

知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの
構築に関する基礎的研究

(JSPS 課題番号 JP24220013)

平成 24 年～28 年度科学研究費助成金（基盤研究（S））

研究成果最終報告書

平成 29(2017)年 3 月

研究代表者 小 川 義 和

(独立行政法人国立科学博物館 附属自然教育園園長・

博物館等連携推進センター長)

はしがき

本研究は、異なる館種の博物館や地域での連携を通じて、博物館の資源を活用しやすい形態で社会に還元し、人々の地域への参画力を高め、地域の活性化と生涯学習の振興に資する博物館機能の構築を目指している。

東日本大震災後の様々な課題は公的な機関だけでは解決することは困難で、関係者一人一人の参画とそれぞれの意見に基づいた合意形成が必要である。これは一人一人が課題に対し、自立的に判断し、対話を通じて合意形成し、協働して解決していく市民参画型社会へのプロセスである。このような社会を構築するためには、様々な社会的課題において、人々に、自立し、適切に対応し、合理的な判断と行動ができる能力が求められる。これは、知ることに興味を持ち、知識を社会生活に活用し、課題を解決しようとする論理的な考え方や、批判的態度、他人と協働する社会性を含む総合的な資質・能力を示している。本研究は、このような資質・能力を「科学リテラシー」と捉え、その涵養のために博物館がどのような貢献ができるかを考察した。科学リテラシーは総合的な資質・能力であるため、その育成には、各教育機関による連携・協力の上で就学期間以降も含めた生涯にわたる学習が必要である。博物館においてその資質・能力の育成を見極めるためには、児童生徒を含む一般の人々の科学に対する興味・関心を生涯にわたり持続させる継続的な学習環境が不可欠である。

平成18年に改正された教育基本法では生涯学習の理念が明示された。これを受け、平成20年の生涯学習審議会答申では、自立した個人や地域社会の形成に向けた生涯学習振興の重要性が強調されている。これらは、地域の課題に対し協働して解決していくために、個人が学習成果を社会に還元し、地域全体の教育力を向上させる「知の循環型社会」の構築を目指している。地域において知の循環型のシステムが機能するためには、科学コミュニケーションのような双方向性の対話による知の還元が求められており、それを支える博物館の機能の解明と構築が必要である。

本研究では、過去に行った「科学コミュニケーターに期待される資質・能力の分析とその養成プログラムに関する基礎的研究」(基盤研究(B), 平成16~18年度)における科学コミュニケーションの手法を参考にして、「科学リテラシー涵養に資する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築」(基盤研究(A), 平成19~22年度)等で研究開発された科学リテラシーの向上を目的とした共通の枠組みを活用して、複数の博物館が有する学習プログラム等の学習資源情報を、その共通の枠組みで蓄積した。そして、博物館利用者がそれらを活用して学んだ成果を確認し、学習成果を社会に還元するシステムを研究開発することにより、知の循環型社会における科学リテラシーの向上に資する博物館活用モデルを確立し、博物館の新しい機能としての対話型博物館生涯学習システムの構築を目的としてきた。そのために、全国の博物館等(北海道, 東北, 関東, 関西, 九州の5地区, 26機関)

が連携し、博物館利用者の学習履歴を時間的成長の中で記録・提示することを通じて、課題や世代に応じた博物館活用モデルを社会に還元できるシステムを開発し、運用した。

本報告書は 5 年間の調査研究の成果を取りまとめたものであり、主な研究成果と課題、国内外の博物館における科学リテラシー涵養に資する理論研究、システム開発、学習プログラムの開発とその実践報告、海外の関連する先行事例、研究の評価から構成されている。

主な研究成果と課題については、文理融合型や社会的課題に貢献できる学習プログラム開発を行い、利用者が自ら情報発信するアクティブラーニングの可能性や利用者の個人利用履歴から新たな利用者像の認識が明らかになった。そして、ICT における著作権等に関する学芸員のミュージアムリテラシーや博物館資源とバーチャルを組み合わせた新たな学習空間の創出等の研究課題が見出せた。科学リテラシー涵養に資する理論研究では、本研究の背景と目指すべき資質・能力の検討を踏まえ、博物館における対話型の知の循環モデルを提案した。システム開発では、対話型の知の循環モデルを具現化するデータベースである科学リテラシーパスポートβシステム（通称 PCALi: Passport of Communication and Action for Literacy の略）の開発と課題について報告した。学習プログラムの開発とその実践報告では、全国 26 の博物館等で開発し、実施された学習プログラムの概要及び評価を報告した。海外の事例報告では、学習コンテンツデータベースの先行事例として、ヨーロッパ、米国の事例を分析・比較し、本システムの独自性を明確にした。最後に、本研究の評価として、本研究に関わる研究者による自己評価及び英国の博物館学の専門家とカナダの博物館教育学の専門家による外部評価結果を掲載した。外部評価においては、博物館学における本研究の国際的な独自性を高く評価されるとともに、科学リテラシーという言葉に対する人々の障壁と本研究の持続性について課題を指摘していただいた。

本研究の成果は、多くの研究関係者により国際的な学会やシンポジウム等において専門家に対し情報発信されている。研究代表者をはじめ各研究者が国際学会等において招待され、その成果を普及する講演の機会にも恵まれた。また各地区・各施設で開発・実施された体験型公開イベントは 614 件ののぼり、約 27,000 人以上の一般の方々にも体験・共有されている（2017 年 1 月末現在）。ここで報告する内容が、国内外の博物館における運営に参考になれば幸いである。

最終年度に日本科学教育学会において「学術賞」を受賞し、博物館ネットワーク構築による教育システムの学術的価値を認められたことは、本研究にご協力いただいた関係者皆様の尽力の賜物である。調査に快く対応していただいた PCALi 登録会員の皆様、国内外の大学・博物館等の関係者、それに研究代表者を支えてくれた研究分担者、連携研究者、研究協力者、支援研究員の皆様に対し、この場を借りて御礼を申し上げる。

平成 29 年 3 月
研究代表者 小川 義和

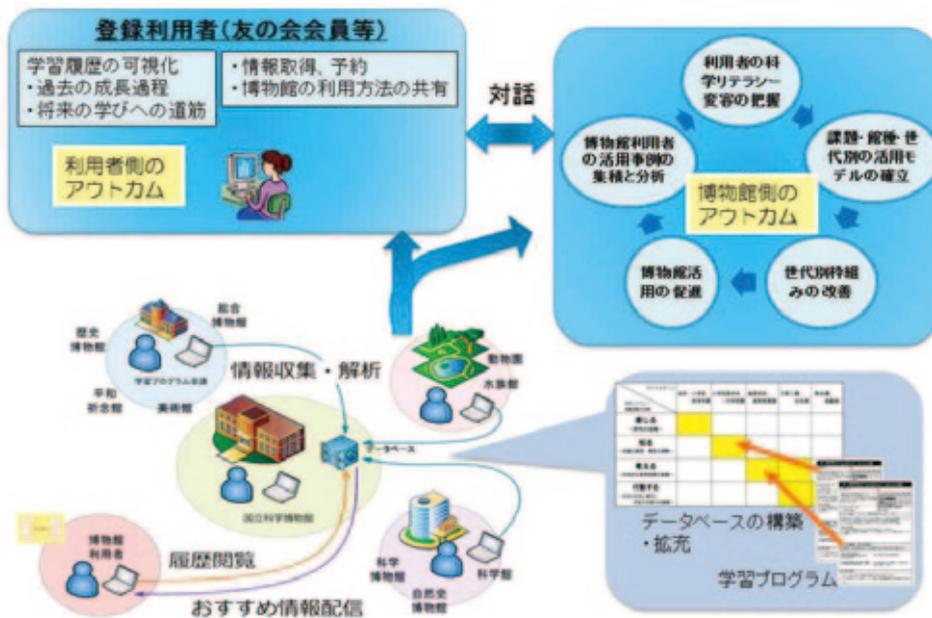


図1 科学リテラシーサポートβシステムの運用とアウトカム
(本文第2章4節 システム開発について 参照)

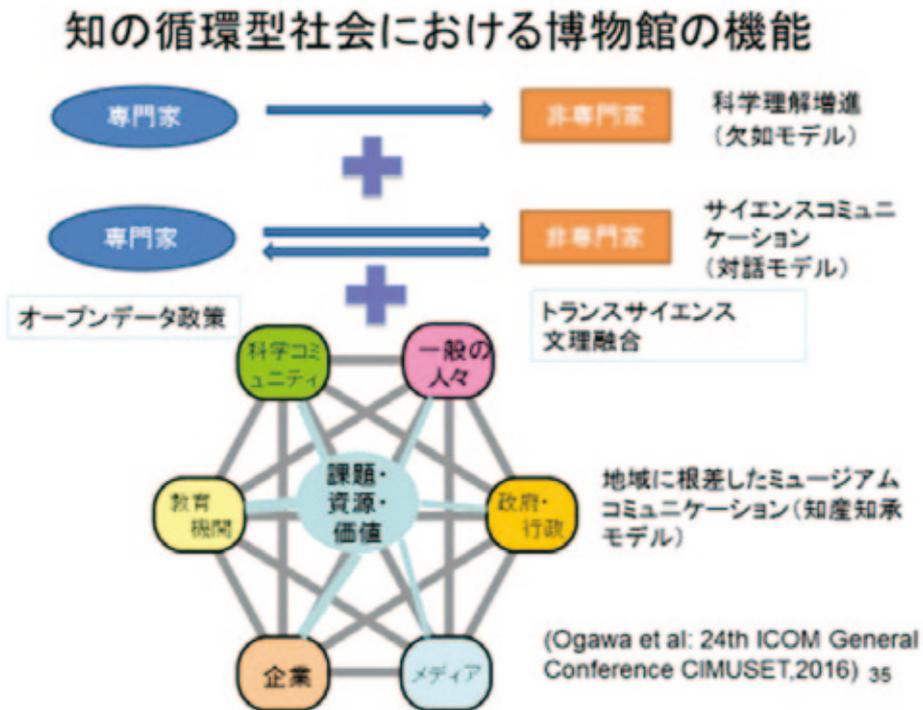


図2 地域に根ざした「知産知承モデル」(小川, 2013)
(本文第4章 まとめ 参照)

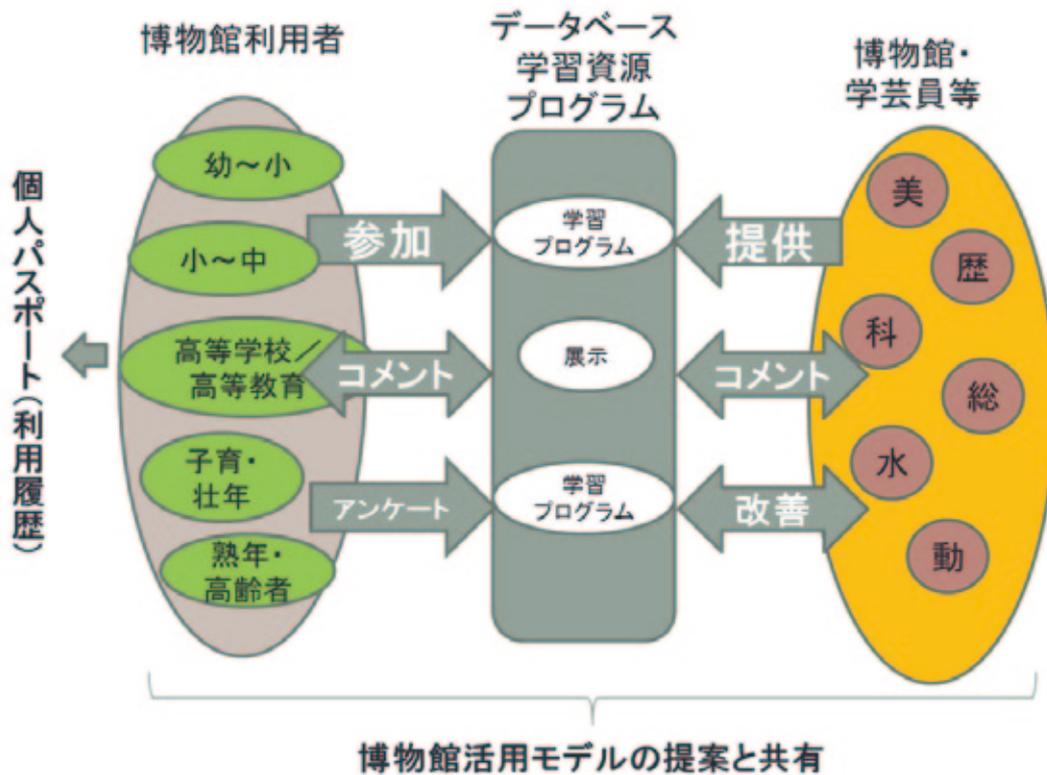


図3 対話型データベースシステムの概念図
 (本文第2章3節項目7 知の循環型社会における対話型博物館モデル 参照)

① 第1段階

小川雅和 (JMMA 2013)

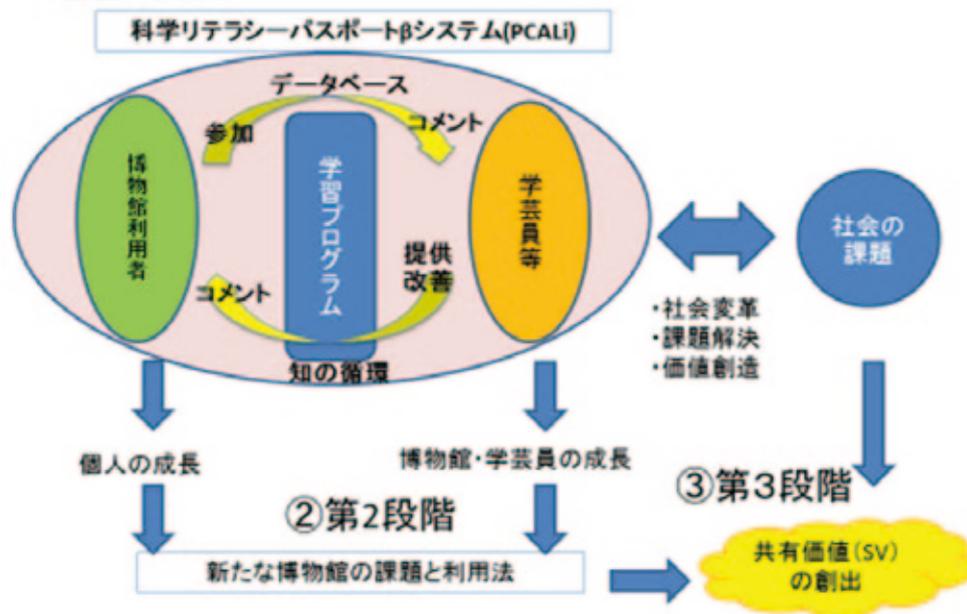


図4 本研究の経過、その成果と社会的影響
 (本文第4章 まとめ 参照)

目次

第1章 研究概要

第1節 研究当初の背景	1
第2節 研究の目的	3
第3節 研究の経過	5

第2章 研究成果

第1節 主な研究成果	9
項目1 本研究から見えてきたミュージアムリテラシーのあり方について	9
項目2 博物館の利用者像	18
項目3 PCALi のアクセス解析	27
項目4 各種アンケート分析結果とアンケートを反映した学習プログラムの改善	33
項目5 館種を越えた連携学習プログラムの研究開発における 児童の変容調査	38
項目6 文理融合型プログラムの実践事例 —「どこまで描ける? 象のあれこれ」を実施して—	50
項目7 博物館展示を用いた双方向性学習プログラムの開発と 国内・国際的な広がり	56
項目8 社会的課題を取り上げる学習プログラム…千葉	62
項目9 博物館の情報を正しく発信・活用するための博物館職員研修の提案	69
第2節 調査および成果発表報告	75
項目1 オープンサイエンスリソースの実態調査	75
項目2 OSR(公開科学教材)システムに関する EU 参加各国の現状調査	81
項目3 アメリカにおけるオンラインリソース提供方法の実態調査	90
項目4 アメリカ合衆国における国立動物園と国立水族館	95
項目5 第4回アジア動物園教育担当者会議(AZEC-4)参加報告	99
項目6 英国における科学リテラシー涵養活動 —幼児期・学齢期・高齢期を対象とした学習プログラム事例を中心に—	102
項目7 AAAS2014 ANNUAL MEETING から学ぶ 日本における学校教育の課題と教育関連施設の役割	106
項目8 第13回PCST会議報告	112
項目9 第3回 国際STEM学会 参加報告	118
項目10 第22回国際動物園教育担当者協会隔年会議報告	120

項目 11a	American Association for the Advancement of Science(AAAS)Annual Meeting 参加報告	126
項目 11b	AAAS2015 ANNUAL MEETING 参加報告	131
項目 12	ICOM NATHIST 2015 Conference 参加報告書	134
項目 13	ミラノ大会報告	136
項目 14	台湾での来館者調査に関する調査報告書	141
第3節 理論研究		146
項目 1	博物館における生涯学習の動向と今後の方向性	146
項目 2	学校教育の動向と「科学技術リテラシー涵養活動」の関係性	155
項目 3	日本のサイエンスコミュニケーションの現状と課題	162
項目 4	科学リテラシー涵養活動について—その新たな展開を求めて—	165
項目 5	本研究における目指すべき資質・能力について ～科学リテラシー涵養活動の目標観点の検討～	176
項目 6	科学系博物館における学習活動の現状と今後の展開	187
項目 7	知の循環型社会における対話型博物館モデル	202
項目 8	学習プログラムの開発と評価に関する研究	207
項目 9	インターネットを用いた 博物館および科学・社会への興味関与度に対する意識調査	222
項目 10	PCALi(ピ☆カ☆リ)登録者属性および「おすすめ活用法」 から見られる博物館活用傾向	227
第4節 システム開発について		234
項目 1	社会とミュージアムをつなぐ各国 IT システムに関する考察	234
項目 2	アンケートのフィージビリティ調査	240
項目 3	科学リテラシーパスポートβ実装機能の設計と改善	245
項目 4	PCALi のユーザアクセスの設計	254
項目 5	博物館の「知」を共有するための方法と課題	259
項目 6	博物館における著作権等の取り扱いに関する現状	270
項目 7	博物館における著作権や個人情報の取り扱いに関する課題	276
第5節 学習プログラムの開発と実施		278
項目 1	学習プログラム開発・実施方針	278
項目 2	各地区学芸員研修	284
項目 3	登録学習プログラム	290
項目 4	実施学習プログラムイベント一覧	297

項目5	学習プログラム実施報告	311
項目5	PCALi(ピ☆カ☆リ)感謝祭 in 須賀川 実施報告	312
項目6	千葉県科学フェスタ 2015 実施報告	317
項目7	旭山動物園におけるPCALi対象イベント実施報告(平成 25 年度)	319
項目8	北海道地区における「科学リテラシーパスポートβ」 —平成 26 年度報告	327
項目9	旭川市旭山動物園における PCALi 実施報告及び 北海道地区協力館の概況	332
項目 10	実施班(東北地区)の進捗報告書(平成 25 年度)	334
項目 11	東北地区における学習プログラムの実施報告(平成 26 年度)	341
項目 12	東北地区:博物館以外の教育資源の活用例 ふくしまサイエンスプラットフォームの地域連携事業	347
項目 13	実施班 千葉県立中央博物館の進捗報告(平成 25 年度)	350
項目 14	実施班 科学技術館の進捗報告	352
項目 15	国立科学博物館における学習プログラム実施報告	354
項目 16	平成 27~28 年度学習プログラム実施報告	357
項目 17	平成 25 年度滋賀県立琵琶湖博物館実施報告書	359
項目 18	滋賀県内における PCALi 対象イベント実施報告	367
項目 19	「科学リテラシーパスポートβ」を用いることによる利用者の気づきの変容 ～九州地区のワークショップ実践事例をもとに～	373
項目 20	館種を越えた連携学習プログラムの研究開発 - 九州班が行なった3年間の取組み -	376

第3章 本研究に関する自己評価及び外部評価

第1節	自己評価:第 2 回研究会(平成 24 年度)議論のまとめ	381
第2節	自己評価:第 4 回研究会(平成 25 年度)議論のまとめ	383
第3節	中間評価:第 38 回日本科学教育学会会議報告(平成 26 年度)	387
第4節	外部評価	403
第5節	自己評価:第6回研究会(平成 26 年度), 第8回研究会(平成 27 年度) 議論のまとめ	418
第6節	ともに高めるミュージアムリテラシー ～来館者・博物館職員・博物館の成長のために～ 公開研究会開催報告書(平成 27 年度)	422
第7節	中間報告:International Conference of Asian Association for Science Education 2016 の議論まとめ(平成 28 年度)	424
第8節	最終評価:国際シンポジウム「ともに成長する博物館」議論まとめ(平成 28 年度)	427

第4章 まとめ	433
第5章 主な発表論文等	451
第6章 研究組織	463
付録	
アンケート	467
国際シンポジウム報告	489

第1章 研究概要

第1節 研究当初の背景

第2節 研究の目的

第3節 研究の経過

第1章 第1節

研究開始当初の背景

平成 18 年度に改正された教育基本法では生涯学習の理念が明示された。これを受け、平成 20 年の生涯学習審議会答申では、自立した個人や地域社会の形成に向けた生涯学習振興の重要性が強調されている¹⁾。これらは、地域の課題に対し協働して解決していくために、個人が学習成果を社会に還元し、地域全体の教育力を向上させる「知の循環型社会」の構築を目指している。

個人の学習成果の還元については、平成 11 年の生涯学習審議会において、個人の学習成果の活用促進を目指した生涯学習成果の記録票である「生涯学習パスポート」の概念が提案されている²⁾が、提供者側の枠組みと利用者側のニーズの適合性やそれを支える態勢等が課題となっている³⁾。

第 4 期科学技術基本計画では、従来の政策的な観点からの科学コミュニケーションとともに、地域に根ざした科学コミュニケーションを推進し、人々が対話を通じて科学技術の知識を活用できる科学リテラシーの向上を目指している。地域において知の循環型のシステムが機能するためには、科学コミュニケーションのような双方向性の対話による知の還元が求められており、それを支える博物館の機能の解明と構築が必要である。

研究代表者は、平成 16～18 年度において基盤研究(B)「科学コミュニケーターに期待される資質・能力の分析とその養成プログラムに関する基礎的研究」を実施し、知の社会還元を担う人材の資質・能力並びに博物館と大学が連携した養成プログラムの開発について研究した。この成果は国立科学博物館や大学におけるコミュニケーター養成に対して指針のひとつとなっている。

第 3 期科学技術基本計画では、地球環境問題等の社会的な課題に対し、人々が適切に対応するための科学技術に関する知識、能力、ものの見方である科学リテラシーを高めることが重要であるとされている。そこで連携研究者の北原和夫及び研究代表者らは、日本学術会議の協力のもと「日本人が身につけるべき科学技術の基礎的素養に関する調査研究」（平成 18～19 年度科学技術振興調整費）を実施し、成人段階を念頭に日本人が持つべき科学リテラシーの内容を策定した。

さらに研究代表者は、科学リテラシーを社会に普及・定着する方法を探るために平成 19～22 年度において基盤研究(A)「科学リテラシー涵養に資する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築」を実施した。この研究では、世代による区分と、それぞれの世代における科学リテラシーの到達目標を組み合わせた「世代別枠組み」（詳細は p.4 の研究計画・方法の図 2）に基づき、全国 8 館の博物館と連携して、社会的な課題をテーマにした学習プログラムを 25 件程度開発した。

上記の研究経過で以下の二つの課題が明らかになった。第一は、「世代別枠組み」は学習プログラムの提供機関である博物館が主体となって開発したものであり、博物館の運営には有効であるが、利用者の視点から活用しやすい枠組みかどうかの検証が必要であること。第二は、科学リテラシーが向上した個人が成果を社会に還元して、人々の科学リテラシー

の向上を図る双方向性の学習プログラム等の研究が不十分であり、個人と社会全体の科学リテラシーの関係についてはほとんど議論が進んでいないことである。例えば、大英自然史博物館の Plan for Public Engagement 2011-2016 も対象別の学習プログラムの開発に着手しつつあるが、個人の科学リテラシーの向上を想定している。わずかに、西條（2010）が成人の科学リテラシーを科学に対する関心と社会における活動傾向等から四つのクラスターに分類し、異なる傾向を持つクラスター間の科学コミュニケーションの活性化を提案している⁴⁾。研究代表者らは、個人が学んだ知識や学習方法を科学コミュニケーションを通じて、地域に還元し、協働して地域の課題や活動に参画していくことで、地域社会全体としての科学リテラシーの向上が可能になるという仮説を立てている。

そこで、本研究では複数の博物館等（北海道、東北、関東、関西、九州の 5 地区、約 20 施設）が連携し、博物館利用者の学習過程を時間的成長の中で記録・提示することを通じて、課題や世代に応じた博物館活用モデルを社会に還元できる対話型博物館生涯学習システムを構築する。

【文献等】

- 1)生涯学習審議会答申：新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について-知の循環型社会の構築を目指して-, 2008
- 2)生涯学習審議会答申：学習の成果を幅広く生かす, 1999
- 3)今野雅裕：生涯学習パスポートと学習成果の認証, 日本生涯教育学会編『生涯学習研究 e 事典』, 2006
- 4)西條美紀：科学技術リテラシーの実態調査と社会的活動傾向別教育プログラムの開発研究報告書,東京工業大学, 2010

第1章 第2節

研究の目的

本研究は、博物館の館種や地域での連携を通じて、博物館の資源を活用しやすい形態で社会に還元し、人々の地域への参画力を高め、地域の活性化と生涯学習の振興に資する博物館機能の構築を目指している。具体的には、複数の博物館が有する学習プログラムや展示等の学習資源を、人々の科学リテラシーの向上を目的とした共通の枠組みで蓄積する。そして、博物館利用者がそれらを活用して学んだ成果を確認し、さらにその学習方法や成果を社会に還元するシステムを研究開発することにより、知の循環型社会における科学リテラシーの向上に資する博物館活用のモデルを確立し、博物館の新しい機能としての対話型博物館生涯学習システムの構築を目的とする。

本研究では、まず、個人の学習成果を明確にするために、「世代別枠組み」に基づいた博物館の学習プログラムのデータベースを構築・運用し、博物館利用者が学習プログラムを体験し、その成果を確認するシステム「科学リテラシーパスポート」（仮称）を構築する。これは「生涯学習パスポート」という物理的な記録票を発展させ、博物館、利用者双方が活用できる電子的な記録票で、利用者側から自分の学習履歴を把握するだけでなく、博物館側が複数の利用者の学習傾向を横断的に把握できるシステムである。これによって、利用者は博物館の学習資源を選択する傾向や動機を自己認識し、自分の学びを評価できる。一方博物館は、博物館活用事例のデータベースとして利用でき、活用傾向を分析して、人々が博物館に求める課題（例えば、食、育児、デザイン、健康、防災、観光、エネルギー、気候変動等の個人・地域・地球レベルの課題が想定される）を抽出し、課題、世代、館種の別に博物館活用事例を集積・発信できる。本研究では「科学リテラシーパスポート」を利用して、以下のような循環過程を通じて対話型生涯学習システムを構築する。1)博物館利用者の活用事例の集積と分析、2)利用者の科学リテラシー変容の把握、3)科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルの確立、4)博物館活用モデルの提示による博物館の「世代別枠組み」の改善及び利用者の効果的で多様な博物館活用の促進。

本研究期間では、個人の成長を長期的に捉えるのは困難なので、「世代別枠組み」の中で、進路選択、就職、退職等の社会的な役割が大きく変化する時期（例えば、①小学低学年から高学年、②中学から高校、③大学から就職、④退職前後等）の利用者及び児童生徒に大きな影響を与える教員・指導者等に注目して、科学リテラシーの変容を明らかにする。

本研究の独創性は以下の通りである。

1) 博物館では対象別に多くの学習プログラムが開発されているが、本研究のように生涯学習の観点から体系的なデータベース構築が行われたことはない。米国のスミソニアン協会では、各館の教育活動を世代別に体系化した EDGE(Education Data Gathering and Evaluation) が構築されているが、博物館側からの事業評価データベースであり、一般の人が利用できるものではない。利用者の視点から学習プログラムの体系化を図り、活用モデルを提案する点で本研究は独創的である。

- 2) 本研究は世代別や興味・関心別に博物館を活用した対話型の生涯学習システムを提案でき、他の地域の博物館の教育事業等に対し有益な指針を示すことができる。
- 3) 地域の課題解決のための科学コミュニケーションを主体的に担う人材の研修・育成を通じて、知の循環型社会を担うプラットフォームとしての博物館の新たな社会的機能を提案できる。

第1章 第3節

研究の経過

本研究は平成24年度から28年度までの5年間において実施された。ここでは各年度の研究内容について経過を報告する。

平成24年度

(1) 理論的な枠組みの検討

従来の研究で開発した「世代別枠組み」を債券投資、博物館利用者の世代等の区分からとらえた科学リテラシーの枠組みと評価の指針を策定した。先行する研究で調査した国際学会における科学コミュニケーション理論を踏まえ、博物館のコミュニケーションに関する理論等を検討した。

(2) 海外先行事例調査

ヨーロッパの科学館ネットワークによるOSR（Open Science Resources）システムでは、探究活動の考え方に基づく教師向け教材をウェブ上で提供していることが分かった。米国科学館ネットワーク（ASTC）については、Informal Commons や Exhibit Files 等における学習プログラムや展示のメタデータの構築方法等を参考にした。博物館資源と来館者 y をインターネットで双方向的に結び付ける本研究の独自性を明確にすることができた。

(3) 「科学リテラシーパスポートβ」の開発

システム開発は従来の研究成果を活用し、集積された科学系博物館のプログラムをもとにデータベースの開発を行った。「世代別枠組み」に基づき、プログラムの対象・目標・内容・実施巻頭の情報をデータベースに登録、表示し、各博物館がそれを活用してプログラムの改善と開発を行い、新たなプログラムを追加できるシステムへと再構築した。

(4) 「科学リテラシーパスポートβ」導入のための準備

今後、各地区の拠点博物館の学芸員が中心となり、データベースの活用とプログラムの改善・開発を行う。それに先立ち、データベースの活用方法およびプログラムの改善・開発に関して九州・北海道地区を中心に博物館職員等を対象に研修を行い、システム導入に向けた準備を行った。

平成25年度

(1) 海外先行事例館との意見交換と成果発表

大英自然史博物館が進めているプロジェクトである Real World Science について担当者と意見交換を行った。Real World Science のここ数年の取り組みは、初等中等教育が中心であり、生涯学習の観点からのアプローチはなく、本研究の独自性を明確にすることができ

た。研究代表者らが AAAS(アメリカ科学振興協会)の年次大会でこれまでの成果を発表し、東北地区の放射線教育プログラムの取り組みなどが高い評価をうけるとともに、大会参加者と意見交換を行った。

(2) 科学リテラシーの評価方法の策定

WEBによるコントロール調査を行い、並行して科学リテラシーの評価方法を策定した。また、「科学リテラシーパスポートβシステム」にアンケートの送受信機能を組み入れた。

(3) 「科学リテラシーパスポートβ」の改善と運用

蓄積された各博物館の学習プログラムの対象・目標・内容・実施館等の情報をもとに、データベースの構築を行った。各博物館の学芸員が本データベースを活用して学習プログラムの改善と開発を行い、新たな学習プログラムを追加できるようにするとともに、登録したモニターの自己学習履歴が蓄積されるシステムを構築し、改善し、運用した。運用に際し東北・関東・関西地区を中心に博物館等の職員を対象に研修を行い、システム導入に向けた準備を行った。さらに、学習プログラム情報等のデータベース化に伴う著作権や個人情報等の扱い等について検証し、学芸員・登録モニターへ検証成果の周知を図った。

平成 26 年度

(1) 「科学リテラシーパスポートβ」の改善

システム開発班は、前年度に引き続き「科学リテラシーパスポートβ」システムの改善を行った。半年程度の運用から改善点を明確にし、導入実績を踏まえ、SNSと連携し、利用者による外部への広報機能を強化し、学芸員、博物館にとってインセンティブが高まるサイト構造への改善を図った。博物館利用者はモニターとして登録し、各地区の博物館の学習プログラムを体験し、個人の学習履歴を蓄積することができた。

(2) 各地区での「科学リテラシーパスポートβ」の運用

「科学リテラシーパスポートβ」に基づき、北海道地区では動物園・科学館・歴史系博物館、東北地区においては科学館、関東地区に保いては自然系博物館・科学技術系博物館・美術館、関西地区においては総合博物館・歴史系博物館、九州地区においては大学博物館・美術館・水族館のネットワークの中で運用し、学習プログラムを実施した。

(3) 美術館・歴史系博物館への導入

美術館や歴史系博物館においては、「世代別枠組み」の科学リテラシーの目標である「感性」の涵養に資するなど、美術館・歴史系博物館の教育環境を踏まえたシステムの導入を行った。九州地区での美術館を含む異種連携をテーマとした文理融合型のプログラムや北海道地区および関東地区における学習プログラムを参考として、他地区や他館種での実施を検討する動きもみられている。

(4) 中間評価と研究成果の普及：本研究の2年間の成果をまとめ、研究会を日本科学教育学会にて公開で行い、中間評価を行った。また、PCST(International Public Communication of Science and Technology Conference)、STEM(Science, Technology, engineering, and mathematics)、AAAS(American Association for the Advancement of Science)等の国際学会の場で研究成果普及を行った。

イギリスとカナダの博物館学・博物館教育の研究者らによる外部評価を受け、本研究の対話型データベースシステムは国際的に独自性があり、今後の博物館学の発展に寄与する

こと、その進捗が順調であると評価を受けた。本研究の成果は、国内外で多数発表された。特に研究代表者がカナダで開催された STEM において基調講演者として招待されるなど、国際的評価が高い。また、中国で開催された ICOM（国際博物館会議）教育担当研修に支援研究員が日本博物館協会から日本代表として派遣され、その成果を発表した。

（5）活用事例の集積・分析と評価方法の検討

本システムに登録した利用者が学習プログラム参加後に回答することを想定したアンケートの質問項目について、その分析を行い、データ収集方法を含む評価方法の再検討を行った。

平成 27 年度

（1）科学リテラシーの評価

従来から各地区が重点的に評価する世代を定めており、引き続きそれに基づき学習プログラムを開発し、評価を実施した。

（2）美術館・歴史系博物館への導入

本システムの美術館・歴史博物館を含めた文理融合型の連携プログラムを引き続き開発・実施した。例えば、北海道帯広市では、動物園と歴史博物館との連携モデルを開発・実施した。九州地区では、連携プログラムに参加するモニター個人の本年度内の変容を追跡するなど、活用モデルを検証するための調査を行った。これらの成果も踏まえ、26年度の外部評価と27年度のJSPSの進捗評価で指摘された人文系博物館にも対応できる汎用性のある「世代別枠組み」「学習プログラム」の再検討を行った。その結果、科学リテラシーより広い概念であるミュージアムリテラシー（博物館の理解と活用能力）を導入し、その実態の調査と枠組みの有り方を考察することにした。協力館のマネジメント層・学芸員のミュージアムリテラシーを考察すべく、インタビュー調査を行い、マネジメント層・学芸員・利用者それぞれのミュージアムリテラシーについて考察する公開研究会を実施した。学芸員向けに館種を問わず汎用性のあるプログラムとして、博物館事業で必要とされる著作権等権利や法律に関する研修カリキュラムの開発に着手した。

（3）社会還元の実施

関東地区と東北地区を中心に、地域の社会的課題・生活に関するテーマを取り上げ、課題解決に向けて話し合う機会を持つ学習プログラムを検討した。

たとえば、千葉県では、本研究の協力館2館が連携し、電磁波・感染症・未病・血压等の健康に関連するキーワードを用いた学習プログラムを開発した。

（4）国際的な展開

26年度に本研究で開発した文理融合型の「鑑賞教育の手法を科学系博物館に導入した情報発信プログラム」(PCALi 辞典, アルバム辞典, アルバムディクショナリー) を ASPAC (Asia Pacific Network of Science & Technology Centers) 加盟館職員向けのワークショップで発表・実施した。また、マレーシア国立博物館や、協力館であるタマンピンターサイエンスセンター（インドネシア）で実施した。

平成 28 年度

（1）学習プログラムの実施・開発と科学リテラシーの評価

従来から各地区が、それに基づき学習プログラムを開発し、評価した。「フォトブックをつかってメッセージを伝えようー野生動物の今ー」等双方向性の新規プログラムが開発された。特に「PCALi 辞典」については関西地区の商業施設における一般向けイベント、九州

地区の大学・資料館，関東甲信越での公益法人等主催の一般向けイベント等，博物館以外の機関の事業においても実施した。オンライン上のアンケートやマークシートタイプアンケート，ハガキアンケートの結果を分析した。博物館利用者の利用傾向を分析し，ヘビーユーザーとライトユーザー，ノマドとレジデントなどのタイプ別に分類した。

（2）博物館学芸員向けの著作権等の講座の実施

協力機関間での学習プログラムのデータベース共有を進める中で，学習プログラムのデータ共有を進めてきた。著作権や個人情報の取り扱い等の方法を的確に伝えるための講座をe-ラーニングにて公開し，全日本博物館学会等で発表を行った。

（3）国際的な展開

ICOM(International Council of Museums)の国際委員会にて，本研究の成果を発表した。また，EASE(International Conference of East-Asian Association for Science Education)にてシンポジウムを開催し，本研究の成果を発表し，内外から評価を得た。さらに国立科学博物館にて国際シンポジウム「ともに成長する博物館」を開催し，研究成果を公に発表するとともに，海外の博物館教育専門家らを基調講演者として招き，本研究成果を今後どのように活用できるかを議論した。その成果を本報告書にて公表した。

第2章 研究成果

- 第1節 主な研究成果
- 第2節 調査および成果発表報告
- 第3節 理論研究
- 第4節 システム開発について
- 第5節 学習プログラムの開発と実施

第2章 第1節 項目1

本研究から見てきたミュージアムリテラシーのあり方について

高安礼士
千葉市科学館

はじめに

平成24年度から実施した本研究においては、博物館における知の循環システムを構築するために「理論的研究」を進め、その学習プログラムを開発・実施してきた。

当初考えられていた目標は以下の通りである。

【A】研究期間内に明らかにしようとする事

- 1) 博物館利用者の活用事例の集積と分析を行う。
- 2) 利用者の科学リテラシー変容を把握する。
- 3) 科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルを確立する。
- 4) 博物館活用モデルの提示による博物館の「世代別枠組み」を改善し、利用者の効果的で多様な博物館活用を促進する。

【B】当該分野における本研究の学術的な特色・独創的な点及び結果と意義

- 1) 利用者の視点から学習プログラムの体系化を図り、活用モデルを提案する。
- 2) 科学リテラシーの社会への定着を実証的に示し、学術的な知見を提起する。
- 3) 他の地域の博物館の教育事業等に対し有益な指針を示す。
- 4) 知の循環型社会を担うプラットフォームとしての博物館の新たな社会的機能を提案。

* 共有データベースにおける個人情報、著作権の取り扱い方を考慮する。

これまでの実施内容と自己評価及び外部評価を踏まえ、本研究の成果と課題を以下にまとめた。

1 調査・研究に基づく主な成果

(1) 本研究の課題に対する成果

【A】1) 博物館利用者の活用事例の集積と分析を行い、科学館における教育普及事業における中核的な活動対象と目標を以下の5領域とすることを提案した。

領域Ⅰ：アートや文学を含む体験・発見学習

領域Ⅱ：構成主義的学習に基づく目的形成型学習

領域Ⅲ：社会的文脈に基づく学習（外部機関連携）

領域Ⅳ：未就学児童向け学習プログラム

領域Ⅴ：個人文脈に基づく教養主義的学習

表- 新しい連携ミュージアムにおける学習段階別体系における学習プログラム分類

利用スタイル 活動の目標と方法	未就学児童等	初等教育段階	中等教育段階	ファミリー的利用層	社会人・実年齢層
感じる・発見的学習 (感性の涵養)	I			4	5
知る・構成主義的学習 (知識の習得・概念の理解)	6	7	8	9	10
考える・探究的学習 (科学的な思考・態度の育成)	11	II		14	15
行動する・アクティブラーニング (社会の状況に対応する能力)	16	17	18	III	

* 1 各区分・領域を示すために番地付けした

- 【A】 2) 利用者の科学リテラシー変容は、長期的には把握が難しかったが短期的な変容はある程度把握することができた。
- 【A】 3) 科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルのいくつかを新たに確立できた。(詳細は第4章を参照)
- 【A】 4) 博物館活用モデルの提示による博物館の「世代別枠組み」を改善し、利用者の効果的で多様な博物館活用を促進する。
- 【B】 1) 利用者の視点から学習プログラムの体系化を図り、活用モデルを提案した。

表1 人々が博物館学習活動に参加する「動機」と「成果」に対応する学習プログラム

成果 (Outputs) 動機 (Motivations)	感性の 涵養	知識の 習得	探求過程 の習得	課題解決へ の適応	個人的課 題・その他
新体験・新知識・わくわく・新視野					
じっくり好きなだけ展示を見る					
子どもの教育					
リフレッシュ, 気分転換, リラゲーション					
以下: 個人の興味関心に応じた動機					

- 【B】 2) 科学リテラシーの社会への定着を実証的に示し、学術的な知見を提起する。
- 【B】 3) 他の地域の博物館の教育事業等に対し有益な指針を示すことができた。
- 【B】 4) 知の循環型社会を担うプラットフォームとしての博物館の新たな社会的機能を提

案した。（詳細は第2章第3節項目4を参照）また、科学博物館等における教育普及事業の実施方針として、以下の点に留意することを提案した。

① 日々の暮らしの中で科学との接点で見つめる視点を養う

→ワークショップを実施し、展示と日常をつなぐ、展示と展示をつなぐ展開を通し、科学の現象や原理に対する興味関心を高めるため、様々な事業の中から、より良く生きるヒントを得て、自ら選択し活かしていけるような事業を実施する。

② 生涯学習の場を提供する

→市民ボランティアの活動の場となるWSや事業展開を行うとともに、幅広い市民の職業的キャリア形成にも寄与する事業を積極的に実施する。

③ 学校教育への学習支援を行う

→学校の学習の一環として利用することで、理解や興味関心が深まるようなプログラムを実施する。

また、「共有データベースにおける個人情報、著作権の取り扱い」への対策として、「ミュージアムと著作権～博物館教育事業の個人情報と著作権～」等の研究会を開催し、関連事項を整理した。今後は、様々な著作物に関する博物館独自の利活用を規定する[㊦]マークの発行に向けて準備を進める。

(2) 研究に伴って認識した新たな「博物館における学習の課題」と見直し

研究及び各館へのシステム導入の各段階、各年度末の研究会においての自己評価、平成26年度の日本科学教育学会第38回年会と平成28年度のEASE2016Tokyoにおける公開研究会を行った。それらの研究会での指摘事項及び有識者による外部評価による指摘課題の主なものとその対応を以下に記す。

- ① トピックス毎、利用者の世代毎、博物館種毎の博物館利用モデルの確立
- ② 一般市民の博物館利用の促進のため「地域社会との連携」が必要
- ③ 本能的な好奇心に繋がった学習プログラムの重視
- ④ 自然科学系・人文系のギャップをそれぞれの組織が埋めるべき
- ⑤ 博物館等においては、課題解決型学習や社会的課題に関するプログラムの提供をすすめるべき
- ⑥ 科学館、博物館、美術館、動植物園、水族館等が連携した学習プログラムには継続的なテーマ設定が必要
- ⑦ 利用者に関する個人情報の保護と管理及びオープンサイエンス化に対応するシステムの改訂と著作権保護等への方策が必要
- ⑧ 知の循環型社会における対話型博物館の機能と運用への利用者の理解促進等があげられる。今後の改善方策としては、以下のように計画している。
対応1) 課題解決型学習や社会的課題に関するプログラムの充実と提供する。

対応2) 博物館の連携学習プログラムの継続的テーマを設定する。

対応3) 情報環境の変化への対応：新しいデジタル時代に対応するメンバー登録や管理・運用を行う。

対応4) 利用者の個人情報の管理：公開されている SNS の利用と自己管理の分離を行う。

対応5) オープンサイエンス化と著作権保護等への対応：オープンミュージアムへの転換を進める。

対応6) 知の循環型社会における対話型博物館機能のデザイン構築—利用者とともに成長する手法の採用—を進める。

対応7) 博物館・美術館・動植物園・水族館の連携のテーマを確立する。：Age of Humans/Anthropocene など

対応8) 専門用語「科学リテラシー」を「ミュージアムリテラシー」に改める。

今後は博物館が大学・研究所等の学術分野や行政、民間企業等との連携が必要となるのは言うまでもないが、さらに新たに社会的な役割を果たすためにも博物館同士がより綿密な連携も必要と考えられる。そのためには、各資料に基づく専門分野に特化した活動を行ってきた科学館・博物館・美術館・動植物園・水族館等は、共通のテーマに基づく展示及び教育普及活動（サイエンスコミュニケーション活動）を行うことが求められている。そこで、ここではこれらのさまざまな資料に基づく博物館活動や科学館活動を貫く「社会的テーマ」の創出のために「人間活動」を共通テーマとして設定することを提案する。

(3) 科学リテラシー涵養体系の再構築とミュージアムリテラシー涵養体系の提案

科学系博物館が中心となった科学リテラシー涵養体系は、科学または科学技術の理解や考え方を扱うことが多く、本研究において美術館・歴史系博物館・郷土系博物館が参画するに当たり、この体系に関する違和感や利用方法への疑問なども自己評価で明らかになっている。例えば、科学リテラシー涵養体系の科学的な考え方や社会の状況に適切に対応する能力の涵養には、科学系博物館ではサイエンスコミュニケーションに代表される対話型教育が有効とされるが、美術館では、対話型鑑賞教育（VTS: Visual Thinking Strategy）が重要となってくる。他にも動物園や水族館では ESD を代表とする環境教育の手法や考え方が導入されている。以上のように館種によって異なる領域と異なる手法があり、これらを「科学リテラシー涵養体系」に当てはめる不自然さがある。

また、外部評価において Anderson 氏は、利用者・学芸員・博物館サイドに科学リテラシーという言葉の壁や抵抗感があるのではないかという課題を指摘しており、より親しみやすいためには汎用性のあるリテラシー涵養体系の必要性が求められている。Golding 氏からは、文化的なりテラシー と科学リテラシーを包括する Museum Literacy や Multi Literacy を提案している。この課題は研究計画当初には想定していなかったことであるが、この問いを探究することは、本システムが実装段階において異なる館種に導入する意義や導入のしやすさ、

汎用性を促すことになる。美術館・歴史系博物館は単独での導入ではなく、科学系博物館との連携の中で導入した。

具体的には九州地区においては、総合博物館・美術館・水族館などの連携した学習プログラムを開発し、実施した。関西地区では26年度途中新たに歴史系博物館と郷土博物館の職員が研究協力者として加わり、自然史系博物館・歴史博物館・郷土博物館の連携の中でシステムの導入を試みている。北海道地区でも26年度に帯広市の動物園・歴史系総合博物館の職員が研究協力者として加わり、歴史的資料に記載されている動物を動物園で実際に観察し、確認することで、歴史的観点と科学的観察を組み合わせ、美術的な行動につなげる学習プログラムを企画している。旭山動物園・国立科学博物館では、他者に説明をする美術館の鑑賞教育の手法等を活用し、利用者自らが情報発信し、博物館職員及び他の利用者との対話を促す学習プログラムを開発し、実施した。科学系博物館の展示の解釈を自由に行うことで、文科系を志向するモニターに参加を促すことができた。

このように「社会的課題を扱った学習プログラム（関東モデル、東北地区モデル）、文理融合型の連携プログラム（九州モデル、帯広モデル）、鑑賞教育の手法を科学系博物館に導入した情報発信プログラム（旭山・科博モデル）など、本研究の革新的な萌芽が見られた。これらの研究成果は、国際学会で発表し、高い評価を受けている。

そこで「科学リテラシー涵養体系」の美術・歴史系博物館への適用を踏まえ、より汎用性のある「科学リテラシー涵養体系」への再構築（「ミュージアムリテラシー涵養体系」（仮称））が必要であることが明確になった。

この体系の提案のためには、初期の目標である。1) 博物館利用者の活用事例の集積と分析、2) 利用者の科学リテラシー変容の把握、3) 科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルの確立、4) 博物館活用モデルの提示による博物館の「世代別枠組み」の改善及び利用者の効果的で多様な博物館活用の促進。のうち、2) 利用者の科学リテラシー変容の把握、3) 科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルの確立、というエビデンスを以って可能となる。

（4）利用者・学芸員・設置者のミュージアムリテラシーについて

2015年7月29-30日において、北海道地区で本研究を展開している「帯広百年記念館」「帯広動物園」「旭山動物園」「旭川市科学館」において、プログラムを実施している担当者、その管理者、及びその機関長（館長・園長）に本研究に関して、「本事業の実施状況と評価」「組織内における理解」「事業そのものの評価」「人材育成の成果」「他の機関との連携状況」「本研究の目的と今後の博物館の在り方」等についての個別インタビューを実施した。

その結論としては、各館の特殊の事情があるものの多くの点で共通な回答が得られた。ここでは、その特徴を示していただいた旭山動物園の板東園長に関する記録を以下に記す。

園長、副園長に2時間を越すインタビューとなり、幅広いテーマに関して「園のミッショ

ン」、「運営」、人員管理、顧客中心のマネジメントの方法から将来のビジョンまで、幅広いテーマに関してご意見をお伺いすることができた。

その中でも、「現場中心の考え」を強調されていたことが印象に残った。これだけの人気動物園になると、マスコミを始め政界、業界、地元、学会などの様々な方面から依頼や要望があるであろうと思うが、それらを判断する際に判断の基準として「現場の考え」「旭山動物園で行う必要があるか」等を基準としていること言う考え方は、肝の座った方針のように受け取れた。また、組織の運営に関しても多様性のあるメリットを強調し、「頭でっかちの組織運営」にならないようにしているとの認識に感心させられた。

教育普及事業に関しても「顧客中心」を基本としながらも「時代に要望に応える動物園の使命」に注意を払うことを強調されていた。

表-3 利用者のミュージアムリテラシー

サイエンスコミュニケーションやPCALi 事業に関しても、その可能性とか大を十分に認識し、着実に進めようとしている姿勢が感じられた。特に、学習者の学習記録の保存に関しては、「管理者の利便性」よりも「学習者自身の活用」を強調されていた。今日的な状況では、個人情報管理や運用についての課題を挙げられていた。

特に博物館・園・館を利用するに当たっての成果は、利用者の博物館に関する理解度に依存すること、またプログラム開発に携わる「学芸員・中間管理者を含む博物館職員」及び「それらの長たる館長や博物館設置者」の「社会における博物館の意義」に関する理解、すなわち「ミュージアムリテラシー」の重要性を強調していたことが記憶に残った。

表-3 利用者のミュージアムリテラシー

利用者からみたミュージアムリテラシー			
博物館の成り立ち	ミュージアムの概念	ミュージアムの概念	①ミュージアム概念 ②生涯学習とミュージアム ③ミュージアム理念と機能 ④博物館登録 ⑤ネットワークとリレーションシップ
	設立と運営	設立	①ミッションマネジメント ②基金(ファンド) ③事業収入・調達・運用
		マーケティング	①マーケティングと経営戦略 ②マーケティングとフィードバック
		組織と人材	①組織マネジメント ②第2の職員 ③支援者(サポーター) ④サービススタッフ
		事業運営	①事業コンセプト ②指定管理者制度・アウトソーシング ③ミュージアム経営評価
施設管理・危機管理	①ミュージアム建築 ②レストラン ③ミュージアムショップ ④ワークショップルーム ⑤相談室 ⑥バックヤードツアー		
コレクション・アクセス	ミュージアム資料論	コレクション・ポリシー(地域の資料)	①ミュージアムのコレクション ②収集・整理・分類・保存 ③デジタル資源 ④登録・目録化 ⑤地域の自然と文化景観 ⑥歴史 ⑦暮らし ⑧アート(芸術) ⑨産業や建造物
		新しい文化遺産	①文化・産業遺産の保護 ②文化政策 ③我が家の思い出ミュージアム ④学校ミュージアム ⑤駅ミュージアム ⑥公園のミュージアム化 ⑦病院ミュージアム ⑧神社・仏閣ミュージアム
	資料の活用	展示とメディア	①メディアとしてのミュージアム ②ミュージアムの情報システム ③情報編集とミュージアム ④ミュージアムにおける展示
		ミュージアムショップ	①ミュージアムグッズとは ②グッズの構成
地域おこしと資料活用	①エコミュージアム ②中心市街地の再生 ③地域産業ミュージアム ④観光まちづくり ⑤アート・デザイン ⑥地域文化の創造		
コミュニケーション&リレーション	コミュニケーション理論	コミュニケーション各論	①コミュニケーション・ポリシー ②ミュージアム評価 ③利用者とのリレーションシップ ④コミュニケーションポリシー ⑤サイエンス・カフェ
	展示	展示デザイン	①ミュージアムにおける展示デザイン ②ITを活用した展示解説 ③展示を活用した各種ワークショップ ④展示評価 ⑥サイン計画
	教育	博物館教育	①ミュージアム・サービスと教育 ②ワークショップ ③ギャラリートーク ④学校との連携 ⑤講座・講習 ⑥アウトリーチ活動 ⑦博物館行く前・行ってから・帰ってから ⑧e-ラーニング ⑨貸出キット・標本 ⑩博物館図書
	連携	パブリシティ(広報)	①ミュージアム・パブリシティ ②パブリシティデザイン ③サポーター ④ポスター ⑤チケットデザイン ⑥リーフレット ⑦年報 ⑧研究紀要 ⑨会報(コミュニティペーパー) ⑩図録 ⑪展示案内
		アクセシビリティ(利用便益)	①開館時間 ②交通と利便性 ③名称と標記 ④周辺施設、関連施設及び地域との連携 ⑤館職員とのリレーションシップ
	市民参画	①市民参画とは ②市民学芸員 ③市民ガイド ④市民の企画運営プログラム ⑤市民とのパートナーシップ ⑥市民による地域資源の発掘 ⑦NPOが運営するミュージアム ⑧市民運営協議会	
サービス	友の会・ボランティア	①友の会(メンバーズシップ)とは ②役割と意義 ③活動と事業 ④会のマネジメント ⑤友の会の意義 ⑥養成 ⑦コーディネイト ⑧学習プログラム ⑨組織と運営	
カレント・イシュー	時代を反映する新しいミュージアムの理念	高度情報社会と新ミュージアム	①新しいミュージアム ②エコミュージアム他 ③バーチャル・ミュージアム ④ミュージアム・コラボレーション
		地域おこしとミュージアム	①エコミュージアム・マネジメント ②コミュニティ活動とマネジメント ③地域文化の創造とミュージアム・マネジメント
	新しい博物館像	新しいミュージアム像の構築	①我が家のミュージアム化 ②学校のミュージアム化(廃校の活用を含む) ③駅のミュージアム化 ④公園のミュージアム化 ⑤社会教育ミュージアム ⑥病院のミュージアム化 ⑦リサイクルセンター・ミュージアム化 ⑧神社・仏閣のミュージアム化 ⑨道路のミュージアム化

2 今後の方向性

以上の観点から、今後は博物館が大学・研究所等の学術分野や行政、民間企業等との連携が必要となるのは言うまでもないが、さらに新たな社会的な役割を果たすためにも博物館同士がより綿密な連携も必要と考えられる。そのためには、各資料に基づく専門分野に特化し

た活動を行ってきた科学館・博物館・美術館・動植物園・水族館等は、共通のテーマに基づく展示及び教育普及活動（サイエンスコミュニケーション活動）を行うことが求められている。そこで、ここではこれらのさまざまな資料に基づく博物館活動や科学館活動を貫くテーマとして「人間活動」を共通テーマとして設定することを提案する。

さらに、現代の社会的テーマは、自然現象においても人間活動の影響を無視できない時代とされ、各博物館等は現代とのかかわりを人間活動と自然現象の「相互作用」として認識し、多くの歴史時代と空間範囲を「人間活動の及ぶ範囲」として設定し、「ひとの時代」（Age of Humans）を共通のテーマとして設定して、さまざまな角度からこの現代を解明する展示及び教育普及活動を行うことを目指して、以下の各事項を提案する。

- (1) 課題解決型学習や社会的課題に関するプログラムの提供を行う。
 - ① 探究的で継続的なプログラムの開発（友の会・メンバー会向け）の充実
 - ② 社会活動参加型プログラム（主として大人向け）の充実
 - ③ 「観察法」「アンケート法」「インタビュー法」による継続的評価の実施
 - ④ プログラム開発者、実施者に関する調査を実施する。
- (2) 博物館の連携学習プログラムの継続的テーマの設定

社会的課題に対応する学習のために、科学館、博物館、美術館、動植物園、水族館等が連携した学習プログラムが必要であることが博物館職員と入館者にも理解が進んでいない現状から、

 - ① トランスサイエンス、レギュラトリーサイエンス等の「新しい科学分野」への対応
 - ② さまざまな機関が共同で取り組める「大きな共通テーマ」の設定
→「ひとの時代」の共通テーマに基づくプログラム開発
- (3) 情報環境の変化への対応：新しいデジタル時代に対応するメンバー登録や管理・運用を行う。

→ピカリカードとパソコンでの登録を止め、Pad、スマートフォンなどの利用を前提とし、Twitter, Facebook, google, iCloud その他の SNS メンバー認証を「ピカリ会員登録」に利用する等の改善を行う。
- (4) 利用者の個人情報の管理：新しいデジタル時代に対応するメンバー登録と管理・運用を行う。

→上記の登録システムを利用することにより、博物館そのものは「個人情報」を持たず、利用者の自己記録を元に相談、助言を行うこととする。
- (5) オープンサイエンス化と著作権保護等への対応：オープンミュージアムへの転換を行う。
- (6) 知の循環型社会における対話型博物館機能のデザイン構築—継続審議—

→これまで実施したピカリプログラムの実績とアンケート調査、評価者からの意見等から、学習提供側から見た「科学リテラシー一覧表」に加えて「学習動機から見た学習入りロ一覧表」を作成し、その成果に基づく「プログラム開発」を行う。

(7) 博物館・美術館・動植物園・水族館の連携テーマの設定：Age of Humans/ Anthropocene などの連携テーマを設定する。

(8) テーマに関する展開手法開発

博物館における学びを知の循環システムに生かしていくためには、いくつかの困難な点が考えられるが、ここでは学習方法やプログラムの開発手法についての成果をまとめた。社会的なテーマの展開例として典型的なものとして「リスクコミュニケーション」が考えられるが、この学びを行うためには「交流的な学習」が欠かすことができない。そのためには、博物館で行われる以下のAからFの展開手法を意識してプログラム開発を行うことが望ましい。特に学校で行われる「アクティブラーニング」「課題解決型学習」に対応するものとして、「B 構成主義的学習」、「C 形成的学習」「D 推論的学習」「F 意見調整型学習」など、これまで博物館では意識しないで行われていた「学習手法」についても、今後は積極的に方法論として考慮すべきものである。

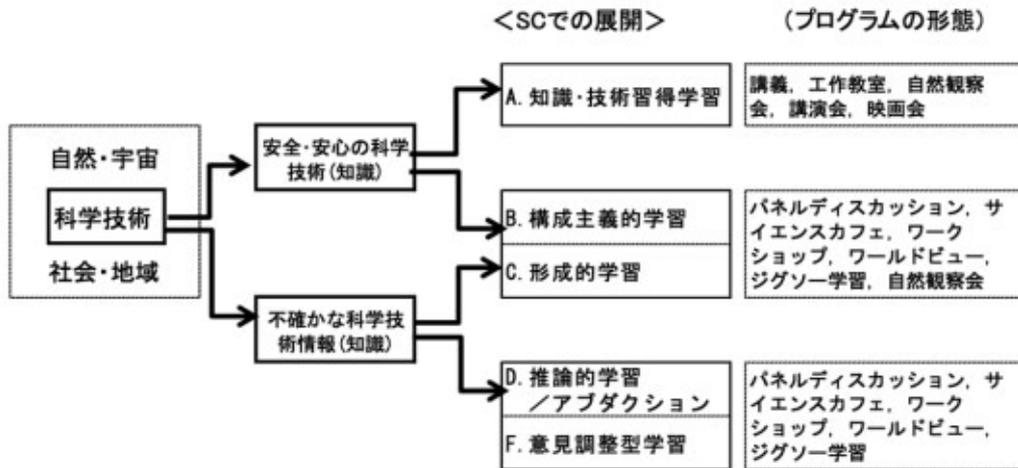


図-1 安心・安全な科学技術のサイエンスコミュニケーションでの展開

第2章 第1節 項目2

博物館の利用者像

奥山英登

元・旭川市旭山動物園

1. はじめに

平成27年度社会教育調査（文部科学省，2016）によれば，我が国には博物館と博物館類似施設（以下，まとめて博物館とする）があわせて5,523園館ある。博物館においては，来館者に対して様々な学習プログラムによるイベントが提供されているが，同調査においては「一定期間にわたって組織的・継続的に行われる学習形態」として「学級・講座」と，「講演会，研究会及び映写会等」として「諸集会」の2項目に分けて統計調査されている。これによれば，平成26年度間に博物館で実施されたこれらのイベントは117,237件であり，そこには7,919,136名の参加者があった。

これら約792万人の参加者が，どの館種の博物館で行われた学習プログラムのイベントに参加したのか，館種ごとの内訳を表1に示す。文部科学省の社会教育調査は，各園館から寄せられた実施件数や参加者数のデータを集計するのみである。これに加え，参加者の中には同じ博物館で開催されたイベントに複数回参加する者もいるであろうし，複数の博物館種のイベントに参加する者もいるだろう。従って，この社会教育調査の結果からだけでは，参加者の博物館利用の動向を読み取ることができない。

本基盤研究S（JSPS 科研費 JP24220013）で開発された博物館の学習プログラムデータベースサービス「PCALi」は単なる学習プログラムの一覧ではない。イベントの参加者である一般市民もユーザー（以下，利用者ユーザー）としてデータベースに登録され，個人の学習記録としてイベントの参加履歴がデータベースに蓄積される。つまり，これら利用者ユーザーの参加履歴を分析することで，利用者ユーザーの博物館利用の動向を明らかにできるのではないかと考えた。

表1. 平成26年度間での，博物館の館種ごとにおけるイベントの実施件数と参加者数（社会教育調査をもとに筆者が作成）

	施設数	実施件数	参加者数
総合博物館	439	15,603	682,552
科学博物館	445	40,953	2,634,948
歴史博物館	3,179	28,803	2,279,342
美術博物館	1,039	16,622	1,034,230
野外博物館	107	2,300	299,538
動物園	94	6,032	517,061
植物園	116	2,323	146,668
動植物園	21	1,644	81,388
水族館	83	2,957	243,409
合計	5,523	117,237	7,919,136

2. 材料と方法

PCALi からのデータ取得日は、2016 年 12 月 5 日である。

PCALi には、科学館や美術館、動物園など 28 の博物館等が協力し、これまで 690 の学習プログラムが登録されてきた。これらを用いたイベント（以下、対象イベント）は、延べ 1,375 回開催された。

PCALi に登録されているユーザー数は、利用者ユーザーに加えて、データベースの管理者や学習プログラムを登録する博物館等の職員を含めて 1,589 名である。利用者ユーザーの中には PCALi に登録しつつも 1 度も対象イベントに参加していない者もいるので、これらのユーザーとデータベースの管理者、博物館職員等のスタッフを除くと、979 名の者が対象イベントに参加した履歴のある利用者ユーザーである。データ取得日の直前に利用者ユーザーとして登録している者もいると思われるが、本研究においてはこの 979 名の利用者ユーザーを分析対象とする。

利用者ユーザーは、対象イベントに参加すれば、その開催日と開催した博物館名が履歴としてデータベースに蓄積される。これらのデータから、まずは利用者ユーザーの対象イベント参加回数を明らかにするとともに、その参加した対象イベントがどの博物館で実施されたのか、つまり対象イベントの参加によって利用者ユーザーはいくつの博物館に訪れたのかを明らかにする。これらのことから、参加回数や訪問館数によって利用者ユーザーを種別する。

次に、これらのユーザーの中でも特徴的な博物館の訪問動向を示すユーザーを見出し、利用者ユーザーが訪問した館種や対象イベントの学習プログラムの内容から、利用者ユーザーの学習に対する興味関心や嗜好について一定の「固まり」に分類できないか試みる。本稿においては、この「固まり」のことを「クラスタ」と称することとする。なお、ここでいう「クラスタ」は、「SNS やミニブログなどソーシャルメディアで、似たような属性（所属や趣味、政治信条など）や共通点を持ったユーザ同士が相互につながって集まったもの」とする IT 用語を由来とし（e-words, 2016）、統計分析の一手法である「クラスター分析」を用いて導き出したものではないことを付記する。

さらに、これらのデータ分析の中で特徴的な博物館訪問の動向を示された利用者ユーザーに対し、半構造化面接調査を実施し、ケーススタディとして示す。これらのことから、利用者ユーザーの博物館訪問の動向がどのように形成されていくのか見通し、博物館の利用者像について検討する。

3. データ分析の結果と考察

3.1 利用者ユーザーの種別

3.1.1 参加回数によるユーザー種別（ライトユーザー・ヘビーユーザー）

参加回数ごとのユーザー数とその割合を表 2 に示す。979 名の利用者ユーザーが、対象イベントに参加した延べ人数は 2,354 名である。この内、対象イベントに 1 回参加したもの

が 535 名 (54.6%)、2 回参加した者は 184 名 (18.8%) おり、これらをあわせると利用者ユーザー全体の 73.4%を占める 719 名になる。ここでは、これらの利用者ユーザーを博物館における「ライトユーザー」と称することとする。一方で、対象イベントに 3 回以上参加した利用者ユーザーはあわせて 260 名 (26.6%) おり、最も参加回数が多い者は 35 回のイベントに参加していた。これらの利用者ユーザーを先の「ライトユーザー」に対し「ヘビーユーザー」と称することとする。

3.1.2 訪問館数によるヘビーユーザーの種別 (レジデント・ノマド)

この 260 名のヘビーユーザーの内、188 名 (72.3%) は、同一の博物館で実施された対象イベントにのみ継続して参加していた。このような訪問行動を示すユーザーを「居留民」の意である「レジデント: resident」と称することとする。一方、2 館以上の異なる博物館でのイベントに参加した者が 72 名 (27.7%) いた。このような複数の博物館に訪れる行動を示すユーザーを「遊牧民」の意である「ノマド: nomad」と称することとする (表 3)。

表 4 に対象イベント参加回数ごとのレジデントとノマドの人数およびノマドを 1 とした時のレジデントの比を示す。参加回数が多ければ、複数の博物館に行く機会が増えてノマドであるヘビーユーザーが多くなると思われる。実際に、対象イベントの参加回数が多くなると、ノマドに対するレジデントの比率は下がっていったが、10 回以上、対象イベントに参加しているヘビーユーザーでも同一の博物館で実施された対象イベントに参加し続けるレジデントが 16 名おり、その中でもっとも多かった参加回数は 29 回であった (表 5)。

表 2. 対象イベントに対する参加回数ごとの利用者ユーザー数とその割合および参加回数によるユーザーの種別

参加回数	ユーザー数 (割合)	ユーザーの種別
10 回以上	29 (3.0%)	ヘビーユーザー 260 名 (26.6%)
5-9 回	73 (7.5%)	
3-4 回	158 (16.1%)	
2 回	184 (18.8%)	ライトユーザー
1 回	535 (54.6%)	719 名 (73.4%)
合計	979 (100.0%)	

表 3. ヘビーユーザーにおける訪問博物館ごとのユーザー数とその割合およびヘビーユーザーの種別

訪問 博物館数	ユーザー数 (割合)	ヘビーユーザー の種別
4 館	12 (4.6%)	ノマド 72 名 (27.7%)
3 館	22 (8.5%)	
2 館	38 (14.6%)	
1 館	188 (72.3%)	レジデント 188 名 (72.3%)
合計	260 (100.0%)	

表 4. 対象イベント参加回数ごとのレジデントとノマドの人数。ノマドを 1 としたときのレジデントの比 (R:N)。

参加回数	レジデント 人数 (R)	ノマド人 数 (N)	R:N
10 回以上	16	13	1.23
5-9 回	52	21	2.48
3-4 回	120	38	3.16
合計	188	72	2.61

3.1.3 ユーザー種別のまとめ

各博物館で実施された対象イベントは、PCALiの利用者ユーザーだけを対象としていたり、利用者ユーザーになることを条件としてイベントの参加を認めたりすることもあるが、ほとんどの対象イベントは利用者ユーザー以外の参加者も含まれている。また、博物館で実施されるイベントには参加しないが、博物館に来館して展示を見学していただくの者もいる。平成27年度社会教育調査によれば、平成26年度間に全国の博物館で実施されたイベントには約792万人の参加者がいたのに対し、博物館の来館者数は約2億8千万人であったことから、展示を見学するだけの来館者はイベントに参加する者に比して非常に多いことがわかる。これらの者も含め、3.1.1節および3.1.2節のユーザー種別をまとめると図1のように示された。なお、PCALiの対象博物館は限られているので、PCALiではレジデントであっても、実際には複数の博物館を訪れるノマドである可能性は考慮するべきであろう。

表5. イベントの参加回数10回以上のレジデントなヘビーユーザーにおけるの参加したイベントの実施博物館と参加回数

ユーザーID	継続して参加したイベントの実施博物館	参加回数
113	旭川市旭山動物園	29
420	旭川市旭山動物園	23
109	旭川市旭山動物園	22
1284	美幌博物館	20
122	旭川市旭山動物園	19
779	旭川市科学館	16
1280	美幌博物館	12
1279	美幌博物館	12
1026	おびひろ動物園	12
160	旭川市旭山動物園	12
1283	美幌博物館	11
1030	旭川市科学館	11
931	茨城県自然博物館	11
1293	ムシテックワールド	10
973	おびひろ動物園	10
112	旭川市旭山動物園	10

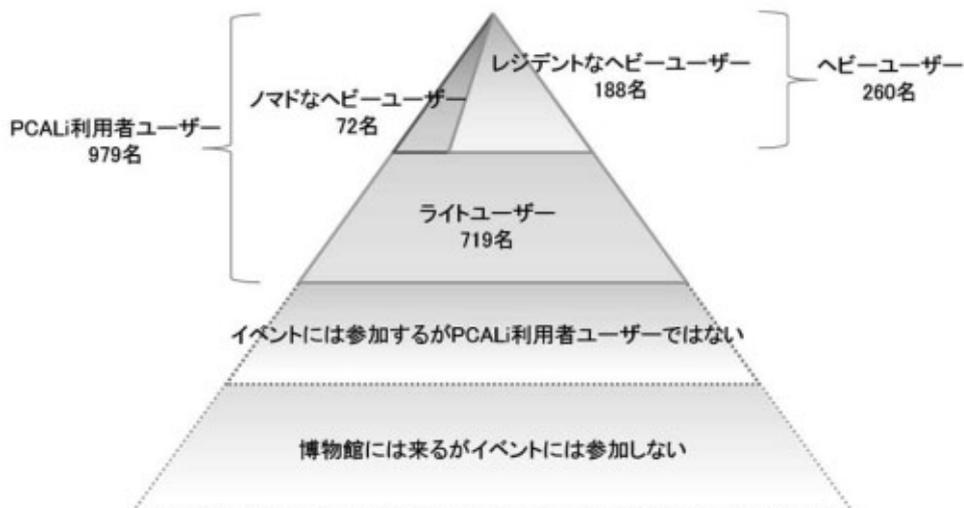


図1. 博物館の利用形態における利用者の種別。

表 6. レジデント ID1279 が参加した美幌博物館で開催された対象イベントの実施日と学習プログラムのタイトル。

参加回数	実施日	対象イベントの学習プログラムのタイトル
1	2015/8/9	身近な自然からの贈り物 ～不思議と感動に満ちた昆虫の世界～
2	2015/9/27	知れば知るほど奥の深いキノコ
3	2015/10/3	身近な場所にいる不思議なトンボ
4	2016/1/30	エゾシカが教えてくれる人と自然の関係
5	2016/1/31	エゾシカが教えてくれる人と自然の関係
6	2016/3/19	美幌周辺の自然情報
7	2016/6/18	調べて納得！モモジロコウモリが水辺で暮らす訳
8	2016/7/23	美幌のセミを知ろう！
9	2016/7/24	美幌のセミを知ろう！
10	2016/9/25	身近な森を楽しもう！
11	2016/11/12	背中にマイホーム！カタツムリを知ろう
12	2016/11/13	背中にマイホーム！カタツムリを知ろう

3.2 利用者ユーザーの興味関心・嗜好の固まり「クラスタ」

利用者ユーザーが対象イベント参加のため頻繁に訪れる博物館の館種が、その者のクラスタの一つを示すと考えられる。例えば、表 5 にあるユーザー ID113（レジデント・50 代女性・北海道在住）は旭川市旭山動物園で、ユーザー ID1026（レジデント・40 代女性・北海道在住）は、おびひろ動物園で開催された対象イベントのみに参加している。さらに、全利用者ユーザーの内、もっとも参加回数の多かったノマドであるユーザー ID103（50 代女性・神奈川県在住）は、全 35 回中、旭川市旭山動物園に 21 回、おびひろ動物園に 13 回、総合博物館である帯広百年記念館に 1 回訪れている。これらの利用者ユーザーは「動物クラスタ」と言えるだろう。

総合博物館を頻回に訪れる利用者ユーザーのクラスタの検討や、博物館によっては館種に固執しない多様な学習プログラムで対象イベントを実施することもあることから、学習プログラムからもクラスタを検討した。美幌博物館のレジデントであるユーザー ID1279（40 代女性・北海道在住）と ID1280（50 代男性・北海道在住）の対象イベントの参加履歴を見ると、これらの学習プログラムは美幌地域の自然や野生生物に関するものが多いことから、これらの利用者ユーザーは「身近な自然クラスタ」と推察された（表 6）。さらに、先に「動物クラスタ」としたユーザー ID1026 の参加履歴を見ると、12 回参加している内の 11 回が「おび Zoo トークカフェ」というサイエンスカフェに参加していた。これは、この利用者ユーザーが「動物クラスタ」であるのと同時に「サイエンスカフェクラスタ」とも推察された。

3.3 データから見た博物館の利用者像

これまでPCALi データベースに蓄積されたデータから博物館の利用者像を探った。博物館にはイベントに参加しない展示を見学するのみの利用者から、年に複数回、対象イベントに参加する者までいる。データ分析により、PCALi 利用者ユーザーの参加回数から「ライトユーザー」と「ヘビーユーザー」に分け、さらにヘビーユーザーの中から複数の博物館のイベントに参加する者を「ノマド」、一方で単一の博物館で実施されるイベントに参加し続ける者を「レジデント」とした。また、ヘビーユーザーの中でも参加回数の特に多い者のクラスタを検討した。

このように利用者ユーザーの博物館訪問の動向について定義付けてみてきたが、ライトユーザーがヘビーユーザーになる過程やノマドとレジデントの分岐、そしてクラスタの形成がどのように起きるのかはデータ分析だけでは見えてこない。このことから、利用者ユーザーに半構造化面接調査を行った。

4. 半構造化面接調査の結果と考察

4.1 対象者

面接調査の対象者は、旭川市に在住する 30 代男性（ユーザーID545）であり、ここでは S 氏とする。S 氏は、2014 年 5 月 10 日に旭川市旭山動物園で開催された対象イベントに参加したことで PCALi に登録し、それ以後、旭山動物園の対象イベントに 22 回（登録時を含む）、旭川市科学館サイパルの対象イベントに 9 回、おびひろ動物園の対象イベントに 1 回参加しているノマドなヘビーユーザーである。参加した対象イベントから、クラスタは「動物クラスタ」と「科学実験クラスタ」と考えられた（表 7）。

S 氏が、これらのクラスタであるノマドなヘビーユーザーとなったのか半構造化面接を行った。

4.2 質問事項

データ分析によって得られた博物館の利用者像をもとに、大まかな質問項目を以下のよう

- ・対象者の属性（年齢、家族構成、博物館訪問時の帯同者等）
- ・訪問する博物館の館種とその理由、訪問時の行動
- ・博物館を頻繁に利用するようになった時期と理由
- ・博物館の好きなイベントの種類や内容
- ・PCALi や博物館に今後期待すること

4.3 面接場所および日時

S 氏に対する面接調査は、旭川市内の飲食店において 2016 年 8 月 3 日の夕刻に 1 時間 30 分ほど行った。S 氏には許可を得て、面接時のやりとりを IC レコーダーにて録音した。

表 7. ノマド ID545 が参加した対象イベントの実施日と学習プログラム名, 実施博物館名。

参加回数	実施日	対象イベントの学習プログラムのタイトル	実施博物館
1	2014/5/10	エサやり観察ガイド	旭山動物園
2	2014/5/17	親と子の実験室	旭川市科学館
3	2014/5/31	親と子の実験室 (第2回)	旭川市科学館
4	2014/5/31	シカの角でキーホルダーを作ろう!	旭山動物園
5	2014/6/14	親と子の実験室 (第3回)	旭川市科学館
6	2014/6/28	親と子の実験室 (第4回)	旭川市科学館
7	2014/7/12	親と子の実験室 (第5回)	旭川市科学館
8	2014/7/12	動物園裏側探検	旭山動物園
9	2014/7/26	こども科学博士	旭川市科学館
10	2014/8/23	動物園裏側探検	旭山動物園
11	2014/10/25	シカの角でキーホルダーを作ろう!	旭山動物園
12	2014/10/26	こども科学博士 (第2回)	旭川市科学館
13	2014/11/15	開園前の動物園ひとりじめ	旭山動物園
14	2014/12/20	開園前の動物園ひとりじめ	旭山動物園
15	2015/1/12	こども科学博士 (第3回)	旭川市科学館
16	2015/1/17	開園前の動物園ひとりじめ	旭山動物園
17	2015/1/31	動物園裏側探検	旭山動物園
18	2015/2/7	動物園裏側探検	旭山動物園
19	2015/2/28	動物園裏側探検	旭山動物園
20	2015/3/7	開園前の動物園ひとりじめ	旭山動物園
21	2015/5/16	エサやり観察ガイド	旭山動物園
22	2015/6/13	シカの角でキーホルダーを作ろう!	旭山動物園
23	2015/7/26	こども科学博士 (H27 第1回)	旭川市科学館
24	2015/8/8	ヒツジの毛でストラップを作ろう!	旭山動物園
25	2015/8/22	エサやり観察ガイド	旭山動物園
26	2015/10/17	シカの角でキーホルダーを作ろう!	旭山動物園
27	2015/10/31	エサやり観察ガイド	旭山動物園
28	2015/11/14	秋の裏側探検隊	おびひろ動物園
29	2015/11/21	ヒツジの毛でストラップを作ろう!	旭山動物園
30	2016/1/9	開園前の動物園ひとりじめ	旭山動物園
31	2016/2/6	開園前の動物園ひとりじめ	旭山動物園
32	2016/3/5	開園前の動物園ひとりじめ	旭山動物園

4.4 半構造化面接から見た利用者像

S氏は、小学生2児（ともに男児）を帯同し対象イベントに参加していた。PCALiには子どもたちを代表して登録している。

S氏によれば、頻繁に博物館を訪問するようになったのはPCALiに登録したことがきっかけであると述べていた。博物館への訪問は、展示を見学するだけでなく何らかのイベントに参加することを目的としており、PCALiのユーザーページにより多くの参加履歴を残したいという思いからイベントへの参加回数が増えたと述べていた。また、PCALiの協力博物館ではない稚内市のノシップ寒流水族館やおたる水族館、札幌市円山動物園、恩賜上野動物園にも訪れたが、PCALiの登録博物館がさらに多ければ訪問回数はもっと増えたかもしれないと述べていた。実際に、おびひろ動物園へは、PCALi対象イベントが実施される日にあわせて訪問したそうである。S氏はPCALiが始動する前から博物館のヘビーユーザーであったが、PCALiが博物館訪問の頻度をさらに助長すると考えられた。

S氏は、PCALi対象博物館だけでなく、先に示した水族館や動物園に訪れている。複数の博物館を利用するのは、そこそこで得られる知識が異なるためであり、動物園や水族館が多いのは、動物は訪問するたびに異なる姿を見ることができると述べていた。また、理科が得意でなかったというS氏は、自身の子どもたちがものづくりや理科に苦手意識を持たせたくないという思いから博物館のイベントを利用しているとし、同時に、自分自身の学びの場としても利用していると述べていた。これらのことは、PCALiデータベースの中で、S氏の「動物クラスタ」と「科学実験クラスタ」が明示されていき、S氏が動物園と科学館のノマドなヘビーユーザーになったと考えられた。

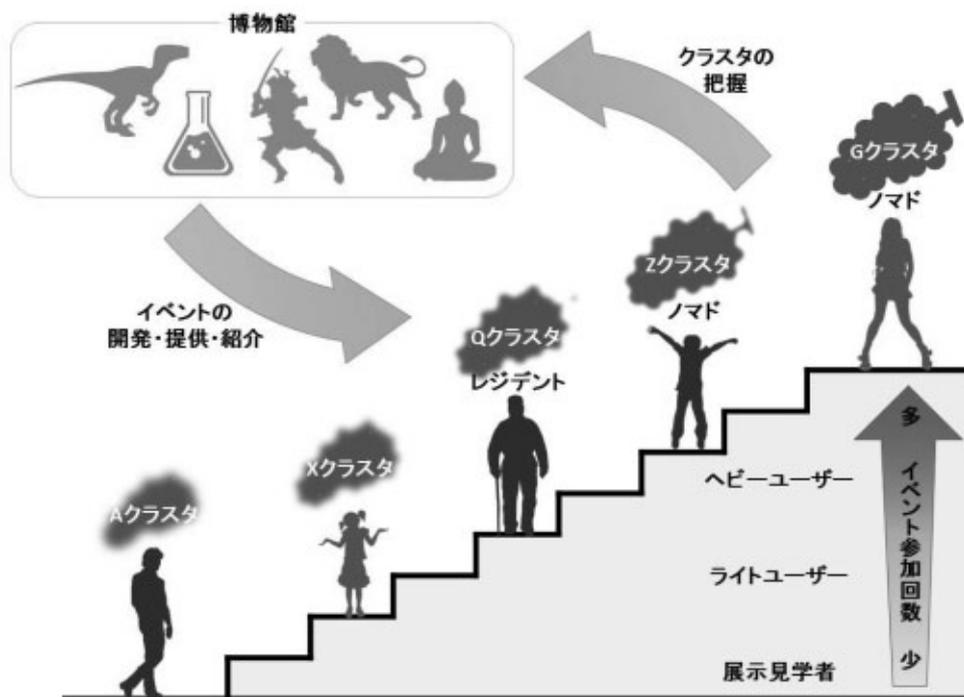


図2. イベント参加回数による利用者ユーザーの遷移とそれに対する博物館の関係。

5. 結論

データ分析から博物館の利用者像を見出し、面接調査でノマドとレジデントの分岐やクラスタ形成の起因を検討した。このことから、PCALi データベースでは、利用者ユーザーが対象イベントに参加するほどクラスタが明確化されていき、それに伴い利用者ユーザーの行動がノマドであるのかレジデントであるのかが明確化されることがわかった。さらに、PCALi は利用者ユーザーの博物館訪問を促す装置ともなっていることがわかった。

利用者ユーザーのクラスタが明らかになってくれば、その者に対して博物館が提供すべきイベントや開発すべき学習プログラムを把握しやすくなるだろう。さらには、利用者ユーザーがこれまで関心を示さなかった館種の博物館でも、その利用者ユーザーのクラスタに関連したイベントを紹介することで、その博物館に誘導することができるかもしれない。ノマドなユーザーをさらに増やすことができると考えられる（図2）。

中央教育審議会答申「新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について～知の循環型社会の構築を目指して～」(文部科学省, 2008) では、個人が学習成果を社会に還元し地域全体の教育力を向上させるという「知の循環型社会」が示されている。図2に示した博物館と利用者の間における循環と双方の成長のモデルは、「知の循環型社会」における博物館学習の一つの在り方をPCALが示すことができたと評価する。

しかし、先に述べたとおり、来館者はイベントに参加しないが展示を見学する者が圧倒的に多数である。同時に、来館者の属性によっても、博物館の館種によっても、もちろんクラスタによっても、来館者の博物館の利用の仕方は様々であろう。今後においては、イベントの参加者だけでなく博物館来館者の訪問動向も探る必要がある。このことにより、さらに多くの利用者のニーズに合った博物館学習や、利用者の潜在的ニーズを掘り起こす博物館学習のシーズを検討することが重要であろう。今後とも、「知の循環型社会」における博物館の在り方を利用者とともに考え、実践していきたい。

[引用文献]

e-words, 2016, クラスタ, <http://e-words.jp/w/%E3%82%AF%E3%83%A9%E3%82%B9%E3%82%BF.html> (2016年12月1日アクセス)

文部科学省, 2008, 新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について～知の循環型社会の構築を目指して～(答申), http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2008/12/18/080219_01.pdf (2016年12月1日アクセス)

文部科学省, 2016, 社会教育調査—平成27年度(中間報告)結果の概要, http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa02/shakai/kekka/k_detail/1378657.htm (2016年12月1日アクセス)

第2章 第1節 項目3

PCALi のアクセス解析

本間浩一

慶應義塾大学大学院附属システムデザイン・マネジメント研究所

1. はじめに

ミュージアムは生涯学習を支援する社会システムとして期待され、全国で各種の多数の学習プログラムを開発・実施している。しかし、それらのプログラムは、施設ごと担当者ごとに独立に開発されたものが多い。また、利用者にとっては、プログラムの目的や内容を継続的に知り、自分自身にどのように役立てるかを事前に計画することは容易ではない。

PCALi システムの開発は、ミュージアム間で学習プログラムの開発者が情報交換・交流によって効率的かつ高品質の開発を容易にすることと、一般市民が学習プログラムの目的を意識して利活用できるようにすることを目的としている。PCALi のシステムの開発の設計の参考のために調査した欧米の先行事例では、ユーザの想定は主に博物館の関係者や教員などだった。一般市民の直接利用の解析には本研究の新規性がある。

2. PCALi の学習プログラムデータベースとユーザ

(1) 学習プログラムデータベースの特徴

本研究では、別々のミュージアムで開発された個々のプログラムに対する開発者、利用者の共通理解を図るために、分類の枠組みとして 5 つの対象世代と 4 つの目標のマトリクスを採用した。なお、1つのプログラムがマトリクス上の 20 のマスの中の複数のマスに重複してまたがることもある。

表1 PCALi で一般向けに公開された公開プログラム

661プログラム (2016.08.21時点)

世代 目標	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て前 壮年期	熟年期 高齢期
感じる	350	364	239	332	267
知る	248	363	289	371	304
考える	114	179	168	198	176
行動する	109	130	93	120	109

表 1 では、プログラムの情報を公開している学習プログラムがマトリクス上のどこに位置づけられたかを示す。この表形式の表現は、PCALi のウェブ上でユーザに提示されるプログラム群の全体像を示すものである。

プログラムデータを提供したミュージアムごとのプログラム数と地域別の集計を表 2 に示す。関東の 1 都 3 県以外に、北海道、福島県、滋賀県、福岡県で複数施設が参加した。

表 2 各施設の学習プログラム登録状況

都道府県	提供者	プログラム数	都道府県	提供者	プログラム数
01_北海道	旭川市旭山動物園	25	25_滋賀県	滋賀県立琵琶湖博物館	31
	旭川市科学館・サイバル	178		滋賀県平和祈念館	17
	旭川市博物館	23		東近江市近江商人博物館	5
	帯広百年記念館	9		西郷榮三郎記念探検の殿堂	13
	おびひろ動物園	19		龍登川博物館	22
	美幌博物館	18		世界風博物館東近江大風会館	5
07_福島県	郡山市ふれあい科学館 スペースパーク	3	40_福岡県	海の中道海洋生態科学館 マリワールド海の中道	9
	ふくしまサイエンスぐらっとフォーム	27		九州産業大学美術館	89
	ムシテックワールド	47		九州大学総合研究博物館	11
	ムシテックワールド	47		CLCworks	15
08_茨城県	ミュージアムパーク 茨城県自然博物館	74	99_海外	タマンピンターサイエンスパーク	2
		74	合計		763
12_千葉県	千葉市科学館	21			
	千葉県立中央博物館	5			
13_東京都	国立科学博物館	79			
	科学技術館	4			
	合同会社マーブルワークショップ	1			
14_神奈川県	神奈川県立生命の星・地球博物館	11			

(2016/8/3時点)

(2) PCALi のユーザ

PCALi 次の 2 種類の利用者を想定している。

- ・ ユーザ M 本システムを博物館の活動の中で活用する学芸員や教育普及担当者
- ・ ユーザ P エンドユーザとしての全世代の一般市民

ユーザの登録数の推移を図 1 に示す。ユーザの登録は 2013 年 3 月から開始し、同年 7 月から PCALi 本体のウェブをインターネット上で公開した。ユーザ P の登録については、当初はミュージアムの施設で学習プログラムの参加者に対してプログラム実施の前後に登録書面の記入を依頼し、事後に管理システム上で入力（オフライン登録）していた。短時間での集中作業は、結果として参加者、ミュージアムの職員の双方に負荷が大きく、登録数増加の制約となった。2015 年 5 月からはユーザ P が直接ウェブ上で登録できる仕組みも提供することにより登録数の増加を促した。

ユーザ P の性別・年代を表 3 に示す。年代としては、10 代と 40 代に 2 つのピークを持つ分布となった。これは、参加ミュージアムの中でも登録者数が多かった科学系の館で、10 代の児童・生徒と、その保護者・指導者が同伴で参加する学習プログラムが相対的に多かったからである。また、学校教育の行事で来館する教員の登録も一定数あった。

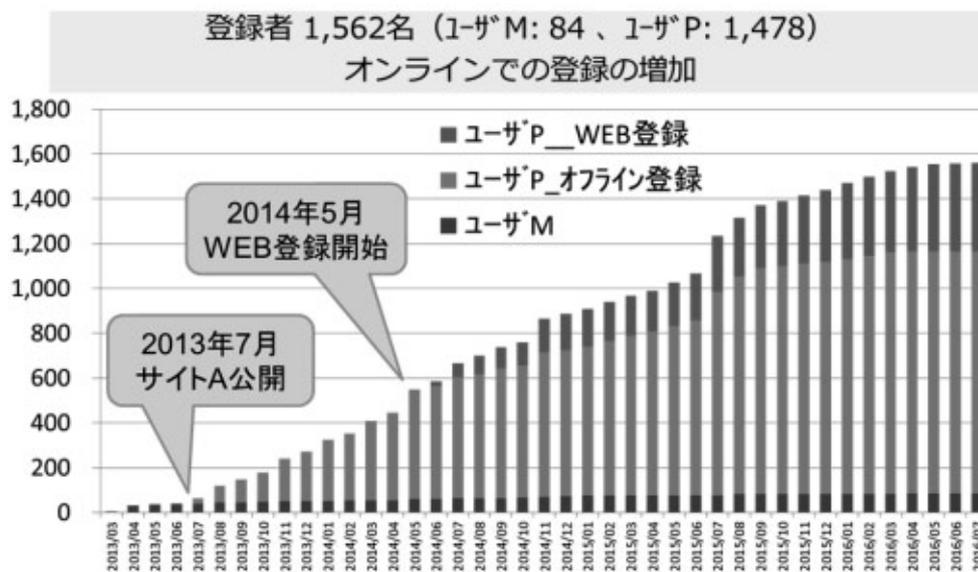


図1 ユーザの登録数の推移 (2013年3月-2016年7月)

表3 ユーザPのプロフィール (性別, 世代)

属性		性別	合計	2016年満年齢								
				10歳未満	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
一般	1,394	男性	604	100	197	48	48	113	55	25	17	1
		女性	762	71	170	127	136	182	58	16	2	
		不明	28	3	5	3	5	10	1	1		
教員	84	男性	36				6	16	11	3		
		女性	44			7	3	23	11			
		不明	4		1		1	1	1			
合計			1,478	174	373	185	199	345	137	45	19	1

(2016/8/3時点)

3. ユーザの学習プログラムデータベース参照

(1) ユーザMのデータ参照

前述のとおり、全国の20余りのミュージアムのユーザPが本研究に参加した。その中には、科学、歴史、美術の領域といった多様な館種が含まれる。

PCALiの運用期間中、ユーザMが学習プログラム情報を参照した記録を、縦軸を所属するミュージアム、横軸を参照したミュージアムとして集計した結果が表4である。自施設の情報参照を示す対角線上の数値が多いのは当然として、自施設以外の情報も参照されていることが読み取れる。その中でも、北海道等では、県内の施設間の相互参照が固まっている。本研究においては、実際に対面でユーザM同士が地域ごとに交流を行う機会もあった。館種の違いを超えた相互理解の進展を示していると考えられる。

表4 ユーザMの他館のプログラム情報の参照（2016/8/3までの累積）

都道府県	施設code	プログラムが提供されている都道府県別に分類した施設code																									
		11	15	16	34	35	37	4	8	19	14	3	13	1	6	5	21	9	18	31	32	33	36	10	12	17	24
01.北海道	11	85	13	1	5	5	5																				
	15	26	295	19				4		2	8			4						2	3		3		1		2
	16	1		6																							
	34	5	2	1	33								1	2					1								
	35	16	4	1	6	61	1					5	1		5		3		2	4		1					2
	37	1					28																				
07.福島県	4						1																				
	8	48	72	19		9		16	609	308	43	16	10	138	8	10		1	24		1	1		11	93	9	20
08.茨城県	19	10	3																								
	14	2	2																								
12.千葉県	3	4	3	1	1	1																					
	13	2																									
13.東京都	1	5	14	1		4																					
	6	1																									
14.神奈川県	5																										
25.滋賀県	9	1																									
	18																										
	31																										
	32																										
	33																										
40.福岡県	10	1	2																								
	12																										
	17	4	1																								
	24	3		1																							

(2) ユーザPのデータ参照状況

PCALi では、幅広い年代の男女が多様な目的をもってミュージアムを利用しているユーザPと、インターネットの仕組みを介したコミュニケーションを利用している。年齢・地域によらずにPCALiの機能へのアクセス可能性を上げるために、特徴が異なる複数のサイトを組み合わせた。サービス本体のウェブサイト（図2 サイトA）では登録会員向けの限定的な情報提供に加えて、非会員でも参照できる領域を設けた。また、アクセス数を向上させるために、SNSを利用したサイトB、検索誘導が目的のサイトCも準備した。

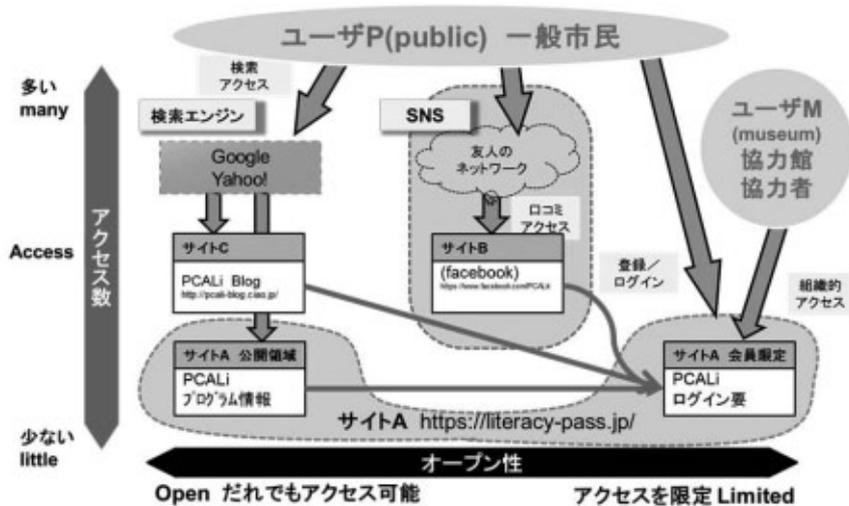


図2 PCALiの本体サイト，および関連するウェブサイトの模式図

これらのウェブサイト公開後の初期のアクセス状況から、複数の情報チャネルを通じ別々の集合からのアクセスを実現していることを確認¹⁾した。

ユーザ P が学習プログラムの情報参照の起点として使うユーザインタフェースは、プログラムの全体像として提示する「PCALi 学習プログラム表」(表 1 に相当) である。地域を特定しないため、ユーザ P は居住地の近隣施設で開催されるものだけでなく全国のプログラムの参照を参照する機会が与えられる。表 5 では、実際の参照行動数を居住地とプログラムの実施施設の所在とで集計した分布を示す。身近な特定の施設のみならず幅広い対象への興味関心を喚起しているユーザがいることが見て取れる。

表 5 ユーザ P による全国のプログラム情報の参照 (2016/8/3 までの累積)

居住地都道府県	プログラム情報 アクセス者数	プログラムの提供都道府県別のアクセス回数								
		01 北海道	07 福島県	08 茨城県	12 千葉県	13 東京都	14 神奈川県	25 滋賀県	40 福岡県	
01 北海道	112	495	23	22	10	22	8	15	3	
07 福島県	33	38	193	13	3	50	2	12	10	
08 茨城県	16	22	15	14	14	33		2		
12 千葉県	45	73	16	45	61	82	7	16	7	
13 東京都	117	185	31	41	32	297	12	34	31	
14 神奈川県	20	64	13	15	12	106	10	13	4	
25 滋賀県	37	32	8	2	4	5	1	101		
40 福岡県	24	26	9	5	3	10	1	2	98	
02 青森県	1		1							
09 栃木県	4		1	7		1				
10 群馬県	1		1							
11 埼玉県	45	117	19	87	20	120	4	10	9	
15 新潟県	2		6			4				
16 富山県	1					3				
21 岐阜県	3		3					5		
22 静岡県	1		1					1		
23 愛知県	3		9			2				
24 三重県	1		1					2		
26 京都府	5		6	1		1		17		
27 大阪府	2		1	2		1				
28 兵庫県	2		2			1				
29 奈良県	2		9		1	4		3		
43 熊本県	1								10	
45 宮崎県	1		4		1	1		1		
合計	479	479	1090	337	251	161	743	45	234	172

PCALi の登録会員が関心を持って「PCALi 学習プログラム表」(表 1 に相当) の中の 20 マスのどこをクリックしたかを集計したものが表 6 である。その中から、ユーザ P の年代 (2016 年に達する満年齢に基づく) として、10 代、40 代、50 代以上の 3 つのグループ別の集計を抽出した。関心を持つ「目的」と「対象世代」の組み合わせに関する、ユーザの年代による違いを定量的に示すことができた。また、40 代では関心対象となる「対象世代」が 2 つに分かれていることがわかる。これは自身の関心と、次世代 (子ども、児童・生徒) に関係づけた関心とが共存していることを示すものと考えられる。

本研究の目的である「対話型博物館生涯学習システム」のプロトタイプとして PCALi では、単に学習プログラムの情報提供にとどまらず、ユーザの関心を捕捉しプログラム開発の PDCA にも寄与する材料を得ることができた。

なお、非会員に対する情報提供によって、情報参照の総数は会員限定の場合の約 3 倍まで

増えた（表7）。この定量的な成果も今後のシステム開発の設計の材料にできる。

表6 プログラムが想定する対象世代・目標に対するユーザ P の登録会員の参照数
および世代別の抽出（2016/8/3 までの累積）

世代	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て期 壮年期	熟年期 高齢期	対象 274名
感じる	203	60	53	48	30	394 42%
知る	80	29	21	27	67	224 24%
考える	39	11	4	34	23	111 12%
行動する	77	16	44	31	48	216 23%
	399	116	122	140	168	945
	42%	12%	13%	15%	18%	

世代	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て期 壮年期	熟年期 高齢期	対象 68名
感じる	70	39	17	2	1	129 14%
知る	38	28	4	4	0	74 8%
考える	9	10	1	1	0	21 2%
行動する	29	7	3	1	14	54 6%
	146	84	25	8	15	278
	53%	30%	9%	3%	5%	

世代	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て期 壮年期	熟年期 高齢期	対象 56名
感じる	65	12	0	8	6	91 10%
知る	17	0	0	9	1	27 3%
考える	13	0	0	6	0	19 2%
行動する	37	3	0	10	0	50 5%
	132	15	0	33	7	187
	71%	8%	0%	18%	4%	

世代	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て期 壮年期	熟年期 高齢期	対象 37名
感じる	2	0	1	7	14	24 3%
知る	11	1	1	3	57	73 8%
考える	2	0	0	12	13	27 3%
行動する	0	3	0	1	24	28 3%
	15	4	2	23	108	152
	10%	3%	1%	15%	71%	

表7 プログラムが想定する対象世代・目標に対するユーザ P の参照数
（※会員外を含む総数）（2016/8/3 までの累積）

世代	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て期 壮年期	熟年期 高齢期	
感じる	381	183	77	140	180	961 35%
知る	144	153	57	114	183	651 24%
考える	120	197	52	75	98	542 20%
行動する	142	139	100	90	143	614 22%
	787	672	286	419	604	2,768
	28%	24%	10%	15%	22%	

4. 今後の展望

博物館はこれまで、所蔵の実物資料展示や対面での学習プログラムの提供してきた。インターネットの普及は、教育の機会拡張に利用できる。これに、インターネット上の仮想世界ならではの特徴を加えることで、現実と仮想の相乗効果を生み出すことが可能である。今後は、ネット上で実行できるプログラムも視野に入れる必要がある。

引用文献

- 1) 本間, 庄中, 松尾, 小川(2015), 「ミュージアム横断の学習プログラムデータベースへのアクセス数向上策」 日本ミュージアム・マネジメント学会 研究紀要 第19号

第2章 第1節 項目4
各種アンケート分析結果とアンケートを反映した学習プログラムの改善
ア) 受講者の傾向を知る

庄中雅子
 国立科学博物館

PCALi システムでは第2章第4節項目3及び付録のように、各種アンケート機能を実装しており、そこから博物館利用者の隠れた傾向を読み出すことが目的であった。本稿では、各種アンケートの回答概要をいくつか紹介する。また、続く小幡の報告では、博物館職員が意図した学習プログラムの目標と、受講者が水平アンケートで回答したテキストの単語のギャップをみる。次の有田の報告では、実際の水平アンケートを用いつつ学習プログラムを展開・改善した例を報告する。

1. テキストマイニングを使った対応分析

無料で利用できるテキスト分析ソフト KH Coder¹を用い、水平アンケート、垂直アンケートそれぞれの自由記述の質問内容を分析した。

(1) 性別、世代別博物館のおすすめ利用法の傾向

2016年11月5日現在の垂直アンケート中の回答で、Q3「あなたのおすすめの博物館活用方法は何か。誰にどんな活用法をすすめたいですか。」への回答を、性別と年代別に対応分析した。その結果を図1に示す。

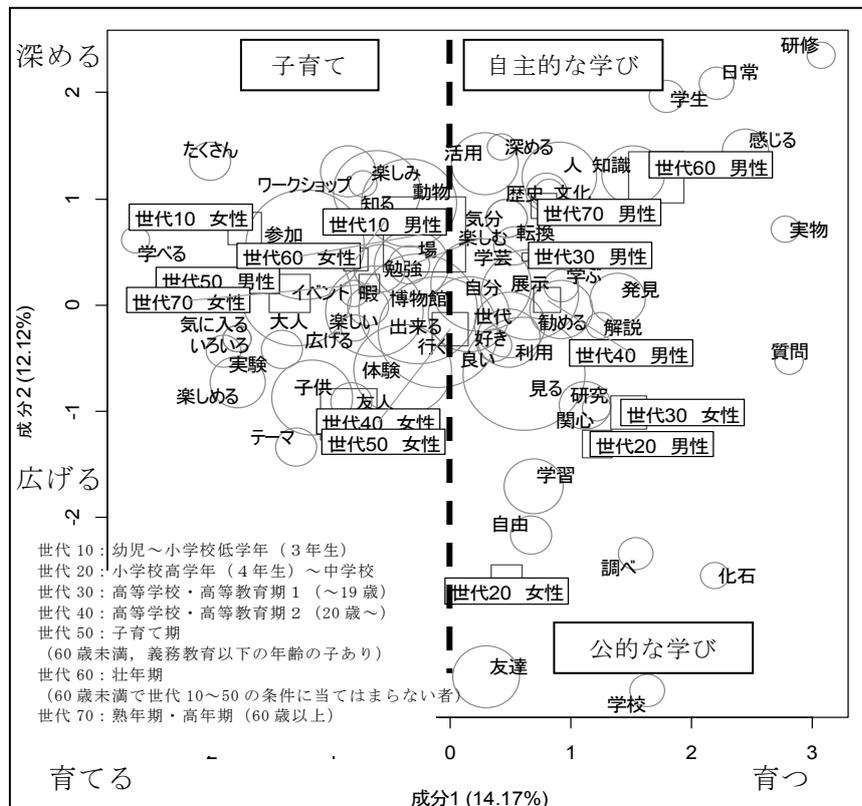


図1 世代・性別別おすすめ博物館利用法

図1では、破線より左の象限で子育て目的の学びが見受けられ、右の象限ではアンケート回答者自身のための学びの目的を考えさせる結果となっている。例えば、縦軸ではそれぞれ学びを深める一広げる概念、横軸では自ら育つ一育ててもらふ概念が分かれた。博物館はこのような連続的な幅広い利用方法がされていると考えられる。

(2) 学芸員と参加者の見た学習プログラムの感覚の乖離

2016年8月12日現在の、博物館職員(学芸員)が学習プログラム情報に入力した「プログラムの狙い」と、受講者(参加者)が水

¹樋口耕一氏が開発した無料テキストマイニングソフト。 <http://khc.sourceforge.net/>

イ) 期待される科学リテラシー目標の傾向の分析

小幡 哲士

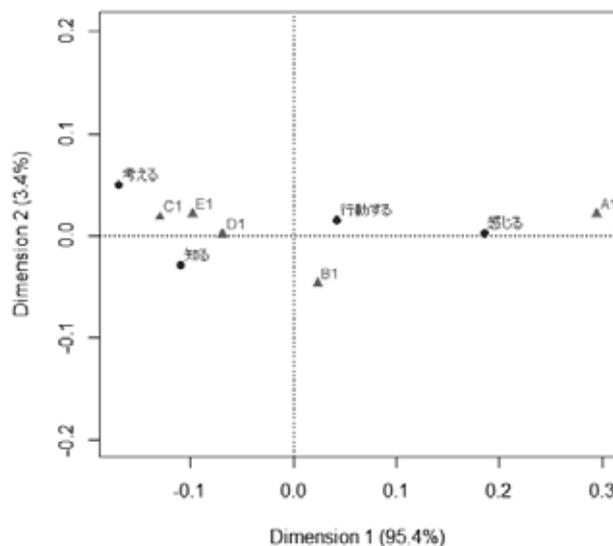
早稲田大学大学院政治学研究科

1. 博物館職員が期待する目標の傾向

平成 28 年 10 月までに登録された全プログラム 782 件において、博物館職員が期待する目標と世代の対応分析をおこなう（表 1、図 1）。これはクロス集計表をもとに、2 種類の項目（目標および世代）同士の類似度や差異（対応）を图示しておこなう分析である。おおよそ、図において近くにある項目同士は類似しており、原点付近にある項目は他種の項目を変えても大きく変化しない（共通して高い、もしくは低い）と読み取れると言える。

図 2 において、第 1 成分（横軸）は、正の方向に「感じる」、負の方向に「考える」「知る」の項目の度合いが強くなる（第 2 成分（縦軸）は寄与率が低い（3.4%）のでここでは無視する）。最年少の世代（A1）では、「感じる」の得点が比較的高く、「考える」「知る」の得点が比較的低い。年長の世代（C1、D1、E1）では、「感じる」の得点が比較的低く、「考える」「知る」の得点が比較的高い。また、「行動する」はどの世代でも得点が同じくらい低い。

世代	A1	B1	C1	D1	E1
リテラシー	幼児～小学校低学年期	小学校高学年～中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・高齢期
感じる	3.8	3.3	2.7	2.8	2.6
知る	2.2	3.5	3.7	3.5	3.5
考える	0.9	1.3	1.8	1.6	1.7
行動する	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2



(上)
表 1. 博物館職員が期待する目標と世代のクロス集計表

(左)
図 1. 博物館職員が期待する目標と世代の対応分析

2. 参加者が期待する目標の傾向および博物館職員の結果との比較

前頁同様、プログラムを通して身に付けられると参加者が期待する目標と世代の対応分析をおこなう（表 2、図 2）。ここでは、平成 28 年 10 月までに実施のプログラム 152 種のアンケート回答 582 件を用いる¹。また、前頁項目を併せた対応分析もおこなう（図 3）。

図 2 において、第 1 成分（横軸）は正「感じる」、負「知る」「行動する」の度合いが強い。第 2 成分（縦軸）は負「考える」、正にてそれ以外の 3 つの度合いが強い。最年少の世代（A2）は、「考える」の得点が比較的低い。次に年少の世代（B2）は、「感じる」「考える」の得点が比較的低い。年長の 2 世代（E2、D2）は、「知る」「行動する」の得点が高い。

表 2 のクロス集計表を前頁表 1 と比較すると、「知る」以外の項目は博物館職員が考えたものより大きな値をとることが分かり、博物館職員側の目標や世代の焦点化が見られる。

図 3 から博物館職員は「知る」、「感じる」、参加者は「行動する」、「考える」の得点が比較的高いことが分かる。世代の傾向の大きなずれは見られないが、職員側の焦点化が分かる。

表 2. 参加者が期待する目標と世代のクロス集計表

リテラシー	世代				
	A2 幼児～小学校低学年	B2 小学校高学年～中学校期	C2 高等学校・高等教育期	D2 子育て期・壮年期	E2 熟年期・高齢期
感じる	4.6	4.5	4.0	3.8	4.3
知る	3.5	3.0	3.1	3.4	3.8
考える	3.5	3.8	3.5	3.4	4.0
行動する	3.8	3.4	3.3	3.5	4.0

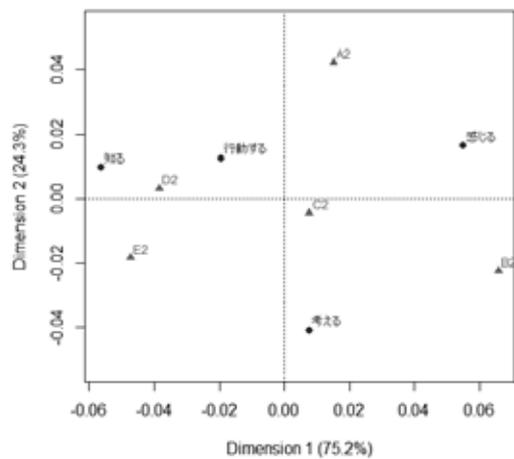


図 2. 参加者が期待する目標と世代の対応分析

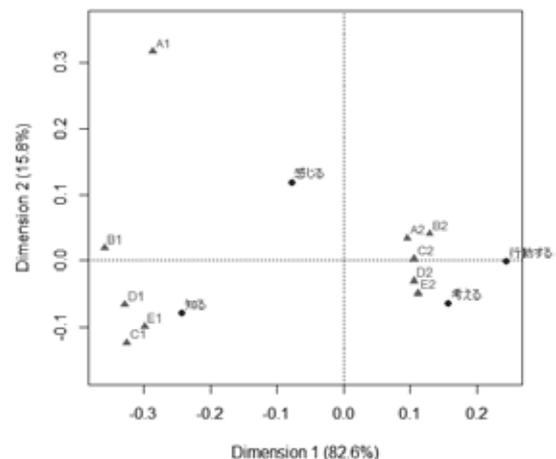


図 3. 学芸員および参加者が期待する目標と世代の対応分析

¹ 推定方法の説明 アンケートには、それぞれのリテラシーに関して次のような設問（5 択）がある。：「X」について、興味・関心がある / 「Y」の理由を人に説明できる / 「X」について、いろいろな情報や知識を使って考えることができる / 「X」について、自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う（X,Y はプログラム依存）

ウ)かはく標本 3D 化計画～デジタルデータを用いた研究最前線～

有田 寛之
国立科学博物館

研究用に得た博物館資料の三次元（3D）デジタルデータを，博物館における展示や教育において活用する手法を開発することを目指し，人類学研究を題材に学習プログラムを試行した。

1. 学習プログラム試行の概要

本学習プログラムのねらいは「博物館における最新の研究活動に触れることで，技術の進歩に応じた新しい研究アプローチを研究者が行っていることを知り，博物館の調査研究活動に興味関心を持つようになる。」であり，対象は親子（子育て期及び小学生）とした。科学リテラシー涵養の枠組みにおける主たる学習目標は，小学生は「感性の涵養」，子育て期は「知識の習得・概念の理解」であった。

プログラムは2016年1月11日（月）午後2時から午後4時30分まで国立科学博物館（東京・上野公園）にて実施し，参加者は小学生とその保護者6組12名であった。

プログラムの流れは，3Dプリンタによる江戸時代人頭骨の縮小データの出力体験を行い，次に研究において3Dデータを活用する利点について講義を行ったほか，石膏を用いたレプリカを作製体験も行った。

2. アンケート結果

参加者へのアンケートは学習プログラム実施前後に行った。実施前アンケートでは，プログラムに関するキーワードへの認識を聞いた。保護者全員が博物館について周りの人に説明できると回答し，標本やレプリカにも親しみがあることが分かった。一方，実施後のアンケートで「理科（科学）は得意な方だ」「理科（科学）は好きだ」という問には，子どものほうが肯定的な回答であった。

事後アンケートは水平アンケートにより実施した。参加の感想については，楽しい，分かりやすいだけでなく，役に立つかどうかについても好意的な回答が得られた。博物館が集めた標本を使って研究することについては，実施前の質問と同じく興味・関心が高いことが分かった。標本を使った研究に関し，標本の3Dデータ化の必要性について他者に説明できるかどうかについても，おおむね肯定的な回答であった。標本を使った研究に関し，さらに知りたいことや，疑問を見つけたかどうかについても，多くが肯定的であった。標本を使った研究に関し，自分の疑問やその時に生じた考え方を他者に伝えようと思ったかどうかについても，伝えたいと思った参加者が多かった。一方で，このプログラムのねらいは何だと思えますか，という問い（自由記述）に対しては，研究活動まで言及した回答が見られたが，保護者の一部にとどまった。

3. まとめ

今回の学習プログラム試行では，博物館に親しんでいる層に対し，新しい技術の利用も含めた，博物館の研究活動へ関心を向けることができる程度はできたと考えられ，科学リテラシー涵養の枠組みにおける学習目標の設定も適切だったと考えられる。一方で，参加者は体験そのものの楽しさで満足してしまうという課題は残っている。今後の学習プログラム企画では，博物館の研究や，次の学びにどうつなげるか，という点で，学習プログラムの中で参加者に「他にどのような標本を調べたいか」「どのように調べるか」「なぜ調べたいのか」といった具体的な問いかけを行い，考える機会を設けるなどの改善を行う予定である。

第2章 第1節 項目5

館種を越えた連携学習プログラムの研究開発における児童の変容調査

西嶋昭二郎、緒方泉
九州産業大学美術館

1 各回の活動

第1回「形のいろいろ☆葉の形を見る、作る、かざる！」（九州大学総合研究博物館）

①制作

前半ではヘラを使って紙粘土を薄く伸ばしたり、竹串を使用して模様を付けていた。



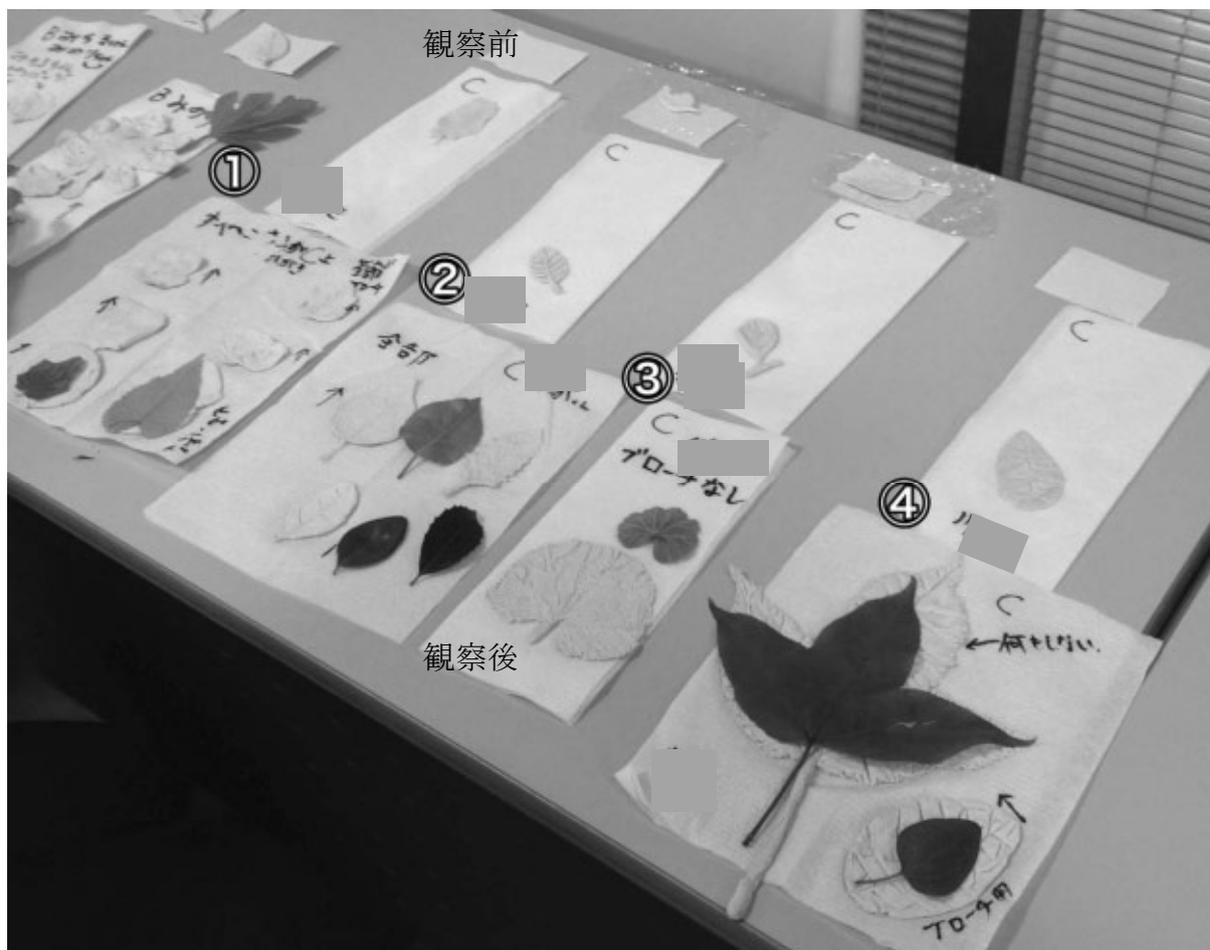
後半で実物の葉っぱを採取して制作。葉っぱを押しつけて模様を作ることや、鉛筆を道具として使用したり、虫眼鏡を使って観察したりしながら制作していた。



同じC班のG君やW君は葉っぱを隣に置いて見比べながら作っているのに対して、H君は葉っぱを置いて観察して紙粘土を持ちながら作業をしている。



②観察ツアー前後の作品制作



観察ツアー前後の作品写真を見て ～第1回目～

①H君(2年生) 観察ツアー前の葉っぱは芯のところまで作っていた。観察ツアー後の葉っぱを見比べると、最初の葉と比べてオリジナリティのあるものを作っていた。

②K君(6年生) 観察ツアー前の葉っぱは紙粘土を細くして葉脈を表現している。観察ツアー後は、葉っぱを棒状なもので葉脈を表現し、また葉のざざざ部分を表現している。

③G君(6年生) 観察ツアー前の葉っぱは枝を付けて作っていた、観察ツアー後は葉の周りの部分や葉脈を表現するように作っている。また班の中で葉っぱを1つ作るのに集中している。

④W君(4年生) 観察ツアー前の葉っぱは本物の葉っぱに比べて違うが、葉脈を表現して作っていた。観察ツアー後は最初と比べ流れのある葉脈を作っていた。

第2回目 「色のいろいろ☆デザインいろいろ、オリジナルバックを作ろう」

（九州産業大学美術館）

①鑑賞

制作前の美術鑑賞ではオノマトペに強く関心を持ち、作品の中の様々なオノマトペを探したりしながら、多くの質問をしていた。



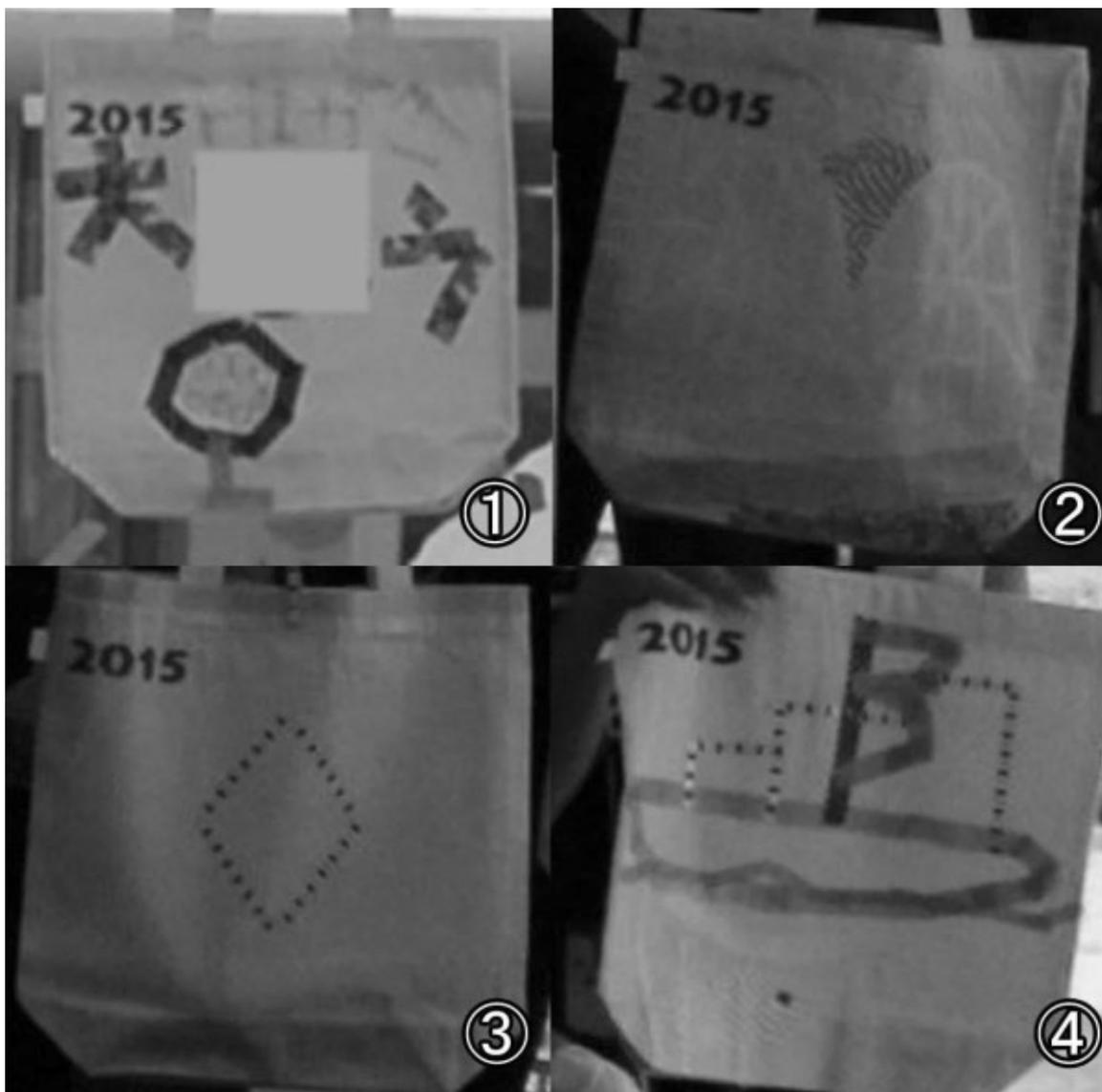
②制作

オリジナルバックを作る時は、最初にバックの底の部分に黒色のマスキングテープを貼っていたが、その後定規を使い底面の形を合わせるようにテープを揃えていた。



また、表面にマスキングテープを貼る時は近くの人にバックを持ち上げてもらいながら作っていた。





完成した作品写真を見て～第2回目～

①H君(2年生) カラフルなマスキングテープで自分の名前を「H△がき 大○う」と英語、ひらがな、漢字を使って作っていた。

②K君(6年生) 並行して二つの大きな山の上に太陽が描かれているように見える。その下の方には水色の海のようなものとカラフルなマスキングテープを貼っている。

③G君(6年生) 青と緑色のマスキングテープで縁取りしながら真ん中に菱形の模様を描いている。左右対称のシンプルな構成にしている。

④W君(4年生) バック全体に大きな帆を付けた船を海の上に浮かべて、下の方には海草とクマノミらしき魚が泳いでいるのが見られる。

第3回目「種類のいろいろ☆チリモンストラップを作ろう」（海の中道海洋生態科学館）

①プランクトン採集

プランクトン採集の時には道具の説明を自分からしたり、瓶に採集した海水を移す時は協力的に行動しようとしていたりしていた。



②プランクトン観察

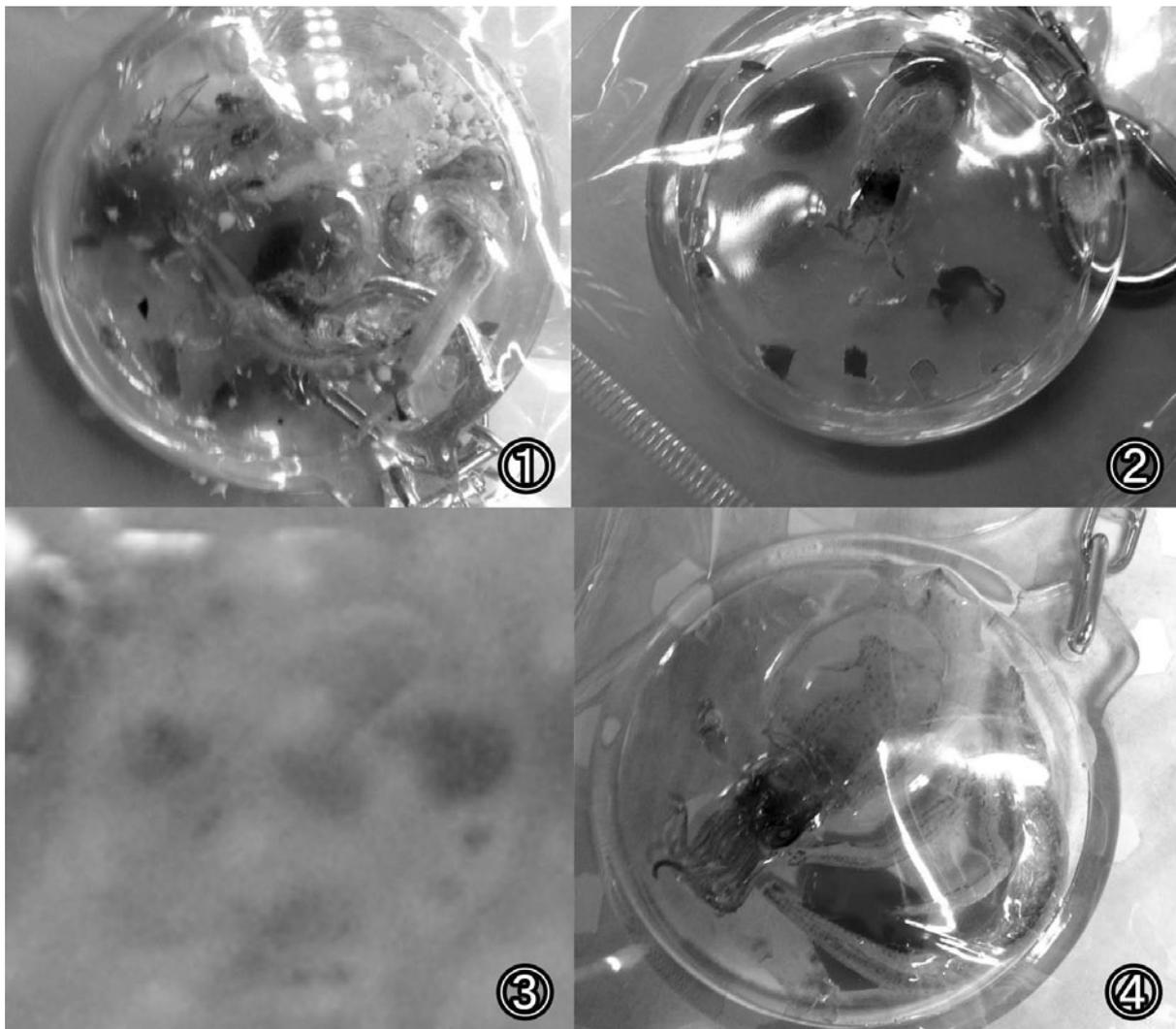
プランクトン観察の時には、自分達で採集したもの以外にも、他の班で採集したプランクトンやクラゲを見に行ったり、特別に用意された大きな顕微鏡で観察したりしていた。



③チリモン観察

チリメンモンスターを探している時には、何の種類か見比べたり、手でふるいをかけたようにして大きいものを分けていた。





作品の写真を見て ～第3回目～

①H君(2年生) 色んな形の魚や鱗を詰め合わせたかなりインパクトの強い作品になっていた。

②K君(6年生) 5色の鱗を中心にイカ？のチリモンを入れて海のような表現にしていた。

③G君(6年生) 他の子と比べてチリモンをあまり入れずに、砂や色の付いた鱗が目立つ作品になっていた。

④W君(4年生) 全体的に装飾を少なめにして、大きめのチリモンを詰め合わせていた。

・全体を見て見るとみんな魚の形をした物をメインではなく大きめのイカ？のチリモンを入れている。

(普通のチリモンより少ないレアものを入れた方がカッコいい、と考えている?)

第4回目「思い出いろいろ☆ワークショップでの思い出をお話して絵本をつくろう」(CLCworks)

①絵本制作前

制作前には色鉛筆をいじったりして、絵本作りの方には興味がないように感じた。



②絵本制作

絵本制作は、まず絵本のカバーを作るところから始めていた、形をとってから赤色の折り紙をマスキングテープでつなぎ合わせて表紙に自分の名前と大きく“おもいで”と書いていた。



③絵本発表

制作した絵本の発表の時には、一番前の方で集中して見ていた。



2 H君について観察者として気づいたこと～コミュニケーション・動作～

① コミュニケーション

1回目から4回目を通して子どもより大人と話したり、接していたりする時間が多いと感じた。



② 「もの作り」で使用される動詞

・各回のもの作りで使用される動詞は、「押す」、「こねる」、「彫る」、「測る」、「貼る」、「置く（乗せる）」、「切る」で構成される。



②限定される「もの作り」における動詞

・第4回目では他の子どもたちが絵を描いていたり、色塗りをしたりしていたが、H君はほぼ貼るということしかしていない。

③ものとの積極的な接し方

第1回目の葉っぱの観察ツアーの時に色んな葉っぱをかじっていた（味見？していた）



3 H君の制作姿勢～もの作りは人に影響されない、独自のスタイルがある～



4 H君のリレーワークショップ評価シート

言葉	① 主に水族館や魚の話をお話してくれる
	② 積極的に取り組んでいた。
	③ プラクトンについて詳しく話してくれた、その他にも海の生物について色々教えてくれました
	④ 今日の作業内容の確認を何回か取っていた
動き	① とても発言力が多く思いついた言葉をすぐに発していた
	② とても活動的でハキハキと作業を進めていた
	③ 他の班がプラクトン以外の生き物を見つけていたので他の班のところを見に回っていた
	④ 制作中の絵本を何回も親に見せに行っていた
特徴	①
	②
	③ キーホルダー作りでは色々なチリモンをつめて自分だけのものを作ろうとチャレンジしていた
	④ まず中身からではなくカバーから作ると言って、折り紙を合わせて工夫して作っていた。
気持ちの変化	①
	②
	③ 終始くつろいだ様子だった
	④ 一回目から変わらずに興味津々で楽しそうに作業していた

項目	観察内容	1 回	2 回	3 回	4 回
言語的 コミュニケーション	1 挨拶をする	1	1	1	1
	2 他の参加者に自ら話しかける	1	1	1	1
	3 話題や活動に則した発言が見られる		1	1	1
	4 必要な時にははっきりした声で質問や意見を言う	1	1	1	1
	5 話しの内容がまとまっている	1	1	1	1
非言語的 コミュニケーション	1 他の参加者への気配りや思いやりが見られる			1	1
	2 話しをしている参加者の方に耳を傾ける	1	1	1	1
	3 動作や身振りなどによる表現が見られる	1	1	1	1
	4 笑顔や微笑みが見られる	1	1	1	1
	5 道具を交代して使う		1		1
注意・関心	1 集中力がある	1	1	1	1
	2 チャレンジしようとする	1	1	1	1
	3 他の参加者の作業に関心を持つ	1	1	1	1
	4 話しかけたら、適切に対応する	1	1	1	1
	5 ファシリテーターの話題や活動に興味関心を示す	1	1	1	1
感情	1 不安げな様子はない	1	1	1	1
	2 抑うつ的でない	1	1	1	1
	3 イライラした様子はない	1	1	1	1
	4 場に則した感情表出がある	1	1	1	1
	5 緊張感がなく、自然でくつろいでいる	1	1	1	1

*全体を通じて、評価はバランスが良い。中でも、回を重ねるに従い、他者への配慮が行き届くようになっていった。

5 H君が使用した道具

第1回目：ヘラ、鉛筆 第2回目：マスキングテープ、定規

第3回目：チリモン、うろこ、砂 第4回目：はさみ、マスキングテープ、折り紙、ペン

*他の参加者に比べると、使用道具の範囲が狭い

（編集注：「【研究ノート】館種が異なる博物館が連携したリレーワークショップに参加児童生徒の行動変容 - H君（仮称、小学2年、男児、C班）の場合 -」）

なお、本調査の詳細は第2章第5節項目16にもまとめている。

第2章 第1節 項目6

文理融合型プログラムの実践事例 —「どこまで描ける？ 象のあれこれ」を実施して—

杉本加奈子,大和田努
おびひろ動物園,帯広百年記念館

1. はじめに

「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究研究成果中間報告書」の「第4章 第1節」および「第2節」では、本研究の3年間終了段階における今後の可能性について言及している。ここで挙げられた課題のひとつに「自然科学系・人文系それぞれを基盤と組織がそのギャップを埋めるべき」という指摘があった。

こうした「文理融合プログラム」は、科学系博物館が中心となるリテラシー涵養体系から、人文系博物館を含めたより汎用性のあるリテラシー涵養体系（ミュージアムリテラシー）への再構築を目指す際にも重要な位置を占める。

本報告では、「文理融合プログラム」の実践事例として、おびひろ動物園と帯広百年記念館との連携プログラムである「どこまで描ける？ 象のあれこれ」を紹介する。以下、プログラムの構成、成果と課題に分けて論ずる。

2. プログラムの概要

(1) プログラム実施に至る背景

はじめに、プログラムが開催されるにいたった背景・前提について触れる。本プログラムをコーディネートする杉本（おびひろ動物園）・大和田（帯広百年記念館）の2名が所属する館園はともに帯広市緑ヶ丘公園内に位置し、徒歩10分程度の距離である。そのため学芸員同士の交流や研修も頻繁にあり、普段から互いの専門分野や、自らの施設における仕事については情報を共有しやすい環境にあった。本プログラムは博々連携に関する研修会でのワークショップをきっかけに作成する運びとなった。

(2) プログラム構成

「どこまで描ける？ 象のあれこれ」は3部から構成されるプログラムである。第1部では、歴史担当学芸員である大和田より、象と日本人との関係を、日本史の流れの中から解説する。第二部では、参加者に象を見せずに、各人のイメージから象を描いてもらい、象の体の仕組みについて興味・関心を高める。第三部では、動物園学芸員の杉本が解説を担当し、実際の象を見ながら体の仕組みや、象の保全問題について言及する。

以下に各部の内容を詳しく述べる。

(2-1)

第 1 部では『鳥獣人物戯画』という絵画史料をきっかけに象と日本人との関わりについて解説する。平安時代末～鎌倉時代初期に成立した絵画史料『鳥獣人物戯画』は高校日本史の授業でも登場するよく知られた史料であり、著名なカエルやウサギの絵のほかに、象も描かれている。



(図：鳥獣人物戯画乙巻の象 『特別展 鳥獣戯画 京都高山寺の至宝』(東京国立博物館，朝日新聞社，2015，214 頁)

はじめに、参加者に日本人と象との関係を解説する。内容としては記録に残る日本への最古の象の当来は 15 世紀の室町時代に遡ること。将軍や戦国大名などの権力者への贈答品になったこと、それ以前から象牙の形で日本へもたらされたことなどについて解説する。

次に、『鳥獣人物戯画』に描かれた象に着目する。足の爪や、目の位置、しっぽ、牙など、実際の象とやや異なる箇所があり、参加者に『鳥獣人物戯画』に描かれる象への「違和感」を感じてもらう。そして、『鳥獣人物戯画』の筆者が実物の象を見ながら描いたのだろうか？ という疑問を提示する。『鳥獣人物戯画』の筆者は、象の実物を見て描いてはおらず、普賢菩薩の乗り物として、象をイメージしていたと考えられる点について触れる。



(写真：象と日本人との関わりでの講義)

(2-2)

第2部では『鳥獣人物戯画』の筆者が描いた象への「違和感」をきっかけに、参加者自らがイメージして象を描くことに挑戦し、象の身体の仕組みへ関心を高める。そして描いた象について参加者がお互いにプレゼンテーションする時間を持つ。例えば「私は『鳥獣戯画』の象はここが違うと思う。」「私は、実物の象はこのような足の爪になっていると思う。」などと、描いた絵を用いて象の姿形について討議する。



(資料：象を描いてみよう！ シート)



(写真：討議の様子)

(2-3)

第3部では、実物の象を目の前に移動して鳥獣人物戯画や参加者の絵でイメージされる象の身体への「違和感」を解消する。おびひろ動物園では、現在、北海道で唯一、象を飼育しており、実物の象がいるメリットを活かして、象の体の仕組みについて参加者の議論を踏まえて解説を行なう。

重要な点としては、ゾウだから全て同じではなく、個体による違いがあることも解説する。種としての特徴があることのほか、個の特徴があることも伝える。

次いで、『鳥獣人物戯画』に描かれた象の体の部位が、むしろ他の動物の持つ部位に似ているについても解説を加える。

さらに、ここで象の保全という現代における課題について触れる。象牙製品は日本においては、印鑑や、三味線のバチや、茶道の道具に使用される。こうした伝統文化と象牙目的とした象の密猟という現代的課題についても解説する。

以上のプログラムをおおよそ1時間半から2時間をかけて実施する。



(写真：ゾウ舎前での解説)

3. プログラムを実施する上での工夫

第1部と、第3部は、象をテーマにしている関連性のある部分もあるものの、歴史上の象に関する話題と現代の象（とそれが抱える問題）とを扱うため実際にはかなり距離のある話題と考えられる。また、これらはそれぞれ独立して一つの講演やプログラムの内容にもなりうる。したがって、第1部と第3部だけでプログラムを構成すると、話題が離れた2つのプログラムになってしまい、つながりのない印象を参加者に与えてしまう可能性がある。

そこで重要になるのが第2部の絵を参加者に描いてもらうセッションである。第2部があることで、まず参加者は800年前の『鳥獣人物戯画』に描かれた象の仮想性を身近に感じることができるだろう。そして、実際の象の体、爪や牙はどうなっているのだろうか？ という第3部への関心を得ることになる。第2部が、いわば接着剤のような働きをして、二人の学芸員の興味関心・専門分野を接続する役割を果たす。参加者が絵を描くというプロセスは、インタラクティブなプログラムを心がける上でも重要である一方、歴史系と自然系の学芸員の双方の関心をスムーズに伝えるためにも機能する。参加者にわかりやすく物事を伝えるために、歴史系と自然系との話題をつなぐような「絵を描く」というプロセスを用意することが、連携プログラムを行なううえでの工夫である。

4. 参加者からの反応

1回目の実施では、主に博物館ユーザーが多く、鳥獣人物戯画や歴史に興味を持って参加したと思われる。しかし、プログラムの展開に応じて、現在の象についても興味関心を持ってもらうことに繋がり、積極的な質疑応答が行われた。

一方、2回目の実施では、動物園ユーザーが多くを占め、象に関する話が聞けるからという気軽な気持ちで参加した方がほとんどであった。しかし、プログラム終了後には、実物とイメージの違いについての発見や、歴史資料に関する興味を持つなど、動物だけの関心には留まらず、興味関心の領域を広げる結果となった。

また、全体を通して博物館ユーザーは動物園を、動物園ユーザーは博物館を訪れてみたいと意見しており、分野を超えたプログラムが、参加者の学習の幅を広げる効果に繋がっていると思われる。

5. 課題

最後に、今後の課題について述べる。現在、このプログラムは小学生以上を対象に実施しているが、さらに対象を絞ることも可能と考えられる。対象を明確にすることで、学芸員が参加者へ話す事柄も限定することができ、より明確にメッセージが伝えやすくなり、象のあれこれについて考えやすい環境が整うと思われる。

また、第2部の絵を描く作業については苦手意識を持つ人が少なくない。そこで、中学校や高校の美術部員を対象にするなど、参加者が積極的にプログラムに参加できる工夫も今

後検討していきたい。

しかし、こうした文理融合型のプログラムの効果や意義を理解し参加するユーザーが少ないことから、より多くの方に認知してもらうことも課題といえる。

今後は、象だけではなく、他の動物においても様々な絵画史料を切り口に歴史や動物、それらに関する現代的課題を考察することが可能であろう。他の動物を題材にすることも展望として触れておきたい。

第2章 第1節 項目7

博物館展示を用いた双方向性学習プログラムの開発と 国内・国際的な広がり

庄中雅子

国立科学博物館

1. 「アルバム辞典（PCALi 辞典）」学習プログラム開発の目的と経緯

2014年7月、旭山市旭山動物園にて、初めて実施された学習プログラム「アルバム辞典」は、当時旭山市動物園職員であった奥山英登氏により開発された新規学習プログラムである。株式会社三省堂の『新明解国語辞典』をベースに再編集された『コンサイスアルバムディクショナリー』シリーズを使って、対象となる博物館の展示物の写真と、辞書の語釈を組み合わせることで発表し、「言葉が持つ意味とそのニュアンスを捉えて動物を観察・撮影して辞典を完成させる活動を通して、動物や動物園の見かたや考え方を深める」¹学習プログラムであった。

本学習プログラムは、本研究の学習プログラム開発の中で重点項目として考えられていた「形、色、食、エネルギー、デザイン、育児などの観点からの博物館利用事例が見いだせるようなアプローチ」、「学習者の関心に基づくテーマの拡張」、「学習方法の多様化」、「成果の活用場面の創出」²等のポイントを満足するとともに、本研究中でそれに並行して国立科学博物館が目指していた優良学習プログラムの「双方向の対話」（筆者訳）³、「パッケージ化」⁴にも通じていたため、全国展開をするにふさわしい汎用性の高い学習プログラムとして、本研究成果の柱の一つとして改良し、国立科学博物館のスタッフを中心に展開することとなった。

さらに平成27年度初頭に提示されたJSPS進捗評価結果において、「美術館・歴史博物館の利用者への広がり」のため、「より広い視野に立った学習プログラム」を展開すべきという要請もあいまって、本研究では、これらの要件を満たす先進的な学習プログラムとして、館種を選ばず実施可能である本「アルバム辞典（PCALi 辞典）」の他機関での実施を推進するに至った。本稿では、この学習プログラム発展の経過⁵について紹介する。

¹ 奥山英登、小川義和「動物園におけるPISA型「読解力」の涵養を目的とした学習プログラムの開発と実践—学習プログラム「自分だけの動物アルバム辞典を作ろう！」について」日本サイエンスコミュニケーション協会誌 Vol.4, No.1, pp.36-37. (2015)

² 本書第2章第5節項目1参照。

³ Hooper-Greenhill, E. Communication in Theory and Practice. In Hooper-Greenhill, E. (ed.). The Educational Role of the Museum(1st ed.). London; Routledge, pp.17-26.(1999)

⁴ 本書第2章第5節項目1参照。

⁵ 庄中（原田）雅子「分化会18-1」公害資料館連携フォーラム in 水俣資料集 pp.56-64 参

2. 実施方法の展開

松尾ら⁶が報告したように、本学習プログラムの実施方法においては図1に示すようなバリエーションがある。本稿では、松尾らの報告後に改良した方法も含めて紹介する。基本的に、指導方法、写真撮影方法、作品提出方法、作品成果物によってそれぞれ2パターンずつの分類があるが、それらを実施時間や客層によって組み合わせることで、最適の結果を得ることが考えられる。



図1 学習プログラム実施方法のバリエーション

(1) 指導方法

指導方法については、1回の実施につき20～30分をかけて、1か所に集まった学習者に対して博物館職員またはミュージアムエドゥケーターやミュージアム・ファシリテータ⁷が実施方法を指導してから行う対面形式がある。もう1つは、インターネット上や館内のチラシなどで学習プログラムの参加の方法を説明した資料を配布し、それをもとに学習者自身でカメラを片手に館内を巡って行う方法である。前者が学習者と指導者が直接対面することで作品の提出を確約することができるが、後者の場合は完全に学習者の自由意思に基

照。

⁶ 松尾美佳, 庄中雅子, 小川義和「博物館の展示を活用した対話を促す学習プログラムの実践と展開—PCALi辞典について」日本サイエンスコミュニケーション協会誌 Vol.4, No.2, pp.20-21. (2015)

⁷ 本書第2章第3節項目6参照。

づく参加となるため、作品提出数は少なくとも、学習者本人の思い入れが比較的高いと考えられる作品が提出される場合があった。

(2) 写真撮影方法

デジタルカメラをはじめとするデジタルデバイスで撮影してもらう方法と、インスタントカメラを用いた写真撮影方法とをとることができた。

前者は、写真自体をその場でデジタルデータにできるため、のちの作品提出方法や作品成果物の作り方の上で選択肢が広がることになったが、デジタル機器に習熟した個人や世代でないと参加しにくいというデメリットもあった。大学生が対象の場合は、ほぼ全員がスマートフォンを所持していたため、多くがデジタルデバイスを利用した撮影方法で行われた。

一方、インスタントカメラを用いた方式は、幼児や小学校低学年、シニア・シルバー世代でも比較的 safely 写真撮影ができ、その場で現像できて手軽に利用できた。その反面、現在市販されているインスタントカメラフィルムのサイズが一様に名刺大であり、L版やハガキサイズの通常の写真に比べて小さいことや、デジタルカメラに比べてインスタントカメラの露出調整機能が低いことなど、アナログならではのメリットとデメリットが際立った。実際、フラッシュ利用が可能な博物館でのみの利用にとどまったり、室内利用であっても明るい照明のホール内での利用であった。一般的には、薄暗い展示室をもつ博物館内では使用が制限されることも十分考えられる。

(3) 作品提出方法

当初、旭山動物園で行った場合は、学習者が撮影した写真を、デジタルカメラから直接USB 接続やSD カードを使ってパソコンに読み込み、そこからパソコンに接続されたプリンタにデータ送信して印刷を行った。この場合は、データの取り込みやPC へのデバイスインストールの時間が長く、学習プログラム全体の時間調整が難しくもあった。



図2 作品投稿用ブログ画面

次に国立科学博物館で行った場合は、写真データを学習者がメールに添付し、選択した

言葉を本文に記載して事務局に送付する方法をとった。さらに選択できる語釈の数を増やすため、本学習プログラム専用のブログサイト（図2）を開設し、本サイト開設以降は作品投稿を常時受け付けるようにした。

（4） 作品成果物

先述の作品提出方法にブログやメール送信を用いて博物館側が作品のデジタルデータを入手していた場合、作品提出時に規約に同意いただく形で、ブログ上での作品公開を研究成果報告および広報についての作品利用等の許諾を学習者から得ていた。それにより、このブログそのものを、学習者の提出作品そのものとしてインターネット上に保存しておくと同時に、本研究の成果報告の広報媒体として利用することもできた。

もちろん、インスタントカメラで現像した作品を台紙に貼ったものを提出していただいたり、デジタルデバイスで撮影した写真をその場でポータブルプリンタで印刷して台紙やポケットアルバムに挿入していただくことで、学習者各人にお持ち帰りいただくこともできた。しかし、先述のようにブログを使ってインターネット上に公開していれば、後日ブログの作品に直接他者がコメントを返すこともできた。さらにその作品を、オンラインのフォトブック編集サービスを使って成果報告ブックレットとして再編集することもできた。

写真データをデジタルで入手しておくことは、学習者と博物館側にとってその後の作品利用の幅を広げるカギとなるであろう。

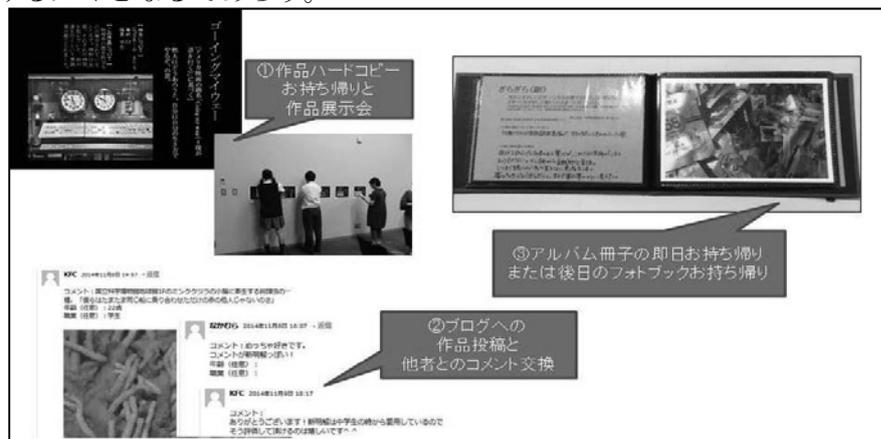


図3 成果物としての作品の形態

3. 学習プログラムの広がりとその意義

発祥地の旭山動物園以外に、国立科学博物館の着手以後、以下の機会での実施に恵まれた。中には実施自体が PCALi 会員が誰でも受講できる機会になかったために PCALi イベント登録をなされていないものもあるが、すべては本研究の対象プログラムとして実施されたものである。以下にその概略を挙げる。

（1） 博物館来館者向け学習プログラムとして

- ・ 国立科学博物館大学パートナーシップ加盟校向けの来館時特別プログラムとして
- ・ 国立科学博物館一般来館者向けの来館時常時実施プログラムとして
- ・ インドネシア Taman Pinter Science Center における小学生～大学生向けインドネシ

ア語・英語による学習プログラムとして——本学習プログラムでは、日本語以外の言語での実施に加え、インターネット投稿を使って日本—インドネシア間でリアルタイムに博物館職員と学習者の間で作品に対するコメントのやりとりを行ったことでも新規性が高い。

(2) 教育資源としての博物館利用方法を理解するための大学生向け学習の機会として

- ・国立科学博物館を会場として行った、大妻女子大学、東京大学、東邦大学、日本大学博物館学芸員養成課程・教員養成課程授業の体験プログラムとして——これらの試行においては、本研究内で開発した、学習プログラム体験前後で学習者の意識変容をはかるPSMM⁸の手法を導入したことで意義が大きかった。

- ・国立科学博物館以外を撮影対象として行った、大妻女子大学、明治大学の博物館学芸員養成課程授業の体験プログラムとして

- ・九州大学附属総合研究博物館を撮影対象として行った、九州大学の博物館学芸員養成課程授業の体験プログラムとして——国立科学博物館外で行われた学習プログラムとして、投稿作品数随一を記録した。

- ・九州産業大学付属美術館を撮影対象として行った、九州産業大学の博物館学芸員養成課程授業の体験プログラムとして——特にこの九州産業大学での実施に関しては、連続講座として実施し、辞書を使った展示物に対する感想の表現方法を工夫することで学習の質を深める結果となった。本稿では詳細は割愛するが、このような学習深化の方法論を確立することで、博物館における鑑賞教育の効果のさらなる向上に貢献するであろう。

(3) 地域行事に博物館が協力する際のイベントとして

- ・「千葉県科学フェスタ」における小学生向け学習プログラムとして

- ・東近江市ショッピングモールにおける「博物館夏まつり」の未就学児～中学生対象学習プログラムとして⁹

- ・「museum start あいうえの」における東京都美術館・国立科学博物館を対象とした

- ・上野「文化の杜」新構想実行委員会による「東京数寄フェス」において、東京藝術大学・

⁸ 松尾美佳, 庄中雅子, 仲村真理子, 小川義和「博物館の仕事の多様性を学ぶ教育活動の取り組み」日本ミュージアム・マネジメント学会第20回大会発表(2015.6.7), 松尾美佳, 庄中雅子, 小川義和「対話型の学習活動における参加者の意識変容調査」全日本博物館学会第41回研究大会発表(2015.6.27)。なお、本評価手法PSMMは川崎市岡本太郎美術館の高野英江氏によって、当該館の教育普及プログラムにも導入された。(高野英江「川崎市岡本太郎美術館における教育普及活動に関する一考察—ワークショップ「光る岡本太郎をつくろう」プロジェクトを事例に—」川崎市立岡本太郎美術館研究紀要2016)

⁹ 第10回博物館夏祭りに出展。2年連続で、関西地区でのイベントに国立科学博物館が協力するきっかけとなった。2年目に行ったPCALi辞典は、国立科学博物館からの展示物貸出の代わりに、小さい子どもにも扱いが容易でより多数の当館の展示物を見せることのできる写真カード「かはくストーリーカード」(JSPS課題番号JP24240100の助成により作成)を利用し、好きな展示物のカードを選ぶ楽しさを学習者に体験してもらった。前年度の恐竜3Dぬりえの実施報告は「第9回 博物館夏祭り実績報告書」(博物館夏祭り実行委員会2016)にある。

- 上野動物園・東京都美術館・国立科学博物館を対象とした一般向けイベントとして¹⁰
- (4) 国際会議や他団体フォーラムでの展示を利用した学習・展示評価法の紹介として
- ・ 2015 年 ASPAC フィリピン会場での本学習プログラム発表¹¹に伴い、会場での国際的な体験プログラムとして
 - ・ 第 9 回 KEEP 協会つなぐ人フォーラムでのプレゼンテーション手段として
- (5) 博物館スタッフの技術研修・展示評価として
- ・ 日本動物園水族館協会平成 26 年度動物園・教育事業参加型研修会の体験型学習プログラムとして
 - ・ マレーシア国立博物館の日本人ボランティアスタッフの日本語による展示物解説研修として¹²
 - ・ 国立科学博物館附属筑波実験植物園における博物館関係者による冬の植物園案内イベントとして
 - ・ 公害資料館連携フォーラムの展示評価学習プログラムとして
 - ・ 帯広百年記念館における博物館関係者向け研修として——本実施においては、展示を用いた学習プログラムであるだけでなく、Taman Pinter Science Center の Nia Dianti 氏から受けた指摘¹³のように、来館者のモニタリング¹⁴や展示評価としても本学習プログラムが利用できる。
- (6) さらに学習プログラム誕生のヒントとして
- このようにフォトブックを学習プログラムの成果報告ツールとして利用するアイデアをさらに膨らませて、学習者本人に編集していただく方法が、おびひろ動物園の杉本加奈子氏によって開発されることとなった。

このように、本学習プログラムは多岐にわたる意義の認められるものであり、特に、連続講座として行った際の学習者側へのメリットや、展示評価やとしてとらえた際の博物館側のメリットに関してさらに評価をする必要がある。本研究終了後も、引き続き各地で実施を重ねることで、確実にそれぞれの効果を深める手法が確立されることであろう。

¹⁰ 本研究スタッフのミュージアム・ファシリテータとしては、結 Creation の北村美香氏と筆者が参加した。

¹¹ Mika MATSUO “INSPIRING MAIN AUDIENCES

-The power of non-traditional forms: Emerging new tools and convergences with other disciplines that inspire main audiences-“ ASPAC 2015 at Metro Manila, Philippine.

¹² マレーシア国立博物館 Kew 氏，島絵里子氏（現・国立科学博物館）による。

¹³ 庄中（原田）雅子，小川義和，松尾美佳「博物館の展示を活用した対話を促す学習プログラムの国際的展開」日本ミュージアム・マネージメント学会会報 No.78, Vol.21-1, pp.35-36. (2016)

http://www.jmma-net.org/cabinet/?action=cabinet_action_main_download&block_id=38&room_id=1&cabinet_id=2&file_id=129&upload_id=230

¹⁴ 庄中雅子，松尾美佳，水石明彦，小川義和「博物館展示への来館者による新たな価値創造を促す学習プログラムの試み」Museum 2015 Conference CD-R 論文集

第2章 第1節 項目8

社会的課題を取り上げる学習プログラム・・・千葉

林 浩二

千葉県立中央博物館

1. はじめに

本基盤研究（S）に参加するにあたって、千葉県立中央博物館・千葉市科学館では、特に社会的課題を取り上げる学習プログラムに重点を置いて企画・実施した。個別のプログラムの企画内容や実施状況については別項で扱うこととして、本稿では、現代の博物館（館種を問わない）が社会的課題を取り上げる学習プログラムに取り組む必然性と必要性について現代の博物館界の社会的動向から見て行くこととする。

2. 博物館界の社会的動向

（1）国際博物館会議（ICOM）

国際博物館会議（International Council of Museums, 以下 ICOM と表記する）は、1946年に設立、本部はパリで、世界136の国と地域からの博物館職業人（museum professionals）35,000人以上で構成される（注1）。国際委員会の構成（注2）を見ればわかるように、ICOMは特定の館種に限ることなく、幅広い館種の博物館関係者で構成されており、博物館界における世界最大の組織といえよう。

ここでは、ICOMの規約における博物館の定義の変遷のページ（注3）を参照して、組織の基本文書である規約（statute）における「博物館の定義」の変化をみていく。博物館の定義に関しては、第21回大会（2007年8月、ウィーン）時に開催された第22回総会において無形遺産への言及が行われた改定がこれまでのところ最後である。

第3条 用語の定義

第1項 博物館

博物館とは、社会とその発展に貢献するため、有形、無形の人類の遺産とその環境を、研究、教育、楽しみを目的として収集、保存、調査研究、普及、展示をおこなう公衆に開かれた非営利の常設機関である。

2007年規約（2007年8月24日、ウィーンでの第22回総会で採択）（注4）

博物館の定義に関わる直前の改訂は2001年規約であるが、主要な点は1974年まで遡れる。

第2節 定義

第3条

博物館とは、調査・研究、教育、および楽しみの目的で、人間とその環境の物的証拠を収

集，保存，調査・研究，伝達展示する社会とその発展に奉仕する観客に開かれた非営利常設機関である」(ICOM 規約 1974)。 (注 5)

ここで主要な点とは、「物的証拠」という用語のことで、この定義は 30 年余り続いた。つまり、2007 年規約における博物館の定義の改定のポイントは、博物館の取り扱う対象が「物的証拠 (material evidence)」から「有形および無形の遺産 (tangible and intangible heritage)」と変わり、博物館が従来の有形のものに加えて、新たに無形のものも対象とすると規定されたことにある。

UNESCO が所管する「世界遺産条約」は 1972 年に採択されたが、無形遺産を取り扱う「世界無形遺産条約」の採択は 2003 年のことであり、2000 年ころに世界の遺産・文化財の専門家が無形遺産の取り扱いについて合意に達したことがわかる。ICOM 第 20 回ソウル大会 (2004 年) のテーマは「博物館と無形遺産」であり、大会時の第 21 回総会の決議として「無形文化財の保全」が採択され、2007 年の規約改定が実現したのである。

さらに直近の動きとして、博物館とその周囲の景観に関する動きを紹介する。ICOM 第 24 回大会 (2016 年 7 月、ミラノ) の大会テーマは「博物館と文化的景観 (Museums and Cultural Landscapes)」であり、最終日に行われた第 31 回総会において

Resolution No.1: The Responsibility of Museums Towards landscape

決議案 1. 景観に対する博物館の責任

が採択された。決議案 1. の「前文」試訳は以下のとおり。

博物館と景観は人類の物理的、自然的、社会的そして象徴的環境の必須の要素である。景観は社会的要素と自然の要素の間で定まる高度に複雑なネットワークである。景観の豊かさ (richness) はその多様性に起因する。博物館 (複数) は (定冠詞) 景観の一部である。博物館はその環境にリンクした有形および無形の証拠 (testimonials) を集める。彼らの遺産を構成するこれらコレクションは、その景観なしには説明し得ない。博物館は、都市域、農村地域のいずれであっても、それを取り囲む景観に対して特別の責任を持つ。これは二重の義務を意味する；一方では地域のための持続可能な開発における遺産 (heritage) の管理 (management) と保全 (upkeep)、もう一つはその景観自身と同一 (identify) し暗示 (connote) するイメージや表現に注意を払うこと。

決議案ではさらに、ICOM 規約および ICOM 博物館倫理など、その基本的文書への将来的な文化的景観の言及も想定されていた (改定が確定しているわけではない)。

以上、ICOM の博物館の規約における博物館の定義において博物館が扱うものが、「物的証拠」から「有形及び無形の遺産」へと 2007 年に変わり、さらに博物館の建物を飛び出し、周囲の景観にまで及ぼうとしている方向性が読み取れる。すなわち、現地での地域住民による保存・保全をめざす「エコミュージアム」や、2016 年から正式に UNESCO 事業となった「ジオパーク」とふつうの博物館との間の距離が狭まりつつあるように見える。

（2） UNESCO 2015 年博物館勧告

国連教育科学文化機関（以下、UNESCO と表記）は、2015 年 11 月の第 38 回総会で、博物館とそのコレクションに関する勧告（recommendation）を採択した。

“Recommendation Concerning the Protection and Promotion of Museums and Collections, Their Diversity and their Roles in Society.”（「ミュージアムとコレクションの保存活用，その多様性と社会における役割に関する勧告」）で、前文と 35 項目の勧告から構成されている（注 6）。UNESCO 事務局で本文書の作成を担当した林菜央はこの勧告の背景・意義を解説している（林菜央 2016）。

項目立ては以下のとおり。

前文	
イントロダクション	第 1-3 項目
I. ミュージアムの定義と多様性 (ミュージアム, コレクション, 遺産)	第 4-6 項目
II. ミュージアムの主要機能 (保護, 研究, コミュニケーション, 教育)	第 7-12 項目
III. 社会におけるミュージアムについての課題 (グローバル化, 経済およびクオリティ・オブ・ライフとミュージアムの関係, 社会的な役割, ミュージアムと情報通信技術)	第 13-19 項目
IV. 政策	第 20-32 項目
(基本政策)	第 20-23 項目
(機能に関する政策)	第 24-32 項目
しめくくり	第 33-35 項目

筆者はかつて、世界の博物館界の環境についての枠組を比較して、絶滅危惧生物を中心にしっかし対応枠組を持っている動物園・水族館あるいは植物園と比べて、博物館全般としては、環境問題や環境教育など現代の社会的課題に対応する枠組を持っていないことを指摘した（林浩二 2006）。ところが今回の UNESCO 2015 年勧告は、あらゆる館種の博物館が、単に環境課題に限ることなく、開発・人権・平和など、地域の持続可能性のために果たすべき役割について幅広く言及している。博物館の社会的責任が大きくクローズアップされたことがわかる。

（3）世界科学館サミットと Mechelen（メヘレン）宣言

次に特に科学館・科学博物館の世界での動きを見ていく。第 1 回世界科学館サミット（Science Centre World Summit, SCWS）は、2014 年にベルギーの Mechelen（メヘレン）で行われた。科学館（注 7）界の CEO や管理者、意志決定者が世界 58 か国から 464 人集まった（注 8）。科学館の大陸等ごとのネットワークはその中心である。

このサミットに先立って、1996 年から 2011 年まで、3 年おきに 6 回の世界科学館会議（Science Centre World Congress）がヴァンター（フィンランド）、コルカタ（インド）、

キャンベラ（オーストラリア）、リオ・デ・ジャネイロ（ブラジル）、トロント（カナダ）、ケープタウン（南アフリカ）で行われた。その議論の蓄積を元に 2014 年に形を変えて「サミット」として開催された（注 9）。次の世界科学館サミットは、2017 年 11 月に日本科学未来館（東京都江東区）で開催される。

2014 年の世界科学館サミットで決議された文書「メヘレン宣言」は持続可能な社会のために科学や技術をどう活かしていくかという、世界の科学館・科学博物館の活動指針である。随所で「市民参加」が強調されている。英語の他、アラビア語、中国語、オランダ語、ドイツ語、ヒンディー語、イタリア語、日本語、ポーランド語、ブラジル・ポルトガル語、ポルトガル・ポルトガル語、スペイン語に翻訳・公開されている。（注 10）

メヘレン宣言（宣言部分のみ）

1. 地域社会、および多様化していく来館者と手を結ぶためにはどうすればいいか。その際、ジェンダーによる格差を常に意識するにはどうすればいいか。さらに効果的な方法を探る。
2. 世界全体に良き影響を与えるよう行動し続け、人類の持続可能な進歩のために科学技術が貢献できる可能性があることを、世界中の人々にもっとわかってもらう。
3. 地球規模で人々の目にとまるような活動をするこゝで、政策立案者やメディアに、科学技術への市民関与の重要性を認識させる。
4. 科学館とは“信頼できる場所”である、という地位を確立するよう努める。新しい技術による解決策や持続可能な技術を人々に紹介し、その活用を促進する場であるからだ。
5. 様々な背景において適切なテクノロジーを駆使し、公式と非公式の両方の場面で学習者の参画と教育の最適化ができるよう、より良い方法を率先して開発していく。
6. 一般市民をより直接に研究活動に参画させる。参画させることで人々を力づけ、考え方を広げると同時に、大学や研究機関の活動を社会や、より広範囲な地球規模的な社会問題に対して意義のあるものにする。
7. 2019 年の国際科学館年を成功させるために協力し、世界中の人々が科学技術と社会の関係についてお互いの経験を共有するように推進する。

署名が出ているページを見ると、科学館とは別の機関・組織ではあるが、サミットに同席した上でこの宣言の趣旨に同意して、パートナーとして活動していくという 5 つの組織があり、左から 2 番目に、国際博物館会議（ICOM）の当時の会長、Prof. Dr. Hans-Martin Hinz の名前が出ている。ICOM はこの宣言をサポートするという意志表示がなされたわけで、この宣言を科学館だけの行動指針と考えるのは過小評価であり、あらゆる館種の博物館にとっても自らの活動の選択肢の候補として考えてよいはずだ。

科学館はもちろん、科学館以外の博物館にとっても現在、持続可能な社会を作り出し、維持するための役割が期待されていると考えることができる。

（4）国連の持続可能な開発目標（SDGs）

Mechelen 宣言の「前言」の最後は以下のようになっている。

『実際、いま多くの科学館が行なっているのは、地球規模課題について来館者が語り合う

場をつくり、彼らが社会のなかで活躍できるよう働きかけることです。それによって、国連のミレニアム開発目標や、2015年に発表予定の持続可能開発目標の実現に貢献しているのです。』

ここで、ミレニアム開発目標（Millennium Development Goals）とは、2000年9月の国連ミレニアム宣言などを元に、世界の貧困を撲滅するべく策定されたもので、2015年までに達成すべき8つの目標と21のターゲットからなる。その後継として2015年9月の国連総会で採択された持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals, SDGs）は2030年までに世界で達成すべき17の目標と169のターゲットからなる。

SDGsの17の目標は以下のとおり（注11）。

持続可能な開発目標（SDGs）（2030年目標）

- 目標1：あらゆる場所で、あらゆる形態の貧困に終止符を打つ
- 目標2：飢餓に終止符を打ち、食料の安定確保と栄養状態の改善を達成するとともに、持続可能な農業を推進する
- 目標3：あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を推進する
- 目標4：すべての人々に包摂的かつ公平で質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する
- 目標5：ジェンダーの平等を達成し、すべての女性と女児のエンパワーメントを図る
- 目標6：すべての人々に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する
- 目標7：すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する
- 目標8：すべての人々のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用およびディーセント・ワークを推進する
- 目標9：レジリエントなインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る
- 目標10：国内および国家間の不平等を是正する
- 目標11：都市と人間の居住地を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする
- 目標12：持続可能な消費と生産のパターンを確保する
- 目標13：気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る
- 目標14：海洋と海洋資源を持続可能な開発に向けて保全し、持続可能な形で利用する
- 目標15：陸上生態系の保護、回復および持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る
- 目標16：持続可能な開発に向けて平和で包摂的な社会を推進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供するとともに、あらゆるレベルにおいて効果的で責任ある包摂的な制度を構築する
- 目標17：持続可能な開発に向けて実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する

先に紹介した Mechelen 宣言は、博物館界が MDGs や SDGs といった、世界の発展・開発に貢献しうることを、関係していくべきことを明示的に表現した。さらに具体的な博物館活動と SDGs の目標を結びつける試みが、2016年11月10日に行われた。毎年11月10

日は「平和と開発のための世界科学の日」だったが、2016年11月10日はUNESCO、国際博物館会議（ICOM）などの協力で第1回「国際科学館・科学博物館の日」とされた。この日に、世界の科学館・科学博物館はSDGsのいずれか一つ以上に基づく活動を提供するように招待・奨励された（注12）（残念ながら日本では全く周知されないまま終了した）。

実際にワークショップの中で、（科学館・科学博物館に限定することなく）博物館の教育プログラムをSDGsと関連させて検討するアクティビティを試みたところ、参加者に博物館の社会的な役割を考察してもらうことができた（林・井上 2017）。UNESCOの博物館勧告がやや抽象的なものに対して、SDGsはより具体的であり、研修やワークショップのような場面には適しているようである。

3. 博物館が「社会的課題を取り上げる学習プログラム」に取り組む意義

以上、特に国連やUNESCOが推進する枠組が、現代の社会的状況の中で博物館に対して、持続可能な地域や社会を目指すという目標を他の主体と共有し、社会に貢献するために「社会的課題を取り上げる学習プログラム」に取り組むことを要請していることを示した。これをいわば「上から」の要請と見ることも可能であろう。

では逆の「下から」の要請としての「社会的課題を取り上げる学習プログラム」はどういうものになるだろうか。それは地域に、具体的にある問題・課題を扱うことを意味し、たとえば科学系博物館でいえば、その地域で科学や技術に関わるあらゆる事項が該当する。本研究の一環として千葉地区でとりあげた、「食中毒」「鳥インフルエンザ」「電磁波」「旅先での感染症」等は特に地域特異性が高いわけではないが、現に地域にある課題・問題の一例であり、これらに市民がどう取り組んだらよいか、どう考えたらよいかの手がかりを博物館として提供することの意義は明らかである。

先に言及したワークショップ（林・井上 2017）では、博物館の学習プログラムを検討する際に、SDGsの1つ以上だけでなく、地域の課題・問題をも結びつけて検討する作業を行った。このような活動を通じて、参加者（研修会ワークショップにおいては博物館関係者）は地域における具体的な社会的課題を世界的に達成すべき目標と結びつけて考えることを促すことが可能となる。

こうすることで、博物館はそれぞれの地域に立脚しつつ、利用者と共に世界的な課題をも考え、未来に向けて行動していくことが期待できる。これこそ、博物館が社会的課題を取り上げる学習プログラムに取り組む意義の最も重要な点であろう。

文献

林 浩二. 2006. 博物館の国際的組織における環境教育へのとりくみ. *Musa 博物館学芸員課程年報* (20): 81-85. (追手門学院大学)

林浩二・井上由佳. 2017. 第12回エデュケーター研究会「ユネスコ2015年博物館勧告を考えるワークショップ」報告. *日本ミュージアム・マネジメント学会会報* 79号 p.18-21.

林 菜央. 2016. ミュージアムと収蔵品の保存活用, その多様性と社会における役割に関するユネスコの新しい国際勧告の採択. 博物館研究 51(2): 22-24.

注

注1 <http://icom.museum/the-organisation/icom-in-brief/> 2017/1/15 アクセス

注2 <http://icom.museum/the-committees/international-committees/> 2017/1/15 アクセス

注3 http://archives.icom.museum/hist_def_eng.html 2017/1/15 アクセス

(ただし, 総会の会次が不正確。2014年6月に事務局に指摘したところ, ICOMのWebmasterからは, このアーカイブのページは古くアップデートされていないので注意してほしい, じき消えるとの返事だったが, 未だに残っている。)

注4 https://www.j-muse.or.jp/icom/ja/pdf/ICOM_regulations.pdf 2017/1/15 アクセス

注5 博物館学のキーコンセプト (日本語版) p. 65 の左段下から右段上。

http://icom.museum/fileadmin/user_upload/pdf/Key_Concepts_of_Museology/Japanese_Key_Concepts_of_Museology.pdf 2017/1/15 アクセス

原著は2010年のICOM第25回上海大会に合わせて刊行された。日本語版が公開されたのは2015年10月ころ。なお全10か国語版ともICOMサイトにある。

<http://icom.museum/professional-standards/key-concepts-of-museology/>
2017/1/15 アクセス

注7 科学館 (Science Center) は体験的な展示が主で一般にコレクションを持たない点で, 資料を所蔵する科学博物館 (Science Museum) と区別される。もしコレクションの保持を「博物館」の要件とすると, 科学館は「博物館」ではないことになる。実際にもこれまで, 科学館は博物館とは別のネットワーク組織を作るのが国内外で一般的であった。

注8 <http://www.scws2014.org/> 2017/1/15 アクセス

注9 <http://www.scws2014.org/home/past-conferences/> 2017/1/15 アクセス

注10 <http://www.scws2014.org/home/mechelen-declaration/> 2017/1/15 アクセス

注11

http://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/ 2017/1/15 アクセス

注12

<http://www.astc.org/iscsmd/international-science-center-science-museum-day-2016/>
2017/1/15 アクセス

第2章 第1節 項目9

博物館の情報を正しく発信・活用するための 博物館職員研修の提案

庄中雅子，小川義和
国立科学博物館

1. カリキュラム開発の目的

博物館の展示・教育事業は、資料から情報を取り出し、それを表現し、活用し、新たな著作物を発信し続けるものである。また、我々の日常生活に色々な法律や権利が関わっているように、博物館の展示・教育活動を含む、あらゆる活動分野にも、さまざまな法律や権利が絡んでいる。

しかし、大学における学芸員養成課程を終えてのち、博物館に就職した学芸員に外部での研修を受ける機会は少なく¹、現在の著作権をはじめとする法律や権利（以下、法律等）について学ぶ機会も必然的に少ないと考えられる。学芸員をはじめとする博物館職員はこれらの業務に関して、これら法律等について知り、博物館事業における適正な情報の発信・活用の方法を学ぶ必要があるのではないかと懸念

本稿では、博物館職員が注意すべき法律等を理解するためのカリキュラムを提案する。

21世紀はICTの発達によって博物館もインターネットを用いて不特定多数の人々に情報を提供することができる。また日本も2020年東京オリンピック・パラリンピック開催に向けてますます国際化が進み、全世界のあらゆる人々が実物・デジタルデータを問わず日本の博物館展示に接する機会が増えることが予想される。このような状況を起爆剤として、学習プログラムや展示の内容、標本データ等をインターネット上で公開しオープンデータ形式とすることを含めて共有することは、地域観光の資源として活用できる可能性を秘めており、今後も推進されていくことが予想される。こういった状況で、日本の博物館では博物館職員が法律等に不案内であるがゆえに起こるトラブルが増えるのではないかと懸念

¹社会教育主事や学芸員・学芸員補の資質向上のための研修を実施（予定）しているという教育委員会は調査対象の10.0%に留まった。（文部科学省，平成23年度文部科学省委託調査「生涯学習センター・社会教育施設の状況及び課題分析等に関する調査」報告書、2012.

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2012/05/16/1306229_1.pdf

また、「館外研修プログラム」へ「参加したことがない」者は全体の約4割。研修へ不参加の理由としては、「開催場所・時期・経費が自分に合わなかった」、「仕事が忙しいので申し出ることを控えた」がそれぞれ不参加者の約4割。（株式会社丹青研究所 文部科学省委託事業「博物館制度の実態に関する調査研究報告書」平成18年3月）

される。これら法律等を知ることは、展示等の博物館業務を正しく滞りなく実施するために必須の項目といえよう。

そこで、博物館での展示・教育業務等に即して博物館職員が知っておいたほうがよいと考えられる法律等の知識と考え方を、インターネット環境さえあれば学ぶことができるカリキュラムとしてまとめた。また、これは広く多様な館種に対応できるよう、博物館職員の担当分野別（例えば、人文系・歴史系と、理工系・自然史系）に重点的に知っておくべき項目も設けた。これらは業務が忙しく現場を離れがたい博物館職員であっても受講しやすいよう、インターネット上にアップロードした。博物館職員は受けたい講義を選択し受講することで、ほとんどの課程を自分の PC の前に居ながらにして習得できるような配慮を行った。

2. 公開方法

本研究の事務局である独立行政法人国立科学博物館事業推進部博物館等連携推進センター 基盤（S）担当で管理する「PCALi（ピ☆カ☆リ）Blog」（以下、公式ブログ）上に講義まとめページ²を設け、ここに音声録音したパワーポイントファイル（拡張子.pptx）をリンクさせた。受講者は各自リンクをクリックしてリンク先データをダウンロードおよびまたは再生することで自分の PC で受講することができる。

パワーポイントファイルの再生には、Microsoft Powerpoint 2010 以上のバージョンを必要とするが、このアプリケーションソフトを使用できない場合でも、無償でダウンロードできる Microsoft Powerpoint Viewer³を利用することで受講できる。

3. 研修内容

表 1 にカリキュラム内容を示す。

以下、それぞれの項目について概要を説明する。

1) 権利処理の基本

この項では、著作権に代表されるような、博物館活動に関係の深い権利とは何か、権利処理とは一体何か、なぜ権利処理が必要であるかという本カリキュラム全体の目的および基本事項について解説を行う。表 1 博物館における業務と本研修で⁴に分類した通り、博

² <http://pcali-blog.ciao.jp/curriculum/>

³ Microsoft Powerpoint Viewer は以下の URL にアクセスしてダウンロードすることができる（2016 年 1 月 1 日現在）。

<https://www.microsoft.com/ja-jp/download/details.aspx?id=13>

⁴ 業務目的の分類は倉田・矢島『新編 博物館学』（東京堂出版、2004）による。また、*印で示した障害者差別解消は、2016 年 4 月 1 日から施行される「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律」（いわゆる「障害者差別解消法」）に向けて取り組む可能性について述べた。この法律によると、国民は「障害を理由とする差別の解消が重要であることに鑑み、障害を理由とする差別の解消の推進に寄与するよう努め」「行政機関等及び事業者は、社会的障壁の除去の実施についての必要かつ合理的な配慮を的確に行うため、自ら設

博物館活動には様々な種類があり、それぞれに関して気を付けるべき法律等があると考えられる。こうして博物館職員の業務と講義内容を俯瞰することで、博物館での仕事と法律等との関わりを知り、仕事の成果物の作り方・使い方のルールに関して博物館職員自身の問題意識を向上することが目的である。

博物館の業務で日々作り出される資料や展示にまつわる成果物。これらは、誰かに影響を与えることもあるが、誰かに与えてもらった影響から生まれることもある。しかし誰の成果物であろうと、制作の過程に、作者の所属機関の資本を投下し、作者本人が労力を費やした結果、成果物そのものに創作性等の要件が含まれるのであれば、それは誕生の瞬間から著作権やその他の法律等で守られる可能性がある。また、そうして作られた成果物は、作者の制作過程やその成果物がいまここにあること自体に敬意を払われながらも、文化の発展のために、他者に利活用される必要もある。

ここでは、自分が何らかの成果物を作り出すときに、あるいは他者の成果物を利用するときに、著作権を中心に法律等の上で気を付けるべきポイントについて解説する。

博物館と同様の教育の場である学校のホームページで、子どもの写真をアップロードするときに懸念すべき肖像権や個人情報、ペドファイルや DV との関連性について、博物館の博物館職員も知っておくべきであろう。もちろん、著作権など法律で規定された権利を重んじる必要もあれば、人文系・歴史系重点項目として、資料・史料収集の際に、地域住民の信仰や精神性、文化財の所有者との関係など、法律上は問題なくとも慣習上配慮すべき点が多々ある。

これらのトラブルを起こさないための考え方について学び、それらにあたってはきちんと契約書を作成するなど明確に利用の許諾を得る必要がある。文化庁の公開する契約書作成ツールや、クリエイティブコモンズの意味、本研究で開発したデータベースでの学習プログラムに関するデータの意思表示方法を例に解説する。

2) 短期保管・利用と長期保管

日本も参加している GBIF（Global Biodiversity Information Facility、地球規模生物多様性情報機構）のデータ収集・公開方法を例にとり、実際の国際データベースの運用について学ぶ。生物分布情報のように、例えばデータを得た場所の〈位置情報〉も記録すべき要素の一つとなる場合がある。これについて知ることで、例えば自分がコレクションにかかわる際に、コレクションに位置情報を付加して、コレクションの意義を将来にわたってより深いものにすることができるかもしれない。この項目は世界中から自らの研究分野に関するデータを集めて分析・処理することが研究に大きく関わってくる理工系・自然史系博物館職員の重点事項とした。

また話題は変わるが、2で述べた「将来」とは、一体何年くらい後の時期を指すのであろう。

置する施設の構造の改善及び設備の整備、関係職員に対する研修その他の必要な環境の整備に努めなければならない」。

例えば、館が収蔵する100年前の写真の著作権者や被写体、撮影日時やその背景が一体何であったか今でも正確に分かる例はどのくらいあるだろうか。また、それらの権利者や背景が不明であるからこそ、学術的にも倫理的にも資料・史料として利用・公開できない収蔵品があるのも、現在の博物館の抱える問題のひとつである。しかし21世紀の情報化社会に住む私たちが、現在の資料とそれにまつわる情報を、100年後の未来を生きる世代に対して、技術的には可能でありながらも正確に伝えることができなければ、それは人類にとって大きな損失になりかねない。

ここでは、数十年から100年スパンの長期にわたる未来に引き継ぐことを見越したデータの保管について考える。著作権等の権利未処理がいったいどのような影響を及ぼすか知り、また現在の博物館のデータ長期保管に関する考え方を振り返っていただく。

デジタルデータは、適切な管理を行えば半永久的に保存が可能なものである。しかし、年月の経過とともにもちろん記録媒体は劣化する。技術の進歩とともに、ハードウェアやソフトウェアも旧式から新式へと刷新されてしまう。例えば、3.5インチ型フロッピーディスクは1980～1990年代に多用された記録媒体のひとつであるが、現在発売されている普及型PCで、このフロッピーディスクドライブが搭載されているものがいかにあるかを考えればわかりやすいであろう。これらの観点から考えると、何の対策も施さない場合は、20～30年スパンのデジタルデータ保存ですら意外に困難であることがご理解いただけるのではないか。

ここでは、総務省のガイドラインに基づき、技術的観点およびマネジメントの観点からも、デジタルデータ長期保存にどのように備えればよいのかという基本的な考えを紹介する。

3) データのオープン化の潮流

組織で保持するデータを①機械判読可能な状態で②二次利用可能なルールのもとで（インターネット上に）公開して、官民ともに再利用をすることで、経済を活性化させようという動きがある。これをオープンデータと呼ぶ。ここでは、博物館にとって無視できない存在になってきたオープンデータについても、紹介する。

2003年、EUは公的機関の情報開示と再利用を促進することで、公金の使途の透明性確保や効率性向上、そして「公平な競争」⁵を可能とする方針（PSIの再利用指令）を打ち出した。これを先駆けとして、2009年にイギリスとオバマ政権に交代直後のアメリカにおいて、政府のもつデータを一元的に検索・閲覧・再利用可能とするポータルサイト（data.gov.uk, Data.gov）がそれぞれ設置された。

また、2008年にEUは、PSIの再利用指令の範囲を図書館、博物館、資料館等の文化施設にまで拡大した。これにより、直ちにこれら文化施設の所蔵品の画像、動画、音声、テキスト等のデータを公開しインターネット上での展示や統合検索を可能としたポータルサ

⁵ 東富彦、国際社会経済研究所、「オープンデータ戦略 第2回 EU」
<http://www.i-ise.com/jp/information/report/130128.html> (Accessed 2016/1/3)

イト Europeana β 版を公開した。この Europeana は、「Google Books プロジェクトに対する欧州の危機感、特にフランスの危機感から生まれた」⁶といわれるように、アメリカの一企業である Google に、アメリカ企業の色眼鏡を通し、アメリカ生まれのインターネットという巨大なツールを使って EU 圏の文化遺産までも独占されたくないという欧州の強い意識が下地となって作られたと考えられる。

このような背景を踏まえ、日本でもオープンデータに向けて様々な取り組みを行っている。我々は文化施設として、また観光地として外国人観光客が増えている日本を支える立場として、また科学を研究する者としても、オープンデータ、科学の学術情報の扱い方に関係するオープンサイエンス等とどのように向き合うべきか考えるきっかけとしたい。

4. 謝辞

本研修の発案、企画、講義実施の中心として、また本稿の執筆に、多大なるご指導とご協力をいただいた 常磐大学 坂井知志教授、本カリキュラムの生物多様性に関する講義に深いご理解とご尽力をいただいた 国立科学博物館 細矢剛菌類・藻類研究グループ長に感謝の意を表します。

本研究は JSPS 科研費課題番号 24220013 の助成を受けて行ったものです。

本稿は第 2 3 回全国科学博物館協議会研究発表大会予稿を本報告書のために加筆修正したものです。

表 1 博物館における業務と本研修で取り扱う課題

業務目的	業務内容	本講座で関係する内容	
調査・研究	論文作成	著作権 オープン化	
	データ収集・調査	肖像権・個人情報 位置情報	
		慣習	
		オープン化	
収集・保存	資料収集・調査	肖像権・個人情報 位置情報 慣習	
		デジタルアーカイブ	著作権 長期保存のための注意 オープン化
		展示	著作権
	展示・教育	資料作成	著作権
教育		著作権・肖像権・個人情報	
* 障害者差別解消	あらゆる業務	著作権	
		オープン化	
		障害者差別解消法	

⁶ 時実象一、国立国会図書館 Current Awareness Portal <http://current.ndl.go.jp/ca1863> (Accessed 2016/1/2)

表 2 本研修の参考とした「東日本大震災アーカイブ宮城構築のために権利処理業務を行う担当者のための研修やカリキュラム」（常磐大学 坂井知志氏・塩雅之氏、弁護士法人淀山師・山上合同 藤川義人氏、株式会社シュヴァン 寺田遊氏による）

項目	内容
1 権利処理の基本	①著作権の基本
(1) 権利処理の基本	②その他の権利 肖像権・パブリシティ権・個人情報（人文系・歴史系重点事項）・慣習（人文系・歴史系重点事項）
(2) 権利処理の必要性	①権利未処理の解説 ②メタデータの必要性
(3) デジタルアーカイブの取り組み	①実物・体験資料 ②通信メディア資料 ③印刷メディア資料 ④デジタルメディア資料
2 一時素材保存 (Item Pool)	①メタデータとは
(1) メタデータ	②ダブリンコア ③標準化とその課題
(2) 選定とメタデータの付与	①ERIC (エリック) ②国立教育施設のシソーラス ③メタデータの必要性
(3) 生物多様性情報 (理工系・自然史系重点事項)	①生物多様性情報とは ②GBIF ③著作権は発生するか ④使用権 (CCライセンス) ⑤データの互換性を維持するしくみ (Darwin Core, GUID) ⑥日本からのデータ提供
3 短期保管・利用 (Item Bank)	①著作権等の処理 ②マッピング
4 長期保管 (Item Bank)	①著作権等の権利未処理 ②長期保管の方法 ③権利処理が未処理の資料
5 利用	①改変とは ②加工とは ③翻訳・翻案とは ④引用・転載とは ⑤障害者の利用とは
6 デジタルアーカイブ資料の選定と課題	①肖像権 ②個人情報 ③ベドファイルとDV
(1) 学校のホームページの現状	①著作権人格権 ②著作権に関する情報源 ③自由利用マーク ④クリエイティブコモンズ ⑤ピカリの意志表示
(2) 著作権	
(3) 慣習 (人文系・歴史系重点事項)	①祭りの撮影 ②所有者との関係 ③法律と慣習
(4) 権利処理	①契約書の作成 ②利用許諾
7 デジタルデータの長期保存	①マイグレーション ②エミュレーション
8 データのオープン化の潮流	①オープンデータとは ②世界のオープンデータの流れ ③日本のオープンデータ政策 ④オープンデータの今後
9 実習	①許諾書作成 ②ピカリ意志表示の実習

第2章 第2節 項目1

オープンサイエンスリソースの実態調査

小川義和*1, 本間浩一*2, 松尾美佳*1

国立科学博物館*1,

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所*2

1. 調査の目的・調査期間・調査先

博物館等における科学リテラシー涵養のあり方とそれに関するプログラム開発事例の調査を行った。調査期間は、2012年9月2日～9日で、調査先はミュンヘン, ウィーン, ミラノであった。

調査日程

日時	訪問先
9月3日 (月) 13:30-17:00	▶Deutsches Museum: ドイツ国立博物館 (ミュンヘン)。 対応者: Jonahhes-Geert Hagman Annette Noschka-Roos
9月5日 (水)	▶BMUKK (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur) : オーストリア文部省 (ウィーン)。 対応者: Reinhold Hawle Zistler Elisabeth Monika Moises David Smith Christian Reimers ▶Natural History Museum Vienna: 自然史博物館 (ウィーン) 対応者: Reinhard Golebiowski

9月7日 (金)	▶Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia “Leonardo da Vinci” : レオナルド・ダ・ヴィンチ記念国立科学技術博物館(ミラノ)。 対応者: Maria xanthoudaki
-------------	--

2. 調査の概要

(1) OSR 概要

OSR とは、欧州委員会との共同資金で Ecsite が企画を行い 2009年6月から3年間ヨーロッパで実施したプロジェクトである。参加組織の構成は、EU 圏内（一部例外あり）の科学博物館、科学センター、大学、教育関連の政府組織などである。博物館等の科学教育資源とそれを利用した学びの道筋をオンライン上でユーザーに提供している。OSR の狙いは、ヨーロッパの科学博物館やサイエンスセンターそれぞれの持つデジタルコンテンツを共有し、ユーザーの Formal Learning と Informal Learning の両方に役立つ用に提供することである。OSR ポータルサイトでは、Contents と Learning Pathway の二つを検索可能。その二つを検索・閲覧するだけでなく、アップロードすることも可能だが、これにはユーザー登録が必要である。ユーザーの Social Tagging によって、検索を容易にしたり関連性

のあるコンテンツへのアクセスを可能にしたりするための工夫が見られる。

運営団体	EU各国：ギリシャ、フィンランド、スウェーデン、ドイツ、フランス、ベルギー、オーストリア、ハンガリー、イタリア、ポルトガル。EU外：アメリカ、台湾。
主たる出資元	EUの欧州委員会 (European Commission) の ICT PSP
翻訳語数	8言語（英、独、仏、西、芬、伊、希、ハンガリー）。但し全てのコンテンツが翻訳されているわけではない。
1日当たりアクセス者数 [人/100万人・日]	5.1人（OSRポータルは0.31）
人数（人口10億人として）	5000人（OSRポータルは310人）

(2) キーワード

- **Ecsite** :
European Network of Science Centers and Museums. 20年前に設立され、50カ国に亘る400の組織を様々な企画や活動を通して結ぶ。加盟しているのは、科学館、科学博物館、自然史博物館、動物園、水族館、大学、研究機関、企業など。
- **Social Tagging** :
公開のWebサイトなどで、集積された一つ一つの情報に対して個々のユーザーが短いフレーズや単語(タグと呼ばれる)を付加して整理することにより、効率よく分類や検索が行えるようにする手法のこと。(引

用：IT用語辞典 e-Words)

- **Inquiry Based Learning** :
自然科学系博物館で行われている、inquiry(探究活動)を中心とした学習方法論である。学習プロセスは、プロセス・スキルズのような定型的な技法・方法に限らず、調査や実験のデザイン、実践を自ら行い、結果を議論するという流れで進む。このプロセスにおいて、学習に対する自己責任の意識（分からないことを分からないまま放っておかないという責任感）も生まれてくる。(引用：博物館教育論 2012)

(3) 成果

ア 学校との連携

OSRは一般の利用者に開かれたシステムではあるが、主な対象者は学校教員である。オーストリアの参加組織は博物館ではなく文部省である為、特に学校と強い連携関係にある。ドイツ国立博物館もオーストリア文部省ほどではないにせよ、学校と強い連携関係にある。イタリアでは、ワークショップ(OSR利用方法を教員向けに説明するもの)の前まで連携をとっている。その連携の強さは国によって異なるが、OSRプロジェクトの参加組織はそれぞれ学校と連携しながら運営している。絶対数から考えて博物館学芸員の数よりも学校教員の数の方が多い。「科学リテラシーパスポート」のプロジェクトを進める上でも、特に地方館と連携する時には、その地域の学校教員にも頼らざるを得ない。

イ Social Tagging の効果

OSRにSocial Taggingを取り入れたことの効果は、まだ評価されておらず明白ではない。しかし、3つの運営団体を訪問して得られた感触では、期待していたほどの効果はなかったことが推測される。社会に対して少しでも開かれた環境を構築する為の工夫として

Social Tagging という新しいツールを導入してはみたものの、あまり成果はなかったという印象を受けた。基盤 S のウェブサイト「科学リテラシーパスポート」構築の際は、ツイッターなど Social Tagging とは別のツールを用いて一般ユーザーに対して開かれた環境提供をする工夫をすべきである。

ウ テーマ設定

今回訪問した館では、展示や教育普及活動の中に博物館利用者目線に立ったテーマ設定がされ始めている。例：ドイツ国立博物館の 7 つの Exhibition cluster（後述）、レオナルド・ダ・ヴィンチ記念国立科学技術博物館の“食物と健康”の i.labs（後述）。しかし、OSR ポータルサイトの Contents や Learning Pathway のテーマは、科学そのものを学習する為に設定されており、そこには博物館利用者側の視点で考えられたテーマというものは見られない。基盤 S の「科学リテラシーパスポート」では、学習プログラムのテーマ設定において、地域社会や社会問題との関連性を重視すべきである。科学リテラシー涵養を目指す知の循環型システムを構築することが目的である為、①社会と時代に合ったもの、②地域住民のニーズに合ったもの、③科学研究の進捗に応じた新しいものをテーマに、博物館利用者の立場を考慮した設定をする必要がある。

エ 学習プログラム開発担当者

OSR ポータルサイト上の Contents や Learning Pathway は、博物館学芸員／教育関係者／一般ユーザーの誰もがアップロードできるようになっているが、資源のある博物館（例：ドイツ国立博物館）では、研究者等の専門家が学習プログラム開発を行う。内容の認証を行うシステムがあるとはいえ、その質の向上を目指す為には、ドイツ国立博物館の方法が最も効率が良く、間違い

が少ないと考えられる。基盤 S の学習プログラム開発の際も、可能な限り協力館内の研究者にプログラム開発を依頼したい。

オ 個人の学習成果の評価方法

OSR には、アップロードされた Contents や Learning Pathway を他人が評価する方法はあるが、ユーザー本人の学習成果を評価する方法は存在せず、自己評価をするしかない。基盤 S の「科学リテラシーパスポート」では、科学リテラシーの変容を量ることを計画している為、ユーザーが学習プログラムに参加したことによって得られる成果を何らかの形で評価する方法が不可欠である。アンケートを利用して受講者の自己申告の理解度を分析対象とする、または、感想文等を記述してもらい、それを博物館学芸員が評価する（あるいはテキストマイニングを導入）など、「科学リテラシーの見える化」実現の為の方法を検討していく必要がある。

カ 教育理論の活用と共通認識

各館・組織でのヒアリングで教育理論に関することを尋ねたが、様々な用語の中で Inquiry Based Learning については、各所で用語として認識されていた。基盤 S の「科学リテラシーパスポート」でも、共通認識を持てる学習理論を一つ（あるいは、対象者の世代別にそれぞれ）定めることが必要である。協力館の学芸員ともその情報を共有することで、学習プログラムに一貫性を持たせることができる。

キ 学習プログラム認証の実施

Contents や Learning Pathway といった内容は、博物館関係者以外の人物でもユーザー登録後であればアップロード可能である。そのアップロード内容の認証作業は、国別の幹事組織が実施している。センターとなる認証組織がないという点が日本の感覚では目新し

いと感じられた。基盤 S の「科学リテラシーパスポート」では、学習プログラムを一般ユーザーがアップロードすることはない。しかし、ユーザー同士のコミュニティー作りの場としての機能も持つサイト上では、コメント等の書込み機能を設けることが想定される。それを管理するなどの作業は、センターとなる国立科学博物館ではなく、協力館ごとに行うべきである。

ク 消極的な学習者

参加組織の中には台湾の大学が含まれていた。台湾での OSR 利用について間接的に聞いた話によると、台湾の学生は消極的である為、OSR の活用は難しかった。「科学リテラシーパスポート」を企画する上では、国民の性格的な特徴も考慮に入れなければ、ユーザーに継続的に利用してもらうことや、それによって新しい博物館利用モデルと知の循環型社会を築くことは難しい。グローバル化に対応できる設計を考えることも大切だが、「科学リテラシーパスポート」に関しては、日本人の国民性を考慮し、敢て“ガラパゴス化”させ、日本の風土に合ったシステムを構築する必要がある。

ケ 学習プログラム開発者・学芸員同士の交流

OSR には、ユーザー同士のコミュニティーサイトというものは存在しない。それぞれの Contents や Learning Pathway にレート付をしたりコメントを書き込んだりすることは可能であり、他のユーザーのアップロードやタグ付けは分かる仕組みであるが、ユーザー同士が情報交換できるようなユーザーコミュニティーは存在しない。「科学リテラシーパスポート」では、ユーザー同士、ユーザーと学芸員、学芸員同士の対話を生み出す為に、複数のコミュニティーサイトを設置すべきである。特に学芸員には、ユーザー同士の会話

を見ることで、新たな博物館利用モデルを発見できるという利点生まれる。

コ 携帯電話の利用

OSR の携帯電話専用サイトや、OSR の携帯電話用アプリが開発されている。これにより、科学博物館や科学センターを実際に訪ねた際の学習にも役立てられる。(具体的な利用例は、オーストリア文部省とレオナルド・ダ・ヴィンチ記念国立科学技術博物館の報告を参照。)「科学リテラシーパスポート」も携帯電話で利用できるようにすべきである。ユーザーにとっても学芸員にとっても気軽に使えるシステムにすることで、市民が科学に馴染み易い環境を作るべきである。

サ 資金と人的資源

OSR の運営、経営、マネジメント論に関しては、リサーチしなかった。これは反省点として今後の研究に活かしたい。「科学リテラシーパスポート」を汎用化する為には、持続可能な運営の為のノウハウも同時に研究する必要がある。

シ 使い易さとモチベーション

OSR の問題点として、インターフェイスの複雑さが挙げられている。このことを理由に、イタリアでは、かなりの時間を教員向けの OSR 利用説明に費やさざるを得なかった。他の国においても、このことが理由で OSR ポータルサイトへの貢献者 (Contents あるいは Learning Pathway をアップロードする人) をそれほど得られなかった。ICT に馴染みのある教員とそうでない教員では、モチベーションに差が出るのは当然である。「科学リテラシーパスポート」の場合は、協力館の学芸員に自館の学習プログラム入力を依頼する。この際に学芸員のモチベーションを低下させない為の使い易い入力システムを構築することが重要である。同様に

ユーザーのモチベーションも低下させない為の工夫も必要である。

(4) Deutsches Museum

ア 当館の概要

ドイツ国立博物館は、1903年に電気技師オスカー・フォン・ミラー氏によって設立された科学技術博物館である。自然科学、産業技術、そして特にそれらの歴史についてリサーチすることを目的としている。教育だけでなくエンターテイメントも提供するという方針は、設立されてから100年以上変わっていない。

1925年に現在の建物で一般公開されたが、戦時中に破損し1947年に建て直された。現在は、ミュンヘンとシュライスハイムとボンに分館を持つ。また、2010年～2025年にかけて、4億ユーロを投資して収蔵庫増設・博物館建替プロジェクトが進行中である。

イ 教育普及活動

当館の教育普及活動に含まれるものは以下のとおりである。①ガイドツアー：館内の教育普及活動の原点である。②デモンストレーション：当館は、サイエンスセンターと博物館を複合したような所であり、様々なデモンストレーションが行われている。例：ハイボルテージ。③教師の為のトレーニング：会議とセミナーで構成。博物館の利用の仕方を学ばせる。④Writing workshop：科学を学ぶ上で重要なスキルであるライティングスキルを高める目的。特に女子生徒の間で効果がある。⑤Open Research Labo：ミュンヘン大学PHDプログラムの一環。学生のサイエンスコミュニケーション能力を高め、同時にリサーチの内容や様子を一般来館者にも公開する。⑥Children's Kingdom：2003年にオープン。子供向けのハンズオンが豊富にある。

その他、展示にビデオやタッチスク

リーンなどの新技術を導入した為、館内のエネルギー消費量は増え続けている。

ウ 展示のテーマ設定

最新の技術が次々と生み出される為、臨機応変に対応できるように、電子工学関連の展示に関しては、テーマに柔軟性を持たせてある。限定的にせず、少し幅を持たせたテーマにする工夫をしている。展示テーマを選ぶ上で重要なのは、歴史的な文脈と現在の両方に関連性を持たせることであり、これは全ての分野の展示に共通して言えることである。

2010年～2025年にかけての大きな増築・改装プロジェクトの中で考え出されたものの一つに、7つのExhibition Clusterがある。学術的な視点から見たテーマ分類ではなく、一般の来館者目線で理解し易いテーマ分類を用いて展示を行うことになった。これにより博物館利用者が来館する際に見学の方向付けをし易くなる。

エ 展示方法

ミュンヘンの分館“Transport and Mobility”では、Contextual Exhibitionという展示方法がなされている。物質を単体で展示するのではなく、それが使われる文脈の中において物質を展示する。例：車は車のみで展示するのではなく、移動手段という文脈の中に置いて展示する。

オ OSR への取り組み

インターネット上には、科学関連資料が大量にあるが、利用者が欲しい資料を見つけ出すことは、大変困難であった。OSRでは、複数のサイトを結びつけること、スタンダード化すること、タグ付けすること、ユーザーコミュニティを作ること、そして、ユーザーが今まで興味を持っていなかった博物館に対して興味を持つきっかけを与え

ることを目指した。

Contents と Learning Pathway は別のものである。OSR に自らの館の資料を Contents としてアップしていなくても、Learning Pathway をアップすることはできる。Learning Pathway とはシナリオのことで、たとえば Structured Pathway では Pre-Visit, Visit, Post-Visit の三段階に分けることができる。

Structured Pathway に対して、3 段階に分かれていない Open Pathway もある。

OSR の目的は来館を促す為だけではない。

利用者が博物館に実際に足を運ばずバーチャルな体験で終わっても構わない。実際に行くことができない遠方の博物館であったとしても、そこにユーザーの興味の対象となるコレクションがあること、またそのコレクションについて知ってもらうことに意味がある。

人的投資。OSR のパートナーミュージアムの中では、少ない方である。

Project manager 1 人、Content Development 2 人。博物館全体の 10% の力を 11 カ月間 OSR に注いだ。

教授法として最も重要なものは、構成主義に基礎をおいた Free Choice Learning である。

ソーシャルタギング：ユーザーによる Social Tagging によって、検索がし易くなる。登録済みのユーザーのみがタグ付けすることができる。Social Tagging の評価は、投票システムで行っている。

教育理論：ギリシャやフィンランドには教育研究機関あり。

著作権について。Create Commons を用いて意思表示してもらう。

全てのコンテンツを多言語翻訳する予定はない。十分な時間と資源がない。

新しいテクノロジーを用いることに戸惑う教師が多い。また、ユーザーの殆どは閲覧するのみで Contents や Learning Pathway を積極的にアップロ

ードする人は予想以上に少なかった。この部分を少し楽観視し過ぎていたのが反省点として挙げられる。OSR ユーザーの教員たちからは、リソースが充分でないという苦情もある。

OSR と似たようなサイトに、OER Commons (USA) や How to Smile. ORG (USA) といったものがある。

Thematic Pathway とは Learning Pathway の種類の内の一つ。当館ではこのやり方が導入されている。

Thematic Pathway とは、代表的な物質を用いてテーマを学んでいくこと。たとえば、Communication Thematic なら、プリンター、電話機、カメラなどが選ばれる。直線的な学びの道筋がある訳ではなく、ユーザーは自分に適した順序で学習することができる。



High Voltage Demonstration の様子

第2章 第2節 項目2

OSR（公開科学教材）システムに関する EU 参加各国の現状調査

高安礼士，土屋実穂，庄中雅子
 全国科学博物館振興財団（当時），国立科学博物館

1. 調査の目的・調査機関・調査先

2009年からウェブ上で公開されている OSR（Open science resources, 公開科学教材）システムは，EU各国および米国，台湾の協力施設が中心となって企画開発したものである。平成24年度基盤研究（S）での生涯学習をサポートするための科学リテラシーパスポート（仮）システムの開発にあたり，博物館等に於ける科学リテラシー涵養のあり方と，それに関するプログラム開発事例の調査を行った。調査期間は2012年9月3日乃至9月7日で，調査先はドイツのミュンヘン，フィンランドのヘルシンキ，フランスのパリである。

調査日程

日時	訪問先
9月3日 13:30-18:00	ドイツ・ミュンヘン Deutsches Museum
9月4日 10:00-11:30	Alte Pinakothek
9月5日 10:00-12:00	フィンランド・ヘルシンキ University of Helsinki
13:00-13:20	Tekniska Museet
14:00-17:00	Heureka

9月6日 18:30-20:00	フランス・パリ Musée d'Orsay
9月7日 10:00-12:00	-16:30 日仏英通訳 鈴木素子氏 Cité des Sciences et de l'Industrie
13:00-16:30	
17:30-19:30	Palais de la découverte Musée du Louvre

2. OSRの概要

- 2.1 OSRとは
- 2.2 OSRの参加国とスタッフ
- 2.3 OSRサイトの実際

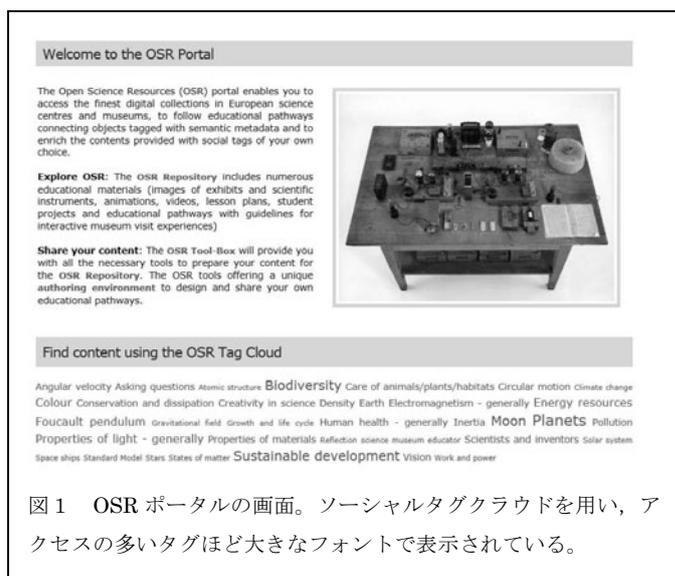


図1 OSR ポータルの画面。ソーシャルタグクラウドを用い，アクセスの多いタグほど大きなフォントで表示されている。

3. ドイツ調査結果

(1) OSR におけるドイツの役割

ドイツでは、ドイツ博物館の展示資料を生かして OSR に教材を投稿している。ミラノ、パリと並んで、ミュンヘンは OSR におけるバーチャルミュージアムの教育プログラム作成拠点となっている。

(2) Deutsches Museum

ドイツ博物館は、科学博物館と科学館の中間といえる構成で、1903年から産業技術史の資料を中心に収集・展示・演示を行っている。近年では生物工学、医療、生命倫理などの先端バイオロジーの話題も扱う。

教員や学芸員の研修事業のかたわら、若者向けのプログラム開発にも取り組んでおり、幼児とその両親のみ入場可能な「子供の王国」14歳～高校生の女子生徒に対するサイエンスライティングのワークショップも行っている。

OSR においては、自館のうちでも異なる部が管理する展示物やバーチャルコンテンツを使っていくつかの展示パスウェイを作っている。

まず、一つのテーマに関連ありそうな自館の資料情報を集め、それをつなぐシナリオを作成する。最後に、それを多国語翻訳し、翻訳語の内容の生後を確認する。このような手順で作成した、エネルギーに関するパスウェイの実例を紹介する。

<OSR プログラム>Energy is everywhere: historical and contemporary power generation (エネルギーの種類と動力源の歴史的変遷について、まず原理を説いたうえで、館内で実際に稼働している水車等の例を用いて解説している)

<http://www.osrportal.eu/connect.php?m=thenewviewer&nid=94960>

OSR に参加することでドイツ博物館の

スタッフにとっての成果は、調査能力やシナリオ作成能力の向上、および自館の様々な展示物を新鮮な目で見直して理解を新たにできる点が挙げられるという。また、同様の取り組みを一般的な科学館と博物館との間で行った場合は、双方の教育資源をうまく使ったパスウェイを作ることで、互いの存在意義を高めあうことができるという点を挙げるができる。

このように作成したドイツ博物館の OSR 教材は、すでにユーザー登録者だけでも2000人以上がアクセスしている。シナリオは教師向けの部分もあるが、一般ユーザー、自発学習向けのものもある。

OSR にかかわるスタッフは、常勤のコンテンツ作成者が2名、非常勤が10名。非常勤の中には2名の科学者も含む。

教育思想としては、フィンランドの Salmi 教授を中心として、構成主義に基づいた教授法 (Inquiry-based learning, 後述) を行っている。

投稿された内容については、科学的な正確性や、ウェブ上のリンクが機能するか、付与したメタデータが正しいかを学芸員がチェックする。3人がかりでチェックを行ったが、1人10時間の負荷割合としても1コンテンツあたり9か月かかった。このチェック作業を受けたものが、ウェブサイト上で「OSR マーク」を付けることができる。それでも粗いレベルでの内容確認しかできないことが頭の痛い点である。ましてや、8か国すべてに対応した多国語翻訳をすることは現状では不可能である。

4. フィンランド調査結果

(1) OSR におけるフィンランドの役割

フィンランドは国土面積約34万km²、北海道ほどの土地に約500万人の国民が居住している。人口密度で比較すると日本の20分の1以下である。この少ない人口ゆえに、学齢期には手厚い教育を施すことができると一般的には認識されている。

このフィンランドでは、OSR における教育理論確立と国際調整役をヘルシンキ大が、教育の実践を科学館 Heureka が担っている。

(2) University of Helsinki

ヘルシンキ大のプロジェクト中心人物は教育学者 Hannu Salmi 教授である。1981年、ヘルシンキ大在学中に実践的科学研究の場としてハンズオンの先進的科学研究館 Heureka を企画し、1984年に開館。2003年からのダーナ大学サイエンスコミュニケーションコースを経て、2006年から週1日 Heureka で来館者の反応をみつつ、ヘルシンキ大で教授法を研究している。

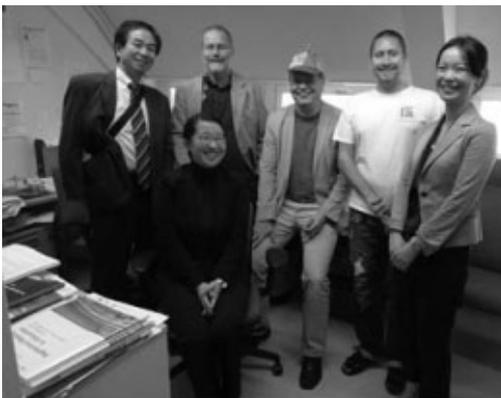


図1 後列左から2番目より Suvanto 氏, Salmi 教授, Koivula 氏

Salmi 教授のフィンランドの理科教育に対する見解は以下4点に集約できる。

ア 博物館教育は経験論により運営されているといっても過言ではない。博物館の教育資源を有効に利用する知識体系がない。

イ 教師が単なる education しかできないことに比べ、科学館は科学、技術、教育の接点であり Science education と vocational education を行うことができる

(図1参照)。このように特殊な学習環境を体験できる科学館で、生徒の学習意欲をいかに引き出すかが教授法の鍵である。

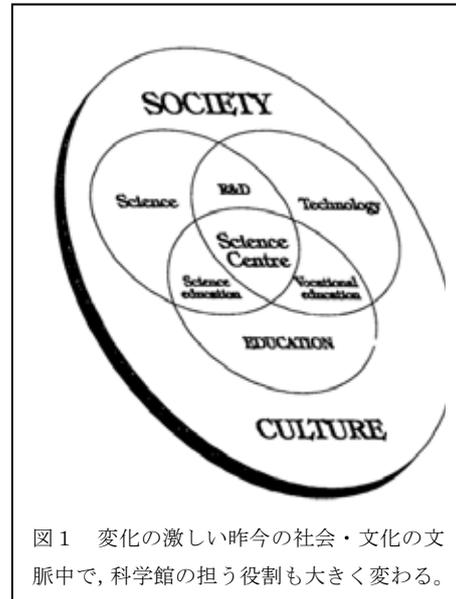


図1 変化の激しい昨今の社会・文化の文脈中で、科学館の担う役割も大きく変わる。

ウ 科学館を訪問する文脈 (context of science centre visit) における事前学習システム (pre-lesson system) と事後学習教材 (post-material) に重きを置く。すなわち科学館訪問前後の予復習を行うことが、生徒・教師に対してともにきわめて教育効果が高い。

エ 科学館や博物館を訪問する教師は、教育のコストパフォーマンスを向上するため、館の展示物はじめ引率の方法や当日の面会者 (親や館長, 校長含む) についてまで、予習をしておくことが大切である。

日常生活から「偶然学ぶ」(Learning by chance)ことは生徒にとってインパクトはあるが、野放しにしているは、そこから得られる考察はわずかなものにとどまってしまう。教師の裁量に応じ自由な実践を重んじるフィンランドの教育指導要領

では、インフォーマルラーニングおよびインフォーマルエデュケーションに接する際の偶然による学びを生かすことができるため、特に教育効果が高いという研究成果を得ている。

このような考えから Salmi 教授は、科学館訪問時の教師の Inquiry-based learning におけるパフォーマンスを最大限とするためのツールとして OSR プロジェクトを利用している。

Salmi 教授のチームが OSR に実際に投稿したプログラムを例にとろう。フィンランドは小学校5年生で必ず Heureka を訪問することになっているため、引率の教師はウェブを閲覧することで、このプログラムが提供する教育パスウェイを知り、指導要領にない科学館の教材を使いこなすことができる。

<OSR プログラム>Heureka Classics (科学館 Heureka の常設展示について)

URL:

<http://www.osrportal.eu/en/node/95849>

OSR では、一つの教材の使い方を、Salmi 教授の主張する Pre-visit, visit, post-visit の3段階の教育パスウェイとして登録することができる。各段階のメニューボタンをクリックすることで、それぞれの段階に応じ、展示に接するために必要な準備や、実際に展示に触れる際の使用法などの説明文やパノラマ画像、youtube の動画を表示することができる。

Pre-visit: 物理実験の展示について、写真や文章で説明されている。金属製のレールでできた坂道を車輪が転がる仕掛けや、吹き出す空気によって空中に浮かぶ

ボールなどの運動の様子について学べる展示があることがわかる。また、重力の法則などの原理解説のページにジャンプすることもできる。あらかじめ生徒もこのページを見て、興味をもった (provoke curiosity) ものについて実際に展示を体験することになる。ここで教師への注意として、展示品に接する際に生徒が視覚・聴覚を使うだけでなく、転がり距離を測るためのテープ、ストップウォッチや風速計を用意して定量的な測定ができるような準備をするよう指示している。

Visit: 訪問の際に、科学館の職員が行う実演の動画や、どういったミスコンセプションが生じうるかという資料を閲覧できる。

また、次のように教師へ指示も行っている。

“科学館があらかじめ用意している表などのワークシートに生徒自身の測定結果を書き込む。それに対し、教師は4つの質問を投げかける。

- ①あなたは展示に対する原理を理解し、表に事実を書き込みましたか。
- ②あなたはこの測定結果が正しいと思いますか。
- ③この展示の測定結果からなされるこの現象の説明と、あなたが信じていた原理は一致しましたか。もし一致しなかった場合は何が一致しませんでしたか。
- ④もし①や③であなたが信じていた原理と結果が異なる場合、あなたが信じていた原理とはなんですか。「公式」でしょうか。

——ここで、生徒が「公式」であると答えた場合、教師はさらに次のように説明

する。

『「公式」は常に正しいものではないということを知らなければなりません。しかし、もしあなたが思っていた原理そのものと結果が異なる場合、あなたはそれを仮説によって説明し、その仮説が科学的に正しいことを立証しなければなりません。これが科学の立証責任です。』”

Post-visit: 展示に対する復習クイズも設けて、体験の振り返りと知識としての定着を図っている。生徒にとって引率の教師だけで科学的説明が不十分な場合は、生徒はプログラム作成者にウェブ上で直接質問することができる。図2はその例である。現時点では、フィンランドの3人のスタッフ中 Suvanto 氏のみが質問の回答にあっている。質問数が少ないため、1人であっても全質問への回答が可能という。

Salmi 教授は、Heureka Classics の実例をもとに、OSR についての以下のような考えを展開した。

- ・ICT により教材を提供する意義は、生徒に多くの機会を与えること。双方向性のアクティビティ自体が最新の行動形式であり、これに子どものころから親しむことで恒久的な人間的価値を生み出すことができる。ICT 教材が常に高い水準で整備され続けることで、教師による education のあり方を刷新できるだろう。
- ・OSR コンテンツは、研修を受けさえすれば誰でも作成できる。自由度が高い分、その内容の正確性を第三者が評価しなければならない。
- ・Heureka Classics はメタデータの分類

上 open か structured かでいえばどちらかということ structured である。目下の課題として、インフォーマルエデュケーションに教師をどうやって参加させるかという問題があるが、structured な教育パスウェイを作成することは教師の参加を促すのに効果的であると考えている。

- ・教育思想として、Inquiry based learning ではあるが、生徒に先入観がない場合や、しっかりした思考能力が備わっている場合には、演繹法より帰納法のほうが教育の目的に適うと考えている。

- ・フィードバックは OSR プロジェクトに参加している教師たちから口頭で得られるので、これをもとに教材の内容を改善することができる。

- ・ICT で科学館と学校をつなぎ、EU 有数の優れた展示物からなる教材に、あらかじめ与えられたメタデータだけでなくソーシャルタギングできることを、EU の他のプロジェクトとの差別化として本プロジェクトを始めたが、ソーシャルタギングは現時点でうまく機能していない。

(3) Heureka

Salmi 教授の実践活動の場として、子ども向けのハンズオン展示が多数設置されている。特に、物理の原理を展示した体験コーナーでは、館に設置された展示に加え、持ち運び可能なプラスチックコンテナに収納した教材セットを用いて学芸員が実演を行う。例えば、温度の原理を説明する展示では、2種の熱伝導率の異なる金属棒を等しいエネルギーで加熱したとき、どのように温度差がでるか、実際に金属棒を握ることで比較すること

ができる。また、教材セットとして、金属棒の温度を実測比較するために、赤外線放射温度計およびそれで計測した温度を一覧表として書き込めるワークシートが組み合わされている。プロセス・スキルズ

5. フランス調査結果

(1) OSR におけるフランスの役割

ヨーロッパでドイツと並ぶ大国であるフランスゆえに、科学系博物館の規模も、収蔵物の量も質も非常に優れている。フランスではこの豊富な資源を生かして、EU の国際協力プロジェクトに参加すること自体が最大の意義であると考え、OSR への教材登録を Cité des Sciences et de l'Industrie と Palais de la découverte の 2 館を中心に委託している。

(2) Cité des Sciences et de l'Industrie

フランス経済財政産業省傘下の産業経済公的機関である。職員は非公務員で、民間企業と同様の雇用形態をとっている。そのため、民間企業からの研究資金の導入も多い。展示においても企業の見本市を行うことがある。内部にどのような施設を併設するかも、周辺住民へのマーケティングを行い決定するなど、日本の公的施設にはあまりみられない柔軟な組織となっている。

当施設は展示ゾーンと図書館ゾーンに分かれており、図書館ゾーンはさらに科学に関する図書室、医療都市、職業都市、若者のための都市の 4 つに分かれている。医療都市、職業都市、若者のための都市はそれぞれ医師、職業カウンセラー、相

談員がおり、平日昼間でも訪れるものが後を絶たない。



図2 図書館ゾーンの内部。上階は若者のための都市、映写室、自習室（午前中は司書志望者や学芸員に開放）、下階は医療都市、図書室、地階は職業都市となっている。建物内には書誌ほか科学的コンテンツに触れられる端末がふんだんに設置されている。

利用者本位の当施設が OSR に参加した理由は、従来図書館での本の書誌情報管理に Dublin Core からなるメタデータを利用していただけが挙げられる。情報技術担当職員は同じく Dublin Core に準拠した OSR のデータ入力を容易に行うことが可能である。この環境を利用して、24 カ月間にわたって教授法の研究者の出向を受け、図書館で従来から作っていたデジタルコンテンツを 4 つの教育パスウェイとして投稿している。

教育パスウェイの作成は、複数の学校の教師から過去にどの展示を見たかをインタビューしてから行った。主として、

教師が生徒を館に連れてくる際に、どのようなインターフェースにすれば使い勝手がよいのかを研究する意味もかねて、認知科学者を交えて作成した。

これらの結果を踏まえつつ、当施設では新たなデジタルコンテンツを独自開発している。たとえば、食物連鎖を直感的に理解するために、複数種の魚を「食べる一食べられる」の関係で並べなおすという子供向け iPad 用教材を作成した (図 3)。



図 3 プラントンから青魚、大型のサメまで、食物連鎖でつながっていることを直感的に理解できる電子教材。いずれアップルストアで販売したいという。

一般に、OSR に投稿した教材について評判はよいが、明らかになった問題点もある。教材の投稿時に要求される入力項目が多すぎ (図 4)、入力がスムーズに進まないという声が現職の教師たちから寄せられているという。

科学系博物館は時代とともに、人々が求める形に変化していく必要がある。その際、すでに自館が持っている教育資源を見せるだけではなく、新たに電子教材を作るなどの行動を起こさねばならず、

教材には人気のあるソーシャルネットワークサービスも積極的に取り入れたほうが良いと考えている。

(3) Palais de la découverte

Cité des Sciences et de l'Industrie と同様、フランス経済財政産業省傘下の公施設法人の Universcience に属する。しかし職員は国家公務員であり、テクノロジー分野に重きを置く前者と異なり、当施設では科学の原理や理論を理解するための展示を中心としている。

たとえば、フーコー振り子を、天井から下がる振り子ではなく、水平に伸びる金属棒で作ったり、アラビアの伝統的なデザインモチーフには幾何学が深く関係していることを来館者がパズルを通して体験する常設展示がみられる。

当施設では、幼稚園を除く学齢期から大人までの生涯学習プログラムを行っている。提供可能なすべての学習プログラムはウェブ上にリストアップされている。これらプログラムは、特に子供たちに科学への興味を与えることに注力しており、常勤の科学コミュニケーターによるスリリングな実演も豊富である。例えば、科学コミュニケーターが、高電圧をかけた金属棒同士を近づけて来館者の目の前で激しい光と音を伴う空中放電を見せ、この現象がコンデンサの原理であり、落雷現象にも関連していることを説くプログラムがあげられる。

6. 考察

(1) ドイツ

OSR 学習プログラムにはオープンパス

ウェイが多く、教員だけでなく一般人、学芸員でも対応可能な内容といってよい。

特にドイツ博物館は日本の国立科学博物館と館の形態やパスウェイ作成の思想が似通っているため、科学リテラシーパスポート（仮）作成の際の国際パートナーとして最適であるといえる。



図4 OSRの教育パスウェイ入力画面
Introduction, Pre-visit, Visit, Post-visit, Finalの5段階に分かれている。最初の4段階では教材の内容をテキストやその他の画像および動画形式で入力する。最終段階では、権利関係に関するメタデータを入力する。

(2) フィンランド

ドイツと対照的に、教員が科学館に生徒を引率してくる場合のみを想定したストラクチャードパスウェイのみを作っていた。

正しいと思われていたことに対し、実験を通して仮説を立て、それが正しいことを証明するのが科学である——小学生のころから Inquiry-based learning を国民全員に向けて実践するという、日本からするとハイレベルな教育が行えるのは、

まさに人口が少ない国家ならではの対応である。

今回の Salmi 教授訪問で、フィンランドの一般的な日本観も知ることができた。従来、図1における R&D に対する教育に成功したため、'80年代に輝かしい経済的発展を見せることができたが、時代の変化に乗り遅れ次世代の Inquiry-based learning を怠ったために、実社会の様々な課題に対応する能力を育成できず、経済的失速を遂げたという見方だ。

だが、フィンランドの優良企業として知られているノキア社が、昨年韓国サムスン社に携帯電話売上首位の座を明け渡し、シェア縮小の一途をたどっている。産業競争力を向上するという観点からは、日本は単にフィンランドのやり方を模倣するのではなく、旧来の R&D の教育法とともに Inquiry-based learning の方法論を体系化し、どちらの教育手段も両立するという挑戦をしなければならない。これは理科教育の枠にとらわれるものではなく、教育という営み全体を統合し、かつ効率化する刷新的な方法を生み出さなければならないことを意味する。

(3) フランス

人口の多い国、学習資源が多い施設であるほど、日々の仕事の中で入力作業に要するマンパワーが不足しがちという現状がある。フィンランドが理想とする、館訪問前後のしっかりした予復習教材の理念は、フランスの教育現場での多大な負荷状況では不可能であることを見せつけられた。また、理科離れが進み、2000年代に教育指導要領の内容が大幅削減さ

れたという。フランスのこれらの事情は日本の状況に酷似するもので、今後の動向も決して無視できない。

理科離れ防止のために子供たちに科学に興味を持たせることが重要であるならば、普遍的に人気のある天文学、健康関連といった古典的な話題への説明も決してなくしてはならない。科研費 S のプロジェクトのデータベースに投稿すべき内容も、古典的なものも必ず揃えておくという方向にすることが成功へのヒントになりそうだ。

(4) 総括

今回の調査全体を通して、以下の点に気付いた。

- ・地域住民のニーズに沿った内容で館の構成そのものを変化させることが必要となってくる。

- ・ドイツ博物館、Heureka では時代に合った教育プログラムを作成するため、研究者を多用している。

- ・OSR 学習プログラム受講生の科学リテラシーの評価をするという観点は、どの国にも存在しなかった。日本では評価方法を以下 3 点のパターン中から検討すべきである。

- ① 受講者の自己評価で行う

- ② 受講者に学習プログラムを実施した現職の教員・学芸員が行う

- ③ 学習プログラム内容および受講生の科学リテラシーの評価担当人員を新たに養成し、この人員が行う

①も②も構成主義に基づく学習プログラムおよび科学リテラシーを統一的視点

で評価できる専門性および客観性を特定の基準まで向上することが、時間的にも負荷的にも難しい。プログラム内容および評価の質を高めるためには③が最も適していると考えられる。

- ・OSR には台湾も参加しているが、OSR 教材の EU での反応と、台湾の高校生の反応とは異なるものであったという。メタデータ等形式上は国際規格にも合わせつつ、評価方法や学習プログラム内容は社会文化的側面からの日本に即したカスタマイズ、いわゆるガラパゴス化も必要である。

今後本科研費 S の研究においては、フィンランドやギリシャのきめ細かな教育理論を理想としつつも、先進国で生じた「時間がない」という問題点、そして台湾の実例を学んでアジアの文化・民族的な差異点を踏まえ、日本の現状、また日本人の行動心理に即したカスタマイズを加えることが必要である。そのためには、教育心理学や比較文化論など別の切り口からの意見も積極的に取り入れていきたいと考えている。

第2章 第2節 項目3

アメリカにおけるオンラインリソース提供方法の実態調査

小川義和^{*1}, 本間浩一^{*2}, 奥山英登^{*3}, 庄中雅子^{*1}, 松尾美佳^{*1}

国立科学博物館^{*1}, 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所^{*2}, 旭山動物園^{*3}

1. 調査の目的・調査期間・調査先

博物館等における科学リテラシー涵養のあり方とそれに関するプログラム開発事例の調査を行った。今回の調査の中心は、システムデザインとしてアクセス情報や SNS, ユーザーフィードバックをどのように活用しているかや、それにまつわる技術上の問題点があるかという点であった。調査期間は、2012年11月25日～30日で、調査先はニューヨーク、ワシントンであった。

調査日程

日時	訪問先
11月26日(月) 10:30~12:00	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Columbia University : コロンビア大学 (ニューヨーク)。 対応者 : Karen Kane ➤ American Museum of Natural History (AMNH): アメリカ自然史博物館 (ニューヨーク) 対応者 : Robert Steiner, Carter Emmart, Jane R. Kloecker
11月28日(火) 13:30~15:00	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Association of Science-Technology Centers (ASTC) : (直訳) 科学技術センター協会 (ニューヨーク) 対応者 : Trevor Nesbit, Kalie

	Sacco
--	-------

2. 調査対象サイト概要

(1) OMuRAA

コロンビア大学のオンライン学習ポータルサイト。複数の美術館のオンライン鑑賞システム・教材をテーマ別に閲覧できる。

(2) Asia for Educators

コロンビア大学のオンライン学習サイト。教員向けのリソースの使い方を教えるサイトである。

(3) Seminar on Science

小学校から大学までの教員向けに、サイエンスのリソース、講座を提供する。

(4) Informal Commons

学習プログラム情報を載せるポータルサイト。学者、教育者、政策立案者などが対象とされる。

(5) Exhibit Files

博物館のエデュケーターが対象のデータベースシステム。展示のノウハウやレビュー等の情報交換が行われる。

3. キーワード

1) ISE : Informal Science Education の略。イ

ンフォーマルな科学教育のこと。

- 2) オンラインコース：オンライン開講されるコースのこと。

4. 成果

(1) アクセス解析

Asia for Educators では、受講者がオンラインコースのウェブサイトをどのくらい閲覧しているかアクセス解析して、成績評価にも活かしている。サイエンスリテラシーパスポートの場合、受講者のサイエンスリテラシーの変容を測る為の評価方法が必要になる。しかし、サイエンスリテラシーを測る前にまず、学習プログラム自体に興味を持ったか、楽しいと感じたか、という部分のみを測るのであれば、Asia for Educators の例を参考にするのも一つの手段だと考えることができる。サイエンスリテラシー変容以外に、何を評価することが可能なのか、改めて考え直すべきだと感じた。）

(2) メタデータについて 1

Informal Commons では、インフォーマルサイエンスエデュケーション内容専用の独自メタデータを確立している。ダブリンコアという世界的なメタデータの標準を利用しつつ、独自の項目を追加して、Informal Commons 専用のメタデータを作り上げている。サイエンスリテラシーパスポートでも、同じことをする必要が出てくると推測され、これからも Informal Commons に情報提供を依頼することが予想される。

(3) メタデータについて 2

Informal Commons では、既存のデータベースから、Informal Commons にデータを移行する際は、エクスポート・インポートそ

して手作業による分類という方法で

Informal Commons メタデータに落とし込む。この作業は時間と労力がかかる。Informal Commons の方が後から出来たため、これは仕方のないことである。サイエンスリテラシーパスポートの場合は、これからメタデータを作成する。将来的に作成されるであろう関連データベースはどんな物になるか、その際どのようなメタデータであれば支障がないかなどを綿密に計算する必要がある。

(4) コミュニケーションの場

Exhibit Files には主に2つの機能がある。Case Studies と Exhibit Reviews である。前者は、学芸員が、自館で自らが携わった特定の展示について、その意図や目的、達成までのプロセスなどを紹介するというもの。後者は、若手の学芸員や博物館学の学生が自分の興味を持った展示について自由に投稿し意見を交換できる場である。博物館フィールドでの若手育成の場にもなっている。サイエンスリテラシーパスポートでも、学芸員同士のコミュニケーションをとれるコミュニティを設ける予定である。Exhibit Files の例を研究して参考にする価値がある。）

(5) 動画、生放送システムの活用

Asia for Educators では、ストリーミングのシステムを搭載し、教員向け講義を行っていた。動画、特に生放送のシステムは日本の教材サイトではあまり見られない。ただし、日本では来館者を増やすという究極的な命題のために、手放して動画や生放送を容認できない。日本で採用する場合は、TVCM として使うのか講義なのかサイエン

スショー生中継なのか事前に館で意思決定しておく必要がある。また、日本では動画の作成をする人的余裕が各館にあるかも大きな課題となる。

5. その他

(1) Columbia University – OMuRAA

検索のフィルター項目のジャンル分け (例: Art Subject Area) はシステム作成に関わったスタッフによって経験的に行われている。サイエンスリテラシーパスポートでは、閲覧者の視点で考えるジャンル分けを行いたい。

(2) Columbia University – Asia for Educators

オンライン上でリソースが提供され、全ての講義はオンラインで受講する。Simul Castによって、講義の動画も閲覧可能。再生時間終了から一週間以内に質問メールを投稿すると回答も得られる。

また、オンラインコースのプラットフォームとして Moodle を利用している。

Facebook など SNS を利用した交流の場も設けられている。

講師が全ての受講者の全ての提出物の評価をすることは不可能である為、部分的に受講者間で評価(peer evaluation)させている。

(3) AMNH について 1 – Seminar on Science

AMNH では、200 人以上の研究者を抱えている。小学校から高校までの先生向けの教育を行うのが Seminar on Science である。

リソースはテキスト主体だが、絵、写真、グラフ、データ、動画などもある。

ディスカッションの為の掲示板が設けられている。人々が考え、研究し、書く機会を持つことに重きを置いている。

(4) AMNH について 2

博物館にプラネタリウムが併設されている為、必ずしも宇宙に関係するテーマの上映のみ実施しているわけではない。生命に関する可視化や、科学に直接関係のないテーマを扱うこともある。プラネタリウムがデモンストレーションの場として活用されている例だと言える。

(5) ASTC – Informal Commons

National Science Foundation (アメリカ国立科学財団) からの助成金によって運営されている企画が CAISE (Center for Advancement of Informal Science Education)。その CAISE が持つ複数サイトの内の一つが Informal Commons である。

Informal Commons は、ISE の学術的バックグラウンドを持つ人 (評価者やコンサルタントなど) と、実行者の間を繋ぐ役目を担う。様々なリソースを網羅出来るポータルサイトである。CASE や Informal Commons の対象ユーザーは、ISE のプロフェッショナル (評価人や研究者) / STEM scientist / 政策立案者・管理者が対象である。一般ユーザーは対象としていない。

リソースの提供者との関係性は、場合によって異なる。ステークホルダーである提供者の意見を聞いて、場合によっては、リンクと限られた情報しか Informal Commons には載せないこともある。このようなケースとして、例えばオリジナルのサイトでオリジナルの正しい情報を得て欲しいという提供者側からの希望があった。

Informal Commons の構成の中での各リソースの位置づけやその使い方については、リソース提供者側とよく相談して決めている。年に一度各オンラインリソースの代表者と NSF が集ってミーティング (Infrastructure Coordination Roundtable) をして同意を得る。

データのフィルタリングの際に、重要になってくる情報がメタデータである。ダブリンコア (National Science Digital Library でも利用) に、Informal Commons が独自で追加したメタデータの一つに Target Audience がある。ISE の対象が、親子なのか、幼児なのか、小学生なのか…といったような分類分けである。Informal Commons では、メタデータの概要作成に 6~8 ヶ月を費やした。

将来は、National Cataloging System を用いて、NSDL (National Science Database Library) database でウェブサービスと XML を経由して自動メタデータ採取を行えるようになる予定。

(6) ASTC - Exhibit Files

Informal Commons 同様 National Science Foundation (アメリカ国立科学財団) からの助成金によって運営されている企画である。

6. 総括

今回の調査対象の東海岸の各施設では、利用者の解析など利用者の実態調査に関してほとんど行っていない印象を受けた。それに対して、西海岸の OEM Commons は掲載リソース数もコメント数も多く一般に活用されていると考えられること、シリコンバレーにも近く IT 技術者が地理的に豊富で

あることも考えると、Formal Education やグラント獲得に重きを置いた思想の東海岸よりも、西海岸を我々が参考にすべきなのではないか。

Informal Commons は科学や科学教育に携わる専門家間の情報共有、Exhibit Files は、博物館業界で働く人達の情報共有を目的としている。Seminar on Science, OMuRAA, Asia for Educators は、教える者から教わる者へ学習の場やその為の教材を提供することを目的としている。

本研究で作ろうとしているシステムは、博物館学芸員と博物館利用者が双方向にアクセス利用できるものである。これは、今回の出張で調査したどのサイトの在り方も異なり、独自性・新規性があるものだと言えることができるだろう。

博物館学芸員は、自館で展開されている学習プログラム内容をオンライン上で共有するが、それは Informal Commons や Exhibit Files のように専門家の枠に留まらない。また、このシステム上では、博物館職員という専門家から博物館利用者の学習の為に学習素材が提供されるわけでもない。あくまでも学習の機会が与えられるのは博物館で実施される学習プログラムの場であり、継続的な来館と学習プログラムへの参加を促すために、本システム上では学習プログラムの開催内容を提供する。今回の調査対象としたどのサイトとも異なるのは、オンライン上のみで情報の提供や共有がなされることが目的ではなく、その先の「博物館へ行き学習プログラムに参加する」という行動を生み出すことが真の目的だということである。

調査対象とした4つのサイトは、ターゲットが明確に設定されていた。本研究でこれから作成するシステムは、博物館学芸員と博物館利用者の為のものであるが、利用者の中でもどの層をターゲットにするか、その明確な定義付けをすることは重要だと感じた。既存の博物館ヘビーユーザーなのか、潜在的な博物館ユーザーなのか、今は博物館に一切興味を持っていないがいつか博物館に足を運ぶかもしれない人達なのか、これによって、広報の方法もシステムのユーザーインターフェイスの整え方も、学習プログラムの企画・実施方法も変わってくると推測される。

最後に、様々な地域に分散する協力者と1つのプロジェクトを進めるうえでの工夫がこれから必要になってくると感じた。

CAISE では、wiki を使ってスタッフ間の作業進捗状況を連絡しあっており、メッセージのみならず必要なデータの共有も、スタッフ専用のウェブサイトを設けて行っている。そして、本当に重要な決定や確認が必要な案件のために、最低限年に一回は外部の協力者達に召集をかける。

本研究の協力者は、全国にいるため、頻繁に会議を開くことが難しいことが既にわかっている。CAISE の例のように、何らかの工夫をして、円滑なプロジェクト進行を心掛けたい。

第2章 第2節 項目4

アメリカ合衆国における国立動物園と国立水族館

奥山英登
旭川市旭山動物園

1. 調査目的・調査期間・調査先

我が国には、国立動物園の設置構想の機運が一部にあるが、アメリカ合衆国においては、首都のワシントン D.C. に国立の動物園と水族館がすでに設置されている。その両施設を訪問調査した。

調査期間、および調査先は、2012 年 11 月 27 日に Smithsonian's National Zoological Park (以下、国立動物園)、および同年 11 月 28 日に National Aquarium in Washington, D.C. (以下、国立水族館) である。

2. 調査概要

(1) Smithsonian's National Zoological Park

- ・所在地: 3001 Connecticut Ave. NW, Rock Creek Park, Washington, D.C., USA
- ・入園料: 無料
- ・年間入園者数 (2012): 約 230 万人
- ・敷地面積: 約 660,000 m²
- ・飼育点数: 約 400 種 2,000 点
- ・訪問日時: 11 月 27 日 13:30-16:30

国立動物園は、1889 年に設立されたアメリカ合衆国の中でも最古の動物園の 1 つであり、スミソニアン学術協会 (Smithsonian Institution) が運営している。他のスミソニ



図 1 国立動物園の入口

アン博物館と同様に入園料は無料であり、2012 年度の入園者数は約 230 万人である。敷地面積約 66 万 m² (旭山動物園は約 15 万 m²。日本最大級の多摩動物公園は約 52 万 m²) の中に約 400 種 2,000 点の動物が飼育展示されており、滞在 3 時間では全てをくまなく回りきることはできなかった。

訪問当日は、冬期ということもありワオキツネザルなど南方系動物の展示は行われていなかった。アジアゾウも残念ながら展示されていなかったが、Elephant Trails という飼育展示施設は敷地面積約 9,000 m² と、とても大規模なもので目を見張った (図 2)。また、展示施設の一角には、国立動物園が行っている繁殖研究や保全活動を体験的に理解できるハンズオンコーナーが設けられていた (図 3)。



図2 橋から見下ろす Elephant Trails の全景



図3 Elephant Trails のハンズオンコーナー

園内には、多くの屋内型飼育展示施設があり、どれもハンズオンの展示物が多く、ディスカバリールームを備えるところもあった（図4）。園内各所で見かけることのできる掲示物には、動物の生態や生息地などの基本的な情報の他にも、野生下における現状や脅威など、野生動物保全に関する情報や国立動物園が取り組む学術研究や保全活動の情報が多くあった。

さらに、毎日、来園者に向けて数多くの教育プログラムが実施されている。訪問時は、Small Mammal House で行われていた Meet a Small Mammal というプログラムに参加することができた。このプログラムでは、ハダカデバネズミについて学ぶことができ、飼育担当者が実際に動物を展示



図4 飼育展示施設 Amazonia 内のディスカバリールーム



図5 Meet a Small Mammal の様子

施設から連れ出し、間近に観察しながら解説してくれるものである。当日は、平日で雨天ということもあり園内を歩く来園者はまばらであったが、プログラム開始時間になると来園者が集まりだし、およそ 10 名弱の来園者がプログラムに参加した。熱心に飼育担当者の解説に耳を傾ける来園者の姿が印象深かった（図5）。

国立動物園の使命は、Animal care, Science, Education, Sustainability にリーダーシップを示すことであるとしている。例えば Education の項では「Teach and inspire people to engage in conservation of wildlife, water, and habitats.」と、それらの使命の端々には Conservation（保全）という言葉が散見される。今回の訪問は、

園内の見学のみにも留まるものであったが、展示からも野生動物保全に向けた国立動物園の姿勢が伺えた

訪問当時は夕方近くであり、残念ながら午後 2 時に行われるサメのフィーディングタイム（解説付きの給餌時間）に参加する

(2) National Aquarium in Washington D.C.

- ・所在地：1401 Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20230, USA
- ・入館料：大人\$9.95, 小人(3-11 才)\$4.95 など
- ・年間入園者数 (2010)：約 21 万人
- ・飼育点数：250 種 1,500 点以上
- ・訪問日時：11 月 28 日 15:00-16:00



図 6 国立水族館の入場口

アメリカ合衆国には、メリーランド州ボルチモアとワシントン D.C.にそれぞれ国立水族館がある。ボルチモアにある National Aquarium in Baltimore は 1981 年のオープンであるが、ワシントン D.C.の国立水族館は 1873 年にオープンした合衆国最古の水族館である。それぞれ独立した水族館であったが 2003 年に提携を結んでいる。両館ともスミソニアン学会との関わりはない。



図 7 地階 1 フロアの水族館

National Aquarium in Baltimore は飼育点数約 660 種 16,000 点以上、年間入館者数は約 140 万人 (2010) を誇る大規模な水族館であるが、一方、ワシントン D.C.の国立水族館は、飼育点数は約 250 種 1,500 点であり、施設も合衆国商務省の本部があるビルの地階 1 フロアのみという大変小さな水族館である。公式 Web ページやパンフレットには、「The 45-minute, self-guided tour」や「Enjoy 45-minute introduction」とあり、実際に 45 分あれば十分に館内を見学できる (図 6, 7)。



図 8 National Marine Sanctuary の展示の 1 つ

ことができなかった。フィーディングタイムはサメの他、日替わりでワニやピラニアで実施されている。

展示は4つのセクションに分かれており、それぞれ魚類、両生類、爬虫類等が飼育展示されている。例えば、セクションの1つである National Marine Sanctuaries and National Parks Gallery では、Florida Keys National Marine Sanctuary などアメリカ海洋大気庁 (NOAA) の National Marine Sanctuaries Program で保護されている生息地の動物を飼育展示している (図8)。他には、カミツキガメやロングノーズガーといったミシシッピー川やコロラド川などの淡水域生物を飼育展示する American Freshwater Ecosystem Gallery など、館内は主に合衆国国内やアメリカ大陸に生息する生物が展示されており、アメリカの身近な生物に特化した水族館といえる。

国立水族館における使命は、「To inspire conservation of the world's aquatic treasures.」としており、やはり Conservation (保全) という語が含まれている。小規模ながら地域の身近な自然を伝えるという野生生物保全に向けた国立水族館の姿勢が展示から伺えた。

3. まとめ

今回の訪問調査では、十分な時間がとれず訪問先で学芸員等のスタッフに話を聞くことはできなかった。しかしながら、展示からも両施設が野生動物保全に向けて努力する姿が伺えた。特に、国立動物園においては、生息域内での保全活動や繁殖などの学術研究が多く紹介されており、動物園が

社会的に果たす役割の大きさを改めて認識した。我が国においても、動物園・水族館の使命として、「教育」、「自然保護」、「調査・研究」があるが (齋藤, 1999), 両施設の姿勢は、今後の我が国の動物園・水族館が果たすべき社会的役割の参考になるものと考ええる。

参考文献

- 国立動物園を考える会 Web ページ,
<http://www.kokuritsudoubutsuen.jp/index.html> (2013. 3. 31)
- National Aquarium: Watermarks, MAGAZINE OF THE NATIONAL AQUARIUM, p. 28, 2011. Spring
- National Aquarium 公式 Web ページ:
<http://www.aqua.org/> (2013. 3. 31)
- 齋藤勝: 動物園・水族館とは, (社) 日本動物園水族館協会教育指導部編「新 飼育ハンドブック動物園編 第3集 概論・分類・生理・生態」, pp. 1-10, (社) 日本動物園水族館協会, 1999.
- Smithsonian National Zoological Park: National Zoo Strategic Plan, Moving forward, The next ten years at the National Zoo, p. 28, 2007. 2
- Smithsonian National Zoological Park 公式 Web ページ:
<http://nationalzoo.si.edu/default.cfm> (2013. 3. 31)
- 東京都: 都立動物公園マスタープラン, 2011. 9,
http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/kouen/zoo_masterplan/zenbun.pdf (2013. 3. 31)

第2章 第2節 項目5

第4回アジア動物園教育担当者会議（AZEC-4）参加報告

松尾美佳，小川義和
国立科学博物館

1. 会議の概要と参加目的

第4回大会として，福岡県福岡市を会場に全5日間にわたって開催された。主要な会議は，マリンワールド海の中道に隣接するホテル・ザ・レイガンズにて行われた。開催国日本を中心に，アジア圏を中心とする世界の国々の動物園，水族館，その他の館種の博物館，研究機関等から多くの参加者があった。

主催組織等：**主催**「人文系と自然系博物館の連携」実行委員会，**共催**日本動物園水族館教育研究会，公益財団法人日本博物館協会，公益社団法人日本動物園水族館協会，海の中道海浜公園，**後援**全日本博物館学会，日本ミュージアムマネージメント学会，日本展示学会，福岡県博物館協議会，福岡県教育委員会，公益財団法人福岡観光コンベンションビューロー

本会議の開催テーマは「人文系と自然系博物館の教育連携～連携が生み出す新たな命のメッセージ～」であった。過去3回のAZECでは動物園・水族館の教育普及担当者を中心に開催されてきたが，今回は人文系博物館とも連携して開催された。これにより博物館の教育機能の推進について，国や館種を超えて研究発表，人材交流，情報交流を行ない，合わせてアジア各国の博物館関係者に日本の博物館の現状や活動をアピールする場となった。会議では，このテーマに基づいて2つの基調講演，25の口頭発表，20のポスター発表，2つのワークシ

ョップが組まれた。

スケジュール上，報告者らは出席できなかったが，12月12日～14日にはマリンワールド海の中道，海の中道動物の森，到津の森公園の自由見学や，志賀島歴史研究会との共同セッション，また最終日には，オプションツアー（先行：九州国立博物館，九州歴史資料館，阿蘇火山博物館，大分マリンパレス水族館）が実施された。

表1 メインコンファレンスの日程

	12月9日	12月10日	12月11日
午前		基調講演	口頭発表
午後		口頭発表	口頭発表 ／ポスター発表
夕刻	アイスブレイク パーティー	ウェルカム ディナー	

筆者は，口頭発表のセッションにて発表を行った。本調査研究の成果を中間報告すること，また，人文系と自然系博物館の教育連携を行う本研究についてアピールすること等を目的とした。



図1 会場の様子

2. 実施報告

<12月11日 口頭発表>

Circulating Knowledge of Humanities and Sciences Museums through Communication between Public and Curators

Mika Matsuo, Yoshikazu Ogawa, Motoko Shonaka-Harada (National Museum of Nature and Science, Tokyo)



図2 口頭発表の様子

本研究のツールとして開発されたシステム「サイエンスリテラシーパスポートβ」について、その使用方法や影響、登録されている学習プログラム内容等について発表した。人文系・自然史系の枠を超えた18の博物館（2013年11月現在）が連携し、全館種が一つの共通の枠組みを使用して学習プログラムのデータ蓄積を行っている点が好評であった。

参加者からの質問には、本システム上での博物館利用者と博物館職員間のコミュニケーション方法やその効果についての質問が寄せられた。



図3 発表後、会場にて

3. まとめ

人文系・自然史系の博物館の教育連携というテーマではあったが、こういったテーマが取り上げられること自体が初めてであったためか、連携をあまり感じさせない発表（園館の紹介のみに留まるもの等）も見られた。連携するとは具体的に何を指すのか、館種を超えて連携することのメリットは何なのか、それを実施する上での課題と

その克服の方法は何であるのか、連携する上で博物館だけの連携に留まらない連携があるとすればそれは何か、それはどうすれば実現可能かといった様々な問いに対して、今後大きな関心が払われることになるという印象を受けた。

そのような中で、本研究が提示した「科学リテラシーパスポートβ」のシステムは新規性を持っており、引き続き国内外へ広く普及していく意義あるものと考えられる。

第2章 第2節 項目6

英国における科学リテラシー涵養活動 —幼児期・学齢期・高齢期を対象とした学習プログラム事例を中心に

坂倉真衣*1, 松尾美佳*2, 小川義和*2

九州大学大学院総合新領域学府・日本学術振興会特別研究員 (DC) *1, 国立科学博物館*2

1. はじめに

近年, 科学技術の著しい発展で日常生活は便利になった。しかし, その一方で, 生命倫理など科学者コミュニティのみでは解決が難しい問題も増えてきている。このような問題の増加に伴い, 一般の人々もその問題を理解し, 科学的に考え, 判断をすることができる科学リテラシー¹⁾の重要性が叫ばれている。国立科学博物館 (2010) は, 人々の科学リテラシーを涵養する活動を「科学リテラシー涵養活動」として, 世代 (幼児～小学校低学年, 小学校高学年～中学校期, 高等学校・高等教育期, 子育て期/壮年期, 熟年期・高齢期) や目標 (感性の涵養, 知識の習得・概念の理解, 科学的な思考習慣の涵養, 社会の状況に適切に対応する能力の涵養) などに応じた新たな学習プログラム開発及びそれらの活動の体系化を行っている。

科学リテラシー涵養活動に類似した体系化の枠組みに基づいてプロジェクトを展開している大英自然史博物館や, 我が国において学習プログラムの実施が少ない世代である幼児と高齢者²⁾について先進的な取り組みを行っている英国の施設を中心に2014年1月13日から18日にかけて調査した。本稿では, 幼児期, 学齢期 (小学校

～中学校), 高齢期の学習プログラムを実施しているユーリイカ! 子どものための博物館, 大英自然史博物館, エイジ・エクステンジでの事例を報告する。

2. ユーリイカ! 子どものための博物館

ユーリイカ! 子どものための博物館は, 1992年に設立された英国のハリファックスにある英国唯一の子どものための博物館である (図1)。Learning through PLAY (遊びを通して学ぶ) を大きな理念の1つとしており, 来館者の多くは5～9歳である。本施設は「子どものための博物館」であるので科学に限らず, 子どもたちの生活の中にある様々な分野のもの (消防車, 銀行など) が展示されている。本施設では, 特に幼児期～小学校低学年を対象とした「科学リテラシー涵養活動」として参考になる事例が多くあった。

まず, 「ストーリーテリング」³⁾を用いたサイエンスショーである。本施設のサイエンスショーでは, ストーリーの中に生徒も先生も組み入れ, ドラマ的に見せるという手法をとっている。例えば, 「太陽系」というサイエンスショーでは「エイリアン」が登場し, 博物館スタッフだけでなく, 生徒, 先生にも役を与えて演じてもらうとい



図1 ユーリイカ！外観

う。このようなストーリーを通して経験することで、参加者にその現象について強く印象づけることができ、記憶にも残りやすいという効果がある。

また、本施設では生活の中の出来事を科学とリンクさせて学ぶ数多くのプログラム⁴⁾も多く開発されている。“Blast from the Past”という歴史を通して薬について学ぶものや、“The Science of Sports”というスポーツに関わる様々な力がアスリートにどのように影響するかを学ぶもの、“Fast Food Fun”という健康や栄養、生き活きとした健康的なライフスタイルの重要性を学ぶプログラムなどである。さらに、健康をテーマとしたものでは、学校や地域社会と連携し行っているという“Mission active feature”というプログラムも「科学と生活とのつながり」という観点からとても興味深いものであった。このプログラムは、参加者がワークショップを受けながら、1年をかけて自分の健康状態を記録し、運動や物事に対する態度がどのように変化しているかどうかを確認するというものである。このようなプログラムは、「科学リテラシー涵養活動」における特に「科学的な思考習慣の涵養」、「社会の状況に適切に対応する

能力の涵養」を目的とする活動であると考えられる。継続的に、かつ“自分の”健康を記録するというを通して、ただ漠然と科学を学ぶのではなく、より生活とのつながりを意識することができるものと思われる。

3. 大英自然史博物館

大英自然史博物館は、1881年に設立されたロンドン・サウスケンジントンにある博物館である。7,000万に及ぶ自然史標本を所蔵している。2004年から豊富な自然史標本を生かし、本施設を代表として“Real World Science”（実世界／実社会の科学）というプロジェクトが始められた。本プロジェクトは、イングランドの学校制度である Keystage2～4の学齢期（8～16歳）の子どもたちを対象としたプロジェクトであり、2014年現在、自然史の標本を所蔵する8館の博物館がパートナーシップを組んで行っている。対象となる子どもたちの科学教育を豊かにすることを目的にパートナーシップを組む博物館間では、標本・資料だけでなく学芸員・研究者をも共有をする。Real World Scienceにおいては、その名のごとく、学習プログラムの中で、本物の標本はもちろんのこと、「本物の研究者」に子どもたちを出会わせるということを行っており、本プロジェクト担当のスタッフはそれが何よりのインパクトであると強調をしていた。

さらに、本プロジェクトは、学齢期の中でも特に中等教育に在籍をする子どもたちを対象とする活動に力を入れているということであった。この理由として、英国内の博物館において中等教育の子どもたちを対象

とした活動が初等教育の子どもたちを対象とした活動に比べて少ないことや、初等から中等教育移行するにつれ博物館を訪れる子どもの数が減ってしまうことが理由として挙げられていた。

特に中等教育の子どもたちにとって、学習プログラム内で研究者と直接交流をできることは、「研究者」という職業についての理解を深め、自分の職業選択やキャリア形成を考えることができるようになるという点からも重要である。

4. エイジ・エクステンジ

エイジ・エクステンジは、1983年に設立された特に高齢者を対象として回想法⁵⁾についての新たな価値への気づきを促す施設である（図2）。高齢者だけではなく、多様な年齢の人々が利用する施設のようであり、筆者らが訪れた際には、常設のカフェスペースに子どもからお年寄りまで非常に年齢層の幅広い人々がごく自然に居たのが印象的であった。



図2 エイジ・エクステンジ外観

本施設では、回想法を館内のほか、地域の病院や老人施設等に出張でも行っている。回想法に使用される道具は、年代やカテゴリー（健康、旅など）ごとに整理されている。そして、このような物品を見ながら、

訓練されたファシリテーターの同伴のもと、参加者にその時代を思い出し、話をしてもらおうということであった。また、回想法の手法を用いた「演劇ワークショップ」という高齢者以外を対象とした活動も行っている。「演劇ワークショップ」では、5歳から15歳程度の子どもたちがある年代がどのようなものであったかを演じるものや、祖父母と孫を対象とし、祖父母が若い頃に体験したことを台本にして、演劇を作りそれらを家族で演じるというものがある。

本施設は、科学リテラシー涵養を目的とした施設ではないが、回想法を用いたプログラムは、高齢者を中心としながらも、世代を超えてともに学ぶことのできる活動事例として大変参考になる。「科学リテラシー涵養活動」への応用については、科学技術は発展が早いため、共通の物を見ても同時に話ができないなどの問題もあると考えられる。そのような場合は、若年層、中年層、高齢層を対象とした新しい物と古い物（例えば古い電話機と新しい電話機）を用意し、異なる年代の人々が一緒に話ることができるような仕組みを作ることにもできる。回想法の技法を応用することにより、発展の速い科学技術についても、人々が世代を超えて学び、考え、意見を出し合うという世代間のコミュニケーションを促すプログラムを開発することが可能になると考えられる。

5. おわりに

科学リテラシーは、一過的に涵養されるものではなく、継続的に人々自らが培っていくものである。従って、あらゆる年代・立場の人々が生涯を通して学ぶことのできる「生涯学習」として「科学リテラシー涵養

活動」を考えていくことが必要であると言える。このような視点からも、排除されがちな世代に意識的に焦点を当るだけでなく、1つの世代だけでなく多様な世代がともに学ぶことのできるプログラムを考えること、さらには、生活とのつながりを意識し、遊びを通じた活動を取り入れるなどより興味・関心の幅広い人に開かれた学習プログラム開発が必要である。それを可能にするものとして、今回紹介をした3館での事例は参考になると思われる。

1) 「科学リテラシー」とは、国立科学博物館（2010）によれば「人々が自然や科学技術に対する適切な知識や科学的な見方及び態度を持ち、自然界や人間社会の変化に適切に対応し、合理的な判断と行動ができる総合的な資質・能力」である。

2) 平成22年度財団法人文教協会研究助成「知の循環型社会の構築に向けた、科学リテラシー涵養に資する科学系博物館の学習プログラムの体系化・構造化に関する実践的研究」（代表：小川義和）2012の成果による。

3) 「ストーリーテリング」とは、文字、画像、音などを用いて現実に起こったことや、空想上のできごとを描いたものであり、日本語では「物語」や「お話」を意味する（須曾野ら 2006）。

4) このようなプログラムは主に学校の先生のために“SCIENCE UNKEASHED Resource Pack”という本にまとめられている。

5) 「回想法（reminiscence, life review）」とは、アメリカの精神科医バトラー（Butler, R.N.）によって1963年に提

唱された高齢者を対象とする心理療法であり、「クライアントが、需要的、共感的、指示的な良き聞き手とともに心を響かせあいながら過去の来し方を自由に振り返ることで、過去の未解決な葛藤に折り合いをつけ、そのクライアントなりに人格の統合をはかる技法」である（黒川 2005）。

【引用文献】

国立科学博物館 科学リテラシー涵養に関する有識者会議：『科学リテラシー涵養活動』を創る～世代に応じたプログラム開発のために』，2010。

須曾野仁志ほか：「静止画を活用したデジタルストーリーテリングと学習支援」，日本教育工学会研究報告集 JSET06-3，pp.51-56，2006。

黒川由紀子：「回想法—高齢者の心理療法誠信書房」，2005。

本研究は、平成25年度JSPS 科学研究費補助金基盤研究（S）『知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究』（番号：24220013，研究代表者：小川義和）の支援を受けている。

付記：本稿は日本サイエンスコミュニケーション協会誌 Vol.3, No.2, pp.44-45, 2014 を転載したものである。

**第2章 第2節 項目7
AAAS2014 ANNUAL MEETING から学ぶ
日本における学校教育の課題と教育関連施設の役割**

塩澤仁行

ふくしま森の科学体験センター（ムシテックワールド）

1. 参加の目的・期間・開催地

国立科学博物館の事業推進部学習企画・調整課長小川義和氏の基盤研究(S) 「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎研究」のポスターセッションによる発表のためAAAS2014 ANNUAL MEETINGへ参加した。

日程

日時	参加先
2月13日(木) 18:00-	・ Special Event President's Address
2月14日(金) 8:00- 13:00-	・ Symposia 「 Building National Capacity in Science Communication for STEM Graduate Students」 ・ Symposia 「Use of Digital Games to Support Youth's Engagement with Science and Technology」 ・ Poster Session 「American Junior Academy of Science Poster Session」

2月15日(土) 8:00-	・ Symposia 「 Fight the PowerPoint! Become a Science Presentation Superstar」
9:15-	・ Symposia 「Working for Human Rights : Communication for Effective Engagement」
10:00-	・ Symposia 「Rebooting Our Approach to Increasing Indigenous STEM Participation : Lessons from Hawai'i」
14:00-	・ Poster Session 「Student Poster Competition」 ・ Special Event 「Family Science Days and Meet the Science」
2月16日(日) 13:00-15:00	・ Poster Session 「General Poster Session」

2. 概要

(1) AAAS について

AAAS とは、「American Association for the Advancement of Science」の略称で、日本では「アメリカ科学振興協会」と翻訳

される。科学者間の協力を促進し、科学的自由を守り、科学界からの情報発信を奨励し、全人類の幸福のために科学教育をサポートする組織である。世界的にも最大級の学術団体で、有名な科学雑誌『Science』の出版元としても知られている。

(2) AAAS2014 ANNUAL MEETING について

AAAS2014 ANNUAL MEETING は、世界的にも最大級の科学的な総会であり、今回で180回目となる。公式発表では今回の総会には約50カ国、6500名の参加者となっている。今回のテーマは「Meeting Global Challenges : Discovery and Innovation (発見と革新: 地球規模の課題に挑む)」である。

AAAS2014 ANNUAL MEETING は、いくつかの発表の場に分かれており、主要なものは、①Symposia ②Poster Session ③ Exhibitors ④Family Science Days である。

(3) Symposia について



図1 Symposiaの様子

専門家や研究者が自らの研究している課題や問題についてパワーポイントを使って発表し、参加者と質疑応答をする場である。多くはアメリカの大学教授や研究

者であったが、日本からも発表している共同団体 (JST, 筑波大学, 北海道大学) もあった。

カテゴリーは16分野に分かれており、以下のようになっている。

- 「Agricultural, Plant, and Food Sciences」
- 「Anthropology, Culture, and Language」
- 「Behavioral and Social Sciences」
- 「Biology and Neuroscience」
- 「Communication and Public Programs」
- 「Computer Science, Mathematics, and Statistics」
- 「Education and Human Resources」
- 「Energy and Renewable Resources」
- 「Engineering, Industry and Technology」
- 「Environment and Ecology」
- 「Global Perspectives and Issues」
- 「Innovation and Entrepreneurship」
- 「Medical Sciences and Public Health」
- 「Physics and Astronomy」
- 「Public Policy」
- 「Sustainability and Resource Management」

(4) Poster Session について

Poster Session (図2) は14日(金)15日(土)16日(日)に行われ、14日の American Junior Academy of Science Poster Session(AJAS)は、アメリカの各州から選抜された高校生によるポスターセッションである。



図2 Poster Sessionの様子

カテゴリーは13 分野に分かれており,以下のようになっている。

「Animal Science」「Behavioral Science」
 「Biochemistry」「Cellular Science」
 「Chemistry」「Computer Science」
 「Computer Science」「Environmental Science」
 「Mathematics」「Microbiology」
 「Physics」「Plant Science」

15 日の「Student Poster Competition」は, 大学生と大学院生によるポスターセッションで, こちらは審査される競技会となっている。各カテゴリーで入賞した発表者には賞金と証明書が授与され, AAAS が出版している科学雑誌『Science』に掲載される。カテゴリーは11 分野に分かれており, 以下のようになっている。

「Plant Science」「Cellular and Molecular Biology」「Developmental Biology, Physiology, and Immunology」「Education」
 「Environment and Ecology」「Math, Technology, and Engineering」「Medicine and Public Health」「Molecular and Cellular Sciences」「Physical Sciences」 「Science in Society」「Social Sciences」

16 日の「General Poster Session」は, 専門家やポストドクターを対象としている。このポスターセッションには, AAAS2014 ANNUAL MEETING に出席し, 科学者の多く集まる場所で自分の研究成果を発表する機会を与えるという考えがある。今回のカテゴリーは 10 分野となっており, 以下のようになる。

「Brain and Behavior」「Education」
 「Environment and Ecology」「Math, Technology, and Engineering」「Medicine and Public Health」「Molecular and Cellular Sciences」「Nanotechnology」
 「Physical Sciences」「Science in Society」
 「Social Sciences」である。
 小川氏は「Education」の分野での発表（図 3）であった。

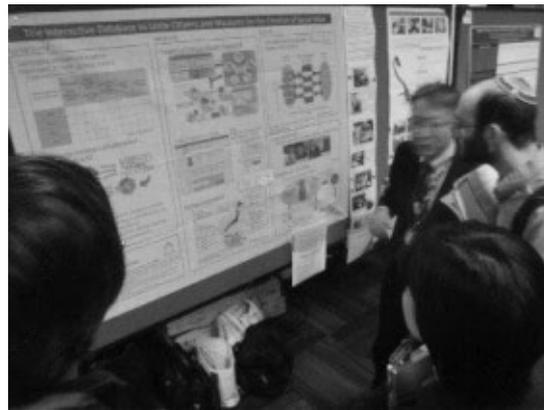


図 3 小川義和氏発表の様子

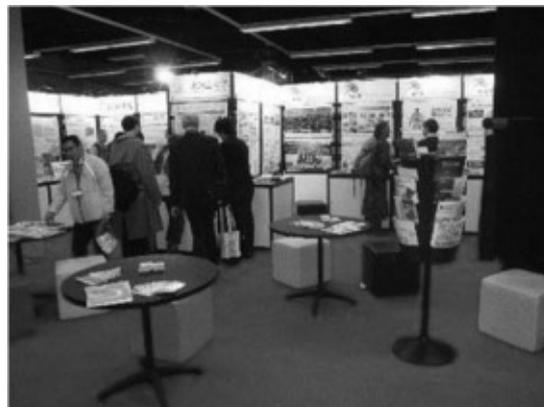


図 4 Exhibitors の様子

(5) Exhibitors について

アメリカを中心に全世界の研究団体や施設などが, 自らの研究などを展示する場となっている。

中には大学が出版している本を販売しているブースもあった。日本のパビリオンもあり, 北海道大学や名古屋大学, 理研, JST などが出展していた。また, 日本発の現地

企業では、スバルやパナソニックなどが出展していた。

(6) Family Science Days について

15日(土)と16日(日)に、シカゴを中心としたイリノイ州の多くの教育関連施設、大学、企業、団体などが家族向けのサイエンスイベントを開催していた。



図5 Family Science Daysの様子

会場には多くの家族が訪れ、どのブースも賑わっていた。動物の糞や毛皮を展示する動物園や液体窒素やドライアイスを使った実験、3Dプリンターでの立体印刷物を製作する団体など、様々な催しが行われていた。

3. 所感

(1) AAAS2014 ANNUAL MEETING から見えるアメリカの科学教育

AAAS2014 ANNUAL MEETING

のSymposiaに参加して感じたことは、アメリカ人のプレゼンテーション能力の高さと質疑応答のレベルの高さである。パワーポイントでのプレゼンテーションでは、所々にユニークな画像を入れたり、笑いをとったりして、飽きさせない工夫が多く見られた。また、質疑応答でも積極的に発言をしたり、意見交換をしたりと、場の雰囲気も良く、堅苦しくないSymposiaであった。もし、日本でこのような場があったとして、このような積極的な意見交換ができるであろうか。このようなアメリカ人の積極性に関しては、アメリカ人の気質もあるかとは思いますが、その背景にはアメリカの教育システムが関係しているのではないかと考えられる。

14日に開催されたPoster Session

「American Junior Academy of Science Poster Session」は、アメリカ各州から選ばれた高校生によるポスターセッションだったが、AAAS2014 ANNUAL MEETINGでの発表に至るまでには、各州、各地域での審査が何度もあると考えられる。世界最大級の大会で発表できるということは、科学者を志す学生にとって、ものすごいモチベーションになるであろう。また、15日に開催されたPoster Session「Student Poster Competition」では、入賞した場合、科学雑誌『Science』に自分の研究が掲載される。これは非常に名誉なことである。このような環境ができているため、日本と比較しても科学者を目指す学生が多いのではないかと考えられる。

(2) 日本の学校教育の課題

現在の日本の学校教育では、『教えることによる知識の獲得』が優先されており、『気

づかせるとによる知恵の獲得』という教育が重要視されていないのではないだろうか。それは、現在の教育が、『受験のための教育』という面が重要視されているからではないかと思われる。

現在はインターネットや本などの媒体から多くの情報を得ることが可能であり、知識を得ることが容易になっている。しかし、『生きた知識』つまり『知恵・叡智』を身につけることがあまり重視されていないのではないだろうか。インプットした知識をアウトプットする能力や場がこれからの教育には必要となってくると考える。

(3) 学校教育への教育関連施設の役割

『知恵・叡智』を養うためには、他者からの教え込む教育ではなく、自らが自発的に興味を持って学習するという環境を子供たちへ提供することが必要となってくる。それが現在の学校教育で実施することが難しい場合、博物館や科学館、その他の教育関連施設が連携協力し、そのシステムを構築していく必要があるであろう。小川義和氏の基盤研究 (S)「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎研究」の「PCALi」は登録利用者と連携している教育関連施設とのつながりを作るということで、高い効果を得ることができる事業である。さらに教育関連施設や研究機関が連携をしていき、大きなネットワークが構築できた場合、教育関連施設が登録利用者と専門家や研究者と中継局的存在として役に立つこともできるのではないだろうか。子供たちの研究や疑問について、専門家や研究者から回答をもらうというシステムができれば、子供たちの科学に対するモチベーションも高まることが

予想される。また、専門家や研究者にとっても自己重要感を得ることができ、研究に対してのモチベーションを高めることができると思われる。

(4) 科学に触れる機会を増やすことによる教育的効果

AAAS2014 ANNUAL MEETING より、日本の教育関連施設でも実現可能であると思われるのが、Poster Session である。子供たちが、自らの興味があることを研究し、その研究の結果を発表する場を提供した場合、以下のような効果が考えられる。

- ① 子供たちの科学教育レベルの向上
- ② 自発的学習能力の向上
- ③ プレゼンテーション能力の向上
- ④ 自己重要感・社会への貢献度の向上
- ⑤ 教育関連施設の利用促進などである。それに付随した経済的な効果があるかもしれない。また、高校生や大学生の場合、Symposia を実施することも可能ではないだろうか。

(5) 「PCALi」による科学的なネットワークの構築と可能性

小川義和氏の基盤研究 (S)「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎研究」は、これからの日本の科学教育を考えていく上で、先進的な取り組みであり、科学教育が普及していく可能性を持つ研究である。これが全国の教育関連施設に広がっていくことを願っている。また、学校と連携して科学に興味を持つ子供や科学者を志す学生に「PCALi」が広がれば、日本の科学レベルの向上に繋がっていくのではないかと思われる。

（6）終わりに

AAAS2014 ANNUAL MEETING という世界的にも最大級の科学に関する総会に参加させていただいたことは、科学館の職員として非常に有意義な体験となった。この経験を今後の事業に反映させていきたい。また、このような機会を与えていただいた国立科学博物館の小川義和氏、ムシテックワールドの坂野順一理事長、八木沼智恵子常務理事、事務手続きや現地でサポートまでしてくれた国立科学博物館の松尾美佳氏に、この場を借りて心から感謝を申し上げる。

第2章 第2節 項目8 第13回PCST会議報告

小川義和
国立科学博物館

1. 概要

PCST とは Public Communication of Science and Technology の略である。2年に一度各国で開催されるサイエンスコミュニケーションに関する国際会議である。参加者は大学教員や博物館職員、メディア関係者、研究所の広報担当、政府職員、研究者など、サイエンスコミュニケーションに関わる個人が参加している。会議は数か国から選ばれた個人が組織する常設のコミッティー（会長は Toss Gascoigne/President, PCST Network）によって運営されている。日本からは筑波大学の渡辺政隆氏が就任している。なお渡辺氏は今回の総会で再任され今後4年間コミッティーメンバーを継続することになっている。

本会議は1989年のポアチエが最初で、その後ほぼ2年ごとに開催されている。今回南米では初めての開催で、49か国、530人が参加した。日本からは5人の参加があった。アジアでは2006年に韓国ソウルで開催された。以下主な開催都市並びに科博関係の発表者及び発表概要（著者順、*が参加した発表者）を示す。

1989：ポアチエ（フランス）

1991：マドリード

1994：モントリオール

1998：ベルリン

2006：ソウル

・小川*, 清水*, 亀井：サイエンスコミュニケーション養成と大学パートナーシップのコンセプト

・木村*・内尾*・小川*・縣*・三上*：21世紀型科学教育ワークショップの成果

2008：マルメ（スウェーデン）

・小川*, 高橋*：科学リテラシー涵養活動の枠組みと評価

・有田*, 小川*：科学リテラシー涵養活動の実際

・内尾*, 小川*：科学系博物館からの科学的情報の提供における課題

2010：ニューデリー

・小川, 有田*, 渡辺*, 高橋：科学リテラシー涵養活動の成果と課題

2012：フィレンツェ

・小川, 有田*, 中井, 佐藤：サイエンスコミュニケーション養成実践講座の成果と課題

2014：サルバドール

・小川*, 松尾, 庄中, 岡田：科学リテラシーパスポートシステムの概要と成果

2. 会議概要

今回のテーマは science communication for social inclusion and political engagement である。基本的に、ほぼ毎日9:00～全体セッション（図1, 図2参照）があり、その後分野に分かれたパラレルセッション（図4）、10:30～12:00, 13:15～14:30, 14:15～16:00, 16:30～18:00で行われた。パラレルセッションでは指定討論者を決めて行うパネル、個人が発表するオ



図1 全体セッションの様子



図2 オープニングでは地元の楽団が登場



図3 ポスター会場

図表1 スケジュール例（5月6日）

Tuesday 6 May		
Schedule	Activity	Further information
8am - 5pm	Registration	
9am - 9:45am	Welcomes	
9:45am - 12pm	Plenary: Social Inclusion, Political Engagement and Science Communication	<p>Speakers:</p> <p><i>Elizabeth Rasekoala</i> - executive director of the African-Caribbean Network for Science & Technology (Nigeria and South Africa)</p> <p><i>Alfredo Wagner</i> - Federal University of Amazonas (Brazil)</p> <p><i>Claudia Aguirre</i> - Parque Explora, Medellin (Colombia)</p> <p>Moderator: <i>Marina Joubert</i> - member of the scientific committee of the PCST Network, South Africa</p>
12pm - 2pm	Lunch	
2pm - 3:15pm	Parallel sessions	Papers, Panels, Workshops, Show Tell & Talk
3:15pm - 3:45pm	Coffee Break	
3:45pm - 5pm	Parallel sessions	Papers, Panels, Workshops, Show Tell & Talk
5pm - 6:10pm	Performances & Videos	



図4 パラレルセッションでの発表の様子
 ーラルプレゼンテーション、その他ワークショップ、ショーなどがあつた。ポスター（図3）は5月7日、8日午前9：00～午後5：00（コアタイム：10：30～12：00）であつた（詳細な日程は図表1を参照）。

3. ポスター発表（図5参照）

ポスター発表において本研究の論点は以下の通りである。

- 本研究は、参加している学芸員と登録利用者が共有できる学習プログラム情報のデータベース構築を行っていること。
- 利用者は情報を見るだけでなく、選んで実際に博物館に訪問して学習プログラムを体験でき、体験をWEB上に記録し、後ほど確認できること。
- 利用者は学習プログラムを体験した結果、学習プログラムについてのコメントを学芸員に送ることができること。
- 学芸員は、実施した学習プログラムについてのアンケートを利用者に送ることができること。
- 学芸員同士、利用者同士、学芸員と利用者同士の対話を促し、よりよい学習プログラムへと改善することを目指していること。
- 利用者の異種館の利用実態から博物館利用モデルを確立すること。
- 利用者／学芸員が地域の課題に対し、解決のために様々な博物館を活用して生涯学習を展開することを目指していること。

ポスターのコアタイムでは、10人ほどの研究者と議論した。大学の研究者、博物館

関係者などがいた。本研究のコンセプト、目指す姿、そのシステムについて評価が高く、驚きをもって聞いてくれる人がいた。興味を持った人の中には、評価を専門にしている研究者がおり、このシステムの評価をどのようにするのかを質問されることが多かった。300人の登録利用者を時間的に評価できることは素晴らしいが、続けるにはどうしたらよいかという疑問もあつた。アンケートに答えるインセンティブが重要であることも共有できた。

実際のサイトを見せるのに、WIFIの状況がよくないことやPCの場合アクセスまで時間がかかり、その間に次の人が質問できて、という状況であつた。例えばサイトの様子を見せることができずに終わってしまった方には、基盤Sメールに連絡して、サイトにアクセスしてもらうことをと依頼した。今後わかりやすいサイト（最初のページ、受講者のマイページ、学芸員のマイページ、プログラム検索ページ、プログラム等）を作っておいて、タブレットで瞬間的に見せたほうが対応できる。またコアタイム以外は不在にすることがあつたので、今回コメントカードを置いて、不在の時にコメントをもらうようにした。コメントによるとスマートホンで分析関連のアプリを開発している人がいるようである（図6参照）。

以上のように一人で対応したために、連続する質問者に対応できないところがあつた。上記のような方策を検討することが今後の課題である。また早急に量的評価と共に質的評価を行う必要があり、数は少なくともコンセプトの成果を得ることが必要である。さらに多くの発表がプロジェクトベースであり、質問もプロジェクト終了後どうするのかといったものもあつた。今後本プロジェクトの一部をどのように事業化していくのが課題である。科博の事業としての検討の他、外部研究機関との共同研究や寄付講座さらには企業との連携を探っていく必要がある。

なお、隣のポスター発表はブラジルの科学技術省（Ministry of Science, Technology and Innovation）職員の発表であった。図 7 に興味深いデータが示されている。これは、科学的イベントに参加した人のうち博物館に来館した人の割合を示している。ヨーロッパ各国が 2 割前後の数字を示しているのに対し、ブラジルはその割合が半分以下であることがわかる。これは政策として科学的イベントを促しているとともに、その割には博物館利用者が少ないことを示している。我が国に当てはめた場合どうなるであろうか。

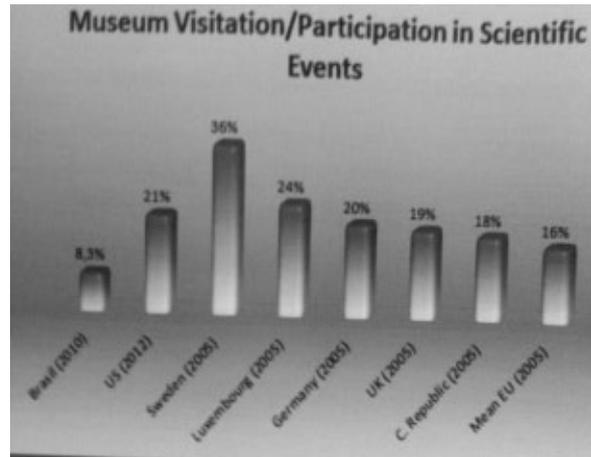


図 7 科学イベント参加者と博物館来館者数

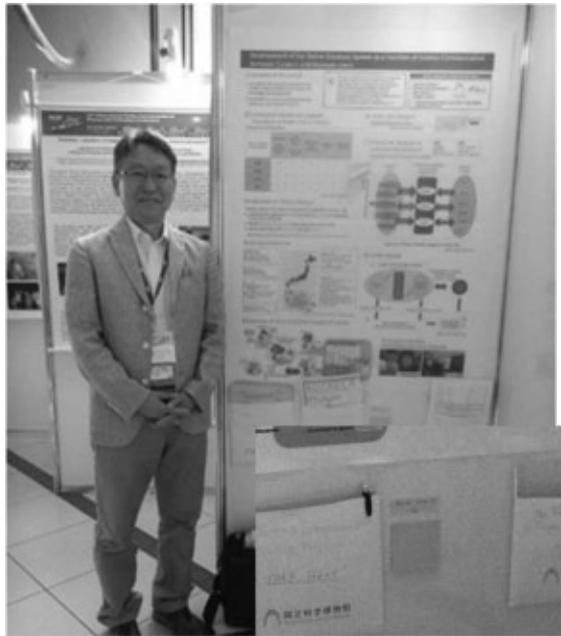


図 5 ポスター発表（ポスターの下にコメント用付箋紙を用意した）

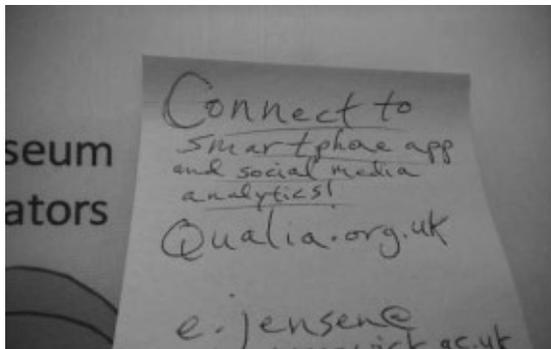


図 6 コメントの例

4. その他セッション

学部卒レベルのサイエンスコミュニケーション講座について、6 개국 7 機関（オーストラリア、メキシコ、スペイン、イタリア、アルゼンチン、ブラジル）から午前午後の連続パネルで発表が行われた。科博でもサイエンスコミュニケータ養成実践講座の今後あり方を検討しているところなので、以下のセッションについて連続で参加した。

POSTGRADUATION COURSES IN SCIENCE

COMMUNICATION:INTERNATIONAL EXPERIENCES SESSION I, II

各発表の概要は以下の通りである（それぞれ発表者名/所属）。

●Gema Revuelta/Universitat Pompeu Fabra, Spain

20 年ほどの前に設立された2年間の修士のコースである。1 年間に 400 時間あり、そのうち、大学で 300 時間、インターンシップ（主に博物館、メディア等）が 100 時間となっている。理論は 4 割程度で、サイエンスコミュニケーションの基礎や科学と社会との関係などを学ぶ。実践は 6 割を占め、ワークショップ、ビデオ作成、ラジオ番組、サイエンスライティング、ブログ等を実践に即して学ぶ。

20 年間で 500 人の修士生を輩出しており、卒業生の 75%がサイエンスコミュニケータに就職し、80%がフルタイムである。以前は多くの

大学で同様なコースを持っていたが、スペインの就職危機(若者の 50%は就職していない状況)以来、このような修士コースを持つ大学は少なくなり、数少ない大学のひとつになっているようである。卒業生にアンケートを取っており、この学習が職を探すときに役に立っているかという質問に対しては、理論的な学習、実践、公式な資格(修士)が役に立ったとした割合は半分ぐらいで、ネットワークが役に立ったと答えた割合が多かった。

● Susana Herrera Lima/Universidad Jesuita de Guadalajara, Mexico

1998 年設立された修士コースである。社会的イベントに参加・参画することが特徴のコースである。

● Sue Stockmayer/ Australian National University, Australia

オーストラリア国立大学とサイエンスセンターによる修士コースで、20 年ほど前に設立した。理論を大学で行い、実践を近隣のオーストラリア国立科学館(クエスタコン)で行っている。この養成講座は、研究代表者が 2004 年より始めた科学コミュニケータ養成のための基礎研究(科学研究費基盤B)において共同研究を行い、その後の科博サイエンスコミュニケータ養成実践講座の基礎となっている。

最初は学部卒の認証コースとして始めたが、その後 Diploma として、近年は修士コースとして2年間のコースになっている。修士コースは 48 単位からなり、科学と大衆(6 コマ)、ウェブ(6)、メディアにおける科学(6)、研究者倫理(6)、サイエンスコミュニケーション(6)の戦略等の科目からなる。3つのコースがある。その中にはシンガポール大学と共同運用している科学教師のためのコースもある。

● Diego Vaz Bevilaqua/Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Brazil

生活に関する博物館の職員による発表であった。2年間の修士コース、年間 20 名前後の卒業生を出している。大学院生、専門職(ジャーナリスト、博物館職員、研究所広報担当等)、博士課程の学生などが多い。ジャーナリストとサイエンスコミュニケータコースがある。

● Paola Rodari/International School for Advanced Studies, Italy

2 年間のコースで、20 名の定員である。1年目が基本科目(理論、ライティング、ジャーナリズム、科学史、プロジェクトマネジメント、起業等)で、2年目が実践的内容(博物館、メディア、印刷、テレビ、記録等)で、1年目と2年目の間にインターンがある。期間は未定。インターンは博物館、メディアなどが多い。

受講生の 97%が満足しており、7 割がサイエンスコミュニケーションに関する職に就いている。

● Elaine Reynoso Haynes/Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico

国立大学が運営する 2 年間の修士コースである。理論と実践が組み合わされた内容であり、420 時間の科目が展開されている。特徴的なのは、1 週間で 20 時間実施される museum guide コースがある。これは博物館と連携して、博物館内で来館者の実際に案内する実習である。

● Sandra Murriello, Universidad Nacional de Río Negro, Argentina

パタゴニア地方にある国立大学が行っている 2009 年設立の新しいコースである。研究者、ジャーナリスト、デザイナーが主な受講生で、例えば理論(6 コマ)、セミナー(2)、ワークショップ(6)、研究所・メディア・博物館での専門実習(30)と実践が多い修士コースである。2つの専門コースがある。

● 全般を通じて

いずれも大学が中心になって行っているサイエンスコミュニケーションのコースであり、その中では科博は特異の存在である。しかし多くのコースが実践や実習さらにはインターンとして博物館を活用しており、サイエンスコミュニケーションの実践の場として位置づけている。そのカリキュラム構成の基本的な考え方・ポリシーを質問したが、明確な答えが返ってこなかった。基本的には、最初に理論的ことを行い、その後実践的な実習を実施するというカリキュラム構成が多い。この点科博のサイエンスコミュニケータ養成実践講座は科目構成のラーニン

グゴール(学習目標)が示されており、独自性があると考えられる。

定員はほぼ 20 名程度であり、丁寧な理論と実践を踏まえた教育が行われ、その結果高い就職率と満足度が維持されている。就職状況については、国や地域によって依存するので一概に比較する必要はないが、今後科博においても修了生に対するフォローアップ調査を行い、具体的な成果を把握しておく必要がある。

5. 今後

今回は 2016 年 4 月、イスタンブールの予定で、統一テーマは、Science Communication in Digital Age である。2018 年はニュージーランドで行うことが決まっている。本プロジェクトとしては、関連するテーマであり、2016 年に向けて成果をまとめていきたい。



図 8 終了の挨拶をする Toss 会長

第2章 第2節 項目9

第3回 国際STEM学会 参加報告

小川義和, 松尾美佳, 庄中雅子
国立科学博物館

1. 会議の概要

STEM とは Science, Technology, Engineering and Mathematics の略である。本会議は、オーストラリアのクイーンズランド工科大学、中国の北京師範大学と、カナダのブリティッシュコロンビア大学がパートナーとして開催する、STEM 教育に関する国際会議である。参加者は学校、大学の教育研究者や担当者、企業や個人、官公庁が中心である。今回は3回目で、ブリティッシュコロンビア大学教育学部が主催し、バンクーバーキャンパスにて 2014 年 7 月 12～15 日にわたって行われた。

会場では、小川が招待講演を行った基調講演のほか、口頭発表がメインの平行セッション、懇親会、バンクーバーキャンパスガイドツアーが行われた。また会議参加者には、スポンサー施設（バンクーバー水族館、Science World at TELUS World of Science、ブリティッシュコロンビア大学附属植物園等）への無料入館特典もついていた。



面会者との写真

学会実行委員の David Anderson 氏（ブリティッシュコロンビア大学）（一番左）と、学会参加者の Jane Kloecker 氏（アメリカ自然史博物館）と

本会議の開催テーマは”STEM Education and Our Planet: Making Connections Across Contexts”であった。

表1 メインコンファレンスの日程。

	午前	午後	夕刻
7/12	基調講演, ポスター発表, パラレルセッション	基調講演, ポスター発表, パラレルセッション	オープニングセッション
7/13	基調講演, ポスター発表, パラレルセッション	基調講演, ポスター発表, パラレルセッション	
7/14	基調講演, パラレルセッション	基調講演, パラレルセッション	STEM ハンケット
7/15	パラレルセッション	オプションツアー	

平行セッションには、口頭発表の他にワークショップやショーケースといった形態があった。

2. 実施報告

<7月13日 基調講演>

Communication between the public and museums: Development of Lifelong Learning System to Foster Science Literacy
Yoshikazu Ogawa (National Museum of Nature and Science)

基調講演において述べた本研究の論点は以下の通りである。

○日本には、子どもの頃は理科好きでも次第に理科に対して苦手意識を持ったり興味を失ったりする人が多い。

○本研究の前段階となる研究でサイエンスコミュニケーターの人材教育について、また、サイエンスリテラシーについて研究してきた経緯がある。

○本研究では、研究のツールとしてサイエンスリテラシーパスポートβ（愛称：PCALi）を構築した。このシステム上では、サイエンスリテラシー涵養のための枠組みを用いて、学習プログラムのデータを蓄積する。ユーザー（一般の博物館利用者）と協力館職員の双方がアクセス可能で、彼らのコミュニケーション履歴、また、ユーザーの学習プログラム参加履歴、オンラインアンケートの結果などを解析することによって、プログラムの改善や新規開発を可能にする。

○本プロジェクトの協力館は、動物園、水族館、美術館、総合博物館、歴史博物館、科学博物館を含む。学習プログラムが開発・実施された館種に関わらず、全てのプログラムデータが共通の枠組みで管理されている。

○これは、言い換えれば、学習プログラム自体のコンテンツ内容での分類ではなく、参加者の中で涵養される能力別の分類がなされていると言える。このことによって、分野横断的な学びの場の創造を試みている。Science, Technology, Engineering,

Mathematics というこれまで4つに分けられていた領域を統合しようとする STEM 教育でも、このような手法を取り入れることが可能かもしれない。



発表の様子

会場からは、館種を超えた全ての学習プログラムを、1つの枠組みに落とし込むといったアイデアに対する評価の声が聞かれた。

<7月14日 ショーケース>

STEM ‘Foundations dimensions of science learning in early childhood’

Jane Kloecker, Ilana April, Natalie Tahsler
(American Museum of Natural History)

○ニューヨークのアメリカ自然史博物館で実施されている“The Science and Nature Program”が紹介され、参加者らは、当プログラムを部分的に体験することができた。

○幼少期に STEM に対する興味を持たせ、生涯に渡って科学に興味を持ち続ける市民性を涵養するため、高水準の幼少期向けプログラムが必要とされている。

○“The Science and Nature Program”は、参加者が3歳から11歳にかけての間、毎週参加するクラスである。保護者を伴った参加形式、多様なセッション、ハンズオンによる探究、博物館の展示室探検の実施などが主な特徴である。

第2章 第2節 項目10

第22回国際動物園教育担当者協会隔年会議報告

奥山英登
旭川市旭山動物園

1. 会議の概要

国際動物園教育担当者協会隔年会議（Biennial Conference of International Zoo Educators Association）は、動物園水族館での教育研究における国際会議である。2年に1度、世界各地の動物園水族館が持ち回りで開催し、2014年9月には第22回目となる香港大会が開催された。大会ホストは香港海洋公園（Ocean Park Hong Kong）である。

参加者は、動物園水族館での教育担当者や飼育担当者を中心に、野生動物保全団体のスタッフ、大学教員、世界動物園水族館協会（WAZA; World Association of Zoos and Aquariums）のスタッフ等から構成される。今大会ではアジア圏や欧米圏はもとより、マダガスカル共和国やコンゴ共和国などから30カ国以上159名の参加があった。我が国からは筆者を含めて10名の参加があり、そのうち全日程に参加したのは筆者と高橋宏之氏（千葉市動物公園・日本動物園水族館教育研究会会長）の2名である。

2. 香港海洋公園の概要

今大会のホストである香港海洋公園（図1）は、1977年に開設された動物園・水族館・遊園地が併設する複合施設である。敷地面積は915,000m²であり、これは旭山動物園の約6倍の規模を誇る。2005年より再開発総合計画（Master Redevelopment Plan）が開始され、遊園地アトラクションだけでなく、ホッキョクグマやペンギンなど極地動物の飼育展示施設であるPolar Adventure（氷極天地）（図2）や、主に南アメリカの熱帯雨林に生息する動物を飼育展示する The

Rainforest（熱帯雨林天地）など、様々な施設がオープンしている。2013年度の入園者数は、香港ディズニーランドよりも多い約750万人であり、世界中のアミューズメントパークの中でも12位の入園者数を誇る。また、アミューズメントパークとしての面だけでなく、動物園水族館として野生動物保全に関する教育活動や研究活動にも大変熱心である。教育活動は、アメリカ動物園水族館協会（AZA; Association of Zoos and Aquariums）やNAI（National Association for Interpretation）のトレーニングを受けた60名以上の教育担当者によって組織的・理論的に展開され、幼児教育から教師教育、さらには企業教育まで幅広く保全教育を実施している。2012年度では、幼稚園から中等教育6年生（我が国の高校3年生に相当。）を対象としたものだけでも37のプログラムを合計58,000人に対して実施した。香港海洋公園は、入園者数にしても、野生動物保全にしても、アジアに限らず世界を代表する動物園水族館施設の一つと言えるだろう。



図1. 香港海洋公園のメインエントランス



図 2. Polar Adventure の内部

3. 第 22 回大会の概要

第 22 回大会は 2014 年 9 月 2 日から 9 月 6 日までの 5 日間、香港海洋公園至近の L'Hotel Island South で開催された。大会テーマは、「Education Success –what does it look like and how do you measure it?」である。表 1 に簡単な大会スケジュールを示した。

表 1. 大会スケジュール

9/2	大会登録とアイスブレイク
9/3	Dr. Doug McKenzie-Mohr 氏による基調講演 3会場平行での口頭発表セッション 30 演題 29 演題のポスターセッション ウェルカムディナー
9/4	Hong Kong Wetland Park と Kadoorie Farm and Botanic Garden へのエクスカージョン
9/5	Dr. Kevin Kim-Pong Tam 氏による基調講演 3会場平行での口頭発表セッション 15 演題 3会場平行でのワークショップ 6 テーマ ソーシャルナイトイベント
9/6	1会場での口頭発表セッション 4 演題 香港海洋公園自由視察(オプションあり) クロージングディナー

(1) 口頭発表, 及びポスター発表

口頭発表は、大会 2 日目 (9/3) に 30 演題、4 日目 (9/5) に 15 演題、最終日 (9/6) に 4 演題の計 49 演題あった。2 日目と 4 日目は会場を 3 つに分け並行してセッションが行われた。1 セッションは概ね 1 時間 30 分間であり、15 分の発表が 5 題続いた後に残りの時間で質疑と討論が行われた。また、発表はすべて英中同時通訳がなされていた。

大会テーマが教育評価に関するものであったことから、口頭発表も教育評価研究の報告が多くを占めた。我が国から口頭発表を行った者は、帝京科学大学の並木美砂子氏、日本モンキーセンターの赤見理恵氏、そして筆者の 3 名であり、いずれも教育評価研究についての発表である。

筆者は「Development of Learning Program in Museums Encouraged by the Interactive Online Database System which Links Visitors and Educators」と題して、サイエンスリテラシーパスポートβ事業について発表した(図 3)。発表の要点は、以下の通りである。



図 3. 筆者による口頭発表の様子

- ・日本国内 19 機関が協力し、博物館学習プログラムのデータベース構築を行っていること。
- ・プログラムデータは「科学リテラシー涵養活動」の枠組みでカテゴライズされること。
- ・来館者であるユーザーは、データベースに個人ページを持ち、イベント参加履歴の蓄積やアンケートの回答などができること。
- ・学芸員であるユーザーは、これらの評価を参考にすることで新規プログラムの開発や既存プログラムの改善が促されること。
- ・単なるプログラムの一覧なのではなく、来館者と学芸員をつなぐ双方向性のデータベースであること。
- ・旭山動物園で実施しているプログラムの

中で「科学リテラシー涵養活動」の到達目標が低いものと高いものの 2 つを紹介。

- ・旭山動物園では、イベントの参加者がユーザーとなる「新規登録率」が 25%であるなど成果が上がっていること。同時に、「アンケート回答率」の低さなどの課題も見えてきたこと。

筆者の発表時は、約 40 あった座席のほとんどが埋まり、立ち見の参加者も数名見られた。

セッション最後の質疑では、参加者の 1 人から「データベースはスマートホンに最適化された画面で表示されるのか」と質問され、現時点では未対応であると回答した。アンケート回答など評価の即時性を高める上でもスマートホン対応を検討してはどうかといった意見をいただいた。予算の懸念もあることだが、いただいた意見にあるような来館者と学芸員双方のユーザーにとって、より使い勝手の良いデータベースの改訂が今後とも必要であろう。

口頭発表は 3 会場並行で行われていたため全ての発表を見ることはできなかったが、発表の全体的な印象として、動物園水族館が園館内に留まらず、学校教育や市民教育などの地域コミュニティの場においても生物多様性保全における地域の教育力向上に大きな役割を担っていると感じさせた。WAZA の Dr. Markus Gusset 氏による「Measuring the Educational Impact of Visiting Zoos and Aquariums: A Global Evaluation」の発表では、市民の生物多様性リテラシー (Biodiversity Literacy) が動物園水族館の来園によって涵養されるのかを世界的に調査し、評価を行っていた。これによれば、生物多様性リテラシーの涵養、すなわち、それを包含する、もしくは重複する科学リテラシー涵養の場として、動物園水族館は大きな可能性を持つことを示していた。

ポスターセッションは、大会 2 日目 (9/3) の夕刻に 1 時間半、行われた (図 4)。29 演題の発表があり、我が国からは、東京学芸大

学の松本朱美氏や千葉市動物公園の高橋宏之氏ら、5 演題の発表があった。セッションは 45 分間ずつ前半と後半に分けられ、発表者が半数入れ替わり、それぞれ質疑を受け、議論を深め合っていた。

ポスター発表では、動物園水族館で行われる教育普及活動だけでなく、実際の野生動物保護区の住民に対する実践研究も多く見られた。例えば、Yayasan Ekosistem Lestari (インドネシアの野生動物保全団体) の Lina Naibaho 氏の発表では、地域住民の約 75% がキリスト教徒であることから、地域コミュニティスペースとして重要な役割を担うキリスト教会において、住民に野生動物保全教育を行っていた。このような地域の実態に合わせた野生動物保全教育は、今後より重要になっていくだろう。

(2) 基調講演、及びワークショップ

基調講演は、大会 2 日目 (9/3) に McKenzie-Mohr & Associates の Dr. Doug McKenzie-Mohr 氏が、大会 4 日目 (9/5) に香港科技大学の Dr. Kevin Kim-Pong Tam 氏によって行われた。

Dr. Doug McKenzie-Mohr 氏は、社会心理学の手法を用い、地域社会における持続可能な行動に向けた態度の変容を市民に促す

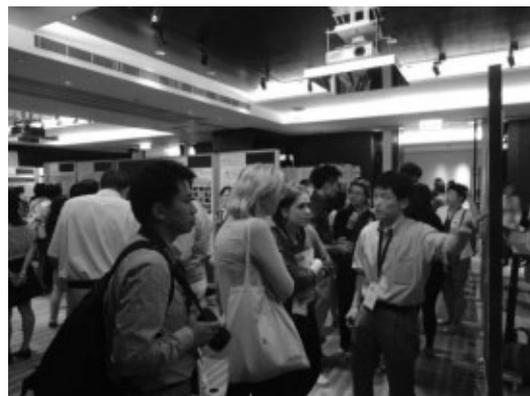


図 4. ポスターセッションの様子

という Community-based social marketing (以下、CBSM) の創始者である。CBSM は 5 つのステップ (Selecting Behavior · Identifying Barriers and Benefits · Developing Strategy · Piloting · Broad-scale Implementation and

Evaluation) からなり、基調講演ではこれらのステップについて実例をもって紹介された。また、今回の大会では、イベントとして9月1日から2日までの2日間、氏によるワークショップも開催され、参加者は実際に CBSM を用いたプログラム作成を行った(筆者は不参加)。

また、Dr. Kevin Kim-Pong Tam 氏の基調講演(図5)では、保全心理学を用いて動物園水族館における体験を野生動物への関心から保全への行動変容に結びつける手法について紹介されていた。氏は、そのプレゼンテーションの最後に動物園水族館教育における心理学の重要性を強調し、Dr. Doug McKenzie-Mohr 氏の講演も含め、今後、心理学が動物園水族館においてますます重要になってくると思わせられた。



図5. Dr. Kevin Kim-Pong Tam 氏による基調講演

大会4日目(9/5)の午後からは、ワークショップが開催された。ワークショップは1時間30分のセッションが2つ設定され、1つのセッションでテーマごとに3つの会場に分かれて並行で開催された。

筆者は、San Diego State University の Prof. James Marshall 氏による「How Do You Measure That? A Fast-Paced Tour of Education-related Initiatives and How They Were Measured」と Wildlife Conservation Society の Nalini Mohan 氏による「Quick check - are we on track? Simple assessment techniques you can use in your programs」に参加した。

前者では、San Diego Zoo で行われている教育評価研究の具体例から、評価や分析の手

法について紹介がなされた。このセッションは、教育評価についてのプレゼンテーションが主体ではあったが、Prof. James Marshall 氏のスライドにあった「(教育評価を) KEEP CALM AND JUST DO IT」という言葉が印象的であった。

もう一方のワークショップでは、学習プログラムの参加者が、ある事柄に対して評定(assessment)を下す際に利用できる様々な手法について紹介がなされた。セッションでは、ワークショップの参加者が、自らそれらの手法のいくつかを実体験した。これらの中で、スマートフォンを利用した Plicker.com は大変興味深い手法である(図6)。これは、プログラム参加者の評定や回答を即時的にプロジェクターに投影することで、これらを参加者同士やファシリテーター間で視覚的、かつ双方向性に捉えることができるものである。旭山動物園でもぜひ導入・実践を試みてみたい。



図6. ワークショップにおける Plickers.com の実演

(4) エクスカーション、

及びソーシャルナイトイベント

大会3日目(9/4)はエクスカーション、大会4日目(9/5)の夜にはソーシャルナイトイベントとして、会場である L'Hotel Island South を離れたツアーが催された。

エクスカーションでは、香港北部の新界にある Hong Kong Wetland Park と Kadoorie Farm and Botanic Garden を訪問した。それぞれの施設で、そこに生息する野鳥や植物などの野生生物を観察し、そこで実施される教育活動や保全活動について、施設スタッフやボ

ランティアから熱心な説明を受けた。

ソーシャルナイトイベントでは、香港の代表的な観光地であるビクトリアピークやナイトマーケットを訪れるツアーも生まれ、多くの大会参加者が香港の夜を満喫したようだ。筆者が参加したのは、Tai Po Kau Garden という自然公園で行う夜の動物観察会である。ホテルやカエルなどの小動物を香港海洋公園のスタッフとともに観察しながら、夜の自然公園の散策を楽しんだ。

5. 香港海洋公園自由視察



図 7. Panda Village でのカワウソの Trainer's Talk

大会最終日 (9/6) の昼からは、大会ホストである香港海洋公園を視察した。

視察時間中は、大会参加者のために香港海洋公園で行っている学校教育向けや企業向けの学習プログラムを体験できるオプションプログラムも催されたが、筆者は参加せずに園内各所で開催される Animal Fun Talk や Trainer's Talk といった来園者向けの教育活動に参加しながら園内全体を視察した。

これら来園者向けの教育活動は、広大な園内のそこかしこで頻繁に開催されており、全てを見学するには 1 日滞在したとしても不可能と思われる。筆者が滞在中に見学できたのは 5 つのトークとアシカのショーである。トークにしてもショーにしても、香港海洋公園の教育担当者やトレーナーは、その解説には必ず野生動物保全についてのメッセージを含めていた。例えば Panda Village で開催されていたカワウソの Trainer's Talk では、トレ

ーニングされたカワウソと来園者が握手をし、来園者は水辺の環境を守ることをカワウソと約束するという興味深いアクティビティが行われていた (図 7)。動物の姿や行動を単なるエンターテイメントとして来園者に見せるのではなく、来園者に少しでも野生動物保全を学んでもらおうという香港海洋公園の姿勢は、我が国の動物園水族館が大いに参考すべきであると感じた。

6. その他

ウェルカムディナーやクロージングディナーだけでなく、大会期間中は、香港海洋公園のスタッフによる温かいおもてなしと細やかな心配りにより、快適に、そしてとても有意義に過ごすことができた。香港海洋公園の友人たち、そして大会で出会った各国の友人たちに心より感謝したい。

IV. 今後

次回大会は、2016 年にアルゼンチンのブエノスアイレスにある Fundación Temaikèn で開催予定である。次回開催に向け、本事業の成果をより高めていきたい。

[参考文献]

- Biennial Conference of International Zoo Educators Association 2013 公式 Web ページ, <http://www.oceanpark.com.hk/ize2014/en/> (2014.9.20)
 香港海洋公園公式 Web 英語ページ, <http://www.oceanpark.com.hk/html/en/home/> (2014.9.20)
 香港海洋公園學員公式 Web 英語ページ, <http://opahk.oceanpark.com.hk/en/> (2014.9.20)
 International Zoos' and Aquariums' Educators Association 公式 Web ページ, <http://www.izea.net/> (2014.9.20)
 Ocean Park Hong Kong: Annual Report 2012- 2013, http://www.oceanpark.com.hk/doc/common/footer/ar/ophk_ar12-13.pdf (2014.9.20)
 Plickers.com, <https://www.plickers.com/> (2014.9.20)
 Themed Entertainment Association: TEA/AECOM 2013 Global Attractions Report,

<http://www.teaconnect.org/pdf/TEAAECOM2013.pdf>

(2014.9.20)



図 8. エクスカーションで訪れた Hong Kong Wetland Park での記念撮影

第2章 第2節 項目11-a

American Association for the Advancement of Science(AAAS) Annual Meeting 参加報告

小川達也
千葉市科学館

1. 概要

AAAS とは, American Association for the Advancement of Science という団体の略称である。日本語ではアメリカ科学振興協会と呼ばれるこの団体は, 全人類の利益につながるような科学技術の発展に寄与するために創設された国際的なNPOである。世界的に大きな学術団体であり, 数多くの学会や科学者が加盟をしている。また, 科学雑誌『Science』の出版元でもある。今回は, この団体が主催する年会 AAAS Annual Meeting2015 のポスターセッションへの参加報告と, 開催セッションに関する報告を行う。本年会への参加は, 国立科学博物館事業推進部学習企画・調整課課長の小川義和氏が研究代表を務める日本学術振興会の科学研究費助成事業基盤研究（S）「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」に関連した研究・実践内容の外部発表という意味合いをもっている。

大会には, 千葉市科学館から筆者が参加したほか, 同じ研究プログラムからはマリワールド海の中道の三宅基裕氏も参加している。この他, 日本からの参加者では, 同研究プログラムに関わる林浩二氏（千葉県立中央博物館）, 仲村真理子氏（慶應義塾大学大学院在籍）が参加をしている。

2. 当日に参加したセッションについて

今回の AAAS Annual Meeting2015 はアメリカのカリフォルニア州サンノゼにあるコンベンションセンターで2月12日～16日の会期で開催された。今年のテーマは, “innovations, information, and imaging” であり, 連日様々なセッションやセミナー, ポスター発表が行われた。また, 子どもや市民向けのイベントも行われていた。当日に参加した全セッションを表1に示す。



図1. 開催会場



図2. 会場内部

表1. AAASでの参加セッション

日時	セッション名
12日 (木)	<ul style="list-style-type: none"> Communicating Science Seminar: Scientists Communicating Challenging Issues (10:30a.m. -NOON) Communicating Science Seminar: Public Engagement for Scientists: Realities, Risks, and Rewards (1:00p.m. -2:30p.m.) Citizen science day (Day 2) (8:30a.m. -5:00p.m.)
13日 (金)	<ul style="list-style-type: none"> Scientific Visualization: Collaborations Between Museums and Scientists (8:00 a.m. -9:30 a.m.)
14日 (土)	<ul style="list-style-type: none"> Engagement with intent? scientists' views of communications and why it matters(8:00 a.m. -9:30 a.m.) Family science day and meet the scientists(11:00a.m. -5:00p.m.) AAAS Student Poster Competition and General poster session(1:00p.m. -5:00p.m.)

15日 (日)	<ul style="list-style-type: none"> Scientists engaging with reporters, the public, and social media: survey findings (8:00 a.m. -9:30 a.m.) AAAS Student Poster Competition and General poster session (11:00a.m. -5:00p.m.)
16日 (月)	Local Science Tours: Monterey Bay Aquarium (8:30a.m. -4:00p.m.)

3. ポスターでの発表について

2月15日に行われたAAAS Student Poster Competition and General poster sessionに参加し、発表を行った。「How do we introduce trans-scientific issues into museum learning programs?-The key to organizing programs and providing information-」というタイトルでA1サイズの大きさに布に印刷したものを使用して発表を行っている。今回の発表に関わる研究は、筆者である小川達也をはじめ、林浩二氏（千葉県立中央博物館）、高安礼士氏（千葉市科学館）、小川義和氏（国立科学博物館）とともに実施をしている。

発表では、千葉市科学館と千葉県立中央博物館で実施したプログラムの内容と、事後調査の結果、そして、実施プログラムがこれからの博物館に与える影響についてまとめた。この実施プログラムで扱ったテーマは、食中毒（2014.3.9に千葉市科学館で実施）と鳥インフルエンザ（2014.6.28に千葉県立中央博物館で実施）である。これらのテーマは、生活に関連のあるものであり、且つ科学の不確実性をはらむテーマとして取り上げている。

ポスター発表における研究発表の論点は

以下の通りである。

○日本の科学系博物館ではあまり実施されていない参加者の生活に即したテーマのプログラムを外部機関との連携を通じて行った。

○このプログラムでは、日常生活に関連する科学だけでは答えがだせない“トランスサイエンス”やリスクをテーマに取り上げ、プログラムを構成した。

○このプログラム内における対話は、参加者が多角的にテーマについて考えることを可能に出来るようにデザインをした。

○プログラムの事後調査の結果、参加者はトランスサイエンスに関連する問題を、生活に即した見方で捉えなおしをしていることが分かった。

○科学系博物館の新しい機能として、トランスサイエンスに関連するプログラムを実施していくことが、これからの社会で必要になってくるのではないかと。

4時間の発表時間で15名ほどと対話を行うことが出来た。30分を超えるディスカッションを行ったケースや、すぐ隣で開催していた「Family Science Day」に参加していた市民とも話をすることが出来た。

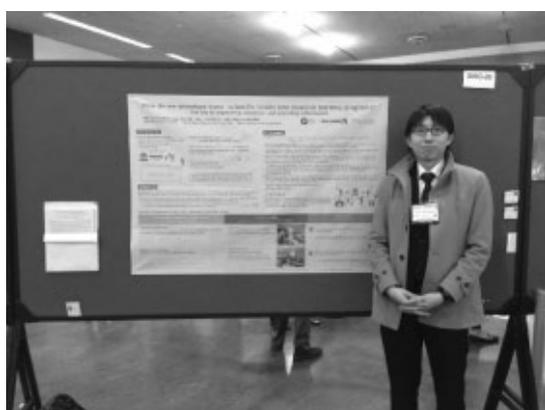


図3. 個別割り当てスペースの前で

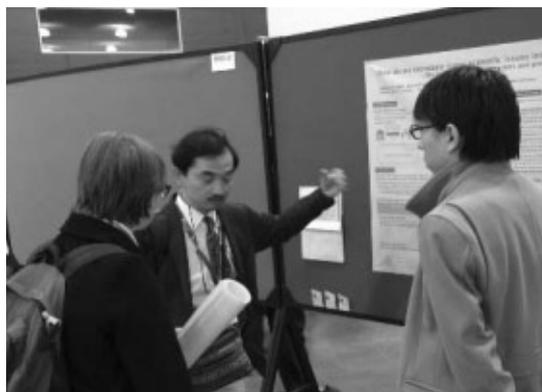


図4. 来訪者とのコミュニケーション

このポスターセッションでの対話における主な質問事項を下記にまとめる。

●リスクの不確実性をどう伝え、考えるにつなげるのか

「リスクに関しては、学校教育で教えることはほとんど無く、個人の価値観が反映されるものであるから、伝えることがとても難しい事柄であり、これをどのように実施しているのか」という質問であった。私が行った発表の内容でも、知識伝達がメインのプログラムであるため、まだ萌芽的な状況であることを、対話を通じて共有をした。また、博物館でもリスクに関連したプログラムを実施しているケースがあるということを知ることが出来た（Museum of Science: Bostonの方）。

●外部連携をどのように行っているか

「博物館だけでなく、専門の研究機関等どのように連携をとっているのか」という質問も多く受けた。今回の発表に関わるプログラムでは、実施者もつ繋がりを通じてコンタクトをとり、連携を行っていることを共有した。

●「大人を集客するためにどのようなことをしているか」

この質問は科学館や博物館に勤めている方からのものである。日本と同様にアメリカでも博物館は子ども向けの施設であると考えられているため、大人を集客に苦しんでいるということであった。今回の発表に関連するプログラムでは、定員を超える大人の参加者を集めることは出来なかったが、ターゲットを絞って実施することが集客やプログラムの意義を実感するのに効果的であるという見解を共有した。

●所感

今回のポスター発表では、基本的に1人での対応（林浩二氏も同行してくださったため、2人体制や交代もあったが）であったため、数多くの方と対話することは出来なかった。これは発表形式として仕方ない面もあるが、すぐ隣で「Family Science Day」という市民向けの科学イベントを開催していることもあり、対話に少し苦慮するにぎやかな場所でのポスター発表であったことも起因していると考えられる。

今回の発表を通じて、アメリカの博物館での状況をいくつか聞くことが出来た点や、個人の価値観に関わるテーマであるからこそ博物館でこうしたプログラムを実施する意義があることを伝え、共有できたことが収穫であった。



図5. Family Science Day のレクチャー

4. 参加セッションを通じた振り返り

AAASでの大会参加を通じて、主にサイエンスコミュニケーション（以下、SC）や市民関与（Public engagement（以下、PE））に関連するセッションに参加をし、アメリカにおける状況に関しての情報を収集した。この内、特筆すべき内容を下記に2点まとめる。

◆科学者が関係するSCのアメリカでの状況

科学の営みにどうやって市民に関わりをもってもらおうのかというSCやPEに関する考えや調査をよく目にした。博物館でこうしたプログラムは様々な場所で行われているが、いわゆる一方向の講義形式のものが多くあること。また、AAASの会員である科学者やサイエンスコミュニケーターに向けたアンケートでは、①SCやPEの目的を科学者は伝統的な教育の枠組みで行っている場合が多いこと、②SCやPEの目的を戦略的に定め、その目的に向けてPEやコミュニケーションをデザインしていくことが重要であることが語られていた。科学への信頼構築や社会文脈に基づいた対話

活動はアメリカで萌芽的である印象を受けた。日本における科学技術への信頼構築も、筆者が昨年度参加した全国科学博物館協議会研究発表大会（科学技術への信頼構築がテーマであった）では萌芽的な状況である印象を持っているため、アメリカの現状と日本の現状はさほど変わらないといえると感じた。

◆National Science Foundation(NSF)の支援がアメリカにおけるS CやP Eに重要

自然科学の研究やS C研究にはN S Fの資金が使われているケースが多く、発表者の謝辞でN S Fの名前を目にすることが多かった。これは、発表者との対話でも多く耳にし、先進的な活動を行うことが出来ていることの理由にN S Fの助成があることや、S Cの研究が終了してしまうのもN S Fの助成が終わってしまうからであるという理由が聞かれた。良しにつけ悪しきにつけ、N S Fの助成はアメリカのS Cの推進に重要な役割を果たしており、この方向性がアメリカのS CやP Eの未来を決めていく状況であるといえる。

5. 謝辞

研究に参画した当初は私にとって夢物語に近かった海外での発表を行うことが出来たことは、ひとえに小川義和氏をはじめとする基盤研究Sに関わる皆様のご協力の賜物であると感じている。博物館に勤める職員として、現地での経験は何物にも変えがたい貴重な経験となった。この経験をこれからの研究や自身の活動に反映させていきたい。

このような機会を与えて頂いた国立科学

博物館の小川義和氏、千葉市科学館の大高一雄館長をはじめとする職員の皆様、高安礼士氏、千葉県立中央博物館の林浩二氏、マリワールド海の中道の三宅基裕氏、ポスター作成に協力いただいた柴原みどり氏、黒木彩香氏、現地でお世話になった皆様、そして事務手続き等でサポートいただいた国立科学博物館の庄中雅子氏、松尾美佳氏、仲村真理子氏に、この場を借りて心から感謝を申し上げる。

第2章 第2節 項目11-b

AAAS2015 ANNUAL MEETING 参加報告

三宅基裕
海の中道海洋生態科学館

1. 参加の概要

知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究（研究代表者：国立科学博物館 小川義和）の中で取り組んだ九州地区での研究について、ポスター発表を行うため、AAAS2015 ANNUAL MEETINGに参加した。AAAS2015は2015年2月12日～2月16日にアメリカ・カリフォルニア州サンノゼのコンベンションセンターなど4か所で行われた。うち2月14日・15日にポスターセッションが行われ、15日に発表した。



図2 会長 Gerald R. Fink 氏による講演

2. AAAS2015 ANNUAL MEETING について

AAAS (American Association for the Advancement of Science: アメリカ科学振興協会) は世界最大級の学術団体で、科学雑誌「サイエンス」の出版元でもある。181回目を迎えた今年の年次総会は5日間に及び、60か国・約8,000名が参加した。各分野の様々なシンポジウム・セッション・ワークショップの他、家族向け出展 Family Science Days, 企業・大学等団体展示, 学生・一般ポスターセッション等、複数の会場において同時進行で行われた。研究者だけでなく、学生や家族に広く開かれており、科学について親しむことができる場所となっている。



図1 サンノゼコンベンションセンター

3. ポスターセッションについて

2月14日・15日に行われたポスターセッションは、メイン会場であるサンノゼコンベンションセンターのエキジビットホールの一隅で行われた。このホールではさらに、研究機関・大学出展ブース・ファミリーサイエンスデイブースがあり、合わせて3つのエリアから構成されている。

ポスターセッション会場では、大学生による Students Poster と一般研究者による General Poster があり、各分野ごとに様々な研究発表が行われていた。全14分野からなり、2月14日は「Brain and Behavior /Cellular and Molecular Biology /Developmental Biology/Physiology /Immunology/Education /Medicine and Public Health」の7分野129題、15日は「Environment and Ecology /Physical Sciences /Social Sciences /Science in Society/Technology /Engineering/ Math」の7分野156題の発表があった。

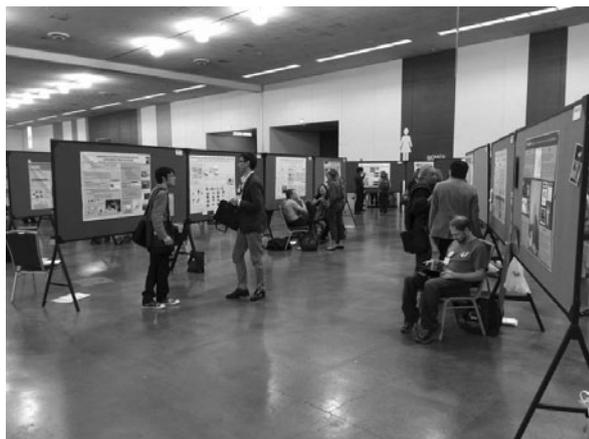


図3 ポスターセッション会場



図4 研究機関・大学等 出展ブース



図5 Family Science Days

4. 発表内容について

九州地区で取り組んだ研究を、2月15日のポスターセッションの「Science in Society」の分野で発表を行った。

○研究概要

2014年5月～8月に4施設（九州大学総合研

究博物館，九州産業大学美術館，海の中道海洋生態科学館，CLCWorks）がリレー形式で行ったワークショップを通して，参加者の変容を追うとともに，登録したオンラインデータベースシステム(PCALi)の評価を行った。

○共同研究者

緒方泉，西島昭二郎：九州産業大学美術館

三島美佐子：九州大学総合研究博物館

高田浩二：海の中道海洋生態科学館

坂倉真衣：九州大学大学院

○ポスタータイトル

「Evaluation of the online database system Science Literacy Passport β by relayed workshops」

○ポスター概要

- ・ PCALi システムの概要と参加施設
- ・ 九州地区4施設によるリレーワークショップ内容
- ・ 学芸員および参加者のワークショップを通して見られた変容の例
- ・ PCALi システムでのデータ収集と現場での状況の比較
- ・ 課題および今後の提案

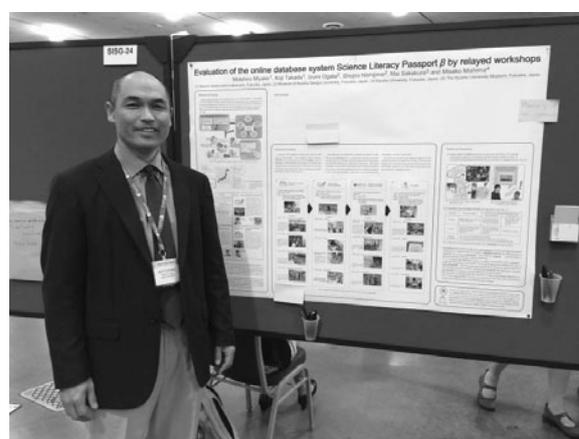


図6 ポスター発表

5. ポスター観覧者の反応

ポスター発表会場では，10数名の研究者と交流の機会があり，口頭質問や書込みコメントをいただいた。その内容は，ほとんど異種博物館のリレーワークショップに関するものであった。主な質問とポスターへのコメントは以下であった。

○口頭質問

- ・ 職員も他館のワークショップに参加するのか。
- ・ フィードバックして次（のワークショップ

に)に臨んでいるか。

・連携は形だけではダメで、それぞれの職員が真の意味での連携が必要。

・ワークショップには子どもだけでなく、大人も参加しているのか！～大人が参加することに驚いた様子～

○書込みコメント

・ There is very little collaboration between museums in my city (St. Louis). I think this is so important!

・ It's very important to have transparent communication between museums to have a complete and minimally overlapping set of programs.

・ I like the parts the program integrated "creation of science communication" in the curriculum. Very interesting!

に対し、異種博物館の連携に対する質問やコメントは多数いただいた。その要因として、ポスター構成が起因している可能性は否めないが、データベースシステムや交流システムの活用法についての研究は従来から進められているのに対し、リレーワークショップのような異種博物館連携の取り組みそのものが非常に少ないためにここに集中したと考えられる。ポスターを見た各研究者からの、この取り組みへの興味と評価の高さ・期待が伺えた。

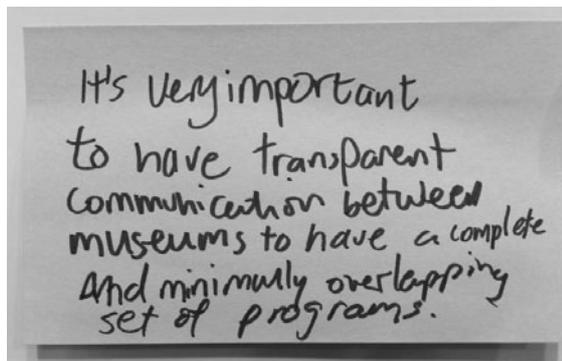


図7 コメントの一例

6. まとめ

AAASが「科学全般」を対象としていることもあり、その内容は多岐に渡る。ANNUAL MEETINGは大変参加者が多く、研究者のみでなく、科学を志す学生や興味を持ち始めたばかりの小学生までもが参加できる広く開かれた場であった。

ポスターセッション会場では、発表者が決められた場所でプレゼンテーションを行っていたが、15日だけでも発表数が156題と膨大であり、見学者は興味のある発表を選んで聞いていたため、発表したポスターの前に常に見学者がいるという状況ではなかった。しかし研究発表のみならず、他の研究者等との意見交換の場にもなり、研究を評価するよい機会であった。

今回の発表に対する海外の研究者の反応は、データベースシステムに関しては薄かったの

第2章 第2節 項目12

ICOM NATHIST 2015 Conference 参加報告書

庄中雅子^{*1}, 松尾美佳^{*1}
 国立科学博物館^{*1}

1. ICOM NATHIST 概要

ICOM (International Council of Museums ; 国際博物館会議, 1946年創設) の国際委員会のひとつ, NATHIST は, International Committee for Museums and Collections of Natural History of the International Council of Museums の通称である。近年, 他団体との交流も活発化しており, 例えば WAZA (the World Association of Zoos and Aquariums ; 世界動物園水族館協会) と協働事業, 会員交流に関する覚書も締結した。

現在の委員は, アメリカ, ブラジル, 台湾, ザンビア, スペイン, 日本 (国立科学博物館 ; 亀井修産業技術史資料情報センター副センター長) の博物館のメンバーからなり, 委員長はアメリカの Dr. Eric Dorfman である。特に今回の 2015 年年会の開催館となった国立台湾博物館は, 陳館長が委員を務めている。

2. 実施概要

ICOM では 3 年に 1 度の総会を開くが, ICOM NATHIST では年會を, 総会の年には総会開催地で行うこととしている。今年には総会開催地ではないので, 台湾にて年會を行った。会期は 2015 年 10 月 18 日 (野生動物トラッキングメンバー会合), 19 日 (委員会合), 20 ~ 21 日 (会員発表, 委員会年會), 22 ~ 23 日 (エクスカージョン, また会期外の 24 日もオプションエクスカージョン) であった。

今年のは会場は, 台北に 3 館を構える国立台湾博物館で, 主会場は南門園区 (日本統治時代の台湾総督府直営樟脳工場) であり, 会議日程後半のエクスカージョンは南門園区の収蔵庫, 土銀展示館 (旧日本勧業銀行台北支店) の自然史展示室, 本館 (旧台湾総督府博物館, 児玉総督および後藤民政長官記念博物館) の特別展示室を観覧した。また, 庄中, 松尾は

不参加であったものの, その後は故宮博物院, 前衛的な建築で有名な蘭陽博物館, 台北動物園, 超高層ビルの台北 101, 24 日は台中の大雪山国家森林遊楽区の訪問も予定されていた。

庄中, 松尾は 19 日夜から参加し, 20 日に研究発表を行った。また, 亀井副センター長は 21 日に発表を行った。また, WAZA 本部からは Dr. Gerald Dick が参加しており, 20 日に基調講演を行い, 自然史博物館の活動も生物の保全を考慮すべきと主張した。21 日の基調講演は, 台湾の国立自然科学博物館学術副館長の周文豪博士が行い, アリストテレスに倣って自然史博物館の教育活動には感性 (パトス), 知性 (ロゴス), 良識 (エトス) それぞれを育むという方針が重視されるべきと主張した。

20, 21 日は両日とも, Dorfman 委員長が司会を務めるワークショップが開催された。20 日は, ICOM NATHIST 台北宣言で, 生物, 資源の保全も鑑みて自然史博物館は活動をすべきという指針の文面を推敲するワークショップであった。21 日は, 開催趣旨の 4 つのキーワード「Partnerships」「Capacity」

「Audiences」「Collections」にまつわる課題を解決するにはどうしたらよいかを, フロア参加者から寄せられた意見をかきつけた付箋をもとに KJ 法でまとめた。

実動部隊のスタッフは, 国立台湾博物館職員約 20 名, 国立台湾博物館および国立台湾大学博物館の学生と思われる者が約 40 名であった。

3. 他の参加者からの意見

口頭発表では松尾より, 学習プログラム「アルバムディクショナリー」を紹介した。興味を持った参加者の中には, 「写真を使った学習プログラムとして, 自館でも取り入れたい」

と言う写真博物館準備室の職員もいた。

ポスター発表では庄中より，PCALiシステムの概要について紹介した。博物館の学習資源を各館連携して管理することに関心をもつ

た参加者もみられた。以下に松尾，庄中両名の発表内容の一部を掲載する。

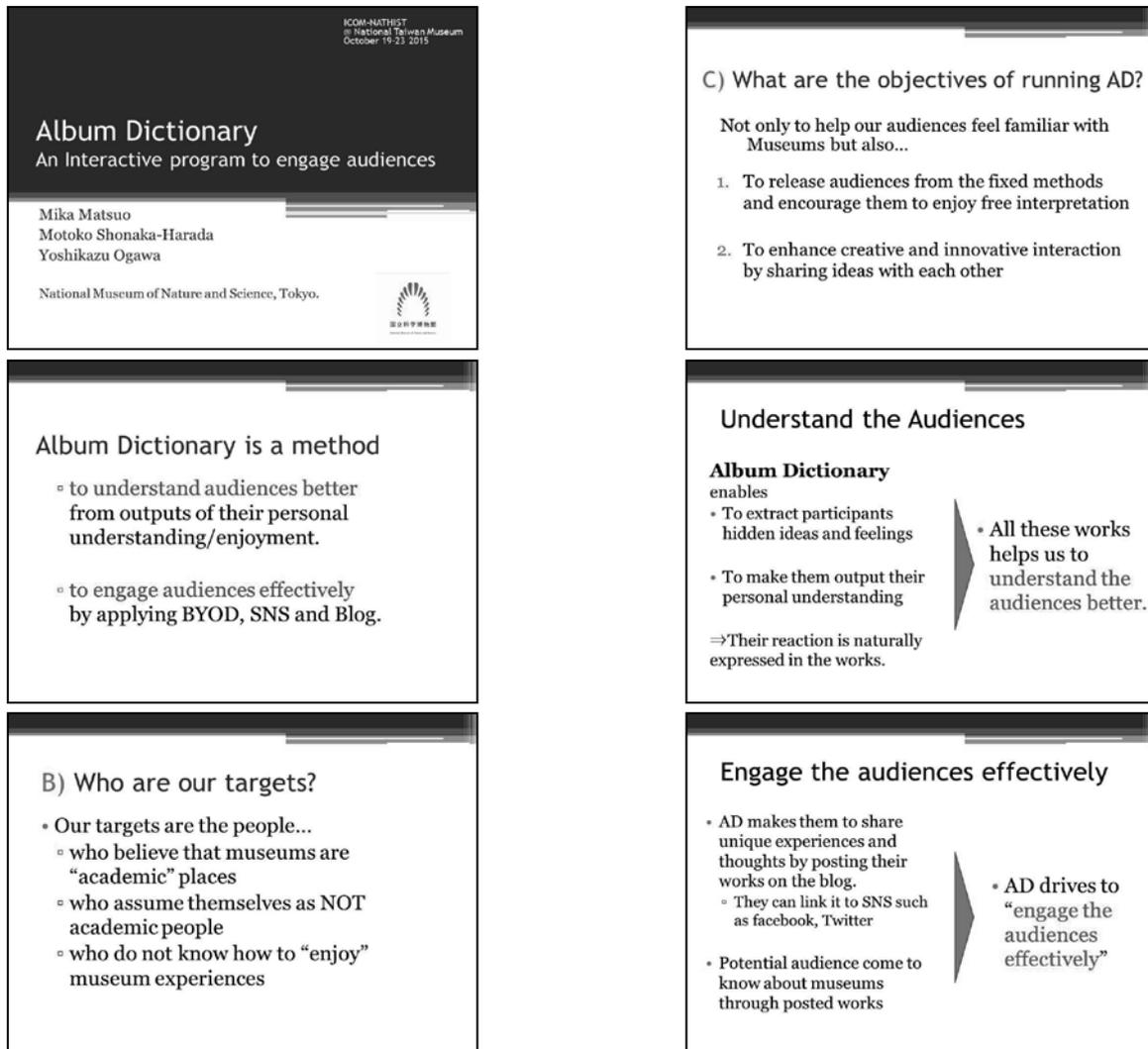


図 1 松尾の口頭発表内容（抄）

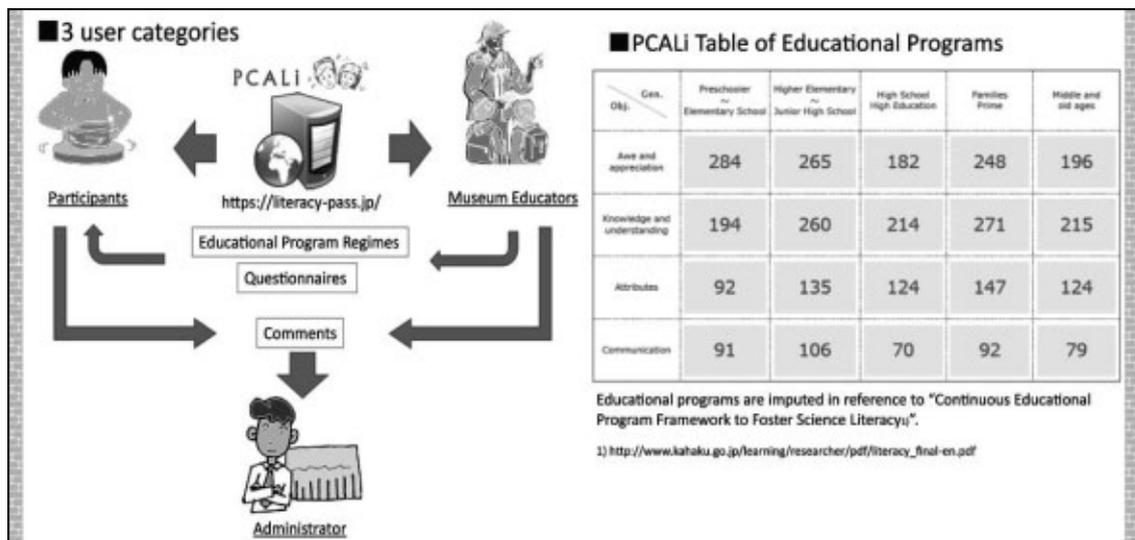


図 2 庄中のポスター発表内容（抄）

第2章 第2節 項目13

ミラノ大会報告

高安礼士
千葉市科学館

はじめに

猛暑の中で行われた 2016ICOM ミラノ大会は、ヨーロッパ内での開催ということもあり、大変多くの参加者に恵まれた。ヨーロッパ域内からの参加もさることながら、世界各地から満遍なく参加があるように見えた。とりわけアジア各国からの参加は目覚ましいものがあり、大会運営に寄付参加する中国 IT 企業のおかげもあり、中国人の参加が目立っていた。129 カ国から 3,433 名の参加者で、約 300 名のボランティアの協力を得て開催された。

大会テーマは「MUSEUMA AND CULTURAL LANDSCAPES」であり、全体的な印象では、各国の博物館行政の段階や文化的背景を考慮して、博物館の社会的意義からファイナンスまでの様々な立場に配慮して多様なテーマ設定がなされ、活発な議論がなされていた。博物館の中心課題である文化遺産、博物館資料をどう保存するかということが中心である一方、激変する社会との関係を考える発表が多かった印象である。特にヨーロッパ各国からの発表・提案では「難民、移民問題へ博物館の寄与」が主要テーマであり、最大の関心事であった。一方、中東、アフリカ、ヨーロッパから離れている国々の関心に、若干ではあるが「博物館教育」、各国の文化政策と大学等における「博物館学の在り方」がテーマとしてあげられ、その中で共通するのが「人材育成」であった。

これらのことは、ミュージアムが変革の時にあり、これまでとは異なる博物館の在り方が求められていることを如実に示している。すなわち、戦火の中での「文化遺産や博物館資料の保護」であり、人材育成であり、博物館教育を含む博物館学であることを強く印象付けられた。ここでは、科学博物館に関係の深い「CIMUSET」「NATHIST」での発表状況と本研究から参加した口頭発表とポスター発表に関して報告する。

ちなみに、3年後の2019年の次期世界大会の開催は京都市であり、以下の重点目標が掲げられている。

- 1.Enhancing membership value through improved participation, service, communication, and capacity building : 参加, サービス, コミュニケーション及び能力の向上によるメンバーシップ価値の強化
- 2.Enhancing ICOM's international profile : ICOM の国際的な注目度の強化

3.Raising the visibility of ICOM : ICOM の可視性の向上

4.Enhancing ICOM's international role : ICOM の国際的な役割の強化

5.Auditing ICOM's needs in terms of staff and resources : ICOM のスタッフ及び資源に関するニーズの検査

以下に各プログラムに従って行われた各発表の概要を掲載する。特に今回の各発表は、博物館の教育普及事業に関するテーマは少なく、MILLER, Ian and Andréa Giron Mathern (Denver Museum of Nature and Science, Denver, USA)は、「学習記録」「学習プログラムの体系性」「地域に連携したテーマ設定」など、本研究と著しく似た視点を持った活動報告であり、今後とも連絡を取りながら研究を進めることを約束した。

以下に関係発表のみの記載する。

1 ICOM NATHIST 2016 - Milan 1 NATURAL HISTORY MUSEUMS IN CULTURAL LANDSCAPES KEYNOTE SPEECH I
Italian Museums' sense of Nature. Situation and perspectives of Italian NHMs between historical collections preservation, low budgets and the wish to pursue new trends.

LANZINGER, Michele (MUSE Museo delle Scienze, Trento, IT)

KEYNOTE SPEECH II

A Natural History Museum of the Community, by the Community, for the Community.

MILLER, Ian and Andréa Giron Mathern (Denver Museum of Nature and Science, Denver, USA)

Natural history museums occupy a unique space at the confluence of culture, education, preservation, science, and entertainment. They inspire wonder; they preserve, study and interpret the treasures of the past for the future; and they are a bastion of lifelong learning. While these incomparable qualities remain the core of natural history museums, the information revolution of recent decades has brought forth an existential conundrum: Is the age old adage “if we build it, they will come” really true? Most natural history museums have realized that the answer to this question is “no,” and have recognized the need to engage audiences for their feedback in order to improve visitor experience, build bigger attendance, and create a public of dedicated members. Yet, behind the bright, new technology-infused exhibits, past the skilled scientific communicators, and through the now often permeable doors to the collections, we

persist in insisting that the institution deems what is relevant and interesting. In light of this seemingly interminable trait, how might the 21st century natural history museum transform to truly meet the needs of the community? We believe that the institutional culture of natural history museums needs to change by placing the community's needs at the heart of their mission. Museums should intentionally engage their community early and often in their planning and development efforts, they must build lasting relationships, and they should respond with empathy to their community's needs, goals, and interests. If natural history museums are genuinely of the community, by the community and for the community, they will ensure their relevance on the societal landscape into the next century. The Denver Museum of Nature & Science is taking the first steps toward becoming an institution that listens, empathizes, partners, and co-creates with its diverse communities. Following a multifaceted strategic plan, the Museum strives operationally to commit and be accountable to all of its audiences; to create welcoming, inclusive and culturally aware spaces and experiences; and to deepen the community's passion for science and connection with the natural world. We believe that we will ignite a collaborative culture that will blur the lines between museum and community, that will identify, celebrate and propagate the best attributes of all involved, and that will herald a new era for the role of natural history museums.

SPOKEN Sessions （日本からの発表のみ記載）

INTERACTIVE ONLINE DATABASE SYSTEM ENERGIZED BY THE MUSEUMS IN SCIENCE THEMES AND HUMANITIES THEMES

TAKAYASU, Reiji; OGAWA, Yoshikazu; SHONAKA-HARADA, Motoko &
MATSUO, Mika Chiba City Museum of Science, National Museum of Nature and
Science, Tokyo.

Researchers at the National Museum of Nature and Science, Tokyo (NMNS) and other partner institutions run an interactive online database system called “Science Literacy Passport β” , also known as PCALi (Passport of Communication and Action for Literacy) . It is operated thanks to synergistic partnerships with like-minded museums that are not necessarily science themed. The museums involved are science museums, science centers, zoos, aquariums, history museums, integrated museums and art museums. Educational programs' data is input into the database by those museums' curators using a common framework which was proposed in the conference of PCST

2010 (Ogawa et al., 2010).

The system was established for two purposes. The first is to establish a museum utilization model in which science literacy is fostered in knowledge circulating society. The second is to establish an interactive lifelong learning system as a new function of museums. The project has achieved several results. For example, continuous learning is maintained within this system. By sharing the educational programs' data, museum curators working at different themed museums learned from each other, established good relationships and started to cooperate with each other to run the programs. Those cooperating programs entertain the participants and tend to have them interested in social issues continuously.

**2 CIMUSET Annual Conference 3-9 July 2016 Milan, Italy as part of the 24th
ICOM General Conference
WHAT ROLE FOR SCIENCE, TECHNOLOGY AND INDUSTRY IN
CULTURAL LANDSCAPES?
CONTEMPORARY HERITAGE: SHAPING THE LANDSCAPE OF FUTURE
MEMORY**

Paper presentations

Yoshikazu Ogawa National Museum of Nature and Science, Tokyo, Japan The new role of museums in encouraging continuous learning in the contemporary digital age The idea of “life-long learning” and “knowledge circulating society” have been revised by the Japanese government in recent years. It means that people should be able to make use of what they learned at museums back in their society. This presentation suggests how museums should provide continuous learning to the public and how museums should educate the people's learning to the society, by using the current digital technologies in the knowledge circulating society.

The society in which we are living has been changing, and the positioning of science in society is also about to change. Assuming these changes, the future social roles of museums should be considered. After the Great East Japan Earthquake, it has been realized that the scientists do not have all the answers in the complex situation where multiple elements are combined. In these situations, risk-related issues which can be asked of science and yet which cannot be answered by science are abundant. Science literacy is vital for people to properly respond to these issues concerning science and

technology that face in social life.

Then, we developed the “Continuous Educational Program Framework to Foster Science Literacy” which is composed of a continuous learning system that seeks to foster science literacy over a lifetime. Ogawa proposed this framework and also building a network of science museums which shares the framework and educational programs using ICT. With this background, we started a new research project to develop interactive online database system with two objects. The first is to establish a museum utilization model in which science literacy is fostered in knowledge circulating society. The second is to establish an interactive lifelong learning system as a new function of museums.

The interactive online database system is called “Science Literacy Passport β ” system, which we call PCALi (Passport of Communication and Action for Literacy). This database mainly collects educational program data in museums. Educational programs’ data is input into the database by museum staff using the Continuous Educational Program Framework. PCALi system has 26 partner institutions which are composed of Japanese domestic museums in five areas and a science center abroad.

One of the main functions of this system is to keep the personal learning history on the system. Through our educational programs, museum users acquire the thinking attitudes to consider the risk-related issues, which leads to the continuous learning and thinking of the social issues in their ordinary life. Those museum users show their attitude and behavior, to give back what they have learned back to their friends, families or to the society. They do it sometimes by SNS sharing their words, or sometimes they create artworks with the same meaning and share them on our blog page. There are some types of users’ motivation for museum utilization.

In addition to that, surveys of each educational program are held online and museum staff can receive feedback from museum users to run better educational programs or to develop new ones. This helps the museum staff to learn from each other. By sharing the educational programs’ data, the museum staff working at different museums started to cooperate with each other to run the educational programs. Because the types of museum are not only science, those cooperated educational programs entertain museum users and tend to have them involved in museum educational programs continuously. The management of digital contents is a challenges for the museum staff. The literacy of museum users and museum staff in the contemporary digital age will be discussed.

第2章 第2節 項目14

台湾での来館者調査に関する調査報告書

本間浩一*1, 北村美香*2, 細川咲輝*3

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所*1, 滋賀県立琵琶湖博物館*2, 国立科学博物館*3

1. 調査の目的

台北市内国立歴史博物館では、テクノロジーを利用した来館者の行動調査を実施している。研究をしている台湾教育大学の林詠能先生を訪問し、来館者を追跡する技術とともに、個人情報取扱・マーケティングについて調査を行った。

加えて、台中市国立自然科学博物館や国立科学教育博物館を訪問し、台湾ではどのように対話型の博物館教育が行われているのか調査を行った。

2. 来館者調査に関して

2-1. 来館者調査技術

2011年、ドイツの物理学者ハラルド・ハース(Harald Haas)氏がTED (Technology, Entertainment, Design)での講演で、電球を無線のルータとして使うというLi-Fi (Light Fidelity) のアイデアを提案した。無線通信技術としてすでにいたるところで活用されている無線LANのWi-Fiや近距離無線通信規格BluetoothはGHz帯の電波を搬送波として利用しているが、Li-Fiで用いられる可視光ははるかに周波数が高く波長が短い。そのため、原理的により高速で情報を伝送することが可能である。そして、近年照明器具として白熱電球や蛍光灯を代替するものとして急速に普及したLEDは、格段に発光効率が高いだけでなく原理的に高速の点滅が可能である。信号を載せるた

めの制御装置を加えれば、汎用品として行きわたったLED電球をそのまま利用して通信を行うことが可能な環境がすでに整っている。講演から1年後、ハース氏はこの技術を製品として実現するためにベンチャー企業pureLiFiを立ち上げ、Li-Fi製品の開発を行っている。

可視光は、照明器具のシェードや壁面など物理的な障壁を透過することはできない。この特性を利用すると、電波に比べて狭い範囲のみに情報伝達先を限定することが可能であり、受信位置特定の精度向上やセキュリティ対策への活用も視野に入る。

また、博物館展示へのLED照明導入の初期段階では光色や演色性に対して慎重な検討が行われたが現在では多数の館で導入が始まっている。省エネルギーや交換などのメンテナンスコスト低減の効果という特徴に加え、普及による機器価格の低下も後押しになっている。Li-Fi技術の導入はその基盤を活用できる。

現在のWi-Fiのような柔軟性の高い双方向通信環境をLi-Fiで商用的に実現するにはまだ課題が残るが、一方向で比較的単純な情報を伝達することに用途を限定するのであれば、従来の方法の低コストの代替策として比較的早期に実現できるだろう。

今回、林詠能先生の紹介で、工業技術研

究院が開発した屋内での位置特定技術の紹介を受けた。位置特定技術の応用例としては、既に電機メーカーのフィリップスが欧州のスーパーマーケットでの屋内ナビを開発した事例が発表されている。スマートフォンのカメラがLEDライトからのデータを受け取ると店内での位置を特定できる。その条件に合わせた情報を利用者は参照することを可能にするものである。工業技術研究院では、既存のLEDライトの電源供給部に挿入し点滅を制御する小型の制御機器の開発に成功した。極めて低コストで生産供給が可能なものである。

Li-fi に載せて情報を送るにあたっては、利用者が利用する情報のすべてをリアルタイムに送る必要はない。インターネットとの接続環境下にあるデバイスであれば、広帯域の接続環境での接続時に一定量の情報を保持することができる。この場合、Li-fi では特定の情報を指定する識別子のみを送ればよい。このような光 ID 技術として、Panasonic 社では既に LinkRay を開発・提供している。

さて、今回は利用者の位置特定の仕組みを導入している国立科学教育館（科教館）の見学も行った。この大規模な施設ではスマートフォンやタブレット（デバイス）用のアプリ「iGuide」は、通信技術として Bluetooth を用いて実現されている。館内に設置された 400 か所の発信機によってデバイスの位置が特定され、近傍の資料に関する情報提供をおこなう仕組みである。この通信の履歴をサーバーに保管することにより、いつだれが（どのデバイスが）どこで何の操作をしたかの記録が連続的に残される。この情報の分析によって様々な知見

を得ることが可能になる。

この基盤の上に科教館が展開している来館者サービスを2つ紹介する。一つは、来館者が見学に使える時間を設定するとそれに応じた推奨展示の選択と移動方法を誘導してくれる機能である。博物館では基本的にどのように利用するかをの自由度を提供しているが、例えば短時間で展示を見て回る場合には計画を立てる時間も制約される。この機能を選択するかどうかは利用者に委ねあるが、固定的・物理的な案内方法に加え、利用者向けに動的にカスタマイズして提案することは、自由度をさらに拡張する。

もう一つが、解析された館内の利用者動線を利用者自身が参照できる機能である。取得・蓄積した大量の位置測定データを、利用者自身の学習の振り返りに役立てることを可能にしている。行動記録をもとに何を見学し何を学び何を考えたかを内省的観察（*1）することは経験学習で重要とされている。管理者側が展示改善等のために分析・活用する事例とは違う活用の方向性を示している。

このアプリは、数年間で約4千人のユーザに利用されている。同館の年間入場者数に比してまだ一部の利用にとどまっているが、その利用データを継続的に分析しサービスを改善することで次の段階の普及・活用に進むことができよう。一度ダウンロードとユーザ登録を完了すれば、ミュージアム以外の場でも利用可能であり、訪問という物理的な制約が時間的にも拡張している。物理的ミュージアム空間をソフトウェアの力によって何倍もの仮想的な空間への拡張は、既に理論ではなく現実の工程に入っている。日進月歩の IT 技術をどのようにミュ

ージアムで活用するかを継続的に追及していく必要がある。

* 1

経験学習の理論的系譜と研究動向（特集
人材育成とキャリア開発）

<http://www.jil.go.jp/institute/zassi/backnumber/2013/10/pdf/004-014.pdf>

3. 個人情報の取り扱いに関して

台湾の個人情報保護法（中国語名：「個人資料保護法」）は、2010年4月27日、台湾立法院で可決され、同年5月26日に公布された。この法律は、1995年8月11日から施行されていたコンピュータ処理に限られていた旧法を改正し、規定の内容を社会生活全般にわたる個人情報の保護について包括的に定めたものである。個人情報の収集、処理および利用については、情報を提供した者の権利が明確に規定されており、当該権利および行使方法についても情報を収集する際に、当事者に明確に告知しなければならないとされている点が特徴である。

上述の訪問先では、Li-Fiを利用した来館者の行動調査が実施されているが、個人情報の取り扱いについては、実施館それぞれの認識のもとに管理されており、統一した見解が取られていないのが現状であった。来館者調査に関する個人情報の取り扱い方法の現状について、実際に博物館現場で取り組んでいる訪問先別に、聴取内容から以下にまとめる。

3 - 1. 国立自然科学博物館

デジタルミュージアムとして、学習コンテンツとアーカイブをリンクさせた取り組みが実施されている。その中で学習者の学

習履歴を保管し、学習者が閲覧できる機能がある。その際に得られる個人情報の管理については、サイト上で博物館等の研究目的として使用する旨を表示しているため、館の管理基準のもとでの使用について承諾を得たものと捉えている。

3 - 2. 国立教育大学

Li-Fiを利用したサービスが病院で取り組まれており、博物館において展示解説を利用者へ提供している。提供側としては、利用者の行動導線を辿ることや、展示室内の混雑具合を知ることでもあるため、利用者調査データ収集に活用されている。現時点では、提供側からの一方向の情報発信であるため、個人情報についての扱いはシステム利用時に表示するに留まっている。今後は、相互型の情報ルールとして開発していくことを念頭に置いているため、法律に沿った個人情報の取り扱いについても検討していく予定である。

3 - 3. 国立科学教育博物館

館内のデジタルコンテンツとして、【NTSEC-I Guide APP】を導入されており、展示を見るための情報提供やアクティビティが提供されている。利用者の行動データは、国立教育大学のチームが解析する。さらには、個人の学習記録はアプリ上で記録され、閲覧することができる。また、個人の学習記録は、アプリ上から facebook のIDを利用してログインするか、新規でアプリ上にIDを取得したのちに、Eメールでそれぞれのメールアカウントへ送信することもできる。

この【NTSEC-I Guide APP】を利用する際に得られる個人情報については、

facebook のアカウント利用の場合は、利用者個人の意思により、アカウントを転用しているため、facebook のプライバシーポリシーに同意しているものと解釈し、それに準じて取り扱っている。利用者が承諾しているものなので、その範囲内であれば情報を博物館が保持していても問題ないという解釈が台湾での現状である。

4. デジタルコンテンツを通じた学習プログラムについて

今回の台湾での行動調査に関する調査の中で、博物館がデジタルコンテンツとして提供している学習プログラムを利用して来館者の行動調査も実施していることが分かった。以下に博物館現場で取り組んでいるデジタルコンテンツを通じた学習プログラムに関してまとめる。

4 - 1. 国立自然科学博物館

国立自然科学博物館では、「pre-on-post site」と、博物館訪問前、訪問中、訪問後の3段階に分けて学習コンテンツを提供していることに加え、その中でも家庭向け、学校教育機関向けと分けている。ただし、いずれにせよ博物館のメイン顧客層は、9～12歳の小学校高学年の子どもたちである。特徴的なのは、ゲーム要素や恐竜が目の前にいるかのようなAR技術を取り入れ、エンターテインメント性の高いアプリとしている点である。しかし、来館後に家庭などでゲームの続きをオンラインで行う来館者が極めて少ない点が課題であるようだ。ゲーム開発担当者も、他の学習とは関係のないゲーム性の強いアプリやオンラインゲームが競合だと話していた。

4 - 2. 国立科学教育博物館

国立科学教育博物館では、【NTSEC-I Guide APP】というアプリを提供している。（残念ながら現状、本アプリは台湾のApple IDもしくは、Google IDを持っている来館者しかダウンロードすることができない。）

本アプリは(1)Positioning Navigation (2)Multiple Guides (3)Local-based Games (4)Personal Service (5)Information Pushing (6)Indoor Viewの6つの機能に分かれている。以下で各機能を紹介する。

(1)Positioning Navigation

Beacon とスマートフォンのBluetoothを利用して来館者の位置を特定し、固有IDを用いて追跡を行う。来館者は自分がどの経路で展示を回っているのか、次の展示まではどのように進んだらいいのか、どの程度ひとつの展示を見ていたのかなど知ることができる。

(2)Multiple Guides

関心や興味に合わせて、展示順路の提案をしてくれる機能。個人でカスタマイズすることもできるが、たとえば30分で回るコースなど、所要時間にあわせて展示のまわり方を提案してくれる機能。Positioning Navigation システムと連動し、どこに行けばいいのかを案内してくれる他、展示にたどりつくまでと難易度別（初級、中級、上級）の解説ビデオやAR実験、ゲームといったコンテンツを選んで再生、プレイすることができる。

(3) Local-based Games

展示を回り、科学の知識を利用して謎を解く推理ゲーム。難易度は2種類ある。

(4) Personal Service

個人の学習履歴や参観記録を閲覧したり、その記録を個人のメールアドレスに送信したりできる機能をもつ。また個人メールアドレスへ送信するだけでなく、Facebook等SNSにシェアすることもできる。

(5) Information Pushing

開館時間や当日に館内で行っているアクティビティなど、基本的な情報を見ることができる。

(6) Indoor View

館内を360度写真を用いて、観ることができる。これにより、事前にどこにどんな展示があるかなど調べることができる。

以上のように、台湾ではアプリやオンライン上での学習プログラムの提供を博物館だけではなく、政府や大学のような研究機関、そして学校も巻き込んで推進されている。

予算や個人情報等の問題もあるが、日本の博物館もアプリやインターネットを利用した学習プログラムの開発が急務だと感じた

第2章 第3節 項目1

博物館における生涯学習の動向と今後の方向性

高安礼士
千葉市科学館

1. 生涯学習のはじまり

「生涯学習」または「生涯教育」は、「現代人に対する技術革新・都市化・工業化・高学歴化・高齢化・核家族化・価値の多様化・地域間格差化・余暇の増大・性の商品化等の急激な進行に対応するために、生涯にわたる学習の必要性」から、1965年開催のユネスコの第三回成人教育推進国際委員会の勧告書において、当時のユネスコ国際成人教育部長ポール・ラングラン（Paul Lengrand）によって提唱された。（酒匂一雄他『生涯学習の方法と計画』pp.9-10）

その後、同様の考えから1968年ハッチنزの『学習社会論』、1970年ラングラン自らの『生涯学習入門』、1972年のフランスの元文相・首相フォールによる「フォール・レポート」や1973年OECD（経済協力開発機構）によるリカレント教育が提唱された。特にリカレント教育は、生涯にわたる職業教育をねらったもので、簡単に言えば義務教育を終えた人々が一定期間の労働と学習を繰り返して継続的に行うシステムであるといえる。

ラングランの後を次いで部長に就任したイタリアのE・ジェルピによって、やや曖昧さの残っていた「生涯教育」の概念はより深い展開を見せた。すなわち、社会参加の基本的権利としての生涯教育である。これらを受けて、1985年のユネスコ第4回国際成人教育会議において、生涯にわたる学習の権利を保障する『学習権宣言』が提唱された。

『学習権』の内容としては、

- ① 読み書きの権利 ② 問い続け、深く考える権利 ③ 想像し、創造する権利
- ④ 自分自身の世界を読み、歴史をつづる権利 ⑤ あらゆる教育の手だてを得る権利
- ⑥ 個人的・集団的力量を発達させる権利

とされている。

また、これらの生涯学習は職業的権利問題と関連してILOにおいて、「有給教育休暇制度」として新たな展開をみせる。1965年のILO総会において「家庭に責任を持つ婦人の雇用に関する決議」が採択され、1974年の総会では「有給教育休暇に関する条約」も採択されている。このような流れはヨーロッパの先進諸国に影響を与え、1971年にフランス、1973年にベルギー、1974年にスウェーデンなどが条約を批准し、国際的な流れとなっていると言われている。

我が国においては、労働省によって1975年に「有給教育訓練休暇奨励金交付制度」、能力開発促進法によって1985年から「生涯能力開発給付金制度」が導入されている。

2. 我が国における生涯学習の展開

(1) 生涯学習前史—社会教育の歴史—

ア 日本国憲法と教育基本法（『千葉県教育関係法規』から引用）

戦後日本国民は初めてこの法令によって「教育を受ける権利」を得たほか、社会教

育が公教育としての法的根拠を持ち、国民自らが行き教育であり、国や地方公共団体が「助長、奨励」するものとして位置づけられた。具体的には、図書館・博物館・公民館などを社会教育機関として明文化した。

イ 社会教育法（1949年）

教育基本法にいうことを実現するものとして、「家庭教育」「学校教育」「社会教育」があることを分類し、主として青少年と成人を対象として行われる組織的な教育活動のうち、学校教育以外のものを指すことを明記し、具体的には「公民館」「図書館」「博物館」を設置し、学校施設の利用等の適切な方法で「家庭教育」および「勤労の場所その他の社会で行われる教育」の目的の実現を地方公共団体が図ることを明記した。

ウ 社会教育施設の整備について（1959年社会教育審議会答申）

戦後の社会教育法の制定にかかわらず、社会教育施設の設置の進まない状況に対して次の三点を強く要望した。

- ①社会教育施設運営費補助額の増額
- ②社会教育施設建設費補助の増強
- ③昭和28年度における社会教育施設の建築に対する起債の確保

エ 社会教育施設の振興の方策はいかにすべきか（1966年社会教育審議会答申）

地方公共団体の財政的立ち直りの状況に鑑みて、いくつかの改善点を提言した。

オ OECD教育使節団の報告（1970年）

「一般に教育制度は教育内容そのもので評価できるものではなく、それが機能する社会の構造との関連においてのみ評価できるものである」とし、日本の学校教育を中心とする構造を説き明かした。先進的教育学者・ジャーナリスト・経済界等の識者への影響は大きく、それ以後の我が国の教育制度に大きな影響を与えた。この報告書は社会構造と教育効果の関係を論じ、「脱工業社会にあっては、教育が将来の生活の準備以上のものとなり、教育が生活そのものとなる」として、当時のアメリカの理想的教育論を展開して「生涯教育」も提案している。この報告から4半世紀たった我が国でもようやく生涯学習の時代を迎え、学校が中心であった教育システムが変わろうとしている。

生涯学習は、学校教育の補完ではないし、就職のための再訓練（リカレント教育）でもない。ここでは、生涯を通じて学ぶことを楽しみ豊かな生活を享受することが何よりも重要な意味をもつのである。したがって、博物館の意義も社会構造との関連で考えることが必要となる。世界の有名博物館はそれぞれの国や地域なりの独特の在り方を示している。このことから博物館はその国や地域の人々によって育てられるものであると言えるだろう。

カ 急激な社会構造の変化に対処する社会教育の在り方について（1971年社会教育審議会答申）（国立社会教育研修所『博物館に関する基礎資料』国立社会教育研修所、2000）

社会構造の変化をいい、それらに対処するために「生涯教育」が必要との認識を示したものである。また、公民館・図書館・博物館における専門職員である社会教育主

事・司書・学芸員の必要性を説いた。

キ 生涯教育について（1981年中央教育審議会答申）（国立社会教育研修所『博物館に関する基礎資料』）

これまでの生涯教育の流れを整理して、人の生涯を①成人するまでの時期 ②成人期 ③高齢期 に分け、「学校教育における生涯学習の観点の重視」を提言し、今後の領域別の課題として「家庭教育機能の充実」「学校教育の弾力化と成人教育に対する開放」「社会教育の振興」に分類して言及した。

ク 社会教育施設におけるボランティア活動の促進について（1986年社会教育審議会）（国立社会教育研修所『博物館に関する基礎資料』）

社会教育施設におけるボランティア活動を提言し、またその社会的評価も提案している。

ケ 「生涯学習体系への移行」（1986年臨時教育審議会第二次答申）（酒匂一雄他『生涯学習の方法と計画』pp.31-33）

「臨時教育審議会」第二次答申は、これまでの社会教育と学校教育を柱とする教育体系に大きな影響を与えた。内容的には、「21世紀への経済戦略を念頭に置きながら、米国を始めとする諸外国との経済摩擦の解消、内需拡大等をねらいとした財界好みのもの」（酒匂一雄他『生涯学習の方法と計画』p15）という批判もあるものの、これまで学校教育にのみに閉ざされていた「教育・学習の広がり」を国民の前に提示した効果は大きいと言えるだろう。

コ 「生涯学習体制の整備」の閣議決定と文部省生涯学習局の設置

「生涯にわたる学習機会を総合的に整備する視点から、民間教育事業との連携の在り方を含め社会教育に関する法令の見直しに速やかに着手し成案を得る」

「生涯を通じ職業能力開発を総合的に推進するため、企業における職業能力開発の振興、社会人が学習できる場としての大学・大学院等の整備、職業訓練施設等の整備、育成及びこれらのネットワークなどの仕組みについて検討する。また、勤労者の自己啓発を促進するための労働時間の短縮、有給教育訓練休暇制度の普及等をはかる」

「各種スポーツ・レクリエーション行事の拡充、指導者の充実に努めるとともに民間活力の導入等による一定地域を総合的かつ重点的に整備するための施策について所要の調査研究を進める」等とした。

その手始めとして、1988年7月社会教育局を拡大再編成して生涯学習局を発足させた。

(2) 「生涯学習振興整備法」の制定（1990年：平成2年）（社会教育実践センター『博物館に関する基礎資料』）

我が国においてはこの法律の年を「生涯学習元年」といい、正式に国・県・市町村で民間活力を活用するという「生涯学習」が始まった。

ア 「生涯学習の振興のための施策の推進体制等の整備に関する法律」（1990年7月）H.2

いわゆる「生涯学習振興整備法」であり、これをもって日本の生涯学習体制づくりの本格的な展開が始まった、と言われている。

イ 「今後の社会の動向に対応した生涯学習の振興方策について」（1992年生涯学習審議会答

申) (平成4年) (社会教育実践センター『博物館に関する基礎資料』)

「豊かな生涯学習社会」づくりのための当面の重点的課題として、以下の4点をあげている。

- ①社会人対象のリカレント教育の推進……高等教育機関と企業の密接な協力を強調し、職業能力開発のみならず一般教養も含めて企業の経済支援を考慮した有給教育訓練休暇制度等の活用によるリカレント教育休暇の提唱等
- ②ボランティア活動の支援……社会福祉活動に限定せず、地球環境問題、開発途上国や外国人への支援等の国際協力にまで範囲を広げ、ボランティア休暇・休職制度の積極的導入・普及を提唱
- ③学校週5日制に対応した青少年の校外活動の充実……
- ④現代的課題に関する学習機会の充実……国際化・情報化等の急速な進展を反映した19の課題を提示

ウ「地域における生涯学習機会の充実方策について」(生涯学習審議会(1996.4)答申:平成8年4月)(社会教育実践センター『博物館に関する基礎資料』)

生涯学習の振興については、本審議会は平成4年7月に「今後の社会の動向に対応した生涯学習の振興方策について」答申を行った。この答申では、生涯学習社会を「人々が生涯のいつでも、自由に学習の機会を選択して学ぶことができ、その成果が適切に評価される」ような社会と定義している。そして、当面重点を置いて取り組むべき課題として、

- i) 社会人を対象としたリカレント教育の推進、
- ii) ボランティア活動の支援・推進、
- iii) 青少年の学校外活動の充実、
- iv) 現代的課題に対する学習機会の充実、

の四つを挙げるとともに、学習者の立場に立って、生涯学習全般にわたる振興方策を提言している。審議の観点は以下のとおりである。

①大学をはじめとする高等教育機関

高等教育機関は高度で体系的かつ継続的な学習機会の提供者として、生涯学習社会の中で重要な役割を果たすことが期待されている。高等教育機関においては、既に生涯学習機能を十分に発揮しているところや、様々な改革努力を行ってきているところも見られるが、生涯学習の推進という観点から社会の期待に十分にこたえるには、更に全体として広く社会に開かれなければならない。年齢に関係なく人生のいつでも必要な時に必要な学習ができる場として高等教育機関が自ら変わっていかねば、真の生涯学習社会は実現しないと言っていい。また、社会人学生を受け入れることに加えて、施設の開放などによる地域社会への貢献も一層期待される。したがって、ここでは「社会に開かれた高等教育機関」という観点から課題を整理し、「社会人の受入れの促進」及び「地域社会への貢献」を進めるため必要な施策を提言した。

②小・中・高等学校など初等中等教育の諸学校

これらの学校は、人間形成の基礎を培う場であるとともに、生涯学習の基礎を身に付ける場でもある。すなわち、自分で考え、判断し、行動する力を養い、生涯にわたって学習を続けるための意欲と能力を培う場である。また、子どもは地域社会の中で様々な教育的な影響を受けて育っており、学校がその機能を十分に発揮するためには、地域社会と良好な連携・協力関係を維持し、地域社会とともに発展するように努める必要がある。特に、学校週5日制が導入され、またいじめ問題への対応が課題となっている今日、学校と家庭や地域社会との連携の必要性はますます大きくなっている。さらに、学校の施設は地域住民の学習活動の場として活用され、それを通じて地域社会づくりや人々の連帯感をはぐくむことにも役立つものであり、地域社会への一層の開放が求められる。したがって、ここでは「地域社会に根ざした小・中・高等

学校」という観点から課題を整理し、「地域社会の教育力の活用」、「地域社会への貢献」を進めるため必要な施策を提言した。

③社会教育・文化・スポーツ施設

これらの施設においては、既に地域の人々の活発な学習活動が展開されている。これらの施設は本来、地域住民の多様な学習ニーズにこたえるために整備されたものであり、生涯学習機会を提供する場として最も基本的な役割を担っている。地域住民にとって、これらの施設は今後とも生活の質を高める上で欠かすことのできない存在である。さらに、学習を通じて人間関係を深め地域意識を涵養し、豊かな地域づくりを進めていく上でも一層重要なものとなっていくであろう。特に青少年の学校外活動をより豊かで充実したものにするために、これらの施設の果たすべき役割は大きい。今後の課題は、ますます多様化し高度化する地域住民の学習ニーズにいかにか柔軟、迅速、的確にこたえていくかということであろう。したがって、ここでは「地域住民のニーズにこたえる社会教育・文化・スポーツ施設」という観点から課題を整理し、「多様化・高度化する学習ニーズへの対応」、「組織運営の活性化」を進めるため必要な施策を提言した。

④各省庁や企業の研究・研修のための施設

もとより、これらの施設は、それぞれの専門分野に関する研究・研修を目的に設置されているものであり、教育活動を本来の業務とするものではない。しかし、それらが有する専門的で高度な人的資源、施設設備、知識、情報、技術などは、生涯学習という観点から見て、貴重な学習機会を提供し得る可能性を持っている。これらの施設は様々な資源を活用して、人々の多様化し高度化する学習ニーズにこたえ、これからの生涯学習社会の中で重要な役割を果たすことが期待されている。したがって、ここでは「生涯学習に貢献する研究・研修施設」という観点から課題を整理し、「多様な学習機会の提供」、「地域社会との連携」を進めるため必要な施策を提言した。

エ 「社会の変化に対応した今後の社会教育の行政の在り方について」（平成 10 年 3 月）

題名といい、内容といい昭和 46 年

- ①今後の社会教育施設の運営体制の在り方
- ②今後の社会教育指導体制について
- ③その他、社会の変化に対応した今後の社会教育推進上の課題

についての文部大臣からの諮問を受け、平成 10 年 3 月に答申したものである。

第 3 章の「社会教育行政の展開」では、「地方分権と住民参加の推進」「地方の特性に応じた社会教育行政の取組」「生涯学習社会におけるネットワーク型行政の推進」として議論を展開し、

- ・地方公共団体に対する法令等に基づく規制の廃止・緩和（博物館登録要件の緩和）
- ・社会教育施設の運営等の弾力化（社会教育施設管理の民間委託）
- ・地域の人材が活躍できる場としての社会教育施設の活用
- ・生涯学施設間の連携

これらの答申を受け、生涯学習審議会は平成 11 年 6 月に「生活体験・自然体験が日本の子どもの心をはぐくむ」答申を行った。

現在の日本のさまざまな緊急的課題にこたえるためにまとめられたものであり、そのまとめ方がこれまでにない方法で行われたことが高く評価されている。

(3)新しい新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について～知の循環型社会の構築を目指して～

平成 17 年 6 月の諮問「新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について」を受けて審議を開始。平成 18 年 12 月の教育基本法改正による「生涯学習の理念」（第 3 条）、「家

庭教育」（第10条）、「社会教育」（第12条）、「学校、家庭、地域住民等の相互の連携協力」（第13条）等の規定の充実を踏まえた提言。

＜第1部＞ 今後の生涯学習の振興方策について

○総合的な「知」が求められる時代—社会の変化による要請

1) 生涯学習の振興への要請—高まる必要性和重要性

社会の変化に対応していくためには、自ら課題を見つけ考える力、柔軟な思考力、身に付けた知識や技能を活用して複雑な課題を解決する力及び他者との関係を築く力に加え、豊かな人間性等を含む総合的な「知」が必要となる。また、その他、自立した個人やコミュニティ（地域社会）の形成への要請、持続可能な社会の構築への要請等を踏まえ、生涯学習振興の必要性が高まっている。

2) 社会の変化や要請に対応するために必要な力

○次代を担う子どもたちに必要な「生きる力」

子どもたちに必要とされる「生きる力」は学校教育のみならず、実社会における多様な体験等と相まって伸長していくもの。子どもたちが学校の内外で、その発達段階に応じて「生きる力」を育むことができるような環境づくりが求められている。

○成人に必要な変化の激しい時代を生き抜くために必要な力

成人についても、変化の激しい社会を、自立した一人の人間として力強く生きていくための総合的な力を身に付けることができるよう、生涯にわたって学習を継続でき、その成果を適切に生かせる環境づくりが求められている。

3) 目指すべき施策の方向性

○国民一人一人の生涯を通じた学習の支援—国民の「学ぶ意欲」を支える～「個人の要望」を踏まえるとともに「社会の要請」を重視～

・今後必要とされる力を身に付けるための学習機会の在り方についての検討

子どもたちの学校教育外の学習の在り方について、「生きる力」を身に付ける上で、より効果的・効率的な社会教育のプログラムの在り方等について検討。成人についても、社会の変化に対応できる総合的な力について検討。

・多様な学習機会の提供及び再チャレンジが可能な環境の整備

「学び直し」や新たな学びへの挑戦、学習成果を生かすことが可能な環境を整備。

・学習成果の評価の社会的通用性の向上

民間事業者が提供する学習機会について、その学習内容や学習成果等の質の保証や評価を行う方策や、行政と民間事業者との連携方策等について検討。

○社会全体の教育力の向上—学校・家庭・地域が連携するための仕組みづくり

・社会全体の教育力向上の必要性

子どもの「生きる力」や、変化の激しい社会を生き抜くための成人の力を育成するための環境づくりに社会全体で取り組むことが必要。

・地域社会全体での目標の共有化

どのような仕組みをつくってその教育力を向上させていくのか等について、地域社会の各関係者が、当該地域社会におけるニーズを踏まえ目標を共有化することが必要。

・連携・ネットワークと行政機能に着目した新たな行政の展開

ネットワークを構築することにより、必要としている者に行き届くきめ細かい対応をすること及び必要とされる場所に「出向いていく」行政を推進することが必要。

4) 具体的方策

○国民一人一人の生涯を通じた学習の支援—国民の「学ぶ意欲」を支える

①今後必要とされる力を身に付けるための学習機会の在り方についての検討

・子どもの学校教育外の学習や活動プログラム等の在り方の検討

②多様な学習機会の提供、再チャレンジが可能な環境の整備

- ・社会教育施設等を活用した多様な学習の場の充実
 - ・相談体制の充実
 - ・情報通信技術の活用
 - ・再チャレンジ支援
 - ・学習成果を生かす機会の充実
- ③学習成果の評価の社会的通用性の向上
- ・履修証明制度等の活用
 - ・多様な教育サービスの在り方やそのための質保証の在り方の検討
- 社会全体の教育力の向上—学校・家庭・地域が連携するための仕組みづくり
- ・身近な地域における家庭教育支援基盤の形成等
 - ・家庭教育を支援する人材の養成
 - ・学校を地域の拠点として社会全体で支援する取組の推進（学校支援地域本部、放課後子どもプラン）
 - ・学校・家庭・地域を結ぶPTA活動の充実
 - ・地域の教育力向上のための社会教育施設の活用
 - ・大学等の高等教育機関と地域の連携
- 5) 施策を推進する際の留意点
- 「個人の要望」と「社会の要請」のバランスの視点
 - 「継承」と「創造」等を通じた持続可能な社会の発展を目指す視点
 - 連携・ネットワークを構築して施策を推進する視点

3. まとめと課題

(1) 社会教育と学校教育の役割分担と融合

社会教育に関して、「その対象」「その展開場所・施設」「教育理論」「評価法」が不明確と言われる。しかしながら、逆に学校教育に関しても、その目標や成果、学校教育の中心とされる教科指導の評価に関して「進学指導」がないとしたらのはなはだ不確かとは言えないだろうか。

つまりは、どちらにも実践はあるが理論が不足しているのではないか。この際考えるべき理論とは何であろうか。「教育基本法」「学校教育法」「社会教育法」その他関連法令に基づき考え、また新たな条件を補足すべきであろう。

「社会教育法」を支える法令……「図書館法」「博物館法」「青年学級振興法」「スポーツ振興法」「地方教育行政法」「地方自治法」「教育公務員特例法」「組織例」「文部省設置法」「児童憲章」「教育基本法」「日本国憲法」

(2) 生涯学習の目的と対象

同様なことは生涯学習についても言えるのではないか。生涯学習は「学校教育」と「社会教育」を「統合」するものとしてあるのか。つまり、教育・学習は誰のために、何をすべきなのか。「国・地方公共団体」が「民間企業」と協力して、「国民・市民」のために、その社会の維持・発展を行う公共的事業である。しかしその根拠は何か。

これまでは、教育基本法において「教育の目的は人格の完成」にあるといわれてきたものが、現代社会においては「現代的課題」を解決する能力の開発も加わったと考えるべきだろう。日本も欧米型の小さな政府による経済的發展をねらった新たな「資格社会」に入ったと考えるべきであろう。

「生涯学習」「社会教育」を支える法令……「児童福祉法」「勤労青少年福祉法」「勤労婦人福祉法」「身障者対策基本法」「職業能力開発促進法」「放送大学学園法」「地域改善対策特別措置法」「文化財保護法」

(3) 科学教育の課題

今回の報告の資料である『生活体験・自然体験が日本の子どもの心をはぐくむ』については、これまで経験してきた「科学教育」についていろいろ述べている点が興味を引く。しかし、いくつかの点で違う内容となっていることは気になる。そのいくつかを述べると。

- ①小学校でも、中高校でも理科の実験はほとんど行われていない。

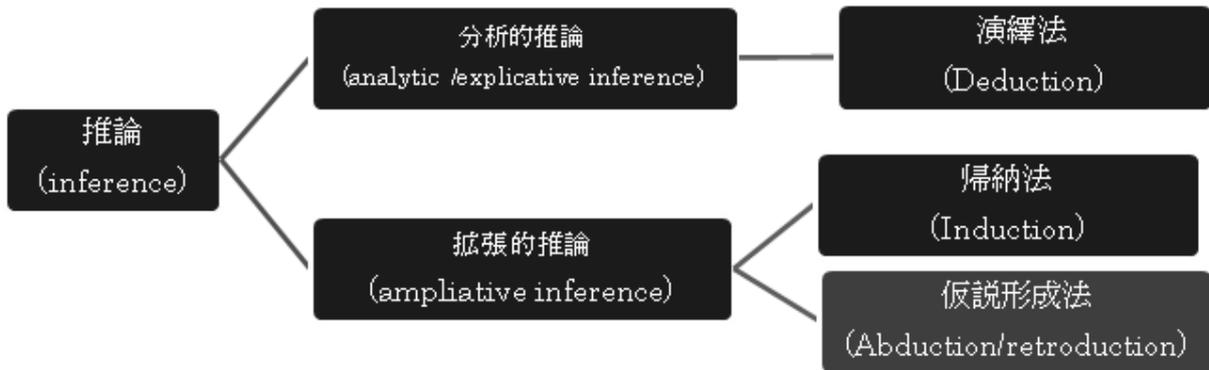
- ②家の手伝いや地域の活動に参加する子どもは「気のよい人」というのは分かるが、勉強を一生懸命やる人を悪くいう理由が分からない。甲子園やサッカー日本一を目指すのとどこが違うか。努力に対する見返りが悪く、個人の金銭的利益のために勉強する人はいない。
- ③生涯学習への対応と言っているのが、それが何のためか書いていない。
- ④総合的学習への対応もいうが、その目的が明確ではない。やりっ放しの勉強のことを行っているわけではないと思うが。
- ⑤本当に国際競争力のある科学技術を構築するのに体験学習や愉快地やる学習でよいのだろうか。

以上、分からない点も多いが、今回の報告を元に、「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」における「なぜ学習が必要か」については共通理解を図っておきたい。

参考 1. サイエンス・リテラシーとサイエンスコミュニケーションに関する動向

科学コミュニケーションの歴史的流れ		1960年代	70年代	80年代	90年代	2000年代	2010年代
社会の マインド		60年代、70年代 科学技術への夢を育む		80年代 科学技術振興のための 普及啓発	90年代 「科学技術のブラックボックス化」 科学離れ対策		従来のトップダウン型・理解増進を反省
文科省の 施策					科学技術基本法(1995)	第1期科学技術基本計画(1996～2000)	第3期科学技術基本計画(2006～2010) 「社会のための、社会の中の科学技術」：科学コミュニケーションの推進 第4期科学技術基本計画(2011～2015)
JSI		1960～全国科学技術週間			1992～青少年のための科学の祭典	1996 科学技術理解推進法制定	2009 JST科学コミュニケーション推進本部発足 2012 JST科学コミュニケーションセンター発足
イ ベ ン ト			1970大阪万博	1985つくば科学万博	1999 プラベスト会議	2005～サイエンスアゴラ 2006～北大・科博・未来館等でSC講座	2009～はこだて国際科学祭・東京国際科学フェスティバル *サイエンスコミュニケーション保全発足
		口冠重視	<現代化カリキュラム> 高度に理論化された科学教育	<ゆとり教育>	<生涯学習体系への移行>	<総合学習の時間・生きる力> ・週6日前	<生きる力> ・総体のバランス

参考 2. 注目すべき科学的推論：アブダクション



関連資料

- 1 日本国憲法
- 2 教育基本法
- 3 学校教育法
- 4 社会教育法
- 5 ポール・ラングラン著、波多野完治訳『社会教育の新しい方向』ユネスコ国内委員会，1967
- 6 ポール・ラングラン著、波多野完治訳『生涯教育入門』全日本社会教育連合会，1971
- 7 ジェルピ著、前平泰志訳『生涯教育』東京創元社，1983
- 8 社会教育実践センター『博物館に関する基礎資料』国立社会教育研修所，2010

第2章 第3節 項目2

学校教育の動向と「科学リテラシー涵養活動」の関係性

高安 礼士
 千葉市科学館

1. はじめに

2008年3月に新しい「学習指導要領」が発表され、現行の学習指導要領で強調されてきた「生きる力」は継続して提案され、それらを支える能力として「思考力・判断力・表現力」、新しい方向性として「活用能力の育成」などが提案されている。今回の学習指導要領の改訂は、これまでの改訂と違ってかなり特別な状況下で行われた。それは、教育関係の最高法規である教育基本法の改定を受けて、学校教育法、教員免許法、教育公務員特例法などの関連法令等の改訂作業と並行して行われた。また、「教育改革国民会議」や「教育再生会議」等の内閣の諮問機関から社会全体で教育を支える方向が示され、学校教育も地域等との協力関係も求められる状況下にあることも考慮することが必要とされている。

ここでは、平成20年の学習指導要領の改訂(平成23年から実施)の時代背景と今後の科学技術教育の方向性を、科学系博物館における教育普及事業との関係の中で考えてみた。

2. 新しい学習指導要領とカリキュラム開発

学習指導要領は、各学校におけるカリキュラム開発(教育課程編成)上で最も大切なものである。今回の改訂においては、(前号のコラムや上で述べたように)さまざまな前提条件下で検討が進められたものである。その中でも特に今回の学習指導要領で目すべき点は、各学校における教育課程の編成、すなわちカリキュラム開発は、学校内ばかりでなく、地域や学校経営全体を計画の中で作成されなければならない、という「新しい学校マネジメント」の視点である。(学習指導要領の変遷を右に挙げた。)

今回の改訂は、歴史上「第三の教育改革」と呼ばれる、公教育制度全体に関わる改革の一環として行われ、その特徴は、「活用型」の学習により、「実社会・実生活に生きる力」の育成を期し

参考1. 学習指導要領の変遷

- 1 第1回(昭和26年)の教育課程改訂：
 - ・経験主義教育をめざすもの
 - 1947(昭和22)年に、戦後の学校教育を再建するために、学校教育の中味を示す国の基準の試案として「学習指導要領」というものが作られた。カリキュラム編成の見本として、新設「社会科」が花形教科となり、「平和と民主主義」を強調した「新教育」(自主カリキュラム)運動としての側面がだされた。その後の1952(昭和26)年に、カリキュラム編成の手引きとして、学習指導要領(試案)は経験主義・生徒中心の教育として、「教科ごとに授業時数の比率」を示し「生活単元学習」の全盛へと導いたものである。
- 2 第2回(昭和33年)の教育課程改訂：
 - ・系統主義・本質主義への転換
 - ・教育課程の基準としての性格の明確化
 - (道徳の時間の新設, 基礎学力の充実, 科学技術教育の向上等)
 - (系統的な学習を重視)
- 3 第3回(昭和43年)の教育課程改訂：
 - ・教育内容の現代化に即応
 - 教育内容の一層の向上(「教育内容の現代化」)
 - (時代の進展に対応した教育内容の導入)
 - (算数における集合の導入等)
- 4 第4回(昭和52年)の教育課程改訂：
 - ・初めて教育水準をダウン
 - ゆとりある充実した学校生活の実現=学習負担の適正化
 - (各教科等の目標・内容を中核的事項にしぼる)
- 5 第5回(平成元年)の教育課程改訂：
 - ・隔週五日制と生活科の導入
 - 社会の変化に自ら対応できる心豊かな人間の育成
 - (生活科の新設, 道徳教育の充実)
- 6 第6回(平成10年)の教育課程改訂：
 - ・完全五日制の実施と総合的学習の導入
 - 基礎・基本を確実に身に付けさせ、自ら学び自ら考える力などの「生きる力」の育成
 - (教育内容の厳選, 「総合的な学習の時間」の新設)
- 7 新学習指導要領: 「言理伝道体外特」の充実

て、基本的知識・技能の習得型の学習を、教科を超える総合的学習における探究型の学習に、効果的につなげることをめざしている。また、学習意欲や学習習慣を重視して、学習時間や授業時間の確保や増加を図ることを目指すとともに、学校経営の全体の中でカリキュラム・マネジメントを重視した現場の尊重である。

教育内容に関する基本的な改善事項は、

- ①言語活動の充実の充実
- ②理数教育の充実
- ③伝統や文化に関する教育の充実
- ④道徳教育の充実
- ⑤体験活動の充実
- ⑥外国語教育の充実
- ⑦特別支援教育の充実

である。その他には、

- ・ 環境、家族と家庭、消費者、食育、安全に関する学習を充実
- ・ 情報活用、情報モラルなどの情報教育を充実
- ・ 障害に応じた指導を工夫（特別支援教育）
- ・ 「はじめ規定」（詳細な事項は扱わないなどの規定）を原則削除
- ・ 発達の段階に応じた学校段階間の円滑な接続

などがあげることができる。

3. 新学習指導要領と理科教育の方向性

2008年1月17日に、第4期中央教育審議会から「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）」が公開され、この答申では、現行の学習指導要領で強調されてきた「生きる力」を支える能力として「思考力・判断力・表現力」が強調され、新しい方向性として「活用能力の育成」などが提案されている。その基礎にあるのは、教育を「データに基づく議論」するために利用される「国立教育政策研究所による学力状況調査」「TIMSS や PISA などの国際学力調査」である。これらの調査は、単に学習達成度の得点を比較するのみならず、本来習得すべき「学習到達目標」の各種側面が重要となる。特に、PISA 調査はその問題作成の過程やそのねらいが「キーコンピテンシー」といわれる「基礎的な能力」の育成とその達成度であり、世界の新しい学習基準として認識されていることから、新学習指導要領においても特に注意が払われ

参考2. 各教科等の主な内容の改善

○総則

- ・改正教育基本法等を踏まえ、伝統と文化を尊重し、それらをはぐくんできた我が国と郷土を愛し、公共の精神の尊び、他国を尊重し、国際社会の平和と発展や環境の保全に貢献する主体性のある日本人を育成することを道徳教育の目標に規定
- ・「生きる力」という理念の共有
- ・知識・技能を活用して課題を解決するための思考力、判断力、表現力等の育成、言語活動の充実、学習習慣の確立等を規定
- ・中学校の道徳教育では、職場体験活動等を通じ、自他の生命の尊重、規律ある生活、自己の将来、法やまじりの意義の理解、社会の形成への参画、国際社会に生きる日本人としての自覚を重視することを規定
- ・確かな学力を確立するために必要な授業時数の確保
- ・体力の向上に加え、食育の推進や安全に関する指導を規定
- ・学校教育の一環として生徒が自発的に取り組む部活動の意義や留意点を規定（中学校）

○理科改訂の要点

- 要点1：理科に対する学習意欲の向上
- 要点2：観察、実験や自然体験、科学的な体験、言語活動の充実
- 要点3：科学的な概念の理解など、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着
- 要点4：科学的な思考力・表現力を育成する学習
- 要点5：指導内容の順序性の柔軟化
- 要点6：小中高等学校における学習系統性の理解

ている。

今後の理科教育を考える際には、

- ①教育は学校のみならず国民総掛かりで対処する学校経営に努めること
- ②教科活動もカリキュラム開発という視点から「学校全体で取り組む」こと
- ③学校経営の立場からは評価に基づく「PDCA サイクル」をまわすこと
- ④社会のための科学という視点からは「科学技術リテラシー」
- ⑤課題解決型学習という視点から「探究的な学習」
- ⑥地方分権に対応するものとして「地域の教育資源を活用した科学技術教育」が重要

と考えられる。

（1）中核概念としての論理的思考力

新しい学習要領で思考力・判断力・表現力が強調されるのは、PISA 型読解力や IEA（国際数学・理科教育到達度調査学会 TIMSS）などの影響である。これらの国際調査を受け、文部科学省による学力調査や千葉県の学力調査が実施されたが、内容的には国際学力調査のデザインに負うところが多い。学力調査もグローバルスタンダードに準拠せざるを得なくなっている。

ところで、思考力が問われたのは今回が初めてではなく、これまでも何度となく言われてきたことである。しかし今日改めて問題視されているのは、先に述べた国際的な学力テストで問われている「課題発見・解決型」の学力であることから、改めてその中核的な概念である「論理的思考力」が問われることとなったのである。

今後の社会においては、科学技術に強く依存することから様々な学習も科学技術教育に強い影響を受けることとなった。先に述べた国際学力調査が、文化に依存しない分野、すなわち科学的分野で行うことが基本となっており、様々な学力調査内容の多くが数学や科学技術研究の今日的な状況に影響を受けている。その特質とは、

- ・科学技術の領域が拡大し、純粋な自然物よりも人間社会システムを構成する人工物（artifact）が中心となってきている。
- ・その結果、純粋科学よりも技術に依存することが多くなっている。
- ・また、真理を追求する因果関係追求的研究よりも「目的達成型研究開発」が中心となった。

これらのことは、「科学技術研究」と「科学技術教育」の知識体系と研究方法の変革を促し、課題解決型（目的論的）研究・開発の重要性がより強くなってきた。

これまで、特に 1960 年代までの科学研究の中心は「技術」よりも「科学」であり、それは特に「因果関係」を追求する「学術的研究」が中心であった。しかし、アポロ計画を始めとするビッグサイエンスの時代となり、研究をより計画的にマネジメントする必要性から徐々に「目的論的アプローチ」が重要視され、今日の「研究資金獲得」や「研究成果の評価義務」によって、更にその傾向が強まっている。成果を時間軸の中で示すことや様々な利害関係の中で提示・評価するマネジメントの必要性がより高まる状況となっている。

また、今日では地球規模の環境問題に代表されるように、原因と結果の直接的な説明が非常に難しい問題や原子力発電のように利害関係が複雑であるテーマについても科学技術専門家が逃れられない状況となっている。

これらの状況から、科学教育についても因果関係だけを追求し、その価値については「社会の問題」としてきた「学会を中心とする学術研究」よりも課題解決を重要視する「目的論的なアプ

ローチ」が求められるようになってきた。この事情は経済学や社会学を始めとする「社会科学」にも影響を与え、社会科学分野においても「目的論的アプローチ」が重要視されることとなっている。これらのことが今日の「PISA 型学力」の根底にあり、日本における学校教育では「論理的思考力」が打ち出される背景となっている。

（2）PISA による「科学的リテラシー」

「自然界及び人間の活動によって起こる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、証拠に基づく結論を導き出す能力」とし、その枠組みを「科学的知識・概念」「科学的プロセス」「科学的状況・文脈」とし、特に「科学的プロセス」として、

- ①現象を記述し、説明し、予測すること
- ②科学的探求を理解すること
- ③科学的証拠と科学的結論を解釈すること

に分類している。また、「科学的状況・文脈」では、生活と健康、地球と環境、日常生活における様々な状況で科学を用いることをあげている。

ちなみに、PISA で調査しようとするのは、学校教育での達成度ではなく、義務教育の終わる 15 歳の年齢の時もっている知識や技能を、実生活のさまざまな場面で直面する課題にどの程度活用できるかどうかを国際的な比較ができるよう測ろうというものである。ここでいう「知識や技術の活用の力」を「読解力」「数学的リテラシー」「科学的リテラシー」に分類して、3 年ごとに重点調査領域の調査項目を 2/3 と決め、残りの 1/3 を他の 2 領域に分けて調査を行うというものである。ちなみに、2000 年は「読解力」に焦点を当て、2003 年は「数学的リテラシー」に 2/3 の問題を当て、分野にとらわれない「問題解決能力」を追加して調査を行った。科学的リテラシーに関しては、2006 年度中に行われることで準備が進められている。2000 年度の読解力調査では、日本の生徒が OECD 平均程度までに低下したことを受けて、2005 年末に文部科学省は「読解力向上プログラム」をまとめ、都道府県・指定都市教育長会議で配布した。都道府県段階でもこの種の試みが展開される予定である。

（3）Science for all Americans

「すべてのアメリカ人のための科学」は、米国科学振興協会によって「プロジェクト 2061」の第 1 段階としてまとめられたもので、その後続く「各州の学校教育のカリキュラムに反映させる」第 2 段階、「米国全体の科学的リテラシーの向上を図る広範な活動」の第 3 段階が構想されている。この提言では、科学的リテラシーは科学、数学、技能、思考の習慣として考えられている。元々アメリカでは、リテラシーは 19 世紀半ばには「小学校卒業段階の基礎学力」と考えられており、1930 年段階では「中学校卒業程度」、1950 年代では進学率の増大もあり「高校卒業程度の基礎学力」と理解されている。（佐藤学，学力を問い直す，岩波，2001，p 41）

（4）その他の国の状況

カナダでは、科学学習の成果を「科学とテクノロジーと社会と環境との関連性の認識」「科学的探究スキル（能力）」「科学的知識」「科学的態度」の 4 つの「基礎」別に示し、科学リテラシーを「科学的知識」以外の 3 つの基礎学力を加えたものとして捉えている。また、科学的探究能力、

問題解決力、科学的意志決定力を高める学習が強調されている。「科学的態度」は6つの側面から分析的に捉えられ、発達段階に応じた「科学的態度」の育成が示されている。

イギリスの科学教育では、科学的探求能力がその中核的な役割を果たしている。2005年に科学未来館で行われた科学シンポジウム「世界物理年2005—科学に若者をひきつけるために」の中で、リーズ大学のフィル・スコット教授は「科学の概念」や「科学的な知識」とともに3つの「応用する文脈」を分類して、「標準的問題への焦点化」「探究活動」「社会的技術的話題」「職業の世界」「日常生活との関わり」をあげて、科学教育の適応範囲の広がりを紹介している。

（5）日本人のための科学技術リテラシー

ごく普通に言って、科学技術リテラシーとは「科学技術の知識・技術を運用する能力」ということがいえる。日本学術会議で2008年3月に策定された「日本人のための科学リテラシー像」は、

- ①日本人の感性や伝統を考慮する
- ②新しい時代の科学技術に即応する
- ③技術も重要な柱とする
- ④成人段階で考える（20才の大人）
- ⑤専門分野を総合する
- ⑥すべての人との対話を重視する

等を作成の方針として、日本人のもつべきリテラシーが構築され、その結果として、以下のような効果が期待されている。

- ①人々にとって、身につけるべき基礎的知識・考え方・行動の指針となる。
- ②科学館・博物館・学校等で活動内容を検討する際の指針となる。
- ③メディアが科学技術コミュニケーションを考えるとときの指針となる。
- ④政策担当者が科学技術と社会に関する政策を判断するときの指針となる

これらの背景となっているのは、科学の成果や活用に対して「共通の理解者」となることへの期待である。科学技術リテラシーは「社会における科学と社会のための科学」を保証する基礎となる。

（6）科学リテラシーの核としての探求能力

科学リテラシーの中核をなすのは「探究的な学習」であり、その結果として問題解決能力が育成される。今日の初等中等教育の課題が、「基礎学力」であるとともに「キャリア教育」や「心の教育」であることを考えると、地域の自然や機関・施設及びそれらと密接なかかわりを持つ人材を教育資源とした教育活動は、探求学習の中の「日常生活とのかかわり」や実感を伴った学習としての意義を増してくる。そのような意味で、科学技術の専門家として必要な「探究スキル」を核として、「市民としての科学技術リテラシー」育成を目標とした拡張的な理科教育の再構築が求められる時代となったのである。

4. 探求的学習と問題解決能力・活用能力と科学技術リテラシー

我が国の理科の目標は、大きく二つある。一つは、「自然に親しみ、自然を愛する心の育成」であり、もう一つは「科学的な探求」である。これまでこの探求の意味を「科学者や技術者のもつ

スキル」と理解し、理科教育のねらいを「科学者や技術者のもつ知識や技術の習得」と考えられてきた。科学の過程のスキルとしては、

①観察②分類③伝達(Communicating)④測定⑤数の使用⑥空間・時間の認知⑦推論⑧予測⑨仮説の設定⑩条件の統一⑪実験⑫操作的定義⑬モデルの構成⑭データの解釈
等が示されている。

これまでは、これらの資質技能を育成する教育プログラムをそれぞれの学習段階に適切に配置することが求められていたのである。しかしながら今日では、理科系の技術者や理科教員にも「研究所や企業活動の情報開示」や「開かれら学校づくり」に代表されるような「組織経営のマネジメント」が求められ、技術者や理科教員にも「マネジメント力」「コミュニケーション力」等も重視されることとなったのである。もっと幅広い理科教育が求められる時代となったのである。筆者は、新たに「⑮外部との連携 (Communication II)⑯科学技術の社会的役割と歴史的認識」の追加を提案したい。

フィンランドのヘルシンキ大学のユーリア・エンゲストローム教授は「探求学習は産業社会に特徴的なもので、これからは拡張的学習 (expansive learning) を考える必要がある」と述べ、「課題解決学習」や「総合的な学習」の方向性を示している。

現行の理科学習指導要領で「自然事象への関心・意欲・態度」「科学的な思考」「観察・実験の技能・表現」「自然事象についての知識・理解」の4つの評価の観点を示されているのは、我が国特有の「自然を愛する心情」や「探究学習」の重視とともに、上であげた国々の科学教育の動向と無関係ではなかったはずである。

5. 今後の科学技術と理科教育

社会科学は、すべて社会（人工的環境）の中で起こっている事象に関する言説であって、本来的に目的達成論的な学問である。一方、社会との関係性が少なければ少ないほど純粋でよいと考えるのは、「純粋自然科学」だけであつたかもしれない。これからの時代には、地球環境問題をはじめとした様々な課題は、国際社会の制度や経済的問題との関係性の中で判断されることとなる。理科や技術・家庭科、算数・数学等の科学技術教育は、今後とも更に「活用価値」や「文化的価値」などの「社会的文脈」の中で考えることが必要になる。科学教育には、科学的な証拠に基づく社会的な論議がさらに求められる時代となる。

また、科学が科学たり得るためには、対象を示す「領域」と論理的な手順を示す「方法」が明確に定義されていなければならない。その意味では、今日の自然科学は 19～20 世紀の物理・科学を中心とした科学とはかなり異なっていることを認識する必要がある。20 世紀初めまでは、多くの科学はその理想を「ニュートン力学」に求め、狭い意味での機械論・運命決定論であつた、というべきであろう。特に学校における科学教育である「理科」は、入門段階では叙情的なものもあるが、中等教育にはいるととたんに数学的な基礎を持つ（線形代数的な）物理学を理想的方法論として展開することとなっている。19 世紀のイギリスに始まる科学教育論は、学習者中心の「発見学習」を中心としたものから始まり、その後 20 世紀初頭のアメリカや 1960 年代の日本における「科学教育の現代化」などで、「物理研究の追体験」を科学教育の理想として発展してきた。

さて、今日の社会では純粋な「自然」科学はかなり狭い範囲となっており、私たちを取り巻く環境は、その多くが人工物となっている。そのため、「自然科学」の対象としてはその多くが人工

的なものであり、遠くの宇宙や思考実験的な自然現象を対象とする研究は、「基礎科学」と再定義すべきであろう。今日的な意味での「自然」とは、人工物を含む自然環境であり、その意味では「社会」そのものも自然科学の対象として、科学的に論ずることとなっている。さすがに方法論はこれまでの「自然科学方法論」に則って行うべきであるが、コンピュータの発達とも相まって、統計学、確率論、シミュレーション、複雑系科学等を考慮したものとならなければならない。橋・道路を始めとする建造物の設計や工事方法、危機管理、経済運営、環境問題など、どれをとっても厳密解の存在が難しく、社会科学と同じように「合意」を「解」とししなければならない「科学技術」が存在することとなった。それはとりもなおさず、科学技術リテラシーと社会技術リテラシーを同時に考えることを意味することとなり、今後の科学教育を考えるには社会技術リテラシーを考える必要がある。

その意味で理科教育も、その根底から考え直す時期に来ているのである。今回の「理科に関する新学習指導要領」はその第一歩として位置づけることができる。

6. 学校教育の役割と博物館の連携の可能性

カリキュラム開発は今後の学校教育を考えるに当たって、教員の能力開発や地域の教育資源の活用などを含めた「学校全体で行う教育課程の開発」を推進するための方策である。

その意味でも「科学技術教育」は理科・数学のみならず「技術・家庭科」及び「情報教育」を一つの分野として捉え、学校全体の教科領域のカリキュラム開発を行うために中核的な役割を行うべき教科である。

その意味で、科学技術リテラシーは狭い意味での自然科学のみならず算数・数学とともに技術・家庭科や環境教育、キャリア教育棟を視野に入れながら、新しい学習指導要領が示す「地域に開かれた学校づくり」や「活用能力の育成」等の新しい学習観の中核概念として役割が期待されるものである。

それらの科学リテラシーの育成を科学系博物館などが支援し、教育委員会等との綿密な連携の下、学習指導要領が求める「幅広い科学技術教育の構築」が可能となろう。特に学校教育では実施することの難しい「実物資料を活用した学習」「教員研修」は、既に「地域の科学的活動の核」としての役割を形成しつつあり、より幅広い地域の教育資源の活用を図りながら「裾野を広げて、トップを伸ばす」科学技術教育形成のために科学リテラシー涵養活動が、以下のような効果に寄与することが期待される。

- ① 理科教育も自然環境のみを学習対象するのみならず、社会的な環境もその対象できる
- ② 科学的探究方法も IT 技術や統計的手法などの幅広い新しい方法を提供できる
- ③ 言語活動の充実のためにサイエンスコミュニケーション活動が有用である

付記：本稿は、千葉県総合教育センター『科学技術教育』（2009年3月）に掲載した「新しい学習指導要領と「理科教育」の方向性」をもとに知見を加え修正したものである。

第2章 第3節 項目3

日本のサイエンスコミュニケーションの現状と課題

北原和夫

東京理科大学科学教育研究科，科学技術振興機構科学コミュニケーションセンター

1. サイエンスコミュニケーションとは

サイエンスコミュニケーションとは何かについては人々のもつイメージは多様である。かつては、科学の専門家が一般の非専門家に科学の成果を伝えるという考え方が主流であった。しかし現在では、科学を通してあるいは科学的な思考を通して、社会の在り方を共に考えていくという考え方が出てきている。2012年に発足した科学コミュニケーションセンターでは、「つたえるコミュニケーション」から「つくるコミュニケーション」への発展を意識した活動が行われている。3.11において、社会において情報がもっと共有され、また科学技術の現実認識が共有されていたらとの念があった。

2. サイエンスリテラシー

2005年から3年間150名程の科学者，教育者，技術者，行政者などが参加して「科学技術の智」プロジェクトを実施，21世紀という時代に照らして全ての国民が身につけるべき科学技術の素養を言語化していった。普遍的な智の在り方を求めるものであった。

そこで「21世紀を豊かに生きるために」という目標を掲げたが、「豊かさ」とは何かについて必ずしも明確になっていなかったように思われる。その後の展開は、科学・技術についての理解を定着化させるために啓発活動，科学コミュニケーション活動に発展していったが、「豊かさ」の定義，すなわち「智の価値」をどこにおくのか，というところが不明確であったところに，我々は3.11を経験することになった。

リスクも含めた科学・技術リテラシーの再構築，さらに何が豊かさなのかを再考する必要性に迫られた。科学が伝えられても，また科学的考え方が伝えられても，対話がなければ，参加がなければ，社会は様々な変動に対応できないし，社会の変革は起こらない。

我々が目指すべきところは，対話，参加ということが日常性の中に定着する社会を「つくる」ことである。

3. 科学的知見の暫定性：科学と民主主義

科学者・技術者と社会が共有できる「科学的な考え方」というのは何なのか。科学は自然もしくは人間社会における現象を理解する営みであり，新たな知見が得られて，理解さ

れたことは修正されてさらに深められていく。一方で、技術とは何かというと、役に立つ物もしくはシステムを設計して創出する過程である。その際には、与えられた条件のもとで、失うものと得られるものとを良く斟酌して開発の方向性を決めていくのである。科学が現象の理解、技術が設計と創出であり、異なる方向性をもつ営みではあるが、いずれも永久不変な「正解」を与えるものではなく、現時点における「暫定解」を与えるものであるということに留意する必要がある。

実は、「暫定解」と「正解」の対比は、民主主義という近代の政治の在り方と深い関係があることが分かる。私たちは所属する集団の方向性を決めるときに、民主主義の方法によって議論を十分したあとは評決によって決定する。しかしその決定は、「暫定解」であることに留意すべきである。そこで大事なことは、反対意見を記録に留め、また反対者がいたことも記録に留めておくことである。そうすると、決定後実際に実行してみて不都合が見つかった場合に後戻りができる。むしろ全会一致の決定は危険であるとさえ言える。なぜなら不都合があっても、他の選択肢に向かって方針を修正することが困難になるからである。ただし、大切なことは、反対の少数者をその集団から排除しないことが必要条件である。視点の多様性を保持することが長い目でみて、その集団の健全な発展をもたらすのである。その意味で、民主主義の考え方は科学的な考え方と通じるところがある。

4. 科学的知見の公共性

また、近代の科学の成立の歴史を見てみると、科学的知見というものは「公共財」であるということが見えてきます。イギリスでは1660年に王立協会という学会が創立され、以来雑誌を刊行してきている。それまでは研究の成果はその研究者個人もしくはその仲間だけに留まっていた。しかし成果をおおやけにすることによって、さらに研究が継承されて進展するのだという考え方が生まれて、学会が設立されたのである。成果を公共のものとするための代償として、雑誌に論文を投稿して公表するという過程を通して第一発見者の栄誉を社会が認知するという事になった。同時代の1623年にイギリスでは特許制度も始まった。これはだれでもアイデアを出して社会改良に参加できるようなシステムとして作られた制度である。おおやけにするかわりに発明者の権利を守るのである。これらの制度の背後には、科学と技術を個人のところに留めないで、公共財として公開することが社会の発展につながるという考え方がある。

公共財である以上、その発表の仕方などに一定の「作法」が必要となる。先行研究を引用すること、新たな知見をその証拠を挙げて論理的に記述することなどである。このような「公共財」という考え方で、研究が行われている限り、捏造といった倫理的な問題は生じるはずがないのであるが、残念なことに研究現場で、研究とは何か、技術開発とは何かという基本的なところが共有されないところで、問題が生じている。

5. 人間の本性としての科学の営み

私は科学という営みは、人が社会的存在であるという視点で考えたが、もっと人間の本

源的なところからくるように思われるのである。そこで「豊かさ」、「幸福感」が何かという問いになる。

小学校までは理科好きの子どもの多いといわれている。好きであるということは一つの快感もしくは幸福感の現れである。快感とは何かというと、おそらく生存の確かさを感じたときに得られる感情ではないだろうか。逆に不快感は生存が脅かされるときの感情ではないだろうか。これらは長い進化の歴史の中で生き延びていくために獲得してきた感情ではないかと思う。その快感が知的に高められたのが、好奇心、探究心など科学の営みにつながる心情ではないだろうか。さらに、現実を見て次に起こることを予想し対応して生き延びてきた歴史のなかで、好奇心、探究心、そして目に見えないメカニズムを推論する「想像力」が育まれてきたのではないだろうか。そうだとすると、そのような好奇心、探究心、想像力を抑圧する要因があると、逆に不快感やストレスとなっていくのではないだろうか。小学校から中学、高校へと進むにつれて、学習内容が抽象化され、現実味を感じられなくなると理科離れが起こると言われている。したがって、科学コミュニケーションにおいては、先ず、好奇心、探究心、想像力を人の本性と認めるところから出発することが必要である。

6. 応答可能性（応答力）

欧州連合では *responsible research and innovation* が政治スローガンとなっている。ここに *responsible* ということばがあることが極めて重要である。*responsible* を「責任ある」と訳すとその真意は伝わらない。*responsible* は決して「責めを負う」という責任の取り方を意味しない。*response*（応答する）と *able*（可能な）の結合したことばであり、敢えて訳せば「応答可能な」「応答力のある」という形容詞である。

社会や環境が変化しているときに、人々には二つの対応の仕方がある。一つは「適応する(*adapt*)」ことであり、もう一つは「応答する(*response*)」ことである。適応は変化をそのまま受動的に受け入れて生き延びようとする。応答は能動的で、もし変化に問題があればそれを是正するし、さらにあるべき姿に向けて積極的に状況を変革しようとする。私は21世紀人材育成とは「適応型」人材ではなく「応答型」人材を育成することであると考えている。まさに欧州が研究とイノベーションに「応答可能な」*responsible* という形容詞を用いているのは、社会変革を能動的に行うことの重要性を認識しているからである。

科学コミュニケーションの向かうべき先には、*responsible individuals* の協働によるよりよい世界の構築があるのではないだろうか。

第2章 第3節 項目4

科学リテラシー涵養活動について

—その新たな展開を求めて—

千葉市科学館
高安礼士

1. はじめに

科学系博物館における学習は、学校教育の影響を受けながらも「学校教育とは異なる学習」を追求してきた。生涯学習社会を迎えることになり、その基礎となる学校教育との連携が求められるとともに「生涯にわたる学習」が求められることとなった。しかし我が国における科学系博物館における学習は、「興味関心を喚起する」と「学校教育を補完するための学習」(知識習得学習)に偏る傾向があった。

そこで、本プロジェクトでは世代別の「学習段階」を区分し、また学習目標を「個人文脈で学ぶ」「体系的に学ぶ」「学術で生かす」(学術文脈)、「学んだ知識技術を社会に還元する」(社会的文脈で活用する)(図1)と学習プログラム作成の目標によって科学リテラシー涵養活動の目指すべき領域を構築した(表1)。



図1 科学系博物館の社会的機能

2. 21世紀の日本社会で求められる能力と科学博物館の役割

科学系博物館では、博物館資料を用いて学ぶことが基本であるが、そのこと自体は教養講座的なものとなる傾向がある。科学系博物館は、情報社会の進展にもなって単に科学情報の提供のみならず「その活用」を提示することが必要となってきた。そのための学習方法として、これまでの科学のプロセススキルの修得とともに課題発見・解決型の学習補応報の開発が求められることとなった。

そこで本プロジェクトではこれまでの科学的な探究学習(演繹・帰納法の修得)とともに、課題発見・解決型学習(アブダクション)も方法として重視することとしている。

表 1 科学系博物館における世代別科学リテラシー涵養活動

		世代別枠組み				
科学リテラシーの 目標/世代		幼児～ 小学 低学年	小学 高学年～ 中学	高等・ 高等 教育期	子育て期・ 壮年期	熟年期・ 高齢期
学習の 目標	感じる	.....	.....	.....	.....	.....
	知る	.....	.....	.....	.....	.....
	考える	.....	.....	.....	.....	.....
	行動する	.....	.....	.....	.....	.....

3. 科学教育や生涯学習におけるさまざまな科学教育の目標とその関係性

(1) 現行の学習指導要領における扱い

2008年1月17日に、第4期中央教育審議会から「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）」が公開され、この答申では、現行の学習指導要領で強調されてきた「生きる力」を支える能力として「思考力・判断力・表現力」が強調され、新しい方向性として「活用能力の育成」などが提案されている。その基礎にあるのは、教育を「データに基づく議論」するために利用される「国立教育政策研究所による学力状況調査」「TIMSSやPISAなどの国際学力調査」である。これらの調査は、単に学習達成度の得点を比較するのみならず、本来習得すべき「学習到達目標」の各種側面が重要

表 2 各教科等の主な内容の改善

- 総則
 - ・改正教育基本法等を踏まえ、伝統と文化を尊重し、それらをはぐくんできた我が国と郷土を愛し、公共の精神の尊び、他国を尊重し、国際社会の平和と発展や環境の保全に貢献する主体性のある日本人を育成することを道徳教育の目標に規定
 - ・「生きる力」という理念の共有
 - ・知識・技能を活用して課題を解決するための思考力、判断力、表現力等の育成、言語活動の充実、学習習慣の確立等を規定
 - ・中学校の道徳教育では、職場体験活動等を通じ、自他の生命の尊重、規律ある生活、自己の将来、法やきまりの意義の理解、社会の形成への参画、国際社会に生きる日本人としての自覚を重視することを規定
 - ・確かな学力を確立するために必要な授業時数の確保
 - ・体力の向上に加え、食育の推進や安全に関する指導を規定
 - ・学校教育の一環として生徒が自発的に取り組む部活動の意義や留意点を規定（中学校）
- 理科改訂の要点
 - 要点1：理科に対する学習意欲の向上
 - 要点2：観察、実験や自然体験、科学的な体験、言語活動の充実
 - 要点3：科学的な概念の理解など、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着
 - 要点4：科学的な思考力・表現力を育成する学習
 - 要点5：指導内容の順序性の柔軟化
 - 要点6：小中高等学校における学習系統性の理解

となる。特に、PISA 調査はその問題作成の過程やそのねらいが「キーコンピテンシー」といわれる「基礎的な能力」の育成とその達成度にあり、世界の新しい学習基準として認識されていることから、新学習指導要領においても特に注意が払われている。

今後の理科教育を考える際には、

- ①教育は学校のみならず国民総掛かりで対処する学校経営に努めること
- ②教科活動もカリキュラム開発という視点から「学校全体で取り組む」こと
- ③学校経営の立場からは評価に基づく「PDCA サイクル」をまわすこと
- ④社会のための科学という視点からは「科学技術リテラシー」
- ⑤課題解決型学習という視点から「探究的な学習」
- ⑥地方分権に対応するものとして「地域の教育資源を活用した科学技術教育」が重要と考えられる。

新しい学習要領で思考力・判断力・表現力が強調されるのは、PISA 型読解力や IEA（国際数学・理科教育到達度調査学会 TIMSS）などの影響である。これらの国際調査を受け、文部科学省による学力調査や千葉県の学力調査が実施されたが、内容的には国際学力調査のデザインに負うところが多い。学力調査もグローバルスタンダードに準拠せざるを得なくなっている。

ところで、思考力が問われたのは今回が初めてではなく、これまでも何度となく言われてきたことである。しかし今日改めて問題視されているのは、先に述べた国際的な学力テストで問われている「課題発見・解決型」の学力であることから、改めてその中核的な概念である「論理的思考力」が問われることとなったのである。

今後の社会においては、科学技術に強く依存することから様々な学習も科学技術教育に強い影響を受けることとなった。先に述べた国際学力調査が、文化に依存しない分野、すなわち科学的分野で行うことが基本となっており、様々な学力調査内容の多くが数学や科学技術研究の今日的な状況に影響を受けている。その特質とは、

- ・科学技術の領域が拡大し、純粋な自然物よりも人間社会システムを構成する人工物（artifact）が中心となってきている。
- ・その結果、純粋科学よりも技術に依存することが多くなっている。
- ・また、真理を追求する因果関係追求的研究よりも「目的達成型研究開発」が中心となった。

これらのことは、「科学技術研究」と「科学技術教育」の知識体系と研究方法の変革を促し、課題解決型（目的論的）研究・開発の重要性がより強くなってきた。

これまで、特に 1960 年代までの科学研究の中心は「技術」よりも「科学」であり、それは特に「因果関係」を追求する「学術的研究」が中心であった。しかし、アポロ計画を始めとするビッグサイエンスの時代となり、研究をより計画的にマネジメントする必要性から徐々に「目的論的アプローチ」が重要視され、今日の「研究資金獲得」や「研究成果の評価義務」によって、更にその傾向が強まっている。成果を時間軸の中で示すことや様々な利害関係の中で提示・評価するマネジメントの必要性がより高まる状況となっている。

また、今日では地球的規模の環境問題に代表されるように、原因と結果の直接的な説明が非常に難しい問題や原子力発電のように利害関係が複雑であるテーマについても科学技術専門家が逃れられない状況となっている。

これらの状況から、科学教育についても因果関係だけを追求し、その価値については「社会の問題」としてきた「学会を中心とする学術研究」よりも課題解決を重要視する「目的論的なアプローチ」が求められるようになってきた。この事情は経済学や社会学を始めとする「社会科学」にも影響を与え、社会科学分野においても「目的論的なアプローチ」が重要視されることとなっている。これらのことが今日の「PISA 型学力」の根底にあり、日本における学校教育では「論理的思考力」が打ち出される背景となっている。

(2) W型問題解決モデル

文化人類学者の川喜田二郎は、この推論の在り方について深く考え、「W型問題解決モデル」(川喜田二郎著「続・発想法---KJ法の展開と応用」中公新書, 1970)を提示している。川喜田二郎は、事例的調査の分析手法としてKJ法を発表しているが(川喜田二郎著「発想法---創造性開発のために」中公新書, 1967), この「発想法」を英訳すれば "abduction" に当たるとしている。

"abduction" は、プラグマティズムの祖とされる C. パースが、"deduction 演繹法", "induction 帰納法" に並ぶ推論として加えたもので、C. パース自身の造語とされる。

W型問題解決モデルでは、調査・推論の過程を思考レベルと経験レベルに分け、さらに先入観を持たず仮説形成を意図する観察段階と、仮説を検証しようとする実験の段階に分けて整理している。

(1) 問題提起から調査の準備(探検)

まず、問題提起が思考レベルで行われる。次いで、その問題を解くために先行研究の調査を含め関連する情報を集め(探検し)、調査対象を選定するなどの準備を行う。

(2) 調査対象の観察

ここで、インタビュー、参与観察、(ドキュメント調査)などを含め調査対象の観察を行う。この段階では、事例的調査が中心となり、先入観を排除し虚心に情報を収集していく。

(3) 調査結果の分析

観察で得られた多くの情報をもとに、調査対象の分析(説明)を行う。この過程は abduction による説明が主体となるが、それなりの知識が形成される。ただし、調査結果の説明仮説であり、着想にとどまるもので正しさの保証はない。ここでの知識を仮に「弱い知識」と呼ぶことにする。

以上の(1)~(3)の過程が野外科学と呼ばれる。

(4) 仮説検証のための方法の検討

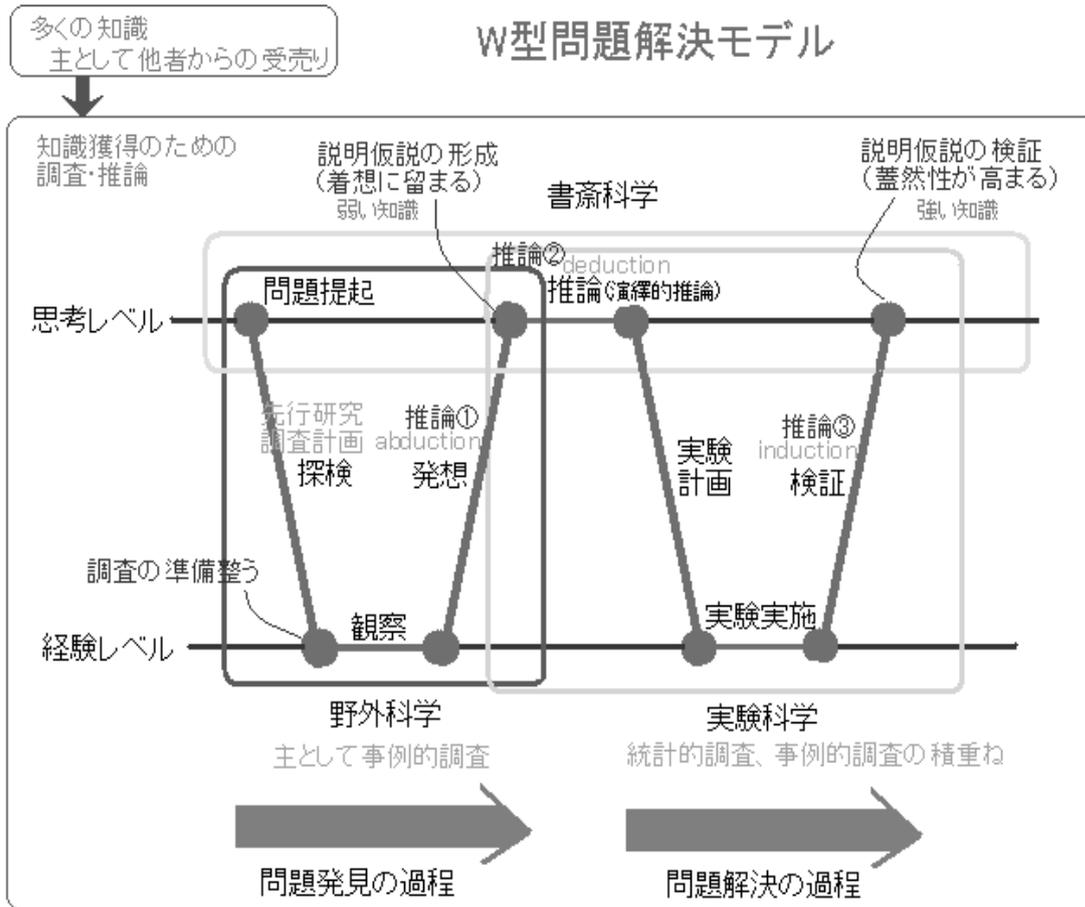


図2 探究学習における学習プロセスのモデル

さらに弱い知識の内容を確実なものとしていくためには、どのような事柄が必要か演繹的に(理詰め)推論する。この過程は書齋科学と呼ばれる。

(5)実験調査計画

検証方法の検討結果に基づいて、新たな実験調査を計画する。

(6)実験調査

弱い知識を確実なものとするための実験調査を実施する。ここでは、調査票調査、公式統計二次分析など統計的調査が中心とされるが、事例的調査を積み重ねることもある。

(7)検証

この実験調査の結果から弱い知識の検証を帰納的に行っていく。枚挙的帰納法が主体となり、正しさの最終的保障があるわけではないが、より高い蓋然性を得ていく。これによって得られた知識を「強い知識」とした。

以上の(5)～(7)の過程が実験科学と称ばれる。

W型問題解決モデルの要点(図2)は、従来の経験科学の範疇を野外科学と実験科学に分けて捉えたところであろう。そして、それぞれの段階で推論法に違いがあることが重要である。これまで、事例調査を行い体系的に説明する者(遡及的学問や記録型研究者)と、統計調査を数理的に解析して法則性を見いだす者と

の間で対立しがちであったとされるが、その役割が異なることを理解することも重要である。また、科学には暫定性があり、必ずしもいつも科学が正しいということではなく、科学技術に基づく推論には限界があることを認識して、調査研究と問題解決に向かうことが重要であろう。

→ **科学の方法にもさまざまな手法があることから、博物館の探究的学習には「発見・記録型探求」と「実験型探究」が存在することに配慮した学習プログラム作成を行う。（「教員のための博物館」など）**

（3）日本学術会議の提案

これからの教育に必須である「科学・技術リベラルアーツ教育」は、「科学・技術イノベーション人材」の育成という点でも、「科学・技術活用人材」の育成という点でも、各学校段階（児童・生徒・学生の発達段階）にふさわしい内容と方法で、科学・技術に関する基本的な素養と系統的な知識を育むとともに、科学・技術と経済・社会や自然環境などとの功罪両面を含む多様な関係について、興味・関心を持ち、理解を深め、そして、自ら考え判断し活用する力と種々の問題や課題に適切に対応していく力を育むものである。

そのために、**小学校段階**では、

- 1) 科学・技術や自然に対する好奇心と興味関心を育み、
- 2) 科学・技術が日常生活の中でどのように活かされているか、もしくはどのような弊害をもたらすかということについて、考え調べてみようとする意欲と習慣の形成・定着を図り、加えて、
- 3) 科学研究や技術開発に携わってみたいという夢や希望を育むことが重要である。

中学校段階では、上記 1)～3)の深化・具体化に加えて、

- 4) 教科「理科」と他教科（「数学」、「社会」、「技術・家庭」、「保健・体育」や「総合的学習の時間」）との連携を図りつつ、科学と技術の違いや科学・技術と身体・社会・自然環境との関係について、応用・活用や弊害も含めて考え理解を深めること、
- 5) 科学的・技術的な思考・探究への誘いを豊かなものとしつつ、教科「理科」の学習内容の習得度を高めていくこと、及び上記 3) については、将来の職業についての夢を実現するための学習と進路選択について考える機会を豊かにすることが重要である。

また、この最後の点については、中学校段階あたりから学校段階が上がるにつれて、自然や科学・技術に対する興味関心のジェンダー差が拡大し、女子生徒の理系に対する関心や進学意欲が冷却される傾向にあることを踏まえ、そうしたジェンダー差の持続や冷却の作用を改善するような教育を図っていくことも重要である。

高校段階では、上記 1)～5)のさらなる深化と適切な具体化を図ることに加えて、

- 6) 教科「理科」を構成する物理・化学・生物・地学の各科目の学習を魅力的なものにして興味関心を喚起し、その系統的な知識の習得によって科学的な思考力・探究力の形成と好奇心・探究心の高揚を図っていくこと、
- 7) 教科「理科」と他教科（「数学」や「情報」、「保健体育」、「家庭」、「工芸」）との関係も視野に入れつつ、現行の学習指導要領で新設された科目「科学と人間生活」の学習（その内容に類する学習経験）を豊かにしていくこと、
- 8) 大学における科学・技術分野の教育や将来の職業生活との接続関係につい

て考え理解する機会を豊かにすることが重要である。

高等教育では、専攻分野の違いに関わらず、基本的には、第3章の(2)節で述べる「新リベラルアーツ教育」理念の下にカリキュラムや教育内容の充実を図り、学習経験を豊かなものにしていくことが重要である。特に学士課程教育では、カリキュラムや開講科目の設定と内容や教育方法において、理工学系の学生の場合も人文・社会科学系の学生の場合も、それぞれに、人文・社会科学系の基本的な素養ないし理工学系の基本的な素養の重要性を自覚し、その学修に積極的に取り組むことができるように、科学・技術と経済・文化・社会や自然環境の様々な問題や課題との関係を視野に入れた種々の工夫をしていくことが重要である。それに加えて、「新リベラルアーツ教育」の観点から、専門教育の学修は、次の3つの要件を備えたものとなることが重要である。

- 1) 専攻している専門分野の内容を専門外の人にも解るように説明できること、
- 2) その専門分野の社会的・公共的意義について考え理解すること、
- 3) その専門分野の限界をわきまえ相対化できること。

この3つの要件は、他分野の学問との関係が深い問題や課題に関わっていく場合にも、また、他分野の学問を学んだ人と対話し協働していくうえでも重要である。

(4) 中央教育審議会における「学士課程教育の構築に向けて」(答申)について

ここでは学士課程において学生が培うべき能力・技能とそれを支える教員及び大学スタッフが備えるべき資質について整理する。

（学生が）各専攻分野を通じて培う学士力～学士課程共通の学習成果に関する参考指針～として、

1. 知識・理解

専攻する特定の学問分野における基本的な知識を体系的に理解するとともに、その知識体系の意味と自己の存在を歴史・社会・自然と関連付けて理解する。

- (1) 多文化・異文化に関する知識の理解
- (2) 人類の文化、社会と自然に関する知識の理解

2. 汎用的技能

知的活動でも職業生活や社会生活でも必要な技能

- (1) コミュニケーション・スキル
日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。
- (2) 数量的スキル
自然や社会的事象について、シンボルを活用して分析し、理解し、表現することができる。
- (3) 情報リテラシー
情報通信技術（ICT）を用いて、多様な情報を収集・分析して適正に判断し、モラルに則って効果的に活用することができる。
- (4) 論理的思考力
情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。
- (5) 問題解決力
問題を発見し、解決に必要な情報を収集・分析・整理し、その問題を確実に解決できる。

3. 態度・志向性

- (1) 自己管理力
自らを律して行動できる。
- (2) チームワーク、リーダーシップ
他者と協調・協働して行動できる。また、他者に方向性を示し、目標の実現のために動員できる。
- (3) 倫理観
自己の良心と社会の規範やルールに従って行動できる。
- (4) 市民としての社会的責任
社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために積極的に関与できる。
- (5) 生涯学習力
卒業後も自律・自立して学習できる。

4. 統合的な学習経験と創造的思考力

これまでに獲得した知識・技能・態度等を総合的に活用し、自らが立てた新たな課題にそれらを適用し、その課題を解決する能力

また、学士課程教育の充実を支える学内の教職員の職能開発として、教職員の職能開発に着目し、ファカルティ・ディベロップメント（以下、「FD」という。）やスタッフ・ディベロップメント（以下、「SD」という。）のそれぞれの改善充実の方策について述べている。

【国によって行われるべき支援・取組】

- ◆ 大学教員の教育力向上のため、全大学で充実したFDが実施されるよう、FDの実質化に向けた主体的な取組を各大学に促す総合的な取組を進める。
FDの企画・運営の充実に向け、実施体制の強化を支援する（例えば、FDの専門的人材の配置・養成等）。また、すべての新任教員に対し、FDの機会が提供されるよう、各大学に求めていくことも検討する。
- ◆ 高度な専門職である大学教員に求められる専門性、FDによって開発すべき教育力に関する枠組み等の策定について検討する。
その際、大学団体等が中心となって、主体的な取組が進められるよう、必要な支援を行う。
- ◆ FDの理論や実践の基盤となる関連学問分野の知見を生かしつつ、大学教員の養成やFDのプログラム、教材等の開発を支援する。
その際、当該プログラムに参加した成果が、大学における教員の採用・昇任に当たって利用される仕組み（例えば、イギリスにおける高等教育資格課程（PGCHE））について視野に入れる。
- ◆ 優れたFD・SD活動等を行う大学に対して支援するとともに、それらの取組に関する情報提供を行う。
例えば、単独の大学の取組のみならず、拠点的なFDセンター等を中心とする大学間連携によるFD・SD活動や、関係機関や専門家のネットワーク化の取組を促進する。教育業績の評価に関する有効な実践や、大学院における優れたプレFD活動に対しても支援する。
- ◆ 教職員海外派遣において、FD・SD推進の指導者等の養成を支援する。
- ◆ 大学間の連携、学協会を含む大学団体等を積極的に支援し、分野別のFDプログラムの研究開発などを促進する。
- ◆ FDの推進に資する大学教育支援の拠点の設置について研究する。
その役割としては、大学教育センターのFD指導者の養成、FD・SDのパイロットプログラム開発、分野別教育支援のネットワークの調整、FDにおけるeラーニングやICTの活用、優れたFDの実践や革新的な教育方法に関する情報収集と提供などが考えられる。
- ◆ SDの推進にかかわる関係団体や管理職養成にかかわる大学院等と連携して、検定制度やSDプログラムの在り方を含め、SDを推進する方策を検討する。
例えば、関係団体・機関間の連絡協議の場を設ける等、主体的な取組を促す。

科学博物館がこのような大学との連携を考えるなら、「学生向けプログラム」と「指導者・スタッフ向けプログラム（博物館をどう使うか）」の二種類が必要となることも分かる。

（5）ESDが求める能力・態度

「ESD の学習指導過程を構想し展開するために必要な枠組み」（国立教育施策研究所 2008 年？）によれば、以下の 7 つの能力・態度を示して、各教科等においての展開を期待することを述べている。

「ESD の学習指導過程を構想し展開するために必要な 7 つの能力・態度」

①批判的に考える力

合理的、客観的な情報や公平な判断に基づいて本質を見抜き、ものごとを思慮深く、建設的、協調的、代替的に思考・判断する力

②未来像を予測して計画を立てる力

過去や現在に基づき、あるべき未来像（ビジョン）を予想・予測・期待し、それを他者と共有しながら、ものごとを計画する力

③多面的、総合的に考える力

人・もの・こと・社会・自然などのつながり・かかわり・ひろがり（システム）を理解し、それらを多面的、総合的に考える力

④コミュニケーションを行う力

自分の気持ちや考えを伝えるとともに、他者の気持ちや考えを尊重し、積極的にコミュニケーションを行う力

⑤他者と協力する態度

他者の立場に立ち、他者の考えや行動に共感するとともに、他者と協力・協同してものごとを進めようとする態度

⑥つながりを尊重する態度

人・もの・こと・社会・自然などと自分とのつながり・かかわりに関心をもち、それらを尊重し大切にしようとする態度

⑦進んで参加する態度

集団や社会における自分の発言や行動に責任をもち、自分の役割を踏まえた上で、ものごとに自主的・主体的に参加しようとする態度

(6) PIAAC が想定する「成人力」における能力

読解力

文章や図表を理解し、評価し、活用する力

ホテルなどにある電話のかけ方の説明を読んで、指定された相手に電話をかけるにはどうしたらよいかを答える。

図書館の蔵書検索システムを使って、指定された条件に合う本を選ぶ。

商品の取扱説明書を読み、問題が起きた時の解決方法を答える。

数的思考力

数的な情報を活用し、解釈し、伝達する力 食品の成分表示を見て、その食品の一日の許容摂取量を答える。

商品の生産量についての表を見て、グラフを作成する。

作成中の伝票を見て、商品の売上金額を答える。

IT を活用した問題解決力

コンピュータやウェブなどを使用して必要な情報を収集し、評価し、他の人とコミュニケーションをし、与えられた課題を解決する力 指定された条件を満たす商品をインターネットで購入する。

複数の人のスケジュールを調整したうえで、インターネットでイベントのチケットを予約する。

表計算ソフトで作成された名簿を用いて、条件を満たす人のリストを作成したうえで、そのリストをメールで送信する。

(7) 答申・提言等にみられる資質・能力

これまで述べた様々な学会，協会，研究者が提言する「育成すべき能力」について，以下に表3としてまとめる。今後本研究において，幅広い議論の元となり，今後開発されるであろう学習プログラムの目標設定に生かされることを期待する。

表 3

中教審・「生きる力」1996	OECD・「キーコンピテンシー」最終2003	大学審議会・「課題探求能力」1998	中教審・「学士力」2008 注 * は汎用的技能	中教審・「基礎的・汎用的能力」2011	社会人基礎力研究会・「社会人基礎力」2006	社会通信教育協会講座・レジリエンス (resilience, 回復力・成長力) 2013未刊	社会通信教育協会講座・デュラビリティ (durability, 持続力・成長性弾力) 2013未刊
基礎基本(厳選された教育内容)	言語・知識・技術の活用能力		知識理解(文化、社会、自然等)	専門的な知識・技能		専門力	専門力
自ら課題発見、学び、考え、判断、行動し、問題を解決する力		課題探求能力	課題解決能力 問題解決力 *	基礎的・汎用的能力としての課題対応能力	考え抜く力(課題発見力・計画力・創造力)	問題解決力	問題解決力
判断力(再掲)		総合的な判断力		創造力	創造力(再掲)	判断力	判断力
考える力(再掲)	考える力	総合的思考力	創造的・論理的(*) 思考力、数量的スキル *	論理的思考力	考え抜く力(再掲)	論理力	論理力
			情報リテラシー *			事象把握力	事象把握力
行動力(再掲)	自律的行動能力				前に踏み出す力(主体性・働きかけ力・実行力)	情報収集力	情報収集力
自律、協調、他人への思いやり、感動する心	多様な集団での人間関係形成能力		コミュニケーション・スキル*、 チームワーク、リーダーシップ	基礎的・汎用的能力としての人間関係形成・社会形成能力	チームで働く力(発信力・傾聴力・柔軟性・状況把握力・規律性・ストレスコントロール力)		
			自己管理能力	基礎的・汎用的能力としての自己理解・自己管理能力	計画力(再掲)		欠陥発見力
			生涯学習力	基礎的・汎用的能力としてのキャリア・プランニング能力			
			倫理観、社会的責任				
たくましく生きる健康・体力							

付記：本稿は2013年9月5日の本研究内部会議で初出した資料である。

第2章 第3節 項目5

本研究における目指すべき資質・能力について ～科学リテラシー涵養活動の目標観点の検討～

小川義和
国立科学博物館

1. はじめに

科学系博物館は科学技術に関する資料を有し、その調査・研究とともに展示や教育を行う機関であり、人々の科学リテラシーを涵養する社会的基盤としての役割を期待されている¹⁾。

研究代表者の小川らは、先行研究において国立科学博物館で開発された「科学リテラシー涵養活動」の枠組み²⁾に基づいた学習プログラムの開発を行い³⁾、日本科学教育学会の課題研究等にて成果を検証した。その結果、科学リテラシーが向上した個人がその成果を社会に還元して、人々の科学リテラシーの向上を図るような、学習プログラムの研究が不十分であり、個人と社会全体の科学リテラシーの関係については議論があまり進んでいないこと等が明らかになった。

そこで、自立した個人が学んだ知識を地域に還元し、協働して地域の課題や活動に参画していくことで、地域社会全体の科学リテラシーの向上が可能になるという仮説を立てた。そして、本研究は個人の科学リテラシーの涵養を図ることにより、個人が自立することを第一の目的とした。また地域社会の課題に対し、自立した個人がサイエンスコミュニケーションを通じて協働して取り組むことを第二の目的とした。さらに、これらを通じて価値創造し、社会変革を促すことを第三の目的とした。これによって地域社会全体の科学リテラシーの向上につながるという理念のもとに研究を行っている。そのため複数の博物館等が連携し、博物館利用者の学習過程を記録・提示することを通じて、課題や世代に応じた博物館活用モデルを地域社会に還元できるデータベースの運用を目指している。データベースは「科学リテラシー涵養活動」の枠組みに基づき、構築した。

2. 「個人の自立と社会における協働」が求められている

第4期科学技術基本計画では、地域に根差したサイエンスコミュニケーションを推進し、人々が対話を通じて科学技術の知識を活用できる科学リテラシーの向上を目指している。当初サイエンスコミュニケーションは、専門家と一般の人々の間の対話のように、両者をつなぐための機能と位置づけられていた。しかし震災後の日本を考えれば、専門家と一般の人々の間をつなぐだけでは課題の解決には至らないことは明らかである。そこでは、専門家と一般の人々という対立モデルだけではなく、多様な専門家が社会を構成し、社会変革をもたらす⁴⁾ような、人々の多様性を踏まえたモデルを想定する必要がある。

課題の解決には市民一人一人の参画とそれぞれの意見に基づいた合意形成が必要

である。それは、一人一人が課題に対し、自立的に判断し、対話を通じて、合意形成し、協働して解決していく市民参画型社会への過程である。小川は非営利組織の理論⁵⁾を援用し、現代社会における博物館の位置づけを検討している。非営利組織は、ボランティアや寄付によって活動が支援され、社会の課題に対し社会変革を実現することを目的としている。その過程で活動を支援したボランティア自身に市民性が育成されるというもう一つの社会的役割を見出すことができる。博物館も同様に、「多様な人々の対話を促進することにより、自立した個人が地域の課題に対して協働して解決し、新しい価値を創造していく地域社会の実現に寄与する。」と主張している⁶⁾。

本研究では、個人の自立と社会における協働を通じて新しい価値を創造することを目指すべく、市民と博物館をつなぐ対話型データベースの運用を試みている。そこでデータベースの枠組みである「科学リテラシー涵養活動」の目標について、従来の能力や態度に関する議論を参考に検討した。

なお、博物館の社会における役割と社会と博物館をつなげることの議論は、資質・能力を考える上で重要な論点となるので、後述する「知の循環型社会における対話型博物館モデルの提案」を参考にされたい。

3. 「科学リテラシー涵養活動」における目標の構造

前述のように国立科学博物館では、幼児から高齢者までの世代別の到達目標を提示した「科学リテラシー涵養活動」の構築を行った。「科学リテラシー涵養活動」とは「自然界や人間社会において実生活に関わる課題を通じ、人々の世代やライフステージに求められる科学リテラシーを涵養する継続的な活動体系」である。科学リテラシー涵養活動では、対象を「幼児・小学校低学年期」「小学校高学年・中学校期」「高等学校・高等教育期」「子育て期・壮年期」「熟年期・高齢期」の世代に分類し、科学リテラシーの目標を「感性の涵養」「知識の習得・概念の理解」「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」に分類し、それぞれの世代、目標に応じた体系を提示した（図1）。

ここで4つの目標について説明しておこう。「感性の涵養」とは、感性・意欲を育む体験的な活動を通じ、科学や自然現象に対して興味・関心をもって接するようにすることである。「知識の習得・概念の理解」とは、科学や技術の性質を理解し、身のまわりの自然現象や技術の働きを理解できるようにすることである。「科学的な思考習慣の涵養」とは、事象の中の疑問を見出し分析し、問題解決のための探究活動を行ったり、様々な情報や考えを適用して自ら結論を導いたりすることである。「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」とは、学んだことを適切に表現し、人に伝えること。社会の状況に基づいて、科学的な知識・態度を活用したり、利点やリスクを考慮したりして意思決定すること。自らの持っている知識・能力を次の世代へと伝える等、社会への知の還元を行い、豊かに生きる社会作りに参画することである。

4. 具体的な比較検討

「科学リテラシー涵養活動」では、4つの目標の内容をより具体的に示すために、各目標の下に具体的な4つの観点（以下、観点と表記）を設定している。「科学リテラシー涵養活動」は、おおむね個人の科学リテラシーの涵養を目標としているが、「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」には、「自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。」や「社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。」のように、個人の知識・能力を社会に還元することを想定した観点もある。

これらの16の観点と「キー・コンピテンシー」「生きる力」「ESD」等で提案されている能力や態度等を比較した。現在提言されている様々な資質・能力例を以下に列記する。

●「キー・コンピテンシー（主要能力）」

対象・期間：生涯

特徴：グローバル化と近代化により、多様化し、相互につながった世界において、人生の成功と正常に機能する社会のために必要な能力。OECDが主導し、多数の加盟国が参加したプロジェクトで国際的合意。（生徒の学習到達度調査（PISA）（3年ごと）や、国際成人力調査（PIAAC）（5年ごと）がある。

主な資質・能力構成：

- ① 言語や知識、技術を相互作用的に活用する能力
- ② 多様な集団における人間関係形成能力
- ③ 自律的に行動する能力

●「生きる力」

対象・期間：幼児～高等学校

特徴：国際化や情報化の進展など、変化が激しい時代にあって、いかに社会が変化しようとする必要能力。「知・徳・体のバランスの取れた力」

主な資質・能力構成：

- ① 確かな学力

基礎・基本を確実に身に付け、いかに社会が変化しようとする、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力

- ② 豊かな人間性

自らを律しつつ、他人とともに協調し、他人を思いやる心や感動する心など

- ③ 健康・体力

たくましく生きるための健康や体力

●「EDSの視点に立った学習指導で重視する能力・態度」（国立教育政策研究所、2012）

対象・期間：就学期間・大学

主な資質・能力構成：

- ① 批判的に考える力
- ② 未来像を予測して計画を立てる力
- ③ 多面的、総合的に考える力
- ④ コミュニケーションを行う力

⑤他者と協力する態度

⑥つながりを尊重する態度

⑦進んで参加する態度

●「学士力」（平成 20 年中教審答申（学士課程教育の構築に向けて（答申））

対象・期間：大学

主な資質・能力構成：

①知識，理解

専門分野の基礎知識の体系的理解，他文化・異文化に関する知識の理解，人類の文化・社会と自然に関する知識の理解

②総合的な学習経験と創造的志向

獲得した知識・技能・態度等を総合的に利用し，自らが立てた新たな課題にそれらを適用し，その課題を解決する能力

③汎用的技能

コミュニケーションスキル，数量的スキル，情報リテラシー，論理的思考力，問題解決力

④態度，志向性

自己管理能力，チームワーク，リーダーシップ，倫理観，市民としての社会的責任，生涯学習力

●「社会人基礎力」（社会人基礎力研究会（2006））

対象・期間：成人

主な資質・能力構成：考え抜く力（課題発見力・計画力・創造力），創造力，考え抜く力，計画力，前に踏み出す力（主体性・働きかけ力・実行力），チームで働く力（発信力・傾聴力・柔軟性・状況把握力・規律性・ストレスコントロール力）

●「レジリエンス（回復力・成長力）」生涯学習事象理論（山本，2013）

対象・期間：成人

主な資質・能力構成：

①情報収集力：情報を集める

②事象把握力：収集した情報をもとに対象をとらえる

③論理力：どのような論理構造になっているかを明らかにする

④判断力：価値を判断する

⑤問題解決力：問題を解決する

⑥創造力：回復からさらに成長するための力

+ 専門力

●「成人力」（OECD 国際成人力調査（PIACC）により定義）

対象・期間：成人

主な資質・能力構成：

知識をどの程度持っているかではなく，課題を見つけて考える力や，知識や情報を活用して課題を解決する力など，

実社会で生きていく上での総合的な力

以上の各資質・能力で提案されている構成要素を精査した。「科学リテラシー涵養活動」における目標の場合，その下位にある 16 の観点に注目し，～できるという言葉を補って能力として分析した。「科学リテラシー涵養活動」及び他の資質・

能力で提案されている構成要素（能力，学力，人間性，資質，体力，～力，態度，知識，技能等）を横断的に類型化できるキーワードを策定し，整理，類型化した。横断的なキーワードとして，「活用・応用能力」「専門力」「探究力・問題解決力」「判断力」「創造力」「思考力」「事象把握力」「情報リテラシー」「自己管理力」「生涯学習力」「体力」「倫理観」「行動力」「社会性」を策定した。その結果，「科学リテラシー涵養活動」の各目標観点は，「レジリエンス」という回復・成長に関する力⁷⁾の他，「生きる力」「キー・コンピテンシー」「ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度」⁸⁾と関連付けることができた（表2）。

5. 科学系博物館の学習プログラムの傾向

本研究を進めるにあたり，科学リテラシー涵養活動から見た科学系博物館の学習プログラムの傾向分析を行った。詳細は別途論文⁹⁾に掲載されているが，以下概要を示す。

（1）収集方法

方法：郵送による依頼，調査対象館の館報，事業計画，パンフレット等の回収

調査時期：2010年11月～12月

調査対象：全国科学博物館協議会加盟館（226館）

回収数：106館（回収率47%）（内訳：自然史系39館，理工系：50館，総合：17館9）（事業数962件）

収集する学習プログラム：①参加者が何らかの学習を行うもの，②博物館職員が参加者と何らかの交流を持つもの，③概ね過去5年以内に実施されているもの，を条件とし，各館における事業単位で記録・集計した。

聞き取り調査：集計後，特徴的な館を抽出して実施。

（2）集計方法及び結果

収集した学習プログラムを講座の分類¹⁰⁾ごとに分け，割合を集計した（表1，2）。体験学習・実験教室は多くの館で実施されている。事業単位で見れば，理工系では，全事業の49%を占めている。自然史系や総合では，体験学習・実験教室について野外教室・観察会が多くなっている。

次に科学リテラシー涵養活動の体系に沿って整理した。学習プログラムの対象世代と目標を考慮し，それぞれ科学リテラシー涵養活動の20のマス目へ当てはめた。1つの学習プログラムで複数の世代や目標を設定している場合もあり，その場合は該当する項目全てに当てはめ，割合を集計した（表3，4）。

実施館の割合に注目すると，全体の傾向として，学齢期に対応した学習プログラムが多かった。また，「感性の涵養」と「知識の習得・概念の理解」を目標としたものについては，全ての世代において6割以上の館で何らかの学習プログラムを実施しており，特に幼児から中学生に限定すると，約9割の館で実施されていた。

「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」については，小学校高学年から高等教育向けで実施の割合が高く，およそ4割の館で何らかの学習プログラムを行っていた。一方，事業単位で整理すると，「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」を目標にする学習プロ

グラムの割合は各世代 10%以下で低い。

(3) 科学リテラシー涵養活動から見た傾向分析

科学リテラシー涵養活動では、4つの目標の内容をより具体的に示すために、それぞれの目標の下に具体的な観点を設定している(図1参照)。

(2)の集計結果では、「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」を目標に含む学習プログラムの割合は低いことが分かった。「科学的な思考習慣の涵養」の観点から考えれば、「課題解決のために調べるべき問題を見つける。」「様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。」「疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。」「結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。」のように、問題を解決する過程を重視した学習プログラムが少ないことになる。また「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」については、「自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。」「個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する。」「科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な視点から分析して決定する。」「社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。」と言った表現力や判断力、さらには社会に対し貢献する目標を持った学習プログラムが少ないことになる。

6. 学習プログラム共有の場の必要性

近年、科学研究は、地球環境、人工環境、情報科学、生命科学等の新しい領域の誕生やその拡大とともに、複雑な要因が絡み合い容易に解決法が見いだせない事象を扱うようになった。科学研究に依拠する科学教育では、解答や解決法が明らかでない社会的諸問題に対する解決の過程に学習を展開することが求められ、従来の教育手法では対応できないものもある。例えば「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」には、コミュニケーション能力に加え、「個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する」「社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な視点から分析して決定する」等の社会的な文脈の中で意思決定する能力が要求される。社会的問題を解決する文脈の中で展開される学習には、サイエンスコミュニケーションに代表される多様な個人の相互作用や専門家の協働による問題解決の過程が必要となる。これには、汎用性の高い問題解決モデルとコミュニケーションモデルを組み合わせる必要があるだろう。

「科学的な思考習慣」や「社会の状況に適切に対応する能力」の涵養するためには、博物館において継続的な学習プログラムが必要である。しかし、継続的な学習形態を実施している館は必ずしも多くない。表3によれば、連続講座を実施している館の割合は全体で30%である。表4の事業数で比較すると、自然史系5%、理工系8%、総合3%、全体6%で、他の事業形態に比較して少ない。他の報告書からも継続的学習形態を実施している館の割合は3割程度であることが指摘されている⁹⁾。

先行研究での聞き取り調査の結果、「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」を目標に含む学習プログラムについて「継続学習の事業も重要であるが、手間がかかる。」「参加人数に制限があり、特定の人限定したものを受け取られてしまう。」「じっくりと取り組む構成となるため、実施者・参加者とも負担が大きい。」等の意見がある。「科学的な思考習慣の涵養」と「社

会の状況に適切に対応する能力の涵養」に分類される学習プログラムは継続的な形態が多く、手間がかかるために、実施する館や事業数は少ない割合になると推測される。さらに「科学リテラシー涵養活動」の4つの目標については、その必要性がおおむね理解が得られているが、「科学的な思考習慣を涵養するには、少人数を対象に長期の事業を行う必要があり、費用対効果という面で特に予算が厳しい博物館運営では優遇されにくい。」といった地域博物館の課題が示されている¹⁰⁾。

全国の科学系博物館での科学リテラシーの涵養に資する学習プログラムを充実させるためには、「科学的な思考習慣の涵養」と「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」を目標とした継続的な学習プログラムの開発・実施とそれを支える人材が不可欠である。また、その効果的・効率的な開発・実施のためのノウハウの蓄積とその普及が重要である。そのためには、現在展開されている学習プログラムの情報をデータベース化し、全国の博物館が共有し、学習プログラムの改善に役立てる仕組みが必要である。学芸員がこのデータベースを活用し、他館の学習プログラムを参考にするなど、科学リテラシー涵養活動の開発のためのポータルサイト機能の充実が図る必要がある。

7. まとめ

5. では、本研究のデータベースで活用している科学リテラシー涵養活動の体系に照らし合わせ、全国の科学系博物館から収集した学習プログラムを傾向分析した。その結果、我が国の科学系博物館では、感性の涵養と知識の習得・概念の理解を目標とした学習プログラムが多いこと、科学的な思考習慣や社会の状況に適切に対応する能力を涵養する機会が少ないことが課題であることがわかった。

この傾向を表2の資質・能力の比較表に当てはめて検討すると、倫理観、行動力、社会性といった社会との関係性の能力(表2の影部分)を目指した学習プログラムの開発が求められていると言える。

今後は、これらの能力・態度に関する議論を進め、学習プログラムの開発のあり方とその評価の枠組みを検討する必要がある。

主な参考文献

- 1) Shamos, B. M. H. : The Myth of Scientific Literacy, 1995
- 2) 国立科学博物館科学リテラシー涵養に関する有識者会議:「科学リテラシー涵養活動」を創る～世代に応じたプログラム開発のために～, 2010
- 3) 小川義和:科学リテラシーの涵養に資する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築,平成19～22年度科学研究費補助金基盤研究(A)研究成果報告書, 2011
- 4) 吉川弘之:社会の中の科学,社会のための科学,日本サイエンスコミュニケーション協会誌,1(1), pp.44-49, 2012
- 5) 田中弥生:コミュニティとしての社会教育施設への期待～ドラッガーの教え～,平成24年度全科協総会, 2013
- 6) 小川義和:知の循環型社会における対話型博物館機能の提案,日本ミュージアム・マネジメント学会第18回大会シンポジウム, 2013
- 7) 山本恒夫:一人一人が培うレジリエンス,理想,107, p. 2, 2013

表2 各資質・能力の比較表

対象世代	生涯	生涯	幼稚園～高等学校	就学期	大学	成人	成人	成人
基礎能力	科学リテラシー 資質活動(4つの目標)	OECD「キーコンピテンシー」2003 10年はキーコンピテンシー2006の文章	中教審「生きる力」1996	ECSの視点に立った学習指導で重視する能力・態度	中教審「学士力」2008(*は民間研修) (知的活動でも職業生活や社会生活でも必要な能力)	社会人基礎力研究 会「社会人基礎力」2006	生涯学習事業理論 レジリエンス (resilience, 回復力・成長力)2013	成人力(OECD国際成人力調査(PIAAC)により定義)
活用・応用能力	知識の習得・概念の理解、科学的な思考 高次の資質	言語・知識・技術の活用能力(相互作用的に道具を用いる)	確かな学力(基礎基本)	多面的・総合的に考える力	知識理解(文化、社会、自然等)			知識や情報を活用して課題を解決する力
専門力	知識の習得・概念の理解、科学的な思考 高次の資質	言語・知識・技術の活用能力(相互作用的に道具を用いる)	確かな学力(基礎基本)				専門力	
探究力・問題解決力	科学的な思考 資質の活用	言語・知識・技術の活用能力(相互作用的に道具を用いる)	確かな学力(自ら課題を見、学び、考え、判断、行動し、問題を解決する力)	批判的に考える力、多面的・総合的に考える力	課題解決能力 問題解決力 x 総合的な学習経験と力・計画力・創造力)	考え抜く力(課題発見力・計画力・創造力)	問題解決力	課題を見つけて考える力や知識や情報を活用して課題を解決する力
判断力	科学的な思考 資質の活用		確かな学力(判断力)	批判的に考える力、多面的・総合的に考える力			判断力	
創造力	社会の状況に適切に対応する能力の資質	言語・知識・技術の活用能力(相互作用的に道具を用いる)		未来像を予測して計画を立てる力	創造的思考力	創造力	創造力	
思考力	科学的な思考 資質の活用	考える力	確かな学力(考える力)	批判的に考える力	論理的思考力 x 数量的スキル x	考え抜く力	論理力	課題を見つけて考える力
事象把握力	科学的な思考 資質の活用						事象把握力	
情報リテラシー	科学的な思考 資質の活用				情報リテラシー x		情報収集力	知識や情報を活用して課題を解決する力
自己管理能力	感性の資質	自律的行動能力 (自律的に活動する)			自己管理能力	計画力		
生涯学習力	感性の資質		たくましく生きる健康・体力		生涯学習力			
体力								
倫理観	社会の状況に適切に対応する能力の資質			他者と協力する態度、つなかりを尊重する態度、進んで参加する態度	倫理観・社会的責任			
行動力	感性の資質、社会の状況に適切に対応する能力の資質	自律的行動能力 (自律的に活動する)	確かな学力(行動力)	つなかりを尊重する態度、進んで参加する態度		前に踏み出す力(主体性・働きかけ力・実行力)		
社会性	社会の状況に適切に対応する能力の資質	多様な集団での人間関係形成能力 (質的な集団で交流する)	自律、協働、他人への思いやり、感動する心	コミュニケーションを促す態度、他者と協力する態度	コミュニケーションスキル、チームワーク、リーダーシップ	チームで働く力(発信力・傾聴力・柔軟性・状況把握力・規律性・ストレスコントロール力)		実社会で生きていく上での総合的な力

表3 館種別・講座分類別学習プログラムの傾向(実施館数)

講座の分類	自然史 (N=39)		理工(N=50)		総合(N=17)		全体(N=106)	
	館数	割合	館数	割合	館数	割合	館数	割合
講演会	18	46%	22	44%	8	47%	48	45%
連続講座	9	23%	20	40%	3	18%	32	30%
体験学習・実験教室	26	67%	43	86%	13	77%	82	77%
野外教室・観察会	21	54%	20	40%	10	59%	51	48%
展示解説・バックヤードツアー	10	26%	7	14%	4	24%	21	20%
学校の授業への対応	13	33%	28	56%	13	77%	54	51%
出前授業	7	18%	17	34%	3	18%	27	26%
教員研修	10	26%	23	46%	9	53%	42	40%
博物館実習・インターン	14	36%	15	30%	13	77%	42	40%
その他	2	5%	5	10%	1	6%	8	8%

表4 館種別・講座分類別学習プログラムの傾向(事業数)

講座の分類	自然史 (N=255)		理工(N=528)		総合(N=179)		全体(N=962)	
	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合
講演会	31	12%	36	7%	15	8%	82	9%
連続講座	12	5%	41	8%	5	3%	58	6%
体験学習・実験教室	76	30%	257	49%	59	33%	393	41%
野外教室・観察会	54	21%	50	10%	30	17%	134	14%
展示解説・バックヤードツアー	19	8%	9	2%	7	4%	35	4%
学校の授業への対応	21	8%	57	11%	21	12%	99	10%
出前授業	7	3%	19	4%	5	3%	31	3%
教員研修	11	4%	44	8%	12	7%	67	7%
博物館実習・インターン	27	11%	22	4%	25	14%	74	8%
その他	2	1%	6	1%	1	1%	9	1%

表 5 「科学リテラシー涵養活動」の体系から見た科学系博物館における学習プログラムの傾向（実施館数, N=106）

目標	幼児・小低学年		小高学年・中学		高校・高等教育		子育て・壮年		熟年・高齢	
	館数	割合	館数	割合	館数	割合	館数	割合	館数	割合
感性の涵養	95	90%	98	92%	78	74%	73	69%	71	67%
知識の習得・概念の理解	95	90%	98	92%	80	75%	83	78%	70	66%
科学的な思考習慣の涵養	16	15%	49	46%	41	39%	44	42%	14	13%
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	10	9%	47	44%	38	36%	16	15%	9	8%

表 6 「科学リテラシー涵養活動」の体系から見た科学系博物館における学習プログラムの傾向（事業数, N=962）

目標	幼児・小低学年		小高学年・中学		高校・高等教育		子育て・壮年		熟年・高齢	
	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合
感性の涵養	630	65%	726	75%	486	51%	461	48%	397	41%
知識の習得・概念の理解	589	61%	696	72%	479	50%	502	52%	385	40%
科学的な思考習慣の涵養	27	3%	87	9%	81	8%	94	10%	21	2%
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	15	2%	67	7%	65	7%	34	4%	14	1%

付記：本稿は平成 25 年度日本科学教育学会第 37 回年回で発表した内容（小川義和：科学リテラシー涵養活動の目標観点の検討-個人の自立と社会における協働を通じた価値創造を目指して-, 平成 25 年度日本科学教育学会年会論文集, 37, pp. 326-327, 2013）と小川義和, 五島政一：科学系博物館における科学リテラシーを育成する教育活動の課題とその解決方略～科学リテラシー涵養活動と W 型問題解決モデルからの傾向分析～サイエンスコミュニケーション, 2(1), pp. 72-79, 2013 をもとに新たな知見を加え, 修正したものである。

第2章 第3節 項目6

科学系博物館における学習活動の現状と今後の展開

高安礼士
千葉市科学館

1. 科学博物館の特徴

科学博物館は、博物館法に記されている「産業、自然科学等に関する資料を収集し、保管（育成を含む。以下同じ。）し、展示して教育的配慮の下に一般公衆の利用に供し、その教養、調査研究、レクリエーション等に資するために必要な事業を行い、あわせてこれらの資料に関する調査研究をすることを目的とする」機関に相当する。『日本の博物館総合調査研究報告書（日本博物館協会）』によると、科学博物館は「自然史博物館」「理工博物館（産業技術史博物館）」「科学館・プラネタリウム」を含む。平成20年度の文部科学省社会教育調査によると、全国の登録科学博物館は105館で、博物館類似施設380館を含めると全体数485館と多く、その活動範囲は非常に多様で幅広い。

科学博物館の教育活動は、展示（常設展、特別展・企画展、巡回展等）、教育普及事業（常設展示等に関する解説活動、講演会、観察会、講座、イベント、研修会、学校連携等）、広報活動（研究成果などのニュースの発信、メールマガジン配信、出版等）等に大きく分けられる。どの活動も、博物館からの働きかけと来館者からの働きかけという意味合いで、博物館と来館者との双方向の相互コミュニケーションが図られる場を生み出している。特に科学博物館の展示の特徴は、主として自然史や科学技術史に関する資料を収集・保存・整理し、資料に関する調査研究を通じて得られた情報や研究成果を展示することである。さらに科学的原理・原則を伝えるための操作体験型の展示（ハンズ・オン展示）を通じて、利用者の興味・関心を高める工夫が多くの博物館でなされている。

2. 海外の科学博物館

博物館における教育活動の最も中心となるのは展示である。展示手法の観点から歴史的に四段階があるとされており、現在は四段階目の時代をむかえている。

- ・ 珍しい資料を展示する**宝物庫(キャビネット)型博物館**
- ・ 資料を系統化し体系化して展示する**自然史博物館や科学技術史博物館**
- ・ 科学教育の体験に焦点化した**科学館(サイエンスセンター, チルドレンミュージアム)**
- ・ 最先端科学も展示し、社会との関係を示す**先端科学・社会複合施設**

近代的な意味での科学博物館は、19世紀の産業革命によってもたらされた産業社会のヨ

ヨーロッパ都市に、万国博覧会の開催などを機会に博物館として誕生した。20世紀半ばには1957年のスプートニク事件をきっかけに、科学教育はそのシステムから見直され、全米各地に多くのサイエンス・センターを誕生させた。これらのサイエンス・センターは、歴史的であるより、ハンズ・オン展示による科学の楽しさやすばらしさを伝える目的で設立されており、1969年にサンフランシスコに設立されたエクスプロatoriumは世界の科学博物館に大きな影響を与えた。ここに科学博物館の二つの傾向、「歴史的資料の収集と展示」「科学教育の展開例としてのハンズ・オン展示」が生まれることとなる。近年は、博物館の機能を総合的に展開しようとする試みも行われており、地域の文化施設としての色彩が強く、単にこれまでのような博物館という機能にとどまらずに生涯学習活動の中核施設としての性格を持ち、図書館や集会施設の機能を付加された「文化複合施設」として建設されている。これらの欧米の博物館事情は、そのまま我が国の科学博物館の現状に対応している。

*（参考）海外の主な科学博物館としては、理工系ではかつては資料収集型、現在は新しいコンセプトで先端科学を扱う「ロンドン科学博物館」（イギリス・ロンドン）、資料収集・原理説明・体験型の「ドイツ博物館」（ドイツ・ミュンヘン）、社会との関係を示す「アメリカ歴史博物館」（アメリカ・ワシントンDC）、原理説明・体験型の「エクスプロatorium」（アメリカ・サンフランシスコ）、自然史系では、いずれも資料収集型で、「ロンドン自然史博物館」（イギリス・ロンドン）、「国立自然史博物館」（フランス・パリ）、「ニューヨーク自然史博物館」（アメリカ・ニューヨーク）などが挙げられる。

3. 我が国の科学系博物館の教育普及事業

東京上野に位置する国立科学博物館は、我が国唯一の国立の科学博物館で、その歴史は130年以上と長く、1877（明治10）年に「教育博物館」として創設された。我が国初の教育博物館である。

当時は、教育上必要な内外の物品を集めて、教育にかかわる教材、校具などの諸器具、動物・植物・鉱物などの博物標本を中心にして陳列した。その後、1916（大正5）年には、コレラが流行したため、これを予防し公衆衛生の知識を高めるために展覧会を

開催した（最初の特別展覧会）。1931（昭和6）年、上野の現在地に建物（現在の日本館）が完成し「東京科学博物館」となり、展示室の公開が始まり、その後天体観望や野外植物採集会等もはじめ、今日の各博物館で行っている館外教育活動の先鞭をつけた。1949（昭和24）年に文部省設置法により「国立科学博物館」となる。

国立科学博物館では、1980年代に全国に先駆けて青少年が自ら考え、科学する心を培うための参加型、探求・体験型展示に力を注ぎ、博物館と学校の理科教育との連携をより強める役割を果たした。更に、1986（昭和61）年には、国立科学博物館は、全国で初めての教育ボランティア制度を導入し、来館者との対話を通じた教育活動の充実に努めた。2004

表1 博物館教育の特徴

- ①実物教育
- ②理解が容易な工夫展示・解説
- ③情操教育に有効
- ④専門家の研究に役立つ
- ⑤職業その他の実生活に役立つ
- ⑥資料保存の意義を伝える
・教育の経営効率が良く経済的

（平成 16）年、「地球生命史と人類」をテーマに地球館展示，2007（平成 19）年には，日本列島の自然と私たち」をテーマに日本館展示をオープンし，現在では全館的に教育ボランティアを配置し，対話型の展示室運営に努めている。

その他の科学博物館としては，1950 年代後半（昭和 30 年代）に，科学館建設ブームが起り，サイエンス・センターが主要都市に誕生した。科学技術館，名古屋市科学館，大阪科学技術館である。1980 年代前半（昭和 55～60 年）にかけて，科学館建設ブームが再び起り，各地の県・市においてエクスプロトリウムコンセプトをもとに，参加・体験型展示を主体とした子ども科学館が多く誕生した。その後，1994（平成 6）年以降は，自然史博物館建設の割合が増加し，教育普及事業が重要視された。

我が国の科学博物館は，学校連携，展示を活用した学習支援活動，アウトリーチなど各館の特徴を活かして，実に様々な取り組みが行われている。地域博物館としての機能をいち早く示した平塚市博物館は，独自の事業を長年にわたり多数展開しており，地域の人々と一緒に調査・研究に取り組んでいる。滋賀県立琵琶湖博物館では，地域と社会を結ぶ活動を行った事例もある。こうした地域との結びつきを強めるとともに，最近では，各博物館の連携を活かしたより幅広い活動が見られる傾向が出てきている。日立シビックセンター科学館では，全国科学博物館協議会・全国科学館連携協議会の共催で毎年「サイエンスショー・フェスティバル」が行われている。既に全国各地で定着した「青少年のための科学の祭典」を始め，研究機関および企業と科学博物館が連携した国際科学映像祭なども 2010 年には新たに行われ，毎年 11 月に開催される「アゴラ」は，科学を中心とした地域全体の取り組みの中心的役割を担うようになっており，科学コミュニケーションを担う今後のあり方を示唆している。

*（参考）上記以外の国内の主な事例として，最先端の科学技術を扱う「日本科学未来館」，主な都道府県立の事例として，自然史では，ミュージアムパーク茨城県自然博物館，千葉県立中央博物館，神奈川県立生命の星・地球博物館，兵庫県立人と自然の博物館など，理工系では千葉県立現代産業科学館，福岡県立青少年科学館など，多数の博物館，科学館が挙げられる。ホームページ等を閲覧し，各館の活動を参照してもらいたい。

4. 日本の博物館の教育普及活動の現状

（1）博物館とその数

日本においては，博物館は「登録博物館」，「博物館相当施設」，「博物館類似施設」として分類されている。平成 17 年度実施の文部省の社会教育調査では，合計 5,775 館（うち科学博物館数 485 館），登録博物館 907 館（同 70 館），相当施設 341 館（同 35 館），類似施設 4,527 館（同 380 館）としている。

この中で科学博物館とされるのは，日博協の平成 20 年度「博物館の総合調査」によれば自然科学博物館，自然史博物館，科学博物館，科学館，科学技術館，科学文化センター，青少年科学センター等の名称をもつ施設であり，全博物館のうちのおおよそ 10% で約 480

館が相当し、さらに自然史系と理工系が半々と推定される。（平成 20 年度 国立社会教育研修所版「博物館に関する基礎資料」参照のこと）博物館及び博物館類似施設について、収集・保管・展示する資料の内容等により種類別にみると、博物館では美術博物館が最も多い 449 施設（博物館総数に占める割合 36.0%）、次いで歴史博物館が 436 施設（同 34.9%）、総合博物館 149 施設（同 11.9%）の順である。また、平成 16 年度実施した前回と比べて最も増加したのは、歴史博物館の 31 施設増（伸び率 7.7%）、次いで美術博物館 26 施設増（同 6.1%）、野外博物館 5 施設増（同 38.5%）の順となっている。

博物館類似施設では、歴史博物館が 2,891 施設（博物館類似施設総数に占める割合 63.9%）で最も多く、次いで美術博物館 652 施設（同 14.4%）、科学博物館 380 施設（同 8.4%）の順となっている。また、前回と比べて最も増加したのは、歴史博物館の 96 施設増（伸び率 3.4%）、次いで総合博物館 18 施設増（同 6.9%）、科学博物館 14 施設増（同 3.8%）の順である。

（2）最近の我が国の博物館動向

日本の博物館総合調査報告書（平成 20 年度日本博物館協会）によれば、平成 9 年以降の博物館の変化として、「博物館の設置数やその内容が変化している」「厳しい運営と経営環境」「変わり始めた運営—資料中心から教育普及活動重視へ—」「博物館としての基礎の充実をめざす」「細かな運営課題に対応する」などがあげられている。

ア 変化のなかの博物館

- ① 博物館の「平均的な姿」として敷地総面積は変わらず、建物延床面積は多少狭くなり、職員は非常勤職員が 0 名から 1 名に増えて、非常勤職員に頼る部分が多くなっている。博物館資料は、人文系資料は増えているが自然系資料は減っている。開館日数は、300 日以上のが最も多い。入館者数は 5,000 人未満の館が典型的である。
- ② 新規の博物館の設置は減っている
- ③ 公立館に指定管理者制度が導入された。平成 20 年度に指定管理者制度が導入されている館は公立博物館の 4 分の 1。行財政改革で、公立博物館の運営・経営のあり方が大きく変化。
- ④ 新たな公益法人制度が発足し、それへの対応が大きな課題となっている。現時点では 4 割の館が移行の準備をしている。準備はしていないが移行を決定している館は同程度に及んでいるが、税制上の優遇措置につながる公益性の認定の問題などが今後の大きな課題。

イ 厳しい運営・経営環境のなかの博物館

- ① 常勤職員が減り、非常勤職員が増える傾向が続いている。平成 9 年以降、1 館当たりの常勤職員数は平均 7.9 人から 6.60 人に減っている。
- ② 予算の減少傾向が続いている

③入館者数の増加を示す結果は得られなかった。むしろ、入館者数 5,000 人未満の館の割合がさらに増えつつある。全体の 4 分の 1 を超えるところまできてしまっている。

「入館者 5,000 人未満」の館が増えることは、それが最も下のカテゴリーであるだけに入館者数における博物館格差の広がりという意味している。

ウ 変わりはじめた博物館

制度も含めた取り巻く環境の変化とさらに厳しさを増す運営・経営環境のなかで、博物館の模索が続けられて、様々な努力も始まり、努力の結果が変化を生み出している。「教育普及活動」をめぐる動きに特徴がみられる。「資料の収集活動」に力を入れる館が減り、「教育普及活動」に力を入れる館が増えている。博物館の最近の傾向は、市民や地域、学校などを射程に入れた活動の強化である。博物館として目に見える活動を外に向かって示していく。教育普及は、博物館の社会的機能として積極的に映ずるところである。各館が、そうした目に見える活動に取り組み始めている。この点で明らかに博物館は変わりつつある。

「教育普及活動」が盛んになることと並んで博物館と学校の連携も進み始めている。「行事として学校が団体に来館すること」だけでなく、「授業の一環として児童や生徒が来館すること」「職場体験の一環として児童や生徒が来館すること」が「ある」とする館が、少しずつ、増えている。ただ、「学芸員が博物館で児童や生徒を指導すること」「学芸員が学校に出向いて児童や生徒を指導すること」「学校に資料や図書を貸し出すこと」「特定の学校と博物館を利用した教育実践の研究をすること」など、立ち入った連携となる事に対しては多くない。博物館として学校に連携を求めても、学校の理解がなかなか得られないということも耳にする。博物館の活動のなかに学校での教育活動をどのように位置づけ、逆に、学校の教育活動のなかに博物館の活動をどのように位置づけるか。博物館と学校の連携には双方向的な取組みが必要である。今のところ、行事や授業、職場体験での来館が中心であり、双方向になり得ていない。

「教育普及活動」のなかには人材育成も含まれる。学芸員取得実習生などの受け入れがこのような活動である。平成 9 年度以降は減少し、受け入れるゆとりがなくなっている。また、「考古資料」「歴史資料」「民俗資料」を収蔵・展示する館の割合が、やや減少し、美術系が増える傾向がある。ている。わが国の博物館の中心は「歴史博物館」で全体の 4 割を占めている。収蔵・展示している資料は「歴史資料」「民俗資料」「考古資料」を収蔵・展示している館の割合が高くなっている一方で、「歴史博物館」の比率が減少しているのは各館のアイデンティティーの問題として、博物館から「歴史」の色合いが薄れて「美術館化」する傾向を示している。名称を「歴史博物館」としないで「〇〇美術館」としている。

最近では日中韓の博物館の交流が始まっているが、各国における博物館を取り巻く状況は必ずしも同じではない。日本の状況は成熟社会の中での博物館の課題であり、資料保存も十分ではない中で「博物館における学び」が鋭く問われることとなっている。学校教育

や科学教育分野と同じように、社会との関係から「リテラシー」が最近の課題となっている。

表2 我が国の博物館の基本事項

ア. 博物館・美術館・動植物園等の数（平成20年度社会教育調査）

区分	合計	総合	科学	歴史	美術	野外	動物	植物	動植物	水族館
全体	5,775	429	485	3,327	1,101	101	87	133	29	78
登録・相当	1,248	149	105	436	449	13	29	11	10	41
類似施設	4,527	280	380	2,891	652	88	58	122	19	37

イ. 博物館利用者数（平成20年度社会教育調査, 19年度実績）(単位:千人)

区分	合計	総合	科学	歴史	美術	野外	動物	植物	動植物	水族館
全体	279,871	17,068	35,085	77,389	57,256	6,873	33,464	15,400	7,654	29,682
登録・相当	124,165	8,500	13,816	19,965	33,029	2,894	18,359	1,778	5,383	20,441
類似施設	155,706	8,568	21,269	57,424	24,227	3,979	15,105	13,622	2,271	9,241

<参考. 1館当たりの入場者数> (単位:人)

区分	合計	総合	科学	歴史	美術	野外	動物	植物	動植物	水族館
全体	48,463	39,786	72,340	23,261	52,004	68,050	384,644	115,789	263,931	380,538
登録・相当	99,491	57,047	131,581	45,791	73,561	222,615	633,069	161,636	538,300	498,561
類似施設	34,395	30,600	55,971	19,863	37,158	45,216	260,431	111,656	119,526	249,757

ウ. 1館当たりの職員数(平均値) (平成17年度文部科学省調べ)

区分	合計	総合	科学	歴史	美術	野外	動物	植物	動植物	水族館
全体	14.5	15.1	16.5	9.7	12.1	29.3	52.8	25.0	48.3	35.9
うち専任	9.6	10.0	10.9	5.7	7.5	12.3	46.4	20.3	33.8	29.4
専任館長	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.9	0.6	1.0	0.8

5. 科学博物館における学び：タイプとトークン

科学系博物館の展示は、

- ① 歴史体系と系統文脈による構成（科学史，技術史，専門分野史，系統・体系）
- ② 人物文脈による構成（科学者，発見者，歴史人物，地域の人物，研究者）
- ③ 社会的文脈による構成（社会的・地域的課題，技術的課題）
- ④ 政策・未来文脈による構成（新しい課題，今後の動向や政策提言）

とされ、また科学系博物館の教育普及事業は、その資料分類と研究方法の特徴から

- ① 生物系統樹に基づく進化論的分類体系の伝授
- ② 地質学・古生物学等の遡及的学説の伝授

③ 理工学の物質科学に関する科学知識と方法論の伝授

を実物教育を中心として実施してきた。その際、できるだけ科学的であらんとし、普遍的法則（universal law）としての性格を持つ分析哲学でいう「タイプ（type）」に関する仮説や理論を対象としてきた。一方、科学技術が社会との関わりを強め、抽象化された科学と個人の関係を豊かなものとして取り返そうとして、ある特定の時間と空間で生じる現象に関する物語的説明である「トークン（token）」という手法が博物館でも使用されるようになってきた。あるタイプのものの集合（たとえば「クォーツ時計というタイプの時計の集合」）を構成する個々のもの（たとえば「タイガーウッズの持っていたクォーツ時計」）がトークンである。1980年代のスミソニアンで開発された「社会との関わり展示」が始まりとされるが、その後さまざまな分野の博物館にも採用され、環境問題が主要な課題となっている20世紀後半の科学系博物館展示の流れとなっていた。

しかし21世紀になり、科学技術の研究や実用領域が、地球環境、人工環境、情報科学、生命科学等の新しい領域の誕生やその拡大から、(新しい学習指導要領に見られるように)科学教育そのものの領域と手法が変わり、科学系博物館における学習領域と方法も「博物館の社会的使命」とともに新たな状況に対応させる必要が生じている。

表 2-2-5-3 科学系博物館の展示手法
①原理展示(技術の科学的説明・タイプ展示)
②人物展示(人物のストーリー展示)
③技術史展示(歴史ストーリー展示)
④文脈展示(社会との関わり・入館者との対話)
⑤今後は「実物資料のトークン展示」

6. 科学系博物館の科学リテラシー涵養活動

国立科学博物館の教育普及事業（以下、学習支援活動と記す）においても、当館研究員に加え、学会や企業等との連携を活かし、専門的で多様な学習機会を提供するとともに、世代に応じた科学リテラシーの涵養を図るための効果的なモデル的プログラムの開発や、学校との連携強化のための新たなシステム開発など、先導的な事業の開発・実施を目指している。定例的な取り組みとしては、土日祝日に、研究員が展示室にて展示や最新の研究内容について語る「ディスカバリートーク」や体験型展示室での来館者と展示をつなぐコミュニケーション活動や、館内の見どころを案内するガイドツアー、常設展示室および企画展示室での展示解説や展示と関連した内容についてコミュニケーションツールを用いた実演などの「教育ボランティアの活動」が挙げられる。

新たな取り組みとして、世代に応じた効果的な学習プログラムについて検討を進めている。現在、社会的な課題となっていることをもとに、「水」「食」「エネルギー」を大きな枠組みとして設定し、その枠組みの中で、社会と直接関わる内容を扱うプログラムとした。

例えば、「食」についての幼児とその保護者を対象とした親子向けプログラムでは、日ごろスーパーなどで購入し、料理の材料となっている野菜について、親子で一緒に顕微鏡や

虫眼鏡で観察することで、野菜は植物であることを実感し、科学的な見方を養うとともに、企業の食の安全への取り組みなどの話を聞くことで、社会的な課題を意識する内容とした。1つのプログラム内で、親と子どもが一緒に活動をする部分もあれば、親子で別れて活動を行い、それぞれ異なる目的を持ち活動することにより、効果的な学びを目指した。「水」についての中高生向けの継続的な活動では、水について学んだことを展示し、来館者の前で水の大切さについて語る内容とした。さらに、「エネルギー」についての熟年期向けの講座では企業と連携し、ビール作り等を楽しみながら体験するとともに、工場での廃棄物を資源として活用していることを知り、循環型社会についてグループディスカッションを行う内容とした。こうした取り組みは、成人の科学技術に対する意識や理解の低さなどが課題とされている社会的な現状に、博物館としてどう貢献していくかという視点を持ち、人々の科学リテラシー向上を目指した新たな方策を開発し、科学博物館として生涯にわたる学習機会の提供に取り組んでいる。

これらのプログラムは、科学リテラシー涵養活動として、世代に応じたプログラムの開発の枠組みを設け、各世代（幼児から熟年期までを5つに分類）において4つの目標（「感じる（感性の涵養）」、「知る（知識の習得・概念の理解）」、「考える（科学的な思考習慣の涵養）」、「行動する（社会の状況に適切に対応する能力の涵養）」を設定した。これらの目標について世代に応じて適切にバランス良く取り組むことにより、人生を通じて長期的に科学リテラシーを身につけて欲しいというもので、特に、社会的課題に対応した世代に応じたプログラムの開発・実施を体系的に行った。

表 2-2-5-4 「科学リテラシー涵養活動」の目標

感じる(感性の涵養)	感性・意欲を育む体験的な活動を通じ、科学や自然現象に対して興味・関心をもって接するようになる。
知る(知識の習得・概念の理解)	科学や技術の性質を理解し、身のまわりの自然現象や技術の働きを理解できるようにする。
考える(科学的な思考習慣)	事象の中の疑問を見出し分析し、課題解決のための探究活動を行ったり、様々な情報や考えを適用して自ら結論を導いたりする。
行動する(社会の状況に適切に対応する能力の涵養)	学んだことを適切に表現し、人に伝える。社会の状況に基づいて、科学的な知識・態度を活用したり、利点やリスクを考慮したりして意思決定する。 自らの持っている知識・能力を次の世代へと伝える等、社会への知の還元を行い、豊かに生きる社会作りに参画する。

* 科学リテラシー: 人々が、自然や科学技術に対する適切な知識や科学的な見方及び態度を持ち、自然界や人間社会の変化に適切に対応し、合理的な判断と行動ができる総合的な資質・能力
(独立行政法人国立科学博物館 科学リテラシー涵養に関する有識者会議より)

7. 科学系博物館における様々な学びのスタイル

科学博物館において行われる学びは、習得的な学習の場合と、学習者を主体とした学習の場合がある。

表5 科学系博物館における様々な学びのスタイル

★習得的な学習に関する学習スタイル	
プロセス・アプローチ	科学者等が科学的な活動を展開する過程を細かく分析すると、その知的作業は多数の知的プロセスが組み合わさって構成されていることから、それぞれのプロセスを習得させることで、最終的に複雑な科学的活動ができるようになることを考えるもの。観察したことを数で表現したり、測定したり、分類したりといった基本的な知的プロセスから、仮説を立てたり、変数を制御したり、データを分析して解釈したりといったより複雑な知的プロセスまで、様々な知的プロセスが知られている。
プログラム学習	学習者に身につけさせたい課題を、細かいステップに分割して、下位から上位に向けて、一つ一つ段階的に無理なく学習を進めるもの。
有意味受容学習	学習者を主体とした探究的あるいは構成主義的な学習では、学習者の既存の概念や認識をもとに学習を展開しようとするため、既存の概念や認識を持っていない場合等、深まりのある学習に発展しにくいという批判から、新しい情報の学習に先立って、それを意味ある情報として受け入れられるように、概念的な枠組みを形成しておくこととする学習論。
講義・演示・演習による学習	授業者が予め用意した内容と計画に沿って、話とデモンストレーションあるいは演習を織り交ぜて、授業者から学習者に情報を伝える学習スタイル。
★学習者を主体とした学習スタイル	
探究活動 (Inquiry-Based Learning)	自然科学系博物館で行われている、inquiry(探究活動)を中心とした学習方法論である。学習のプロセスは、プロセス・スキルズのような定型的な技法・方法に限らず、調査や実験のデザイン、実践を自ら行い、結果を議論するという流れで進む。このプロセスにおいて、学習に対する自己責任の意識(分からないことを分からないままに放っておかないという責任感)も生まれてくる。
自由選択学習 (Free-Choice Learning)	自分が主導して行う、自主的学習、個人のニーズや興味に応じてガイドされる学習理論の一つである。生涯を通じてこの学習は続けられる。学習要素のすべて(何を、なぜ、どこで、いつ、そしてどのように学ぶのか)が自己選択の要素となる。必要要件は、博物館のような膨大なリソースに触れることができること、膨大な数のトピックを探究する機会が与えられること、リソースやトピックとの出会いが深いものになっても、浅くても、偶然でも、何度あっても、自らや家族、社会、そして世界を少なくとも少しは良く理解することができることである。
構成主義的学習理論	人は、教師、教科書、学校等の存在なしに自然現象に対していろいろな意味を個々人の頭の中で形成している。知識とはこのように個々人において得られるものであり、容器にものを入れるように移動するものではないという立場。個々人の学習が自分自身で意味を構成していく。また、それを文脈の中で行ってこそ、知識の効果的な構築が可能となると考える。物理の慣性の法則や天動説と地動説のように、常識を越えた概念を獲得する学習に素朴概念を取り入れる等、特に有効な方法とされている。経験と知識等多様な背景を持った人々が来館する博物館においては、構成主義的な考えに基づき、学習環境を提供することが有効。
討論・フォーラム・シンポジウム	人々や学習者の集団が、同一のテーマや問題について、互いに個人の意見を述べたり、解決法について議論したりする。最終的に、議論の内容について整理したり、総合したり、過去の議論の成果と関連づけたりすることで、全体的なまとめを行うことが大切である。
webによる情報を活用した学習	情報通信技術の普及によって、急速に進展してきた学習者を主体とした学習スタイルが、webによる情報提供に基づく学習。インターネットにつながったパソコンだけでなく、携帯電話等からも情報を検索することが可能となり、時と場所を選ばない学習手段となっている。
アブダクション(仮説形成型推論)	アメリカの論理学者・科学哲学者であるチャールズ・ペアース(Charles S. Peirce, 1839～1914)は、科学的論理思考には演繹法と帰納法のほかに、ある事象をもとに仮説を立て事実を説明し、結論や目標を導き出す「アブダクション」(abduction)または「リトロダクション」(retroduction)と呼ばれる、もう一つの思考様式が存在することを提唱した。仮説形成型推論は、地質学、生物進化論、歴史学に見られるような「遡及型推論」や、工学のトレードオフ(同時には成立しない二律背反)の関係にある中での解決法、あるいは科学的に問うことはできても科学的に答えることが難しい分野の探究的な学習に有効である。

(独立行政法人国立科学博物館 科学リテラシー涵養に関する有識者会議より)

8. 知の循環社会の中で生かすための科学系博物館における学習（教育普及活動）

(1) これまでの科学系博物館における学習（教育普及事業）の現状と改善

平成 12 年全科協「科学系博物館における教育普及事業に関する調査研究報告書」によれば、科学系博物館における展示及び教育普及事業については、博物館法に記される「教育普及事業」が基本として考えられ、

① これまで科学系博物館の学習プログラムのテーマ

館・園の持つ資料に関連するテーマ、時の話題、環境・ロボット等の定番的テーマ

② これまで科学系博物館で多かった学習プログラムの手法

○児童・生徒向けの実技・実験・実習などを含む教室、講習会、ワークショップ、科学実験・工作教室、パソコン教室など

○児童・生徒向けの野外教室、自然観察会、見学会など館外を活動の場とする教室、講座、イベントなど

③ 学校と連携しながら児童・生徒の学習を支援する活動

・プラネタリウムの利用、学校教育に準じた理科実験教室

が多いとされている。

今後本研究が対象とする学習プログラムの開発については、学習手法と対象者は不可分であるので、ここでは「子ども」「保護者」の 2 セグメントに対応するプログラムを基本として開発するべきであろうと考えた。つまり、同一プログラムにおいて、「大人向け（中学生以上）」「幼児向け」プログラムの 2 つのプログラムを開発することを基本として、場合によっては一方だけのプログラムであっても良いこととするが、科学理 r ¥ 照らしー涵養活動としては、学習活動においては必ず「ファシリテータ」（サイエンス・コミュニケーション）をおくことを基本とすることを提案する（図 1）。

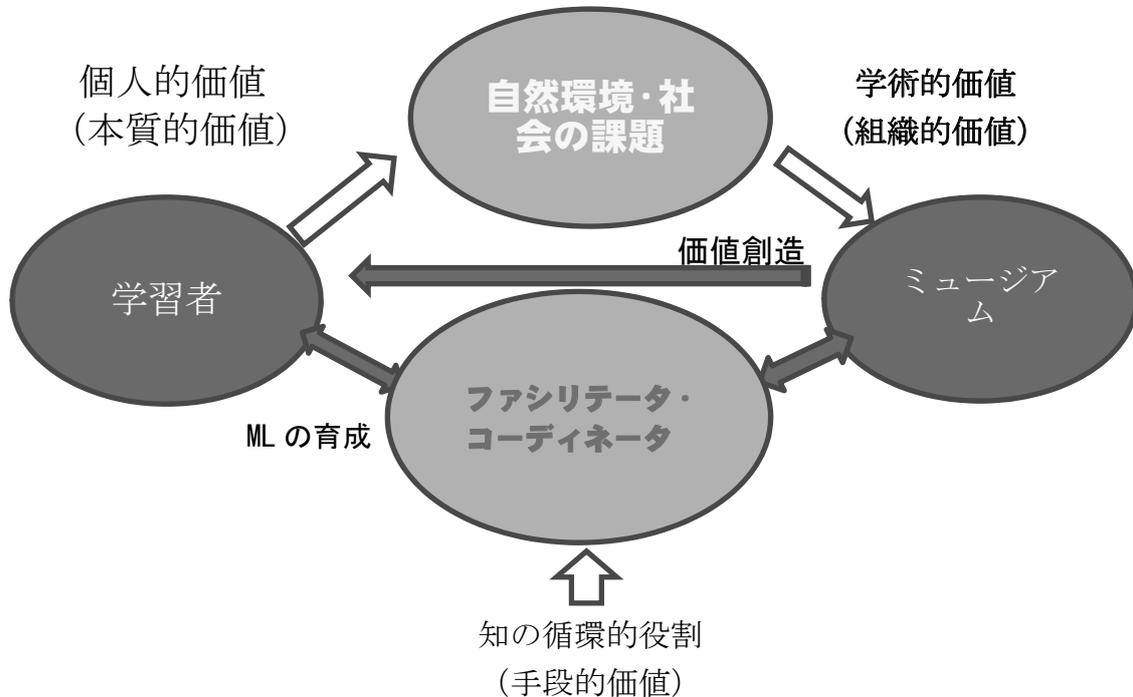
また、これまで実施されてきた学習手法は

- | | |
|-----------------------|----------------|
| ① 講演会 | ⑦ サイエンスカフェ |
| ② フォーラム（市民対話） | ⑧ ディベート |
| ③ シナリオ・ワークショップ（市民対話） | ⑨ ケーススタディー |
| ④ サイエンスショー（演示実験つき講演会） | ⑩ ブレーンストーミング |
| ⑤ 工作教室/実験教室 | ⑪ レポート・エッセイの作成 |
| ⑥ フィールド実習 | |

などであり、それに最近では学校連携が進んできたこともあって、学校教育との連携を考慮した以下のような「追加的学習の手法」も用いられるようになっている。

- | | |
|----------|-------------|
| ① 読書活動 | ④ ゲーム |
| ② ロールプレイ | ⑤ 議論（ディベート） |
| ③ 問題解決学習 | ⑥ プレゼンテーション |

ミュージアム・ファシリテータの役割



出典：小川義和：公益財団法人かながわ国際交流財団フォーラム 21世紀ミュージアム・サミット，2013 を変形

図1 ミュージアム・ファシリテータの役割

(2) 学習者主体の学習プログラム

これまで、科学系博物館が提供する学習プログラムには、二つの特徴があった。それは、「その館が持つ設置の目的と館が持つ博物館資料に基づくテーマ設定」と「学習成果の活用場面の不足」といった特質があった。そこで、本プロジェクトでは、

- ① 学習者の関心に基づくテーマの拡張
- ② 学習方法の多様化
- ③ 成果の活用場面の創出

などでの学習プログラムの改善を目指すこととした。なお、改善に当たっては、本プロジェクトのアンケート調査と「日本の博物館総合調査，平成 20 年，日博協会」を参考とした。

表 6 の学習者の学習ニーズに基づく学習テーマを採用するには、博物館資料に基づくテーマに限らずテーマの拡張性の確保が求められる。そのために、市民目線，博物館利用者の学習ニーズに配慮して、テーマについてそれぞれの博物館の経営資源を活用した対応を行う。

表 6 学習者の学習動機に基づくプログラムの構成

表 科学系博物館における「科学技術リテラシー涵養活動」の目的と参加の動機					
学習の動機・目的	個人の興味・関心	テーマまたは分野への興味・関心	学術的な興味・関心	家族・友人等の共通関心	地域・社会的な活動の動機
科学リテラシー涵養活動の目標					
感性の涵養	・観察・見学会 ・読み聞かせ ・グループ活動				
知識の習得・概念の理解	わかる、できることを実感し、達成感を得る。				
科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成	興味・関心を持った事象を取り入れて活動する。				
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成	興味・関心を持った事象を利用してまわりの人と一緒に活動する。				

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ①資源、環境、エネルギーの保全に関するテーマ ②安心な食料の確保 ③子ども・若者に関するテーマ ④災害、事故等のリスクに関するテーマ ⑤高齢者・医療・介護・健康に関するテーマ | <ul style="list-style-type: none"> ⑥雇用・労働・教育に関するテーマ ⑦都市型生活にかかわるテーマ ⑧知的財産・ICT・セキュリティーに関するテーマ ⑨個人の楽しみのためのテーマ |
|---|--|

また、学習手法としては多様性を確保し、その基本的な方式としては、社会に還元することを考慮して「シナリオ・ワークショップ」を基本とし、知識・技術習得的な学習と協議・課題解決的活動の 2 プログラム開発・実施を基本的構成としてプログラム開発を行うことを方針とすし、講師の他にコーディネータ/ファシリテータをおくことを条件とする。

そのような学習方法に適した方法としては、

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ①講演会 ②フォーラム（市民対話） ③シナリオ・ワークショップ（市民対話） ④サイエンスショー ⑤工作教室/実験教室 ⑥フィールド実習 ⑦サイエンスカフェ ⑧ディベート | <ul style="list-style-type: none"> ⑨ケーススタディー ⑩ブレインストーミング ⑪レポート・エッセイの作成 ⑫読書活動 ⑬ロールプレイ ⑭問題解決学習 ⑮ゲーム ⑯プレゼンテーション |
|---|--|

などが考えられる。

以下に、「H23年版 科学技術白書」でサイエンス・コミュニケーションして例示されたものを参考に掲げる。

表7 サイエンス・コミュニケーション活動の例（H23年版 科学技術白書）

- ・ 科学技術に関する報道
- ・ 科学技術番組制作，放映
- ・ 科学雑誌・科学書等の発行
- ・ 科学技術に関する講演会，討論会，ワークショップ，サイエンスカフェ等
- ・ 学校等における科学技術に関する授業
- ・ 大学，企業，NPO法人等が行う地域の理科実験教室
- ・ 科学博物館等での展示
- ・ 科学技術に関する生涯学習講座
- ・ サイエンスショップ（市民向け科学技術相談室）
- ・ 政府，地方公共団体，研究機関，企業による各種広報活動
- ・ リスクコミュニケーション
- ・ テクノロジーアセスメント等への参加

（3）世代別科学リテラシー涵養一覧表の改定（指導者者向け）

これまで掲げた「」について，科学系博物館のみならず様々な館種の博物館においても利用できることを目指して，学習領域に配慮した「ミュージアム・リテラシー涵養活動一覧表」を以下に示す。この表は，プログラム開発者のための指針となるものであり，別途「学習者の学習動機に基づくリテラシー一覧表が必要である。

これらの考えをさらに進めるためには，開発プログラムについて

- ① 探究的（継続的）プログラムの開発（各館の友の会等の会員向け）
- ② 社会活動参加型プログラムの開発（主として大人向け）
- ③ 「観察法」「アンケート法」「インタビュー法」による評価

などを重視し，学習プログラムの達成目標に関する「評価項目」への与件として

- ① プログラムの実施前評価（形成的評価）
- ② プログラム実施後の総括的評価
- ③ 利用者に対する「能力形成」評価
- ④ 事業に対する事業評価

などを提言する。

- 国立科学博物館（1998）『写真で見た国立科学博物館 120 年の歩み』
- 佐々木正峰（2009）『博物館これから』 雄山閣
- 小原徹（2000）『博物館展示・教育論（大堀哲監修博物館学シリーズ 3）』 樹村房
- 伊藤寿朗（1993）『市民のなかの博物館』 吉川弘文館
- 世界科学会議（1999）『科学と科学的知識の利用に関する世界宣言』（国際科学会議とユネスコの共催）
- s・ストックルマイヤー他（2003）『サイエンスコミュニケーション 科学を伝える人の理論と実践』 丸善プラネット
- ・ 国立科学博物館ホームページ <http://www.kahaku.go.jp>
 - ・ 国立科学博物館「科学リテラシー涵養活動」を創る～世代に応じたプログラム開発のために～
<http://www.kahaku.go.jp/learning/researcher/index.html>
 - ・ 科学技術の智プロジェクト:2008, 調査研究報告書 <http://www.science-for-all.jp/>
 - ・ CANVAS コラム 日本のミュージアム事情について 科学博物館における新たな学び(Ⅰ)同(Ⅱ)
<http://www.canvas.ws/jp/hiroba/clm102.html>
 - ・ 科学技術館 <http://www.jsf.or.jp/>
 - ・ 日本科学未来館 <http://www.miraikan.jst.go.jp/>
 - ・ 名古屋市科学館 <http://www.ncsm.city.nagoya.jp/index.htm>
 - ・ 大阪科学技術館 http://www.ostec.or.jp/pop/html/op_1.html
 - ・ 日立シビックセンター科学館 <http://www.civic.jp/science/index.html>
 - ・ ミュージアムパーク茨城県自然博物館 <http://www.nat.pref.ibaraki.jp/index.html>
 - ・ 平塚市博物館 <http://www.hirahaku.jp/>
 - ・ 福岡県青少年科学館 <http://www.science.pref.fukuoka.jp/>
 - ・ 神奈川県立 生命の星・地球博物館 <http://nh.kanagawa-museum.jp/>
 - ・ 滋賀県立琵琶湖博物館 <http://www.lbm.go.jp/>
 - ・ 兵庫県立人と自然の博物館 <http://www.hitohaku.jp/>

第2章 第3節 項目7

知の循環型社会における対話型博物館モデル

小川義和
国立科学博物館

1. はじめに

2006年に改正された教育基本法において生涯学習の理念が明記され、2008年の中央教育審議会答申において、知の循環型社会の構築を目指し、自立した個人や地域社会の形成に向けた生涯学習振興の重要性が強調されている¹⁾。

2011年に策定された第4期科学技術基本計画では、従来の政策的な観点からのサイエンスコミュニケーションを、地域に根差したサイエンスコミュニケーションに発展させ、人々が対話を通じて科学技術の知識を活用できる科学リテラシーの向上を目指している。当初サイエンスコミュニケーションについては、専門家と一般の人々の間の対話のように、科学と社会を相対する関係として捉え、両者をつなぐための機能と位置づけられていた。しかし震災後の日本を考えれば、専門家と一般の人々の間をつなぐだけでは課題の解決には至らないことは明らかである。そこでは、専門家と一般の人々という対立モデルだけでなく、多様な専門家が社会を構成し、変革をもたらす²⁾ような、人々の多様性を踏まえたモデルを想定する必要がある。地域において知の循環型のシステムが機能するためには、多様な人々の対話による知の還元が求められており、それを支える博物館の役割の解明と構築が必要である。

2. 博物館の文化的な価値

博物館は、人類共有の財産である資料を収集保管し、将来に継承するとともに、資料に基づく調査研究を行い、これらの成果をもとにして、一般の人々に対し資料の公開・展示と関連する教育活動を営んでいる。博物館は、社会の中の、社会のための文化装置であり、自ずと文化的な価値を持っている。

小川は、従来の文化的価値の議論³⁾を踏まえ、博物館には、個人が博物館を楽しみ、知的な体験をするという個人的価値（本質的価値）、博物館が貴重な標本資料を収集管理し、調査研究の成果を発信している学術的価値（組織的価値）、そして、結果として博物館の活動が社会、経済、文化、教育に影響を及ぼす社会的価値（手段的価値）があると提唱している⁴⁾（図1）。

3. 博物館と社会をつなげるために

震災後の課題は、明らかに公的な機関だけでは解決することは困難で、市民一人一人の参画とそれぞれの意見に基づいた合意形成が必要である。一人一人が課題に対し、自立的に判断し、対話を通じて、合意形成し、協働して解決していく市民参画型社会が必要であろう。現代社会における博物館の位置づけを、「多様な人々の対話を促進することにより、自立した個人が地域の課題に対して協働して

解決し、新しい価値を創造していく地域社会の実現に寄与する。」と仮定できる。そこで、社会における博物館の役割、価値を考えてみよう。

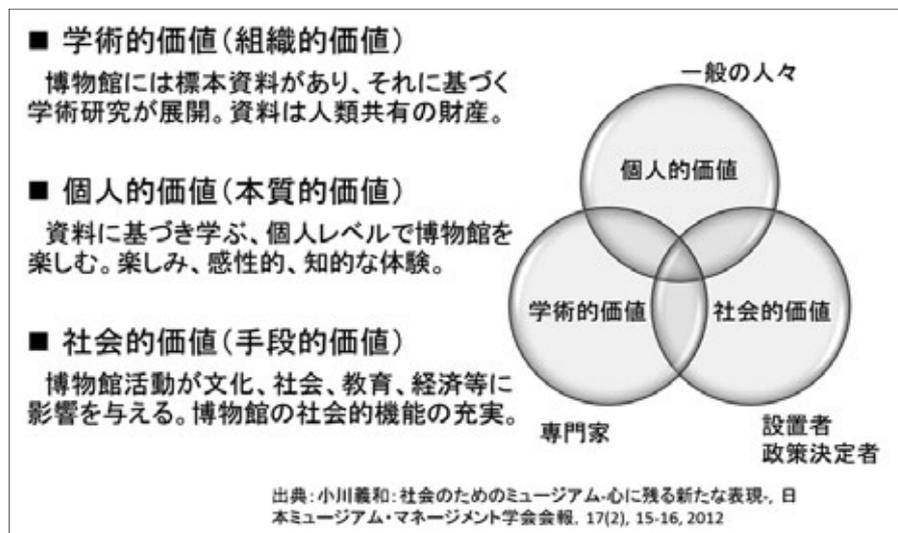


図 1 博物館の文化的価値

田中によれば、NPO はボランティアや寄付によって活動が支援され、社会の課題に対し社会変革を実現することを役割としている。その過程で活動を支援したボランティア自身に市民性が育成されるというもう一つの社会的役割を見出すことができる⁵⁾ (図 2)。

それに対して、博物館は、ボランティアはもちろんのこと、来館する市民によって支えられ、社会の課題に対し、解決を目指した新たな価値を創造することが可能な社会的装置である。その過程で、市民も博物館も共に成長し、市民と学芸員の相互理解 (ML: ミュージアムリテラシー) が深まる。博物館を利用する市民は博物館の多様な個人的価値を主張し、博物館の関係者は博物館の学術的価値を主張する。さらに政策決定者は社会の課題を解決する社会的価値を博物館に求める。三つの価値を理解し、結びつけ、新たな価値創造をする博物館の機能が求められている⁶⁾ (図 3)。

4. 対話型博物館モデル

上記のような議論をもとに、オーディエンス (博物館利用者と潜在的利用者の総称) と博物館をつなぐ対話型データベースの提案をする (図 4)。博物館は、博物館の持つ学術的価値を有する展示資料やその成果である学習プログラムを提供する。オーディエンスは、展示や学習プログラムの体験を通じて、展示資料や博物館の資料に個人的価値を見出し、意味づけを行い、その記憶や思い出を持って帰るのである。

本研究では、博物館の学習プログラムのデータベースを構築し、各世代 (幼児・小学生低学年、小学生高学年・中学生、高校生・大学生、成人・親子、熟年・高齢者) のオーディエンスが学習プログラムを体験し、その成果を確認する「科学リテラシーパスポートβ」システムを構築する。これはオーディエンス間、学芸

員間，そしてオーディエンスと学芸員の間をつなぐデータベースである。オーディエンスが自分の学習履歴を把握するとともに，博物館側が複数のオーディエンスの利用傾向を横断的に把握できる。本データベースには，科学系博物館のほか，動物園，水族館，美術館，歴史系博物館，総合博物館（図中それぞれ，科，動，水，美，歴，総，と表記）が参加する。各館の学芸員はオーディエンスの活用傾向を分析して，人々が求める博物館の連携，課題を抽出し，オーディエンスや他の学芸員からのコメントを参考に，学習プログラムの改善を行う。博物館側は，本システムを博物館活用事例のデータベースとして活用でき，オーディエンスはそれらを共有し，次の学習への道筋を展望する。



図2 社会における非営利組織の役割⁵⁾



図3 社会における博物館の役割⁶⁾

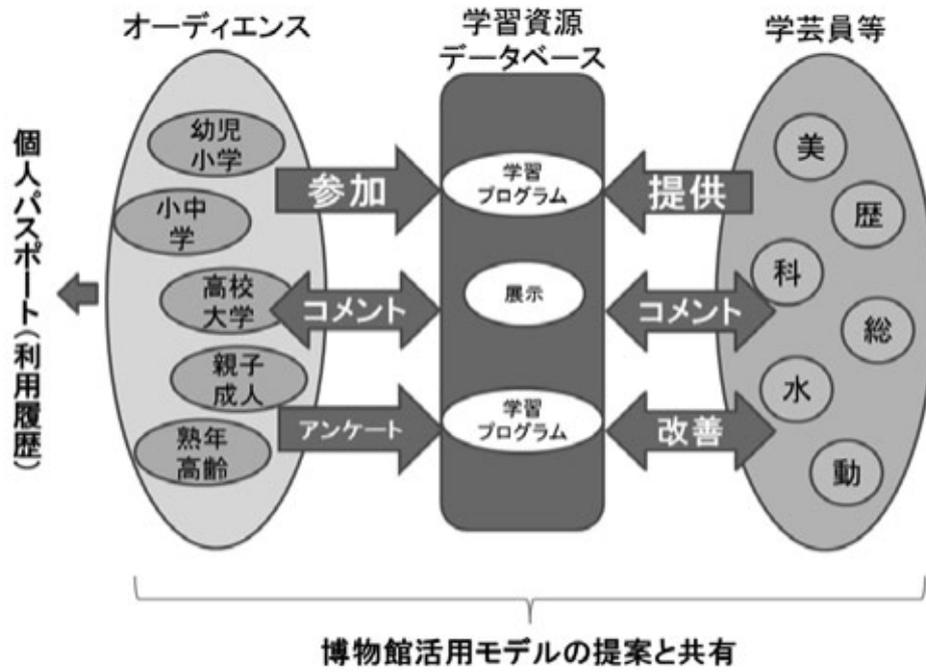
本研究では，対話型データベースを活用して，「①世代別・館種別等の博物館活用モデルを提示し，双方向性の博物館活用モデルの提案を行う。②個人の成長と，博物館と学芸員の成長を促し，その過程で科学リテラシーの向上を評価し，新たな博物館の活用法を提案する。」

そして研究終了後は，本プロジェクトで蓄積されたノウハウ・ネットワーク・学習プログラムを活用して，各地の博物館が主体的に「③地域の課題解決のための社会的価値を創造し，知の循環型社会を担うプラットフォームとしての博物館の新たな社会的機能を提案する。」ことを目的として取り組んでいく（図5）。

主な引用文献

- 1) 中央教育審議会：新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について～知の循環型社会の構築を目指して～（答申），2008
- 2) 吉川弘之：社会の中の科学，社会のための科学，日本サイエンスコミュニケーション協会誌，1(1)，pp.44-49，2012

- 3) Holden, J. “Cultural Value and the Crisis of Legitimacy: Why culture needs a democratic mandate”, Demos, 2006
- 4) 小川義和：社会のためのミュージアム - 心に残る新たな表現 - , 日本ミュージアム・マネジメント学会第 17 回大会シンポジウム, (東京家政学院大学), 日本ミュージアム・マネジメント学会会報, 17(2), pp.15-16, 2012. 6
- 5) 田中弥生:コミュニティとしての社会教育施設への期待～ドラッガーの教え～, 平成 24 年度全科協総会, 2013
- 6) 小川義和：ミュージアムリテラシーの議論は何をもたらしたか, 公益財団法人かながわ国際交流財団主催フォーラム 21 世紀ミュージアム・サミット, 神奈川県韓国会館, 2013.3



*「オーディエンス」は利用者と潜在的利用者の総称

図4 対話型データベースシステムの概念図

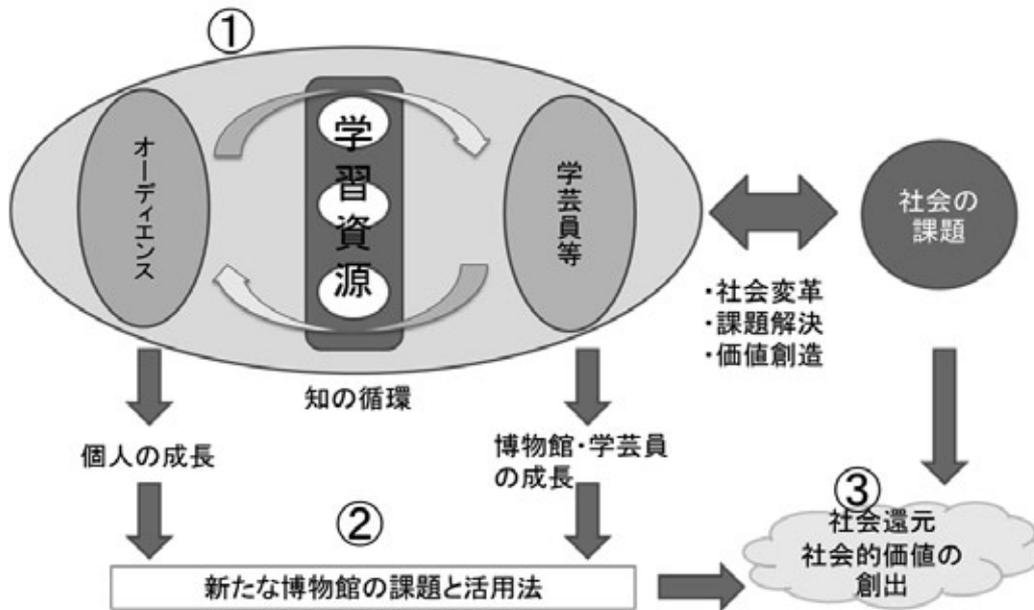


図5 これからの博物館の社会的役割

第2章 第3節 項目8 学習プログラムの開発と評価に関する研究

高安礼士*1, 松尾美佳*2
千葉市科学館*1, 国立科学博物館*2

1. 学習プログラムの開発と評価規準

(1) はじめに

ミュージアムにおける教育または学習には、学校教育でいわれる学習指導要領のようなガイドラインはない。しかし、学習プログラムであるからにはその目的、学習者の学習段階の配慮、学習テーマや内容と学習方法の選択、成果の評価方法などの全体構成を示す「学習デザイン」が必要である。学校教育における教育評価は、単に「学習場面での成果」にのみに注目するのではなく、個人個人の成長とともに教育活動全体を形成する「カリキュラム開発」が行われ、それと対を成す形で「評価」が行われる。つまり、個別の「授業場面での学習成果」を評価するとともに、「学校経営全般」と一体となった「学校活動」全般をデザインした「カリキュラム」と対をなす「評価規準」を設け実施されている。

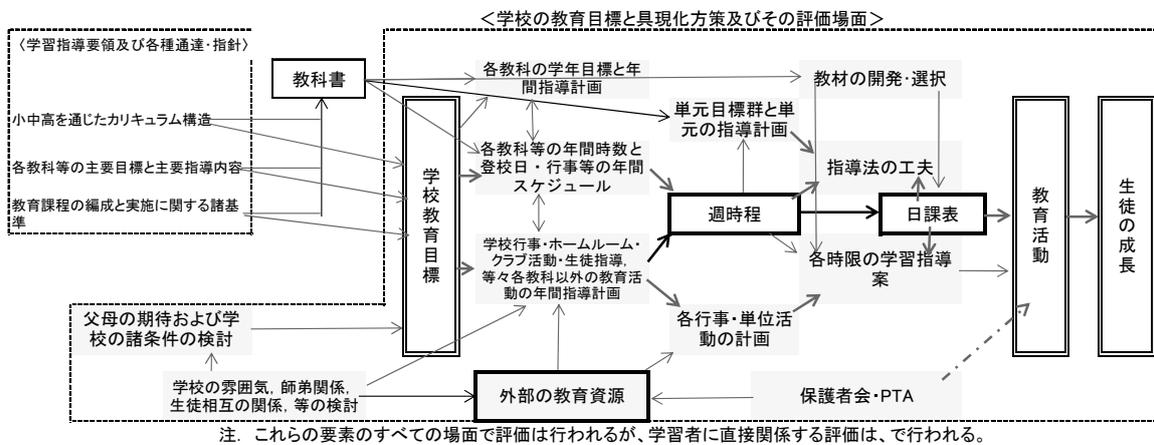


図1 学校教育におけるカリキュラム開発と評価

本研究においても、これらの学校教育における「カリキュラム開発」と「評価」を参考として、本研究に則した知の循環システムにおける学習プログラムの開発と評価を考えることとした。

(2) 博物館における学習プログラムの開発と評価法の一般的方法

本研究においては、学習プログラムの評価を単にあるプログラム参加者の「学習成果に関する評価」とすることなく、プログラムを開発実施する過程で生じる様々な要素に関して適宜評価を行うこととする。そのためには、①プログラムを開発する場におけるマネジメントに関する評価、②プログラムを開発する職員の開発プロセスとキャリア形成に関する評価、③学習者の学習場面における成果

と一定時間を経過後の成果に関する評価（「水平調査」と「垂直調査」）を行うこととする。

多くの場合は、個々の教育普及事業（学習活動）の評価ではなく行事や事業に関する一般調査の一項目として行われるが、各プログラム毎に単独で行わなければならない成果はあげることができないものである。

＜博物館におけるミュージアムリテラシー涵養活動の目標とカリキュラム開発の構造＞

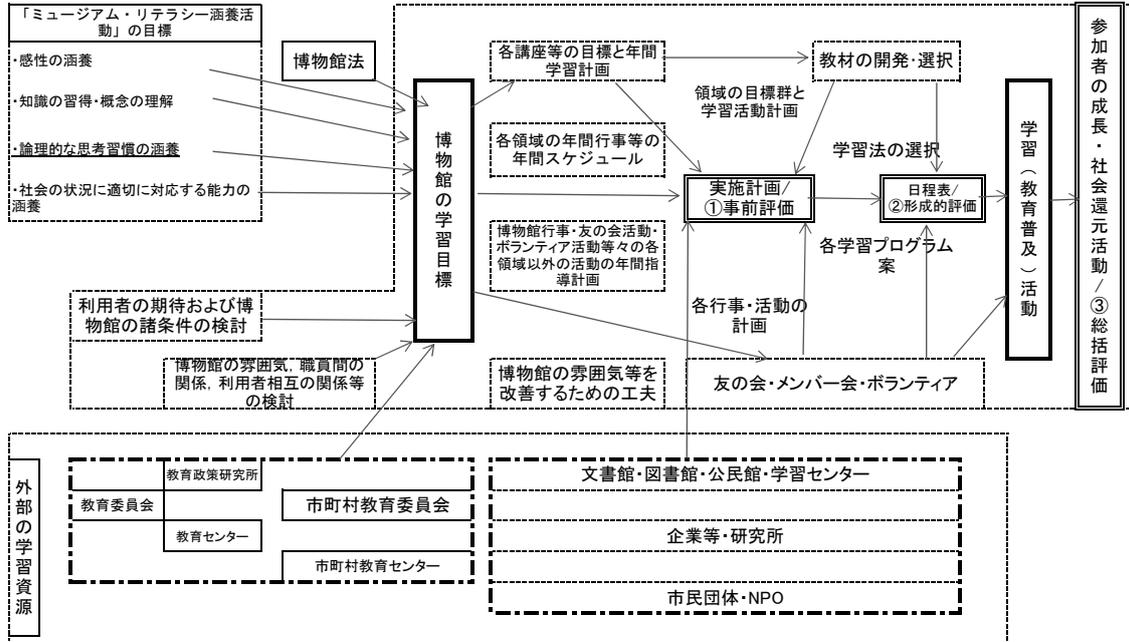


図2 博物館におけるミュージアム・リテラシー涵養活動と評価の場

博物館における学習プログラム開発においても館内の学習資源のみならず幅広い外部学習資源の活用が求められる。特にここでは、そのような博物館における学習プログラムの開発の各ステップに対応する「評価」について考える。一般的に、博物館における展示や学習活動における「評価」には、

- ① 学習プログラムの企画立案段階で行われる事前評価(front-end evaluation)
- ② 学習プログラムの実施直前や期間中に行われる形成的評価(formative evaluation)
- ③ 学習プログラムが完了した段階で行われる総括評価(summative evaluation)の3つのカテゴリーがあると言われる。

具体的な手続きや作業としては、学習のねらいの確認、プログラム制作の精度や質、学習機能の完成度、学習器材や設備の状況、学習環境の安全・衛生、学習の容易さ・利便性、全体時間における学習バランス等を学習デザインの全体評価とし、具体的な学習の現状把握、参加者の反応等の評価方法として

- ① 利用者数
- ② 参加回数や総時間数
- ③ 反応の様子
- ④ アンケート評価
- ⑤ 専門家評価、その他新聞、雑誌、研究会、学会等の記事を総合的に評価の指標とする。

本研究における評価は、一般的な事業評価として実施されるものから特定の学習プログラムの効果測定のような具体的・具象的なものまで幅広い。また、本研究の参加者への評価調査のみならず非利用者への評価調査も重要とされる。評価内容は、調査対象の属性と学習目的に関する項目で構成され、項目間の関係性を求めることで意味ある評価調査となる。評価対象のセグメンテーション（同質な区分け）が重要であり、具体的な方法としては、利用者の態度などを観点別に記録する「観察法」、調査目的に対応した観点から直接聞き取りを行う「面接調査法」、社会調査のように調べることを構造化した上で実施する「質問紙法（アンケート調査）」等が考えられる。さらに最近では、ビッグデータの一部を利用することやツイッターや Facebook 等の SNS を活用して、さまざまなデータ収集が可能となっているので、それらの手法を活用することも試みられてしかるべきであろう。

ア 観察法

業務日誌等のように運営の概要を客観データとして記録する事実記録法、評価したい項目・観点の目録を予め作っておき該当する事象の発生頻度を知る事象目録法、予めその観点と評価段階を作成しておき当該の事象がその評定段階のどの点に位置するかを測ろうとする評定尺度法等があり、客観的なデータを得る工夫が必要である。ワークショップ物の人気度や滞留時間、魅力度などの傾向を知ることができる。ただし、ワークショップの意図と成果の間には、学校教育の中で行われる評価とは違った手法を開発することが望まれる。

イ 面接調査法

他の調査法と併用することによって、観察者の生きた実感を得ることができる。実施に当たっては、相手が自由に話してくれる雰囲気を作り、批判的なそぶり、説教的な口調、批判めいた言動は避け、記録を取るのを嫌がる場合は、本人の前では記録を取らないような配慮が必要である。

また、固定メンバーに対して、一定期間定期的に繰り返し調査を行い、時系列的な変化や傾向を捉え、被調査者の考え方や行動が時間の経過でどのように変化していくのかを調べる方法もある。観覧回数を重ねることによってワークショップに対する考えの変化等の調査に有効である。

ウ 質問紙法（アンケート法）

調査の目的、内容を明確にし、調査の趣旨を質問用紙のはじめに分かり易い文章で説明する。質問の内容は、簡単で、具体的、客観的であるよう心がける。回答者が興味をもち、誰でも答えられるように、大まかな内容から細かな内容についての質問項目とする。言葉や文章は、いろいろな意味に取れる表現や否定的な言い回しは避け、回答者にふさわしい言葉を使用する。

処理法や回答者の便宜のため、チェックや数字による回答も必要である。できるだけ、定量的な処理ができるようにする。

このように、教育普及事業の計画とその成果の間の因果関係をさまざまな調査や評価によって知ることは、各プログラムとその運営を改善する上で最も基本的で大切なことであり、積極的な取り組みが望まれているところである。

本研究においては、事後評価としては、上記の「対面調査」、「アンケート調査」、博物館協会での評価、社会教育界での評価、学会での評価、マスメディア等での評価があることを知っておくことは有効となる。

これまで博物館における学習プログラムの開発については標準的なものがなかったが、ここでは科学系博物館における開発手順を一つのモデルとして想定し、それに対応する「評価規準」を考える例を示す。

本研究では、中長期的に見た学習者の科学リテラシーの変容に関する「垂直評価」と各プログラムを終了後に行う「個別学習の評価」として学習プログラム制作者の立場からみた「学習到達評価表」を作成し、プログラムの実施後の成果評価に用いることとした。その際、評価を行動目標として評価出来るよう「・・・ができる。」と表現し、プログラムの開発と表裏一体のものとして考えるものとした。

具体的には、科学リテラシー涵養学習の4つの目標に対して、目標の具体的な観点をそれぞれ4項目を想定し、16の具体的な評価の観点を示した。

感性の涵養

- ・身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す。
- ・自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする。
- ・科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。
- ・持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。

知識の習得・概念の理解

- ・身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる。
- ・科学や技術の性質について理解する。
- ・人間生活が技術によって変化してきたことが分かる。
- ・科学と技術が互いに依存していることが分かる。

科学的な思考習慣の涵養

- ・課題解決のために調べるべき問題を見つける。
- ・様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。
- ・疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。
- ・結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。

社会の状況に適切に対応する能力の涵養

- ・自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。
- ・個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する。
- ・科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な視点から分析して決定する。
- ・社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。

これらは、あくまでのプログラム開発のための評価規準であり、学習者の立場に立った「学習動機」とそれに則した形成的評価も今後は検討すべきと考える。

以下に、開発した評価の観点を、科学リテラシー涵養体系に統合した図表を示す。図 3-1 は全世代に関わる評価基準と目標との関係性を整理している。図 3-2 から図 3-6 は、世代ごとの評価基準と水平調査と垂直調査時における質問項目（それぞれ、水平評価ツールの質問項目、垂直評価ツールの質問項目）について示したものである。

世代及びライフステージ		幼児～小学校低学年期	小学校高学年～中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期	熟年期・高齢期
学習が成立する環境		学校教育(教育課程に基づく発達段階に応じた基礎的・基本的な学び)				
4つの目標(*1)		科学系博物館の学習(豊富な物(資料)を活用した体験型の学び・環境や医療等学校以外の学びとしての領域の広がり等)				
4つの目標(*1)	目標の具体的な観点(*1)	評価の基準(行動評価)	世代及びライフステージに求められる目標	世代及びライフステージに求められる目標	世代及びライフステージに求められる目標	世代及びライフステージに求められる目標
感性の涵養	・身近な出来事や科学に関連する話題に興味と好奇心を示す。	・テーマが「何であるかをいうことができる	○科学や技術に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の不思議さ等を感じる。	○科学や技術に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や実生活との関わりを感じる。	○科学や技術に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や疑問を探究する意欲を持ち、科学の有用性を感じる。	○科学および技術に対して、より豊かに情報を取り入れ、継続的に好奇心と興味を示す。
	・自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする。	・何を見て、何を感じたかをいうことができる				
	・科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。	・関係する人物を示すことができる				
	・持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。	・自分の環境との関係や将来に対する願望を表現できる				
知識の習得・概念の理解	・身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる。	・テーマに関する基本的知識を修得できた	○身のまわりの自然事象や技術の仕組みを体験的に知り、わかることを実感する。	○科学や技術に親しむ体験を通じて、生活で直接関わる科学的知識を身につける。	○生活や社会に関わる科学や技術の知識や役割について理解を広げる。	○科学および技術に対して、興味・関心や疑問を探究する意欲を継続的に持つ。 ○持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。
	・科学や技術の性質について理解する。	・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べるができる				
	・人間生活が技術によって変化してきたことが分かる。	・人類の科学技術の進歩について説明できる				
	・科学と技術が互いに依存していることが分かる。	・科学と技術の相互関係について説明することができる				
科学的な思考習慣の涵養	・課題解決のために調べるべき問題を見つける。	・課題を発見できる	○興味・関心を持った事象について積極的に調べ、活動し、自分の考えを持てるようになる。	○自然界や人間社会に興味・関心を持ち、興味・関心を持った事象について、その規則性や関係性を見いだす。	○多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて疑問を探究し、結論を導く。	○生活及び社会上の課題に対し、学んだことを総合的に活かし、科学的な考え方を持って結論を導く。
	・様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。	・さまざまな情報を総合的に扱うことができる				
	・疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。	・科学的な推論ができる				
	・結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。	・自らの科学的推論や結論に対し、別の様々な角度から検証できる				
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	・自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	○興味・関心を持った事象について、自分の考えを持ち、一緒に活動できるようになる。	○学んだことを表現し、わかりやすく人に伝える。	○社会との関わりをふまえて、得られた知識・スキル等を実生活の中で活かす。	○地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見出し、判断する。 ○自身の持っている知識・能力を、社会の状況に応じて適切に効果的に次の世代へと伝える。
	・個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意思決定する。	・社会的な文脈の下で、科学的な言説ができる				
	・科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な観点から分析して決定する。	・科学と技術のメリットとデメリットを分析し、それを反映して導入できる				
	・社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。	・社会的な文脈の中での科学的な解決を提示し、場をコーディネートして対話ができる				

図3-1 博物館における科学リテラシー涵養活動に関する評価規準表

世代及びライフステージ		幼児 ~ 小学校低学年					
学習が成立する環境		学校教育(教育課程に基づく発達段階に応じた基礎的・基本的な学び等) 科学系博物館の学習(豊富な物(資料)を活用した体験型の学び・環境や医療等学校以外の学びとしての領域の広がり等)					
4つの目標(*1)	目標の具体的な観点(*1)	評価の基準(行動評価)	世代及びライフステージに求められる目標	評価の基準(行動評価)	水平評価ツールの質問項目	垂直評価ツールの質問項目	
感性の涵養	・身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す。	・テーマが何であるかをいうことができる	○科学や技術に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の不思議さ等を感じる。	・テーマが何であるかをいうことができる	「テーマ」について、おもしろいとおもう。	みのまわりのしぜんやふしぎなできごとについて、おもしろいとおもう。	
	・自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする。	・何を見て、何を感じたかをいうことができる					
	・科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。	・関係する人物を示すことができる					
	・持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。	・自分の環境との関係や将来に対する願望を表現できる		(*3)			
知識の習得・概念の理解	・身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる。	・テーマに関する基本的知識を修得できる	○身のまわりの自然事象や技術の仕組みを体験的に知り、わかることを実感する。	・テーマに関する基本的知識を修得できた	「テーマ」について、どうして「仕組み」か、かぞくや友だち、がっこうのせんせいにせつめいできる。	みのまわりのしぜんげんしょうがおこるしくみや、きかいのしくみについて、かぞくや友だち、がっこうのせんせいにせつめいできる。	
	・科学や技術の性質について理解する。	・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べることができる					
	・人間生活が技術によって変化してきたことが分かる。	・人間の科学技術の進歩について説明できる					
	・科学と技術が互いに依存していることが分かる。	・科学と技術の相互関係について説明することができる					
科学的な思考習慣の涵養	・課題解決のために調べるべき問題を見つける。	・課題を発見できる	○興味・関心を持った事象について積極的に調べ、活動し、自分の考えを持てるようになる。	・課題を発見できる	こんかいのイベントで「テーマ」について、くわしくしらべたいことがみつかった。	この1ねんかんてくわしくしらべたいことがみつかった。	
	・様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。	・さまざまな情報を総合的に扱うことができる					
	・疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。	・科学的な推論ができる					
	・結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。	・自らの科学的推論や結論に対し、別の様々な角度から検証できる					
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	・自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	○興味・関心を持った事象について、自分の考えを持ち、一緒に活動できるようにする。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	「テーマ」についてあたらしくしたこと、かぞくや友だち、がっこうのせんせいにしらせたいとおもう。	あたらしくしたことを、たとえばかぞくや友だち、がっこうのせんせいにしらせたいとおもう。	
	・個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意思決定する。	・社会的な文脈の下で、科学的な言説ができる					
	・科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な視点から分析して決定する。	・科学技術のメリットとデメリットを分析し、それを反映して導入できる					
	・社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。	・社会的な文脈の中での科学的な解決を提示し、場をコーディネートして対話ができる					

図3-2 図3-1における幼児～小学校低学年期の評価規準表

世代及びライフステージ		小学校高学年 ~ 中学校期					
学習が成立する環境		学校教育(教育課程に基づく発達段階に応じた基礎的・基本的な学び等) 科学系博物館の学習(豊富な物(資料)を活用した体験型の学び・環境や医療等学校以外の学びとしての領域の広がり等)					
4つの目標(*1)	目標の具体的な観点(*1)	評価の基準(行動評価)	世代及びライフステージに求められる目標	評価の基準(行動評価)	水平評価ツールの質問項目	垂直評価ツールの質問項目	
感性の涵養	・身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す。	・テーマが何であるかをいうことができる	○科学や技術に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や実生活との関わりを感じる。 ○自分で進んで観察したり、疑問を探究する意欲を持つ。	・テーマが何であるかをいうことができる	「テーマ」について、興味・関心がある。	・身近な出来事や科学に関係する話題について、興味・関心がある。	
	・自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする。	・何を見て、何を感じたかをいうことができる		・何を見て、何を感じたかをいうことができる	今日取り上げた「テーマ」について、さらに調べたいと思う。	この1年間で新たに学んだこと、または「PCAL(ピカカワ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに調べたいと思う。	
	・科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。	・関係する人物を示すことができる					
	・持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。	・自分の環境との関係や将来に対する願望を表現できる					
知識の習得・概念の理解	・身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に説明できる。	・テーマに関する基本的知識を修得できる	○科学や技術に親しむ体験を通じて、生活で直接関わる科学的知識を身につける。 (*3)	・テーマに関する基本的知識を修得できた	「テーマ」について、どうして「仕組み」か、家族や友達、学校の先生に説明できる。	身の回りの自然現象や科学技術の仕組みを、家族や友達、学校の先生に説明できる。	
	・科学や技術の性質について理解する。	・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べるができる		・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べるができる	科学的に考えれば、世の中のすべてのことについて説明できると思う。	科学的に考えれば、世の中のすべてのことについて説明できると思う。	
	・人間生活が技術によって変化してきたことが分かる。	・人間の科学技術の進歩について説明できる					
	・科学と技術が互いに依存していることが分かる。	・科学と技術の相互関係について説明することができる					
科学的な思考習慣の涵養	・課題解決のために調べるべき問題を見つける。	・課題を発見できる	○自然界や人間社会に興味・関心を持ち、興味・関心を持った事象について、その規則性や関係性を見いだす。	・課題を発見できる	「テーマ」について、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけることができる。	この1年間で新たに学んだこと、または「PCAL(ピカカワ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけることができる。	
	・様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。	・さまざまな情報を総合的に扱うことができる					
	・疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。	・科学的な推論ができる					
	・結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。	・自らの科学的推論や結論に対し、別の様々な角度から検証できる					
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	・自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	○学んだことを表現し、わかりやすく人に伝える。 ○学んだことを自分の職業選択やキャリア形成と関連づけて考える。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	「テーマ」について、自分の疑問やその時に生じた考え方を、家族や友達、学校の先生に伝えようと思う。	自分の疑問やその時に生じた考え方を、家族や友達、学校の先生に伝えようと思う。	
	・個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意思決定する。	・社会的な文脈の中で、科学的な言説ができる					
	・科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な視点から分析して決定する。	・科学技術のメリットとデメリットを分析し、それを反映して導入できる					
	・社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。	・社会的な文脈の中で科学的な解決を提示し、場をコーディネートして対話ができる					

図3-3 図3-1における小学校高学年～中学校期の評価規準表

世代及びライフステージ		高等学校・高等教育期					
学習が成立する環境		学校教育(教育課程に基づく発達段階に応じた基礎的・基本的な学び等) 科学系博物館の学習(豊富な物(資料)を活用した体験型の学び・環境や医療等学校以外の学びとしての領域の広がり)					
4つの目標(*1)	目標の具体的な観点(*1)	評価の基準(行動評価)	世代及びライフステージに求められる目標	評価の基準(行動評価)	水平評価ツールの質問項目	垂直評価ツールの質問項目	
感性的涵養	身近な出来事や科学に関連する話題に興味と好奇心を示す。	・テーマが何であるかをいうことができる	○科学や技術に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や疑問を探究する意欲を持ち、科学の有用性を感じる。 ○科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。	・テーマが何であるかをいうことができる	「テーマ」について、興味・関心がある。	身近な出来事や科学に関連する話題について、興味・関心がある。	
	自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする。	・何を見て、何を感じたかをいうことができる		・何を見て、何を感じたかをいうことができる	今日取り上げた「テーマ」について、さらに調べたいと思う。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに調べたいと思う。	
	科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。	・関係する人物を示すことができる		・関係する人物を示すことができる	「テーマ」に関連する職業に興味をもっている。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマに関連する職業に興味をもっている。	
	持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。	・自分の環境との関係や将来に対する願望を表現できる		・自分の環境との関係や将来に対する願望を表現できる	人々が豊かに生きる社会にするために、自分なりに貢献しようと思う。	人々が豊かに生きる社会にするために、自分なりに貢献しようと思う。	
知識の習得・概念の理解	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に説明できる。	・テーマに関する基本的知識を修得できる	○生活や社会に関わる科学や技術の知識や役割について理解を広げる。	・テーマに関する基本的知識を修得できた	「テーマ」について、どうして「仕組み」か、人に説明できる。	身の回りの自然現象や科学技術の仕組みを、人に説明できる。	
	科学や技術の性質について理解する。	・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べるができる		・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べるができる	今まで正しいとされてきたことが、科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。	今まで正しいとされてきたことが、科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。	
	人間生活が技術によって変化してきたことが分かる。	・人類の科学技術の進歩について説明できる		・人類の科学技術の進歩について説明できる	「テーマ」によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。	人類の科学技術の進歩によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。	
	科学と技術が互いに依存していることが分かる。	・科学と技術の相互関係について説明することができる		・科学と技術の相互関係について説明することができる	科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生み出された事例を挙げることができる。	科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生み出された事例を挙げることができる。	
科学的な思考習慣の涵養	課題解決のために調べるべき問題を見つける。	・課題を発見できる	○多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて疑問を探究し、結論を導く。 (*3)	・課題を発見できる	「テーマ」について、さらに知りたいこと、疑問に思うところを見つけることができた。	この1年間で新たに学んだこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに知りたいこと、疑問に思うところを見つけることができた。	
	様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。	・さまざまな情報を総合的に扱うことができる		・さまざまな情報を総合的に扱うことができる	「テーマ」について、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。	
	疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。	・科学的な推論ができる		・科学的な推論ができる	「テーマ」について、自分なりの根拠をもって考えることができる。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、自分なりの根拠をもって考えることができる。	
	結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。	・自らの科学的推論や結論に対し、別の様々な角度から検証できる		・自らの科学的推論や結論に対し、別の様々な角度から検証できる	自分が出した結論に対し、別の様々な角度から検証することができる。	自分が出した結論に対し、別の様々な角度から検証することができる。	
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	○社会との関わりをふまえて、得られた知識・スキル等を実生活の中で活かす。 ○学んだことを職業選択やキャリア形成に活かす。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	「テーマ」について、自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。	自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。	
	個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する。	・社会的な文脈の下で、科学的な言説ができる		・社会的な文脈の下で、科学的な言説ができる	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。	
	科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な観点から分析して決定する。	・科学技術のメリットとデメリットを分析し、それを反映して導入できる		・科学技術のメリットとデメリットを分析し、それを反映して導入できる	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。	
	社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。	・社会的な文脈の中での科学的な解決を提示し、場をコーディネートして対話ができる		・社会的な文脈の中での科学的な解決を提示し、場をコーディネートして対話ができる	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。	

図3-4 図3-1における高等学校～高等教育期の評価規準表

世代及びライフステージ		子育て期 壮年期				
学習が成立する環境		科学系博物館の学習（豊富な物（資料）を活用した体験型の学び・環境や医療専門学校以外の学びとしての領域の広がり）				
4つの目標（*1）	目標の具体的な観点（*1）	評価の基準（行動評価）	世代及びライフステージに求められる目標	評価の基準（行動評価）	水平評価ツールの質問項目 垂直評価ツールの質問項目	
感性的涵養	身近な出来事や科学に関する話題に興味と好奇心を示す。	・テーマが何であるかをいうことができる	(子育て期) ○子どもと一緒に学ぶことで、科学の有用性や科学リテラシーの必要性への意識を高める。 (壮年期) ○科学および技術に對し、興味・関心や疑問を探究する意欲を継続的に持つ。 ○持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。	・テーマが何であるかをいうことができる	「テーマ」について、興味・関心がある。	身近な出来事や科学に関する話題について、興味・関心がある。
	自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする。	・何を見て、何を感じたかをいうことができる		・何を見て、何を感じたかをいうことができる	今日取り上げた「テーマ」について、さらに調べたいと思う。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに調べたいと思う。
	科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。	・関係する人物を示すことができる		・関係する人物を示すことができる	「テーマ」に関連する職業に興味をもっている。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマに関連する職業に興味をもっている。
	持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。	・自分の環境との関係や将来に対する願望を表現できる		・自分の環境との関係や将来に対する願望を表現できる	人々が豊かに生きる社会にするために、自分なりに貢献しようと思う。	人々が豊かに生きる社会にするために、自分なりに貢献しようと思う。
知識の習得・概念の理解	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に説明できる。	・テーマに関する基本的知識を修得できる	(子育て期) ○子どもと一緒に学ぶことで、生活や社会を支えている科学や技術の知識や概念について幅広く理解を深める。 (壮年期) ○豊かな情報を取り入れ、生活や社会を支えている科学や技術の知識と役割について継続的に幅広く理解を深める。	・テーマに関する基本的知識を修得できた	「テーマ」について、どうして「仕組み」か、人に説明できる。	身の回りの自然現象や科学技術の仕組みを、人に説明できる。
	科学や技術の性質について理解する。	・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べるができる		・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べるができる	今まで正しいとされてきたことがら、科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。	今まで正しいとされてきたことがら、科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。
	人間生活が技術によって変化してきたことが分かる。	・人類の科学技術の進歩について説明できる		・人類の科学技術の進歩について説明できる	「テーマ」によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。	人類の科学技術の進歩によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。
	科学と技術が互いに依存していることが分かる。	・科学と技術の相互関係について説明することができる		・科学と技術の相互関係について説明することができる	科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生み出された事例を挙げることができる。	科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生み出された事例を挙げることができる。
科学的な思考習慣の涵養	課題解決のために調べるべき問題を見つける。	・課題を発見できる	(子育て期) ○多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて疑問を探究し、結論を導く。 (壮年期) ○生活及び社会上の課題に對し、学んだことを総合的に活かし、科学的な考え方を持って結論を導く。	・課題を発見できる	「テーマ」について、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけることができる。	この1年間で新たに学んだこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけることができる。
	様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。	・さまざまな情報を総合的に扱うことができる		・さまざまな情報を総合的に扱うことができる	「テーマ」について、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。
	疑問に對して科学的な手法を用いて追求する。	・科学的な推論ができる		・科学的な推論ができる	「テーマ」について、自分なりの根拠をもつて考えることができる。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、自分なりの根拠をもつて考えることができる。
	結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。	・自らの科学的推論や結論に對し、別の様々な角度から検証できる		・自らの科学的推論や結論に對し、別の様々な角度から検証できる	自分が出した結論に對し、別の様々な角度から検証することができる。	自分が出した結論に對し、別の様々な角度から検証することができる。
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	(子育て期) ○社会との関わりをふまえて、学んだことを表現し、人に伝える。 (壮年期) ○地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見出す。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	「テーマ」について、自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。	自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。
	個人や社会の問題に對して科学的な知識・態度を活用して意志決定する。	・社会的な文脈の下で、科学的な言説ができる		・社会的な文脈の下で、科学的な言説ができる	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。
	科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な観点から分析して決定する。	・科学技術のメリットとデメリットを分析し、それを反映して導入できる		・科学技術のメリットとデメリットを分析し、それを反映して導入できる	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。
	社会の状況に對して自分の持っている科学的知識・能力を提供する。	・社会的な文脈の中での科学的な解決を提示し、場をコーディネートして対話ができる		・社会的な文脈の中での科学的な解決を提示し、場をコーディネートして対話ができる	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。

図3-5 図3-1における子育て期／壮年期の評価規準表

世代及びライフステージ		子育て期 社年期	熟年期・高齢期			
学習が成立する環境		科学系博物館の学習（豊富な物(資料)を活用した体験型の学び・環境や医療専門学校以外の学びとしての領域の広がり等）				
4つの目標(*1)	目標の具体的な観点(*1)	評価の基準(行動評価)	世代及びライフステージに求められる目標	評価の基準(行動評価)	水平評価ツールの質問項目	垂直評価ツールの質問項目
感性の涵養	身近な出来事や科学に関連する話題に興味と好奇心を示す。	・テーマが何であるかをいうことができる	○豊かに情報を取り入れ、生活や社会を支えている科学や技術の知識と役割について継続的に幅広く理解を深める。 ○自身の興味・教養等、個々の興味・関心に応じて科学的知識を身につける。	・テーマが何であるかをいうことができる	「テーマ」について、興味・関心がある。	身近な出来事や科学に関連する話題について、興味・関心がある。
	自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする。	・何を見て、何を感じたかをいうことができる		・何を見て、何を感じたかをいうことができる	今日取り上げた「テーマ」について、さらに調べたいと思う。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに調べたいと思う。
	科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。	・関係する人物を示すことができる		・関係する人物を示すことができる	「テーマ」に関連する職業に興味をもっている。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマに関連する職業に興味をもっている。
	持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。	・自分の環境との関係や将来に対する願望を表現できる		・自分の環境との関係や将来に対する願望を表現できる	人々が豊かに生きる社会にするために、自分なりに貢献しようと思う。	人々が豊かに生きる社会にするために、自分なりに貢献しようと思う。
知識の習得・概念の理解	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に説明できる。	・テーマに関する基本的知識を修得できる	○豊かに情報を取り入れ、生活や社会を支えている科学や技術の知識と役割について継続的に幅広く理解を深める。 ○自身の興味・教養等、個々の興味・関心に応じて科学的知識を身につける。	・テーマに関する基本的知識を修得できた	「テーマ」について、どうして「仕組み」か、人に説明できる。	身の回りの自然現象や科学技術の仕組みを、人に説明できる。
	科学や技術の性質について理解する。	・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べるができる		・科学技術の本質や暫定性(「変化する科学」)について述べるができる	今まで正しいとされてきたことがら、科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。	今まで正しいとされてきたことがら、科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。
	人間生活が技術によって変化してきたことが分かる。	・人類の科学技術の進歩について説明できる		・人類の科学技術の進歩について説明できる	「テーマ」によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。	人類の科学技術の進歩によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。
	科学と技術が互いに依存していることが分かる。	・科学と技術の相互関係について説明することができる		・科学と技術の相互関係について説明することができる	科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生み出された事例を挙げることができる。	科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生み出された事例を挙げることができる。
科学的な思考習慣の涵養	課題解決のために調べるべき問題を見つける。	・課題を発見できる	○生活及び社会上の課題に対し、学んだことを論理的に活かし、科学的な考え方を持って結論を導く。 ○学んだ成果を、自身の興味・教養に活かす。	・課題を発見できる	「テーマ」について、さらに知りたいこと、疑問に思うところを見つけることができた。	この1年間で新たに学んだこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに知りたいこと、疑問に思うところを見つけることができた。
	様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。	・さまざまな情報を総合的に扱うことができる		・さまざまな情報を総合的に扱うことができる	「テーマ」について、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。
	疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。	・科学的な推論ができる		・科学的な推論ができる	「テーマ」について、自分なりの根拠をもって考えることができる。	この1年間で新たに知ったこと、または「PCAL」(ビカガリ)のイベントで取り上げられたテーマについて、自分なりの根拠をもって考えることができる。
	結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。	・自らの科学的推論や結論に対し、別の様々な角度から検証できる		・自らの科学的推論や結論に対し、別の様々な角度から検証できる	自分が出した結論に対し、別の様々な角度から検証することができる。	自分が出した結論に対し、別の様々な角度から検証することができる。
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	○地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見出し、判断する。 ○自身の持っている知識・能力を、社会の状況に応じて適切に効果的に次の世代へと伝える。	・自らの探究の過程を表現し、伝えることができる	「テーマ」について、自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。	自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。
	個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意思決定する。	・社会的な文脈の下で、科学的な言説ができる		・社会的な文脈の下で、科学的な言説ができる	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。
	科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な観点から分析して決定する。	・科学技術のメリットとデメリットを分析し、それを反映して導入できる		・科学技術のメリットとデメリットを分析し、それを反映して導入できる	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。
・社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。	・社会的な文脈の中での科学的な解決を提示し、場をコーディネートして対話ができる。	・社会的な文脈の中での科学的な解決を提示し、場をコーディネートして対話ができる。	(*3)	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。	

図3-6 図3-1における熟年期・高齢期の評価規準表

2. 評価システム

本研究中でモニターである PCALi(ピ☆カ☆リ)会員を対象に実施したアンケートは、合計7パターンある。前述のとおり、大きく分けると水平アンケート（水平調査と同義）と垂直アンケート（垂直調査と同義）の2種類で、何れも PCALi(ピ☆カ☆リ)のウェブサイト上で実施されるオンラインアンケートである。ピカリ会員は幼少期から高齢期までに渡ることから、質問の手法・内容・言葉遣い等々は、対象とする世代ごとに工夫し、垂直アンケートは全3パターン、水平アンケートは全4パターン作成された（図4参照）（各パターンのアンケートの詳細は、本報告書の付録を参照。）。

例として、水平アンケートと垂直アンケート内容をそれぞれ1パターンずつ使って、質問の意図、対象世代ごとの質問の編集の仕方について説明する。内容はアンケート本文の後に※にて説明しているので参照されたい。

		幼～小	小～中	高等学校・高等教育		子育て・壮年	熟年・高齢
				19歳以下	20歳以上		
		①	③	⑤			
水平	言葉	ひらがな	やさしい	普通			
	属性(問3)	理科は好きか等	理科は好きか等	理科は好きか等			
	リテラシー クラス	×	×	×			
	変容(問6)	幼～小Ver. (全4項目)	小～中Ver. (全8項目)	高等以上Ver. (全16項目)			
		②	④	⑥	⑦		
垂直	言葉	ひらがな	やさしい	普通	普通		
	属性(問4)	理科は好きか等	理科は好きか等	理科は好きか等	理科は好きか等		
	リテラシー クラス	×	×	×	○		
	変容(問6)	幼～小Ver. (全4項目)	小～中Ver. (全8項目)	高等以上Ver. (全16項目)	高等以上Ver. (全16項目)		

水平アンケート:全3パターン
垂直アンケート:全4パターン

注)変容の質問内容は、垂直か水平かで異なる。また世代によっても異なる。

※属性(問4): 属性を見るための質問。5つの項目に対して、気持ちの度合いを答える。例:理科は好きか
※リテラシークラス: 属性を見るための質問。ただし、20歳以上にしか使えない。

図4 世代別アンケートのパターン

3. 今後予定する評価活動

- ①プログラムを開発する場におけるマネジメントに関する評価
- ②プログラムを開発する職員の開発プロセスとキャリア形成に関する評価
- ③学習者の学習場面における成果と一定時間を経過後の成果に関する評価

■ 水平アンケート例 (世代: 高等学校・高等教育以上) (図 4 中のパターン⑤)

問 1 : 「〇〇〇〇 (開催館)」に来たのは何回目?

(選択回答) 初めて / 2 回目 / 3 回目 / 4 回以上

※バックグラウンド調査。全世代共通。

問 2 : 「〇〇〇〇 (プログラム名)」と一緒に参加した人はいますか? 合計何人で?

(選択回答) いない / 友人 / 親 / きょうだい / 祖父母 / 子 / 配偶者 / その他
親戚 / 恋人 / その他 合計 () 人

※バックグラウンド調査。全世代共通。

問 3 : あなたは理科 (科学) や社会, 歴史, 美術についてどう感じますか。

(選択回答) そう思う / ややそう思う / あまりそう思わない / そう思わない

- ・理科 (科学) は得意なほうだ。
- ・理科 (科学) は好きだ。
- ・社会の出来事に興味がある。
- ・色々なことの歴史が好きだ。
- ・絵を観たり描いたりするのが好きだ。

※属性を問う質問。全世代共通。

問 4 : あなたは「〇〇〇〇 (プログラム名)」に参加してみてどう感じましたか。

(選択回答) そう思う / ややそう思う / あまりそう思わない / そう思わない

- ・わかりやすかった。
- ・楽しかった。
- ・今後の生活に役立ちそうだ。

※プログラム評価。全世代共通。

問 5 : 今日の「〇〇〇〇 (プログラム名)」のねらいは何だと思いますか。

自由に書いてください。

※「タイトル」を作った学芸員のねらいと, 受講者の意識の乖離をはかる。
プログラム評価の一環。受講者のニーズ調査も兼ねる。全世代共通。

問 6 : 「〇〇〇〇 (プログラム名)」に参加した後のあなたについて教えてください。

それぞれの項目に対してあなたの考え・態度に近いと思うものを選んでください。該当するイベントに参加していないと思う場合, あるいは, どう答えてよいかわからない場合は, 「わからない」を選択してください。
(選択回答) そう思う / ややそう思う / あまりそう思わない / そう思わない / わからない

感じる	「テーマ」について, 興味・関心がある。
	今日取り上げた「テーマ」について, さらに調べたいと思う。
	「テーマ」に関連する職業に興味をもっている。
	人々が豊かに生きる社会にするために, 自分なりに貢献しようと思う。
知る	「テーマ」について, どうして「仕組み」か, 人に説明できる。
	今まで正しいとされてきたことがら, 科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。

	「テーマ」によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。 科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生み出された事例を挙げることができる。
考える	「テーマ」について、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけることができた。
	「テーマ」について、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。
	「テーマ」について、自分なりの根拠をもって考えることができる。
	自分が出した結論に対し、別の様々な角度から検証することができる。
行動する	「テーマ」について、自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。
	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。
	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。
	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。

※ 4つの目標の達成度の自己認識を測る。4つの目標の具体的な観点のうち、該当する世代の全設問が出る。年間の受講結果と変化した項目の関係を調べる。前述のとおり、科学リテラシー涵養学習の4つの目標に対して、目標の具体的な観点をそれぞれ4項目想定し、16の具体的な評価の観点を示した。（上記の表中では、4つの目標は、「感じる」「知る」「考える」「行動する」に簡略化されている。）世代ごとにその16の評価の観点を質問文にしたものが、図3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6中の「水平評価ツールの質問項目」「垂直評価ツールの質問項目」である。

問7：次に参加するならどのようなテーマが良いですか。こんな分野のことを体験したい／こんな能力を身に付けたい／こんな社会貢献に興味がある・・・など、自由に書いてください。

※受講者の選択テーマおよびその変容の調査。全世代共通。

問8：「○○○○（プログラム名）」および「PCALi（ピ☆カ☆リ）」について、ご意見・ご感想など自由に書いてください。

※全世代共通。

■ 垂直アンケート例（世代：20歳以上）（図4中のパターン⑦）

問1：あなたが「PCALi(ピ☆カ☆リ)」に参加しようと思った理由は何ですか。自由に書いてください。

※自由記述。博物館や本プロジェクトそのものに対する受講者のニーズ調査。全世代共通。

問2：あなたは博物館を過去1年間に何回ぐらい利用しましたか。また、あなたがそれらの場所を利用する理由は何ですか。

総合博物館／科学博物館／歴史博物館／美術博物館／野外博物館／動物園／植物園／動植物園／水族館

※理由は任意回答。自由記述。バックグラウンド調査。来館者のニーズ調査。全世代共通。

問3：あなたのおすすめの博物館活用法は何ですか。誰にどんな活用法をすすめたいですか。

※自由記述。全世代共通。

問4：あなたは理科（科学）や社会，歴史，美術についてどう感じますか。

（選択回答） そう思う／ややそう思う／あまりそう思わない／そう思わない

- ・理科(科学)は得意なほうだ。
- ・理科(科学)は好きだ。
- ・社会の出来事に興味がある。
- ・色々なことの歴史が好きだ。
- ・絵を観たり描いたりするのが好きだ。

※属性を問う質問。全世代共通。

問5：それぞれの項目に対して、現在のあなたの考え・態度に最も近いものを選んでください。（選択回答） そう思う／ややそう思う／あまりそう思わない／そう思わない

- ・科学技術についての知識は豊かなほうだ
- ・ものの共通点をとらえるのが得意だ
- ・科学技術についてもっと知りたい
- ・地域社会分野に興味がある
- ・福祉分野に興味がある
- ・文化分野に興味がある
- ・経済分野に興味がある
- ・科学的な発見や新技術の開発は社会や人間を豊かにする
- ・社会の中に科学的な考え方が浸透するとよい
- ・科学技術に関する理解は日常生活に役立つ

※「科学技術リテラシー簡易テスト」（「科学技術リテラシーの実態調査と社会的活動傾向別教育プログラムの開発」研究代表者：西條美紀）を引用。属性を問う。このテストは回答者が20歳以上の場合にのみ使用される。

問 6 : (初回のみ)の設問)「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントに参加する前に博物館でのイベントに参加したことがありましたか。

(選択回答) ある／ない

(自由記述)「ある」と答えた方は、その時のテーマや内容について教えてください。

※全世代共通。

問 7 : 水平アンケートの問 6 と同じ内容。

問 8 : 過去 1 年間に「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントをきっかけに、以下の行事に参加・企画しましたか。その回数を教えてください。

(選択回答) 0 回 / 1 回 / 2 回 / 3 回 / 4 回 / 5 回以上

- ・サイエンスカフェなどの交流的活動
- ・博物館等の展示解説・ボランティア (調査研究協力, 展示説明など)
- ・学校支援活動 (学校でのクラブ活動における指導など)
- ・科学フォーラム・学会発表 (学会活動, フォーラム等の開催など)
- ・地域の環境に関する社会的活動 (環境美化, リサイクル活動, 牛乳パックの回収活動など)
- ・地域の復興・防災・災害対策に関する社会的活動 (自主防災活動や災害援助活動, 子どもの登下校時の安全監視など)
- ・地域の経済・産業・観光 (観光ボランティアなど), 社会福祉・人権 (介護など), 対外的活動 (留学生援助など), その他の社会的活動

※受講者の社会的活動に対する態度の変容を測る。全世代共通。

問 9 : 上記の問で、一度でも「1」～「5」のどれかを選択した方にお尋ねします。何のプログラムにいつどこで参加しましたか。企画した方にお尋ねします。何のプログラムについていつどこでどのような関わり方をしましたか。

※自由記述。全世代共通。

問 10 : 「PCALi(ピ☆カ☆リ)」について、ご意見・ご感想など自由に書いてください。

※自由記述。全世代共通。

第2章 第3節 項目9

インターネットを用いた 博物館および科学・社会への興味関与度に対する意識調査

庄中雅子*1, 松尾美佳*1, 鈴木和博*2, 小川義和*1
国立科学博物館*1, 株式会社文化環境研究所*2

1. はじめに

本稿では「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」において開発中のインターネット上双方向性データベースシステム PCALi（ピ☆カ☆リ）の使用を想定される母集団に対する科学・社会への興味関与度を中心に、インターネットによる意識調査を行った。

PCALi（ピ☆カ☆リ）は、博物館にて受講する学習プログラムのイベントの受講履歴を保存したり、開催予定の学習プログラムのイベント検索を行えるウェブサイトで、利用登録者の科学リテラシー涵養が行えることはもちろん、学芸員側が利用登録者に対して全国的なアンケートを実施できるツールの実現等も目的の一つにしている。

この科学リテラシー涵養の指針となるのが、¹⁾ 科学リテラシー涵養活動の体系である。この体系では、5つの世代（幼児～小学校低学年、小学校高学年～中学校期、高等学校・高等教育期、子育て期・壮年期、熟年期・高齢期）に対し、それぞれ感性の涵養（感じる）、知識の習得・概念の理解（知る）、科学的な思考習慣の涵養（考える）、社会の状況に適切に対応する能力の涵養（行動する）、の4つの目標が定められている。PCALi（ピ☆カ☆リ）で取り扱う学習プログラムでも、学習内容がそれぞれの目標に対応し、どういった能力を涵養することを目的とするかをあらかじめ利用登録者に対して明示する構造となっている。

本稿におけるインターネット調査の目的は、このサイトを通じて学習プログラムや博物館を利用する PCALi（ピ☆カ☆リ）利用登録者（登録者）がどのように変容するかを知るためのコントロール調査である。よって、サイトに利用登録をすると仮定される集団が、PCALi（ピ☆カ☆リ）利用前にどのような意識をもっているか調査を行った。

2. 方法

調査は平成26年2月7日～10日の4日間で、統計調査センター株式会社の提供するインターネット調査にて行った。ここで使用する博物館および博物館種の分類は、文部科学省社会教育調査にて採用されている分類に従った（表1）。

本調査でのアンケート回答者を、想定される登録者と近い条件にするために、アンケート回答前にスクリーニングを行った。スクリーニングでは、表1にて提示した館種のすべてに「あまり興味がない」「興味がない」と答えた者は除外した。また、可能な限り科学リテラシー涵養の体系に近い条件で世代別に分類（表2）を行い、本研究で特に注目している高等学校以上の世代に絞ったうえで、博物館で行われるイベントへの参加経験も尋ねた。

有意差は、有意水準5%の χ^2 二乗検定で判定した。

日本の全都道府県に在住の 800 サンプルに対して調査を行ったが、このサンプルの分布は、実際の人口分布とほぼ一致した。

本発表で報告するアンケートの設問はここに示す（表 3）。

表 1 博物館種の分類

- ・総合博物館
- ・科学博物館
- ・歴史博物館
- ・美術博物館
- ・野外博物館
- ・動物園
- ・植物園
- ・動植物園
- ・水族館

（文部科学省 社会教育
調査 2012 による）

表 2 本調査で用いた世代別分類

◆ 調査方法	インターネット調査				
◆ 調査期間	平成26年 2月7日～10日				
◆ 調査対象	・質問中で提示した種々の博物館等各種施設のすべてに 「あまり興味がない」「興味がない」と答えた者は除外 ・下表の属性区分で割付（800サンプル回収）				
世代名	概要	年齢	結婚	子ども	職業
高等学校・高等教育期 1	2013年度に満16歳以上20歳未満の、子どもいない学生	16～19	未婚	なし	学生
高等学校・高等教育期 2	2013年度に満20歳以上60歳未満の、子どもいない学生	20～59	未婚	なし	学生
子育て期	2013年度に満16歳以上60歳未満。学生ではない。義務教育以下の子どもがいる	16～59	既婚	中学生以下の子どもあり	学生ではない
青年期・壮年期	2013年度に満16歳以上60歳未満。学生ではない。義務教育以下の子どもがいるいない	16～59	不問	中学生以下の子どもなし	学生ではない
熟年期・高齢期	2013年度60歳以上	60～	不問	不問	学生ではない
本調査の学生とは、義務教育以外の（高校、大学、専門学校等）の学生をさす。 本調査では、本研究で重視している高等学校・高等教育期以上の世代に限った。					

3. 結果

博物館イベント参加状況においては、博物館イベント参加経験者は全体の 8 %であった。

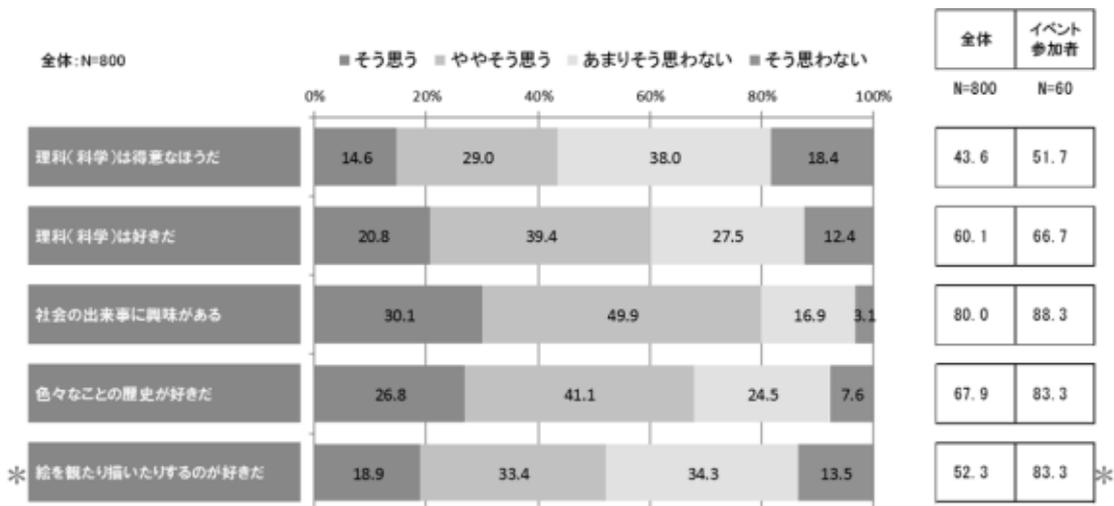
興味のある館種や、最近 1 年の博物館の利用状況に関しては、世代別、館種別に傾向が異なることがわかった。

科学・社会への興味関与度に関しては、特にイベント参加経験者において、「絵を観たり描いたりするのが好きだ」（図 1）に肯定的に回答する者が、全体に比して有意に多かった。

科学リテラシー涵養の目標に対する調査においては、特にイベント参加経験者では、科学リテラシーのひとつ科学的な思考習慣の涵養（考える）の設問 3 つにおいて、肯定的な自己評価を行うものが全体に比して有意に多かった（図 2）。

表3 アンケート設問(抜粋)

<p>◆これまでに博物館で行われるイベント(講演会・ワークショップ・体験学習等)に参加したことはありますか？</p> <p>ある／参加したことはないが、参加してみたいと思う ／参加したことはないし、参加したいと思わない</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な出来事や科学に関係する話題に、興味・関心がある(感じる) ・新たに知ったことについて、さらに調べたいと思う(感じる) ・新たに知ったことに関連する職業に興味をもって いる(感じる)
<p>◆あなたは以下の博物館等各種施設を過去 1 年間に何回ぐらい利用しましたか。また、あなたがそれらの場所を利用する理由は何ですか？</p> <p>総合博物館／科学博物館／歴史博物館／美術博物館／野外博物館／動物園／植物園／動植物園／水族館</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・豊かに生きる社会にするために自分なりに貢献しようと思う(感じる) ・身の回りの自然現象や科学技術の仕組みを、人に説明できる(知る) ・正しかった事柄が科学の発見や技術の発展で変わることがある(知る)
<p>◆あなたは理科(科学)や社会、歴史、美術についてどう感じますか。それぞれの項目に関して、現在のあなたの考え・態度にもっとも近いと思うものを選んでください。</p> <p>そう思う／ややそう思う／あまりそう思わない／そう思わない</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理科(科学)は得意な方だ。 ・理科(科学)は好きだ。 ・社会の出来事に興味がある。 ・色々な事の歴史が好きだ。 ・絵を観たり描いたりするのが好きだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術の進歩によって、生活が変化してきたことが説明できる(知る) ・発見や発展によって新たな発見や発展が生まれた事例を挙げられる(知る) ・新たに学んだことに、更に知りたい、疑問を見つけることができた(考える) ・新たに知ったことに、いろいろな情報や知識を使い考えることができる(考える) ・新たに知ったことに、自分なりの根拠をもって考えることができる(考える) ・自分が出した結論に対し別の角度から検証することができる(考える)
<p>◆今のあなたの考えについて教えてください。それぞれの項目に対して、あなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。どう答えてよいかわからない場合などは、「わからない」を選択してください。</p> <p>そう思う／ややそう思う／あまりそう思わない／そう思わない／わからない</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う(行動する) ・身の周りや社会問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う(行動する) ・利用する科学技術のメリット・デメリットを考慮し結論を出そうと思う(行動する) ・自分の知識を活用して様々な人の意見を調整しようと思う(行動する)



*印は全体とイベント参加者との間に有意差があった項目。

図1 科学・社会への興味関与度

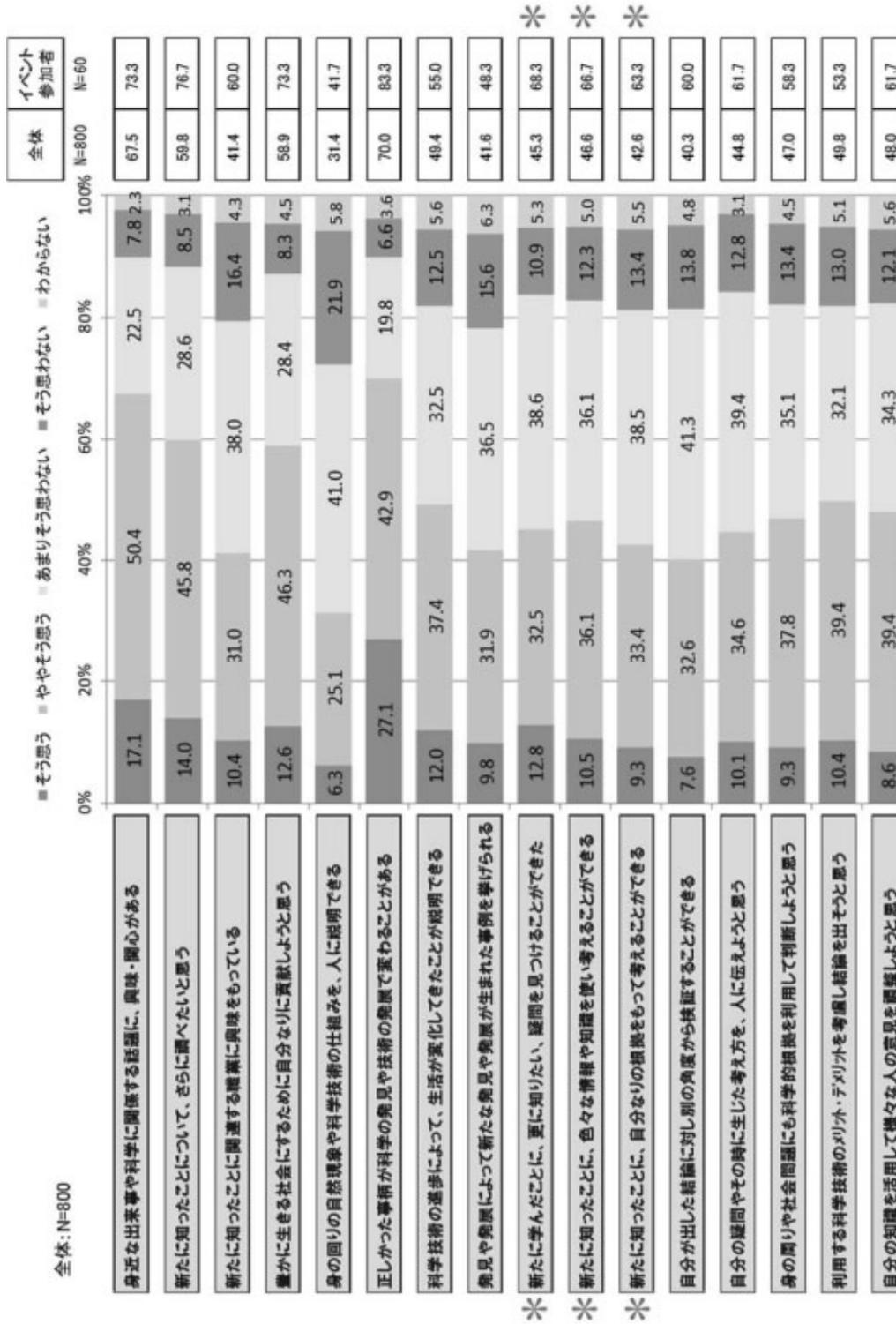
4. 考察

興味深かった点は、「考える」の設問において、イベント参加者が肯定的な自己評価を行っている点である。また、イベント参加者は「絵を観たり描いたりするのが好きだ」に肯定的でもあり、さらに有意差はなかったが「科学・社会への興味度」の問い、「感じる」「知る」「行動する」に関しては全てイベント非参加者よりも肯定的回答が5ポイント以上上回っていた。ここから、イベント参加者がさまざまな事象に対する関心および自分の行動に対して積極性が高いと自負している傾向が読み取れる。

今後の課題として、PCALi（ピ☆カ☆リ）システムでの調査の中で、イベント参加者のこれらの自信や積極性の高さが博物館のイベントに参加して得られたものなのか、その他の自己の学習によって高められたものなのかという因果関係を明らかにする必要があるだろう。

1) 科学リテラシー涵養活動の体系 国立科学博物館有識者会議（2008）

付記：本稿は『JMA 会報 No. 72 Vol. 19-3』より転載したものである。



*印は全体とイベント参加者との間に有意差があった項目。

図2 科学リテラシー涵養の目標に対する調査

第2章 第3節 項目10

PCALi (ピ☆カ☆リ) 登録者属性および 「おすすめ活用法」から見られる博物館活用傾向

庄中雅子
国立科学博物館

1. はじめに

本稿では、PCALi(ピ☆カ☆リ)の受講者権限登録者の属性および、第2章第2節項目7で述べた垂直調査のアンケートの自由記述内容に対する因子分析の結果から、PCALi(ピ☆カ☆リ)受講者権限ユーザの傾向を調べた。以下にそれぞれの結果を報告する。

2. PCALi (ピ☆カ☆リ) 登録ユーザー分析と考察

(1) 要旨

まずPCALiの受講者権限でのユーザー登録者の属性をまとめた。今回、登録者層全体では4つの人分布の山がみられたことから、これら山に属する世代についてさらに各種検定、因子分析を行えそうな項目を探り、山と谷の形成要因を探らなければならない。ここで山と谷の形成要因をさらに裏付けるため、山および谷にあたると考えられるモデル登録者について来年度以降個別インタビューその他の調査を行う必要がある。

また、今回はデータ量が全体的に少ない関係から、各世代間のギャップに関して属性上で細かくみることは困難と考えられる。なお、ここでは2015年1月10日現在の登録ユーザー情報を用いた。

(2) PCALi(ピ☆カ☆リ)による世代分類について

全データは以下のルールによって2014年度現在の年齢で世代別に分類した。

世代名：分類方法

幼児～小学校3年生：2005年4月-2015年3月生まれ

小学校4年生～中学校3年生：1999年4月-2005年3月生まれ

高等学校・高等教育期1：1995年4月-1999年3月生まれの未成年で、義務教育以下の子どもがいない学生

高等学校・高等教育期2：1995年3月以前生まれの成人で、義務教育以下の子どもがいない学生

子育て期：学生であるなしに関わらず、義務教育以下の子どもがいる人

壮年期：1954年4月-1999年3月生まれの成人で、義務教育以下の子どもがおらず、学生でない人

熟年期・高齢期：1954年3月以前生まれの成人。

(3) PCALi(ピ☆カ☆リ)登録者全体データ

ア 都道府県別登録者数と性別

北海道、福島県、東京都の順が多い(図1)。北海道は主に旭山動物園、福島県はムシエックワールド、東京都は国立科学博物館をホームグラウンド館指定したユーザーが主である。

性別は男女約半数ずつである(図2)。

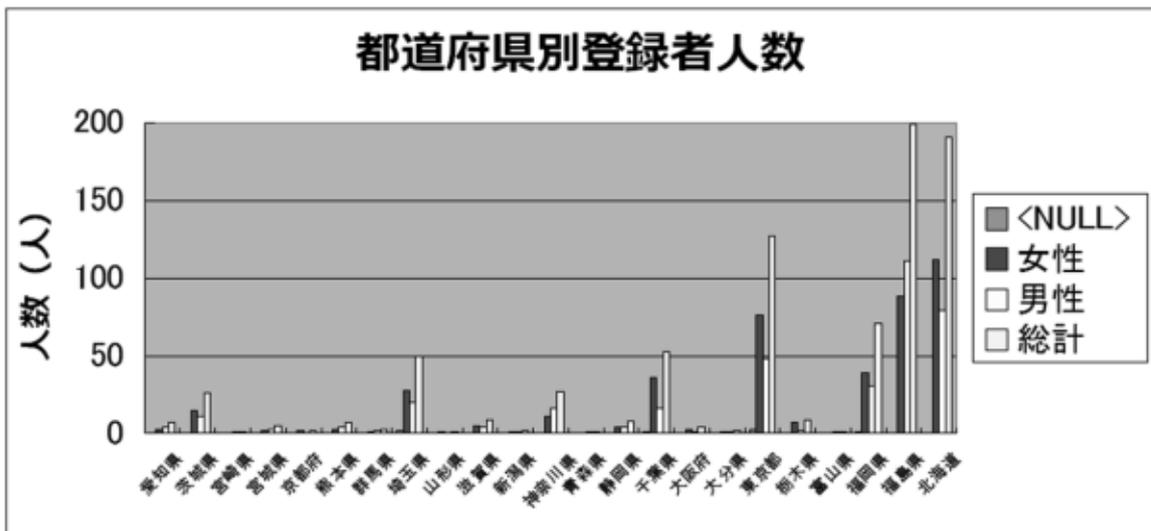


図1 都道府県別登録者数

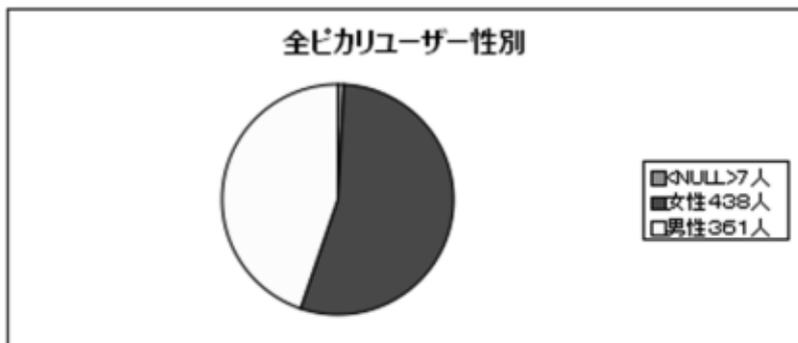


図2 PICALI(ピ☆カ☆リ)登録者性別

イ 登録方法

2014年度途中からインターネットで会員登録ができる仕組みを導入したが、元来各館で書類を書いて入館申込みする仕組みであったため、後者の方法で登録した人が多い(図3)。

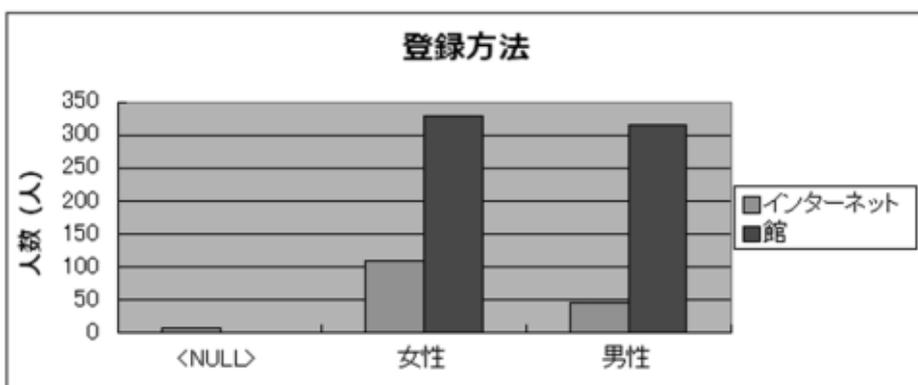


図3 登録方法

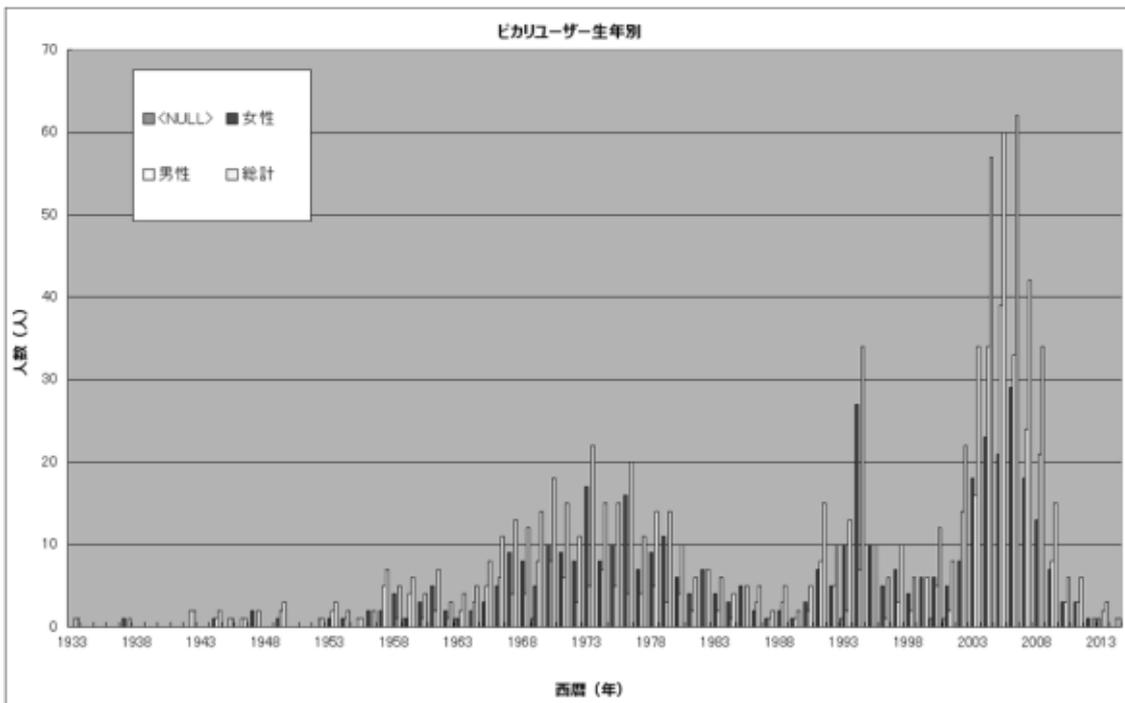


図4 生年別分布

ウ 生年別分布 (図4)

学習プログラムの潜在的な受講者として、小さいほうから順に、4つの山があった。

- ・ 第1の山：2009-2000年生まれ (5~14歳, 幼稚園年中~中学2年)
- ・ 第2の山：1995-1991年生まれ (19~23歳, 大学1年~修士1年前後)
- ・ 第3の山：1983-1965年生まれ (31~49歳)
- ・ 第4の山：1961-1957年生まれ (53~57歳)

それぞれの山について、今後はその特徴を詳細に分析する必要がある。

エ 世代別分布

就学前~義務教育期は男性が多く、それ以降の世代は壮年期まで女性が多い。熟年・高齢期では男性がわずかに多い。

こちらも第1の山 (幼~中), 第3の山 (子育て世代), 第4の山 (壮年期) が如実に読み取れる。第2の山は年齢幅が狭いためか、一般的に来館者層として本来薄い層であるためか、総数としては目立たない。

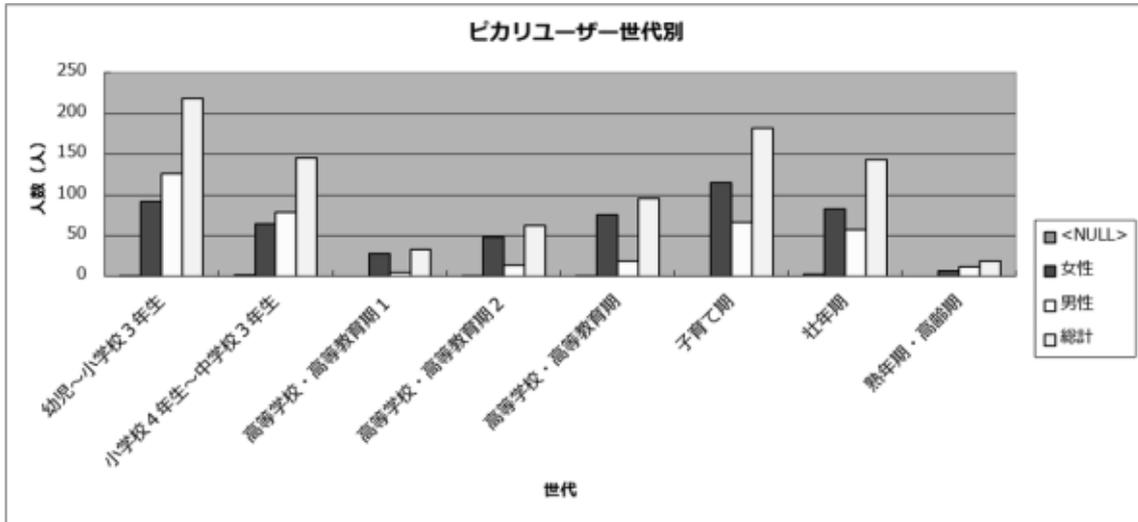


図5 世代別登録者分布

(4) 考察

第1の山は義務教育期に知識を増やすことが主目的か。また、第2の山は、専門性を高めたい高等教育期の学生であろうか。しかし、これらの山からは受験や就活など即効性のあるスキルが必要とされる人生の勝負時には博物館に足が向かないことが推測できる。第2の山を築いている大学生たちは、おもに国立科学博物館にて大学の学芸員養成講座を受講している層と考えられる。高等教育期世代のうち大学生に対しては、このように専門的コースを設けることで学習プログラムの需要を伸ばすことができると考えられるが、高校生に対しては切り札がない。高校生の利用者が少ないという博物館共通の悩みがあるわけであるが、高校生に対しては専門的な学習プログラムが用意しづらいため、例えば常設展示を高校生でも理解しやすい環境をサポートする手が必要となるのではないか。

第3の山は、子育て期。20代後半から30代前半にかけて結婚・出産した女性を中心とした子育て世代が、40代にかけて子どもを連れてくるのであろうか。壮年期世代との区別も必要と思われる。

第4の山は、実は退職前の壮年期世代。第3の山と第4の山では、女性中心かと思いきや、女性のピークより1歳程度年齢が上の層では男性のピークもある。

リタイア世代の山は見られていない。リタイア世代が学習プログラムに参加することが少ないのか、インターネットを使い慣れていないからか？

ちなみに、ウィンドウズ95が発売された1995年に60歳を迎え、社会人であったとしても業務にそれほどインターネットを使用していなかったと考えられるのは1935年生まれで、1955年生まれは当時40歳の働き盛り、すなわち第4の山の1961-1957年生まれは34~38歳の社会人でいえば中堅世代でインターネット普及黎明期を迎えた。今回の登録者は現役時代にほぼ全員がインターネットに触れられる可能性のある世代である。

PCALi(ピ☆カ☆リ)による属性データは博物館利用者の中でも

- ・インターネットが利用可能な者
- ・学習プログラム受講者

という2重の制限がかかるため、ユーザー数も伸びず、展示のみを見に来て学習プログラムを受けていない来館者という、来館者として最も厚い層にない偏りが生じている可能性がある。

いずれにせよ、協力館が各々持っている展示を含めた入館データと突き合わせ、PCALi(ピ☆カ☆リ)ユーザーに見られる特徴はなにかを比較する必要がある。

3. 垂直データ調査結果（速報）

（1）概要

垂直調査アンケートの Q3:「あなたのおすすめの博物館活用法は何ですか。誰にどんな活用法をすすめたいですか。」について、自由記述の結果を分類した。

活用法（ユーザ本人が好きな博物館利用法と仮定）に関して4分類に大別できると考えられる。

この4分類を基本として、さらに細かい要素があると考えられるため、次年度からはより細かい選択肢を備えたアンケートを用意して、より具体的回答を引出す利用者意識調査の詳細を検討すべきである。

なお、本稿にて述べるものは現在収集途中のデータを用いて見出した傾向であり、今後分析方法または分析に用いるデータ数の増加等により変化しうるものである。

（2）方法

垂直調査に2年連続で回答した受講者権限ユーザの Q3 自由記述18名分計36件の記述から、特徴的な要素を抽出し、それらを9のカテゴリに分類した（表1、最左欄）。

1つの文章には当然複数のカテゴリが含まれるため、それら複数のカテゴリを持つ複数人の文章を因子分析で再分類することとした。

（3）結果

この因子分析の結果、カテゴリ1、4 & 5、6 & 7、9の4成分に分類できた（表1）。

表1 成分行列^a

カテゴリ	成分			
	1	2	3	4
1. 新体験・新知識・わくわく・新視野・楽しい	.697	.014	.504	.086
2. テーマに沿ってみる	.440	-.165	.353	.272
3. コミュニケーション（ボラと）	.419	.182	.208	.129
4. じっくり・好きなだけ	-.144	.774	-.385	.096
5. 展示を見る	.491	.700	-.020	-.019
6. お手頃価格	-.543	.101	.654	-.120
7. 子ども教育	-.526	.432	.566	-.026
8. 学習プログラム	.261	.269	.052	-.746
9. リフレッシュ、リラクゼーション	-.134	.258	.003	.708

上記因子で Chronbach の α が算出できたものはカテゴリ4「じっくり・好きなだけ」とカテゴリ5「展示を見る」の2点のみであり、その値は表2の通りであった。

表2 表1における信頼性統計量

Cronbach のアルファ	標準化された項目に基づいた Cronbach のアルファ	項目の数
.519	.543	2

なお、このカテゴリ分類をさらに垂直調査全回答66名分74件の記述に対して拡大して行い、上記4分類に再現性があるか検証した（表3～5）。

表3 成分行列^a

	成分			
	1	2	3	4
展示を見る	.713	-.157	.016	.230
じっくり・好きなだけ	.629	.117	.433	.284
テーマに沿ってみる	.390	-.298	-.216	-.203
リフレッシュ, 気分転換, リラクゼーション	-.171	.615	.039	-.480
新体験・新知識・わくわく・新視野・楽しい	-.226	.510	.055	.364
おひとり様	.394	.495	.265	-.110
子ども教育	-.261	-.359	.681	.045
コミュニケーション(ホウ, 学芸員, 他校)	.057	-.285	-.536	-.102
お手頃価格	-.185	-.389	.533	-.365
学習プログラム	-.416	-.074	-.052	.651

因子抽出法: 主成分分析

a. 4 個の成分が抽出されました

表4 パターン行列^a

	成分			
	1	2	3	4
じっくり・好きなだけ	.819	.070	.089	.000
展示を見る	.666	-.150	-.272	-.180
子ども教育	.062	.776	.125	-.202
お手頃価格	-.111	.754	-.215	.080
新体験・新知識・わくわく・新視野・楽しい	.037	-.227	.646	.027
テーマに沿ってみる	.115	-.084	-.541	-.015
コミュニケーション(ホウ, 学芸員, 他校)	-.247	-.293	-.419	-.171
リフレッシュ, 気分転換, リラクゼーション	-.266	-.091	.176	.738
学習プログラム	-.096	-.067	.514	-.602
おひとり様	.429	-.085	.140	.485

因子抽出法: 主成分分析

回転法: Kaiser の正規化を伴うプロマックス法

a. 7 回の反復で回転が収束しました。

表5 構造行列

	成分			
	1	2	3	4
じっくり・好きなだけ	.815	.080	.048	.081
展示を見る	.665	-.176	-.336	-.147
子ども教育	.039	.781	.170	-.163
お手頃価格	-.090	.738	-.140	.076
新体験・新知識・わくわく・新視野・楽し	.001	-.173	.627	.073
テーマに沿ってみる	.144	-.128	-.556	-.049
コミュニケーション(ホウ, 学芸員, 他校)	-.239	-.333	-.442	-.234
リフレッシュ, 気分転換, リラクゼーション	-.211	-.054	.241	.726
学習プログラム	-.179	-.044	.467	-.573
おひとり様	.464	-.058	.146	.532

因子抽出法: 主成分分析

回転法: Kaiser の正規化を伴うプロマックス法

表3においては4分類は不明確であったが、表4、5においては4分類が再現可能であった。

また、66名分に拡大した場合、上記分類には該当しなかったが、以下の新しいカテゴリも作り出された。カテゴリ名の後の括弧内は回答者数。「おひとり様」(3名), 「特定の展示が好き」(2名), 「ボランティアをする, 能力の社会的活用」(2名), 「日常生活の一部」(1名), 「ミュージアムショップ」(1名), 「地域の拠点, 交流の場」(2名), 「教員志望学生」(1名), 「デート」(1名), 「友人にすすめたい」(9名)

上記4分類に暫定的に分類できたことをもとに、博物館利用者の全体的な来館目的調査実施の際の質問の選択肢を設定してはどうか。また、それをもとに、より細かい選択肢を作成し、来年度以降のより詳しいアンケートを作成し、学校団体など多量の回答者数が見込める母体をターゲットに調査を実施して、回答数を増加させ、調査の信頼性を高めることを提案する。

第2章 第4節 項目1

社会とミュージアムをつなぐ各国 IT システムに関する考察

庄中雅子*1, 松尾美佳*1, 本間浩一*2, 小川義和*1
国立科学博物館*1, 慶應義塾大学大学院 システムデザイン・マネジメント研究科 附属
システムデザイン・マネジメント研究所*2

1. 要旨

社会の複雑な変化が日々起きている 21 世紀の今日において、市民がその変化に対応すべく、持続的な社会を形成するための知の循環型社会構築に、生涯学習が必要とされていることが、平成 20 年の生涯学習審議会答申で強調され、生涯学習の役割は今後ますます大きくなることが予測される。

各国では生涯学習をサポートするための様々なオンラインシステムを開発している。これらには、教員へのミュージアム活用のヒント提供や、ミュージアムの関係者による外部資金情報共有、各館の展示ノウハウの共有をも目的とするものがある。このように多種多様なオンラインシステムを、外部資金によって設立された団体が、ミュージアム関係者や研究者からの情報提供を受けつつ運営・管理することで、情報の質を担保している例もある。本稿では ECSITE (The European network of science centres and museums) や CAISE (Center for the Advancement of Informal Science Education) といった組織が提供する生涯学習関係オンラインシステムについて紹介する。

2. 各サイトの比較について (表1)

(1) コンテンツの質を担保するために～ユーザーとしての対象と投稿研修制度、運営によるコンテンツの校閲、ユーザーによる評価制度

教育者として直接指導にあたる立場の人々をユーザーの主対象とする Open Science Resources と HowtoSmile は、教育現場で実用に供することを想定した教材を集めたデータベースである。学校教育の教員と ISE (インフォーマルな科学教育) 教育者という対象の相違はあるものの、双方のサイトとも、投稿コンテンツが一定以上の水準を満たすことを保証するための、運営側による校閲制度を設けている。また、ユーザーもプロの教育者とみなされているので、ユーザーによるコンテンツの評価制度をもつのが適当と想定されていると考えられる。つまり、プロをユーザーとして学習プログラム等のプロ向けコンテンツをして扱うサイトを作成する場合には、このようにユーザーにサイトの使い方を研修で習得させたうえで、運営側とユーザー側双方がコンテンツを評価しあう構造がひとつのモデルになることが示唆される。

しかし、問題はコンテンツの評価の際に起こる。

実際に **Open Science Resources** では、運営側による評価作業の負荷が、確保しうるマンパワーに対して高く、なかなか評価作業が進まないといった運用上の問題も生じたという。

運営側の評価のマンパワー不足を補う手段が、ユーザー側からのコンテンツ評価制度であろう。**HowtoSmile** では、ユーザーによる評価を促すため、評価の書き込みを行うたびにユーザーにポイントが付加し、ポイント数を公開する制度を設けているが、このポイントはあくまで競争意識の高いユーザーのみを対象にした仕組みであって、それ以外のユーザーに対する強制力も魅力もないため、現時点でコンテンツに下されている評価がユーザー中で偏りない集団によるものかは疑問が残る。

このようなコンテンツの質を担保するための評価制度モデルを今後生涯学習 IT システムに取り入れる場合は、この2点の問題が解消できるように、運営側にはマンパワーを確保する工夫を、ユーザー側にはより多くの層が評価への参加を希望するようなインセンティブを導入する工夫を取り入れる必要があるだろう。

(2) データベース部分の情報は国際的な共有を視野に入れて～標準化とダブリンコアの採用

ダブリンコアはインターネット上の情報資源の記述に標準的に使用され⁷⁾ているメタデータで、たとえば日本の国会図書館やフランスのラ・ヴィレット（パリ所在の科学系博物館）附属の図書館など、多くの図書館の蔵書の書誌情報管理にも使われている。

CAISE は、**Informal Commons** および **ASTC** の関連団体が運営する **Exhibit Files** や **HowtoSmile** などのデータベースのメタデータを、独自のアレンジをくわえつつもダブリンコア系列で統一した。その結果、**Exhibit Files** や **HowtoSmile** 等の関連団体のデータベースを容易に横断検索することができるし、将来的にも先述の **Informal Commons** を要とした米国内のオンライン情報の自動取得という目標を達成しやすくなるであろう。

また、**Open Science Resources** では開発初期に他の形式のメタデータを検討したこともあったが、最終的に図書館でよく普及しているダブリンコアを採用した。その結果、プロジェクト参加ミュージアムのひとつであるラ・ヴィレットにおいて、附属図書館の情報担当者を **Open Science Resources** のコンテンツ管理者として即採用することができ、スムーズに教材の開発にあてられたという。

すなわち、ミュージアム関係者が新たにデータベースシステムを構築しようとした場合、ダブリンコアに基づくメタデータを採用する利点は、①既存のダブリンコア採用データベースとデータの共有が容易になること、②すでにダブリンコアの扱いに精通している者（たとえば図書館等生涯学習施設のデータ管理者）の協力を仰ぎやすくなること、の2つがあるといえる。

先述の CAISE の考え方は①の例で、②にはラ・ヴィレットの例があてはまる。

このように、生涯学習システム構築の構想段階から標準化を心がければ、既存の情報資源も人的資源も有効に利用できるというモデルケースが提示できたといえよう。

3. 各サイト独自の特徴と日本が参考にすべき点

(1) Open Science Resources

Open Science Resources は参加ミュージアムを科学系博物館に限定した試みではあるが、このようにミュージアムを用いた教育方法に関する情報を集めたサイトは、冒頭の内閣府調査でみられた日本国民の要望にもかなう可能性のあるもので、看過してよいものではない。

ただし、この取り組みをそのまま日本の生涯教育の場に応用できない点は、ミュージアムをあくまで学校教育の教材として扱い、パスウェイ作成の教育効果については学校教育の結果としてしか評価できないところである。すなわち、日本では生涯教育におけるミュージアムの利用前後での学習効果の評価方法を確立する必要がある。

また、これらコンテンツを EU 域内の高校生が利用した場合の反応と、台湾の高校生が利用した場合の反応とは異なるものであったという。日本で生涯学習の IT システムを作成する場合は、メタデータ等の形式は国際規格に合わせつつも、評価方法や学習プログラム内容は社会的文化的側面からの日本に即したカスタマイズ、いわゆるガラパゴス化も必要となるであろう。

(2) Informal Commons

約 550 万ドルの資金と 6 年にわたる開発・プロジェクト実施期間を取れたこともあり、Informal Commons の運営には Lawrence Hall of Science からプロジェクトマネージャーを迎えたほか、データベース構築の肝となるウェブストラテジストやデータベース開発者などの情報系のプロフェッショナルのスタッフを CAISE 内、Lawrence Hall of Science 内、および電機メーカーから採用することができている。こうして専門家向けゆえに少ないサイトアクセス数となることは承知の上で、インフォーマルな科学教育の領域でもしっかりしたデータベースやサーチエンジンを用意しておくべきという NSF の姿勢は、過去に ERIC（教育学論文データベース）や PubMed（医学系論文データベース）等の公開データベースを整備してきたアメリカ政府の一貫した態度を反映していると考えられる。アメリカではミュージアムの展示や学習プログラムなどのコンテンツを掲載したウェブサイトが、さまざまな外部資金によって乱立しているが、これらの情報を一貫したメタデータのもとに効率よく管理できるようにする仕組みづくりとして、Informal Commons の立ち上げと維持が必要だったのである。このような政府主導の IT インフラ整備への投資が、インフォーマルな科学教育の分野においてもアメリカの国際的プレゼンスをより高めることになるだろう。

もちろん、日本のミュージアム関係者のアクセスも可能であるので、学習プログラム開発時や外部資金の申請の折、アメリカでのトレンドを知ることができる当サイトを参考にすることができる。

（3）Exhibit Files

Exhibit Files で公開されているメニューのうち、主たるものはコンテンツ数からして **Case Studies, Reviews** であり、このようにミュージアム関係者同士で展示に対して自由な意見交換を行えるサイト自体日本にはまれではなかろうか。

また、意見交換の場として興味深いのが、**Bits** のコーナーである。登録会員に自由に質問を投げかけることができる掲示板で、ここでは展示の開発に困った点についての情報収集を同業者から効率よく行うことができる可能性がある。たとえば、2013年12月現在の最新の投稿によれば「風雨や潮にさらされる野外環境で利用できるタッチスクリーンパネルを教えてください」といった質問に、数人から具体的なパネルの紹介コメントが寄せられている。先述の **Case Studies** や **Reviews** では展示全体の大きなノウハウを共有することができるが、**Bits** ではこのようなちょっとしたヒントがほしいとき、気軽に情報共有をすることができる。日本のミュージアムにおいても、展示や学習プログラムを制作する現場スタッフにとって、発言者を明確にしたうえで回答が得られる質問掲示板は貴重なツールになるのではないか。

Rentals/Sales では、サイトにアクセスした時点でリアルタイムに交渉が可能な展示およびその提供業者の情報が示されており、ここに掲載するミュージアムおよび業者数が増加すればミュージアムの展示企画担当者にとっては非常に便利な機能となるであろう。世界57か国からの会員登録が行われている理由は、サイトの言語が英語であるということも大きいと考えられるが、もし日本にもこのように各国に展示内容をアピールできるサイトがあれば（もちろん、既存の **Exhibit Files** を日本でも有効活用できればいちばん手取り早いのだが）、日本のミュージアムでスタッフ個人を中心に企画・実施され、その場限りで消えていく企画展をパッケージ化して国内外に売り出しやすくなり、ミュージアム側に新たな収入源をもたらすことができるのではないか。その際は、サイト運営スタッフ側に、著作権をはじめとする権利関係の専門家など、企画を売りたいミュージアム側をサポートできる体制を整えておく必要があることは言うまでもない。

このように、**Exhibit Files** ではミュージアムのスタッフ側に有用な情報をオープンにやりとりすることができる特異なサイトであるといえる。匿名性がない点に関して日本でどの程度受け入れられるかは未知数であるが、本サイトの個性的なコンテンツそのものは大いに参考にできる。

（4）HowtoSmile

HowtoSmile のメタデータは、Lawrence Hall of Science, Exploratorium（エクスプロラトリウム。サンフランシスコの科学系博物館）などのアメリカを代表する科学系博物館のスタッフが、企画・構想・プログラミングまで行っているため、科博系博物館のミュージアムスタッフにとって汎用性の高いものと考えられる。一例をあげれば、国立科学博物館で使用している学習プログラム企画書のフォーマットで取り上げられている項目（プログラム時間、コスト、オーディエンスの主対象、対応する学習指導要領等）と類似するものも多く、日本でも有用性は高いと予測される。

なお、インフォーマルカテゴリーとして、オーディエンスの興味を引きそうなエネルギー、気候、料理を取り上げている点も、ミュージアム関係者ならではの分類で特徴的である。

「対象となる文化、民族性、性別」は多民族・多文化国家であるアメリカならではのメタデータに見えるが、2013年現在ではICOM⁸⁾やAAAS⁹⁾などの国際学会で、多民族・多文化の入り混じる地域や国際社会を背景にした問題をミュージアムやSTEMの発展によって解決しようという姿勢が見いだせることから、これらのメタデータを採用することは国際的な潮流にかなっているともいえる。日本のミュージアムでも、「地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見出し、判断する」¹⁰⁾リテラシーを涵養することを目指とする動きがみられることから、広く社会的問題を扱う学習プログラムの開発およびその内容を保存・管理できるITシステムが必要とされていると考えられるだろう。

4. おわりに

本稿で取り上げた欧米の学習プログラム・展示を扱うITシステムはいずれも教育者をはじめとするプロフェッショナルを対象としたもので、専門的な情報のやりとりを中心としたものだった。これらは、主に学齢期の国民のSTEM能力を向上させ、将来の経済的な国際競争力を伸ばそうという思惑に基づくものであろう。

しかし、現在日本が「知の循環型社会」の構築を目指して必要としているのは、生涯学習への国民の積極的な取り組みを通して、社会全体の、アマチュアの力を結集して国際競争力を伸ばしていける仕組みづくりである。したがって、生涯学習の機会を提供するプロフェッショナルなたるミュージアム関係者が、アマチュアである国民全体に対して効率的に学習プログラムや展示の情報を提供し、それらを実施し、またそれを受けた国民からフィードバックを無駄なく受けて学習プログラムや展示の内容を改良できるITシステムが要求されているのである。おそらくこれは国際的にも特異な課題である。この課題を解決すべく本研究で構築中のデータベースシステムについてもここでは触れないが、本稿をご覧いただいた諸賢から、このような課題の解決方法について貴重なご意見をいただければ幸いである。

注記・引用文献

- 1) 中央教育審議会 生涯学習審議会「新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について～知の循環型社会の構築を目指して～」(答申), 2010。
- 2) 内閣府大臣官房政府広報室世論調査報告書 平成17年5月調査 「生涯学習に関する世論調査」, 2005。
- 3) Sotiriou, S et al. “Deliverable D-2. 1: The OSR Educational Design Version 2. 0”, 2010。
- 4) CAISE, <http://www.exhibitfiles.org/blog/wp-content/uploads/figure-6.jpg>
- 5) CAISE, <http://www.exhibitfiles.org/blog/2011/12/09/creating-exhibitfiles-looking-back-looking-ahead/>
- 6) HowtoSmile, <http://howtosmile.org/content/faqs>
- 7) 国立国会図書館, http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/standards/meta/glossary.html#Dublin_Core
- 8) ICOM RIO 2013, Conference theme. <https://www.icomrio2013.org.br/en/conference-theme>
- 9) AAAS 2014, Annual Meeting Theme. <http://meetings.aaas.org/program/meeting-theme/>
- 10) 国立科学博物館リテラシー涵養に関する有識者会議 「科学リテラシー涵養活動の枠組み」, 2010

表1 本稿にて取り上げた各サイトの比較

	Open Science Resources	Informal commons	Exhibit Files	HowtoSmile
目的	学校教育における科学系博物館学習事例データベース	ISE (Informal Science Education, インフォーマルな科学教育)に関するオンラインインフラを開発・統合するサーチエンジン	展示に関わった際の経験や展示に関する記録を共有するコミュニティーサイト	ISE教材のデータベース
ユーザーとしての対象	主に教員	ISE関係の研究者ら、学校教育関係者、政策立案者ら。	展示デザイナー、展示開発者	ISE教育者全般
運営機関	ECSITE, (EU内11ヶ国、米、台、合計13ヶ国)	CAISE, The Lawrence Hall of Science他(合計4機関)	ASTC他(合計3機関)	NSDL他(合計9機関)
サイト運用期間	2009. 6~2012. 6	現在運用中	現在運用中	現在運用中
コンテンツ数	バスウェイ(学習事例)約200 教材 約1500(2012. 9)	ISE関係プロジェクト、事業計画 約1600(2013. 12) 他	ケーススタディ、再考察 約500(2013. 12)	学習プログラム 約3600(2013. 12)
登録ユーザー数	約2400(2012. 9)	延べ約5000/年、(登録制度なし)	約2600(2013. 12)	ユーザー数未公開
コンテンツ校閲	有(希望者には投稿のための研修あり)	—	—	有(会員登録時に投稿のための研修あり)
ソーシャルタグ付加	ユーザー登録済なら可	—	ユーザー登録済みなら可	—
コメント付加	ユーザー登録済なら可	—	ユーザー登録済みなら可	ユーザー登録済みなら可
コンテンツ評価	ユーザー登録済なら可	—	—	ユーザー登録済なら可
メタデータ	ダブリンコア			
SNS連携	—	—	Facebook, Google plus, Twitter, LinkedIn	Facebook, Google plus, Twitter, LinkedIn, Pinterest
投稿・表示言語	英、独、仏、西、芬、伊、希、ハンガリー語(ただしすべてのコンテンツを共通語に翻訳する予定なし)	英語	英語	英語(他言語による投稿も可)

付記：本稿は、ECSITE や CAISE といった組織が提供する生涯学習関係オンラインシステムについて、JMMA 第 18 回大会会員研究発表（松尾，庄中，小川，本間，2013）の内容に新たな知見を加え，再検討を行ったものである。

第2章 第4節 項目2

アンケートのフィージビリティ調査

庄中雅子
国立科学博物館

1. 調査の目的

フィージビリティ調査とは、ある事業を始める前にその事業が本当に実現可能であるか、実際に確認するために行う調査全般をさす。一般には財務面や技術面も含む幅広い調査を行う。本研究では特に、第1章で述べたアンケート調査において「科学リテラシーパスポートβ」に利用者登録するユーザが受けるアンケート調査の設問項目が多く、またアンケート実施が瀕回に渡ることが予測される。そこで、実際にこのアンケート調査が可能なものか、またユーザが継続的に回答したいと思えるアンケートにするためにはどのような仕掛けが必要かを調べることにした。

2. 調査方法

ユーザが本研究にて受ける主なアンケートは、科学リテラシー変容を長期的に調査するための「垂直アンケート」、科学リテラシーパスポート」に対応した学習プログラムを受講した後に回答する「水平アンケート」の2種類ある。

今回は、入会時に回答する予定の「垂直アンケート」と、「水平アンケート」の設問のひな形を見せるとともに、「科学リテラシーパスポート」の意図と取り組みを3分程度で説明した。最後に、本調査独自の設問に対し、質問紙（添付資料1）にて回答を得た。実際のアンケートはインターネット上で回答を収集する予定であるが、今回は2013年3月22日に国立科学博物館で行ったイベント「写真の中の自然をのぞこう」を当日受付で受講した来館者30名から回答を得た。この学習プログラムは、ある動物写真家の撮影した写真パネルを会場に設置し、それらを目にした来館者がそれぞれの写真に抱いた感想を自由に付箋紙に書き綴り、会場に貼付けて残すというものであった。展示物を自由に見てよいと博物館側から積極的に促すことで、来館者の自然な反応を記録することを期待したものであった。すなわち来館者と博物館の対話の方法を探る「科学リテラシーパスポート」で取り扱うべき学習プログラムとして開発されたものであった。

3. 回答者、設問および回答

回答者には、年齢、性別、居住都道府県・市区町村、子どもの有無、本日一緒に来た人と人数を質問したうえで、5問の選択式および記述式のアンケートを実施した。

回答者属性は以下表1の通り。



図1 写真を鑑賞する親子連れ



図2 感想を記入した付箋を貼る

3. 回答者、設問および回答

回答者には、年齢、性別、居住都道府県・市区町村、子どもの有無、本日一緒に来た人と人数を質問したうえで、5問の選択式および記述式のアンケートを実施した。

回答者属性は以下表1の通り。

表1 回答者属性

選択項目	総計		10歳未満		10代		20代		30代		40代		50代	
	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比	人数	構成比
いない	2	5.4%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	16.7%	1	50.0%
友人	17	45.9%	2	50.0%	8	80.0%	2	50.0%	5	45.5%	0	0.0%	0	0.0%
親	4	10.8%	2	50.0%	2	20.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
きょうだい	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
祖父母	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
子	10	27.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	6	54.5%	3	50.0%	1	50.0%
配偶者	1	2.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	16.7%	0	0.0%
その他親戚	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
恋人	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
その他(同僚)	3	8.1%	0	0.0%	0	0.0%	2	50.0%	0	0.0%	1	16.7%	0	0.0%
無回答	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
合計	37	100.0%	4	100.0%	10	100.0%	4	100.0%	11	100.0%	6	100.0%	2	100.0%

設問:「科学リテラシー」ということばをきいて、どう感じますか に対しては、「ピンとこない(40代,女性,子ども有)」、「子どもには難しいのでは(40代,男性,子ども有)」、「あまりよくわからないけど難しそう(20代,女性,子ども無)」など、53.3%が否定的なイメージをうけたと見受けられた。それに対し、「説明を聞かないとピンとこないですが、全国の博物館が単体存立ではなく、共有共存化できるイメージを感じました。(50代,女性,子ども有)」、「科学のすばらしさ(10代,男性,子ども無)」などの正のイメージを感じたと考えられる回答は、30%に留まった。上記の正負のイメージに関しては、科学博物館の来館者ですら負のイメージを抱く傾向にあることが判明した。

次に、「あなたが「科学リテラシーパスポートβ」を持つかどうかは、何が決め手になると思いますか。いくつでも選んでください。また、思い当たるものがない

い場合は「その他」に書いてください」に関しては、「来館スタンプのような記念になること」「これを持ったことで知らない博物館にも言ってみようと思えること」「ウェブ上でいろいろな博物館のイベント情報が知れること」の3回答が全体のおよそ4分の3をしめた。

「あなたが「科学リテラシーパスポートβ」にもし参加していただいた（ママ）としたら、何と引き換えにアンケート①（水平調査）やアンケート②（垂直調査）に回答しようと思いませんか」については、36.7%が対価を必要としなかったことに対し、56.7%が対価を要求した。

4. 結論

「科学リテラシー」の語句は、「科学リテラシーパスポートβ」の利用者を募る際には表面化させないことが得策であろう。

また、来館者はこのようなシステムに、多の博物館情報を強く求めており、さらに自分が行った博物館の記録がとれる機能を求める傾向にあることがわかった。それに対し、本研究が重視している「自分の学習記録を振り返れる」機能はそれに比べて期待されておらず、まず充実すべき機能はウェブ上で得られる博物館情報のポータルサイト化であろう。

謝辞

本実験に関して写真ご提供にご協力いただいた故星野道夫氏とご遺族に感謝いたします。

<添付資料1>

科学リテラシーパスポートβに関するアンケート

本日は学習プログラムにご参加いただきありがとうございました。

よろしければ約 10 分程度のアンケートにご協力ください。回答いただいた方には先着で粗品を進呈します。

本アンケートにご回答いただいた結果は、平成 24～28 年度日本学術振興会助成事業「基盤研究 S「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」(研究代表者:小川 義和)の研究内容にのみ利用させていただきます。

【本調査に関するお問い合わせ先】

独)国立科学博物館 事業推進部 学習企画・調整課

担当:基盤(S)係 TEL03-5814-9157

◆あなたについておしえてください

1. 年齢:10歳未満, 10代, 20代, 30代, 40代, 50代, 60代, 70代以上
2. 性別: 男性 女性 未選択
3. お子様の有無 有 ・ 無
4. 住んでいる県, 市町村: ()都道府県 ()市町村

5. 一緒に来た方と人数を教えてください

- | | | | | | |
|------|--------|-----|---------|------|----|
| ・いない | ・友人 | ・親 | ・きょうだい | ・祖父母 | ・子 |
| ・配偶者 | ・その他親戚 | ・恋人 | ・その他() | | |

合計()人 (自分も入れて)

6. 「科学リテラシー」ということばをきいて、どう感じますか。

自由に書いてください

()

7. あなたが「科学リテラシーパスポートβ」を持つかどうかは、

何が決め手になるとおもいますか。

いくつでも選んでください。また、思い当るものがない場合は「その他」に書いてください。

・とくにない

- ・自分の学習記録をふりかえられること
- ・来館スタンプのような記念になること
- ・これを持ったことで知らない博物館にも行ってみようと思えること
- ・パスポート自体を知人に見せて自慢できること
- ・ウェブ上でいろいろな博物館のイベント情報が知れること
- ・いろいろな博物館のイベント予約がしやすくなること

- ・その他()

8. あなたが「科学リテラシーパスポートβ」にもし参加していただいたとしたら、
何と引き換えにアンケート①(学習プログラムを受けるたび)やアンケート②(入会時と1年に1回)
に回答しようと思えますか。

- ・とくにない

- ・その他()

9. 「科学リテラシーパスポートβ」を使ってみようとおもいますか。
おもった ややおもった ややおもわない おもわない

10. 「科学リテラシーパスポートβ」をいろんな人に広めるとしたら
どのような宣伝をすればよいとおもいますか。
ほかにもこんな機能があつたらいいなとか、思ったことを自由に書いてください。

()

ありがとうございました。

第2章 第4節 項目3

科学リテラシーパスポートβ実装機能の設計と改善

庄中雅子
国立科学博物館

1. 設計の目的

本研究で科学リテラシーパスポートβの利用者（学習プログラムの受講者）と学芸員との窓口となるのが、学習プログラムデータベースサービス「PCALi（ピ☆カ☆リ）」(Passport of Communication & Action for Literacy, 以下PCALiサイト)である。このサイトは、前項で述べたように受講者の来館履歴を記録するという学習者側の要望を学習プログラム受講履歴の記録という形で叶え、学芸員に対しては学習プログラムの内容を提供するという形で学ぶ機会を提供し、また本研究が主目的とする受講者の変容を調べるためのアンケートを実施するためのものである。また、受講者がこのPCALiサイトを使用し続ける動機を絶やさないようにすることも念頭に置いた。

ウェブサイトデザインは新進気鋭のデザイナーを起用し、博物館を気軽に冒険しようというコンセプトで、博物館になじみのない層にも親しみやすいかわいらしさに重きをおいたデザインにした。このデザインコンセプトおよびロゴは研究紹介のチラシ、会員カードにも一貫して使用した。

さらに、日本語および英語の表示切替機能にも対応した。本研究終了後の事業の継続性を加味した場合考えられるように、2020年の東京オリンピックも控え、世界的に観光地として大きく発展しうる可能性のある日本で、博物館情報も学術的情報としてだけでなく、観光情報としても公開され、将来的には多国語で閲覧できる必要があると考えたからである。



図1. PCALi ロゴ。サイト URL <https://literacy-pass.jp/>

2. 実装機能

(1) 登録権限別機能

PCALiサイトのユーザは3つの権限に分けて行われる。

一つは、管理者権限で、機関管理・学習プログラムとイベント管理、ユーザ情報管理等、設計したメタデータに関してデータベース中のほぼ全ての情報の閲覧編集ができる。

次はスタッフ権限で、自園館の学習プログラムとイベントの登録管理、受講者登録、アン

ケート作成，コメント作成ができる。

最後に受講者権限である。これは閲覧を許可された学習プログラムを閲覧することができ、参加者予約募集を行っているイベントに関しては予約ができる。また、マイページにてPCALi システム上に登録されている学習プログラムのイベントの受講履歴を参照し、学習プログラムのページにおいて他の受講者やスタッフ権限の学芸員とコミュニケーションすることもできる。

以下に、個々の機能の詳細を述べる。

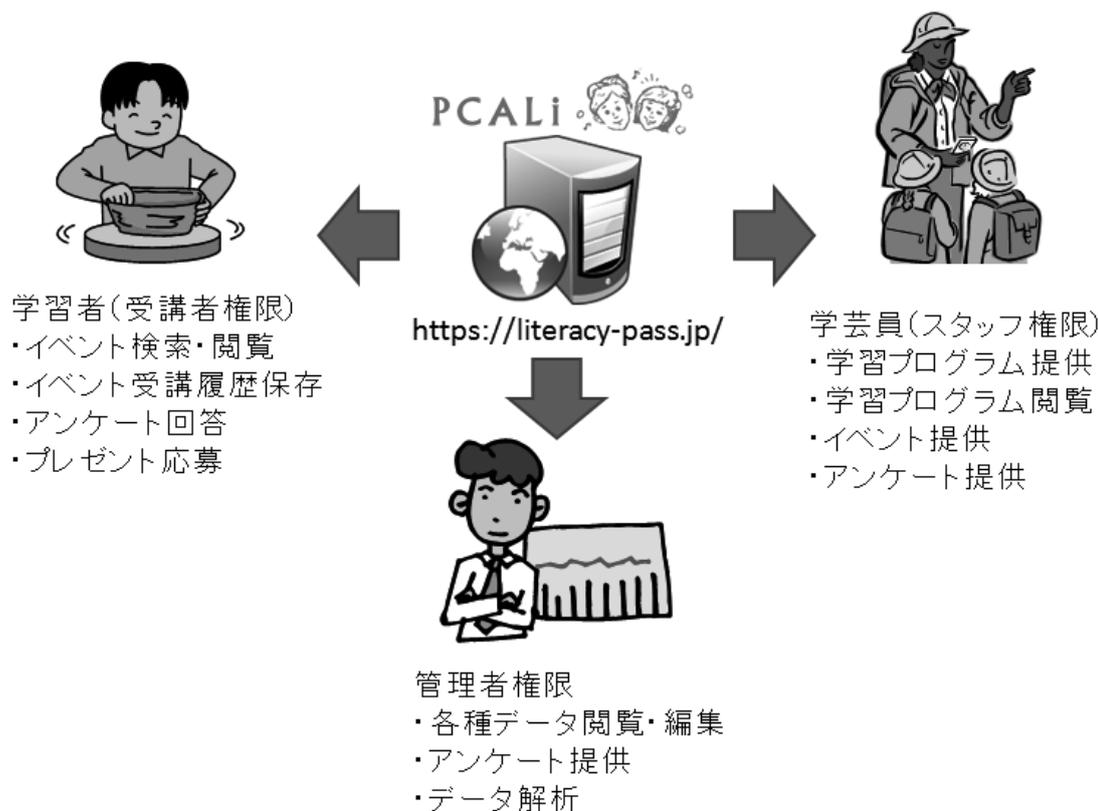


図 2. PCALi サイト実装機能概念図

(2) 学習プログラム登録機能

学習プログラム情報の入力には、2つの目的がある。

- ①現在実施を予定している学習プログラムイベントを受講者に公開し、必要があればサイト上で予約を行ってもらうこと：現在、電話や往復はがきによるイベント申込みが中心となっている園館の予約受付作業の省力化をめざす。
- ②現在実施していない学習プログラムでもここに入力・保存・公開し、学芸員による他館の学習プログラムの利用活性化を図る：学芸員による学習プログラム開発実施の省力化および学習プログラム開発・実施技能向上をめざす。

そのためにも、各権限に適した内容を各項目を積極的に記入し、必要な情報が手軽に手

に入れられるデータベースにする必要がある。

また、本システムでの「学習プログラム」とは、主に博物館での教育普及活動実施の方法を記述したものであり、「イベント」とは、「学習プログラム」を実施する日付や場所を行事ごとに指定するスケジュールである。「学習プログラム」と「イベント」を入力することで、必要な場合はPCALi サイト上で受講者予約をオンライン募集することができる。

実施予定がある「学習プログラム」は「イベント」を入力し、さらに「イベント」受講者に後日オンラインアンケートをメールで自動送信できる。

(3) 学習プログラム検索・閲覧機能

登録された学習プログラムは権限によらず検索することができる。検索結果は、権限に応じて閲覧できるものが分かれる。例えば、スタッフ権限では学習プログラム登録時に、完全公開にするか、権限別の限定公開とするか、または自館内スタッフ権限のみ閲覧・編集可能とする一時保存にすることができる。一時保存機能は、例えば館内で公開のコンセンサスを得られるまで外部に非公開とする機能で、これを選択すると管理者権限であっても一時保存内容の閲覧はできない。これは、スタッフ権限で研究協力している学芸員の守秘義務を侵さないための仕組みである。

10 件が選出されました

タイトル	開催機関	実施日	
ミジンコペーパーモデルを作ろう...	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	2015年2月01日	プログラム詳細 / 予約 Web情報
ミジンコを見つけよう!	おびひろ動物園	2015年2月07日	プログラム詳細 / 予約 Web情報
後期親と子の実験室 (第5回)	旭川市科学館・サイバール	2015年2月07日	プログラム詳細 / 予約 Web情報
Gen's CAFE	旭川市旭山動物園	2015年2月11日	プログラム詳細 / 予約 Web情報
ミジンコを見つけよう!	旭川市旭山動物園	2015年2月11日	プログラム詳細 / 予約 Web情報
後期親と子の実験室 (第6回)	旭川市科学館・サイバール	2015年2月14日	プログラム詳細 / 予約 Web情報
大人の1日飼育係	おびひろ動物園	2015年2月17日	プログラム詳細 / 予約 Web情報
ミジンコを見つけよう!	おびひろ動物園	2015年2月17日	プログラム詳細 / 予約 Web情報
(教員限定) サイバール理科研修会...	旭川市科学館・サイバール	2015年2月21日	プログラム詳細 / 予約 Web情報
後期親と子の実験室 (第6回)	旭川市科学館・サイバール	2015年2月21日	プログラム詳細 / 予約 Web情報

項目別検索

~

図3. PCALi システム検索結果一覧画面

受講者権限ユーザは、検索の結果一覧から自分が受けたいイベントがあった場合、その

詳細内容を閲覧し、申し込むことができる。予約申し込みは後述のように PCALi システム上でオンライン予約できるものもあるが、従来の各園館が準備する予約の仕組みを使って予約する場合は、その情報が書かれたホームページをリンクすることもできる。

検索メニューは、実施日付、主催機関名、フリーワードがあるほか、「科学リテラシー涵養体系」のマトリクスに基づいた対象世代と目標、そして「科学技術の智」プロジェクト¹⁾における「7つの扉」の項目および水、食、エネルギーを学習プログラムのキーワードとして検索できるようにした。

（4）学習プログラム変更履歴保存機能

実務の中で学習プログラムの改良は随時行われているものであり、何らかのノウハウに基づいて修正される内容も存在すると考えられる。本機能は、学芸員がどのような思考に基づいて学習プログラムを企画・作成するかを分析する可能性も考慮し、完成形の学習プログラム以外にその推敲段階の内容も保存できる機能である。

具体的には、作成後のプログラムに、バージョンアップというべき大きな主旨の変更がある場合、「改訂」ボタンを押して修正を行う。この機能を用いた場合は、「前回からの変更点（必須）」を記述する欄が増える。「改訂」での修正後、「公開」を押すと、編集後の開催プログラムの内容表示時に、タイトル右横のバージョン番号が1つ増えて表示される。すなわち、「改訂」機能を用いることで、学習プログラムのバージョン別内容保存が可能となった。

一方、後述する著作権の状態表示によっては、その学習プログラムは他園館のスタッフ権限保持者でもその所属園館の新しいプログラムとして編集することができるようになる。具体的には学習プログラムの「派生」を選ぶことで、学習プログラム編集画面に「学芸員の考察メモ」の欄が増える。この欄には、何のポイントを参考に自園館のプログラムとして採用したかをメモしておくことが好ましい。「派生」を選択して他園館の作成した学習プログラムは、データベース内部に学習プログラム同士の派生関係が記録されるため、学習プログラムの派生関係の系統図を作成することも理論的には可能になる。

（5）学習プログラムイベント受講予約機能

学習プログラムのイベントは、スタッフ権限によりそれぞれオンライン上での予約を受け付けるか否かの設定ができる。予約機能を設定した場合は、指定期間内および指定人数内のオンライン予約を受け付けることとなる。予約受付の内容に関しては、予約した受講者権限ユーザのメールアドレスと担当園館の学芸員のメールアドレスに予約受付のメールが自動送信されるほか、受講者権限ユーザのマイページに予約内容として表示される。予約の指定期間内でも、指定人数に達した時点で予約は締め切られるため、予約は当日キャンセルが出ると考えられる人数も加味して決定するとよい。イベント当日は、オンラインで予約した受講者権限ユーザのプロファイルをオンラインで確認できるほか、会員カード

のバーコードをスキャンすることで、受講者権限ユーザの受講記録を直接 PCALi サイト上に記録することができる。本機能は、先述のように各園館におけるイベント予約受付作業の省力化のために試験的に実装したものである。

プロフィール



名前 しょうなか もとこ
 ニックネーム もとこ
 パスポートNo. 90001
 生年月 1981年9月
 性別 女性
 居住地 神奈川県

訪問館スタンプ記録

<

>

PCALi 受講履歴&アンケート履歴

※PCALi（ピカカマリ）とは、Passport of Communication & Action for Literacyの略。詳細はコチラ

世代 目標	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て期 壮年期	熟年期 高齢期
感じる					
知る					
考える					
行動する					

プログラム アンケート	2 回
定期 アンケート	1 回
臨時 アンケート	0 回

アンケート履歴の見方

アンケート回答回数合計5回ごとにプレゼントがもらえます。たくさんアンケートに答えてプレゼントをもらおう！
現在の回答 合計3回
プレゼント応募はコチラ

受講履歴の見方 1pt=種 2pt=芽 3pt=茎 4pt=つぼみ 5pt=花

イベントを受講することでポイントがたまっていきます。受講ポイントがたまるごとに「種」がどんどん育っていき、最後に「花」が咲きます。「花」になったら、また初めの「種」からスタートになります。「種」から「花」になるのを繰り返すごとに、花の中に数字が表示されます。自分の畑に、花をいっぱい咲かせましょう！

図 4-1 マイページ表示その 1

<搭載機能> 受講者権限ユーザのプロフィール，訪問館のスタンプ記録，PCALi 対応イベントの受講履歴，アンケート回答数表示，アンケート回答プレゼント応募ボタン

あなたの受講記録一覧

マイマップ

参加済み 予約済み

予約情報



受講記録

受講日	イベント	評価	アンケート
2014-07-05	ミジンコペーパーモデルを作ろう！	良い 良くない	済
2013-11-03	プロトタイプシステムのレクチャ	良い 良くない	未
2013-07-01	ヤマアラシのぼうけん	良い 良くない	済

新着アンケート

※ アンケートに回答して、プレゼントをもらおう！

- 定期アンケート（H26以降）
- イベントの感想の残し方のアンケート
- あなたのお使いのSNSアンケート
- 一番好きな博物館の使い方アンケート
- あなたにとっての博物館アンケート

新着イベント

- こども科学博士（第4回）
- 地学体験学習「お手軽！化石のレプリカ工房」
- 地学体験学習「化石のレプリカづくり（タカハシホタテガイ）」
- 大人のための電子工作「3バンドラジオの製作」
- （教員限定）サイバシ理科研修会（第4回）

人気のあるプログラム

- 大妻女子大学_国立科学博物館見字ガイド
- 動物園裏側探検
- 開園前の動物園ひとりじめ
- ミジンコを見つけよう！
- ミジンコペーパーモデルを作ろう！

図4-2 マイページ表示その2

< 搭載機能 >

受講イベントの開催場所を示したマイマップ、イベント予約表示、受講記録と「良い」「良くない」評価ボタン、新着アンケート、新着イベント、人気のあるプログラム

（6）学習プログラム・イベント紹介機能

受講者権限のマイページでは、新着イベントを10件自動表示する他、受講者が受講後に「いいね！」を押した数順に表示される「人気のあるプログラム」表示機能も付けた。これは、本来受講者権限ユーザにおすすめ学習プログラムを提示する機能を検討していたが、学習プログラムの現行実施数や受講データの蓄積量の関係から、おすすめプログラム表示のアルゴリズムは本研究の結果をもとに考えるべき事項であるとし、現状はまずなるべくすべての学習プログラムから自由にイベントを選択してもらうことを最優先とした機能に変更した。

（7）イベント受講履歴記録機能

受講者権限のマイページ（図4-1、図4-2）では、受講者権限ユーザ本人の受講履歴を視覚的に記録している。

受講履歴は、「科学リテラシー涵養の体系」のマトリクスにそって学習プログラムに対してスタッフ権限の学芸員が設定した目標ごとに、何回受講したかが分かる仕組みになっている。特定の目標ごとに、受講回数に応じ、植物が育って花が咲くアイコンが表示される仕組みになっている。これは故・朝永振一郎博士の言葉「科学の芽」にちなんだギミックである。また、このページにはイベント受講時に訪問した園館のタイムスタンプをためていくこともできる。イベントを受けた場所は日本地図上に記録される。これらも受講者権限ユーザが学習プログラムイベントを継続して受け続けるモチベーションを維持する仕組みが必要との学芸員の声から採用したものである。

（8）アンケート編集機能

スタッフ権限ユーザは、自園館の登録した学習プログラムに対応した水平調査アンケートを作成することができる。アンケートは、イベントごとに作成することの困難さを訴えた学芸員の声に応え、研究企画班が用意した質問文に対応した2つのキーワードを学芸員が入力するだけでよい仕様とした。アンケートはイベントを受講した受講者権限ユーザにのみ送られる。また、スタッフ権限ユーザと管理者権限ではその回答を閲覧することもできる。

なお、管理者権限では全受講者権限ユーザを対象とした臨時アンケートも発行することができる。

（9）アンケート回答機能

受講者権限ユーザのうち対象者には、会員登録時・イベント受講後・会員登録より1年ごとにアンケートが送付される。これらは会員プロフィールに入力してあるメールアドレスにお知らせメールが送付されるため、これをもとに受講者権限ユーザはアンケートを回答

する。アンケートが発行されたことは、マイページでも通知される。

(10) アンケートプレゼント応募機能

これもフィージビリティ調査及び学芸員から出された意見を反映させたもの。PCALi サイトのアンケートをオンラインで回答すると、回答者は5回ごとに1つプレゼントをもらうことができる。プレゼント応募は自己申告制だが、これもフォーマットを介して自動で送付申込みができるため、簡単に送付情報の取りまとめができる。

(11) プッシュメール送信機能

先述のアンケート発行やイベント予約、会員登録内容変更前後等に当該内容に関するお知らせメールが登録メールアドレスに自動送信される。

(12) コメント記入機能

学習プログラムの登録情報に対し、どの権限であってもコメントを寄せることができる。

(13) 学習プログラムの著作権と自由利用について

「学習プログラム登録の目的」にて述べたように、本 PCALi システムを学習プログラムのアーカイブにし、学芸員によるそれら資源の活用を円滑にすることも目指している。

したがって、PCALi システムに登録した学習プログラムは、著作権の表示を明確にして、自由利用可能な資源については積極的な利用を促進すべきである。そこで、学習プログラム登録情報入力時に、スタッフ権限保持者には以下の分類で学習プログラムに対する著作権の状態表示を明示することになった。

なお、ここではスタッフ権限を持つ学芸員の学習プログラムは、基本的に職務著作の範囲で所属館に属するものと考えているが、正確には各館と学芸員の雇用契約によるため、本研究に協力する学芸員の所属する館には、それぞれの学芸員の作成した学習プログラムを PCALi サイトに提供することの同意を得た。

本研究における著作権等の取扱一般に関する基本的な事項については、本報告書第 2 章第 4 節項目 5 を参照。

著作権表示に関する詳細は以下の通り。

コピーOK※：「プリントアウト」「コピー」「無料配布」のみを認めます。（変更、改変、加工、切除、部分利用、要約、翻訳、変形、脚色、翻案などは含まれません。そのまま「プリントアウト」「コピー」「無料配布」をする場合に限られます。）（会社のパンフレットにコピーして配布することなどは、営利目的の利用ですが、無料配布であればできます。）

障害者OK※：障害者が使うことを目的とする場合に限り、コピー、送信、配布など、あらゆる非営利目的利用を認めます。（変更、改変、加工、切除、部分利用、要約、翻訳、変形、脚色、翻案なども含まれます。）

学校教育 OK※：学校の様々な活動で使うことを目的とする場合に限り、コピー、送信、配布など、あらゆる非営利目的利用を認めます。（変更、改変、加工、切除、部分利用、要約、翻訳、変形、脚色、翻案なども含まれます。）

博物館教育 OK※：博物館の様々な活動で使うことを目的とする場合に限り、コピー、送信、配布など、あらゆる非営利目的利用を認めます。（変更、改変、加工、切除、部分利用、要約、翻訳、変形、脚色、翻案なども含まれます。）

再配布 OK※：別の場所（ネットワーク上も）で本学習プログラムの内容を配布することを認めます。

権利関係について作成者に要問合せ：上記の選択肢で処理しきれない問題がありますので、本学習プログラムを二次利用したい場合は学習プログラム作成者に問い合わせてください。

※この項目を選択した場合、その学習プログラムは他館に所属するものであったとしても、システム上での複製が可能となる。再配布や改変については、それぞれの項目の内容に従うこと。

行動する

キーワード: 水 食 エネルギー 健康
 数理科学 生命科学 物質科学 情報学
 宇宙・地球・環境科学 人間科学・社会科学 技術

キャリア教育 人生設計 進路 職業 ※必須項目

権利: コピーOK
 障害者OK
 学校教育OK
 博物館教育OK
 再配布OK
 権利関係について作成者に要問合せ

実施日数と標準的な活動時間: 2時間 ※必須項目

図5 スタッフ権限学習プログラム編集画面

著作権状態表示はチェックにて選択できるようになっている

引用文献

1) 北原和夫(2008),「科学技術の智プロジェクト」総合報告書概要
<http://www.jst.go.jp/csc/science4All/explain/download/report-gaiyou.pdf> (Accessed 2015/2/13)

第2章 第4節 項目4

PCALi のユーザアクセスの設計

本間浩一^{*1}，庄中雅子^{*2}，松尾美佳^{*2}，小川義和^{*2}
慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所^{*1}，
国立科学博物館^{*2}

1. 設計の要件

現在構築中のミュージアム横断の学習プログラムデータベースシステム（科学リテラシーパスポートβシステム）に基づき，利用者側から見たサービス PCALi（ピカリと発音，Passport of Communication & Action for Literacy の略）においては，インターネット上で提供する機能やコンテンツに対して，2種類のユーザからのアクセスの利便性を高める必要がある。

第1のユーザは，本システムを博物館の活動の中で活用する学芸員や教育普及担当者（以下，ユーザ1）である。第2のユーザは，エンドユーザとしての全世代の一般市民（以下，ユーザ2）である。研究では，ユーザ2の世代を5つの世代に分け，4個の目標との組み合わせで，「科学リテラシー涵養活動」の体系を定義している。この体系に沿って，博物館で行われている学習プログラムがどの範囲に適用されるものかを識別して集計している。

PCALi で対象とするユーザ2の年代は幅広い。初等・中等教育の児童・生徒の場合は，ミュージアムはユーザ1を介して学校教育との連携を深めている。また特に児童に関しては，自身もユーザ2である保護者等を通じて多くの生徒に学びの機会を与えることができよう。一方，学校教育を離れた社会人世代のユーザ2に，社会教育の手段と位置付けられた博物館のプログラムを活用してもらうには，直接的なコミュニケーション経路の重要性が増す。インターネットを用いたウェブ上の情報公開は様々な情報伝達のルートの可能性に対応するものでなければならない。

また，学習の実現可能性を高めるためには単独の博物館を中心としたユーザとのコミュニケーションだけに視点を限定してはならない。全国には数千館の博物館があり，全ての市民とのネットワークは多種多様である。ある市民は，特定のミュージアムとだけ関係を持つわけではない。ネットワークの全体を見渡して設計を進める必要がある。

ミュージアムに関係する人やモノ等の全ての要素は相互に何らかの関係を持ちうる。また，全ての要素が PCALi のデータベース，サイトにアクセスすることが可能であり，それによって従来にないつながりが作られることになる。

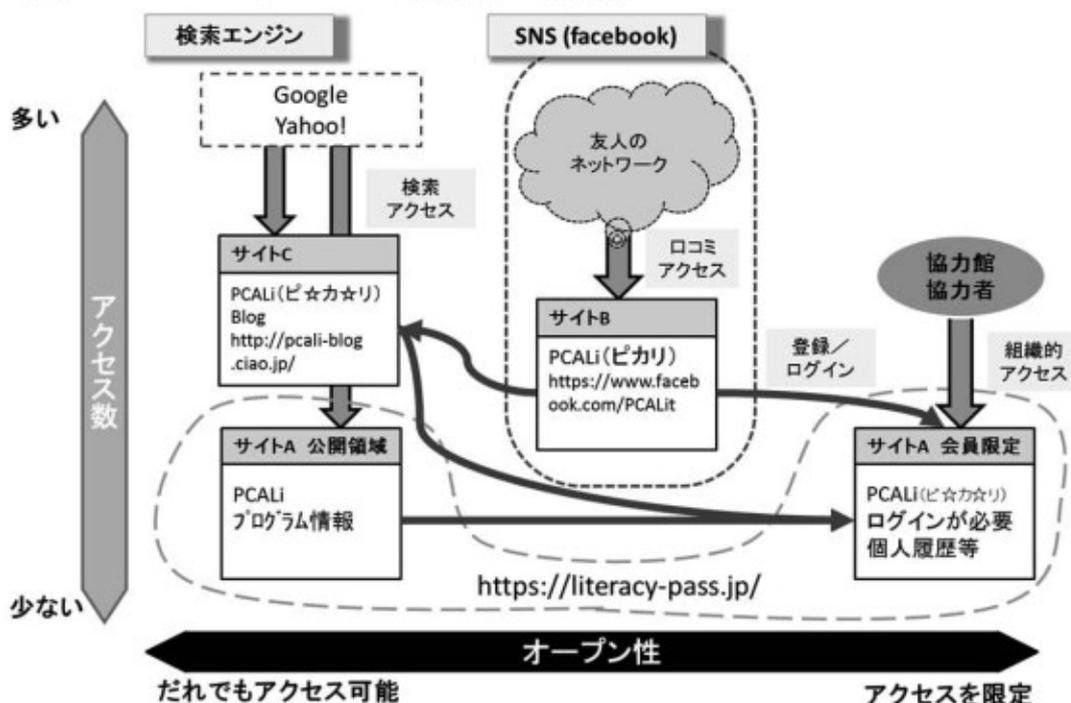
2. PCALi のウェブ設計

(1) 設計の概要

本研究で構築するウェブサイトは以下の3つから成る（図1）。

- サイト A PCALi（ピ☆カ☆リ） 本体
https://literacy-pass.jp/
- サイト B PCALi SNS(facebook)
https://www.facebook.com/PCALit
- サイト C PCALi（ピ☆カ☆リ） Blog
http://pcali-blog.ciao.jp/

図1 PCALiウェブの構造の設計



中核となるサイトは、PCALi（開発の初期段階では「科学リテラシーサポートベータ」と呼称。）である（図1中、サイトA）。協力館によって開発された学習プログラムのデータを収集・管理し、これを本システムに登録を行ったユーザ1、ユーザ2に提供する仕組みである。プロジェクトでは、教育プログラムごと、個人ごとに、どのように情報が利用されるかを分析する必要がある。そのために、ユーザへはサイトの機能として、教育プログラムの情報参照機能と、継続的な学習の参考として自身の学習履歴を確認できる機能を提供した。ただし、プロジェクトの初期段階は、情報提供できる学習プログラムの数が限定され地域も離散しており、ユーザにとって有用性が限定された状況である。この初期段階においては、協力館で開催される実際の学習プログラムにおいて直接の対面コミュニケーションによってPCALiの内容の理解促進と登録勧誘が行なわれた。

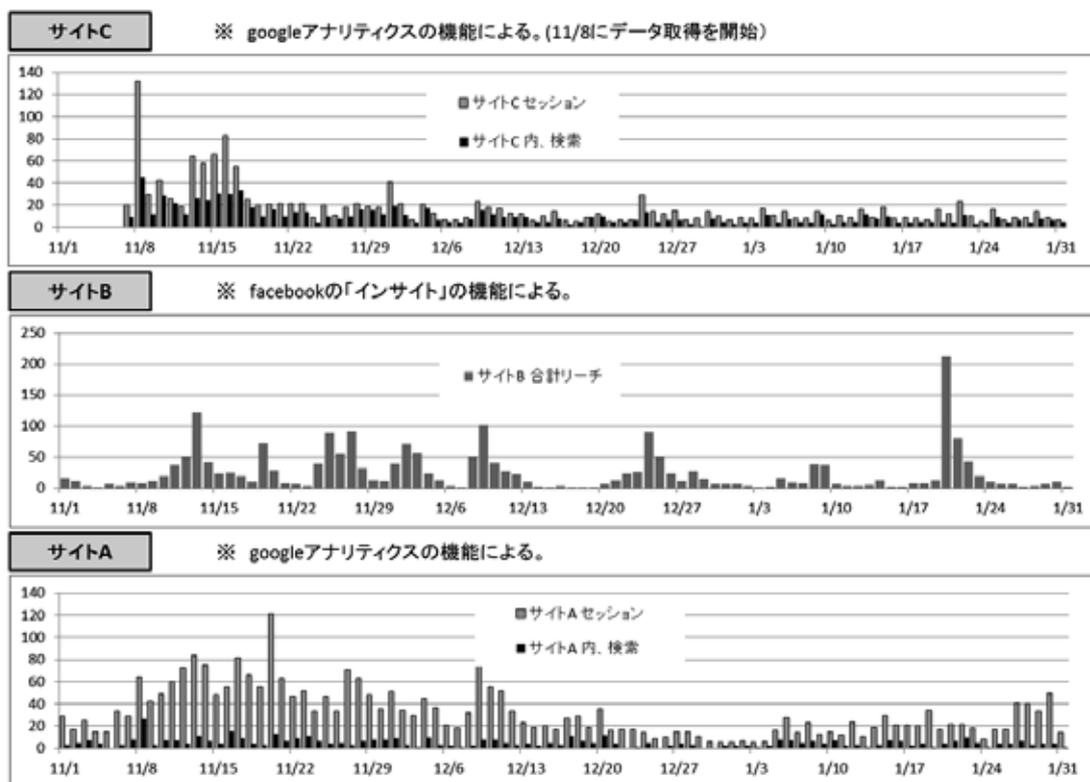
PCALiが提供するデータに対してユーザのアクセスを喚起するための仕組みの準備として、他に2つのサイトを用意した。一つは、インターネット上のユーザのアクセス経路として重要な検索エンジンからのアクセスを呼び込むために、ブログの仕組みを使って学習プログラムの紹介を行うサイト（図1中、システムC）、もう一つは、PCALiの試みに興味・関心を抱いたユーザBの個人的人脈を介して

関心の喚起を行うための SNS の仕組み（図 5 中、システム B）である。利用する SNS として、既存の利用ユーザ数が多い facebook を採用し、PCALi の facebook ページを設けている。

構築の順番を説明する。まず、一定量の情報収集・登録を推進するため、主にユーザ 1 中のプロジェクト協力者を対象に、プロジェクト内のコミュニケーションツールの一つとして 2013 年 5 月にサイト B を公開した。続けて 7 月にサイト A を公開し、実際の情報登録作業を開始した。この段階では、登録したユーザだけが使えるアクセス限定領域のみの構成をとっていた。一定量の情報の登録が進んだ後、2014 年 3 月にシステム A の一部を公開領域とし、誰もが登録なしでデ

図2 各サイトへのアクセスの推移

2014年11月-2015年1月の3か月間



ータベースに保管された学習プログラムの情報を参照することができるようにした。この領域へのアクセスを増やすための方策として、さらに 2014 年 5 月にサイト C を公開した。ウェブサイトに関する上術の準備が完了した後、2014 年 5 月には、サイト A でのオンラインでの一般ユーザの登録受付を開始した。

サイトの公開においては、いつ誰がどこからサイトにアクセスしているかを把握するアクセスログの仕組みを導入している。サイト A, C には、google アナリティクス、サイト B では facebook の標準機能「インサイト」を利用して、アクセス状況を把握し、サイトの改善に必要な情報を入手している。

(2) 初期のアクセス状況

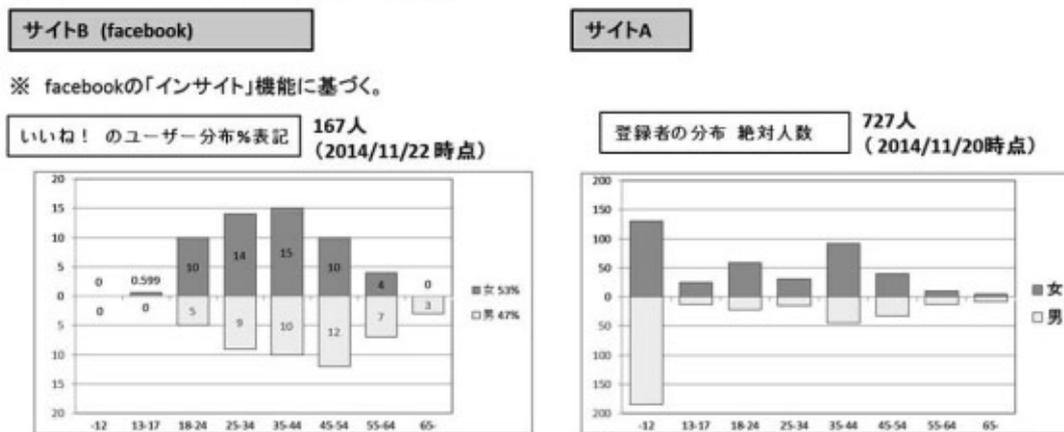
以下では、2014 年 11 月から 2015 年 1 月までの 3 か月のアクセス状況（図 2）の分析結果を報告する。

アクセスの数については、サイト A, B, C ともに既に毎日数十人のアクセスがある。(注記: facebook の「リーチ」は、能動的なアクセスではなくユーザへの個人ページへの表示を意味する。) 3つのサイトの日々の変動を比較すると、それぞれのアクセス数が必ずしも連動していないことがわかる。ユーザの利便性を高めるために、別々の特徴を持った複数のサイトを準備したことにより、異なるアクセス経路を通してユーザがアクセスしていると推測できる。

図2中、サイト A,C には、内訳に検索によって流入してきたアクセスを示した。特にサイト C では、検索の比率が高く、アクセスの半分程度を占めていることがわかる。サイト A の公式情報を、サイト C では表現・文脈を変えて紹介している。それによって新たな一般市民の幅広い関心につながる可能性を示している。

さて、PCALi を通して様々な世代がミュージアムの学習プログラムを活用できるようにしていく際、ウェブサイトの利用者と、学習プログラムの利用者は必ず

図3 ユーザの性別・年齢



しも一致しないことに留意する必要がある。幼児や初等教育以下の児童の場合は、学習プログラムの利用においては、学校または保護者が介在することが多い。世代によって、学校教育と社会教育のバランスが異なることには注意を要する。そのことを踏まえたうえで、ウェブの利用に関する性別と年齢の分布を吟味する。

図5は、サイトBのユーザと、サイトAの登録ユーザの性別年齢別の分布である。サイトによってアクセスするユーザが異なることは、この分析でも表れている。まず、サイトAの登録ユーザで最も多い13歳未満は、サイトBであるfacebookでは登録ができないため分布に出現しない。特徴的なのは、サイトAの登録者では、35-44歳の女性の比率が前後の世代に比べて高いことである。これは、13歳未満の小学生の保護者として協力館を訪れた層だと推測できる。このセグメントは、サイトBでは前後の世代と同程度の数となっており、あきらかな差が見取れる。サイトBが、現実世界の博物館でPCALiを利用する初期段階のユーザとは異なる市民の関心を獲得していると考えられる。

3. これまでの成果と今後の見通し

(1) 成果のまとめ

PCALiは、情報を集約したデータベースに対して関係者が参照するデータベー

サービスの構築が基本的な構想である。この仕組みが普及し、博物館と一般市民の両者にとって有用なものとするためには、関係するすべての組織と個人の連携やコラボレーションが必要になる。実際のコミュニケーションは、対面での直接的な諸活動に、インターネット上のウェブサイト、メール、SNSの仕組みが加わることによって、地域・館種などの違いも超えることが可能になる。その実現のために、より多くのアクセスを引き出すための複数のチャンネルを用意し、実際に、検索エンジン上でのワード検索や、SNS上での個人的なつながりによってより広い範囲からのアクセスを獲得することを実現しつつある。

今回、机上で設計したシステムを実装するにあたり、実験サービス提供直後から実際のアクセスを把握することにより、仮説を確認し適宜修正しながら段階的に開発していく道筋も確立できた。

（2）今後の検証と計画

ユーザ1は、現段階では協力館としてデータベースの基本部分を構築した数十の博物館のメンバーが中心になっている。一般市民（ユーザ2）の利便性を高めるには、より多くの博物館に参加してもらう必要がある。

“誰がどのように使っているか”という情報を活用するために、性別年齢も含めユーザのプロフィール情報の分析はきわめて重要だと考えている。今後も引き続き、サイトの改善・拡張で、ユーザ2のアクセスを喚起する方策を検討していきたい。

第2章 第4節 項目5

博物館の「知」を共有するための方法と課題

坂井 知志
常磐大学

第2章第1節項目9で、庄中が指摘したように著作権を中心とした知識の修得は今後の情報化社会において博物館が一定の役割を果たすためには、最低限必要なものである。今回の研究において様々な教育プログラムやワークシートを検証し、著作権に関する最低限必要な知識が何であるのかを抽出し、その教材作成まで至ったことは、博物館の館種を超えて意義のある成果といえる。しかし、それをどのように活かすかについての方法と課題は残されている。それは、著作物に関する意思表示システムが確立されていないということであった。現在、著作権に関する意思表示がいくつか存在するが、世界標準化しつつある、クリエイティブコモンズライセンスでは全ての権利や慣習などについて表現できないという課題である。今回の研究では、今後のオープンサイエンスの方向の中において有効な意思表示のシステムは開発されたが、なお、問題は残っている。この問題は、博物館だけではなく、博物館も含めた広範な関係者で研究を進める別途のプロジェクトが必要であるとの結論に至っている。

今後の研究プロジェクトが的確に進められるためにも、今回の研究を深める中で明らかになり、検討を重ねた結果と今後の問題の所在を記述することとした。

1 24年・25年における研究の状況

平成24年当初から、研究の参加者から収集した教育プログラムやワークシートを共有するためにはどのような権利問題があるのかについて検証してきた。当初は、文化庁が提唱している「自由利用マーク」とクリエイティブコモンズマークを提案しているライセンスの両方を検証した。その結果、次のような問題が存在することが明らかになった。

今回も日本において著作権の意志表示システムを中央省庁として提案している文化庁のマークから検証した。自由利用マークは2003年文化庁の文化審議会著作権分科会のなかの議論から生まれた。当時、専門委員として会議に出席していた坂井であるが、社会教育 OK マークの策定を強く要望したが、結果的には学校教育 OK マークまでということとなった。

当時は、全ての教科で著作権の問題を指導要領に盛り込むという権利団体の要望がかなえられた直後という時期であり、学校教育への権利団体の姿勢は極めて良好であった。それに比べて、社会教育まで広げることは全ての国民が著作権を無視することにつながるのではないかと懸念があった。社会教育の概念ではなく、社会教育施設における年間計画に絞り整理を試みたが合意は得られなかった。

そのような経緯の中で本研究においても自由利用マークに博物館を含む社会教育のマークを作成するかについて検討することとなった。

(1) 自由利用マークの問題の所在

自由利用マークは下記の三つのマークが存在する。文化庁のホームページから引用する。

「自由利用マーク」には、次の3つの種類があります。
「プリントアウト・コピー・無料配布」OK マーク



コピーOK

「プリントアウト」「コピー」「無料配布」のみを認めるマーク

（変更，改変，加工，切除，部分利用，要約，翻訳，変形，脚色，翻案などは含まれません。

そのまま「プリントアウト」「コピー」「無料配布」をする場合に限られます）

（会社のパンフレットにコピーして配布することなどは，営利目的の利用ですが，無料配布であればできます）

「障害者のための非営利目的利用」OK マーク



障害者OK

障害者が使うことを目的とする場合に限り，コピー，送信，配布など，あらゆる非営利目的利用を認めるマーク

（変更，改変，加工，切除，部分利用，要約，翻訳，変形，脚色，翻案なども含まれます）

「学校教育のための非営利目的利用」OK マーク



学校教育OK

学校の様々な活動で使うことを目的とする場合に限り，コピー，送信，配布など，あらゆる非営利目的利用を認めるマーク

（変更，改変，加工，切除，部分利用，要約，翻訳，変形，脚色，翻案なども含まれます）

文化庁のホームページ 2016.09.09<http://www.bunka.go.jp/jiyuriyo/pamphlet.html>

当初は，博物館が法的には社会教育施設として位置づけられていることで，自由利用マークの対象外であることから，新たに博物館を含む「社会教育OK」マークを作成し，提案する問題点と課題を研究していくことが検討された。

しかし，社会教育の範囲は図書館や公民館という今回の収集している資料の範囲を超えているため，十分な研究を進める体制とはなっていないため，見送ることとした。

続いて，ミュージアムの範囲で検討するならば独自のマークを作成することも検討した。そこで導かれたマークが「M」マークである。2か年の研究の過程においてはこのマークを著作物に付することで合意を得ていた。しかし，Music（音楽）などの主要な分野との競合が想定されたことで再検討に入った。

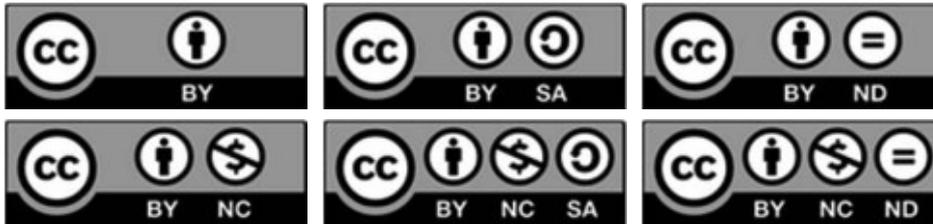
その検討の中で，当然，著作権の意志表示システムの世界標準になりつつある，クリエイティブコモンズライセンスを導入することを検討した。クリエイティブコモンズのマークについては，そのホームページで次のような説明をしている。

「クリエイティブ・コモンズ・ライセンスとは

クリエイティブ・コモンズは、クリエイティブ・コモンズ・ライセンス（CC ライセンス）を提供している国際的非営利組織とそのプロジェクトの総称です。

CC ライセンスとはインターネット時代のための新しい著作権ルールで、作品を公開する作者が「この条件を守れば私の作品を自由に使って構いません。」という意思表示をするためのツールです。

CC ライセンスを利用することで、作者は著作権を保持したまま作品を自由に流通させることができ、受け手はライセンス条件の範囲内で再配布やリミックスなどを行うことができます。(→CCライセンスの種類)



CC ライセンスの種類

作品を利用（再配布やリミックス作品の公開，実演等）するための条件は **4 種類** あります。



表示

作品のクレジットを表示すること



非営利

営利目的での利用をしないこと



改変禁止

元の作品を改変しないこと



継承

元の作品と同じ組み合わせの CC ライセンスで公開すること

これらの条件を組み合わせることができる CC ライセンスは、**ぜんぶで 6 種類**。権利者は、自分の作品をどのように流通させたいかを考え、必要に応じて適切な組み合わせのライセンスを選ぶことになります。

6 種類の組み合わせは以下のとおりです。コモンズ証というライセンスの主旨をわかりやすくまとめたページと、リーガルコードと呼ばれる法的に厳密に記述された利用許諾の本文へのリンクもつけてあります。

表示



原作者のクレジット（氏名，作品タイトルなど）を表示することを主な条件とし，改変はもちろん，営利目的での二次利用も許可される最も自由度の高い CC ライセンス。

[コモンズ証](#) | [リーガルコード](#)

表示—継承



原作者のクレジット（氏名，作品タイトルなど）を表示し，改変した場合には元の作品と同じ CC ライセンス（このライセンス）で公開することを主な条件に，営利目的での二次利用も許可される CC ライセンス。

[コモンズ証](#) | [リーガルコード](#)

表示—改変禁止



原作者のクレジット（氏名，作品タイトルなど）を表示し，かつ元の作品を改変しないことを主な条件に，営利目的での利用（転載，コピー，共有）が行える CC ライセンス。

[コモンズ証](#) | [リーガルコード](#)

表示—非営利

クリエイティブコモンズのホームページ 2016.09.09
<https://creativecommons.jp/licenses/>

クリエイティブコモンズライセンスは，現在，日本においても国立情報学研究所においても一部のプロジェクトで導入している。当初から世界標準を目指していることは，著作権がベルヌ条約を基本としている国際標準であることを考えれば国内向けの自由利用マークを凌駕する可能性は高い。文化庁においても委託研究「意思表示システムの在り方に関する調査研究 報告書 平成平成 24 年 3 月 株式会社野村総合研究所」で自由利用マークや新たに文化庁が検討した CLIP システムよりクリエイティブコモンズライセンスが全体的には現実的であるとの意見が多かったとの結果を導いている。

さらに，クリエイティブコモンズは透明性においてもインターネット社会に馴染む方法と内容を具備しているため汎用性は高いと思われた。

「クリエイティブ・コモンズ・ジャパン（CCJP）（活動母体：特定非営利活動法人 コモンズフィア）は，日本でクリエイティブ・コモンズ・ライセンスの普及を行っています。2003 年に国際大学 GLOCOM をホストとして準備会を発足し，日本語版ライセンスの整備をし，2004 年 3 月に米国に次いで世界で 2 番目にクリエイティブ・コモンズ・ライセンスをリリースしました。2006 年 3 月には，NPO として独立した活動を開始し，2007 年 7 月 25 日に東京都の認可をうけ特定非営利活動法人（NPO 法人）となりました。その後，2013 年 2 月に，米国クリエイティブ・コモンズ本部の組織名称ポリシーの変更に伴って，活動母体となる NPO 法人名をクリエイティブ・コモンズ・ジャパンからコモンズフィアに変更しました。組織の沿革もあわせてご覧ください。

現在，CCJP はボランティアの活動で支えられています。CCJP の主な活動は，理事及び事務局スタッフと学生インターンを中心に行われています。」同上ホームページから

しかし，東日本大震災のデジタルアーカイブが制作される中でも議論になったクリエイティブコモンズライセンスは著作権のみの意志表示システムであるという問題が今回のプロジェクトでは不適切ではないか。その疑問が研究を進める中で提示された。つまり，ワークシートを作成する時に採用される映像に一人でも人が写っていた場合，肖像権の許諾を得ているのかは現すことができないという問題である。

2 26 年 27 年前半の検討

上記のようにクリエイティブコモンズライセンスは，国際基準を目指している意味では意義あるものと認識しつつも，「著作権」に関するものであり，「著作物」の意志表示とはなり得ていないという現状を踏まえ，次のような状況整理を行った。

そのことを踏まえ、今回のプロジェクトメンバーに意見聴取をすることとした。そこでは、意思表示をするためには、博物館関係者自身に著作権に関する知識を付加させる必要があるとの結論を得た。そこで、全国科学系博物館協議会においてポスターセッションを行うなどして著作権の知識の普及の啓発活動を行い、その反応をうかがった。多くの意見は博物館職員が著作権に関する知識獲得の重要性であった。

著作物に関する意思表示システムの現状認識

意思表示システム	現状	その他の課題
自由利用マーク	①普及していない。 ②範囲が3種で、博物館を含む社会教育・家庭教育などにも対応していない。 ③著作権以外の権利についてを含むことが可能 ④著作権に関する契約書が同じホームページで公開されている。 ⑤音楽などが含まれない限定的な内容である。	国内基準であり、国際化進む博物館の情報共有には汎用性はない。
クリエイティブコモンズライセンス	①国内でも理解者は増加している。 ②著作権に関する知識と問題点が理解されていない著作者には難解 ③著作物に含まれる肖像権・個人情報・慣習などには対応していない。	国際基準を目指している。
独自マーク作成	①各プロジェクトや分野で作成すると重複等の混乱が予想される。	そのプロジェクトが終了した後のマークの維持が困難
独自システム作成	①広範な利用には工夫が必要 ②模倣などによる混乱を避けるためには統制が必要	ドメイン管理と同様の管理団体等が必要

そこで、庄中が中心となりカリキュラムの検討を行い、パワーポイント教材の作成を行った。これが、どの程度有効であるのかは今後の研究で明らかにされなければならないが、その必要性までは今回の研究会の合意とした。

3 26年後半以降の検討

上記の問題を整理する中で、デジタルアーカイブの取り組みが各地で行われ、問題点が明らかになってきた。本研究においては、博物館における学習者の履歴や教材などの共有をテーマとして、今後の情報化の進展を想定して情報をどのように管理する必要があるのかについて明確にすることであり、その解決方法を立案することではない。また、その体制は整えていない。

しかし、その方向性を示すことは必要であると考え最終年に向けて検討した。

その問題を検証する中で坂井が著作物の著作権、肖像権、個人情報、プライバシーを含む慣習を含めたコード化の提案を行った。これは、その後著作物の管理団体の音楽著作権協会（JASRAC）や著作権に関する関係者にも有効性を確認した。そのなかで、音楽著作権団体、美術家写真家団体、文芸・シナリオ・脚本家団体、音楽制作団体、動画制作団体、放送事業者団体、広告団体、実演家団体、政策技能者団体などが平成17年4月13日にデジタル時代の著作権協議会著作権ビジネス研究会として「コンテンツ流通の促進に必要となる権利情報の共有に向けた環境整備のあり方」と同様の考えであることが明らかとなった。この報告内容も権利者のIDを共有することで、コンテンツが流通するとしているが、著作物に含まれる著作権以外の情報を表現するものではなかった。

そもそもコード化は本の分類として長く情報を整理するものやインターネットのドメインに等に広く使われている。また、最近のホームページやパワーポイント資料などに次のような表示が多用されている。

Copyright © 2016, Japan Audio Visual Education Association All Rights Reserved.

この意味が本当には理解されているとは限らないが、これもコード化である。しかし、この意思表示が広まるということは、今後のオープンサイエンスとは相反することである。そこで、検討されたものが、

「jdaaap008©2015f190.f-f-f」である。これについて、科研の研究成果を他の学会でも検証するため、日本教育情報学会デジタルアーカイブ研究会において発表を行い、その有効性と課題について意見聴取をした。発表には今回の研究のメンバーであり、日本教育情報学会デジタルアーカイブ研究会の代表の岐阜女子大学の井上透及びBS朝日の水野裕子が加わった。

「2011年3月11日の東日本大震災の現状を目の当たりにした人々は、様々な方法で被災者支援へと向かった。デジタルアーカイブ関係者も食料提供等直接的な支援を行った後、徐々にこの悲惨な状況をいかに将来に伝えるかについてその考えを変えてきた。

また、国立国会図書館や中央省庁、被災地の自治体、報道機関等も被災状況をデジタルアーカイブとして情報を整理し、公開しはじめている。なかでも、継続的にコンテンツが充実しつつあるのは、NHKアーカイブスである。国立国会図書館の「ひなぎく」もポータルサイトとして自治体の取り組みなどが立ち上がるとともに充実してきている。

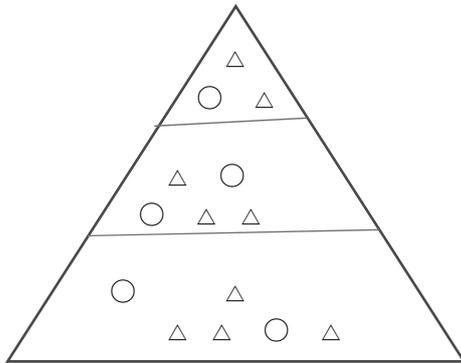
しかし、このような取り組みについて著作権等の権利処理方法の課題が共有化されているとはいえない。自治体のデジタルアーカイブは公務員のデジタルアーカイブであり、被災者住民等の民間情報を集めきれていない。民間情報を集められたとしても著作権や肖像権、個人情報については、法的にもデジタルアーカイブ開発の方法論としても整理されていない。その現状認識すら共有できていない。さらには、岐阜女子大学の後藤忠彦学長が指摘しているデジタルアーカイブを横断的に利用するためのメタ情報等の標準化の必要性などが関係者間で充分協議されてはいない。総務省が震災関係のデジタルアーカイブ構築のためのガイドラインを示したことは評価できるが、課題は多く残されている。

その状況を踏まえ具体的な課題を踏まえつつ解決方法の新たな研究が深められる必要があるという現状が明らかになった。

1 情報の価値

デジタルデータとデジタルアーカイブ

(図1)



○デジタルアーカイブ

△結果的に残るデジタルデータ

上段が「ナショナルデジタルアーカイブ」

中段が「コミュニティデジタルアーカイブ」

下段が「パーソナルデジタルアーカイブ」

デジタルデータの長期保存の問題はマイグレーションとエミュレーション、そして電子媒体の問題など様々な課題を含んでいるが、アナログデータと決定的な違いがある。それは、アナログデータは写真にしても文字にしても視覚的に確認ができるが、デジタルデータはパソコンなどのハードで再現することが必要である。

将来の人々が記憶媒体に何が記録されているかが不明なものをどのように扱うのかは、現段階では予想できない。そのためマイグレーションが必要とするしかない。その上でデジタルデータとデジタルアーカイブの関係性を予想すると図1のような関係性があり得る。

ピラミッドの全てがデジタルデータとすればそのわずかなものが、○のデジタルアーカイブとなり、△は、デジタルアーカイブとしてではなく、結果として記憶媒体などが単体で後世に伝わり、再現してみることが可能となった場合、貴重なものに限り残されていくデジタルデータである。○△とも簡単にいえば個人や組織がある価値基準に照らして遺すことが必要であると考えられたデータである。

ピラミッドの下段の○のパーソナルデジタルアーカイブは、誕生、入学・卒業、年中行事、衣食住など日常的なデジタルデータの中から個人や家族が大切であると価値判断を下し光ディスク等電子媒体に記録したものである。

中段の○は、地域の企業や自治体などが、その時代の意思決定、社会的な課題や大規模災害など重要と思われる出来事を希少性、時代感覚などの価値基準に照らし合わせて判断し遺したデータである。

上段の○は、国にとって重要な意思決定、例えば、民主主義の重要な変更に関するデータなどである。国としての価値判断が下され遺されたデータである。

このように考え方としては、大量のデジタルデータからわずかなデジタルアーカイブデータが存在することにはなるが、それでもデジタルアーカイブのデータ量は膨大のものとなる。その膨大なデータが年々積み重ねられるため、遺すためには価値判断だけでなく一定の条件が必要になる。その条件と価値判断の両者がそろっているデータかどうか、「情報の価値」である。

それらを整理すると下記の三点に集約される。①

大量の情報の中から適切に欲しい情報にアクセスするためのメタデータが付されていること

- ②法的・倫理的に問題がないなど権利処理が既にクリアされていること
- ③受け渡す時に、マイグレーションなどその時に容易に再現できるようデータが長期保存されていること

これらの条件が揃っていることにより、コミュニティの機関は、適切な予算と手順でデジタルアーカイブを構築することが可能となる。これらをコミュニティ機関が全て後から条件を満たすことは不可能か多額の予算が必要となる。

2 デジタルアーカイブとメタデータ・長期保存、そして権利処理

上記1で述べたようにデジタルデータが全て残ることはあり得ない。その中から条件が満たされたものだけがデジタルアーカイブとして次世代へと引き継がれていくと思われるが、それでも、極めて大量のデータとなる。それを整理し、利用者の求めに応じていくための工夫の一つが上記①メタデータであるがその項目には、プロジェクトごとに考えられるべき個別と、全てのデジタルアーカイブに共通する標準化の問題の二つがある。ダブリンコアがデジタルアーカイブ議論の標準化のスタートでよいのかは検証すべきである。図書資料については必要条件はそろっているが、実物資料の視点は薄いと云わざるを得ない。

メタデータを後から付することは事実上不可能である。また、データの持つ意味が明確にされていないければ、検索は意味をなさない。例えば、大規模な災害で遺体捜索をしている自衛隊員がマスクをしているが、アスベスト用でないことや原子力用でないことなどは写真からだけでは読み取れない。また、位置情報が付されていることにより、デジタルアーカイブを地図等との連携でマッピングすることや検索させることもできる。「いつ、どこで、誰が、何の（どのような意味があるのか）」がデータに付随しているかがデジタルアーカイブのデータとしての第一の条件である。

続いて②の権利の問題を記述する。

情報活用の条件である権利処理がされていないデータは公的な機関は公開ができない。著作権はもとより肖像権、個人情報、慣習などを適切に処理していなければ多額の予算と時間が無駄となる。

東日本大震災において国の税金が県レベルで数億円単位で支出されている。そのため、権利処理されていないデータを後から権利者や写りこんでいる人や個人情報のマスク処理などがなされている。この例は、レアケースである。デジタルアーカイブを構築する度に税金がこのように用意されることは考えにくいし、好ましいこととはいえない。その意味からデジタルアーカイブのデータとしての第二の条件といえる。

最後に、データの長期保存の問題である。特に、マイグレーションの問題が日本においては実行されていることは極めて稀である。だからこそ、マイグレーションの措置がされているデータは情報としての価値が高いともいえる。国立国会図書館においても平成16年度にマイグレーションの必要性を報告書として指摘し、総務省も東日本大震災のガイドラインでより具体的にその必要性と方法を示しているが、現状では構築するだけで、長期保存の問題を整理しているデジタルアーカイブは見受けられない。今後、個人や組織のデジタルデータをどのようにマイグレーションするのかについての研究が必要である。

技術がこの問題を解決する可能性はあるかもしれないが、現状では長期保存の配慮がなされているかが第三の条件である。

次に、権利処理の新たな提案について詳細に述べることにする。

3 権利処理のシステム化へのアプローチ

日本教育情報学会著作権等研究会（茨城学習会）研究論文集 2015年8月20日 権利処理のための意志表示システムの提案－著作権以外の権利も含めた意思表示システム－でもデジ

タルデータとデジタルアーカイブの関係性やコード化の可能性について筆者は述べたが、再検証をする必要がある。著作権団体が、「コンテンツ流通の促進に必要となる権利情報の共有に向けた環境整備のあり方報告書」平成17年4月13日デジタル時代の著作権協議会 著作権ビジネス研究会として発表されたものにも、著作物を管理するためのコード化の考え方が示されている。しかし、この報告書はあくまでも会員の著作物管理にコード化の考えを導入したものである。また、筆者が今まで発表したものについても充分整理がなされていない。しかし、このようなコード化の考え方は、インターネットアドレスや図書分類、職業分類、シソーラスにおいても従来から見られるが、全ての権利を効率よく示すものは現状では存在しない。それを、世界標準とするためには、インターネットアドレスに近い考えと普及されつつある、©マークを利用したコード化のアイデアに近いものが普及する必要性（可能性）が高いと思われる。現在、©を利用したものはリザーブを意味するだけのものであり、著作物の詳細な意思表示の方法とはいえない。例えば、

Copyright © 2016, Japan Audio Visual Education Association All Rights Reserved（日本視聴覚教育協会）は多く団体等のホームページに見られる。多くの人々に馴染みやすい状況となっている。しかし、利用範囲も肖像権、個人情報もあるのかないのかも示されていない。肖像権等を適切にクリアーしているのかも理解できない。全ての意志表示にはなっていない。

4 権利処理のシステム化

国立科学博物館の小川義和を研究代表者とする科学研究費助成事業基盤研究S「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」平成24年度～28年度で博物館の学習プログラムを共有するための著作権表示を当初©を採用することで検討したが、博物館と音楽が重なることや著作権以外の権利をクリアーしていることが不明確であることなどから、再検討することにした結果が、上記の記述である。

tsakai@tokiwa.ac.jp

jdaaap008©2015f190.f-f-f

10-35.5505334,139.4591274,17.05

次ページはそれを解説したものである。このようなコード化の考えに至ったのは、文化庁が推進する「自由利用マーク」も「クリエイティブコモンズ」のマークも著作権のみの記述で、他の権利を表示することにはなっていないため、意思表示としては不完全なものといえる。写真など多くの著作物には、著作権・肖像権・個人情報・慣習を含むものが存在する。また、権利者への連絡方法や著作物の内容までは示すことができない。そこで、研究では、全ての権利と連絡方法、情報の内容も含めることを検討した。

著作者への連絡方法が一段目のメールアドレスと二段目の所属団体の会員番号の二つの方法があるのは、メールアドレスは変わる場合があり得ることを考慮しなければならないからである。当然、短期的にはメールアドレスが利用されるが、著作者の死後等の長期的には会員番号ということになる。

三段目は、情報の内容と位置情報である。これらをどのように普及するのか。そしてどのように統制していくのかを坂井及び井上が中心となり検討し、普及と統制の役割を果たす社団法人を設立したい。その理由は、メールアドレスと同様様々な団体や個人が勝手にコードを作成することが混乱状態を引き起こす可能性があることが理由である。同様なコードが存在することは識別ができなくなる。今後、社団法人に関わる人々と関係の学会等と協議を重ね、社団法人の活動が実効性あるものに行なければならない。

新たな意思表示システムの提案

一段目：連絡先

- ・連絡先：メールアドレス

二段目：権利意思表示

- ・権利意思表示：団体会員番号©西暦.利用範囲.著作権.その他の権利等

三段目：情報内容と位置情報

- ・キーワード（シソーラス）か職業分類+位置情報

一段目：tsakai@tokiwa.ac.jp (坂井知志の大学のアドレス)
二段目：jdaaap008©2015190f.cf-pf-pif-cof (教育フリー)
 (jdaaap 団体コード)
 (008 個人番号)
 (©著作権マーク)
 (2015 西暦)
 (190f:190=総務省職業分類コード:教育, f=自由)
 ※著作権－肖像権－個人情報・慣習等の順に表示
 教育：総務省職業分類=教育→190
 自由：free 「f」
 著作権：Copyright →「c」
 肖像権：Portrait rights →「p」
 個人情報：Personal information →「pi」
 慣習：Convention →「co」
 無い：Nothing →「n」
 含む：Including →「in」
三段目：10-35.5505334,139.4591274,17.05
 (10-35 女性情報シソーラスの「くらしと環境」)
 (5505334,139.4591274,17.05z は緯度・経度)

この発表について、デジタルアーキビスト資格認定機構の会長で岐阜女子大学の学長から賛同と国際的な標準化の問題は権利問題だけでなく横断検索やメタデータなどにも存在することの意見が提出された。横断検索を的確にするためには単なるキーワードではなくシソーラス研究が必要ではないのかという長年の懸案事項についても指摘をされた。このように、権利の問題だけが解決しても著作物は流通するものではない知の循環には必ず権利問題や検索の問題などが複合的に関係をする。その上で、権利問題をさらに研究することの意味を深めなければならない。

その結果、デジタルアーカイブ関係者や著作権行政に従事した関係者、著作権団体関係者等にも意見を聴取することとした。そのなかで、生物多様性情報 GBIF を日本で先進的に進めた松浦啓一から博物館において実験的にこのシステムを使用してみるか、ワークショップを開いてはどうかとの提案がなされた。しかし、このシステムはオープンサイエンス

以外の方法については十分な検証がなされていないことや今回の研究体制ではその任にないとの結論で見送ることとした。しかし、実証的な方法での開発が今後必要であるということも明らかとなった。

今後、今回の研究で明らかになった「知」の共有のためには、従来の著作権の意志表示では不十分であることや今回の研究で提案された方法を実証的に発展させる研究が新たに必要であるとの状況が明らかになったことは一定の成果であった。

第2章 第4節 項目6

博物館における著作権等の取り扱いに関する現状

庄中雅子
国立科学博物館

本研究において日本ミュージアム・マネジメント学会（JMMA） ミッション・マネジメント部会平成27年度第2回研究会を共催した。本研究で取り組んでいる著作権に対する考え方を、研究協力者の坂井知志教授が講演した。以下、その報告を行う。

テーマ：ミュージアムと著作権

日時：平成28年1月31日（日）13:00~17:00

場所：国立国際美術館 B1階講堂

主催：JMMA ミッション・マネジメント部会

共催：国立国際美術館 / JMMA 近畿支部会 /

科学研究費補助金基盤S「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」（課題番号24220013）（代表：小川義和）（以下「基盤S」と表記）

参加者：34名

プログラム：

開催の主旨	黒岩 啓子氏(Learning Innovation Network 代表・ミッション・マネジメント部会長)
開催の挨拶	藤吉 祐子氏 (国立国際美術館主任研究員)
教育普及事業と著作権	大月 ヒロ子氏 (IDEA,INC. 代表取締役)
ミュージアム運営のための著作権の基礎と課題～デジタルアーカイブに取り組むために～	坂井 知志氏 (常磐大学 コミュニティ振興学部教授)
休憩	
討議・まとめ	布谷 知夫氏 (三重県総合博物館館長・ミッション・マネジメント部会幹事)
閉会の挨拶	井上 敏氏 (桃山学院大学准教授・近畿支部会長)

◆開催の主旨（黒岩啓子氏）

職務著作権についての職員に対する意識付けがなされているミュージアムは少なく、ミュージアムは情報化社会が直面している課題と十分に向き合えていない。

例えば職員が企画・開発したワークショップ・学習活動の情報等をオンライン上で共有化する場合、著作権等について適切な権利処理をすることが課題となっている。

著作権といっても、著作権問題、絵画の借用は博物館ではなじみのある分野であろうが、ワークショップやプログラム、ツール、デジタルデータ関係などの新しい分野が、ミュージアムとは切り離せないものになっている。これらに関する著作権と権利処理についてもお話をいただく。

◆開会の挨拶（藤吉祐子氏）

ミュージアムに関する著作権に関する話は多岐に渡る。複製に関しても、教育普及の印刷物の著作権はどこにあるのか、例えばボランティアやアルバイトの方にあるのか、厳密に処理しきれていない例が多いのではないかと。今後の美術館活動に生かさせていただきたい。



（左から 布谷氏，大月氏，坂井氏）

◆教育普及事業と著作権（大月ヒロ子氏）

●実践の中での著作権問題

著作権の取り扱い方に関して、ワークショップでのトラブル例を紹介した。一部を挙げる。

- ・アーティストと教員，生徒たちが共同で作詞作曲したが，できた作品をテレビ放映した場合，著作権使用料が発生する。それを誰に渡したらよいかという問題が起こった事例。

- ・学校現場は非常に著作権への理解や作者に対するリスペクトが弱い世界といわれる。他者の著作物を，出典明示なしに積極的に授業に取り入れる教員もいる。

●ワークショップの著作権に関する考え方

ミュージアム，教育現場，それを取り巻く外の世界の方と一緒に仕事をしていると，さ

さまざまな問題が発生することもある。そこを関係者の皆様がどう考えていらっしゃるかって、落としどころを見つけておき、何か問題が起きそうなら気軽にひとことかけあえるような良いコミュニティを作れるとよいのではないか。

書籍『こどものためのワークショップ その知材はだれのもの？』（ワークショップ知財研究会編）は、仕事仲間と話して浮かび上がってきた著作権に関する問題について、法律の専門家も交えながら、シリーズの公開研究会を実施しその成果をまとめたものである。これからこのような仕事をしようと考えている学生さんや、実際にやっっている方に手帳のような形として参考にしていきたい。

セゾン美術館におけるグッゲンハイム美術館の巡回展、大阪府立大型児童館ビッグバンや、YKK インドネシア・ベトナム工場でのワークショップでは、開発したキットに関する権利の契約書は取り交わしていないが、今のところはトラブルが起こっていない。株式会社CSKホールディングスでは社外法律専門家に指導を受けて契約書作成のためのキットも作っていた。東京芸術大学・東京都美術館とのコラボレーションである「ミュージアムスタートあいうえの」では、クリエイティブリユース®（商標登録第5676489号）の考えに基づいて、権利意思表示システムであるクリエイティブ・コモンズのマークを付すこととしている。

権利に関してトラブルが起これば、それは仕事相手に対するリスペクトが失われたときではないか。

◆ミュージアム運営のための著作権の基礎と課題～デジタルアーカイブに取り組むために～（坂井知志氏）

●ミュージアムにおける権利関係の注意点

ミュージアムの展示・教育活動に関する権利の問題は、著作権だけで解決するものではない。個人情報など、ほかのことも合わせて考えないと解決できないと考えたほうがよい。私が手がけた東日本大震災アーカイブ宮城の5万件の権利処理の際は、子どもたちの写真はすべて顔にマスクングをかけるなど、単にアーカイブを作るだけにとどまらず、個人情報保護や肖像権などさまざまなことにした。

博物館よりも学校のほうがこの点は意識が高い。例えば、学校で撮影された写真の公開には、ペドファイル（小児性愛者）の問題もあるので、子どもの顔を出さないようにしている。たしかに民法上問題なくとも、写真の公開に保護者の許可をとっている博物館がどれほどあるだろうか。館がテレビ局に館内撮影許可を出したからといって、館にいる子どもの撮影まで許可するわけではない。

●ミュージアムでの権利処理のポイント

法律に関する知識は、毎年法の改正に合わせて更新される文化庁の『著作権テキスト』、

「5分でできる著作権教育」(<http://chosakuken.jp/>)で得るとよい。また、CRIC(公益社団法人著作権情報センター)で毎年の法改正情報も出る。より詳しい知識を得たい場合は、『詳解著作権法』(作花文雄著)は名著である。

権利をもつ人に権利使用の許諾を得る作業を権利処理と呼ぶ。権利処理を円滑にするための契約書作成ツールとして、文化庁の「著作権契約書作成支援システム」(<http://chosakuken.bunka.go.jp/chosakuken/c-system/index.asp>)が挙げられる。

アメリカ発の著作物意志表示システムのクリエイティブ・コモンズは国際スタンダードになりつつあるが、パブリシティ権、肖像権、人格権などには対応していないので注意しなければならない。

展示物や配布物等の記述で引用を行っている場合、必ず①何を出典としているか明記し(出所の明示)、②どこからどこまでが引用の範囲か分かるようにし(明瞭区分性)、③引用部分を必ず本論よりも小さなウェイトにする(主従の関係)、の3点に注意すること。

また、著作物を編集して使いたいと思ったら、人格権(庄中注:著作権のうち二次的著作物に関する権利(27条および28条に規定))を行使しないという内容で契約を行う必要がある。

著作権法をはじめとする法律に背かなくても、関係者がいやな思いをしそうな場合は、その方にひとこと断っておくことがトラブルを防ぐ近道である。

●ミュージアムは今後著作権とどう向き合うべきか

ミュージアムは本来クリエイターを保護する立場であり、本来はミュージアムからクリエイターに対価を支払うべきものと考えている。しかし、現在ミュージアムは権利団体に対価を支払う立場であるのが問題ではないか。

また、例えば少年院や病院の院内学級、老人ホームでの教育活動には、著作権法35条で学校や社会教育施設に認められている著作物の複製が許されていない。さらに、権利団体からは、できれば35条の特例は義務教育だけにとどめてほしいという声まで上がっている。

ミュージアムで音楽を流すとき、音楽使用料を支払わない場合は、使いたい部分のみ飛ばしとばしかけることはできない。適切に音楽を使用するためには、JASRACのサイトで音楽使用料を調べ、相当額を支払う必要がある。また、日本のダンス教室では、音楽使用料の不払いがあるとして、過去10年間にさかのぼって権利団体に支払いをすることとなった。ミュージアムも権利団体から訴えられる日がやってくるかもしれない。

現状の著作権法の有り方はミュージアムやクリエイターにとって本当によいものなのだろうか。また、ミュージアムはさまざまな人の著作物から成り立っているにもかかわらず、著作権の話は難しいからと避けてはいないだろうか。ミュージアム業界としても積極的に声を上げていく必要があるのではないか。

◆討議・まとめ

布谷知夫氏を進行役として、会場から大月氏、坂井氏への質問も受けた。議論の一部を紹介する。

質問1：セゾン美術館の例のように、過去のイベントを現在やりたいと思ったとき、さかのぼって権利処理をしなければならないと思う。権利処理できないことがあったかとか、それがもとでイベントが実施できなくなってしまったような事例はあるか。また、契約書に抵抗感の強い日本では、契約書があるとクリエイターが委縮するのではないか。

大月氏：セゾンの例と同じような考え方で後日別のツールを作ったが、新しい著作物を作ったという考え方だったため、権利問題でさかのぼって実施がストップした経験はない。また、契約書でお互い約束事項を確認できるのはよいことである。契約内容を作る場合は、一方的に突きつけるのではなく、一緒に勉強しましょうという姿勢でやるのがよいかと思っただ。契約書作成のサイトの情報はぜひみなさんに紹介していきたい。

坂井氏：契約書文化は性悪説に基づくもので、大福帳をはじめとする性善説に立つ文化にある日本の寺社は、契約をいやがる人が多い。しかし、契約書文化が国際ルールなので、従わなければならない面がある。契約書に抵抗がある相手である場合や、ワークショップなど契約書を交わすチャンスがない場合でも、予め契約内容の原稿を作っておき、口頭で読み上げ、その原稿をそのまま相手に渡したり、証拠として読み上げている場面の映像を残したりすることでも契約書の代わりになる。

過去にさかのぼっての著作物の権利処理は、当事者が見つからないこともあるため、非常にコストもかかり、時間的にも困難。過去にさかのぼるより、今後作る著作物には意思表示をする、という意識づけをしたい（庄中注：例えば「小川研究」ではミュージアムの学習プログラム内容のデータベースを作って公開している。このデータベースに学習プログラム情報を入力する際に、プログラムの用途等の意思表示をするよう求めている）。

布谷氏：以前の契約作業は委託事業の一つとしていたが、ミュージアム自身も著作権の約束事を主体的に決めていくことが必要だと思う。

坂井氏：ミュージアム自身が、クリエイターの生活を守る必要があるというマスタープランをもち、それに沿って個別事業で契約書を作ることでその考えを浸透させていく必要があるのではないか。

黒岩氏：クリエイター、ワークショップデザイナーなどが独立起業したときに、以前所属していた組織との関係に悩む。また国内外の事例を勉強した上で提案した内容であれば、コンテンツがどこまでその人のオリジナルかもわからない。どこからどこまでがその人自身のオリジナリティかと主張してよいのか。

坂井氏：この問題は難しい。文化庁の審議会でも議論になったように、「真似る」ということが、すべての創作の基本になっている。さらに、ある館では、（雇用関係にない）ワークショップサークルが力を持っていて、サークルが作ったワークシートについて館にお金を請求し、館と折り合いがつかなかったという事例もある。

館の仕事としてやれば、職務著作物となるので、館のものである。しかし元の著作物が

館のものだったとして、館外の人で自分のオリジナル性を加えた仕事をした人にも著作権が生じる。

「基盤 S」の学習プログラムデータベースで収集した学習プログラムの記載が著作物であるか文化庁に問い合わせたところ、「学習プログラム・化学実験のプログラムそのものについては、著作権はない。しかし、それをどうやればよいかという創作性を加えたものであれば著作権が生じる」という回答を得た。

質問 2：我が館で自主活動ワークショップを行っているアーティストが木製の遊び道具を作った。それを知り合いの業者が作らせてくれとあって、facebook にアップしてどんどん一人歩きしてしまった。また、スポンサーにプレゼンしたら、それを自分以外の者にどんどん使わせていた。仕方なく後から契約をかわすこととしたが、アーティストにとってプライオリティは非常に大事である。プライオリティを主張するため、そのアーティストには論文化するようすすめているが、そのアドバイスは正しかったのか。

坂井氏： Facebook に載せた時点でアーティストは公衆送信権の侵害を受けているので、裁判では勝てる。低額訴訟であれば、裁判所は早く結論を出してくれる。日本での訴訟は個人の間人間関係に不利益も生じる可能性があるので、文化庁のいうように、権利の管理は個人でするよりも団体でまとまってやる必要がある。

プライオリティ確保の点からして論文化するのは、(法的には) あまり意味がないが、それによって失う物はない。また著作物を文化庁に登録して著作者を明確にすることもできる。これらに関しては、私たちの業界でガイドラインをまとめていくことが大切である。

質問 3：私は展示会社に所属している。展示をつくる際にクライアントから、Wikipedia に載っている写真をパネルにしてほしい、と要望された。展示会社としてどのように対応することが好ましいか。

坂井氏：Wikipedia はクリエイティブ・コモンズを採用しているが、使いたい写真の権利状況を確認すべき。また写真の権利者には連絡をとって、使用料が必要な場合はクライアントに請求するのがよいだろう。

布谷氏：ネットにあがった写真は解像度が低くパネルには使えない。そういうケースでは、写真をとった人を探して使わせてもらったこともある。

坂井氏：一億総ユーザー・総クリエイターの時代なので、ミュージアムでなにか問題がおきたときに相談できる先となるような著作権部会を立ち上げたい。中立的な学会としてではなく、ミュージアム業界の利益を代表するステークホルダーとして権利を主張する部会を作るのがよいのではないか。

布谷氏：著作権はミュージアムがいろいろ問題を抱えている点であり、取り組んでいかなければならない課題ではないか。

(本稿は日本ミュージアム・マネジメント学会の許諾を得て、『JMMA 会報 第 77 号』掲載の「平成 27 年度ミッション・マネジメント部会第 2 回研究会「ミュージアムと著作権」開催レポート」本文を転載したものである。)

第2章 第4節 項目7

博物館における著作権や個人情報の取り扱いに関する課題

庄中雅子
国立科学博物館

本研究において日本ミュージアム・マネジメント学会（JMMA） ミッション・マネジメント部会平成28年度第2回研究会を共催した。本研究で取り組んでいる著作権に対する考え方を、研究協力者の坂井知志教授が講演した。本稿作成時点では未開催のため、ここではその概要を提示する。

テーマ：ミュージアムと著作権 Part2 ～博物館教育事業の個人情報と著作権～
主催：日本ミュージアム・マネジメント学会 ミッション・マネジメント研究部会
共催：科学研究費補助金基盤S「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」（代表：小川義和）

日時：平成29年2月25日（日）13:00～17:00
場所：国立科学博物館 上野本館4階 大会議室
主催：JMMA ミッション・マネジメント部会
共催：科学研究費補助金基盤S「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」（代表：小川義和）

プログラム：

開催の主旨	黒岩 啓子氏(Learning Innovation Network 代表・ミッション・マネジメント部会長)
開催の挨拶	小川 義和 (国立科学博物館附属自然教育園 園長・博物館等連携推進センター長)
ミュージアムと著作権・個人情報	河井 理穂子氏 (埼玉工業代 専任講師・国立情報学研究所 特任講師)
休憩	
知の循環型社会における著作権・個人情報～意思表示と来館者トラッキングについて～	庄中 雅子 (国立科学博物館 支援研究員) 堀江 信貴氏 (株式会社ビットマイスター)
ディスカッション (Q&A)	司会 庄中 雅子
総括	布谷 知夫氏 (三重県総合博物館 特別顧問)

◆開催の主旨

ミュージアムの展示・学習支援事業において円滑な活動を行うために、著作権や個人情報等の権利が課題となっています。多様な資料を扱い、また ICT を取り入れた業務も増える中で、それに付随する法律や権利の問題にミュージアムの担当職員が直面するケースも多いと考えられます。著作権や個人情報に関する市民の関心も高まり、ミュージアムが思わぬトラブルに巻き込まれることも予想されます。

ミッション・マネージメント研究部会では 2015 年度から「ミュージアムと著作権」に関する研究会を開催しており、今回の研究会では、展示・学習支援事業を中心に著作権法上留意する点や、個人情報の取り扱い方について、ゲストの法律の専門家から話題提供いただき議論します。

◆開催主旨について

昨年度の前回研究会で著作権を中心に実態の講演を行ったことを基礎知識として、今回の研究会ではさらに一步踏み込み、著作権と合わせて実際の事業を行うにあたって直面するであろう個人情報保護などの問題を踏まえた話題も提供する。

研究会の参加希望者には、参加申込み時に自由質問を配した。このアンケート結果や、先だって筆者が講演を行った「第 4 回 公害資料館連携フォーラム in 水俣」においても、また本研究会の担当委員の企画会議においても、裁判記録や終戦時の引き揚げ記録など、館が保管している資料の中に、仮に公文書として本来公開されていた個人情報記載の文書があった場合はどう扱えばよいのかという話題が提示された。著作権法、個人情報管理法、公文書管理法や情報公開条例とのバランスを考えて行動するためのアドバイスも専門家の先生にお願いしたいと考えている。

また、最近の博物館の研究トレンドとして、スマホアプリ等モバイル端末を使った来館者調査が盛んにおこなわれている。このとき、マーケティングを主目的として端末のソフトでユーザーの情報を収集することが考えられる。今回は、実際にこの調査を行っている企業の協力により紹介される実例に照らして、このような調査を博物館で行いたいと考えたとき、個人情報保護の観点からどのような部分に気をつければよいのかも一緒に考えたい。

第2章 第5節 項目1

学習プログラム開発・実施方針

高安礼士*1, 松尾美佳*2

千葉県科学館*1, 国立科学博物館*2

1. 現状（これまでの科学系博物館における教育普及事業のテーマと手法）

科学系博物館における展示及び教育普及事業については、博物館法に記される「教育普及事業」が基本として考えられ、

- ①これまで科学系博物館で多かった学習プログラムのテーマ
館・園の持つ資料に関連するテーマ、時の話題、環境・ロボット等の定番的テーマ
- ②これまで科学系博物館で多かった学習プログラムの手法
○児童・生徒向けの実技・実験・実習などを含む教室、講習会、ワークショップ
・科学実験・工作教室・パソコン教室など
○児童・生徒向けの野外教室、自然観察会、見学会など館外を活動の場とする教室、講座、イベントなど
- ③学校と連携しながら児童・生徒の学習を支援する活動
・プラネタリウムの利用・理科実験教室

が多い。（平成12年全科協「科学系博物館における教育普及事業に関する調査研究報告書」）

2. 開発するプログラムの目標

PCALi（ピ☆カ☆リ）のオンラインデータベース上には、本研究協力館が新規・既存に関わらず学習プログラムデータを登録している。科学リテラシー変容の計測といった調査を実現するためのターゲット設定など、登録すべき学習プログラムの方針と目標が設定されているので、ここに説明する。ここに示されているのは、あくまで方針であって、その手段は各協力館の判断に任せられている。

○科学リテラシー涵養活動の枠組み

・科学リテラシー涵養に繋がるもの（「感じる」「知る」「考える」「行動する」の4つの目標のどれかに当てはまるもの）であれば、テーマは問わない。

・表1のように、全国の科学系博物館の学習プログラムは、4つの目標の内、3つ目「考える」と4つ目「行動する」の実施が、一般的に非常に少ないことは、これまでの研究で

明らかになっている（第2章第2節項目5を参照）。したがって、可能であれば、その二つを目標とする学習プログラムを優先的に作成することが望ましい。

- ・ 1つのプログラムが4つ内の複数の目標を持つことも当然あり得る。

表 1 科学リテラシー涵養活動の体系から見た科学系博物館における学習プログラムの傾向（数値は実施館の割合%，カッコ内の数値は事業単位（N=962）の割合）

世代 目標	幼・小 低学年	小(高学 年)・中	高校・高 等教育	子育て・ 壮年	熟年・ 高齢
感じる	90 (65)	92 (75)	74 (51)	69 (48)	67 (41)
知る	90 (61)	92 (72)	75 (50)	78 (52)	66 (40)
考える	15 (3)	46 (9)	39 (8)	42 (10)	13 (2)
行動する	9 (2)	44 (7)	36 (7)	15 (4)	8 (1)

3. テーマ，内容について

・ 以下に当てはまるテーマを持つ学習プログラムを実施する。A) 社会的なテーマ・地域に根差した課題など。B) ひとつのことがらを，分野横断的あるいは多面的に取り扱った内容。

- ・ 以下に B の場合の例を挙げる。

東北地区では，中学生対象を対象として，バックグラウンドを除いた空間放射線量の測定方法を学び，学校敷地内の空間放射線量実測マップを作成するプログラムを実施している。日本各地で行われているいわゆる霧箱実験で日常的な放射線の存在について知る以上に，体験的により踏み込んだ内容である。福島原発事故による放射能汚染を自分の住む地域の身近な問題としてとらえ，マップ作りを通して高線量の場所に対して自分たちで対策を考えて行動することが可能となる。

<参考資料>

- ・ 形，色，食，エネルギー，デザイン，育児などの観点からの博物館利用事例が見いだせるようなアプローチ
- ・ 科学リテラシー（自然や科学技術に対する知識や科学的な見方および態度を持ったうえで，自然界や人間社会の変化に適切に対応し，合理的な判断と行動ができる総合的資質）を涵養するための学習プログラムの事例（H19-22 科研 A）
- ・ アメリカの民間教育機関が開発した科学・技術・数学の複合的教材のプログラム集。NSRC

では、例えば食物化学のテーマの場合、食の歴史や養殖、消化器官、糖尿病や宇宙食まで幅広い話題を提供して考えさせる教材を提供している。

（参照：NSRC のサイト

http://www.nsrconline.org/curriculum_resources/extensions.html)

4. 学習手法について

(1) 対象

・可能な範囲内で、各地区は表2を参考に該当する世代を対象とした学習プログラムを実施する。

・各館、「表中で該当する世代」の他「自館で得意とする世代」を対象とした学習プログラムを実施する。

(2) 手法

- | | |
|--------------------|---------------|
| ①講演会 | ⑦サイエンスカフェ |
| ②フォーラム（市民対話） | ⑧ディベート |
| ③シナリオ・ワークショップ | ⑨ケーススタディー |
| ④サイエンスショー（演示実験講演会） | ⑩ブレインストーミング |
| ⑤工作教室/実験教室 | ⑪レポート・エッセイの作成 |
| ⑥フィールド実習 | |

(3) より幅広い学習を考慮した際の追加的な学習方法

- | | |
|---------|------------|
| ①読書活動 | ④ゲーム |
| ②ロールプレイ | ⑤議論（ディベート） |
| ③問題解決学習 | ⑦プレゼンテーション |

表2 科学リテラシーパスポートの運用と評価

	幼児～ 小学低	小学校～ 中学	高校・ 高等教育	子育て・ 壮年	熟年・ 高齢	教員・ 指導者等
H24	関東(予備 評価)	関東(予備 評価)	関東(予備 評価)	関東(予備 評価)	関東(予備 評価)	関東(予備 評価)
H25	北九州	東北	関東	関西		北海道
H26	北九州	東北	関東	関西		北海道
H27		北九州	東北	関東	関西	北海道
H28		北九州	東北	関東	関西	北海道

- ①北九州地区は小学低学年から高学年へ移行する子どもたちを中心
 ②東北地区は中学から高校へ移行する子どもたちを中心
 ③関東地区は就職前後の利用者を中心
 ④関西地区は退職前後の利用者を中心
 北海道地区は教員(小中高校)・科学教育指導者を中心
 それぞれの世代の学習傾向や科学に対する興味・関心の変容を把握

参考. サイエンスコミュニケーションの方法例（H23年版 科学技術白書）

科学系博物館に相応しい事例に○を付す。

- 科学技術に関する報道
- 科学技術番組制作，放映
- 科学雑誌，科学書等の発行
- 科学技術に関する講演会，討論会，ワークショップ，サイエンスカフェ等
 - ・学校等における科学技術に関する授業
- 大学，企業，NPO法人等が行う地域の理科実験教室
- 科学博物館等での展示
- 科学技術に関する生涯学習講座
- サイエンスショップ（市民向け科学技術相談室）
 - ・政府，地方公共団体，研究機関，企業による各種広報活動
- リスクコミュニケーション
- テクノロジーアセスメント等への参加

（4）学習手法の多様性確保と基本的方式

→ 社会に還元することを考慮して「シナリオ・ワークショップ」を基本とし，知識・技術習得的な学習と協議・課題解決的活動の2プログラム開発・実施を基本的構成としてプログラム開発を行うことを方針とする。さらにできれば，講師の他にコーディネータまたはファシリテータ（サイエンス・コミュニケーター）をおくことを条件とする。

5. 学習者主体のプログラムの作成

これまで，科学系博物館が提供する学習プログラムには，二つの特徴があった。それは，「その館が持つ設置の目的と館が持つ博物館資料に基づくテーマ設定」と「学習成果の活用場面の不足」といった特質があった。そこで，本プロジェクトでは，

- ① 学習者の関心に基づくテーマの拡張
- ② 学習方法の多様化
- ③ 成果の活用場面の創出

などでの学習プログラムの改善を目指すこととした（表3，表4）。なお，改善に当たっては，本プロジェクトのアンケート調査と「日本の博物館総合調査，平成20年，日博協会」を参考とした。

(1) 学習者の学習動機に基づくプログラムの構成

表3 科学リテラシー涵養活動の目標と学習の動機・目的の対応表

学習の動機・目的	個人の興味・関心	テーマまたは分野への興味・関心	学術的な興味・関心	家族・友人等の共通関心	地域・社会的な活動の動機
科学リテラシー涵養活動の目標					
感性の涵養	・観察、見学会 ・読み聞かせ ・グループ活動	△科学的事実と情報を知る活動 △学問領域(物理科学、生命科学、地球科学)の内容を、それ自身のために学習する活動 △科学的事実と情報を知る活動 △学問領域(物理科学、生命科学、地球科学)の内容を、それ自身のために学習する活動	○テーマについて探究、技術、個人的・社会的点から見た科学、科学の歴史と本質という文脈の中で学習する活動 ○科学の内容のあらゆる側面を統合する活動 ○科学概念を理解し、探究の能力を育成する活動	子どもの科学リテラシー涵養のための学習を通じて科学の有用性や科学リテラシーの必要性への意識を高める。博物館の展示や資料に触れ、面白く感じる。科学および科学に関連する分野に対して、持続的でより豊かな情報に裏打ちされた好奇心と興味を示す。	科学に対する楽しい体験や博物館の展示や資料に触れ、面白く感じる。
知識の習得・概念の理解	わかる、できることを実感し、達成感を得る。	△科学知識と科学のプロセスを分離する活動 △科学の多くの題材をカバーする活動 △ひとまとまりのプロセスとして探求を実践する活動 △科学の内容を示したり、確認するための活動 △一授業時間に限定された研究活動 △内容から離れたプロセススキルを習得する活動 △観察や推論といった個々のプロセススキルを習得する活動 △一つの正しい答えをえる活動	○少ない数の基本的科学概念を学習する活動 ○教授方略として、また能力、学ぶべきアイディアとして探究を実践する活動 ○科学の問いについて調べ、分析する活動 ○何時間かにかつる継続的探究活動 ○文脈に依存したプロセススキルを習得する活動 ○操作的、認知的、手続的といった複数のプロセススキルを使用する活動	子どもの科学リテラシー涵養のための学習を通じて一緒に知識を身につける。生活や社会に関わる科学的知識に対する理解を深める。	生活や社会に関わる科学的知識に対する理解を深める。自身の興味・教養など個々の興味・関心に応じて科学的知識を身につける。
科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成	興味・関心を持った事象を取り入れて活動する。	△探求と実験としての科学を実践する活動 △科学の内容に関する問いへの答えを提供する活動 △個人やグループは、ある結論に固執する活動 △データを分析し統合する活動 △多量な内容を扱う時間を確保する講座活動 △実験の結論を効率よく探求する確認実験活動	○説明を考え出し、修正するために証拠や方略を用いる活動 ○議論と説明としての科学的活動 ○科学の説明について共有する活動 ○グループの参加者が、データを分析し、総合して結論を得る活動 ○理解と能力を高め、探究の価値と科学の内容の知識を高めるために、より多くの研究を行う	多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて判断し、行動する。学んだことを総合力として生かし、生活及び社会の課題解決のために適切に判断する。	学んだことを総合力として生かし、生活及び社会の課題解決のために適切に判断する。学んだ成果を、自身の興味・教養に生かす。
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成	興味・関心を持った事象を利用してまわりの人と一緒に活動する。	△素材と装置等を管理する活動 △参加者は自分のアイディアと結論を指導者と個人的に共有する活動	○実験の結果を、科学的議論や説明に応用する活動 ○アイディアと情報の管理を行う活動 ○自分のアイディアと行った活動を参加者と共有する活動	社会との関わりをふまえて、学んだことを表現し、人に伝える。地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見いだす。	地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見いだす。自身の持っている知識・能力を、社会の状況に応じて適切に効果的に次の世代へと伝える。

(2) 学習テーマの拡張性確保

市民目線、博物館利用者の学習ニーズに配慮して、テーマについてそれぞれの博物館の経営資源を活用した対応を行う。

- ①資源、環境、エネルギーの保全に関するテーマ
- ②安心な食料の確保
- ③子ども・若者に関するテーマ
- ④災害、事故等のリスクに関するテーマ
- ⑤高齢者・医療・介護・健康に関するテーマ
- ⑥雇用・労働・教育に関するテーマ
- ⑦都市型生活にかかわるテーマ
- ⑧知的財産・ICT・セキュリティに関するテーマ
- ⑨個人の楽しみのためのテーマ

表 4 科学館・博物館等における「科学・社会リテラシー涵養活動」の学習動機と学習領域

学習動機 学習領域	感動や発見体験(感性の涵養)	体系的知識・技術の習得 (知識・技術の習得、概念の理解)	探究的学習体験 (科学・社会的な考え方の育成)	拡張的動活動 (社会の状況に対応する能力育成)
自然・環境関連 (水族館、植物園、 自然史系博物館)				
地域・生活関連 (科学館・郷土博物 館)				
観察・実験・工作 (理工系博物館)				
参加体験・探究活動 (子ども博物館、工 芸館、科学系博物 館)				
芸術・社会活動 (歴史博物館・美術 館、科学系博物館)				

第2章 第5節 項目2

各地区学芸員研修

松尾美佳
国立科学博物館

本研究の協力館学芸員を対象とした研修を数回実施した。その目的は、本研究の概要を説明すること、そして、PCALi（ピ☆カ☆リ）のオンラインシステムの使用方法を説明することにある。（注：システムの構築の完成前に行った研修では、システム仕様方法は説明していない。）

＜学芸員研修実施の記録＞

開催日時	開催場所	対象者
2012年09月13日	岩見沢郷土科学館	開催館を含む周辺の様々な館の学芸員。
2013年05月08日	郡山市ふれあい科学館スペースパーク	開催館の学芸員，spff Fukushimaサイエンスぷらっとフォーム職員。
2013年05月31日	滋賀県立琵琶湖博物館	開催館と滋賀県平和祈念館の学芸員。
2013年10月31日	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	開催館の副館長，教育課長，学芸員。
2014年03月17日	千葉市科学館	館長，プロジェクトアドバイザー，教育普及スタッフ
2014年09月26日	西堀榮三郎記念探検の殿堂	開催館，能登川博物館，近江商人博物館の学芸員
2014年10月09日	帯広百年記念館	開催館の館長と学芸員。おびひろ動物園の園長，副園長，学芸員。

協力館が増え回を重ねるごとに少しずつ研修の方法や内容は変化したが、ここでは滋賀県東近江市の協力館「西堀榮三郎記念探検の殿堂」で実施した際の研修内容を紹介する。

実施日時：2014年09月26日 08:30-12:30

実施場所：西堀榮三郎記念探検の殿堂

参加者：徳田嘉治（東近江市歴史文化振興課）
 角川咲江（西堀榮三郎記念探検の殿堂）
 武藤恭子（西堀榮三郎記念探検の殿堂）
 杉浦隆支（能登川博物館）
 上平千恵（近江商人博物館）
 芦谷美奈子（滋賀県立琵琶湖博物館）

内容：

1. “サイエンスリテラシーパスポート B”とは何か
 2. “サイエンスリテラシーパスポート B”使用方法
 3. このシステムに期待されること
 4. 学習プログラム実施例
 5. 協力館
- (実施内容については次頁より添付の「学芸員研修用資料」参照)



図1 西堀榮三郎記念探検の殿堂での学芸員研修の様子。

学芸員研修用資料を用いて説明を行ったのち、インターネットに接続されたパソコンでPCALi（ピ☆カ☆リ）の実際のウェブページを使って、会員登録、プログラム・イベントのデータ入力、アンケート作成、受講履歴付与等々の具体的なシステム操作方法を説明した。

資料：学芸員研修用資料

知の循環型社会における対話型博物館機能の提案

小川義和
国立科学博物館

2014.09.26
近江商人博物館
能登川博物館
西郷菊三郎記念
探検の殿堂

本研究は科学研究費基盤研究(S)「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」(24220013)の助成を受けている。

2

内容

1. 本研究の目的と背景
2. “科学リテラシーパスポートβ”
3. このシステムに期待されること
4. 協力館

3

1. 本研究の目的

- ① 知の循環型社会における科学リテラシーの向上に資する博物館活用のモデルを確立すること。
- ② 博物館の新しい機能としての対話型博物館生涯学習システムを提案すること。

4

“科学リテラシー”とは

総合的な資質・能力

- ① 人々が自然や科学技術に対する適切な知識や科学的な見方及び態度を持ち、
- ② 自然界や人間社会の変化に適切に対応し、
- ③ 合理的な判断と行動ができる

国立科学博物館(科学リテラシー調査に関する有識者会議2013)

5

“科学リテラシー”とは

例) 社会との関わりをふまえ、得られた知識・スキル等を実際の生活のなかで生かす

科学リテラシーの目標

感性の涵養
体験的な活動等を通じて自然や科学に興味を持つ。
(サイエンスショーや実験・観察)

知識の習得・概念の理解
科学や技術の内容と性質の理解をする。
(学校教育における理科や社会における科学や技術の在り方の考察)

科学的な思考習慣の涵養
事象の中に疑問を見出し、分析し、様々な情報・考えを適用して結論を導く。
(実験の計画・結果の解釈、課題解決のための探究活動)

社会の状況に適切に対応する能力
社会の状況に基づいて科学的な知識・態度を活用して意思決定する。
(知識・能力を他人や次世代に伝える知の還元、リスクコミュニケーション、地域参画活動)

科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系

世代・ライフ 学習目標	幼・小(低 学年)	小(高学 年)・中	高校・高 等教育	子育て・ 壮年期	熟年期・ 高齢期
感じる
知る
考える
行動する

科学系博物館で実施されている学習プログラムの対象世代と目標の集計結果 (数値は実施率の割合、括弧内の数値は事業単位(N=962))

世代 目標	幼・小 (低学年)	小(高学 年)・中	高校・高 等教育	子育て・ 壮年	熟年・高 齢
現状: 「感じる」「知る」をねらいとしたプログラムが大半を占める					
「考える」「行動する」をねらいとした新たなプログラムも実施されており、共有することでレベルアップが図られる					

「科学リテラシー涵養活動」の共有化に向けての課題

- プログラム体系構築の成果
 - 世代・利用者の学習目標に合わせた科学リテラシー涵養活動の開発
- 人材の育成
 - 人材育成システムを構築し、学芸員・学校教員へ研修を実施
- 機関・学芸員による共有化
 - 様々な機関と連携し、普及・事業展開を図る【特学連携・博博連携】
 - ICTを活用した情報共有・データベースの構築と公開
- 利用者の視点
 - 今回の体系は博物館側の視点に、利用者の視点からの体系の構築も必要

2. “科学リテラシーパスポートβ”とは

- 生涯学習のための博物館活用モデルを確立するための対話式オンラインデータベースシステム。
- 全てのユーザー間で博物館の学習プログラムデータを共有。
- 参加者からのフィードバックに基づき、プログラムを改善。

ターゲットユーザー:

- 1) 全世代の一般市民
- 2) 博物館学芸員

PCALI(ピカカワリ)
(Passport of Communication and Action for Literacy)

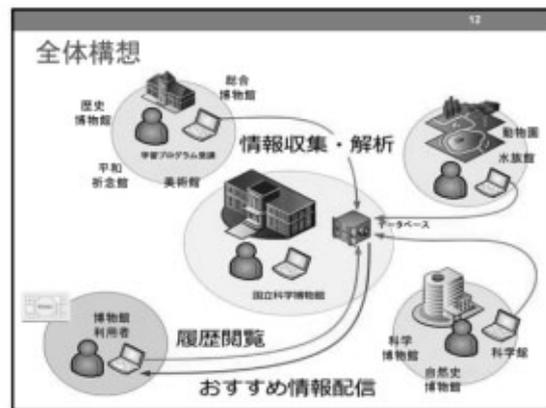
枠組みとデータベース

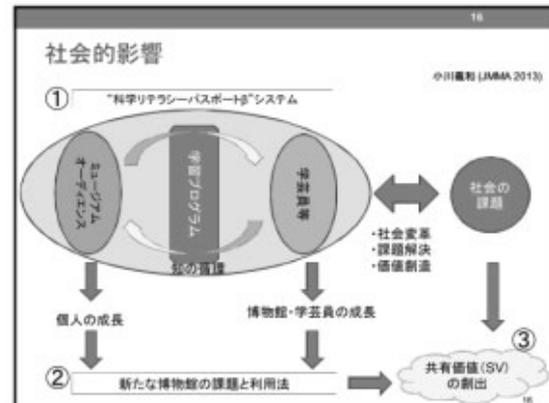
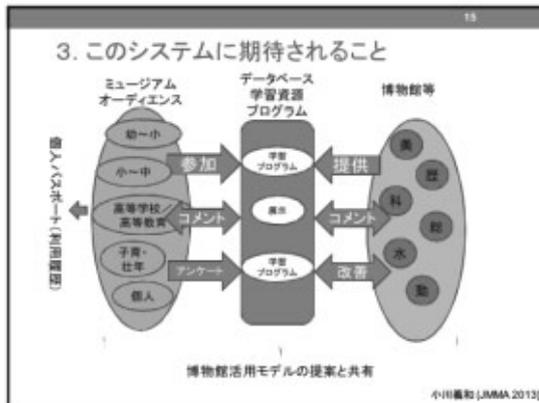
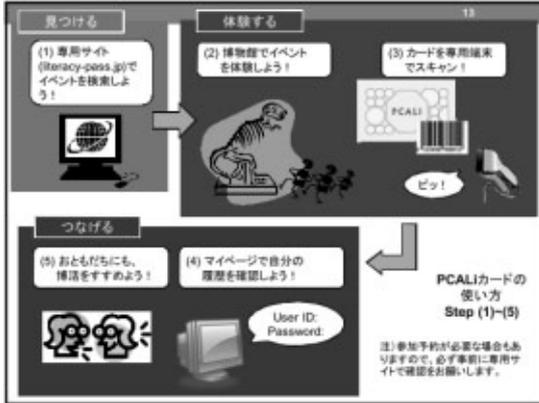
学習プログラムの情報とメタデータ

科学リテラシー涵養のための枠組み

科学リテラシーの目標/世代	幼児-小学 低学年	小学 高学年~ 中学期	高等・ 高等 教育期	子育て 期・壮 年期	熟年期・ 高齢期
感じる
知る
考える
行動する

Cited from: Yoshikazu Ogawa, Development of an Educational Program Framework for Science Museum to Foster Public Science Literacy (PCST 2010)





学芸員の皆様にお願ひすること

- ・学習プログラムの入力
- ・アンケートの入力
- ・イベントの入力
- ・受講受付

19

学習プログラムの入力

タイトルよみがな:

タイトル英字名:

シリーズ名:

わが国: 知の領域

対応する学習指導要領:

<input type="checkbox"/>	幼児～小学校 低学年級	<input type="checkbox"/>	小学校高学年 ～中学校級	<input type="checkbox"/>	高等学校 高学年級	<input type="checkbox"/>	大学で開 校年級	<input type="checkbox"/>	社会科 高学年
--------------------------	----------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------	--------------------------	-------------	--------------------------	------------

20

アンケートの入力

アンケート作成

さよなら「発見の森」

タイトル:

テーマ:

仕向け:

機関:

21

イベントの入力

実施日 参加者への連絡事項

2014年8月27日 予約なしで地球館3階、ティスカバリーポケットに当日直接お越しください。
先着順にお席とレシーバーをご用意いたします。
お問い合わせはお電話にて、平日8:30～17:00

2014年8月28日 予約なしで地球館3階、ティスカバリーポケットに当日直接お越しください。
先着順にお席とレシーバーをご用意いたします。
お問い合わせはお電話にて、平日8:30～17:00

2014年8月29日 予約なしで地球館3階、ティスカバリーポケットに当日直接お越しください。
先着順にお席とレシーバーをご用意いたします。

22

受講受付

イベント参加者

プログラムタイトル:

実施日:

バスポートNo.:

参加者数: 1

バスポートNo.	名前
000000100	田山 洋



28

参考

- 「科学リテラシー啓発活動」を創る～世代に応じたプログラム開発のために～（独立行政法人国立科学博物館、科学リテラシー啓発に関する有識者会議、2010）
- 知の循環型社会における対話型博物館機能の提案（小川義和、JMMA2013）
- Development of an Educational Program Framework for Science Museum to Foster Public Science Literacy (Yoshikazu Ogawa, PCST 2010)

 本研究は、JSPS科研費 24220013の助成を受けたものです。
科研基盤研究(S)「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」
研究代表者：国立科学博物館 小川義和
事務局連絡先: kaken-s-info@kahaku.go.jp

第2章 第5節 項目3

登録学習プログラム

松尾美佳, 庄中雅子
国立科学博物館

第2章第4節項目2に基づき作成された学習プログラムは、PCALi（ピ☆カ☆リ）ウェブサイトのデータベースに蓄積されている。科学リテラシー涵養のための枠組みを利用して、各セルに当てはまる学習プログラムが分類保存され、その件数が表示されている（図1）。2015年2月17日現在、未公開のものも含め登録プログラム数426件。（注：各館の協力者が学習プログラム入力画面にプログラム詳細を入力する際、対応する世代と目標にあったセルを選ぶ仕組みになっている。複数の世代や目標に跨ったプログラムもあるため、図1の表中の数字は延べプログラム数であり、登録プログラム数の総数ではない。）

PCALi学習プログラム表 ※PCALi（ピ☆カ☆リ）とは、Passport of Communication & Action for Literacyの略。詳細はコチラ

PCALiに登録されている学習プログラムです。目標と世代毎に分類されています。数字をクリックすると該当する学習プログラムが表示されます。

世代 目標	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て期 壮年期	熟年期 高齢期
感じる	233	201	125	165	126
知る	146	189	146	186	141
考える	69	107	89	94	75
行動する	72	94	59	70	59

全体を見る

自館を見る

PCALiプログラム作成覧

426 件が選出されました

図1 学習プログラム件数一覧表示画面

図1の数字をクリックすれば、該当するプログラムを一覧表示することもできる。例えば、「子育て期 壮年期」の「考える」をクリックすると、94件のプログラムが一覧表示される。

なお、学習プログラム入力時に用いるメタデータは国際的なデータベースとの互換性も考慮して、米国インフォーマルコモンズのメタデータ、1484.12.1: IEEE Standard For Learning Object Metadata, 国立国会図書館DC-NDL（2007）も検討し、最終的に他の

プログラム作成

主催機関1:

他の主催機関よみがな:

他の主催機関英字名:

連携機関1:

連携機関1:

他の連携機関:

他の連携機関よみがな:

他の連携機関英字名:

活動目標: ※必須項目

学芸員が用意するもの:

受講者の持ち物:

参加費用:

開発経費内訳:

1人当たり経費:

プログラムの流れ:

URL:

写真1: ファイルが選択されていません。

関連資料: ファイルが選択されていません。

開催機関:

学芸員の考察メモ:

公開範囲:

アンケート実施:

公開

タイトル: ※必須項目

タイトルよみがな:

タイトル英字名:

シリーズ名:

ねらい: ※必須項目

対応する学習指導要領:

	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校前期	高等学校 高専教育期	子育て期 壮年期	壮年期 高齢期
感じる	<input type="checkbox"/>				
知る	<input type="checkbox"/>				
考える	<input type="checkbox"/>				
行動する	<input type="checkbox"/>				

キーワード: 水 食 エネルギー 健康
 数理科学 生命科学 物質科学 情報学
 宇宙・地球・環境科学 人間科学・社会科学 技術

権利: コピーOK
 障害者OK
 学校教育OK
 博物館教育OK
 再配布OK
 権利関係について作成者に要請合せ

実施回数と標準的な活動
時間: ※必須項目

想定される定員:

総参加者数:

主対象:

プログラム概要:

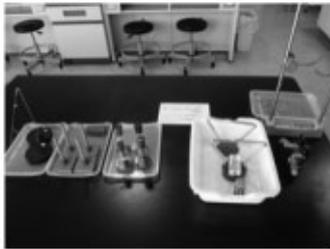
図2 プログラム作成画面

データベースと互換させる場合は **Dublin Core Metadata Element Set** に対応しうるマッピングを行うこととした。

スタッフ権限ユーザーが実際に学習プログラムを入力する画面およびメタデータは図2の通りである。

以降、例としてムシテックワールドおよび旭山動物園が開発した学習プログラムを、学習プログラムデータページの表示を用いて紹介する。

開催プログラム



ちびっこ実験教室「べったんご実験」

ちびっこじっけんきょうしつ「べったんごじっけん」

Ver.1

プログラム概要

磁石は鉄を引きつける力があること、同じ極どうしは反発し合うこと、ちがう極どうしは引き合うことなどに気づき、科学への興味関心を高める。

開催場所

▶ ムシテックワールド



開催日時 ※開催日時を選択してください

2014年10月05日 11時00分

予約締切日

▶ -

Web予約

▶ 不可 個別にお申し込みください

参加費用

▶ 無料

持ち物

▶ なし

定員

▶ 40名

問い合わせ先

【担当者】

▶ -

【問い合わせ先電話番号】

▶ -

【問い合わせ先Eメールアドレス】

▶ -

参加者への連絡事項

対応する学習指導要領と、学習のねらい

小学校 理科 第3学年 物質・エネルギー

磁石は鉄を引きつける力があること、同じ極どうしは反発し合うこと、ちがう極どうしは引き合うことなどに気づき、科学への興味関心を高める。

磁石 物質科学

リテラシー

世代 目標	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て期 7～9期	熟年期 高齢期
感じる	■				
知る	■				
考える					
行動する					

主催機関

1

【ムシテックワールド】

実施日数と標準的な活動時間

50分

想定される定員

40名

総参加者数

240名

主対象

小学校低学年児童

活動目標

感性の涵養と自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする

学芸員が用意するもの

磁石（ケシゴム型、ドーナツ型、U型磁石）、ゆらゆらふりこ、ドーナツ型磁石を積む棒と台、砂鉄（三角フラスコに封入したもの）、クリップ（さびさせない紙で巻いてしまう）、スタンド

受講者の持ち物

なし

プログラムの流れ

- 1 身の回りの物で磁石につく物を探させ、磁石につく物とつかない物があることに気づかせる。
- 2 磁石どうしでつくかどうか試させ、「きょく」があること、「きょく」同士が近づくとうい性質が見られるか確認する。
- 3 ドーナツ型磁石を積み上げる。
- 4 ゆらゆらふりこで磁石の性質を調べる。
- 5 砂鉄に磁石を近づけてできる模様を調べる。
- 6 U型磁石にクリップを縦に次々とつけていき、どのくらい付くか調べる。

開催機関

ムシテックワールド

コメント

公開
 受講者/スタッフのみ
 スタッフのみ

送信

開催プログラム

ペンギンの羽でブックマークを作ろう！

ぺんぎんのはねでぶっくまーくをつくろう！

Ver.1

開催場所

▶ ムシテックワールド



開催日時 ※開催日時を選択してください

2014年11月23日 10時00分

予約締切日

▶ -

Web予約

▶ 不可 個別にお申し込みください

参加費用

▶ 入園料のみ

持ち物

▶ 特になし

定員

▶ - 名

問い合わせ先

【担当者】

▶ -

【問い合わせ先電話番号】

▶ -

【問い合わせ先Eメールアドレス】

▶ -

参加者への連絡事項

▶ ペンギンの羽を挟んだ自分だけのブックマーク（本のしおり）を作りましょう！

プログラム概要

旭山動物園で飼育している4種類のペンギンのうち、3種類（イワトビ・ジェンツー・キング）の羽を使ってブックマーク（しおり）を作って記念にお持ち帰りいただけます。この世でたった一つ、あなただけのブックマークをぜひ手に入れましょう！ なぜ3種類だけなのか？なぜ羽が抜け替わるのか？そんなペンギンの秘密も知ることができちゃいます！

対応する学習指導要領と、学習のねらい

ペンギンの羽を用いてブックマーク（しおり）を作成し、同時にペンギンの羽毛や換羽について学ぶことで、自然現象の不思議さや見事さを感じることができる

宇宙・地球・環境科学 生命科学

リテラシー

世代 目標	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校期	高等学校 高等教育期	子育て期 社年期	熟年期 高齢期
感じる	■	■	■	■	■
知る	■	■	■	■	■
考える					
行動する					

主催機関

1

編集

派生

改訂

【旭川市旭山動物園】

実施日数と標準的な活動時間

約1時間

想定される定員

20名

活動目標

知識の習得・概念の理解口科学や技術の性質について理解する

学芸員が用意するもの

ペンギンの羽・ラミネート・台紙・飾り紐 等

受講者の持ち物

特になし

プログラムの流れ

1. プログラムの流れの確認
2. ペンギンの観察と学習
 - ・ 飼育するペンギン4種について
 - ・ 換羽と羽毛の役割
 - ・ ワシントン条約について
3. ブックマークの作成
 - ・ 作り方の説明
 - ・ 羽を選ぶ
 - ・ 台紙に紐やコメントを記入する
 - ・ 台紙に羽を入れ、ラミネートする
 - ・ 飾り紐をつける

開催機関

旭川市旭山動物園

コメント

公開 受講者/スタッフのみ スタッフのみ

第2章 第5節 項目4

実施学習プログラムイベント一覧

本研究では2013年の7月のPCALi（ピ☆カ☆リ）システム一般公開以来、本研究に対応した内容の学習プログラムイベント実施を行っている。以下に本システムを用いて実施を行ったイベントおよび参加者数等の情報を示す。

実施した学習プログラムイベント一覧（～2017/1/27）

実施学習プログラムイベント数	614
学習プログラムイベント参加者総数	26,994

学習プログラムタイトル	開催日	開催場所	実施館	参加者数
ふりふりホッケーカー	2013/4/20	宮城県角田市スペースタワー・コスモハウス	spff	20
エゾシカの森農園	2013/6/1	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	17
ふみおぼちゃんの布ぞうり作り教室	2013/7/5	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	18
草花でオリジナル標本石けんをつくってみよう	2013/7/7	九州大学箱崎キャンパス	九州大学総合研究博物館	30
エゾシカの森農園	2013/7/15	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	16
教育ボランティア研修	2013/7/20	国立科学博物館	国立科学博物館	-
染物の科学	2013/8/7	福島県農業総合センター	spff	50
博物館を活用しよう(教員研修)	2013/8/9	国立科学博物館	国立科学博物館	6
(教員のための博物館の日)旭山動物園とできること	2013/8/9	旭川市博物館	旭川市博物館	-
(教員のための博物館の日)「骨ほねウオッチング」教員研修	2013/8/9	旭川市博物館	旭川市博物館	-
(教員のための博物館の日)サイバルと理科授業	2013/8/9	旭川市博物館	旭川市科学館	20
教員のための博物館の日in旭川2013 博物館ブース	2013/8/9	大雪クリスタルホール及び旭川市博物館	旭川市博物館	-
ScienZoo BAR	2013/8/9	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	16
エゾシカの森農園	2013/8/10	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	9
マジックボックス(ブラックウォール)	2013/8/11	川内村コミュニティセンター	ムシテックワールド	50
風とあそぼう	2013/8/11	川内村コミュニティセンター公民館	spff	50
本当にもどってくるペーパープーマンづくり	2013/8/11	川内村コミュニティセンター公民館	spff	20
錬金術の科学 金銀銅メダルをつくろう	2013/8/12	郡山市ふれあい科学館	spff	80
ゲーム機を使った博物館展示物の学習プログラム	2013/8/14	郡山市ふれあい科学館	spff	2
風とあそぼう	2013/8/15	郡山市ふれあい科学館	spff	80
動物園裏側探検	2013/8/31	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	39
風とあそぼう	2013/9/7	福島県農業総合センター	spff	50
廃棄物を利用した万能風車づくり	2013/9/7	福島県農業総合センター	spff	50
あなたの発見おしえてください	2013/9/8	千葉県立中央博物館 生態園	千葉県立中央博物館	-
福島県の放射線教育プログラム(3)一般向け	2013/9/12	郡山市立桑野小学校	spff	10
大学生のための自然史講座「自然史からみる日本列島」～その生い立ちと多様な生命の営み～(平成25年度)	2013/9/13	国立科学博物館	国立科学博物館	28
ペンギンの羽でブックマークを作ろう!	2013/9/14	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	18
セロテープでステンドグラスを作ろう	2013/9/20	二本松市立川崎小学校	spff	100
本当にもどってくるペーパープーマンづくり	2013/9/21	郡山市立上伊豆島小学校	spff	20
ニジイロクワ(white eye) 幼虫飼育講座	2013/9/21	ムシテックワールド	ムシテックワールド	128
錬金術の科学 金銀銅メダルをつくろう	2013/9/21	郡山市上伊豆島小学校	spff	20
セロテープでステンドグラスを作ろう	2013/9/27	田村市立美山小学校	spff	100

大学生のための自然史講座「自然史からみる日本列島」～その生い立ちと多様な生命の営み～(平成25年度)	2013/9/27	国立科学博物館	国立科学博物館	32
動物園裏側探検	2013/9/28	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	37
エゾシカの森農園	2013/9/28	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	18
あなたの発見おしえてください	2013/9/29	千葉県立中央博物館 生態園	千葉県立中央博物館	-
(教員限定)サイバル理科研修会	2013/10/4	旭川市立常盤中学校	旭川市科学館	16
大学生のための科学技術史講座「日本の科学技術」(平成25年度)	2013/10/4	国立科学博物館	国立科学博物館	27
エサやり観察ガイド	2013/10/5	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	20
セロテープでステンドグラスを作ろう	2013/10/5	喜多方プラザ文化センタ	spff	70
あなたの発見おしえてください	2013/10/6	千葉県立中央博物館 生態園	千葉県立中央博物館	-
福島県の放射線教育プログラム(3) 一般向け	2013/10/10	福島県立図書館	spff	4
大学生のための自然史講座「自然史からみる日本列島」～その生い立ちと多様な生命の営み～(平成25年度)	2013/10/11	国立科学博物館	国立科学博物館	26
大学生のための科学技術史講座「日本の科学技術」(平成25年度)	2013/10/18	国立科学博物館	国立科学博物館	23
シカの角でキーホルダーを作ろう!	2013/10/19	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	22
(教員限定)サイバル理科研修会	2013/10/20	旭川市科学館	旭川市科学館	2
大学生のための自然史講座「自然史からみる日本列島」～その生い立ちと多様な生命の営み～(平成25年度)	2013/10/25	国立科学博物館	国立科学博物館	24
エサやり観察ガイド	2013/10/26	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	21
大学生のための科学技術史講座「日本の科学技術」(平成25年度)	2013/11/1	国立科学博物館	国立科学博物館	18
ミッドナイト探検隊	2013/11/2	海の中道海洋生態科学館	海の中道海洋生態科学館	96
大学生のための自然史講座「自然史からみる日本列島」～その生い立ちと多様な生命の営み～(平成25年度)	2013/11/8	国立科学博物館	国立科学博物館	25
(教員限定)閉園中の見学研修会	2013/11/9	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	13
錬金術の科学 金銀銅メダルをつくろう	2013/11/14	郡山市立桃見台地域公民館	spff	20
大学生のための科学技術史講座「日本の科学技術」(平成25年度)	2013/11/15	国立科学博物館	国立科学博物館	19
大学生のための自然史講座「自然史からみる日本列島」～その生い立ちと多様な生命の営み～(平成25年度)	2013/11/22	国立科学博物館	国立科学博物館	24
開園前の動物園ひとりじめ	2013/11/23	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	34
本当にもどってくるペーパープーマンづくり	2013/11/29	いわき市産業創造館	spff	50
動物園裏側探検	2013/11/30	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	21
サンデーサイエンス 秋の実りで壁掛けをつくろう	2013/12/1	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	20
大学生のための科学技術史講座「日本の科学技術」(平成25年度)	2013/12/6	国立科学博物館	国立科学博物館	16
サンデーサイエンス 秋の実りで壁掛けをつくろう	2013/12/8	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	23
大学生のための自然史講座「自然史からみる日本列島」～その生い立ちと多様な生命の営み～(平成25年度)	2013/12/13	国立科学博物館	国立科学博物館	29
動物園裏側探検	2013/12/14	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	23
サンデーサイエンス 秋の実りで壁掛けをつくろう	2013/12/15	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	28
大学生のための科学技術史講座「日本の科学技術」(平成25年度)	2013/12/20	国立科学博物館	国立科学博物館	16
知っていますか???茨城のジオパーク	2013/12/22	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	27
サンデーサイエンス 秋の実りで壁掛けをつくろう	2013/12/22	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	19
錬金術の科学 金銀銅メダルをつくろう	2013/12/27	郡山市ふれあい科学館	spff	80
ヒツジの毛でストラップを作ろう!	2013/12/28	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	10
世界のカブトムシ・クワガタムシに触れよう	2014/1/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	396
カブトムシ幼虫飼育講座	2014/1/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	48
動物園裏側探検	2014/1/4	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	21
世界のカブトムシ・クワガタムシに触れよう	2014/1/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	280

カブトムシ幼虫飼育講座	2014/1/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	37
ペーパークラフトで恐竜の頭骨をつくらう	2014/1/5	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	31
第16回旭山動物園教育ワークショップ	2014/1/10	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	36
ペーパークラフトで恐竜の頭骨をつくらう	2014/1/12	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	29
開園前の動物園ひとりじめ	2014/1/18	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	23
ペーパークラフトで恐竜の頭骨をつくらう	2014/1/19	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	31
野焼きはタチスマレを救う	2014/1/26	坂東市菅生沼周辺	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	29
ペーパークラフトで恐竜の頭骨をつくらう	2014/1/26	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	17
動物園裏側探検	2014/2/1	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	17
動物の歯の年輪を観察しよう(歯のアクセサリーつき)	2014/2/2	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	31
福島放射線教育プログラム(1)放射線を見てみよう	2014/2/5	福島大学	spff	20
福島放射線教育プログラム(2)線量計を使ってみよう	2014/2/5	福島大学	spff	20
動物の歯の年輪を観察しよう(歯のアクセサリーつき)	2014/2/9	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	4
開園前の動物園ひとりじめ	2014/2/15	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	32
(教員限定)サイバール理科研究会	2014/2/16	旭川市科学館	旭川市科学館	5
深海生物収集のお話とオオグソクムシ食事観察会	2014/2/16	海の中道海洋生態科学館	海の中道海洋生態科学館	27
動物の歯の年輪を観察しよう(歯のアクセサリーつき)	2014/2/16	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	32
動物の歯の年輪を観察しよう(歯のアクセサリーつき)	2014/2/23	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	30
3D Coloring of Dinosaurs 恐竜 3Dぬりえ	2014/3/1	科学技術館	科学技術館・国立科学博物館	16
錬金術の科学 金銀銅メダルをつくらう	2014/3/1	郡山市立安積図書館	spff	20
動物園裏側探検	2014/3/1	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	19
3D Coloring of Dinosaurs 恐竜 3Dぬりえ	2014/3/1	科学技術館	科学技術館・国立科学博物館	16
化石のレプリカをつくらう	2014/3/2	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	51
学生による研究成果発表会	2014/3/8	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	36
化石のレプリカをつくらう	2014/3/9	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	60
科学と生活を考えるワークショップ 2014 第1回 どうして食中毒が起こるのか?	2014/3/9	千葉市科学館	千葉市科学館	8
開園前の動物園ひとりじめ	2014/3/15	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	35
戦争体験者お話し会	2014/3/15	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	64
戦時中のおやつを作ろう!	2014/3/16	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	15
化石のレプリカをつくらう	2014/3/16	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	68
第5期平和学習講座	2014/3/16	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	52
化石のレプリカをつくらう	2014/3/23	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	59
動物園裏側探検	2014/3/29	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	31
化石のレプリカをつくらう	2014/3/30	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	66
星の教室	2014/3/30	旭川市科学館	旭川市科学館	20
開園前の動物園ひとりじめ	2014/4/5	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	37
きらきら黄鉄鉱をさがそう	2014/4/6	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	59
君は火山を見たことがあるか	2014/4/6	ムシテックワールド	ムシテックワールド	20
君は火山を見たことがあるか	2014/4/6	ムシテックワールド	ムシテックワールド	27
オオクワガタ幼虫飼育講座	2014/4/12	ムシテックワールド	ムシテックワールド	62
オオクワガタ幼虫飼育講座	2014/4/13	ムシテックワールド	ムシテックワールド	52
きらきら黄鉄鉱をさがそう	2014/4/13	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	59
オオクワガタ幼虫飼育講座	2014/4/19	ムシテックワールド	ムシテックワールド	22
オオクワガタ幼虫飼育講座	2014/4/20	ムシテックワールド	ムシテックワールド	28
きらきら黄鉄鉱をさがそう	2014/4/20	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	55
水の中の生き物さがし	2014/4/26	ムシテックワールド	ムシテックワールド	67

スライムスペシャル	2014/4/26	ムシテックワールド	ムシテックワールド	74
水の中の生き物さがし	2014/4/27	ムシテックワールド	ムシテックワールド	103
スライムスペシャル	2014/4/27	ムシテックワールド	ムシテックワールド	105
自然観察会: 虫の生活を観察する会(1)	2014/4/27	八王子市裏高尾	国立科学博物館	33
きらきら黄鉄鉱をさがそう	2014/4/27	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	55
水の中の生き物さがし	2014/4/29	ムシテックワールド	ムシテックワールド	156
スライムスペシャル	2014/4/29	ムシテックワールド	ムシテックワールド	291
水の中の生き物さがし	2014/5/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	212
忍法! 水隠れの術	2014/5/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	297
スーパーどろ団子	2014/5/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	700
市民木工教室	2014/5/3	旭川市科学館	旭川市科学館	18
アイスクリームづくり	2014/5/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	161
水の中の生き物さがし	2014/5/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	202
忍法! 水隠れの術	2014/5/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	403
スーパーどろ団子	2014/5/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	700
アイスクリームづくり	2014/5/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	172
コケのテラリウムをつくろう 2014	2014/5/4	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	71
水の中の生き物さがし	2014/5/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	291
忍法! 水隠れの術	2014/5/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	582
スーパーどろ団子	2014/5/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	700
アイスクリームづくり	2014/5/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	175
うす〜くスライス 飛ぶタネのヒミツ	2014/5/5	郡山市ふれあい科学館	spff	80
水の中の生き物さがし	2014/5/6	ムシテックワールド	ムシテックワールド	175
忍法! 水隠れの術	2014/5/6	ムシテックワールド	ムシテックワールド	245
スーパーどろ団子	2014/5/6	ムシテックワールド	ムシテックワールド	700
アイスクリームづくり	2014/5/6	ムシテックワールド	ムシテックワールド	158
ふりふりホッケーカー	2014/5/10	大玉村公民館	spff	60
エサやり観察ガイド	2014/5/10	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	15
どこまで広がる!? 要注意外来生物「アカボシゴマダラ」	2014/5/10	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	21
コケのテラリウムをつくろう 2014	2014/5/11	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	62
親子の実験室	2014/5/17	旭川市科学館	旭川市科学館	34
大人のための電子工作	2014/5/17	旭川市科学館	旭川市科学館	10
カブトムシ幼虫飼育講座	2014/5/17	ムシテックワールド	ムシテックワールド	64
自然観察会「磯の動物を観察する会」	2014/5/17	神奈川県葉山町芝崎海岸	国立科学博物館	-
コケのテラリウムをつくろう 2014	2014/5/18	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	54
星の教室	2014/5/18	旭川市科学館	旭川市科学館	21
親子の実験室	2014/5/24	旭川市科学館	旭川市科学館	32
動物園裏側探検	2014/5/24	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	34
コケのテラリウムをつくろう 2014	2014/5/25	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	56
親子の実験室(第2回)	2014/5/31	旭川市科学館	旭川市科学館	32
自然観察会「磯の動物を観察する会」	2014/5/31	神奈川県葉山町芝崎海岸	国立科学博物館	-
シカの角でキーホルダーを作ろう!	2014/5/31	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	20
クマムシをさがそう	2014/6/1	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	45
市民木工教室(第2回)	2014/6/7	旭川市科学館	旭川市科学館	9
親子の実験室(第2回)	2014/6/7	旭川市科学館	旭川市科学館	34
動物園裏側探検	2014/6/7	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	28
市民木工教室(第2回)	2014/6/7	旭川市科学館	旭川市科学館	7
親子天文博士	2014/6/7	旭川市科学館	旭川市科学館	35
クマムシをさがそう	2014/6/8	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	54
親子の実験室(第3回)	2014/6/14	旭川市科学館	旭川市科学館	30
サイエンスコミュニケーション実践講座(第1回)	2014/6/14	千葉市ビジネス支援センター	千葉市科学館	10
茨城県内の変形菌を追いかけてー茨城県産変形菌リストづくりの現場からー	2014/6/14	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	18
クマムシをさがそう	2014/6/15	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	25
海のいきもの飼育教室	2014/6/15	海の中道海洋生態科学館	海の中道海洋生態科学館	12
自分だけの動物アルバム辞典を作ろう!	2014/6/21	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	27
ミジンコを見つけよう!	2014/6/21	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
親子の実験室(第3回)	2014/6/21	旭川市科学館	旭川市科学館	-

クマムシをさがそう	2014/6/22	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	40
ミジンコを見つけよう！	2014/6/27	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	2
親子の実験室(第4回)	2014/6/28	旭川市科学館	旭川市科学館	32
ところてんをつくろう	2014/6/28	ムシテックワールド	ムシテックワールド	61
ヤゴのジェット推進	2014/6/28	ムシテックワールド	ムシテックワールド	80
サイエンス・カフェ「鳥インフルエンザとわたしたち」	2014/6/28	千葉県立中央博物館	千葉県立中央博物館	9
クマムシをさがそう	2014/6/29	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	34
ところてんをつくろう	2014/6/29	ムシテックワールド	ムシテックワールド	55
ヤゴのジェット推進	2014/6/29	ムシテックワールド	ムシテックワールド	55
うすへくスライス 飛ぶタネのヒミツ	2014/7/4	福島大学	spff	25
親子の実験室(第4回)	2014/7/5	旭川市科学館	旭川市科学館	36
ミジンコペーパーモデルを作ろう！	2014/7/5	国立科学博物館	国立科学博物館	35
ミジンコを見つけよう！	2014/7/5	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	1
大妻女子大学国立科学博物館見学ガイド	2014/7/5	国立科学博物館	国立科学博物館	45
うすへくスライス 飛ぶタネのヒミツ	2014/7/6	喜多方プラザ文化センター	spff	50
廃棄物を利用した万能風車づくり	2014/7/6	喜多方市喜多方プラザ	spff	100
水草でアクアリウムをつくろう	2014/7/6	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	38
親子の実験室(第5回)	2014/7/12	旭川市科学館	旭川市科学館	32
ミジンコを見つけよう！	2014/7/12	旭川市科学館	旭川市科学館	-
動物園裏側探検	2014/7/12	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	24
ミジンコを見つけよう！	2014/7/12	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
サイエンスコミュニケーション実践講座(第4回)	2014/7/12	千葉市ビジネス支援センター	千葉市科学館	12
ミジンコを見つけよう！	2014/7/13	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	3
水草でアクアリウムをつくろう	2014/7/13	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	59
親子の実験室(第5回)	2014/7/19	旭川市科学館	旭川市科学館	36
ミジンコを見つけよう！	2014/7/19	旭川市科学館	旭川市科学館	-
中外製薬presents 生物実験教室(小学校4～6年生向け) “遺伝子ってなんだろう？～細胞の観察とDNAの抽出～	2014/7/19	科学技術館	科学技術館	-
大人のための電子工作「防災ラジオの製作」	2014/7/19	旭川市科学館	旭川市科学館	7
ミジンコを見つけよう！	2014/7/19	旭川市科学館	旭川市科学館	-
水草でアクアリウムをつくろう	2014/7/20	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	48
中外製薬presents 生物実験教室(小学校4～6年生向け) “遺伝子ってなんだろう？～細胞の観察とDNAの抽出～	2014/7/20	科学技術館	科学技術館	-
みんなでつくろう標本ものがたり～標本になりきって演じてみよう～	2014/7/20	九州大学箱崎キャンパス	九州大学総合研究博物館	-
館長と創造力カード(かるた)で遊ぼう！	2014/7/23	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	2
こども科学博士	2014/7/26	旭川市科学館	旭川市科学館	22
ミジンコを見つけよう！	2014/7/26	旭川市科学館	旭川市科学館	-
エサやり観察ガイド	2014/7/26	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	21
ミジンコを見つけよう！	2014/7/26	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
水草でアクアリウムをつくろう	2014/7/27	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	64
隕石(第3回)	2014/7/27	生命の星・地球博物館	神奈川県立生命の星・地球博物館	46
星の教室(第2回)	2014/7/27	旭川市科学館	旭川市科学館	43
ミジンコを見つけよう！	2014/7/27	旭川市科学館	旭川市科学館	-
戦時食を作って食べよう！	2014/7/27	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	13
自然観察会「銚子沖、スナメリの観察」	2014/7/29	銚子沖(銚子市外川)及び銚子マリーナ内	国立科学博物館	-
地学体験学習「本格派！化石のレプリカづくり」	2014/7/29	旭川市科学館	旭川市科学館	10
ミジンコを見つけよう！	2014/7/29	旭川市科学館	旭川市科学館	-
地学体験学習「有孔虫の化石を取り出そう」	2014/7/30	旭川市科学館	旭川市科学館	10
ミジンコを見つけよう！	2014/7/30	旭川市科学館	旭川市科学館	-
館長と創造力カード(かるた)で遊ぼう！	2014/7/30	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	-
(教員限定)サイバール理科研修会(第1回)	2014/8/1	旭川市科学館	旭川市科学館	7
ミジンコを見つけよう！	2014/8/1	旭川市科学館	旭川市科学館	-

自然体験学習「昆虫標本を作ろう」	2014/8/2	旭川市科学館	旭川市科学館	3
米原・蒸気機関車遊覧線を見学しよう	2014/8/2	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	15
アンモナイトの中はどうなっているの？	2014/8/3	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	55
自然体験学習「昆虫標本を作ろう」	2014/8/3	旭川市科学館	旭川市科学館	2
ミュージアムでの思い出を絵本にしよう	2014/8/3	九州大学箱崎キャンパス	CLC WORKS	-
子ども向け戦争体験者お話し会	2014/8/3	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	21
うす〜くスライス 飛ぶタネのヒミツ	2014/8/5	ビッグパレットふくしま	spff	120
厚紙でつくるモルスの電信機	2014/8/5	ビッグパレットふくしま	spff	120
子ども向け戦争体験者お話し会	2014/8/5	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	24
ペットボトルで顕微鏡を作り、野菜の細胞を見てみよう	2014/8/7	福島県農業総合センター	spff	30
親子で作る木の工作室	2014/8/9	旭川市科学館	旭川市科学館	16
ミジンコを見つけよう！	2014/8/9	旭川市科学館	旭川市科学館	-
サイエンスコミュニケーション実践講座(第3回)	2014/8/9	千葉市ビジネス支援センター	千葉市科学館	11
恐竜時代の海の生物たちの進化と絶滅ー古代魚・アンモナイト・首長竜ー	2014/8/9	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	31
親子で作る木の工作室	2014/8/9	旭川市科学館	旭川市科学館	6
ミジンコを見つけよう！	2014/8/9	旭川市科学館	旭川市科学館	-
平和の願いをこめてアロマキャンドルをつくろう	2014/8/9	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	15
親子で作る木の工作室	2014/8/10	旭川市科学館	旭川市科学館	10
ミジンコを見つけよう！	2014/8/10	旭川市科学館	旭川市科学館	-
アンモナイトの中はどうなっているの？	2014/8/10	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	67
親子で作る木の工作室	2014/8/10	旭川市科学館	旭川市科学館	14
ミジンコを見つけよう！	2014/8/10	旭川市科学館	旭川市科学館	-
八日市・陸軍八日市飛行場をめぐる	2014/8/10	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	21
中外製薬 presents 生物実験教室(中学生向け)“光る生物”～発光の仕組みと医療、産業への応用～	2014/8/10	科学技術館	科学技術館	-
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/11	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	14
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/11	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	23
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/12	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	29
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/12	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	44
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/13	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	7
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/13	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	46
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/14	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	84
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/15	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	30
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/16	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	30
ミジンコを見つけよう！	2014/8/16	旭川市科学館	旭川市科学館	-
市民木工教室(第3回)	2014/8/16	旭川市科学館	旭川市科学館	3
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/16	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	63
分光まんげきょう	2014/8/17	郡山市ふれあい科学館	spff	100
たまらんコップ	2014/8/17	郡山市ふれあい科学館	spff	100
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/17	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	33
アンモナイトの中はどうなっているの？	2014/8/17	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	71
プラネタリウム番組 戦場に輝くベガ ー 約束の星を見上げてー	2014/8/17	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	47
うす〜くスライス 飛ぶタネのヒミツ	2014/8/18	ムシテックワールド	ムシテックワールド	23
スマホ写真でつくる 夏休み思い出辞書の1ページ	2014/8/22	国立科学博物館	国立科学博物館	6
ミジンコペーパーモデルを作ろう！	2014/8/22	国立科学博物館	国立科学博物館	4
動物園裏側探検	2014/8/23	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	40

ミジンコを見つけよう！	2014/8/23	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
アンモナイトの中はどうなっているの？	2014/8/24	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	67
ミジンコペーパーモデルを作ろう！	2014/8/24	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	1
さよなら「発見の森」	2014/8/27	国立科学博物館	国立科学博物館	16
さよなら「発見の森」	2014/8/28	国立科学博物館	国立科学博物館	11
さよなら「発見の森」	2014/8/29	国立科学博物館	国立科学博物館	18
エサやり観察ガイド	2014/8/30	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	22
ミジンコペーパーモデルを作ろう！	2014/8/30	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	1
さよなら「発見の森」	2014/8/30	国立科学博物館	国立科学博物館	53
アンモナイトの中はどうなっているの？	2014/8/31	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	56
ミジンコペーパーモデルを作ろう！	2014/8/31	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	-
さよなら「発見の森」	2014/8/31	国立科学博物館	国立科学博物館	37
サイエンスセミナー(第1回)	2014/9/6	旭川市科学館	旭川市科学館	18
ミジンコを見つけよう！	2014/9/6	旭川市科学館	旭川市科学館	-
親子天文博士(第2回)	2014/9/6	旭川市科学館	旭川市科学館	12
ミジンコを見つけよう！	2014/9/6	旭川市科学館	旭川市科学館	-
スマホ写真でつくる 夏休み思い出辞書の1ページ	2014/9/7	国立科学博物館	国立科学博物館	10
よく回るさらさらコマをつくろう	2014/9/7	角田市スペーススター・コスモハウス	spff	-
生態園ギャラリー	2014/9/7	千葉県立中央博物館 生態園	千葉県立中央博物館	-
野鳥のブローチをつくろう	2014/9/7	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	69
セロテープでステンドグラスを作ろう	2014/9/10	郡山市立開成小学校	spff	100
ストロー紙のシボ	2014/9/10	福島県郡山市立開成小学校	spff	100
廃棄物を利用した万能風車づくり	2014/9/13	福島県農業総合センター	spff	100
トンボ調査隊	2014/9/13	ムシテックワールド	ムシテックワールド	11
シャーベット作り	2014/9/13	ムシテックワールド	ムシテックワールド	50
植物標本をつくろう！名前もつけてね♪	2014/9/14	イヅツカコミュニティセンター	CLC WORKS	-
トンボ調査隊	2014/9/14	ムシテックワールド	ムシテックワールド	49
野鳥のブローチをつくろう	2014/9/14	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	68
シャーベット作り	2014/9/14	ムシテックワールド	ムシテックワールド	114
トンボ調査隊	2014/9/15	ムシテックワールド	ムシテックワールド	58
シャーベット作り	2014/9/15	ムシテックワールド	ムシテックワールド	93
ミジンコを見つけよう！	2014/9/20	旭川市科学館	旭川市科学館	-
市民木工教室(第4回)	2014/9/20	旭川市科学館	旭川市科学館	15
動物園裏側探検	2014/9/20	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	28
ミジンコを見つけよう！	2014/9/20	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
ミジンコを見つけよう！	2014/9/21	旭川市科学館	旭川市科学館	-
生態園ギャラリー	2014/9/21	千葉県立中央博物館 生態園	千葉県立中央博物館	-
野鳥のブローチをつくろう	2014/9/21	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	52
火成岩(第4回)	2014/9/21	神奈川県立生命の星・地球博物館	神奈川県立生命の星・地球博物館	53
大人のための電子工作「ミニ電子ピアノの製作」	2014/9/23	旭川市科学館	旭川市科学館	6
ミジンコを見つけよう！	2014/9/23	旭川市科学館	旭川市科学館	-
草花の写真を撮ろう	2014/9/27	ムシテックワールド	ムシテックワールド	11
ペンギンの羽でブックマークを作ろう！	2014/9/27	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	21
ミジンコを見つけよう！	2014/9/27	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
自然観察会:虫の生活を観察する会(2)	2014/9/28	飯能市ユガテ	国立科学博物館	-
草花の写真を撮ろう	2014/9/28	ムシテックワールド	ムシテックワールド	6
野鳥のブローチをつくろう	2014/9/28	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	64
星の教室(第3回)	2014/9/28	旭川市科学館	旭川市科学館	10
ミジンコを見つけよう！	2014/9/28	旭川市科学館	旭川市科学館	-
ちびっこ実験教室「べったんこ実験」	2014/10/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	14
エサやり観察ガイド	2014/10/4	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	10
ミジンコを見つけよう！	2014/10/4	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
ちびっこ実験教室「べったんこ実験」	2014/10/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	19
大人のための電子工作「クモの巣ラジオの製作」	2014/10/11	旭川市科学館	旭川市科学館	4
ミジンコを見つけよう！	2014/10/11	旭川市科学館	旭川市科学館	-
ヒツジの毛でストラップを作ろう！	2014/10/11	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	9
あなたの夢発見！カフェ「博物館・科学	2014/10/11	千葉市ビジネス支援センター	千葉市科学館	16

館のお仕事って？」				
生態園ギャラリー	2014/10/12	千葉県立中央博物館 生態園	千葉県立中央博物館	-
サイエンスセミナー(第2回)	2014/10/18	旭川市科学館	旭川市科学館	18
親子ミニマイコン教室	2014/10/18	旭川市科学館	旭川市科学館	14
ミジンコを見つけよう!	2014/10/18	旭川市科学館	旭川市科学館	-
サイエンスコミュニケーション実践講座(第4回)	2014/10/18	千葉市ビジネス支援センター	千葉市科学館	5
市民木工教室(第5回)	2014/10/18	旭川市科学館	旭川市科学館	10
煮干しの解剖をしよう	2014/10/19	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	38
シカの角でキーホルダーを作ろう!	2014/10/25	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	17
ミジンコを見つけよう!	2014/10/25	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
自然史セミナー:スルメイカの体の仕組みを探る	2014/10/26	国立科学博物館	国立科学博物館	19
こども科学博士(第2回)	2014/10/26	旭川市科学館	旭川市科学館	30
ミジンコを見つけよう!	2014/10/26	旭川市科学館	旭川市科学館	-
煮干しの解剖をしよう	2014/10/26	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	56
堆積岩(第5回)	2014/10/26	神奈川県立生命の星・地球博物館	神奈川県立生命の星・地球博物館	36
後期親と子の実験室(第1回)	2014/11/1	旭川市科学館	旭川市科学館	38
ミジンコを見つけよう!	2014/11/1	旭川市科学館	旭川市科学館	-
スマホ写真でつくる 博物館思い 出辞典	2014/11/8	国立科学博物館	国立科学博物館	33
ミジンコペーパーモデルを作ろう!	2014/11/8	国立科学博物館	国立科学博物館	1
市民木工教室(第6回)	2014/11/8	旭川市科学館	旭川市科学館	10
ミジンコを見つけよう!	2014/11/8	旭川市科学館	旭川市科学館	-
後期親と子の実験室(第1回)	2014/11/8	旭川市科学館	旭川市科学館	38
ミジンコを見つけよう!	2014/11/8	旭川市科学館	旭川市科学館	-
みてみよう!いきものミクロたんけん隊	2014/11/8	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	28
スマホ写真でつくる 博物館思い 出辞典	2014/11/8	国立科学博物館	国立科学博物館	24
ミジンコペーパーモデルを作ろう!	2014/11/8	国立科学博物館	国立科学博物館	2
市民木工教室(第6回)	2014/11/9	旭川市科学館	旭川市科学館	7
ミジンコを見つけよう!	2014/11/9	旭川市科学館	旭川市科学館	-
いますぐ参加! スマホ写真でつくる 博物館思い 出辞典	2014/11/11	国立科学博物館	国立科学博物館	-
いますぐ参加! スマホ写真でつくる 博物館思い 出辞典	2014/11/12	国立科学博物館	国立科学博物館	-
いますぐ参加! スマホ写真でつくる 博物館思い 出辞典	2014/11/13	国立科学博物館	国立科学博物館	-
いますぐ参加! スマホ写真でつくる 博物館思い 出辞典	2014/11/14	国立科学博物館	国立科学博物館	-
いますぐ参加! スマホ写真でつくる 博物館思い 出辞典	2014/11/15	国立科学博物館	国立科学博物館	-
開園前の動物園ひとりじめ	2014/11/15	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	34
ミジンコを見つけよう!	2014/11/15	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
後期親と子の実験室(第2回)	2014/11/15	旭川市科学館	旭川市科学館	30
サイエンスコミュニケーション実践講座(第5回)	2014/11/15	千葉市ビジネス支援センター	千葉市科学館	8
大人のための電子工作「アクア・チューブ・ランプの製作」	2014/11/15	旭川市科学館	旭川市科学館	8
ミジンコを見つけよう!	2014/11/15	旭川市科学館	旭川市科学館	-
いますぐ参加! スマホ写真でつくる 博物館思い 出辞典	2014/11/16	国立科学博物館	国立科学博物館	-
サイエンスセミナー(第3回)	2014/11/16	旭川市科学館	旭川市科学館	14
ミジンコを見つけよう!	2014/11/16	旭川市科学館	旭川市科学館	-
後期親と子の実験室(第2回)	2014/11/22	旭川市科学館	旭川市科学館	30
動物園裏側探検	2014/11/22	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	21
ミジンコを見つけよう!	2014/11/22	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
色が変わる?サイエンスフラワーをつくろう	2014/11/23	ムシテックワールド	spff	100
誰かに話したくなる! 科学トリビア	2014/11/23	ムシテックワールド	千葉市科学館・千葉県立中央博物館	68
恐竜 3D めりえ	2014/11/23	ムシテックワールド	国立科学博物館	12
ペンギンの羽でブックマークを作ろう!	2014/11/23	ムシテックワールド	旭川市旭山動物園	26
秋の実りで壁掛けをつくろう	2014/11/23	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	54
恐竜 3D めりえ	2014/11/23	ムシテックワールド	国立科学博物館	12
ペンギンの羽でブックマークを作ろう!	2014/11/23	ムシテックワールド	旭川市旭山動物園	26
恐竜 3D めりえ	2014/11/23	ムシテックワールド	国立科学博物館	12
ペンギンの羽でブックマークを作ろう!	2014/11/23	ムシテックワールド	旭川市旭山動物園	25

恐竜 3D めりえ	2014/11/23	ムシテックワールド	国立科学博物館	12
恐竜 3D めりえ	2014/11/23	ムシテックワールド	国立科学博物館	12
ペンギンの羽でブックマークを作ろう！	2014/11/23	ムシテックワールド	旭川市旭山動物園	25
恐竜 3D めりえ	2014/11/23	ムシテックワールド	国立科学博物館	12
恐竜 3D めりえ	2014/11/23	ムシテックワールド	国立科学博物館	12
後期親と子の実験室(第3回)	2014/11/29	旭川市科学館	旭川市科学館	32
エサやり観察ガイド	2014/11/29	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	23
ミジンコを見つけよう！	2014/11/29	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
変成岩(第6回)	2014/11/30	神奈川県立生命の星・地球博物館	神奈川県立生命の星・地球博物館	49
星の教室(第4回)	2014/11/30	旭川市科学館	旭川市科学館	21
後期親と子の実験室(第3回)	2014/12/6	旭川市科学館	旭川市科学館	36
よく回るきらきらコマをつくろう	2014/12/6	福島県テクノアカデミー浜	spff	100
後期親と子の実験室(第4回)	2014/12/13	旭川市科学館	旭川市科学館	38
ちびっこ実験教室「びか☆びか☆実験」	2014/12/13	ムシテックワールド	ムシテックワールド	19
ちびっこ実験教室「びか☆びか☆実験」	2014/12/14	ムシテックワールド	ムシテックワールド	20
開園前の動物園ひとりじめ	2014/12/20	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	35
ミジンコを見つけよう！	2014/12/20	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
親子で作る木の工作室(第2回)	2014/12/20	旭川市科学館	旭川市科学館	8
ミジンコを見つけよう！	2014/12/20	旭川市科学館	旭川市科学館	-
後期親と子の実験室(第4回)	2014/12/20	旭川市科学館	旭川市科学館	38
合金アクセサリー	2014/12/20	ムシテックワールド	ムシテックワールド	3
もちもち牛乳もち作り	2014/12/20	ムシテックワールド	ムシテックワールド	13
親子で作る木の工作室(第2回)	2014/12/20	旭川市科学館	旭川市科学館	6
ミジンコを見つけよう！	2014/12/20	旭川市科学館	旭川市科学館	-
サイエンスコミュニケーション実践講座(第6回)	2014/12/20	千葉市ビジネス支援センター	千葉市科学館	3
高校生・大学生のためのお仕事図鑑 in 国立科学博物館	2014/12/20	国立科学博物館	国立科学博物館	22
親子で作る木の工作室(第2回)	2014/12/21	旭川市科学館	旭川市科学館	8
ミジンコを見つけよう！	2014/12/21	旭川市科学館	旭川市科学館	-
もちもち牛乳もち作り	2014/12/21	ムシテックワールド	ムシテックワールド	55
親子で作る木の工作室(第2回)	2014/12/21	旭川市科学館	旭川市科学館	4
ミジンコを見つけよう！	2014/12/21	旭川市科学館	旭川市科学館	-
火山(第7回)	2014/12/21	神奈川県立生命の星・地球博物館	神奈川県立生命の星・地球博物館	60
オオクワガタ幼虫飼育講座	2014/12/23	ムシテックワールド	ムシテックワールド	61
オオクワガタ幼虫飼育講座	2014/12/25	ムシテックワールド	ムシテックワールド	65
動物園裏側探検	2014/12/27	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	30
ミジンコを見つけよう！	2014/12/27	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
動物園裏側探検	2015/1/3	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	12
カブトムシ幼虫飼育講座	2015/1/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	40
アイスクリームづくり	2015/1/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	67
カブトムシ幼虫飼育講座	2015/1/6	ムシテックワールド	ムシテックワールド	13
アイスクリームづくり	2015/1/6	ムシテックワールド	ムシテックワールド	26
カブトムシ幼虫飼育講座	2015/1/7	ムシテックワールド	ムシテックワールド	7
地学体験学習「本格派！化石のレプリカづくり」(第2回)	2015/1/7	旭川市科学館	旭川市科学館	10
ミジンコを見つけよう！	2015/1/7	旭川市科学館	旭川市科学館	-
アイスクリームづくり	2015/1/7	ムシテックワールド	ムシテックワールド	28
理科実験マスター教室(冬休み)	2015/1/8	旭川市科学館	旭川市科学館	2
ミジンコを見つけよう！	2015/1/8	旭川市科学館	旭川市科学館	-
地学体験学習「有孔虫の化石を取り出そう」(第2回)	2015/1/8	旭川市科学館	旭川市科学館	10
ミジンコを見つけよう！	2015/1/8	旭川市科学館	旭川市科学館	-
こども科学博士(第3回)	2015/1/12	旭川市科学館	旭川市科学館	16
ミジンコを見つけよう！	2015/1/12	旭川市科学館	旭川市科学館	-
(教員限定) サイバール科研修会(第3回)	2015/1/16	旭川市科学館	旭川市科学館	-
(教員のための博物館の日)サイバールの理科実験 2014	2015/1/16	旭川市科学館	旭川市科学館	-
教員のための博物館の日in道北2014博物館	2015/1/16	旭川市科学館	旭川市科学館	21
(教員のための博物館の日)旭山動物園とできること	2015/1/16	旭川市科学館サイバール	旭川市科学館	-
開園前の動物園ひとりじめ	2015/1/17	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	22
ミジンコを見つけよう！	2015/1/17	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	-
冬の裏側探検隊	2015/1/17	おびひろ動物園	おびひろ動物園	-
ミジンコを見つけよう！	2015/1/17	おびひろ動物園	おびひろ動物園	-
大人のための電子工作「ソーラーチャージャーの製作」	2015/1/17	旭川市科学館	旭川市科学館	10

ミジンコを見つけよう！	2015/1/17	旭川市科学館	旭川市科学館	-
動物の毛の筆で書き初めをしよう	2015/1/18	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	20
福島第一原子力発電所の状況のご説明と対話の会	2015/1/19	福島大学	spff	4
地層と断層(第8回)	2015/1/25	神奈川県立生命の星・地球博物館	神奈川県立生命の星・地球博物館	63
ミジンコペーパーモデルを作ろう！	2015/1/25	郡山市ふれあい科学館	spff	5
星の教室(第5回)	2015/1/25	旭川市科学館	旭川市科学館	40
ミジンコを見つけよう！	2015/1/25	旭川市科学館	旭川市科学館	-
本当にもどってくるペーパーブーメランづくり	2015/1/25	郡山市ふれあい科学館	spff	42
福島第一原子力発電所の状況のご説明と対話の会	2015/1/27	ムシテックワールド	spff	5
後期親と子の実験室(第5回)	2015/1/31	旭川市科学館	旭川市科学館	32
動物園裏側探検	2015/1/31	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	28
コーパルの中から虫化石をさがそう	2015/2/1	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	31
ミジンコペーパーモデルを作ろう！	2015/2/1	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	3
スマホ写真でつくる 博物館思い出辞典	2015/2/4	国立科学博物館	国立科学博物館	16
岩石に記録されたマグマの動きー筑波山塊の成因を考えるー	2015/2/6	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	23
ミジンコを見つけよう！	2015/2/7	おびひろ動物園	おびひろ動物園	-
後期親と子の実験室(第5回)	2015/2/7	旭川市科学館	旭川市科学館	32
動物園裏側探検	2015/2/7	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	23
コーパルの中から虫化石をさがそう	2015/2/8	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	34
Gen's CAFE	2015/2/11	旭川市旭山動物園	旭川市旭山動物園	32
後期親と子の実験室(第6回)	2015/2/14	旭川市科学館	旭川市科学館	-
生きた化石イチョウの謎	2015/2/14	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	23
コーパルの中から虫化石をさがそう	2015/2/15	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	36
大人の1日飼育係	2015/2/17	おびひろ動物園	おびひろ動物園	-
ミジンコを見つけよう！	2015/2/17	おびひろ動物園	おびひろ動物園	-
後期親と子の実験室(第6回)	2015/2/21	旭川市科学館	旭川市科学館	-
市民木工教室(第7回)	2015/2/21	旭川市科学館	旭川市科学館	-
(教員限定)サイバル理科研修会(第4回)	2015/2/21	旭川市科学館	旭川市科学館	-
市民木工教室(第7回)	2015/2/22	旭川市科学館	旭川市科学館	-
プレートテクトニクス(第9回)	2015/2/22	神奈川県立生命の星・地球博物館	神奈川県立生命の星・地球博物館	55
毛糸で描こう！ ボンボンでどんぐり	2015/2/22	九州大学箱崎キャンパス	九州大学総合研究博物館	-
コーパルの中から虫化石をさがそう	2015/2/22	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	-
インスタントカメラでつくる博物館思い出辞典	2015/6/13	国立科学博物館	国立科学博物館	30
スマホ写真でつくる博物館思い出辞典	2015/6/13	国立科学博物館	国立科学博物館	2
インスタントカメラでつくる博物館思い出辞典	2015/6/30	国立科学博物館	国立科学博物館	30
karakuri からムラタセイサクくん(R)まで	2015/7/18 8/9	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	202
スマホ写真でつくる博物館思い出辞典	2015/7/22	国立科学博物館	国立科学博物館	30
スマホ写真でつくる博物館思い出辞典	2015/8/7	国立科学博物館	国立科学博物館	30
博物館夏祭り(なりきり体験)	2015/8/22	西堀榮三郎記念探検の殿堂	vivacity 彦根	200
博物館夏祭り(恐竜3Dぬりえ)	2015/8/22	ピバシティホール	国立科学博物館	100
立体デジタル地球儀ダジック・アース	2015/8/23	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	34
サバイバル飯 災害時、知恵と工夫で生き残れ！	2015/9/5	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	12
みんなでつくる 千葉市科学館 思い出辞典-千葉市科学フェスタ2015-	2015/10/10	千葉市科学館	国立科学博物館	30
みんなでつくる 千葉市科学館 思い出辞典-千葉市科学フェスタ2015-	2015/10/11	千葉市科学館	国立科学博物館	30

スマホ写真でつくる博物館思い出辞典	2015/11/7	国立科学博物館	国立科学博物館	55
オトノワ 音のワークショップ	2015/11/28	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	-
ヘナで紋様を描いた扉を作ろう	2015/11/28	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	20
やつなぎマールシェ 妖精やつなぎ	2015/11/28	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	-
妖精の扉づくりワークショップ	2015/11/29	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	20
クリスマスツリーをつくろう	2015/12/5	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	20
博物館の思い出辞典をつくろう	2015/12/6 12/13	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	10
妖精のかんむりづくり	2015/12/13	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	20
かまくら標本 3D 化計画～デジタルデータをを用いた研究最前線～	2016/1/11	国立科学博物館	国立科学博物館	5
トンボ玉	2016/4/2	ムシテックワールド	ムシテックワールド	49
トンボ玉	2016/4/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	47
トンボ玉	2016/4/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	27
べっこうあめ作り	2016/4/9	ムシテックワールド	ムシテックワールド	30
べっこうあめ作り	2016/4/10	ムシテックワールド	ムシテックワールド	34
ガラスアクセサリー作り	2016/4/16	ムシテックワールド	ムシテックワールド	41
ガラスアクセサリー作り	2016/4/17	ムシテックワールド	ムシテックワールド	58
チョウ調査隊	2016/4/23	ムシテックワールド	ムシテックワールド	27
チョウ調査隊	2016/4/24	ムシテックワールド	ムシテックワールド	37
シャーベット作り	2016/5/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	135
シャーベット作り	2016/5/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	153
シャーベット作り	2016/5/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	179
トンボ玉	2016/5/7	ムシテックワールド	ムシテックワールド	30
トンボ玉	2016/5/8	ムシテックワールド	ムシテックワールド	45
七宝ストラップ	2016/5/14	ムシテックワールド	ムシテックワールド	21
ジャムの科学	2016/5/14	ムシテックワールド	ムシテックワールド	30
七宝ストラップ	2016/5/15	ムシテックワールド	ムシテックワールド	64
ジャムの科学	2016/5/15	ムシテックワールド	ムシテックワールド	40
スマホ写真でつくる博物館思い出辞典	2016/5/19	国立科学博物館	国立科学博物館	36
スマホ写真でつくる博物館思い出辞典	2016/5/20	国立科学博物館	国立科学博物館	14
ガラスアクセサリー作り	2016/5/21	ムシテックワールド	ムシテックワールド	41
ガラスアクセサリー作り	2016/5/22	ムシテックワールド	ムシテックワールド	40
チョウ調査隊	2016/5/28	ムシテックワールド	ムシテックワールド	42
トンボ玉	2016/6/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	47
トンボ玉	2016/6/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	47
ちびっこ実験「色いろ実験」	2016/6/11	ムシテックワールド	ムシテックワールド	19
ちびっこ実験「色いろ実験」	2016/6/12	ムシテックワールド	ムシテックワールド	62
ガラスアクセサリー作り	2016/6/18	ムシテックワールド	ムシテックワールド	29
ガラスアクセサリー作り	2016/6/19	ムシテックワールド	ムシテックワールド	40
キッズ・ミュージアム・スクール 第1回絵本に描かれた動物・剥製になった動物を観察する	2016/7/2	九州大学総合研究博物館	九州産業大学美術館	15
アイスクリームづくり	2016/7/2	ムシテックワールド	ムシテックワールド	81
トンボ調査隊	2016/7/2	ムシテックワールド	ムシテックワールド	32
アイスクリームづくり	2016/7/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	99

革のどうぶつえん	2016/7/7	九州産業大学	九州産業大学美術館	22
水の中の生き物さがし	2016/7/10	ムシテックワールド	ムシテックワールド	55
オオクワガタ幼虫飼育講座	2016/7/10	ムシテックワールド	ムシテックワールド	59
ところてんを作ろう	2016/7/16	ムシテックワールド	ムシテックワールド	33
ところてんを作ろう	2016/7/17	ムシテックワールド	ムシテックワールド	78
ところてんを作ろう	2016/7/18	ムシテックワールド	ムシテックワールド	85
トンボ調査隊	2016/7/18	ムシテックワールド	ムシテックワールド	62
ちびっこ・ワークショップ 「太陽の光で写真を撮ろう！」	2016/7/18	九州産業大学	九州産業大学美術館	31
ヤゴのジェット推進	2016/7/21	ムシテックワールド	ムシテックワールド	25
ラムネの科学	2016/7/21	ムシテックワールド	ムシテックワールド	66
ヤゴのジェット推進	2016/7/22	ムシテックワールド	ムシテックワールド	24
ラムネの科学	2016/7/22	ムシテックワールド	ムシテックワールド	59
液体窒素でヒンヤリ実験	2016/8/2	ムシテックワールド	ムシテックワールド	95
オオクワガタ幼虫飼育講座	2016/8/2	ムシテックワールド	ムシテックワールド	61
液体窒素でヒンヤリ実験	2016/8/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	27
オオクワガタ幼虫飼育講座	2016/8/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	31
キッズ・ミュージアム・スクール 第2回動物の行動、動物の表情を観察 する	2016/8/6	福岡市動物園	九州産業大学美術館	14
シャーベット作り	2016/8/9	ムシテックワールド	ムシテックワールド	96
シャーベット作り	2016/8/12	ムシテックワールド	ムシテックワールド	175
シャーベット作り	2016/8/13	ムシテックワールド	ムシテックワールド	173
べっこうあめ作り	2016/8/14	ムシテックワールド	ムシテックワールド	150
べっこうあめ作り	2016/8/15	ムシテックワールド	ムシテックワールド	155
スーパーどろ団子	2016/8/16	ムシテックワールド	ムシテックワールド	161
スーパーどろ団子	2016/8/17	ムシテックワールド	ムシテックワールド	137
スーパーどろ団子	2016/8/18	ムシテックワールド	ムシテックワールド	117
オレンジ寒天	2016/8/19	ムシテックワールド	ムシテックワールド	63
オレンジ寒天	2016/8/20	ムシテックワールド	ムシテックワールド	52
ニッケルメダル	2016/8/21	ムシテックワールド	ムシテックワールド	109
キッズ・ミュージアム・スクール 第3回動物の絵画、動物の彫刻を観察 する	2016/8/27	福岡市美術館	九州産業大学美術館	14
グミの科学	2016/8/27	ムシテックワールド	ムシテックワールド	80
グミの科学	2016/8/28	ムシテックワールド	ムシテックワールド	92
マジックカップ	2016/9/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	119
マジックカップ	2016/9/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	48
いますぐ参加！スマホでみる博物館思 い出辞典	2016/9/16-10/6	国立科学博物館	国立科学博物館	30
バッタ調査隊	2016/9/17	ムシテックワールド	ムシテックワールド	38
バッタ調査隊	2016/9/18	ムシテックワールド	ムシテックワールド	52
スライムスペシャル	2016/9/19	ムシテックワールド	ムシテックワールド	112
スライムスペシャル	2016/9/20	ムシテックワールド	ムシテックワールド	155

ぺったんこ実験	2016/9/22	ムシテックワールド	ムシテックワールド	60
キッズ・ミュージアム・スクール 第4回動物を観察して伝えたいことを表現する	2016/9/24	九州産業大学	九州産業大学美術館	14
ぺったんこ実験	2016/9/24	ムシテックワールド	ムシテックワールド	20
トンボ調査隊	2016/9/24	ムシテックワールド	ムシテックワールド	24
ぺったんこ実験	2016/9/25	ムシテックワールド	ムシテックワールド	40
トンボ調査隊	2016/9/25	ムシテックワールド	ムシテックワールド	37
バッタ調査隊	2016/10/1	ムシテックワールド	ムシテックワールド	15
バッタ調査隊	2016/10/2	ムシテックワールド	ムシテックワールド	15
Museum Start あいうえの「うえの！ふしぎ発見 サイエンス&アート部」	2016/10/2	東京都美術館・国立科学博物館	東京都美術館・国立科学博物館	34
ブラバンで☆ムシテックキーホルダー☆を作ろう	2016/10/15	ムシテックワールド	ムシテックワールド	346
グミの科学	2016/10/15	ムシテックワールド	ムシテックワールド	350
ブラバンで☆ムシテックキーホルダー☆を作ろう	2016/10/16	ムシテックワールド	ムシテックワールド	502
マジックカップ	2016/10/16	ムシテックワールド	ムシテックワールド	380
九州産業大学アートキャラバン隊 田川市立田川小学校 デッサン教室	2016/10/19	田川市立田川小学校	九州産業大学美術館	56
ガラスアークセサリー作り	2016/10/22	ムシテックワールド	ムシテックワールド	58
数寄をテーマに アルバム辞典を作ろう	2016/10/22-23	東京芸術大学・東京都美術館・上野動物園・国立科学博物館	国立科学博物館	40
ガラスアークセサリー作り	2016/10/23	ムシテックワールド	ムシテックワールド	60
九州産業大学アートキャラバン隊 赤村立赤小学校 デッサン教室	2016/10/26	赤村立赤小学校	九州産業大学美術館	20
トンボ玉	2016/10/29	ムシテックワールド	ムシテックワールド	32
トンボ玉	2016/10/30	ムシテックワールド	ムシテックワールド	30
チーズ&バター作り	2016/11/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	43
チーズ&バター作り	2016/11/5	ムシテックワールド	ムシテックワールド	46
チーズ&バター作り	2016/11/6	ムシテックワールド	ムシテックワールド	60
ジャムの科学	2016/11/19	ムシテックワールド	ムシテックワールド	25
ジャムの科学	2016/11/20	ムシテックワールド	ムシテックワールド	33
トンボ玉	2016/11/23	ムシテックワールド	ムシテックワールド	20
トンボ玉	2016/11/26	ムシテックワールド	ムシテックワールド	48
トンボ玉	2016/11/27	ムシテックワールド	ムシテックワールド	55
カラフルキャンドル	2016/12/3	ムシテックワールド	ムシテックワールド	92
カラフルキャンドル	2016/12/4	ムシテックワールド	ムシテックワールド	72
妖精の羽づくり	2016/12/6	西堀榮三郎記念探検の殿堂	西堀榮三郎記念探検の殿堂	20
展示を通じて他者の視点を知る・感じる	2016/12/18	水俣市立水俣病資料館	国立科学博物館	18
博多高等学校ワークショップ 「スノードームをつくろう！」	2016/12/18	九州産業大学	九州産業大学美術館	24
トンボ玉	2016/12/23	ムシテックワールド	ムシテックワールド	23
トンボ玉	2016/12/24	ムシテックワールド	ムシテックワールド	35
トンボ玉	2016/12/25	ムシテックワールド	ムシテックワールド	28

合金アクセサリ-	2016/12/27	ムシテックワールド	ムシテックワールド	14
合金アクセサリ-	2016/12/28	ムシテックワールド	ムシテックワールド	16
文部科学省現場見学説明会～アルバム辞典を作ろう～	2017/1/20	国立科学博物館	国立科学博物館	23
体験する学習プログラム「アルバム辞典で百年記念館のガイドブックを作ろう！」	2017/1/24	帯広百年記念館	国立科学博物館	16

- * 2013/4/20 及び 2013/6/1 実施のイベントは、先行して実施した試行イベントです。
- * 実施館とは、学習プログラムイベントを主催している主要な機関を指します。
- * 参加者数欄の - は、未報告または自由参加等の実施形態による参加者数不明を意味します。

第2章 第5節

学習プログラム実施報告

本研究でPCALi（ピ☆カ☆リ）システムの登録者に対して実施している学習プログラムの様子を地区ごとに報告する。

第2章 第5節 項目5

PCALi (ピ☆カ☆リ)感謝祭 in 須賀川 実施報告

仲村真理子*1, 庄中雅子*2, 水石明彦*2, 柴田知宏*2, 岡田 努*3, 小川達也*4
 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科*1 国立科学博物館*2,
 福島大学*3, 千葉県科学館*4

1. PCALi (ピ☆カ☆リ)感謝祭および spff 屋台村概要

PCALi (ピ☆カ☆リ)感謝祭とは、2013年7月に一般受講者登録開始されたPCALi (ピ☆カ☆リ)について、受講者の皆さまに科学リテラシー涵養のための学習プログラムを楽しんでいただくべく、PCALi (ピ☆カ☆リ)協力館が一か所に集合して学習プログラムを実施するイベントをさす。

2014年11月では、東北での感謝祭実施のため、福島大学・岡田努教授およびふくしま森の科学体験センター ムシテックワールド殿のご協力を得て、例年東北地方で開催されている spff 屋台村のイベントに場所をお借りすることになった。

以下、前日の準備と当日の実施の様子を報告する。

日時 2014年11月23日（日）
 場所 ふくしま森の科学体験センター ムシテックワールド わくわくルーム・創作工房，
 エントランスホール
 参加協力館 旭山動物園，spff ふくしまサイエンスプラットフォーム，千葉県立中央博物館&千葉県科学館，国立科学博物館

2. 総合受付ブース

- (1) タイトル：PCALi 総合受付
- (2) 内容
 - ア PCALi 会員登録受付
 - イ 旭山動物園ワークショップ整理券配布
 - ウ 旭山動物園ワークショップ参加履歴記録

- エ 千葉・科博ワークショップ参加履歴登録（当日 PCALi 会員に登録した方のみ）
- オ PCALi 参加館ワークショップ会場案内
- (3) 対象：どなたでも
- (4) 受付方法：9:30～15:30 まで随時
- (5) 総入会者数：46 名
- (6) 入会者年代：未就学児から大人まで
- (7) 当日の工夫：旭山動物園のワークショップ「ペンギンの羽でブックマークを作ろう」への参加は PCALi 会員になっていることが条件であり、受付開始時の混雑が予想された。そこで、受付用紙配布係、受理・カード発行係、整理券配布（番号控え）係と役割分担をし、会員登録から整理券発行までの流れがスムーズになるよう配慮した。また、受付用紙は会員控と事業者控が必要なため、用紙の間にカーボン紙を入れてボードにはさみ、ボールペンをセットしておくことで用紙への記入時間が短縮できるよう準備した。今回の旭山動物園のワークショップへの参加は子どものみのため、家族で1名登録していただければ必要枚数を発行することで待ち時間を減らすことができ、正午前には整理券の発行を全て終えることができた。
- (8) 所感
 今回、PCALi 会員登録者数を増やすための spff の配慮として、PCALi 会員の入場は無料、旭山動物園のワークショップへの参加は会員登録が必要とさせていただ

た。登録希望者へは受付用紙を配布する際に PCALi についての説明をしたが、ワークショップへの参加が目的であり、今後、各館で行われる科学リテラシー涵養のための学習プログラムに参加していただく中で、科学に対する興味・関心が深まっていくことを期待したい。また、イベント当日の会員登録受付に関しては、事前に PC 登録をしたがカード発行を受けていないという方が途中から増え、確認作業等が複雑になり、結果として当日に入会用紙を記入していただいた方への整理券の発行に時間がかかってしまった時間帯があった。用紙についてはアンケートを含めて3枚あり、記入事項も多いため、登録者の負担がかなり大きかった。そこで、旭山動物園の奥山英登氏が独自に工夫をし、A4用紙1枚にまとめたものの活用や、イベント実施時の受付の仕方そのものについて検討し、改善を図っていくことが来年度の課題である。

図1 総合受付ブースの様子



3. 旭山動物園

- (1) タイトル：ペンギンの羽でブックマークを作ろう！
- (2) 内容：旭山動物園で飼育されているペンギンの羽をラミネートで挟み、オリジナルのブックマーク（しおり）を作る。
- (3) 対象：PCALi ユーザーである子ども（幼児から中高生くらいまで）とその保護者
- (4) 受付方法：PCALi 会員のみを対象に、整理券を発行。
- (5) 総参加者数：102名（25, 26人×4回）

- (6) 参加者年代：未就学児から大人まで
- (7) 当日の工夫

◎プログラムの流れ

- ① プログラムの流れの確認
- ② ペンギンの観察と学習（プレゼンテーション）約20分

旭山動物園のペンギん館やペンギンについて参加者にプレゼンテーションをした。子どもに親しみやすく、理解しやすいようにクイズ形式で行った。内容は以下の3つ。

- 飼育しているペンギン4種について
- 換羽と羽毛の役割
- ワシントン条約



図2 クイズの様子

- ③ ブックマークの作成 約25分
- 参加者と交流をしながら、ブックマークを1人1枚作製した。手順は以下の通り。

- 作り方の説明
- 羽を選ぶ
- 台紙に絵やコメントを記入する
- 台紙に羽を入れ、ラミネートする
- 飾り紐をつける

完成した人から順次退室してもよいとした。



図3 ブックマーク完成形

4. s p f f ふくしまサイエンスぱらっとフォーム

- (1) タイトル：色が変わる？サイエンスフラワーをつくろう
- (2) 内容：塩化コバルトを含ませたキッチンペーパーで造花を作成する。湿度によって色が変化することを確認する。塩化コバルトと水の反応により色が変化することを知る。
- (3) 対象：小学生～一般
- (4) 受付方法：当日、現地にて
- (5) 総参加者数：100名
- (6) 参加者年代：未就学児から大人まで
- (7) 当日の工夫

単に造花を作成することだけにとどまらず、湿度や湿度計の話と演示実験、また工作を行う際の材料の工夫に関して、参加者との対話を重視したプログラムになるようこころがけた。

◎プログラムの流れ

- ① 演示実験 サイエンスフラワーとは
- ② サイエンスフラワーづくり
- ③ 湿度による色の変化を確認する

- (8) 所感：福島県内を毎年巡回している、ふくしまサイエンスぷらっとフォーム spff のイベントであったために多くの来場者は予想できたが、今回は PCALi 協力館の参加による効果で早々に材料がなくなるほどの参加があった。多くの来場者に体験いただけたことはよかったのだが、その分、工作以外の演示実験や参加者との対話などが十分に行えたか疑問なしとは言えない。そのことから、いわゆる屋台形式が良いのか、時間確保および参加者数の制限を設けたほうが良いのか検討が必要。



図4 サイエンスフラワー作製の様子

5. 国立科学博物館

- (1) タイトル 「恐竜 3D むりえ」

- (2) 内容 以前の研究で開発したソフトウェアを使っての参加体験型プログラム。参加者が恐竜（ステゴサウルス）の体の色を考えて台紙に塗り絵をした画像を PC に取り込むと、塗り絵のとおりの色をした恐竜が 3D で動く様子を見ることができ、その時代の背景画をバックに恐竜との記念写真を持ち帰ることができる。
- (3) 対象 むりえができる方ならどなたでも
- (4) 受付方法 整理券の発行。
- (5) 総参加者数 84 名 (12 名×7 回)
- (6) 参加者年代 未就学児から大人まで
- (7) 当日の工夫 じっくり考えて塗り絵をし、その色の恐竜が 3D で動く姿を見たうえで記念写真まで持ち帰ってもらうためには、30 分程度の時間が必要であった。そのため、開始時間を予め 7 回設定し、参加者全員の十分な参加時間を確保した。また、福島県では科博への知名度がそれほど高くないとはいえ、小学生はもとよりその保護者や一般の成人女性からも高い人気を得ているプログラムであるため、7 回全ての整理券を会場前で事前に発行することで、混乱の回避を図った。

◎プログラムの流れ

- ① 参加希望者は、会場で整理券を受領 (15:00 からの最終回まで全ての整理券が、12:30 までに配布終了)
- ② 参加者は、指定の時間に会場に集合して着席
- ③ このプログラムの資料、科博の資料、PCALi の資料を配布
- ④ 実施者から、科博、PCALi についての紹介とこのプログラムの説明と恐竜についての簡単な情報提供 (ヒント)
- ⑤ 参加者は、台紙に塗り絵を開始
- ⑥ 塗り絵を終えたら実施者が PC に画像を取り込み、参加者は恐竜が 3D で動く様子を確認
- ⑦ 白亜紀の背景画をバックに、参加者の好みのポーズで恐竜との記念撮影
- ⑧ プリントした写真 2 枚を参加者に配布

(9) 所感

今回のサイエンス屋台村への参加者総数は925名ということであるが、そのほとんどが小学生以下の子どもとその保護者であった。開催館へは公共交通機関での足がないという条件下で、これだけの参加者があったということからは、このイベントへの期待感とともに参加した保護者の子どもに対する科学教育への意識の高さを強く感じられた。

さて、国立科学博物館が今回実施したプログラムは、当館でも人気の展示である恐竜について、科学的見地にに基づきながらも自由な発想で恐竜が生きていたときの姿を想像しつつ体の色を考えてもらい、その色の恐竜の動く姿を3Dで確認してもらうという参加体験型プログラムである。これは、参加者に恐竜学者になったつもりで色を考えてもらうという体験から、恐竜に、太古の地球の生き物や姿に興味を持ってもらうとともに、自然や科学へと関心を広げてもらう機会ともなり得るものである。同時に、参加者は塗り絵や記念写真のポーズを決める場面で、自分の考えを形にする、自分の意思を相手にしっかりと伝えたいことを、実施者との間で対話をしながら体験することになる。

参加者のほとんどは小学校中学年以下の子どもであったが、中には子どもと一緒に参加する母親の姿や一人で参加された年配男性の姿も見られた。そしてどの参加者からも笑顔やお礼の言葉をいただけたことから、十分ご満足いただけたものと考えている。そしてこの反応は、このプログラムの対象が未就学児から大人まで、つまり「幼児～小学校低学年期」から「熟年期・高齢期」まで全ての世代・ライフステージをカバーするものであることの証左でもあるといえる。

今回は会場スペースの関係で1回の定員を12名としたが、会場スペースや実施者側人員などの条件さえ整えば20名くらいは十分対応が可能であろう。さらに、時間的にももう少し余裕が持てれば、参加者が自分の考えを深めたり、参加者と実施者との対話も深めることができ

るのではないだろうか。

ついでながら、このプログラムでは記念写真が参加者へのお土産となった。イベントで実施されるプログラムにおいて、お土産があることがそのプログラムへの参加意欲を向上させ、参加者がお土産を持って歩くことがそのイベントの告知と宣伝効果を生むように思われる。子どもの来場者の多いイベントでは、特に顕著なのではないだろうか。



図5 恐竜3Dぬりえ作製の様子

6. 千葉県立中央博物館・千葉市科学館

- (1) タイトル「誰かに話したくなる！科学トリビア」
- (2) 内容 生活の文脈から科学にまつわる“トリビア”を選択式クイズで出題。この問いを考え、回答を導くことを通じて、生活にまつわる“知恵”を獲得することを目指す。回答には実施者との対話をできる限り行うことを前提として、参加者の科学的思考の定着を図る。
- (3) 対象 小学校高学年以上
- (4) 受付方法 随時受け付け。参加者には回答用紙をはさんだバインダーを配る。回答と答え合わせは、めくればわかるように回答をブースに表示する(机に置く)ことで行うが、可能な限り、実施者との対話(1対1, ないし数名で)をすることで行う。
- (5) 総参加者数 68名
- (6) 参加者年代 未就学児から大人まで
- (7) 当日の工夫 当日は、他に多くの出展ブースやサイエンスショーがあることから、時間との兼ね合いを考慮して、参加必要時間を2つ用意した。一つは、すべてのトリビア(全10題)にフルでお

答えいただき対話をする方法、もう一つは、トリビアの内任意の2～3題にお答えいただき、対話をする方法を実施した。

◎ プログラムの流れ

パターン1:フル版
①用紙に回答を記載
②回答を元に、実施者と対話
③回答用紙を保存のためスキャン
④参加者に解答用紙を返却し、今回のトリビアと答え、そして出展館情報の掲載された紙と館のリーフレットを配布

パターン2:短縮版
①任意の数題について回答を記載
②回答を元に、実施者と対話
③回答用紙を保存のためスキャン
④参加者に解答用紙を返却し、今回のトリビアと答え、そして出展館情報の掲載された紙と館のリーフレットを配布

(8) 所感

今回は、福島県内の社会教育施設や大学とのつながりで開催されている科学フェスティバルに参加し、好評を博したと感じている。この催し全体の参加者数はおおよそ 900 名であり、未就学児や小学生を中心に親子連れでの参加がほとんどであった。これは開催場所の立地条件が車（自家用車のみ）でしかアクセスできないことに起因する。それでも多くの参加者に恵まれたのは、このイベントへの期待の高さといえよう。今回のイベントで特に人気の高かったブースは、石を砕いて化石を発掘するものや、旭山動物園のワークショップであった。

私ども千葉県科学館と千葉県立中央博物館は、日常生活における科学に関する話題を取り上げ、参加者にクイズ形式で回答を考えてもらうプログラムを実施した。テーマは、食中毒やカビ、ウイルスを取り上げ、自身の生活でのリスクに対する認識を考え、回答をする形をとった。

イベントの参加者総数は 68 名で、未就学児や小学校低学年の参加は少な

かった。しかし、小学校高学年以上の参加者は積極的に回答しただけでなく、どうしてそう考えたかのプロセスをはっきりとさせていた点が印象的であった。回答を通じて、知らなかったことには熱心にメモを取る小学生や、疑問や質問を投げかけてくださる親御さんに多く参加いただけた。今後、こうした形のプログラムを実施していく際には、小学生用の基礎的な内容に基づいた小学生版を作成することや、現状のクイズの設定を分かりやすく工夫し改善をする必要があるといえる。

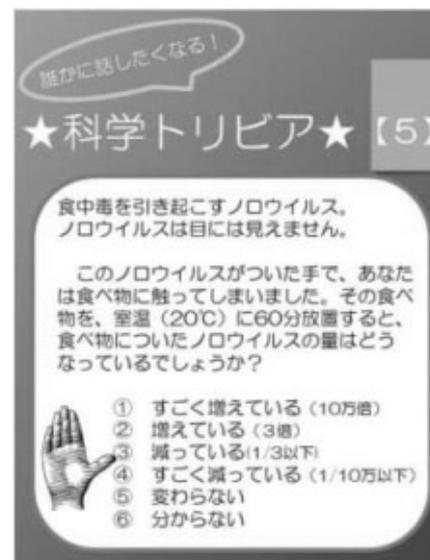


図6 クイズの一例

第2章 第5節 項目6

千葉市科学フェスタ 2015 実施報告

伊藤彩子

帯広百年記念館

1. 千葉市科学フェスタ概要

「千葉市科学フェスタ 2015」は、千葉市市民が日常生活の中で科学・技術を身近に感じることができる総合的な科学の祭典として、千葉市・千葉市教育委員会・千葉市科学館を主催に年に一度開催されている。2015年度は、10月10日・11日10時～16時「きぼーる」（千葉県千葉市）を会場に、ステージイベントやサイエンスカフェ、講演会、体験・工作教室などが行われた。会場である「きぼーる」は、公共施設と商業施設が入居する官民複合施設であり、国立科学博物館が進めるPCALiプロジェクトの協力館である千葉市科学館も入居している。

2. ブース出展

ブースには企業やNPO、科学館など31団体が出展し、工作や体験プログラムを行った。PCALiプロジェクトでは、帯広百年記念館、おびひろ動物園、旭山動物園3館園共同で、野生動物と人間との関わりを捉え、野生動物との共存や持続可能な社会を考えるきっかけを提供することを目的に「ESD×ESD*¹ エゾシカと考えよう 持続可能な社会」と題し、ブースを出展した。

*1 Education for Sustainable Development with Ezo Sika Deerの略

農業被害や交通事故など、頭数増加により北海道で問題となっている野生動物であるエゾシカに焦点をあて、その生態や野生動物の素晴らしさ、先住民族であるアイヌの人びとの関わりについて、体験しながら学ぶことができる学習プログラムを実施した。また国立科学博物館が「みんなで作る 千葉市科学館 思い出辞典」を出展した。



会場の様子

3. プログラム内容

- ・「シカ角アクセサリ作り」：旭山動物園（奥山英登）
エゾシカの角を使ったアクセサリの製作体験、エゾシカの角を付属したヘルメットの着用体験
- ・「シカのうんこペーパー作り」：おびひろ動物園（杉本加奈子）

エゾシカの糞を再利用した紙漉き体験,
エゾシカの消化器官迷路

・「鹿笛作り」: 帯広百年記念館 (伊藤彩子)

アイヌの人びとが猟のときに使用していた, エゾシカの鳴き声を再現する「シカ笛」の製作体験

ブースを訪れた方に, 3つの中から好きなプログラムを体験していただけるようにブースを設置した。各プログラム150~200名程度の参加を見込んで材料を準備していたが, 2日間でそのほとんどを使用した。全てのプログラムを体験していく参加者が多く, 一人に要する時間は長かったが, テーマとした「エゾシカ」について, アイヌ文化・生態・獣害など多方面から学んでいただくことができた。

千葉県科学フェスタでは「ちばSCグランプリ」が実施されていた。参加者にメダルが配布されており, 体験して面白かったブースに投票し, その個数によって順位付けがされる。最終日に表彰式が行われ, 我々のブースは本イベントに初参加であるにも関わらず第3位を受賞した(1位: 株式会社ウェザーニューズ 2位: 鬼怒川ゴム工業株式会社)。両日ともに持ち場を離れる余裕がなく, 他団体のブース展示やサイエンスショーを見学することはできなかった。連日たくさんの親子連れが訪れ, イベントを楽しんでいた。2015年度は過去最高の5,000名以上の来場者があり, 多くのお客様にエゾシカやPCALi, 3館園の魅力を伝えられたのではと考える。



シカのうんこペーパー作り



鹿笛作り



シカ角アクセサリー作り



シカ角着用体験



表彰式の様子

第2章 第5節 項目7

旭山動物園におけるPCALi対象イベント実施報告（平成25年度）

奥山英登
旭川市旭山動物園

1. はじめに

動物園では、来園者に向けて様々な学習プログラムが展開される。例えば、来園者が気軽に参加できるものとして、給餌の様子を観察できるフィーディングタイムや、動物について飼育員やボランティアが解説するスポットガイドなどがある。一方、参加者を事前に募り、例えば所要1時間のガイドツアーを行ったり、講演会やサイエンスカフェを行ったり、場合によっては連続講座を行うこともある。

このような動物園で実施される学習プログラムは、旭川市旭山動物園においても、長年実施してきた。2012年度においては、事前申込みが必要なイベントを計57回実施し、1071名の参加者を募ることができた。

本年度においては、これらのイベントのいくつかをPCALi対象イベントとして2013年8月より実施してきた。本報告においては、当園が行ったこれらのPCALi対象イベントについて概略を示し、その成果と課題について論じる。

2. 学習プログラムの概要

旭山動物園が、PCALi対象イベントとして登録した学習プログラムは11件である2014年2月21日現在にののうち3例を紹介する。

2-1. とことん旭山

「とことん旭山」とは、開園期間中の土曜日に実施される事前申込みを必要とするイベントである。

本年度、PCALi対象として登録・実

施したプログラムは、以下の6件である。



図1 ペンギンの羽が入ったブックマーク。



図2 飼育係からペンギンについて解説を受ける。

- 動物園裏側探検
 - エサやり観察ガイド
 - ペンギンの羽でブックマークを作ろう！
 - シカの角でキーホルダーを作ろう！
 - 羊の毛でストラップを作ろう！
 - 開園前の動物園ひとりじめ
- これらの中から、本稿では「ペンギ

ンの羽でブックマークを作ろう！」を紹介する。表1にリテラシーパスポートβサイトにおける本プログラム情報の一部抜粋を示す。



図3 ブックマーク作製時の様子。

表1 プログラム情報の抜粋

ねらい	ペンギンの羽を用いてブックマーク（しおり）を作製し、同時にペンギンの羽毛や換羽について学ぶことで、自然現象の不思議さや見事さを感じることができる。
所要時間	約1時間
定員	20名
事前準備	ペンギンの羽・ラミネート・台紙・飾り紐等
プログラムの流れ	<ol style="list-style-type: none"> プログラムの流れの確認 ペンギンの観察と学習 <ul style="list-style-type: none"> 飼育するペンギン4種について 換羽と羽毛の役割 ワシントン条約について ブックマークの作成 <ul style="list-style-type: none"> 作り方の説明 羽を選ぶ 台紙に絵やコメントを記入する 台紙に羽を入れラミネートする 飾り紐をつける

表2 プログラム情報の抜粋

タイトル	エゾシカの森農園
ねらい	エゾシカ飼育展示施設内で農業体験を行うことで、環境保全や野生動物との共存について考えること
所要時間	4-9日（1日2時間）
定員	30名
連携機関	北海道富良野緑峰高等学校
事前準備	種苗・農作業用具・電柵等
プログラムの流れ	<p>1回目：畑起こし・種まき・苗植え・電柵設置</p> <p>2-5回目：畑の手入れ</p> <p>6-8回目：畑の手入れ・収穫</p> <p>9回目：収穫・片付け</p> <p>参加者は1,4,6,9回目の作業日には必ず参加しなくてはならないが、それ以外は任意である。任意参加日の農作業は、緑峰高校の生徒を中心に 行う。これに加え、高校生が来園者に向けてエゾシカや農業との関わりなどについて普及活動を行う。参加者はそれを観覧することが可能。</p>

この学習プログラムでは、当園が飼育する3種のペンギンの羽を用いて、ブックマーク、すなわち本のしおり（図1）を作製する。できあがったブックマークは記念として持ち帰ることができるため、当園のイベントの中でも参加希望者の多い人気のプログラムである。ブックマーク作製の前には、ペンギンの飼育担当者から解説を受ける（図2）。参加者は、ペンギンの換羽や

羽毛の役割、ワシントン条約などについて知識を深めることができる。

ブックマークの作製自体は容易であり、作製時間は30分も要しない。予め用意しておいたペンギンの羽を台紙に挟んだうえでラミネートし、それに飾り紐を通せば完成する。台紙には、参加者が思い思いにメモやイラストを記入することで自分だけのブックマークを作ることができる(図3)。

このように、参加者にとっては楽しく気軽に参加できるイベントとなっている。このことから、科学リテラシー涵養活動の目標は、「感性の涵養」や知識の習得・概念の理解とした。

2-2. エゾシカの森農園

「エゾシカの森農園」は、当園のエゾシカ飼育展示施設である「エゾシカの森」内において、6月から9月までの間、農業体験を行う9回の連続講座である。表2にリテラシーパスポートβサイトにおける本プログラム情報の一部抜粋を示す。

参加者は全9回の活動のうち、初回と最終回、それにその間の4回目と6回目の活動に必ず参加しなくてはならない。それ以外の活動回への参加は任意である。

「エゾシカの森農園」の畑は、エゾシカが飼育展示されているところに作られる。当然、畑は電柵等でエゾシカの侵入を防がなければならない(図4)。参加者は、種まきや除草、収穫といった一般的な農業体験活動に留まらず、電柵の設置などエゾシカによる食害の防除も体験活動に含まれる(図5)。つまり、この学習プログラムは、近年の北海道で問題となっている農業をはじめとした人間とエゾシカとの関わり合いを知り、野生動物と私たち人間との共存のあり方について主体的な考えを持つということにねらいを置いている。

旭川市博物館実施報告書（平成 25 年度）

山崎哲夫
旭川市博物館

1. 事業の目的・実施期間・実施対象

旭川市博物館においては、国立科学博物館との連携の一環で、国立科学博物館が主体なり進める科学リテラシー涵養に資する学習支援活動の体系化とその普及・開発に係る研究（開発システム通称「PCALi（ピカリ）」）に対し、2013年8月9日に教員対象に教員のための博物館の日を、2014年1月12日に一般対象にむかしの室内遊び体験を実施した。

2. 対象事業の概要

（1） PCALi 対象事業の選定

旭川市博物館では、アイヌ文化等郷土学習推進事業として、学校向け、教員向け、一般向けの事業を行っているが、その中で教員向け事業から教員の集まる「教員のための博物館の日」を、一般向け事業から回遊率が高い「むかしの室内遊び体験」を PCALi 対象事業とした。

（2） PCALi 対象事業の開催概要

平成 25 年度 PCALi 対象事業として、以下の事業を実施した。

ア 教員のための博物館の日 2013

日時：8月9日（金）13:00～15:00

場所：旭川市博物館（旭川市神楽）

内容：旭川市博物館、旭川市科学館、旭川市旭山動物園などが協力して行う教員向けの博物館 PR 事業。

参加数：78名（うち PCALi 登録者 21名）

イ むかしの室内遊び体験

日時：1月12日（日）9:30～16:00

場所：旭川市博物館（旭川市神楽）

内容：百人一首、ビー玉遊び、ダイヤモンドゲーム、'80年代のTVゲーム体験など一昔前に盛んに行われた室内遊び体験

参加数：22名（うち PCALi 登録者 0名）

（3） PCALi 対象事業の利用結果

教員のための博物館の日については、多数の教員が興味を持ち、登録者数も多かったが、むかしの室内遊び体験については、当日悪天候のため参加者が少なく、更に短時間で帰路につく参加者が多く、登録者は無かった。

（4） PCALi の効果と考察

PCALi 登録者のメリットとして、リピーターの容易な利用状況検索、子どもの成長記録確認などが考えられるが、当館においては、前者においては大人のリピーターの平均年齢が高いこと、後者においては、始まったばかりの事業で、明確にメリットをアピールできなかったことなどから、登録者数は伸びていない。

博物館側のメリットについても、パスポート所有者の回遊を期待するが、圏域の所有者がまだまだ少ないうえ、事業数も少なく、現状ではメリットを感じていない。

3. 今後の事業展開

（1） 課題と検討事項

ア 登録者数の向上

当該事業は、まだまだ始まったばかりの事業で登録者が少ないことが、メリットを感じていない理由の一つであり、積極的な

活動が必要である。

イ 登録者への具体的メリットの提示

ウ 現状においては、登録者のメリットは限られており、何らかの勧誘促進が必要である。既存保持者に対しては、今月はこの事業がPCALi対象であるというメールマガジンなどを使用した広報が必要である。そのことにより施設間周遊が行われ、利用者・博物館側双方のメリットが向上すると思われる。

(2) 予約機能

博物館事業の多くは、定員を設け先着順又は抽選により参加者を決定していること。PCALiシステムには予約機能が付帯されているが、PCALi対象者の予約状況と一般の受付状況を連動して対応することが出来ないため、これまで予約機能を活用していない。予約機能を活用するためには、一定数のPCALi登録者枠を設けることが必要となるが、公平性の観点から困難な状況にある。

(3) 平成26年度PCALi対象事業と展開

平成26年度については、人員体制等を鑑み、旭川市科学館、旭川市旭山動物園との連携し、一般対象事業を中心にできる限りの協力を行う。

旭川市科学館実施報告書（平成 25 年度）

山本和生
旭川市科学館

1. 事業の目的・実施期間・実施対象

地域の教育力向上を図るために学習支援活動の改善や振興に役立てることを目的として、国立科学博物館が主体となり進める科学リテラシー涵養に資する学習支援活動の体系化とその普及・開発に係る研究（開発システム通称「PCALi（ピカリ）」）に対し、旭川市科学館の事業活動についてプログラム開発を進めた。PCALi 対象事業実施期間は、2013 年 8 月 9 日～2014 年 2 月 16 日、実施対象は小中学校教員に限定した。

2. 対象事業の概要

（1） PCALi 対象事業の選定

旭川市科学館では、未就学児童から高齢者まで幅広い年齢層に対応した多様な事業を実施しているが、科学リテラシーの涵養活動の向上を図る目的で開発中の PCALi システムにおける運用方法等の課題を検討するため、継続的な利用と PCALi システムへの意見集約が期待される小中学校教員に限定した事業を平成 25 年度の PCALi 対象事業とした。

（2） PCALi 対象事業の開催概要

平成 25 年度 PCALi 対象事業として、以下の事業を実施した。

- ア 教員のための博物館の日 2013
日時：8 月 9 日（金）13:00～15:00
場所：旭川市博物館（旭川市神楽）
内容：授業で使える簡単な工作や科学館で体験出来る科学実験の紹介

参加数：20 名（うち PCALi 登録者 8 名）



図 1 教員のための博物館の日

- イ サイバル理科研修会
概要：教員対象の実践的な理科研修
i) 第 2 回
日時：10 月 4 日（金）13:00～14:30
場所：旭川市立常盤中学校（旭川市 10 条通 1 丁目）
内容：岡田弘旭川市博物科学館名誉館長による、防災に関する出前授業



図 2 出前授業の様子

参加数：16 名（うち PCALi 登録者 0 名）

- ii) 第 3 回
日時：10 月 4 日（金）13:00～14:30
場所：旭川市科学館（旭川市宮前通東）
内容：小学 4 年生単元「ものあたたまりかた」、小学 6 年生単元「水溶液の性質」の授業で使える予備実験
参加数：2 名（うち PCALi

登録者 0 名)



図3 授業で使える予備実験

- iii) 第5回
 日時：2月16日（日）13:00～15:00
 場所：旭川市科学館（旭川市宮前通東）
 内容：小学校6年生単元「ものの燃え方と空気」の実験学習と全学年対象学級開きで楽しく学べる実験実習の紹介
 参加数：5名（うちPCALi登録者1名）



図4 実験実習の紹介

(3) PCALi 対象事業の利用結果

科学館を利用する教員関係者は、具体的な課題や目的を持ち事業に参加しているため、科学館が提供する事業に対してPCALiを通じて具体的な要望や意見が得られことを期待していたが、結果として新規のPCALi登録は無くPCALi既存登録者の参加数も延べ9名にとどまり、アンケートを通じた意見集約も1名と十分な反応は得られなかった。

(4) PCALi の効果と考察

PCALi システムが利用者に定着しアンケート等で要望や感想を集約できることができれば、効果的な事業内容の評価及び検討課題の明確化が図られる。また、PCALi システムにおいて各利用者に応じた情報発信が出来れば、利用者数

の増加が期待される。一方で、研修会等において参加者にPCALiシステムの仕組みと効果を説明し参加を促したが、新規登録による参加者は得られなかった。これは、PCALi 対象事業を教員に限定し事業数が少なかったことや各事業間に明確な関連性が少なかったことが要因の一つと考えられる。

3. 今後の事業展開

(1) 課題と検討事項

ア 小中学生対象事業

科学館は幅広い年齢層を対象として様々な事業を展開しているが、利用主体となる小中学生が現行のPCALi システムを活用する場合は、登録の際のメールアドレス設定及び利用方法の理解度が課題となる。このため、幅広い年齢層が保有する携帯端末等でのPCALi システムの簡易的な運用が可能となるなど運用上の課題が解決するまでは、大人及び親子参加型の事業を中心にPCALi 対象事業を拡充していくこととする。

イ 登録環境の確保

講演会など不特定多数の参加が予想される事業について、PCALi 参加を促す場合は、効率的に説明及び登録を行う必要があるため、一般の受付の他にPCALi に対応する人員の確保が必要である。また、別会場や野外事業における円滑な登録作業を行うため、登録機器や通信環境の確保についても検証していく。

ウ 予約機能

科学館の事業の多くは、定員を設け先着順又は抽選により参加者を決定している。PCALi システムには予約機能が付帯されているが、PCALi 対象者の予約状況と一般の受付状況を連動して

対応することが出来ないため、これまで予約機能を活用していない。予約機能を活用するためには、一定数の PCALi 登録者枠を設けることが必要となるが、公平性の観点から困難な状況にある。

（2） 平成 26 年度 PCALi 対象事業と展開

科学館や博物館の利用者は多様な興味や目的があり、事業実施主体で一定の方向性や発展性を意図した継続的な事業設定は必ずしもニーズと一致しない場合が多く、PCALi システム利用者にとっても、多様な事業を利用者が主体的に選択し利用する形が現実的であると考えられる。平成 25 年度は、PCALi システムへの積極的な意見等を期待し教員に限定して PCALi 対象事業を選定したが、平成 26 年度からは対象者を可能な限り一般の参加者に拡充し対象事業数を増加させていく。広く参加者を対象とすることで、他館との相乗的な効果や様々な意見集約を通じ新たな事業展開を検討していくこととする。また、科学館の一般利用者が PCALi 対象事業に関心が向くよう、PCALi システムの利点や活用方法などを分かりやすく周知するため、ホームページ及びツイッターなどによる情報発信を進めていく。

第2章 第5節 項目8

北海道地区における「科学リテラシーパスポートβ」－平成26年度報告

奥山英登
旭川市旭山動物園

1. 北海道地区における事業協力館

北海道地区における「科学リテラシーパスポートβ」(通称:PCALi。以後、PCALiとする)の協力館は、2015年1月20日現在、5館ある。2012年度の同事業開始当初から、旭川市にある旭川市旭山動物園、旭川市科学館サイパル、旭川市博物館の3館が協力してきた。本年度(2014年度)からは、帯広市にある帯広百年記念館と、おびひろ動物園が新たに協力館に加わった。

2. 学習プログラムの改善・開発

表1に、PCALiデータベースに登録された2014年度における学習プログラムの改善・開発件数と、事業開始からこれまで登録された学習プログラムの合計数を示す。本稿でいう「学習プログラムの改善」とは、PCALiデータベースにすでに登録していた自館のプログラムを改善した場合だけでなく、これまで自館で実施してきた既存のイベントをPCALiの学習プログラムとして当てはめ、データベースに登録したものも件数に含める。また、「学習プログラムの開発」とは、まったく独自に新しく学習プログラムを作成する場合と、他館で実施されている学習プログラムやイベントを参考にして作成した場合を含めることとする。

2014年度における学習プログラム改善件数は、旭川市科学館サイパルが50件と北海道地区の中で突出していた。これは、参加者が体験する科学実

験やもの作り、観察する対象など、学習プログラムの実施日(イベントの開催日)によって異なる学習活動の詳細をそれぞれデータベースに登録していたことによる。サイパルによれば、プログラムのねらいや科学リテラシー涵養活動の枠組みなどが共

表 1. 2014年度の学習プログラム改善・開発件数と、事業開始からこれまで登録された学習プログラムの合計数(見込みを含む)。

園 館 名	2014年度		学習プログラム合計
	改善	開発	
旭山動物園	1	1	14
旭川市科学館	50	0	52
旭川市博物館	0	0	23
帯広百年記念館	0	0	0
おびひろ動物園	5	1	6
合 計	56	2	94

通し、同じような学習活動を行うプログラムを1つとしてまとめると、2014年度に改善した学習プログラムは12件になるとのことだった。それでも北海道地区内の協力館においては、サイパルがもっともプログラムの改善を行っていることになる。

本年度、協力館となったばかりのおびひろ動物園は、5件の学習プログラムの改善を行い、新たに1件のプログラム開発も行う予定である。このプログラムでは、参加者が動物を詳細に観察する活動を通して、動物は自然の生態にあった身体的特徴や能力を備える

ことを捉え、これを想起しながら粘土を用いて架空の動物を作り上げる活動を行う。これは、参加者の科学的な観察を促し、生態系や進化について捉えることをねらいとしている。

このおびひろ動物園のプログラムに加え、本年度における学習プログラムの開発は、旭山動物園によっても行われた。この学習プログラムについては、次項で述べる。今後は、PCALi データベースにあるものも含め、他園館で実施される様々な学習プログラムを参考に、それぞれの園館によるプログラム開発がより促されることを期待したい。

3. 開発プログラム： 「自分だけの動物アルバム辞典を作ろう！」

この学習プログラムは、参加者の各グループに、三省堂の「アルバムディクショナリーしる版」という国語辞典を1冊進呈し、辞典内の言葉にあう写真を園内で撮影してもらい、それを印刷してその言葉のページに貼り付け辞典を完成させるというものである(図1, 2)。以下に、その概要を PCALi データベースからの抜粋で示す。さらなる詳細については、データベースと奥山・小川(2015, 印刷中)の報告を参照のこと。

- ・ねらい：言葉が持つ意味とそのニュアンスを捉えて動物を観察・撮影して辞典を完成させる活動を通して、動物や動物園の見方や考え方を深める。
- ・対象：2人以上のグループ。小学生は保護者同伴とする。
- ・定員：10組(最大40名程度)。
- ・所要：2時間。
- ・会場：動物園内学習ホール、及び園内。
- ・参加者の持ち物：デジタルカメラ。
可能であれば付属 USB ケーブル。
- ・使用教材：アルバムディクショナリーしる版(三省堂)・印刷用紙(ス

テッカータイプ)・メディアリーダー。

・プログラムの流れ：

1. 集合・受付
2. 趣旨説明・活動確認
3. 写真撮影活動
4. 参加者間でのシェア
5. 辞書作り

このプログラムは、参加者公募型のイベントとして2014年6月21日に実施した。

参加者数は、定員である10組27名を募ることができ、その内、すでに PCALi のユーザーであった者は10名である。



図1 写真撮影活動をする参加者。

また、イベント終了後に PCALi ユーザーとして新規にユーザー登録していた者は5名であった。

この学習プログラムは、イベント運営上の改善点がいくつかあったが、参加者の感想などから概ね高評価であると考えられる。また、この学習プログラムが、国立科学博物館によって改変がなされて実施され、Web (<http://pcali-blog.ciao.jp/pcali-dictionary/>) でプログラムの作品を投稿・公開できるようになっている。さらに、帯広百年記念館でも、このプログラムを改変して2014年11月12日に実施している(PCALi データベースには今のところプログラム登録はなされていない)。この学習プログラムが、PCALi を通じて他館へと広がりを見せていると言えるだろう。

4. 学習プログラムの実施状況



図 2 辞典に写真を貼り付ける参加者。

表 2 に、各園館の本年度における学習プログラムの実施数と、その全参加者数、及び PCALi ユーザーの登録状況を示す。プログラムの実施数は本年度末までの見込み数を含めるが、それ以外の項目は 2015 年 1 月 20 日現在の実

ユーザーになることを示している。また、プログラム実施時にすでに PCALi ユーザーであった者と、この新規登録者を含めると、プログラムの全参加者数の内、16.8%の参加者が PCALi ユーザーであった。特に、旭山動物園においては、新規登録率が 17.7%、ユーザー占有率は 32.5%と高い値を示していた。しかしながら、旭山動物園は、昨年度における新規登録率は 27.3%、ユーザー占有率は 43.2%であったことから、本年度はこれらが減少傾向にあることが示された。

一方、PCALi ユーザーが増えたことによって、登録したユーザーが登録先の博物館だけでなく、他の園館で開催された学習プログラムに参加する者が少ないながらも現れ始めた（表 3）。現在のところ、北海道地区の協力園館で PCALi にユーザー登録した者の合

表 2 2014 年度における学習プログラムの実施数（見込みを含む）と、その全参加者数、及び PCALi ユーザーの登録状況（2015 年 1 月 20 日現在）。

園 館 名	プログラム 実施数	A) 全参加 者数	B) 既存 登録者数	C) 他館 登録者数	D) 新規 登録者数	新規登録率 D/(A-B-C)	ユーザー 占有率 (B+C+D)/A
旭山動物園	29	530	93	2	77	17.7%	32.5%
旭川市科学館	65	1155	71	4	38	3.5%	9.8%
旭川市博物館	0	0	0	0	0	-	-
帯広百年記念館	0	0	0	0	0	-	-
おびひろ動物園	5	25	0	1	2	8.3%	12.0%
合 計	99	1710	164	7	117	7.6%	16.8%

A)全参加者数:プログラムに参加した全参加者の合計人数。

B)既存登録者数:自館で獲得したユーザーが、再び自館プログラムに参加した者の合計人数。

C)他館登録者数:他の園館でユーザーになった者が、自館のプログラムに参加した者の合計人数。

D)新規登録者数:ユーザーでなかった参加者が、プログラム開催後にユーザー登録した者の合計人数。

数で示す。

北海道地区においては、旭山動物園、サイパル、そしておびひろ動物園の 3 園館で合計 99 回の学習プログラムが実施された。その全参加者数は 1710 名に上る。この内、PCALi のユーザーとして新規登録していった者は 117 名であり、全参加者の 7.6%が PCALi ユ

計は 268 名であり、その 73.9%である 198 名が旭山動物園で登録していた。その内、延べ人数で旭川市科学館の学習プログラムに参加した者が 4 名、おびひろ動物園の学習プログラムに参加した者が 1 名いる。また、旭山動物園においても、旭川市科学館と旭川市博物館で登録したユーザー各 1 名（延べ

2名)が、同園で開催した学習プログ

5. 2015年度の予定

表 3 2014年度における C)他館登録者のユーザー登録を行った先の園館と、事業開始からこれまで獲得したユーザーの合計人数 (2015年1月20日現在)。

園 館 名	C)他館登録者数	登録先の博物館	全登録者数合計
旭山動物園	1	旭川市科学館	198
	1	旭川市博物館	
旭川市科学館	4	旭山動物園	40
旭川市博物館	0	-	28
帯広百年記念館	0	-	0
おびひろ動物園	1	旭山動物園	2
合 計	7		268

ラムに参加した。

さらに、旭山動物園で登録していったユーザーの八地方区分ごとの所在地 (表 4) を見ると、例えば関東在住の者が 53 名いるなど、北海道在住以外の者も多く含まれていた。これら北海道地区以外の登録者が、旭山動物園でのプログラム参加後にどのような動態を示すのか非常に興味深いことである。同時に、これらのユーザーが積極的に各地の博物館の学習プログラムに参加できるよう、プログラムの開発・改善、そして実践が何よりも重要であると考えられる。

表 4 旭山動物園でユーザー登録していった者の八地方区分ごとの所在地 (2015年1月20日現在)。

所在地	登録者数
北海道	131
東北	2
関東	53
中部	5
近畿	4
中国	0
四国	1
九州	2
合 計	198

5-1. 旭川市旭山動物園

PCALi 事業を順調に行っている旭山動物園は、2015年度もこれまでと同様に年 30 回ほどの対象事業を実施していく予定である。とはいえ、現在までの学習プログラム数は 14 とあまり多くないため、PCALi データベースなどを参考に、学習プログラムの開発を積極的に行っていきたい。

5-2. 旭川市科学館サイパル

旭山動物園と同様、順調に PCALi 事業を進めるサイパルもこれまでの事業を継続する予定である。また、これまでの事業対象者である大人及び親子に加えて、科学館クラブなどの子どもが単独で参加する事業に対象を広げていく予定である。

5-3. 旭川市博物館

旭川市博物館は、2013年8月9日に開催した「教員のための博物館の日 in 旭川」で PCALi 事業を行ったが、その後は実施できていない。博物館内での意見を集約・調整し、PCALi 事業を実施していきたいとしている。

5-4. 帯広百年記念館

本年度から PCALi の協力館になったばかりの帯広百年記念館は、既存プログラムの PCALi データベースへの登録に加え、新規プログラムの開発も予定している。また、おびひろ動物園との連携事業で「動物をよく見てみよう！」という学習プログラムも実施予定である。

5-5. おびひろ動物園

帯広百年記念館と同様、本年度より PCALi 協力館となったおびひろ動物園では、既存プログラムの PCALi デ

ータベース登録のほか，例えばサイエンスカフェである「（仮）飼育員カフェ」などの新規開発プログラムの実施を予定している。

〔引用・参考文献〕

奥山英登，小川義和：動物園における PISA 型「読解力」の涵養を目的とした学習プログラムの開発と実践，日本サイエンスコミュニケーション協会誌（印刷中）

第2章 第5節 項目9

旭川市旭山動物園における PCALi 実施報告及び北海道地区協力館の概況

奥山英登・佐賀真一
旭川市旭山動物園

1. 旭山動物園における PCALi 対象イベントの実施概要

旭山動物園における 2015-2016 年度の PCALi 対象イベントは、2015 年 5 月から 2016 年 11 月末日現在、「とことん旭山」という名称の教育イベント事業を中心に 47 件実施された。これに加え、本年度末までに 9 件の対象イベントの実施を予定し、計 58 件実施となる。

イベントのほとんどは、「動物園裏側探検（図 1）」や「エサやり観察ガイド（図 2）」などの既存の学習プログラムで実施したが、2015 年 7 月 29 日に開催した「教員のための博物館の日 in 道北 2015」においては、既存プログラムを教員向けに内容を改変して 10 の学習プログラムを実施した（図 3）。

2013 年 8 月の事業開始から現在までに、旭山動物園における登録ユーザー数は 297 名となっている。2015 年度、イベント参加を契機として旭山動物園で PCALi にユーザー登録した者が 69 名にのぼったが、2016 年度の新規登録者は 0 名であった。また、2015 年度、登録済みのユーザーが再びイベントに参加した延べ人数は 65 名であり、新規に登録したユーザーを含めて全参加者数の内 PCALi ユーザーであった者の割合は 26.0%である。従って、イベント参加者の 4 人に 1 人は PCALi ユーザーであることが示された。2016 年度、登録済みのユーザーが再びイベントに参加した延べ人数は 11 名

であり、2015 年度と比較すると大幅に減少している。これは、2016 年度の参加者の層をみると、小さい子ども連れの家族単位での参加が増えており、イベント参加者の層が昨年度と比べ変わってきている。また、イベント参加者数に関しても、昨年度から減少していることから、このような結果に繋がったと示唆される。



図1 とことん旭山「動物園裏側探検」風景



図2 とことん旭山「エサやり観察ガイド」風景



図3 教員のための博物館の日 in 2015 の風景

2. 北海道地区協力館の概況

2015 年度夏に美幌博物館が PCALi 協力館に加わり、北海道地区では現在、旭川市に 3 館（旭山動物園・旭川市科学館サイパル・旭川市博物館）、帯広市に 2 館（おびひろ動物園・帯広百年記念館）をあわせ、合計 6 館が PCALi 協力館となっている。表 1 は、2016 年 11 月末日現在における、各館のイベント実施数の統計を示す。

表 1. 2015-2016 年度（11 月末日現在）の北海道協力館におけるイベント実施数の統計

地域	PCALi 協力館	イベント実施数
帯広	おびひろ動物園	58
	帯広百年記念館	9
美幌	美幌博物館	36
旭川	旭川市旭山動物園	47
	旭川市科学館	357
	旭川市立博物館	-

北海道のほとんどの協力館が定期的に対象イベントを開催することができており、

特に旭川市科学館の実施数 367 件は目覚ましい数値である。このことから、北海道地区はもともと活発に PCALi を実施している地区の一つとっていいだろう。

また、北海道 6 館合計のユーザー数は 541 名にのぼり、PCALi 全体のユーザー数（約 1500 人）の 3 分の 1 を占めている。

表 2. 北海道協力館におけるユーザー登録数

地域	PCALi 協力館	ユーザー登録数
帯広	おびひろ動物園	109
	帯広百年記念館	34
美幌	美幌博物館	21
旭川	旭川市旭山動物園	297
	旭川市科学館	59
	旭川市立博物館	21

このように PCALi 対象イベントを各地域の各館が実施していることで、登録した博物館で実施されるイベントだけでなく他の博物館で実施される対象イベントに参加するユーザーが、まだ多くはないものの現れ始めた。それは、帯広内や旭川内といった地域内に留まらず、旭川地域内の登録ユーザーが帯広地域の博物館を訪れたり、帯広地域内の登録ユーザーが旭川地域の博物館を訪れたり、東京の国立科学博物館での登録ユーザーが北海道地域の博物館を訪れている。これらのことは、PCALi がユーザー個人の博物館の訪問動向を捉えることができるということのみならず、ユーザー個人の博物館交流が PCALi を通して引き起こされているものと考えられる。

第2章 第5節 項目10

実施班（東北地区）の進捗報告書（平成25年度）

岡田努^{*1}，池上雅^{*2}，鈴木典秋^{*3}
 福島大学^{*1}，

ふくしま森の科学体験センター ムシテックワールド^{*2}
 郡山市ふれあい科学館スペースパーク^{*3}

1. 東北地区の研究協力体制

(1) 連携協力博物館

本研究の実施班として東北地区では、福島大学が核となって福島県内の科学コミュニケーション活動をコーディネートしている「ふくしまサイエンスぷらっとフォーム（以下、spff）」が中心となって調査を実施している。

実施班	東北地区
分担者	岡田努（福島大学・ふくしまサイエンスぷらっとフォーム spff 事務局）
連携博物館(1)	ふくしま森の科学体験センター ムシテックワールド 担当：池上雅（マネージャー）
連携博物館(2)	郡山市ふれあい科学館スペースパーク 担当：鈴木典秋（事業課・技査）



図1. 実施班（東北地区）の位置関係

(2) ふくしまサイエンスぷらっとフォーム (spff)

spffとは、平成20年度「JST地域ネットワーク支援事業」に採択された、科学コミュニケーション活動に係る地域ネットワーク構築事業の名称である。spff事業は事務局を福島大学内におき、福島大学を核として福島県、県の試験研究機関、科学館・博物館、社会教育施設、企業など30を超える団体・個人が参加している。年に2回の運営協議会の他、実務担当者による年数回のワーキンググループ会議(企画提案、連携協力、科学実験工作メニューの紹介、合同研修会、他地域視察研修等)の開催、大型の科学イベントの開催と参加機関による各種連携事業実施のためのコーディネートを行っている。

JSTからの支援終了後も活動資金の獲得、上記の諸事業を企画・運営しながら、連携事業における事務局機能を継続させている。

研究協力館2館はspffの参加協力館として本事業開始当初から活動を共にしている。

(3) ふくしま森の科学体験センター（ムシテックワールド）

2001年9月から11月まで開催された地方博覧会「うつくしま未来博」のパビリオンのひとつ「なぜだろのミュージアム」が前身である。未来博終了後、開催地の須賀川市が運営を引き継ぎ「ムシテックワールド」の愛称で

同年 11 月に昆虫と科学をテーマとして開館した。同施設には昆虫をテーマとした展示スペースのほか、約 200 名を収容できるサイエンスショーのステージ、科学実験室（2）、科学工作室（2）等を備えている。屋外にはビオトープ、エコファミリーハウスなど体験活動ができる施設の他、周辺の野山にはフィールドワークが可能な散策エリアも整備されている。

当館では多くの種類のカブトムシ・クワガタ等の昆虫の展示、周辺に生息する各種生物が展示されており、気軽に生物とふれあうことが可能である。出前講座等では実験工作メニューに加えて、生きた生物とのふれあい体験も実施している。また屋外では各種フィールドワークが準備されている。また昆虫以外にも多くの科学実験工作メニューが充実しており、複数のプログラムの体験を希望する来館者が多く、滞在時間が長いのが特徴である。

また豊富なプログラムと会場数から、平日は学校団体の利用が極めて多い。

同館は公共交通機関の利用が不便な場所に所在しているものの、リピーターが多く、毎週末にマイカーで訪れる熱心な家族連れが多い。

（4） 郡山市ふれあい科学館（スペースパーク）

福島県の中央部に位置し、古くから交通の要衝としての発展した郡山市の JR 郡山駅前の再開発事業の目玉として建設された複合施設ビッグアイ（商業スペース、県立高校、事業所が同居する）の最上階に設置された県内初の理工系科学館である。

開館はムシテックワールドと同じ、2001 年 10 月。「宇宙の中のわたしたち」をテーマにプラネタリウムと約 50 点の宇宙に関する展示物を有する科学館である。最も地上から高いところにあるプラネリウム（地上高 104.25 メートル）として

ギネスにも認定されている。

当館は、JR 郡山駅前に位置していることから、駅利用者、商業施設利用者、学校団体、一般利用者など利用者層が多様で、新幹線等の待ち時間を利用した市外、県外の利用者が多いのも特徴である。同館内には約 100m の高さから市内を一望できる展示フロアが無料で開放されており、そこでは約 40 m² の鉄道ジオラマと郡山駅前の鉄道の歴史に関するジオラマショーを見ることができる。

当館のプラネタリウムは「生解説」で、平日は様々な学校・学年の学校団体の利用に対応している他、「星と音楽の夕べ」などの音楽中心のプログラム、施設内での音楽コンサートなども人気が高い。

開館当初から、県内の博物館・美術館・研究機関・大学等との連携事業を展開しており、地元高校の天文部への支援、工業高校等のロボット展示の支援、SSH 指定高校の発表の場、小中高校大学教員による支援チームの利活用、自立したボランティア組織（4 グループ）の利活用など「伝える側」のネットワーク構築に長年取り組んでいる。

2. 当地区の調査の現状

（1） PCALi 登録者数

2014 年 2 月 28 日現在の登録者数は次の通りである。

施設名	登録者数
spff	7
ムシテックワールド	48
スペースパーク	0

spff は、その性格上同じ会場での科学イベントの実施が極めて少ないために、登録者数の増加が見込めない。7 名のうち 4 名は本研究にボランティア参加した福島大学の学生である。県内各地に連携機関が多いものの交通の便の悪さ、各地のイベント参加者が他地域のイベントに参加するケースは想定

できない。本ネットワークの活用方法が課題である。

ムシテックワールドは上述の通り、熱心なリピーターが多いことから短期間で、多数のPCALi登録者を得ることができた。

スペースパークは、館内事情により実施に至っていない。今後の支援方法が課題である。

3館の位置関係は交通の利便性は決して良いとは言えないものの、今後の展開と広報次第では、科学への関心の高い小学生を中心とした家族の3館のイベント参加の動向に注目して研究を継続することは可能である。

また協力館の増加、登録者増加のための勧誘方法も依然として大きな課題である。

(2) PCALi登録プログラム数と特徴

3館のプログラム登録数を次に示す。

施設名	プログラム数
spff	13
ムシテックワールド	6
スペースパーク	2

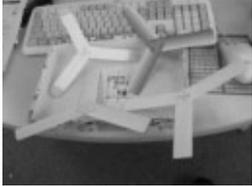
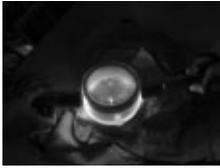
spffは登録数が13と比較的多いが、それはspff参加者からプログラム登録の協力を得られたものを随時登録しているためである。

2つの科学館においては、本システムへのプログラム登録に館内における理解と承認等が必要なこと、そして対応者が1-1に示した

担当者の負担になっていることもあり、今後いかに増やしていけるのが課題である。

(3) 登録プログラムの内容について

現在登録済みのプログラムの一覧を以下に示す。

ふくしまサイエンスぷらっとフォーム spff	
1	本当にもどってくるペーパーブーメランづくり 
2	折ったらすごい！？
3	風とあそぼう
4	ゲーム機を使った博物館展示物の学習プログラム
5	染物の科学 
6	錬金術の科学 金銀銅メダルをつくろう 
7	福島の放射線教育プログラム (1) 放射線を見てみよう
8	福島の放射線教育プログラム (2) 線量計を使ってみよう
9	福島県の放射線教育プログラム (3) 一般向け 
10	ふりふりホッケーカー
11	廃棄物を利用した万能風車づくり
12	セロテープでスタンドグラスを作ろう
ムシテックワールド	
1	プラバンで★ムシテックキーホルダーを作

	 <p>ろう★</p>
2	<p>マジックボックス（ブラックウォール）</p> 
3	<p>体験展示プログラム</p> 
4	<p>ニジイロクワ（white eye）幼虫飼育講座</p> 
5	<p>世界のカブトムシ・クワガタムシに触れよう</p> 
6	<p>カブトムシ幼虫飼育講座</p> 
スペースパーク	
1	<p>わくわく実験教室「宇宙ってどんなところ？」</p>

	
2	<p>サイエンススタジオ「流れる電気のひみつ」</p> 

各館が日常業務で実践している定番メニューを活用してプログラムを作成したものがほとんどである。

施設の特徴（開催場所、フロア、人員の配置等）により、登録できるプログラムに制限があるようである。

（4） PCALi 登録の効果

①類似プログラムの利用

プログラム自体はオリジナルなものは少なく、類似プログラムが今後登録されることが予想される。しかし昆虫・宇宙とテーマが様々であるために、同じ実験工作メニューを扱ったとしても、プログラムの構成に違いが出て、PCALi 登録者の利用状況（動向・興味・関心等）にも反映される。

②「福島」特有の教育プログラムの作成と共有化ー放射線理解のためのプログラム

東日本大震災と原発事故後の放射能汚染により、福島県民は日常生活に大きな支障をきたしている。学校教育現場でも放射線教育に取り組み始めているものの、従来行われてきた「ウィルソンの霧箱実験」「簡易線量計による放射線測定」「原発とエネルギー」などでは本県の実態にはそぐわない。

原発事故後3年が経過しようとしているが、福島県民の生活は何ら変わら

ず、県外者にとっては原発事故はすでに収束したことになっており、放射線教育の必要性も薄れてきた感がある。一方、福島県内でも放射線に関する理解と、事故後時間の経過とともに関心が薄れてきたこともあり、学校現場でも放射線教育の取り組みに苦慮している。

また放射線教育には高価な計測器や扱いにくい材料等が多く、学校ですべてそろえられない。それは一般市民においても同様である。そのため科学館等で放射線理解のためのプログラムを準備し体験させることが急務である。

現在は spff のプログラムとして 3 つ用意したが、他 2 館も放射線教育プログラムを有しており、今後互いのノウハウを共有しながらより効果的なプログラムを作成していけることが本研究におけるメリットの一つである。

（岡田「地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(2)：福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践」『福島大学総合教育研究センター紀要』 2013 年第 15 号 17-24。

岡田努編著「震災後の『ふくしま』のサイエンスコミュニケーション (1) 放射線理解のための取り組み」ふくしまサイエンスぷらっとフォーラム 2013 年。）

3. PCALi の現状と課題

(1) アンケートの実施について

プログラムの登録、来館者登録が最近軌道に乗り始めたところであるため、まだ実行されていないと思われる。

各プログラムのアンケートを作成し、送信しているが、それに対して回答してもらっているのかどうか分からない。アンケートで回答した内容が、次回以降のプログラム等に反映されていれば、お客さんにはある程度なっとくしても

らえるとは思いますが、すぐにフィードバックできるかは内容による。

またアンケートで回答した内容が、次回以降のプログラム等に迅速に反映されていれば、来館者にはある程度納得いただけると思うが、すぐにフィードバックできるかはプログラムの内容による。

また実際には、担当者一人で対応している状況なので、アンケート内容の反映には時間を要する。

(2) PCALi 利用に係る、メリットや諸課題

【博物館】

全国の連携館が参加する「PCALi ファン感謝デーイベント（仮称）」などの巡回イベントの開催により、集客増が見込まれる可能性がある。

また、本研究が全国的に実施している内容ということ自体が、周知・広報の「ウリ」になる。

今後の課題としては、ひとまず以下の 2 点が想定される。

①本システムを利用して来館者にサービス提供するとなれば、短期間で、安易に同サービスを停止することができなくなるので、もう少し館内部で扱い方の方針を決定してからでないと実施できない。

②入力端末が、来館者が自分でスキャンするなど気軽にできるものなら利用しやすいと思われる。この端末利用についても、内部で共通理解を図る必要があるため、なかなか実施に踏み込めない。

【学芸員】

本地区では、「学芸員」を「広い意味で来館者に対応するスタッフ」とする。

まず「メリット」については、全国の協力館が一堂に会するイベント等があれば、各館が開発した選りすぐりのプログラムに当館スタッフがふれるこ

とができて、学芸員の科学リテラシー涵養に資することができる。

さらに、全国の協力間の来館者の動向を共有でき、協力館の学芸員との顔の見える交流が図られ、プログラム開発や改善の情報交換ができる。

課題としては、①端末操作を職員に指導するのに手間がかかる。②参加者勧誘の手間。勧誘用のチラシ等の広報手段を考え、来館者一人一人に説明し、申込みしてもらうのだが、結局は担当者が付ききりで対応しなければならない。

【来館者】

全国の協力館が実施する大型イベント等へ優先的に参加できるような特典が得られる。

2～3の博物館同士が個別に連携することで、他館で人気のプログラムを当館で体験できる。

自分の参加したイベントを把握でき、さらに今後予定されているイベント等を検索できる。

博物館の要望としては、館の職員に頼らず、気軽に自分でカードをスキャンしてイベント参加の登録ができると、システムを利用している感覚を得ることができると思われる。

(3) PCALi システム上の問題について現状や課題、提案など

参加館から以下のような課題の提示提案等があった。

【課題】

- ①アンケートは、当日、会場にて受付時に印刷物を配付して退館時に受け取る流れの方が、当館のお客さんを考えると回収率が高いと思う。電子データでの回答が必要なら、退館時に受付のタブレット等で記入してもらう。
- ②PCを立ち上げて利用するという例はほとんどない。携帯電話しかもスマートフォン利用者も利用しないケースが多い。

③生年月日の入力欄が西暦のため、戸惑う方が多いため元号で記入してもらい、館側で変換している。

④会員登録用紙には、居住地を市町村まで記入するようになっているが、データでの入力には都道府県までである。不必要な情報であれば削除したい。

⑤ログインパスワードの0（ゼロ）とO（オウ）の区別がつきにくい。0（ゼロ）は、プログラミングで一般的に使われている文字だと判別し易かった。

⑥ニックネームは、他の人が先に利用していると登録できない。（追記）

⑦カードの発行など、担当者以外でも実施できるよう、館内で具体的に検討しないと、実施できない。一度システムを稼働すると止めるに止めることができない。

【提案 他】

①駅の改札のように、来館者が自分でカードをスキャンすると、イベントに参加したようになると良い。

②イベントに参加した際の本人の活動の様子を記念写真風に残す「自分史」作成のようなサイトがあればいつでもそこにアクセスして閲覧することができるのではないか。あるいは画像を本人宛に送信する。

テキストデータよりも参加者は画像データがほしいのではないか。

4. 所感

本地区では、参加協力館の事情もあってプログラム・参加者登録は今年度始まったばかりで、科学イベントの実施と日常的な利用状況の調査には至っていない。

本システムのシステム導入と内容に関する全館職員への理解を図ることも事業が停滞しがちな一因となっている。

またプログラム・参加者登録時の段階で、すでに見えてきた課題も多い。

地方の博物館においては、来館者の増加が至上命題であり、それと本調査

研究をいかに両立させるのか，あるいは協力館に理解をもらえるのかが大きな課題である。

第2章 第5節 項目11

東北地区における学習プログラム実施報告（平成26年度）

岡田努*1, 池上雅*2
 福島大学*1, ふくしま森の科学体験センター*2

1. はじめに 東北地区の実施体制

東北地区では、福島大学が核となって福島県内の多様な施設の科学コミュニケーション活動を推進している「ふくしまサイエンスぷらっとフォーム（以下、spff）」と、そこに参画する2つの科学館（ムシテックワールド、郡山市ふれあい科学館）が「科学リテラシーパスポートβ」（通称 PCALi, 以降、PCALi とする）に協力している。博物館という施設以外でも「spff」事業に参加する他の博物館や社会教育施設、企業、個人、各種団体等が実施する科学イベント等も調査の対象としている点が特徴といえる。現在、spff 関連の単発イベント会場での会員登録は難しく、本研究の協力館である2つの科学館で会員登録を実施し、それらを元に調査を進めているところである。以下、今年度のプログラム開発・登録・実施状況に加え、福島県内における本システム利用状況（登録者・登録プログラム・利用状況）と、本地区の特徴と成果や課題について述べる。

2. 平成26年度の学習プログラムについて

(1) 平成26年度の学習プログラム登録件数、登録状況。

平成26年度の学習プログラム登録件数は下記（表1）の通り。平成25年度までの登録プログラム数の2倍を超える登録数となっており、ひとまずPCALi システムの博物館側の利用に関しては定着してきた感がある。

(2) 平成26年度の学習プログラム

開発件数、開発状況

ア 新規に開発したプログラム数

上記の H26 年度の学習プログラムのうち、新規に開発したプログラム数は下記の通りである。各地区の「博物館」連携による、プログラム開発も本研究の成果の一つであれば、東北地区は科学館が1館、大学の科学コミュニケーション事業が1つということで、その効果は見られず、単に科学館が独自に開発したプログラムを本システムに登録しただけ、ということになる。

表1 平成25, 26年度の学習プログラム登録件数

	H25年度	H26年度	合計
ムシテックワールド*	6	16	22
spff	13	9	22
郡山市ふれあい	2	1	3
計	21	26	47

表2 平成26年度新規開発プログラム

	H25年度	H26年度	合計
ムシテックワールド*	0	5	5
spff	6	5	11
郡山市ふれあい	2	1	3
計	8	11	19

イ ムシテックワールドの新規開発プログラム

今年度の新規プログラムは表3の通り。

表3 ムシテックワールドの新規プログラム

<p>【ムシテックワールド】</p> <p>①君は火山を見たことがあるか(4/6)</p> <p>②草花の写真を撮ろう(9/27)</p> <p>③ちびっこ実験教室「ぺったんこ実験」(10/4)</p> <p>④ちびっこ実験教室「びか☆びか☆実験」(12/13)</p> <p>⑤もちもち牛乳もち作り(12/20)</p>

ムシテックワールドの今年度の新規開発プログラムは上記の5件である。そのうち③「草花の写真を撮ろう」は、旭山動物園「自分だけの動物アルバム辞典を作ろう！」および国立科学博物館の人気プログラム「アルバムディクショナリーシリーズ」のムシテックワールド版として開発したものである。本地区では、コンパクトフォトプリンタ（CANON製のSELPHY CP910）を導入し各種イベントで活用していた。本プログラムでは参加者はデジタルカメラを持参し、館内および施設周辺の自然の草花の写真を撮影し、その場で（屋外でも可能）高品質の画像を印刷し、植物に対する観察の目を養うことを目的とした。

秋を感じさせる草花を観察・撮影する、内容となっている。

本プログラムは2014年9月27日、28日に実施し、PCALi会員1名の参加があった。

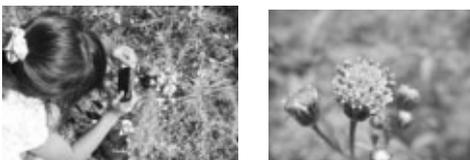


図1 草花の写真を撮ろうの様子

ウ spffの新規開発プログラム
今年度の新規プログラムは以下の通り。

表4 「草花の写真を撮ろう」の概要

<p>【②草花の写真を撮ろう】</p> <p>1 活動内容を説明する。</p> <p>2 参加者は、目的をもって秋の草花の写真を撮る。</p> <p>3 撮影した画像を印刷し、参加者間で展示会をする。</p> <p>※何気なく見ている植物を目的をもって写真撮影し、植物の観察力を養うとともに感性を涵養する</p>
--

表5 spffの新規プログラム

<p>【spff】</p> <p>①うす〜くスライス 飛ぶタネのヒミツ(5/5)</p> <p>②厚紙でつくるモールの電信機(8/5)</p> <p>③ペットボトルで顕微鏡を作り、野菜の細胞を見てみよう(8/7)</p> <p>④分光まんげきょう(8/17)</p> <p>⑤よく回るきらきらコマをつくろう(9/7)</p> <p>⑥ストロー紙トンボ(9/10)</p> <p>⑦色が変わる？サイエンスフラワーをつくろう(11/23)</p> <p>⑧ミジンコを見つけよう！(1/5)</p> <p>⑨福島第一原子力発電所の状況のご説明と対話の会(1/19)</p>

このうち①は14年前の国立科学博物館によるプログラムをアレンジしたもの。③のペットボトル顕微鏡は福島県農業総合センターのイベントで開発したものなど、既存のプログラムを改善したものがほとんどである。しかし⑨の「福島第一原子力発電所の状況」については、東京電力株式会社の協力を得て、新規に開発したプログラムであり、原発の廃炉作業に関する現状の理解、県民との対話という本県ならではのプログラムとなっている。

(3) 平成26年度の学習プログラム実施件数、実施状況

表6にみられるように、H26年度の学習プログラム実施回数は76回と前年度を大きく上回った。

表 6 東北地区 PCALi プログラム実施回数

	H25 年度	H26 年度	合計
ムシテックワールド*	7	55	62
spff	22	21	43
計	29	76	105

また今年度実施したイベントへの PCALi 会員の参加者数は延べ 343 名と 1 回あたり、5 名程度の参加となっている。(表 7)

この結果からは PCALi 会員の参加が一見少ないように思えるが、公共交通機関が利用できず、最大の会員数を有する郡山市から自動車での移動時間が 1 時間弱というムシテックワールドの立地条件を考慮すれば、参加者は少ないとは言えない。

表 7 東北地区 PCALi 会員参加者数

	H25 年度	H26 年度	合計
ムシテックワールド*	100	318	418
spff	34	25	59
計	134	343	477

3. 東北地区の会員の利用状況について

(1) 会員数

東北地区の PCALi 会員数は下記の表の通りである。協力博物館(科学館)が 1 館だけであることを考慮すれば、これも決して少ない数ではない。

表 8 東北地区の新規 PCALi 会員登録数

	H25 年度	H26 年度	合計
ムシテックワールド*	56	121	177
spff	7	10	17
計	63	131	194

(2) 東北地区会員のプログラム体験回数

次に、東北地区会員の本システム利用状況を見てみる。本システム利用状

況を考える上で、まずは世代別会員数を見てみよう。

図 2 のグラフを見れば一目瞭然であるが、平成 25、26 年度ともに「幼児～小学校低学年」が最も多く、次いで「小学校高学年～中学校期」の順となっている。この 2 世代で 160 名と 4 分の 3 を占めている。

また会員登録時のメールアドレス登録ミスやその他の事情で、全会員数の約 1 割近くが「未登録」であることは留意しておく必要がある。

続いて、東北地区の会員 1 人がどのくらいの学習プログラムを体験したのかを図 3 に示す。今年度も 2～4 回の PCALi プログラム体験者が多いことが見て取れる。また 10 回以上の体験者も見られるなど、会員数の増加に加えて体験数も明らかに増加していることがわかる。

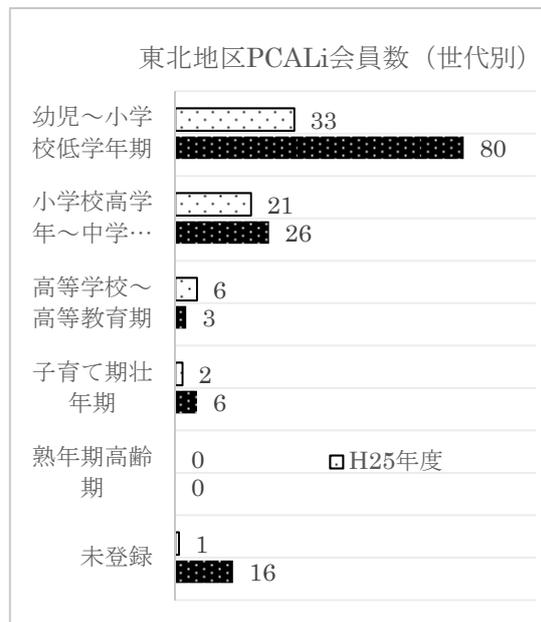


図 2 東北地区の世代別会員数

(3) 東北地区会員のアンケート等の回答数

続いて、東北地区の PCALi 会員の本システムの利用状況について、平成 25、26 年度の「プログラムアンケート」「定期アンケート」「臨時アンケート」の回

答状況に加え、各プログラムへの「コメント」の入力数、そして体験したプログラムに対する評価ともいえる「いいね」ボタンの活用状況を調査した。

(図4)

また上記の表7の東北地区の会員のプログラム体験回数は477回であったが、プログラムアンケートの回答数は73件、また「いいね」ボタン利用も87件と、6分の1から7分の1程度の利用しかないことがわかった。さらに入会時の定期アンケートは20件の回答しかなく、194名の会員のうち1割程度の回答しかないこと、またプログラムに関する「コメント」も27件と、きわめて利用数が少ないことが明らかとなった。

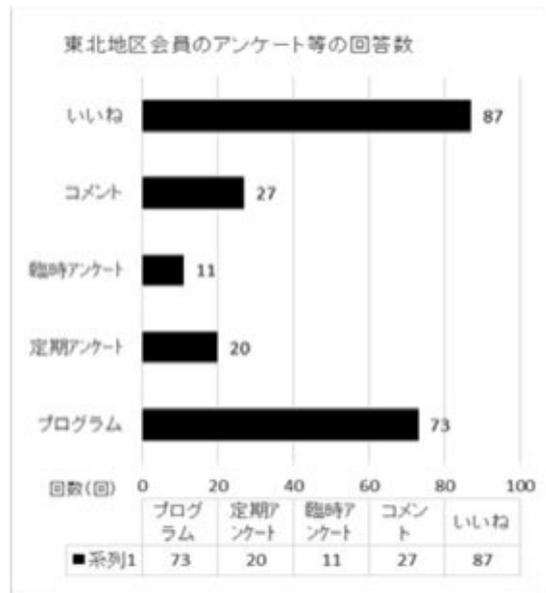


図4 東北地区のシステム利用回数

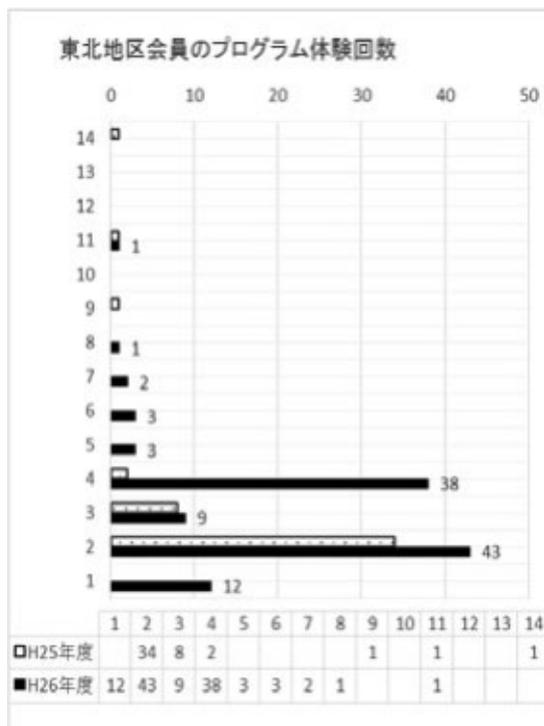


図3 東北地区会員のプログラム体験数

(4) 全国のPCALiシステム利用状況
東北地区の本システムの利用状況は多いとは言えないことを指摘した。そこで全国の他の地区の利用状況と比較して、課題を抽出し、解決方法を考察するために、我々が調査できる方法の一つとして、登録プログラムの「コメント」数を調査し、東北地区の状況と比較した。2015年1月末の段階で、すべての地区の登録プログラム数は390であった。各プログラムに記載された「コメント」をPCALi事務局・イベントの主催者・参加者・他（他の館の学芸員等のコメントなど）に分類して調べたところ、表9のような結果が得られた。

表 9 学習プログラムへのコメント数

施設	PCALi 事務局	主催者	参加者	他	計
東北地区(3館)	2	7	30	5	44
国立科学博物館	14	14	4	4	36
海の中道海洋生態科学館	8	9	4	1	22
西堀栄三郎記念探検の殿堂	2	0	1	1	4
ミュージアムパーク 茨城県自然博物館	0	0	3	0	3
旭川市旭山動物園	1	0	2	0	3
九州産業大学美術館	0	0	2	0	2
CLCworks		1			1
NPO法人 子ども文化コミュニティ			1		1
千葉市科学館		1			1
合計	27	32	47	11	117

東北の3館を含め、コメントに一つでも記載があったプログラム作成館が12館しかなく、コメント数が20件以上の館に至っては3館しかなかった。

また東北地区プログラムへのコメント数が全体の40パーセント近くを占めていること(図5)、そのうちPCALi会員による「コメント」数に至っては、東北地区の会員のコメント数が全体の64%を占めていることが分かった。東北地区の本研究におけるイベント実施数や協力館が少ない割に、システム利用者が多かったのは意外に思える。

東北地区では、会員登録手続きの際に、web登録の方法や、システム利用について、さらには関連イベントの広報を、電子メールや電話あるいは直接、

会員に伝えることが多く、本システムの利用を巡って、館の学芸員と会員が交流できているケースが目立ったことが特徴と言える。

(5) その他

PCALi 会員のイベント参加状況の確認について当地区では、会員カードのバーコード読み取りに、小型のメモリ機能付きスキャナを使用している。小型で持ち運びが容易であること、Microsoft 社の EXCEL 等に読み取りデータ(年月日時刻会員番号)が転送できるので大人数の会員の登録や、複数会場でのイベント実施の際には参加状況の把握には便利である。



図 7 小型スキャナでの会員の参加確認

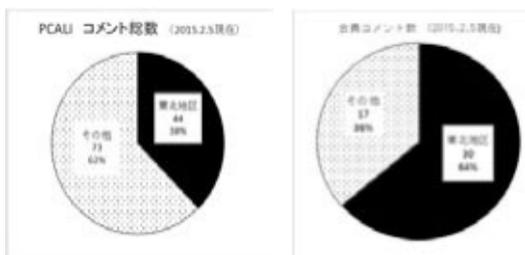


図 5 PCALi 登録プログラムへの総コメントにおける東北地区のコメント数の比較

図 6 PCALi 会員のコメント総数のうち棟徳地区会員の占める割合

4. おわりに—平成 27 年度以降の取り組みについて

東北地区(福島県)は、震災後4年が過ぎ、復興関連のプログラム導入を検討している。

ムシテックワールドでは「再生可能エネルギー分野」の展示コーナーの新設に伴い関連プログラムの作成を検討したい。また原発事故後の「放射線教育」では、サーベイメーターの使い方と霧箱実験しか実施しない県外の関係者に、福島県内の視点での放射線教育の重要性を訴え、農産物の放射能モニタリング、除染、内部被ばくに関する教育プログラムの構築を提案してきたが、現在は原発の廃炉に関する諸技術

（現場でのロボット、燃料デブリの位置確認のための宇宙線の利用等）に関する科学など課題や新たな取り組みが増えてきており、学校教育と社会教育で対応可能な放射線教育プログラムを引き続き作成することも大きな課題である。

また 2012 年の共同声明「自然災害および技術的災害に対するレジリエンス（回復力）の構築」（G-Science Academies Statements 2012 ‘Building Resilience to Disasters of Natural and Technological Origin’）で示された、自然災害と技術的災害、わが国の東日本大震災のような両者の複合化した災害による損害とそこからの回復を示す「レジリエンス教育プログラム」の作成にも取り組み、会員との交流を深めたいと考えている。

第2章 第5節 項目12

東北地区：博物館以外の教育資源の活用例
 ふくしまサイエンスぷらっとフォームの地域連携事業

岡田努

福島大学総合教育研究センター

1. はじめに

知の循環型社会を担うプラットフォームとしての博物館の新たな社会的機能を目指した研究であるが福島県では博物館等の施設がなくとも、大学・公設試験研究機関・図書館・美術館・NPO・各種団体の連携協力により、県全体が博物館であるとみなし^{*1}、本研究に取り組んだ。

*1：参考例として、宮城県東松島市図書館（博物館や科学館などは存在しないが、図書館がその役割を担う）や、愛媛県伊方町の「佐田岬まるごとミュージアム構想」などが挙げられる。



図1 ふくしまサイエンスぷらっとフォーム

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の地域ネットワーク支援事業の支援により、2008年度にスタートした科学コミュニケーション活動のネットワーク構築事業。



図2 ムシテックワールド

本研究における福島県での中心的役割を果たす。昆虫をテーマとした科学館。

2. 学習プログラムの概要

2015年までに開催された学習プログラムは大きく分類し、ムシテックワールドが行ったプログラムと spff の行ったプログラム2種類がある。

	H25年度	H26年度	H27年度	合計
ムシテックワールド	6	21	19	46
spff	13	9	5	27
郡山市ふれあい科学館	2	1	0	3
計	21	31	24	76

表1 施設別学習プログラム実施の推移

2-1. ムシテックワールドの学習プログラム

ムシテックワールドでは昆虫や生活に関する学習プログラムを実施した。

2-1-1. 昆虫をテーマとしたプログラム

- 水生昆虫調査隊
- カイコに触ってみよう

2-1-2. 身近な生活をテーマとしたプ

プログラム

- ところてんづくり
- アイスクリームづくり
- プラ版アクセサリー

2-1-3. 教員研修プログラム（教員のための博物館の日事業）

- ツバメのフンを観察しよう
- キツツキマグネット



図3 「ツバメのフンを観察しよう」実施風景

2-2. s p f f の学習プログラム

s p f f では、各連携機関の業務内容に関わる学習プログラムを作成した。

- プロペラ型風車（郡山市ふれあい科学館）
- 野菜シートをつくろう（s p f f & 県農業総合センター）
- ターメリック染（個人会員・郡山市美術館・県農業総合センター）
- レンズの科学（福島大・郡山市科学館）
- 100年前の実験に挑戦—石井研堂の理科の読み物の世界—（福島大・福島県立博物館）
- 化石の発掘体験（福島県立博物館）
- 化石のレプリカ（福島県立博物館）
- ラジオ作り（NEC ネットワークプロダクツ）
- 魔鏡づくり「福島県ハイテクプラザ」
- 図書館サイエンスワークショップ
光の科学・ニュートンの光学 他多数（福島大学・福島県立図書館）
- 水性ペンの色分解（福島県環境創造センター）



3. 地域の社会的なテーマに関するプログラム～放射線教育をめぐる地域資源の活用例

東日本大震災後、福島県では東京電力福島第一原子力発電所の事故により排出された放射性物質による県内の広域が汚染された。文部科学省や福島県教育委員会等の学校教育における放射線教育の指導資料の作成などもあって、福島県は一躍「放射線教育の先進地」となったかのような誤解を受けてきた。学校教育における放射線教育も震災後5年が経過した現在も大きな課題が残されているが、ここではPCALiプログラム作成過程で、協力施設とのプログラム開発に至る過程とその際の課題等にも触れる。

3-1. 「霧箱実験・はかるくん」から、原発事故被災地の課題を含む放射線教育プログラムへ



図5 小学校1年生向け「視覚化」重視の授業風景



図6 中学校英語教師が学級担当として実施した授業風景

3-2. 公設試験機関の放射線関連普及事業の変化

震災の年の施設公開イベントでは、福島県産農産物の放射能モニタリング検査は公開

図4 「野菜シートをつくろう」実施風景

体験」そして2014年には「放射能モニタリング分析室の見学ツアー」や「測定器のしくみや測定方法の展示」などと市民目線での内容へと発展していった。



図7 サーベイメータ測定体験



図8 農産物等の放射能モニタリング検査室

3-3. 事故後の原発の今と教育プログラム

事故があった原発の廃炉作業，現場での不具合も貴重な科学教育のプログラムとなる。その情報源となる東京電力(株)がもつ情報をいかにして学習プログラムとして位置づけるのかも今後の課題である。

4. 成果と課題

PCALi システムの利用については，会員登録数を増やただけで活発な活用には至らなかった。一方，当地区では，原発事故後「放射線教育」という社会的課題に関する学習プログラムに着手し始めた。課題の解決に向けて今後いかに展開していくかが課題である。とりわけ学校教育での活用も目指していきたい。

第2章 第5節 項目13

実施班 千葉県立中央博物館の進捗報告（平成25年度）

林 浩二

千葉県立中央博物館

1. 『生態園ギャラリー あなたの発見, おしえてください』の実施（2013年9月～10月）

千葉県立中央博物館では2005年以来、来園者が生態園内で撮影した写真と短い説明文を募集し、解説板を作成・設置・展示するという、市民参加による展示作成の行事を行っている。

博物館側から何か説明を受けるのではなく、参加者（来館者）自らが発見し、表現するとともに、他の来館者の発見を見ることで、そこにコミュニケーションが起こることを狙ったものである。

今年度は、9月～10月の3回の日曜日に撮影会を設定し、9月1日から10月6日までの期間に撮影した新作の作品を募集した。2013年9月8日（日）・29日（日）・10月6日（日）の撮影会当日のほか、電子メールでの応募を含め、最終的に43点の作品が集まった。すべての応募作品の解説板を10月19日までに設置した。

当日その場で行事への参加を決めた方も多く、随時受付の行事でもあり、また説明の時間をしっかりとることもできにくかったため、登録希望者はいなかった。

2. 『千葉市未来の科学者育成プログラム 生態園の「夏」を発見／博物館バックヤードツアー』の実施

1. の行事に先立って、2013年7月13日（土）に千葉市未来の科学者育成プログラムの総合コースの全員（22名）と、他のコース（千葉大連携22名、医療系27名、特別受講生6名）の希望者（千葉市内の中学生と高校生）を対象に事業を実施し、23名が参加した。

千葉県立中央博物館生態園では、10年ほ

ど前から、大人向けプログラムとして『生態園ギャラリー』として、生態園で素材を集め、作品を制作するプログラムを実施しているが、今回はそれを中高生向けに実施したものである。作品制作のメニューは写真撮影の他、葉書絵や俳句、自然物のコラージュ、落ち葉のフロッタージュなどである。



図1 「あなたの発見, 教えてください」の作品例

昼食後、参加者が展示見学をする間に、こちらで写真以外の作品を撮影して発表会の準備を行った。発表会では、作品が投影し、提出者が説明することを行った。

写真と短い説明文の作品については、1. の「あなたの発見, おしえてください」にならって野外解説板を作成し、発見した現場に設置した。

「あなたの発見, おしえてください」はコミュニケーションのためのプログラムであり、千葉市未来の科学者育成プログラムのカリキュラムの中の位置づけとしても、科学コミュニケーションについて考えさ

もらうことを狙いとした。

参加した生徒に PCALi への参加を呼びかけたが、この時点では希望者はいなかった。後日、同じ生徒たちに呼びかける機会があったので、参加希望の生徒数名に改めて資料を手渡したが、未成年であるため持ち帰っての記入となり、結果的に登録者は出ていない。

3. 『科学と生活を考えるワークショップ 「食中毒はなぜ起こるのか」』の企画と実施

ライフスタイルや健康など生活に身近な科学の話題をとりあげるべく、今回新たに千葉市科学館と千葉県立中央博物館の共催で企画・実施するものである。

主として中学生以上、成人を対象として、日常生活と科学の関わりについて考え、それがどのように行動に結びつくのかまでを検証する行事として計画している。試行となる第1回は「食中毒はなぜ起こるのか」と題してワークショップ形式で行う。食中毒事故に関する専門家からの情報提供を受け、グループ討議で明らかになった点、新たな疑問などを話し合い、ゲスト専門家とのやりとりを通じて、メディアを通じて伝わっていた情報の正確さなどについても考察できるようにする。

実施後、少し間を置いての質問により、家族や同僚、友人など周辺への波及や行動の変化なども追跡することを計画している。

以上のように、千葉県立中央博物館においては主として「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」に重点をおいて行事を実施している。他の館での参加者にこれら行事にも参加し、アンケートに回答してもらうことで分析のための有益なデータとなることを期待している。

第2章 第5節 項目14

実施班 科学技術館の進捗報告書（平成25年度）

田代英俊
科学技術館

1. 生物実験教室実施報告

(1) 概要

- a. タイトル: 中外製薬 Presents 生物実験教室“遺伝子ってなんだろう？”
～細胞の観察とDNAの抽出～
b. 実施場所: 科学技術館 実験スタジオム
c. 実施日: 2013年7月14日(日),
8月4日(土)
<1日2回 1回2時間>
d. 参加者数: 合計74名
e. 活動目的:

科学技術館は青少年の科学リテラシーの醸成, 特に生物学についての科学リテラシーを高めることを目的とし, 中外製薬株式会社と連携して, 平成25年度より学校に対するアウトリーチ活動や, 科学技術館を舞台として, 日頃学校では行うことができないような実験, 観察を行う企画をスタートした。本プログラムはこの連携活動の一環であり, 中外製薬の許可を得てピカリ登録プログラムとして実施した。

f. カリキュラム概要:

自分自身を通して生物の細胞や遺伝子を考えることをテーマとして, 以下の通りカリキュラムを作成し実施した。

Part1 細胞観察

1. 細胞の説明, 特に細胞内に遺伝情報が入っている核があることの説明
2. 顕微鏡の操作法の説明
3. タマネギの細胞, 自分の口腔細胞を顕微鏡観察(酢酸カーミンにて染色)

Part2 ヒト口腔粘膜細胞からDNA粗抽出

1. 細胞核の中に遺伝情報を伝えるDNAがあることを説明
2. スポーツドリンクを口に含み口腔細胞を抽出し細胞を遠心分離器により分離
3. 東京大学名誉教授太田隆久先生考案の食塩と洗剤によるDNA抽出液にて

DNAを粗抽出

4. DNAがアルコール中で沈殿することを確認
5. 同様の実験をバナナでも実施
6. 粗抽出したDNAはその人の体質等がわかる個人情報であること, 取り扱いには注意が必要であることを説明

Part 3 まとめ

(2) 実施体制

今回の教室にあたっては, 科学技術館, くらしとバイオプラザ21, 中外製薬株式会社が連携して企画, 運営を実施した。役割分担としては次の通りである。

- ・科学技術館: 企画提案, 広報, 実施場所の提供, カリキュラム開発, 器具・備品の準備, 当日の講師, 運営
- ・くらしとバイオプラザ21; 企画提案, カリキュラム開発, 広器具・備品の準備, 当日の講師, 運営
- ・中外製薬株式会社: 企画立案, 資金支援, 器具・備品の準備, 実施当日のボランティアTAによるサポート 他

(3) アンケート結果

a. 属性:

回答者数は72名で, 男性は37名, 女性35名とだいたい半々である。参加者の8割が小学生であった。自由記述回答で参加動機を見ると, DNA抽出や顕微鏡観察に対する興味, 夏休みの宿題用というものもあるが, 母親が情報を見つけ勧められたケースが11件あった。本教室のような専門性の強い教室の場合, 当人の参加動機だけでなく母親の目にとまるのが広報として重要であることがうかがえる。また参加者になりたい職業があるかどうか聞いたところ, 43名があると回答し,

自由記述で職業名を聞いたところ 10 名が医師を希望していた。

b. 効果：

図 1 に生物実験教室に対する参加者の印象や評価を示す。『楽しく学べた』『説明はわかりやすかった』『細胞や DNA について今まで知らなかったことを知ることができた』『教室に参加して満足している』『このような教室があればまた参加したい』については、ポジティブ回答でいずれも 100%である。またこの設問の選択肢をみると「とてもあてはまる」が 85%以上の割合で選ばれており、今回の教室における学習等の満足度が非常に高かったことがわかる。

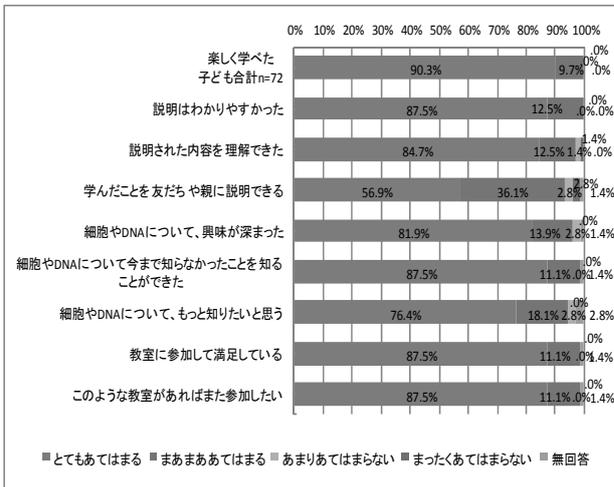


図 1 生物実験教室に対する参加者の評価

(4) PCALi としての活動

本教室を実施した時点では、参加者登録、チラシ配布等の体制が整っていなかったため、web による情報公開のみ行った。



写真 1 DNA 抽出実験風景

2. 今後の実施予定

(1) 概要

a. タイトル：恐竜の皮膚の色は何色？
～恐竜博士真鍋真先生のお話しと恐竜 3D ぬりえ教室～

b. 実施場所：科学技術館 実験スタジオ

c. 実施日：2014 年 3 月 1 日 (土)
＜1 日 2 回 1 回 1 時間 30 分＞

d. 参加者数：合計 40 名 (予定)

e. 活動目的：

「恐竜博士」で知られる国立科学博物館の真鍋真先生に科学技術館にお招きし、恐竜の皮膚の色は何色だったのかなど、まだまだわかっていない恐竜の謎についてお話をさせていただき、その後、自分達でステゴサウルスのぬりえを行い、これをパソコンに取り込んで 3 次元化する「恐竜 3D ぬりえ」を実施し、最後にできあがった 3D 恐竜とのツーショット写真を記念に持ち帰ってもらうプログラムをピカリ実施館連携プログラムとして実施する。

恐竜をテーマとすることで、科学技術館では日頃実施しない自然史の教室を開催することができ、一方でパソコンを活用する「竜 3D ぬりえ」を実施することで科学技術館らしい技術の領域も提供することができる。本プログラムを通じて参加者の科学リテラシー醸成に、自館だけではできない内容の豊かさを提供できると考える。

第2章 第5節 項目15

国立科学博物館における学習プログラム実施報告

庄中雅子
国立科学博物館

1. はじめに

国立科学博物館では、平成26年度に3系統の学習プログラムを開発し、うち2系統はパッケージ化を行い、次年度以降もシリーズとして改良を重ね、本研究期間の後半全体にわたって実施していく見込みである。

本稿では、これら3系統の学習プログラムに関して述べる。

2. 学習プログラム登録・開発・実施件数

表1に、各系統の学習プログラムの実施、登録、開発件数をまとめた。うち、恐竜3Dぬりえは11月23日PCALi(ピ☆カ☆リ)感謝祭における実施であるため、詳細は当該報告に譲る。

表1 学習プログラム実施、登録、開発件数

	実施	登録	開発
系統1：さよなら発見の森 (含大学PSガイダンス)	2	2	2
系統2：キャリアカフェ	1	1	1
系統3：7PMでイコノミー	6	3	3
恐竜3Dぬりえ	1	1	0
計	10	7	6

3. 系統1：さよなら発見の森

最初の系統は、2014年8月31日にて常設展示から姿を消した当館の「発見の森」の開発秘話を開発担当者が語る形式のプログラムである。

第1回目は試験的に、大妻女子大学の学芸員養成課程における講義内で行った。常設展示を企画する過程がダイジェストで紹介されたため、本講義内で反響が良かった。そのため、第2回目以降は展示フロアにて研究者が自らの研究を語る恒例イベント「ディスカバリートーク」の臨時版として、8月最終週の5日間にわたって急遽実施されることとなった。学習プログラムの概要

は、PCALi(ピ☆カ☆リ)公式ブログでも公開され、以下のURLから参照できる。

<http://pcali-blog.ciao.jp/336/>



図1 発見の森の第2回目以降の学習プログラムでは、実際に展示の中を歩き回って解説が行われた

第2回目以降は参加者の感想をメッセージカードで残してもらおうという形式もとった。本学習プログラムは展示のクローズという特殊な時期に行われたもので、その場限りではあるが、学芸員と来館者のコミュニケーションが行われた貴重な例である

(これは、神奈川県立生命の星・地球博で行われた地学ワンテーマ講座と共通する形式である)。これは展示内容に関する専門性が非常に高い学芸員が行う必要があるため、当館での今後の継続的な実施はマンパワーの問題として困難である可能性が高い。

4. 系統2：キャリアカフェ

第2の系統は、高等学校・高等教育期向けの「感性の涵養」の目標にみられるキャリア教育を目的とした学習プログラムである。当該世代を博物館に呼び込むための試金石として実施した。

キャリア教育といっても、どのような職業およびライフプランを焦点とするかで広

範な内容が考えられる。今回は初の試みということで、博物館で正規雇用にて働く場合のモデルケースとなる当館の研究者、教育普及担当職員を取り上げた（図2）が、今後は当館以外の取引先企業やボランティアにも協力を願い、博物館を取り巻く人々の幅広い働き方・生き方についても紹介したい。

本学習プログラムでは、企画・実施ともに科博 SCA（国立科学博物館サイエンスコミュニケーション養成実践講座の修了生よりなる任意団体）という、サイエンスコミュニケーションに専門性の高い外部の団体の人材を起用した点、および、学習プログラムのマニュアルを作成した点から、学習プログラム実施の人材とノウハウとをパッケージ化することに成功した。よって、次年度以降は本パッケージを活用して、当館以外でも同様のプログラムを比較的容易に実施できるであろう。他施設でも開催を希望する場合はぜひ協力させていただきたい。



図2 研究員の仕事の一端を体験する受講者とプログラム実施にあたる SCA メンバー

また、受講者のアンケートについても松尾が新規方法を開発した。こちらについては別の機会にて報告する。

5. 系統3：アルバムディクショナリー

第3の系統は、本年6月に旭山動物園の奥山英登氏が開発・実施した学習プログラムを派生させた学習プログラムである。

国語辞書と、写真を貼れるアルバムの機能を織り込んだ書籍「コンサイスアルバムディクショナリー」シリーズに掲載される、辞書の語彙と語釈をもとに、受講者が自由に展示を写真撮影し、その写真と語彙を組

み合わせた作品を製作する。受講者には、なぜそれらを組み合わせたかの理由も付記させる。

奥山氏の基本形は実際に写真を撮影し、印刷し、台紙に貼付するものであったが、当館では限られた時間と人員で行うことを考慮し、基本形に加え簡易版として①メールによる作品投稿とプリンタによる作品印刷をするタイプ ②スマートフォン等のモバイル端末で撮影し、ブログに投稿することで公開するタイプの2種類も新規開発および実施した。この方法では、人前での発表への抵抗感が減じたとか、科学博物館の実施にもかかわらず理系のテーマに関心が低い人物でも興味をもてそうという受講者からの示唆がみられた。また、ブログを用いることで学習プログラム後も受講者およびその他来館者の作品への反応を見ることができる可能性があり、来館者からのフィードバックの一端とする可能性も示された¹⁾。

本学習プログラムもブログを用いることで他館での導入できる可能性が広がったと考えている。これについては、学習プログラムの方法と作品を紹介した普及用パンフレット（図3）を作成し、配布を行っている。



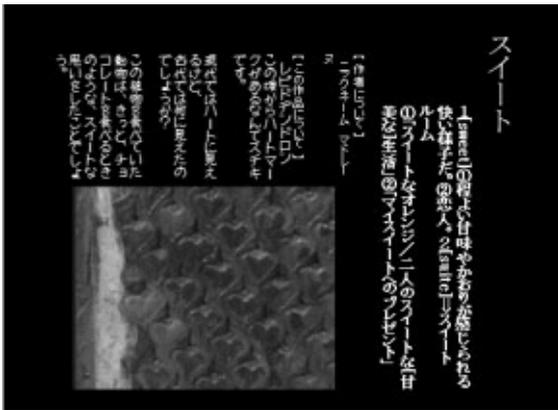


図3 辞書に見立てた体裁の普及用パンフ

また、取り上げる言語を変更することで外国でも実施できる可能性がある。次年度以降は、国際会議および他機関での実施に関しても注力していく予定である。

1) 庄中雅子, 松尾美佳, 水石明彦, 小川義和「博物館展示への来館者による新たな価値創造を促す学習プログラムの試み」, Museum 2015 Conference (2015)

第2章 第5節 項目16

平成27～28年度学習プログラム実施報告

庄中雅子, 細川咲輝
国立科学博物館

1. 2年間の学習プログラム実施概要

関東地方では、27～28年度も千葉県、神奈川県、茨城県で博物館の科学系学習プログラムを中心に、実施が行われた。本稿では、主に国立科学博物館で行われた2系統の学習プログラムを紹介する。

2. PCALi 辞典の実施例～第4回公害資料館連携フォーラム in 水俣～

本報告書でも折に触れて言及してきたように、元・旭山動物園の奥山英登氏や株式会社三省堂の協力により開発された、『新明解国語辞典』シリーズの語釈を用いて参加者が博物館での体験を作品にする「PCALi 辞典」（アルバム辞典とも呼称）に関して、今年度も実施と改良を繰り返した。

熊本県水俣市にある水俣市立水俣病資料館で開催された、第4回公害資料館連携フォーラムの分科会のひとつとして、展示を通じて他者の視点を知る・感じる」をテーマに、アルバムディクショナリーを実施した。選ばれた言葉をもとに、参加者とともに展示をじっくり見ることで、他者の視点を共有し、展示に対する新しい学びを共有することで、参加者にとっては自分の考えや心の動きに気付く機会、資料館にとっては来館者視点を共有する機会となった。

本報告では、水俣市立水俣病資料館でのアルバムディクショナリーの実施の様子を、本研究で開発したプログラムの全国的な展開の一例として紹介する。

今回20～70代までの男女で、大学職員、博物館職員、県庁職員、写真家など幅広い

年代、職種の14名の参加者に対して実施した。

今回は「運命共同体」「きらきら」「ぎらぎら」「曲者」「存在感」「とことん」「待てど暮らせど」「豊かな心」の8語と、自分で新規の言葉を選べるように、三省堂の辞書と白紙のカードを用意した。

時間	内容
09:30-10:00	プログラムの説明
10:00-10:40	展示室内で撮影、作品の送付
10:40-11:00	展示室観覧
11:00-11:45	プログラム来歴の詳細説明
11:45-12:00	全体の感想共有アンケート

表1. 当日のタイムスケジュール



図1. タイトル：予感「負のイメージの強いカラスが（展示の上に）いることで、この先に起こることを予感させている気がした。」と述べられており、学芸員の狙いがまさに来館者にも伝わっている作品。

図1の作品は、「予感」という言葉を表している。この言葉を選んだ理由として、このアルバムディクショナリーの取り組みは、今回の水俣市立水俣病資料館だけでなく、下記表2の通りに広がりを見せてい

る。

今回の実施では、2時間という短時間ではありながらも現地での写真をプリントアウト可能にすべく、キヤノン社のポータブルプリンターSELPHY CP1200を導入した。この方法は以前、福島大学の岡田努教授からご指導いただいた方法を改良したものである。本プリンタはMac AirPrintにも対応している機種であるため、大学生の多くに普及しているiPhoneや、Mac OS 10.8以上でアプリケーションソフトのインストールなしに屋外でも印刷できる。またSDカードやUSBで差し込んで直接写真を印刷することができる。本学習プログラムの参加者層に短時間で作品をプリントアウトしお持ち帰りいただくことが可能になった。本プリンタの真価は、やはり同様に2時間で実施することとなる帯広百年記念館でのボランティア・学芸員研修で発揮されることとなる。

実施機関	実施日	対象
文部科学省 主催現場説明会	2017年1月 20日	大学生
帯広百年記念館	2017年1月 24日	ボランティア・学芸員
日本キープ協会第9回 つなぐ人フォーラム	2017年2月 16日～18日	フォーラム参加者

表2. アルバムディクショナリーその後の展開



図2. 「かはく標本3D化計画～デジタルデータを用いた研究最前線～」

(<https://literacy-pass.jp/main/program/info?eid=&pid=678> アクセス日 2017年1月27日)

3. 3Dプリンタを用いた研究資料再現「かはく標本3D化計画～デジタルデータを用いた研究最前線～」

有田寛之氏は本研究において、博物館資料の3Dデジタルデータを用いた学習プログラム開発を行い

(<https://www.kahaku.go.jp/event/2007/08dinosaur/index0827.html> アクセス日 2017年1月27日)、本研究でもさらなる改良を行ってきた。今回は、この3Dデジタルデータを自然史研究にどう生かしているかを体験できる学習プログラムとして、実施した。詳細は氏の発表(第5章)に譲るとして、ここではPCALiシステム上に蓄積された本学習プログラムのデータをとどめておく(図2)。

4. おわりに

アルバムディクショナリーは、参加している来館者はもちろん、場の主催をしている博物館、資料館側にとっても非常に有用な手段である。なぜなら、アルバムディクショナリーを通じて自分の考えや多様な語彙、博物館や資料館での気づきを参加者が一方的に得るだけではなく、展示が館の意図通りに、ターゲットに届いているのかを確認、評価できる機会にもなるからだ。展示は一旦完成させたらそれで終わり、ということではない。評価をし、継続的に改善させていく必要がある。

第2章 第5節 項目17

平成25年度滋賀県立琵琶湖博物館実施報告書

芦谷美奈子
滋賀県立琵琶湖博物館

1. はじめに

滋賀県立琵琶湖博物館は、1996年10月に開館し、2013年度に17周年を迎えた総合博物館である。今回の基盤Sのプロジェクトでは、琵琶湖博物館が関西エリアの窓口として、他の館に協力を求めて地域のネットワークを作ってPCaLi参加者を募って研究を推進することになっている。

2014年2月現在の協力館は、滋賀県東近江市に位置する滋賀県平和祈念館である。この滋賀県平和祈念館についての実施報告は、別途北村美香さんから提出されているので、そちらを参照いただきたい。

2. 琵琶湖博物館での実施内容

琵琶湖博物館では、2013年5月に国立科学博物館の小川さんと庄中さんにご来館いただき、ポータルサイトへの入力その他について説明を受けた。出席者は、平和祈念館の北村さん、琵琶湖博物館からは芦谷のほか、澤邊、戸田であった。澤邊は博物館学担当の学芸員、戸田は博物館学研究領域のサブリーダーである。今後、この研究プロジェクトへの館内での協力をお願いするために出席をしてもらった。

また、本プロジェクトについて館内で同意を得るために、2013年11月の学芸会議にて、芦谷が他の学芸員に内容を説明した。いくつかの質問や疑問などが呈されたが、概ね理解を得られたものと考えられた。研究なので勝手に進めることに異論はなかったかもしれないが、現実には館が主催する交流事業（観察会など）を登録プログラムにすることになるため、館内での同意を得ておく必要があったからである。これで、マンパワーさえ確保できれば館主催の行事を登録することが可能になった。

琵琶湖博物館主催行事については、学芸への説明が終わってから、まだPCaLiの対

象プログラムとしての実施ができていない。プログラムの登録についても、実施できていない。この点では大変遅れており、平成26（2014）年度に遅れを取り戻す必要がある。

3. 関西エリアでの協力館増強

関西エリアでは、何通りかの協力館の増やし方が検討された。既存の研究会（関西博物館研究会）の参加メンバーに協力を依頼すれば、関西のいくつかの府県（滋賀、京都、大阪）に散在する博物館および類似施設のネットワークを作ることが可能であった。しかし、PCaLiを持つ利用者が複数の施設を利用することを考え、地理的に散らばりすぎるのは試験運用の結果がでにくいと考え、平和祈念館の北村さんとも話し合い、滋賀県内で協力館を増やす方針を立てた。

滋賀県内に限定するとしても、地理的に広いため、2つのエリアに分ける必要があると考えた。1つは、滋賀県平和祈念館が位置する東近江市の中の館に協力をお願いすること。東近江市は、合併によって市内に複数の博物館施設を抱える市となり、地理的に近いことから地元の利用者が複数館を利用することが想定される。ここでは独自の会合を持っており、そこを訪ねて研究プロジェクトの説明と協力をお願いをする予定である。

また、滋賀県立琵琶湖博物館がある湖南エリアでは、大小様々の博物館および類似施設（博物館でなくても教育プログラムやイベントを実施している施設）が点在しており、このエリア内にある館に限定する既存ネットワークが存在しないことから、この科研のためのネットワークを構築し、協力館を増やしていくことが有効だと考えている。

4. 様々な問題点

様々な館に協力をお願いする中で、いくつかの問題が明らかになりつつある。

- 1) 科研終了後の継続性
- 2) 仕事の負担増
- 3) 県の博物館協議会との関係

基本的にこれら3つの疑問を持たれる例が多いことから、これらについての答えをあらかじめ準備する必要があると感じられた。

5. 今後の見通し

滋賀県では、現在協力館を増やすことに力を注いでいるが、前出の2つのエリア（東近江，湖南）でのゆるやかなネットワークを作ることを当面の課題にしたい。今年度中に協力館を2，3増やすために複数の館への訪問を予定しており，来年度には，それらの館に対して研修会を開きたい。

琵琶湖博物館内では，芦谷がその都度協力することを条件に，館内行事でPCaLi参加者を募ることに同意がとれたので，自分が関わる行事（4月のタンポポ，5月の「わくたん」）を皮切りに実施したいと考えている。また今年度の行事についても，いくつかを登録していく予定である。

平成25年度滋賀県平和祈念館実施報告書

北村 美香
滋賀県平和祈念館

1. はじめに

滋賀県平和祈念館（以下、祈念館）は、利用者が滋賀県の人びとの戦争体験と資料をもとに、平和を願う心を育み、地域の歴史として戦争体験をありのままに伝え継ぐ場を目指して、平成24年3月17日、滋賀県東近江市に開館した。

祈念館では、①戦争中の滋賀県のできごとから、身近な地域について学び、地域の戦跡や移り変わりから、当時の社会の状況について感じる。②滋賀県人びとの戦争中の体験談や資料を見て、戦争の悲惨さや平和について、知識や考えを深める。③過去を知り、現代を考え、相互の関連をつかむことで、自分の生活との関わりを考えることで未来に向けて発信すること。以上の3点を活動の理念としている。この理念に基づき、終戦から約70年という時間により離れてしまった現在との距離を縮め、利用者自身が自分とのつながりを見つけられる仕組みのひとつとして、体験プログラムを位置づけた。

2. プログラムの概要

祈念館の利用者は、壮年期から高齢者が中心である。そのうえ、資料の特性などをふまえても、展示等の活動では大人を対象とした内容になりがちである。しかし、今後は次世代を担う子どもたちへのアプローチが不可欠であるため、平成25年度は、プログラム対象者を大きく壮年期から高齢者を対

象とするものと、小学生以上の子ども

日時	プログラム名
6月2日(日)	育てて食べよう！戦時食(春)
7月5日(金)	ふみおばちゃんの布ぞうり作り方教室
8月11日(日) 12日(月) 13日(火) 14日(水) 15日(木)	戦争体験者お話し会 碓本綾子さん 松村武温さん 吉田房彦さん 近藤伊助さん 荒木俊夫さん
10月6日(日)	育てて食べよう！戦時食(秋)
9月14日(土) 10月12日(土) 11月9日(土) 12月14日(土)	第4期平和学習講座 「日本の平和思想と平和運動」 「日本の軍隊と自衛隊」 「『坂の上の雲』と日露戦争以後」 「戦争の終わらせ方」

および、家族連れを対象とするものの2つの分野で企画することになった。

大人を対象とした企画は、座学形式を基本に、「知識の習得・概念の理解」、「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」に重点を置いたものを2件。子どもを対象とした企画は、体験型のものを基本に、身近な出来事などに関係する話題に興味と好奇心を持つための「感性の涵養」、「知識の習得・概念の理解」に重点を置いたものを3件企画、実施した。

PICALi 登録実施プログラム

(1) 2-1. 育てて食べよう！戦時食(春)

本プログラムは、「戦時中の食生活」を通して、親子で当時の暮らしや身近な環境、一次産業について家庭で話すべききっかけづくりをねらいとしている。自ら育てた植物や採集した植物を使用することで、当時の暮らしや平和について考えるだけではなく、植物の特性や生息環境などにも触れ、多様な視点でとらえることができる体験イベントとして実施した。

当日は、5組 17名の親子がサツマイモの植え付けをしたのち、戦時食として利用された野草の観察と、観察した野草を使ったしおり作りを行った。

また、祈念館ボランティアの協力により、戦時中にお菓子として食べられていたはったい粉を使ったメニューを再現したものが参加者へ振る舞われ、当時の子どもたちのお菓子事情などを聞きながら試食した。参加者からは、「まずくはないけど、毎日これだけがおやつだったら嫌だ。」、「道ばたに生えている雑草に、こんなにたくさん種類があることを知らなかった。」、「ちょっと食べてみたら、おいしい草と、不味い草があった。おいしいのは取り合いになったんだろうなあ。」などの感想があった。



図1 サツマイモの植え付け風景



図2 野草のしおり作り風景

2. 2 ふみおばちゃんの布ぞうり作り方教室

本プログラムは、戦時中の生活用品について知り、当時の生活状況と、モノがない頃の生活の工夫を体験してもらうことをねらいとしている。戦時中、靴の代用品として制作および使用されていた藁ぞうりを、実際に現代の生活の中でも活用できるように材料を布に変えて作成し、プログラム終了後も自分たちの日常生活の中で使うことで、当時と今の違いを感じてもらえるような配慮を加えて実施した。

当日は 18名の参加者があり、講師である

ふみおばちゃんにぞうりに編むための布を裂くところから始めていただいた。当初設定していた時間から大幅に超えてしまったが、各自が熱心に作業されていた。参加者からは、「楽しかった。家でもつくりたい。」、「初めての体験で最初は難しかったけど楽しくできました。」といった感想があった。今後は、参加者への後日アンケートなども実施し、当初のねらいがどこまで達成できているのかを調査していく予定である。今回は、子どもと家族連れを対象としたプログラムとして企画をしたが、実際の参加者は 40代以上の主婦層が大半だった。次回実施の際には、利用者のニーズを知り、対象の設定を

見直すとともに、プログラムの構成も大人を対象としたものに考え直す必要がある。



図3 布ぞうり制作風景

(2) 戦争体験者お話し会

本プログラムは、戦争体験者ご本人から体験談を聞き、当時の出来事や体験者の想いを知ることで、平和について考えてもらうきっかけづくりをねらいとしている。ご自身の戦地や地域でのさまざまな体験談をお話しいただくとともに、現在のご自身のお考えや、今後の平和についての想いを最後に伝えてもらい、時間があれば質疑応答の時間を取るような流れで実施した。

・8月11日(日) 碓本綾子さん 参加者 51名

「戦争時代を生きた一教師の体験」

・8月12日(月) 松村武温さん 参加者 38名

「幼き日のくらしと米原への空襲」

・8月13日(火) 吉田房彦さん 参加者 27名

「滋賀での疎開生活と大阪大空襲」

・8月14日(水) 近藤伊助さん 参加者 75名

「人間魚雷【回天】の搭乗員となって」

・8月15日(木) 荒木俊夫さん 参加者 62名

「終戦の詔勅放送の後、本土決戦

を覚悟」

当日は、子どもから高齢者の方まで幅広い年齢層の参加があり、「たいへん貴重な話を聞かせていただき、ありがたかった。」「自分の親と同じ年齢の方の話を聞いてよかった。親は亡くなりましたが、戦争の話を聞いたことがあります。今ではあまり覚えていないので、もっとしっかり残しておくべきだったと思います。」といった感想があった。



図4 戦争体験者お話し会風景



図5 戦争体験者お話し会風景

2-5. 育てて食べよう！戦時食(秋)

本プログラムは、2-1.「育てて食べよう！戦時食(春)」の連続イベントとして位置づけ、ねらいについても春の実施と同じものとした。今回は、春に植えたサツマイモを収穫し、自らが収

穫したサツマイモを使って戦時に食べられた「焼きいも」、「茶巾しぼり」、「いもご飯」、「イモのツルの炒めもの」づくりを実施した。各メニューのレシピは、祈念館ボランティアが自分たちの体験から考えたものを採用している。また、調理実習にもスタッフとしてボランティアが加わることで、自分たちの経験や当時の様子などを話しながら参加者とのコミュニケーションが取れる配慮をした。

当日は5組14名の参加があり、親子で協力しながら調理しているところや、ボランティアとの会話を楽しんでいる姿が見られた。参加者からは「戦時中の味付けのためか薄味でしたが、サツマイモのおいしさをすごく感じました。」「毎日イモばかりは食べなきゃいけないのはイヤだ。戦争のときに生まれてなくてよかった。」など、楽しい活動の中にも、食を通して戦争や平和について考える時間になったのではないかとと言える。



図6 サツマイモ掘り風景



図7 戦時食調理風景

2-6. 第4期平和学習講座

祈念館では、平成23年の開館以降、地域での出来事や歴史から戦争に関するいろいろな側面を学ぶことを目的に、学識経験者や地域の郷土史家を招き、平和学習講座をシリーズで開催してきた。今回は、佛教大学 原田敬一氏を講師に招き、収集している体験談や資料を、より深く知り、学ぶ場として、「アジア・太平洋戦争における、国の制度や枠組みについて」をテーマに、4回連続講座を開催。PICALiにも登録して、大人向けのプログラムとして位置づけた。

・第1回目 9月14日(土) 参加者41名

「日本の平和思想と平和運動」

1920年代までの平和思想について、豊富な事例をあげながら講義いただいた。参加者からは「日清戦争から太平洋戦争までの50年間をひと続きの戦争ととらえた考え方は新しい発見だった。」「日本の平和思想を詳しく教えてもらってよく理解できました。」などの感想があった。

・第二回 10月12日(土) 参加者45名

「日本の軍隊と自衛隊」

明治維新以降の日本の軍隊から、現代の自衛隊までの組織としての成り立ちについて、順を追って講義いただいた

た。参加者からは、

「戦前の軍隊について、漠然としたイメージしか持っていなかったが、自衛隊との比較で系統だった説明だったので、頭に入り易かった。」などの感想があった。

・第三回 11月9日(土) 参加者 29名
『坂の上の雲』と日露戦争以後

小説『坂の上の雲』を題材に、明治時代から昭和時代までの戦争にまつわる歴史について講義いただいた。参加者からは「日清戦争から太平洋戦争の相互の関係が良く理解できた。」「初めて受講しましたが、とても分かりやすく良かった。次回もまた来たいと思っています。」などの感想があった。

・第四回 12月14日(土) 参加者 38名

「戦争の終わらせ方」

第一次世界大戦後の世界の動き(ベルサイユ平和条約が日本国憲法第九条につながることや国際労働機関(IL0)の創設と平和な社会との関連など)について講義いただいた。

受講者からは、「“戦争”についてのまとまった学習は初めてで大変興味深く拝聴した。」などの感想があった。また、講義終了後は、参加者との質疑応答の時間を設け、活発な議論が行われた。



図8 第4期平和学習講座風景

3. プログラム実施における考察

今年度は、5つのプログラムをPICALiに登録および実施をしてきた。個々のプログラムについての評価は、課題抽出も含め今後の取り組みとして行っていくが、プログラムの対象者を大きく2つに分けての実施は、それぞれの参加者に対して事業全体のねらいを達成するためには有効であったと言える。また、子どもおよび家族連れを対象にしたプログラムを実施したことで、祈念館の利用者層を拡大させることにもつながった。今年度の実績から、プログラム対象者の分類が整理できたことを活かし、今後は2つに対象を分けてのプログラム実施を継続しつつ、多世代での参加が可能なプログラム開発を行っていききたい。

さらに来年度は、企画、実施するプログラムにすべての世代に共通する「食」を大きなテーマとして設定する予定である。館内での実施に限らず、屋外での活動にも広げ、展示等を活用して参加者同士での感想などを共有できるような仕掛けを作っていきたい。それにより、地域での出来事や歴史は、学校や博物館のような施設だけが語りつぎ、人材を育成するのではなく、地域の人びとと共に語りついでいく祈念館の理念実現へとつなげたいと考える。

4. PICALi 会員について

昨年の夏以降、PICALi新規会員の募集をプログラム実施時とボランティア研修時に、簡単な研究内容についての説明と、PICALiへの新規加入案内を計8回実施した。プログラム実施時の加入案内では、今年度は残念ながら新規加入を獲得することはできなかった。また、館内に設置してある相談カウンターでは、リーフレットと説明用の資料を常設し、興味を持ってくれた方に対しての対応を行った結果、新規会員として5名獲得することができた。

加入の案内をして感じたことは、祈念館の利用者は高齢者が多く、パソコンやスマートフォンを使う習慣がない方が大半である。そのため、内容に関する説明までたどり着けないことがほとんどであった。また、パソコンなどの操作ができて興味を持たれた方でも、高齢者の場合は移動範囲が狭い方が多いため、近隣の施設で使えるところがないからと断られたことも多かった。

今後は、高齢者の加入まで範囲を広げるのであれば、紙媒体などの現状のシステム以外でも参加できるような仕組みが必要である。

5. 今後に向けて

今年度から実施館として参加させていただいたが、全体のプログラムの登録数も増えてきたため、館内で具体的なイメージを共有することができてきた。それにより、プログラム企画段階でシステムに入力することを前提とした議論ができるようになった。

新規加入の獲得は、現状では一般利用者に対しては課題が多いが、まずは興味を持ってくれそうな近隣の博物館等の学芸員にアプローチをしようと考えている。立地する東近江市内の学芸員に話をしたところ、1名加入してもらえたのと、市立の博物館の合同会議の場で紹介してもらえることができた。

今後は認知度を上げることから取り組み、他の地域での取り組みを参考にしながら、地域全体として新規加入者の獲得ができるような環境をつくりながら、既存のプログラムのブラッシュアップや、新規プログラムの企画に取り組みたい。

第2章 第5節 項目18

滋賀県内における PCALi 対象イベント実施報告

北村美香
滋賀県立琵琶湖博物館

1. はじめに

関西地区での実施協力館は、研究が開始された平成24年度の協力館は、滋賀県立琵琶湖博物館（以下、琵琶湖博物館）1館のみであったが、平成26年度後半には滋賀県東部に位置する東近江市内の東近江市能登川博物館、東近江市近江商人博物館、西堀榮三郎記念探検の殿堂、世界凧博物館東近江大凧会館、県外の岐阜県立博物館が（以下、能登川博物館、近江商人博物館、探検の殿堂、大凧会館、岐阜県立博物館）の5館が加わり、6館で連携して取り組むこととなった。

2. 連携事業概要

関西地区の特徴としては、まず館種の多様さが挙げられる。歴史系、民俗系、科学系、総合と、幅広いテーマを取り扱う館が参加しているため、それぞれの特徴を生かした取り組みをおこなった。次に、小規模館が大半のため、現在実施されている事業に加えて、新しく事業を加えることが人員面や予算面で大変困難な状況にある。そこで、これまで各館で取り組んできた既存の事業や、既存のネットワークなどを活用して PCALi に反映させた場合、どのようなこ

とがわかり、成果としてえることができるのかを意識して取り組むようにした。地方の小規模館同士の連携が、本プロジェクトの中でどのような役割を持つことができるのか。また、PCALi のシステムに対し、どんなアプローチができるのかが、大きなねらいとなった。館種の違いや多様性を活かし、連携イベント全体で共通するテーマを「体験」を設定し、いろいろな「体験」を通して、新しい発見をすることを目指して取り組むことになり、協力館主催2事業と、他の団体が主催事業への参加を含め、3事業を PCALi 連携イベントとして実施することとなった。また、PCALi の協力館であることを周知するために、共通のミニのぼりを作成した。



図1 能登川博物館でのPR風景

2-1 各館の既存事業を活かした連携イベント

関西地区での取り組みとして、能登川博物館、近江商人博物館、探検の殿堂、琵琶湖博物館の4館で、利用者が多くなる夏期休暇中を中心に連携し、事業展開を試みるようになった。それぞれの館が行っているイベントの中から、PCALiのねらいに近く、協力館同士の連携に向けて共通テーマを決め、目的達成が可能な自館のイベントを選んで共通テーマである「体験」に適したものを夏休みと秋の観光シーズンに分けて実施予定の事業の中から抽出し、連携イベントとして位置づけ、各時期に共通チラシを作成して取り組んだ。



図2 連携イベント(夏休み)



図3 連携イベント(秋冬)

PCALiの紹介と共に、連携事業周知を目的に作成したチラシは、東近江市内の全小学校児童へ配布し、地域の方にも働きかけをおこなった。関西地区の協力館は、館種が人文系から自然科学系、総合と、バラエティに富んでいる。このような特性も活かし、さまざまな経験ができるような連携イベントを意識して実施することができた。

実施後の感想としては、「今回の取り組み用に作成したチラシがあったので、連携イベントとしてどのような取り組みがあるか、説明がしやすかった。」という肯定的な意見が得られた。その反面、「チラシ作成の時期と、館の事業が連動できず、広報が上手くいかなかった。」「チラシに掲載したイベント参加者の年齢層にバラつきがあり、情報提供が効果的にできなかった。客層の設定が難しいが必要だと思った。」など、館種を超えて既存の事業を活かした形で取り組むことに対する課題を得ることもできた。

また、PCALiを活用しての実施については、「イベント開催を少人数おこなうため、新規会員登録の作業までが手が回らなかった。」「イベントの実施形態（事前申込制または、当日参加制）により、PCALiの説明がしっかりできたところと、出来なかったところがあった。」

「会員であることを自己申告しなければ履歴が残らないので、履歴を残せなかつ

た方がいたかも知れない。その旨を Web 上でも分かりやすく説明があってもいいのでは。」との意見が得られた。今回の連携イベントで、2館以上のイベントに参加してくれた会員は5名あり、複数館参加ノベルティ（コクヨのお魚ノート）をプレゼントした。

後半の秋冬期は、夏期連携イベントで得られた課題をふまえ、引き続き前回は参加した4館に大風会館が加わった新しい体制で、連携イベントに取り組むこととなった。今回は広報の時期などを見直し、テーマは継続させつつも、複数館を廻ってもらえることをねらいとして、各館の事業参加だけではなく展示も楽しんでもらえるように、期間を設定して協力館を巡ってもらうこともふくめて連携イベントとして構成した。

夏期連携イベントと同じく、各館で予定されている展覧会および事業から、チラシ掲載連携イベントに登録するものを選定し、広報ツールとしてチラシを作成、配布した。今回は、複数館への来館に重点を置くため、2館の事業参加で各館先着30名（合計120名）に、ノベルティを準備し、参加を促すためにもチラシにプレゼントの情報を掲載した。

2-3 他の団体が主催事業への参加

次に滋賀県内では、毎年夏休みに県内博物館等の有志が集まり、実行委員会を設けて博物館の楽しさや活動を知ってもらうことを目的としたイベントを、ショッピングセンターを会場にこれまで10回実施してきた実績がある。参加している博物館有志

の中には、能登川博物館、近江商人博物館、探検の殿堂、大風会館、過去には琵琶湖博物館も参加しており、滋賀県内の博物館等で形成されてきたネットワークを活用しての事業である。

関西地区では、「日常的に実施している取り組みを活用する」をねらいとしているため、この事業への参加を実行委員会に打診し、了承を得られた。平成27年度、28年度の2回、県内博物館等関係者と来場者に対してPCALiの周知と取り組みを紹介する機会として、プログラムを実施した。事業実施当日は、協力館4館の出展プログラムをPCALiイベントに登録するだけでなく、国立科学博物館もゲスト館として出展し、新規入会者13名への対応もできた。国立科学博物館のスタッフからは、「地域の学芸員同士のネットワークでお互い学ぼうという機会を持たれていることがよくわかった。」「各ブースの資料を開始前に交換できたらよい。」との意見を得ることができた。県内博物館関係者からは、「普段接点の少ない東京の館での取り組みを知ることができた。情報交換もできて良かった。」「PCALiのシステムのように、それぞれの館で実施しているプログラムの共有はすごくいいと思う。」との意見があった。事業実施後には、参加されていた県内博物館関係者が学習プログラムの情報共有を県内でもしたいと考え、滋賀県博物館協議会の研修会において情報交換の機会を設けられ、PCALi紹介の時間をいただくこともできた。ま

た、当日入会された方が、後日参加館の登録イベントに参加される事例もあり、参加目的としていた県内博物館等関係者と来場者に対して PCALi の周知はわずかながらだが達成できたと言える。

2-2 同じプログラムを実施することによる地域特性等の検証

もうひとつの取り組みとして、旭山動物園で開発され、事務局である国立科学博物館で開発ブラッシュアップされている「アルバムディクショナリー」プログラムを共通企画として、東近江市の3館で実施することができた。実施の有無は、各館の事情に合わせて判断することとしたため、今回は能登川博物館、近江商人博物館、探検の殿堂の3館で実施することになった。これは、他の地域、館種で開発された学習プログラムの導入が可能かどうか。また、その際に発生する課題としてどのようなものがあるのかの検証も兼ねての実施となった。

実施方法に関しては、国立科学博物館で開発、実施されている流れを出来るだけそのままの形で採用した。しかし、実施する協力館の状況に合わせ、①未就学児を含む低年齢層および年配の方の参加が見込まれるため、参加者全員スマートフォン等でWeb上での参加が難しいことから、あらかじめ言葉を抽出して準備しておき、紙媒体でワークショップ形式で実施すること。②当日参加希望者に対し実施するため、参加者全員を集めてのプログラム導入が出来ないため、個別対応をすることの2点を変更することとした。



図4. 「アルバムディクショナリー」実施風景

実施後の感想としては、「小さい子どもには、言葉からイメージを膨らませて展示物を選ぶことが難しそうだった。」「チェキで写真を写すことが目的になりがちだった。」「流れを逆にして、好きな展示を選んで写して来てもらい、どうしてそれを選んだのかななどを会話を通して記録していく方法もいいのでは。」「言葉で説明するだけではなく、サンプルを見せながらの勧誘が参加への動機づけにもつながった。」というものだった。

プログラムの実施形態が今回は違ったため、国立科学博物館での実施と比較するには難しい点もある。しかし、ひとつの言葉に対しても、人によって見方や感

じ方が異なることを知るというねらいは同じである。実施する側が、利用者の博物館に対するイメージや実態を知るきっかけにもなり、来館者に新たな博物館利用法の提案へとつなげるという目標も同じである。現在まだ実施中で途中段階の考察ではあるが、今回検証したプログラムは館種に影響される内容ではなかったため、他の地域や館種においても導入が可能であった。実施する際には、実施する館の来館者層や物理的事情に対応できるように、実施方法を事前にいくつか想定しておくことが必要であることが分かった。今後は、企画者と実施者が情報共有をおこない、実施事例を重ねていくことでプログラムのブラッシュアップが可能になってくるのではないだろうか。

3. 考察

滋賀県内での実施は、これまでにあったネットワークや、学習資源、事業をベースとしながらの活動であった。本研究プロジェクトや、PCALi のシステムに関わる中で、大きく2つの課題が見えてき。まず一点目として、PCALi システムにプログラム内容などを入力する際の物理的な負担軽減に向けて、お互いがフォローし合える関係性を構築しきれなかった点が挙げられる。小規模館での実施だったため、自分の館の繁忙期を重ねてしまうと事務作業に費やす時間が確保しにく

く、それをフォローしてもらえる人材も、自分の館では確保できないことが多かった。この問題を解決するために、協力館全体でフォローし合える体制を当初から作っておくべきだったと感じている。

二点目としては、PCALi システムの運用に関して、自分の館の中で、情報の共有や理解度を上げることに時間を割く必要があったことである。システムを円滑に運用するうえでは、共通認識を学芸員やスタッフが持つことは必要なことである。この件に関して、もっと改善できることがあったのではないかと感じている。

課題はあるものの、自分たちがこれまで実施してきたプログラムに関して、PCALi システムにプログラムの情報を入力する際、目的やターゲットなどについて、改めて振り返る時間となった。実は大事なことだとわかりつつも、日常の業務に埋もれがちのため、このような機会があることで、日々の小さな振り返りの積み重ねになったのではないかといえる。さらに、他館のイベント実施状況は、まとまった状態で見れる機会がなく、検索するのに案外手間がかかっていた。それが、PCALi のシステムには集約されているため、他館の実施状況、プログラム内容などの情報収集が簡単にできるようになったのは良かった。

最後に、全国規模や広範囲に向けての広報は、地方の小規模館では取り組みにくい状態である。そのような中で、広範囲に居住する PCALi の会員に対して、自分たちの館の存在を PR する場となり、情報発信のツールとして活用することができた。

本研究プロジェクトの中で、実際に滋賀県の連携イベントとして動き出したのはこの1年半くらいであった。その中で、学芸員やスタッフの意識の中に PCALi に対しての認知度の向上と共に、他館の情報へ目を向けるきっかけとなったのではないだろうか。また、博物館利用者とのコミュニケーションツールになったとも感じている。

取り組んでみた結果、課題が少し見えてきたばかりであるが、利用者の学習履歴を知ることによって、よりよい学びの支援ができる。そのための取り組みとして実施した PCALi や本研究プロジェクトの成果を、取り組めるものを継続しながら、社会における博物館の役割を考えていきたい。

第2章 第5節 項目19

「科学リテラシーパスポートβ」を用いることによる利用者の気づきの変容
～九州地区のワークショップ実践事例をもとに～

坂倉真衣¹⁾²⁾³⁾, 三島美佐子⁴⁾, 緒方泉⁵⁾, 西島昭二郎⁵⁾, 三宅基裕⁶⁾, 高田浩二⁶⁾
九州大学大学院¹⁾, 日本学術振興会²⁾, CLCworks³⁾, 九州大学総合研究博物館⁴⁾,
九州産業大学美術館⁵⁾, マリンワールド海の中道⁶⁾

1. はじめに

九州地区における PCALi の協力館は、九州大学総合研究博物館、九州産業大学美術館、マリンワールド海ノ中道（以下、それぞれ九大博物館、九産大美術館、マリンワールドとする）、CLCworks の4館である。本発表では、主に「利用者の気づきの変化」に焦点を当て、大きく2点について報告を行う。まず1点は、PCALi に登録、企画・実施をした学習プログラムの1つである「見つけて！名前を付けて！標本石けんをつくってみよう」についての報告である。2点目は、2014年6月現在、企画・実施中である4館が連携して行っている「リレーワークショップ」についてである。そして、それらを総括し、PCALi を活用した九州地区での今後の可能性および課題について論じたい。

2. 「見つけて！名前を付けて！草花で標本石けんをつくってみよう！」

本学習プログラムは、九大博物館、CLCworks が協働企画し、2013年7月7日に実施した（写真1）。対象は、理科の学習が始まる前の幼稚園から小学校中学年位までを想定し、約2時間のプログラムとした。プログラムの概要及び、PCALi の「科学リテラシー涵養活動」体系における目標は以下表1、

2のとおりである。自分で名前をつけた植物を日用品となる石けんと組み合わせた標本にすることを通して、参加者自らが五感を使って植物を感じ、より主体的に身の回りの自然に興味・関心を持てるようにすることをねらいとした。



写真1 (左)当日の様子、(右)標本石けん

①絵本「ざっそう」の読み語り
②草花探し
③植物への名付け
④ラベルづくり、質問を書き出す
⑤植物博士への質問タイム
⑥標本石けんづくり

表1 プログラムの流れ

	幼児～小学校低学年	小学校高学年～中学校
感じる	■	■
知る	□	□
考える	■	■
行動する	■	■

表2 目標および対象 (該当箇所のみ記載)

当日の参加者は保護者を含め44名であり、うち12名が終了後PCALi 会員に登録した。名前を付けることを通して、参加者である子どもたちは、植物の特徴をつかみ、その植物と独自の関わ

りを持っていく様子(例えば、自分が見つけた場所の思い出を含めた名前を付ける、植物を振ってその音を聞くなど)が見られた。当初のねらいはおおよそ達成できたものと考えられる。

中でも、本発表において特に取り上げたいのは、参加者の活動直後と PCALi アンケートにおける自由記述の違いである。活動の直後に参加者に実施したものでは、「石けんを作ったのが楽しかった」「石けんのもとがネバネバだとは知りませんでした」「ふだんは何気なく通っている道でも、いろんな植物がそだっていてそれを見れてうれしかった」(いずれも原文のまま)など石けんをつくったこと、植物を集めたことなど内容に関してのことがほとんどであった。それに対し、PCALi を通した回答では、「医学や動物の分野に触れてみたいです。例えば歯医者さんで使う道具の説明や使い方が解ると歯医者さんに行くのが楽しくなるかも。」など医学や動物という他分野への言及が見られた。このように活動直後と PCALi を通したアンケートでは、質的な異なりが見られた。これは、活動後も参加者が時間をかけて自らの体験を振り返ったからこそのものであると考えることができる。PCALi を用いたアンケートでは、活動直後では学芸員が捉えることの出来ない帰宅後の参加者の変化を捉えることのできる可能性が見出された。また、利用者が、PCALi のアンケートを回答することを通して、自らの体験を意識的に振り返ることができた事例であると考えられる。

3. 4 館が連携した「リレーワークショップ」

「リレーワークショップ」は、5月～8月にかけて九州地区の協力館である4館が、それぞれ企画した PCALi 対象

の学習プログラム(ワークショップ)を繋いでいく試みである。九州地区は、元々学芸員同士のつながりが濃厚であるという土壌があり、PCALi という共通のシステムを持つことでこうした試みが可能となった。5月17日「標本 de 表現」(九大博物館)、6月15日「海のいきもの飼い方教室」(マリンワールド)、7月21日「ミュージアムグッズをつくろう」(九産大美術館)、8月3日「ミュージアムでの思い出を絵本にしよう」(CLCworks)という内容を実施、計画中である。総合博物館、水族館、美術館、子どもたちの生活を元にする任意団体とそれぞれ館種が異なるため、プログラムの内容も多様なものとなっている。ある館の学習プログラムに参加した PCALi 利用者が、自らの体験を振り返り、さらにその後振り返りでの気づきを持って、次の館のプログラムに参加をする。「リレーワークショップ」において、このような流れが生まれ、利用者の学びがどのように深まり、繋がっていくかを捉えることは、新たな博物館モデルを考える上でも意義深いものになるのではないかと考えている。

4. 今後の可能性および課題

九州地区においては、協力館の学芸員が互いに他館の学習プログラムに参加、気づきの共有を行っている。そして館種の異なる学芸員が気づきの共有を行うことにより、分野を融合した新たな学習プログラム開発も行われつつある。一方で、「館種を超えると利用者は参加をしにくい」という課題も見えてきた。例えば、水族館へは「魚が好き」な利用者が来ており、彼らは「リレーワークショップ」として告知を行ったとしても、中々美術館、総合博物館という他館には興味を持ちにくいということが分かった。従って、今後は協力館

が独自に学習プログラムを開発するのみならず、他館の内容を意識し、その内容を引き継いでいけるようなものを開発することが望まれる。リレーワークショップのような試みが上手く循環すれば、より多様な嗜好や特性を持つ利用者同士、利用者および学芸員の交流など、利用者の学習機会の拡大を促す可能性に繋がると考えられる。今後は PCALi における他館のプログラム閲覧機能の活用と、実際のプログラムに参加し気づきを共有するというウェブと現場の両者を行き来することを大事にしながら、その可能性を模索したい。

第2章 第5節 項目20

館種を越えた連携学習プログラムの研究開発 -九州班が行なった3年間の取組み -

西嶋昭二郎 緒方 泉

九州産業大学美術館学芸員 九州産業大学美術館教授

1 平成26年度九州班の取組み

●目標

連携学習プログラム開発に当たり、九州班（九州大学総合研究博物館、九州産業大学美術館、海の中道海洋科学博物館、CLCworks）の学芸員は各館のプログラムに参加し、実体験してみる。

●取組み

- ①「標本 de 表現」平成26年5月17日、九州大学総合研究博物館
- ②「海のいきもの飼いか教室」平成26年6月15日、海の中道海洋生態科学館
- ③「ミュージアムグッズをつくろう」平成26年7月21日、九州産業大学美術館
- ④「ミュージアムでの思い出を絵本にしよう」平成26年8月3日、CLCworks

●成果

- ①各館の学芸員が互いの学習プログラムを実際に体験し、相互評価を行った。
- ②今回は各館独自の学習プログラムになったが、各館とも、骨格・鉱物標本、いきもの、美術作品などの実物資料を観察して後、わき上がってきたイメージを「からだで表現する」「水槽を箱庭として表現する」「バックにステンシルで表現する」「思い出を絵本として表現する」というように、「表現する」をキーワードとした学習プログラム展開していることが分かった。

●平成26年度有識者による外部評価における指摘課題に対する九州班の対応

- ①学習動機付けと興味の喚起をさらに高める必要がある。
 - 【対応1】「感動」を「表現」に繋げる連携学習プログラムの開発を行なう。
- ②本能的な好奇心に繋がった学習プログラムをデザインする。
 - 【対応2】好奇心を喚起させるために実物資料をじっくり観察する、鑑賞する時間を確保する。
- ③自然科学系・人文系それぞれを基盤と組織がそのギャップを埋めるべきである。
 - 【対応3】統一テーマによる連携学習プログラム開発に当たり、各館の学芸員が集う定例会議を行なう。

2 平成27年度九州班の取組み

●目標

昨年度の体験を踏まえ、「いろいろ」という統一テーマを設定し、参加者が各館の学習プログラムを渡りやすくする。

●取組み

- ①「形いろいろ☆葉の形を見る、作る、飾る」平成27年4月18日、九州大学総合研究博物館
- ②「色のいろいろ☆デザインいろいろ、オリジナルバックをつくろう」平成27年5月16日、九州産業大学美術館
- ③「種類いろいろ☆チリモンストラップを作ろう」平成27年6月20日、海の中道海洋生態科学館
- ④「思い出いろいろ☆ワークショップでの思い出をお話して絵本を作ろう」平成27年7月18日、CLCworks

●成果

- ①参加者19名（小学1年から中学1年）は固定とすることで、異なる館での体験による行動変容を観察することができた。
- ②「葉」「美術作品」「プランクトン」をじっくり観察する時間が確保できた。
- ③じっくり観察して得られた感動は、「粘土」「マスキングテープ」「チリメンジャコ」を素材とした「葉っぱのブローチ」「バック」「ストラップ」で表現できた。
- ④定例会議を重ねる中で、連携学習プログラムのテーマは「いろいろ＝多様性」、また各回の開催時間も統一することができた。

●課題

- ①プログラム評価に当たり、参与観察シートに基づく終了後のふりかえりやボイスレコーダーによる参加者の発話記録収集を行なったが、その成果と課題を次回の学習プログラムに反映させるだけの時間がなかった。
- ②「いろいろ」という統一テーマは決められたが、各館のプログラム開発は各学芸員が独自に行なったため、プログラムの連続性は確保できなかった。

●平成27年度末に科研Sチームから出された課題に対する九州班の対応

- ①科学博物館・美術館・動植物園・水族館等の連携学習プログラムの進捗と継続的テーマ設定②博物館等における課題解決型学習や社会的課題に関するプログラムの不足

【対応1＝プログラム開発の方法】

平成26年度、27年度に各館の学習プログラムを実体験した九州産業大学美術館の学芸員が、その成果と課題を基に各館の協力を得ながら独自に連携学習プログラムを開発する。

【対応2＝統一テーマの設定】

平成27年の統一テーマは「いろいろ」であったがため、各館の実物資料の対象が多様になり、プログラムの連続性が確保できなかったため、平成28年度は「動物を観察する」を統一テーマとし、九州大学総合研究博物館、福岡市動物園、福岡市美術館、九州産業大学美術館を連携する学習プログラムを開発する。

【対応3＝行動変容の目標設定】

館種が異なるミュージアムの体験活動を通じて、参加する子どもの①コミュニケーション力②観察力・触察力③読解力・語彙力④表現力⑤健康度を高めるという目標を設定する。

【対応4＝参加者の事前調査の実施】

参加する子どもたちの行動変容を分析するため、参加決定者（小学3年から6年、15名）に対して、「日常生活での興味関心内容」「保護者が期待する子どもの変容」を事前調査する。

【対応5＝プログラム評価の方法】

プログラム評価に当たって、子ども、サポート大学生、保護者へのアンケートを実施した。特に、子どもの行動変容を継続的に調査するために、各班のサポート大学生は固定とした。さらに保護者をリサーチパートナーと位置づけ、帰宅直後の子どもの様子に関するハガキアンケート、そして次回までの1ヶ月に見られる日常生活の子どもの行動変容に関する「驚き、発見ノート」記録を依頼する。

【対応6＝学習喚起を促すノートの開発】

プログラムの連続性を確保するために、各館の実物資料を「じっくり観察し、感動したことを記録」する「観察記録ノート＝学習履歴ノート」を開発する。

3 平成28年度九州班の取組み

●統一テーマによる各回の連続性を確保した連携学習プログラムの開発とその実施

①対象：小学3年から6年生、15名（4回連続参加が必須条件）

②各回の内容

1回目（九州大学総合研究博物館）平成28年7月2日

○テーマ：絵本に描かれた動物・剥製になった動物を観察する

○内容：身近にいる動物の絵本を読んだり、剥製標本をさわったり、骨格標本を見たりしながら、分かったことを仲間達にお話ししてみる

2回目（福岡市動物園）平成28年8月6日

○テーマ：動物の行動、動物の表情を観察する

○内容：仲間達と一緒に動物園を散歩して、動物の手や脚、そして体の動きから生まれる表情を観察したり、鳴き声やにおいを体感してみる。

3回目（福岡市美術館）平成28年8月27日

テーマ：動物の絵画、動物の彫刻を観察する

内容：仲間達と一緒に美術館を散歩して、動物の絵画や彫刻を観察したり、気づいたことをお話ししてみる。

4回目（九州産業大学美術館）平成28年9月24日

テーマ：動物を観察して伝えたいことを表現する

内容：これまでのミュージアム体験をふりかえり、自分が仲間達に伝えたいことを写真コラージュで表現し、お話ししてみる。

●各回のプログラム評価の実態

①子ども対象：アンブレラシートによる活動終了時のアンケート

②サポート大学生対象：参与観察シートによる子ども行動変容調査、各回活動終了後のふりかえり

③保護者対象：活動終了後のハガキアンケート、「観察記録ノート」による子どもの行動変容調査

*具体的な調査データは当日公表する。

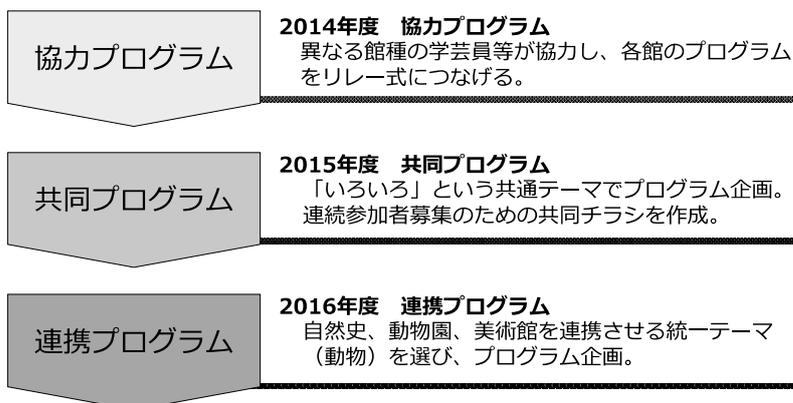


図1 協カ→共同→連携教育プログラムへの変遷図

2014年度 協カプログラム

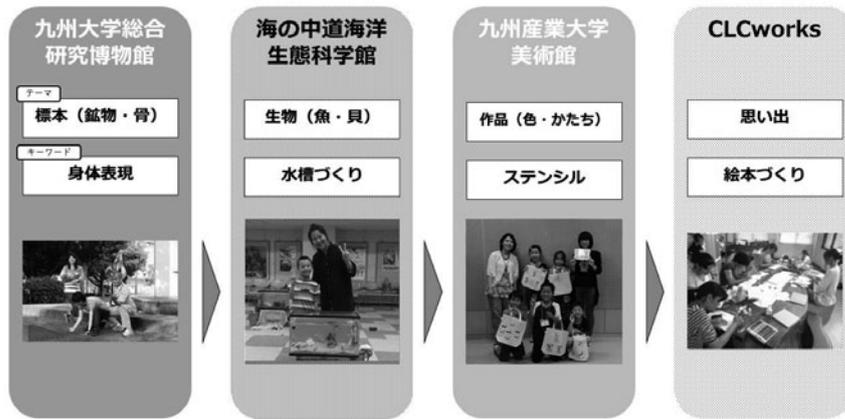


図2 2014年度協カプログラム概念図

2015年度 共同プログラム



図3 2015年度共同プログラム概念図



図4 連携教育プログラム概念図

第3章 本研究に関する自己評価

及び外部からの助言・評価

- 第1節 自己評価：第2回研究会（平成24年度）議論のまとめ
- 第2節 自己評価：第4回研究会（平成25年度）議論のまとめ
- 第3節 中間評価：第38回日本科学教育学会会議報告
（平成26年度）
- 第4節 外部評価
- 第5節 自己評価：第6回研究会（平成26年度）、
第8回研究会（平成27年度）議論のまとめ
- 第6節 ともに高めるミュージアムリテラシー
～来館者・博物館職員・博物館の成長のために～
公開研究会開催報告書（平成27年度）
- 第7節 中間報告：International Conference of Asian
Association for Science Education
2016 の議論まとめ（平成28年度）
- 第8節 最終評価：国際シンポジウム「ともに成長する博物館」
議論まとめ（平成28年度）

第3章 第1節

自己評価：第2回研究会（平成24年度）議論のまとめ

松尾美佳
国立科学博物館

日時：2013年3月15日(金) 12:00 – 16:00

場所：地球館3階 講義室

参加者（敬称略）

研究企画班：小川 義和，高安 礼士，松尾 美佳

システム班：本間 浩一，井上 透，松浦 啓一，有田 寛之，庄中 雅子

実施班：高田 浩二，緒方 泉，赤羽 岳彦，北村 美香，芦谷 美奈子，
田代 英俊，永山 俊介，岩崎 誠司，田中 邦典，土屋 実穂

平成24年度末に本研究関係者全員を対象とした全体会議を実施した。第一部では、進捗状況や平成25年度以降の計画などの情報共有を行った（添付資料参照）。

第二部ではワークショップを行った。

ワークショップ：

「科学リテラシーパスポートβ」を一般向けに紹介する目的のリーフレットが必要とされている。ワークショップでは、そのイメージ素案を各班で考えることを通して、本研究の共通認識を深めることを目的とした。結果として、各班担当のページには、以下に挙げる要素が必要であると提案された。また、その他議論された点も同時に挙げる。

1-1. 研究企画班・システム班（リーフレットのデザイン案）

- 「君の旅の味方」というキャッチフレーズ。以下、例文。パスポートを持っていると、旅のヒントがもらえる！／旅の仲間にも出会える！／パスポートに、参加した証明になる証を残せる！（シールを集められる。沢山のカテゴリーのプログラムに参加した証を残せる。）
- 「博物館の世界を旅していく体験のための仕組み」をアピール。
- アナログだけでなく、デジタルのパスポートでもあることをアピール。ネット上で利用できることが想像しやすいイメージを載せる。

1-2. 研究企画班・システム班：（その他の意見）

- 参加してもらう為の工夫として、入館料の割引や数回利用後には入館料が無料になるサービスなどが必要である。
- もともと博物館好きの人に魅力を伝え、そこから評判を広めてもらうべき。
- 複数の館で開催されている学習プログラムを一度に知れることなど、他の事業にはない特徴を生かしたい。学習プログラムがあること自体知らない利用者らに認知してもらい、来館の動機にしてもらいたい。
- 本来の（知識や感性を）広げる・深めるという点に集約してみるのも良い。ポイント制を導入してしまうと、特に子どもの利用者は本来の目的を見失ってしまう恐れがある。よって元々のコンセプトだけに絞るのが良い。

2-1. 実施班（リーフレットのデザイン案）

- 参加することによるメリット、参加館のリスト、具体的な学習プログラムを載せる。

- リーフレット（あるいはパンフレット）の一部がパスポートになっている設計にデザインする。これによって即利用開始してもらおう。リーフレットを見て興味を持ったとしても、時間の経過と共に参加する意欲が薄れることを防ぎたい。
- 参加することのメリットをアピールする。

2-2. 実施班（その他の意見）

- 参加者は、自らの変容を知りたくて参加するわけではない。パスポートを持つことのメリットを良く考える必要がある。インセンティブがなければ参加者の獲得は難しい。知識欲だけの刺激となると、結局は友の会の会員などに偏ってしまう恐れがある。
- 様々な館の学習プログラムが検索できることは、博物館好きの人以外にとってはメリットではない。また、博物館好きの人は、データベースなどなくても常に自分達で博物館イベントの情報を収集している。
- システムに登録することと、実際に学習プログラムに参加することは別の行為である。その為、パスポートを持った人が、その後博物館を実際に利用する為に、どのような特典があれば実際に利用する気になるのか、考える必要がある。
- 毎回のパスポート利用（ショップやレストランも含む）ごとにポイントが貯まり、それによって、①入館料が割引（あるいは無料）になる、②館長や学芸員に直に会える、などといった特典はどうか。
- 利用回数を重ねるごとにステータスが上がる仕組みにしてはどうか。参加館（県）ごとに商品や特典を準備。
- 「科学リテラシーパスポートβ」という名称では、馴染みにくい。パスポートには愛称が必要である。科学という言葉を使わない方が別の館種と連携が取り易い。
- 「科学リテラシー」や「涵養」といった言葉は、一般利用者対象と学芸員対象で使い分けを考えた方が良い。

3. まとめ

科学リテラシーパスポートβ運用にあたっては、モニターとなってくれる一般博物館利用者の獲得が不可欠である。提供する側の考える「参加するメリット」というものが、必ずしも一般利用者にとってのインセンティブに繋がる訳ではない。利用者にとって障壁となる「科学リテラシー」といった言葉遣いについては、愛称を設けるといった解決方法が考えられたが、他に考えられる障壁も洗い出し、解決策を考える必要がある。

仮に入会者数を増やす方法が見つかったとしても、研究にとって必要なオンラインアンケートが集まらなければ意味がない。①入会して貰うためのインセンティブ、②学習プログラムに参加して貰うためのインセンティブ、③オンラインアンケートに答えて貰うためのインセンティブ。この3つを整理して、具体的な方法をとることが今後の課題である。

第3章 第2節

自己評価：第4回研究会（平成25年度）議論のまとめ

松尾美佳
国立科学博物館

日時：2014年2月28日(金) 13:00 - 17:00

場所：国立科学博物館日本館4階 大会議室

参加者（敬称略）

研究企画班：小川 義和，高安 礼士，松尾 美佳，松岡 葉月

システム班：坂井 知志，井上 透

実施班：奥山 英登，岡田 努，池上 雅，赤羽 岳彦，林 浩二，小川 達也，
松尾 知，永山 俊介，田代 英俊，芦谷 美奈子，北村 美香，三宅
基裕，坂倉 真衣，
柴田 知宏，岩崎 誠司，山崎 崇，神島 智美

平成25年度末に本研究関係者全員を対象とした全体会議を実施した。第一部では、進捗状況や平成25年度以降の計画などの情報共有を行い（添付資料参照）、第二部ではワークショップを行った。以下に、ワークショップの詳細を述べる。

ワークショップ：

実施班の研究協力者は、各所属館でPCALi(ピ☆カ☆リ)に対する理解や協力を得られにくい環境にある。また、同じ地区で協力館を増やすことが難しいという現状もある。その状況を改善するために、本会議では、PCALi(ピ☆カ☆リ)を利用することのメリットを整理するためのワークショップを行った。①一般利用者目線，②学芸員目線，③博物館（経営者）目線…のそれぞれにとって、PCALi(ピ☆カ☆リ)を利用することのメリットは何か、グループに分かれて意見を出し合った。

【議論のまとめ】

- 入会者：

PCALiの機能である「イベントの検索」，「イベントへの参加履歴」，「参加イベントへの感想を伝えられる」がメリットの基本。これからの方向性としては「コミュニケーション」が重要。現状は、入会者が履歴を記録する，参加イベントへのコメントを残すなど、やや一方向的なものになっている。そこで「学芸員と入会者」，「入会者同士」にコミュニケーションが生まれるような仕掛けがあるとよい。また他者に対する「自慢」や自分にとっての「思い出」として何か手元に残る（アナログな）“もの”があると、良いのではないか。
- 学芸員：

来館者情報が得られる，他館のメニューを知ることができるといった点がメリット。これらについてはデータの収集と蓄積をより進めて行くことが必要。プログラムの開発・改善という点について，これからの方向性の1つとして，PCALi参加館同士におけるプログラムの共有と，他館のプログラムの実施を意識的に進めて行く方向があるのではないか。プログラムの汎用化や，全国での実施比較などを実験として取り組む

ことは、非参加館にとっても興味を引くものになるのでは。

- 博物館：

設置者の利益について考える事が必要。博物館にとってのメリットとして、博物館の運営・経営における3つの段階（ミッション、経営、運営）それぞれにおいて、どのようなメリット（デメリットも）があるのかを意識しないと、組織に対する説得力がでない。今後として、組織として上手くいっている事例・手法を共有し示していくことが必要。

それぞれのメリット／デメリットの詳細は、以下を参照。

* 入会者について - グループからの発表詳細

グループ①

< 配付資料よりメリットの抜出 >

- ・自分の参加したイベントを把握できる（参加履歴含む）
- ・イベント検索／他の館のイベントも知れる（全国的な催事、普段利用しないものも）
- ・感想や意見を博物館に伝えられる、反映させられる（コメント、アンケート）
- ・ユーザー間で情報共有、コミュニケーション、連帯感

< すでにメリットになっていること >

- ・イベント検索
- ・カードがもらえる（うれしい、ステータス）
- ・感想や意見を伝えられる（→これからのメリットへ拡大）

< 「すでに」と「これから」の間なメリット >

- ・参加イベントの把握（履歴）→学びの確認、「振り返る」ことができる→継続的、主体的
- ・他館のイベント把握

< これからメリットになりそうなこと >

- ・Web を使って予約ができる
- ・ユーザー間での情報共有・コミュニケーション
- ・館とユーザーとの間でのコミュニケーション

< これから何をしていけばよいか？ >

- ・記念的な使い方の提案
 - スタンプ帳、Facebook と連動／自分で自分の記録を追加できる
 - 思いで日記帳（自分史）みたいな使い方ができる
- ・Web 上だけでは終わらないしくみ（デジタル←→アナログ）
 - （きれいにレイアウトされて）プリントアウトできるボタン、集めて冊子にできる

グループ②

< 入会者にとってのメリットとは >

- ・全国の館・園の情報を知ることができる
 - ・自慢（～へ行ってきたよ！）とコミュニケーション（学芸員さんと交流した＋ユーザー間）と報酬（グッズ）
 - ・グッズのみではなく、その館ならではの楽しみ方をできる（例：PCALi ファン祭り）
- 「楽しい！！」と思えることが大切

* 学芸員について - グループからの発表詳細

< 配付資料からメリットの抜出 >

- ・来館者の情報／参加者の感想を把握（ニーズも）

- ・リピーターの確保／参加者増
- ・プログラム開発や改善
- ・自分のプログラムを可視化できる・整理できる
- ・事業をアピールできる
- ・他館のメニューが分かる
- ・学芸員の科学リテラシー涵養
- <今感じているメリット>
- ・来館者情報→情報が十分あれば（蓄積が少ないうちはメリットとして弱い）
- ・他館のメニューが分かる
- <これからのメリット>
- ・リピーター／参加者増
- ・感想・ニーズが得られる
- ・プログラムの可視化
- ・プログラム開発・改善
- ・(学芸員の) 科学リテラシー
- <これからどのようにしていくか？>
- ・少し先・短いスパンについて
以下の項目については（データが集まれば）メリットを感じられるようになるのでは
来館者情報，他館のメニュー，リピーターや参加者の増加
- ・長いスパン（意識的に進める）
プログラム開発・改善と共有（実験として取り組む）：他館のプログラムを相互に実施
→汎用性あるプログラムの開発（全国で比較できる）
→プログラムの質向上
→共有化（非参加館も）

* 博物館について - グループからの発表詳細

- <配付資料からメリットの抽出>
- ・利用者増／客層を拡大できる（←異分野館との交流）
- ・リピーターを通して交流
- ・連携してプログラムを実施・共有／プログラムの質の向上
- ・これまでになかったプログラムを実施できる（別の世界が見える・見せられる）
- ・知の連携・深まり
- ・学習者の記録（変容）→館のメリット
- ※館のミッションと PCALi の整合性を図る
- <博物館にとってのメリットを考えるために>
- ・博物館にとってのメリットとしては「運営・経営」の視点からそれぞれのレベルに応じたメリットを整理し，提示していくことが必要（時代に即した新しい博物館のビジョン，学習記録の意義）→設置者にとっての利益とは？
- そのためには3つの段階がある
- 1. ミッションレベル（ガバナンス）：館種の異なる連携
- 2. 経営レベル（マネジメント）
：研究側と解説員（専門性を脅かされる？，手間が増えることにたいする懸念），友の会との関係（衝突を招くことも）
- 3. 運営レベル（オペレーション）
：SNS やコンピューター等の運用について
（一方で利用者からの反応が蓄積されていくことにより）相談業務の改善

<メリットとしていくために>

- 組織として上手くいっている事例・手法を共有し示していくことが必要（海の中道など）。
組織レベルでどのように PCALi を扱っていくのかモデルとなる例がないと，館としては動きにくい。

第3章 第3節

中間評価：第38回日本科学教育学会会議報告（平成26年度）

庄中 雅子
国立科学博物館

本研究の中間評価として約2年半の研究成果を公表するとともに、多くの科学教育者からの意見を聴取すべく、平成26年度の日本科学教育学科年会において本研究を論じるセッションを設けた。以下の内容で行った。

日時 2014年9月15日（月・祝）

場所 埼玉大学 大久保キャンパス 総合研究等シアター教室

司会者 高安礼士

発表者 小川義和，奥山英登，田代英俊，岡田努，芦谷美奈子，坂倉真衣

指定討論者 小川正賢

参加者 43名

これに対し、実施班から現状の報告を受けた。その後指定討論者による討論、フロアからの質疑・意見があった。研究の対話型データベースシステムは独自性があり、今後の博物館学の発展に寄与することが期待されたが、その他課題も指摘された。これらを含め論点を以下に整理する。

なお、各発表者の発表要旨は添付資料として本稿に続けて掲載する。

1. 本セッションの目的

研究代表者である小川義和から、本研究の概要と目的について説明があった。

本研究では科学リテラシー涵養体系の指針に基づいて学習プログラムを実施している。これを共有することで各プログラムがレベルアップさせる、というのが当初の目的である。

その他の目的は以下の通り。

- ・機関と学芸員での共有
- ・博博連携
- ・フィードバックに基づき、学習プログラムを改善
- ・従来少ない傾向であった「社会的価値」のある博物館のプログラム作成についても考慮

これに対し、実施班から現状の報告を受けたが、その報告および小川正賢氏による討論、フロアからの質疑応答の論点を、5つの観点からまとめた。

なお、各発表者の発表要旨は添付資料として本稿に続けて掲載する。

2. 論点のまとめ

- ・知の循環型社会を実現するための学習プログラムに求められる社会性とはなにか。

学習プログラム中でも参加者と学芸員との対話を重視している九州実施班の坂倉氏からは、オンラインシステム上でも対話が生かせるような運用をしたいとの意見があった。また、コペンハーゲン大学在籍の会場質問者からは、生涯学習としての継続的な評価の視点や図書館の参画の提案を受けた。さらに、広島大学在籍の会場質問者からは、単なる電子的なやりと

りではなく、具体的な体験活動があることが評価できること、世代間を繋ぐ知の循環システムを目指してほしいとの提案があった。

小川正賢氏からは、利用者が受信者であり、発信者であることを意識させることも必要との提案があった。

それらを受けて、研究代表者の小川義和からは親子のプログラムや、例えば本プログラムで創った子供の魚類図鑑作品が他の方が水族館を見学するときに参加するなど、学習の成果が他に循環していくプログラムが重要であること、また発信者の意識をビルトインしたプログラム作りとともに利用者の学習成果が発信できる仕組みが必要であると結んだ。

・この研究から導き出せる社会的インパクト、副次的な成果は何か。

科学技術館の田代氏からは、本システムの効果で、科技館に来たことのない和歌山のユーザーから応募があり、ピカリにより博物館は新規層を開拓できるかもしれないとの報告があった。また、琵琶湖博物館の芦谷氏からは、フィールドレポーターやはしかけなど高度な博物館ユーザーが多いフィールドでは、高度な博物館利用者であり、博物館と利用者をつなぐ役割の人たちを対象にするのも考えられると提案を受けた。

本システムの協力館の設置状況、来館者層が地域ごとにさまざまであることに着目した小川正賢氏からは、研究全体の共通項としてのプロジェクト全体の評価とともに各地区の個性を引き出す必要がある。本プロジェクトが目指している利用者からの利用者モデルの提案を受け、各地区で利用者向けのフレームを構築したらどうかとの提案を受けた。

・感性の涵養等、幼児・低年齢向け中心のプログラムで日本の博物館の在り方はよいのか、社会的文脈に沿ったプログラムを行う是非を検討すべきではないか

旭山動物園の奥山氏からは、担当プログラムの客層から、感じる、知るに分類されるプログラムが多いと透谷があった。また、福島大学の岡田教授からは、学際的視点のプログラムは大人受けはいいが、子どもには難しいとの指摘があった。これについて、坂倉氏からは、感性の涵養が幼児向けに多いのは、当然であり、考える元になるところを養うという視点でよいのではないかと助言があった。

科学技術館の田代氏からは、科技館はリピーター率が非常に高く、特に少年は研究者志望が多い代わりに、医者志望や野球選手志望がないこと、満足度のみが理科好き度に相関、理解でき説明できていることも相関あり、性別とも相関があったとの報告があった。ただし、坂倉氏からは、動く魚が好きな子どもは、水族館は行くが、博物館には行かないという個人の興味による博博連携の障壁が提示された。これに対し、小川正賢氏からは、全部無理に連携館をつなげるようにするよりは、来館者本人の興味においてつなげられるプログラムでもよいのではないかと提案があった。

また、千葉市科学館の小川達也氏からは、生活者層で体系を分けるとよいのではないかと、子育て、高齢者、ワーカー、学齢期、未就学児などそれぞれに痒い所に手が届く、ニーズにあったプログラムを作り、対話がもっと有機的になってもよいのではないかと、もっと生活知に根差したプログラムを行いたいとの提案があったが、田代氏によると科技館では生活知に根差したプログラムを過去に行ったが、日本は生活知が弱いので、日本では失敗するのではないかと助言もあった。

・本システムにおける学びの意味とはなにか

琵琶湖博物館の芦谷氏、九州チームの坂倉氏からは、異分野や他館の学芸員や受講者が交流し、刺激を受けるのはよいとの報告があり、本システムに関して学芸員の成長に関してある程度の実感があることが提示された。

これに対し、受講者そのものの学びの意味を明確にすることが今後の課題である。

・運営上の課題

奥山氏から、「『科学』リテラシー」によるアレルギーか、歴史系博物館ではピカリユーザーが増えないとの報告があり、これに対して小川正賢氏からは表看板で「科学」というと、拒否されるのではないかと、科学リテラシーの名称や概念についても再考の余地があると助言を受けた。

また岡田教授、芦谷氏からは、地方ではデジタル機器への抵抗感で会員登録数が増えないという報告があった。

また、小規模館では学芸員の負担が大きいと芦谷氏から指摘があり、日本モンキーセンター所属の会場質問者からも、現状の学芸員個人のつながりによる研究体制から組織的な連携になるように改善すべきとの提案があった。

さらに、外部の人材の手を借りて学習プログラムを行うことも多いという千葉県立中央博の林氏、芦谷氏、田代氏に対し、そのような運営では公民館と同じではないのか、博物館の役割として、館どうしの連携という視点で行うべきではないかと、坂倉氏から問題提起があった。これに対し、小川正賢氏からは人社系人材がうごいているところ対して理数系人材は黒子として協力するという姿勢でいるのであれば協力体制がうまくいくのではと提案があった。

添付資料 1

知の循環型社会における対話型博物館機能の提案

A Proposal of an Interactive Life-long Learning System between Public and Museums in a Knowledge-Circulating Society

小川義和

OGAWA Yoshikazu

国立科学博物館

National Museum of Nature and Science

[要約] 知の循環型社会における科学リテラシーの向上に資する博物館活用のモデルを提案することを目的に、「科学リテラシー涵養活動」の体系に基づいて複数の博物館の学習プログラムを蓄積し、公開するデータベースシステムの構築を行っている。本課題研究では、科学系博物館及びそれ以外の館種においてもこの枠組みに従って学習プログラムを開発・実施・公開することを通じて生じた学芸員及び利用者の意識の変化や新たな博物館活用のモデルあるいは課題について、各地区の実例をもとに考える。

[キーワード] 博物館、科学リテラシー、データベース、知の循環、学習プログラム

1. 本研究の背景とねらい

2006年に改正された教育基本法において生涯学習の理念が明記され¹⁾、2008年の中教審答申「新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について」において、自立した個人や地域社会の形成に向けた生涯学習振興の重要性が強調されてきた²⁾。

第4期科学技術基本計画では、従来の政策的な観点からの科学コミュニケーションとともに、地域に根差した科学コミュニケーションを推進し、人々が対話を通じて科学技術の知識を活用できる科学リテラシーの向上を目指している³⁾。地域において知の循環型のシステムが機能するためには、科学コミュニケーションのような双方向性の対話による知の還元が求められており、それを支える博物館の機能の解明と構築が必要である。

国立科学博物館では、幼児から高齢者までの世代別の科学リテラシーの到達目標（「感性の涵養」「知識の習得・概念の理解」「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」の4目標）を提示した枠組みである「科学リテラシー涵養活動」の構築を行った⁴⁾。筆者らは、科学リテラシー涵養活動の体系に基づき、国内の科学系博物館の学習プログラムを収集、整理し、課題を検証した。その結果、科学的な思考習慣と社会の状況に適切に対応

する能力の涵養を目的とした学習プログラムは少なく、本枠組み及び関連した学習プログラムを全国の博物館で共有すること⁵⁾や、博物館の利用者の視点から本枠組みの有効性に課題があることが分かった。これからの博物館は地域の教育力向上のため、単に知識を得る学習だけでなく、人々が自然界や人間社会の変化に適切に対応し、合理的な判断と行動ができるといった目標を持った学習機会を提供することが重要である。

本研究では個人が学んだ内容を地域に還元し、協働して地域の課題や活動に参画していくことで、地域社会全体としての科学リテラシーの向上が可能になるという仮説を立てている。そして複数の博物館等が連携し、各館が学習プログラムを共有し、博物館の利用者の学習過程を記録・提示することを通じて、博物館の利用者の視点からの博物館活用モデルを確立するとともに、博物館の新しい機能としての対話型博物館生涯学習システムを提案することを目的としている。

2. データベースの構築と運用

本研究では、個人の学習成果を明確にするために、科学リテラシー涵養活動の世代別枠組みに基づいた博物館の学習プログラムのデータベースをもとに、博物館の利用者が学習プログラムを体験し、その成果を確認する「科学リテ

ラシーパスポートβ」システムを構築した。これは博物館、システムに登録した利用者(以下、利用者と表記)双方が活用できるデータベースシステムである。利用者側から自分の学習履歴を把握するだけでなく、博物館側が複数の利用者の学習傾向を横断的に把握できるシステムとした。

具体的には、博物館が開発した学習プログラムをインターネット上のデータベース内に蓄積する。利用者はデータベースの利用登録を行い、データベースを検索することで受講を希望する学習プログラムを検索し、博物館にて受講することができる。利用者の受講結果は、利用者アカウントのマイページに記録される。利用者は、自身のマイページの受講結果を閲覧できる。また、受講した学習プログラムのオンラインアンケートに回答でき、学習プログラムに対する感想を、コメントや「いいね!」の評価として残すこともできる。アンケートには、学習プログラム毎に感想を尋ねるものと、博物館活用方法や社会参加の傾向を年ごとに追っていくものの2種類を用意した。アンケートの結果は、利用登録を行った学芸員であれば閲覧することができる。コメントは、投稿者が公開先(インターネット上に完全公開、利用者と学芸員への公開、学芸員のみへの公開)を選択でき、他者との共有が可能である。

本研究では、「科学リテラシーパスポートβ」システムを利用し、以下のような循環過程を通じて対話型生涯学習システムを構築する。①博物館利用者の活用事例の集積と分析、②利用者の科学リテラシー変容の把握、③科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルの確立、④博物館活用モデルの提示による博物館の「世代別枠組み」の改善及び利用者の効果的で多様な博物館活用の促進。

3. 本研究課題の目的

2014年6月現在、本研究では、日本国内5地区(北海道、東北、関東、関西、九州)の19機関及び海外1館の科学系博物館・総合博物館・美術館・動物園・水族館・歴史系博物館等の学芸員等が協力のためのネットワークを構築している。データベースへの登録は、学習プログラム数283件、利用者数481人である。

本システムは学習資源を協力館間で共有し、相互利用できる学習プログラムアーカイブとしての機能を果たすものであるが、学習資源の著作権や利用者の個人情報保護等の権利に関する課題が予測されるため、利用者、学芸員及び博物館に対する権利関係のガイドラインの整備を行った。

学習プログラムの実施および本システムの利用においては、館種間で認識等に温度差があり、意識共有が課題となっている。そのため、各地区の協力館にて学芸員研修を行い、学芸員間の認識の共有化を図った。また利用者及び学芸員の長期的な参加促進のため、本研究活動への参加者が得られるインセンティブをより明確化するという運営上の課題がある。

本課題研究では、各地区の異なる館種の取り組みを紹介する。そして枠組みに基づいた学習プログラムの開発・実施、他館の学習プログラムの参照を通じた学芸員の意識の変化を検討する。また、博物館での学びの記録や他の利用者及び学芸員とのコメントによる学びの記録の共有や交流など、利用者の意識の変化を考察する。最後に、それらを通して新たな博物館活用モデルとその課題について考える。

文献

- 1) 教育基本法(平成18年法律第120号)
 - 2) 中央教育審議会:新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について～知の循環型社会の構築を目指して～(答申), 2008
 - 3) 第4期科学技術基本計画, 2011
 - 4) 独立行政法人国立科学博物館科学リテラシー涵養に関する有識者会議:「科学リテラシー涵養活動」を創る～世代に応じたプログラム開発のために～, 2010
 - 5) 小川義和, 有田寛之, 土屋実穂:科学系博物館の科学リテラシー涵養に資する学習プログラムの集積と共有, 平成24年度日本科学教育学会第36回年会(東京理科大学)日本科学教育学会年会論文集, 36, pp.436-437, 2012
- 付記:本研究の一部は、平成26年度科学研究費補助金基盤研究(S)「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」(研究代表者:小川義和, 課題番号24220013)の支援を受けている。

添付資料 2

北海道における「科学リテラシーパスポートβ」の成果と課題

主に旭山動物園における事例から

Achievements and Problems of “Science Literacy Passport β” in Hokkaido Area, especially in the case of Asahiyama Zoo

佐賀 真一*, 坂東 元*, O奥山 英登*

SAGA Shin-ichi*, BANDO Gen*, OKUYAMA Hideto*

*旭川市旭山動物園

* Asahikawa City Asahiyama Zoo

[要約]北海道では、旭山動物園を含めた3館が「科学リテラシーパスポートβ」に協力している。当園では、これまで29回の対象イベントを行い、同事業の登録ユーザーを134名獲得した。また、そのユーザーが再びイベントに参加した延べ人数は158名であり、同事業はリピーター確保の上でも効果が認められた。今後は、データベース内の他の学習プログラムを参考に、より多様なプログラム作成が求められる。

[キーワード] 動物園, 博物館, 科学リテラシー, データベース, 学習プログラム

1. はじめに

北海道における「科学リテラシーパスポートβ」システム（通称：PCALi。以後、PCALiとする）の協力館は、旭川市旭山動物園、旭川市科学館サイパル、旭川市博物館の3館である。本報告では、北海道における本研究の中心的役割を担う旭山動物園の事例から本システムの成果や課題について論じ、さらに他2館の概況を示す。

2. 旭山動物園におけるPCALiの概要

旭川市旭山動物園では、これまで来園者向けのイベントを長年行ってきた。これらの既存のイベントのいくつかをPCALi対象イベントとして2013年8月より実施してきた。2014年6月10日現在、新規に開発したものも含め、当園がPCALi対象として登録した学習プログラムは11件であり、これらのプログラムのイベントをあわせて29回実施した。

例えば、2013年9月14日には、既存のプログラムであった「ペンギンの羽でブックマークを作ろう！」をPCALi対象イベントとして実施した。これは、当園が飼育するペンギンの羽を用いて、ブックマーク、すなわち本のしおり（図1右）を作製する。それだけに留まらず、ペンギンの飼育担当者から解説を受けペンギンの換羽や羽毛の役割などについて知識を深めることができる。参加者に



図1左. ブックマーク作製時の様子。
図1右. ペンギンの羽が入ったブックマーク。



図2. 飼育展示施設内に設けられた畑（写真奥）で行う農業体験連続講座「エゾシカの森農園」。

としては楽しく気軽に参加できるイベントであることから、科学リテラシー涵養活動の到達目標は、「感性の涵養」や「知識の習得・概念の理解」とし、対象世代も「幼児～小学校低学年」から「熟年期・高齢期」まで幅広く設定することとした。

一方で、科学リテラシー涵養活動の目標を

「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」と高く設定できた既存プログラムには、「エゾシカの森農園 (図 2)」が挙げられる。これは人間とエゾシカとの関わり合いを知り、野生動物との共存のあり方について主体的な考えを持つことをねらいとしている。具体的には、当園のエゾシカ飼育展示施設である「エゾシカの森」内において、6月から9月までの間、9回の農業体験を行う連続講座である。参加者は、種まきや除草、収穫といった農業体験のほかに、電柵の設置などエゾシカによる食害の防除活動やエゾシカの季節変化を継続観察するなどの活動が含まれる。先に挙げたプログラムのねらいは、「幼児」や「中学校期」の子どもには高度だが、これらの世代においては「感性の涵養」や「知識の習得・概念の理解」が、体験活動の中で図れるものと判断できた。

当園の既存のプログラムは、対象が「中学校期」まで、目標が「知識の習得・概念の理解」までとなっているものが多いように感じていた。実際に、PCALi サイト内のデータベースでも、これらの傾向を確認することができた。従って、新たに開発したプログラム「ScienZoo BAR」では、対象を「子育て期・壮年期」以降とし、目標を「科学的な思考習慣の涵養」や「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」とした。プログラム内容等については、PCALi サイトを参照されたい。

3. 旭山動物園における成果と課題

これまでに、PCALi 対象として 29 回行ったイベントの参加者数の合計は 682 名である。そのうち新規に PCALi ユーザーとして登録した者は 134 名であり、イベントに参加した約 4 人に 1 人 (25.6%) が PCALi に登録していくことがわかった。多くのユーザーを集めることができたのは、ユーザーの PCALi に対する期待の高さと、加えて、ほぼ 2 週に 1 度の割合で定期的に対象イベントを実施してきたことによるものと考えられる。

イベント開催の際、すでに PCALi ユーザーであった者の延べ人数は 158 名であった。新規登録ユーザーを含めて、イベントの全参加者の半数近い 42.8% を PCALi ユーザーが占めている。登録済みユーザーが、再び対象イベントに参加していることがわかり、PCALi はリピーター確保の面でも有効であることが伺えた。しかしながら、今後、より多様な学習プログラムを実施しなければ、ユ

ーザーが幽霊会員と化してしまうことは懸念しておかなければならない。先に述べたとおり、当園はこれまで科学リテラシー涵養活動の到達目標や対象世代をあまり意識せずに学習プログラムを作成してきたが、これらがサイト内で文書化・データベース化されることで、当園が改善や充実、もしくは新規に開発すべきプログラムが明確化されてきた。PCALi サイト内には、他の博物館によって数多くのプログラムが登録されているので、これらを参考に、さらに新たな学習プログラムを作成していきたい。

4. 北海道地区の他 2 館の概況

旭川市博物館は、現在、内部調整を行っているところであり、PCALi 対象イベントをまだ実施できていない。一方で、旭川市科学館サイバルは、2014 年 3 月より対象イベントを実施しはじめ、これまでに 9 回のイベントを開催した。サイバルが新規に PCALi ユーザーとして登録した者は 9 名であり、延べ 17 名がサイバルでの対象イベントに参加した。また、この中には当園でユーザー登録していた者が 2 名含まれている。

PCALi ユーザーからは、当園はもちろん、サイバルや旭川市博物館での対象イベントのさらなる実施を求める声を聞いている。PCALi ユーザーを新たに獲得し、さらにユーザーが 3 館それぞれの対象イベント参加することで、ユーザーと博物館の交流がより促進されることを期待したい。

5. おわりに

これまでのところ、当園は PCALi において上々の成果を上げられていると考える。同時に、サイバルが同事業を開始したことから、旭川市の博物館施設における科学リテラシー涵養活動が、より盛んになるよう積極的に事業に取り組みたい。一方で、当園においては同事業に対する課題や懸念も同時に見えてきた。これらを見据えて持続可能性のある事業を進めていきたい。

当園で PCALi に新規登録していったユーザーは、旭川市だけに限らず、例えば札幌市など北海道の各地や、さらには東京や大阪など道外に在住する者が含まれている。北海道地区における PCALi 対象館は、現在のところ旭川市のみに限られているが、事業の発展性を考慮して北海道の他の地域の博物館に本事業への参加を促していければと思う。さらには、全国各地の博物館で登録していった多くのユーザーが、異なる各地の博物館の対象イベントや、PCALi サイト内での積極的な関わり合いを持っていくことに今後期待したい。

【謝辞】本研究の一部は科研基盤(S) 24220013(代表者:小川義和)の助成を受けて行った。

添付資料 3

東北地区における「科学リテラシーパスポートβ」導入に関する現状と課題
Current Status and Problems for the introduction of
“Science Literacy Passport β” in the Tohoku Area

○岡田 努^{*1}, 池上 雅^{*2}

OKADA Tsutomu, IKEGAMI Masashi

福島大学^{*1}, ふくしま森の科学体験センター ムシテックワールド^{*2}

Fukushima University^{*1},

Fukushima Society for the Promotion of Science, MUSHI TECH WORLD^{*2}

[要約] 東北地区での科学リテラシーパスポートβの利用については、1つの科学館で大量の会員を獲得し、県内の各種科学イベントのプログラムも登録するというユニークな形態をとっている。(会員 157 名, プログラム 27 件) これまでは会員とプログラム登録が主な目的となってしまう、システム上での交流の活性化には程遠い状況にあった。しかし原発事故被災地福島県特有の教育プログラムにはシステム上で学習者との交流が見られた。今後、システム上での交流機会の増加と、システム利用による双方向的で主体的な学びの場を作ることが課題である。

[キーワード] 博物館, 学習プログラム, アクティブ・ラーニング

1. はじめに

東北地区では、福島大学が核となって福島県内の多様な施設の科学コミュニケーション活動を推進している「ふくしまサイエンスぷらっとフォーム (以下, spff)」と、そこに参画する2つの科学館 (ムシテックワールド, 郡山市ふれあい科学館) が「科学リテラシーパスポートβ」(通称 PCALi, 以降, PCALi とする) に協力している。博物館という施設以外でも「spff」事業に参加する他の博物館や社会教育施設, 企業, 個人, 各種団体等が実施する科学イベント等も調査の対象としている点が特徴的である。現在, spff 関連の単発イベント会場での会員登録は難しく, 本研究の協力館である2つの科学館で会員登録を実施し, それらを元に調査を進めているところである。本報告では福島県内における本システム利用状況 (登録者・登録プログラム・利用状況) から, 本地区の特徴と成果や課題, 今後の取り組みについて報告する。

2. 登録状況にみる東北地区会員の特徴

東北地区の登録数は表1のとおり。福島空港近くに所在する須賀川市のムシテックワールドの会員数がほとんどを占めている。spffの単発イベントでの会員勧誘は難しい。また会員数

の約 60%が小学校低学年以下の世代であり、(表2) 地方の科学館の来館者層の実態を反映していると同時に、後述する本システムのアンケート調査の困難さにもつながっている。また現在は1アドレスにつき1アカウントの登録であるために同伴した保護者や兄弟姉妹の登録は困難である。

施設名	プログラム数	会員数
spff	13	7
ムシテックワールド	12	150
郡山市ふれあい科学館	2	0
合計	27	157

表1. 東北地区のPCALi登録数 (2014年6月現在)

世代	会員数
幼児~小学校低学年	94
小学校高学年~中学校期	42
高等学校~高等教育期	7
子育て期壮年期	2
熟年期高齢期	0
その他 (不明)	12
合計	157

表2. 世代別会員数

3. 登録プログラムの参加とシステム利用状況にみる成果と課題

(1) ムシテックワールドの状況

登録プログラム数は12件, 会員数は150名となっている。2014年6月までの全プログラ

ムへの参加者数は 340 名と会員一人当たり 2 つのプログラムを体験していることになる。しかし会員が同じプログラムを複数回体験したケースはなく、またアンケートへの回答数も 1 件、システム上のコメントも 0 件と課題も多い。繁忙期に会員数を一気に増員させたもののシステム利用に関する細かな説明ができていないという実態も明らかとなっている。

(2) spff (ふくしまサイエンスがらっとフォーム) の状況

登録プログラム数が 13 件と比較的多いのは spff 参加機関・個人の協力を得られているためである。会員数は 7 名と極めて少ない。本年 6 月まで実施した全プログラムの参加者数は 45 名となっており、会員一人当たり約 6 回以上参加していることになる。本ケースでは会員数が少ない分、システム利用の解説がきめ細かに行われていることも参加者数増加の一因であろう。よってシステムの利用頻度も多く、プログラムアンケート回答数が 29 件、定期アンケートは 2 件、そしてシステム上でのコメント数が 16 件である。そのうち 9 件は 2 つのプログラムに対するコメントであり、システム上での交流の様子を見ることができた。(表 3, 4)

<p>【風とあそぼう】 (小 3) ものすごくよく回ります (中 3) ものすごくよく回ります。 (中 3) 教えてくれたお祖母さん先生が楽しい！ (他館) 図書館で風車作りなんて、しかもおもてからもうらからも回せるものをつくれるなんて面白いですね！司書さんの語り手としてのノウハウが物理や工学の基礎の体験に活かせるいい企画だと思います！ (小 3) またつくりにきちゃいました！先生がとてもしんせつなのでたのしいです。 (中 3) 風力発電所の話が面白かった。</p>
--

表 3. 学習者と他地域の学芸員との交流のケース

表 3 では 2 名の参加者が異なるイベントでで開催されたプログラムにコメントしており、さらに他館の学芸員のコメントが追記され、システム上での学習者と他館の学芸員の交流を見ることができたケースである。

表 4 は、原発事故被災地の福島県ならではの放射線教育プログラムである。そこには震災後、実施されてきた放射線理解や防護に関する講演会等での専門家や国や県などに対する不信感など、この問題に対する福島県民の本音も見ることができる。他方、「わが子」が

<p>【福島県の放射線教育プログラム (3)一般向け】 (1) 専門家の先生方による説明会や科学教室は何度も行われてきましたが、結局何が安全で、何がそうではないのか、よくわかりませんでした。(続く) (2) (続き) またこれまでの講座は放射線の基礎知識と称してレクチャーを受け、結局私たちが知りたい肝心なことには答えてもらえず、ただ「このくらいなら問題ない、安全・安心だ」というものばかりという印象を受けていまして、正直、放射線の講座なんてうんざりしていました。(続く) (当館) コメントありがとうございます。少しでもご期待に沿えるよう、またこの問題を風化させないよう取り組みたいと思います。機会がありましたらまたご参加ください。 (3) (続き) しかし子どもたちが学校でそうした授業を受けているということを知り、その内容を知りたくなりました。まだよくわからないことばかりですし、今日の講座内容がベストだとは思えませんが、こうやって関心を持てる機会があるというのは大切なかなと思いました。</p>
--

表 4. 「放射線教育」プログラムコメント

学ぶ学校での放射線教育への関心や、本プログラム実施への理解を示すコメントは大いに参考になった。また学習者にとってもコメントを発信することで、受け身ではない双方向のプログラム利用者となっている点も見逃してはならない。

4. おわりに～東北地区の課題と今後の展開

当地区では、PC 等の利用者が少なく本システム利用そのものが期待できない中で、ひとまず会員数の増加を目的として事業を展開してきた。この環境下でのシステム利用件数の増加が今後の課題である。また現在、大学教育をめぐって主体的な人材育成のため従来型の「受動的な学修経験」から ICT 等を活用した「アクティブ・ラーニング (以下 AL)」による双方向の授業推進が求められているが、博物館の教育プログラムといえども、来館者が「受け身」の体験をしていないとも限らない。PCALi システムが博物館業界における AL の実践事例となり、参加者が主体的に各種プログラムに参加できるように会員一人ひとりへのきめ細かい解説を行い、直接そしてシステム上での交流をいかに活性化させ、他館イベントへの参加、学習者同士の交流へと発展させていけるかが真の課題といえよう。

文献 科学技術・学術審議会 学術分科会 学術情報委員会:学修環境充実のための学術情報基盤について(審議まとめ), 2013

謝辞 本研究の一部は、科研基盤(S) 24220013 (代表者:小川義和) の助成を受けて行った。

添付資料 4

博物館同士がワークショップを連携して実施した場合の
参加者に対する効果について

The Effect on the Participants of Workshop held by Collaborative Conducted Museums

○田代英俊*

Hidetoshi TASHIRO

(公財)日本科学技術振興財団・科学技術館

Japan Science Foundation/Science Museum, Tokyo

[要約]本研究は、科学技術館と国立科学博物館が連携して実施したワークショップ「恐竜の皮膚の色は何色?～恐竜博士真鍋真先生のお話と恐竜 3D ぬりえ教室～」を事例に、異なる分野の博物館同士が連携してワークショップを実施した場合の参加者の理科に対する意識、ワークショップの印象や効果等について考察する。

[キーワード]博物館連携, 科学リテラシー, データベース, 学習プログラム,

1. 問題の所在

知の循環型社会における科学リテラシーの向上に資する博物館活用のモデルを提案することを目的に、現在「科学リテラシー涵養活動」の体系に基づいて複数の博物館の学習プログラムを蓄積し、公開するデータベースシステム「PCALi」の構築を、国内外 20 館の科学系博物館・総合博物館・美術館・動物園・水族館・歴史系博物館が参加して行っている。

科学技術館では、多様な館種が「PCALi」に参加していることから、各館の取り組みについて単に「PCALi」の構築を行うだけでなく、館種の違いを越えて博物館同士が学習プログラムを提供しあうという形の連携活動を行うことで、従来、自館では実施しないワークショップを「PCALi」登録者に提供することができるのではないかと考えた。

そこで本研究では、館種の違いを越えて博物館同士が学習プログラムを提供し合い、自館のミッションとは異なるワークショップを実施した場合、どのような参加者が集まり、どのような効果を参加者に及ぼすかについて検討することとした。

2. 研究の方法

研究にあたって、科学技術館は国立科学博物館と連携し、恐竜に関するワークショップを実施することとした。科学技術館はサイエンスセンター系の博物館と位置付けられ、展示は理工学や産業技術の展示が主である。自然史に関する展示はなく、自然史関係のワークショップを開催することもあまりないのが現状である。そこで今回、科学技術館で通常は扱わない自然史、しかも子ども達に人気のある恐竜のワークショップを開催することで、日頃科学技術館に来館しない方々に科学技術館をアピールし、来館者の裾野を広げられるのではな

いかと考えた。

研究方法は、本ワークショップ実施時に参加者にアンケート調査を実施し、どのような属性の参加者が集まり、どのような効果を及ぼしたか、また設問間の回答の関連については Pearson の相関係数を算出して検証することとした。

3. ワorkshop実施結果及びまとめ

a. タイトル: 恐竜の皮膚の色は何色?
～恐竜博士真鍋真先生のお話と恐竜 3D ぬりえ教室～

b. 実施場所: 科学技術館 実験スタジアム

c. 実施日: 2014 年 3 月 1 日(土)

<1 日 2 回 1 回 1 時間 30 分>

d. 対象: 小学 3 年生以上

d. 参加者数: 合計 32 名

e. カリキュラム概要:

Part1 恐竜の皮膚の色は何色

「恐竜博士」で知られる国立科学博物館の真鍋真先生から、恐竜の定義や恐竜の進化、さらに恐竜の毛の色・皮膚の色の解明の状況について講義

Part2 恐竜 3D 塗り絵

ステゴサウルスの輪郭のみが描かれた下地用紙に、自分の考えた皮膚の色を色鉛筆で着色し、画像データとしてコンピューターに読み込み 3D 化する実習

Part3 まとめ

4. アンケート調査の結果

a. 属性・参加の経緯:

回答者数は 32 名。男性 87.5%, 女性 12.5%と、圧倒的に男性が多い。これは恐竜というテーマ設定に起因するとも考えられる。参加者の学年別内訳は、小 3 が 62.5%, 小 4 が 21.9%, 小 5 が 15.6%であった。

今回の広報は PCALi の HP, 科学技術

館 HP, 科学技術館メールマガジン, チラシ配布により行った。

今回の教室の情報をどこから入手したかを聞いたところ、母からが 56.7%, ついで HP が 40.0%, 父 26.7%との結果だった。現在 PCALi は HP ベースで運用しており, HP からの情報収集が 40.0%ということは, PCALi の情報提供方法が適切であることを示唆していると考ええる。また今後子どもに対して PCALi を普及するにあたっては, 子ども達の情報入手先である母親に対してどのように情報を提供していくかが鍵となることが示唆されている。

今回の教室参加者は, 科学技術館の来館回数が 6 回以上の方が 75%, 年間平均で博物館等生涯学習施設に行く回数が 6 回以上の方が 62.5%と, 博物館活用率が非常に高い方々であった。当初科学技術館では, 恐竜等の自然史に関して興味はあっても理工系の科学技術にはあまり興味のない方が, 今回の教室をきっかけに科学技術館に初めて来館されるケースが多いのではないかと考えた。しかし実際には, 科学技術館の常連である, 後述するが理科に対する意識の高い来館者が, 科学技術館で恐竜も扱うのだと興味を抱いて参加したようだ。

b. 理科に対する意識, 教室の印象や効果:

参加者の理科の素養については、『理科の授業は好きである』『理科の成績はよい』『理科について, 学校の授業以外でももっと知りたい』の設問では, ポジティブ回答(とてもあてはまる+まあまああてはまる)の割合が 9 割を超えている。理科に対する興味があり, 何より学校以外でも理科について知りたい知識欲旺盛な子ども達が集まったと考えられる。参加者の教室に対する印象や効果を図 1 に示す。



図 1 ワークショップの印象や効果

『楽しく学べた』『話はわかりやすかった』『恐竜について, 今まで知らなかったことを知ることができた』『恐竜について, もっと知りたいと思う』『教室に参加して満足している』『このような教室があればまた参加したい』については, ポジティブ回答が 100%である。

今回の教室における学習等の満足度が非常に高かったことがわかる。

c. 設問同士の相関

理科に対する意識, 教室の印象や効果の各設問について Pearson の相関係数を算出して, 設問同士の関係性を見た。相関が強い部分は以下の通りである。

- 1)『学んだことを友だちや親に説明できる』の設問について, 『楽しく学べた』0.6, 『話はわかりやすかった』0.5, そして『話の内容を理解できた』では 0.7 という, 社会科学の観点から非常に強い相関がみられた。他人に説明できるレベルの理解は, 当然ではあるが, 教室が単に楽しいだけではなく, 内容のわかりやすさ, 内容の理解が相関していることがわかる。
- 2)『教室に参加して満足している』の設問について, 学校の理科教育の素養と相関があるとともに, 『楽しく学べた』『話はわかりやすかった』『話の内容を理解できた』とも相関がある。教室に参加して得られる満足度は, 理科教育の素養と, 教室自体の楽しさ, 話のわかりやすさ, 参加者が理解できる内容や伝え方だったかどうかということと因果関係があるのではないかと考えられる。
- 3)『このような教室があればまた参加したい』の設問については, 『学んだことを学んだことを友だちや親に説明できる』との間に相関がある。他の方に説明できるレベルの理解が, 再度の参加意識を呼び起こすことに関連があると考えられる。

5. 今後に向けて

今回, 科学技術館と国立科学博物館が連携して科学技術館で自然史系のワークショップを実施し, ワークショップ参加者の理科に対する意識や効果を検証した。ただし, まだまだサンプル数が少ないことや, ワークショップの内容により参加者の参加傾向や評価が変わることが考えられ, 今後さらに調査を進める予定である。また今回は異分野とは言え同じ科学系の博物館同士が連携したことから, 今後は, 科学技術館が人文科学系の博物館と連携した場合の事例についても調査したい。加えて, 参加者の理科に対する意識やワークショップの印象や効果について, それぞれの要員間の関連性を Pearson の相関係数を算出して検討した。ただしこれは因果関係を直接示すものではないことから, 今後は設問間の因果関係についても詳細に分析したい。そしてこれらの調査結果を踏まえ, 館種が異なる博物館同士が連携してワークショップを開催した場合, 科学リテラシーの向上に資するためにはどのような学習プログラムの提供の在り方が望ましいかを明らかにしていきたい。

【謝辞】

今回のワークショップ実施にあたってご協力いただきました国立科学博物館の真鍋真氏, 松尾美佳氏, 有田寛之氏, 小川義和氏に感謝いたします。

添付資料 5

関西地区(滋賀県)における「科学リテラシーパスポートβ」の実践と考察 Practice and Discussion of “Science Literacy Passport β” in Shiga Prefecture, Kansai Area

○芦谷 美奈子*¹, 北村 美香*²

ASHIYA Minako*¹, KITAMURA Mika*²

滋賀県立琵琶湖博物館*¹, 滋賀県平和祈念館*²

Lake Biwa Museum*¹, Shiga Peace Museum*²

[要約] 関西地区では、滋賀県の 2 館が「科学リテラシーパスポートβ」に協力している。滋賀県平和祈念館では、地元の利用者を中心にユーザーを募りイベントも開催してきた。滋賀県立琵琶湖博物館でも、プログラムの登録や利用者の募集などを行っている。人文系の中小規模館が多い地域であり、協力館を得る面で課題は多いが、他地区にはない特徴を持つ事例となることが期待される。

[キーワード] 博物館, 学習プログラム, 人文系博物館, 学芸員の意識と交流

1. はじめに

関西地区では、滋賀県で「科学リテラシーパスポートβ」（通称 PCALi, 以後は PCALi とする）の実践を行っている。2014 年 6 月時点では滋賀県立琵琶湖博物館と滋賀県平和祈念館が協力館となっており、2014 年度にさらに協力館を数館増やす計画である。

他の地域（北海道, 東北, 関東, 九州）では、大都市近郊に位置している館が多い事例や、科学系・自然系の施設が多いなどの特徴を持つが、滋賀県は都市部から少し離れたエリアで琵琶湖を囲んでまとまった文化圏があり、人文系の中小規模館が多いことから、館種が異なる施設で実践できるなどの利点がある。また、本研究全体で考えられているユーザーの年代設定において、比較的年配層を取り込みやすい館種が多いことも、PCALi の普及方法や課題を検討するために有効と考えられる。

本報告では、関西地区（滋賀県）での取り組みを滋賀県平和祈念館の事例を中心に紹介し、その中で明らかになってきた課題および今後の計画などについて報告する。

2. 滋賀県平和祈念館での取り組み

滋賀県平和祈念館（以下、祈念館）は、滋賀県の人びとの戦争体験と資料をもとに、平和を願う心を育み、地域の歴史として戦

争体験を伝え継ぐ場を目指して、2012（平成 24）年 3 月に滋賀県東近江市に開館した。

館の理念、資料や展示の内容などから、利用者は壮年期から高齢者が中心となるが、次世代の子ども達へ伝えることを視野に、壮年期から高齢者向けプログラムと、小学生以上の子どもおよび家族連れ対象のプログラムの二本立てで企画開催した。その中で PCALi 登録プログラムは、「育てて食べよう！戦時食（春）」（6 月 2 日）、「ふみおばちゃんの布ぞうり作り方教室」（7 月 5 日）、「戦争体験者お話し会」（8 月 11～15 日）など、5 種類（延べ 12 日）であった。

例を挙げると、7 月 5 日開催の「ふみおばちゃんの布ぞうり作り方教室」では、戦時中の生活用品について知り、戦時中に靴の代用品として制作および使用されていた藁ぞうりを、現代の生活でも活用できるように布でつくるものであった。当初親子連れ対象に企画したが、結果としては 40 代以上の主婦がおおいなど、プログラムの内容は年齢層に合わせて調整する必要があったが、受講者には大変好評であった。

3. 滋賀県立琵琶湖博物館での状況

滋賀県立琵琶湖博物館（以下、琵琶湖博物館）は、「湖と人間」をテーマに 1996 年 10 月に開館した博物館である。が取り扱う



トピックは大変広く、地学、生物学、水産学、歴史学、考古学、民俗学、社会学など、通常の博物館施設では珍しい分野も含まれており、上記以外の農業土木の人事交流で県庁から赴任している職員も含めると、約30名の学芸スタッフが、展示や交流事業などの企画および運営にあたっている。また、2016年度より3段階に分けて主に展示のリニューアルを計画している。

琵琶湖博物館では、2013年11月にPCALiについて学芸職員に周知し協力を依頼し、2014年6月現在プログラムの登録と利用者へのアピールを行っている。

4. 滋賀県での課題

PCALiを効果的に推進し、課題などを抽出するために、2013年度より県内での協力館を増やす目的で、様々な施設の学芸員に依頼を行っている。その過程の中で、様々な課題が見えてきた。

滋賀県の博物館は、圧倒的に人文系の中小規模館が多い。人文系の館が多いことは、館種を超えたネットワークの構築や交流を考えると望ましいことでもあるが、中小規模館であることは、事業を運営する学芸員の数が限られており、新規に業務を増やすことが基本的に難しいことを意味する。PCALiへの協力依頼では、多くの学芸員がその内容について興味を示した。日常的に自館の業務に意識が集中しがちだが、PCALiへの協力を検討することで、他館との形式的（例えば県の博物館協議会のように館として加入している組織）ではない学芸員同士の交流や情報共有の可能性について、改めて考える機会が得られたとの声もあった。その一方で、業務量の問題を理由に協力を見送る館も少なくない状況から、

事業の内容や展開をわかりやすい形で広めることが重要な課題であると考えられた。

PCALi そのものについての課題としては、関西地区（滋賀県）は年齢層の高い利用者を主要な対象としているが、これらの利用者の中にはPCALi利用の前提となるネット使用が可能でないなど、この年齢層ならではの問題点が協力館および協力を打診している館から出ている。技術的あるいは手続き上の課題として、今後の対応を検討せねばならない。また、教育プログラムだけでなく、日常的な利用についてもPCALiを活用していく方法も考える必要がある。

5. 課題解決に向けての取り組み

関西地区（滋賀県）での2014年6月現在の協力館は琵琶湖博物館と祈念館の2館であるが、祈念館と同じ東近江市に所在する5館（観峰観、能登川博物館、探検の殿堂 西堀榮三郎記念館、世界風博物館 東近江大風会館）の協力が得られる可能性が出てきた。やはり学芸員の業務量の問題などクリアすべきことはあるが、すでに広報などで提携しているこれら5館の協力が得られれば、東近江市という比較的小規模なエリアで住民が複数の協力館を利用する可能性があり、PCALiの活用事例としては大変興味深いものになる。

一方で琵琶湖博物館のような大規模館では、登録プログラムを増やし利用者に呼び掛けることと同時に、学芸員の意識を変えていくことも意図的に行う必要がある。中小規模館の課題が業務量であるならば、大規模館は館内のコンセンサスであり、館内の業務で終了しがちな学芸員の意識をどのように外に向けさせ、学習プログラムについて他館の学芸員と交流し情報を共有することを重要性と可能性を意識させるかが鍵となってくる。

関西地区では、これらの取り組みを通してPCALiを広め、博物館の学芸員と利用者の交流の機会を増やしたい。

【謝辞】

本研究の一部は、平成26年度科学研究費補助金基盤研究(S)「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」(研究代表者：小川義和、課題番号24220013)の支援を受けている。

添付資料 6

「科学リテラシーパスポートβ」を用いることによる利用者の気づきの変容
～九州地区のワークショップ実践事例をもとに～

Deepen user's experience by utilizing "Science Literacy Passport β".
～Based on cases of Kyushu Area.

○坂倉真衣¹⁾²⁾³⁾, 三島美佐子⁴⁾, 緒方泉⁵⁾, 西島昭二郎⁵⁾, 三宅基裕⁶⁾, 高田浩二⁶⁾
SAKAKURA Mai, MISHIMA Misako, OGATA Izumi,
NISHIJIMA Shojiro, MIYAKE Motohiro, TAKADA Koji

九州大学大学院¹⁾, 日本学術振興会²⁾, CLCworks³⁾, 九州大学総合研究博物館⁴⁾,
九州産業大学美術館⁵⁾, マリンワールド海の中道⁶⁾
Kyushu University, Japan Society for the Promotion of Science, CLCworks
The Kyushu University Museum, Museum of Kyushu Sangyo University,
Marine World uminonakamichi

〔要約〕九州地区は、「科学リテラシーパスポートβ」システム（以下、PCALi とする）に登録、企画・実施をした学習プログラムの1つである「見つけて！名前を付けて！標本石けんをつくってみよう！」および協力館4館が連携して行っている「リレーワークショップ」について報告する。「標本石けんづくり」は、PCALi でのアンケートを用いた振り返りによって活動直後には捉えられない利用者の気づきが得られた事例である。「リレーワークショップ」は、館種が異なる4館が多様な学習プログラムをつないでいくことにより、利用者の学習プログラムへの参加、振り返りという循環を、館種を越えて生み出していこうとする試みである。

〔キーワード〕博物館、美術館、水族館、連携、学習プログラム、ワークショップ
いて論じたい。

1. はじめに

九州地区における PCALi の協力館は、九州大学総合研究博物館、九州産業大学美術館、マリンワールド海ノ中道（以下、それぞれ九大博物館、九産大美術館、マリンワールドとする）、CLCworks の4館である。本発表では、主に「利用者の気づきの変化」に焦点を当て、大きく2点について報告を行う。まず1点は、PCALi に登録、企画・実施をした学習プログラムの1つである「見つけて！名前を付けて！標本石けんをつくってみよう」についての報告である。2点目は、2014年6月現在、企画・実施中である4館が連携して行っている「リレーワークショップ」についてである。そして、それらを総括し、PCALi を活用した九州地区での今後の可能性および課題につ

2. 「見つけて！名前を付けて！草花で標本石けんをつくってみよう！」

本学習プログラムは、九大博物館、CLCworks が協働企画し、2013年7月7日に実施した（写真1）。対象は、理科の学習が始まる前の幼稚園から小学校中学年位までを想定し、約2時間のプログラムとした。プログラムの概要及び、PCALi の「科学リテラシー涵養活動」体系における目標は以下表1, 2のとおりである。自分で名前をつけた植物を日用品となる石けんと組み合わせる標本にすることを通して、参加者自らが五感を使って植物を感じ、より主体的に身の回りの自然に興味・関心を持てるようにすることをねらいとした。



写真 1. (左) 当日の様子, (右) 標本石けん

- ① 標本「ざっそう」の読み取り
- ② 植物への名付け
- ③ ラベルづくり, 質問を書き出す
- ④ 植物博士への質問タイム
- ⑤ 標本石けんづくり

表 1. プログラムの流れ

	協賛館 （協賛館）	協力館 （協力館）
参加		
実施		
評価		
評価		

表 2. 館および対象 (協賛館のみ記載)

当日の参加者は保護者を含め 44 名であり, うち 12 名が終了後 PCALi 会員に登録した。名前を付けることを通して, 参加者である子どもたちは, 植物の特徴をつかみ, その植物と独自の関わりを持っていく様子 (例えば, 自分が見つけた場所の思い出を含めた名前を付ける, 植物を振ってその音を聞くなど) が見られた。当初のねらいはおおよそ達成できたものと考えられる。

中でも, 本発表において特に取り上げたいのは, 参加者の活動直後と PCALi アンケートにおける自由記述の違いである。活動の直後に参加者に実施したものでは, 「石けんを作ったのが楽しかった」「石けんのもとがネバネバだとは知りませんでした」「ふだんは何気なく通っている道でも, いろんな植物がそだっていてそれを見れてうれしかった」(いずれも原文のまま) など石けんをつくったこと, 植物を集めたことなど内容に関してのことがほとんどであった。それに対し, PCALi を通した回答では, 「医学や動物の分野に触れてみたいです。例えば歯医者さんで使う道具の説明や使い方が解ると歯医者さんに行くのが楽しくなるかも。」など医学や動物という他分野への言及が見られた。このように活動直後と PCALi を通したアンケートでは, 質的な異なりが見られた。これは, 活動後も参加者が時間をかけて自らの体験を振り返ったからこそのものであると考えられることができる。

PCALi を用いたアンケートでは, 活動直後では学芸員が捉えることの出来ない帰宅後の参加者の変化を捉えることのできる可能性が見出された。また, 利用者が, PCALi のアンケートを回答することを通して, 自らの体験を意識的に振り返ることができた事例であると考えられる。

3. 4 館が連携した「リレーワークショップ」

「リレーワークショップ」は, 5 月～8 月にかけて九州地区の協力館である 4 館が, それぞれ企画した PCALi 対象の学習プログラム (ワークショップ) を繋いでいく試みである。九州地区は, 元々学芸員同士のつながりが濃厚であるという土壌があり, PCALi という共通のシステムを持つことでこうした試みが可能となった。5 月 17 日「標本 de 表現」(九大博物館), 6 月 15 日「海のいきもの飼い方教室」(マリンワールド), 7 月 21 日「ミュージアムグッズをつくろう」(九産大美術館), 8 月 3 日「ミュージアムでの思い出を絵本にしよう」(CLCworks) という内容を実施, 計画中である。総合博物館, 水族館, 美術館, 子どもたちの生活を元にする任意団体とそれぞれ館種が異なるため, プログラムの内容も多様なものとなっている。ある館の学習プログラムに参加した PCALi 利用者が, 自らの体験を振り返り, さらにその後振り返りでの気づきを持って, 次の館のプログラムに参加をする。「リレーワークショップ」において, このような流れが生まれ, 利用者の学びがどのように深まり, 繋がっていくかを捉えることは, 新たな博物館モデルを考える上でも意義深いものになるのではないかと考えている。

4. 今後の可能性および課題

九州地区においては, 協力館の学芸員が互いに他館の学習プログラムに参加, 気づきの共有を行っている。そして館種の異なる学芸員が気づきの共有を行うことにより, 分野を融合した新たな学習プログラム開発も行われつつある。一方で, 「館種を超える

と利用者は参加をしにくい」という課題も見えてきた。例えば、水族館へは「魚が好き」な利用者が来ており、彼らは「リレーワークショップ」として告知を行ったとしても、中々美術館、総合博物館という他館には興味を持ちにくいということが分かった。従って、今後は協力館が独自に学習プログラムを開発するのみならず、他館の内容を意識し、その内容を引き継いでいけるようなものを開発することが望まれる。リレーワークショップのような試みが上手く循環すれば、より多様な嗜好や特性を持つ利用者同士、利用者および学芸員の交流など、利用者の学習機会の拡大を促す可能性に繋がると考えられる。今後は PCALi における他館のプログラム閲覧機能の活用と、実際のプログラムに参加し気づきを共有するというウェブと現場の両者を行き来することを大事にしながら、その可能性を模索したい。

謝辞：本研究の一部は、平成 26 年度科学研究費補助金基盤研究(S)「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」(研究代表者：小川義和、課題番号 24220013) の支援を受けている。

第3章 第4節

外部評価

目的

本研究の独自性とこれまでの成果について、国際的な見地から外部有識者による中間的評価を実施し、今後の研究の発展に資する。

外部評価書 1

外部評価者：David Anderson

職名・所属：Professor, Museum Education, University of British Columbia

専門領域：Museum Education

評価期間：平成 26 年 10 月～平成 26 年 12 月

外部評価書 2

外部評価者：Viv Golding

職名・所属：Programme Director of Learning & Visitor Studies, Senior
Lecturer in Communication & Education, School of Museum
Studies, University of Leicester

専門領域：Museum Studies

評価期間：平成 26 年 12 月～平成 27 年 1 月

外部評価書 1



a place of mind
THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA

Department of Curriculum and Pedagogy
UBC Faculty of Education
2125 Main Mall
Vancouver, BC, Canada V6T 1Z4

Tel: 604-822-5337
Fax: 604-822-4714
www.edcp.educ.ubc.ca

Principal Investigator
JSPS KAKENHI Grant Number 24220013
Grant-in-Aid for Scientific Research (S)
Title: A Basic Study on Development of an Interactive Life-long Learning System between Public and Museums in a Knowledge-Circulating Society

December 3rd, 2014

Re: Evaluation for JSPS Grant-in-aid research project

To Whom it May Concern,

I have been invited to provide commentary as an independent external evaluator concerning the mid-term evaluation of the JSPS Grant-in-aid research project entitled “*Communication between the Public and Museums - Development of a lifelong learning system to foster science literacy*”. This project is directed by principal investigator Dr. Yoshikazu Ogawa, Head, Education Division, National Museum of Nature and Science, Tokyo.

I have reviewed documentation concerning the original framing of the project in addition to the outcomes of the research study at the mid-point of the grant and implementation of the project (October, 2014). In addition, I have met face-to-face with a number of key members of the project team including, Yoshikazu Ogawa, Motoko Shonaka, and Mika Matsuo on 20th October, 2014 at Tsukuba University, to discuss in detail the project and issues to consider concerning the success of the project to date, and the remaining years of the project. Key to the framing of this evaluation were six themes, namely, 1) the originality of the research, 2) key milestones achieved to date, 3) impact of the research, 4) critique of the theoretical model and threats to future success, 5) issues regarding future sustainability of the project, and 6) future significant research questions emergent from this study.

1) The originality of the research

This research study is, and continues to be, highly original and is producing significant empirical insights concerning the impact of museum institutions in Japan and their impact and contribution to the development of scientific literacies of the citizens of the communities they serve. It is my view that no study other than this one has ever constructed a systematic database to empirically document science literacy changes mediated through museum programming that embraces a lifelong learning perspective. As such, the outcomes of this research are highly significant towards understanding the impact museums play in the development of a scientifically literate society. Furthermore, the projects development of PCALi (Passport of Communication and Action for Literacy) has been instrumental in producing enhanced communication and new, not before seen levels of interactivity between 1) museum curators, 2) museum audiences, 3) museum curators and museum audiences. Hence, it is my view that the outcomes of this study are contributing significantly to fields of science education, visitor studies, and museum

education. This study and project is providing new and important insights concerning how to develop a more science literate society in Japan, and also potentially in other partnering countries.

2) Key milestones achieved to date

To date the project has already achieved a significant number of its intended goals, including:

- a) The development, testing and implementation of the PCALi system and associated infrastructure for adoption by partner museums;
- b) The development of analytical tools employed to understand and measure the changes in individual and collective Science Literacy;
- c) The development of a diverse collaborative of museum partners that have embraced the goals of the project and the PCALi system within their museum institutions. This diversity includes an impressive multiplicity of museum types, including, science centres, zoos, aquariums, peace museums, social history museums, natural history museums, nature museums, university museums and art galleries. Furthermore, this diversity is also expressed by geographic region across Japan including, Kanto, Tohoku, Kansai, Kyushu, and Hokkaido – both in high urbanized metropolitan areas and smaller town districts. Of further significance it is the adoption of PCALi beyond the borders of Japan, with the inclusion of Asia Pacific partners like Taman Pinta Science Park in Indonesia. This speaks loudly to the future potential of PCALi beyond a Japanese-only context, and the exciting potential for data collection and emergent understandings of how museums influence communities' Science Literacy internationally;
- d) The development and facilitation of numerous educational programs with partner museums; and
- e) On-going data collection concerning the impact of numerous educational programs of partner museum institutions.

3) Impact of the research

There are numerous direct impacts being experienced on both museum partners and the users of the PCALi system as a result of this research project. Key impacts on the museum partner side included, but are not limited to:

- a) Enhanced understanding regarding the changes in user's science literacy in a way not previously empirically appreciated or understood; and
- b) Compellation and accumulation of data about how citizens make use of museums and museum programming.

Key impacts on the user side (people who have an account on PCALi website) included, but are not limited to:

- c) Access to information acquisition and booking;
- d) Sharing the museum experience with museum staffs and other users; and
- e) Visualization of the previous learning process for the user and others.

There are other significant indirect outcomes of the research that have emerged that were perhaps not anticipated at the beginning of the project, including:

- f) The development of increased awareness among partner museums about how their programs differentially affect audiences across the lifespan (pre-school through to middle and old age);
- g) Knowledge about how to bridge the gap between the science-based and art-based cultural institution to support the development of scientific literacies in the community;

- h) New understandings about how to develop regional and national partnerships among the museum communities in Japan; and
- i) New understandings of the professional growth of curators through their engagement and active participation in the project.

There are anticipated outcomes for museum partners which have not been as yet realized, but will very likely be seen in the future, including:

- j) Establishment of museum utilization models by topics, generations and museums types;
- k) Improvement and enhancement of the 4×5 framework to foster science literacy framework; and
- l) Further enhancement and promotion of museum utilization by the general public.

And, for the users', it is anticipated that:

- m) The capacity for the system to generate recommended learning pathways for users' future learning pathways.

4) Critique of the theoretical model and threats to future success

Three key issues arose throughout my discussion with the project team concerning the theoretical model of science literacy change and important issues which may help extend the future success and expansion of the program.

- a) *Design of Museum Programs to Link to Visitors Intrinsic Motivations.* To what extent do the educational museum programmes have themes which link to audience's intrinsic motivation? This is a critical issue for museum partners to consider, since inciting intrinsic motivation and interest in museum program topics is a critical first step toward active participation and the later potential for changes in Science Literacy. Ideally, museum programming topics should be related or contextualized to issues in the local community. For example, Fukushima University's Science Platform's program on radiation, and Natural History Museum and Institute, Chiba's program on bird influenza, are good examples of programs designed with social relevance likely to hold high levels of intrinsic motivation for audiences. In addition, it is important for museum partners to consider topics which should be suitable for the literacy level of the local community.
- b) *The Terminology of "Science Literacy" as a Barrier that may Limit Access.* The term "science literacy", can be a barrier to some people and also some kinds of museums, and may prevent or limit access and participation in museum programs designed to positively influence Science Literacy. This may be the case of humanities-based museums like art galleries, social history, or peace museums, and also for their visiting audience who do not readily conceptualize or think about science literacy as being connected with arts or humanities-based topics, exhibitions or programs. It may be of value to consider new terminology with more expansive concepts (e.g. cultural literacy), or, a new definition of the word "science literacy" should be made with an expansive concept. The issue of use of terminology that does not exclude or limit access also extends to the nomenclature used in the 4×5 framework to foster science literacy. Are there terms used across the framework that could be barriers to some museums and audiences the museums serve? An inspection and re-visitation of the terminology used in the framework may lead to increased participant access and greater capacity to attract humanities-based museums to participate in the PCALi program. Conceptual renovation may be warranted, for example, using the term "cultural literacy" may cater to a wider demographic, and increased acceptance and access among new museum partners outside the science field, and the demographics they serve.

c) *The Dynamic of both Audience and Program to Effect Science Literacy Changes.* The effectiveness of a museum program to change participants' science literacy is a function of both the quality of the program, but also importantly the nature of the participating audience capacity to change. The programs' epistemological framework holds assumptions about change in community science literacy results with participation in quality museum programing. However, it is important to realize that not everyone whose citizens have equal capacity to change their levels of science literacy, and that the extent of capacity to change is dependent on audience type. For example, science museum programs very often attract audiences who have an interest in science, and such people may arguably have higher levels of science literacy than those who do not have a strong interest in science. Accordingly, audiences with higher levels of science literacy have less capacity for improvement in the learning and science literacy compared with those who have low levels. Thus, targeting museum programs to community audiences with lower levels of science literacy (across the life span) hold the promise of the greater capacity to make changes in overall levels of community science literacies. Furthermore, we must appreciate the impact on science literacy changes are a function not only of the quality of the museum program itself, but also the target audience to which the program is marketed.

5) Issues future sustainability of the project

The program holds great potential for growth in partner museums and capacity to influence communities' levels of science literacy. Key to the future success of the program is the capacity to sustain existing museum partners, and attract new partners to the program. Questions concerning the overall sustainability of the project are important to address. How can the project be maintained and become self-sustaining? How can the project be tailored uniquely to different regions and museum types each with different audiences, needs and issues? What are the threats to the sustainability of the framework in the future?

6) Future significant research questions emergent from this study.

There are significant and important research questions that have emerged at this mid-point of the study. During the course of the meeting with project team members, several significant and interesting future research issues arose. The tables below (Page 5) suggest several case studies that are worthy of investigation in response to future issues of project sustainability.

Finally, I wish to acknowledge and praise the considerable professionalism of the research team. It is my view that the funding supplied to this grant-in-aid project has been, and continues to be, a very sound investment in the museums of Japan and the science literacy of Japan's citizens.

If you have further questions please do not hesitate to contact me by email on david.anderson@ubc.ca

Yours sincerely,



Dr. David Anderson
Professor of Museum Education
Department of Curriculum and Pedagogy

Evaluation for JSPS Grant-in-aid research project – Dr. David Anderson, University of British Columbia – December 3rd, 2014

4

Suggested case study (1): Educational Program Success

- Which of the partner museums' educational programmes are doing well?
- What are the characteristics of the themes they chose that cause them to be successful?
- What lessons can we take and supply to the other museums' programmes?
- Which museum partners are the most successful in running the programmes and changing participants' science literacy for target audiences across the lifespan (e.g.) senior citizens? What are the keys to their success?
- Which museums struggle? Why?
- How can we improve for the new coming partners?

Suggested case study (2): Sustainability of the Project

(2-1) With the 4×5 framework, apply the most suitable programme into each cell. Make a general map.

- Which generational groups across the lifespan are making the most progress in changes in their scientific literacies? What might explain any observed differences?
- Does every programme have to enhance the participants' science literacy? In another words, do all participants' have to enhance the science literacy equally? Maybe it is appropriate that different generations can have different Science Literacy goals?

(2-2) Within the partner institutions,

- Who are the most successful using the 4×5 framework? Why?
- Who are certain museum partners that are not successful using the 4×5 framework? Why? What are the thresholds for success?
- What have they felt as threshold ⁽¹⁾ since they joined this project?
- What aspects of the project are tiring, time consuming and confusing, and might prevent future museums to join this project?
- What are the strategies to maintain the whole system for the time after this grant finishes?
- Does the research team teach the other partner museums about the ways to run meaningful educational programmes to the extent that they can apply to grant-in-aid in the future?
- ⁽¹⁾ Here in this note, we mean "threshold" as the physical (and psychological) barrier. For example, they might feel "The tasks are troublesome" or "The word 'science literacy' is not something I (/the museum where I work at) feel comfortable with." or "The goals on the 4×5 framework are not suitable for the programmes we run at our museum"

Suggested case study (3): Thresholds

- How can we reduce the threshold (/barrier) for the people to come to museums?
- How can we reduce the threshold (/barrier) for the museum curators who join this research project?

Suggested case study (4): Changes

With all the participants who left the data which allows us to trace the change they had after joining the programmes,

- How many have changed a lot? Why? Who are they?
- How many have not changed very much? Why? Who are they?
- Who were the participants? (Were they all science-geeks, or other more diverse kinds of demographics?)

外部評価書 1 日本語要約

University of British Columbia の教育学部教授 Dr. David Anderson に外部評価を依頼した。Anderson 氏が作成した外部評価書 1 の要点を以下にまとめる。

評価書は以下の 6 つの項目に分けられる。

1. 研究の独自性
2. 達成した点
3. 研究の影響
4. 理論モデルへの批判，未来の成功への鍵
5. 本プロジェクトの持続可能性を考える上での課題
6. この研究の過程で発生した検討すべき研究課題

1. 研究の独自性

生涯学習という観点を含んだ博物館プログラムを通して人々の科学リテラシーの変化を実験的に証明する体系だてられたデータベースは，他に類を見ない。

2. 達成した点

以下の点を含めて様々な目標を達成した。

- a) PCALi システムの開発，試行，一般公開使用，協力館によるシステム受入。
- b) 個人や集団の科学リテラシーを計測するための分析ツールの開発。
- c) 協力館との協力体制の構築。
- d) 協力館との学習プログラム開発・実施多数。
- e) 協力館の学習プログラム多数の影響のデータ収集。

3. 研究の影響

協力館にも PCALi ユーザーにも直接的な影響が多数あった。

以下，協力館側への影響。

- a) 利用者の科学リテラシー変容に対する理解が深まった。
- b) 市民の博物館や博物館学習プログラムの利用法のデータ蓄積。

以下，PCALi ユーザー側への影響。

- c) 情報取得や予約
- d) 博物館体験を他のユーザーや博物館職員と共有
- e) 学びの記録の可視化

以下、研究開始当初は予測されていなかった影響。

- f) 自らの館のプログラムがオーディエンスのライフスパンの中でどのように差別的に影響しているのか、協力館がより認識するようになった。
- g) コミュニティーの科学リテラシーを高めるために、自然科学系・人文系それぞれを基盤と組織がどのようにそのギャップを埋めるべきか、そのノウハウ。
- h) 博物館コミュニティ間の連携体制確立に対する新たな理解。
- i) 本プロジェクトに積極的に参加することによって学芸員が成長する。

以下、研究開始当初予測されていたが影響が出るまでにもう少し時間がかかる影響。

- j) トピックごと、利用者の世代ごと、博物館の館種ごとの博物館利用モデルを確立。
- k) 科学リテラシー涵養のための枠組み（4×5の表）の改善。
- l) 一般市民による博物館利用の促進。

4. 理論モデルへの批判，未来の成功への鍵。

- a) 本能的な好奇心に繋がった学習プログラムをデザインすべき。
- b) 利用者から PCALi へのアクセスを妨げるバリアーとなる専門用語「科学リテラシー」を見直すべき。
- c) 科学リテラシーに影響を及ぼす原動力は、参加者自身に起因するものと、プログラムに起因するものがあるので、これをきちんと区別すべき。

5. 本プロジェクトの持続可能性を考える上での課題

（※科研費が終わった後の事業化も考えての意見です。）

既存の協力館との関係をどう継続するのか、どのように新たな協力館を増やすべきかが、今後の成功の鍵。自立したシステムを作り上げるにはどうすればよいか。地域ごと、館種ごと、世代ごとの独自性を出して調整するには。

6. この研究の過程で発生した検討すべき研究課題

本プロジェクトの中間で発生した疑問で、本プロジェクトの将来の持続可能性を考える上で、検討する価値があると考えられるものを挙げる。次項の表を参照。

提案1：学習プログラム

- 学習プログラム実施が特に順調な協力館はどこか？そこで選ばれている学習プログラムのトピックにはどのような特徴があるのか？

- 各世代ごとに、どの館がより有効な科学リテラシーの変容をもたらすことに成功しているか？それぞれ成功の理由は何であると考えられるか？

提案2：プロジェクトの持続可能性

- 4×5の表について：
どの世代も等しく科学リテラシーを涵養する必要があるのか？各世代ごとにことなる科学リテラシーゴールがあってよいのではないか？
- 協力館について：
4×5の表を最もうまく利用しているのはどの館か？その逆はどの館か？それぞれの理由は何か？特に後者の館にとって、障壁となっているものは何か？助成金の期間が終了した時に、この取組を継続させる上での戦略は何か？

提案3：障壁

- 一般市民が博物館へ来る上での障壁とは何か？
- 本プロジェクトに学芸員が参加する上での障壁とは何か？

提案4：変化

- PCALiの利用者（の内、追跡可能なデータのある者）の中で、何人に変化が見られたか？それはなぜか？彼らは誰か？逆に変化が見られなかった人々は？参加者らのタイプは？科学おたく？あるいは、他のどのような層か？

(翻訳・要約：松尾美佳)

外部評価書 2

Dr Viv Golding
 Director of Learning and Visitor Studies
 Senior Lecturer in Communication & Education
 School of Museum Studies
 University of Leicester
 19 University Road
 Leicester
 LE1 7RF UK

Tel +44 (0)1162523975

Fax +44 (0)1162523960

Email vmg4@le.ac.uk

Website <http://www.le.ac.uk/museumstudies>

Principle Investigator Dr Yoshikazu Ogawa
 JSPS KAKENHI Grant Number 24220013
 Grant-in-Aid for Scientific Research (S)
 Title: A Base Study on Development of an Interactive Life-Long Learning System between Public and Museums in a Knowledge-Circulating Society

31.01.2015

Re: Evaluation for JSPS Grant-in-Aid research project

To Whom it May Concern

I write this brief commentary in my capacity as an independent external evaluator of the JSPS Grant-in-Aid research project entitled *Communication between the Public and Museums – Development of a lifelong learning system to foster science literacy*. Dr Yoshikazu Ogawa, Head of the Education Division, National Museum of Nature and Science, Tokyo, Japan, the Principle Investigator, supplied me with the project details and together with two key members of the project team, Motoko Shonaka-Harada and Mika Matsuo, engaged me in extensive face-to-face discussion of the project's key aims during my JSPS Bridge award (07.12.2014-18.01.2015). Ideas gathered at two meetings with project participants at Kyushu University Museum and a meeting with Ueno Museum Educators also underpin this report.

In addition I have drawn on Dr David Anderson's excellent Evaluation Report (03.12.2014), which reviewed the original framing of the project and the outcomes at the midpoint of the grant as well as the implementation for the future of the research study. Anderson's report considered the successful features of the project to date and issues impacting on the years remaining, with regards six themes: 1) The originality of the research, 2) key milestones achieved to date, 3) impact of the research, 4) critique of the theoretical model, and threats to future success 5) issues regarding future sustainability of the project, and 6) future significant research questions emergent from this study. My recent observations concur with Anderson's and his detailed report should be consulted in conjunction with mine.

I focus on what I see as the key successes of the project to date and the remaining years of

the project. The themes that frame this report are: 1) The originality and impact of the research, 2) critique of the theoretical model, and threats to future success 3) future significant research questions emergent from this study.

1) Originality and impact

The originality of the research is outstanding and the ambitious global scope of the concept and fieldwork is staggering. In short the project aims to construct a systematic database that will document how museum programming might increase the science literacy and learning of citizens throughout their lives. In lesser hands than those of Ogawa and his team the project would be daunting. I wholeheartedly concur with Anderson's comments in his report that the research is unique in the field of museum studies, visitor studies and science education, not just in Japan but also throughout the globe.

Just three years into the research the project has been impactful and resulted in a number of key outputs. To date the successful establishment and operation of PCali (Passport of Communication and Action for Literacy) amongst the project participants is notable. I was most impressed with the way PCali, drawing on museum collections of various kinds, has the potential to

- progress knowledge and enrich understandings of humanity in a shared world
- challenge traditional hierarchies of knowledge and control without sacrificing scholarship
- permit a creative sharing of knowledge between curators and diverse audiences
- widen communication to further museum and audience critical thinking and understandings
- progress interdisciplinary connections and encourages more diverse engagement throughout lives
- enhance critical thinking and action for global citizenship

2) critique of the theoretical model and suggestion for future success

- local communities and partners

I agree with Anderson that the research would benefit from a closer connection with local community concerns. My suggestion is that while the PI Dr Ogawa clearly needs to maintain an overview of the research and dissemination of the findings as the project progresses, particular aspects of the project may now profitably be managed at a local level. For example, I felt that the highly qualified partners at Fukuoka would be willing and able to take on greater responsibilities for different aspects of the research (to be discussed).

Widening responsibilities within the research would vitally free Dr Ogawa to focus on the final years of the project as a whole, publication and future research questions. Outlining specific goals with clear timescales for individual teams around the country would be most beneficial for the successful completion of the project. I observed members of the project team with skills and expertise that the research could benefit from developing and note one area as the website.

- PCali website

Specifically, it seems to me that the present website, with its rather list-like format, could be made more attractive and encourage broader interaction. I found it hugely impressive that key words, such as 'kawai' or 'cute', have been attached to key objects in science collections to facilitate visitors creative responses and their dialogue with the wider PCali community of curators and other visitors. A more attractive interface would benefit this important work by encouraging engagement.

- Evaluation

Evaluation of audience experiences is an area that the project team is developing. I was privileged to be included in the planning of the Career Café (20 December 2014) pilot evaluation. In discussion with Dr Ogawa, Motoko Shonaka-Harada and Mika Matsuo the use of John Falk's Personal Meaning Mapping (PMM) and the University of Leicester's Generic Learning Outcomes (GLOs) was considered in the Japanese context. My advice was to employ Personal and Social Meaning Mapping (PSMM), for Kahaku's 'Career Café' meeting. The strong concern of the individual with promoting good feelings in the wider social group is an impressive aspect of Japanese culture that I have observed with Japanese students and colleagues over the years. An overriding kindness and thought for the feelings of the group positively impact individual actions and learning programmes in Japan and it so 'social' should be a key word in Japanese evaluation. Interestingly, problems with volunteer staff 'leading' were highlighted during the pilot and ways of addressing this difficulty in future evaluations noted.

Dr Ogawa and his team, understand that the GLOs (like PMM) should be employed critically. These evaluation techniques were not designed to be picked up and used indiscriminately around the world; rather, they need to be adapted to the specific cultural needs of the location. I am delighted that Dr Ogawa and his team will soon be publishing this work.

- Terminology

I also agree with Anderson that the term 'science' literacy is problematic, particularly for those of us working in or interested in the arts and humanities. However I would contend that the word 'culture' is equally problematic and culture bound (Golding 2013). My suggestion would be to use the term 'museum literacy' or 'multi-literacies', which would encompass visual and scientific literacies. Kahaku has been working most productively in the field to develop museum literacies and written extensively on this theme.

3) future significant research questions emergent from this study.

Threshold fear

The research is beginning to uncover the barriers to learning and engagement that audiences of different ages and levels of ability experience in museums of all sorts. Anderson also notes the possibility of overcoming the barriers to engagement that museum curators' experience. A dual approach to case studies exploring threshold fear for both audiences and curators would comprise a significant area of future research.

Motivation and Engagement

The research is interestingly unpacking intrinsic motivation amongst museum audiences. Case studies exploring at different types of museums with different audiences, for example the under 5s, couples, singletons, elders, would form another interesting and important area for future research.

Finally I would like to extend the highest praise to Dr Ogawa and his research team. Their hard work, scholarship, professionalism and cultural sensitivity ensure that the JSPS funding is being very well spent. This research promises to greatly benefit lifelong learning in the global museum community.

外部評価書 2 日本語要約

University of Leicester の博物館学教員 Dr. Vivien Marion Golding に外部評価を依頼した。Golding 氏が作成した外部評価書 2 の要点を以下にまとめる。

評価書は以下の 3 つの項目に分けられる。

1. 研究の独自性と影響
2. 理論モデルへの批判（論評）、未来の成功への鍵
3. この研究の過程で発生した検討すべき研究課題

1. 研究の独自性と影響

- 研究の独自性は極めて優れている。意欲的で世界的視野を持つコンセプトである。
- 研究事務局の人員は充分ではない。
- 日本に限らず世界的に見ても、博物館学、来館者調査、科学教育の分野で比類のない研究である。
- 様々な博物館資源を用いて運営されるピカリには以下の潜在力があると評価できる。
 - a) 知識向上、人文系分野の理解促進
 - b) 学芸員と多様な博物館利用者らの間での創造的な知識共有
 - c) 学芸員と博物館利用者の批判的思考・理解を促進させるコミュニケーション
 - d) 学際的な繋がりでの前進と、生活を通じたより多様な参加スタイル
 - e) 地球市民のための批判的思考と行動の向上

2. 理論モデルへの批判、未来の成功への鍵

- 地域社会と協力者

地域コミュニティとのより密接な関係が必要である。研究代表者が研究全体の概観と研究成果普及をする必要がある一方で、プロジェクトの特定の側面においては、研究協力者らに地域レベルで有効に管理してもらうことを提案する。このプロジェクトを良好に完了するために今最も必要なことは、研究協力者らの責任の範囲を広げること、日本中の個々のチーム（研究協力者ら）に対して、明確に時間管理された具体的な目標設定を示すことである。
- PCALi（ピ☆カ☆リ）ウェブサイト

一覧表的なフォーマットを持つ現在のウェブサイトは、より魅力的で幅拾い相互作用を促進するものに変更すべきである。
- 評価方法

2014年12月20日に開催された『キャリアカフェ』用の試験的評価方法を考える際の議論に立会い、Personal and Social Meaning Mapping (PSMM)を採用することを提案した。

- 専門用語

人文系の分野で働く人やその分野に興味のある人にとっては、「科学」リテラシーという単語を使うことは厄介である。Visual literacy と科学リテラシーを包括する「ミュージアムリテラシー」か「マルチリテラシー」という言葉を使うことを提案する。

3. この研究の過程で発生した検討すべき研究課題

- 敷居と恐れ

すべての種類の博物館において、異なる年齢や能力の利用者が学びや興味喚起に対して経験するバリアが、この研究で明らかにされ始めている。同時に、本プロジェクトに参加する学芸員にとっての障壁もある。双方のケーススタディにアプローチすることで、将来の研究にとって重要な部分が見えてくると推測する。

動機付けと興味喚起

本研究は、博物館利用者の本能的な動機を紐解いている。異なるタイプの博物館、異なるタイプの利用者（例：5歳以下、カップル、独身者、高齢者）のケーススタディを調査することで、将来の研究にとって重要な部分が見えてくると推測する。

（翻訳・要約：松尾美佳）

第3章 第5節

自己評価：第6回研究会（平成26年度）、第8回研究会（平成27年度）

議論のまとめ

細川咲輝
国立科学博物館

1. 第6回研究会（平成26年度）議論のまとめ

日時：平成26年2月20日（金）13:00-17:00 / 平成26年2月21日（土）9:30-12:30

場所：国立科学博物館日本館4F 大会議室

参加者（敬称略）※のべ参加者名：

高安，北原，坂井，本間，奥山，緒方，北村，小川達，加藤，相田，杉本，
小川義，岩崎，庄中，松尾，柴田，水石，重道，仲村

平成26年度末に本研究関係者全員を対象とした全体会議を実施した。進捗状況や平成27年度以降の計画などの情報共有を行った。

1-1. 進捗状況（研究企画班）（高安）

- 理科教育の方法論として、演繹法と帰納法のみだったところからこれからは課題解決型が必要であると学校教育のみならず社会教育でも言われるようになった。
- 学校教育の動向と科学リテラシー涵養活動については、学習指導要領の変遷の中で課題解決型学習や博物館利用の推進がうたわれるようになってきた。
- 科学系博物館の社会的機能には学術的価値と個人的価値、社会的価値がある。
- これからの理科教育に関するフォーラムで、課題解決型、書齋科学と野外科学、実験科学があり、それを行ったりきたりするのが科学の学習であることが示された。
- 科学リテラシー涵養の枠組みが、科学系博物館が有効なプログラムを実施するためにはどのようなシステムを構築してプログラムを開発していったらよいか、ということが本来の本研究の目的であった。しかし、科学系だけではない協力館もある中でこのまま進めるのは難しい状況があり、改訂する必要があるのではないかと。
- 学習プログラムの開発から実施までをひとりの学芸員が全てやるのではなく、ファシリテータのような人が必要なのではないかと。
- （意見）資料は中間報告書原稿のようだが、中間報告書自体が公式なものではないにしても学会論文を判別できるようにしておいたほうがよい。（緒方）

1-2. 進捗状況（システム班）（庄中）

- PCALi データベースサイト（本サイト）のほかに SNS（facebook）と公式ブログを立ち上げ、そちらへもアクセスしてもらえるようにした。しかし、まだまだ会員数が足りない。今度の改修で会員が持っているユーザー情報を寄せてもらい、SNS やブログに書かれた内容を分析できるようにする予定である。
- 著作権・プライバシーへの配慮をしながらおこなっており、著作権表示も追加した。
- 博物館に関心のある層へのアンケート結果によると、博物館イベント参加経験者と「考える」の設問への肯定的回答者との間が有意であった。
- 現在の PCALi ユーザーには、世代別に3つに山がある。館種別で世代別をとると、異

なる傾向が見えてくる。

- アンケートの垂直調査からは、データが少なく確かなことはまだいえないが、来館目的が4つに分類できそうである。（「新体験・わくわく・楽しい」「じっくり・好きだけ・展示を見る」「お手ごろ価格・子どもの教育」「リフレッシュ・リラクゼーション」）
- SNS（facebook）のいいね！のユーザー分布と本サイトの登録者分布を見ると、世代傾向が全く違う。アクセス元の都道府県、都市もわかる。ユーザーが増えていけば、本サイト、SNS、公式ブログの3つのシステムを経由してPCALi利用者がどう流れてくるかは解析できる。（本間）

1-3. 進捗状況（実施班）

- 東北 11月22日の感謝イベントへのPCALi登録者の参加は30名。PCALiシステムの利用者が少ない。登録者と学芸員のコミュニケーションは少ないが、リピーターが増えてきていてその会員との繋がりができてきている。新規入会者には電子メール等での情報提供をおこなっている。（岩崎）
- 北海道 北海道地区の協力館は5館。「科学リテラシー」という言葉へのアレルギーが一部にあり、内部調整に手間取っている。PCALiユーザーの登録者数は268名。他地域で入会したユーザーが旭山動物園に来てくれた事例もあり、他地域からの来館者が入会してくれたりもしている。ユーザーがその後どのような動きをしているかはわからないが、たとえ1割でも何かやってくれていればユーザーとしては十分な動きがあったと見てよいのではないか。（奥山）
- 関東 プログラムは、社会的テーマで課題解決型の外部連携、対話型にこだわったトランス・サイエンス学習プログラムを実施し、事後評価もおこなっている。リスクに関することを市民にどう伝えていくかについて、アメリカでも発表してきた。（小川達）
- 関西 登録者は伸びていない。館の性質上年配の方の参加が多いが、PCが使えない方が多い。PCALiの入会方法に工夫がいる。滋賀県の中での小さなネットワークづくりから始めて、新規の協力館になってもらえそうである。連携館同士の住み分けの必要もある。祈念館でプラネタリウムイベントを実施したところ、新たな層にも参加してもらえた。（北村）
- 九州 4館で連携している。登録者数が増えず、館毎に努力したが増えないため、それぞれの館がタッグを組んで、統一したテーマでのリレーワークショップを今年度から実施している。（緒方）

2. 平成27年度の研究計画

- 3月 研究代表者から各実施館にアンケートデータ収集に関する意向聴取
各実施館のアンケートデータ収集分担確定・依頼
- 4月～各実施館でアンケートデータ収集
- 5月～7月研究企画班がプログラム開発事例の聞き取り調査計画を立案、日程調整
- 6月 全体会議で著作権に関するマネジメントについてのワークショップ実施
- 9月～11月研究企画班が各実施館を訪問し、聞き取り調査
調査項目：プログラム開発事例
Webへの自由記述データにおける特徴的なデータ
- 12月 各実施館でアンケートデータを中間集約（データ収集は継続）
- 12月～研究企画班でアンケートデータの分析及びアンケートの来館目的項目の精査
各実施館への聞き取り調査結果の取りまとめ
- 2月 全体会議でアンケートデータ及び聞き取り調査結果を確認
今後の研究計画を検討

3. 第8回研究会（平成27年度）議論のまとめ

日時： 平成27年2月12日（金）13:00-17:45 / 平成26年2月13日（土）14:00-16:00

場所： 滋賀県立近江富士花緑公園 / 滋賀県立琵琶湖博物館

出席者（敬称略）：

芦屋，北村，杉浦，武藤，高安，本間，林，塩田，後藤，奥山，杉本，伊藤，緒方，西嶋，高田，小川義，町田，庄中

司会：緒方 記録：杉本，奥山，伊藤

平成27年度末に本研究関係者全員を対象とした全体会議を実施した。進捗報告とともに、平成28年度が最終年度となるため平成28年度のスケジュールについても確認した。

3-1. 進捗報告

- アンケート数が集まっていない。水平アンケートの母数は240，平均2,3件。オンラインアンケートを必ず作成し，ユーザーに回答を促す協力をお願いしたい。紙アンケートもできる館には協力いただきたい。（庄中）
- 二重のアンケートになってしまうことが課題（後藤，緒方）
- 九州では質的調査に移行し，参加した子どもたちの写真や映像を用いて分析している。（緒方）
- アルバムディクショナリーであれば館種や場所によって違いはみられる。スタッフの意見を集約することもできるのではないか。（北村）
- 家庭に帰ってからの変容を見る送付アンケートと，活動そのものについてのアンケートを行っている。回収率は50%程度。我々が意図した結果を出す子もいれば，難しかった，簡単だったとなる場合もある。（西嶋）
- 水平調査については，制作側と参加側のギャップを意識しながら行う。変容を見るため，フィードバックによって，差は埋まるのかどうか，同じプログラムを2回以上行える茨城のようなところでピンポイントに調査する。アンケートは項目を絞り，ハガキも活用して集めていく。
- テキストマイニングでクラスターを分けることはできる。「学習が進むと語彙が増えるのでは」という仮説も，中長期的なデータがあれば測定可能。1回だけの体験では見えづらい。
- 科学リテラシーの変容とおすすめ活用について検証する。学習プログラムの説明文から言葉を抽出し，アンケート結果と比較，分析する。
- 特異な動きをしている人，協力的な人を狙ってインタビューすることで，個別の事例を追跡する。項目は垂直アンケートとする。
- PCALi が要因となり，博物館交流を促しているといえる。（小川）
- 今年度（平成27年度）は，Google Analytics を用いて，学芸員向けに配信したメルマガに貼ってある他館のリンクへのアクセス数を拾った。
- PCALi の本システムにログイン後，いつどのプログラムを見たのか履歴をとっている。
- 今回の Google Analytics は，Web 上で学芸員同士の交流があるかどうかを見ることが目的だった。プログラムの交流があり，学芸員の成長があったといえる。（小川）
- 北海道地区の館長にインタビューを行ったが，きちんと評価をしていた。博物館が社会のためにどう継続していくのかを認識していた。他の館の館長にもっと説明した方が良い。
- 子どもたち向けの導入的なところはたくさんあるが，熟年層に対しては少ない。千葉市科学館では，熟年層本人が満足することも社会貢献の1つではと考える。

- 知の循環システム, 社会問題をなぜ科学館でやらなくていけないのか自明ではない。根拠が必要である。知の循環ということをも博物館以外の理論も取り入れて根拠とする理論武装が必要。
- 博物館職員を対象とした研修を行うと, 特に指定管理の職員はイベントが学習プログラムだという認識が非常に少なく, ねらいがある事を知らない。博物館法を読んだことがない職員が働くようになった。トップのマネジメントレベルに知の循環の話をしていくとともに, 幅広い職員に対する研修も必要なのではないか。
- JSPS からの指摘事項について, プログラム開発の折には文理融合型のものを考えていただきたい。著作権カリキュラムを作ったが, その他の汎用的な提案を考えたい。

第3章 第6節

ともに高めるミュージアムリテラシー ～来館者・博物館職員・博物館の成長のために～ 公開研究会開催報告書(平成 27 年度)

庄中 雅子
国立科学博物館

主催 国立科学博物館・全日本博物館学会
日時 2015年9月27日(日) 館内見学 10:00～12:00 研究会 13:00～16:30
参加費 無料
場所 国立科学博物館 上野本館4階 大会議室
〒110-8718 東京都台東区上野公園7-20
司会者 林浩二
発表者 小川義和, 庄中雅子, 北村美香, 山本和生, 高田浩二(敬称略)
参加者 博物館・大学関係者24名

上野本館において国立科学博物館・全日本博物館学会主催の研究会を実施し、本研究で考える「ミュージアムリテラシー」の取り組みと実態、その成果を紹介した。ミュージアムリテラシーとは、さまざまな種類の博物館において来館者、博物館職員、博物館マネジメント層が意識するとよい博物館の活用能力や活用のための仕掛け、仕組み等を意味する。

本セッションでは、本研究におけるこれら「3者の」ミュージアムリテラシーに対して、それぞれPCALi(ピ☆カ☆リ)を通して分かったことを取り上げた。



1. 本研究関係者の発表

研究代表者である小川義和から、本研究の概要と目的について説明があった。

その後、庄中から、受講者の属性、都道府県別メンバー登録数とセッション数、アンケートの因子分析結果の発表があった。また、学芸員同士のメリットとして、館同士でコミュニケーションがとりやすいというインタビュー結果について報告があった。博物館設置者にとっても、近隣とのネットワークづくりや情報発信、事業内容再確認のツールとなっているというインタビュー結果が報告された。

北村氏からは、既存の博物館のネットワークにPCALi(ピ☆カ☆リ)システムへの加入をすることで、学芸員にとっては他館の開催情報を得る機会となっているとの発表があった。

山本氏からは、PCALi(ピ☆カ☆リ)の科学リテラシー涵養の体系の枠組みを、施設の実態に即した形で事業評価に使っているという実例の紹介があった。

ディスカッションでは、高田氏からは本研究における九州地方での活動報告があった。自分の好きな館種に通い詰める来館者が多いことに気づき、複数のミュージアムを渡り歩く学

習プログラムを実施するに至った。たとえば「いろいろ」をテーマに、ミュージアムの多様性に気づいてもらうことを目的とした、特定の家族とプログラム実施者を、発話も含めて追跡調査する研究を行っている。

山本氏からは、業務の一環として最低限自分の事業の位置づけを知っていくことは大切。最初に館の中で軌道に乗せるまでは大変だが、これが全国に広がっていくとよいと感想をいただいた。

北村氏からは、設置者側の理解を得るまでに時間がかかること、業務量が増えたり、研究者番号を館で発行できない博物館もあるなか研究という枠で行うならそこまで優先順位が高くないということで、理解を得るのは現場サイドとして難しいという点があった。

小川からは、博物館での学びがそもそも目的的な学びではない、というものであれば、成績にはつながらなくても博物館を楽しむ、というところを文化として育てていけるのではないかと思う、というコメントがあった。

庄中からは、その延長上で、博物館で感じた結果を形にするプログラムがアルバム辞典の学習プログラムであるという話もあった。

司会の林氏からは、図書館で流通している「読書通帳」もそのような学びの記録として流行している話があり、PCALi(ピ☆カ☆リ)も含めてこのようなツールのメリットを博物館界も生かしていけばよいのではないかと提案があった。

2. 会場からの質問

<参加者からの質問に対して>

Q1：この科研費が終了したら、この事業は継続するのか？

A1：何等かの方法で継続させたいと考えている。科博の事業という位置づけにして継続させる、新たな外部資金を申請する等の方法を検討中。

Q2：個人の学びの履歴を残せることは、入会者らにとってメリットがあるのか？

A2：子連れで博物館を利用している子育て世代の利用者には子どもの成長の記録を残せるとしてメリットを感じている人もいるらしい。しかし、それ以外の利用者らが、自分自身でメリットを感じているのかどうか明らかではない。むしろ、他の館の情報をシステムからまとめて得られることにメリットを感じている人がいるようだ。

Q3：システム上に学芸員同士のコミュニケーションの場はあるのか？

A3：学芸員同士がコミュニケーションのために積極的に使っている機能はない。(筆者注：学習プログラム上ではコメントを残すことはできるが、現時点で活用している人は少ない)

Q4：ボランティア協働については、このシステム導入はどういう影響が？

A4：ボランティアさんじたいは旭川市科学館は、館の方針を科学リテラシー涵養の体系について活動いただくという意味で、まずは職員が一堂に会して、PCALi(ピ☆カ☆リ)ピカリのアンケートの結果などを事業計画に反映していくということでボランティアさんを活動に取り込んでいっている。関西地区では、PCALi(ピ☆カ☆リ)実施事業をPCALi(ピ☆カ☆リ)に手伝っていただいております、日常的に参加していただいている。

むしろ、職員向けの活動として、PCALi(ピ☆カ☆リ)導入時の職員研修会としても、リテラシーの涵養の体系のどこに自分のプログラムがあてはまるかとか、館の使命の何にあてはまるかというワークショップを行ってみたい。

最終的には、一つの課題に対してそれに関連する人々が解決する「知産知承」のネットワーク作りに役立てたい。

第3章 第7節

中間報告:International Conference of Asian Association for Science Education 2016 の議論まとめ(平成 28 年度)

小澤 梓津
国立科学博物館

本研究の中間報告として約 4 年半の研究成果を公表するため、平成 28 年度の International Conference of Asian Association for Science Education 2016 において本研究を論じるセッションを設けた。以下の内容で行った。

日時 2016年8月26日(金)

場所 東京理科大学 神楽坂キャンパス 2号館 211 教室

使用言語 英語

司会者 高安礼士

発表者 小川義和, 林浩二, 大和田努

Independent external evaluator デイビッド・アンダーソン

1. 趣旨

本シンポジウムでは、本研究の対象である 3 つのミュージアムリテラシー（一般来館者のミュージアムリテラシー・学芸員のミュージアムリテラシー・マネジメント層のミュージアムリテラシー）のうち、一般来館者のミュージアムリテラシーと学芸員のミュージアムリテラシーに注目した発表を行った。まず小川から研究代表者としての概要説明を行い、次に具体例として、文理融合型学習プログラム（「どこまで描ける？象のあれこれ」）について大和田（帯広百年記念館）、社会的課題を取り上げた学習プログラム（「どうして食中毒は起こるのか？」「鳥インフルエンザと私たち」）について林（千葉県立中央博物館）からの報告を受けた。その後、Independent external evaluator デイビッド・アンダーソン（カナダ・ブリティッシュコロンビア大学）による指定討論、フロアからの質疑・意見があった。これらを含め論点を以下に整理する。なお、各発表者の発表要旨は添付資料として本稿に続けて掲載する。

2. 主な論点

科学博物館の使命として、公共（パブリック）に仕えるということが大切である。このパブリックにはすべての人が含まれるが、科学博物館は若い世代に注力している。これに対し PCALi は世代や館を超え、日本中の館、そしてインドネシアをつなげているので、非

常に大事なものであるため、このプロジェクトの継続が必要である。さらに統合して、500館以上の科学博物館に広げるべきである。

その際、金銭投資が重要になる。しかし統合していけばこれも効果的にできる。それぞれの間のギャップを埋め、皆で目的を一つにしていくことが大事である。科学博物館の枠組みにとらわれず、人生全般に関わるような日常、歴史、芸術の機関との協力も重要である。

3. 博物館運営者・学芸員のミュージアムリテラシー

大きな問題のいくつかには、具体的解決策はない。この大きな問題には、まずたとえば、「我々は誰をプログラムの対象にするのか」がある。誰を対象にどのようなスタイルで実施するのか、すべての人に同レベルのリテラシーを要求していくのかという点がある。

そしてまた重要な論点として、「科学に興味を持つ必要がない人/持たない人をどうやって対象とするのか？今までどのように影響できていたか？」、「博物館（と学芸員）はどの内容のプログラムを進めていくかについて、どうやって決定しているか？」「従前に自館を科学とは無関係と考えてきた組織（例：歴史博物館、美術館等）との間に、どのようにこれから橋渡しをして、知を構築するコミュニティの一部として関係性を築いていくか？」ということがあげられる。

4. 質疑応答における論点

(1) 一般来館者のミュージアムリテラシー

① どのように人々を関与させていくか

そのトピックの当事者関係者など、関心の高い人を対象とする。それはつまり、**Intrinsic Motivation**（本能的動機）に大きく訴えるということになる。

② 人々の動機をどのように促進するか

Humanity（文化系）と科学プログラムの組み合わせが重要になる。問題は、大きな影響を与えられる最良のトピックをどのように博物館が決定するかである。目標は、個々の科学リテラシーを深め、またその数を増やすことであり、正しいトピック、人々の日常生活にも重要なトピックを選ばなければそれは難しくなる。だからこそ、どのトピックが幅広いアピール性を持っていて、科学リテラシーを促進し深められるものなのか、慎重に考えることが肝要である。

博物館に行くことを評価されるということがわかれば来館者が増えないかという点については、ピカリは植物アイコンの成長という形で個々のリテラシー成長に対するフィードバックメカニズム・評価システムを持っているといえる。これに対しそもそも来館しない人間をどうやって博物館に来させるのか、という点については課題が残る。現時点で教師に関しては「教員のための博物館の日」を実施しているが、他の働いている世代や、退職後の世代については、別のアプローチが必要である。

（2）学芸員のミュージアムリテラシー

平和祈念館のように、今まで自館を科学と無関係であると認識してきた他種の機関とどう連携するかは、考え続けなければならない。カナダで現在起きているカリキュラムの非区分化運動のように、各分野間のつながりを見つけ、間の障壁を壊すことが重要である。規律的学習の間につながりを構築することは重要であり、それこそが知的存在の証となる。博物館の文化的組織、文化的資源の中で我々が何に仕えるべきか、大義のため如何にして様々なもの同士がつながっていくかということの良い象徴ではないか。

5. まとめ

本シンポジウムでは、一般来館者のミュージアムリテラシーと学芸員のミュージアムリテラシーに注目して論議した。学芸員のミュージアムリテラシーを高める文理融合型学習プログラム（「どこまで描ける？象のあれこれ」）については高い評価があり、今後異なる館種の博物館での展開が期待される。また社会的課題をテーマ（「どうして食中毒は起こるのか？」「鳥インフルエンザと私たち」）にした取り組みは先駆性があり、利用者側のミュージアムリテラシーの高まりを期待する内容であり、今後一般の人々の **Intrinsic Motivation**（本能的動機）にどこまで対応できるかが課題である。

今後博物館が取り上げる学習プログラムのテーマ・分野については、利用者のミュージアムリテラシーと学芸員のミュージアムリテラシーとともに、両者の本能的な動機やニーズを踏まえて慎重に考える必要がある。すなわち博物館としては利用者のミュージアムリテラシーを高めることが学習プログラムの目的であり、利用者の **Intrinsic Motivation**（本能的動機）やニーズを踏まえることが学習プログラムの入り口になることを考慮しておく必要がある。さらに社会的課題を博物館が取り上げることは博物館のミッションに関わることであり、新たな博物館機能の提案につながるものとして期待されるが、そのためには学芸員のみならず設置者のミュージアムリテラシーのあり方の議論が必要であり、今後の課題である。

第3章 第8節

最終評価：国際シンポジウム「ともに成長する博物館」議論まとめ（平成28年度）

小澤 梓津

国立科学博物館

本研究の最終評価として約4年半の研究成果を公表するため、本研究に以前から興味を持っている外国人研究者や、本研究で開発した学習プログラム実施運営を行った海外博物館職員を招き（以下、招聘外国人）、平成28年度の国際シンポジウムにおいて本研究を論じるセッションを設けた。以下の内容で行った。なお、各発表者の発表要旨は添付資料として本稿に続けて掲載する。

日時 2016年9月10日（土）

場所 国立科学博物館 講堂

1. シンポジウム趣旨

これからの社会が目指すべき「知の循環型社会」の実現に向けて、国立科学博物館では博物館がどのように関与できるのか問い続けてきた。

博物館活動の担い手として、従来は学芸員等博物館に雇用されている職員がその中核的位置を占めてきた。しかしすでにもう博物館はソリッドな組織であってはならない。博物館は多様な人びとが参画するネットワーク体であり、多様なコミュニケーションに基づいた知の創造がそこで行われることにより、博物館活動の一層の成長が進む。博物館の様々なステークホルダーによる多様なコミュニケーションを促進し、さらに新たな活動へと反映させる次世代の博物館のあり方として、「ともに成長する博物館」を提唱する所以である。本シンポジウムでは、1日目（9月9日）は、博物館を「契機」として行われるさまざまなコミュニケーションと、それを促進させる展示と学習支援活動について、近年の具体的な事例をもとに検証する。2日目（10月10日）は、基盤Sの「利用者、学芸員、博物館マネジメント層のミュージアムリテラシーの実態を知り、育て、活用し、社会に変革をもたらす」システムの試行の結果や海外の事例を報告し、多方面から議論を重ねる。

2. 口頭発表

小川義和 シンポジウムの趣旨「利用者とともに作る共有価値」と本研究の概要

Jeffrey RUDOLPH 基調講演 I “Assessing the Impact of Museums”

—Beginning in 1996, the California Science Center launched a long term research initiative to identify the Science Center’s contribution to public

understanding of science: how successfully it accomplished its educational mission of enhancing public understanding, attitudes and behaviors toward science; and how it helps facilitate long-term science learning and the nature of that learning.

Hannu SALMI 基調講演Ⅱ“Bridging the Gap between Formal Education and Informal Learning via Science Centre Pedagogy”

—Bridging the gap between formal education and informal learning is clearly one of the main solutions to create more effective and meaningful learning opportunities. Science center pedagogy gives evidence based results for learning, motivation and attitudes also for the wider context of society, culture, and economics.

本間浩一 報告Ⅰ「対話型学習プログラムデータベース（PCALi）システムについて」

—対話型博物館生涯学習システム（PCALi）は、20以上の様々な館種のミュージアムの学習プログラムの情報共有を実現した。相互参照によるプログラム開発の期間短縮、質の向上の実現事例が生まれている。利用者の学習ヒストリーの記録も可能になった。

高安礼士 報告Ⅱ「PCALiの成果と課題」

—知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システム（PCALi）は、いくつかの理論的前提を元に実施されたものである。5か年の実践に基づく様々な成果と課題について、社会への実装化という観点から報告し、協議を行う。

Nia Dianti 話題提供”Approaching Science Literacy through Taman Pinter’s Perspective”

—Taman Pinter has a mission to literate societies. Therefore Taman-Pinter approaches science literacy with a new perspective: achieves it by introducing and encouraging people to learn in new ways through interactive learning tools and educational programs. To measure the programs, Album Dictionary activities can be used to improve evaluation method.

3. ポスターセッション

北海道地区 奥山英登「北海道地区における PCALi の取り組み」

東北地区 岡田努「東北地区：博物館以外の教育資源の活用例 ふくしまサイエンスふらっとフォーラムの地域連携事業」

関東地区 林浩二「科学博物館で社会的・生活課題の学習プログラムを対話的に実施する意味（千葉地区の活動から）」

関西地区 武藤恭子・早苗恵造「滋賀県東近江市における PCALi 活用事例」

九州地区 西嶋昭二郎「館種を超えた連携学習プログラムの研究開発—九州班が行った3年間の取り組み—」

インドネシア地区 Nia DIANTI”Approaching Science Literacy through Taman Pinter’s Perspective”

これら招聘外国人・基調講演及び本研究の研究者からの現状報告を受け、その後パネルディスカッション出演者による討論、フロアからの質疑・意見があった。これらを含め論点を以下に整理する。

4. パネルディスカッション

司会 三島美佐子

登壇者 Jeffrey RUDOLPH, Hannu SALMI, Nia DIANTI, 坂東元, 北村美香, 佐久間裕司, 奥山英登, 小川義和

◆パネルディスカッションにおける招聘外国人による本研究に対するコメント

×改善点・問題意識等

- (1) PCALi の調査への回答には、自分自身に被験者であるという意識がある参加者の調査結果であるため、バイアスがかかる可能性が高い。→○（1）
- (2) 利用者を満足させようとして八方美人になってしまうこと。すると、利用者の声に支配されてしまう。そうではなく、自分をしっかりとみていくということが重要。→○（2）
- (3) 柔軟性を持ち、様々な可能性を秘めた器である組織にしていくことが極めて重要。
- (4) 参加館は多いが、参加人数が少ない。
- (5) 評価や受け取る結果が必ずしも母集団全員の意見を代表しているわけではないということには、意図的に留意すべき。

○成果・達成点・意義等

- (1) 調査の母数が多いビッグデータであれば、主観の問題は大きいことではない。
- (2) PCALi は、利用者と学芸員が対話をし、学芸員の作る学習プログラムの狙いが明確になり、館の使命との整合性を確認できるので、利用者の意見だけに支配されず、館のミッションとの関係を踏まえた戦略を作る際にも非常に効果があると思う。
- (3) 体系的に学習プログラムを行っていくことが重要で、これによって質を高めること、後日に誤りを訂正することができるようになる。
- (4) 本研究成果から科学リテラシーの涵養に資する世代別枠組み（20 の枠組み）の有効性を検討し、新たにミュージアムリテラシーを涵養する利用者の動機に基づく世代別枠組みの提案があった。その中で利用者の5つのタイプ分けについては博物館の事業を戦略的に展開する場合に有効であると思う。

- (5) 複数の博物館の職員同士が、同僚・同業者間で情報交換ができ、学ぶことができると感じていることが PCALi の最大のメリット。
- (6) (インドネシアのような歴史の浅い館にとっては、) 現状やレベルを考えると、館に対する利用者の意見を集めるのがまず大事だと思っている。何が期待されているのかをしっかりと理解し、それに応えるべくベストを尽くすのが重要だと考えている。

◆パネルディスカッションにおける論点

×改善点・問題意識等

- (1) 参加者数が少ないというのは懸念点。だからこそ参加の敷居をもっと低くするのはどうか。これを可能にするように、アプリなどの新しい技術の活用は検討していないのか？
→アイデアの共有方法として、もっとハードでなくソフトな方法で工夫が必要かと思う。アイデア・データを共有するという文化を学芸員にもってもらうことが重要である、また参加者や学芸員が持っているものを共有していく、その先に何があるのかということを検討すること。さらにデータをオープンにしていく場合、公的機関・パブリックドメインとして我々が何をやっていくことができるか、または逆に民間レベルで何ができるのかということを考えていかなければならない。
- (2) 他のスタッフや館長の協力があおげるか否かという点は非常に大きい。現場の学芸ベースの理解を深めるのももちろんだが、運営・マネジメントサイドにもきちんと PCALi の内容や方針について説明していくことが重要。
- (3) PCALi が無いよりあったほうがいいのはわかるが、なければならぬかという点は難しい。たとえば「今どこで何をやっている」というのは、ネットを使えば少し手間がかかっても調べられるようになった。そうではなく、このシステムを使うことが、たとえば体系的な事だったり段階を踏んでランクを上げていくだったり、いろいろな視点が組み合わせれば、このシステムだからこそというものが生まれる。
- (4) 最終的に 5 年間でユーザーが爆発的には増えなかった。ネットを使ってとなると、とことん使う人にはすごくいいものだが、どんどんシェアが少なくなって、使っている人の結束は強くなるかもしれないが、すごくオタク的なモノに入り込んで井の中の蛙的議論になりかねない。
- (5) 新技術の活用については、アイデアはいいが予算が常に問題になる。予算限界の中で利用者体験や教育効果を高める方法を考えるべき。個人対展示、一人一人が芸術を見て楽しめる美術館と違って、博物館はグループ対展示というところがあるので、なかなかアプリの活用が進まない。

○成果・達成点・意義等

- (1) まだ母数は少ないが、5 年中の 3 年にして漸く分析できる土俵に上がり始めた印象が

ある。

- (2) 現場の話を聞いて、系統的に PCALi をさらに活用していける価値があると思った。
- (3) ユーザーにはリサーチではなくサービスとして提供しなければだめだと思うが、サービスという点で PCALi のポテンシャルは非常に高い。
- (4) 学芸員側として、普段自分たちの業務を忙しいと流しがちだったのが立ち止まるきっかけになっている。少しずつそういうものの使い方も自分たちの中で考えていければ、もっと充実してくるのではないかと。
- (5) 学習プログラムをどう作り、どう情報共有するか。博物館職員の学習プログラムの資質や連携を高めるにあたって、PCALi は非常に可能性のあるシステムであると思う。
- (6) 「科学リテラシー涵養の枠組み」を普及していくこと、同じ土俵で議論ができる環境を作るとするのは、普段の学習プログラムが何のために誰にやっているか、それを学芸員にもう一度認識してもらうために非常に大きかったと思う。
- (7) 同じ目標と世代という考え方でプログラムを比較することによって、領域の違う博物館同士の対話が生まれるという可能性、文理融合型プログラムが見えてきたことが、この科研の1つの成果だと思う。

5. まとめ

パネルディスカッション出演者による討論、フロアからの質疑・意見では、本研究の対話型データベースシステムは独自性があり、博物館同士の対話を可能にし、その結果、館種の異なる博物館における汎用性のある成果が出てきている点が評価された。例えば文理融合型の学習プログラムの開発、社会的課題に対応した学習プログラムの試行、デジタル時代における利用者・学芸員・博物館設置者の新たなミュージアムリテラシーへの眼差しと学芸員向け権利講座のカリキュラム開発などである。また新たな博物館機能への視座の提案もあり、本研究が今後の博物館学の発展に寄与することが指摘された。

一方、より多くの利用者の視点を反映した運用が求められた。特にオープンデータ政策に対し、先駆的な対応はしているものの、研究段階から実装する場合の利用者・学芸員・博物館設置者が活用しやすい運用面の改善、実装・継続するための資金面の課題、利用者を増やす方策などについて課題も指摘された。

第4章 まとめ

第4章

まとめ

小川義和
国立科学博物館

1. はじめに

平成24年度から実施している本研究においては、博物館における知の循環システムを構築するために「理論的研究」を進め、その学習プログラムを開発し実施してきた。研究が5年を経過し、これまでの成果と自己評価及び外部評価を踏まえ、本研究の成果と課題を概観する。なお重複部分が多いが、詳細は第2章第1節の主な研究成果をご覧いただきたい。

2. 研究経過と成果

本研究では複数の博物館等が連携し、博物館利用者の学習過程を記録・提示することを通じて、世代や館種に応じた博物館活用モデルを社会に還元できる対話型博物館生涯学習システムを構築した。具体的には、複数の博物館（北海道、東北、関東、関西、九州の5地区、20機関程度）が開発した学習プログラム等の情報を、人々の科学リテラシーの向上を目的とした共通の枠組みである「世代別枠組み」に基づき蓄積した。そして、博物館利用者がそれらを活用して学んだ成果を確認し、さらにその学習成果を社会に還元するシステムを研究開発した。それによって、知の循環型社会における科学リテラシーの向上に資する博物館活用のモデルを確立し、博物館の新しい機能としての対話型博物館生涯学習システムの構築することを目的とした。

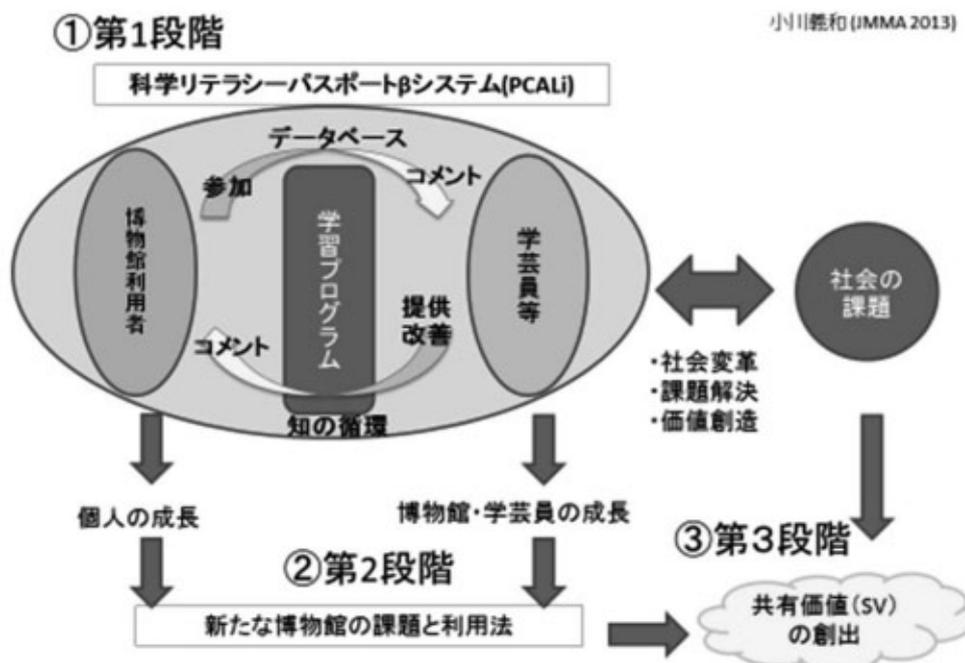


図1 本研究の経過、その成果と社会的影響（第1章第3節参照）

本研究では、第1段階として、個人の学習成果を明確にするために、「世代別枠組み」に基づいた博物館の学習プログラムのデータベースを構築し、博物館利用者が学習プログラムを体験し、その成果を確認するシステム「科学リテラシーパスポート」を構築する。これは、博物館、利用者双方が活用できる電子的な記録票で、利用者側から自分の学習履歴を把握するだけでなく、博物館側が複数の利用者の学習傾向を横断的に把握できるシステムである。これによって、利用者は博物館の学習資源を選択する傾向や動機を自己認識し、自分の学びを評価できる。博物館は、博物館活用事例のデータベースとして利用でき、活用傾向を分析して、人々が博物館に求める課題を抽出し、世代、館種の別に博物館活用事例を集積・発信できるものである。

第2段階として、実際に博物館職員と利用者が科学リテラシーパスポートシステムを利用して、以下の過程を通じて対話型生涯学習システムの構築に関する研究を推進する。すなわち、1) 利用者の活用事例の集積と分析、2) 利用者の科学リテラシー変容の把握、3) 世代別・館種別の博物館活用モデルの確立、4) 博物館活用モデルの提示による博物館の「世代別枠組み」の改善及び利用者の博物館活用の促進、である。

（1）第1段階（図1の①）

【理論的な枠組みの検討と評価方法の策定、科学リテラシーの予備的評価】

「世代別枠組み」を検討し、利用者の世代、科学に対する興味・関心等の区分から捉えた科学リテラシーの評価指針を策定した。評価は「世代別枠組み」をもとに評価の観点を検討し、未成年期については科学に対する興味・関心の傾向で、成人については科学リテラシークラスターに分けるなどの配慮をし、世代別の評価の観点と評価項目を策定した。科学リテラシーパスポートβシステムに登録したモニターが学習プログラム体験後に回答することを想定したアンケートの質問項目を検討した。関東地区において、来館者を対象にフィージビリティ調査を行い、予備的評価を行うとともに、オンラインによるコントロール調査を行い、評価項目を改善し、本システムにアンケートの送受信機能を組み入れた。日本の科学系博物館における学習プログラムの傾向を見極め、求められる資質能力との関係性を明確にして、本研究が目指すべき資質能力を検討し、その育成のための方略を策定した。利用者の学習成果や学習履歴の蓄積である博物館活用傾向を博物館に還元して「世代別枠組み」を改善していく対話型博物館生涯学習システムのあり方を構想し、国内外で発表した。その結果、本研究が目指す対話型博物館生涯学習システムの理論的バックグラウンドとして、社会に働きかける「循環型博物館学」を提案できたことは特筆できる。

【科学リテラシーパスポートβシステムの開発】

本システムの開発に先立ち、学習コンテンツデータベースに関する国際的な調査を行った。欧州中心の13か国の科学館等ネットワークによるOSR (Open Science Resources) システムでは、探究活動の考え方に基づく教師向け教材をウェブ上で提供している。本システムは、生涯にわたり、博物館資源と来館者をインターネットで双方向的に結び付けるものであり、他のシステムにはない独自性があることを確認できた。なお本システム開発に

当たっては米国科学館ネットワーク ASTC の Informal Commons や Exhibit Files 等におけるメタデータの構築方法等を参考にした。

「世代別枠組み」に基づき、各博物館の学習プログラムのメタデータ（対象・目標・内容・実施館等）に関する情報を電子化してデータベースに登録、表示し、各博物館がそれを活用して学習プログラムの改善と開発を行い、新たな学習プログラムを追加できるシステムを構築した（図2参照）。本システムは、利用者が博物館で学習プログラムを体験し、利用者用個人サイトに学習履歴（学習プログラムを体験した館、時期、学習プログラム内容、目標と世代、参加回数等）を集積できるものである。

【科学リテラシーパスポートβシステムの導入】

5地区の各博物館等の職員（実施班）が中心となり、本システムの活用方法と学習プログラムの改善・開発に関して協力する博物館職員等を対象に研修を行い、システム導入に向けた準備を行った。北海道では動物園・科学館・歴史博物館、東北では科学館・大学、関東では科学館・自然史博物館・美術館、関西では総合博物館・郷土博物館・歴史博物館、九州では水族館・美術館・総合博物館等を中心にしたネットワークの中で導入し、博物館職員が学習プログラム情報をデータベースに登録した。平成29年1月末現在785件の学習プログラム情報が登録され、目標500件を超えた。

PCALI学習プログラム表 ※PCALI (ピカカリ)とは、Passport of Communication & Action for Literacyの略。詳細はコチラ

PCALIに登録されている学習プログラムです。目標と世代別に分類されています。数字をクリックすると該当する学習プログラムが表示されます。

世代 目標	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年 ～中学校	高等学校 高学年期	大学～期 行年期	社会期 高齢期
感じる	232	202	127	167	127
知る	146	191	149	189	143
考える	68	106	89	94	75
行動する	71	93	59	70	59

世代

目標

登録プログラム数

図2 登録した学習プログラム検索サイト(世代別枠組み)

プロフィール

訪問館スタンプ記録

体験した博物館

世代

PCALI受講履歴&アンケート履歴 ※PCALI (ピカカリ)とは、Passport of Communication & Action for Literacyの略。詳細はコチラ

目標

参加回数に応じて種～花へ(5段階)

図3 利用者個人の学習履歴サイト

【科学リテラシーパスポートβシステムの改善と運用】

博物館利用者はモニターとして登録し、各地区の複数の博物館の学習プログラムを体験し、個人の学習履歴を蓄積することができた。本格的に運用を開始した平成25年7月から29年1月までに614件の公開型学習プログラムイベントを実施し、約27,000名以上の人々が参加した。これらの記録を効果的に集約していくために、利用者の登録・体験のインセンティブが高まるサイトになるよう改善を加えた。また学習プログラムの登録が簡易にでき、モニターの学習履歴を短時間で登録できるなど、博物館職員と導入する博物館にとっても

インセンティブがあるシステムに改善した（図3）。さらに開発した学習プログラムデータベースをウェブ上に公開し、利用者の博物館活用を推進した。平成25年度途中からは本システムにPCALi（Passport of Communication and Action for Literacy）と通称をつけ、本格運用3年間でモニター約1500名（平成29年1月末現在）が登録されている。

（2）第2段階（図1の②）

【活用事例の集積・分析と新たな利用者像の把握】

モニターの活用事例を集積し、分析した結果、利用者の博物館活用の動機について、暫定的に「新しい体験、わくわく」「子供の教育」「リフレッシュ、気分転換」「じっくり、展示見学」の4要因（タイプ分け）があることが分った。さらに、博物館側から提供された従来の「世代別枠組み」に対し、利用者の博物館活用の動機と活用事例に基づく「世代別枠組み」を新たに提示した。

第2章第1節項目2で紹介しているように、本システムを通じて博物館を繰り返し利用している、いわゆる「ヘビーユーザー」の中に、「ノマド」と言われる複数の博物館を利用するタイプの利用者と「レジデント」と言われる同一博物館のみを利用する利用者が存在することが明らかになった。本研究では、利用者をこのようなクラスターで捉えて分析することで、博物館マーケティングの知見を得られるとともに、博物館の事業戦略として重要な指針を提供できた。

【科学リテラシーの評価】

各博物館で集積された利用実績やアンケート調査等を通じて、人々の科学への意識の変容や考え方と見方の拡張性を調査した。本システムのモニターが入会時と入会1年後に行う垂直調査では、科学リテラシー目標の評価項目のうち知識の習得・概念の理解と社会の状況に適切に対応する能力の涵養に関して変容が認められた。

【美術館・歴史博物館への導入と連携による新たな活用モデルの開発】

採択時のヒアリングで指摘された人文系博物館との連携については、美術館の鑑賞教育の手法等を活用し、「世代別枠組み」の科学リテラシーの目標である「感性の涵養」等に資する教育の特徴を踏まえたシステムの導入を試みた。九州地区においては、総合博物館・美術館・水族館等の連携した対話型学習プログラム（リレーワークショップ）を開発し、実施した。関西地区では26年度途中新たに歴史博物館と郷土博物館の職員が研究協力者として加わり、総合・歴史・郷土博物館の連携の中で学習プログラムの開発を行った。

北海道地区でも旭川市に加え、26年度末に帯広市の動物園・歴史博物館の職員が研究協力者として加わり、歴史資料に記載されている動物を動物園で観察し、確認する歴史的観点と科学的観察を組み合わせた学習プログラムの開発し、実施した。

中間評価で利用者自らが情報発信する学習プログラムの必要性が指摘されたことを踏まえ、旭山動物園・国立科学博物館では、美術館の鑑賞教育の手法等を援用し、利用者自らが情報発信し、博物館職員や他の利用者との対話を促す学習プログラム（アルバム辞書）を開発し、実施した。科学系博物館の展示解釈を自由に行うことで、文系の利用者の博物

館活用を促すことができるモデルである。この「鑑賞教育の手法を科学系博物館に導入した情報発信プログラム」については、中国で開催された ICOM（国際博物館会議）教育担当者会議に支援研究員を日本博物館協会から日本代表として派遣し、その成果を発表した。27 年度当初には、ASPAC(Asia Pacific Network of Science & Technology Centers) 加盟館職員向けのワークショップで検討し、本プログラムの国際的な比較と改善を進めた。現在国立科学博物館の地域博物館連携協働事業における博物館職員研修プログラムとして位置づけられ、博物館教育現場への実装化が進んでいる。これらの研究成果は、国際学会で発表し、高い評価を受けるとともに、外部評価においても評価されている。

このように「文理融合型の連携プログラム（九州、帯広モデル）」「鑑賞教育の手法を科学系博物館に導入した情報発信プログラム（旭山・科博モデル）」の他、「社会的課題を扱った学習プログラム（東北地区放射線教育モデル）」など、独自性のある取り組みが見られた。

一方で「世代別枠組み」の美術館・歴史博物館への導入の過程で、その博物館職員と利用者が科学リテラシーに対する抵抗感を持っていることが明らかになった。これについては、外部評価においても同様で、科学リテラシーより広い概念への転換が必要と指摘されている。そこで科学系博物館のみならず人文系博物館の学習資源情報にも対応できる汎用性のある「世代別枠組み」の再検討を 27 年度に行った。

【研究成果の公表と本研究の中間評価及び外部評価】

過去 5 年間に於いて、データベース活用のためホームページの公開、ならびに成果発表のサイト（ブログ）、フェイスブック記事を掲載し、社会への発信を行うとともに、国内の学会等で 44 件の発表、国際学会で 21 件の発表、招待講演 32 件など、学術的な成果の普及を行っている。本研究の成果は、国内では日本科学教育学会、全日本博物館学会、日本ミュージアム・マネジメント学会、国際的には、国際博物館会議（ICOM 2016）、科学コミュニケーションの国際学会（PCST 2014）、米国科学振興協会（AAAS 2014、2015、2017）東アジア科学教育学（2016 International Conference of East Asian Association for Science Education）会等の国際学会で発表した。また研究代表者が科学、技術、工学、数学領域の教育を統合的に扱う国際会議（STEM 2014 Conference）や科学教育の国際会議（2017 Korean Association for Science Education International Conference）に基調講演者として招待されるなど、本研究成果に対する国際的な評価は高い。

26 年度には中間評価として研究会を日本科学教育学会の公開セッションで行い、全国の科学教育者からの意見を聴取することができた。国際的な博物館学・博物館教育の研究者である David Anderson (Professor of Museum Education, University of British Columbia) と Viv Golding (Director, Museum Studies, University of Leicester) による外部評価を実施した（平成 26 年 10 月～27 年 1 月）。本研究の対話型データベースシステムは国際的に独自性があり、今後の博物館学の発展に寄与すること、その成果が順調に進んでいることについて高い評価を受けた。最終年度は国際シンポジウムを開催し、成果報告書を印刷・

公表するとともに、研究成果を ICOM、国際学会等（上掲）において積極的に発信し、国際的な公表を進めた。

3. 中間評価、外部評価における課題と対応

既に述べているように、研究及び各館へのシステム導入の各段階、各年度末の研究会（第2回研究会、第4回研究会、第6回研究会、第8回研究会）において自己評価、平成26年度の日本科学教育学会第38回年会における公開研究会(中間評価)、平成28年度の ICOM Milano 2016、2016 International Conference of East Asian Association for Science Education、本研究の主催の国際シンポジウム（ともに成長する博物館）における国内外の研究者による評価及び有識者による外部評価を行った。その中で26年度までに指摘された課題を列記する。

- ・トピックス毎、利用者の世代毎、博物館の館種毎の博物館利用モデルを確立すべき
- ・一般市民の博物館利用の促進のため「地域社会との連携」が必要
- ・本能的な好奇心に繋がった学習プログラムをデザインする
- ・専門用語「科学リテラシー」を改める必要がある
- ・科学リテラシーに関与する「個人の経験」と「学習」に起因するものは分離すべき
- ・学習動機付けと興味の喚起をさらに高める必要がある
- ・自然科学系・人文系それぞれを基盤と組織がそのギャップを埋めるべきである

特に平成26年度に実施した外部評価等によって指摘された課題を27年度からの後半の中心的課題として設定した。これらの課題を踏まえ、「科学リテラシー涵養のための枠組みの改訂」「科学リテラシー涵養体系の再構築～ミュージアムリテラシー涵養体系の提案」「システムの実装化における博物館マネジメントの改善」を後半の研究の中で行うようにした。

4. 主な成果と課題

ここでは研究成果を当初考えられていた目標構成（図6参照）にそって考察する。当初考えられていた目標を研究計画書から抜粋すると以下の通りである。

【A】研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

- 1) 博物館利用者の活用事例の集積と分析
- 2) 利用者の科学リテラシー変容の把握
- 3) 科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルの確立
- 4) 博物館活用モデルの提示による博物館の「世代別枠組み」の改善及び利用者の効果的で多様な博物館活用の促進

【B】当該分野における本研究の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義

- 1) 利用者の視点から学習プログラムの体系化を図り、活用モデルを提案する
- 2) 科学リテラシーの社会への定着を実証的に示し、学術的な知見を提起する

- 3) 他の地域の博物館の教育事業等に対し有益な指針を示す
 - 4) 知の循環型社会を担うプラットフォームとしての博物館の新たな社会的機能を提案
- * 共有データベースにおける個人情報、著作権の取り扱い方を考慮する。

(1) 科学リテラシー涵養体系の改訂（図6の①）と事業戦略への提言

本研究においては、「科学リテラシー涵養活動」を通して「知の循環社会」を実現すべく「世代別の博物館における学習プログラム」との関係性を調査研究するものである。そのため、今回の評価等で明らかになった点を考慮し、「科学リテラシー涵養体系」については、利用者の視点からの「科学リテラシー涵養体系」に改善・改定を試みた。

この体系の改訂では、初期の目標である、【A】の1)博物館利用者の活用事例の集積と分析、2)利用者の科学リテラシー変容の把握、3)科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルの確立、4)博物館活用モデルの提示による博物館の「世代別枠組み」の改善及び利用者の効果的で多様な博物館活用の促進。のうち、1)博物館利用者の活用事例の集積と分析、3)課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルの確立によって、4)博物館活用モデルの提示による博物館の「科学リテラシー涵養体系」の改善を図り、活用モデルを提案するが可能となる。

この体系は主に利用者の学習動機というべき、博物館学習プログラムへの参加の意識を探るものである。アンケート分析結果からは博物館利用動機には4タイプの可能性がある（詳細は、第2章第1節主な研究成果4項目参照）。そのイメージを表1と表2に示す。学習プログラムの参加動機を縦軸にして、横軸に世代をとり、各欄に開発した学習プログラムを位置づけていく。

また第2章第1節2項目で紹介しているように、本システムを繰り返し利用している、いわゆるヘビーユーザーの中に、ノマドと言われる複数の博物館を利用するタイプの利用者とレジデントと言われる同一博物館のみを利用する利用者が存在することが明らかになった。利用者をこのようなクラスターで捉え、表1の博物館利用の動機と組み合わせることが重要である。これは博物館を活用することで利用者が成長していく様子をマーケティングの視点から分析することができ、博物館の長期的な事業戦略として重要な指針を提供できるであろう。

表1 人々が博物館学習活動に参加する「動機」ごとに適切な学習プログラムを整理する

動機	世代1	世代2	世代3	世代4	世代5
リラクゼーション					
楽しむ					
子どもの教育					
親しい人と新たな土地を知る					

表2 科学系博物館における「科学技術リテラシー涵養活動」の目的と参加の動機

学習の動機・目的	個人の興味・関心	テーマまたは分野への興味・関心	学術的な興味・関心	家族・友人等の共通関心	地域・社会的な活動の動機
科学リテラシー涵養活動の目標					
感性の涵養	・観察、見学会 ・読み聞かせ ・グループ活動	△科学的事実と情報を知る活動 △学問領域(物理科学、生命科学、地球科学)の内容を、それ自身のために学習する活動△科学的事実と情報を知る活動 △学問領域(物理科学、生命科学、地球科学)の内容を、それ自身のために学習する活動	○テーマについて探究、技術、個人的・社会的点から見た科学、科学の歴史と本質という文脈の中で学習する活動 ○科学の内容のあらゆる側面を統合する活動 ○科学概念を理解し、探究の能力を育成する活動	子どもの科学リテラシー涵養のための学習を通じて科学の有用性や科学リテラシーの必要性への意識を高める。博物館の展示や資料に触れ、面白いと感じる。科学および科学に関連する分野に対して、持続的でより豊かな情報に裏打ちされた好奇心と興味を示す。	科学に対する楽しい体験や博物館の展示や資料に触れ、面白いと感じる。
知識の習得・概念の理解	わかる、できることを実感し、達成感を得る。	△科学知識と科学のプロセスを分離する活動 △科学の多くの題材をカバーする活動 △ひとまとまりのプロセスとして探究を実践する活動 △科学の内容を示したり、確認するための活動 △一授業時間に限定された研究活動 △内容から離れたプロセススキルを習得する活動 △観察や推論といった個々のプロセススキルを習得する活動 △一つの正しい答えをえる活動	○少ない数の基本的科学概念を学習する活動 ○教授方略として、また能力、学ぶべきアイデアとして探究を実践する活動 ○科学の問いについて調べ、分析する活動 ○何時間かにかかる継続的探究活動 ○文脈に依存したプロセススキルを習得する活動 ○操作的、認知的、手続的といった複数のプロセススキルを使用する活動	子どもの科学リテラシー涵養のための学習を通じて一緒に知識を身につける。生活や社会に関わる科学的知識に対する理解を深める。	生活や社会に関わる科学的知識に対する理解を深める。自身の趣味・教養など個々の興味・関心に応じて科学的知識を身につける。
科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成	興味・関心を持った事象を取り入れて活動する。	△探究と実験としての科学を実践する活動 △科学の内容に関する問いへの答えを提供する活動 △個人やグループは、ある結論に固執する活動なくデータを分析し総合する活動 △多重内容を扱う時間を確保する講座活動 △実験の結論を効率よく探求する確認実験活動	○説明を考え出し、修正するために証拠や方略を用いる活動 ○議論と説明としての科学的活動 ○科学の説明について共有する活動 ○グループの参加者が、データを分析し、総合して結論を得る活動 ○理解と能力を高め、探究の価値と科学の内容の知識を高めるために、より多くの研究を行う	多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて判断し、行動する。学んだことを総合力として生かし、生活及び社会上の課題解決のために適切に判断する。	学んだことを総合力として生かし、生活及び社会上の課題解決のために適切に判断する。学んだ成果を、自身の趣味・教養に生かす。
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成	興味・関心を持った事象を利用してまわりの人と一緒に活動する。	△素材と装置等を管理する活動 △参加者は自分のアイデアと結論を指導者と個人的に共有する活動	○実験の結果を、科学的議論や説明に応用する活動 ○アイデアと情報の管理を行う活動 ○自分のアイデアと行った活動を参加者と共有する活動	社会との関わりをふまえて、学んだことを表現し、人に伝える。地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見いだす。	地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見いだす。自身の持っている知識・能力を、社会の状況に応じて適切に効果的に次の世代へと伝える。

(2) ミュージアムリテラシー涵養体系の提案 (図6の②)

この体系は、初期の目標である。1)博物館利用者の活用事例の集積と分析、2)利用者の科学リテラシー変容の把握、3)科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルの確立、4)博物館活用モデルの提示による博物館の「世代別枠組み」の改善及び利用者の効果的で多様な博物館活用の促進。のうち、3)科学リテラシー向上に資する課題別・世代別・館種別の博物館活用モデルの確立、の課題に対する回答である。

科学系博物館が中心となった科学リテラシー涵養体系であるため、科学または科学技術の理解や考え方を扱うことが多く、本研究において美術館・歴史系博物館・郷土系博物館が参画するに当たり、この体系に関する違和感や利用方法への疑問なども自己評価で明らかになっている。例えば、科学リテラシー涵養体系の科学的な考え方や社会の状況に適切に対応する能力の涵養には、科学系博物館ではサイエンスコミュニケーションに代表される対話型教育が有効とされるが、美術館では、対話型鑑賞教育(VTS: Visual Thinking Strategy)が重要となってくる。他にも動物園や水族館ではESDを代表とする環境教育の手法や考え方が導入されている。以上のように館種によって異なる領域と異なる手法があり、これらを「科学リテラシー涵養体系」に当てはめる不自然さがある。

また、外部評価においてAnderson氏は、利用者・学芸員・博物館サイドに科学リテラシーという言葉の壁や抵抗感があるのではないかという課題を指摘しており、より親しみやすいまたは汎用性のあるリテラシー涵養体系の必要性が求められている。Golding氏からは、文化的なリテラシーと科学リテラシーを包括するMuseum LiteracyやMulti Literacyを提案している。「科学リテラシー涵養体系」の美術・歴史系博物館への適用を踏まえ、より汎用性のある「科学リテラシー涵養体系」への再構築(「ミュージアムリテラシー涵養体系」)が必要であることが明確になった。

この課題は研究計画当初には想定していなかったことであるが、この問いを探究することは、本システムが実装段階において異なる館種に導入する意義や導入のしやすさ、汎用性を促すことになる。具体的には九州地区においては、総合博物館・美術館・水族館などの連携した学習プログラムを開発し、実施した。関西地区では26年度途中新たに歴史系博物館と郷土博物館の職員が研究協力者として加わり、自然史系博物館・歴史博物館・郷土博物館の連携の中でシステムの導入を試みた。北海道地区でも26年度に帯広市の動物園・歴史系総合博物館の職員が研究協力者として加わり、歴史的資料に記載されている動物を動物園で実際に観察し、確認することで、歴史的観点と科学的観察を組み合わせ、美術的な行動につなげる学習プログラムを開発・実施した。旭山動物園・国立科学博物館では、他者に説明をする美術館の鑑賞教育の手法等を活用し、利用者自らが情報発信し、博物館職員及び他の利用者との対話を促す学習プログラムを開発し、実施した。科学系博物館の展示の解釈を自由に行うことで、文科系を志向するモニターに参加を促すことができた（詳細は、第2章第1節主な研究成果第5項、第6項、第7項参照）。

このように「社会的課題を扱った学習プログラム（関東モデル、東北地区モデル）、文理融合型の連携プログラム（九州モデル、帯広モデル）、鑑賞教育の手法を科学系博物館に導入した情報発信プログラム（旭山・科博モデル）など、本研究の革新的な萌芽が見られた。これらの研究成果は、国際学会で発表し、高い評価を受けている。

ミュージアムリテラシーが対象とすべき領域として図4がある。各領域別の館種を踏まえた「ミュージアムリテラシー涵養体系」を表3、4に示す。さらにミュージアムリテラシーは、利用者、学芸員、設置者（管理者）の3つのレベルで議論が進んだ。検討の詳細は第2章第1節主な研究成果第1項を参照にしていきたい。

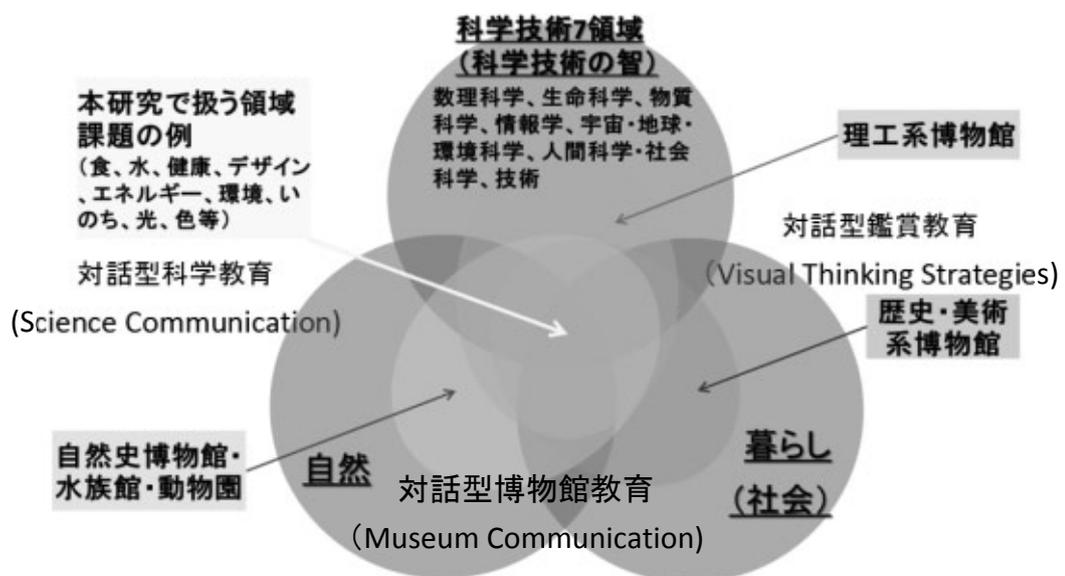


図4 本研究が対象とする領域

表3 博物館等における「ミュージアム・リテラシー涵養活動」のイメージ

学習動機 学習領域	感動や発見体験(感性の涵養)	体系的知識・技術の習得 (知識・技術の習得、概念の理解)	探究的学習体験 (科学・社会的な考え方の育成)	拡張的動活動 (社会の状況に対応する能力育成)
自然・環境関連 (水族館、植物園、 自然史系博物館)				
地域・生活関連 (科学館・郷土博物 館)				
観察・実験・工作 (理工系博物館)				
参加体験・探究活動 (子ども博物館、工 芸館、科学系博物 館)				
芸術・社会活動 (歴史博物館・美術 館、科学系博物館)				

以上の、利用者の動機から見た枠組みとミュージアムリテラシーの枠組みの2つの枠組みは、利用者が博物館の教育活動に参加する入口（動機 Motivation）と教育活動に参加した結果、「利用者がどうなるか」または「利用者にならしてもらいたい」という出口（目標 Purpose）の関係にある。

（3）博物館マネージメントの改善（図6の③）

各館へのシステム導入の各段階で、各年度末の研究会（第2回研究会と第4回研究会）において自己評価、平成26年度の日本科学教育学会第38回年会における公開研究会（中間評価）及び有識者による外部評価を行っている。特に権利関係処理の課題、学芸員の資質・意識の課題とそのため学芸員研修の導入、博物館ミッションとの本システムの導入のための研修会のあり方、地域社会の課題に応える博物館機能の在り方（図1）、など技術的・経営的課題に対し、提案をすることができた（詳細は、第2章第1節主な研究成果第1項、第8項、第9項参照）。

一方、社会的課題を扱う学習プログラムを開発し、実施する（関東モデル、東北地区モデル）ためには、学芸員が地域の専門家と連絡を取り、地域住民のニーズを探り、テーマや学習内容、学習方法、時間など教育活動をデザインする能力が重要となってくる。知の専門家としての学芸員の能力とともに知のマネージメント能力が必要である（例えば、第2章第3節項目6の図1「ミュージアムファシリテータの役割」などが想定できる）。このようなコーディネート能力のあり方やその養成の方法などは今後の課題として残った。

2006年に改正された教育基本法において生涯学習の理念が明記され、2008年の中央教育審議会答申において、知の循環型社会の構築を目指し、自立した個人や地域社会の形成に向けた生涯学習振興の重要性が強調されている。例えば自然科学系の課題について考えてみると、現代のサイエンスコミュニケーションは、従来の政策的な観点から、地域に根差したサイエンスコミュニケーションに発展させ、人々が対話を通じて科学技術の知識を活用できる科学リテラシーの向上を目指していると言える。当初サイエンスコミュニケーションについては、専門家と一般の人々の間の対話のように、科学と社会を相対する関係として捉え、両者をつなぐための機能と位置づけられていた。しかし震災後の日本を考えれば、専門家と一般の人々の間をつなぐだけでは課題の解決には至らないことは明らかである。そこでは、専門家と一般の人々という2項対立モデルだけではなく、多様な専門家が社会を構成し、変革をもたらすような、人々の多様性を踏まえたモデルを想定する必要がある。歴史系、美術系の課題においても同様で、地域の課題や資源を活用するためには、専門家と一般の人々というモデルだけではなく、人々の多様性を踏まえたモデルを想定する必要がある。地域において知の循環型のシステムが機能するためには、多様な人々の対話による知の還元が求められており、それを支える博物館の機能が必要である。

したがって博物館は、知の循環型社会におけるプラットフォームとして機能していく必要がある。地域の課題に対し、知恵を出し合い、解決していく。地域にある知を掘り起こし、知を創造し、知を共有し、継承し、発信していく活動が重要である。博物館は人々ともに知を創造し、共有し、次世代に継承していく必要がある。この機能は、人と人、世代をつなぐ知のプラットフォーム（「知産知承モデル」により発祥する。）である（図5）。博物館を含め教育機関、研究機関（科学コミュニティ）、企業、NPO などが対話を通じて、協働して課題に取り組むことで未来への展望が見えてくる。

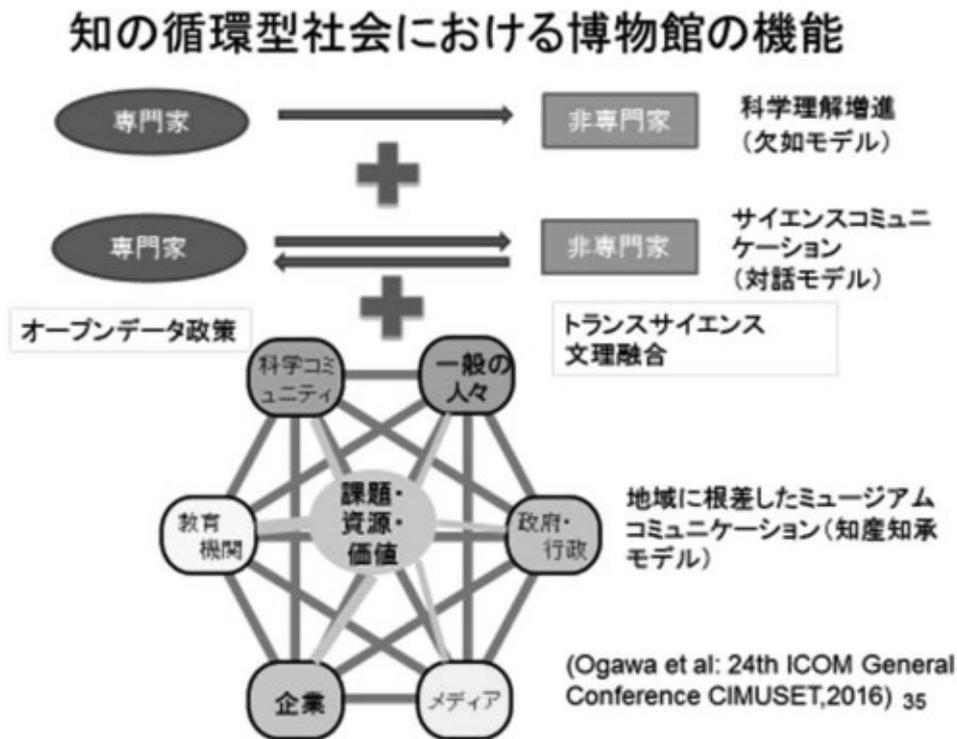


図5 博物館の新たな機能「知産知承モデル」

(4) 博物館教育モデルの提案（図6）

以上の3点の成果を持って、研究計画書の当初の目標である【B】3) 本研究は世代別や興味・関心別に博物館を活用した対話型の生涯学習システムを提案でき、他の地域の博物館の教育事業等に対し有益な指針を示すことができた。4) 地域の課題解決のための知の循環型社会を担うプラットフォームとしての博物館の新たな社会的機能を提案できた。と考える。

これらの考え方を博物館経営に取り入れ、学芸員の成長、資質能力の向上、博物館の成長を促す博物館マネジメント改善をセットにして「博物館教育モデル」として内外に示すことが重要である。

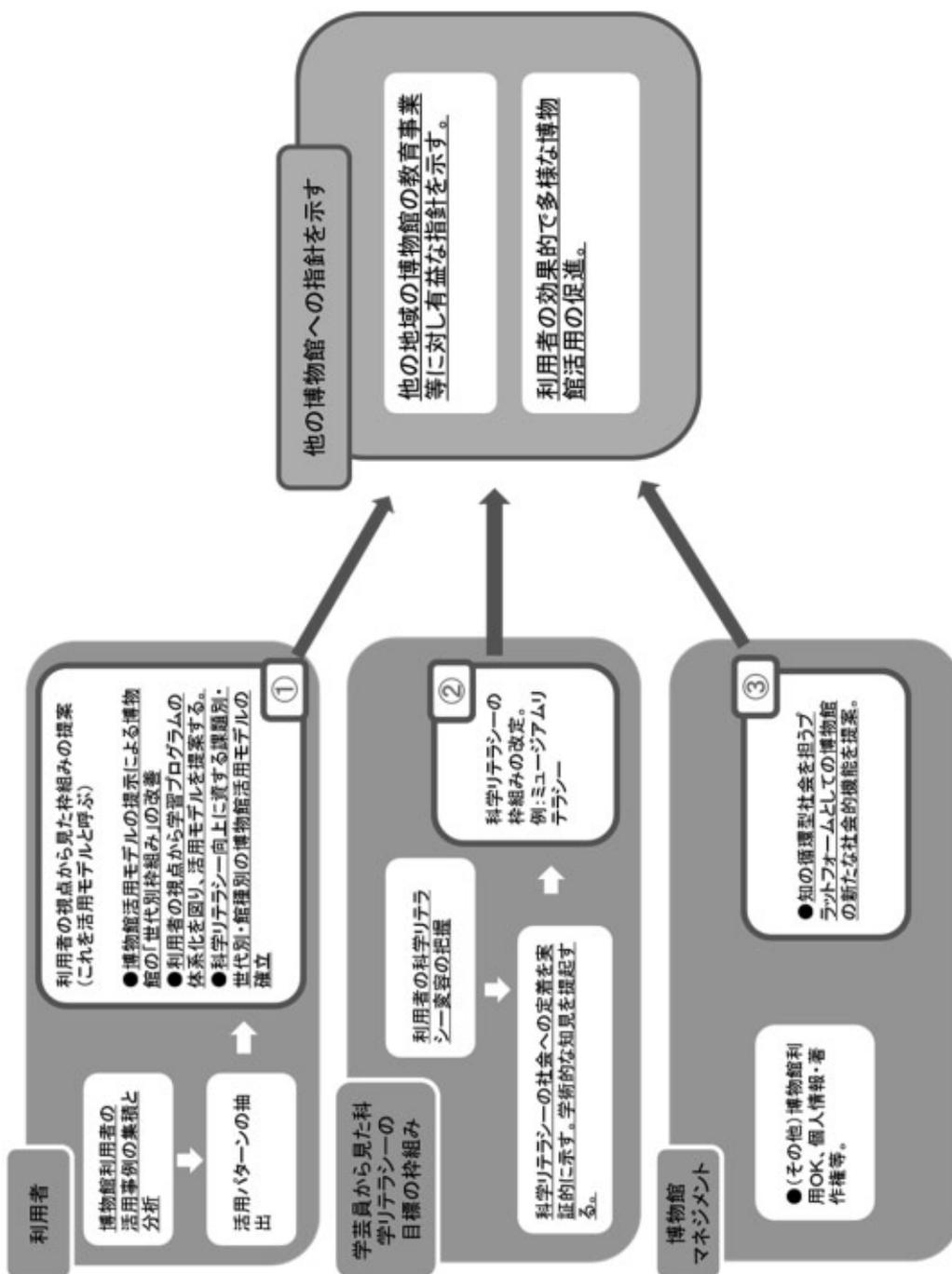


図6 本研究の成果～「博物館教育モデル」の提案

(5) 今後の課題

本研究では個人学習履歴を残し、利用者と学芸員・博物館の双方向からシステムの活用、改善を進め、対話型博物館生涯学習システムを構築した。本研究の成果を踏まえ、博物館教育に実装できる課題と研究課題がある。ここでは課題ごとにその可能性を示しておく。

1) 新たな学習モデルを活用したアクティブラーニングと学芸員研修プログラムへの応用

本研究では、新たな学習モデルとして、鑑賞教育の手法を科学系博物館に導入した情報発信プログラム（旭山・科博モデル）、社会的課題を扱った学習プログラム（関東モデル、東北地区モデル）、文理融合型の連携プログラム（九州モデル、帯広モデル）等を開発した。各学習モデルは、研究開発段階から学習支援活動として実装化されつつある。

例えば、26年度に本研究で開発した文理融合型の「鑑賞教育の手法を科学系博物館に導入した情報発信プログラム」については、中国で開催された ICOM（国際博物館会議）教育担当者会議に支援研究員を日本博物館協会から日本代表として派遣し、その成果を発表した。27年度当初には、ASPAC(Asia Pacific Network of Science & Technology Centers)加盟館職員向けのワークショップで検討し、本プログラムの国際的な比較と改善を進めた。

このプログラムは利用者自らが展示を解釈し、作品を作り、自分の解釈を作品として発信するものであり、利用者の主体的な学習を促すことになる。自らの解釈を持って展示を見ることで展示を作成した学芸員との対話も深くなると期待される。さらに学芸員は利用者の展示の解釈を知り、自ら作成した展示の評価につながる。博物館内のスタッフ（学芸員やボランティア）や複数の博物館スタッフを対象にして、このプロセスを展開することで、展示の見方、展示の解釈、展示の改善などにつながり、学芸員研修として実施することができる。現在国立科学博物館の地域博物館連携共同事業における博物館職員研修プログラムとして位置づけられ、博物館教育現場への実装化が進んでいる。

2) 各地区で科学リテラシーパスポートβシステム(PCALi)を活用する可能性

中間評価ならびに外部評価では、本事業の評価は高いものの、今後のあり方として本事業の持続可能性について課題が指摘された。本研究期間では図1のように、「①対話型データベースを構築・運用して、②世代別・館種別等の博物館活用モデルを集積し、利用者個人と博物館・学芸員の成長を促し、その過程で科学リテラシーの向上を評価し、新たな博物館の活用法を提案する。」という第1、2段階を通じて、博物館活用モデルの提案ができた。25年度以降、本システムの普及が進み、新規連携博物館等が広がり、最終的に予定の20を上回る、26機関になった。各地域の博物館からは、本研究メンバーになることによって、利用者の動向の理解、博物館職員としての資質の向上、他の博物館との分野融合型の学習プログラムの開発など、本システムの期待は高い。

研究終了後は第3段階として地域の課題解決のための価値創造を想定できる。これは各地域で本システムを実装化させ、社会に働きかける博物館学を発展させることになる。各地域で拠点となる博物館が主体的に研究を行うことで、地域社会に根ざした博物館生涯学習システムを構築できると期待される。

3) オンライン上の著作権等を踏まえた学芸員のミュージアムリテラシーのあり方

本システムでは、博物館職員等による学習プログラム情報の相互利用を想定し、その著作権処理について検討を加えた。例えば職務著作権についての職員に対する教育がなされている博物館は少なく、博物館は情報化社会が直面している課題に十分に対応していない。また文化庁「文化審議会著作権分科会」で検討された「コピーOK」「学校教育OK」「障がい

者 OK」以外の自由利用マークはなく、博物館の学習資源情報の共有化における著作権等について適切な権利処理をすることが課題となった。

本研究においては博物館職員等が作成した学習プログラム等の著作物を本システム上で公開することや、提供された著作物の扱いは博物館職員と所属機関との間で決めることに言及し、職務著作の扱いを労使ともに意識づけるシステム利用参加規約書を策定した。また本システム上で学習プログラム情報を自由に活用できる「博物館教育 OK」の表示を行い、システム上での自由利用を促す仕組みを構築した。この表示は文化庁の「学校教育 OK」等のマークに準じて策定したものであり、博物館教育分野における著作権処理の方法をシステム上に表示させることができた。さらにモニターの個人情報の取扱いについてモニターの同意を得るフォームを策定するとともに、研究中に様々な課題があった場合を想定して本研究グループの中に倫理委員会を設け、学芸員研修のためのカリキュラムを開発した。このように本システムが実装化された場合を想定した著作権と個人情報に対する博物館職員の意識づけをするためのカリキュラムを提案ができたのは特筆できる。

今後、著作権法改正、クリエイティブコモンズの世界的な普及、文化庁の自由利用マークの見直しの可能性などによる著作権の国際的な流れに留意し、著作権や個人情報の扱い方について検討と見直しを図り、実装化に向けての課題を整理する必要がある

4) オンラインとオンサイトを組み合わせた博物館学習空間の構築

平成 28 年度に台湾国立自然科学博物館、台湾国立教育大学、台湾国立科学教育館等との意見交換と調査を行った。国立科学教育館（科教館）では、利用者の位置特定、資料に関する情報提供、学習履歴を残し、それらを博物館訪問前、訪問時、訪問後に活用できるようにしている（詳細は、第 2 章第 2 節項目 14 を参照）。第 2 章第 1 節第 3 項で本間氏が「博物館はこれまで、所蔵の実物資料展示や対面での学習プログラムの提供してきた。インターネットの普及は、教育の機会拡張に利用できる。これに、インターネット上の仮想世界ならではの特徴を加えることで、現実と仮想の相乗効果を生み出すことが可能である。」と提案しているように、オンライン上の体験とオンサイトのリアルな体験を組み合わせた新たな学習空間を構築することが重要であろう。その際「ノマド」と言われる複数の博物館を利用するタイプの利用者と「レジデント」と言われる同一博物館のみを利用する利用者等の傾向と変容も踏まえて、学習空間を設計する必要があるだろう。

5) 利用者の質的理解・長期的変容把握による事業戦略と評価指標への提言

PCALi では、全国 5 地区の複数の博物館に「科学リテラシーパスポート」システムを導入し、学習プログラム情報と利用者の学習履歴を蓄積して、利用者と学芸員・博物館の双方向からシステムの活用、改善を進め、対話型博物館生涯学習システムを構築した。外部評価では、人文・美術系博物館の利用者、職員には科学リテラシーという言葉に抵抗感があるという指摘があり、科学に限定しない、汎用性のあるミュージアムリテラシー涵養のための博物館活用モデルの提案が課題である。

第2章第1節項目2で紹介しているように、本システムのヘビーユーザーの中に「ノマド」と言われる複数の博物館を利用するタイプの利用者と「レジデント」と言われる同一博物館のみを利用する利用者が存在することが明らかになった。これは博物館マーケティングの成果として重要な知見を与えてくれる。さらに単発的な博物館マーケティングに時間的な変容を加えていくと、利用者が何かをきっかけにヘビーユーザーになったのか、そして「レジデント」になったのか、「レジデント」から「ノマド」に変容したのか、利用者が生涯にわたりどのように博物館を利用していくのか、など個人のミュージアムリテラシーの変容を見ていくことができる。従来、利用者を入館者数として量的に把握し、博物館評価に活用されているが、利用者を質的に理解し、その変容を把握することで、その成果を博物館評価の指標として活用することも視野に入れるべきであろう。今後は学習活動の参加者であるヘビーユーザーに限らず、展示の観覧者等のライトユーザーにも焦点を当て、個人のミュージアムリテラシーに注目し、長期的な研究を進めていく必要がある。

第5章 主な発表論文等

【研究発表】

論文

- 庄中雅子, 坂井知志: 学芸員向け研修の必要性, 博物館研究, 52(2), 査読有, pp.19-22, 2017
- 緒方泉: 我が国の博物館実習に関する一研究, 全博協研究紀要, 査読無, pp17-33, 2016
- 奥山英登: 博物館学習プログラムデータベース「PCALi」の登録ユーザーにおける博物館訪問の動向, 日本ミュージアム・マネジメント学会会報, 査読無, pp6-7, 2016
- 西嶋昭二郎: 利用者体験と鑑賞への誘発に関する実証的研究 - 館種を越えた連携によるリレーワークショップを活用した新たな鑑賞教育の提案 -, 九州産業大学芸術学会研究報告, 査読無, pp133-141, 2016
- 本間浩一, 庄中雅子, 松尾美佳, 小川義和: ミュージアム横断の学習プログラムデータベースへのアクセス設計の論考, 日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要, 査読有, pp.81-88, 2015
- 奥山英登, 小川義和: 動物園における PISA 型「読解力」の涵養を目的とした学習プログラムの開発と実践, 日本サイエンスコミュニケーション協会誌, 査読有, 4(1), pp. (印刷中), 2015
- 平田大二, 五島政一: 地学リテラシー涵養のための博物館常設展示を活用した双方向型連続講座, 日本サイエンスコミュニケーション協会誌, 査読有, pp. (印刷中), 2015
- 庄中雅子, 松尾美佳, 水石明彦, 小川義和: 博物館展示への来館者による新たな価値創造を促す学習プログラムの試み, Museum2015 論文集(CD-ROM), 査読無, 2015
- 小川達也, 林浩二: 科学系博物館は生活者と科学者をつなぐ ~生活知を構築するために~ Science museums can connect scientists and ordinary citizens. - How can we build the everyday knowledge in the modern world? -, Museum 2015 論文集(CD-ROM), 査読無, 11pp, 2015
- 小川義和: 新時代の博物館教育を考える - 博物館教育論を事例に -, 鷹野光行他編著「人間の発達と博物館学の課題」, 同成社, 2015
- 古瀬浩史, 林浩二, 萩原裕作, 川嶋直, 森恭一: 小林毅と日本のインタープリテーション帝京科学大学紀要, 査読有, 10, pp.1-14, 2014
- 小川義和: 社会のためのミュージアムを目指した「循環型博物館学」の提案~新しいミュージアムマネジメントの構築に向けて~, 日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要, 査読有, 18, pp.11-17, 2014
- 庄中雅子, 松尾美佳, 小川義和, 本間浩一: 社会とミュージアムをつなぐ各国 IT システムに関する考察日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要, 査読有, 18, pp.27-34, 2014
- 坂倉真衣, 松尾美佳, 小川義和: 「英国における科学リテラシー涵養活動-幼児期・学齢期・高齢期を対象とした学習プログラム事例を中心に」, 日本サイエンスコミュニケーション協会誌, 査

読有, 3(2), pp.44-45, 2014

坂倉真衣, 三島美佐子, 緒方泉, 西島昭二郎, 三宅基裕, 高田浩二: 〈科学リテラシーパスポートβ〉を用いることによる利用者の気付きの変容～九州地区のワークショップ実践事例をもとに～, 平成26年度日本科学教育学会年会論文集, 査読無, pp. 73 - 74, 2014

坂倉真衣, 三島美佐子, 津嘉山絵美, 黒岩亜梨香: 見つけて, 名前を付けて! 草花で標本石けんをつくろう! -子どもの感性を重視した学習プログラムの開発と実践-日本理科教育学会第64回全国大会論文集, 査読無, pp. 316, 2014

緒方泉: 九州産業大学美術館は教育の場である, 博物館研究, 査読有, 553, pp. 6-9, 2014

緒方泉: 第5世代は機能別分化・協働する博物館である, 2014日本・韓国博物館フォーラム要旨集, 査読無, pp. 107-110, 2014

緒方泉: 新学芸員養成課程に対応するユニバーシティ・ミュージアムの実態調査研究1, 平成26年度日本ミュージアム・マネジメント学会要旨集, 査読無, 38, pp. 23-24, 2014

緒方泉: 学芸員の学習ニーズに応えた研修プログラムの開発と効果評価, 全日本博物館学会第40回大会発表要旨集, 査読無, pp. 43-44, 2014

高安礼士: JMMAの成立と経緯 20年を振り返るミュージアムの変容と新たなマネジメントの可能性, 日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要, 査読有, 18, pp.59-64, 2014

園部毅, 岡田努: 速度測定玩具「ビースピ」を用いた理科実験と生徒の理解に関する実践研究-中学校理科における力学的エネルギーの測定実験の提案-, 福島大学総合教育研究センター紀要, 査読無, 16, pp.19-26, 2014

小川義和, 五島政一: 科学系博物館における科学リテラシーを育成する教育活動の課題とその解決方略～, 科学リテラシー涵養活動とW型問題解決モデルからの傾向分析～, サイエンスコミュニケーション, 査読有, 2(1), pp. 72-79, 2013

岡田努, 渡辺博志, 園部毅: 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(2): 福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践, 福島大学総合教育研究センター紀要, 査読無, 15, pp.17-24, 2013

小川義和: これからの社会を生き抜く知恵 -サイエンスコミュニケーションと科学リテラシー-, 埼玉教育, 査読無, 758, pp.4-6, 2013

小川義和: サイエンスコミュニケーション, 茗溪, 査読無, 1076, pp.10-11, 2013

小川義和: 社会の中の科学教育研究, 科学教育研究, 査読無, 37(1), pp.1, 2013

高安礼士, 小川義和: 今, なぜミュージアムリテラシーか -設置者のミュージアムリテラシーを探る-, 日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要, 査読有, 16, pp.13-21, 2012

小川義和: サイエンスコミュニケーションと理科教育をつなぐ視点 -科学系博物館と大学との連携

による人材養成, 理科の教育, 査読無, 61(723), pp.29-32, 2012

小川義和: 交流の議論の場として, 日本サイエンスコミュニケーション協会誌, 査読無, 1(1), pp.3, 2012

高田浩二 (三宅基裕監修): イルカの骨格, 理科教育ニュース, 査読無, 856, pp.1-4, 2012

井上透: 国際科学プロジェクト GBIF による生物多様性データベースの発展と知的財産処理, デジタルアーカイブ研究誌, 査読有, 1(1), pp.11-18, 2012

図書

中村浩, 青木豊編著, 小川義和他 24 名共著: 観光資源としての博物館, 芙蓉書, pp.66-70, 2016

緒方泉 (日本描画テスト・描画療法学会編): 臨床描画研究, 北大路書房, pp.7-20, 2015

高安礼士, 緒方泉, 小川義和 (日本ミュージアム・マネージメント学会辞典編集委員会): ミュージアム・マネージメント学辞典, 学文社, 555p, 2015

村山正治, 井出智博, 吉川麻衣子, 森田智, 小林純子, 緒方泉他: 心理臨床の学び方, 創元社, pp65-80, 2015

小川義和, 加納圭, 常見俊直監訳: 現代の事例に学ぶサイエンスコミュニケーション, 慶応義塾大学出版, 400p, 2015

国立科学博物館研究会編著 (佐々木正峰, 松浦啓一, 小川義和, その他 5 名): 「科博」次のステップに向けて, ジアース教育新社, 171p, 2015

林浩二, 津村俊充, 増田直広, 古瀬浩史, 小林毅 (編): 博物館におけるインタープリテーション, インタープリター・トレーニング, ナカニシヤ出版, pp.108-111, 2014

黒沢浩編 (緒方泉, 落合桃子, 藤原工, 里見親幸, 川合剛, 安斎聡子, 石川貴敏, 井口智子, 忽那敬三, 斎藤克己, 広瀬浩二郎, 藤下直美, 森幸久): 博物館展示論, 講談社, 159p (pp.31-36), 2014

山本恒夫, 浅井経子, 伊藤康志, 清國祐二, 原義彦編著: V字型回復力・成長力 (レジリエンス) の育成, 生涯学習支援実践講座生涯学習コーディネーター新支援技法研究, (財) 社会通信教育協会, 2014

福原義春編 (小川義和その他 12 名): 地域に生きるミュージアム 100 人で語るミュージアムの未来, 現代企画, 238p, 2013

招待講演

Yoshikazu Ogawa : Science Communication between the Public and Museums: Development of Lifelong Learning System to Foster Science Literacy, Keynote speech on Korean Association for Science Education International Conference, Seoul University, Seoul , 2017

- 緒方泉：博物館の新たな魅力を探るー2020年容共五輪に向けた取組みー，放送大学公開講演会（コムシティ），2017
- 小川義和：博物館教育の現在～博物館教育におけるコンセプト創造～，明治大学特別講義（明治大学），2016
- 小川義和：これからの博物館学芸員のあり方について，日本考古学協会第82回総会セッション（東京学芸大学），2016
- 小川義和：博物館教育の現在～コミュニケーションとしての博物館教育，地域博物館論研究・特殊研究講義（國學院大學），2016
- 緒方泉：パーソン・センタード・ミュージアムを考えるー多様性と包摂性をキーワードとしてー，国立科学博物館特別講演会（国立科学博物館），2016
- 小川義和：地域におけるサイエンスコミュニケーション-知産知承を目指して-，とちぎサイエンスらいおん 第3回公開シンポジウム招待講演（帝京大学），2015
- 小川義和：博物館同士の連携による科学リテラシーの涵養，日本動物園水族館協会：動物園・教育事業参加型研修会，帯広百年記念館，2014
- Yoshikazu Ogawa : Communication between the Public and Museums: Development of Lifelong Learning System to Foster Science Literacy, Keynote Speech on STEM 2014 Conference, UBC Vancouver, July 12-15, 2014
- 小川義和：博物館には学習資源がいっぱい～学校利用の促進を考える～，第53回北海道博物館大会（旭川市大雪クリスタルホール），2014
- 小川義和：博学連携は何のために～これからの社会を生き抜く知恵～，埼玉県教育センター所員研修会，埼玉県教育センター，2014
- 小川義和：国立科学博物館におけるサイエンスコミュニケーション，知の市場，お茶の水女子大学，2013
- 小川義和：教育現場における効果的な博物館の利用法～博学連携は何のために～，教員のための博物館の日 in 静岡，静岡科学館，2013
- 小川義和：学校教育で博物館を活用する意義～博学連携は何のために～，教員のための博物館の日 in ひとく，兵庫県立人と自然の博物館，2013
- 小川義和：学校教育で博物館を活用する意義～博学連携は何のために～，教員のための博物館の日 in サヒメル，島根県立三瓶自然館，2013
- 小川義和：博物館という教育資源の活かし方～博学連携を促すために～，教員のための博物館の日 in 札幌，北海道開拓の村，2013

- 小川義和：学校と博物館の連携の意義と可能性，日本理科教育学会第 63 回全国大会特別シンポジウム，北海道大学，2013
- 小川義和：博学連携は何のために，教員のための博物館の日 in 宮崎，宮崎科学技術館，2013
- 小川義和：博物館でできること～博学連携は何のために～，教員のための博物館の日 in 十勝，帯広百年記念館，2013
- 小川義和：科学系博物館におけるサイエンスコミュニケーション，埼玉大学 CST 科学コミュニケーション講座，埼玉大学，2013
- 小川義和：科学系博物館における科学リテラシーを育成する教育活動の現状と課題～科学リテラシー涵養活動とW型問題解決モデルから見た傾向分析～，子供の科学的リテラシーを育成する教育システムの開発に関する実践的研究会，東京大学，2013
- 小川義和：知の循環型社会における対話型博物館の提案，日本ミュージアムマネジメント学会第 18 回大会シンポジウム，東京家政学院大学，2013
- 小川義和：ミュージアムリテラシーの議論は何をもたらしたか，公益財団法人かながわ国際交流財団主催フォーラム 21 世紀ミュージアム・サミット，神奈川韓国会館，2013
- 小川義和：博学連携は何のために - 社会とつながる教育を目指して - ，博物館の教育普及に関する講演，静岡県庁，2013
- 小川義和：これからの社会を生き抜く知恵 - サイエンスコミュニケーションと科学リテラシー - ，北海道教育大学エデュケーション・アゴラ，北海道教育大学札幌駅前サテライト hue pocket，2013
- 小川義和：科学系博物館における人材養成の現状と課題－これからの社会を生き抜く知恵－，東海大学環境教育論「次世代リーダーの環境実践」－環境学習施設での環境教育－，東海大学，2013
- 小川義和：国立科学博物館サイエンスコミュニケーター養成実践講座について，科研費挑戦的萌芽研究（北原和夫代表）「科学コミュニケーション学構築に向けた調査研究」研究会，JST 科学コミュニケーションセンター，2012
- 小川義和：学習指導要領改訂の趣旨 - 社会とつながる理科教育，平成 24 年度中・高等学校理科教育生物講座，島根県教育センター，2012
- 小川義和：国立科学博物館におけるサイエンスコミュニケーション，知の市場，お茶の水女子大学，2012
- 小川義和：社会における科学の文化的価値を高める指導者の養成～博物館／サイエンスコミュニケーションの立場から～，第 36 回日本科学教育学会年会シンポジウム，東京理科大学，2012
- 小川義和：これからの社会を生き抜く知恵 サイエンスコミュニケーションと科学リテラシー，東京大学生産技術研究所次世代育成オフィス第 1 回次世代育成のための教育・アウトリーチ活

動講演会, 2012

小川義和：博学連携による地域文化の創造, 教員のための博物館の日 in 静岡, 静岡科学館, 2012

学会等発表

Hiroyuki Arita-Kikutani: Developing Educational Programs to Promote Public Understanding of Research at Museums, AAAS 2017 Annual Meeting, Hynes Convention Center, Boston, USA, 2017

Yoshikazu Ogawa, Reiji Takayasu, Kôzi Hayashi, Tsutomu Owada, David Anderson, Motoko Shonaka-Harada, Mika Matsuo: Museum Literacy Cultivated Through The Communication With Museum Staffs (Symposia) , 2016 International Conference of East Asian Association for Science Education, 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2016

Reiji Takayasu, Yoshikazu Ogawa, Motoko Shonaka-Harada,: Interactive online database system Energized by the museums in Science themes and Humanities themes, ICOM NATHIST , Milan, Italy, 2016

Yoshikazu Ogawa, Reiji Takayasu, Motoko Shonaka-Harada: The new role of museums in encouraging continuous learning in the contemporary digital age, ICOM NATHIST , Milan, Italy, 2016

Hiroyuki Arita-Kikutani: Using 3-d Digital Contents to Support Learning at Science Museum Settings, AAAS 2016 Annual Meeting, Washington Marriott Wardman Park, Washington DC, USA, 2016

Motoko Shonaka-Harada, Mika Matsuo, Yoshikazu Ogawa : PCALi –a system connects audiences and museum staffs, ICOM-NATHIST 2015 Conference, National Taiwan Museum , Taipei, Taiwan, 2015

Mika Matsuo, Moroko Shonaka-Harada, Yoshikazu Ogawa : Album Dictionary –An Interactive Program to Engage Audiences by Asking Them to Express Their Personal Way of Understanding / Enjoying Museums, ICCM-NATHIST 2015 Conference, National Taiwan Museum , Taipei, Taiwan, 2015

Mika Matsuo, Moroko Shonaka-Harada, Yoshikazu Ogawa : Album Dictionary , ASPAC 2015 Conference, The Mind Museum, Metro Manira, Phillipines, 2015

Tatsuya Ogawa, Kôzi Hayasi, Reiji Takayasu : How do we introduce trans-science issues into museum learning programs?, AAAS Annual Meeting 2015, San Jose, CA, 2015

Motohiro Miyake, Koji Takada, Izumi Ogata, Shojiro Nishijima, Mai Sakakura, Misako Mishima : Evaluation of the online database system Science Literacy Passport β by relayed workshops, AAAS Annual Meeting 2015, San Jose, CA, 2015

Tatsuya Ogawa, Kôzi Hayasi : 科学系博物館は生活者と科学者をつなぐ～生活知を構築するために～ Science museums can connect scientists and ordinary citizens. - How can we build the everyday knowledge in the modern world?-, Museum 2015, Meiji University, 2015

Motoko Shonaka-Harada, Mika Matsuo, Akihiko Mizuishi, Yoshikazu Ogawa : The Experimental Learning Program Which Supports the Visitors to Create New Value of objectsMuseum2015, Meiji University, 2015

Yoshikazu Ogawa, Mika Matsuo, Motoko Shonaka-Harada, Tsutomu Okada : DEVELOPMENT OF THE ONLINE DATABASE SYSTEM AS A FUNCTION OF SCIENCE COMMUNICATION BETWEEN MUSEUM CURATORS AND MUSEUM USERS, 13th International Public Communication of Science and Technology Conference (PCST 2014), Salvador, Bahia, 2014

緒方泉 : 第5世代は機能別分化・協働する博物館である, 韓国博物館学会, ソウル, 韓国, 2014

Hideto Okuyama : Development of Learning Program in Museums Encouraged by the Interactive Online Database System which Links Visitors and Educators, 22nd Biennial Conference of International Zoo Educators Association, L'hotel Island South (Hong kong), 2014

Yoshikazu Ogawa, Mika Matsuo, Motoko Shonaka-Harada : The Interactive Database to Unite Citizens and Museums for the Creation of Social Value, AAAS Annual Meeting, Hyatt Regency Chicago Exhibit Hall(USA), 2014

Hiroyuki Arita-Kikutani, Tomotsugu Kondo, Hideaki Itoh, Hiroyuki Yamada : Utilizing user-generated digital information for research, exhibit and education at Science Museum settings, Museums and the Web 2013, The Marriott Downtown Waterfront Portland USA, 2013

Mai Sakakura : Let's find and give a name to plants, then make a soap with botanical specimen!" Report of education program developed by cooperating of university museum, community center and non-profit association-, Asian Zoo Educators'Conference 2013, Fukuoka, Japan, 2013

Mika Matsuo, Yoshikazu Ogawa, Motoko Shonaka-Harada : Circulating Knowledge of Humanities and Sciences Museums through Communication between Public and Curators, Azian Zoo Educators'Conference 2013, Fukuoka, MARINE WORLD umino-nakamichi), 2013

Miho Tsuchiya, Yoshikazu Ogawa, Hiroyuki Arita-Kikutani : Understanding and Sharing Educational Programs at Science Museums According to a Continuous Educational Program Framework to Foster Science Literacy, ICOM-CECA Asia-Pacific Regional Meeting, Chiba, National Museum of Japanese History, 2012

Yoshikazu Ogawa, Hiroyuki Arita-Kikutani, Saori Nakai, Kumiko Sato : Implementation and

issues of science communicator training program in collaboration with universities and museums, Public Communication of Science and Technology 12th Conference, Florence, Italy, 2012

小川義和: 理科教育とサイエンスコミュニケーション, 日本理科教育学会関東支部大会, 埼玉大学, 2016年

有田寛之: 博物館資料に関する三次元デジタルデータの活用について (2) 博物館における学習支援活動への活用, 日本教育情報学会第32回年会, 福山大学, 2016年

緒方泉: 第五世代の博物館に関する予備的研究「道の駅にある博物館」を事例として, 平成28年度全日本博物館学会第42回大会, 北海道大会, 2016年

庄中雅子, 小川義和, 松尾美佳: 博物館の展示を活用した対話を促す学習プログラムの国際的展開, 日本ミュージアム・マネジメント学会第21回大会北海道, 北海道大学, 2016年

西嶋昭二郎, 緒方泉: 館種を越えた博物館の創造活動による参加者の変容に関する研究, 日本ミュージアム・マネジメント学会第21回大会北海道, 北海道大学, 2016年

小川義和, 庄中雅子: 知の循環型社会と情報共有, 第27回自然史標本データ整備事業による標本情報の発信に関する研究会『自然史標本情報発信を理解するための基礎知識』, 国立科学博物館, 2016年

庄中雅子, 小川義和: 博物館事業における情報を正しく発信・活用するための提案—著作権等の権利に関する博物館職員研修のあり方—, 第23回全国科学博物館協議会研究発表大会, 富山市科学博物館, 2016年

小川義和: 知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究, 全日本博物館学会2015年度第一回博物館教育研究会, 国立科学博物館, 2016年

緒方泉: 学内実習の事例研究—九州産業大学の場合—, 日本ミュージアム・マネジメント学会近畿支部・九州支部合同研究会, 桃山学院大学, 2015

松尾美佳, 庄中雅子, 仲村真理子, 小川義和: 博物館の仕事の多様性を学ぶ教育活動の取り組み, 日本ミュージアム・マネジメント学会第20回記念大会, 東京家政学院大学, 2015

緒方泉: 九州産業大学美術館の学内実習, 平成27年度全国大学博物館学講座協議会全国大会, 江戸川大学, 2015年

緒方泉: 博物館実習における「学内実習」と「館務実習」の連動性に向けた一方策, 平成27年度全日本博物館学会第41回大会, 京都国立博物館, 2015年

松尾美佳, 庄中雅子, 小川義和: 対話型の学習活動における参加者の意識変容調査, 平成27年度全日本博物館学会第41回大会, 京都国立博物館, 2015年

小川達也, 林浩二: 市民と科学技術を共に考える博物館に向けて, 平成26年度全国科学博物館協

議会第 22 回研究発表大会，札幌市青少年科学館，2015

小川達也，黒木彩香：改めて，サイエンスコミュニケーションとは，第 3 回日本サイエンスコミュニケーション協会年会，東京大学，2014

林 浩二：博物館は Heritage（遺産）を扱う機関である，日本環境教育学会第 25 回大会，法政大学，2014

坂倉真衣，三島美佐子，津嘉山絵美，黒岩亜梨香：見つけて，名前を付けて！草花で標本石けんをつくろう！-子どもの感性を重視した学習プログラムの開発と実践-，日本理科教育学会第 64 回愛媛大会，愛媛大学，2014

小川義和：知の循環型社会における対話型博物館機能の提案，第 38 回日本科学教育学会年会埼玉大学，2014

小川義和，五島政一：科学系博物館と学校との連携による科学的な思考習慣を育成する方略 ～科学リテラシー涵養活動と W 型問題解決モデルの観点から～，第 38 回日本科学教育学会年会，埼玉大学，2014

奥山英登：北海道における「科学リテラシーパスポートβ」の成果と課題主に旭山動物園における事例から，第 38 回日本科学教育学会年会，埼玉大学，2014

坂倉真衣，三島美佐子，緒方泉，他 3 名：〈科学リテラシーパスポートβ〉を用いることによる利用者の気付きの変容～九州地区のワークショップ実践事例をもとに～，第 38 回日本科学教育学会年会，埼玉大学，2014

芦谷美奈子，北村美香：関西地区（滋賀県）における「科学リテラシーパスポートβ」の実践と考察，第 38 回日本科学教育学会年会，埼玉大学，2014

岡田努，池上雅：東北地区における「科学リテラシーパスポートβ」導入に関する現状と課題，第 38 回日本科学教育学会年会，埼玉大学，2014

田代英俊：博物館同士がワークショップを連携して実施した場合の参加者に対する効果について，第 38 回日本科学教育学会年会，埼玉大学，2014

緒方泉：学芸員の学習ニーズに応えた研修プログラムの開発と効果評価，全日本博物館学会，2014

庄中雅子，松尾美佳，鈴木和博，小川義和：インターネットを用いた，博物館および科学・社会への興味関与度に対する意識調査，日本ミュージアム・マネジメント学会第 19 回大会，東京家政学院大学，2014

緒方泉：新学芸員養成課程に対応するユニバーシティ・ミュージアムの実態調査研究 1，日本ミュージアム・マネジメント学会，2014

池村淳，青木至，岩崎誠司，小川義和，土屋美穂，渡邊千秋：「教員のための博物館の日」を契機とした地域の教育資源の再構築と全国的なネットワークへの発展，全国科学博物館協議会第 21 回研究発表大会，北九州市立自然史・歴史博物館，2014

- 平田大二・五島政一：展示室をフィールドとした双方向型地球史連続講座の実践とW型問題解決モデルによる分析，平成26年度全国地学教育研究大会・日本地学教育学会第68回全国大会北海道大会，酪農学園大学，2014
- 平田大二・五島政一：博物館の常設展示を活用した地球史連続講座の試みー地学リテラシー涵養ための学習プログラムの展開，日本地質学会第121回学術大会，鹿児島大学，2014
- 平田大二：連続講座「地球史46億年ものごと」ー常設展示室を活用した地球史学習プログラムの開発ー，日本地質学会第120回学術大会，東北大学，2013
- 岡田努：原発事故後の放射能汚染対策と福島県の放射線教育に関する一考察，日本科学教育学会平成25年度研究会，岩手大学，2013
- 岡田努：福島県の小中学校における「放射線教育」の動向と特徴，日本理科教育学会東北支部大会，岩手大学，2013
- 小川義和：科学リテラシー涵養活動の目標観点の検討ー個人の自立と社会における協働を通じた価値創造を目指してー，日本科学教育学会年会第37回年会，三重大学，2013
- 小川義和：博物館と利用者をつなぐ対話型データベースの構築，全日本博物館学会第39回研究大会，明治大学，2013
- 岡田努：科学に親しむ場を広げるー図書館，大学，科学館の連携「科学館。大学からのアクション」ー，NPO法人ガリレオ工房第11回理科読シンポジウム，東京大学，2013
- 松尾美佳，庄中雅子，小川義和，本間浩一：知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究，日本ミュージアム・マネジメント学会第18回大会会員研究発表，東京家政学院大学，2013
- 緒方泉：VTS鑑賞法を用いた織田廣喜作品の読み解き方，織田廣喜美術館美術講座，嘉麻市立織田廣喜美術館，2013
- 緒方泉：大学美術館のアウトリーチ活動は市民そして大学生を育てる，ICOM-CECAアジア太平洋地区研究集会，国立歴史民俗博物館，2012
- 井上透：検索エンジンのヒット数に見る博物館デジタルアーカイブの効果，日本教育情報学会デジタルアーカイブ部門研究報告会，岐阜女子大学，2012
- 小川義和：科学系博物館の科学リテラシー涵養に資する学習プログラムの集積と共有，平成23年度日本科学教育学会第36回年会，東京理科大学，2012
- 井上透：博物館のデジタル・アーカイブ活用，日本教育情報学会第28回年会，聖徳大学，2012
- 小川義和：科学系博物館における教員研修・要請の現状と課題(3)教員のミュージアムリテラシー向上のために，日本理科教育学会第62回全国大会，鹿児島大学，2012
- 小川義和：社会のためのミュージアム-心に残る新たな表現-，日本ミュージアム・マネジメント

学会第 17 回大会シンポジウム，東京家政学院大学，2012

表彰

小川義和：科学系博物館における科学リテラシー涵養活動のための「知の循環型モデル」の開発と社会実装，日本科学教育学会，学術賞，2016

奥山英登，杉本加奈子，伊藤彩子：ESD×ESD エゾシカと考えよう 持続可能な社会，千葉市科学フェスタ，ちばSCグランプリ 第3位，2016

奥山英登：旭山動物園で行ってきた博学連携への10年，野依科学奨励賞，教員・科学教育指導者の部，2016

第 6 章 研究組織

【研究組織】（平成24～28年度）

研究代表者

小川 義和 国立科学博物館 博物館等連携推進センター

研究分担者

松浦 啓一 国立科学博物館 名誉研究員
 岡田 努（平成24～27年度） 福島大学 総合教育研究センター教授
 ふくしまサイエンスぷらっとフォーム
 芦谷 美奈子 滋賀県立琵琶湖博物館 主任学芸員
 緒方 泉（平成25～28年度） 九州産業大学美術館 教授
 三島 美佐子（平成25～28年度） 九州大学総合研究博物館 開示研究系 准教授
 北村 美香（平成27～28年度） 滋賀県立琵琶湖博物館 特別研究員
 林 浩二（平成27～28年度） 千葉県立中央博物館 教育普及課 主任上席研究員

連携研究者

山本 恒夫 社会通信教育協会顧問・筑波大学 名誉教授
 北原 和夫 東京理科大学大学院 科学教育研究科 教授
 西條 美紀 東京工業大学 環境・社会理工学院 融合理工学系
 エンジニアリングデザインコース担当 教授
 小倉 康 埼玉大学 教育学部 准教授
 有田 寛之 国立科学博物館 事業推進部 企画展示課
 特別展担当 係長
 海老原 淳 国立科学博物館 植物研究部 研究員
 坂井 知志 常磐大学 コミュニティ文化学科 教授
 永山 俊介 国立科学博物館 研究協力員
 岩崎 誠司 国立科学博物館 事業推進部 学習課 副課長

研究協力者

高安 礼士 千葉市科学館 プロジェクト・アドバイザー
 井上 透 岐阜女子大学教授・文化情報研究センター長
 本間 浩一 慶應義塾大学大学院 SDM 研究所 研究員
 南 尚貴 旭川市博物科学館 館長
 奥山 英登 旭川市旭山動物園 飼育展示係 学芸員
 旭川市職員（平成28年度～）
 山本 和生（平成24～27年度） 旭川市博物科学館 主査
 山崎 哲夫 旭川市博物館 学芸員
 平田 大二 神奈川県立生命の星・地球博物館 館長
 田代 英俊 科学技術振興機構 革新的研究開発推進室
 プログラム・マネージャー補佐
 服部 仁一 ミュージアムパーク茨城県自然博物館 教育課長
 林 浩二（平成25～26年度） 千葉県立中央博物館 教育普及課 主任上席研究員

北村美香	(平成24~26年度)	滋賀県平和祈念館 学芸員
高田浩二		福山大学内海生物研究所 教授
緒方泉	(平成24年度)	九州産業大学美術館 教授
三島美佐子	(平成24年度)	九州大学総合研究博物館 開示研究系 准教授
坂倉真衣		九州大学大学院統合新領域学府・日本学術振興会
Mr. Nia Dianti		Taman Pintar Science Park, Yogyakarta, INDONESIA
Ms. Agung Dini		Taman Pintar Science Park, Yogyakarta, INDONESIA
西嶋昭二郎		九州産業大学美術館
土屋実穂	(平成24~25年度)	国立科学博物館 学習企画・調整課
田中邦典	(平成24年度)	国立科学博物館 学習企画・調整課
鈴木典秋	(平成25年度)	郡山市ふれあい科学館学芸員
八木沼智恵子	(平成25~27年度)	ムシテックワールド 常務理事
池上雅	(平成25~27年度)	ムシテックワールド 事業課長
塩澤仁行	(平成25~28年度)	ムシテックワールド 事業グループ長
赤羽岳彦	(平成25年度)	ミュージアムパーク茨城県自然博物館 教育課 副主任学芸主事
三宅基裕	(平成25~28年度)	海の中道海洋生態科学館 マリンワールド海の中道 運営本部 展示部 魚類課 次長
高尾戸美	(平成25~28年度)	マーブルワークショップ
鈴木和博	(平成25~28年度)	乃村工藝社
秋田博文	(平成25年度)	千葉市科学館 事務局長
小川達也	(平成25~28年度)	千葉市科学館 教育普及企画戦略担当 国立科学博物館 学習課 (平成28年度~)
松尾知	(平成25~28年度)	千葉市科学館 ボランティア活動推進チームリーダー
加藤太一	(平成25~28年度)	ミュージアムパーク茨城県自然博物館 教育課 学芸員
伊藤達矢	(平成25~28年度)	東京藝術大学 芸術学部 特任助教
稲庭彩和子	(平成25~28年度)	東京都美術館 アート・コミュニケーション担当係長
柴田知宏	(平成25~27年度)	国立科学博物館 学習企画・調整課 ボランティア活動・人材育成推進室長
神島智美	(平成25~28年度)	国立科学博物館 学習企画・調整課
山崎崇	(平成25年度)	国立科学博物館 学習企画・調整課
丸山宗利	(平成26~28年度)	九州大学総合研究博物館 助教
福原美恵子	(平成26~28年度)	九州大学総合研究博物館 支援研究員
角川咲江	(平成26~28年度)	西堀榮三郎記念探検の殿堂 副主幹
武藤恭子	(平成26~28年度)	西堀榮三郎記念探検の殿堂
杉浦隆支	(平成26~28年度)	能登川博物館 副主幹
上平千恵	(平成26~28年度)	東近江市近江商人博物館 学芸員
木村芽子	(平成26~28年度)	東近江市近江商人博物館
徳田嘉治	(平成26~28年度)	東近江市歴史文化振興課博物館
鳥居勝久	(平成26~28年度)	世界風博物館東近江大風会館 副館長・学芸員
杉本加奈子	(平成26~28年度)	おびひろ動物園 主任
入交利都	(平成26年度)	おびひろ動物園 学芸員

伊藤 彩子	(平成 26~28 年度)	帯広百年記念館	学芸員
大和田 努	(平成 26~28 年度)	帯広百年記念館	学芸員
相田 裕介	(平成 26~28 年度)	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	教育課 副主任学芸主事
久保 晃一	(平成 26~27 年度)	国立科学博物館	学習企画・調整課
丸山 瑛奈	(平成 26~27 年度)	国立科学博物館	学習企画・調整課
水石 明彦	(平成 26 年度)	国立科学博物館	学習企画・調整課
重道 浩二	(平成 26 年度)	国立科学博物館	学習企画・調整課
仲村 真理子	(平成 26~27 年度)	国立科学博物館	学習企画・調整課
後藤 優介	(平成 27~28 年度)	茨城県自然博物館	
竹中 初男	(平成 27~28 年度)	岐阜県博物館	
城坂 結実	(平成 27~28 年度)	美幌博物館	
大野 晋	(平成 27~28 年度)	旭川市博物科学館	
藤井 奈月	(平成 27~28 年度)	おびひろ動物園	
町田 邦弘	(平成 27~28 年度)	国立科学博物館	学習課
濱田 浄人	(平成 28 年度)	国立科学博物館	学習課 課長
松本 英和	(平成 28 年度)	国立科学博物館	学習課 学校連携担当
小幡 哲士	(平成 28 年度)	国立科学博物館	博物館等連携推進センター

支援研究員

庄中(原田)雅子		国立科学博物館	博物館等連携推進センター
松尾 美佳	(平成 24~28 年度)	国立科学博物館	博物館等連携推進センター
小澤 梓津	(平成 28 年度)	国立科学博物館	博物館等連携推進センター
細川 咲輝	(平成 28 年度)	国立科学博物館	博物館等連携推進センター

【研究経費】

平成 24 年度	直接経費	25,200 千円	間接経費	7,560 千円
平成 25 年度	直接経費	23,200 千円	間接経費	6,960 千円
平成 26 年度	直接経費	15,800 千円	間接経費	4,740 千円
平成 27 年度	直接経費	15,500 千円	間接経費	4,650 千円
平成 28 年度	直接経費	16,300 千円	間接経費	4,890 千円

付録

アンケート

国際シンポジウム報告

オンラインアンケート（全7パターン）

第2章 第2節 項目8 学習プログラムの開発と評価に関する研究 の中で述べたとおり，本研究で開発されたPCALi（ピ☆カ☆リ）のシステム上では，会員を対象としたオンラインアンケートが実施されている。各学習プログラムの参加直後の会員を対象に実施する水平アンケートは，学習プログラムそのものの評価を目的として設計された。一方，全会員を対象に定期的実施する垂直アンケートは，学習者の科学リテラシーの中長期的な変容評価を目的として設計された。対象とする世代別に作成された水平・垂直それぞれのアンケート全7パターンをここに記載する。

		幼～小	小～中	高等学校・高等教育		子育て・壮年	熟年・高齢
				19歳以下	20歳以上		
		①	③	⑤			
水平	言葉	ひらがな	やさしい	普通			
	属性(問3)	理科は好きか等	理科は好きか等	理科は好きか等			
	リテラシー クラス	×	×	×			
	変容(問6)	幼～小Ver. (全4項目)	小～中Ver. (全8項目)	高等以上Ver. (全16項目)			
		②	④	⑥	⑦		
垂直	言葉	ひらがな	やさしい	普通	普通		
	属性(問4)	理科は好きか等	理科は好きか等	理科は好きか等	理科は好きか等		
	リテラシー クラス	×	×	×	○		
	変容(問6)	幼～小Ver. (全4項目)	小～中Ver. (全8項目)	高等以上Ver. (全16項目)	高等以上Ver. (全16項目)		

水平アンケート：全3パターン
 垂直アンケート：全4パターン

注) 変容の質問内容は、垂直か水平かで異なる。また世代によっても異なる。

※属性(問4)： 属性を見るための質問。5つの項目に対して、気持ちの度合いを答える。例：理科は好きか
 ※リテラシークラス： 属性を見るための質問。ただし、20歳以上にしか使えない。

世代別アンケート

【水平調査】プログラム受講後

おとなの人といっしょによんでください。

※保護者の方へ

「PCALi(ピ☆カ☆リ)」

へのご参加、ありがとうございました。

お子さんのアンケートへの回答補助をお願いいたします。

これは知識・学力・知能・教養などをはかるものではありません。

あまり考えすぎず、最初に思いついた答えを書いていただければ結構です。

1

水平
(幼～小)

ひらがな。

1. 「開催館」にきたのは

- ・はじめて
- ・2回目
- ・3回目
- ・4回目よりおおい

2. 「タイトル」にいっしょにさんかした人はいますか(複数選択可)。あなたをいれてなんですか。

- ・友だち
- ・おや
- ・きょうだい
- ・おじいさん・おばあさん
- ・そのほかのしんせき
- ・そのほか()

合計()人

3. あなたはりか(かがく)やしゃかい、れきし、びじゅつについてどうかんじますか。こたえを1つずつえらんでください。

	4	3	2	1
りか(かがく)はとくいなほうだ。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわ わない	そうおもわ ない
りか(かがく)はすきだ。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわ わない	そうおもわ ない
しゃかいのできごとをしりたいとおもう。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわ わない	そうおもわ ない
いろいろなことのれきしがすきだ。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわ わない	そうおもわ ない
えをみたりかいたりするのがすきだ。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわ わない	そうおもわ ない

4. あなたは「タイトル」にさんかしてみてもうかんじましたか。こたえを1つずつえらんでください。

	4	3	2	1
わかりやすかった。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわ わない	そうおもわ ない
たのしかった。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわ わない	そうおもわ ない
これからのせいかつにやくだちそうだ。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわ わない	そうおもわ ない

5. 今日の「タイトル」のねらいはなんだとおもいますか。じゅうにかいてください。

6. 「タイトル」にさんかしたあとのあなたについておしえてください。こたえを1つずつえらんでください。
 （※保護者の方へ。該当するイベントに参加していないと思う場合、あるいは、お子さんから答えを引き出すことが難しい場合などは、「わからない」を選択してください。）

		4	3	2	1	0
か る ん じ	「テーマ」について、おもしろいとおもう。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおも わない	そうおもわない	わからない
し る	「テーマ」について、どうして「仕組み」か、かぞくや友だち、がっこうのせんせいにせつめいできる。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおも わない	そうおもわない	わからない
か え ん が	こんかいのイベントで「テーマ」について、くわしくしらべたいことがみつかった。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおも わない	そうおもわない	わからない
う こ う す う ど	「テーマ」についてあたらしくしたことを、かぞくや友だち、がっこうのせんせいにしらせたいとおもう。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおも わない	そうおもわない	わからない

7. つぎにさんかするならどのようなテーマがよいですか。こんなこともやってみたい／こんなこともできるようになりたい・・・など、じゆうにかいてください。

8. 「タイトル」や「PCALi(ピ☆カ☆リ)」について、いけんやかんそうなどをじゆうにかいてください。

ありがとうございました。

【垂直調査】パスポート取得時と、毎年1回

おとなの人といっしょによんでください。



垂直 (幼～小)
ひらがな。

※保護者の方へ

「PCALi(ピ☆カ☆リ)」

へのご参加、ありがとうございます。

お子さんのアンケートへの回答補助をお願いいたします。

これは知識・学力・知能・教養などをはかるものではありません。

あまり考えすぎず、最初に思いついた答えを書いていただければ結構です。

1. あなたはなぜ「PCALi(ピ☆カ☆リ)」にさんかしようと思いましたか。じゆうにかいてください。

2. あなたは、この1ねんかんにはくぶつかんへ何回ぐらい行きましたか。また、あなたがはくぶつかんへ行くのはどうしてですか。りゆうもかいてください。

しゅるい	かいすう	りゆう
そうごうはくぶつかん	回	
かがくはくぶつかん	回	
れきしはくぶつかん	回	
びじゅつはくぶつかん	回	
やがいはくぶつかん	回	
どうぶつえん	回	
しよくぶつえん	回	
どうしよくぶつえん	回	
すいぞくかん	回	

- 総合博物館(人文科学及び自然科学に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:旭川市博物館、千葉県立中央博物館、滋賀県立琵琶湖博物館、九州大学総合研究博物館)
- 科学博物館(主として自然科学に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:旭川市科学館サイバル、郡山市ふれあい科学館スペースパーク、ムシテックワールド、ミュージアムパーク茨城県自然博物館、神奈川県立生命の星・地球博物館、科学技術館、タマンピンターサイエンスパーク、国立科学博物館)
- 歴史博物館(主として歴史及び民俗に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:滋賀県平和祈念館)
- 美術博物館(美術に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:九州産業大学美術館)
- 野外博物館(戸外の自然の景観及び家屋等の形態を展示するもの。例:日本民家集落博物館)
- 動物園(主として動物を育成してその生態を展示するもの。例:旭川市旭山動物園)
- 動植物園(動物・植物を育成してその生態を展示するもの。例:福岡市動植物園)
- 水族館(主として魚類を育成してその生態を展示するもの。例:海の中道海洋生態科学館 マリンワールド海の中道)

3. かぞくや友だち、がっこうのせんせいにすすめたいと思う「はくぶつかんのつかいかたやあそびかた」はありますか。あればおしえてください。

4. あなたはりか（かがく）やしゃかい、れきし、びじゅつについてどうか感じますか。こたえを1つずつえらんでください。

	4	3	2	1
りか（かがく）はとくいなほうだ。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわない	そうおもわない
りか（かがく）はすきだ。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわない	そうおもわない
しゃかいのできごとをしりたいとおもう。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわない	そうおもわない
いろいろなことのれきしがすきだ。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわない	そうおもわない
えをみたりかいたりするのがすきだ。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわない	そうおもわない

5.（初回のみ設問）

「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントにさんかするまえに、はくぶつかんでのイベントにさんかしたことがありましたか。

・ある ・ない

「ある」とこたえたひとは、どんなイベントだったかおしえてください。

6. (初回の設問文)

いまのあなたのかんがえについてこたえてください。こたえを1つずつえらんでください。
 (※保護者の方へ。お子さんから答えを引き出すことが難しい場合は、「わからない」を選択してください。)

6. (2回目以降の設問文)

あなたが「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントにさんかするようになってからじかんがたちましたね。いままであなたがさんかしたイベントがしたにかかれています。それを見ながら、いまのあなたについておしえてください。こたえを1つずつえらんでください。
 (※保護者の方へ。例:「みのまわりの自然」とは、例えば草花や天気のこと…というように補足をしながらお子さんの回答を引き出して下さい。なお、該当するイベントに参加していないと思う場合、あるいは、お子さんから答えを引き出すことが難しい場合などは、「わからない」を選択してください。)

		4	3	2	1	0
かんじ	みのまわりのしぜんやふしぎなできごとについて、おもしろいとおもう。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわない	そうおもわない	わからない
しる	みのまわりのしぜんでおこっていることのしくみや、きかいのうごくしくみについて、かぞくや友だち、がっこうのせんせいにせつめいできる。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわない	そうおもわない	わからない
かんが	この1ねんかんてくわしくしらべたいことがみつかった。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわない	そうおもわない	わからない
うさうす	あたらしくしたことを、たとえばかぞくや友だち、がっこうのせんせいにしらせたいとおもう。	そうおもう	ややそうおもう	あまりそうおもわない	そうおもわない	わからない

7. この1ねんかん「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントをきっかけに、下にあるぎょうじにさんかしましたか。さんかしたかいすうをおしえてください。かんじがむずかしいので、おとなの人によんでもらってください。
 (※保護者の方へ。分かる範囲でお答えください。)

	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
サイエンスカフェなどの交流的活動	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
博物館等の展示解説・ボランティア(調査研究協力、展示説明など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
学校支援活動(学校でのクラブ活動における指導など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
科学フォーラム・学会発表(学会活動、フォーラム等の開催など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の環境に関する社会的活動(環境美化、リサイクル活動、牛乳パックの回収活動など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の復興・防災・災害対策に関する社会的活動(自主防災活動や災害援助活動、子どもの登下校時の安全監視など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の経済・産業・観光(観光ボランティアなど)、社会福祉・人権(介護など)、対外的活動(留学生援助など)、その他の社会的活動	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上

8. 7ばんのしつもんで、1でも「1」～「5」のどれかをえらんだ人にしつもんします。なんのプログラムにいつどこでさんかしましたか。

9. 「PCALi(ピ☆カ☆リ)」について、いけんやかんそうなどをじゆうにかいてください。

ありがとうございました。

【水平調査】プログラム受講後

3

水平
(小～中)

やさしい言葉づかい。

「タイトル」

へのご参加、ありがとうございました。
アンケートにご協力いただければ幸いです。
これは知識・学力・知能・教養などをはかるものではありません。
あまり考えすぎず、最初に思いついた答えを書いていただければ結構です。

1. 「開催館」に来たのは
・初めて ・2回目 ・3回目 ・4回目以上

2. 「タイトル」に一緒に参加した人はいますか(複数選択可)。また、自分をいれて何人ですか。
・いない ・友人 ・親 ・きょうだい ・祖父母 ・子
・その他親戚 ・恋人 ・その他()

合計()人

3. あなたは理科(科学)や社会、歴史、美術についてどう感じますか。それぞれの項目に対して、最も近いと思うものを選んでください。

	4	3	2	1
理科(科学)は得意なほうだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
理科(科学)は好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
社会の出来事に興味がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
色々なことの歴史が好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
絵を観たり描いたりするのが好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない

4. あなたは「タイトル」に参加してみてどう感じましたか。それぞれの項目に対して、最も近いと思うものを選んでください。

	4	3	2	1
わかりやすかった。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
楽しかった。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
今後の生活に役立つと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない

5. 今日の「タイトル」のねらいは何だと思えますか。自由に書いてください。

6. 「タイトル」に参加した後のあなたについて教えてください。それぞれの項目に対して、あなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。あてはまるイベントに参加していないと思う場合、あるいは、どう答えてよいかわからない場合は、「わからない」を選択してください。

		4	3	2	1	0
感じる	「テーマ」について、興味・関心がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	今日取り上げた「テーマ」について、さらに調べたいと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
知る	「テーマ」について、どうして「仕組み」か、家族や友達、学校の先生に説明できる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	科学的に考えれば、世の中のすべてのことについて説明できると思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
考える	「テーマ」について、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけることができた。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
行動する	「テーマ」について、自分の疑問やその時に生じた考え方を、友達や家族、学校の先生に伝えようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない

7. 次に参加するならどのようなテーマが良いですか。こんなことも体験したい／こんな力を身につけたい／こんなことをやってみたい(例:リサイクル活動)・・・など、自由に書いてください。

8. 「タイトル」や「PCALi(ピ☆カ☆リ)」について、意見や感想などを自由に書いてください。

ありがとうございました。

【垂直調査】パスポート取得時と、毎年1回

4

垂直
(小～中)

やさしい言葉づかい。

「PCALi(ピ☆カ☆リ)」へのご参加、ありがとうございました。アンケートにご協力いただければ幸いです。これは知識・学力・知能・教養などをはかるものではありません。あまり考えすぎず、最初に思いついた答えを書いていただければ結構です。

1. あなたはなぜ「PCALi(ピ☆カ☆リ)」に参加しようと思いましたか。自由に書いてください。

2. あなたは博物館を過去1年間に何回ぐらい利用しましたか。また、あなたがそれらの場所を利用する理由は何ですか？

館種	回数	利用する理由
総合博物館	回	
科学博物館	回	
歴史博物館	回	
美術博物館	回	
野外博物館	回	
動物園	回	
植物園	回	
動植物園	回	
水族館	回	

- 総合博物館(人文科学及び自然科学に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:旭川市博物館、千葉県立中央博物館、滋賀県立琵琶湖博物館、九州大学総合研究博物館)
- 科学博物館(主として自然科学に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:旭川市科学館サイパル、郡山市ふれあい科学館スペースパーク、ムシテックワールド、ミュージアムパーク茨城県自然博物館、神奈川県立生命の星・地球博物館、科学技術館、タマンピンターサイエンスパーク、国立科学博物館)
- 歴史博物館(主として歴史及び民俗に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:滋賀県平和祈念館)
- 美術博物館(美術に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:九州産業大学美術館)
- 野外博物館(戸外の自然の景観及び家屋等の形態を展示するもの。例:日本民家集落博物館)
- 動物園(主として動物を育成してその生態を展示するもの。例:旭川市旭山動物園)
- 動植物園(動物・植物を育成してその生態を展示するもの。例:福岡市動植物園)
- 水族館(主として魚類を育成してその生態を展示するもの。例:海の中道海洋生態科学館 マリンワールド海の中道)

3. あなたのおすすめの博物館の使い方は何ですか。誰にどんな使い方をすすめたいですか。

4. あなたは理科(科学)や社会、歴史、美術についてどう感じますか。それぞれの項目に対して、現在のあなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。

	4	3	2	1
理科(科学)は得意なほうだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
理科(科学)は好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
社会の出来事に興味がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
色々なことの歴史が好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
絵を観たり描いたりするのが好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない

5. (初回のみ設問)

「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントに参加する前に博物館でのイベントに参加したことがありますか。

・ある ・ない

「ある」と答えた方は、その時のテーマや内容について教えてください。

6. (初回の設問文)

今のあなたの考えについて教えてください。それぞれの項目に対して、あなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。どう答えてよいかわからない場合などは、「わからない」を選択してください。

6. (2回目以降の設問文)

あなたが「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントに参加するようになってから時間が経ちましたね。下に表示するあなたのイベント参加履歴を振り返りながら、今のあなたについて教えてください。それぞれの項目に対して、あなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。あてはまるイベントに参加していないと思う場合、あるいは、どう答えてよいかわからない場合は、「わからない」を選択してください。

	4	3	2	1	0	
感じる	身近な出来事や科学に関係する話題について、興味・関心がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	この1年間で新たに学んだこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに調べたいと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
知る	身の回りの自然現象や科学技術の仕組みを、家族や友達、学校の先生に説明できる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	科学的に考えれば、世の中のすべてのことについて説明できると思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
考える	この1年間で新たに学んだこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけることができた。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
行動する	自分の疑問やその時に生じた考え方を、家族や友達、学校の先生に伝えようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない

7. 過去一年間に「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントをきっかけに、以下の行事に参加しましたか。その回数を教えてください。

サイエンスカフェなどの交流的活動	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
博物館等の展示解説・ボランティア(調査研究協力、展示説明など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
学校支援活動(学校でのクラブ活動における指導など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
科学フォーラム・学会発表(学会活動、フォーラム等の開催など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の環境に関する社会的活動(環境美化、リサイクル活動、牛乳パックの回収活動など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の復興・防災・災害対策に関する社会的活動(自主防災活動や災害援助活動、子どもの登下校時の安全監視など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の経済・産業・観光(観光ボランティアなど)、社会福祉・人権(介護など)、対外的活動(留学生援助など)、その他の社会的活動	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上

8. 上記の間で、一度でも「1」～「5」のどれかを選択した人に質問します。何のプログラムにいつどこで参加しましたか。

9. 「PCALi(ピ☆カ☆リ)」について、意見・感想などを自由に書いてください。

ありがとうございました。

【水平調査】プログラム受講後

5

水平
(高等学校・高等教育)
(子育て・壮年)
(熟年・高齢)

「タイトル」
にご参加いただき誠にありがとうございました。
アンケートにご協力いただければ幸いです。
これは知識・学力・知能・教養などをはかるものではありません。
あまり考えすぎず、最初に思いついた答えを書いていただければ結構です。

1. 「開催館」に来たのは
・初めて ・2回目 ・3回目 ・4回目以上

2. 「タイトル」と一緒に参加した方はいらっしゃいますか(複数選択可)。また、自分を含めて何人ですか。
・いない ・友人 ・親 ・きょうだい ・祖父母 ・子
・配偶者 ・その他親戚 ・恋人 ・その他()
合計()人

3. あなたは理科(科学)や社会、歴史、美術についてどう感じますか。それぞれの項目に対して、最も近いと思うものを選んでください。

	4	3	2	1
理科(科学)は得意なほうだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
理科(科学)が好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
社会の出来事に興味がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
色々なことの歴史が好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
絵を観たり描いたりするのが好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない

4. あなたは「タイトル」に参加してみてどう感じましたか。それぞれの項目に対して、最も近いと思うものを選んでください。

	4	3	2	1
わかりやすかった。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
楽しかった。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
今後の生活に役立つと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない

5. 今日の「タイトル」のねらいは何だと思えますか。自由に書いてください。

6. 「タイトル」に参加した後のあなたについて教えてください。それぞれの項目に対して、あなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。該当するイベントに参加していないと思う場合、あるいは、どう答えてよいかわからない場合は、「わからない」を選択してください。

		4	3	2	1	0
感じる	「テーマ」について、興味・関心がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	今日取り上げた「テーマ」について、さらに調べたいと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	「テーマ」に関連する職業に興味をもっている。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	人々が豊かに生きる社会にするために、自分なりに貢献しようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
知る	「テーマ」について、どうして「仕組み」か、人に説明できる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	今まで正しいとされてきたことがらが、科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	「テーマ」によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生み出された事例を挙げることができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
考える	「テーマ」について、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけられることができた。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	「テーマ」について、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	「テーマ」について、自分なりの根拠をもって考えることができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	自分が出した結論に対し、別の様々な角度から検証することができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
行動する	「テーマ」について、自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない

7. 次に参加するならどのようなテーマが良いですか。こんな分野のことを体験したい／こんな能力を身に付けたい／こんな社会貢献に興味がある・・・など、自由に書いてください。

8. 「タイトル」および「PCALi(ピ☆カ☆リ)」について、ご意見・ご感想など自由に書いてください。

ありがとうございました。

【垂直調査】パスポート取得時と、毎年1回

6

垂直
(高等学校・高等教育
の19以下)

「PCALi(ピ☆カ☆リ)」
にご参加いただき誠にありがとうございました。
アンケートにご協力いただければ幸いです。
これは知識・学力・知能・教養などはかるものではありません。
あまり考えすぎず、最初に思いついた答えを書いていただければ結構です。

1. あなたが「PCALi(ピ☆カ☆リ)」に参加しようと思った理由は何ですか。自由に書いてください。

2. あなたは博物館を過去1年間に何回ぐらい利用しましたか。また、あなたがそれらの場所を利用する理由は何ですか？

館 種	回数	利用する理由
総合博物館	回	
科学博物館	回	
歴史博物館	回	
美術博物館	回	
野外博物館	回	
動物園	回	
植物園	回	
動植物園	回	
水族館	回	

- 総合博物館(人文科学及び自然科学に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:旭川市博物館、千葉県立中央博物館、滋賀県立琵琶湖博物館、九州大学総合研究博物館)
- 科学博物館(主として自然科学に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:旭川市科学館サイバル、郡山市ふれあい科学館スペースパーク、ムシテックワールド、ミュージアムパーク茨城県自然博物館、神奈川県立生命の星・地球博物館、科学技術館、タマンピンターサイエンスパーク、国立科学博物館)
- 歴史博物館(主として歴史及び民俗に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:滋賀県平和祈念館)
- 美術博物館(美術に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:九州産業大学美術館)
- 野外博物館(戸外の自然の景観及び家屋等の形態を展示するもの。例:日本民家集落博物館)
- 動物園(主として動物を育成してその生態を展示するもの。例:旭川市旭山動物園)
- 動植物園(動物・植物を育成してその生態を展示するもの。例:福岡市動植物園)
- 水族館(主として魚類を育成してその生態を展示するもの。例:海の中道海洋生態科学館 マリンワールド海の中道)

3. あなたのおすすめの博物館活用法は何ですか。誰にどんな活用法をすすめたいですか。

4. あなたは理科(科学)や社会、歴史、美術についてどう感じますか。それぞれの項目に対して、現在のあなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。

	4	3	2	1
理科(科学)は得意なほうだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
理科(科学)は好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
社会の出来事に興味がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
色々なことの歴史が好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
絵を観たり描いたりするのが好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない

5. (初回のみ設問)

「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントに参加する前に博物館でのイベントに参加したことがありますか。

・ある ・ない

「ある」と答えた方は、その時のテーマや内容について教えてください。

6. (初回の設問文)

今のあなたの考えについて教えてください。それぞれの項目に対して、あなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。どう答えてよいかわからない場合などは、「わからない」を選択してください。

6. (2回目以降の設問文)

あなたが「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントに参加するようになってから時間が経ちましたね。下に表示するあなたのイベント参加履歴を振り返りながら、今のあなたについて教えてください。それぞれの項目に対して、あなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。あてはまるイベントに参加していないと思う場合、あるいは、どう答えてよいかわからない場合は、「わからない」を選択してください。

	4	3	2	1	0	
感じる	身近な出来事や科学に関係する話題について、興味・関心がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	この1年間で新たに知ったこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに調べたいと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	この1年間で新たに知ったこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマに関連する職業に興味をもっている。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	人々が豊かに生きる社会にするために、自分なりに貢献しようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
知る	身の回りの自然現象や科学技術の仕組みを、人に説明できる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	今まで正しいとされてきたことがらが、科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	人類の科学技術の進歩によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生み出された事例を挙げるができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない

考える	この1年間で新たに学んだこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけることができた。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	この1年間で新たに知ったこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	この1年間で新たに知ったこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、自分なりの根拠をもって考えることができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	自分が出した結論に対し、別の様々な角度から検証することができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
行動する	自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない

7. 過去一年間に「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントをきっかけに、以下の行事に参加・企画しましたか。その回数を教えてください。

サイエンスカフェなどの交流的活動	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
博物館等の展示解説・ボランティア(調査研究協力、展示説明など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
学校支援活動(学校でのクラブ活動における指導など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
科学フォーラム・学会発表(学会活動、フォーラム等の開催など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の環境に関する社会的活動(環境美化、リサイクル活動、牛乳パックの回収活動など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の復興・防災・災害対策に関する社会的活動(自主防災活動や災害援助活動、子どもの登下校時の安全監視など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の経済・産業・観光(観光ボランティアなど)、社会福祉・人権(介護など)、対外的活動(留学生援助など)、その他の社会的活動	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上

8. 上記の間で、一度でも「1」～「5」のどれかを選択した方にお尋ねします。

参加した方にお尋ねします。何のプログラムにいつどこで参加しましたか。

--

企画した方にお尋ねします。何のプログラムにいつどこでどのような関わり方をしましたか。

--

9. 「PCALi(ピ☆カ☆リ)」について、意見・感想などを自由に書いてください。

--

ありがとうございました。

【垂直調査】パスポート取得時と、毎年1回

7

垂直
(高等教育の20歳以上)
(子育て・壮年)
(熟年・高齢)

「PCALi(ピ☆カ☆リ)」
にご参加いただき誠にありがとうございました。
アンケートにご協力いただければ幸いです。
これは知識・学力・知能・教養などはかるものではありません。
あまり考えすぎず、最初に思いついた答えを書いていただければ結構です。

1. あなたが「PCALi(ピ☆カ☆リ)」に参加しようと思った理由は何ですか。自由に書いてください。

2. あなたは博物館を過去1年間に何回ぐらい利用しましたか。また、あなたがそれらの場所を利用する理由は何ですか？

館 種	回数	利用する理由
総合博物館	回	
科学博物館	回	
歴史博物館	回	
美術博物館	回	
野外博物館	回	
動物園	回	
植物園	回	
動植物園	回	
水族館	回	

- 総合博物館(人文科学及び自然科学に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:旭川市博物館、千葉県立中央博物館、滋賀県立琵琶湖博物館、九州大学総合研究博物館)
- 科学博物館(主として自然科学に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:旭川市科学館サイバル、郡山市ふれあい科学館スペースパーク、ムシテックワールド、ミュージアムパーク茨城県自然博物館、神奈川県立生命の星・地球博物館、科学技術館、タマンピンターサイエンスパーク、国立科学博物館)
- 歴史博物館(主として歴史及び民俗に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:滋賀県平和祈念館)
- 美術博物館(美術に関する資料を収集・保管・展示するもの。例:九州産業大学美術館)
- 野外博物館(戸外の自然の景観及び家屋等の形態を展示するもの。例:日本民家集落博物館)
- 動物園(主として動物を育成してその生態を展示するもの。例:旭川市旭山動物園)
- 動植物園(動物・植物を育成してその生態を展示するもの。例:福岡市動植物園)
- 水族館(主として魚類を育成してその生態を展示するもの。例:海の中道海洋生態科学館 マリンワールド海の中道)

3. あなたのおすすめの博物館活用法は何ですか。誰にどんな活用法をすすめたいですか。

4. あなたは理科(科学)や社会、歴史、美術についてどう感じますか。それぞれの項目に対して、現在のあなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。

	4	3	2	1
理科(科学)は得意なほうだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
理科(科学)は好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
社会の出来事に興味がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
色々なことの歴史が好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
絵を観たり描いたりするのが好きだ。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない

5. それぞれの項目に対して、現在のあなたの考え・態度に最も近いものを選んでください。

	4	3	2	1
科学技術についての知識は豊かなほうだ	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
ものの共通点をとらえるのが得意だ	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
科学技術についてもっと知りたい	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
地域社会分野に興味がある	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
福祉分野に興味がある	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
文化分野に興味がある	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
経済分野に興味がある	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
科学的な発見や新技術の開発は社会や人間を豊かにする	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
社会の中に科学的な考え方が浸透するとよい	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
科学技術に関する理解は日常生活に役立つ	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない

6. (初回のみ設問)

「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントに参加する前に博物館でのイベントに参加したことがありますか。

・ある ・ない

「ある」と答えた方は、その時のテーマや内容について教えてください。

7. (初回の設問文)

今のあなたの考えについて教えてください。それぞれの項目に対して、あなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。どう答えてよいかわからない場合は、「わからない」を選択してください。

7. (2回目以降の設問文)

あなたが「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントに参加するようになってから時間が経ちましたね。下に表示するあなたのイベント参加履歴を振り返りながら、今のあなたについて教えてください。それぞれの項目に対して、あなたの考え・態度に最も近いと思うものを選んでください。あてはまるイベントに参加していないと思う場合、あるいは、どう答えてよいかわからない場合は、「わからない」を選択してください。

		4	3	2	1	0
感じる	身近な出来事や科学に関係する話題について、興味・関心がある。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	この1年間で新たに知ったこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに調べたいと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	この1年間で新たに知ったこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマに関連する職業に興味をもっている。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	人々が豊かに生きる社会にするために、自分なりに貢献しようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
知る	身の回りの自然現象や科学技術の仕組みを、人に説明できる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	今まで正しいとされてきたことがらが、科学の発見や技術の発展によって変わってしまうことがあると思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	人類の科学技術の進歩によって、我々の生活が変化してきたことが説明できる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	科学の発見や、技術の発展によって、新たな発見や発展が生まれ出された事例を挙げることができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
考える	この1年間で新たに学んだこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、さらに知りたいこと、疑問に思うことを見つけることができた。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	この1年間で新たに知ったこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、いろいろな情報や知識を使って考えることができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	この1年間で新たに知ったこと、または「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントで取り上げられたテーマについて、自分なりの根拠をもって考えることができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	自分が出した結論に対し、別の様々な角度から検証することができる。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
行動する	自分の疑問やその時に生じた考え方を、人に伝えようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	自分の身の周りや社会の問題にも科学的根拠を利用して判断しようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	新しく科学技術を利用した仕組みを導入しようとするときに、利用しようとする科学技術のメリットとともに、それがもたらすデメリットも考慮して自分の結論を出そうと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない
	ある場面で自分の持っている知識を活用して、様々な人の意見を調整しようと思う。	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない

8. 過去一年間に「PCALi(ピ☆カ☆リ)」のイベントをきっかけに、以下の行事に参加・企画しましたか。その回数を教えてください。

サイエンスカフェなどの交流的活動	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
博物館等の展示解説・ボランティア(調査研究協力、展示説明など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
学校支援活動(学校でのクラブ活動における指導など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
科学フォーラム・学会発表(学会活動、フォーラム等の開催など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の環境に関する社会的活動(環境美化、リサイクル活動、牛乳パックの回収活動など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の復興・防災・災害対策に関する社会的活動(自主防災活動や災害援助活動、子どもの登下校時の安全監視など)	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上
地域の経済・産業・観光(観光ボランティアなど)、社会福祉・人権(介護など)、対外的活動(留学生援助など)、その他の社会的活動	0回	1回	2回	3回	4回	5回以上

9. 上記の間で、一度でも「1」～「5」のどれかを選択した方にお尋ねします。

参加した方にお尋ねします。何のプログラムにいつどこで参加しましたか。

企画した方にお尋ねします。何のプログラムにいつどこでどのような関わり方をしましたか。

10. 「PCALi(ピ☆カ☆リ)」について、意見・感想などを自由に書いてください。

ありがとうございました。

国際シンポジウム報告 「ともに成長する博物館」講演記録

2017年9月9日から10日の2日間に渡って、掲題の国際シンポジウムが国立科学博物館にて開催された。

本研究に関連の深い9日の基調講演及び、本研究の成果報告を中心に行った10日の「利用者とともにつくる共有価値」について、講演記録を以下抜粋にて掲載する。

2017年9月9日

基調講演

Supporting Learning In and Outside the Museum

: Understanding Visitors' Experiences and Communication for Long-term Impact

David ANDERSON

(University of British Columbia)

○司会 本日のテーマは、コミュニケーションを促す博物館活動です。博物館の内外で博物館や博物館の利用者、その他のステークホルダーの間で行われるコミュニケーションを促すことで、博物館はより大きな貢献を人々に、社会に与える可能性を持ちます。

このことを考えるために、本日の基調講演では、ブリティッシュコロンビア大学、ドクター David Andersonによる「博物館の内外にわたる学びの支援：長期的な影響を及ぼす来館者の博物館体験の理解」という基調講演をいただきます。

○Dr. David Anderson, Professor, University of British Columbia *Mina-san, konnichiwa.* I want to give special thanks to Director-General Hayashi for inviting me here to Kahaku. And big thanks to all of you for coming along. I think this symposium's theme is very, very important. It's a theme which relates very much to my own area of research practice as a professor at the University of British Columbia, and in fact, to all of my academic career. I have spent more than 25 years doing academic research studies in different kinds of museums to understand the impact of the museum, and to also understand how we can improve the situation for museums to be better communicators to the publics that we serve. I think that is a very critical point that I want to emphasize in my talk today. That as a museum, we – from different parts of the country and around the world – serve society. We are communicators to society and to the peoples in the societies which we serve.

So my topic today is about trying to understand supporting learning in and outside of the museum and understanding experiences and communication for long-term impact. How can we understand better how to do a good job as museums to communicate to our publics? And also, how can we communicate in a way that has an impact upon them, not just during the visit but in the weeks, in the months, and in the years later, after they come to our institutions? I think this is a very important point to understand: museums don't just serve the visitor as they come for the one, two, or three hours. There is a longitudinal responsibility that we have, as we serve communities and our societies.

I want to share with you today a few points that I think are very, very important. This topic — we could spend weeks, months, and years talking about it — but I will share today just a few of the points that I think are very, very important for us to understand as museum professionals and as educators. The focus of my talk today is basically to understand how museums help mediate museum experiences with exhibitions. That is, how does the museum go about communicating to the public with its exhibitions

effectively? And then, what are the communication strategies that museums might employ so that we can be more effective in this communication?

I just want to start out by saying that we're going to explore this issue of communication with audiences within our societies, and also understand how we can facilitate these learning experiences with a long-term impact in mind. That is, the impact that is occurring weeks, months and even years later.

First of all, it's very important to appreciate that as a museum, we serve community and society. Within that society, there are many, many different kinds of people: young children, for example; family groups; teenagers; young adults; middle-aged men and women; and senior citizens. These are the people groups that make up our society, and we can cut or divide the way in which we represent the different members of our community in many different ways, but the way that I just suggested — young children, teenagers, and so on, is a convenient way to try to understand our people groups that we serve.

Each of these people groups have different ways of learning. It's foolish to think that the way in which a young child learns is the same way in which a senior citizen learns. We're at different life stages, and at each different life stage, we have different ways by which we perceive the world and understand things. As a museum, we're presented with a very, very challenging set of circumstances, that are different to formal education — schools, junior high schools, elementary schools and so on — that serve a particular, narrow band of life stage. We are commissioned as museums to serve community across the age range. That's not an easy task — to try to develop experiences which communicate to many, many different kinds of people groups.

That's a very important appreciation to have. I know that tomorrow, Professor Ogawa and some of his colleagues from Chiba Museum are going to talk a little bit about the PCALi Project, and I really would encourage you to come along for that, because they have some wonderful insights about this issue of diversity across the age range, which will further back up some of the things that I want to communicate today.

First of all, the issue of communicating to different age groups as a museum — we're in the business of communicating, getting our messages across. If we're going to be getting our messages across to any kind of people group, we have to speak their language. As a foreigner coming to Japan, I have to at least speak a little bit of *nihongo* in order to communicate, to get my meaning across to people. I think the same metaphor applies to the different kinds of groups that come to our museums. What is the language of young children? What is the language of teenagers? What is the language of senior citizens from a learning perspective? I'm not talking about literal spoken language. I'm talking about the language of their learning — the language by which they come to know and make sense of the world. As I've emphasized already, this is not static throughout the life stages. Rather, it changes and develops, and is particular, depending upon what kind of life stage we're at.

For example, what is the language of young children? What is the language of young children as learners? Well, you know, all across the world, no matter which country you're from, little children love to play. Play is their language. Discovering things, testing things, pretending to be something, make-believe, personification — this is the cultural language of little children, and many museums around the

world understand this and try to develop experiences for young audiences. Building on those language principles — dress-up and make believe for instance or personification of animals. Or play, and having opportunities for free exploration — many science centers around the world have you play with water, block things off, and see what it does — that kind of play experience.

This is the language, the learning language, of young children. If we are sensitive, as museum professionals and educators, to understand this language, we can use this language to influence the way in which we design our exhibitions and programs, with the effect that we become better communicators. The audience that we are trying to communicate to has a better chance of understanding, experiencing, enjoying, changing and learning if we mediate our museum experiences according to the cultural language of the audiences we're serving.

I can take this a little bit further. Imagine if we look at some other demographics that come. For example, teenagers is a wonderful one. Teenagers for most museums are a difficult audience. How do we get teenagers to come to our museum? How do we get them actively involved? How do we get them learning, changing, enjoying? All these kinds of things that we like to see as outcomes of this audience. Well, I think if we're going to impact teenagers, we have to understand the cultural language of teenagers. Once again, I have some generalizations which are common in many, many parts of the world. I think it's true here in Japan also, about the cultural attributes of teenagers as an audience.

So for example, most teenagers are at a life stage where they want to try to explore who they are. They want to find their identity as human beings, and much of the teenage risk-taking behavior — trying to explore things, taking risks, trying different things to explore who they are. They are very image-conscious. They want autonomy and independence, because they're at that life stage of starting to grow out of high demand for parental care and stepping in to adulthood. They want social inclusion. They're technologically savvy, risk takers, and they enjoy competition. These are some, just some, of the cultural language of teenagers. As the museum, if we can understand this, and capitalize on it or use it to our advantage, we can start to speak their language.

When I think about this audience — in particular science museums — what can I do in the design of my exhibitions and programs which build on some of these issues of identity and free expression? Teenagers want to express themselves. They want to express their identity. What elements can I pull into the way in which I design my exhibitions and programs which facilitate this opportunity for expression of self, of uniqueness, and of identity?

When I was a high school science teacher, we used to do an activity where we would explore our own identities in terms of our physical features. For example, the hairline of people is different, and whether you can roll your tongue or not is different, depending on your genetic make-up; whether your ear attaches here or not is different, depending on your genetic make-up; and so these are issues of identity that, on a very elemental level, we could explore and capitalize on, if we're thinking about human genetics as a way to communicate science in a museum. Free expression of the self in forms of art that are connected with science is another way. My point here is that we need to understand the audience, and

the language that they speak, and capitalize on this as we think about the exhibitions that we develop and the messages that we want to mediate or communicate to these different audiences.

Here's another one: senior citizens. I think senior citizens are often a neglected group in science museums, in particular. Thinking about this very important demographic in our society and how we communicate to them is important. They, too, are human beings who are learning. When you get to the age of 70, you're still learning, and you will keep learning until one day you die. As human beings, we are continually learning, and many senior citizens are seeking cultural enrichment, experiences which allow them to gain new knowledge, understanding, appreciation, and so on. So what is the language of senior citizens around the world?

Once again, these are generalizations. I've picked a few. It's not exhaustive, but I'm sure you would agree, older people love to talk and discuss. I do a lot of research work with senior citizens, and often I use face-to-face interviews, and I find that it's very difficult to finish my interviews sometimes with senior citizens, because they keep on wanting to talk and talk and talk and talk to me, and how do I stop the interview politely? It's sometimes very difficult. Anyway, they want to share their knowledge. They want to communicate the wealth of their life experience to people, and so this is a cultural characteristic of older people. They want to be able to think back nostalgically on their life, and the things that have been meaningful to them. They like to be respected; they want to feel useful. Of course, they're concerned about their bodily health at their later life stage, and they want to be involved with family members and grandchildren.

How can we capitalize on the cultural language of older people in the way in which we think about our exhibitions? How can we think about the design of the exhibition for social inclusion to involve the extended family group, the grandchild, the whole family as they interact around the exhibit? How can we capitalize on the wealth of knowledge that seniors have in discourse — and in dialogue — in the museum and around exhibitions? How can we capitalize on the rich memories that they have?

One of the things I've been doing in Japan recently is looking at nostalgic memory, and in particular the Showa Period — Showa 30 through 45 — looking at people's memories of *senpuki*, *sentakuki*, and *furui terebi* and all these kinds of *mono* from *Showa-jidai*. The wealth of memory and experience and joy that people communicate as they reminisce, as they think about things in the past, is incredibly wonderful and a wealth of joy to them and also to the people that they're sharing with.

How do we capitalize on this? Well, I have a little model that I'd like to think about, and the physicists among you will like this, because it's the carrier wave model. The carrier wave is a wave in physics that we embed information on. When we send this wave, it has the principle carrier wave, but embedded in it is additional information. I like to use this as a metaphor, and the metaphor is this: the carrier wave, the black line, is representative of the shape or the characteristics of the culture of a given group — teenagers, senior citizens, and young children. Each shape is different. Each carrier wave shape is different, because the language of communication is different.

Embedded in this carrier wave is information, and the information is what the museum wants to say. The museum wants to say this about geology, chemistry, physics, or whatever topic it is that they want to

communicate. That's the embedded information. If we can successfully think, as museum educators, as museum professionals, "How can I speak the language of the different community groups that I serve? How can I shape this message that I want to communicate through their own cultural language?" Then we will be much more successful in being able to send the message forth.

Send the message so that they might receive it, and change, in a range of ways, either emotionally, cognitively, or behaviorally — all these kinds of ways that we like to see impact. How can we do that successfully? The answer is that we need to think very carefully about the audiences that we serve, the ways in which they learn, the cultures that they respond to, and the world, daily. We need to be aware of this. We need to understand visitors' identity, and accordingly, we need to be able to communicate and speak their language through our design of exhibitions and programs.

The next point that I'd like to communicate to you is about the issue of longitudinal changes in learning. I made a comment in my introduction along the lines of "our responsibility as museums is not only about the one, two, or three hours that our visitors come to our institutions and experience our exhibitions and what we have in our buildings. Our responsibility, I believe, as cultural institutions in society goes beyond the exit door." And with that, we need to understand that the learning experience for visitors continues that afternoon, the next day, the next week, the next month, and the next year. They will encounter other experiences in life, as they engage in the world, that cause them to connect back to our museum institutions and the messages we're trying to communicate. We need to think beyond the boundary of the exit door as museum educators and museums professionals and about how people connect their experiences here with their life out there and beyond.

The third point that I want to make is about the mechanisms, or the processes, within the museum that can enhance the ways in which we communicate messages. I want to share with you some of the insights that I've gotten through my own research studies and a number of the contemporary research studies, which have been done in recent years concerning mechanisms or ways in which the museum might be more effective in having long-term impact on visitors.

I'm going to center my comments around three different things. The first thing is the power of encounters with real people in museums. That is, as visitors come to our museums and they encounter people, what is the impact of this? That's what I want to discuss. Secondly, I want to discuss the significance of the ways in which visitors encounter messages in multiple ways. How do they encounter a message, and then how is it later reinforced during the course of the museum visit? Then lastly I want to talk to you about how we get visitors to think back and reflect on their museum experiences and reconnect with those messages that they have encountered.

Firstly, I'd like to just briefly talk about a study that I was involved with at the Monterey Bay Aquarium in California. This was a major research study at an aquarium institution, a science-based institution that has a mission to communicate messages of conservation and marine science-based concepts to the general public. They were very, very interested to understand this issue of communication and long-term impact.

We worked with them for a couple of years on a major research study which had a number of different phases. The first phase was trying to understand what the changes were immediately following a visit and the factors that were associated with those changes. In other words, what was causing people to change immediately following the visit? What were the factors in the museum that were causing them to change? We had quite a large sample, 2430 people, and we did very lengthy exit questionnaires, where people were interviewed on the spot personally about the experiences that they had.

The second thing I'd like to talk to you about is the longitudinal phase. This was Phase III in the study, and in this particular phase, we did online surveys with 875 people, and we were trying to look at the impact six to seven months later. What were people remembering, and why were they remembering these experiences down the track?

Well, the first key outcome that I want to talk about here is something that I think is increasingly unappreciated in museums, and that is the importance of human contact. We are human beings, and we are social beings. We interact socially, we engage socially, and we learn socially. If you think about your salient, or very impacting learning experiences that you've had in life, I suspect very often, for most of you, as you think about them, they've had a human element involved. A teacher, a particular interaction with family, your own children, and other kinds of experiences that we've had that are impacting to us usually are connected in some way to the social engagement around that learning experience. One of the key outcomes of this study that we did at Monterey Bay Aquarium was showing very clearly that visitors who interacted with staff members and volunteers showed the greatest changes in knowledge and understanding of conservation outcomes, more than any other visitors.

When we talked with them during the interview — what kind of things impacted you? What kind of things stick with your mind right now? What kind of messages are you coming away with after your visit? — Invariably, the ones that were coming through strongest and loudest were associated or connected with interactions with staff, volunteers, or other people who were working at the museum. Once again, I'd just like to reinforce that. We are social beings, and we engage socially, so it's very important for us to appreciate, or not underestimate, the value of human contact in museums.

I know we're facing, all around the world, the *keizai pinchi*. There's increased economic stress in museums. How can we save money? How can we make our budgets leaner? How can we do this? The temptation is to cut staff — make our staff smaller. I really feel, based on this study, and indeed many others, that that's somewhat of a false economy. Actually, we need to be thinking more deeply about how to invest in our human resources for education. How to invest, or maybe make more efficient use of our human resources in the museum, for human contact with visitors as they engage. The human mediation is a very powerful influence on learning and retention.

The second point that I'd like to talk about from the study relates to repeated messaging. What was very interesting in this study was that messages that visitors had encountered more than once during the course of their visit tended to be very well-remembered. So, as a museum, how can we think about building in, reinforcing, or continually emerging messages in our museum that visitors encounter more than once.

Typically, in science museums, I think we have the stand alone exhibition or exhibition elements. People come along, they engage — the exhibition designer intends for them to get a certain kind of a learning outcome, factorial piece of information, or what have you. But then, that tends to be often felt by the exhibition designer as “check, I’ve done that, I have communicated the message that I want through this one exhibition.” The outcomes of this Inspiring Ocean Conservation study seemed to suggest very powerfully that the more and more we build or reinforce messages as people went through the museum again and again, that they tended to have the bigger impact. At the end of the visit, people could talk about certain kinds of messages that they had encountered more than once.

Exposing visitors to messages through multiple exhibits and programs is an important and not underestimated appreciation to have. Interconnecting our messages throughout our museums is important.

The last one that I want to talk about is the rehearsal of messages. And this comes from a long line of research that I’ve done in history museums, *banpaku* — world expositions — and other kinds of museums around the world. It’s emerging from other scholars at the moment about the significance of rehearsal, or thinking back on the experiences that people have had in the museum as a very significant psychological factor on long-term impact. Put it very simply, the more that we can encourage people to think back on our museums experiences, the more likely they are to remember them. This particular piece of information is coming out more and more in the research around the world. For me and my research study, I call this psychological factor “rehearsal.” Thinking back, rehearsing the memory, bringing the memory back to consciousness. The more and more that people do this, the more and more clear or vivid or impacting the messages become.

Let me demonstrate by this little graph here. It’s from my own research work looking at people's long-term memories from exhibitions within world exhibitions — *banpaku*. I have seen this graph repeated again and again in other research studies that I’ve done in museums and so on. And it’s simply this: the more and more people think back on the experience, the more vivid the memory becomes. On this particular graph here, you notice I’ve got two lines. One is a straight line, a linear relationship, and one’s a curve, a linear relationship. I’ve plotted both based on this data just to make a point, and the point is this. There’s an upper limit or contribution of rehearsal to the ways in which people remember things. It’s not simply a matter of “the more and more I think back on it, the infinitely more vivid the memory will become.” That’s psychological nonsense. The second dotted line is the more reasonable interpretation. There is an upper limit to the contribution of rehearsal on memory vividness.

Essentially, the message is this. How can I encourage, inspire, and provide the circumstances for visitors to reconnect with the experiences that they’ve had in the museum? The more that I’m able to do this, and the more that visitors do reconnect, the more vivid or meaningful those memories will become. If we don’t, if they’re not reconnected, if they don’t have the opportunity to think back, if they don’t have the opportunity to make the connections back, what happens is: the memories diminish. They start to decrease, and the impact of experience starts to decrease. The more I can incite this thinking back, the more chance we have for these memories to be encoded as being vivid memories that people can talk

about easily, that they can recall very easily, and that they can connect with other kinds of experiences later on in life.

I think this issue proposes a very challenging problem for museums. How can I get visitors to be thinking back on the experiences that they've had? For most museum professionals and educators, it's a dilemma. "My visitors have left, they've gone into the *chushajo* — the car park — and off they go. They're gone. How can I reach them? How can I connect with them? How can I get them to think back once they've left?" Well, there are a lot of different ways. I think museums are creatively thinking about this these days. With advancing technologies — internet, social media, all these kinds of things — we're able to connect with visitors, and creatively there are more and more ways in which this is occurring — through RFID tagging and ticketing and all kinds of ways we can get people to come back, to remember, and to join the memory back to the consciousness again and again and again.

I won't say that it's an easy thing to do, but it's something, as a museum field, we need to be investing in. How do we keep connecting? How do we keep reinforcing the messages and the things that we think are important to communicate to them beyond the boundary of the museum itself? In schools and museums, particularly in the West — in North America, Australia, and Europe — they're very good at thinking about how to integrate with the school systems. How can we connect with the teacher, how can we connect with the curriculum, and how can we connect with these other kinds of experiences that schoolchildren are having? But as we think about other demographics, like family groups and senior citizens, it becomes something more of a challenge. How do I reconnect with them after they have left the museum door?

In summary, I want to leave you with these points in reinforcing or revisiting the issues that I've discussed. It's simply these: as museums, we need to be very conscious of the identities of the visitors that we are serving and to be able to speak their language from a learning perspective — speaking the language of children, speaking the language of senior citizens — in the ways in which we creatively think about designing exhibitions and mediating our experiences for the communities that we serve. I think we've got a responsibility that extends beyond the boundary of the exit door, as I've just been reinforcing to you. That is that, how can we keep communicating? How can we keep bringing them back, even though it may not be in the form of a repeat visit — actually re-entering the building — but how can we keep connecting with them out there in their lives?

We should not underestimate the power of the human social interaction in the ways in which we communicate in museums. These are very, very important factors that we need to think deeply about. Our human resources — how can we use these more effectively in the learning process for visitors as they engage in our institutions? And then, repeated and connected messaging. How can we think about the way in which we design our exhibitions holistically, in their entirety, and the messaging that we are communicating and attempting to reinforce? As I just mentioned lastly, mechanisms to incite and foster rehearsal for visitors, for long-term impact.

My concluding comments are these. These appreciations concerning communication mechanisms — if we consider these together, if we consider these holistically, they've got the power to influence the

saliency of visitors' learning in and beyond the museum itself. Lastly, we need to appreciate that museums have the potential to communicate effectively with their audiences but also help them realize the educational value that these institutions have with our society. We are chartered, or mandated, with a very great commission, and that is we hold the social wealth of our societies, and we have a responsibility to communicate these to our societies, in all of their make-up, in all of their diversity, in all of their uniqueness. And to do that, we need to be able to speak their language effectively. Thank you very much.

2017年9月10日

趣旨説明

利用者とともにつくる共有価値

小川義和

(国立科学博物館)

○司会 本日は国立科学博物館にお越しいただき、まことにありがとうございます。

これより、国際シンポジウム「ともに成長する博物館」2日目を開催いたします。

初めに独立行政法人国立科学博物館博物館等連携推進センター長であり、本日の発表にございます日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究S「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」の研究代表者でもあります小川義和より挨拶、趣旨説明をいたします。それでは、よろしく願いいたします。

○小川センター長 皆さん、おはようございます。ただいま紹介いただきました国立科学博物館の小川でございます。

今、司会していただくのが小川達也さんという方ですので、同じ小川が2人おりますが、私は小川義和といたしますので、どうぞよろしく願いいたします。

きのうは国際シンポジウム「ともに成長する博物館—コミュニケーションを促す博物館活動」というテーマでたくさんの方にご議論をいただきました。引き続いて2日目ということでございますが、今回は「コミュニケーションを促す博物館」が博物館同士で連携した場合に、どのような仕組みで人々とコミュニケーションをつないでいけるか、また、博物館同士のコミュニケーションにおいてどのような課題があるか。これを系統的に開発したプログラム、これはPCALiとっていますが、PCALiについての1日のシンポジウムを行いたいと思っています。

今日1日ですので、どうぞリラックスして発表、ご参加いただければなと思っています。

このPCALiにつきましては、若干のご説明が必要かなというふうに思いますので、これからスライドで説明をさせていただきます。

全体のこのシンポジウムの構成が4つのセッションからなっています。パワーポイントの縮刷りが皆さんのお手元にあると思います。第一に基調講演をいただきます。Jeffrey RUDOLPHさんとHannu SALMIさんから基調講演をいただきます。

第二に、このPCALiの研究成果である対話型学習プログラムデータベースに関することで、システム開発を本間さん、PCALiの成果と課題ということで高安さんから報告をいただきます。

午後の2つ目のものですが、実際にPCALiを使って、それぞれの館が実施を展開いたしました。全部で24館ございます。地区としては6地区ございますので、これを全て発表してもら

のはとても不可能ですので、代表としてインドネシアのタマンピンターサイエンスセンターの Nia DIANTIさんから発表していただくのと、それ以外の地区につきましてはポスターセッションという形でお願いします。皆様にはポスターの周りに集まっていただいて、それぞれの地区の特徴的な事例を発表していただく予定です。

最後にパネルディスカッションという形で行いたいというふうに思っています。

さて、最初のお二人の基調講演は、1つは「博物館の活動のインパクトを評価する」と言うことで、博物館活動について先進的な研究成果を上げていらっしゃるJeffrey RUDOLPHさんからご発表いただきます。

次に、フィンランドのヘルシンキで科学館の研究をされていますHannu SALMIさんから、「科学館での活動がフォーマルエデュケーションとインフォーマルラーニングをつなぐ」というテーマでご発表いただきます。

ご案内のとおり、我々が目指すところは、このチャートでいいますと青色のところですが、これはアメリカのライフセンターがつくったチャートでございまして、我々が起きている時間を16時間としまして、この16時間の「WAKING HOURS」のうち、どのぐらい学校教育が占めているかというのをライフスパンで見たものです。

こう見ますと、フォーマルエデュケーションというのは狭い領域であるというのが明らかであります。我々が実践研究しているのはこのインフォーマルラーニングのところですが、かなりの部分をしており、特に大学卒業においては、ほとんど学校に行かずにインフォーマルな博物館や図書館、またはコンサートなどで学ぶことが多いのではないかなと思っています。

このPCALiでは、このような生涯学習における継続性のある学習プログラムを開発していくことを目指しています。

今日のお二人も、恐らくさまざまな世代における学習の証拠、結果を残しながら、その成果を発表していただけると期待しております。

さて、2番目目のPCALiの実施報告でございまして。これは先ほど申し上げましたシステムを開発していただいたシステム開発班というのがございまして、PCALiのシステム開発について本間さんから報告があります。それからPCALiの成果と課題について高安さんから報告をいただきます。

このPCALiというのは何なのかということですが、対話型データベースとっていますが、データベースを博物館の学芸員、それから利用者が使えるようなデータベースです。Passport of Communication and Action for Literacyの頭文字をとって、プカリじゃなくてピカリというふうにしよということ、PCALiの名前をつけました。

目的としては、知の循環型社会における科学リテラシーの向上に資する博物館のどのような活用ができるかというモデルを確立することと、それから新しい博物館機能を考えてみましょ

うということを目指しているところです。

これに当たっては、幾つかの仮説がございまして、この仮説につきましては既に1日目に当館の神島のほうから紹介がありましたが、4つの科学リテラシーのゴールがございまして。「感じる」「知る」、「考える」、「行動する」の4つの目標と5つの世代。1番左側が幼稚園・小学校の低学年から、1番右側の高齢者・中年というところも含めて、20の升目に分けてそれぞれが目標とすべき指針を定めたものでございます。

非常に細かいので、これについても拡大して表裏で英語と日本語版がプリントしてありますので、後でごらんになっていただければと思います。

この4つの目標と5つの世代、これは20の升目とっていますが、20の升目の枠組みで学習プログラムをつくっていくということです。

学習プログラムを開発する当たっては、日本の状況を調べました。この研究が始まる前年でございますが、全国の科学系博物館から962のプログラムを集め、それを分析してみると、どうも「考える」「行動する」というものは少なく、やっぱり「感じる」、「知る」ということが中心であることがわかります。

それから、高齢者向けの学習プログラムも科学博物館で開発しなければいけない分野であるということです。

我々としては、人々が考えたり、または何か行動に移せるような学習プログラムを積極的につくっていくと考えたところでございます。これが日本の状況であります。

この「考える」とか「行動する」というプログラムの中に、非常にいいプログラムもあります。地域の博物館で非常に工夫されているものがある。具体的には、旭川市の科学館など、そういうところは非常にいい学習プログラムがある。ぜひ、こういう学習プログラムを皆さんで共有していこうというところから、このデータベースをつくったところでもあります。

様々な学習プログラムを、このデータベースに位置づけて集積をして構築してきたわけです。しかしながら、1つのプログラムが1つの目標にあるわけじゃなくて、幾つかの目標を兼ねていることもございますし、1つのプログラムが幾つかの世代を兼ねていることもございますので、一対一に対応しているというわけではありません。現在はこのデータベースを幾つかの館で共有をしています。構成館には、美術館、歴史博物館、それから水族館、動物園、科学館、科学博物館、自然史博物館があります。それらの博物館を博物館利用者が利用して、そして学芸員が共有をしていくというのがこのPCALiの全体のシステムであります。

それを具体的に各地域で、博物館で、PCALiのプログラムを実際に行ったところがございますので、それが、午後、各地区の報告として発表していただくことになっております。インドネシアのタマンピンター・サイエンス・センターを初めに、北海道、東北、関東、関西、九州等の各地区での実践事例の発表がございまして。

今、協力館としては24ございまして、登録しているPCALiのユーザーが1,500人ぐらいで、登録・公開プログラムが764プログラムございます。これをどういうふうに我々は分析をしていくかということが重要になってくると思います。

さて、このPCALiが目指すものでございますが、先ほど申し上げた5つの世代の人たちが博物館の学習プログラムに参加して、そしてその成果をコメントやアンケートで返していくこと。それを通して、美術館や歴史博物館や科学博物館の学芸員が、それを受けて学習プログラムを改善をしていくというのがここでのコミュニケーションでありますし、当然、博物館の学芸員同士がこの学習プログラムを見ることによって、お互いに切磋琢磨していくという、コミュニケーションもあります。

それを通して一般の利用者は自分の履歴を残していく。研究期間は5年間で今年度終了でございますけれども、非常に長い期間そういうことを残していけば、1つの利用履歴として、歴史として残していけるのではないかなと思いますし、それから、学芸員側が気がつかない新しい利用の仕方を一般の方がしている可能性がある。そういうものを利用モデルと称して、一般の方からの提案を我々が探していくということになっています。

このようなコミュニケーションを通じて知が循環していく、この中で博物館の学芸員が成長していくのではないかと。それから、当然ながら博物館自身も成長していくし、それから一般の方も成長していくのではないかとということで、今回このシンポジウムでは「ともに成長する博物館」というタイトルをつけたところでございます。この新たな博物館の利用法というのを、お互いに見つけ合って課題を明確にしていくということが、新たな共有価値というのを創出するものではないかと期待しているところです。

この価値につきましては、さまざまな考え方がございますが、例えば、社会における博物館の文化的価値につきましては、3つに考えることができます。一般の方々が博物館を楽しみなと、面白いと思う個人的な価値。それから、博物館の職員は研究が重要だ、博物館の学術研究が展開されているというところに学術的な価値を主張するかもしれません。それから、博物館をつくった公共団体または設置者では、社会的な意義を主張している、社会的価値があるかもしれません。それぞれ3者がいろいろな主張があるところで博物館の文化的価値が成り立ってくるかなと思っています。

この3者のそれぞれのミュージアムリテラシー、博物館に対する理解というものがどういうものであるかということを最終的にパネルディスカッションで議論していただければと思っています。

ミュージアムリテラシーについては、最初に定義されたCarol Stappという人がこのように定義していますが、非常にいい定義なのでご紹介いたします。利用者のミュージアムリテラシーとしては博物館を理解するとか博物館を活用する能力としていますが、一方で博物館側の職

員も利用者が博物館を利用できるような手立てをする，というのもミュージアムリテラシーだと定義しております。相互に影響し合って高めあう，そういうものがミュージアムリテラシーのあり方と考えられます。

これにつきまして，先ほど申し上げたパネルディスカッションで，博物館の利用者，博物館の学芸員，博物館の管理者の3者からの報告を中心にミュージアムリテラシーについて考えていただきたいと思っています。

以上で，私のほうの趣旨説明とご挨拶をさせていただきます。今日1日，長い1日となりますが，ぜひ皆さんの活発なるご意見とご議論を通してこの研究成果をさらに発展させていきたいと思っておりますので，どうぞよろしく願いいたします。

国際シンポジウム「ともに成長する博物館」
@国立科学博物館

The Overview of the PCALi Project

2016/9/10
Yoshikazu Ogawa
National Museum of Nature and Science, Tokyo

1

1. 基調講演
博物館活動のインパクトを評価する
Jeffrey Rudolph (California Science Center)
科学館での教育がフォーマルエデュケーションとインフォーマルラーニングをつなぐ
Hannu Salmi (Helsinki University)
2. 研究成果報告
対話型学習プログラムデータベース(PCALi)システムについて
本間浩一(慶應義塾大学SDM研究所)
PCALiの成果と課題
高安礼士(千葉市科学館)
3. 研究成果報告(各地区)
タマンピンターの取り組みから科学リテラシーを考える
Nia Dianti (Taman Pintar Science Park)
ポスターセッション
北海道、東北、関東、関西、九州、インドネシア、各地区での実践事例
4. パネルディスカッション
知の循環型社会におけるミュージアムリテラシーを考える

2

1. Keynote Lecture I and II
Assessing the Impact of Museums
Jeffrey Rudolph (California Science Center)
Bridging the gap between formal education and informal learning via science centre pedagogy
Hannu Salmi (Helsinki University)
2. Report I and II
Interactive Database System of Learning Program: (PCALi)
Koichi Homma (Graduate School of System Design and Management, Keio University)
The Next Step of PCALi Project
Reiji Takayasu (Chiba City Museum of Science)
3. Topic
Approaching Science Literacy through Taman Pintar's Perspective
Nia Dianti (Taman Pintar Science Park)
Poster Session
Case Study of Partner Institutions in Hokkaido, Tohoku, Kanto, Kansai, Kyushu and Indonesia
4. Panel Discussion
The Museum Literacy in Knowledge-Circulating Society
Chair: Misako Mishima (The Kyushu University Museum)

3

Figure 1: The LIFE Center Lifelong and Lifewide Learning Diagram

(LIFE Center: Stevens, R. Bransford, J. & Stevens, A., 2005)
<http://life-slc.org/about/citationdetails.html>

What is "PCALi"?

- It is an interactive online database system to build museum utilization model for lifelong learning.
- PCALi : Passport of Communication and Action for Literacy
- Target Audiences:
1) the general citizens of all ages
2) museum staff
- Purpose of project 目的
- ✓ to establish the museum utilization model in which science literacy is fostered in the knowledge circulating society.
知の循環型社会における科学リテラシーの向上に資する博物館活用のモデルを確立すること。
- ✓ to establish an interactive lifelong learning system as a new museum function.
博物館の新しい機能としての対話型博物館生涯学習システムを提案すること。

5

Goals of Fostering Science Literacy

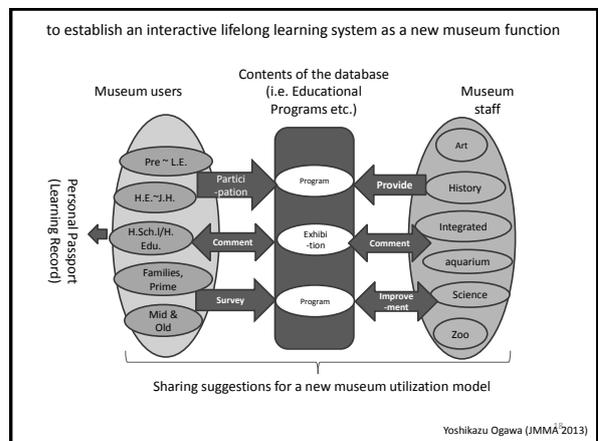
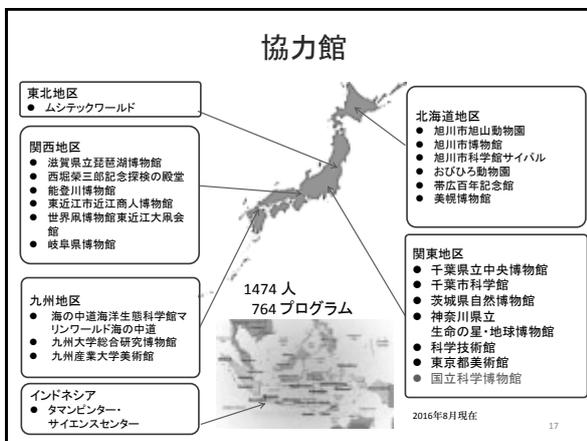
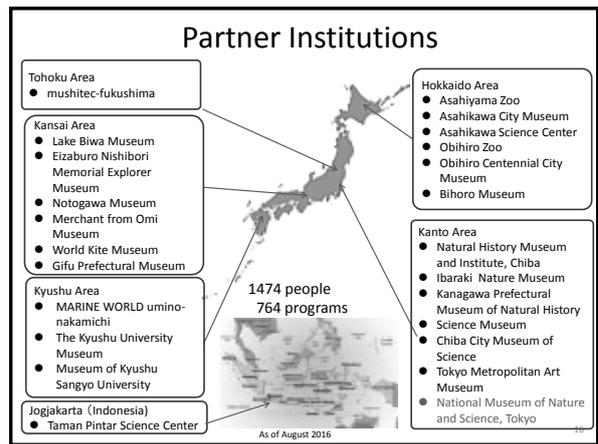
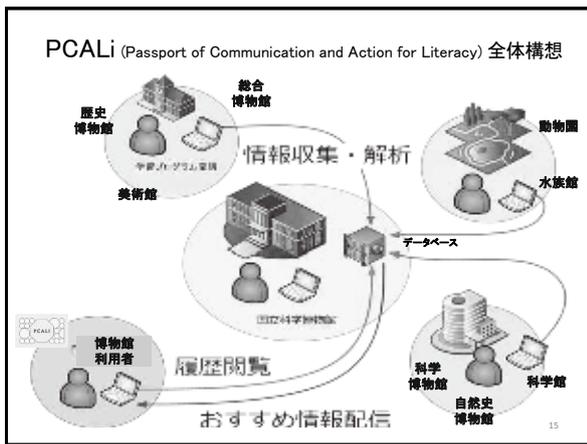
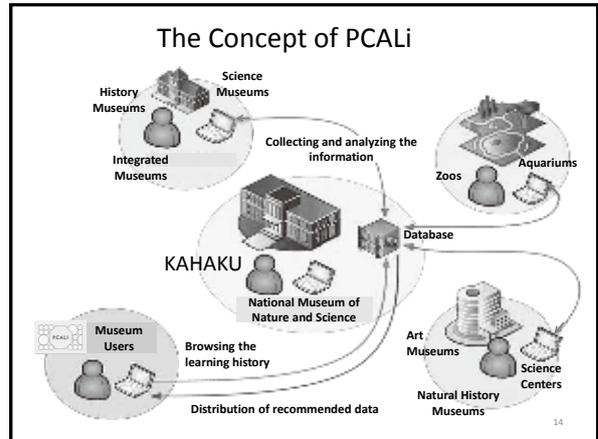
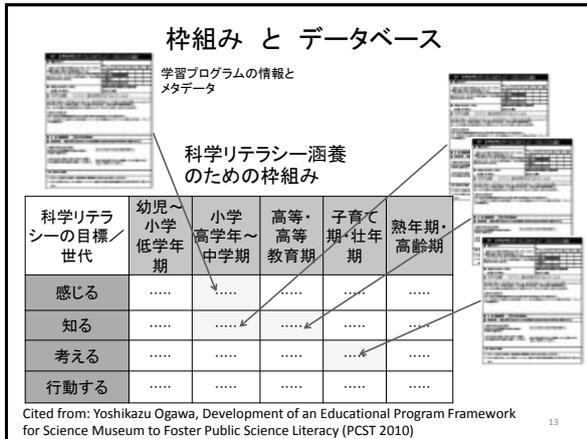
Feel (Awe and appreciation toward nature)
A scientifically literate person shows curiosity and interest toward science and natural phenomena through hands-on activities.

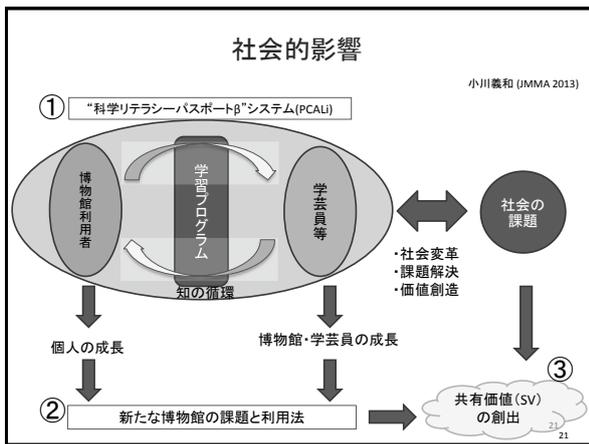
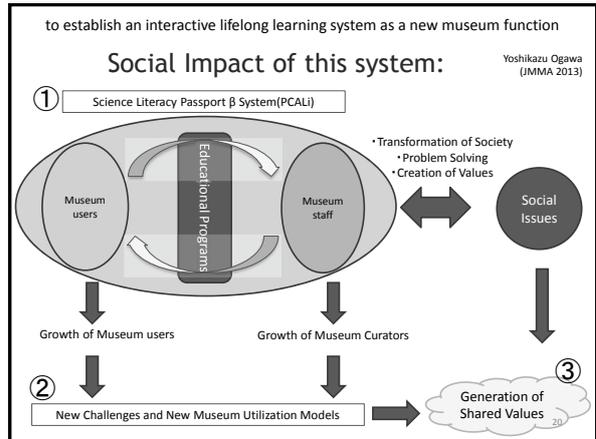
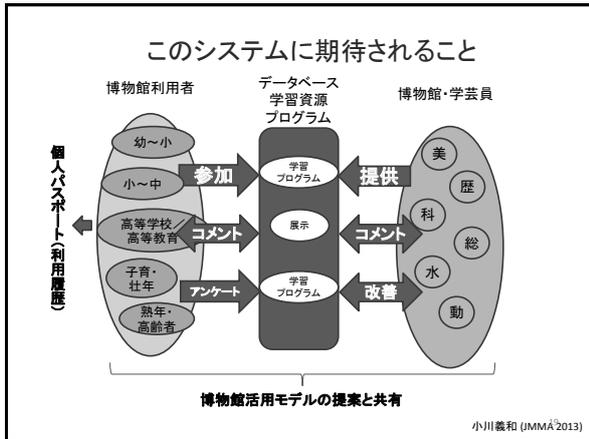
Know (Understanding)
A scientifically literate person possesses broad knowledge and concepts in science through programs.

Think (Attitudes)
A scientifically literate person comprehends scientific phenomena and current social issues such as environmental problems, learns them on their own, interprets and makes judgments on them through identifying and analyzing questions, investigating the solution, and applying scientific knowledge in their daily life.

Act (Communication)
A scientifically literate person expresses appropriately what he/she learned to * other people. He/she makes decisions using scientific knowledge and attitudes in the social context. He/she transfers knowledge and skills to the next generation. He/she participates in developing a sustainable society by interacting with the social sectors.

6



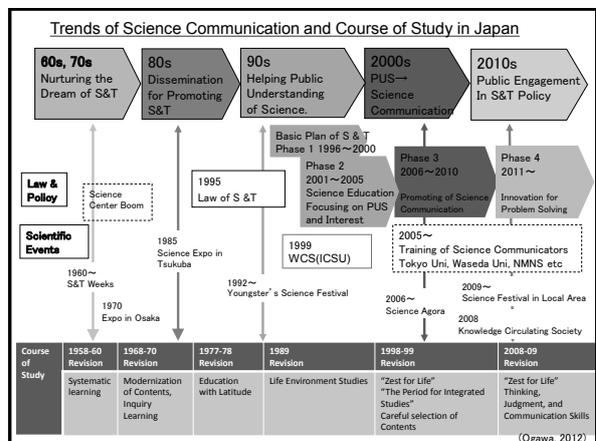


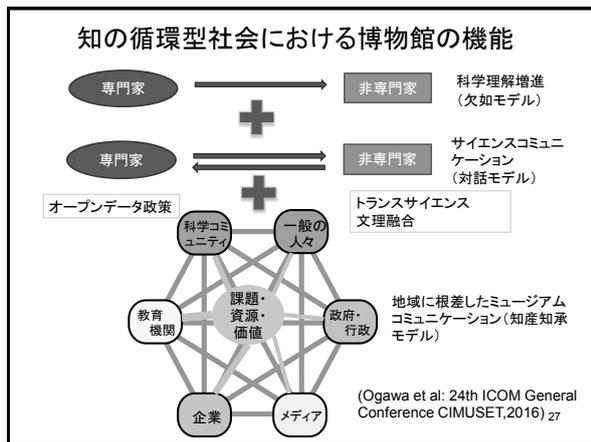
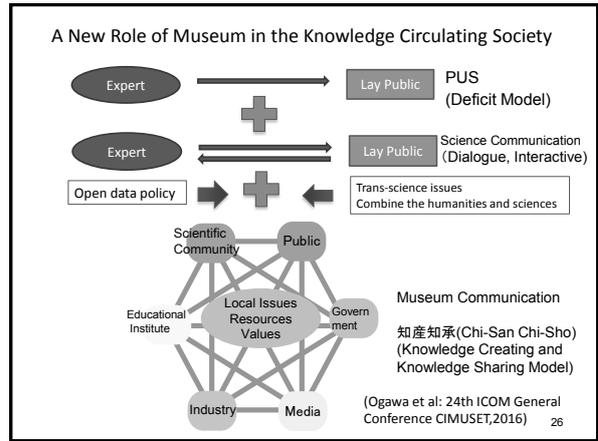
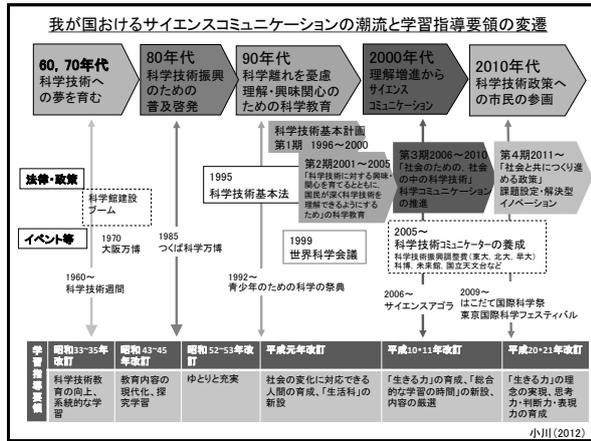
What is Museum literacy

- “basic museum literacy means competence in reading objects (visual literacy), but full museum literacy signifies competence in drawing upon the museum’s holdings and services purposefully and independently.”
- 「基本的なミュージアムリテラシー」＝「資料(もの)を解釈する能力」「十分なミュージアムリテラシー」＝「博物館の所蔵資料やサービスを、目的をもって自主的に利用する能力」(Stapp [1984] 1992: 112)
- “the public should be able to draw upon all the resources of the museum purposefully and independently, from exhibitions, publications, and programming to library, study collections, and staff expertise.”
- 「博物館側は利用者が、展示や出版物、プログラム活動から図書館、研究コレクションや職員の専門家としての知識まで、目的をもって自主的に博物館のすべての資源を利用することができるようにするべきである」(Stapp [1984] 1992: 117)

資料源「ミュージアムリテラシーとは何か」(『科学系博物館の学校利用促進方策調査研究報告書—教員のミュージアムリテラシー向上プログラム開発—』平成22年10月18日、7ページ)

23





国立科学博物館
National Museum of Nature and Science

This work is supported by JSPS KAKENHI Grant Number JP24220013. Grant-in-Aid for Scientific Research (S) Title: A Basic Study on Development of an Interactive Life-long Learning System between Public and Museums in a Knowledge-Circulating Society Research representative: Dr. Yoshikazu Ogawa, National Museum of Nature and Science
Contact information: kaken-s-info@kahaku.go.jp

28

基調講演 I**Assessing the impact of Museums****Jeffrey RUDOLPH****(California Science Center)**

○司会 アメリカのカリフォルニア・サイエンスセンターのJeffrey RUDOLPHさんによる基調講演です。「博物館活動のインパクトを評価する」というタイトルで、カリフォルニア・サイエンスセンター利用者の科学に対する理解や態度、行動の変化に関する調査についてお話しいただきます。

○Mr. Jeffrey RUDOLPH, President & CEO, California Science Center Good morning and thank you. It's a pleasure to be here and to join you. I enjoyed yesterday's session very much.

I'd like to begin by familiarizing you a little bit with the California Science Center. As I can talk about the research we've been doing since the mid-1990s, trying to assess our impact. Let me just see if I can — there we go.

I'll start with our mission statement. In the late 1980's, the then-California Museum of Science and Industry, which was our predecessor institution, honestly was a pretty sad old museum in one of the largest urban areas in not just the United States but in the world — in a state that is known for its scientific innovation and technology. We were quite embarrassed by it. We began a process to develop a new plan for the science center, for the museum to become a leading science center, which we later termed the California Science Center. We started with a really clear statement of our mission and a recognition of what museums do well, and that's focus on curiosity and stimulating interest. We aspire to stimulate curiosity and inspire science learning in everyone, and we recognized that we could do that best by creating funmemorable experiences. Hopefully, in connection back to David Anderson's comments yesterday about memories and recollection of our memories, we set out very deliberately to create memories, knowing that would make a big difference.

We also recognized our values, very openly. They are that we think science is an indispensable tool for understanding our world. We also focused a lot on accessibility and inclusiveness. Los Angeles is one of the most diverse communities in the world, and is known for that, and continues to get more diverse all the time. We know that particularly the Latino and African-American populations in our community, which are the largest and most rapidly-growing, are very under-represented in science fields. We wanted to reach out to those groups.

Just to give you a sense of location, the California Science Center is here in the foreground. This was actually the old days when we were the California Museum for Science and Industry in Exposition Park about three miles, or four or five kilometers from downtown Los Angeles, in the northern part of what's known as South Los Angeles. It was an economically depressed and very diverse community.

We set out to develop new plans for both the museum and the park that we were the principal landowner of. This park is a fairly small park, certainly compared to the one that we're in today, but very impacted. The Los Angeles Coliseum is in the middle of it — that's a stadium that's hosted two Olympics, in 1932 and 1984, and we think 2024, as well. It had other sports facilities here and then a series of museums. The Museum of Science and Industry, now the California Science Center is in this part. The Los Angeles County Museum of Natural History and the California African-American Museum are here.

We recognized we were a key part of the community. We developed plans to improve the park as well as the museum. For the museum itself, we designed a plan, to be implemented in three phases, to completely rebuild the museum — no building was left untouched, several of them removed. We had three phases and three parts to our 25-year master plan. The first phase — we opened in 1998, five years after we approved our master plan. In Los Angeles, everyone goes by car, so an important thing was building a parking structure. In 2004, we opened a school, which I'll say a few more words about later, and a Center for Science Learning. Our second phase, Ecosystems, we opened in 2010. I'll also say a few more words about that. We plan on opening our third phases, Air and Space in 2019.

A few things that we did in our planning that I think are of some note is that we really set out to cross a lot of traditional boundaries, disciplinary-wise, within museums. First, we decided to cross the boundary between formal and informal by building a school in partnership with our school district. Secondly, in Ecosystems, we decided to deliberately cross some of the traditional boundaries between museums, zoos, and aquariums. We added a significant living collection and are now accredited as a zoo and aquarium by the Association of Zoos and Aquariums. Third, in our Air and Space section still to come - we crossed the boundaries that most science centers consider themselves non-collecting institutions and don't collect a lot of artifacts, and we felt that with respect to Air and Space, that aircraft and spacecraft are fascinating, and that while we don't treat them the same way that a traditional aerospace museum would, we use them as a launch pad for talking about science and engineering and helping people understand those.

Again, our primary focus — the concept of memorable experiences — in our World of Life about physiology and anatomy and humans and other living organisms, we created a fifty foot long animatronic woman as a memorable experience. In our Ecosystems exhibit, we created a 200,000 gallon kelp forest, representing the coast off of California that most of our guests were totally unfamiliar with. We have nearly a thousand different living organisms in the tank. We also created other things such as — and I'm not going to say that we invented them — we also borrowed ideas from others. We saw an ice wall in an exhibit on the Titanic. We saw it was extremely popular, so we made a much bigger ice wall in Ecosystems to talk about the poles, and how life adapted to live in these cold environments. Kids love it. With respect to Air and Space, we've got a great collection, including a Mercury, a Gemini and an Apollo command module from our Lunar Exploration Program, the only place on the west coast of the United States with all three.

We also do, like most of you, special exhibitions that bring about new interest and generate new attendance. These were just some of our more recent and more successful exhibits, to give you an idea of those. These are a very wide range of educational programs, again, not dissimilar from what you've seen

here or what all of you do. We do demonstrations. I think many of those are in fact what we'd call carts, or what you call wagons, but we do that as well, so again there's some commonality.

Our Science Center School is challenging and informative to us. We developed a school with 650 students from our local community. It's a kindergarten through 5th grade elementary school. 80% of the children come from our local community. They are about two-thirds Latino and a third African-American from traditionally under-served and economically depressed communities. We wanted to show that all children could do well in math and science if given the opportunity. So we developed a curriculum based around science, math, and technology, using a lot of the things which we do in our science center, trying to bring those into the schools. It is probably the most challenging thing that we have done in all the years since we developed our plan. We have some independence from our local school district, but we are still working with them, and they are a challenging bureaucracy.

The one thing that we set out to evaluate— this is really the purpose of the talk today. When we started in the mid-1990s, before we opened our first phase, we recognized that there hasn't been a lot of work that we had seen anywhere that really focused on the accomplishment of our mission of inspiration. We and other institutions had done a lot of research that looks at individual exhibits or programs and evaluates their effectiveness at conveying the science content, or the messages that those exhibits were designed to convey. We state our mission as to stimulate curiosity and inspire science learning. We said, how do we know if we're actually doing that? So we set out, over what's proven to be over 20 years now — to actually do some research into whether we were accomplishing our mission.

We started then, and we're still working with Dr. John Falk, first at the Institute of Learning Innovation now with Oregon State University. I think many of you know John as a leading authority on free-choice science learning. By free-choice — just because not everyone may know that term — it's one we use more frequently now in the United States for informal learning. It's that chunk of time that's not in school, when people choose what they're going to do with their own time, and we strive to be a place of choice for that.

Our goals in doing this were to try and identify, as I said, how successfully the science center accomplished its mission and really get a better handle on how we support life-long learning. What we did is tried to figure out how to do that, and we conducted a series of over 20 studies over a ten year period. Some of those were the more traditional studies, the inside-out studies that focused on evaluation, effectiveness of our exhibits, and our educational programs, and gave us some information about what was working well and what wasn't. I think what was more unique was what we termed “outside-in” studies, looking at the impact of the science center based on telephone surveys throughout southern California and Los Angeles.

These are not cheap. It's one of the reasons that we've been limited in what we do. But it was really important to us to get a different perspective, not just those that were coming to the science center, but from everyone, to try to see what's going on, and what we're actually doing. These telephone surveys — primarily, we conducted them in 2000, two years after we opened the new science center, again in 2009

and we have just completed another. We don't yet have all the data from the most recent survey. I just have some preliminary data from the 2015.

From 2009, what we found out is that basically 10 years after we opened, 45% of the people in Los Angeles had visited the California Science Center. We thought that was pretty good. Because it's a huge metropolitan area, and very diverse. Actually LA County, which is the area we surveyed, has 10 million people. The whole region has over 15 million. It may not sound big here, but it's very — it's the second biggest in our country. This was for ten years a pretty good penetration. 12% said they visited in the last year. I'll make a comment on that later when we look at this year's data. The ethnicities really represented the population of LA, so that this issue of accessibility, inclusiveness, and reaching out to everyone was really very closely tracking the demographics of the Greater Los Angeles region.

Then we got into whether we're in fact accomplishing our mission, and so we asked — and I will note that this survey was all adults. There happen to be real challenges in directly interviewing children with required permissions and the like, so in the first surveys we only focused on adults. We asked them about their children that attended the science center and what difference it made. We were really heartened to see the results.

87% said that their visit increased their child's understanding of science and technology, 80% said that it increased their child's appreciation for science and technology, and 79% said that it provided an opportunity for them to talk with their child about science and technology. (This is a similar message to what we heard yesterday about the space here you're trying to find, a space for parents and children to talk about science and to work together.) 79% said that the visit gave their child an advantage in life. For low income and minority parents, that number was 93%, which is really, again, very heartening. And 74% said that it inspired their child to learn more about some aspect of science and technology after the visit. Again this is what we're really trying to do. We'll hear more in PCALi about trying to work on action to get people to pursue and follow-up on what they're doing.

In terms of adults themselves, very similar numbers. Adults: 95% said their understanding of science and technology was increased, 94% said they learned at least one new thing they didn't know, 92% increased their appreciation for science and technology, 89% had greater curiosity about science and technology, and 83% said they thought about science and technology after the visit to the California Science Center. A little less so when it comes to actually doing things with that knowledge, 49% saying that they had new ideas or techniques to use in work or hobbies, or in other ways.

Following up on the study, I don't really deserve any credit for it, but I'm familiar with it. Dr. Falk then, really inspired by this, worked collaboratively with 17 science centers around the world, including thirteen countries — Europe, United States, Canada, Mexico — on a survey of both youths and adults, to investigate the impact of science centers. It's really to try to learn if the same data we have was generalizable to the whole field, because it really helped us in making our case to know and learn about it. The major finding really confirmed that individuals who used science centers are significantly more likely to understand science and technology, be interested in science and technology, have an enhanced science and technology identity, and be more likely to engage in pro-scientific behaviors. So, again, this

was a next step. We still felt that we could and wanted to go further. Before we wanted to go further, we also had significant changes in our science center from the date of our first studies in 2009.

We opened our second phase of the science center, our Ecosystems exhibit, with living collections and a significant expansion in 2010. That actually increased our visitorship from an average of 1.2 million a year to 1.6 million a year. Interestingly to us, it actually changed our visitorship to have many more young preschool children. I think the living collections of living animals, like the zoo and the aquarium, appealed to them, and we learned that from sort of watching them through that crowd.

Then we have perhaps our biggest change in 2011. After a four-year national competition in the United States, NASA announced their selection of where the retired space shuttle orbiters would go. When they announced that the space shuttle program was ending, they provided an opportunity for museums to compete for those. Twenty-nine museums across the country put in proposals, and we were extremely proud to have been awarded Endeavour. There are three orbiters that actually went into space that are left: Endeavour; Discovery, which our Smithsonian Institution has in Washington DC; and Atlantis at the Kennedy Space Center.

This was truly the biggest change in the science center that one could imagine. I don't think any of us knew how much difference it would make to us in terms of connecting to our audience and connecting to our community. We had not just a national treasure, but something that had deep emotional connection, really, throughout the world. You have, at another museum in town here, an astronaut who flew on Endeavour, who heads that institution. We have hundreds of astronauts and 150 astronauts that flew on Endeavour. We have a space shuttle program that was in operation for 30 years, so generations grew up with the space shuttle, and it is one of the most amazing technological and scientific accomplishments and machines you'll ever see, even though it's a 30 year old technology.

That was in 2011. In 2012, after a lot of preparation in a very short time, NASA actually delivered Endeavour to us. It flew, as it had during its mission operation on the back of a 747, the shuttle carrier aircraft. We decided to make that a big statewide celebration. It flew over the state of California. We went up over the San Francisco Bay Area, over our state capital, flew all around LA, and literally millions of people were out watching this thing as it flew by. This was obviously iconic as it flew over the Hollywood sign. We then landed at LAX, NASA gave it to us, and said, "It's yours now." The only issue was that LAX, our airport, is a little over 12 miles from the California Science Center. We learned pretty quickly after we got Endeavour that it couldn't be taken apart and reassembled, because it would have been destroyed, and NASA wouldn't have given it to us then. It's a pretty big thing to move through a city that wasn't made to move big things through.

I was going to share a little video that gave you a sense of — sorry. It didn't work like it was going to. There it goes. This just quickly chronicles the trip through Los Angeles for Endeavour. This was actually, I mentioned, flying over the Golden Gate Bridge. You can see everywhere you look that there's people lined up. It landed September 21, and about 6 weeks later we left the airport just after midnight. That's okay. It doesn't matter. What happened was amazing — a million and half were out. It took us three nights and three days to move that 12 miles, nonstop basically. We were very slow. We left at 11:30, we

came out of the airport about two hours later. We had thought that it would be a fairly big thing, but we really didn't know how big until we actually left the airport.

This was coming out of the airport at two in the morning. You'll see that there were people everywhere. This was a line of people at two in morning, and it never stopped for three days. They said a million and a half people were out. It became a memory. Between the flyovers and this, it became a memory. It's now about four years later, and I wear my little space shuttle lapel pin wherever I go. People always talk to me about where they were when they saw it fly over or when they were going out to see it go through the streets. This for us became a connection like nothing we'd ever seen with our community and something that you just can't see. The experience — there were some astronauts. We're bringing astronauts out. They are superheroes. They're our heroes. They're our celebrities. They come out in massive numbers now for us now. Many events, we bring astronauts to, but this was just an example of how again you see the crowds deep with people all throughout the city. This was one of the really tough spots, I will say, and sort of one of the great things.

How many of you actually saw this? Did any of you see this when it was happening? I know NHK was there the whole time filming it, so I thought maybe you'd seen it, but we had international coverage, it was on just about every network. It was just an amazing experience, and what happened is that, after Endeavour arrived everyone knew about it. Our attendance went up significantly again, from 1.6 million to over 2.5 million for the next three years. Actually, that made us, in North America, the most attended museum outside of New York City and Washington D.C.

Now our attendance isn't going to stay at that level, until we open our new Air and Space Center in a few years, but it's maintained well over 2 million ever since. During Endeavour's arrival you could see people everywhere watching a space shuttle going down the street, creating memories. You could see cameras everywhere. Everyone's got an iPhone now, or a smartphone with a camera on it, and so pictures show up everywhere. I go all over Los Angeles, and I'm amazed at the number of stores, or the facilities that I go into, and see a picture of Endeavour going down the street or flying over. It just became an entrenched part of the whole community in Los Angeles, which we're very proud of.

I'm going to keep going a little bit while you watch this — How many museums have a chance to engage that number of people in something they're doing? And it's about science and it's about technology. In this case, what surprised us a little bit: was the patriotism. The American public is so proud of the space program and its accomplishments and our ability to do great things when we harness our knowledge of science and technology.

This was it. We got there, very tired, 68 hours later. We brought it into the California Science Center, and less than a week later opened to the public. This is now in our temporary building while we are designing and building our future home, which will display Endeavour in launch position. We're going to be the only place in the world where you'll see a full stack of real space shuttle hardware in launch position. It's an incredibly complex and yet very exciting project. I mentioned the full stack. The next thing we had to do was — the external tank, the big orange tank, when you saw that launch, was the one major expendable part of the space shuttle system. There was only one left that was real, because they

built 136 of them and flew 135, and those break up or burn up on re-entry into the atmosphere. There was one left that wasn't used, and it was ET-94. It was in New Orleans, where they built them. After about three years of cajoling and talking and working on NASA to do it, they said, "Okay, you can have it, because that's the best way to use it — displaying it with the orbiter."

The problem was, we had to move that next. This spring, we moved ET-94 — this big orange thing — on a barge from New Orleans through the Panama Canal, to LA and then through the streets of LA. Three years later, we did another big thing. Even in Panama, it was a big deal. We got the front page of the newspaper in Panama. It was on every television station and got us a lot of great publicity there. Then we brought it through the streets of LA in May, and once again, half a million people came out to watch.

We're now working, as I said, on building our third and final phase of our master plan, and that's this new building here that will actually double the volume of our space in the science center, adding not quite that much square footage — but it's a huge volume of space.

We wanted to renew what has changed about the science center and our impact in the community with all this new stuff that we've done. But we also wanted to try to go deeper and see if we could begin to tease out differences between us and other science centers. Again, is the impact of our science center in Los Angeles similar to or different than that in others? So, this time we were able to get a grant — primarily Noyce Foundation — and each of the institutions put in some money. We're working with the Franklin Institute in Philadelphia and the Arizona Science Center in Phoenix, and have just completed another round of research with telephone surveys in each of these communities. In addition to the telephone surveys of adults, we wanted to try this time to get directly to children. Instead of asking their parents about their children, we wanted to talk to the children themselves, so we also did some surveys of children.

The major questions we're asking are about the role and contribution of the science center as compared to school science courses, broadcast science media, print science media, and internet science resources on the public's interest and participation in science over a lifetime; and also how a range of childhood, adolescent, and adult science experiences influence short- and long-term science center interest — both the cognitive and affective — and participation. What is their free-choice use of science learning resources.

We sought both qualitative and quantitative data, through telephone surveys and then some direct interviews, particularly with children. Adults were random telephone surveys in each of these three communities. Children's surveys were done with pencil and paper for 11 to 13 year olds, and the word "purposive" is just to say you can't do a random telephone type survey with children, so we worked to select a sample representative of the overall population. We went through schools and got permission from parents to work with the children. Then we would follow-up with in-persons interviews with smaller samples of both of these.

An overview look at the results, you can see the populations of each of the communities — and visitors to the institution at the bottom. For us now, we're up to 70% of the Los Angeles population that has visited the California Science Center. Quite similar numbers for Franklin Institute, which had almost 60%.

Arizona Science Center, a much newer institution, and a more challenging community to be honest, was up around 40%. Generally, each have a fairly diverse audience, quite reflective of their communities, with some differences among them. In our case, LA is a more diverse community as you'll see.

Now the one thing that is an odd number, and we think is an artifact of people's bad memories — not bad memories, but their recollecting of things a little off — is that we're showing 35% of people said that they visited the California Science Center in the last year. That's simply not possible, because we didn't have that many visitors. But we think that this just reflects people might have been there 18 months or 2 years ago and said that they visited in the last year because our memories may be a little fuzzy when it comes to exact timing of a visit. Looking at ethnicity, you can see the changes in our ethnic make-up at the California Science Center, which basically reflects very accurately and very closely the changes in the population in LA. We went up significantly in the Latino population, from almost 40% to over 50%, and that reflects a change in the demographics of Los Angeles.

We knew Endeavour had a huge impact, and we just wanted to ask directly about that. 41% of all the survey respondents in Los Angeles County — again, that's a county of 10 million people — said that they saw Endeavour at the California Science Center. 91% said that they were satisfied or very satisfied with their experience.

Generally for all the institutions we found that people enjoy their visits to science centers, in quite astounding numbers - around 90% in all the institutions. They wanted to visit again. They think their friends will enjoy a visit to the science center. Then, trying to get a little more at whether we were affecting attitudes in a positive way — we saw really strong numbers at all three institutions. Visiting the science center made them feel excited, kept them interested, and made them feel good about themselves.

Some of us have been to experiences where you go to a museum, and you read a lot of stuff, and you don't understand anything, or you get confused, or there are exhibits that you're supposed to figure out, and you can't. Well that's not a very good way to inspire someone's interest in science. If you feel good about what you did and what you learned after the visit, you're more likely to be interested in doing it again and in learning more science. That's why we asked that question. Explore ideas that are interesting: 95%. Think in new ways: over 90%. And understanding of the world around me, again, up in the 90-95% range.

We think these are great numbers for all the institutions and probably very generalizable. Although it's early, and we don't have full results from these surveys — and particularly we don't have the children's results yet. The analysis of this is still ongoing, and the data is still not fully reviewed.

A couple of things come out clearly from the preliminary analysis. There was one common denominator influencing the public's interest in science, and that's science centers. Among all of these things that I started out with — newspaper articles, etc. — science centers are the one, in fact the most significant, contributor to science interest. Schooling, reading, watching television, using the internet — the only one in all stages of life that correlates with interest is the science center visit.

Again we are continuing to work on the data, and the data becomes more generalizable as we have more institutions included. We'd love to see more work like this going on around the world. We think it's

providing a great contribution to the field by showing that, in fact, we make a difference. Once the analysis is completed the results will be published. I'm down to five minutes, but I said I'd try to leave some time for questions.

○司会 ルドルフさん、ありがとうございました。(拍手)

○質問者A Thank you very much for your wonderful presentation.

最初のリサーチで科学館に行っていない方との比較をされていますが、行っていない方とは、どういうふうに比較をされましたか？

○Mr. RUDOLPH Yeah, that was how we used the telephone surveys. That is what was unique about this survey we think, compared to most of the work that's done in the field, most of the surveys we'd done, and others had done were people at the science center. We talked to them. We sometimes asked to follow up, and if we get contact information, got back to them. But in this case, we actually went and did surveys, telephone surveys, much like a political polling firm or other kind polling firm would. It was just the whole population — selected a random sample of the Los Angeles population so that we were able to ask questions of everybody, whether they came or didn't come to the science center. Am I answering your question? Maybe I'm not getting your question.

○質問者A その場合に、行った方のほうがよりインパクトがあったかどうかというのは、どのように分析をされたのでしょうか、あるいは、されてないのでしょうか。

○Mr. RUDOLPH Yeah, I'm sorry, I do understand what you're saying. How do the numbers, with respect to interest, compare between visitors and non-visitors? They are higher. I don't have those numbers now, but we know from data, a lot of studies on interest in science, that general public interest in science and in all these issues is far lower than these numbers are. I didn't bring them with me. That's a great point, though. I'll add that to future presentations.

○司会 ありがとうございます。では、もう一つ、受け付けたいと思います。

○質問者B ありがとうございます。

学校教育と博物館教育との違いっていうことをどのように考えていらっしゃるかということと、その二つがどういうふうにこれから共存して、市民の科学に対する関心を高めていくかということをごどういうふうに考えていらっしゃいますか。

○Mr. RUDOLPH They're extremely different. School education is, as it's done today — I'm not saying it should be, but — typically involves dispensing information to children, a lot of memorization, and no choice, at a core level, of what you're going to learn. The children are told there's a curriculum. They're expected to learn this. There's value in that. I'm not saying it's bad. Science centers, museums are, as we say, free-choice. People choose to want to learn. They are self-directed, and decide what they're going to look at, where they're going to learn, and follow their interests. They both have a place, is what I'd say. I think that the kind of learning that we do in museums, which is more engaging and interactive and involves letting people follow their own interests to some extent, can work well in schools, and that's what we're trying to do. Howard Gardner talked about museums being more like schools. I

think you might hear more about it in a few minutes. Or, schools being more like museums that allow engaging in-depth exposure to some content to learn and understand it, not just memorize it. We tend to have a very different approach. There is a place for both.

基調講演 II**Bridging the Gap between Formal Education and Informal Learning****via Science Centre Pedagogy****Hannu SALMI****(University of Helsinki)**

○Professor Hannu SALMI, Professor, University of Helsinki: Someone maybe recognized that song I created about fifty years ago, when it was a big hit. It's called "Popcorn." So first of all, I want to thank you, the biggest professionals of this conference — they are the three ladies located there behind us, so that it is even possible that you understand what I speak. Applause for them.

Bridging the gap between formal education and informal learning — it has been very much the topic over this symposium already now, and I would like to continue that discussion with the title "Making Science Understandable and Meaningful." I have been working since 1984 in Heureka, the Finnish science center, which was one of the first five science centers in Europe. Nowadays, there are five hundred of them in Europe alone, and it has been very interesting to follow what has been happening in this field, which was started by some, let's say, science freaks, in the science center area. Now, for about ten years, I have been holding the professorship and research director position at the University of Helsinki in the department of education there.

I have been working in the science center, in the university with the schools, with the science fairs and these types of things, and always I have been very fascinated about the science museums like the place which we are now in. I will deliver my presentation in three parts: First, a little bit about the history of the museums and these types of institutes; secondly, about the theory of learning and informal education; and third, some exact results related to our field.

The work of my team in Finland and internationally has always been related to several international projects funded by either the Finnish Foundation, international funding sources, or very often the European Union. Here is just one list of the projects that we have been running, and we try to report what we have been doing in international journals every time. I have put there eight or nine copies of the front page of one of our research projects, related to several topics: dinosaurs, mathematics, moving science exhibitions, etc. You also find it just by Googling my name and the University of Helsinki, and you can always send me an email and ask more. You don't have to write up the notes, but you find practically everything that I'm speaking here in more detail in our publications. Feel free to check the front pages or pick them up after the presentation or during the day. I left it there in the front row.

Although most of you know very well the history of the museums, etc, I will very quickly repeat it with some slides. The Ashmolean Museum in Oxford University is very often seen as the oldest museum in the world, more than 500 years now. Actually, it's very easy for the university to become a museum. You have a very good university, and then you wait for 50 years or 30 years. Then it's a museum. The

main idea of science is that it is all the time developing and is the only thing that homo sapiens have created, which is questioning itself. I think that this is also the dilemma of the science museums and science centers. You have to renew yourself all the time. Actually, in Heureka, we first called our round cylinder hole exhibition the permanent exhibition. Then we decided, no, in science, nothing is permanent. We call it the main exhibition. Even the main exhibition has to be renewed. Of course the museums have to show also the background of the science.

One other of my own favorites is the Musée des Arts et Métiers in Paris. It was founded in 1789, the year of the Grand Revolution of France — *fraternité, liberté*, democracy, brotherhood, etc. They say that these are the main achievements of the revolution. No. Rubbish. The main elements were meter, liter, and kilogram. It was really the end point of this Enlightenment period. It was not only that the nobles, priests, etc. let go, but the democracy was winning and people were getting their rights. It was really the bigger change in the mind of the people, getting for the first time some kind of rationalization. Okay, the revolution was not very rationalistic that time, but anyway — in that museum, which was reopened ten years ago, you see all the big classics of the science, starting from the Foucault pendulum which was first done in Panthéon in Paris. Now I can see it also here.

The big scientist has always been trying to do the popularization of science. One very important thing is that these Medicis — the rich family in Firenze, in Italy — was how they supported Galileo and Leonardo. If you have the Galileo equipment — the telescope or the Leonardo mechanical vehicles — Okay, it's a science center, a science museum itself, but first it was only for the rich people, for the kings and queens, etc. But then, even the Medicis started to show it for ordinary people too, already 300 years ago.

Museum people are very, sometimes, theoretical and in their own circles. Actually, the creation of the museums and existence of the museums is always very strictly bound with the nationalism. Someone is paying. Of course it's nice to have a good house for the science museum. Here, for example, I'm thinking this is a good house, because you have not invested so much for the house but for the content. The first director of Heureka, Hannu Miettinen, dead now — he said once that, “Hannu, like university, and school, a science center and a science museum, is not a house. It's what's in there.” I think that the art museums are always creating huge architecture, and the building itself is important for them. But I think that for us, it's more important what's in there.

Here, in the upper corner, you see the ruins — the temple in Pantheon in Athens, 2000 or 3000 years old. And here is the Greek National Museum, which was opened only about ten years ago, just before the big economic crisis in Athens and in Greece. It was a very important thing that they get it opened just before the crisis started and show that they really can go back to that — what it sometimes was.

First, I was thinking I will leave this slide away. There is the very first dinosaur exhibition. It was not dinosaurs yet, it was iguanodons, which were found in Belgium, close to Brussels. Then the first exhibition was done in the park of the King, and then — this is really from that time, a 150 years old picture — how they were collecting it. They were finding more than 50 full skeletons from a coal mine near Brussels.

I think that very often, the dinosaurs are seen as a very superficial thing — just for fun and entertainment. The big issue is that in Europe, every three years, they make this Eurobarometer — how much the ordinary people know about science. There are only two topics where the public knowledge has been really growing during the last 25 years. They are related to dinosaurs and evolution. People have learned about evolution theory. Of course, there were dinosaur exhibitions everywhere, but after Jurassic Park number two, three, four, etc. That was really — it's entertainment, but people were really learning from it. This is an important thing to understand, and also that there is this word, “edu-tainment,” which some are using very proudly, and some narrow-minded people think, “Oh, edu-tainment, it's dangerous. It's just entertainment and we have to be serious about these things.”

I think that's why it's important, and this is one paper we wrote and published just this year, with the name, “Learning with the Dinosaur” — when BBC had this TV series “Walking with the Dinosaurs.” Also, this headline — I have taken it from the English newspaper some four years ago. It was that New York State Department of Education was saying that there is a list of words you may not use in the examination for the kids. The list was: birthday, dinosaur, swimming pool. I thought, “What the beep? I don't understand this.” The reason was that because there are certain religious movements who do not celebrate their birthdays, then you may not make the example that Mary is born February 26, and John is born in May, how much older is she? Because it might hurt someone's feelings. You may not say “dinosaur,” because you might reflect to evolution theory, and there are some people who think, and who insist that there is no evolution, and everything has been created and will stand by and so on.

Normally I don't want to argue with those people — because you can't argue — because they just repeat what they are saying. I don't think that it's not so dangerous, but anyway, I think that this is showing that really the importance of what we are doing in this type of institute. We are using the emotions and good feelings, and we are in a way taking the carpet under the floor of that type of people who are spreading this type of theology or other irrelevant theories.

This is just the reference to our article. What I can say is that in Finland, actually nowadays, the girls at the age of 13 are doing, even in the maths, better than the boys. Physics is equal. But really, the interesting point is that in this study we noticed that this was something really for the male students — and also for the weak students. I will continue.

As seen, this museum really is doing it in a very modern way. Your collection looks very much like the Paris science center, Paris Natural History Museum, where this photo has been taken. Still, for the background for the science centers, one very important phenomena was 100, 120 years ago — these World Expos. Paris did have even three of them. This is a 115 year old photo, and you can see, the Champ de Mars was full of exhibitions. Only this ugly thing is still standing there, they were planning to take it down. The point was that millions of people were visiting it, but even more important was that thousands of journalist went there and were spreading the new things. That was also one moment when people realized that the museums and science exhibitions really can be interesting for great, great audiences.

This picture is from the other perspective to this exhibition. This was an exhibit in the Finnish pavilion, 110 years ago. It was the first ever icebreaker built in Finland. The sea around Helsinki gets a one meter thick ice cover every year. I'm just thinking that when people saw this in Paris, 110 years ago, when they normally see the Seine River running free and never getting ice cover — what is this white stuff, okay? It was really the technology — otherwise I couldn't be here. Otherwise, you can't get food in the winter time or any transport before you got the icebreakers. Television was introduced and many others in the other exhibitions. I think that in 1958, when Brussels in Belgium had this Atomium as the symbol of the world expo, it was the end of the world expos, because the new expos started: television. After that, people started to see all the wonders of the world in their own living room. Until that, we needed some places and people to go see.

When I started the work in the science center, there were, in Europe, five of of them, in the United States, maybe 150, etc. And then I started to wonder, why? We started one of the first science centers in Helsinki, Finland, which really is not the biggest country in the world, nor the most innovative place whatsoever. Why did it happen in Finland? I was thinking to leave this picture away, but after the very proud American presentation here before me, I decided to get this young guy back into history by the older gentlemen here. This is from the year when I was born, 1958. It's in Finnish, which is the most simple language of the world, because you pronounce it exactly the same way as you write it. David, please read the two first words.

[inaudible] [1:16:47-1:16:50]

○Dr. SALMI Exactly. Alaka Oloco. Every letter is pronounced exactly as it is written. I will give you a lecture about the Finnish language. When I was a young boy, I learned the word “apple” — which is written. In Finnish you would say “ah-play,” okay? Then I see — then I realized that “ah” is “a” in apple. Then I saw the word — describing me — “ape.” “Ah-pay.” Why do you say “ape,” but “apple?” Okay. Then I saw the word “Ah-sia.” Asia. Then I saw the word “America.” What? It's always the “a,” but you say it in a different way. This is strange. But in Finnish, every letter is pronounced phonetically exactly as it is. If you need two “a's,” Alaka, then you say it in the long way. Okay, lesson learned? Thank you.

I started to think about this picture, which was taken the year when still Americans thought that we are the nation number one in all the areas of life. All of a sudden, the Soviet Union launches the first Sputnik, then Laika the dog, and then the great fine Yuri Gagarin, the great hero, went there. They need something like this — critical, crucial in the United States to understand that now, maybe we are not the number one nation, at least not in all the areas of the world — at least not in the space technology and the aero technology. If the Soviets can send something around the earth, they can also do the half-circle and send something into the backyard of the White House.

They started a huge thing called “the Sputnik-phenomenon,” which meant the total renovation of the educational system — teacher education, school books, the first school television was created then. Even stipends for the students — until that, only the sportsmen were getting the stipends, not talented physics or chemistry girls and boys. What the professor is saying — the unknown professor is presenting the

unknown football player and saying, “Come on old guy, don’t worry. During one curriculum year, we have developed the football player who can kick the satellite around the earth.”

It’s irony describing the look — we have to do something. I think that this has been very much in the background of science education, in many science crises. First, something ugly things have to happen in Chernobyl or Fukushima, or what is happening with the climate exchange — how much we have to wait. The exception was that in the United States, they really started the renovation of the school system, the universities, and Frank Oppenheimer was getting the Old World expo house in San Francisco, where he created Exploratorium — the very first science center — which then spread all over North America, then to Europe, and then many, many other places.

For me, myself, I think that in the beginning of the 1980s, in Finland, I could get also the professor there, who looks like me, and then the president — and then, of course, the ice hockey player, but under his arm would have been the PC computer. The Information Age is coming. What should we do? One answer was, let’s build Heureka. Let’s build a science center, which tells about modern technology. It was a small thing to happen, of course — for example Nokia, what they did in the 1980s and 1990s until 2000s with the mobile phones was really something new. Let’s say it was a kind of Sputnik-phenomenon.

This is important and also important here. Here are the terms in Japan. I think that the difference of this — *kagaku* is very much equal to science, but in Finnish, the word “science,” which is *tiede*, like in German, *wissenschaft* — those two words nearly automatically cover the whole field of academic research, but also linguistics, history, psychology — even social sciences. In English and in Japan, *kagaku* or science, means really only the physics and chemistry, natural sciences — science, boring; technology, boring, boring; education, not even boring. But interesting things happen in the margins, where different phenomena meet. Where science and technology meet, it is research and development. It is the most important factor of the modern societies.

Earlier, you had to have raw materials, good transportation, a peaceful environment, trade, educated work power etc. Now even if you have this, you don’t manage. You must invest more and more in research and development. Well, Japan is a good example. Sweden may be the best example in the world. Finland, rather good, putting money — not raw materials, etc. — but for the training and education. Where technology and education meet, it is vocational education. First you think, vocational education is training the technologies, the restaurant people, or the very traditional vocations, but even the training of medical doctors is vocational education, like teacher education. If I make the argument that training medical doctors is vocational education, what then is science education?

Well, science education is that when in the university, they take five medical students to be researchers who discover the dilemma of *dalastia*? No. *Dahlas*? No. Dementia. I really want them to put a lot of money in the science education and research and development so that they will get the Alzheimer and dementia solved in, let’s say, the next 10 years. Then I think it’s a very real thing for me and many other people.

What is then in the place where all these things meet — science, technology, education, vocational education, science education, etc — in our society and in our culture? Normally, I don’t dare to show it,

because I would be too selfish and egoistic. But here, I dare, because you belong to the club. I've been putting the science center, the science museum, in the focus. The best science museum and science center is the place where all these elements meet each other. Of course, depending on who is the visitor, and also, if I go here to the gallery of the modern technology, then I'm clearly in the technology and vocational education. When Heureka had an exhibition about the future of the science — open questions — then I was clearly in the purer science and in the science education and that field.

This is an important context, and I think that also very much of our funding is coming, because we are doing that but not so often we don't realize what this is all about. Because I am now in the science museum more than in the science center. We created this for one historical journal. I started to think, what other places are there in the focus? Then this public engagement of science is also there, meeting in this element. I also took into account the history, so that here would be the 18, 19, 18 — here it could be 1860. We could take the slice out from history, and see what actually the situation of technology in Japan 1980 was, when it definitely was the leading country of all the electronic and things related to that. Then we can make the analysis, how it happened, why it was maybe booming down, and what should be done now.

This has been my kind of historical approach — very long. I will briefly go through the dilemma of informal learning. There is this term, learning by chance. It is just that you learn something that you don't even notice yourself. All of a sudden I realize that I know the word *kagaku*, because I had heard it so many times. Only after that, I realized, “Oh, science. I'm learning.” I didn't notice it. Formal educational systems are all the time, globally more and more the same — not only in the Western countries, but everywhere in the world, from the kindergarten to universities and vocational education, etc.

Around us in this informal learning — learning from father and mother, friends, peer groups, science centers, media, etc. Originally, the informal learning theory was created mostly by Ivan Illich, who wrote the book “Deschooling Society.” One of the leading brain researchers, Howard Gardner, wrote the book you already mentioned, “The Unschooled Mind.” Even the names of the books were challenging. There's something out there; don't stay only in the school. It was very radical — not accepted. It was seen as a political thing. They didn't notice that both Illich and Gardner — they were showing alternatives. One thing is that there are peer groups.

What Illich meant by peer groups were people that meet in cafeterias. He wrote one page in his book describing the learning webs. He was meaning, people meet in cafeterias or pubs or they say, let's meet and speak about one topic. If you read that 50 year old page, and change a few names, you'll think he's speaking about the learning webs — *the web* — although he meant a totally different thing. Peer groups here meant friends. For Illich — modern peer group — I think it has happened during the last three years in social media. People are forming their own groups for fly fishing, growing tomatoes, or whatever, and they get their knowledge from the other people. Myself, I'm using more and more the phrase “learning environment” or “open learning environment,” because I can see that, very often in the schools, at least in the Finnish schools, the teachers are arranging the classroom in very informal ways, making the kids go out and use their classroom and computers, etc.

It's not so important if it's formal or informal — the main thing is learning, although I'm always saying, “informal learning, but formal education.” There's a certain dilemma in it. Then you can see, that earlier informal learning was bound to places and buildings, but nowadays, it's really more and more in augmented reality, virtual reality, with ICT and technology. My favorite phrase related to learning is that you can teach something to someone only if you know the topic by yourself. You can prove to yourself that you know your topic only if you can teach it to someone else. “And I know my song well before I start to sing it,” said Bob Dylan, in a song once upon a time. Science centers have a learning effect. They have public understanding of the learning effect. But only if the visitors and especially the schoolchildren do something before the visit and after the visit, you gain permanent learning results — either cognitive or motivational attitudes.

For more than 25 years, we have arranged for all the kindergarten teachers and primary and secondary teachers to teach their students a two day course, when they come to science center at eight o'clock in the morning and leave at six o'clock in the evening. They teach how to use the science center — not only the science center, because the same principles must be applied if you have a camp school, if you go to industry, you make a field trip, you go to museum, or even if you go to an art museum. You have to do something before and something afterwards. I think this is the dilemma. The teachers have to know what they are teaching, and they don't know it if they don't only visit, but also go deeper to the content of the science center or the museum before their teaching period.

We have done three studies: one related to science center pedagogy, one to augmented reality, and one to the field outdoor education. How? With a very simple tool. How the teachers are feeling about, first, the role of the science center. It's this one. Then, how it is effecting the learning environment. It means that if they see the science center as valuable, then there is the item — the roles and responsibilities of the teacher are changing. Okay, if that is changing, then also the roles and responsibilities of the pupils are changing. There, in the bottom part, there are — what are the innovative roles of this whole process? Is it really renewing the teaching, or is the teacher just repeating his own way of doing it in the museum like they are doing in here?

They say that I have 300 seconds left. I will leave you some questions, because I know that it's the most important speaker of this conference who will follow me. I don't know if it is Mister or Missus or Miss, because it is a Japanese name. That is why I will end my time.

These are the pictures of how the kids are using augmented reality before they came to the mobile science center, where we were receiving the results when the foundation who was funding this mobile exhibition — they wanted to get — we would get to the remote places, and they said that it was important for the boys who are not so keen on science — that they would get the challenge. Actually, what happened was that the very talented and motivated girls were getting the best results. We were proving what was happening. First, the founders were not very satisfied for our results, but then they realized, “Okay, if the very talented, motivated girls in the remote places, or in the rural side of Finland get interested, okay, then we will use it for that.” We repeated the same research in Estonia, in Belgium, and in Latvia, and the mathematics exhibition, also in Sweden.

Cognitive results are important, but my main topic has been motivation the whole time. Situation motivation is something that arouses nearly automatically when you come to new places — you see new people, colorful things — lots of impact. It's very effective, but the learning is easily disturbed, because you have so many impacts and everything is happening around you. While you can't use it, situation motivation happens automatically when you come into a place like this. It's not long-lasting. You have to have more and more effects if you want to deal with that.

“No one has failed a museum,” said Frank Oppenheimer once. The point is that the instrumental motivation, achievement motivation — where there is either the salary, or the punishment — it works sometimes in school, working life, etc. We need someone to force us a bit. What we have proved, time after time, is that it doesn't work in open learning environments. It doesn't.

Intrinsic motivation is the deeper feeling that you really want to learn. It arouses from conflict. Normally you think that conflict is a bad thing. The point is that when a kid is reading comics, he likes it — colorful pictures. Then she sees that her older sister is laughing more. She understands the text is important. She wants to learn to read, because there's something in there. Or, having a bicycle with the supporting wheels is nice, but when the elder brother is passing you, “I want to get rid of those helping wheels. I want to be the master, too. I want to learn.” This is really the intrinsic motivation, which starts from the conflict. “I can't do it, but I want to.” This is also what happens I think in the long term surveys. People get interested about the technology or the dinosaurs, and they are reading books and go to the website after their visit.

The big dilemma of the science centers and museums is how do enhance the momentary strong situational motivation into long-lasting intrinsic motivation. You can't do it by the outer tricks. You can't pay. You can't force. You have to find the solution, and because all the visitors are different, it's different for different people.

I demand to have five more minutes. You can go. I'm speaking alone then. Attitudes are important — when we made a meta-study with my good colleague Helena Thuneberg from several, several attitudes — it's the favorite of all educational science studies, because it's so easy to do that research. What we found is that it's very hard to change the attitudes towards the sciences after the early teens. Let's say that 8, 12, or 13 is the last moment. Before that, you can do it. It's not so easy. It's especially difficult to change if people have learned those attitudes on an emotional basis — especially the girls, if the other girls and the parents have been teaching them.

I think this first looks like a bad dilemma — but I think again, we have the strong side in the museums and science centers. The point is that we are really working on an emotional basis. If we can create the science attitudes in this institute, then they are right and then they are hard to change. It's really important to start early — of course, you continue also in the high school and senior high school level.

This is one mathematics exhibition which is very small — with the 4D mathematics in Korea and the small exhibition in the Tallinn science center, where we really find good results related to STEM. I very briefly explain how we do nearly all of our research. We have the pre-test one month earlier in the science

center exhibition. We use the very standardized questionnaires, like the Deci-Ryan motivation tests, or the Raven visual reasoning tests. Every time we create different knowledge test.

The knowledge test — it's important. This is from a science magazine about five years ago where Greenfield was saying that, every time we are teaching something, we never teach the text but the knowledge and skills and facts, etc., but when we make the test, we are testing the test. The point is, if I learn this part of the classroom — the structure of the cell with a microscope, and this part with a traditional blackboard and slides, etc, — and then we make the test, very often this side wins. If I change it and give them the microscope and say “please find the golgi apparatus.” This side will manage the test. I think it's the same thing. Rarely, never, are you managing how well you can play the piano by giving a pen or pencil and paper. You test it — or the gymnastics, how you throw the basketball. It's not the pen and — that's why it would be important to measure the science skills really like skills — hands-on, learning by doing.

That's why, every time we are asking knowledge, we have the multiple choice, but we are not asking, “How many liters of blood is there in a grown-up homo sapiens human being?” We say there is five liters. We don't make the question: there is 1 liter, 1.5, 7, 10 liters. But we say, “There is five liters of blood in an adult human being.” Right? Wrong. I don't know. Because so many things in the science exhibitions are things that have been taught five years, or five days ago, or next week, or after five years, or never. That's the best side of informal learning. There are things that you never learn in school, or even outside the school if you're not active. We give the chance to the pupils, to say, “I don't know.” Of course, the little kids at the age of 12, they never use this “I don't know.” It's also interesting to see what type of children confess that they don't know. Now, in the end, I will show one result of our study.

What the decision-makers, and founders, and politicians and bureaucrats are asking, “Okay, it was fun, but did they learn anything?” We can always prove that post-knowledge more than pre-knowledge. We can show that the correlation was pretty high. Nowadays, for example, in the dinosaurs, we were also making the questionnaires half a year later. Because after one month, you are measuring the remembering, not the learning. We find the very clear correlation most of the time. When we took into account the situation motivation — which is also the effectiveness, the correlation between pre- and post-knowledge — it's not so strong anymore. When we take into account this autonomy, by Raven, it means that those people who actually — autonomy is a very important factor in science exhibition learning. It means that you don't learn because the teacher is demanding or father is expecting that you learn. You just want to do it. You don't care about the other pupils. You want to learn it. Okay, we take into account that as a factor. Then, we take this Raven visual reasoning ability. Is it that the kids who are good at doing that reasoning, that they are good also in the exhibition? It looks very much like that.

If we also take into account school success, those who are clever in school get the better scores in the exhibition. Sorry to say, but it happens very often. We see how this autonomous feeling is correlating with school success and how school success is correlating not only with the reasoning ability but also with gender. It's an important thing. And still, we find a very important thing — what David and Jeff have been speaking on — the earlier visit to the science center has a really big impact.

Now, I'm stupid. If I don't take into account these correlations here, the original correlation between pre- and post-knowledge would be much stronger, and I can say "Look, we are so skillful in the science centers and museums that they really learn." When we take into account all the — only these background factors, there are many more behind it. Then we see what is — but the main thing is still this effect, and we see many of these correlations. I will still — I added this yesterday evening, after the presentation of David here. I was at Heureka for 20 years, the Finnish science center, and every year did more than 1500 interviews of the people. Well it was a long interview, and now, what was happening here.

When we try to explain how understandable the exhibition was, or how much engagement people had in the exhibition, there were these several factors like educational background, how academic you are — very important — which people don't understand is this number of visits. I'm calling them the science center freaks. They come there every year with their kids, or mother-in-law, or whosoever — gender, the duration of the visit. The interesting thing is, the more people have been there, the longer they stay, because then they also choose the planetarium, and all the other activities. They know where they are coming — age, place of residence, where they live. And also, year of the visits, which correlates with what the content was, because the science center has a lot of exhibitions. Plan of revisiting the exhibition comes out from these factors. That very much affects for the understandability, etc. This is from our brand new paper which will be published into one booklet and one journal, and I think that it's really negotiating and discussing with the results that Jeff and David were presenting here. I'm relating here totally to the big amount of facts and just the questionnaires. They just have the free word there in that end. It's really supporting and showing the big picture — what type of elements there are. And they are many.

Still one thing that is rousing in Europe now is this STEM. You are adding art on to science, technology, engineering and mathematics research and education. The art here does not mean the art like in the aesthetic museums and artists, etc. It means it in the original Latin and French meaning: skill, art. Artists were a skillful person at first. The point is how can we use the skills in science, STEM education, in a creative way, and we already started two new projects — creations and then stories of tomorrow, with deals with traveling to Mars, and schoolkids are planning them by themselves in their classrooms.

○司会 フィンランドにありますヘルシンキ大学教授のHannu SALMIさんのご講演でした。改めまして拍手をお願いいたします。（拍手）

報告 I

対話型学習プログラムデータベース（PCALi）システムについて

本間浩一

（慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究所研究員）

○本間博士 慶應義塾大学の SDM，システムマネジメント研究所の本間と申します。午後の眠い時間になると思いますが、さらに眠くなるようなスライドが続きますので最初に気を引き締めてスタートしたいと思います。

私年間 100 館くらい博物館の見学に行きます。だいたい 2 時間いますので、年間 200 時間博物館にいるんだなと思います。最後の 30 分くらいは展示物を見ているのではなくて見に行らっしゃる方々がどう見ているのかということとずっと観察しています。そうすると、例えば年配の方が多いのかなと、ご家族連れが多いのかなと、1 つ 1 つの博物館ではそういったことがわかるんですけど、さてこの人たちは、この 1 回前はどの博物館に行ったのか、次はどこに行らっしゃるのか、これをぜひつながりとしてみたいなというのが前から思っていたことでした。

私以前は、広告会社のシステムエンジニアをしておまして、広告のシステムを作っておりました。1980 年代はまだインターネットがありませんでしたので、紙の情報誌のシステムとこのを作っていました。これはどなたがどう読んだのかというのを戻り葉書で把握しようとするんですけどなかなか難しい商品でした。それが 1990 年代にインターネットがほとんどの方が使われるようになって、私の会社も全ての広告商品をほとんどインターネットに切り替えていきました。そこから始まったのが、どの広告あるいは情報をどなたがいつどう見たのかということのデータが全部手に入るということです。実際に私が勤めていた会社ですと、数百万人単位のデータベースがあって、受け皿になるページも、これまた大量のページもあって、誰がどれを見て次に何をしたのかということまでを追跡していくということが可能になりました。そんなことがこのミュージアムの世界でも PCALi というシステムで実現できるのではと思って参加をさせていただきました。

今日の発表は、システムそのもの自体は簡単にご説明するだけで、実際には、作って 3 年経っていますので、どう使われたのかということを発表していきたいと思います。さて、この発表に先立って、Jeffrey さんはとても印象的な画像ですとか動画を見せていただきました。SALMI さんは、言葉として心にしみるような言葉を幾つかいただきました。私の発表は第 3 の方法で、数字だらけになります。私自身は数字の羅列を見るととてもわくわくするんですけど、そうならない人のほうが多いとはわかっておりますのでちょっとゆっくりめに説明をさせていただきます。システムの説明をした後に、どんなユーザーが使ってらっしゃったのか、そ

れをインターネット上でどのように見られているのかということを紹介したいと思いません。

まず、PCALi を作るにあたって学習プログラムの現状を分析したときの結果ですけれども、既にミュージアムにおける学習プログラムはたくさんある。ただ、それぞれのミュージアムで独立して開発されていて、お互いに何をやっているのかを共有すること自体が難しいという状態です。それから実際に利用者の方もたくさんいるんだけれども、1つの学習プログラムに参加するというアクションはあっても、じゃあ、次に何に行くのか、他の館ではやってるのかということが極めてわかりづらい状態になっているというのが問題意識でした。PCALi を作るにあたっての目的はまずたくさんあるこの学習プログラムをなるべくわかりやすい形で提示すること、それによってまずはミュージアムのスタッフ自身が開発するにあたって、他でやっていることを参考に、より高いレベルのものを作っていくことができるようにすること。そのうえで一般の利用者の方々も単発の学習プログラムに参加するだけではなくてその前後周辺の領域に関心を広げていくことがある程度容易にできるようになること、これを実験システムを使ってどの程度実現できるのかということを試したわけです。

実際にPCALi のシステムというのはこの後お見せする極めてシンプルなインターネット上のウェブサイトです。それに加えてPCALi カードという物理的なカードを会員の方にはお配りしてそれを博物館に来て学習プログラムに参加するときに登録をすると、いらっしやっただということが電子的なデータとして残るという仕組みになります。

PCALi のシステムには今まで申し上げたように二種類のユーザーがいます。1つは博物館の学芸員や教育普及担当者。この後その方々をミュージアムスタッフですので、ユーザーMという風に呼びます。もう1つは一般のユーザーの方が、ユーザーPと呼びたいと思います。PCALi のシステム、幾つかのウェブサイトから構成されていますが今日お話しするのはこのサイトA、リテラシーパス・ドットJPというこのサイトについてです。ここに博物館のスタッフの方も一般のユーザーの方もアクセスして使うということが当初の想定でした。ログインをして使うということが想定でした。実際にはログインをとということになると登録というハードルがありますので、それがなくてもデータ自体には直接、公開領域で見られるようにしようということであとから公開領域を作っています。あとサイトだけがあっても正直いろいろな方がアクセスしてくるという障壁は結構大きいので、これに対して例えば、検索をかけることによって何かしらこんな学習プログラムに行ってみたいということを普通にグーグルでたいた時に、このプログラムの中にあるデータベースにヒットするように中間にブログを設けてより検索されやすくするという仕組み、そして口コミでどなたがこの学習プログラムに行っても面白かった、その経験をフェイスブックで共有することによって、次のお友達がやってきてくれるということができるようなパス、こういったところ、私、広告会社にいましたので

このあたりの構造を作ることによって最終的にここがより使われやすくなるようにという仕組みを作っています。PCALi のサイトに行かれますと、驚くほどシンプルなユーザーインターフェースでこんな画面です、そっけない画面ですが、そこに今日、プロジェクトのリーダーの小川さんから説明があったように、20 のマトリックス、どんな目的なのかということが縦軸、横軸に世代、それぞれにどんな学習プログラムが何個登録されているのかという、このインターフェースが真っ先に出てきます。もっと細かい検索もできるんですが、ほとんどのユーザーの方はこの中からどれかを押すというアクションをしているのがほとんどだということがわかっています。後程、じゃあこの 20 のボタンのどれが押されているのかということ世代別に分析した結果かをご説明したいと思います。

まず、この PCALi のシステムに今登録されている学習プログラムは全国の 20 以上の博物館のご協力を得ています。で、今の数ですね。8 月 21 日時点でそれぞれに数百ずつ出ています。合計で 661 プログラム、1 つのプログラムが複数のマスに該当するという風に登録されていますので、これを足し算したものがこれになるわけではありません。最終的なリアルなプログラムとしては 661 が公開されているという状況になります。

実際に協力をしていただいたのは、北海道から始まって、福岡、海外は 1 つ、インドネシアでご協力いただいています、国内については 8 の都道府県、以下では県と呼ばせていただきます。8 件の博物館、特に科学館だけではなくて美術系、歴史系も含んだところがそのプログラムに登録していただいた、これがベースにあります。これに対して、実際に学習プログラムにいらっしゃった方々に今回の実験に参加してほしいということをお願いして、先ほどの物理カードを作ってもらって会員登録するというのを 3 年間以上地道に積み上げてきましたが、今はそれがどうなっているかという合計で 1,500 人くらいまでになっています。PCALi がウェブで使えるようになったのが 2013 年の 7 月です。当初は博物館にいらっしゃった方が物理的にそこで会員登録するというインターフェースしか想定してなかったんですが、途中からウェブで直接登録できるようにもしていますので今はその数もかなり増えてきています。この下の緑の部分ミュージアムのスタッフ、私達、博物館側の人間の数とってください。これは最初に入っていますのでそんなに数は増えていません。順調に数が増えてきました。この方々が、実際に PCALi をどう使われたのかというお話をここからはしたいと思います。

まず、ユーザー M、ミュージアムスタッフです。ここから数字が続きますので皆さん、気を引き締めて眠くならないようにしてください。この縦軸がどこの博物館の人、ミュージアムスタッフなのかと示していると思ってください。その人が他のどのミュージアムの学習プログラムの情報を参照したのかというマトリックスです。当然ですがこの対角線の部分、ここが自分の館の部分、学習プログラムを自分の館の人が見たということで一番多いのですが、そこから外れてるところは全てほかの館のプログラムを参照したということになります。ちょっと字が

小さくてわかりづらいので北海道だけ抜き出してみたいと思います。北海道は6館が参加していただいているのですが、当然対角線は多いんですけど、結構ほかの館のものも見ていらっしゃる。実際に物理的にいろんなプロジェクトで、フェイス・トゥ・フェイスで顔を合わせたりもしていらっしゃいますので、それによってほかの館も参考にしているということが北海道ではもう、起きているなということが数字でもわかると思います。

さらに県をまたがって1つ1つの館ではなくて、8個の県同士のマトリックスで見るとそれなりに数が多いのはわかっていただけだと思います。特に目立つのは福島県の方ですね。福島県のミュージアムの方はほかの県の方をかなり参照されています。これは当たり前のようにかつては起こらなかったこと、PCALiができたことによってお互いの情報が見えるようになって生まれた成果です。次に一般の方々を見ていきたいと思います。登録された1,478人の方の男女、性別と何十代か、2016年段階の満年齢で切った登録者数です。ちょっと見ておきたいのは教員の方が全体で6%いらっしゃる。教員の方が結構多いんじゃないかなと思ったので、その比率だけ見てみました。圧倒的に多い年代は10代と40代なんですね。これは実際の学習プログラムが親子連れでいらっしゃる方々向けにされていたものが初期は少なくともかなり多かったの、それがここに効いてきていると思ってください。10代と40代ですね、あとでこれで分析したいと思います。それから50代以降も合計するとそれなりの数がいらっしゃいます。またちょっと小さい画面になりましたが、一般のユーザーの方がお住まいになっていらっしゃる県からどの県の情報を見ているのかというマトリックスです。先ほど細かい数字は見れないと思うんですが、対角線上が多いのは自分の県のミュージアムの数字を見ているということです。それ以外の数字は全部、他の県を見ているということになります。結構一般の方々も他の県を見る、それはなぜかというPCALiのインターフェースは最初は地域で分けたりということは無くて、20のマトリックスの中からどれかを選んでそれを探して行くということになりますので、元々、自分の県だけに限った検索ということを最初から推奨していないのでこのようなことが起こることはある意味当たり前なのかもしれませんが、実際に目にしてそれを参考にして次にどうするのかということをお考えいただいていると思っています。これが実際のインターフェースと申し上げました。これをクリックするとその情報がこちらのほうで残ると申し上げました。

さて、どこが押されているのかということの総集計です。全部で274人が945回クリックしたのがどこなのかということです。当然、フラットに押されてるわけではなくて、自分と近い世代のところを押すでしょうし、縦軸であればこのうち自分が一番博物館に期待していることを押されるんだと思います。これを合計してしまうとわかりづらいので世代別にみてみたいと思います。10代と40代、おそらくティーンエイジャーとその親世代ということになります。ティーンエイジャーがまず自分たちの世代と近いところの情報を検索しているのは当たり前だ

と思うんですけど、40代の方は自分自身の世代はそれなりはありますけど、圧倒的に子供たちの情報を探しているということはわかると思います。これが50代以降になるとどうなるかというと、劇的に変わって、圧倒的に50代以上の方はまず自分の世代のものをみて、今まではほとんど感じるというところが多かったんですけど、50代以上の方は知るというところがとても目立つようになっていきます。今は世代別に合計をした形でどんな形で関心を持たれたのかということをお見せしましたが、実際は1人1人を全て追っかけていくことができます。

なお、このシステムは公開領域というのを設けていますので、会員でなくてもアクセスできます。実際には、会員の約3倍の参照がされていますので、1,500人の会員に対しておそらくリアルな人できていらっしゃるのが6,000人くらいいらっしゃるのかなと推定しています。順調に行っているようなんですが、過去22か月間でウェブサイトに関するアクセスの数は、必ずしも増えていません。1回使ったからといってそのまま継続的に利用するというところまでは来れてないと思います。それは実験的なシステムなので、次々に新しい関心を喚起するまでは作り切れていないところが大きいと思います。このPCALiのサイトにどうやってきているのかというと、どこかのサイトで紹介した、そのリンクをたどってきたのが40%とかなりの率を占めています。特に旭川市のホームページからなぜか17%も来ていらっしゃる、とても強力な援軍を旭川市にいただいています。逆に1つの市町村でこれに積極的に関わっていただければかなりのアクセスを獲得することができるんだなと思っています。

もう1つ見ていただきたいのが検索です。例えば、鹿笛っていう言葉で検索された13人がやってきます。これが何百ワードも重なってPCALi全体の3分の1くらいのアクセスはこの検索からやってきています。これは小さな言葉であっても関心を持たれた言葉を検索した時にグーグルの比較的上のところからPCALiの学習プログラムが来ているからです。あと3分の1はリピートですね、2回目、3回目という方のアクセスになります。アクセス元の地域ですけど、元々、情報を載せているこの8県以外にもその他の県からこれだけの割合、日本語のサイトでするので日本人が見ているという可能性が高いですが、国外からも5%、合わせて3分の1くらいは実際の博物館情報を置いているのではない方々にアクセスしていただいているというのが現状です。

まとめです。リアルな博物館は学びを深める、それについての事例は昨日も今日もたくさんの事例が報告されました。今回のオンラインのシステムを作るということによって、どこで何をやっているのかということ公開することによって学びを広げていくということは十分可能だなというのがわかってきていると思います。もう1つ、PCALiはメンバーシップ、会員制という領域を持っています。4分の1の利用者がここに入ってきていますが、ここに入っただけによって学びをつなげていく、繰り返しリピートしていろんな体験をコネクトする

ということを自己管理できるような仕組みになっています。今の PCALi は実験システムですから、永続的に継続していくにはいろいろな課題がありますけれども、もしこの後の後続の仕組みでこの3年間だけではなくて10年、20年と続けてお一人お一人の学習の履歴が見えてくるようになれば、どのように関心が変わってどこにどう働きかけていくのかということが定量的に議論できるようなことも可能だと思っています。発表は以上です。ありがとうございました。

報告Ⅱ

PCALi の成果と課題

高安礼士

（千葉市科学館プロジェクトアドバイザー）

○高安プロジェクトアドバイザー 千葉市科学館の高安と言います。このプロジェクトは今年で5年目になりますけど、それ以前の10年以上前から代表の小川さんと科学リテラシーとサイエンス・コミュニケーションに関する研究をずっと研究してまして、それでこのプロジェクトにたどり着いたという経過です。ただ今、本間さんから数字に基づく報告がありましたが、私のほうは理念や概念的な話になります。

まず、この本研究の目的は、今朝小川さんからご説明がありましたが、少し広いところから見ると、元々は「知の循環型社会における科学博物館が新たな機能を持って何か寄与できることがないだろうか」ということを調査することになりました。そのためには科学リテラシーとサイエンス・コミュニケーションを車の両輪のようにして、科学博物館における教育普及活動の改善に寄与したいということを挙げておりました。それで、基板Sに申請して採択されたわけですが、その時に審査会で言われた付帯条件が、「科学博物館のみならず、幅広にとって地域社会や個人の学習への歓迎を考えてください。」、「世代区分や枠組みのキーステージの区分をさらに検討してください。」などでした。昨日から何度も話題に出ています。「20のマス」という言葉がありますけれども、それを改善してほしいという要望です。さらに、「学校との関係で学習指導要領を取り込んだ枠組みや活用モデルを作ってください。」という要望もありました。特に、我々にとって非常に重い荷物になったのは、「美術館や歴史系の博物館、自然科学系の博物館のみならず、全ての博物館を対象にした学習プログラムを作ってください」という非常に大きな課題です。したがって先ほどから何度も出ていますように、この20のマスだけで考えていたところへ、美術館であるとか動物園であるとか水族館であるとか、歴史系の博物館、その他までも含めることが必要になりましたので、この20のマスは大幅に見直さないといけないということになったんです。

そもそも、科学リテラシーの涵養ということの段階については、科学リテラシーは小川さんの話にも出ていました通り、その構成要素として「感性の涵養」から「社会の状況に適切に対応する能力の育成」までの4つの段階があるということにしています。

それで、本研究では25の館の協力を得て様々な実践を行ったということになります。それで研究班の研究テーマを大きく3つに分けました。一つ目は、学習プログラムに関することを徹底的に調査し、特に学習者の動機について調べられないかということがありました。それから今、本間さんのほうからも発表がありました通り、このプログラムの制作・提供数について調査し、広報や運用に関する調査研究をする必要がある、ということもありました。それから

もう1つは大きな課題は、そもそものビジョン設計に関すること、すなわち「今後の科学博物館の役割は20世紀型の知識伝達が主としたねらいである科学博物館ではなくて、21世紀型の情報化社会に対応するような機能を考えないといけないのではないか。」、すなわち「ビジョンも新たに作る必要がある」検討を行いました。それまでわかっていた学びのプロセスは大きくは習得型の学習と、それから学習者を主体とする学習スタイルがあるということは、学校教育や博物館教育からも我々は既に知っておりましたけれども、これらを適応するということになります。この表は、このプロジェクトが出てくるまでの全国の科学博物館で実際実施されていた教育プログラムの構成パーセンテージですけれども、右下のほうの「社会的なテーマに関する学習プログラム」の提供が大変少ないということが分かります。これが、英語版です。このことに対応するために、さらに社会の中でどう博物館を機能させるかということも検討しました。このことについては、後で研究代表者の小川さんからも細かく説明があると思います。

これが今回の研究の実践結果ですが、我々のプロジェクトでは右下のほうの数字になりますが、社会的なテーマに関するプログラムをやや提供でき始めています。と言ってもやっぱり、「幼児や児童生徒対象の感性の涵養」である左上のところはまだ多いということになります。David ANDERSON さんなんかも入っていただいた有識者による2014年の中間評価の時には、「トピックスや世代ごとに関心ごとのプログラムをきちんと作ってください。」、「本質的利用（何度も昨日から今日にかけて出てきますけど、博物館の本質的利用ということがキーワードになります。）に基づく学習プログラムの提供を進めて下さい。」、「地域社会と連携してください。」、「学習に起因する動機などを細かく分析したほうが良い。」、それから最後に、「この研究終了後もこのプログラムはいいシステムなので継続してください。」ということが要望されていました。それから、AAA（全米科学教育協会）とかICOM（国際博物館会議）とかの様々な国外や国内の学会などで発表した「課題解決型学習プログラムを提供してください。」、「継続的なテーマを設定する必要がある。」、「情報機器の進歩によってシステムを変えざるを得ないのではないか。」などのような様々な意見をいただきました。特に「オープンサイエンス」や新しい科学などへの対応というのも必要ではないかということが、特に言われました。

その結果、我々の研究では具体的にサイエンスカフェであるとかシナリオワークショップであるとか、ディベートであるとか、ケーススタディとかゲームとかプレゼンテーションとか様々な旧来の方法や新しい手法を使ったプログラムを開発しておりますけど、後でまた発表があると思いますが、このプロジェクトで、アルバム・ディクショナリーという新しい方法を1つ見つけることができました。

そこで、先ほどの本間さんのウェブ調査の中で、記述式のところを分析してみると学習者の動機というのは新しい体験をわくわくしたものを楽しいような体験をしたいという方と、お手

頃価格で子供の教育のために博物館を使っているとか、リフレッシュや気分転換のために使っている方であるとか、じっくりと好きなものを見るのに博物館を見ている方と、大きく4分類できるような動機があるということがわかってきました。で、そこで最後の話題になりますけれども、20のマス分類を今あげた5つの動機に基づいて、それぞれアートや文学を楽しむ体験発見型の希望者、1の領域になります。斜めに右下、中央になりますけど、学校教育と連携したアクティブラーニングみたいなものであるとか、それから3番目としては熟年層に対する社会課題に対するテーマに対する、今はプログラムが不足していますけど、こういった領域も必要じゃないかと。それから4番目の領域として実年層に対するプログラムとか、未就学児童に対するプログラムを特別考える必要があるんじゃないかということで、学習方法と学習動機を見据えた領域を設定して今後のプログラムを設定するといいいのではないかと思います。結論になりますけど、今後の課題と方向性ですけど、課題解決型や社会課題に対するプログラムをさらに充実する必要があるとあって、そのためには継続的なテーマの設定が必要ではないか。それから情報環境の変化に対応するために、公開されているSNSの利用と、自己管理という、個人情報の管理という面では新たな課題が出てきたということでもあります。それからデータベース、教育プログラムを今、700幾つ持っておりますけど、そのオープン化するとともに著作権の保護も必要であるということで、学芸員の新しい能力、リテラシーが必要になるということになります。

それから「知の循環型社会における対応型博物館」、すなわち本プロジェクトが目指すものについては、利用者と共に成長する博物館連携を促進するテーマ設定が必要であるとの結論になりました。テーマ設定については、いろいろなレベルがありますが、博物館同士の場合には、昨日、池本部長のほうから紹介された「アントロポセン、人類の時代」という大きなテーマ設定にすることも、様々な館をつなぐ共通テーマとしてなり立つのではないかと、ということが本研究の今後の方向性の一つとして出てまいりました。今後の研究に期待したいところです。

話題提供**Approaching Science Literacy through Taman Pintar' s Perspective****Nia DIANTI****(Taman Pintar Science Center, Yogyakarta, Indonesia)**

○司会 それではお待ちいただきました。続きまして PCALi の研究協力機関であるインドネシア タマンピンターサイエンスセンターの Nia DIANTI さんからタマンピンターの取り組みから科学リテラシーを考えるという趣旨でインドネシアにおける本研究の話題提供を頂きます。それでは Nia DIANTI さん、よろしくお願いいたします。

○Ms. Nia DIANTI, Analyst, Taman Pintar Science Center Thank you very much for this opportunity. Good afternoon, ladies and gentlemen. First of all, I want to introduce myself. My name is Nia DIANTI. I'm from Taman Pintar Science Center, Yogyakarta, Indonesia. I want to say thank you, especially for my colleagues, our colleagues from Kahaku, for letting us get involved in this great research, in this great project. Today, I'm going to deliver my presentation about our experience when we run the Album Dictionary program. Also, I want to give an overview of some information about Taman Pintar itself. Before I start my presentation, I want to ask some questions. Is there any one of you — before this symposium have you ever heard about Indonesia before? Can you raise your hand? Who knows Indonesia? Okay, that's good. That's great. Because the last time I gave my presentation in another country, no one knew where Indonesia was. That made me very nervous. That's good. That's all for ice-breaking today.

My presentation outline for today: first, I will introduce about Taman Pintar itself, a place where I work; second, I will share our experience about our effort to attempt science literacy in Indonesia, especially in Yogyakarta, where Taman Pintar is located; and third, the last one, I'm going to share our experience when we ran the Album Dictionary program and the result that we got from that.

This is my first question. Where is Taman Pintar? Here we are. We're in Indonesia and exactly in the center of Java. This is where we are. If you know something about Indonesia — this is Indonesia, this is Singapore, and this is Malaysia. Next, a little information about Taman Pintar. We are located in Yogyakarta, Central Java Indonesia. We are a newborn science center, very new, because we just started to build in 2006 and fully opened to the public from December 2008. We are fully owned and ran by the local government of Yogyakarta — and the one, the most important thing is we also are one of the pioneers of the Association of Science Center in Indonesia (ASCI), which was established in 2013 in Jakarta. For your information, the oldest science center in Indonesia itself had just been built in 1991 in Jakarta, and long after that there is no science center which was built, and we are the second center that was opened in Indonesia.

ASCI itself — the Association itself has 11 members from several provinces in Indonesia. We really hope by joining this kind of symposium, it will develop our knowledge. We really hope that ASCI, the members of ASCI itself in Indonesia, will grow as our new government gives more attention and concern.

They have a new plan to build like 100 science centers around Indonesia, and I do hope that my government really implements that plan.

Okay, about Taman Pintar itself — we consist of five main zones, and the first one is Gedung Oval or oval building. Inside oval building you can see several educational zones, and several permanent exhibitions, like prehistoric life, aquarium, freshwater aquarium, nuclear zone, etc. The second one is a square building, and inside the square building you can find another educational zone and permanent exhibitions, such as motorcycle technology because the most users of motorcycles are in Indonesia. Many people are using motorcycles in Indonesia, so we have motorcycle technology here, and also, here you can find the history about Indonesia and also Indonesian culture — sport and broadcast zone, and others. The third one is the planetarium. We have a very small planetarium or tiny planetarium, but we can be proud, because this is the one and only digital planetarium in Indonesia which still runs. The next is Gedung Paud or early childhood education building. This exhibition or this building is particularly for children, aged two years until seven years, and we also encourage their independence, because we teach them how to learn by themselves. In this building, parents are not allowed to accompany their children. Probably this is a little bit different with ComPaSS, but because the main aim of this building is to increase the independence of children themselves.

The last one is Kampung Kerajinan. This is the craft village, because Indonesia is very, very rich in culture and crafts, so we built this exhibition, this zone. In this place, visitors can play with clay. They can create their own creativity, and they can learn how to make batik, a special fabric from Indonesia, and also children can paint clay pottery in this place. They can take their creation as a souvenir. That's a little bit about Taman Pintar.

Next, I'm to share about how our effort to achieve literacy in our audience is going, because science literacy itself in Indonesia is a very, very new thing. Even the science center itself is new, so we have to arrange our own strategy. We should arrange our own definition about science literacy itself. We knew that achieving a science literate society is very hard. We try from very beginning. We encourage — so we have a strategy to encourage the audience. First, our model for them is to explore our exhibition in Taman Pintar. I can say that actually the main definition about science literacy is probably the same in all places. But how we, if we are to attempt this goal, is probably different from one place to another place, probably because there are some differences in terms of cultural backgrounds or society backgrounds. So, we adjust our strategy so it can be implemented in our science center.

As we see in the picture, the question is then, why we should encourage visitors? The answer is because the complexity and the rigidity of the learning process — I mean the formal learning process in school in Indonesia, especially from several decades ago — it has shaped the people's mindset about science itself as an uninteresting subject to learn, or in the worse term, we can say that science is a scary thing to learn. Even almost all of children would say that science is like a horror movie and maybe boring — something that will make you sleepy if you want to learn science. That's why we want to, here in our science center, change this mindset.

Then, how can we change their mindset? The answer is by introducing them with a new way to learn science. We want to show them that science is not a scary thing that you learn. That science is actually fun things, very interesting things, and so challenging that, you can learn and you can find in your daily life. After we provide exhibition and education tools, which are interesting for children and fun, we do hope that it will increase their interest — it will raise their curiosity. They will start to say, “Science is not difficult. Science is not horrible, but these are interesting things to learn.” Our assumption after their curiosity is raised is that they will have willingness to learn. They will be eager to learn what science itself is. Finally, after they fall in love with what we call science, they will learn by themselves, and they can know from their own willingness, and they can understand what science is, and finally, probably, this is what we call science literacy.

Like I’ve said before, science literacy is a relatively new thing in Indonesia. We had to follow such things like what I have mentioned before to attain science literacy, especially in Indonesia. I shared this experience based on our education background and our society background. Like what I’ve said, based on condition of the prevalent education background of our society, like several years ago — several decades ago probably — Indonesia had a very bad educational system. At school, they think that science is a scary thing and only one-way communication in class — formal learning, only one way communication — children cannot interact with their teacher. We want to change this mindset. Based on this condition, we also realized that to make people literate meant to encourage visitors, especially children, to question, to think, and to explore the scientific phenomena that happen around them. We do hope that through our learning tools and through our exhibition in Taman Pintar, we want to, like what I’ve said before, welcome a new fun way in learning science. Therefore, in our science center, we provide several zones that each combine interactive props and signage.

In addition, to support our exhibition, we also had designed several programs, or education activities, such as Robotik Short Course, Robot Competition, Water Rocket Workshop, Water Rocket Competition, and Student Science Competition. All of these activities are annual programs in our science center, and we are really glad because year by year, the participants increase. From the first time, we only held these competitions at the local level only for one region, but now we’ve held these for national competitions, so all students around Indonesia participate in these activities, and we’re really glad about that.

However, as a newborn science center, of course, we face so many challenges during our effort to attain our goal. I think the most prominent challenge is that the science center itself has not become a popular place to visit to learn science in Indonesia. Like what I’ve said before, in fact in Indonesia there are only 11 science centers. Many people do not know what a science center is for — is it a kind of place to play or to work? They don’t understand about that. We undergo an intense promotion program, and beside promotion as the term of advertising, we also run activities to attract them.

We are visiting several schools in outskirts areas through a program called Taman Pintar Roadshow. We visit several schools, and we run hands-on science programs, and we bring several exhibitions there and this will always be very interesting. I mean, this is my favorite activity . I always join this activity. Children in outskirts areas, they never have imagined that science can be that fun. I’ve seen their faces

when we held such activities, and they become so interested with science. It's so wonderful to have this kind of program in Indonesia.

The next thing is about the Album Dictionary. This is the last part of my presentation. I think I would not last more than thirty minutes, because I already donated my time for Mr. Hannu. Thank you. Okay, this last thing is about Album Dictionary. Album Dictionary workshop is one activity in the PCALi project. To follow it, our program measures exhibition and educational activity. All of this time, Taman Pintar relies on surveys that we conduct per semester and also internal discussion among management officers. We believe that this is still far from the perfect measurement in terms of how to measure how successful the program is. We still, in our effort to make this more perfect — and yes, unfortunately, of course, these surveys lack a question about how useful the knowledge and the information that they get from Taman Pintar. We gather a lot of information from another science center — how to improve this kind of survey or measurement. We are very glad that last year, several friends from Kahaku introduced an activity called Album Dictionary. After we learned about this program and activities, we decided to run this activity in Taman Pintar,

After we arranged a time table, finally we ran this program on January 2016. The program itself, we divided into two sessions. The first session is for junior and senior high school students. The participant is only — not many, because this is a new activity from us, so we want to really, really be involved in this activity, so we have to accompany all the participants. In this first session, the version that we use is a self-guided version. These are the tools that they use, smartphone and digital camera — and second one, on the next session, the participants are elementary students and college students.

This is the version used for the elementary student, because they don't know how to use a smartphone or internet properly, so they just use the gated version or paper version. The second one, the college student — they used their own digital camera, and they also used the self-guided version for this college student. For the elementary student, they are accompanied by a guide who helped them take a picture, so they can enjoy and explore the exhibition freely, and they won't be bothered with something like a laptop or a camera. The guide helped them to take a picture.

For your information, Album Dictionary itself is a kind of activity to know the audience, comment or respond about an exhibition that they see in the science center. This Album Dictionary workshop is connected to PCALi website or blog. What they write in the survey — this kind of activity, they can upload it into the PCALi blog. Another member of PCALi can access their comment or response, and they can build like interactive — or interact with other members of PCALi from around the world.

This is the picture when we run the program. These are several children who are involved in this activity, and this is the result of their work. As a new activity, we also have challenges, but there are two main challenges that we face. First is that this activity is not so easy for children. Children, especially elementary students, face difficulties to connect the words and their comment — connect the words that they choose from the blogs, and their comment, what they're feeling. They have difficulties to share what they're feeling, what their comment is, what their opinion about the exhibition is. There are some funny things here. Because they write their comment in the Indonesian language, we have to translate it into an

English version. The funny thing is that even in Indonesia itself, we — the staff has a translator — we have difficulties to understand what they mean, even in our own language. This is so funny. We don't know how to translate it into English, because in Indonesia, we cannot understand what they mean. That is one of our challenges.

The second one is that we need to adapt the system and to improve our facilities to make this kind of activity suitable to our society. For example, in Indonesia, the internet connection is not as fast as in Japan, probably. Yes, in some place, probably it can connect faster, but in other places, there are not even any internet connections. Internet is one of the barriers of this activity. The second one is the language barrier. Since the blog only provides two language, Japanese and English. For people, we just — their first language is not English or Japanese. I think it can be very difficult to enjoy this activity.

We also have the significance of the workshop to Taman Pintar, because this workshop is very interesting and very useful for us. Generally, Album Dictionary is a very interesting activity, and I really think that this activity can be a new way to measure or to assess how successful the program is or the activity that we run. Moreover, I think the result of this activity can also be used as an evaluation material, and to improve our survey, our research in the future. In the future we can adopt some points from AD Workshop, or if we can improve our facility, probably we can create a similar program or similar system that can facilitate society or audience in Indonesia.

And for the conclusion, I think that just a summary of what I have said. Taman Pintar is one of the science centers in Indonesia, we concerned with promoting science literacy among society, and the second one is done to formulate the strategy — like what I've said previously on how to achieve science literacy through several stages — encourage first, interest, learn, and then literate. Evaluation and program measurement is performed by visitor survey and internal meeting. And Album Dictionary workshop can enhance Taman Pintar's knowledge, and is very usable for us, and we know how to collect data and see our visitor responses, and follow it, our program, as well as to share the experience among the visitors around the world.

Okay, I think that's all my presentation. Thank you very much, and good afternoon.

○司会 それでは会場から質問を受け付けたいと思います。ご質問のある方は挙手の上でお名前とご質問を頂ければと思います。よろしくお願ひします。

○質問者 A 大変興味深いお話をありがとうございます。実際にインドネシアのサイエンスセンターでいろんな教育普及プログラムをやっているということで、そのアナウンスですね、参加者へのアナウンスというのはどのようにされていますか、教えてください。

○Ms. DIANTI Okay, thank you for your question. We have a website, our official website, we have — you can see a lot of information from Taman Pintar from www.tamanpintar.com. You can see from that our front page is on Facebook, on Twitter, on YouTube — you can find Taman Pintar. Also, we often advertise ourselves in local media, such as in newspapers. When we have certain particular activities like the Robot Competition, we directly contact all schools in Yogyakarta or around Indonesia. We directly send email or letters of invitation to them.

○司会 はい、もう1つ受け付けたいと思います。いかがでしょうか。

○質問者 B タマンピンターで学校の先生に、何かサイエンスリテラシーを高めるような取り組みをいらっしゃいますか。

○Ms. DIANTI We run — if I'm not mistaken, one program is still simultaneous with Robotik Workshop. We run two programs for the students themselves and for the teachers. There are separate workshops for each of them. But that's the only one we have for teachers. Not many. Thank you.

○質問者 B ありがとうございます。

○司会 それではお時間になりましたので、質問はここまでとしたと思います。DIANTIさん、ありがとうございました。

ポスターセッション

北海道, 東北, 関東, 関西, 九州, インドネシア各地区での実践事例ポスター発表

奥山 英登, 林 浩二, 武藤 恭子, 西嶋 昭二郎, Nia DIANTI

○司会 それでは、ポスターセッションを始めます。まず、ポスターセッションの実施者に1人2分以内でご自身の発表に関して簡単なお紹介をいただいてから各実施場所でのトークを行います。では、ポスターの発表の方はまずご登壇をお願いします。北から順番に、下手から並んでいただければと思いますので、奥山さんが一番、私寄りです。その後、日本の北側から順番に発表していきますので、福島、関東、関西地域、そして九州地域、そして、という順番で行います。それでは順番にポスターの内容について簡単にご紹介いただければと思います。では、奥山さんからよろしくお願いします。

○奥山氏 はい、北海道からやってまいりました奥山と申します。私のポスターはそちらのほうにございます。で、北海道は、旭川市旭山動物園、旭川市科学館、旭川市博物館、そして帯広市に帯広動物園、帯広百年記念館、そして美幌町に美幌博物館という、合わせて6つの博物館がPCALiの博物館として、登録しております、そこでいろんな学習プログラムを皆で取り組んでおります。いろいろ地区がありますが、こういっては何ですが、北海道が一番頑張ってるかなと思っています。そんな様子をちょっと紹介したいと思っています。北海道地区の博物館の主だったプログラムを紹介、そちらのほうでしますので、ぜひご覧になっていただきたいと思ひますし、英語もちょびっとだけできるので、キーノートスピーカーの先生たちにもお越しいただきたいなと思ひます。以上です。

○司会 はい、私は司会として登壇したもののなんですけど、本日、福島大学総合教育センターの岡田努先生なんですけど、ご都合によりましてお休みとなっております、ポスターだけ皆様から向かって左側の一番後ろにございます緑色のものがポスターとなっております。紹介を頂いておりますので、私が読み上げをさせていただきます。

東北地区では福島県において昆虫をテーマにした博物館、ムシテックワールドと、福島大学が国立研究開発法人科学技術振興機構から外部資金で運営していた福島サイエンスプラットフォームを中心に活動していました。ムシテックワールドでは昆虫や身近な生活をテーマにしたプログラム、福島サイエンスプラットフォームでは県内の参加機関の研究内容をわかりやすく伝えるためのプログラムを実施していました。しかし、東日本大震災の原発事故以降は福島サイエンスプラットフォームでは地域と繋がりを持つ教育として、放射線教育も取り扱っています。小中学校を中心にした、放射線からいかに身を守るかを主眼に置いたプログラムを行いました。また、公的試験研究機関の放射線関連普及事業にも携わりましたが、最初のうちは霧箱実験やサーベイメーター測定実験から、放射線モニタリング分析調査の見学ツアー、測定器の

仕組みや測定方法の展示など、より市民目線に立った内容へと徐々に変化をしていきました。今回は空の学習プログラムの実態を中心に、今後の課題についての報告をポスターでまとめましたので、後ろのほうでご覧いただければと思います、ということです。以上です。

○林氏 千葉県立中央博物館、林と申します、よろしくお願いします。今回のPCALiプロジェクトでは関東地方では千葉地区で千葉市科学館と千葉県立中央博物館、私どもの博物館から、他の県では、ミュージアムパーク茨城県自然博物館と神奈川県立生命の星地球博物館でもこのPCALiのプログラムが開催されました。千葉市科学館で私のバディとして一緒に仕事をしていた小川達也さんは、国立科学博物館に移ってしまいました、今日は司会をしています、はい。千葉地区の活動の特徴は2つあります。1つは社会課題、生活に密着した課題を取り上げたこと。それからもう1つは対話的な活動を中心にしたことです。ポスターが一番皆さんから見て右手の一番前のところにありますね。小川達也さんと私はともにSTS、科学、技術、社会といわれる協会分野に関心がありました。社会における科学や技術のありかたに関心を持ってきたということです。で、時間ないですね、20のマス目の話がいっぱい出ていますが、全体として、感じる、知る、というプログラムが多くて、大人を対象にした、考える、行動するというプログラムが少ないのは明らかでした。そこで私達は自分たちの館で、考える、それから行動するというプログラムをやろうと思いました。そういうことを実現するためには当然ですが一方的なレクチャーだけで済むわけではないので、対話的な方法が必要になります。食中毒、鳥インフルエンザ、電磁波、それから感染症、そういったプログラムを取り上げました。どうぞ、ご覧においでください。ありがとうございました。

○武藤氏 関西地区の滋賀県から琵琶湖博物館、近江商人博物館、能登川博物館、西堀榮三郎記念探検の殿堂、世界凧博物館の5館で参加させていただきました。西堀榮三郎記念探検の殿堂の武藤と申します。当館は、去年までは職員が3人だけで内、正規職員が1名というとても小さい館でして、今回参加した館は、ほとんど同じ小規模の館です。だから協力しあうことが日常業務で多くありまして、今回PCALiに参加させていただくのも比較的スムーズに情報交換ができました。館同士の協力だけではなく、市民の皆さんとも協力して事業運営を行っているという現状があります。特に、技術者をリタイアされた方に、事業に参加してもらって、ロボットのプログラミングの教育を子どもたちにしてもらうような、世代間を超えて技術を継承し、その世界の興味関心を深める事業を展開しています。もし興味持っていただけましたらお声がけください。よろしくお願いいたします。

○西嶋氏 こんにちは、九州班の西嶋と申します。九州班は、九州産業大学美術館、九州大学総合研究博物館、海の中道、海洋生体科学館、CLCワークスで構成されています。私達はこの3年間、試行錯誤をしながら取り組んできた、自然系動物系美術系という館種を超えた連続学習プログラムの研究開発について事例報告をしたいと思います。ポスターのほうは右後方にな

ります。昨日 ANDERSON 博士のお話を聞いて、大変刺激を受けまして、博士の長期的影響を支えるという意味で今年の見聞のツボを4つだけご紹介したいと思います。1つは利用者のアイデンティティを適合させることで、今回の連携学習プログラムの対象者は小学生で、彼らの言語獲得の基点となった絵本を中心にしてプログラムを開発しました。2つ目は来館者の来館後の学びのサポートです。プログラムは4回シリーズで行い、保護者をリサーチパートナーとして帰宅後の子供達の行動を書き留めてもらう驚き発見ノートというのを用意しました。3つ目は学びにおける人的交流で、人ともものをつなぐことで学芸員や学生などが一緒に参加しました。4つ目はテーマの説明の反復として、4回連続の活動なので、その中の統一テーマを動物として活動しました。また、詳しいことはポスターの前で説明したいと思いますのでよろしくお願ひします。以上です。

○Ms. DIANTI Okay, good afternoon again. My poster is over there. Basically, my poster explains the summary about my presentation today. From there you can see the picture of Taman Pintar in the first picture. That is our science center from the front of Taman Pintar, and the second picture is one of my favorite exhibitions. Children are enjoying the exhibition. They try the pedal generator, and the third picture is about when children participate in our Album Dictionary workshop. If you have question about my poster later, you can ask me, and I will be glad to answer your question. Thank you.

パネルディスカッション

司会 三島 美佐子

パネラー Jeffrey RUDOLPH, Hannu SALMI, Nia DIANTI, 坂東 元,
北村 美香, 佐久間 裕司, 奥山 英登, 小川 義和

○司会 それでは再開いたします。ここからはパネルディスカッションです。ではまず初めにパネルディスカッションのパネリストをご紹介します。皆様から向かって右側から本日も講演いただきました Jeffrey RUDOLPH さん、そして Hannu SALMI さん、Nia DIANTI さん、そして、真ん中のエリアですけれども、旭川市立旭山動物園の前飼育係である奥山 英登さん、そして旭川市在住で、PCALi をよくご利用くださっている佐久間 裕司さん。琵琶湖博物館の特別研究員であります北村 美香さん、そして PCALi の教育機関である旭川市立旭山動物園の坂東 元 園長、そして、本研究の研究代表者である小川 義和。そして、皆様から向かって一番左側にいらっしゃります、このパネルディスカッションの司会を頂きます、本研究の研究分担者である九州大学総合研究初物間の三島 美佐子さんです。

それではここからは、私から司会をバトンタッチいたしまして、三島先生から、知の循環型社会におけるミュージアムリテラシーに関するディスカッションを行っていただきたいと思えます。それでは、三島先生、よろしくお願ひします。

○三島准教授 それでは、これから司会を引き継ぎまして、私、三島が進めさせていただきます。お前は何かと思ってるかもしれませんが、元々私、生物学を専攻しまして、九州大学総合研究博物館に着任した後、今は大学博物館のマネジメントであるとかそのありかたについて実践的研究に基づいて取り組んでおります。

今日、Jeffrey さんのスペースシャトルを見て、私がなぜ理系を目指したかという、一番最初にスペースシャトルが帰還した、あれを見て、NASA に行きたいなって思ったのがまず1つの動機ですね。あと、Hannu さんが、ちょっとジェンダーに関わるお話をされてたと思いますが、私が生まれたのはアポロが月面着陸初めてした年です。そのころまだ、日本は、まだ日本をお年を召した方は、女は大学行かなくていいとか、平気で言う時代だったんですね。私はそういうものに非常に反発を覚えまして、じゃあ私は理系行くわみたいな、そういうモチベーションもあるわけですね。それで実質、ここの壇の上に立っておりますので、あながち、そういう軋轢がっていうお話もあったと思いますけど、あながち悪くないのかもしれないと思ったりします。このセッションでは、私も長年サイエンスカフェなどをやってきた身ではありますので、極力双方向性というのを大切にしていきたいなと思えます。皆さんを眠らせてくれないという想いでやっていきますので、突然、皆さんにもお話を振るかもしれませんが、会場の皆さんにもご協力いただくこともあると思えますので、よろしくお願ひいたします。

このセッションの一応、到達点というか、皆さん、御心におとどめ置きしてほしいことをぶっちゃけでどんどん言っていきます。要は、今日のシンポジウムも、先生方、来ていただいているのも、基盤研究という巨額の国費を投資している研究費によるものなわけです。最終年度を迎えまして、そろそろどういう風にきちんと成果をまとめるべきか、そして、このプロジェクトの中ではPCALiという、生ものですね、何というか、インタラクティブなシステムを開発してしまったわけで、これをじゃあ、どうするのかというところを本気で考えないといけない時期に来ています。で、このセッションの要旨に書いてありますタイトルとしては、すいません、知の循環型社会におけるミュージアムリテラシーを考えるということではあるんですけども、それにとらわれず、いろんなお話を聞きながら、この科研の成果ないしそれが実際に社会にそして、人々にどのように役立つのか、役立てられるのかという視点で皆さんちょっと、お話を聞いておいていただければと思います。で、ぜひ、ここを、建設的な場にして、有意義な時間を共有したいと思っています。皆さんには本音で語ってくださいとお願いをしています。何かあったら責任は全て小川さんがとります。ちょっとそれで、時間がオーバーすることがあるかもしれませんが、なるべく時間はキープできるように努力いたしますので、よろしくお願ひします。すいません、話しすぎました。

じゃあ、まず初めに、管理者、学芸員、利用者という大きな3つのステークホルダーのお話をそれぞれ生のお話を聞いて行きたいと思ひますので、まずは管理者＝園長さんという立場で、坂東さんからお話を頂きたいと思ひます。よろしくお願ひします。

○坂東園長 はい、旭山動物園、坂東です、よろしくお願ひします。今、管理者って言われたんですけど、うちの動物園もこのPCALiのほうで参加させていただいて、っていうかわりからここにいるのかなと思ひているんですけど、管理者的なというよりも、動物園っていうそのものだったりとか、そういうところから、少し、リテラシーとかそういうことも含めてお話をちょっとだけさせていただければと思ひます。で、自分はもう、さっき午前中からお話を聞いて、SALMIさんのエデュテイメントがまさに動物園の目指すところなんだなということすごく感動して効かせていただきました。少しそっち、プレゼンありますので、そっちに移動しますね。

で、動物園は、日本の動物園って、今回、ミュージアムリテラシーっていうんですけど、そもそも日本の動物園ってミュージアムって捉えられているのかというと、法的なこともそうだし、いろんな社会的な位置づけとして必ずしもミュージアムでないですね。例えば公園法で管理されていたりとか、動物の取り扱いに関しては環境省の動物取扱業っていう業態なんですね。ペット屋さんと同じ扱いなんですよ、動物園そのものは。だからそういう中で教育だったりそういうことを考えていかないといけないという、立ち位置がすごく、たぶん欧米なんかとはずいぶん違う立ち位置なのかなと思ひます。で、やっぱりその動物園というのは、動物園に

行く動機が、例えば動物のことを何か調べたくて行くということではないですよ。例えば、科学館とか、博物館のように、何か少し目的があって行くということではなくて、例えばパンダが見たいって言っても、そのパンダの生物学的なことを知りたくて行くわけではないですよ。本当かわいいから行ってみたいとか、楽しいから行ってみたいとか。例えばデートの場としていいとか、家族旅行で行くにはいいとか、すごく間口が広いですね。その来てくれた人達に、地球上で生きている生き物、人以外の生き物は動物園でしか扱えないという一面があって、今の環境問題とかこれからの僕らの生き物たちがどんどん絶滅していく過程の中で、そこに何か歯止めをかけたとか、そのことを動物たちは見ることから自分たちの暮らしを見直すことに繋がっていく場としてすごく大きな役割が本当はあるんだろうと思います。

で、今回、タイトル、すいません、アナログ・デジタルって書いたんですけど、僕、動物っていうのは生ものなんですよ。動物を見てもらって入るんですけど、例えばここで先ほど展示のほうを見たんですけど、例えばはく製にするとか、骨格標本にするとか、例えば顕微鏡で見るとか、そういう加工というか味付けができない、あくまでもそこにいる命、生き方、生き物として何を感じてもらえるのかというところにやっぱり行きつくので、そういう意味では動物園はアナログな世界な感覚がすごく強くあります。その中で、こういう風にデジタルの時代になって、いろんな情報だったり発信することも共有することも理解することもデジタルから入ってくるのがすごく多くなって、その組み合わせ方、そのかみ合い方っていうのがすごく難しい立ち位置になったのかなと思います。本当に、例えば食べ物で言うと動物園ってマグロの刺身みたいな、そのものでしか勝負するしかないというところで、けどデジタルというと、似てみたり焼いてみたり塩を振ってみたりみたいな、そんな違いがあるような気がするんですね。自分の思い通りに加工できてしまうという、デジタルというのは、その難しさがあると思います。

今回のテーマに合うかどうかわからないんですけど、プレゼンを作って来ちゃったところがあるので、ちょっとうちの動物園のリテラシー的な、動物と来園者を繋ぐという懸け橋という意味でのそもそものきっかけみたいところだけアナログ的な話をしてお話しして自分の話は終わろうと思います。自分、旭山動物園に入ったのは30年前なんですけど、まだパソコンというのが普及していない、ほんとにパーソナルコンピューターって読んで、それこそまだDOSの時代だったころの、まだまだ媒体としては全くメジャーに使えるものではなかった時代ですね。そのころに、一度、旭山動物園は、つまらないからなくしちゃえって言われていた動物園だったんですね。これ、アザラシの施設の写真なんですけど、本当にただ浅いプールにアザラシが泳いでいるだけっていう、だからつまらない、むしろかわいそう、面白くない、というような感情で見られていました。ただ、日本の動物園の歴史というのは、珍しいものを追いかける、すごく見世物的な要素が強い中でずっと維持されてきたという歴史が自分はあると

思うんですね。日本では「客寄せパンダ」という言葉が当たり前に使われるように、それがほとんどに象徴的に、動物園の評価軸というのは何を伝えたかということよりもどれだけ人が入ったか、そこだけに特化して評価をされてきて。だから入園者を追うので、珍しい動物を追ってしまったという歴史がずっとあると思います。

その中でちょうど自分が入った、昭和の終わり、平成にかけてですね、ラッコのブームというのが起きました。そのラッコのブームだから見に来てやるわけですね。うちで北海道で初めてだったりとかかわいいから見に来てやるわけですね。そうすると人は比較をしながら相対的にもものを見る生き物なので、その中で色あせる生き物が必ず出てきます。素材的に必ず出てきます。その当時典型的に色あせたのがアザラシなんですね。何となくどこにでもいる動物だったからです。で、お客さんがアザラシのところに来ると、なんだラッコいないのって必ず聞いてくるような時代になるわけですね。その中で自分は教育というのを意識していたわけではないんですけど、動物は遠足だったり、子供のために行く場所という意味では大人が連れて行く場所だったんですね、それとしては定番としてあって、学校なんかでも来るんですね。遠足としてきます。すると子供たちは、アザラシをアザラシとして見れるんですよ。比較じゃなくアザラシを見れるので、何の変哲もない泳ぎ回っているアザラシをじっと見れる、模様など色など、耳どうなってるの、目はどうなってるの、鼻どうなってるの、指なのひれなの、次々に自分の中で発見があるんですね。で、ずっと見てます。だけど、先生、大人は毎年見るし、なんか知ったつもりになった動物なので、先生としてはハイ、次行くよっていうタイミングを見計らってることになるんですよ。次行くよって言うと子供たち、まずごねるんですね、もうちょっと見たいってごねます。先生もまたしばらく見てるんですけど、それをはたから観察していると、先生がどンドンイライラしてくるのがわかるんですね。早くそこから次に行かなきゃということになるんですね。もうぎりぎりまでいて、次に行くよと。子供たちがまた見たいって言うと、その当時、先生も、大人が言う言葉が本当決まってる、「これ、ラッコじゃないよ」って必ず言ったんですよ。「これ、ただのアザラシだよ」って言い方をして、それから子供たちを引っぱがして次に連れて行くという。

で、それが、大人はその当時の価値観の中にいるので仕方がないのかもしれない。だけど、自分はすごく残念だったのが、それを聞いた子供たちの反応だったんですね。自分がすごく素晴らしい、すごいついて思ってたのが、先生が、親が、これはただのアザラシなんだよって言ったら、ああなんだ、ただのアザラシだったのって、要するに、大人の価値観っていうのが子供に移っていくっていう瞬間ですよ。でも、今の環境問題、いろんな生き物たちの暮らしを追い詰めてるっていうのは、今僕らが動かしてる社会っていう場にいる、社会を動かしてる側の大人なんですね。だから僕ら、大人と同じ価値観を子供に、移していったんでは未来が変わらない、そのことが本当に悲しかったんです。だけど、当時は本当に聞き捨てならなくて先生

のところの追いかけて行って、先生、今、ただのアザラシって言ったけどどこがただのアザラシなのか説明してくれて、噛みついてよくケンカしていました。いや、本当になってました。じゃあ、誰がただのアザラシにしたのかというと水族館、生き物を扱ってる側が、生き物の価値には差があるんですよって見せてきた、そのことが本当に自分は許せなかったっていうか、うちにはラッコなんか買うお金はなかったというのもあるんですけど、それがずっと原点になりました。その中で、自分たちが本当につまらなくなつてなくなろうとして、だって動物園がしてそこに生き物がいて、その動物園をつまらなくして、そのお荷物から動物園を無くしてしまえっていう、この組み立てであれば、動物園は最初からなかったほうが良かったんですね。たぶん。だからそれじゃいけないだろうと。だから本当にどんな生き物でも素晴らしいんだよってことを伝えようということで、当時お金もなく、30年前なんですけど、お金もないし、何もなかったんですけど、喋ることくらいできるだろうと、あの動物は自分のことは自慢してくれない、お客さんにはその価値が全く見えていない、そういう風に見て燃える工夫も自分達にはできない、でもお金なくてもしゃべるくらいはできるだろうということで、あのワンポイントガイドというのを自発的に始めたっていうのが今の旭山動物園に出る原点です。

旭山動物園の紹介がないので何言ってるんだって言われるかもしれないんですけど、一応、全国区になった動物園になったんですけども、だから入園者を増やそうじゃなかったんですね。今、ちょうど、午前中からお話を聞かせていただいたら、やっぱりリテラシーというか考え方の原点みたいなこと、ずっと30年前位にうち、やってたんだなって、旭山動物園はすごかったんだなって思いながらいるんですけど。それで今、管理者としてという立場っていうのはあまり自分もまだ現場の人間でいるつもりでいるので、なかなか管理者になりきれてないんですけど、本当に、何かマニュアルを作るってことではなくて、特に生き物に関しては、百人にたら百人の見方が違うはず、感じ方が違うはずなので、動物園の側の職員が伝える時にも、それぞれの自分の言葉で伝えましょうということで、どんどんいろんな取り組みを拡大して言っています。当然、デジタル的なものも必要だと思うんですけど、やはり足を運んでいただいて伝えること、でも足を運んでもらわないと伝えられないので、動物園そのものの魅力というのを、パンダだコアラだ、ラッコだに頼らないで作って行かなきゃいけない、そこが、やっぱり旭山動物園がすごくいろんな注目を集めた原点だったのかなって思います。

全然、苦しいまとめなんですけど、だから、本当に、かわいいから、見てみたからって動物園には圧倒的に来るので、やっぱりかわいいを科学しようってことだったりとか、擬人化、なんで擬人化しやすい動物、擬人化しにくい動物がいるのかというのを科学しようみたいなところから切り口を持って行くと、人間の持つ動物感だったり、これからの共存の未来だったりとか、そういうことに繋がっていくのかなみたいに、お話を聞かせていただきながら思いま

した。なんか、テーマと沿ってるかどうかわからないのですが、僕の話は、あまり管理者的な立場じゃなかったんですけど、これで終わります、ありがとうございます。

○三島准教授 じゃあとりあえず一通り話題提供をお伺いしてから議論のほうに入りたいと思いますので、次は北村さん、滋賀のエリアでPCALiの現場で、学芸員的な立場で携わっていらっしゃる生の声をお伺いしたいと思います。よろしく願いいたします。

○北村氏 よろしく願いいたします。琵琶湖博物館の北村です。私達は関西地区での実施として、滋賀県を中心に、先ほどポスターの発表をさせていただいた武藤さんがいらっしゃる東近江市で4館ご加入いただいている協力館の方と、少し距離は離れますが、岐阜県立博物館さんで活動をしてまいりました。岐阜県立博物館さんは、協力館となられてから日が浅く、連携としての動きはこれからのところがありますが、実際に現場で携わった学芸員やスタッフとしての立場で感じたことを、ご紹介させていただければと思っています。

まず、前写しているスライドですが、イベントを実施する際にPCALiの会員さんに対してのご案内用を使用しているものです。琵琶湖博物館でイベントを実施する際は、PCALiの会員を含め、たくさん参加者が来られます。なので、参加者お一人お一人に対し、PCALiの会員さんかどうかの確認というのが、実は難しい状態です。もちろんお声がけはしますが、全員へ声が届かない時もあるので、このよう案内をA3で作成し、受付に掲示して「PCALiの会員はお声かけてください」「興味を持った方も声をかけてください」というかたちで日々の活動をさせていただいています。

連携の内容に関しては先ほど武藤さんから詳しくご説明をさせていただきましたので、後ほど関心を持って下さった方がいらっしゃいましたら、あちらのポスターで確認していただければと思います。滋賀県内で連携事業を実施しているのは、地域に密着した小規模な博物館です。学芸員が1人だったり、職員が全員で3人のような小さな博物館同士の連携が、このプロジェクトの中でどのような役割を持つことができるのか。また、PCALiのシステムに対し、どんなアプローチができるのかを考えました。各館、現状の業務が手一杯の状況なので、新規で何かを立ち上げて実施したり、プロジェクトを進めていくというのは、実質不可能に近い状態です。年間の事業計画が立てられた後だったということもあり、これまで取り組んできた既存の事業や、既存のネットワーク、普段使っているものなどを活用してPCALiに反映させた場合、どのようなことがわかり、成果としてえることができるのかを意識して取り組むようにしました。その中のひとつとして、それぞれの館が行っているイベントの中から、PCALiのねらいに近く、協力館同士の連携に向けて共通テーマを決め、目的達成が可能な自館のイベントを選んで登録をすることになりました。連携事業周知のための広報媒体としてチラシを作成し、PCALiの紹介と一緒に、こういうイベントがありますよ、情報も知れますよ、よかったらいろんな館を回ってみて、体験してみたらどうですかと、東近江市内の全小学校児童へ配布し、

地域の方にも働きかけをおこないました。また、PCALi の協力館であることが分かるように、共通のミニのぼりを作成しました。他にも、協力館であるサインを、館の方が手作りで作ってくださることもあります。関西地区の協力館は、館種が人文系から自然科学系、総合と、バラエティに富んでいます。このような特性も活かし、さまざまな経験ができるような連携イベントを意識して実施をしてきました。

その他には、滋賀県内の博物館などの有志が年に一度、大きなショッピングモールで、それぞれの博物館の紹介をしたり、ワークショップなどを実施するイベントを、これまで10年開催しているという実績があります。このイベントに、PCALi の協力館も参加をしているので、既存のネットワークを使った展開も実施できました。事務局にも出展をしていただき、その場を活用してPCALi のご紹介やプログラムのご紹介を、参加者はもちろんですが、出展されている他の館の方にもお伝えすることができました。

最後に、同じプログラムをそれぞれの館で実施し、各館の特性などを検証することを目的に、旭山動物園さんが作られたアルバム・ディクショナリーのプログラムを実施してみました。このプログラムは、事務局がバージョンアップしながら広い対象者へ実施されてきましたので、是非とも滋賀のでも実施してみようと考え、東近江市の3館にご協力いただいて実施することができました。今まで培ってきたプログラムの汎用性があるかどうかや、自分たちの館で実施するとどのような動きが見れるのかも、一緒に考えさせていただいております。

このように、これまでにあったネットワークや、学習資源、事業をベースとしながらの活動でしたが、この研究プロジェクトや、PCALi のシステム関わらせていただく中で、学芸員や現場のスタッフとしての立場から2つ課題があるのではないかと感じました。まずひとつめですが、PCALi システムにプログラム内容などを入力する際、物理的な手間がどうしてもかかってきてしまいます。これが、自分の館の展示準備やイベントなどの事業と被ってしまう夏休み前の時期などは、どうしても後回しになりがちでした。新規入会の方の情報入力なども、やはり自分が多忙になるほど負担に思う時もありました。ふたつめとして、自分たちの館で実施するイベントを実施する際、特に少人数の館の場合ですが、イベント自体を運営するスタッフ数も少ない中で、PCALi 入会への勧誘であったり、参加された方の記録を取るという作業ができなかったケースも実はありました。そのような状況の中で、参加者の方の履歴の管理が実際のところ、満足にできたかどうかの判断に困るところもありました。できなかったことも中にはあったので、もう少し連携という意味で、それぞれの状況を把握した上で、何か改善できるような、フォローし合えるような施策をもっと考えて取り組めばよかったかなと思っています。

これまでを振り返り、もう一点感じたことがありました。この研究プロジェクトに参加し、PCALi システムの運用に関して、自分の館の中でも、興味関心を持ってくれた学芸員やスタ

ッばかりでは、残念ながらありませんでした。特に、組織の大きい琵琶湖博物館の場合は学芸員が30名おられますので、お一人づつになかなか説明する時間が取れなかったということがあったので、もう少し情報の共有であったりとか、理解度を上げる必要があったと反省として思っています。館の中での理解を深めることが、やはりシステムを円滑に運用するうえでは必要なことです。この件に関して、もっと改善できることがあったのではないかと感じております。

課題はたくさんある中ですが、実施して良かったこともありました。まずひとつめとして、自分たちがこれまで実施してきたプログラムに関して、あまり振り返りをする時間が取れていなかったというのがあります。PCALiシステムにプログラムの情報を入力する際、目的やターゲットなどについて、改めて振り返る時間になりました。実はとても大事なことです。つい日常の業務に埋もれてしまいがちなので、このような機会があることで、日々の小さな振り返りがずっと積み重なっていけるように感じました。

良かった点のふたつめですが、他館のイベント実施状況というのは、それぞれの館がホームページなどで情報発信はしていますが、なかなかまとまった状態で見れる機会がなく、検索するのに案外手間がかかります。それが、PCALiのシステムには集約されてあるので、他館の実施状況、プログラムの内容という情報収集がすごく簡単にできたので大変助かりました。

最後にみつめとして、全国規模や広範囲に向けての広報というのは、地方の小規模館では取り組みにくい状態です。そのような中で、PCALiの会員になると、お知らせがメールで届きますので、全国や海外にいらっしゃる方に向けて、自分たちの館の存在をお伝えするきっかけの情報発信やPRの場としても使わせてもらえたんじゃないかと思っています。

この研究プロジェクトは5年間の取り組みですが、実際に滋賀県の連携として動き出したのは、この1年半くらいでした。その中での変化としては、これまであまりPCALiに協力的じゃないと感じていた学芸員やスタッフたちが、取り組みが進む中で館内でPCALiという名前を聞く機会が増えるようになり、少しずつサイトなどを見てくれるようになっていました。会議などの席で話題にこそなりませんでしたが、日常的な話の中で、「PCALiを見ていると他の館では実は地学系のプログラムがあまりないね。」などが会話の中に出てくるように少しずつなりました。直接関わる機会は少ない人も、興味関心という面ではじわじわと広がってきていたのではないかと思っています。

それに、このPCALiのご案内をする際、実施目的や入会すると得られる情報などについて、かなり説明することが必要でした。そのお話をするのは手間はがかかりますが、博物館利用者との大事なコミュニケーションの時間になったんじゃないかなと思っています。その中で、他の博物館のことを聞かれたることもあり、ご自分が行ったことのある博物館のお話や、興味関心についてお話し下さることも多く、利用者のさまざまな情報が得られました。「もっとこれ

からどんどん増えてきたら面白いことができるかもね。」という、期待のお言葉もいただくことができました。

今になりやっと自分たちができることについて、ぼんやりと見えてきたように感じている関西ですが、少しずつでも利用者の意識の中に、PCALi や博物館というものの存在を示していきたいと思いつつ日々活動をしているのが現状です。雑多な話になってしまいましたが、これで関西地区からの報告を終わらせていただきます。ありがとうございました。

○三島准教授 ありがとうございました。この会場で、このPCALi の登録等に関わっている分担者等々はほぼ、同じ感想を持っていることと思います。途中、地学のプログラムは無いのってお話が出てきたと思うんですけど、このPCALi のシステムでは登録した教育プログラムがメールでこんな登録されましたよっていうのが自動で送信されるんですね。ですので、彼女が言ったのは地学系の学芸員が、そういうのを見るようになったと、その中で、あれ、他の館では地学系のプログラムが少ないねってことを気が付き始めたと、そういうことですね。はい、ありがとうございました。

そうしましたら、次はエデュケーターの立場の方とその利用者ですね、という立場の方から、話題提供をいただきます。奥山さんと佐久間さん、よろしくお願ひします。

○奥山氏 こんにちは。元・旭山動物園で飼育係をやっておりました奥山と申します。で、私のこちらにいらっしゃる方は佐久間さんといいます。こんにちは。

○佐久間氏 初めまして、佐久間と申します。よろしくお願ひいたします。

○奥山氏 で、佐久間さんはいったい何者なのかと言いますと、簡単に言ってしまうと私のお客さんです。動物園にいた時のお客さんとしてPCALi のユーザーとしてたくさん私のイベントに参加してくれた佐久間さんが、今回無理を言って出席していただきました。緊張していますか？

○佐久間氏 大丈夫です。

○奥山氏 国際シンポジウムという場でね。私のほうも緊張しているんですけど。私、元・飼育係、教育担当者として佐久間さんと、どんなかかわりを持ってきたのか、ちょっと生臭い話をしておこうと思うんですけど。今回のテーマはこれですよ。共に成長する。成長しましたか？佐久間さん。

○佐久間氏 このPCALi ができてですね。

○奥山氏 いきなり結論を言わないでください。ちょっとそんな話を合わせてしていこうかなと思うんですけど。佐久間さんと博物館、PCALi が始まる前の佐久間さんと博物館についてちょっと伺いたいと思うんですけど、佐久間さんは、お二人の小学生のお子さんがいらっしゃって、左がお兄ちゃん、名前は。

○佐久間氏 上の子は翔梧（ショウゴ）です。

○奥山氏 で、下の子が右で。

○佐久間氏 はい、大輝(ダイキ)です。

○奥山氏 翔梧(ショウゴ)くんと大輝(ダイキ)くんの2人のお子さんと一緒に来てくれる方で、私の佐久間さんに対する印象は、PCALiが始まる前の印象は、小学生の男の子お二人とお父さんがよくきてくださるなあという程度でしかなかったです。お名前もあまり存じ上げない。でも、いつもいらっしゃってくださるなという方だったんですけど、佐久間さんに聞きたいのがPCALiが始まる前の、動物園とか、博物館というのにはどんな印象があったのかというのをお聞かせ願いたいんですけど。

○佐久間氏 PCALiが始まる前は、例えば、博物館と言いますか、私はどちらかというと旭川のイメージは動物園なので、それに置き換えさせていただきますけど、色々行動展示というのをされてはいるのは知っておりまして、なかなか他の動物園で見られない、この絵もそうなのですがカバが泳ぐ姿とかね、そういうのを、自分が好きでというか自分が興味があって、無理やりと言いますか、子供を引き込んでというか巻き込んで行ってみようかなと、そんなような感じです。

○奥山氏 見て、楽しもうという感じですね。で、ちょっと、PCALiで本間先生が午後のセッションでお話されてましたけど、PCALiでは、データが蓄積されて行って、利用者のユーザーの、佐久間さんのような利用者のユーザーの属性とか、で、佐久間さんはどんなイベントに参加したのか、ユーザー全体の参加イベントがどんな履歴が残るのか、つまりどんな人がどんな博物館に行ってるのかというのが見えるんじゃないかというのでちょびっと研究というか分析したんですけど、ここら辺長くなるので簡単にしますと、ユーザーは、だいたい1,000名くらいいるんですけど、そのうちの75%くらいがあまり1回か2回くらいイベントに参加しておしまいというライトユーザーという方で、3回以上イベントに参加してくださる方をヘビーユーザーとしました。この、4人に1人のヘビーユーザーが、いったいどこの博物館に行ってるのかというのを見たんですね。そしたら私はせいぜい2館くらいが限度なんじゃないかなと思ったら意外にそうでもなくて、1館のみっていうのが圧倒的に多いんですけど、2館以上行ってる、ほかのいろんな博物館に行ってるよって人がいたんですね、30%ほど。1館しか言ってないですよって人を見てみると、数が少ないんだろうなと思っていたら意外にそうでもなくて、旭山動物園にとことん、25回、とことん旭山動物園のイベントにしか参加しないという方もいたりするんですけど、こういう人がいる一方で、2館以上の博物館のイベントに参加したよっていう人も30%いたんですね。

そこで、とことん同じ博物館しかいない人と、いろんな博物館に行く人というので、僕は名前を付けたんですけど、1館の博物館しかいないという人が、定着するとか定住するとかいう意味でのレジデント。で、2館以上のいろんなところに行くよってというのが、遊牧民みたいな

意味のノマドって言い方を僕はしたんですけど、おおざっぱに言うと、PCALi の入ってるユーザーの4人に1人がめちゃくちゃ、なまらって北海道弁なんですけど、とても博物館に行くヘビーユーザー、そのうちのヘビーユーザーの7割、70%の人が同じ博物館しか行かないレジデントな人。で、ヘビーユーザーの3割が、いろんな博物館に行っちゃうノマドな人なんですけど、じゃあ佐久間さんはいったいどうなのってのを見てみたんですね。ここに佐久間さんいらっしゃいますけど、こうなっていくんですね。だだだだって。ものすごい量ですけど。まだかな。通り過ぎちゃった。これだけ行ってます。めっちゃ行ってるんですよ。2014年の1番が、10月25日が旭山動物園にありますけど、佐久間さんの左上にあるんですけど、そこから始まって、PCALi が本格運用始まるのがだいたいこれくらいなんですけど、そこから始まって。ああそうじゃないな、14年10月じゃないですね、5月ですね。5月10日です。そこから始まるんですけど見づらいなので、まとめるとこうなります。2014年5月から約27か月間で32回の訪問をしてるわけです。22って書いてあるのが旭山動物園で、22回参加した。9って書いてあるのが旭川市科学館に9回のイベントに参加した。で、1の帯広動物園というのがあるんですけど、帯広動物園のボッコがこう、やけに長いですよ。ボッコって北海道弁で棒って意味なんですけど、ボッコが長いのは何でなのって言うと、これ、北海道の原寸ですよ、おわかりいただけました。ちょうど、長野って書いてあるところありますよね、あれが旭川だと思ってください。東京ってありますけど、東京のちょびっと、東京の東の字の一画目あたりが帯広だと思ってください。めっちゃ遠いんですよ。ごめんなさい、180キロ離れてるんですよ。東京から180キロ先って、調べてみたら、那須高原、軽井沢、静岡。皆さん那須高原に日帰りで行くんですか。軽井沢に行きます、日帰り。行くことは行くんですかね、なかなか遠いんですよ。

そんなところなので、佐久間さんはその分わざわざ行ってるってことなんですけど、いろんな博物館にたくさん行ってるってことなので、佐久間さんはノマドなヘビーユーザーって心の中で佐久間さんのことをそういう風に思っていました。で、佐久間さんが参加するイベントで動物園の裏側探検、参加されてましたよね。楽しかったですか。

○佐久間氏 はい、楽しかったです。

○奥山氏 何が楽しいんですか、裏側探検。まあ、これ、動物の寝室を見るイベントなんですけど。

○佐久間氏 やっぱ普段入れない場所に入られるっていうところですね。

○奥山氏 ドキドキ感みたいな。

○佐久間氏 わくわく感も。イベントをやっとなければ表側からしか見られない。でもイベントに参加すると見られます。特典的なところで、非常に興味があります。

○奥山氏 まさに同じように特典的なイベントで、これ下ですけど、ペンギン館の中にいますけど、これは動物園独り占めのときの写真ですね。参加者だけが、まだ開園前の動物園に入ってもらって、参加者だけで動物を見てもらうってイベントがあるんですけど、お兄ちゃんが寝るんですよ。ペンギン館の中で寝るんです。これはペンギン館の中で、私のほうで、寝ていいですよ。普段はペンギン館とかで寝たりしたらスタッフにダメですよ、寝たら危ないから立ってくださいって言われるんですけど、この時間はほかのお客様がいないので、寝ていいですよ、寝てみて見上げてみると、ペンギンがほんとに空を飛んでるように見えませんかって話をするんですけど。佐久間さん、いつも息子さんは僕が言う前にやっていますよね。

○佐久間氏 指導が足りず、申し訳ありません。

○奥山氏 僕が言う前にもう、寝ちゃうんですよ。まあ、そんな風に楽しんでくれたりと、これもやっぱり普段楽しめないことをできる。

○佐久間氏 そうですね、ペンギン館は開園時間中に寝転がることを絶対やめてくださいって動物園の係員に注意されますよね。

○奥山氏 踏まれる可能性がありますよね。それとか、あとのづくり系で鹿の角でキーホルダーを作ろうってイベントをやっているんですけど、佐久間さんも何回か参加してくださいましたよね。

○佐久間氏 はい、2、3回参加してまして、なかなか、この絵にありますけど、鹿の角の先っぽを手に入れることができないんですよ。

○奥山氏 この先っぽのやつは、数が少ないわけじゃないですか。とんがってるところは5本くらいしかないんで、これを選べるのは、あるクイズをやってその優勝者がもらえるんですけど、そういう選ばれし者だけが持つことができるキーホルダーなんですけど、佐久間さんは残念ながらまだ、1つも持ってない。

○佐久間氏 そうです、残念ながら持ってないです。

○奥山氏 これを作るイベントはあるんですけど。で、また、じゃあ、PCALi 開始後は、佐久間さんはどうなったのかって話をしていると思うんですけど、僕の佐久間さんの印象はどうなったかという、もう悪ガキ2人が、ちょっとお前ら邪魔だと、僕が案内するじゃないですか、そうするとどこ行くかわかってるものですから、彼らは僕より先に行っちゃうんですよ。そのまま立ち止まって待っていると、どこ行くのって言ったりとかするんですけど。ほんとにいつもまとわりついてきて、嬉しいんですけどね。で、なおかつ、佐久間さんのほうが楽しんでるなって。

○佐久間氏 そうです。私のほうが楽しんでると思います。

○奥山氏 というのもあるし、佐久間さんって不器用ですよ。

○佐久間氏 はい、不器用です。

○奥山氏 という、鹿の角でキーホルダーを作る時も怪我したりしてますよね。大丈夫でした？

○佐久間氏 あれじゃないですか、羊の毛でストラップを作ろう。

○奥山氏 チクチク、針をやるんですけど、針をぶっさしまくってましたよね。というのが、佐久間さんというのがわかってきて、お名前もわかるようになって、さっきのデータを見ると、ああ、旭川市科学館にも行ってるんだなというのがわかって。そうすると、佐久間さんという方がどんな方かわかるようになったので、佐久間さんにおびひろ動物園もおすすめですよって。おびひろ動物園、PCALi 入ってますよ、イベント参加してみてくださいとか、そんなお話もさせていただきましたよね。で、実際に行っていた。

○佐久間氏 行ってきました。おびひろ動物園は、道内で唯一、象がいるんですよ。旭山動物園は全国区ですけど、いない動物がおびひろ動物園いて、いない動物を補完するために行くきっかけとなりさらに PCALi にも入っていると、そういうところで帯広には足を運びました。

○奥山氏 なんで PCALi に。PCALi に入った後に、数は増えたんですか。イベントに参加するっていう。

○佐久間氏 増えましたね、やはり、履歴が残ると、今までは客観的に行ってるとも、実際行ってるとは、何も残らないので、実際行ったか行ってないかというのは日記でもつけていない限りわからないんですけど、PCALi というシステムは、ちゃんと自分が行ったことを忘れててもちゃんと履歴が残るという利点がありますね。

○奥山氏 履歴が残るといふのと、履歴が残るから行かなくちゃって。

○佐久間氏 そうなんです、それもあつたんです。

○奥山氏 それ、今日の午前中の SALMI 先生が本能的なモチベーション、みたいに行つたのもあつたんですけど、そのモチベーションにも PCALi は、博物館に行こうつていう気になるシステムであつたという。

○佐久間氏 それは間違いなくそうですね。

○奥山氏 で、今回このテーマ、共に成長する博物館だつたんですけど、佐久間さん、成長しましたか？

○佐久間氏 はい。先ほど奥山さんの話にあつたとおり、不器用に加えて、理科が実はあまり得意なほうではなかつたんですよ。子供たちに少しでも小学生の低学年のうちから自然と身に着けてほしいという想いもあつて、自分が先頭になって引き連れて行つたというのがあります。

○奥山氏 私自身も実を言うと PCALi を通じてお客様との出会いがあつて、自分も佐久間さんという人がわかつて、他にもお客様がいて、僕のお客様というのがいて、そういう人達と、こんなプログラムを作らなくちゃとか、この人たちが来るのなら、こんなのもやらなくちゃとか、

そんなのを、もちろん PCALi のシステムのデータベースのプログラムの中からも成長させてもらったんですけど、昨日の ANDERSON 先生の中に、来園者とのコミュニケーションしたほうが学びが深まるという話をしてたんですけど、僕とのコミュニケーションで学びは深まりましたか？

○佐久間氏 はい、深まりました。色々。

○奥山氏 言わせちゃった。で、僕自身も、すごく佐久間さんからいろんなことを教えてもらった、成長させてもらったんじゃないかなという風に思ってます。まあ、学芸員と言いますか、スタッフと来園者としてのコミュニケーションみたいな話をここでさせていただきました。ありがとうございました。

○佐久間氏 ありがとうございました。

○三島准教授 はい、ありがとうございました。それではですね、今からちょっと昨日参加された方は、昨日のディスカッションなんかも思い起こしつつ今日の午前中から今の話題提供を経て、どのようにこの科研の成果を社会に、人々に役立てて行けばいいのだろうかというところを念頭に置きながら議論をしていきたいと思えます。質問を多数いただいておりますけれども、そのディスカッションの中で織り込めるものは織り込んでいきたいと思えますけれども、時間の都合もごございますので必ず、後日、ウェブサイトで質問と回答を公開するようにいたしますので、今日ご紹介しなかったりしても、心配なさらずにいてください。

では、Jeffrey さんと Hannu さんは共通点としては、長期的で緻密な調査研究に基づいて Jeffrey さんの場合は、直接ヒアリングによるインターバル的な調査でもって、実際の来館する人、しない人っていうものの生の声を拾い上げる、そういうことからミュージアムのミッションへの評価というのを調べておられましたし、Hannu さんのほうについては、話題が広がったんですけど最後のほうで、印象的だったのが、様々なバックグラウンドファクターを読み込んだ相関を見る必要があるというお話で、それも複数の多岐にわたる調査研究の結果として導かれているものだと思います。Nia さんに関しますと、インドネシアでこれからどんどんサイエンス・コミュニケーション的な動きであるとかサイエンスセンターが 100 館作られていくという中で、私がイメージしてたのは、例えば、Jeffrey さんのアメリカ、Hannu さんのフィンランドが 10 年、20 年経てきたこれらをインドネシアは 20 年後どうなっているんだろうというのがあるわけですけども、そういうこれからの実践という場面だったと思えます。

で、今お三方の管理者と言ったら変だっておっしゃってましたけど、園長さんですね、長の方と、学芸員さんのお話、そして実際の利用者とエドューケーターとのかかわり等々のわりと現場的なお話があったかと思えます。ここで、Jeffrey さん、Hannu さん、Nia さんに、今、

実際話題提供を見て、どんな印象、感想を持たれたか、あるいはご意見、ご質問等あったらお願いしたいと思います。

How do you think about this research project “PCALi” ?

○Professor Hannu SALMI, Professor, University of Helsinki So first of all, I think this PCALi system that I have seen now and reported in several different contexts — first it took a little bit of time to understand how it has been fixed, how the data is collected, and how much activity from the people attending it is needed. I thought first that there is a certain danger of subjectivity, so that the people, when they know that they are part of PCALi, that they activate themselves and give maybe the answers that they want, to satisfy people who are questioning them. But I think the same danger is avoided in many behavioral science cases — that when people know that they are filmed, other people say that this is a research effect that you are not behaving in a natural way when you are filmed. It’s amazing how quickly, in one or two minutes, even adults forget that the camera is on.

That’s why I think that you have been collecting reliable data — and big data — and also what is important is that if you have done it so systematically, then it’s for sure that it can be made better. It is totally sure that you will find mistakes. When you have done it in a systematic way, once you find the mistake, you can correct it everywhere, or you can add something that you have realized — that this doesn’t work, we need this one — then you just add some items to your questionnaires and your analysis. One moment which made me really understand it was our colleague — sorry, I can’t pronounce your name, you, yes. Okay, yes. When you showed these five circles — which types of visitors are, and how they are, where their center of gravity is, with the different visitors — that made it very clear.

However there is one danger, I think, when you try to please everyone, that you are hearing too much over the audience. It was my older colleague, director of design, he said, “Hannu. Trends. We don’t follow the trends. We are creating them.” I think that this is also important — that it’s important to listen to stakeholders and audiences, but you have to do it. If we would have created the science center in Finland in the way that the teachers wanted it, it would never become a success. I have nothing against teachers or headmasters. They’re my friends. They are doing extremely good work, but we had to do something different — something supplementary. We have to keep our own identity and not start to behave and please everyone, but do our own job.

And I think that this PCALi, and other things that I have heard here really gives an opportunity for this, especially when it seems to work in open learning environments, which are zoos, aquariums, technological centers, science museums, modern science centers, ICT, etc. This kind of entity, which is flexible for different type of institutes is a very important element here.

How do you think about this research project “PCALi” ?

○Mr. Jeffrey RUDOLPH, President & CEO, California Science Center I just had a few observations and comments on PCALi. I think I’m sitting at the end of stage, so I can be pushed off easily. But overall, I will first say that I think there were some very impressive and some really interesting comments here. I thought the most notable to me — and perhaps the greatest benefit in listening over the course of two

days — is the exchange among colleagues that seems to be generated by PCALi with multiple museums — and people beginning to talk to each other and learn from each other. It is really impressive. That's something that all of us need to do more, and this became a great vehicle for doing that.

I also would say Mr. Sakuma actually changed my thinking a little bit — but it doesn't reduce the concern I have — and my concern, a little bit on the downside, is that the numbers are really small. Given among all the museums participating, you're dealing with just those who visit, millions of people, and you've got a self-selected group of 1500 or less that have participated in this. That doesn't include those who aren't coming to the museums. I think the cautionary note is to learn from and benefit from a deepening relationship with Mr. Sakuma and others like that to learn from it, but to consider and be very deliberate in thinking that the evaluation, the results, and the information you're getting does not necessarily represent your whole audience or your whole potential audience of non-participants in PCALi. In a way, because of the self-selection of who was in this, we could end up preaching to the choir, and getting narrower and narrower.

That's my one cautionary note, but I think with that said, there's a lot of wonderful information to learn.

How do you think about this research project “PCALi” ?

○Ms. Nia DIANTI, Analyst, Taman Pintar Science Center I don't know what I have to say here, but thank you for the opportunity. About PCALi itself and Album Dictionary, I think I missed some explanations from my previous presentation, because I didn't explain about Album Dictionary, but thank you. Ms. Mika already explained about Album Dictionary briefly, so probably you could get a brief understanding about Album Dictionary itself.

From our experience with PCALi and Album Dictionary, probably from my perspective — it's different from Mr. Hannu, because in the level we are a newborn science center — and for us, such tools like PCALi or Album Dictionary really enhance our knowledge about how to collect data from the audience itself and from our visitors. In our level right now, we really need to collect the audience response and their opinion about the science center. Because probably, it's a little bit different with a science center which's already settled, but in our experience, because we are growing hand-in-hand with our audience, we have to know what they want from us, and we try to give the best that we can. Because like under symbiosis, we share each other with our audience. I think that's my opinion about this project. Thank you very much.

○三島准教授 ありがとうございます。おそらく、この PCALi は、この科学研究の大きな要素の1つであって、リサーチとして進めていくための存在としての PCALi というのと、それとは別に、やはり学びを促進するためのツールとしての PCALi という、二面性がある中で、おそらく今 Hannu さんからは注意深い助言があったと思います。そして、Jeffrey さんのほうからは、やはり北村さんがおっしゃってたみたいに学芸員同士の交流というか情報交換というところに可能性が非常に見いだされるということですね。あと、Nia さんからは、やはり新しくどんどん来館者の意図とかをくみ取っていく中で、こういうツールが非常に役立つという

お話があったかと思います。私自身は、昔、昔と言っても2009年ですけれども、デジタル的なロケーションマッピングのシステムを開発したことがあるんですね、共同研究者。その時ビジネスモデルがきちんと明確にできないうちに、そのシステムを開発してしまった。そのシステムを開発する時に、共同研究者が独自に良かれと思うシステムで、要はユーザーの立場をあまり考慮せずに開発してしまったということで、今どうなったかという、ほとんど更新もできずに、ユーザーを増やすこともできずにある状態っていう、なんですね。ですので最初、この科研で小川さんがPCALiのシステムを作るんだって言ったときに、止めたほうがいい、私は批判的でした。で、実際、この後、どうするんだっていうのがかなり、大きな問題であると私は感じています。

そこで、ただ、今回共に成長する博物館、人なわけですけれども、ちょっと今日、私は本間さんのお話を聞いて、母数はまだまだ少ないんですけども、5年の中の3年目にしてようやくちょっと、分析できる土台、土俵に上がり始めたのかなという風に、感じ始めました。あともう1つは、奥山さんと佐久間さん、北村さんなど、現場のお話を聞いて、やはりシステム的にPCALiというのをさらに活用していけるか価値があるのかなという風にちょっと、思うように今、なりつつあります。

○奥山さん 来館者、いわゆるユーザーの方たちにはサービスとして提供しないとダメだと思うんですよ。リサーチとして提供していたら誰も乗っかってこないと思うんですね。そのサービスの中でやってきたのに乗っかってきてくれたのが佐久間さんだと思うので、根本的なところはリサーチですけど、サービスというところでのPCALiが持つるポテンシャルというのは非常に大きいと私は思ってます。

○坂東園長 先ほどの旭山動物園の佐久間さんの事例なんかそうなんですけど、必ずしもPCALiのためのイベントというわけではなくて、PCALiは1つのイベントを知るきっかけになる。そういう意味では、PCALiをやることで何かに引っ張られていくということはないと思うんですよ。たくさんの人に情報を知ってもらって参加してもらうことからさらに深まっていく、あるいはPCALiを通じると、けっこう簡単に、他のエンカンだったり他の博物館のイベントのことも知ることができるという使い方をされるものなんだと思うんですよね。だから必ずしもPCALiがなければイベントに参加できないわけでもないし、他のところを知りえないわけでもないという部分で言うと、あまりさっき、奥山さんが言ってましたけど、リサーチというのはどんどんデータが集まってからやる話であって、本来持つるポテンシャルというのはそういう参加するきっかけだったり動機だったり、提供する側の意図だったり、そういうものが明確に伝わっていくというのがあるのかなと思ってみていたんですよ。

○佐久間氏 そうですね、おっしゃる通りです。私もPCALiのイベントだけ出ているわけではなくて、ホッキョクグマの飼育体験とか、PCALiの対象イベントではないものにも出てお

りまして、先ほど奥山さんが作っていただいた資料の中で、月1, 2回ペースとはなっておりませんが、事実上、毎週土曜日になると私は動物園に通っていたような月もあるんですね。要は、ポイントを集めるがためのPCALiでは私の中ではなくて、PCALiが1つのきっかけとして他のイベントにも参加するというのが私の目的と言いますか、先ほど申し上げた通り、あまり動物とか理科系が得意ではないのですが、それを払しょくするためと、子供のためですよ。今のうちからアレルギーって言ったら変ですけど、小さいうちから自然と溶け込むというのを目指して、私が先頭となって参加しています。奥山さんのお話にもありましたが、私が一番楽しんでいるということもあると思うんです。必ずしもPCALiありきの参加ではないということをはっきり申し上げたいと思います。

○三島准教授 ここで、会場からも少しご意見、ご質問などあれば、伺いたいと思いますが、何か特に、今までの話を聞いて、ちょっと言っておきたいとか、ありますか。

○Dr. David ANDERSON, Professor, University of British Columbia Thank you so much, and I've for a long time known and understood the PCALi project through Professor Ogawa, and I've had the opportunity to participate in some small evaluation phases. One of the things that Jeff raised — and indirectly Hannu — was the issue of the small number at the moment — 1500 or so — 1400 or something people participating. I'm just wondering, with the advent of much more accessible technologies, for instance, smartphones and apps and these kinds of things — currently the registration process requires you to get a PCALi card and the bar code and these kinds of things, and they're increasingly becoming very antiquated technologies. I'm just almost wondering with the advent of apps and smartphones, is this an opportunity to remove a barrier which might otherwise prevent people going through this process of registering and being a participant and then later an active participant or a heavy user, as our colleague described? I think very, very shortly these technologies are going to become even easier. With the advent of location services and identification of whether you're in a PCALi zone, for instance, these things might knock down some barriers that make accessibility even higher.

I'm just wondering, have you thought about these kinds of things, and the opportunities that are presenting themselves now and even more?

○小川センター長 はい、ご質問ありがとうございます。これ、立ち上がったのが2012年ということで、今から5年ほど前ですね。2012年、どういう年かという、東北で大きな震災があった年の次の年です。そこからもう5年も経ってしまった。この5年間で最初の構想が、2007年の頃から構想して、始まっていますので、そのころの構想から10年近く経っているということです。おそらくこの10年間の変化というのはかなり大きな変化があったなど。これからの10年、これからの5年というのはもっと激しい変化が有るんじゃないかなと思っています。したがって、何かソリッドなシステムを作ることがほとんど無意味なものになってくる可能性がある。アイデアを共有するという部分で、1つの大きな成果を上げていると思いますが、そのアイデアを共有する方法としては、もっとハードじゃないソフトの部分で工

夫が必要かなという風に思っています。これについてはアプリの開発だとかそういうことも、将来的には検討していかないといけないと思いますし、検討している間にアプリという概念が、5年後には既になくなるかもしれません。5年前に考えたとき、フェイスブックが残ってるのかなと、ツイッター残ってるかなと思っていたんですが、残っているので、いいものは残っていくのかわかりませんが、結局、アイデアを共有するという、データを共有するという文化と言いますか、私は共有する文化と言っていますけど、共有する文化を学芸員の人達が持っていた、場合によっては参加している人達が皆さんの持っているものを共有していくと、その先に何かあるのか、おそらく文化を育てていくことになるんじゃないかなと私は思っているんですけど、そういう気持ちで、少しずつ広がっていくことがすごく重要なことかなと思っています。

で、その方法論については、去年、おとし辺りからずいぶん議論しておりますが、予算的になかなか、新しいものに踏み切る予算はないので、いくつかのメリット、デメリットを作りながらどういうことが可能なのかなと。いわゆるフェイスブックとか一般的な SNS と連動して、個人サイトはやめてしまうというやり方もあると思いますし、今、この研究が終了後にはそういうことは可能性としてはあると考えております。はっきりした方向性はなかなか言えないんですけど、今悩んでおまして、いずれにしろ、今の、最後、結論に近い話になってますけど、今の科研費のほうは今年度で終了ですので、予算がない中で何ができるかってことを考えていかないといけないということです。公的な機関として、パブリックドメインとして我々がなにを提供できるか。または民間レベルで何ができるのかということのある程度方向性をもって今後考えていかないといけないなど。その1つとしてアプリとかそういう方向性もあると思っています。よろしいでしょうか。

○奥山氏 佐久間さんも、PCALi は続けてほしいですね。

○佐久間氏 もちろんそうです。そのために私は今後も提言をさせていただきたいと考えております。

○奥山氏 佐久間さん以外にも PCALi をぜひ続けてほしい、無くなるなんてありえないというお客さんが私の周りにたくさんいらっしゃいます。

○三島准教授 先ほど数の話が、母数の話が出てきましたけど、これ、本間さんとちょっとお話ししましたが、北海道はものすごくデータが上向きで増えてきた。そして滋賀はこの1年の間で、連携館がとても増えたので、じわじわと上がり始めて、登録も上がり始めている。で、例えば、九州班は大学博物館2つと水族館が1つ、そのうち水族館は館長も変わってなかなか登録のほうとかに関われなくなっているという現状もあって、実施してるプログラムも少なければ、仮に参加登録した人が、PCALi に登録した人がいても、例えば、佐久間さんみたいに、他の館をマイグレートできるかというところできないんですね、九州内で。それを考えると、館

の登録をまだ増やしていくってということで、佐久間さんの人であるとか、研究に繋げるのはどうかというご意見もありましたけど、本間さんが分析できるようリサーチに繋げるようなこともまだできるのかなと、私は東京に今回来てからようやくそんな風に思うようになってはいるんですね。

○佐久間氏 私も感じていたのは、なぜ参加できるかという点、旭川では、旭山動物園と旭川市科学館のはしごがしやすいんですよね。しかしながら、他の地区はおそらく連携がうまく取れていないのかなと。だから母集団も少ない可能性はあると思うんですよね。だから私が思っているのは、旭川だけでも、もしかしたらさらに増やせるのかなと。もしくは近郊の博物館的な施設を巻き込んでやっていると、より参加者が増えてきたりとか、一番気になってるのが、札幌市は180万くらいの人口がいるんですけども、全く参加してないんです。札幌は動物園もあれば水族館もある、青少年科学館もある。ポテンシャルは絶対あるのではないかと、私は1ユーザーですけども感じてはいるんですよね。その中で、道内は旭川、帯広、そして美幌とばらばらになってるところがありますので、東というか、単発ではなくてまとまった集団としてやっていけばいいのではないかと私は考えております。

○三島准教授 それを翻訳すると、佐久間さんは札幌とかもって PCALi に登録される館が増えたら情報も増えるしおれ行くぜってこと。

○佐久間氏 そうですね、旭川～札幌は、1時間半から2時間ぐらいあればつきますので、距離も140キロ、遠いのは遠いんですけど、移動できない距離ではありません。

○三島准教授 あと、北村さんが個人的なお話をしている時に出たんですけど、PCALi を現場で回していく時に、館長とかの協力が仰げる場合もあれば、勝手にやりなさいと言う場合もあったということですけど、その辺り、こういうものを進めていくうえで重要な点かなと、上手く進むか進まないかのキーになるのかなと思いますけど、どうでしょうかね。

○北村氏 そうですね、やはり他のスタッフであったり館長の協力が仰げるか、仰げないかというところは、通常のところではすごく大きなことだと思います。そうでないと、自分が実施現場に立ち会えるイベントについては、参加者の対応は出来ずデータは取れますが、他の業務や出張が重なって立ち会えない場合、PCALi 会員への対応ができなくなってしまいます。継続してデータを収集し、参加者の対応をおこなうのは、1人では難しいです。そこで、一人の学芸員やスタッフの研究としてではなく、館として取り組むというようになると自分一人で全部背負い込まなくてもいいことも多くなってくると思います。また、滋賀は東近江市を中心に、比較的小さなコミュニティの中で実施しています。夏に参加した「博物館夏祭り」では、協力館以外の館の学芸員やスタッフも、興味を示してくれる方がいました。「協力館になるにはどのようにすればいいか。」と質問をいただきました。まだまだ個人ベースではありますが、

興味を持って下さった学芸員やスタッフを通じて、マネジメントサイドの方にも説明をする機会をいただけるようにすることが、今後はすごく重要なことになると思います。

○三島准教授　そこで、管理者というのも嫌だというお話でしたけど、実際、PCALi が回っていたのを管理者的な立場でご覧になられていましたところの坂東さんは、ぶっちゃけどんな印象をお持ちだったのでしょうか。

○坂東園長　うちは、それぞれいろんな活動をしていて、メリットがあるんであればどんどんやりなさいと言うのがうちのやり方なんですけど、例えば、PCALi が無いよりあったほうがいいだろうというのはわかるんですよ。だけど、なきゃならないのかということ、なかなかそこは難しいところですよ。今、奥山がうちにいて、違う部署になってるんですけど、担当者でやっていって、現場内の共有という風にはなかなか広がらなかった部分とか、その人と共に歩いて歩いちゃってる部分がどうしてもありますよね。じゃあ、PCALi が無くなったから内のイベントの参加者が減ったかということもそういうこともないですね。だからそういうことも含めて考えていくと、本質的にPCALi というのは何だろう。今の議論をしていると、PCALi が何なのかどんどん見えなくなってくるんですけど、もうちょっと明確な何か、しっかりと他のものとは違う、だってネット調べれば、どこのイベントどうなのかっていう、ちょっと手間がかかるけど調べられるので、そうじゃなくてこのシステムを使うことが、例えば何か体系だったものとか、少し段階を踏んで参加することのランクを上げていくとか、いろんな視点が組み合わさってくればすごくこのシステムだからこそっていうのが生まれると思うんですけど、管理者側からってことじゃないと思うんですけど、これが絶対必要だっていう認識をなかなか持ちにくいというのが印象としてありますね。

○三島准教授　現場サイドからという利用者側からすると、どんな。

○佐久間氏　私が先ほど申し上げた通りPCALi というのは1つのきっかけではあるんですよ。PCALi があるからこそ、あれに出てみよう、これに出てみようというのは私の中にはあります。必ずなくてはならないかと問われると、弱いかもしれないですが、少なくともきっかけになっているというのは私の中ではあります。あとは、費用対効果になってきますけど、どのくらいコストがかかっているのかは、私は存じ上げませんが、極端にコストがかかっているなければ、各施設を巻き込んで、大きな話になりますが日本の科学離れを少しでも無くすためにはPCALi というのは絶対、きっかけになると思います。

○奥山氏　そうですね、学芸サイドというか、スタッフとしては、普段自分たちの業務を忙しいという言葉で流しがちだったのが立ち止まるきっかけにはもちろん、なっています。プログラム1つにしてもですし、利用者の方とお話をするってところももう少し、自分たちが丁寧にやって行ければいいんですけども、それがなかなかできないという言い訳をしまいがちなので、敢えてPCALi というものが1つツールとしてあると、立ち止まるきっかけにはなる

んじゃないかなと思いますし、少しずつそういう者の使い方っていうのも、自分たちの中で考えていけば、もっと充実していくんじゃないかなという風にも考えています。

○坂東園長 すいませんもう1回、最後にちょっと。さっきから、何議論しているかわからなくなってきたところもあるんですけど、最終的にやっぱり、ユーザーさんという場が5年間の間で爆発的に増えなかったという部分はあるんだと思っていて、当然ここにいるってことは、肯定的な見方っていうか、そういう部分というのは強くあると思うんですけど、どうしてもこういうネットを使ってってことになってくると、とことん使ってる人にはいいものなんですけど、どんどん視野が狭くなって、ある意味、使っている人の結束は強くなるかもしれないけど、オタク的なものに入り込んでいって、その中の数の議論になりかねない、ずっと聞いてて、そのことは思ったりしました。

○三島准教授 代表者としての小川さんはわりと、皆さんの今出てきたポジティブな意見もあればネガティブな意見もあったと思うんですけど、それらを聞いて、方向性の固めるきっかけになりそうかどうか、その辺り、ご意見を。

○小川センター長 皆さん、ご意見いただきましてありがとうございます。さっき、SALMIさんもちょうつと言いましたが、フィルターが、フィルムにかけるとフィルターがかかるんじゃないかというお話がありました。今日はわりとフィルターがかからない意見が出てきているかという感じがいたしまして、非常に率直なご意見いただきまして、ありがとうございます。

PCALi というシステムは、博物館の1つの対話型学習、生涯学習システムの1つの表れであります。PCALi という象徴的な言葉をもってそれを象徴しているわけですが、このやり方が本当にいいのかどうかというのはこの5年間で検証していく、今日、色々ご意見いただきましたので、悪いところもあるしいいところもあります。きちんと記録して次に伝えるってことがすごく重要なことかなと思っています。で、研究としては1つの節目を迎えるわけですが、今日いただいた意見をもし改良として加えていくということになりますと、これ、実装段階になって行くかと。実装段階については様々な使いにくいとか、人が集まらないとか、そういう風な問題点があるのは、ご意見からわかりました。この、実装をするかどうかというのは大きな決断になってくると思います。何らかの形で繋げていく、または研究として継続していくというやり方もあると思います。ここの部分の分かれ目があるかなと思います。つまり、実装としてサービスとしてやるとなると、何らかの料金を取ってやっていくというやり方もあるかもしれませんし、そういう風なことも考えていけないということなんです。

研究として続ける方法としては、今ご意見いただいたようなデータが集まって来つつありますので、それを継続して研究していくことが何らかのロングタームインパクトとしては非常に面白い研究結果が出てくるかなと思います。量的に数が少ないのでまずは少人数の人達を注目して、その人達が5年、10年どうなってきたのかというところも1つあると思いますし、そ

これから将来的に生涯学習という観点から行きますと、PCALi というシステムを使うかどうかは別としても、フォーマルエデュケーションと、インフォーマルエデュケーションを繋ぐ部分として何か使える可能性が私はあると思います。これ、最初の想定では少し考えてみたんですけど、なかなか難しいと思いますが、このプログラムの内容上がる程度精査されていくと、色々な積み重ねによってその人の人生が様々なところに行っていく、または大学の一部の講座として使っていくとか、そういう発展性もあるんじゃないかなって思っています。そういうようなことの萌芽が少し見られているような感じが私はしています。ですので、そういうものを、可能性がどのくらいあるのかということをきちんと報告をしてまとめていく必要があるかなと思います。方向性、なかなか出ませんが、研究として続けるのか、実装として、サービスとして続けるのか、そこが大きな分かれ目かなと。今のところは研究としてやっていますが、研究段階はいちおうこの年度で終了いたしますので、今後実装としてやるのか、さらに細々として研究としてやるのか、1つの分かれ目かなと思います。

○三島准教授 小川さん、あと5カ月しかない中で、もし、実装とするなら実装とする、もうやめるならやめるという選択はあると思うんですが。あるいはバッファ期間を置いてフェイドアウトするという方法もあると思うんですけど。やはり、登録して協力してくれている方々は、サインはしています、同意書に。ただ、それは、ご本人たちは研究に協力していると読んでサインはしているけれども、純粹に楽しんで使ってらっしゃる方もいらっしゃいますし、短い5カ月の中でそういう方々に説明をしていかなきゃいけない、その中でもう、これから考えていきますという段階ではないように私には思えるんですね。なので、はい。

○小川センター長 研究としてはここで終了ということですので、そのあとどういう風が続くかは、努力はしますが、例えば継続して研究していくためには外部資金をとらないといけませんので、とれるかどうかわかりません。そういうことで、1つの方向性はそういう方向が必要あるかなと。それともう1つは、このPCALiのシステムが民間レベルで動かせるかという見当はずっとしておりますが、これは今後の1、2年は検討する期間が必要かなと思っています。今、その2つの方向で考えています。

○三島准教授 今、皆さん、全体の議論が、どうしてもPCALiの運用という議論に行ってしまうがちではあるんですが、そこも大きなところではあるので、何か、サイエンスセンターのディレクター等のお立場から、そういう開発したシステムの民間レベルで運用とかそういう可能性について、ありそうかどうかとか、そういうご意見をちょっとJeffreyさん、お聞かせいただけないでしょうか。

○Mr. RUDOLPH You know, I think I'd follow a little bit about what Dave was raising, which was the question about apps and various technologies coming along. We have so many things being developed, and frankly, we get contacted weekly by somebody who's working on developing some new kind of app that they think will enhance the guest experience, provide additional information, do things that we may

want to do. Honestly, some of them sound fantastic. The issue is always money, and then determining within that, what can we afford and what best enhances the guest experience and the educational experience and so on.

Certainly, art museums in some way are doing more than science centers and other museums, in part because they encourage a very personal experience with a piece of art, where you can look at it and learn about it, and apps tend to be really good at that. We tend to want to encourage more interaction, and offer more group experiences and social experiences among people, and those are a little harder to do. Not that apps can't do it, but it just takes another level of thinking about it. So we've been slow, I will admit that. I think some of our colleagues might be going faster than us, but we've been slow in trying to really think through what's the best use of these technologies. I think this is, really — that's sort of where the extension of this does go — is to use new technologies that allow it to be more widely adopted — for the user, perhaps, an easier interface, but sometimes for us, the cost of establishing it.

○三島准教授 ちょっと、どんよりとしてきたところで、奥山さん、何か、言いたいことはありますか。

○奥山氏 やってきた人間としては、これが素晴らしいものなんだと思ってやってみましたし、実際、素晴らしいものだったと思います、だったってしたくないんですけど、素晴らしいものだと思うし、実際に佐久間さんはじめ、お客さんにも使ってもらって、北海道人気質なんですかね、わからないんですけど、北海道の人ってとりあえずやってみようぜっていう人間が多いんですよ。こういったシステムというのが、たしかに ICT であつたり、園長の話にあつた、デジタルって話になるんですけど、結局やっているのはアナログな人間で、こういったものを僕は動かさないと死んでしまう生き物だと思ってやってみました。なので、帯広や、帯広百年記念館や帯広動物園や美幌博物館もとりあえずやってみようぜっていう連中が集まって、上手く行っちゃってみたいいな、ごめんなさい、何て言ったらいいのかわからないんですけど、僕はいいものだと思ってます。終わり。

○三島准教授 ありがとうございます。私はずっと批判的に来ていた立場だから、ただ、私は、あと1年か2年、バッファの期間、もしサーバーが運用し続けられる期間があればやってみたいと思うことがいくつか、昨日、今日の間の内輪の議論もあるんですけど出てきたなというのが実は正直なところなんです。ちょっと1つ、アルバム・ディクショナリーの話が薄くなってしまったんですけど、アルバム・ディクショナリー自体はもともと、奥山さんのところで開発されたもので、これも1つ、この科研と PCALi という存在がきっかけになった1つの成果であるという風に捉えられています。今は、PCALi のアルバム・ディクショナリーのブログですかね、の、ところから、入ると、言葉を選んでそれにフィットする展示物であるとかそういうものをチョイスして、それに対してコメントを書いてアップするというような、そういうワークショップツールが開発されています。それで、Nia のところでは、そちらを具体的に使って、やってらっしゃるってことなんですね。これについても私、実は、3日くらい前によ

やくきちんと見て、学生にやらせてみているところなんですけど、これにも可能性を見出し始めているというところがあったりします。すいません、だから、ちょっととっかかりとして個人的には遅いんですけども、今、要は5年間経って終わろうとしているんですけど、5年経ったようやく気づき始めたこととか見えてきたところがあるなというのが、私個人の意見ですね。

○高安プロジェクトアドバイザー ちょっと話題を変えることになりますが、千葉市科学館と千葉県立中央博物館が PCALi に参加してやっています、たぶん、唯一、職員の研修会というのが PCALi に関してやりました。ご存知のように、今、日本の科学系博物館の4分の1が指定管理者制度下で運営が行われていて、そこで働く方々のバックグラウンドは理科系ではなくて文科系の方が多くて、しかも昔の公立博物館のように研修制度なんか全くないような状態でやっています。この実施した研修会・学習会は、非常に好評で、PCALi の取り扱いだけを研修したのに、その先にある「プログラムをどう作るか」というところまで議論がつながりました。大部分の方が、学習プログラムを自分たちが作ると思ってなかったんです。そういうことも含めて、PCALi を通じて研修会をするってことが職員のスキルアップにすごく有効でした。

元々、研究代表の小川さんも利用者のために PCALi システムを研究したり作るって言ってますけど、半分本音は全国科学博物館協議会の職員の研修会等も目的ではなかったでしょうか。博物館職員の養成、特に教育プログラムを作れる人の養成というのは長年の課題という認識があって、一方の側面では利用者のためのシステムを作るってことと、博物館職員の教育プログラムの質を高めたいという側面もあったんですね。そういう点では、北村さんの話でもあったように、それから管理者との話をする中で、PCALi の良さみたいなものやプログラムをどう使ったらいいかということ共有するとか、そういう側面での有効性については非常に可能性のあるシステムではないかなと思います。ここで申し上げたいのは利用者のためのシステムであるとともに、科学館、博物館の職員の連携や質向上にも寄与できるシステムであるので、そのような活用も考えた方が良くはないかなと思います。

○三島准教授 何かコメントがあればお願いしたいと思います。

○坂東園長 千葉市科学館だけでなくほかのところでも研修はやってるんですけども、結局、20 のマスを理解していただく、これを通して何を言ってるかって言うと、普段のプログラムが何のために誰にやっているのかっていう、それだけのことなんですけど、そこを学芸員の方にもう一度意識していただくということです。これを他の1つの施設じゃなくていくつかの施設の学芸員と一緒にやった例がいくつか、確か近江でもやったような気がしますし、それから帯広でやったような気がしますけど、そういうことを通して、同じ土俵で議論ができるという環境を作るっていうのは非常に20のマスを普及していくというのは非常に大きかつ

たなと思います。同じ目標と世代という、この1つの考え方でプログラムを比較することによって、領域の違う博物館同士の対話が生まれるっていう可能性が、1つの科研の成果だなんて思っています。具体的にいくつか、アルバム・ディクショナリーもそうかもしれませんし、それからいくつかの博物館でやっているリレーワークショップとか、これ、九州でやってますけど、それから帯広かなんかでやってた、帯広の百年危険館という文系の博物館と動物園が連携しているようなプログラムというか、これも1つの目標に向けて分野の違うものが一緒になってやるというところが1つのせいかなって思っています。

当然、来館者のユーザーのほうも、普段博物館に来る人が動物園に行ったりとかいう流れもできているということですので、そういう意味では分離融合型プログラムって私は言ってますけど、あまりいい言葉じゃないんですが、そういう新しいプログラムのほうが見えてきたっていうのが1つの成果かなって思う。

○三島准教授 ありがとうございます。やはり学芸員の方、利用者の方っていう、要素に向けたメリット、デメリットというのをもう一回捉え直して少し分解する必要があるという印象を受けました。ちょっと進行悪くしておしてますけど会場からもう少し言いたいぞ、と、ございましたら、よろしいですか。アンケートのほうに、皆さん手を上げないのはよくわかっているのは、アンケートのほうにまたご意見、ご助言とうとうご記入いただいただければと思います。では、時間も参りましたので、ここのパネルディスカッションのセッションは終了したいと思います。ありがとうございます。

○司会 三島先生、パネリストの皆様、ありがとうございました。それでは皆様、登壇者の方、座ったままで、国際シンポジウム2日目、共に成長する博物館、利用者とともに作る共有価値の総括を研究代表の小川 義和が行います。

○小川センター長 はい、皆さん、ご議論いただきましてありがとうございます。前半の部分でこのセッションの目的とそれから内容について、簡単にレビューをさせていただいて、そしてPCALiの大枠については、お話した通りです。その成果につきましては先ほどからご意見いただいたのと、高安さんから具体的な課題等も提案されているということでございます。この、共に成長するというキーワードは、この学芸員と博物館の職員と、それから個人が共に成長していくと、その過程で新たな博物館の活用が生まれるだろうという期待をしてそういう風につけさせていただきました。その所に博物館が地域において新しい価値を創出することができるんじゃないかなと思います。今後の様々なPCALiの課題についてはたくさんございますけれども、1つの館が統一的にやるというパターンではない、例えば、それぞれ地域の課題というのがございますので、それぞれの地域で新しいシステムを作っていくという可能性もあるのではないかなとあらためて思ったところです。というのは、北海道には北海道の取り組みがありますし、近江のほうは小さい博物館同士でつなぐという特徴的なネットワークができてい

ます。東北のほうは放射線教育を中心にやっておりますし、九州のほうは、ユーザーの数というよりはユーザーの質に注目した研究をやっているということで、それぞれのところでそれぞれのやり方があるんだと、つまり価値の、それぞれの中で共有されてますけど、そこは地域によって違うのかなと思っています。そこを考えていくと、全体で PCALi を作って行くのか、それとも各地方において PCALi を作って行くという可能性が私はあるんじゃないかとあらためて思ったところがございます。

さて、ミュージアムリテラシーについて議論をするということでしたが、ほとんどリテラシーについて議論はしていなかったんですが、先ほど言いましたリテラシーは相互に関連するものでして、博物館の職員が持っているリテラシーと、一般の方が持っているリテラシー、相互に成長していくものだという仮説を持っておりますので、これはかなり、論理的な実証はできたのかなという風に思っています。

さて、この、皆さんのお手元に細かい数字がありますが、この PCALi が発想に至るまでどういうことになったかということ少し振り返ってみると、先ほど、SALMI さんからございましたが、スプートニクショックがあつて、日本においても米国に追随する形で科学館ブームが 1970 年代に起こりました。大阪万博という大きなエポックメイキングがありました。そういうことを通して科学技術に対する夢というのが、私は鮮明に覚えております。この中で、大阪万博に行かれた方は少ないと思いますけれども、年齢的に、数人の方しかいないのかなと思えますが、私は小学 5 年生の時に大阪万博に行きまして、迷子になりまして、迷子になったことしか覚えておりませんが、科学技術はすごいなという感覚は持っておりました。で、その、万博の後に、つくばの科学万博もありまして、科学技術に対する夢というのが非常に広がってきたんです。最近では科学離れということで興味関心を高めるもの、さらに双方向性のサイエンス・コミュニケーションという流れになってきていると思います。こういうことを受けて、PCALi というのは双方向性だということ非常に強調しているということです。うち、科博についても、科学技術コミュニケーターの養成というプログラムを立ち上げて、サイエンス・コミュニケーションをずっと行っておりますが、こういうようなことを通して、共にお互いに響きあうプログラムというものを作っていく必要があると思っています。

これは、今の PCALi の考え方をまとめたものですが、専門家から一般の方に説明をするという、博物館事業の非常にベーシックなところは専門家がいて、それを一般の人に説明をするという、これ、非常に重要なことです。専門的な展示や資料があつて、一般の方はそれを見て学ぶという一般的なスタイルです。学校教育にも通じるようなものでございますけど、そのスタイルに加えて、最近ではサイエンス・コミュニケーションに代表される、もうちょっと言えば、アートコミュニケーションとか、いろんなコミュニケーションがありますけれども、そういう一般の方とエキスパートを繋ぐような、両者が議論できる場を作っていくと、それが博物館

として役割が私は非常に重要だと思います。さらに PCALi の場合は、データをオープンにしていこうと。オープンデータポリシーって書いてますけど、共通データを共有していく文化、それから場合によっては文系と理系が繋がるようなそういう文理融合型ものを作って行こうという風に目指してきているわけです。さらに日本においては特に 2011 年の大震災があつてから、様々なステークホルダー同士が話し合っても問題を解決していくというおそらく、専門家が一般の方と議論しただけではなかなか解決できない問題が出てきているということで、この、各地域で、それぞれの地域のローカルイシュー、課題を、またはその資源を、どうやって使っていくってそれを価値づけしていくかというのが今後の課題だなと思っている。

ここはいくつか、この科研では様々な課題がありましたが、少しずつそういうものがあるかなと、見えてきております。この新しい博物館の機能というものをこれからさらに進めていく、これは科研に限らず新たな研究方法としても必要だと思いますけど、私はこれ、地産地消と言っていますが、知を博物館が生んで、そして知を継承していく、地域にある知を掘り起こして継承していくというような考え方で博物館の機能をもう一度捉えなおしたらもっと違う手法だとか考え方が出てくるんじゃないかなと思っています。

この科研を始めるにあたって、だいたい 7 年ほど前に構想をして、リテラシーというのは何なのかと突き詰めた時に、元々リテラシーというのはいろんな説がありますが、教養だと言う方もいますが、ユネスコが特に注目して、最近は読み書き能力というような考え方もありますが、リテラシーというのは何なのかということはずっと議論してきた中に、ANDERSON さんなんかと話をした時に、7 年ほど前だと思いますけど、リテラシーって自分探しの旅じゃないかっていうような結論に達したんですけど、その時に、旅という者には自分の履歴を残していくパスポートが必要だろうというところか、科学リテラシーパスポートという発想に至りました、この PCALi を始めたところです。先ほど申し上げたように、7 年前からこの 5 年間かけてやってきたこと、この間に様々な情報機器の変化とかそういうものはたくさん起きておりますので、これからの 5 年間というのはさらにもっと変化するのではないかなと思っています。特に日本においては、京都でインターナショナル・コミッティー・オブ・ミュージアムっていうアイコム の 2019 年の大会が予定されていますし、2020 年には東京オリンピックというところがあつて、非常に大きな文化的なムーブメントがこれから増えてくるんじゃないかなって思っています。これからその中でどういう風に我々は波に飲み込まれながら、漂いながら、自分探しの旅をするのかなと、その時に、自分の履歴を残していくことが非常に重要なことであり、過去を見て、そして現在を自分の状態を認識して、将来を予感するような、そういう風なパスポートができたらいいなという風に、夢ながら思っています。

今日は本当に皆さん、100 名以上の方にご参加いただきましてありがとうございます。この研究については 60 数名の分担者、協力者と、24 の博物館等が連携して行っていてきて、皆さん

にほんとに感謝する次第であります。それから、ここを支えてくれたスタッフ、本当に2日間、ご苦勞様でした。なんとか、国際シンポジウム終了することになりましたので改めて御礼を申し上げますと思に、このパネリストの方に御礼を申し上げたいと思います。ありがとうございました。

最後になりましたけど、我々に適切な言葉をきちんと提供してくれたトランスレーターの方にも非常に感謝申し上げます。ありがとうございました。

それでは、小川さんのほうにマイクをお渡しします。どうぞよろしく願いいたします。
○司会 アナザー小川です。それでは、以上を持ちまして、国際シンポジウム「ともに成長する博物館」を終了させていただきます、ご参加いただきまして誠にありがとうございました。

知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究
平成 24 年～28 年度科学研究費補助金（基盤研究 S）JSPS 課題番号 JP24220013
研究成果最終報告書

研究代表者 小川義和（独立行政法人国立科学博物館 附属自然教育園園長
・博物館等連携推進センター長）

2017 年 3 月 発行 独立行政法人国立科学博物館
東京都台東区上野公園 7-20



国立科学博物館

National Museum of Nature and Science

