

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)

平成 24 年～28 年度科学研究費助成金 (基盤研究 (S))

研究成果中間報告書

平成 27(2015)年 3 月

研究代表者 小 川 義 和

(国立科学博物館 学習企画・調整課長)

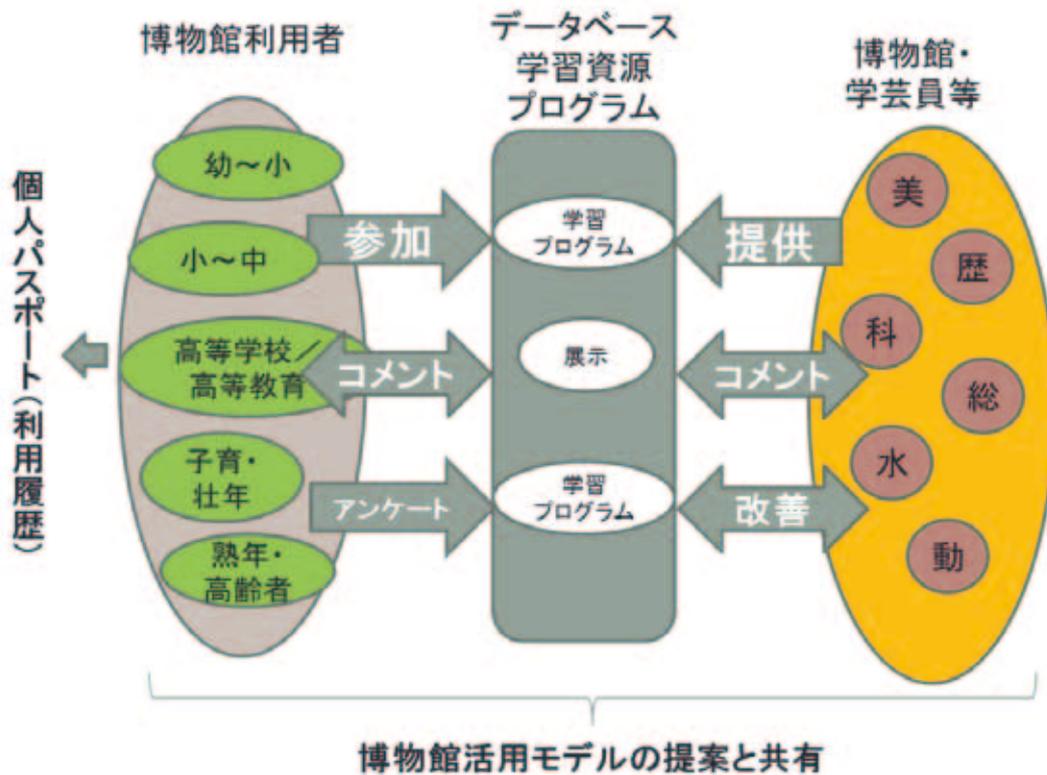


図2 対話型データベースシステムの概念図

(本文第2章2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)

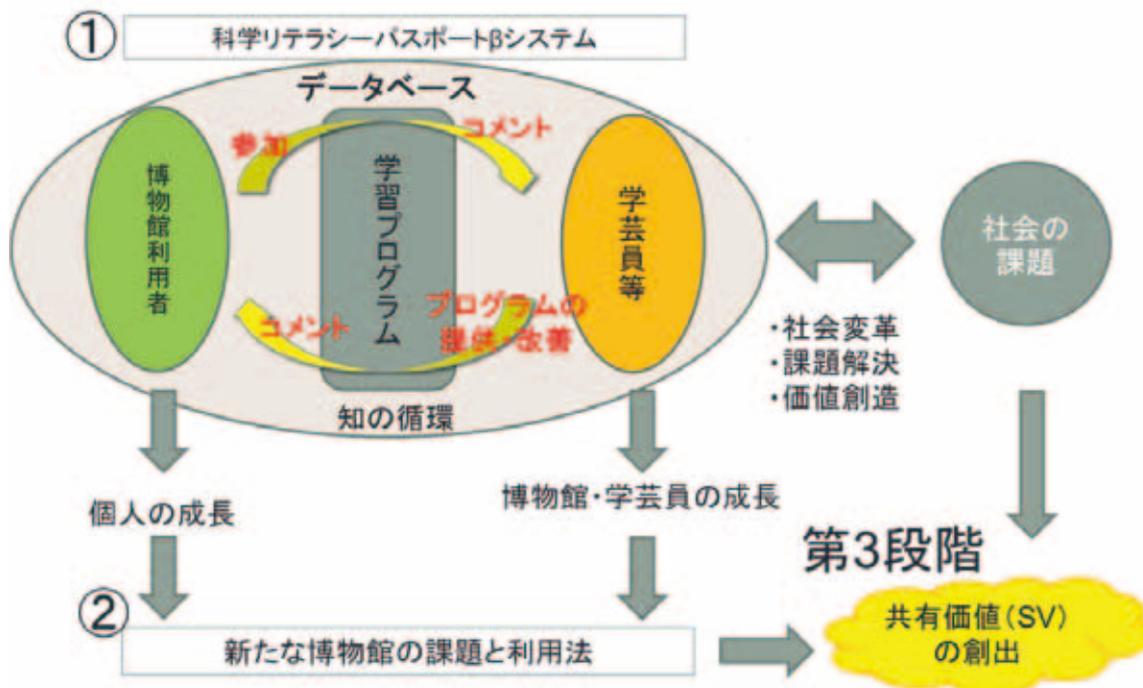


図3 これからの博物館の社会的役割

(本文第2章2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)

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等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する。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。本研究では、科学リテラシーを継続的に涵養する学習活動を「科学リテラシー涵養活動」と称し、その実践を行っている。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と考えられる。

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を、その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、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。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，24機関）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システムを開発し、運用するものである。

本報告書は3年間の調査研究の成果を暫定的に取りまとめたものであり、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。

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（利用者側から見たシステムとしてPCALiという通称を付している。PCALiとは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24の博物館・大学・NPO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。また学習プログラム開発に関する理論的な側面として，米国・英国の実践的な事例について報告した。最後に，本研究への中間評価と外部評価として，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国内の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。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473件のほり，18000人以上の一般の方々に体験・共有されている。ここで報告する内容が，国内外の博物館における運営に，いささかでも参考になれば幸いである。

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ます。

平成27年3月
研究代表者 小川 義和

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 研究の方法	5

第2章 研究成果

第1節 研究経過	11
第2節 理論研究	14
項目1 博物館における生涯学習の動向と今後の方向性	14
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	23
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	30
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—	33
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～	44
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	55
項目7 知の循環型社会における対話型博物館モデル	70
項目8 学習プログラムの開発と評価に関する研究	75
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	90
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	95
項目11-A オープンサイエンスリソースの実態調査	102
項目11-B 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	108
項目11-C 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	117
項目11-D アメリカ合衆国における国立動物園と国立水族館	122
項目11-E 第4回アジア動物園教育担当者会議(AZEC-4)参加報告	126
項目11-F 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—	129
項目11-G 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	133
項目11-H 第13回PCST会議報告	139
項目11-I 第3回 国際STEM学会 参加報告	145

項目 11-J	第 22 回国際動物園教育担当者協会隔年会議報告	147
項目 11-K	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	153
第3節 システム開発について		155
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	155
項目 2	アンケートのフィージビリティ調査	161
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	166
項目 4	PCALi のユーザアクセスの設計	175
項目 5	博物館教育における著作権等の検討	180
第4節 学習プログラムの開発と実施		192
項目 1	学習プログラム開発・実施方針	192
項目 2	各地区学芸員研修	198
項目 3	登録学習プログラム	204
項目 4	実施学習プログラムイベント一覧	211
項目 5	学習プログラム実施報告	220
項目 5-A	ピカリ感謝祭	221
項目 5-B	北海道地区	226
項目 5-C	東北地区	239
項目 5-D	関東地区	252
項目 5-E	関西地区	259
項目 5-F	九州地区	267
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	271
第2節	自己評価:第 4 回研究会(平成 25 年度)議論のまとめ	273
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)	277
第4節	外部評価	293
第4章 まとめ		
第1節	第 6 回研究会(平成 26 年度)の議論のまとめ	309
第2節	今後の方向性	314

第5章 主な発表論文等	325
第6章 研究組織	335
付録	
アンケート	339

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 研究の方法

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

研究の方法

本研究では、「世代別枠組み」を基に、まず国立科学博物館が中心となって全国の科学系博物館の学習プログラム（以下、プログラムと表記）のデータベースを構築し、各地の博物館がデータベースを活用してプログラムを開発するとともに、開発したプログラムをデータベースに蓄積する。次に関東、北海道、東北、関西、九州地区において博物館の利用者が各博物館でプログラムを体験し、学習履歴をウェブ上で確認し、学習の成果を博物館に還元する仕組み「科学リテラシーパスポート」の開発を行う。そして「科学リテラシーパスポート」の活用の分析・評価を行い、個人の科学リテラシーの変容を捉え、利用者側から見た博物館の学習資源を活用したモデルを確立し、対話型の博物館生涯学習システムを構築する。

1. 研究組織の必要性・妥当性及び研究目的との関連性

(1) 本研究は、科学リテラシー向上に資する対話型博物館生涯学習システムの構築を目的としている。そのため生涯学習の観点から博物館教育の理論や科学リテラシーの評価に関して研究実績のある教育研究者等からなる研究企画班が必要である。また個人の学習履歴を可視化し、社会に還元していくためのシステム構築に関して研究開発実績のある研究者からなるシステム開発班が必要である。さらに実際のシステムの実効性を確かめるために、5地区の博物館等（各地区4施設程度を予定）においてシステムを展開し、評価する学芸員等からなる実施班が必要である。

(2) 研究企画班は、研究代表者、分担者（松浦）、連携研究者（有田、山本、北原、西條、小倉）及び研究協力者（高安：千葉市科学館）からなり、研究全体の調整と理論的枠組みの構築、対象者の区分、評価システムの構築等について指針を策定するとともに、科学リテラシーの向上に資する生涯学習システムを提案する。

(3) システム開発班は、分担者（松浦）、連携研究者（有田、坂井、海老原）からなり、「科学リテラシーパスポート」のシステムの開発を行う。

(4) 実施班は、分担者（岡田、芦谷）及び国立科学博物館の岩崎の他、各地区連携博物館等の研究協力者（奥山：旭山動物園、林：千葉県立中央博物館、平田：神奈川県立生命の星地球博物館、田代：科学技術館、高田：海の中道海洋生態科学館、緒方：九州産業大学美術館、三島：九州大学博物館）等からなり、プログラムの改善や開発をするとともに、システム開発班と協働して、システムを実際の現場にて展開し、評価に寄与する（図1参照）

2. 研究計画・方法

（平成24年度）

(1) 理論的な枠組みの検討

研究企画班では、研究会を3回ほど開催し、「世代別枠組み」を再検討し、博物館利用者の世代、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枠組みと評価の指針を策定する。

科学リテラシーの向上に関しては、スミソニアン協会のEDGEのデータベースや大英自然史博物館のPlan for Public Engagementのプログラム等を調査するとともに、博物館の学習モデル¹⁾に関する先行研究をレビューする。評価は、未成年期については科学に対する興味・関心の傾向で分類し、成人については西條(2010)が提案しているクラスターに分け、先行実施した基盤研究(A)の成果である科学リテラシーの評価方法²⁾を活用して、個人の科学リテラシーの変容を把握する。そして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(図2)を検討する。

- 1) 例えばFalk, J.らのContextual Model(文脈に基づく学習モデル)やHein, G.の構成主義学習理論等。
- 2) 高橋みどり, 小川義和, 原田光一郎, 松原聡, 栗栖宣博, 小池渉: 科学系博物館における科学リテラシーの涵養に資する教育活動評価法開発の試み, 科学教育研究, 32(4): 392-404, 2008. 等を活用。

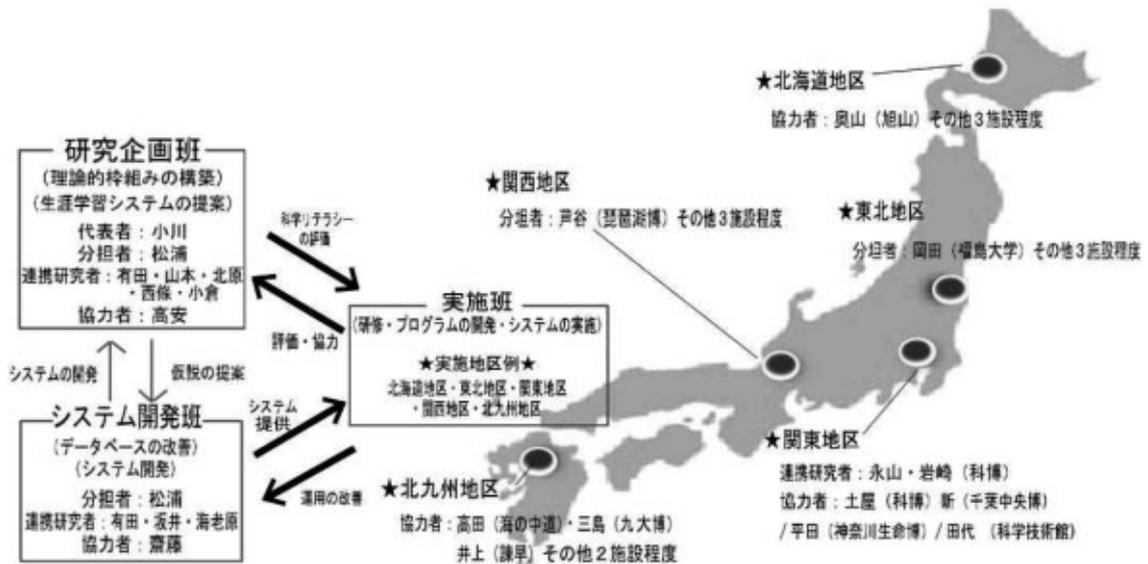


図1 研究組織と各研究班の役割

(2) 「科学リテラシーパスポート」の開発と関東地区における試験的導入

システム開発班は、既に代表者と連携研究者等が実施した「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」の成果を活用し、集積された科学系博物館のプログラムをもとに、データベースの再構築・運用を行う。「世代別枠組み」(図2)に基づき、プログラムの対象・目標・内容・実施館等の情報を電子化してデータベースに登録、表示し、各博物館がそれを利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に再構築する。そして利用者が各博物館でプログラムを体験し、ICカ

ード等を通じて利用者用データベースに学習履歴を登録し、その履歴をウェブ上で確認し、学習履歴を集積できる「科学リテラシーパスポート」のシステムを開発する。24年度は関東地区の4館を対象に30件程度のプログラムを登録し、本システムを導入する。

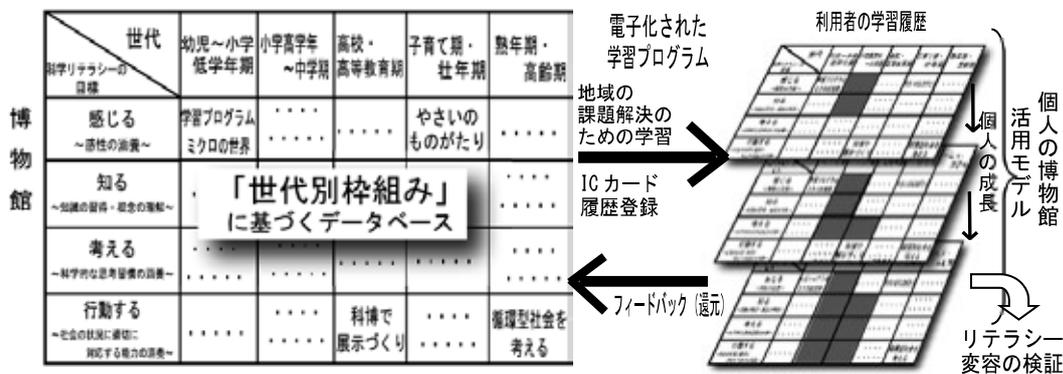


図2 知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの概念図

(3) 「科学リテラシーパスポート」の試行と科学リテラシーの予備的評価

実施班は、北海道から九州までの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方法とプログラムの改善・開発に関して地域の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う。関東地区では、科学技術・自然史系博物館等が連携し、博物館「友の会」会員のような利用者を中心にモニター（最終的に各館100名程度）を募り、導入した「科学リテラシーパスポート」を試行する。博物館の利用者は関東地区の複数の博物館のプログラムを体験し、個人の学習履歴を蓄積していく。年度末に向けて他の研究班と協力して、システムの運用を検証するとともに、各世代の科学リテラシーの予備的評価を行う。

(平成25年度以降)

(4) 「科学リテラシーパスポート」の改善

システム開発班は、前年度開発した「科学リテラシーパスポート」システムの本格的な運用に向けて、実施班と協力して検討する。利用者が学習履歴を確認して、個人から見た博物館の活用モデルが構築できるシステムに改善していく。

(5) 活用事例の集積・分析と評価方法の検討

研究企画班とシステム開発班は、分担して関東地区の各館に赴き、システムの本格実施時の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・見方の拡張性を調査する。利用分析から、利用者が求める学習課題を抽出し、課題に基づく博物館活用事例を提示し、利用者の博物館活用を促すと同時に、活用事例を集積する。研究企画班は、実施班と協力して各世代の科学リテラシーの暫定的な測定を行い、信頼性、妥当性のある評価方法の確立に資する。

(6) 各地区での「科学リテラシーパスポート」の運用と科学リテラシーの評価

関東地区の成果を踏まえ、「科学リテラシーパスポート」を各地区に導入する。北海道地区では動物園・科学館・歴史博物館、東北地区においては博物館・大学・研究所・図書館、

関西地区においては総合博物館，九州地区においては水族館・青少年教育施設・美術館，を中心としたネットワークの中で導入する。その際，図表1に基づき，各地区が重点的に評価する世代（図表1中の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）と対象（教員・指導者等）を分担してプログラムの開発と科学リテラシーの変容の検証をする。開発したプログラムをデータベース化し，ウェブ上に公開し，利用者の博物館活用を推進する。

(7) 中間評価と研究成果の普及・改善

平成26年度初めには，本研究の2年間の成果をまとめ，研究会を一般公開で行い，中間評価の場を設定する。研究成果の普及については，国内では全日本博物館学会，日本科学教育学会等の博物館系・教育系学会を，海外では国際博物館会議や世界科学館会議等の国際学会を予定している。特に「世代別枠組み」については，調査する欧米の博物館で紹介するとともに，ASPAC(Asia Pacific Network of Science & Technology Centres)会議等で公開し，ASPAC加盟館等の協力を得て，枠組みに基づきプログラムを収集・整理し，プログラムの国際的な比較と改善を進める。

世代対象 年度	幼児～ 小学低	小学高 ～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	東北	北九州	関東	関西		北海道
H26	東北	北九州	関東	関西		北海道
H27		東北	北九州	関東	関西	北海道
H28		東北	北九州	関東	関西	北海道

図表1 プログラムの開発と評価対象・世代の暫定的な地区分担とスケジュール

(8) 社会還元の実証と美術館・歴史博物館への導入

上記(5)で抽出された課題のうち，地域の自然や生活に関わるテーマを取り上げ，テーマに関する活用事例を有するモニターが学習方法や成果を他者に還元し，課題解決に向けて話し合う機会を設定する。また美術館においては，利用者が論理的に思考し，他者に説明をする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」や「科学的な思考習慣」の涵養に資するなど，美術館・歴史博物館の教育の特徴を踏まえたシステムの導入を試みる。

(9) 博物館活用モデルの確立と対話型の生涯学習システムの構築

研究企画班は，これまでの評価を踏まえ，特徴的な世代を中心に個人の科学リテラシーの変容を検証し，調査結果をより理論化，精緻化していく。またシステム開発班と協力して，年2回程度研究会を開催し，各地区・各博物館で集積された活用事例の共通性と多様性を抽出・整理する。

最終的に、課題別、世代別、館種別の博物館活用モデルを確立し、公開し、利用者の博物館活用を促すとともに、「世代別枠組み」を改善し、対話型博物館生涯学習システムを構築する。

（10）研究成果の公表と活用

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。研究終了後も研究成果を活用し、完成したシステムの一部を科学系博物館の全国ネットワーク（サイエンスミュージアムネット）等とリンクさせ、他の地区の博物館の参加を進め、人々の全国的な博物館活用を促す。

第2章 研究成果

第1節 研究経過

第2節 理論研究

第3節 システム開発について

第4節 学習プログラムの開発と実施

第2章 第1節

研究経過

小川義和
国立科学博物館

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」を再検討し、博物館利用者の世代、科学に対する興味・関心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。科学リテラシーの向上に関しては、以下(2)の国際学会等において科学コミュニケーション理論を調査するとともに、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

科学コミュニケーションに関する国際会議である PCST 12th conference では、科学コミュニケーションの考え方や科学リテラシー向上のための枠組みに対して高い評価を得た。ヨーロッパの科学館ネットワークの OSR (Open Science Resources) では、博物館を子どもたちに利用させるため、基本的には Inquiry Based Learning (探究的活動) の考え方で教師向けの教材を用意していることがわかった。米国科学館ネットワーク (ASTC) については、Informal Commons や Exhibit Files 等におけるメタデータの構築方法等を参考にした。これら調査においては対話型学習モデルに基づき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システムはみられず、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 (仮)」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、プロトタイプデータベースの構築を行った。また、「世代別枠組み」に基づき、プログラムの対象・目標・内容・実施館等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を再構築した。

(4) 「科学リテラシーパスポート (仮)」導入のための準備

実施班として、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。

平成25年度

(1) 海外先行事例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 Real World Science について担当者と意見交換を行った。Real World Science は科学学習プログラムの目標を4つに分類し、対象を就学期間の年代（KS：キーステージ）に分けた枠組みに基づき、英国内の8つの連携博物館が科学学習プログラム開発と実施を行っている。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、特に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受けるとともに、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

従来の研究で開発した「世代別枠組み」を再検討し、博物館利用者の世代、科学に対する興味・関心等の区分からとらえた科学リテラシーの評価方法を策定した。本システムに登録したモニター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を検討し、以下の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」導入のための準備

5つの地区の16の博物館・機関の学芸員等が中心となり、データベースの活用と学習プログラムの開発・改善を行った。それに先立ち、データベースへの学習プログラム情報の登録やその活用方法および学習プログラムの開発・改善に関して東北・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。

(4) 「科学リテラシーパスポートβ」の試験的運用

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、試験的運用を行った。運用に際し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。データベースに登録された学習プログラム情報は220件、また各館にて学習プログラムを実施し、参加者のモニター登録を促し、267名が本システムに参加した。

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。その際、実施班での導入実績を踏まえ、より利用者が利用しやすい、インセン

タイプが高まるサイト構造への改善と学習履歴を確認して、利用者から見た博物館の活用モデルが構築できるシステムに改善した。

（2）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。

（3）各地区での「科学リテラシーパスポート」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、関東地区にお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。データベースに登録された学習プログラム情報は、427件、また各館にて学習プログラムを実施し、参加者のモニター登録を促し、約900名が本システムに登録した。

（4）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、評価方法の再検討を行った。

（5）中間評価・外部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で公開で行い、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)といった国際学会の場で研究成果の普及を行った。

また英国及びカナダの博物館学・博物館教育の研究者による外部評価を行い、本研究の独自性について高い評価を受けた。アジア地域ではASPAC加盟館等の協力を得て、学習プログラムを検討し、本システムの国際的な比較と改善を進めている。

第2章 第2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年ハッチンズの『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、学校週五日制が導入され、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。

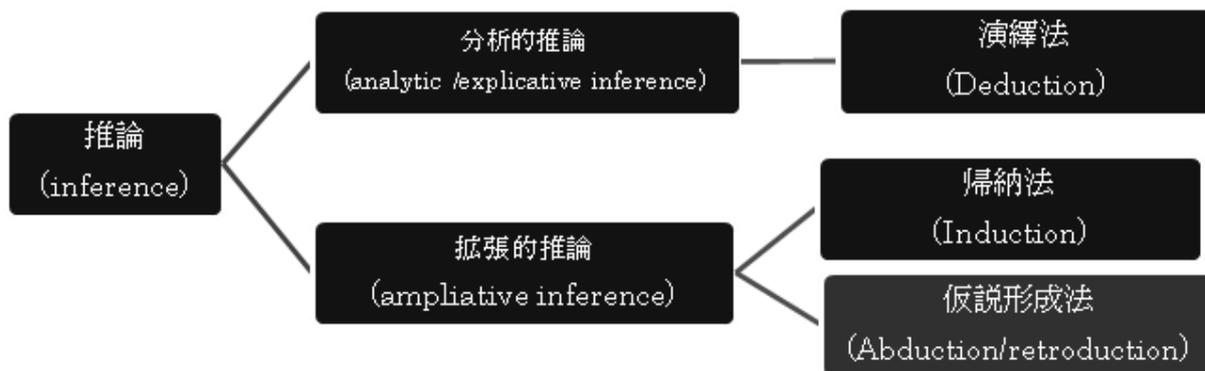
- ②家の手伝いや地域の活動に参加する子どもは「気のよい人」というのは分かるが、勉強を一生懸命やる人を悪くいう理由が分からない。甲子園やサッカー日本一を目指すのとどこが違うか。努力に対する見返りが悪く、個人の金銭的利益のために勉強する人はいない。
- ③生涯学習への対応と言っているのが、それが何のためか書いていない。
- ④総合的学習への対応もいうが、その目的が明確ではない。やりっ放しの勉強のことを行っているわけではないと思うが。
- ⑤本当に国際競争力のある科学技術を構築するのに体験学習や愉快地やる学習でよいのだろうか。

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)
	口冠重視	<現代化カリキュラム> ・高実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
JST		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 技術館増 進法制定	2010 JST科学コ ミュニケーション推進 法制定	2012 JST科学コ ミュニケーション推進 法制定
イ ベ ン ト			1970大阪 万博	1985つくば 科学万博	1999 プタ 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	*サイエンスコミュニケーション保 全発足 2009～はこだて国際科学 祭・東京国際科学フェスティ バル

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2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

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2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、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が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時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2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 低学年期	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
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、更なる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

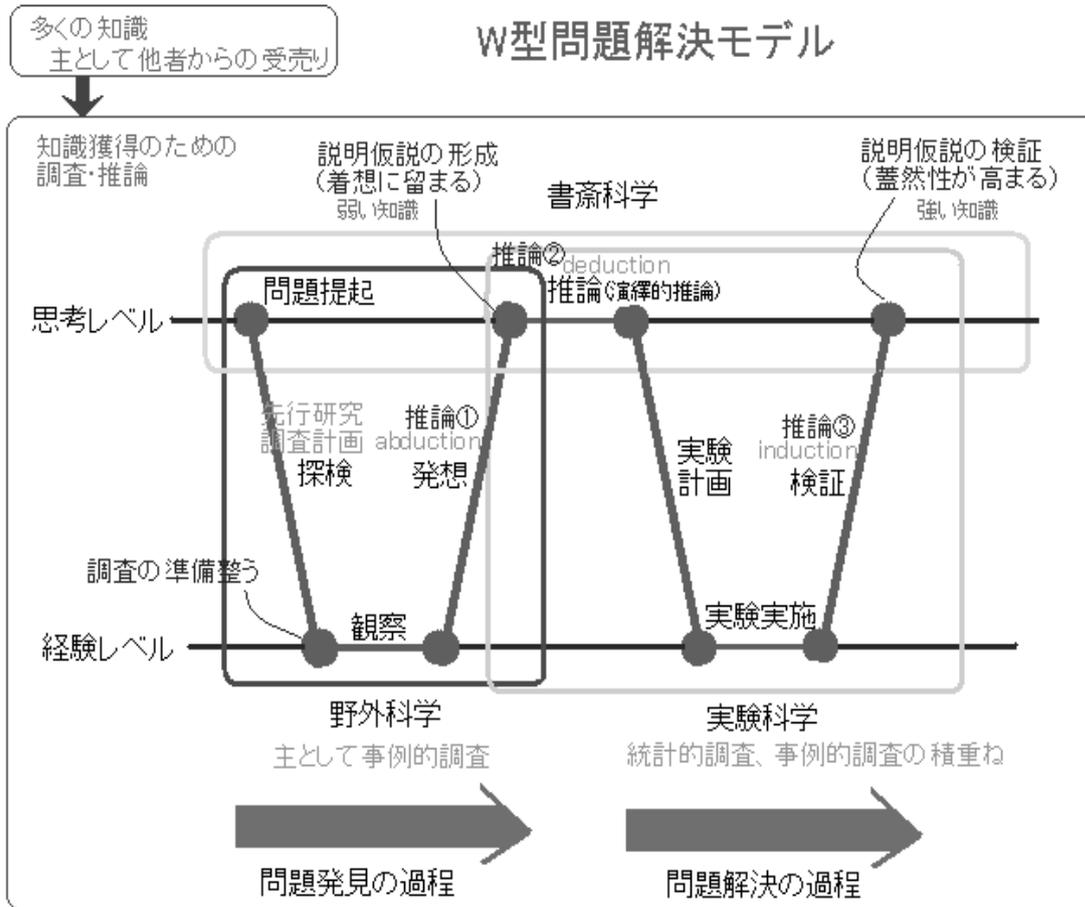


図2 探究学習における学習プロセスのモデル

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」（国立教育政策研究所 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2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と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。

表1 科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系<4つの目標と5つの世代>

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
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)	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	世代及びライフステージに 求められる目標
感性的涵養	<ul style="list-style-type: none"> 身近な出来事や科学に興味を喚起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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 自分で進んで疑問をたどり、疑問を探究する意欲を持つ。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 科学や技術に親しむ体験を通じて、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。 (注) 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 (注) 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 科学および技術に対して、より深く興味・関心や疑問を探究する意欲を喚起する。 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 科学や技術に親しむ体験を通じて、身のまわりの自然現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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 (注) 科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。 科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。 	<ul style="list-style-type: none"> 科学および技術に対して、より深く興味・関心や疑問を探究する意欲を喚起する。 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。
科学的な思考習慣の涵養	<ul style="list-style-type: none"> 問題解決のために調べようとする習慣を養う。 様々な情報を収集し、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 興味・関心を持った事象について積極的に調べ、活動し、自分の考えを持つようになる。 	<ul style="list-style-type: none"> 自然現象や人間社会に興味・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思い出す。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 生活及び社会上の課題に対して、科学的な考え方をもちて結論を導く。 (注) 科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。 	<ul style="list-style-type: none"> 生活及び社会上の課題に対して、科学的な考え方をもちて結論を導く。 (注) 科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	<ul style="list-style-type: none"> 自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。 個人や社会の課題に対して科学的知識・態度を活用して意思決定する。 科学の応用や技術の導入について、社会と調和し、持続可能な社会の実現から意思決定する。 社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提示する。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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認識や選択やキャリア形成と関連づけて考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 学んだことを自分の認識や選択やキャリア形成と関連づけて考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 学んだことを自分の認識や選択やキャリア形成と関連づけて考える。

*1 表は、科学リテラシー涵養活動の目標を4つに分け、各分節における具体的な観点に4つずつ示している。

*2 各分節の具体的な観点、特にどの観点を強調点としてとらえ、世代及びライフステージに反した目標としたのかを色の濃淡で示したものを、

*3 各世代及びライフステージでは、その目標を特に重要で高くと考える(4つの目標の中の目標の強調面)を示したものを、

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、各目標に下に具体的な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つて、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

- 8) 角屋重樹：学校における持続可能な発展のための教育 (ESD) に関する研究最終報告書, 国立教育政策研究所, 2012
- 9) 日本科学技術振興財団・科学技術館：科学系博物館における継続型教育・学習プログラムの開発に関する調査研究報告書, 2012
- 10) 小川義和：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, 平成 22 年度文教協会助成研究成果報告書, p.57 2011

対象世代	生涯	生涯	幼種園～高等学校	就学期	大学	成人	成人	成人
基礎能力	科学リテラシー涵養活動(4つの目標)	OECD「キーコンピテンシー」2003 0内はキー・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(*は民間の提議(知的活動でも職業生活や社会生活でも必要な技能))	社会人基礎力研究会「社会人基礎力」2006	生涯学習事象理論(レジリエンス、回復力・成長力)2013	成人力(OECD国際成人力調査(PIAAC)(resilience、回復力・成長力)2013)
活用・応用能力	知識の習得・概念の理解、科学的な思考習慣の涵養	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、科学的な思考習慣の涵養	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	科学的な思考習慣の涵養	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(自ら課題発見、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×総合的な学習経験と創造的思考力	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	科学的な思考習慣の涵養		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涵養	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	科学的な思考習慣の涵養	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*、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	科学的な思考習慣の涵養						事象把握力	
情報リテラシー	科学的な思考習慣の涵養				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	生涯学習	自律的行動能力(自律的に活動する)			自己管理能力	計画力		
体力	感性の涵養		たくましく生きる健康・体力		生涯学習力			
倫理観	社会の状況に適切に対応する能力の涵養			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	感性の涵養、社会の状況に適切に対応する能力の涵養	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涵養	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、感動を伝える心	コミュニケーションを促す力、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2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・市においてエキスポラトリウムの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で来館すること」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があれば、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・ペイर्स(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）。

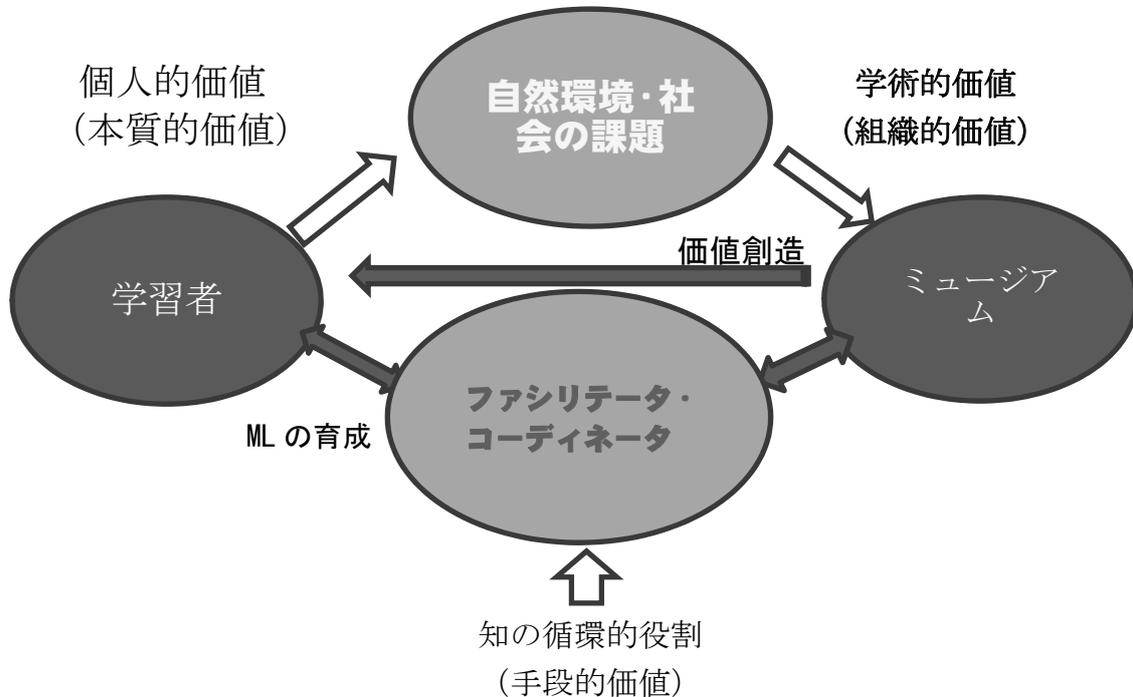
また、これまで実施されてきた学習手法は

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 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 プレゼンテーション |
| 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）
<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。

表 8 博物館におけるミュージアム・リテラシー涵養活動と学習動機

学習動機 学習領域	感動や発見体験(感性の涵養)	体系的知識習得(知識の習得・概念の理解)	探究的学習体験(科学・社会・社会的な見方・考え方の育成)	拡張的動活動(社会の状況に適切に対応する能力の育成)
自然・環境関連 (水族館、植物園、 自然史博物館)	自然環境に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の美しさ、不思議さなどを感じる。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。わかる、できることを実感し、達成感を得る。	興味・関心を持った事象を積極的に調べると、自ら調べることを取り入れて活動できるようになる。興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持てるようになる。	興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持ち、まわりの人と意見を言い合ったり、まわりの人と一緒に活動したりできるようになる。
	自然環境に親しむ体験を通じて、自然環境に対する興味・関心や実生活との関わりを感じる。自ら進んで観察をしたり、疑問を探究する意欲を持つ。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。科学に親しむ体験を通じて、生活で直接関わる科学・社会的知識を身につける。	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。	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。
	自然環境に親しむ体験を通じて、自然環境に対する有用性や科学リテラシーの必要性を感じる。自然環境および自然環境に関連する分野に対して、持続的であり豊かな情報に裏打ちされた好奇心と興味を示す。	生活や社会に関わる科学・社会的知識を理解を広げる。子どもが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・社会的知識に対する理解を深める。	多くの不確実な情報の中から科学・社会的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。	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生かす。学んだことを職業選択やキャリア形成に生かす。
	自然環境の有用性や自然環境リテラシーの必要性への意識を高める。自然環境および自然環境に関連する分野に対して、持続的であり豊かな情報に裏打ちされた好奇心と興味を示す。	生活や社会に関わる科学・社会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・社会的知識を身につける。	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、自身の興味、教養に生かす。	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。
地域・生活関連 (科学館・民俗博物館、 郷土博物館)	地域や生活に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の美しさ、不思議さなどを感じる。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。わかる、できることを実感し、達成感を得る。	興味・関心を持った事象を積極的に調べると、自ら調べることを取り入れて活動できるようになる。興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持てるようになる。	興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持ち、まわりの人と意見を言い合ったり、まわりの人と一緒に活動したりできるようになる。
	地域や生活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。自ら進んで観察をしたり、疑問を探究する意欲を持つ。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。科学に親しむ体験を通じて、生活で直接関わる科学・社会的知識を身につける。	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。	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。
	科学に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や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。	生活や社会に関わる科学・社会的知識を理解を広げる。子どもが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・社会的知識に対する理解を深める。	多くの不確実な情報の中から科学・社会的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。	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生かす。学んだことを職業選択やキャリア形成に生かす。
	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。科学および科学に関連する分野に対して、持続的であり豊かな情報に裏打ちされた好奇心と興味を示す。	生活や社会に関わる科学・社会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・社会的知識を身につける。	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、自身の興味、教養に生かす。	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。
観察・実験・工作 (理工系博物館 ・科学館)	自然科学や社会科学に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の美しさ、不思議さなどを感じる。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。わかる、できることを実感し、達成感を得る。	興味・関心を持った事象を積極的に調べると、自ら調べることを取り入れて活動できるようになる。興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持てるようになる。	興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持ち、まわりの人と意見を言い合ったり、まわりの人と一緒に活動したりできるようになる。
	自然科学や社会科学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。自ら進んで観察をしたり、疑問を探究する意欲を持つ。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。科学に親しむ体験を通じて、生活で直接関わる科学・社会的知識を身につける。	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。	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。
	科学に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や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。	生活や社会に関わる科学・社会的知識を理解を広げる。子どもが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・社会的知識に対する理解を深める。	多くの不確実な情報の中から科学・社会的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。	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生かす。学んだことを職業選択やキャリア形成に生かす。
	自然科学や社会科学の有用性や科学・社会リテラシーの必要性への意識を高める。科学および科学に関連する分野に対して、持続的であり豊かな情報に裏打ちされた好奇心と興味を示す。	生活や社会に関わる科学・社会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・社会的知識を身につける。	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、自身の興味、教養に生かす。	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。
参加体験・探究活動 (子ども博物館・工 芸館)	自然科学や社会科学に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の美しさ、不思議さなどを感じる。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。わかる、できることを実感し、達成感を得る。	興味・関心を持った事象を積極的に調べると、自ら調べることを取り入れて活動できるようになる。興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持てるようになる。	興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持ち、まわりの人と意見を言い合ったり、まわりの人と一緒に活動したりできるようになる。
	自然科学や社会科学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。自ら進んで観察をしたり、疑問を探究する意欲を持つ。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。科学に親しむ体験を通じて、生活で直接関わる科学・社会的知識を身につける。	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。	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。
	科学に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や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。	生活や社会に関わる科学・社会的知識を理解を広げる。子どもが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・社会的知識に対する理解を深める。	多くの不確実な情報の中から科学・社会的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。	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生かす。学んだことを職業選択やキャリア形成に生かす。
	自然科学や社会科学の有用性や科学・社会リテラシーの必要性への意識を高める。科学および科学に関連する分野に対して、持続的であり豊かな情報に裏打ちされた好奇心と興味を示す。	生活や社会に関わる科学・社会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・社会的知識を身につける。	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、自身の興味、教養に生かす。	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。
芸術・社会活動 (歴史博物館 ・美術館)	自然科学や社会科学に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の美しさ、不思議さなどを感じる。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。わかる、できることを実感し、達成感を得る。	興味・関心を持った事象を積極的に調べると、自ら調べることを取り入れて活動できるようになる。興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持てるようになる。	興味・関心を持った事象について、自分なりの考えを持ち、まわりの人と意見を言い合ったり、まわりの人と一緒に活動したりできるようになる。
	自然科学や社会科学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。自ら進んで観察をしたり、疑問を探究する意欲を持つ。	身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に知る。科学に親しむ体験を通じて、生活で直接関わる科学・社会的知識を身につける。	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。	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。
	科学に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や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。	生活や社会に関わる科学・社会的知識を理解を広げる。子どもが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・社会的知識に対する理解を深める。	多くの不確実な情報の中から科学・社会的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。	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生かす。学んだことを職業選択やキャリア形成に生かす。
	自然科学や社会科学の有用性や科学・社会リテラシーの必要性への意識を高める。科学および科学に関連する分野に対して、持続的であり豊かな情報に裏打ちされた好奇心と興味を示す。	生活や社会に関わる科学・社会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・社会的知識を身につける。	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、自身の興味、教養に生かす。	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。

【参考資料・参考文献補足】

日本博物館協会 (2009) 『日本の博物館総合調査研究報告書』

文部科学省(2008)『社会教育調査-平成 20 年度結果の概要』

加藤有次他 (2000) 『新版博物館学講座 1 博物館学概論』、『10 生涯学習と博物館活動』雄山閣

- 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2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。

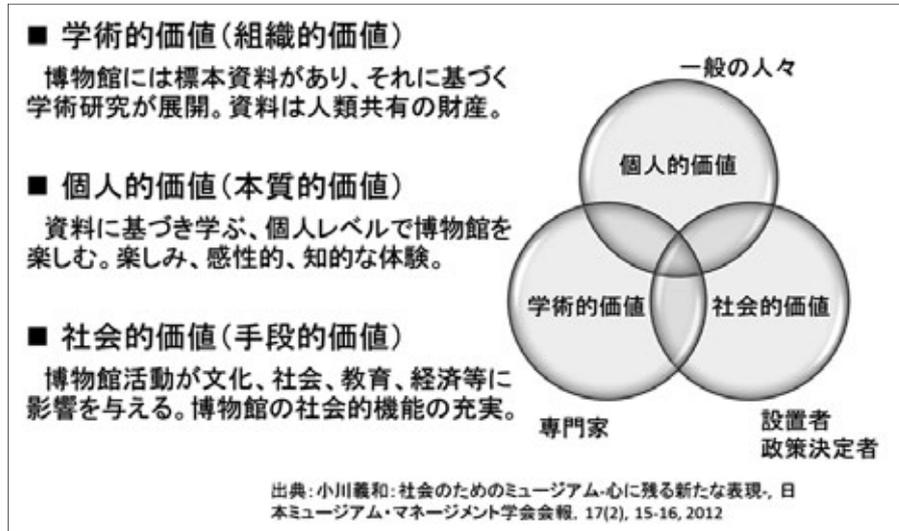


図 1 博物館の文化的価値

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⁾

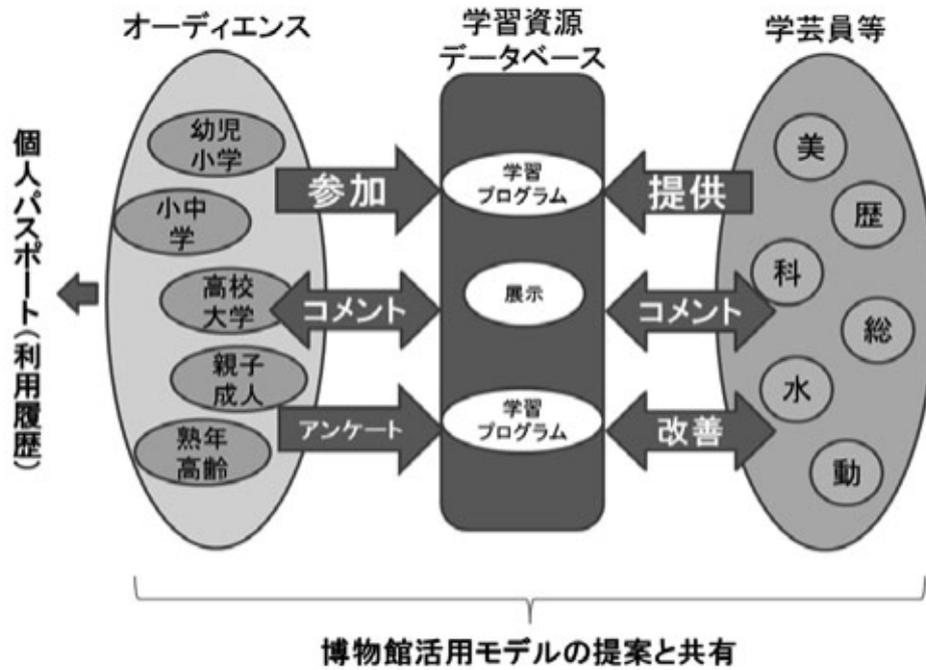
本研究では，対話型データベースを活用して，「①世代別・館種別等の博物館活用モデルを提示し，双方向性の博物館活用モデルの提案を行う。②個人の成長と，博物館と学芸員の成長を促し，その過程で科学リテラシーの向上を評価し，新たな博物館の活用法を提案する。」

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

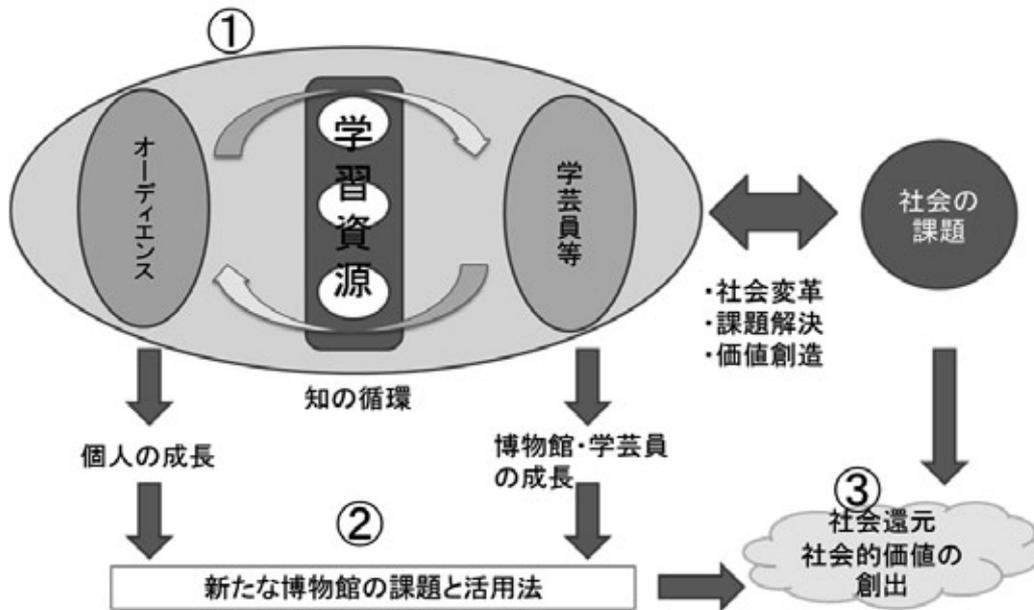


図5 これからの博物館の社会的役割

第2章 第2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。

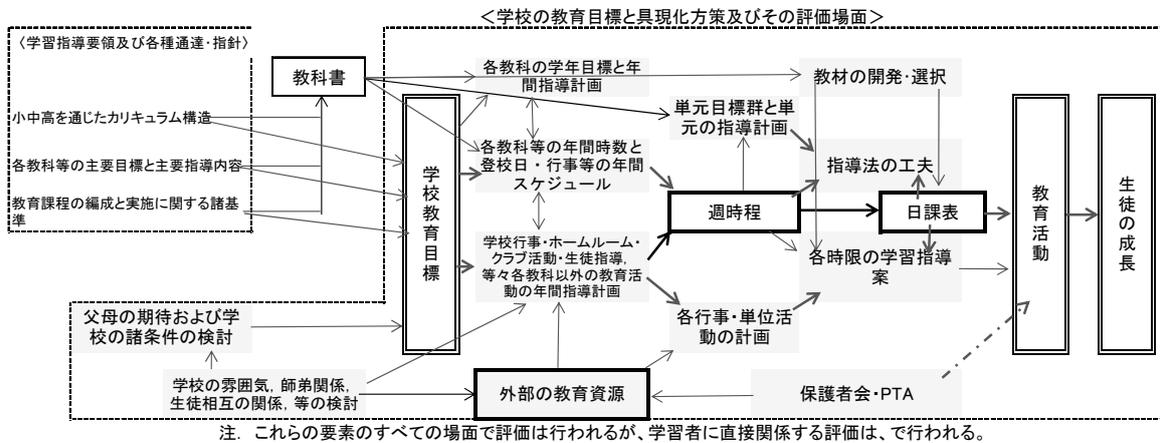


図1 学校教育におけるカリキュラム開発と評価

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な方法

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＞

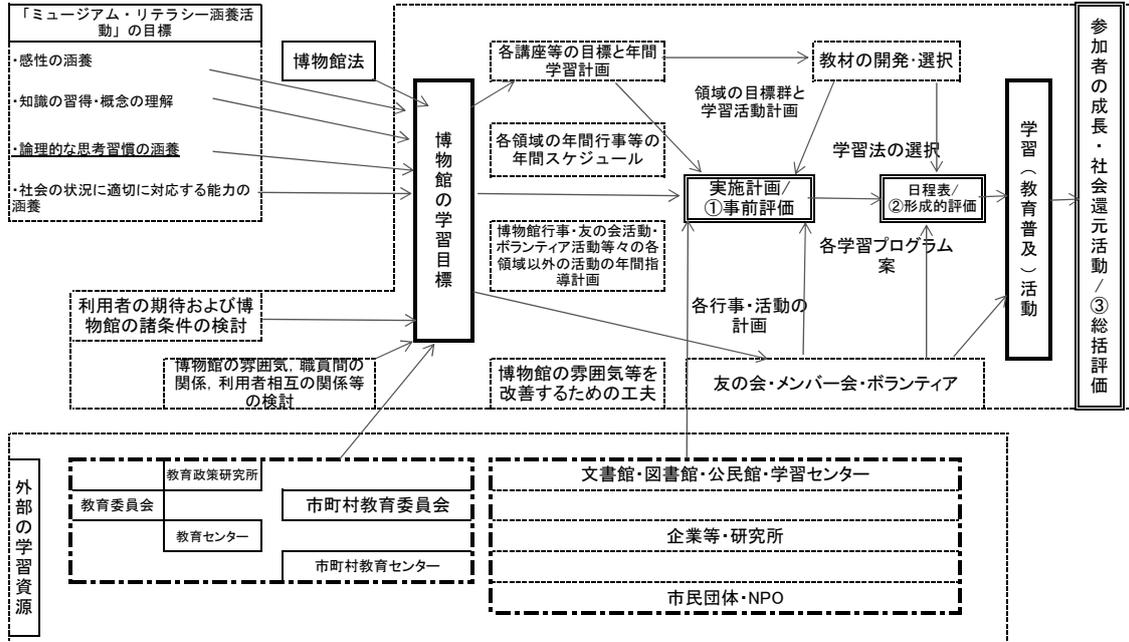


図2 博物館におけるミュージアム・リテラシー涵養活動と評価の場

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いが、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)	世代的及びライフステージに求められる目標	世代的及びライフステージに求められる目標	世代的及びライフステージに求められる目標	世代的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。	○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。
	・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。
	・個人や社会の問題に対して科学的知識・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3-2 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。 ○自分で進んで観察をしたり、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					
	・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」が、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づけることができる。	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づけることができる。	
	・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	○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。	・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	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。	・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や概念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。	・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	(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	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で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	○時代に合わせた学びの目標 ○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。 ○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」イベントでの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」イベントでの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、学んだことを総合的に活かし、科学的な考え方を培って結論を導く。 ○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」イベントでの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」イベントでの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」イベントでの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) 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3-6 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・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。

※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てほしいですか。

※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2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 % であつた。

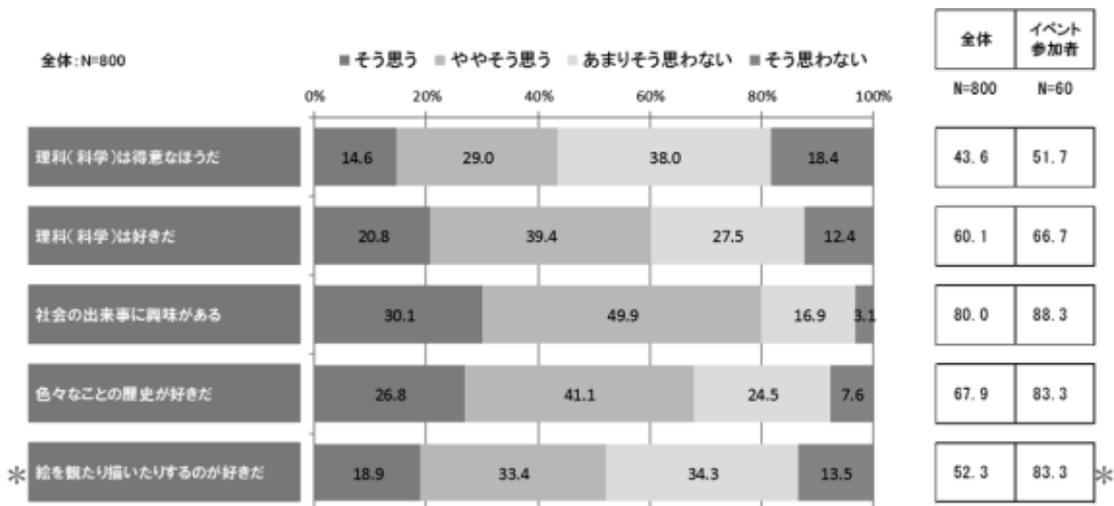
興味のある館種や、最近 1 年の博物館の利用状況に関しては、世代別、館種別に傾向が異なることがわかった。

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

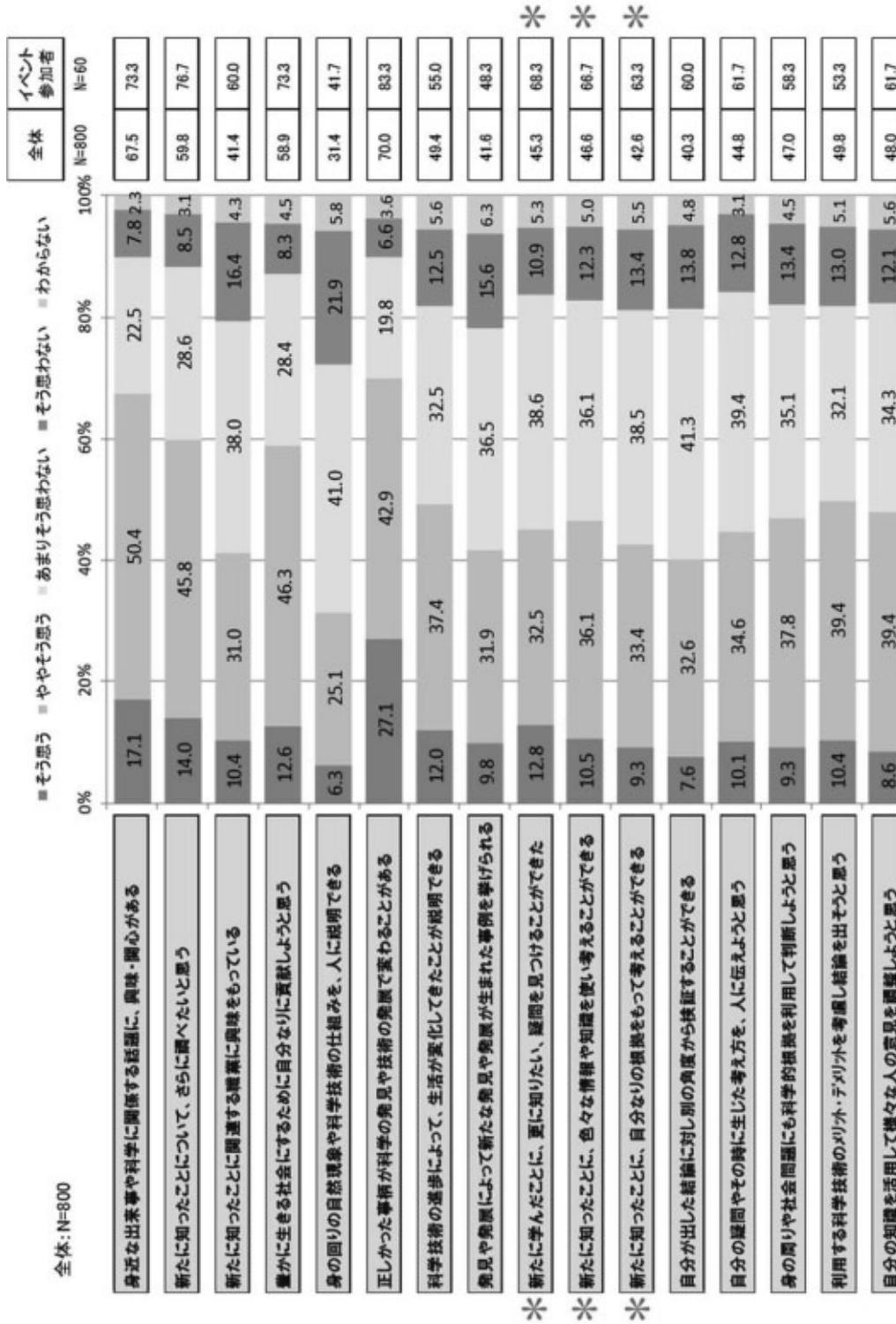
4. 考察

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のである。

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2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)。

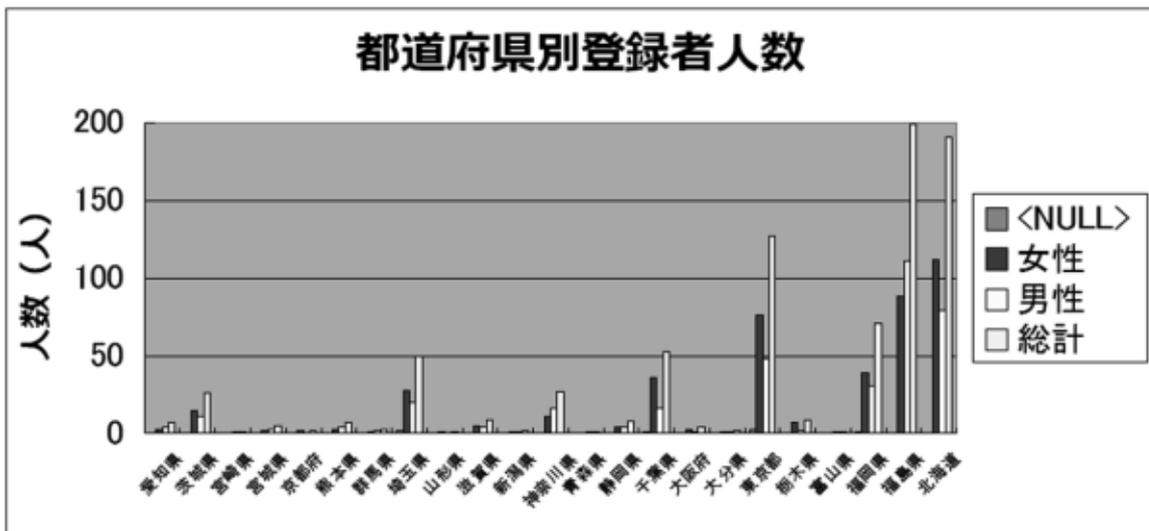


図1 都道府県別登録者数

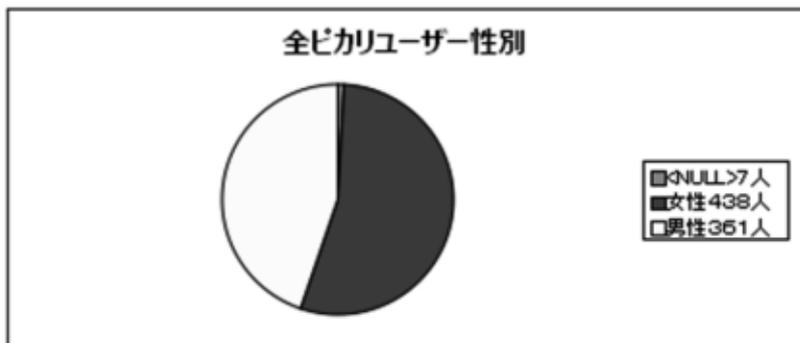


図2 PICALI(ピ☆カ☆リ)登録者性別

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)。

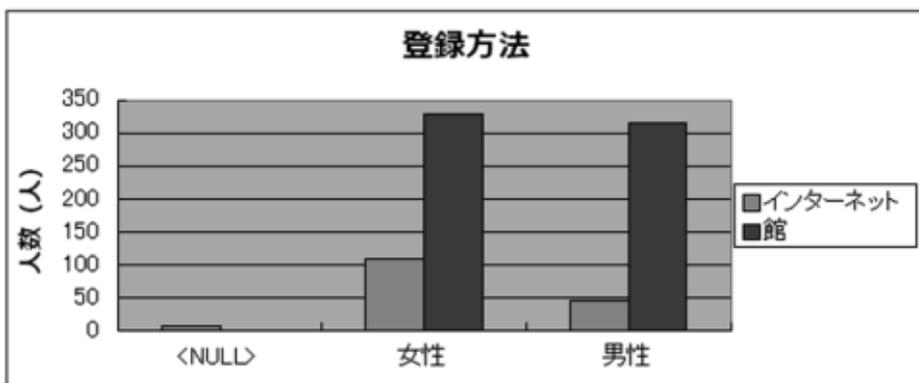


図3 登録方法

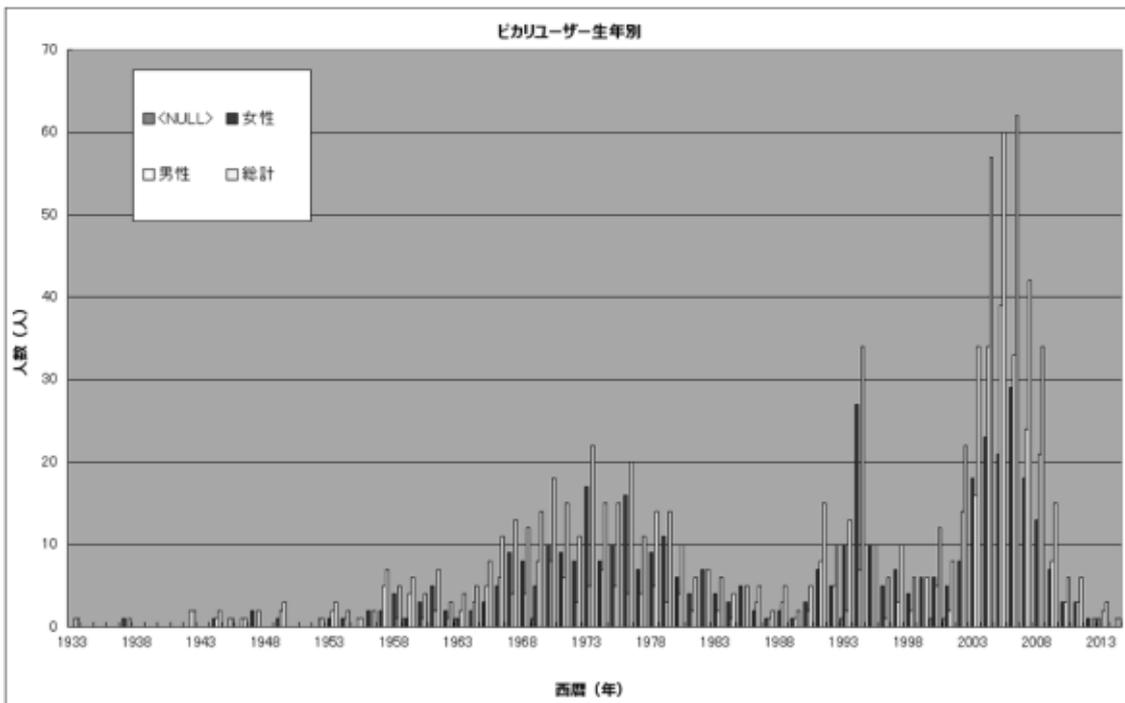


図4 生年別分布

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。

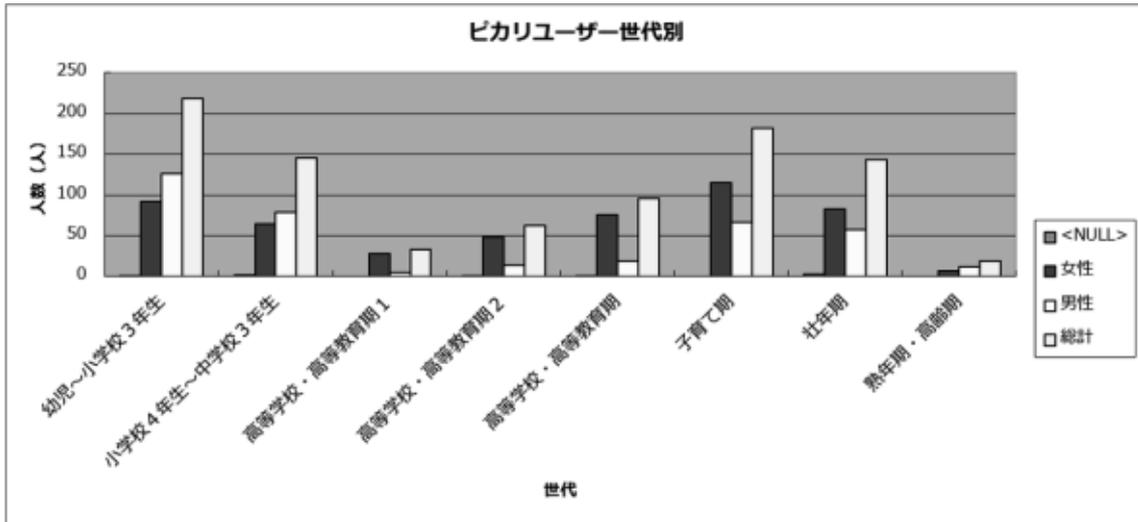


図5 世代別登録者分布

(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2節 項目11

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11-B

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

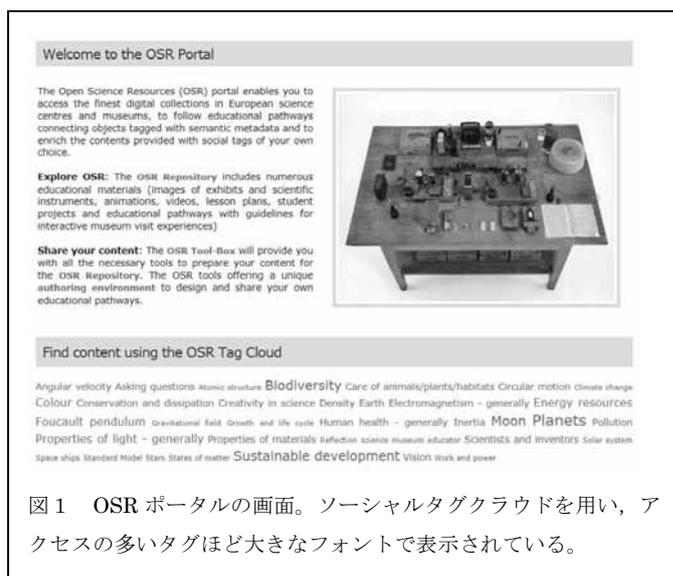


図1 OSR ポータルの画面。ソーシャルタグクラウドを用い、アクセスの多いタグほど大きなフォントで表示されている。

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によって、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。

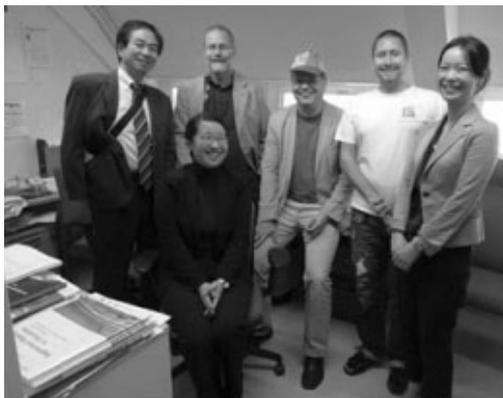


図1 後列左から2番目より Suvanto 氏, Salmi 教授, Koivula 氏

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。

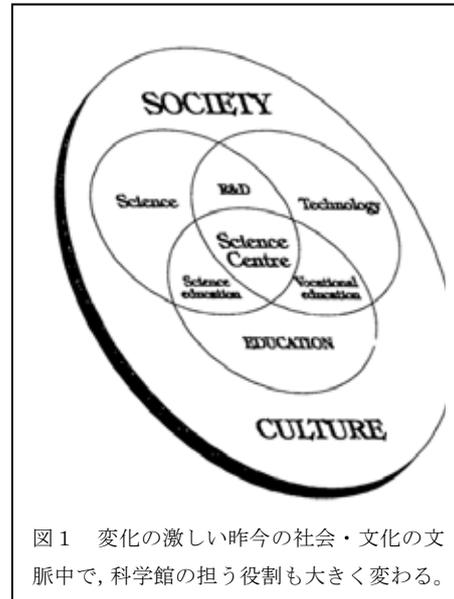


図1 変化の激しい昨今の社会・文化の文脈中で、科学館の担う役割も大きく変わる。

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 プラクトンから青魚、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11-C

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合

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11-D

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4 飼育展示施設 Amazonia 内のディスカバリールーム



図3 Elephant Trails のハンズオンコーナー



図5 Meet a Small Mammal の様子

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

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、

園内の見学のみには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 国立水族館の入り口

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 の展示の一つ

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11-E

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（行先：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11-F

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11-G
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。

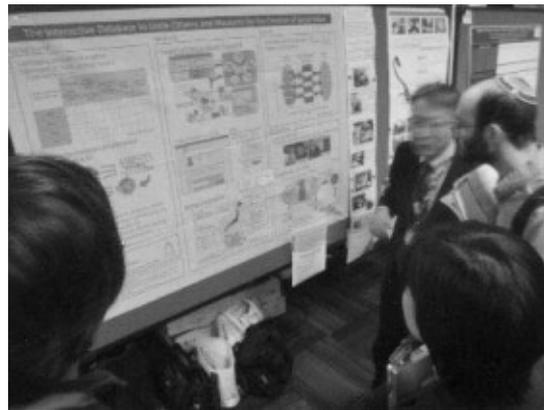


図 3 小川義和氏発表の様子



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 ANNULAL 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。

(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

づかせるこ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

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、研究に対する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11-H 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	

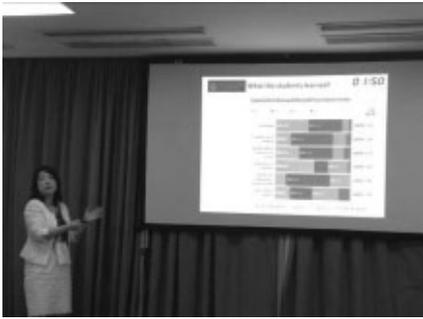


図4 パラレルセッションでの発表の様子
 ーラルプレゼンテーション、その他ワークショップ、ショーなどがあつた。ポスター（図3）は5月7日、8日午前9：00～午後5：00（コアタイム：10：30～12：00）であつた（詳細な日程は図表1を参照）。

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の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してきて、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。

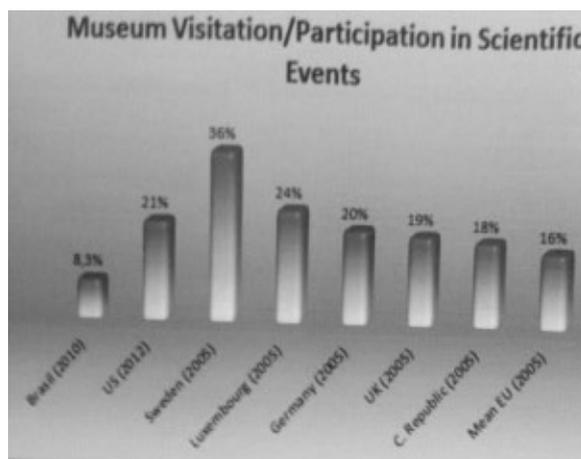


図 7 科学イベント参加者と博物館来館者数

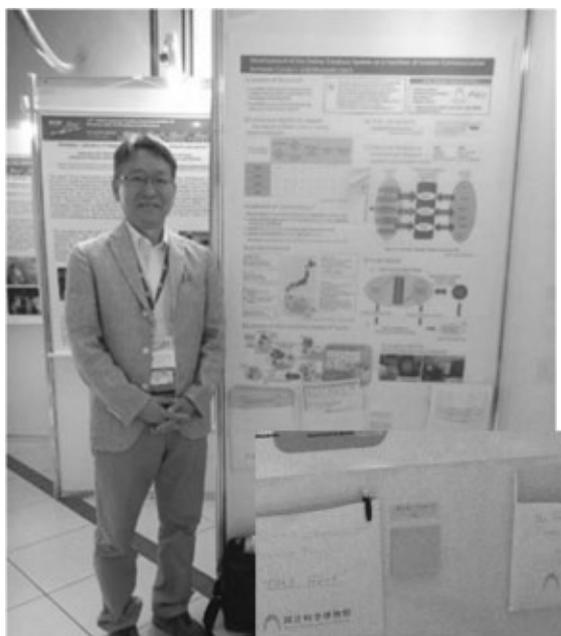


図 5 ポスター発表（ポスターの下にコメント用付箋紙を用意した）

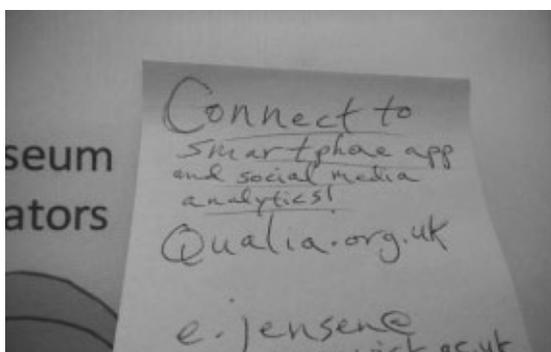


図 6 コメントの例

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ー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ーに就職し、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ー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ー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ーコースがある。

● 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ー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

次回は 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11-1

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 パンケット
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11-J

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フォ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フォ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

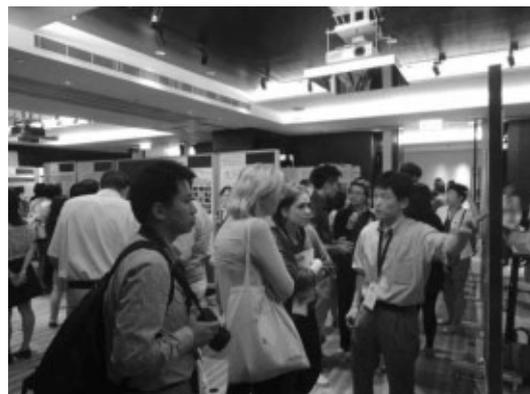


図 4. ポスターセッションの様子

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-K

ICOM-ITC Autumn Training Workshop 参加報告

松尾美佳
国立科学博物館

1. ICOM-ITC と Training Workshop の概要

2014年10月27日から11月4日にかけて第3回ICOM-ITC Training Workshopが北京で開催され、筆者は受講生として参加した。本研修への参加は、日本博物館協会から機会を与えられ実現したものであるが、研修中に本研究で開発された学習プログラムについての紹介も行ったため、本報告書にて研修内容を含めその報告をする。

ICOM-ITC は ICOM International Training Centre の略で、2013年7月1日に設立された。運営・管理は ICOM-China 事務局の置かれている故宮博物院が実施している。ICOM-ITC は特にアジア太平洋地域の新興国の博物館プロフェッショナルを対象とする研修の場を提供することを目的としており、ICOM 事務局の置かれるフランス国外で唯一の ICOM トレーニング施設である。ICOM-ITC は 2013 年秋以降、年に2回、春と秋に研修を実施している。今回は3回目で、

中国内外から集った45歳以下の参加者全36人が参加した。中国国内からの参加者は16名、国外からの参加は20名で、外国人参加者は以下の国々から一人ずつ参加していた。エストニア、キルギスタン、モンゴル、カンボジア、エジプト、レバノン、イラン、インド、バングラディッシュ、ネパール、パキスタン、ドミニカ共和国、コスタリカ、アイルランド、ケニア、タンザニア、ザンビア、パプアニューギニア、韓国、日本。参加者の所属する館の種類も規模も様々であり、参加者のポジションも、館長、キューレーター、リサーチャー、エジュケーター等様々であった。

講師陣は、故宮博物院の館長 Shan Jixiang 氏、副館長 Song Jirong 氏を含む9名であった。



図1 開会式の様子



図2 紫禁城見学の様子

2. メインテーマと研修内容

今回の研修のメインテーマは、"Learning in Museums"であった。(ちなみに第1回のテーマは"Best Practices in Museum Management in

a Diversified and Changing World”、第2回のテーマは“Museum Collections Make Connections”であった。)参加者らが「博物館における学び」についての視野を広げること、また、包括的な専門知識を持つことが促された。

研修は、講義、グループワーク、北京市内の博物館訪問による学習プログラム見学(※)、artifacts reading によって構成されており、主に博物館学習プログラムの構成や開発方法、また informal learning などを中心とした内容だった。研修中は一貫して参加者同士の意見や経験についての情報交換が促された。(※：参加者らは、Ancient Observatory, Beijing Auto Museum, Beijing Museum of Natural History, National Museum of China, Prince Kings' Mansion, Shijia Hutong Museum の全 6 箇所の博物館の中の何れか一カ所を訪問した。)



図3 Linda Sproul 氏による講義の様子



図4 グループワークの様子

3. Show and Tell of Best Practice Programs

最終日の” Show and Tell of Best Practice Programs”では、全参加者が各自の勤務先の館で実際に実施されている学習プログラムを3分間で簡潔に紹介した。筆者は、「アルバムディクショナリー」について以下の論点で紹介した。

○単語とその語彙を与えられた参加者が、その単語を表現すると思われる写真を博物館内で自由に撮影し、写真と単語(とその語彙)をセットに仕上げたものがアルバムディクショナリーである。

○作品を仕上げた後は、参加者同士で作品を鑑賞し合い、作品を作った意図について簡単に発表し、意見交換を行う。

○国立科学博物館で実施したが、必ずしも前提となる科学知識が必要ではないため科学好きでない参加者にも好評で、科学博物館へ興味を持つきっかけの一つを作ることにつながった。

会場からは「アルバムディクショナリー」に対して Science と Art の融合した学習プログラムであり興味深いとする感想が寄せられた。



図5 筆者による発表の様子

第2章 第3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たれたという。

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標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3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）に回答しようと思えますか」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3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。

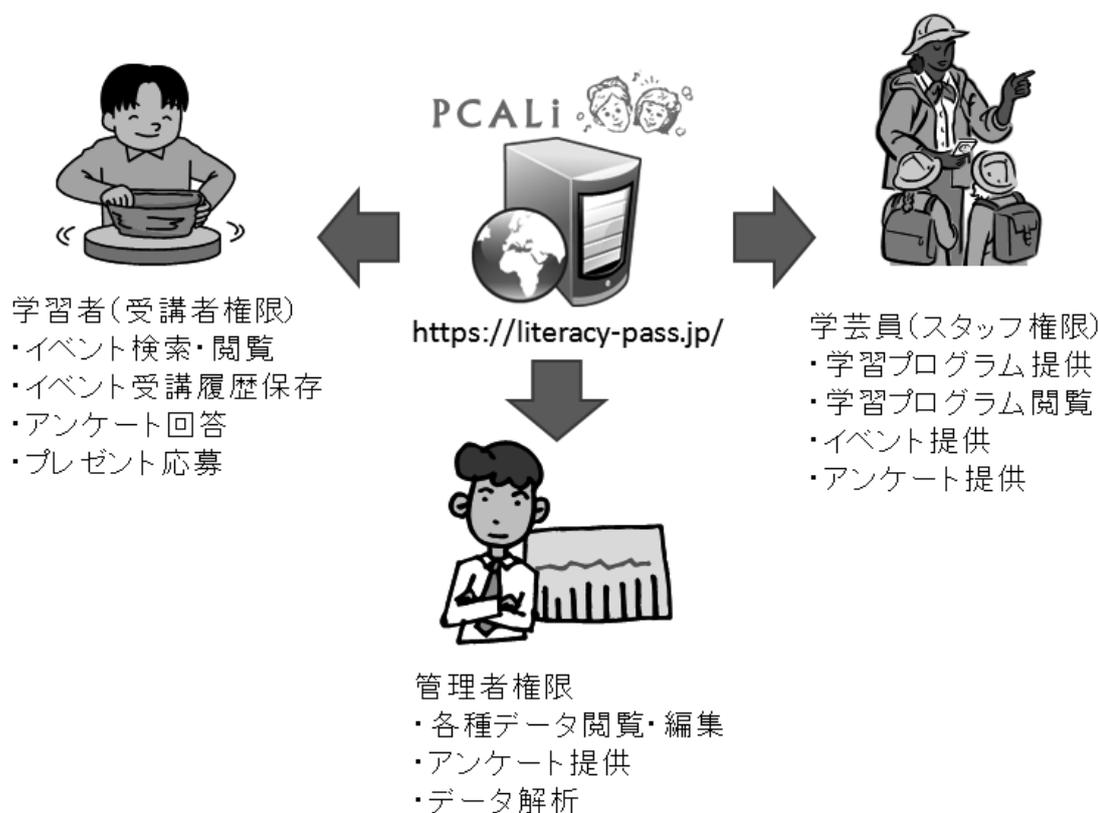


図 2. PCALi サイト実装機能概念図

(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3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。

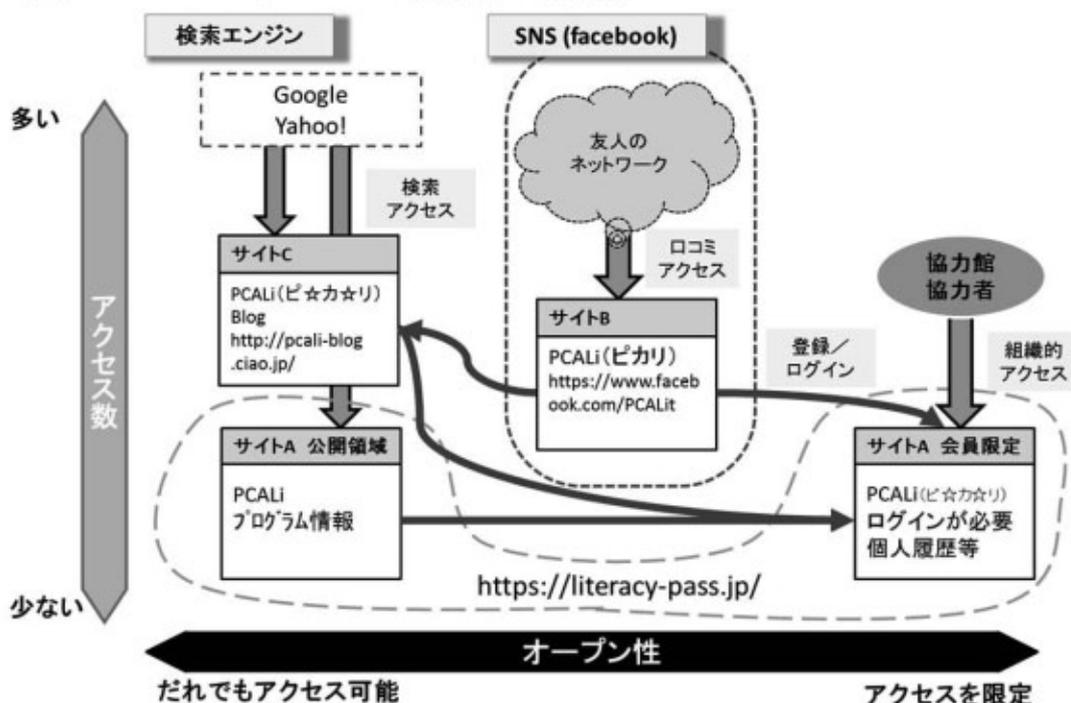
2. PCALi のウェブ設計

(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分散しており、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。

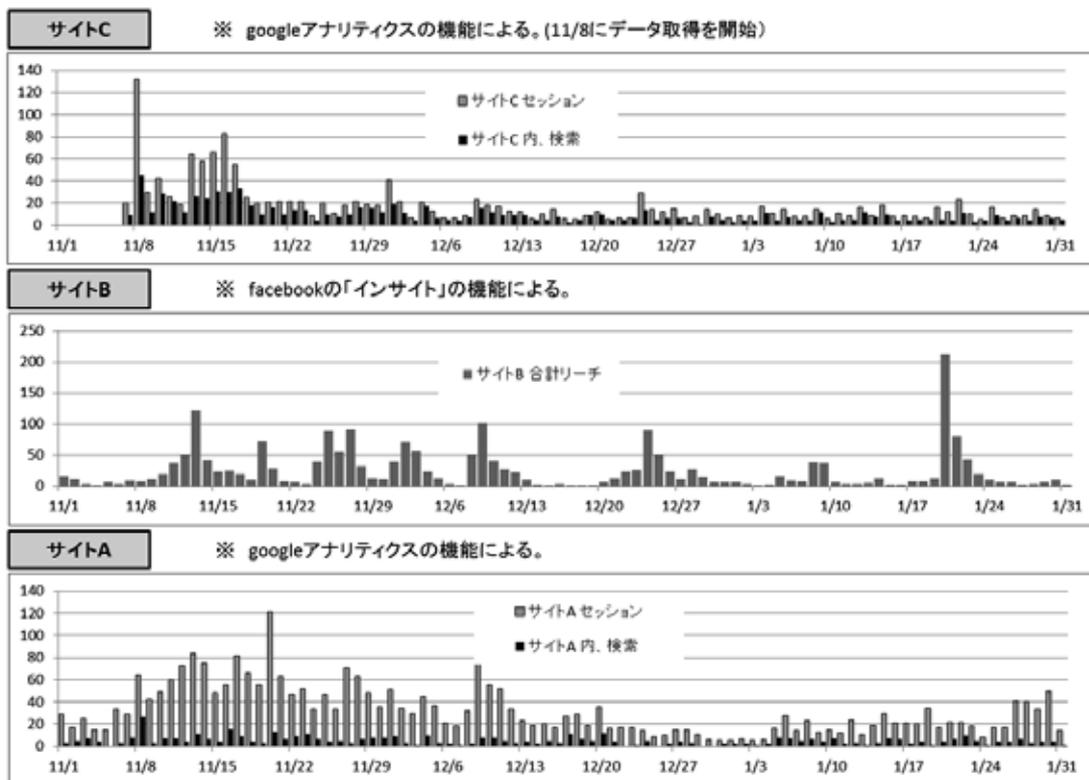
PCALiが提供するデータに対してユーザのアクセスを喚起するための仕組みの準備として、他に2つのサイトを用意した。一つは、インターネット上のユーザのアクセス経路として重要な検索エンジンからのアクセスを呼び込むために、ブログの仕組みを使って学習プログラムの紹介を行うサイト（図1中、システムC）、もう一つは、PCALiの試みに興味・関心を抱いたユーザBの個人的人脈を介して

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

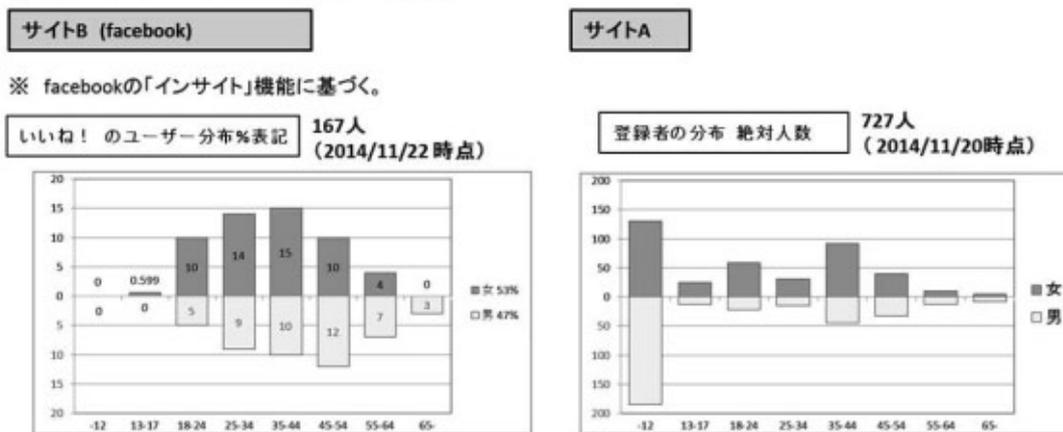
以下では、2014 年 11 月から 2015 年 1 月までの 3 か月のアクセス状況（図 2）の分析結果を報告する。

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、あきらかな差が見て取れる。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3節 項目5

博物館教育における著作権等の検討

坂井知志
常磐大学

1. 調査の目的と著作権等

博物館における科学リテラシー涵養については、館種を問わず展示、学習プログラム等で行われている。本調査研究においても各博物館が登録したプログラムは先進的な事例として各地で地域の実態に即した需要に応じたものとして開発され、一定の科学リテラシー涵養に役割を果たしている。

また、本研究は学習者と博物館相互の交流を図り発展的なプログラム開発や学習履歴という記録についても研究対象となっている。

このような研究において、著作権や肖像権、個人情報がどのように関係してくるのかについて検証する。

2. 著作権の検証

本研究に関する研究対象である学習プログラムは、単なる実験として捉えるならば著作権が存在しないと解釈することは可能である。料理のレシピに著作権がないことと同様にアイデアは著作物とはいえない。しかし、レシピを解説した本には著作物性がある。低温実験によるバナナの釘打ちなどは広く科学系の博物館により展開されているが、それをリンゴや柿にして著作権を主張し、他の博物館に権利を主張することはできないと解釈される。

また、学習履歴も単なるデータとして解釈するのであれば著作物性がない。しかし、データもデータが大量に集積し、それを利用し易く工夫がなされていればデータベースの著作権と解釈できる。

さらに、学習履歴や学習方法が一定の独自性があれば百マス計算のように著作権を主張することも可能といえる。

なお、本研究の成果が知の循環型社会でどのようなデータベースとして関わるかは支分権という複製権や頒布権等々の権利の束が複雑に関わるとともに「全体の著作権」と「部品としての著作権」もあり得る。これらを本研究の成果を得ることだけに止めることなく考察することを目指すのであれば様々な取り組みが必要となる。

本研究が目指す知の循環型社会では、様々な博物館やプロジェクト、そして学習者自ら構築されたデータベースが自由に学習者相互で利用されることを想定しているが、そのような行為は全て著作権と関係をしていくと思われる。

しかし、本研究では、当面研究という著作権の例外規定があることを踏まえ、今後の課題を抽出するためにも著作権についての利用規約をあまり多く示すことなく下記の「パスポートβ」の記述に止めた。

また、本プロジェクトに参画する博物館関係者の著作権に関する知識レベルを

一定のものとするために別添資料2を作成した。

これらを参考にしつつ、研究成果と著作権との関係を研究に参画するメンバーが意識的に問題を抽出できるようにしたい。

3. 著作権以外の検証

本研究は、従来の来館型の博物館活動だけでない博物館の可能性を見いだそうとしているためその成果は肖像権や個人情報にも関係してくるものと思われる。

例えば、博物館が提供している学習プログラムは単なる実験ではなく、過去の学習者の写真などが提供されていることがあり得る。その許諾を学校の教員や未成年者本

人に求めていることもあり得る。これは、不適切な権利処理と考えられる。未成年者が日本で100万人を越える多重債務者の家族であることや家庭内暴力から避難している人であることも考慮しないで、個人を識別することができるような写真を提供することは様々なトラブルが考えられる。

また、博物館の教育活動で受付に受け付け簿を放り出し勝手に記述を行うことは個人情報を適切に扱っているとはいえない。本研究においても個人情報をどのように管理していくのが適切であるのかについて現実と法律の趣旨を勘案して研究を適切に進めていきたい。

下記のパスポートβにある利用規約・利用同意書（別添資料1）の記述は、一般的に使われている最低限の記述に止めているのは、上記で度々指摘している今回の研究に利用が限られているからである。もし、厳密に様々な想定をして詳細な記載をすれば研究に関する制限になる可能性がある。この程度に記述を止め、そこから今後博物館の情報化に関する情報を得て、適切な権利処理を研究成果の一つにすることを研究グループの合意とした。しかし、研究中についても様々な課題があった場合のために、研究グループ内に倫理委員会を設けた。

さらに、本研究に参画する博物館関係者が著作権に関する基礎的な知識を得るため、文化庁の「著作権テキスト」のポイントを「著作権のポイント～本研究に参画するために（案）」別添資料2として示した。この（案）は、今後の研究の動向を踏まえ、適切に改訂を加えていく。今回は、著作権に関する基本的な理解を得るためのポイントをまとめた。別紙1には、今回の研究に参画するために必要な基本的な記述がされている頁のポイントを示し、別紙2は文化庁がホームページで公開している許諾を得るために必要な契約書作成のためのシステムに関するポイントも示した。

今後は、研究の成果を踏まえ詳細な記述も加え、適切に権利処理が行えるシステム化を想定した資料を作成する必要がある。

4. 今後の課題

本研究が目指す知の循環型社会は、情報化社会が抱える課題と多くが重なる。従来から博物館は「知の宝庫」を自認しているが、これからの情報化社会には必ずしも積極的に関わるプロジェクトが多いとはいえない。その結果、博物館界で情報化社会が直面している課題と向き合っていない。図書館界は国立国会図書館がGoogleなどの世界戦略と向き合い、納本した時点でのデジタル化が可能とする法改正がなされている。現在は限定的な利用という範疇であるが、技術的には世界中にそのデジタル情報は提供可能である。このことは各地の公共図書館にとっては、驚異とも受け取れる。

また、本研究においても環太平洋戦略的経済連携協定いわゆる TPP 交渉における知的財産の変化、特に著作権の非親告罪化について留意する意見も提出された。更に文化庁は、現在「自由利用マーク」の見直しに取り組んでいる。クリエイティブコモンズのマークが世界標準となるとの意見が強く提出されているが、必ずしも日本の著作権法に則しているとは思えない。しかし、アメリカからの提案というものが多くの分野で世界標準化となる現状を踏まえることが現実となる可能性も視野に入れる必要もある。

その他、宮城県において東日本大震災のデジタルアーカイブの取り組みも始められている。10万件の権利処理のデータを含む34万件という大規模なものである。その知見も大きな影響を与えることは推察される。岩手県、福島県、茨城県及び被災予想地での取り組みなど広がりその内容も注視しなければならない。

本研究が単に著作権などの適切な処理を行うという次元ではなく、今後の情報化社会を前提とした社会全体の知をどのように構成し、そのなかで博物館が果たす役割を明確にするとともに情報を適切に提供するものの権利についても研究に関わる関係者で協議し一定の成果を得ることを目指したいと考える。

記入見本

【研究代表者・研究分担者・研究協力者以外極秘】 ※印の部分すべてにご記入ください。

事業者殿
 科学リテラシーパスポートβ利用規約の条項に同意します。
 ※ _____ 年 _____ 月 _____ 日
 ※ (自署) _____
 (未成年者は保護者の同意を得てください。自署が不可能な場合は保護者が代筆してください。)

※本用紙に記入した場所 (館名) _____

(※ふりがな)

※お名前 姓: _____ 名: _____

(記入者の方のお名前ではなく、カード利用者となる方のお名前です。)

※ニックネーム _____

(利用できる文字: 全角ひらがな, 全角カタカナ, 半角英数字。利用できない文字: 記号。)

(空欄の場合は、お名前のふりがなに数字を付した形で事業者が入力します。)

※電話番号 _____

(※ふりがな)

※Eメール _____

(誤読防止のため、

ふりがなをご記入ください。)

※性別 男 女 (いずれかに○) ※職業 教員 学生 (あてはまる場合は○)

※居住地 〒 _____ 都道府県 _____ 区市町村 _____

(番地以下は書かなくて結構です。)

※生年月 (西暦) _____ 年 _____ 月 (日付まで書かなくて結構です。)

※お子様 有 無 (有の場合、中学3年生以下のお子様の本日現在の満年齢を

小さい順に5人分までご記入ください。)

↓
1人目 _____ 歳

2人目 _____ 歳

3人目 _____ 歳

4人目 _____ 歳

5人目 _____ 歳

教員とは

幼稚園、小学校、中学校、高等学校、中等教育学校、特別支援学校、大学及び高等専門学校に属する教員の場合○してください。

ご協力ありがとうございました。学芸員にこの用紙を渡し、控えとカードをお持ち帰りください。1週間程度でマイページができますので、アクセスしてアンケートにご回答ください。

ログイン先 URL : literacy-pass.jp

これより下には記入しないでください。

(事業者記入欄) メールアドレス _____ (何も書かないでください)

(事業者記入欄) パスポート No. _____ (何も書かないでください)

(事業者記入欄) ログイン初期パスワード _____ (何も書かないでください)

【研究代表者・研究分担者・研究協力者以外極秘】 ※印の部分すべてにご記入ください。

事業者殿

科学リテラシーパスポートβ利用規約の条項に同意します。

※ _____ 年 _____ 月 _____ 日

※ (自署)

(未成年者は保護者の同意を得てください。自署が不可能な場合は保護者が代筆してください。)

※本用紙に記入した場所 (館名) _____

(※ふりがな)

※お名前 姓: _____ 名: _____

(記入者の方のお名前ではなく、カード利用者となる方のお名前です。)

※ニックネーム _____

(利用できる文字: 全角ひらがな, 全角カタカナ, 半角英数字。利用できない文字: 記号。)

(空欄の場合は、お名前のふりがなに数字を付した形で事業者が入力します。)

※電話番号 _____

(※ふりがな)

(誤読防止のため、

※Eメール _____

ふりがなをご記入ください。)

※性別 _____ 男 _____ 女 _____ (いずれかに○) ※職業 _____ 教員 _____ 学生 _____ (あてはまる場合は○)

※居住地 〒 _____ 都道府県 _____ 区市町村 _____

(番地以下は書かなくて結構です。)

※生年月 (西暦) _____ 年 _____ 月 (日付まで書かなくて結構です。)

※お子様 _____ 有 _____ 無 _____ (有の場合、中学3年生以下のお子様の本日現在の満年齢を

小さい順に5人分までご記入ください。)

1人目 _____ 歳

2人目 _____ 歳

3人目 _____ 歳

4人目 _____ 歳

5人目 _____ 歳

教員とは

幼稚園、小学校、中学校、高等学校、中等教育学校、特別支援学校、大学及び高等専門学校に属する教員の場合○してください。

ご協力ありがとうございました。学芸員にこの用紙を渡し、控えとカードをお持ち帰りください。1週間程度でマイページができますので、アクセスしてアンケートにご回答ください。

ログイン先 URL : literacy-pass.jp

これより下には記入しないでください。

(事業者記入欄) メールアドレス _____

(事業者記入欄) パスポート No. _____

(事業者記入欄) ログイン初期パスワード _____

【研究代表者・研究分担者・研究協力者以外極秘】 ※印の部分すべてにご記入ください。

事業者殿
 科学リテラシーパスポートβ利用規約の条項に同意します。
 ※ _____ 年 _____ 月 _____ 日
 ※ (自署) _____
 (未成年者は保護者の同意を得てください。自署が不可能な場合は保護者が代筆してください。)

※本用紙に記入した場所（館名） _____

(※ふりがな)

※お名前 姓： _____ 名： _____

(記入者の方のお名前ではなく、カード利用者となる方のお名前です。)

※ニックネーム _____

(利用できる文字：全角ひらがな，全角カタカナ，半角英数字。利用できない文字：記号。)

(空欄の場合は，お名前のふりがなに数字を付した形で事業者が入力します。)

※電話番号 _____

(※ふりがな)

(誤読防止のため，

※Eメール _____

ふりがなをご記入ください。)

※性別 _____ 男 _____ 女 _____ (いずれかに○) ※職業 _____ 教員 _____ 学生 _____ (あてはまる場合は○)

※居住地 〒 _____ 都道府県 _____ 区市町村 _____

(番地以下は書かなくて結構です。)

※生年月 (西暦) _____ 年 _____ 月 (日付まで書かなくて結構です。)

※お子様 _____ 有 _____ 無 _____ (有の場合，中学3年生以下のお子様の本日現在の満年齢を
小さい順に5人分までご記入ください。)

↓
1人目 _____ 歳

2人目 _____ 歳

3人目 _____ 歳

4人目 _____ 歳

5人目 _____ 歳

教員とは

幼稚園，小学校，中学校，高等学校，中等教育学校，特別支援学校，大学及び高等専門学校に属する教員の場合○してください。

ご協力ありがとうございました。学芸員にこの用紙を渡し，控えとカードをお持ち帰りください。
1週間程度でマイページができますので，アクセスしてアンケートにご回答ください。

ログイン先 URL : literacy-pass.jp

これより下には記入しないでください。

(事業者記入欄) メールアドレス _____

(事業者記入欄) パスポート No. _____

(事業者記入欄) ログイン初期パスワード

科学リテラシーパスポートβ {PCALi (ピ☆カ☆リ)} 利用規約

2015.3.30

科学リテラシーパスポートβをご利用いただく際は以下の条項に同意いただきます。

1. 主催者情報

- (1) 科学リテラシーパスポート事業β (以下、本事業) は日本学術振興会より助成を受けた、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」の調査研究活動の一環として行います。本事業で得た情報、データは日本学術振興会へ報告する可能性があります。また、その他国内外の学会等にて発表する可能性もあります。
- (2) 研究代表者
独立行政法人国立科学博物館 事業推進部学習企画・調整課長 小川義和
- (3) 本研究に対するお問い合わせ先 (事業者)
〒110-8718 東京都台東区上野公園 7-20
独) 国立科学博物館 事業推進部 学習企画・調整課 基盤 (S) 担当
E-mail: kaken-s-info@kahaku.go.jp TEL:03-5814-9157
- (4) 事業の概要
本研究に関する最新の情報は、以下 URL に平成 24 年度採択事業として掲載されています。
http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/12_kiban/index.html#ichiran

2. 利用者

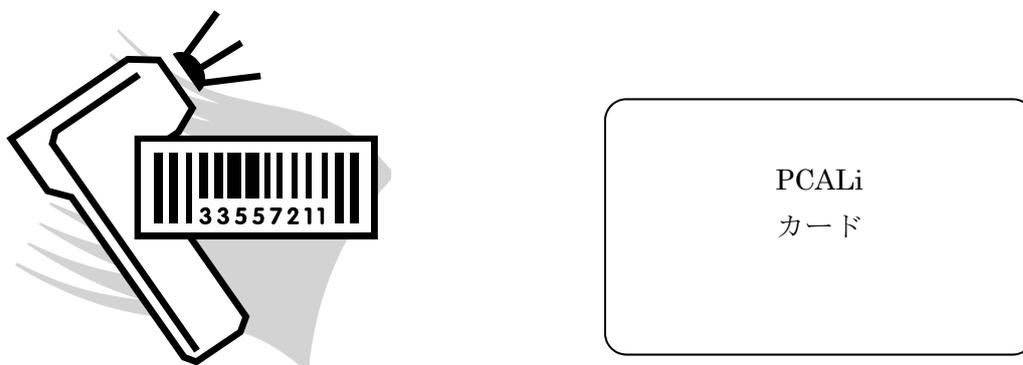
- (1) 利用者からの提供情報
本事業利用者 (以下、利用者) には本事業が必要とする個人情報をご提供いただきます。
お寄せいただいた情報は、匿名の条件で研究報告に使用させていただく場合があります。
- (2) 利用者の権利
利用者は、本事業が提供するウェブシステム上で
 - ・学習プログラム参加予約機能
 - ・学習履歴記録機能
 - ・学習プログラムアンケート機能
 - ・学習プログラムコメント機能を利用することができます。
上記に変更があった場合はすみやかにメールまたはウェブシステムのサイト (公式 Facebook ページ含む) 上でお知らせします。
また、本事業およびその運営に疑義を持った場合は速やかに事業者にお問い合わせすることができます。
本事業において誹謗中傷、公序良俗に反する行為などを受けた場合やそのような行為が行われていることに気付いた場合、事業者の設置する倫理委員会に申し出ること適切な措置を受けられることがあります。
本事業 倫理委員会 E-mail: kaken-s-info@kahaku.go.jp
- (3) メールアドレスの利用
本事業では、以下の目的でご提供いただいたメールアドレスを利用することがあります。
 - ・利用者の本人確認
 - ・サービス関連情報配信
 - ①受講者登録完了時 ②パスワード再設定完了時 ③アンケート依頼時 等
 - ・募集事業に必要なご連絡 等こちらからお渡しする初期パスワードをお客様の覚えやすいパスワード (英数半角 6 文字以上) に変更してください。
一つのアドレスを利用して複数の方のアカウントを作成することはできかねます。ご了承ください。
予め 1 人 1 アドレスをご用意いただきますようお願い致します。

3. 個人情報保護

取得した個人情報については、漏洩、滅失またはき損の防止と是正、その他個人情報の安全管理のために、事業者は必要かつ適切な措置を講じます。

以上

PCALi カードと付属バーコードシールの使い方



PCALi（ピ☆カ☆リ）カードについて：

- カードに印刷されているバーコードと、付属シールのバーコードは同一です。
- イベント参加の際に必要となりますので、両方とも紛失することのないようご注意ください。

PCALi（ピ☆カ☆リ）カードの使い方：イベントの出席確認に使用します。

- PCALi カードと付属バーコードシールは、本プロジェクト協力館 (<https://literacy-pass.jp/> 参照) で開催されるイベントに参加する際、必ずご持参ください。
- イベント当日、皆様のカードのバーコードを学芸員が専用端末で読み込みます。それにより、皆様のイベント出席確認が行えます。また、データベース上の個人個人のイベント参加履歴が更新されます。

PCALi（ピ☆カ☆リ）カードのバーコードシールの使い方：イベントの出席確認に使用します。

- イベントによっては、開催場所や開催時間による都合からバーコードの読み込み作業を行えない場合もございます。その場合は、イベント開催館が準備した参加確認用紙にバーコードシールをお一人様一枚ずつ貼り付けていただきます。後日、スタッフが皆様のシールからバーコードを読み込み、それぞれの参加者の方のイベント参加履歴に反映させます。

＜別添資料 2＞

著作権のポイント～本研究に参画するために（案）

2014/02/28

所有権と著作権を混同することのトラブルは、実社会では多い。例えば、美術館の作品を所有している美術品が作者の許諾がなく図録や絵はがきを作成すること。博物館活動で子供が制作した絵や彫刻などをテレビや本で紹介することを博物館指導者が了解すること。これらは、全て作者の許諾が必要となる。それも文書で許諾を得ることが安全な方法といえる。契約書を作成できないプロジェクトは、トラブルの可能性が高い。文化庁や著作権情報センター等のホームページに多くの参考資料が公開されている。契約書を作成するシステムまで存在している。ここでは、その入門のポイントを解説している資料であって、これだけで充分であるとの理解は避けるようにしていただきたい。博物館活動は社会的に意義があることであるが、そのプロジェクトに意義を感じるかは作者の自由である。軽い気持ちで参加することも学習者の権利である。特に作者人格権は法律上譲渡することはできない。何人も譲渡を強制することはできない。それではどのように著作権と向き合えばよいのかといえばプロジェクト参加者が一定のコンセンサスとしての知識を共有することと考える。

そこで、文化庁が毎年のように法律改正があれば適切に改訂版を公開している「著作権テキスト」のポイントを理解することである。本研究の著作権に関するバイブルを文化庁がホームページで公開している「著作権テキスト」とするが、下記にはその他の情報源も示しているので、参考としていただきたい。別紙1は、「著作権テキスト」各頁のポイント、別紙には文化庁のHPで公開されている「契約書作成のためのポイントを別紙2として記載した。

下記に示したポイントを最低限の知識として得た上で本研究が展開され、研究成果が適法に多くの博物館や学習者に利用されるように企画の段階で著作権の理解をプロジェクト全体で共有することが重要である。

1 利用規約を理解するために

- (1) 著作物とは何かを理解する。
- (2) 著作権には、作者人格権と著作権（財産権）があることを理解する。
- (3) 著作物を特定する力を身につける。
- (4) 作者（隣接権者含む）を特定する力を身につける。
- (5) 契約書を作成する力を身につける。（自由利用マークも考慮）

*自由利用マークには社会教育は範疇外

- (6) 本プロジェクトの利用規約を理解する。

2 著作権は法文から入るのではなく、情報源を知るところから。

(1) 文化庁

- ①著作権テキスト（別紙1）

- ②自由利用マーク
- ③著作権契約書作成支援システム（別紙2）
- ④その他

(2) 著作権情報センター

- ①Q&A
- ②データベース
- ③教材

別紙1

著作権テキスト（平成25年版）のポイント

P3

- ・人格権にも注意（特に，同一性保持権）
- ・財産権の公衆送信権（詳細は， p 1 4 ・ 1 5 ）

p 4

- ・実演家，レコード製作者，放送事業者，に付与される「著作隣接権」を理解する。

p 8

- ・著作物の種類を頭にいれる。（テレビを見て，著作物を特定する方法がベスト）

p 9～11

- ・全体と部品に注意

p 12

- ・著作者人格権を理解する。

p 13

- ・同一性保持権を理解する。

p 20

- ・プロバイダー責任制限法を理解する。

p 52

- ・自由利用マークについて理解する。

p 79

- ・イの屋外設置の「美術品」「建築物」の利用について注意すること。

別紙 2

著作権契約書作成支援システムのポイント

口頭での了解も法的には許諾になるが、認識や記憶の違いなどトラブルになった場合、証明することは困難。契約書が安全策である。

文化庁のホームページ→著作権

↓

誰でもできる著作権契約

↓

契約書作成支援システム

↓

「著作権契約書作成支援システム」→作成

ポイント

契約書の第3条、著作者人格権についての記述は改変等加工する場合、著作者に許諾が必要となる。もし、自由に加工等を行いたい場合「著作者人格権を行使しない」と訂正すること。

編者付記：本研究における各学習プログラムの著作権表示に関しては、第2章第3節第3項目に詳述した。

第2章 第4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 ○自分のアイディアで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4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
西福栄三郎記念
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	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)

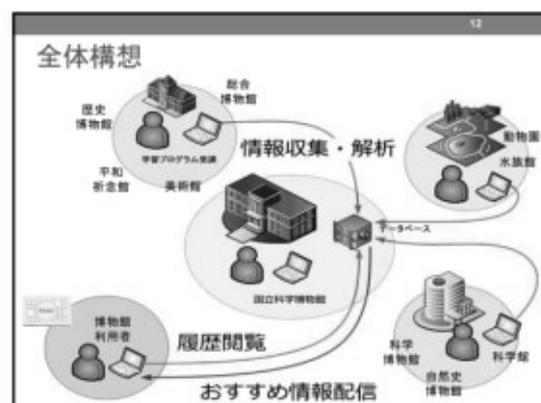
枠組みとデータベース

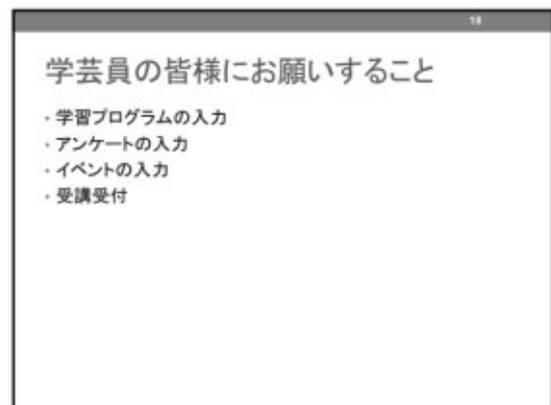
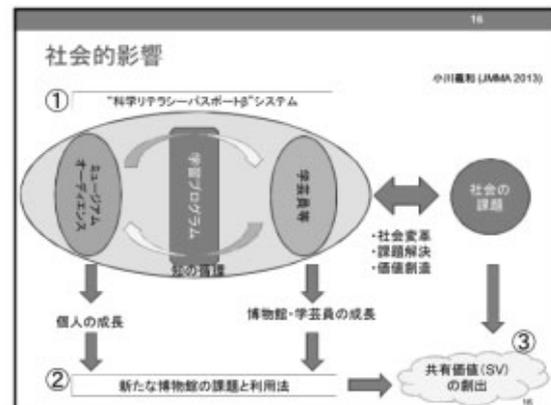
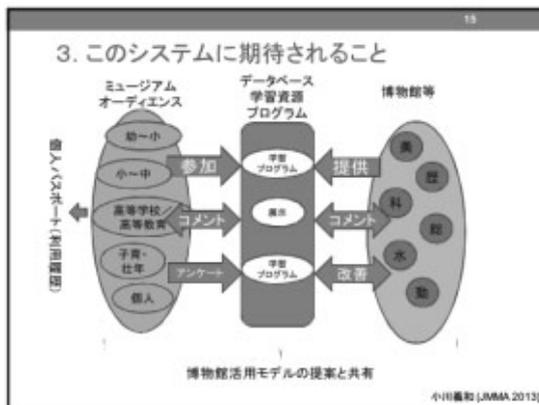
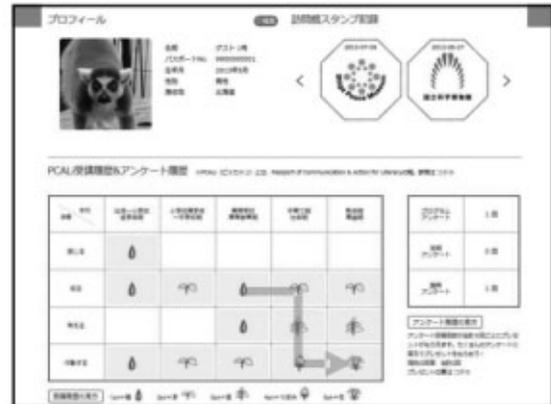
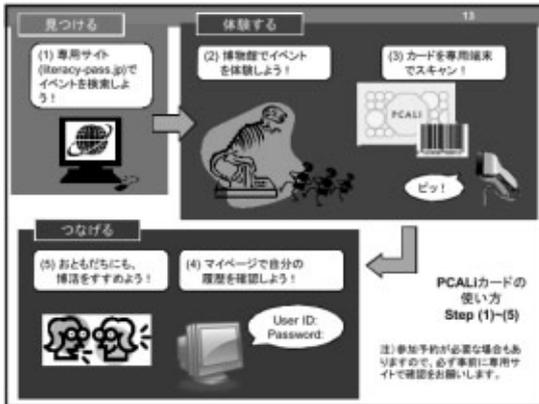
学習プログラムの情報とメタデータ

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)





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: 国別区分

対応する学習指導要領: 国別区分

<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"/>	専攻科 高年級
--------------------------	----------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------	--------------------------	-------------	--------------------------	------------

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、SPS科学研究費 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4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 高等学校前期	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

※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表明合せ

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:

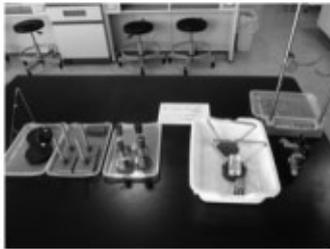
図2 プログラム作成画面

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

感性の涵養口自分で観察したり、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」同士が近づくとどういう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

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

送信

第2章 第4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（～2015/2/28）

実施学習プログラムイベント数	473
学習プログラムイベント参加者総数	18,592

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スター・コスモハウス	spff	20
エンシカの森農園	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
エンシカの森農園	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)旭山動物園とデキること	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)「骨ほねウォッチング」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)サイパルと理科授業	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
エンシカの森農園	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ランづくり	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らう	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」～その生き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
セロテープでスタ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ランづくり	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らう	2013/9/21	郡山市上伊豆島小学校	spff	20
セロテープでスタ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」～その生き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
エンシカの森農園	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
ゼ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ー	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」～その生き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」～その生き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」～その生き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) 開園中の見学研修会	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」～その生き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メランづくり	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 秋の爽り壁掛けをつくろう	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 秋の爽り壁掛けをつくろう	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」～その生き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 秋の爽り壁掛けをつくろう	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 秋の爽り壁掛けをつくろう	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ろう	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ろう	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ろう	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ろう	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
福島の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
福島の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)サイパル理科研修会	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 どうして食中毒は起こるのか?	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
水の中の生き物ががし	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
水の中の生き物ががし	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
水の中の生き物ががし	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
水の中の生き物ががし	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
水の中の生き物ががし	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らう 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
水の中の生き物ががし	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
ユサヤリ観察ガイド	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4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
海のいきもの飼育方教室	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
とろろんをつくらう	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
とろろんをつくらう	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〜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〜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2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！(教員限定) サイパル理科研究会(第1回)	2014/7/30	滋賀県平和祈念館	滋賀県平和祈念館	-
ミジコを見つけよう！	2014/8/1	旭川市科学館	旭川市科学館	7
ミジコを見つけよう！	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・蒸気機関車避難壕を見学しよう	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	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	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4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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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 一約 東の星を見上げてー	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らう	2014/9/7	角田市スペースタワー・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	-
野鳥のプローチをつくらう	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
ストロー紙トンボ	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
植物標本をつくらう！名前もつけてね♪	2014/9/14	イイヅ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
野鳥のプローチをつくらう	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	-
野鳥のプローチをつくらう	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 作」	2014/9/23	旭川市科学館	旭川市科学館	6
ミジコを見つけよう！	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	飯能市ユカゲ	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
野鳥のプローチをつくろう	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・科学館のお仕事って？」	2014/10/11	千葉市ビジネス支援センター	千葉市科学館	16
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
親子ミニマイコンカー教室	2014/10/18	旭川市科学館	旭川市科学館	14
ミジコを見つけよう！	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4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
ミシニコを見つけよう！	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 ぬりえ	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
秋の爽りて壁掛けをつくろう	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 ぬりえ	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 ぬりえ	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 ぬりえ	2014/11/23	ムシテックワールド	国立科学博物館	12
恐竜 3D ぬりえ	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 ぬりえ	2014/11/23	ムシテックワールド	国立科学博物館	12
恐竜 3D ぬりえ	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
ミシニコを見つけよう！	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「ひか☆ひか☆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「ひか☆ひか☆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
ミシニコを見つけよう！	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
ミシニコを見つけよう！	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
ミシニコを見つけよう！	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4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
ミシニコを見つけよう！	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
ミシニコを見つけよう！	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
ミシニコを見つけよう！	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
ミシニコを見つけよう！	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
ミシニコを見つけよう！	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
ミシニコを見つけよう！	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
ミシニコを見つけよう！	2015/1/12	旭川市科学館	旭川市科学館	-
(教員限定)サイパル理科研修会(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)サイパルの理科実験 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 (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	旭川市科学館	21
	2015/1/16	旭川市科学館サイバル	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 ヤーの製作」	2015/1/17	旭川市科学館	旭川市科学館	10
ミジコを見つけよう!	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プーマランづくり	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
コーバ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
コーバ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
コーバ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! ポンポンでどんぐり	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	-
コーバ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	-

* 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ある。

* 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する。

第2章 第4節 項目5

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。

また、平成26年度に行った登録者への感謝イベント「ピカリ感謝祭」についても冒頭に報告する。

報告の内容は以下の順で次頁以降に掲載する。

- 項目5-A ピカリ感謝祭
- 項目5-B 北海道地区
- 項目5-C 東北地区
- 項目5-D 関東地区
- 項目5-E 関西地区
- 項目5-F 九州地区

第2章 第4節 項目5-A

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していただい

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 Fukushima Science ぱらっとフォーラム

- (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いたことから、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。

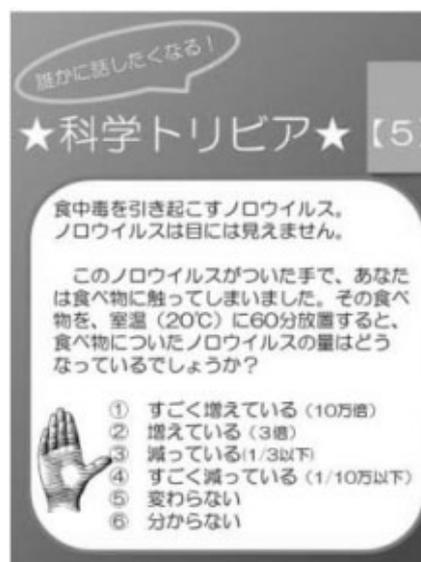


図6 クイズの一例

第2章 第4節 項目5-B
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	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	1回目：畑起こし・種まき・苗植え・電柵設置 2-5回目：畑の手入れ 6-8回目：畑の手入れ・収穫 9回目：収穫・片付け 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。

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、国立科学館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 サイパル理科研修会
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。

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 事業を順調に行え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4節 項目5-C

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「なぜだろうのミュージアム」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

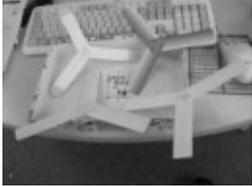
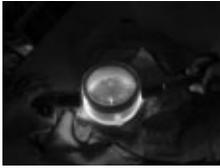
spffは登録数が13と比較的多いが、それはspff参加者からプログラム登録の協力を得られたものを随時登録しているためである。

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わからない。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。

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。

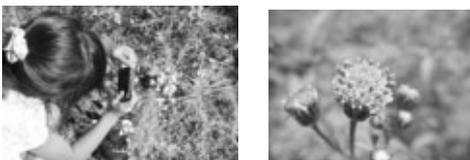


図1 草花の写真を撮ろうの様子

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。

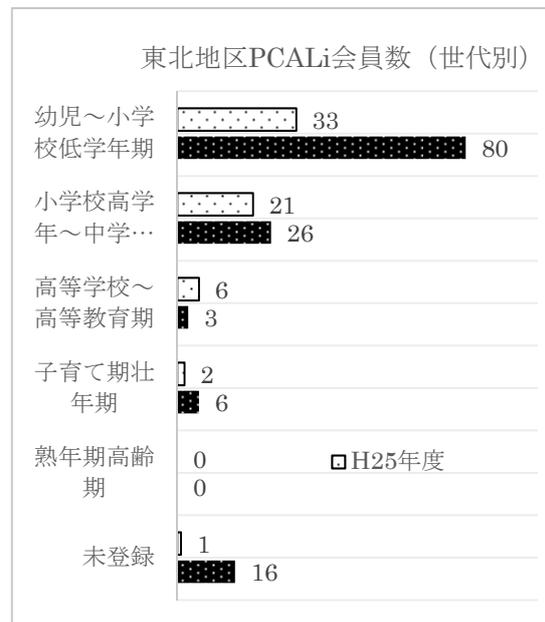


図 2 東北地区の世代別会員数

(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。

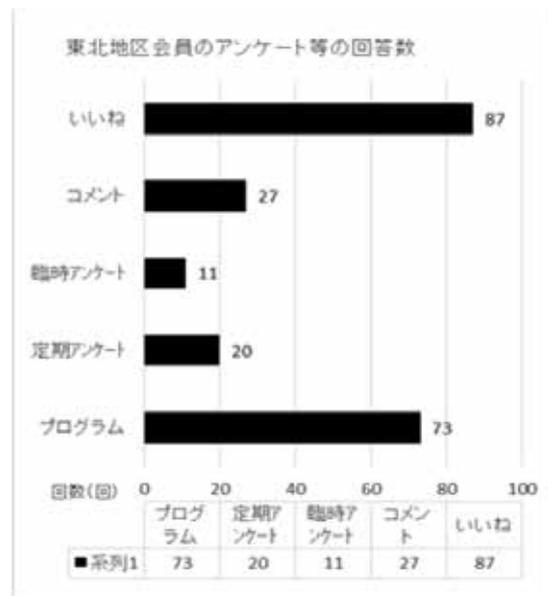


図4 東北地区のシステム利用回数

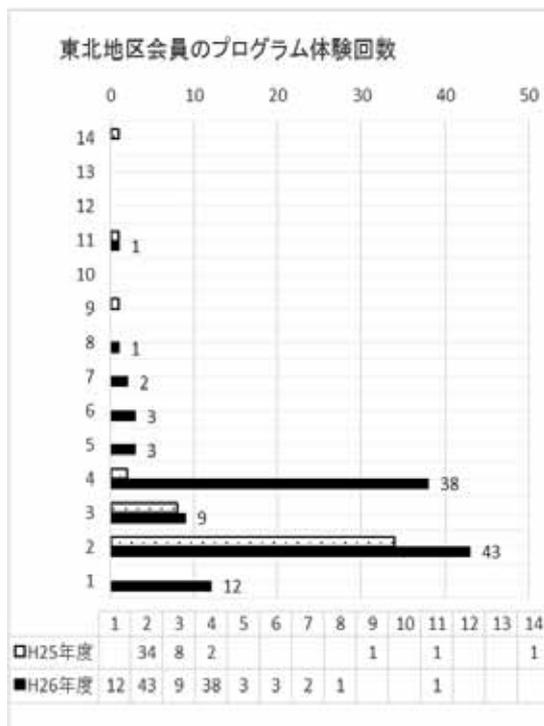


図3 東北地区会員のプログラム体験数

(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

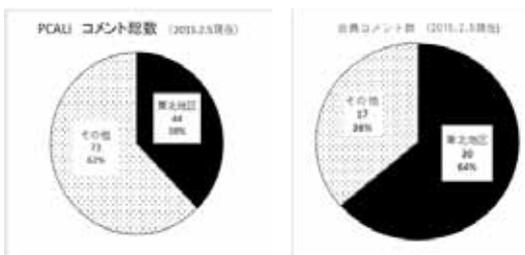


図 5 PCALi 登録プログラムへの総コメントにおける東北地区のコメント数の比較

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4節 項目5-D

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。

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。

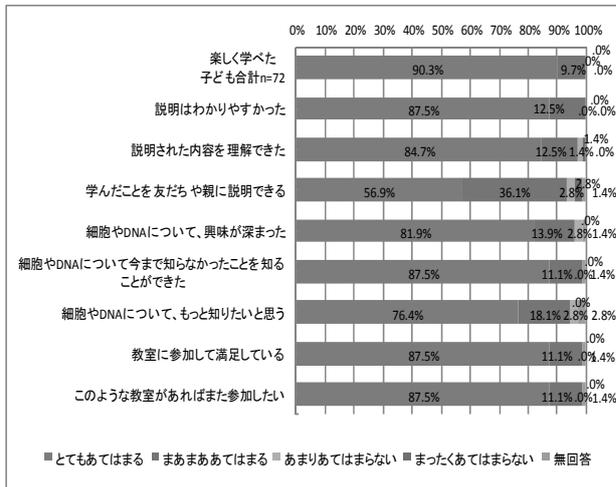


図 1 生物実験教室に対する参加者の評価

(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。

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でイコナリー	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。



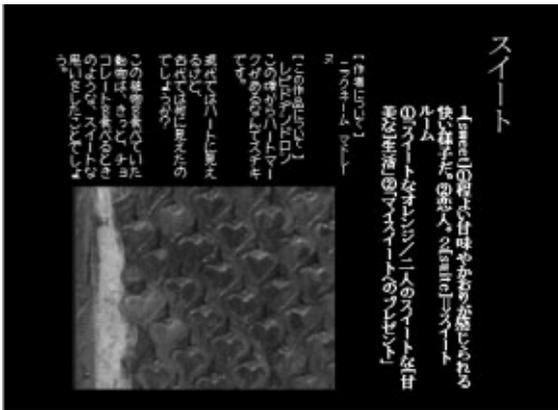


図3 辞書に見立てた体裁の普及用パンフ

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4節 項目5-E

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が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。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4節 項目5-F

「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に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

○奥山 英登*, 佐賀 真一*, 坂東 元*
 OKUYAMA Hideto*, SAGA Shin-ichi*, BANDO Gen*
 *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と考える。

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、旭川市科学館サイパルは、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。サイパルが新規に PCALi ユーザーとして登録した者は 9 名であり、延べ 17 名がサイパ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、サイパ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、サイパ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*²ASHIYA Minako*¹, KITAMURA Mika*²滋賀県立琵琶湖博物館*¹, 滋賀県平和祈念館*²Lake 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和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標本「ざっそう」の読み取り ②植物種 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	①	②
	③	④
	⑤	⑥
	⑦	⑧

表 1. プログラムの流れ

	①-③	④-⑥
参加者	参加者	参加者
職員	職員	職員
講師	講師	講師
司会者	司会者	司会者

表 2. 種および対象 (自由記述のみ記載)

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、生活を通し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4章 まとめ

第1節 第6回研究会（平成26年度）の議論のまとめ

第2節 今後の方向性

第4章 第1節 第6回研究会（平成26年度）の議論のまとめ

水石明彦
国立科学博物館

当会議では、3年間の本研究のまとめおよび残り2年の研究方針について統一見解をまとめ、研究の具体的方向性を検討する議論を行った。

日時 平成27年2月20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） 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

1 会議のミッション

- 今日の会議では、3年間のまとめと今後に向けた議論がしたい。初期の目標では、次の4つをたててあるが、達成されているが議論したい。
 - ・博物館利用者の活用事例の集積と分析
 - ・利用者の科学リテラシーの変容
 - ・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
 - ・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
- 課題として、次のようなものが浮かび上がってきている。
 - ・トピックス毎，利用者の世代別，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必要がある
 - ・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更に高める必要がある
 - ・自然科学系・人文系それぞれのギャップを基盤と組織で埋めるべき
 - ・本研究・システムの継続性を研究終了後も確保すべき
- その対応として，科学リテラシー涵養体系の改訂が必要である。PCALi ユーザーには世代によるいくつかの山があり，利用者の参加動機に基づいたタイプ毎の体系ができるといい。
- 地域毎のモデルが出てきており，そうすると科学リテラシーだけではカバーすることができない。そこで，例えばミュージアムリテラシーなど，汎用性の高いモデルが提案できるといい。
- 各館へのシステム導入にあたり，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は必要である。さらに，博物館においても知の循環型社会におけるプラットフォームとしての機能，人と人，世代をつなぐ知のプラットフォームとして機能していく必要がある。
- そのためにも残り2年間で地域毎の資源や課題を明らかにしていければよい。以上を合わせて「博物館教育スタンダード」として提案していきたい。

2-1 進捗状況（研究企画班）

- 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。博物館でも知識伝達型、探求型のほかに課題解決型の方法をとる必要がある。
- 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、書斎科学と野外科学、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。博物館学習においてもこのような学習をしっかりと位置づけながら開発実施する必要がある。
- 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。
- 科学系博物館における様々な学びのスタイルについては、研究がなされている。博物館では長年の勘のみでこのようなスタイルを意識することなくおこなっている傾向があるが、これからはしっかりと意識しておこなう必要がある。
- 今後の学習プログラム開発・実施にあたって、次のような提案をしたい。
 - ・館園の設置目的及び学習者のニーズに基づくテーマの設定
 - ・科学リテラシー涵養の枠組みを考慮した学習資源、学習方法の検討
 - ・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配慮
 - ・プログラム開発マネジメントに関する配慮
 - ・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配慮
 - ・学習者の学習場面における成果と一定時間経過後の成果の検討
- 学習動機や学習形態に関するアンケートを実施し、それに基づいてお勧めのプログラムを提案するようなことができるという。

2-2 進捗状況（システム班）

- システムについては、構築した後にアンケートのフィージビリティ調査をもとに名称を PCALi に変更し、システム機能の追加（スタンプ機能、メルマガ機能、成長がわかる機能など）もおこなっている。
- 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。この関係が PCALi ユーザーにも出るかを調査する必要がある。
- 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・好きなだけ・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。

- （著作権）TPP 交渉における著作権法改正の可能性や，文化庁による「自由利用マーク」見直し，クリエイティブコモンズのマークの世界標準化への動きなどに留意する必要がある。仮に「自由利用マーク」がなくなったときに「博物館OK」マークを生かすことができるかどうか。東日本大震災のデジタルアーカイブの取り組みが始められているが，その知見が大きな影響を与えることが推察される。それぞれの博物館の権利に関する考え方が統一されないと，PCALi の情報を統一することはなかなか難しい。

2-3 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システムの利用者は決して多くはないが，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。課題としては，実施班では何をしてきたのか，システム利用で何がわかるのか，熱心な利用者を何らかの形で取り込みたい。
- 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名は地区別でトップである。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るし，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と。
- 関東 千葉地区では，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。状況はアメリカでも変わらないようである。
茨城では毎週実施のサンデーサイエンスをPCALiイベントとして実施している。毎週日曜日に午前午後と定員各30名なので，当日ふらっと来た来館者にも参加してもらっている。今年度3つの新規プログラムを開発実施したが，今後は登録者獲得に向けて，広報の方法を工夫していこうと考えている。
- 関西 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。
- 九州 4館で連携し，それぞれの館がタ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。来年度はモニターの親子15組固定で，4つのプログラムを実施予定である。インタビューや行動分析もするつもりでいるが，いろいろな館が好きな子どもをつくりたいと思っている。

3 自己評価と外部評価

- 一昨年の全体会議では，①入会してもらうためのインセンティブ，②学習プログラムに参加してもら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もらうためのインセンティブ，がそれぞれ必要とのまとめになった。
- 昨年の全体会議では，入会者・学芸員・博物館それぞれの立場でのPCALi利用のメリットについてワークショップを実施した。
- 日本科学教育学会での質疑からは，各地区で利用者向けのフレームワークを構築したらどうかとの提案があった。

- Dr. David Anderson(Museum Education, University of Columbia)からは、本能的な好奇心につなげた学習プログラムをデザインすべき、専門用語「科学リテラシー」を見直すべき、科学リテラシーに影響を及ぼす原動力として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をきちんと区別すべき、との意見が寄せられた。また、協力館との関係をどう継続するか、新規協力館をどのように増やすかが成功の鍵であるとの意見も寄せられた。
- Dr.Vivian Marion Golding(University of Leicester)からは、地域コミュニティとの密接な関係が必要。このプロジェクトを良好に完了するためにもっとも必要なことは、研究協力者らの責任の範囲を広げ、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との意見が寄せられた。

4 今後に向けての検討

- このような場合は、実施班にとっては他館がどのようなことをやっているのかを知る絶好の機会である。研究企画班は文献研究を進めておりシステム班も利用者の使いやすいものへと努力しているが、登録者数は860、登録プログラムが426に留まっている。目標を定めて、研究企画班の期待に応えられる学習プログラムの開発とデータの集約が求められている。
- 旭山動物園では、プログラムの実施回数が多いこともあるが、イベント前の受付時に未登録の参加者には資料を配布している。イベントの初めに PCALi について説明し、終了後に「希望者にお残りください」と連絡をしている。対応は基本一人であるが、旭山独自の登録用フォーム（カーボン紙使用）を用意している。プログラム実施会場が電源なし、PC なしの環境である場合が多いので、アナログで対応している。また、旭山のイベントは1時間が基本である。
- 美術館だと練習・導入・展開・振り返りをやっており、どうしても3時間必要になる。
- 他地区からの登録者については、地元で PCALi 参加館があることが入会の動機としての一因としてあるかもしれない。
- これから1年で入会者数を大きく確保することには無理がある。データを集めるなら、フェイスブック等で集中的に広報すべきで、エリア（北海道、福島、東京、関西、福岡）を絞って集中的に広報し、これはという会員に直面調査をおこなうのがよい。システムで拾うのが難しければヒアリングができるとよい。
- 評価には「質」と「量」の両方の尺度がある。例えば、歴史系博物館が科学リテラシーをどう考えていくのかというのは「質」の問題である。例えば、「量」の面では外部施設に出向いて実施という手もある。ある程度の「量」が必要なのであろう。
- これからは地域割りをしていくことも必要であるし、ある程度の「量」を稼がなければならないという点は共有できたのではないか。
- PCALi ユーザーと学芸員の交流はある。ヘビーユーザーになってもらえると、学芸員とのつながりができるのかもしれない。東北地区からもリピーターのユーザーとは繋がりはできているとの報告がある。
- 他館のプログラム情報は刺激になる。協力館になっていることが、博物館が学習プログラムをどうつくっていくのかを考える機会になっている。科学リテラシーやサイエンスコミュニケーションが教育とどう違うのか。このプログラムでいうリテラシーとは何かをもっと議論する必要がある。
- ある調査では博物館でやる学習プログラムを教育普及活動だと思っていなかった学芸員もいたようである。館の職員の意識は疎らであり、他の職員に配慮してプログラムを実施しているかにも差がある。
- この協力館グループは、学習プログラム集を持っているといえる。館同士がリンクし

ていくことが大切である。博物館と社会とのリンクも必要である。

- 学芸員に向けにどのような研修が必要で、どのような力をつけてもらう必要があるのか。外の人との関係性を自分たちでつくってコーディネートしていくための研修や、必要性や館内の他の職員の理解を得るための研修などが必要なのではないか。PCALiをどう使うかの本質は、何となく経験的にやっていたものを、ある目標を持って科学リテラシーに基づいてつくってほしいということ。この部分を何のために、館のミッションからどういう意味があるのかとかを考えてプログラムをつくってやってみるという事が重要である。
- 九州で講演をした **University of Leicester** の先生いわく。プログラムは端っこである。日本ではプログラムが真ん中に座っているが、館のミッションや位置づけに基づいて、地域の課題解決のためにどのようなプログラムが必要なのか考えなければいけない。
- 学芸員の研修モデルを来年度つくっていくということになる。この研究で何かを打ち出せるといい。
- PCALi 協力館になることも、学芸員の研修になっている。
- 地域で緩やかな連携を組むことで、仲間を増やしていくという取り組みも考えられる。
- 地域に根ざした資源・課題といったときの、「資源」と何なのか。ひとつはプログラムになるかと思う。その先のことを考えると、連携という意味でプログラムをつくるための素材に関するお互いの権利を共有する形で自由に使える素材データベースが必要になる。権利を一定のところで共有することが始まらないとならない。素材の所有権を主張するのか共有するのか、はっきりさせておいたほうがよい。共有するなら共有しましょうという提案をしたほうがよい。博物館でかたまって、職務著作権という範疇で考えたほうがよい。
- 今後、学芸員は著作権を学ばざるを得ない。

第4章 第2節

今後の方向性

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3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、中間評価を行い、今後の研究の在り方を検討する。

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。

2. 課題とその対応

すでに上記で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。その中でも特に課題を列記する。

- ・ 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
- ・ 本研究・システムの継続性を研究終了後も確保すべきである

これらの課題を解決するために、「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（仮称）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」を今後の研究の中で行うようにしたい。

3. 今後の方向性

(1) 科学リテラシー涵養体系の改訂（図4の①）

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、研究計画通り、利用者の視点からの「科学リテラシー涵養体系」に改善・改定する。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。

この体系の改訂のためには、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。

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。現在のアンケート結果からは以下の4タイプの可能性が示唆されている。今後データ数を増やし、精査し、より信頼性の高いタイプを見出していく必要がある。

これには学習動機調査票（参考）も重要な視点を与えてくれるであろう。

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
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, リラゼーション					

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 ○強制的、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なくデータを分析し総合する活動 △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、テーマを分析し、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。学んだ成果を、自身の趣味・教養に生かす。	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 ○自分のアイデアで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示す。	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) 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（仮称）涵養体系の提案～（図4の②）

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。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。今後の2年間で検証し、提案することとする。



図1 本研究で扱う領域

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持って可能となる。

検討すべき領域として図1がある。領域別の整理が必要である。また、各領域別の館種を踏まえた「ミュージアムリテラシー（仮称）涵養体系」のイメージを表3，4に示す。

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)	拡張的助活動 (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)				

(3) システムの実装化における博物館マネジメントの改善 (図4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2）、など技術的・経営的課題がある。これらを整理して提言する。

例えば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ジメント能力が必要である。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を確立し、提示する必要がある（例えば、第2章第2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）。

博物館においても同様で、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（知産知継モデル）である。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3）。

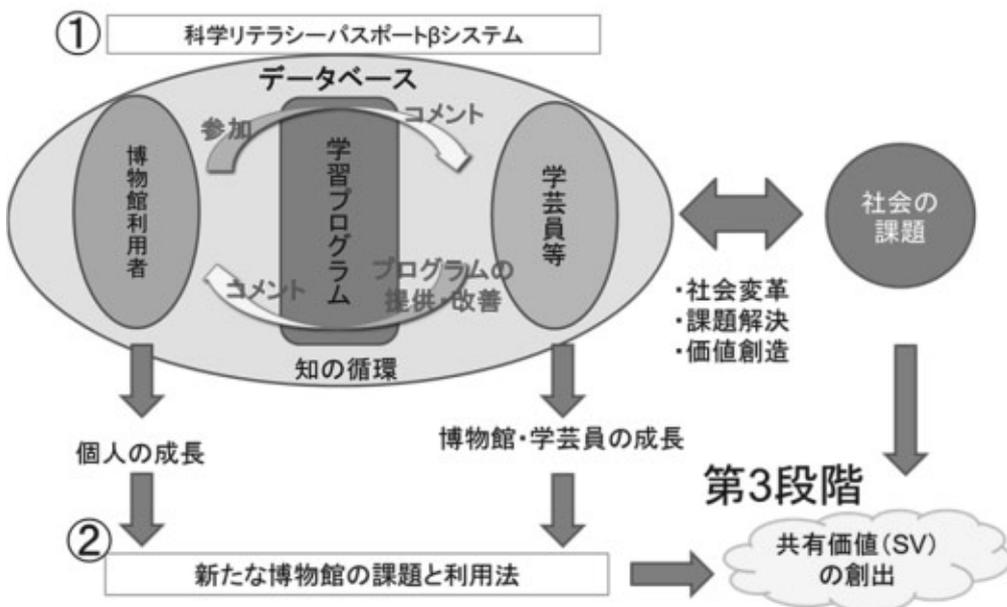


図2 本研究の成果と学芸員・博物館機能の在り方 (第2章第2節項目7参照)

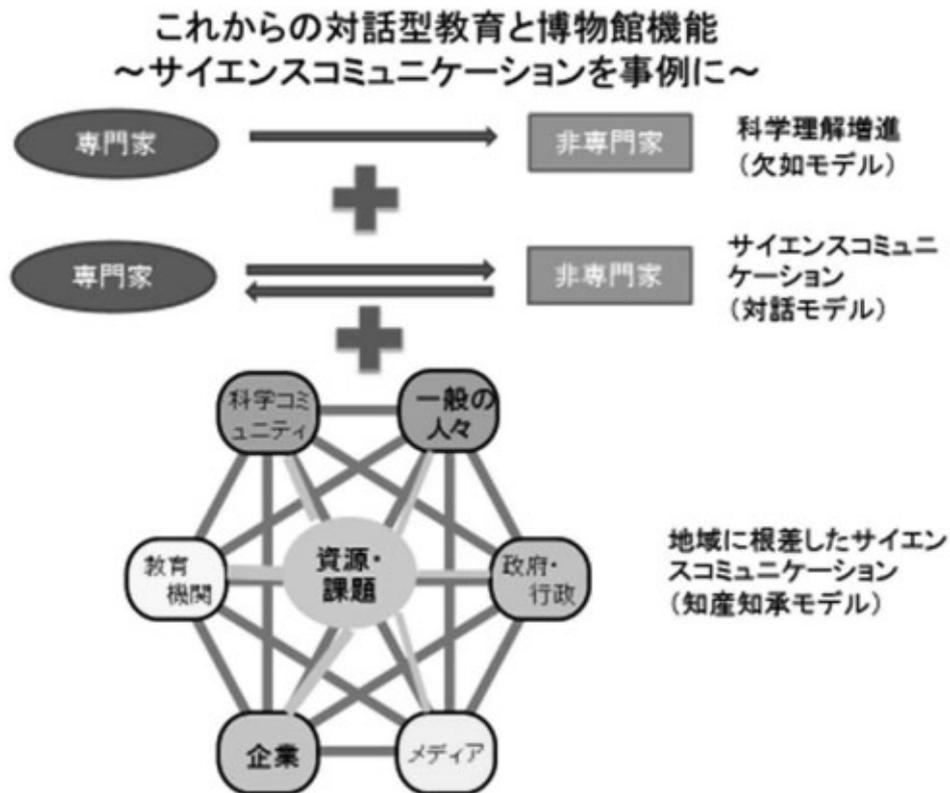


図3 地域に根ざした「知産知承モデル」(小川, 2013)

(4) 博物館教育スタンダード (仮称) の提案 (図4)

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る。4) 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。と考える。

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「利用者にどうなってもらいたいのか」という出口 (目標 Purpose) の関係にある。本研究は、さらにこ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「博物館教育スタンダード (仮称)」として内外に示すことを目標とする。これは日本の博物館教育におけるモデルとなり国際的に日本から博物館教育モデルとして発信することができる。と考える。

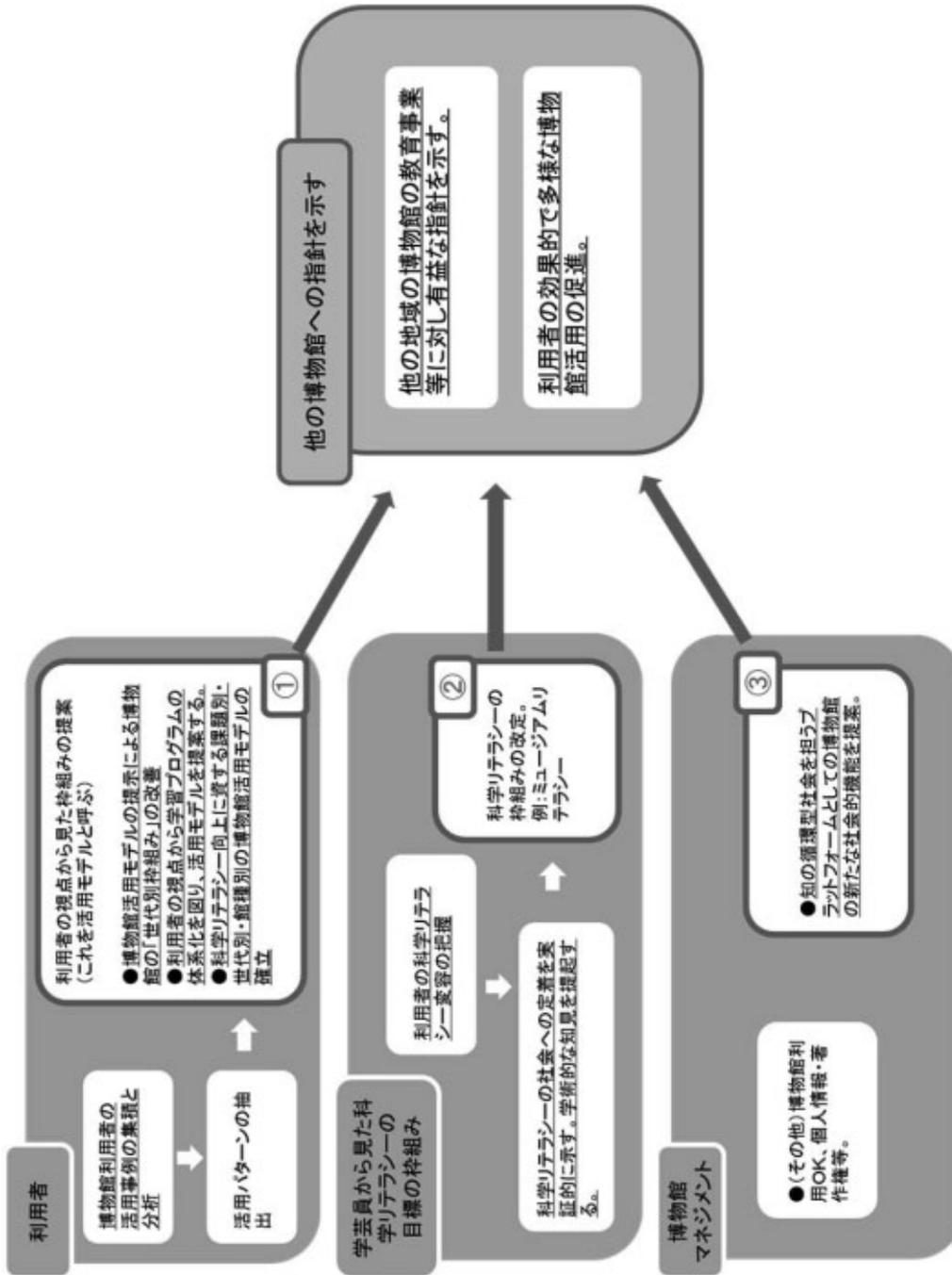


図4 本研究の成果～「博物館教育スタンダード」(仮称)の提案

参考資料＜学習動機調査表(案)＞

表3-3 学習動機や学習形態に関する調査(お勤めプログラムアンケート)

重視度		希望・関心の程度(活動の内容)		希望・関心の程度(作業の種類)		希望・関心の程度(報酬・経費)	
項目名	重視度	活動の内容	希望・興味	作業の種類	希望・興味	報酬・経費	希望・興味
活動の内容	3	保健・医療・福祉の増進		屋内の作業		ある程度の報酬は出してほしい	4
作業の種類	2	生涯学習や社会教育の推進		屋外の作業		教材・材料費は出してほしい	
活動場所	3	まちづくりの推進		体力を使う作業	2	弁当代・交通費は出してほしい	
活動時間	2	学術・文化・芸術、スポーツの振興		知識・技術を使う作業			
報酬・経費	2	環境の保全		立ち仕事			
将来の展望	2	災害救援		体を動かす作業			
活動形態	2	地域安全		簡単な作業			
		人権の擁護または平和の推進		一人で行う作業			
名前:		国際協力		単純作業			
		男女共同参画社会の形成の促進		変化のある仕事			
回答日: 2007/11/10		子どもの健全育成		対人関係の多い仕事			
		情報化社会の発展		守る・見守る			
		科学技術の振興		送る・運ぶ			
		経済活動の活性化		作る・育てる・とる			
		職業能力の開発、雇用機会の拡充支援		直す・治す・相談にのる			
		消費者の保護		使う・操る			
		ボランティア活動や地域活動など社会的活動を行う団体の運営 又は活動に際する連絡、助言又は種助		まとめる・整える・分ける・取り除く			
		その他(※)		受ける・与える			
		動物		考える・調べる			
		植物		話す・伝える・教える			
		海・河川・水		飾る			
		山・森林・土		着せる			
		空・空気		創作する・表現する			
		天気		競う・ゲームをする			
		街		見る・聞く			
		自治体、地域社会		その他(※)			
		衣服・靴・アクセサリー		これまでに得た免許、資格を生かせる活動(※)			
		食べ物・飲み物		免許・資格がなくても始められる活動			
		住宅・家具・建造物・庭		免許・資格取得につながる活動(※)			
		コンピュータ・家電・機械					
		乗り物		希望・関心の程度(活動場所)			
		本・印刷物		活動場所	希望・興味		
		楽器		国内			
		その他(※)		国外			
		文章・出版・ジャーナリズム		自宅	4		
		法律		地元			
		経済・金融		地元周辺			
		教育・学習		その他の地域・場所(※)			
		福祉		地域・場所にこだわらない			
		生命・医療					
		芸術・工芸・デザイン		希望・関心の程度(活動時間)			
		音楽・演劇・映像・芸能		活動時間	希望・興味		
		スポーツ・体育		早期	2		
		情報・通信		午前中			
		機械		午後			
		電気		夜			
		金属		()時~()時(※)			
		化学製品・焼き物		いつでもよい			
		建築・設計・土木		平日			
		農林水産・食品		土曜			
		商業・サービス		日曜			
		家庭		祝日			
		宗教		特定の曜日(※)			
		趣味・レジャー		いつでもよい			
		学問・研究		長期休暇中(夏休みなど)			
		ライフライン(電気・ガス・水)		有給休暇中			
		心・身体		ボランティア休暇中			
		交通		特定の期間(※)			
		治安		いつでもよい			
		伝統文化		週に1回			
		冠婚葬祭		週に2~3回			
		政治・行政		週に4回以上			
		日本		年に数回			
		外国		時間があるときだけ			
		国際関係		集中的			
		その他(※)	4	定期的			
				1回で終わる活動			
				続けて行う活動			

第5章 主な発表論文等

【研究発表】

論文発表

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，19，pp. (印刷中)，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，p.11，2015

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 - ，人間の発達と博物館学の課題，査読有，pp.，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: J MMA 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

- 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）（林浩二 その他 25 名）：第 26 章 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

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

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・マネージ
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

第6章 研究組織

【研究組織】（平成24～26年度）

研究代表者

小川 義和 国立科学博物館 事業推進部 学習企画・調整課長

研究分担者

松浦 啓一 国立科学博物館 名誉研究員
 岡田 努 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・26年度） 九州産業大学美術館 教授
 三島 美佐子（平成25・26年度） 九州大学総合研究博物館 開示研究系 准教授

連携協力者

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 留学生センター イノベーションマネジメント研究科教授
 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 経営管理部 計画・評価室 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 学習企画・調整課 専門員

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 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
 山本 和生 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 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 滋賀県平和祈念館 学芸員
 高田 浩二 海の中道海洋生態科学館 マリンワールド海の中道 館長
 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
Ms. Nia Dianti	Taman Pintar Science Park, Yogyakarta, INDONESIA
Mr. Agung Dini	Taman Pintar Science Park, Yogyakarta, INDONESIA
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・26 年度)	ムシテックワールド 常務理事
池上 雅 (平成 25・26 年度)	ムシテックワールド 事業課長
塩澤 仁行 (平成 25・26 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・26 年度)	海の中道海洋生態科学館 マリンワールド海の中道 学習交流課長
高尾 戸美 (平成 25・26 年度)	マーブルワークショップ
鈴木 和博 (平成 25・26 年度)	文化環境研究所
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・26 年度)	千葉市科学館 教育普及企画戦略担当
松尾 知 (平成 25・26 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・26 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・26 年度)	東京藝術大学 芸術学部 特任助教
稲庭 彩和子 (平成 25・26 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・26 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・26 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 年度)	九州大学総合研究博物館 助教
福原 美恵子 (平成 26 年度)	九州大学総合研究博物館 支援研究員
徳田 嘉治 (平成 26 年度)	東近江市歴史文化振興課博物館担当
杉浦 隆支 (平成 26 年度)	能登川博物館 副主幹
上平 千恵 (平成 26 年度)	東近江市近江商人博物館 学芸員
木村 芽子 (平成 26 年度)	東近江市近江商人博物館
角川 咲江 (平成 26 年度)	西堀榮三郎記念探検の殿堂 副主幹
武藤 恭子 (平成 26 年度)	西堀榮三郎記念探検の殿堂
鳥居 勝久 (平成 26 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 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 年度)	帯広百年記念館 学芸員
大和田 努 (平成 26 年度)	帯広百年記念館 学芸員
相田 裕介 (平成 26 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 年度)	国立科学博物館 学習企画・調整課

丸山 瑛奈	(平成 26 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 年度)	国立科学博物館	学習企画・調整課

支援研究員

庄中 雅子	国立科学博物館	学習企画・調整課
松尾 美佳	国立科学博物館	学習企画・調整課

【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

付録

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. 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	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	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	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	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	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）の設問）

「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ねんかんで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
うさうさ	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ねんかんに「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
今後の生活に役立ちそう。	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)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そう。	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したか。

・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	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。

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）課題番号 24220013
研究成果中間報告書

研究代表者 小川義和（国立科学博物館 事業推進部 学習企画・調整課長）

2015 年 3 月 発行 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

