

科学系博物館における少年クラブ活動の
カリキュラム開発に関する研究

(課題番号13680221)

平成13年度～15年度科学研究費補助金（基盤研究C）

研究成果報告書

平成16（2004）年3月

研究代表者 小川 義和

(国立科学博物館 経営管理部 経営計画室長)

は し が き

21世紀初頭の我が国の青少年教育は学校教育と博物館などの社会教育施設との連携を深め、体験的な学習の場の創造を目指しているものと考えられる。児童生徒の問題解決能力や科学的素養の育成には学校教育、博物館などの教育機関が連携協力の上で長期間にわたる教育が必要である。現在博物館としては学校教育と連携し、体験的な学習の場を提供しているが、ともすると博物館では一過性の学習活動が多く、児童生徒の興味関心を持続させる継続的な学習の場が十分に整備されているとはいえない。

そこで本研究では、科学系博物館を中心として、継続的に展開されている学習活動の実践事例、調査研究事例を分析し、その特性を明らかにし、我が国の科学系博物館における新たな学習活動の可能性について考察した。

我が国における事例として、主に、国立科学博物館の継続的な学習活動である「かはく・たんけんクラブ」、滋賀県立琵琶湖博物館における「びわ湖・ミュージアムスクール」、フルブライトメモリアル基金と国際大学コミュニケーションセンターの共同研究による「知識創生教室 (Knowledge Creating Classroom) とグローバル知識創生網 (Global Knowledge Creating Web)」の取り組みを調査し、報告した。

また米国の事例として、アメリカ自然史博物館におけるアフタースクール活動の実態と評価について、またニューヨーク市のミュージアム・スクールやミネソタ科学博物館におけるミュージアム・マグネットスクールについて調査し、報告した。

さらにイギリスについては、イギリス全般の博物館活動の実態とともに、野外において継続的な学習活動を展開している FSC (Field Studies Council) の教育活動について紹介した。

これらの活動は、我が国の科学系博物館においては数少ない実例であり、今後学校と博物館との連携は一過性ではなく、継続的な連携、ひいては地域ごとの学習環境を創造する緩やかな共同体を目指す上で、有益な視点を与えてくれると思われる。

本年3月末をもって、研究期間が終了することになり、現在までに得られた主な成果を取りまとめたのが本報告である。ここで報告する成果は、必ずしも十分なものとは言えないが、国内の科学系博物館の教育活動の在り方について、いささかでも参考になれば幸いである。

3年間にわたり、調査に快く対応していただいた国内外の博物館の関係者、小中学生、それに研究代表者を支えてくれた研究分担者、研究協力者、さらにフォーラム開催にご協力いただいた関係者の皆様に対し、この場を借りて御礼を申し上げる次第である。

平成16年3月

研究代表者 小川 義和

【研究組織】

研究代表者

小川義和 国立科学博物館 経営管理部 経営計画室長（平成15年度）
（鎌田実 前国立科学博物館教育部科学教育室長：平成13年度～14年度）

研究分担者

下條隆嗣 東京学芸大学 教育学部 教授
金子俊郎 国立科学博物館 学習推進部 主任教育普及官（平成15年度）

海外共同研究者

Karen Kane アメリカ自然史博物館 教育部 博物館教授学習課長

研究協力者

Edward A. Jones 国際大学グローバルコミュニケーションセンター 主任研究員
磯崎哲夫 広島大学大学院教育学研究科 助教授
三宅志穂 神戸大学発達科学部学術研究員
森田光治 滋賀県立膳所高等学校 教諭（前滋賀県立琵琶湖博物館 主査）
渡辺政隆 科学技術政策研究所 第二調査研究グループ 上席研究官

【研究経費】

平成13年度	1, 100 (千円)
平成14年度	1, 100 (千円)
平成15年度	1, 100 (千円)
合計	3, 300 (千円)

【研究発表】

学会誌等

- 小川義和:科学系博物館における学校に対する教育サービスの現状と可能性,理科の教育, 51(8), 12-14,日本理科教育学会,2002
- 小川義和:学校と科学系博物館をつなぐ学習活動の現状と課題,科学教育研究,27(1),24-32,2003
- 小川義和,下條隆詞:科学系博物館における単発的な学習活動の特性,科学教育研究,27(1),42-49,2003
- 小川義和:事例分析から見た科学系博物館における学校に対する教育サービスの類型,日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要,7,35-45,2003
- 小川義和:科学系博物館における継続的な学習活動の効果と特徴-国立科学博物館のかはくたんけんクラブを事例に-,日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要,8,2004(印刷中)

口頭発表

- 小川義和:科学系博物館における学校団体利用とアフタースクール活動の比較-国立科学博物館における団体利用と継続的な学習活動を中心にして-,平成13年度日本科学教育学会第25回年会(九州保健福祉大学),日本科学教育学会年会論文集,25,377-380,2001.7
- 小川義和:科学系博物館における学校と連携した学習活動の類型化,平成14年度日本科学教育学会第26回年会(島根大学),日本科学教育学会年会論文集,26,195-196,2002.9
- 小川義和:学校と科学系博物館をつなぐ学習活動と人材,日本科学教育学会:21世紀の科学教育における人材育成の課題(II)(神戸大学),科学教育学会研究会報告,17(2),13-18,2002.10
- 小川義和:博物館と学校との連携による科学リテラシーの向上,日本学術会議「科学教育研連・工学教育研連」合同シンポジウム2,2003.2
- 小川義和:学校と博物館をつなぐ人材,日本ミュージアム・マネジメント学会第8回大会21世紀のミュージアム~コミュニケーションの創造~(立教大学),2003.5
- 小川義和:科学教育における対話と連携-サイエンス・コミュニケーション-,平成15年度日本科学教育学会第27回年会(金澤工業大学)日本科学教育学会年会論文集,27,125-126,2003.7
- 野上こず恵,Edward A. Jones,小川義和:Global Knowledge Creating Web-学校や博物館における情報共有のあり方,平成15年度日本科学教育学会第27回年会(金澤工業大学)日本科学教育学会年会論文集,27,137-138,2003.7

Y. Ogawa : New Trends in Informal Science Education: The Feature of the Continuous Activities in Science Museums : Proceedings of the Joint Seminar under the Japan-Korea Basic Scientific Cooperation Program on “Exploring Ideas of Science Education Activities in Science Museums and Outdoor Education Centers”, 104-109 (Kobe University), 2003.8

小川義和：異種機関が連携する視点，ワークショップ「21世紀型科学教育の創造－自然科学及び理工系博物館等の生涯学習施設の役割－」，国立オリンピック青少年センター，2003.11

目次

I 研究の概要

- 1. 研究の目的と背景 3
- 2. 研究経過 3
- 3. 研究成果の概要と今後の課題 5

II 国内外の科学系博物館における継続的な学習活動の概観

- 科学系博物館における継続的な学習活動の特性 11
- Features of Continuous Activities in Science Museums 18

III 我が国の科学系博物館における継続的な学習活動の実態と特徴

- 1. 国立科学博物館における教育活動..... 27
～かはく・たんけんクラブを中心に～
- 2. びわ湖・ミュージアムスクールの現状と課題 35

IV アメリカの科学系博物館における継続的な学習活動の実例

- Multiple Models for After School Museum-based Programs 45
- (和訳)博物館を拠点とした多様なアフタースクールプログラム 60

V イギリスの科学教育の現状と野外活動の実際

- 1. イギリスの科学教育の現状～学校と博物館との連携の視点から～ 77
- 2. イギリスにおける FSC (Field Studies Council) の教育活動 87

VI 学校と科学系博物館が連携するシステムー新しい可能性と人材ー

- 1. The Knowledge Creating Classroom and The Global Knowledge Creating Web 95
(和訳)知識創生教室とグローバル知識創生網 100
- 2. 科学系博物館におけるサイエンス・インタープリターの現状と課題 105

I . 研究の概要

1. 研究の目的と背景

平成8年の中央教育審議会答申によれば、科学教育の改善について科学的素養の育成のために学校教育と博物館等の社会教育施設との連携を図ることが求められている。新学習指導要領では理科や「総合的な学習の時間」において問題解決能力の育成が重要な課題として取り上げられ、博物館などにおける体験的な学習の重要性が指摘されている。

このように我が国の青少年教育は学校教育と博物館などの社会教育施設との連携を深め、新たな体験的な学習の場の創造を目指しているものと考えられる。児童生徒の問題解決能力や科学的素養の育成には学校教育、博物館などの教育機関が連携協力の上で長期間にわたる教育が必要である。博物館において児童生徒の問題解決能力を向上させるには、児童生徒が興味関心を持続させ、主体的に学習を行うための継続的な学習の場が必要であると考えられる。

現在博物館としては学校教育と連携し、体験的な学習の場を提供している。そこでは児童生徒の科学への興味関心を高め、学習意欲の向上が見られる。しかし、ともすると博物館では一過性の教育活動が多く、児童生徒の興味関心を持続させる継続的な学習の場が十分に整備されているとはいえない。そこで児童生徒が博物館を利用する場合の教育的効果を理論的、実証的に調査し、継続的な学習活動（アフタースクール活動）にとって効果的なシステムとカリキュラムを開発し、その成果を博物館や学校関係者に提示することが必要であると考え、本研究を進めることとした。

そのために国内外の科学系博物館における教育活動について、以下の3つの観点から調査項目を設定し、調査し、分析する。

①学校教育と連携した教育活動において継続的な学習の場がどのように位置づけられているかを明らかにする。

②継続的な学習の場を運営するための指導体制について調査する。

③継続的な学習の場におけるプログラムの教育的効果について調査する。

以上の分析結果に基づき、継続的な学習の場における効果的なシステムとカリキュラムについて考察する。

2. 研究経過

平成13年度

- (1) 研究代表者と分担者は、これまでの海外学術調査の研究成果をもとに調査項目を明確化した（国立科学博物館にて第1回研究会議を開催）。
- (2) 研究代表者と分担者は、理科教育における理論を集積するとともに海外の博物館における実践例を収集した。

- (3) 研究代表者と分担者は、国内の科学系博物館における少年クラブの位置づけとその効果的な指導体制について調査を実施した。

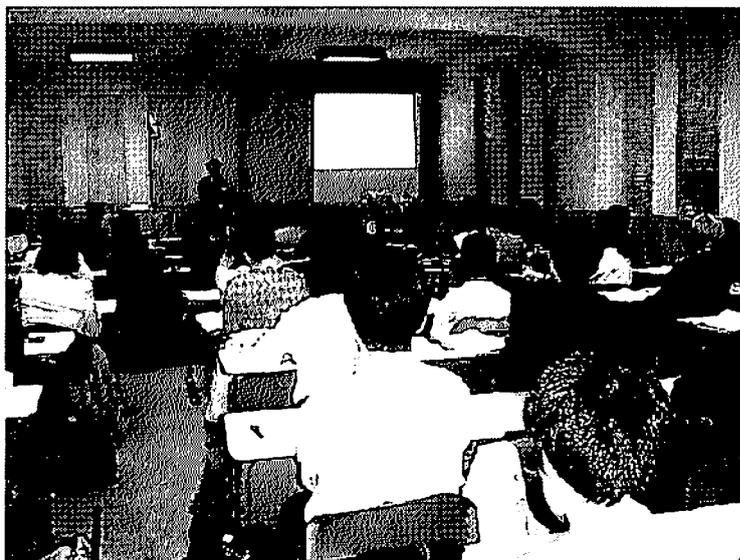
調査館：国立科学博物館、神戸市立青少年科学館、滋賀県立琵琶湖博物館など

- (4) 研究代表者と分担者は、海外共同研究者と協力して米国の科学系博物館における継続的な学習の場の位置づけとその効果的な指導体制について実態調査した。

調査館：米国・ニューヨーク・アメリカ自然史博物館など

平成14年度

- (1) 研究代表者は、海外共同研究者を招聘し、研究分担者、研究協力者とともに協同で、前年度の調査結果から少年クラブ活動の教育的効果の評価方法を検討し、「知識創生社会における科学教育の振興を考えるフォーラム～博物館の教育活動を通じて～」を開催し、一般にその成果を公開した。



フォーラムの様子 (2002. 10. 20)

- (2) 研究代表者は、海外共同研究者、研究分担者とともに質問紙を作成した（国立科学博物館にて第2回研究会議を開催）。さらに国内の科学系博物館において少年クラブ活動の教育的効果について質問紙による調査を実施した。

調査館：国立科学博物館など

- (3) 研究代表者と分担者は、質問紙の結果を集計し、分析した（国立科学博物館にて第3回研究会議を開催）。

- (4) 研究代表者と分担者は、英国の科学系博物館における継続的な学習の場の位置づけとその効果的な指導体制について実態調査した。

調査館：英国・ロンドン・科学博物館など

- (5) 研究代表者と分担者は、海外共同研究者と協力して国内外の科学系博物館における継続的な学習の場の教育的効果をまとめ、少年クラブ活動にとって効果的なモデルプログラムを作成した（国立科学博物館にて第4回研究会議を開催）。
- (6) 研究代表者と分担者は、国立科学博物館においてモデルプログラムの効果を検証した。

平成15年度

- (1) 研究代表者と分担者は、海外共同研究者の協力を得て米国の博物館において継続的な学習の場の教育的効果について調査を実施した。
調査館：米国・ニューヨーク・アメリカ自然史博物館など
- (2) 研究代表者、研究分担者、海外共同研究者及び研究協力者は、今までの知見を分析し、今後の課題を明らかにした。
- (3) 研究代表者、研究分担者、海外共同研究者及び研究協力者は、科学系博物館の少年クラブ活動における効果的な運営体制に国際的視野から一定のモデルを提示し、これまでの調査結果と実践検証の結果をまとめ、報告書を作成し、公表した。

3. 研究成果の概要と今後の課題

平成13年度

平成13年度は、科学系博物館における少年クラブ活動等について我が国及び米国の状況を調査し、その位置づけについて考察し、以下のような知見を得た。

- (1) 科学系博物館における児童生徒を対象とした学習活動には、直接的指導と間接的指導の学習活動があることがわかった。直接的指導とは、博物館職員、ボランティア等の博物館のスタッフが直接、児童生徒を指導するタイプの活動である。間接的指導とは、博物館スタッフが児童生徒や教員に教材・資料・研修の機会を提供して、博物館を効果的に利用してもらう手だてである。
- (2) 直接的指導の学習形態は単発的な学習と継続的な学習等に類型化することができる。単発的な学習は学校団体等による一回限りの博物館学習である。一方、継続的な学習活動は同一の構成員を対象としたプログラムを連続して長期間実施するものである。
- (3) 継続的な学習活動は大きく2つの方向性があることがわかった。一つは学校が教育課程の一環として継続的に博物館を利用する形態である。米国のミュージアムスクールは、学校と博物館とが連携しあい、年間を通じて継続的な学習を実施している。我が国の例としてはびわ湖・ミュージアムスクールの実践がある。もう一つは児童生徒が学校の教育活動を離れ、個人で博物館の事業に参加するアフタースクール活動と呼ばれる形態である。米国では多くの科学系博物館に認められる。我が国では、国立科学博物館のかはく・たんけんクラブなどの少年クラブ活動が相当する。

- (4) 我が国の少年クラブ活動は児童生徒が学校休業日を中心に活動し、テーマに基づいて探究活動を行う継続的な学習の場となっている。一方、米国のアフタースクール活動は、平日の放課後を中心に継続的な学習活動が営まれている。

平成14年度

平成14年度は科学系博物館における少年クラブ活動等について、海外の科学系博物館における調査を行うとともに、海外共同研究者を招聘し、国立科学博物館にてフォーラムを開催し、研究成果を一般に公開した。その結果、以下のような知見が得られ、課題が明らかになった。

- (1) 国内外の科学系博物館における継続的な学習活動について期待される技能の面から比較した結果、従来、科学教育で注目されてきた科学的探究の技能の中で、特にコミュニケーション能力に関わる技能が重視されていることがわかった。
- (2) アメリカ自然史博物館の少年クラブ活動であるアフタースクールプログラムは、幼稚園入園前の子どもたちとその保護者を対象にしたものから大学準備のための高校生向けプログラムまで多岐に渡っている。各プログラムについて評価の方法について詳細に検討した。
- (3) 国立科学博物館の継続的な学校外教育である少年クラブ活動（かほく・たんけんクラブ）では、異年齢集団の青少年を対象に、自然科学に継続的に関わり合いを持たせながら、実験、観察、現地見学、講義、討議、展示製作、プレゼンテーション等の多様な学習手法を効果的に組み合わせている点が特徴である。子どもたちはこれらの調べ学習や発表活動をとおりて科学に対する学びを深め、ものの見方・考え方を育むことができた。



フォーラムの発表者とスタッフ（2002. 10. 20）

平成15年度

平成15年度は科学系博物館における少年クラブ活動等について、海外の科学系博物館における調査を行い、これまでの知見をまとめ、分析し、課題を以下のように明確にするとともに、これまでの研究成果を報告書にて公開した。

- (1) 学校と博物館との連携において、継続的な学習活動を実施するためには、博物館の活動に参加した児童生徒の成果を学校の教育活動に生かすなど、その成果を学校及び博物館で評価できるような体制づくりが必要である。
- (2) 継続した連携を行う体制を確立するためには、その間をつなぐ人材が必要であり、博物館と学校との間をつなぐ人材の配置及びその育成が課題である。
- (3) 学校と博物館との間をつなぐ人材として米国ではリエゾンやコーディネーターと言われる人が博物館や学校から派遣され、対応している。我が国においてはそれに相当する教員や博物館の学芸員が考えられるが、現状では両者とも多忙であり、対応しきれない。そこで、人材をNPO等の第三の領域に求めることも含め検討する必要がある。
- (4) 我が国においては、学校と博物館をつなぐ人材養成の機会がほとんどなく、今後博物館と大学等の高等教育機関との連携による人材養成システムの確立が検討課題である。

Ⅱ．国内外の科学系博物館における
継続的な学習活動の概観

科学系博物館における継続的な学習活動の特性
Features of Continuous Activities in Science Museums

小川 義和 OGAWA Yoshikazu
国立科学博物館 National Science Museum

概要：科学系博物館における継続的な学習活動について期待される技能の面から比較した結果、従来科学教育で注目されてきた科学的探究の技能の中で、特にコミュニケーション能力に関わる技能が重視されていることがわかった。これは構成員である子どもたちの多様性に対応したものと考えられる。本論では継続的な学習活動を分析するとともにその特性を検討し、科学系博物館における学習活動の運営について考察する。

Abstract: This paper investigates the continuous activities in science museums. In an overview of the expected skills for the continuous activities in science museum it is revealed that Communicating Skills are as important as the Process Skills recognized in science education in the past. I understand that this trend is corresponded to the diversity of children. In this paper, the feature of continuous activities in science museum is discussed.

キーワード：科学系博物館、学校との連携、継続的な学習、ミュージアムスクール、マグネットスクール、アフタースクール活動、技能

Keywords: Science museums, Collaboration with schools, Continuous Activities, Museum School, Magnet School, After-school Programs, Skills

1. 問題の所在

児童生徒の自然や科学に対する興味関心を高めることが重要な課題となっている。そのためには学校と科学系博物館が連携し、学習の場を広げ、児童生徒に科学に対する広い視野を与えることが必要である。中央教育審議会答申（1996）は科学教育の改善について、科学的素養の育成のために学校教育と博物館等の社会教育施設との連携を図ることの重要性を指摘している。従来学校では系統的な学習活動が中心であったが、「総合的な学習の時間」の趣旨に代表されるように、経験的な学習活動が必要になってきている。その意味で博物館の教育機能が重要な役割を担うことになる。

博物館は資料の収集・保管、調査・研究、展示・教育の機能を持つ施設であるが、近年は体験的な学習の場として教育的価値が見直されている。現在求められている博物館は新しい機能を有した博物館像であり、社会的な需要に対応するものである。新しい需要は地

域社会などに対し開かれた博物館を目指すとともに他の教育機関との連携を深め（日本博物館協会，2000）、博物館の学習資源としての有用性を高めるものである。特に英国の A Common Wealth では、博物館を公衆の学習需要に応える学習資源と位置づけている（Anderson, 1999）。博物館を学習資源として捉え直すことは今後博物館と学校教育との連携を考慮する上で重要な視点である。

このような社会的要請が高まる中で我が国においては博物館、学校双方とも連携の必要性は感じているが、博物館側の体制が不十分（日本博物館協会，1999）で教員の博物館に対する認識不足（樽創他，2001）等の課題があることが指摘されている。

本論では、これらの課題を抱える博物館と学校が連携し、効果的な博物館学習を可能にするためには、博物館の学習資源としての有用性を見極めることが重要な視点であると考えた。そして科学系博物館の学習資源としての有用性を明らかにするためには、現在博物館で実施されている学習活動の形態と特性を明らかにし、博物館と学校の両者に提示することが重要なこととの結論に至った。

2. 本論の位置づけ

博物館における学習の形態に関する研究として、Ambrose & Paine (1993) は「博物館の基本」の中で博物館の教育サービスを以下のように分類している。

- ①学校、教育組織・団体、成人教育グループに対する直接教育サービス（館内及び館外）
- ②博物館の教育的利用に役に立つ学習資料の提供
- ③教育関連の質問への協力（研究活動のための資料の利用）

児童生徒を対象に限って考えれば、①は博物館のスタッフが児童生徒に直接指導するタイプの学習活動である。②は博物館スタッフが児童生徒や教員に教材・資料を提供して、間接的に博物館を効果的に利用してもらう手だてである。本論では、①を直接的サービス、②を間接的サービスとし、その区分のもとに、日・米・英の3カ国の主要な科学系博物館の教育活動を類型化した結果（小川，2003）を元に考察する（図1）。

一方学習の特性を扱った研究としては、児童生徒の概念の学習効果を取り扱った例がある（Falk, et al., 1982）。前述したように博物館に求められている学習は体験的な活動であり、科学や博物館に対する興味関心を高めることが重要な学習効果と考えられる。認知的な側面以外に情意的な側面を考慮して学習効果を考察することが博物館の学習の特性を明らかにするために不可欠であると考えられる。Borun (1983) は博物館の学習効果を認知的な側面に限らず、情意的な側面にまで広げて考察している。しかし、これら様々な条件下で成立する学習の特性については学習の形態との関連やその要因を特定するまでには至っていない。

学習の形態と関連した特性を明らかにした研究例として、学校団体による単発的な学習形態の特性を取り扱った検証例（小川・下條，2003）がある。これによると館内および館

外の活動において児童の博物館に対する興味関心が高まることが明らかになっている。本論ではもう一方の学習形態である継続的な学習活動についてその特性を考察するものである。

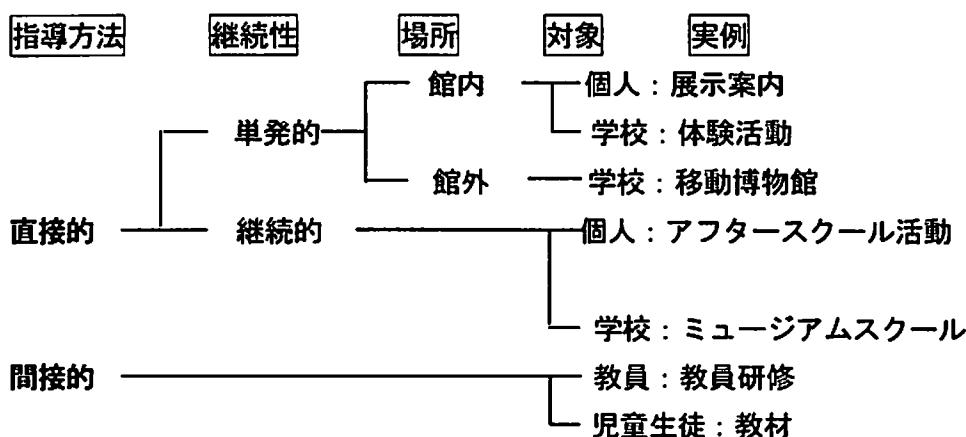


図1 科学系博物館における学校に対する教育サービスの類型化

3. 科学系博物館における継続的な学習活動の特徴

米国の科学系博物館における継続的な学習活動には2つの形態がある。第一は、学校が博物館学習をカリキュラムに位置づけ、継続的に博物館を利用するミュージアムスクール（小川，2001）やマグネットスクール（寺島，2001）と呼ばれる形態である。第二は、児童生徒個人が博物館のプログラムに継続的に参加するアフタースクール活動である。

ミュージアムスクールの例としては、学校の教育課程と関連を持たせたびわ湖・ミュージアムスクール（県立琵琶湖博物館）がある（高橋・江島，1999）。アフタースクール活動に相当するものとして、かはく・たんけんクラブ（国立科学博物館）、発明クラブ（神戸市立青少年科学館等）等がある。

これらの事業の目的等から技能の要素を抽出し、比較したのが表1である。なお表1には学校教育や科学教育に関連する基準（学習指導要領・科学教育スタンダード等）を付加した。継続的な学習活動の目的またはその学習過程において、全体に共通する要素として「科学的探究における基本的な技能」が見いだせる。

この科学的探究における技能を定式化したのがプロセス・スキルズである（Sears, et al., 1968）。プロセス・スキルズは、米国科学振興会が開発した初等理科教育カリキュラム（Science -A Process Approach）で提唱されたものであり、科学の探究の過程を13のプロセスに分け、その過程で必要な技能（スキル）を提案している。プロセスとして「観察する」、「数を使う」、「測定する」、「予測する」、「推論する」、「仮説を設定する」、「デ

ータを解釈する」等がある。

我が国の新学習指導要領小学校理科の学年目標からその技能に相当する文言を抜粋すると、「比較する」、「調べる」、「関係付ける」、「観察する」、「(課題を) 追求する」、「関係を調べる」が見られた。中学校理科の分野別目標では、「規則性を発見する」、「関係付ける」、「関係を見出す」、「条件を見出す」、「操作技能を身に付ける」等がある。これらはプロセス・スキルズにて規定されている科学的探究における基本的な技能であり、表1の他の継続的な学習活動で求められている共通する技能である。

ニューヨーク市ミュージアムスクールで求められている技能は「観察する」、「実験や調査を行う」、「データを収集する」、「プレゼンテーション」、「フィードバック(評価)」等である(Takahisa, 1998)。このうち「観察する」から「データを収集する」はプロセス・スキルズにある科学的探究の技能である。一方「プレゼンテーション」「フィードバック」はコミュニケーションに関わる技能と考えてよいだろう。

ミネソタ州セントポール市にあるミュージアムマグネットスクールでは4つの学習段階を博物館学習のプロセスとしている。すなわち、Explore(調査), Experiment(実験), Explain(説明), Exhibit(展示製作)からなる。各段階の詳細は、調査段階では観察、調査し、新しい見方でものを見る、実験段階では疑問を持ち、実験可能な答えを探る、説明段階では実験結果から新たな発見を説明し、他の人からの質問に答える、展示製作段階ではプレゼンテーションと、展示の製作を行うというものである(Science Museum of Minnesota, 1995)。

プレゼンテーションを含めたコミュニケーションに関わる技能は国立科学博物館のかはく・たんけんクラブの目標にも「展示製作」、「討議」、「プレゼンテーション」として認められる。またびわ湖・ミュージアムスクールにも「発表会」、「情報の発信」がある。このコミュニケーションに関わる技能は従来、理科や科学の技能としては注目されていなかったが、近年学習の評価方法が多様性を増すとともに注目されている。

一方、我が国の「総合的な学習の時間」では、「情報を集める」、「調べる」に加え、「報告する」、「発表する」、「討論する」等のコミュニケーションに関する技能が要求されている。理科の基礎的な技能に加え、コミュニケーション能力に関わる技能の向上が求められていることが特徴である。

米国における科学教育の基準である全米科学教育スタンダード(National Research Council, 1995)では、「プロセスとしての科学以上のもの」を求めている。例えば学習内容に関する記述の部分で「研究結果と説明を伝達する」(対象: K-G4)や「科学的な方法と説明を共有する」(対象: G5-8)をあげていることからもうかがい知れる。これは科学的探究を行うために必要な能力として、コミュニケーション能力を強調していると考えられる。

表 1 継続的な学習の場に求められている基本的な技能

継続的な学習活動及び関連する基準	科学的探究における基本的な技能	コミュニケーションに関わる技能
かはく・たんけんクラブ（国立科学博物館）	実験する、観察する、見学する	展示製作発表、討議、プレゼンテーション
発明クラブ（神戸市立青少年科学館）	アイデアを思いつく、調べる	友だちと学ぶ
アフタースクール活動（Pre-college Science Collaborative）	疑問を持つ、コンピュータを使う	報告する
びわ湖・ミュージアムスクール	観察する、調べる、見学する、聞き取る	話し合い、発表会、情報の発信
ニューヨーク市ミュージアムスクール	観察する、実験や調査を行う、データを収集する等	プレゼンテーション、フィードバック
ミュージアムマグネットスクール（ミネソタ州）	調査（観察、調査等）、実験（質問、実験等）	説明（説明、質問に答える等）、展示製作（プレゼンテーション、展示製作等）
新学習指導要領（小学校理科）	比較する、調べる、関係付ける、観察する等	
新学習指導要領（中学校理科）	規則性を発見する、関係付ける、条件を見出す等	表現する
総合的な学習の時間	情報を集める、調べる、まとめる	報告する、発表する、討論する
プロセス・スキルズ	初歩的なプロセスと総合的なプロセス	伝達する
全米科学教育スタンダード	データを収集する、批判的、理論的に思考する等	科学的方法と説明を共有する 研究結果と説明を伝達する

このように科学系博物館における継続的な学習活動の特徴として従来科学教育で重視されてきた科学的探究における技能のうち、特にコミュニケーション能力に関わる技能の育成が重視されている。この能力は我が国の「総合的な学習の時間」や全米科学教育スタンダードに共通する要素である。

これは科学の成果を一般に提示し、一般の人々が社会的な課題に積極的に参加し、対話する能力の育成を目指しているものと考えられる。課題に対し科学的に考え、判断し、参加できることが、科学的素養の育成が求められている現代にあって重要な能力である。

4. 期待される効果と学習活動の運営

学校としては以上の博物館学習の形態と特性を考慮して科学系博物館の学習活動を計画する必要がある。すなわち、単発的な学習形態では児童生徒の博物館に対する親しみや興味を高めることができ、博物館に対する好意的態度の形成が期待できる。一方、継続的学習では、科学的なプロセスや知識を構造化することができ、総合的な学習の時間等で指摘されている発表や対話の能力の育成が期待できる。

科学系博物館としては、単発的、継続的な学習形態の特性を考慮した学習システムを想定し、運営していく必要があるだろう。学校団体のような数的に多くの児童生徒を受け入れた場合、例えば単発的な学習活動では博物館への興味関心を持たせることが重要な目標となるであろう。単発的な学習において興味関心を持った児童生徒個人に対し、継続的な学習（アフタースクール活動等）の場を用意し、その興味関心をのばしていくことが重要である。そこではコミュニケーション能力の育成が重視されている。すなわち科学的なプロセスを通じた観察や調査を踏まえ、展示製作やプレゼンテーションを通じて自分の考えや調査結果を説明し、さらに他人の情報と照らし合わせ、修正し、よりよいものを創り出すことが期待されているのである。継続的な学習活動においては、子どもたちがこれらの諸活動を通じて、課題解決のための知識を創生していくことを目指すべきではないだろうか。

5. 課題

従来学校との連携においては単発的な学習活動が主体であったが、総合的な学習の時間などにおいて継続的な学習活動を実施することが可能である。その場合には博物館の活動に参加した児童生徒の成果を学校の教育活動に生かすなど、その成果を学校及び博物館で評価できるような体制づくりが必要である。

また博物館及び学校において継続的な学習活動を行うためのスタッフや博物館と学校との間をつなぐ人材の配置及びその育成が課題である。

付記：本研究の一部は平成11年度文部省学芸員等在外長期派遣研修及びMaster Teacher Program（フルブライトメモリアル基金）による。

引用・参考文献

- Ambrose, T. & Paine, C. : *Museum Basics*, ICOM & Routledge, 1993. (日本博物館協会訳『博物館の基本』 p.42, 1995.)
- Anderson, D. : *A Common Wealth*, Department for Culture, Media and Sport, 1999.
- Borun M. : Planets and Pulleys: Studies of Class Visits to Science Museum, *Research Report: Franklin Institutes, Museum of Science*, 1983.
- 中央教育審議会答申：21世紀を展望した我が国の教育の在り方について, 1996.
- Falk, J. H. et al. : The Field Trip Milieu: Learning and Behavior as a Function of Contextual Events, *Journal of Educational Research*, 76 (1) pp.22-28, 1982.

- National Research Council : *National Science Education Standards*, 1995.
- 日本博物館協会：対話と連携の博物館-理解への対話・行動への連携-【市民とともに創る新時代博物館】，2000.
- 日本博物館協会：日本の博物館の現状と課題，1999.
- 小川義和：アメリカ自然史博物館における教育活動-教育活動を支える体制，博物館研究，36(1)，pp.17-21, 2001.
- 小川義和：事例分析から見た科学系博物館における学校に対する教育サービスの類型，日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要，7，pp.35-45, 2003.
- 小川義和，下條隆嗣：科学系博物館の単発的な学習活動の特性-国立科学博物館の学校団体利用を事例として-，科学教育研究，pp.42-49, 2003.
- Science Museum of Minnesota ed. : *Museum Magnet School Case History, Museum School Symposium 1995: Beginning the Conversation*, pp.37-43, 1995.
- Sears et al. : *Science-A Process Approach, Commentary for Teachers*, American Association for Advancement of Science, 1968.
- 高橋正宏,江島穰：びわ湖・ミュージアムスクールモデル事業実施報告書，県立琵琶湖博物館，1999.
- Takahisa S. : A laboratory for Museum Learning, *Journal of Museum Education*, 23(2), pp.5-8, 1998.
- 樽創他：博物館と学校との連携の限界と展望-中間機関設置モデルの提示，博物館学雑誌，26(2)，pp.1-10, 2001.
- 寺島洋子：学校とミュージアムの連携による教育プログラム，博物館研究，36(5)，pp.30-35, 2001.

Features of Continuous Activities in Science Museums

Yoshikazu OGAWA

National Science Museum, Tokyo

Abstract: This paper investigates the continuous activities in science museums. In an overview of the expected skills for the continuous activities in science museum it is revealed that Communicating Skills are as important as the Process Skills recognized in science education in the past. I understand that this trend is corresponded to the diversity of children. In this paper, the feature of continuous activities in science museum is discussed.

Keywords: Science museums, Collaboration with schools, Continuous Activities, Museum School, Magnet School, After-school Programs, Skills

1. Introduction

The school record of the pupils and students in Japan are relatively high from an international standard and pupils' interests of science are average comparatively. However, students' interest decreases in the junior high school ages (National Education Institute, 2000). There also appears in a statistical report (Miller 1996) that the scientific knowledge of the adult is low by international standards.

Due to these problems it is critical to increase children's interest in nature and science. To accomplish this it is important that schools and museums cooperate together, expand learning opportunities and provide broad scientific opportunities for children. In Japan, the Report of the Central Council for Education (1996) has pointed out the importance of cooperation of education and educational facilities with museums for the fostering of scientific literacy. In the past, systematic learning has been at the center of the school education, however, learning from experience, such as the aim of the "integrated learning", has turned out to be significant. As a result, the educational function of the museum will play an increasingly important role.

A museum is a facility that has the function of "collecting and keeping materials", "investigation and research materials" and "exhibition and education", however, its educational function is revealed to be an important place for experiential learning. The museum, currently being aspired, is an institution with new functions

corresponding to new social demands. A new demand is for a museum to become an open-styled museum to a local society as well as to cooperate with other educational institutions (Japanese Association of Museums, 2000) and raise its usefulness as a learning resource.

I analyzed recommendations and reports in the museum field in the US (American Association of Museums, 1991) and UK (Anderson, 1999) and found out that the aim of museums in these two countries is to put education at the core of museum function in response to social demand. Especially in the UK, "A Common Wealth" regarded a museum as a learning resource demanded by a desire for public learning. It is an important viewpoint to reevaluate a museum as a learning resource and investigate the possibilities of cooperation between museums and schools in the future.

The increasing social demand and the importance of cooperation are understood by both museums and schools, however, it should be pointed out that there are several problematic issues such as the fact that the educational structure within museums is often insufficient (Japanese Association of Museums, 1999) and teachers' knowledge of museums is insufficient (Taru et al., 2001).

In this paper, I regard it as an important point to evaluate the usefulness of museums as a learning resource, in order to make it possible for the museums and schools to cooperate and provide effective learning in museums. I have reached the conclusion that, in order to confirm the usefulness of science museum as a learning resource, it is important to analyze carefully the style and feature of activities currently performed in science museums and demonstrate them to museums and schools.

2. The meaning of this paper

The case study on the impact on students' learning would be regarded as an example for learning in a field trip, such as museums (Falk, 1982). As mentioned above, learning in museums is an experiential activity. Increasing the interest in science and museums is regarded as an important point. In addition to an aspect of the cognitive domain, research on learning shows that addressing the emotional domain is necessary in revealing features of museum learning. Borun (1983) discussed the feature of learning in museums not only from an aspect of recognition but also from an emotional aspect. Recent studies about museum education have shown in testimony that museum learning could reinforce the concept of learning and encourage continuous learning (Falk, 1999). However, the feature of learning under

these conditions is not specified for relevance or as an essential element of learning styles.

Ogawa (2003) proposed the classification of school services in science museums. According to his results, school services are classified into “indirect” and “direct” services (see Table 1). The direct service has two forms · a single use model of museums and multiple use model of museums, which means continuous activities by schools or individuals.

As an example of a single use model of museums, there is a case study of experiential learning by school groups (Ogawa and Shimojo, 2003). According to this report, pupils’ interests in museums increased through in-house and out-house activities. It should also be pointed out that materials and the professional skills of the museum staff are important reasons for the student’s changing attitudes. This paper investigates the feature of continuous activities, which is an additional learning model in direct service.

Table 1 The Classification of School Service in Science Museums (Ogawa, 2003)

Methods	Continuance	Place	Target	Examples
Direct service	Single visits	On-site	Individuals	Guide tour
			School groups	Hands-on learning
		Out-reach	Schools	Distance learning
	Continuous activities		Individuals	After-school programs
			Schools	Museum school
	Indirect service			Teachers
Students				Work sheets, Materials

3. The feature of the continuous activities at museums.

There are two models for continuous activities in science museums. The first one is Museum School (Ogawa, 2001) or Magnet School (Terashima, 2001) which implements learning in museums in their curriculum and use museums continuously. The second one is after schools programs where individual pupils and students take part in museum continuous programs.

In Japan, there are many programs of single museum visit and experiential learning in science museums. However, there are only a few which provide the chance for continuous activities for specific schools or students (Japanese Association of Museums 1999). As a museum school, the Biwako Museum School is a good example for the case that relates curriculums in schools with their activities (Takahashi & Ejima, 1999). As an after school activity, Kahaku-Tanken Club (National Science Museum) and Invention and Innovation Club (Kobe Municipal Science Museum) are good examples.

Table 2 is the comparison of their programs and extracts skills from their objects. It includes the standard for school and science education (New Course of Study and Science Education Standard). The objects of continuous activities differ from museum to museum. However, there is a common element of "basic skills for scientific inquiry". Process Skills is the formula for skills for scientific inquiry. Process Skills is proposed in a Science-A Process Approach by American Association for Advancement of Science (Sears et al., 1968). It divides the scientific inquiry process into 14 processes and proposes the essential skill necessary for each process. It includes "observing", "measuring", "using numbers", "inferring", "predicting", "formulating hypothesis", "interpreting data," etc.

The following terms are extracted from the object in elementary school science in the Japanese New Course of Study. It has "compare", "search", "relate", "observe", "pursue the issues" and "investigate the relation". From the object of science in junior high school, "discover a rule", "relate", "discover the relation", "discover the condition", "learn the technique" are to be extracted. These are basic skills for scientific inquiry designated in the Process Skill and the common skills required in continuous activities in Table 2.

The skills required in New York City Museum School are "articulating observation", "undertaking research", "making connections", "generating questions", "preparing presentation" and "promoting reflection and criticism" (Takahisa, 1998). From "articulating observation", to "generating questions" are included in the Process Skills as techniques for scientific inquiry. On the other hand, "presentation" and "promoting reflection and criticism" are that museum's original skills.

As communication skills including presentation, there appear "creating exhibits", "discussion" and "presentation" in the Kahaku-Tanken Club. It also appears as "presentation" and "posting information" in the Biwako Museum School. These communication skills have not been regarded as important scientific techniques in the past; however, it has been paid an attention as the variety of the methods of

evaluation has increased.

On the other hand, communication skills such as “collect information”, “search”, “report up”, “present” and “discuss” are required in “Integrated Learning” in Japan. It is typical that an improvement of the communication skills is requested in addition to the basic scientific skills.

Table 2 Basic skills required in the continuous activities

Continuous activities and related guideline	Basic skills in scientific research	Communication Skills
Kahaku-Tanken Club	experiment, observation, visiting for study	preparing exhibits, discussion, presentation
Invention and Innovation Club (Kobe Municipal Science Museum)	having an idea, research,	learning with friends
After school program (ANMH:PSC)	having a question, using computers	reporting
Biwako Museum School	observation, research, visiting for study, interview	talking, presentation meeting, dispatching of information
New York City Museum School	undertaking research, making connections, generating questions	preparing presentation”, promoting reflection and criticism
Course of Study (Elementary school science)	compare, search, relate, observe <i>etc</i>	
Course of Study (Junior high school science)	discover a rule, relate, discover a condition <i>etc.</i>	expression
Integrated Learning	collect information, search, report up	reporting, presentation, discussion
Process Skills	primary grade and intermediate grade	communication
National Science Education Standard	using appropriate tools and technique to gather, analyze and interpret data	communicate scientific procedures and explanations

In the National Science Education Standard, which is the standard for science education in the US, “inquiry is a step beyond “science as a process”” is required (National Research Council, 1995). For example, it states, “communicate investigations and explanations”(for K-G4) and “communicate scientific procedures and explanations”(for G5-8) in the Content Standard. It is understood that new skills are added to the Process Skills as a necessary ability in scientific research. Communication skills are required in National Science Education Standard, too.

As a feature of continuous activities in science museums, the raising of

communication skills not limited to science is regarded as an important addition to Process Skills, which were regarded as important in the past. These abilities are a common element in “Integrated Learning” in Japan and the National Science Education Standard. They are important currently to allow the participation of the sciences in addressing social problems.

4 . Expected effect and management of the studying activity.

Schools would have to plan their activities at museums with regards to the style and features of museum learning. Namely, a single visit could increase the interest of students to the museum and form attitudes of familiarity to museums (Ogawa, 2001b). On the other hand, continuous activities could concretize the scientific process and content knowledge and are expected to raise communication skills, which are pointed out in “Integrated Learning”. Science museums would have to draw a studying system prepared for both single visits and continuous activities. Receiving large number of the student such as school, to encourage their interest to the museum would be an important object in a single visit activity. Students who have visited museum as a school activity have great possibility to be a re-visitor of the museum, and this is an important point in the management of science museums.

A continuous activity (after-school *etc.*) can be offered to the students, who have developed an interest from the single visit, and help expand their interest. Some students are expected to develop a knowledge of the scientific process and increase their content knowledge and learn scientific concepts in a continuous activity.

We have to keep it in mind that there is a difference in a response of museum learning, according to the mental attitude of students before the start of program. Museums would have to develop and provide various programs for students with different abilities..

Note added in proof: A part of this research is supported by the “Oversea research fund for the museum researchers by Ministry of culture and Education in 1999”.

References:

- American Association of Museums, 1991, *Excellence and Equity-Education and Public Dimension of Museums*.
- Anderson, D., 1999, *A common Wealth*, Department for Culture, Media and Sport.

- Borun M., 1983, Planets and Pulleys : Studies of Class Visits to Science Museums, *Research Report: Franklin Institutes, Museums of Science.*
- Central Council for Education Report, 1996, *Educational system in Japan in 21st Century.*
- Falk, J.H. et al., 1982, The Field Trip Milieu: Learning and Behavior as a Function of Contextual Events, *Journal of Educational Research*, 76 (1) pp.22-28.
- Falk, J.H., 1999, Museums as Institution for Personal Learning, *Journal of American Academy of Arts and Science, "America's Museums," Summer 1999, Vol.128, No.3*
- Japanese Association of Museums, 1999, *Current status and issues of museums in Japan.*
- Japanese Association of Museums, 2000, *Museum in communication and collaboration, communication to understanding, collaboration to movement: Museum in new era created with citizen.*
- Miller, J D.,1996, Public Understanding of Science and Technology in OECD Countries: A Comparative Analysis. *Symposium of public Understanding of Science and Technology.*
- National Education Institute ed., 2000, *International comparison of mathematics and science education in the elementary school: The final report of the third international research for mathematics and science education*, Toyokan publishing
- National Research Council, 1995, *National Science Education Standards.*
- Ogawa, Y., 2001, Educational activities and their supporting systems at American Museum of Natural History, *Museum Studies The Monthly bulletin of Japanese Association of Museums*, 36(1), pp.17-21.
- Ogawa, Y., 2003, The Classification of School Services in Science Museums Based on Case Studies, *Bulletin of Japan Museum Management Academy*, pp.35-45.
- Ogawa, Y. and Shimojo, T., 2003, The Features of Single-visit Programs at Science Museums: A Case Study of School Group Visits to the National Science Museum, *Journal of Science Education in Japan*, 27 (1) pp.42-49
- Sears et al., 1968, *A Process Approach, Commentary for Teachers*, American Association for advancement of Science.
- Takahashi M.and Ejima, J, 1999, *Report of museum school model at Biwako Museum*, Biwako Museum.
- Takahisa, A., 1998, A laboratory for Museum Learning, *Journal of Museum Education*, 23(2), pp.5-8.
- Taru,H., et al., 2001, A Tentative Plan for a Possibility of School Teachers as Museum Scientists, *Journal of Museological Society of Japan*, 26(2), pp.1-10.
- Terashima, Y., 2001, Educational programs for collaboration of schools and museums, *Museum Studies The Monthly bulletin of Japanese Association of Museums*, 36(5), pp.30-35.

Ⅲ. 我が国の科学系博物館における 継続的な学習活動の実態と特徴

国立科学博物館における教育活動～かはく・たんけんクラブを中心にして～

Educational activities in the National Science Museum

～After school programs–Kahaku Tanken Club～

鎌田 実	KAMADA, Minoru
金子 俊郎	KANEKO, Toshiro
国立科学博物館	National Science Museum

概要：国立科学博物館では平成11～15年度に子ども科学・ものづくりプログラム研究開発事業を実施した。これは、全国の社会教育施設等で実施される「子ども科学・ものづくり教室事業」を効果的に推進するため、小・中学生を対象に、科学に対する興味・関心を増進させる継続的、計画的、発展的な科学学習プログラムを開発・実施し、その成果を全国の公民館、科学系博物館、教室開放をおこなっている学校等の施設に普及させることをねらいとした事業であった。事業終了後も、博物館における継続的な学習の場は十分に整備されているとはいえないので、引き続き、かはく・たんけんクラブ事業として取り組んだ。そして、児童生徒の科学的素養と問題解決能力の育成を目的として、継続的な学校外教育である少年クラブ活動の可能性を調査・研究しようとした。ここでは、主として平成13年度かはく・たんけんクラブを紹介する。

The National Science Museum held Science and Creative Program for Children Research Development Project from 2000 though 2001. This was a research development project to create a continuous, well planned, and expandable science learning program that increases interest and curiosity for science for elementally and middle school students, so the Science and Creative Classroom for Children project can be promoted effectively at public halls, science museums, schools that have open classrooms, and facilities for social education all over the country. After the project places for continuous learning in museums have not been fully created, therefore, the project continued as the Kahaku Tanken Club project. Also, this project aimed to research and study the possibility of after school programs in science museums that are continuous activities in informal education, for the purpose of raising students' scientific knowledge and ability to solve problems. This paper mainly discusses the Kahaku Tanken Club in 2002.

キーワード：少年クラブ、かはく・たんけんクラブ、継続的な学習、国立科学博物館
Club Activities, Kahaku Tanken Club, Continuous Activities,
National Science Museum

1. はじめに

博物館の教育機能には、講座、教室、観察会、研修等の事業のほか、広く常設展示や特別展示等の展示活動、パンフレットやニュースの発行・配布、不特定の人々への情報提供等の普及広報活動をも含める考え方もある¹。当館学習推進部では、主として講座、教室、観察会、研修等の事業、教育ボランティア活動、学校教育との連携等を所管としている。これらの教育活動を実施していくうえで、当館では従来から次の4つを基本方針としている。①人々に親しまれる、開かれた博物館を目指した教育活動の展開②全国的・現代的な課題への対応③先導的、モデル的な博物館教育活動の実施④我が国の科学系博物館のナショナルセンターとしての事業の実施。ここで対象としているかはく・たんけんクラブは上記③を中心とした事業に該当するものである。

2. 本研究の位置づけ

従来、我が国の科学系博物館においては、少年クラブのような継続的な学習の場が少ないため、継続的に児童生徒の教育活動を調査する機会が少なく、同様な研究はほとんど実施されていない。当館の教育活動では1回で終了するものがほとんどで、例外として、野外観察をともなう講座で2から3回、宿泊をともなう講座で2から3日というのがある。

現在、博物館は学校教育と連携し、体験的な学習の場を提供しており、博物館で児童生徒が科学への興味関心を高めることができる。しかし、ともすると博物館では一過性の教育活動が多く、児童の興味関心を持続させる少年クラブのような継続的な学習の場が十分に整備されているとはいえない。そこで、児童生徒の科学的素養と問題解決能力の育成を目的とした継続的な学習の場を学校外教育に求め、少年クラブ活動の可能性を実証的に調査、研究しようとした。

3. 平成13年度のかはく・たんけんクラブ実施概要

- ・ 実施の趣旨；異年齢集団の青少年を対象に、自然科学に継続的に関わり合いを持たせながら、実験、観察、現地見学、講義、討議、展示製作、プレゼンテーション等の多様な学習手法を効果的に組み合わせることで、青少年の科学的なものの見方・考え方を育む。
- ・ テーマ；エネルギー

- ・ ねらい；光や熱、電気、風力や水力、その他さまざまなかたちをとるエネルギーを、人々がどのような技術でどう利用しているのか、また、これだけのエネルギーを利用することで、人間がどれだけ自然に影響を与えているのかについて、子どもたちが体験的に学ぶことにより科学技術及び地球環境問題への関心を引き起こすことをねらいとする。
- ・ 実施方法；エネルギーをテーマに、講義、観察、実験、現地見学、討議などを行い、その成果をもとに展示製作、プレゼンテーションを行う。
- ・ 実施時期と回数；平成13年8月から12月に実施した。前半の8、9月の6回は全員で、10、11、12月は2班に分かれて、各班5回実施した。12月16日（日）、23日（日）は全員プレゼンテーション準備をして、24日（月）、26日（水）の2日間でプレゼンテーションを行った。
- ・ 参加者；小学校5年生から中学校3年生34名
- ・ 高校生サポーター；かはく・たんけんクラブOBの高校生5名
- ・ リーダー；大学生6名、社会人1名
- ・ 参加費用；3,000円（教材費、保険料等）

4. 平成13年度かはく・たんけんクラブの実施状況

まず、テーマについては教育普及官の専門性を生かせること、子どもたちが自由に自分のテーマを選べるだけの多様さがあること、を条件として考えた。「光」と「エネルギー」が候補に挙げたが現在世の中で話題となっている「エネルギー」とすることとした。詳しくは、実施内容一覧表（かはく・たんけんクラブプログラム参照）中の活動内容に記載してあるが、教育普及官は物理・化学的内容と生物学的内容について専門性を生かした指導をおこなうことができた。また、大井火力発電所や千葉県現代産業科学館の現地見学でも多くの情報を得ることになった。これによって、子どもたちは8、9月の間に得られた多くの情報の中から自分のテーマを自由に選ぶことになった。子どもたちのテーマは新エネルギー、省エネルギー関係のものが多かった。

次に、かはく・たんけんクラブは長期にわたる事業なので子どもたちも職員も無理なく活動していけるように10月から12月の初めの期間はA班とB班の2つのグループに分けて別々な日に活動する計画とした。1つのグループが15人ぐらいとなったことでスペースが広がり活動しやすくなった。スケジュールの面でも子どもたちの中には両方のコースに参加する子ども、自分のコースの都合がつかない場合にもう一つのコースに参加する子どもがあり、柔軟な対応が可能になった。

さらに、子どもたちが能率よく追究・記録・発表をおこなえるようにコンピュータを活用できる環境を整える計画とした。8月10日にはそれまでの4日間で学んだことと仮テーマについて発表をおこなったが、プレゼンテーションソフト（パワーポイント）を使って全員で見ながら行った。個別に自分のテーマを追究していく10月か

ら12月初旬までの期間ではインターネットを2人で1台使用できる環境（コンピュータ）を整えた。調査のときにはインターネットがたいへん有用だった。しかし、ワープロソフトについて言えば、使用すればその日の活動が記録されて発表がスムーズにいくだろうと考えていたが調べたり実験したりするだけで手一杯となってしまうこのソフトを活用するまでには至らなかった。また、子どもたちの中にプレゼンテーションソフトを使って発表する者がいるのではないかと期待していたが誰も使う余裕がなかった。

最後に1日の活動の中に必ず発表と交流の時間を保障する計画とした。これはもっとも重要な事であり子どもたちに学びを深め、表現力を高めてほしいというねらいがある。佐伯胖『「わかる」ということの意味』（1995）によると、『「わかる」ということは、結局は文化的実践に参加することなのです。参加するということは、本物の価値を認め、受け入れ、そして自発的に、価値の発見、創造、普及の活動に加わることです。今日の学校では、このような「参加」が失われ、かわりに「伝達」が中心となっています。』とある²。発表と交流の時間をとることはこの本でいうところの「参加」にあたると思った。子どもたちは発表すると自分の1日の活動を振り返ることになり、次回にどんな活動をしたらよいか自然と考えるようになった。前半最後の日の9月24日にはそれまでのエネルギーの学習についての振り返りをウェブ（Web）という方法を使った。これには全員で見ながら発表ができるという利点があった。ウェブによる振り返りの後、10月からおこなう各自が追究するテーマの発表を選択理由・調査方法を加えておこなった。漠然とテーマを決めるだけでなく、テーマの選択理由・調査方法も発表させることで主体性を持たせたかった。毎回発表をおこなったことにより、人前で話すことが困難であった子どもも何とか、あるいは飛躍的に発表できるようになっていった。12月の最初の回に中間発表会をおこなったが、12月下旬の展示発表会と比べると全体的に大きな進歩が見られたので、他の子どもの発表を聞くことによって自分自身を振り返り、学びが深くなった結果と考えられる。

5. 平成13年度かはく・たんけんクラブの実施結果

10月から子どもたちは各自の追究を始めた。それと同時に教育普及官は個々の子どもと可能な限り対話をおこなうことになった。エスメ・グロワート著、鈴木英之訳「教師と子供のポートフォリオ評価」（1999）によれば、『子供が学習上向上していくためには、学習の目標と、これに照らして子供がどこまで到達したか、さらに改善すべき点を示されることが必要であることがわかってきた。また…、教師が一方的に評価するのでなく、子供と教師が話し合いながら行っていくような評価の在り方の重要性が指摘されている。』とある³。対話しながら子どもの達成事項を認めていくことが重要であるとの認識のもとにはかはく・たんけんクラブをすすめていったが、子どもの自然教室やたんけん広場の担当等の仕事と重なり、十分に子どもたちと対話をする時間

がとれなかった。そのため、高校生サポーターやリーダーの役割がとて重要になった。今後はかはく・たんけんクラブに専念できる体制作りをすることが必要であろう。

なお、稲垣忠彦「総合学習を創る」(2000)で『1996年の中央教育審議会の中間答申で「横断的・総合的学習」という言葉が用いられてから、教科をこえるということが主要な目的として受けとめられてきた。しかし基本となるのは、あるテーマを中心として、子どもが主体的、追求的な学習をおこなうことであり、その過程において、授業は教科をこえていくのであり、合科、横断はその結果である。理科や社会といったひとつの教科のなかでも総合的学習は成立するのである。』とあるので⁴、理科というひとつの教科の中の活動と考へて行われたが、エネルギーという大きなテーマの中から具体的なテーマを自分で選り、主体的、追求的な学習を子どもがおこなっていくのでかはく・たんけんクラブは内容的には総合学習の一つとして位置づけられる。

6. かはく・たんけんクラブのその後

14、15年度も引き続きかはく・たんけんクラブを実施した。14年度は「人のからだ」をテーマとして、15年度は「化石」をテーマとして実施した。「人のからだ」については13年度と同様な方法で実施したが、「化石」についてはフィールドワーク等で必要なとき以外は活動時間を半日とした。そして、発表についても展示（製作物やパネル）主体ではなく、パワーポイントにまとめた発表会形式とした。効率良く15年度の「化石」を終えることができたのは、この数年間の貴重な試行錯誤の蓄積があったからであろう。いずれにせよ、実践を積み重ねていくことでしか少年クラブに関する実のあるカリキュラムは出来上がらないだろう。

引用・参考文献

- 1 国際博物館会議 (ICOM) 「博物館の基本」 (1993)
- 2 佐伯 胖 「「わかる」ということの意味」 (1995)
- 3 エスメ・グロワート 「教師と子供のポートフォリオ評価」 (1999)
- 4 稲垣忠彦 「総合学習を創る」 (2000)

平成13年度 かはく・たんけんクラブプログラム

日 程	内 容		
8月3日(金)	オリエンテーション 〈現地見学〉発電の現場を訪れてみよう 大井火力発電所		
8月4日(土)	〈講義及び実習〉 手作りモーター、化学電池		
8月9日(木)	〈現地見学〉千葉県立現代産業科学館 石油と人間、エネルギー利用の歴史		
8月10日(金)	〈講義・実習及び討議〉 光発電、温度差発電、4日間のまとめ		
9月9日(日)	〈講義及び実習〉 熱と生物 ※高校生サポーターは前日も		
9月24日(月)	〈講義及び実習〉 生物を使ってエネルギーのもとを作り出そうー発酵・発光 〈発表〉10月からの活動計画の立案と発表		
以後、2班に分かれて探究活動を進めた。			
	A 班	B 班	
10月7日(日)	参加者の疑問、創意工夫に沿って探究をすすめるとともに、その成果をまとめていった。	10月14日(日)	参加者の疑問、創意工夫に沿って探究をすすめるとともに、その成果をまとめていった。
10月21日(日)		10月28日(日)	
11月4日(日)		11月11日(日)	
11月18日(日)		11月25日(日)	
12月2日(日)		12月9日(日)	
12月16日(日)	予備日 展示パネルの制作		
12月23日(日)	展示物のコーディネート・プレゼンテーション練習		
12月24日(月) 12月26日(水)	プレゼンテーション(展示発表)		

平成14年度 かはく・たんけんクラブプログラム

	内 容	担当	参加者の活動	指導者の作業
事前	事前アンケート		・希望内容アンケート（はがき）	・指導者アンケート作成（高校生） ・実施 ・指導者アンケート作成（大学生） ・実施
7月14日（日）	オリエンテーション 展示の作り方について 展示の種類（タイプ） 見せ方、作り方	岩崎	・オリエンテーション 目的の確認・自己紹介（1時間） ・参加者アンケート（人のからだ・博物館）（1時間） ・記録の仕方（メモ・画像） ・展示室見学「人の関連」（みどり館、本館、スポーツの科学） デジカメで撮影 学習のまとめ・発表	・参加者アンケート作成 ・記録用紙作成、デジカメ準備 ・見学の手引き作成 ・スポーツの科学（9/8用）質問作成
7月21日（日）	記録の仕方、資料収集、 表現方法について	金子 有田	・前回撮影した画像を用いて博物館づくり またはホームページづくり ・資料の探し方（図書館、インターネット） ・記録の仕方（デジカメ） 学習のまとめ・発表	・デジカメ ・インターネット環境
8月7日（水）	脳容積、レプリカ、皮膚 ／髪の毛（博物館の展示 はどのように作られているか）	小川	・脳容積の測定（1時間） ・指のレプリカ製作（1時間） ・皮膚、髪の毛の表面（1時間） 学習のまとめ・発表	・脳容積 ・レプリカ ・顕微鏡等
8月8日（木）	眼（工作と解剖の組み合わせ）	船木/ 岩崎	（午前）眼の構造・模型工作／呼吸 （午後）ブタの眼球の解剖 学習のまとめ・発表	・事前に参加者の保護者に通知 ・ブタの眼球購入（人数分） ・解剖用具（人数分）
8月20日（火）	慈恵医大 人のからだについて学ぶ	岩崎	・博物館見学 ・インタビュー 学習のまとめ・発表	・事前に参加者の保護者に通知 ・質問事項作成
8月21日（水）	筋肉と神経 専門家から話を聞く、 実験観察	都立大 相原・ 小川	（午前）講義 （午後）カエルの解剖と筋肉の実験	講義準備 カエル購入 解剖用具（人数分）、実験 道具
9月8日（日）	人類研究部・研修研究 館見学 博物館の機能（研究・ 保存）	岩崎	博物館の裏側（研究・標本作成、収蔵庫） 研究官の話 学習のまとめ・発表	・事前に参加者の保護者に通知 ・人類研究部ほかと連絡 ・研修館予約 ・慈恵医大の見学準備（案内、質問事項）
9月23日（月・祝）	学習のまとめ、小グループ分け	金子・ 岩崎	・小グループ分け（調整） ・博物館の作られ方（講義）	興味に応じたグループ分け（内容・学年配慮）
以後、2班に分かれて探究を行う				
A 班			B 班	
10月06日（日）	参加者の疑問、創意工夫に沿って、 探究をすすめるとともに、その成果 をまとめていく。		10月13日（日）	参加者の疑問、創意工夫に沿って、探 究をすすめるとともに、その成果をま とめていく。
10月20日（日）			10月27日（日）	
11月03日（日）			11月10日（日）	
11月17日（日）			11月24日（日）	
12月01日（日）			12月08日（日）	
12月21日（土）	プレゼンテーション＜展示発表準備＞			
12月22日（日）	プレゼンテーション＜展示発表＞			
12月23日（月）	国立科学博物館で、一般の来館者に対し学習の成果を展示発表します			

平成15年度 かはく・たんけんクラブプログラム

月 日	活 動 内 容
8月 8日	オリエンテーション、パソコンを使った学習の成果発表（プレゼンテーション）について
8月12日	化石ってなんだろう、化石はどのようにできる？化石の発掘から展示まで
8月19日	古生物の化石の講義と観察、および化石レプリカ作り
8月20日	真鍋研究官による恐竜についての講義と実習
9月 7日	化石はどこからでるか？地層を調べよう多摩川河川敷での化石採集
9月14日	生きている化石、化石の利用
10月 5日	学習成果のまとめと今後の進め方
10月12日	グループごとに探究し、成果をパソコンによるプレゼンテーションの資料づくりを進める
11月 2日	
11月 9日	
11月22日	プレゼンテーション準備
11月23日	プレゼンテーション（学習成果発表会） 携帯電話テレビ会議システムを使って北九州市いのちのたび博物館「恐竜時代の生き物たち探検隊」の隊員による活動内容の紹介や質疑等による相互の交流
11月30日	活動全体のふり返り、まとめ



多摩川河川敷でのフィールド実習
（化石発掘）



草食恐竜オスニエリアの
レプリカを使った学習

びわ湖・ミュージアムスクールの現状と課題
The state and problems of the Lake Biwa Museum school

森田 光治 MORITA, Mitsuji
滋賀県立琵琶湖博物館 Lake Biwa Museum

概要：滋賀県立琵琶湖博物館では平成10年～11年にびわ湖・ミュージアムスクールモデル事業を実施した。これは博物館と学校との新しい連携をめざした、学校教育を支援するための学習プログラムであり、学校と博物館、それに地域を体験活動の場として、子ども自らが環境学習活動を進めていく、これまでに例を見ない新しい取り組みである。当事業には県内の小学校、中学校、高等学校の計3校が協力校となり、その成果は県内外の多くの学校や博物館から注目されている。事業終了後においても、小学校及び高等学校でさらに検討を加えながら、現在も活動を継続している。今回は、これまでの事業の内容を報告するとともに、実施に当たった問題点についても考察する。

In the Shiga prefectural Lake Biwa Museum, Lake Biwa museum school model enterprise was undertaken in 1998~1999. This was a learning program, which was not precedent, for supporting school education, which aimed at new cooperation between a museum and a school. In this program children promoted environmental study activities at the school, the museum, and the local community for experience activities. A total of three schools within the Shiga prefecture, an elementary school, a junior high school, and a high school, cooperated in this enterprise. The result attracted attention from many schools and museums outside of the prefecture. After the study was completed and reviewed, changes were made in the program and it continued in the elementary and high school. This time, the contents of before the program up until now are reported. A and the problems of being in charge of enforcement is considered. This report includes the contents of the original program and discussion of problems that were encountered.

キーワード：琵琶湖博物館、びわ湖ミュージアムスクール、体験学習、環境学習、地域活動

Lake Biwa Museum, Lake Biwa museum school, experience program, environmental studies, local activities

1. はじめに

琵琶湖博物館は「湖と人間」をテーマに、これまで人々が琵琶湖とどのようにかかわりあって暮らしてきたのかを紹介し、これからの人と湖とのよりよい関係や周辺環境の中での生き方を考えるさまざまな材料を提供している。博物館を訪れる世代は幼児から高齢者まで幅広く、また学校教育においても利用価値の高い校外学習施設として、開設以来実に多くの児童生徒・教員の活動の場となってきた。

しかし、広く一般の人々を対象にした博物館の活動のねらいと教育現場である学校の教育目標との間に、その考え方や活動内容に根本的な違いがあり、したがって、学校が博物館などの社会教育施設を校外活動の場として利用する場合、双方がそれぞれの理念や考え方を十分理解しないまま行われてきているのが実状である。しかもこういった利用のありかたは、けっして学校、博物館いずれの側にとっても好ましい連携の姿と言えないものではない。

琵琶湖博物館では開設準備の段階より、学芸職員の他に現職の学校教員を採用して、学校が博物館を効果的に利用できるためのさまざまなプログラムの開発に積極的に取り組んできた。なかでも平成10～11年に実施した、「びわ湖・ミュージアムスクールモデル事業」は、これまでにない博物館と学校とのよりよい連携のモデルとして注目すべきものの一つであろう。

この事業は、博物館が博物館と学校との新しい連携をめざして行ったもので、博物館の特色を活かした探究活動を支援するための学習プログラムを提供するものである。さらに、このミュージアムスクールは、単に学校と博物館との2方向の連携だけでなく、地域をも視野に入れて活動を展開していこうとするところも重要な点である。

このモデル事業の協力校は、草津市立常盤小学校5年生（2クラス76人）、大津市立真野中学校1年生（7クラス254人）及び滋賀県立石部高等学校3年生（環境系選択者）であり、平成11年で事業は終了しているものの、その後においても小学校及び高等学校の2校が、内容的に検討を加えつつ、現在も熱心に活動を続けている。

びわ湖・ミュージアムスクールは全国的に見てもこれまでに例がなく、モデル事業終了後においても県内外より多くの反響があった。しかし、実施に当たった問題点や改良すべき点もけっして少なくはない。以下にこれまでの事業の概要を報告するとともに、今後の課題について考察する。

2. モデル事業の概要

本事業は、子どもが個々の環境学習プログラムを持ち、学校教員や博物館学芸員の支援を得ながら、それぞれ関連のある体験活動を主体的に進めていくものである。博物館での体験活動には、それぞれのテーマに沿った展示見学、調査、観察、実験等があり、これらの活動の中で子ども自らが「課題を見つけ」「考え」「問題を解決する」力をつけることに重点をおいている。さらにはこうした活動が学校にとどまらず広く自分たちの生活基盤

となっている地域にまで発展していくことをめざしている。

3. 学校の実践

以下に各学校の取り組みの概要を紹介する。

(1) 常盤小学校の取り組み

①ステップ1

(気づきの段階 動機付け 2時間 学芸員参画8名)

- ・オリエンテーション
- ・生き物にふれながらテーマ探し
- ・学習のまとめ

②ステップ2

(学習の段階 フィールドワーク)

- ・学校と地域での活動 (川の生き物探検 2時間)
- ・夏休みの活動

テーマに沿った自主学习

無料観覧券の配布 (自主見学)

プランクトンネットの作成 (学芸員対応)

栽培漁業センターの見学 (学芸員対応)

質問コーナーでの対応 (学芸員対応)

- ・話し合いの時間 (新たな課題の発見 2時間)

博物館活動のテーマの絞り込み

③ステップ3

(学習の段階 博物館体験学習 3時間 学芸員参画10名)

- ・博物館体験学習 10のテーマで学習活動

1. 魚の食べているものを調べよう
2. 魚の体のつくりを調べよう
3. 魚のうろこを調べよう
4. 魚の歯について調べよう
5. ナマズについて調べよう
6. 魚の外来種について調べよう
7. 貝について調べよう
8. プランクトンについて調べよう
9. 水草について調べよう
10. 固有種について調べよう

- ・話し合いの時間

(地域学習への新たな課題の発見 2時間)

④ステップ4

(学習の段階 フィールドワーク 2時間)

- ・学校と地域での活動(昔の生き物について知ろう)
地域の年輩の方からの聞き取り(7人)
琵琶湖、川、田んぼなどでの生き物
魚つかみ、漁業、真珠養殖、水草など

⑤ステップ5

(評価の段階 2時間 学芸員参画3名)

- ・学校で学習のまとめ
児童全員の発表会(地域の人、保護者参観)
学芸員による講評

⑥ステップ6(評価の段階 2時間)

- ・外部への情報の発信
・ホームページづくり

(2) 真野中学校の取り組みの概要

①全体オリエンテーション 学芸員参画

全体説明 今後の活動計画

②博物館見学

テーマさがし開始。(無料観覧券)

③学校と館の事前協議 学芸員参画

休みアンケート結果から小テーマについて意見交流をし、決定

④小テーマ(12)の事前学習 3時間

学芸員による出前授業

フィールドでの調査や聞き取り

⑤博物館体験学習 展示見学とテーマ学習

- ・身近な水を調べてみませんか
- ・ヨシ帯を調べてみませんか
- ・琵琶湖の貝を調べてみませんか
- ・川と水害を調べてみませんか
- ・琵琶湖の魚を調べてみませんか
- ・琵琶湖の漁業を調べてみませんか
- ・化石を調べてみませんか
- ・琵琶湖の小さな生き物を調べてみませんか
- ・草木染めをしませんか
- ・わら草履をつくってみませんか

- ・水鳥を調べてみよう
- ・丸子船を調べてみよう

⑥事後学習及び学級発表会 (3時間)

グループ(個人)新聞作り

⑦地域での発表会

学芸員参画

学校代表の発表

(3)石部高校の取り組みの概要

①事前の博物館展示学習(2回) 2時間

②オリエンテーション(I・II) 学芸員参画

- ・活動内容についての説明(博物館、学校)
- ・各自の研究課題調査

③テーマの決定 学芸員参画

- ・プランクトンの分類について
- ・魚、貝の解剖
- ・魚、貝の食性について
- ・湖上実習(環境調査船での琵琶湖の調査)
- ・土の吸着について
- ・古琵琶湖層の珪藻化石

④博物館学習のまとめ(個人研究) 学芸員参画

- ・発表会
- ・学芸員の講評

⑤学校での発展学習

- ・インターネットを活用した学習(博物館のホームページを利用)
- ・ビワコダスを利用した気象学習

(4)モデル事業以後の活動について

びわ湖・ミュージアムスクールモデル事業の協力校であった常盤小学校と石部高校については、事業終了後の平成11年度以降も、モデル事業と基本的に変わらないスタイルで学習活動を続けている。ただ、どちらの学校も「びわ湖・ミュージアムスクール」という博物館側が提唱した名称は現在使っていない。常盤小学校では平成12年度より、新学習指導要領の「総合的な学習の時間」の中で、地域に根ざした環境学習を主題とした実践的な研究に取り組んでいる。その研究課題には「琵琶湖の自然や、人と自然が融合しながら生きてきていることのすばらしさ、大切さに気づかせ、地域の良さを発見する」ことを柱に据えている。その中で5年次では、総合的な学習の時間「やってみタイム」に「環境」「琵琶

湖」「川」「生き物」というテーマを設定し、これまでどおり琵琶湖博物館を利用しながら自主的・主体的な学習活動を進めている。

以下は、平成13年度に実施した「やってみタイム」の活動計画（全25時間）である。

①ステップ1（気づき）

- ・魚の剥製を観察しよう 2時間

博物館の貸出標本の利用

- ・魚を触ってみよう

②ステップ2（課題づくり）

- ・地域の人のお話を聞こう 2時間

漁具、淡水真珠養殖、ボテジャコ

- ・博物館で学習しよう 2時間

水草、貝、収蔵庫、バックヤード

③ステップ3（課題の追求）

夏休み期間中に個人の課題を追求する

④ステップ4（課題の整理）

自由研究の発表と課題の絞り込み 2時間

⑤ステップ5（課題の追求）

博物館で個人の課題を追求する 3時間

- ・ナマズについて調べよう（つくり、解剖）
- ・水草について調べよう（分類、特徴、浮くしくみ）
- ・貝について調べよう（動き、つくり、解剖）
- ・魚のうろこを調べよう（顕微鏡で観察、種類）
- ・魚のからだを調べよう（解剖、歯の観察）

⑥ステップ6（課題の追求）

自分の課題と生活との関係を調べる

⑦ステップ7

まとめ（ホームページ、壁新聞、自然図鑑）

⑧ステップ8（発信）

自分たちでできることを考えて行動にうつそう

県立石部高校がモデル事業の後も引き続いて琵琶湖博物館で実施している3年生の夏期集中講義は、選択科目「琵琶湖と環境」の増加単位として「琵琶湖探究」1単位を認定するもので、基本的にはモデル事業を踏襲した活動となっている。生徒数は平成12、13及び今年度でそれぞれ12名、13名、18名となっている。特に今年度本事業に関わった学芸職員は5日間でのべ20名に及ぶ。以下は今年度の課題研究のテーマである。分野が自然科学にとどまらず、社会学系統にまで及んでいることに注目したい。

- ・琵琶湖の水質 ・プランクトン ・琵琶湖の水鳥 ・琵琶湖の汚染 ・滋賀の民俗
- ・琵琶湖の魚類 ・滋賀の化石 ・滋賀の森林 ・琵琶湖の外来魚 ・琵琶湖の貝化石
- ・琵琶湖の水温 ・滋賀の昆虫 ・滋賀の食生活

(5) ミュージアムスクールの問題点と今後の方向性

今年度より小中学校に「総合的な学習の時間」が導入された結果を受け、学校団体の博物館利用の増加が顕著である（2002年9月30日現在 44760名 昨年度比114%）。その中で約130校、6300名の生徒に体験学習を実施してきた。これらの活動の多くが、博物館や学校での学習をさらに深まりのあるものにするためのものであり、琵琶湖のプランクトンの採集・観察や水環境保全に関わるヨシを利用した笛の制作など1時間以内に完了するものとなっている。また、今年度は特に琵琶湖の水環境に関連するテーマでの講義依頼が目立っている。モデル事業終了後は、事業報告書や活用集を使った学校などへの働きかけを試みているが、現在のところこれと同規模・同内容の活動を実施しているものとしては先に記した2校にとどまっている。①事前学習、②博物館や地域での体験活動、③学校での事後学習という一連の長期に及ぶミュージアムスクール活動を行おうとする場合、博物館や地域への移動にかかる時間や費用など、活動を制限する要因が多く、多くの学校で現実のものとなりにくいのが実状である。学校が博物館をよりよく利用しようとするときに、こうした解決しなければならない多くの課題を残している中で常盤小学校や石部高校の活動は新たな博物館利用の方向性を示唆する貴重な取り組みであると言えよう。

特に、モデル事業のように活動が長期に及ばずとも、専門性の高い学芸員や教員の支援を得て、博物館の特性を活かした活動を展開していくことについては、今後も十分期待したい。現在実施している、ミュージアムスクール事業に準じるこうした子ども向けの博物館での研修活動としては、中学生向けの自然調査ゼミナールや高等学校の自校教員と博物館学芸員が協力して行う博物館及び周辺での環境学習体験活動、学芸員トーク（学芸員による博物館ガイダンス）があげられる。

この自然調査ゼミナールは中学校理科部会が主催する、県内の複数の中学校から生徒を募集して行う事業で、博物館の利用は昨年からになる。この中で行う環境学習の体験活動には博物館学芸員や教員らが協力しており、博物館で宿泊して魚類の夜間の行動も観察している。さらに、視界の開けた土地の利点を生かして、今年度は天体望遠鏡を使った星空観察も併せて行った。これも博物館としては初めての試みであったが生徒には好評であった。特定のクラスや学年単位での活動でない新たなタイプの利用形態として注目したい。

高等学校については、生物、化学、地学などの教科・科目の専門教員が中心となって博物館実習に取り組んでいる学校が多い。石部高校のように、同一の生徒が数日に及ぶ博物館実習を行うことは他校に例がないが、ほぼ1日がかかりで、琵琶湖環境を理解するための体験学習プログラムを実践するケースが多い。2001年度については、こうした自校教員の指導による博物館実習がのべ12校835名、博物館職員が指導して行ったものがのべ8校468

名となっている。

石部高校の行う琵琶湖探究プログラムの中にある湖上実習は滋賀県の所有する環境調査船「みずすまし」に乗船しての、琵琶湖の調査である。琵琶湖南湖から水深70mの北湖の中央部に出かけての実習で、沿岸での実施が難しい各種の水環境の調査を行うもので、滋賀県ならではの非常にスケールの大きな印象深い体験活動である。博物館での活動は、湖上で採取した水や生物試料の検査や観察であり、県の複数の施設をうまく活用した事例である。今年度は石部高校の他、もう1校（東大津高校1年）が同様の調査船による湖上実習を含めた博物館体験学習を実施した。琵琶湖博物館の理念の一つに「フィールドへの誘いとなる博物館」があるが、まさにこの理念を実践する取り組みとして大切にしていきたい。滋賀県では昭和58年来、県下のすべての小学校5年生が1泊2日の「琵琶湖フローティングスクール事業」という航海体験学習を行っている。博物館ではこうした貴重な体験のある子どもが環境への意識をさらに高め、琵琶湖の美しさや郷土のすばらしさを発見し、人や自然を大切にする心を育てていけるような支援をしていく必要があると考える。

引用・参考文献

- ¹ 琵琶湖博物館「平成11・12年度 びわ湖・ミュージアムスクールモデル事業報告書」(2000)
- ² 琵琶湖博物館「びわ湖・ミュージアムスクール活用集」(2000)

IV. アメリカの科学系博物館
における継続的な学習活動の実例

Multiple Models for After School Museum-based Programs

KANE, Karen

American Museum of Natural History

Abstract: An overview of after school programs at the American Museum of Natural History – these programs range from those for pre-Kindergarten children and their parents to college preparation models for high school students. Several types of evaluation methods will be discussed.

Keyword: Science museums, School partnerships, After School Programs

1. Introduction

Our task at the Museum in its public scholarship and education activities is to bridge the gap between the professional scientific community and the general public including families and students of all ages. Towards this goal the Museum has created a variety of content-rich, inquiry-based programs for a variety of audiences. Most science education fails for many people because it consists of distilled and watered down science that bears little relationship to the real thing. Many people only experience science as a textbook or a collection of facts and inquiry as a set of questions and experiments where the answers are known and available at the end of the chapter or in the teacher's head. Science is taught independent from those who practice it. Our working hypothesis is that by connecting people to real artifacts and specimens, by connecting people to real scientific research, and by connecting people to real scientists, we can engage their interest, spark their curiosity, and provoke further science learning.

2. Conclusion

Each program has been studied with slightly different evaluation methods. An important overall feature has been the role of support for students interests – for young children, the support comes from their parent's involvement, for older students, mentors at the Museum or staff at their center guide their efforts.

3. Programs

- The Science and Nature Program for Young Children, ages 3 -8
- TASC (The After School Corporation), ages 5 – 11
- Vacation Camps, ages 8 – 12
- The Lang Science Team, 7th, 8th, and 9th grades

- Hayden Community-based Astrophysics, 7th – 12th grade, and community staff
- Creative Expressions in Arts and Science, 8th – 12th grade
 - Inside View, 11th and 12th grade
- Pre-college Science Collaborative, 11th and 12th grade
- ASCEND Genetics Program, 10th and 11th grade

4. Evaluations Methods

Formative and summative measures

Written and visual documentation

Student portfolios

Qualitative evaluations and enrollment

Baseline and final evaluations

5. Results of report

The results of the evaluations will be presented for each program.

6. Discussion

THE EDUCATION DEPARTMENT

YOUTH, FAMILY, AND COMMUNITY PROGRAMS

PROGRAMS FOR YOUNG CHILDREN

□ The Science and Nature Program

Established August 1998

700 children ages 3 through 8 200 parents and caregivers 900 educators

- Museum-based classes and expeditions
- A Mothers Club for current and alumni parents in collaboration with Goddard-Riverside Community Center
- Conducted through partnerships with community organizations, schools, and school districts
- Staff development and capacity building
- Curriculum development and materials for young children related to Museum exhibits and expertise

The Science and Nature Program introduces young children, their families, and educators to the wonders of the natural world. On “safari” in the Museum and in the neighborhoods of New York City, young children and the adults who work with them learn about biodiversity and habitats, geology and paleontology, and the earth and the universe. The program was developed in partnership with Goddard-Riverside Community Center, and collaborates with community organizations and schools to deliver services and design models for integrating science into early childhood education.

In weekly sessions at the Museum, both children and adults learn essential concepts about science and the stewardship of the earth, as well as skills of observation, documentation, description, and illustration. Concepts are presented in developmentally appropriate ways

but are never oversimplified, and accurate scientific language is always used. A welcoming environment supports the participation of those who had not been museum-goers before, and the program seeks to create in its young and adult participants a sense that the Museum is theirs to explore and learn from for the rest of their lives.

Evaluation of the program includes both formative and summative measures. Dr. Edward Chittenden, whose work is focusing on how young children learn science, is overseeing the development of a comprehensive program evaluation. The first phase of evaluation has focused upon responses of participating parents and teachers. The principal data sources are questionnaires and focus groups that were administered during the first three years of the program (1999-2001). An interim report based on these data documents the overall growth of the program, as well as parents' and teachers' perceptions of children's learning. The second phase of evaluation focuses directly on children's learning. The principal forms of evidence are records of children's language and samples of their drawings or constructions. With guidance from Dr. Chittenden, the program's staff and the teachers in partnerships sites are designing methods of documentation to be piloted in the spring of 2002. One purpose is to provide tools to observe and assess what young children bring to and take from their science investigations. A second purpose is to create an ongoing assessment component to the program model that is appropriate to early childhood science education.

□ TASC (The After School Corporation) AND TASC RENAISSANCE PROGRAMS

Established February 1999

1900 children ages 5-11

200 Afterschool staff

- Afterschool programs at Community School 42, P.S. 195, P.S. 196, P.S. 197, P.S. 198, P.S. 59, and P.S. 66 in the Bronx, from 3:00-6:00, Monday through Friday
- Capacity building and program development support
- Materials and curriculum development

The Museum conducts an extensive afterschool program in collaboration with seven elementary schools in the South Bronx, reaching a total of 1900 children and more than two hundred educators and youth workers. At the program's original site

established three years ago, the Claremont Community School (CES 42) in District 9, 260 children in grades K-5 participate daily in a comprehensive afterschool program. Linking Museum, school, and community, each grade focuses on a different topic in the natural sciences and anthropology—birds and dinosaurs, insects, reptiles and amphibians, rainforests, geology and paleontology, and peoples of the world. A learning cycle begins with a topic launch at the school, then takes children on a field investigation in their own neighborhood, followed by a trip to the Museum to see the related exhibitions, culminating in a synthesizing session at the school site where children create their own museum displaying what they have learned. The model has now been extended to six more Bronx elementary schools, with the Museum providing the program's "Science Out of the Box" curricula, staff development workshops, Museum visits, and on-site teaching and support. Program approaches were selected to be showcased in the TASC *Promising Practices* publication.

Evaluation consists of internal written and visual documentation by project staff, and analysis of student portfolios and field journals. An external evaluation is being conducted by Policy Studies Associates of the overall TASC initiative, and the program at CES42 is one of the sites selected for intensive analysis.

PROGRAMS FOR OLDER CHILDREN AND YOUNG TEENS

□ Vacation Camps

Established 1999

200 8- to 12-year-olds

- One-week Museum-based activities in February, April, July, and August

Children explore the Museum's halls and what's behind the scenes, and engage in related hands-on activities and inquiries. Each camp focuses on a different topic. Offerings so far include anthropology, paleontology, geology, astronomy, and biodiversity.

Evaluation has included qualitative documentation by staff and interns.

□ **The Lang Science Teams**

Established April 2000

32 7th, 8th, and 9th graders in Teams 1, 2, and 3 A new team added each year

- A longterm relationship between young people and The American Museum of Natural History
- Cohorts of 12-15 students entering the program at the end of 7th grade and continuing together through 10th grade
- Year round program, summer and academic year
- Tied to the standards and curricula for each grade level
- Grants of tuition assistance toward college costs

The AMNH Lang Science Team is a hands-on, behind the scenes, museum experience for middle school students. Each year, 12-15 7th graders are chosen to become a part of the team. Students participate in Lang Team activities for four years and “graduate” to one of the Museum program for upper high school students, such as The Pre-College Science Collaborative (PSC) or Inside View during their junior and senior years. Upon completion of the program, they receive a grant toward college tuition.

Students come to the Museum twice a month during the year and for four weeks during the summer. They explore the halls and get to know some of the exhibits in depth, visit scientists in their labs and talk with them about their research, and take part in the Museum’s vibrant cultural programming that highlights both the past and present diversity of communities around the world. They engage in scientific and team building experiences inside and outside the Museum, exploring the flora in Central Park or climbing a 55’ Alpine tower with the New York City Outward Bound program. They study paleontology and herpetology, earth science and life science, culture and community, and they learn about designing exhibitions. They join with the Education Department’s professional development staff to share their knowledge with teachers and assist in programs for younger children. The curriculum for each cohort is aligned with New York City and State science education standards.

Evaluation has been primarily formative to date, as this is a relatively new program model; and internal, conducted by staff.

□ **Hayden Community-based Astrophysics Program**

Established September 2001

100 7th through 12th graders in community-based organizations in New York City

40 7th through 12th graders involved in an intensive program at the Museum

50 community based organization staff

- A talent search that supports a core group of young people particularly interested in astronomy and astrophysics, and engages them in hands-on projects, research and internship experiences, and opportunities to serve as docents, explainers, and program leaders, both at the Museum and in their home organizations
- AMNH Astrophysics Programs offered at community organizations, using the resources of the Museum, especially the Hayden Planetarium and the Rose Center for Earth and Space
- Staff development and capacity building for community organizations

The goal is to bring the resources of the Hayden Planetarium and the Rose Center to young people throughout New York City, especially those who may not have had access to the Museum or to high quality educational opportunities in their local schools or neighborhoods. The project addresses fundamental concepts and technologies of astrophysics: the basic principles of light, gravity, time, and distance, and the tools and processes that scientists use to understand and articulate those principles.

Young people are recruited through community-based organizations in New York City, including Boys and Girls Clubs, Good Shepherd Services, St. Nicholas Neighborhood Preservation Corporation, and Children's Aid Society community schools and community centers, as well as through New York City middle and high schools, the Gateway Institute, and the Center for Educational Innovation-Public Education Association. Learning modules are being developed in a variety of lengths and formats for use at the Museum and by the community organizations, around topics that fascinate young people: How and when did the universe begin? How has the universe evolved? What do we need to explore and live on other planets? Is there life elsewhere in the universe? What is astronomy and what do astronomers do? How do we know what we know?

The evaluation is focusing first on intensive documentation and observation of the formative efforts, with particular attention to a) what students are learning; b) how effectively the activities and approaches are breaking down the core topics into developmentally appropriate concepts; and c) what methods of staff training are most effective to build capacity among lay staff to deliver content-rich activities and to make connections between their sites and the resources of the Museum.

PROGRAMS FOR HIGH SCHOOL STUDENTS—and BEYOND

□ Courses for High School Students: Creative Expressions in Arts and Science

Established 1992

500 New York City high school students

- 50 courses each year, 5-6 weeks in length, most with Saturday field trips
- Classes offered after school from 4-6
- Students from high schools in all five boroughs
- No prerequisites
- Used by many schools and teachers as a means to extend science offering or to help students make up for missed science labs and concepts

Classes, laboratory workshops, Museum and field experiences introduce New York City high school students to a wide range of anthropology, art and natural and physical science topics. The program serves over 500 students from high schools throughout the five boroughs. The courses number more than 50 each year, and highlight the versatility and range of the Museum's expertise, from the classification of sharks to Buddhist philosophy, from genetics and the analysis of their own DNA to scientific illustration and the landscape painting of dioramas. Taught by the Museum's scientific and educational staff, courses are generally five weeks long and meet once a week for two hours. Many of the courses include off-site field trips to engage students in the process of artistic and scientific inquiry and discovery. There are no prerequisites.

Evaluation consists of pre- and post-questionnaires administered to participating students at the outset and conclusion of each course. In keeping with the program structure, these are short measures asking what students liked, didn't like, what they learned, and whether they will return for additional courses or programs at the Museum.

□ **Inside View New York City High School Internship Program**

Established Summer 2000

50 11th and 12th graders annually

- Internships in departments across the Museum
- One-on-one mentoring
- Behind the scenes familiarity with the workings of the Museum
- Group activities and constant reflection
- Career development

Inside View involves high-school-aged students from inner-city New York City neighborhoods in Museum activities that will help them develop career and employment goals. The program that places students in positions throughout the Museum where they engage in meaningful projects and learn about how the Museum functions, serves its public, and builds knowledge. It combines the one-on-one experience of the mentor/student relationship with group activities and support, so that students emerge with a network of adults and peers who become an ongoing source of learning and connection. The Inside View experience begins with a behind-the-scenes introduction to the Museum. Interns tour the halls and see where and how the collections are housed; they visit departments, both scientific and operational, and learn about the history of the Museum. They are matched with mentors, and engage in short term projects that range from sequencing fruit fly genes in the molecular biology lab to learning how to operate the Zeiss projector in the Hayden Planetarium (as well as programming an original sky show); from identifying, checking, and mapping all the egresses for the Security Department to compiling materials and helping with the logistics of organizing press conferences for the Communications Department.

An extensive evaluation focuses on five goals, including three student outcomes

(increased knowledge of careers and career paths, increased familiarity with the Museum and its resources and operation, and increased content knowledge related to their placements and Museum experience), and two program outcomes (creation of meaningful roles for youth, and enhanced appreciation/understanding of the contribution youth can make to the Museum). Data sources include ongoing staff documentation, baseline and finale intern questionnaires, baseline and final guardian questions, mentor/intern monitoring forms (weekly during the summer, monthly during the academic year), final mentor evaluation questionnaires, student journals, and student participation in formative evaluation sessions.

PROGRAMS FOR HIGH SCHOOL AND BEYOND continued

High School Science Research Program

The High School Science Research Program includes a group of programs for high school students to participate with peers and mentors in a two-year experience at the Museum. This is the most intensive of Education Department programs, for students who are serious about science and research. The Program includes the longstanding PreCollege Science Collaborative Program, the Hayden Astrophysics Program (summarized earlier but recapped here), the ASCEND Genetics Program, and the Biodiversity Project. Sixty students are recruited each year to participate in this two-year intensive experience.

The PreCollege Science Collaborative

Established 1992

30 10th and 11th graders annually

10-12 mentors

- Two-year research internship
- Focus on research skills, transition to college, staying in science track by connecting students to unique resources of Museum, its methods and its scientists
- Intensive hands-on training in basic research skills
- Match with a mentor and participation on a research team

- Design and implementation of a research project
- Support for the process of considering, selecting, applying to, and getting aid for a college education.

The PSC program is the original AMNH high school research program. In 2002, the research opportunities were significantly expanded with the addition of discipline-specific programs in genetics, astrophysics, and biodiversity. The PSC program remains the underpinning for all these programs, providing an overarching approach to research skills development. In addition, it serves those students particularly interested in anthropology, paleontology, and vertebrate zoology, as well as those whose interests are across the Museum's areas of specialization. The program curriculum is organized around four strands that reflect the iterative process of conducting research:

- 1) Formulating hypotheses and asking questions. Hunches, inquiry, the back and forth that moves from big ideas and wondering to defining a questions that can be studied and constructing a research project.
- 2) Collecting and organizing data, methods and techniques
- 3) Analyzing data and drawing conclusions
- 4) Communicating research insights and findings through a range of means and media: science fairs and competitions, research papers and journal articles, poster sessions and presentations to scientific meetings; as well as presentation to public, lay audiences, at museum, sending schools.

Students are at the Museum at least three afternoons each week, and more as their research experience intensifies. During the first year, they learn all about the inner workings of the Museum, and take classes and workshops designed to build their research, writing, and analysis skills. They get to know scientists and identify potential mentors and projects, and by the middle of their junior year, they are matched with a mentor. They maintain their connection to the group through weekly meetings and informal contact; they also observe in each others' labs, take trips to colleges and go on overnights to explore aspects of science and nature in group-building activities. Seniors compete in science fairs such as the New York Academy of Sciences' Science and Technology Expo and the finalists compete in the Polytechnic University's Science Fair.

Evaluation has included both internal and external analyses. In the first three years of the program's operation, staff documented program activities and participant responses. Two formative program evaluations (1995-96 and 1996-97) were conducted by Barbara B. Seruya, PhD. Seruya conducted interviews of participating students and a focus group with students as they left the program (class graduating summer of '95), and conducted interviews and a focus group with students who were in the middle of the program (class graduating summer '96). The second evaluation summed up the collective experiences of two PSC cohorts. A majority of students reported that they had found the program to be more challenging than they had anticipated (and they liked that higher level of expectation). They said that they liked working with a small group of like-minded students, had learned computer skills, found the research to be difficult but worthwhile, and felt they had a firm grasp on what the life of a scientist was like. Seruya also noted that the students complained that it was hard to fit PSC into their already busy schedules, and that commuting was a stress for some. "One would conclude from all the findings thus far that the students find the experience of participating in the PSC program a valuable one," said Seruya. Another external program evaluation was conducted by Inverness Research Associates in 1998. The study included interviews and focus groups of current and alumni PSC students; surveys of graduates; and interviews of teachers, scientist mentors, and program staff. The report noted that approximately two-thirds of those students had chosen majors related to science and/or to fields they would have been exposed to in the Museum. It also offered formative program suggestions, including reevaluation of mentor/student relationship, and tailoring the program to the needs of the individual student. The evaluators noted that some students were ready to start their research earlier, while some needed more preparation. The study concluded that students' experience in PSC was overwhelmingly a positive one. They concluded that the program was good for the students and good for the museum as well (in terms of publicity and in terms of exposing different groups to each other and helping to dispel stereotypes both about scientists and about New York City high school students).

Inverness continued as an evaluation partner through 2001, shifting the focus from external evaluation to building the program's capacity to assess program goals and student outcomes. Inverness developed six measures for tracking program activities, student participation and experience, outcomes for students.

In 2000, project staff and the director of Youth, Family, and Community Programs conducted an extensive internal review of the program. They identified areas of strength and weakness, and reorganized the program with a more coherent curriculum and experience focused around the four strands related to the conduct of research described above.

ASCEND Genetics Program

Established 2002

20 10th and 11th grade students annually

- Two-year experience for high school students in genetics, genomics, and genethics.
- 20 students in each cohort. Ultimately 60 students in program at a time.
- First year students take three seven-week courses, one each in fall, winter, spring. Interspersed with field trips. At least 10 hours of class and lab time, plus an additional 5-10 hours of field trips.
- Each course followed by six weeks of structured and open-ended activities.
- Second-year students work with scientists at AMNH in their ongoing research projects, rotating through two projects during the year, at least one afternoon a week.
- At the end of each course series and throughout their second year, students engage in roundtable discussions to identify, analyze and address ethical, legal, cultural and social implications of genetic research.

AMNH ASCEND is a new model afterschool program of the American Museum of Natural History (AMNH) that focuses on the burgeoning fields of genetics—the study of patterns of heredity, genomics—the study of the structure of genes, and “genethics”—the legal, ethical, and social and cultural implications of the new discoveries. It offers a two-year program that includes an intensive series of courses, hands-on activities and laboratory experiences, field trips and career development opportunities, and educational support and connections to their formal school experience. The program responds to a workforce crisis and to the need for changes in biology education in response to the new discoveries in genomics and the new technologies and techniques that are making these discoveries possible.

AMNH Biodiversity Project

Established 2002

10 high school students annually in intensive research

100 high school students in courses and field trips

The AMNH Biodiversity Project engages New York City high school students in a program of field exploration and research about aquatic systems with particular attention to local water and watershed issues. The program in 2002 is focused on the watershed west of the Hudson River, which supplies 90% of the city's drinking water, and the physical, chemical, biological and societal factors that affect the quality of this water. Students explore problems of waters in both urban and rural environments and how these in turn affect the populations dependent on the water. Their purpose is to build students' awareness, knowledge, and skills about the state of biodiversity locally, and to use the Museum's networks and resources to understand the global implications of local issues.

- Two components: a series of courses and introductory Museum experiences, serving 80-100 students; and an intensive field work and research based project for 8-10 students.
- Courses and introductory museum experiences. Behind-the-scenes tours, conversations with Museum biodiversity experts, and a selection of short courses. Five courses in hydrology and watershed-related topics, including aquatic invertebrates, wetlands ecology, and water monitoring.
- Research and field project. The field work and subsequent student research are extracted from The Globe (www.globe.gov) program's hydrology component as well as the Museum's own "Biodiversity Counts" curriculum. The measurements used in the Globe program are standard for water quality testing and assessment: transparency, water temperature, dissolved oxygen, pH, electrical conductivity, salinity, alkalinity, and nitrate level. In addition to using hydrology protocols students collect data regarding Benthic Macroinvertebrates (BMI), to investigate the aquatic life that is critical to a healthy watershed.

AMNH Astrophysics Program (Intensive High School Component)

Established 2001

20 high school students

The Hayden Astrophysics Program at the American Museum of Natural History is designed to identify young people with a special interest in astrophysics, particularly those from underserved neighborhoods and from groups underrepresented in science, and support their learning and achievement. It seeks to make available to young people throughout New York City the unique resources and expertise of the Hayden Planetarium. The intensive research component for high school students provides them with:

- Comprehensive interdisciplinary astronomy curriculum that covers cosmology, astrobiology, astrophysics, and chemistry.
- Focus on the tools and technologies that astronomers and astrophysicists use to understand the universe.
- Short- and long-term research projects designed in concert with the Museum's scientists

博物館を拠点とした多様なアフタースクールプログラム
アメリカ自然史博物館 教育部 教授学習マネージャー Karen Kane

概要：アメリカ自然史博物館のアフタースクールプログラムは、幼稚園入園前の子供たちとその保護者を対象にしたものから大学準備のための高校生向けプログラムまで多岐に渡っている。プログラムを紹介しながら評価の方法について検討する。

キーワード：サイエンスミュージアム、学校との連携、アフタースクールプログラム

1. はじめに

博物館における研究及び教育活動の課題には、専門的な科学の世界と一般の人々とのギャップを埋めるということがある。この課題に対し、博物館は様々な対象者に向け、内容の充実した、自ら課題を見つけそれに基づいて解決していく参加者主導型のプログラムを数多く開設してきた。科学教育の大半は、現実の物と関係の薄い科学であるために期待を裏切る形となっている。多くの人々は、教科書や事実の集合体を学び、教科書の最後の章や教師によってあらかじめ答えが用意されているような実験調査を行うといった形でしか科学を体験していない。科学はそれを実践する人から切り離された状態で教えられてしまっている。我々は、実物資料や標本を人々と結びつけ、また本格的な科学研究や科学者と結びつけることにより、人々の興味を引き出し、関心を高め、更なる科学学習を促すことができるのではないかと考えている。

2. 結論

評価はプログラムにより少しずつ異なる方法が用いられている。全体的に言えることは、学生の興味・関心を支援・サポートする役割が重要だということである。幼い子供の場合は親と一緒に関与することが重要であり、学生などの場合は、博物館のメンター（指導者）やスタッフの役割が大きいと言える。

3. プログラム

- 科学・自然プログラム、3～8歳向け
- TASC（アフタースクールコーポレーション）プログラム、5～11歳向け
- バケーションキャンプ、8～12歳向け
- ラングサイエンスチーム、中学1年生～3年生向け
- ハイデンコミュニティ宇宙物理プログラム、中高生及びコミュニティスタッフ向け
- 芸術と科学における創造表現、中学2年生～高校3年生向け
- インサイドビュープログラム、高校2、3年生向け

-大学入学準備サイエンス共同研究プログラム、高校2、3年生向け

-アSEND遺伝学プログラム、高校1、2年生向け

4. 評価方法

形成的評価及び総括的評価

文書及びビデオの記録

受講者ポートフォリオ

定性的評価及び参加者人数

ベースライン（プログラム開始時の参加者の個々のレベル評価）及び最終評価

5. 結果報告

それぞれのプログラムに関する評価結果の紹介

6. 討議

アメリカ自然史博物館

教育部 青少年、家族、コミュニティ向けプログラム

子供向けプログラム

□ 科学・自然プログラム

1998年8月に開設

3歳～8歳の子供 700人

保護者 200人

教育者 900人

- > 博物館ベースの授業や探検
- > 現在受講中または卒業生の母親クラブのメンバーとゴダード-リバーサイドコミュニティセンター（Goddard-Riverside Community Center）による連携協力
- > 地域組織や学校などの連携協力による実施
- > スタッフ教育及び能力強化
- > 博物館展示物や専門知識に関する子供向けカリキュラムの開発及び資料作成

科学・自然プログラムは、幼い子供たちやその家族、及び教育者に自然界の不思議さを紹介するプログラムである。“サファリ”というプログラムの中では、子供と大人たちは博物館やN Y市近隣において、生物の多様性や生息地、地学、古生物学、地球、宇宙などについて学習する。このプログラムはゴダードリバーサイド（Goddard-Riverside）というコミュニティセンターとの協力により開発され、地域組織や学校と連携して実施されている。また幼いこどもの教育に科学を取り入れるためのモデルの企画も行われている。

子供と大人たちは週に1度博物館に集まり、科学や地球に関して必要な概念を学び、観察や記録、絵の書き方などのスキルを身に付けていく。このプログラムは順次適切な方法を持って概念を提示するが、けして簡略化しすぎたりせず、常に的確な科学的用語が使用される。参加者を歓迎するような雰囲気を作ることにより、これまで博物館をあまり利用してこなかった人たちの参加も促している。このようなプログラムを通して参加した子供や大人たちに、博物館は自分たちが生涯をかけて探究し、学んでいける場所であることを実感してほしいと思っている。

このプログラムの評価は、形成的評価と総括評価の両方を用いて行っている。幼い子供たちはどのように科学を学ぶのかという点に注目しているチッテンデン博士(Dr. Edward Chittenden)によりこの総合的なプログラム評価の指導監督が行われている。

第1段階目の評価では、参加した保護者や教師たちの反応に着目する。データは主にプログラムが開始された1999年から2001年の間に実施されたアンケートとフォーカスグループの結果を参考にしている。このようなデータに基づいて作成された暫定版の報告書の中で、プログラムの全体的な発展や子供の学習に関する保護者や教師たちの認識が記録されている。

第2段階目の評価は、子供たちの学習そのものに注目し、子供たちの言葉使いや描いた絵、作った作品を参考にしている。その記録方法は、2002年の春に試験的に実施するため、チッテンデン博士の指導のもとプログラムスタッフと教師たちにより検討が重ねられた。目的は幼い子供たちがどのような状態で科学調査に参加し、何を学びとったのかを観察評価するための手段を用意することと、子供向け科学教育にふさわしいプログラムモデルに対する継続的な評価要素を作り出すことである。



親子を対象にした科学・自然プログラムの様子
(実習室内)



親子を対象にした科学・自然プログラムの様子
(展示室内)

□ TASC (アフタースクールコーポレーション) とルネッサンスプログラム

1999年2月開設

5歳～11歳 1900人

アフタースクールスタッフ 200人

- > ブロンクス地区の第42コミュニティスクール、第195,196,197,198,59,66 公立小学校 月曜日～金曜日 3:00～6:00
- > (スタッフの) 能力強化とプログラム開発サポート
- > 教材とカリキュラム開発

アメリカ自然史博物館はサウスブロンクス (South Bronx) という地域にある7つの小学校と提携し広範囲に及ぶアフタースクールプログラムを行っている。参加者は総勢1900人の子供たちと200人を超える教育者及びユースワーカーと呼ばれる人たちで構成される。3年前にもともとプログラムを実施する会場として設立された第9地区のクレアモントコミュニティスクール (Claremont Community School) では、5年生の生徒が260名、毎日この総合アフタースクールプログラムに参加している。博物館や学校、地域を結び、様々なテーマのプログラムを実施している。テーマには自然科学や人類学、鳥、恐竜、昆虫、爬虫類、両生類、熱帯雨林、地学、古生物学、世界の人々などがあり、学年によってテーマが変化する。最初に学校でトピックの導入部を行った後、子供たちは現地調査を行い、その後博物館に行って関連する展示物を見学する。最終的に学校で学んだことを基に自分たちの展示を作っていく。このモデルは更にブロンクス地区の6校の小学校で実践されるようになった。博物館側はこのプログラムのサイエンスカリキュラム (サイエンスびっくり箱/ "Science Out of the Box") や、スタッフ指導のためのワークショップを提供し、博物館訪問、また現場での指導やサポートを行っている。このプログラムの手法はTASCの出版物 (*Promising Practices*) の中で模範として示されている。

評価は内部のプロジェクトスタッフにより、文書やビデオの記録、受講者ポートフォリオ、フィールド日誌などを用いて行われている。ポリシースタディーズアソシエーツ (Policy Studies Associates) という外部の組織からも評価を受けている。クレアモントコミュニティスクール (CES4) で実施されているプログラムに関しては徹底分析の対象として選ばれている。

10歳前後のこども向けプログラム

□ パケーションキャンプ

1999年開設 8歳から12歳の子供 200名

> 博物館ベースの1週間の活動。 2月、4月、7月、8月に実施。

子供たちは博物館の展示室や舞台裏を探検し、実践的な活動や調査を行う。キャンプごとに人類学、古生物学、地学、天文学、生物の多様性などの異なるトピックを扱う。

評価はスタッフやインターンによる定性的記録を実施している。

□ ラングサイエンスチーム

2000年4月開設

中学生チーム1、2、3 32人

毎年新規チームを追加

- > 若者とアメリカ自然史博物館の長期的な関係
- > 中学1年生の終わりから高校1年生までの連続プログラム。12人~15人の学生グループで構成
- > 年間プログラム
- > それぞれの学年の科学教育基準とカリキュラムに準拠
- > 大学授業料の援助

アメリカ自然史博物館“ラングサイエンスチーム”は、博物館の裏舞台を実践的に体験できる中学生向けのプログラムである。毎年12人から15人の7学年生（中1）がチームのメンバーとして選抜され、学生たちはラングチーム活動に4年間携わり、卒業した後“大学準備サイエンス共同研究プログラム”（PSC/Pr-college Science Collaborative）や“インサイドビュー”（Inside View）のような高校生向けのプログラムへ進んでいく。プログラムを終了すると、大学授業料の補助を受けることができる。

学生たちは月に2度、夏休み中は4週間博物館に通う。展示室を探検し展示物を詳しく勉強したり、ラボにいる研究員を訪問し、研究について話を聞くことができる。世界の様々な地域に関する文化プログラムに参加することもできる。また学生たちはニューヨークシティ野外プログラムで55' アルペンタワーにのぼったり、セントラルパークの植物を探索し、博物館の内外で科学的体験やチーム作りを行っていく。また古生物や爬虫類学、地球科学、生物化学、文化などを学習し、展示の企画について学ぶ。プログラムを教える指導者と知識を共有し、年下のこどもたちのプログラムをサポートするために教育部の専門開発スタッフに加わることもある。それぞれのプログラムのカリキュラムはニューヨーク市と州の科学教育基準に準拠している。

今日までこのラングサイエンスチームプログラムは、形成的評価を主に使っていた。これは比較的新しいプログラムモデルなので、内部スタッフにより評価が行われている。

□ ハイデンコミュニティ宇宙物理プログラム

2001年9月に開設

ニューヨークの地域組織の中1～高3 100名

博物館で集中プログラムに参加している中1～高3の学生 40名

地域組織スタッフ 50名

- > 特に天文学と宇宙物理学に興味のある若い人材を発掘しサポートする。博物館や地元組織で実践プロジェクト、研究、インターンシップ、解説員やプログラムリーダーなどを体験できる機会を提供。
- > 地域組織で開講されたアメリカ自然史博物館宇宙物理プログラムで、ハイデンプラネタリウムや地球宇宙ローズセンターの博物館資源を利用
- > スタッフ開発、地域組織のための能力強化

本プログラムの目的は、特にこれまで博物館に行ったり、地元の学校などで高い教育を受ける機会がなかった若者のために、ハイデンプラネタリウムやローズセンターの博物館資源を利用できるようにすることである。本プロジェクトでは、光や重力、時間、距離に関する宇宙物理学の基本概念や基本原理を紹介し、科学者がこれらの原理を理解し、解明していく技術、方法、プロセスなどを紹介する。

本プログラムの参加者は、少年少女クラブや社会福祉センター（Good Shepherd Services/St. Nicholas Neighborhood Preservation Corporation）、子供救済会、コミュニティセンター、ニューヨークの中学校、高校、ゲートウェイ協会、教育革新センター、学校教育協会など、ニューヨーク市を基盤にしている多くの組織を通して募集される。『いつどのようにして宇宙はできたのか？』『どのようにして宇宙が進化したのか？』『他の惑星で生きるにはどんなものがいいのか？』『宇宙には他の生命体は存在するのか？』『天文学とは何か？』『天文学者は何をするのか？』『今私たちがわかっていることはどうやって知りえるのか？』など若者の関心を引くようなトピックを題材に、様々なモジュール学習が博物館用、地域組織用に開発されている。

本プログラムの評価は集中的な記録と観察を中心に行い、更に以下のことに注目している。

a) 学生たちは何を学んでいるのか

b) このプログラムのアクティビティやアプローチは、核となる大きな概念をどう効果的に噛み砕き、順次適切な方法で提示しているか

c) 不慣れなスタッフが充実した内容のアクティビティを行い、現場と博物館資源をうまく結びつけられるようにするにはどのようなスタッフトレーニングの方法が効果的か

高校生以上向けプログラム

□ 高校生コース：芸術と科学における創造表現

1992 年開設

ニューヨークシティの高校生 500 名

- > 毎年 50 コース、5～6 週間 ほとんどのコースに土曜日の野外活動が含まれる
- > 放課後 4～6 時に実施
- > 5 地区全体からの高校生の参加
- > (クラス参加に) 前提条件なし
- > 科学のクラスを発展させたり、欠席してしまったラボや授業を補足するために多くの学校や教師たちが利用

授業や実験ワークショップ、博物館体験やフィールド体験を通して、人類学や芸術、自然物理科学のトピックをニューヨーク市の高校生に幅広く紹介する。5つの地区から500名の高校生が参加している。コースの数は毎年50を超え、博物館の幅広い専門性を生かしたサメの分類や仏教哲学、遺伝学、自分のDNA分析、サイエンスイラストレーションやジオラマの風景画の描き方まで様々なものがある。コースは博物館の科学教育スタッフによって行われ、一般的に5週間のプログラムで1週間に1度2時間実施されている。コースの多くには館外の実地調査があり、学生たちは芸術と科学に関して自分の抱いた課題を探究し、それに対する答えを発見していく。これらのクラスを受講するのに前提条件はない。

評価はプログラムの開始時と終了時に参加者に対しアンケート調査を行う。プログラムの形態にあわせ、学生たちは何を気に入ったか、嫌だったのか、何を学んだのか、再び博物館でプログラムやコースをとってみたいかなどを聞く内容である。

□ インサイドビュー ニューヨーク市高校生インターンシッププログラム

2000年夏に開設

11学年(高2)と12学年(高3) 毎年50名

- > 博物館内部部門でのインターンシップ
- > 1対1の指導
- > 博物館の裏事情に詳しくなる
- > グループ活動
- > 職業体験

インサイドビュー (Inside View) というプログラムは、ニューヨーク市のインナーシティと言われている都市の中心部の高校生を対象に考えられた博物館活動で、職業観を育てることを目的としている。本プログラムは、博物館の様々な部門に学生を配置し、有意義なプロジェクトに従事させることで、参加者に博物館機能や市民に向けてのサービスについて学び、知識を高めてもらう。1対1の師弟関係の他にグループ活動を組み合わせ、大人と同年代の仲間たちとのネットワークを維持し、継続的に一緒に学んでいく。インサイドビュープログラムは博物館の裏舞台を見学することからはじまる。インターン生が展示室ツアーを行い、どこにどのように展示物が収蔵されているのか紹介したり、研究部や事務室などを訪れたり、博物館の歴史を学んだりする。彼らはメンター(指導者)とペアになり、短期間のプロジェクトを行っていく。プロジェクトの中には、分子生物学の実験室でショウジョウバエのDNA配列を調べたり、ハイデンプラネタリウムのゼイス(Zeiss)というプロジェクターの使い方を(スカイショーのプログラミングも含む)学んだりするものもある。他には、保安部のために館内の出口を調べて地図を作成したり、広報部のために記者会見の後方支援として資料をまとめたりする。

広範囲に及ぶ評価を5つの目標に焦点をあてて行っている。5つの目標は、『学生の成果に関するもの』と『プログラム成果に関するもの』の2つに大きく分けられる。更に『学生の成果に関するもの』は職業や職業の進路に関して知識を向上させることができたか、博物館とその資源、運営に関して知識を向上させることができたか、博物館での自分の配属や体験に関して知識を向上させることができたかの3つに分けられる。『プログラム成果に関するもの』は、若者に向けて有意義な役割を作り出すことができたか、と博物館に対する若者の貢献度について理解を深めることができたかの2つに分けられる。これらの評価に利用するデータは、継続的なスタッフの記録、プログラムの開始時と終了時に行うインターンのアンケートと保護者の質問事項、メンター(指導者)やインターンの観察フォーム(夏は1週間に1度、その他毎月1回)、メンターの最終評価アンケート、学生がつけた日誌や形式的評価を行っている際の学生の参加の様子、などがある。

高校生以上向けプログラム (続)

□ 高校生向け科学研究プログラム

高校生向け科学研究プログラムは、博物館で高校の仲間やメンター（指導者）と一緒に参加する2年間のプログラムであり、様々なコースが用意されている。本プログラムは科学や研究を真剣にとらえている学生を対象に実施され、教育部が運営しているものの中でも最も集中的に行われるプログラムとなっている。プログラムの中には、大学準備サイエンス共同研究プログラム（PSC/ Pre College Science Collaborative Program）やハイデン宇宙物理プログラム（Hayden Astrophysics Program）、アセンド遺伝学プログラム、生物の多様性プロジェクトがある。毎年60名の学生を募集し、2年間のプログラムを集中的に実施する。

□ 大学準備サイエンス共同研究プログラム (PSC)

1992年 開設

10学年（高1）、11学年（高2） 年間30名

10人から12人のメンター（指導者）

- > 2年間の研究インターンシップ
- > リサーチスキル、大学への移行に焦点をあて、学生と博物館固有の資料、研究方法、科学者を結びつけることで、科学の分野に学生を留める
- > 基本的リサーチスキルの集中実践トレーニング
- > メンター（指導者）と参加研究チームの決定
- > 研究プロジェクトの企画・実施
- > 進路決定、大学の選択、志願、補助金や奨学金申し込みなどをサポート

PSCプログラムはアメリカ自然博物館オリジナルの高校生研究プログラムである。2002年には遺伝子学や宇宙物理学、生物の多様性などのプログラムが加わり飛躍的に拡大した。PSCプログラムはリサーチスキルを身に付けるのに必要な包括的アプローチをとっているため、遺伝学のようなさまざまなプログラムの基盤となる。更に人類学、古生物学、脊椎動物学など、博物館の専門にしている分野に興味のある学生の要望に応じている。プログラムカリキュラムは、研究の繰り返し作業を反映して4つの柱で構成されている。

1. 仮説を立て、疑問を持つ。ひらめきやなぜだろうと思ったこと、または漠然としたアイデアから研究可能なレベルまで論点を明確にし、研究プロジェクトを立ち上げていく
2. データを集め、手法とテクニックを整理する

3. データを分析し、結論を導く

4. 様々な方法を用いて、研究成果を発表する。(科学博覧会、コンテスト、研究論文、雑誌、ジャーナル、ポスターセッションや科学会議などにおけるプレゼンテーション、博物館で一般の方にむけてプレゼンテーション)

学生たちは1週間に3度博物館に赴く。研究の進展に応じて回数が増える場合もある。1年目は、博物館内部のあらゆる仕事について学ぶ。授業やワークショップを受講しながら研究のやり方、文章の書き方、分析のスキルを身につけていく。その間自分の興味にあったプロジェクトや指導者を見つけ出し、2年生になる頃までにはメンター(指導者)との組み合わせが決定する。グループのメンバーとは週1度行われるミーティングや日常のちょっとした連絡のやりとりを通して結びつきを維持し、グループ活動ではお互いの実験室を見学したり、大学を訪問したり、科学や自然を題材に夜通し調査を行ったりする。3年生になると、ニューヨークアカデミーオブサイエンスの科学技術エキスポなどの科学博覧会に参加する。決勝まで勝ち進むと次は科学技術大学の科学博覧会で競う。

評価は内部評価と外部評価を行っている。プログラムが運営されてからはじめの3年間、スタッフはプログラムの活動と参加者の反応について記録し、セルーヤ博士(Dr. Barbara B. Seruya)は1995~96年及び1996~97年の2回に渡り形成的評価を行った。セルーヤ博士は、95年度の修了生に対し、受講中にインタビューを行ったり、終了時にフォーカスグループを組み、調査を実施した。また96年夏にプログラム終了予定の学生たちにも受講中にインタビューやフォーカスグループを実施した。

2回目の評価では、PSCの2つのグループの集団的体験についてまとめた。学生たちの多くは自分たちの体験について以下のように報告している。

プログラムは思っていたよりもやりがいがあるものだった、期待されてうれしかった、同じ志をもった少人数のグループ構成がよかった、コンピュータスキルを身に付けたり、研究も難しかったけれども価値のある体験だった、科学者がいっただいどのような日々を送っているのかよくわかった、など。

但し、学生たちは、PSCを自分たちの忙しいスケジュールに組み込むのが大変で、通うのが少しストレスになったという不平があったこともセルーヤ博士は指摘している。これらの結果から、学生たちはPSCへの参加はとても意味のある体験になったと結論付けている。

内部評価とは別に1998年にインバーネス(Inverness)調査機関によって外部の評価も実施した。現在の受講生と修了生にインタビューやフォーカスグループを実施し、修了生の調査、教師、科学指導者、プログラムスタッフなどにもインタビューを行った。報告書によると約3分の2

の学生たちが博物館で学んだ科学または関連分野を大学の専攻に選んでいた。改善点は師弟関係の見直しや、個々の学生のニーズにあったプログラムの必要性などがあげられた。また評価担当者は、もっと早くから研究をスタートできる準備ができている生徒たちもいれば、もっと準備が必要な生徒たちもいたことを指摘している。これらの結果から、PSCの学生たちの体験は圧倒的に前向きなものであったと結論づけられた。本プログラムは学生たちにも博物館側にもよい効果をもたらしたと言える。(広報という観点においても効果的であったし、異なる人々と接触することで、科学者やNY市の高校生の固定観念や先入観を取り払うことにもつながった。)

インバーネス (Inverness) という外部機関は2001年までは評価パートナーであったが、徐々に視線を切り替え、外部から評価を受けるやり方から、プログラムの目標や学生の成果を自己評価できる機能を付加していこうという方向へ移り変わっていった。そしてインバーネス (Inverness) はプログラムアクティビティ、参加、体験、成果を追跡するために6つの方針を立てた。

2000年には、プロジェクトスタッフと“こども、家族、地域向けプログラム”の担当部長は広範囲に及ぶプログラムの内部見直しを実施した。長所と短所を見つけ出した後プログラムを組み直して、先に述べた“4つの柱”に基づいた体験になるようプログラムを改善した。

アセンド遺伝学プログラム

2002年開設

10学年(高1)・11学年(高2) 年間20名参加

- ・ 遺伝学・ゲノム・遺伝倫理学の分野の高校生向けプログラム(2年間)
- ・ 1グループ20名 1回のプログラムにつき60名まで
- ・ 1年生は7週間コースを秋、冬、春の3回受講する。フィールドトリップあり。少なくとも10時間の授業や実験と、5-10時間分のフィールドトリップ。
- ・ それぞれのコースは、スケジュールに基づいたオープンエンド型の活動
- ・ 2年生は継続的な研究プロジェクトの中でアメリカ自然史博物館の科学者たちと共に研究活動に従事する。年間で2つのプロジェクトを順番にローテーションさせながら行う。少なくとも1週間に1回午後の参加。
- ・ それぞれのコースの終了後及び2年目の受講期間中は、学生たちは円卓ディスカッションを行い、遺伝子研究の倫理的、法的、文化・社会的意味合いを明確にし、分析・発表する。

アセンド遺伝学プログラムは、アメリカ自然史博物館アフタースクールプログラムの新しいモデルとなった。本プログラムは成長の著しい遺伝学の分野に焦点をあてており、遺伝のパターン、遺伝子、遺伝子の構造などの新しい発見について、遺伝子倫理学、法的、倫理的、社会・文化的観点から考えていく。2年間のプログラムで、集中コースや実践活動、ラボ体験、フィールドトリップ、職業体験、正規の学校教育との関連付けやサポートを行っている。本プログラムは、人材不足の危機に対応し、遺伝学における新発見やその発見を可能にしている新型技術の台頭にあわせて、生物学教育が変わらなければいけないという必要性に応えるものとなっている。

生物の多様性プロジェクト

2002年開設

年間集中研究プログラム 高校生10名参加

コース・野外調査 高校生100名参加

アメリカ自然史博物館の生物の多様性プロジェクトはニューヨーク市の高校生対象で、特に地元の水や分水界をテーマとして、水中システムについて野外調査や研究を行うものである。2002年度のプログラムは市の飲料水の90%を供給するハドソン川に焦点を当て、その水質の物理的・科学的・生物学的・社会的要因に着目する。学生は都市及び地方の環境における水問題、またその水を頼りにしている人々が受ける影響について調査を行う。このプログラムの目的は地元の水質の多様性について認識し、知識・スキルを身につけ、博物館のネットワークや資源を利用して地元の問題が世界に及ぼす影響について理解を深めることにある。

- ・ 2構成：80～100人の学生を対象にした一連のコース、博物館入門体験。8～10人の学生を対象にした集中フィールドワーク・研究プロジェクト。
- ・ 博物館入門コース。博物館の裏舞台ツアー、博物館の専門官（生物の多様性の分野）との対話、その他の短期プログラム。水文学、分水界に関するトピック、水生無脊椎動物、湿地生態学、水モニターなどの5つのコースを用意。
- ・ 研究及び現地プロジェクト。フィールドワーク及び学生調査は、博物館独自の“生物の多様性”カリキュラムとグローブ(www.globe.gov)のプログラムの要素を組み合わせたものである。グローブプログラムで利用されている水質検査と評価規定（透明度、水温、溶存酸素、水素（イオン）指数、導電率、塩分（濃度）、アルカリ度、硝酸エステルレベル）の計測法は標準的なものである。水文学プロトコールなどを用いて、海洋底のマクロ無脊椎動物に関してデータを収集し、健全な分水界に重要な水生生物に関して調査を行う。



生物の多様性プロジェクトの活動の様子

(環境政策の決定者に対して意見書を作成するための話し合い、一番奥にインサイドビューに参加している高校生がおり、このプログラムの評価を行っている。)

アメリカ自然史博物館宇宙物理プログラム (高校生集中講座)

2001年開設

高校生 20名

ハイデン宇宙物理プログラムは、これまで公共施設や学校設備などが不十分だったため学習できなかった地域の学生や科学を学ぶ機会に恵まれなかったグループの人たちの中で、特に宇宙物理学に興味のある若者の学習をサポート支援するプログラムである。ハイデンプラネタリウム固有の資源や専門知識をニューヨークの若者に利用してもらうのが目的である。本プログラムには次のような特徴がある。

- ・ 宇宙学、宇宙生物学、宇宙物理学、科学を網羅する総合的な天文学のカリキュラム
- ・ 天文学者や宇宙物理学者が宇宙を理解する際に用いるツールやテクノロジーに着目
- ・ 博物館の科学者と協力して企画される短期的及び長期的プロジェクト

V. イギリスの科学教育
の現状と野外活動の実際

イギリスの科学教育の現状～学校と博物館との連携の視点から～
Science Education and liaison with Museums in England and Wales

磯崎 哲夫 ISOZAKI, Tetsuo

広島大学大学院教育学研究科 Graduate School of Education, Hiroshima University

概要:現在のブレア労働党政権の教育改革の方向性を示すキーワードは、「学習」である。学習は、学校教育ばかりではなく、生涯にわたり行われるものとされ、そのような学習の場を提供するものとして博物館が位置づけられた。科学教育においても、ナショナル・カリキュラムの導入やリテラシーやニューメラシー育成の施策が影響し、より博物館を重要な教育資源と見なすようになった。他方、博物館も、新たな学習社会に対応すべく、学校とのより密接な連携をはかりながら、教育を博物館の中心的役割に位置づけるようになってきた。その意味で、現在は、学校と博物館の連絡・連携について新たな展開を示している、と言える。

The key word that shows the directionality of the educational reform produced by the prime minister, Tony Blair, and the New Labour Party is 'learning'. Learning has been assumed to be continued by everyone through their entire school education and life, and the museums and galleries have been regarded as the social institutions which offer the opportunities for everyone to do such diversified learning. In science education, museums have gradually come to be regarded as important resources for teaching and learning since the National Curriculum, the National Strategy for the National Literacy Strategy and the National Numeracy Strategy were introduced. On the other hand, it has come to locate the education in a centre role of the museums and galleries while achieving closer cooperation with schools so that the museums and galleries may correspond to the new 'learning society'. So, it can be said that the new cooperation and relationship between schools and museums and galleries have been developed.

キーワード: イギリス (England and Wales)、科学教育 (Science Education)、学習社会 (learning society)、生涯学習 (lifelong learning)、博物館教育 (Museum Education)、ナショナル・カリキュラム (National Curriculum)

はじめに

本発表では、イギリス（イングランドとウェールズ）の近年の教育改革の特質と科学教育（主としてフォーマル教育）の特色、および博物館教育（主としてインフォーマル教育）について、学校と博物館との連絡・連携の視座から分析を試みた。

I 教育改革の方向性と科学教育の特色

もともとイギリスでは、伝統的に子どもの個性、能力、適性といったいわゆる3A'sを重視した教育が行われてきた。しかしながら、1970年代以降、教育水準の低下が深刻な問題になり、1979年に政権に就いたサッチャー（M. Thatcher）保守党政権は、政府主導のカリキュラム編成に関するガイドラインを次々に公表し、1988年には教育改革法を制定し、それに基づきナショナル・カリキュラム（National Curriculum：以下、NC）が、イングランドとウェールズの公立（営）初等・中等学校（5歳～16歳）に導入された。

サッチャー保守党政権の教育改革は、教育水準の向上と学校教育の効率化にあったが、現在のブレア（T. Blair）労働党政権もこの教育水準の向上を重要な施策としている。

1. 教育改革の方向性

ブレア首相の'Education, Education and Education'という演説に象徴されるように、教育はイギリス政府の最重要施策の一つに位置づけられている。ここで注目されるのは、首相が'learning habit'（学習（学び）の習慣化）と主張しているように、教育改革が、単に学校教育の枠組みにとどまるのではなく、生涯学習（lifelong learning）の視座から推進されている点である。

（1）学校教育の新しい動向

1997年に公表された"Excellence in schools"¹⁾は、今後のイギリスの学校教育の進むべき方向性を示したものであるが、そこでは、教育は「すべてのものに機会と公正さを提供し、ダイナミックかつ生産的社会を創造する鍵」とみなされ、教育に関する基本的原理と具体的達成目標が設定された。ここでは、博物館教育との連絡・連携の視座から、以下の2点についてのみ示しておこう。

- ① 初等学校におけるリテラシー（literacy）とニューメラシー（numeracy）の重視
- ② ローカル・コミュニティによる子どもの教育への関与

①のリテラシーとニューメラシーは、いわゆる3R'sに関するもの、基礎学力とも位置づけられ、政府は英語や数学の基礎学力向上のためのプロジェクトを実施している。そのため、NCに基づく科学教育においても言語能力としてのリテラシーと数量的思考としてのニューメラシーが重視されている。そして、後述するように、博物館における

科学教育においてもこれらを重視した教育実践活動が行われているところもある。

②は、教育が学校のみで行われるのではなく、「地域の中の学校 (school in community)」として学校が位置づけられるとともに、地域の物的資源（例えば、博物館）や人的資源を活用することが求められている。

上述の2つの施策や考え方は、博物館と学校との連携をより増すものと認識されている。

（2）近年の生涯学習に対する考え方

1998年に公表された教育緑書“*The Learning Age*”²⁾は、ブレア労働党政権の「生涯学習」に対する考え方を示すものである。ここでは、(生涯)学習は「一つの全体として、国家に対するのと同様に個人にとっても幸福をもたらす鍵」と見なされ、人への投資は、21世紀の知識に基礎をおくグローバル経済への成功の鍵と考えられている。ちなみに、首相自身が、「教育とは、われわれが持てる最良の経済政策である」と表明しているように、ブレア労働党政権の施策の根底には、教育政策と経済政策の結合が認められる。

この緑書では、生涯学習が、公教育 (formal education) (主として学校教育のことで、“*Excellence in schools*”が網羅) とインフォーマル学習 (informal learning) 及び自発的学習 (self-directed learning) という観点から捉えられており、まさに‘learning habit’ (学習 (学び) の習慣化) を目指した、あらゆる学習形態による個人の生涯にわたる学習活動が奨励されている。このような考え方は、博物館を利用した学習の機会の拡大として考えられている。

また、文化・メディア・スポーツ省 (Department for Culture, Media and Sport : 以下、DCMS) と教育雇用省 DfEE (Department of Education and Employment : DfES の前身) による博物館の教育活動に関するビジョンを示した報告書“*The Learning Power of Museums*”³⁾ では、教育改革における博物館教育の意義について述べられている。少し長いが引用してみよう。

学習 (学び) は、この政府の中心的課題の1つである。それは、個人にとっては豊かな生活を、国家にとっては財産となる鍵である。一連の教育改革を通して、すべての世代の人達が過去や現在の偉大なる文化的偉業を理解し、享受することができるために、また、情報・コミュニケーション時代である今世紀において必要とされるスキルや態度、知識を獲得するために、政府は国中で‘learning habit’ (学習 (学び) の習慣化) を創出することに努めている。

すなわち、ブレア労働党政権の教育改革のキーワードは、学習社会 (learning society)、学習 (学び) の時代 (learning age) と言える。

2. 科学教育の特色—NC⁴⁾を中心に—

（1）NCの概要

サッチャー保守党政権時に導入されたNCにおいて、科学は数学、英語とともにコア

教科として位置付けられ、公立（営）学校に通う5歳から16歳までの児童・生徒が学ぶこととなった。このNCは、もともと1988年教育改革法に基づき導入されたが、改訂を重ね、1999年に最新の改訂版が示された。この改訂されたNCは、1997年教育法において示された学校教育の目的を実現することが求められ、その目的とは、以下の通りである。

- ・学校教育は、すべての子ども達が、学び、目標に到達する機会を提供すべきである。
- ・学校教育は、子ども達の精神的、道徳的、社会的、文化的発達を促進し、社会人として生活するための機会と責任、経験を準備すべきである。

特に後者における精神的、道徳的、社会的、文化的発達の促進においては、知識、スキル、理解、資質、態度の獲得・育成が求められているが、これらは、NCに基づく各教科教育において具体的に達成させられるべきものとして位置づけられている。また、このことが博物館の教育活動の場と機会を広めることになった。

NCでは、初等・中等教育の連続性や一貫性などの観点から、義務教育段階が4つの学習発達段階（Key Stage：以下、KS）に区分されている。初等教育段階がKS1（5歳～7歳）とKS2（7歳～11歳）、中等教育段階がKS3（11歳～14歳）、KS4（14歳～16歳）である。

NCにおける各教科は、学習プログラム（Programmes of study）と到達目標（Attainment targets）から構成されている。学習プログラムは、各教科、各KSにおいて教えられるべき（should be taught）ことであり、それは知識、スキル、理解と学習の広がり（breadth of study）から構成されている。学習の広がりとは、知識・理解、スキル等が教えられる学習の文脈や学習経験のことである。また、学習プログラムには、他教科との関連が示されているが、それらは数学や英語、ICT（Information and Communication Technology）との関連が極めて重視されている。他方、到達目標とは、能力的、達成度的に異なる子ども達が、各学習発達段階の終わりまでに獲得することが期待される、知識、スキル、理解である。

NCは、学校カリキュラムの主要な部分を占めることは間違いないけれども、それが学校における教育活動すべてを意味しているわけでもない。つまり、各学校は、学校に基礎をおくカリキュラムデザイン／開発を行うことになる。また、NCでは、「何を（what）」教え、学習するかについては明示されているが、「どのように（how）」それを教えるか、については明示されていない。つまり、教授・学習活動においては、教師の専門的判断が重要となってくる。

（2）科学教育の特色

NC科学の原案となる報告書やガイダンス等を分析すると、そこにイギリスの科学教育の一つの特徴を窺い知ることができる。すなわち、未来社会を生きる市民となる子ども達に必要な学校教育の役割から説き起こし、学校カリキュラムにおける科学教育の役割を勘案して、科学教育の目的が示されている点である。NC導入時に示された科学教

育の目的は以下の通りである。

- ・ 科学的概念を理解する。
- ・ 探究の科学的方法を使用する。
- ・ 科学が社会形成に果たす役割を認識する。
- ・ 科学教育が個人の発達（人間形成）に果たす役割を理解する。
- ・ 科学的知識や科学の説明は説得力があるけれども、暫定的であることを認識する。
- ・ 科学・技術分野への職業へと導く機会を与える。

もちろん、当時においても、現在においても学校教育全体の目的が科学教育に反映されることは言うまでもないことである。

2000年版NC科学では、学習プログラムが以下のように示された。

Sc 1 : 科学的探究

Sc 2 : 生物と生命プロセス

Sc 3 : 物質とその特性

Sc 4 : フィジカルプロセス

このうち、Sc 1は、主としてスキル（単なる技能以上の意味で能力も含む）や態度に焦点化されているが、学習に当たっては科学の本質や科学の歴史、科学者の研究等が扱われる。Sc 2～4は、いわゆる自然科学の内容から構成されているが、例えば、Sc 2のKS 1（5歳～7歳）では、医薬品やドラッグの役割、環境を大切にすること、など純粋科学・学究的科学（pure and academic science）ばかりではなく、一部には科学の日常生活における文脈（science in the daily-life context）を考慮した内容も盛り込まれている。これは、子ども達が、科学の生活や産業、社会への応用や影響について、批判的な認識を発達させることが意図されていると考えられる。

他方、Sc 1が設定されているように、伝統的にNC科学では、探究の科学的方法（scientific methods of investigation）が一貫して重視されている。なお、ここに示されている科学観は、新しい科学哲学の考え方を少なからず反映し、伝統的な科学観からの脱皮が試みられている。NC科学では探究活動が重視されているが、これは、実際の活動（practical work）を通して、子ども達が探究スキルを発達させ、科学を理解するために計画される。また、子ども達の科学的な考えは、単に直接経験からのみで発達させられるのではなく、コミュニケーションが重要な役割を果たすと認識されている。そのため、子ども達は、自分の考えを表現し、他者に伝達するための多様な方法を学ぶことになり、こうしたプロセスにおいて、子ども達は、教師も多くの情報源の1つでしかないことを認識するであろう。つまり、子ども達の学習は、独立事象的に成立するのではなく、他者（教師や仲間等、あるいは学習材、博物館での学習等も含めて）との相互作用においてより活性化されることになるであろう。

しかしながら、NCの意図が、教師や子ども達に理解され、効果的に科学教育が行われている、とは必ずしも言えない。例えば、学校知と日常知の乖離、カリキュラムが知

識中心となっていること、探究活動が評価のための型どおりの授業に圧迫を受けていること、など、わが国の理科教育と共通した問題点も指摘されている。そして、このような現状分析や新しい社会における科学教育の役割を検討し、21世紀における科学教育の目的は、科学的リテラシー (scientific literacy) の育成である、という主張もなされている⁵⁾。(なお、ボドマー・レポートに直接的に端を発した Public Understanding of Science はここでは省略する。)

II 博物館教育の動向

1. 博物館の教育的役割

歴史的に博物館やギャラリーにおける教育（以下、一括して博物館教育とする）は、必ずしも博物館やギャラリーの中心的役割ではなかった。では、今日、博物館教育は、博物館の使命や業務等において、どのように位置づけられているのであろうか。

(1) 政府報告書に見る考え方

ブレア労働党政権下の教育・スキル省 (Department of Education and Skills: 以下 DfES) や DCMS は、博物館教育に関する審議会や委員会等を設置したり、プログラムやプロジェクトを推進している。そこで、DfES や DCMS の報告書から、博物館教育についての考え方を抽出してみよう。

DCMS による 1999 年の報告書 “A Common Wealth”⁶⁾ は、その副題 “Museums in the Learning Age” から明らかなように、教育録書 “The Learning Age” で示された考え方を反映したものであり、生涯学習社会における博物館の教育的役割を説いたものである。ここでは、これからの社会を学習社会（あるいは知の成長社会）(learning society) と想定し、情報社会 (information society) や知識社会 (knowledge society) と明確に区別されている。学習社会とは、「市民が、あらゆる活動において、当然のこととして、学習を重んじ、鼓舞し、自ら学ぶ」社会のことである。本報告書の冒頭には、「イギリスの 2500 の博物館は、教育的、社会的、経済的、精神的価値についての公の学習のための資源—つまり国民共通の富である」、「教育は博物館の本質である。教育的使命はすべての活動に関わっている。もし、博物館が目的的かつ意欲を持って教育をしないのであれば、それは博物館ではない」と指摘されている。

また、DCMS と DfES が共同で作成した報告書 “The Learning Power of Museums” において、「政府は、今日、教育が博物館の役割の中心であると信じている」「来るべきミレニアムにおける見通しは、多くの市民に対して博物館が学習社会を刺激し、支援していくようになることである」と指摘されている。

つまり、政府の考え方は、学習社会における博物館は、国民共通の富であるとともに、その博物館の中心的役割こそが教育である、というものである。そのため、博物館協会は、1999 年に博物館の定義を再定義し、より教育的意味合いを強くしている。

(2) GEMの活動

イギリスには、博物館教育の専門組織としてGEM (Group for Education in Museum) があり、博物館教育の普及・充実のために活動を行ってきている。NC 策定の際にもアドバイザーとして関与していた。また、年に1度協議会を開催しているが、2000年度は「来るべき学習時代への対応」、2001年度は「博物館学習時代の到来」と、政府の推進する教育改革に積極的に呼応している。

(3) 現実的問題

博物館の中心的役割が教育にあるとすれば、博物館の教育方針が明確化されており、教育職員の実践的活動が保証されている必要がある。この点について見てみよう。

1994・1995年の調査(“A Common Wealth” に掲載)によると、収蔵物の管理、展覧会や展示を優先する博物館やギャラリーが多く、教育は2番目に重視されていること、教育職員の数が少なく、学芸員の給与水準や勤務待遇が異なっている場合が多いこと、展示やプログラムの計画段階で、教育について考える博物館は少数派であること、博物館の設置・管理機関の違いにより教育に対する考え方に違いがあること、などが明らかにされている。

先に示した政府の戦略やGEMなどの団体の活動により、今後はこのような現実的問題は徐々に解決されていくであろう。

2. 博物館教育と学校教育の関係

(1) 博物館教育へのNCの影響

1851年の第1回万国博覧(Great Exhibition)後の博物館教育の歴史を展望すると、1980代中頃から現在までは博物館教育にとって変化の時代と位置づけてもよいであろう。この変化をもたらしたのが、学校教育や社会の変化である。社会に関しては、これまで述べてきたとおり、知識社会から学習社会への変革、あるいは生涯学習社会への移行であり、学校教育に関しては、主として学外試験制度の改革、NCの導入、学校経費自主管理制度の導入、リテラシーやニューメラシー向上のためのプロジェクトなどがある。では、なぜとりわけNCの導入が、博物館教育の変容をもたらしたのであろうか。

勅任視学官のモファット(H. Moffat)は、NCが学校に対して博物館にある直接的資料による学習を計画する機会を多く提供しており、そのことが学校教育の目的を達成すると説いている⁷⁾。同様に、NCの作成や導入に主導的役割を果たしたナショナル・カリキュラム審議会が、博物館教育はNCの要求を満たすための一つの鍵となる学習材であると認識していたとされ、GEMや博物館協会も審議会から諮問機関として指名されていた。NCの各教科の省令を検討すると、学習に際して必ずしも博物館等を利用することが明記されているわけではないが、明らかにそれを示唆・意図する内容が示されている。

一方、フーパー・グリーンヒル(E. Hooper-Greenhill)が、NCの導入により、多くの

教師が明確に設定された到達目標や学習プログラムを行うためには、博物館の利用が必要不可欠であると認識し始めたと言われているように⁸⁾、教師の側からも博物館に対する教育的要請が高まった。とりわけ、初等学校教師は、コア教科の科学を含む NC 全体に関する知識やプロセスが必要となり、彼らはそのためのアドバイスや現職教育の機会を博物館にも求めるようになった⁹⁾。博物館は、NC 導入による教師・学校からの要請に対し、「もの (objects)」としての教育的価値をより発揮するために、所蔵する史・資料の再検討や、子どもや教師を対象としたワークショップをより多く開催し、現職教育プログラム (INSET) を充実させている。博物館が計画し提供するこれらの教育的活動は、一般に各 KS を対象としており、NC に準拠・対応がなされている。一連の教育活動の計画段階で、学校の教師が参画する場合もある。また、「もの」の展示方法に関して、ハンズ・オンやインタラクティブな手法が重視されるようになってきていた。

つまり、初めての全国共通的なカリキュラムの導入は、博物館にとっては教育活動の一定の指針・基準となり、教育活動の拡張につながり、他方、教師にとって博物館教育はより重要な教育資源となり、教師としての専門的成長をさらに支援するものとなっている。

(2) 博物館の学校教育への貢献

上述のように、これまで博物館は、学校や教師との連携を進めてきている。では、学習社会において、博物館が学校教育に対して、どのような貢献ができるのであろうか。

まず、“*The Learning Power of Museums*” から、いくつか抽出してみよう。

- ・新しく多様な方法により NC の学習効果を高める。
- ・自分達の住む地域について学習する機会を提供する。
- ・学校教育で求められているキー・スキルを育成・獲得するための革新的で刺激的な活動を実施する。
- ・児童・生徒の教育には学習資源を、成人には自己の学習への特別な興味を提供する。

さらに、DfES による “*Learning Through Culture*”¹⁰⁾ では、博物館の有する「もの」の教育的価値が高く評価され、「もの」による学習を通して、NC のコア教科について、以下のことが可能と考えられている。

- ・新しく刺激的な学習環境を提供すること。
- ・豊富な資源へのアクセスを提供すること。
- ・経験的、実験に基づく学習を奨励すること。
- ・さらに深く学習するために支援すること。
- ・子どもの多様な反応を引き出すこと。
- ・抽象的概念を理解し易いよう例証すること。
- ・カリキュラムと子ども達の両方に意味があり関連する経験を提供すること。

Ⅲ 博物館教育のケース・スタディー： National Museums and Galleries of Wales (NMGW) と Science Museum(SM)の場合

NMGW の教育活動は、1999 年までは主として学校や教員養成カレッジ、また教師を対象としており、フォーマル、インフォーマルの教育に対して、多様なプログラムを提供していた。教育実践活動を担当していた教育部「教育・解説 (Education and Interpretation Division)」は、1999 年「収蔵・教育 (Collections and Education Division)」に組織変更が行われた。これは、教育部と学芸部 (curatorial department) とのより密接な連携を考えたことであり、その結果、教育部の権限は、学校教育を主としたものから、生涯学習へと拡大された。

一方、SM にも同じような部局として「科学コミュニケーション (Science Communication Division)」があり、これは、子どもから老人に至るまで、すべての人を対象としており、NMGW と同様、フォーマル、インフォーマルの教育に対して、多様な教育プログラムを提供する意図がある。もちろん、教育部は博物館の他の部署とのコミュニケーションや連携が求められている (2000 年度)。

博物館が提供する子どもや教師を対象とする教育活動には、ワークショップ、ローンサービス、INSET プログラムがある。一般に、イギリスの博物館では子どもの学習効果を高めるために子ども達が使用するワークシートが作成されている場合が多い。NMGW や SM も例外ではなく、子ども用ワークシートや教師用書が作成されている。各博物館の教育方針等が反映されており多様性が認められるが、子どもを対象としたワークシートは、明確に NC に準拠・対応しており、リテラシーとニューメラシーにも注意が払われている。

いずれの博物館も専門の教育職員が配属されており、効果的な教育活動を行うために、彼らの資質がきわめて重視されている。

まとめ—おわりにかえて

ブレア労働党政権の教育改革は、21 世紀を学習時代ととらえ、その社会を学習社会と位置づけている。学習は、学校ばかりではなく、学校外においても行われ、生涯にわたり学習することが期待されている。“*A Common Wealth*” において、とりわけ 1997 年以来、政府は、博物館の業務と初等・中等学校との関係づける、重要な施策を導入した、と評価されているように、博物館も学習社会におけるその教育のあり方を模索し、実践を試みている。他方、科学教育も、そのような教育改革の方向性とは無関係ではなく、21 世紀の市民になる子ども達に必要な資質は何か、という視点で教育が展開されており、その教育を効果的に行うために、博物館を価値ある教育資源と見なすようになった。その意味で、現在は、科学教育における学校と博物館の連絡・連携の新たな展開の時期と表現してもよいであろう。

謝辞

本発表に際し、NMGW の G. Price 氏には、有形無形の示唆を得た。また、SM に関しては、広島大学亀岡圭太氏の修士論文『イギリスの自然系博物館における教育職員の役割と資質に関する研究』(2002) を参考にした。なお、同氏の SM での調査・研究に際し、N. Sheikh-Miller 氏の協力を得ている。記して謝意を表します。

主要引用文献

- 1) DfEE, *Excellence in schools*, The Stationery Office, 1997.
- 2) DfEE, *The Learning Age*, The Stationery Office, 1998.
- 3) DCMS & DfEE, *The Learning Power of Museum*, DCMS, 2000.
- 4) DfEE & QCA, *The National Curriculum: Handbook for secondary teachers in England, Key stage 3 and 4*, HMSO, 1999. DfEE & QCA, *The National Curriculum for England: Science*, The Stationery Office, 1999.
- 5) Millar, R. & Osborn, J., eds., *Beyond 2000: Science education for the future*, School of Education, King's College London, 1988.
- 6) DCMS, *A Common Wealth: Museum in the Learning Age*, DCMS, 1999.
- 7) Hooper-Greenhill, E., ed., *Initiatives in Museums Education*, University of Leicester, 1989, p.4.
- 8) Hooper-Greenhill, E., *Museum and Gallery Education*, Leicester University Press, 1991, p.157.
- 9) Tunnicliff, S. D., Yet another missed opportunity? Primary school visits to natural history museum, *Journal of Education in Museum*, No.18, 1997, p.23.
- 10) DfES, *Learning Through Culture*, RCMG University of Leicester, 2002.

参考文献

- ・磯崎哲夫, 「イギリスの科学教育から何を学ぶのかー比較教育史的視座からの検討ー」, 『理科の教育』, 51(7), 2002, 4-7 頁.
- ・磯崎哲夫, 「イギリスー新しい科学教育を目指してー」, 国立教育政策所編, 『理科系教科のカリキュラムの改善に関する研究ー諸外国の動向ー』, 2001, 1-35 頁.
- ・横手尚美, 『イギリスにおける博物館教育に関する研究ー学校教育との関わりを中心にー』, 広島大学大学院教育学研究科修士論文, 2000.

イギリスにおける FSC (Field Studies Council) の教育活動
Field Courses run by the Field Studies Council in Britain

三宅 志穂
神戸大学発達科学部

MIYAKE, Shiho
Kobe University, Faculty of Human Development

概要：フィールド・スタディーズ・カウンシル (FSC) は、「環境教育をすべての人に」をモットーとする、教育慈善団体である。1943年に設立されて以来、英国内の16のセンターにおいてアウトリーチトレーニングプロジェクト、研究プログラム、出版、幅広い専門分野におけるトレーニングとレジャーコースを実施している。FSCの学習プログラムには大きく分けて、一般向きと児童・生徒向きがある。一般向きでは、幅広い年齢層を対象として、発見、探検、好奇心、自然への理解を促すような機会を提供している。児童・生徒向きでは、イングランド、ウェールズ、北アイルランドにおけるカリキュラムやシラバスの要請に則した内容となっている。

本稿では、FSCの活動内容と、一般向きプログラムについて著者が現地調査した内容を中心に報告する。

The Field The Field Studies Council (FSC) is an educational charity committed to bringing environmental understanding to all. Established in 1943, the FSC has become internationally respected for its national network of 16 education centres, international outreach training projects, research programmes, information and publication services and wide range of fascinating professional training and leisure courses. The FSC provides learning programmes both for the all ages and school children/students. For people of all ages, it gives informative and enjoyable opportunities and the ability to discover, explore, be inspired by, and understand the natural environment. The courses for school children/students meet the demands of all levels of the main curriculum and specifications for England, Wales and Northern Ireland.

This report outlines activities of the FSC and shows an example about the courses for all ages.

キーワード：フィールド・スタディーズ・カウンシル、英国、フィールドセンター、
フィールド学習プログラム
Field Studies Council, Britain, Field Centre, Field Course

1. FSCの概要

英国には、児童・生徒を対象として、地域環境を利用した体験学習活動を行うプログラムを整備し、提供している機関としてのフィールドセンターが134以上ある (Edwards, 1994)。中でもフィールド・スタディーズ・カウンシル (Field Studies Council : FSC) は英国内に16のフィールドセンターを設置する、最も大きな機関である (Lowe&Goyder, 1983)。

FSCは1943年に設立された。『環境教育を全ての人に (Bringing Environmental

Understanding to All)』をモットーとして、次のような事業を行っている。

- a. フィールドセンターの運営
- b. フィールド学習プログラムの運営、コースの開発と展開
- c. 英国と海外における環境調査、地理学、地質学、生物学、生態学についての研究
- d. フィールド学習に関する書籍・教材の発行・開発
- e. 自然保護区の管理、海洋汚染の調査研究と原油流出時の緊急環境対策
- f. 他の組織・団体と協力した自然環境保全

表1. アウトドアクラスルームのプログラム一覧

	キーステージ2
	キーステージ3
	キーステージ4 生物学
	キーステージ4 地理学
	16歳以上 生物学
	16歳以上 地理学
	単位取得レベル
	現職教員研修
	フィールドトリップ

著者はこれまでに、FSCに所属するフィールドセンターが備えている学習プログラムを報告してきた(三宅・野上, 1998)(三宅, 1999)。本稿では、著者が実際に参加、体験した学習プログラムについての報告を中心として行う。

2. FSCの学習プログラム

FSCが提供するフィールド学習プログラムには学校を対象とした「アウトドアクラスルーム (Outdoor Classroom)」と幅広い年齢層の人々を対象とした「アダルトコース (Adult Courses)」のふたつがある(三宅・野上, 1996)。

2-1. アウトドアクラスルーム

アウトドアクラスルームでは表1のようなプログラムが計画されている。このプログラムでは、FSC専属の教育スタッフが指導にあたる。岸本(1997)は、1992年にドレイパーズ・フィールドセンターで行われた、16歳以上生物学のコース展開事例を紹介している。ここでは、コースの目的、コースの流れ、評価の方法が分析されており、次の点が児童・生徒向き学習プログラムの特徴として述べられている。

- a. 科学的な探究を重視したテーマ学習とプロジェクト
- b. 生態学の原理・概念と結びついたコース内容
- c. 必要最低限の動植物の分類同定
- d. 統計的手法の導入
- e. 生徒の学習態度に関わる問題

2-2. アダルトコース

2002年にFSCが16のフィールドセンターで実施するアダルトコースの数は675ある(表2)(Field Studies Council, 2001)。

筆者は2002年6月28日～30日に、ブレんカトラ・フィールドセンターで行われた「Look Out for Mammals : an Identification Workshop」のコースに参加した。以下に、このコースを紹介する。

「コースの趣旨」

このコースでは、英国の哺乳動物を見ることが出来る。サイン・鳴き声・足跡から哺乳動物を同定すること、そして、直接見ることにより、哺乳動物の記録をとるための同定技術を学ぶことができる。コースはThe Mammal Societyのトレーナーが指導する。講話、スライドのほか、実際に小動物の捕獲や、ふくろうの糞を分解する活動を行う。コースの終了時に試験を実施する。合格すれば、The Mammal Society/Field Studies Councilから「Certificate in Basic Mammal Identification Skill」が授与される。(Field Studies Council, 2001)

「スケジュールと内容」

コースのスケジュールは表3のようであった。「Certificate」を授与するコースであったことから、講義が中心のスケジュールになっていた。

参加者は、女性6人、男性2人の計8人であった。このコースではスケジュールに従って、哺乳動物の同定技術を学習した。野外に出かけて、動物を探したり、巣穴を観察したりした(写真1)。フィールドセンターの講義室には、講師が持参した、哺乳

表2. アダルトコースの教科とコース数 (2002)

Walking, Exploring, Geology and General	
Natural History	42
Birds and other Plants	111
Flowers and other Plants	97
Habitats and Conservation	34
Family Wildlife and Discovery	45
Eco-Adventure	83
History and Archaeology	24
Painting and Drawing	121
Crafts and Traditional Skills	46
Photography	42
Other Interests	30

表3. 「Look Out for Mammals」: an Identification Workshop」のスケジュール

時間	内容	備考
金曜日		
15:00	参加者到着	
18:00	夕食	
20:30	課外活動	
	バッジャーウォッチングまたは散歩	野外
土曜日		
9:30	イントロダクション	
9:40	ロングワーストラップの紹介・設置	講義・野外
11:00	休憩	
11:15	哺乳動物を記録することの重要性	講義
11:30	見た目からの哺乳動物の同定	講義
12:30	昼食	
13:30	ふくろうの糞の分解	実験
15:00	哺乳動物と法律	講義
15:30	休憩	
16:00	ロングワーストラップの確認	野外
17:00	英国に生息する哺乳動物の特徴	講義
18:00	夕食	
19:30	野外活動か講話	
日曜日		
9:30	ロングワースとラップの確認	
11:00	哺乳動物の鳴き声	講義
11:15	哺乳動物のサインからの同定	講義
12:30	記録用紙の記入方法	講義
13:00	昼食	
13:45	野外活動か講話	
14:30	試験の準備	
15:00	試験	
16:00	終了	



写真1. 野外で動物の巣穴を観察する

動物を同定するための資料が並べられた（写真2）。資料の中には、角、毛皮、糞、小動物の骨などがあつた。参加者は講義の合間にそれらの資料を見ながら、哺乳動物を同定するための特徴を学んでいた（写真3）。スケジュールの最終日に行われた試験では、講義室に並べられた資料を同定するなどの項目もあつた。「Certificate」は、コースの最終日に実施された試験に合格した参加者に後日送付された。

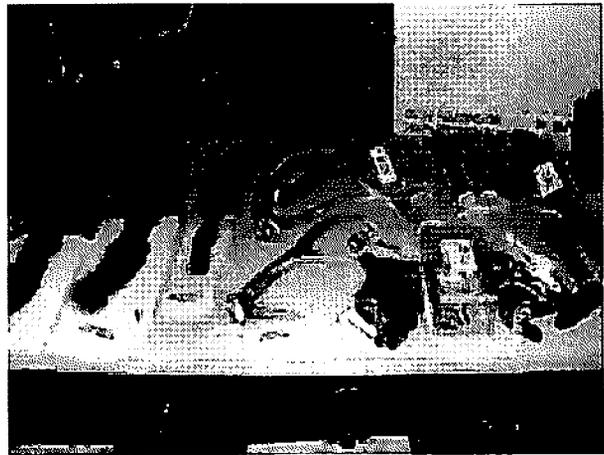


写真2. 講義室に並べられた同定のための資料



写真3. 資料を見ながら学習する参加者

3. おわりに

FSC が提供する学習プログラムにおいて、アウトドアクラスルームはカリキュラムやシラバスに沿う学習が行われている。また、アダルトコースは、「花と植物」あるいは「鳥と動物」といったような、個人の興味に沿う学習である。そして、学習の指導は、FSC 専属の教育スタッフか、地域の専門家が行っている。これらのことにより、FSC では学習効果をねらった質の高い教育プログラムの提供が可能になっていると考えられる。

参考文献

- Edwards.R : The NAFSO Directory of Field Studies and Environmental Education Centres and Consultants, Association of Field Studies Officers, 1994.
- 岸本 浩 : 第 2 章 英国のフィールド学習, 野上智行・岸本浩 編「総合的学習への提言-教科をクロスする授業-7「フィールド学習」理論と方法」, 明治図書, 21-53, 1997.
- Lowe.P & Goyder.J : Environmental Groups in Politics, George Allen & Unwin, 1983.
- 三宅志穂・野上智行 : イングランドにおけるフィールド学習-ブレンカトラ・フィールドセンターの事例を中心として-, 理科の教育, Vol. 45(11), 60-63, 1996.
- 三宅志穂・野上智行 : イングランドにおける野外学習プログラムの特色-マラムターン・フィールドセンターを事例とした検討-, 科学教育研究, Vol. 22(1), 47-53, 1998.
- 三宅志穂 : 英国における沿岸地域のフィールド学習の特徴-デールフォート・フィールドセンターを事例とした検討-, 科学教育研究, Vol. 23(2), 130-137, 1999.
- Field Studies Council : FSC Courses 2002, 2001.

VI. 学校と科学系博物館が連携するシステム
—新しい可能性と人材—

The Knowledge Creating Classroom and The Global Knowledge Creating Web

Edward A. Jones, Ph.D.

Center for Global Communications, International University of Japan

Abstract – The development of web and videoconference-based learning is blurring the distinctions between formal and informal science learning. Today a great deal of emphasis is placed on collaborative and exploratory learning in both settings. The Fulbright Memorial Fund Master Teacher Program is currently exploring of more effectively integrating institutions and learning methods into a seamless system of learning. The outcome has the development of the concepts of The Knowledge Creating Classroom and The Global Knowledge Creating Web.

1. Introduction

The Fulbright Memorial Fund Master Teacher Program was started with the goal of improving the use of technology in collaborative environmental education between Japan and the United States. Over the course of the past five years it has expanded from 10 participating schools to the current network of 56 schools. In the process, the participants have explored and developed a variety of methods and practices to enhance teaching and learning experiences. Taken together these developments constitute a new approach to collaborative education that is defined in terms of two elements - The Knowledge Creating Classroom and The Global Knowledge Creating Web.

The Knowledge Creating Classroom is a classroom in which teachers and students have access to technologies that enable them to blend simulated experiments, online searches and interactions with experts. It also enables the teacher to orchestrate the learning experience in the most effective fashion to support inquiry based learning and collaborative activities. It differs from current practices in that it places the teacher in a central position in monitoring and shaping learning rather than either delivering information or serving as a “guide on the side”.

The Global Knowledge Creating Web is a network of institutions and agencies that are interested in supporting and participating in the learning process in partnership with schools. It includes organizations such as the Space Agency, museums, science and technology foundations and universities. Its principal characteristic is the willingness of these groups to work together to open up resources to classroom teachers and students. Its members make their resources accessible by providing them on line and

through interactive videoconferences and other distance learning technologies. They also provide directories and other means by which teachers and schools can identify and make use of their resources.

2. The Development of Resources

The ideas underlying the two concepts have been generated from the experiences of the MTP program. At present the program is undertaking a process of action research designed to test out the concepts involved. At its heart is the organizational concept of a learning fractal. In this case, learning fractals are networks of institutions, agencies, and schools that are developed around the education faculties of universities. Each fractal includes one regional university that brings together resources and people from interested organizations in its area to focus on a given science education topic.

Miyagi University is helping to pioneer this process through linkages with an MTP school and a regional science center. It is also developing linkages through MTP with

The University of Wisconsin, a local science center in Wisconsin and an MTP school. These groupings are a pilot project for the fractal forming process. Similar efforts are being developed among other participating communities.

The participants in the program are selected from schools that have been part of the Fulbright Memorial Fund Teacher Program. On the American side, this means that one of the three team-members has travelled to Japan for a three-week study tour. On the Japanese side this means that the school was part of a host community for the Teacher Program. So this represents an initial screening process.

Acceptance into the MTP program is based on an application in which the applying team describes a proposed project to be carried out with a partner school in the other country. All of the members agree to participate in a biodiversity project that involves collecting insects in various biota near their schools. They also agree to learn to use and implement Internet based technologies, such as web page development and online videoconferencing. The MTP provides training in these areas and some technological support.

Training sessions include n-person orientations and online sessions. During these activities, the teachers and students learn about project methods including insect collection techniques. They also learn how to be familiar with the technologies and the American teachers are given some instruction in basic Japanese.

They are also introduced to government agencies, museums and other institution that can provide them with resources and assistance.

All of this preparation is aimed at giving teachers the knowledge and confidence they need to serve as leaders in developing Knowledge Creating Classrooms. Throughout the project, they are expected to develop and maintain contacts with their counterparts in each nation by way of Internet technologies. They are also encouraged to engage in innovative activities utilizing these technologies.

3. Defining and Assessing Performance

At an individual level, each of the schools has particular accomplishments that it must attain. The most basic one is the carrying out of the biodiversity survey and the posting of results on a special web page. Each school has the task of organizing insect collection teams and marking off areas in which they are to gather insects. This insect collection is scheduled for a given week in the spring and then again for another week in the fall.

After the students collect their insects, they classify them using an interactive dichotomous key. The results of this classification and information on weather and other conditions affecting the collection process are then posted on web pages that are accessible to all participants. The participants can then use these results for simple comparisons or more complex analyses.

Each school develops pair project activities with its partner school. These can include such things air or water quality testing, phenology studies, perceptions of the environment and bioethics. These projects are developed during the American teachers' four-week residence at their Japanese partner school in July. They are then implemented during the Fall and Winter months at which time the two schools engage in regular communications and exchanges of information. This process effectively creates Knowledge Creating Classroom in each school.

When these classrooms are brought together with outside institutions and agencies, they can be organized as fractals. The assessment of the organization and performance in the fractal system is more complicated than the simple measurement of student or school achievement. It must also address the reactions and attitudes of the teachers and the other participating organizations. This is particularly important in terms of the determination of the cost-benefit ratios of the program and the achievement of secondary goals – such as increased interest in attending or becoming involved with museums or other organizations.

The approach that is being taken in this process at present is one of action research. It is very commonly used in studies of group behavior, particularly in organizational learning. It was developed by Kurt Lewin in the late 1940's as a means studying group processes and decision making. During the late 20th century it was adopted by organizational learning researchers.

Action research involves creating a phenomenon and studying it at the same time. In its initial phases the study is observational, basically ethnographic in nature. As the phenomenon develops with increased participation the research and observational methods are expanded to include controlled studies, particularly the gathering of numerical data. It is particularly useful to the MTP program at present, since it has a small sample size the high number of variables involved in each of its elements.

4. Expanding from the Pilot/Prototype Phase

During the pilot phase, the action research focus will be on building local and regional fractals. However a true Global Knowledge Creating Web must be able to draw together its various components into a larger integrated system which expands the potential for knowledge and resource sharing. The steps involved in this require both a conceptual framework and practical methods for sharing resources.

This process is currently being undertaken by way of a consortium building process that has recruited a number of Japanese national universities. Representatives of these universities are engaged in identifying potential resources for participation in local and regional fractals based around their teacher-training programs. As these fractals are implemented, it will become possible to build them into a network of resources that will be accessible by all of the larger networks' members.

This development will require the establishment of protocols for resource allocation and collaboration. These can only be arrived at by way of the experience acquired through the action research method. However expansion beyond the initial phase will depend on being able to provide a broader array of performance data. So the members of the network will have to develop and implement controlled studies as part of the process of phasing in a more systematic Global Knowledge Creating Web.

5. Future Directions

As it is outlined here, the Global Knowledge Creating Web focuses particularly on the sciences. This provides a very important opportunity to objectively assess its potentials. However the concept of an integrated knowledge production and distribution system need not be limited to specific science topics.

In fact it offers a great deal of promise for the development of communications and resource sharing in a variety of other subject areas. Consequently its application to the study of science should be treated as a first step in its expansion to other areas of study. Once the fundamental methods and protocols are clearly established and tested, it will be possible to begin implementing them in other areas of education through a similar sequence of action research followed by quantitative research.

知識創生教室 (Knowledge Creating Classroom) と グローバル知識創生網 (Global Knowledge Creating Web)

エドワード A. ジョーンズ

国際大学グローバルコミュニケーションセンター

概要：ウェブやビデオ会議をベースとした学習の発展により、学校教育などのいわゆるフォーマルな科学学習と博物館や科学館等でのインフォーマルなそれとの境界が明確でなくなってきた。今日ではフォーマル・インフォーマルな科学学習の双方で共同型学習や探究型学習が注目されてきている。フルブライトメモリアル基金マスターティーチャープログラム (FMF MTP) では、更に効果的に一体化した学習システムを目標に、様々な機関や学習方法を統合することを模索している。その結果として、知識創生教室 (Knowledge Creating Classroom) とグローバル知識創生網 (Global Knowledge Creating Web) というコンセプトが展開されてきた。

1. 序説

FMF MTP は日米間の共同環境教育において、テクノロジーの利用改善を目標に開始された。過去5年間に、参加校数は初年度の10校から56校に増加した。この過程に於いて、教員側の教えるという経験と生徒側の学習経験を更に効果あるものにするため、参加者は様々な方法や実践を探究し、開発を進めてきた。この展開をまとめてみると、次のような二つの共同教育の斬新なアプローチに要約される：知識創生教室とグローバル知識創生網である。知識創生教室とは、教員と生徒が、複数のテクノロジーへのアクセスにより、擬似体験を含むオンラインサーチや専門家との相互交流等が可能になる教室のことである。

この知識創生教室では、生徒の調べ学習や共同活動を支援し最大効果が上がるよう、教員が学習体験を統合し促進していくことを可能にするのである。現行のやり方との違いは、教員が単に情報を伝達するだけであったり、あるいはコンピューターの脇役を勤めるのではなく、彼等が学習を形作り、モニタリングをするという、中心的立場に位置する点である。

また、グローバル知識創生網とは、パートナーとしての支援や、学習過程にたずさわる意志のある機関と学校とのネットワークのことである。その中には宇宙開発機関、博物館、科学技術助成団体や大学といった組織等が含まれる。

このグループの重要な特徴は、教員や生徒達に教育資源（リソース）を解放し、一緒に働く意志があるという点である。このグループのメンバーはオンラインやビデオ会議あるいは他の遠距離学習を通して、教員や生徒にそれぞれが持っている教育リソースにアクセスできるようにすることである。また彼等は、それぞれがディレクターや他の方法を提供し、学校は必要に応じて、彼等の持っている教育資源を、見つけ利用できる点である。

2. 教育資源の開発

この2つのコンセプトの根本的な概念はMTPプログラムによる経験から生まれてきた。現在、MTPプログラムはこのコンセプトをテストする目的で”アクションリサーチ”の過程に着手している。その核心にあるのは学習フラクタルという組織概念である。学習フラクタルというのは、学校・政府関連機関・大学等のネットワークで、大学の教育学部を中心に展開する。学習フラクタルには科学教育／理科教育のある課題において、ローカル地域で関心のある人材やその他のリソースを集めることのできる地域大学も含む。

宮城教育大学はこの過程を押し進めるべく県内のMTP参加校と地域の科学センターと連携している。又、MTPをとおして、ウィスコンシン大学、ウィスコンシンの地域科学センター、ウィスコンシン州のMTP参加校との連携も展開している。このようなグループはフラクタル形成過程のパイロットプロジェクトであり、この他の参加コミュニティーの間でも同様の努力がなされている。

MTPの参加者はFMF Teacher Programの参加者関連学校から選抜されており、アメリカ側には各チームの中に、上記プログラムで3週間の日本研修に来た教員が一人はいつている。日本側ではTeacher Programの受け入れ都市に所在する学校が参加している。

MTPプログラムへの応募は、相手国にいるパートナーと実施するプロジェクトの提案内容等によって審査される。参加者全員が自校の周辺で、昆虫採集を含むバイオダイバーシティー（生物学的多様性）プロジェクトをすることが必須になっている。また、ウェブページ制作やオンラインビデオ会議といった、インターネットベースのテクノロジーを習得することにも同意している。必要なテクノロジー関連の研修やサポートはMTPが行う。

研修会では一同に集まって行うものとオンラインで行うものがある。このような活動を通じて、教員と生徒は昆虫採集の方法を含め、プロジェクトについての様々な方法を学んでいく。更に、テクノロジーそのものに慣れていく方法を学び、アメリカ側は基本的な日本語を勉強する。また、様々な教育リソースや援助の手を差し伸べてくれる政府関係機関

や博物館にも紹介される。

こうしたすべての準備は、教員が知識創生教室 (Knowledge Creating Classroom) を展開していくリーダーとして活動するのに必要な知識と自信を与えることを目的としている。参加者にはプロジェクト期間中を通して、インターネットテクノロジーを通して相手方の教員との関係を発展させ持続することが求められる。加えてこのようなテクノロジーを利用して、革新的な活動をするよう奨励されている。

3. パフォーマンスの定義と評価

個々のレベルでは、参加校は、各々特定の成果をあげなければならない。その一番基本的なものは、生物学的多様性の調査と、その結果をウェブサイトにあげることである。学校ごとに昆虫採集のチームを作り、昆虫を採集するサイトを定める。昆虫採集は春と秋の特定の期間中に行われる。

昆虫採集後、インターアクティブ二分検索法のソフト CD を使い分類していく。この分類と、天候、採集に影響する他の状態の情報を、参加者全員が見られるようウェブページに掲載する。これにより、参加者は、日米全参加校の結果を使い、生徒のレベルに応じて、簡単な比較をしたり、あるいは複雑な分析もすることができる。

各参加校はパートナーとペアプロジェクト活動を展開する。ペアプロジェクトでは空気や水質検査、樹木の移り変わりの研究、環境に対する認識や生命倫理などが含まれる。こうしたプロジェクトは、アメリカ人教員が7月に日本のパートナー校に滞在する4週間の間に開発され、秋期/冬期に実施に移されるが、この時期にはペアとなった2校が定期的に情報交換やコミュニケーションをとるようになっている。この過程において、それぞれの学校に知識創生教室が効果的に形成される。

この知識創生教室が外部の組織や機関と提携したときに“フラクタル”として組織される。フラクタルシステムの組織やパフォーマンスの評価は、単に生徒や学校の実績を測ることで不十分であり、はるかに複雑である。また教員や参加している他の組織の反応や姿勢といったものにも言及する必要がある。特に、プログラムコスト対利益効果比率の決定や、そこから出てくる二次的目標、すなわち博物館や他の機関に対する関心度の増加などの達成度を測る意味で、特に重要となってくる。

現在このプロセスでとっているアプローチは動的研究 (Action Research) の方法である。

これはグループ行動の研究、特に組織学習で非常に一般的に使われる方法である。グループプロセスと意思決定を研究する一つの方法としてKurt Lewinが1940年代に開発した方法で、20世紀後半に組織学習の研究者達によって取り入れられるようになったものである。

動的研究では現象を作ることと、それを研究することが同時に行われる。初期段階では、研究は観察が中心で、基本的には民俗学である。参加の増加により現象が展開していくに従って、研究と観察方法は拡大し、照査基準研究 (controlled studies)、特に数的データ収集を含むようになる。MTP プログラムは、サンプルサイズが小さく、それぞれの要素に多数の変数があるため、現在のMTPプログラムにはこの方法は特に有効である。

4. 試験的段階から原型作成段階へ (パイロット段階からプロトタイプ段階へ)

試験的段階では動的研究の焦点は地域フラクタルを構築することである。しかしながら、真のグローバル知識創生網では、ネットワークの様々な構成要素を、資源シェアリングと知識創生の潜在的可能性を拡大するための一つの大きな統合されたシステムに、まとめることができなくてはならない。そこへ持っていくためには、概念的な枠と教育資源を共有するための実践的方策が必要とされる。

このプロセスは、現在日本の多数の国立大学にコンソーシアムのメンバーになってもらう方法で行われている。これらの国立大学は、各自の教員養成プログラムをベースに、地域フラクタルを形成するための潜在的資源を確定する作業に取り組んでいる。こうしたフラクタルが実施されるに従い、それを教育リソースのネットワークへと構築することが可能になり、そのネットが、更に大きな、ネットワークの参加者すべてがアクセスできるものへとなっていく。

この展開には教育資源の割り当てと、協力のためのプロトコルを設定することが必要となるが、動的リサーチ法を通してのみ会得できる体験によってしか、プロトコルには到達することが出来ない。しかしながら、初期段階から先への拡張は、広い分野にわたるパフォーマンスデータを提供できるかどうかにかかっている。そこで、このネットワークのメンバーは、更にシステムティックなグローバル知識創生網を段階的に導入する過程の一部として、照査基準研究 (コントロールスタディ) を開発・実施していかななくてはならない。

5. 将来の方向

以上、概略を述べたが、グローバル知識創生網は、特にサイエンスに焦点をあてている。これが、客観的にその潜在的可能性を評価する、非常に重要な機会となる。しかし、統合的知識造成と流通システムの概念は、特定の科学的論題に限られる必要はない。

事実、他の様々な教科分野に於けるコミュニケーションの開発や、リソースシェアリングにかなりの可能性を提示している。したがって、グローバル知識創生網の科学研究への応用は、他の分野へ拡大するための第一歩と考えるべきであろう。基礎的な方法とプロトコルが明確に設定され、テストされれば、同様の一連の動的研究とそれに続く数量的研究をととして、教育の他の分野においてもグローバル知識創生網を実施していくことが可能になるであろう。

科学系博物館におけるサイエンス・インタープリターの現状と課題
The present situation and problem of interpreters in science museums

渡 辺 政 隆 WATANABE, Masataka

科学技術政策研究所 National Institute of Science and Technology Policy

概要：全国の科学系博物館 310 館を対象にアンケート調査を行い、各館において科学技術理解増進活動に従事する職員（サイエンス・インタープリター）の問題意識および要望等を調査した。科学技術理解増進活動の専門知識を養うには3年の経験が必要とする見解が最も多く、長期的視野に立った専門家の養成が行われていないとの意見が多い。ボランティアは、半数近い館において活用されている。職員が行うべき仕事を肩代わりするためには必要ないとの意見は多いものの、職員の多くはボランティアの活用に関して前向きな意見を持っている。そのほか、科学技術理解増進活動そのものに対する社会的認知度をもっと高める必要がある、教育現場との相互理解が足りない、展示その他、科学博物館等の運営に関するノウハウの蓄積や伝授、職員研修制度の充実など、全国規模でのシステム整備が必要などの問題点が指摘された。

Abstract: We researched on the concerned issues and demands of science interpreters, employees engaged in Public Understanding of Science and Technology (PUST), in 310 science museums and science centers, herein after science museums etc., by a questionnaire survey. Notable results include that they think three years experience is necessary to develop expertise in PUST, and that science interpreters are not trained in a long-term vision. Nearly half of the museums use volunteer workers. Though respondents do not think that volunteers have to perform the tasks that should be done by full-time employees, they have positive expectations on utilizing volunteers. They pointed out, among others, the need for increasing the public recognition of PUST, the lack of mutual understandings between classroom teachers and museums, the importance of integration and succession of know-how on the management of science museums, such as exhibitions, etc., the necessity to develop a nationwide systems such as employee training system, and above all, the need for further financial support.

キーワード：科学系博物館、科学技術理解増進、サイエンス・インタープリター、ボランティア

Keywords: science museums, public understanding of science and technology, science interpreters, volunteers

1. はじめに

現在我が国では、いわゆる理科離れが問題となっている。I E A（国際教育到達度評価学会）の国際共同研究調査の一つである「第3回国際数学・理科教育調査」（TIMSS）及び同調査の第2段階調査（TIMSS-R）の結果を見ると、成績は数学、理科共に上位グループに位置しているにもかかわらず、好き・嫌いについての質問では、数学や理科が好きである度合いは世界の中で最下位グループに位置している。また、当研究所において大人を対象に平成13年2～3月に実施した「科学技術に関する意識調査」では、科学技術に関連する諸問題への関心が「環境汚染」を除き欧米諸国と比較して低い水準にあり、科学技術の基礎概念理解度も欧米諸国と比較すると低いことが判明した。

天然資源に恵まれない日本が今後とも科学技術創造立国として発展していくためには、優秀な研究者や技術者を育成していくことはもちろん、国民全体が現在よりもなおいっそう科学技術への興味・関心を持ち、正しく理解していくことが肝要であり、科学系博物館が果たすべき役割は、その重要性が増えこそすれ減ることはない。

そのためには、科学系博物館において解説・実験等に直接従事する人材（インタープリター等）の質・量の向上が望まれる。また、人材の確保・育成だけでなく、その人たちが十分に力を出せる環境の醸成、地域や学校教育との連携等も重要である。そこで、科学系博物館が科学技術理解向上を促進する上で抱える問題点を探るためのアンケート調査を実施した。

2. 調査方法

全国科学博物館協議会および全国科学館連携協議会に加盟する科学系博物館310館に対して、平成13年（2001年）10月にアンケート調査票を送付し、回収できたものについて集計および分析を行った。

調査票は、科学系博物館の概要と現状を問う「調査票(その1)」(1館につき1名に回答を依頼)と、科学技術理解増進活動に携わる職員等の問題意識・要望等を問う「調査票(その2)」(1館につき1～5名程度に回答を依頼)の2種類を用意した。「調査票(その1)」に対する回答が得られた館の数は217館(有効回収率70%)、「調査票(その2)」に対する回答者数は469名だった(共に質問の一部に対する無回答分を含む)。

3. 調査結果

回答のあった科学系博物館においては、全職員数の平均は22.7人、その中で科学技術理解増進活動担当者が占める割合の平均は59.3%(13人)だった。ボランティアは、半数近い館において、展示物の解説や自然観察、実験指導などの分野で活用されている。職員が行うべき仕事を肩代わりするために必要なボランティアの数は0人と答えた科学技術理解増進担当職員は64.4%と多いものの、職員の意識としては、72%が、ボランティアの活用に関して前向きな意見を持っている。その理由としては、職員数の不足を補うためではな

く、地域住民との交流促進や生きがいの提供、自主的な研修の場の提供、専門知識の補充などが主たる理由としてあげられている。とくに、ボランティアを活用することは博物館にとっては活動の一部との認識が広く受け入れられている。

科学技術理解増進活動に従事する職員の経験年数に関しては、44.4%を占める出向者（自治体、学校・教育委員会等からの出向）で5年以下の者が多い。専門知識を養うには何年の経験が必要かとの質問には、3年の経験が必要とする答が最多を占めた。しかしその一方で、長期的視野に立った専門家の養成が行われていないとの意見も多い。

今後の課題としては、科学技術理解増進活動を担う人材の育成・確保・活用（管理）法のほか、科学技術理解増進活動そのものに対する社会的認知度をもっと高める必要性を求める声が強い。教育現場との連携に関しても、相互理解が足りないとの自責的な意見のほか、科学博物館等の活動に対する教員の理解度が低いとの不満の声もある。

そのほか、展示その他、科学博物館等の運営に関するノウハウの蓄積や伝授、職員研修制度の充実など、全国規模でのシステム整備を求める声が大きかった。

引用・参考文献

岡本信司，丹羽富士雄，清水欽也，杉万俊夫『科学技術に関する意識調査－2001年2～3月調査－』，科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.72, 2001.

渡辺政隆，小泉勝利，小嶋典夫，今井寛，平野千博『科学系博物館・科学館における科学技術理解増進活動について』，科学技術政策研究所 調査資料 No.91, 2002.

