



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	科学系博物館と大学の連携による人材養成プログラムの課題と展望 : 米国の科学系博物館における教員養成・研修プログラムを事例に
Author(s)	小川, 義和
Citation	科学技術コミュニケーション, 5, 69-78
Issue Date	2009-03
DOI	https://doi.org/10.14943/34636
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/36209
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC_no5_p69-78.pdf



報告

科学系博物館と大学の連携による人材養成プログラムの課題と展望

～米国の科学系博物館における教員養成・研修プログラムを事例に～

小川義和

Issues and Perspectives of Professional Development Programs Collaboratively Conducted by Science Museums and Universities: A Case Study of Pre-and In-Service Training Programs at Science Museums in the United States

OGAWA Yoshikazu

Keywords: science communicators, pre-service training, science museums, universities, partnership

1. はじめに

国立科学博物館では、2006年度から科学技術と一般社会とをつなぐ役割を担うサイエンスコミュニケーターの養成が行われている。わが国のサイエンスコミュニケーター養成講座については、2005年度以降に北海道大学、東京大学、早稲田大学やその他複数の大学においてそれぞれ特色ある人材養成講座が展開されている。その中で国立科学博物館が行っているサイエンスコミュニケーター養成実践講座は、科学系博物館と大学との連携の枠組みで実施される数少ない事例である。本稿では、博物館と大学の連携による人材養成の課題を探るために2008年11月に調査した、米国における博物館と大学が連携した教員養成・研修の事例について報告するとともに、人材養成の場としての科学系博物館の展望について検討を加える。

2. アメリカ自然史博物館 (American Museum of Natural History)

アメリカ自然史博物館は、ニューヨーク市のセントラルパークの西側に位置する自然史博物館である。23の建物、45の展示ホール、約12万平米のフロア面積、年間400万人の入館者数、3,200万点以上の資料数を保有する世界最大級の自然史博物館である。

19世紀末から学校との連携が行われており、現在も様々な方法で連携が行われている。そのうち大学と連携した教員養成・研修について、三つの事例の概要を紹介する。



図1. アメリカ自然史博物館

2009年1月18日受付 2009年1月30日受理
所 属：国立科学博物館
連絡先：ogawa@kahaku.go.jp

2.1. Urban Advantage

このプロジェクト（以下、UAと表記）は、ニューヨーク市のような学校外の科学学習資源が豊富にある都市部のメリットを生かし、ミドルスクールの第8学年（日本の中学2年生に相当）の生徒の科学学習を推進することを目的とした事業である。UAは、資金の20%がニューヨーク市から支援されているなど、公的な支援を受けている。2009年は市内の147の学校がUAに参加予定であり、これは市内のミドルスクールの3割に相当する。

UAは、生徒以外に教員、家族、地域も対象とした総合的な事業であり、ニューヨーク市内の公立学校と科学教育機関（Informal Science Education Institutions）の連携を通じて、ニューヨーク州のコアカリキュラムに記述されている科学的な探究（Scientific Inquiry）に関する生徒の理解を向上することをねらいとしている。第8学年の生徒の科学教育を推進するために、以下のような多面的、具体的な目標を設定している。

- ・生徒に対し、科学的な資源と科学的専門性を提供すること。
- ・教員に対し、先進的な質の高い専門研修（Professional Development）を提供すること。
- ・学校に対し、科学の教材と機器を提供すること。
- ・学校、生徒及び家庭に、科学教育機関の活用を促すこと。
- ・科学教育機関に対し、教員との共同事業や生徒の学習支援の機会を提供すること。
- ・科学教育機関に対し、機関として学校と協働し、機関の持つ資源を学校制度へ導入するとともに、実践事例を共有することで、一般の人々の科学理解を促進すること。

これに対応した具体的内容として、専門研修として科学系の教員等に対するワークショップ、学校の授業で使える教材の提供、教員の博物館利用や学校団体利用、家族の利用等の促進、生徒の科学展覧会（Science Expo）への参加の促進等が行われている。

人材養成の面においては、教員に対する2年間の専門研修を行い、最初の1年目は8日間で48時間が、2年目は10時間の講座が組まれている。教員は1年目に連携している科学教育機関のうちの一つを選び、その機関で専門的な調査研究を学ぶことができる。例えば、アメリカ自然史博物館は地球科学に関する講座を提供し、科学の内容に関する研修と教授法に関する研修が行われる。教員はこの講座を通じてCEU（Continuing Education Unit）を獲得できる¹⁾。この単位はニューヨーク市教育委員会の認定する単位として、給与査定等に活用されている。

連携しているのは、アメリカ自然史博物館の他にブロンクス動物園、ブルックリン植物園、ニューヨーク水族館、ニューヨーク植物園、科学館であるニューヨーク・ホール・オブサイエンス等の科学教育機関とニューヨーク市教育局である。

2.2. TRUST (Teacher Renewal for Urban Science Teaching)

TRUSTは、全米科学財団の支援（2003-2007年）を受け、ニューヨーク市教育局、ニューヨーク市立大学のブルックリンカレッジ（Brooklyn College）、リーマンカレッジ（Lehman College）とアメリカ自然史博物館が協働して実施している地球科学の教員養成のための教育プロジェクトである。ニューヨーク州教育省によると、ニューヨーク市の学校で474人の教員が地球科学を教えているが、地球科学の教員として認定を受けたのは10人との統計（2002年の実績）があるように、地球科学を指導できる認定教員²⁾が不足しており（Macdonald, et. al 2008）、それを充当する社会的要請がある。このような背景のもと、本プロジェクトは、ニューヨーク市で地球科学を指導できる認定教員を4年間に90名以上養成するとともに、都市部における学校教育と学校外教育資源の連携・協働による科学系の教員養成のモデルを確立することを目的としている。

プロジェクトの内容は、地球科学を教授するに必要な知識基盤と生徒の成績向上を導く教授法に

焦点を当てた講座、実習で構成されている。ほぼ年間を通じて様々な講座、実習が展開されている。春は大学での講座を最初に行い、夏は60時間に及ぶアメリカ自然史博物館での講座とそれに続く10時間の講義と実習が行われている。その前後に州の教員認定のための教科内容に関する試験(Content Specialty Test)の準備講習、移動博物館や後述のSeminars on Science等を組み合わせて、総合的な講座が展開される。その後博物館と連携して専門研修を受けられる。本プロジェクトに参加している2年間のうちにニューヨーク州の地球科学の教員として認定を受けられるように促している。

TRUSTは次のような目標を設定している。①地球科学の新任教員の在職率を向上させること。②州に認定された地球科学の教員の数を増加させること。③教員の知識、自信を増進させたり、カリキュラム開発能力を促したりすることによって地球科学の教授法の質を向上させること。④教員が科学教育機関の資源を活用することを通じて、学校外における地球科学の指導力を向上させること。⑤指導的教員や管理職が地球科学の教育を促進させるようにすること。⑥都市部の科学教育における課題に貢献するために連携機関の意識、システム、方針に変化をもたらすこと。

このように、本プロジェクトは教員の養成と資質向上の方策として、教員レベル、管理職レベル、組織レベル等のいくつかのレベルでの改革を試みている。

2.3. Seminars on Science

前述の二つの教員養成・研修の事例は、Urbanという単語が意味するように都市部の利点を生かし、近隣の科学教育機関の資源を活用したものとなっている。一方、ここで報告するSeminars on Scienceは、教育者向け事業として、世界各地の登録した教員や学生がWEB上のセミナーを受講できる。この事業は、豊富な資料の提示、対話形式の教材、柔軟な時間設定、大学との戦略的な連携が特徴である。本事業は開始してから10年経過し、カナダ、ブラジル、インドネシア、英国、エジプト、オーストラリア等世界各国の4,000人以上の教員が参加した。参加割合は、高校教員が多く、教員で7割を占めている。残りは教員養成段階の学生や一般の人である。



図2 Seminars on Scienceの担当者との面会

提供しているのはアメリカ自然史博物館内のNational Center for Science Literacy, Education, and Technology (以下、NCSLETと表記)である。NCSLETは、STEM (科学、技術、工学、数学) 領域における資質能力を持った質の高い教員を養成、研修することを目的としている。

提供されているすべてのコースが6週間続く。生命、地球、物理の科学に関する内容から「進化」「恐竜と鳥」「魚類の多様性」「海洋システム」「太陽系」「空間・時間・運動」等の10テーマが設けられている。博物館の研究者が監修して作成した学習コンテンツを教員や学生がWEB上で学ぶ。また必要に応じて受講生からのメールによる質問を受けている。オンラインでの指導は、経験のある教育者と博物館の研究者が共同で実施している。遠隔学習で直接的に指導する機会がないため、提供者側のコンテンツがどのくらい理解されているか、それをどのように検証するかなど、評価について改善と工夫の取り組みが行われている。

2008年現在で連携している大学は、Adams State College, Bank Street College of Education,

City University of New York- School of Professional Studies, Framingham State College, Hamline University, Nova Southeastern University, Plymouth State University, Western Governor's Universityの8大学である。

本事業では、修了生（教員及び学生）が大学の単位を修得できるようになっている。各コースの受講料はそれぞれ\$445である。各コースでは、追加料金（1単位あたり約\$ 100）を支払えば、各大学の修士課程の単位（Graduate Credits）として3, 4単位程度認められる。例えば、Bank Street College of Education では、修士課程の単位（3単位）が認定されるが、受講生は、アメリカ自然史博物館の受講料（\$445）とBank Street College of Educationの単位認定のための追加料金（\$240）を支払うことになる。またCity University of New York School of Professional Studiesでは、アメリカ自然史博物館の受講料（\$445）と単位認定のための追加料金として申請料（\$70）と大学院の3単位分の授業料に相当する金額（\$365）が必要となる。その他、本事業は、米国の教員団体であるNSTA（National Science Teachers Association）の教員専門研修と認定されており、また国際バカロレア機構と連携し、修了者に対し、国際バカロレア資格の専門研修の単位が提供できる。

本事業は、受講者自身の知識の習得、科学学習における博物館等の活用等の点で受講者から高い評価を受けている。また、2006年米国の遠隔学習の協会において優れた取り組み（Good Practice）として顕彰されるなど、2001年～2006年にかけて11の団体・協会等から表彰されている。このように本事業は社会において高い評価を受けており、その有用性が教育界に共有されているようである。

3. ボストン科学博物館 (Museum of Science, Boston)

ボストン科学博物館は、ボストン市の中心地にあり、世界有数の規模の科学館である。科学と技術に関する約700の参加体験型の展示を擁し、年間約160万人の入館者がある。巨大な静電気発生装置（バンデグラフ）、プラネタリウム等が有名である。

2008年、ボストン科学博物館は、教員に対して、修士の単位（2,3単位）が修得可能な”Closing the Technology & Engineering Teaching Gap”という新しいプロジェクトを立ち上げた。このプロジェクトは、科学博物館のNational Center for Technological Literacy（以下、NCTLと表記）とValley City State Universityが連携し、全米のK-12学年（幼稚園から12学年まで）の児童生徒を対象に、スタンダード³⁾に準拠した工学・技術教育を提供することを目指している。そのために、このプロジェクトはK-12学年担当の教員の技術リテラシーを高めるとともに、課題となっている技術教育者不足に対処するために資質能力のある教員を養成することを目指している。一部、2008年夏から科学博物館と大学のスタッフによる3日ほどのワークショップを試行している。修得した単位がどのように扱われるかは各学区によって異なるようである。

ちなみに、NCTLは2004年に設立されたボストン科学博物館内の組織で幼児教育から高等教育、成人も含めた技術教育を促進することを目的にしている。

なお、このプロジェクトに先立って2007年には、ミドルスクールの数学教育の向上を目指し、科



図3 ボストン科学博物館

学博物館のNCTLとTufts Universityの工学部・教育学部との連携プロジェクトを立ち上げている。これは、数学教育と体験的な学習活動を結びつけるミドルスクールのカリキュラムを開発し、教員と生徒用の数学テキストを作成している。今対応してくれたDr. Peter Wongは、本テキストの作成者であり、科学博物館の大学連携担当部長とTufts Universityの准教授を兼ねている。業務も給与も両機関が折半している。

4. 大学から見た博物館との連携～Brooklyn Collegeの場合

ブルックリンカレッジ (Brooklyn College) は、ニューヨーク市立大学の傘下にある大学である。理系、文系に関する質の高い教育を提供し、学生が批判的思考、コミュニケーション能力、さらには文化的、科学的リテラシーを高め、革新的な思考を持つことを目指している。2007年実績で約16,000人の学生(約12,500人の学部生と約35,00人の大学院生)が在籍し、約1,300人の教育者が指導している。



図4 ブルックリンカレッジ

本大学は、積極的に外部機関とパートナーシップを構築し、大学の授業としてその資源を活用している。これらの連携事業の目標は、①科学教育のために地域の資源との共同連携関係を制度化すること、②様々な科学教育機関の連携・協働の強化をすること、③大学の

機能と資源の有効利用を拡大すること、④学生の教育を強化するためにNGOとの継続的な連携を行うことである。連携した授業として、「教室を越えた科学学習」、「地球科学におけるトピック」、「生活における生物学と化学」等の各分野において行われている。

主な連携先として、アメリカ自然史博物館の他、ニューヨーク・ホール・オブ・サイエンス、動物園、メトロポリタン美術館等の博物館がある。大学では運営コストが大きな課題となっており、運営コストの応分の負担も視野に入れて、これらのNGOとの連携を進めているようである。

5. 科学系博物館と大学の連携による人材養成の展望

5.1. 科学系博物館と大学の連携による教員養成・研修の背景

科学系博物館が大学と連携して教員養成に関わるようになった背景には、基本的には2002年のNo Child Left Behind(落ちこぼれをなくせ)法等に代表される教育改革の流れによるものであろう。しかし、今回のインタビューの中で、「教員養成や研修等を通じて博物館の資源を効果的に社会に共有するのはそもそも博物館の使命である」⁴⁾との意見があるように、従来から博物館に対して教員の専門研修の場としての認識がある。事実、アメリカ自然史博物館は19世紀末には教員向けの講座を実施していた(Macdonald, et. al 2008)。

特に博物館側が社会の学習需要を顕著に受け止めるようになったのは、1991年に公表されたアメリカ博物館協会(American Association of Museums 1992)の勧告書「卓越と公平－教育と博物館の公共性」によることが大きい。小川(2003)は、この勧告書を援用して、現代の博物館は公共サービスの中核に教育機能をおき、社会からの多様な学習要請に応える学習資源と位置づけることがで

きると指摘している。この勧告書によると「博物館は公共サービスと教育のための施設である」と規定されている。この中で博物館の使命について「教育を公共サービスの中心に置くものとし、各博物館の使命の中で公共サービスが明言されること」として、博物館の教育的役割を強調するとともに、博物館の教育機能について「博物館は全ての年齢、興味、背景を持った人々に対し、様々な体験を提供する場であり、インフォーマルな学習の場として人々に刺激を与えるものである」と指摘している。米国の博物館はその使命において社会的な学習要請を背景に柔軟に対応してきた経緯がある。

一方、科学教育に関しては、1989年の米国科学振興協会による報告「すべてのアメリカ人のための科学」とそれに続く一連の教育改革の報告にさかのぼることができるであろう。これは、科学、数学、技術の教育における改革を支援することを目的に、ハレーすい星が地球に接近する2061年までにすべてのアメリカ人が身に付けておくべき科学的リテラシーを提示したものである。これに続くかのように、1995年に米国の科学教育の基準である全米科学教育スタンダード (National Science Education Standards) が策定されている。これらの報告の中で教員の課題について、「すべてのアメリカ人のための科学」は、「中学校や高校の科学、数学の教師の多くはそれぞれの分野の適正な基準に達していない」と、教員の質の向上の必要性を指摘している (American Association for the Advancement of Science 1989)。全米科学教育スタンダードは、科学教育の基準とともに教員の専門教育のための基準を提示し、教員の生涯学習としての専門研修の必要性を指摘している。また各州の教育省や大学等の教員養成機関、教員養成認証機関等の有機的な連携を促すとともに、スタンダードで示された基準に適合する教員養成と教員の資質向上の重要性を主張している。そして博物館、企業、研究機関等がスタンダードで示された科学教育の実現に向けて自らの責任と役割を自覚し、有効な連携をすることを促している (National Research Council 1995)。このような背景もあり、教員の質の保証と質の向上に対する社会的要請が形成されてきたのであろう。

スタンダードに示された質の高い科学教育を実現するために、様々な分野での教育改革が行われている。教員養成に関しては、2000年にNCATE (National Council for Accreditation of Teacher Education) 等の民間の認証機関の基準が改定され、その認証基準が州の基準に影響を与えており (佐藤 2003)、新しい基準に合う教員養成の質の保証が課題となっている。例えば、前述したTRUSTではこの基準に合う地球科学を指導できる教員が不足し、そのため全米科学財団等が質の高い教員を確保するための資金を提供していることが大きな背景となっていた。

さらに、教員の免許と処遇の面も重要な背景と考えられる。教員の質の保証と向上が指摘されている社会的環境の中で、多くの州で教員免許が終身制から更新制や上進制に変化しつつある。教員の免許更新・上進における専門研修として州政府は大学における伝統的な講座とともに地方学区主導の講座を組みわせる方向になっている (日本教育大学協会 2005)。各学区においては、一つの選択肢として地域の豊かな学習資源である博物館を活用した教員養成や研修への期待が高くなっているのではないだろうか。

このような背景のもと、教員の質の保証としての教員養成 (Pre-Service Training) と、教員の質の向上としての教員研修 (In-Service Training) の二つの方法に対し、地方自治体や各種団体からの財政的支援があると考えられる。アメリカ自然史博物館は、TRUSTというプロジェクトを立ち上げ、従来の教員の専門研修を州及びNCATEの定める基準に沿うよう改善し、大学の講座と組み合わせるなどして、戦略的な展開を模索しているのではないだろうか。

5.2. 教員の生涯学習の場としての博物館

今回の調査では、主に博物館側からの教員養成・研修制度について調査した。本調査から博物館が教員の養成・研修に深く関わり、大学と連携して戦略的に事業を進めていることがわかった。本調査は、ニューヨークとボストンを中心として、一部の地域の調査結果であるので、これをすぐさま普遍化できるわけではないが、以下のような特徴的な要素にまとめることができる。

第一に、連携には博物館と大学との関係で様々な方法が考えられる。今回紹介しなかったが、教員を目指す学生がインターンとして博物館に登録し、博物館での展示解説活動に従事し、より実践的な能力を身につけるプログラムもある。また、オンラインという時間と場所が限定されない革新的で規模の大きい手法もすでに始まっていることもわかった。この方法は博物館の持つ資料や専門性を効果的に広く普及し、多くの科学教育指導者の向上が図れるものと期待できる。博物館と大学の連携による教員養成の方法は、一般的に博物館と大学における講座と博物館における実践的な実習を組み合わせたパターンが多いようである⁵⁾。これらの連携を支えるために、両博物館ともNCSLETやNCTLといった科学教育に特化したナショナルセンターを立ち上げ、専従の職員を擁して連携機関を取りまとめ、学習コンテンツやカリキュラムを作成している。

第二に、連携においては、ともするとその目的が不明確のまま連携ありきとなりがちであるが、何を目的として連携するのか、連携事業を実施した結果どのような成果を期待するのか、など各機関とも明確なゴール(目標)を設けて、連携をすることが必要である。子ども達の科学教育の質の向上を目指した教員養成・研修のために、博物館と大学が互いに足らざる部分を補いながら実態に即して連携をしている。ここで目指す教員像は科学リテラシーを持った教員であり、博物館等の外部資源を活用できる視野の広さを持った教員である。

第三に、博物館と大学が連携して人材養成をする場合、両者のメリットを明らかにする必要がある。多くのインタビューでは、必ずメリットがあると答えていた。連携においてはメリットが明確でないと長続きしないであろう。博物館側のメリットは、養成段階から教員の博物館理解を深め、将来的に教員や学校の博物館利用を促進することにつながり、また商業的に成り立つ範囲で講座が運営できることであると考えられる。一般的にプロジェクト開始に当たっては、外部資金が導入され、その資金が保証されている期間中に評価が行われる。Seminars on Scienceのような受講者からの評価や社会的評価の高いプロジェクトは、事業化され、その過程で複数の財団からの支援を得ることができる。これは財源の多様化を図ることで、より安定した運営資金の確保につながるものと期待される。一方、大学側のメリットは、特に教育系の単科大学の場合、博物館と連携することにより、展示物や収蔵資料や学術的な専門性等の豊富な資源を持つ博物館を活用でき、博物館の資源を活用した豊かで、魅力的な講座が可能となる。また教育系の単科大学には、大規模な博物館の持つ人的・財政的資源を共有しようとする考えもあるようである。

受講する学生や教員にとってメリットがあることも重要である。米国において博物館のような学校外の科学系機関(Informal Science Institutions)と大学が共同で教員養成を行う意義について、Middlebrooks(1999)は、学校外の科学系機関及び大学での多様な人々に対する実際の教授体験、様々な教授法の観察、養成期間だけでなく終了後も続く科学系機関の職員とのネットワークを挙げている。博物館は豊かな資源と多様性のある来館者から成るコミュニケーション環境を有している(小川他 2007)。受講する学生や教員にとってのメリットは、博物館のコミュニケーション環境を生かした学びを実践的に理解することで、博物館の活用方法を学ぶことができることであろう。

第四に、教員の生涯学習の場としての博物館の活用を促している。端的に言えば教員の給与への反映が教員にとって最も大きなメリットである。ニューヨーク市教育局は、博物館等の講座で修得した単位を認定している。ニューヨーク市が公開している俸給表(Salary Schedule)⁶⁾では、縦軸

が経験年数等、横軸が修得単位数、研修プログラム経験や学位のレベル等を示している。教員の初任給は経験や修士等の学位に応じて査定される。教員に採用されたのち、経験年数と修得単位数、学位の取得等に応じて給与が連動するようになっている。したがって受講料や単位登録料等の経済的負担をしても、教員には生涯にわたり研修を受け、単位を蓄積し、学位を取得していくインセンティブがあると思われる。このシステムは、二つの側面から効果があると考えられる。一つは、教員のインセンティブが生涯にわたり長続きし、結果として生涯学習の場としての博物館の活用を促していること。もう一つは、少々乱暴な意見かもしれないが、実生活に結びついた明確なインセンティブがあるからこそ、普段博物館に足を運ばない比較的意识の低い教員の参加を促し、すそ野を広げる効果が期待できることである。

博物館と大学の連携においては、目的と養うべき資質能力を明らかにしておくとともに、両者のメリットを共有しておく必要がある。またより多くの教員や学生が博物館を活用できるようにするために生涯にわたる単位修得など、戦略的な仕掛けが必要である。そして何よりも、これらの連携を支え、調整するための組織的な取り組みが重要であろう。

5.3. ハイブリッドな人材の養成

博物館は多様で豊かな資源と多様性のある来館者から成るコミュニケーション環境を有している。博物館では、コミュニケーション環境を生かした実践的な講座を展開することができる。例えば、国立科学博物館のサイエンスコミュニケーター養成実践講座では、大学においては科学技術に関する専門性を担保するため大学院生を対象としており、大学での専門的な教育を受けつつ、博物館でのコミュニケーション環境を生かした実践的な教育を通じて、コミュニケーション能力とコーディネート能力の養成を期することとしている(小川他 2007)。

前述した教員養成・研修プログラムにおいても、博物館で養成プログラムを行う意義は、教室における指導力とともに、博物館における豊富な資源と多様な学習環境の体験による実践力の向上にあると指摘されていた。博物館の持つ様々な資源をどのように学習資源として活用し、子ども達に伝えていくのか、まさしく教員のコミュニケーション能力が必要となってくる。また多様な来館者が学ぶ博物館で効果的な学習環境を醸成するコーディネート能力が必要となってくる。さらに博物館の専門家とのネットワークが生涯にわたり博物館の持つ専門性を活用し、教員の資質の力を高めることにつながると期待できる。本稿で紹介した連携事例は、教員に学校の教室での指導力とともに、地域の科学教育資源を主体的に活用する能力を身につけてもらうことを目標にしている。

サイエンスコミュニケーターに限らず、博物館と大学の連携による人材養成プログラムは、地域に根ざした幅広い人材を養成する点で一つの可能性を提案している。博物館と大学の連携・協働で育った人材は、大学における専門性に加え、博物館のコミュニケーション環境における総合性と実践力を兼ね備えた人材として、自らの専門領域に関する科学の発展とともに人々の科学リテラシーの向上に寄与することが期待できる。いわばハイブリッドな人材(駿台予備学校 2008)である。博物館と大学の連携による人材養成は、学校を含めた地域の科学教育をリードし、個人や機関が持つ資源をつないで新たな智を創造、共有することができる次世代の人材の養成に資するものと期待される。

6. おわりに

個々人や各機関、地域の持つ固有の智をそれぞれのコミュニティ内で創造・共有するとともに、各コミュニティの間をつないでいくことがサイエンスコミュニケーターの役割であり、これらは博物館、大学を含む学校の社会的役割でもある。

米国のリバティサイエンスセンターの館長であるKoster氏は、過去から現在まで科学系博物館がどのような社会的背景の下で、どのような理念を持って設立されたのかを説明し、3世代の博物館を展望している。すなわち、権威ある標本資料や研究成果をもとにした第1世代の威信 (Prestige)、ハンズオンや市民参加等の公共性の高い展示・教育活動の充実に見られる第2世代の関与 (Engagement)、そして今後は第3世代の社会的適合性 (Relevance) を持った博物館の役割が求められていると指摘している (Koster 2006)。今後博物館には変化する社会環境にあって社会的な要請に対応し、その役割を見極め、適応していくことが求められている。McManus (1992) は科学教育の観点から科学系博物館等の学校外の科学系機関の役割を振り返っている。彼女は新しい世代の科学系機関は学校教育のパートナーとして認識し、そのようにふるまっていると指摘している。我々が目指すのは、博物館が学校教育を補完するという関係ではなく、社会で共有できる目標に対してお互いに協力し合うという関係である。

博物館や大学がサイエンスコミュニケーションを志向するのは、現代社会における社会的役割を明確にして、その存在意義を主張していることによるのかもしれない。私たちが豊かに生きることができる社会を構築するために、博物館や大学が何をするべきなのか、その観点からサイエンスコミュニケーションを再検討することが大切である。将来の社会の形成者となる子どもたちの教育のために、より良い科学教育指導者の養成・研修に各機関が協働し、足らざる資源を互いに補い合い、共有することが不可欠である。

今後博物館に代表される学校外教育と学校教育との境目は次第になくなっていくであろう。我々はそれに備える必要がある。博物館と大学を含む学校は、連携・協働して我が国の教育及び文化基盤を支え、人々が豊かに生きることができる社会の構築に貢献することが求められている。

謝辞：インタビューを調整していただき、それに快く応じてくれたアメリカ自然史博物館のDr. Jim Short, Dr. Robert Steiner, Ms. Haelee Kim, Dr. Adriana Aquino, Dr. Maritza Macdonald, ブルックリンカレッジのDr. Deborah Shanley, Dr. Jennifer Adams, Dr. Eleanor Miele, バンクストリートカレッジのDr. Jon Snyder, コロンビア大学ティーチャーズカレッジのDr. Hope Leichter, Dr. Roger Anderson, ボストン科学博物館のDr. Peter Wong, 土佐幸子博士, 国立科学博物館の小松孝彰氏の皆様に感謝します。

付記：本研究の一部は、平成16～18年度科学研究費基盤研究B「科学コミュニケーターに期待される資質能力とその養成プログラムに関する基礎的研究」(課題番号16300259) 及び平成19～20年度科学研究費基盤研究A「科学リテラシー涵養に資する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築」(課題番号19200052) の成果による。また本研究は、平成20年度科学研究費基盤研究A「持続可能な社会のための科学教育を具現化する教師教育プログラムの開発」(課題番号20240068) の支援を受けている。

注

- 1) CEUとは生涯学習において継続的に積み重ねた学習成果を表すもので、大学の単位とは区別される。例えば教員や医師の免許を維持するために受ける継続的な教育の成果など、人々がキャリアアップに役立つ単位である。
- 2) 基本的には、大学卒業とともに免許状を発行する方法と大学卒業後期限付きの免許を発行し、更新要件を課す場合がある。ニューヨーク州の場合は期限付き免許 (provisional certificate) を発行し、州のテストで一定のスコアを取ることによって終身免許が獲得できる。教員の質の保

証と向上が指摘されている社会的環境の中で、多くの州で教員免許が終身制から更新制や上進制（より上位の免許の制度）に変化しつつある。近年は州教育省がNCATE（National Council for Accreditation of Teacher Education）等の民間の認証機関が策定した基準を活用して、認証基準を策定し、教員養成機関や養成プログラムの認証等を行っている。この基準を活用するかどうかは州によって異なる（佐藤 2003）。

- 3) 米国においては就学期（幼稚園から高校：K-12grades）の教育分野ごとにNational Standards（全米基準）がある。これは国レベルの基準であるが、我が国の学習指導要領とは異なり法的な強制力を持つものではない。各地方自治体、各学校がカリキュラムを作っていくための指針である。本文で記述したスタンダードは、ITEA（International Technology Education Association）が2000年に策定したStandards for Technological Literacyを示している。これは技術教育におけるNational Standardsである。
- 4) Dr. Jon Snyder（Dean, Bank Street College）へのインタビューによる。
- 5) Middlebrooks（1999）は、米国における多くの博物館を調査し、大学との連携による教員養成講座の実態を分析している。それによると連携の形態として以下の3つの特徴的な方法があることを指摘している。①大学の教員による学校外科学教育機関の見学研修、②大学において学校外科学教育機関の職員による講義及び、③学校外科学教育機関での解説者等のインターンシップ制度である。
- 6) 以下ニューヨーク市教育局公式サイトから閲覧可能
<http://schools.nyc.gov/NR/rdonlyres/72DE1FF1-EDFC-40D7-9D61-831014B39D1E/0/7TeacherSalarySchedule.pdf>, 2009/1/9

●文献

- American Association for the Advancement of Science, 1989: "Science for All Americans," New York: Oxford University Press
- American Association of Museums, 1992: "Excellence and Equity-Education and Public Dimension of Museums"
- Koster, E.2006: "The Public Value of Science Museums: Past, Present and Future," Museum Communication『連携協働する博物館～教育機関との連携を中心に～』国際シンポジウム報告書, 国立科学博物館, 10-13
- Macdonald, M. et al, 2008: "Improving Urban Earth Science Education: The Trust Model," Journal of Geoscience Education, 56 (3) , 269-279
- McManus, P.M., 1992: "Topics in museums and science education," Studies in Science Education, 20, 157-182
- Middlebrooks, S., 1999: "Preparing Tomorrow' s Teachers: Preservice Partnerships between Science Museums and Colleges," Washington, D.C.: Association of Science Technology Centers Inc.
- National Research Council, 1995: "National Science Education Standards," Washington, D.C.: National Academy Press
- 日本教育大学協会, 2005:『世界の教員養成Ⅱ 欧米オセアニア編』学文社
- 小川義和, 2003:「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
- 小川義和, 亀井修, 中井紗織, 2007:「科学系博物館と大学との連携によるサイエンスコミュニケーター養成の現状と課題」,『科学教育研究』31 (4), 328-339
- 佐藤仁, 2003:「米国教員養成機関のアクレディテーションに関する一考察 - NCATEの近年の動向-」,『広島大学大学院教育学研究科紀要』第三部, 52号, 105 - 113
- 駿台予備学校, 2008:「博物館が持ち味を発揮してリードする大学生教育プログラムの狙い」,『駿台アセント』2008年3号, 8-9