

機関番号：82617

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：平成 19 年度～平成 22 年度

課題番号：19300269

研究課題名(和文)

小学校教員養成課程を支援する科学技術体験プログラム実施システムの研究開発

研究課題名(英文)

Developing an Educational Program System of Science and Technology for Pre-Service Teachers without Science Background

研究代表者

亀井 修 (KAMEI OSAMU) 国立科学博物館事業推進部連携協力課長

研究者番号：40415609

研究成果の概要(和文)：本研究は、教員養成系大学と科学系博物館等の社会的学習資源とが連携し、小学校の教員に具備することが望ましい感性を育む科学技術体験プログラムを開発実施した。国立科学博物館において行われた実践結果や、国内外の参考事例調査から得られた知見をまとめ、「自然から課題を切り取る力の育成」「時間的制約と学生が培う経験量とのバランス」「モチベーションの維持・向上」という三つの要素を抽出し、小学校教員養成課程を支援するシステムモデルを提案した。

研究成果の概要(英文)：This research focused on development of an educational program system of science and technology for pre-service teachers in cooperation with universities and other social learning resources. The result of a practice conducted at the national museum of nature and science Tokyo and national and international case researches brought three key elements to implement the model program; fostering of problem-finding skills from nature, a balance between time constraint and experience of students, and maintaining and improving of students' motivation. On the basis of these achievements, a system model was proposed to support a elementary school teacher training course.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	4,100,000	1,230,000	5,330,000
2008年度	3,100,000	930,000	4,030,000
2009年度	3,800,000	1,140,000	4,940,000
2010年度	4,300,000	1,290,000	5,590,000
総計	15,300,000	4,590,000	19,890,000

研究分野：

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：科学高等教育

1. 研究開始当初の背景

国民の科学技術リテラシーの涵養が求められている。その一方で、教育職員免許法では小学校教員養成課程での教科としての理科は必修とされていない。また、教員養成系大学において、すべての教科に関する科目を必修にすることは困難なのが現状である。故に、理科指導法については、実験・観察を

め、一度も理科を履修することなく教壇に立つことが問題となる。

理科教育の基盤となる科学技術リテラシーは総合的な資質・能力であるが、その育成には、社会の各位、特に各教育機関が相互に連携協力の上で長期間にわたる教育が必要である。この意味で、学校教育において教員が果たさなければならない役割は大きい。大

学においても、カリキュラムの見直しが進められてきているが、学生が自ら選択して、それぞれの特性に応じて、繰り返し体験できる学びの実現については途上にある。

国立科学博物館では、科学技術リテラシー涵養のための多様な学習支援プログラムと、「つながる知」の創造を目指すサイエンスコミュニケーターの養成を行ってきている。豊富な標本資料、学術的成果、体験を通じた科学技術教育活動のノウハウ、一線の学術研究者、いつでも何度でも利用することのできる常設展示等、大学とは異なる学習資源を活用したプログラムを開発実施、システム化し、これを各地に普及することにより、小学校教員のライフサイクルを視野に入れた科学技術リテラシーの向上が期待できる。

2. 研究の目的

本研究は、教員養成系大学と科学系博物館等の社会的学習資源とが連携して、小学校の教員に具備することが望ましい感性を育む科学技術体験プログラムを開発実施し、教員のライフサイクルを通じた実施システムのモデルを提案し、次世代を担う子ども達を伸ばす将来の小学校教員の理科指導力の向上に資することを目指すとともに、博物館が持つ社会における知のプラットフォームの役割の明確化を提案するものである。

3. 研究の方法

本研究は、大きく以下の四つのステージから構成される。

(1) 予備調査・評価のステージ

- ・先進的活動を行っている地域・組織の調査研究
- ・連携機関との調整、共同研究者、研究協力者との打ち合わせ、活動のフレームの決定
- ・伝達内容の検討、研究の中間成果の公開
- ・実地研究実現に向けた検討

(2) 本調査・形成的評価のステージ

- ・先進的活動を行っている地域・組織の調査研究
- ・調査事例の汎用性の検討、及び、試行的な実施及びその影響の調査と評価
- ・研究の中間成果の公開
- ・プロトタイププログラムをモデルとしたシステム化の検討

(3) 総括的評価のステージ

- ・先進事例の総括的評価と継続性・汎用性の検討
- ・学会発表、シンポジウム開催、開発プログラムのデモンストレーション等による成果の公開と外部意見の聴取
- ・プロトタイププログラムをモデルとした、システム化の検討

(4) 補足調査・評価のステージ

- ・プロトタイププログラムの汎用性の検証（外部機関におけるプログラム実施）
- ・実施システムの再検討と提案
- ・学会発表、シンポジウム開催等による成果の公開と外部意見の聴取

4. 研究成果

(1) 伝統的な教育学部を持つ国立大学、新構想大学、教員採用試験の合格者を多数輩出している私立大学への実地取材により、カリキュラムにおいて理科は必ずしも必修科目ではないこと、選択であっても理科に割く時間数が非常に少ないこと、その不足を補うために大学教員各自で様々な課外活動を展開していることが明らかになった。

(2) 全国の国立・公立・私立大学における157の小学校教員養成課程を対象として教員養成課程の実態を詳細に探るアンケート調査を行った。

その結果、回答を寄せた小学校教員養成課程は開設2年未満のところが多く、小学校教員養成課程の効果を見極められなかった。また、同じ理由で博物館等外部資源を利用したいという希望があっても地域のネットワークを確立できていなかったり、導入する方策を見いだせなかったりしている様子が浮き彫りとなった。

さらに、博物館などと連携して行う活動に対して大学の単位を付与することは、少数の例を除いてあまり行われていなかった。その理由の一つとして、博物館が大学近郊にないことが挙げられた。

(3) 上記アンケート結果を受け、博物館と連携して行う活動に単位を付与している大学と、単位は付与していないが利用実態があり、その満足度があまり高くない大学を抽出し、実地における聞き取り調査を行った。

その結果、学生を外部の活動に参加させるためのシステム作りにあたっては、高いモチベーションを保ちつつ学生の参加を促すこと、そして学生に「教える」というイメージを的確に持ってもらうために、教員の授業のやり方を真似てやってみてから自分で工夫を施していくことが効果的な方策として明らかになった。

(4) 大学と他の社会教育機関との連携におけるシステム化には、ニーズの共有と同時にそれぞれのニーズや利益をすりあわせて活動をデザインしていく重要性が指摘された。また、人材（熱意や能力）に依存しないで効果を発揮するシステム構築の必要性が示唆された。

(5) 海外調査においては、開発したプログラ

ムのデモンストレーションを専門家向け及び一般向けに行うとともに、教員養成機関での実態や博物館の効果的な寄与のあり方等についてオーストラリア国立科学技術館 (Questacon、The National Science and Technology Centre) でワークショップを行い、オーストラリア国立大学 (ANU、Australian National University) 等の専門家を交え広く意見交換を行った。

- (6) 本調査研究の成果報告として国際シンポジウムを行い、国内外の大学・博物館関係者の講演や事例紹介、パネルディスカッションを通じて、研究成果の共有と効果や可能性について活発な議論を行うことができた。
- (7) 国立科学博物館が行った事業のモデルプログラムとしての汎用性と支援システムの可能性を検証するため、プログラムを外部機関によって実施した。岩手大学教育学部と盛岡市立子ども科学館を中心とした連携によるプログラムの試行により、地域の教育資源を活用した効果的な学習の場の創出が可能であるとの知見を得るとともに、教育委員会を加えた現職教員の研修とも連携できるシステムモデルへの発展の可能性を示唆することができ、他機関における本プログラムの有効性とシステムとしての発展の可能性が明らかになった。また、現職の教員を取り込むといった、博物館を知のプラットフォームとする可能性についても知見を得ることができた。
- (8) 過去3年間の調査・実践事例と追加調査で得られた事例から、支援プログラムの連携システムのカテゴリー化を試みた。小学校教員養成課程を支援するシステム化のための要素を抽出し、「自然から課題を切り取る力の育成」「時間的制約と学生が培う経験量とのバランス」「モチベーションの維持・向上」という課題と、システム化にあたっての参考になる事例を検討し、「科学教授センター (仮称)」の設置を中心とした、システムモデルを提案した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計18件)

- ① 五島政一、小林辰至、2010. 教員養成課程学生の自然観察的な自然事象への気づきに影響を及ぼす要因の検討、理科教育研究、日本理科教育学会、日本理科教育学会、第51巻第2号、pp. 21-27. 査読

有

- ② 亀井修、永山俊介、渡辺千秋、高橋みどり、2010. 「博物館と大学の連携による人材育成プログラム実施システムー非理系学生の理科指導能力向上を通じた科学リテラシーの涵養ー」、日本科学教育学会年会論文集、34: 359-360. 査読有
- ③ 高橋みどり・亀井修・石井久隆・小椿清隆・小川義和、2009. 科学系博物館における科学リテラシー涵養を目指した学習プログラムの可能性と評価の試み(2)～評価ツール作成までの方法論構築を目指して. 日本科学教育学会年会論文集、33: 457-458. 査読有
- ④ 小川義和、亀井修、中井紗織、2008. 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. 査読有
- ⑤ 亀井修、2007. 地域の科学学習を支える人材養成～大学と連携した博物館におけるサイエンスコミュニケーターの養成、国立科学博物館国際シンポジウム報告書、182-192. 査読無

[学会発表] (計17件)

- ① 亀井修、2010. 「文化としての科学リテラシーー社会連携と人材育成の視点から」、地域における科学コミュニケーション、21世紀科学教育の創造2010ー科学コミュニケーションのグランドデザイン、東京大学農学部一条ホール/アネックス、(2010.12.18)
- ② 亀井修、2010. 「ミュージアムリテラシーー地域との連携の可能性ー上野の街と連携した『国際博物館の日』記念事業・ミュージアムウィークの事例からー」、JMMA 基礎部門研究部会平成21年度第1回研究発表会、大妻女子大学、2010.8.21
- ③ 永山俊介、亀井修、小川義和、太田真由加、下出朋子、水野麻衣子、高橋みどり、2010. 外部の教育資源を効果的に活用する科学リテラシー向上プログラムの開発～「小学校教員を目指す文系学生のための理科講座」の実践を通して～、日本理科教育学会第60回全国大会(山梨大学)、2010.8.8
- ④ 宮本康司、佐藤典子、仲矢史雄、白石亨、高橋哲夫、千葉和義、2008. 小学校理科支援員等配置事業への取り組みーシステム構築と支援員養成ー、日本理科教育学会第58回全国大会(福井大学)、2008.9.15
- ⑤ 堀田のぞみ、上田裕、宮本康司、仲矢史雄、千葉和義、2008. 「新教育システム：デリバリー実験教室」が教員・児童生徒にもたらす効果、日本理科教育学会第58回全国大会(福井大学)、2008.9.14

〔図書〕(計5件)

- ① 岡田厚正、高安礼士、亀井修、前島正裕、西川稔(共著)、2010. 産業技術誌 科学・工学の歴史とリテラシー、裳華房、170 ページ
- ② ジョージハイン著鷹野光行監訳、小川義和他7名共訳、2010. 博物館でまなぶ、同成社、287 ページ
- ③ 日本展示学会編、小川義和、高田浩二、高安礼士、有田寛之他共著、2010. 展示論、雄山閣、225 ページ
- ④ 小林辰至、2009. 理科教育の基盤としての原体験、理科教育法—理論をふまえた理科の授業実践—(共著)、山田卓三編著、大学教育出版、214 ページ
- ⑤ 千葉和義他編著、小川義和他12名共著、2007. サイエンスコミュニケーション 科学を伝える5つの技法、日本評論社、237 ページ

〔産業財産権〕

○出願状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計◇件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等
国立科学博物館 学習プログラム研究開発
<http://www.kahaku.go.jp/learning/researcher/index.html>

6. 研究組織
(1) 研究代表者

亀井 修 (KAMEI OSAMU)
国立科学博物館事業推進部連携協力課長
研究者番号：40415609

(2) 研究分担者

永山 俊介 (NAGAYAMA SYUNSUKE)
国立科学博物館事業推進部学習企画・調整課ボランティア活動・人材育成推進室長
研究者番号：10553117

(3) 連携研究者

小川 義和 (OGAWA YOSHIKAZU)
国立科学博物館事業推進部学習企画・調整課長
研究者番号：60233433

有田 寛之 (ARITA HIROYUKI)
国立科学博物館事業推進部学習企画・調整課学習企画・調整担当専門職員
研究者番号：70342938

原田 光一郎 (HARADA KOICHIRO)
国立科学博物館事業推進部連携協力課連携協力担当
研究者番号：10450628

千葉和義 (CHIBA KAZUYOSHI)
お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター教授 センター長
研究者番号：70222130

小林 辰至 (TATSUSHI KOBAYASHI)
上越教育大学大学院学校教育研究科教授
研究者番号：90244186