

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 8 日現在

機関番号：82617

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009 年度～2011 年度

課題番号：21700796

研究課題名（和文）

青少年の科学リテラシー涵養のための継続的探究学習プログラムの開発研究

研究課題名（英文）

Study of the continuous learning program to nurture young scientific literacy

研究代表者

原田光一郎（HARADA KOICHIRO）

独立行政法人国立科学博物館 事業推進部 連携協力課 主任

研究者番号：10450628

研究成果の概要（和文）：

本研究では、中高生の科学リテラシー涵養を目的とした、継続学習プログラム「中高生・アフタースクールプログラム」を開発し、実施した。プログラム評価の結果、中高生の科学リテラシー涵養の観点から、特に感性の涵養と知識の習得・概念の理解、参加者の表現力・コミュニケーション能力の向上に対しおおむね良好な結果を得た。さらに、教育機関への普及を念頭に置き、本プログラムのノウハウのモデル化を行った。

研究成果の概要（英文）：

In this study developed and carried out a continuation learning program "After school program" for the purpose of nurture scientific literacy of junior and high school students. Result of program evaluation, this study obtained good result for nurture scientific literacy of students," nurture sensitivity", "acquisition of knowledge", "understanding of concept", and development expression and communication skill. Furthermore, this study took spread to the educational institution into consideration and modelled the know-how of this program.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2010 年度	600,000	180,000	780,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学 科学教育

キーワード：科学リテラシー

1. 研究開始当初の背景

現在の社会において国民1人1人が科学的知識・技能や科学的ものの見方・考え方・態度等の科学的な素養を身につけ、自立し社会的に重要な問題に対し、主体的・創造的に判断することが重要である。

本研究では、このような科学的な素養をまとめて「科学リテラシー」と定義している。

青少年の段階における科学リテラシーの涵養の機会として学校教育が大きな役割を担っており、指導力のある教員がカリキュラムに従った授業を行っている。しかしこのカリキュラムは基本的に全国统一であり、また、認められているとはいえ児童や生徒の実態に応じた運用や発展的学習もどうしても制約を受けがちであり、限界がある。

一方、科学系博物館は資料の収集・保管、研究、展示・学習支援を行う組織であり、「物」長年収集され体系的に保存されてきた豊富な標本・試料の蓄積、「人」深い学術的専門知識、調査研究・学習支援のノウハウを持つ学芸員（研究職員）、「場」研究成果と標本を基に効果的展示手法により研究者のメッセージを伝える展示室がある。これら博物館の「物」「人」「場」は継続的探究学習プログラムを行うに当たり非常に有用な資源である。

小川義和（2004・科学研究費補助金平成13年度～15年度（基盤C）「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」）では、国内外のいくつかの科学系博物館における継続的な少年クラブ活動について調査・分析を行いその特徴の類型化、活動の特徴を示した。

この中で、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

されていることを指摘するとともに、①博物館の活動に参加した児童生徒の成果を学校の教育に生かすなど、その成果を学校及び博物館で評価できる体制作りの必要性、また、②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育成の必要性を課題としてあげている。

これを受け、国立科学博物館では平成11年度より17年度まで、小・中学生を対象とした継続的探究学習活動「科博・たんけんクラブ」を毎年実施してきた。研究代表者は、平成15年度から17年度まで、「科博・たんけんクラブ」の主担当としてカリキュラム開発と指導に当たり、探究のプロセスを追った継続的探究学習プログラムとして一定の成果をあげた。

しかし、科学リテラシーの涵養という観点からは、十分にプログラムの中で意識したカリキュラムの開発ができたとはいえず、また、小川（2004）で課題としてあげられた①博物館の活動に参加した児童生徒の成果を学校の教育に生かすなど、その成果を学校及び博物館で評価できる体制作りについても十分な解決には至らなかった。

さらに、科博・たんけんクラブを中心に、小・中学生を対象とした継続的探究学習プログラムの開発と実施の実績はあるが、中・高校生の博物館への来館自体が少ない（国立科学博物館における来館者調査結果より）こともあり、この年代を対象とした学習プログラムが十分に整備されておらず、このような状況は国内の他の科学系博物館においても課題と考えられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、青少年の科学リテラシーを涵養することにある。本研究はそのための継続的探究学習プログラムの開発・実施・評価を行う。

本研究で開発する「継続的探究学習プログラム」は、青少年の興味関心を持続させつつ、科学的知識・技能を習得し、自ら発見した課題解決のための探究活動の計画と実施、探究結果のまとめ・考察を行い発表するという探究の一連のプロセスを発展的に経験しながら進行する継続的な学習活動であり、「感性の涵養」「知識や概念の習得」「科学的ものの見方考え方・スキルの育成」「社会での活用能力の育成」等のねらいを持った取り組みを段階的・体系的に組み合わせて対象者の科学リテラシーを涵養する。

3. 研究の方法

本研究は、平成21年度に「プログラム事例の調査」「継続的探究学習プログラムの開発と実施」「実施プログラムの評価」の流れで研究を進める。中・高校生を対象とした科学リテラシー涵養のためのプログラムであり、実施にあたりプログラム参加者の変容（意識・態度）を調査しプログラムの効果の評価を行う。

22年度以降は前年度までの成果・課題を踏まえ、プログラムの再検討・再構築を行った上で再びプログラムを実施する。

最終的に本研究の「青少年の科学リテラシー涵養のための継続的探究学習プログラム」の開発と実施について総括を行い、報告、普及を行う。

4. 研究成果

(1) プログラム開発・実施

先行研究やプログラム事例等の調査成果を踏まえ、中高校生を対象とする、科学的テーマ(21年度は「エネルギー」、22年度は「食」)

について学習した成果を一般見学者に普及するための展示を製作し解説を行う、継続学習プログラム「中学生・アフタースクールプログラム」を開発し、実施した。

このプログラムでは科学的テーマに関する「感性の涵養」と「知識の習得・概念の理解」、「科学的な見方・考え方の育成」、「表現力・コミュニケーション能力の育成」の4つの目標を設定し、夏から冬の4ヵ月間の夏期休暇と日曜を中心とした約15日間、およそ20人の中高生が下記4段階の発展的流れで活動を行なった。

①見る・学ぶ：専門家の講義と外部施設の見学研修を通じた学習を行う。

②考えをまとめる：活動前半のまとめを行い、WEB報告書を作成する。

③展示企画製作：4つの班ごとに芸術系の大学生の補助の下、学習成果を一般見学者に普及するための展示を製作する。

④展示・解説：完成した作品を国立科学博物館に2ヶ月間展示し、中高生が見学者に向けて定期的にギャラリートーク形式で展示解説する。毎回ギャラリートークの様子をビデオ撮影し、振り返りを行う。

(2) プログラム評価

参加者に対する事後アンケートにおいて、各年度のテーマ（「エネルギー」と「食」）に関する重要性を実感したり、テーマに関する多様な概念を認識する回答が見られた。また活動中定期的に実施したコンセプトマップの分析において、活動後半になるにつれてテーマに関連するキーワードの増加、テーマに関する概念の広がりや構造化が見られた。

展示およびギャラリートーク見学者に対するアンケートでは、特に展示のコンセプトや製作上の工夫に対して高い評価を受けるとともに、ギャラリートークの質が回を重ね

るごとに進歩していることも評価された。

これらから、本プログラムの目標とした科学的テーマに関する感性の涵養と知識の習得・概念の理解、参加者の表現力・コミュニケーション能力の向上に対しおおむね良好な結果が得られた。

また複数年継続して参加した参加者の中には、初年度の経験を活かし、次年度に班の中でリーダー的役割を担うようなケースもあり、参加者の成長が見られた。

アフタースクールプログラム終了後に、学校での課題研究において、本プログラムへの参加経験から、「子どもに理科を好きになってもらう教材作り」というテーマを設定し、プログラム担当職員に相談に訪れた参加者も現れた。

このような事例から、複数年継続して参加している参加者や参加者のその後の状況等も踏まえ、科学リテラシー涵養に関して継続的な学習の結果をより発展的に評価するための、方法、観点、期間等について今後さらに検討の余地がある。

(3) プログラムノウハウのモデル化

国立科学博物館でのプログラム実施だけでなく、他の教育施設への普及を念頭に置き、参加者に対する4つの段階的目標<a「感性の涵養」、b「知識の習得・概念の理解」、c「科学的な見方・考え方の育成」、d「表現力・コミュニケーション能力の育成」>を設定し、これら目標に対し4つの段階的活動<①「見る・学ぶ」、②「考えをまとめる」、③「展示企画製作」、④「展示・解説」>を対応させて達成を図るモデルを構築した。

①「見る・学ぶ」で講義や実習、施設見学を通じてa「感性の涵養」、b「知識の習得・概念の理解」を

②「考えをまとめる」で、活動のまとめとレ

ポート作成を通じてb「知識の習得・概念の理解」c「科学的な見方・考え方の育成」を③「展示企画製作」で学習成果を普及するための展示製作を通して、c「科学的な見方・考え方の育成」d「表現力・コミュニケーション能力の育成」を

④「展示・解説」で、完成した作品を展示し、解説することを通じてd「表現力・コミュニケーション能力の育成」をそれぞれ目指す。

また、大学生が中高生を補助することで、担当する職員の負担軽減だけでなく、異年齢間のコミュニケーションの促進に繋げることも組み込んだ。

このモデルは科学系博物館や学校等の教育施設への普及を想定し、このモデルに基づき、各実施施設で内容・方法をアレンジしたり、学校と科学系博物館が連携・分担して実施する等も可能である。

(4) 研究成果の普及

本研究成果の普及に当たっては、雑誌への投稿やシンポジウム等を通じて行っているが、特にプログラムモデルの普及という観点では、今後他の教育施設との共催等を通じて普及を試みるということも効果的であると考えられる。

また、本研究において、国内外の科学系博物館等の教育担当者との本研究に関する情報交換や議論を行う中で、このプログラムモデルは青少年の科学リテラシー涵養だけでなく、例えばサイエンスコミュニケーターの養成プログラム等の人材養成に対してもアレンジできる可能性を考えている。

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3件)

①原田光一郎、吉田公子、国立科学博物館<中高生・アフタースクールプログラム>、科学 (岩波書店)、査読無、79-5、2009、pp. 484-485

②原田光一郎、NIE 理科授業に役立つ博物館—展示を作り学ぶ 子どもたちの理解深める、東京新聞、査読無、6月16日日刊、2009、p. 25

③Osamu KAMEI, Misato NISHIMURA, Koichiro HARADA, Chie SONOYAMA, Mika MORINAGA, Seiji IWASAKI, Syunsuke NAGAYAMA and Yoshikazu OGAWA、Science Education Programs for Communication and Collaboration; National Museum of Nature and Science、Proceedings of International Symposium of Science Museums 2011, National Science Museum, Daejeon, Korea、査読無し、2011、pp. 65-98

[学会発表] (計4件)

①原田光一郎、小川義和、「中高生・アフタースクールプログラム」展示製作を通じた青少年の科学リテラシー涵養、日本科学教育学会、2009年8月26日、同志社女子大学 (京都府)

②Koichiro HARADA、A Framework for Nurturing Science Literacy of NMNS, After School Program for High and Junior High School students、Questacon Presentation Meeting、2010年2月5日、クエストコン-国立科学技術センター (キャンベラ)

③小川義和、原田光一郎、科学リテラシー涵養に資する教育事業の体系化の枠組みと

学習プログラムの開発～中高生・アフタースクールプログラムを事例に～、全日本博物館学会 第36回研究大会、2010年6月13日、明治大学

④Koichiro HARADA、Science Education Programs in National Museum of Nature and Science, Tokyo、Annual Conference of Asia Pacific Network of Science & Technology、2011年5月19日、広東サイエンスセンター (広州)

[図書] (計0件)

[産業財産権]
○出願状況 (計0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0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
<http://www.kahaku.go.jp/learning/schoolchild/index.html>
中高生・アフタースクールプログラム

6. 研究組織
(1) 原田 光一郎 (HARADA KOICHIRO)
独立行政法人国立科学博物館 事業推進部 連携協力課 主任
研究者番号：10450628

(2) 研究分担者 ()

研究者番号 :

(3) 連携研究者 ()

研究者番号 :