

機関番号：82617

研究種目：基盤研究 (A)

研究期間：2007～2010

課題番号：19200052

研究課題名 (和文)

科学リテラシーの涵養に資する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築

研究課題名 (英文)

Development of an Educational Program Framework for Science Museum to Foster Public Science Literacy

研究代表者

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

研究成果の概要 (和文)：人々の生涯にわたる科学リテラシーの涵養を目標とした学習プログラムを開発し、それらをまとめたプログラム体系を提案した。四つの世代（「幼児・小学生」「中学生・高校生」「大学・成人・ファミリー」「中高年・団塊」）と、社会とのつながりに着目した四つの分野（「生命・人間と社会」「宇宙・地球・環境と社会」「物質と社会」「技術と社会」）を軸とした枠組みに沿って開発したプログラム 24 種類は、本調査研究において設定した科学リテラシー涵養の目標に基づいて実施・評価を行った。

研究成果の概要 (英文)：This research focused on fostering science literacy for all generations. In order to achieve this, 24 educational programs were developed based on a framework composed of two elements; generation and academic discipline. The programs were designed according to four divided generation groups; preschoolers～elementary school children, junior high～high school students, university students, adults and families, middle～seniors. They were also developed considering a social context of people in four academic disciplines as follows; life, human and the society, space, earth, environment and the society, and materials and the society, and technology and the society. All programs were conducted to evaluate the educational impact based on the objectives of fostering science literacy set in this research.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	10,700,000	3,210,000	13,910,000
2008年度	9,000,000	2,700,000	11,700,000
2009年度	8,000,000	2,400,000	10,400,000
2010年度	8,400,000	2,520,000	10,920,000
総計	36,100,000	10,830,000	46,930,000

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：科学教育カリキュラム・科学リテラシー・体系化・科学系博物館

## 1. 研究開始当初の背景

米国、英国、カナダ、オーストラリア等においては、科学教育の目標として科学リテラシーを掲げており、一部地域においては FOSS (Full Option Science System) や GEMS (Great Explorations in Math and

Science) などの特徴的なプログラム体系があるが、主として就学期間や義務教育修了段階を前提とした研究やプログラム開発にとどまっている。

また、国内の関連する研究は、主に上記の国々の科学リテラシー研究の動向の紹介や

その文化的考察等に関するものであり、結果として就学期間における科学リテラシーを対象にしており、市民一般を対象にした研究事例は少ない。特に、成人を対象にした学習プログラムの必要性、活動の適時性、階層性、順序性の考慮、さらにはそれらを踏まえた活動体系の指針の確立が大きな課題として残されており、生涯学習の観点から指針に沿った教育事業の在り方を考察する必要性が考えられた。

## 2. 研究の目的

国内外における学校及び学校外における科学リテラシーの知見を統合し、児童生徒を含む一般の人々を対象とした科学リテラシー涵養のために、博物館特有の資源を活用し、世代に応じた効果的なプログラムを開発し、その体系化とモデル化を行う。

## 3. 研究の方法

研究推進グループとプログラム開発グループ、プログラム試行・実施グループの三グループを組織し、研究遂行にあたる。研究推進グループは、研究全体の調整と理論的枠組み、プログラムの体系化、プログラム開発の分野や適時性、世代の区分、学校との連携、プログラム評価の観点などについて指針を策定するとともに学習モデルを提案する。プログラム開発グループは、主に分野別に世代に応じた学習プログラムの開発を行う。プログラム試行・実施グループは、開発グループと共同して、プログラムを実際の現場にて展開し、評価に寄与する。

プログラム開発にあたっては、年度ごとに対象世代を設定し、分野ごとにプログラムを開発していく。その際、研究推進グループの科学的探究のプロセス等の理論的枠組みに基づき、世代の特徴や学習指導要領の改善等を踏まえながら、キーとなるプログラムを選定し、開発する。開発プログラムは全て試行を行い、参加者へのアンケート調査、自然観察法（プログラムへの参与状況の観察）等を通じて評価を行う。これにより、人々の科学への意識の変容や考え方・見方の拡張性を調査する。

平成19年度には、科学リテラシー涵養に資する教育事業の在り方に関する基本的な知見について調査・研究し、プログラムの開発と試行及び評価に関して指針と枠組みを提案する。理論的構築の根幹となる科学リテラシーに関しては、国内外における現状を調査するとともに、先行研究をレビューし、その構造を見極める。また教授学的アプローチや内容論及び評価についても合わせて検討を進める。さらに生涯学習の観点からも調査を行い、各世代の捉え方、世代の社会的な位置づけ、世代ごとのニーズ等に関して基本

的な知見を得る。

平成20年度は、プログラムの評価結果から、プログラムの内容面とマネジメント上の課題を抽出し、プログラムを効果的に展開できるモデル化を試みる。また、暫定的な開発の理論的枠組みについて、幼児～高校生のプログラムを対象に、19年度の試行、20年度の本格実施及び評価を通じて、その実効性を検証し、初年度の調査結果をより理論化、精緻化していく。

平成21年度は、大学生・成人・ファミリーを対象に暫定的な開発の理論的枠組みについて、その実効性を検証し、理論的枠組みを構築する。同時に、平成21年度までに、プログラム開発の中間的な研究成果について学会等において発表するとともに、研究会を一般公開で行い、一般の人々及び関係者から意見を聴取する。

平成22年度は、中高年・団塊の世代を対象にプログラム開発を進めていく。これまでの知見を元に、プログラムの共通性と多様性を抽出し、分野ごとの体系化の軸となる要素により、世代の特性を生かした連続性のあるプログラム体系を完成させる。また、プログラムと運営システムを統合した教育事業の体系化を行い、代表的な学習モデルを抽出するとともに、理論的枠組みを完成させる。さらに、本研究の最終年度として、成果を明確にして、国際的なシンポジウムを開催し、研究成果を公開するとともに、報告書ならびに広報用パンフレットを印刷・公表する。

## 4. 研究成果

### (1) プログラムの開発

- ① 四つの世代と四つの分野に関する科学リテラシー涵養プログラム 24 種類を開発・実施した。
- ② これまで博物館が経験的に行ってきたプログラム開発を、科学リテラシーの涵養という観点で意識的に行うことで、より明確なねらいをもった意図的なプログラム開発を行った。
- ③ 科学技術4分野と社会との接点にテーマを設定し、そのテーマに基づき、プログラムを開発した。
- ④ 複数の博物館、地域のセクターと連携して、地域資源を活用したプログラムを開発した。

### (2) プログラムの体系化

- ① 「科学リテラシー涵養の目標」「世代」「社会とのつながり」という三要素に基づいたプログラム体系の構築を試みた。
  - ・ 科学リテラシー涵養の目標
  - 「感性の涵養」「知識の習得・概念の理解」「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵

養」

・世代

「幼児・小学生」「中学生・高校生」「大学・成人・ファミリー」「中高年・団塊」

・社会とのつながり

「生命・人間と社会」「宇宙・地球・環境と社会」「物質と社会」「技術と社会」

- ②世代を通じて「発達段階的に深まっていく一貫した系統によるプログラム群」として、分野ごとに連続性を持たせた体系化を提案した。

### (3) プログラムの評価

- ①国立科学博物館の「科学リテラシー涵養の目標」を踏まえた評価システムを開発した。
- ②評価システムのねらいに基づいたプログラムの評価を行った。

### (4) 成果の発信

- ①国内外の学会およびシンポジウム等での発表を通じ、広く成果を普及するとともに、外部からの助言・評価を得た。

(主な発表・意見交換)

- ・日本科学教育学会(平成19, 20, 21, 22年度) ※平成21年度の発表は年会発表賞を受賞
- ・科学・技術についての市民とのコミュニケーションに関する国際会議(PCST)(マルメ・スウェーデン平成20年, ニューデリー・インド平成22年)
- ・PISA, 英国の21世紀科学等の科学リテラシーの研究者との意見交換

### ②シンポジウム開催

- ・「科学リテラシー涵養のための博物館における教育事業の在り方～世代と領域を踏まえた体系化の試み～」(平成21年6月13日, 参加者57名)
- ・「社会とつながる科学教育～博物館における科学リテラシー涵養活動の体系と人材育成～」(平成22年11月13日, 参加者48名)

### ③情報発信

- ・報告書の作成ならびに、研究成果の普及媒体として広報パンフレットを作成した。

### 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42件)

- ① 平田大二・岡田 篤・澤野 誠: 博物館の活用で理科授業を改革するー神奈川県立生命の星・地球博物館での取り組みを通じてー. 理科の教育, 59(3):pp. 13-17, 日本理科教育学会,

2010 査読無

- ② 五島政一, 小林辰至: 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, 理科教育学研究, 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, 2010 査読有

- ③ 三島美佐子, 佐々木圭子, 加留部貴行, 渡辺政隆: ワールド・カフェによる科学コミュニケーションの試み「つどう・かたる・つなぐ～科学と社会の新しい関係づくり～」, 九州大学総合研究所報告, 8, pp. 75-82, 2010 査読無

- ④ 小倉康: 国際的動向をふまえたカリキュラム『科学』(岩波書店) 80巻, 5号, pp. 523-526, 2010 査読無

- ⑤ 高安礼士: 「科学リテラシーとカリキュラム開発“教科をつなぐ理科”」, 初等理科教育, pp. 14-17, 農山漁村文化協会, 2010 査読無

- ⑥ 山本恒夫: 学習成果の評価・認証, 浅井経子編著『生涯学習概論ー生涯学習社会への道ー』理想社, pp. 189-196, 2010 査読無

- ⑦ 三上戸美, 小川義和, 高田浩二, 高安礼士: サイエンスコミュニケーションの場としての科学系博物館の現状と課題, 日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要, 12, pp. 37-45, 2008 査読有

- ⑧ 小川義和, 亀井修, 中井紗織: 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ション養成の現状と課題, 科学教育研究, 31(4), pp. 328-339, 2008 査読有

- ⑨ 高橋みどり, 小川義和, 原田光一郎, 松原聰, 栗栖宣博, 小池渉: 科学系博物館における科学リテラシーの涵養に資する教育活動評価法開発の試み～ 幼児向けプログラムを例として, 科学教育研究, 32(4), pp. 392-404, 2008 査読有

- ⑩ 小川義和: 国立科学博物館におけるサイエンスコミュニケーション養成実践講座, 博物館研究, 42(9), pp. 8-11, 2007 査読有

[学会発表](計50件)

- ① Ogawa Yoshikazu, Watanabe Chiaki, Arita Hiroyuki, Takahashi

- Midori: Development of an Educational Program Framework for Science Museum to Foster Public Science Literacy, The 11<sup>th</sup> Conference of Public Communication of Science and Technology, NASC Complex (New Delhi, India), December, 8, 2010
- ② 亀井修, 永山俊介, 高橋みどり, 齊藤昭則: 科学系博物館における科学リテラシー涵養活動を目指した学習プログラム事例①「大きな水の話」, 日本科学教育学会第34回年会(広島大学), 日本科学教育学会年会論文集, 255-256, 2010. 9. 12
- ③ 北原和夫: 「科学技術の智」と博物館への期待, 日本科学教育学会第34回年会(広島大学), 日本科学教育学会年会論文集, pp. 247-254, 2010. 9. 12
- ④ 小川義和: 社会とつながる科学教育～学校外教育施設の活用とこれからの理科教育～長崎大学コアサイエンスティーチャー事業, 長崎市科学館, 2010. 9. 6
- ⑤ 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: 「外部の教育資源を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」, 第60回全国日本理科教育学会, 山梨大学, 2010. 8. 7-8
- ⑥ 小川義和, 原田光一郎: 科学リテラシー涵養の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(明治大学) 発表要旨集, pp. 31-32, 2010. 6. 13
- ⑦ 小倉康: 「PISA から見える日本の科学リテラシー」『第17回「化学教育フォーラム」』(日本化学会化学教育協議会), 大阪, 2010. 3. 27
- ⑧ 小川義和: 科学リテラシーの共有にむけて-サイエンスアゴラへの期待-, サイエンスアゴラ総括シンポジウム, 日本科学未来館, 2009. 11. 21
- ⑨ 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, 日本科学教育学会第33回年会(同志社女子大学) 日本科学教育学会年会論文集, 33, pp. 451-452, 2009. 8. 26
- ⑩ 田邊玲奈, 若林文高, 岩崎誠司, 高橋みどり, 小川義和, 田代英俊, 野田学: 科学系博物館における科学リテラシー涵養のための学習支援活動の取り組み-国立科学博物館幼児向け学習プログラムを事例に-日本科学教育学会第33回年会(同志社女子大学), 日本科学教育学会年会論文集, pp. 489-490, 2009. 8. 26
- ⑪ 小川義和: ミュージアム・リテラシーがもたらす博物館経営のこれから, 日本ミュージアム・マネジメント学会基礎部門研究部会平成21年度第1回研究会, 科学技術館, 2009. 7. 14
- ⑫ Watanabe Masataka: Science Communication in Japan, 2009年科学傳播國際研討會(台北), January, 15, 2009
- ⑬ Uchio Yuko, Ogawa Yoshikazu: The Issues on Providing the Scientific Information to the Public from the Science Museums, The 10<sup>th</sup> Conference of Public Communication of Science and Technology, (Øresund, Sweden and Denmark), June, 25, 2008
- ⑭ Arita-Kikutani Hiroyuki, Yoshikazu Ogawa, Tomotsugu Kondo, Atsushi Kasao, Koji Takada, Midori Takahashi: Coloring in pictures at Science Museum: Facilitating Sensitivity Toward Science in a Creative Way, The 10<sup>th</sup> Conference of Public Communication of Science and Technology, (Øresund, Sweden and Denmark), June, 25, 2008
- 【図書】(計9件)
- ① ジョージハイン著鷹野光行監訳, 小川義和他7名共訳: 博物館でまなぶ, 同成社, 287ページ, 2010
- ② 日本展示学会編, 小川義和, 高田浩二, 高安礼土, 有田寛之他共著: 展示論, 雄山閣, 225ページ, 2010
- ③ 岡田厚正, 高安礼土, 亀井修, 前島正裕, 西川稔(共著): 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, 2010
- ④ 河野義章編著, 小川義和他11名共著: 教育フィールド開発 豊かな教育体験活動のために, 学芸図書, 214ページ, 2008

- ⑤ 千葉和義他編著, 小川義和他 12 名共著 :  
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, 2007

[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.ht  
ml](http://www.kahaku.go.jp/learning/researcher/index.html)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

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 : 6 0 2 3 3 4 3 3

### (2) 研究分担者

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 : 4 0 4 1 5 6 0 9

岩崎 誠司 (IWASAKI SEIJI)  
国立科学博物館事業推進部学習企画・調整課  
学習企画・調整担当係長  
研究者番号 : 9 0 2 5 9 9 9 5

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 : 7 0 3 4 2 9 3 8

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 : 1 0 4 5 0 6 2 8

田邊 玲奈 (TANABE RENA)

国立科学博物館事業推進部広報・サービス課  
常設展示・展示案内担当

研究者番号 : 8 0 3 9 2 5 3 8

### (3) 連携研究者

松原 聡 (SATOSHI MATSUBARA)

国立科学博物館研究調整役兼地学研究部長  
研究者番号 : 4 0 0 0 0 1 3 7

若林 文高 (WAJAVBAYASHI FUMITAKA)

国立科学博物館理工学研究部理化学グルー  
プ研究主幹

研究者番号 : 3 0 1 5 8 5 8 9

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 : 1 0 5 5 3 1 1 7

内尾 優子 (UCHIO YUKO)

国立科学博物館経営管理部研究推進課  
ホットニュース・ニュース展示担当

研究者番号 : 7 0 4 4 6 5 7 4

小倉 康 (OGURA YASUSHI)

国立教育政策研究所教育課程研究センター  
基礎研究部総括研究官

研究者番号 : 5 0 2 2 4 1 9 2

北原 和夫 (KITAHARA KAZUO)

国際基督教大学教授

研究者番号 : 2 0 1 0 7 6 9 2

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 : 9 0 2 4 4 1 8 6

山本 恒夫 (YAMAMOTO TSUNEO)

八洲学園大学長

研究者番号 : 2 0 0 0 8 7 3 3

渡辺 政隆 (WATANABE MASATAKA)

科学技術振興機構科学ネットワーク部科学  
コミュニケーションスーパーバイザー

研究者番号 : 7 0 3 5 6 2 8 6