

## 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25年 3月31日現在

機関番号：13902

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2012

課題番号：22531002

研究課題名（和文） 自然系社会教育施設を活用した地域・体験型理科教材プログラムの開発

研究課題名（英文） Research on a program development for regional and experiential Teaching materials using scientific museum and natural institute

研究代表者

大鹿 聖公 (OHSHIKA KIYOYUKI)

愛知教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：50263653

研究成果の概要（和文）：本研究では、動物園や科学館などの自然系社会教育施設を活用した地域的な題材を扱い、子どもが体験できる教材やプログラムの開発を行った。また、それらの効果を実践により検証した。日本国内の自然系社会教育施設のうち、生物系の動物園・水族館の教育普及活動の現状や課題について明らかにした。その結果をもとに、お互いが連携しやすい教材の開発として、フクロウのペリットや骨格標本などが有効であることが分かった。また、教育連携を進めるためには、両者を取り持つ大学のような研究機関が仲立ちとなるネットワークが必要であり、地域の実態に応じた構成が必要であることがわかった。

研究成果の概要（英文）：In this study, we have developed teaching materials and programs for students experientially which are utilized local materials in natural social educational institutes such as a zoo or science museum. We have practiced the science class using these material or program, it was cleared the effect of them. In addition, we clarified the situations and problems about the educational cooperation between schools and zoo or aquariums. Based on the results of this research, it was cleared that pellet of owl and bone specimens were good materials for cooperation in science class each other. And it was also cleared that promoting educational cooperation among them is important for network system centered in university.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学、教科教育学

キーワード：社会教育施設・教育連携・教材開発・地域活用・体験型プログラム

### 1. 研究開始当初の背景

平成20年3月に小・中学校学習指導要領が改訂され、理科教育では基礎・基本の充実に加え、日常生活との関連や社会教育施設との連携が強くうたわれるようになった。しかしながら、学外にある社会教育施設を教科課程のカリキュラムの中で有効に活用する試みは限定的であり、全ての学校で運用するには難しい現状がある。また、自然体

験が少ない現在の子どもたちに体験的に学習できる新たなプログラムが必要である。そこで、新たな教育課程の中に社会教育施設やその素材を有効に活用できる理科教材の開発ならびに地域における体験的な教育プログラムの開発が必要である。

### 2. 研究の目的

理科教育における実験観察や体験学習の

充実をはかるために、科学館・動物園等の社会教育施設が有する科学的な素材・知識を用いて、授業で活用できる教材や理科教育プログラムの開発を行う。また、開発した教材やプログラムを効果的に運用するためのネットワークや教材バンクの構築を試みる。

### 3. 研究の方法

本研究では、施設訪問や資料収集により、学校現場と社会教育施設との連携の実態やプログラムの内容について明らかにする。また、教員や施設の教育担当者などを対象に実態調査を行う。教材の開発については、施設の素材をもとにした検討を行い、地域的な特性が生かせるよう配慮する。

### 4. 研究成果

(1) 【国内外における教育現場に対する社会教育施設の教育連携の現状調査】

#### ①海外における先進的な取り組み

アメリカの Exploratorium (カリフォルニア州サンフランシスコ) では、教員が母体となった科学館活用のための活動があり、この中で施設での教育活動、教員のための長期・短期研修などが実践されている。カナダの Science World、バンクーバー水族館、H.R. MacMillan Space Centre (いずれもブリティッシュ・コロンビア州バンクーバー) の施設は、ブリティッシュ・コロンビア大学と連携し、大学院との連携をベースとして教育連携のあり方を模索していた。このように、施設と教育現場の強い結びつきによるネットワークが教育連携を支えていると同時に、施設の職員、教育担当者が教育内容について深く理解している実態が明らかとなった。

#### ②国内での社会教育施設の教育連携の現状

国内で自然系社会教育施設として、特に理科の授業での連携が期待できる施設としては、科学館、自然系博物館、動物園、水族館などがある。この他、環境教育プログラムを実施する各種公園などもこれらに含まれる。

このうち、科学館や自然系博物館については、理科と関連させた教育プログラムを開発、実践している施設が多く見られるが、そのプログラムの特徴としては、来園した児童・生徒を対象とした展示物、展示内容に関するショートプログラムやワークシートが挙げられる。これらは児童・生徒の学校での学習内容との連携は見られず、展示物、展示内容の解説や補足として用いられていることが多い。もう一つは施設による出前授業の形式による連携で、こちらは主に理科の学習ではなく、生き物による生命の尊重を重視した道徳での活用や、科学館によるおもしろ実験などに見られる科学に対する啓発として利用されていることが多い。

理科の学習と連携させた事例としては、島

根県出雲市の出雲科学館、愛知県碧南市の碧南海浜水族館などがあり、これらの施設では小学校の各学年が理科の授業を施設内で実験や観察を行うようにプログラムされている。このため、学校と施設とが綿密に連携を取って実施しているが、自治体による金銭面を含めたバックアップにより保証されていることがわかった。

#### ③地域での社会教育施設の現状

愛媛県内には、71 の社会教育施設があり、その中で自然系は 13 施設である (愛媛県博物館協会編、愛媛博物館ガイド一覧表による)。その中で利用頻度が高いと考えられる愛媛県総合科学博物館と愛媛県立とべ動物園について基礎資料の収集を行い、理科学習での利用を中心に分析を行った。両施設共に一般利用者向けの体験学習が充実しているものの、理科学習の一環としての利用は少なかった。また、学校教育の利用方法は学外研修としての利用が多い。しかし、両施設共に学校教育での施設利用を促すために、教員対象の研修会での会場提供や展示資料の貸し出し、出張講義の実施などを積極的に実施している。自然系社会教育施設では学校教育での利用を積極的に受け入れる具体的方策を講じているものの、学校教員はその利用方法について模索している段階であると考えられる。

青森県では、自然系を主とした (あるいは関連させた) 大型社会教育施設として、総合博物館の位置づけである青森県立郷土館、県営浅虫水族館、むつ科学技術館などが見られる。そこで、ここに掲げた3施設に絞り、施設職員を対象としたインタビューによる基礎情報の収集と、理科学習と関連させることを目的とした各展示物の分析を行った。総じて、展示については一般利用者向けのものが多い中で、地域特性のある生物の標本や飼育、寒冷な海と温暖な海の生物の比較展示、近隣の原子力施設に関連する展示など地域特性を鑑みた展示物が見られ、理科学習に活用して工夫によっては学習の発展につながるものにとらえることができた。学校教育に向けた体制はさまざま、これは各施設の設立目的や沿革、職員の教職経験の有無が影響していると考えられる。また、各施設独自の子ども向けの体験学習や、学校や総合学校教育センターと連携した教員研修が取り込まれていた。このような取り組みの中で、たとえばある施設では展示資料の貸し出しは実施せず、学校教員と施設職員がチーム・ティーチングの形態を取る授業を行うことで、文化財である展示物を適切に管理するとともに、教育効果の向上をめざしていた。

#### ④国内での連携推進のための課題

施設での教育連携の実態から、施設側は学校の児童・生徒が来園して行う教育連携を希

望している一方で、学校現場はそのための物理的な時間が不足していること、連携のための準備などの煩雑さなどの理由で積極的な連携を期待していないことなどが明らかとなった。そのため、両者の物理的な要因を軽減、削除するための方針や方略を見つけることが重要であることが教育連携を進めるための課題であることがわかった。したがって、双方において教育連携することによる共通の利益や価値を見いだす必要や意義を与えることが重要である。

## (2) 【社会教育施設を活用した理科教材・理科教育プログラムの開発】

### ①フクロウのペリット

動物園の素材をもとにして、理科授業での活用を想定した教材の開発を行った。フクロウをはじめとする猛禽類は、エサとする動物を丸呑みし、胃の中で消化する。しかしながら、骨や毛などは完全には消化できないため、それら未消化物を胃の中で圧縮し、ペリットとして口から吐瀉する習性がある。このペリットは動物園で日常的に排出されるものであり、これを生態系の学習教材として活用できるように開発した。また、この教材を用い、学校での授業実践、施設でのイベント実践により、いずれにおいても効果的であるとの結果を得られた。

### ②動物園の展示教材作製

学校教員が自然系社会教育施設の具体的な活用を考えられるようにするために、理科教員を目指す学生が愛媛県立とべ動物園と連携した展示教材づくりを実施した。本実践の目的は、将来教員となったときに動物園を活用できる知識・技能を得るとともに、とべ動物園の職員との人的ネットワークを構築することである。本実践の結果、学生は、動物に関する知識や教材作製に関する技術を得ることができたこと、班内における共同作業によって協調する必要性を実感したこと、動物園の社会教育施設としての役割について学ぶことができた。今後は他の自然系博物館でも実践していく必要があると考える。

### ③地域特性を有する展示の活用

各都道府県では自然系の大型社会教育施設が散在していることを想定しつつ、理科学習での展示物の活用方法として、Ⅰ実際に施設に出かけ展示物を見学・体験する、Ⅱ教師が展示物の写真を撮って授業へ導入する、Ⅲ施設の展示の技術を授業に生かす、という3つの方略を提案する。Ⅰでは展示の直接的な体験をとおして、実感を伴った自然への理解が促進されるとともに、理科を学習する有用性についても実感できる。Ⅱでは写真を加工してブラインドにした部分を類推させることで、生物分類の観点を発見的に取り扱うことができ、翻って観察する観点を焦点化する

ことが可能になる。Ⅲでは、たとえば四季ごとの展示の特長を理科室の整備に活用することで、それぞれの季節における動植物の活動や成長に関する興味・関心を向上させることができる。

## (3) 【教育連携を充実するためのネットワークの構築】

国内の動物園・水族館が参加する日本動物園水族館教育研究会では、それぞれの施設の教育担当者が教育活動を報告、情報交換を年1回施設持ち回りでやっている。

北海道旭川市では、旭山動物園が事務局となり、動物園、大学、学校とが参画する旭山動物園教育研究会（通称：GAZE）を発足し、10年近く活動を続けてきている。この研究会では、動物園、大学、学校がそれぞれ代表者を出し企画、運営を行い、年2回夏と冬にワークショップを開催し、動物園と教育現場の連携を担っている。

このような中、愛知県において、愛知教育大学と動物園、水族館、科学館の教育担当者、学校教員とが集う会を発足し、本研究での成果についての情報交換、開発した教材の実演、各施設における教育活動に対する学生や教員の支援などをはじめることとなった。このように地域ごとに実情に応じて柔軟に対応できるネットワークを構築し、それらを発展させることで、従来進められてきた学校と施設との個別対応を超えて充実した教育連携が進められるとの期待が伺える。

## 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11件）

1. 向平和・隅田学・福山隆雄・大橋淳史・日詰雅博・佐野栄、「観察・実験が指導できる小学校教員養成の試み—理科観察実験体験プログラムの開発と実践—」、『日本教科教育学会誌』、第35巻第3号、査読有、pp.55-64、2013

2. 向平和・日詰雅博、「中学校「遺伝の規則性」に関する実験教材生物」、『生物教育』、第52巻第3号、査読無、pp.119-120、2013

3. 杉原慶一・岡下祥子・清家稔・April Daphne HIWTIG・向平和・隅田学・福山隆雄・大橋淳史・日詰雅博・佐野栄、「大学院生による「理科観察実験体験プログラム」における実践事例—小学校理科のエネルギー分野における「光電池」と「風力発電」を題材として—」、『愛媛大学教育実践総合センター紀要』、30巻、査読無、pp.13-20、2012

4. 向平和・佐藤崇之・大鹿聖公・竹下俊治、「不完全優性の形質を有する植物を用いた遺伝の実験・観察教材の開発」、『生物教育』、第52巻3号、査読有、pp.77-83、2011

- 5.小池達士・山口峰松・向平和・日詰雅博, 「中学校における生徒が栽培や飼育を楽しみながら行う遺伝実験の実践報告」, 『愛媛大学教育実践総合センター紀要』, 29 巻, 査読無, pp.7-22, 2011
- 6.松本麻希・高橋一将・大鹿聖公, 「ゼブラフィッシュを用いた発生教材の開発と小学校理科における授業実践」, 『生物教育』, 第 52 巻 1・2 号, 査読有, pp.20-27, 2011
- 7.向平和・平岡賢治・服部真衣子・江口直幸・内村真伊子・平山良太, 「社会教育施設を活用したエネルギー環境教育の一事例—学び合いからの表現力の育成への試み—」, 『愛媛大学教育学部紀要』, 57 巻, 査読無, pp.147-151, 2010
- 8.三好博親・向平和・日詰雅博, 「探究型学習「シダ植物・コケ植物と種子植物の違いや共通点を観察から探ろう」の実践—コミュニケーションボードを用いた計画立案力の育成—」, 『愛媛大学教育実践総合センター紀要』, 29 巻, 査読無, pp.23-28, 2011
- 9.福山隆雄・熊谷隆至・大橋敦史・日詰雅博・向平和・山口峰松・三好博親・辻井修, 「探究型実験を通じた生徒の科学的思考力を育成するための教材開発と授業実践」, 『愛媛大学教育実践総合センター紀要』, 29 巻, 査読無, pp.1-6, 2011
- 10.大鹿聖公・水上典美・木村直人, 「中学校理科第 2 分野における食物連鎖を理解するためのフクロウのペリットを用いた教材開発と授業実践」, 『生物教育』, 51 巻 1・2 号, 査読有, pp.1-8, 2010
- 11.高橋一将・大鹿居依・大鹿聖公, 「BSCS Science&Technology における協働学習—プログラムにおける協働学習の構造とその部分的導入の効果を中心にして—」, 『理科教育学研究』, 51 巻, 査読有, pp.53-64, 2010

〔学会発表〕(計 40 件)

- 1.大鹿聖公, 動物園と学校現場のよりよき連携に向けての課題と展望, 第 53 回日本動物園水族館教育研究会犬山大会, 2013 年 1 月 27 日, 日本モンキーセンター
- 2.浅野竜也・大鹿聖公, 教員志望学生が保有する進化の概念及び進化の学習指導における意識調査, 日本生物教育学会第 94 回全国大会, 2013 年 1 月 12 日, 広島大学
- 3.今村駿・大鹿聖公, 動物の内部構造の理解を促進させる解剖教材の開発, 日本生物教育学会第 94 回全国大会, 2013 年 1 月 12 日, 広島大学
- 4.千賀しほ・大鹿聖公, 理科における動物園活用の現状と課題開発, 日本生物教育学会第 94 回全国大会, 2013 年 1 月 12 日, 広島大学
- 5.久野文也・佐藤崇之, 理科における環境教育の研究動向と学習内容との比較, 日本生物

教育学会第 94 回全国大会, 広島大学, 2013 年 1 月 12 日

- 6.藤田さつき・佐藤崇之, 理科学習における博物館 web サイトの情報活用, 日本生物教育学会第 94 回全国大会, 2013 年 1 月 12 日, 広島大学
- 7.室館有名子・佐藤崇之, 自然系社会教育施設を活用した理科カリキュラムの構築 (2) —青森県内 3 施設の展示の分析と学習内容の適合—, 日本生物教育学会第 94 回全国大会, 2013 年 1 月 12 日, 広島大学
- 8.岡下祥子・日詰雅博・隅田学・向平和, 外来種の教材化に関する実践的研究, 日本生物教育学会第 94 回全国大会, 2013 年 1 月 12 日, 広島大学
- 9.星加侑姫・隅田学・向平和, ヨウ素デンプン反応におけるデンプン濃度の測定方法の検討, 平成 24 年度日本理科教育学会四国支部大会, 2012 年 12 月 15 日, 香川大学
- 10.渡部琴絵・向平和, 石手川をフィールドとした環境学習教材の開発, 平成 24 年度日本理科教育学会四国支部大会, 2012 年 12 月 15 日, 香川大学
- 11.Kiyoyuki Ohshika, Kazunari Sugawara, Development of Environmental and Experiential Program for Understanding the System and Environment of Local River, 24<sup>th</sup> Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education, 2012 年 12 月 7 日, University of Philippines (Philippines)
- 12.Shiho Chiga, Kiyoyuki Ohshika, Development of Teaching Material Using Owl Pellet of the Zoo, 24<sup>th</sup> Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education, 2012 年 12 月 7 日, University of Philippines (Philippines)
- 13.Tatsuya Asano, Kiyoyuki Ohshika, Development of a Simulation Activity for Learning Evolution, 24<sup>th</sup> Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education, 2012 年 12 月 7 日, University of Philippines (Philippines)
- 14.Takayuki Sato, Analysis of Japanese Science Curriculum for Connecting to Our Daily Life; Crosscurriculum with Health Education about Human Bodies, 24<sup>th</sup> Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education, 2012 年 12 月 7 日, University of the Philippines (Philippines)
- 15.佐藤真子・佐藤崇之, 小学校理科学習における青少年自然の家の活動内容の活用, 平成

24 年度日本理科教育学会東北支部大会, 山形大学, 2012 年 11 月 3 日

16.長里彩香・佐藤崇之, 理科における防災教育に関する一考察—自然現象としての津波の取り扱いについて—平成 24 年度日本理科教育学会東北支部大会, 山形大学, 2012 年 11 月 3 日

17.千賀しほ・大鹿聖公, 動物園のフクロウのペリットを用いた授業実践「動物の生活と生物の変遷」と「自然と人間」における食性の学習, 日本理科教育学会第 62 回全国大会, 2012 年 8 月 11 日, 鹿児島大学

18.浅野竜也・大鹿聖公, 「進化」を理解させるシミュレーション活動の導入大学生を対象とした授業実践, 日本理科教育学会第 62 回全国大会, 2012 年 8 月 11 日, 鹿児島大学

19.樋口徹・大鹿聖公, 遺伝子と DNA の認識に関する調査, 日本理科教育学会第 62 回全国大会, 2012 年 8 月 11 日, 鹿児島大学

20.大鹿聖公, 理科教育における協働学習活動導入の効果—プレゼンテーション活動を通じた科学的能力の育成—, 日本理科教育学会第 62 回全国大会, 2012 年 8 月 12 日, 鹿児島大学

21.佐藤崇之・室館有名子, 自然系社会教育施設を活用した理科カリキュラムの構築—青森県内 3 施設の現状を中心に—, 日本理科教育学会第 62 回全国大会, 2012 年 8 月 11 日, 鹿児島大学

22. 浅野竜也・大鹿聖公, 高等学校生物における「進化のしくみ」で利用できる教材の開発, 日本生物教育学会第 92 回全国大会, 2012 年 1 月 7 日, 兵庫医療大学

23. 今田英里・大鹿聖公, 木曾川を活かした環境教育の教材研究, 日本生物教育学会第 92 回全国大会, 2012 年 1 月 7 日, 兵庫医療大学

24. 坂美夏帆・上田早穂・大鹿聖公, 昆虫教室ファール号を活用した「実感を伴った」昆虫学習の充実—学校教育における社会教育施設との連携と樹脂標本の開発—, 日本生物教育学会第 92 回全国大会, 2012 年 1 月 7 日, 兵庫医療大学

25. 千賀しほ・大鹿聖公, 動物園と連携したフクロウのペリットの教材開発と授業実践, 日本生物教育学会第 92 回全国大会, 2012 年 1 月 7 日, 兵庫医療大学

26. 石田智紀・大鹿聖公, 教員志望学生を対象とした植物認識調査及び種子散布を扱った実践事例, 日本生物教育学会第 92 回全国大会, 2012 年 1 月 7 日, 兵庫医療大学

27. 樋口徹・大鹿聖公, 生物教育における学校連携に関する意識調査—社会教育施設・生物系研究機関への聞き取りから—, 日本生物教育学会第 92 回全国大会, 2012 年 1 月 7 日,

兵庫医療大学

28. 藤枝秀樹・大鹿聖公, 高等学校生物における探究活動の在り方を探る—科学プロセススキルの育成を図る実践—, 日本生物教育学会第 92 回全国大会, 2012 年 1 月 7 日, 兵庫医療大学

29. 福田裕子・向平和, 小学校理科における動物園の活用を目指した教材開発, 日本理科教育学会平成 23 年度四国支部大会, 2011 年 12 月 10 日, 愛媛大学

30. 柳瀬宏紀・向平和, 先行オーガナイザーを導入した理科教材の開発, 日本理科教育学会平成 23 年度四国支部大会, 2011 年 12 月 10 日, 愛媛大学

31. 向平和・前田洋一, とべ動物園と連携した教材づくり—社会教育施設を活用できる教員養成を目指した大学・動物園連携—, 日本理科教育学会第 61 回全国大会, 2011 年 8 月 20 日, 島根大学

32. 佐藤崇之・工藤竜平, 人体の学習と日常生活とを関連させるカリキュラム研究の試み, 日本理科教育学会第 61 回全国大会, 2011 年 8 月 20 日, 島根大学

33. 大鹿聖公, 社会教育施設における教員研修の現状と課題—海外における施設での事例を通して—, 日本理科教育学会第 61 回全国大会, 2011 年 8 月 20 日, 島根大学

34. 工藤竜平・佐藤崇之, 小・中学校生物教育における人体の学習の発展に関する一考察, 日本生物教育学会第 90 回全国大会, 2011 年 1 月 9 日, 埼玉大学

35. 大鹿聖公, 植物の構造と季節に関する大学生の認識と課題—体験活動充実のための地域教材の開発—, 日本生物教育学会第 90 回全国大会, 2011 年 1 月 9 日, 埼玉大学

36. 大鹿聖公, 社会教育施設の教育活用に関する現状と課題, 日本理科教育学会東海支部大会, 2010 年 11 月 23 日, 岐阜聖徳学園大学

37. Kiyoyuki OHSHIKA, Hiroko NONOYAMA and Kazunari SUGAWARA, The practice of the International Environmental Program, River Xchange based on the Project WET between Japanese and USA Elementary School, 23rd Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education, 2010 年 10 月 18 日, Nanyang Technological University (Singapore)

38. Heiwa MUKO, Maiko UTIMURA, Ryota HIRAYAMA, Developing Environmental Education Program to Learn Basic Classification in a River, 23rd Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education, 2010 年 10 月 20 日, Nanyang Technological University (Singapore)

39. 大鹿聖公, 山本裕太, 地域で活用する河川

に関する理科教材の開発 一旭川市内を流れる石狩川を活用する河川学習プログラム一, 日本理科教育学会第 60 回全国大会, 2010 年 8 月 7 日, 山梨大学

40. 向平和・平岡賢治・服部真衣子・江口直幸・内村真伊子・平山良太, 表現力の育成を目的としたエネルギー環境教育の実践 一高等学校における総合的な学習の時間の実践事例として一, 日本理科教育学会第 60 回全国大会, 2010 年 8 月 7 日, 山梨大学

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

大鹿 聖公 (OHSHIKA KIYOYUKI)  
愛知教育大学・教育学部・准教授  
研究者番号: 50263653

### (2) 研究分担者

佐藤 崇之 (SATO TAKAYUKI)  
弘前大学・教育学部・准教授  
研究者番号: 40403597  
向 平和 (MUKO HEIWA)  
愛媛大学・教育学部・准教授  
研究者番号: 20583800