

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 8 月 16 日現在

機関番号：82617

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2012～2016

課題番号：24220013

研究課題名(和文) 知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究

研究課題名(英文) A Basic Study on Development of an Interactive Life-long Learning System between Public and Museums in a Knowledge-Circulating Society

研究代表者

小川 義和 (OGAWA, Yoshikazu)

独立行政法人国立科学博物館・附属自然教育園・園長

研究者番号：60233433

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 96,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では第1段階として、博物館の学習プログラムのデータベースを構築し、博物館利用者が学習プログラムを体験し、その成果を確認する「科学リテラシーパスポート システム」を構築した。これは、博物館、利用者双方が活用できる電子的な記録票で、利用者側から自分の学習履歴を把握するだけでなく、博物館側が複数の利用者の学習傾向を横断的に把握できるシステムである。

第2段階として、上記のシステムを利用して、1)利用者の活用事例の集積と分析、2)利用者の科学リテラシー変容の把握、3)博物館活用モデルの提案、ができた。研究の過程で課題となったWEB上で博物館職員が著作権等を適正に扱うためのカリキュラムを開発した。

研究成果の概要(英文)：As a first step in this research, Science Literacy Passport system was developed and operated. This is an interactive database allowed museum users to experience the educational programs and check their learning outcomes. This system is an electronic record used by both the museums and users. The users can look at their learning record and the museums can understand the users' learning trends across multiple users.

As a second step, the interactive lifelong learning system was constructed through the following processes. 1) Accumulation and analysis of museum utilization case examples by users. 2) Understanding the changes in users' science literacy. 3) Establishment of museum utilization models. A curriculum for museum employees to properly handle copyrights etc. on WEB was developed which became an issue in the process of research.

研究分野：博物館教育・科学教育

キーワード：博物館教育 科学リテラシー 生涯学習 科学系博物館 サイエンスコミュニケーション ミュージアムリテラシー 知の循環型社会 対話型データベース

1. 研究開始当初の背景

教育基本法の生涯学習の理念を踏まえ、平成20年の生涯学習審議会答申では、自立した個人や地域社会の形成に向けた生涯学習振興の重要性が強調されている。これらは、地域の課題に対し協働して解決していくために、個人が学習成果を社会に還元し、地域全体の教育力を向上させる「知の循環型社会」の構築を目指すものである。地域において知の循環型のシステムが機能するためには、サイエンスコミュニケーションのような双方向性の対話による知の還元が求められており、それを支える博物館の機能の解明と構築が必要である。

研究代表者らが関わった、日本学術会議「日本人が身につけるべき科学技術の基礎的素養に関する調査研究」(平成18~19年度科学技術振興調整費)では、成人段階を念頭に日本人が持つべき科学リテラシーの内容を策定した。それを受け研究代表者は、科学リテラシーを生涯にわたり定着する方法を探るために平成19~22年度において基盤研究(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」を実施した。この研究では「科学リテラシー涵養のための世代別枠組み(以下「世代別枠組み」と表記)」に基づき科学系博物館の学習プログラムを開発した。「世代別枠組み」は、各世代に求められる科学リテラシーを涵養する活動の目標を提示した体系である。

上記の研究過程で、以下の二つの課題が明らかになった。第一は、「世代別枠組み」は学習プログラムの提供機関である博物館が主体となって開発したものであり、博物館の運営には有効であるが、利用者が活用しやすい枠組みかどうかの検証が必要であること、第二は、科学リテラシーが向上した個人が学習成果を社会に情報発信して、科学リテラシーの向上を図る、双方向性の学習プログラム等の研究が不十分であること、である。そこで、異なる館種の博物館や地域での連携を通じて、博物館の資源を活用しやすい形態で利用者に提示し、博物館で活動した成果を人々と共有し、人々の生涯学習の振興に資する博物館機能の構築が必要との発想に至った。

2. 研究の目的

本研究では複数の博物館等が連携し、博物館利用者の学習過程を記録し、提示することを通じて、博物館活用モデルを社会に還元できる対話型博物館生涯学習システムを構築する。具体的には、北海道、東北、関東、関西、九州の5地区の各博物館等が開発した学習プログラム等の情報を人々の科学リテラシーの向上を目的とした共通の枠組みである「世代別枠組み」に基づき蓄積する。そして、博物館利用者がそれらを活用して学んだ成果を確認し、さらにその学習成果を社会に還元するシステムを研究開発する。それによって、知の循環型社会における科学リテラシ

ーの向上に資する博物館活用モデルを確立し、博物館の新しい機能としての対話型博物館生涯学習システムの構築を目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、第1段階として、個人の学習成果を明確にするために、「世代別枠組み」に基づいた博物館の学習プログラムのデータベースを構築し、博物館利用者が学習プログラムを体験し、その成果を確認する「科学リテラシーパスポートシステム」を構築した。これは、博物館、利用者双方が活用できる電子的な記録票で、利用者側から自分の学習履歴を把握するだけでなく、博物館側が複数の利用者の学習傾向を横断的に把握できるシステムである。これによって、利用者は博物館の学習資源を選択する傾向や動機を自己認識し、自分の学びを評価できる。博物館は、博物館活用事例のデータベースとして利用し、博物館活用事例を集積し、活用傾向を分析できる。

第2段階として、博物館職員と利用者が上記システムを利用し、以下の1)~4)の過程を通じて対話型生涯学習システムの構築に関する研究を推進した。1)利用者の科学リテラシー変容の把握、2)利用者の活用事例の集積と分析、3)博物館活用モデルの確立、4)「世代別枠組み」の改善。

4. 研究成果

(1) 第1段階

理論的研究

日本の科学系博物館における学習プログラムの傾向を見極め、求められる資質能力との関係性を明確にして、本研究が目指すべき資質能力を検討し、その育成のための方略を策定した。利用者の学習成果や学習履歴の蓄積である博物館活用傾向を博物館に還元して「世代別枠組み」を改善していく対話型博物館生涯学習システムのあり方を構想し、国内外で発表し、検証を加えた。その結果、本研究が目指す対話型博物館生涯学習システムの理論的背景として、社会に働きかける「循環型博物館学」を提案した。

科学リテラシーパスポートの開発

欧州中心の13か国の科学館等ネットワークによるOSR(Open Science Resources)システムでは、探究活動の考え方に基づく教師向け教材をウェブ上で提供している。本システムは、生涯にわたり、博物館資源と来館者をインターネットで双方向的に結び付けるものであり、他のシステムにはない独自性があることを確認できた。

「世代別枠組み」に基づき、各博物館の学習プログラムのメタデータ(対象・目標・内容・実施館等)に関する情報を電子化してデータベースに登録、表示し、各博物館がそれを活用して学習プログラムの改善と開発を行い、新たな学習プログラムを追加できるシ

システムを構築した(図1)。本システムは、利用者が博物館で学習プログラムを体験し、利用者個人サイトに学習履歴(学習プログラムを体験した館、時期、内容、目標と世代、参加回数等)を集積できるものである(図2)。システム導入に向け、5地区の各博物館職員がコーディネートして、システムの活用方法と学習プログラムの改善と開発に関して協力する博物館職員等を対象に研修を行った。北海道では動物園、科学館、歴史博物館、東北では科学館、大学、関東では科学館、自然史博物館、関西では総合博物館、郷土博物館、歴史博物館、九州では水族館、美術館、総合博物館等を中心にしたネットワークの中で導入し、博物館職員が学習プログラム情報をデータベースに登録した。最終年度には785件の学習プログラム情報が登録され、目標500件を超えた。

PCALi学習プログラム表 ※PCALi (ビザカリア)とは、Passport of Communication & Action for Literacyの略。詳細はコチラ

PCALiに登録されている学習プログラムです。目標と世代毎に分類されています。数字をクリックすると該当する学習プログラムが表示されます。

世代	幼児～小学校低学年期	小学校高学年～中学校期	高等学校 高等教育期	大学期 社会期	老年期 高齢期
感じる	232	202	127	167	127
知る	146	191	149	189	143
考える	68	106	89	94	75
行動する	71	93	59	70	59

目標 ↑ 登録プログラム数

図1 世代別枠組みに登録された学習プログラムの検索サイト

プロフィール

訪問履歴記録

体験した博物館

世代

PCALi受検履歴&アンケート履歴

世代	幼児～小学校低学年期	小学校高学年～中学校期	高等学校 高等教育期	大学期 社会期	老年期 高齢期
感じる	1	1	1	1	1
知る	1	1	1	1	1
考える	1	1	1	1	1
行動する	1	1	1	1	1

アンケート履歴の表示

参加回数に応じて種～花へ(5段階)

図2 利用者個人の学習履歴サイト

科学リテラシーパスポート の運用

博物館利用者はモニターとして登録し、各地区の複数の博物館の学習プログラムを体験し、個人の学習履歴を蓄積することができた。本格的に運用を開始した平成25年7月から平成29年3月までに614件の公開型学習プログラムイベントを実施し、のべ27,000名以上の人々が参加した。これらの記録を効果

的に集約していくために、利用者の登録と体験のインセンティブが高まるサイトになるよう改善を加えた。また学習プログラムの登録が簡易にでき、モニターの学習履歴を短時間で登録できるなど、博物館職員と導入する博物館にとってもインセンティブがあるシステムに改善した。さらに開発した学習プログラムデータベースをウェブ上に公開し、利用者の博物館活用を推進した。平成25年度途中からは本システムにPCALi (Passport of Communication and Action for Literacy) と通称をつけ、最終年度までに1491名のモニター登録があった。

(2) 第2段階

科学リテラシーの評価

各博物館で集積された利用実績やアンケート調査等を通じて、人々の科学への意識の変容や考え方と見方の拡張性を調査した。本システムのモニターが入会時と入会1年後に行う垂直調査では、科学リテラシー目標の評価項目のうち「知識の習得・概念の理解」と「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」に関して変容が認められた。

活用事例の分析と新たな利用者像の把握

モニターのアンケート結果を分析した結果、利用者の博物館活用の動機について、4要因(リラクゼーション、楽しむ、子供の教育、親しい人と新たな土地を知る)があることが分かった。

またモニターの学習履歴の横断的分析から、本システムを繰り返し利用している、ヘビーユーザーには、複数の博物館を利用する利用者と同一博物館のみを利用する利用者が存在することが明らかになった。利用者と同種類の利用傾向を示す集団に分けて捉えることで、新規ユーザーやヘビーユーザー向けに効果的な学習プログラムを企画するなど、事業戦略の指針を提供できた。

さらに利用者のサイトの利用履歴を分析した結果、利用者のサイト利用履歴と学習履歴を博物館が利用可能な形で蓄積することで、利用者が学習履歴を把握する以外にも、博物館が組織として成長する上で重要な手がかりが得られることが分かった。

世代別枠組みの改訂

前述のように「世代別枠組み」は、各世代に求められる科学リテラシーを涵養する活動の目標を提示した体系であるが、今回の評価等で明らかになった点を考慮し、利用者の視点からの「世代別枠組み」に改善を試みた。科学リテラシーを涵養する活動の目標を利用者の動機(4タイプ)に改訂し、世代別枠組みを改訂した。博物館を活用する動機に基づく枠組みを提案した。

美術館・歴史博物館への導入と連携による新たな活用モデルの開発

中間評価で利用者自らが情報発信する学習プログラムの必要性が指摘されたこと、また「美術館・歴史博物館の利用者への広がりを期待する」という進捗評価での課題等を踏まえ、より汎用性にある学習プログラムについて重点的に検討した。

美術館の鑑賞教育等の手法を援用し、「世代別枠組み」の科学リテラシーの目標である「感性の涵養」等に資する活用モデルの開発を試みた。九州地区においては、総合博物館、美術館、水族館等が連携して対話型学習プログラムを開発し、実施した。関西地区では、総合・歴史・郷土博物館の連携の中で学習プログラムを実施した。北海道の帯広では動物園と歴史博物館が歴史資料に記載されている動物を動物園で観察し、確認する歴史的観点と科学的観察を組み合わせた学習プログラムを共同開発し、実施した。

旭山動物園と国立科学博物館では、美術館の鑑賞教育の手法等を援用し、利用者自らが情報発信し、博物館職員や他の利用者との対話を促す学習プログラム（「鑑賞教育の手法を科学系博物館に導入した情報発信プログラム：アルバム辞書」）を開発し、実施した。これは、科学系博物館の展示解釈を自由に行うことで、文系の利用者の博物館活用を促すことができるモデルである。ICOM（国際博物館会議）教育担当者会議に研究員を日本博物館協会から日本代表として派遣し、本モデルの成果を発表するなど、本モデルの国際的な比較と改善を進めた。現在国立科学博物館の地域博物館連携協働事業において博物館職員研修プログラムとして位置づけられ、地域博物館への実装化が進んでいる。

このように「文理融合型の連携プログラム（九州、帯広モデル）」「鑑賞教育の手法を科学系博物館に導入した情報発信プログラム（旭山、科博モデル）」の他、「社会的課題を扱った学習プログラム（東北地区放射線教育モデル）」等の革新的な成果が得られた。

以上、第1段階、第2段階における研究成果は、国内外の学会等で発表し、評価を受けている。平成28年度には、研究代表者が日本科学教育学会において学術賞を受賞した。本研究の5年間の研究成果が評価され、博物館ネットワーク構築による教育システムの学術的価値が認められたことは特筆できる。

(3) 課題と展望～知の循環型社会における博物館マネジメントの改善

ミュージアムリテラシーの検討

海外の有識者による外部評価において利用者と博物館職員側に科学リテラシーという言葉に抵抗感があるとの課題が指摘され、文化と科学を包括する概念である Museum Literacy 等が提案された。進捗評価での指摘も踏まえ、「科学リテラシー涵養のための世代別枠組み」の美術館、歴史系博物館への適用を想定すると、より汎用性のある「ミュー

ジウムリテラシー涵養体系」の構築が課題となった。計画当初想定していなかった本課題を検討することは、本システムの汎用性を促すことになる。

本研究ではミュージアムリテラシー（博物館を理解し、活用するための知識、意識、スキル等、以下 ML と表記）が対象とすべき分野として科学技術、自然、文化の3領域を想定し、各領域の館種を踏まえた「ML 涵養体系」を仮定した。また利用者の ML に加え、博物館職員、設置者（管理者）の ML（博物館活用を支援する知識、意識等）を対象にした取り組みも行った。

例えば(2)のように各地区において文理融合型の博物館活用モデル等を開発、実施し、その効果を検証した。これらの活用モデルは科学系博物館の展示の解釈を自由に行うことで、文系を志向する利用者の博物館活用を促すことができた。

博物館職員と設置者に関しては、WEB 上の著作権等について適切な対応ができる知識と意識を持つことが研究過程で課題となった。学習プログラム等の著作物を本システム上で公開する際に、職務著作の扱いを博物館職員と所属機関ともに意識づける利用参加規約書を策定した。また本システム上で学習プログラム情報を自由に活用できる表示を策定するとともに、研究中に課題があった場合を想定して倫理委員会を設けた。さらに著作権及び個人情報の権利関係処理のための博物館職員向け研修カリキュラムを開発し、著作権等に対する博物館職員の意識づけをすることができ、人文系、科学系博物館を問わず汎用性のある研修プログラムを提案することができた。

一方、東北地区放射線教育モデルのような社会的課題を扱う学習プログラムを開発し、実施するためには、博物館職員が地域の各機関や専門家と連絡を取り、住民のニーズを探り、学習プログラムをデザインする能力が重要となってくる。博物館職員には知の専門家としての能力とともに知のマネジメント能力が必要である。このようなコーディネート能力のあり方やその養成の方法等は課題として残った。

博物館の新たな機能

科学に関する情報を伝える方法として専門家から非専門家である一般の人への知識の普及を目的とする科学理解増進（欠如モデル）とともに、専門家と一般の人の対話を通じて科学を伝えるサイエンスコミュニケーション（対話モデル）としての博物館機能を探究してきた経緯がある。本研究では、科学系博物館に限定しないネットワーク型の対話モデルに取り組んだ。その結果、地域の社会的課題に対し、関係者が知恵を出し合い、解決していくために、地域にある資源を掘り起こし、知を創造し、知を共有し、継承、発信する博物館の機能の必要性を明らかにし

た。この機能は、人と人、世代をつなぐ知のプラットフォーム（知産知承モデル）と提案できる（図3）。知の循環型社会の構築を目指し、自立した個人や地域社会の形成に向けた生涯学習振興の重要性が強調されている中で、博物館は人々ともに知を創造し、共有し、次世代に継承していくことが重要である。

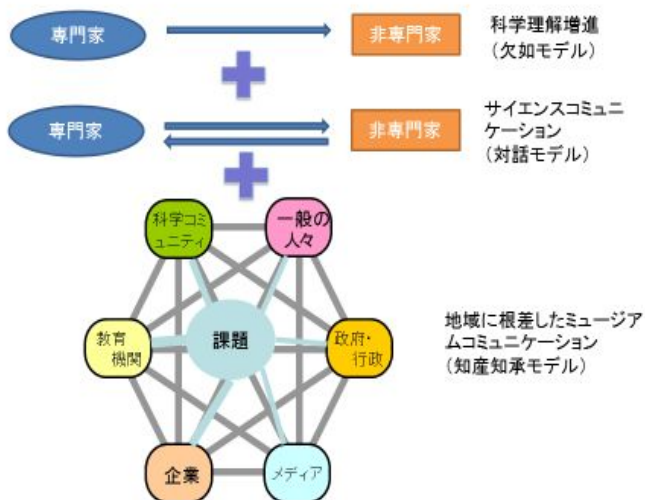


図3 博物館の新たな機能「知産知承モデル」

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28件)

- (1) 庄中雅子、本間浩一、小川義和、対話型博物館生涯学習システム PCALi の利用履歴に見る博物館職員・一般市民の博物館資源利用傾向に関する考察、日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要、査読有、21、37-44、2017
- (2) 小川義和、今後の科学教育について～サイエンスコミュニケーションの教育的意義を考える～、科学教育研究、査読有、41(1)、9-10 2017
- (3) 庄中雅子、坂井知志：学芸員向け研修の必要性、博物館研究、査読有、52(2)、19-22、2017
- (4) 緒方泉、学芸員の学習ニーズに応えた研修プログラムの開発と効果評価、博物館学雑誌、査読有、40(2)、155-161、2015
- (5) 本間浩一、庄中雅子、松尾美佳、小川義和：ミュージアム横断の学習プログラムデータベースへのアクセス数向上策-実践と検証-、日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要、査読有、19、81-88、2015
- (6) 奥山英登、小川義和：動物園におけるPISA型「読解力」の涵養を目的とした学習プログラムの開発と実践、日本サイエンスコミュニケーション協会誌、査読有、4(1)、36-37、2015
- (7) 庄中雅子、松尾美佳、小川義和、本間浩一、社会とミュージアムをつなぐ各国 IT システムに関する考察、日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要、査

読有、18、27-34、2014

- (8) 小川義和、社会のためのミュージアムを目指した「循環型博物館学」の提案～新しいミュージアムマネジメントの構築に向けて～、日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要、査読有、18、11-17、2014
- (9) 小川義和、五島政一、科学系博物館における科学リテラシーを育成する教育活動の課題とその解決方略～、科学リテラシー涵養活動とW型問題解決モデルからの傾向分析～サイエンスコミュニケーション、査読有、2(1)、72-79、2013
- (10) 岡田努、渡辺博志、園部毅、地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(2)：福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践、福島大学総合教育研究センター紀要、査読無、15、17-24、2013

〔学会発表〕(計89件)

- (1) Hiroyuki Arita-Kikutani: Developing Educational Programs to Promote Public Understanding of Research at Museums, AAAS 2017 Annual Meeting, Hynes Convention Center, Boston, USA, 2017
- (2) Yoshikazu Ogawa Science Communication between the Public and Museums: Development of Lifelong Learning System to Foster Science Literacy, Keynote Speech on 2017 Korean Association for Science Education International Conference, Seoul National University, Korea, 2017 (招待講演)
- (3) Yoshikazu Ogawa, Reiji Takayasu, Kôzi Hayashi, Tsutomu Owada, David Anderson, Motoko Shonaka-Harada, Mika Matsuo: Museum Literacy Cultivated Through The Communication With Museum Staffs (Symposia), 2016 International Conference of East Asian Association for Science Education, Tokyo University of Science, Tokyo, 2016
- (4) Yoshikazu Ogawa, Reiji Takayasu, Motoko Shonaka-Harada: The new role of museums in encouraging continuous learning in the contemporary digital age, ICOM CIMUSET, Milan, Italy, 2016
- (5) Hiroyuki Arita-Kikutani: Using 3-d Digital Contents to Support Learning at Science Museum Settings, AAAS 2016 Annual Meeting, Washington Marriott Wardman Park, Washington DC, USA, 2016
- (6) Mika Matsuo, Moroko Shonaka-Harada, Yoshikazu Ogawa : Album Dictionary , ASPAC 2015 Conference, The Mind Museum, Metro Manira, Phillipinnes, 2015
- (7) Tatsuya Ogawa , Kôzi Hayasi , Reiji Takayasu : How do we introduce trans-science issues into museum learning

- programs?, AAAS Annual Meeting 2015, San Jose, CA, USA, 2015
- (8) Motohiro Miyake, Koji Takada, Izumi Ogata, Shojiro Nishijima, Mai Sakakura, Misako Mishima: Evaluation of the online database system Science Literacy Passport β by relayed workshops, AAAS Annual Meeting 2015, San Jose, CA, USA, 2015
- (9) Yoshikazu Ogawa, Mika Matsuo, Motoko Shonaka-Harada, Tsutomu Okada: Development of the Online Database System as a Function of Science Communication between Museum Curators and Museum Users, 13th International Public Communication of Science and Technology Conference, Salvador, Brazil, 2014
- (10) Yoshikazu Ogawa: Communication between the Public and Museums: Development of Lifelong Learning System to Foster Science Literacy, Keynote Speech on STEM 2014 Conference, UBC Vancouver, Canada, 2014 (招待講演)
- (11) Yoshikazu Ogawa, Hiroyuki Arita-Kikutani, Saori Nakai, Kumiko Sato: Implementation and issues of science communicator training program in collaboration with universities and museums, Public Communication of Science and Technology 12th Conference, Florence, Italy, 2012

〔図書〕(計 11 件)

- (1) 中村浩、青木豊編著、小川義和他 24 名共著: 観光資源としての博物館、芙蓉書、66-70、2016
- (2) 緒方泉(日本描画テスト・描画療法学会編): 臨床描画研究、北大路書房、pp.7-20、2015
- (3) 日本ミュージアム・マネジメント学会辞典編集委員会(高安礼士、水嶋英治、小川義和他 7 名): ミュージアム・マネジメント学辞典、学文社、555p、2015
- (4) 国立科学博物館研究会編著(佐々木正峰、松浦啓二、小川義和、その他 5 名): 「科博」次のステップに向けて、ジヤース教育新社、171p、2015
- (5) 林浩二、その他 4 名(編): 博物館におけるインタープリテーション、インタープリター・トレーニング、ナカニシヤ出版、pp.108-111、2014
- (6) 山本恒夫、浅井経子、伊藤康志、清國祐二、原義彦編著: V 字型回復力・成長力(レジリエンス)の育成、生涯学習支援実践講座生涯学習コーディネーター新支援技法研究、(財)社会通信教育協会、2014

〔その他〕

ホームページ等
最終報告書(外部評価結果を含む)等の掲載
<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・附属自然教育園長
研究者番号: 60233433

(2) 研究分担者

緒方 泉(OGATA, Izumi)
九州産業大学・美術館・教授
研究者番号: 10572141
林 浩二(HAYASI, Kōzi)
千葉県立中央博物館・研究員
研究者番号: 20250128
三島 美佐子(MISHIMA, Misako)
九州大学・総合研究博物館・准教授
研究者番号: 30346770
芦谷 美奈子(ASHIYA, Minako)
滋賀県立琵琶湖博物館・総括学芸員
研究者番号: 50359270
岡田 努(OKADA, Tsutomu)
福島大学・総合教育研究センター・教授
研究者番号: 50431648
北村 美香(KITAMURA, Mika)
滋賀県立琵琶湖博物館・特別研究員
研究者番号: 50443461
松浦 啓一(MATSUURA, Keiichi)
国立科学博物館・名誉研究員
研究者番号: 70141984

(3) 連携研究者

山本 恒夫(YAMAMOTO, Tsuneo)
筑波大学・名誉教授
研究者番号: 20008733
北原 和夫(KITAHARA, Kazuo)
東京理科大学・科学教育研究科・教授
研究者番号: 20107692
西條 美紀(SAIJO, Miki)
東京工業大学・環境・社会理工学院・教授
研究者番号: 90334549
小倉 康(OGURA, Yasushi)
埼玉大学・教育学部・准教授
研究者番号: 50224192
有田 寛之(ARITA, Hiroyuki)
国立科学博物館・事業推進部・係長
研究者番号: 70342938
海老原 淳(EBIHARA, Atsushi)
国立科学博物館・植物研究部・研究主幹
研究者番号: 20435738
坂井 知志(SAKAI, Tomoji)
常磐大学・コミュニティ文化学科・教授
研究者番号: 10270406
永山 俊介(NAGAYAMA, Shunsuke)
国立科学博物館・研究協力員
研究者番号: 10553117
岩崎 誠司(IWASAKI, Seiji)
国立科学博物館・事業推進部・副課長
研究者番号: 90259995