

令和 4 年 6 月 14 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H01814

研究課題名(和文) 幼年期における科学的素養醸成のための科学コミュニケーションに関する学際的研究

研究課題名(英文) Interdisciplinary Study of Science Communication for Early Childhood Science Education

研究代表者

野上 智行 (NOGAMI, Tomoyuki)

神戸大学・本部・名誉教授

研究者番号：80127688

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 30,800,000円

研究成果の概要(和文)：将来の科学技術を担う子どもを育成するために、幼年期(3歳から8歳程度)からの科学教育は極めて重要な役割を担うことが実証的に明らかにされている。本研究は、多様な情報処理メディアが開発され、全世代がその新たな環境下で生きる現代の幼年期の科学教育モデルを脳科学、学習科学や科学教育などの学際的連携によって提案した。具体的には、次の4点を実施できた。(1)高度情報化社会における幼年期の科学コミュニケーションの理論と方法論の確立、(2)多次元的评价(先端技術による客観的评价も含む)を組み込んだ実践プロトタイプの開発、(3)国立科学博物館等の社会教育施設における実践モデルの提案と普及のためのアウトリーチ。

研究成果の学術的意義や社会的意義

脳科学や学習科学研究等からの発達の基盤を踏まえた信頼性の高い知見、将来に向けて幼年期の優れた科学コミュニケーションを新たにデザインするための実効性のある知見を、客観的评价をもとにして、世界の科学教育研究や実践現場に向けて発信できた。これは、教育実践を方向づける原理的な知見として科学教育研究においては卓越した学術的知見である。同時にそれは、現代における喫緊の最重要課題である「幼年期における科学的素養醸成のための科学教育」の飛躍的な革新に向けた重要な提案である。

研究成果の概要(英文)：It has been empirically shown that science education from childhood (3 to 8 years old) plays an extremely important role in nurturing children who will be responsible for future science and technology. This study proposed a model of science education in childhood, in which all generations live in a new environment with the development of various information processing media, through interdisciplinary collaboration among brain science, learning science, and science education. Specifically, the following four points were implemented. (1) Establishment of theories and methodologies for science communication at an early age in the advanced information society, (2) Development of a practical prototype incorporating multidimensional evaluation (including objective evaluation using advanced technology), (3) Proposal of a practical model at social education facilities such as the National Science Museum, and outreach for dissemination.

研究分野：科学教育

キーワード：科学教育 科学コミュニケーション 幼年期科学教育

1. 研究開始当初の背景

(1) 幼年期 (3~8 歳) からの科学教育の重要性

脳科学研究において、理性や知性を司る新皮質を適切に機能させるためには、幼年期の教育を通して、脳幹や情動に関わる皮質を発達させることが極めて重要な意味を持つことが解明されている (小泉・秋田・山田, 2007)。また、子どもはすでに 10 歳において、将来にわたって科学技術を学ぶのか否かを決定していることが実証されている (Osborne et al., 2009)。とくに後者の知見は、諸外国の科学教育政策を決定づけるエビデンスとして取り上げられている。

(2) 幼年期科学教育の場所としての科学系博物館

幼年期に最適な科学コミュニケーションの現場として、「科学系博物館」が注目されている。学齢期前の子どものためには、科学教育のために最適なコミュニケーション・フィールドが科学博物館といえる。北米においても、幼年期の科学教育の 81.5% は学校の外側の教育フィールドで行われていると統計的に試算されている (LIFE Center, 2005)。科学系博物館では、科学的知識や科学的思考、科学的探究心の向上に寄与することを実証した研究例が蓄積されている (Bell et al., 2009)。

(3) 残された学術研究の課題

近年のメディア環境の激変等の外部環境の変化も著しい変化の中にあつて、従来の幼児教育の理論では説明できない新たな状況も出現している。例えば、多くの科学系博物館において、幼年期向けの教育プログラムで活用されている科学絵本は、これまで基本的に紙ベースであった。しかし、学術的にも商業的にも世界最大の絵本展示会である Bologna Children's Book Faire における近年の話題の中心はデジタル絵本である。こうしたインタラクティブなデジタル科学書は、教師や学習者の科学理解を促進するという立場から世界の科学教育系学会 (例えば、NSTA) が注目し、鋭意研究が蓄積されている。しかし、幼年期を対象とした知見はまだ整理されていない。幼年期から科学への憧れや探究心、創造性などの科学的素養を醸成することの重要性は現代においても変わらないが、高度化した現代のメディア環境下での幼年期における科学コミュニケーションに関する科学的な立場からの学術的な知見の欠落が指摘できる。今後も、幼年期からの科学教育の拡充をはかるためには、現代の高度情報化社会における幼年期の科学コミュニケーションの理論と方法論の確立、客観的評価に基づいた実践プロトタイプの開発、さらには、それらを個別の博物館の実情に合わせた実践モデルの提案が緊急の課題である。

2. 研究の目的

将来の科学技術を担う子どもを育成するために、幼年期 (3 歳から 8 歳程度) からの科学教育は極めて重要な役割を担うことが、2000 年代初頭までに教育学や認知科学の分野で実証的に明らかにされている。本研究は、これを踏まえて、多様な情報処理メディアが開発され、全世代がその新たな環境下で生きる現代の幼年期の科学教育モデルを脳科学、学習科学や科学教育などの研究者による学際的連携によって提案することにある。具体的には、(1) 高度情報化社会における幼年期の科学コミュニケーションの理論と方法論の確立、(2) 多次元の評価 (先端技術による客観的評価も含む) を組み込んだ実践プロトタイプの開発、(3) 国立科学博物館等の社会教育施設における実践モデルの提案と普及のためのアウトリーチを実施する。

3. 研究の方法

(1) 2016 年度の研究の方法

- ① 研究全体の体制：研究組織全体では、研究代表者の統括のもとに、全体会議を開催する。各グループにおいてもグループ会議を開催する。グループ会議は、Skype や電子メールで行い、重要な局面では対面での会議を併用する。日本科学教育学会および関連学会等において各グループの成果を発表するとともに、年度内には国際会議に投稿し、中間的な成果の発表準備を行う (投稿は平成 28 年度、実際の発表は平成 29 年度になる)。
- ② 幼年期の発達の基盤を踏まえた科学コミュニケーション理論と方法論の確立：科学コミュニケーションに関する文献資料や国内外の先進事例を収集・データベース化し、学際的な観点から分析する。結果を総合して、幼年期の科学教育に最適な科学コミュニケーション理論と方法論のスタンダードを開発する。
- ③ 幼年期の科学コミュニケーションの理論・方法論に基づいた実践プロトタイプ試案の作成・評価：幼年期の科学コミュニケーションの理論・方法論に基づいた実践プロトタイプ試案を作成する。提案した試案の妥当性について、デジタル技術を使用した客観的評価を実施しつつ、実践プロトタイプを洗練させる。

④ 科学系博物館における実践モデルの暫定版：他のチームと連携して、実践モデルの試案を、連携先のそれぞれの博物館・科学館の特性に応じて策定する。また、平成 29 年度以降の準備段階となる基礎研究を行う。

(2) 2017 年度の研究の方法

- ① 研究全体：平成 29 年度以降も、研究代表者の統括のもと、年 3 回の全体会議とグループ会議を開催し、研究組織全体として研究が推進し、研究目的が達成されるように務める。
- ② 実践プロトタイプの開発と評価：全体会議において、平成 28 年度の各グループの研究成果を統合し、実践プロトタイプを精緻化する。実践プロトタイプを開発する。評価実験では、科学への憧れと探究心などの科学的素養の醸成という観点からの有効性を評価するために、科学的思考調査、科学態度調査等を実施する。これらの実験は、実験室的な評価である。その後、これらの評価結果を踏まえて、実践プロトタイプを改善し、再度、現場における実証実験によって評価を行う。
- ③ 科学系博物館・動物園等の社会教育施設における実践モデルの実証実験／普及のためのアウトリーチ：研究分担者の所属する科学系博物館ないしは連携ネットワークのある科学系博物館や動物園等の社会教育施設において、一般来館者を対象とした実践モデルの実証実験を実施する。この実証実験の実施については、研究分担者を通じて、科学系博物館・動物園等の社会教育施設から内諾を得ている。一般来館者に対しては、実証実験開始時に同意を得るための手続きを行う。
- ④ 研究成果発表：研究成果発表については、科学教育関連学会において定期的に成果を報告し、他の研究者からのピアレビューを受ける。そこでの議論を踏まえて、さらに内容を精緻化させて、研究成果を科学教育関連の国際誌に投稿する。発表先は、The 9th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU2017), The 12th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA2017), The 25th International Conference on Computers in Education (ICCE2017), The 9th World Environmental Education Congress (WEEC2017) などを予定している。

(3) 2018 年度の研究の方法

- ① 研究全体：平成 30 年度も、前年度までと同様に、研究代表者の統括のもと、年 3 回の全体会議とグループ会議を開催する。研究組織全体として研究が推進し、研究目的が達成されるように務める。
- ② 実践プロトタイプの開発と評価：全体会議において、前年度までの各グループの研究成果を統合し、実践プロトタイプをさらに精緻化する。実践プロトタイプを開発する。評価実験では、科学への憧れと探究心などの科学的素養の醸成という観点からの有効性を評価するために、科学的思考調査、科学態度調査等を実施する。これらの実験は、実験室的な評価である。その後、これらの評価結果を踏まえて、実践プロトタイプを改善し、再度、現場における実証実験によって評価を行う。
- ③ 科学系博物館・動物園等の社会教育施設における実践モデルの実証実験／普及のためのアウトリーチ：研究分担者の所属する科学系博物館ないしは連携ネットワークのある科学系博物館や動物園等の社会教育施設において、一般来館者を対象とした実践モデルの実証実験を実施する。この実証実験の実施については、研究分担者を通じて、科学系博物館・動物園等の社会教育施設から内諾を得ている。一般来館者に対しては、実証実験開始時に同意を得るための手続きを行う。
- ④ 研究成果発表：研究成果発表については、科学教育関連学会において定期的に成果を報告し、他の研究者からのピアレビューを受ける。そこでの議論を踏まえて、さらに内容を精緻化させて、研究成果を科学教育関連の国際誌に投稿する。発表先は、The XVIII Symposium of the International Organization for Science and Technology Education (IOSTE 2018), The 10th international conference on collaboration technologies (CollabTech 2018) などを予定している。

(4) 2019 年度の研究の方法

- ① 研究全体：最終年度の 2019 年度は、前年度までの研究成果をまとめることを最優先する。研究代表者の統括のもと、遠隔の全体会議とグループ会議を活発に開催する。研究組織全体として、研究の成果のとりまとめ、成果発表が推進し、研究目的が達成されるように務めるとともに、最終的には論文投稿にも注力する。
- ② 実践プロトタイプの評価：全体会議において、前年度までの各グループの研究成果を分析・統合し、実践プロトタイプをさらに精緻化する。評価実験に関しては、科学への憧れと探究心などの科学的素養の醸成という観点からの有効性を検討し、科学的思考調査、科学態度調査等の成果をまとめる。これらの評価に即して、実践プロトタイプを改善し、再度、現場における実証実験によって改善の成果を確実なものにする。
- ③ 科学系博物館・動物園等の社会教育施設における実践モデルの実証実験／普及のためのアウトリーチ：研究分担者の所属する科学系博物館ないしは連携ネットワークのある科学系博物館や動物園等の社会教育施設において、一般来館者を対象とした実践モデルの普及実験を実施

する。この普及実験の実施については、研究分担者を通じて、地域の科学系博物館・動物園等の社会教育施設から内諾を得ている。一般来館者に対しては、実証実験開始時に同意を得るための手続きを行う。

④ 研究成果発表：研究成果発表については、科学教育関連学会において定期的に成果を報告し、他の研究者からのピアレビューを受ける。発表先は、日本科学教育学会、日本理科教育学会などの国内の関連学会に加えて、CSEDU2019 (11th International Conference on Computer Supported Education), EdMedia2019, ESERA2019 (13th European Science Education Research Association) などの査読付き国際会議を予定している。そこでの議論を踏まえて、さらに内容を精緻化させて、研究成果を科学教育関連の国内誌、国際誌に投稿する。

4. 研究成果

(1) 2016 年度の研究成果

① 研究全体：研究組織全体では、研究代表者の統括のもと、全体会議とグループ会議を開催し、研究組織全体として研究が推進し、研究目的が達成されるように務めた。会議は、Skype や電子メールで行い、重要な局面では対面での会議を併用した。

② 幼年期の発達の基盤を踏まえた科学コミュニケーション理論と方法論の確立：科学コミュニケーションに関する文献資料や国内外の先進事例を収集・データベース化し、学際的な観点から分析した。これらの分析から得られた結果を総合して、幼年期の科学教育に最適な科学コミュニケーション理論と方法論のスタンダードを開発した。

③ 幼年期の科学コミュニケーションの理論・方法論に基づいた実践プロトタイプ試案の作成・評価：幼年期の科学コミュニケーションの理論・方法論に基づいた実践プロトタイプ試案を作成した。提案した試案の妥当性について、デジタル技術を使用した客観的評価を実施しつつ、実践プロトタイプを洗練させた。

④ 科学系博物館における実践モデルの暫定版：他のチームと連携して、実践モデルの試案を、連携先のそれぞれの博物館・科学館の特性に応じて策定した。また、平成 29 年度以降の準備段階となる基礎研究を行った。

⑤ 研究成果：研究成果については、科学教育関連学会・会議などにおいて定期的に成果を報告し、他の科学教育研究者からのピアレビューを受けた。発表先は、日本科学教育学会第 40 回年会、日本科学教育学会研究会などであった。併せて、ロンドン大学を訪問し、幼年期の科学教育を専門とする科学教育研究者からのピアレビューを受けた。

(2) 2017 年度の研究成果

当該年度における研究実績としては、前年度までの成果に基づいて、幼年期の科学コミュニケーションの理論・方法論に基づいた実践プロトタイプ試案を作成するとともに、連携先のそれぞれの博物館・科学館の特性に応じて、実践モデルの試案を策定した。その上で、国立科学博物館および神戸市立王子動物園などにおいて予備的な実証実験を実施した。これらの成果は、ICOM CECA 2017, CHI PLAY 2017, ICCO 2017, ESERA 2017 など採択、発表されており、2018 年度の EdMedia においてもすでに採択されている。また、国内では日本科学教育学会研究会、日本理科教育学会全国大会などで発表済みである。併せて、Universitat Rovira i Virgili 大学を訪問し、科学系博物館における科学コミュニケーションを専門とする研究者からのピアレビューを受けた。

(3) 2018 年度の研究成果

当該年度における研究実績としては、前年度までの成果に基づいて、幼年期の科学コミュニケーションの理論・方法論に基づいた実践プロトタイプ試案を作成するとともに、連携先のそれぞれの博物館・科学館の特性に応じて、実践モデルの試案を策定した。その上で、神戸市立王子動物園、大阪市天王寺動物園などにおいてデジタルコンテンツを活用した複数の実証実験を実施した。具体的には、AR コンテンツの活用や参加型バーチャル環境の提供などであった。これらの成果は、CSEDU2018, CollabTech2018, EdMedia2018 などの査読付き国際会議で採択、発表されている。2019 年度の EdMedia2019 においてもすでに採択されているし、2019 年度の ESERA, ICOM-Kyoto などにも複数投稿している（審査待ち）。また、国内では日本科学教育学会研究会、日本理科教育学会全国大会などで発表済みである。論文では、日本科学教育学会の科学教育研究や国外の International Journal of Education and Research 誌などに掲載済みである。

(4) 2019 年度の研究成果

① 研究全体：最終年度の 2019 年度は、前年度までの研究成果をまとめることを最優先した。研究代表者の統括のもと、遠隔の全体会議とグループ会議を開催した。研究組織全体として、研究の成果のとりまとめ、成果発表が推進し、研究目的が達成されるように務めるとともに、最終的には論文投稿にも注力した。

② 実践プロトタイプの評価：全体会議において、前年度までの各グループの研究成果を分析・統合し、実践プロトタイプをさらに精緻化した。評価実験に関しては、科学的素養の醸成という観点からの有効性を検討し、科学的思考調査、科学態度調査等の成果をまとめた。これらの評価

に即して、実践プロトタイプを改善し、再度、実践フィールドにおける実証実験によって改善の成果を確実なものにした。

③ 科学系博物館・動物園等の社会教育施設における実践モデルの実証実験／普及のためのアウトリーチ：研究分担者の所属する科学系博物館ないしは連携ネットワークのある科学系博物館や動物園等の社会教育施設において、一般来館者を対象とした実践モデルの普及実験を実施した。

④ 研究成果発表：研究成果発表については、科学教育関連学会において成果を報告し、他の研究者からのピアレビューを受けた。発表先は、ICOM NATHIST, CSEDU, EdMedia + Innovate Learning, CHI PLAY, ICST, 情報処理学会デジタルコンテンツクリエーション (DCC) 研究会, 情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) 研究会などであった。また、科学教育学会関連図書として研究成果を発表した。

引用文献

Bell, P., Lewenstein, B. V., Shouse, A. W., and Feder, M. A. (Eds.) (2009). *Learning Science in Informal Environments*. National Research Council of the National Academies.

小泉英明・秋田喜代美・山田敏之編著 (2007) 『幼児期に育つ「科学する心」』小学館

LIFE Center (2005). *The LIFE Center's Lifelong and Lifewide Diagram*. <http://life-slc.org/about/citationdetails.html>

Osborne, J., Simon, S., & Tytler, R. (2009). *Attitudes towards science: An update*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, California.

滝川洋二編 (2010) 『理科読をはじめよう』岩波書店

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 田中維・江草遼平・楠房子・奥山英登・山口悦司・稲垣成哲・野上智行	4. 巻 42
2. 論文標題 動物園における観察を支援するためのアニメーションを用いた学習コンテンツ：アザラシの形態と行動を観察する親子を対象としたパイロットスタディ	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 科学教育研究	6. 最初と最後の頁 210-224
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14935/jssej.42.210	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 徳岡 幹大, 溝口 博, 江草 遼平, 稲垣 成哲, 楠 房子	4. 巻 Vol.2019-DCC-21, No.11
2. 論文標題 博物館学習のための協同フルボディインタラクション・コンテンツに関する研究～観察者の身体動作による微小化石顕微鏡画像の協同観察～	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告	6. 最初と最後の頁 1-3
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 佐古 奈津希, 小沢 隆徳, 江草 遼平, 杉本 雅則, 楠 房子, 稲垣 成哲, 溝口 博	4. 巻 Vol.2019-DCC-21, No.13
2. 論文標題 没入型コンテンツに向けたプレイヤー識別に関する研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告	6. 最初と最後の頁 1-3
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Mikihiro Tokuoka, Hiroshi Mizoguchi, Ryohei Egusa, Shigenori Inagaki, and Fusako Kusunoki	4. 巻 6
2. 論文標題 Experience-based Learning using Game with Gesture Recognition and EDA-based Evaluation of the Physiological Response	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Education and Research	6. 最初と最後の頁 267-278
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Mikihiro Tokuoka, Hiroshi Mizoguchi, Ryohei Egusa, Shigenori Inagaki, Fusako Kusunoki, and Masanori Sugimoto	4. 巻 11000
2. 論文標題 Discuss and Behave Collaboratively!; Full-Body Interactive Learning Support System Within a Museum to Elicit Collaboration with Children	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of 10th International Conference on Collaboration Technologies (CollabTech2018), LNCS	6. 最初と最後の頁 104-111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tokuoka, M., Komiya, N., Mizoguchi, H., Egusa, R., Inagaki, S. & Kusunoki, F.	4. 巻 -
2. 論文標題 Don't Think, Feel!': Zoo Learning Support Based on Real Body Interaction with Virtual Environment	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology	6. 最初と最後の頁 1585-1590
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Egusa, R., Ishida, R., Ono, S., Kusunoki, F., Yamaguchi, E., Inagaki, S., & Nogami, T.	4. 巻 -
2. 論文標題 Developing Digital Content that Helps Zoo Visitors Comparatively Observe Animal Exhibits	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology	6. 最初と最後の頁 1382-1387
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka, Y., Egusa, R., Dobashi, Y., Kusunoki, F., Yamaguchi, E., Inagaki, S. & Nogami, T.	4. 巻 2
2. 論文標題 Preliminary evaluation of a system for helping children observe the anatomies and behaviors of animals in a zoo	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2017)	6. 最初と最後の頁 305-310
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5220/0006351703050310	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka, Y., Egusa, R., Dobashi, Y., Kusunoki, F., Yamaguchi, E., Inagaki S., & Nogami, T.	4. 巻 -
2. 論文標題 Children's Evaluations of a System Supporting Observation of Anatomies and Behaviors of Animals in Zoos	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 CHI PLAY 2017 Extended Abstracts (2017 ACM SIGCHI Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play)	6. 最初と最後の頁 201-206
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3130859.3131297	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka, Y., Egusa, R., Dobashi, Y., Kusunoki, F., Yamaguchi, E., Inagaki S., & Nogami, T.	4. 巻 -
2. 論文標題 Educational effectiveness of a system for scientific observation of animals in a zoo	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education	6. 最初と最後の頁 715-717
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中維・江草遼平・楠房子・山口悦司・稲垣成哲・野上智行	4. 巻 第32巻・第5号
2. 論文標題 アニメーションを利用した動物観察・学習支援システム：子どもの観察行為と学習成果の分析	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 69-72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 石田莉穂・小野翔子・江草遼平・楠房子・山口悦司・稲垣成哲・野上智行	4. 巻 第32巻・第5号
2. 論文標題 動物園における観察支援コンテンツを用いたワークショップ：ダチョウとエミューを事例にして	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 37-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 江草遼平・齋藤万智・楠房子・稲垣成哲	4. 巻 第32巻・第5号
2. 論文標題 Live Biblia: 化石標本をタンジブルユーザインタフェースとして用いた科学博物館における古生物学学習支援システム	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 73-76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 田中維・江草遼平・楠房子・山口悦司・稲垣成哲・野上智行・奥山英登・木下友美・坂東元	4. 巻 第30巻, 第7巻
2. 論文標題 動物園来園者を対象とする科学的観察の支援: タブレットを利用した観察行動に関する質的検討	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 59-64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 街道梨紗・齋藤万智・江草遼平・楠房子・稲垣成哲	4. 巻 第30巻, 第7巻
2. 論文標題 Live Biblia: タンジブルインターフェースを用いた博物館における展示鑑賞支援システムの評価	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 51-54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Egusa, R., Kusunoki, F., & Inagaki, S.	4. 巻 Part 4
2. 論文標題 Design workshop of digital contents for supporting hearing-impaired people in science museum	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the 12th biannual conference of the European Science Education Research Association	6. 最初と最後の頁 655-661
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 佐々木優衣・江草遼平・徳岡幹大・溝口博・楠房子・稲垣成哲
2. 発表標題 動物園におけるICTを利用した体験学習の評価：ヤマネコを事例にして
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshikazu Ogawa
2. 発表標題 Building Science Communication Networks in Japan through Museum Resources: Connecting, Expanding, and Circulating
3. 学会等名 Inaugural Asia-Pacific Science Communication Conference 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shiho Miyake
2. 発表標題 Short Communication but Big Impact: How a Picture Story Helps Young People to Learn about Endangered Species
3. 学会等名 神戸大学・ドイツドレスデン工科大学合同シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ogawa, Y.
2. 発表標題 Development of an interactive database to record personal histories of engagement with museum experiences
3. 学会等名 ICOM CECA Annual Conference 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Miyake, S.
2. 発表標題 A study on developing a pilot biodiversity educational tool to communicate the discord between wildlife and humans
3. 学会等名 9th World Environmental Education Congress (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Egusa, R., Kusunoki, F., & Inagaki, S.
2. 発表標題 Design Workshop of Digital Contents for Supporting Hearing-impaired People in Science Museum
3. 学会等名 ESERA2017 (European Science Education Research Association 2017 Conference) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中維・黒川直哉・江草遼平・土橋勇將・楠房子・山口悦司・稲垣成哲・野上智行
2. 発表標題 動物観察支援システムを利用したワークショップの実施：ペンギンの行動と骨の形態を事例としたワークショップ
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中維・黒川直哉・江草遼平・楠房子・山口悦司・稲垣成哲・野上智行
2. 発表標題 動物園来園者の観察活動時における保護者による言葉がけの会話分析：親子間の会話分析フレームワーク
3. 学会等名 日本科学教育学会第41回年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中維・江草遼平・楠房子・山口悦司・稲垣成哲・野上智行
2. 発表標題 動物園来園者を対象とする科学的観察の支援の成果と展望
3. 学会等名 日本科学教育学会第40回年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 江草遼平・街道梨紗・斎藤万智・楠房子・稲垣成哲
2. 発表標題 タンジブルインタフェースを用いた科学博物館における来館者の古生物展示鑑賞支援システムの開発と評価
3. 学会等名 日本科学教育学会第40回年会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 David B. Zandvliet, Shino Miyake et al.	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Brill Sense	5. 総ページ数 -
3. 書名 Culture and Environment Researching Environmental Learning, Volume: 4	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	溝口 博 (MIZOGUCHI Hiroshi) (00262113)	東京理科大学・理工学部機械工学科・教授 (32660)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	山口 悦司 (YAMAGUCHI Etsuji) (00324898)	神戸大学・人間発達環境学研究所・教授 (14501)	
研究分担者	中瀬 勲 (NAKASE Isao) (10081564)	兵庫県立人と自然の博物館・その他部局等・館長 (84501)	
研究分担者	楠 房子 (KUSUNOKI Fusako) (40192025)	多摩美術大学・美術学部・教授 (32640)	
研究分担者	村山 功 (MURAYAMA Isao) (40210067)	静岡大学・教育学部・教授 (13801)	
研究分担者	小川 義和 (OGAWA Yoshikazu) (60233433)	独立行政法人国立科学博物館・連携推進学習センター・センター長 (82617)	
研究分担者	稲垣 成哲 (INAGAKI Shigenori) (70176387)	神戸大学・人間発達環境学研究所・教授 (14501)	
研究分担者	三宅 志穂 (MIYAKE Shiho) (80432813)	神戸女学院大学・人間科学部・教授 (34510)	
研究分担者	杉本 雅則 (SUGIMOTO Masanori) (90280560)	北海道大学・情報科学研究科・教授 (10101)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	北野 幸子 (KITANO Sachiko) (90309667)	神戸大学・人間発達環境学研究科・教授 (14501)	
研究分担者	江草 遼平 (EGUSA Ryouhei) (70826239)	明治学院大学・心理学部・助手 (32683)	
研究分担者	辻本 悟史 (TSUJIMOTO Satoshi) (20539241)	京都大学・情報学研究科・准教授 (14301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関