

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 29 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24240100

研究課題名(和文) 科学的素養醸成のコミュニケーション・メディアとしての科学絵本教育モデルの開発

研究課題名(英文) Development of a Pedagogical Model for Science Education Using Picture Books as Science Communication Media

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) 34,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、脳科学、幼児教育、認知心理学、児童文学、デザイン学、科学コミュニケーション、科学教育の研究者が学際的に共同し、科学的素養醸成のコミュニケーション・メディアとしての科学絵本教育モデルを開発することであった。本研究の研究成果は、次の2点に集約できる。(1) 幼年期に最適な科学コミュニケーション・メディアとしての「科学絵本」と最適な科学コミュニケーション・フィールドとしての「科学系博物館の実物展示」を統合した教育モデルと実践プロトタイプの開発、(2) 国立科学博物館、蒲郡市生命の海科学館、兵庫県立人と自然の博物館、旭山動物園等において実証実験と普及のためのアウトリーチの実施。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to promote interdisciplinary collaboration among researchers of neuroscience, early childhood education, cognitive psychology, children's literature, design science, and science communication and education. Additionally, it aims to develop a pedagogical model for science education using picture books as science communication media. The results of this research can be summarized as follows: (1) Development of a pedagogical model and prototype that integrates "science picture books" as a form of science communication media that is suitable for early childhood education, as well as "science museum exhibits" for science communication. (2) Implementation of science communication outreach at the National Museum of Nature and Science, the Gamagori Museum of Earth, Life and the Sea, the Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, and the Asahiyama Zoo.

研究分野：科学教育

キーワード：科学教育 科学絵本 科学系博物館 科学リテラシー

1. 研究開始当初の背景

将来の科学技術を担う子どもを育成するために、幼年期(3~8歳)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。幼年期に最適な科学コミュニケーション・メディアとして、「科学絵本」が注目されている。また、幼年期に最適な科学コミュニケーション・フィールドとして、「科学系博物館の実物展示」も注目されている。しかし、「科学絵本」と「科学系博物館」に関する科学教育研究はそれぞれ独立して行われており、それぞれの学術的な知見は分断された現状にある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、脳科学、幼児教育、認知心理学、児童文学、デザイン学、科学コミュニケーション、科学教育の研究者が学際的に共同し、(1) 幼年期に最適な科学コミュニケーション・メディアとしての「科学絵本」と最適な科学コミュニケーション・フィールドとしての「科学系博物館の実物展示」を統合した教育モデルと実践プロトタイプを開発すること、(2) 国立科学博物館、蒲郡市生命の海科学館、兵庫県立人と自然の博物館、旭山動物園等において実証実験と普及のためのアウトリーチを行うことである。応募者の「科学絵本」と「科学系博物館の科学教育」に関するこれまでの研究成果を発展的に統合し、幼年期から科学への憧れと探究心などの科学的素養の醸成に資する。

3. 研究の方法

本研究の目的を達成するため、科学絵本(発達の基盤およびデザイン)、科学系博物館、科学教育という観点から、幼児教育、認知心理学、児童文学、デザイン学、科学コミュニケーション、科学教育の研究者を学際的に組織した。平成24年度は、幼年児の発達の基盤を踏まえた科学絵本の開発、博物館の実物展示を活用した幼年児向け科学コミュニケーションの開発、科学絵本と実物展示を統合した教育モデルの基礎研究を行った。平成25年度以降は、科学絵本と実物展示を統合した教育モデルとその実践プロトタイプを開発・評価し、研究分担者・連携研究者・研究協力者所属の科学系博物館において実証実験と普及のためのアウトリーチを行った。

4. 研究成果

本研究の研究成果は、次の2点に集約できる。(1) 幼年期に最適な科学コミュニケーション・メディアとしての「科学絵本」と最適な科学コミュニケーション・フィールドとしての「科学系博物館の実物展示」を統合した教育モデルと実践プロトタイプの開発、(2) 国立科学博物館、蒲郡市生命の海科学館、兵庫県立人と自然の博物館、旭山動物園等において実証実験と普及のためのアウトリーチ

の実施。

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26件)

- (1) 小川義和 (2012) 「科学系博物館における教員研修の現状と課題: 教員のミュージアムリテラシー向上のために」『理科の教育』第61巻, 第717号, 48-51. 査読無
- (2) 小川義和 (2012) 「教員養成・研修における外部機関の活用(1): 科学系博物館における教員研修の現状と可能性」『SYNAPSE』第17巻, 29-3. 査読無
- (3) Miyake, S. (2012). What is Typical Sustainable Development for the Japanese Female Students? :Survey in 2011. Proceedings of the First IHPST (International History, Philosophy and Science Teaching Group) Asian Regional Conference, 129-135. 査読有
- (4) 石山琢子・楠房子・稲垣成哲・寺野隆雄 (2013) 「Stamp On :博物館展示を支援するモバイル説明システムの提案と実装」『日本科学教育学会研究会研究報告』第27巻, 第6号, 81-84. 査読無
- (5) 山橋知香・山口悦司・稲垣成哲・奥山英登・田嶋純子・堀田晶子・田中千春・坂東元 (2013) 「動物園来園者の観察を支援する紙芝居の評価: 面接調査を通して」『日本科学教育学会研究会研究報告』第28巻, 第2号, 85-88. 査読無
- (6) 石山琢子・楠房子・稲垣成哲 (2013) 「博物館支援コンテンツのUIと評価」『情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告』2013-HCI-153(5), 1-5. 査読無
- (7) Egusa, R., Funaoi, H., Daikoku, T., Inai, R., Kusunoki, F., Takenaka, M., Terano, T., & Inagaki, S. (2014). Improving the usability of manga-on-a-tablet for collaborative learning. In S. Zvacek, M. T. Restivo, J. Uhomobhi, & M. Helfert (Eds.), Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education, Vol. 1, 446-451. 査読有
- (8) Ishiyama, A., Kusunoki, F., Egusa,

- R., Muratsu, K., Inagaki, S., & Terano, T. (2014). Stamp-On: A mobile game for museum visitors. In S. Zvacek, M. T. Restivo, J. Uhomobhi, & M. Helfert (Eds.), Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education, Vol. 3, 200-205. 査読有
- (9) 三宅志穂・殿勝美紀 (2014) 「全米理科教師協会 (NSTA) と米国児童図書評議会 (CBC) が選ぶ「卓越した科学本」における科学カテゴリーの特質:2002年から2012年を対象にして」『神戸女学院大学論集』第61巻, 第1号, 39-49. 査読無
- (10) Miyake, S., & Nogami, T. (2014). Japanese students' attitude towards relationships between humans and wildlife. In C. P. Constantinou, N. Papadouris & A. Hadjigeorgiou (Eds.), E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research for Evidence-based Teaching and Coherence in Learning. Part 9 (co-ed. G. Garvalho & M. M. Foss), (pp.23-28) Nicosia, Cyprus: European Science Education Research Association. 査読有
- (11) Yamahashi, C., Kuroda, H., Yamaguchi, E., & Inagaki, S. (2014). Characteristics of science picture books liked by Japanese children in early childhood. In C. P. Constantinou, N. Papadouris & A. Hadjigeorgiou (Eds.), E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research for Evidence-based Teaching and Coherence in Learning. Part15 (co-ed. F. Stylianidou & E. Glauert), (pp.41-46) Nicosia, Cyprus: European Science Education Research Association. 査読有
- (12) Muratsu, K., Ishiyama, A., Kusunoki, F., Inagaki, S., & Terano, T. (2014). Stamp-On in a museum: Helping children's scientific inquiry. In O. S. Iversen, P. Markopoulos, C. Dindler, F. Garzotto, C. Frauenberger, & A. Zeising (Eds.), Proceedings of the 2014 Conference on Interaction Design and Children (pp. 233-236). Aarhus, Denmark: ACM. doi:10.1145/2593968.2610460. 査読有
- (13) Yamahashi, C., Yamaguchi, E., Inagaki, S., & Kuroda, H. (2014). Characteristics of science picture books liked by Japanese children in early childhood. Journal of Emergent Science, 7, 40-42. 査読有
- (14) 山橋知香・山口悦司・稲垣成哲・奥山英登・田嶋純子・田中千春・坂東元 (2014) 「動物園来園者の科学的観察を支援する紙芝居の改善:観察行動の評価」『日本科学教育学会研究会研究報告』第29巻, 第3号, 5-8. 査読無
- (15) Miyake, S., & Nogami, T. (2015). What is science for the Japanese children in informal science communication media?: A survey of the J-SLA outstanding science trade books. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 167, 178-183. doi:10.1016/j.sbspro.2014.12.659 査読有
- (16) Yamahashi, C., Yamaguchi, E., Inagaki, S., Okuyama, H., Tajima, J., Tanaka, C., & Bando, G. (2015). Supporting zoo visitors' scientific observations through the picture-story show. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 167, 85-90. doi:10.1016/j.sbspro.2014.12.647 査読有
- (17) Ishiyama, A., Tokuhisa, S., Kusunoki, F., Inagaki, S., & Terano, T. (2015). A self-made personal explanation aid for museum visitors. Proceedings of The Seventh International Conference on Creative Content Technologies (CONTET2015), 41-48. 査読有
- (18) Egusa, R., Nakayama, T., Nakadai, T., Kusunoki, F., Namatame, M., Mizoguchi, H., & Inagaki, S. (2015). Puppet show system for children with hearing disability: Evaluation of story participation function with physical movement. Proceedings of Global Learn 2015, Vol. 2015, No.1, 482-487. 査読有
- (19) 田中維・山口悦司・稲垣成哲・江草遼平・山橋知香・楠房子・奥山英登・木下友美・坂東元 (2015a) 「動物園来園者の科学的観察を支援するための紙芝居を利用したワークショップ:旭山動物園のアザラシ展示の事例」『日本科学教育学会研究会研究報告』第29号, 第8巻, 41-44. 査読無
- (20) 江草遼平・齋藤万智・楠房子・稲

- 垣成哲 (2015) 「Live Biblia: タンジブルインタフェースを用いた博物館における展示案内システムの開発」『日本科学教育学会研究会研究報告』第 30 号, 第 2 巻, 57-60. 査読無
- (21) 田中維・山口悦司・稲垣成哲・江草遼平・楠房子・奥山英登・木下友美・坂東元 (2015b) 「動物園来園者の科学的観察を支援するための紙芝居を利用したワークショップ: 旭山動物園のアザラシ展示における観察行動の質的検討」『日本科学教育学会研究会研究報告』第 30 号, 第 2 巻, 51-56. 査読無
- (22) 田中維・山口悦司・稲垣成哲・江草遼平・楠房子・奥山英登・木下友美・坂東元 (2015c) 「動物園来園者の科学的観察を支援するための紙芝居を利用したワークショップ: 観察カードを利用した観察行動の分析」『日本科学教育学会研究会研究報告』第 30 号, 第 3 巻, 83-88. 査読無
- (23) 加藤瑠理・奥田留那・福光真理奈・小林美緒・三宅志穂 (2015) 「動物園のゾウをモチーフにした読み語り用絵本の開発」『日本科学教育学会研究会研究報告』第 30 号, 第 3 巻, 95-100. 査読無
- (24) Tanaka, Y., Yamaguchi, E., Inagaki, S., Egusa, R., Kusunoki, F., Okuyama, H., Kinoshita, T., & Bando, G. (2016). Supporting zoo visitors' scientific observations with a mobile guide. In S. Zvacek, J. Uhomoihi, G. Costagliola, & B. M. McLaren(Eds.), Proceedings of the 8th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU2016), Vol. 2 (pp.353-358). Rome, Italy: SCITEPRESS. 査読有
- (25) Egusa, R., Saito, M., Kusunoki, F., & Inagaki, S. (2016). Live Biblia: Evaluation of a support system with a tangible interface for viewing science museum exhibitions. In J. Uhomoihi, G. Costagliola, S. Zvacek, & B. M. McLaren(Eds.), Proceedings of the 8th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU2016), Vol. 1 (pp.525-530). Rome, Italy: SCITEPRESS. 査読有
- (26) 江草遼平・楠房子・岩崎誠司・小川義和・石山琢子・生田目美紀・稲垣成哲 (2016) 「科学博物館における聴覚障害者のためのデジタルコンテンツデザインと実践」『日本科学教育学会研究会研究報告』第 30 号, 第 7 巻, 55-58. 査読無
- 〔学会発表〕(計 22 件)
- (1) 川上昭吾・天野淳二・山中敦子 (2013) 「科学館を活用した CST 活動」『日本理科教育学会全国大会発表論文集』第 11 号, 113. (2013 年 8 月 10 日~11 日, 日本理科教育学会第 63 回全国大会, 北海道大学 (北海道))
- (2) 山橋知香・山口悦司・稲垣成哲・奥山英登・田嶋純子・堀田晶子・田中千春・坂東元 (2013) 「動物園来園者の観察を支援する紙芝居: 旭山動物園のペンギン展示を事例とした予備的分析」『日本理科教育学会全国大会発表論文集』第 11 号, 238. (2013 年 8 月 10 日~11 日, 日本理科教育学会第 63 回全国大会, 北海道大学 (北海道))
- (3) 奥山英登・田嶋純子・堀田晶子・田中千春・坂東元・山橋知香・山口悦司・稲垣成哲 (2013) 「旭山動物園のペンギン展示における紙芝居を利用したワークショップ」『日本理科教育学会全国大会発表論文集』第 11 号, 474. (2013 年 8 月 10 日~11 日, 日本理科教育学会第 63 回全国大会, 北海道大学 (北海道))
- (4) 奥山英登・田嶋純子・堀田晶子・坂東元・山橋知香・山口悦司・稲垣成哲 (2013) 「動物園における紙芝居を用いた教育プログラムの評価」『日本科学教育学会第 37 回年会論文集』408-409. (2013 年 9 月 6 日~8 日, 日本科学教育学会第 37 回年会, 三重大学)
- (5) 天野淳二・佐治宏昭・川上昭吾 (2013) 「科学館における教員研修「化石のレプリカ作り」の評価」(2013 年 11 月 10 日, 日本理科教育学会第 58 回東海支部大会, 愛知教育大学 (愛知県))
- (6) 殿勝美紀・三宅志穂 (2013) 「アメリカ NSTA の選ぶ「卓越した科学本 (K-12)」におけるタイトルカテゴリーの特色」(2013 年 11 月 30 日, 平成 25 年度日本理科教育学会近畿支部大会, 和歌山大学 (和歌山県))
- (7) 山橋知香・山口悦司・稲垣成哲・奥山英登・田嶋純子・堀田晶子・田中千春・坂東元 (2013.11) 「動物園来園者の観察を支援する紙芝居の評価: 質問紙調査を通して」『平成 25 年度日本理科教育学会近畿支部大会発表論文集』p.100. (2013 年 11 月 30 日, 平成 25 年度日本理科教育学会近畿支部大会, 和歌山大学 (和歌山県))
- (8) Yamahashi, C., Yamaguchi, E., Inagaki, S. (2014). Evaluation of an

- inquiry-based picture-story show for supporting zoo visitors' scientific observations. Poster session presented at 2014 Annual Conference of Australasian Science Education Research Association, Melbourne, Victoria, Australia. (2014年7月1日～7月4日, 2014 Annual Conference of Australasian Science Education Research Association, メルボルン (オーストラリア))
- (9) Okuyama, H., Tajima, J., Tanaka, C., & Bando, G. (2014). Integration of scientific inquiry with the picture-story show toward informal learning at a zoo. Poster session presented at 2014 Annual Conference of Australasian Science Education Research Association, Melbourne, Victoria, Australia. (2014年7月1日～7月4日, 2014 Annual Conference of Australasian Science Education Research Association, メルボルン (オーストラリア))
- (10) Ishiyama, A., Kusunoki, F., Muratsu, K., Inagaki, S., & Terano, T. (2014). Stamp-On: Museum support system to connect a mobile device with digital contents. Poster session presented at the Fourth International Conference on Ambient Computing, Applications, Services and Technologies, Rome, Italy. (2014年8月28日, Fourth International Conference on Ambient Computing, Applications, Services and Technologies, ローマ (イタリア))
- (11) Miyake, S., & Nogami, T. (2014). What is science for the Japanese children in informal science communication media?: A survey of the J-SLA outstanding science trade books. Paper presented at the XVI International Organization of Science and Technology Education Symposium (IOSTE Borneo 2014), Sarawak, Malaysia. (2014年9月21日～27日, XVI International Organization of Science and Technology Education Symposium, サラワク (マレーシア))
- (12) Yamahashi, C., Yamaguchi, E., Inagaki, S., Okuyama, H., Tajima, J., Tanaka, C., & Bando, G. (2014). Supporting zoo visitors' scientific observations through the picture-story show. Paper presented at the XVI International Organization of Science and Technology Education Symposium (IOSTE Borneo 2014), Sarawak, Malaysia. (2014年9月21日～27日, XVI International Organization of Science and Technology Education Symposium, サラワク (マレーシア))
- (13) 吉野舞起子・小川義和 (2014) 「科学系博物館における展示と絵本を活用した科学教育の実例」『日本理科教育学会全国大会論文集』第12号, 441. (2014年8月23日～24日, 日本理科教育学会第64回全国大会, 愛媛大学(愛媛県))
- (14) 山橋知香・山口悦司・稲垣成哲・奥山英登・田嶋純子・平野京子・田中千春・坂東元 (2014) 「動物園来園者の科学的観察を支援する紙芝居の改善: 描画法を利用した学習成果の評価」『日本理科教育学会全国大会論文集』第12号, 483. (2014年8月23日～24日, 日本理科教育学会第64回全国大会, 愛媛大学(愛媛県))
- (15) 奥山英登・田嶋純子・田中千春・坂東元・山橋知香・山口悦司・稲垣成哲 (2014) 「来園者の科学的観察を支援する紙芝居とワークショップの開発・改善」『日本科学教育学会第38回年会論文集』541-542. (2014年9月13日～15日, 日本科学教育学会第38回年会, 埼玉大学 (埼玉県))
- (16) 山橋知香・山口悦司・稲垣成哲・奥山英登・田嶋純子・田中千春・坂東元 (2014.) 「動物園来園者の科学的観察を支援する紙芝居の改善: 来園者の主観的評価」『日本科学教育学会第38回年会論文集』543-544. (2014年9月13日～15日, 日本科学教育学会第38回年会, 埼玉大学 (埼玉県))
- (17) 山橋知香・山口悦司・稲垣成哲・奥山英登・田嶋純子・田中千春・坂東元 (2014) 「動物園来園者の科学的観察を支援する紙芝居の改善: 大人における学習成果の評価」『平成26年度日本理科教育学会近畿支部大会発表論文集』58. (2014年11月15日, 平成26年度日本理科教育学会近畿支部大会, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス(兵庫県))
- (18) 三宅志穂 (2015) 「すぐれた科学絵本とは何か?: 女子大学生の視点からの検討」『日本理科教育学会全国大会論文集』第13号, 484. (2015年8月1日

- ～2日, 日本理科教育学会第65回全国大会, 京都教育大学(京都府)
- (19) 小川義和・久保晃一・神島智美・岩崎誠司・有田寛之・田辺玲奈・倉持利明 (2015)「自然史標本を活用した博物館における未就学児を対象とした展示の開発」『日本科学教育学会第39回年会論文集』280-281. (2015年8月21日～23日, 日本科学教育学会第39回年会, 山形大学(山形県))
- (20) 田中維・山口悦司・稲垣成哲・江草遼平・楠房子・奥山英登・木下友美・坂東元 (2015)「動物園来園者の科学的観察を支援するための紙芝居を利用したワークショップ: 旭山動物園のアザラシ展示における観察活動の事例分析」『日本科学教育学会第39回年会論文集』440-441. (2015年8月21日～23日, 日本科学教育学会第39回年会, 山形大学(山形県))
- (21) Egusa, R., Kusunoki, F., Iwasaki, S., Ogawa, T., Ishiyama, A., Namatame, M., & Inagaki, S. (2016). The digital contents design for people with hearing impairment in science museum based on collaboration with a university. In ICOM Milano 2016 CECA Annual Conference Book of Abstracts (p. 56). Milano, Italy: ICOM.
- (22) Tanaka, Y., Yamaguchi, E., Inagaki, S., Egusa, R., Kusunoki, F., Okuyama, H., & Nogami, T. (2016, July). A parents' evaluation of the Observation Guide supporting zoo visitors' scientific observations. Paper session presented at the XVII IOSTE Symposium 2016, Braga, Portugal.

〔図書〕(計1件)

- (1) 川上昭吾 (2014)『花のつくりのおもしろさ』トンボ出版, 31p.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

野上 智行 (NOGAMI, Tomoyuki)

神戸大学・名誉教授

研究者番号: 80127688

(2) 研究分担者

北野 幸子 (KITANO, Sachiko)

神戸大学・大学院人間発達環境科学研究・准教授

研究者番号: 90309667

目黒 強 (MEGURO, Tsuyoshi)

神戸大学・大学院人間発達環境科学研究・准教授

研究者番号: 70346229

楠 房子 (KUSUNOKI, Fusako)

多摩美術大学・美術学部・教授

研究者番号: 40192025

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・課長

研究者番号: 60233433

稲垣 成哲 (INAGAKI, Shigenori)

神戸大学・大学院人間発達環境科学研究科・教授

研究者番号: 70176587

山口 悦司 (YAMAGUCHI, Etsuji)

神戸大学・大学院人間発達環境科学研究・准教授

研究者番号: 00324898

三宅 志穂 (Miyake, Shiho)

神戸女学院大学・人間科学部・准教授

研究者番号: 80432813

(3) 連携研究者

村山 功 (MURAYAMA, Isao)

静岡大学・大学院教育学研究科・教授

研究者番号: 40210067

中瀬 勲 (NAKASE, Isao)

兵庫県立人と自然の博物館・副館長

研究者番号: 10081564

(4) 研究協力者

川上 昭吾 (KAWAKAMI, Shogo)

奥山 英登 (OKUYAMA, Hideto)

先山 徹 (SAKIYAMA, Tohru)

加藤 茂弘 (KATO, Shigehiro)