

子供たちとの変環社会実現構想の共有を目指す科学教育プログラム —新企画『名古屋大学博物館サイエンスアカデミー』を実施して—

Science Education Program Aimed at Sharing the Vision of a HENKAN Society with Children: Implementing the New Program “Nagoya University Museum Science Academy”

山本 結女 (YAMAMOTO Yume)^{1,2)}・梅村 綾子 (UMEMURA Ayako)³⁾

- 1) 名古屋大学博物館学生運営スタッフ団体「MusaForum」
Nagoya University Museum Student Staff Organization, “MusaForum”
- 2) 名古屋大学文学部
School of Humanities, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa, Nagoya, 464-8601, Japan
- 3) 名古屋大学博物館
Nagoya University Museum, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa, Nagoya, 464-8601, Japan

概要

名古屋大学博物館と名古屋大学博物館学生運営スタッフ団体MusaForum（ムーサ・フォルム）は、2023年度に新たな会員制企画「名古屋大学博物館サイエンスアカデミー」を立ち上げた。本企画は、小学4年生～中学3年生の子どもたちの未知の興味や関心を引き出す科学体験活動の提供を目指し、名古屋大学COI-NEXT変環共創拠点^{*1}の活動の一環として取り組んだ。本研究拠点がテーマとして掲げる「消費から“変環”へ」^{*2}に基づき、資源・ガス・電気・熱の各課題研究を取り上げたプログラムを考案し実施したところ、参加者のアンケート結果から、科学への興味が増し、資源に対する意識が高まり、暮らしに関わることへの意欲が高まったことが示唆された。2024年度は、これらの成果に加え、COI-NEXTの構成メンバーらとの協力、連携を強化し、さらなる学際的アプローチを取り入れた企画を提供する。また、参加者が環境問題を自身の関心事として認識し、具体的な行動へと移す力を養うことを目指す。

Abstract

In the academic year of 2023, the Nagoya University Museum and the students-operated organization MusaForum launched a new membership-based program called the “Nagoya University Museum Science Academy.” This program was developed as part of the activities of the Nagoya University COI-NEXT HENKAN Co-Creation Hub^{*2}, aiming to provide science experiential activities that stimulate the unknown interests and curiosities of children in the 4th to 9th grades. Based

*1 名古屋大学COI-NEXT変環共創拠点のホームページ <https://henkan.mirai.nagoya-u.ac.jp/>（最終アクセス日：2024年4月）。

*2 これまでの「生産」→「廃棄」という常識を変えるべく、捨てていた資源・エネルギーを「変環（変換し循環）」させることで市民自らが生産者になる社会を目指す。

on the theme “Transitioning from Consumption to HENKAN”^{*3} set forth by this research hub, the program addressing various issues related to resources, gases, electricity, and heat was devised and implemented. Survey results from participants indicated an increase in interest in science, heightened awareness of resources, and an increased motivation to engage in daily life activities. In the academic year of 2024, building upon these achievements, a more interdisciplinary approach collaborating with the members of COI-NEXT will be incorporated. The goal is to cultivate participants’ ability to recognize environmental issues as their own concerns and to take concrete actions.

1. 企画立案の準備

名古屋大学博物館および名古屋大学博物館学生運営スタッフ団体MusaForum（ムーサ・フォルム）^{*4}は、博物館活動の一環として、子どもたちが多角的に科学に触れるための科学体験プログラムを考案し、イベントとして提供している（梅村ほか，2022；梅村，2024；出町ほか，2024；など）。MusaForumは、多様な専門分野を持ち学年も様々な大学生・大学院生で構成されており、その多様性がプログラム作りで発揮されているほか、参加者との対話の中で多様な視点を提供できることも強みとなっている。本企画では、より幅広い知識や専門性を活かした科学体験プログラムを提供するため、名古屋大学COI-NEXT変環共創拠点の教職員および学生の協力を得て、さらに、会員制企画として運用していくために必要な人員リソースを確保できたことで、企画実施へと至った。

2. 企画概要

学生スタッフが自らの知識や経験を共有し、参加者からのフィードバックや質問に対応することで、相互の学びのプロセスが促進される。これを定期的な活動とすれば、対話や交流が深まり、互いに資源に対して意識的に考えるようになることが期待される。また、互いに親密さが深まることで、子どもたちは無意識のうちに、学生スタッフの活動する姿に将来の自分の姿を想像するだろう。そこで本企画では、学生スタッフと参加者である子どもたち、そして保護者との定期的な交流を促すことを目的として、会員制企画とした（図1）。

- 企画タイトル：名古屋大学博物館サイエンスアカデミー
- テーマ：消費から“変環”へ
- 開催日時（各回プログラムのテーマ）：

| | | | |
|-----|----------------|--------------------------------|-----------------|
| 第1回 | 2023年10月22日（日） | Aグループ | 10：00～12：00 |
| | | Bグループ | 13：00～15：00（熱） |
| 第2回 | 2023年11月12日（日） | Aグループ | 10：00～12：00 |
| | | Bグループ | 13：00～15：00（電気） |
| 第3回 | 2023年11月25日（土） | Aグループ | 10：00～12：00 |
| | | Bグループ | 13：00～15：00（ガス） |
| 第4回 | 2023年12月2日（土） | Aグループ・Bグループともに13：00～16：00（資源） | |
| 第5回 | 2023年12月28日（木） | Aグループ・Bグループともに11：30～13：30（交流会） | |
- 開催場所：名古屋大学博物館 ほか

*3 About HENKAN: Aiming to shift the conventional paradigm of “production” to “circulation,” the goal is to empower citizens to become producers themselves by transforming discarded resources and energy into usable ones through “circular transformation.”

*4 MusaForum:名古屋大学博物館学生運営スタッフ団体。2024年3月現在、現役登録者数175名（累計256名）。

科学体験活動を通して、幅広い分野への知的好奇心や探究心を育てよう!

参加者募集中!
要事前申込
参加無料

名古屋大学博物館 サイエンスアカデミー

●テーマ：「消費から“変環”へ」

第1回

熱
heat

アドバイザー：名古屋大学大学院工学研究科 高野万葉教授

水が勝手にうごく!?
おもちゃでわかる毛細管現象

日付 2023年10月22日(日)
時間 Aグループ 10:00-12:00
Bグループ 13:00-15:00

第2回

電気
electricity

アドバイザー：名古屋大学大学院工学研究科 宇佐美高俊教授

光からエネルギーを取り出す?
分光について学び、太陽光電池の仕組みを理解しよう

日付 2023年11月12日(日)
時間 Aグループ 10:00-12:00
Bグループ 13:00-15:00

第3回

ガス
gas

アドバイザー：名古屋大学大学院工学研究科 和田大幸教授

遊んで学ぶミクロの世界
ガス分子をあやつるMOFの模型を作ろう

日付 2023年11月25日(土)
時間 Aグループ 10:00-12:00
Bグループ 13:00-15:00

第4回

資源
resource

アドバイザー：名古屋大学大学院環境学研究所 谷川康雄教授

名古屋のまちを大解剖!
建築資料からまちと環境について考えよう!

日付 2023年12月2日(土)
時間 Aグループ・Bグループともに 13:00-16:00(速達)
★スペシャルゲスト:愛知大学 西本昌司教授

第5回

交流会
networking

大学生、大学院生、研究者と
おしゃべりしよう!

日付 2023年12月28日(木)
時間 Aグループ・Bグループともに 11:30-13:30(途中入退室可)

興味の研究テーマを見つけてみよう!

参加対象 小学4年生から中学3年生 **参加募集人数** Aグループ・Bグループ 各10名

申込方法 下記の申込みフォームからお申し込みください。申込受付期間 2023年9月30日～10月13日正午まで。当選者のみ10月15日頃メールでご連絡します。

<http://www.num.nagoya-u.ac.jp/events/other/20231022.html>

場所 名古屋大学博物館 など

主催 名古屋大学博物館
名古屋大学博物館学生運営スタッフ 団体MusaForum

共催 名古屋大学 COI-NEXT 変環共創拠点

お問い合わせ：名古屋大学博物館 TEL.052-789-5767
〒468-0058 名古屋市千種区不老町

図1 「名古屋大学博物館サイエンスアカデミー」のチラシ。

- 参加対象：小学4年生から中学3年生
- 参加募集人数：Aグループ・Bグループ 各10名

「名古屋大学博物館サイエンスアカデミー」の運営スタッフ

本企画は、企画リーダーが中心となり、各テーマ回のプログラム作成担当とプログラムの内容を決定し準備を進めた。イベントの運営当日は、学生スタッフは、グループ（1グループあたり2名の参加者）のファシリテーター担当として参加者同士の言語コミュニケーションを促した。以下、学生スタッフは五十音順かつ2023年度の学年で表示する。

内山 結介（南山大学社会政策学部1年／MusaForum）

尾崎 晴美（名古屋大学理学部1年／MusaForum／第3回「ガス」のプログラム作成担当）

形部 智美（名城大学薬学部卒業／MusaForum）

五島 空香（名古屋大学工学部1年／MusaForum／第2回「電気」のプログラム作成担当）

坂井 琴音（名古屋大学教育学部4年／MusaForum）

清 一凜（名古屋大学理学部1年／MusaForum）

陳 夏姫 (名古屋大学大学院理学研究科修士1年／オリジナルグッズのデザイン担当)

灘 綾乃 (名古屋大学大学院環境学研究科修士1年／MusaForum)

丹羽 ゆめの (名古屋大学情報学部1年／MusaForum)

松井 瀬奈 (名古屋大学大学院理学研究科博士1年／MusaForum)

山村 悠太 (名古屋大学理学部1年／MusaForum)

山本 結女 (名古屋大学文学部4年／MusaForum／企画リーダー／第1回「熱」のプログラム作成担当)

梅村 綾子 (名古屋大学博物館 特任助教／MusaForumの管理運営／企画全般)

3. 各テーマ回のプログラム趣旨

各テーマ回のプログラム担当スタッフがプログラムの概要を作成し、全スタッフで改善を重ね、最終的なプログラムを完成させた。

■ 第1回「熱」

第1回「熱」では、ヒートパイプを用いた熱の伝導の構造への理解を目的とした。ヒートパイプに用いられている毛細管現象に注目し、これを体験、利用する実験や工作を行った。

アドバイザー：長野 方星 教授 (名古屋大学大学院工学研究科 機械システム工学専攻)

科学体験：ヒートパイプの熱伝導効果の体験 (図2a)、色水を使った毛細管現象の実験 (図2b)、水飲み鳥の製作、長野教授からのビデオメッセージ

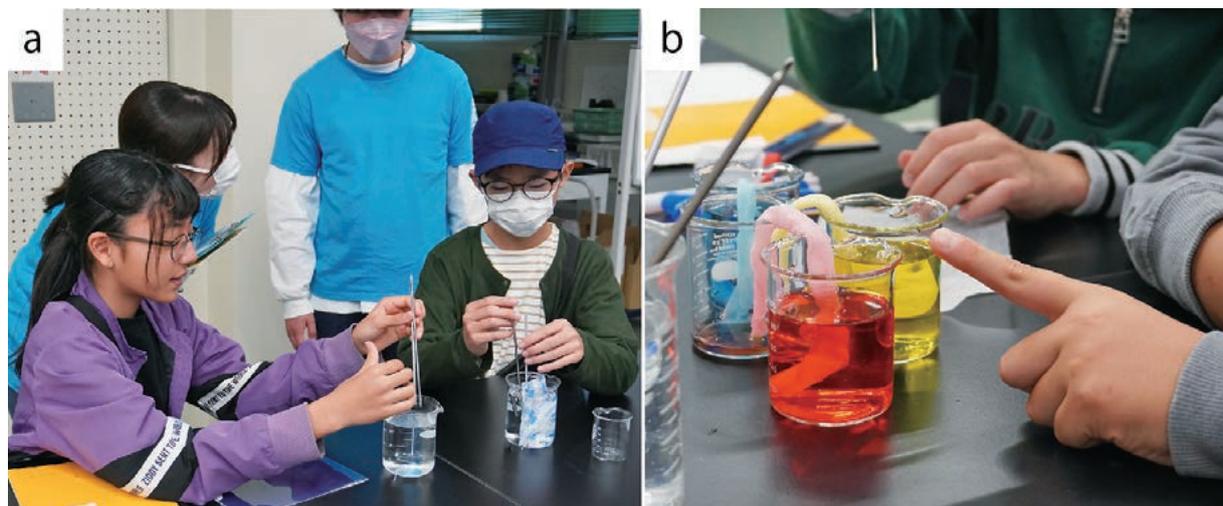


図2 第1回「熱」の科学体験の様子. a ヒートパイプの熱伝導効果の体験. b 色水を使った毛細管現象の実験.

■ 第2回「電気」

第2回「電気」では、光の性質について工作を通して学び、体験の中で太陽電池が光を利用する仕組みを理解することを目的とした。分光器を使って身の回りの光を観察し、様々な波長の光が含まれていることを確認した。

アドバイザー：宇佐美 徳隆 教授 (名古屋大学大学院工学研究科 物質プロセス工学専攻)

科学体験：分光器の作成と分光の実験 (図3)、現在利用されている太陽電池の仕組みの紹介



図3 第2回「電気」の分光器の作成の様子.

■ 第3回「ガス」

第3回「ガス」は多孔性金属錯体 (MOF: Metal Organic Framework) によるガス分子の貯蔵, 分離等の機能を理解し, その活用について考えることを目的とした. ビーズなどをガス分子に見立て, これらを可能な限り正確に分離する方法を考えて装置を作ることで, MOFの仕組みについて学んだ.

アドバイザー: 松田 亮太郎 教授 (名古屋大学大学院工学研究科 応用物質化学専攻)

科学体験: 大きさや形の異なるものをふるい分けする分離装置の作成と体験 (図4a), MOFの合成実験 (図4b), 松田教授からのビデオメッセージ

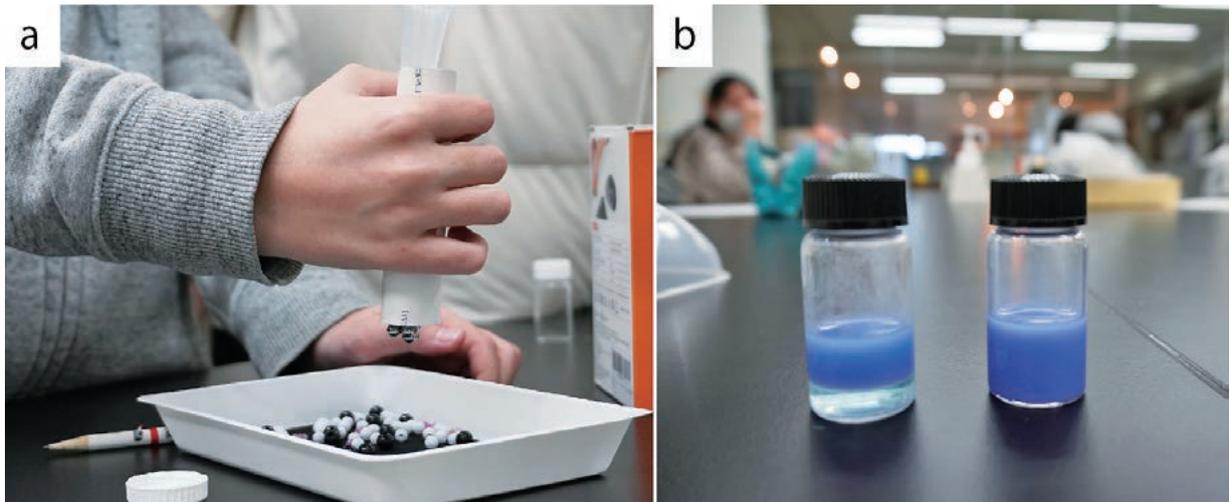


図4 第3回「ガス」の科学体験の様子.

a 大きさや形の異なるものをふるい分けする分離装置の作成と体験. b MOFの合成実験.

■ 第4回「資源」

第4回「資源」の回は、名古屋市科学館の協力のもと、街に眠る資源の観察、発見と鉱物資源への理解を促し、身近なものをきっかけとする科学技術や環境への関心を引き出すことを目的とした。

アドバイザー：谷川 寛樹 教授（名古屋大学大学院環境学研究科 都市環境専攻）

特別ゲスト：西本 昌司 教授（愛知大学法学部）

科学体験：伏見周辺の資材探策（図5）、名古屋市科学館の見学（図6）



図5 第4回「資源」での伏見周辺の資材探索の様子。



図6 第4回「資源」での名古屋市科学館の見学の様子。

■ 第5回「交流会」

交流会では、参加者と大学生・大学院生の双方向的交流を通じて、自身の将来像について考える機会を提供することをねらいとした。MusaForumのスタッフとCOI-NEXT参画研究室の学生が、名古屋大学で行われる多様な研究活動を紹介した（図7）。



図7 第5回「交流会」の様子。

4. 各回のプログラムを実施して

第1回～第4回の体験型プログラムを実施して、参加者21名が回答したアンケート結果より、「役に立ったこと」（自由記述）の中からいくつか抜粋し報告する。（カッコ内は学年）

■ 第1回「熱」

- ・毛細管現象がはじめて知れて学校の自由研究に使いそう。（小4）
- ・予想を考えるのが面白かった。そして、それを確かめて結果を見るのが面白かった。（小6）
- ・なぜ成功しないのかななどの原因の追究がとても楽しかった。（中3）

■ 第2回「電気」

- ・波長の長さで光の色が変わる。（小5）
- ・光によって含まれる色、はっきり見える色が違うことが分かり、光の不思議さを実感した。（中3）

■ 第3回「ガス」

- ・それぞれのビーズの個性を活かして分別すること。（小5）
- ・MOFが分子をキャッチできることに驚いた。キャッチした後はどうやって取り出すのか気になった。（中2）

■ 第4回「資源」

- ・身近にある石材がどこから来たのか、どんなことがあってできたのか分かったところ。（小5）
- ・石って色々な種類があるんだな。同じ種類なのに違う色…不思議。（小5）

以上のように、各回のプログラムでの体験の中で、参加者が課題について各々印象深く学んでいたことや、失敗という経験によりその原因追究に励み、自主性を育てていたことが示唆される。実際、高学年の参加者がノートをとる姿を真似して、自発的な環境が築かれていた（図8）。自分なりに学習を進めていくという自己調整の力が発達（岡田，2021）している様子が確認できた。



図8 参加者は自発的にノートをとっていた。

最終回の第5回では、「イベント参加を通じて、自分の中にできた意識の変化」（自由記述）について回答を得た。代表的な回答をいくつか報告する。（カッコ内は学年）

■ 第5回「交流会」

- ・エネルギーを意識するようになった。（小4）
- ・大学生はすごく大変だと思っていたけど、意外と楽しそうだった。（小4）
- ・資源をもっと大切にしようと思う気持ちが高まった。（小5）
- ・日本はまだリサイクルできていないものが多いなと思いました。（小5）
- ・普段何気なく通っていた道や場所も、じっくり見て考えるとたくさんの発見があって、その発見を見つけて終わるのではなく、詳しく調べてみようと思えるようになりました。（小6）
- ・今回学んだ熱、電気、ガス、資源のことが普段の生活に生かされていることや、よりよくするために使われていることに気づき、身近に感じる事ができた。（中2）
- ・色々な実験に触れたことで、目指したいものが明確になってきました。（中3）
- ・身の回りのものがどうなっているか、何でできているか気になるようになった。（中3）

以上の自由記述回答より、一連のシリーズプログラムへの参加を通じて、参加者に意識の変化が生まれていたことが分かる。大学生や大学院生がメンターとなり、ともに大学の研究に触れ学ぶ環境は、教室だけでは得られない社会的経験の一つとして様々な積極的影響を与えたといえる。本企画において子どもたちに自発性や積極性、知的探究心を育成できたことは、名古屋大学の掲げる「勇気ある知識人」像にて重視される資質の養成および、研究の地域社会への還元という観点において、名古屋大学博物館ならではの学びを実現させており、意義ある活動となったと考えられる。

5. 2024年度の実施に向けて

参加者のアンケート結果から、科学への興味が増し、資源に対する意識が高まり、暮らしに関わることへの意欲が高まったことが示唆された。一方で、その後も家庭においてどの程度自主性を発揮できているか、継続できているかは把握できていない。2024年度の名古屋大学博物館サイエンスアカデミーは、これまでの成果に加え、COI-NEXTの構成メンバーらとのより学際的なアプローチにて展開される予定である。参加者自身が資源を中心とする環境問題を自身の関心事として認識し、具体的な行動へと移す力を養うことを目指す。

謝辞

本イベントは、独立行政法人科学技術振興機構の共創の場支援形成プログラムである名古屋大学 COI-NEXT 変環共創拠点の研究活動の一環として実施した。当拠点の研究課題1「資源」からは谷川寛樹教授、研究課題2「ガス」からは松田亮太郎教授、研究課題3「電気」からは宇佐美徳隆教授、研究課題4「熱」からは長野方星教授にご指導・ご助言と資料等のご提供をいただいた（ご所属は本文に記載）。なお、「資源」の回では、スペシャルゲストとして、愛知大学の西本昌司教授に多大なるご協力をいただいた。名古屋市伏見地区の建造物の石材の解説と訪問先の名古屋市科学館では、西本教授によるギャラリートークおよび展示ボランティアの皆様タッチアンドトークを見せていただき、興味と学びを深める体験を提供いただいた。「交流会」の場では、蛭田有希特任助教（名古屋大学未来社会創造機構）、土方優特任准教授（名古屋大学大学院工学研究科）、黒川康良准教授（名古屋大学大学院工学研究科）、鎌田慎特任助教（名古屋大学未来社会創造機構）、下山雄人特任助教（名古屋大学未来社会創造機構）のご協力をいただき、各研究室に所属する大学院生11名の皆様に研究紹介をいただいた。皆様に厚くお礼申し上げます。

最後になったが、本企画にご参加いただいた小学生・中学生・その保護者の方々、そしてMusaForumの学生スタッフの皆が一丸となり、その努力の成果として実績とすることができた。心より感謝申し上げます。

参考文献

- 梅村綾子・今泉歩波・出町史夏・堀雅紀・岩崎はづき・佐古楓香・竹味和輝・吉田颯稀・杉山亜矢斗（2022）名古屋大学博物館学生運営スタッフ団体「MusaForum（ムーサ・フォルム）」2020年度活動報告—活動組織としての基盤をつくる—。名古屋大学博物館報告, **37**, 49-61.
- 梅村綾子（2024）博物館標本を活用した学びスタイルを考える—「出張！名大博物館」という地域連携活動をもとに—。名古屋大学博物館報告, **39**, 1-12.
- 岡田涼（2021）第3章仲間関係の中での学びと自己調整学習。子どもと大人の主体的・自律的な学びを支える実践—教師・指導者のための自己調整学習, 中谷素之, 岡田涼, 犬塚美輪 編著, 福村出版, 48-50p.
- 出町史夏・高山楓葉・成瀬美玖・安部琴子・坂井琴音・高木翔平・五島空香・梅村綾子（2024）科学教育における国語力向上を意識した博物館教育プログラム—新企画「目指せ！観察名人@名大博物館」を実施して—。名古屋大学博物館報告, **39**, 47-56.

