

## 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—

### Integrating Language Skills into Science Education: Implementing the New Program “Be Observation Experts at Nagoya University Museum”

出町 史夏 (DEMACHI Fumika)<sup>1,2)</sup>・高山 楓菜 (TAKAYAMA Fuuna)<sup>1,2)</sup>・  
成瀬 美玖 (NARUSE Miku)<sup>1,2)</sup>・安部 琴子 (ABE Kotoko)<sup>1,3)</sup>・  
坂井 琴音 (SAKAI Kotone)<sup>1,4)</sup>・高木 翔平 (TAKAGI Shohei)<sup>1,5)</sup>・  
五島 空香 (GOTO Sayaka)<sup>1,3)</sup>・梅村 綾子 (UMEMURA Ayako)<sup>6)</sup>

- 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) 名古屋大学大学院理学研究科  
Graduate School of Science, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa, Nagoya, 464-8601, Japan
- 3) 名古屋大学工学部  
School of Engineering, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa, Nagoya, 464-8601, Japan
- 4) 名古屋大学教育学部  
School of Education, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa, Nagoya, 464-8601, Japan
- 5) 名古屋大学大学院人文学研究科  
Graduate School of Humanities, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa, Nagoya, 464-8601, Japan
- 6) 名古屋大学博物館  
Nagoya University Museum, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa, Nagoya, 464-8601, Japan

#### 概要

名古屋大学博物館の来館者調査、およびイベント企画「出張！名大博物館」の来場者アンケート調査結果（調査期間：2021年10月～2023年3月）によれば、小中学生の「興味のある教科」として理科や算数／数学が上位を占めた一方、国語は下位定着だったことが分かった。この結果を踏まえ、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\*は、科学教育および国語力向上を意識した博物館教育プログラムを考案し、新企画「目指せ！観察名人」を実施した。本企画では、全5回のテーマ（植物、化石、鳥、土器、クジラ）それぞれに観察対象となる標本と科学体験を提供し、グループワークを通じて、対話・表現・議論を促進した。科学への興味関心のきっかけ作りと、科学的思考力の向上を重点的に捉え、参加者に科学に対する理解を深めるための表現力を育むことを目指した。

#### Abstract

Based on the visitor surveys conducted at the Nagoya University Museum and the feedback from the Nagoya University Museum’s Outreach Program event during the survey period from October 2021 to March 2023, there was a notable interest among elementary and junior high school students with science and arithmetic/mathematics ranking high.

\*MusaForum：名古屋大学博物館学生運営スタッフ団体。2023年12月現在、現役登録者数172名（累計243名）。

In contrast, Japanese language consistently placed a lower position. In response to this fact, a museum education program with a focus on improving language skills in the context of science education was developed. This initiative resulted in the implementation of the new program called Be Observation Experts with five of specific themes (plants, fossils, birds, pottery, and whales) and scientific activities. The program encouraged group work to foster dialogue, expression, and discussion among participants. The program aimed to boost participants scientific thinking abilities by sparking interest in science through hands-on experiences and fostering expressive skills for a deeper understanding of scientific concepts.

### 1. 企画立案の背景

地域市民の意見を取り入れた地域社会貢献活動を目指し、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）は、2022年3月より当館館内で「来館者調査」を実施している（近藤ほか，2023）。また、館外においても、2021年10月よりイベント企画「出張！名大博物館」の来場者に対しアンケート調査を実施してきた（梅村，2023）。これらアンケート調査の中で、小学生および中学生を対象とした問い「興味のある教科（複数選択可）」に対し得られた結果を図1に示す（調査期間：2021年10月～2023年3月）。大型ショッピングモール、名古屋市科学館、および名古屋大学博物館のいずれの施設においても特徴的だったのは、小中学生の「興味のある教科」は、理科や算数／数学が上位を占めた一方、国語は下位定着の結果だった。国語は算数と同様に主要科目として小学校でも重点的に取り組まれており、国語力はコミュニケーションをはじめ社会文化の発展に不可欠である。このため、名古屋大学博物館およびMusaForumは、科学体験を基にした科学教育の過程における、

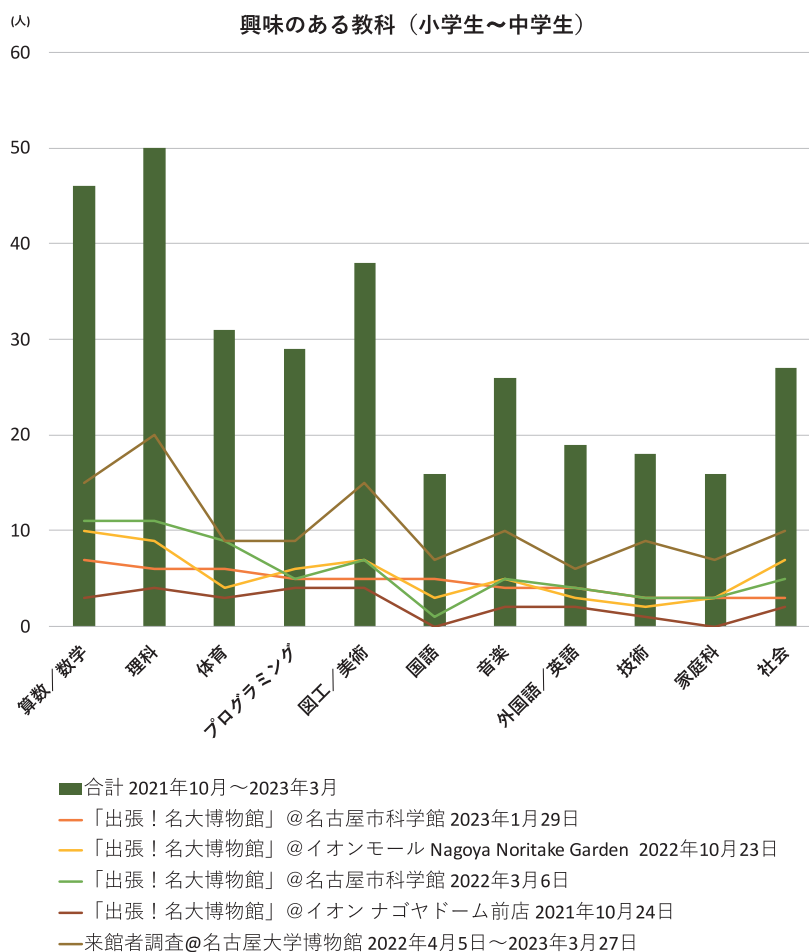


図1 小中学生の「興味のある教科」の回答者数比較（アンケート調査の実施場所および調査期間はグラフエリアに記載）。

国語力向上を意識した博物館教育プログラム「目指せ！観察名人」を考案した。これを公益財団法人中部科学技術センターとの連携によりイベント（図2）として立ち上げ、さらに独立行政法人国立青少年教育振興機構「子どもゆめ基金助成活動」の採択助成を受け、実践することとなった。

## 2. 企画概要

博物館標本の観察および科学的な体験の提供は、科学への興味関心のきっかけとなることが期待される。さらに理解を深めるためには、一連の科学体験を適切に言語化することが重要である。よって本企画では、標本を観察すること、および科学体験のもとに展開する言語コミュニケーションプログラムの構築を行い、参加者の科学的思考力向上への貢献を目的とした。時期は、子どもたちが参加しやすい夏休み期間中に開催することとした。

- 企画タイトル：「目指せ！観察名人@名大博物館」
- 開催日時（テーマ回）：
  - ◇ 2023年7月25日 10:00～11:30（植物の回）
  - ◇ 2023年7月26日 10:00～11:30（化石の回）
  - ◇ 2023年7月28日 10:00～11:30（鳥の回）
  - ◇ 2023年8月2日 10:00～11:30（土器の回）
  - ◇ 2023年8月4日 10:00～11:30（クジラの回）
- 開催場所：名古屋大学博物館

図2 「目指せ！観察名人@名大博物館」のチラシ（表・裏）。

- 参加対象：小学3～6年生および中学生
- 参加者募集人数：各回16名

### 「目指せ！観察名人@名大博物館」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。プログラム作成担当以外のスタッフは、イベント運営の際にグループ（1グループあたり4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。

出町 史夏（名古屋大学大学院理学研究科修士2年／MusaForum／企画リーダー）

高山 楓菜（名古屋大学大学院理学研究科修士1年／MusaForum／「植物の回」プログラム作成担当）

成瀬 美玖（名古屋大学大学院理学研究科博士1年／MusaForum／「化石の回」プログラム作成担当）

安部 琴子（名古屋大学工学部4年／MusaForum／「鳥の回」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／「土器の回」プログラム作成担当）

高木 翔平（名古屋大学大学院人文学研究科修士1年／MusaForum／「クジラの回」プログラム作成担当）

五島 空香（名古屋大学工学部1年／MusaForum）

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(図3)、最終的なプログラムを完成させた。

#### ■ 植物の回

参加者各々が採取した枝葉を観察し、特徴を見出しながら種の同定作業を行うほか、同定作業の重要性について議論する。特に、「同定することで何が分かったか」、「この作業がないとどうなっていたか」



図3 土器の回のプログラムを検討するスタッフたち。

をグループで話し合い、気づきを共有する。

**観察対象：**自分で採取した枝葉

**科学体験：**葉の観察とフローチャートによる同定、葉の裏面の電子顕微鏡観察

## ■ 化石の回

名古屋大学博物館が収蔵する球状コンクリーションについて、はじめに外見上の特徴をつかみ、次に科学的な着眼点へと促すようにしてグループで気づきを共有する。特に「どのようにしてコンクリーションが形成されたか」などの科学的な議論の際は、仮説を立ててグループで話し合う。

**観察対象：**ツノガイ、カニ、アンモナイト、三葉虫の球状コンクリーション

**科学体験：**球状コンクリーションの観察、球状コンクリーションの内部の電子顕微鏡観察

## ■ 鳥の回

カラスの羽毛の各部位を観察し、形の特徴から、グループで気づきを共有しながら分類する。更にミクロの世界に興味を展開するようにして、複数種の鳥の羽毛を実体顕微鏡および電子顕微鏡で観察し、羽毛の色の特徴や小羽枝のフック状構造の機能を考え、話し合う。

**観察対象：**カラスやインコなど複数種類の鳥の羽毛

**科学体験：**カラスの羽毛の観察と部位の同定、小羽枝の電子顕微鏡観察

## ■ 土器の回

名古屋大学博物館が収蔵する土器片の観察や粘土での土器づくりを通じて、土器への理解を深めるとともに発見や感動を作品として表現する。正解・不正解のない質問（例えば、「気に入ったところはどこか」）を投げかけながら、土器への理解につながる気づきのきっかけ探しをする。

**観察対象：**縄文土器と弥生土器のかけら

**科学体験：**土器片の文様や材質の観察、縄文土器の文様作り

## ■ クジラの回

名古屋大学博物館の展示室でマッコウクジラの骨格標本を観察し、気づいたことを共有しながら、マッコウクジラの身体に意識を向ける。次に、マッコウクジラの体内でつくられる<sup>りゅうぜんこう</sup>竜涎香の香りを嗅ぎ、「どのような香りか」表現する。身体的特徴および竜涎香の香りからマッコウクジラの生態を想像し、グループで考えを話し合う。

**観察対象：**マッコウクジラの骨格標本、竜涎香（合成アロマオイル）

**科学体験：**骨格の観察、竜涎香の嗅覚体験

電子顕微鏡は、オザワ科学株式会社提供の「卓上顕微鏡 Miniscope® TM4000PlusII（株式会社日立ハイテク）」の貸出デモ機を利用した。

## 4. 結果

各テーマ回のプログラム実施内容を、参加者のアンケート結果を中心に報告する。

## ■ 植物の回

枝葉の同定は植物に精通していなければ難しい作業である。しかし、参加者からは「すごく植物に興

味が持てた。また植物をもっと観察したいという気持ちが生まれた。」という感想があり、学びながら関心を高められたことが分かった。なお、同定作業後に「なぜ同定作業が必要か」という問いかけをした。グループで議論（図4）の後には、「新種を見つけるためにも重要」「いつ、どこで、誰が、何を見つけたかを記録することでほかの人たちにも分かりやすくなる」という意見を導き出していた。



図4 枝葉の同定と、グループでの議論の様子（植物の回）。

## ■ 化石の回

様々な化石の入った球状コンクリーションを観て（図5）、何に見えるか自由に表現してもらった後、「ツノガイの球状コンクリーションはなぜ口の周りにできるのか」という問いかけについてグループで議論した。考えるヒントとなるように、球状コンクリーションの内部にできる方解石（ $\text{CaCO}_3$ ）を電子顕微鏡で観察したことに加え、その元素成分がどこから来たのか投げかけた。学校では習っていないことも、想像力を働かせ、「口から出た体の炭素と海水に含まれるカルシウムが反応してコンクリーションが形成された」という回答を自ら導いたグループもあった。他のグループもその発表とスタッフの解説を聞いて納得を得ていた。



図5 球状コンクリーションの標本観察の様子（化石の回）。

## ■ 鳥の回

ルーペや顕微鏡，電子顕微鏡を使って鳥の羽毛を観察し（図6），羽毛の機能に視点を向けつつ，「羽根に備わるフックの仕組みは，何のためにあるのか」という問いかけについて議論した．実際に手で羽毛を裂いたり元に戻したりしながら，グループで意見を交わすことで答えを導き出すことができた．参加者アンケートでも，「鳥が羽根を動かしたりしてビルにぶつかっても，元に戻ったりして，なんかすごいと思った．」「鳥の羽根が裂ける理由が分かって面白かった！」「羽根のしくみを実際目で見て考えられたこと」として，羽毛のミクロ（電子顕微鏡で観察可能な）の部分にも機能があることに興味が見出されていた．

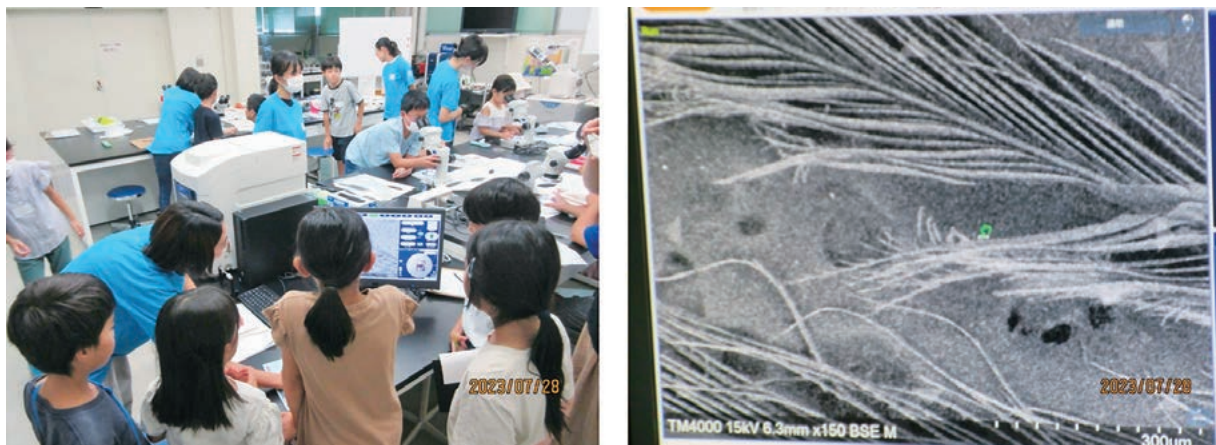


図6 カラスの羽毛の電子顕微鏡観察の様子（鳥の回）。

## ■ 土器の回

縄文土器と弥生土器のかけらから文様を観察した後，理解したことを，粘土を用いて造形し，縄（より紐）や貝殻で文様付けして表現した（図7）．子どもたちの感受性や表現力は幅広くアレンジもなされていたが，「昔のことを想像して作ったりするところ」に学びもあったようである．また，「なぜ弥生土器にも縄文土器の特徴である縄の文様があるのか」という問いかけについてグループで意見を交わした．縄文土器と弥生土器を比較しつつ，「祖父母が昭和のことを教えてくれるように，縄文時代の人はまだ残っていれば，弥生時代でも縄文土器のことを教えてくれて特徴が表れる」として，自身の経験を元に意見を出す参加者もいた．



図7 土器の紋様について理解したことの造形作業の様子（土器の回）。

## ■ クジラの回

マッコウクジラの全身骨格標本を観察し、マッコウクジラはどこで何を食べて生きているのか、その生態を想像しながらグループで意見を交わした(図8)。その後、竜涎香の香りを嗅いでもらった。「竜涎香はどのようにしてできるのか?」という問いかけについては、マッコウクジラの生態にすでに視点が向けられていたためか、食べ物に着目した意見を導き出すことができた。



図8 マッコウクジラの骨格標本の観察と対話の様子(クジラの回)。

以上のように、各回で、参加者は「様々な表現をする楽しさ」に加え、「観察と議論を通して回答を導く重要性」について学ぶことができたと言える。科学的な回答を求める問いかけは、学校で習っていないことであっても、積極的に意見を交わすことで答えを導き出せたグループが多かった。また、グループワークの一環として追記すべき点は、一人がノートに記録を始めると、周りの参加者も同様にノートを取り始め、自発的な学び環境が自ずと築かれていた。

## 5. 評価

本企画では、発見や感動の言語化、そして疑問の追究のために必要な要素として、以下の3つをねらいとして取り組んだ。

### 1. 「対話」する

博物館の標本や体験ツールに対して、気がついたことや感じたことをグループで話す。この時、他の人の意見を否定せず、意見に対してあいづちやコメントなどのリアクションをするように心がけさせる。ここでは相互の意見によって視野を広げ、新たな着眼点を得ることが目標である。

### 2. 「表現」の幅を広げる

1で出た意見をいくつかピックアップし、他の表現方法を考えさせる。例えば「丸い」という発言に対し、何かに喩えたり、丸いというワードを使わずに表現したりする。ここでは豊かな表現力を培うとともに、相手に適切に伝わる表現とは何かを考えさせることが目標である。



### 3. 「議論」する

標本や体験ツールに対して問いを投げかけ、その答えを議論させる。例えば「なぜこの標本は丸いのか」という問いに対して、仮説を立てさせ、その検証方法を考えさせてもよい。1のように視野を広げていくのではなく、それぞれの意見の妥当性を検討させる。感情的な口論にならないように気を付ける。ここでは対話と議論の違いを理解することが目標である。

これら項目を指標として、運営スタッフの報告および参加者アンケートの回答結果から評価する。

1の「対話」については、いずれの回においても、標本の観察体験を通して標本の見方を知り、また意見交換の中で視野を広げることができた。

2の「表現」については、特に化石および土器の回で十分に力を伸ばすことができた。化石の回では様々な球状コンクリーションの形の連想から、「ドーナツ(アンモナイト部分)に卵やアイスクリーム(コンクリーション部分)をぶつけた形」、「アンモナイト部分が天国への階段で、丸い部分が天国」、「アンモナイト部分が宇宙で、丸い部分がどこかの星」、「おにぎりや梨、顔みたい」、「三葉虫がブロッコリーや顔に見える」など、独創的な発言が多く見られた。土器の回では、言葉ではなく作品の造形により表現してもらった。自由制作として土偶を作る参加者もいたが、土器の文様にインスピレーションを得た作品が多かった。

3の「議論」についても、いずれの回でも十分に伸ばすことができた。特に植物、鳥およびクジラの回では、参加者から「議論」に関して、「みんなのいろんな意見を聞けたし、植物の種類や特徴がわかったところ調べられたから」、「班で話し合ったところ」、「議論で考えるのが楽しかった。(なぞなぞみたい)」などのフィードバックが得られた。複数の意見が出た場合も、喧嘩になることなく発表する意見を一つにまとめることができた。いずれの回も問いかけについて考えやすくなるように全体のプログラムを組んでいたため、話し合い自体はスムーズに行われ、答えを導くことができた。

全5回のプログラムの実施結果から、観察と対話・表現・議論の組み合わせは、能動的なインプットとアウトプットの練習として最適な方法の一つであると考えられる。標本を観察し、その内容から意見を交換し、新たに生まれる疑問に答えるために再度標本を観察する。この一連のプロセスを通じて、観察名人が育まれる。

## 6. 今後の展望

本企画「目指せ！観察名人」は、博物館標本の観察を通じて、科学体験のもとに展開する言語コミュニケーションプログラムの構築を目指し考案した。科学教育の場において、人の多感覚にふれる体験に重点を置くことは科学への興味関心のきっかけとなり、さらに、科学への理解を深めるためには一連の科学体験を適切に言語化することが重要となる。

引き続き、本企画は科学的思考力に加えて、国語力や社会文化の発展、そしてコミュニケーション力の向上を目指し、学校教育や家庭・地域での教育と連携する博物館教育プログラムの一環として、対象者を広げて取り組んでいく。

### 謝辞

「目指せ！観察名人@名大博物館」は、独立行政法人国立青少年教育振興機構「子どもゆめ基金助成活動」の採択助成を受け実施いたしました。企画運営にご協力いただきました、公益財団法人中部科学技術センターの岡部 伸一様、松下 純恵様、そしてオザワ科学株式会社の大野 和也様、梶下 潤一様、

鈴木 良太郎様に厚くお礼申し上げます。また、標本の拝借ならびに学生指導として、名古屋大学博物館の吉田 英一教授、門脇 誠二教授、西田 佐知子准教授、新美 倫子准教授に多大なるお力添えを賜りました。心より感謝申し上げます。

#### 参考文献

近藤萌・島崎健・梅村綾子（2024）名古屋大学博物館来館者調査WEBアプリケーションの開発. *名古屋大学博物館報告*, **39**, 13-20.

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.