

教員養成系大学による科学館における特別展

A Special Exhibition by Teacher Training University in Science Museum

○花木 良*, 石田 正樹*, 伊藤 直治*, 片岡 佐知子*, 菊地 淳一*,
近藤 裕*, 常田 琢*, 舟橋 友香*, 堀田 弘樹*, 松井 淳*,
山崎 祥子*, 吉井 貴寿*

HANAKI Ryo*, ISHIDA Masaki*, ITO Naoharu*, KATAOKA Sachiko*, KIKUCHI Junichi*,
KONDO Yutaka*, TSUNETAKU Taku*, FUNAHASHI Yuka*, HOTTA Hiroki*, MATSUI Kiyoshi*,
YAMAZAKI Shoko*, YOSHII Takatoshi*

*奈良教育大学

* Nara University of Education

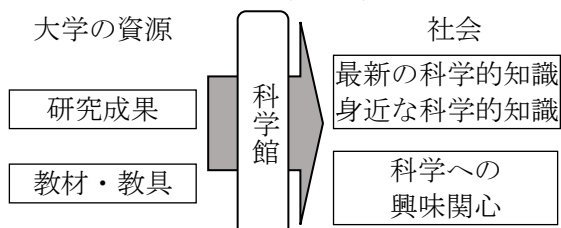
[要約] 近年, 社会的要請を背景に, 科学を多くの人に伝える活動が盛んに行われている. 本研究では, 奈良教育大学の資源 (授業実践や研究の一環で作成した教具) を活用し, 関西光科学研究所 “きつつ光科学館ふおとん” において実施した数学・理科の特別展, そこでの展示物の紹介と期待される効果, 来館者の反応を紹介し, 新たな教員養成・研修機能に触れる.

[キーワード] 科学館, 教員研修, 教員養成, 教具, 展示

1. はじめに

科学は急速に進み, 私たちの日々の生活は多くの科学技術に支えられている. しかし, そのような科学技術のしくみや原理を知る機会, あるいは, 学校で学習する以外の数学・理科に触れる機会は多くない. また, 大学で行われている研究や授業での取組を一般の人が知る機会もあまりない. そこで, 大学の資源を活用し, 科学館での特別展を行った. 本稿では, この取組の内容と効果を紹介し, 今後の展望を挙げる.

奈良教育大学では, 授業, 卒業研究, 修士論文や新理数プロジェクト¹等で, 幅広い年齢層に対応した教材・教具を作成し, 子どもたちに数学・理科の魅力を伝えている. これらの教材・教具を科学館に展示することで, 普段目にしていないものの背後にある数学・理科を多くの人に発信することが可能となる. 実際, 本取組においても様々な人が来館し, 展示されている教材・教具を自分で動かし, 見て, 体験していた.



2. 展示物の紹介と期待される効果

京都府木津川市にある「きつつ光科学館ふおとん」において, 平成 27 年 2 月 8 日から 28

日の期間, 奈良教育大学による特別展を開催した. 期間中は会場にて, 教員や学生が演示や解説を行った. 以下に, 展示物の内容と期待される効果を紹介する.

① 有機分子コレクション

教員が 3D プリンタで有機分子モデルを作成した. 学生は展示に向けて有機分子の解説文や応用されている具体物の準備に携わった. 視覚化された分子モデルを用い, 有機分子と身近な物質 (食品など) の関係を伝えた.

② 生物デジタル図鑑

教員の指導のもと学生や院生が作成したデジタル図鑑 (「奈良教育大学植物図鑑」, 「水の中の小さな生き物ずかん」, 「奈良教育大学キャンパスの昆虫と土壌動物の図鑑」, 「奈良教育大学附属幼稚園デジタルむしずかん」²) を iPad に入れて展示した. 来館者は iPad を操作し, 身近な生物に関する解説文を閲覧するとともに, 写真から生物の名前を解答するクイズにチャレンジした.

③ 氷の融解にともなう密度変化

物質の状態変化を原子レベルでイメージするための教具として, 学生のデザインを含む固体・液体の三次元構造モデルを展示した.

④ 防災について考えたことはありますか?

大阪市の立体地図を 3D プリンタで作成し, 南海地震による津波の予想到達範囲を伝えた.

⑤ アーチ橋の強さの秘密

¹ 理数に強い教員を養成するもので, 過疎地で学生が授業を行ったりしている. 詳細は, <http://nesm.nara-edu.ac.jp/>

² これらの図鑑はネット上に公開されている.
http://www.nara-edu.ac.jp/guide/kyouzai_zukan.html

アーチ形状が荷重を支えやすいことを体感させるため、3D プリンタで作成した数種の橋模型を手で変形させられる状態で展示した。

⑥ 光はなぜ屈折する？ せっけん膜はなぜ曲がる？

光に関する多様な現象は一つの数学的原理によって統一的に説明できる。このような考え方を感得させるため、案内の学生が石鹸膜を用いたモデル実験の演示を行った。

⑦ レゴブロックを使った光吸収の測定装置

着色した溶液は、特定の波長域の光を吸収する。その様子をレゴブロックを用いて組み立てたLED/フォトレジスター体型セルを用いて観察する展示を行った。

⑧ ポスターで表現する素粒子・原子核の世界

「ミクロの世界と宇宙とのつながり」、「自然界の4つの力の統一」をテーマに作成したポスターを展示した。

⑨ シーソーのバランスコントロール

シーソーの上にカートを載せ、そのカートをコンピュータにより自動的に左右に動かすことによって、シーソーのバランスを取る制御システムを展示した。実際に、シーソーを押してもバランスが保たれる様子をみせ、自動制御を体感できる展示にした。

⑩ 手まりと球面万華鏡

手まりの模様と潜む数学（球面万華鏡）に関して実物を用いて解説した。

⑪ 知恵の輪

トポロジーの見方を基礎とした「ゴムを外す知恵の輪」を展示した。ゴムの動きを想像しながら解くことで、数学の見方のよさを伝えた。

⑫ 建物を丈夫にしよう

建物に梁を入れると建物が強固になる。どこに梁を入れると、効率的に建物を固定できるか実際に手を動かして考えることのできる教具を用意した。

⑬ 万華鏡の世界

鏡の前に図形をおくと、線（面）対称な図形が映し出される。逆に、線（面）対称な図形の半分を鏡に映せば、全体が映し出される。そのような対称性について万華鏡を用いて伝えた。

⑭ マンホール

マンホールのふたは穴の中に落ちないように丸い形をしている。どのような形が穴に落ちるか落ちないかを教具を通して伝えた。

⑮ 幼児の数・量・図形

保育者をめざす学生が作成した、幼児の数・量・図形に関する感覚を豊かにするための教具を、来館者が遊べる形で展示した。

3. 来館者の反応と今後の展望

⑪では、「知恵の輪がなぜ数学なのか？」という質問があった。これは一般の人の数学・理科のイメージが学校で学ぶものに固定されていることに一因するものである。このような取組を通して、普段知る機会が少ない科学にも触れてもらうことは有意義であろう。また、来館者は日常にあるものとの関連に興味をもつことが多く、応用面に積極的に触れるとより興味関心を引くことがわかった。例えば、⑦はUVカットガラスの測定との関連があったり、⑨の自動制御は新幹線やセグウェイ等に関係していたりする。このように、科学館と連携し大学の資源を活用することで、多くの人に数学・理科に関する様々な内容が発信できる。今後も実践を重ね、内容のより適切な提示方法などを研究することで取組を充実させていきたい。

上述のような情報の発信という役割とともに、本学のもつ教員養成系大学の機能を生かしていくことも今後の課題である。教員を目指す学生にとって来館者に合わせて解説や演示を行うことは貴重な経験であり、実践的指導力を備えた教員の養成という課題の解決にも繋がる（吉井他、2015）。また、このような知識の伝達と普及は、新しいカリキュラムの編成に向けた教員養成・研修機能に寄与し、社会での理解に繋がる（花木他、2015）。

国立科学博物館を中心に、科学館や博物館を用いた「教員のための博物館の日」が平成20年度から実施されており、そこでは科学館や博物館の資源を用いた教員研修が行われている（小川、2010）。今後は、この取組を参考に、授業に活用できるヒントや学生による模擬授業を取り入れるなどの教員研修機能の強化も目指していきたい。

〔文献〕

小川義和：「教員のための博物館の日」の取り組み，博物館研究，第45巻，第11号，pp.6-8，2010。

吉井貴寿，花木良，伊藤直治，近藤裕，舟橋友香，加藤哲也，莊司雅規，村田沙耶：科学館との連携を通じた算数・数学科教員養成の構想，数学教育学会2015年春季年会論文集，pp.221-223，2015。

花木良，伊藤直治，吉井貴寿：科学館展示を用いた数学科内容学，日本数科内容学会第2回研究大会プログラム・要旨集，pp.31-32，2015。

〔謝辞〕

本企画の一部は、奈良教育大学学長裁量経費（理数ミュージアム構築構想）の助成を受けた。