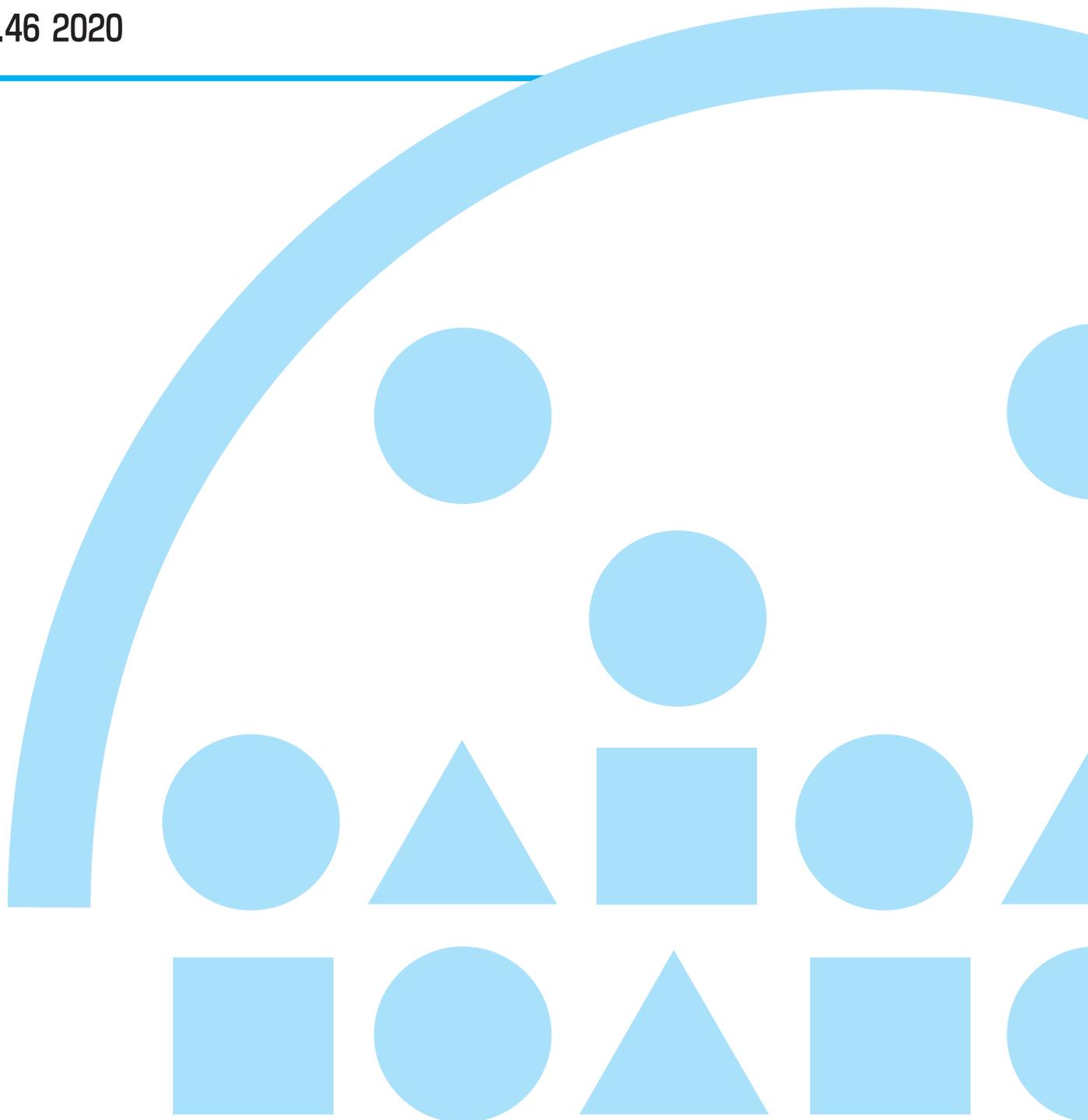


名古屋市科学館紀要

第46号 2020

Bulletin of Nagoya City Science Museum
No.46 2020



名古屋市科学館

Nagoya City Science Museum
Nagoya, Japan

名古屋市科学館紀要

第46号 2020

Bulletin of Nagoya City Science Museum

No.46 2020

目 次

- 1 化学系常設展示における現状と展望
山田 厚輔 1 - 7
Present and future of chemical permanent exhibitions
YAMADA Kosuke
- 2 生物系自然観察講座「身近な生き物を観察しよう！ - 鳥と構造色 -」の開発と実施
柏木 晴香・梅村 綾子 8 - 11
Report on a new field seminar of biology: Birds and Structural color
KASHIWAGI Haruka, UMEMURA Ayako
- 3 名古屋市庁舎外壁に使われている「由良石」について
西本 昌司 12 - 16
“Yura stone” - biotite dacite used for building walls of the Nagoya City hall
NISHIMOTO Shoji
- 4 豊田市の主要ビルに使われている石材について
西本 昌司・水野 路子 17 - 22
Decorative stones in Toyota City
NISHIMOTO Shoji, MIZUNO Michiko
- 5 特別展「絶滅動物研究所」
小塩 哲朗・柏木 晴香 23 - 34
Report of the special exhibition “Animals and Extinction”
OJIO Tetsuro, KASHIWAGI Haruka
- 6 企画展「国際周期表年2019特別展」
山田 厚輔 35 - 39
The temporal exhibition “The International Year of Periodic
Table 2019 : Special Exhibition”
YAMADA Kosuke

7 サイエンスショー「サイエンス・サーカス」

Science Show “Science Circus”

山田 厚輔

40-43

YAMADA Kosuke

8 2019年「部分日食をみる会」の開催

Partial solar eclipse at Nagoya City Science Museum in 2019

中島亜紗美・小林 修二・毛利 勝廣・

持田 大作・稲垣 順也・高羽 幸・

野田 学

44-49

NAKASHIMA Asami, KOBAYASHI Shuji,

MOURI Katsuhiko, MOCHIDA Daisaku,

INAGAKI Junya, TAKABA Sachi,

NODA Manabu

化学系常設展示における現状と展望

Present and future of chemical permanent exhibitions

山田 厚輔*

YAMADA Kosuke

1. はじめに

「化学」と聞いて最初にイメージすることは何だろうか。おそらく「化学反応」による物質の色や形状の変化であろう。また、化学反応は、化学を語る上で最も重要な事象であり、当然、科学館常設展示にて展示することが求められる。

しかし、化学反応を常設展示にするには高いハードルがある。例えば、多くの来館者が体験するには反復性が重要であるが、反応は一度で終わってしまうものが多く、毎回新規薬品を使用する。したがって、薬品の購入、取り扱い、処理などといった費用面や管理面が十分に整わなければ展示できない。

そこで、国内の科学館を対象に、化学反応に関する展示の有無や化学系展示のテーマ、今後の展望などの調査を行ったので報告する。

2. 名古屋市科学館における化学系展示

名古屋市科学館における化学系展示を報告する。当館の化学系展示は、理工館5階「物質・エネルギーのせかい」に集約されており、「材料」「分子・原子」「エネルギー」の3つのテーマから構成されている。「材料」では、身の回りの製品に使用されている材料や技術などを紹介している。「分子・原子」では、実物を収蔵した元素周期表を始め、分子模型などを展示している。「エネルギー」では、エネルギーの作り方や保存則などを紹介している。

いずれのテーマも、体験型展示をメインに構成している。例えば、形状が同じ様々な物質を持ち比べる重さ（密度）違いの体験や、様々な香料を嗅ぎ分けるなど、多くの来館者が体験できる設計となっている。また、元素周期表は、元素単体試料とその元素を含む製品を可能な限り展示し、博物館機能である本物の展示にこだわった設計となっている。

一方で、化学反応を体験できる展示は行っていない。サイエンスショーでは、一部演目にて化学反応を見せる実験も実施しているが、開演時間や座席数など、全ての来館者が等しく体験できるとはいえないのが現状である。

一方で、化学反応を体験できる展示は行っていない。サイエンスショーでは、一部演目にて化学反応を見せる実験も実施しているが、開演時間や座席数など、全ての来館者が等しく体験できるとはいえないのが現状である。

3. 調査館の選定および調査方法・項目

(1) 調査館の選定

日本全国の全ての科学館を対象とするべきだが、時間や費用面から難しい。そこで、効率よく調査を行うため、全国の各ブロックにおける大規模館かつ化学系常設展示に注力している科学館を中心に調査館を選定した。

その結果、北海道地方より札幌市青少年科学館、東北地方よりスリーエム仙台市科学館、関東地方より国立科学博物館、東海・北陸地方より富山市科学博物館、近畿地方より大阪市立科学館、九州地方より福岡市科学館、長崎市科学館を選定した。中国・四国地方は、事前調査で化学系展示に注力して



写真1 理工館5階「物質・エネルギーのせかい」

*名古屋市科学館学芸課

いる科学館を見出せなかったため、今回の調査では選定しなかった。

(2) 調査方法および項目

調査方法は、実際に調査館へ足を運び、化学系展示の担当者から以下項目をヒアリングし、様々な意見交換を行うものとする。

調査項目は、化学反応展示の有無、展示テーマ、年数、分野、人気の展示品、メンテナンス、強み、課題、今後の展望などをベースとする。

4. 調査結果

(1) 札幌市青少年科学館

A. 概要

北海道札幌市に位置し、プラネタリウムや天文・物理・化学など多くのテーマを扱う常設展示室を備える。また、サイエンスショーやロボットショーなど多くの実演も毎日行っている。

B. 展示内容

化学系展示は、2階展示室の一角にまとまっている。材料系の展示が多く、実際に素材に触って体験できるものが目立った。一方で、主目的である化学反応展示はなかった。しかし、人工降雪装置や-20℃低温展示室など、北海道らしい地域色のある展示が見受けられた。特に、低温展示室の氷琴（氷でできた鍵盤打楽器）は、化学と物理の両視点から面白い展示であり、魅力的であると感じた。

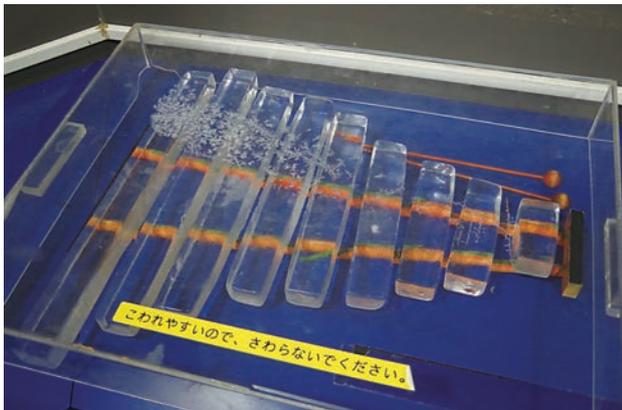


写真2 低温展示室の氷琴

C. 担当者との意見交換

学芸課展示係 三浦優子氏と意見交換を行った。

化学反応展示より現行展示のメンテナンス対応といった新規作成より現状維持の対策が急務であり、

なかなか新しい展示を検討する時間がないのが現状のようである。また、人工降雪装置および低温展示室の担当者である同課同係 手島駿氏も、ふたつとない装置のため、メンテナンスが非常に重要かつ大変であり神経を使っているとのこと。しかし、来館者の反応が良い展示のため、なるべく長く運用できるよう努めていくと話していた。

D. まとめ

通常の展示でも劣化等によるメンテナンスの必要性など、常設展示に求められる「いつでも体験できる」性質を改めて認識させられた。しかし、人工降雪装置など、地域色の強い展示を強みと捉え、維持管理する姿勢は素晴らしく、限られた資源を最大限に活用する職員らの熱い想いを感じた。

(2) スリーエム仙台市科学館

A. 概要

宮城県仙台市に位置している。中学生の学習カリキュラムの中に科学館での実験教室が組み込まれるなど、学校利用を前提とした科学館である。そのため、展示室のテーマは化学、物理、地学、生物と中学校理科の分野そのものが中心となっている。

B. 展示内容

名誉館長が化学出身者ということもあり、化学に重きを置いた展示内容となっている。展示室全体に実物を配した元素周期表やシャンクルトワの“地のらせん”といったマニアックな周期表も展示する。

さらに、化学反応展示として、香料を調合する「かおりファクトリー」、中和滴定ができる「中性にチャレンジ」、鉄イオン呈色反応の「飲み水の鉄分比べ」さらにルミノール反応の「やみに浮き上が



写真3 一番人気の「かおりファクトリー」

る光」が展示されていた。体験者は、手元のボタンで操作する。薬品の調合などは、全てガラスの向こう側で行われるため、体験者が実際にさわることはない。

C. 担当者との意見交換

事業係指導主事 大枝豊氏と意見交換を行った。

まず、化学反応展示は大変人気であり、特に「かおりファクトリー」は、作成したサンプルを持ち帰られることも相まって列ができるほどである。実際、視察した際も小学生が列をなしていた。いわゆる科学館の名物展示になっていることがわかる。

次に、管理面は、展示品メンテナンススタッフが薬品の管理を全て担当しており、新規生成、廃液処理、調節などを行っている。費用面は、年間約17万人の入館者に対して、問題なく運用できている。

最後に、今後について伺うと、リニューアルを計画する中で、化学反応展示はさらに増やしていきたい方針ではあるが、他の展示よりメンテナンスに気を配らなければいけないため難しいところであるとのこと。

D. まとめ

実際に化学反応展示を自身の目で確認し、やはり化学系常設展示として唯一無二の効果が期待できると確信した。しかし、名古屋市科学館の年間入館者数は約130万人と仙台の7倍以上であり、その場合の費用や管理は言うまでもなく厳しいものと想像できる。これらを考慮した工夫を展示品設計段階から盛り込むことができれば、実現の可能性が見えてくると感じた。

(3) 国立科学博物館

A. 概要

東京都台東区の上野恩賜公園内に位置し、自然史・科学技術史に関する国立唯一の総合科学博物館である。展示面積は、国内科学館施設の中で最大級であり、多くの実物資料を展示する。

B. 展示内容

化学系展示は、地球館地下3階「自然のしくみを探る」内に展示されている。化学反応展示はなかったが、ひときわ存在感を放っていたのが実物元素周期表である。これは担当者曰く、日本で初めて実物を展示した元素周期表であるとのこと。さらに、昨今のマイクロプラスチック問題によって再注目されている生分解性プラスチックなどの環境に配慮した

材料や、電子軌道のモデル模型、霧箱など多岐にわたっている。



写真4 地球館地下3階「自然のしくみを探る」

C. 担当者との意見交換

理工学研究部長 若林文高氏と意見交換を行った。

博物館の基本的な役割である資料の収集に注力しており、基本的には実物資料（展示はレプリカ主体）を見せ語る。しかし、基礎化学を見せる上で足りない部分やより身近に感じてもらうために、理論的なモデルや工業製品も展示し、また体験できる展示も多く設けている。

また、同フロアにある日本の科学者紹介展示では、ノーベル賞受賞者や日本の科学を築いてきた人たちに関する実物資料を交え、その功績を紹介している。このコーナーは増設しやすい什器で構成されている。

D. まとめ

残念ながら化学反応展示はなかったが、改めて実物資料の持つ凄みと重要性を認識した。さらに、日本の科学者コーナーを若林氏より解説いただいた際に、学芸員が語ることの重要性を改めて感じた。展示手法も重要だが、展示品に息を吹き込むのは学芸員であり、来館者に展示品の本当の魅力を伝えることが学芸員の責務のひとつであると痛感した。

(4) 富山市科学博物館

A. 概要

富山県富山市に位置し、自然史、理工、天文を扱う総合科学博物館である。特色は、1階「とやま時間のたび」および2階「とやま空間のたび」が、昔や今の富山の自然をテーマに構成されており、一貫したコンセプトで展示設計がされている点である。

B. 展示内容

通常、化学や物理など分野ごとに展示構成されることがほとんどであり、同館も以前は水や氷に着目した化学系展示コーナーがあった。しかし、平成19年のリニューアルにて、富山の自然を全面に出し、その中に隠された化学法則や原理を紹介する構成となった。この構成の中で化学が担い特に気になったのが、環境の中の「水」である。特に「常願寺川をさぐる」展示の中では、川の水の性質が述べられている。称名川上流の水は、酸性の温泉の影響でpH4程度の酸性となっており、生き物が住む環境に適していない。この説明の中で、レモンや石鹸水なども絡め、水溶液の性質であるpHを紹介している。



写真5 「常願寺川をさぐる」展示

C. 担当者との意見交換

専門官（化学担当）朴木英治氏と意見交換を行った。当館の前身である富山市科学文化センター時代は水をテーマにした理工系展示を展開していた。その中で「水は何度で沸騰するか」や「しんきろう」など、富山らしさを加えた展示も展開していた。平成19年のリニューアルにて理工系展示数は減ったが、富山らしさを前面に出す中でうまく融合させていきたいと考えている。さらに、調査研究で積み上げてきた河川の水質や酸性雨などの環境データを組み込める展示を目指していきたい、と話していた。

D. まとめ

化学と一言で言っても、様々な切り口があることを物語っている展示であった。また、地域に根ざした科学館のあるべき姿と言える展示構成と感じた。

化学を伝えるポイントのひとつに「身近」があげられる。富山の自然は、富山に暮らす人であれば必ず体験するものであるため、身近という観点では面

白い。化学反応展示は大変魅力的であるが、体験しようとする動機付けをおろそかにしてはいけなく、そのひとつの手法として「地域の自然環境」と言う切り口は、大変有効であると感じた。

(5) 大阪市立科学館

A. 概要

大阪府大阪市に位置し、天文、理工を中心とした科学館である。2019年より、市内5つの博物館施設により構成される地方独立行政法人 大阪市博物館機構に属している。

B. 展示内容

化学系展示は、3階「身近に化学」と4階「宇宙とその発見」に展開されており、特に3階「身近に化学」では、鉱物、材料（金属、繊維、樹脂など）、生薬、においなど多岐にわたる。また、科学館という名称でありながら、資料収集にも注力しており、4階「宇宙とその発見」には、貴重な資料も多く展示されている。担当者曰く、日本で最も化学系展示のフロアが充実してとのこと。ただし、化学反応展示はなかった。



写真6 3階「身近に化学」

C. 担当者との意見交換

企画広報担当課長 学芸員 小野昌弘氏と意見交換を行った。最も印象に残ったのは、3階と4階の違いである。3階は、身近な材料を所狭しく並べ解説を行う。におい以外は観察メインとなるが、これだけの製品数であれば、眺めるだけでも十分に面白い。一方、4階は、展示室中央は物理系の体験型展示が並び、壁面に歴史資料が並ぶ。科学館要素と博物館要素が混在する面白い展示室となっている。また、歴史資料の中には、元素周期表の生みの親であるメ

ンデレーエフの資料や新元素発見に使われた実験道具など、化学分野としても重要なものが多く展示されていた。様々な世代が集まる博物館施設として、求められる要素を満たす展示となっている。

また、常設展示では行っていない化学反応展示は、サイエンスショーで補っている。常に化学系の演目ではないが、直近ではシャボン玉や紫キャベツ、花火などをテーマに、その不思議や仕組みを実験にて伝えている。

D. まとめ

体験型および観察メインの常設展示とサイエンスショーにより、多方面から化学を伝えていると感じる。これにより、子供の楽しみ方、大人の楽しみ方と来館者それぞれが楽しめる工夫が凝らされていると感じた。

また、材料という切り口の広さを改めて感じた。特に繊維は、扱っている科学館が少ないと感じるため特色が出ている。また、展示製品は、大阪に関わりのある企業の協力を得てるものが多く、地域色の強さもポイントであると感じた。

(6) 福岡市科学館

A. 概要

福岡県福岡市に位置し、商業施設に入ると言う珍しい立地である。施設の3~6階が科学館となる。常設展示室は5階のみで、その他の階にプラネタリウムや企画展示室を備える。2017年10月に開館し、本調査では最も新しい科学館となる。

B. 展示内容

自然のジオラマや標本もあるが、多くの展示がプロジェクターとモーションセンサーを使ったデジタル展示となっている。そのため、展示室全体の照明が抑えられており雰囲気のある空間となっていた。

化学反応展示はないが、化学系展示としてエネルギーの変換をテーマにした「エネルギーシュート」を拝見した。体験者は、サッカーのように各エネルギーに見立てたボールを蹴りクイズに答えていくゲーム式の展示である。

C. 担当者との意見交換

学習支援担当 小林翔氏と意見交換を行った。エネルギーシュートの最大の特徴は、体を動かすという点である。昨今、様々な理由から公園で遊ぶ機会が減ってしまった子供が、気兼ねなく体を動かせる場所が求められている。この展示は、ボタンで選択す



写真7 「エネルギーシュート」

るのではなく蹴るという行為で選択するため、必ず体を動かす仕組みになっている点は素晴らしい。

一方で、この蹴るという行為によって遊び感覚が強くなり、エネルギーの種類を選択して蹴る、という本来の意図が満たされているかは難しい。良くも悪くも、体を動かす展示は、今後も注目して調査する必要があると感じた。

D. まとめ

デジタル展示は、利便性の高い展示ではあるが、本物の持つ力と比べると劣ってしまうケースが多いと感じる。そのために「蹴る」という工夫を凝らしたが、遊びのニュアンスが出すぎてしまった結果に陥っている印象である。デジタルにしかできない演出を求める以外は、安易に採用しない方が賢明と感じる。

(7) 長崎市科学館

A. 概要

長崎県長崎市に位置し、プラネタリウム、自然史および理工を中心とした科学館である。常設展示のほとんどが2018年12月にリニューアルされており、本調査では最も新しい展示品が並ぶ。

B. 展示内容

長崎をテーマとした構成やデザインがいくつも見られる。特に、長崎の町並みである港や坂をイメージしたボールコースターや最近発掘された恐竜化石を並べ恐竜大国長崎を紹介している。

化学反応展示はないが、花火の製作と炎色反応を体験できるデジタル展示「オリジナル花火づくり」がある。机のタッチパネルで花火玉の星のサイズや色となる元素を選ぶと、目の前の長崎の夜景が映るスクリーンに花火が打ち上がる仕組みである。その

後、炎色反応の解説がタッチパネルに流れる。



写真8 「オリジナル花火づくり」

C. 担当者との意見交換

業務グループ（学芸員）大場亮氏と意見交換した。リニューアルにより恐竜を前面に出した構成となっており、今後の動きに期待している。また、以前は体験型の展示が少なかったため、今回のリニューアルで増やせたことは大きい。

「オリジナル花火づくり」では、排熱などの初期トラブルはあったが、今は順調である。しかし、いわゆる科学館らしい化学系展示がないため、サイエンスショーや科学教室にて化学を取り扱い、普及啓発に努めている。

D. まとめ

花火は見るものという概念を覆し、製作体験ができる展示を設計したのは、大変興味深い。さらに、花火の科学で最も重要な炎色反応を取り入れたのも素晴らしい。花火づくりは、一般人では体験できなく、かつ、炎色反応の展示はメンテナンス性に課題が多いことから、デジタル展示にしたことは、そのメリットを活かしていると感じた。しかし、花火が炸裂する迫力や、炎色反応の色味など、実物に及ばない点も多く、リアルとバーチャルのギャップを埋める難しさを改めて痛感した。

5. 考察

本調査では、化学反応を常設展示する科学館は、7館中1館と言う結果となった。このことから、同展示の常設化は非常に難しい取り組みであることが分かる。また、展示を行っていた仙台においても、メンテナンスが課題として上がっており、効果が大きい分、手間もかかることが明らかとなった。

一方で、各館の特徴が浮き彫りになったのは大変面白い。札幌の有効活用、国立科学博物館の歴史系資料、富山の自然、大阪のハイブリッド式、福岡および長崎のデジタル化など、実際に展示を拝見し、担当者と意見交換をしたからこそ、これらの特徴を見いだすことができたと感じている。

以上を参考に、名古屋市科学館における化学系展示の可能性を検討する。ただし、明確なリニューアル計画などはないため、方向性のみ検討する。

まず、化学反応展示は、間違いなく展示すべきと考える。しかし、当館の入館者数などを考えると、かなり作り込まれた展示装置の設計がマストである。また、化学反応自体も、分かりやすさ、生活における重要性、薬品の安全性、コストなどを満たすものである必要がある。これらを念頭に、日々検討を継続していくしかあるまい。

次に、地域性に関しては、理工館3階「技術のひろがり」にて、名古屋のものづくり文化に着目した展示を展開している。例えば、各製品の開発・製造工程に隠れた化学や物理を加え展示することで、富山の自然に対し、名古屋のものづくりという切り口が生まれる可能性がある。ただし、昨今のものでづくり現場の急激な変化に対応するには、頻繁な展示替えなども必要となるため十分な検討が必要である。

歴史系資料は、収蔵庫設備のない当館では難しいが、サイエンスショーには注力しているため、常設展示との補完は創造しやすい。

デジタル化は、生命館4階「人体のふしぎ」のリニューアルにて多くの展示品に導入した。人気のコンテンツとなっているが、動作不良や検出誤差など、トラブルが多い印象である。

以上をまとめると、化学反応展示の具体化に向け様々な検討を行いつつ、サイエンスショーにおける化学系演目の充実、科学館コンセプトの考案などを行っていくことが重要と考える。

6. まとめ

本調査で明らかになったことを以下に示す。

- ・化学反応展示を行っている科学館は、調査館7館中スリーエム仙台市科学館1館のみであった
- ・スリーエム仙台市科学館 大枝氏より、大変人気の展示品ではあるが、メンテナンスの簡易化が今後の課題であるとコメントいただいた
- ・各調査館の化学系展示には、各館の特色が強く反

映されていることが明らかとなった

- ・名古屋市科学館において、今後、化学反応展示の検討を行いつつ、サイエンスショーや展覧会など、多方面との相互作用も検討する

7. 謝辞

ご多忙の中、紹介や解説をいただきました、札幌市青少年科学館 三浦優子氏および手島駿氏、スリーエム仙台市科学館 大枝豊氏、国立科学博物館 若林文高氏、富山市科学博物館 朴木英治氏、大阪市立科学館 小野昌弘氏、福岡市科学館 小林翔氏、長崎市科学館 大場亮氏に心からお礼申し上げます。

8. あとがき

本調査後、京都府京都市に位置する京都市青少年化学センターを訪れた際、化学反応展示を確認した。

水溶液の性質を調べる「色で見る酸とアルカリ」という展示で、手元のタッチパネルの操作により産業ロボットのアームが動き、ガラスの向こうで薬品が調合され、その結果を観察できる。

仙台との共通点は、科学館自体が学校の学習カリキュラムに組み込まれることを前提とした展示構成になっていることである。

今後、京都の担当者との意見交換を行いたいと考えている。また、学習カリキュラムというのがひとつのキーワードになる可能性があるため、今後の調査館の選定のポイントにしていきたい。

生物系自然観察講座

「身近な生き物を観察しよう！－鳥と構造色－」の開発と実施

Report on a new field seminar of biology: Birds and Structural color

柏木 晴香*・梅村 綾子**

KASHIWAGI Haruka・UMEMURA Ayako

1. 背景

身近な生物について知ることは、市民が生物学や自然科学に興味を持つきっかけになる。また、対象とする生物をマクロとミクロの両視点から見ることで、体の構造と機能のつながりについて理解を深めることができる。

これまで当館では生物系の自然観察講座を開催していなかった。今回、上記を満たす生物系の自然観察講座を開発することを目指して、事前調査として他の博物館で実施している自然観察講座を視察し運営方法を検討した。その上で、かがくの実験室「身近な生き物を観察しよう！－鳥と構造色－」を企画し実施した。本報ではその内容について報告する。

2. 事前調査

名古屋市科学館での自然観察講座を企画するにあたり、他館で行われている自然観察講座の運営状況を視察し調査した。視察した講座の概要を表1にまとめた。運営状況は主にフィールドへの移動方法と、講師等のスタッフの人数及び定員について調べた(表2)。

表2. 視察した自然観察講座の運営状況

No.	講師	補助スタッフ	フィールドへの移動方法	講座の形式や工夫
1	1名	3名	徒歩	タブレット端末を使用して解説
2	4名	7名	徒歩	グループに分かれて観察
3	2名	2名	徒歩	野外観察の後、室内で顕微鏡観察
4	1名	4名	徒歩	博物館内での剥製を用いた予習後に野外で観察
5	1名	8名	自家用車	博物館内での剥製を用いた予習後に野外で観察
6	1名	7名	徒歩	前半は講義、後半に野外観察

(1) フィールドへの移動方法

名古屋市科学館の徒歩圏内には観察講座のフィールドとして使える場所がない。また、名古屋市内では駐車場の確保や渋滞への懸念から徒歩と公共交通機関でアクセスできる場所をフィールドとすることが現実的だが、大所帯で混雑した地下鉄等を使うのもためらわれる。このため、フィールドへの移動が課題であった。視察した講座は、主催/共催する館の敷地内もしくは隣接する公園内をフィールドとするものがほとんどだった。しかし、表2 No.5の講座については、野外観察は博物館から約5km(車で約20分)離れたフィールドで行われ、参加者は基本的に自家用車で博物館からフィールドの間を各自移動する形式を採っていた。地図を渡すことで参加者は

表1. 視察した自然観察講座の概要

No.	講座名	会場(フィールド)	主催/共催	開催日	開催時間	観察対象	定員	天候
1	百年公園で秋を見つけよう	岐阜県百年公園内	岐阜県博物館	2018/10/27	10:00-12:00	植物	20名	晴
2	大阪自然史フェスティバル はじめての鳥みたい(隊)!	大阪市立長居植物園内	日本野鳥の会大阪支部	2018/11/18	10:30-12:00	鳥類	50名	晴
3	野外観察園見学会・電子顕微鏡観察	名古屋大学博物館・野外観察園	名古屋大学博物館	2018/11/21	13:00-14:00 14:00-15:00	植物	なし	晴
4	フィールドワーク「身近な冬鳥を観察しよう」	三重県立総合博物館ミュージアム フィールドと近隣の池	主催:三重県立総合博物館・日本野鳥の会三重 共催:三重県環境学習情報センター	2018/12/9	9:30-11:15	鳥類	30名	晴
5	フィールドワーク「身近な冬鳥を観察しよう」	三重県立総合博物館・安濃川河口	主催:三重県立総合博物館・日本野鳥の会三重 共催:三重県環境学習情報センター	2019/3/10	9:30-11:30	鳥類	30名	曇のち雨
6	知的探検!歩いて楽しむ講座 キャンパスミュージアム(5) 自然探索-名大に残された貴重な緑の"鳥"-	名古屋大学博物館	名古屋大学博物館	2019/3/13	13:00-14:30	植物・動物・昆虫等	80名	曇

*名古屋市科学館学芸課

**名古屋大学博物館

フィールドへ特に問題なく移動できていた。

(2) スタッフと定員

河口や池での野鳥観察など、フィールド内での移動が不要な場合には、ガイドとして説明する講師1人に対して比較的多くの参加者にも対応できるようであった。しかし、フィールド内を解説して回るには、講師1人につき10名~20名程度の参加者が限度と思われた。また、運営補助のためのスタッフが数名以上必要であることが分かった。

(3) その他

野外でタブレット端末を使用して解説したり(表2 No.1)、博物館の所蔵標本を用いた解説と野外観察(表2 No.4, 5)を組み合わせるなど、視察した講座では様々な工夫がされており、参加者の講座内容の理解に効果を発揮していた。

(1)~(3)のような結果を踏まえ、フィールドへは公共交通機関で各自移動してもらうこと、講座の定員を最大20名とし、補助スタッフを確保することを取り入れることにした。

3. 生物系自然観察講座の企画と実施

(1) 企画概要

身近で観察が比較的容易な鳥類と、鳥類が持つ構造色を対象として、ミクロとマクロの両視点から観察する講座「身近な生き物を観察しよう! -鳥と構造色-」を企画した。東部に二次林を残す名古屋の都市環境をフィールドとして、2019年11月16日(土)に実施した。本講座は名古屋市科学館と名古屋大学博物館との共催事業とし、科学館で例年行っている「かがくの実験室」の一環として材料費や当日の運営補助のための臨時職員(アルバイト)の雇用は市費で負担した。役割分担は、科学館が募集事務・材料費負担・参加費徴収を、名古屋大学博物館が講師の手配・備品貸出(双眼鏡やフィールドスコープ等)を行い、企画・広報・当日の講師や運営・会場提供は両者で協力して行った。

配布したチラシは図1の通り。対象・定員は小学5年生以上の20名とした。フィールドは、名古屋市の都市と二次林が共存する環境を代表すること、名古屋市内で公共交通機関でのアクセスが良いこと、安全に歩けること、実験室やトイレがあること等を考

慮して、名古屋大学東山キャンパスとした。名古屋市科学館から名古屋大学東山キャンパス(集合は名古屋大学博物館)までは、徒歩と名古屋市営地下鉄で約40分である。小学生は保護者とともに参加してもらうことで会場間移動は各自とし、昼休憩と会場間の移動時間として2時間確保した。なお、今回はフィールドが名古屋大学のキャンパス内であり少雨であれば安全に散策できるため雨天決行とした。しかし、幸い当日は快晴で、実際のところ大変安堵した。

(2) 内容と実施状況

当日は小学生5人、一般6人の計11人が参加し、ほとんどが小学生とその保護者であった。午前中に名古屋市科学館の実験室で実験を含めた講義形式で構造色について学び、午後から名古屋大学東山キャンパスで構造色を持つ野鳥を探した後、名古屋大学博物館の講義室にて実体顕微鏡と電子顕微鏡を用いて鳥の羽の構造色を観察した。午前午後とも野鳥観察の経験のある2名に運営の補助をお願いした。

・10:00-11:30 「構造色ってなに?」@名古屋市科学館理工館6階第一実験室

構造色とはなにか、理論を解説した後、人工的に作られた構造色(赤・青・緑)の粉を用いて実験を行った。構造色の粉は一見すると白色だが、黒色の物体が構造色を呈する粉の下にある場合には、粉体

かがくの実験室

身近な生き物を観察しよう!

こころぞうしよく
~鳥と構造色~

生き物の体の小さな形が色をつくる「構造色」。
身近な野鳥から構造色を探してみよう。
11/16(土) (内容)◎構造色ってなに?自分でも作ってみよう!
◎外を歩いて、構造色をもつ鳥を探そう!

時間	内容	場所
10:00-11:30 (受付:9:30-)	構造色ってなに?	室内講座 名古屋市科学館 生命館6階 第一実験室
11:30-13:30	座談・移動(各自)	名古屋市科学館-名古屋大学博物館
13:30-16:00	構造色をもつ野鳥を探そう!	フィールド観察 名古屋大学東山キャンパス (集合:名古屋大学博物館前)

講師 名古屋大学大学院工学研究科 竹園聡和 准教授、名古屋大学博物館 梅村綾子 研究員
名古屋科学館 学芸員

日時 令和元年11月16日(土) 10時-16時
(午前の部:10時から11時30分、午後の部:13時30分から16時)

集合場所 名古屋市科学館 生命館6階 第一実験室

対象 小学5年生から一般
*小学生は保護者と一緒に参加、一般のみ参加可

定員 20名(応募者多数の場合は抽選)

参加費 小中学生300円、一般500円(受講料、材料費、保険料)

応募方法 インターネットまたは往復はがきで科学館にて申し込んでください。

インターネット 名古屋電子申請
パソコンから <https://www.s-hinsei.city.nagoya.jp/>
携帯電話から <https://www.s-hinsei.city.nagoya.jp/>

往復はがき 往復に「鳥と構造色」、参加者全員の「氏名(小学生は保護者と一緒にご参加ください)」、
年輪の別(小中学生・一般)、及願出希望の有無(百枚)、住所、電話番号、
家庭用Eメールを記入して郵送してください。

応募時期 **令和元年11月5日(火) 必着**

共催 名古屋科学館、名古屋大学博物館

問い合わせ 千440-0008 名古屋中区栄二丁目17番1号
名古屋科学館「鳥と構造色」係 電話:052(201)4488 / FAX:052(203)0788

図1. 配布した本講座のチラシ

に反射されずに通過した光が黒色の物体に吸収されて色がついて見えることを確認した（写真1）。この時間は講師として名古屋大学大学院工学研究科の竹岡敬和准教授にご協力頂いた。



写真1. 黒画用紙に構造色の粉を乗せて色付けする様子

・13:30-16:00 「構造色をもつ野鳥を探そう！」@名古屋大学東山キャンパス・名古屋大学博物館

鳥類が持つ羽色の機能を簡単に説明した後、野鳥観察を行った（写真2）。観察できた種は以下の通り。カイツブリ、カワウ、コサギ、タカsp.、ドバト、カワセミ、コゲラ、ハクセキレイ、ヒヨドリ、ジョウビタキ、シジュウカラ、カワラヒワ、メジロ、スズメ、ハシブトガラス、ハシボソガラス（計16種、鳴き声のみ確認も含む）

その後室内に戻り、鳥の羽の顕微鏡観察を行った。実体顕微鏡と走査型電子顕微鏡（SEM, Miniscope® TM3000, 日立ハイテクノロジー）を使って構造色を持つ鳥の羽とその構造を実際に見てもらい、午前中に学習した理論と照らし合わせた



写真2. 野鳥観察の様子

（写真3, 4）。なお、観察する羽を持つ鳥の姿や生態を簡単に記したカードも用意した。

4. 参加者の反応

アンケートの内容とその結果を図3に示した。

結果をみると、満足度や次回以降の自然観察講座への参加希望が多かったことから、参加者に満足いただけたようである。また、構造色の理論的な解説・実験をしてから自然の中の構造色を探すという流れが、参加者の理解度を高めるのに効果的だった。

5. 成果と課題

本講座を通じて身近な自然科学への関心を高められたのではないかと思う。さらに、今回は講座の中

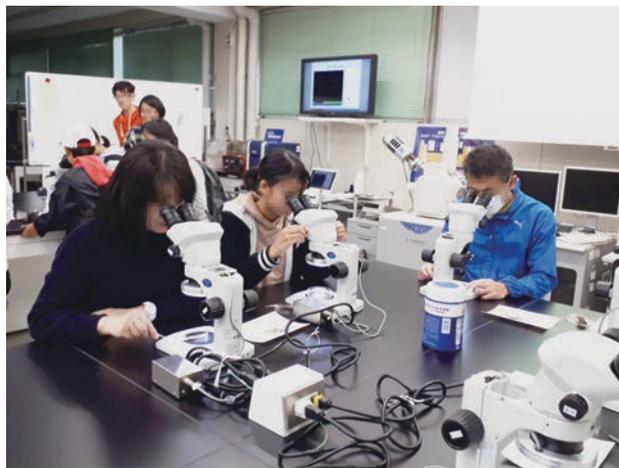


写真3. 鳥の羽の実体顕微鏡観察の様子

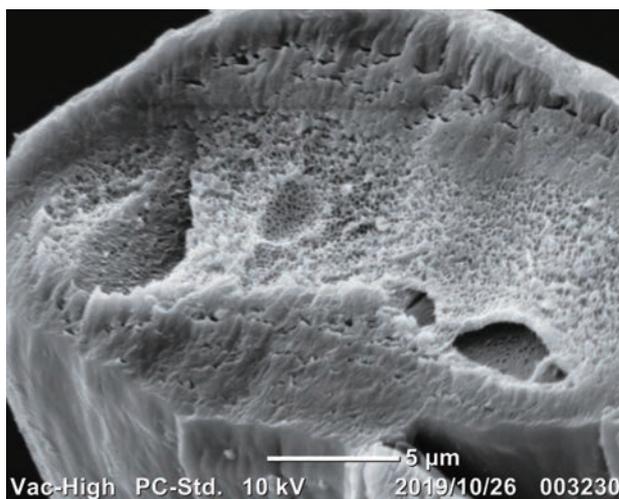


写真4. SEMで観察したカワセミの背の羽の羽枝の内部構造

画面中央にみられるスポンジ層と呼ばれる泡状の構造が青色の構造色を呈するといわれる¹⁾。写真は名古屋市科学館のSEM（JCM-5000ネオスコープ™, 日本電子）で事前に撮影したもの。

アンケート内容と集計結果	
年齢	人数
小学生	5
中学生	0
高校生	0
大学生	0
20代	0
30代	0
40代	5
50代	1
60代以上	0
回収率	100%
1. 参加前に期待していた内容と実際の教室の内容の違いがあったか？ (選択式) あればその内容。(記述式)	
なかった	8
あった	3
<ul style="list-style-type: none"> 想像より面白かった。知らない鳥がいっぱいいた。構造色の実験ではいろいろな不思議があった。 構造色というテーマから内容がイメージできなかったが予想以上に面白い内容でした。 思ったより分かりやすく、大変興味を持った。午前も午後も魅力的なプログラムでした。 	
2. 本日の満足度(選択式)・感想(記述式)	
大変満足	10
満足	1
普通	0
物足りない	0
不満	0
<ul style="list-style-type: none"> 楽しく勉強させていただきました。又、実際に野外で教えて頂ける機会に預かって感謝しております。 とても楽しかったです。構造色について良く知れました。ありがとうございます。 	
3. 今後、今回のようにフィールドで行う自然観察講座の開催があれば参加したいと思うか。(選択式) どのようなテーマを知りたい/体験したいか。(記述式)	
参加したい	11
参加したくない	0
わからない	0
テーマによる	0
<ul style="list-style-type: none"> 生き物、植物、石 虫、魚、植物、化石、動物、爬虫類、両生類 植物について 今日鳥を見ることができたのもっと多くの鳥を見てみたい ドングリ、変形菌探し コケの観察 鳥や草木 干潟の鳥も観察したい 	
4. 本講座の形式や運営についてのご意見・ご提案(記述式)	
<ul style="list-style-type: none"> 小学2年生でも大変楽しく参加できました。(対象学年を間違えて応募・参加した方) 分かりやすく解説してくれてよかった。 理論と実践ということでわかりやすかったです。 いろいろな講座に参加したくて情報を探していますが、中学生も参加できるものが少ないように感じています。 実験をやることでとてもわかりやすかったです。 	
5. 今後の実験講座に希望するテーマ(記述式)	
<ul style="list-style-type: none"> 鳥、草木、気象等 変形菌(2名) 身近なのに意外に知らないことを教えてほしいです。 大学の先生のお話をもっと聞きたいです。 	

図3. アンケートの設問と回答

で生物のもつ構造色について物理的なメカニズムの面からも扱うことができ、生物学や物理学といった分野を超えた科学のつながりを伝えることもできた。

なお、今回、スケジュールの都合上やむをえず野鳥観察を午後に回すことになったが、本来は野鳥の活動が活発な午前中に行うべきである。

また、今回は著者らが当日のコーディネーターと講師をともに務めたが、運営補助スタッフを2名つけたにもかかわらず、講師として説明をしていると講座全体の運営まで中々手が回らなかった。当日の運営のみならず、このような講座の準備～実施には多岐に渡る作業を要する。当館の他の野外講座では講師と運営は別のスタッフが行っており²⁾、次回以降は、少なくとも当日について、将来的には講座全体について講師と運営の分業が必要になるだろう。

講座参加者へのアンケートから生物・地学分野の身近な自然を知る講座に一定の需要があることがわかったため、今後もこのような講座を実施していきたい。

6. 謝辞

名古屋大学大学院工学研究科の竹岡敬和准教授には、構造色の理論を解説する講座をご担当頂き、ご協力のおかげで本講座の内容をより深めることができた。名古屋大学大学院生命農学研究科の大井崇生助教にはSEMによる鳥の羽の断面の観察・撮影にご協力いただいた。また事前調査の際には、関係機関の方々にお世話になった。心より御礼申し上げます。

7. 引用文献

- 森本 元 (2016) 鳥類の羽色と機能～羽毛の発色と生物学的背景～. 色材協会誌 89 (6), pp. 8-13.
- 西本昌司, 中村壽夫, 塚田和弘, 吉田英一, 亀高正男, 桂田祐介 (2007) 地球教室～名古屋大学博物館との連携による親子フィールド教室～. 名古屋市科学館紀要 vol.33, pp.20-24.

名古屋市庁舎外壁に使われている「由良石」について

"Yura stone" - biotite dacite used for building walls of the Nagoya City hall

西本昌司*

NISHIMOTO Shoji*

1. はじめに

名古屋市役所本庁舎（1933（昭和8）年竣工）の低層部の外壁に使われている白～淡褐色の石材は、長らく産地や由来が不明であった。しかし、西本（2018）は、石材表面の肉眼観察と文献調査に基づいて、香川県高松市産の「由良石」と判断した¹⁾。

このたび、外壁材の剥離片を入手できたので、原産地試料とともに、顕微鏡観察、粉末X線回折（XRD）、および全岩化学組成の分析・比較を行うことで科学的な検証を試みた。その結果、同剥離片は、由良石と考えて矛盾のないことが検証できたので報告する。今後の石材ならびに岩石学的研究の基本データとしたい。

また、由良石は、1930年代に東京にも出荷されていたらしいが、その利用や流通の歴史についてはほとんど記録がなく把握できていない。筆者の調査により、由良石が使われている近代建築をいくつか確認したので、あわせて報告する。

2. 由良石の地質学的背景

由良石は、香川県高松市の由良山で採掘されていた石材で、地質学的には、瀬戸内火山岩類²⁾に属する。瀬戸内火山岩類は、ザクロ石を含むデイサイトや無斑晶質の古銅輝石安山岩（サヌキトイド）などで構成される。デイサイトに含まれている捕獲岩には、下部地殻構成物と推定されるものがある³⁾。なお、愛知県新城市の鳳来寺山地域の火山岩も瀬戸内火山岩類のひとつである。

瀬戸内火山岩類の形成年代は10～17Ma⁴⁾とされ、日本海拡大に伴い海溝寄りで起こったと考えられている。由良石そのものに年代データはないが、由良山に近い小日山の黒雲母デイサイトについて

14.2±0.7Maの全岩K-Ar年代が報告されている⁵⁾。

3. 試料の概要

名古屋市本庁舎の外壁には、やや変質した白～淡褐色の「由良石」が使われている（写真1）。中粒優白質の火山岩で、しばしば水酸化鉄の沈殿があり、褐色の濃淡によるリーゼガング状の縞模様ができて



図1 名古屋市役所本庁舎の北玄関1階外壁に由良石が使われている。



写真2 本調査で利用した名古屋市役所本庁舎外壁の剥離片。

*名古屋市科学館学芸課

いる。

今回、使用した試料は、本庁舎1階北側玄関の西側横の壁面より剥離し落下していた破片である（写真2）。もとの正確な位置は不明であるが、直上の外壁が剥離したものであると思われる。比較のため、高松市由良山より採取された由良石のサンプル（写真3a）についても、同様の分析を行った。いずれの試料も、白色～淡白色～淡灰色の石基に、黒雲母と斜長石の斑晶が散在しており、よく似た岩相をしている。

4. 顕微鏡観察

由良石のサンプルと得られた剥離片より薄片を作成し、偏光顕微鏡で観察した（写真4）。いずれも、斜長石の斑晶は最大2mm程度の柱状の自形結晶で、双晶および累帯構造が見られる。黒雲母の斑晶は最大2mm程度の板状の自形結晶として産する。ただし、剥離片には、細かい割れ目や空隙が多くあり、水酸化鉄と思われる褐色～黒色の沈殿が認められる。

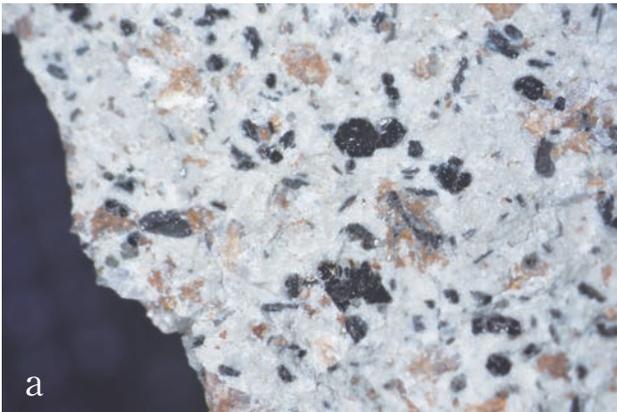


写真3 香川県高松市由良山で採取された「由良石」との比較。（a=由良石、b=名古屋市役所本庁舎外壁の剥離片）

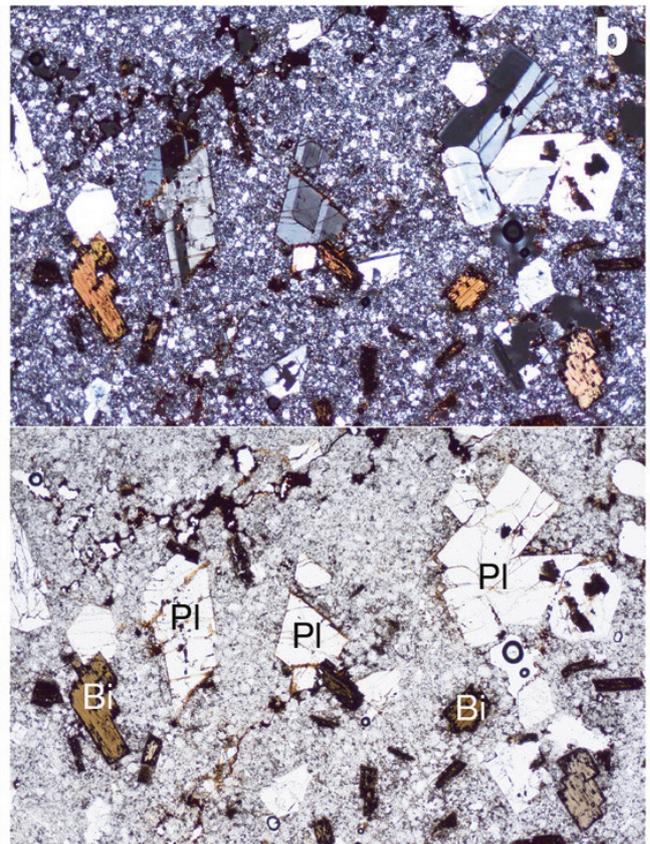
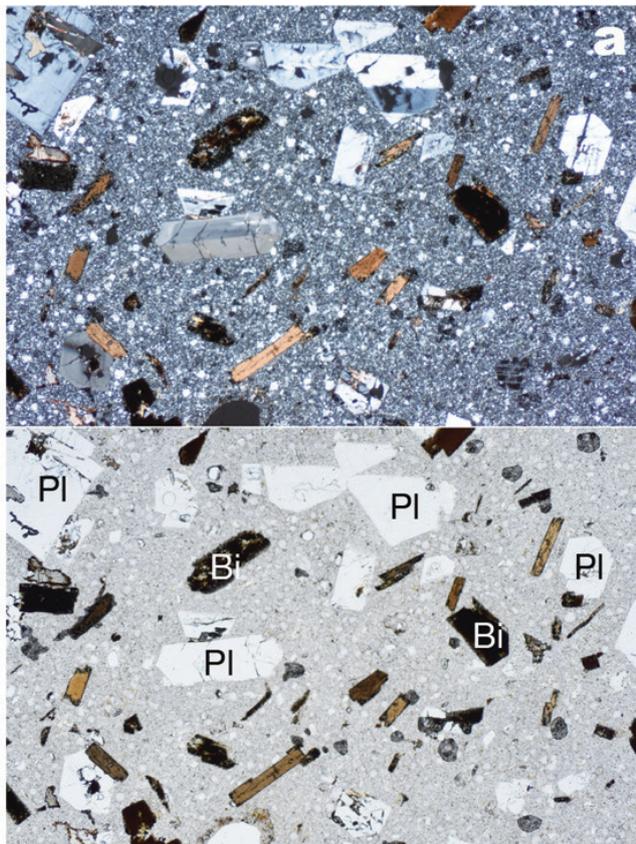


写真4 由良石サンプルおよび名古屋市役所本庁舎外壁の剥離片の偏光顕微鏡写真（左=由良石、右=本庁舎外壁の剥離片；上段=クロスニコル、下段=オープンニコル；Pl=斜長石、Bi=黒雲母、写真横幅=約6.5mm）

5. 粉末X線回折 (XRD)

得られた剥離片の一部をメノウ乳鉢で粉砕して粉末試料を作製し、名古屋大学博物館の粉末X線回折装置 (リガクMultiflex) を用いて、Cu-K α 線、管電圧20kV、管電流20mA、走査速度0.5°/minの条件で、 $2\theta=2-60^\circ$ の間を測定した。その結果、由良石サンプルと同様なパターンが得られ、石英、斜長石、黒雲母のピークのみが確認できた (図1)。石英は、斑晶として見られないことから、ほとんどが石基に存在していると考えられる。

6. 全岩化学組成

神奈川県立生命の星・地球博物館設置の蛍光X線分析装置 (島津製作所 XRF-1500) および (リガク Primus II) を用いて全岩化学分析を実施した。メノウ乳鉢で粉砕して粉末試料を用いて、フラックスおよび主要元素の分析条件については小出ほか (2000)⁶⁾ に、微量元素の分析条件についてはRigaku (2013)⁷⁾ に従った。分析結果を新正ほか (2016)⁸⁾ のデータとともに表1に示す。

7. ほかの建築物での利用例

由良石については、採石地の郷土誌⁹⁾ に「東京帝国ホテル、歌舞伎座、東京帝大附属病院、名古屋市役所に使われた」という記載がある。これら建築物の中で、現存しているのは名古屋市役所本庁舎 (1933年竣工) だけであると考えていたが、東京大学医学部附属病院の外壁を調査したところ、管理研究棟 (1934年竣工) の玄関 (写真5) に使われてい

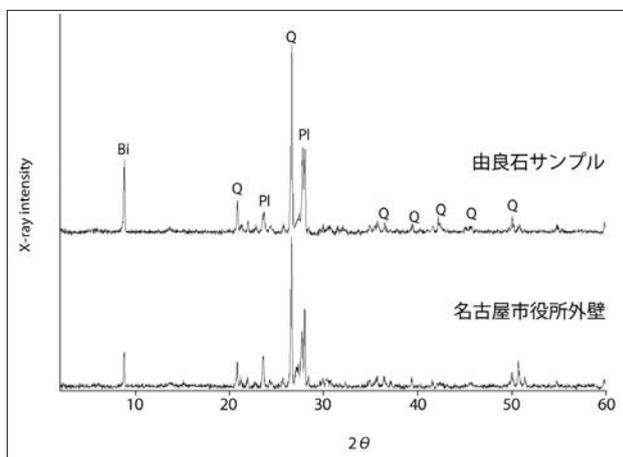


図1 粉末X線回折 (XRD) パターン (上=由良石サンプル, 下=名古屋市役所本庁舎外壁の剥離片, Q=石英, Pl=斜長石, Bi=黒雲母.)

る石材が由良石と思われ、ザクロ石や捕獲岩が認められた (写真6)。また、東京都目黒区立郷土歴史館 (旧公衆衛生院、1938年竣工) の外壁 (写真7) と大阪府本庁舎 (1926年竣工) の玄関に使われている石材 (写真8) も、外見上、由良石と思われた。大阪府本庁舎 (1926年竣工) については「香川県高松市郊外の山から切り出した自然石を加工使用した」という記録があり¹¹⁾ ことから、由良石のことを指していると考えられる。

8. 考察とまとめ

偏光顕微鏡による観察ならびに粉末X線回折 (XRD) でも、主要造岩鉱物は、斜長石、石英、黒雲母と同定できた。当時、流通していた白っぽい

表1 名古屋市役所本庁舎外壁の剥離片および由良石の全岩化学組成

	本庁舎外壁	由良山試料	
	本研究	本研究	新正ほか ⁸⁾ (2016)
SiO ₂	69.09	68.30	66.80
TiO ₂	0.34	0.38	0.47
Al ₂ O ₃	14.79	14.95	15.97
Fe ₂ O ₃ *	3.13	3.50	4.04
MnO	0.06	0.07	0.07
MgO	0.92	1.04	1.07
CaO	2.10	2.19	2.41
Na ₂ O	3.48	3.55	3.63
K ₂ O	3.76	3.75	3.72
P ₂ O ₅	0.15	0.16	0.19
	97.82	97.87	98.37
微量元素 (ppm)			
Ba	577	590	571
Ce	53	44	
Co	11	13	
Cr	5.0	6.1	11.0
Cu	n.d.	n.d.	
Ga	19	19	
La	36	30	
Nb	10	8.9	
Nd	20	16	11.3
Ni	7.6	8.2	1.6
Pb	36	35	
Rb	161	160	166
Sc	6.4	6.0	
Sm	3.3	4.8	
Sr	192	200	208
Th	10	10	
V	26	29	30.5
Y	13	12	13.4
Yb	2.3	1.8	
Zn	68	71	83.4
Zr	167	167	194

* total Fe as FeO

火山岩の石材には、白丁場石、月出石、横根沢石などがある¹⁰⁾が、主要な有色鉱物として黒雲母を含むものは由良石だけである。よって、名古屋市役所本庁舎外壁に使われている石材が「由良石」であることが科学的に検証された。

また、由良石が使われていた歴史的建築物として、竣工年順に、大阪府本庁舎、名古屋市役所、東京大学医学部附属病院管理研究棟、東京都目黒区立郷土歴史館が現存していることがわかった。

由良石の採掘が盛んになったのは第一次大戦後であり⁹⁾、大規模に出荷したのは大阪府本庁舎（1926）が最初であったのかもしれない。その後、名古屋、東京へと進出していったと思われる。1910～1930年ごろは神戸港（兵庫港）が整備されていた時期で、高松から神戸への運送ルートが確立したことが予想される。また、大阪府本庁舎で使われている由良石

は彫刻が施された部分のみであり、ほとんどの外壁は北木石（岡山県北木島産花崗岩）が使われている。このことは、彫刻用石材として加工しやすい由良石が選ばれたことを示唆する。

名古屋市役所本庁舎（1933）でも彫刻が施されているが、大阪市役所のような細かいものではなく、低層部全体にわたり外壁材として使われている。名古屋市本庁舎建築時は、関東大震災（1923）後の復興や国会議事堂建設（1920-1936）の最中で、花崗岩の需要が高まって調達困難になっていたのかも知れない。伊豆半島でも白っぽい火山岩の石材が採掘されていたが、ほとんど東京で消費されたのであろう。こうした時代背景を考えると、コストを抑え、加工しやすい石材として由良石が選ばれたのではないかと推測される。

由良石の採掘は現在停止しており、その石材を利用した建築物のひとつとしても、名古屋市役所本庁舎は貴重な文化財だといえる。



写真5 由良石が使われている東京大学医学部附属病院管理研究棟の外壁

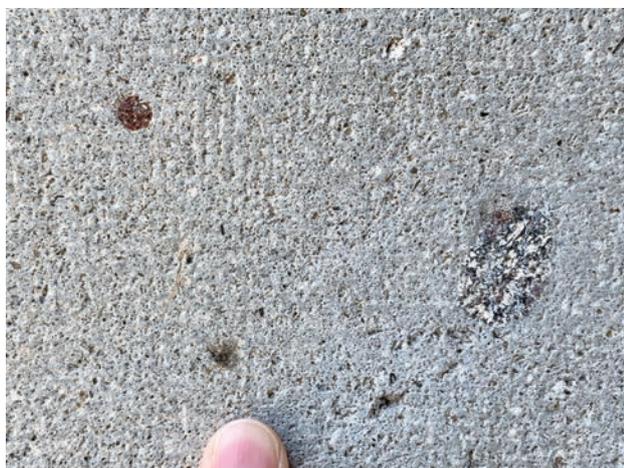


写真6 東京大学医学部附属病院管理研究棟の外壁に使われている由良石。由良石の特徴といえるザクロ石と捕獲岩を含んでいる。



写真7 東京都港区立郷土歴史館の外壁



写真8 大阪府庁舎玄関

謝辞

名古屋市総務局総務課には、名古屋市役所外壁の剥離片を研究に利用することを承諾いただいた。愛知大学の古川邦之准教授には薄片作成をしていただいた。名古屋大学博物館の吉田英一教授には粉末X線回折に協力いただいた。神奈川県立生命の星地球博物館の山下浩之博士には全岩化学組成を分析頂いた。香川大学博物館長の寺林優教授には由良石のサンプルを提供いただいた。東京経済大学の新正裕尚教授には瀬戸内火山岩類についてご教示頂いた。以上の方々にお礼申し上げます。

期の神奈川県営繕技術者に関する建築史的研究. 横浜国立大学博士論文.

引用文献

- 1) 西本昌司 (2018) 名古屋市庁舎外壁の石材. 名古屋市科学館紀要 vol.44, pp.3-7.
- 2) 新正裕尚・齊藤 哲 (2010) 松山市周辺の瀬戸内火山岩類～高 Mg 安山岩から珪長質岩まで. 地質学雑誌 Vol.123, pp.571-584.
- 3) Kawabata and Takafuji (2005) Origin of garnet crystals in calc-alkaline volcanic rocks from the Setouchi volcanic belt, Japan. Mineralogical Magazine vol.69, p.951-971.
- 4) 巽 好幸・谷健一郎・佐藤佳子・檀原 徹・兵藤博信・川畑 博・羽生 毅・Daniel J. Dunkley (2010) マルチ年代測定による信頼性の高い火山活動年代の推定：小豆島に分布する瀬戸内火山岩類への適用. 地質学雑誌 vol.116, p.661-679.
- 5) 山田 涼子・佐藤 博明 (1998) 香川県高松クレーター産ガラスの岩石学的研究. 岩鉱 vol.93, p.279-290.
- 6) 小出良幸・山下浩之・川手新一・平田大二 (2000) 蛍光 X 線分析装置による岩石主要元素の分析精度の検証. 神奈川県立博物館研究報告自然科学 vol.29, p.107-125.
- 7) Rigaku (2013) Silicate Rock Analysis by Fusion Method. Rigaku Application note XRF 5018, pp.1-4.
- 8) 新正裕尚・折橋裕二・角井朝昭 (2016) 讃岐平野の瀬戸内珪長質火山岩の全岩化学組成. 東京経済大学人文自然科学論集, 139, 21-31.
- 9) 川島郷土誌編集委員会 (1995) 『川島郷土誌』川島校区地域おこし事業推進委員会.
- 10) 小山一郎 (1913) 安山岩及其他の石材 地質学雑誌 Vol. 20, pp.433-450.
- 11) 佐藤嘉明 (2006) 神奈川県庁本庁舎と大正・昭和初

豊田市の主要ビルに使われている石材について

Decorative stones in Toyota City

西本昌司*・水野路子**

NISHIMOTO Shoji・MIZUNO Michiko

1. はじめに

愛知県では、かつては陶土だけでなく、石材の採掘も盛んであった¹⁾²⁾。現豊田市で採掘された御影石(花崗岩)は、近代では、国会議事堂の外壁向け石材の候補になり³⁾⁴⁾、現代では、名古屋をはじめとする東海地域における都市部で使われた。しかし、現在も、岡崎市と同様にわずかに採掘されているものの、石材採掘が地場産業と言えるほど盛んであったことを知る人は少ないと思われる。

そこで、身近にある石材に目を向けてもらうことを通じて、地質や石材利用の歴史などへの興味喚起を促すことを目的に、とよた科学体験館で企画展「豊田で見つかるすごい石展」を開催することとした。そこで、展示企画のための基礎資料とするため、同市内中心部で見られる石材について調査を行い、豊田市における石材利用の変化を考察した。その結果をまとめたので報告する。なお、本稿では、混乱を避けるため、石材名としてのみ「大理石」を用い、岩石名としては「結晶質石灰岩」を用いる。また、石材名はカッコで表記する。

2. 調査方法

豊田市中心部にある比較的規模の大きいビルを訪れ、使われている石材について目視鑑定を行った。調査したビルは、公共施設、ホテル、銀行等であり、竣工年順に、(1) 豊田市役所南庁舎(1984)、(2) 豊田産業文化センター(とよた科学体験館, 1985)、(3) T-FACE A館(松坂屋, 1988)、(4) T-FACE B館(1988)、(5) 名鉄トヨタホテル(1995)、(6) 豊田市美術館(1995)、(7) 豊田参合館(1998)、(8) JAあいち豊田本店(2000)、(9)

ホテルトヨタキャッスル(2006)、(10) 豊田商工会議所(2006)、(11) 豊田信用金庫本店(2008)である。建築物の位置は図1に示す。石材の同定は、これまでに調査した他の建築物における調査結果や、石材関係者への写真による同定依頼・ヒアリング調査などをもとに行った。

3. 調査結果

3-1. 豊田市役所南庁舎(1984(昭和59)年竣工)

外壁は全面がアルゼンチン産花崗岩「グリスペラ」で覆われていた(写真1)。ロビー内壁には、イタリア産石灰岩「ペルリーノキャロ」(写真2)が使われており、径2cm程度のアンモナイト化石が見られた。床には、ブラジル産花崗岩「オウロガウチョ」、中国産山東省産花崗岩「G343」、ベトナム産花崗岩「ベトナムイエロー」が使われていた。

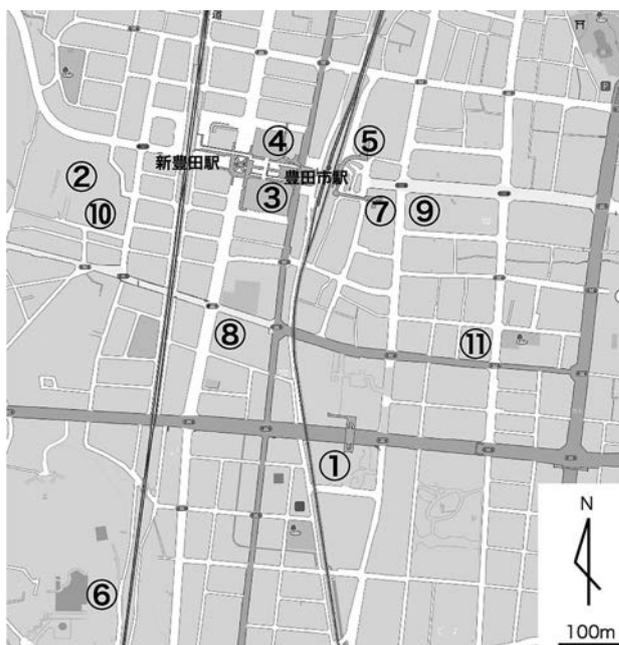


図1 石材調査を行った建築物の位置図

*名古屋市科学館学芸課

**とよた科学体験館

3-2. 豊田産業文化センター（1985（昭和60）年竣工）

外壁や内壁に石材は使われていないが、ロビーのベンチ部分にイタリア産トラバーチン「トラベルチーノ・ロマーノ」と産地不明の石灰岩、床部分に南アフリカ産斑糲岩「ラステンバーグ（インパラブラック）」、受付テーブルにノルウェー産ラルピカイト「エメラルドパール」が使われていた。また、同センター内にあるとよた科学体験館の展示室内には、ベルギー産石灰岩「エコーシヌ（ベルジャンブラックライムストーン、プチグラニ）」が使われていた（写真3）。また、館名碑に豊田市藤岡町産花崗岩「藤岡みかげ（挙母）」が使われていた（写真4）。なお、今回の調査対象外ビルではあったが、藤岡みかげが、豊田産業文化センターそばにある矢作豊田ビル（同年竣工）の外壁の一部としても使われていた。



写真1 豊田市役所南庁舎外壁のアルゼンチン産「グリスペルラ」



写真2 豊田市役所南庁舎内壁のイタリア産「ベルリーノキャーロ」

3-3. T-FACE A館（1988（昭和63）年竣工）

外壁の赤い石材は、インド産花崗岩「ニューインペリアルレッド」であった（写真5）。エレベーターホールの壁にはイタリア産「大理石」が使われてお



写真3 とよた科学体験館の手すりなどに使われているベルギー産石灰岩「エコーシヌ」（ウミユリやサンゴの化石を多数含む）



写真4 豊田産業文化センター館名碑の「藤岡みかげ（挙母）」



写真5 T-FACE A館の外壁に使われている「ニューインペリアルレッド」

り、銘柄は、7と9階がアンモナイトやベレムナイトを含む石灰岩「ペルリーノロザート」、8階が結晶質石灰岩「アラベスカートヴァーリ」と思われた。

3-4. T-FACE B館（1988（昭和63）年竣工）

エスカレータまわりの壁や柱にもヨーロッパ産「大理石」が使われており、1階はイタリア産結晶質石灰岩「スタッチャリオ」（写真6）、2階はマケドニア産結晶質石灰岩「シベック」、3階は貝化石を含むイタリア産石灰岩「フィレットロツ」(写真7)、4・5・6・9階はイタリア産「ペルリーノロザート」（写真8）、7階と8階はイタリア産結晶質石灰岩「アラベスカートヴァーリ」、10階はフランス産「ランゲドック」（写真9、非公開）であった。なお、5階のペルリーノロザートには、アンモナイト横断面を見ることができる（写真8）。



写真6 T-FACE B館1階の「スタッチャリオ」



写真7 T-FACE B館3階の「フィレットロツ」
巻貝の化石を含む

3-5. 名鉄トヨタホテル（1995（平成7）年開業）

1階部分の外壁が、米国サウスダコタ州産花崗岩「ダコタマホガニー」であった。1階ロビーの内壁（写真10）には、ポルトガル産石灰岩「リオシュ」



写真8 T-FACE B館5階の「ペルリーノロザート」
アンモナイト化石が見られる



写真9 T-FACE B館10階の「ランゲドック」



写真10 大理石に覆われた名鉄トヨタホテルロビー
壁面に「リオシュ」、床に「トラベルチーノ・
キャーロ」などが使われている

が使われており、厚歯二枚貝を観察することができた。床には、イタリア産トラバーチン「トラベルチーノ・キヤーロ」が広く貼られているほか、エレベータ前には、イタリア産石灰岩の「ロッソマニャボスキ」が使われていた。2階のエレベータホールの壁には、イタリア産石灰岩「フィレットロッソ」が使われていた。

3-6. 豊田市美術館（1995（平成7）年竣工）

外壁は米国バーモント州産千枚岩～結晶片岩の「バーモントスレート」が使われていた（写真11）。玄関前の敷石としては、中国産と思われる割肌の花崗岩が使われていた。ロビーや廊下の床には、淡いページュの石灰岩（銘柄不明）が使われており、ウニの化石も確認できた。

3-7. 豊田参合館（1998（平成10）年竣工）



写真11 豊田市美術館の玄関前 壁に米国産「バーモントスレート」、床に中国産と思われる花崗岩が使われている。



写真12 豊田参合館のロビーの「ピアンコブルーイエ」

外壁は1階玄関のまわりだけに石材が使われており、南アフリカ産チャーノッカイト「ベルデフォンテイン」であった。ロビーの内壁にはイタリア産結晶質石灰岩「ピアンコブルーイエ」が大量に使われていた（写真12）。また、同館内のコンサートホールでは、内壁に「フィレットロッソ」や「セルベジャンテ」が、トイレ流し台に「ペンテリコン」が使用されていた。

3-8. JAあいち豊田本店（2000（平成12）年竣工）

外壁には、南アフリカ産斑縞岩「ラステンバーグ（インパラブラック）」が使われていた（写真13）。内壁には、ギリシャ産結晶質石灰岩「バルカンホワイト」が広く使われていた（写真14）。

3-9. ホテルトヨタキャッスル（2006（平成18）年開業）

外壁は、南アフリカ産チャーノッカイト「ベルデフォンテイン」が使われていた（写真15）。内壁と



写真13 JAあいち豊田本店外壁の「ラステンバーグ」



写真14 JAあいち豊田本店内壁の「バルカンホワイト」

床にはギリシャ産結晶質石灰岩「ドラマホワイト（アヤックス）」が広く使われており（写真16）、床の一部には、フランス産石灰岩「ヘンリー四世」がアクセントに使われている。建物の周囲にある歩道の車止めは中国山西省産花崗岩「山西緑」であった。

3-10. 豊田商工会議所（2006（平成18）年竣工）

外壁には石材は使われていないが、内壁にポルトガル産石灰岩「モカクリーム」が使われていた（写真17）。

3-11. 豊田信用金庫本店（2008（平成20）年竣工）

ビル外壁全体が石材で覆われており中国産花崗岩「中国万成（中国G361）」が使われていた（写真18）。外構部にはカナダ産花崗岩「ディアブラウン」が使われていた。



写真15 ホテルトヨタキャッスル外壁の「ベルデフォンテイン」



写真16 ホテルトヨタキャッスル内壁の「ドラマホワイト」

4. 考察

豊田市中心部の11件の主要建築物だけでも、多様な石材が使われていることがわかった。内装には一貫してヨーロッパ産「大理石」、とくにイタリア産の白っぽい結晶質石灰岩が多く、定番の白っぽい「大理石」が好まれているものと考えられる。T-FACEのA館1～9階およびB館の4～11階は元は豊田そごうであり、改装されているものの、使われている大理石は、そごう横浜店や川口店などと共通点が見られた（水野・未公表資料）。このことは、そごう百貨店が全国で同じような石材が使われていたことを示している。

外壁に使われている石材はほとんど輸入材であった。かつて花崗岩（御影石）の採掘が盛んであった地域であるにもかかわらず、本調査で豊田市産の御影石が確認できたのは、豊田産業文化センターの館名碑の「藤岡みかげ（挙母）」と、同1985年竣工の矢作豊田ビルでのみであった。藤岡みかげが、1985年ごろはまだ建築石材としても流通していたことを物語っている。

しかし、1990年代になると、豊田市でも地元石材



写真17 豊田商工会議所内壁の「モカクリーム」

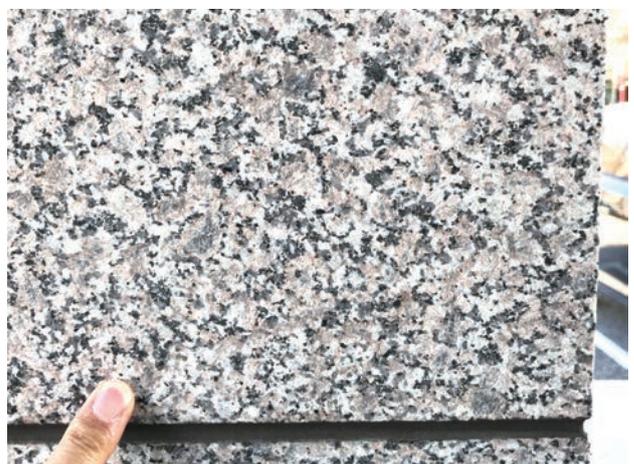


写真18 豊田信用金庫本店の外壁に使われている「中国万成（中国G361）」

は使われなくなり、輸入石材が席卷していたようである。1995年竣工の市美術館では、外壁に米国産「バーモントスレート」が大規模に使われている。1998年竣工の豊田参合館および2006年竣工のホテルトヨタキャッスルに使われている南アフリカ産チャーノックタイト「ベルデフォンテイン」は、JRセントラルタワーズ（2000年竣工）の1階外壁にも使われており、2003年発行の建築用石材総合カタログ⁵⁾にも掲載されていることから、この頃、広く普及していた石材だと考えられる。

1990年代後半から2000年代にかけては、建設投資額は減少し、原石を輸入し国内で加工する時代から、中国で加工を行ってから輸入する時代に移行した頃である⁶⁾。その後建設された、豊田信用金庫本店（2008年竣工）には中国産花崗岩が外壁として大量に使われており、こうした日本の石材産業構造の変化を反映していると思われる。

豊田市の姉妹都市となっているイギリス・ダービシャーも石材産業が盛んだった地域であり、両市は歴史的視点からも共通点がある⁷⁾。しかしながら、石材への愛着はずいぶん違うようで、ダービシャーは豊田市に、姉妹都市提携のときも、20周年のときも、ダービシャー産石灰岩製の記念品を贈っているにもかかわらず、豊田市がダービシャーに石製品を贈った記録はない。公共建築であっても、地元の石材がほとんど見られなかったことから考えても、豊田市では地元産の石材への愛着は薄いと思われる。ダービシャーとの交流や企画展等を通して、石材・地質への関心が高まることを期待したい。

5. まとめ

豊田市の主要ビル（公共施設、ホテル、銀行等）に使われている石材について調査し、多様な石材が使われていることを確認できた。豊田市において、ビル内装は時代に関わらずヨーロッパ産の白っぽい大理石が好まれてきた一方、外壁は1984年以降にはすでに南アフリカや中国などの多様な御影石が使われてきたことがわかった。地元産御影石はほとんど見られず、原料調達も加工技術も海外に移ってしまった日本の石材産業構造の変化を反映していると思われる。

謝辞

矢橋大理石株式会社には、石材サンプルをご提供いただくとともに、石材の同定に協力いただいた。ここに記して謝意を表す。本研究内容の一部は、豊田市郷土資料館の特別展「猿投山－祈る山、観る山、登る山」ギャラリートークで紹介した。発表の機会を作って下さった同館学芸員の市澤泰峰氏にお礼申し上げる。

引用文献

- 1) 中江 勁（1991）日本のみかげ石産地について．地質ニュース no.441, pp.22-27.
- 2) 佐藤興平・仲井 豊（1991）岡崎みやげ－領家帯の両雲母花崗岩－．地質ニュース no.441, pp.46-59.
- 3) 愛 櫻生（1926）議院建築に使用する花崗石の選定に就きて．地学雑誌 38, pp.391-400.
- 4) 大熊喜邦（1938）新議事堂建築用石材に就て．日本鑛業會誌 vol. 54, p.220-226.
- 5) 日本石材工業会（2003）建築用石材総合カタログ「地球素材」
- 6) 乾陸子・大畑裕美子（2014）公的統計値と業界紙から見る二十世紀後半以降の日本の石材産業．国士館大学理工学部紀要 vol.7, pp.173-180.
- 7) 西本昌司・水野路子（2019）豊田市・ダービシャー姉妹都市提携20周年記念品の石灰岩について．名古屋科学館紀要 vol.45, pp.22-25.

特別展「絶滅動物研究所」開催報告

Report of the special exhibition "Animals and Extinction"

小 塩 哲 朗*・柏 木 晴 香*

OJIO Tetsuro・KASHIWAGI Haruka

1. はじめに

当館では、令和元年度夏の特別展として「絶滅動物研究所」を開催した。この特別展の内容について報告する。

なお、この特別展は中京テレビ株式会社（以下単に「中京テレビ」という。）と共催したものである。開催年が中京テレビ開局50周年であり、同局の周年事業の一つでもあった。

2. 特別展の趣旨

(1) 経緯

中京テレビから特別展のテーマとして、東山動物園の絶滅危惧種を紹介するものかどうかという提案があった。これに対して筆者らは、絶滅危惧種のみならず絶滅種も扱うことで、現在動物たちが瀕している絶滅の危機がいかなるものであるか、より明確にできると考えた。さらに、展覧会として実施可能な規模を考え、紹介する動物は、哺乳類をメインとし一部は鳥類も含むという方針とした。また、当初から東山動物園とのタイアップを想定していたので、単に東山動物園の絶滅危惧種を紹介するにとどまらず、東山動物園を例にとって、絶滅危惧種に関わる動物園の機能を紹介することとした。

これらによって、特別展は「人間活動によって絶滅した、もしくは絶滅の危機に瀕している哺乳類または鳥類を、その原因とともに紹介し、あわせて動物の絶滅に対する動物園の機能を解説する」ものとなった。

(2) 構成と取り扱う動物

上述のように、絶滅した動物、絶滅危機にある動物、動物園の機能という3つのゾーンに分けられる

が、絶滅／絶滅危機については、遺伝的多様性を考えるとどうしても地域性を取り上げる必要がある。地球上の他の場所には生息していても、ある地域からある種が消滅すれば、遺伝的多様性は減少してしまう。日本でよく知られている例として、トキやニホンカワウソが挙げられる。こうしたことを踏まえ、次のような趣旨の展示コーナーをもつ構成とした。

- ・絶滅した動物
- ・地域と絶滅
- ・絶滅危惧種
- ・動物園の機能

3. 特別展の構成

図1に会場平面図を、会場写真を付録1に示す。次のA～Eの5つのゾーンに分けて展示を展開した。動物の紹介は、どのような動物なのかを、大きさを始め特徴を挙げた。これは剥製、骨格標本、模型、壁画などを用い、場合によっては糞なども展示した。またその絶滅原因や過程を紹介した。

A. Zone 1. 絶滅した動物たち

導入部にマンモスの復元全身骨格標本（国立科学博物館）と模型（北広島市エコミュージアムセンター）を展示した。マンモスの絶滅の原因が人間活動だけにあると確証は得られていないが、誰もが知る絶滅した古代の生物であることから、マンモスを取り上げた。

マンモス以降の会場では、直接人間活動により絶滅に追いやられた生物として、ドードー、オオウミガラス、リョコウバト、ステラーカイギュウを紹介した。

ドードーとオオウミガラスは復元全身骨格標本を購入して展示した。また、オオウミガラスの骨格の

*名古屋市科学館学芸課

一部（翼と足）とリョコウバトも剥製は、アメリカ・スミソニアン自然史博物館から借用して展示した。

ステラーカイギュウは、実物大の左半身レリーフを作成して壁面展示を行った。

B. Zone 2. 地域と絶滅

地球規模で見れば絶滅はしていないが、ある地域から絶滅してしまった動物の紹介。ピレネーアイベックス（展示剥製はスペインアイベックス）、トキ、ニホンカワウソ、ニホンオオカミ剥製（期間限定。常設としてチョウセンオオカミの剥製と全身骨格標本）、ニホンオオカミ頭骨（比較としてゴールデンレトリバーの頭骨を併設）、ニホンツキノワグマ、アマミノクロウサギ、ハハジマメグロ及びムコジマメグロの展示を行った。

C. Zone 2.5. 名古屋と絶滅

身近な絶滅危惧種として、コアジサシ、ギフチョウとカンアオイの標本等を展示した。また、壁面に愛知県のレッドリストを背景として出力して展示した。ギフチョウとカンアオイは特別展の取扱い範囲から外れるが、ギフチョウの食草であるカンアオイが保全されなければ絶滅するという、環境保全の必要性から例外的に採用した。

D. Zone 3. 映像コーナー

中京テレビの特別番組で、絶滅危惧種としてキタシロサイを取り上げたものが制作されたので、その映像の一部を上映した。

また同番組では、絶滅してしまったモアも紹介されており、このゾーンではモアの実物大復元模型も展示した。

E. Zone 4. 種の保全の取り組み

平成30（2018）年11月23日に発表された、東山動物園の動物たちの人気投票では、上位10位全てが絶滅危惧種である。人気順に、ゴリラ、コアラ、ゾウ、キリン、ライオン、トラ、ペンギン、フクロテナガザル、ユキヒョウ、ホッキョクグマとなっている。これは、例えば「ゾウ」ではアフリカゾウかアジアゾウかは不明であるので、ゴリラは飼育されているニシゴリラ、ゾウはアジアゾウ及びアフリカゾウ、トラは飼育されているアムールトラ、ペンギン

は網羅的に紹介することとした。

動物園の機能の展示は、食事と健康の維持、エンリッチメント、繁殖、ハズバンダリートレーニングの4つを取り上げた。それぞれ実物、模型、映像を適宜用いた。

4. 開催概要

- (1) 名称 特別展「絶滅動物研究所」
- (2) 会期 2019年7月6日（土）－9月8日（日） 開催日数53日
会期54日間の予定であったが、8月15日（木）が台風接近に伴う暴風警報発令により臨時休館となった。
休館日＝毎週月曜日（7月15日（月）、8月12日（月）は開館）、7月16日（火）、7月19日（金）、9月3日（火）、9月4日（水）
開館時間＝9：30～17：00（ただし、入場は16:30まで）
- (3) 会場 名古屋市科学館 理工館地下2階イベントホール
- (4) 主催 名古屋市科学館、中京テレビ放送
- (5) 特別協力 東山動物園
- (6) 特別協賛 ブラザー工業
- (7) 協賛 野田塾、県民共済
- (8) 協力 Smithsonian National Museum of Natural History (USA)、国立科学博物館、我孫子市鳥の博物館、いしかわ動物園、愛媛県総合科学博物館、神奈川県立生命の星・地球博物館、環境省、北広島市エコミュージアムセンター、神宮司庁、豊橋市自然史博物館、名古屋港水族館、福井県立恐竜博物館、北海道博物館、和歌山県立自然博物館、和歌山大学教育学部、山階鳥類研究所、琉球大学動物生態学研究室、日本野鳥の会愛知県支部、芹沢俊介、出口智広、戸田尚希、鳥居ちゑ子、絶滅動物園プロジェクト（順不同、敬称略）
- (9) 入場料 一般1,400円（1,200円）、高大生800円（600円）、小中生500円（300円）
（ ）内は前売り料金／未就学児童は入場無料／高大生は要学生証／その他引き有り

5. 開催結果

- (1) 入場者数等
計145,566人（内覧会含）（歴代4位）／日平均

2,747人（歴代8位）。

有料入場者数125,782人（86.5%）／無料入場者数19,684人。

なお、期間中の科学館入館者数375,525人／うち特別展入場者割合38.7%であった。

6. 広報等

(1) 中京テレビ放送番組

A. ニュース『キャッチ!』

7/5（金）開会式、8/15（木）スター動物図鑑

B. 『前略!大徳さん』

7/21（日）展覧会告知&特番告知

C. 中京テレビ開局50年特別番組

7/21（日）Brother presents『潜入!絶滅動物研究所～守ろう、未来のたからもの～』

D. スター動物図鑑総集編

8/3（土）絶滅動物研究所presents『みんなで守ろう!スター動物ずかん』

E. 情報番組『ぐっと』

7/5（金）、7/12（金）、8/23（金）

F. 『チケット!』イベント情報ミニ番組 合計66本

4月（9回）、5月（15回）、6月（11回）、7月（13回）、8月（14回）、9月（3回）

(2) 中京テレビ放送CM 合計316本

4月（37本）、5月（90）、6月（98）、7月（60）、8月（26）、9月（5）

(3) その他

7/15（日）NHK『東海ニュース』12:53、19:41

7/30（火）メーテレ『おもてなし隊なごや』18:56～

再放送：水曜日深夜1:56～、土曜日朝5:17

(4) 新聞紙面

7/5（金）開会式（中日新聞）、7/8（月）学芸員の仕事（広告含む、毎日新聞）、8/3（土）入場5万人（中日新聞）

7. アンケート結果

付録2に示す。当館の夏休みの特別展は、近隣の家族連れの小中学生が多く来館するが、今回の特別展の入場者傾向もそれを反映している。

観覧者の感想も好評であったと考えている。

本特別展をどこで（何で）知ったかという設問に対して、チラシとテレビが上位を占めた。当館の特別展は、新聞社と共催することが多いが、本特別展では新聞社は共催せず、テレビ放送会社と当館のみの主催であった。このため新聞記事はほとんどなく、告知についてはテレビCMとチラシが有力であったという結果となったものと考えられる。

8. 謝辞

本特別展を開催するにあたり、多数の博物館等から標本等借用、アドバイス等いただいた。特に東山動物園からは非常に大きなご協力をいただいた。この場を借りて御礼申し上げる。

付録1 「絶滅動物研究所」会場写真

Zone 1. 絶滅した動物たち





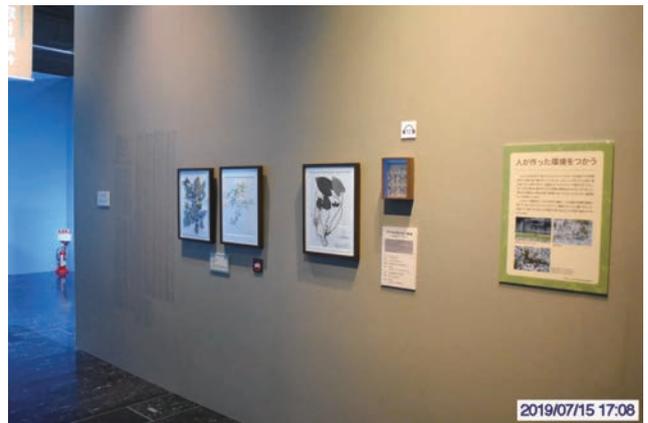
狩猟と絶滅



Zone 2. 地域と絶滅

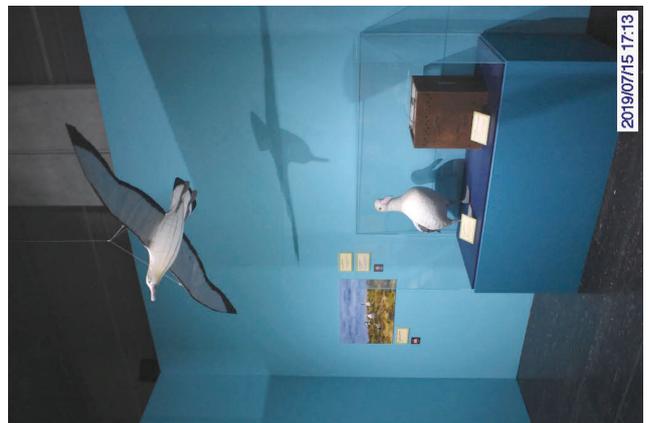




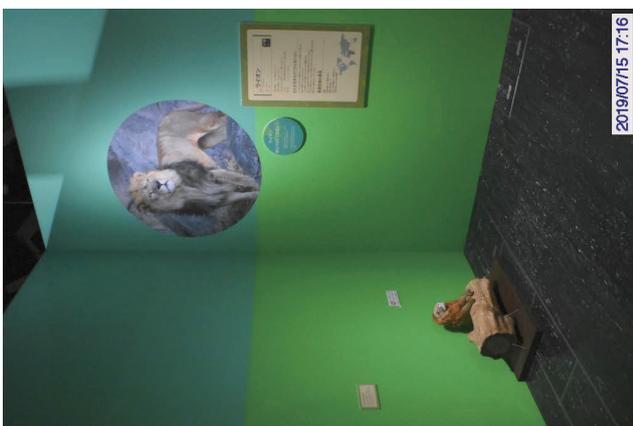


Zone 3. 映像コーナー内 モア模型

Zone 4. 種の保全の取り組み

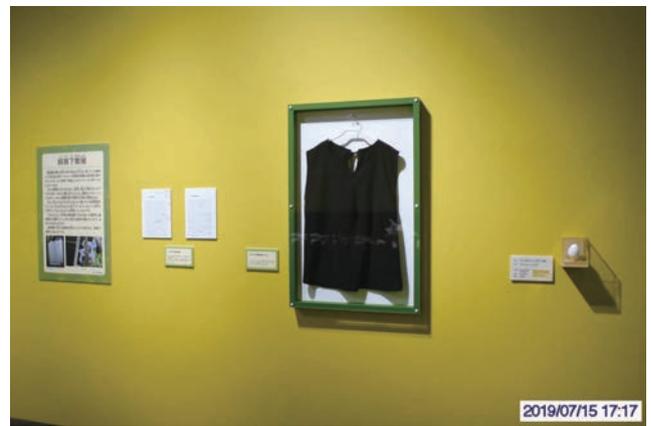


東山動物園人気トップ10紹介





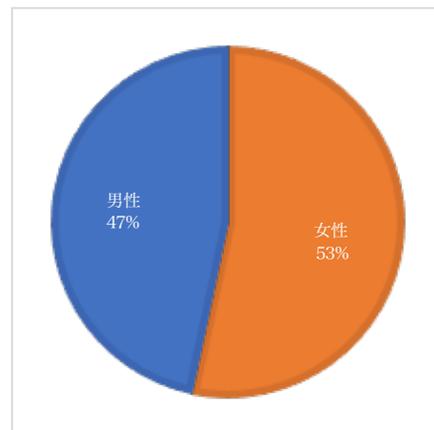
動物園の機能



付録2 「絶滅動物研究所」アンケート集計結果

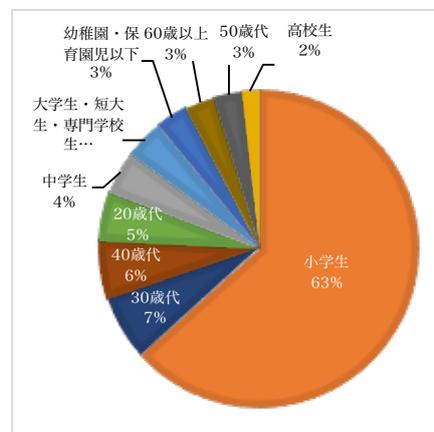
1. 性別

	件数	割合
女性	478	53%
男性	419	47%
計	897	



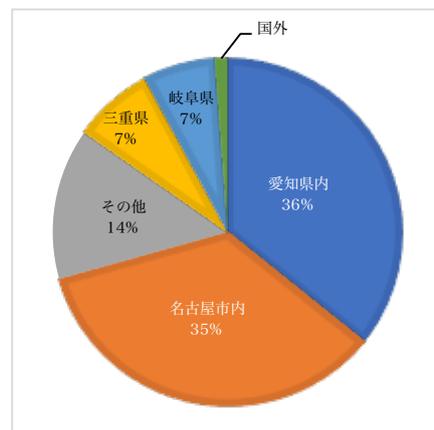
2. 年齢・年代

	件数	割合
小学生	596	63%
30歳代	62	7%
40歳代	55	6%
20歳代	47	5%
中学生	42	4%
大学生・短大生・専門学校生…	37	4%
幼稚園・保育園児以下	31	3%
60歳以上	29	3%
50歳代	27	3%
高校生	15	2%
計	941	



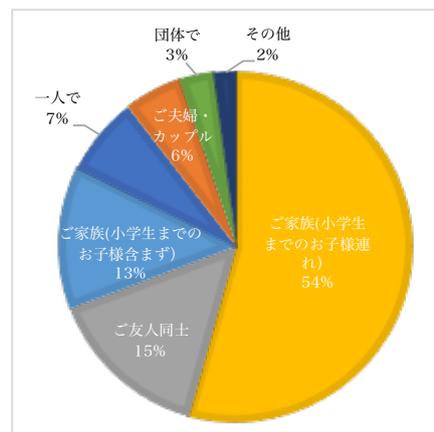
3. どちらにお住まいですか？

	件数	割合
愛知県内	333	36%
名古屋市内	324	35%
その他	131	14%
三重県	70	8%
岐阜県	62	7%
国外	10	1%
計	930	



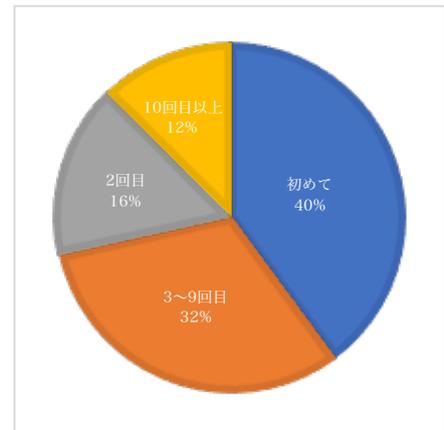
4. どなたといっしょにご来館されましたか？

	件数	割合
ご家族(小学生までのお子様連れ)	509	54%
ご友人同士	140	15%
ご家族(小学生までのお子様含まず)	123	13%
一人で	67	7%
ご夫婦・カップル	50	5%
団体で	30	3%
その他	18	2%
計	937	



5. ご来館されたのは今回で何回目ですか。（新館開館前を含む）

	件数	割合
初めて	368	30%
3～9回目	292	24%
2回目	149	12%
10回目以上	114	9%
計	923	



6. 本日は、何を目的にご来館されましたか？（複数回答可）

	件数	割合
絶滅動物研究所	858	71%
プラネタリウム	178	15%
常設展	110	9%
極寒ラボ	31	3%
その他	26	2%
放電ラボ	14	1%
計	1,217	

7. 「絶滅動物研究所」のことをどこで知りましたか？（複数回答可）

	件数	割合
ちらし	214	20%
テレビ	213	19%
ポスター	143	13%
知人・友達から	111	10%
来館時に初めて知った	105	10%
インターネットサイト	83	8%
CM	76	7%
その他	64	6%
新聞	30	3%
ツイッター	27	2%
雑誌	17	2%
毎日こども新聞	13	1%
計	1,096	

8. 「絶滅動物研究所」で印象に残ったものを教えてください。（複数回答可）

	件数	割合
ステラーカイギュウ	364	17%
ドードー	327	15%
オオカミ	317	15%
マンモス	311	15%
二ホンカワウソ	270	13%
絶滅動物体重計	253	12%
ジャイアントモア	249	12%
オオウミガラス	193	9%
東山動植物園	192	9%
トキ	181	8%
アホウドリ	175	8%
ツキノワグマ	156	7%
シロサイ映像	146	7%
その他	91	4%
トロフィー	78	4%
計	2,141	

9. 「絶滅動物研究所」の満足度は、5段階評価で何点でしたか。

	件数	割合
大満足	612	66%
満足	236	26%
普通	54	6%
やや不満	12	1%
かなり不満	7	1%
計	921	

企画展「国際周期表年 2019 特別展」

The temporal exhibition

"The International Year of Periodic Table 2019 : Special Exhibition"

山田 厚輔*

YAMADA Kosuke

1. はじめに

2019年度名古屋市科学館企画展のひとつとして「国際周期表年2019特別展」を開催した。本展覧会は、国際周期表年2019 (IYPT2019) の事業の一環として、全国を巡回した展覧会である。

元素周期表は、人類が自然科学の研究を通じて見出した最も重要な発見のひとつと言え、化学分野にとっても大変重要なテーマである。今後、元素周期表をテーマにした展覧会や実験教室、サイエンスショーなどを企画したいと考えている。これらの先駆けとして開催した本展覧会を報告する。

2. 展覧会概要

(1) 会期

2019年9月21日 (土) ~29日 (日)

うち、休館日9月24日 (火) を除く8日間

(2) 会場

名古屋市科学館 理工館地下2階

イベントホール ロビー

(3) 入場料

無料 (ただし、科学館観覧料が別途必要)

(4) 入場者数

4,298人 (赤外線カウンターによる計測)

(4) 主催

名古屋市科学館

(5) 企画・制作

公益財団法人日本化学会、国際周期表年実行委員会

(6) 後援

文部科学省、日本ユネスコ国内委員会

(7) 巡回施設

原子力の科学館「あっとほうむ」(福井県)、札幌市青少年科学館 (北海道)、大阪市立科学館 (大阪

府)、高知みらい科学館 (高知県) など12施設

3. 国際周期表年2019

ロシアの科学者ドミトリー・メンデレーエフは、1869年に元素の周期律を発見し、世界で初めて元素周期表を完成させた。2019年は、この発見から150周年を迎える年であるため、これを記念し、国連総会およびUNESCOは、2019年を国際周期表年 (International Year of the Periodic Table of Chemical Elements: IYPT) と宣言した。

これにより、日本国内でも国際周期表年実行委員会が発足し、学生対象の元素に関するエッセイコンテストや、博物館施設や大学と連携し元素や元素周期表に関する実験教室や講演会などが開催された。そして、それらの目玉として企画されたのが「国際周期表年2019特別展」である。本展覧会は、2019年2月23日から4月7日まで愛媛県総合科学博物館にて開催された企画展「元素のマトリクス~星々から生命への贈り物~」をベースに巡回展仕様にアレンジされている。

4. 開催背景

本展覧会は、全国科学館連携協議会より開催案内と開催館の募集が2019年6月に行われた。しかし、本年度の企画展「木のおもちゃ展」が既に企画されており、予算上、企画展を2回開催することは難しかった。しかし、元素周期表にとって記念すべき年であることや展示品の運搬費など費用の大部分を国際周期表年実行委員会が負担することなどから、開催できる見通しが立ったため実現することができた。

*名古屋市科学館学芸課

5. 展示内容

展覧会会場であるイベントホール ロビーは、およそ100平米の部屋である。日曜日など混雑時は、少し手狭な印象であったが、全体が見通せる的確な大きさであり、綺麗にまとまったと考える。



図1 会場入口

本展覧会で展示を行った資料をコーナーごとに以下にまとめる。

(1) 国際周期表年2019

最初のコーナーでは、国際周期表年2019の説明や元素周期表の魅力を伝える資料を展示した。

国際周期表年実行委員長 玉尾皓平による挨拶文を始め、ブラウン運動（映像）や黄鉄鉱（実物）など、原子の存在や元素と地球の歴史などが感じられる展示品で導入部を構成した。



図2 パラボラミラーによる黄鉄鉱の錯覚展示

(2) 周期表の発見と現在の周期表

周期律の発見者であるメンデレーエフの肖像画や最初に発表した元素周期表の手書きの草案などを解

説とともに配したA0パネルを切り口に、元素周期表の発見と現在を紹介した。

メンデレーエフの功績はここでは紹介しきれないので、当館「話題の科学」コーナーにて筆者が制作したものを紹介し補完した。



図3 コーナー全景

(3) 元素と利用

文部科学省が製作した一家に1枚周期表の第2版および会期時最新の第11版や東京エレクトロン（株）が発行しているAR元素周期表など、様々な周期表を通して、身近なものにどんな元素が使われているかなどを紹介した。



図4 コーナー全景

(4) 研究者と元素の発見

ここでは元素に着眼点を置いた研究を紹介した。

物質・材料研究機構（NIMS）からは、液晶に使われるサイアロン蛍光体や都市鉱山から精錬した金など、実物も交え展示し紹介した。

また、新元素発見に挑戦した研究者として、小川正孝、仁科芳雄、森田浩介らの研究を紹介した。さらに、江戸時代に「元素」や「酸素」など現在でも使用される科学用語を造語、翻訳した宇田川榕菴など、歴史的な一面も紹介した。

また、愛媛県総合科学博物館の収蔵品で構成された様々な鉱物資料を展示し、様々な元素が鉱物から単離精製されたことを紹介した。

元素の研究と言っても、工業利用、新元素発見、埋蔵量調査など様々な分野があり、将来、元素の研究者を目指す子供達に対して、様々な選択肢を提示することができた。



図5 コーナー風景



図6 鉱物資料（ケースも巡回品）

(5) 周期表の広がり日本人のオリジナル周期表
世界中で様々な観点や遊び心のある元素周期表が考案されている。ここでは、中国語や元素埋蔵量、上下逆転など様々な世界の元素周期表を紹介した。

また、元素周期表を用いたオリジナル作品を製作する名和長泰や野老科学クラブらの作品を展示した。同じ元素周期表でも、見方や切り口を変えるこ

とで、新たな発見や創意工夫ができることを示した。

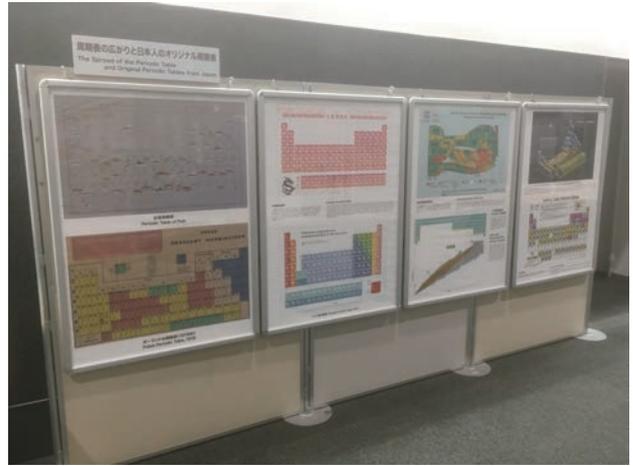


図7 コーナー風景



図8 オリジナル作品の一部

(6) 体験コーナー

原子や電子を直接自身の目で観察することはできないため、その存在を感じられるような体験展示は必須である。今回は、電子軌道を再現したモデルや圧電素子による感電体験、また、4種の磁石の磁力比べなどを展示した。

特に、ふたつの原子核を電子が8の字を描くように行ったり来たりする様子を、成形樹脂と鉄製ボールで再現した体験展示は、企画展のベースとなった愛媛県総合科学博物館企画展の企画者である久松洋二が自ら作成したものである。この展示は、筆者を含め科学を専攻した者には強く刺さり、多くの来場者が感動したようである。逆に、子供達には難しいことは抜きにして「上手に転がすと8の字になるよ」などと、遊び感覚で楽しんでもらうよう体験を促した。体験した子らが、いつかこの鉄製ボールが電子

に見えてくる日が来ることを願いたい。



図9 磁石系の体験展示



図10 電子軌道の再現モデル体験展示

(7) 周期表を味わうオススメ書籍

実行委員長 玉尾皓平らが厳選した書籍を展示した。その場で中も読めるようにしたため、多くの方が手に取り、真剣に目を通していった。

(8) 名古屋市科学館オリジナルコーナー

巡回展示だけでも十分なボリュームだが、名古屋市科学館との関連性が薄いため、この部分を補完できるようにパネルを用いて展示を行った。

内容は、名古屋市科学館における元素周期表関連展示、担当者の元素周期表思い出話、全国の元素周期表展示の3テーマを紹介した。

思い出話では、筆者がデザインし製作した元素周期表ポロシャツの実物を展示し紹介した。また、名古屋大学よりインターンシップに来ていた学生から、幼少期の元素に関する本との出会いを寄稿いただいた。全国の元素周期表展示では、筆者が出張や

プライベートにて巡っている全国の科学館施設に展示されている元素周期表展示を紹介した。



図11 コーナー全景（机上は書籍コーナー）

(9) その他

巡回展セットであるスタンプラリーを開催した。スタンプを5つ押すと、元素が発見された年代順に色別れし元素周期表が完成するというものである。

1つ目は企画展会場に設置し、残りの4つは元素に関わりの強い常設展示室へ配置した。これにより、常設展示への確実な導線を狙った。結果、多くの方に参加していただき狙いを果たせたと感じる。

また、来場者プレゼントとして、名和長泰の製作したオリジナル元素周期表うちわや東京エレクトロン（株）より頂戴したAR元素周期表などを配布した。プレゼントを受け取った来場者は、満足した様子であり、プレゼント効果の高さを実感した。

6. 企画展記念かがくゼミナールの実施

国際周期表年実行委員会より、各会場への講師派遣費の助成があったため、企画展に関連したかがくゼミナールを実施した。詳細を以下にまとめる。

(1) 概要

A. テーマ

ニッポニウム 小川正孝の新元素

B. 開催日時

2019年9月23日（月祝） 10:00～/13:00～

C. 講師

愛媛県総合科学博物館 学芸課 科学・産業研究グループ 専門学芸員・担当係長 久松 洋二

D. 会場

名古屋市科学館 生命館6階 第1実験室

E. 対象

小学3～6年生および中学生と保護者（2人1組）

F. 参加費

600円（ただし、科学館観覧料が別途必要）

G. 参加者数

28組56名（小学3年生～中学3年生まで参加）

（2）目的

目的は講師と共に検討し以下とした。

- ・企画展の見どころ紹介や企画展企画者（講師）による展示意図の説明などを入れること
- ・愛媛県と元素にまつわる要素として、愛媛県出身の科学者小川正孝と彼が発見した幻の元素ニッポニウムについて取り上げること
- ・元素の発見が体験できるような実験として以下の2種の実験を行うこと

実験1：酸化銅の還元（銅の単離）

実験2：ナトリウムの炎色反応

（3）実施内容

講師より、隠れ要素を含めた企画展の見どころが紹介された後、タイトルにもある小川正孝の幼少期や学生時代などが紹介され、ニッポニウムが紹介された。その後、メンデレーエフの最初の周期表を皮切りに「元素ハンター」と題して新元素の発見を体験するため実験1を行った。

実験1は、酸化銅と炭粉を混ぜたものをガスバーナーで加熱すると、銅と二酸化炭素が生成される還元実験である。反応時に激しい光をあげると共に、黒色の混合粉が銅特有の赤茶色に変化するので、反応したことがすぐにわかる。これらの反応を見た参加者は、声を上げるほど驚いた様子であった。

その後、実験2を行った。メタノールと塩化ナトリウムを入れた蒸発皿に点火し、ナトリウムの炎色反応である黄色の炎を観察した。さらに、ナトリウムランプを後方に設置すると、ナトリウムの炎が黒色に見えることを観察した。参加者は、黒い炎に驚き、写真を撮るなど思い思いの観察を行った。

その後、小川正孝によるニッポニウムの発見ストーリーや没後の展開などが紹介され、参加者は食い入るように聴講していた。



図12 実験1風景

7. 今後の展望

本展覧会の開催により、元素周期表を展覧会として取り上げた場合のコンテンツや来館者の反応などを確認することができた。最先端研究や歴史の紹介も必要だが、やはり、いかにして元素や原子・電子の世界をイメージできるか、体験できるかという体験型展示がキーであると感じた。それと同時に、そのヒントが、かがくゼミナールの銅の単離などの化学実験に隠されていることも感じた。常設展示では、費用面や管理面などから化学反応を展示しにくいのが、期間限定の展覧会では、そのハードルは下がる可能性が高い。実現に向け、さらなる調査を進めていく。

8. 謝辞

素晴らしい展覧会を企画いただいた、玉尾皓平氏をはじめとする国際周期表年実行委員会の関係者の皆様に心からお礼申し上げます。

また、かがくゼミナールにて講師を担当いただいた愛媛県総合科学博物館 久松洋二氏に心からお礼申し上げます。

サイエンスショー「サイエンス・サーカス」

Science Show "Science Circus"

山田 厚輔*

YAMADA Kosuke

1. はじめに

当館、でんきの科学館、エコバルなごやが共催するイベント「3館コラボ」の一環として、当館スタッフ1名とでんきの科学館スタッフ1名とによるサイエンスショー（以下、ショー）を当館のサイエンスステージにて行っている。

平成30年度に行った「サイエンス・サーカス」は本事業のために開発した新演目であるため、詳細を報告する。

2. 平成30年度3館コラボ概要

(1) 実施日

2019年2月23日（土）、24日（日）

(2) 実施時間

各日13:00～/14:00～/15:00～

(3) 演示者

動物：名古屋市科学館 学芸員 山田厚輔

サーカス団員：でんきの科学館 長岡祐奈

補助：名古屋市科学館 運営補助員 金子晴菜

(4) 参加者数

合計 580人

3. 演目概要

(1) 開発背景

本演目を開発した背景を以下に示す。

- ・でんきの科学館2月イベントのテーマ「サーカス」に合わせて開発した
- ・「動物」に関するショーを開発しなかった

(2) 各要素の考察

当館のショーでは、新演目を開発する際に3つの要素からひとつ以上の軸を選定して検討を行う。¹⁾

これらについて考察する。

A. 科学的テーマ

本演目では統一したテーマを持たないアラカルト形式を採用した。

B. 実験

「圧力」と「音」に関する実験を中心に構成した。また、参加者が実際に体験できる実験を用意し、会場の一体感を創出することに注力した。

C. 演出

本演目の最大の軸は、サーカスという演出である。サーカスとは、様々な演出にて人々に驚きや感動を与えるエンターテインメントであり、当館ショーの演出に適していると考えた。

また、サーカスであれば動物を登場させることも容易に想像でき、参加者も自然と受け入れることができるかと判断した。



図1 演示風景

4. 演目構成および詳細

(1) ストーリー

以下に簡単なストーリーの変遷をまとめる。

*名古屋市科学館学芸課

- ①サーカス団員が「動物と一緒に作り上げるショーを行う」と趣旨説明
- ②動物 (1) ライオン登場
- ③動物関連：実験1「クギイス」
- ④サーカス演出：実験2「風船の輪くぐり」
- ⑤動物 (1) ライオン退場
- ⑥動物 (2) イルカ登場
- ⑦動物関連：実験3「音の聴き比べ」
- ⑧動物 (2) イルカ退場
- ⑨動物 (3) ゾウ登場
- ⑩動物関連：実験4「サウンドホース」
- ⑪サーカス演出：実験5「風船のり」
- ⑫閉幕

(2) 実験

「動物の特徴に関連する実験」と「サーカスの演出らしい実験」の二種類を軸に考案した。

前者は、登場した動物の身体的特徴などをもとに、そこから連想される実験を行った。具体的な連想を以下にまとめる。

ライオン：鋭い牙（犬歯）→ クギ

イルカ：超音波（エコーレーション）→ 周波数

ゾウ：長い鼻 → ホース

後者は、サーカスで行われるような演出をもとに、そこから連想される実験を行った。具体的な連想を以下にまとめる。

ライオン：火の輪くぐり → 風船の輪くぐり

イルカ：フラフープまわし → 車輪乗せ

（※時間の都合上、実施しなかった）

ゾウ：玉のり → 風船のり

(3) 衣装

サーカス団員には、スパンコールを用いたジャケット、蝶ネクタイやシルクハット型髪飾りなど、サーカス団員を連想させるような衣装を準備した。

動物には、つなぎタイプの着ぐるみ風衣装を用意した。一回のショーにて、2回着替える（ライオン→イルカ→ゾウ）ため早着替えを想定し選定した。

(4) 実験道具

新規製作した実験道具についてまとめる。

A. クギを打ち付けた板

H350mm×W500mm t13mmの桐板に鉄丸クギ（N100）を1本および500本打ち付け製作した。500

本のクギは縦20本横25本を15mm間隔で配した。

工程は、桐板にボール盤および電動ドリルにてΦ3.5mmの仮穴を開け、クギをカナヅチで打ち付ける。仮穴径がクギ径4.2mmより若干小さくなるようにすることで、打ち付け後の抜け防止となる。

B. 風船の輪

ツノ付き風船を16個膨らませ、円形につないだ。さらに、正円に近い形で浮かすため、風船間にペンシルバルーンを取り付けた。これは、ツノ付き風船のつなぎ目は自由度が高く、ブロワーで浮かせた際に細長い円形になってしまうのを防ぐためである。

5. 実験内容

本演目で実施した実験を以下にまとめる。

(1) クギイス

A. 現象

クギ1本では風船は割れるが、500本では風船は割れない。また、人が座ることができる。

B. 実験道具

- ・クギを打ち付けた板 1本および500本
- ・風船2個
- ・イス（展示室内のベンチ）

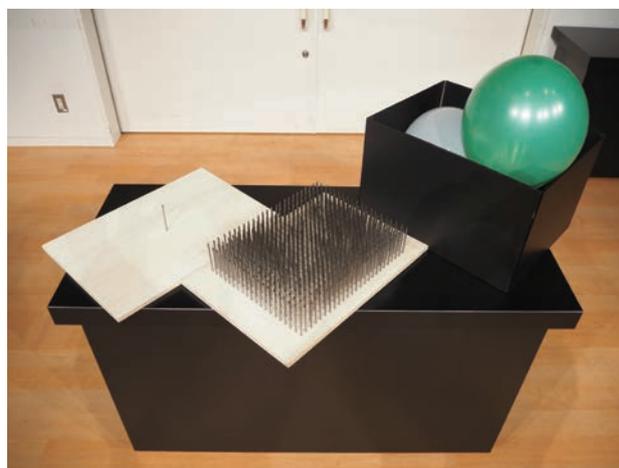


図2 クギイスで使用した実験道具

C. 実演前準備

風船を2個最大に膨らませます。

D. 実施方法

クギ1本で風船を破った後、500本に団員を座らせる。その後、参加者1名（安全面からズボン履いている大人に限定）を座らせる。最後に風船を押し付けても破れないのを見せ、解説を行う。

E. 薬品および実験道具の解説

クギ1本は大変危険なので、使用しない時は必ずクギを下に向けて机の上などに置く。

(2) 風船の輪くぐり

A. 現象

ブロワーの風により風船が浮き回る。

B. 実験道具

- ・風船の輪
- ・ブロワー
- ・スライダック（風量調整のため）
- ・ブロワー台（ブロワーの角度を固定するため）



図3 風船の輪くぐりで使用した実験道具

C. 実演前準備

風船がしぼんでいないか確認する。

D. 実施方法

ブロワー台にブロワーをセットし、スライダックにて給電する。風船の輪を風で浮かし、動物（ライオン）が飛びくぐる。

E. 薬品および実験道具の解説

ブロワーは、角度と風量が重要である。ブロワー台には、ブロワーから出る風の勢いで角度が変わらないよう引っ掛けなどの機構を設けた。また、風量設定は、ブロワー本体の機能では不十分のため、スライダックによって入力電圧を下げて調整した。風船の輪を飛びくぐる際、風船の高さが重要なので、この風量調整は必須と考える。

(3) 音の聴き比べ

A. 現象

周波数を変化させ可聴範囲を体感する。

B. 実験道具

- ・タブレット（周波数可変アプリ起動用）
- ・スピーカー
- ・イヤホンケーブル

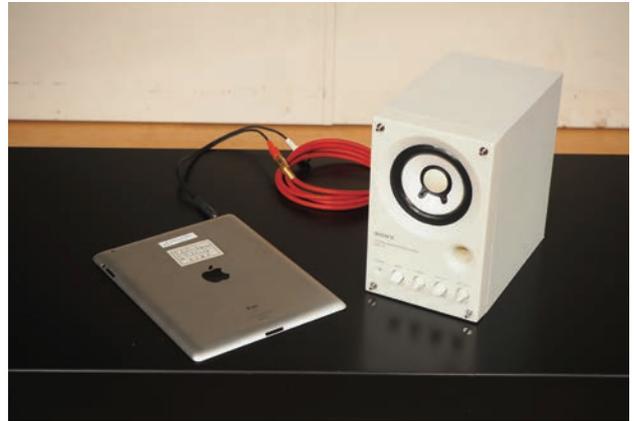


図4 音の聴き比べで使用した実験道具

C. 実演前準備

タブレットの電池残量を確認する。

D. 実施方法

観覧者全員を参加させる。音が聴こえている間は手を上げ続け、聴こえなくなったら下げる、というルールを設ける。タブレットにて周波数をだんだん高くしていく。大人の手がおおよそ下がったら、周りの観察から加齢による可聴域の変化を解説する。その後、周波数を上げ20kHzまで実施する。

E. 薬品および実験道具の解説

使用したアプリは以下である。

iOSアプリ：Frequency Sound Generator

(4) サウンドホース

A. 現象

ホースの長さにより音の周波数が変化する。

B. 実験道具

- ・サウンドホース（演奏用市販品）1m / 1.7m

C. 実演前準備

ホースのつなぎ目が外れていないか確認する。

D. 実施方法

長さの違うホースを回すことで、高さの違う音が出ることを確認し、ホースの長さと言音の高さの関係を解説する。ホースは同じ速さで回すよう注意する。

E. 薬品および実験道具の解説

エアコン室外機用ホースなど様々な蛇腹ホースを試したが、ホースの硬さや音の出方などから演奏用のサウンドホースが妥当であると判断した。



図5 サウンドホースで使用した実験道具

しかし、市販品は長さが1mしかなかったため、長さ違いを製作するには複数個を切断しつなぎ合わせる必要があった。その際、つなぎ目から空気が漏れず、かつ、見た目に明らかな差異がないように美しく加工を行った。

(5) 風船のり

A. 現象

風船1個では人が乗ると割れるが、風船6個に乗っても風船は割れない。

B. 実験道具

- ・風船7個 (6個 布団用収納袋、1個 割る用)
- ・布団用収納袋 (大きな袋であること)
- ・アクリル板 (H600mm×W900mm t10mm、特注品)



図6 風船のりで使用した実験道具

C. 実演前準備

風船がしぼんでいないか確認する。

D. 実施方法

風船1個の上にアクリル板を乗せ、その上に動物(ゾウ)が乗って風船を割る。次に、風船を6個にし、再び乗ると割れずに乗ることができる。

次に参加者から子供4~6名を選び乗せる。さらに、大人2名を選び乗せる。

E. 薬品および実験道具の解説

風船の大きさは全て同程度に揃える。また、8割ほどの膨らみにしておき、乗った際のつぶれ具合が問題ないか確認する。

子供は、背の高さや体重がおおよそ同程度を選ぶ。また、アクリル板に乗せる際は、全体のバランスを見ながら乗せる。その際、団員および動物は、アクリル板を両側から支えるため、子供を誘導するサポート演示者1名がいると心強い。

6. まとめ

本演目を開発するにあたって明らかになったことを以下にまとめる。

- ・「サーカス」というテーマは、ショーの演出として有効である。
- ・音の聴き比べのように参加者全員で参加できる実験は、会場の一体感が生まれるとともに、サーカスというテーマにも最適である。
- ・動物の演示者は、早着替えや風船の輪くぐりなど体力面に長け、かつ、各動物の演示分けなどの技量が求められる。そのため、通常のショー演目に追加することは難しいため、イベント専用の演目とする。

7. 謝辞

クギイス、サウンドホース、風船のりの実験に関しては、オーストラリア国立科学技術センタークエスタコンら主催にて開催された「2018サイエンス・サーカス・ツアー・ジャパン」にて披露された演目より着想を得て考案した。ここに、同イベントの関係者の皆様へ心から御礼申し上げます。

また、演目開発に大きくご協力いただいた当館学芸員山田吉孝氏、実演練習のサポートをしていただいた当館運営員のみなさま、そして、当イベントの関係者の皆様に心からお礼申し上げます。

参考文献

- (1) 山田厚輔 (2018) サイエンスショー「サイエンス・レストラン」 名古屋市科学館紀要第45号, p35-39.

2019年「部分日食をみる会」の開催

Partial solar eclipse at Nagoya City Science Museum in 2019

中島亜紗美*・小林 修二**・毛利 勝廣*・持田 大作*・
稲垣 順也*・高羽 幸*・野田 学*

NAKASHIMA Asami・KOBAYASHI Shuji・MOURI Katsuhiko・MOCHIDA Daisaku・
INAGAKI Junya・TAKABA Sachi・NODA Manabu

1. はじめに

2019年の1月6日と12月26日に、日本全国で見られる部分日食が起きた。名古屋で見られる日食が1年に2回もあったのは1992年以来、27年ぶりだった。名古屋市科学館では、この2度の天体現象に際し、それぞれに「部分日食をみる会」と題して観望会を行った。

この日食について、プラネタリウムでは一般投影やファミリーアワー、学習投影での解説を行った。また、webや館内展示の活用、ミュージアムショップとの連携も行った。さらに、各種メディアを通して、日食の安全な観察方法を広く一般向けに発信した。以下、その内容についてまとめる。

2. 2019年の日食について

日食とは、太陽の手前を月が横切り、太陽を一部または全部隠す現象である。日食自体は年に数回起

きるものの、月の影が地球に落ちる範囲が狭いため、地域を限定するとその頻度は数年に1回程度に下がる。図1に、ここ数十年の日本で見られる日食をまとめた。

(1) 1月6日 部分日食

2019年1回目の年明け直後の日食は、地球上では中心食（金環日食や皆既日食）が起こらない日食で、日本の他に中国東部や朝鮮半島、ロシア極東部で部分日食となった。名古屋ではほどほどの太陽高度で食が進行し、観測条件としては好ましいものだった。図2に名古屋での日食の経過図を示す。

2009.07.22	皆既日食	全国で部分食、小笠原などで皆既食
2010.01.15	部分日食	中部地方以西
2011.06.02	部分日食	東北地方以北
2012.05.21	金環日食	全国で部分食、太平洋側で金環食
2016.03.09	部分日食	全国
2019.01.06	部分日食	全国
2019.12.26	部分日食	全国
2020.06.21	部分日食	全国
2023.04.20	部分日食	伊豆七島、沖縄
2030.06.01	金環日食	全国で部分食、北海道で金環食
2031.05.21	部分日食	沖縄
2032.11.03	部分日食	全国
2035.09.02	皆既日食	全国で部分食、北陸、関東で皆既食
2041.10.25	金環日食	全国で部分食、東海、北陸で金環食
2042.04.20	皆既日食	全国で部分食、太平洋上で皆既食

図1 日本で見られる日食（2009～2042年）

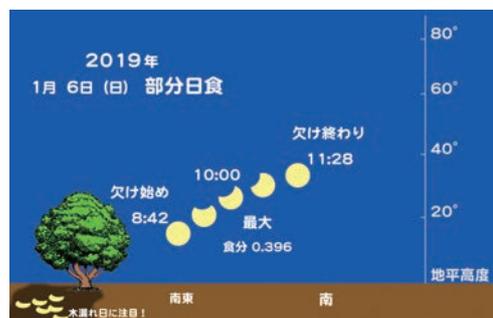


図2 1月6日の日食の様子

(2) 12月26日 部分日食

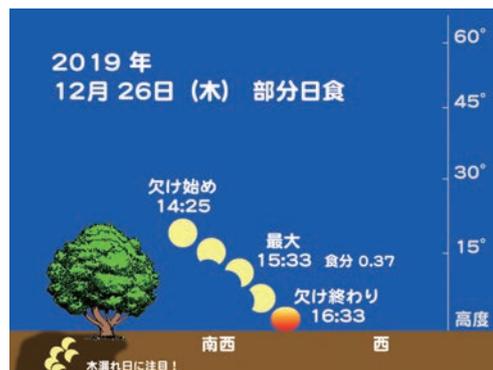


図3 12月26日の日食の様子

*名古屋市科学館学芸課

**名古屋市博物館学芸課

2019年2回目の日食は、インド南端やスリランカ北部、シンガポールやグアム島などで金環日食が見られた。日本では全国で部分日食となった。1度目の日食と異なり、日没直前まで日食が続くため観測条件は厳しく、関東以东では日没帯食となった。当日の名古屋の日没は16:47と、欠け終わりから10分余りで日没を迎えた。図3に日食の経過図を示す。

3. 日食前の普及活動

(1) プラネタリウム

今回の2回の日食に関して、関連する内容のプラネタリウム一般投影をそれぞれ設定した。2018年12月1日から翌1月8日までのテーマは「朝はどこからやってくる」。日食に直接焦点を当てたタイトルではないが、番組の終盤に光学式プラネタリウムで1月6日の日食を再現し、観察の注意点などを解説した。

2019年12月1日から26日までは「陽はまた欠ける」というテーマで、12月26日の部分日食を大きく取り上げる内容とした。名古屋で見られる部分日食の再現だけでなく、スリランカで同日見られる金環日食の再現も行った。

(2) ホームページでの情報公開

名古屋市科学館の天文情報ページでは、日頃から多くの方に見ていただきたい天文現象などの情報を発信している。プラネタリウムで使用している解説図などを用い、事前にプラネタリウムで学習ができない方たちのために、日食の原理から安全な観察方法までをまとめて公開した。また当日は国内、国外の日食中継サイトへのリンクや、速報映像などを掲載した。特に12月26日は、海外で金環日食だったこともあり、中東、スリランカ、シンガポール、グアムの中継を紹介し、グアムに行った名古屋市科学館天文指導者クラブ（ALC）のメンバーから届いた速報映像も即日公開した。

(3) 館内での周知

日食当日に向けて、天文館5階の展示室で日食の案内や「部分日食をみる会」の周知を行った。1月の観望会では日食・月食を取り上げた展示モニター付近に図2の経過図と観望会の案内を設置した。12月は展示室の南側入口にポスターを出し、観望会チラシとともに広報した（図4）。



図4 天文館5階展示室における事前周知の様子

(4) ミュージアムショップでの日食メガネ取扱い

いずれの日食もプラネタリウムでの周知とミュージアムショップでの日食メガネ販売を連携して行った。売り場には日食の図を提供し（図5）、プラネタリウムでは安全な日食観察の方法を解説する際に日食メガネを取り上げた。2回の日食を通じて、1885枚の日食メガネを市民の皆さんの手元に届けることができた。今回の日食は部分日食であるがゆえに、2012年の金環日食時のように多くの業者が日食メガネに参入することはなく、学校教材として開発されていて安全性も確認済みの製品をショップで紹介して、販売していただいた。



図5 日食メガネ売り場の様子

4. 日食当日の観望会

日食の観望会は、過去の事例を踏まえると数千人規模の見学者が参加することもある。今回はともに

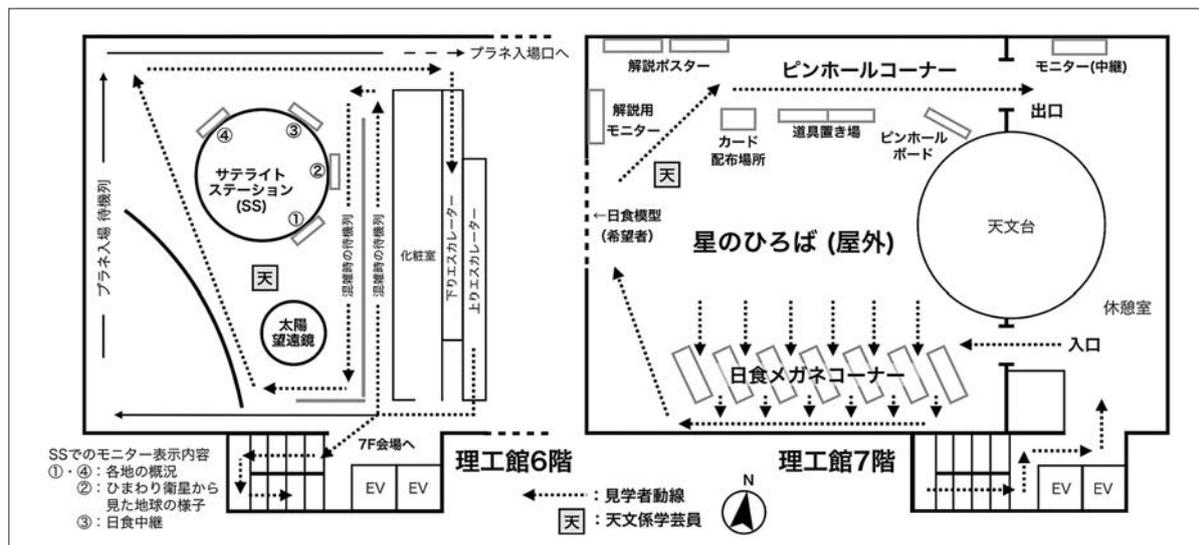


図6 12月26日「部分日食をみる会」の会場レイアウト

部分日食であるものの、多くの人が参加した場合にも安全に見てもらえることを最優先に、当日の運営方法を検討した。ALCのメンバーを活用しつつ、日食を楽しんで見てもらうための道具の準備を本番数ヶ月前から進め、スタッフの配置、見学者の動線などの検討を重ねた。以下では、2回の「部分日食をみる会」で共通する部分、それぞれの観望会で特徴的な部分を分けて報告する。

(1) 会場レイアウト

2回の「部分日食をみる会」では、理工館7階「星のひろば」(屋外)と同6階展示室(太陽望遠鏡とサテライトステーション付近)を会場として使用した。時間帯、太陽の方角が異なっていたため、多少のレイアウトの違いはあるが、12月のレイアウトを図6に示す。

(2) 日食観望会の様子

A. 日食メガネ

1月、12月の観望会ともに、長机の上に日食メガネを並べ、欠けた太陽を観察した(図7)。1月は約40枚、12月は約60枚準備し、混雑状況によって適宜増減させた。長期間保管していた物だったため、事前に遮光性能を確認し、安全なものを使用した。なお、12月の観望会は曇りのため観察できなかった。

B. ピンホール筒

長さ1mほどの筒を赤道儀に載せ、筒先のピンホールで結んだ像を筒底の半透明スクリーンに映して



図7 日食メガネコーナー

観察した。この手法は望遠鏡を太陽に向けている様子に誤解される可能性があるため、12月の観望会では採用しなかった。

C. 日用品を使ったピンホール

穴あきのおたまや塩・コショウの容器のふたなど、身近な道具を用いてもピンホール像が得られる。日食メガネを購入しなくても楽しめる手法として紹介した(図8)。前述以外に麦わら帽子、すべり止めネットも用意した。



図8 日用品を使ったピンホールの例

D. 鏡の反射を利用した観測

ピンホールと同じ原理で、太陽光を鏡で反射させて投影する太陽像も、安全に観察できる。1月の日食では星のひろば北西のエリアから、南側の生命館外壁に像を投影した（図9）。12月は悪天候のため実施しなかった。



図9 鏡の反射を利用して映した欠けた太陽像

E. 日食模型

傾斜した線路を月の公転軌道に見立て、そこに月を模した電車を走らせることで日食や月食が起きる原理を示した（図10）。この模型はALCが製作したもので、1月、12月ともに会場に設置した。子どもたちの興味を引きつけ、12月の観望会では翌日の中日新聞朝刊にその様子が掲載された。



図10 日食模型の概観

F. 館内展示

理工館6階展示室では、太陽望遠鏡とサテライトステーション（以下、SS）で日食を楽しんだ。理工館7階の会場と違い、こちらは大人気で同じ太陽像を見られるメリットがある。太陽望遠鏡については、1月は薄雲越しの太陽を投影できたが、12月は曇天が事前にわかっていたため、太陽望遠鏡は活用せず、SSのみの活用とした。

SSは頭上のモニターを利用し、晴天の場合は科学館屋上で撮影した太陽をいち早く公開、曇天の場合は国内外から配信される日食の映像を映した（図11）。

また、12月の観望会では、当日に1階エントランスと理工館7階の会場付近にポスターを掲示して観望会の実施を案内した。



図11 サテライトステーションの様子

G. 日食の原理の解説

12月の観望会では、星のひろばで天文係学芸員が会場の案内をすると同時に、日食について解説を行った（図12）。日食の原理や安全な観察方法、今後見られる日食などを説明し、見学者の理解を深めた。



図12 星のひろばにおける日食解説の様子

H. ピンホールカード

2009年の日食時に引き続き、12月の日食ではオリジナルピンホールカードを2000枚作成して配布した。これは名刺サイズの紙に星型の穴が開けてあり、それに太陽光を通して太陽像を投影するものである（図13）。表の面は使い方と12月の日食の様

子、裏面は次回2020年6月の日食の様子と、2019年以降の日食リストを載せており、日食が終わった後も大切に取っておいて欲しいとの狙いもある。さらにこの時は太陽高度が低かったので、スクリーンとして使う白いうちわも用意して臨んだが、曇天で実演はできなかった。

カードは、星のひろばで約200枚、日食当日のプラネタリウム一般投影観覧者に約1100枚を配布した。受け取った方々が、穴の形に関係なく欠けた太陽像が投影できるというところを2020年6月の日食で体験してほしいと願っている。

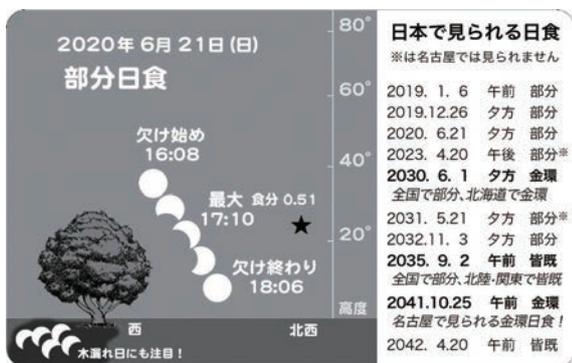


図13 日食ピンホールカード

て、日食の撮影を行った。また、常時太陽を撮影している太陽望遠鏡の撮影頻度を高める変更を加えた。こうして得た映像をwebやプラネタリウムで活用した。

A. 1月6日

午前中の日食ということで、理工館7F「星のひろば」のなかでも、できるだけ西側で撮影する方が好条件であった。そこで、星のひろばの南西角で、観望会参加者の動線を妨げない場所を撮影ブースとした。15cm屈折望遠鏡（焦点距離1100mm）にバーダープラネタリウム社のアストロソーラーフィルターを装着し、Canon EOS 5D Mark IIを組み合わせ、直焦点での撮影を行った。途中薄雲がかかるなど露出条件が変化しても最適な撮影を行うため、自動でシャッター速度を変えて3種類の露出の撮影ができるオートエクスポージャーブラケット機能を活用した。また決められた時間間隔で継続して撮影を行う際には、タイマー付きのレリーズが大変便利である。食の最大前後などは、さらに手動での撮影を追加して撮影頻度を高めた。



図14 プラネタリウムで活用した日食画像の例

(3) 観望会の参加者数

理工館7階の観望会会場に会場に来場した参加者数は、1月は約1000名、12月は終始曇りの天気にも関わらず約250名だった。理工館6階は日食以外の展示物が目的の見学者も行き来するため、人数はカウントしていない。また、観望会の運営に参加したALCは、1月は40名、12月は28名だった。

(4) 日食の撮影と情報公開

観望会と並行して、日食の様子を映像として記録に残すことも科学館としての重要な役割である。そこで観望会の会場の一角に撮影用のブースを設け

B. 12月26日

日没前の日食で太陽が低く、星のひろばの会場には安定して撮影を続けられる場所はなかった。そこで図6の会場図右側の「天文台」のすぐ北側、建物の屋上部分に機材を設置した。この場所へ1月に使用した大型の望遠鏡を運ぶことは不可能で、もっと小型で運搬性のよいものを探す必要があった。そこで5cm屈折望遠鏡（焦点距離500mm）をカメラ用の三脚と雲台にのせ、そこにCanon EOS 5D Mark IIを組み合わせ、直焦点撮影を行った。当日は分厚い雲に覆われた天気で、減光フィルターをつけずに雲間が出ることを待ったが、まったくそのタイミングは訪れなかった。

5. 最後に

次回2020年6月21日の部分日食は、名古屋市科学館の屋上から観察しにくい方角での日食となり、さらに閉館時間後まで日食が続くので、今回の2回は対応を大きく変えることが予想される。そこで、この2019年の2回分で観望会の内容をまとめた。2020年6月の日食の次は、2030年6月1日まで名古屋での日食はないという日食空白の10年間を迎えることになる。今回の記録は10年後へ向けた貴重な資料となるだろう。

最後に、寒空の下、会場の混雑などに対応していただいた天文係以外のスタッフの皆さま、そして関係の皆さまに深くお礼申し上げます。

参考文献

- (1) 毛利勝廣, 小林修二, 大西高司, 野田学 (2011) 2009年7月22日 日食特別観望会の開催 名古屋市科学館紀要 No. 37, p48-53
- (2) 名古屋市科学館 HP「天文情報」 20190106_部分日食
http://www.ncsm.city.nagoya.jp/study/astro/astro_news/20190106.html
- (3) 名古屋市科学館 HP「天文情報」 20191226_部分日食
http://www.ncsm.city.nagoya.jp/study/astro/astro_news/20191226.html
- (4) 太陽望遠鏡の撮影映像 2019年1月6日分
<https://www.flickr.com/photos/ncsm-sun/albums/72157705449382694>

表1 1月6日の部分日食をみる会 取材一覧

放送・掲載日	報道会社	番組・記事タイトルなど	内容
12月26日(水)	毎日新聞	お天気コラム「今日も天気で」	日食について
12月30日(日)	Radio NEO	NEO UNIVERSE ～聴く宇宙～	日食について
1月4日(金)	中日新聞	夕刊	名古屋での日食の時間について
1月6, 7日(日, 月)	CBCテレビ	チャント! 等	日食特別観望会(当日取材)
1月6日(日)	中京テレビ		日食特別観望会(当日取材)
1月6日(日)	名古屋テレビ	ANNニュース	日食特別観望会(当日取材)
1月6日(日)	東海テレビ	中日新聞テレビ日曜夕刊	日食特別観望会(当日取材)
1月6, 7日(日, 月)	朝日新聞	6日夕刊(デジタル版)、7日朝刊	日食特別観望会(当日取材)
1月7日(月)	共同通信社	朝刊	日食特別観望会(当日取材)
1月7日(月)	毎日新聞	朝刊	日食特別観望会(当日取材)
1月7日(月)	読売新聞	朝刊	日食特別観望会(当日取材)
1月7日(月)	中日新聞	朝刊	日食特別観望会(当日取材)

表2 12月26日の部分日食をみる会 取材一覧

放送・掲載日	報道会社	番組・記事タイトルなど	内容
12月11日(水)	毎日新聞	お天気コラム「今日も天気で」	日食について
12月18日(水)	中日新聞		日食について
12月22日(日)	Radio NEO	NEO UNIVERSE ～聴く宇宙～	日食について
12月22日(日)	読売新聞		日食について
12月25日(水)	ZIP-FM	High!Morning! 「TOYOTA HYPER CHERGER」	日食について
12月25日(水)	名古屋テレビ	UP!	日食について
12月26日(木)	CBCテレビ	チャント!	日食特別観望会(当日取材)
12月27日(金)	毎日新聞	曇ったため掲載なし	日食特別観望会(当日取材)
12月27日(金)	共同通信社	曇ったため配信なし	日食特別観望会(当日取材)
12月27日(金)	朝日新聞	曇ったため掲載なし	日食特別観望会(当日取材)
12月27日(金)	中日新聞	朝刊	日食特別観望会(当日取材)

名古屋市科学館紀要 第46号

2020年（令和2年）3月31日 発行
編集・発行 名古屋市科学館

〒460-0008 名古屋市中区栄二丁目17番1号
T E L 052 (201) 4486
F A X 052 (203) 0788
<http://www.ncsm.city.nagoya.jp/>

印刷 アーク印刷株式会社

