

名古屋市科学館紀要

第45号 2019

Bulletin of Nagoya City Science Museum
No.45 2019



名古屋市科学館

Nagoya City Science Museum
Nagoya, Japan

名古屋市科学館紀要

第45号 2019

Bulletin of Nagoya City Science Museum

No.45 2019

目 次

- 1 磁石をテーマにしたサイエンスショーの開発
Development of the science show for the magnet
山田 吉孝 1-3
YAMADA Yoshitaka
- 2 平成29年度企画展「さわってビックリ！見てフシギ？人間の皮膚」について
堀内 智子 4-18
Producing the temporary exhibition "Wonders of human skins"
HORIUCHI Tomoko
- 3 名古屋市熱田区高蔵古墳群の石材産地
西本 昌司・伊藤 厚史 19-21
Origin of cobbles from the Takakura old tombs, Nagoya City
NISHIMOTO Shoji・ITO Atsushi
- 4 豊田市-ダービシャー姉妹都市提携20周年記念品の石材について
西本 昌司・水野 路子 22-25
Limestone from Derbyshire, UK to commemorate the sister-city relationship
with Toyota City
NISHIMOTO Shoji, MIZUNO Michiko
- 5 企画展「私の南極展」～個人の経験を企画展示とする試み
小塩 哲朗 26-34
The temporal exhibition "MY Antarctic memories"- An attempt to exhibit personal experience
OJIO Tetsuro
- 6 サイエンスショー「サイエンス・レストラン」
山田 厚輔 35-39
Science Show "Science Restaurant"
YAMADA Kosuke

7 「ニホンイノシシ解体教室～野生動物の体のしくみと人との共生～」実施報告

柏木 晴香

40-43

Report on a new Science seminar "Dissection of Japanese wild boar *Sus scrofa leucomystax*"

KASHIWAGI Haruka

8 2018年 火星大接近の取り組み

毛利 勝廣・小林 修二・持田 大作・

中島亜紗美・稲垣 順也・高羽 幸・

野田 学

44-47

Mars Close Approach to Earth in 2018

MOURI Katsuhiko, KOBAYASHI Shuji,

MOCHIDA Daisaku, NAKASHIMA Asami,

INAGAKI Jyunya,

TAKABA Sachi, NODA Manabu

磁石をテーマにしたサイエンスショーの開発

Development of the science show for the magnet

山田 吉孝*

YAMADA Yoshitaka

1. はじめに

サイエンスショーの新しい演目として、磁石をテーマとしたショーの開発を行った。磁石は科学に親しむ道具として大変優れていて、科学教育の現場になくてはならないものの1つである。磁石にくっつくものを探してみたり、モーターを作ってみたり、磁性について様々な実験を行ったりと、幼少の子供から大人まで楽しんだり学んだりすることができる。

しかし、磁石によって生じる現象は動きが小さいため、100人余りを対象とするサイエンスステージでは見学者にその魅力を伝えるのが困難であると考えていた。そのため、磁石の実験はサイエンスステージではなく、10人程を対象とするワゴン実演でのみ行ってきた。

全国の科学館では磁石のサイエンスショーを行っている所は多く、その中でも大阪市立科学館で行われていた磁石のショーでは、大型ネオジウム磁石を用いて魅力あるショーを行っていた。そこで、大阪市立科学館の館長の斎藤氏より磁石の入手先を紹介してもらい入手した。その磁石は10cm角の立方体で危険なほど強力な磁力を有するものであり、それを



写真1 大型ネオジウム磁石

用いてサイエンスショーの開発に取り組んだ。

2. 他施設の磁石のサイエンスショー

日立シビックセンター科学館が、日立サイエンスショーフェスティバル開催時にまとめているサイエンスショータイトル集によると、40施設のうち15施設で磁石のショーが行われている。ショーの内容は施設によって異なるが、共通で行われているものも多くある。特に、磁石にくっつくもの・くっつかないものを示す実験は11の施設で行われていた。その実験が取り上げられるのは、物を引きつける現象が分かりやすいことと、くっつくかくっつかないかのクイズ形式にすることで見学者とコミュニケーションを取りやすいからであろう。その次に多かったのは、磁石の種類を紹介するもので9施設で行われている。磁石にはフェライトやネオジウムなど数種類の磁石があり、種類によって磁力が大きく異なることを見せられるのがショーとして扱いやすいのだと思われる。意外だったのは、渦電流の実験は2施設のみでしか行われていないことだった。磁石の変わった性質を見せられる面白い実験なのだが、他の実験と関係づけたり、現象を説明したりすることが難しいからかもしれない。

また、磁石が物を引きつける様々な実験で磁石の強さを見せて終わるものと、電磁石やモーターなどの実験を行い、電気と磁石の関係を紹介するものとの2つパターンに分けることができる。

磁石がくっつくもの・くっつかないものを示す実験は、多くの施設で行われているだけあって、その見せ方に様々な工夫があった。その多くは対象物が磁石にくっつくかくっつかないかを見学者に質問してから実験を行うものであり、実験の時になんらかの掛け声をかけるケースが多くあった。その中でも興味深かったのは、富士川楽座体験館どんぶらが行

*名古屋市科学館学芸課

っていた「磁石の力でぴったんこ」である。多くの施設では対象物1つずつに対して磁石にくっつくかくっつかないかを問うものが多いが、体験館どんぶらでは2つの対象物（1つはくっついて、もう1つはくっつかない）を出して、2個の磁石を使って同時に実験を行い、どちらがくっつくかを問う形式であった。見学者はどちらがくっつくのだろうかに興味津々で実験に見入っていた。

3. 2018サイエンスサーカスツアージャパン

オーストラリア国立科学技術センター「クエスタコン」による「2018サイエンスサーカスツアー」（サイエンスショーと展示品の巡回）が開催されるとの発表が2017年12月にあり、全国科学館連携協議会が実施館の募集を行った。当館はそれに応募し、当館と大阪市立科学館、高知みらい科学館、奈良市が選ばれた。実施時期は2018年10月から11月にかけてであった。

サイエンスサーカスで行うサイエンスショーの演目はクエスタコンが考えたものであったが、当館での実施時には、新たなショーを1演目加えることを提案し承認された。提案した理由は、すでに出来上がったものを練習して行うよりも、新たなものを一緒に作りあげるコラボレーションの方が、お互いの理解がより深まると考えたからである。そのために、大阪市立科学館にも声をかけ、大阪のボランティアスタッフとクエスタコンと当館とで新たなショーを作ることにした。

ショーのテーマを磁石にすることが最初に決まった。これは、当館が磁石のショーを作り始めていたこと、大阪では磁石の優れたショーが完成されていること、そして10cm角の大型で強力なネオジム磁石を両館が所有しており、その磁石に事前調査で来館したクエスタコンスタッフが興味を示したことから、磁石をテーマにすることに3者の意見が一致した。

ショーの制作は、一緒に集まって実験や練習をすることが困難なので、シナリオを作成しその内容を議論することで進めていった。最初にショーは3人の出演者、つまり各施設から1人ずつ出演して行うことを決めた。ショーの内容は、オーストラリアからスーパーマグネットを探しに来たサイエンスパフォーマーと日本のサイエンスパフォーマーが出会い、磁石について実験のやり取りを行う物語とし

た。

シナリオは最初に当館が書き下ろし、大阪のボランティアと議論を重ねていった。議論はインターネット上で議論できるサイボウズLiveを利用し、当日ショーに出演する予定のメンバーが参加してネット上のグループ討議で行った。

完成したシナリオは次のような内容であった。

1. 日パフォーマーと豪パフォーマーが出会い、日パフォーマーの持っている磁石がとても強力であることを示す。磁石にハンマーをくっつけ、豪パフォーマーがそれを外すのだが、あまりにも強力にくっついていて、外すのに大変苦勞する様子を見せる。
2. 7種類の金属について磁石にくっつくかくっつかないかのクイズを行い、豪パフォーマーがそれに答える。
3. 粉々にした磁石の固まりを用いて、その固まりに鉄製クリップがくっついたり、くっつかなかったりする現象を日パフォーマーが見せる。その謎を豪パフォーマーが解き明かす。
4. 磁石にくっつかないアルミが磁石に反応して動く謎を豪パフォーマーが解き明かす。
5. 最後に、大型のアルミ鍋をワイヤーで天井から吊るして振り子にし、振り子の揺れる道筋に豪パフォーマーが顔を置く実験を行った。なにもなければアルミ鍋が顔に激突するところ、その手前に置いた強力磁石による渦電流で、アルミ鍋が急停止して顔にあたるのを免れることができる。

今回のシナリオを作るにあたって、大阪市立科学館で行っている磁石のサイエンスショーを参考にした。ただし、大阪市立科学館では粉々にした磁石の固まりだけで1つのショーであり、アルミの渦電流だけで1つのショーとなっている。今回はその2つにさらに金属の磁性も加えて1つのショーとして行った。そのため、1つの現象に対して見学者に深い理解を促すというタイプのショーではなく、見て楽しいエンターテインメント性を重視したショー作りを考えて最初のシナリオの作成を行った。

当館のサイエンスショーはエンターテインメント重視が基本である。大阪のボランティアさんと話をしていて強く感じたのは、彼らがサイエンスショーで最重要視することは、実験で見学者に何に気がついてもらうのか、実験で何を伝えたいのかということであった。その違いが、シナリオ作りにおいて常に議論的となった。最初の叩き台となるシナリオ

を当館が作ったため、第1稿はエンターテインメント性の濃いシナリオになった。そして、最初の議論で実験の理解を深める要素を付け加えたのだが、全体が冗長なものにならざるを得なかった。それを回避するために何度も原稿の修正を行い最終稿を完成させた。

本来であれば、出来上がったシナリオで実演の練習を行いながら修正を図るのであるが、今回はシナリオという文章の推敲だけで完成させなければいけなかった。身体表現を伴うショーの実現のために、文章のやりとりだけでシナリオを完成させるのは厳しいものがあった。

今回は練習を行う時間がほとんどなく、当日直前に練習を行った。そのような状況で滞りなくそれなりのレベルのショーが行えたのは、各自が議論を通してショーの内容を熟知していたことと、俳優出身というクエスタコンのパフォーマーの名演技によるものであると考えている。

今回3人が登場するショーを行ったが、日本人2人の役柄の違いが明確でなかったのは反省点である。どちらか1人の存在感が薄くなってしまうのである。3人で行うのであれば、3人の役柄の違いを明確にして、ステージに3人が登場する必然性を持たせないといけないことが、当たり前のことではあるが、よく理解できた。

4. サイエンスステージでの磁石のショー

磁石をテーマとしたサイエンスショーの制作は、サイエンスサーカスツアー準備で中断していたが、ツアー終了後制作を再開した。ツアーで制作したショーの実験内容と見せ方は流用しながら、設定の変更を行った。ツアーではオーストラリアから強力磁石を探しに来るという設定であったので、最初は磁石を探している人と磁石を持っている人という設定で行った。しかし、日本人とオーストラリア人という設定から比べると、インパクトも磁石を探す必然性も弱く、見学者に訴える力があまりなかった。そのため、他のショーでもよく行う設定の、科学を良く知っている人と、科学が好きだけどあまり良く知らない人の掛け合いという設定でショーを組み直すことにした。実験の内容と展開は次のとおりである。

1. 強力磁石の紹介

磁石にくっつけたハンマーを外すのが困難である

ことで、実験に使う磁石がとても強力であることを示す。

2. くっつく、くっつかない

7種類の金属を用意して、それぞれが磁石にくっつくかくっつかないかをクイズ形式で実験を行う。

3. 磁石の使われ方

磁石はくっつける作用だけでなく、発電やモーター、スピーカーなどに使われていることを実験で示す。

4. 渦電流

磁石にくっつかないアルミが、動く磁石に反応する渦電流の実験を行い、最後に天井から吊るした大型のアルミ鍋を振り子のように揺らして、磁石でその動きを止める。



写真2 アルミ鍋の渦電流の実験

4. まとめ

開発した磁石のサイエンスショーは公開に向けて最後の調整を行っている。現在は、ショーの大きな流れや実験内容は決まったが、実験の見せ方や2人の掛け合いのシナリオをより良くするためにスタッフで検討を行っている段階である。完成したら日々のサイエンスショーの演目として実演を行っていく予定である。

平成29年度企画展

「さわってビックリ！見てフシギ？ 人間の皮膚」について

Producing the temporary exhibition "Wonders of human skins"

堀内 智子*

HORIUCHI Tomoko

1. はじめに

名古屋市科学館（以下、「当館」）では、常設展示のほかに年間にいくつかの期間の限定された展示を開催している。そのうち、通常の観覧料のみで入場可能なものを「企画展」と呼んでいる¹⁾。

2011年3月のリニューアル以降も、平成24（2012）年度の企画展「見つめてふしぎ！人間の眼」²⁾³⁾を筆者が実施したのをはじめ、毎年度実施している。

筆者は平成29（2017）年度の企画展「さわってビックリ！見てフシギ？ 人間の皮膚」を企画実施した。

（開催日：平成29年9月16日（土）から9月24日（日）
*ただし9月19日（火）は休館（開催実日数8日間）

企画の経緯、実施状況を報告するほか、いくつかの課題についても報告する。

2. 当館における「特別展」と「企画展」

当館における期間の限定された展示は「特別展」と「企画展」の2つに大別される。比較すると概ね表1のようになる。

	特別展	企画展
主催	各種マスコミとの共催	当館単独
期間	6週間以上	2週間程度
広さ	イベントホール全部	イベントホール半分
入場料	特別料金	常設展観覧料で観覧可
全体予算	数千万円～	数百万円（平成29年度は約300万円）

表1 当館の「特別展」と「企画展」の比較

3. 当館の「企画展」特徴

2で示したように「企画展」は入場のために特別料金を設定しないものである。また特別展に比べて小規模・短期間で低予算（市費）であることも特徴であり、制約ともいえる。

自由な点としては「特別展」は共催者があるためその意向も尊重しながら進めていく必要があるが、「企画展」は（原則として）市単独事業なので、担当者（通常学芸員一人）の意図を反映したものにできる。

担当者は主に学芸課学芸係の学芸員7人の中から、他の特別展等の担当状況も考慮して交代で実施している。

4. 平成29年度の企画展「さわってビックリ！見てフシギ？ 人間の皮膚」

平成29年度の企画展「さわってビックリ！見てフシギ？ 人間の皮膚」（以下、本展）は、次のように準備・実施することになった。

（1）リニューアル後6回目

当館は2011（平成23）年3月に旧理工館・天文館を改築してリニューアルオープンした¹⁾。

平成23年度は市単独主催の企画展を行わなかったため、筆者の担当する平成29年度の本展はリニューアル後6回目となった。

（2）場所

これまでの他の企画展と同様、理工館地下2階のイベントホール（777㎡）（以下、「会場」）を半分に使って行った。

*名古屋市科学館学芸課

(3) 時期

平成29年度は夏と秋の特別展をはじめ、会場であるイベントホールを使用する行事が複数あった。これらと時期的に重ならないことを考慮して、9月下旬の8日間に決定した。

(4) テーマ「ヒトの皮膚」

企画展のテーマは担当者が比較的自由に設定できる。今回、「ヒトの皮膚」(注1)をとりあげることにしたのは以下のような理由である。

A. 当館の扱う分野「人体」の分野で、まだ企画展でとりあげていない

「人体」については、企画展は「人間のあしのふしぎ」(平成8年度)⁴⁾と「見つめてふしぎ!人間の眼」(平成24年度)²⁾³⁾(以下、「眼」展)で、特別展は「大『顔』展」(平成11年度)⁵⁾⁶⁾、「からだ・ふしぎ発見」(平成13年度)⁷⁾であった。

B. 常設展示ではあまり扱えていない内容

当館の生命館常設展示「人体のしくみ」⁸⁾では、平成元年当初にあった常設展示品「暑さ冷たさを知る」及び「皮膚」のみがあったが、平成27年度末(2016年春)に撤去した後は「皮膚」に関する展示は公開していない。

C. 「ヒト」らしさがある

「あし」「眼」「顔」もそうであるが、しくみや機能などヒトの皮膚は他の動物とは違う「ヒトらしさ」を備えている器官である。

D. 体験的な実験がある程度の数行える

すでに実施した眼以外の他の感覚器官に比べて、皮膚(触覚)に関する実験も比較的多数紹介されている。非接触で行えるものが望ましいが、この点は工夫が必要であった。

5. 展示内容と反省

「眼」展の経験もふまえ、以下のような内容とした。それぞれの概要と反省点(○よかった △課題あり)は以下のとおりである。

(1) 展示物と解説パネル、動画

体験と分けて、周辺部に配置した。構成としておむね理解しやすかった。また、各種動画や映像も好評であった。



図1-1 会場の写真

A. 展示物

テーマごとに4つのゾーンに分けて展示し、入り口正面にはアイキャッチとして皮膚の基本的な内容を解説するDVDを65インチ大型モニターで上映した。(表2、図1-1、図1-2)。

B. 解説パネル

写真や図を用いた解説をパネルにして、掲示した。言葉遣いについては小学生から中学生向けとした。(注2)。

C. 動画(プレゼンテーション)

Microsoft Powerpointを使用して、以下のように3種類のプレゼンテーション(以下、PPT)を作成し、自動再生機能を使って上映した。

a. 解説

展示物についての基本的な解説をすべてAのパネルにすると膨大な量になる。パネルへ掲載する情報を削るかわりに、PPTで補足の解説を行った。パネルよりも多くの情報を知りたい来場者向けの情報を、場所をとらずに展示できる。

b. 動画

細胞や生物の動きを動画で撮影したものは当然、動画として上映した。

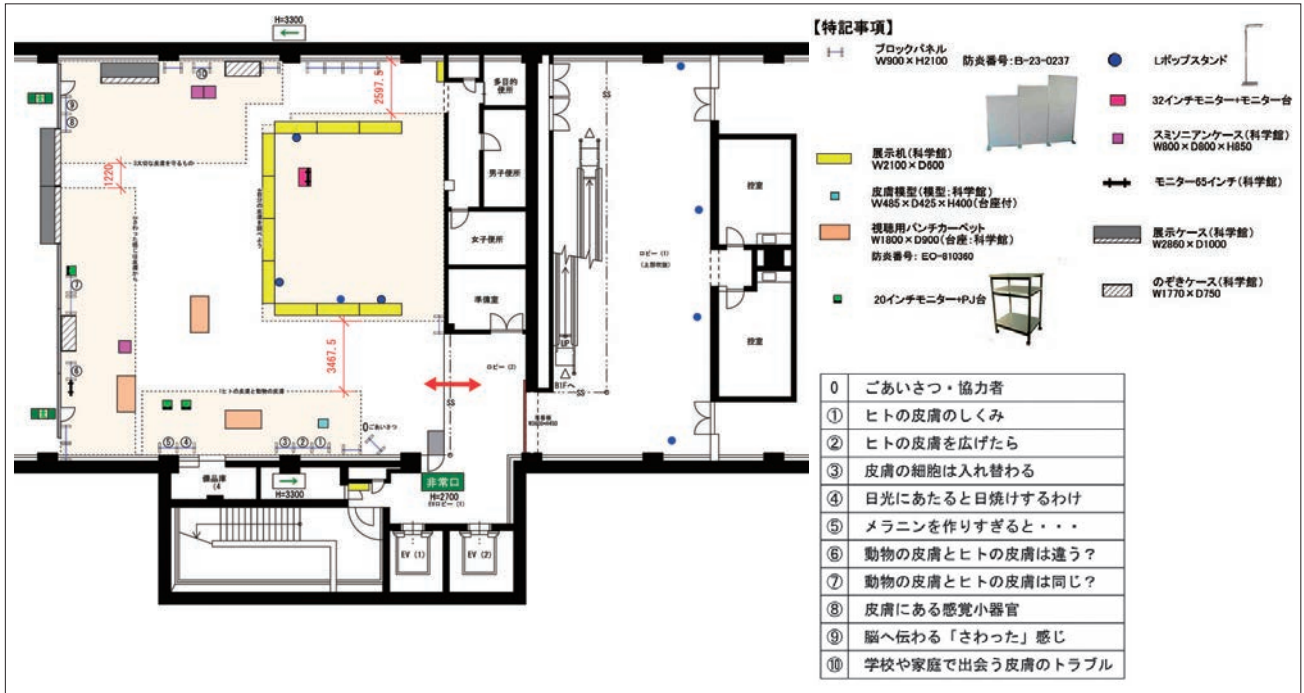


図1-2

その際、PPTで再生できる形式で協力者から提供があったものは動画タイトルや簡易な解説、補足等をはさんだスライドショーとした。



図2 本展ちらし 左(表)・右(裏)

(2) 「皮膚」に関連する体験

展示物だけではなく、(2) Dでテーマ選定の一因として挙げた「体験」も実施した(表3)。これらの体験のうちいくつかは企画展実施以前に館内実演等で実施した職員がおり、要領がわかっていた⁹⁾。

会場入り口付近から中央にコの字型のカウンターを設置し、その周囲を移動しながら次々に体験を行なっていく配置(注3)とした。来場者にどんな体験かわかりやすくなるよう、写真や図入りでタイトルや体験方法の説明を各机上にスタンドで置いた。

また、スタッフも、体験的なものの案内が非常に多くなるのがわかっていたので、「眼」展のようにボランティアや自然科学系の学生ではなく、体験の案内の経験者を雇用することとした。当館での勤務経験があるスタッフがほとんどで、館内のルールや他の場所の案内について熟知している点もメリットとなった。

○来場者が非常に体験を楽しんでいる様子で、特に家族や友人同士で来館の場合は、別々の体験ではなく同じ体験を続けてやっていることが多かった。触覚は視覚や聴覚と異なり共有が難しく、体験場所の近くにいないとできないことが、かえって一緒にやろうとする状態を作っていたのかもしれない。

○コの字型のカウンターの外側で体験を行う来場者は、スタッフにとって案内しやすく、来場者の楽しそうな表情がよく見えてモチベーション維持にも貢献した。

○コの字の入り口の辺には、付近体験案内を兼ねてスタッフを1名常駐とした。クイズラリーの用紙配布もここで行えたのでよい配置だったと考えている。

○地元の大学の研究者の協力で体験を行えたことは地域の科学館である当館にとって研究者と来場者の橋渡しの役割を実感できた。会場内で体験の担当を

していただいた協力者にも、大学ではあまり経験できない幅広い年齢層の来場者の体験の様子を間近で見る機会を提供できたことは好印象を持っていただけたと思われる。

△見るだけでなく接触を伴う操作が必要になることは、スタッフによる操作の説明を多人数にはできず、マンツーマンとなる場面が多かった。ただしその説明と体験のようすを見ている家族や友人が興味を持ちやすくもあった。

△所要時間が違うので、次々やっていると待つところ、すぐできるところがばらついてしまう。これについては、所要時間別に整理はせず、自由に席を移れるようにして空いている体験に誘導した。

(3) 特別体験と関連行事

本展の関連行事も企画した。

A. 関連行事

会場内で外部講師を招いての行事を実施した（無料）。

人数限定はせず、来場者の自由参加で実施したが、それぞれ席数以上の参加者があった。

1 件名	企画展関連行事 さわごこちのサイエンストーク -触覚研究者と見る皮膚の世界-
2 趣旨	企画展「さわってビックリ！見てフシギ？ 人間の皮膚」関連行事として触覚の研究と、企画展中の展示品のつながりについて、展示協力者である講師が紹介する。
3 日時	平成29年9月23日(土) 13時から、14時から、15時から (各回約45分間) ・講師によるレクチャー ・講師の説明を聞きながら、関連の展示物を観察・体験 (展示物) サルの指断面 触覚コンタクトレンズ 触覚計測・伝達装置「ユビレコ」 「振動の刺激関の測定実験装置」
4 会場	名古屋市科学館 理工館地下2階 イベントホール
5 講師	名古屋工業大学大学院 工学研究科 准教授 田中由浩 非常勤研究員 松井彩
6 対象	企画展入場者
7 参加費	無料
8 参加者	合計80人(午後1時 30人、2時 30人、3時 20人)

表2 関連行事「さわごこちのサイエンストーク」

B. クイズラリー

企画展の内容と関連したクイズを、展示室と会場を行き来して体験できるように企画した。会場で用紙とクリップボードを配布、3つのクイズ問題を展示室（生命館4階、理工館4階、2階）に設置し、会場でスタッフに渡すと記念品を渡すようにした。

(表3、図3-1から4)人数限定はせず、来場者の自由参加で週末に実施した。

○会場と展示室を行き来するため、普段見逃しそうな展示室の展示品をじっくり見てもらえる。

1 件名	企画展「さわってビックリ！見てフシギ？ 人間の皮膚」におけるクイズラリー
2 趣旨	企画展でとりあげる皮膚、触覚に関連する展示品をまわり、クイズを解く。
3 日時	企画展中の土日祝日 平成29年(2017年)9月16日(土)、17日(日)、18日(月祝)、23日(土)、24日(日)
4 対象	企画展入場者
5 オリエンテーリング対象展示品と企画展との関連	(1)生命館5階 脳の統合機能を知ろう 脳模型 (触覚の情報が伝わる脳の場所「一次体性感覚野」) (2)理工館2階 すべすべの手(錯覚の触覚の例) (3)理工館4階 音の波を見る(振動数の変化)
6 参加手順	(1)企画展会場:参加者にてクリップボードと鉛筆、クイズ問題シートを渡す。 (2)常設展示室:各展示品そばにパネルスタンドで問題及び展示品をよく見ると答えが見つかることを掲示。 (3)企画展会場:回答欄が埋まった参加者が会場で答え合わせをする。
7 その他	参加賞として記念品(アサラシール)。(各日先着300人)
8 参加者	5日間合計 258人 うち参加賞取得者(アサラシール) 217人

表3 クイズラリー

△会場が混雑しているとクリップボードの回収が重なり仮置場が広く必要になった。

△参加人数が事前にわからないため、記念品の準備作業が少し大変だった。

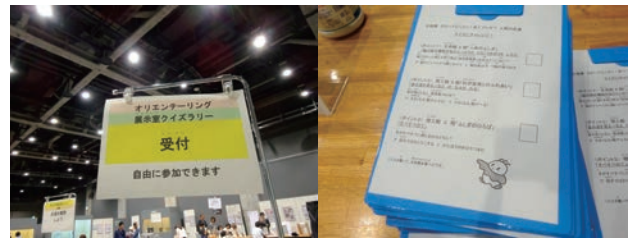


図3-1 クイズラリー受付、用紙とクリップボード

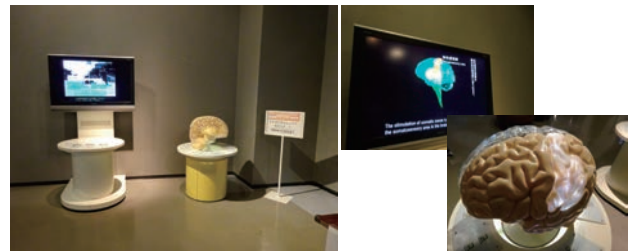


図3-2 ポイント1 脳の統合機能を知ろう



図3-3 ポイント2 音の波を見る



図3-4 ポイント3 すべすべの手

6. 会場への案内

「眼」展はじめ、企画展での経験から、本展会場が理工館地下2階であることで、会場への誘導についての課題として

- ・入館時に会場が見えない
- ・他の建物から経路がわかりにくい

ことの他に、

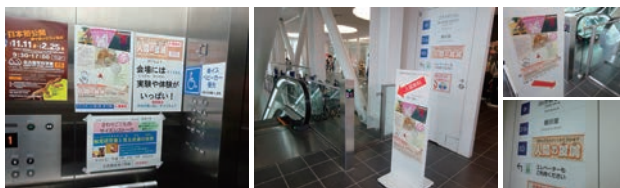
・1階から地下への誘導がむずかしいことがはっきりしていた（注4）。

館内での掲示で

・エレベータ内に掲示すると、利用した来館者の目にとまり、そのまま地下に来場してもらえる（図4）

・1Fから会場への下りエスカレータへの誘導（図5）を強調する（図5-1から3）

・1Fから会場への下りエスカレータを降りてからのロビーの雰囲気作りを工夫した（図6）（注5）、こちらへの誘導はある程度効果があったと考えている。



（左）図4 エレベータ内への掲示の例
（中、右上、右下）図5-1 エスカレータへの誘導掲示

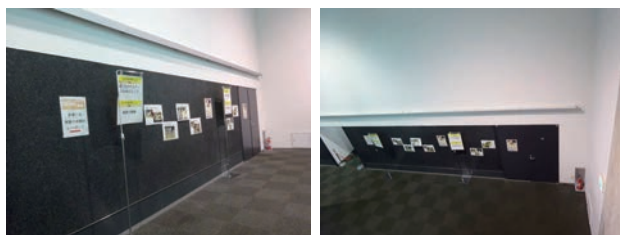


図6 会場横 ロビーの案内・誘導掲示

7. 企画展としての他の試み

「眼」展ではいくつか当館企画展として初の試みをしてきたが、本展では以下のように実施しなかった。

（1）ボランティアによるガイドツアー

「眼」展では当館展示室ボランティア（注6）によるガイドツアーを実施したが²⁾、本展では実施しなかった。

理由としては、研修の時間的制約が大きいことがある。ボランティアに研修を行うには設営完了後に

なるが、期間の短い本展では研修を実施して活動後すぐに会期終了となってしまった。また、研修後の活動状況把握や日によって異なる入場者に同様なツアーを行うための工夫も解決策を見出せておらず、見送ることとした。

（2）ブログの活用

これも本展では実施しなかった。

（3）入場者アンケート

企画展のアンケートも集計作業の物理的・時間的確保が難しく、実施しなかった。

8. 今後の課題

（1）広報

A. メディア

各種メディアへの広報は、短期間でもあり問い合わせがなかった。

紙媒体は当館から事前に提供の情報を送付したものの一部は掲載していただけた。やはり、取材後に掲載までの期間が2週間では短く、開催期間があと1週間長いと違うだろう。

なお、博物館関係の出版物への掲載ができなかったことは非常に残念である。（愛知の博物館は原稿提出時期が早く間に合わず、全科協ニュースは原稿提出したのだが「期間が短い」等の理由で掲載されなかった）

B. 印刷物

印刷物による広報は、当日配布用の枚数を充分確保し、会期が始まってから観覧券購入の待ち列への配布をするように総務課の担当者に協力してもらった。やれる範囲で効果があったと考えている。

C. 教育関係者への案内

市内の小・中・高等学校へは図1の印刷物を配布した（予算の関係で1クラス1枚程度）。開催時期が9月のため時期的に夏休み明け後の配布となり、会期前に学校での周知期間が非常に短くなってしまった。また、団体入館者向けの案内は当日朝可能な範囲で行ったが、団体予約時、下見時等に情報提供できていないため予定に組み込みにくいことは「眼」展と変わらなかった。

（2）関係者招待

企画展は入場無料（常設展観覧料）であるため、

特別に観覧券（チケット）を作成しない。したがって会場に無料で入館できる「招待券」も存在しない。

リニューアル以前には当館に常設展示の招待券があったのだが、リニューアル以降料金改訂に伴い廃止された。このことで、

- ・協力者が通常の入り口から入館する際に有料扱いになるため、関係者来館の際に申し出ていただく必要がある（職員のエスコートで対応）。

- ・協力者の紹介で興味を持ってくれた人には、事前に連絡しておいていただく必要があり、本展を案内しづらい。

といった悩みがあった。

これは手続き上対応できなかった。本展を協力者が他の人に見せたいと思ってくださることに対応できないことは残念である。

今後は関係者内覧会等を行う等は検討してもいいのではないだろうか。

（3）人体関係のテーマゆえの課題

今回の展示物の中では、「眼」展のように法律で取り扱いが定められているものはなかったが、協力者からの提供データの扱いについて要望があったもの、また身体についてのテーマのため、不特定多数向けの展示として、表現についても配慮が必要なものが、協力者に相談しながら展示について工夫していった。

（4）開催時期

本展は先に述べたように、特別展等の予定のない時期に調整したため9月下旬となったが、下記のような理由でこの時期は不相当という印象を持った。可能であれば10月以降の開催の方が準備をスムーズに行える。

- ・紙媒体での学校への周知が9月はじめにしか実施できないため、周知期間が短くなる。

- ・館内紙媒体の作成は夏休み前に行われるが、その時点で借用物の確定が進んでいない。

- ・特別展の撤収と時期が近すぎるため、準備物を会場近くに保管できない。しかし、夏休み中の行事が多数あるため会場以外での保管場所確保に非常に苦労した。

- ・各種業務委託をはじめとした作業が「お盆」を挟むため最大二週間程度ストップする。

9. まとめ

市単独企画展として「ヒトの皮膚」をテーマに本展を実施した。リニューアル後最初の「眼」展の経験を活かすことができたが、改善に至らない展もあった。

テーマゆえの配慮が必要な点、広報・運営での進め方に「眼」展での経験を生かして、期間が短いこと、会場の位置等、情報の周知に工夫をして対応した。その結果、来場者に楽しみながら科学知識の普及を行う展示を実施できたと考えている。

なお、各種メディアや学校関係者への情報の周知、関係者の見学への対応は依然工夫の余地が残されている。

今後は、今回の経験や反省を活かして、新たに人体をテーマにした企画展を行なっていきたい。

10. 謝辞

展示および関連行事の実施にあたっては、展示協力者の皆様には常に好意的なお力添えと励ましをいただいた。また、館内の職員は多忙な業務の中、必要な支援に時間を割いてくれた。その他多くの方々にお世話になった。この場を借りて心よりお礼申し上げます。

<協力者一覧> ※開催当時

日本メナード化粧品株式会社 総合研究所
名古屋市東山動植物園

公益財団法人 日本モンキーセンター

名古屋大学博物館

国立感染症研究所

自由堂薬局

名古屋市生活衛生センター

科学技術振興機構 サイエンス チャンネル

名古屋工業大学大学院工学研究科 准教授/JST

さきがけ研究者 田中由浩

名古屋工業大学大学院工学研究科 教授 佐野明人

非常勤研究員 松井彩

博士後期課程 Pham Quang Trung

藤田保健衛生大学 医学部 教授 臼田信光

東京医科大学 医学部 特任教授 福本学

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 准

教授 大竹義人

株式会社テック技販

慶應義塾大学環境情報学部 准教授/JST さきがけ

研究者 仲谷正史

名古屋市立大学大学院芸術工学研究科 小鷹研究室

展示プロジェクトメンバー（佐藤優太郎・石原由

貴・小鷹研理)

- (注1) 当館は理工系の博物館であり、本展でもテーマに関連する科学技術 (=工夫) についてとりあげる。生物としては「ヒト」と表記するが、「工夫」を含める場合、文化をもつ「人間」という表記がふさわしいと考えている。
- (注2) たとえば、皮膚についてで紹介される部位の数は小学生向けの資料と中学生向けの資料では前者のほうが少なく、後者の方が多いが、「少ない」方を参考にした。
- (注3) 「眼」展では、会場入口からみて奥にコの字カウンターを配置したが、入り口の来場者から見てスタッフが遠く、迷った末に入場してこない場面が見られたため本展では入り口近くにコの字の1辺が来るように設置した。
- (注4) 「眼」展開催時の来館者の様子を見てみると、イベントホールの催事がない場合は理工館1階と地下2階との間をエレベータ、エスカレータとも稼働させないため、「エレベータ、エスカレータが動いている印象がない (=会場へのボタンを押さない、1階から下向きエスカレータに注目しない)」という行動が多かったようだ。
- (注5) 当館のエスカレータは、リニューアル後の特別展では、ほとんどの日程で会場の混雑を避けるために1Fから会場への下向きのエスカレータを停止してきた。その他の催事でエスカレータを稼働させる場合も、1日から2日のもので、2週間にわたってエ

スカレータが稼働するのは「眼」展がリニューアル後初めてのことになった。

- (注6) 当館には3種類のボランティアが活動している(展示室ボランティア、ものづくりボランティア、天文指導者クラブ)。展示室ボランティアはその1つではあるが、本稿では単に「ボランティア」と表記した。

参考文献

- (1) 名古屋市科学館 (2018) 名古屋市科学館要覧 平成30年度 名古屋市科学館
- (2) 堀内智子 (2014) 平成24年度企画展「見つめてふしぎ!人間の眼」について科学館紀要 第40号, p29-39. 名古屋市科学館
- (3) 名古屋市科学館 (2013) 名古屋市科学館要覧 平成25年度 名古屋市科学館
- (4) 名古屋市科学館 (1997) 名古屋市科学館事業概要 平成9年度 名古屋市科学館
- (5) 名古屋市科学館 (2000) 名古屋市科学館事業概要 平成12年度 名古屋市科学館
- (6) 馬場悠男ら (1999) 「大「顔」展」図録 読売新聞社
- (7) 名古屋市科学館 (2001) 名古屋市科学館事業概要 平成14年度 名古屋市科学館
- (8) 名古屋市科学館 (1999) 名古屋市科学館事業概要 平成11年度 名古屋市科学館
- (9) 尾坂知江子 (2015) 実演「生命ラボ」の実験体験プログラムについて (その3) 科学館紀要 第41号, p16-26. 名古屋市科学館

表2 展示資料一覧

展示・体験物一覧

1/6

コーナー番号	コーナー名称	コーナー内枝番	コーナー枝番	サブコーナー等	所属通番	品名	資料種類	使用形態	協力者	詳細	備考
0						ごあいさつ/協力者一覧	パネル	導入			
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	0	0			動物の皮膚とヒトの皮膚	パネル	コーナーパネル			
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	1			ヒトの皮膚模型	模型				ケース作成
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	2			ヒトの皮膚のしくみ	パネル		日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1		1	1	2	協力内容詳細	1 皮膚のしくみ 模式図	静止画	パネル1 ヒトの皮膚のしくみ	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1		1	1	2	協力内容詳細	2 皮膚断面図	静止画	パネル1 ヒトの皮膚のしくみ	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1		1	1	2	協力内容詳細	3 皮膚断面を構成する細胞の例 顕微鏡写真	静止画	パネル1 ヒトの皮膚のしくみ	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3			ヒトの皮膚を広げたら	パネル				イラスト作成
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	4			おとなの皮膚をひろげるとたみ1畳くらい	カーペット	造作			バンチカーペット 1畳サイズ
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	5			怖いけど知りたい体の話 Body. 14 皮膚にしみこむってホント?	DVD 15分		科学技術振興機構 サイエンスチャンネル(JSTサイエンスチャンネル)		当館65インチモニターでループ上映
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	6			皮膚の細胞は入れ替わる	パネル				
1		1	3	1	協力内容詳細	4 皮膚に存在する幹細胞 模式図	静止画	パネル3 皮膚の細胞は入れ替わる	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1		1	3	1	協力内容詳細	5 皮膚に存在する幹細胞 顕微鏡写真	静止画	パネル3 皮膚の細胞は入れ替わる	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1		1	3	1	協力内容詳細	6 幹細胞から新しい細胞ができ、古い細胞と入れ替わる模式図	静止画	パネル3 皮膚の細胞は入れ替わる	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	7			紫外線の影響でシミができるしくみ	動画		日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		PPTで再生
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	10			メラノサイトがメラニンを作っているようす	動画		日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		PPTで再生
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	8			太陽にあたると日焼けするわけ	パネル				
1		1	4	1	協力内容詳細	7 メラニンを作る細胞「メラノサイト」が毛根附近の幹細胞から途中段階の細胞「メラノブラスト」を経て表皮へ移動していくことを示した模式図	静止画	パネル 太陽にあたると日焼けするわけ	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1		1	4	1	協力内容詳細	8 毛根附近で幹細胞の存在を示す顕微鏡写真	静止画	パネル 太陽にあたると日焼けするわけ	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1		1	4	1	協力内容詳細	9 メラノブラストとメラノサイトの存在位置の違いのわかる顕微鏡写真	静止画	パネル 太陽にあたると日焼けするわけ	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	9			メラニンを作りすぎると・・・	パネル				
1		1	4	2	協力内容詳細	10 日焼けとシミの違いをメラノサイトのはたらきの強さの違いにより示した模式図	静止画	パネル メラニンを作りすぎると・・・	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1		1	4	2	協力内容詳細	11 幹細胞からはたらきの強さの違うメラノサイトが作られることを示した模式図	静止画	パネル メラニンを作りすぎると・・・	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
1		1	4	2	協力内容詳細	12 「日焼け」と「シミ」の例の写真	静止画	パネル メラニンを作りすぎると・・・	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		*日焼けのみ別素材
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	2				動物の皮膚とヒトの皮膚はちがう?	パネル				汗をかいているイラスト作成

コーナー番号	コーナー名称		コーナー内枝番	コーナー枝2番	サブコーナー等	所属通番	品名	資料種類	使用形態	協力者	詳細	備考
1	動物の皮膚とヒトの皮膚		2				動物の暑さしのぎ	パネル		名古屋市東山動植物園		
1		2	1	8	協力内容詳細	8	アカカンガルー 舌で唾液を体につけて体温調節をしているようす	静止画	パネル 動物の暑さしのぎ	名古屋市東山動植物園		撮影：名古屋市東山動植物園
1		2	1	9	協力内容詳細	9	アフリカゾウ 水中に入って体温調節をしているようす	静止画	パネル 動物の暑さしのぎ	名古屋市東山動植物園		撮影：名古屋市東山動植物園
1		2	1	10	協力内容詳細	10	カバ 水中に入って体温調節をしているようす	静止画	パネル 動物の暑さしのぎ	名古屋市東山動植物園		撮影：名古屋市東山動植物園
1	動物の皮膚とヒトの皮膚		2				動物の毛は体の保護と保温をする	パネル		名古屋市東山動植物園		
1		2	1	4	協力内容詳細	4	コアラ(母仔) 写真	静止画	パネル 動物の毛は体の保護と保温をする	名古屋市東山動植物園		撮影：名古屋市東山動植物園
1		2	1	3	協力内容詳細	3	ベネットアカクビワラビー(母仔)写真	静止画	パネル 動物の毛は体の保護と保温をする	名古屋市東山動植物園		撮影：名古屋市東山動植物園
1	動物の皮膚とヒトの皮膚		2				コアラ 毛皮標本	標本		名古屋市東山動植物園		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚		2				ベネットアカクビワラビー 毛皮標本	標本		名古屋市東山動植物園		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚		2				毛と皮膚はちよつと違う色	パネル				
1		2	1	5	協力内容詳細	5	チャップマンシマウマ 全身写真	静止画	パネル 毛と皮膚はちよつと違う色	名古屋市東山動植物園		撮影：名古屋市東山動植物園
1		2	1	6	協力内容詳細	6	チャップマンシマウマ 縞の拡大写真	静止画	パネル 毛と皮膚はちよつと違う色	名古屋市東山動植物園		撮影：名古屋市東山動植物園
1		2	1	7	協力内容詳細	7	チャップマンシマウマ 毛皮(毛の一部を刈り取ったもの)	静止画	パネル 毛と皮膚はちよつと違う色	名古屋市東山動植物園		撮影：名古屋市東山動植物園
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				汗を出し指紋ですべりどめに	パネル		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3	7	協力内容詳細	7	クロクモザルの尾	静止画	パネル 汗を出し指紋ですべりどめに	撮影/提供 公益財団法人 日本モンキーセンター		
					協力内容詳細		ジェフロイクモザル	静止画	パネル 汗を出し指紋ですべりどめに	撮影/提供 公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3		協力内容詳細	9	ニシローランドゴリラ	静止画	パネル 汗を出し指紋ですべりどめに	撮影/提供 公益財団法人 日本モンキーセンター		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				ゴリラ 右手剥製	標本	ケース内展示	公益財団法人 日本モンキーセンター		w300*d200*H300
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				西ローランドゴリラ「ジミー」オス手形 (19700921 137kg)	パネル	さわれるパネル	公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3		協力内容詳細	13	ゴリラ手形	静止画		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				西ローランドゴリラ「ジミー」オス足形 (19700921 137kg)	パネル	さわれるパネル	公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3		協力内容詳細	14	ゴリラ足型	静止画		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				クモザル 尾紋(すべりどめのためにもようがある)	パネル	さわれるパネル	公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3		協力内容詳細	15	クモザル 尾紋	静止画		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				木につかまって移動するジェフロイクモザル	動画		公益財団法人 日本モンキーセンター		PPTで再生

展示・体験物一覧

3/6

コーナー番号	コーナー名称		コーナー内枝番	コーナー枝番	サブコーナー等	所属通番	品名	資料種類	使用形態	協力者	詳細	備考
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				ジェフロイモザルが尾でぶら下がるようす	動画		公益財団法人 日本モンキーセンター		PPTで再生
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				クロクモザル 剥製	標本		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	1	2	協力内容詳細	1	クロクモザル w500*d360*H550	剥製	展示ケース ドア小	公益財団法人 日本モンキーセンター		木にぶらさがっている
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				ニホンザル 剥製	標本		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3	4	協力内容詳細	4	ニホンザル w600*d500*H100	毛皮	展示ケース ドア小 板に固定	公益財団法人 日本モンキーセンター		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				毛があるところ、ないところ	パネル		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3	8	協力内容詳細	8	ヤクニホンザル	静止画	小型パネル	撮影/提供 公益財団法人 日本モンキーセンター		頭と尻に毛が少いため血管の色が透けて赤く見える。仲間の中で情報を伝える。
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				ヤクニホンザル 毛皮標本	標本		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	1	3	協力内容詳細	3	ヤクニホンザル w640*d320*H520	剥製	展示ケース ドア小	公益財団法人 日本モンキーセンター		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				ワオキツネザル 毛皮標本	標本		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3	5	協力内容詳細	5	ワオキツネザル w920*d300*H60	毛皮	展示ケース ドア小 板に固定	公益財団法人 日本モンキーセンター	種の保存法届出必要	尾を丸くする必要あり。体長だけならw=500くらい
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				クロミマーモセット 毛皮標本	標本		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3	6	協力内容詳細	6	クロミマーモセット w400*d190*H50	毛皮	展示ケース ドア小 板に固定	公益財団法人 日本モンキーセンター		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				毛の色やもよういろいろ	パネル		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3		協力内容詳細	16	シユミットグエノン	静止画	小型パネル	撮影/提供 公益財団法人 日本モンキーセンター	地域が近いので毛の色で分かれている	
1		3	3		協力内容詳細	17	ブラッサグエノン	静止画	小型パネル	撮影/提供 公益財団法人 日本モンキーセンター	地域が近いので毛の色で分かれている	
1		3	3		協力内容詳細	11	ワオキツネザル	静止画	小型パネル	撮影/提供 公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3		協力内容詳細	12	クロミマーモセット	静止画	小型パネル	撮影/提供 公益財団法人 日本モンキーセンター		
1	動物の皮膚とヒトの皮膚	1	3				皮膚の色もいろいろ	パネル		公益財団法人 日本モンキーセンター		
1		3	3		協力内容詳細	10	マンドリル	静止画	小型パネル	撮影/提供 公益財団法人 日本モンキーセンター	鼻すじの血管が透けて見えている	
2	さわった感じは皮膚から	0	0				さわった感じは皮膚から	パネル	コーナーパネル			
2	さわった感じは皮膚から	0	0				皮膚にある感覚小器官	パネル		名古屋工業大学大学院工学研究科 准教授/ JST さきがけ研究者 田中由浩、非常勤研究員 松井彩、博士後期課程 Pham Quang Trung		イラスト提供
2	さわった感じは皮膚から						顕微鏡で見てみると	パネル				

コーナー番号	コーナー名称		コーナー内枝番	コーナー枝番	サブコーナー等	所属通番	品名	資料種類	使用形態	協力者	詳細	備考
2					協力内容詳細	2	サルの指切片プレパートの画像	画像	パネル 顕微鏡で見ると	名古屋工業大学大学院工学研究科 准教授 / JST さきがけ研究者 田中由浩、藤田保健衛生大学 医学部 教授 臼田信光、東京医科大学 医学部 特任教授 福本学、奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 准教授 大竹義人		
2	さわった感じは皮膚から						脳へ伝わる「さわった」感じ	パネル				イラスト作成
3	大切な皮膚を守るもの	0	0				大切な皮膚を守るもの	パネル	コーナーパネル			
3	大切な皮膚を守るもの		2				教育標本ムラージュ(ムラージュができるまで)	パネル		名古屋大学博物館		
3			1		協力内容詳細	3	ムラージュができるまで	画像	小型パネルで展示	名古屋大学博物館		
3	大切な皮膚を守るもの		2				麻疹 ムラージュ	標本		名古屋大学博物館	ケースあり	スミノリアンケース
3	大切な皮膚を守るもの		2				水痘 ムラージュ	標本		名古屋大学博物館	台あり	スミノリアンケース
3	大切な皮膚を守るもの		3				身近にある皮膚のトラブル	パネル			水痘ウイルス写真	
3			1		協力内容詳細	1	水痘ウイルス電子顕微鏡写真	静止画	パネル 身近にある皮膚のトラブル	国立感染症研究所		
3	大切な皮膚を守るもの		3				皮膚をねらうおじやま虫	パネル				
3			1		協力内容詳細	1	皮膚に賞状の出る虫(アカイエカ、ヒトスジシマカ)	静止画	パネル 皮膚をねらうおじやま虫	名古屋市生活衛生センター		
3	大切な皮膚を守るもの		1	1	少し昔は...		薬研	実物		自由堂薬局	年代不明、大正のころ?	展示ケース
3	大切な皮膚を守るもの		1	1	少し昔は...		上皿天秤	実物		自由堂薬局	年代不明、おそらく昭和20年代	展示ケース
3	大切な皮膚を守るもの		1	1	少し昔は...		光学顕微鏡	実物		自由堂薬局	昭和23年ごろ?	展示ケース
3	大切な皮膚を守るもの		1	1	少し昔は...		精密秤	実物		自由堂薬局	昭和32年以前	展示ケース
3	大切な皮膚を守るもの		1	1	少し昔は...		包帯	実物		自由堂薬局	昭和50年から60年ごろ	のぞき
3	大切な皮膚を守るもの		1	1	少し昔は...		亜麻仁油紙	実物		自由堂薬局	昭和20年代後半から30年代ごろ	のぞき
3	大切な皮膚を守るもの		1	2	最近は...		ガーゼ、絆創膏	実物		自由堂薬局	ガーゼつき絆創膏、ガーゼ	のぞき
3	大切な皮膚を守るもの		1	2	最近は...		包帯	実物		自由堂薬局	ワンタッチ、伸縮性、保湿	のぞき
3	大切な皮膚を守るもの		1	2	最近は...		軟膏板	実物		自由堂薬局		のぞき
3	大切な皮膚を守るもの		1	2	最近は...		軟膏ヘラ	実物		自由堂薬局		のぞき




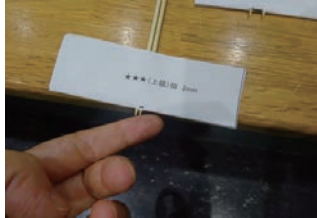


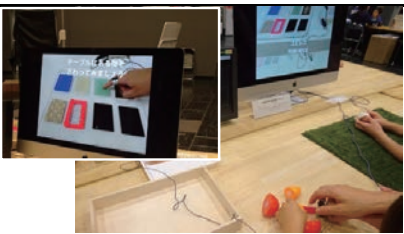
コーナー番号	コーナー名称		コーナー内枝番	コーナー枝2番	サブコーナー等	所属通番	品名	資料種類	使用形態	協力者	詳細	備考
3	大切な皮膚を守るもの		1	2	最近は…		軟膏ヘラの使い方	手順解説	小型パネル	自由堂薬局		のぞき
3	大切な皮膚を守るもの		1	2	最近は…		基材、薬剤など 白色ワセリン	実物		自由堂薬局		のぞき
3	大切な皮膚を守るもの		1	2	最近は…		基材、薬剤など クリーム剤	実物		自由堂薬局		のぞき
3	大切な皮膚を守るもの		1	2	最近は…		基材、薬剤など 亜鉛華(単)軟膏	実物		自由堂薬局		のぞき
3	大切な皮膚を守るもの		1	2	最近は…		基材、薬剤など フェノール・亜鉛華リニメント	実物		自由堂薬局		のぞき
4	自分の皮膚を調べよう	0	3	1			自分の皮膚を調べよう	パネル	コーナーパネル			
4	自分の皮膚を調べよう	0	1	1			皮膚を観察しよう スキンスコープ	機器				
4			1		協力内容詳細	15	スキンスコープ 3台	皮膚を観察しよう スキンスコープ 体験装置	体験	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
4	自分の皮膚を調べよう	0	1	2			感じ方がすどいのはどこ	体験用具	体験	名古屋市科学館	2点弁別用 器具	
4	自分の皮膚を調べよう	0	1	3			紫外線で色が変わるUVチェッカー					
4			1		協力内容詳細	16	紫外線で色の変わるプレート 4枚 (2枚ずつ使用)	体験装置	体験	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		紫外線ランプ (生命ラボから)
4			1		協力内容詳細	17	紫外線吸収剤、比較対象のオイル	体験装置	体験	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
4			1		協力内容詳細	18	紫外線防止クリーム等 (散乱剤入り)	体験装置	体験	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所		
4	自分の皮膚を調べよう	0	1	4			魚の骨錯触FTI					
4			3	1	協力内容詳細	1	魚の骨の錯触 (FBTI)	体験装置	体験	慶應義塾大学環境情報学部 准教授/JST さきがけ研究者 仲谷正史	小型のカード	おみやげとしては、別途作成
4			3	2	協力内容詳細	8	魚の骨の錯触 (FBTI)がおきる条件、画像	小型パネル		慶應義塾大学環境情報学部 准教授/JST さきがけ研究者 仲谷正史		
4			3	3	協力内容詳細	2	魚の骨の錯触を作ってみよう	工作	体験	慶應義塾大学環境情報学部 准教授/JST さきがけ研究者 仲谷正史		おみやげとして作成
4	自分の皮膚を調べよう		2	1			触覚コンタクトレンズ	体験装置	体験	名古屋工業大学大学院工学研究科 教授 佐野明人	わずかな凸凹をテコの原理で増幅して伝える道具	
4	自分の皮膚を調べよう	0	2	2			サルの指切片					
4			2		協力内容詳細	1	サルの指切片プレバート	顕微鏡用標本	サルの指切片観察	名古屋工業大学大学院工学研究科 准教授/JST さきがけ研究者 田中由浩、藤田保健衛生大学 医学部 教授 臼田信光、東京医科大学 医学部 特任教授 福本学、奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 准教授 大竹義人		顕微鏡必要、光源も
4			2		協力内容詳細	3	サルの指切片プレバート 解説資料 (模式図、しくみの解説)	体験の解説	サルの指切片観察			

コーナー番号	コーナー名称		コーナー内枝番	コーナー枝番	サブコーナー等	所属通番	品名	資料種類	使用形態	協力者	詳細	備考
4	自分の皮膚を調べよう	0	2	3			ユビレコ			名古屋工業大学大学院 工学研究科 准教授 / JST さきがけ研究者 田中由浩、株式会社テック技販	1人が触った面の質感を別の人に伝えることができる装置	電源必要
4	自分の皮膚を調べよう	0	2	4			振動知覚測定実験装置			名古屋工業大学大学院 工学研究科 准教授 / JST さきがけ研究者 田中由浩、非常勤研究員 松井彩、博士後期課程 Pham Quang Trung	振動の周波数によって対応する触覚に関する小器官が異なる	電源必要
4	自分の皮膚を調べよう	0	3	1			ラバーハンドイリュージョン (軟体生物ハンド)			名古屋市立大学大学院 芸術工学研究科 小鷹研究室 展示プロジェクトメンバー (佐藤優太郎・石原由貴・小鷹研理)	鏡なして自分の手を隠すようにして配置した偽の手(ゴム製。他人の手など)に対してタッチしているのに自分の手を触られたような「セルフタッチイリュージョン」が起こる。	
4	自分の皮膚を調べよう	0	3	1			鏡を使って(質量ゼロのゴムテープを転がす、のっぺりハンド(鏡)、軟体生物ハンド(鏡))			名古屋市立大学大学院 芸術工学研究科 小鷹研究室 展示プロジェクトメンバー (佐藤優太郎・石原由貴・小鷹研理)		
4			3		協力内容詳細 1		ミラー・ビジュアル・フィードバック (MVF) 2台	体験装置	体験	名古屋市立大学大学院 芸術工学研究科 小鷹研究室 展示プロジェクトメンバー (佐藤優太郎・石原由貴・小鷹研理)	鏡を拭んで手前側に「偽の手」を置き、鏡の背後に実際の手を置いて同時に触ったり動作したりすることで実際の手の感覚が偽の手やその環境に影響を受ける	
4	自分の皮膚を調べよう	0	3	1			みぎてひだりて／さわるさわられる、あべこべ実験			名古屋市立大学大学院 芸術工学研究科 小鷹研究室 展示プロジェクトメンバー (佐藤優太郎・石原由貴・小鷹研理)		
4			3		協力内容詳細 3		右手・左手あべこべ実験	体験装置	体験	名古屋市立大学大学院 芸術工学研究科 小鷹研究室 展示プロジェクトメンバー (佐藤優太郎・石原由貴・小鷹研理)	左右の手をクロスして短い時間で連続的に刺激することにより刺激の順序を間違えて感じる。	タッチする人の習熟がある程度必要
4	自分の皮膚を調べよう	0	3	1			影(のっぺりはんど(影)、みぎてひだりて、うえた、あべこべ実験、影の引力観察日記)					
4			3		協力内容詳細 4		影による錯覚	体験装置	体験	名古屋市立大学 大学院 芸術工学研究科 小鷹研究室	手の影を投影した映像に対して位置が実際の手の位置と違って感じられる。	電源必要
5	クイズラリー				1		クイズラリー L4 脳の模型、脳の統合機能を知ろう	クイズ	クイズ		鉛筆とクリップボード必要	さわった感じを受け取るのは？
5	クイズラリー				2		クイズラリー S4 音の波を見る	クイズ	クイズ		鉛筆とクリップボード必要	細かい波は振動数が「多い・少ない」？
5	クイズラリー				3		クイズラリー S2 すべすべの手	クイズ	クイズ		鉛筆とクリップボード必要	すべすべに感じる？

表3 体験一覧


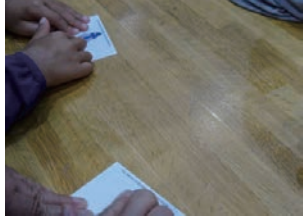
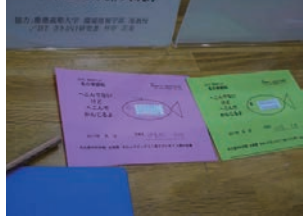




自分の皮膚を使った体験的な展示例

1/2

展示名	協力者	概要	写真
スキンスコープ	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所	CCDカメラで皮膚を拡大してモニターにうつす。	
皮膚にあたる紫外線をふせぐ	日本メナード化粧品株式会社 総合研究所	紫外線ランプの下に、紫外線で色が変わるプレートに紫外線防止クリームを塗ったプレートと塗っていないものを置き、色を比較	
ゴリラ 右手剥製とゴリラ手形、ゴリラ足型	公益財団法人 日本モンキーセンター	樹上生活に適応した霊長類の手足にはすべりどめのために指紋があること、ヒトとは足の形が違うことを観察	
感じ方がずるどいのは体のどこ？		2mm,8mm,40mmの間隔にセットした2本の竹串で自分の体に同時に触れ、2点に感じるかを調べる。	
触覚コンタクトレンズ	名古屋工業大学 大学院 工学研究科 教授 佐野明人	わずかな凹凸を増幅して感じるができる。	
サルの指切片プレパラートの観察	工学研究科 准教授 田中 由浩、藤田保健衛生大学 医学部 教授 白田信光、東京医科大学 医学部 特任教授 福本学、奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 准教授 大竹義人	感覚小器官、表皮組織などを観察。スケッチや画像例も展示	
触覚計測・伝達装置「ユビレコ」	名古屋工業大学 大学院 工学研究科 准教授 / JST さきがけ研究者 田中 由浩 株式会社テック技販	触覚を他の人に伝えたり記録したりすることができる。	

自分の皮膚を使った体験的な展示例

2/2

展示名	協力者	概要	写真
「振動知覚測定実験装置」	:名古屋工業大学 大学院 工学研究科 准教授 田中 由浩、非常勤研究員 松井彩、博士後期課程 PHAM QUANG TRUNG	周波数により振動知覚の閾値が異なることを実感できる。	
魚の骨の錯覚 (Fish Bone Tactile Illusion: FTI)	慶應義塾大学 環境情報学部 准教授 / JST さきがけ研究者 仲谷 正史	ザラザラの面の間に刺激の弱い3mm幅の滑らかな線があると指先でなでたときに滑面が凹んで感じられる錯覚	
魚の骨の錯覚 (FTI)を作ってみよう	慶應義塾大学 環境情報学部 准教授 / JST さきがけ研究者 仲谷 正史	画用紙に貼ったテープにボールペンで刻み目をつけ3mm幅の滑面を残してなでると滑面が凹んで感じられる。※テープはカシオネームランド用12mm幅とし3mmの目印を印刷	
ラバー・ハンド・イリュージョン (「軟体生物ハンド」)	名古屋市立大学 大学院芸術工学研究科 小鷹研究室 展示プロジェクトメンバー (佐藤優太郎、石原由貴、小鷹研理)	ゴム製の手の下に自分の手をおき、両方を同時に触られると自分の手が位置も性状もゴム製になったように感じられる。	
ミラー・ビジュアル・フィードバック (「鏡に折り返される手」、「のっぺりはんど(鏡)」)	名古屋市立大学 大学院芸術工学研究科 小鷹研究室 展示プロジェクトメンバー (佐藤優太郎、石原由貴、小鷹研理)	鏡に写った自分の右手と同じ動作を鏡裏の左手で行うと、右手の感覚と同じ感覚が左手に生じる。	
みぎてひだりて、あべこべ実験	名古屋市立大学 大学院芸術工学研究科 小鷹研究室 展示プロジェクトメンバー (佐藤優太郎、石原由貴、小鷹研理) ※イラストも	手や指をクロスして触れたり、片手に触られつつ他の手で別のところを触っていると順番や左右、位置を実際と異なって感じられる。	
影による身体感覚の錯覚 (「影に引き寄せられる手」(「のっぺりはんど(影)」)	名古屋市立大学 大学院芸術工学研究科 小鷹研究室 展示プロジェクトメンバー (佐藤優太郎、石原由貴、小鷹研理)	自分の手の影を見ると自分の手が影の性状や位置に感じられる。	

名古屋市熱田区高蔵古墳群の石材産地

Origin of cobbles from the Takakura old tombs, Nagoya City

西本昌司*・伊藤厚史**

NISHIMOTO Shoji・ITO Atsushi

1. はじめに

高蔵古墳群は、名古屋市熱田区高蔵町の高座結御子神社と高蔵公園内に所在している(図1)。周辺も含めれば、多くの古墳があったと思われるが、調査が行われることなく開発で失われた。昭和29年に名古屋大学によって調査された高蔵1号墳(直径18m、高さ2.5mの円墳)では、川原石を積んだ横穴式石室が出土¹⁾、岐阜県可児市の古墳と似ていることが指摘され²⁾、熱田と可児の豪族の関係性を示唆するものだとされている。しかしながら、高蔵1

号墳と2号墳は、高蔵公園の整備に伴い滅失しているため、もはや調査できない。

現存している高蔵3、4号墳は高座結御子神社境内にあるが未調査であり、葺石や横穴式石室の存在は分かりにくい。高蔵公園にある高蔵5号墳では、平成29年度の試掘調査により埴輪や須恵器が発見され、5世紀末～6世紀初頭のもものと推測された³⁾ものの、葺石の存在は確認されていない。

高蔵公園の再整備を契機とした平成29年度と30年度の調査で、全体の形状は明瞭(図2)ではないものの、それぞれ7号墳(直径16mの円墳)と8号墳(直径17～18mの円墳)(図3)が新たに確認され、川原の礫と思われる石材が出土した。礫の岩石種によって、可児の古墳との関係性を示すことができるかもしれない。そこで、これらの古墳で出土した石材について調べたので報告する。



図1：高蔵古墳の位置



図2：高蔵7号墳における石材出土位置

2. 石材の出土状況

高蔵7号墳では、墳丘の高さ50cmほどの高まり部分の地下から、長径20～30cm程度の20数個の円磨度が高い石が垂直に積まれた状態で出土した(図1、写真1)。墳丘上には円磨度が低い石が散在し

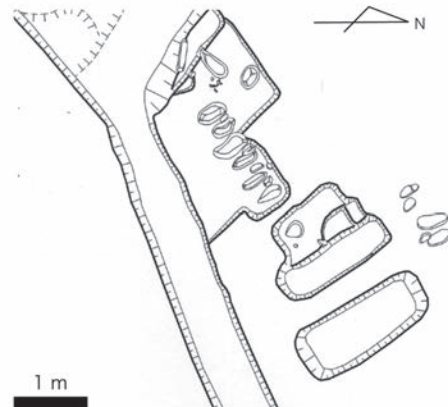


図3：高蔵8号墳の図

*名古屋市科学館学芸課

**名古屋市教育委員会文化財保護室



写真1：高蔵7号墳における石材出土状況



写真3：石英片を含む流紋岩質溶結凝灰岩（高蔵8号墳）



写真2：高蔵8号墳における石材出土状況



写真4：石英片を含む安山岩（高蔵8号墳）

ている。残存する横穴式石室の側壁の石の一部が露出している状況である。

高蔵8号墳では、円磨度が高く長径20～30cm程度の細長い石が直線状に積み重ねられているのが確認され（写真2）た。石の長径方向を合わせるようにして並べてあり、2列の石との位置関係から横穴式石室の側壁部分だった可能性が高い。周辺からは石材が出土していなかったため、墳丘の表面に使われていた石はほとんどなかったと思われる。

なお、7号墳からの出土遺物はなかったが、8号墳からは須恵器が出土している。須恵器から7世紀前半～中葉と推定される。

3. 石材の岩石種

発掘で出土した石材の岩石種は、高蔵7号墳と8号墳とで違いは見られず、石英片を含む流紋岩質溶結凝灰岩（写真3）で、濃流紋岩類にあたるものがほとんどであった。一部に表面が灰色の石基中に有色鉱物（おそらく輝石）と斜長石の斑晶が識別で

きる火山岩が認められ（写真4）、肉眼で見る限り安山岩～玄武岩と思われる。白色化した風化皮膜があるようには見えない。この灰色火山岩礫は、本古墳の石材を特徴付ける岩石種である。なお、3個見つかった円磨度が低い岩石はホルンフェルス化した美濃帯の堆積岩に見えた。

4. 考察

出土した石材はいずれも風化皮膜が見られないことから、段丘堆積物ではなく、河川から直接採取された礫（いわゆる川原石）と考えられる。

高蔵公園の発掘現場で露出した地層は、主に黄褐色～灰色の中粒砂から構成されており、熱田層上部にあたると思われる。熱田層上部は砂層が卓越し、礫層がない⁴⁾ことから、これほど大きな礫を熱田台地で得たとは考えにくく、遠方の河川で採取され持ち込まれたものと考えられる。実際、段丘礫が使われている名古屋市守山区志段味地区の古墳に使われている葦石⁵⁾と比べても、サイズと岩石種が異

なる。

高蔵7・8号墳で出土した礫の産地としてまず候補に上がるのは、名古屋市内で最大の河川である庄内川である。しかし、庄内川の礫は、瀬戸層群や段丘礫層に含まれていた礫が再堆積したものが多く、10cm以下のものが多い。また、庄内川では、中流域（定光寺～古虎溪付近）に大きな礫が見られるが、主に熱変成を受けた美濃帯堆積岩であり、産地とは考えにくい。

大きな礫が採取できる河川として候補に上がるのは木曾川である。木曾川の礫で特に多いのが濃飛流紋岩類である。美濃加茂市の木曾川で転石を調べたところ、20cm以上の礫は90%が濃飛流紋岩であった。上流には、御嶽山付近の第四紀火山岩や、形成年代（2.0-2.2 Ma; K-Ar）⁶⁾の上野玄武岩があり、川原に礫が供給されている。高蔵古墳で出土した灰色火山岩礫には、斜長石と有色鉱物の斑晶が明瞭に見えることから、カンラン石に富み斜長石斑晶はほとんど含まれないとされる上野玄武岩⁶⁾ではないと考えられる。よって、御嶽山の火山活動による火山岩である可能性が高い。

長良川でも、濃飛流紋岩類と灰色火山岩の両方が礫として見られるが、多いのは美濃帯堆積岩類であり、木曾川より遠方より運ばれることは考えにくい。これらのことを考慮すると、高蔵7・8号墳で出土した礫は、木曾川のものだと考えるのが妥当である。

5. 次郎兵衛塚一号墳葺石との比較

高蔵古墳と似ているとされる岐阜県可児市の古墳のうち、可児市川合地区にある次郎兵衛塚一号墳（写真5）の葺石を観察した。首長級の古墳と言われる高さ約6.5mの墳丘全面が円礫の葺石で覆われており、5世紀末ごろから築造が始められたと考えられている²⁾。葺石の礫種は、多くが濃飛流紋岩類であるが、花崗岩類や安山岩類も見られ、そばを流れる木曾川の礫が使われたものと考えられる。高蔵7・8号墳で出土した灰色安山岩と似た岩石も使われており、葺石の材料は似ていると言える。このこ



写真5：次郎兵衛塚一号墳

とは、熱田と可児の豪族に交流があったという説を支持するものである。

6. まとめ

名古屋市熱田区高蔵公園の高蔵7号墳と8号墳から出土した礫は、ほとんどが濃飛流紋岩類で、安山岩を伴っており、木曾川から運ばれてきたと考えられる。岐阜県可児市の古墳に葺石として使われている礫も同様であり、石材の点から見て、古墳時代に熱田と可児の豪族に交流があった可能性は高い。

文献

- 1) 植崎彰一（1955）名古屋市熱田区高蔵第1号墳の調査。名古屋大学文学部研究論集 11. 10p.
- 2) 服部哲也・木村有作・瀬戸茂（2008）なごやの古代遺跡を歩く。風媒社
- 3) 名古屋市教育委員会（2018）高蔵遺跡第60次発掘調査現地説明会資料
- 4) 坂本 亨・高田康秀・桑原 徹・糸魚川淳二（1986）名古屋南部地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）、地質調査所、55p.
- 5) 西本昌司・伊藤厚史（2015）名古屋市志段味大塚古墳の葺石および周辺地域の礫層中の礫種について。名古屋市科学館紀要 vol.41, pp.32-34.
- 6) 中野 俊・宇都浩三・内海 茂（2000）上野玄武岩類および地蔵峠火山岩類の K-Ar 年代と化学組成の時間変化。火山 Vol.45, p.87-105.

豊田市ーダービシャー姉妹都市提携 20 周年記念品の 石材について

Limestone from Derbyshire, UK

to commemorate the sister-city relationship with Toyota City

西本昌司*・水野路子**

NISHIMOTO Shoji, MIZUNO Michiko

1. はじめに

2018年、豊田市にイギリス・ダービシャー市より、両市の姉妹都市締結20周年を記念して、石灰岩（石材としては「大理石」）製の「フレンドシップ・ストーン (Friendship stone)」が贈られた（写真1）。ダービシャー地域で採掘された石材（石灰岩）に彫刻を施したものである。

贈られた側である豊田市も、かつては石材が盛んに採掘されていた地域である。ただし、豊田市で採掘されていたのは、石灰岩ではなく花崗岩（石材としては「御影石」）である。中でも、「藤岡御影（挙母）」は名古屋市でもよく見かける石材であり、現在でも採掘されている。また、隣接する岡崎市は「石都」と呼ばれるほど、石材産業が盛んである。

自動車産業で結びついた日英の両地域が、石種は

違えど、ともに石材産業が盛んだった地域だということ、歴史的視点からも興味深い。

通常、こうした記念品は展示されるだけになりがちであるが、石材について理解を深めることで、教育への活用が可能となる。日本においてイギリス産の石材を見かけることは少なく、イギリスの地質や歴史・文化への興味喚起に有効なツールとなりうるだろう。このたび、この記念品を観察させて頂く機会を得たので、石材についての関連情報をまとめ、今後の教育普及事業や学術研究に資することとした。

2. 「フレンドシップ・ストーン」の観察

豊田市が受け取った「フレンドシップ・ストーン」は、直径60cm、高さ7cmほどの円盤状で、上面に文字が手彫りされており、中央部にブロンズ製のプレートがはめ込まれている（写真1）。地元の石工アンディ・オールドフィールド氏による製作で、ダービシャー県ピーク地方でかつて使われていた石臼（millstone）と日本の古銭の形をイメージしたものだという。

石材自体は、部分的に赤みを帯びた灰色の生地に、白っぽいウミユリの支持体（茎）の化石が独特の模様をつくりだしている（写真2）。ウミユリの支持体（茎）は、直径1~2cmで、長さは長いもので10cm以上ある。フレンドシップストーン上面に見えるウミユリ化石の断面は長く伸びたものが多いが、横面に見えるウミユリ化石は円形の横断面が多いことから、層理面にほぼ平行に切り出した石材であることがわかる（写真3）。

なお、1998年の姉妹都市締結時にダービシャー県



写真1 2018年にダービシャー市より豊田市に贈られた「フレンドシップ・ストーン」

*名古屋市科学館学芸課

**とよた科学体験館

議会から贈られた石材も、同地域の石灰岩製であるが、色調が異なり、クリーム色を呈している（写真4）。



写真2 「フレンドシップ・ストーン」に見られるウミユリ化石（上面拡大）

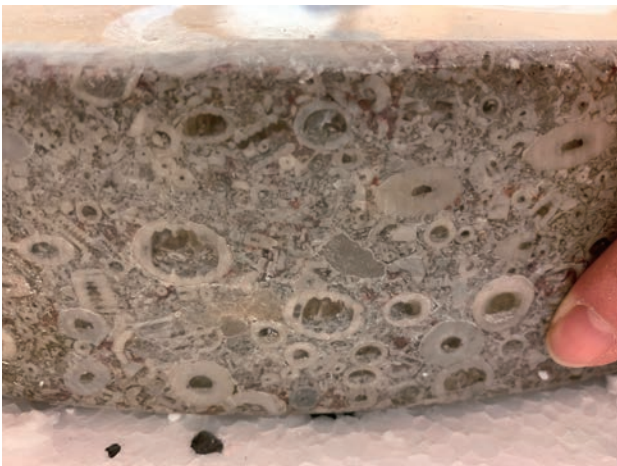


写真3 「フレンドシップ・ストーン」に見られるウミユリ化石（側面拡大）



写真4 1998年にダービシャー議会から豊田市に贈られたダービシャー石灰岩製の記念品（豊田市役所ロビー展示）

3. 石材種

イギリス・ダービシャー県ピーク地方で採掘されている石材名については、やや混乱が見受けられる。

Price (2007) は、「ダービシャー・フォッシル・ライムストーン (Derbyshire Fossil Limestone)」を「ホプトン・ウッド (Hopton Wood)」、「モンヤシュ (Monyash)」、「コーラル (Coral)」の3種類に分類している¹⁾。豊田市が贈呈された「フレンドシップ・ストーン」の石材は、色調と岩相から見て、これらのうち「ホプトン・ウッド」にあたると思われる。

一方、Thomas (2005) は、「ホプトン・ウッド」に、1879年までに少なくとも5タイプがあったとしており²⁾、ウミユリ化石を多く含む石材として、「ダービシャー・フォッシル・マーブル (Derbyshire Fossil Marble)」を挙げている。石材の呼称については紛らわしいが、限られたものだけを「マーブル (marble =大理石)」と呼んでいることから、ウミユリ化石が作り出す模様が珍重されていたことが伺われる。

石材名は、学問上の岩石名とは異なり、明確な命名ルールがあるわけではないため、採掘開始以来、様々な呼称がつけられたのであろう。採石地の地名が石材名にされることが多く、「ホプトン・ウッド」という石材名が広まっているのは、そこで採石が盛んだった頃の呼称がブランド名として残っているからだと思われる。

「フレンドシップ・ストーン」に添付されていた手紙には、「Mandale Derbyshire Limestone」との記載があり、マンデール社が採掘した石材と考えられる。同社のウェブサイト³⁾を見ると、「Derbyshire Fossil Limestone」と記載されており、現在でも、「ダービシャー・フォッシル・ライムストーン」と呼ばれていることがわかる。また、この石材としてグレーとクリーム色のものが紹介されており、色調にバリエーションがあることがわかる。1998年に豊田市に贈られた記念品の石材（写真4）は、同じ石材のクリーム色のものであろう。

後述のように、地質学的には同じ層準であり、採石場ごとに細かく区別する意味はあまりない。こうしたことを鑑みると、ダービシャー地域で採取される化石を多く含む石灰岩のことは、一般的には「ダービシャー・フォッシル・ライムストーン (Derby-

shire Fossil Limestone)」と呼ぶのが適当だと考えられる。なお、「フォッシル (fossil)」とは「化石」、
「ライムストーン (limestone)」は石灰岩のことである。

4. 歴史的背景

イギリス・ダービシャー地域の石灰岩自体は、工業的にも利用されてきた⁴⁾。石灰岩の埋蔵量が豊富で、工業地域に近いと考えられる。実際、この地域で石灰岩の採掘が始まったとされる1750年代¹⁾は、ちょうど、ダービー親子によってコークス製鉄法が開発され、産業革命が起こった18世紀半ばにあたる。そのためか、本地域の地質は古くから調べられており、1900年には地質に注目したガイドブックが発行されている⁵⁾。

地元では、道路の石畳や縁石にも使われており²⁾、土木や建築用としても古くから利用されてきた。それだけでなく、装飾用としても広く受け入れられていたらしく、イギリス国会議事堂やイングランド銀行などの内装、ロンドン自然史博物館の床(写真5)に使われている²⁾⁶⁾。独特の模様が好まれていたのかもしれないから、ダービシャー・フォッシル・ライムストーンは、イギリスの文化的背景を知る手がかりになり得るだろう。こうした歴史的建築物での利用例を紹介することは、歴史・文化と科学を結びつけるものであり、一般市民への興味喚起に繋がるかもしれない。



写真5 ロンドン自然史博物館の床に使われているダービシャー石灰岩

5. 地質学的背景

イギリス・ダービシャー地域には、古生代石炭紀に形成された石灰岩が広く分布しており、石灰岩を主体とする地質体の総称として、「ピーク石灰岩

層群 (Peak Limestone Group)」と呼ばれている⁷⁾。

装飾用石材として採掘されているのは、その中央部にある陸棚相が「ビーロー石灰岩層 (Bee Low Limestones Formation)⁸⁾」で、主に石灰岩と泥岩から成り、火山性噴出物を挟んでいる。年代は333-337.5 Ma (Asbian)とされ⁹⁾、地層の傾斜は4～8°、層厚は68～213mとかなり変動する⁸⁾。石炭紀の頃、イギリスはローラシア大陸の東縁にあたり¹⁰⁾¹¹⁾、 Gondwana大陸との衝突によりパンゲア超大陸を成立させたパリスカン (ヘルシニア) 造山運動により、当時の礁が陸化したものと考えられる。ダービシャー・フォッシル・ライムストーンは、大陸移動という地球のダイナミックな活動によってできた石材だと言える。

6. ウミユリ化石

この石材に見られる独特の模様は、ほとんどがウミユリの支持体 (茎) の断面が作りだしている。サンゴ化石も含まれるものの、本石材では見つけることができないほどであるから、当時の海底がウミユリの遺骸で埋め尽くされていたと考えられる。

しかし、ダービシャー・フォッシル・ライムストーンに含まれているウミユリの分類については研究はほとんどされていない¹¹⁾。固い石灰岩中において、化石だけを取り出すことが困難であることや、支持体 (茎) 部分ばかりであることから分類学的研究が難しいためである。泥質層から分離できた標本の研究¹²⁾でも、種を同定するには至っていない。

一方、化石の産状は堆積環境や埋没後の石化過程などについての情報を得ることができる。前述のとおり、ウミユリ片の長軸が層理に沿っていることから、層理面方向に切り出されたものと推測できる。また、同じく長軸の方向に偏りがあることから、流れの影響を受けるような浅い海底で堆積したものと推測される。ダービシャー・フォッシル・ライムストーンの模様を作りだしているウミユリ化石は、当時の堆積環境を知る手がかりでもある。

7. まとめ

イギリス・ダービシャー市から豊田市に、姉妹都市締結20周年のしるしとして贈られた記念品の石材は、「ダービシャー・フォッシル・ライムストーン」と総称される石灰岩である。大量のウミユリ化石を含んでおり、それが研磨したときに独特の模様とな

り、装飾用として利用されてきた。

ダービシャー産石灰岩は、産業革命の時期から採石され、地元の建築物のみならず、ロンドンでも使われている。この石材を科学的視点から考察してみると、古生代石炭紀のサンゴ礁、大陸移動、ウミユリ、堆積環境といった自然科学だけでなく、産業革命や建築利用など、歴史や文化との関わりが強い。石材を多角的に理解することで教育普及への活用が期待される。

謝辞

豊田市国際まちづくり推進課の浦野貴之氏には「フレンドシップ・ストーン」の観察にあたり、ご協力いただいた。名古屋大学博物館の大路樹生教授とロンドン大学 (UCL) のルース・シダル博士には、関連情報を教えていただいた。ここに記して謝意を表す。

引用文献

- 1) Price, M. T., (2007), *Decorative Stone: The Complete Sourcebook*. Thames and Hudson, 288 pp.
- 2) Thomas, Ian A. (2005) Hopton Wood Stone - England's premier decorative stone. *England's Heritage in Stone Proceedings of a Conference Tempest Anderson Hall, York* 15-17 March 2005: 90-105.
- 3) Mandale Limestone Ltd. ウェブサイト, <https://mandalelimestone.com> (2018年12月27日閲覧)
- 4) British Geological Survey (2006) Mineral Planning Factsheet - limestone. 9p.
- 5) Dale, E. (1900) *Scenery and Geology of the Peak of Derbyshire*. London: Sampson Low, Marston, and Company, Limited.
- 6) BBC ウェブサイト (2014) Memorial marks Hopton Wood Stone's graves contribution to WWI <https://www.bbc.com/news/uk-england-derbyshire-27268597> (2018年12月4日閲覧)
- 7) Waters, C.N., Waters, R.A., Barclay, W.J. & Davies, J.R. 2009. A lithostratigraphical framework for the Carboniferous successions of southern Great Britain (Onshore). *British Geological Survey, Research Report, RR/09/01*.
- 8) British Geological Survey Open Geoscience; Bee Low Limestone Formation <https://www.bgs.ac.uk/lexicon/lexicon.cfm?pub=BLL> (2018年12月1日閲覧)
- 9) Cox, F. C., Harrison, D.J. (1980) The limestone and dolomite resources of the country around. Wirksworth, Derbyshire. *British Geological Survey, Minerals Assessment Report 47*.
- 10) Nance et al. (2012) A brief history of the Rheic Ocean. *Geoscience Frontiers* 3:125-135.
- 11) Domeier, M. (2016) A plate tectonic scenario for the Iapetus and Rheic oceans. *Gondwana Research*, 36, 275-295.
- 12) Donovan, S.K. 2018. Taphonomy of a Mississippian crinoid pluricolumnal, Newton Grange, Derbyshire, UK. *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*, 62, 59-63.

企画展「私の南極展」～個人の経験を企画展示とする試み

The temporal exhibition "MY Antarctic memories"

- An attempt to exhibit personal experience

小 塩 哲 朗*

OJIO Tetsuro

1. はじめに

平成30年度名古屋市科学館企画展として、「私の南極展」を開催した。本展覧会では、2度にわたって観測隊夏隊員として南極へ赴いた筆者が、観測隊の生活やその任務の実際を紹介・解説し、南極観測隊、南極観測事業、又は南極という自然そのものに興味をもってもらおうと企画したものである。

当館で開催する特別展や企画展は、そのほとんどが一般的な科学に関するものである。ノーベル賞受賞に関する展示については、当然その受賞者個人のことから取り扱うが、通常は個人の経験を主体とすることはない。

平成28（2016）年の夏に開催した特別展「南極へ行こう!!」では、一部には、筆者が第56次隊で参加した際の内容を取り入れたが南極観測事業全体について一般的な視点から構成した。これに対して、本企画展は、筆者の経験を中心としている。

本稿では、その企画展の内容と、これに対する反響について報告する。

2. 展覧会概要

（1）展覧会名

平成30年度 名古屋市科学館 企画展「私の南極展」

（2）内容

南極観測隊の生活と、観測隊に参加することで経験できることを、第56次及び第58次日本南極地域観測隊に参加した経験を元に紹介し、南極観測隊とはどのようなものであるのか、また南極とはどのような場所なのかを知ることができる展覧会である。

（3）会期

平成30年11月3日（土・祝）～11日（日）

うち11月5日（月）は休館日。開催日数8日。

企画展は2週間程度の会期があるのが通例であるが、本年は夏の特別展の閉幕が例年より1ヶ月近く遅く9月末となったことと、秋冬の特別展が11月23日に開幕することで、この期間中に秋の様々なイベントを実施しなければならなかったことから、短期の開催となった。

（4）会場

名古屋市科学館 理工館地下2階 イベントホール

（5）入場料

無料。ただし、入館には所定の観覧料が必要。

（6）主催

名古屋市科学館

（7）協力

国立極地研究所、東京海洋大学マリンサイエンスミュージアム、名古屋港水族館、(株)スカイリモート（順不同）

3. 展示内容

付1会場平面図及び付2全アイテムリストを参照。

（1）入口ゲート



写真1 入口の動画

*名古屋市科学館学芸課

暴風圏を通過中のしらせ艦橋から撮影した動画を、約100インチで投映し、これから南極に行く雰囲気味わう。また、暴風圏とは何か、暴風圏を越えた後の氷海の写真も展示。

(2) 観測隊の仕事

第58次日本南極地域観測隊の公式紹介パネルを展示し、観測隊の任務を紹介。

(3) 南極でやったこと

56次隊及び58次隊に参加し、実際に行ったことを紹介。高層気象ゾンデ観測、カイトプレーン観測、雪の結晶及び海棲プランクトンの観察について、実物を交えて展示解説。



写真2 南極でやったこと

(4) 南極への道

観測隊員になるまでの訓練について解説し、隊員に配布される資料を展示。また、海上自衛隊の第58次南極観測協力行動の紹介ビデオ（youtubeから）を上映するとともに、観測隊が日本を出てから帰るまでの行路を紹介。



写真3 各種資料の展示

(5) 南極でくらす

南極での服装、装備、くらしを紹介。服装や装備は実物を展示。



写真4及び5 南極で使用した衣類等



写真6 南極で使用した装備

(6) 南極の食

観測隊が実際に食べている食事を、スライドショーで紹介。また、現地で使われる業務用食材の実物を展示。

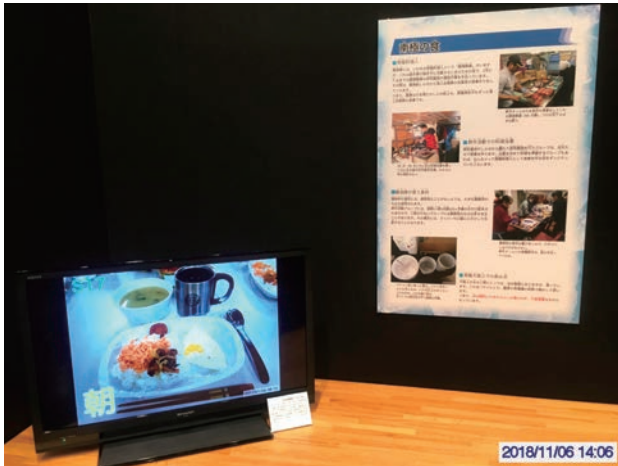


写真7 南極での食事の記録



写真8 業務用食材等の展示

(7) しらせの生活

観測隊夏隊員が日本を出て帰るまでの期間のうち半分を占める観測船しらせの船上生活を、4枚の写真を中心に紹介する。

(8) 南極ギャラリー

現地で撮影した写真のうち、南極観測隊の活動や南極の風景、動物をテーマに厳選した20枚の写真と、南極の空の500倍速のタイムラプス動画を展示。

(9) 南極体験VR

しらせ船上、昭和基地、S-17拠点の代表的な風景を、Ricoh THETAを使って撮影した全球画像データをiPadで再生し、VR体験をすることができる。

(10) ペンギン

多くの人を惹きつけるペンギンのうち、日本南極地域観測隊が出会うことができるアデリーペンギン及びコウテイペンギンについて紹介・解説。剥製と骨格標本を展示。

(11) 南極の水

氷山と流水の違いや、氷山となる前は南極大陸上でできた氷であること、南極大陸上に堆積している

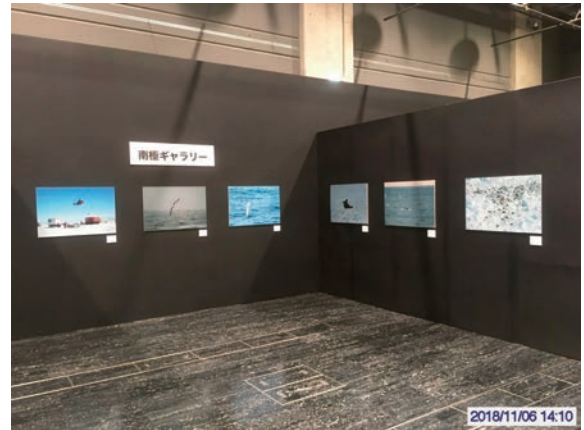


写真9及び10 南極ギャラリー



写真11 南極体験VRコーナー

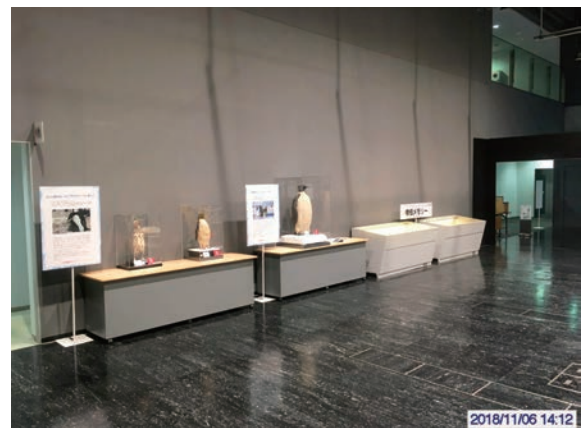


写真12 ペンギン展示

氷を調べるとわかることなどを、実物の南極の氷を使って実演解説。観覧者は南極の氷に触ることができる。一日6回実演。南極の氷は国立極地研究所提供。



写真 13 南極の氷の実演

(12) 南極メモリー

南極に関する記念品を紹介。56次時に連載した新聞記事、南極昭和基地の風景印、海上自衛隊が作るアルバムや記念品などの実物を展示。



写真 14 南極メモリー

(13) 記念撮影コーナー

昭和基地19広場の写真を、ほぼ実物大に出力し壁



写真 15 記念撮影コーナー

画とした。国立極地研究所から借用した、冬用の防寒着を着て写真撮影をすることができる。

4. 結果と考察

(1) 総入場者数

7,919人。ただし、企画展入口のエリアに設置したカウンタ性能上、実際の入場者数よりも少ないカウントである可能性が高い。カウンタはレーザー光の反射をもって計数するようになっていたため、複数人がまとまって入ると正しくカウントされない。

特別展等での経験から、会場内の混み具合で日入場者数がどのくらいかの感触がつかめるが、この感触と比較してもカウント数が少なく感じられる。ただし検証していない。

今後、このカウンタを使用する際には、入口で一列になって入場するようなしなかけが必要であろう。

(2) アンケート

使用したアンケートは次のとおり。

企画展「私の南極展」アンケート	
【1】この企画展を5段階評価であらわすと？ (○で囲んでください) 5 4 3 2 1 おもしろい ← つまらない	【5】ほかに感想があれば書いてください。
【2】とくに面白かったコーナーがあれば○を、とくにつまらなかったコーナーがあれば、×をつけてください。 () 入口の動画 () 観測隊の仕事 () 南極でやったこと () 南極への道 () 南極でくらす () 南極の食 () 南極ギャラリー () 南極メモリー () 記念撮影コーナー (19広場) () その他 ()	【6】科学館の展覧会でとりあげてほしいテーマがあったら書いてください。
【3】南極に行ってみたいですか？ () はい () いいえ () わからない	【7】この企画展を何で知りましたか？ <input type="checkbox"/> たまたま科学館に来たら <input type="checkbox"/> 広報なごや <input type="checkbox"/> 科学館ウェブサイト <input type="checkbox"/> その他(ネット) <input type="checkbox"/> 友人知り合いから <input type="checkbox"/> 館外でチラシ <input type="checkbox"/> その他 ()
【4】南極観測隊に参加したいですか？ () はい () いいえ () わからない	【8】あなたについて教えてください。 <input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性 <input type="checkbox"/> ひみつ 年齢は <input type="checkbox"/> 10歳未満 <input type="checkbox"/> 10代 <input type="checkbox"/> 20代 <input type="checkbox"/> 30代 <input type="checkbox"/> 40代 <input type="checkbox"/> 50代 <input type="checkbox"/> 60代 <input type="checkbox"/> 70代以上 どこからお越しですか？ <input type="checkbox"/> 名古屋市内 <input type="checkbox"/> 名古屋市以外の愛知県内 <input type="checkbox"/> 岐阜・静岡・三重 <input type="checkbox"/> 北陸 <input type="checkbox"/> 関東 <input type="checkbox"/> 関西 <input type="checkbox"/> それ以外の日本国内 <input type="checkbox"/> 海外
ご協力ありがとうございました。	

図1 アンケート用紙

(3) アンケート結果

付3のとおり。総入場者7919人に対し、アンケート回収数は256、率は3.2%であった。

(4) 考察

ア 全体評価

5段階評価で4以上のアンケート回答が90%を越え、少なくともアンケート回答者にとっては高評価であったことが伺える。

イ コーナー別の評価

暴風圏で揺れる船の艦橋から撮影した動画の大型投映が最も人気があった。人によっては船酔いを起こしそうになるとのことで、迫力を感じたものだろう。

その他、南極の食、南極ギャラリー、南極でくら

す、の人気は、実際に隊員がどのような生活を送っているかに興味を持ったものと考えられる。

ウ 南極へ行くこと

南極へ行ってみたいが72.7%であるのに対し、観測隊員になりたいかの問いに対しては43.8%の回答が肯定的であった。観測隊員として行くことに対しては、その任務や生活を垣間見て躊躇しているものと考えられる。

エ 来場のきっかけ

半数がたまたま当館へ来館したこととなっている。また「その他」には「社会見学」「校外学習」などが入っており、特に本企画展を目的とした見学ではなかったことから、これらも「たまたま」に含まれると考えられる。

当館Web、インターネット、チラシ配布によるものは17%程度であり、開催に関する告知を充実させる必要があることが明らかである。

オ 来場者属性

性別、年齢構成に偏りは見られなかった。名古屋市を含む愛知県内からの来場が73%を越えており、来場のきっかけを「たまたま」と回答した割合が約半分となっていることと整合的である。

海外から、という回答が2件あったが、これはともに10歳未満であり、真実かどうかは疑問が残る。

カ 感想

・ほぼ全会期にわたり担当学芸員が会場に常駐し、質問に対して回答・解説を行っていたため「(元)観測隊員の声が聞けたのがよかった」「実際に説明してもらえたのがよかった」との感想が多数(13件)あった。

・キャプションが小さいという指摘が3件あった。これは、当初200x150mmの大ききで作成しようとしたものを、展示の都合上小さくすることとなり、読みやすさの検証が不十分なまま120x90mmに縮小したためで、担当者として準備中に痛感していたことであった。

・今回の企画展は「南極とは寒くて大変な雪と氷の世界である」とか「観測隊の食事は制限がありフリーズドライやカップラーメンに違いない」などのよくある思い込みに対して、「思っているのと違ってませんか？本当はこうです」とお伝えすることが目的の一つであった。「知らないことがわかってよかった」「想像と違っていた」という感想があり、この目的は達成できたものと考えられる。

・南極ギャラリーを初め、美しい(と考える)南極の風景やペンギンなどの動物の写真に感銘を受けたという感想もあった。これらに惹かれて南極への興味を持ってもらいたいと考えて企画したものであり、企図どおりの結果となったといえよう。

・南極の氷や強風体験など、体験できるものの評価はやはり高かった。

5. まとめ

学芸員個人の体験をテーマに企画展を開催したところ、好評であったといえよう。通常、一般的な科学をテーマにして開催することが多いが、観覧者がより身近に感じることができることによると考えられる。

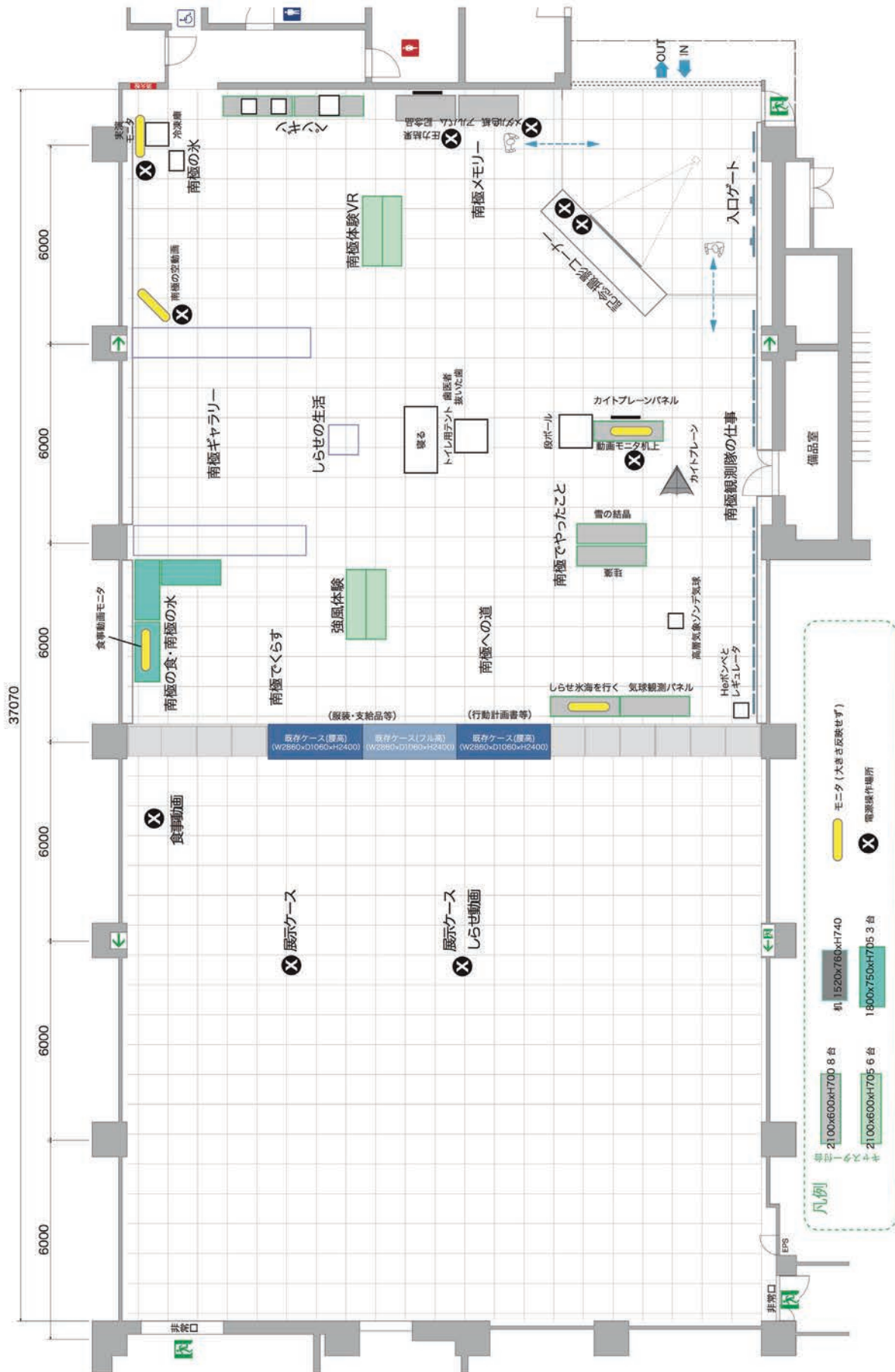
6. おわりに

今回の展覧会では、開催日数がたった8日間と非常に短いものの、少なくない観覧者に対してほぼ意図した内容を伝えることができたものと考えている。2回の観測隊参加で得た経験や収録した動画、撮影した写真で未だ使っていないものが無数にあり、観測隊に関する展示内容はまだまだ豊富にある。今後機会があれば、南極と観測隊に関する展覧会を実施したい。

7. 謝辞

展覧会の開催にあたっては、国立極地研究所、東京海洋大学マリンサイエンスミュージアム、名古屋港水族館、(株)スカイリモートから、資料の提供又は標本の借用展示の許可をいただいた。この場を借りてお礼を申し上げます。

付 1 会 場 平 面 図



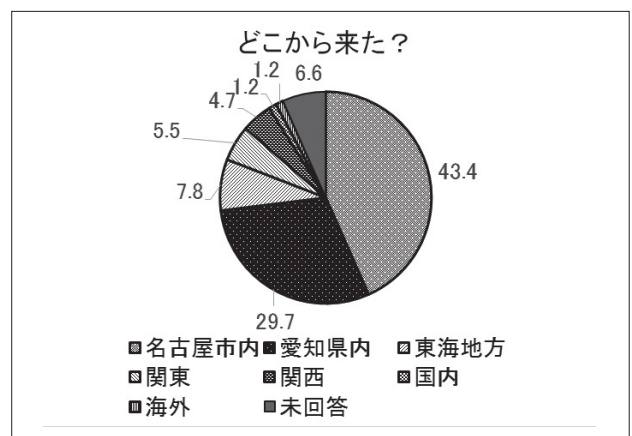
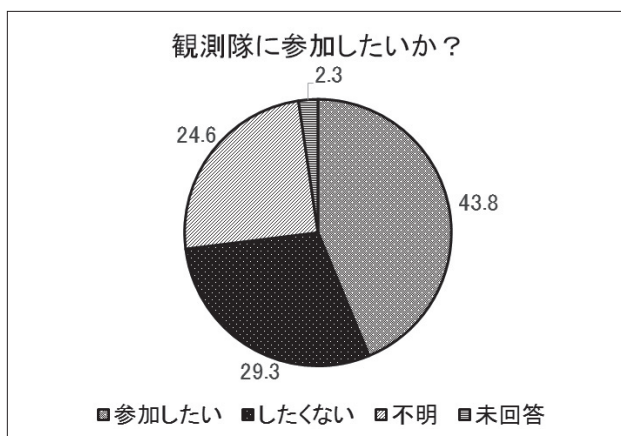
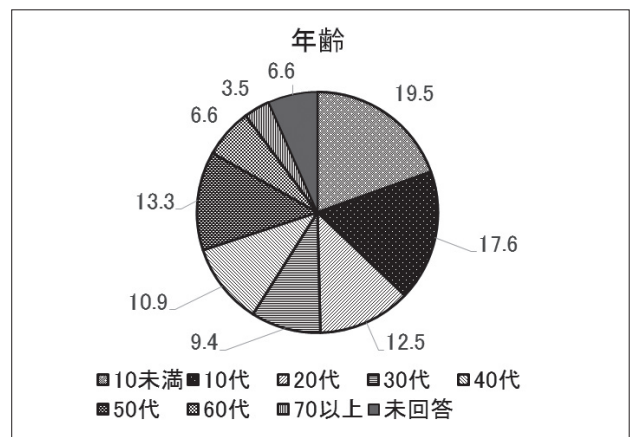
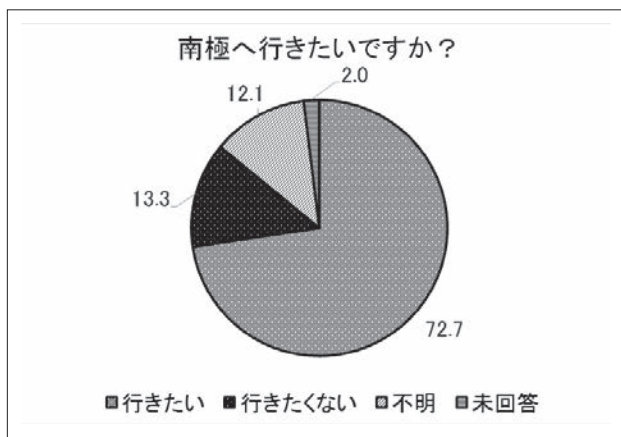
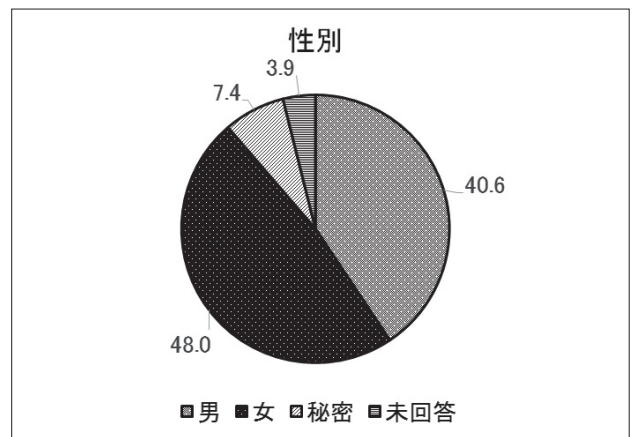
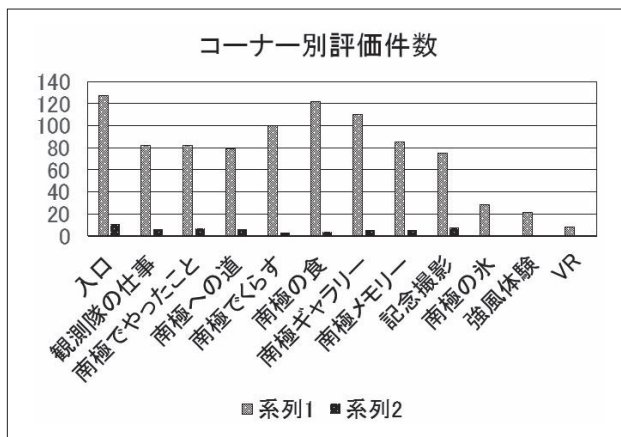
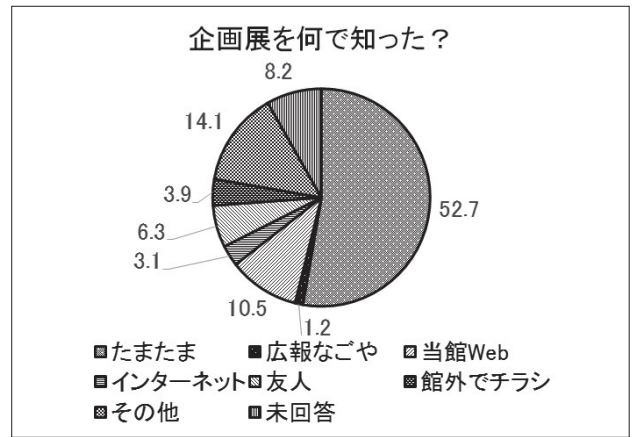
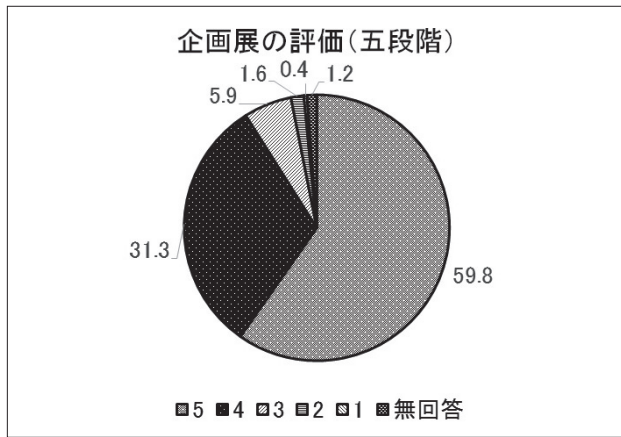
企画展【私の南極展】平面図

付2 全アイテムリスト

	アイテム	種別	作成	既存	借用	購入	サイズ(明記のない数字の単位mm)	備考(借用先等)
入ロゲート	ゲート	造作	○					
	ごあいさつ	パネル	○				600x900	
	暴風圏動画	プロジェクタによる投	○				100インチ程度・白紙壁に投映	
	暴風圏動画説明	パネル	○				300x450	
	氷海写真1・鏡面のような海面	写真パネル	○				900x600、キャプション120x90	
	氷海写真2・氷山の間からの南極大陸遠望	写真パネル	○				900x600、キャプション120x90	
観測隊の仕事	南極観測隊の仕事解説	パネル	○				300x450	
	58次-活動地域	パネル		○			600x900	公式
	58次-重点・大気	パネル		○			600x900	公式
	58次-重点・氷床	パネル		○			600x900	公式
	58次-宙空	パネル		○			600x900	公式
	58次-気水圏	パネル		○			600x900	公式
	58次-生物圏	パネル		○			600x900	公式
	58次-地圏・モニタリング	パネル		○			600x900	公式
	58次-地圏・露岩域	パネル		○			600x900	公式
	58次-基本・定常観測	パネル		○			600x900	公式
	58次-国際連携・教員	パネル		○			600x900	公式
	58次-輸送・設営	パネル		○			600x900	公式
		南極大陸地図(既製品)	パネル		○			729x515
南極でやったこと	気球観測解説	パネル	○				600x900	
	気球観測写真1・しらせ船上での観測	写真、キャプション	○				900x600、キャプション120x90	
	気球観測写真2・荒天下の観測(S-17)	写真、キャプション	○				900x600、キャプション120x90	
	高層ゾンデ観測気球実物(ヘリウム入り)	実物				○		
	ヘリウムボンベ、レギュレータ	実物				○		
	カイトブレーン観測解説	パネル	○				600x900	
	電動カイトブレーン	実物	○				天井から吊す	(株)スカイリモート
	カイトブレーン観測動画	モニタ+プレーヤ	○				40型	
	雪の結晶観察再現	実体顕微鏡		○				
	雪の結晶観察写真	写真	○				900x600内に4点を配置	
	雪の結晶観察説明	パネル	○				450x600	
	珪藻観察再現	生物顕微鏡		○				
	珪藻観察写真	写真	○				900x600内に4枚写真	
珪藻観察写真(電顕)	写真	○				900x600内に4枚写真		
珪藻観察サンプル瓶(4個)	実物		○					
珪藻観察説明	パネル	○				450x600		
南極への道	南極への道概説	パネル	○				600x900	
	しらせ氷海を行く(58次)	モニタ		○			40型	youtubeサイトから
	観測隊員になる1冬訓	パネル	○				600x900	
	観測隊員になる2夏訓	パネル	○				600x900	
	観測隊員になる3打合せ	パネル	○				600x900	
	配付資料	パネル	○				キャプション120x90	
	行動計画書	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
	基地要覧	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
	事故例集	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
	輸送の手引き	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
	雪上車マニュアル	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
	冬訓テキスト	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
	野外行動マニュアル	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
	南極医療	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
	救命講習テキスト	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
	パスポート	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90	
南極地域活動行為者証	実物		○			エリア400x300、キャプション120x90		
南極でくらす	南極の服装と装備解説	パネル	○				600x900	
	下着類	実物				○	キャプション120x90付	
	インナー	実物		○			キャプション120x90付	
	アウター上下	実物		○			キャプション120x90付	
	公式ジャケット(56次及び58次)	実物		○			キャプション120x90付	
	帽子	実物		○			キャプション120x90付	
	ヘルメット(56次及び58次)	実物		○			キャプション120x90付	
	サングラス(2点)	実物		○			キャプション120x90付	
安全帯	実物		○			キャプション120x90付		

南極でくらす	手袋(複数)	実物		○		キャプション120x90付	
	長靴・安全靴	実物		○		キャプション120x90付	
	ジョギングシューズ	実物		○		キャプション120x90付	
	サンダル	実物		○		キャプション120x90付	
	南極の強風体験解説	パネル	○			300x450	
	強風体験	ブロー		○			
	トイレ事情	パネル	○			300x450	
	ペール缶トイレ(トイレ用テント)	実物			○		国立極地研究所
	寝具説明	パネル	○			300x450	
	マット、シュラフ、枕	実物			○		
大中小段ボール	実物			○			
段ボール説明	キャプション	○			キャプション120x90		
南極の食	南極の食	パネル	○			600x900	
	南極の食材	実物			○	業務用食品、缶詰等約20点	
	全お食事動画	モニタ+プレーヤ	○			40型 + キャプション120x90	
	南極の水	実物		○		キャプション120x90	
しらせの生活	出港を待つしらせ(フリーマントル街中から)	写真パネル	○			写真600x450、キャプション120x90	
	夜のしらせ(赤色灯の廊下)	写真パネル	○			写真600x450、キャプション120x90	
	糧食配布	写真パネル	○			写真600x450、キャプション120x90	
	南極の空へ飛ぶ(発艦するCH)	写真パネル	○			写真600x450、キャプション120x90	
	しらせの歯医者さん	パネル	○			450x600	
	抜いた歯	実物			○	エリア500x500	
南極ギャラリー	写真1・テーブル型冰山	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真2・風と波の匠(冰山)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真3・氷原を渡る(氷原上を行くしらせ)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真4・氷に休む(氷原と冰山)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真5・大陸に沈む拠点(S-17小屋)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真6・S-17拠点の食堂小屋(内部)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真7・S-17での野外生活	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真8・CH飛来(S-17にて)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真9・洋上の追尾(ワタリアホウドリ)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真10・白銀のはばたき(ユキドリ)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真11・油断大敵(氷上のアザラシ)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真12・南大洋のダンス(クジラ)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真13・団体見学(アデリーペンギン)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真14・ひとりあるき(アデリーペンギン)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真15・彩雲	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真16・白虹(S-17にて)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真17・彩色の夕空(S-17の日落)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真18・氷海と満月	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真19・洋上の摩天楼(夕焼けと冰山)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
	写真20・秋の夜空(オーロラ)	写真パネル	○			写真900x600、キャプション120x90	
南極の空動画	モニタ+プレーヤ	○			40型		
南極体験VR	VR1・南極大陸遠望(しらせから)	iPad	○			キャプション120x90	
	VR2・しらせ居室	iPad	○			キャプション120x90	
	VR3・昭和基地	iPad	○			キャプション120x90	
	VR4・S-17拠点	iPad	○			キャプション120x90	
ペンギン	コウテイペンギン剥製	実物		○		600x600xH950	東京海洋大学
	アデリーペンギン剥製	実物		○		450x450xH600	東京海洋大学
	アデリーペンギン骨格	実物		○		450x450xH600	名古屋港水族館
	コウテイペンギン解説	パネル	○			600x900	
アデリーペンギン解説	パネル	○			600x900		
南極の氷	ハイカウンター	既存・PC内蔵用		○		W600xD450xH900、モニタ40型	
	冷凍庫	冷凍庫		○		700x700xH800	氷は極地研提供
南極メモリー	新聞記事集	パネル	○			150x200程度が12点、キャプション120x90	
	南極メダル	実物	○			キャプション120x90	
	色紙	実物	○			キャプション120x90	
	しらせアルバム 2点	実物	○				
	しらせ記念品	実物	○			ワッペン等	
	しらせアルバム等説明	キャプション	○			キャプション120x90	
記念撮影	深海圧力結果(カップ麺カップ、マグ等)	実物	○			キャプション120x90付	
	記念撮影コーナー	写真拡大		○		W2400xH2400、キャプション120x90	
	ダウン防寒服上下	実物			○	試着可、キャプション120x90付	国立極地研究所
おわりに	パネル	○			600x900		

付3 アンケート結果



サイエンスショー「サイエンス・レストラン」

Science Show "Science Restaurant"

山田 厚輔*

YAMADA Kosuke

1. はじめに

当館、でんきの科学館、エコパ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29年度に行った「サイエンス・レストラン」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29年度3館コラボ概要

(1) 実施日

2018年2月24日（土）、25日（日）

(2) 実施時間

各日13:00～/14:00～/15:00～

(3) 演示者

シェフ山田：名古屋市科学館 学芸員 山田厚輔

シェフ戸ヶ里：でんきの科学館 戸ヶ里有美

支配人：名古屋市科学館 運営補助員 水野翼

客：同上 運営員 小野田智代（24日）

同上 運営補助員 金子晴菜（25日）

(4) 参加者数

両日合計 640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。

・でんきの科学館では、薬品を用いた化学系のショーを行っていないため、取り組みたい要望があった。

・レストランや料理という身近なテーマを元に、ショー要素として「対決」を加えた演出を実施してみたかった。

・普段は2人で演示を行っているのに対し、4人という多人数での演示を行ってみたかった。

(2) 各要素の考察

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

A. 科学的テーマ

「大気圧」や「燃焼」など知ってもらいたい科学的テーマを中心に、そのテーマをよく理解できる実験を検討する。

B. 実験

「粉塵爆発」など見せたい実験を中心に、その実験を行うために流れや実験を検討する。

C. 演出

「夏まつり」や「クリスマス」など見せたい演出を中心に、その演出にあった実験を検討する。

以上を念頭に、各要素について考察する。

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

色変わり、燃焼というテーマを設け、それぞれ行う実験を選定した。また、最後は「食べられる」という要素を取り入れたかったため、食品を使った実験を選定した。

また、特に注力したのは「粉塵爆発（燃えたぎる肉）」である。過去に当館のショーにて披露していたが、準備および後始末に手間がかかるため、近年は行っていない。そこで、本イベントにて久々に披露することの意義を感じ選定した。

C. 演出

本演目の最大の軸は、料理対決という演出である。

料理は、身近な科学のひとつであり、ショーでもよく取り上げられるテーマである。また、テレビで

*名古屋市科学館学芸課

毎日のように取り上げられるほど馴染みも深い。そのため、受け入れや理解も早く、有益な演出と考えた。

また、対決方式は当館の他の演目でも採用しており、非常に人気のため最適と考えた。

さらに、エンターテインメント性を高めるため、実験を行うシェフ2名の他、注文する客、シェフと客をつなげる支配人という登場人物を登場させることで、単なる対決ではなく「料理番組の対決」のような臨場感やストーリー性を創出することを考えた。



図1 演者4名（左からシェフ山田、シェフ戸ヶ里、客、支配人）

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。

- ①支配人が登場し「お客様の好きな食べ物を2人のシェフがなんでも料理する」と趣旨説明
- ②客が来店し「好きなものを注文する」と同意
- ③シェフ戸ヶ里、シェフ山田が登場しどちらが作るか喧嘩になる
- ④支配人が料理対決の形を提案し、皆同意する
- ⑤客からスープのオーダーが入る
- ⑥シェフ戸ヶ里：実験1「カメレオンスープ」
- ⑦シェフ山田：実験2「気まぐれポタージュ」
- ⑧客から肉料理のオーダーが入る
- ⑨シェフ戸ヶ里：実験3「カラフルミート」
- ⑩シェフ山田：実験4「燃えたぎる肉」
- ⑪いずれも食べられない料理ばかりで客は怒る
- ⑫最後に客からスイーツのオーダーが入る
- ⑬シェフ戸ヶ里：実験5「ドライアイスクリーム」
- ⑭最後は食べられる料理だったため客は満足する
- ⑮最後にどちらのシェフが良かったか観客に聞く

(2) 衣装

ショーには、演出にあった衣装が不可欠である。料理対決であるのに白衣で出演したら、一気に興ざめである。

そこで、実際にレストランで使用されるコックコートおよびエプロンを採用した。その上、コックコートは白いため色変わりの実験に、また耐火性が高いため燃焼の実験に、それぞれ最適である。

また、支配人や客もレストランにふさわしい衣装を用意し使用した。

(3) 実験道具

薬品を使った実験では、実験用のガラス器具などを用いるのが大前提である。しかし、料理対決でピーカーが出てきたら、一気に興ざめである。

そこで、安全に配慮をした上で、計量カップやステーキ皿など、料理で使用する道具を用いた。

5. 実験内容

本演目で実施した実験を以下にまとめる。

(1) カメレオンスープ



図2 カメレオンスープの演示の様子

A. 現象

指示薬のアルカリ性→酸性への色変わり

B. 実験道具

- ・ガラスボウル（球型Φ18cm）
- ・調味料入れ（ドライアイス入れとして）
- ・手袋（ドライアイスを取り扱うため）

C. 準備

アンモニアを加えアルカリ性（紫）にした指示薬（詳細後述）をボウルに入れる。ドライアイスをボウルに入るサイズに砕いておく。

D. 実施方法

指示薬にドライアイスを入れ、色が変化していく



図3 カメレオンスープで使用した実験道具

様子を観察すると共に解説する。色は、紫→青（中性）→黄（酸性）と変化していく。

E. 薬品および実験道具の解説

指示薬には山田式万能指示薬¹⁾を用いた。

(2) 気まぐれポタージュ

A. 現象

リズム反応

B. 実験道具

- ・ガラスボウル（球型Φ18cm）
- ・計量カップ（1リットル）



図4 気まぐれポタージュで使用した実験道具

C. 準備

A液、B液、C液（詳細後述）をそれぞれ調合する。

D. 実施方法

3液を勢いよく混ぜ合わせ、色に変化していく様子を観察すると共に解説する。

E. 薬品および実験道具の解説

3液に用いた薬品を以下にまとめる。

- ・ A液（500ml）
ヨウ素酸カリウム 21.5g
過塩素酸 5.5ml
 - ・ B液（500ml）
マロン酸 7.8g
硫酸マンガン 2.6g
デンプン 0.25g
 - ・ C液（500ml）
過酸化水素水 205ml
- また、反応後の3液を処分するためチオ硫酸ナトリウム水溶液（ハイポ）を使用した。

(3) カラフルミート

A. 現象

炎色反応

B. 実験道具

- ・ ステーキ皿および蓋（丸型）
- ・ 脱脂綿およびアルミホイル（脱脂綿は薬品の浸漬のため、アルミホイルは成形の骨組みのため）
- ・ ガスライター



図5 カラフルミートで使用した実験道具

C. 準備

各薬品を溶かしたメタノールを脱脂綿に染み込ませる。

D. 実施方法

脱脂綿にガスライターで火を付け、火の様子を観察すると共に解説する。

E. 薬品および実験道具の解説

使用した薬品を以下にまとめる。

赤：塩化リチウム（溶媒：メタノール）

黄：塩化ナトリウム（溶媒：水およびメタノール）

※さらに塩化ナトリウムを脱脂綿に振りかけた

緑：ホウ酸（溶媒：メタノール）

青：塩化銅Ⅱ二水和物（溶媒：メタノール）

塩化銅Ⅱ二水和物のみ溶液が緑のため、脱脂綿が緑に染まる。この点、演出面で活かさないか課題である。（例えば付け合わせのブロッコリーにするなど）

（4）燃えたぎる肉

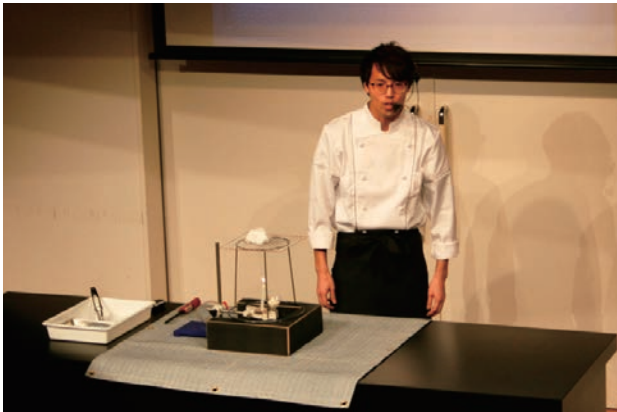


図6 燃えたぎる肉の演示の様子

A. 現象

粉塵爆発^{2) 3)}

B. 実験道具

- ・スタンドおよびクランプ（ろうと固定用）
- ・ワイヤープランター台（網固定用）
- ・網
- ・粉塵セット（ろうと、チューブ、ろうそく、脱脂綿、小麦粉）
- ・擬似肉（脱脂綿、アルミホイル、溶岩石）
- ・ガスライター
- ・フライパン（準備道具）
- ・ふるい（準備道具）

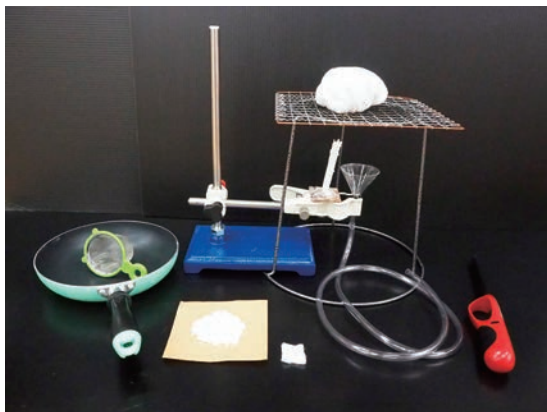


図7 燃えたぎる肉で使用した実験道具

C. 準備

①脱脂綿（ろうと内）

3 cm角サイズにトリミングし、ろうとに入れる。これは、小麦粉を全量舞い上げるためおよび小麦粉がチューブ内に入るのを防止するためである。

②小麦粉

ふるいにてふるった後に、フライパンにて炒り水分を蒸発させる。炒った小麦粉をさらにふるい、小さじ3杯をろうとに入れる。

③脱脂綿（擬似肉）

溶岩石が見えないように脱脂綿およびアルミホイルで覆い成形する。溶岩石は、小麦粉を飛ばす風で擬似肉が飛んでいかないための重しである。

最後に塩化リチウムを溶かしたメタノールを脱脂綿に染み込ませる。

D. 実施方法

スタンド、プランター台、網をセットし、擬似肉を網に乗せ、ろうそくに火をつける。

チューブに息を吹き込み、小麦粉を舞い上げ粉塵爆発を引き起こす。

E. 薬品および実験道具の解説

小麦粉を舞い上げる風に関して、今回は調整がしやすい自身の息を使用した。予備実験にて、風船など試したが、理想の風量を得ることが難しかったため、実演では息を用いた。しかし、息を使用することで、チューブ内に水滴がたまり、小麦粉が固まるなど不具合もあった。また、衛生面からも口をつけるのは控えたい。今後は、理想の風量を確保できる新たな方法を検討していきたい。

（5）ドライアイスクリーム

A. 現象

ドライアイスによるアイスクリーム作り⁴⁾



図8 ドライアイスクリームの演示の様子

B. 実験道具

- ・かき氷機（ドライアイス粉末状にするため）
- ・軍手（ドライアイスを取り扱うため）
- ・ボウル（※当日はクリア仕様のものを使用）
- ・泡立て器（アイス材料とドライアイスを攪拌）
- ・ガラスボウルおよび計量カップ（アイス材料（牛乳、卵、砂糖）を入れるため）
- ・アイスクリームカップ（客が実食するため）
- ・スプーン（同上）
- ・アルコール消毒用霧吹き（念のため準備）



図9 ドライアイスクリームで使った実験道具

C. 準備

ドライアイスはかき氷機に入る大きさに砕く。各アイス材料を定量準備する。

D. 実施方法

ボウルにアイス材料を入れ、混ぜ合わせる。同時にかき氷機にてドライアイス粉末状にする。ドライアイスボウル全体に行き渡るよう振り入れる。手早く混ぜる。これを2～3回繰り返すとアイスクリームが完成する。

E. 薬品および実験道具の解説

アイス材料を以下にまとめる。

- ・牛乳 100ml
- ・卵 1個（全卵）
- ・砂糖 10g

作成したアイスクリームは、登場人物上の客に実際に食べてもらう。当館の他の演目の中で、マローブルーティー（アントシアニンによる色変わり実験で用いられる紅茶）を少し飲む演出はあるが、今回のようなしっかりと食す演出は行っていない。演目内で薬品を使用しているため、食す演出は避ける方針もあったが、レストランという設定上「食べられ

る」という要素は取り入れるべきと判断した。

結果、最後に本当に食べられるものを出したことで、観客からは歓声が上がっていた。食す演出に関しては、今回の結果も参考にしながら、検討していきたい。

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。

- ・「料理対決」というテーマは、ショーの演出として有効である。
- ・実験「粉塵爆破」は、実演前後の手間はかかるが、魅力的な実験である。
- ・食す演出は今回、設定上取り入れたが、今後行うか検討していく。
- ・4人がステージに立つことに大きな違和感は感じなかった。ただし、4名という人数を平常のショーに投入することは難しいため、イベント専用の演目である。

7. 謝辞

様々な実験の紹介など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) 石田恵子, 平田こずえ, 成田美由紀 (1999) サイエンスショー「ドライアイスでどっきんコ!」名古屋市科学館紀要第25号, p41-45.
- (2) 石田恵子, 吉原攝子, 鷲野智世, 田代里子 (1999) サイエンスショー「粉のふしぎ」名古屋市科学館紀要第25号, p36-40.
- (3) 石田恵子 (2012) 出前サイエンスゼミナール「粉のふしぎ」名古屋市科学館紀要第38号, p1-8.
- (4) 後藤道夫 (1996) おもしろ理科実験集, p105-106.

「ニホンイノシシ解体教室～野生動物の体のしくみと 人との共生～」実施報告

Report on a new Science seminar
"Dissection of Japanese wild boar *Sus scrofa leucomystax*"

柏木 晴香*

KASHIWAGI Haruka

1. はじめに

ニホンイノシシ *Sus scrofa leucomystax* (以下、イノシシ) は、東北地方の一部を除く本州、四国、九州、淡路島の里山に広く分布する哺乳類である。¹⁾ 1960年代以降、積雪量・積雪期間の減少²⁾ や中山間地域社会の衰退による植生の回復^{2, 3)}、放獣などの人為的原因による新たな分布形成により²⁾、イノシシの個体数は2018年までの直近25年間で約3倍に増加したとされ、約89万頭(2016年中央値)と推定されている。⁴⁾ 個体数の増加に伴い、日本全国で年間約48億円の農作物被害が生じており、農山村に営農意欲の減退や耕作放棄・離農の増加など深刻な被害をもたらしている。³⁾ このような状況から、国は積極的に捕獲して個体群を管理する「指定管理鳥獣」にイノシシを指定(平成27年5月)し、環境省と農林水産省が作成した「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」(平成25年12月)において2023年度までに全国の個体数を半減することを目標としている。⁵⁾

日本では獣害を受ける中山間地域には極端な捕獲を求める住民が、都市部には愛護精神に基づく保護を求める住民が存在するなど、野生動物に対する認識に少なからず地域間の対立が生じている。³⁾ また明治時代から野生動物を保護対象としてきたため、肉などを資源として位置づける感覚が最近まで希薄であった。³⁾ 現在、人間との共存のために科学的根拠に基づいた野生動物の管理や資源の有効活用が社会的な課題となっている。

このような課題は科学館での教育テーマとして取り上げられるのではないかと考え、野生動物と人間

社会の軋轢と、野生動物の保護管理や資源利用について学ぶ「ニホンイノシシ解体教室～野生動物の体のしくみと人との共生～」を新たなながくゼミナールとして企画し実施した。個体数管理のために捕獲された野生のイノシシの解体を名古屋市にある当館で実施することで、都市に住む人々が野生動物と人間との共生について考えるきっかけを提供することを目的とした。さらに、解体に際して哺乳類の体の構造を知ることにも併せて趣旨とした。本報ではその内容と参加者のアンケート結果を報告する。

2. 企画と実施

(1) 開催概要

平成30年2月3日(土) 10:00から12:30に当館の第一実験室で実施した。対象は小学5年生以上の一般市民(小学生は保護者同伴、一般のみの参加可)で、事前募集した24名が参加した。募集に際し、本教室ではイノシシの骨と肉を切り離したりする旨と、教室への参加はこのような作業を強制するものではない旨を明記した。定員は32名で、応募人数は定員の1.4倍であったが、風邪やインフルエンザによる当日欠席が多かった。参加費は小中学生300円、高校生以上一般は450円。講師は名古屋大学大学院生命農学研究科の大学院生で名東猟友会の三浦光氏に依頼した。

(2) 材料とその準備

教室で使用する冷蔵のイノシシを開催当日もしくは1~2日前頃までに確保する必要があった。このため開催時期は猟期でイノシシの市場への供給が多くなる冬季とした。イノシシを事前に入手すると教室

*名古屋市科学館学芸課

開催まで低温保管する場所を要するため、当日朝搬入した。なお、教室に使用したイノシシは、教室開催の数日前に愛知県豊田市で捕獲された個体で、止め刺し後すぐに内臓の除去と血抜きをして野外の小川で数日間寝かせたものである。解体用は約40kgの成獣オス1頭で、解体の際の参加者へのショックを和らげるため、頭と毛皮をおよび前後肢の先端を事前に除去したものを使用した(写真1)。また外部形態を観察してもらうため、内臓のみ除去した若メス1頭(毛皮と頭付きの全身)を用意した(写真2)。



写真1(上) 解体に用いたイノシシ

写真2(下) 外部形態観察に用いたイノシシ

その他、主な準備物については下記の通り。

【解体用】

ナイフ・ハサミ・剪定ばさみ、汚れ防止用ビニールカップ、ゴム手袋、プラスチックダンボール(実験台の養生に使用)

【配布資料】

精肉部位と筋肉の名称の対応図・ブタの骨格(模式図)⁶⁾(図1)、環境省のパフレット『いま、獲らなければならない理由』⁷⁾

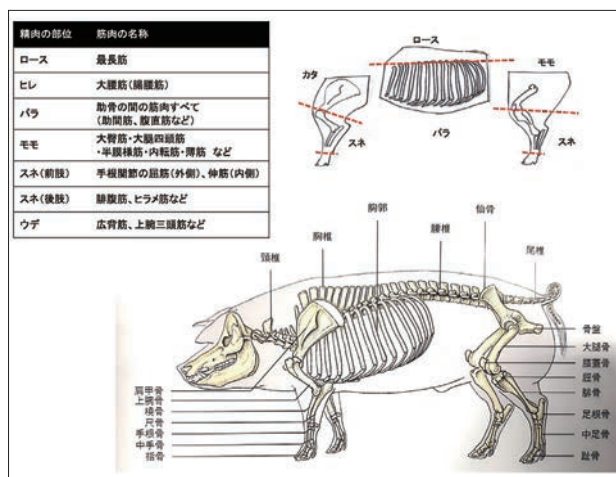


図1 配布資料

(3) 講座内容

教室は大きく3つのパートに分けて実施した。始めに、イノシシについての基本的な生態や国内の獣害の現状について筆者が簡単に解説した(写真3)。

次に講師が、イノシシを左右の前肢・後肢と背骨を中心に開いた胴体の大きく6つの部位に切り分け(写真4)、切り分けた部位を参加者が班に分かれて解体した。切り分けを始める前に参加者にこれから



写真3(上) 解説の際の教室の様子(写真提供:河上ひとみ氏)

写真4(下) イノシシを切り分ける講師

行う作業について説明し、ショックを受ける恐れがあると自己判断した場合には一旦教室から出て構わないことを伝えた。それぞれの班に振り分けられた部位から、カタ・スネ・ロース・バラ・モモの肉を取り出しつつ、骨格や筋肉のつき方について自由に観察を行った。今回の教室は獣害対策として捕獲された野生動物の資源利用を学ぶことを第一目的としたため、哺乳類の解剖の手順は踏まず、精肉の過程である「解体」を行った。同時に、イノシシの外部形態を自由に観察した。

最後に、各班で解体した肉を部位ごとに教卓に集め、全員で観察した(写真5)。また各部位について講師と筆者が、精肉および筋肉の名称の対応や美味しい食べ方について解説を行った。教室終了後、参加者にアンケートを行った。



写真5 参加者が解体して集めた精肉部位

(4) 実施状況

大型の哺乳類を解体するのに抵抗を感じる参加者への配慮として解体用の個体は頭や毛皮を除去した状態のものを用いたが、今回の教室では作業から離れた参加者はいなかった。参加者は大人から子供まで熱心に解体して、イノシシの骨格や筋肉、外部形態を観察していた(写真6, 7, 8)。



写真6 班での解体の様子



写真7 (上) 参加者が取り出した左前肢の骨格(写真提供: 河上ひとみ氏)

写真8 (下) 外部形態の観察の様子

3. アンケート項目・結果

参加者24名の全員から回答を得た。回答者の内訳は、小学生3名、中学生3名、高校生1名、大学生3名、20代から60代以上の一般14名。男性9名、女性14名、回答なし1名。アンケートの各設問とその回答を以下にまとめた。

・参加前に期待した内容と実際の教室の内容に違いはあったか(選択式: あった・なかった)。あればその内容(記述式)。

→あった5名、なかった17名、回答なし2名→解体は見学だけかと思っていたが体験できてよかった、イノシシの頭・皮がついていない状態で安心した

・教室の感想

→楽しかった、面白かった、アグレッシブでびっくり、初めての経験/貴重な経験で良かった、本物が見られてよかった、駆除したイノシシを教材としての活用するのは良い、頭も解剖したかった、次は食べたい/食べたかった、標本作成もやりたい、獣害問題の中山間地と都市部のギャップを埋める意義ある教室

・解体教室にまた参加したいか(選択式: 参加したい・参加したくない・テーマによる)。また、どの

ようなことを知りたい/体験したいか。

→また参加したい 24名

→動物ごとの骨の違いの比較、他の動物の解体（ニワトリ、ウサギ、ウシ、シカなど）

・運営形式への意見・提案

→食べるところまで体験できると良かった、皮を剥ぐところや内臓も見たかった、子供のいる班と大人だけの班で作業速度が違うのが気になった

・今後のかがくの実験室に希望するテーマ

→発光生物、野生動物、シーケンス制御、他の動物の解剖/解体、漢方薬、大人が保護者としてではなく参加できるセミナーや実験

4. 講座を実施して

アンケートの結果から、全参加者からまた参加したいとの回答が得られた。良かった点として、科学館の教室としては目新しさがあったこと、体験型であったこと、実物があったことが挙げられる。また、募集段階で当館の他の教室と比較して、中学生から大学生や、高齢者でない一般のみでの応募が多い傾向にあり、大人にも保護者としてではなく参加してもらえたことは良かった。

改善点としては、作業時間を余らせないように大人と子供のバランスをとった班分けをすること、解体ができる講師が2人必要であること、準備・片付けに手間がかかることが挙げられる。特に準備・片付けについては、前日の実験台の養生と終了後の実験室内のアルコール消毒等に多大な手間と時間を要したので次回以降人手を確保する必要がある。

解体した肉を食べるところまで体験したい/したかったとの意見が参加者の半数近くから得られた。部位別の最適な調理法を解説したことが原因かもしれないが、美味しく食べることが資源の有効活用になることを学んだ教室の成果でもある。しかし、実験室で自ら解体したものを食べるのは衛生的に問題がある。解体用とは別に用意した市販の肉を試食するのが現実的だが、保健所等に届出が必要であることや食材を準備する費用がかかるなどクリアすべき課題があり、十分な検討と対策が必要となる。

また、解体をどの段階から講座で見せるかも検討が必要となる。今回、内臓・頭部・毛皮を除去した解体用と外部形態観察用のイノシシを別々に用意した。アンケートには内臓と頭部の除去や皮剥ぎなど解体の現実を見たいとの意見も数件みられたが、多

くの参加者の心理的な抵抗は大きくなるだろう。さらにイノシシの解体は通常屋外で行われることが多く、また内臓の除去については野外で止め刺し後すぐに行われるので実験室で見せることは難しい。解体ではなく解剖教室とするのであれば、内臓や頭部を扱うのも良いかもしれない。

5. おわりに

参加者が楽しんで解体に取り組み、獣害問題についても考えてもらえたことから、本教室の当初の目的は達成できたと感じた。同時にこのテーマが科学館教育の中で利用できることがわかったので、今後このような教室を開催していきたい。

6. 謝辞

名古屋大学博物館の藤原慎一博士には、イノシシの筋肉の名称についてご教授頂いた。名古屋大学生命農学研究科の大学院生で名東猟友会の三浦光氏と、同猟友会で猪鹿工房山恵の安藤正秀氏には教室の企画段階から当日の講師とそのサポートまでご協力頂いた。当館の小塩哲朗主任学芸員をはじめ皆様には当館では前代未聞の教室を全ての面から支えて頂いた。文字通り体を張って参加してくれたイノシシ2頭も含めて、関係の皆様にご礼申し上げたい。

引用文献

- (1) Kodera Y. (2010) *Sus scrofa Linnaeus*, 1758 in The Wild Mammals of Japan, p312, SHOUKADOH Book Shellers and Mammal Society of Japan
- (2) 環境省 HP (2019年現在) 特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン (イノシシ編) <https://www.env.go.jp/nature/choju/plan/plan3-2a/chpt2.pdf>
- (3) 梶光一・小池伸介 (2017) 野生動物の管理システムクマ・シカ・イノシシとの共存をめざして, p1-225, 講談社
- (4) 農林水産省農村振興局 HP (2018年現在) 鳥獣被害の現状と対策 <http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/attach/pdf/index-264.pdf>
- (5) 環境省 HP (2019年現在) 全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等の結果について (平成30年度) <https://www.env.go.jp/press/105959.html>
- (6) 伊東登 (2006) 酪農・畜産家のための臨床家畜解剖学, p1-61, チクサン出版社
- (7) 環境省 HP (2019年現在) いま、獲らなければならない理由 <http://www.env.go.jp/press/files/jp/27241.pdf>

2018年 火星大接近の取り組み

Mars Close Approach to Earth in 2018

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

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

1. はじめに

2018年夏から秋にかけて、2003年以来15年ぶりとなる火星大接近が起きた。名古屋市科学館では一般市民に向けてのプラネタリウムでの解説、観望会の開催、インターネットでの教育普及、マスコミ対応などを天文係スタッフ全員で取り組んだ。本稿では、次回、17年後の2035年に向けて、2018年の火星大接近に対して、行ったことをまとめる。

2. 今回の火星大接近について

火星と地球は、2年2ヶ月ごとに距離が近くなる接近を起こす。その接近の際の軌道上の位置は図1のように毎回異なる。これは前述の接近の周期（会合周期）が2年と2ヶ月であることから地球の位置で2ヶ月分、軌道上を前進することが理由である。一方、地球の軌道も火星の軌道も太陽を焦点の一つとした楕円であり、火星軌道の離心率が大きいので、内側の地球軌道と外側の火星軌道の間隔が場所によって大きく異なる。その結果、同じ接近であっても距離が遠いときと近いときがありうる。一般に、一連の接近の中で最も距離が近くなる場合を大接近という。今回の大接近は2003年以来15年ぶり、そして次回は17年後の2035年となる。

2003年の火星大接近はかなり理想的な軌道上の位置での接近となり、計算上では6万年ぶりの近さであった。ただこの数字だけがひとり歩きしてしまい、6万年分大きく見るとか、6万年に一度の現象とか、過剰な期待感が広がってしまった。もともと火星の模様はかすかで淡いものであり、たとえ大接

近のときでも、高度な画像処理を施した写真のように見えるわけではない。しかし前述の過度な期待の結果、予約制にしなかった観望会などでは参加者が殺到し深夜までの大行列になったりした。一方、今回は2003年のような過度な盛り上がりはなく、落ち着いた状況での火星大接近を迎えることができた。これは独り歩きするようなマスコミ受けをする数字がなかったことや、その2年前の通常の接近の際に、NHKが大接近ですらない火星に対して「スーパーマーズ」という言葉を用い広がったことについて、日本プラネタリウム協議会と、公開天文台協会から、NHK会長に向けて意見書を送付し、マスコミがいわゆる煽り用語を使わないように要請したことなどが、遠因になっていると思われる。

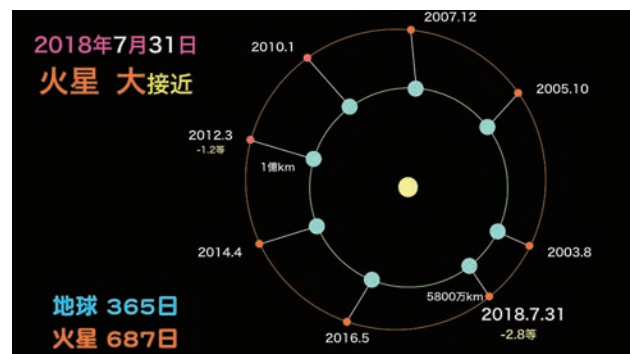


図1 火星大接近の概念図 中心が太陽で、内側が地球の軌道、外側が火星の軌道。地球が内側から火星を追い越す接近の年月と位置関係を示している。

3. プラネタリウムでの周知

火星大接近は毎回、夏から秋にかけておきる現象である。今回の最接近は7月31日。それを機に火星が宵空で目立ってくる。そこで夏休み時期のプラネタリウム一般投影のテーマを「火星大接近」とし、7月14日から9月2日まで投影した。内容はそれぞれ

*名古屋市科学館学芸課

**名古屋市科学館天文主幹

の時期での火星を含めた夜空や星座の解説、さらに今回の火星大接近のメカニズムを、デジタルプラネタリウムを活用して全天を使って解説した。次に現在の世界最大のロケットであり、打ち上げ能力的に火星有人飛行にもっとも近いと言われるスペースX社のファルコンヘビーロケットでの打ち上げシーンを再現した。途中で今回の接近に合わせて打ち上げられた探査機インサイトを横目で追い越しながら、火星に到着。投影期間の前半は、明け方の火星も見頃なため、ペルセウス座流星群とともに、火星を見ながら夜明けを迎えた。また、期間の後半は、火星面から火星の夜空を見上げ、明け方の東の空に昇ってくる（明けの）地球と月を眺めながらの日の出を迎えるという内容であった。



図2 光学式プラネタリウムで再現した火星の軌跡位置の変化だけではなく、みかけの明るさの変化も再現するプログラミングを行った。

ファミリーアワーも7月21日から11月18日までのテーマを「火星への旅」に設定。宵空に火星が長く見え続けることから、長期間にわたって火星を中心に解説をおこなった。ファミリーアワーの火星旅行は、火星面で架空の火星人と火星探査機のダンスを楽しんでいるうちに悪役が出てきて地球に逃げ帰るというコミカルな要素を持ちつつ、学芸員の解説の中で現在の探査、火星生命の可能性などにふれる内容とした。

4. 観望会の開催

火星観望会の開催好機は最接近のときではなく、そこから1ヶ月程度たった頃から始まる。最接近の時期は夜中にならないと十分な地平高度が得られず、宵空での火星は大気の揺らぎによって模様が見えにくくなってしまふからだ。

図3では、火星の視直径と観望会開催時刻として

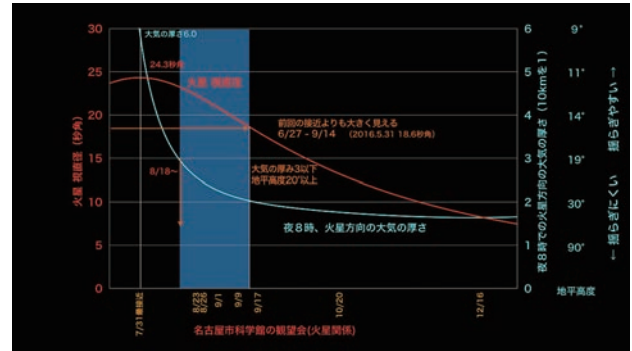


図3 火星の視直径とみかけの大気の厚さ 図中の各種条件を鑑み、大接近を主とする観望会の開催好機を網掛けで示している。左縦軸は火星の視直径、右縦軸は火星像のゆらぎと比例関係にある見かけの大気の厚さ、横軸は日にちで、観望会の日程を記載している。

夜8時を想定した場合の火星の地平高度から算出するみかけの大気の厚さから、観望会の開催好機を示している。火星を対象天体とした一般向けの観望会（4回、定員250名）、天文クラブ会員向け観望会（高校生以上、会員1000名）、サイエンスクラブ会員向け観望会（会員の小中学生とその家族を対象）をそれぞれ下記の日程で行った。図3に対応させて日程順に並べる。

- 8月23日 天文クラブ一般クラス特別観望会「火星」
天気：台風20号接近のため中止
- 8月26日 市民観望会「火星をみる会」
天気：晴れ、参加人数：214名（申込364を250に抽選）
- 9月1日 サイエンスクラブ夜間観望会「火星」
天気：曇り時々小雨、参加人数：251名
(天文台公開と早見盤説明を実施)
- 9月9日 市民観望会「火星と土星をみる会」
天気：曇り一時晴れ、参加人数：192名（申込360を250に抽選）
- 9月17日 市民観望会「火星と月をみる会」
天気：曇りのち一時晴れ、参加人数：159名（申込250）
- 10月20日 市民観望会「月と火星をみる会」
天気：晴れ、参加人数：223名（申込431を250に抽選）

5. 観測映像の取得

昨今の撮影技術や画像処理の進歩により、インターネット上で見る天体映像の品質は、望遠鏡で実際

に見る天体像を大きく上回るようになった。しかし実際に火星からの光を目で受け止めるというかけがえない体験を尊重するため、日頃から当館の撮影映像には必要以上の画像処理をせず、実際に見た感じに仕上がっている。また以前や他の惑星の映像とも比較ができるようにできるだけ撮影条件を変えないことも重視している。

火星の映像撮影には口径800mm、焦点距離8000mmのカセグレン式反射望遠鏡にAPS-Cサイズセンサーのビデオカメラを取り付け24mmアイピースでの拡大撮影を行った。この設定は最接近時の火星像の大きさを基準としている。またビデオカメラのゲインとシャッター速度については、多少露出時間が長くてもゲインを低く設定した方が画像の質が良くなる。例えば7月31日の撮影は露出30分の1秒、ゲイン3dbの設定とした。

動画で撮影したデータをそのまま使うだけではなく、webや展示パネル、解説スライド用に静止画を抽出した。動画を構成している各フレームを抜き出して位置を合わせ足し合わせることで、大気の揺らぎやノイズを均一化した質の高い静止画を得ることができる。以前は手動で行っていた一連の作業は、今回はソフトウェアによる自動処理でできるようになった。ただしその際にも、撮影時に実際に火星を見ておき、その雰囲気にならぶようにした。揺れる火星像から人間は好条件の瞬間を記憶する。そこで目で見た様子に合わせるためにはそれに見合った画質の向上が必要である。また、高倍率時に現れる火星像の上下に色がつく現象（大気分散）も地球大気によるものなので、この映像ではあえてそのままにしている。

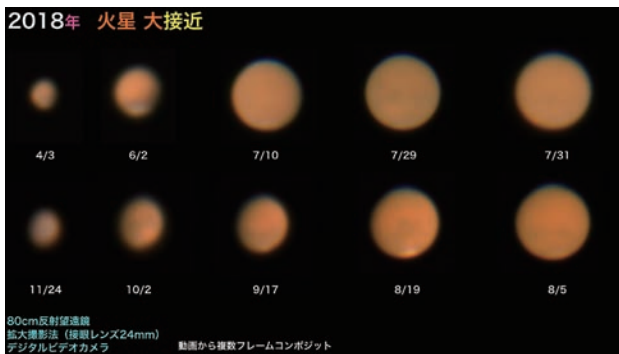


図4 80cm大望遠鏡で撮影した火星の大きさ変化 実際に見たときに近くなるよう処理を行っている。

前述の、望遠鏡で見た様子に近い映像とともに、砂嵐でコントラストが低かった今回の火星の画像

を、17年後の大接近時の解説で使えるようにできるだけ鮮明に残したいという観点から、2018年時点での最新の環境での撮影を行ったのが図5である。20cm屈折望遠鏡にレビューパワーメイト4Xを介した合成焦点距離8000mm光学系にZWO社 ASI290MCカメラを装着。ZWO社のADC（大気分散補正）プリズムで地球大気による色分散をキャンセルし、UV/IRカットフィルターでコントラストを上げた1800枚の画像から、地球大気によるゆらぎへの復元処理を施した。発売されたばかりのADCプリズムはとても有効だったので、写真だけではなく眼視にも活用した。

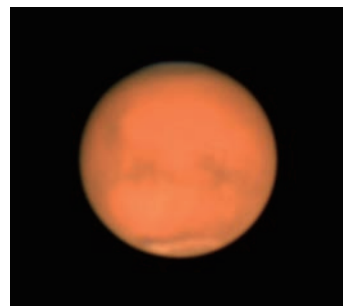


図5 最新のCMOSカメラに、ADCプリズムを用いて、最良の解像度を求めた火星像。ただしこれも画像処理は控えめにしている。

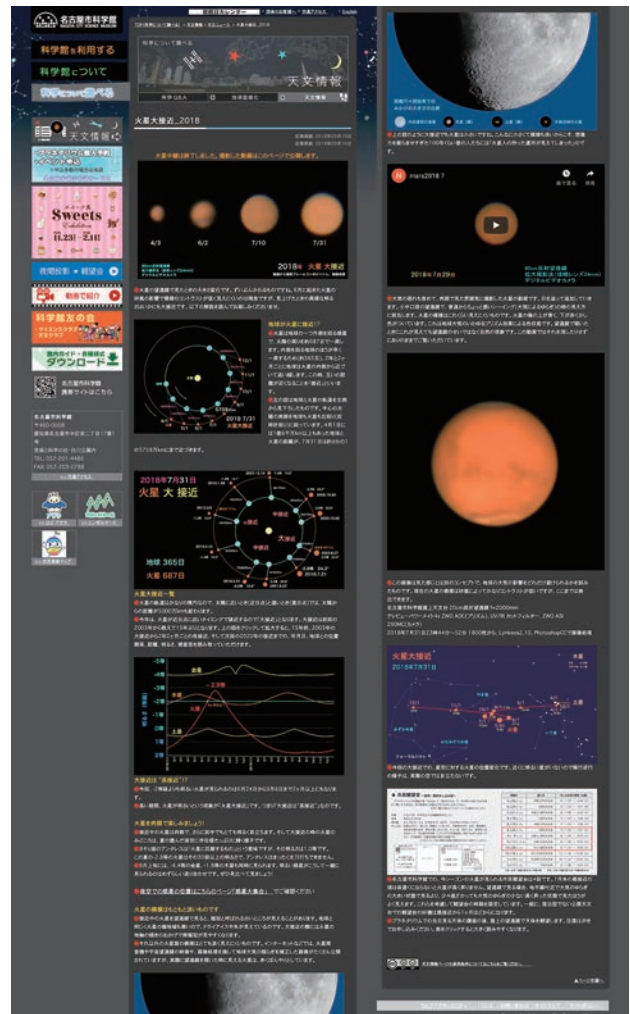


図6 火星大接近のwebページ

6. インターネットでの情報公開

名古屋市科学館のwebサイトの天文情報コーナーに、図6の解説サイトを公開した。基本はプラネタリウムで用いた解説図と動画、それを説明する文章である。長い期間見え続けることや、もともと火星の様子は望遠鏡を使っても淡いこと、それにも増して肉眼で見ると、非常に明るく見栄えがすることなどを解説した。



図7 話題の科学での動画、パネル展示

7. 話題の科学での展示

理工館6Fの話題の科学コーナーを活用して図7のような情報提供を7月から9月まで行った。2018年夏は火星だけではなく金星や木星、土星も宵空で観察できるため2週間ごとの宵空での惑星の位置関係の図を差し替えつつ展示を行った。またプラネタ

リウムでの解説では時間・内容的に十分に触れられない火星探査の歴史と、2018年夏には火星に向けて飛行中だった探査機インサイトについての展示、観望会の案内なども展示した。

8. マスコミ対応

名古屋市科学館がおこなったマスコミへの対応を表にまとめる。火星大接近前は、ラジオや新聞などを通して、学芸員自らが解説を行うものが多いが、大接近時は、テレビで扱われる頻度が多く、画像提供や火星大接近に対する質問対応が多くなった。その際には、大接近時だけでなく、それ以降も長く火星が街中の空で見え続けることを強調した。

9. さいごに

2018年の火星大接近は、2003年の大接近に比べると平穏な盛り上がりであった。またこの夏の天候が不順であったことや、火星の大規模な砂嵐で、望遠鏡での観察には不向きな大接近であった。ただし火星をテーマにした投影だけでも8万人以上の見学者があり、その他の時期も火星に関する解説を行っているので、結果として2003年に比べてより多くの見学者に火星大接近について、正しい情報と楽しい観察方法を伝えることができた。

観望会をサポートをしてくれた天文指導者クラブALCのメンバーを始めとする関係の方々にこの場を借りて深く御礼申し上げます。

放送・掲載日	区分	マスコミ	番組タイトル、記事タイトル	内容		
5月13日	日	ラジオ	Radio NEO	NEO UNIVERSE ～聴く宇宙～	これからオススメの木星、土星、火星	
5月20日	日	ラジオ	Radio NEO	NEO UNIVERSE ～聴く宇宙～	火星の明るさと色に注目	
5月27日	日	ラジオ	Radio NEO	NEO UNIVERSE ～聴く宇宙～	火星探査の歴史	
7月8日	日	ラジオ	FM愛知	amano SMILE CAFE	火星と惑星について	
7月15日	日	ラジオ	FM愛知	amano SMILE CAFE	火星と惑星について	
7月24日	火	ラジオ	NHK名古屋放送局	夕刊ゴジらじ	火星大接近について	生放送
7月24日	火	新聞	毎日新聞	朝刊	火星大接近について (原稿確認)	
7月27日	金	ラジオ	CBCラジオ	多田しげおの気分爽快	火星大接近について	生放送
7月31日	火	テレビ	東海テレビ	スイッチ!	火星大接近について (質問対応)	
7月31日	火	テレビ	CBCテレビ	イッポウ	火星大接近について (質問対応)	
7月31日	火	テレビ	NHK名古屋放送局	まるっと	火星大接近について (展示室での撮影など)	
7月31日	火	テレビ	NHK名古屋放送局	まるっと (気象情報)	火星の見え方について	
7月31日	火	テレビ	東海テレビ	ニュースOne (気象情報)	火星大接近について (質問対応)	
7月31日	火	テレビ	中京テレビ	キャッチ!	火星大接近について (質問対応)	
7月31日	火	テレビ	名古屋テレビ	UP!	火星大接近について (プラネタリウム、展示室での撮影など)	
7月31日	火	テレビ	テレビ朝日	報道ステーション	科学館撮影の火星映像 生中継	生放送
8月1日	水	テレビ	名古屋テレビ	どですか	火星映像提供	
8月1日	水	新聞	毎日新聞	連載気象欄 (朝刊)	火星大接近について (資料提供など)	
8月1日	水	テレビ	CBCテレビ	イッポウ	火星映像提供	
8月1日	火	テレビ	NHK名古屋放送局	まるっと (気象情報)	これからの火星の位置変化、肉眼・望遠鏡の見どころ	
8月5日	日	雑誌	(株) 誠文堂新光社	月刊天文ガイド9月号	火星大接近に関する名古屋市科学館のプラネ、観望会の情報	
9月5日	水	雑誌	(株) 誠文堂新光社	月刊天文ガイド10月号	火星大接近に関する名古屋市科学館のプラネ、観望会の情報	
11月28日	水	ラジオ	CBCラジオ	多田しげおの気分爽快	火星探査機インサイトについて	生放送

図8 2019年の火星関係マスコミ対応一覧

名古屋市科学館紀要 第45号

2019年（平成31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
TEL 052(201)4486
FAX 052(203)0788
<http://www.ncsm.city.nagoya.jp/>

印刷 アーク印刷株式会社

この冊子は、再生紙（古紙配合，白色度70%）を使用しています。

