

名古屋市科学館紀要

第50号 2024

Bulletin of Nagoya City Science Museum
No.50 2024



名古屋市科学館

Nagoya City Science Museum
Nagoya, Japan

名古屋市科学館紀要

第50号 2024

Bulletin of Nagoya City Science Museum

No.50 2024

目 次

- 1 理化学研究所から各地に譲渡されたスーパーコンピュータ「京」のその後
小塩 哲朗 1-6
The K computer transferred from RIKEN to museums or research institutions in 2019.
OJIO Tetsuro
- 2 科学館等における生物分野の常設展示：名古屋市科学館と他館を比較して
柏木 晴香 7-9
A consideration of permanent exhibition on biology in science museums: A comparison with
Nagoya City Science Museum and others in Japan KASHIWAGI Haruka
- 3 大規模施設における市民観望会の調査
持田 大作, 稲垣 順也, 高羽 幸,
河野 樹人, 中島亜紗美, 竹中 萌美,
野田 学, 毛利 勝廣 10-12
Research on star-parties in large museums
MOCHIDA Daisaku, INAGAKI Junya,
TAKABA Sachi, KOHNO Mikito,
NAKASHIMA Asami, TAKENAKA Megumi,
NODA Manabu, MOURI Katsuhiro
- 4 企画展「プラネタリウム100周年」実施報告
稲垣 順也, 竹中 萌美, 持田 大作,
中島亜紗美, 高羽 幸, 河野 樹人,
野田 学, 毛利 勝廣 13-20
Report of the temporary exhibition “Centennial of the Planetarium”
INAGAKI Junya, TAKENAKA Megumi,
MOCHIDA Daisaku, NAKASHIMA Asami,
TAKABA Sachi, KOHNO Mikito,
NODA Manabu, MOURI Katsuhiro
- 5 プラネタリウムにおける研究会の開催と一般投影への活用
河野 樹人, 稲垣 順也, 持田 大作,
毛利 勝廣 21-24
Conducting a workshop in the planetarium and its application in the general program
KOHNO Mikito, INAGAKI Junya,
MOCHIDA Daisaku, MOURI Katsuhiro
- 6 サイエンスショー「こうすけハカセの人気実験総選挙」実施報告
山田 厚輔 25-31
Report on the Science Show “Dr.Kosuke’s election of the experiment”
YAMADA Kosuke

理化学研究所から各地に譲渡された スーパーコンピュータ「京」のその後

The K computer transferred from RIKEN to museums or
research institutions in 2019.

小 塩 哲 朗*

OJIO Tetsuro

1. 京とは

「京」は、理化学研究所が所有していたスパコンで、神戸市ポートアイランド内の計算科学研究機構に設置・運用されていた。名称は1秒間に1京回の計算が可能であることからつけられたものである。2012年6月に完成し、2019年8月まで運用され、計算分野で世界一の記録を持っていた。

「京」についての詳細は本稿の目的から外れるため割愛する。

2. 京の譲渡

「京」の廃棄にあたって、理化学研究所から国内の博物館、科学館等の施設・組織に譲渡の打診がなされた。譲渡の目的は、展示等によって「京」の成果を広く国民に知らしめることにある。この打診は2019年3月であった。当館ではその情報をいち早く得て、展示計画、輸送費確保などに奔走し、同年11月の譲渡にこぎつけた。11月6日には「京」の設置場所である理化学研究所計算科学研究センターで譲

渡式が執り行われた。この時点での譲渡先を表1に示す。

3. 各施設の状況

ここでは、譲渡先の各施設での展示の現状を報告する（順不同）。「京」単体の解説だけではその能力を表現するのは簡単ではないため、施設によっては各種スパコンについて、又は計算機とは何かというテーマの中での展示展開を行っているところがある。したがって、本項では「京」だけではなくそれに関係する展示についても述べる。

(1) 名古屋市科学館

当館では、化粧パネルとシステムボードを、解説パネルと動画とで展示している。筐体の大きさを示す部分には、実は実物の筐体の枠組みが埋め込まれている（写真1）。床荷重の制限により、本来入っているべきシステムボード（計24枚）や、ネットワーク機器、電源等は地下倉庫で保管している。

この展示では「京」の本当の凄さを伝えきれてい

機 関 名	住 所	筐体	システムボード	CPU	公開範囲
名古屋市科学館	名古屋市	○	○	○	一般
つくばエキスポセンター	茨城県つくば市	○	○	○	一般
千葉県立現代産業科学館	千葉縣市川市	○	○	○	一般
大阪市立科学館	大阪市	○	○	○	一般
神戸市立青少年科学館	神戸市中央区	○	○	○	一般
姫路科学館	兵庫県姫路市		○	○	一般
愛媛県総合科学博物館	愛媛県新居浜市	○	○	○	一般
東京理科大学野田キャンパスなるほど科学体験館	千葉県野田市		○	○	一般
国立科学博物館	東京都台東区(収蔵庫は茨城県つくば市)	○	○	○	×
信州大学国際科学イノベーションセンター	長野県長野市		○		限定
計算科学振興財団高度計算科学研究支援センター	神戸市中央区		○	○	一般
高度情報科学技術研究機構神戸センター	神戸市中央区		○	○	限定
神戸大学経済経営研究所経営機械化展示室	神戸市灘区	○	○	○	限定

表1

*名古屋市科学館学芸課

ないというのが実情であり、今後は移設を前提として新たな展示計画を立案していく。そのための基礎情報として他館の事例等の調査を行った結果が本稿である。



写真1

(2) つくばエキスポセンター

筐体及びシステムボードの展示があり（写真2）、共に内部構造の工夫などの解説が示されている。解説動画などはない。

「京」の実物展示とともに、シミュレーションをテーマとする常設展示がある。体験型展示として、「風の予報」を見ながらいかに早くゴールさせるかというヨットレースのゲームである。予報とはすなわちシミュレーションであり、高性能なコンピュータの方が詳細にシミュレーションが可能となることを示している。



写真2

(3) 千葉県立現代産業科学館

「京」の展示が、開館時からあるスパコン（と通信）の展示コーナーにある（写真3）。「京」譲渡時に、元からの展示を入れ替えたものとのことであるが、違和感なく配置されている。構成はシステムボードと解説動画（理化学研究所提供）である。

千葉県立現代産業科学館では「京」の筐体も譲り



写真3

受けているが、床荷重の制限もあり通常は公開されていないエリアにある。元IMAXドームシアターの映写室は、映写機器の重量に耐えられる構造となっている。現在は映写機器が撤去されており、この中に「京」の筐体が設置されている。

この元映写室の周囲はガラス張りの展示スペースとなっており、たとえば近隣学校等の成果紹介などの期間限定の展示が展開される。残念ながらその期間中の「京」の筐体の観覧はできない。

(4) 大阪市立科学館

筐体、システムボード、解説動画の展示がある（写真4）。情報科学の展示として、これを中心に、かつて使われていたパソコン類の展示があり、また「サイエンスタイムトンネル・20世紀の科学」と題するコーナーに、計算機（電卓）の発達の展示がある。過去のパソコンについての展示は、いずれも詳しい解説があるわけではなく、なんとなく「懐かしい展示」という趣旨となっているとのことである。



写真4

大阪市立科学館は、科学館という名ではあるが、資料の収集と保存も行っており博物館的な機能も有しているものと考えられる。

全体的に静的な展示であるものの、計算機（電

卓)の発達の展示には、手回し式計算機があり、かつてはボランティアの運営による体験ができたとのことであるが、その運用にはかなり手間がかかるため現在は行っていない。

全体的に、アナログ・機械式計算機から「懐かしい」パソコン等を経てスパコンへと、歴史的なつながりを感じることがもできる。

(5) バンドー神戸青少年科学館

筐体、システムボード及びCPUの展示が「スパコン」のコーナーにある(写真5)。



写真5

筐体はガラスケースに囲われている。筐体の側面カバーは外されており、ガラス越しに四方から中の構造を見ることができる。このコーナーでは、「京」の以外の実物展示もある。それぞれの具体的な成果などの展示はあまりない。

その他、第二展示室(約500平米)の展示室全体のテーマが「情報科学」である。このうちロボットコーナー、AI展示は2022年4月にリニューアルで設置されたものである。

(6) 姫路科学館

システムボードの展示がある(写真6)。解説動画などはなく、幅60cm高さ40cmのパネル1枚による



写真6

解説となっている。

「京」の他、過去に館内で使用していたパソコン、ワープロの他、職員個人が使用していた携帯電話、ロボットの展示もある。これらの展示は、静的なものである。

(7) 愛媛県総合科学博物館

筐体、システムボードの展示がある(写真7)。

「京」の筐体は約1トンの重量があり、愛媛県総合科学博物館でも床に対する荷重分散のため鉄板を用いていた。それに関する解説もある。



写真7

システムボードについては、CPU、メモリ、冷却などの詳細な解説が、また筐体内部の構造についても、各部分が何であるかの解説の他、「京」の開発にあたって大きな労力が払われた冷却機構、各部の配置構造などについて詳細に解説している。

動画については、他の館のように理化学研究所の提供動画を採用せず、旧来のままのコンピュータのしくみの解説動画である。この動画はたしかに作成されたのはかなり昔のことであるが、コンピュータのしくみ全般について、子供でもわかるように解説している。

(8) 東京理科大学近代科学資料館 野田キャンパスなるほど科学体験館

「京」の展示は、2階フロアの一角のテーブル上にシステムボード及びCPUの展示と、解説パネル4枚、解説動画モニタから成る(写真8)。CPUはアクリルケースに入っているが、システムボードには何のカバーもかけられていない。体験館は開館中、「インストラクター」という名前で学生が常駐して解説にあたっており、ある程度の監視の目があること、また小中学生などが気軽に入る場所ではないことから、このような展示形態が可能となっている。

他の施設の「京」の展示では、解説動画は理化学



写真8



写真9

研究所が提供する、「京」の歴史やシミュレーションなどの成果をアピールするものがほとんどである。しかしこの解説動画は、カシオとシャープの計算機の黎明期の開発に関するものである。何のために計算機を作ったのかという歴史を、最新の「京」の展示で紹介しているのである。

同フロアには、他にそろばんからゲーム機までの計算に関する機器の実物展示があり、計算機が何を目的としてどのように発達してきたかを俯瞰することができる。さらに大きなものとして、アナログ式の微分解析機の展示もある。展示室全体として、電子計算機が出現するまで、何とか“自動的に”計算結果を得ようとする人々の努力を垣間見ることができる。

こちらの体験館は、その沿革によれば博物館の機能を目指したものではないというが、このような展示構成とすることで（後述の国立科学博物館のような）歴史的俯瞰の観点からの理解が可能となっている。

(9) 国立科学博物館

国立科学博物館（以下単に「科博」という。）は、「京」の筐体、システムボード、CPUを茨城県つくば市の収蔵庫で所蔵しているが公開はしていない。臨時公開もされてはおらず、常設展化する計画もないということであった。

科博は科学館ではなく、資料の収集を第一の機能としているため、それに沿った現状だといえる。

上野にある科博地球館2階には計算機の展示コーナーがあり、アナログ式計算機から国鉄の座席予約システムMARS-101までが展示されている（写真9）。残念ながらいわゆる最新のスパコンの展示はない。

この展示コーナーは、科博らしく、歴史的に意義

の大きな“計算機”を順に並べ、その発達と人間の生活への寄与を解説していくものとなっている。そもそもの計算機の仕組み、働き、用途から、順にその進化を生活に結びつけながら解説を進めており、観覧者の理解に大きく助けになっていると思われる。

(10) 信州大学国際科学イノベーションセンター化粧パネルとシステムボードが展示されている（写真10）。動画等の解説はなく、パネルのみである。設置場所は4階の旧スパコン室内の窓際・廊下側で、許可を特に得なくても誰でも見ることはできる。

信州大学国際科学イノベーションセンターは、2012年度に設置され、文部科学省及び科学技術振興機構が推進する「革新的イノベーション創出プログラム（Center of Innovation Program, COI）」の拠点となっていた。同COIは2022年度で終了しており、2024年度に新たな後継プログラムが始まるとのことである。



写真10

センターの主要な設備の一つとして、富士通製のスパコン「PRIMEHPC FX10」（以下単に「FX10」という。）が導入され、大学研究者によって利用さ

れていた。FX10は、富士通が理化学研究所のスパコン「京」の設計を元に、CPUを後継機に置き換え、市販品として開発・提供しているものである。

「京」の市販品が導入されていることで、その紹介も含め「京」の展示を行っていたと言える。COIの終了とともに、FX10は筐体を残して撤去されてしまっている。

同センターは信州大学工学部キャンパス内にあるものの、学生の学びの場ではなく研究拠点であり、その見学や視察は研究や文部科学省等の各省庁関係者によるものがほとんどのことであった。

元々、理化学研究所からの「京」譲渡の打診は、長野市少年科学センターへのものであった（長野市少年科学センターは2022年3月で閉館）。その際、少年科学センターと信州大学工学部との縁から、ここへの譲渡となったということである。

2階には同センターでの研究成果を紹介する展示室があり、そこで「京」又はFX10のシミュレーション成果などを見ることができ、コロナ禍により2024年1月現在でも展示室は公開されていない。終了したCOIの後継プログラムが2024年4月に始まるということで、そのプログラムに関する展示にするかどうかも含め、この展示室をどのようにするかは今後検討していくとのことであった。

(11) 計算科学振興財団 高度計算科学研究支援センター展示コーナー

スーパーコンピュータの展示コーナーがある。「京」については化粧パネル、システムボード、CPUの実物と解説パネル、解説動画で構成されている（写真11）。



写真11

「京」の他、海洋科学技術センター（現JAMSTEC）の地球シミュレータ等の実物展示、スパコンの歴史のパネル、42インチモニタでの解説動画が

ある。

動的な展示はないが、わが国のコンピュータ開発史上重要な実物が保存・展示・解説されているという点で重要な展示であると考えられる。

(12) 一般財団法人高度情報科学技術研究機構神戸センター

システムボードとCPUを所蔵しているが、常設展示はしていない。毎年11月に行われる一般公開で展示を行い、「京」の成果を紹介している。ここではシステムボードには触ることができる。「京」の関係者も在籍しているため、一般公開では「京」に関する実体験談を聞くことができる。これは「京」の解説をより魅力的にする手段の一つであろう。

(13) 神戸大学経済経営研究所 経営機械化展示室

神戸大学経営学部校舎のフロアの一角に展示されている（写真12）。360度周囲から見ることができ、各部分の解説がされている。大学内ということもあり、アクリル板などで覆われてはおらず、ベルトパーティションで囲われ、さわらないように注意書きがしてあるのみである。本体は動作しておらず、またこの展示を用いての学生向けの授業等はない。



写真12

同研究所には「経営機械化展示室」があり、戦前からの「計算機」に係る機械類が多数展示されている。これらは電子化される前の計算機であり、パンチカード穿孔機や検孔機が主な展示である。

「京」の展示は機械化展示室外にあるため直接のつながりを感じることは難しいが、歴史上、機械式計算機が電子化され、その子孫としてスパコンがあるという意味で、コンピュータの歴史において重要な資料を保存しているといえる。

4. スパコンの展示とは

(1) 博物館と科学館

博物館学又は博物館法における「博物館」は、資料の収集をその原点とすると言われている。国立科学博物館は現時点では展示を行ってはいないが、「京」の収蔵自体が重要な事業であると言っても良いだろう。

しかるに当館のように「科学館」では資料を持たないところもあり、そこでは展示及び解説そのものが事業である。したがって当館では「京」を展示し、その能力や成果を紹介・解説することが重要である。

(2) スパコンという技術

スパコンの用途は、シミュレーションである。シミュレーションは、実験の実施や検証が難しい場合に、コンピュータ上に仮想的な世界を構築・計算させて結果を得ることであり、スパコンの能力の大小は、このシミュレーションをいかに速く詳細に行うことができるかである。

ところが、本稿で取り上げている「京」の展示のように、スパコンの実物一部の展示では、その能力のすごさ＝計算の速さを伝えるのは非常に困難である。一部だけでは稼働しないので動いているところを見せることはできない。また、そもそもスパコンがなぜ早く計算できるかというのは、非常に多くのCPUが協調して計算を実行しているからであり、その技術の核はCPU同士の通信ネットワークにあると言っても過言ではない（ここで言うネットワークは、いわゆるインターネットやLANとは別の意味）。

さらに、実際にスパコンが「動いているところ」を見ても、速さは感じられないだろう。まず、一般の観覧者には「膨大な量の計算である」ということの実感が難しい。天気予報にしろシミュレーションにしろ、結果だけを見れば天気図なり動画なりであって、計算過程は一般人には見えてこない。成果として挙げられ紹介される研究結果などを見せても、スパコンの能力はなかなか伝わらないのである。

一世代前のスパコンの成果と比べて、成果の図や動画がより鮮明に細かくなったと紹介すれば、進化を感じることはできる。筆者の知る現状のスパコンの展示はせいぜいここまでであり、当館でもそのような展示を目指すこととなる。

(3) 当館の「京」の展示の行方

当館生命館3階は「生活のわざ」をテーマとし、「衣食住」をとりあげて展示を展開している。この展示フロアは平成13年3月に公開されたもので、今

後フロア全体の刷新を図ることとなっている。その際、根底のテーマとして情報科学及び情報技術を意識したものとする。

現代社会において、コンピュータを利用した技術は生活の隅々にまで浸透している。衣食住といってもその“裏”には必ずと言って良いほどコンピュータの存在がある。そこで、新しい生命館3階フロアでは「衣食住」の展示でありながら、根底に情報技術及び情報科学を取り入れたものとしたい。

また「天気予報」を取り上げる。我々の生活に浸透しきっている「天気予報」はスパコンによる日々のシミュレーションの成果なのであるが、一般に認識されているとは言い難い。そこで「天気予報」の展示を、スパコンとシミュレーションの解説とし、ひいては「京」というスパコンの紹介につなげていく。このようにすれば、「京」の能力と、より生活に根ざした技術とが結びつき、そのすごさをより実感できるのではないかと考える。

現在は理工館4階に展示されている「京」だが、生命館3階に移設し、そこで現状よりも詳細な展示展開を行う。

また、計算機の歴史をも取り上げるべきだと考えている。各地のコンピュータ・計算機に関する展示を参考にすれば、なぜコンピュータが必要となったのか、それらはどのように進化してきたのかを紹介した方が、「京」やスパコンの展示としてよりわかりやすいものになるであろうと思われる。当館では資料の収集を行っていないため、こうした計算機の歴史の展示の実現は簡単ではないだろうが、わかりやすく実感できる展示解説のため、方策を練っていきたい。

5. おわりに

本稿では、2019年に各地に譲渡されたスパコン「京」が、現在どのように活用されているかをまとめ、それらを参考に当館での「京」の展示、ひいては当館生命館3階の展示について述べた。実現するのは簡単ではないが、これを目標として計画を進めていく所存である。

6. 謝辞

各施設の視察においては、ご担当の方々から丁寧な解説をしていただき、本稿をまとめることができました。この場を借りてお礼を申し上げます。

科学館等における生物分野の常設展示： 名古屋市科学館と他館を比較して

A consideration of permanent exhibition on biology in science museums:
A comparison with Nagoya City Science Museum and others in Japan

柏木 晴香*

KASHIWAGI Haruka

1. はじめに

名古屋市科学館（以下、当館）の生物分野の常設展示は、生命館4階の「人体のふしぎ」と生命館5階の「生命のひみつ」で構成されている。地球上に生息する生物全般を扱う「生命のひみつ」では、分子生物学におけるセントラルドグマの概念に基づき¹⁾、真核生物の共通性をテーマに生命科学の基礎を展示している。中学校から高校もしくは大学の生物の教科書で学習する内容を比較的体系的に取り上げており、模型や装置と一部の生体を用いて生命科学の理解を目指している。一方で、生命の階層性に着目すると、ヒト以外の生物については細胞レベル以下の生物学のみを扱い、ヒト以外の生物の個体レベル、もしくはヒトも含めて集団レベルの階層には触れていない。また、収蔵資料を持たず生物の多様性については全く取り上げていないため、生物学を包括的に展示できず、展示に地域性が乏しい。このことは、国内最大級の総合科学館であり、名古屋市という一都市の科学館（本稿では、馬淵・堀越（2005）²⁾にならい、科学博物館の中の理工系博物館に属する科学館、科学技術館、科学センター、科学文化センター等を総称して、科学館と称する。）である当館の生物分野の常設展示の課題であると筆者は感じてきた。

国内の科学館において、生物分野の展示をある程度以上の規模で扱う館は多くはない。当館での今後のよりよい常設展示の実施に向けて、今回、国内の科学館やそれに類似する博物館施設のうち、当館のように比較的規模の大きな生物分野の展示を行っている科学館3館を視察した。本稿では、各館の展示

の概要を簡単にまとめ、科学館の生物分野の常設展示について考えた。

2. 視察した館と常設展示の内容

当館と同じく比較的大規模な理工系博物館であり、ある程度まとまった規模での生物分野の常設展示をもつ、日本科学未来館、姫路科学館、生命誌研究館の3館を視察した。その概要は以下の通り。

(1) 日本科学未来館

設置目的・設立理念：科学技術を文化として捉え、社会に対する役割と未来の可能性について考え、語り合うための、すべての人々にひらかれた場。³⁾

科学普及・教育普及に関する館のビジョン・ミッション：あなたとともに 「未来」をつくる プラットフォーム³⁾

展示内容：生物に関する社会問題や未来におこりうる展示テーマとして取り上げられ、ゲーム等の映像系の体験展示が中心である。例えば、2023年11月に展示更新された「古いパーク」(写真1)では、日本が高齢社会であると同時に、人は誰しも老いるのでその一人ひとりの未来として重要なテーマである「古い」が展示テーマに選ばれ制作された。具体的には、老化した体を体験する展示や人間の認知の変化に関する展示が中心で、歩行速度等の運動機能の低下を体験する「スーパーへGo!」、老眼や白内障等になった時の見え方をマリオカートのようなテレビゲームで体験する「3つの〇〇なテレビゲーム」、高齢になると高音が聞こえなくなるのを体験する「サトウの達人」等、体験のプラットフォームとして映像や音声を組み合わせた親しみやすい展示が多かった。

*名古屋市科学館学芸課



写真1. 日本科学未来館の「古いパーク」

(2) 姫路科学館

設置目的：市民の科学に関する興味と理解を深めるとともに、創造性豊かな青少年の育成を図る（姫路科学館条例第1条）

科学普及・教育普及に関する館のミッション：科学に関する模型、装置、標本等の資料を収集し、保管し、又は展示する（姫路科学館条例第3条1項）

展示内容：姫路科学館の生物系展示は、兵庫県に生息する生物を紹介する自然史展示である（写真2）。同館の収蔵標本を中心に脊椎動物から無脊椎動物、植物や菌類まで、剥製などの標本を配したジオラマやドイツ箱を用いた壁面展示で構成されていた。収蔵庫も整備され、植物、キノコ、昆虫、鳥類、哺乳類等の生物標本と鉱物、化石等を含めて6~10万点弱の自然史資料を収蔵しており、科学館という名称ながら、生物分野に関しては自然史資料の収集・保管機能が備わった自然史博物館と同じ性質を有していた。



写真2. 姫路科学館の兵庫県の生物を紹介する展示

(3) 生命誌研究館

設置目的：生命論的世界観に基づく「科学的知」の創造と、その社会への還元⁴⁾

科学普及・教育普及に関する館のミッション：一

展示内容：日本で唯一、生命科学を中心とした展示・研究を行っている施設である。

常設展示はグラフィックとテキストが中心で、所々に模型やパズル等の体験展示、わずかな標本を配したもので、基本的に来館者が解説を読むのを前提とした大人向けの作りである（写真3）。生命の階層性と進化を表現する「生命誌マンダラ」や生物の共通性と多様性を示す「骨と形—骨ってこんなに変わるもの?」「Ω食草園」等が展示され、生物学を体系的に網羅する構成が意図されている。

その他：学芸系のスタッフは研究部門と普及部門に分かれていて、当館の学芸員が行う展覧会や教育普及の仕事は普及部門にて5~6名体制で行っているとのことである。生命科学のバックグラウンドを持ち、展示デザインやイラストにもスキルや興味を持っている人材がペーパークラフト等を自館で開発・制作し、展示したりグッズ化したりしているのが特徴的だった（写真4）。



写真3. 生命誌研究館のゲノムを詳しく紹介する展示

3. まとめ

視察した館の展示内容は、当館と比較すると、日本科学未来館と姫路科学館では大きく異なった。生命誌研究館では、当館に似ており、生物の共通性と多様性、階層性に絡めて生物学全般を扱う展示だった。

今回の調査対象ではないが筆者が訪れたことのある他の中~小規模の科学館も含めて、科学館の生物



写真4. 生命誌研究館で自作されているペーパークラフト

分野の常設展示には、一般的に取り入れられる定番の展示がない傾向が見受けられた。無理にまとめるなら地域の自然の展示とそれ以外には分けられるかもしれない。各館の展示内容は、当然ながら館の目的・ミッションや、予算、スペース、資料の有無、設立の経緯といった様々な要素や制限によって決まる。科学館の目的は博物館法に定義されておらず、科学に関わる「科学博物館」「科学館」といった博物館施設の名称の区分は不明瞭で、さらに、「科学博物館」や「科学館」は一義的に定めにくいほど多様化している（風間・小川 2016）⁵⁾。自然史博物館の収蔵資料とその研究に基づく展示に比べて、当館のように独自の収蔵資料を持たない館も存在する科学館の生物展示は方向性が多様化しやすいのだろう。科学原理と応用の理解/人間と科学技術の関わりを考える/社会問題について科学技術的な理解をはかることを基本理念とし、収蔵資料をほぼ持たない当館において、生物分野のよりよい常設展示とは何なのか、展示の評価方法も含めて今後も模索を要する。

4. 謝辞

本調査にあたり、視察させていただいた館の方々にはお忙しいなかご対応・ご協力いただいた。ここに記して御礼申し上げたい。

5. 引用文献

- (1) 尾坂知江子 (2013) 平成 23 年度生命館 5 階展示更新について～『ワンダーゲノム』と『生きものラボ』～ 名古屋市科学館紀要 vol. 39, p7-13.
- (2) 馬淵浩一・堀越哲美 (2005) 1980 年代におけるわが

国の大規模公立科学館の設置と役割の変化 日本建築学会計画系論文集 第 588 号, p39-46.

- (3) 日本科学未来館ウェブサイト「日本科学未来館とは」(2024 年 1 月現在) https://www.miraikan.jst.go.jp/aboutus/docs/20230531factsheet_jp.pdf
- (4) 生命誌研究館ウェブサイト「生命誌研究館とは」(2024 年 1 月現在) https://www.brh.co.jp/about_seimeishi/brh/
- (5) 風間智子・小川正賢 (2016) 展示の「科学的体系性」を評価するの必要性和有用性に関する探索的考－生命展示を評価するツールを例にして－ 科学教育研究 Vol. 40 No. 1, p63-75.

大規模施設における市民観望会の調査

Research on star-parties in large museums

持田大作*・稲垣順也*・高羽 幸*・河野樹人*・
中島亜紗美*・竹中萌美*・野田 学*・毛利勝廣**

MOCHIDA Daisaku, INAGAKI Junya, TAKABA Sachi, KOHNO Mikito,
NAKASHIMA Asami, TAKENAKA Megumi, NODA Manabu, MOURI Katsuhiko

1. はじめに

名古屋市科学館（以下、「当館」という）は2011年にリニューアルオープンし、天文台も新しくなった。理工館7Fに口径80cmの反射望遠鏡を備える新天文台を設置、そこから直接出られる屋上には星を観察するための「星のひろば」が整備され、口径15cmの屈折望遠鏡を最大6台並べて天体観望ができるようになっている。これらの設備を使って市民に天体を見ていただく市民観望会を続けており、この建物での運営の仕方もほぼ確立してきた。途中、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により観望会を実施できない時期もあったが、必要な感染対策を行ったり新たな観望方法を導入したり¹⁾と工夫して観望会を再開し今に至っている。

今後市民にとってより魅力的な観望会を実施していくため、当館とほぼ同じ規模の設備を備えたいいくつかの施設を訪問し、調査する予定であったがコロナ禍のため実施できなかった。そこでアンケートによる調査を行った。

2. 当館の市民観望会

まず当館の市民観望会についてまとめる。

(1) 申し込み

2023年（令和5年）度は年10回開催した。そのうち2回はコロナ禍の感染対策として始めたYouTube配信によるオンライン観望会とした。それぞれの回（オンライン観望会除く）に開催およそ1ヶ月前締切となる申込受付期間を設けて、「往復はがき」または「インターネット（名古屋市電子申請サービ

ス）」にて申込を受け付けている。定員は250名で、これは観望会の会場である星のひろばと隣接する理工館7Fの休憩室に、急な雨等があった際に滞留可能な人数から決めている。コロナ禍中は開催を中止したり感染対策のため定員を100名まで減らしていたこともあるが、2023年5月8日に新型コロナウイルス感染症が「5類感染症」になったことを受け、2023年6月以降は250名に戻した。

(2) 観望会の流れ

観望会の開始時刻は日没時刻に応じて18:45開始の夏時間、18:15開始の冬時間の2パターンとしている。観望会の参加者はまずプラネタリウムで、その日に観望する天体の見どころや、星のひろばに出た時に見られる明るい星の話題を学芸員から聞く。このプラネタリウムでの30-50分程度の事前講座は、その後の天体を観望する体験をより深いものすることにつながると考えている。また夏時間では観望会開始時点で空が明るいことが多く、空が暗くなるまでの時間を有効に活用するという意味合いもある。

プラネタリウムでの事前講座の後、参加者は星のひろばに移動する。天文台の口径80cmの反射望遠鏡、星のひろばに設置した口径15cmの屈折望遠鏡

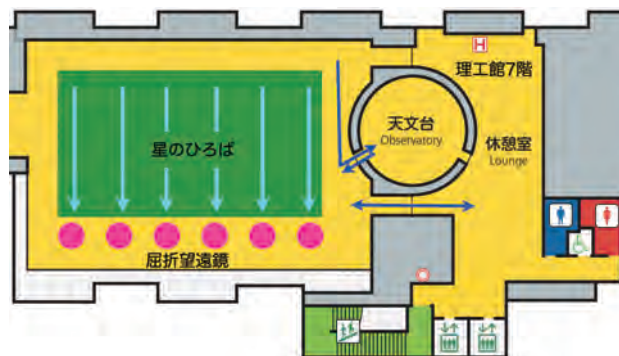


図1 当館の市民観望会の会場レイアウト

* 名古屋市科学館学芸課

** 名古屋市科学館天文主幹

で3-4種類の対象天体を観望する。また望遠鏡による観望に加え、星のひろばに設置しているレーザーポインターを使って、学芸員が見えている星や星座の紹介を行う。天文台と星のひろばで全ての対象天体を観望すると、流れ解散で終了となる。

星のひろばでの滞在時間は、当日の天候に大きく左右されるが、早い方で20分程度、じっくり楽しめる方は60分以上である。何度も星のひろばの望遠鏡の列に並び直して観望されている方も多い。

(3) ボランティアの活用

定員250名の観望会を学芸員数名で開催することは困難である。そこで当館の天文ボランティアである天文指導者クラブALC (Astronomical Leader's Club) と協力して運営している。参加者は約25名で当日の夕方にミーティングを開き、天文台、屈折望遠鏡の観望補助、参加者の誘導など役割を決める。また学芸員がその日の観望天体について勉強会を行い、天体についての情報や観望会の狙いなどを共有するようにしている。

3. 観望会の調査方法

プラネタリウムと大型望遠鏡を備えた施設にアンケートでの調査を依頼し、回答を得た。コロナ禍で観望会の実施方法が大きく変化していると考えられるため、いくつかの項目を除いてコロナ禍前の状況についての調査とした。回答をいただいた施設は以下の15施設である。

- ・明石市立天文科学館
- ・旭川市科学館 サイパル
- ・大阪市立科学館
- ・川口市立科学館
- ・岐阜市科学館
- ・ライフパーク倉敷科学センター
- ・相模原市立博物館
- ・札幌市青少年科学館
- ・島根県立三瓶自然館サヒメル
- ・スペースLABO (北九州市科学館)
- ・ディスカバリーパーク焼津天文科学館
- ・栃木県子ども総合科学館
- ・長崎市科学館
- ・新潟県立自然科学館
- ・バンドー神戸青少年科学館

アンケートには次の項目を用意した。

(1) 2019年(令和元年)度から2022年(令和4年)

度までの夜間観望会(昼間の観望会、望遠鏡公開を除く)の実施回数と参加者数

- (2) 参加者の募集方法(事前申込、当日参加、定員の有無)
- (3) 夜間観望会のおよその実施時間
- (4) プラネタリウムでの講座の有無と時間
- (5) 講義室での講座の有無と時間
- (6) メインとなる望遠鏡以外に使用する望遠鏡数
- (7) 望遠鏡による観望以外に定例的に行うこと
- (8) 夜間観望会に従事するスタッフの人数
- (9) 活用するボランティアの人数
- (10) コロナ禍での募集や運営の変更点

4. 調査結果

アンケート調査の集計結果と、それぞれの項目に対する当館の現状をまとめる。

(1) 夜間観望会の実施回数と参加者数

図2、3、4を参照。



図2 15施設の合計観望会数(左)と参加者数(右)

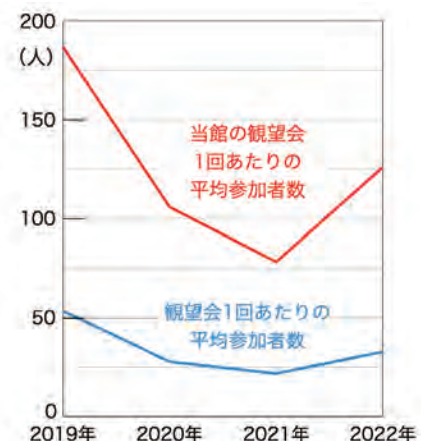


図3 観望会1回あたりの平均参加者数(当館と15施設平均)

(2) 参加者の募集方法

当日受付が9施設(定員あり6、なし3)、事前申込

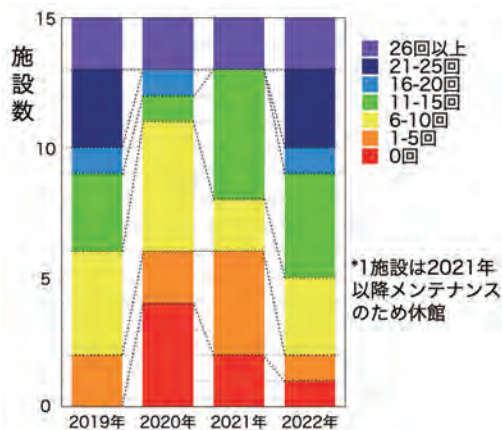


図4 15施設の観望会実施回数の内訳

6施設（全て定員あり）だった。定員は50–150名で、平均は約100名。当館は事前申し込みで定員250名である。

(3) 夜間観望会のおよその実施時間

50分から120分で平均は約90分であった。当館は約120分だが、流れ解散としているため天候や観望天体によって時間は前後する。

(4) プラネタリウムでの講座の有無と時間

プラネタリウムでの講座を観望会前に行うのが7施設、曇った時などに補助的に行うのが2施設で、調査した施設の半数以上となった。実施時間は10–30分で平均は約20分。中には曇っている時にプラネタリウムの講座を実施し、晴れるまで行うという施設もあった。当館は天気を気にしながら晴天時で約30分、悪天候時は50分程度と長めに行っている。

(5) 講義室での講座の有無と時間

先のプラネタリウムでの講座に対し少数で、2施設が実施していた。1施設は望遠鏡の観望会前に約10分実施、もう1施設は流星群などの特別観望会が雨天で中止となった場合のみ約30分実施とのこと。当館では実施していない。

(6) メインとなる望遠鏡以外に使用する望遠鏡数

望遠鏡のみ使用が3施設で、多くの施設が複数の望遠鏡を併用している。3台使用が最も多い5施設（平均値も約3台）、最大で8台使用が1施設だった。当館では約6台使用している。

(7) 望遠鏡による観望以外に定例的に行うこと（複数回答あり）

その時に見えている星空の解説を実施が11施設、星座早見などによる星の見つけ方レクチャーが3施設、望遠鏡を使った天体撮影のサポートが2施設であった。当館では星空の解説を適宜行なっている。

(8) 夜間観望会に従事するスタッフの人数

2–10名で、2名の施設が最も多く5施設であった。平均は約4名。当館は3名で運用している。

(9) 活用するボランティアの人数

0–18名で、平均は約6名であった。当館は約25名のボランティアを活用している。

(10) コロナ禍での募集や運営の変更点

多くの施設が定員を大幅に減らす、申し込み不要から定員ありの事前申込制に変更する、観望時間を短縮するなどして、観望会中の人同士の接触を減らす取り組みをしていた。また伊達メガネや透明フィルム、紙コップを使って接眼部に直接顔が触れない工夫をしていた。当館の感染対策もほぼ同様である。

5. 考察とまとめ

図2を見ると、2020年の落ち込みを境に観望会の実施回数、参加者数ともに回復傾向にあることが分かる。ただ実施回数が急激に増えている一方で、参加者数は緩やかな回復に留まっており、まだ定員減や参加者の出控えが影響している様子が見える。当館は年10回程度観望会を行っているが、図4から今回調査した施設の中で回数は少ない方である。年100回ほど実施している施設もあり、当館とは全く違う形で運営しているといえる。当館のように実施回数が少ない施設は1回の参加者数が多く、逆に実施回数が多い施設は1回の参加者数が少なめの傾向がある。今回の調査で施設により運営の仕方にずいぶんと違いがあることが見えたが、魅力的な観望会にしていくためには参加者の満足度が大切である。コロナ禍で視察が行えておらず、前述のようにまだコロナ禍前の状態まで回復していないため、もう少し期間をおいていくつかの施設の観望会を視察し、運営の仕方に加えて参加者のリピーター率など、満足度につながるさらなる調査を行いたいと考える。

6. 謝辞

本稿を執筆するにあたって3章で記載した施設の方々にご協力をいただいた。また当館で観望会を実施するために館内の多くのスタッフが関わっている。この場を借りて心よりお礼申し上げる。

参考文献

- (1) 小林修二, 毛利勝廣, 矢田将之 (2022) 新型コロナウイルス感染症対策に関する報告 名古屋市科学館紀要第48号, p49-54.

企画展「プラネタリウム 100周年」実施報告

Report of the temporary exhibition “Centennial of the Planetarium”

稲垣 順也*・竹中 萌美*・持田 大作*・中島 亜紗美*・
高羽 幸*・河野 樹人*・野田 学*・毛利 勝廣**

INAGAKI Junya, TAKENAKA Megumi, MOCHIDA Daisaku, NAKASHIMA Asami,
TAKABA Sachi, KOHNO Mikito, NODA Manabu, MOURI Katsuhiko

1. はじめに

2023年10月21日はミュンヘンのドイツ博物館で近代的な光学式プラネタリウムが試験公開されてからちょうど100年にあたる記念の日であった。また、同ドイツ博物館でプラネタリウムの常設、一般公開が始まったのが1925年5月7日で、世界的には2023年の10月の記念日から2025年の5月7日までプラネタリウムの100周年を祝うイベントが開催されている。¹⁾

当館も加盟している日本プラネタリウム協議会(JPA)では「プラネタリウム100周年記念事業～地上の星 ドイツに生まれて1世紀～」と銘打ち、第0期(2022年6月～2023年5月)、第1期(2023年6月～2024年5月)、第2期(2024年6月～2025年5月)の3期、3年間にわたって記念事業を行なう流れとなっている。²⁾今回、この第1期の事業のうちの1つとして、企画展を開催した。

2. 企画展概要

- (1) 会期 2023年9月26日(火)～10月22日(日)
うち、10月2日(月)、10日(火)、16日(月)、
20日(金)を除く23日間
- (2) 会場 名古屋市科学館 天文館5階展示室
- (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 3万4389人(赤外線カウンター計測)
- (5) 主催 名古屋市科学館
- (6) 協力 日本プラネタリウム協議会、カール・ツァイス・イエナ GmbH、有限会社大平技研、コニカミノルタプラネタリウム株式会社、

株式会社五藤光学研究所、株式会社リアルビズ、Astrolab/Polano LLC、合同会社アルタイム、アストロアーツ/星ナビ

3. 展示内容

メイン会場は天文館5階展示室「宇宙のすがた」で、「プラネタリウムの歴史」の常設展示に加え、企画展示を行なった。

(1) パネル展示

展示室には南北2ヶ所の出入り口があるが、6階プラネタリウムからエスカレーターで降りてくる南側を企画展入場口とし、導線の一貫を図った。見学者がまず目にする理工館と天文館をつなぐ通路には2つのパネル展示を設置した。

1つが「世界と日本のプラネタリウム」のパネル(写真1)。世界各地のプラネタリウム施設の位置にピンを打ったWorldwide Planetariums Database³⁾の世界地図を世界のプラネタリウムとし、天文雑誌「星ナビ」2023年10月号⁴⁾付録「全国プラネタリウムマップ2023」を元にしたデータで日本のプラ



写真1 通路 右手「世界と日本のプラネタリウム」

*名古屋市科学館学芸課

**名古屋市科学館天文主幹

ラネタリウムを示した。なお、日本には2023年12月時点で480のプラネタリウムが作られ、そのうち297の施設が稼働中である。⁵⁾

もう1つのパネル展示が「プラネタリウム年表」で、日本プラネタリウム協議会（JPA）作成のプラネタリウムの歴史解説パネル⁶⁾をA0パネルに印刷し、イーゼルに立てて9枚を並べた（写真2）。



写真2 通路 左手「プラネタリウム年表」

これら2つのパネル展を通った先、展示室の入り口には企画展の立て看板を設置した（写真3）。導線上の出口となる北側口にも同じものを置いた。

さらに会期中から、両出入り口にA1パネルで展示品リストの総覧（表1）を出した。併せて、総覧と展示マップ（図1）を印刷したものを配架した。常設展示と企画展示が混在しており、どれが100周年に関する展示なのかが分かりにくかったためである。

展示室に入るとまず「ご挨拶」のパネルが出迎え



写真3 立て看板

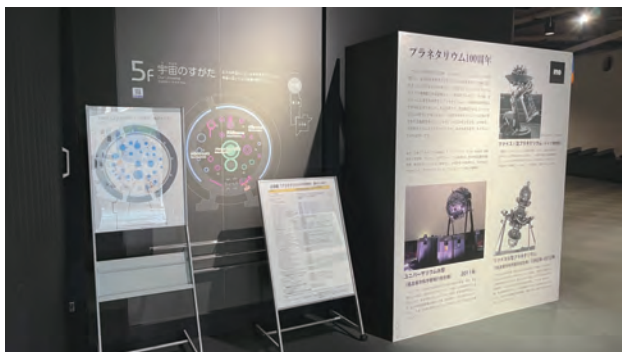


写真4 展示室 南側入り口

るようにした。今から100年前に発明された「ツァイスⅠ型プラネタリウム」、当館で活躍した「ツァイスⅣ型プラネタリウム」、現行の「ユニバーサリウムⅨ型」の写真を掲載し、説明を加えた（写真4）。

(2) 展示室「ツァイスⅣ型プラネタリウム」周辺
常設展示で特に100周年とゆかりがあるのが、光学式のツァイスⅣ型プラネタリウムで、当館の旧天文館20mドームで1962年から2010年までの48年間活躍したものである。現行の光学式プラネタリウム、ユニバーサリウムⅨ型との大きさの比較ができるよう、すぐそばに実物大のパネルを設置した（写真5）。実物大パネルは、恒星を投影するユニットのところ2ヶ所から顔を出して記念撮影ができるようになっている。



写真5 ユニバーサリウムⅨ型 実物大パネル

ツァイスⅣ型は動態展示とした。企画展期間中はデモスペース壁面に星を映し出し、さらにユニバーサリウムⅨ型の恒星投影ユニットからの星と重ねて、新旧プラネタリウムの星像比較ができるようにした（写真6）。



写真6 新旧プラネタリウムの星像比較

今回、ツァイスⅣ型の青焼き図面も初公開した

(写真7-1)。展示スペースの都合で全ての図面を広げて展示するほどのスペースはないので、オリジナル図面は2つとした。代わりにタブレットを内蔵した展示台を両脇に2台設置し、全スキャンデータを見られるようにした。

さらに、ツァイスⅣ型とユニバーサリウムⅨ型の3Dモデルを動かすアプリを用意した。体験コーナーを両脇に設置し、またアプリをダウンロードできるQRコードを読み取ってもらえるようにした(写真7-2)。⁷⁾

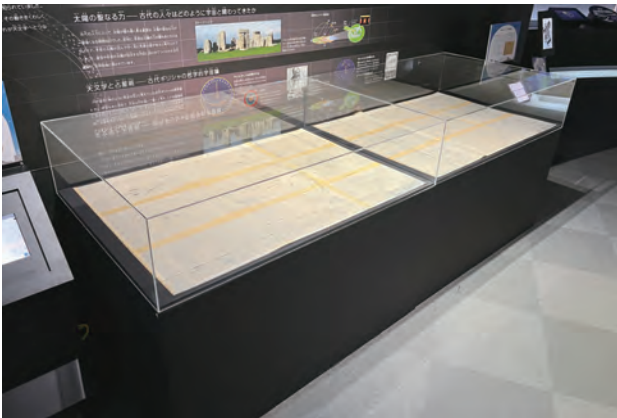


写真7-1 ツァイスⅣ型図面



写真7-2 図面右 スキャンデータ、3Dモデルアプリ

2022年の開館60周年記念企画展「名古屋市科学館60年のあゆみ」⁸⁾でご協力頂いた、中部大学の河村益徳氏(天文クラブ会員)が制作したツァイスⅣ型シミュレーターを再び展示した。一年前からさらなる改良が加えられ、ツァイスⅣ型の3Dモデルの重力シャッターが日周とともに動くようにもなった。土日祝日には氏に実演を行なって頂いた。平日はボタンを押すとプラネタリウム100周年のデモプログラムが流れるようにした(写真8)。

(3) 展示室外周「壁面映像」

展示室の外周壁面の映像はWATCHOUT (Data-



写真8 ツァイスⅣ型シミュレーター

ton社)というマルチディスプレイのソフト⁹⁾を使用しており、全てを一斉に差し替えられるようになっている。今回はプラネタリウム100周年記念映像3本に加えて、光学式プラネタリウムの歴史を投映した。後者は大平技研、カール・ツァイス日本代理店のリアル・ビズ、五藤光学研究所、コニカミノルタプラネタリウムの各社に自社の歴史(リアル・ビズ社にはカール・ツァイス社製のプラネタリウムの歴史)を紹介するスライドとして依頼、これらに他の日本のプラネタリウム(金子式、興和、西村式、ペンタックス)の解説も加えたものである。さらにこの100年間のプラネタリウムの歴史と並行するものとして、天文学の幅広い分野での発展と発見、天文現象をまとめたスライド、各年代の歴史的トピックとニュースをまとめた映像を展開した。

外周の壁面映像は常設の全9ヶ所を差し替えた。約8分ごとに日本プラネタリウム協議会(JPA)が作成した、プラネタリウム100周年の公式ロゴマーク(日本版)のショートムービークリップが流れる。また約1時間ごとに常設のパワーズオブテンの映像も再生するようプログラムした(写真9)。

(4) デジタル式プラネタリウム

プラネタリウム100年の歴史においては、光学式プラネタリウムのみならず、デジタル式プラネタリウムの発展にも言及すべきだろう。常設には2018年3月から「デジスター2」が展示されているが、今回、「簡易ドームでみる デジタル式プラネタリウム



写真9 壁面映像

のしくみ」として、ダンボール素材の簡易ドーム「ペーパードーム」¹⁰⁾を設置し、そこで現行のデジタル式プラネタリウムのしくみを説明する動画を流した(写真10)。これに加えて、天の川銀河を俯瞰する動画と国際宇宙ステーションの動画、あわせて3つの映像を用意しStream Deckというアクションボタン¹¹⁾で選択、再生できるようにした。企画展のアルバイト1名がこの展示の付近に常駐しており、興味を持って頂いた見学者の方には他の動画を流して解説するなどした。ペーパードームは1.5mの直径があり、魚眼レンズをつけたプロジェクターで映像を映し出している。正面のスピーカーからは音が出るようになっている。制御用のノートパソコンをドーム左に設置し、オリハルコンテクノロジーズのAmateras Paperdome Player¹²⁾でプレイリストを作成し再生した。



写真10 簡易ドーム「ペーパードーム」

デジタル式プラネタリウムの未来としては、2021年にオープンした「満天NAGOYA」でも使われているLEDによる自発光プラネタリウムがあげられる。LEDパネルの1ユニットをコニカミノルタプラネタリウムから借り受け、展示室奥の外壁に展示した(写真11)。¹³⁾こうした自発光のLEDドームはプラネタリウムというドーム空間を大きく変える可能性があるものとして注目を集めている。

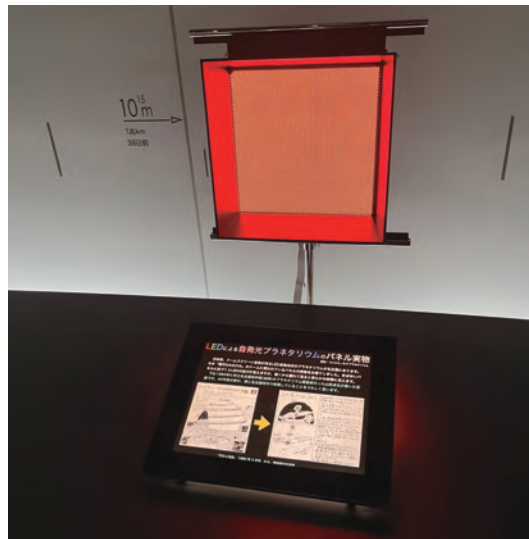


写真11 自発光プラネタリウムLEDパネル

(5) 家庭用プラネタリウム、ピンホール式プラネタリウム

展示室北側の出入り口には家庭用プラネタリウムを並べて展示した(写真12)。それぞれにコメントや工作時間、価格を付記し、全部で8台を並べた。しかし、電池の消耗やランプ切れで会期中に点灯しなくなってしまったものが複数あり、追加で1台、プラネタリウム工作キット¹⁴⁾を展示することにした。



写真12 家庭用プラネタリウム

家庭用プラネタリウムは大きく分けて、自分で穴を開けたりして組み立てるピンホール式プラネタリウムと、原板を入れて電池や電源をつなぐと星が投影される仕組みのもの2種類がある。なお、常設展示としてピンホール式プラネタリウムには「金子式プラネタリウム」と「ケント プラネタリウム 全天型」がある。

(6) 恒星原板、プラネタリウムのカプセルトイ 常設の「望遠鏡をのぞいてみよう」の望遠鏡の横

にも展示ケースを置き、展示品を並べた（写真13-1）。ユニバーサリウムⅨ型のファイバー式恒星原板、コニカミノルタプラネタリウムのインフィニウム α 型の恒星筒や恒星原板の展示に加え、タカラトミーアーツが発売した「ZEISSプロジェクター&ミニチュアモデル」¹⁵⁾のガチャ[®]も組み立てて展示した。ガチャ[®]はミュージアムショップで買っただけのようにした（写真13-2）。偶然ではあるが、ちょうど100周年スタートの10月21日に売り切れた。



写真13-1 恒星原板の展示ケース



写真13-2 ZEISSプロジェクター&ミニチュアモデル

(7) アイジンガー・プラネタリウム

100年間のプラネタリウムの歴史からは外れるが、プラネタリウムの源流としては天球儀と惑星儀（天体運行儀）の2つがあり、現存する最古のプラネタリウムは18世紀にオランダで作られた惑星儀「アイジンガー・プラネタリウム」だと言われている。¹⁶⁾ 天文館5階の中心にはそのアイジンガー・プラネタリウムの精巧なレプリカが常設展示されており、惑星の位置を変えることもできる。会期中には1774年5月8日の惑星の配列に変更した。このアイジンガー・プラネタリウムが制作されるきっかけとなった、当時の天体直列現象の日で、水星、金星、火星、木星、月が直列になり、明け方の低空に接近

して見えた。また、企画展に合わせた新しい常設展示として、Christiaan van der Klaauw Astronomical Watches社から寄贈を受けた「ロイヤル・アイゼ・アイジンガー リミテッドエディション」という精密機械式天文腕時計の文字盤・ケース・バンドの展示を始めた（写真14）。なお、アイジンガー・プラネタリウムは2023年9月19日に世界遺産に登録された。



写真14 ロイヤル・アイゼ・アイジンガー リミテッドエディション

4. 考察

ここまで展示内容について一通り見てきた。会期中の様子として、平日は落ち着いていたが、土日祝日は相当数の方が滞在しており、室温が上がるほどであった。会場の出入り口は前述の通り2箇所、その片側に赤外線カウンターを設置して計測を行った。集計してみると、土日祝日はどの日も1000を超えていた。2000を超える日もあることから、平日に比べると絶対的に多くの方が来場したと考えられる。平日でも1000を超える日があった。なお、最終日のカウントは3000を超えた。来館者数に対するカウントの割合は平均で4割ほどであった。

日本各地で100周年記念イベントが開催されており、プラネタリウムを愛好するマニアの方々や、遠方のプラネタリウム関係者の方も多くみられ、長く滞在して見ていかれる方も多かったように思われる。また、一般の見学者もしばしば足を止めて観覧されていた。

今回、企画展を通して、順路や展示のゾーン分けなどは行なわなかった。もともと常設展示があるのでスペースが限られており、そうしたことができなかった面もある。そこで、天吊りバナーでどこに何があるかを示したり、会期中から展示リストを配

架したりすることを対策とした。

展示品数も多く、映像も全部見ようとするなら少なくとも1時間はかかる。また図面や機械の細かい部分や機能は、基礎知識がなければ見ただけでは理解できない部分もあるだろうが、しかし、その雰囲気は十分に感じていただけたのではないかと考えている。実際、時間をかけてじっくり見たり、何度も足を運んでくださったりする見学者の方もあった。スペースの都合上、解説のパネルも必要最低限のもののみであったが、アルバイトの常駐者やスタッフがいたことである程度のコミュニケーションが取れたのではないかと考える。

5. まとめ

普段の企画展や特別展は地下2階のイベントホールで行なわれるのに対して、今回は天文館5階展示室をメイン会場としたところが、1つの大きな試みであった。プラネタリウム100周年の歴史を紹介するうえでツイスIV型プラネタリウム本機をはじめとする5階の常設展示はどうしても必要不可欠であった。見学者に改めて違った視点で常設展示を見ていただく効果も期待した。

一方で現行のプラネタリウム本機や投影システムは、企画展展示物として考えたとき、実際に35mプラネタリウムドームの中に入って見ていただくしかないため、展示には即さない面もある。そこで会期中10月のプラネタリウムの一般投影のテーマ「～発明から100年～星空とプラネタリウム」を企画展と連動させることで、企画展とプラネタリウムの両者を一貫して見ていただけるよう、番組の制作、解説を試みた。

2025年5月7日まで100周年は続く。これにとどまらず今後もプラネタリウムの歴史について情報を集め、知識を深めていくことを続けていきたい。また、過去から続く現在のプラネタリウムの立ち位置について、今一度考え、今後のプラネタリウムという文化についての見通しを広く話し合っていきたいと感じている。

6. 謝辞

展示にご協力いただいた各社、皆様に深くお礼申し上げます。また、本展を実施するにあたりご協力いただいた皆様に心からお礼申し上げます。

参考文献

- (1) The Centennial of the Planetarium
<https://planetarium100.org>
国際プラネタリウム協会 (IPS) とドイツ語圏プラネタリウム協会 (GDP) によって行なわれるイベント
- (2) プラネタリウム 100 周年記念事業
<https://100.planetarium.jp>
日本プラネタリウム協議会 (JPA) によって行なわれるイベント
- (3) Worldwide Planetariums Database
<https://planetariums-database.org>
- (4) 天文雑誌「星ナビ」2023年10月号
<https://www.astroarts.co.jp/shop/item/?o=magazine-2023-10>
- (5) プラネタリウムデータブック
<https://planetarium.jp/public/databook/>
- (6) プラネタリウムの歴史解説パネル
<https://100.planetarium.jp/?p=2186>
タイトルを含めて全部で10枚のパネルがあるが、スペースの都合上、「傾斜ドーム」のパネルは割愛した
- (7) プラネタリウム 3D モデル
<http://www.ncsm.city.nagoya.jp/study/astro/guruguru.html>
- (8) 名古屋市科学館 紀要 第49号 2023年度版
開館60周年記念企画展「名古屋市科学館60年のあゆみ」
http://www.ncsm.city.nagoya.jp/visit/visitors_guide/dl/kiyou_2023.pdf
- (9) WATCHOUT マルチディスプレイ・ソフトウェア
<https://www.dataton.com/jp>
- (10) ペーパードーム
<https://paper-dome.com/products/hd150hc/>
- (11) STREAM DECK
<https://www.elgato.com/jp/ja/p/stream-deck-mini>
- (12) Amateras Paperdome Player
<https://www.orihalcon.co.jp/amateras/domeplayer/#products>
- (13) DYNAVISION-LED
<https://www.konicaminolta.jp/planetarium/hard/dynavision-led/dynavision-led/index.html>
- (14) こども文化科学館プラネタリウム工作キット
<http://business4.plala.or.jp/kodomo/kousaku.html>
- (15) ZEISS プロジェクター & ミニチュアモデル
<https://www.takaratomy-arts.co.jp/items/item.html?n=Y065149>
- (16) 井上毅 (2023) 星空をつくる機械 プラネタリウム100年史, KADOKAWA

企画展「プラネタリウム100周年」展示リスト

No	展示品名	企画展限定 /常設展示	制作、所蔵、寄贈等 ※名古屋科学館所蔵物は除く 常設展示は展示番号(展示名)
パネル展示			
1	世界と日本のプラネタリウム	企画展限定	世界のデータ：World Planetarium Database 参照 日本のデータ：アストロアーツ/星ナビ編集部 提供
2	プラネタリウム年表	企画展限定	日本プラネタリウム協議会 制作
3	ご挨拶	企画展限定	
プラネタリウムの歴史			
4	デジスター2	常設展示	A536(デジタル式プラネタリウム)
5	金子式プラネタリウム	常設展示	A531(ピンホール式プラネタリウム)
6	ケント プラネタリウム 全天型	常設展示	A531(ピンホール式プラネタリウム)
7	ツァイスIV型プラネタリウム	常設展示	A532(ツァイスIV型プラネタリウム)
8	ツァイスIV型プラネタリウム コンソール	常設展示	A532(ツァイスIV型プラネタリウム)
9	ツァイスIV型プラネタリウム 電球芯出し器	常設展示	A532(ツァイスIV型プラネタリウム)
10	ツァイスIV型プラネタリウム 恒星用タングステン電球	常設展示	A532(ツァイスIV型プラネタリウム)
11	ツァイスIV型プラネタリウム 恒星用ハロゲン電球	常設展示	A532(ツァイスIV型プラネタリウム)
12	ツァイスIV型プラネタリウム 星座絵原板	常設展示	A532(ツァイスIV型プラネタリウム)
13	ツァイスIV型シミュレーター	企画展限定	中部大学 河村益徳氏 制作
14	ツァイスIV型プラネタリウム図面 恒星球	企画展限定	
15	ツァイスIV型プラネタリウム図面 水星金星投影機	企画展限定	
16	ツァイスIV型プラネタリウム図面 スキャンデータ	企画展限定	
17	ぐるぐる ZEISS IV型アプリ 体験コーナー	企画展限定	アプリはApp Store、Google Playでダウンロード可能
18	アイジンガーのプラネタリウム	常設展示	A530(アイジンガー・プラネタリウム)
19	精密機械式天文腕時計 (文字板・ケース・バンド) ロイヤル・アイゼ・アイジンガー リミテッドエディション	常設展示 (新展示)	A530(アイジンガー・プラネタリウム) Christiaan van der Klaauw Astronomical Watches社 寄贈
光学式プラネタリウム			
20	ユニバーサリウムIX型 恒星投影ユニット	常設展示	A533(ファイバー式プラネタリウム)
21	新旧プラネタリウムの星像比較	企画展限定	
22	ぐるぐる ZEISS IX型アプリ 体験コーナー	企画展限定	アプリはApp Store、Google Playでダウンロード可能
23	ユニバーサリウムIX型 実物大パネル	企画展限定	
24	ユニバーサリウムIX型 ファイバー式恒星原板	企画展限定	
25	インフィニウムα型 恒星筒	企画展限定	合同会社アルタイトル 寄贈
26	インフィニウムα型 恒星原板 金属製	企画展限定	コニカミノルタプラネタリウム株式会社 所蔵
27	インフィニウムα型 恒星原板 ガラス・金属製	企画展限定	コニカミノルタプラネタリウム株式会社 所蔵
家庭で楽しむプラネタリウム			
28	プラネタリウム 工作キット	企画展限定	
29	プラネタリウム クラフトキット	企画展限定	
30	大人の科学マガジン BEST SELECTION 01 ピンホール式プラネタリウム	企画展限定	
31	HOMESTAR PURE	企画展限定	
32	Homestar -星が瞬くプラネタリウム-	企画展限定	
33	プラネタリウム NEWスターミュージアム	企画展限定	
34	ASTRO THEATER	企画展限定	
35	ホームプラネタリウム SPACE 800M	企画展限定	
36	ZEISS プロジェクター&ミニチュアモデル	企画展限定	
デジタル式プラネタリウム			
37	簡易ドームでみる デジタル式プラネタリウムのしくみ	企画展限定	
38	自発光プラネタリウム LEDパネル	企画展限定	コニカミノルタプラネタリウム株式会社 所蔵
【壁面映像】光学式プラネタリウムの歴史			
39	日本のプラネタリウムの歴史/大平技研の歴史	企画展限定	名古屋科学館/有限会社大平技研 制作
40	カール・ツァイスの歴史	企画展限定	株式会社リアルビス/名古屋科学館 制作
41	五藤光学の歴史	企画展限定	株式会社五藤光学研究所 制作
42	コニカミノルタプラネタリウムの歴史	企画展限定	コニカミノルタプラネタリウム株式会社 制作
43	カール・ツァイス100周年ムービー	企画展限定	カール・ツァイス・イエナ GmbH 制作
【壁面映像】日本と天文学 100年の歴史			
44	日本と世界 100年の歴史	企画展限定	名古屋科学館 制作
45	天文学 100年の歴史	企画展限定	名古屋科学館 制作
【壁面映像】プラネタリウム100周年記念映像			
46	Celebrate the Centennial of the Planetarium (日本語版)	企画展限定	企画・制作：国際プラネタリウム協会、ドイツ語圏プラネタリウム協会 日本語版制作：合同会社アルタイトル
47	プラネタリウム100周年プロモーション動画 <東海編>	企画展限定	動画制作：並木 優子 (Astrolab)、広橋 勝 (Astrolab/Polano LLC) 著作・製作：日本プラネタリウム協議会 プラネタリウム100周年記念 事業実行委員会

表1 企画展「プラネタリウム100周年」展示リスト

企画展「プラネタリウム100周年」展示マップ

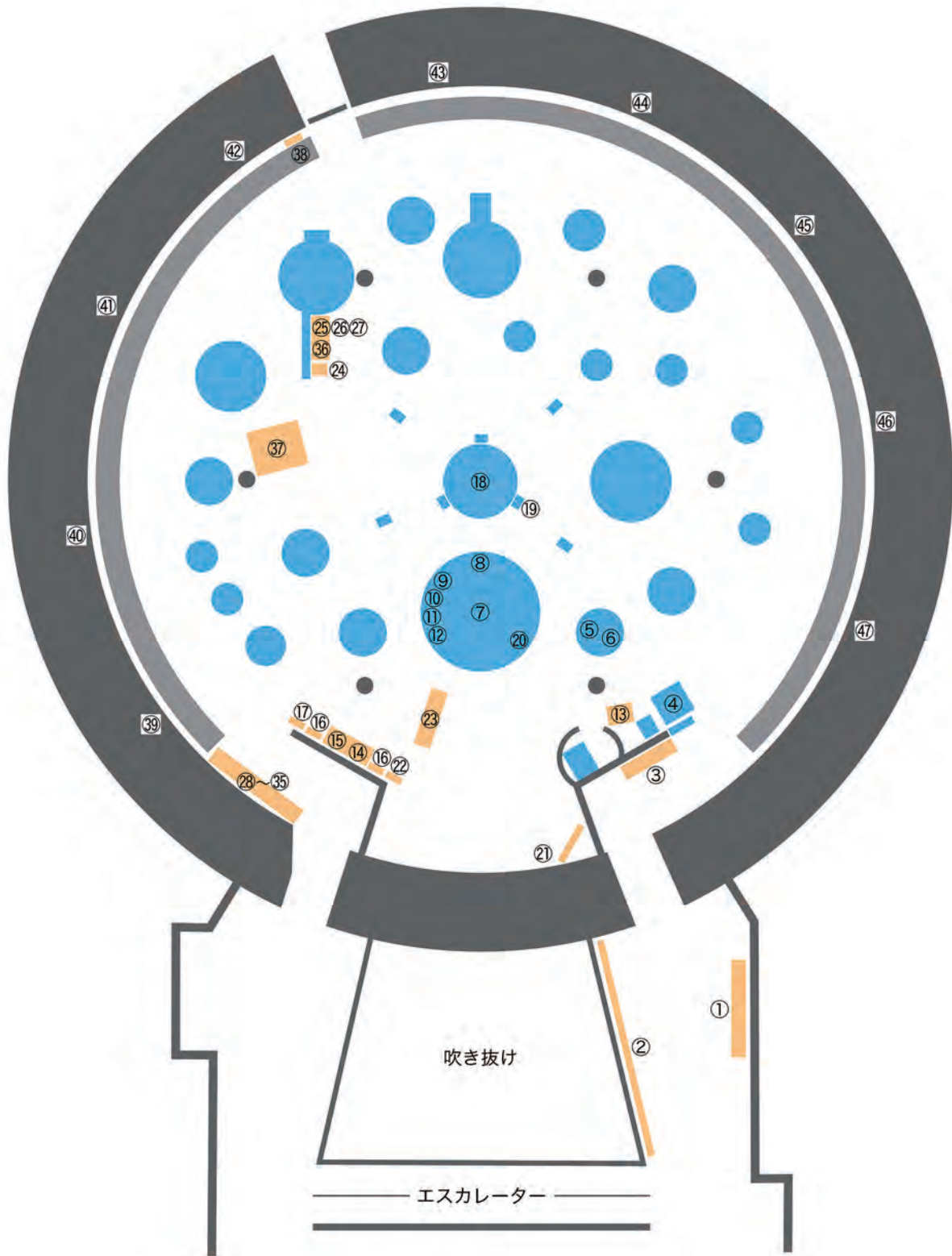


図1 企画展「プラネタリウム100周年」展示マップ

プラネタリウムにおける研究会の開催と一般投影への活用

Conducting a workshop in the planetarium and its application in the general program

河野 樹人*・稲垣 順也*・持田 大作*・毛利 勝廣**

KOHNO Mikito, INAGAKI Junya, MOCHIDA Daisaku, MOURI Katsuhiko

1. はじめに

近年、天文学の分野では人間の目で見ることのできる可視光以外の電磁波であるガンマ線、X線、赤外線、電波の観測が進んでいる。地上の大型望遠鏡や宇宙空間に打ち上げた人工衛星を使って、新たな広域観測データの蓄積が進み、それらの多波長データを活用した研究が精力的に行われている¹⁻⁸⁾。

天文学分野の研究者は通常、空全体にわたって広がったデータをディスプレイの画面や論文の紙面等の平面上に映した状態で見ながら議論を行うため、プラネタリウムのような天球面上での実際の空間分布を再現した状態で見える機会は稀である。また当館のプラネタリウムにおける一般投影や夜間投影においても最新の科学的知見と観測データに基づいた教育普及が魅力あふれるプログラムにつながる。そこで、当館の学芸員と関連分野の研究者が共同で、各波長の研究者を一堂に会した研究会「プラネタリウムで俯瞰する多波長全天/広域サーベイ」を2023年7月19日と7月20日の2日間にわたって開催した。

2. 研究会の開催準備

はじめに研究会開催に関心のある研究者と学芸員の河野とで世話人を組織し、実現可能な日程と関連研究者への連絡方法について検討を行った。世話人は、河野樹人（名古屋市科学館）、徳田一起（九州大学/国立天文台）、佐野栄俊（岐阜大学）、村瀬建（岐阜大学）、小西亜侑（大阪公立大学）の5名で、博士課程の学生を含む20-30代の若手研究者を中心に進めた。研究会独自のホームページ⁹⁾の作成は、世話人の中でも経験が豊富な小西亜侑氏を中心に行った（図1）。形式は、オンラインで講演を聴

講したいとの要望も踏まえ、Zoomの画面共有機能を活用したハイブリッド形式での開催とした。各波長での研究者のバランスを考慮して、招待講演者を以下の7名にお願いしご快諾頂いた。さらに、理論分野との連携も見据えて、観測との共同研究の経験が豊富な甲南大学の井上剛志氏にも講演をお願いした。

- (1) ガンマ線：田中孝明（甲南大学）
- (2) X線：馬場彩，柘植紀節（東京大学）
- (3) 可視光：瀧田怜（東京大学）
- (4) 赤外線：國生拓摩（名古屋大学）
- (5) 電波：半田利弘（鹿児島大学）
- (6) 理論：井上剛志（甲南大学）

2023年4月26日に日本天文学会のメーリングリスト「TENNET」で研究会の開催案内の通知を行い参加者を募集したところ、58名の申し込みがあった。研究会当日は現地とオンラインそれぞれで42名、15名の計57名の参加があった。現地参加者の人数と所属の内訳は以下の通りである。

岐阜大学：12名，名古屋大学：9名，東京大学：3名，岡山理科大学：3名，鹿児島大学：3名，甲南大学：2名，九州大学・九州工業大学・京都大学・愛媛大学・静岡大学・近畿大学・大阪公立大学・国立天文台・理化学研究所・元天文担当職員：各1名ず



図1：研究会「プラネタリウムで俯瞰する多波長全天/広域サーベイ」のホームページ⁹⁾

*名古屋市科学館学芸課

**名古屋市科学館天文主幹

つ。

参加者の年代は、70代の名誉教授から20代前半の学部4年生までにわたっており、幅広い世代と地域からの参加を集めたことが特徴であった。

3. 研究会当日の流れ

2日間にわたる研究会は、主に生命館6Fの学習室で行った(写真1)。初めに世話人の河野から当館プラネタリウムと、投影可能な多波長全天データの紹介を行った。各講演者の講演時間は招待講演25分、一般講演15分で設定し、各波長の広域観測データを使った最先端の研究を紹介して頂いた。現地参加者



写真1：生命館6F学習室での研究会の様子



写真2：研究会で実際に投影したeROSITA X線望遠鏡³⁾によって得られた全天マップ投影の様子。



写真3：研究会終了後のプラネタリウムドーム内での集合写真。

には、研究会初日7月19日の5回目(15:20-16:10)の一般投影「流れ星がみたい」に一般団体として入ってもらい、当館の一般投影も実際に見学して頂いた(図2)。

投影終了後に再度プラネタリウムに集まり、当館プラネタリウムシステムの紹介と全天映像の投影手法の説明を天文係長の持田が行った。その後、研究会世話人進行の元で、準備した全天マップの投影を行い、各波長の専門家が中心となって解説しながら適宜、研究者間で議論を行う時間を設定した。研究会で投影した広域観測マップは以下の通りである。

(1) ガンマ線：フェルミ¹⁾、HESS²⁾

(2) X線：eROSITA³⁾

(3) 可視光：Gaia

東京大学木曾観測所 TOMOE-GOZEN⁴⁾

(4) 赤外線：あかり(9 μ m, 140 μ m⁵⁾)

(5) 電波：水素原子ガス⁶⁾(HI)

一酸化炭素分子ガス^{7), 8)}(CO)

プラネタリウムでの投影には、ドームの周囲に8台設置されている全天プロジェクターを使用した。投影の際は、研究者からの要望に応じて、学芸員がプラネタリウムの時刻や緯度を適宜操作しながら議論を進めた。投影用の全天マップは、公開された画像の中で最も解像度の高い静止画を正距円筒図法(エクイレクタングラー形式)に変換して保存した上で、当館プラネタリウムに2021年4月より導入されたデジタル式プラネタリウム Media Globe Σ SEに読み込み、ドーム内に貼り付けることで実現した。

4. 一般投影と夜間投影への活用

2023年11月の当館プラネタリウム一般投影と夜間投影テーマは「見えない光でみた宇宙」であり、本研究会のテーマと合致していた。そこで、7月の研究会で実際に投影した全天画像を実際に活用した一般投影の番組制作を行った。投影番組の概要は以下の通りである。

(1) 一般投影「見えない光でみた宇宙」

(2) 期間 11月1日～11月30日(1回の投影50分間)

(3) 投影回数：84回

(4) 観覧者数：計24425名

実際の投影では、今夜の星空紹介後にガンマ線から電波までの各電磁波の紹介と性質の違いを解説し

たのち、オリオン座領域を中心に高エネルギー側から以下の順で広域マップを順に投影した。

- (1) ガンマ線：フェルミ
- (2) X線：eROSITA
- (3) 可視光：Gaia
- (4) 赤外線：あかり（波長 140 μm ）
- (5) 電波：水素原子ガス（波長 21 cm）
- (6) 電波：一酸化炭素分子ガス（波長 2.6 mm）

実際の一般投影では、人間の目で「直接見えない光」に対して、人工的に色付けをして表現している点や、各波長域で目立つ天体と空間的に広がった構造について各解説者がライブで解説を実施した。全天マップの投影後には、星形成の現場であるオリオン大星雲に向かって宇宙旅行を行い、星間ガスから星が誕生する様子の解説を行った。そうして、翌日の朝を迎え終了するプログラムとした。

さらに2023年11月16日には、一般投影をより発展させた夜間投影を実施した。概要は以下の通りである。

- (1) 夜間投影：見えない光でみた宇宙
- (2) 実施日：11月16日（事前申込制で投影は60分間）
- (3) 観覧者数：235名

夜間投影では一般投影の内容に加えて、天の川銀河中心方向での各波長の全天マップの投影も行った。特にガンマ線で見られる、はくちょう座のループ構造¹⁰⁾や、eROSITAの観測で発見された銀河中心から南北方向に伸びる巨大バブル構造¹¹⁾とその起源について、最先端の詳しい研究成果まで踏み込んだ内容の解説を行った。

一般投影と夜間投影の全天マップの投影では、光学式プラネタリウムで映し出した星空と、デジタル式プラネタリウムを使用した全天マップの同時投影を実現するため、ドーム内中央に2台設置した天の川投影機を活用して、全天マップの投影を行った。

全天プロジェクターで投影した場合には、光学式投影機本体の影が全天マップの一部に生じていたが、天の川投影機を使用することで、影を無くした投影を実現することができた。

5. まとめと今後の課題

2023年7月19日、20日の2日間にわたって、天文学の研究者を主な対象とした研究会「プラネタリウムで俯瞰する多波長全天/広域サーベイ」を開催し

た。現在は電磁波のみならず、重力波や、素粒子であるニュートリノから得られるデータまでもを含めて多角的に天文現象を考察するマルチメッセンジャー天文学が主流となる時代を迎えている。学芸員が時代の最先端に即したプラネタリウムの番組制作を行うためにも、幅広い分野の研究者と良好な関係とネットワークを構築し、最新の科学的データと成果に熟知していくことが重要であるといえる。研究会参加者からは、継続開催して欲しいとの要望もあったので、次年度以降の開催に向けても準備をしていきたい。一方で研究会終了後に、もっと展示室や館内をじっくり見る時間が欲しかったとの意見もあった。次年度以降開催する際は、講演プログラムや休憩時間に余裕を持たせる等の工夫をしていきたい。

6. 謝辞

本研究会を開催するにあたって、そのきっかけとなるご提案を頂いた九州大学/国立天文台の徳田一起 特任助教、さらに招待講演者の選定と連絡、ホームページの作成にわたるまでご協力頂いた、岐阜大学の佐野栄俊 助教、村瀬建 研究員、大阪公立大学博士課程の小西亜侑 氏に感謝申し上げます。

参考文献

- (1) Fermi ガンマ線全天マップ
<https://svs.gsfc.nasa.gov/14090>
- (2) HESS collaboration et al., 2018, A&A, 612, A1
<https://www.mpi-hd.mpg.de/hfm/HESS/hgps/>
- (3) eROSITA X線全天画像（2024年1月現在）
<https://www.mpe.mpg.de/7461761/news20200619>
- (4) トモエゴゼン スカイアトラス Web ページ
https://tomoe.mtk.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/ja/about_skyatlas.html
- (5) Doi, Y., et al., 2015, PASJ, 67, 50
https://www.ir.isas.jaxa.jp/AKARI/Archive/Images/FIS_AllSkyMap/
- (6) HI4PI Collaboration et al., 2016, A&A, 594, A116
<https://www.mpifr-bonn.mpg.de/pressreleases/2016/13>
- (7) Dame, T., et al., 2001, ApJ, 547, 792
- (8) FUGIN プロジェクト web ページ
<https://nro-fugin.github.io>
- (9) 研究会ウェブサイト「プラネタリウムで俯瞰する多波長全天/広域サーベイ」（2024年1月現在）
<https://ayukori818.wixsite.com/ncsm-plane-ws2023>
- (10) Katagiri, H., et al., 2011, ApJ, 741, 44
- (11) Predehl, P., et al., 2020, Nature, 588, 227

図2 「プラネタリウムで俯瞰する多波長/全天/広域サーベイ」研究会プログラム

18日: 7/19 (水) @6F 学習室 + プラネタリウム

講演時間 [分]	講演者	所属	タイトル	座長	
9:45-9:55	河野樹人	名古屋市科学館	プラネタリウムにおける多波長広域サーベイデータの投影と活用 Tomo-e Gozen による広域動画サーベイ 赤外線全天/広域サーベイで探る大質量星形成と星間・惑星間物質	徳田	
9:55-10:20	滝田 伶	東京大			
10:20-10:45	國生拓摩	名古屋大	天の川銀河の時代: 電波連続波とCO輝線観測 銀河面COサーベイデータを使って明らかにする銀河の密度構造 高密度ガストレーサーを用いたAquila Rift分子雲における柱密度傾度関数(N-PDF)の特徴	村瀬	
10:55-11:20	半田利弘	鹿児島大			
11:20-11:35	松坂 伶	鹿児島大			
11:35-11:50	柴田洋佑	鹿児島大	高速度水素原子雲 IVC 銀河面外の痕跡から探る中心部の過去の活動性	小西	
13:45-14:00	福井康雄	名古屋大			
14:00-14:15	榎谷 玲依	岐阜大/国立天文台	X線で見る天の川銀河 - 銀河面サーベイと多波長協調 天の川銀河拡散X線放射観測の現在と将来	佐野	
14:25-14:50	馬場彰 (online)	東京大			
14:50-15:05	内山秀樹	静岡大			
15:20-16:10			プラネタリウム一般投影「流れ星が見たい」見学		
16:00-17:30			貸切プラネタリウムで全天マップ投影 + 講演		

28日: 7/20 (木) @6F 学習室

講演時間 [分]	講演者	所属	タイトル	座長
10:00-10:25	田中孝明	甲南大	X線・ガンマ線広域サーベイから生まれる予想外の発見 eROSITA による高感度 X 線掃天観測 - 多波長観測との相乗効果	村瀬
10:25-10:50	柘植紀節	東京大		
11:00-11:25	井上剛志	甲南大	RXJ1713 物語 多波長観測で探る超新星残骸の高エネルギー現象	徳田
11:25-11:40	佐野栄俊	岐阜大		
13:30-13:45	樋口諒	理化学研究所 国立天文台	テレスコープアレイ実験・オージェ実験による最高エネルギー宇宙線の全天観測とその展望 赤外線 (WISE) × X線 (eROSITA) 全天探査で探る宇宙で最も明るい銀河探査	佐野
13:45-14:00	鳥羽儀樹			
14:10-14:25	徳田一起	九州大/国立天文台 京都大	マゼラン雲の観測から探る星間物質の進化と大質量星形成 アンテナ銀河全域にわたる分子雲衝突と星形成の関係	小西
14:25-14:40	井上真			
14:50-15:05	山田麟	名古屋大 名古屋大	Outer solar circleにおける巨大分子雲の進化 近傍渦巻き銀河M74における巨大分子雲の進化	
15:05-15:20	出町史夏			
15:20-15:30			10 (closing)	

研究会終了後は、開館時間の17:00までご自由に観覧いただけます。学習室は17:00まで使用可能ですので、研究打ち合わせに使っていただいても構いません。
学習室にはWi-Fiがございませんのでご了承ください。

サイエンスショー「こうすけハカセの人気実験総選挙」実施報告

Report on the Science Show “Dr.Kosuke’s election of the experiment”

山田 厚輔*

YAMADA Kosuke

1. はじめに

当館では、開館日の平日休日問わず毎日サイエンスショー（以下、ショー）を天文館4階サイエンスステージにて実施している。現在実施している演目は10以上を数えるが、常に新しい演目を開発実施し、来館者へ新たな科学の魅力を提供することが望まれる。そこで、新しいテーマや実験を試験的に実施することができる特別演目「こうすけハカセの人気実験総選挙」を開発し、継続的に実施した。その結果と今後の展望について報告する。

2. サイエンスショーの開発工程

新しいショーを開発するには、いくつかの工程を経る必要がある。以下は当館で主に行われる開発工程である。

1) 軸となる要素を決める

ショー開発の最初で最大のポイントでもある軸を決める。軸を決める際は「科学テーマ」「見せたい実験」「演出」のいずれかを軸とする。「科学テーマ」は、例えば大気圧や燃焼などの中心となる科学現象を決め、その理解を図るためのショーとなる。「見せたい実験」は、目玉の実験を決め、それを引き立てる実験を盛り込んだショーとなる。「演出」は、例えば夏祭りやサーカスなど季節性や科学とは関係ないような要素を全面に出し、その中で関連する科学やアラカルト実験を行うショーである。

2) 実験を決め道具を製作する

軸に沿って必要な実験を検討する。特に最初の実験は、参加者の興味を引きつつも現象が単純な方が好ましく、また最後の実験は、特に子供には最も印象に残りやすい傾向にあるためインパクトのある実験が好ましいと考える。¹⁾ これらの実験をサイエンスステージの全ての席からしっかりと観察できるよ

う実験道具を工夫して準備する。

3) 台本を執筆し練習を行う

軸に沿い、実験を効果的に見せつつ、ショーとして成立するようエンターテインメント要素を盛り込んだ台本を執筆し、ショー実演スタッフと流れや動きを確認する。特に幅広い年齢層や様々な科学レベルの来館者の目線になって台本を精査することが重要であり、最も時間を要する工程でもある。

4) 参加者へ披露し修正していく

一通り完成したショーを実施する。参加者の生の反応を見聞きし、それに合わせ内容や見せ方、解説を変更することもある。これを繰り返しある程度恒久的な内容に仕上がったら、実演スタッフが日々のショーにて実施していくこととなる。

3. 本演目の概要

(1) 背景

2で述べた通り、ひとつのショーを開発し実施するまでにはかなりの時間を要する。またショー開発には、知識に加え経験が必要とされることが多い。これらのことから、ひとつの完成された演目を長期間かけて開発する一方で、試験的な演目を短期的にいくつも試す方法もショー開発では有効ではないかと考えた。何より、参加者を楽しませながら科学への興味関心を誘導するためには、開発と同様に演示も重要となる。そのため、演示技術の向上という意味でも短期的にいくつも実施することが望ましい。以上の背景から、本演目「こうすけハカセの人気実験総選挙」を開発し実施した。

なお、演目タイトル「総選挙」の通り、参加者へ実験やテーマに対する人気投票や評価アンケートを実施した。アンケートの有用性は過去の調査にて明らかとなっており¹⁾、本演目にも取り入れその効果を追調査することを目的とした。

*名古屋市科学館学芸課

(2) 実施詳細

表1にまとめる。全て令和5（2023）年の実施である。また10月以降の参加者数はアンケートの回収枚数である。演示者は筆者1名のみである。

表1 実施詳細のまとめ

回	実施日時	内容	参加者数
1	4/15（土）13時	アラカルト実験	100
2	4/16（日）13時	4月版	110
3	5/20（土）13時	アラカルト実験	80
4	5/21（日）13時	5月版	100
5	6/17（土）13時	アラカルト実験	100
6	6/18（日）13時	6月版	120
7	7/15（土）13時	アラカルト実験	100
8	7/16（日）13時	7月版	150
9	8/19（土）13時	液体窒素	120
10	8/20（日）13時		120
11	9/16（土）13時	アラカルト実験	100
12	9/17（日）13時	上半期まとめ	160
13	10/21（土）13時	音	58
14	10/22（日）13時		125
15	11/18（土）13時	化学反応（酸・アルカリ性による色変わり）	25
16	11/19（日）13時		100
17	12/16（土）13時	水（曲がる水）	100
18	12/17（日）13時		124

なお執筆時期の関係により本稿では報告できないが、令和6（2024）年1月から3月においても月2回のペースにて実施し、1年間を通して実施する予定である。

(3) 構成

本演目は大きく分けて4月から7月及び9月に実施した5回と、8月及び10月から12月に実施した4回とで構成スタイルが異なる。

前者は科学テーマの異なる実験を4つ行うアラカルト方式であり、4つの中から一番面白かった実験（1位）を決めるという趣旨である。アンケート方法は実験後に4つの実験の中から1位に拍手してもらう方式で集計した。その場で筆者が拍手の大きさから判断し、最も拍手が大きかった実験を1位とした。また1位の実験は次月も行うこととした。

後者は開発工程の軸である「科学テーマ」や「見せたい実験」そのものである。音や液体窒素といった伝えたい科学テーマや曲がる水という見せたい実験を中心に構成した。アンケート方法は、投票用紙

（A6サイズ）を入场時に全員に配布し、ひとつのショーとして面白かったかを4段階（4：優、3：良、2：可、1：不可）で評価し投票いただいた。

(4) 当館公式ウェブサイトやYouTubeとの連携

当館公式ウェブサイト「学芸員NOW」にて、ショーの内容や結果、解説しきれなかった原理などを後日掲載した。またアラカルト実験では1位と2位の実験を、科学テーマ・見せたい実験は全体を短縮したものをそれぞれ当館公式YouTubeチャンネルにて動画を投稿した。



図1 演示風景

4. 実験及びアンケート結果

本演目で実施した実験とアンケート結果を以下にまとめる。

(1) アラカルト実験4月版

4月は検討時間が短かったため、過去に同名の演目にて実施した実験にて行った。

A. 実験リスト及び現象、実験方法

1：おぼんと風船

空気で膨らませた風船をおぼんの上に置き、高い位置から落とすとおぼんの落下速度で共に落ちる。次にヘリウム入り風船もおぼんの上に置き、同時に落とすと同様の速度で落ちる。

2：コップマジック

3つのうち1つの紙コップに吸水性ポリマーを、もう1つに水を忍ばせ、ポリマー入りのコップに水を注ぎシャッフルした後、水入りのコップから水を出すマジック仕立ての実験である。

3：さかさまグラス

ワイングラスに水を注ぎ、フックのついた板でフタをする。グラスを逆さまにし、フックで2L PET

ボトルとボーリング球（約7kg）をそれぞれ持ち上げる。

4：ロケット

フィルムケースに重曹とクエン酸を4：3の比率で混合したものを入れ、そこに水を5mlほど入れてすぐにフタをする。フタに紙製のロケットを乗せて打ち上がるのを待つ。

B. アンケート結果及び考察

2以外はいずれも人気であったが、僅かに3の拍手が大きかったため3を1位とした。いずれの実験もわかりやすく、拍手が分散したのだと考えられる。

(2) アラカルト実験5月版

5月は化学系の実験を主に構成した。いずれも解説の中で元素名や物質名を強調して解説することを心がけ、元素や薬品を取り上げたショーをイメージして開発した。

A. 実験リスト及び現象、実験方法

1：声に反応する薬品

指示薬であるフェノールレッド溶液を弱アルカリ性にしフラスコに入れ、参加者に声（必要なのは息に含まれる二酸化炭素）を吹き込んでもらうと溶液が酸性に変化し、赤→橙→黄と色が変化する。

2：さかさまグラス（前月1位、詳細は割愛）

3：ピンチョウタンでんち

備長炭に食塩水を含ませたペーパータオルを巻き付け、その上からアルミ箔も巻き付け電池を作る。電気で動くぬいぐるみへ1本ずつ電池をつなぎ、ぬいぐるみが動き出すまでつないでいく。

4：ナトリウムの光

ナトリウムランプの前でメタノールを染み込ませた綿球を置き、ナトリウムを振りかけ火を付ける。黄色であったナトリウムの炎色反応がナトリウムランプを点灯すると灰色に見える。

B. アンケート結果及び考察

4が1位になると予想していたが、僅差で3が1位、4が2位となった。演示者の感触としては、3は電池を増やすたびに加速するぬいぐるみの動きに参加者から笑いがおきていた。4は現象そのものには驚いていた様子であった。発電という目に見えない現象を可視化するための動くぬいぐるみの方が主役となってしまっており、エンターテインメントの視点で見れば成功だが、サイエンスの視点で見ればやや失敗とも捉えられる。目的に合わせて実験道具を選

び使う必要があることが浮き彫りとなった。

(3) アラカルト実験6月版

6月は気体を取り扱った実験を行った。化学反応で発生した気体をそのまま用いて実験したかったため、実験3から4への流れを取り入れた。

A. 実験リスト及び現象、実験方法

1：ピンチョウタンでんち（前月1位、詳細は割愛）

2：ふたつの風船

中央にコックのついた透明アクリルパイプの両端に大きく膨らませた風船と小さく膨らませた風船を取り付ける。コックを開くと風船内の空気が移動し、小さい方がしぼみ大きい方が僅かに大きくなる。

3：謎の気体X発生

2種類の白い粒状の薬品を5Lビーカー内の水に溶かし気体を発生させる。ビーカー内に火をつけたろうそくを入れると消えることや、シャボン玉を入れるとビーカー中央付近で浮遊することから気体の正体が二酸化炭素であることを確かめる。

4：マグネシウムをもやす

5Lビーカー内でマグネシウムリボンを燃焼させる。その後ビーカー内を実験3と同じ方法にて二酸化炭素で満たし、同様にマグネシウムリボンが燃焼することを見せる。

B. アンケート結果及び考察

1位は4、2位は2となった。マグネシウムの燃焼実験は中学校で実験するため既知感があり人気が出ないかと思っていたが、激しく光る燃焼や二酸化炭素内でも燃えるという意外性により人気が出たと考えられる。2は現象そのものによる驚きは与えられていたようだが、解説が難しくなってしまったため拍手が伸びなかったと考える。

(4) アラカルト実験7月版

7月は夏休み直前ということもあり自由研究に使えるような実験をテーマとした。家庭で準備できる実験道具を想定し、解説も丁寧さを意識して行った。

A. 実験リスト及び現象、実験方法

1：マグネシウムをもやす（前月1位、詳細は割愛）

2：はずむシャボン玉

食器用洗剤と水を混ぜ合わせたシャボン液に砂糖、食塩、レモン汁をそれぞれ溶かしたものを用意する。片手に乾いた軍手をはめ、順番にシャボン玉

を吹き出して軍手の甲で弾ませる。砂糖を溶かした液で作ったシャボン玉が最も多く弾ませることができる。

3：やきそば へい おまち

中華麺をホットプレートで焼き、そこへ紫キャベツの搾り汁を入れると中華麺のかんすいと反応して青緑色へと変化する。変化した半分にレモン汁をかけるとピンク色へと変化する。

4：スーパー★ボール

机の上に4つ足のついたアクリル台を置き、机とアクリル台の底面によって並行な二面を作り出す。向かって左側からテニスボールやスーパーボールなどを斜めの角度で投げ込む。テニスボールがバウンドして右へ抜けていく一方で、摩擦力の強いスーパーボールは2度目のバウンドで逆方向へと進路を変え、左側（投擲者側）へと戻ってくる。

B. アンケート結果及び考察

1位は2、2位は4であった。実験検討時、2は小学校低中学年向け、3は小学校高学年向け、4は中学生以上をイメージして実施したが、子どもの参加者層が幼児から小学校低中学年が多かったため2に拍手が集中したように感じる。また3つの中では最も実験しやすいのも拍手が集まった要因と考える。夏休みに自由研究をテーマにしたショーを行えば、参考にしようと思ってもらえる可能性が高まるため、有効なテーマであると感じた。

(5) 科学テーマ：液体窒素

当館にて初めてショーが行われたのは、昭和48（1973）年8月30日である。²⁾令和5（2023）年はショーを始めてから50周年の節目の年であるため、その記念として最初のショーと同じ「低温の実験」をオマージュした実験を行った。液体窒素に様々な物を入れ、低温の特性を活かした実験を行った。

A. 実験リスト及び現象、実験方法

以下のものを液体窒素に入れ実験した。

1：生花、造花、水で濡らした造花

生花を液体窒素に入れると凍る。取り出して防護手袋をはめた手で握るとバラバラになる。造花は一見凍ったように見えるが、握ってもバラバラにならない。水で濡らした造花は凍り、握るとバキバキと音を立てるが花びらはバラバラにはならない。

2：ゴムボール

ゴムボールを液体窒素に入れ凍らせ、アクリル

ケース内にて落下させバラバラに割る。

3：空気入り風船、酸素入り透明傘袋

空気入り風船を液体窒素に入れると、風船内の空気が液化し風船がしぼむ。取り出すと空気が気化し元に戻る。また傘袋に酸素ボンベにて酸素を入れて封をし、液体窒素に入れると薄い青みがかかった液体酸素が観察できる。

4：オレンジ色LED

オレンジ色に光るLEDを液体窒素の中に入れると、半導体のバンドギャップがどんどんと大きくなる方向へ変化し発光色が短波長へとシフトするため、橙から黄、そして黄緑色へと変化する。取り出すと元の橙色に戻っていく。

B. アンケート結果及び考察

上記内容からこれまでの4つの実験の中から拍手で1位を決めるのとは少し趣旨が違っていると判断したため、拍手によるアンケートは実施しなかった。そのため演示者の感想になるが、科学現象として最も驚きを引き出していたのは1と4であった。なお水で濡らした造花は、ショー中の参加者の「造花を濡らしたらバラバラになるの？」という一言にその場で対応して実施した実験である。いずれの実験も参加者の反応は良かったので、液体窒素を用いたショーが全国の科学館で実施される理由が良く分かった。

(6) アラカルト実験上半期まとめ

4月から7月に行い1位となった4つの実験を行い上半期の1位を決めるというテーマのもと、単発で最も人気のある実験を見出すために行った。

A. 実験リスト及び現象、実験方法

1：さかさまグラス（4月1位）

2：ピンチョウタンでんち（5月1位）

3：マグネシウムをもやす（6月1位）

4：はずむシャボン玉（7月1位）

B. アンケート結果及び考察

1位は4、2位は1であった。シャボン玉を使ったショーは他の科学館でも実施される人気のテーマであり、その理由がこの結果でも頷ける。シャボン玉のような対象自体は身近で皆が知っている物でも、すぐ割れるはずのシャボン玉を弾ませることができると参加者の驚きを引き出せる現象が見せられれば、良い反応が返ってくるとまとめることができる。テーマや実験を検討する際は「誰もが知っているモノを使って、誰もがアッと驚く現象を見せる」

という点に留意する必要がある。

(7) 科学テーマ：音

10月からは、科学テーマもしくは見せたい実験を軸とした実際のショー開発に近い形で構成することを試みた。10月は音を科学テーマとし、音の発生から伝達と音の高低の2つを理解してもらえような実験を選択した。全体的にどちらかという子ども向けを想定して開発した。

A. 実験リスト及び現象、実験方法

まずは音の発生とは物が振えることであることを示し、それを空気が我々に伝えていることが分かる実験を行った。その後、音の高低と物の長さの関係をパイプ及びグラスハーブにて示した。

1：たいこがふるえる

太鼓の上に発泡スチロールを乗せ、太鼓を叩くと音が鳴り発泡スチロールが跳ね上がる。太鼓の振動を発砲スチロールの跳ねる動きで可視化する。

2：空気がなくなれば聞こえない？

アクリル真空容器にベル式目覚まし時計を鳴らしながら入れフタをする。真空ポンプにより容器内の空気を抜くとベルの音がほとんど聞こえなくなる。

3：パイプで演奏

実験用途で市販されている音階パイプを取り出し床に落とす。1本ずつ拾っては参加者の子どもをステージに上げ鳴らし、2本、3本と行うに従って音階の通りに並べていく。その後、長さによって音が変わり、長いものほど低い音、短いものほど高い音になっていることを説明する。

4：グラスハーブ

ワイングラスの飲み口を石鹸で綺麗に洗った指のはらに水を少し付け優しくこすると、グラスが共振しハーブのような音が鳴る。グラスに水を入れると発生音が少し低くなるため、複数種のグラスに適量の水を注ぎ音階を作成し披露した。

B. アンケート結果及び考察

先述の通り、10月以降は参加者全員に投票用紙を配布し、ショー終了後4隅の該当する評価を折り、退場時に箱へ投票してもらおう方式にした。投票結果を表2にまとめる。

10月から12月の中で最も高い期待値を得た。11月及び12月と比べ分かりやすい内容かつ解説であったため、全体的に不満はなく期待値が底上げされたと感じる。一方で若干ではあるが、評価2及び1があ

表2 10月投票結果（回は表1と共通）

回	4	3	2	1	無効票	期待値
13	49	5	2	1	1	3.79
14	90	24	5	3	3	3.65
合計	139	29	7	4	4	3.69

る。これは逆に実験や解説がやや簡単すぎたからではないかと予想する。

また本構成のキモは実験3である。合計8人の子どもたちをステージに上げ思い通りの動きをさせるのには苦勞した。しかし、ハプニングを笑いに変えられるような演示者の技術があれば、参加者全体との一体感が生まれる。演示者としては2回とも上手く対応できたと感じるので、その結果がアンケートにもつながったと考える。対面形式で行われるショーの醍醐味でありつつ、演示者からは難しいと感じる面でもあると再認識した。

(8) 科学テーマ：化学反応（酸性・アルカリ性による色変わり）

化学系の中で人気の高い実験は色変わりの実験である。溶液の色が一瞬で変わる様は多くの参加者の驚きを引き出す。また魔法や魔法使いという演出と相性が良いと考えた。そこで酸性・アルカリ性によって色が変わる指示薬を科学的に深掘りしつつ、魔法という演出を加えたショーを開発し実施した。

A. 実験リスト及び現象、実験方法

冒頭は魔法の演出を全面に出し、魔法使いの衣装を着て音楽に合わせて溶液の色を変える実験を行う。その後、色変わりは化学反応であることを説明し、水素イオン及び水酸化物イオンや酸性及びアルカリ性といった科学用語を出しながら実験し解説した。

1：魔法で色変わり

ビンの中にBTB溶液（中性）を入れ、裏に両面テープでクエン酸を貼り付けたフタを閉める。音楽に合わせてビンをつまみ返すと緑色から黄色へと溶液の色が変わる。別のビンにも同様にBTB溶液（酸性）と炭酸ナトリウムを準備し、同じく音楽に合わせてビンを回すと黄色から青色へと色が変わる。

2：溶かせばなんでも色が変わる？

2Lビーカー4つにBTB溶液（中性）を入れ、それぞれにクエン酸、炭酸ナトリウム、食塩（塩化ナト

リウム)、砂糖(グラニュー糖)を溶かし色が変化するか実験する。色が変化したクエン酸は水素イオンが、炭酸ナトリウムは水酸化物イオンが発生したため色が変わったことをスライドにて解説する。

3: 色が変わるほかの水溶液は?

2Lビーカー3つに実験用紫キャベツパウダーを溶かした溶液(中性)を入れる。クエン酸と重曹をそれぞれ入れて、溶液が紫色から赤桃色と青色へと変化するのを確認する。アントシアニンの構造が変わることで色が変わったことをスライドにて解説する。

4: ドライアイスで色変化

1Lメスシリンダー4本にそれぞれチモールブルー、フェノールフタレイン、フェノールレッド、メチルレッドの溶液(アルカリ性)を入れ、4本同時にドライアイスを入れる。二酸化炭素が溶け込み徐々に中性を経て酸性へと性質が変わると溶液の色が変化していく。これを音楽に合わせて観察する。

B. アンケート結果及び考察

投票結果を表3にまとめる。

表3 11月投票結果(回は表1と共通)

回	4	3	2	1	無効票	期待値
15	7	10	2	0	6	3.26
16	51	25	11	7	6	3.28
合計	58	35	13	7	6	3.27

15回目の投票数が少ないのは、同日の入館者数が少なかったためと予想する。またどちらの回も途中退席者が多かったため投票されなかった可能性もある。期待値は10月を下回った。演示者としても実演中の参加者の雰囲気子どもを中心に退屈しているように感じた。ただ思ったよりも期待値が下がらなかったのは、熱心に観覧していた子どもや大人たちの評価が良かったからと考える。

本演目の開発工程で懸念していたことは、全ての実験で色が変わるという現象が共通しておりインパクトに欠ける点と、イオンなどを解説しても実際の様子を肉眼で見られるわけではないので参加者の納得度が下がってしまうのではないかとという点である。結果、懸念通りはじめの色変わりは歓声があったものの徐々に静かになってしまった印象である。ただし実験4は、二酸化炭素による色変化だけでなく煙や泡も発生するため画力が増して歓声が上がっ

ていた。一方で、解説や現象を真剣に見聞きしている参加者も多く、刺さる層には刺さる内容であったのではないかと考える。

(9) 見せたい実験: 曲がる水

科学テーマとして水を取り上げようと考えた際、静電気によって曲がる水の実験が非常に面白く、この現象を中心にしてその原理が分かるように構成したいと考えた。この原理のキモは水の分極をいかに分かりやすく伝えるかである。そこで静電気の実験を交えながら水が分極していることを示す実験構成を考えた。しかし、この構成では実験に深みがなく大人が退屈すると考え、水以外の物でも実験するマニアックな構成も試みた。

A. 実験リスト及び現象、実験方法

初めに水が曲がる実験を行い、どうして曲がるのかを静電気の性質を追実験して確かめ予想する。その後、水分子の分極についてスライドで説明する。また水が曲がる理由としてこれまで解説した極性分子説に加え、静電誘導説についても紹介し、イオン交換水及び菜種油も同様に曲がるのか実験した。

1: 水に何かがおこる!

タンクのコックをひねり、水を出す。ライト(光)やガスライター(火)など身近なものを近づけ変化があるか確かめる。ウールの布でこすったゴム風船を近づけると水が風船に向かって曲がってくる。

2: どんな力で曲がる?

水が曲がる理由は静電気であると予想し、風船にたまった静電気について調べる。帯電列を示し、マイナスに帯電した風船同士を用意し近づけると反発する。一方、マイナスとプラスにそれぞれ帯電した風船は引きつくことを実験する。

3: 水はプラス? それともマイナス?

風船の実験から水はプラスであると仮定し、プラスの風船を近づけるがひきついてくる。このことから水はプラスもマイナスも持っていることを示し、水分子内の分極についてスライドで説明する。そして、水が曲がった理由をアニメーションにて解説する。

4: 水以外も曲がるのか?

水分子の分極により曲がる解説とは別に静電誘導によって曲がる解説もあることを説明し、電気を通しにくいイオン交換水は曲がるのか実験する。結果

は曲がる。次に分極しておらず電気も通しにくい菜種油は曲がらないのか実験する。結果は僅かに曲がる。

B. アンケート結果及び考察

投票結果を表4にまとめる。

表4 12月投票結果（回は表1と共通）

回	4	3	2	1	無効票	期待値
17	70	19	1	2	8	3.71
18	79	16	11	6	12	3.50
合計	149	35	12	8	20	3.59

期待値は10月に次ぐ数値となった。18回目の期待値が17回目に比べ低いのは、途中退席者が多かったためと考える。スタッフが18回目途中退席者の投票用紙をショー終了前に避けていたため、途中退席者のみの得票数は4が31票、3が8票、2が7票、1が5票であった。これより18回目全体の2及び1に投票した人の実に7割が途中退席者と分かるため、途中で飽きてしまったと考えられる。そのタイミングは実験4に移ったタイミングだと演示者としては察する。実験4冒頭の静電誘導の話から一気に科学レベルが上がるため、話が理解できず退屈してしまったと考える。一方で4に投票した人の4割が途中退席者である事実も面白い。スタッフが耳にした途中退席者の声として「途中までは面白かったね」というものがあり、この声がまさにこの結果を物語っていると感じる。

演示者目線としては、途中退席者が多かった一方で、11月と同じようにマニアックな話でも食い入るように見聞きする子どもや大人も多く、特に今回は大人の熱い視線を強く感じた。実験4はショーより大人向けの実験教室などで実施しても面白いのではないかと考える。

5. 今後の展望

本演目を実施したことで明らかとなった利点と欠点から今後の展望を述べる。

まず利点は、短期間で複数種のショーアイデアを試すことができるため、ショー開発には非常に有効な点である。またアンケートを取ることで、演示者の肌感だけでなく参加者の評価も収集することができるため、効率的かつ来館者のニーズに合ったショー開発が可能であると考えられる。さらに、筆者の

演示技術も向上したと感じる。特に参加者との掛け合いなど実際のショーを経ないと磨けない技術が向上できたと感じる。また常連の参加者ができ、毎月のように参加してくれるようになった点も成果である。

欠点は、毎月新作のショーを開発し実施するため、筆者の業務全体の中でもかなりのウエイトを占めてしまう点である。また当館のショーは通常2名の演示スタッフによる掛け合い形式にて行っているが、1ヶ月の期間では練習時間まで取れないため筆者ひとりの実演となる。そのため実際のショーにアップデートする場合は、演示スタッフ2名として台本を書き直す必要がある。

以上のように、欠点はありつつも多くの利点が挙げられるため、本演目のような取り組みは非常に有意義である。今後も継続していきたい反面、ショーの新規開発ではなく、演示技術の向上を目的にした試験的演目の検討も行いたいと考える。様々なパターンを試しつつ、ショー開発及び演示技術の向上に資する試験的演目の企画開発を行っていきたい。

6. まとめ

ショー開発の手法として、試験的な演目を短期的にいくつも試すことができる特別演目「こうすけハカセの人気実験総選挙」を開発し実施した。また同演目にて参加者へのアンケート調査の有用性を追調査した。その結果、以下のことを明らかとした。

- ・短期間で複数種のショーアイデアを試すことができる。
- ・アンケートにより演示者の肌感だけでなく定量的な参加者評価も収集し参考にすることができる。
- ・短期間で演示者の演示技術の向上が見込める。
- ・本演目のような試験的な演目を開発実施することは、ショー開発の手法として十分に活用できる。

7. 謝辞

本取組みの関係者の皆様に心からお礼申し上げます。

参考文献

- (1) 金子晴菜・山田厚輔 (2022) サイエンスショーにおけるアンケート調査の有用性 名古屋市科学館紀要 第48号, p15-20.
- (2) 市立名古屋科学館 (1973) 科学館ニュース No.87, p2.

名古屋市科学館紀要 第50号

2024年（令和6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

