

2025 / Apr.

Vol. 42 No. 1

2025年4月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



4月13日大阪・関西万博開幕です

通巻493号

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 2 館長挨拶 | 16 突然の大彗星アトラス彗星 |
| 3 コレクション「タンジェントガルバノメーター」 | 18 化学のこぼなし「偶然うまれた青色顔料」 |
| 4 展示場2階「みんなでたのしむサイエンス」
の物理 | 20 インフォメーション |
| 12 ジュニア科学クラブ | 22 友の会 |
| 14 星空ガイド(4-5月) | 24 展示場へ行こう「電波望遠鏡」 |



大阪市立科学館
OSAKA SCIENCE MUSEUM

館長よりご挨拶

大阪市立科学館長 吉岡 克己

いよいよ大阪・関西万博の開幕です。会場の夢洲では未来社会をイメージさせる様々なアイデアが紹介され、来場者のワクワクする気持ちが溢れることでしょう。

人間は想像できることは実現していく力を持っています。私は、その根っこにあるのが科学への探究心だと考えています。科学への探究心がワクワクという栄養を吸収して、いずれ想像したステキな花を現実に咲かせてくれるのです。



大阪市立科学館は昨年8月に展示場を再構築して新しいスタートを切りました。新展示場4階のフロアテーマは「科学の探究」です。ここでは、リアルな現象を体験できる現象型の展示装置を中心に現象・原理を楽しむ展示が人気です。けれども、「科学の歴史とあゆみ」エリアでは、体験だけでなく歴史的背景を資料やグラフィックで紹介する工夫もしています。これは、現代科学は長年にわたる人間の努力の成果であることを知って欲しいからです。

また、人が作った科学技術の発展には、研究者の個性や地域性なども関わってきます。そこで、大阪の科学館として、大阪の地と科学のつながりを紹介する「大阪と科学」エリアも新設しました。ここでは、大阪に関連する科学技術史資料をはじめ、当館の前身であって、日本初の科学館と言われる大阪市立電気科学館の展示も紹介しています。まずは地域のみなさまにそして、万博を機に来阪される国内外のお客様に当館からも大阪と科学、そして科学の探究のメッセージをしっかりと発信したいと思います。

大阪・関西万博の開催にあたり、1970年の日本万国博覧会を懐かしく思い出される方も多いと思います。将来同じように2025年が万博開催の年としてたくさんの方のみなさまに科学への探究心とともに思い出してもらえる年になることを願いつつ、当館もスタッフとともに微力を尽くして参ります。



タンジェントガルバノメーター

資料登録番号
2000-34

ボルタが電堆(電池)を発明して数か月後、イギリスのニコルソンとカーライルは水を電気分解しました。少量の硫酸や食塩を溶かした水に電極を浸し、電堆につなぐと気泡が生じました。皆さんならこの時どう思いますか？この泡の正体はなんだろう？もっとたくさん泡を作れないかなあ！

実は静電気が移動することから電池の発明以前に電流の概念はありました。フランクリンは電気は一方向に流れる流体のようなものだと考えていたのです。電堆の発明で持続的な電流を発生させることができますようになります。当然、その流れの大きさを評価したくなります。しかし電気分解でできる物質質量から電流量を見積もるのは1934年のファラデーまで待たなければなりません。

1820年、エールステッドは電流が流れると磁針が動くことを発見します。しかし電流を数値として測るという発想に至らなかったようです。彼の発見をアンペールが発展させ、同じ年にシュバイガーがガルバノメーター(検流計)を発明します。シュバイガーはコイルを巻き磁場を強めることにより磁針の動きを大きくしました。磁針の振れ

の大きさから電流の大小関係も分かりましたが、しかしまだ精度は十分ではありませんでした。

タンジェントガルバノメーターは1837年イギリスのジュリーにより発明されました。コイルのつくる地場 B 、地磁気 H は磁針の振れ角 θ に対して $\tan \theta = B/H$ の関係にあります。そしてコイルに流れる電流 I は B に比例するのですから、振れ角 θ から電流の大きさ I を測ることができたのです。タンジェントガルバノメーターの登場により、はじめて電流を正確に測定できるようになったのです。



写真. タンジェントガルバノメーター

大倉 宏(元科学館学芸員)

展示場2階「みんなでたのしむサイエンス」の物理

石坂 千春

2024年8月に展示場が全面リニューアルオープンしてから、はや8ヶ月が経ちました。皆様はもう、新しい展示場を体験されたでしょうか？

2階の大テーマは「みんなでたのしむサイエンス」です。

展示改装前の2階は「おやこで科学」と題し、小学校低学年以下の子どもとその保護者を対象としていましたが、実際には年齢層を問わず、いつも多くのお客様でにぎわう人気のあるフロアでした。

そこで今回の展示改装では、展示の展開の仕方は引き継ぎつつも、対象を親子には限らず、「みんなで科学現象を楽しもう」という趣旨の名称に変更しました。

2階の展示手法は、1つの展示で1つのテーマを表現するのではなく、複数の展示群によって1つのテーマを扱うものです。

複数の体験型展示により、現象の背景にある物理法則に、言葉ではなく、なんとなく「ああ、そうか！」と気づいてもらうことを目指しています。

今回は「展示場へ行こう」の拡大版として、2階「みんなでたのしむサイエンス」を紹介します。



図1. 展示場2階「みんなでたのしむサイエンス」のエリア分け

0. 概要

2階は5つのテーマを扱うエリアに分かれています(図1)。

扱うテーマは、3階から降りてくるエスカレータから反時計まわりの動線順に「ボールがころがる」「鏡にうつる」「風がふく」「音がなる」「じ石にくっつく」です。

展示点数は、それぞれ「ボールがころがる」9点、「鏡にうつる」8点、「風がふく」5点、「音がなる」9点、「じ石にくっつく」4点で、全部で35点あります。

すべての展示はご紹介できませんので、各エリアで代表的なものを、その背景となる物理とともに、ご紹介しましょう。なお、物理をご紹介する際に、計数や式を詳細に記述するのではなく、大雑把な議論に留めます。

1. 「ボールがころがる」

ここにある9点の展示は下記のとおりです。

- ・ ボールマシン
- ・ ボールがはねる道
- ・ 坂道ゴルフ
- ・ ぐるぐるループ
- ・ うずをまいて落ちる
- ・ 車りんのきょうそう
- ・ どこにとんでく?
- ・ どうして上れる?
- ・ どれが曲がれる?

今回は「ボールがはねる道」と「うずをまいて落ちる」をご紹介しましょう。

(1) ボールがはねる道

改装前の名前は「とんで はねてゴール」でした。

空中にレールがあるわけ ではないのに、ボールはい つもほとんど同じところをは ねていきます。

と言っても、ゴルフボールを使っていた時は成功率があまり高くありませんでした。ゴルフボールには凸凹(ディンプル)があるからです。



図2. 「ボールがはねる道」

そこで、この改装ではディンプルのあるゴルフボールではなく、真球のピンポン玉を使うように改良しました。成功率がずいぶん上がったと思います。

またボールの経路が分かりやすいよう、途中のゲートを増やし、背景に放物線を描きました(図2)。

「ボールマシン」や「坂道ゴルフ」でも、ボールは放物線に沿って運動していきます。なぜボールの経路は放物線なのでしょう？

横方向をX、縦方向をY、X方向のボールの速さをV、経過時間をTとして、それらの関係を調べてみましょう。

空気抵抗や摩擦抵抗がなければ、X方向には力が働きませんから、ボールは等速運動します(「慣性の法則」)。つまり $X=VT$ …①です。

Y方向には重力が働いています。重力は加速度運動ですから、位置は時間の二乗に比例します。つまり $Y \propto T^2$ …②(※ $\propto$ は比例の記号)です。

①からTをXで表すと、②は $Y \propto (X/V)^2$ となって、これは正にYがXに関する放物線(二次方程式)であることを表します。

ところで、ピンポン玉にしても実際には、いつもうまくゴールするとは限りません。最初のスピードや、ジャンプ台の振動など、ほんのわずかな違いで飛び方が変わってしまうのです。①や②で、ほんのわずかVやTを変えるとXやYが変わることが分かります。

(2)うずをまいて落ちる

改装前の名前は「うずまき」でした。ひび割れが目立った漏斗を作り直しました。

縁にはボールの流し口も付けました(図3)。

流し口を使うと、ボールは縁に沿って転がり始め、だんだんスピードを上げながら中心に向かっていきます。中心ほど穴が細くなっていて、ボールはグルグルと渦を作りながら落ちていきます。この現象は、栓を抜いた水槽にできる渦や、ブラックホールなどの周りの降着円盤と同じです。



図3.「うずをまいて落ちる」

さて、この展示は4階の「ケプラー・モーション」と見せたい現象が同じです。

その名の通り「ケプラーの法則」を再現したいのです。もちろん3次元的な宇宙空間を、鉛直方向にだけ重力が働いていて、漏斗でボールの運動方向が制限されている展示では再現できませんので、全くそのまま、というわけにはいきませんが、漏斗の形を工夫しています。

「ケプラーの第三法則」は、軌道長半径を X 、軌道周期を T として $T^2 \propto X^3 \dots$ ③です。

軌道周期は周回の速さを V とすると、ボールはほぼ円軌道として $T \propto X/V \dots$ ④と表せますから、式③と④から、 $V^2 \propto 1/X \dots$ ⑤となります。

ところで漏斗上を転がっていくボールは、落ちていくときの重力エネルギーを運動エネルギーに変換していきます（「エネルギー保存の法則」）。すなわち中心近くに落ちていくほど、ボールは速くなるということです。

今、中心に向かう速度が全部、横方向（渦）に変換されるとして、漏斗の形を Y とすると、 $V^2 \propto Y$ ですから式⑤から、漏斗の形を $Y \propto 1/X$ にすれば、曲りなりにボールの運動はケプラーの法則に従うことになります。

実際、4階の「ケプラー・モーション」も、この「うずをまいて落ちる」も、漏斗の形は半径に反比例するように作っています。

2.「鏡にうつる」

光の反射（鏡の性質）を扱う、このエリアには8点の展示があります。

- ・ ういて見える？
- ・ 顔がたくさん
- ・ ゆがんでうつる？
- ・ 顔でまんげきよう
- ・ わたしがたくさん
- ・ むげんにうつる
- ・ 大きくうつる
- ・ いろいろなかがみ

鏡というとよく「右と左が入れ替わるの？」「どうして上下は入れ替わらないの？」と質問されますが、「右と左が入れ替わるのか」確かめてみましょう。

「ういて見える？」は元々の名称は「ういてるでしょ」でした。

大きな鏡の両縁のところに向かい合って立つと、相手の半身が鏡映しの“全身”になります。この時、体を支えている方の脚を鏡に隠し、鏡に映っている方の脚を上げると、相手には、あら不思議、あなたが“浮いて”見えます。

今回の展示改装では、大きな鏡の真ん中に、新たな鏡を垂直に付けました。

相手にどう見えていたのか、自分でも確かめられるようになりました（図4）。

さて、ここで座標を定義しましょう。



図4.「ういて見える？」

これまで奥の方では青緑色になって暗くなっていましたが、さすが高精彩鏡！ずっと向こうまでクリアに映っています！

それにわざと、向かい合う2枚の鏡を平行からずらしています。

それこそ“無限に”自分が映っているのを見ることができます。

スマホを持っている方を「右」(横方向+)と決めます。つまりスマホを持っているのが右手です。

すると図4で鏡に映っている私も、スマホを持っている方が「右」です。たしかに「右」側の手にスマホを持っています。「右と左が入れ替わった」わけではないのです！※90°で鏡が交わっているので「わたしがたくさん」的な像も見えます。

上下も入れ替わっていません。頭がある方が上、脚がある方が下ですね。

入れ替わっているのは、「前後」なのです！

向こうを向いていた顔が鏡の中では、こっちを向いています！鏡の世界では、横方向ではなく、奥行き方向が反転するのですね！

奥行き方向を何回も反転させる展示が「むげんにうつる」です(図5)。

合わせ鏡にすることで、私が「何人」も映っています。今回の展示改装では鏡を高精彩鏡に交換しました。



図5.「むげんにうつる」

3.「風がふく」

このエリアは5点の展示

- ・ 風の通り道
- ・ たつまき作ろう
- ・ おどる風船
- ・ ボールをうかそう
- ・ 風が引っぱる

から成っています。

すべて「風がふくと、モノが引っぱられる」という現象を体験できます。

特に「ボールをうかそう」(図6)で確かめてみましょう。

4つの送風口が、天板に角度を変えて取り付けられています。取り付け角は90°、75°、60°、45°です。

天板に垂直に、つまり90°で送風口が取り付けられている時、ボールが浮くのは当たり前ですね。下から吹く風がボールを支えています。

でも斜めの送風口でもボールは浮かすことができます。ボールを下からの風が持ち上げているわけではありません。

サイエンスショー「風はふしぎ！」でも見られるように、実は物体のところで風の向きが変わっています。

風を折り曲げる反作用として、物体は風が吹いている方へ引き寄せられます。



図6.「ボールをうかそう」

物体に働く力の強さを F 、物体の大きさを A 、風の速さを V 、折れ曲がりの角度を θ とすると、 $F \propto AV^2 \sin \theta$ …⑥です。

同じ重さのボールを宙に浮かせたいなら、大きくするか、風を強くするか、折れ曲がりを 90° に近づけていくか、が必要です。

風に物が吸い寄せられる様子は、このエリアの他の展示でも確かめられます。

4. 「音がなる」

音や波に関する9点の展示があります。

- ・ いろいろな楽器
- ・ ピアノの中身
- ・ 楽器を鳴らそう
- ・ 音でふるえる
- ・ たたいてドレミ
- ・ はく手でこだま
- ・ 音を集める
- ・ 足あととウェーブ
- ・ 波のかたち

「たたいてドレミ」(図7)は改良して作り直しました。

長さ違うパイプを叩くと、きっちり音階を奏でます。

パイプの長さ(単位:mm)は短い方から左へ、1250、1340、1500、1700、1910、2030、2270、2550です。

短い方から、音階は、高いド、シ、ラ…、ミ、レ、低いドが鳴ります。

パイプ長と音の高さ(波長)は関係しているのです。



図7. 「たたいてドレミ」

5. 「じ石にくっつく」

2階に新たに拡充されたのは「磁石」のエリアです。5点あります。

- ・ じ石でつろう
- ・ じ力を見よう
- ・ 地球をうかそう
- ・ じ石ゆらゆら

このうち「じ石でつろう」と「じ力を見よう」は新作、「地球をうかそう」と「じ石ゆらゆら」は4階から降りてきました。

「じ石ゆらゆら」は、元は「ゆらゆら磁石」と言いました。

両端にNS磁石が取り付けられた袋ナットがピンの上でバランスを取っています。

ゴムベラがついたつまみによって、どれか一つの袋ナットの向きを変えると、次々と隣り合う袋ナットが向きを変えていきます(図8)。

袋ナット(小磁石)の向きは、その場での磁場の向きに平行です。

そして、その場での磁場の向きは、自分以外の小磁石の足し合わせで決まります。

小磁石の向きを $\{\mu_i\}$ とすると、

$\mu_i // \sum [\text{小磁石 } j \neq i \text{ の配置で決まる行列}] \mu_j \cdots \textcircled{7}$

という行列式の固有ベクトルを求めれば、小磁石群の向き $\{\mu_i = 1, 2, \dots\}$ を計算することができます(※//は平行の記号)。

でも2個とか3個なら簡単ですが、数が増えると⑦式を解くのは複雑です…。



図8.「じ石ゆらゆら」

6. まとめ

実は2階全体には隠れたコンセプトがあります。

それは「見えないものを見える化する」というものです。ここで扱う現象はすべて身近に存在し、日常生活にも応用されていますが、現象は透明なので、直接には見るできません。

たとえば「ボールがころがる」は眼に見えない重力の作用を、ボールなどの物体を転がすことによって観察することができます。

「鏡にうつる」(光の反射)も「風がふく」(流体力学)も、「音がなる」(音波)も、「じ石にくっつく」(磁力線)も同様です。

体験を通して現象を可視化することにより、背景にある物理法則に、言葉ではなく、なんとなく「ああ、そうか!」と気づいてもらうことを目指したフロアなのです。

今日も老若男女問わず、幅広い年齢層のたくさんのお客さまで、2階は賑わっています。

(いしざかちはる:科学館学芸員)

ジュニア科学クラブ 4

★★

ジュニア科学クラブへようこそ

みなさん、大阪市立科学館 ^{いっしょ}ジュニア科学クラブへようこそ！これから半年間、わたしたちと一緒に科学を思いっきり楽しみましょう。

学芸員はそれぞれ、さまざまな分野の科学の専門家^{せんもんか}です。気軽に
お話ししましょうね！



大阪市立科学館の学芸員

●説明会

活動の初回では、会員ご本人とその保護者の方を対象に、説明会をおこないます。今回のみ、科学実験工作教室の様子を保護者の方も見学いただけます。

※会員1名につき保護者は1名のみ会場にご入室いただけます。

■4月のクラブ■

4月20日(日) 9:45 ~ 11:30

- ◆集 合：研修室(展示場地下1階)
9:30~9:45のあいだに来てください
- ◆もちもの：入会金のお支払いが確認できるもの
(メールの印刷やスマホの画面など)、筆記用具、はさみ
- ◆内 容：9:45~10:15 説明会
10:15~11:30 「偏光板であそぼう！」
・途中からは入れません。ちこくしないように来てください。

ここから2ページはジュニア科学クラブ(小学校5・6年生を対象とした会員制)のページです。

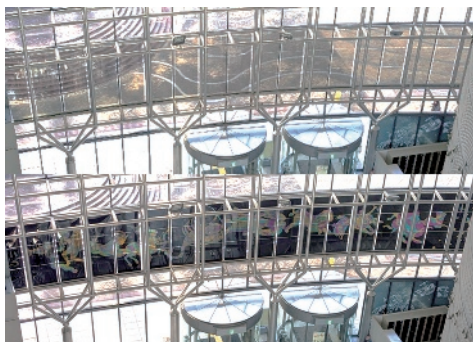


4月の科学実験工作教室

へん こう ばん

偏光板であそぼう！

大阪市立科学館 正面げん
関の頭上には、ふしぎなステンド
グラスが展示されています。その
まま見ても、ステンドグラスは見
えません。ところが、展示場内に
あるのぞき窓から見たときだけ、
カラフルな星座の絵が見えるよう
な仕かけになっています。いった
いどうなっているのでしょうか。



このふしぎなステンドグラスの
ヒミツは、偏光板というふしぎな
シートです。見えないものが見え

るようになったり、見えるものが見えなくなったり、無色とう明なプラスチッ
クが、カラフルに色づくように見えたり！さまざまなふしぎが楽しめます。

偏光板は、光が「横波」という種類の波である性質を利用したもので
す。身近なところでは、えきしょうディスプレイや、一部のサングラスに
偏光板がつかわれています。偏光板の実験を楽しんだあとは、オリジ
ナルのステンドグラスづくりに挑戦しましょう。つくったステンドグラスは
持ち帰れます。

みなさんが持ってくるもの

筆記用具、使いなれたハサミ(科学館でも用意します)

うえば たかひろ(科学館学芸員)

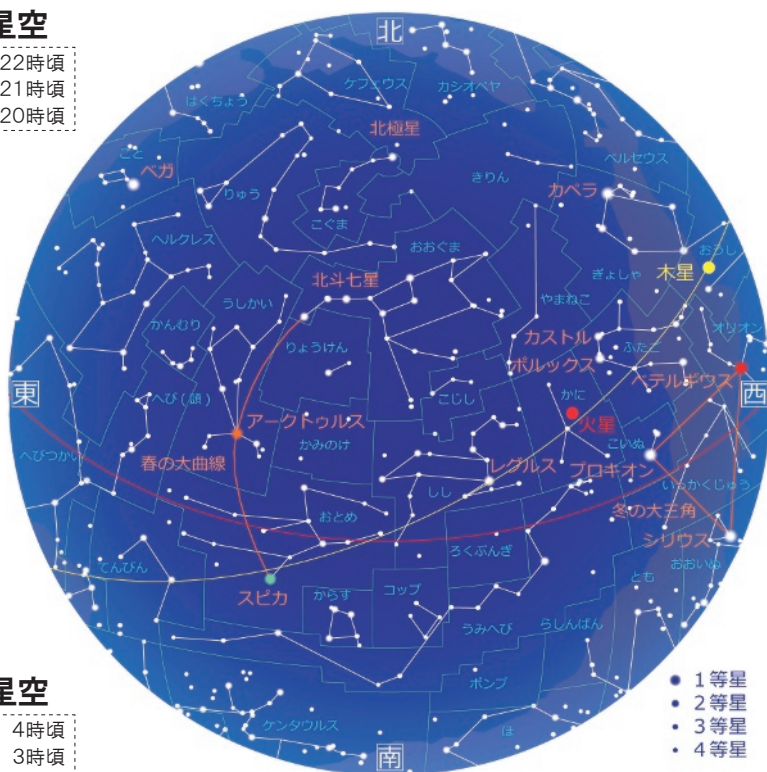
星空ガイド 4月16日～5月15日

よいの星空

4月16日22時頃

5月 1日21時頃

15日20時頃

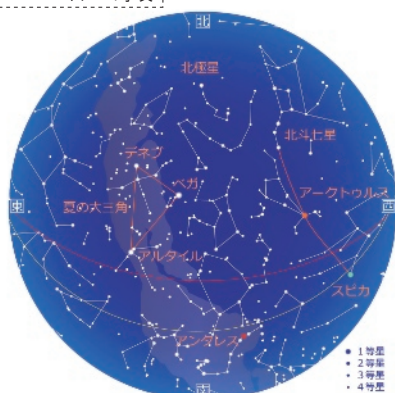


あけの星空

4月16日 4時頃

5月 1日 3時頃

15日 2時頃



〔太陽と月の出入り(大阪)〕

月	日	曜	日の出	日の入	月の出	月の入	月齢
4	16	水	5:25	18:30	21:47	6:43	17.7
	21	月	5:19	18:34	1:17	11:05	22.7
	26	土	5:53	18:38	3:58	16:51	27.7
5	1	木	5:07	18:42	7:31	23:02	3.3
	6	火	5:02	18:46	12:57	1:47	8.3
	11	日	4:58	18:50	17:41	3:47	13.3
	15	木	4:55	18:53	21:37	6:05	17.3

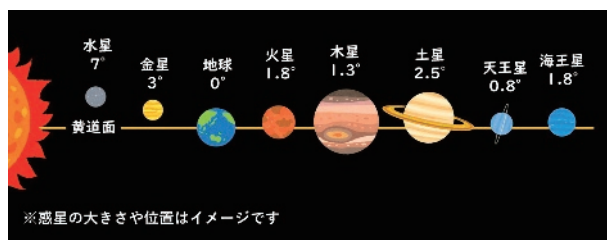
※惑星は2025年5月1日の位置です。

月と惑星がならぶのはなぜ？

今月の「こよみと天文現象」の欄を見てみると、月や惑星がならんで見える日が多くあります。どうして頻繁に月や惑星がならんで見えるのでしょうか。その理由は惑星が公転する軌道にあります。

惑星は太陽を中心にしておよそ同心円の軌道を描いて公転していますが、その軌道を横から見てみると大体同じ平面上(黄道面上)にあるように見えます。そのため、太陽系の惑星はどれも太陽の見かけの通り道(黄道)の近くを動いていくように見えるのです。さらに、月の通り道(白道)も黄道からわずかに傾いた軌道のため、月も黄道の近くを動いていくように見えます。惑星も月も黄道の近くを動いて見えるので、ならんで見えることがよくあるのです。

目立つ惑星と暗い惑星がならぶときは、目立つ惑星が目印になってくれるので見つけづらい惑星を観察するチャンスとなりますし、月や金星・木星などの目立つ惑星がならぶ様子は望遠鏡を使わなくても肉眼で十分に楽しむことができます。惑星や月がならんで見えるのを利用して、いろいろな惑星の観察にチャレンジしてみましょう！



地球の黄道面に対する各惑星の軌道面の傾き(イメージ)

野村 美月(科学館学芸員)

【こよみと天文現象】

月	日	曜	主な天文現象など
4	17	木	明け方に月とアンタレスがならぶ
	20	日	穀雨(太陽黄経30°)
	21	月	●下弦(11時) 火星が東矩
	22	火	水星西方最大離角 こ座流星群が極大(22時)
	25	金	明け方に月と金星と土星がならぶ
	26	土	明け方に月と水星がならぶ
	27	日	金星が最大光度
	28	月	●新月(20時)
	29	火	明け方に金星と土星がならぶ

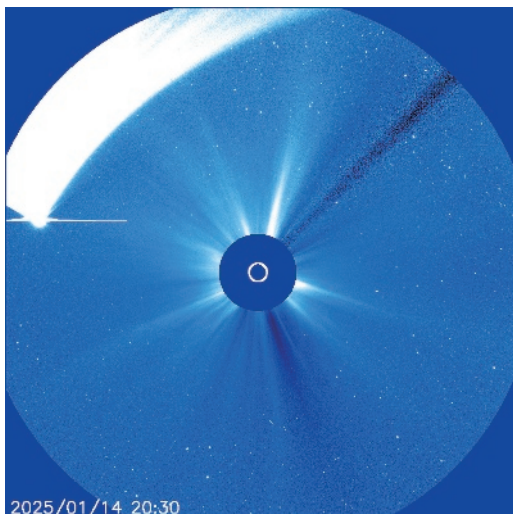
月	日	曜	主な天文現象など
5	1	木	八十八夜 月と木星がならぶ
	3	土	金星と海王星がならぶ
	4	日	●上弦(23時) 月と火星がならぶ
	5	月	変光星うみへび座Rの極大 立夏(太陽黄経45°)
	7	水	この頃みずがめη流星群が極大
	10	土	月とスピカがならぶ
	13	火	○満月(2時)
	14	水	月とアンタレスがならぶ

突然の大彗星アトラス彗星

C/2024 G3 アトラス彗星

昨年10月に見事な姿を見せた、ツチンシャン・アトラス彗星(C/2023 A3)はまだ記憶に新しいところですが、今年1月に別の彗星、アトラス彗星(C/2024 G3)が南半球で大彗星となりました。

このアトラス彗星は、2024年4月5日に、ATLASプロジェクトによって発見されていた彗星で、太陽にかなり近づく(近日点距離、0.0935天文単位)軌道を持つ彗星であることが分かっていました。しかし、発見からしばらくの期間の観測で得られた情報からは、あまり大きな彗星ではなさそうなこと、太陽に近づく時期は太陽に近すぎて夕焼けや朝焼けの中での観測ではほとんど見えないのではないかと想定され、あまり注目されていませんでした。



太陽観測衛星SOHOに写ったアトラス彗星。画面左側のスミア(明るすぎる対象を撮影したときに発生する直線状のノイズ)の中心に彗星頭部があり、画面上方へ大きく尾が広がっている

©ESA/NASA

年明けから注目を集める

ところが、2025年の年が明けたころから、アトラス彗星が予想よりも明るくなっているようだ、という情報が入り、がぜん注目を集めるようになります。太陽に最も近づくのが2025年1月13日だったのですが、1月の8日頃から11日頃にかけて、日本国内でも夜明け前の超低空で、その姿を撮影できた！という報告が入りはじめます。



鳥取市さじアストロパークで撮影されたアトラス彗星の核と分裂片。

©鳥取市さじアストロパーク

そして、1月12日から14日頃は、太陽観測衛星SOHOのカメラの写野にアトラス彗星が写っているのですが、長大な尾をたなびかせている様子が分かります。また、1月12日には、鳥取市さじアストロパークで、白昼に太陽に近い位置のアトラス彗星を撮影したところ、彗星核の分裂片が写ったという報告もされています。

しかし、彗星の軌道は、北半球では観測が難しい軌道で、1月14日以降も日没後のごく低空に短時間見えるだけの軌道となっています。一方南半球では、1月14日以降、日没後の低空ではありますが、北半球よりは好条件で観察されることが期待されていました。

南半球で大彗星に

南半球の夕方の空に姿を現したアトラス彗星は、尾を伸ばした見事な姿を見せたのですが、更に、1月18日から19日頃に彗星核の大規模な崩壊が起こったようで、中央集光が不明瞭になるとともに細長く伸びる姿や、長大に伸びる尾が観測されました。

発見当初から、あまり大きくない彗星と推定され、太陽に近づいたときに消滅する可能性も取りざたされていた中で、太陽に最も近づいた時期を生き延びて、ちょうどわれわれ人類が観測しやすいくらい太陽から離れたところで大崩壊を起こすという、非常に幸運な偶然のタイミングに恵まれて大彗星となりました。

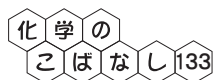
飯山 青海(科学館学芸員)



1月19日チリ アタカマ砂漠のESOパラナル天文台で撮影されたアトラス彗星
©Yuri Beletsky



複雑な形状を見せたアトラス彗星の尾
©Martin Mašek, Jakub Kuřák



偶然うまれた青色顔料

私は科学館で働く中で、興味をもったことが増えました。そのひとつが「顔料」です。展示場3階では顔料をテーマに、岩絵の具やプルシアンブルーを展示しています。岩絵の具には、例えば、赤色顔料の材料になる辰砂があります。辰砂は硫黄と水銀の化合物である硫化水銀でできていて、赤色のきれいな鉱物です。存在を初めて知ったとき、「水銀がかかわる顔料なんてあるんだ！」と驚きました。そして、そのすぐそばで展示しているプルシアンブルーは偶然うまれた物質であることを、私は知りました。

金よりも価値ある青色

みなさんも子どもの頃、図工や美術の時間に青色絵の具で絵を描いたことがあるはずです。現代の私たちは簡単に青色を使うことができますが、昔の画家も使っていたのでしょうか。青色にはウルトラマリンとよばれる顔料があります。昔、この顔料を作り出すには、材料としてラピスラズリが必要でした。しかしラピスラズリは宝石、つまり貴重な石であるため、ウルトラマリン



写真1 ラピスラズリ

は金よりも価値あるものとされていました。そのため、現代の私たちとはちがい、昔の画家にとって青色は簡単に使えるものではありませんでした。その後、青色顔料を手にしやすくなる出来事が偶然起こります。（1820年頃になると、ウルトラマリンは化学的な方法で、合成ウルトラマリンとして作り出すことができるようになりました。）

赤ではなく、青だった……

1700年の初め頃、ベルリンに錬金術師Dippelという人がいました。Dippelは工房をもっていて、そこには顔料製造の仕事をしていたDiesbachという人もいました。Dippelは動物の血や炭酸カリウムを材料に、動物油を製造していました。Diesbachはコチニール（昆虫から採れる赤色染料）やカリウム化合物を材料に、赤色の顔料を作っていました。あるとき、その赤色顔料製造に必要なカリウム化合物がなかったようです。そこでDiesbachは、Dippelから動物油を作るために使っていた炭酸カリウムを借りることにします。そうしてDiesbachが作り出したものは赤色顔料ではなく、なんと青色の顔料でした。いつもとちがう材料を使ったら、青色だったのです。こうして偶然うまれたこの顔料こそ、プルシアンブルーだったのです。

どうして赤色ではなく、青色だったのでしょうか。その謎はDippelから借りた炭酸カリウムに隠されていました。借りた炭酸カリウムには、動物油を製造する際の動物の血が混ざり込んでいたのです。血の成分が化学反応を起こし、青色へと変化させたのでした。偶然できてしまった青色顔料、しかもラピスラズリのような貴重な材料ではなく、動物の血であるため、安く簡単に



写真2 プルシアンブルーの粉末と絵の具

作り出せる。予期せぬ幸運が起きたのです。その後、この青色顔料の存在は広まり、多くの画家に使われるようになりました。日本にも存在が伝わり、ベルリンの藍色ということで「ベロ藍」とよばれ、葛飾北斎や歌川広重らが用いました。

展示場ではプルシアンブルーの粉末や絵の具を展示しています。現代では動物の血で作っているわけではないようです。

顔料の世界はまだまだ広くて深い

今回はプルシアンブルーのエピソードに注目しましたが、顔料は他にも多くの種類があります。私は興味をもち始めてから、いろんなところで「顔料」という言葉に目が留まるようになりました。とある本の表紙の緑色顔料が、実はヒ素を含む毒性の顔料だったり、沖縄の首里城復元に用いようとしている顔料をバクテリアから作り出す研究があったりと、興味が尽きません。ミイラから作られた(?)顔料まであるそうです。それら顔料にも、誕生した歴史や化学的に面白い特徴があるのかもしれませんが。ぜひみなさんも「顔料」に注目してみるのはいかがでしょうか。

【参考文献】

- ・『クロマトピーア色の世界ー 写真で巡る色彩と顔料の歴史』, デヴィッド・コールズ, グラフィック社, 2020.
- ・Alexander Kraft, "ON THE DISCOVERY AND HISTORY OF PRUSSIAN BLUE", Bull. Hist. Chem., 33, 2, 61–67(2008).
- ・『いろいろな色のはじまり たくさんのふしぎ 2023年10月号』, 田中陵二, 福音館書店, 2023.

木村 優斗(科学館学芸スタッフ)

5月末までの **科学館行事予定**

月	日	曜	行 事
4	開催中		プラネタリウム「月世界への道」(～6/1)
			プラネタリウム「ブラックホールを見た日～人類100年の挑戦～」(～6/1)
			プラネタリウム「ファミリータイム」
			プラネタリウム「学芸員スペシャル」(土日祝休日) サイエンスショー
	10	木	中之島科学研究所コロキウム
	22	火	企画展「プラネタリウム100年ープラネタリウムの過去・現在・未来ー」(～6/29)
5	8	木	中之島科学研究所コロキウム
	10	土	楽しいお天気講座「天気予報にチャレンジしよう」(4/28 必着)
	24	土	スペシャルナイト「プラネタリウム100周年クロージングイベント」
	25	日	野外実験理科教室～青少年のための科学の祭典2025 大阪大会 プレイベント～

プラネタリウム 開演時刻

	10:10	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
土日祝休日	ファミリー	月世界	ブラックホール	ファミリー	月世界	ブラックホール	月世界	学芸員SP※
平 日	9:50	11:00	11:55	13:00	14:00	15:00	16:00	
	学習投影	ファミリー	学習投影	ブラックホール	月世界	ブラックホール	月世界	

所要時間：各約45分間、途中入退場不可

※スケジュールは変更する場合があります。最新の情報は科学館公式ホームページをご覧ください。

- 月世界：月世界への道 ● ブラックホール：ブラックホールを見た日～人類100年の挑戦～
 - 学芸員SP：学芸員スペシャル ※5/24(土)の投影はありません
 - ファミリー：ファミリータイム(幼児とその保護者を対象にしたプラネタリウム・約35分間)
 - 学習投影：事前予約の学校団体専用(約50分間)
- ☆プラネタリウム投影中、静かに観覧いただけない場合はプラネタリウムから退出していただきます。
観覧券の返金・交換はできませんのでご了承ください。



私たちは「宇宙」を作っている会社です。

— プラネタリウム生誕100周年 —

最新の光学・デジタル プラネタリウム機器の開発・製造から、独自の番組企画・制作・運営ノウハウに至るまで、プラネタリウムという“スペース”の可能性を追求し続けてまいります。

コニカミノルタ プラネタリウム株式会社

本社・東京事業所 〒170-8630 東京都豊島区東池袋3-1-3 TEL (03) 5985-1711
大阪事業所 〒560-0005 大阪府大阪市西区西本町2-3-10 TEL (06) 6110-0570
東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8 TEL (0533) 89-3570
URL: <http://www.konicaminolta.jp/planetarium/>

画像：大阪市立科学館



サイエンスショー 開演時刻

各回の演目は館内掲示・ホームページでご確認ください。
土・日・祝休日は複数の演目を演示しています。

	11:00	13:00	14:00	15:00
土・日・祝休日	○	○	○	○
平日	—	—	○	—

所要時間：各約30分間 会場：展示場3階サイエンスステージ ※各回先着90名

中之島科学研究所 第152回コロキウム

中之島科学研究所の研究者による科学の話題を提供するコロキウムを開催します。

■日時：5月8日(木) 15:00～16:45 ■場所：研修室 ■申込：不要 ■参加費：無料

■テーマ：高校の化学教科書の今昔－化学用語の変遷

■講演者：川井正雄(研究員)

■概要：化学の教科書は、化学自体の進歩とともにそれに伴う環境や生活の変化も反映します。化学用語の多くは時代を超えて生き残りますが、消えたものや、大きく様変わりしたものもあります。高等学校の化学の教科書の化学用語の変遷を取り上げます。

■編集後記■

いよいよ大阪・関西万博が開幕します。かつて、地方博覧会ですが神戸で開催されたポートピア'81がとても楽しかった記憶があります。こんなに間近で万博が開催されることは滅多にないので、ぜひ足を運んでみたいです。(江越)

大阪市立科学館 <https://www.sci-museum.jp/>

電話：06-6444-5656 (9:00～17:30)

休館日：毎週月曜日(5/5は開館)、5/7、6/2～6/5

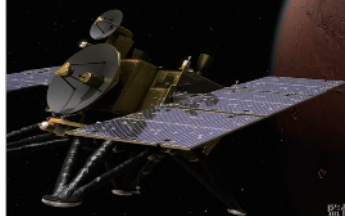
開館時間：9:30～17:00 (プラネタリウム最終投影は16:00から)

所在地：〒530-0005 大阪市北区中之島4-2-1



星の輝きで伝えることができる

五藤光学研究所 ■ 全天候デジタル配給作品



MMX
火星衛星探査計画

監督・脚本：土坂 浩光 ナレーター：中川 慶一 音楽：酒井 義久 監修：白井 寛裕／橘 省吾

協力：JAXA 火星衛星探査機プロジェクトチーム 制作・著作：MMX製作委員会

● LIVE／五藤光学研究所／科学技術広聴財団／神戸市立青少年科学館／ALLSTAFF CO.,LTD.

GOTO

友の会 行事予定

最新情報は、科学館ホームページ・友の会会員専用ページでご確認ください。

月	日	曜	時間	例会・サークル・行事	場所
4	12	土	11:00～16:30	りろん物理	研修室
	13	日	13:30～15:00	化学	工作室
			15:30～16:30	光のふしぎ	工作室+Zoom
	19	土	12:10～13:45	英語の本の読書会	工作室+Zoom
			14:00～16:00	友の会例会	研修室+Zoom
			19:00集合	星楽(せいら)	3月号参照
	20	日	14:00～16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	26	土	14:00～16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom
5	10	土	11:00～16:30	りろん物理	研修室
				13:30現地集合	白鹿記念酒造博物館
	11	日	13:30現地集合	化学	白鹿記念酒造博物館
				光のふしぎ	白鹿記念酒造博物館
	17	土	13:00～17:00	友の会総会	研修室+Zoom
	18	日	14:00～16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	24	土	14:00～16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom
	25	日	10:00～12:00	天文学習	工作室+Zoom
			14:00～16:30	科学実験	工作室

5月の英語の本の読書会サークルは、総会開催のためお休みです。

友の会サークルは、会員が自主的に学習し合う集まりです。
 科学館内が会場のサークルは、参加申込は不要です。記載の日時に会場にお越しのうえ、世話人に見学の旨お伝えください。テキスト代など実費が必要なものもあります。初めて参加される場合は、まずは見学をおすすめします。



4月の友の会例会

友の会の例会では、学芸員による「今月のお話」の他、会員同士での科学に関する話題の発表があり、科学の話題に触れて会員同士の交流を深めるチャンスです。Zoomを利用したオンライン参加のほか、科学館研修室での参加も可能です。

19:00からはZoomを利用した、交流会(おしゃべり会)も開催いたします。

■日時: 4月19日(土) 14:00～16:00

■会場: 科学館研修室、Zoom

■今月のお話: 「ミニマムムーン」江越学芸員

4月の満月は、今年の満月の中では一番小さく見える満月で、最近ではミニマムムーンとかマイクロムーンと呼ばれることもあるようです。また4月20日はイースターですが、これも満月と関係しています。月に関するいくつかの話題を紹介します。

友の会入会は随時受け付けています。年会費3000円、入会資格は中学生以上です。

詳しくは科学館ホームページ、友の会ホームページをご覧ください。



友の会例会報告

3月の友の会の例会は15日に開催しました。メインのお話は、大倉学芸員による「大阪と原子核・素粒子・宇宙線」というタイトルで、昨年リニューアルした展示場4階の展示について時間を超過しての熱いお話がありました。休憩の後、山田さん(No.2760)から月面から見た皆既日食の写真の話題提供と、会務報告がありました。参加者は、科学館会場で33名と、Zoom参加で20名の合計53名でした。



友の会総会のご案内

5月17日(土)は友の会の総会を開催いたします。特別講演会や、友の会の予算決算役員の審議などを行います。今年度は、Zoom接続によるオンライン開催と科学館研修室での開催と並行で行います。

■日時:5月17日(土)13:00~17:00

■会場:科学館研修室とZoomによるオンライン開催

■プログラム

◆特別講演会:「人工衛星を作ってみた」(仮)

講師:コスモ女子(どなたが話すかは未定)

◆総会:2024年度決算報告、2025年度予算案等

◆役員紹介、サークル紹介、バザー、優秀会員表彰

■友の会優秀会員の募集、バザー出店者の募集について

2024年4月から2025年3月までの間に、友の会の行事への参加回数(例会やサークルへのZoomでの参加も含む)が15回以上の方は、友の会の総会にて優秀会員として表彰いたします。<https://forms.gle/u9pXiTjaVTuqjekh8>からお申し込みください。バザー出店をお考えの方は友の会事務局までお知らせください。



5月の化学サークル・光のふしぎサークル見学会

5月11日(日)の化学サークル・光のふしぎサークルは、兵庫県西宮市の「白鹿記念酒造博物館(酒ミュージアム)」<https://sake-museum.jp/>へ見学に行きます。いつもの教室を飛び出して科学(!?)の視点で「酒造」学びます。白鹿記念酒造博物館の「酒造館」の入り口付近に13:30にご集合ください。

大阪市立科学館 友の会事務局

<http://www.sci-museum.kita.osaka.jp/~tomonokai/>

電話:06-6444-5184 (開館日の9:30~17:00)

メール:tomo@sci-museum.jp

郵便振替:00950-3-316082 加入者名:大阪市立科学館友の会



電波望遠鏡

展示場4階の「宇宙を探索」展示エリアの中で、「電波望遠鏡」を紹介する展示があります。ここでは、直径1.5m大型パラボラアンテナと直径50cmの小型パラボラアンテナ、及び、アルマ望遠鏡Band4プロトタイプ受信機を展示しています(写真1)。いずれも、大阪府立大学宇宙物理学研究室(現在の大阪公立大学電波天文学研究室)にて、研究のために活用もしくは開発されたものです。

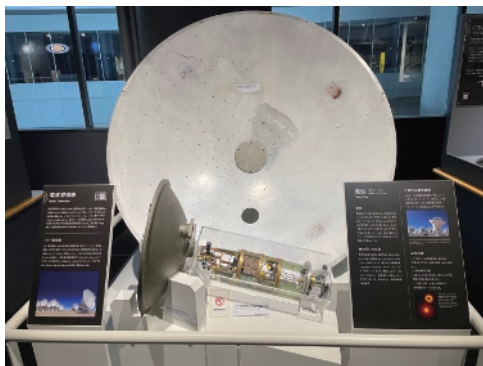


写真1. 電波望遠鏡

電波望遠鏡は、宇宙からやってくる電波をパラボラアンテナで集め、アンテナの下部にある受信機で受信します。現在、世界最高性能を誇る電波干渉計「アルマ望遠鏡」は、おもに日米欧の国際共同で南米チリ・アタカマ砂漠に建設され、2013(平成25)年より本格運用が始まりました。口径12mのアンテナ54台、口径7mのアンテナ12台の合計66台を最大直径16kmに設置し、最先端の電波観測・研究を行っています。展示している1.5mパラボラアンテナと比べ、実に5～8倍の直径をもつアンテナが66台も設置されているわけです。いかにアルマ望遠鏡が巨大であるかが想像できるのではないのでしょうか。

また、展示している受信機は、2001(平成13)年、同研究室にてアルマ望遠鏡Band4受信機の基本設計・部品開発・性能評価を行うために試作されたプロトタイプ受信機です。この取り組みを経て、2004年より国立天文台でアルマ望遠鏡Band4受信機開発が進められたのです。

なおパラボラアンテナのしくみについては、となりに展示している「パラボラゴルフ」で、体験しながら学ぶことができます(写真2)。ぜひ、合わせてご覧ください。

西野 藍子(科学館学芸員)



写真2. パラボラゴルフ

学芸員の展示場ガイド

「学芸員の展示場ガイド」では、サイエンスガイドの方とどんな展示を動画で紹介しています。ホームページからアクセスできますので、ぜひご覧ください！