

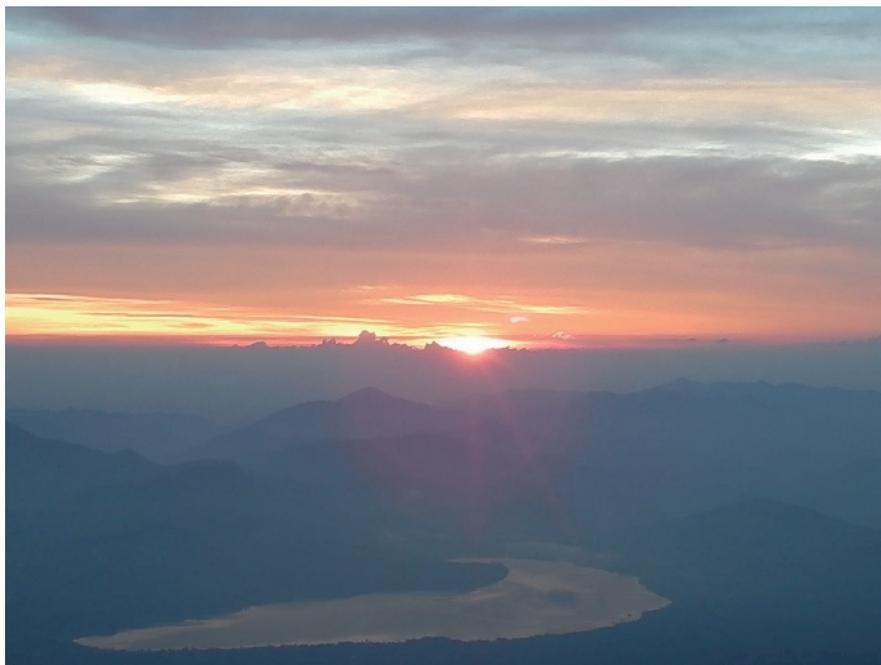
うちゅう

1

2024 / Jan.
Vol. 40 No. 10

2024年1月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



富士山から見た日の出

通巻478号

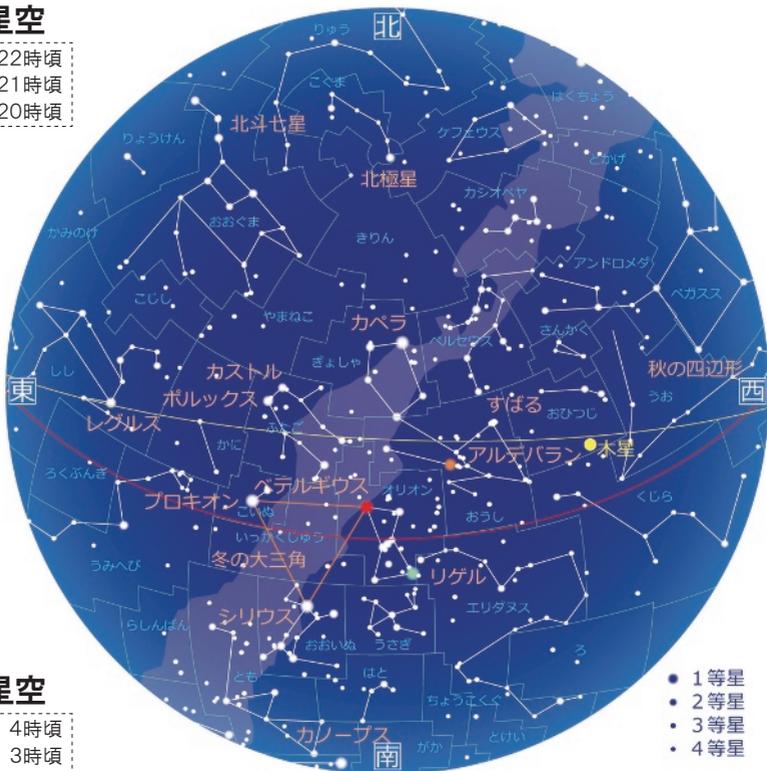
- 2 星空ガイド(1-2月)
- 4 プラネタリウム100周年
- 10 小惑星探査の歴史
- 12 ジュニア科学クラブ
- 15 新展示場紹介
「電気科学館の展示を再び」
- 16 窮理の部屋「音色の科学」
- 18 2024年注文の天文現象
- 21 謹賀新年
- 22 友の会
- 24 コレクション「プラネタリウム特報
『星の劇場ニュース』」

大阪市立科学館

星空ガイド 1月16日～2月15日

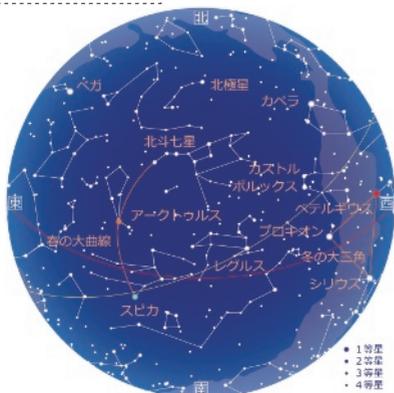
よいの星空

1月16日22時頃
2月 1日21時頃
15日20時頃



あけの星空

1月16日 4時頃
2月 1日 3時頃
15日 2時頃



[太陽と月の出入り(大阪)]

月	日	日の出	日の入	月の出	月の入	月齢
1	16	7:04	17:10	10:22	22:37	4.6
	21	7:03	17:15	13:04	3:06	9.6
	26	7:00	17:20	17:42	7:30	14.6
2	1	6:56	17:26	23:24	10:05	20.6
	6	6:52	17:31	3:37	13:04	25.6
	11	6:48	17:36	7:48	19:07	1.2
	15	6:44	17:40	9:50	23:50	5.2

※惑星は2024年2月1日の位置です。

星はすばる

2024年が明け、某局の大河ドラマが新しく始まりました。主人公は「源氏物語」の作者・紫式部ですが、同じ平安時代を生きた女性作家に清少納言がいます(大河ドラマにも登場するようですね)。彼女が綴った随筆「枕草子」には、「星は、すばる。彥星。夕づつ。よばひ星、すこしをかし。尾だになからましかば、まいて。」という一文があります。これは、“星といえは何といつても、すばる。彥星。金星。流れ星は少しいわね。尾さえなかつたらもつとよかつたのに”という意味です。

すばるは、おうし座に輝く散開星団で、プレアデス星団とも呼ばれています。今の時期、夜8時頃にちょうど南の空高いところ、頭の真上に輝きます。街明かりの少ないところでは、肉眼で5〜7個ほどの星がごちゃごちゃと集まっているようすが見られます。実際には1,000個以上もの星の集まりで、同じ星雲の中で生まれた若い星々だということが分かっています。果たして清少納言がこれらの星を実際に見ていたのか?については疑問があるようですが、平安時代の夜は、すばるもさぞよく見えたのでしょうね。



写真. すばる(プレアデス星団)

写真撮影:学芸スタッフ 長尾 碧
(2023/11/7、さびアストロパークにて)

大阪の街中でも晴れていれば、肉眼でも何となく分かります。目印になるのはオリオン座です。オリオンの三ツ星を線でつないで、それを上のにぼしていくと、すばるまでたどりつきます。双眼鏡をお持ちの方は双眼鏡でご覧いただくと、より多くの星が見られるはずですので、ぜひ探してみてください。

[こよみと天文現象]

月	日	曜	主な天文現象など
1	18	木	●上弦(13時)/土用の入 月と木星がならぶ
	20	土	大寒/月とすばるが接近
	24	水	月とポルクス、カストルがならぶ
	26	金	○満月(3時)
	27	土	月とレグルスがならぶ
	29	月	月が最遠(405,777km)

月	日	曜	主な天文現象など
2	3	土	●下弦(8時)/節分
	4	日	立春
	5	月	さそり座のアンタレスが月に非常に接近(10時57分ごろ)
	8	木	月と金星と火星がならぶ
	10	土	●新月(8時)/旧正月
	11	日	建国記念の日 月が最近(358,088km)
	12	月	振替休日
	15	木	月と木星がならぶ

西野 藍子(科学館学芸員)

プラネタリウム100周年

西野 藍子

1. はじめに

昨年は近代的な光学式プラネタリウムが誕生して100周年となる記念の年でした。国内外でさまざまな記念事業が行われ、当館でも、企画展「プラネタリウムの歴史と大阪」や、記念日となる10月21日にはスペシャルナイト「プラネタリウム100周年記念イベント」を開催しました。

しかし、プラネタリウム100周年記念はまだ終わっていません。後述しますが、2025年5月7日のグランドフィナーレに向け、まだまだ続きます。ということで今回は、プラネタリウム100周年によせて、日本で最初のプラネタリウム施設である電気科学館のプラネタリウムと、その後を受け継いだ大阪市立科学館の歴代プラネタリウムについて、まとめておきたいと思います。

2. プラネタリウムの誕生

今日につながる近代的な光学式プラネタリウムは、1923年ドイツのCarl Zeiss社で生まれました。記念すべき最初の投影機は、「Carl Zeiss I型」です。1923年9月16日に試運転が行われ、約1か月後となる10月21日には、ドイツ博物館で関係者向けのデモンストレーションにて初披露されました。

その後、さらなる開発と実証を目的に、Zeiss社はドイツ・イェナにある自社工場の屋上に直径16mの仮設ドームを設置し、1924年7月22日から9月ごろまで、ほぼ毎日のように一般公開したのです。約3万人を超える人々がプラネタリウムを体験し、「イェナの驚異」とよばれました。そして、1925年5月7日、ドイツ博物館にて常設され、いよいよプラネタリウムの歴史が始まったのです。



写真1. カールツァイスI型
(提供: Zeiss Archive)



写真2. ツァイス社の工場屋上に
押し寄せる多くの来場者
(提供: Zeiss Archive)

こうした歴史を記念して、国際プラネタリウム協会(IPS)では2023年から2025年にかけてプラネタリウムの100周年を祝う記念事業を行っています。日本プラネタリウム協議会(JPA)でも、プラネタリウム100周年記念事業実行委員会を立ち上げ、「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～」と題し、100周年記念事業を展開しています^(※1)。筆者は同委員会の委員として、日本版プラネタリウム100周年記念プロモーション映像の制作、100周年記念ホームページの更新などを担当しています。昨年10月21日に開催した「全国一斉プラネタリウム100周年記念イベント」では、全国30か所のプラネタリウム施設をオンラインでつなぎ、当館やドイツからの生中継、さらに各施設のプラネタリウムで100年前の星空を投影し、100周年の記念日を皆さんと一緒に祝いすることができました^(※2)。

100周年記念事業は、2025年まで、まだまだ続いていきます。ぜひ楽しみにしててください。

3. 日本のプラネタリウムはここ大阪から

さて、近代的プラネタリウムは1923年ドイツで誕生したわけですが、日本で最初のプラネタリウムは、ここ大阪で生まれました。1937年3月13日、日本初のプラネタリウム施設である大阪市立電気科学館が開館し、日本のプラネタリウムの歴史が始まりました。電気科学館に導入されたプラネタリウムは、カールツァイスⅡ型投影機で、1989年に電気科学館が閉館するまで52年間活躍し、総観覧者数は1,100万人を数えました。多くの人々に天文の教育普及の機会を提供したこと、そののちの国産プラネタリウムの誕生や発展につながったことなどが評価され、昨年3月12日には、日本天文学会から「大阪市立電気科学館プラネタリウム」として、日本天文遺産に認定されました^(※3)。

このツァイスⅡ型投影機は、北半球の星空と南半球の星空を投影する2つの恒星球と、太陽や月、惑星を投影する惑星棚からなります。Ⅰ型がドイツ・ミュンヘンのある北緯48度の星空だけを投影するのに対し、Ⅱ型は地球上のあらゆる場所での星空を投影できるよう、日周運動と年周運動の2つの軸に加え、緯度変化の軸が加わり、いわゆる「ありんこ型」や「ダンベル型」とよばれる独特の形になりました(写真3、4参照)。このⅡ型の登場によって、世界中のさまざまな場所の星空を投影できるようになり、プラネタリウムは世界へと広がっていったのです。



**写真3. 大阪市立電気科学館の
プラネタリウム**
組み立て作業完了直前のようす。
(1937年2月頃撮影)

電気科学館が開館して以降、日本では、1938年、東京の有楽町に東日天文館が開館し、同じくカールツァイスⅡ型が設置されました(残念ながら、1945年の東京大空襲にて消失)。戦後には、1957年に東京・渋谷

の天文博物館五島プラネタリウム(ツァイスⅣ型)、1960年に兵庫県・明石の明石市立天文科学館(ツァイスUPP23/3型)、1962年に愛知県・名古屋の名古屋市科学館(ツァイスⅣ型)が開館しました。

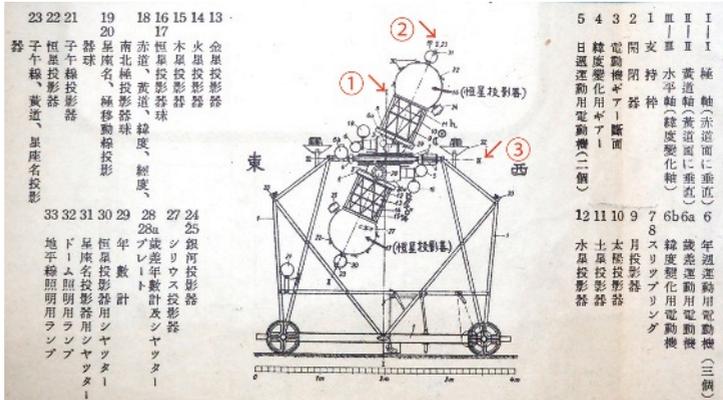


写真4. 電気科学館リーフレット「天象館案内」(1939年頃)に掲載されたプラネタリウムの説明図

- ① I—I: 極軸(赤道面に垂直)のまわりに回せば日周運動を、
- ② II—II: 黄道軸(黄道面に垂直)のまわりに回せば年周運動を、
- ③ III—III: 水平軸(緯度変化軸)のまわりに回せば緯度変化を再現。

4. 電気科学館から大阪市立科学館へ

1950年代以降、現:コニカミノルタプラネタリウム株式会社(以下ミノルタ)や株式会社五藤光学研究所(以下五藤光学)などが国産プラネタリウムを開発、量産化が進み、またたく間に全国各地にプラネタリウム施設がオープンしていきました。1970年代以降には、コンピュータによる制御が導入され、プラネタリウムに大きな変革がもたらされました。光学式プラネタリウムでは、一体型だった恒星球と惑星棚が切り離され、惑星の動きをコンピュータで制御することで、太陽系近傍から見た惑星の運動を再現することが可能になったのです。いわゆる2球式から1球式のプラネタリウムへの変革です。また、ドームスクリーンに巨大映像を映し出すオムニマックスの登場や、1980年代にはコンピュータグラフィックを駆使し、地球を飛び出して宇宙空間を旅するような映像システムも登場し、やがてプラネタリウムは光学系と映像系のハイブリッドで、多彩な演出ができるようになっていったのです。

こうした時代背景の中、大阪市立電気科学館は52年の歴史に幕を閉じ、その後を受け継ぐ形で、1989年10月7日、中之島に大阪市立科学館が開館しました。日本初のプラネタリウム投影機「カールツァイスⅡ型プラネタリウム」はその役目を終えて、大阪市立科学館のホワイエに静態展示されることになったのです。

① 初代プラネタリウム

大阪市立科学館として最初のプラネタリウムは「インフィニウムα」で、コンピュータ制御により地球の諸運動や歳差運動、任意の惑星上での運動など、多彩な演出が可能でした。また、巨大映像システムのオムニマックスを導入し、ドームスクリーンに迫力のある映像を上映しました。開館当初は、最新鋭の自動投影を軸に、若干の手動投影(星空解説)を行っていたようですが、電気科学館時代の手動投影を懐かしむお声が多数あったらしく、45分間の投影のうち、30分を生解説(手動投影)、15分をテーマ解説(自動投影)というスタイルにすぐに切り替えたようです。この投影スタイルは、2種類ある一般投影の1つとして、いまに受け継いでいます。

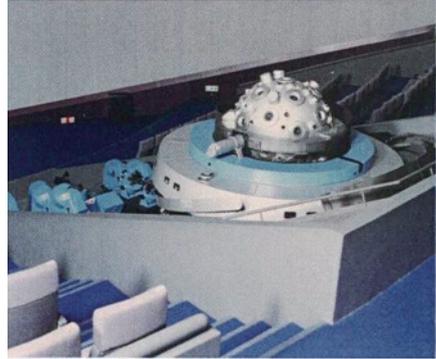


写真5. インフィニウムα
大阪市立科学館の初代プラネタリウム
(1989年～2003年)

② 二代目プラネタリウム

当館の二代目プラネタリウムは「インフィニウムL-OSAKA」で、初代よりも恒星像はシャープに、2.5等よりも明るい91個の恒星はスペクトル型に合わせて星の色が再現されました。名称にOSAKAとあるのは、ミノルタ社製のインフィニウムLに対して、当館学芸員がよりリアルな星空を追求し、恒星のまたたきや投影する恒星の数など細かく要望を出したことで、当館オリジナルの仕様になっているからです。さらに、この時の大きな変革といえば、全天にデジタル映像を投影する全天周映像システムとして、五藤光学製の「バーチャリウムⅡ」を導入したことです。ドーム周りに設置した6台のプロジェクターから全天に宇宙映像を映すことで、より没入感のある宇宙旅行を体験することが可能になりました。このシステムでは、画像や動画を全天に描画できるだけでなく、ヒッパルコスによる恒星の3次元位置データをもとに、リアルタイムに恒星間飛行のシミュレーションもできるようになりました。当館において、先に述べた光学系と映像系のハイブリッド投影が実現した最初のプラネタリウムでもあったのです。初代プラネタリウムの時代は、後半15分を自動投影としていましたが、二代目プ



写真6. インフィニウムL-OSAKA
大阪市立科学館の二代目プラネタリウム
(2004年～2018年)

ラネタリウムの導入により、45分間を学芸員がフルマニュアルで生解説するスタイルに変わりました。この投影スタイルも、一般投影の1つとしていまに受け継いでおり、学芸員の個性を生かしたバラエティ豊かな投影の確立につながっています。



写真7.「バーチャリウムⅡ」

精細で迫力のある宇宙映像を映し出せるようになった。

③ 三代目プラネタリウム

当館の三代目プラネタリウムは「インフィニウムΣ-OSAKA」で、現在運用している投影機です。従来の電球に変わり、超高輝度LED光源を採用することで、金星やシリウスなど特に明るい星の輝きをシャープなまま、光の強さで再現することが可能になりました。また、全体的に星の明るさを底上げし、暗い星や天の川が見やすくなりました。特注新開発の別設投影機などで、月食や月と天体の接近、超新星の再現などできるようになり、より多彩でリアルな星空を映し出すことが可能になったのです。

さらに2022年には全天周映像システムのリニューアルを行い、ミノルタ製の「メディアグローブΣSE」を導入しました。6K×6Kの高解像度プロジェクターで、より美しい宇宙映像を映し出すことができようになり、地上の星空から宇宙の果てまで、光学式との連動によってさらにシームレスな宇宙体験が可能になりました。



写真8. インフィニウムΣ-OSAKA

大阪市立科学館の三代目プラネタリウム
(2019年～)



写真9.「メディアグローブΣSE」

コントラストと解像度が格段に向上。

5. 閑話:プラネタリウムと私

ここで、筆者自身のプラネタリウムの思い出話を少々…。私がプラネタリウムに出会ったのは、たぶん幼稚園か小学校低学年くらいの頃です。北堀江に住んでいたので、親に自転車で大阪市立電気科学館に連れて行ってもらいました。ですから、本物の星を見るよりも、プラネタリウムの星を見た方が先だったように思います。プラネタ

リウムで北斗七星を知って、その後自宅の近所で夜空を見あげ、北斗七星をさがしました。当時の大阪も街明かりが明るく、ほとんど星は見えませんでした。かろうじて北斗七星を見つけることができました。「あっ、ほんまにスプーン形で星がならんでる！」「プラネタリウムで見たのより、スプーンがでかい！」…当たり前ですが、プラネタリウムで見た星が本当の空にもちゃんとあって、びっくりしたことを覚えています。

こうして私は、電気科学館のプラネタリウムをきっかけに星や宇宙が好きになり、縁あって、大阪市立科学館で天文の教育普及活動に従事しています。ですから今回、この100周年記念事業に学芸員として携われることを大変嬉しく思っています。

6. おわりに

今回の記事では、電気科学館から始まる当館のプラネタリウムの変遷を紹介しました。この100年、確かにプラネタリウムは様々な発展を遂げ、より多彩な演出で宇宙を体験していただくことができるようになりました。その進化は間違いなく素晴らしいものですが、その機械を操作し、星や宇宙のことを伝えてきた人々の歴史も、この100年にはたくさんつまっています。何人も先人たちの歩みの線上に、私たち学芸員がいて、この歩みもまた、新たな歴史になって未来へとつながっていくんだと、100周年記念事業を通して、気持ちが引き締まる思いです。

現在、科学館は展示改装のため長期休館中です。今回の改装ではプラネタリウムのリニューアルはありませんが、歴史ある電気科学館のカルツァイス II 型投影機は、展示場所を変えて、大阪市立科学館の伝統を担うシンボルとして、また新たな歴史を歩み始めます。リニューアルオープンは今年夏ごろを予定していますので、ぜひ、楽しみに待っていてください。

(※1) 100周年記念事業については、随時以下ホームページにて公開しています。

<https://100.planetarium.jp/>

(※2) 2023年10月21日に開催された全国一斉プラネタリウム100周年記念イベントの共通部分のオンライン配信については、以下YouTubeにてご覧いただくことができます。

<https://www.youtube.com/live/PqiecWy9JBg?si=r4x8VFzR47ZVfNAu>

(※3) くわしくは、月刊ちゅう2023年6月号の嘉数学芸員の記事「日本天文遺産になった電気科学館プラネタリウム」をご覧ください。

https://www.sci-museum.jp/wp-content/uploads/2023/06/universe202306_04-09.pdf

参考文献：

「プラネタリウム技術の系統化調査」 児玉 光義

「地上に星空を プラネタリウムの歴史と技術」 伊東 昌市

「星空をつくる機械 プラネタリウム100年史」 井上 毅

「大阪市立科学館 館報Vol.1」、「大阪市立科学館研究報告 第15号 2005年」

西野 藍子(科学館学芸員)

小惑星探査の歴史

小惑星の探査

2023年9月24日に、NASAの小惑星探査機、オサイリス・レックスが地球に帰還しました。オサイリス・レックスは、小惑星ベンヌの石を地球に持ち帰りました。これははやぶさ、はやぶさ2に続いて3例目の小惑星の物質を地球に持ち帰った探査機になります。

小惑星は地球から望遠鏡で観測しても点にしか見えません。そこで、小惑星の研究には、探査機で近くへ行って探査を行うことが非常に重要です。はやぶさシリーズやオサイリス・レックスのような、小惑星から岩石を持ち帰るような探査だけでなく、単に小惑星に近づいて写真撮影を行うような探査も含めて、人類の小惑星探査の歴史をまとめてみます。表1に、2023年11月現在での、小惑星への近接探査を行った探査機と探査した小惑星の一覧を掲げます。小惑星や準惑星を探査した探査機は14機、近接探査が行われた小惑星や準惑星は21天体です。

人類初の小惑星の近接探査

人類が初めて小惑星の姿を間近に観察したのは、木星探査機ガリレオが木星に向かう途中で小惑星ガスプラに接近したときのことでした。ガスプラの形状は、球形からは程遠い形をしていました。それまで人類が探査した天体は、惑星やその衛星でいずれも球形に近い形の天体だったので、非常に新鮮な観察でした。

続いて、ガリレオは、小惑星イダにも接近しましたが、イダには小さな衛星ダクティルが存在することを発見しています。

小惑星を主目的とした探査機

小惑星の探査には、惑星探査とはまた違う科学的興味深さがあることが分かり、小惑星を主たる探査目標とする探査機が計画されます。1996年に打ち上げられた、NEARシューメーカーです。NEARシューメーカーは、小惑星マティルドのそばを通過して観測した後、小惑星エロスへ到着し、エロスのそばに留まって、詳細な探査を行いました。NEARシューメーカーには、もともとは着陸するための装置は搭載されていませんでしたが、探査計画を終了するときに、エロスとの距離をゆっくりと縮め、エロスへ着陸して、エロスの地表面を非常に近い距離から撮影して任務を終了しました。

小惑星サンプルリターン

2003年に日本が打ち上げた はやぶさ は、小惑星に行くだけではなく、その表面

の岩石を採取して地球に持ち帰る、という探査計画でした。2010年にははやぶさは地球に帰還し、人類は初めて小惑星の表面物質を手に入れました。

そして、このようなサンプルリターン計画は、はやぶさ2やオサイレス・レックスへと続いています。

ドーンによるベスタ・ケレスの観測

2007年に打ち上げられたドーンは、2011年にベスタに到着し、探査を行いました。ベスタの地形は、経度方向に延びる溝状の地形があり、非常に興味を引く地形です。ドーンはベスタの観測を終えた後、準惑星ケレスへ向かい、探査を行いました。ドーンの探査結果を解析した結果、ベスタにもケレスにも地下に水(氷)が存在することが推定され、これも新たな発見でした。

今後の小惑星探査

2021年に打ち上げられたルーシーは、主たる探査目標を木星トロヤ群小惑星にしています。木星トロヤ群小惑星は木星と同じ軌道を、木星と同じ12年の公転周期で公転している小惑星群で、主に氷でできた小惑星であると考えられています。また、主に鉄でできているのではないかと推定されている小惑星ブシュケを探査すべく、小惑星探査機サイキも2023年に打ち上げられました。

表1: 小惑星や準惑星を近接探査した探査機一覧(打ち上げ順)

名称	打上年	主探査目標	探査した小惑星、準惑星
ガリレオ	1989	木星	ガスプラ、イダ、ダクティル
NEARシューメーカー	1996	エロス	エロス、マティルド
カッシーニ	1997	土星	マサースキー
ディープスペース1	1998	ブライユ	ブライユ
スターダスト	1999	ウィルド第2彗星	アンネフランク
はやぶさ	2003	イトカワ	イトカワ
ロゼッタ	2004	チュリュモフ・ゲラシメンコ彗星	シュテインス、ルテティア
ニューホライズンズ	2006	冥王星	冥王星、アロコス、APL
ドーン	2007	ベスタ、ケレス	ベスタ、ケレス
嫦娥2号	2010	月	トータチス
はやぶさ2	2014	リュウグウ	リュウグウ
オサイレス・レックス	2016	ベンヌ	ベンヌ
ルーシー	2021	木星トロヤ群	ディンキネシュ
DART	2021	ディモルフォス	ディモルフォス

ジュニア科学クラブ 1



冬の星座をさがそう

冬となり寒い時期となりましたが、星空は明るい星が多く大変にぎやかです。

今は夜9時ごろに空をみると、オリオン座がちょうど南の方角に見えています。分かりやすい形をしているので、星空をあまり見たことがない人でもすぐに見つけることができますでしょう。

ほかにも、冬の大きな三角やすばるなど、有名な星がたくさん見えています。プラネタリウムで練習して、本物の星空で星をさがせるようになりましょう。



えごし わたる(科学館学芸員)

■1月のクラブ■

1月21日(日) 9:45 ~ 11:30

- ◆集合：プラネタリウムホール(地下一階)
9:30~9:45の間に来てください
てんじ場入口で会員手帳を見せてください
- ◆もちもの：会員手帳・会員バッジ・筆記用具
実験教室に必要なもの(右ページを見てね！)
- ◆内容：9:45~10:30 プラネタリウム①見学(全員)
10:30~11:30 プラネタリウム②見学(会員番号33~64)
10:30~11:30 実験教室(会員番号1~32)

・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。

・プラネタリウムに入れる保護者の方は1名までです。

※最新の情報は、科学館公式ホームページ(<https://www.sci-museum.jp/>)をご覧ください。

ここから3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。



1・2月のプラネタリウム：天文の話題

オーロラを見にいこう！

オーロラって、なに？

みなさんは、オーロラを知っていますか？世界で一番美しい自然現象ともいわれ、アラスカやカナダなど日本からはなれた緯度の高い地域でしか見ることができません。



そこで、1月・2月のジュニア科学クラブでは、プラネタリウムでアラスカまでオーロラを見にいってみましょう！緯度の高い地域で星空を見あげると、大阪での星空とちがっていることに気がつくはずです。何がどのようにちがうのか、プラネタリウムでじっくり見てみましょう。

そのあと、当館オリジナル番組「オーロラ」を上映し、オーロラが光るしくみや、オーロラのさまざまな色や形を見てもらいます。

太陽系のほかの惑星にオーロラはあらわれる？

地球は太陽系の第3惑星です。惑星は、太陽に近い順に水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、8つあります。では、地球以外にオーロラがあらわれる惑星はあるのでしょうか？

クラブ当日、番組「オーロラ」を見てオーロラの光るしくみが分かったところで、みなさんに考えてもらいます。

にしの あいこ(科学館 学芸員)



1・2月の実験教室

分子をつくってみよう

この世界のどんな物質も、「原子」という小さなつぶがたくさん集まってできています。原子の大きさは、だいたい1千万分の1mm！ぜったいに目では見えません。原子の種類は100種類ちょっと。それは「元素周期表」にまとめられています。科学館にも展示がありますね。原子がいくつかつながったのが「分子」です。これでもまだ小さすぎて目に見えないのですが、物質の色や電気の流れやすさ、固さといったさまざまな性質をしらべたり、あたらしい物質をつくったりする化学者はみな、いつでも分子や原子の様子を想像しながら研究をしています。分子はいつたい、どんな形をしているのでしょうか？

どんなことをするの？

この教室では、ペーパークラフトのように手軽に組み立てることができる分子模型「PuzMol（パズモル）」でいっしょに分子を組み立て、実験も観察しながら、小さな世界を想像してみましよう。分子模型は持ち帰ることができます。



山本典史 先生(千葉工業大学工学部応用化学科 教授)、
株式会社 QunaSys (キュナシス)
光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)

新展示場紹介

電気科学館の展示を再び

4F

いま、科学館はリニューアル作業の真っただ中。展示場も多くが新しくなりますが、その中で4階にあった「大阪の科学」コーナーもより充実させます。これまでの江戸時代の科学や、旧大阪帝大の Cockcroft・ウォルトン型加速器などの展示に加え、いくつかの展示が加わる予定です。

新たに登場するものの一つに、1937年開館の電気科学館を紹介するコーナーがあります。電気科学館には、電気の原理や応用をわかりやすく紹介する展示場「電気館」があり、体験展示中心のフロアが展開されていましたが、そこには、現在の科学館にもある「回転たまご」や、「手回し発電機」も見られました。今でも全国の科学館でみられるこれらの展示が、既に80年以上も昔からあったことは驚きです。



写真2. 現在の手回し発電。

科学の基本的な原理は今も昔も変わりません。ですので、原理を使った展示は、時代を超えて楽しむことができるのが特徴です。そのような展示たちと、大阪という要素を融合させた新しいコーナーとなる予定です。長年親しまれている大阪の科学館をより楽しめる展示になるように工夫を凝らしたいと思います。



写真1. 開館当時の電気科学館の展示場。
①が回転たまご、②が手回し発電。

新しいコーナーでは、電気科学館の概要紹介に加え、開館初期から設置されていた装置をモチーフにした展示をいくつか設置する予定です。これまで4階にあった「回転たまご」と1階にあった「手回し発電」のほか、いま計画中の一つが電気科学館で「幻の花」と名付けられた展示です。さて、これはいったいどんなものなのでしょうか。そして、これら以外にも新設を計画していますので、オープン後のお楽しみにください。

嘉数 次人(科学館学芸員)



窮理の部屋 201

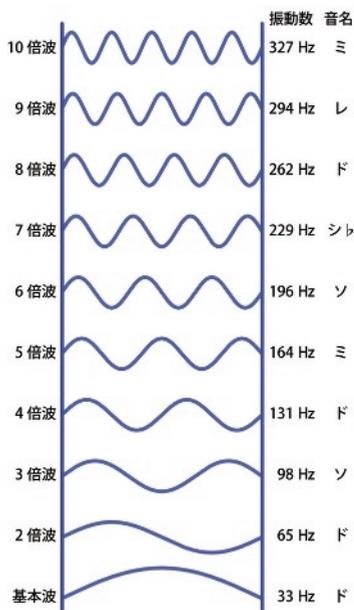
音色の科学

音は空気を伝わる波だということは、みなさんもよく聞いたことがあると思います。楽器は、弦や膜、管の中の空気などが振動し、その振動がまわりの空気に伝わっていきます。それがわたしたちの鼓膜で受け取られると、音として認識されます。音の特徴づけるのは波の形です。波の細かさが音の高さの違いとして聞こえます。1秒間に振動する数(振動数=周波数)が多いほど高い音に、少ないほど低い音に聞こえます

さて、この世界には様々な楽器があり、わたしたちはそれらの音色を聞き分けることができます。同じ「ラ」の音(440Hz)を、フルートやバイオリンなどの楽器で鳴らしてみても、あるいは歌ってみても、何の楽器かを区別することができます。しかし、いま確認したように、同じ「ラ」ならば、振動数はどれも同じ440Hz。なのにわたしたちはどうして聞き分けられるのでしょうか。たしかに違って感じられるそれらの「音色」とは、いったいなんなのでしょうか？

いろんな高さの音が混じったのが音色

じつは、楽器で440Hzのラを鳴らしたとき、実際に出ている音は、440Hzの音だけではなく、同時にさまざまな高さの音が出ています。図は、ピアノの一番低いドの音を鳴らしたときの弦の振動を表しています。弦の両端が固定されているので、素朴に考えると、両端が節で真ん中が33Hzで振動するだけのように思えます(図の一番下)。しかしそうではなく、じつは弦はもっと細かく複雑に振動しているのです。33Hzのドの音の他にも、65Hzのド、98Hzのソ、…というふうに、さまざまな高さの音(倍音といいます)が同時に鳴っています。不思議なことに、これらはわたしたちの耳には、別々の音としてではなく、混ざり合い、ひとつの音として感じられています。この混ざり具合、すなわちひとつひとつの倍音の音の強さのバランスのちがいが、わたしたちが楽器の音色を聞き分けられる理由です。音色の正体とは、倍音の混ざり具合の違いなのです。



ただし、注意すれば倍音を別の音として聞き分けすることができます。静かな部屋でピアノの低いドの音を叩きしばらく集中すると、高いソやミの音なども聞き取れます。

『ボレロ』の謎めいた響き

さまざまな高さの音が混ざりあうことで、音色がつけられます。さまざまな楽器を同時に鳴らせば、ひとつの楽器では出すことのできない複雑な音色をつくることができます。あらたな音色の追究のひとつの形が、オーケストラと言ってよいでしょう。

フランスの作曲家モーリス・ラヴェルの作品『ボレロ』。作品名は知らなくても、きっとどこかで聴いたことがあるはずです。極めて特殊な作品で、約15分の演奏時間、たった2つのメロディだけがひたすら繰り返されます。それだけ聞くと退屈そうに思えますが、メロディが最初はソロで、途中から複数の楽器でトリート形式に演奏され、その組み合わせで毎回異なった音色で演奏されるので、単調どころか、はじまりのかすかに聞こえる程度の音量から徐々に盛り上がり最後は壮大な響きになっていくのは圧巻です。

さて『ボレロ』をしばらく聴いていると、9回目のメロディ(右リンク先の演奏では6:05-6:45の部分)で、聞き慣れない響きが出てきます。ホルン、ピッコロ(最も小さいフルート。オーケストラの最高音を担当する)、そしてチェレスタ(ピアノに似ているが、弦の代わりに鉄琴が発音する鍵盤楽器)の3種類の楽器で演奏されるこの部分(譜例)。なんと、2本のピッコロはどちらもホルンやチェレスタとは異なった調性でメロディを演奏しています。普通はおかしな響きになってしまうため、このようなことはしません。

これは、音色の組み合わせで、パイプオルガンの音色を真似たものとされています。チェレスタとピッコロが、ホルンの音を基音としたときの、倍音(3倍・5倍波)を演奏することで、あたかも全体としてひとつの楽器の音色のように聞こえるように楽譜が書かれているのです。



ピッコロ(実音)
ホルン(実音)
チェレスタ(実音)
集約譜(実音)
ストップ例1(記音)
ストップ例2(記音)

譜例。『ボレロ』該当箇所(右リンク先)の譜例。

出典：<https://commons.wikimedia.org/>より

上羽 貴大(科学館学芸員)

2024年注目の天文現象

いよいよ新しい年のスタートです。2024年はどのような天文現象が起きるのでしょうか。今年は主に後半になると、夕方の空に惑星が見やすくなります。また、月が1等星や惑星を隠す星食も多く見られます。今年注目の現象を紹介しましょう。

日食・月食

今年は残念ながら、日本で見られる日食・月食はありません。なお、半影月食を含めれば、3月25日に半影食状態の月が地平線から昇る様子を見ることができます。しかしこの日、大阪の月の出時刻は18:14で、18:32には半影食が終了してしまいますので、観察することはかなり難しいです。

海外では、4月8日にアメリカ・メキシコで皆既日食を見ることができます。2020年代に見られる皆既日食の中でも、特にアクセスのよい場所で起こることから、多くの観光客が訪れることでしょう。また10月2日には、チリ、アルゼンチンやイースター島で、金環日食を見ることができます。

惑星のうごき

水星はいつも太陽に近いので、夕方の西の空か、明け方の東の空低い場所にしか見ることができません。動きも早いので、観測しやすい時期は限られています。(右表参照)

金星は昨年後半、明け方の空に見えていましたが、年明け後も引き続き明けの明星として輝いています。しかしどんどん高度を下げて行き、3月には見えなくなってしまいます。その後、夕方の空にまわり、9月以降、2025年にかけて、宵の明星として輝くようになります。

火星は年の前半は太陽に近く、見ることはできませんが、6月頃より明け方の空に見えるようになってきます。年末にかけて地球との距離が近づくため、明るく輝くようになります。次回の火星の最接近は、2025年1月12日です。

2024年に水星を見やすい時期	
夕方西の空	明け方東の空
3月中旬～下旬	1月上旬～中旬
7月上旬～下旬	5月中旬
11月中旬	9月上旬
	12月中旬～下旬

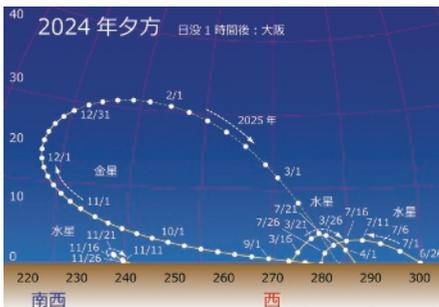


図1 水星と金星の動き(夕方)

木星は、4月初めまでは夕方西の空に見えていますが、4月中旬以降は太陽に近づき見えなくなってしまいます。その後、6月終わりごろから、明け方の東の空に見えるようになります。12月8日に衝(地球から見て太陽の反対方向にある状態)になり、一晩中見える観望好機となります。

土星は、2月初めまでは夕方西の空に見えていますが、その後は太陽に近く見えなくなります。4月中旬以降、明け方に見え始めます。9月8日に衝になりますので、年の後半は観望好機となります。

惑星同士の接近は、4月11日の明け方の空で、火星と土星が約0.4度の距離に、8月15日の夜中から明け方の空で、火星と木星が約0.3度の距離まで近づく様子を見ることができます。

星食

月が恒星の手前を横切る星食は時折起こりますが、明るい星が月に隠される星食は珍しい現象です。しかし今年も、惑星や明るい1等星が月に隠される星食が多く見られます。

天球上での月の通り道のことを白道と呼びます。この白道は18.6年周期で変化します。そのため、それぞれの星ごとに、およそ18年を周期とする、星食が起こりやすい時期がやってきます。

8月10日と12月25日には、おとめ座の1等星スピカが月に隠されるスピカ食が起こります。前回のスピカ食は2013年でしたので、実に11年ぶりの現象です。



図2 プレアデス星団食
(ステラナビゲータで作成)



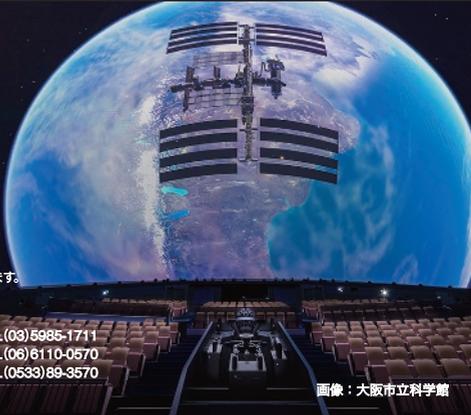
KONICA MINOLTA

私たちは「宇宙」を作っている会社です。

— ブラネタリウム生誕100周年 —

最新の光学・デジタル ブ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、ブ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 ブ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 〒550-0005 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.koncaminolita.jp/planetarium/>



画像：大阪市立科学館

12月8日には、土星が月に隠される土星食が見られます。

12月14日には、プレアデス星団が月に隠されるプレアデス星団食が起こります。前回のプレアデス星団食は2010年1月25日でしたので、およそ15年ぶりの現象です。これからしばらくプレアデス星団食が起こりやすいシーズンとなり、大阪では2028年にかけて、何度かプレアデス星団食を見ることができます。

流星

8月のペルセウス座流星群は、半月頃の月があるため、月が沈む夜中以降が観測に適しています。8月12日から13日にかけて、特に13日の明け方頃に、たくさんの流れ星が見えそうです。

また、12月のふたご座流星群は、満月近くの月があるため、条件はあまりよくありません。極大が14日の朝の予想となっているため、13日の夜から14日の明け方にかけてが、一番多くの流れ星を見られるでしょう。

江越 航(科学館学芸員)

休館のお知らせ

2023年11/6(月)より、リニューアル工事等のため長期全館休館しています。皆様には、ご迷惑をおかけいたしますが、ご理解のほどよろしくお願い申し上げます。

リニューアルオープンは、2024年夏の予定です。科学を楽しむ快適空間へと進化する科学館にご期待ください。

大阪市立科学館 <https://www.sci-museum.jp/>

電話:06-6444-5656 (9:00~17:30)

長期休館中(~2024年夏まで)

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ある
五藤光学研究所 ■ 全天候デジタル配給作品

GOTO

五藤光学研究所
<https://www.goto.co.jp/>

まだ見ぬ 宇宙へ

企画:大阪市立科学館
©「まだ見ぬ宇宙へ」製作委員会

謹賀新年 2024年新春

みなさまへ、科学館より新年のご挨拶を申し上げます。

★長期間の休館、申し訳ございません。森羅万象日日新。職員全員が進取の気性をもって、夏の展示リニューアルに向けて邁進して参ります。

吉岡克己(副館長)

★昨年4月まで3年間離れていた科学館に戻って参りましたが、すぐ改装で休館、消沈。今夏の再開館に向け少しでも役に立つよう、ギアをあげて作業中(個人の感想です)！夏をお楽しみに！！**小野昌弘(総務企画課長)**

★いま、スタッフ総出で館内の改修作業や新しい展示作りに取りかかっています。活動にも趣向を凝らしますので、ご期待ください。**嘉数次人(学芸課長)**

★よいリニューアルができるように、全力でがんばります。うちゅうでも楽しいサイエンスをお届けしようと思います。**渡部義弥(学芸員)**

★問題:「2024円」を、二千円札を除く、現行の紙幣・硬貨で両替します。何通りの方法があるでしょうか？**石坂千春(学芸員)**

★今年還暦です。芸術は長く人生は短し。何かをやり遂げなければ、でもその前にまず断捨離(一一)。**大倉宏(学芸員)**

★今年は興味深い星食現象がたくさんあります。みんなで一緒に観測できるときっと楽しいと思うので、晴れますように！**飯山青海(学芸員)**

★エルニーニョ現象が続いているようです。ということは、今年は冷夏？去年よりは涼しい夏であって欲しいです。**江越航(学芸員)**

★プラネタリウム100周年の記念事業は今年も各地で開催される予定です。2025年5月のグランドフィナーレまで、一緒に盛り上がりましょう！

西野藍子(学芸員)

★昨年は11月に、夏日から一気に冬!?!な季節変化でしたが…。これからも、四季折々身近な科学を楽しみ、伝えていきたいです♪**西岡里織(学芸員)**

★休館でサイエンスショーがなくてさみしい！その分リニューアルの準備のためバリバリ働きます！開館したらワークショップも頑張ります！

上羽貴大(学芸員)

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
1	13	土	11:00~16:30	りろん物理	研修室
	14	日	14:00~15:30	化学	研修室
			16:00~17:00	光のふしぎ	研修室+Zoom
	20	土	16:00~17:30	英語の本の読書会	工作室+Zoom
			18:00~19:30	友の会ナイト	プラネタリウム
	21	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	27	土	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom
			10:00~12:00	天文学習	工作室+Zoom
28	日	14:00~16:30	科学実験	工作室	
		10:00~16:30	りろん物理	研修室	
2	10	土	11:00~16:30	化学	研修室
	11	日	14:00~15:30	光のふしぎ	研修室+Zoom
			16:00~17:00	英語の本の読書会	工作室+Zoom
	17	土	12:10~13:45	友の会例会	研修室+Zoom
			14:00~16:00	友の会天体観望会	屋上
			18:30~20:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	18	日	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom
	24	土	14:00~16:00	天文学習	工作室+Zoom
			10:00~12:00	科学実験	工作室
14:00~16:30			りろん物理	研修室	

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。



友の会例会報告

12月の例会は、16日に開催しました。メインのお話は江越学芸員から、「冬至の話」でした。休憩を挟んだ後、江越学芸員から日の出日の入り時刻について補足説明があり、飯山学芸員からふたご座流星群観測の話題、本田さん(No. 5414)から「Shioliクレーターを撮影してみた」という話題、乾さん(No. 4151)から「小惑星レオーナによるペテルギウスの食」の話題紹介、小野さん(No. 2124)から日本物理学会シンポジウムの話題紹介がありました。参加者は科学館研修室で26名、Zoomで16名の合計42名でした。



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。

友の会ナイト

1月の友の会の例会は、時間・場所を変えて、プラネタリウムの投影を交えて行なう、「友の会ナイト」になります。また、毎月の例会と違い、Zoomでの配信は行いません。休館中ですが、科学館のプラネタリウムの投影をお楽しみください。

- 日時:1月20日(土) 18:00~19:30
- 会場:プラネタリウム
- 定員:250名(要申込)
- 対象:友の会の会員とご家族
- 参加費:無料(アンケートにご協力いただきます)
- 申し込み方法:右の2次元コード、もしくは友の会会員専用ホームページのリンクから、友の会ナイトの申込フォームへ行き、必要事項をご記入の上お申し込みください。あるいは、友の会事務局までお電話にてお申し込みください。



※会員と同居のご家族の方も参加していただけますが、4人程度まででお願いします。

※夜間の行事のため、中学生未満は保護者が同伴してください(こども向けの投影はありません)。

友の会会員専用天体観望会

科学館の屋上で、月や木星などを観察しましょう。

- 日時:2月17日(土) 18:30~20:00(18:30~19:30の間にご入館ください)
- 会場:屋上
- 定員:なし
- 申込み:不要
- 天候が悪く星が見えそうにない場合は中止します。天候判断は当日16:00です。
- 当日スケジュール

16:00 天候判断

18:00 望遠鏡準備(望遠鏡組立等お手伝い頂ける方はこの時間にお越しください)

18:30 観望会開始(19:30までの自由な時間に職員通用口から入館してください)

19:30 入館終了

20:00 観望会終了・片付け

開催が中止かわかりにくいお天気の場合は、当日16時以降、友の会会員専用HPでご確認いただくか、科学館までお電話でお問い合わせください。

※観望会の受付や、望遠鏡の組立・操作等、観望会の運営にお手伝いいただける方は、科学館の飯山学芸員か、友の会事務局までお申し出ください。

休館中の科学館への入館について

科学館の休館中、入館入り口は、建物南西側の職員通用口をご利用ください。例会やサークルの開始15分前～開始時刻までは通用口を解錠しております。それ以前・以降に入館される方は、通用口脇のインターホンを押して、友の会行事に來られた旨、事務所へお伝えください。

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





プラネタリウム特報 「星の劇場ニュース」

資料登録番号
1994-1152

当館は、前身である大阪市立電気科学館時代の貴重な資料を、多く保存しています。そのうちのひとつ、プラネタリウム特報「星の劇場ニュース」は、1939(昭和14)年から不定期に発行されていたリーフレットで、電気科学館の開館当時を知る貴重な資料です。そこには天体現象の情報やプラネタリウムでのイベント情報が掲載されていました。

1939(昭和14)年1月発行の第1号から、1941(昭和16)年1月発行の第10号まで発行されており、いずれも大切に保存しています。いま見ると興味深いものが多いのですが、例えば写真2は1939年(昭和14)年6月10日に発行された第2号です。6月10日という、「時の記念日」当日。リーフレットでは時報の話や夏至について詳しい解説があり、さらにプラネタリウムでの太陽(平均太陽※もふくめ)の動きについても、紹介しています。

※太陽が黄道上を動くみかけの運動は、一定ではありません。そこで、太陽の運動の平均速度で赤道上を一定に動く仮想の天体「平均太陽」を考え、1日の時間を一定にしています。電気科学館のカールツアイスⅡ型プラネタリウムでは、太陽投影機とは別に、この「平均太陽」を再現する投影機もあり、当時のプラネタリウムで活用されていたことがうかがえます。

西野 藍子(科学館学芸員)



写真1.
プラネタリウム特報「星の劇場ニュース」第1～10号



写真2.
1939年6月10日発行「星の劇場ニュース」第2号



写真3. カールツアイスⅡ型
プラネタリウム