

うちゅう 6

2025/Jun.

Vol. 42 No. 3

2025年6月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



通巻495号

展示場4階の Cockcroft・ウォルトン型加速器とバンデグラフ加速器

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------|
| ② 星空ガイド(6-7月) | ⑩ 初夏の空に新星はじけて! ~かんむり座T星 | ⑩ 新プログラム紹介 | ⑩ 学芸員の研究発表など |
| ④ ウエルネス・スマートハウス | ⑫ ジュニア科学クラブ | ⑩ インフォメーション | ⑩ 友の会 |
| ⑩ 初夏の空に新星はじけて! ~かんむり座T星 | ⑫ コレクション「日本万国博覧会記念メダル MEDAL EXPO'70」 | ⑩ 展示場へ行こう「企画展で見よう!『江上式星座投影装置』」 | |
| ⑫ ジュニア科学クラブ | ⑭ 窮理の部屋「『ロケット!』はみだし話」 | | |



大阪市立科学館
OSAKA SCIENCE MUSEUM

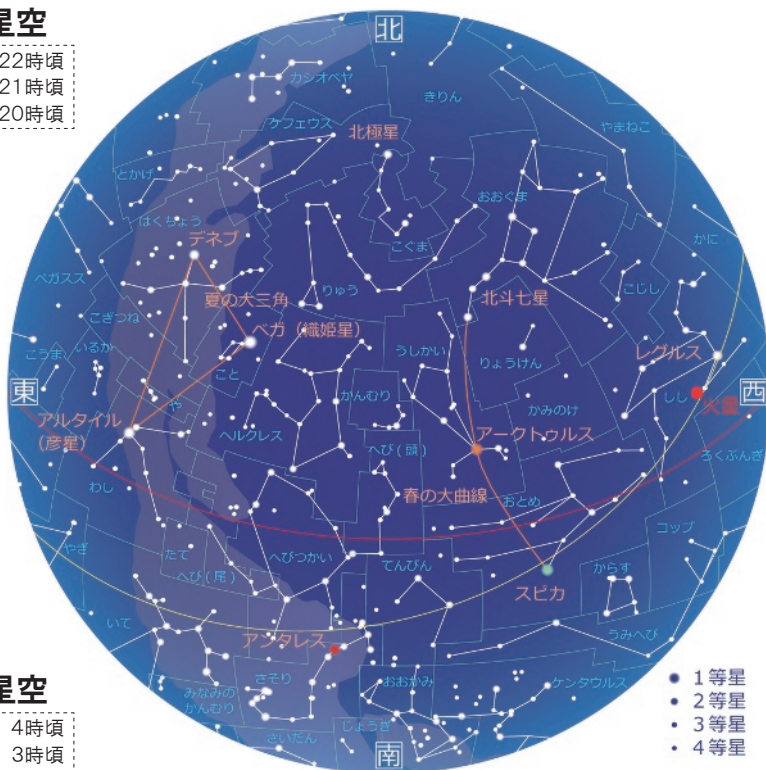
星空ガイド 6月16日～7月15日

よいの星空

6月16日22時頃

7月1日21時頃

15日20時頃

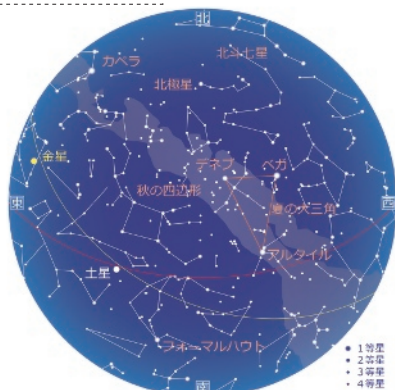


あけの星空

6月16日 4時頃

7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
6	16	月	4:44	19:13	23:02	9:01	20.0
	21	土	4:45	19:14	0:55	14:36	25.0
	26	木	4:46	19:15	5:02	20:22	0.7
7	1	火	4:48	19:15	10:34	23:05	5.7
	6	日	4:50	19:14	15:22	0:46	10.7
	11	金	4:53	19:13	19:53	4:41	15.7
	15	火	4:55	19:11	22:01	9:05	19.7

※惑星は2025年7月1日の位置です。

幻の流星群、ポン・ウィンネッケ流星群

1998年6月27日の日没後、明らかに普段よりたくさんの流れ星が観察されました。梅雨の季節ではありましたが、当日は新月近い土曜日であったので、晴れ間のあった地方では星見に出かけていた天文ファンも少なくなく、雲間に流れる流星が目撃されました。

普段から流星観測をしていた人は少なかったため、目撃情報にははっきりしない部分もありましたが、放射点の位置はうしかい座あたり、雲があるなかでの目撃情報ばかりでしたが、もし快晴であれば1時間当たり100個前後の流れ星が見られたのではないかと考えられています。この流星群は、ポン・ウィンネッケ流星群、あるいは6月うしかい座流星群と呼ばれる流星群の活動でした。

ポン・ウィンネッケ流星群という呼び方は、この流星群が、ポン・ウィンネッケ彗星(7P/Pons-Winnecke)から放出されたチリが地球と衝突して起こる流星群であるため、彗星の名前が流星群の名前に使われました。ポン・ウィンネッケ彗星は、1819年発見の比較的古くから知られる彗星ですが、20世紀初頭には地球軌道にかなり近づく軌道にあって、特に1921年に回帰したときには、地球に衝突する可能性があるのでは？という議論がされるほど地球に接近しました。(結果的には、地球に0.04AUまで接近したそうです。)1916年、1921年、1927年には、この彗星を由来とする流星が多く観察されました。しかしその後、ポン・ウィンネッケ彗星は木星の重力の影響で軌道が変化し、地球軌道にはあまり接近しない彗星となりました。ポン・ウィンネッケ流星群も、1927年の活動以降出現は捉えられず、流星の元となるダストの軌道も変化して、もう地球に衝突することも無いのだらうと思われ、人々の記憶から消えていこうとしていました。

しかし、1998年に何の前触れもなく突然に活発な活動を見せたことは世界中の流星研究者を驚かせました。さらには1998年の活動に触発されて、彗星ダストの運動を計算した結果、2004年にも再び活動が見られる可能性が指摘され、実際に出現が観測されたのです。

飯山 青海(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
6	19	木	●下弦(11時) 明け方南東の空で、月と土星が約4.5°離れて並ぶ
	21	土	夏至(太陽黄経90°)
	23	月	土星が西矩 / 海王星が西矩
	25	水	●新月(20時) 木星が合
	27	金	夕方西の低空で月と水星が約2.3°まで接近
	30	月	夕方南西の空で、月と火星が約5°離れて並ぶ

月	日	曜	主な天文現象など
7	1	火	半夏生(太陽黄経100°)
	3	木	●上弦(5時)
	4	金	地球が遠日点を通過。太陽と地球の距離が年間で最も遠い。 水星が東方最大離角
	7	月	小暑(太陽黄経105°)
	8	火	未明、月没前の南西の低空で、月とアンタレスが約1.6°まで接近
	11	金	○満月(6時)

ウエルネス・スマートハウス

大阪公立大学 池田一雄、石丸翔也、植田大樹、岡崎和伸

飯田グループホールディングスならびに大阪公立大学は、2015年より、人工光合成の共同研究を開始しました。また、2020年には、株式会社飯田産業と「人・社会・地球の健康」をテーマに持続可能な社会を創造する「未来型住宅」や「スマートシティ」の実現に向けて、健康科学イノベーションセンターに共同研究部門を設けるとともに阿倍野キャンパス内に「スマートライフサイエンスラボ」を開設し、多分野で共同研究を行っています。今回、大阪・関西万博では飯田グループ×大阪公立大学共同出展館において、住宅における未来のエネルギー像としての人工光合成・水素エネルギー、次世代型太陽電池の展示、普段の生活から住まい手の健康データを取得する未来の住宅の一部が体感できるウエルネス・スマートハウス®の展示、巨大ジオラマをもちいたウエルネススマートシティ®の展示等をご覧いただけますが、本稿においては、ウエルネス・スマートハウスの展示に関連して、チェックアップゲート®、AIウエルネスドクター®、ウエルネスエクササイズ®について解説します。

1:チェックアップゲート

ウエルネス・スマートハウスとは、一言で表すと「健康を育む家」です。従来の住宅は、安全で快適な生活空間を提供することが主な役割でした。しかし、ウエルネス・スマートハウスはその役割をさらに一歩進め、日常生活を送るだけで住まい手の健康



図1:ウエルネス・スマートハウス

提供:飯田グループホールディングス株式会社、空間デザイン:NOBU ARCHI DESIGN 株式会社

データを自動的に収集し、人工知能(AI)が高度に解析することで、個人個人に最適化された健康アドバイスを提供します。これにより、病気の早期発見だけでなく、未病の改善や健康寿命の延伸に大きく寄与します。共同出展館の中には図1(前ページ)のような実寸スケールの住宅が建てられており、ウエルネス・スマートハウスのコンセプトを実際に体験できる展示のひとつに「チェックアップゲート」というシステムがあります(図2)。チェックアップゲートは、玄関部分に設置された各種センサーから構成されており、住まい手の生活に合わせていつでも、ゲートを通った住まい手の健康状態を計測することができます。例えば、体組成や心拍数、体温などのバイタルデータを瞬時に計測します。また、身だしなみチェックにあわせて鏡の前で舌をだすと、舌の状態を分析して腸内細菌のバランスを推測します。さらに、手のひらの成分や血管の動きを読み取るセンサーも搭載しています。



図2:チェックアップゲート

提供:飯田グループホールディングス株式会社
空間デザイン:NOBU ARCHI DESIGN 株式会社

チェックアップゲートで計測

されたデータは総合的な健康評価に利用され、AI解析との組み合わせによって、体調が崩れる前に積極的に住まい手へアプローチし、健康状態を日常的に維持できるようにサポートします。例えば、「最近、腸内環境が乱れているようです。食物繊維が豊富な食品を意識的に摂りましょう」や「体温が少し低めです。軽い運動で基礎代謝を上げるよう心がけましょう」といった具体的なアドバイスを住まい手は受け取ることができます。

ウエルネス・スマートハウスの最大の魅力は、生活に特別な変化を与えることなく、自然に健康意識を高められる点にあります。従来、健康管理といえば医療機関やフィットネス施設を利用する必要がありましたが、この未来の健康住宅に住むだけで、日常生活そのものが健康増進活動となります。高齢化が進む社会において、この仕組みは非常に画期的であり、多くの方が自宅で簡単に健康管理を行える未来を示し

ています。

また、収集された健康データはデータサーバに安全に蓄積され、自治体や医療機関と適切に共有することで、地域の医療体制の効率化や、より迅速で適切な健康支援に活用されます。例えば、地域住民の健康データを匿名化し、全体として健康状態や生活習慣の傾向を分析することで、地域全体の健康課題に対する包括的な取り組みが可能となります。このような連携がとれた未来の健康都市を私たちは「ウェルネススマートシティ」と名付けています。共同出展館の中には、街の暮らしをイメージさせる巨大なジオラマイメージ(図3)が設置されています。



図3. ウェルネススマートシティジオラマ

提供：飯田グループホールディングス株式会社

万博会場を訪れた際は、ぜひウェルネス・スマートハウスの展示を体験し、ウェルネススマートシティのビジョンをご覧になり、未来の健康的な暮らしをひと足早く感じてみてください。

2: AIウェルネスドクター

近年、AIの技術は目覚ましい進歩を遂げており、私たちの生活のさまざまな場面で活用されるようになってきました。特に医療の分野では、ChatGPTのような新しいAIの登場により、大きな可能性が広がっています。現代の医療現場では、日々新しい研究成果や治療法が発表され、情報が爆発的に増えています。そのため、医師や看護師が最新の医療情報を完璧に把握し続けることは、とても難しい状況です。また、高齢化が進む一方で、地域によって医療サービスの質や量に差があり、すべての人が同じように質の高い医療を受けられる環境を整えることが急務となっています。本稿では、スマートライフサイエンスラボで開発されている「AIウェルネスドクター」という新しい仕組みについて紹介します。これは、AIを使って家庭での健康管理をサポートする未来型の健康支援システムです。特に力を入れているのは、専門的な医

学知識を一般の人にも分かりやすく伝え、病気の予防に役立てることで。

この研究は、新型コロナウイルスが流行していた時期に始まりました。当時は、患者さんの症状が重くなるリスクを早めに予測し、適切な医療体制を整えることが急務でした。そこで、胸部のレントゲン写真と患者さんの症状データを組み合わせた新しいAI予測モデルを開発しました。このモデルでは、1,356人の入院患者さんのデータを使い、画像分析AIと症状予測AIを組み合わせました。その結果、予測の正確さを示す指標で0.82という高い精度を達成。これは、症状データだけ(0.77)やレントゲン写真だけ(0.70)を使った場合よりも明らかに優れていました。特に良かったのは、どの病院でも普通に撮影できる胸部レントゲン写真と基本的な症状や病歴のデータだけを使っているため、医療設備が限られた場所でも使えるという点です。

その後、ChatGPTのような最新のAIが医療分野でどれだけ実用的に使えるのか、さまざまな実験を行いました。権威ある医学雑誌の教育用クイズを使った実験では、313の症例中170症例(54%)で正しい診断ができ、特に心臓や血管の病気については79%という高い正解率を示しました。また、日本の放射線専門医試験を使った実験では、GPT-4というAIが全体で49%の正解率を達成し、特に核医学の分野では64%という高い成績を収めました。

これらの研究から、AIは特定の専門分野では専門医に近い判断能力を持っている可能性があることが分かりました。また、画像データと症状データを組み合わせることで、より正確な診断ができることも明らかになりました。ただし、専門分野によってAIの性能に差があることも分かり、それぞれの分野の特徴を考慮しながら活用していく必要があります。

これらの成果を踏まえ、現在開発されている「AIウエルネスクター」は、家庭での日々の健康管理をサポートするシステムとして設計されています。このシステムの特徴は、専門的な医学知識を一般の人にも分かりやすく説明できることです。例えば、健康診断の結果を易しい言葉で説明したり、その人の生活状況に合わせて具体的な改善方法を提案したりすることができます。

また、住まい手の生活で得られる日常的な健康データ、定期健康診断の結果、自分で気づいた体調の変化など、さまざまなデータを総合的に分析することで、より正確な健康管理が可能になるでしょう。日常的な健康管理をAIがサポートすることで、医療の専門家がより重要な判断に集中できる環境ができるでしょう。

今後の課題としては、AIが持っているかもしれない偏りの評価や、医療スタッフとAIの適切な役割分担の検討があります。また、医学の知識は日々更新されているため、常に最新の情報を取り入れられる仕組みづくりも重要です。さらに、システムを使う一般の方々がAIをどれだけ理解し、受け入れられるかについての研究も進めています。

大阪・関西万博では、このような最新のAI技術を使った未来の医療システムの初期検討の一部を展示しています。私たちの研究が、誰もが安心して使える医療支援

システムの実現につながることを願っています。

3:ウエルネスエクササイズ

世界に先駆けて超高齢社会を迎えた日本では、平均寿命の延びとともに健康寿命(自立して生活できる期間)をいかに延ばすかが重要な社会課題となっています。そのため、私たちは、様々な専門分野の研究者、および、企業と連携して、活動的で健康的なライフスタイルを生涯にわたって維持するための研究を推進しています。

3-1:エネルギー消費量・筋力発揮の測定とその意義

身体活動(生活活動を含めて身体を動かす全ての活動)や運動によるエネルギー消費量の増加は、肥満や糖尿病、高血圧などの生活習慣病の予防やメンタルヘルスの改善、生活の質(QOL)の向上に大きく貢献します。健康づくりのための身体活動や運動はどのようなものかについて、厚生労働省の策定した「健康づくりのための身体活動・運動ガイド2023」では、身体活動や運動の推奨値とそれを実現するための具体的な推奨事項が示されています。

推奨事項を日々達成するために、住居の外での身体活動や運動が重要なのは勿論ですが、帰宅後や休日・余暇時間において、リビングなどの住居内での身体活動や運動も非常に重要になります。また、リビングなどの住居内であれば、運動を詳細にモニタリングすることも可能で、個々人の身体や健康状況、また、意欲や興味に合わせて運動をアレンジすることも可能です。それには、身体活動や運動の際のエネルギー消費量や筋力発揮の程度をモニタリングする必要があります。従来の技術では、各種のセンサーを身体に装着する必要があるなど、住居内への応用には向いていませんでした。そこで本研究では、カメラによる身体の動きの追跡(ボディトラッキング)のデータを使用し、非接触で簡単に計測できるシステムを開発しています。これにより、特別な機器を身につけることなく、エネルギー消費量や筋力発揮の程度をモニタリングすることが可能になります。これまでの研究で、歩行、座位や立位での様々な運動、階段昇降運動、スクワット、ジャンプといった多様な運動を対象に測定を行い、エネルギー消費量や主な筋肉の筋力発揮の程度を推定するアルゴリズムを構築してきました。

3-2:ウエルネスエクササイズ:運動指導・効果判定システムと今後の展望

本研究では、エネルギー消費量だけでなく運動による筋力向上効果の推定や、運動器の機能評価を行うことで、より詳細な健康管理を可能にすることを目指しています。特に、個々人の身体や健康状況、また、意欲や興味に合わせて運動を指導したりアレンジしたりすること、つまり、科学的根拠に基づく健康運動が可能となります。これがウエルネスエクササイズです。例えば、歩行時の速度や歩幅、歩調、左右バラ

ンスの解析により、姿勢の安定性や運動能力の指標を提供することも可能です。さらに、リビングなどの居住内で実施可能な様々な運動、スクワット、ステップエクササイズなどを通じて、下半身の筋力向上や持久力向上の効果を数値化し、運動プログラムの最適化を図ることが可能です。健康増進のためには、運動のモチベーション維持が重要ですが、本研究で開発されるシステムは、個々の運動の効果を可視化し、利用者にフィードバックを提供することで、継続的な運動の促進を図ることを目指しています。ウェルネス・スマートハウスでモニタリングする様々な健康データや生活データとリンクすることで、それが可能となることが期待されます。リビングなど住居内に導入したり、フィットネスクラブやリハビリ施設に導入することで、トレーニング効果をより明確に把握し、個人に最適な運動メニューを提示できるようになります(図4)。これには、今後、多くのデータを蓄積する必要があります。万博パビリオンでの展示を通じて、一般の来場者にもこのアイデアを見ていただく機会を設けています。最新技術を活用した未来の健康管理のあり方を、ぜひ万博会場で体験してみてください。



図4. ウェルネスエクササイズ
飯田グループ×大阪公立大共同出展館
グラフィック展示より転用

著者紹介 池田 一雄(いけだ かずお)



大阪公立大学 名誉教授。
奈良県出身。大阪市立大学医学部卒。
専門：肝臓病学、解剖学。
2025年3月末までスマートライフサイエンスラボの研究代表を務める。

<共同執筆者>

石丸 翔也(いしまる しょうや):大阪公立大学イノベーションアカデミー共創研究院 教授

植田 大樹(うへだ だいじゅ):大阪公立大学 大学院医学研究科 准教授

岡崎 和伸(おかざき かずのぶ):大阪公立大学 国際基幹教育機構 教授、健康科学イノベーションセンター所長

初夏の空に新星はじけて！～かんむり座T星

新星(NOVA)なのに末期

私たちは時々「期待の新星」という言葉を使います。

会社の新入社員や、クラブなどの新入部員、デビューしたての歌手や俳優、スポーツ選手などに使いますね。いうまでもなく、新たに登場した、全般に若い人に対して使われる言葉です。

一方、元祖である天文学用語の新星(NOVA)は、日常づかいと全くあべこべで、年老いた、末期の星に関わる言葉です。それまで暗い星が、突然明るく輝くできごとで、時には星座の形が替わって見えるほどです。

たとえば1975年の8月末にはくちょう座に見られた新星(はくちょう座V1500)は、デネブの近くで1.7等級の明るさになりました。図2には、はくちょう座をふくむ、夏

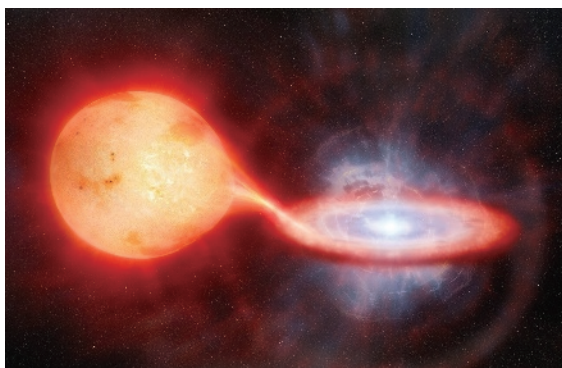


図1: 新星爆発を起こす連星系

© International Gemini Observatory
/NOIRLab/NSF/AURA/M. Garlick, M. Zamani

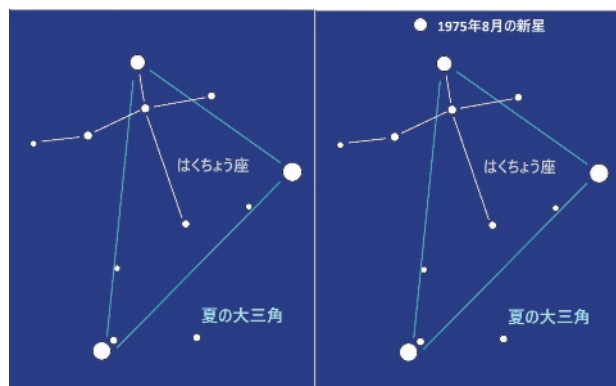


図2: 夏の大三角のあたり、
1975年の新星出現の前と後の星図

の大三角形のあたりの3等級以上の星を新星のある・なしで示して見ました。写真がないのはご容赦です。

なお、この新星は明るくなる過程の3等級くらいの時に世界中で同時に発見されたのですが、その第一号は日本の山口県の高校生の長田健太郎さんだったことも話題になりました。

新星は、燃料投下による、爆発だ

さて、この突然明るくなる新星の正体は、恒星の表面で起こる爆発現象です。それも白色矮星(はくしよくわいせい)という、地球程度の大きさなのに、太陽なみの重さがあるというものすごく圧縮されたへんてこりんな恒星の表面で起こる現象です。

白色矮星は、太陽のような恒星がエネルギーをだす核融合反応に使える燃料を使い尽くしたなれの果てで、恒星の身体の大部分が宇宙にまき散らされ「芯」が残った天体です。反応が終わって余熱でわずかに光りますが、ものすごく圧縮された状態なので、燃料さえ投下されれば、そこで核融合反応が発生します。そして反応がおけると、太陽の核融合反応のように、中心の反応部で周囲をくるまれた状態ではなく、表面のむき出しの状態で起こるので、そのおびただしいエネルギーが一気に光と熱になって、爆発的に放出されます。これが新星なのです。

ただし、そのためには「燃料投下」が欠かせません。そんな大量の核融合反応の燃料～水素ガスが投下するには、白色矮星のすぐそばに、巨大に膨れ上がった末期の恒星、赤色巨星がペアで必要です。そこから図1のように水素ガスが流れ落ち、あるところまで溜まると、新星爆発が起こるのです。

80年ぶりにはじけそう。再帰新星「かんむり座T星」

さて、この新星ですが、燃料の投下がいつ起こるのかはなかなか分かりませんので、たいていは突然爆発して発見されます。ところがこの投下が2回以上観察され、その周期がある程度分かる新星がいくつか知られているのです。それが再帰(帰帰)新星といわれるものです。

その中でダントツに明るい2等級になるのが、北斗七星の近く、アークトゥルスと織姫星の中間にある、かんむり座T星です。これは3000光年彼方にある赤色巨星と非常に暗い白色矮星のペアで、普段は10等級の恒星として見えます。写真撮影すれば分かる程度ですが、これまで1866年と1946年に新星爆発が起こっており、80年周期とすると、ボチボチはじけます。目でみるだけで分かるので、織姫星とアークトゥルスの間に注目してみてください。あなたが新星発見第一号になる可能性だってゼロではありません。



図3:かんむり座T星の出現予想位置

渡部 義弥(科学館学芸員)

ジュニア科学クラブ 6

★★

作って飛ばそう！ブーメラン！

投げると遠くまで飛んでいって、ひとりでもどってくるブーメラン。いったいどうしてこんな飛び方をするのでしょうか。

今回のジュニア科学クラブでは、まず初めにサイエンスショーでブーメランのヒミツにせまります。しくみがわかったら、次は自分で作って飛ばしましょう！きっと上手に飛ばすことができますよ。



これがブーメラン！



ペットボトルで何をやるの？！

もっと遠くまで飛ばしたい！もっとスピードアップさせたい！そんな研究心が出てきたら、形を変えたり、重さを変えたり…いろいろ試してみましょ。自信作ができたらずい教えてくださいね！

科学デモンストレーター(大阪市立科学館ボランティア)

6月15日(日) 9:45 ~ 11:30

◆集合 研修室(展示場地下1階)

9:30~9:45の間に来てください

◆もちもの: 会員手帳、会員バッジ、筆記用具、使いなれたハサミ
(ハサミは科学館でも用意します)

※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。

この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。



日本万国博覧会記念メダル MEDAL EXPO'70

資料登録番号
2019-3



図. 日本万国博覧会記念メダル オモテノウラ、ケーススリーブのウラ

大阪・関西万博がはじまりました。早速、大勢の人が万博を楽しんでいるようで、評判が伝わってきます。やはり世界中の色々なお宝、ホンモノが一堂に会するというのはスゴイことだと思います。

ところで、万博は開催後は更地に戻す。後に残さないというのが基本の催事です。したがってパビリオンは催事の間だけ使って取り壊すことになっています。1970年の万博会場になった千里の広大な万博公園内に、あの太陽の塔と鉄鋼館（小坂府のEXPO'70パビリオン）以外、ほとんど何も残っていないことからうかがい知れると思います。（なお、フジパンロボット館など移設されたものも多少はあります）。

ちなみにエッフェル塔も1889年のパリ万博（フランス革命100周年記念）のパビリオンだったのですが、取り壊すことになっていましたが、エッフェルさんらの運動により残され、現在はパリのシンボルになっていますが、これは少数派なのです。

さて、しかし「モノより思い出」といいながら、「思い出の品」は残したいのが人情。万博グッズは今回もたくさん売られ、グッズ売り場は大人気だそうです。半世紀後にミヤクミヤクさんのカチューシャが発掘されて、おばあちゃんこれ何？というのもまた楽しいことじゃないかなというところです。

ただ、それが「科学館の収蔵物」にはなかなかならないものでございます。そのような中、かろうじて収蔵物になっているのがこちらの記念メダルです。サイズは500円玉大。作ったのは桜宮の造幣局で、銅製、調べると当時の値段は350円です。当時の入場券が800円ですので、いまなら3000円の価値でしょうか。ちなみに金と銀も作られました。スリーブにはデザイナーの福田繁雄さんの想いが日英で書かれていますが「包摂」という言葉が使われていることにすごいなと思いました。

渡部 義弥（科学館学芸員）



窮理の部屋 212

「ロケット！」はみだし話

ロケットが飛ぶ仕組みを実験しながら解き明かすサイエンスショー「ロケット！ロケット！ロケット！」は時期を問わずご好評いただいています。本稿ではショーに盛り込みきれない、実際のロケットに詰め込まれている数々の工夫から一部を少し踏み込んでご紹介します。

ロケット＝風船(!?)

風船をいっぱいにくらませてから手を離すと、空気を吹き出して勢いよく飛んでいきますよね。風船を投げたり、押し出したりしなくても、風船は自分で空気を吹き出す力で飛んでいきます。実はこれこそがロケットが飛んでいく仕組みです。ロケットは、中に積んだ燃料を勢いよく「吹き出す」その「反動」で飛んでいます。ロケットを打ち上げる際に吹き出されるものすごい量の煙、あの吹き出したもので地面を蹴っている(押している)ように見えるかも知れませんが、そうではないのです。

ふつうの空気じゃパワー不足だから…

ロケットが吹き出しているのはふつうの空気ではありません。エンジンの中で燃料を燃やし、めちゃくちゃ熱いガスを吹き出すことでより大きな推進力を得ています。この仕組みは空を飛ぶジェット機のエンジンと同じです。では、ジェット機でも宇宙まで飛んでいけるかというと…答えはNOです。なぜでしょうか。

ものを燃やすためには「酸素」が必要です。酸素は空気中に20%程度含まれていて、ジェット機のエンジンは空気を内部に取り込んで利用する形になっています。一方、ロケットは空気のない宇宙空間でも飛べるよう、燃料を燃やすための酸素も一緒に積んであります。外の空気を取り込む前提で設計されたジェット機では宇宙を飛ぶことはできないのです。

ロケットの燃料に使われているものは大きく分けると「固体燃料」と「液体燃料」の2種類です。固体燃料ロケット(例えばイプシロンロケット)は固体の推進剤(火薬のようなもの、酸素を出す酸化剤も含まれる)を燃料にします。一方、液体燃料ロケット(例えばH3ロケット)には、液体水素などの燃料と液体酸素を別々のタンクに入れ、燃焼室というところで混ぜて燃やしています。固体燃料ロケットは設計しやすい構造な代



図1:H3ロケット3号機の打ち上げ
©JAXA

わりに細かいコントロールは難しい、液体燃料ロケットは構造が複雑で設計が難しい代わりに細かいコントロールがしやすいという特徴があります。

遠い宇宙まで飛ばすための工夫

地球に墜落しないギリギリで地球表面を周回するために必要な速度(第一宇宙速度)は約7.9km/s(時速28,400km)、地球の重力を振り切ってさらに遠くへ飛び立つために必要な速度(第二宇宙速度)は約11.2km/s(時速40,300km/s)と、宇宙に行くためにはものすごい速度に加速しなければなりません。ロケットをもっと遠く、もっと高く飛ばすにはどうしたらいいでしょうか。たくさん燃料を積み込んでたくさん燃料を燃やせばよさそうですが、積み込む燃料が多くなればその分ロケット自体が重たくなり、大きな推進力を得るのは難しくなってしまいます。本体をなるべく軽くする工夫が必要です。

例えば、液体燃料ロケットの代表・H3ロケットの場合、総重量は約500tにもなります。ですが、そのほとんど(約9割)は燃料の重さで、ロケット本体や積んでいる衛星などの重さを全て合わせても全体の1割だけとなっています。身近なもので例えるなら、卵の殻(重量で約14%)、缶飲料の缶(約7%)と同じような感じです。打ち上げに耐えられるだけの十分な強度を保ちつつも、なるべく薄く軽く仕上げて飛びやすくなるように工夫された構造になっています。

さらにスピードアップするための工夫が、燃料を使い果たして空になった部分は切り離して身軽にし、噴射による推進力をより高める「多段式ロケット」です。地上からの打ち上げで宇宙飛行に必要な速度を得るためには実質必要不可欠で、現在の衛星打ち上げロケットでは2-3段式の構成がほとんどとなっています。

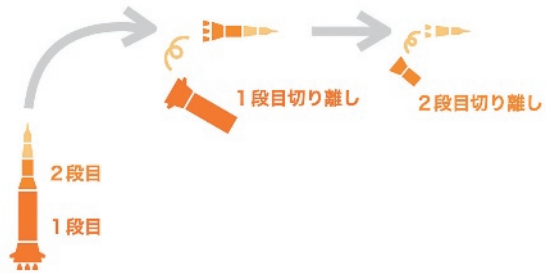


図2: 多段式ロケットのイメージ

参考

宇宙開発を支えるロケットがわかる！ロケットガイドブック(宇宙航空研究開発機構広報部発行)

猪口 睦子(科学館学芸員)

いて座の楽しみ方

夏の夜空を彩るいて座は、誕生日の星座としてもよく知られており、ギリシア神話に登場する半人半馬の人物が弓を射る姿で描かれています。

このいて座の方向は、天の川がひときわ明るくなっており、干潟星雲や三裂星雲などの美しい姿をした星雲が数多く存在しています。さらに、ボール状に星が集まった、球状星団と呼ばれる天体も、観測することができます。

ところで、多くの球状星団は、いて座を中心とした方向にあります。これはなぜなのでしょう。天文学者のシャプレーは、球状星団は天の川銀河と同じように分布していると考えました。そして、球状星団までの距離が分かれば、天の川銀河がどのように広がっているか、知ることができると考えました。

シャプレーは球状星団の分布の中心を求めました。その結果、天の川の中心がいて座の方向にあることを見出しました。また、私たちの太陽は、天の川の端にあることも明らかにしました。

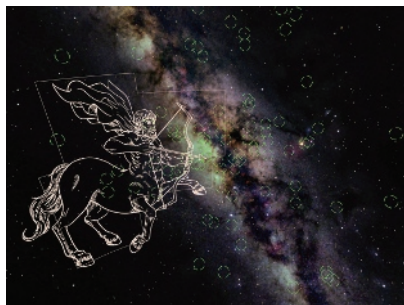
さらに、電波天文学者のジャンスキーは、天の川の方から電波がやって来ていることを発見しました。そして、それはいて座の方向であることを突き止めました。さらに後、アメリカ国立電波天文台の観測により、いて座の方向にある強力な電波源が発見され、いて座A*と名付けられました。

いて座A*の周りの星を観測すると、中心に目では見えない、巨大な重力天体があることが分かりました。その重力の強さから、これはブラックホールに違いないと考えられました。しかし本当にブラックホールなのでしょうか。世界中の電波望遠鏡をつなぎ合わせ、銀河中心の巨大ブラックホールをとらえるプロジェクトにより観測が行われました。

果たして、天の川銀河の中心にブラックホールがあるのでしょうか。それはどんな姿をしているのでしょうか。神話から天文学まで、さまざまな魅力に溢れるいて座の楽しみ方を紹介します。



©EHT Collaboration, NASA/UMass/D.Wang et al./STScI, ESO/VPHAS+ team/VVVX survey



いて座付近の球状星団の分布

企画・制作：江越 航(学芸員)

GALAXY～銀河の生い立ちを探る～

銀河の多様性と生命の可能性を紹介する本作を新たに制作しました。

地球は、生命が育まれる特別な惑星です。この地球は、太陽の周りを熱すぎず、冷たすぎない絶妙な距離で回りながら、生命を支える環境を保っています。そして、太陽は数千億個もの星々と共に天の川銀河を形作っています。

天の川銀河は渦巻銀河のひとつであり、太陽系は、中心部でもなく、縁でもない、腕の中ほどに位置しています。銀河には様々な形がありますが、そのすべてが生命に適しているわけではありません。そして、銀河の形や性質も時間の流れとともに変化します。

天の川銀河が渦巻銀河であること、そして地球がここにあることには、何か特別な繋がりがあるのかもしれません。

幻想的な渚から旅が始まり、見たことがない壮大な光景へと、出かけましょう！

銀河の生い立ちをさぐること…それは私たちが今ここにいる意味を知ることかもしれません。

夜空に見える銀河は、実は過去の姿です。光が旅するには時間がかかるため、遠くにある銀河を見ることで、私たちは銀河の過去の姿を目にすることができ、銀河の進化をさかのぼる旅が可能になります。

天の川銀河がどのように生まれ、どのように姿を変えてきたのか、そして、地球がその永い歴史の中でどういう位置づけなのか、上坂監督の緻密で美しいCGでたどっていきましょう。



企画・制作：石坂 千春(学芸員)、飯山 青海(学芸員)

学芸員の研究発表など

講演「科学館での天文教育:『連携』と『協働』と『広場』」

吉岡 克己(館長・学芸員)

日本天文学会2024年秋季年会 天文教育フォーラム(2024年9月11日)

日本天文学会と日本天文教育普及研究会の共催による天文教育フォーラムにおいて社会教育施設を代表して講演を行った。今回のフォーラムのテーマは「天文教育を支えるエコシステム」であり、学校教育や社会教育、市民活動など様々な要素が繋がって支える天文教育を大きなシステムとして捉えたものである。

吉岡からは、近年の博物館情勢を踏まえた上で、連携の核や舞台となりやすい科学館の立場から、外部団体との結びつきによる取り組みを「連携事業」「協働事業」「広場事業」に類型化し、事例を基に概説した。

講演「大阪市立科学館の展示リニューアル:展示デザインを中心に」

吉岡 克己(館長・学芸員)

第15回全国理工系学芸員展示研究大会(2025年1月29日)

大阪市立科学館の展示場リニューアルについて、その全体像と半年間の運営状況を紹介した上で、科学館展示について個々に論じるだけではなく展示アイテムの集合体として展示場及び科学館全体を論じることの必要性を主張した。その上で、手段として展示の類型化と展示デザインの図式化による視覚化を提案した。

また、「科学館の楽しみ方」について、利用者の意識醸成に向けての行動の必要性について問題提起した。



KONICA MINOLTA

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 〒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.koncaminolta.jp/planetarium/>

画像：大阪市立科学館

7月末までの **科学館行事予定**

月	日	曜	行 事
6	開催中		プラネタリウム「いて座の楽しみ方」(～8/31)
			プラネタリウム「GALAXY～銀河の生い立ちを探る～」(～8/31)
			サイエンスショー
			企画展「プラネタリウム100年－プラネタリウムの過去・現在・未来－」(～6/29)
	12	木	中之島科学研究所コロキウム
	14	土	「どんどんのぼそう！ペーパータワー！」(詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください)
	22	日	元素検定2025(詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください)
7	10	木	中之島科学研究所コロキウム
	12	土	楽しいお天気講座「いろんな雲を観察しよう」(7/1 必着)
	19	土	企画展「極限時空・ブラックホールと重力波」(～8/31)
	20	日	プラネタリウム特別投影「夏休みの天体観察」(10:10の回)
	23	水	夏休み自由研究相談会2025
	25	金	小・中学生のための電気教室(7/3 締切)
	26	土	全国同時七夕講演会2025

プラネタリウム 開演時刻

土日祝休日	10:10 ファミリー★	11:00 GALAXY	12:00 いて座	13:00 ファミリー	14:00 GALAXY	15:00 いて座	16:00 GALAXY	17:00 学芸員SP※
7/18までの平日	9:50 学習投影	11:00 ファミリー	11:55 学習投影	13:00 いて座	14:00 GALAXY	15:00 いて座	16:00 GALAXY	

所要時間:各約45分間、途中入退場不可

★7/20(日)10:10の回は小学校高学年向けの「夏休みの天体観察」を特別投影します。
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。

- GALAXY: GALAXY～銀河の生い立ちを探る～
 - いて座: いて座の楽しみ方
 - 学芸員SP: 学芸員スペシャル ※土・日・祝休日のみ(7/26(土)を除く)
 - 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。

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	○	○	○	○
7/18までの平日	—	—	○	—

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

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」

丸い天井に本物そっくりの星空を映し出すプラネタリウムは、1923年にドイツで誕生後、1925年から常設公開され今年で100周年になります。そして1937年には、大阪市立電気科学館に日本最初のプラネタリウムが登場しました。本展では、大阪市立電気科学館から続く当館のプラネタリウムの活動の紹介に加え、100年にわたって宇宙の魅力を伝えてきたプラネタリウムのハードとソフトを実物資料やパネルと共に紹介します。

- 日時：開催中～6月29日(日) 9:30～17:00（展示場の入場は16:30まで）
- 場所：展示場1階 ■ 申込：不要(当日会場へお越しください)
- 参加費：展示場観覧料でご覧いただけます。大人400円、学生(高校・大学)300円、中学生以下無料

中之島科学研究所 第154回コロキウム

中之島科学研究所の研究員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：7月10日(木) 15:00～16:45 ■ 場所：研修室 ■ 申込：不要 ■ 参加費：無料
- テーマ：天気予報と機械学習 ■ 講演者：江越航(研究員)
- 概要：近年、様々な分野で人工知能の導入が進み、機械学習による予測が用いられています。一方、天気予報では物理法則に基づく数値計算による予測が主流です。しかし実は、古くから機械学習の手法も用いられています。天気予報と機械学習の関係について紹介します。

楽しいお天気講座「いろんな雲を観察しよう」

空に浮かぶ雲にはどんな種類があるのでしょうか？雲のパネルを作って、いろいろな雲を学びましょう。実際に外に出て、雲を観察してみましょう。気象予報士がお話しします。

- 日時：7月12日(土) 13:30～15:30 ■ 場所：工作室 ■ 参加費：500円(1名につき)
- 対象：小学3年生～中学3年生 ■ 申込締切：7月1日(火) **必着**
- 定員：18名(応募多数の場合は抽選)
- 申込方法：往復ハガキに、住所・氏名・年齢(学年)・電話番号、一緒に参加希望の方の氏名と年齢(学年)を記入して、大阪市立科学館「いろんな雲を観察しよう」係へ
- 主催：一般社団法人 日本気象予報士会関西支部、大阪市立科学館

夏休み自由研究相談会2025

「自由研究、何しよう?」「どう進めたらいいのだろう?」その悩み、科学館の学芸員に相談してみませんか? 自由研究の進め方についての講演会も行います。詳しくは科学館ホームページをご覧ください。

- 日時：7月23日(水)午前の部10:00～11:30、午後の部14:00～15:30
 - 場所：研修室 ■ 対象：主に小学生・中学生
 - 定員：各回80名 ■ 参加費：無料
 - 申込方法：Webフォーム(先着順)
- (7月上旬に申込受付予定です。詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください)

■ 小・中学生のための電気教室

電気は私たちの毎日の生活の中で、いろいろな形で使われています。電気ってどんなものなのかミニ講義で学び、電気工作をしましょう。

■ 日時：7月25日（金）13：30～16：00 ■ 場所：研修室 ■ 参加費：1,500円

■ 対象：小学4年生～中学3年生

■ 定員：20名（応募多数の場合は抽選）

■ 申込方法：電気学会関西支部（<https://www.iee.jp/kansai/>）Web申し込み入力フォーム、または、参加希望者の氏名、学校名、学年、保護者住所、保護者氏名、電話番号、メールアドレスを記入して、denki4g@ares.eonet.ne.jp まで電子メール（件名：7/25電気教室）にてお申し込みください。

※申込先は科学館ではありませんので、ご注意ください。

■ 応募期間：6月23日（月）～7月3日（木）

■ 問合せ：関西電気関連学会事務センター 電話 06-6341-2529 ※問い合わせ可能日、可能時間（平日 10時～17時）

■ 主催：電気学会関西支部、大阪市立科学館

■ 編集後記 ■

ついに大阪・関西万博が開幕しました。各館、趣向を凝らした展示が数多くあり、とても一日では見て回れません。私のお勧めの穴場スポットはコモンズ館です。行ったことのない国の展示が一堂に会して珍しい文物にあふれているうえ、並ばなくても入ることができます。（江越）

大阪市立科学館 <https://www.sci-museum.jp/>

電話：06-6444-5656（9：00～17：30）

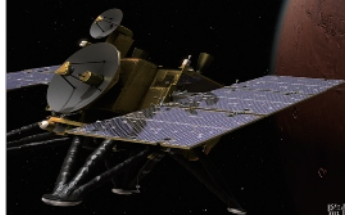
休館日：毎週月曜日（7/21、8/11は開館）、7/22

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ある
五藤光学研究所 ■ 全周デジタル配給作品



MMX
火星衛星探査計画

監督・脚本：上坂浩光 ナレーター：中川慶一 音楽：酒井義久 監修：白井寛裕／橋 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／科学技術広域団団／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
6	14	土	11:00～16:30	りろん物理	研修室
	15	日	14:00～16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	21	土	12:10～13:45	英語の本の読書会	第2会議室+Zoom
			14:00～16:00	友の会例会	研修室+Zoom
	22	日	10:00～12:00	天文学習	工作室+Zoom
			14:00～16:30	科学実験	工作室
	28	土	14:00～16:00	うちゅう☆彗むちゅう	第2会議室+Zoom
7	5	土	19:30～21:00	会員専用天体観望会	屋上
	12	土	11:00～16:30	りろん物理	研修室
	13	日	13:30～15:00	化学	第2会議室
			15:30～16:30	光のふしぎ	第2会議室+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
	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	第2会議室+Zoom
	27	日	10:00～12:00	天文学習	工作室+Zoom
			14:00～16:30	科学実験	工作室

6月から、化学、光のふしぎ、英語の本の読書会、うちゅう☆彗むちゅうの各サークルの会場が変更になります。

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。



友の会総会報告

友の会の総会は、5月17日に開催しました。土生会長と科学館の小野学芸課長の挨拶の後、特別講演会では、コスモ女子の柳原佑香さんによる「人工衛星を作ってみた」というお話を伺いました。

総会では、2024年年度の事業報告と決算、2025年度の役員案、事業案、予算案が承認されました。その後各サークルの紹介があり、バザーが行われました。最後に優秀会員の表彰がありました。終了後には懇親会も開催しました。

参加者数は会場で46名、Zoomで25名の合計71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。



6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:6月21日(土)14:00~16:00

■会場:科学館研修室、Zoom

■今月のお話:「つくってみよう電子楽器・電子音楽 科学と芸術をつなぐワークショップの実践」
上羽学芸員

上羽は2020年より、音楽教育、作曲、舞台制作の専門家らと共同して、科学と芸術をつなぐワークショップの開発をおこなってきました。その実践のひとつである電子楽器の工作とそれを使った電子音楽の制作のワークショップについて紹介し、今後の発展について検討します。



友の会会員専用天体観望会

科学館の屋上で、月などを観察しましょう。

■日時:7月5日(土)19:30~21:00(19:30~20:30の間に入館ください)

■会場:屋上 ■定員:なし ■申込み:不要 ■対象:友の会会員とご家族(同居)の方

■天候が悪く月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

19:00 望遠鏡準備(望遠鏡組立等お手伝いいただける方はこの時間にお越しください)

19:30 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)

20:30 入館終了

21:00 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、友の会会員専用ホームページ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。

※観望会の受付や参加者の誘導、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。

■友の会事務局員募集

友の会では、会員管理や会費の管理、うちゅうの発送作業等の事務を行っていただける事務局員を募集しております。例会やサークルのある日を含め、週に2~3日程度お願いできる方を求めています。詳しくは友の会事務局tomo@sci-museum.jpまでお問い合わせください。

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



企画展で見よう！「江上式星座投影装置」

6月29日(日)まで、展示場1階で企画展「プラネタリウム100年 ―プラネタリウムの過去・現在・未来―」を開催中です。2023年から続いているプラネタリウム100周年記念事業も今年でフィナーレを迎えますが、本企画展もその一つの事業として開催しています。初公開の資料もありますので、ぜひご覧ください。

さて、企画展の注目展示の一つが、「江上式星座投影装置」です。これは、京都で教職に携わっていた江上賢三氏(1918～1997)が開発した独自の投影機で、大きな平面スクリーンに半円形の星空を映す方式を採用しています。

江上氏は「幻灯機」と名付けた投影機を1942年に発表したのを皮切りに製作を進め、1948年に「江上式星座投影装置」を開発します。星空に星座絵や風景を重ねて映すことができ、日周運動も表現できます。さらに、平面スクリーンに映す方式ですから、教室や講堂などドーム天井のない場所でも投影できるのが特徴で、江上氏はこの装置を車で運んで学校など各所で実演し、モバイルプラネタリウムの先駆的な活動しました。そして完成後も絶えず改良を重ね、1950年には特許を取得し、その後(株)島津製作所から理科教材として発売されて全国に普及し、理科教育の発展に貢献しました。

企画展では、江上明様と京都市青少年科学センター様のご協力を受けて、1942年に発表した「幻灯機」と、島津製の投影機を改良した自作投影装置4号機の2台を特別に展示することができました。江上賢三氏は、電気科学館のプラネタリウムを見て影響を受け、安価で手軽に星空の学習を体験できる投影機を開発しようと考えられたとのことです。様々な工夫が凝らされた江上式星座投影装置を、この機会にぜひご覧ください。

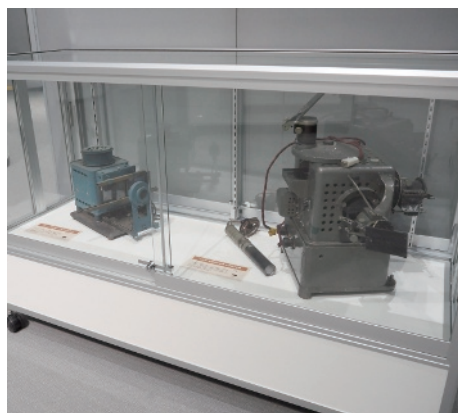


写真:展示中の江上式投影機。左が「幻灯機」、右が自作第4号機です。

嘉数 次人(科学館学芸員)