

うちゅう 11

2024 / Nov.

Vol. 41 No. 8

2024年11月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



通巻488号

中之島美術館との間に連絡橋ができました。

- ② 星空ガイド(11-12月)
- ④ 量子コンピュータが描く未来
- ⑩ 窮理の部屋「光をいろいろな色に『分ける』」
- ⑫ ジュニア科学クラブ
- ⑬ 金星太陽面通過観測150年

- ⑮ (3回目の)プラネタリウム投影デビュー
- ⑮ コレクション「電気科学館プラネタリウムのスカイライン原画」
- ⑲ インフォメーション
- ⑳ 友の会
- ㉔ 展示場へ行こう「素材の重さくらべ」

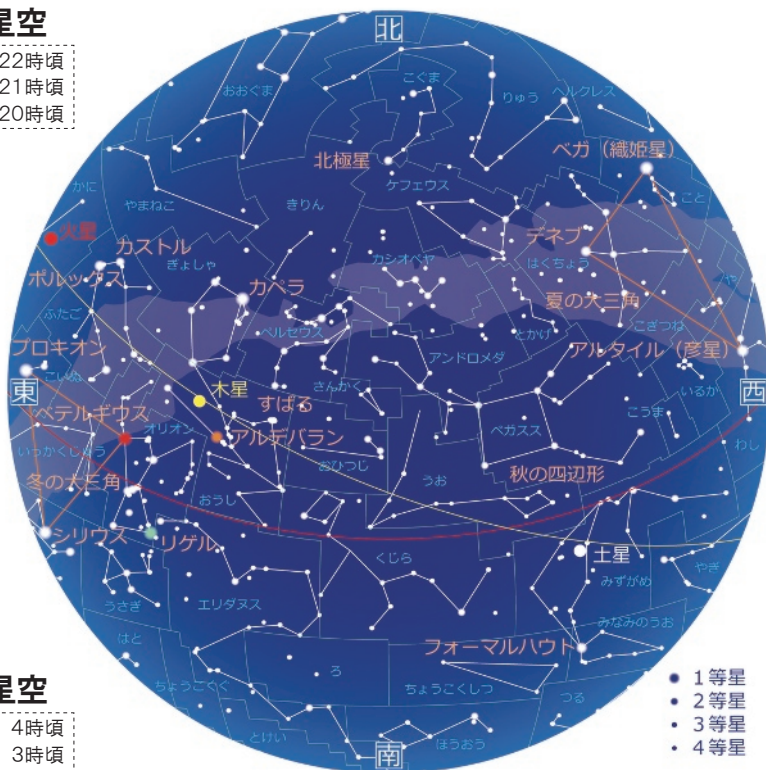


大阪市立科学館
OSAKA SCIENCE MUSEUM

星空ガイド 11月16日～12月15日

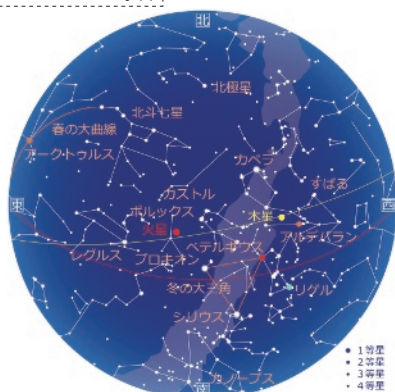
よいの星空

11月16日22時頃
12月1日21時頃
15日20時頃



あけの星空

11月16日 4時頃
12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
11	16	土	6:32	16:52	16:53	6:43	14.6
	21	木	6:37	16:49	21:58	11:43	19.6
	26	火	6:42	16:48	1:51	13:54	24.6
12	1	日	6:46	16:47	6:45	16:23	29.6
	6	金	6:51	16:47	11:03	21:23	4.9
	11	水	6:54	16:47	13:31	1:54	9.9
	15	日	6:57	16:48	16:23	6:46	13.9

※惑星は2024年12月1日の位置です。

土星食を観察しよう

12月8日の18時20分ごろから18時50分ごろにかけて、ほぼ半月の月が土星を隠す「土星食」を観察することができます。

8日の日没後、だんだん空が暗くなってくると月の左上のあたりに土星を見つけられます。続けて観察していると、時間がたつにつれて、土星が月の明るいところと暗いところの境目のあたりに近づいていく様子を楽しむことができます。



大阪市北区から見た土星食の様子

惑星食では、月の暗い部分に惑星が隠される場合には、徐々に惑星が暗くなっていく様子を肉眼でも観察できます。しかし今回の土星食の潜入(土星が月の後ろに入り込むこと)は月の明暗の境目付近で起こるため、土星が暗くなっていく様子は肉眼だと見づらくなることが予想されます。双眼鏡や望遠鏡を持っていれば、使用して観察するのがおすすめです。

ただ、同じ大阪でも観察するところによっては肉眼でも暗くなっていく土星の様子を楽しめる可能性があります。自分が観測する場所では土星が潜入していく様子がどのように見えるのか、その過程にも注目してみましょう。

月夜のふたご座流星群

ふたご座流星群が12月14日午前8時ごろに極大を迎えます。13日の深夜から14日未明までが観測のチャンスとなり、明かりの少ない星がよく見えるところであれば月没後から未明にかけて1時間に30個程度、住宅街では1時間に10個程度の流星が期待されます。ただ、その頃は15日に満月を迎える明るい月が夜空を照らしています。そのため、流星を探すときには、なるべく街明かりや月明かりの影響が少ない方の空を見るなど工夫して観察してみましょう。

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
11	16	土	○満月(10時) 水星が東方最大離角
	17	日	この頃しし座流星群が極大 天王星が衝
	21	木	月と火星が接近
	22	金	小雪(太陽黄経240°)
	23	土	●下弦(10時) 勤労感謝の日
	26	火	月が最遠(21時・405,158km)

月	日	曜	主な天文現象など
12	1	日	●新月(15時)
	5	木	月と金星が並ぶ
	6	金	水星が内合・近日点通過
	7	土	大雪(太陽黄経255°)
	8	日	木星が衝/土星食(18:22~18:45)
	9	月	●上弦(0時)/海王星食(17:16~18:22)
	12	木	月が最近(22時・365,180km)
	14	土	すばる食(3時~5時すぎ) ふたご座流星群が極大(8時)
	15	日	○満月(18時)

量子コンピュータが描く未来

株式会社QunaSys 高椋章太

宇宙の彼方から差し込む星光が、ラナのレストランの透明な床を通して、まるで星図のようなパターンを描いていた。2050年、ラナはこの浮遊する宮殿で、量子コンピュータという新時代の魔法を駆使して無数の料理を創出し、マヨはその魔法を操る天才だった。

ラナたちが作り出す料理は、ただの物質ではなかった。量子コンピュータは、素材の分子構造を解析し、最も美味しい組み合わせや新しい味覚体験を導き出すことができる。料理は無重力の中で、まるで星屑のように口の中で弾ける。その感覚を「無重力料理」と名付けたラナたちは、料理を通じて人々に癒しと健康を届けるだけでなく、新しい感覚と楽しを提供していた。

しかし、ラナたちの創造の旅路は、レイコウという名のカリスマ投資家によって予想外の試練に見舞われる。彼の要求は非常に厳しく、毎月新しいメニューを開発するという形で、ラナとマヨの想像力を試した。特にある月、VIP向けに開発されたメニューは、彼らにとって前代未聞の挑戦だった。

その挑戦の中で、ラナは量子コンピュータのエラー訂正機能に助けられた。エラー訂正とは、計算の中で起こり得る小さな間違いを修正する技術で、料理の質を保つために欠かせないものだ。しかし、エラー訂正に苦むラナの叫びが社会に伝わると、誤解を招き、彼らの創造性を疑問視する声が上がりはじめた。薬物の使用を疑う声が上がると、ラナたちのレストランは批判的となった。

真実は、ラナの母の古い友人である研究者の手によって証明された。彼の研究は、ラナたちの技術が科学的に安全であることを証明し、量子コンピュータの正しい理解を広める一助となった。しかし、メディアの沈黙は重く、レストランの炎上は止まらなかった。

その時、ラナの祖母が立ち上がった。彼女のSNSでの投稿は瞬く間に拡散し、孫たちの無実と彼らの技術が安全であることを世界に伝えた。彼女の声はやがて誤解を解き、再び客たちが宇宙の味覚を求めてラナたちのレストランへと足を運ぶようになった。

そして、物語は新しい日常を迎える。レストランは以前の栄光を取り戻すことはできないかもしれないが、ラナとマヨは新しい感覚と可能性を追求し続ける。祖母の微笑みがSNSで輝き、刑務所の中のレイコウが遠くからぼんやりと彼らの成功を見守っている。ラナたちの物語は、変わりゆく未来の中で一つの星となって輝き続け、量子コンピュータがもたらす新しい世界の可能性を人々に伝え続けていく。

1. はじめに

冒頭に紹介したのは「量子コンピュータが実現した未来」のSF作品です。つまり、この物語は「サイエンスフィクション」、言い換えると「科学をもとにした想像のお話」だということです。まだ実現していないけれど、将来こんなことができれば面白いというアイデアをもとに作られた物語です。ラナたちが使っていた「量子コンピュータ」は、今の私たちが知っているコンピュータとは違うものでしたね。この量子コンピュータは、まだまだこんなことはできないけれども、実は今まさに研究が進んでいる、というもののなのです。それでは、物語に出てきた量子コンピュータって何なのでしょう？それが現実でどんなふうに役立つのか、一緒に考えてみましょう。

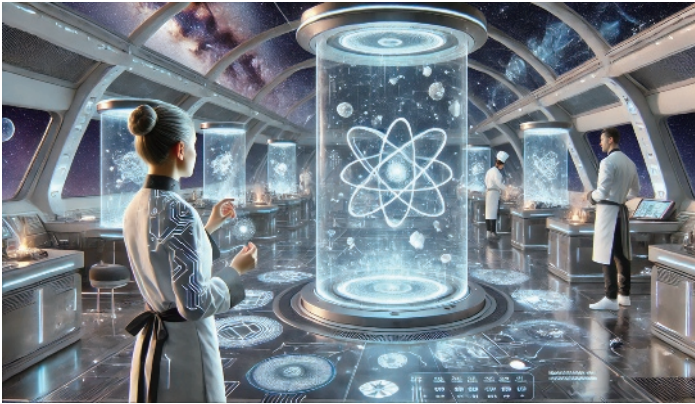


図1. Dalleにて生成した、宇宙レストランの様子

2. 量子コンピュータの原理「重ね合わせ」

ラナたちが使っていた「量子コンピュータ」って何でしょうか？まず、私たちが普段使っている「普通のコンピュータ」から考えてみましょう。たとえば、パソコンやスマートフォンは「オン(1)」か「オフ(0)」というスイッチで情報を処理します。たとえば、「A」という文字を表すとき、コンピュータは「01000001」というように1と0の組み合わせで表します。このスイッチの組み合わせが、私たちのゲームやアプリ、動画の中で使われています。

一方、量子コンピュータは「量子ビット」というもっと特別なスイッチを使います。この量子ビットは「オン」にも「オフ」にもなれるだけでなく、その両方の状態に同時になる、つまり「オン」であり、かつ「オフ」でもある、という不思議な状態になることができます。これを「重ね合わせ」と呼びます。

量子ビットが持つこの特別な性質のおかげで、量子コンピュータは一度にたくさんの情報を処理できます。普通のコンピュータでは時間がかかる複雑な問題を、量子コンピュータは一度に計算して速く解くことができるのです。

3. 量子力学の原理「量子もつれ」

量子コンピュータのすごい力の裏には、「量子力学」という特別な物理のルールがあります。量子力学は、原子や電子、光子などの通常は私たちの目では見ることのできない非常に小さな世界を説明する科学です。この小さな世界では、私たちが普段見ている世界とは違う不思議なことがたくさん起こります。

例えば、普段私たちが見ている光も量子力学に基づくことが知られています。私たちが見ている目に見える光の一番小さな単位である「光子」を使って、量子力学の不思議な性質「量子もつれ」を説明しましょう。実は、この光子が一度に二つの道を進むように見えることがあります。先ほど量子ビットでは、「オン」と「オフ」の両方の状態を同時にもつ「重ね合わせ」が起こると言いましたが、光では「光子がどちらの道を通ったのか」を誰にも見られていないときに、光子が「どちらの道も通っている」ような状態、「重ね合わせ」が起こります。もし誰かがその光子を「どちらの道を通ったか？」と調べ始めると、その瞬間、光子は一つの道しか通っていないかのように振る舞います。誰かが見えているときだけ、一つの決まった道を選んでるように見えるのです。ここでは詳しくは述べませんが、こうした不思議な現象には「量子もつれ」と呼ばれる量子力学におけるもう一つの原理が関係しています。

量子コンピュータは、「重ね合わせ」・「量子もつれ」の力を使って、一度にたくさんの計算を同時にかつ効率的に行うことができるのです。これが、量子コンピュータが普通のコンピュータとはまったく違う仕組みで動いている理由なのです。



図2. (左)大阪大学の超電導型量子コンピュータ実機。
(右)大阪大学の超電導型量子コンピュータ実機の外側のカバーを外したものの。

4. 量子コンピュータの計算ミスはどうやって直す？

みなさんも、学校で計算をしているときに「計算ミス」をしたことがあると思います。普通のコンピュータも、ときどき小さな「計算ミス」をします。しかし、普通のコンピュータにはそのミスを自動的に修正する仕組み（誤り訂正）が入っていて、ミスを直すことができます。

量子コンピュータも、ときどきミスが生じます。でも、量子の世界では、ミスが起こる仕組みがとてつもなく繊細で、普通のコンピュータと同じ方法でミスを直すことができません。これはまさに、量子ビットが「重ね合わせ」という不思議な状態にあるからです。光子が「どちらの道を通ったのか」を見られると、一つの道しか選ばないように、量子の世界では「観察」や「外からの影響」がとてつもなく大きな役割を果たします。

量子コンピュータの誤り訂正は、普通のコンピュータとは違い、「量子ビットがどんな状態かを壊さずに確認する」という非常に難しい作業が必要です。つまり、量子コンピュータでは、ミスを修正するときに量子ビットの「重ね合わせ」の状態を壊さないように特別な工夫をしなければならないのです。

物語の中で、ラナが苦しんでいたのは、この誤り訂正のプロセスがとてつもなく難しかったからです。量子コンピュータの技術には、普通のコンピュータにはない新しい課題があり、それを乗り越えることで、未来のもっと素晴らしい発明が実現するのです。

5. シミュレーションの重要性

シミュレーションとは、現実の世界をコンピュータの中で再現し、未来に何が起こるかを予測することです。シミュレーションは、普通のコンピュータでも十分に活用されている非常に重要な機能です。この技術は、私たちの日常生活でもよく使われています。

例えば、天気予報はコンピュータを使ったシミュレーションの良い例です。気温、湿度、風の強さといったたくさんのデータを基に、明日や来週の天気を計算し、予測しています。こうしたシミュレーションのおかげで、私たちは天気に合わせた準備をすることができるのです。

また、自動車の安全テストもシミュレーションの一つです。実際に車を壊すことなく、コンピュータの中で事故のシミュレーションを行い、どこが弱点か、どうすれば安全な車が作れるかを調べています。これにより、事故が起こる前に安全性を高めることができるのです。

このように、コンピュータによるシミュレーションは、現実の世界をコンピュータの中で試すことで、さまざまな問題を事前に解決するために使われてきました。

しかし、量子コンピュータが登場すれば、さらに複雑で難しいシミュレーションが可能になります。特に、古典コンピュータでは限界があった「物質のシミュレーション」で大きな力を発揮するのです。

6. 量子コンピュータによる材料開発の未来

シミュレーションの中でも、特に重要なのが「物質のシミュレーション」です。たとえば、新しい薬を作るとき、科学者たちはその薬が体の中でどう働くかをシミュレーションします。薬がどのように体に作用するのか、どのような薬がより効果的なのか、実際にそれを作ったり飲んだりする前に知ることができます。

普通のコンピュータでもこうしたシミュレーションはできますが、量子コンピュータを使うと、もっと複雑な分子の動きや化学反応をより正確に再現できるようになるといわれています。量子コンピュータは、分子や原子レベルの微細な動きを計算するのが得意だからです。これにより、薬の効果や副作用を非常に高い精度で予測できるかもしれません。

また、例えばスマートフォンの画面をもっと強くするための新しい材料を開発する時にも、量子コンピュータが役立つかもしれません。物質のシミュレーションを通じて、より強く、軽い素材を見つけるといったように、物質のシミュレーションが進めば、私たちの生活がさらに便利で快適になります。

物語の中で、ラナたちが量子コンピュータを使って料理を創り出したように、未来の世界では、量子コンピュータを使って物質のシミュレーションが行われることで、新しい食材や材料の発見が可能になるかもしれません。ラナたちは、素材の分子構造を解析し、最も美味しい組み合わせを導き

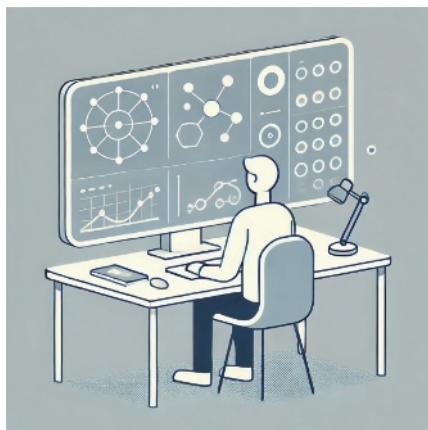


図3. Dalleにて生成したコンピュータによるシミュレーションに取り組む人の様子

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



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 / 科学技術広報財団 / 神戸市立青少年科学館 / ALLSTAFF CO.,LTD.

GOTO

出しました。現実でも、量子コンピュータが同じように複雑な分子構造をシミュレーションして、新しい食材や味覚を探索したり、まったく新しい調理法を見つけたりすることができるかもしれません。これによって、私たちの食卓に並ぶ料理も、今とはまったく違った形に進化するでしょう。ラナたちの「無重力料理」のように、未来の技術は私たちに新しい感覚や健康を提供してくれるかもしれません。

7. 物語の振り返り

最後に、最初のラナとマヨの物語に戻ってみましょう。彼らが使っていた量子コンピュータは、単なる計算機ではなく、彼らの創造力を形にするための重要な道具でした。普通のコンピュータでは解決できない複雑な問題を、量子コンピュータを使って解決し、新しい料理の味や食感を生み出していました。

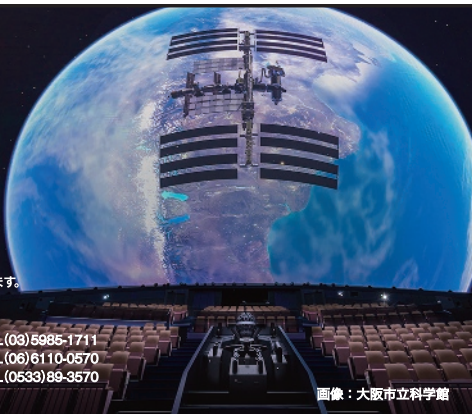
そして、量子コンピュータには「誤り訂正」という重要な機能もあり、それがなければ計算が間違ってしまう、素晴らしい料理も作り出せなかったでしょう。この物語の中に出てきた未来の技術が、実際に私たちの身の回りに現れる日は、すぐそこに来ているかもしれません。

この物語を通じて、未来に向けた想像力が膨らんだでしょうか？量子コンピュータのような新しい技術が、これからどんな世界を生み出すのか、一緒に考えてみましょう。未来は、みなさんの想像力次第で変わるのです！

著者紹介 高橋 章太(たかむく しょうた)



2019年大阪大学大学院基礎工学研究科物質創成専攻化学工学領域で博士(工学)を取得。化学メーカーなどで研究開発に従事し、2022年株式会社QunaSys入社。量子コンピュータを社会に広げる仕事をしています。

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.konicaminolta.jp/planetarium/>

画像：大阪市立科学館



窮理の部屋 207

光をいろいろな色に「分ける」

身のまわりには太陽光や電灯など、いろいろなあかりがありますが、あかりの色はだいたい白っぽいですね。この白っぽい光の中にはいろいろな色が混ざっています。

「波」としての性質で、いろいろな色に分かれる

光には、反射(モノに当たるとはねかえる)、屈折(モノの境界で曲がる)、回折(回り込む)、干渉(山が重なり合えば強め合い、山と谷が重なると打ち消し合う)といった、波としての基本的な性質が見られます。そして、屈折しやすさ(屈折率)や干渉が起こる条件などは波長(色)によって微妙に変わってくるため、条件が整うと白っぽい光がいろいろな色の光に分かれます。

光の色を分ける道具としてよく知られているのは三角形のプリズムでしょうか。光がプリズムを通り抜けるときには光の屈折が2回起こります。ちょうどいい角度にしておくと、波長による屈折率の違い(紫の光は曲がりやすく、赤い光はまがりにくい)によって光の色を分けることができますのです(写真1)。

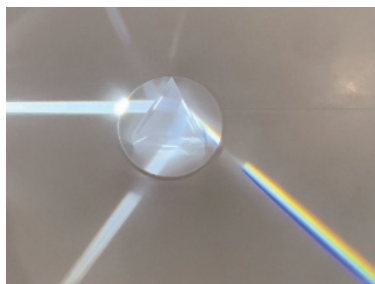
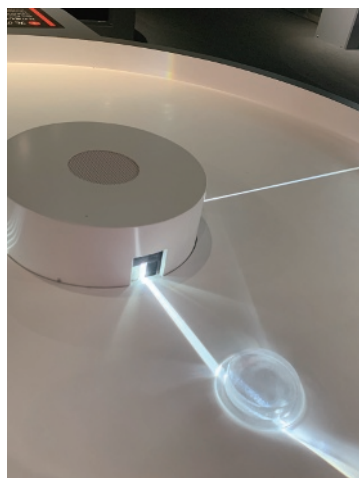


写真1:三角プリズム

プリズムと似た原理で見られる現象としては空に架かる虹があります。雨上がりの大気中にただよう細かい水滴一つひとつが太陽の光を七色に分けています(写真2, 3)。



(左)写真2:円柱は水滴のモデル。
壁を見ると虹色が見える
(右)写真3:虹スクリーン

ミクロな構造によって見える色

CDの裏面はキラキラと虹色に見えますよね。ここには何か特別な色が塗ってあるわけではありません。虹色を作っているのは、データを記録するための規則正しく並んだ細かい(約 $1.6\mu\text{m}$)溝。それぞれの溝で乱反射(あちらこちらに反射)した光同士が干渉し、色ごとに決まった方向で強め合うことで虹色に見えるのです(写真4)。こうしたミクロな構造がちょうどよく光の性質を引き出すことで、いろいろな色が見えることもあり、「構造色」と呼ばれます。

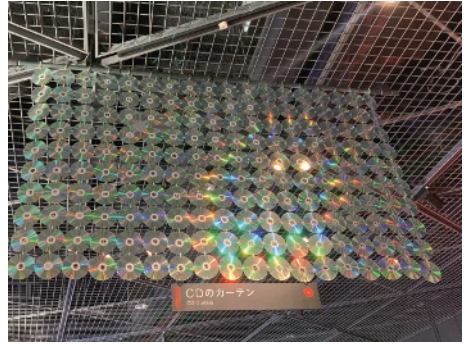


写真4:CDのカーテン

シャボン液は無色透明なのに、シャボン玉になるといろいろな色が現れます。これも、シャボン玉のうすい膜がつくり出す構造色です。膜の表面で反射する光と、膜の中を通過して奥の方で反射した光が干渉していろいろな色が現れています。場所によって膜の厚みはわずかに異なり、また時間が経つことで厚みが変わっていくので、シャボン玉の表面にはいろいろな色が現れ、刻々と模様が変わっていく様子を楽しめます。

展示場3階「金属」のエリアに展示している色鮮やかなチタン製マウスパッドやコースターなども、シャボン玉と同じ原理で色づいています。チタンの表面には酸化チタンによる非常に薄くて透明な被膜ができており、その厚みを細かくコントロールすることで、ほしい色の光だけを反射させて鮮やかに色づけることができます(写真5)。



写真5:色鮮やかなチタン製品

展示場4階「科学の歴史と歩み・光と熱」のエリアでは、「光の通り道」、「CDのカーテン」、「虹スクリーン」などの展示を通してさまざまな光の実験・体験ができます。また、光の研究に関する実物資料も展示していますので、ぜひ併せてご覧ください。

猪口 睦子(科学館学芸員)

ジュニア科学クラブ 11

★★

光を分ける？分光のふしぎ

みなさんは虹を見たことがありますか？
赤、オレンジ、黄、緑、青、紺、紫と、カラフルな色をしていますよね。右に写っているのはCDの裏面です。キラキラと虹のようにカラフルな色をしています。でもCDを虹色にぬっているわけではありません。実は光がこの色を生み出しているのです！



分光という光を分けるしくみを使って、光のひみつを探ってみましょう！

きむら ゆうと(科学館学芸スタッフ)

■11月のクラブ■

11月17日(日) 9:45 ~ 11:30

◆集合：サイエンスステージ(展示場3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・実験教室の方は筆記用具

◆内容：9:45~10:30 サイエンスショー見学(全員)

10:30~11:30 実験教室(会員番号51-100)

10:30~11:30 学芸員の展示解説(会員番号1-50)

・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。

※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。

金星太陽面通過観測150年

金星

夕方、西の空に金星が明るく見えるようになってきました。金星はこれから来年1月にかけて、夕方の空での高度をますます上げていき、春ごろまで宵の明星として輝いているのを見ることができます。最も明るくなる時には-4.6等級にもなり、1等星のさらに100倍以上の明るさで輝きます。

金星は太陽系の惑星の1つで、地球のすぐ内側を回っています。そのため、太陽からあまり離れた場所に見えることはありません。地球から見て、角度にして太陽から47度以上離れた場所に来ることはないため、夕方の西の空か、明け方の東の空にしか見えないのです。

太陽面通過

太陽の周りを公転する速度は、地球に比べ、金星の方が速いです。そのため、地球から見ると、時々金星に追い越されることになります(図3も参照)。地球も金星もほぼ同じ平面で公転していますが、正確には両者の軌道は3.4度ほど傾いています。そのため地球と太陽の間に金星が来ても、普通は金星が太陽の上か下を通り過ぎていきます。ただ、ごくまれに、ちょうど太陽-金星-地球が一直線に並んで金星が太陽と同じ方向に来ることがあります。この時には、太陽の表面を金星が横切って見えることになります。これを金星の太陽面通過と言います。

金星の太陽面通過は、滅多に起こらない現象です。見られるのはおよそ100年に2回で、少し複雑ですが8年、105年、8年、122年というサイクルで起こります。

この金星の太陽面通過を、2012年6月6日に見ることができました。この時は、直前の5月21日に金環日食があったこともあって引き続き関心が高く、科学館で開催した観望会には平日にも関わらず多くの方にご参加いただきました。

太陽面通過の際の金星の見かけの大きさは角度にしておよそ1分です。一方、太陽の見かけの大きさは30分(0.5度)なので、日食めがねなどの減光したフィルターを使って適切な方法で太陽を観察すると、太陽に比べて1/30程度の大きさの黒い点を見ることができました。この黒い点が、6時間ほどか

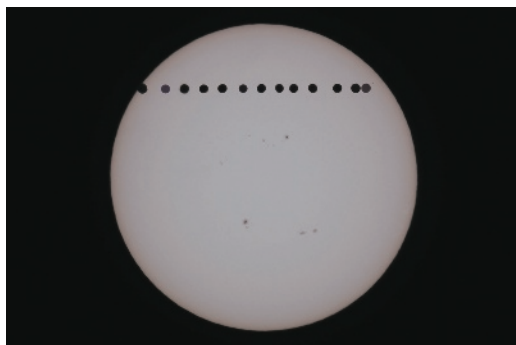


図1. 2012年の金星の太陽面通過(連続写真)

けて、ゆっくりと太陽の表面を横切っていきました。

次回、金星の太陽面通過が起こるのは2117年12月11日です。今からだとまだ、90年以上先のことになります。

明治7年の金星の太陽面通過

さて、今からちょうど150年前の1874年(明治7年)12月9日にも、金星の太陽面通過が起こりました。この時は、ヨーロッパやアメリカでは夜の時間帯で観測できず、逆に日本を含むアジア、オセアニア地域では観測できたことから、世界各国の観測隊がこれらの地域75ヶ所にやってきて、観測を行っています。日本にもフランス、アメリカ、メキシコから観測隊が来日し、横浜、神戸、長崎で観測を行いました。このうち、アメリカ隊は長崎で、メキシコ隊は横浜で観測しています。フランス隊もジャンサンを隊長として長崎で観測を行っていますが、別働隊としてドラクロアが神戸に派遣され、こちらでも観測を行っています。フランス隊には留学中の清水誠が同行しており、観測隊員兼通訳として神戸での観測に参加しています。

なぜ、このように各国が観測隊を派遣したかという、太陽と地球の距離を測るためです。太陽の周りを回るそれぞれの惑星の相対的な距離は、ケプラーの法則から正確に分かっていました。しかし、太陽と地球の絶対的な距離は分かっていませんでした。金星の太陽面通過の際に、地球上のさまざまな場所から金星を観測すると、場所によって太陽面上でずれて観測されます。

図3においてA:地球-金星間の距離と、B:金星-太陽間の距離の比、およびC:地球上の2地点間の距離は既知です。すると金星が太陽面を通過する際のずれを観測することで、太陽までの距離を求めることができるので



図2. フランス観測隊
中央で座っている人物がジャンサン、その右後ろに立っているのが清水誠
(https://en.wikipedia.org/wiki/Janssen_revolver)

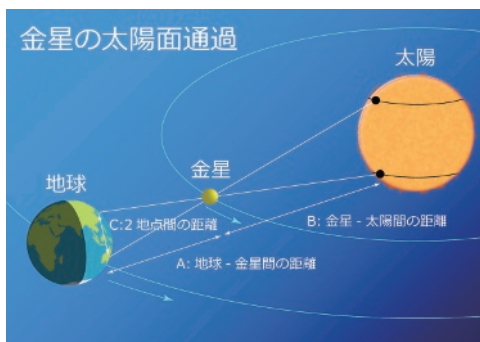


図3. 金星の太陽面通過による距離の測定
(太陽面での金星の位置の違いは誇張している)

す。なお現在ではレーダーを使って金星に電波を発射して、電波が往復する時間を測定することで、より正確な距離が求められています。

当日、フランス隊の長崎での観測は、天候が曇りがちでありよい結果が得られませんでした。しかし神戸はよく晴れて、清水誠により写真撮影が行われました。

この当時、日本は明治になったばかりでした。外国政府から観測に対して協力を依頼するという公文書を受け取った日本政府は、わざわざ海外から金星観測のために多くの観測隊がやってくる意図が理解できず、沿岸の測量をするつもりかもしれないと、警戒心もあったようです。

当時はまだ、国立天文台の前身である東京天文台も発足していませんでした。唯一の天文関係官庁であった海軍省水路寮に問い合わせた結果、これは天文学的に重要な観測でまたとない好機ということが分かり、各国の観測隊に若手技術者を観測技術の取得のために同行させました。このおかげで日本の天体観測技術が向上する一因ともなりました。

神戸・金星台

神戸・元町から北に1kmほど行ったところに、諏訪山公園があります。ふもとから少し昇っていくと開けた場所があり、展望広場になっています。ここから神戸の街並みを一望することができます。

1874年の金星の太陽面通過の際に、フランス隊はここで観測を行いました。そのためこの広場は現在、金星台と呼ばれています。広場の奥には記念碑が建てられており、正面にはフランス語、裏面には日本語で「金星過日測檢之處」と記されています。かつてこの地で金星の太陽面通過の観測が行われたことを伝えています。

金星台から少し登ったところには、夜景スポットとして有名な諏訪山展望台があります。金星台と諏訪山展望台を結ぶ8の字を描くループ橋はビーナスブリッジと呼ばれています。この橋の名前も、金星に由来しています。

金星の太陽面通過の観測は、明治になってからの近代的な天文学の黎明を告げるものとなったことから、この観測地は、長崎と横浜の観測地と合わせて、2021年度の天文遺産に認定されています。



図4. 神戸にある金星観測記念碑

江越 航(科学館学芸員)

(3回目の)プラネタリウム投影デビュー

新人学芸員恒例のプラネタリウム投影デビュー記事、今回はタイトルがなんだか妙ななあと思われたかもしれません。

実は、私は大阪市立科学館に来る前に、8年ほどプラネタリウムのある博物館と施設に勤めていました。数字だけ見るとそれなりに経験があるように思われるのですが、リニューアルによる閉館・自然災害・新型コロナウイルスの流行…とキャリアの半分は投影をしてない期間があるのです。しかも特に指導を受けてきたわけではないので、自己流で投影をしてきました。

そんな私が科学館の大先輩たちと肩を並べて投影することになるのです。とにかく心機一転、新人として先輩方の投影をしっかり見て学び、いただいたアドバイスに真摯に向き合うぞ！という気持ちで3回目の投影デビューに向けて練習を始めました。

「とは言っても全くの素人ではないし…プラネタリウムを動かしたことはあるし…」と甘い考えがなかったと言えは嘘になります。そんな私の前にまず立ちふさがったのは投影機器たち。科学館のプラネタリウム

はこれまでの職場で使い慣れたものとは全く異なるシステムで動いており、まずは様々な機器の使い方から勉強し直すことになりました。更に、下手に経験があるせいで気づかないうちに身につけてしまった良くない癖を指摘されることもしばしば…。前途多難ながらもリニューアル準備と並行して投影練習に励みました。そして7月末日、完璧ではないがあとは習うより慣れよということで大阪市立科学館リニューアルオープン日の8月1日に初投影を行うことが決まりました。

前日の7月31日の夜は緊張で眠れない…ということはなく、リニューアルオープン準備で疲れていたのでぐっすり眠り、デビュー当日の朝を迎えていました。1回目のプラネタリウム投影デビューのときは前日から顔色が悪かったそうですが、こういう部分は図太くなつたなあ和我ながら感心します。

しかし、いざ科学館に出勤すると緊張が止まりません。元々かなりの緊張しいの野村。人生の節目に受けた試験という試験で頭が真っ白になり、手足が震えて信じられないミスを重ねてきた嫌な記憶が蘇ります。落ち着かない気持ちを持て余していたところ、先輩学芸員に「展示室の様子を見てきたら？」とありがたいお言葉をいただけたので、それに甘えて館内を見て回ることにしました。



初投影直前、緊張の面持ち

展示室に向かうと、たくさんのお客さんが目に入ります。こんなに多くの方が開館を待っていてくれたんだと嬉しくなると同時に、自分がお客さんとして科学館に来ていたときに感じた、ワクワクした気持ちを思い出しました。「今日は少しでも、あのとき感じたワクワク感をお客さんに感じてもらえるように頑張ろう！」と気合が入ります。

そして、いよいよやってきた投影開始時刻。大阪の景色が見えたらまずは方位の確認、プラネタリウム定番故に前職場での定型文がつい口をつきそうになりますが堪えて…左手・東の方向に見える山は阿蘇ざ…ではなく生駒山ですね。大阪の空でも見られる明るい星を辿った後は、いよいよ街明かりを消していきます。お客さんの目の前に満天の星が現れたときの囁くような「わぁ…」という歓声は、この大きなドームでもしっかりコンソールに届くんだ…そう感じたときに、機材や投影内容が変わってもやるべきことは「お客さんに星空を楽しんでもらうこと」だと改めて思いました。その後、夢中になって投影をしているうちにあっという間に夜明けがやってきました。緊張で思うように話せなかったこともあり、反省点がたくさんあったのですが、最後にお客さんから拍手をいただいて感謝の気持ちでいっぱいになりました。

そんなこんなで慌ただしくリニューアルオープン初日乗り切った閉館後、ミュージアムショップに人だかりができていました。スタッフがリニューアルオープン日の日付が入った記念メダルを買おうと集まっていたのです。2024年4月に入職した野村・猪口・木村の3人もせっかくなのでプラネタリウム投影・サイエンスショーデビューの記念にメダルを購入しました。退職するときに見返したら「あの頃は若かったな～」なんて思わず呟いてしまいそうな言葉を刻んで。

初投影から早1か月、投影する度に反省点があり…まだまだ修行が足りないと感じる日々です。これからどんなに投影回数を重ねても、2024年8月1日の緊張感、そしてワクワクを忘れないように頑張りたいと思います。



8月1日に購入したコイン

野村 美月(科学館学芸員)



電気科学館プラネタリウムの スカイライン原画

資料登録番号
1994-1134

8月の科学館リニューアルで地下1階アトリウムに新たに登場したのが「ツアイス広場」(写真1)です。その真ん中にカールツアイスⅡ型プラネタリウムが置かれていますが、広場を取り囲む壁をよく見ると、街の夜景のパノラマ画が描かれています。実はこのパノラマ画は、カールツアイスⅡ型が現役で活躍していた大阪市立電気科学館のプラネタリウム投影の際に実際に使われていたものなのです。

プラネタリウム投影を見ると、その施設のある街の景色を映し出す演出が見られます。ドームをその地の空に見立て、地平線の近くに360度見渡したパノラマの映像を映し出すことにより、現地で星を見ている感覚を味わうことができます。プラネタリウム業界では、このパノラマのことを「スカイライン」とも呼んでいます。

さて、電気科学館では、開館から長らくスカイラインは金属板で作ったシルエットの風景を使っていましたが、1974(昭和49)年に、パノラマを写真スライドで投影する「スカイライン投影機」を新たに導入しました。この投影機には複数の画像を入れておくことができるので、大阪の風景だけでなく、例えば南極や月面に立った時の風景も映し出すことができ、演出の幅が広がりました。



写真2:パノラマ原画(部分)

写真をトレースして描かれています。ツアイス広場は、カフェスペースとなっていますので、ゆったりと眺めながら昭和のプラネタリウムの雰囲気味わってください。



写真1:ツアイス広場

今回ツアイス広場に描かれたパノラマ画は、1982(昭和57)年からプラネタリウムのスカイラインで使用された、四ツ橋から見た大阪の夜景で、その原画が科学館資料として保存されています(写真2)。長さ3メートルを超える長いもので、実際の風景

嘉数 次人(科学館学芸員)

12月末までの **科学館行事予定**

月	日	曜	行 事
11		開催中	プラネタリウム「探れ！天の川の姿」(～12/1) プラネタリウム「まだ見ぬ宇宙へ」(～12/1) 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 リニューアルオープン企画展「日本の科学館は大阪から」(～11/24)
	14	木	中之島科学研究所コロキウム
	16	土	エレクトロニコス・ファンタスティコス！の家電楽器がやってくる！（詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください）
12	2	月	メンテナンス休館(～12/5)
	6	金	プラネタリウム「オーロラに逢いにいこう」(～2025/3/2) プラネタリウム「HAYABUSA2 ～REBORN」(～2025/3/2) 企画展「万博で夢見たサイエンス展」(～2025/4/6)
	7	土	楽しいお天気講座「空気のふしぎな実験」(11/26 必着) スペシャルナイト「はやぶさ2以前、はやぶさ2以後」
	8	日	お天気実験教室～天気の不思議を体験しよう！～(詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください)
	12	木	中之島科学研究所コロキウム
	14	土	大人の化学クラブ2024 分析化学(詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください)
	15	日	プラネタリウム特別投影「冬休みの天体観察」(10:10の回)
	21	土	天体観望会「木星と土星を見よう」(12/10 必着)
	22	日	学びあうサイエンスキッズ広場(申し込み不要)
	28	土	年末年始休館(～2025/1/4)

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
平日	—	—	○	—
土・日・祝休日、12/24～12/27	○	○	○	○

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

プラネタリウム 開演時刻

土日祝休日	10:10	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
11月	ファミリー★	天の川	宇宙へ	ファミリー	天の川	宇宙へ	天の川	学芸員SP
12月		オーロラ	HAYABUSA		オーロラ	HAYABUSA	オーロラ	
平日	9:50	11:00	11:55	13:00	14:00	15:00	16:00	
11月	学習投影	ファミリー	学習投影	宇宙へ	天の川	宇宙へ	天の川	
12月				HAYABUSA	オーロラ	HAYABUSA	オーロラ	

所要時間：各約45分間、途中入退場不可

★12/15(日)10:10の回は小学5・6年向け「冬休みの天体観察」を特別投影します。

12/24～12/27は、土日祝休日スケジュールになります(学芸員スペシャルの投影はありません)。

※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。

- 天の川：探れ！天の川の姿 ● 宇宙へ：まだ見ぬ宇宙へ
 - オーロラ：オーロラに逢いにいこう ● HAYABUSA：HAYABUSA2 ～REBORN
 - 学芸員SP：学芸員スペシャル
 - 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。

企画展「万博で夢見たサイエンス展」

1970年の万博では、人々は宇宙やメカ、コンピュータなどのサイエンスと出会い、そこにいずれ実現するだろう未来を夢見ました。本企画展では、人々に夢を見させたサイエンスがどんなものだったのかを資料で振り返り、現在にそれがどう展開してきたのかを紹介します。

■日時：12月6日(金)～2025年4月6日(日) 9:30～17:00(展示場の入場は16:30まで)
前期(12/6(金)～1/26(日))はコンピュータ、後期(2/5(水)～4/6(日))は宇宙をテーマに展示します。

■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

楽しいお天気講座「空気のふしぎな実験」

空気には重さがあるかな？空気のふしぎな実験をやってみよう！天気予報でよく使われる気圧とは何か、実験を中心に気象予報士がお話します。

■日時：12月7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：11月26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「空気のふしぎな実験」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

■ スペシャルナイト「はやぶさ2以前、はやぶさ2以後」

小惑星探査機「はやぶさ2」の打ち上げ10周年を記念し、はやぶさ2ミッションを振り返ります。はやぶさ2の帰還サンプルの分析に携わられている広島大学の藪田ひかる先生をお招きし、はやぶさ2によってもたらされた研究の進展についてお話をお聞きます。

■ 日時: 12月7日(土) 18:45~21:00(開場18:30)

■ 場所: プラネタリウム ■ 対象: どなたでも ■ 定員: 250名

■ 参加費: 1,000円(大人・こども同額です)

■ 申込方法: 11月1日(金)9:30よりWeb及びチケットカウンターにて販売中(売り切れ次第、販売終了)。

■ 中之島科学研究所 第147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: 12月12日(木) 15:00~16:45 ■ 場所: 研修室 ■ 申込: 不要 ■ 参加費: 無料

■ テーマ: 万博で夢見たサイエンス

■ 講演者: 渡部 義弥 (研究員)

■ 概要: 1851年に英国ではじまった万博では、常にサイエンスが広く紹介され、人々はそこに未来を夢見てきました。今回は12月6日から開催の企画展で紹介する1970年万博のコンピュータや月の石など、万博で示されたサイエンスの夢が何かを紹介します。

■ 天体観望会「木星と土星を見よう」

木星を望遠鏡で観察すると、表面の縞模様や、周りを回っている衛星を観察することができます。また、土星は望遠鏡を使えば環を観察することができます。科学館の大型望遠鏡を使って、木星や土星を観察してみましょう。

※天候不良時は、木星や土星に関するお話をします。

■ 日時: 12月21日(土) 18:30~20:00

■ 場所: 屋上他 ■ 対象: 小学1年生以上★ ■ 定員: 50名(応募多数の場合は抽選)

■ 参加費: 無料 ■ 申込締切: 12月10日(火)17:00 **必着**

■ 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「天体観望会12月21日」係へ
または、科学館公式ホームページの専用webフォームより申し込み

★小学生の方は、必ず保護者の方と一緒に申し込みください

※友の会の会員は、友の会事務局への電話で応募できます(抽選は行います)。

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、12/3~5、12/28~1/4

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



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
11	16	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
			18:30～20:00	友の会専用観望会	屋上他
	17	日	14:00～16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	23	土	14:00～16:00	うちゅう☆むちゅう	工作室+Zoom
	24	日	10:00～12:00	天文学習	工作室+Zoom
			14:00～16:30	科学実験	工作室
12	7	土	17:30集合	星楽(せいら)	次ページ記事参照
			14:00～15:30	化学	研修室
			16:00～17:00	光のふしぎ	研修室+Zoom
	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	工作室+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

12月のうちゅう☆むちゅうサークルはお休みです。

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。



11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。

天候が悪く、友の会会員専用天体観望会が中止の場合は、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:11月16日(土)14:00～16:00

■会場:科学館研修室、Zoom

■今月のお話:「重力波の信号を見つけ出せ!」木村学芸スタッフ

連星ブラックホールから放出された重力波が、2015年に初観測されました。知っている人も多いかもしれませんが、でも重力波を観測するとはどういうことでしょうか。重力波の信号の見つけ方についてお話しします。

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。



サークル星楽(せいら)

サークル星楽は、電車で奈良県宇陀市まで向かい、日帰りで天体観望を行います。

■日時:12月7日(土) 18:00～

■集合:近鉄三本松駅前

■申込:サークル星楽のホームページ <https://circleseira.web.fc2.com/> (推奨)

または、世話人さんへ電子メール(circle_seira@yahoo.co.jp)にて。

■申し込み開始:11月7日(木)

■申込締切:12月4日(水)

■備考:参加費は不要(無料)です。天候不良時は中止します。最終電車までに解散しますが、早く帰ることも可能です。詳しくはサークル星楽のホームページをご覧ください。



友の会会員専用天体観望会

科学館の屋上で、土星や月を観察しましょう。

■日時:11月16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

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。



友の会ナイト報告

10月は、友の会ナイトを19日に開催しました。会務報告の後、飯山学芸員のプラネタリウム解説でツチンシャン・アトラス彗星の最新情報を紹介し、この季節の星座解説も行いました。最後に渡部学芸員が撮影したオーロラの写真も紹介しました。参加者は97名でした。

■化学サークル・光のふしぎサークルの時間変更について

2025年1月より、化学サークルと光のふしぎサークルの開催時間を30分繰り上げ、化学サークルが13:30～15:00、光のふしぎサークルが15:30～16:30の開催となります。毎月第2日曜日の開催日は今まで通りで変更ありません。

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



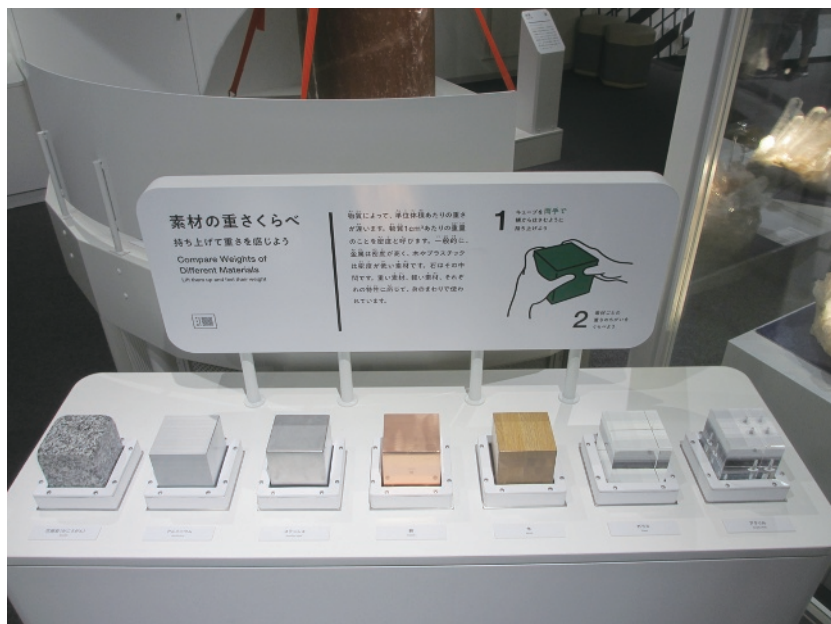
素材の重さくらべ（展示場3階）

科学館の展示場3階は、リニューアル前から引き続いて身の回りにある様々な素材を化学の視点で楽しむ展示を展開しています。今回のリニューアルで新しく登場した「素材の重さくらべ」は、物質の密度の違いを体感できる展示です。

10cm角の花崗岩、アルミニウム、ステンレス、銅、木材、ガラス、アクリル樹脂が並べられていて、それぞれを手で持って持ち上げることができます。そして、それぞれの重さを比べてみてください。ガラスとアクリル、アルミニウムとステンレスは、それぞれ見た目は似ていますが、重さは明らかに違いを感じると思います。

アクリルはガラスに比べて軽いので、たとえば海遊館の大型水槽の窓の素材など、ガラスで作ったら重くなりすぎてしまうものがアクリルで作ることで窓枠への負担を減らすことができます。とはいえ、ガラスにはアクリルに比べて薬品に対して強かったり、ひっかき傷が付きにくいという良い点もありますので、なんでもかんでもガラスがアクリルで置き換えられるわけではありません。

飯山 青海(科学館学芸員)



学芸員の
展示場ガイド

「学芸員の展示場ガイド」では、いろんな展示を動画で紹介する予定です。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!(近日公開)