

うちゅう

6

2023/Jun.

Vol. 40 No. 3

2023年6月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



通巻471号

2023年4月20日部分日食(P.10の記事参照)

- ② 星空ガイド(6-7月)
- ④ 日本天文遺産になった電気科学館プラネタリウム
- ⑩ 天文の話題「日食観測に串本へ行ってきました。」
- ⑫ ジュニア科学クラブ
- ⑬ 新スタッフ紹介

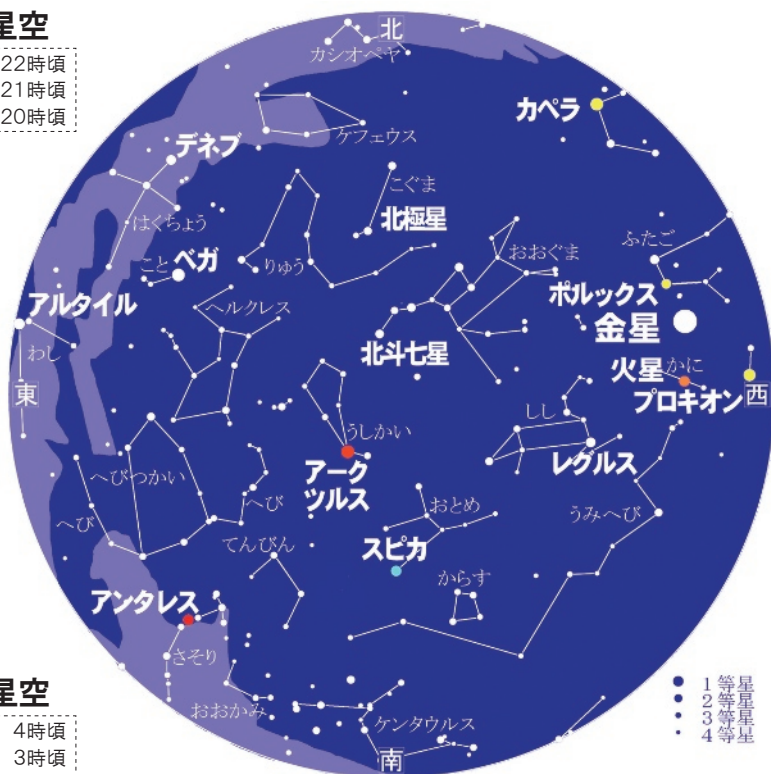
- ⑭ 化学のこぼなし「空気パワーは分子のパワー」
- ⑯ 新プログラム紹介
- ⑱ インフォメーション
- ㉒ 友の会
- ㉔ 展示場へ行こう「水晶」

大阪市立科学館

星空ガイド 6月16日～7月15日

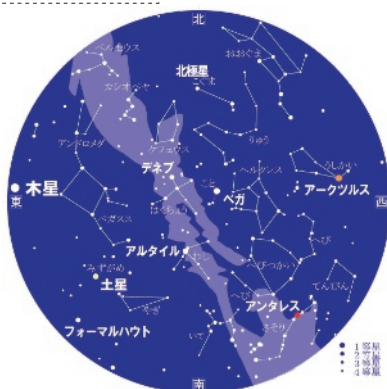
よいの星空

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	日の出	日の入	月の出	月の入	月齢
6	16	4:44	19:12	2:54	17:32	27.5
	21	4:45	19:14	7:02	21:52	2.9
	26	4:46	19:15	11:50	--:--	7.9
7	1	4:48	19:15	17:10	2:08	12.9
	6	4:50	19:14	21:15	6:14	16.9
	11	4:52	19:13	23:54	12:11	21.9
	15	4:55	19:12	2:14	17:28	26.9

※惑星は2023年7月1日の位置です。

宵の明星のお別れ。内合前の金星を見よう

昨秋から夕空で輝く金星＝宵の明星ですが、そろそろ太陽に近づき、高度も低くなり、お別れです。一方、金星を望遠鏡で見ると、太陽に近づにつれ、半月→三日月型になり、大きさも大きくなり見応えがあります。望遠鏡を持っている人はぜひ確認してみましょう。



図1. 日没後1時間の金星の位置



図2. 望遠鏡で見た金星の形と大きさ

また、金星は6月22日に月と火星とならびます。梅雨時ですが晴れれば、それも楽しめますね。

夏の大三角をチェック

セタが近づき、デネブ、ベガ(織り姫)、アルタイル(彦星)の3つの星で作る「夏の大三角」がポチポチ東の空に見え始めています。見ごたえがあるのは深夜過ぎです。

一方、織り姫と彦星の間にあるはずの天の川は大阪市内ではなかなか望めませんが、実は双眼鏡で見ると星が多いのがわかります。ぜひ試してみてください。

[こよみと天文現象]

月	日	曜	主な天文現象など
6	17	土	明空の低空に月と水星がならぶ
	18	日	●新月(14時)
	21	水	夏至
	22	木	夕空に月と金星と火星がならぶ月が最遠(405,385km)
	23	金	月とレグルスがならぶ
	26	月	●上弦(17時)
	27	火	月とスピカがならぶ

渡部 義弥(科学館学芸員)

月	日	曜	主な天文現象など
7	1	土	月とアンタレスがならぶ 水星が外合
	2	日	半夏生
	3	月	○満月(21時)
	5	水	月が最近(360,149km)
	7	金	セタ/小暑/地球が遠日点通過変光星くじら座ミラ(2.0~10.1等)が極大のころ
	10	月	●下弦(11時)
	12	水	月と木星が接近

日本天文遺産になった電気科学館プラネタリウム

嘉数 次人

1. はじめに

今年の3月12日のこと、日本天文学会が、大阪市立科学館が所蔵するドイツのカルツァイス社(以下、ツァイス社)のⅡ型プラネタリウム(写真1)を「電気科学館プラネタリウム」として、日本天文遺産に認定するというニュースが届きました。

電気科学館のプラネタリウムは今から86年前、1937年の開館時に導入され、1989年までの52年間活躍しました。その間、多くの人々に天文の教育普及の機会を提供したことや、国産プラネタリウムの誕生や発展の刺激になったことが評価されての認定となりました(写真2)。特に教育普及については、プラネタリウムの機能を活用したプログラムが開館当初から開発・実施され、その中には国内のプラネタリウム施設で現在も数多く採用されているものもあることから、まさに科学館での天文普及の礎を築いたといっても過言ではありません。

ではここで、日本天文遺産認定にちなみ、国内初のプラネタリウムである電気科学館のプラネタリウムについて、その導入と、初期の活動についてご紹介します。



写真1. 科学館地下1階で静態展示中の「電気科学館プラネタリウム」。



写真2. 日本天文遺産認定の記念に贈られた楕。科学館のツァイスⅡ型の前で展示中。

2. 大阪にプラネタリウムを

大阪市立電気科学館は、大阪市電気局が設立10周年記念事業として、1937年に設置した施設です。当時、大阪市は電気を事業所や家庭に供給する事業を行っていて、電気を使うことによる便利さをアピールしようと、施設に食堂、美容室、大衆浴場、スケートリンクなどを作る計画でした(設備はすべて電気で作働)。しかし、建築工事開始後になって計画が変更され、電気の原理や応用を紹介する展



写真3. ドームスクリーンのリネン張り作業。1961年の張替え時の様子。

社から送られた資料や海外の事例を参考にして、最善の方法が考えられました。例えば、天井のドームスクリーンはリネン張りを採用(写真3)。また、スクリーンの裏側には吸音処理をして、ドーム内の音の反響時間は約1秒にしています。天井を均等に照らす照明方法や、地平線の風景プレートによる光の乱反射防止方法も工夫されました。これらはすべて、日本照明学会関西支部に調査を委嘱し、各界専門家の協力を得て行われました。

さて、ドイツからプラネタリウムを積んだ船が大阪港に到着したのは1936年12月23日。組み立てを担当するツァイス社のランゲ技師も来日し、通関手続を経てさっそく搬入、組み立てを開始(写真4)、完成したのは2月20日。何とオープンの約3週間前のことでした。そこからホール最終仕上げを行い、3月に入ると視察や来賓を迎え入れていましたから、開館直前は超過密スケジュールだったことが窺えます。

示場と、プラネタリウムを設置することになりました。中でも、プラネタリウム導入案は、1934年の終わりごろに電気局内で本格検討を開始し、翌1935年2月頃に局内で決定、同年6月に市議会で承認されて正式決定しました。

決定を受けて、ツァイス社とプラネタリウムの購入交渉を進めるとともに、建物も当初の建築計画を変更してプラネタリウムホールの設計・施工を開始しました。何せ国内では前例がないことから、まさに手探りの状態です。ツァイス



写真4. 組み立て中のツァイスⅡ型プラネタリウム。1937年2月頃の撮影。

3. プラネタリウムが大阪にやってきた

1937年3月13日、ついに電気科学館がオープンしました。プラネタリウムの観覧者数は、開館した最初の一週間は平均1,500人程度だったようです。ホール内の座

席は約300で、投影は1日5回行われましたから、毎回ほぼ満席だったと思われ、上々な滑り出しだったようです。

プラネタリウムの投影は約50分間。オープニングプログラムの内容は、まず大阪の宵の星空を紹介し、太陽の公転運動と季節変化、月の満ち欠けの様子と公転運動の説明、北極へ移動して白夜の様子、次に南半球に行って南天の星空の紹介、さらに彗星や流星を解説して終了です。これはプラネタリウムの主要機能の大半を一気に紹介した内容で、いわばお披露目的なプログラムでした。

初めて見るプラネタリウムの星空、そして多彩な機能を披露した演出は人々に驚きを与え、新たな天文ファンだけでなくプラネタリウムのファンも生み出しました。

一方で、大半の人々はプラネタリウムがどんな機械なのか全く知らない状態でした。中には、天体望遠鏡の様なものだと思って「今日は雨だけどプラネタリウムは見られるのか？」という質問もあったと伝えられています。また記録によると、初年度のプラネタリウム入場者数は約11万人で、ホールの座席数(約300席)と1日5回の投影回数から考えると、連日大賑わいという状態ではなかったようです。

4. プラネタリウムはシミュレータ

さてここで、改めてプラネタリウムの機能を振り返ってみましょう。光学式プラネタリウムは1923年にドイツのツァイス社が発明したのですが、そのコンセプトは、ミュンヘンのドイツ博物館と共同で生み出されました。ドイツ博物館のオスカー・フォン・ミラーは、星空のしくみや天体の運動を理解することができる展示装置を希望し、ツァイス社に発注しました。その中で、投影機を使う方式や、歯車とモーターの組み合わせ

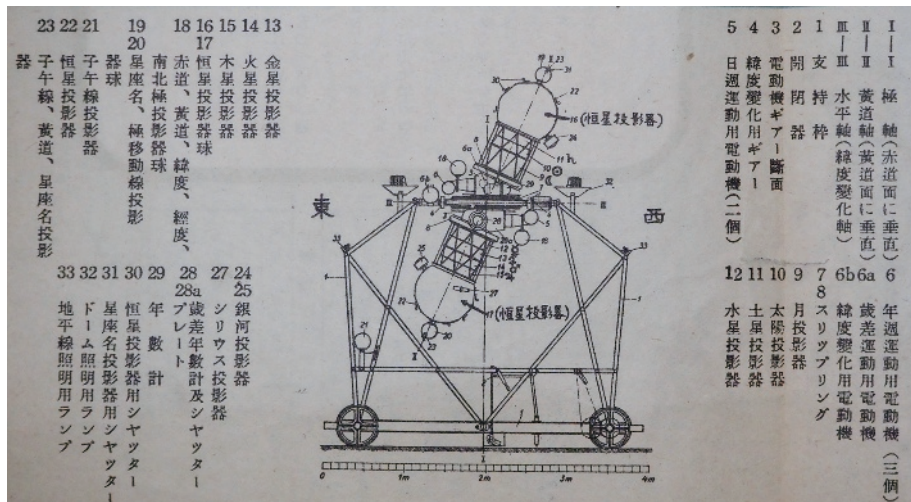


写真5. プラネタリウムの機構図。1939年頃の電気科学館パンフレットより。

せで約9,000個の恒星の表現に加え、太陽、月、惑星の複雑な運動を再現する方式が生み出され、約10年の年月を経て完成しました。これがツァイスⅠ型投影機で、ミュンヘンで見た過去・現在・未来の星空の様子を再現することができました。

そして、1926年に完成したⅡ型には緯度変化や歳差運動の機能が追加され、地球上のどこからみた星空でも再現でき、さらに歳差による天体の見え方の変化も表現可能になりました。まさに、時と場所を越えるシミュレータの完成です(写真5)。

では、これらの機能を持ったプラネタリウムを使って、実際にどのような演出・解説ができるのでしょうか。電気科学館に導入されたツァイスⅡ型プラネタリウムの機能を例に、代表的なものをまとめたのが表1です。もちろん、これでもごく一部にすぎず、取り上げることができる話題はかなりの数にのぼります。

機能	演出・解説例
日周運動	天体の出没、南中、時間経過に伴う天体の動き、季節の星座、北極星の動き
年周運動	太陽の黄道上の運動と季節変化、月の満ち欠けと天球上の運動、惑星の運行(順行、逆光、留、会合)、日月食
歳差運動	北極星の変化、歳差による星空の見え方の変化
緯度変化	観測値の緯度による星空の変化、南天の星空、北極星の高度変化、極地方の白夜
恒星投影機	恒星の色と明るさ、星の一生、変光星とそのしくみ、天の川とその構造、銀河の世界、星雲と星団、星座の歴史や神話
補助投影機	流星、彗星、星座絵

表1:プラネタリウムの機能と演出・解説の一例。

5. プラネタリウムの演出

当然のことですが、機械は勝手に動きません。日々の投影において、観覧する人たちにどのようなプログラムを提供するかはスタッフが決めることです。しかし、プラネタリウム導入を決めた大阪市電気局には天文学に詳しい専門家はいませんでした。そこで、大きな役割を果たしたのが京都帝国大学で天文学を研究していた山本一清教授と、高木公三郎副手でした。山本氏はプラネタリウム発明の知らせを聞いた直後から興味を持ち、その可能性を見抜いていたところ、電気局から導入実現に際して依頼を受けて全面協力をしていました。また高木氏は大阪市が導入を決定した段階で参加し、ドイツへ赴きツァイス社での交渉や各地のプラネタリウム視察を行ったのをはじめ、開館前後のプラネタリウム運用実務の中心人物として活躍しました。天文学者である二人が中心となって、先述のようなプラネタリウムの機能を十分に理解した上で活用する演出を生み出したのです。

三	四	五	六	七	八	九
月	月	月	月	月	月	月
★	★	★	★	★	★	★
一	二	三	四	五	六	七
月	月	月	月	月	月	月
★	★	★	★	★	★	★
八	九	十	十一	十二	一	二
月	月	月	月	月	月	月
★	★	★	★	★	★	★
三	四	五	六	七	八	九
月	月	月	月	月	月	月
★	★	★	★	★	★	★
十	十一	十二	一	二	三	四
月	月	月	月	月	月	月
★	★	★	★	★	★	★
十一	十二	一	二	三	四	五
月	月	月	月	月	月	月
★	★	★	★	★	★	★
十二	一	二	三	四	五	六
月	月	月	月	月	月	月
★	★	★	★	★	★	★

その毎月の話題は左の通りである。

一 月 冬の星座の星観・星雲の話
二 月 地球の歳差運動説明・黄道光の話題
三 月 太陽系の大移動・星雲の大噴出
四 月 星雲の形成・星雲の消滅
五 月 星雲の消滅・星雲の形成
六 月 星雲の消滅・星雲の形成
七 月 星雲の消滅・星雲の形成
八 月 星雲の消滅・星雲の形成
九 月 星雲の消滅・星雲の形成
十 月 星雲の消滅・星雲の形成
十一月 星雲の消滅・星雲の形成
十二月 星雲の消滅・星雲の形成

写真6. 1938年のパンフレットより。毎月のプラネタリウムの話題が掲載されている。

さて、開館時からのお披露目的なプログラムは半年ほど続き、その後1937年9月からは、約50分間を季節の星空の概説コーナーと、一つ的话题を詳しく紹介するコーナー(テーマ解説と呼ぶ)の二つからなる構成に変更されました。さらに、テーマ解説で取り上げる話題は月替わりとし、一年間続けて観覧すればひと通りの天文知識が得られるように話題が設定されました(写真6)。この形式は、海外の投影手法を研究した高木氏が採用したもので、現在でも日本のプラネタリウム施設の多くで使われている方式の基礎となっています。

また、投影が夕方の日没シーンから始まり、翌朝の日の出シーンで終わるという、プラネタリウムの定番演出も、開館直後から見られます。その他、遊び心のある工夫として

では、明け方の時にニワトリの鳴き声を録音したレコードを流す演出があり、これは大変好評だったようです。

さらに特別イベントもありました。山本一清教授がプラネタリウムを操作しながら講演を行う「特別天文講演会」は月2回実施されましたし、1940年頃には星空の下のレコードコンサートや、子ども向けの朗読劇も行われています。

これらの投影や演出手法は、現在でも国内のプラネタリウム施設で数多く行われていますから、一見すると普通の事のように思われますが、今から80年以上前に、前例も基礎もない状態から考え出されたのですから驚きです。社会教育的にも充実したプログラムが実現できた背景には、天文学者が最初期から協力していたことや、山本教授がアマチュアの育成や天文普及に熱心であったことも大きな要因だったと考えられます。電気局としても、解説スタッフの確保などの運営面で、開館後も山本教授らの協力を必要としていました。そこで、1938年には山本教授が主宰する東亜天文学会と電気科学館は事業連携を結び、共催での観望会や展覧会を行うなど、活動に厚みが出ています。

しかしながら、戦争が始まると活動が徐々に制限され、ついに1945年3月13日

の大阪大空襲で被害を受け(写真7)、公開休止を余儀なくされました。幸いなことに、プラネタリウムは無傷であったため、終戦後の1946年から投影を再開し、1989年の引退まで活躍しました。その間、人工衛星打ち上げ、アポロ宇宙船の月面着陸、ハレー彗星など、多くの人々がプラネタリウムに足を運ぶきっかけとなった宇宙・天文に関する出来事もたくさんあり、電気科学館プラネタリウムでの総観覧者数は1,100万人を数えました。



写真7. 1945年3月13日の大阪大空襲直後の大阪市内。写真左上の高い建物が電気科学館。

6. プラネタリウムの発展と原点



写真8. 現在の大阪市立科学館のプラネタリウム。

電気科学館のツァイスⅡ型が引退する1980年代から、プラネタリウムのシステムはめざましく発展しました。中でも、デジタル処理した映像をプロジェクタで投影するデジタル式プラネタリウムは、地球を飛び出して宇宙の果てまで視点移動することさえ可能にしました。また、公開された天文衛星や探査機による観測データを使えば、太陽系天体から遠くの銀河まで、その場に行ったかのような映像表現ができます。もはやプラネタリウムの機能と可能性は無限です。もちろん従来からの光学式プラネタリウムの星空もますます美しくなっていますから、最新のデジタル

式と組み合わせながら投影を行えば、より効果的な演出が可能です。

現在、日本で稼働しているプラネタリウムは300余り。そして機械は日々進化していますが、それを操り、演出を考え出すのは今も昔も「人」です。プラネ100周年、そして日本初の機械の日本天文遺産認定という出来事をきっかけに、プラネタリウムの原点とその機能が今一度見直され、それらを活用したより楽しいプログラムが開発され、プラネタリウムが今以上に人々に愛されるようになればと思っています。

嘉数 次人(科学館学芸員)

日食観測に串本へ行ってきました。

大阪で日食がしばらくないので、串本に見にいきました

こんなに天気予報にヤキモキするのは久々でした。晴れるか、雨なのか？ それによってまったく変わるのが天文現象の観測です。星を見るために遠征したあげく、天気が悪くて何も見えないという経験を、星好きならなんどもしているものです。

ただ、多くの現象は天気が悪ければまた見ればよいし、3日くらい日をとれば、梅雨時でもなければ、1日くらいは晴れるというようなものです。しかし、今回はそうはいきません。2023年4月20日の午後2時18分～56分の30分間あまりのあいだ晴れてもらわないといけなのです。そう、この時ピンポイントで日食が起こったのです。大阪では見られません。和歌山市でも見られません。白浜で数分間見られ、串本で30分間。これを見逃したら次に日本で見られる日食は2030年6月1日です(北海道で金環日食になります)。我々は、天気にヤキモキしながら特急くろしおの始発に乗って串本に向かったのです。



図1. 2023年4月20日
串本で撮影した日食

日食

日食は、太陽の前に月がやってきて、太陽が欠けて見える現象です。

図2のように、太陽―月―地球と一直線になるときに起こります。

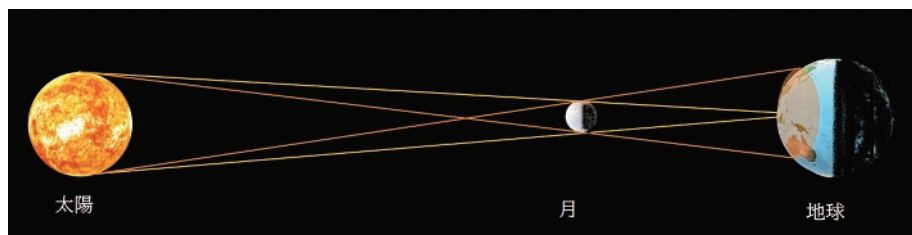


図2. 日食の時の太陽、月、地球の配置。一直線でないと日食はおきないが、地球上で上下にわずかにずれた地点では太陽が一部隠れる部分日食になる。

完全に一直線になる場所では皆既日食または金環日食になります。皆既と金環を分けるのは、地球と月との距離です。この距離は1割ほど変わり、月が遠く、小さく見えるときは金環日食になるのですね。

地球は自転し、月は公転しますので、日食のエリアは移動していきます。地球は丸みを帯びているので、時には皆既日食だったのが金環日食になることもあります。これについては前号の江越学芸員の解説をござんください。

さて、今回の日食はインドネシアなどで皆既日食になり、そこから離れた東アジアの広い範囲で部分日食になりました。日本はその欠けるか欠けないかのちょうど境界線にあたりました(図3)。しかも、見事に東京、名古屋、大阪、広島、福岡などの大都市で見られません。東京のあたりでも房総半島や伊豆半島のあたり、九州は宮崎や鹿児島で見られる(沖縄はもちろんOK)のですが、話題にならなかったのはこ

ういうことだったのです。また、見えるエリアでも図1のように欠け方がとても小さいので、日食グラスなどで見てわかるか?というのも疑問でした。観測には経験が必要で、安全の配慮をしっかりとできないといけな望遠鏡が必要です。広くお知らせするには難しい現象だったのです。



図3. 日食のエリア

やっぱり日食はよかった



図4. 観測・中継用のテント

そういうことで、色々ドキドキしながら串本に向かいました。そして天気予報がいい方にはずれました。そして、やはり日食はよく、不思議な太陽の姿に興奮しました。日食めがねでも欠けているのが確認でき、人間の目はたいしたもんだと思いました。

なお、この様子を中継するためにPCの操作も必要だったので簡易テントを貼り、大型バッテリーを使いながら中継を行いました。開始前のチェックでPCのソフトが上手く動かず、肝心の太陽

観測機材の設定がギリギリになりバタバタしているのはご愛敬ですが、よろしければご覧下さい。<https://www.youtube.com/@osakaPlanetarium/streams>

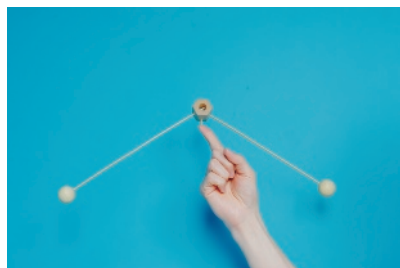
渡部 義弥(科学館学芸員)

ジュニア科学クラブ 6

★★

ハラハラ！ バランス大実験

やじろべえという昔ながらのおもちゃを知っていますか？写真のように、長い棒がついている、一本足の形をしていて、指先で支ええると、ゆらゆらゆれて、たおれそうなのにたおれない、ちょっとふしぎなおもちゃです。どうしてたおれないのでしょうか。簡単にたお



れてしまうものと、そうでないものは、何がちがうのでしょうか。キーワードは「重心」。重さのバランスがちょうどよくて、指1本で支えられるところのことです。このサイエンスショーを見て重心のことがばっちりわかれば、みなさんもサーカスのようなバランス芸の名人になれる…かも。

う え ば た か ひ ろ

上羽 貴大(科学館学芸員)

■6月のクラブ■

6月18日(日) 9:45 ~ 11:30ごろ

◆集 合：サイエンスショーコーナー(展示場3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・はさみ

◆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33~64)

10:30~11:30 学芸員の展示解説(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。

・「学芸員の展示解説」は展示場で行います。自由解散です。 ※変更等がある場合があります。

※最新の情報は、科学館公式ホームページ(<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。

学芸員補助スタッフ紹介

みなさん初めまして！2023年1月から学芸員補助スタッフとしてプラネтариウムの投影を担当しています、柳川晏里(やながわあんり)と申します。趣味は星空観察とおいしいご飯を食べることです！大阪生まれ大阪育ちなので、なじみ深い大阪市立科学館でプラネтариウム解説をすることができて嬉しい気持ちでいっぱいです！実は、解説員としてデビューする1年ほど前に、家族で大阪市立科学館を訪れていました。あの時はまさか自分がここでプラネтариウムの解説することになるとは全く想像していなかったので、驚きや嬉しさと共に不思議なご縁を感じています。私は所謂「リケジョ」「宙ガール」というもので、小さなころから本やテレビで知ったことを実際に確かめてみて、「ほんまや！」という体験をすることが好きでした。科学館はそんな「ほんまや！」を体験するのにピッタリの場所です。私の解説を通して、皆さんにも「ほんまや！」を体験してほしいと思います。

専攻は宇宙物理学で、銀河の形とその存在する環境との関係について研究しています。特に、銀河同士の合体や衝突の痕跡を残す「マージャー(Merger)」という形態に分類される銀河に着目していて、銀河同士の合体がどんな環境で起こりやすいかや、周りにどんな影響を与えるのかを調査しています。この研究が、宇宙がどのように成長してきたかを解明する手がかりになることを期待して、日々ワクワクしながら頑張っています。宇宙にはまだまだ分らない事が沢山あります。いつか自分の研究を通じて宇宙でも「ほんまや！」を体験することが私の夢であり、目標です。

私の大好きな宇宙や星空の魅力、空を見上げる時のワクワク、そして「ほんまや！」を皆さんにもお伝えできるよう頑張ります！どうぞよろしくお願いいたします。



柳川 晏里(プラネтариウム担当)



空気パワーは分子のパワー

2023年3月から5月まで、サイエンスショー「空気パワー」を上演しました。わたしたちをとりまく目に見えない空気は、 1cm^2 の広さ当たり、約 1kg の重りが載っているのと同じだけの力で、わたしたちをいつも押しています。空気が、ものを押す力、すなわち大気圧の、その意外な大きさに驚いてもらうのがこのショーでした。

ここでは、大気圧について、ショーよりも少しくわしくお話ししましょう。そもそも、なぜ空気には押す力があるのでしょうか。大気圧をミクロの目で見てみます。

空気の押す力とは、空気の分子がぶつかる衝撃の合計

わたしたちのまわりにある空気は、主に窒素、酸素、アルゴン、水蒸気、二酸化炭素などのガスが混ざったものです。ガスにかぎらず、どんなものも、分子あるいは原子という、 1mm の100万分の1にも満たないほどの小さなつぶでできています。ガスは、この分子や原子が、空間を自由に飛び回っているものです。たくさんというのはどれくらいでしょうか。500mlのペットボトルの中に入る空気をなす分子の数は、ざっと1,000,000,000,000,000,000(10億の10億倍)です！

この空気を風船に閉じ込めてみましょう(図1)。そのたくさんの分子が、風船の中を自由に飛び回っています。その速さは、だいたい秒速500m。どの分子も、風船のカベに当たっては跳ね返り、をくり返しています。小さな分子ひとつがカベに1回ぶつかるくらいでは、風船はビクともしません。しかし、大量の分子が、絶え間なくカベにぶつかっているのです。その衝撃の合計こそが、空気の押す力の正体です。上にも述べたように、親指の爪ほどの面積 1cm^2 にぶつかる分子の衝撃の合計が、 1kg の重さとなるのです。そんな力で風船が中から押されていたら、風船がどんどん膨らんでしまいそうな気がします。しかし、風船の中だけでなく、風船のまわりにも、空気の分子が同じだけの回数といきおいでぶつかりつづけています。風船の内側と外側で、バランスがいいので、風船は大きくも小さくもならずにいられるのです。

ここで注意したいのは、このような分子の飛び回る動きは、風のような空気の流れがまったくないところでも起こっているということです。ミクロの世界では、分子はいつでもはげしく動き回っています。ひとつひとつが好き勝手の方向に動き回っているので、全体としてはまったく動いていないように見えるだけなのです。

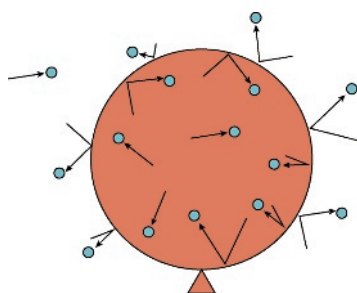


図1. 風船の中と外で飛び回る分子。本当は描ききれないくらいたくさんある！

真空中「吸いこむ力」はない

「空気パワー」では、ボウリング球を、大気圧で持ち上げる実験をしました。ぴったりの太さのパイプに入れたボウリング球の上にある空気を、掃除機で吸いこむと、球がするすると浮かび上がります(図2)。まるで掃除機が球を吸いこんだようですが、そうではありません。

ボウリング球の上と下にある空気の分子たちが、ボウリング球で押し合いをしているのです。掃除機で球の上の空気を減らします。ぶつかる分子の数は、球の下よりも上の方が少なくなってしまう、不利です。結局、球は下からぶつかる分子にどんどん押し上げられてしまうのです。

空気がないところ(完全になくすのは難しいので、実際には大気よりも空気の少ないところ)を「真空」と言います。「空気パワー」では、真空にしたガラス容器のバルブを開けると、空気が音を立てて中に入っていました。真空の空間に空気が吸いこまれたように見えますが、真空中に吸いこむ力があるわけではありません。

またもや分子の様子を想像してみます(図3)。容器の外にはたくさんの空気分子が、容器の中は外よりも少ない分子が飛び交っています。容器のバルブを開けて、自由に空気が移動できるようにすると、どうなるか。別に分子は「しめしめ、数の少ない方に飛んでいこう」などと考えたりしません。カベや別の分子にぶつかり向きを変えるだけです。したがって、容器の中に入るのは、バルブの近くを飛ぶ分子のうち、たまたまバルブを通り抜けられる方向に進むものだけです。内側の分子も同じです。たまたま容器の外に飛び出ていく分子もあるでしょう。しかし容器の中の分子がそもそも少ないので、外から中に向かう分子の方が多く、結局は容器の内側と外側が同じ混み具合になるまで分子が移動してくるのです。

このように、真空つまり空気のうすいところには空気を吸いこむ力があるのではなく、たくさんの空気分子ひとつひとつが、好き勝手な方向に飛び交っているから、勝手に少ない方へやってきやすい、というだけなのでした。



図2. 大気圧でボウリング球が持ち上がる実験

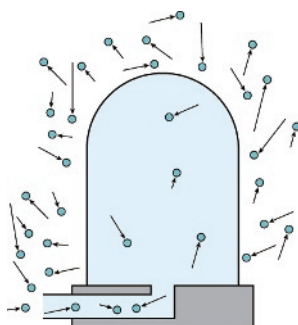


図3. 真空にしたガラス容器のバルブを開けると、空気分子が中に入りこむ

上羽 貴大(科学館学芸員)

シン・宇宙望遠鏡～ジェームズ・ウェッブ～

2021年12月25日に、南アメリカ・フランス領ギアナの宇宙センターから打ち上げられた新型宇宙望遠鏡ジェームズ・ウェッブは、宇宙望遠鏡としては史上最大の口径6.5m反射鏡を備えています。1枚鏡ではなく18枚の鏡からなる複合鏡です。

ウェッブ望遠鏡は近赤外～中間赤外に感度をもつ赤外線望遠鏡です。最大の熱源である地球や太陽の影響を避けるため、地球から150万km離れた第2ラグランジュ点で、望遠鏡部分を-233℃という極低温に保ちながら、暗黒の宇宙を観測しています。

ウェッブ望遠鏡が主に狙うのは星が誕生している現場である星雲の奥深く、そしてはるか遠方、生まれたての銀河です。恒星と銀河のOriginを解明しようとしています。

圧倒的な集光力と解像度をほこる新型望遠鏡は、観測当初から、これまで人類が見たことのない奥深い宇宙の姿を明らかにしてきました。驚異のジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が撮影した圧倒的な深宇宙の真の姿を見てみましょう。

企画：石坂 千春(学芸員)



ORIGIN 太陽系のはじまりを求めて



©「ORIGIN」製作委員会

私たちの太陽系は、どのようにして生まれたのでしょうか。近年の観測で、宇宙には太陽系と同じような惑星系がいたるところに存在することが分かってきました。そこで研究者たちは、これら惑星系の誕生するようすをくわしく観測できれば、太陽系がどのように生まれて来たのかを知ることにつながると思われました。

しかし、星や惑星の誕生のようすを詳しく観測することは簡単なことではありませんでした。星はガスや塵からなる星雲の中で生まれますが、星雲はとても温度が低く、私たちの目に見える光、可視光を出していません。つまり、普通の望遠鏡では見えないのです。でも、その代わり、電波を出していることが分かりました。この電波をとらえ

ハラハラ！ バランス大実験

倒れそうで倒れない？落ちそうで落ちない！？キーワードは「重心」。それは、重さのバランスがちょうどよく、指1本で支えられるところのことです。どんなものにも、かならずひとつ、重心があります。みなさんも、ペンや定規、スプーンなど、身の回りのものを、指1本で支えて遊んだことがないです？知らず知らずのうちに、重心を探していたということなのですね。



図の真ん中には、なぜか大阪府の地図があります…大阪府の重心はどこにあるのでしょうか？うまく探しだして、指1本で支えてみましょう。ジュースの缶をナナメに立てるには、どうしたらよいでしょう？

最近はあまり見なくなりましたが、ゆらゆら揺れて倒れない「やじろべえ」というおもちゃがあります。やじろべえの絶妙なバランス感覚は、その重心の位置にヒミツがあります。それがわかれば、倒れそうで倒れないオリジナルのおもちゃを作ることだって簡単。サーカスやジャグリングで見るようなバランス芸も、かならず重心を見極めながらやっているのです。

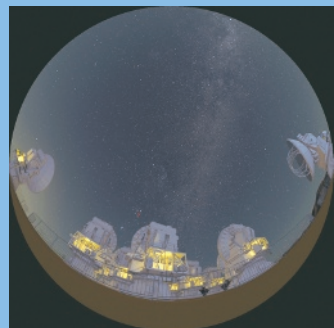
企画・制作：上羽 貴大(学芸員)

ゝることができれば、星と惑星が生まれつつある場所で何が起きているのかを知ることができます。

“星や惑星が生まれてくる様子をもっとよく見たい、もっとくわしく知りたい”。そんな研究者たちの思いから建設された世界最高性能の電波望遠鏡が、「アルマ」です。アルマが本格運用を始めてから10年が経ち、惑星系の形成について、これまでたくさんの驚きの成果をもたらしてくれています。

この番組の主人公は、太陽系のはじまりを研究している研究者。声優・杉田智和さんのナレーションでお届けします。さあ、アルマとともに太陽系のはじまりを探る旅に出かけてみましょう。

担当：西野 藍子(学芸員)、飯山 青海(学芸員)



©「ORIGIN」製作委員会

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「シン・宇宙望遠鏡～ジェームズ・ウェッブ～」(～8/27)
			プラネタリウム「ORIGIN 太陽系のはじまりを求めて」(～8/27)
			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「ハラハラ！ バランス大実験」(～8/27)
	25	日	元素検定(元素周期表同好会ホームページ参照)
7	1	土	楽しいお天気講座「いろんな雲を観察しよう」(6/21 必着)
	2	日	タデアイの葉ですり染め実験(6/19 必着)
	13	木	中之島科学研究所コロキウム
	16	日	プラネタリウム特別投影「夏休みの天体観察」(10:10の回)
	26	水	小・中学生のための電気教室(6/30 締切)
	27	木	夏休み自由研究教室①「くるくるレインボーを作ろう」(7/13 必着)
	28	金	
	29	土	天体観望会「月を見よう」(7/19 必着)
	30	日	ファミリー電波教室(7/18 必着)／科学の体験マルシェ

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
	ファミリー★	宇宙望遠鏡	ORIGIN	ファミリー	宇宙望遠鏡	ORIGIN	宇宙望遠鏡	学芸員SP
7/19までの 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	ORIGIN	宇宙望遠鏡	ORIGIN	宇宙望遠鏡	

所要時間：各約45分間、途中入退場不可

★7/16(日)10:10の回は小学5・6年向け夏休み企画のプラネタリウムを投影します。
※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。



**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.konicaminolta.jp/planetarium/>



画像：大阪市立科学館

- 宇宙望遠鏡：シン・宇宙望遠鏡～ジェームズ・ウェッブ～
- ORIGIN:ORIGIN 太陽系のはじまりを求めて
- 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）
- ※7/16（日）10：10の回は小学5・6年生向け夏休み企画のプラネタリウムを投影します。
- 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

	11:00	13:00	14:00	15:00
7/19までの平日	—	—	○	—
土・日・祝休日	○	○	○	○

所要時間：各約30分間、会場：展示場3階サイエンスショーコーナー

※先着順です。

元素検定

自分が元素のことをどれくらい知っているか、力だめしをしてみませんか？

■日時：6月25日（日） 10:30～12:00 または14:00～15:30

■主催：元素周期表同好会、大阪市立科学館

■協力：株式会社化学同人、株式会社高純度化学研究所（予定）

詳しくは、元素周期表同好会ホームページをご覧ください。

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ます。

■日時：7月1日（土） 13:30～15:30 ■場所：工作室 ■参加費：500円（1組につき）

■対象：小学3年生～中学3年生と保護者の2名ペア（3年生以上の小学生と中学生のペアでも可）

※ペアの2名1組で実験を行います。雲パネルの作成は1組につき1つです。

■申込締切：6月21日（水）**必着**

■定員：9組（応募多数の場合は抽選）※会場にお入りいただけるのは、参加される2名のみ

■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

星の輝きで伝えることがある
五藤光学研究所 ■ 全天周デジタル配給作品

GOTO

制作 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

■ タデアイの葉ですり染め実験

デニムや浴衣のあざやかな藍色は、インディゴ(日本語で藍)という染料によるもの。古くはタデアイという植物から取り出されました。タデアイの葉を使って、すり染めに挑戦してみましょう！すてきな葉の模様が浮かび上がります。

■日時:7月2日(日) ①10:30～ ②14:00～(各回90分間) ■場所:多目的室

■対象:どなたでも。ただし、小学生には保護者(中学生以上)の付き添いが必要です。

※付き添いは1名のみ。

■定員:各回16名(応募多数の場合は抽選) ■参加費:500円

■申込締切:6月19日(月) **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)と参加希望時間と保護者の付き添いの有無を記入して、大阪市立科学館「タデアイの葉ですり染め」係へ

■主催:大阪市立科学館ボランティア SCIENCE de DOYA

■ 中之島科学研究所 第141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13日(木) 15:00～16:45 ■場所:研修室 ■申込:不要

■参加費:無料 ■テーマ:ディープラーニングの話と雲画像解析への応用

■講演者:江越 航(研究員)

■概要:近年、さまざまな分野で人工知能の導入が急速に進んでいます。その際に用いられているのが、ディープラーニングという手法です。しかし、ディープラーニングはいったい何をしているのでしょうか。その基本的な仕組みと雲画像から天気を解析してみた例を紹介します。

■ 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26日(水) 13:30～16:00 ■場所:研修室 ■参加費:無料

■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/> の申込フォームから、または、参加希望者の氏名、ふりがな、学校名、学年、保護者の氏名、ふりがな、住所、電話番号、E-mailアドレスを記入して、denki4g@ares.eonet.ne.jp までE-mailで申し込んでください。

※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(金)～6月30日(金)

■問合せ:関西電機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

■備考:保護者の方等の見学はできません。

夏休み自由研究教室①「くるくるレインボーを作ろう」

梅本春枝さんが考案したくるくるレインボーを作りましょう。くるくる回すと遠心力によって虹色の回転体がシャボン玉のように広がります。

■日時:7月27日(木)、7月28日(金) 各日14:00～15:30 ■場所:工作室

■対象:小学3年生～中学3年生 ■定員:各日24名(応募多数の場合は抽選)

■参加費:500円 ■申込締切:7月13日(木) **必着**

■申込方法:往復ハガキに希望日、参加希望本人の住所・氏名・年齢(学年)・電話番号、一緒に参加希望の方の氏名・年齢(学年)を記入して、大阪市立科学館「くるくるレインボーを作ろう7月27日または7月28日」係へ

天体観望会「月を見よう」

月を望遠鏡で観察すると、「クレーター」と呼ばれる丸い穴のような地形を観察することができます。その他にも、月には山も平地もあり、変化にとんだ月の表面の様子を知ることができます。科学館の大型望遠鏡を使って、月を観察してみましょう。

※天候不良時は、科学館の望遠鏡の設備見学のみになります。

■日時:7月29日(土) 19:30～21:00 ■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:7月19日(水) **必着**

■申込方法:専用Webフォームもしくは往復ハガキに、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)と希望日を記入して、大阪市立科学館「天体観望会7月29日」係へ

※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)。

ファミリー電波教室

ラジオを組み立てて、ラジオの仕組みを学びましょう。完成したラジオを使って電波とはどのようなものか実験してみましょう。完成したラジオはお持ち帰りできます。

■日時:7月30日(日) 13:00～16:30 ■場所:工作室 ■参加費:無料

■対象:小学5年生～6年生と保護者の2名1組(子どもだけ1名の参加も可)

■定員:8組(応募多数の場合は抽選) ■申込締切:7月18日(火) **必着**

■申込方法:往復ハガキに、住所・氏名・年齢(学年)・電話番号と保護者の参加の有無を記入して、大阪市立科学館「ファミリー電波教室」係へ

■主催:ラジオ研究会 共催:大阪市立科学館、アイコム株式会社

申し込みの往復ハガキは、1イベントにつき1通のみ有効です。

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(休日の場合は翌平日)

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
6	11	日	14:00～15:30	化学	工作室
			16:00～17:00	光のふしぎ	工作室+Zoom
	17	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
			19:30～21:00	友の会天体観望会	次ページ記事参照
	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☆ぎむちゅう	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	
7	8	土	11:00～16:30	りろん物理	研修室
			14:00～15:30	化学	工作室
	9	日	16:00～17:00	光のふしぎ	工作室+Zoom
			12:10～13:45	英語の本の読書会	工作室+Zoom
	15	土	14:00～16:00	友の会例会	研修室+Zoom
			14:00～16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	16	日	14:00～16:00	うちゅう☆ぎむちゅう	工作室+Zoom
	22	土	14:00～16:00	天文学習	工作室+Zoom
10:00～12:00			科学実験	工作室	
23	日	14:00～16:30	科学実験	工作室	

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。



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。研修室の参加に事前申し込みは不要です。Zoomで参加の方は、申込フォームから接続先情報をお取り寄せください。天候が悪く、天体観望会中止のときは、19:00からZoomを利用した、交流会(おしゃべり会)を開催いたします。

■日時:6月17日(土)14:00～16:00

■会場:Zoom、科学館研修室

■今月のお話:「不思議なスピンとコンピュータ」大倉学芸員

ミクロの世界では、スピンと呼ばれる量が登場します。今のところ、スピンとコンピュータは関係ありませんが、スピンを利用したコンピュータを作ることができれば、演算スピードが飛躍的に向上すると言われています。そんなことを可能にする不思議なスピンについてお話します。

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。



友の会会員専用天体観望会

科学館の屋上で、春の星座などを観察しましょう。

■日時:6月17日(土) 19:30~21:00 ■会場:屋上他 ■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

19:00 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)

19:30 観望会開始(20:30までの自由な時間にお越しください)

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。



友の会総会報告

友の会の総会は20日に開催いたしました。乾会長と科学館吉岡副館長の挨拶の後、特別講演会として、大塚実先生より「H3ロケット打ち上げ ～取材現場から～」というお話をいただきました。

休憩を挟んで、総会議事として、2022年度の事業報告と決算の報告、2023年度の事業案と予算案の承認、役員の紹介、サークル紹介を行いました。

その後、バザーと優秀会員表彰を行いました。今年度は、総会後の懇親会は開催を見送りました。参加者は科学館会場に36名とZoom参加が15名の合計51名でした。



久しぶりにバザーも開催できました。



友の会合宿天体観測会(予告)

2023年度の友の会の合宿天体観測会は、9月16日(土)~18日(月・祝)の2泊3日の日程で、奈良県吉野町で開催の予定で準備しております。詳細は友の会会員専用ホームページや、うちゅう7月号以降でご案内して参ります。友の会の掲示板でも打ち合わせを行ってまいります。(URLは右2次元コード)



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



水晶

展示場3階には大きな水晶の展示があります。一つの展示ケースの中に、4つの標本が収められて展示されています。水晶は、石英という鉱物の大きな結晶のことで、石英は白い砂の中に大量に含まれているような非常にありふれた鉱物です。化学組成は石英も水晶も SiO_2 とシンプルな化学式ですが、結晶の形は少し複雑な独特の形を持っています。

この展示では、水晶の結晶の形が良くわかる大型の標本を展示しています。水晶の結晶の形は、結晶のサイズによらず、六角柱と六角錐がくっついたような同じ形の結晶になることを観察してください。

結晶とは、原子や分子・イオンなどが、規則正しいパターンを繰り返して配列している固体の状態です。結晶が大きさに関係なく自然に決まった形になるということは、決まったパターンの繰り返しでできているということ、水晶を眺めながら考えてみてください。



飯山 青海(科学館学芸員)