

うちゅう

1

2021/Jan.
Vol. 37 No. 10

2021年1月10日発行(毎月1回10日発行)
ISSN 1346-2385



通巻442号

写真:サイエンスショー「ビリッとびっくり静電気」より

2 星空ガイド(1-2月)

18 2021年注目の天文現象

4 ペンローズの三角形とタイル

20 科学館アルバム

10 天文の話題「生まれゆく星々」

21 謹賀新年

12 窮理の部屋「物理学者が発明した楽器」

22 インフォメーション

14 ジュニア科学クラブ

26 友の会

16 企画展示「ほがらかに」南部陽一郎の人生と研究

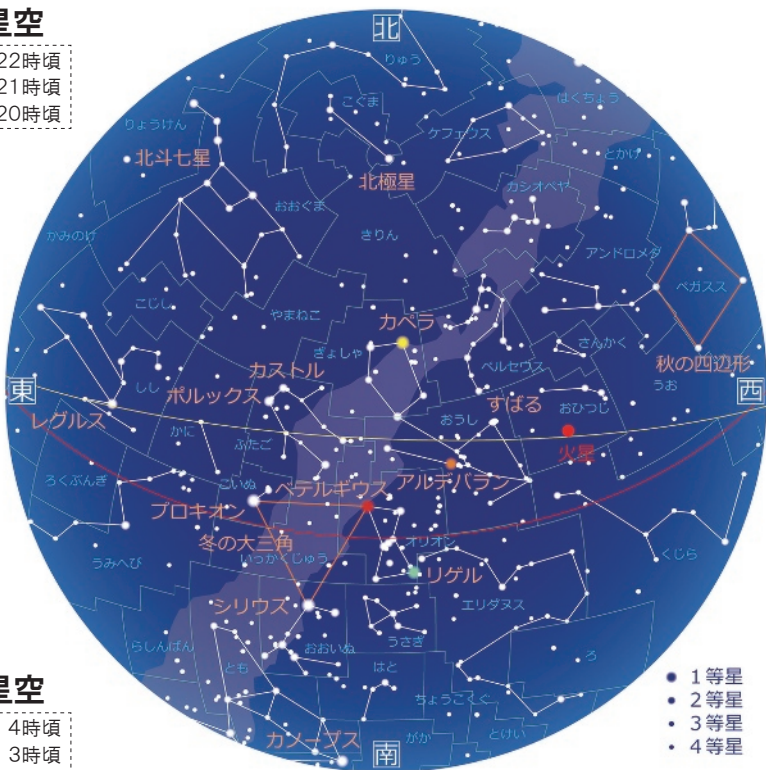
28 展示場へ行こう「振り子時計」

大阪市立科学館

星空ガイド 1月16日～2月15日

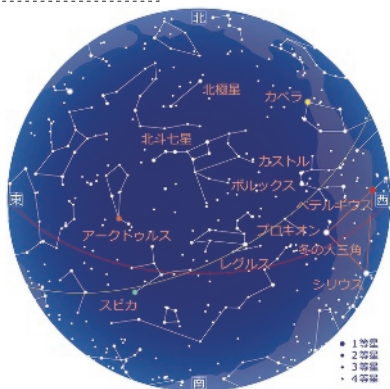
よいの星空

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	曜	日の出	日の入	月の出	月の入	月齢
1	16	土	7:04	17:11	9:21	20:15	2.9
	21	木	7:02	17:16	11:42	0:05	7.9
	26	火	7:00	17:21	14:47	4:50	12.9
2	1	月	6:56	17:27	21:09	9:14	18.9
	6	土	6:52	17:32	1:40	12:07	23.9
	11	木	6:47	17:37	6:38	16:55	28.9
	15	月	6:43	17:40	8:49	20:58	3.3

※惑星は2021年2月1日の位置です。

すばるを見よう

オリオン座の向かって右上、おうし座の背中あたりに、すばるがあります。すばるはプレアデス星団という名も持ち、肉眼でもいくつかの星が集まっている場所です。星の良く見える場所では、存在感があって、すぐに見つけることができるのですが、都市部でも、場所さえちゃんと分かれば、意外と見つけられます。実際に自分の住んでいるところで、何個の星を見ることができるか、チャレンジしてみましょう。



すばるの星と等級(5.0等は50と表示)

ちなみに、多くの書籍

で、「星の良く見えるところでは、6~7個数えることができる」と書いてあることが多いのですが、すばるで7番目に明るい星はプレイオネで5.1等、8番目に明るい星はクレーノで5.5等、9番目に明るい星はアステロペIで5.8等ですので、本当に星が良く見える環境で数えると、8~9個数えられたりします。また、一番明るい星はアルキオーネの2.9等ですので、大阪の市内中心部はともかくとして、そこそこの都市部でもアルキオーネだけは見えることはありそうです。空気の澄んだ夜にチャレンジしてみましょう。

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
1	20	水	大寒(太陽黄経300°)
	21	木	●上弦(6時)/夕方南の空で月と火星が約5°離れて並ぶ/月が最遠(404,400km)/火星と天王星が約1.6°まで接近
	24	日	水星が東方最大離角(夕方の西の空で観察のチャンス) 土星が合

月	日	曜	主な天文現象など
1	29	金	○満月(4時)/木星が合
2	3	水	立春(太陽黄経315°)
	4	木	月が最近(370,100km)
	5	金	●下弦(3時)
	8	月	水星が内合
	12	金	●新月(4時)
15	月		明け方の超低空に水星・金星・木星が約5.5°の範囲に集まる

ペンローズの三角形とタイル

長谷川 能三（科学館 学芸員）

1. ノーベル物理学賞

毎年10月上旬にノーベル物理学賞の発表があります。この時期になると、今年はどうな業績で誰にノーベル物理学賞が授与されるのだろう…と私も気になるのですが、それはみなさんが気になっているのとはちょっと違った意味なのです。というのも、その業績がいったいどのような内容なのか、どんな意味があるのかなど、解説をしなければならぬ機会が出てくるからなのです。特に日本人の受賞が決まると、世間の注目も高く、マスコミからの問い合わせを受けることもあります。

そのノーベル物理学賞の受賞業績には、年ごとにとある法則があります。それは、ある年が「物性分野」であれば、翌年は「物性以外の分野」、その翌年は「物性分野」…と、受賞の業績がだいたい交互になっているのです。2000年以降のノーベル物理学賞の受賞となった業績を見てみると表1のとおりです。2年続けて物性分野の時もありますが、物性分野と物性以外の分野がほぼ交互になっています。

「物性」というのは原子や分子が集まってどんな性質になっているかを研究する分野で、例えば原子や

表1. ノーベル物理学賞の受賞業績と分野

受賞年	受賞業績	物性	物性以外
2000年	情報通信技術における基礎研究	○	
2001年	アルカリ金属ガスにおけるボース・アインシュタイン凝縮の実現と凝縮系の基礎研究	○	
2002年	宇宙ニュートリノの検出 天体物理学への先駆的貢献		○
2003年	超伝導と超流動の理論	○	
2004年	強い相互作用における漸近的自由性の理論的発見		○
2005年	光学コヒーレンスの量子論への貢献 レーザーに基づく精密分光法の開発	○	
2006年	宇宙マイクロ背景放射の非等方性の発見		○
2007年	巨大磁気抵抗の発見	○	
2008年	自発的対称性の破れの機構の発見 対称性の破れの起源の発見		○
2009年	ファイバー内光伝達に関する業績 CCDセンサーの発明	○	
2010年	二次元物質グラフェンに関する実験	○	
2011年	宇宙の加速膨張の発見		○
2012年	個別の量子系に対する計測および制御を可能にする実験的手法に関する業績	○	
2013年	ヒッグス粒子に基づく質量の起源の説明		○
2014年	青色発光ダイオードの発明	○	
2015年	ニュートリノ振動の発見		○
2016年	物質のトポロジカル相とトポロジカル相転移の理論的発見	○	
2017年	重力波の観測への貢献		○
2018年	光ピンセットの開発 超短パルスレーザーの生成方法の開発	○	
2019年	物理宇宙論における理論的発見 太陽系外惑星の発見		○

分子が規則正しく並んだ結晶であるとか、シリコン等の原子が集まってできた半導体、超伝導や超流動、磁性体など、さまざまな物質のいろいろな性質を研究しています。それに対して「物性以外の分野」というのは、例えば原子核や素粒子、天体や宇宙論などの分野です。日本物理学会でも、年2回ある学会の内、1回は全分野の研究者が集まって行ないますが、もう1回は「主に物性分野」と「物性以外の分野」に分かれて、場所と少し時期を変えて行なっています。しかし、2つに分けても物性分野の研究者は多く、発表も多いのです。

私が大学で研究していた分野は物性で、大倉学芸員は原子核(物性以外)ですので、ノーベル物理学賞が物性分野の場合には私にもわかるような話かどうか…とドキドキしているのです。

2019年のノーベル物理学賞は「物理宇宙論における理論的発見」と「太陽系外惑星の発見」の業績でしたので物性以外の分野でした。ということは、2020年はたぶん物性分野…とドキドキしていたら「ブラックホールの研究」ということで、2年続けて天文学、つまり物性以外の分野でした。ブラックホールなら石坂学芸員の専門なので私の出る幕はないと思っていたのですが、なんとその受賞者3人の内の1人が、ノーベル物理学賞の発表時に行なっていたサイエンスショーの中で名前を出していたロジャー・ペンローズだったのです。

といっても、サイエンスショーでブラックホールの話をしていたわけではありません。サイエンスショーは「ふしぎな形」という目の錯覚(錯視)やトリックアートをテーマにしたものだったのです。先月の月刊「うちゅう」に書いていただいた竹内龍人氏の記事「錯視」の中でも少し出てきていますが、ロジャー・ペンローズと言えば「ペンローズの三角形」と呼ばれる不思議な図形で有名なのです。

2. ペンローズの三角形

サイエンスショーで紹介していた「ペンローズの三角形」は、図1のようなものです。なんとなく見ただけではなんでもないように見えるのですが、よく見るとどうでしょうか。赤のブロックの上に黄色の柱、その上に緑色のブロックが乗っています。緑色のブロックから右手前に伸びた水色の棒と、赤のブロックから右奥に伸びた赤紫色の棒が、青いブロックでつながっています。上にある水色の棒と、下にあるピンク色の棒が、どうしてつながってしまったのでしょうか。これがペンローズの三角形の不思議なところなのです。

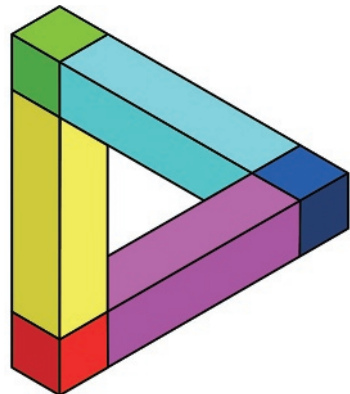


図1. ペンローズの三角形

例えば写真1のサイコロの写真、もちろん写真ですので平面ですが、写っているは立方体のサイコロだと思いますよね。図2の絵はどうでしょう。これも平面の絵ですが、立方体のサイコロを描いていると思うでしょう。では図3はどうでしょうか。単に菱形を3つ並べているだけですが、立方体に見えるのではないのでしょうか。このように、平面に描かれたものでも、私たちは立体物としてイメージすることができる…というか、イメージしてしまうのですね。



写真1. サイコロの写真

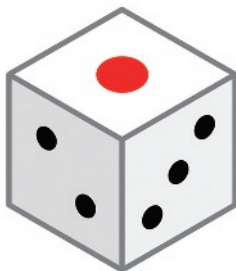


図2. サイコロの絵

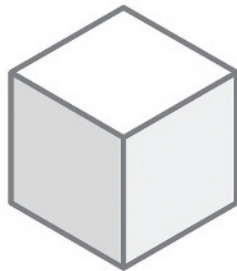
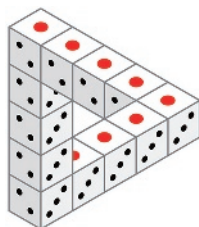
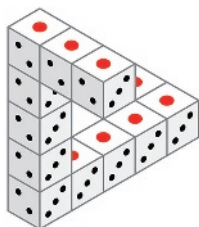
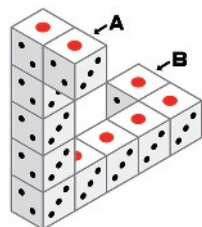


図3. 立方体？

図4(a)は、サイコロを縦に5個積んで右手前に1個伸ばし、更に一番下から右奥そして左奥へとつないだもの…というように見えると思います。平面に描かれている絵なんですけどね。Aのサイコロの右手前にさらにサイコロを1個くっつけて、Bのサイコロの左奥にもサイコロを1個くっつけると、このふたつのサイコロはちょうど前後に重なります(b)。ここで、ちょうど重なるのなら…と前後関係もこっそり一致させてしまったのがペンローズの三角形なのです(c)。本来は奥にあるものが手前にあるものと同じ位置にあるように描かれているのですから、実際にはありえない立体物ということになります。



(a)つながる前 (b)普通に伸ばすと (c)前後を重ねると

図4. サイコロで描くペンローズの三角形

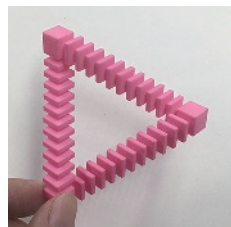


写真2. ペンローズの三角形を作った？

でも、ちょっと工夫すると、写真2のような立体物を作ることができます。いったいどのようにして作ったのでしょうか。

3. ペンローズ・タイル

他にペンローズの名前を付けて呼ばれているものに、「ペンローズ・タイル」があります(写真3)。

歩道などに敷き詰められたタイルは、普通は正方形や長方形のものが多くですね。これはタイルを作りやすく、隙間なく敷き詰めやすい形なのです。でもこのペンローズのタイルは、正方形でも長方形でもありませんし、実は2種類の形のタイルを使っているのです。

まず、正多角形のタイルを敷き詰めることを考えてみましょう。正三角形や正方形、正六角形のタイルなら同じ形・同じ大きさのタイルだけで隙間なく敷き詰めることができます。しかし、正五角形や正七角形、正八角形などのタイルでは、隙間ができてしまいます(図5)。正九角形より先でも隙間ができてしまうので、隙間なく敷き詰められる正多角形は、正三角形、正方形、正六角形の3種類しかないのです。

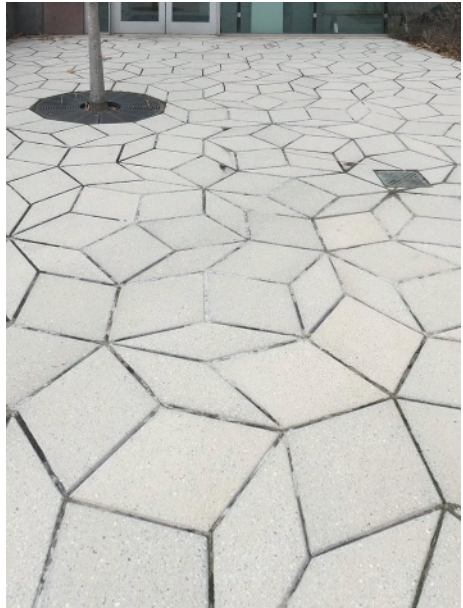
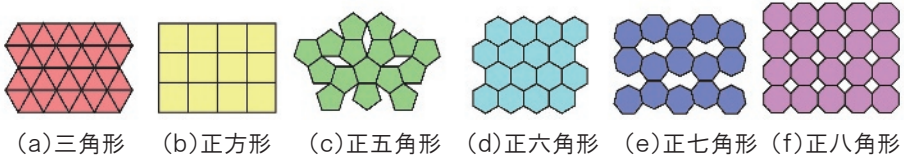


写真3. ペンローズ・タイル

写真提供: 橋本幸士氏

撮影場所: Simons Center for Geometry and Physics (アメリカ)



(a)三角形 (b)正方形 (c)正五角形 (d)正六角形 (e)正七角形 (f)正八角形

図5. 正多角形のタイルの敷き詰め

さらに、この隙間なくタイルが敷き詰められた図5(a)(b)(d)には、「並進対称性」と「回転対称性」というふたつの対称性という特徴があるのです。「並進対称性」というのは、ある方向にある距離だけ動かしても、元の図とピッタリ合うということです。また「回転対称性」というのは、ある角度だけこの図を回転させても、やっぱり元の図とピッタリ合うということです。もちろんある方向にある距離だけ動かしたら、縁の形が絶対に合いませんので全体がピッタリ合うことはありませんが、元の図と重なっている部分では、タイルの位置がピッタリ合うのです(図6)。

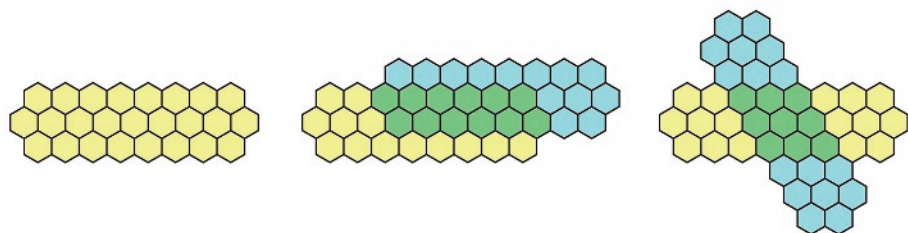


図6. 「並進対称性」(中央)と「回転対称性」(右)

正多角形の場合に限らず、例えば図7のような長方形や台形のタイルを隙間なく敷き詰めた場合でも、並進対称性や回転対称性があることがわかります。さらにこの図をよく見てみると、

- (a) 180度回転させると、元の図と重なる
- (b) 120度や240度回転させると、元の図と重なる
- (c) 90度、180度、270度回転させると、元の図と重なる
- (d) 60度、120度、180度、240度、300度回転させると、元の図と重なるようになっています。

(a)は180度ずつ2回回転させると元の図に、(b)は120度ずつ3回回転させると元に図に、(c)は90度ずつ4回回転させると元の図に、(d)は60度ずつ6回回転させると元の図に戻ります。このため、それぞれ「2回対称」「3回対称」「4回対称」「6回対称」といいます。ところが、並進対称性がある、「5回対称」や「7回対称」以上の回転対称性もある図形はないのです。

原子や分子が規則正しく並んだ結晶にも、これらの図形と同じように、並進対称性や回転対称性があります。そして、結晶にも5回対称の回転対称性はありません。

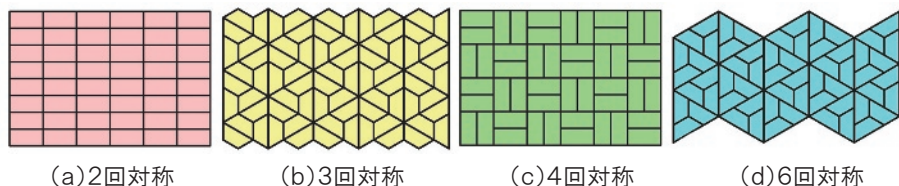


図7. いろいろな回転対称性

一方、「ペンローズ・タイル」は、これらのタイルの敷き詰めと違って、1種類ではなく2種類のタイルを使っています(図8)。また、並進対称性も回転対称性もありません。しかし、並進対称性と似たような性質や、回転対称性(しかも5回対称や10回対称)と似たような性質があるのです。

例えば、図9でピンク色に塗ったボクシングのグローブのような形を探してみると、あちこちに同じ形があるのがわかります(黄色や水色)。しかも同じ向きのままある方向にある距離だけずらした並進対称性のような関係にあるものか、さらにそれをある角度(36度の倍数)だけ回転させた回転対称性のような関係にあるのです。このように、並進対称性や回転対称性に似ているといっても部分的な関係ではあるのですが、もっとたくさんのタイルを合わせた大きく複雑な形でも、もう少し範囲を拡げれば必ず同じ形があり、しかも36度の倍数の角度だけ回転させた向きになっているのです。例えばグローブを3つ合わせたような水色に塗った形も、この図の中に2つありますね。

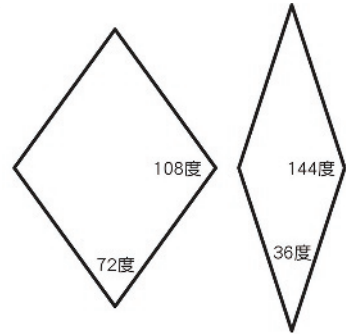


図8. ペンローズ・タイルを構成する2種類の菱形

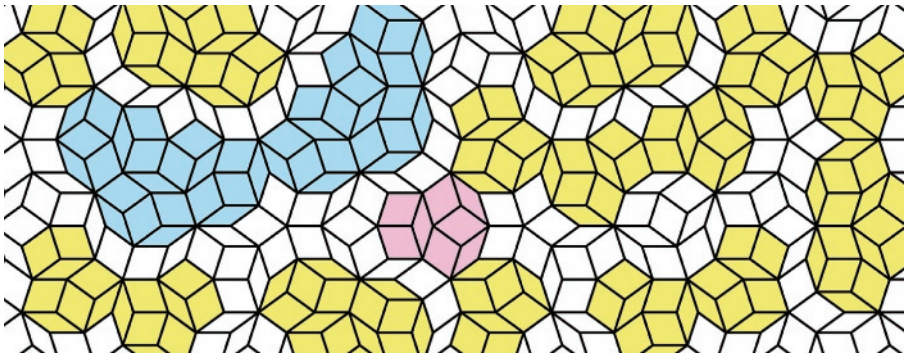


図9. ペンローズ・タイルとその中に含まれるパターンの例

このような2種類の菱形タイルの敷き詰めは、単に図形遊びのようにも思えますが、X線解析で10回対称等のパターンを示す物質が見つかっています。このような物質は準結晶と呼ばれ、ペンローズ・タイルのようなパターンを紙面に垂直な方向に伸ばした構造や、ペンローズ・タイルを三次元に拡張したような構造だったりします。

準結晶を発見したダニエル・シェヒトマンは、2011年にノーベル化学賞を受賞しています。ノーベル物理学賞、化学賞、医学・生理学賞は受賞者が一度に3人までとなっているのですが、近年この3賞において、単独で受賞することはあまりありません。そんな中、この2011年のノーベル化学賞はダニエル・シェヒトマンの単独受賞だったので、それならロジャー・ペンローズにも…とっていました。ところが2020年、そのロジャー・ペンローズが、彼の本来の専門であるブラックホールに関する研究でノーベル物理学賞を受賞となったのです。

(はせがわ よしみ・大阪市立科学館学芸員)

生まれゆく星々

冬の星座の代表オリオン座には、明るい星が多く、大阪のような都会の空でも晴れていれば簡単に見ることができます。一等星の赤い星ベテルギウスと青白い星リゲル、その間に輝く三つの星は、オリオンの三つ星とよばれています。とても有名な星座ですが、実はこの辺りでは、今まさにたくさんの星が生まれていることをご存じでしょうか。



写真1.アルマ望遠鏡とオリオン座

©Y. Beletsky(LCO)/ESO

星雲 — それは、星が生まれる場所

宇宙空間には水素やヘリウムなどの軽い気体(星間ガス)や、炭素や鉄などの微粒子(星間塵)が、わずかに漂っています。このガスや塵が濃く集まっているところは星雲とよばれ、星が誕生する現場となっています。



写真2.(左)オリオン座とオリオン大星雲M42の位置

(右)M42と中央に輝く4つの星「トラペジウム」 © ESO/Igor Chekalin

©ESO/IDA/Danish 1.5m/R.Gendler, J.-E.Ovaldsen, and A.Hornstrup

オリオン座には星雲がたくさんあり、中でも最も有名なのはオリオン大星雲M42^{※1}です。この星雲では、すでに明るい星がたくさん生まれており、特に「トラペジウム」とよばれる4つの星を含め、約10個の巨大な星が強烈に輝いているため、そのまわりの星雲が照らされて明るく見えているのです(こうした星雲は散光星雲とよばれます)。

オリオン大星雲の星々は、生まれて数十万年ほどと見積もられています。太陽は生まれてから46億年が経っていますから、比べるとまだまだ生まれたての非常に若い星たちです。そして、この星雲の中では、今後も多くの巨大星が生まれると考えられています。

赤ちゃん星のポートレート — 生まれゆく星々

まだ星が生まれていない星雲や、生まれたばかりの赤ちゃん星(原始星)は、私たちの目に見える可視光を出しません。その代わりに電波や赤外線などを放つため、電波望遠鏡や赤外線望遠鏡での観測が行われています。特に、南米チリの標高5,000mにあるアタカマ砂漠に設置された世界最高性能の電波望遠鏡、アルマ望遠鏡(写真1参照)^{※2}での観測によって、これまで見ることのできなかった星や惑星の誕生の詳しいしくみを研究することが可能になってきています。最近の成果では、アメリカ国立電波天文台のジョン・トビン氏らの研究チームが、アルマ望遠鏡とアメリカにある電波望遠鏡VLAを用いて、オリオン座にある300個を超える原始星を観測し、原始星を取り巻くガスと塵の円盤の画像を得ることに成功しています。原始星のまわりの円盤からは、やがて惑星が生まれると考えられています。また、これらの原始星の中に、他の天体とは異なる特徴を持つ天体が4つ発見されました。これらは非常に不規則な形をしており、おそらく星形成の最も初期の段階にあって、生まれてからまだ1万年にも満たないのではないかと研究者たちは考えています。この成果は、まさに星が生まれゆく、その瞬間を“見ている”ということなのです！

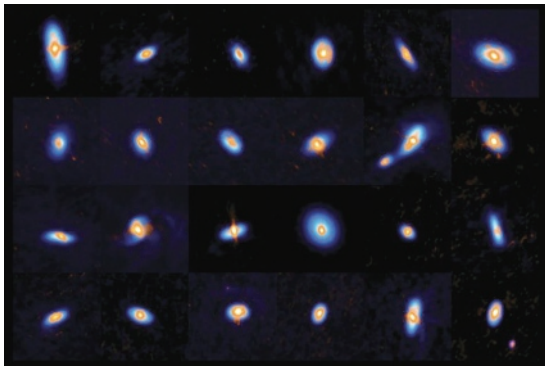


写真3.観測された原始星の一例。

VLAの観測データをオレンジ色、アルマの観測データを青で示している。VLAは原始星を取り巻く円盤の内側を、アルマが円盤全体をとらえている。

©ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), J. Tobin; NRAO/AUI/NSF, S. Dagnello

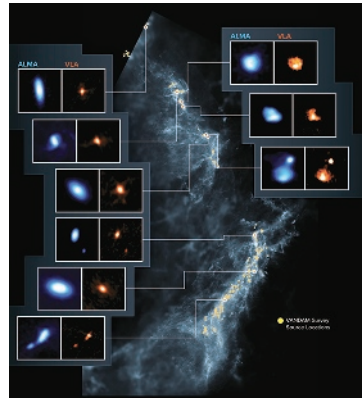


写真4.オリオン座巨大分子雲中の原始星の分布

9天体の撮影画像(青がアルマ、オレンジがVLA)を掲載。

©ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), J. Tobin; NRAO/AUI/NSF, S. Dagnello; Herschel/ESA

(※1) 現在投影中のプラネタリウム番組「冬の天の川」では、冬の天の川を中心に、オリオン大星雲をはじめ、冬の星空にある星雲も紹介しています。ぜひ、合わせてご覧ください！

(※2) アルマ望遠鏡は2011年より科学観測を開始しており、今年ちょうど10周年となる記念の年です。アルマ望遠鏡のHP(<https://alma-telescope.jp/>)も、ぜひご覧ください！

西野 藍子(科学館学芸員)



窮理の部屋 178

物理学者が発明した楽器

筆者は音楽が好きです。聴くのももちろん好きですが、それ以上に、さまざまな楽器をさわるのが好きなのです。楽器マニアです。めずらしい楽器を見ると、どんな音がでるのか自分で試したくてたまらなくなります。そんな私のお気に入りのひとつが「コンサーティーナ」です(図1)。

コンサーティーナはアコーディオンと同じように、両手で蛇腹を伸び縮みさせながら、左右のパネルに並んだボタンを押して演奏する楽器です。アコーディオンよりもずっと小型で、六角形の面は両手に収まるサイズです。音色には鍵盤ハーモニカのような素朴さがあります。19世紀半ばのイギリスで生まれたこの楽器は、現在では特にアイルランド、ケルト音楽で用いられています。

コンサーティーナには興味深い歴史があります。なんと物理学者が発明した楽器なのです。



図1. コンサーティーナ。
筆者所有。4列のボタンの白黒は、ピアノ鍵盤の白黒に対応する。赤はド。ボタン配列には種類がある。写真はイングリッシュコンサーティーナと呼ばれる種類。

物理学者がコンサーティーナを開発した

コンサーティーナを発明したのは、イギリスの物理学者チャールズ・ホイートストン(図2)です。ロンドンの楽器職人の家に生まれた彼は、なんと独学で物理を修得し、1834年にロンドンのキングス・カレッジの実験物理学教授となりました。

自身も楽器職人の修業を受けていたホイートストンは、類稀なるものづくりの才能にも恵まれ、音響、電気回路、電信技術の分野でさまざまな装置を開発しました。電気抵抗の測定法を改良した業績が最も有名で、この方法は「ホイートストブリッジ」と呼ばれ、現在も用いられています。他にも、立体視の装置「ステレオスコープ」の発明や、電信技術の開発に大きな貢献をしています。

コンサーティーナは、そんな彼の膨大な発明のうちのひとつです。ホイートストンは1829年にコンサーティーナに関する最初の特許を取得しました。その後も生涯にわたる改良を重ね、楽器を洗練していきました。



図2. チャールズ・ホイートストン(1802-1875)。

フリーリード:コンサーティーナの音色のしくみ

コンサーティーナは、「フリーリード」と呼ばれるしくみで音を出しています。フリーリードの基本的な構造は、おもに金属製の薄いリード(弁のこと)と、それを固定する枠からなります(図3)。リードはわずかに上反りのクセがついており、枠とリードの間に隙間があります。そこに勢いよく空気が流れると、リードは空気の流れに引きずられ枠の中に引きこまれます。しかし、リードには弾力があるので、元の反りに戻ろうとします。また空気の流れがリードを引き込み…、を繰り返します。このリードのふるえによって音が生み出されます。

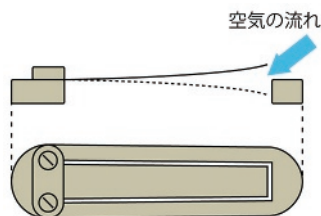


図3.フリーリードのしくみ。空気の流れでリードが押しされ、リードの弾力で反りが戻り、また空気に押しされ…の繰り返し音が音を生み出す。

同じフリーリードの楽器の仲間には、ハーモニカ、鍵盤ハーモニカ、アコーディオン、バンドネオン、足踏み式オルガン、笙(図4)などがあります。たしかに、輪郭のはっきりした音色には、どれも似たところがあります。楽器の音色の特徴は、音の出し方のしくみで決まるのです。

アジアの笙がヨーロッパに伝わりコンサーティーナは生まれた

この楽器の歴史をさかのぼると、2000年ほど前に生まれたとされる「口琴」という楽器にいそつくそうです。口琴はリードを指ではじいて口で響かせる楽器で、アニメでカエルが跳ねるときの効果音のような音です。そして、口琴をもとに笙が中国で発明されました。

200年ほど前に笙がシルクロードを通じてヨーロッパにもたらされると、その音色が多くの物理学者や楽器職人の心をとらえました。ヨーロッパ世界にはフリーリードの楽器が知られていなかったのです。そして笙のフリーリードのしくみを使って、アコーディオンやコンサーティーナなどが生まれました。東洋と西洋の交わりが、他の文化と同様に、多様な楽器の世界を作り上げたと言ってよいでしょう。

<参考音源(YouTube URL)>

(1)コンサーティーナ



(2)口琴



図4.日本の笙。奈良時代に中国から伝わる。同様の楽器は広くアジア各国に見られる。

上羽 貴大(科学館学芸員)

ジュニア科学クラブ 1



オリオン座とすばるを見よう

夜9時ごろ南の空に、オリオン座がのぼっています。この星座には明るい一等星が2つ、二等星が5つもあって、大阪のような都会の空でもよく目立ちます。一等星は赤いベテルギウスと青白いリゲルで、その間に輝く3つの二等星はオリオンの三つ星とよばれています。この三つ星を線でつないで空高くのぼすと、おうし座のプレアデス星団が見つかります。日本では「すばる」の名で知られており、街明かりの少ないところでは、目で5つか6つの星を見つけることができます。ぜひチャレンジしてみましょう。



1月夜9時ごろの南の空(大阪)

にしの あいこ(科学館学芸員)

■ 1月の動画配信 ■

1月17日(日)10時～「数学マジック！」

「大阪市立科学館」YouTubeチャンネル(下記URL、QRコード)にて、ジュニア科学クラブ向けの動画配信を行います。

→ https://youtube.com/channel/UCd6EGdd7H6KR-cGE_HlrFuA

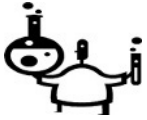
今回はライブではなく、収録編集したものを配信する予定です。



詳しくは、9月に送付しています、お知らせをらんご覧ください。

※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。



おうちで実験してみよう

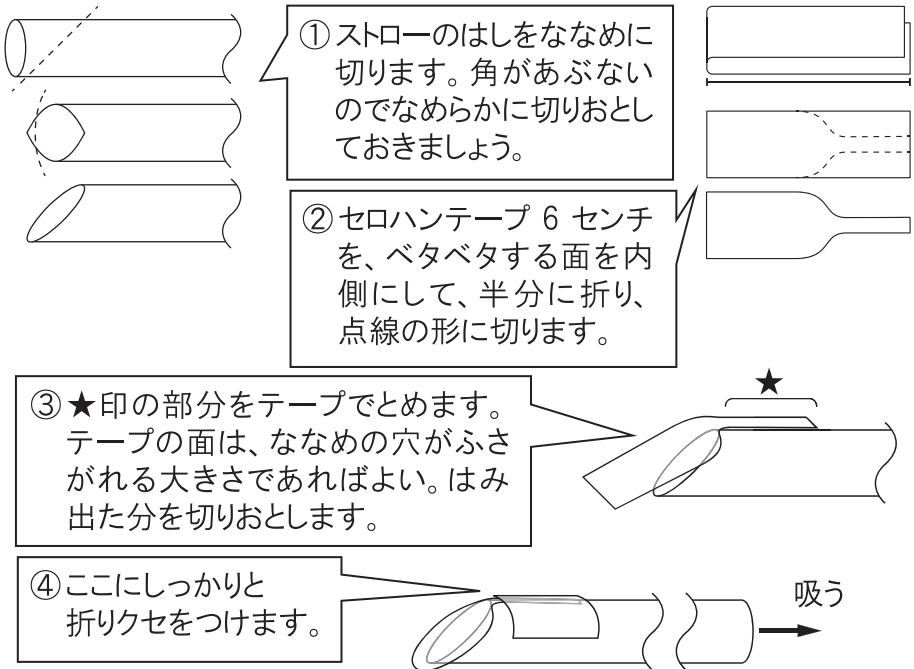
ストローでつくるブーブー笛

ちょっと間のぬけた音色の笛をつくりましょう。セロハンテープでつくった「リード(弁)」がパタパタとふるえて音を生み出します。この音が出るしくみ「シングルリード」は、サクソやクラリネットなどと同じしくみです。

用意するもの

- ・プラスチックのストロー
- ・セロハンテープ
- ・はさみ

つくりかた



できあがり！ 反対側から思いきり息を吸うと、「ブー」と音が鳴ります。鳴らないときは、ななめの穴がきちんとふさがれているか、折りぐせがしっかりついているか、見直しましょう。

うえば たかひろ(科学館学芸員)

企画展示「ほがらかに」 南部陽一郎の人生と研究

南部陽一郎博士(1921年1月18日-2015年7月5日)は「現代物理学の預言者」と評される現代物理学の巨人のひとりで、ノーベル物理学賞を受賞された偉大な科学者です。大阪市立大学南部陽一郎物理学研究所(以降、NITEP)と大阪市立科学館(以降、科学館)は南部博士の生誕100年を記念して、標題の企画展示を科学館4階で1月13日から開催します。直筆資料、歴史的書籍、写真、体験型展示などで、「現代物理学の預言者」の生涯をたどります。

南部博士は、素粒子物理学において「自発的対称性のやぶれ」という新概念を提唱されたことで、2008年、ノーベル物理学賞を受賞されました。科学館にはこの概念を体験する展示「磁石のテーブル」があり(写真2)、南部博士は楽しめたことがあります(写真3,4)。そして「概念は抽象的なものですから、これを分かってもらうのはなかなか難しいでしょう」とメールにお書きになりました。NITEPと科学館は「そんな

ことおっしゃいますが、多くの方々に分かっただきます！」と、「現代物理学の預言者」の予想を覆すことに挑戦します。



写真1. 母親に抱かれる南部博士と祖母

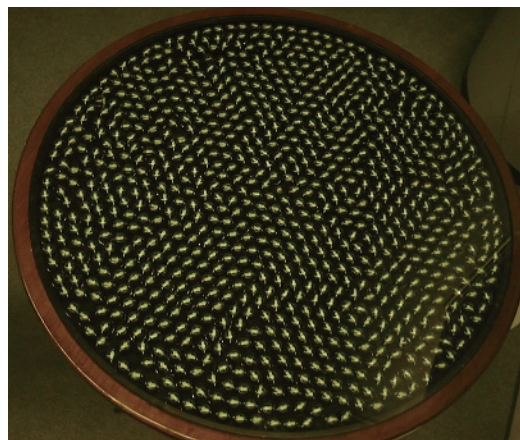


写真2.

展示「磁石のテーブル」。多数の方位磁石が魚の群れのように向きを揃えている。このように向きを揃えるのが「自発的対称性のやぶれ」である。

NITEPは「自発的対称性のやぶれ」が生まれるまでのドラマを史実から6コマ漫画にまとめました。科学館は「…天動説から地動説への自然認識の大転換に匹敵する…」と本誌で言ったことがあります(2009年3月号)。今回は、ケプラー、デカルト、ガリオ、ニュートン、ファラデー、マクスウェルなど偉人の書籍を集め、過言でないことを実感いただきたいと思っています。

その他、見学されるみなさまの想像力を掻き立て、「ほがらかに」が象徴する人間像、「南部陽一郎」が、数々の偉業も含めて、浮かび上がることを目指しました。南部博士の生誕100年を記念し、みなさまの想像力で「南部陽一郎」と語り合い、数々の偉業にも挑戦してください。

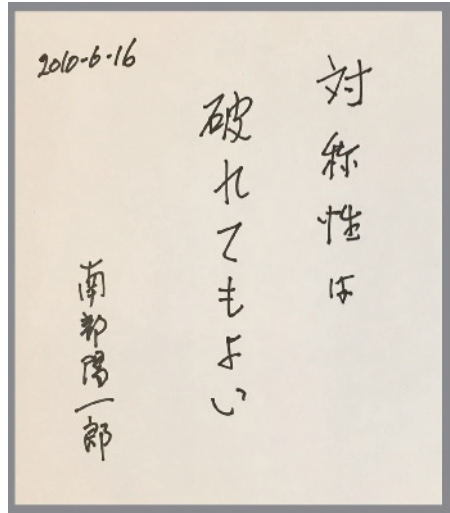


写真3.



写真4.「磁石のテーブル」で「自発的対称性のやぶれ」を楽しむ南部博士。2010年6月16日

齋藤 吉彦(科学館館長)

2021年注目の天文現象

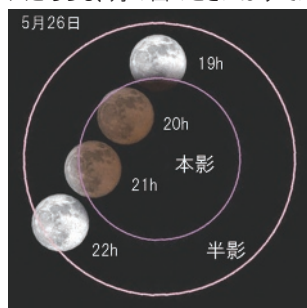
2回の月食や、夏休みの恒例・ペルセウス座流星群が好条件！・・・など今年も見どころたっぷり。今年も星空を楽しみましょう。

★半年ほどの間において、地球軌道の反対側で起こるよく似た月食

月食は太陽、地球、月がほぼ一直線に並び、月が地球の影に入り太陽の光が当たらないため欠けて見える現象で、満月のときに起こります。月の一部分だけが地球の影に入る場合は部分月食、月全体が入ってしまう場合は皆既月食と言い、今年は両方見られます。なお、影にすっぽり入ってしまう皆既月食のときでも、地球の大気で屈折した波長の長い赤い光が月に届くため、ほんのり赤く見えます。

日付	月の出(大阪)	皆既始め	食の最大	皆既の終り	食の終り
5月26日	18時54分	20時09分	20時19分	20時28分	21時53分
11月19日	16時48分	—	18時03分	—	19時47分

※どちらも、月の出のときにはすでに欠け始めています。



月食の経過

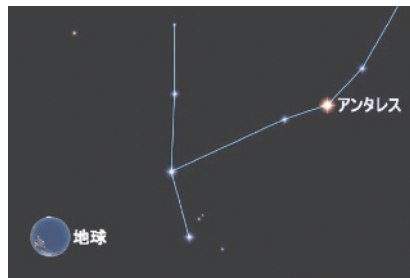
5月の方が、月が地球に近く動く

●5月26日(水):たった19分間の皆既月食(食分1.02)

1年で月が地球に最も近く最も大きく見える満月、いわゆる「スーパームーン」の月食。さそり座の赤い一等星アンタレスがすぐ下で輝いています(右図:食の最大時)。

●11月19日(金):部分月食もう少して皆既月食(食分0.98)

食の最大時、月の欠けていない部分、つまり地球の本影に入っていない所も、太陽の光は少ししか当たっていないため暗く、皆既月食にかなり近い見え方になるでしょう。なお、月のその場所に立つと、太陽は地球にほとんど隠されていて、大きく欠けた部分日食が起こっています。そして、このときには、地球の



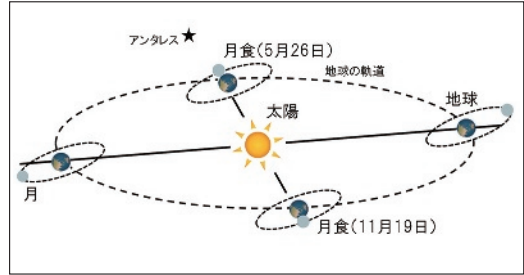
地球の上端の白点はわずかに見えている太陽の光

近くアンタレスが見えます(右図)。

なお、地球と月の軌道は約5度傾いているため、満月のときに必ず月食が起こるわけ

※本ページの各図はステラナビゲータで作図

ではありません。地球は1年で太陽の周りを回りますが、約半年の間隔で軌道の反対側で同じように太陽、地球、月が一直線に並び月食が起こることがしばしばあります(右図)。今年が一例ですが、約半年の間において皆既月食か部分月食が見られるパターンは、2030年までに限っても、2022年、2025年3月～2026年8月、2028年1月～2030年6月の期間に見られます(大阪では見えない月食も含む)。



今年の月食の概念図

★惑星の動き

水星: 明け方(東の空)は西方最大離角の3月6日、7月5日、10月25日ごろが観察好期です。3月5日の明け方、東の低空で木星と0.4度まで接近します。夕方(西の空)では東方最大離角は1月24日、5月17日、9月14日ですが、9月は高度が低く条件が良くありません。※下線の最大離角の頃が最も好条件

金星: 年始から夜明け前の東の低空で「明けの明星」。3月26日の外合後は夕方の西空で「宵の明星」となりますが、今年は10月30日の東方最大離角の頃でも、あまり高度が高くなりません。11月8日昼間には月に隠される金星食が起こります(13時44分～14時26分)。この日の日没後には、月と金星が並んで輝く様子が見られます。12月4日に最大光度(-4.7等級)を迎えます。

火星: 今年は接近しない年で、あまり観察に向きません。-0.2→1.8→1.5等級

木星: 8月20日が衝。やぎ座→みずがめ座→やぎ座→みずがめ座。1月29日が合でその前後は太陽に近く観察に向きません。

土星: やぎ座。1月24日が合、8月2日に衝。年始は太陽に近く観察に向きません。

※衝: 惑星等が太陽と正反対の方向にくることで観察の好期。太陽と同じ方向にくることは「合」。

※水星、金星が見えるのは、日没後の西の空か夜明け前の東の空のどちらかです。

★流星群～最も活動が活発な三大流星群の状況です。

ペルセウス座流星群

極大は8月13日(金)午前4時頃で月明かりもなく絶好の条件です。12日(木)の深夜から13日(金)明け方に注目です。14日(土)は伝統的七夕なので、続けて星にお願いごとをしましょう。

ふたご座流星群

12月14日(火)午後1時頃が極大なので、14日(火)の夜明け前と同日の夜が見ごろです。ただ、夜中過ぎに月が沈むまで、月明かりに邪魔されそうです。

しぶんぎ座流星群(2022年1月)

1月4日(火)夜明け前(極大:午前4時)が月明かりの影響もなく絶好の条件!

藤原 正人(科学館学芸員補助スタッフ)

科学館アルバム

今月は10月末から11月のできごとをレポートします。今年の11月はお天気の良い日が多く、例年に比べて暖かい日が多かったように思います。一方、新型コロナウイルス感染症は日に日に拡大を続けており、かなり心配な状況になってきていました。

10月31日(土)、11月28日(土)
大人の化学クラブ2020



恒例の大人の化学クラブ、今回は合成洗剤を作る実験をしました。様々な薬品を手順に沿って混ぜていくと、見慣れた洗剤の完成！生活用品を科学の視点でとらえ直す楽しい学びとなりました。

11月12日(木)
中之島科学研究所コロキウム



石坂千春研究員が「ヴィラ・シュトゥックの太陽系図について」と題し、19世紀末の象徴主義の画家シュトゥックの自宅兼アトリエにある音楽室の天井に描かれた太陽系俯瞰図について解説しました。

11月8日(日)
元素検定2020



毎年恒例の元素検定2020！今年は感染症拡大防止のため、ソーシャルディスタンスを保ちつつ、受験していただきました。受験後、元素に関する講演も行い、熱心にお聞きいただきました。

11月15日(日)
ジュニア科学クラブ



動画配信2回目となる今回は、大倉学芸員がサイエンスショーコーナーからライブ配信しました。静電気の性質や、あの痛いビリッから逃れる方法など、静電気について、実験を交え解説しました。

謹賀新年 2021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。

- ★コロナ禍であっても、科学館の使命「科学を楽しむ文化の振興」は不滅です。こうご期待！**齋藤吉彦(館長)**
- ★科学館運営をマーケティング目線で！ユニークベニューなど新しいことに色々チャレンジしていきます！**富田和俊(副館長)**
- ★昨年は、コロナ禍の中、停滞の年になってしまいました。今年は、新たな飛躍に向け着実な前進を目指します！**吉岡克己(総務企画課長)**
- ★厳しい日々が続きますが、細心の注意と大胆な発想で、科学を楽しんでいただける場を提供します。頑張ります！**嘉数次人(学芸課長)**
- ★どこでも宇宙を、いつでもサイエンスを、ホンモノ体験を、学びを楽しめるようにしかけます。一緒に！**渡部義弥(学芸員)**
- ★問：秒速40cmの牛2頭、水辺を移動させる。1頭乗りだが秒速2mの船も1艘ある。2021秒で何m進める？**石坂千春(学芸員)**
- ★2021年の干支は辛丑(かのとうし)。ビーフカレーでも食べたら、疫病退散にならないかな。**長谷川能三(学芸員)**
- ★新年から駄洒落で恐縮ですが、辛丑(しんちゆう)穏やかで平安な日々が送れるといいなあと思います。**大倉宏(学芸員)**
- ★今年にはペルセウス座流星群が、月なし夜極大の好条件。晴れますように。彗星も大きいのが来てほしい。**飯山青海(学芸員)**
- ★春から気象予報士のドラマが放送されるそうですね。お天気に関しても注目が集まることに期待しています。**江越航(学芸員)**
- ★今年にはアインシュタインのノーベル賞受賞100周年！2月のコンサートを皮切りに、アインシュタインの科学を存分にお届けします。**西野藍子(学芸員)**
- ★渋柿の渋抜きをしました。昔から行われている渋抜きも、実は科学です！身近な科学をお届けしたいと考え中です☆**西岡里織(学芸員)**
- ★今年、2008年ノーベル物理学賞受賞の南部陽一郎博士、生誕100周年！1/13から記念企画展示を開催します！**上羽貴大(学芸員)**
- ★皆さんに楽しいサイエンスショーをお届けするためにも、まずは健康第一！元気に過ごせる一年にしたいです。**宮丸晶(学芸員)**

2021年2月末までの **科学館行事予定**

開館・行事開催などについて

新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、開館状況、プラネタリウムホールの定員、サイエンスショーや行事開催などに変更がある場合がございます。

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

月	日	曜	行 事
1		開催中	プラネタリウム「冬の天の川」(~2/28)
			プラネタリウム「HAYABUSA2 ~REBORN」(~2/28)
			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「ピリッとびっくり静電気」(~2/28)
13	水		南部陽一郎生誕100周年記念 企画展示「ほがらかに」(~3/28)
14	木		中之島科学研究所コロキウム(うちゅう12月号をご覧ください)
23	土		スペシャルナイト「物理学者・南部陽一郎と宇宙」(申込終了)
2	6	土	楽しいお天気講座「雪の結晶を作ろう」(1/27 必着)
			スペシャルナイト「はやぶさ、はやぶさ2から未来へ」
	14	日	スペシャルナイト バレンタインコンサート
			「アインシュタインが愛した音楽と宇宙」
			中之島科学研究所コロキウム
18	木		中之島科学研究所コロキウム
20	土		天体観望会「月を見よう」(2/10 必着)
27	土		ファミリー電波教室(1/27 必着)

プラネタリウムホール 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	天の川	HAYA2	ファミリー	天の川	HAYA2	天の川	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	HAYA2	天の川	HAYA2	天の川	

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。

- 天の川:冬の天の川
 - HAYA2:HAYABUSA2 ~REBORN
 - 学習投影:事前予約の学校団体専用(約50分間)
 - 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(幼児とその家族を対象にしたプラネタリウム・約35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ホール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。
- ※1/23、2/14はスペシャルナイト開催のため、17:00からの「学芸員スペシャル」はありません。

【プラネタリウム「学芸員スペシャル」】 土日祝休日 17:00～

大阪市立科学館にはプラネタリウムを投影する天文担当学芸員が7人います。同じ天文担当学芸員といっても、専門分野は流星、太陽、恒星、銀河・宇宙論、観測、歴史、気象など多岐にわたります。17時の追加投影は通常のプログラム内容ではなく、各天文担当学芸員が、それぞれの個性・分野・時事に応じた内容で投影解説します。学芸員の「おまかせ」投影をお楽しみください。担当学芸員・テーマは、科学館公式ホームページをご覧ください。



サイエンスショー 開演時刻

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

所要時間：約30分間、会場：展示場3階サイエンスショーコーナー

※サイエンスショーをライブ配信しています！くわしくは科学館公式ホームページをご覧ください。

※エキストラ実験ショーは、しばらくの間、休止の予定です。

※新型コロナウイルス感染症の防止対策のため、サイエンスショーの観覧人数を制限しております。

先着順のため、満席の場合にはご覧いただけませんので、予めご了承ください。

楽しいお天気講座「雪の結晶を作ろう」

日本の冬の代表的な気象現象である雪について、どのようにして降るのかを学び、ペットボトルの中で雪の結晶を作る実験を行います。気象予報士がお話します。

- 日時：2月6日(土) 13:30～15:30 ■場所：工作室 ■参加費：800円
- 対象：小学3年生～中学3年生と保護者の2名ペア(中学生は1名での参加も可)
- 定員：9組(応募多数の場合は抽選) ■申込締切：1月27日(水)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「雪の結晶を作ろう」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

KOL-Kit

コルキット



望遠鏡工作キット スピカ

土星の環も見える！



¥2,850

税別

(科学館の売店にもあります。)



オルビス株式会社
 大阪市中央区瓦屋町2-16-12 TEL 06-6762-1538
 オンラインショップ <http://www.orbys.co.jp/e-shop/>

スペシャルナイト「はやぶさ、はやぶさ2から未来へ」

2020年12月に、小惑星探査機「はやぶさ2」は地球へ帰還しました。「はやぶさ」から「はやぶさ2」に関わられたお二人のゲストを迎えて、当館学芸員の飯山が聞き手となって、両探査機についてお話をお聞きます。「HAYABUSA2 ～REBORN」(ロングバージョン)も上映します。

ゲスト:小笠原 雅弘 氏:元NEC航空宇宙システム株式会社 チーム「はやぶさ」メンバー
上坂 浩光 氏:有限会社ライブ代表取締役 映画監督/CGアーティスト

- 日時:2月6日(土) 18:15~20:30 (開場18:00) ■場所:プラネタリウムホール
- 対象:どなたでも(おもに大人の方向け) ■定員:150名(先着順) ■参加費:1,000円
- 申込方法:科学館公式HPからのWeb販売、または科学館チケットカウンターにて前売券をお求めください。

スペシャルナイト バレンタインコンサート「アインシュタインが愛した音楽と宇宙」

今から100年前、1921年のノーベル物理学賞を受賞したのは、かの有名なアルベルト・アインシュタインです。彼は幼少期から母親の影響でピアノやヴァイオリンを習い、音楽に親しんできました。1922年の来日時にも、講演で各地をまわりながら、時に演奏も披露したといえます。アインシュタインが愛したモーツァルトやバッハなどの楽曲を、アマチュア音楽家の方々による美しい演奏で、星空や宇宙の映像とともに楽しんでいきましょう。

- 2月14日(日) 19:00~20:30 (開場18:30) ■場所:プラネタリウムホール
- 出演者:ヴァイオリン 高野 能成さん(京都新祝祭管弦楽団、千里フィルハーモニア・大阪)、
ヴァイオリン 鈴木 哲仁さん(京都大学交響楽団OB)、ヴィオラ 鈴木 菜の花さん(アンサンブル・セリオーズ)、チェロ 小笠原 辰樹さん(京都市民管弦楽団)
- 企画・司会進行:西野 藍子(科学館学芸員)、アシスタント:上羽 貴大(科学館学芸員)
- 対象:どなたでも(おもに大人の方向け) ■定員:150名(先着順) ■参加費:1,200円
- 申込方法:科学館公式HPからのWeb販売、または科学館チケットカウンターにて前売券をお求めください。

中之島科学研究所 第120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:2月18日(木) 15:00~16:45 ■場所:多目的室 ■申込:不要 ■参加費:無料
- テーマ:物理学者・南部陽一郎の人生と研究
- 講演者:上羽 貴大(研究員)
- 概要:2008年にノーベル物理学賞を受賞した物理学者・南部陽一郎博士。2021年に生誕100周年を迎えます。「物理学の予言者」とも呼ばれ、現代の素粒子物理学の礎を築き上げた博士の人生と研究を、1月13日より開催の企画展にちなみ紹介します。

私たちは「**星空**」を
作っている会社です。

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

東京事業所 〒170-8630 東京都豊島区東池袋3-1-3
大阪事業所 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町2-3-10
東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8
URL: <http://www.konicaminolta.jp/planetarium/>

TEL (03)5985-1711
TEL (06)6110-0570
TEL (0533)89-3570

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の見学のみになります。

■ 2月20日(土) 18:30~20:00 ■ 場所: 屋上他 ■ 参加費: 無料

■ 対象: 小学1年生以上 ■ 定員: 15名(応募多数の場合は抽選)

■ 申込締切: 2月10日(水) **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2月20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お申し込みできます。

ファミリー電波教室

ラジオを組み立て、完成したラジオを使って、電波ってどのようなものか、実験してみましょう。完成したラジオは、お持ち帰りいただけます。

■ 日時: 2月27日(土) 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名ペア(子どものみ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: 1月27日(水) **必着**

■ 申込方法: 往復ハガキに、住所・参加者本人の氏名(フリガナ)・年齢(学年)・電話番号を記入して、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: 月曜日(休日の場合は翌平日)、3/2(火)

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

GOTO

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

星の降る夜に
~流星群の正体に迫る~

五藤光学研究所
<http://www.goto.co.jp/>
企画: 大阪市立科学館

友の会 行事予定

新型コロナウイルス感染症の状況により、急な予定変更の可能性があります。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	16	土	12:15~13:50	英語の本の読書会	工作室
			14:00~16:00	友の会例会	多目的室
	17	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	24	日	10:00~12:00	天文学習	工作室
2	13	土	11:00~16:30	りろん物理	多目的室
			14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室
	14	日	16:00~17:00	光のふしぎ	ライブ配信
	20	土	12:15~13:50	英語の本の読書会	工作室
			14:00~16:00	友の会例会	多目的室
	21	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
28	日	10:00~12:00	天文学習	工作室	

化学サークルは2月までの休止が決定しています。科学実験サークルは3月までの休止が決定しています。

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。

友の会のサークルや例会で科学館に来館される場合も、必ず正面玄関からお入りください。

友の会例会報告

12月の例会は19日に開催いたしました。メインのお話は飯山学芸員から「はやぶさ2地球帰還と拡張ミッション」のお話がありました。休憩をはさんで、乾さん(No.4151)から「土星と木星の大接近」のお話、山田さん(No.2760)から「11/14から12/18に報道された天文・宇宙関連ニュース」のお話がありました。カレンダー争奪じゃんけん大会は中止、1月にまとめてとなります。参加者は、科学館30名、zoom26名の合計56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。

1月の例会のご案内(要事前申込)

友の会の例会は、Zoomを利用したオンライン開催を行います。また、Zoomの環境がない方などに向けて、科学館多目的室からの参加も可能です。

■日時:1月16日(土)14:00~16:00 ■会場:多目的室(定員30名)

■今月のお話:「火星と星空ドライブを楽しもう」渡部学芸員

10月に接近した火星ですが、地球から遠ざかりながら、初夏まで宵の空を渡り歩きます。火星はとても分かりやすいので、火星をガイドに星空名所を楽しむ「ドライブ」を楽しみましょう。1月20日前後の天王星との接近、3月1日のすばるとの接近、4月15日にM1かに星雲との接近、6月22日のM44プレセペ星団との接近、そして2月初旬は3つの赤い星が並ぶ光景などをご紹介します。

カレンダーの配布について

毎年、友の会の例会にてカレンダー配布のじゃんけん大会を行っていますが、今年は、密回避の観点から、例会時のじゃんけん大会は開催を見送ります。

その代わりに、以下の要領で、希望者にカレンダーを配布しますので、1月16日(土)の友の会例会に、Zoomもしくは科学館多目的室にてご参加ください。

① 希望エントリー

例会の中で、今年配布するカレンダーを見てもらえるようにします。

そこで、申し込むカレンダーを第1希望、第2希望、第3希望の3点、選んでください。

また受け取り方法を、後日科学館に来て受け取るか、着払い宅急便かを選んでください。

希望のカレンダーが決まったら、電子メールにて友の会事務局までお申し込みください。

② 抽選

友の会事務局にて、1月17日(日)に抽選を行い、当選者を決定いたします。発表は当選者の会員番号のみ、友の会会員専用ホームページで発表します。また、ご本人に直接電子メールにてお知らせします。

③ 受け取り

受け取り方法は、1月17日(日)以降に科学館にて手渡し、もしくは、着払いの宅急便にてのお届けになります。送料はご負担ください。

■友の会行事(例会)への申し込み方法

友の会事務局まで、電子メール(tomo@sci-museum.jp)かお電話(06-6444-5184)にて、会員番号と行事への参加人数をお伝えください。また、電子メールでお申し込みの方は、sci-museum.jpからの電子メールを受け取れるように設定をお願いします。

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



振り子時計

展示場4階には振り子のコーナーがあり、さまざまな種類の振り子が展示されています。振り子は物理学では重要な概念で、振動する現象を扱う上での基本になっています。

この振り子のコーナーに並んで、振り子時計の展示があります。振り子時計は、振り子の揺れを利用して時間を計る時計です。振り子はその性質として、揺れの周期が錘の重さや振り子の振れ幅に関係なく、常に一定であることが知られています。これを「振り子の等時性」と呼んでいます。「振り子の等時性」は、1583年にガリレオ・ガリレイが発見しました。ピサの大聖堂で、明かりを灯されたばかりのランプが揺れるのを見て発見したという逸話が伝わっています。

この「振り子の等時性」を利用して、1656年に実際に振り子時計を製作したのが、ホイヘンスです。ホイヘンスは土星の環の発見や、光の波動説である「ホイヘンスの原理」でも知られる科学者で、振り子時計の基礎となる重要な発明をしたことから、機械時計の父とも呼ばれています。

展示の振り子時計の動力には、おもりが使われています。このような機械時計では、歯車と同じ割合で回るようにする必要があります。振り子時計は、振り子の等時性を利用することで、歯車が一定速度で動くように工夫されています。これを実現するのが、「脱進機」と呼ばれる装置です。脱進機は、おもりが下がる力で回転しようとする歯車に、振り子と連動する2つのツメが交互にかみ合い、歯車を少しずつ回す仕組みになっています。

振り子時計の発明により、時計はより正確に時を知らせる機械として、広く普及していくことになりました。有名な札幌の時計台や、イギリス・ロンドンの時計台(ビッグ・ベン)も、時を刻むのに振り子が使用されています。



振り子時計



江越 航(科学館学芸員)