

## うちゅう

9

2017 / Sep.  
Vol. 34 No.6

2017年9月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385

## 通巻402号

- 2 星空ガイド(9-10月)
- 4 身の回りにはプログラムのタネがいっぱい
- 10 天文の話題「ボイジャー打ち上げ40年」
- 12 化学のこぼれ「ヒアリのアルカロイド」
- 14 ジュニア科学クラブ
- 15 新スタッフ紹介
- 16 大阪市立科学館資料で見る  
ノーベル賞展
- 18 新プログラム紹介
- 20 科学館アルバム(7月)
- 22 インフォメーション
- 26 友の会
- 28 展示場へ行こう  
「とうめいピアノ」

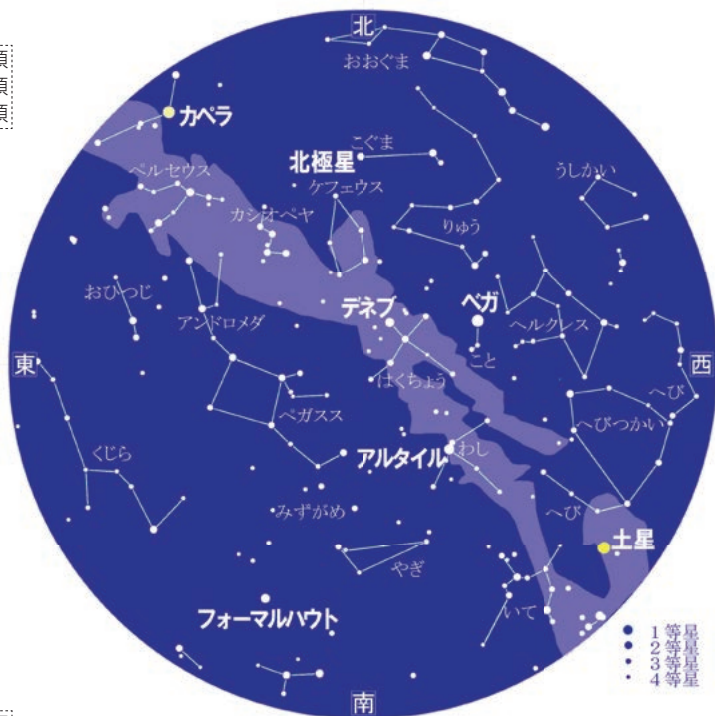
ノーベル賞受賞式の湯川秀樹  
(湯川家提供)  
詳細はp.16参照

公益財団法人大阪科学振興協会  
大阪市立科学館

# 星空ガイド 9月16日～10月15日

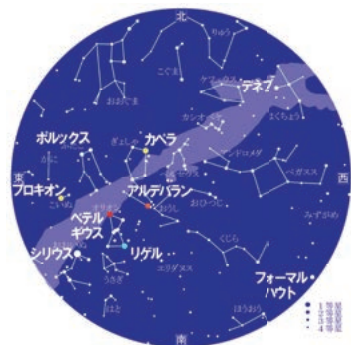
## よいの星空

9月16日22時頃  
10月1日21時頃  
15日20時頃



## あけの星空

9月16日 4時頃  
10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
9	16	5:41	18:03	1:11	15:24	25.4
	21	5:44	17:56	6:26	18:44	0.9
	26	5:48	17:49	11:09	21:45	5.9
10	1	5:52	17:42	15:05	0:58	10.9
	6	5:56	17:35	18:12	6:00	15.9
	11	6:00	17:28	22:05	11:29	20.9
	15	6:03	17:23	1:10	14:53	24.9

※惑星は2017年10月1日の位置です。

**見えるか！？明け方の月・惑星の接近！**

明け方東の空に水星・金星・火星の3惑星が位置しています。そして、今月の18日および19日には、新月前の細い月と惑星たちが接近します。

まず17日の夜明け前には火星と水星が $0.1^\circ$ まで大接近します。それぞれの明るさは、水星が $-0.8$ 等級、火星が $1.8$ 等級で、高度は空が白み始める午前5時を過ぎても約 $10^\circ$ とずいぶん低いです。18日には細い月と金星が接近します。金星は $-3.9$ 等級と非常に明るく、4時30分頃には約 $10^\circ$ の高さを超えるので、こちらは観察しやすいでしょう。19日には、とても細い月と火星・水星が接近します。月と火星が $0.6^\circ$ 、月と水星が $0.9^\circ$ まで接近し、ちょうど火星と水星の間に月が入り込む形になります。ただし午前5時を過ぎても高度が非常に低いため、かなり見えづらいです。早起きをされた方は、ぜひ挑戦してみてください。

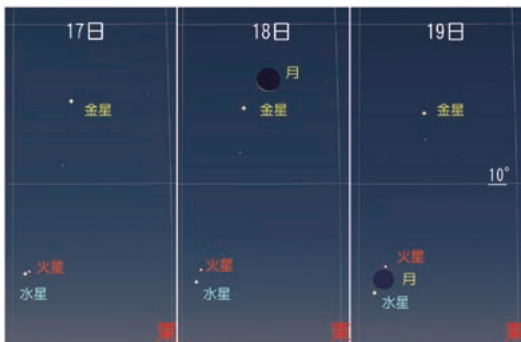


図.17日～19日午前4時45分ごろの東の空  
(ステラナビゲータにて作図)

**「中秋の名月」にお月見しよう**

旧暦8月15日の月を「中秋の名月」とよんで、この日は、おだんごやお餅、ススキなどをお供えて月を愛でる、「お月見」の日とされています。現代の暦では、今年(2023年)は10月4日(水)が「中秋の名月」です。6日未明が満月ですから、当日は満月手前の少しだけ欠けた月となります。晴れたら、昔ながらの風習にならない、お月見を楽しんでみてはいかがでしょうか。

**【こよみと天文現象】**

月	日	曜	主な天文現象など
9	17	日	火星と水星が明け方に非常に接近
	18	月	敬老の日 月と金星が明け方に接近
	19	火	月と水星・火星が明け方に接近
	20	水	●新月(14時)/秋の彼岸 レグルスと金星が明け方に接近
	22	金	月と木星がならぶ
	23	土	秋分/秋分の日
	27	水	月が最遠(404,348km) 月と土星がならぶ

月	日	曜	主な天文現象など
10	4	水	中秋の名月 ○満月(4時) 火星と金星が明け方に非常に接近
	6	金	寒露
	8	日	月が最近(366,855km) 体育の日
	9	月	アルデバランが月に非常に接近
	10	火	●下弦(21時)
	12	木	●上弦(12時)
	28	木	●上弦(12時)

西野 藍子(科学館学芸員)

## 身の回りにはプログラムのタネがいっぱい

関西学院大学非常勤講師 森 巧尚

### 1. プログラムってなに？

プログラムは私たちの身の回りにたくさんあります。スマホのアプリ、パソコンのアプリ、ゲーム機のゲームもそうですし、家電の中にも入っています。心地よい温度にしてくれるエアコン、おいしいご飯を炊いてくれる炊飯器、勝手に掃除してくれるロボット、目的地までの道を教えてくれるカーナビ。私たちはプログラムを利用して、便利で快適に生活しています。

その「プログラム」って、そもそもなんでしょう。プログラムという言葉は、語源的に見ると、「pro（あらかじめ）」と「gram（書かれたもの）」という2つの言葉からできています。「プログラム」とは「あらかじめ書かれたもの」という意味を持っています。

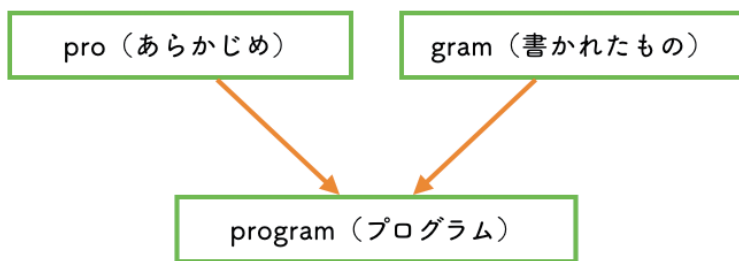


図1. プログラムとは、あらかじめ書かれたもの

「プログラム」は、「演奏会のプログラム」や「ダイエットのプログラム」といったようにコンピュータ以外でも使われています。これらは「演奏する曲を、あらかじめ書いたもの」であったり、「ダイエットをどのように進めていくかを、あらかじめ書いたもの」という意味です。そして、「コンピュータのプログラム」も同じ意味を持っています。「コンピュータが行うことを、あらかじめ書いたもの」なのです。

ではなぜ「あらかじめ書いておくだけ」で、コンピュータはいろいろなことができるのでしょうか。なぜ、スマホで友達と会話ができたり、ドキドキするゲームが遊べたり、部屋をかしこく掃除してくれたりすると思いますか？

「それはきっと、書かれている内容がちゃんと考えられたものだからだろう」と思いますよね。「どうすれば友達にメッセージを送れるのか？」「どうすれば楽しいゲームになるのか？」「どうすれば部屋を効率良く掃除できるのか？」

そういった「問題を解決する方法」がよく考えられているから、コンピュータはいろいろなことができるのだらうと思えます。

そうです。プログラムで本当に大切なことは「問題の解決方法がしっかり考えられていること」なのです。

一般的にプログラムというと、難しい記号や英語を使って書かれた複雑なもののようにイメージされていることが多いと思います。画面をスクロールさせて大量のプログラムを眺めたり、キーボードをカタカタ打ってプログラムを入力したり、何かすごいことをしているように思えます。もちろん、エラーが出ないように正しく、適切に入力することは大事なことであります。でも本当に大事なものは、「入力すること」ではなく、その前段階の「どうすれば、この問題を解決できるかをしっかり考えること」なのです。当たり前のことですが、解決方法がしっかりと考えられているからこそ、いろいろなことが実現できるのです。

つまり、プログラムで本当に大切なものは「想像力」なのです。

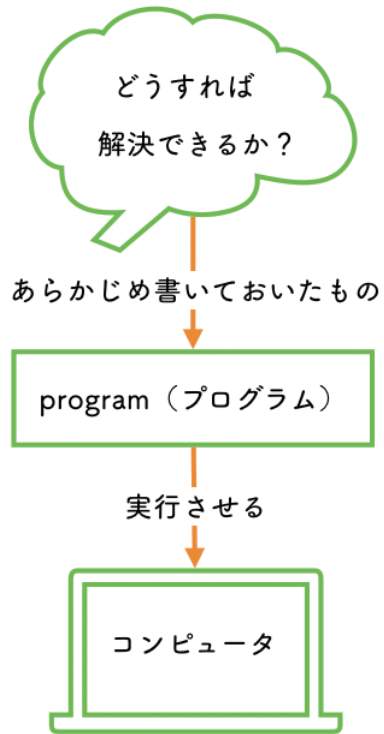


図2. プログラムで大切なのは想像力

## 2. アルゴリズムは人が考える

では、その「問題を解決する方法」はどうやってしっかり考えればいのでしょうか？それは実は、私たちが普段行っていることの延長上にあります。まず、イメージしやすいように具体的な例を考えて「どうすれば解決できるか」について考えます。でもそれだと具体的すぎるので、もう少し「抽象化」していきます。抽象化というと難しそうですが、「本質的に何をしているのかに注目する」ということです。そして見えてきた「問題を解決する方法」のことを「アルゴリズム」といいます。

例として『データを順番に並べる方法』で考えてみましょう。

「データ」だとイメージしにくいので、まずは身近な「トランプカード」で考えてみましょう。テーブルにトランプが散らばっているとします。順番に並



べるときどうしますか？方法は人それぞれあると思いますが、ひとつの方法として「一番小さいカードを見つけて並べていく」という方法があります。その方法を見てみましょう。

- ① テーブルの中央にカードが散らばっています。バラバラな状態ですね。
- ② まず、このカードの中から1番小さいカードを見つけて、テーブルの端に移動させます。
- ③ さらに、テーブル中央に残ったカードの中から1番小さいカードを見つけて、テーブルの端に移動します。これで、カード全体の1番目と2番目に小さいカードが並びます。
- ④ 同じように、テーブル中央に残ったカードの中から1番小さいカードを見つけて、テーブルの端に移動することをくり返していきます。テーブルの端には、小さい順にカードが並んでいくことになります。
- ⑤ これを最後までくり返し終わったとき、みごとすべてのカードが順番に並ぶことになるというわけです。

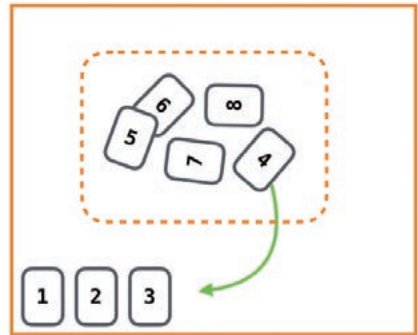


図3. 1番小さいカードを見つけて並べる

誰がやってもこの手順でカードを順番に並べることができます。この方法は、本質的に何をしているのでしょうか。具体的な「トランプ」を、抽象的な「データ」に置き換えて考えてみます。

「バラバラな状態のデータエリア」の中から、1番小さいデータを探して、「順番に並べるデータエリア」へ移動させて並べる、ということをしています。

つまりこれが『データを順番に並べる方法』なのです。これは一般的に「ソート」というアルゴリズムで、その中でも「選択ソート」と呼ばれる方法です。バラバラなデータの中から1番小さいデータを「選択」して並べていくので「選択ソート」というわけです。なんと、人間がよく行う「トランプを並べる方法」は、実際のプログラムで使われているアルゴリズムだったのですね。

ソートには、ほかにも「バブルソート」や「挿入ソート」などというアルゴリズムもあります。「トランプを順番に並べる方法」なんていろいろありますよね。「人間のアイデア」によってアルゴリズムはいくらでも生まれてくるのです。どれだけ高速に並べられるかというアイデアも考えられました。無駄な手順を省いて素早く並べる「シェルソート」や「クイックソート」というアルゴリズムです。考え方はややこしいけれど、どうせコンピュータが正確に処理

するのだから問題ありません。

ある問題を解決するのに答えは1つではありません。「今の方法で上手いかなければ別の方法がある」という当たり前のことを忘れないことが大切です。

### 3. アルゴリズムをプログラムにする

アルゴリズムは言葉で説明することもできますが、図で表現することもできます。「データを順番に並べる方法（選択ソート）」を図で表現してみましょう。これをフローチャート（流れ図）といいます。

- ①最初はバラバラな状態です。
- ②「順番に並べるエリア」に1つずつ並べていくくり返しを行います。
- ③「バラバラなエリア」の中で1番小さい値を見つけます。
- ④1つずつ比べながら、小さい値を見つけていきます。
- ⑤1番小さい値を「順番に並べるエリア」に並べます。
- ⑥くり返しが全て終わったとき、データが順番に並んでいます。

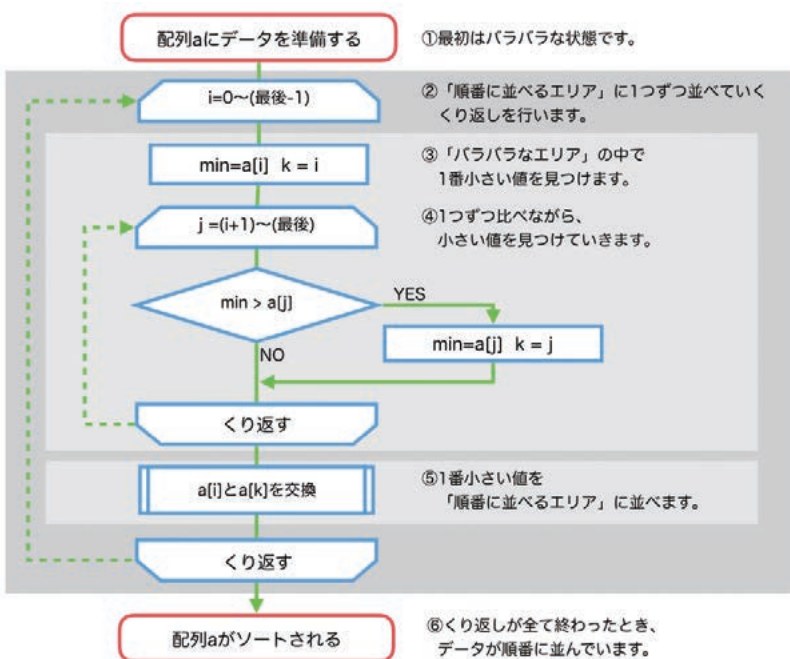


図4. 選択ソートのフローチャート

これで「問題を解決する方法（アルゴリズム）」が見えてきました。あとは、これをプログラミング言語で記述すれば、プログラムができあがります。

「アルゴリズムをそのままプログラミング言語で書き表していくだけ」で、正常に動くプログラムになるのです。少し不思議で、面白いですね。

例として、JavaScript言語で書いてみましょう。プログラムがわからなかったとしても、なんとなく同じ構造であることがわかると思います。

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
  </head>
  <body>
  <script>
    // ①最初バラバラな状態です。
    var a = [10,3,1,4,2];

    // ②「順番に並べるエリア」に1つずつ並べていくくり返しを行います。
    for (var i=0; i<a.length-1; i++) {
      // ③「バラバラなエリア」の中で1番小さい値を見つけます。
      var min = a[i];
      var k = i;
      // ④1つずつ比べながら、小さい値を見つけていきます。
      for (var j=i+1; j<a.length; j++){
        if (min > a[j]) {
          min = a[j];
          k = j;
        }
      }

      // ⑤1番小さい値を「順番に並べるエリア」に並べます。
      var tmp = a[i];
      a[i] = a[k];
      a[k] = tmp;
    }

    // ⑥くり返しが全て終わったとき、データが順番に並んでいます。
    alert("sort="+a);
  </script>
</body>
</html>

```

図5. 選択ソートのプログラム

ここではHTML形式で書いたので、上記のように書いたテキストファイルをブラウザで開けば、そのままJavaScriptが実行されます。実行すると、アラートが表示されて、データがちゃんと順番に並んで表示されますよ。

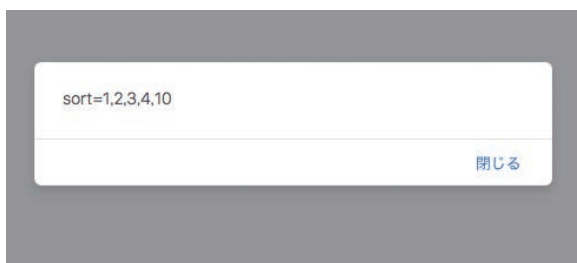


図6. 選択ソートの実行結果



#### 4. プログラミングの魅力は、アイデアを形にできること

このように、コンピュータのプログラムといっても、機械的で人間離れしたものではなく、「問題を解決する方法」として人間が考えたものです。プログラムとは、「人間の考えの延長上にあるもの」なのです。

プログラムのタネになるものは、私たちの身の回りにあります。

「この問題はこうすれば、もっとうまく解決できるんじゃないか」「今困っていることは、こんな新しい方法で解決できるんじゃないか」といったアイデアがあれば、それを整理して考え、プログラムにすることで、コンピュータを使って現実に解決することができるのです。

つまり、プログラミングの魅力とは、「頭の中で想像したアイデアを形にして実現できること」なのです。

またコンピュータは、「大量のデータを飽きもせず、何度でも、正確に処理し続けること」が得意です。もしも「いいアイデアなんだけれど、これを人間が処理するとしたら大変だなあ」と思っても、コンピュータを使うことで実現できてしまいます。

「だいたい動くんだけど、細かいところは実際に動かして試してみないとわからないなあ」という場合でも、コンピュータは嫌な顔をせず、何百回でも人間の試行錯誤に付き合ってくれます。

「人間のアイデア」と「コンピュータの処理能力」。これらの長所をいい具合に組み合わせることで、まだまだこれから素晴らしいプログラムが生まれてくることでしょう。

もしかすると、そのプログラムをあなたが作り出すことになるかもしれません。そのために特別な能力は必要ありません。必要なのは「目の前にある問題を使像力を使って考える力」です。プログラムは、普段の生活の延長上につながっているのです。

#### 著者紹介 森 巧尚(もり よしなお)



関西学院大学非常勤講師。iOSアプリやWebコンテンツなどの制作、執筆活動、大学非常勤講師、プログラミングスクール「コプリ」講師など、プログラミングにまつわる幅広い活動を行っている。

参考著書：

『なるほど！プログラミング』

(SBクリエイティブ株式会社)2017/5/24

『楽しく学ぶアルゴリズムとプログラミングの図鑑』

(マイナビ)2016/11/28

## ボイジャー打ち上げ40年

### ボイジャー探査機

今からちょうど40年前の1977年8月20日にボイジャー2号、少し遅れて9月5日にボイジャー1号という2機の探査機が打ち上げられました。ボイジャー探査機は、1970年代の終わりから80年代にかけて、遠く木星・土星・天王星・海王星という太陽系の外惑星を間近で観測し、私たちに驚くような映像を送り届けてくれました。

2機の探査機は、現在も宇宙を飛び続けています。現在の探査機の太陽からの距離は、ボイジャー1号が208億km、2号が172億kmです。太陽系の一番外側の惑星である海王星までの距離は、太陽からおよそ45億kmです。準惑星のエリスは、145億kmほどのところにあり、私たちが知っている太陽系の天体の中では、大体このあたりが一番遠い天体です。ボイジャーはそれよりさらに遠くまで到達していることになります。

### 太陽圏

2012年にはボイジャー1号はヘリオポーズを越え、人類が打ち上げた探査機として、最初に太陽圏を脱出した探査機となりました。

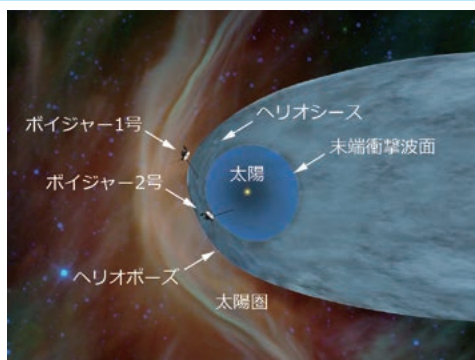
太陽圏とは、太陽から吹き出るプラズマである太陽風が届く領域のことをいいます。太陽の上層大気であるコロナからは秒速数百kmもの高速の粒子が噴き出しており、これを太陽風と呼んでいます。この太陽風は海王星を越え、さらに遠くまで達しています。

一方、星と星の間には希薄なガスである星間物質が存在します。太陽風が星間物質と衝突すると、末端衝撃波面と呼ばれる境界をつくります。その外側はヘリオシースと呼ばれ、太陽風は急速に減速され、星間物質と混じり合っていきます。

そして、太陽風が星間物質と完全に混ざり合う境界をヘリオポーズと呼び、ここまでを太陽圏と呼んでいます。

右ページのグラフは、ボイジャー探査機に搭載された、荷電粒子検出器の観測データです。2012年8月頃、急に値が減少しています。太陽風の強さが減少したことに相当します。

さらに太陽圏の外に出ると、星間空間からの圧力が強くなり、プラズマの密度



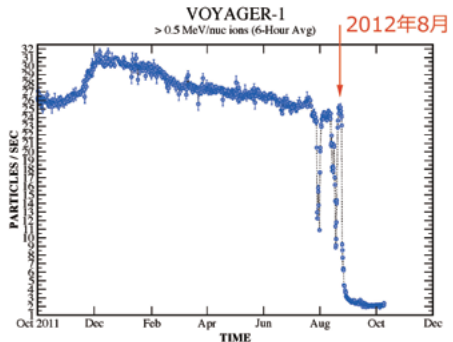
太陽圏とボイジャー1号・2号

(©NASA/JPL-Caltech)

が高くなると考えられていました。でも残念なことに、これを確認するためのボイジャーのプラズマセンサーのスイッチは既に切られてしまっていました。

しかし幸運なことに、この時期、太陽でコロナ質量放出という、巨大なプラズマの塊が放出される現象が起こりました。この放出されたプラズマが1年ほどかけて、ボイジャーの位置に達しました。このときのプラズマ波の振動を解析することで、ボイジャーの周辺のプラズマの密度が、太陽圏に比べ40倍も高くなっていたことが分かったのです。

こうした種々の観測データを分析した結果、ボイジャーは2012年8月25日に太陽圏の端であるヘリオポーズを越えたと結論付けられたのです。



ボイジャー1号が観測した太陽風

(©NASA/JPL-Caltech)

## さらに先へ

太陽の重力は太陽圏を越えて、さらにその先まで影響を及ぼしています。

太陽から1万天文単位先に、オールトの雲と呼ばれる領域があり、彗星の起源になっているという説があります。しかし、現在はまだその存在は確認されていません。仮に、実際にオールトの雲があったとしても、ボイジャーがたどり着くのは、300年後になります。そしてオールトの雲を抜け、太陽の重力が他の天体の重力と同程度になるほどの場所に着くには、3万年かかると言われています。

その後もボイジャーは旅を続けます。ボイジャーが最初に別の恒星の近くを通過するのは、今から4万年後のことです。近く、と言ってもボイジャー1号がグリーゼ445から1.6光年の場所を、ボイジャー2号がロス248から1.7光年の場所を通過します。もしこれらの星に知的生命体があったとしても、ボイジャーに気づくのは不可能でしょう。

## ボイジャー太陽系脱出！

当館では2016年12月から2017年2月まで「ボイジャー太陽系脱出！」というプラネタリウム番組を投影しておりました。惑星探査機「ボイジャー」の成果として、太陽系の外惑星の姿や、最近到達した太陽系の果ての様子を紹介する内容でした。

当館での投影は終了しましたが、倉敷科学センターで11月5日まで投影しているということです。近所にお住まいの方、ぜひご覧いただければと思います。

## ヒアリのアルカロイド

2017年6月に尼崎でヒアリが発見され、刺されると大変なことになると大きなニュースになりました。

その後、国内のあちこちでヒアリが発見され、駆除のための動きも伝えられています。アリの持っている毒というと、蟻酸が代表的ですが、ヒアリの場合は、ソレノプシンというものが主な毒性成分になっています。

さて、自然界には、アリやハチ、クラゲ、また植物などさまざまな毒を持っているものがあります。

大きく分けると、動物が作る毒と植物が作る毒があります。動物と植物という分け方をしてしまうと、18世紀の分類のしかたか!と突っ込まれてしまいますね。



図1. ヒアリ  
(撮影:橋本佳明(兵庫県立大/  
兵庫県立人と自然の博物館))

### 植物系がつくるアルカロイド

植物はその代謝の中で、様々な化合物を作り出します。そのおかげで、私たちは植物の作り出す糖分で甘みを、クエン酸や、タンニンなどで酸味や渋さを感じたりするわけです。そして、植物の作る化合物は、食生活を豊かにするだけでなく、薬の原料にもなっています。薬として有効な成分が作られるということは、逆に私たちに良くないものもたくさん作られるわけです。

このように、植物が作る化合物で私たちの体に何かしら影響を及ぼすものの1つにアルカロイドがあります。

アルカロイドとは、炭素骨格に窒素原子を有する、天然物由来の塩基性を示す化合物と言えばおおよその目安になります。

もちろん何事にも例外はあり、窒素原子をもって、炭素骨格を持つアミノ酸や、それらが結合してできるタンパク質などはアルカロイドには分類されません。そして以前は、アルカロイドを植物由来の化合物と決めていましたが、現在は動物由来のものも含めています。

このように少しややこしいアルカロイドですが、植物の作るアルカロイド毒として有名なものは、トリカブトのアコニチンというものがあります。昔から、毒殺目的で使われてきました。また、モルヒネやニコチンもあまり良い印象は



図2. ケシ

出典:<https://en.wikipedia.org/wiki/Alkaloid>

ありませんし、毒性が高い物質です。ただ、このアルカロイドが私たちの病気を治すために、薬として、また薬の原料としても使われます。ケシからとれるモルヒネは、麻薬以外に強力な鎮痛剤としても使われています。お医者さんの適切な指導の下で、痛み止めとしてモルヒネが使われると、モルヒネの依存性や毒性はなく、有効な薬として使われるようになります。

ちなみにモルヒネは、世界で最初に単離されアルカロイドでもあります。

### 蟻がつくるアルカロイド

2017年6月に尼崎で発見されて大きな話題になっている、ヒアリ。マスコミでは殺人アリなどとも呼んでいます。。。

アリの毒として有名なものは、蟻酸（ぎさん）があります。お酒がなかなか手に入らない時代に、燃料用アルコール、いわゆるメタノールを含むアルコールをきちんと蒸留せずに飲んで、失明などをしてしまうという話などで名前を聞いたことはないでしょうか。この蟻酸は、 $\text{HCOOH}$ という分子式を持っています。これは、アルカロイドではなく、カルボン酸に分けられます。ヒアリの毒

は、この蟻酸ではなく、これまでに述べてきたアルカロイドに分類されるものなのです。動物界でアルカロイドを作る例として、フグが

持つ毒、テトロドトキシンが有名ですが、このヒアリのソレノブシンもアルカロイドなのです。ソレノブシンは、ピペリジンという物質を基本としたアルカロイドです。

ヒアリの毒の成分の9割以上がこのソレノブシンと言われ、他にタンパク質毒が含まれています。ソレノブシンによって、痛みや腫れあがりが起こるそうですが、刺されなくても皮膚に触れると、痛みや灼熱感を伴いながら腫れあがるそうです。

刺されたり触れたりしたくないですね。ちなみにアナフィラキシーショックをおこすのは、ヒアリの持つ他のタンパク質毒の影響です。

ちなみに自然界を「動物界」と「植物界」に分けるといえるのは、分類学の父と言われる、スウェーデンの博物学者カール・フォン・リンネが活躍していた18世紀の分類学の考えです。この時もう一つ、「鉱物界」をいれて、大きく分けて3つに分けていました。現在は、「バクテリア」「古細菌」「植物」「動物」等7つの分類がされているそうです。

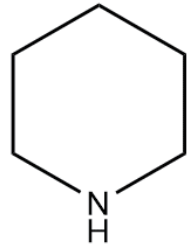


図3. ピペリジン

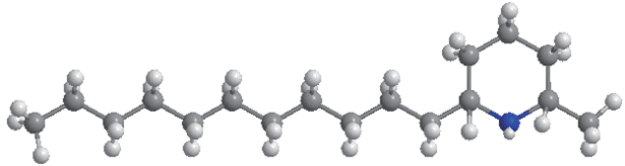


図4. ソレノブシンの1種、2-メチル-6-ウンデシルピペリジン  
右側の6角型の部分がピペリジン。



# ジュニア科学クラブ 9



## ちいさい星座をさがそう



図：星座の大きさはいろいろあります。  
(ステラナビゲーター9で作成)

星座は全天で88個あります。その中には、大きな星座だけでなく、ちいさい星座もあります。今の時期、空にはペガスス座、はくちょう座といった大きな星座と一緒に、いるか座、こうま座、や座といった、ちいさな星座も見えています。今回は、夜空でそっと光っている、ちいさい星座をさがしてみましよう。

かず つぐと (科学館学芸員)

### 9月のクラブ

9月30日(土)9:45～11:40ころ

- ◆集 合：プラネタリウム・ホール(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・月刊「うちゅう」9月号・筆記用具
- ◆内 容：9:45～10:35 プラネタリウム(全員)  
10:40～11:40 実験教室(会員番号77～153)7月号15ページ  
10:40～11:40 てんじ場たんけん(会員番号1～76)

・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。  
・展示場の見学は自由解散です。実験教室の内容は7月号をごらんください。

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。

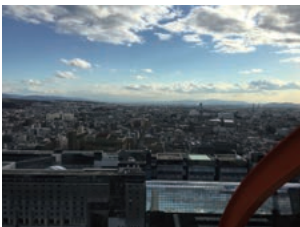
## 学芸員補助スタッフ紹介

5月より、学芸員補助スタッフとしてお世話になっております大島祐子（おおしまゆうこ）と申します。芸能人の方と同じ名前と覚えて頂けるかもしれませんが、漢字は違います。主に、火・水・金曜の午後のサイエンスショーを担当しています。



私は以前、科学館では、ボランティアスタッフの科学デモストレーターとして活動をしていました。元は、中学校の理科の教員をしており、とにかく実験をすることが大好きです。科学館のサイエンスショーでは、身近な事象や現象をテーマとして取り上げていたり、身の周りにある手に入りやすい材料で実験をしたりしていることが多いです。科学館での驚きや体験を、帰られた後にも深めて頂けたら、身近な自然科学や科学技術をより身近に感じられるかと思います。私も、目の前で起こる不思議な現象にワクワク、ドキドキ、お客様と一緒にせまっていき、30分の科学体験を楽しみたいと考えています。

縁があって関西に移り住んで8年になりますが、私の育った故郷は、山があり、川があり、見渡せる空があるところです。そのせいか、時々、近所の空が開けたところへ行くことがあります。空を観察していると、見通しが良い日と悪い日があります。これは「視程」と言って、航空機の離着陸や海上予報等のための気象観測の1つとなっています。私が子供の頃に観察していたのは、単純に“どこまで見える？”ですが、そこから季節の変化を感じていました。「視程」の要因は、様々な気象条件に加え、近年では、地球規模の大気汚染も要因としてあり、科学的に分析することは容易ではありません。しかし、空を見ることは誰でも簡単にできる気象観測です。スマホ等で容易に様々な気象に関する情報を得られますが、皆さまも見晴らしのいい場所で何か目標物を決めて「視程」の観測にチャレンジなど自然を観察することで、新たな発見があるかもしれません。



京都タワーから南に向けて撮影。「視程」はgood。

皆さまの科学館の中での驚きや発見が、普段の生活の中で“なぜだろう？”と新たな疑問を発見する一助になれるよう、サイエンスショーを通して、私も努力していきます。どうぞよろしくお祈りします。

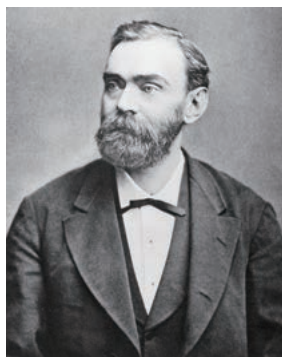
大島 祐子（サイエンスショー担当）

## 大阪市立科学館資料で見るノーベル賞展

9月16日(土)より開催します、「大阪市立科学館資料で見るノーベル賞展」、主担をさせていただいております、小野です。ここでは、本企画展の概要や見どころについてご紹介をさせていただきます。

### ノーベル賞

誰もが知っていて、誰もが憧れるノーベル賞。毎年10月に受賞者の発表があり、12月には、授賞式と晩餐会が大きなニュースになりますね。10月の発表前は、誰が受賞するのかの予想で盛り上がりつつもいます。私が近年の受賞者で印象に残っているのは、2002年の化学賞を受賞した田中耕一さんです。それまでは、大学などの研究者が受賞していたところに、企業の研究者にスポットが当たり、田中さん本人の驚きをはじめ、周りの大騒ぎ感がものすごかったのを覚えています。テレビの特集で拝見しましたが、これを機に田中さんの環境が大きく変わったのも印象的でした。



アルフレッド・ノーベル  
(1833~1896)

ちなみに田中さんが受賞した内容は？なかなか思い出すのは大変ですよ。タンパク質を調べることができる質量分析器の開発で受賞しました。国内の化学賞の受賞者の話題でさらに翻ってみると、田中さんの前年と前々年に2人の化学者がノーベル賞を受賞しています。

2000年の白川英樹先生と、2001年の野依良治先生です。3年連続化学賞受賞と、日本の化学、科学界がわいたのを覚えています。

さて、このノーベル賞はスウェーデンの化学者アルフレッド・ノーベル(1833-1896)の遺言で創設されたものです。ノーベルは、それまでとても危険で扱いにくかったニトログリセリンを、珪藻土に染み込ませ、ダイナマイトを発明したことで巨万の富を成しました。

そして、遺言で人類の貢献に役立った人物に賞を授与するということから始まりました。ノーベルの遺言では、物理、化学、医学生理学、文学、平和賞が設けられましたが、それ以外に、経済学賞も後年おまけでつけられ、現在6つの部門での賞の授与があります。ちなみに授与する対象部門によって、少しずつ、条件が変わっています。その一部を掲載しますと、以下のようになっています。

…私の遺言執行者により、安全な証券に投資された私の財産を資本として基金を設立し、その利子を毎年、その前年に人類の最も大きく貢献した者に賞の形で贈るものとする。

この利子は、5等分し、以下の通りに配分する。5分の1を物理学の分野において最も重要な発見または発明をした者に、5分の1を化学において最も重要な発見または改善を行った者に、5分の1を生理学または、医学の領域において最も重要な発見をした者に、5分の1を文学の分野において理想の方向に向かう最もすぐれた作品を書いた者に、そして5分の1を国家間の友好、常備軍の廃止または削減、及び和平会議の開催や推進にむけて最大もしくは、最善の仕事をした者に与える。

「号外！ノーベル賞（2009） 誠文堂新光社より引用」

### 大阪市立科学館とノーベル賞

大阪市立科学館の立地がまず、ノーベル賞に大いに関係しています。それから、1989年の開館以来、物理学と化学に関する資料を収集・保存し、展示を行っていますが、ノーベル物理学賞や、ノーベル化学賞に関する資料も有しています。立地についてですが、日本人で初めてノーベル賞を受賞した湯川秀樹が、当館の場所がまだ、大阪大学だった時に勤務しており、その時の中間子論の研究でノーベル物理学賞を受賞したのです。当館は、まさに日本初のノーベル賞の聖地と言ってもいいでしょう。湯川秀樹の資料として、彼の直筆原稿を所蔵しています。この資料も今回展示させていただきます。



ノーベル賞受賞式の湯川秀樹  
(湯川家提供)

展示物や資料は、学芸員がそれぞれ担当して管理しており、この湯川資料以外にも、光電子増倍管や、トランジスタラジオ、フラーレンなどノーベル賞に関する資料を一堂に会して各学芸員が改めて企画展用に解説文を作り、ギャラリートークなども行います。他にも、サイエンスガイドの皆さんが演示実験を通して、本企画展を盛り上げてくれます。

企画展「大阪市立科学館資料で見るノーベル賞展」ぜひ、足をお運びご覧ください。

- ・会期・場所：9月16日(土)～12月17日(日) 4階展示場
- ・学芸員のギャラリートーク：チラシもしくはホームページをご参照ください。
- ・サイエンスガイドによる実験：企画展会場にて不定期実施

小野 昌弘(科学館学芸員)

## 秋の夜長に月見れば

今年は、10月4日が中秋の名月で、お月見の日です。この日の月は十五夜とも呼ばれ、月を鑑賞する行事が行われます。三日月、半月、満月…月は毎日形が変わります。人々は、月を鑑賞し、風情のある名前を付け、暦の基準にしてきました。

また、月の黒い模様を見ると、まるでうさぎが餅つきをしているように見えます。他にも、かにがはさみを振り上げて

いるように見えたり、女の人の横顔に見えたりします。そして実は、月の模様はいつでも同じなのです。つまり月は、いつも地球に同じ面を向けていることとなります。月の裏側は、探査機が飛んで行って写真を撮るまで、分かりませんでした。

月を望遠鏡でのぞいてみると、さらに面白い姿を見ることができます。丸いお椀のような形をしたでこぼこが、たくさん見えるのです。これはクレーターと呼ばれ、昔、月に隕石がぶつかった跡です。一方、黒い模様の部分は平らになっており、月の海と呼ばれています。しかし実際には水があるわけではなく、火山が噴火して溶岩が流れた跡です。流れた溶岩がクレーターなどでこぼこした地形を埋めて、表面を平らにしたのです。月の不思議な地形は、見ていて飽きません。秋の夜長に、月をじっくり眺めてみましょう。

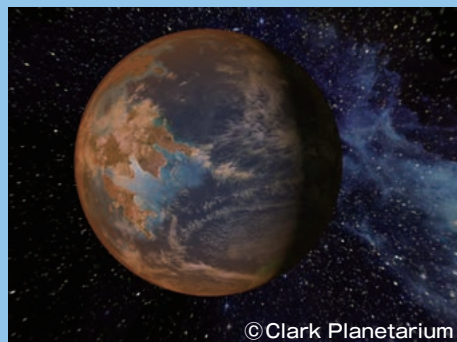


企画・制作：江越 航（学芸員）

## さがせ！第2の地球

私たち人類は、地球以外にも生命が住んでいる星はあるのか、探求を続けてきました。太陽以外の星のまわりを回る惑星は、長いあいだ見つかっていませんでした。しかし、1995年に初めて太陽系以外の惑星が発見されて以来、次々と太陽系の外に惑星が発見されています。

では、それらの惑星の中には、生命が生命が住める地球のような星はあるのでしょうか？調べてみると、宇



© Clark Planetarium

昼と夜が固定された惑星



## マイナス200°Cのふしぎ

実験で使う無色透明な液体は液体窒素。さらさらとした液体ですが、温度はとても冷たく約 $-200^{\circ}\text{C}$ です。空気を冷やすと体積が小さくなって行き、ある温度で液体ができてしまいます。その温度が $-183^{\circ}\text{C}$ 。ええ？ $-200^{\circ}\text{C}$ じゃないの？と思うかもしれませんが、



この温度で液体になるのは空気中の酸素。液体になった酸素を取り除き、残った気体の温度をさらに下げていくと $-196^{\circ}\text{C}$ で窒素が液化していきます。酸素がないので燃たり爆発する危険性がなく、様々な低温実験に使われます。

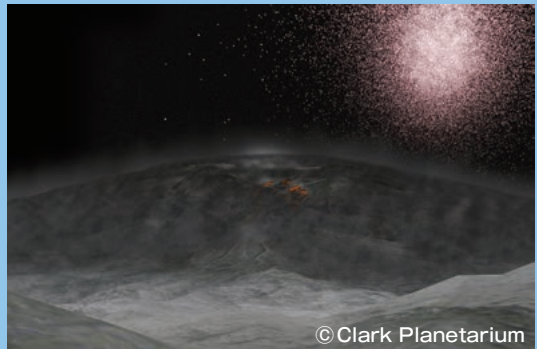
手始めにカーネーションを冷やしてみましょう。花の中の水分はカチカチに凍ってしまいます。では、ボールやゴム風船はどうなるのでしょうか。

また超伝導現象もご覧頂きます。超伝導と言えば、電気抵抗がゼロになる現象ですが、実は電流と磁気とは密接な関係があります。今回はその不思議な磁気的な現象をご紹介します。どんなことが起こるかは実験を見てのお楽しみ。

企画・制作：大倉 宏（学芸員）

宇宙にはおどろくほど多様な星の世界があります。マグマの海をもつ星、地面がネオンサインのように輝く星、まっ黒な火山がダイヤモンドをまき散らす星。私たちが想像しているものよりも、過酷な環境の星がたくさんあります。

ですが、生命が住むことのできる星、「第2の地球」もきっとどこかにはあるはず。落語家 桂しん吉さんの案内で、生命が住むことに適した環境について考えながら、第2の地球を探す旅に出かけましょう。



地表が凍りついた惑星

© Clark Planetarium

担当：飯山 青海（学芸員）

## 科学館アルバム

今回は7月のできごとをレポートします。今年の近畿の梅雨明けは7月19日ごろだったようで、例年よりは2日ほど早かったそうです。海の日を過ぎた頃から、館内はいよいよ夏休みモードに突入し、ロボットセミナーや自由研究教室など、夏休みの特別イベントも多く開催しました。

### 7月2日(日) 全国同時七夕講演会「太陽系大脱出!?!」



毎年恒例の七夕講演会を開催しました。今年は、大阪市立大学の常任准教授より、太陽系の星やボイジャー計画、そして太陽圏の外の星間空間などについて、詳しく解説いただきました。

### 7月13日(木) 中之島科学研究所コロキウム



渡部義弥研究員が「データで見るプラネタリウム」と題し、世界で数千、日本に300以上あるプラネタリウム館の投影機器や観覧者数などのデータ分析結果を紹介、解説しました。

### 7月21日(金)～23日(日) ロボット教室「少年・少女ロボットセミナー」



毎年恒例のロボットセミナーを開催しました。小中学生が芝浦工業大学のオリジナルロボット「ボクサー」と「スパイダー」を組み立て、競技大会では参加者同士が白熱した戦いを繰り広げました！

### 7月22日(土) 楽しいお天気講座「いろんな雲を観察しよう」



楽しいお天気講座を開催しました。参加者は西岡学芸員や気象予報士さんより雲についての話を聞き、雲のパネルを作ったり、外に出て雲の観察をしたりして熱心に雲について学んでいました。

7月25日(火)  
特別天体観望会「木星と土星を見よう」



当日の空は雲・雲・雲。中々晴れ間がありませんでしたが、少しの間夜空に木星やベガを見つけることができました。156名の参加者には、木星や土星のお話、望遠鏡の見方などを紹介しました。

7月27日(木)  
夏休み自由研究教室「かんたん望遠鏡をつくろう」



自由研究教室の第1弾は、長谷川学芸員オリジナルの望遠鏡工作教室。参加者は、望遠鏡のしくみを学びながら望遠鏡を組み立てていました！完成後、実際に見えるか外に出て確認しました。

7月29日(土)  
ジュニア科学クラブ



前半は長谷川学芸員によるサイエンスショーで偏光について学び、後半の実験教室ではサイエンスガイドさんの指導でサインペンの黒がどのような色の染料で作られているのかを実験で調べました。

7月29日(土)  
ファミリー電波教室



ラジオ研究会のみなさん指導のもと、参加者は電線を巻いてコイルを作り、ラジオを組み立てました。実際に外に出てラジオが聞こえるか試してみたり、電波とはどのようなものかを学びました。

日々のできごとはホームページから。いつでもどこでも科学館とつながれます。



大阪市立科学館  
Twitter



大阪市立科学館  
Facebook



大阪市立科学館  
YouTube

## 10月末までの 科学館行事予定

月	日	曜	行 事
9	開催中		プラネタリウム「秋の夜長に月見れば」(~11/26)
			プラネタリウム「さがせ！第2の地球」(~11/26)
			プラネタリウム ファミリータイム(土日祝日)
			サイエンスショー「マイナス200℃のふしぎ」(~11/26)
16	土	企画展「大阪市立科学館資料で見るノーベル賞展」(~12/17)	
24	日	館長のサイエンスショー「風のうらわざ」	
10	1	日	プラスチック×アート ワークショップ
	4	水	特別天体観望会「中秋の名月を見よう」(9/19必着)
	12	木	中之島科学研究所コロキウム
	21	土	気象キャスターと一緒に考えよう 親子で学ぶ地球温暖化

### プラネタリウムホール開演時刻

	9:50	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
平日	学習投影	月見れば	月見れば	第2の地球	月見れば	第2の地球	月見れば
土日祝日	10:10 月見れば*	11:10 ファミリー	12:00 月見れば	13:00 第2の地球	14:00 月見れば	15:00 第2の地球	16:00 月見れば

所要時間:各約45分間、途中入場不可、各回先着300席

- 月見れば:秋の夜長に月見れば
- 第2の地球:さがせ！第2の地球
- 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)
- 学習投影:事前予約の学校団体専用(約55分間)

★日曜日と祝日は、17:00から「さがせ！第2の地球」を投影します。

※9/30(土)はジュニア科学クラブのため、10:10からの「秋の夜長に月見れば」はありません。

### サイエンスショー開演時刻

	10:00	11:00	13:00	14:00	15:00
平日	予約団体専用	予約団体専用	予約団体専用	○	—
土日祝日	—	○	○	○	○

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、各回先着約100名

### 館長のサイエンスショー「風のうらわざ」

齋藤吉彦館長が、サイエンスショーを行います。普段は見られません！ぜひお越しください。今回は、2004年に齋藤館長が企画したサイエンスショー「風のうらわざ」を実演します。

■日時:9月24日(日) ①12:00~12:30 ②16:00~16:30

■場所:展示場3階 サイエンスショーコーナー ■申込:不要(各回とも、当日先着順)

■対象:どなたでも ■参加費:展示場観覧料が必要です。



科学館の研修を修了した科学デモンストレーターが、ボランティアで実験ショーを行なっています。テーマと日時はホームページでご確認ください。



## 企画展「大阪市立科学館資料で見るノーベル賞展」

大阪市立科学館が所蔵するノーベル賞に関する資料を紹介し、科学の発展に大きく貢献した研究に対してノーベル賞が授与されますが、ノーベル賞に係る当館所蔵の展示並びに資料を通して、その研究内容をご紹介します。

ノーベル賞を受賞した研究について、実際の資料を見てもらうことで、身近に感じ理解してもらいながら、科学への興味関心をさらに深めていただけます。

■日時:9月16日(土)~12月17日(日)  
9:30~17:00(展示場入場は16:30まで)

■対象:どなたでも ■場所:展示場4階 ■申込:不要

■参加費:展示場観覧料が必要です。 ■主催:大阪市立科学館



1956年ノーベル物理学賞「半導体の研究およびトランジスタ効果の発見」関連資料「世界初のトランジスタラジオ」

## プラスチック×アート ワークショップ

たまごパックを切ったり温めたりして、“花”を作りましょう。みなさんが作った“花”は、お持ち帰りできます。また、ペットボトルで作った木の枝にも飾りましょう。たまごパックは、ペットボトルと同じPET(ポリエチレンテレフタレート)というプラスチックで作られています。会場では、化学の進化によって誕生した物質「プラスチック」の、化学や歴史もご紹介します。化学と芸術の異文化交流に、ぜひご参加ください。

講師:当銀美奈子氏(プラスチック・アーティスト)  
岳川有紀子(大阪市立科学館 化学担当主任学芸員)

- 日時:10月1日(日) 11:00~15:00 (ひとり15分程度、定員に達し次第終了します)
- 場所:展示場3階わたり廊下 ■対象:どなたでも(小学生以下は保護者同伴)
- 定員:50名<当日先着順> ■参加費:展示場観覧料が必要です。
- 参加方法:当日、展示場3階わたり廊下にお越しください。
- 素材協力:ウツミリサイクルシステムズ株式会社



当銀美奈子氏創作物品  
PETフラワー Since 1999

プラネタリウムのなかでは、  
おおきな宇宙への夢が  
育っています。

## コニカミルタ 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

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 西本町インテス11階

TEL(06)6110-0570

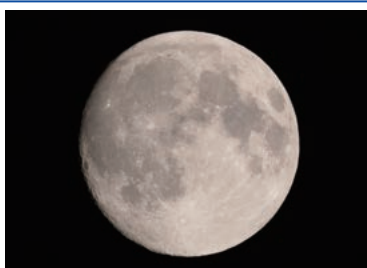
東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8

TEL(0533)89-3570



## 特別天体観望会「中秋の名月を見よう」

旧暦8月15日の月を「中秋の名月」とよび、この日は、おだんごやお餅、ススキなどをお供えて月を愛でる、「お月見」の日とされています。現在の暦では、今年は10月4日が「中秋の名月」です。ぜひ、みんなで一緒にお月見を楽しみましょう。また、望遠鏡を使って、月のクレーターも観察してみましょう。



※天候不良時は、月や秋の星座に関するお話を行います。

- 日時:10月4日(水) 18:30~20:00 ■場所:屋上 ■対象:小学1年生以上
- 定員:200名(応募多数の場合は抽選) ■参加費:無料 ■申込締切:9月19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、一緒に参加希望の方の氏名と年齢(学年)も記入して大阪市立科学館「特別天体観望会10月4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

★友の会会員、ジュニア科学クラブ会員は、友の会事務局への電話で申し込みできます

**ご注意!**

6/1からの郵便料金改定に伴い、**往復ハガキ**(往信・返信とも)が**切手料金不足の場合は配達されない**ことがあります。ご注意ください。  
また、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。

## 中之島科学研究所第88回コロキウム

中之島科学研究所の研究者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:10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:トランジスタ誕生から70年 ■講演者:長谷川能三(研究員)
- 概要:半導体を使った増幅素子「トランジスタ」は1947年に発明され、やがてラジオや計算機などに使われて真空管に取って代わる存在となりました。今では多くの家電製品などに使われているICの中には、数え切れない程のトランジスタが組み込まれています。

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

天の川  
をさぐる

五藤光学研究所  
<http://www.goto.co.jp/>

企画:公益財団法人 大阪科学振興協会 大阪市立科学館

環境省presents 気象キャスターと一緒に考えよう 親子で学ぶ地球温暖化

2100年の日本の夏は、あなたの住む地域も40℃超えに?! 気象キャスターが実演する「未来の天気予報」に、あなたもビックリ! テレビで活躍中の気象キャスターと一緒に、地球温暖化について学び、私たちは何ができるのか考えてみましょう。座学だけでなく全員参加のクイズなども取り入れ、楽しく学べる内容になっています。

※出演キャスター: 蓬莱大介・井田寛子・広瀬駿・久保智子・木島由利香

■日時: 10月21日(土) 【午前の部】11:00~12:30 【午後の部】13:30~15:00

■場所: 研修室(※各回30分前に開場) ■対象: 小学生と保護者(未就学児の同伴可)

■定員: 午前・午後 各120名 <申し込み先着順・定員になり次第終了> ■参加費: 無料

■申込受付: 10月19日(木) 17:00まで。<申し込み先着順・定員になり次第終了>

※当日空席があれば申し込みされていない方も入場出来ますが、事前申し込みされた方を優先させていただきます。

■申込方法: 気象キャスターネットワークのホームページ <http://www.weathercaster.jp/> の専用フォームよりお申し込みください。

または、メール event@weathercaster.jp、FAX 03-5832-9402にて申し込み  
件名に「大阪イベント(午前・午後どちらかを記載)」、文面に「参加者の氏名(ふりがな)」「子どもの学年」「お住いの市区町村」「連絡先電話番号・メールアドレス」を記載

■問合せ先: NPO法人気象キャスターネットワーク事務局 ✉ info@weathercaster.jp

■主催: 環境省、NPO法人気象キャスターネットワーク、大阪市立科学館

大阪市立科学館 <http://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)、このほか臨時休館する場合がございます。

開館時間: 9:30~17:00(プラネタリウム最終投影は16:00から、展示場入場は16:30まで)

所在地: 〒530-0005 大阪市北区中之島4-2-1

公益財団法人大阪科学振興協会 <http://www.kagaku-shinko.org/>

電話: 06-6444-5656 (9:00~17:30)

KOL-kit  
コルキット



土星の環  
も見える!



望遠鏡工作キット スピカ

¥2,650 税別

(科学館の売店  
にもあります。)



オルビス株式会社

大阪府中央区瓦屋町2-16-12 TEL 06-6762-1538

オンラインショップ <http://www.orbys.co.jp/e-shop/>

## 友の会 行事予定

月	日	曜	時間	例会・サークル・行事	場所
9	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	研修室
			19:00~20:30	友の会天体観望会	8月号参照
	17	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	23	土	18:30集合	星見	8月号参照
	24	日	10:00~12:00	天文学習	工作室
14:00~16:30	科学実験		工作室		
10	7	土	19:00集合	ブチ星楽	次ページ記事参照
	14	土	11:00~16:30	りろん物理	研修室
			14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室
	15	日	8:00集合	ハイキングサークル	(募集は締め切りました)
			14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	21	土	15:00~16:45	英語の本の読書会	工作室
			17:30~19:00	友の会ナイト	プラネタリウムホール
			19:00集合	星楽	次ページ記事参照
	22	日	10:00~12:00	天文学習	工作室
14:00~16:30			科学実験	工作室	

開催日・時間は変更されることがあります。最新情報は友の会ホームページでご確認ください。10月の化学サークル、光のふしぎサークルは科学館での活動はお休みです。ご注意ください。

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、世話人に見学の旨をお伝えください。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。



## 9月の例会のご案内

友の会では、毎月、第3土曜日に例会を開催しています。友の会の会員さんやご家族の方はどなたでも参加していただくことができます。科学館の学芸員による「今月のお話し」の他、会員からの科学の話題の発表などがあり、会員同士でお話しをしたり、交流を深めるチャンスです。どうぞご参加ください。

■日時:9月16日(土) 14:00~16:00 ■会場:研修室


■今月のお話し:「江戸時代の人々と天の川」 嘉数学芸員

夜空に輝く天の川。ボンヤリしたその光の正体について、江戸時代の人々も探求していました。なんと幕末には、ハーシェル銀河系モデルも伝えられています。300年近く続いた江戸の人々の天の川の知識を辿ります。

 **プチ星楽**

大阪城公園で、土星と昇ってくる月を見ましょう。

- 日時：10月7日(土) 19:00～20:30 ■集合：19:00 京阪京橋駅片町口改札前
- 申込：サークル星楽のホームページ[http://www.geocities.jp/circle\\_seira/](http://www.geocities.jp/circle_seira/)(推奨)  
または、世話人さんへ電子メール(circle\_seira@yahoo.co.jp)にて。
- 申込開始：9月7日(木) ■申込締切：9月27日(水)
- 備考：参加費は徴収しませんが、飲み物、食べ物等は、各自でご負担下さい。

 **サークル星楽**

サークル星楽は、電車で行ける奈良県宇陀市で、一晚天体観察を行います。

- 日時：10月21日(土)～22日(日) ■集合：21日 19:00 近鉄三本松駅
- 申込：サークル星楽のホームページ[http://www.geocities.jp/circle\\_seira/](http://www.geocities.jp/circle_seira/)(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：9月21日(木) ■申込締切：10月11日(水)
- 備考：宿泊施設はありません。遅れての集合や途中での帰宅も可能です。詳しくは、サークル星楽ホームページをご覧ください。

 **友の会ナイトのご案内**

10月の友の会の例会は、時間・場所を変えて、プラネタリウムの投影を交えておこなう、「友の会ナイト」になります。

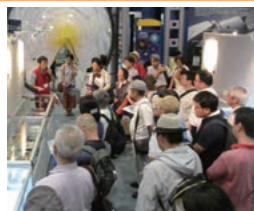
- 日時：10月21日(土) 17:30～19:00 ■会場：科学館プラネタリウムホール
- 定員：300名(要観覧券) ■参加費：無料(アンケートにご協力いただきます)
- 対象：友の会の会員とそのご家族、ジュニア科学クラブの会員とそのご家族
- 観覧券の受け取り方法：

観覧券は9月16日(土)の例会終了後から配布します。必ず会員証をお持ちの上、友の会事務局へお越しください。定員になり次第、締め切ります。ジュニア科学クラブの会員の方は、9月23日(土)のジュニア科学クラブの日から、友の会事務局で観覧券をお受け取りいただけます。

※会員と同居のご家族の方も参加していただけますが、4人程度まででお願いします。  
※夜間の行事のため、中学生未満は保護者が同伴してください(こども向けの投影はありません)。

 **友の会例会報告**

友の会の例会は、8月19日に開催いたしました。メインのお話しは、岳川学芸員の「はかる、ということ」でした。度量衡やSI単位系などについての紹介がありました。その後、会務報告があり、休憩をはさんで展示場へ移動し、嘉数学芸員による企画展「電気科学館と日本のプラネタリウムの黎明期」のギャラリートークを聞きました。電気科学館時代の古い資料に興味深くご覧になる会員さんもいらっしゃいました。参加者は46名でした。


**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9:00～17:00)

メール：tomo@sci-museum.jp



## とうめいピアノ

ピアノは鍵盤をたたくことで音が出ますが、内部はどのような仕組みになっているのでしょうか。この展示では、ピアノの音が出るしくみを見ることができます。

展示のピアノは、アップライトピアノと呼ばれるタイプです。グランドピアノに比べ、アップライトピアノは家庭に置くことができるようコンパクトなつくりになっており、弦が縦方向に張られていることが特徴です。

ピアノの鍵盤をたたくと、内部ではハンマーが動いて、弦をたたきます。弦の振動は響板に伝えられ、空気の振動となって、音として聞こえます。音の高さは、弦の長さや太さ、張力によって変化します。弦は一つの鍵盤に対し、低音部では1本、中音部では2本、高音部では3本張られています。

ピアノの弦は、1本あたり80kgぐらいもの張力で張られています。ピアノには全部でおよそ230本の弦がありますので、合計すると、ピアノ全体ではおよそ20tもの力がかかっていることになります。どうしてこのような強い力を加えているかというと、弦の振動エネルギーを大きくするためなのです。

弦の振動エネルギーは、弦の張力と線密度が関係しています。より重い弦を強い力で張ることで、同じ高さの音でも振動エネルギーが大きくなります。19世紀半ば、この張力に耐えるピアノ線が使われはじめ、ピアノの音量はいちだんと豊かになりました。

ピアノの音には非常に多くの工夫がされています。そのため物理学の観点からも、興味のある要素がたくさん存在します。

江越 航 (科学館学芸員)



展示場2階「とうめいピアノ」

