

月刊

UNIVERSE

# うちゅう

1

2020/Jan.  
Vol. 36 No. 10

2020年1月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1948-2305

## 通巻430号

- 2 星空ガイド(1-2月)
- 4 音って、どうやって聴こえるの?
- 10 天文の話題「オーロラ研究最前線」
- 12 窮理の部屋「エナジースティック」
- 14 ジュニア科学クラブ
- 15 謹賀新年
- 16 ナノスケールの五輪マーク
- 18 2020年注目の天文現象
- 20 科学館アルバム
- 22 インフォメーション
- 26 友の会
- 28 展示場へ行こう「金属がジャンプ」

写真:令和2年、ねずみ年にちなんで「マウス銀河」

(p.25 編集後記参照)

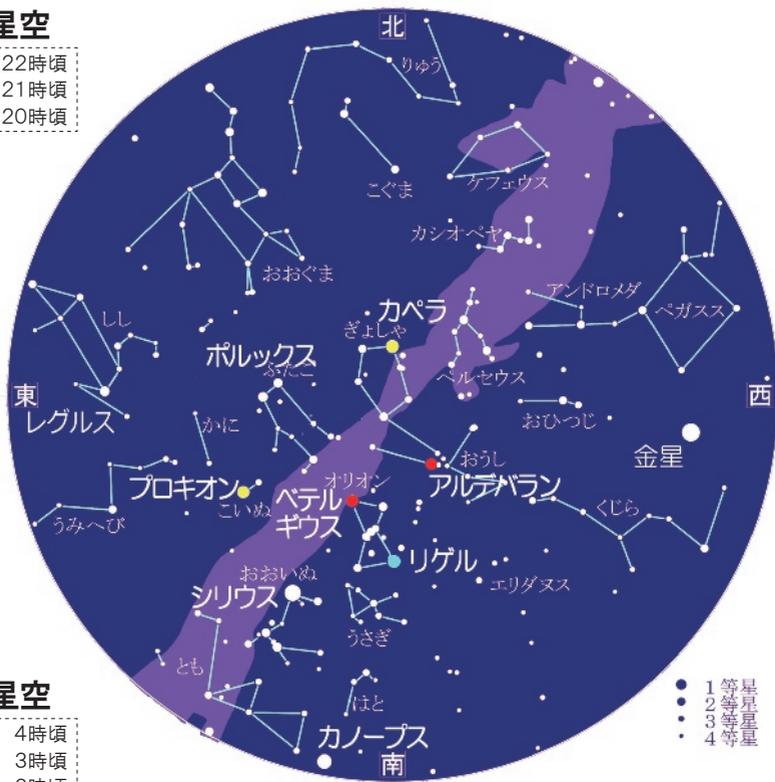
©NASA, H. Ford (JHU), G. Illingworth (UCSC/LO), M.Clampin (STScI),  
G. Hartig (STScI), the ACS Science Team, and ESA

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



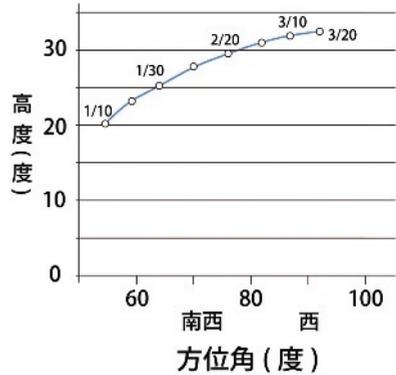
【太陽と月の出入り(大阪)】

月	日	曜	日の出	日の入	月の出	月の入	月齢
1	16	木	7:04	17:10	23:17	10:53	20.9
	21	火	7:03	17:15	3:38	13:58	25.9
	26	日	7:00	17:20	7:58	18:31	1.2
2	1	土	6:56	17:26	10:57	---	7.2
	6	木	6:53	17:31	14:13	4:01	12.2
	11	火	6:48	17:36	19:53	8:14	17.2
	15	土	6:44	17:40	---	10:37	21.2

※惑星は2020年2月1日の位置です。

### 宵の明星「金星」をみよう

今の時期、金星が夕暮れの一番星として西空で輝いています。昨年8月13日に外合となった後、夕方の西の空で見えていますが、いまどんどん太陽から離れて見え、観望条件がよくなってきています。右に1月～3月の金星の位置(日の入り1時間後)を図で示しましたが、春に向けて高度を上げていく様子がわかります。明るさもマイナス4.0等からマイナス4.2等と、少しずつ明るくなっていきます。



図：日の入り1時間後の金星の位置 (大阪での値)

望遠鏡を使うと、金星の満ち欠けの様子が見え、1月～2月は半分より少し丸い形ですが、3月に入ると半分くらいの形になり、少しずつ欠けてゆく姿を確認することができます。

1月28日(火)の夕方には、月齢3の月と金星が並んで見えます。夕方の薄明かりの中で輝く二つの天体は、風景も入れた写真撮影にも最適ですので、おすすめです。

### 1月23日の明け方に、月と木星がならぶ

1月23日の明け方、東の空で月と木星がならんで見えます。木星は明るさマイナス1.9等と明るく、月は新月2日前ですので非常に細い形をしています。

ただ、二つの天体は太陽に近いことから、見えるのは地平線ぎりぎりの高さで、しかも日の出1時間前の木星の地平線高度はわずか2.4度、日の出50分前でも約4度しかありません。観望する際は、地平線まで見渡せる場所を選ぶ必要があります。明け方、晴れていたら観望チャレンジしてみてもいいかもしれません。

嘉数 次人(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	17	金	●下弦(22時)
	18	土	火星とアンタレスがならぶ
	19	日	天王星が東矩
	20	月	大寒(太陽黄経300°)
	25	土	●新月(7時)／旧正月
	28	火	夕方に月と金星がならぶ
	30	木	月が最遠(405,393km)

月	日	曜	主な天文現象など
2	2	日	●上弦(11時)
	3	月	節分
	4	火	立春(太陽黄経315°)
	9	日	○満月(17時)
	10	月	水星が東方最大離角(夕方に見ごろ)
	11	火	月が最近(360,461km)

## 音って、どうやって聴こえるの？

新潟大学大学院 医歯学総合研究科 分子生理学分野

日比野 浩、太田 岳

### 1. はじめに

ふだん、わたしたちは身の回りの音を聴きながら生活しています。では、音をどのようにして聴いているのでしょうか？実はわたしたちは音の大小だけでなく、高さ低さも上手に聴き分けているのです。このようなことは、どのような仕組みでできるのでしょうか？頭の中には「うずまき管」と呼ばれるカタツムリのような形の臓器があります(図1)。これが、音を聴き分けるのに重要な場所な

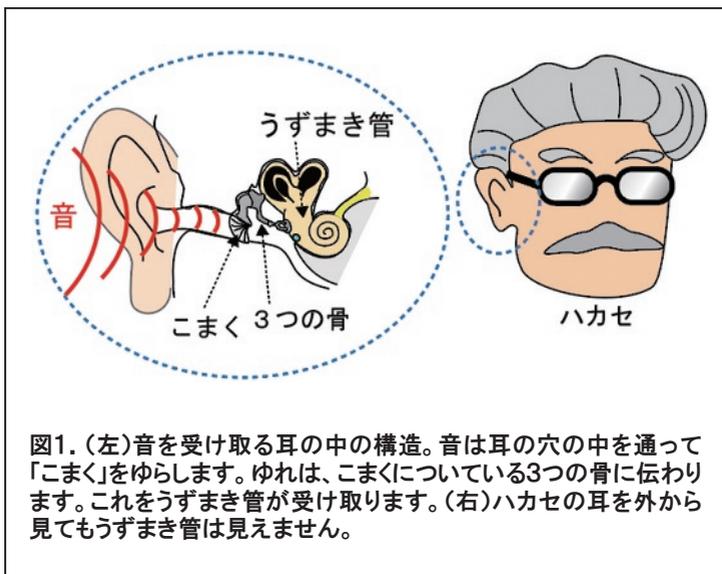


図1. (左)音を受け取る耳の中の構造。音は耳の穴の中を通過して「こまく」をゆらしませます。ゆれは、こまくについている3つの骨に伝わります。これをうずまき管が受け取ります。(右)ハカセの耳を外から見てもうずまき管は見えません。

のです。うずまき管で作られた音の信号は、神経(しんけい)を通過して脳に届けられます。そう、わたしたちは、脳で音を感じるのです。この記事では、音がどんなものなのかを紹介しつつ、「きこえ」に大切なうずまき管のふしぎな仕組みをくわしく説明していきます。

### 2. 音ってどんなもの？

歌声や鳥のさえずり、車のクラクションや川のせせらぎ、わたしたちのまわりには音があふれています。どんな種類の音であっても、録音はマイクを一つ使えばできます。では、マイクはいったい“なに”を測っているのでしょうか。これを知るには、音がどんなものであるかを理解する必要があります。

誰もが水たまりに石を落としたことがあるでしょう。落とした場所を中心に波紋(はもん)が広がっていくのを見たことがあると思います。この様子を真横から見てみましょう

(図2左半分)。あるところでは、はじめは水面が上がって波の山ができますが(図2右上)、同じ場所を観察していると、その次は水面がへこんで谷ができます。その後、波はやがて小さくなって、石を投げこまれる前と同じように水面の動きが止まります。この波の「形」は、正弦波(せいげんは)と呼ばれる、くり返しの波です(図2右下)。

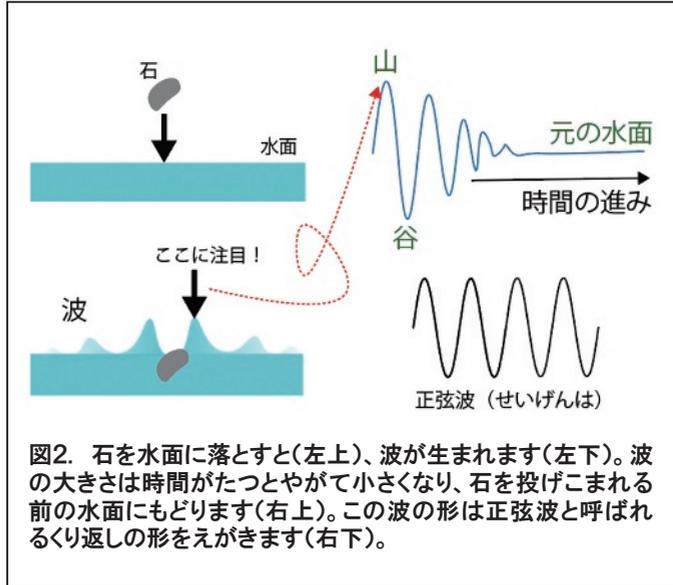


図2. 石を水面に落とすと(左上)、波が生まれます(左下)。波の大きさは時間がたつとやがて小さくなり、石を投げこまれる前の水面にもどります(右上)。この波の形は正弦波と呼ばれるくり返しの形をえがきます(右下)。

なめらかな形をしていますね。このような動きを正弦波振動(しんどう)と呼びます。

今、水面の振動を説明しました。目には見えませんが、わたしたちのまわりの空気も同じように振動しています。ただし、ゆれ方は水面のそれと少し違ってきます。この様子を「ばね」を使って説明します。ばねを図3左上の様に手でおすと、最も近い部分がちぢまります。このちぢみはすばやく波うって右側に伝わります(図3左下)。わた

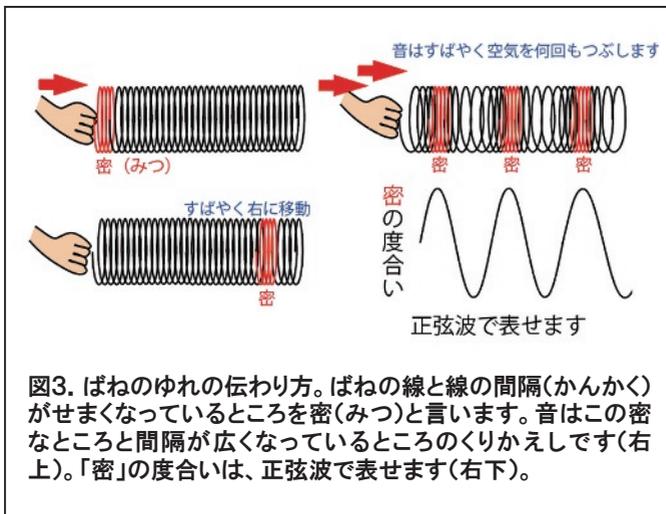


図3. ばねのゆれの伝わり方。ばねの線と線の間隔(かんかく)がせまくなっているところを密(みつ)と言います。音はこの密なところと間隔が広がっているところのくりかえしです(右上)。「密」の度合いは、正弦波で表せます(右下)。

したちが声を発すると、空気がものすごい速さで何回もつぶされます。それはまるで、ばねのつぶれのくり返しの波が、どんどん遠くに伝わっていくようです(図3右上)。この波を縦波(たてなみ)と言いますが、つぶれの大きさは正弦波をえがきます。谷の部分にはば

ねの線と線の間が広がっています。

マイクの中では、空気の振動が、太鼓(たいこ)のような膜(まく)をゆらします。膜はこのゆれを電気に変える特別な物体でできています。電気はアンプで大きな信号になります。スピーカーは、電気を再び空気の振動に変えます。録音した音を聴くときは、この空気のゆれを聴いているのです。

### 3. うずまき管のしくみ①～音の高さ低さの聴き分け

うずまき管は音の振動をどのように受け取っているのでしょうか？うずを説明のためにほどこきます(図4)。台形の形をしたプレートが内部にあります。

これは「感覚上皮帯(かんかくじょうひたい)」といって、後で説明しますが、変わった細胞(さいぼう)を含んでいます。管の頂上に向かうほどその厚みがうすく、幅が広がっていき(図4右下)、ま

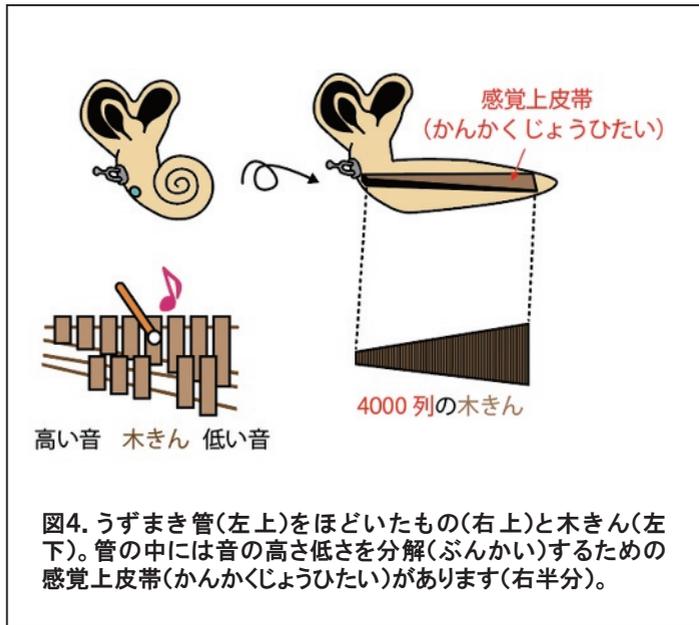


図4. うずまき管(左上)をほどこいたもの(右上)と木きん(左下)。管の中には音の高さ低さを分解(ぶんかい)するための感覚上皮帯(かんかくじょうひたい)があります(右半分)。

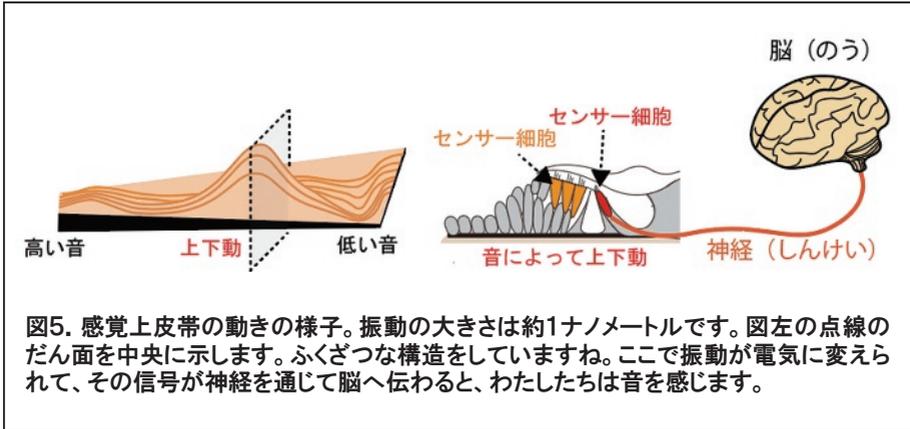
るで木きんの様な形をしています(図4左下)。みんなが音楽の時間に使う木きんの音の高さは何で決まっていますでしょうか？それは音板の長さですね。ばちで“ド”の板を叩くと、目には見えませんがその音板がゆれます。これと同じで、うずまき管に“ド”のゆれが入ると、感覚上皮帯の“ド”に反応しやすい幅を持った場所が振動するので。この振動の大きさは、音と同じで正弦波をえがきます(図3右下)。

木きんには、ドとレの間に、その間の音のド#を出す音板があります(図4左下)。長さのちがう音板をたくさん用意すれば、もっと細かく音の高さを変えられそうですね。感覚上皮帯には、音板にあたるものがなんと4,000個も並んでいます。ピアノの鍵盤(けんぱん)が88個であるのに比べると、とても数が多いです。広い範囲(はんい)の音の高さ低さを知ることができそうです。感覚上皮帯と木きんにはさらに違いがあります。それは硬さです。感覚上皮帯は、幅の広いところほど柔らかくなります。同じサイ

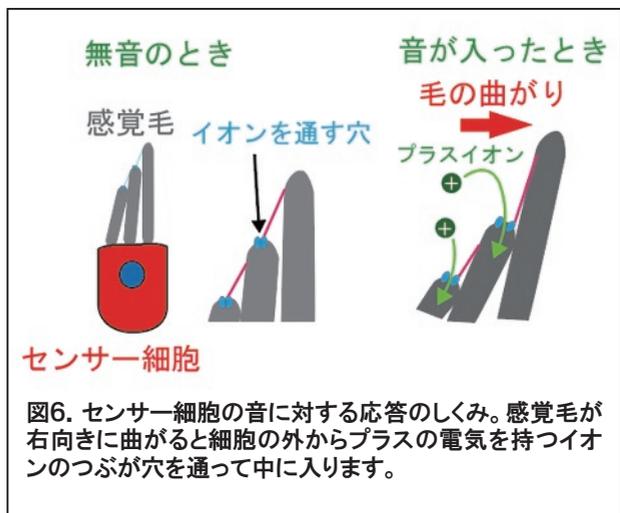
ズの鉄板とゴムを叩くとどちらの音が高でしょうか？鉄の方が高い音を出すでしょう。感覚上皮帯はこのような特徴(とくちょう)もいかして、するどく音の高低を聴き分けているのです。年れいにもよりますが、わたしたちは、1秒に20回から20,000回の振動(図2右下)を、ピアノの鍵盤4,000個分の細かさで聴き取ることができます。

#### 4. うずまき管のしくみ②～ボリュームの調節

音の高さは選り分けられた後、感覚上皮帯はどれくらいの大きさで振動するのでしょうか。正解は、おおよそ1ミリの100万分の1、つまり約1ナノメートルです。顕微鏡(けんびきょう)でも決して見えない、とても小さい動きなんです。



いろんな高さの音が入ったときの感覚上皮帯は図5左の様になります。図5中央は、点線で囲った輪切りの部分です。感覚上皮帯はその内部にセンサー細胞をふくみます。赤色で示した細胞は「内毛細胞(ないゆうもうさいぼう)」と呼ばれ、振動を感じてそれを電気に変えます。この細胞には電気を通すためのケーブル、神経がついており、電気がコンピューターである脳に伝えられます。脳ではじめて音を「きこ



え」として感じます。

内有毛細胞はどのようにして働いているのでしょうか？細胞の上には感覚毛が生えています(図6)。この毛は、プラスの電気をもった小さな粒であるイオンを豊富(ほうふ)にふくんだ液体にひたされています。毛の先にはイオンを通す穴があります。感覚上皮帯が上側に動くと毛は図6の右向きに曲がり、すると穴がより開いて細胞の中にイオンが入ります。感覚上皮帯が下側に動いているときは毛は逆向きに曲がって、穴が閉じ、イオンが通りにくくなります。内有毛細胞は入ってきたイオンの数に応じて電気信号を神経に伝えます。

センサー細胞には、内有毛細胞の他に別の種類があります。図5中央のオレンジで示した細胞は、外(がい)有毛細胞と呼ばれます。この細胞でも、感覚上皮帯のゆれに合わせて感覚毛がたおれますが、その後の反応がちがいます。イオンが入ると、自分自身の体の長さをちぢめるのです。入ってくるイオンの量が

減ると体がのびます。感覚上皮帯が上下に振動する時は「のびちぢみ」になりますね。これが感覚上皮帯の振動を調節します。不思議なことに、音が小さければ小さいほど振動の大きさが増えます。この調節された振動の大きさに応じて、内有毛細胞が神経に電気を伝えます。つまり、小さな音のボリュームを大きくして聴こうとする仕組みが感覚上皮帯に備わっているのです。わたしたちは3メートル先にいる“カ”の虫が出す小さな音を聞くことができれば、一方で、飛行機のジェットエンジン音という大きな音も聴くことができます。

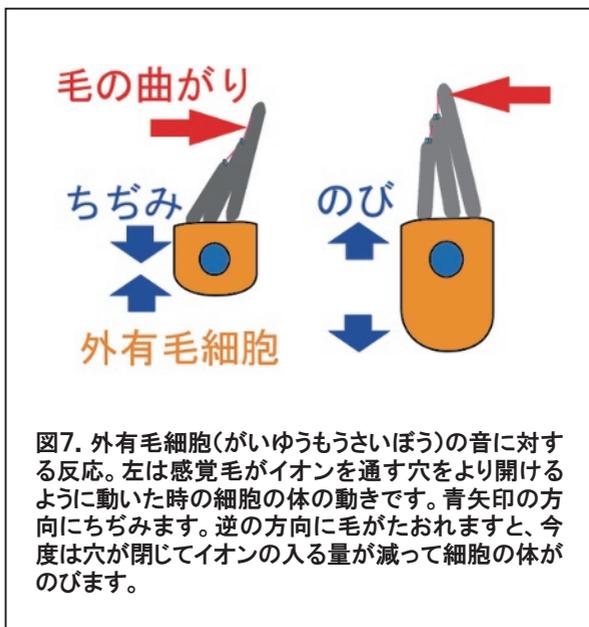


図7. 外有毛細胞(がいゆうもうさいぼう)の音に対する反応。左は感覚毛がイオンを通す穴をより開けるように動いた時の細胞の体の動きです。青矢印の方向にちぢみます。逆の方向に毛がたおれますと、今度は穴が閉じてイオンの入る量が減って細胞の体がのびます。

## 5. 最後に。小さなゆれの測り方:「うちゅう」との共通点

わたしたちのまわりにあふれている様々な音は、頭の中にあるうずまき管のさらさらの中にある「感覚上皮帯」の、とても小さな振動をはじめりとして、その後、いくつかの仕掛けで音が「きこえ」になることがわかりましたか？最後に、本誌のタイトルである「うちゅう」とわたしたちの研究の関わりについて話します。

わたしたちの国で、「きこえ」が悪い人は、10人に1人もいます。人々のきこえを良くするには、感覚上皮帯のしくみを解き明かす必要があります。しかし、どのようなしくみでセンサー細胞が感覚上皮帯の動きを調節しているかはまだよくわかっていません。つまり、聴こえづらい原因が感覚上皮帯のどこにあるのかをうまく説明することができていないのです。

わたしの研究室では、自分たちで装置を作って、1ナノメートルの感覚上皮帯の振動を測っています。レーザー干渉計(かんしょうけい)と呼ばれるとくべつな機械を使うのですが、この仕組みは、2017年にノーベル賞を受賞した「重力波の検出」に使用された装置のものとほとんど同じです。測定された重力波は、遠い宇宙で2つのブラックホールがぶつかった時に生まれた、1ナノメートルよりももっともっと小さい、ほんのわずかな波です。こんな小さいものを測るのには、3~4キロメートルもあるとても大きな機械が必要です。不思議なことですね。重力波に比べれば感覚上皮帯の振動の大きさはとても大きく感じるかもしれませんが、それでも普通の顕微鏡でも見えない、わずかな動きです。これを測る機械の大きさは、およそ1メートルくらいです。これなら研究室の部屋に入りますね。研究室では自分たちで作った機械を使って、耳のしくみを明らかにしようと日々がんばっています。研究室の中の小さなうちゅうから、皆さんの健康な「きこえ」に役立てることを目標に、これからも研究を続けていきます。

#### <参考文献>

「聴覚モデル」 日本音響学会編 コロナ社

#### 著者紹介 日比野 浩(ひびの ひろし)



新潟大学大学院 医歯学総合研究科 分子生理学分野 教授。うずまき管のふしぎな世界に魅せられて、その研究に没頭しています。将来、難聴の患者さんの聴こえを少しでも回復させるような治療法の開発につなげたいと思っています。趣味は歴史小説の読書、好きな映画はスターウォーズ。

#### 著者紹介 太田 岳(おおた たける)



同分野 助教。理工学部で物理を学び、この世界でさまざまな形で存在している振動に興味を持ちました。いつも世の役に立つ研究を、と思っています。好きな映画はソラリス。

## オーロラ研究最前線

現在絶賛投影中のプラネタリウム番組「オーロラ」は、2012年に筆者が企画・制作を担当した科学館オリジナル映像作品です。オーロラの基本的なしくみは、ぜひ番組をご覧くださいとて、今回は、最近発表されたオーロラ爆発の研究成果について、いくつかご紹介することにしましょう。

### コンピュータシミュレーションが解き明かすオーロラ爆発

時にオーロラは真夜中付近に突然明るく、激しい動きで爆発的に広がる場合があります。この現象は「オーロラ爆発」と呼ばれていて、その時、地球の磁気圏では激しい変動が起こっています。

太陽からやってくる太陽風は地球の磁気圏を大きく歪ませ、地球の夜側は、まるで尻尾のように引き延ばされています。この領域を磁気圏尾部と呼び、太陽風で運ばれてきたプラズマがある程度蓄積すると、「何らかのメカニズム」によって、ある瞬間にエネルギーが爆発的に解放され、一部が急激に加速されて高速で地球の大気へ飛び込み、オーロラ爆発を引き起こします。この一連のエネルギー解放を「サブストーム」(オーロラ嵐)と呼び、平均して1日に数回発生します。

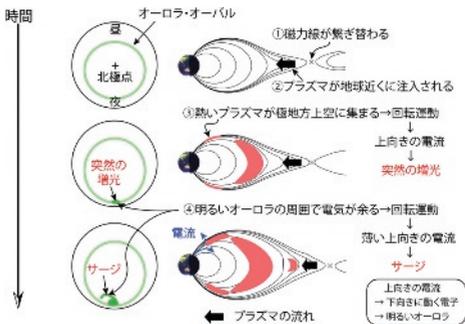
このようなオーロラ爆発のメカニズムについては、数十年の間議論が続き、確固たる結論が出ていませんでした。しかし、2015年12月、京都大学の海老原准教授と九州大学の田中名誉教授らの研究グループがスーパーコンピュータ(\*1)を用いたシミュレーションにより、「オーロラ爆発」の基本的なメカニズムを解明することに成功しています。

このシミュレーションでは、

人工衛星による観測結果



シミュレーション結果



(上)図1. 人工衛星による観測結果とシミュレーション結果  
(下)図2. 研究で明らかになったオーロラ爆発の発達過程  
引用元: 京大大学生存圏研究所ホームページより

[https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/news/pressrelease\\_20151221/](https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/news/pressrelease_20151221/)

スーパーコンピュータで地球近くの宇宙空間を超高精細に再現し、解析が進められました。そして、地球近傍の宇宙空間(ジオスペース)で起こる磁力線のつながりかえがきっかけとなって、地球の高緯度上空にプラズマが集まり、それらが自ら回転運動を始めることで、大電流を急激に作り出し、オーロラ爆発が始まるということが分かったのです(図1、2参照)。

(※1)この研究に使われたスーパーコンピュータは、理化学研究所の「京」コンピュータです。京は2019年8月を以て運用を終了し、その筐体の一部は各地の博物館や大学に寄贈されました。当科学館にも「京」の筐体とシステムボード、CPUなどを寄贈いただいております。現在、システムボードとCPUについて、展示場3階わたり廊下の「解体テクノロジー」にて展示しています。ぜひ、ご覧ください。

### 人工衛星による研究最前線

オーロラ爆発の後、朝方には淡く明滅を繰り返す斑点状の「脈動オーロラ」が現れることが知られています。この現象のメカニズムについても長年の謎でしたが、2018年2月、東京大学の笠原さん率いる研究チームが、ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG衛星)と、NASAの「テミス」プロジェクトの地上全天カメラによる観測で同時に取得したデータ解析を行いました。そして、明滅する「脈動オーロラ」の起源について、世界で初めて直接的な証拠を観測したことを発表したのです。

通常、磁気圏内の電子は地球の磁力線に沿った南北運動を繰り返しており、そのままでは地球の大気に降り込んでくることはありません。しかし、「コーラス波動」とよばれるプラズマ波動の一種が、電磁力で電子の往復運動を破ることで、大気への降りこみを発生させ、オーロラが光ります。この一連のプロセスが間欠的に起こることで、明滅する「脈動オーロラ」が現れるということが、本研究によって初めて決定的となったのです(図3参照)。

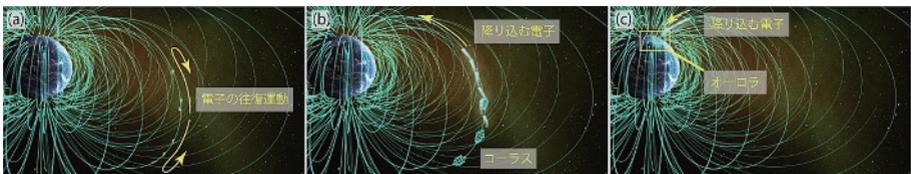


図3. 脈動オーロラ発生プロセスの概念図

(a) 磁気圏内で磁力線に沿って往復運動する電子、(b) コーラス波動の電磁力により往復運動が破られ、磁力線に沿って大気に降り込もうとする電子、(c) 降り注ぐ電子で発生するオーロラ。

©ERG science team

なお、コーラス波動は可聴域の周波数帯であり、スピーカーで再生すると小鳥の声のように聞こえることから、『宇宙のさえずり』と呼ばれています。以下のホームページで聞くことができますので、ぜひ聞いてみてください。

『宇宙のさえずり』:<https://ergsc.isee.nagoya-u.ac.jp/outreach/sound.shtml> ja

西野 藍子(科学館学芸員)

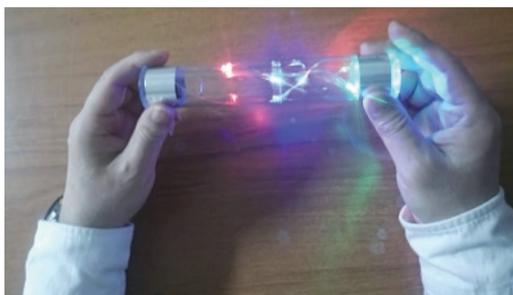


窮理の部屋 169

## エナジースティック

### 1. エナジースティック

科学館の友の会には、サークルと言って月に一度くらいの頻度で集まって自主的に勉強会を開くグループがあります。科学実験サークルの11月のお題はエナジースティックでした。このスティック、陸上リレーのバトンを小さくしたような円筒型の棒で中に電池が入っています。真ん中が透けていて、LEDが見えていません。両端には金属のキャップがついて、この両端を持つと中に仕込まれたLEDが光り、電子ブザーがピピーと鳴ります。



両端を導線につないでLEDが光るのなら不思議でもなんでもありません。でも触っただけでも光るとなると、ちょっと不思議です。どうやらこのスティックの中には増幅器が入っているようです。

エナジースティック。写真は一人で持っていますが、10人で手をつないで、端と端の人がスティックを持って輪になっても光ります。

### 2. トランジスタ

トランジスタは足(端子)が3本ある電気素子で、増幅をはじめさまざまな働きをさせることができます。トランジスタにはいくつもの種類がありますが、スティックに使われているのは、NPNダイポラ型トランジスタと呼ばれるものだと思います。

半導体には、ポジティブ(プラス)な性質を持ったP型半導体とネガティブ(マイナス)な性質を持ったN型半導体があり、NPN型ダイオードは薄いP型半導体(ベース)を、2つのN型半導体でサンドイッチしたものです。それぞれから足が出ていて、エミッタ(E)、ベース(B)、コレクタ(C)と呼ばれます。

電流はP→N方向には流れますが、逆には流れません。したがって右図のように電池をつないでもLEDは光りません(図には描かれてませんが、ブザーも鳴りません)。少しややこしくなりますが電流の向きと電子の移動する向きは逆になるので、電子はE→Bを移動できてもB→Cは半導体の特性で移動できないからです。

さて端子PQをつなぐとどうなるでしょう？B→Eは、P→Nなのだから、電流 $i_b$ が流れます。このとき電子の動きを見てやると、大量の電子がEからBに流れ込みます。ところがBは大変薄く作られているので電子のほとんどがBを通過してCに流れ込みま

す。エミッタEは電子を放出するもの、コレクタCは電子をキャッチするイメージです。結果的に電流 $i_c$ が流れ、LEDが光り、ブザーが鳴ります。

$i_b$ という電流が流すことをきっかけに $i_c$ という電流が流れたのです。EからBに移動する電子が多ければ多いほどCに移動する電子も多くなるはずですから、当然 $i_c$ の大きさは $i_b$ の大きさに比例していて、実は数十倍に拡大されています。つまりトランジスタは電流 $i_b$ を入力にして電流 $i_c$ を増幅させる働きをしているのです。

### 3. なぜスティックのLEDが光るの？

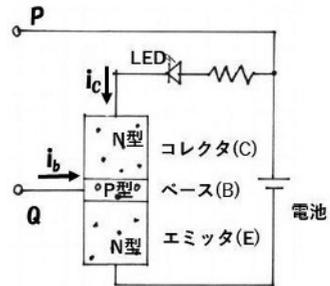
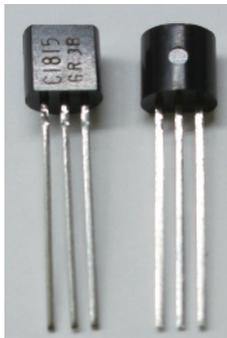
ヒトが電池を触っても電気はほとんど流れません。全く流れないのではなく、金属ほど電気を流しやすくはないということです。そのため、ヒトに流れる電流くらいでは、LEDを光らせることは不可能です。しかし、そのわずかな電流をきっかけにトランジスタを使えば、LEDを光らせたり、電子ブザーを鳴らすことができるのです。

トランジスタには様々な使い方があり、トランジスタ2つとキャパシタ(電気を溜めることができる部品)を使うと発信回路を作ることが可能です。スティックをのぞき込んでもトランジスタは見えませんが、キャパシタが1個入っているのが見えました。おそらく発信回路を使って電子ブザーを断続的に鳴らしているのだと思われます。

トランジスタは70年ほど前に発明されましたが、キャパシタはその200年前に発明されています。今では何十、何百、何千というトランジスタとキャパシタがCとかLSIとか呼ばれるひとつの電子素子に組み込まれています。でもこのスティックのようなものなら、たかだか数個のトランジスタとキャパシタで作ることが可能です。

スティックの電極と電極の間に、プラスチックのよう

に電気を流さない(流しにくい)ものではだめでしたが、ヒトならLEDが光り、ブザーがなりました。ヒトは導体(電気を流すもの)なのですね。10人や20人くらいのヒト、水道水(消毒のための塩素やミネラルがある)などでもOKでした。でも、コンタクト洗浄用の水ではダメらしいので、こんど試してみたいと思います。実験サークルでは、割箸(セルロース、共有結合だから自由に動ける電子はないはず)ではダメでしたが、バナナではできたのが(カリウムイオンのせい?)、僕はちょっとおもしろかったです。



トランジスタ(左)とトランジスタを使った増幅回路(右)

大倉 宏(科学館学芸員)

# ジュニア科学クラブ 1



## すばるを見よう

冬の夜空を見上げると、6個くらいの星がこちやこちや集まっているところがあります。見つかるでしょうか…？おうし座にある星の集団で、日本では「すばる」とよばれることが多いです。すばるは、昔から人々に親しまれてきました。



©NASA, ESA and AURA/Caltech

では、昔の人はすばるを見て何を考えたのでしょうか？そして、すばるの星はなぜ集まっているのでしょうか？地上から、そして宇宙<sup>うちゅう</sup>に飛び出して、すばるをじっくり見てみましょう。

にしおか さおり(科学館学芸員)

## ■1月のクラブ■

1月19日(日) 9:45 ~ 11:40ごろ

- ◆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」1月号・筆記用具  
手拭き用のタオル(実験教室に必要)
- ◆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78~153) 12月号  
15ページ  
10:40~11:40 てんじ場たんけん(会員番号1~77)

・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12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。

# 謹賀新年 2020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。

- ★大阪市の博物館・美術館とともに大阪市博物館機構の傘下に入り2年目。総合力の芽が出るはず。こうご期待！**齋藤吉彦(館長)**
- ★日々チャレンジ！自主性と機動性をもっと高め、感動や楽しさ、幸せを創造する科学館にしていきます！**富田和俊(副館長)**
- ★月華星彩日日新。立ち止まらず前に前に！変化・成長をめざします!!  
**吉岡克己(総務企画課長)**
- ★リニューアルから1年。皆様の笑顔を見るのが一番の力です。もっと多くの笑顔に出会えるよう頑張ります！**嘉数次人(学芸課長)**
- ★スマホなど身近な技術革新が進む昨今。天体望遠鏡の革新を知りました。今まで不可能だった観望会も可能になるかも！**渡部義弥(学芸員)**
- ★周期表150年、リチウムイオン電池と盛り上がった昨年。今年は、どんな化学で盛り上がるか模索中！乞うご期待！**小野昌弘(学芸員)**
- ★問題：群のネズミの半数は白、4分の1は茶色、5分の1は黒、残り101匹は灰色だった。群は全部で何匹？**石坂千春(学芸員)**
- ★「ロボット」という言葉は、ちょうど100年前、カレル・チャペックの戯曲「R.U.R.」の中で誕生しました。**長谷川能三(学芸員)**
- ★毎年思うのは、断捨離と減量。今年こそできるかな。でもネズミ年だから、逆に増えそう？**大倉宏(学芸員)**
- ★はやぶさ2が無事にリュウグウの岩石を地球に届けられますように。そしてその日その場所がちゃんと晴れますように。**飯山青海(学芸員)**
- ★昨年また台風の影響が大きな年で、私もあまり夏山に行けませんでした。今年は穏やかな1年になって欲しいです。**江越航(学芸員)**
- ★昨年から水面下で進んでいる計画がいくつかありますが、まずは2月にオーロラの特別イベント！ぜひお楽しみに☆**西野藍子(学芸員)**
- ★昨年、展示場に新しく登場したお天気コーナー！今年はさらに、楽しくわかりやすくすることを計画中です♪**西岡里織(学芸員)**
- ★新年の目標は、昨年よりもサイエンスショーをレベルアップすることです！お楽しみに！**上羽貴大(学芸員)**

## ナノスケールの五輪マーク

みなさん、2020年になりました！ 2020年といえば、東京オリンピックですよ！ 開催に関してさまざまな物議を呼んでいます、果たして無事開催できるのでしょうか？ 不安はさておき、せっかくなのでオリンピックにちなんだ化学の話題です。



図1 オリンピックシンボル。

オリンピックのシンボルは五輪マークです(図1)。5色の連なった輪は、5つの大陸が連帯するという想いが込められているそうです。

### 分子の輪っか:ベンゼン

さて、分子の世界にも、たくさんの輪っかを見つけることができます。輪っかになった分子のうち、もっともシンプルなのが、ベンゼンという分子です。(図2)。その形に注目して、ベンゼン環(かん)とも呼ばれます。ベンゼン環は、さらに大きく複雑な分子を形づくるための「基本パーツ」のひとつです。

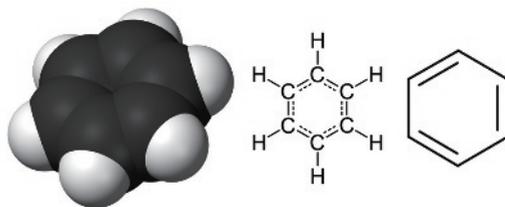


図2。(左)ベンゼン分子。黒と白のボールはそれぞれ炭素(C)、水素(H)を表す。(中)ベンゼンの構造式、(右)簡略化した書き方。Hは省略され、原子同士のつながり(結合)を線で表す。角がC原子。

ベンゼン環が構造の中に含まれる分子のグループは芳香族(ほうこうぞく)とよばれます。生物や薬品の世界では、芳香族の分子が大活躍しています。そして、実はこの芳香族の中には、まるでオリンピックシンボルそっくりの分子があるのです…。

### オリンピック型分子①:ピセン

まずご紹介するのは、ピセンという分子です(図2)。ベンゼン環が5こ連なってできています。分子の長さはおよそ10億分の1メートル。言ってみれば、世界最小の五輪マークですね。

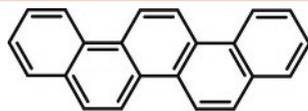


図3. ピセン構造式。

石油の中に含まれるこの分子は、半導体の材料としても使われます。半導体というと、ケイ素(Si、英語でシリコン)が有名ですが、このピセンのような石油由来の材料(有機半導体材料)をつかう研究もさかんに行われてきました。最近では身近な製品にも有機半導体材料が使われるようになってきました。たとえば、薄型テレビやスマホに使われる「有機EL」とは、有機半導体材料によるLEDのことです。

実は、オリンピックシンボルのような分子は、他にもまだまだあるのです…。

## オリンピック型分子②:オリンピセン

図4を見てください。5コのベンゼン環が集まったような形です！ しかも名前はオリンピセン。この分子、実は2012年のロンドンオリンピックを記念して英国の研究者によってデザインされた分子なのです。そんな理由で実験をすることもあるのですね。当時、英国BBCニュースでもこの「五輪マークの分子」が報道されました。

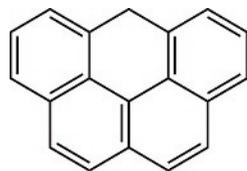


図4. オリンピセン構造式。

## オリンピック型分子③:オリンピアダン

え、「オリンピックのマークは丸がならんでいるのではなく、鎖のようにつながっている」って？ ご安心ください！ 1994年に合成された「オリンピアダン」があります(図5)。かなり複雑な構造です。この分子は、2016年にノーベル化学賞を受賞した化学者James Fraser Stoddart博士によって合成されました。

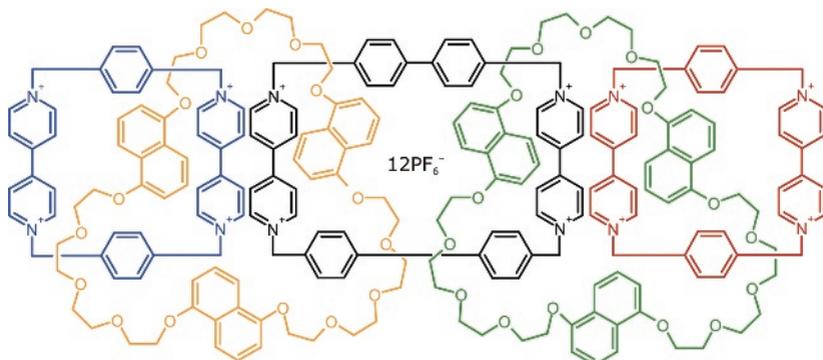


図5. オリンピアダン構造式。見やすさのために色分けした。たくさんのベンゼン環が輪を形づくるパーツとして使われている。中心の $PF_6^-$ はヘキサフルオロリン酸イオンを表す。

オリンピアダンも、何かに利用するためではなく、研究者の「オリンピックにちなんだ分子をつくりたい」という遊び心で合成されました。とはいえ、紙の上で分子のデザインができて、それを実際に合成するには、合成の手順を適切なステップに分け、それぞれのステップをひとつひとつ精確に行う最先端の技術が必要です。オリンピアダン合成のための技術も、これまでに誰も見たことのない、新たな医薬品や素材を生み出すための重要なヒントになるのです。

### <詳しく知りたい方のための案内>

・Chem-Station(右はURLのQRコード)

「日本最大の化学ポータルサイト」と銘打つとおり、化学についてのおもしろい最新的话题がたくさん集まるWebページです。わたしもファンです。



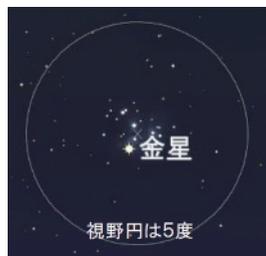
上羽 貴大(科学館学芸員)

## 2020年注目の天文現象

2020年です。令和2年、新しい元号もそろそろ慣れてきたころでしょうか。そんな今年は(も?)おもしろい天文現象が盛りだくさん! みなさんも一緒に楽しみましょう!

### ★金星がプレアデス星団に侵入! 4月4日

新年度開始後すぐ、夕方西の空-4.4等級で輝く金星がプレアデス星団の中に侵入します。1日ずれると位置が変化し、星座の星に対して惑星が移動していることを実感できます。2020年の金星は5月中旬までは夕方西の空に「宵の明星」として見え、6月4日に内合となり、6月下旬からは明け方東の空に「明けの明星」として観察できます。



### ★これを逃すと10年後...部分日食 6月21日

月が太陽の手前を通り過ぎ、太陽の一部を隠す部分日食。6月21日の部分日食を逃がすと大阪で観測できる次の日食はなんと10年後の2030年! この機会を逃す手はありません。夏至の太陽が欠ける天体ショーを是非たのしみまショー!



**【注意!!】**

目を痛めてしまうので、絶対に直接太陽を見てはいけません。市販の日食メガネを通してご覧ください。

### ★火星が接近! 10月上旬

2年2ヶ月に一度地球に接近する火星。2018年の火星大接近(5,759万km)には及びませんが、最接近する10月6日には明るさは-2.6等級、地球からの距離は6,200万kmになります。このとき火星は、うお座の方向にあり、大阪での南中高度が



約60度と、2018年よりも空の高い位置を通るので建物に邪魔されず街中でも観察しやすいでしょう。今回を超える火星接近は2035年までありません。

### ★木星と土星の会合 12月21日

年の瀬の夕方、南西の低空で木星と土星が「みかけの大接近」をします。12月21日夕方には、両惑星が満月の直径の1/4ほどまで接近した様子が観察できます。ここまで惑星同士が接近することはかなり珍しく、高倍率の望遠鏡でも同じ視野の中に入ってしまうほどです。今回と同程度の木星・土星の見かけの接近は、2080年までありません。



### ★今後1年間の流星群の活動について

最も活動が活発な三大流星群については、下記のとおりです。流星の観察は望遠鏡なしで手軽に行えますので、ぜひチャレンジしてください。

#### ○ペルセウス座流星群

8月12日深夜～13日明け方

夜半過ぎに下限を過ぎた月(月齢24)がのぼってくるので、月を視界に入れないようにして観察しましょう。極大は12日22時頃。街明かりがない場所では13日未明には1時間あたり30～40個程度の出現が期待されます。

#### ○ふたご座流星群

12月13日夜～14日/14日～15日明け方

今年は月明かりがなく、好条件。両夜ともに一晩中出現します。街明かりのない場所で13日～14日にかけては1時間あたり60～80個、14日～15日にかけては1時間あたり30～40個見えるでしょう。

#### ○2021年1月しぶんぎ座流星群

2021年1月4日未明

極大が4日午前0時で、日本での見ごろと時間が重なりますが、月齢20の月明かりがあるため、あまり期待できません。

記事中の画像はすべてアストロアーツ社のステラナビゲータ10を用いて作成し、加筆しました。

その他参考にした書籍等:こよみハンドブック2018-2019、ウェブサイト「HAL星研(早水勉氏作成)」、国立天文台ホームページ

内藤 武(科学館学芸員補助スタッフ)

## 科学館アルバム

今月は11月のできごとをレポートします。11月になると急に寒さが増し、科学館のそばの木々も紅葉が色づき始めました。館内では10月に引き続き、開館30周年記念イベントを開催しました。31年目以降も、さらに多くのお客様にさまざまな科学を楽しんでいただきたいです。

11月2日(土)・3日(日・祝)

第20回 こどものためのジオ・カーニバル



もちはこんで使える日時計を作ったり、CDのかけらで虹コップを作ったり…。多くの参加者が様々な工作や実験で宇宙や地球への関心を深め、自然の大切さを楽しく学びました。

11月9日(土)

天体観望会「秋の月を見よう」



当日は、まさに秋晴れ！天文台の大型望遠鏡で迫力のある月をご覧いただきました。参加されたお客様からは、「まぶしいー！」「こんなにキレイに見えるなんて！」と次々に歓声が上がりました。

11月9日(土)・11月30日(土)

開館30周年記念 特別サイエンスショー



9日は長谷川学芸員の「ひかり、ぴかり、きらっ」。20年前に自身が初めて企画した実験ショーを熱演。30日は齋藤館長の「磁石のひみつ」。どちらも多くのお客様に楽しくご覧いただきました。

11月14日(木)

中之島科学研究所コロキウム



上羽 貴大研究員が「博物館の未来を考えよう」と題し、ICOM京都大会に参加して学んだことや感じたことを報告しました。質疑応答では、未来の博物館のあり方などを参加者とともに議論しました。

11月23日(土・祝) 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



テレビで活躍中の気象キャスターが「未来の天気予報」を実演したり、地球温暖化や異常気象に対して私たちに何ができるかお話ししました。参加者は、クイズや実験なども通して、楽しく学んでいました。

11月24日(日)  
ジュニア科学クラブ



前半は石坂学芸員がプラネタリウムで月について詳しく紹介しました。後半は科学デモンストレーターのみなさんの指導のもと、身近な材料を使って、ものづくりの工夫を考える実験をしました。

11月23日(土・祝)  
大人の化学クラブ2019 第2回



第2回目の大人の化学クラブでは、樟脳などを使って、ストームグラスを作りました。ストームグラスは19世紀頃、天気の予想に使っていたものです。作ったものでの天気予報の精度は？

11月24日(日) 開館30周年記念  
スペシャルナイト「巨大加速器LHCで探る宇宙」



開館30周年記念のSPナイト第3弾！KEK素粒子原子核研究所の花垣教授と大阪大学の南條准教授をお招きし、素粒子や暗黒物質の謎、さらにその研究最前線を詳しく解説いただきました。

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  
YOU TUBE

2020年2月末までの **科学館行事予定**

月	日	曜	行 事	
1	開催中		プラネタリウム「夜空の宝石箱『すばる』」(~3/1)	
			プラネタリウム「オーロラ」(~3/1)	
			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」(~3/31の土日祝)	
			サイエンスショー「ブーメラン、カムバック！」(~3/1)	
			オーロラスペシャル「オーロラ写真展」(~3/1)	
2	1	土	ミニ企画「積み木のルーツ~フレーベル『恩物』~」展(~3/1)	
			楽しいお天気講座「雪の結晶を作ろう」(1/22 <b>必着</b> )	
			天体観望会「月とすばるを見よう」(1/21 <b>必着</b> )	
	2	8	日	ワークショップ「たくさんの積み木で遊ぼう」
		8	土	科学実験大会2020
		13	木	中之島科学研究所コロキウム
		16	日	ファミリー電波教室(1/16 <b>必着</b> )
		22	土	オーロラスペシャル「特別講演会」、学芸員スペシャル「オーロラナイト」
23	日	(学芸員スペシャルについては、科学館公式ホームページをご覧ください。)		

**プラネタリウムホール 開演時刻**

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	オーロラ	すばる	オーロラ	すばる
土日祝日	10:10	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	ファミリー*	すばる	オーロラ	ファミリー	すばる	オーロラ	すばる

所要時間:各約45分間、途中入場不可、各回先着300席

● すばる:夜空の宝石箱「すばる」	● オーロラ:オーロラ
● 学習投影:事前予約の学校団体専用(約50分間)	
● 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)	
★土日祝日は、17:00から「学芸員スペシャル」を投影します(1/18を除く)。	
☆学習投影以外の各回についても団体が入る場合があります。	
★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(ファミリータイムを除く)。観覧券の返金・交換はできませんのでご了承ください。	
※1/19(日)はジュニア科学クラブのため、10:10からの「ファミリータイム」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			○	—
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

	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。
---	--

## オーロラスペシャル「オーロラ写真展」

『オーロラスペシャル ～とことんオーロラを感じよう!～』  
 プラネタリウム番組「オーロラ」の投影期間中、プラネタリウムホール入口ではオーロラ写真家の中垣哲也さんが撮影されたオーロラ写真を展示します。

- 日時:開催中～3月1日(日) 9:30～17:00
  - 場所:プラネタリウムホール入口
  - 対象:どなたでも
  - 定員:なし
  - 参加費:無料
  - 申込:不要(当日会場へお越しください)
- ※プラネタリウムホール入口のため、入場の列がない時にご覧ください。

## ミニ企画「積み木のルーツ ～フレーベル『恩物』～」展

積み木は幼児教育の祖フレーベルが考案した教材「恩物(おんぶつ)」が始まりとされています。大正時代の恩物や現代の積み木を期間限定で展示します。

- 日時:2月1日(土)～3月1日(日) 9:30～17:00(展示場の入場は16:30まで)
- 場所:展示場4階
- 対象:どなたでも
- 参加費:無料(ただし、展示場観覧料が必要です)
- 主催:大阪市立科学館
- 協力:大阪市立愛珠幼稚園

## ワークショップ「たくさんの積み木で遊ぼう」

積み木のルーツであるフレーベルの「恩物(おんぶつ)」の現代版をたくさん使って、みんなで大きな作品を作ります。

- 日時:2月2日(日) ①13:00～14:00 ②15:00～16:00
- 場所:展示場4階
- 対象:未就学児(とその保護者)
- 定員:各回20名
- 参加費:無料(ただし、展示場観覧料が必要です)
- 申込方法:当日、会場にて各回開始30分前から整理券を配布予定です<先着順>
- 主催:大阪市立科学館
- 協力:株式会社フレーベル館

## 科学実験大会2020

実験ショーが得意なみなさんに科学実験を披露していただきます。

1グループの持ち時間は15分。次から次へと繰り出す実験をお楽しみください。

- 日時:2月8日(土) 10:25～15:50(展示場入場は16:30まで)
- 場所:展示場3階 サイエンスショーコーナー
- 対象:どなたでも
- 会場定員:約100名
- 参加費:無料(ただし、展示場観覧料が必要です)
- 申込:不要(当日会場へお越しください)
- 備考:通常のサイエンスショー「ブーメラン、カムバック!」は休止します。

# KOL-Kit

コルキット



## 望遠鏡工作キット スピカ

¥2,800税別

(科学館の売店)にもあります。

**土星の環も見える!**




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/>

## 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1日(土) 13:30~15:30 ■場所:工作室 ■参加費:500円

■定員:30名(応募多数の場合は抽選) ■対象:小学3年生~中学3年生

■申込締切:1月22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・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

## 天体観望会「月とすばるを見よう」

科学館の大型望遠鏡を使って、月のクレーターを観察してみましょう。また、プレアデス星団を実際の空で観察してみましょう。※天候不良時は、月やすばる、星座に関するお話をします。

■日時:2月1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:1月21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「天体観望会2月1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!**

10/1からの往復ハガキ郵便料金改定に伴い、  
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109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13日(木) 15:00~16:45 ■場所:研修室 ■申込:不要

■テーマ:「切手と化学(2) - [切手周期表]完成譚と切手の話題あれこれ」

■講演者:川井 正雄 研究員 ■参加費:無料

■概要:前回の作成途中での苦労話等に続いて、今回は2019年の国際周期表年に完成した化学切手同好会版「切手の元素周期表」を報告します。収録切手についての様々なトピックスを含め、諸々の肩の凝らない話題を紹介します。

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

## ファミリー電波教室

ハンダ付けなどをしてラジオを組み立てます。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ができます。

■日時：2月16日(日) 13:00～16:30 ■対象：小学5～6年生（保護者同伴可）

■定員：16名(応募多数の場合は抽選) ■場所：工作室 ■参加費：無料

■申込締切：1月16日(木) **必着**

■申込方法：往復ハガキに、参加希望イベント名、住所・氏名(フリガナ)・学校名・学年・電話番号、保護者同伴の有無を記入して、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

## オーロラスペシャル「特別講演会」

『オーロラスペシャル ～とことんオーロラを感じよう！～』

プラネタリウム番組「オーロラ」に、多くのオーロラ映像を提供いただいたオーロラ写真家の中垣哲也氏をお招きし、オーロラにまつわる様々な楽しい特別イベントを開催します！

■講師：中垣 哲也氏(オーロラ写真家)

■日時：講演会①「オーロラをあなたの感性で感じてみよう」2月22日(土) 14:00～15:30

講演会②「オーロラをカメラのセンサーで撮影しよう」2月23日(日) 14:00～15:30

■場所：研修室 ■対象：どなたでも ■定員：各80名 ■参加費：無料

■申込方法：(1)各日40名は、当日先着順(直接会場へお越しください)

(2)各日40名は、ホームページから事前申込み可能です。

くわしくは、科学館公式ホームページをご覧ください。

■関連イベント：学芸員スペシャル「オーロラナイト」

2月22日(土)・23日(日)17:00からのプラネタリウム「学芸員スペシャル」は、中垣 哲也さんと西野 藍子学芸員との特別プラネタリウムです。

### ■編集後記■

表紙写真は、ねずみ年にちなみ「マウス銀河」です。かみのけ座の方向、約3億光年はなれたところにある衝突銀河で、各銀河から潮汐力によって伸びた尾のため、「マウス銀河」と呼ばれています。☆西野

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)

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

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

星の輝きで伝えることがある  
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

月	日	曜	時間	例会・サークル・行事	場所
1	11	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
	12	日	14:00~15:30	化学	工作室
			16:00~17:00	光のふしぎ	工作室
	18	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	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	26	日	10:00~12:00	天文学習	工作室
14:00~16:30			科学実験	工作室	
2	8	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
	9	日	14:00~15:30	化学	工作室
			16:00~17:00	光のふしぎ	工作室
	15	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
			18:30~20:00	友の会天体観望会	次ページ記事参照
	16	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
23	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・時間に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。

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。



## 1月の例会のご案内

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。ぜひご参加下さい。

■日時:1月18日(土) 14:00~16:00      ■会場:研修室

■今月のお話:「冬の天気 ~雪について~」 西岡学芸員

いよいよ冬本番! 雪の季節です。しかし、天気予報を見ると、日本海側には雪マークが並んでいますが、太平洋側にはあまり見られません。そこで、どんなときに日本海側、太平洋側で雪が降るのか、天気図を見ながら、天気を予報する人の大変さ(!?)もまじえてご紹介します。

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、望遠鏡を使って金星やすばるなどを観察しましょう。

- 日時: 2020年2月15日(土) 18:30~20:00      ■ 開催場所: 科学館屋上
- 対象: 友の会の会員とご家族、ジュニア科学クラブの会員とご家族
- 申込: 不要      ■ 定員: なし      ■ 持ち物: 会員証(ジュニア科学クラブ会員手帳)
- 当日の日程

- 16:00      天候判断(雲が多くて星が見えなさそうな場合は中止します)
- 18:00~18:30      望遠鏡組立(手伝い・見学したい人は18:00にお集まりください)
- 18:30~20:00      天体観察(入館は19:30までです。自由解散です。)
- 20:00~      片付け、終了

■ 入館方法: 閉館後の行事のため、正面玄関は閉まっています。科学館の建物南西側にある、職員通用口より入館してください。18:30~19:30の自由な時間においで下さい。

※天候が悪い場合は中止いたします。雲が多い天候の場合は、当日16時以降、友の会ホームページや、科学館友の会事務局へのお電話にてご確認ください。

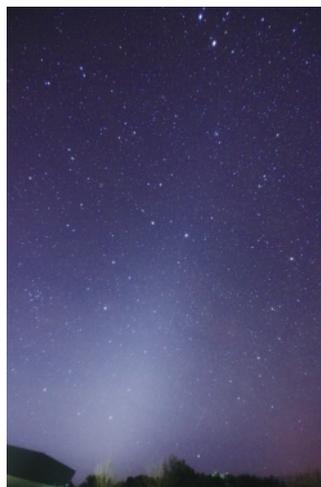
※観望会の受付や、望遠鏡の組立・操作等、観望会の運営にお手伝いいただける方は、科学館の飯山学芸員か、友の会事務局までお申し出ください。



## 友の会例会報告

友の会の例会は、12月21日に開催しました。メインのお話しは、2019年4月に科学館に着任した上羽学芸員の担当で、「分子の世界を覗いてみよう」でした。休憩をはさんだ後、高柴さん(No.2319)から「NASEに参加して」のお話しと、長谷川学芸員から「来年は「ロボット」100年」というお話がありました。その後会務報告

があり、毎年恒例のカレンダー争奪じゃんけん大会が行われました。参加者は86名でした。



黄道光(画面下方やや左の淡い白い光)。  
友の会合宿にて扇田さん(No.7333)撮影

## 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



## 金属がジャンプ

展示場4階に、「金属がジャンプ」という展示があります。ボタンを押すと、金属のリングが、ポーンと飛び跳ねます。

それだけです。それだけなので、そのまま通り過ぎてしまう人も多い展示なのですが、ちょっと待ってください！

なんで、金属のリングが飛び跳ねるのでしょうか？

この装置、下にバネとか何もありませんよ。リングを跳ね上げる力はいったいどこから発生しているのでしょうか？

リングの真ん中の棒も、実は、リングがどこかに行かないように立っているだけで、棒には何の仕掛けもないのです。



仕掛けがあるのは、リングの下のコイル(導線をぐるぐる巻きにしたもの)です。といっても、コイルが特別なコイルではなく、「コイルがあること」が仕掛けそのものなのです。

スイッチを押すと、コイルに電流が流れます。そうすると、コイルは一瞬で電磁石になり、磁石の力を発生させます。磁石の力の発生が、リングに電流を発生させてリングを小さな電磁石に変化させます。そして、磁石と磁石が反発して、リングが飛び跳ねるのです。

この展示の周囲には、電流と磁石の関係を学べる展示が他にもあります。目に見えない電気と磁石の関係に注目してみてください。

**飯山 青海(科学館学芸員)**

