

# うちゅう

# 6

2018 / Jun.  
Vol. 35 No.3

2018年6月10日発行(毎月1回10日発行)  
ISSN 1346-2385

## 通巻411号

- 2 星空ガイド(6-7月)
- 4 雨の日の天文学自由研究  
「系外惑星の美しい  
公転周期関係について」
- 10 天文の話題  
「6月の女神、木星をめぐる」
- 12 窮理の部屋  
「ダイクロイックプリズム」
- 14 ジュニア科学クラブ
- 16 新プログラム紹介
- 18 展示場へ行こう  
「火星をみつけよう」
- 19 コレクション「カリ(加里)球」
- 20 科学館アルバム(4月)
- 22 インフォメーション
- 26 友の会
- 28 新・登録資料

大阪湾で発生した蜃気楼(p.13参照)

**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 6月16日~7月15日

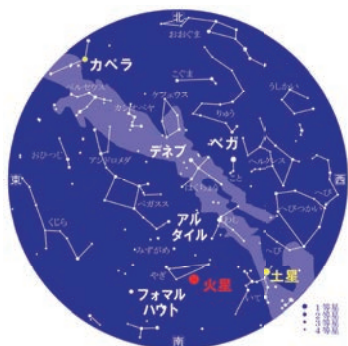
## よいの星空

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	曜	日の出	日の入	月の出	月の入	月齢
6	16	土	4:44	19:12	7:08	21:34	2.3
	21	木	4:45	19:14	12:38	0:22	7.3
	26	火	4:46	19:15	17:29	3:15	12.3
7	1	日	4:48	19:15	21:23	7:12	17.3
	6	金	4:50	19:14	--:--	11:50	22.3
	11	水	4:53	19:13	2:49	17:10	27.3
	15	日	4:55	19:11	7:05	21:01	2.0

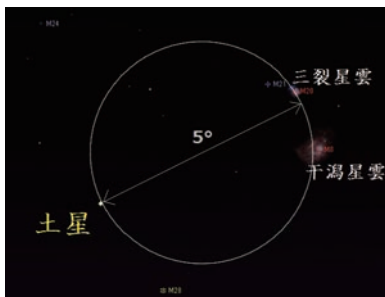
※惑星は2018年7月1日の位置です。

### 6月27日、土星が衝

6月27日に土星が地球をはさんで太陽と正反対の方向にきます。土星は太陽が沈むとほぼ同時に東空に昇り、日の出とともに西の地平線に沈んでいきます。つまり、「衝」の時には一晩中、見えるというわけです。

さらに、地球から見ると土星が太陽の光を正面から浴びていることになり、満月ならぬ「満・土星」。かつ土星が地球に最接近する時期でもあり、土星がより明るく見えます(0.1等級)から、観望絶好機です。

なお、今回の衝の時、視野角5度のところにM8干潟星雲とM20三裂星雲があります。



6月27日の土星とM8、M20  
(ステラナビゲーター10で作成)

### 7月12日、水星が東方最大離角

7月12日には水星が太陽から東よりに最も離れます。右図は日没後1時間(20:13)の西空の様子(ステラナビゲーター10で作成)ですが、まだ水星の高さが5°もあります。観望好機です。といっても、その左上に爛々と輝く金星(-4.1等級)と比べれば明るさは控えめ(0.5等級)です。双眼鏡があれば見つけやすいでしょう。梅雨の晴れ間に探してみてください。



石坂 千春(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
6	16	土	月と金星がならぶ
	19	火	準惑星ベスタの最接近
	20	水	●上弦(20時)／ベスタの衝
	21	木	夏至(太陽黄経90°)
	23	土	月と木星がならぶ
	27	水	土星が衝
	28	木	○満月(14時) 月と土星がならぶ
	30	土	月が最遠(406061km)

月	日	曜	主な天文現象など
7	2	月	半夏生(太陽黄経100°)
	6	金	●下弦(17時)
	7	土	小暑(太陽黄経105°) 地球が遠日点通過
12	木	水星が東方最大離角 冥王星が衝	
13	金	●新月(12時)／豪州の一部で部分日食(日本では見られない) 月が最近(357431km)	

## 雨の日の天文学自由研究 「系外惑星の美しい公転周期関係について」

科学館学芸員 石坂 千春

### 概要

公開されている太陽系外惑星のデータベースを使って、系外惑星系で公転周期が尽数関係にあるものを調べました。特定の尽数関係にある組が多く存在することが分かりました。

### 1. はじめに

太陽系以外の惑星（「太陽系外惑星」、略して系外惑星）は2018年4月現在で、5000個以上、見つかっています。中には、太陽系のように複数の惑星が回っている系も少なくありません。

ところで太陽系の場合、金星と地球の公転周期の比は8:13で、ぴったり整数比になっています。こうした整数比になっているものを「尽数関係」と言います。尽数関係は惑星どうしが重力的に影響しあう「共鳴」とも関係が深く、惑星軌道の安定性を判定する指標にもなる可能性があります[1]。

では、太陽系以外にも、尽数関係にある惑星系はあるのでしょうか？公開されている系外惑星のデータベースを使って調べました。

梅雨時で、実際の星空を見る機会は少ないかもしれませんが、雨の日のできる天文学の自由研究です。

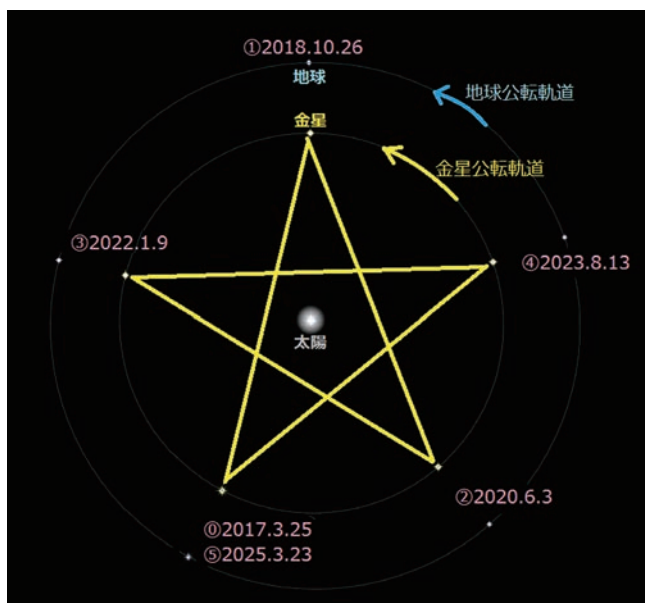


図1. 金星と地球の尽数関係8:13によって描かれる五芒星。金星が内合する場所を線でつなぐと8年毎に☆型を描く。

## 2. 系外惑星データベース

まずインターネット上で公開されている系外惑星のデータベースをダウンロードしましょう。私はパリ天文台の研究者が管理している <http://exoplanet.eu> (このサイトはありがたいことに日本語化されています) を利用しました。ここから太陽系外惑星のリスト「全てのカタログ」をCSVファイルとしてダウンロードできます。

2018年3月28日にダウンロードした「全てのカタログ」には3,758個リストアップされていました。このリストには恒星の名前、惑星質量、軌道周期、軌道要素、中心星の質量・光度・金属量・温度・赤経・赤緯・距離、それぞれの数値誤差、発見年、等、必要なデータが網羅的に記載されています。

このデータベースから複数の惑星が回っている系を選びだします。系外惑星は中心星名+アルファベット小文字で表され、発見順にb、c、d…と付きます。複数の惑星が回る系、つまりc以上のアルファベットが付いている系は616あ

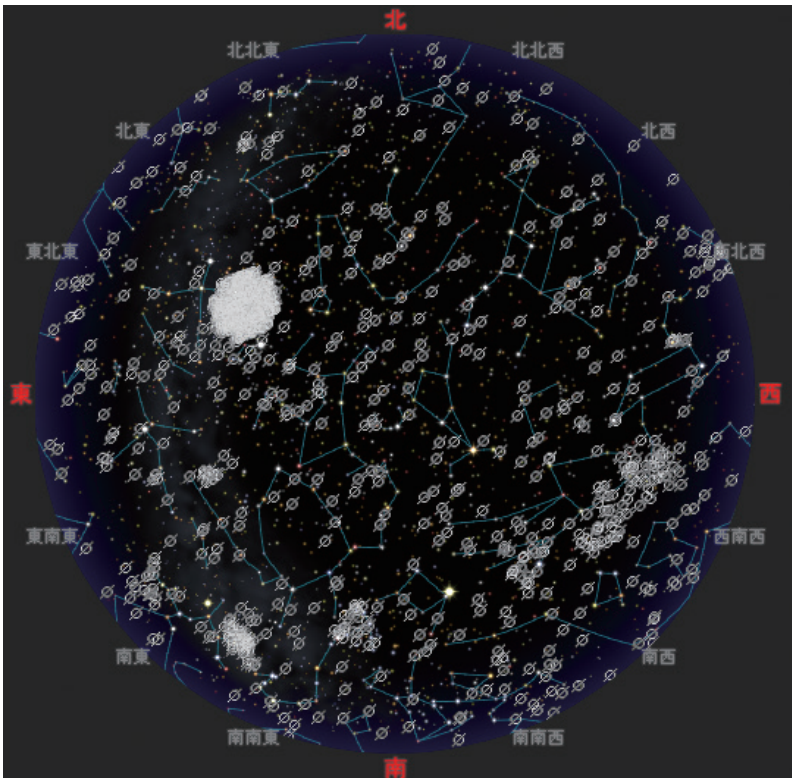


図2. 系外惑星系の分布(ステラナビゲータ10で作図)。

はくちょう座領域に密集しているのはケプラー衛星により発見されたもの。



りました。

なお、分析は全てエクセルを使いました（※言わずもがなですが、カタログに記載されている数値データを都合のいいように改ざんしてはいけません…）。

### 3. 公転周期比の分析

今回、調べたいのは隣り合う軌道の惑星の公転周期の比です。

#### 3.1 太陽系の場合

解析の方法を太陽系のデータ（表1）で説明します。

まず、それぞれの天体の公転周期を、一つ内側の天体の公転周期 $p$ で割った比を求めます（表1の3行目）。その逆数を分数表示にしたものが4行目、5行目は100と100 $p$ をエクセルによって求めた最大公約数GCD（100, ROUND（100\* $p$ , -1））で割って整数比で近似したものです（ROUND関数は指定桁で四捨五入し整数化します）。

分数表示と近似した整数比とで数値が違っているものもありますが、きれいな整数比になっている（尽数関係にある）組がいくつかあります。前述のように、金星—地球は8:13の尽数関係です。他に、木星—土星が2:5、天王星と海王星が1:2、それに、惑星ではありませんが、準惑星のケレスや冥王星についても、ケレス—木星が5:13、海王星—冥王星が2:3になっているようです。

表1. 太陽系天体の公転周期の比(赤字はきれいな整数比で書けそうなもの)

天体名	公転周期(年)	周期の比	分数表示	整数比
水星	0.2409	—	—	—
金星	0.6152	2.5538	9/23	5:13
地球	1.0000	1.6255	8/13	5:8
火星	1.8809	1.8809	42/79	10:19
ケレス	4.610	2.4510	20/49	2:5
木星	11.862	2.5731	7/18	5:13
土星	29.458	2.4834	31/77	2:5
天王星	84.021	2.8522	27/77	10:29
海王星	164.77	1.9611	26/51	1:2
冥王星	247.79	2.4834	2/3	2:3

#### 3.2 系外惑星系での公転周期の比

さて、同様にして、616惑星系の、隣り合う934組の系外惑星について2章のデータベースから公転周期のデータを抜き出し、上記の太陽系の場合と同様の方法で周期の比を調べてみました。周期比の頻度が表2と図3です。

表2. 系外惑星系の公転周期の比の頻度(※比が3.4以上のものは省略)  
 頻度が10以上の欄を■、0の欄を■に色塗りしています。

比	件数	比	件数	比	件数	比	件数	比	件数	比	件数
1	1	1.2	2	1.4	4	1.6	4	1.8	3	2	7
1.01	1	1.21	0	1.41	3	1.61	7	1.81	2	2.01	4
1.02	0	1.22	0	1.42	3	1.62	5	1.82	4	2.02	8
1.03	0	1.23	0	1.43	5	1.63	4	1.83	4	2.03	5
1.04	1	1.24	1	1.44	2	1.64	3	1.84	3	2.04	14
1.05	0	1.25	3	1.45	2	1.65	6	1.85	6	2.05	7
1.06	0	1.26	6	1.46	9	1.66	4	1.86	6	2.06	5
1.07	0	1.27	1	1.47	2	1.67	7	1.87	4	2.07	6
1.08	0	1.28	1	1.48	8	1.68	3	1.88	3	2.08	3
1.09	0	1.29	3	1.49	4	1.69	6	1.89	5	2.09	3
1.1	0	1.3	0	1.5	4	1.7	12	1.9	4	2.1	4
1.11	0	1.31	1	1.51	19	1.71	3	1.91	11	2.11	3
1.12	0	1.32	0	1.52	10	1.72	6	1.92	4	2.12	2
1.13	0	1.33	4	1.53	6	1.73	6	1.93	4	2.13	4
1.14	0	1.34	5	1.54	8	1.74	6	1.94	7	2.14	5
1.15	0	1.35	2	1.55	4	1.75	0	1.95	3	2.15	8
1.16	0	1.36	3	1.56	4	1.76	3	1.96	3	2.16	7
1.17	2	1.37	4	1.57	6	1.77	4	1.97	1	2.17	6
1.18	0	1.38	2	1.58	2	1.78	6	1.98	0	2.18	7
1.19	1	1.39	3	1.59	9	1.79	3	1.99	1	2.19	7
比	件数	比	件数	比	件数	比	件数	比	件数	比	件数
2.2	5	2.4	2	2.6	2	2.8	3	3	2	3.2	1
2.21	2	2.41	1	2.61	1	2.81	6	3.01	0	3.21	0
2.22	6	2.42	4	2.62	1	2.82	0	3.02	2	3.22	1
2.23	1	2.43	2	2.63	2	2.83	2	3.03	3	3.23	0
2.24	1	2.44	1	2.64	0	2.84	4	3.04	1	3.24	1
2.25	2	2.45	5	2.65	2	2.85	2	3.05	2	3.25	2
2.26	6	2.46	1	2.66	2	2.86	2	3.06	0	3.26	0
2.27	2	2.47	3	2.67	1	2.87	1	3.07	0	3.27	1
2.28	1	2.48	2	2.68	5	2.88	1	3.08	0	3.28	1
2.29	2	2.49	4	2.69	0	2.89	2	3.09	3	3.29	1
2.3	3	2.5	3	2.7	2	2.9	1	3.1	2	3.3	2
2.31	3	2.51	0	2.71	1	2.91	1	3.11	1	3.31	1
2.32	3	2.52	4	2.72	3	2.92	1	3.12	1	3.32	0
2.33	4	2.53	2	2.73	4	2.93	2	3.13	0	3.33	0
2.34	5	2.54	3	2.74	2	2.94	5	3.14	1	3.34	1
2.35	4	2.55	3	2.75	2	2.95	1	3.15	2	3.35	0
2.36	1	2.56	3	2.76	4	2.96	0	3.16	1	3.36	0
2.37	1	2.57	5	2.77	0	2.97	1	3.17	2	3.37	0
2.38	4	2.58	0	2.78	2	2.98	1	3.18	2	3.38	1
2.39	2	2.59	3	2.79	3	2.99	0	3.19	0	3.39	1

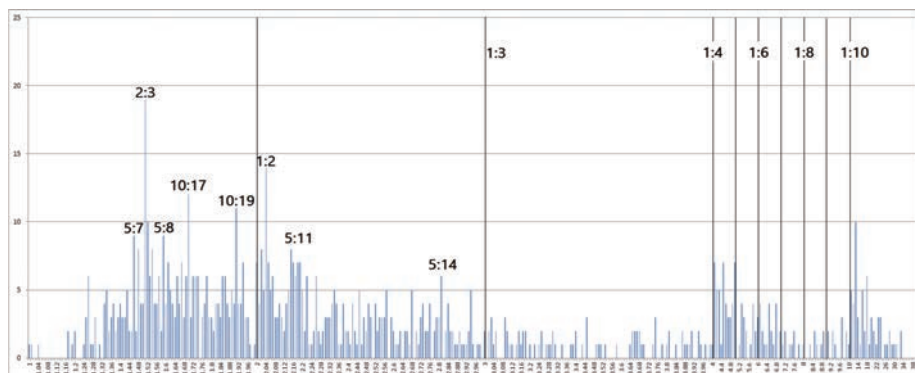


図3. 系外惑星系において、隣り合う惑星どうしの公転周期の比の頻度分布。特定の整数比(たとえば、2:3、1:2等)などにピークが見られます。系外惑星系でも尽数関係にあるものが少なくないようです。

頻度が多いものについて、詳しく見てみましょう。

### 3.3 周期比「2:3」

太陽系の海王星—冥王星と同じ関係です。2:3の関係は、楕円軌道の場合、会合の時に最も遠ざかるような配置にあれば、安定であることが分かっています。

系外惑星でも最も出現頻度が高く、前後の比率(1.45~1.55)を含めると74組ありました。

どんぴしゃり2:3になっていたのは、Kepler-372星系の惑星cとdです(Kepler\*はケプラー宇宙望遠鏡が発見した惑星系。以下、Kと省略)。残念ながらK372星系の惑星の軌道離心率のデータがないので、海王星—冥王星のような共鳴関係にあるのかは不明ですが、いずれにせよ、中心星の温度が太陽とほぼ同じ(おそらく太陽とよく似た恒星)なのに、cとdの公転周期がそれぞれ20日と30日なので、たぶん、中心星に近すぎて、熱っちっちで、生命生存不可能な惑星です。

そのほか、「第2の太陽系」とも言えるような7つの惑星が回っているTRAPPIST-1系で、dとe、eとfが2:3の関係にあります。それぞれの公転周期は4日、6日、9日!モーレツに「1年」が短いですが、中心星の表面温度は2550Kしかなく、冷たい矮星なので、dもeもfも生命生存可能領域に入っています。

### 3.4 周期比「1:2」

ついで多かったのが、1:2です。

この「1:2」の関係は太陽系の天王星—海王星と同じ関係ですが、常に同じ



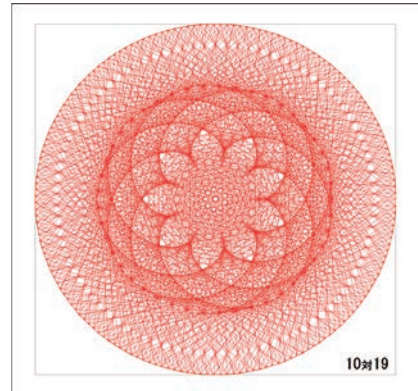
場所で会合が起きるので、安定な場合もあれば、不安定な場合もあります。それを反映しているのでしょうか、表2や図3では比が1.98付近は、ほとんど組が見つからない“空白領域”になっています。

### 3.5 周期比「10:17」「10:19」

尽数関係とは言えないかもしれませんが、周期比が1.7前後の組も多かったです。ここには3:5も含まれています。

また、地球—火星の関係でもある1.9前後の組も比較的多いです。

図4. 10:19の関係について、一定時間間隔で惑星間を線でつないだ模様。描き方は文献[1]を参照してください。



### 3.6 周期比「5:8」「8:13」

では、地球—金星の関係である「5:8」や「8:13」はあったでしょうか。

それほど頻度は高くありませんでしたが、1.55～1.65の範囲に48組ありました。うち、K84eとf、K107cとd、K252bとc、K352bとcは尽数関係8:13ですが、いずれも生命が生存するには熱すぎる惑星です。

## 4. まとめ

インターネット上で公開されている太陽系外惑星のデータを解析し、惑星どうしの公転周期が尽数関係（整数比）になっているものを調べてみました。

際立って多い比と、ほとんど見つからない比があることが分かりました。

2:3の尽数関係は明らかに頻度が高いです。一方、1:2の関係は多いとも言えますし、少ないとも言えます。1.9まで含めれば出現頻度が多いと言えますが、1.98のところは逆に組が見つかりません。1:2の尽数関係が安定でもあり、不安定でもあることを反映しているものと思われます。今後、離心率や惑星の質量比等のデータとも比較し、1:2が実現している系の共通的な特徴を探ってみようと思います。

みなさんも、雨や曇りの日にはコンピュータの中の宇宙を散策してみたいかがでしょうか。

## 参考文献

[1] 石坂千春、大阪市立科学館研究報告21号、2011、p29

## 6月の女神、木星をめぐる

木星が5月9日に衝(地球をはさんで太陽とちょうど反対側にやってくること)をむかえ、観望好期となっています。皆さんは、もうご覧になりましたか?今年の夏といえば火星に注目が集まっていますが、いま南の空で目立っているのは木星です。まだ見てないという方はぜひ今月中に、晴れ間をねらって、ご覧いただきたいです!というのも…。

### 6月の花嫁 -ジュンブライド-

6月といえば「ジュンブライド (June bride)」、結婚のシーズンです。6月を意味する英語「June」は元々、ローマ神話に登場する女神ユノー (Juno) に由来します。ユノーは女性の結婚や出産を守護する女神であり、ヨーロッパでは6月に結婚する花嫁は幸せになれると言い伝えられてきました。ユノーは主神ユピテル (Jupiter) の妻であり、ローマ最大の女神です。

なぜ急にこんな話をしているかということ(ご存知の方も多いと思いますが…)、木星は英語でジュピター (Jupiter)、つまり主神ユピテルの名が付けられています。そして、現在木星の極軌道上を周回し、観測を続けているNASAの木星探査機ジュノー (Juno)。その名はもちろん、女神ユノーに由来します。ジュンブライドのこの時期、夜空に光る木星 (Jupiter) のまわりには妻のジュノー (Juno) が寄り添っているのです!ということで、ぜひ今月のうちに木星を見てもらいたいのです☆

### 木星探査機ジュノー

さて、ジュノーは2011年に打ち上げられ、約5年かけて2016年木星に到着した探査機です。その後、木星の極軌道を53日周期で周回し続け、これまでに数多くの鮮明な画像を届けてくれています。木星の自転軸の傾きは3.12度と非常に小さいため、地球からは極域付近を観測することができません。ジュノーは木星の両極域を鮮明にとらえた、初めての探査機なのです。



写真1. 木星探査機ジュノー

©NASA/JPL-Caltech

ジュノーは現在13回目の周回に入っています。6月中旬ごろに遠木点(木星から最も遠い位置)を通過するため、ジュンブライドといいつつも、実は今月が一番木星から離れています…(次の最接近は7月中旬ごろです)。

## 見えてきた木星の北極・南極

軌道の大半は木星からかなり離れた位置を飛んでいます。最接近時には木星の雲の上空約4,000kmまで近づいて探査を行います。あまりピンとこない数字ですが、直径11分の1サイズの地球に置きかえた場合、何と国際宇宙ステーション (ISS) の軌道付近 (4,000÷11≒約400km) まで近づいているといえます。そう考えると何だかスゴイです…。ジュノーのとらえた木星の北極・南極の画像には、私たちがよく知っている縞模様は見られず、いびつな渦巻が数多く写っています。この渦巻は、サイクロン (台風みたいなもの) で、大きいものは直径1,000km以上に及びます。これらが一体どのように形成されたのか、どのような周期でどのような変化をするのかは、今のところ分かっていません。ジュノーのこれからの活躍と研究に期待したいところです。



写真2. 北極付近(2018年4月撮影)

12回目の木星接近時に、北緯50.2度の上空12,326kmの高さから撮影されたもの。色は強調処理されている。

©NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Kevin M. Gill

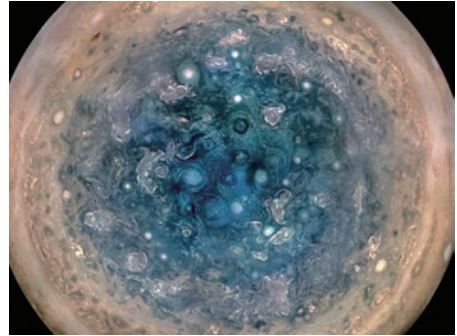


写真3. 南極上空(2017年5月撮影)

上空52,000kmの高さから撮影された南極。3つの異なる軌道で撮影した画像を結合し、色を強調処理している。

©NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Betsy Asher Hall/Gervasio Robles

## NASAの特設ページを見よう！

NASA サイトには充実したジュノーのページ (<https://www.missionjuno.swri.edu>) があります。また、搭載されたカメラ (JunoCam) で撮影した生データを広く公開しており、上記画像のように一般の民間人が画像に加工処理を加えることが可能になっています。もちろん英語ですが、画像を見るだけでも楽しいですし、木星の様々な情報が得られますよ。また「NASA's Eyes Visualization」というアプリが提供されており、MacかWindows PCにダウンロードすると、ジュノーのミッションの詳細や現在の位置、これまでの飛行ルートなどをシミュレーションで見ることができます。楽しいですので、良かったらダウンロードしてみてください (<https://eyes.jpl.nasa.gov/eyes-on-juno.html>)。



窮理の部屋 158

## ダイクロイックプリズム

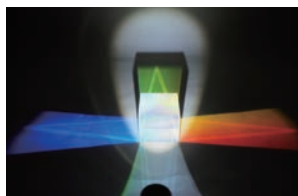
### 不思議なプリズム

科学館では、友の会の例会などで研修室の天井に設置された液晶プロジェクターを使っている他、展示場でギャラリートークをするときなど、さまざまな場面で液晶プロジェクターを使っています。仕事で使っている方も多いでしょうし、家で映画などを見るのに使われている方もいらっしゃるでしょうか。

そんな液晶プロジェクターで、3板式とか3LCD式と書かれているタイプのものには、写真1のようなガラスのプリズムが入っています。ダイクロイックプリズムといって、形は立方体（もしくは高さがちょっと低い直方体）なのですが、よく見ると上面と底面にX字型の線がうっすら見えます。実はこのプリズム、底面が直角二等辺三角形の三角柱のプリズムを4つ貼り合わせたものなのです。



外観



光をあてた様子



覗いて見た様子

### 写真1. ダイクロイックプリズム

このプリズムに横から光をあてると、貼り合わせたX字型のところでも光が反射してライトの光が3方向に分かれるのですが、正面には緑色の光、左右にはそれぞれ青色と赤色の光が出てくるのです。逆に、側面から覗いてみると、正面の白い文字は緑色に、左右にある文字は、それぞれ青色と赤色に見えるのです。いったいどうなっているのでしょうか。

### コーティング

メガネやカメラのレンズに光をあてると、反射する光に緑色や赤紫色などの色がついている場合があります。これは、レンズの表面のコーティングによって、ある色の光は反射されやすくなったのです。逆に、他の色の光は反射されにくくなっていて、全体的に反射する光を少なくするためにコーティングしてあります（傷つきにくくするためにコーティングしてあることもあります）。

何層ものコーティングをしてある場合でも、どういうコーティングをしていれば、どの色の光がどのくらい反射（残りの光は通り抜ける：透過）するかは計算することができます。逆に、どの波長の光がどれだけ反射（透過）して欲

しければ、どのようなコーティングをすればいいのかを設計することもできるのです。

そこで、ダイクロイックプリズムのX字型の貼り合わせ面の内、片方の斜めの面は、ある波長より青よりの光をほぼ全て反射（それ以外の光は透過）するようにしてあります。また、逆の斜めの面は、ある波長より赤よりの光をほぼ全て反射するようなコーティングをしてあるのです。

ダイクロイックプリズムはこの2つの面を持つために、青色と赤色の光を左右に反射し、その間の残った緑色の光はまっすぐ通り抜けるのです。

### 液晶プロジェクター

3板式液晶プロジェクターでは、光源の光を赤色・緑色・青色の光に分けた後、それぞれ赤色・緑色・青色の画像を作る液晶パネルを通し、その後、ダイクロイックプリズムでそれらの光を合成しています。

また、光源の光を3色の光に分けるのにも、ダイクロイックプリズムと同じようにガラス板にコーティングしたダイクロイックミラーというものを使っています。こんな複雑なことをしているのは、少しでもプロジェクターの映像を明るくするためなのです。光源の光を、そのまま3つに分けた後、赤色・緑色・青色のフィルターを通すことでも3色の光にすることができますが、フィルターを通らなかった光が無駄になってしまうのです。

ちなみに、「ダイクロイック」というのは「2色性」という意味で、ダイクロイックミラーは反射する光と通り抜ける光で2色に分ける鏡という意味です。ダイクロイックプリズムの方は3色に分けたり合成したりするプリズムなのですが、それぞれの貼り合わせ面では、やはり反射する光と通り抜ける光の2色に分けていることから、このように呼ばれています。

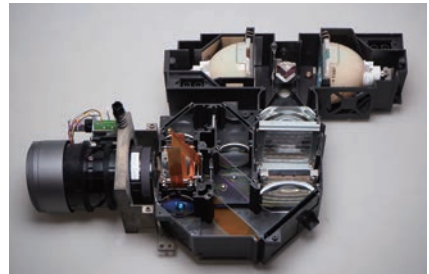


写真2. 液晶プロジェクターの内部

### 長谷川 能三(科学館学芸員)

#### 表紙写真：大阪湾で発生した蜃気楼

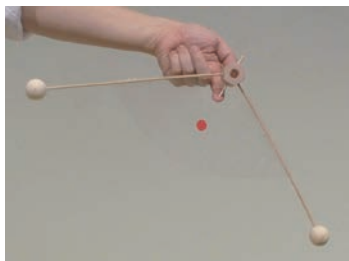
春のよく晴れた風の穏やかな日には、蜃気楼が発生することがあります。蜃気楼は富山県魚津市で見られることが有名なのですが、大阪湾でも毎年数回～十数回、発生しています。写真は、4月20日に須磨海岸から見られた蜃気楼で、同じ船なのですが、変形していろいろな姿に見えました。(撮影：長谷川能三)



# ジュニア科学クラブ 6



## バランス大実験



やじろべえ



おきあがりこぼし

「やじろべえ」や「おきあがりこぼし」って知っていますか？どちらも、うまくバランスをとってたおれないおもちゃです。でも、どうしてたおれないのでしょうか。じつは、「やじろべえ」と「おきあがりこぼし」では、バランスのと리카たもちがうのです。

今月のジュニア科学クラブでは、いろいろなもののバランスをとって、バランスをとるってどういうことなのか、実験していきましょう。

はせがわ よしみ(科学館学芸員)

### 6月のクラブ

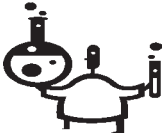
6月24日(日)9:45~11:40ころ

- ◆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
- ◆もちもの：会員手帳・会員バッジ・月刊「うちゅう」6月号・筆記用具・  
実験教室に必要なもの(右ページを見てね！)
- ◆内容：9:45~10:35 サイエンスショー(全員)  
10:40~11:40 実験教室(全員)

・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。

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。





## 6月の実験教室

## う 浮け！ しず 沈め！ ミニミニ せんすいかん 潜水艦

せんすいかん 潜水艦は海の中でう 浮かんだり、しず 沈んだりすることができます。重い鉄で作られている潜水艦や船はどうして海に浮かぶことができるのでしょうか。

みなさん、泳ぎはとくい 得意ですか。人間は水に浮くのでしょうか。「沈んじゃうよ。」という人、どうしてそうなるのでしょうか。

今回のジュニア実験教室では、どのようなきまりで物が水に浮いたり、沈んだりするのかを考えます。



## どんなことをするの？

- いろいろな物を水の中に入れて、浮かか沈むかを調べよう。
- ペットボトルに入ったミニミニ潜水艦を作成し、沈ませてみよう。
- だれが早く沈ませられるか・浮上できるか競争しよう。
- 沈んでいる物を浮かせてみよう。

## みなさんが持ってくるもの

- 筆記用具
- ハンカチ・タオルなど（水を使いますので、手をふくため。）
- 材料は、科学館で準備します。



科学デモンストレーターズ

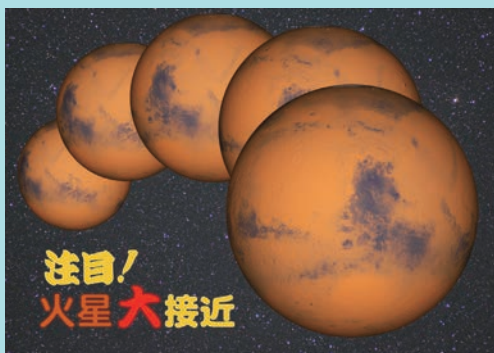
### 注目！火星大接近

今年2018年は火星が地球に大接近する年です。火星は約2年ごとに地球に接近しますが、その時ごとに接近距離は違うため、「大接近」や「小接近」という風に言われます。2018年の火星大接近は、2003年以来15年ぶりのことになります。

火星大接近のときは、火星と地球の距離が近いため、火星が

とても明るく見えます。その明るさは、木星を上回るマイナス3等級に達し、夜空で金星に次いで明るく輝く星になります。しかも、火星は非常に目立つオレンジ色に輝いているので、とても存在感があります。また、望遠鏡を使うと、火星の表面の模様を観察することができますが、大接近の時には、火星が普段より大きく見える観察のチャンスになります。

地球と火星の距離は、ある日突然大きく変化するわけではありません。ですが、プラネタリウムでその時間を縮めて見ることで、火星が接近する様子を実感していただけたと思います。また地球から見た火星だけでなく、火星探査機が捉えた火星の詳細な姿もご紹介します。



企画・制作：飯山 青海(学芸員)

### 眠れなくなる宇宙のはなし

宇宙全体はどうなっている？ はじまりはあるの？ 宇宙をトコトン考えよう！世界的宇宙物理学者、佐藤勝彦先生のベストセラーを原作にした宇宙論紹介プラネタリウム番組。3月号に続き2回目のご紹介です。そう、通常の2倍、半年間のロングランなのです。バンザイ！ ただ、前回でだいたいご紹介してしまったので、今回はこのプログラムの制作での工夫についてお話します。そう、ウラ話でございます。

「アトラクションみたいで楽しかった」これは、観覧者へのアンケートでのコメントです。これはちょっとねらっていました。「一人称視点」を多くとりいれながら、作品を制作したからです。ここでいう一人称視点というのは、プラネタリウムのようなドーム映像独特の考え方です。ふつうの映像は、テレビでも映画でも窓から眺めたような景色を再現します。ところが、プラネタリウムはもともと星空シミュレーター。「自分がそこにいて見える景色を再現する」という特性を持ってい

## スーパー磁石で大実験

とても強い磁石ですね。くっついたトンカチが離れません（写真上）。ネオジウム磁石という種類の磁石です。冷蔵庫や黒板にくっついている真っ黒い色をした磁石は、フェライト磁石という種類なのですが、その何十倍も強力な磁石です。最近は安くなり、百貨ショップでも売られているので、学校や家でも小さなネオジウム磁石が使われている場所があるかもしれません。



でも、これは、百貨ショップで売られているものの約1万倍もの大きさのスーパーネオジウム磁石です。この強力な磁石を使うと、面白いことがたくさん起こります。次の写真は、フェライト磁石を小さく砕いたものをたくさん用意して、スーパー磁石に近づけたときの様子です。何かバクハツしたような、ハリセンボンのようになっていますね。磁石の周りには磁力線というものができているのです。



磁石がスーパーなので、強い磁力線が磁石の周りにできています。この強力な磁力線を使うと、磁石と鉄との深い関係が見えてきます。鉄が磁石にくっつくのは当たり前なのですが、スーパー磁石を使えば、なぜ鉄が磁石にくっつくのかが分かるのです。

企画・制作：大倉 宏(学芸員)

ます。今回は、この特性を生かしました。観覧者自らが主人公トキオになり、歴史上の人物の話を聞いたり、観測の体験をしたりという「体験」してほしいという思いからです。宇宙の広さを実感するために飛翔するシーンもありますが、これも自らが飛び回るという一人称視点なので制作しました。音声もこれにあわせた立体音響です。



©長崎訓子・NASA

もうひとつの工夫が「歌」です。実は番組の音楽は全てオリジナル。歌も3曲用意し、尺の関係で2曲にしました。この歌はシナリオライターの仕事です。シナリオの中身を落とし込むような歌詞を作詞し、自然と復習できるようにしています。一人称視点と歌。もちろん制作スタッフ全員で作上げたものですが、この工夫もぜひチェックしながら、楽しく宇宙を学んでもらえればと思います。

企画・制作：渡部 義弥(学芸員)

## 火星をみつけよう



今年は15年ぶりに火星が大接近します(7月31日)。イベントも予定していますよ！ところで火星の大接近にちなんだ展示といえば4階にある「火星をみつけよう」になります。内容は、同じ場所を撮影した4枚の天体写真から、大きく移動する明るい星＝火星をみつけるというものです。右側にあるボタンで、ヒントが表示されるようになっています。1994年からある展示ですので、ご存じの方も多いのじゃないでしょうか。ちなみに、同じ形の展示が5個あり「Hands on Astronomy 星をさがそう」

というシリーズを形作っています。

さて、この4枚の写真で火星は特徴的な動きをしています。火星は太陽をめぐるため、遠くにある星々のなかを移動していくのですが、その進行方向が途中で変わるのです。いきつ、もどりつするのですね。この進行方向が反転して戻るの、火星など外惑星でみられる「逆行」といわれる現象です。その理由は、中学校で「じっくり」勉強するのですが、地球が火星を追い越していくときに起こります。映像で説明するのがよいです。ちょうどプラネタリウム「注目！火星大接近」で扱ってますよ！

最後に「Hands on Astronomy 星をさがそう」というシリーズについて、ちょっとお話ししておきましょう。これは天体写真を展示するだけでなく、そこから何かを見つけ出すという「操作：Hands on」を観覧者にさせていただくので、このタイトルになっています。いまでこそ、Hands onは、歴史博物館や美術館などでも盛んに取り入れられていますが、この展示制作時は日本では見られませんでした。まあ操作展示ということなら科学館はお手の物ですが、天体写真をHands onするというのは珍しかったのですね。これ、渡部の発明…ではなく、オーストラリア・シドニーのパワーハウスミュージアムの学芸員の訪日講演で知ってとり入れたのです。ただ、数年前に現地に行ったら、天体写真のHands onはほぼなくなっていました。

**渡部 義弥(科学館学芸員)**

## カリ(加里)球

右の写真は、ガラス実験器具です。

カリ(加里)球といい、有機物の炭素量を調べることができる実験器具でした。「～でした。」ということは、現在は使っていない実験器具なのです。

この実験器具が発明されたのは、1831年で、発明者は化学の世界では有名なドイツの化学者リービッヒです。

有機化学の祖ともいえる人ですね。

この人のおかげで、化学、特に有機化学、そしてドイツの化学が大きく発展しました。化学実験で使う道具、リービッヒ冷却管というのがありますが、これはまさにそのリービッヒの名前の付いた実験道具で、そちらは現在も使われています。

さて、このカリ球、有機物の炭素量を量ることができる道具ですが、どのようにして使用したのでしょうか。この実験道具の中を水酸化カリウムの液で満たします。そして、ガラスの片端に塩化カルシウムをつめたガラス管をつなぎ、さらにその先端をガラス管につないで、その中で、酸化銅とともに有機物を入れます。

そして、その酸化銅と有機物の部分をあぶると、有機物は、二酸化炭素に、水素は水蒸気に変化します。そして、水蒸気は、塩化カルシウムに吸収され二酸化炭素は、このカリ球の水酸化カリウムに吸収されるのです。

また、カリ球の上部がお互い反対方向に向きながら絡んでいますので、その部分をばね秤などにひっかけて重さを量ると最初の重量よりも二酸化炭素を吸収した分、重くなる、つまりは炭素の量が分かるという仕組みになっています。この発明のおかげで、有機物の分析が20倍もの高速化に至ったそうです。

これは、100年程前の化学実験室には、当たり前のようにあったようで、例えば、作家の宮沢賢治が、このカリ球を取り上げ、詩の草稿にリービッヒ管と共に記したりもしていました。

ただ分析技術の発展や、有機物の増加などから、このカリ球はお役御免になっています。写真のカリ球は、ガラス実験器具を製作する(有)古川理工様のご厚意で、当時の図面などをもとに製作していただいた、とても貴重な資料です。

小野 昌弘(科学館学芸員)



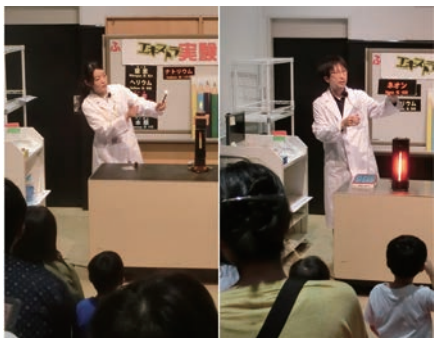
図. カリ球



## 科学館アルバム

今回は4月のできごとをレポートします。新たな年度を迎え、新しい生活や環境に変わった方もいらっしゃると思います。当館では今年度、展示場の一部改装とプラネタリウムのリニューアルを予定しています。現在のプラネタリウム投影機を使うのは11月末まで。…少し寂しくもあります。

### 4月1日(日)・21日(土) エキストラ実験ショーデビュー



1年間のデモンストレーター研修講座を修了したお二人がデビューしました！1日に吉田さん、21日に太田さんがお客様の前で実演。学芸員が見守る中、堂々と実験を披露していました。

### 4月12日(木) 中之島科学研究所コロキウム



大倉研究員が「ミュー粒子とミュオグラフィ」と題し、素粒子の一つであるミュー粒子について紹介し、展示場4階に稼働展示している最新のミュオグラフィ装置のしくみをお話しました。

### 4月21日(土) 高専ロボットがやってくる



高専ロボコンで技術賞を受賞したロボット「万里一空」が科学館にやってきました！ロボットの複雑な動きに来館者からは驚きの声。質問も次々に飛び出していました。

### 4月22日(日) ジュニア科学クラブ2018 はじまりました！



今年度のジュニア科学クラブが始まりました。初回ということで齋藤館長より激励の挨拶があり、大倉学芸員による磁石の実験を見学した後、紙の橋をつくる実験教室に参加しました。



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「注目！火星大接近」(~9/2)
			プラネタリウム「眠れなくなる宇宙のはなし」(~9/2)
		プラネタリウム ファミリータイム(~11/30)	
		サイエンスショー「スーパー磁石で大実験」(~9/2)	
	23	土	楽しいお天気講座「空気のふしぎな実験」(6/13 <b>必着</b> ) 天体観望会「月と木星を見よう」(6/12 <b>必着</b> )
7	1	日	元素検定2018(※詳しくは5月号を参照ください)
	8	日	全国同時七夕講演会
	12	木	中之島科学研究所コロキウム
	14	土	天体観望会「木星と土星を見よう」(7/3 <b>必着</b> )
	16	月	楽しいお天気講座「いろんな雲を観察しよう」(7/4 <b>必着</b> )
	24	火	小・中学生のための電気教室(事前申込制・先着順) 夏休み手作り万華鏡教室(~7/25、7/13 <b>必着</b> )※詳しくはHPへ
	25	水	特別天体観望会「月と土星を見よう」(7/10 <b>必着</b> )
	26	木	夏休み自由研究教室①「気圧計を作ろう」(7/16 <b>必着</b> )
	27	金	
	28	土	ファミリー電波教室(6/28 <b>消印有効</b> )
	29	日	ショー見て実験！「電池のヒミツ」(7/20 <b>必着</b> )※詳しくはHPへ
31	火	スペシャルナイト「本日、火星大接近！」(事前申込制・先着順)	

プラネタリウムホール開演時刻

平日 (6/1~7/13)	9:50	11:00	11:50	12:55	14:00	15:00	16:00
	学習投影	ファミリー	学習投影	学習投影	火星大接近	宇宙のはなし	火星大接近
平日 (7/18~31)	10:10	11:10	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	火星大接近	ファミリー	火星大接近	宇宙のはなし	火星大接近	宇宙のはなし	火星大接近
土日祝日	10:10	11:10	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	火星大接近	ファミリー	宇宙のはなし	火星大接近	ファミリー	宇宙のはなし	火星大接近

所要時間:各約45分間、途中入場不可、各回先着300席

- 火星大接近:注目！火星大接近
  - 宇宙のはなし:眠れなくなる宇宙のはなし
  - 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)
- ★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。  
★土曜日、日曜日、および祝日は、17:00から「眠れなくなる宇宙のはなし」を投影します。

## サイエンスショー開演時刻

	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
平日 (6/1~7/13)	予約団体専用				○	—
土日祝日、7/18~31	—	○	—	○	○	○

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



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。

### 全国同時七夕講演会「重力波で探る宇宙」

2017年のノーベル物理学賞は、重力波の直接検出に対して贈られました。重力波直接検出の意義や、日本のKAGRAも含めた世界の重力波望遠鏡で宇宙の何が分かるのかを、わかりやすく解説します。

■講師：大阪市立大学 伊藤洋介 准教授

■日時：7月8日(日) 14:00~16:00(開場13:30~) ■場所：研修室 ■対象：どなたでも

■定員：80名(当日先着順) ■参加費：無料 ■参加方法：当日、直接会場へお越しください。

■主催：大阪市立大学、大阪市立科学館、公益財団法人大阪科学振興協会、日本天文学会

### 中之島科学研究所 第97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12日(木) 15:00~16:45 ■場所：研修室 ■申込：不要 ■参加費：無料

■テーマ：明治6年の太陽暦改暦をめぐる ■講演者：嘉数次人研究員

■概要：明治6年、明治政府は太陰太陽暦から現行の太陽暦への改暦を行いました。その際、時刻制度を現行の定時法に変えるなどの制度変更も行っています。改暦事業の様子と、その前後の周囲の様子など、改暦をとりまく状況を概観します。

### 天体観望会「木星と土星を見よう」

木星を望遠鏡で観察すると、木星の表面にある縞模様や、木星のまわりを回る4つの衛星を見つけることができます。また、天界きつての人気者「土星」の環を見たことがありますか？科学館の大型望遠鏡を使って、実際にその姿を観察してみましょう。

※天候不良時は、木星や土星、星座に関するお話を行います。

■日時：7月14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3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7月14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。

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16日(月・祝) 13:30~15:30
- 場所:工作室
- 対象:小学3年生~中学3年生
- 定員:30名(応募多数の場合は抽選)
- 参加費:500円
- 申込締切:7月4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「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

小・中学生のための電気教室「さわってつくって楽しもう！なぜなにでんき？」

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。工作をとおして、電気ってどんなものなのか学んでみましょう。

- ①[午前の部] 乾電池とモーター作り
- ②[午後の部] LEDあんどん作り
- 日時:7月24日(火) ①[午前の部] 10:00~12:10 ②[午後の部] 13:30~15:40
- 対象:小学4年生~中学3年生 ※①[午前の部]は保護者と2人1組で参加のこと
- 場所:研修室
- 参加費:無料
- 定員:①[午前の部] 24組(48人) ②[午後の部] 48人
- 申込方法:6月7日(木)11:00から申込受付開始。ホームページの入力フォームからお申し込みください。往復ハガキ、FAX、電子メールでもお申し込みいただけます。その場合は、住所・氏名・学校名・学年・電話番号・午前の部/午後の部のどちらか・保護者氏名(午前の部を希望の場合)を明記してください。※受付開始日より前のお申し込みは受け付けられません。
- 申込先:電気学会関西支部 ホームページ:<http://www.iee.jp/kansai/>  
往復ハガキ:〒530-0004 大阪市北区堂島浜2-1-25 中央電気倶楽部内  
FAX:06-6341-2534 電子メール:[denki4g@ares.eonet.ne.jp](mailto:denki4g@ares.eonet.ne.jp)
- 問合せ:電気学会関西支部(06-6341-2529)

**[予告]夏休み自由研究教室 友の会会員家族&ジュニア科学クラブ会員優先枠のお知らせ**

- ①「気圧計を作ろう」7月26日(木)、27日(金)
- ②「走る！タワッチ君を作ろう」8月10日(金)
- ③「風向風速計を作ろう」8月21日(火)、22日(水)
- 各教室:先着5名
- ひとり1教室のみ
- 会員と同居のご家族のみ対象(お友達・親せき等は不可)
- 7月号に掲載する受付開始日以降に、友の会事務局へお電話でお申し込みください

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 西本町インテス

東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8

URL : <https://www.konicaminolta.jp/planetarium/>

TEL (03)5985-1711

TEL (06)6110-0570

TEL (0533)89-3570

## 特別天体観望会「月と土星を見よう」

月を望遠鏡で観察すると、クレーターを見つけることができます。また、天界きつての人気者、土星の環を望遠鏡で観察してみましょう。※天候不良時は、月や土星に関するお話をします。

- 日時:7月25日(水) 19:30~21:00 ■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:7月10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7月25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。

## 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:7月28日(土) 13:00~16:30 ■対象:小学5年生~6年生(保護者同伴可)
- 場所:工作室 ■参加費:無料 ■定員:16名(応募多数の場合は抽選)
- 申込締切:6月28日(木) **消印有効** ■申込方法:往復ハガキに、参加希望イベント名・参加希望者本人の住所・氏名(ふりがな)・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※1通の往復ハガキで1名のみのお応募。
- 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

## スペシャルナイト「本日、火星大接近」

プラネタリウムでの大パノラマ映像もまじえた学芸員の解説と、神戸大学で惑星の研究をされている高橋芳幸先生による講演で、話題の火星大接近の魅力にせまります。

- 日時:7月31日(火) 18:30~20:30 (開場18:00) ■場所:プラネタリウムホール
- 対象:小学生以上~一般(小学生は保護者と一緒にご参加ください) ■参加費:1,000円
- 定員:300名(事前申込制・先着順) ■申込方法:以下①②のいずれか(※定員に達し次第終了)  
①科学館チケットカウンターにて販売  
②科学館ホームページにて申し込み(※詳しくはホームページへ)

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

見上げよう! 未来の星空  
— 10万年後にタイムスリップ —

西暦 100000年

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

ロボット教室「少年・少女ロボットセミナー」

芝浦工業大学オリジナルロボット6本足型ロボット「ボクサー」、8本足型ロボット「スパイダー」を組み立て、デザインコンテスト、競技会に参加しませんか？競技会で入賞して全国大会へ行こう！

■日時:8月3日(金)~5日(日)<連続3日間> 10:00~16:45 ■対象:小学4年生~中学3年生

■定員:初級コース:30名/上級コース:20名(応募多数の場合は抽選) ■場所:研修室

■参加費:初級コース(6本足ボクサー):8,000円、上級コース(8本足スパイダー):10,000円

■申込締切:7月2日(月)必着(応募多数の場合は抽選) ■参加方法:以下①②いずれか

① Webサイトでのお申し込み:<http://extension-programs.shibaura-it.ac.jp/rs>

② E-mailでのお申し込み:参加希望者本人の氏名(フリガナ)・生年月日(西暦)・学校名・学年・保護者氏名・住所・電話番号・E-mailアドレス・FAX番号・ロボットセミナーへの参加の経験(ある/なし)・希望コース(初級/上級)を記入して、「大阪ロボットセミナー」を明記の上、ご送信ください。 ■申込先E-mail:robot@ow.shibaura-it.ac.jp

■問い合わせ先:芝浦工業大学 地域連携・生涯学習センター(03-5859-7123)

2018年12月から全館休館します(展示場は9月3日から休止)

大阪市立科学館は、プラネタリウムのリニューアル、新展示の製作導入、館内の改修工事などを行うため、2018年9月3日より展示場・サイエンスショーを休止し、12月からはプラネタリウムを含む全館を休館いたします。なお、9月3日よりレストラン、ミュージアムショップ、多目的室もご利用いただけません。その間、みなさまにご迷惑をおかけすることをお詫び申し上げます。

リニューアルオープンは2019年4月を予定しています。

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ことがあります。

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

¥2,800 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/>



## 友の会 行事予定

月	日	曜	時間	例会・サークル・行事	場所
6	9	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
	10	日	14:00~15:30	化学	工作室
			16:00~17:00	光のふしぎ	工作室
	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
	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
14:00~16:30			科学実験	工作室	
7	8	日	14:00~15:30	化学	工作室
			16:00~17:00	光のふしぎ	工作室
	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
			20:00集合	星楽	下記記事参照
	15	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	21	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
			19:30~21:00	友の会天体観望会	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。



## 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、一晩天体観察を行います。

■日時：7月14日(土)~15日(日) ■集合：14日20:00 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：6月14日(木) ■申込締切：7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、望遠鏡を使って月・木星・土星を観察しましょう。

- 日時: 2018年7月21日(土) 19:30~21:00 ■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)
  - 19:00~19:30 望遠鏡組立(手伝い・見学したい人は19:00にお集まりください)
  - 19:30~21:00 天体観察(入館は20:30までです。自由解散です。)
  - 21:00~ 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。19:30~20:30の自由な時間において下さい。

※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。


**6月の例会のご案内**

- 日時: 6月16日(土) 14:00~16:00 ■会場: 研修室
- 今月のお話: 「シャボン玉サイエンス再び」小野学芸員

5月末までのサイエンスショーは、シャボン玉を取り上げた実験でした。子どもだけでなく大人の方にも人気だったシャボン玉。シャボン玉について、石鹸などの話題を交えながら、シャボン玉にまつわる科学を改めてご紹介いたします。自宅で簡単にできる面白シャボン玉もご紹介いたします。


**友の会総会報告**

友の会の総会は、5月19日(土)に開催いたしました。会長の若山さん、科学館館長からの挨拶の後、特別講演として、京都大学の木内健太先生に「スーパーコンピューターで探る連星合体と重力波」の講演をいただきました。休憩を挟んだ後、総会議案の審議で、2017年度の決算と事業報告が承認され、2018年度の新役員体制と、2018年度の予算案と事業計画が可決されました。新しい役員体制では上田昌一さん(Na5359)が友の会会長となりました。その後は、恒例のバザーが行われ、優秀会員の表彰と懇親会がありました。総会の参加者は102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](mailto: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



## 新・登録資料をご紹介します

### 強制空冷管 (7F 25B)

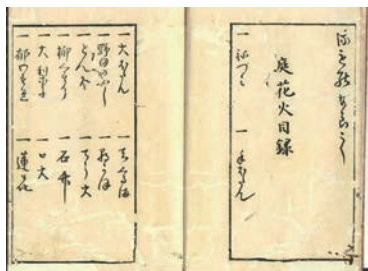
寄贈：中村 聡氏



真空管は1970年代はじめ頃まで使われていた電子部品ですが、トランジスタが普及してもなお、高電圧や大出力が必要などころでは使い続けられました。この真空管は、和泉市にあった大阪航空局信太航空路監視用レーダー事務所でビーコン（誘導電波）を出すために使われていた送信管です。大出力の真空管で、冷やすためにガラス製のフードを被せ、風を送りながら使用しました。

大倉 宏(学芸員)

### 「庭花火」(古書)



江戸時代頃に書かれた、花火に関する本で、材料や作り方などが書かれています。庭花火(にわはなび)とは、手で持って遊ぶ花火のことを言います。この本では、24種類の手に持って遊ぶ花火のほかに、“上げ物の部”として11種類の花火が紹介されています。それぞれの花火のイラストが毛筆で描かれ、焰硝(えんしょう；硝酸カリウムのこと)、灰(炭の粉)、硫黄や鉄など、材料とその分量も書かれています。 岳川 有紀子(学芸員)

### オープンリールテープ

寄贈：藤原 徹也氏



1950~60年代頃に、家庭用録音機で録音するために使用されていたテープです。リールがむき出しになっていることから、オープンリールテープと呼ばれます。幅6mmで長さが数百mもある薄いテープに、酸化鉄等の磁性体を塗布してあります。このテープを磁化することで、音声信号を記録することができました。1970年代以降、取り扱いが便利なカセットテープが使われるようになりますが、信号の記録は同じ原理を使っています。 江越 航(学芸員)