

月刊

UNIVERSE

うちゅう

4

2015 / Apr.

Vol. 32 No. 1

2015年4月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1948-2305

HAYABUSA 2

RETURN TO THE UNIVERSE

通巻373号

- 2 館長より新年度のご挨拶
- 3 コレクション(保存メディア)
- 4 星空ガイド(4-5月)
- 6 ロゼッタに至る彗星探査の歴史
- 12 ラウエ写真で何が分かる?
- 14 ジュニア科学クラブ
- 16 天気相談所四季折々(最終回)
- 18 最近の研究発表など
- 19 学芸員の活動(岳川学芸員)
- 20 科学館アルバム(2月)
- 22 新プログラム
- 23 インフォメーション
- 26 友の会
- 28 新・登録資料

©ライブ ©HAYABUSA 2 製作委員会

公益財団法人大阪科学振興協会
大阪市立科学館

新年度です、こうご期待！

大阪市立科学館 館長 斎藤吉彦



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015



このコーナーが変わります。

大阪市立科学館のメインは、プラネタリウムと展示場、そこで展開するサイエンスショーですが、これらが進化するよう学芸員は調査研究・資料収集などの基礎活動でも奮闘しています。昨年度の進化はいかがでしたでしょうか？今月号からその奮闘ぶりを紹介することにしました。18, 19, 28ページの記事をご覧ください。

さて、昨年度は、大阪市立科学館の開館25周年を記念し、企画展を3つ開催するなど精力的に活動しました。企画展は「はやぶさ2」、「THE結晶展」、「江戸時代の天文学」で、それぞれ関連するミニブックも発行しまし

た。また、青色LEDの開発で日本人3人がノーベル賞を受賞されたので、急遽、関連した展示とサイエンスショーを実施しました。そして、年が明けて、また急遽のことで、はやぶさが持ち帰った微粒子をお借りすることが決まり、企画展「はやぶさ帰還とイトカワの石」も開催しました。はるか遠くの、火星よりもさらに向こうの小惑星イトカワから小惑星探査機「はやぶさ」が持ち帰った実物を、関西で最初の公開ということで、多くの人々にご覧頂きました。その他たくさんの事業を展開し、非常に活動的な一年でした。

それでは今年度の予定です。10月から国際光年に協賛し企画展「光とあかり」を開催します。江戸時代から現代までの照明の歴史を資料が語り、楽しい実験が光の科学に誘います。光研究の最先端もあります。講演会など関連イベントも実施します。この秋は「光」で満喫いただきます。一方で、展示場の改良も行います。3階「鉱物いろいろ」の展示ケースを更新し、鉱物展示を今以上魅力あるものにします。昨年は、「THE結晶展」に関連して「教授を魅了した大地の結晶—北川隆司鉱物コレクション—」を開催しましたが、美しく大きな鉱物が多種多様で、コレクターの北川先生の感動をまさに追体験できるものでした。多くの方々には、地中で生み出されている、地球は生きている、ということを実感いただいたようで好評を博しました。いま、全国を巡回していますが、それが終わった後はこの展示ケースでお預かりすることを、大阪市立科学館では勝手に計画しています。ぜひ実現したいものです。その他、たくさんの計画があります。今年度も大阪市立科学館をどうぞご期待ください。

1990年～2000年初頭のデジタルカメラ保存メディア

渡部 義弥(企画広報担当課長・学芸員)

ある日、長谷川学芸員が私にクイズを出してきました。「暴騰した銀の価格が、ある時期を境に安くなっていった。なぜだ？」

なるほど、しらべてみると、確かに銀の価格は2011年をピークに下落しています。で、答えはというと「写真フィルムがデジタルメディアに置き換わったから」。

なるほど。「銀塩写真」という言い方がある通り、写真フィルムには銀が使われています。これは、レントゲンのような大きなものも、プリント印画紙も同じで、写真に係わって、大量の銀が使われていたわけです。それが、デジタル化して一気に使われなくなり、使われないと値段は下がるというわけです。

そうしてフィルムはデジタルメディアになっていきました。いまではフィルムを一本買うお金(1000円弱)で、2Gバイトのメモリーカードが買えます。ここには、写真が1000枚も入ってしまいます。しかし、ほんの15年前には、16Mバイトくらいのメモリーカードが数千円していました。1000円あたりだと写真が10枚くらいで、フィルムより高いくらいだったのです。私が最後にフィルムカメラを購入したのは12年前でした。このときは、まだまだフィルムカメラの方があきらかに良かったのです。

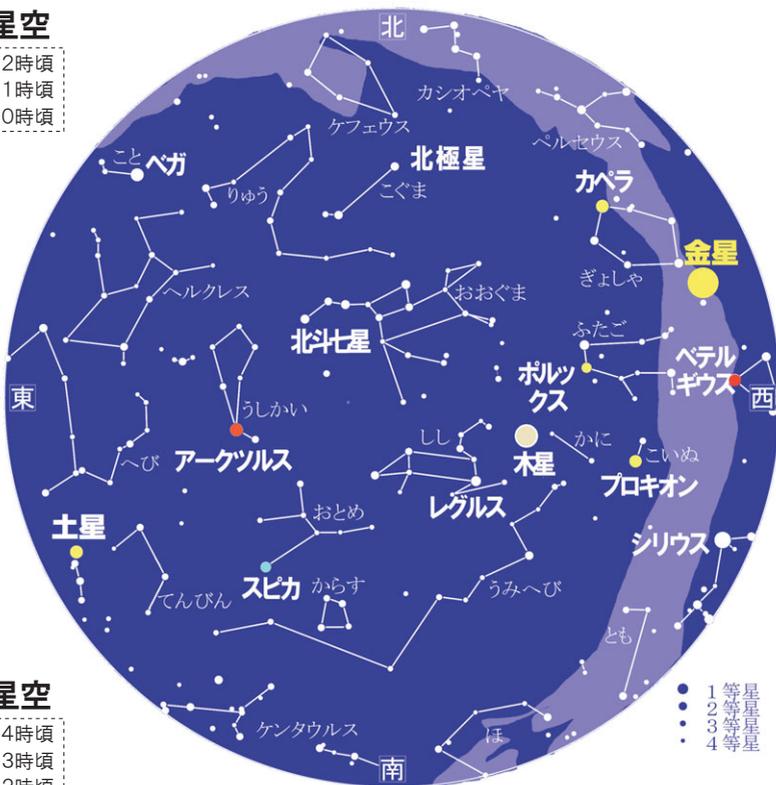
値段や手軽さの面でフィルムを一気に凌駕したのは、本当に最近のことなのです。



4月16日～5月15日の星空

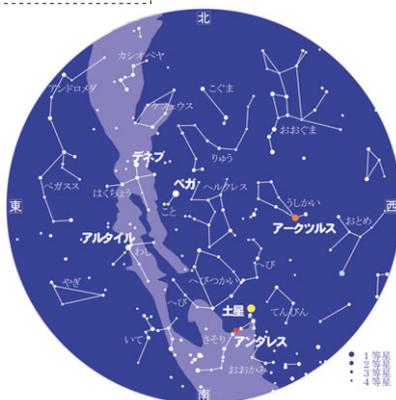
よいの星空

4月16日22時頃
5月 1日21時頃
15日20時頃



あけの星空

4月16日 4時頃
5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
4	16	木	5:26	18:30	3:33	15:38	26.7
	21	火	5:19	18:34	7:11	21:13	2.3
	26	日	5:14	18:38	11:36	0:35	7.3
5	1	金	5:08	18:42	16:04	3:25	12.3
	6	水	5:03	18:46	20:44	6:31	17.3
	11	月	4:58	18:50	0:07	11:14	22.3
	15	金	4:55	18:53	2:50	15:37	26.3

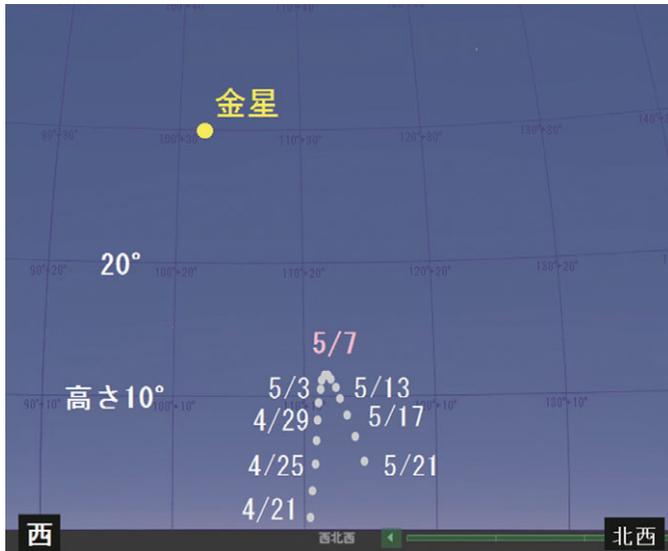
※惑星は2015年5月1日の位置です。

5月6日未明、月と土星が接近！

満月を1日過ぎた月が土星と並びます。特に5月6日の午前2時ころ、 1.2° まで接近します。満月1個の見かけの直径がだいたい 0.5° ですから、月2つ分ですね。満月を1日過ぎたとはいえ、月はまだ丸く、まぶしいです。土星を見るには、月がちょっとジヤマかもしれません…。

5月7日、水星が東方最大離角

5月7日、太陽系最内縁の惑星である水星が東方最大離角になります。太陽に対して東側に最も離れる日なので、夕方の西の空で見つけやすいです。とはいえ、19時30分の地平線からの高さは 10° ほどと低いですから、西側に視界を遮るビルや木立などがない場所で、地平線近い雲がない日に探してみてください。



図：2015年4月21日～5月21日19:30の水星の位置
(金星は2015年5月1日の位置)

[こよみと天文現象]

月	日	曜	主な天文現象など
4	17	金	月が最近(361023km)
	19	日	●新月(4時)
	20	月	穀雨(太陽黄経 30°) 金星とアルデバランがならぶ
	21	火	月と金星とアルデバランがならぶ
	23	木	こ座流星群が極大(3時)
	26	日	●上弦(9時) 月と木星がならぶ
	28	火	月とレグルスがならぶ
29	水	月が最遠(405083km)	

月	日	曜	主な天文現象など
5	2	土	八十八夜 月とスピカがならぶ
	4	月	○満月(13時)
	6	水	立夏(太陽黄経 45°) 月と土星が接近(未明に 1.2°)
	7	木	水星東方最大離角(夕方西空) みずがめ座 η 流星群が極大のころ
	10	日	木星が東矩
	11	月	●下弦(20時)
	15	金	月が最近(366024km)

石坂 千春(主任学芸員)

ロゼッタに至る彗星探査の歴史

飯山 青海(天文担当学芸員)

昨年の秋、ESA(欧州宇宙機関)の彗星探査機ロゼッタが、チュリュモフ・ゲラシメニコ彗星に到着し、観測データを送り始めました。ロゼッタは人類にとって初めてとなる、彗星にランデブーして観測を行う探査機で、今後も継続して、彗星の観測データを送ってくるのが予定されています。

ロゼッタの観測成果については、科学館の2015年12月からのプラネタリウムで取り上げる予定にしていますが、ここでは、探査機による彗星への近接探査の歴史を振り返ってみることにします。

彗星探査機の歴史

これまでに、彗星への探査を行った探査機を表1にまとめました。1986年に回帰したハレー彗星の探査を計画した探査機群(「ハレー艦隊」と通称される)が、人類の彗星探査の始まりといえます。打ち上げ順で言うと、パイオニア7号やISEE-3/ICEがハレー彗星の回帰よりもだいぶ前に打ち上げられた機体ですが、これらは、もともとはハレー彗星のために打ち上げられた探査機ではなく、ハレー彗星の接近に合わせ

表1: 彗星探査機一覧(打ち上げ順)

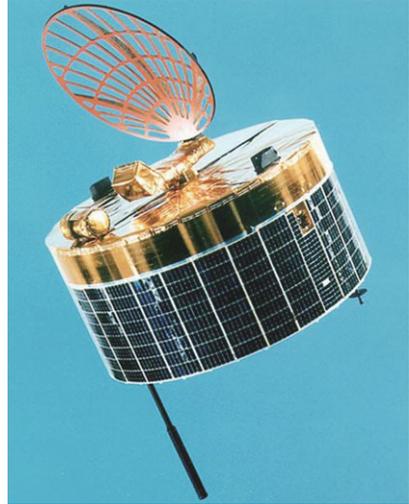
探査機名称	打ち上げ日	接近・到着日	対象彗星
パイオニア7号(アメリカ)	1966/8/17	1986/3/20	ハレー
ISEE-3/ICE(アメリカ)	1978/8/12	1985/9/11	ジャコビニ・チンナー
		1986/3/28	ハレー
ベガ1号(ソ連)	1984/12/15	1986/3/6	ハレー
ベガ2号(ソ連)	1984/12/21	1986/3/9	ハレー
さきがけ(日本)	1985/1/8	1986/3/11	ハレー
ジオット(ESA)	1985/7/2	1986/3/14	ハレー
		1992/7/10	グリッグ・シェレルupp
すいせい(日本)	1985/8/19	1986/3/8	ハレー
ディープ・スペース1(アメリカ)	1998/10/24	2001/9/22	ボレリー
スターダスト/NEXT(アメリカ)	1999/2/7	2004/1/2	ヴィルト第2
		2011/2/14	テンベル第1
ロゼッタ(ESA)	2004/3/2	2014/8/6	チュリュモフ・ゲラシメニコ
ディープ・インパクト/EPOXI (アメリカ)	2005/1/12	2005/7/3	テンベル第1
		2010/11/4	ハートレイ第2

て、彗星の観測に転用されたものです。また、ハレー彗星が去った後は、しばらく彗星探査機の打ち上げがありません。ディープ・スペース1も、もともとは小惑星探査を目的とした探査機で、主ミッションの終了後に、延長ミッションとしてボレリー彗星へ向かったものですから、彗星を主目的として計画された探査機は、ハレー艦隊以降では、ロゼッタを含めて3機しかないことになります。

ハレー彗星の探査

太陽に近づくと尾を伸ばす彗星は、太陽系の天体の中でも非常に変わった外見を持ち、興味を引く天体でした。しかし、地上から簡単に観察できるような「大彗星」はほとんどが、非周期あるいは長周期の軌道を持ち、当時の観測技術では、せいぜい太陽に接近する1~2年くらい前にしか発見されません。これでは探査機の軌道を計画し、探査機を設計・製造しているうちに、彗星は去ってしまいます。一方、軌道がよく分かっている短周期彗星は、そのほとんどが「大彗星」になることは無く、1980年代の時点では積極的に探査機を送り込む対象とは考えられていなかったようです。短周期彗星の中で、唯一の例外ともいえる彗星がハレー彗星でした。天体望遠鏡の発明以前から歴史上何度も出現が記録されている大彗星です。そのハレー彗星の回帰が1986年に見込まれていました。ハレー彗星の周期が約76年ということもあり、ハレー彗星の回帰に合わせて探査機を送り込もうという機運が世界的に高まりました。すでに金星や火星に探査機を送り込んでいたアメリカとソ連だけでなく、日本やESAが、月以遠の宇宙へ進出するきっかけともなりました。

また、アメリカは、ISEE-3として打ち上げ、太陽風の観測を行っていた探査機を、ICEと改称し、ジャコビニ・チンナー彗星とハレー彗星に接近するように軌道変更を行いました。ICEはカメラを搭載していない機体だったので写真はありませんが、ジャコビニ・チンナー彗星が、人類が初めて探査を行った彗星となりました。



日本の探査機「すいせい」140kgの小さな機体に、真空紫外撮像装置と太陽風観測機を搭載している。(c)JAXA



ハレー彗星に接近する「ジオット」(想像図) (c)ESA

ハレー彗星の探査成果では、なんといっても最初に語られるのが、ジオットによる、ハレー彗星の核の近接写真の撮影成功です。ジオットは、ハレー彗星の核に約600 kmという非常に近い距離まで接近して、撮影を行いました。氷の塊である彗星核から蒸発したガスが盛んに吹き出している様子が見事に捉えられています。ハレー彗星の探査では、各国のチームが協力し合う体制がとられました。例えば、先にハレー彗星へ接近した探査機から得られた観測データが、彗星核への接近を試みるジオットの精密な軌道変更のために、迅速に提供されました。



ジオットが撮影したハレー彗星の核 (C)ESA. Courtesy of MPAe, Lindau

ハレー以降の彗星探査

ハレー彗星以降の彗星探査機は、ただ単に彗星に接近して観測データを得るということだけではなく、さらに何らかの要素を加えた探査計画になっています。

1999年打上げの、スターダストでは、彗星から放出されるダストを地球に持ち帰るということが計画されました。また、2005年打上げのディープ・インパクトでは、彗星に衝突体を打ち込み、彗星核の表面状態や内部構造を調べるということが計画されました。そして、ロゼッタでは、彗星へのランデブーを行うことで、長期にわたっての彗星の活動を調査するということが計画されています。

スターダストによるサンプルリターン

スターダストは、ヴィルト第2彗星へ向かい、その砂粒を地球に持ち帰る、という彗星探査計画です。彗星は「汚れた雪玉」とも例えられますが、その主成分は氷であり、岩石質の粒子を含んでいる天体です。彗星が太陽に近づくと氷が蒸発し、それに

伴って岩石質の粒子も彗星からはがれて吹き飛ばされていきます。スターダストは、彗星からはがれて飛んできた粒子を受け止めて、地球へ持ち帰ることを企図した探査機でした。

スターダストの打ち上げは、日本の小惑星探査機はやぶさに先立つこと4年の、1999年でした。スターダストは、ヴィルト第2彗星に接近しますが、ランデブーを行うわけではありません。探査機が彗星のそばをすれ違う短時間に、観測とサンプル採取を行います。スターダストのサンプル採取は、エアロジェルという、非常に空隙の多い素材で、高速ですれ違う彗星の粒子を受け止める、という方法でした。サンプルは2006年に無事に地球に送り届けられ、探査機本体は、NEXTと改称されて、テンペル第1彗星の観測に向かう延長ミッションに入りました。

スターダストが持ち帰った彗星の微粒子の中には、高温で結晶化したとみられる粒子が見つかりました。従来、彗星は、太陽系が形成されたばかりの頃に、海王星よりも遠くの、太陽の熱があまり届かない領域で形成されたと考えられていましたが、そのような環境では、このような結晶ができるような高温が生じるはずがありません。彗星が、どのように太陽系の中で作られたのかについて、新たな謎を投げかけるものでした。



サンプル採取を行う「スターダスト」(想像図)
探査機からうちわのように突き出した部分にエアロジェルが敷き詰めてあり、彗星の周囲にただよう微粒子との高速衝突を受け止めます。(c)NAXA/JPL



スターダストが撮影したヴィルト第2彗星の核。小惑星などとは違って、クレーターの底が非常に平坦であった。(c)NASA/JPL

ディープ・インパクトによる人エクレーターの形成

ディープ・インパクトは、テンペル第1彗星に向かい、その表面に衝突体を打ち込むことで人工的にクレーターを作り、彗星核の表面状態や内部構造を探索しようという彗星探査機です。

2005年1月に打ち上げられ、半年後の2005年7月にはテンペル第1彗星に接近して、衝突体を打ち込みました。370kgの衝突体を打ち込まれたテンペル第1彗星は、それにより彗星からの蒸発が活発になるなどして明るくなる可能性が予測されていたものの、実際には彗星の増光はほとんど起こりませんでした。彗星の表面は、それまで予想されていたよりも、ずいぶんしっかりと硬い殻状の構造に覆われていると考えられるようになりました。

テンペル第1彗星の観測を終えたディープ・インパクトは、EPOXIと改称されて延長ミッションに入り、2010年11月に、ハートレイ第2彗星へ接近し、観測を行いました。

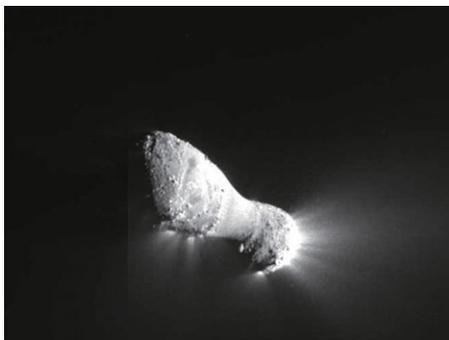
一方、テンペル第1彗星については、スターダスト探査機の延長ミッションNExTにより、2011年に彗星表面の観測が行われ、直径



スターダストが持ち帰った彗星の微粒子

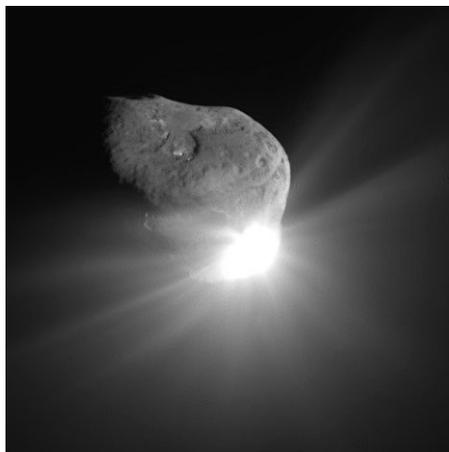
大根のような形の部分は、粒子とエアロジェルの高速衝突により破壊された部分。大根の先端から伸びる細いひげ状の部分の先端に残る黒い粒子が、彗星の微粒子。

(c)NASA/JPL



ハートレイ第2彗星

(c)NASA/JPL-Caltech/UMD



テンペル第1彗星への衝突により生じた閃光

(c)NASA/JPL-Caltech/UMD

150mの人工クレーターが形成されていたことが確かめられました。

ロゼッタによる継続観測へ

これまでの彗星探査は、いずれも探査機と彗星がすれ違う時の、短時間の観測だけにとどまりました。彗星という天体は、太陽との距離が変化することで姿を変える天体ですが、1回きりの近接探査では、その変化の様子を知ることはできません。とは言え、彗星のそばにとどまって(ランデブー)、観測を継続するためには、探査機の軌道設計と搭載燃料の量の面から、高いハードルがあります。

ロゼッタの場合でも、2004年の打ち上げから、2014年のチュリュモフ・ゲラシメンコ彗星への到着に至るまで、地球スイングバイや火星スイングバイなどを繰り返し、探査機の燃料を使わずに探査機の上昇軌道を設計したため、彗星の到着までに10年の歳月を要しました。探査対象のチュリュモフ・ゲラシメンコ彗星は、2015年8月に近日点(軌道上で太陽に最も近づく点)を通過するため、その頃に彗星表面での蒸発など、彗星そのものの活動が活発になると予測されます。

ロゼッタから切り離されて彗星に着陸する、着陸機「フィラエ」は、残念ながら彗星表面での姿勢の確保に失敗し、太陽電池での計画通りの発電が行えない状況になってしまいましたが、ロゼッタ本体は健全な状況ですから、今後の彗星の活動を追う観測成果が楽しみです。



チュリュモフ・ゲラシメンコ彗星
(c) ESA/Rosetta/
NAVCAM - CC BY-SA IGO 3.0

著者紹介 飯山 青海(いいやま おおみ)



大阪市立科学館 学芸員。
天文担当学芸員の中でも、流星・彗星を中心に惑星科学分野を担当。小惑星探査機「はやぶさ」を題材にした全天周映像「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH-」の制作に中心的役割で携わった。2010年6月には、JAXAが組織した「はやぶさ」回収隊の一員として、オーストラリアにて、地球に帰還する「はやぶさ」の姿を撮影した。



ラウエ写真で何が分かる？

大倉 宏（物理担当学芸員）

結晶の形(構造)の違いは、その結晶のもつ対称性から7つの晶系に分類することができます。結晶構造を調べる最初の一步は、その結晶がどのような晶系に属しているかを明らかにすることですが、X線を使って撮影した用いたラウエ写真で、それを調べることができます。

写真1は、食塩の模型です。この模型を90度回転させても元とおなじ状態になります。物理学では、操作の前後で状態が変わらないとき、「対称性がある」といいます。食塩の結晶は回転対称性がある、ということになります。

360度1回転するあいだに、4回同じ状態が現れますから、90度の回転についての対称性を「4回回転対称」と呼びます。独立な回転軸は3本あり、それぞれ直交しています。

おもしろいことに、見る向きを変えると対称性が変わります。写真2は斜め上から見た食塩結晶模型です。辺が手前に来ていますが、この辺と奥になって見えない辺を結ぶ軸での回転を考えてみましょう。今度は90度では回転重ならず、180度回転させなければなりません。つまり、辺と辺を結ぶ軸に対する回転対称性は「2回回転対称」なのです。食塩は、6本の2回回転対称軸を持っています。

さらに頂点方向から眺めてみまし



図1. 食塩の結晶模型



図2. 斜め上から見たところ

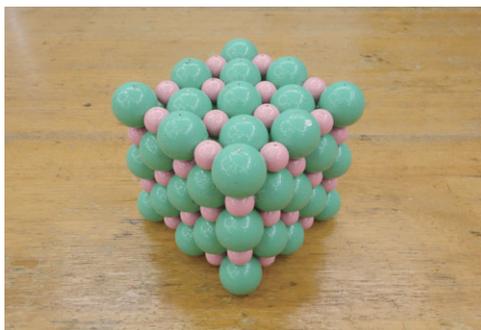


図3. 別の角度から…

よう(図3)。頂点と向こう側(見えない側)の頂点を結んだ軸については、120度の回転で重なります。「3回回転対称」なのです。この回転軸は4本あります。

食塩はとても対称性の高い晶系です。その基本格子(単位胞)は、サイコロと同じ立方体で、立方晶と呼ばれています。4本の3回回転軸を持つ立体図形は立方体しかありません、4本の3回回転軸があれば、必ず3本の4回回転軸と6本の2回回転軸があることが、群論という数学から導くことができます。

結晶がどのような晶系に分類されるかは、回転対称性から分かり、図4のように7つの晶系に分類できることが知られています。

結晶に連続X線を当てると、ラウエパターンと呼ばれる斑点模様があらわれます。ラウエパターンは元の結晶と同じ対称性を持っています。

図5の上段は、食塩の結晶にそれぞれ異なる向きからX線を当てて撮影したラウエ写真です。下段に対応する向きから撮った食塩の結晶模型を配しました。同じ対称性が現れているのがお分かりでしょうか？

このようにして、X線を用いれば、結晶の持つ対称性が変わり、結晶の持つ対称性が分かれば、晶系が分かるのです。

ここでは、晶系がどうやって決まるかを説明しましたが、X線を使った結晶の研究方法はいろいろあり、別の方法で、格子定数と呼ばれる原子と原子との距離、原子の並んでいる角度が測定されます。

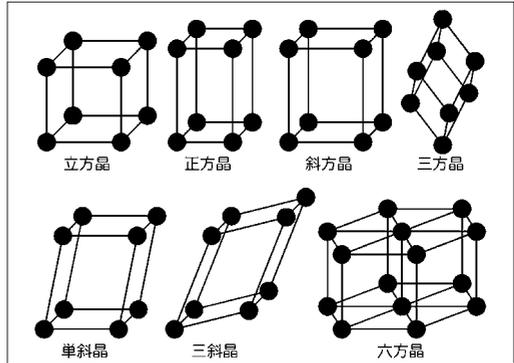


図4. 7つの晶系

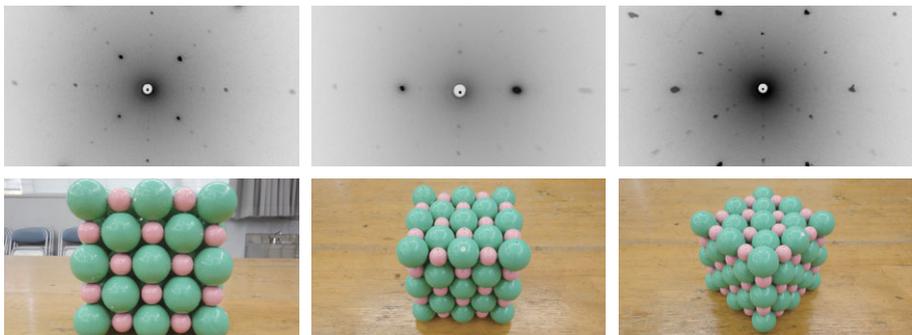


図5. ラウエ写真は大阪府立大学久保田佳基教授提供

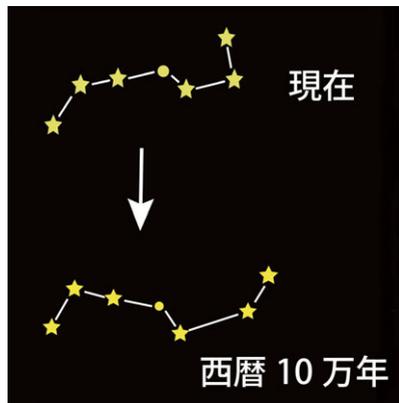
ジュニア科学クラブ 4



かわる星座の形

星と星をつないで絵をかいて作る星座は、むかしから作られていて、古いものは5000年前からあります。なので、星座はいつの時代に見ても、形が変わらないように思います。

でも、何万年という長い時間がたつと、地球上から見える星座の形が少しずつ変わっていくのです。右の図は、北斗七星の形が変わるようすです。10万年後は今の形とずいぶんちがいますね。では、なぜ星座の形は変わのでしょうか。そして、北斗七星以外の星座の形はどのように変わるのでしょうか。星座の形が変わるナゾをときあかしましょう。



北斗七星の形の変化

かず つぐと(主任学芸員)

■4月のクラブ■

4月25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」4月号・筆記用具
- ◆内 容: 9:45~ 9:50 ようこそジュニア科学クラブへ!
9:50~10:35 プラネタリウム(全員)
10:40~11:40 てんじ場たんけん(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。
・展示場の見学は自由解散です。

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。

4月のてんじ場たんけん

てんじ場を歩きまわろう！

みなさん、こんにちは。ジュニア科学クラブへようこそ！クラブ担当^{たんとう}の学芸員、西野です。1年間、よろしくお願いします。

さて、科学館には、プラネタリウムとてんじ場とがあります。てんじ場には、科学にまつわるてんじ品がたくさんあって、一度に全部見てまわるのはむずかしいです。ジュニア科学クラブのみなさんには、1年間のうちに何度もてんじ場を見学してもらう機会があります。最初のクラブでは、館内をグループでたんけんすることにしましょう！

●学芸員と仲良くなろう！

赤いベストを着ているのは、「学芸員」です。科学館のてんじやプラネタリウム、サイエンスショーのことをせんもん^{せんもん}に担当している人たちです。学芸員とも仲良くなって、科学館でたくさん勉強してくださいね！



当館の学芸員一同(11名)
(前列右から2人目が西野)

●見て、聞いて、ためしてみよう！

いくつかのグループに分かれて、館内をたんけんしましょう。てんじ場には、「サイエンスガイド」のみなさんがいます。青いベストを着ているのが目印です。てんじ場で出会ったら、てんじされているものについて、いろいろと聞いてみましょう。また、トイレの位置やかいだんの場所、時計のある場所などをかくにんして、てんじ場でまいごにならないようにしましょう。



にしの あいこ(天文担当学芸員)



気象台のお仕事

天気相談所四季折々(最終回)

大阪管区気象台 気象防災部 予報課 天気相談所 有本 敏雄

番外 アメダス

アメダスは、気象庁により1974年から順次全国展開された地域気象観測システムのことです。言葉の元は、Automated Meteorological Data Acquisition Systemの頭文字を並べた略称(AMeDAS:アメダス)です。

観測の種類は、降水量、気温、風向・風速、日照時間の4要素があります。冬期には積雪深を観測している地点もあります。

全国の観測地点数は、降水量のみの地点が約1,300カ所、4要素すべて観測している地点が約840カ所となっていて、平均すると降水量は約17km、4要素なら約21kmの間隔で観測していることになります。

大阪府には、降水量11カ所(能勢、茨木、枚方、豊中、大阪、生駒山、堺、河内長野、熊取、八尾、関空島)、4要素9カ所(能勢、枚方、豊中、大阪、生駒山、堺、熊取、八尾、関空島。但し、豊中、八尾、関空島は日照時間を除く)、積雪1カ所(大阪)が設置されています(図7)。近畿(2府4県)には、降水量97カ所、4要素64カ所(但し、日照時間は59カ所)、積雪16カ所が設置されています。

観測データは専用通信回線にて自動で気象庁に集められ、コンピューターで編集したのち気象台などに配信されており、気象庁のホームページ等で見ることができます。アメダスの観測網は、気象状況を時間的、空間的に細かく監視することができますので、集中豪雨や暴風などによる気象災

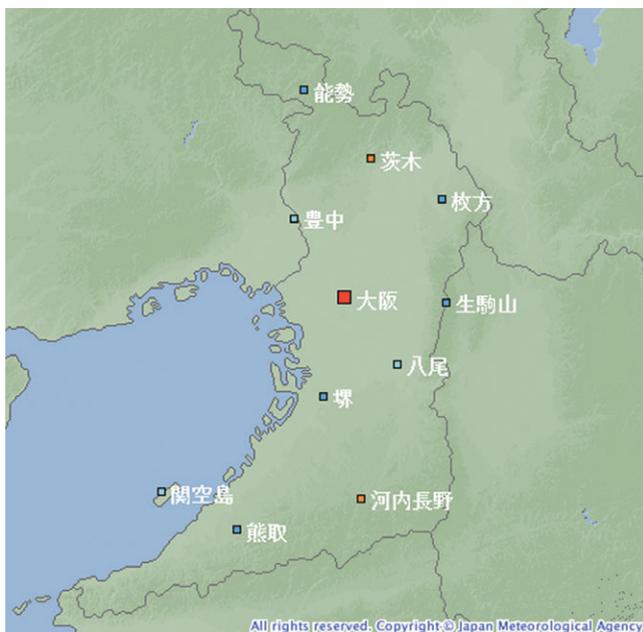


図7:大阪府内のアメダス配置図

害の防止等に役立っています。

3. おわりに

私は、2011年3月に42年間勤めた気象庁を定年退職し、再任用という形でこの仕事に就きました。どんな問い合わせがくるのだろうか？ちゃんと応えられるのだろうか？との不安は年数を経た今日も変わることはありません。緊張の日々ではありますが、天気予報の問い合わせなど未来のことをお答えすることが出来るなんて、凄いことだなと思いながらやりがいも感じています。一方では責任も重く、予報が当たりますようにと祈っている自分がいる状況です。

刻々と変化する自然現象に真摯に向き合い、正確、迅速、丁寧をモットーに、日々精進して市民の皆さまから愛され、頼りにされる天気相談所であるよう努力して参りたいと考えております。市民の皆さまに気軽にご利用いただければ幸いです。



著者紹介 有本 敏雄(ありもと としお)

鳥取県出身。防災士。2011年4月から再任用で大阪管区気象台予報課天気相談所技術主任。鳥取地方気象台を振り出しに、西郷測候所、大阪管区気象台、彦根、広島、松山、京都地方気象台等を歴任、2011年3月気象庁定年退職。趣味は写真、カラオケ、釣りなど。

一年間にわたって、気象台の方に業務の内容をご紹介いただきました。大阪管区気象台の皆様にお礼申し上げます。私たちが日々接している天気予報が作られるまでには、様々な方がそれぞれの部署で努力をされながら業務に携わるとともに、科学技術の進歩に応じてその成果を取り入れ、気象台の仕事も日々進化していることが分かりました。

気象は毎日の生活に密着した現象であるとともに、大気中に起こる現象を扱う自然科学の一分野という面もあります。そのため、気象現象についてそれが起こる仕組みと規則性についての理解を深めるためには、科学の知識が必要になります。科学館では、これからも気象に関する普及活動を引き続き行っていきたいと考えています。

また展示場には、実際に2013年11月まで豊岡特別地域気象観測所(かつての豊岡測候所)に設置されていた雨量計・および風向風速計を展示しています。

本文中で紹介されているアメダスが、実際にはどのような機器で測定されていたのか、機会がありましたら、ぜひご覧いただければと思います。



本シリーズ取りまとめ：江越 航(天文担当学芸員)

最近の研究発表など

論文発表「半直線電流による電磁場の厳密解」齋藤吉彦(館長・学芸員)
物理教育Vol.62-3(2014年9月)

半世紀近く物理教育の世界を悩ませた古典電磁気学のパラドックスを解いたもの。これまで、半直線電流が作る電磁場は、古典電磁気学の原理であるマクスウェル方程式とどのように整合性を持たせるか、定説はなかった。すなわち、直線部分の電流が作る磁場と電荷が溜まる端点の電場による変位電流との関係が理解できずにいたのである。本論文では、電流を点電荷の集合体として扱い、全く近似することなく厳密な電磁場を与え、その結果、磁場も変位電流もともに端点近傍の寄与はなく、半直線を通る電流によるものであることを明らかにした。

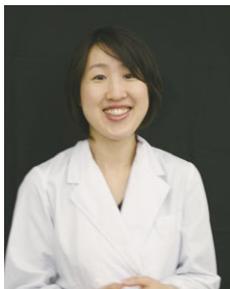
論文発表「生命生存可能な系外惑星」石坂千春(主任学芸員)
天文教育Vol.26-No.6(2014年11月)

本研究では、国際天文学連合IAUが実施している「太陽系外惑星命名キャンペーン(NameExoWorlds)」で名前を募集した305系外惑星について、与えられた情報(軌道長半径、公転周期)のみから、生命生存可能領域にあるものを判定した。生命生存可能領域とは、惑星上に液体の水が定常的に存在できる領域のことで、その場所(母星からの距離)は母星の明るさ(光度)に依存する。本研究では、まず、ケプラーの法則から母星の質量を求め、光度に換算した。命名対象の305系外惑星のうち、約1割に当たる25個が生命生存可能領域にあることがわかった。

寄稿「大阪市立科学館の企画展『THE結晶展』」小野昌弘(主任学芸員)
日本結晶化学会 学会誌 第56巻第6号(2014年12月)

世界結晶年2014に協賛し、当館で2014年11月15日から2015年1月12日まで実施した企画展「THE結晶展～これが結晶、これぞ結晶～」の内容について、日本結晶学会へ寄稿した。本企画展が当館学芸員の調査研究にも基づくもので、その実施意図や、展示資料の見どころの紹介を行なった。また、本企画展を通して、見学者が結晶や科学への興味関心を高め、理解を深めてもらうための取り組みや、さまざまな企業や研究機関、個人などから多数の資料提供を受け実施できた事を紹介した。

学芸員の活動



岳川 有紀子(化学担当学芸員)

プラスチックを化学的・歴史的に展開する常設展示は、国内では大阪市立科学館だけとされています。「静展示、なのに、人が集まる」「会話が弾む化学の静展示」を目標として、大阪との歴史的関係や虫が作る天然プラスチックなど、「プラスチック展示の充実・独自性の追求」に向けてがんばっています。「身近な化学をたのしもう」が活動の大テーマ。

Q. 最近の研究テーマは？

A. 虫が作るプラスチック「シェラック」に注目しています。チョコレートの光沢剤に使われているので「食べてる？」とビックリですが、こんなに化学が進化した今でも虫に頼っていることに驚きます。世界初の合成プラスチック「ベークライト」もシェラックの人工合成を目標にしたらしいということで、興味深いです。

Q. 理科(科学)が好きになった理由は？

A. 子どもの頃は魚を釣って解剖の真似をしたり、葉っぱを絞って汁を取ったりしていましたが理科は意識せず、高校1年の担任の先生に「理系クラスの人数が足りひん」と誘われて理系を選択したほど。ただ化学はおもしろかったです。原子の世界、物質の変化、自分の世界が広がった気がしてハマりました。

Q. どうして学芸員になったんですか？

A. 実は高校の化学の先生になりたいと思っていたんです。でも×で。学芸員は文系(歴史や美術)の仕事だと思っていたくらいのも無知でしたが、化学の楽しさを伝えられる仕事ならやってみたいと思って受験しました。当時は大学院も出ていない22歳でしたが、ほんまに先輩のおかげでここまでこれました。

Q. 学芸員として自慢できること、ありますか？

A. 2007年に「プラスチック100年」と銘打って、それまでに集めた資料や研究結果で特別展や講演会などを企画・実践しました。その研究発表に対して「日本化学会優秀講演賞」をいただきました。初めてひとりで行った大仕事だったので、とても嬉しかったし、やっと学芸員になれたなーと思えた瞬間でした。

Q. 学芸員として大切にしたいことは？

A. 加藤賢一前館長の調査ですが、日本には化学担当の学芸員が13人。そのひとりとして「重たいものを背負ってるなー」と思ってきました。学芸員だからこそできること・やらなければならないことやってる？と自問自答することを大切に、結果、少しでもお客様と化学の発展の役に立てれば嬉しいです。

Q. これから、どんな仕事をしたい？

A. やりたいこと、いっぱいあるので、急がなきゃと思っています。まだわかっていないプラスチックの歴史も調べたいし、プラスチックの資料も集めて展示も大きくなって。オランダのベークライトミュージアムにも早く行って、以前お世話になった館長さんへのお礼と勉強がしたいです、ぜひ近いうちに！

科学館アルバム

大阪市立科学館のイベントやピックスを、写真でご紹介します。今回は2015年2月のできごとをレポートします。2月は、「江戸時代の天文学」と「イトカワの石(微粒子)」の企画展2本立てなど、充実の1ヶ月でした。

2月1日(日)

企画展「大阪の天文学」



1月20日～3月1日開催。江戸時代の人々の天体知識や見ていた星座などを、嘉数学芸員が貴重な資料で紹介。珍しい企画展とあって、取材も多数受けました。

2月1日(日)

月刊島民中之島で大阪市立科学館特集



フリーペーパーの月刊島民中之島(vol.79)で、昨年10月7日に開館25周年を迎えた当館の歩みや学芸員へのインタビュー等で特集を組んでいただきました。

2月4日(水)

企画展「はやぶさ帰還とイトカワの石」準備



翌日からの企画展「はやぶさ帰還とイトカワの石」の準備中。「はやぶさ」が持ち帰ったイトカワの石(微粒子)の関西初公開とあって、学芸員も力が入ります。

2月7日(土)

スペシャルナイト「はやぶさ2における理学と工学」



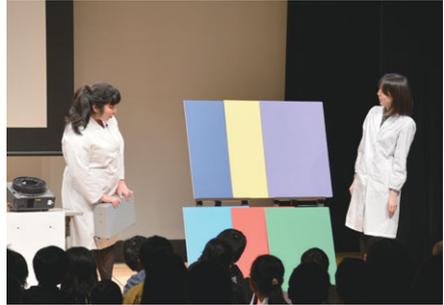
はやぶさ2に関する講演会。担当の飯山学芸員も「はやぶさ2ミッションの全体像」を紹介。初代はやぶさからのファンもたくさん来られ、アツい2時間でした。

2月11日(水)
ナカノシマ大学講演会



「街から読み解く手塚治虫」と題した講座をナカノシマ大学と共催しました。加藤賢一前館長も、手塚さんが通った電館のプラネタリウムなどについて講演されました。

2月22日(日)
アウトリーチ活動でサイエンスショー



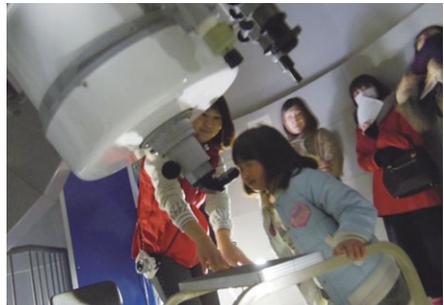
科学館の外で科学館を楽しんでいただくアウトリーチ活動。この日は、堺市の大型児童館ビッグバンで「光のヒ・ミ・ツ」のショーが大盛況。次はぜひ科学館に来てくださいね。

2月22日(日)
「イトカワの石」最終日にお客様の列



最終日の日曜日。イトカワの石(微粒子)を見るお客様の列がどんどん長くなっていきました。会期中の累計入場者は21243人。たくさんの方と感動を共有しました。

2月28日(土)
天体観望会「月と木星を見よう」



事前申込で当選された50名が月と木星の観察を楽しみました。まず50cmの望遠鏡に感激され、星を見ても「きれい!」「すごい!」の声をたくさんいただきました。

日々のできごとをツイートしています

館長がつぶやいています



館長の散歩@科学館
@yoshi_saito

学芸員がつぶやいています



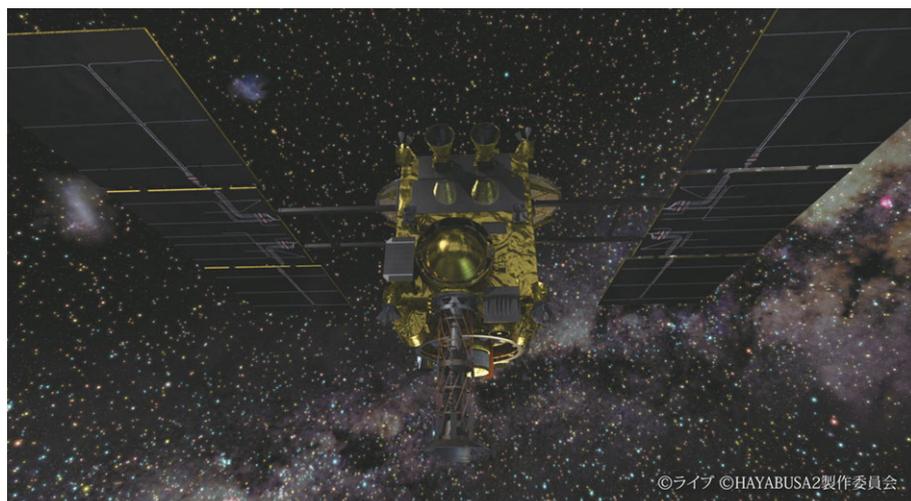
学芸員@大阪市立科学館
@gakugei_osm

広報担当がつぶやいています



大阪市立科学館広報
@osaka_kagakukan

全天周映像 HAYABUSA2 -RETURN TO THE UNIVERSE-



©ライブ ©HAYABUSA2製作委員会。

2010年6月13日、自らは燃え尽きながらも小惑星イトカワのかけらを届けてくれた小惑星探査機はやぶさ。その劇的な帰還は多くの人に感動を与えました。はやぶさの意志を次いで計画された小惑星探査機はやぶさ2は、実現までの数々の困難を乗り越え、2014年12月3日、ついに宇宙へ飛び立ちました。目的地は生命の材料を宿すかもしれない小惑星。帰還予定2020年まで6年間の、はやぶさ2ミッションをたどりましょう。

2015年4月4日～2016年3月27日の土日祝日のみの上映(12時)



新デザインのはやぶさ2クリアファイルが入荷しました。映画「HAYABUSA2」の監督、上坂浩光さんが、地球を出発したシーン(左)とミネルバ2を切り離れたシーン(右)を描きました。

はやぶさ2クリアファイル 各320円(税込)



サイエンスをおみやげに。リビングに宇宙を！

10:30～17:00 OPEN

～5月31日 **科学館行事予定**

月	日	曜	行 事
4	開催中		プラネタリウム「ボイジャー太陽系脱出」(～5/31)
			プラネタリウム「さがせ！第2の地球」(～5/31)
			プラネタリウム ファミリータイム「おおきな星、木星」(～5/31の土日祝日)
			全天周映像「HAYABUSA2」(～H28/3/27の土日祝日)
			サイエンスショー「飛ばしてみよう！」(～5/31)
			新コレクション展(～4/19)
5	14	木	中之島科学研究所コロキウム
	23	土	天体観望会「月と金星と木星を見よう」
	24	日	楽しいお天気講座「天気予報にチャレンジしよう」

プラネタリウムホール開演時刻

土日祝日	10:10	11:10	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	ボイジャー*	ファミリー	HAYABUSA2	第2の地球	ボイジャー	第2の地球	ボイジャー
平日	9:50	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	学習投影	ボイジャー	ボイジャー	第2の地球	ボイジャー	第2の地球	ボイジャー

所要時間:約45分、途中入場不可、各回先着300席

- ボイジャー:プラネタリウム「ボイジャー太陽系脱出」
- 第2の地球:プラネタリウム「さがせ！第2の地球」(ナレーション:桂しん吉)
- HAYABUSA2:全天周映像「HAYABUSA2 -RETURN TO THE UNIVERSE-」(約40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:事前予約の学校団体専用

★ 毎日曜日と4/29、5/2～5/6は17:00より「さがせ！第2の地球」を追加投影します。

★ 5/3～5/5は18:00より「ボイジャー太陽系脱出」を追加投影します。

※ 4/25はジュニア科学クラブのため、通常の投影はございません。

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

サイエンスショー「飛ばしてみよう！」開演時刻

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

所要時間：約30分、会場：展示場3階サイエンスショーコーナー



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。

中之島科学研究所 第62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。どなたでも無料、申し込みなしで聴講できますので、どうぞお気軽にお越しください。

- 日時：5月14日(木)15:00～16:45 ■場所：研修室
- テーマ：歌川國芳の浮世絵と中国の天文学 ■講演者：宮島一彦 研究員
- 概要：歌川國芳(1797～1861)の浮世絵「知多星具用」には北京の観象台に設置した肉眼天体観測器が描かれています。これらの観測器機について紹介します。
- 参加費：無料 ■参加方法：当日、直接会場にお越し下さい。

天体観望会「月と金星と木星を見よう」

月を望遠鏡で観察すると、クレーターを見ることができます。ぜひ科学館の大型望遠鏡を使って、月や金星、木星を観察してみましょう。※天候不良時は、月や惑星に関するお話をします。

- 日時：5月23日(土)19:30～21:00 ■場所：屋上他
- 対象：小学1年以上(小学生は必ず保護者の方と一緒に申し込みください)
- 定員：50名(応募多数の場合は抽選) ■参加費：無料 ■申込締切：5月13日(水)必着
- 申込方法：往復はがきに、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、科学館「天体観望会5月23日」係へ(ひとり1枚のみ有効です)
- ★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込できます

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

¥2,500 (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/>

科学デモンストレーター研修講座2015 受講生募集(6月6日開講)

科学の演示実験などの活動をする方々の育成のための研修講座です。終了時の認定試験に合格された方は、科学デモンストレーターとして、科学館の内外で活動していただく予定です。

- 応募資格: 科学と科学の普及に関心・理解のある18歳以上の心身ともに健康な方で、全ての研修に参加できること、など。
- 受講料: 2万円(テキスト、材料費、白衣、保険等)
- 申込方法: 応募用紙(ホームページからダウンロード)に必要事項を記入のうえ、メールで応募
- 申込締切: 5月13日(水)必着 ■ 詳細は、科学館ホームページでご確認ください

モバイルプラネタリウム研修講座2015 受講生募集(6月13日開講)

モバイルプラネタリウム活動をする方々の育成のための研修講座です。終了時の認定試験に合格された方は、解説者もしくは機材取扱者として、科学館の内外で活動していただく予定です。

- 応募資格: 天文学とその普及に関心・理解のある18歳以上の心身ともに健康な方で、全ての研修に参加できること、など。
- 受講料: 1万5千円(テキスト、材料費、保険等)
- 申込方法: 応募用紙(ホームページからダウンロード)に必要事項を記入のうえ、メールで応募
- 申込締切: 5月13日(水)必着 ■ 詳細は、科学館ホームページでご確認ください

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)

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(祝日の場合は翌平日、5/7(木)は特別開館)、このほか臨時休館

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

■ 編集後記 ■ 今月号から企画・編集担当になりました学芸員の岳川です。新企画のページでは科学館や学芸員ががんばってます！というホットな話題もお届けしていきたいと思っています。よろしくお祈りします！

五藤光学の映像技術が、 プラネタリウムを進化させます。

GOTO

- ★ ハイブリッド・プラネタリウム
- ★ デジタルドームシアター
- ★ プラネタリウム番組
- ★ デジタル映像制作 他

五藤光学研究所
<http://www.goto.co.jp/>

VIRTUARIUM II

友の会 行事予定

月	日	曜	時間	例会・サークル・行事	場所
4	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
			18:30集合	星見	3月号参照
			19:30~21:00	友の会観望会	屋上
	19	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
26	日	14:00~16:30	科学実験	工作室	
5	9	土	11:00~16:30	りろん物理	会議室
			14:00~16:00	うちゅう★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	13:00~17:00	友の会総会	研修室
	17	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	23	土	20:00集合	星楽	P27参照
	24	日	10:00~12:00	天文学習	工作室
14:00~16:30			科学実験	工作室	

4月の天文学習サークル、5月の英語の本の読書会はお休みです。

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。

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。



4月の例会のご案内

■日時:4月18日(土)14:00~16:00 ■会場:研修室

■今月のお話:「宇宙を満たす謎のエネルギー」(江越学芸員)

私たちが知っている物質は宇宙全体の5%にしか過ぎず、残り95%は謎のエネルギーが占めているといえます。どうしてそんなものがないと都合が悪いのか、ご紹介したいと思います。



友の会総会のご案内

5月16日は毎月の例会ではなく、13:00~17:00に時間を拡大して、友の会総会を開催します。総会には、会員の皆さんの他ご家族の方ならどなたでもご参加できます。特別講演会、優秀会員の表彰、バザー、懇親会等が開催されますので、ふるってご参加ください。バザーに出品を希望される方は、友の会事務局までお申し込みください。



優秀会員の受付(5月6日〆切)

友の会の行事参加のスタンプが、2014年4月~2015年3月の間に15個以上たまっている方は、優秀会員です。5月16日の総会で表彰しますので、友の会事務局までお知らせください。(総会時に会員である方に限ります。会員期限が終了される方は、継続をお願いします。)



3月の例会報告

友の会3月の例会は、21日(土)に開催いたしました。今月のお話しは、小野学芸員から「結晶年を振り返って」というタイトルで、結晶についてお話をいただきました。銀樹の成長の実験や、雪の結晶の形成の実験の実演もありました。

その他、飯山学芸員より皆既月食について、会員から系外惑星の命名、会務報告について、さらに長谷川学芸員からオーロラツアーの紹介、江越学芸員から書籍販売の紹介などの話題がありました。

参加者は57名でした。



友の会会員専用天体観望会

科学館の屋上で、望遠鏡を使って木星などを観察しましょう。

- 日時:4月18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 望遠鏡の組み立て(手伝いたい人、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:科学館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。



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:5月23日(土)~24日(日)
- 集合:23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/ (推奨)
または、世話人さんへ電子メール(circle_seira@yahoo.co.jp)にて。
- 申込締切:5月13日(水)
- 備考:宿泊施設はありませんが、テント内で仮眠できます。
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。

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



新・登録資料をご紹介します

合成ダイヤモンド

寄贈：住友電気工業株式会社



5万気圧以上・1300℃以上の超高压高温条件のもとで、鉄やニッケルなどの溶媒から温度差法により生成した合成ダイヤモンドです。硬さを必要とする工具、切削工具・ダイス・ドレッサーなどの材料に使用されています。大気中の窒素を不純物として含むので黄色ですが、最近では高純度で白色透明なものも合成可能となっています。

齋藤吉彦(館長・学芸員)

アルミニウム結晶パネル(4点)

寄贈：高野軽金株式会社



金属のアルミニウムの結晶が見えるパネルです。一つ一つの不規則な模様が、アルミニウムの単結晶で、特殊な方法で成長させ、このような複雑な模様を作り出しています。通常のアルミニウムでは、結晶の大きさは、せいぜい0.01~0.03mmと、とても小さく、このように結晶成長が見られるものではありません。金属の結晶形状、成長方法を知ることができる貴重な資料です。

小野昌弘(主任学芸員)

レコードプレーヤー

寄贈：鈴木綾子氏



日本ビクターのTE-7400というレコードプレーヤー。赤と黒の色使い、曲線と直線の組み合わせなど、特徴的なデザインです。ステレオの世帯普及率は、1965年に13.5%だったのが、1970年には31.2%、1975年に52.1%、1980年に57.1%と、1970年前後に大きく増えています。このレコードプレーヤーもその頃、1970年代の製品と思われます。

長谷川能三(主任学芸員)