

月刊 **UNIVERSE**

うちゅう 10

2019/Oct.

Vol. 36 No. 7

2019年10月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



開館直前の大阪市立科学館(1989年8月頃撮影)

通巻427号

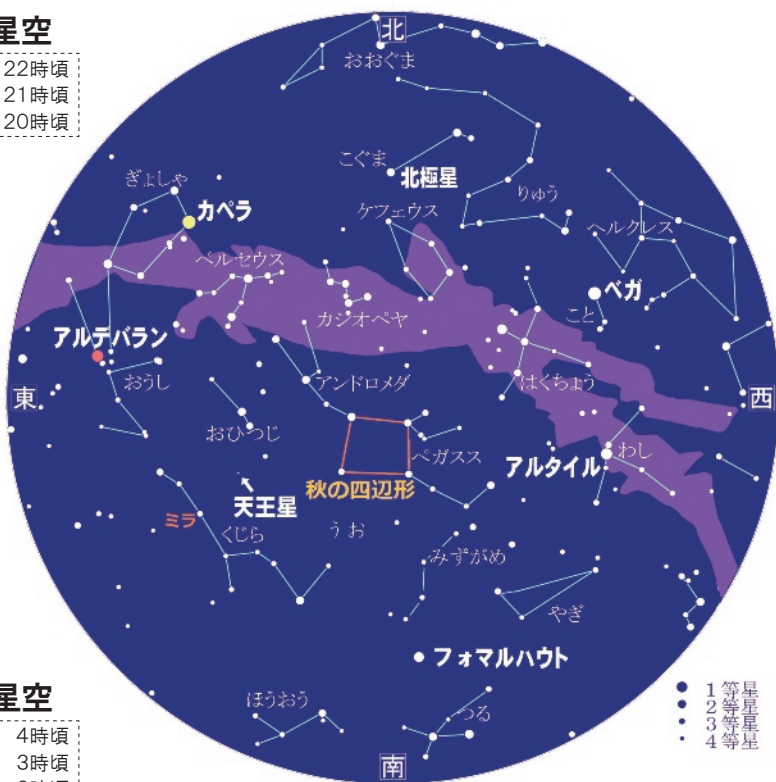
- | | |
|-------------------------|-----------------|
| ② 星空ガイド(10-11月) | ⑮ 国際周期表年2019特別展 |
| ④ 大阪市立科学館30周年 | ⑳ 科学館アルバム |
| ⑩ 天文の話題「巨大ブラックホールをめぐる謎」 | ㉒ インフォメーション |
| ⑫ 化学のこぼなし「お茶のおいしい化学」 | ㉔ 友の会 |
| ⑭ ジュニア科学クラブ | ㉘ 展示場へ行こう「学天則」 |
| ⑯ はやぶさ2 2回目の着陸その後 | |

大阪市立科学館

星空ガイド 10月16日～11月15日

よいの星空

10月16日22時頃
11月 1日21時頃
15日20時頃



あけの星空

10月16日 4時頃
11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
10	16	水	6:03	17:23	19:00	7:52	17.4
	21	月	6:07	17:17	23:00	12:44	22.4
	26	土	6:12	17:11	3:34	16:16	27.4
11	1	金	6:17	17:05	10:23	20:27	4.0
	6	水	6:22	17:00	14:05	0:09	9.0
	11	月	6:27	16:56	16:29	4:46	14.0
	15	金	6:30	16:53	19:02	8:45	18.0

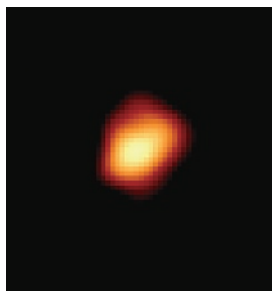
※惑星は2019年11月1日の位置です。

難“観”惑星、水星と天王星に双眼鏡でチャレンジ

20日に東方最大離角(23.6°)の水星は、0等級ですが超低空で肉眼では観察しづらいので双眼鏡必須です。明るい金星の左7度ほどのところを探してください。10月28日は天王星の衝です。明るさは5.7等級で、やはり双眼鏡が必要です。近くに目印がないのですが、うお座とおひつじ座の中間で、恒星とは印象の異なる青白い円盤を探してください。※下図はいずれもステラナビゲータ11で原図を作成しました。



くじら座ミラの極大



くじら座のミラ(o Ceti)が11月初旬に2.0等まで明るくなります。ミラは赤色巨星で、約332日周期で明るさが変化する脈動変光星です(左の写真はHSTが撮影したミラ)。くじら座の心臓に当たるところにあります。半径が太陽の332~402倍の間で膨張・収縮を繰り返しています。収縮した時の温度は3192K、膨張した時は2918Kで、可視光領域では収縮期に最も明るく見えます(※赤外領域も含めると、膨張した時の方が明るくなる)。

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
10	20	日	水星東方最大離角(夕方西空)
	21	月	●下弦(22時)／土用の入
	22	火	オリオン座流星群が極大のころ
	24	木	霜降(太陽黄経210°)
	26	土	月が最近(361311km)
	28	月	●新月(13時)／天王星が衝
	30	水	夕空超低空で水星と火星が接近

月	日	曜	主な天文現象など
11	4	月	●上弦(19時)
	7	木	月が最遠(405058km) くじら座ミラ極大(2.0等)のころ
	8	金	立冬(太陽黄経225°)
	12	火	○満月(23時) 小惑星ベスタが衝 水星が内合 南米で水星太陽面通過

科学館開館30周年に寄せて

大阪市立科学館 館長 齋藤吉彦

大阪市立科学館(科学館)は10月7日に開館30周年を迎えます。ここでは30年の自慢話と抱負を語りたいと思います。

科学館は開館当初は年間71万人の人々に賑わいました。しかし、年々その勢いを失い10年後には45万人までに減少しました。しかし、こ

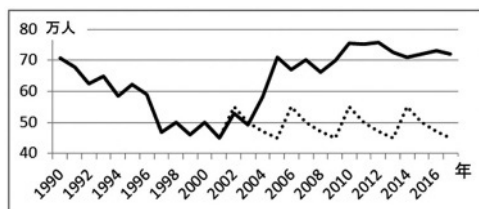


図1 科学館の来館者数

から科学館はV字回復をしたのです。今では開館時以上の70万人を超えるのが常となっています(図1の実線)。さらに今年はプラネタリウムと展示場のリニューアル効果で80万人の大台を超える勢いです。某博物館の館長さんに教わったのですが、このようなV字回復は博物館の世界では非常識なことで、ノコギリ理論というのが常識だそうです。ノコギリ理論とは、博物館などは開館バブルで開館時は来館者が多いけど、年々減少して落ち着いた数字になる。その後は図1の点線のようにどんなことをやってもちょっとは上昇するがまた落ち着いた数字にもどる。これを繰り返してノコギリの歯になるのが常識だそうです。

ではなぜV字回復という非常識なことが起こったのでしょうか？科学館の思い上がりかも知れませんが、次のようなことと考えています。開館当初、学芸員は3名だけでしたが、年々学芸員が増員され1999年に総勢11名になりました。そして年を追うごとに新米だった学芸員が熟練し、いい仕事ができるようになって、多くの市民から支持を得ているのです。本当でしょうか？どのようないい仕事かというのは嘉数学芸員が次ページ以降に書いていますので、読者の皆様の厳しい目でご確認ください。

ただし、科学館30年だけの力ではこのような非常識なことはありえません。科学館の前身は1937年に開館した由緒ある大阪市立電気科学館(電気科学館)、その伝統を引き継いで1989年に科学館が開館したのです。電気科学館は東洋で最初にプラネタリウムを導入した日本で最初の科学館で、半世紀に渡る活動で約2千万人が来館、多くの市民に愛されました。手塚治虫が通い詰めたというのは有名です。また、多くの科学者や技術者に人生のきっかけを与えました。このような伝統を携えて3名の学芸員が電気科学館から移籍してきたのです。

30周年は通過点、1世紀の伝統を築こうと、科学館はまだ精進します。が、科学館だけの力では不可能です。みなさまの叱咤激励、そして参画があれば百人力、どうぞよろしくお願いします。

科学館30年のあゆみ(1) 1989～1999

科学館の基礎を作った10年

大阪市立科学館は、大阪市政100周年記念事業として、1989(平成元)年10月7日にオープンしました。土地は大阪大学理学部の跡地を使用し、建物・設備は関西電力株式会社より関西の電気事業創業100年を記念して寄贈されました。

新科学館は、地上4階、地下1階建てで、1～4階が展示場、地下1階には直径26.5メートルのプラネタリウムドームがあります。その他、喫茶コーナー、ミュージアムショップ、直径50cm反射式望遠鏡を備えた天文台等を有しています。

科学館のテーマは「宇宙とエネルギー」。1937(昭和12)年開館の市立電気科学館の伝統を受け継ぎながらも、扱う分野を天文、物理全般へと広げました。その後は化学、気象にも守備範囲を広げ、幅広く科学を楽しんでいただけるよう務めています。

開館からスタッフが力を入れたのは展示場のバージョンアップで、パネルや映像による説明中心だった開館当初の展示から、自然科学の現象を実際に確かめ実験できる「参加体験型」展示と、科学に関する本物の資料を紹介する「実物」展示を融合させた展示スタイルへの移行を進め、2回の展示改装を行いました。これにより、現在まで続く展示方針の基礎ができました。また、博物館法上の登録博物館にも認定され、大人から子どもまで、あらゆる世代が科学を楽しめる活動を目指しました。



写真1:建設中の科学館(1988年)



写真2(左):1994年の第一次改装で登場した4階天文コーナー



写真3(右):体験型展示と実物展示が融合したサイエンスタイムトンネルは1998年登場

科学館30年のあゆみ(2) 2000～2009

新しいスタイルの確立を目指した10年



写真4:2004年新装のプラネタリウムホール

市民により親しまれる科学館を目指したチャレンジは続きます。2003年の冬から2004年7月にかけて、プラネタリウムの機器更新工事を実施しました。光学式投影機の更新に加え、コンピュータの画像をドームいっぱいに映し出す全天周動画システムを新たに導入し、演出の幅を大きく広げました。また、更新を機に投影スタイルを生解説中心に変更し、学芸員が専門性と個性を活かしながら、天

文学の動向や投影対象等によって、その場に応じた解説を行うことが可能となりました。

またこの10年間では、市民に自らの興味・経験・知識などを生かして科学館活動に参画していただくボランティア活動を本格化させ、2005年には展示解説の「サイエンスガイド」、2009年からはサイエンス・デモンストレーター研修修了者によるサイエンスショー「エキストラ実験ショー」を開始し、来館者からも好評を博しています。

さらに、第三次展示改装は2008年に完成し、日本の科学館にはあまり例のない化学のフロアが誕生しました。また、手軽に持ち運び出来るモバイルプラネタリウムや実験道具を使って科学館の外に出て活動するアウトリーチ事業もこの時期にスタートしています。ほかにも、この頃に始めた活動の多くは現在も継続しており、科学館活動の基本的な部分を支えています。



写真5:モバイルプラネタリウム初披露は
大阪役所にて(2006年12月)



写真6:サイエンスガイドの活動(2015年
撮影)

科学館30年のあゆみ(3) 2010～2019

大阪流の定着を目指した10年

2004年にプラネタリウムで導入した全天周動画システムは、その後全国にある多くのプラネタリウム館にも普及したため、科学館では学芸員が企画したオリジナル番組の配給を開始し、他の施設でも大阪の作品が投影されるようになりました。特に2009年に共同制作した「HAYABUSA-Back to the Earth-」は全国約70館で投影される大ヒット作となっています。



写真7:はやぶさ帰還カプセル公開(2010年)

また、世界天文年(2009年)や世界化学年(2011年)、世界光年(2015)など、国際的に定められた企画に連動した企画展や巡回展、各種事業の開催をはじめ、JAXAと協力して小惑星探査機「はやぶさ」の帰還カプセルの展示会を実施(2010年。近鉄百貨店本店にて)するなど、活動の幅を広げていきました。

さらに近年は海外の先進館との連携も強化し、ドイツ博物館へ学芸員・親善使節を派遣し将来にわたる連携を確認したほか(2016～2017年)、2018年にはオーストラリア国立科学技術センター(クエスタコン)と連携して、西日本各地でサイエンスショーと展示を行う「2018サイエンスサーカス・ツアー・ジャパン」も開催しています。



写真8:2019年3月30日。リニューアルオープン当日朝の科学館。開館前からたくさんのお客さんが並び、オープンを待っておられました。

そして今年。開館30周年目の2019年春には、光学プラネタリウムの機器更新、展示場の一部改装によるリニューアルを実施。また、プラネタリウムと展示場のインターネット予約システムを導入してお客様の利便性向上も図り、さらにパワーアップしています！

大阪市立科学館は、ミッション「科学を楽しむ文化の振興」のもと、これからも40周年、50周年に向けて進化していきますので、今後とも応援をお願い致します。

(まとめ:嘉数 次人)

写真で見る科学館あれこれ



写真9:1989年10月6日の開館式の様子



写真10:開館当初の展示場4階

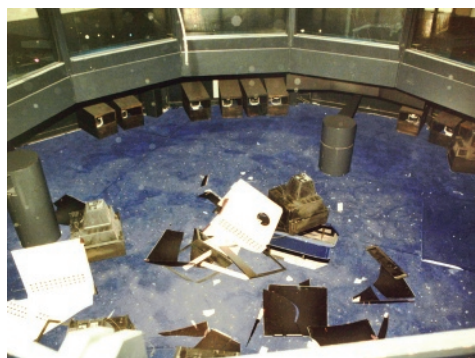


写真11(左):1995年1月17日の阪神・淡路大震災で壊れた展示物のひとつ



写真12(右):2004年のプラネタリウム改修時、ドームスクリーン張替工事の様子



写真13:復元された学天則(2008年)



写真14:サイエンスサーカス(2018年)

大阪市立科学館の主なできごと

1989 (平成元)	10月7日	開館
1990 (平成2)	5月24日	電気科学館より引き継ぎ、「星の友の会」発足
1994 (平成6)	7月29日	第一次展示改装グランドオープン
1995 (平成7)	1月17日	阪神・淡路大震災により展示物と建物の一部破損
	5月1日	小中学生の展示場入場料を無料化
1996 (平成8)	3月19日	博物館法上の登録博物館に認定される
	4月	「サイエンス友の会」発足
1997 (平成9)	5月18日	入館者500万人達成
1998 (平成10)	4月	プラネタリウム「学習投影」開始
	4月	「科学館友の会」が発足
1999 (平成11)	10月7日	第二次展示改装オープン
2000 (平成12)	4月22日	「ジュニア科学クラブ」発足
2003 (平成15)	12月1日	プラネタリウムリニューアル工事着工
2004 (平成16)	7月7日	プラネタリウムリニューアル。全天周動画システム導入。生解説中心の投影に移行。
2005 (平成17)	7月	展示場解説ボランティア「サイエンスガイド」発足
	9月22日	指定管理者制度導入
2006 (平成18)	9月28日	入館者1, 000万人達成
2008 (平成20)	7月18日	第三次展示改装オープン 世界初のロボット「学天則」を復元、公開
2009 (平成21)	1月～	世界天文年2009を記念し、巡回展等を開催
2010 (平成22)	4月	エキストラ実験ショー開始
	9月	小惑星探査機「はやぶさ」帰還カプセル特別公開 (近鉄百貨店本店にて)
	12月5日	プラネタリウムを1日に7回投影開始
2011 (平成23)	4月～	世界化学年2011を記念し、特別展示等を実施
	12月11日	プラネタリウム全天周映像システムリニューアル
2013 (平成25)	9月28日	入館者1, 500万人達成
2015 (平成27)	7～12月	国際光年を記念し企画展「光とあかり」等を実施
2016 (平成28)	10月	ドイツ博物館に交流使節を派遣
2018 (平成30)	1月	展示物に英語解説文を追加(一部)
	10～11月	オーストラリア国立科学技術センターと「2018サイエンスサーカス・ツアー・ジャパン」を共同開催
2019 (平成31)	3月30日	光学式プラネタリウム更新、第四次展示改装(一期。4階一部)完成、リニューアルオープン
	4月1日	地方独立行政法人大阪市博物館機構の運営へ

巨大ブラックホールをめぐる謎

1. 130億年前、すでに巨大ブラックホールが存在した!?

ほとんどすべての銀河中心には太陽質量の数100万倍～数十億倍という巨大なブラックホールがあることが知られています。こうした巨大ブラックホールも元は小質量だったものが周りから星雲や星を吸い込むことで成長してきたと考えられています。成長途上の巨大ブラックホールは膨大なエネルギーを放射し、クェーサーとして観測されますが、一方、落ちていく星雲が巨大ブラックホールを隠してしまうこともあります。

今回観測されたPSO167-13は129.5億年前(ビッグバンから8.5億年後)にあり、可視光観測では明るい(隠されていない)のに、X線観測では落下していく星雲によって“隠されている”ことが示唆されます。なぜ、波長によって状態が違うのか。この謎が解ければ、巨大ブラックホール成長のプロセスが明らかになるかもしれません。

★原 典:https://www.nasa.gov/mission_pages/chandra/news/cloaked-black-hole-discovered-in-early-universe-using-nasa-s-chandra.html



図1 チャンドラX線望遠鏡が観測した最遠の巨大ブラックホール候補PSO167-13
 ©X線データ: NASA/CXO/Pontificia Universidad Catolica de Chile/F. Vito;
 電波データ: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO); 可視光データ: Pan-STARRS

2. 予想外！ガス円盤が見つかった!?

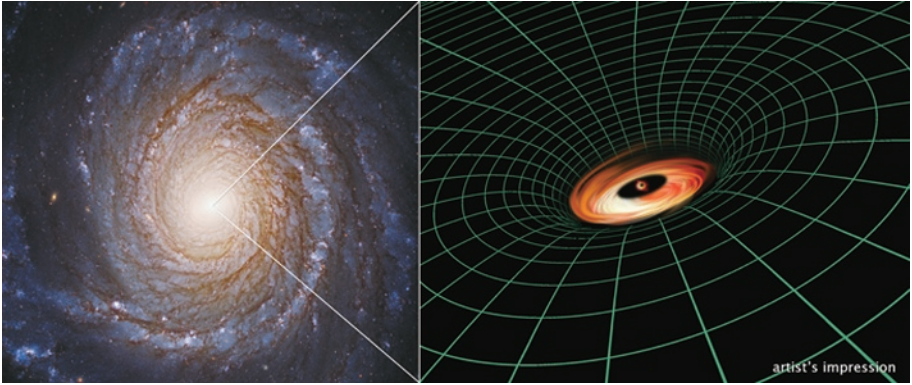


図2 渦巻銀河NGC3147(左)と、その中心ブラックホール(想像図)

©NASA/ESA/STScI/JHU/S. Bianchi/A. Laor/M. Chiaberge/A. Feild/L. Hustak

りゅう座にある渦巻銀河NGC3147(距離1億3000万光年)はセイファート2型というタイプの活動銀河で、中心には太陽の2億5000万倍の質量をもつ巨大ブラックホールがありますが、クェーサーほど明るくありません。セイファート銀河というのは、いわば、明るくないクェーサーのようなものです。

このNGC3147の中心ブラックホールは左ページのPSO167-13とは逆に、X線観測からは中心核が“隠されていない”ことが示唆されているのに、可視光観測では明るい中心部が見えないことが謎でした。

これまでは、NGC3147の中心核はいわば栄養不足の状態で、明るく光るのに十分なご飯(落下していく星雲)がない、と解釈されていました。

ところが、HSTの観測によって、NGC3147の中心ブラックホールの周りにも、落下していく星雲が作る分厚いガス円盤が見つかりました。ただし、そのガス円盤はブラックホールのすぐ近傍にあり、渦巻く速度はなんと光速の10%にも達するというのです！

ブラックホールは非常に重力が強く、一般相対論的に言えば、非常に空間がゆがんでいます。そのため、NGC3147の中心ブラックホールのすぐ近くを回るガス円盤からの光も一般相対論の効果(重力赤方偏移)により、波長が伸びて、暗く、赤くなっていたようです。NGC3147の中心ガス円盤はブラックホールによる一般相対論的效果を確認する最適なテストケースだと研究者たちは考えています。

★原典：<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2019/news-2019-35.html>

石坂 千春(科学館学芸員)

お茶のおいしい化学 その1

食事のとき、おやつのときに、お茶はかかせない飲みものです。緑茶、ウーロン茶、紅茶といろいろありますが、それがどのようにつくられているか、知っていますか？実はお茶には化学がかくれているのです。ここでは、お茶にまつわる化学をご紹介します。

チャノキから広がるお茶の世界

茶葉は、ツバキの仲間である植物の葉を加工したものです。その名もチャノキ。青々とした日本の茶畑を見たことがあるかもしれません。あれがチャノキです。日本のお茶がチャノキなら、ウーロン茶や紅茶の茶葉は、「ウーロンチャノキ」や「コーチャノキ」の葉なのでしょうか？実は、緑茶もウーロン茶も紅茶も、ぜんぶ同じチャノキの葉なのです！（図1）収穫したチャノキの葉が茶葉になるまでのつくりかたのちがいで、見た目、香り、味わいのまったくちがうお茶ができあがるのです。やろうと思えば、日本の緑茶用の茶畑で、ウーロン茶や紅茶をつくることもできます。

お米には「こしひかり」「ささにしき」などの品種があるように、同じチャノキとはいっても、たくさんの品種があります。品種のちがいで、加工のちがいで、こんなにも広いお茶の世界ができるというわけです。

ただし、チャノキではない植物を使った「お茶」もあります。麦茶、そば茶、ハーブティーなどです。そういう例外は、名前をみればすぐにわかりますね。



図1. 台湾、新北市石碇の茶畑(左)とその新芽(右)(2019年9月、筆者撮影)。
ツバキの葉によく似ている。

緑茶、ウーロン茶、紅茶のちがいは酸化にある

緑茶、ウーロン茶、紅茶のつくりかたは、どのようにちがうのでしょうか。まず緑茶をみてみましょう。緑茶の茶葉は、深い緑色をしています。茶葉は木から摘まれた、もう生きてはいない葉です。摘まれた葉は、ほうっておくと、ふつうは茶色になってしまいますね。それなのに、緑茶の茶葉は緑色のまま。なぜでしょう？

緑色の正体は、光合成をになう葉緑素(クロロフィル)です。これが酸素とむすびつくと、茶色になります。酸素と反応することを「酸化」といいます。葉の中にはもともと「酸化酵素」という、酸化をすすめる仕事をするタンパク質が入っています。摘みとられた葉は、この酸化酵素のはたらきで葉緑素が酸化し、茶色にかかります。酸化酵素はタンパク質なので、熱くなるとこわれてしまいます。ということで、緑茶をつくる時には、葉を摘んだらすぐに蒸気にあてて蒸し、熱で酸化酵素をこわしてしまいます。すると葉は緑のまま、というわけです。

緑茶、ウーロン茶、紅茶の大きなちがいは、この酸化にあります。摘んだ葉をすぐに蒸さずに一晩ほど寝かせ、酸化させたのが、ウーロン茶。さらに長く酸化をすすめたのが紅茶です。

ただし、チャの葉が茶葉になるまでの化学変化は、この酸化だけではありません。手や機械で葉をもみほぐしたり、強く押しつぶしたり、あるいは湿度のたかい空気にさらしたりする中で、酸化だけでなく、いろいろな化学反応がおこっているようです。お茶の世界では、そういった化学変化を全部ひっくるめて「発酵(はっこう)」とよんでいます。そのつくりかたから、緑茶、ウーロン茶、紅茶はそれぞれ「非発酵茶」「半発酵茶」「発酵茶」と分類されます。

ここで注意。科学のことで発酵とは、食べものや飲みものにふくまれる糖分を菌が食べて、アルコールなどをつくりだすことです。しかし、お茶の「発酵」は菌のはたらきではないので、科学という発酵ではありません。ちなみに、菌をつかって本当に発酵させているお茶もあります。たとえばプーアル茶や高知県でつくられる碁石茶というお茶は、カビをつけて茶葉を発酵させたものです。これは「後発酵茶」と呼ばれています。

さて、せっかくお茶をいれるなら、おいしくいただきたいものです。実は、化学の知識でお茶をおいしくいられるのです！それはまた次の機会にご紹介しましょう。

《もっと詳しく知りたい方のための読書案内》

- ・ 三木雄貴秀:『おいしいお茶の秘密』(SBクリエイティブ、2019年)
トピックごとに短くまとめられて読みやすい。写真も多く、お茶の世界を見わたすのによい本。
- ・ 大森正司:『お茶の科学「色・香り・味」を生み出す茶葉のひみつ』(講談社、2017年)
科学的により深くお茶を知りたいならこちら。かなり詳しく、おもしろい。

上羽 貴大(科学館学芸員)

ジュニア科学クラブ💡 10

★★

ブーメラン

ブーメランはオーストラリアの先住民が狩猟などに使っていた道具です。「く」の字型の板状のもので投げると自分のところに戻ってくることが知られています。

ブーメランはいろんな形に作ることが可能で、今月のジュニア科学クラブでは紙で簡単に作れるものをご紹介します。果たして投げて自分のところに戻って来るでしょうか？



おおくら ひろし(科学館学芸員)

■10月のクラブ■

10月20日(日) 9:45 ~ 11:40ごろ

- ◆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」10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(会員番号1~77)
10:40~11:40 てんじ場たんけん(会員番号78~153)
- ・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。



10・11月の実験教室

KAIZEN（カイゼン）

みなさんは「KAIZEN」という言葉が世界中の多くの工場で使われていることを知っていますか。もともとは日本語の「改善^{かいぜん}」という言葉で、意味は「悪い^{わる}ところを改めてよくすること^{あらた}。」です。

車などの日本の工業製品^{こうぎょうせいひん}が世界中に広まったのは、全員の工夫^{くふう}で、製品^{せいひん}をさらに便利に、安く、壊れにくくなど、どんどんよくしていったからです。その方法は「KAIZEN」という名で世界中に広まりました。

工夫^くを繰り返して改善^{かえ}していくことは、良いものができるだけでなく、楽しい作業^{さぎょう}です。今回はみんなでそんな体験^{たいけん}をしてみましょう。



どんなことをするの？

- ・身近な材料^{みちかざいりょう}をつかってあるものを作ってもらいます。
- ・最初に作ったものを、自分の考えやお友達の作品を見て、さらに工夫^{さいしよ}して、便利で良いものにしていきます。
- ・何をつくるかはお楽しみ。

みなさんが持ってくるもの

- 筆記用具
- 材料は、科学館で準備します。

科学デモンストレーターズ

2回目の着陸その後

着陸後の画像公開

8月22日の記者発表で、新しい画像の公開がありました。はやぶさ2が2回目の着陸を終えた後、高度5kmの位置から撮影したリュウグウの画像です。2回目の着陸地点である「うちでのこづち」や、人工クレーターを含む周辺の様子が分かります。今までに公開されていたリュウグウの画像と比べて、太陽光線の向きが斜めからになっているため、岩や地形の陰影が良く分かり、表面の凸凹した様子が読み取りやすくな



2回目の着陸後、高度5kmより。2019年7月25日17:01JST撮影

©JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 産総研

っています。また、人工クレーターの愛称が「おむすびころりん」と付けられたことも公表されました。また、人工クレーター周辺の岩に、はやぶさ2プロジェクトに貢献されて、すでに他界されたお二方(飯島祐一氏、岡本千里氏)にちなんだ愛称が付けられたことも発表されました。

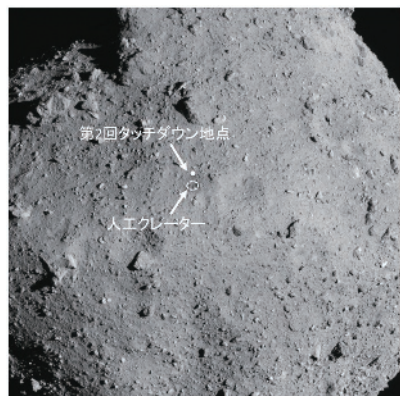
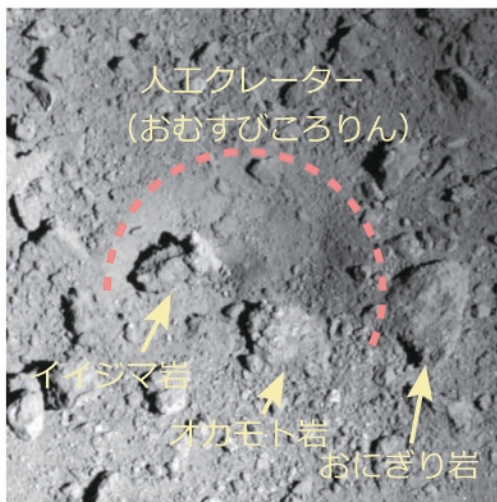
帰還候補地の公表

はやぶさ2は2020年の終わりに地球に帰還する計画ですが、帰還カプセルを落下させる候補地が、オーストラリアのウーメラ地域であることが公表されました。初代「はやぶさ」が帰還したところと同じ地域です。

ミネルバ2との通信

昨年9月に投下された、2台のミネルバ2のうち、「アウル」との通信ができたことが公表されました。リュウグウと太陽との距離が近づいたことにより、太陽電池の発電量が増えて、復活したものと考えられます。

右上:人工クレーター周辺の地名(愛称)
©JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 産総研



左下:人工クレーターと2回目の着陸地点
©JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 産総研

飯山 青海(科学館学芸員)

国際周期表年2019特別展

周期表の企画展開催中

周期表発表から150年にあたる2019年。当館でも周期表に関する企画展を開催することになりました。

その名は、「国際周期表年2019特別展」 概要は、以下のとおりです。

- ・企画展名 国際周期表年2019特別展
- ・会 期 10月5日(土)～10月27日(日)
9:30～17:00 (入場は16:30まで)
- ・会 場 当館4階
- ・観 覧 料 無料(ただし展示場観覧料が必要です)

本企画展は、愛媛県総合科学博物館の久松学芸員が企画制作したもので、この3月に愛媛の科学館で開催されていたものです。周期表にまつわる様々な資料を収集し、展示しています。

元素や周期表に関する体験展示も久松さんが自作して、展示しています。オリジナルは、展示件数が77件、資料総数が180点ほどあるのですが、当館の会場の都合で、展示件数が60点程度になります。

ただし、企画展全体には影響のないようにしておりますので、



国際周期表年 2019特別展
The International Year of the Periodic Table 2019: Special Exhibition

企画・制作 公益社団法人日本化学会 国際周期表年実行委員会 後援 文部科学省、日本ユネスコ国内委員会

巡回展スケジュール

令和元年 8月 3日(土)～ 8月12日(月)	原子力の科学館「あっとほうむ」	福井県敦賀市吉河 37-1
令和元年 8月21日(水)～ 9月 1日(日)	札幌市青少年科学館	札幌市厚別区厚別中央1条5丁目2-20
令和元年 9月 7日(土)～ 9月 8日(日)	京都大学百周年時計台記念館	京都府京都市左京区吉田本町
令和元年 9月11日(水)～ 9月16日(月)	九州大学ウエスト1号館	福岡県福岡市西区元岡 744 (九州大学伊都キャンパス)
令和元年 9月21日(土)～ 9月29日(日)	名古屋科学館	名古屋市中区栄2丁目17番1号
令和元年10月 5日(土)～10月27日(日)	大阪市立科学館	大阪市北区中之島4丁目2～1
令和元年11月 5日(月)～11月26日(木)	山形大学附属博物館	山形市小白川町1丁目4-12
令和元年12月 5日(水)	国際周期表年 開会式	東京都港区芝公園3丁目3-1 (東京プリンスホテル内)
令和元年12月14日(土)～令和2年1月26日(日)	愛媛県総合科学博物館	愛媛県新居浜市大生院 2133-2
令和2年 3月 1日(土)～ 2月24日(月)	岡崎海星館	大分市佐賀岡 4057-419
令和2年 3月 1日(土)～ 3月12日(木)	科学技術館	東京都千代田区北の丸公園 2-1
令和2年 3月20日(金)～ 4月 5日(日)	高知みらい科学館	高知県高知市追手筋 2-1-1 オーテピア 5階

パネル展スケジュール

令和元年 9月17日(火)～ 9月21日(土)	J-Physics 国際会議 神戸大学 六甲ホール	神戸市灘区六甲台 1-1
-------------------------	---------------------------	--------------

皆様には十分楽しんでいただける内容です。そして、本特別展は全国巡回展となっており、国際周期表年にふさわしいイベントになっています。

どんな展示がある？

周期表ですから、みなさんご存じのとおり、基本的には一枚の表になります。ただ、周期表に記されている元素について、実在の原子や分子という形で取り上げて、それを考える体験展示も用意しております。

例えばパイプの中にボールを入れて落とした時、空気のある・なしから、分子や原子に思いを至らせる展示(図1)や、圧電素子による放電実験(図2)から素子の素材、二酸化ケイ素や電気石などの構成要素から原子を考える展示などがあります。



図1. 空気のあるを考えるパイプの中のボール落とし。ピンポン玉を上から落として、パイプの上の口をふさぐと…。

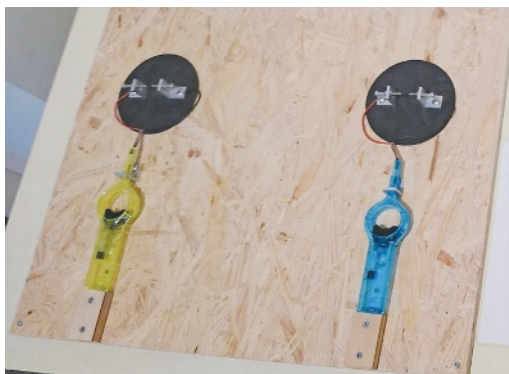


図2. 圧電素子の放電実験

また、113番元素を発見する前に日本人初の元素発見に一番近づいた小川正孝についての紹介展示もあります。覚えておられる方いらっしゃるでしょうか。2018年10月号うちゅうのメイン記事でご紹介したニッポニウムを発見したと報告した小川正孝のことです。実際は、小川の発表した43番元素ではなく75番レニウム(現在名)を発見していたと考えられています。

ます。こちらの展示もうちゅう片手にぜひご覧ください。

他、メンデレーエフの周期表が発表されるまで、化学者は元素についてどのように整理をしようとしていたのかを紹介したり、元素を様々な鉱物類をとおして紹介したり、楽しく深く学べる周期表の企画展です。当館所蔵の宇田川榕庵の資料も展示します。

4階展示場の「周期表」や「元素の利用」の展示と合わせて、ぜひ楽しんでください。

小野 昌弘(科学館学芸員)

科学館アルバム

前月号では紙面の都合により科学館アルバムを掲載できませんでしたので、今回は7月と8月のできごとをピックアップして、レポートします。夏休み中、特にお盆の時期には非常に多くのお客様にご来館いただき、プラネタリウムも連日満席となりました！

7月11日(木)

中之島科学研究所コロキウム



日本のフーコー振り子について、渡部義弥研究員よりお話がありました。発案者のレオン・フーコーの人物像も含め、歴史的な経緯の解説と、国内でのフーコー振り子の調査結果を紹介しました。

7月27日(土) 全国同時七夕講演会2019
「ブラックホール…見えた?！」



石坂学芸員制作の番組「ブラックホール」を上映後、大阪市大の石原教授にブラックホールの観測や研究成果について、ご講演いただきました。多くの来場者が熱心に聞き入っていました。

7月25日(木)、26日(金) 夏休み自由研究教室「キラキラ☆金を使って金めっき☆」



金やその他の金属について小野学芸員よりお話を聞いた後、本物の金を溶かして、クリップなどに金めっきをしました。出来上がったクリップはキラキラ！最後は展示場で金展示の見学をしました。

7月31日(水)

特別天体観望会「木星と土星を見よう」



当日は晴天に恵まれ、181名の参加者の皆様に木星と土星を望遠鏡でお楽しみいただきました！「土星の環が見える！カワイイ!」「木星の縞模様見える!」など、次々に歓声が上がっていました。

8月1日(木)、2日(金) 夏休み自由研究教室
「プログラミングでロボットを動かしてみよう!」



プログラミングについて西野学芸員よりお話を聞いた後、組立ロボットを製作しました。障害物をよけてボウリングのピンが倒せるか、プログラミングを工夫して挑戦!会場は大いに盛り上がりました。

8月7日(水)、8日(木)
夏休みミニ气象台2019



气象台が今年も科学館にやってきました!雨や風などを測る機械を見たり、液状化現象の実験をしたりと盛りだくさん!会場では、多くの来館者が気象について、楽しく学んでいました。

8月3日(土)
ファミリー電波教室



ラジオ研究会の皆さん指導のもと、部品をハンダ付けて、ラジオを組み立てました。完成したラジオを持って外に出て実際に聞こえるか確認。その後は電波について実験を通して学びました。

8月24日(土)
楽しいお天気講座「台風のふしぎ」



気象予報士の方々より台風の詳しいお話を聞き、台風のしくみや災害について学びました。またペットボトルの水を使った竜巻実験などを通して、台風の発生するしくみを学びました。

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
YOU TUBE

11月末までの **科学館行事予定**

月	日	曜	行 事
10		開催中	プラネタリウム「星空歴史秘話」(～12/1)
			プラネタリウム「天の川をさぐる」(～12/1)
			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」(～2020/3/31の土日祝)
			サイエンスショー「電池がわかる」(～12/1)
			開館30周年記念企画展「国際周期表年2019特別展」(～10/27)
	26	土	大人の化学クラブ2019 (第1回) (申込終了)
	27	日	開館30周年記念スペシャルナイト「満天のオーロラ ～星の輝く夜に～」 (くわしくは、うちゅう9月号をご参照ください)
11	2	土	第20回 こどものためのジオ・カーニバル(～11/3)
	9	土	天体観望会「秋の月を見よう」
	14	木	中之島科学研究所コロキウム
	16	土	関西文化の日【展示場のみ入場無料】(～11/17)
			自然科学の基礎を訪ねる(～11/17)
	23	土・祝	大人の化学クラブ2019 (第2回) (申込終了)
			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(申込方法はホームページ参照)
	24	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」
	30	土	楽しいお天気講座「空気のふしぎな実験」、サイエンスリンクin大阪(～12/1)

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	天の川	星空歴史	天の川	星空歴史
土日祝日	10:10	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	ファミリー※	星空歴史	天の川	ファミリー	星空歴史	天の川	星空歴史

所要時間:各約45分間、途中入場不可、各回先着300席

● 星空歴史:星空歴史秘話

● 天の川:天の川をさぐる

● 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(10/27(日)と11/24(日)は、学芸員スペシャルはありません)。

★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。

※11/24(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。9～11月は、開館30周年を記念して、学芸員がよりすぐりのショーも行います。テーマと日時はホームページでご確認ください。

開館30周年記念企画展「国際周期表年2019特別展」

2019年は周期表が発表されて150年にあたります。周期表発表150年を記念して、周期表に関する特別巡回展を行います。詳しくは、科学館公式ホームページをご覧ください。

- 日時：開催中～10月27日(日) 9:30～17:00(展示場入場は16:30まで)
- 場所：展示場4階
- 参加費：無料(ただし、展示場観覧料が必要です)
- 対象：どなたでも

メンデレーエフが書いた周期表の草稿



第20回 こどものためのジオ・カーニバル

私たちが暮らしている地球・宇宙のことをもっともっと知りたい人は「こどものためのジオ・カーニバル」に集合！様々な工作や実験を通じて、自然のふしぎにふれてみませんか。鉱物をつかった万華鏡を作ったり、パズルで恐竜や宇宙を楽しく知ったり、雲スタンプを使った絵はがきを作ったりします。

- 日時：11月2日(土)、11月3日(日) 各日10:00～16:30(入場は16:00まで)
- 場所：研修室、工作室、多目的室 ■ 対象：小学生・中学生・高校生・学校関係者・一般の方
- 定員：なし(一部セミナーは定員あり(多数時は当日抽選))
- 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：こどものためのジオ・カーニバル企画委員会
- 協力：大阪市立科学館・大阪市立自然史博物館

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/>

天体観望会「秋の月を見よう」



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。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。

※天候不良時は、月や星座に関するお話をします。

- 日時: 11月9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: 10月29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11月9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。

中之島科学研究所 第106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: 11月14日(木) 15:00~16:45 ■場所: 研修室 ■申込: 不要 ■参加費: 無料
- 演題: 「博物館の未来を考えよう 国際博物館会議参加報告」 ■講演者: 上羽貴大研究員
- 概要: 今年9月に開催された第25回国際博物館会議(ICOM)京都大会に参加してきました。ICOMとは、全世界の博物館関係者が一堂に会し、博物館の未来をともに考える会です。今年度から科学館に加わった新米学芸員上羽が学んできたことを報告します。

楽しいお天気講座「空気のふしぎな実験」



空気には重さがあるかな? 空気のふしぎな実験をやってみよう! 天気予報でよく使われる気圧とは何か、実験を中心に気象予報士がお話します。

- 日時: 11月30日(土) 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: 11月20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「空気のふしぎな実験」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

私たちは「**星空**」を作っている会社です。

最新の光学・デジタル プラネタリウム機器の開発・製造から、独自の番組企画・制作・運営ノウハウに至るまで、プラネタリウムという“スペース”の可能性を追求し続けてまいります。



コニカミノルタ プラネタリウム株式会社

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

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

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」



科学実験装置の中で、最大のものが加速器です。これは、物質を割って、何ができているのか調べる強力なハンマーです。その中でも最大級のLHCは「ヒッグス粒子」を発見するなど成果を上げてきました。今回は、LHCでの研究の最前線にいるKEK花垣和則教授、大阪大学 南條創准教授のトークで今どんな研究が行われているのか、研究を紹介する全天映像「Phantom of the Universe」の特別上映と合わせて紹介します。

■日時:11月24日(日) 18:00~20:15 (開場は17:30) ■定員:300名

■参加費:600円 ■場所:プラネタリウムホール

■対象:どなたでも(高校生以上向け)

※小学生以下の方は、必ず保護者の方と一緒に申し込みください。

■申込方法:チケット販売開始日時は科学館公式ホームページでご確認ください。

①科学館チケットカウンターにて前売りチケットをご購入いただくか、

②個人向けインターネット事前販売「Webket」にて、事前購入いただけます。

※詳しくは、科学館公式ホームページをご覧ください。

■共催:KEK ■協力:大阪大学



のマークのイベント参加者には、30周年を記念してグッズをプレゼントします！

ご注意！

10/1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。

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

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
10	12	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
	13	日	14:00～15:30	化学	工作室
			16:00～17:00	光のふしぎ	工作室
	19	土	15:00～16:30	英語の本の読書会	工作室
			18:00～19:30	友の会ナイト	プラネタリウムホール
	20	日	8:00集合	ハイキング	募集は終了しました
11			14:00～16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	27	日	10:00～12:00	天文学習	工作室
			14:00～16:30	科学実験	工作室
	2	土	9:30集合	友の会合宿天体観望会	工作室集合
	4	月	14:00～15:30	化学	会議室
	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	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
	23	土	19:30集合	星見	次ページ記事参照
	24	日	10:00～12:00	天文学習	工作室
			14:00～16:30	科学実験	工作室
	30	土	19:00集合	星楽	次ページ記事参照

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。



友の会例会報告

9月の例会は、21日に開催いたしました。メインのお話しは、西野学芸員から「電波観測の研究最前線」でした。休憩を挟んだあと、科学館で博物館実習をしている学芸の、今澤さんと清水さんから、自己紹介と研究の紹介をしていただきました。若山さん(No.3390)からはハイキングサークルからのお知らせ、長谷川学芸員からは、お出かけ情報の紹介がありました。参加者は、93名でした。天体観望会は、51名の参加があり、土星や木星を観察しました。





星見サークル

星見サークルは、都会を離れ、星の良く見えるところで、一晩天体観察を行います。

- 日程: 11月23日(土)～11月24日(日) ■ 集合: 23日19:30頃 近鉄吉野線下市口駅
- 行先: 奈良県吉野方面 ■ 解散: 24日5時過ぎに近鉄吉野線下市口駅
- 申込: 星見サークルのホームページから申し込んで下さい。 <http://hoshimicircle.web.fc2.com/>
- 申し込み開始: 10月23日(水) ■ 申込締切: 11月16日(土)
- 費用: 無料(交通費・夜食代は各自) ■ 備考: 宿泊施設はありません。



サークル星楽(せいら)

サークル星楽は、電車で奈良県宇陀市まで向かい、一晩中(日帰り可)天体観望を行います。

- 日時: 11月30日(土)～12月1日(日) ■ 集合: 30日19:00 近鉄三本松駅前
- 申込: サークル星楽のホームページ <https://circleaseira.web.fc2.com/> (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: 10月30日(水) ■ 申込締切: 11月27日(水)但し最終2日前まで可。
- 備考: 宿泊施設はありません。集合時間に遅れての参加や日帰りでの参加も可能です。
詳しくは、サークル星楽ホームページをご覧ください。参加費は不要(無料)です。



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19日(土) 18:00～19:30 ■ 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21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22日(日)以降、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人程度までをお願いします。

※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)。

- 入場方法: 当日は、17:00からプラネタリウム学芸員スペシャルの投影があり、科学館の正面玄関は18:00まで開いています。友の会ナイトに参加される方は、観覧券を持って、通常のプラネタリウムの改札口に並んで、学芸員スペシャルの投影終了をお待ちください。

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

郵便振替: 00950-3-316082 加入者名: 大阪市立科学館友の会



学天則

1928年(昭和3年)、大阪毎日新聞社学芸部顧問の西村真琴が製作し、大礼記念京都大博覧会に出展され、東洋初のロボットと言われる「学天則」。これを復元したものが、科学館の正面入口のすぐ横にあります。今回は、この「学天則」が展示されるまでのいきさつを…。

大阪市立科学館では、1989年10月の開館から2009年11月までの20年間、プラネタリウムのドームスクリーンに魚眼レンズで映画を映し出す「オムニマックス」を行なっていました。メインは「グランド・キャニオン」「スペースシャトル・オデッセイ」「スペシャル・エフェクト」などの約40分間の作品ですが、開館から1992年10月までは「One day in Osaka」、1992年11月から1999年11月までは「大阪—The Dynamic City」という、大阪の街を紹介する約6分間の当館オリジナル作品も併せて上映していました(一部期間を除く)。

その「大阪—The Dynamic City」で案内役として登場したのが学天則です。撮影に使われた学天則の模型も館内で展示していたのですが、実際の学天則と比べると、ずいぶん小さく、顔つきもだいぶ異なるし、動かない…ということで、2008年の展示改装に合わせて当時の写真等から復元したのがこの「学天則」なのです。

その学天則の姿には、製作した西村真琴の考えがいろいろなところに表わられてい



「大阪—The Dynamic City」の撮影に使われた学天則の模型



「学天則」(復元)

ますので、ぜひじっくりとご覧ください。例えば、頭に植物の葉をかたどった冠を載せていますが、植物の葉で作り出された栄養は、植物だけでなく、それを食べる草食動物や、さらにそれを食べる肉食動物の栄養源にもなっています。そこで、その重要な植物の葉を冠にしているのです。

長谷川 能三 (科学館学芸員)

学芸員の展示場ガイド

「学芸員の展示場ガイド」では、サイエンスガイドの方とさまざまな展示を動画で紹介しています。ホームページからアクセスできますので、ぜひご覧ください!