

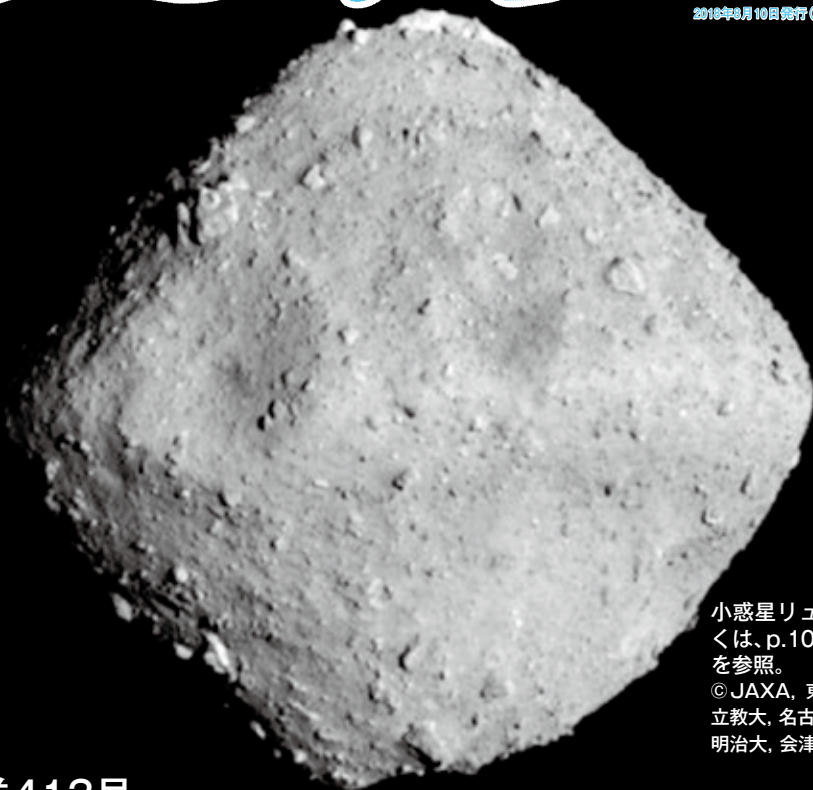
うちゅう

8

2018 / Aug.
Vol. 35 No.5

2018年8月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1348-2385



小惑星リュウグウ。詳しくは、p.10「天文の話題」を参照。

© 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

通巻413号

2 星空ガイド(8-9月)

4 宇宙機を正しい軌道へ! -私たちのミッション-

10 天文の話題「はやぶさ2」、小惑星リュウグウに到着」

12 化学のこぼなし「石けん、しゃぼん、ソーブ」

14 ジュニア科学クラブ

15 展示場へ行こう「星の3次元分布」

16 大阪市立科学館のサイエンスショー、海外へ!
～クエスタコン第二次遠征編～

18 展示場4階へぜひお越しください☆

20 科学館アルバム(6月)

22 インフォメーション

26 友の会

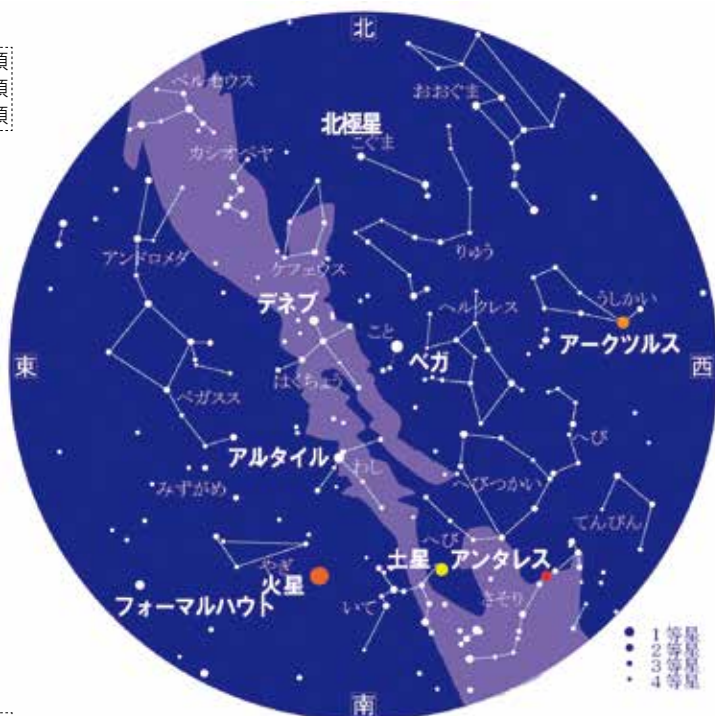
28 コレクション「船磁石」

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 8月16日~9月15日

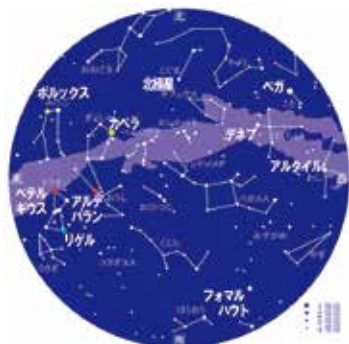
よいの星空

8月16日22時頃
9月1日21時頃
15日20時頃



あけの星空

8月16日 4時頃
9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
8	16	木	5:18	18:45	10:19	22:04	4.7
	21	火	5:22	18:39	15:05	0:36	9.7
	26	日	5:26	18:33	18:37	4:50	14.7
9	1	土	5:30	18:25	21:54	10:34	20.7
	6	木	5:34	18:18	1:12	15:42	25.7
	11	火	5:37	18:11	6:55	19:23	1.4
	15	土	5:40	18:05	11:07	21:50	5.4

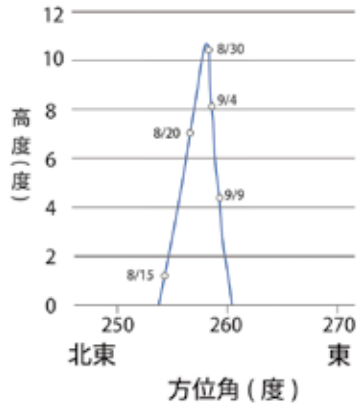
※惑星は2018年9月1日の位置です。

明け方の水星を見てみよう

第一惑星である水星は、太陽から離れた位置には見えないため、観望は明け方の東天低くか、夕方の西天低くに限られます。8月後半から9月前半にかけては、明け方の空で水星が輝きます。今回は、8月中旬ごろから明け方の東天に現れ、見ごろは8月23日ごろから9月2日ごろの約10日間です。この期間、日の出30分前の地平高度は約9～10度で、明るさは0等台を保持していますのでチャンスです。

また、9月9日には月齢28の細い月と水星が、角度で1度弱まで接近します。ただし、日の出30分前の地平高度は約4度しかありません。

いずれの日にしても、水星が見ごろの時間には、既に空は明るくなっていますので、観望の条件は厳しくなっています。探す時は、事前に水星の見えるだいたい位置を覚えておき、双眼鏡を使って見るのが良いでしょう。



図：日の出30分前の水星の位置 (大阪での値)

8月17日は旧七夕

8月17日は旧暦の7月7日(旧七夕)です。七夕は日本では奈良時代から続く伝統行事ですので、かつて使われていた旧暦にもとづく旧七夕の方が、本来の季節感を味わえます。

この時期、おりひめ星(ベガ)とひこ星(アルタイル)は21~22時ごろに南中し、天の川も含めて見ごろを迎えます。近年は旧七夕を「伝統的七夕」と呼び、イベントも多く開催されますので、今年二回目の七夕を楽しんで下さい。

[こよみと天文現象]

月	日	曜	主な天文現象など
8	17	金	旧七夕/月と木星がならぶ
	18	土	●上弦(17時) 金星が東方最大離角
	21	火	月と土星がならぶ
	23	木	処暑(太陽黄経150°) 月と火星がならぶ
	26	日	○満月(21時)
	27	月	水星が西方最大離角

嘉数 次人(科学館学芸員)

月	日	曜	主な天文現象など
9	2	日	金星とスピカが接近
	3	月	●下弦(12時)
	8	土	白露(太陽黄経165°) 月が最近(361.351km)
	9	日	月と水星がならぶ
	10	月	●新月(3時)
	12	水	月と金星がならぶ
	14	金	月と木星がならぶ

宇宙機を正しい軌道へ! - 私たちのミッション -

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA) 嘉生 幸代

1. 軌道とは

2014年12月3日、宇宙への旅を始めたはやぶさ2は3年半に及ぶ旅を終え、この夏、小惑星「リュウグウ」でのミッションを開始します(図1)。旅の道中、はやぶさ2は地球に近い軌道を描いて太陽を1周し、スイングバイをした後、リュウグウの軌道に近い軌道で更に太陽を2周してきました(図2)。

「軌道」とは、宇宙機¹や天体が宇宙に描く軌跡のことです。地球から打上げられた宇宙機の軌道は、様々な“力”を受け変化します。

ここでは宇宙機が描く軌道に着目し、その運用を支える技術を紹介したいと思います。

2. 静止軌道

まずは身近な地球周回軌道(地球の周りを回る軌道)から見ていきましょう。

テレビで衛星放送を見るために利用される「放送衛星」や天気予報に利用される「気象衛星」の多くは「静止軌道」を描いています。静止軌道とは、赤道の上空、高度約36,000kmを地球の自転と同じ方向に円を描く軌道のことです(図3)。人工衛星の公転周期が地球の自転周期と一致するため、地球から見ると人工衛星が赤道上空の1点に静止しているように見えます。そのため、地球上のある地域に限定はされますが、24時間365日安定してテレビ放送を提供したり、雲の様子を常に観測して天気予報に利用したりするのに便利なのです。

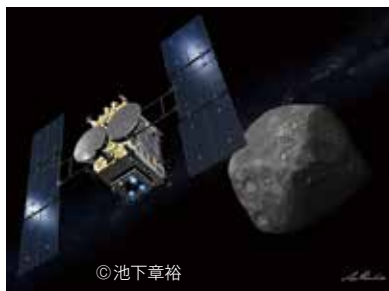


図1. はやぶさ2と小惑星リュウグウ

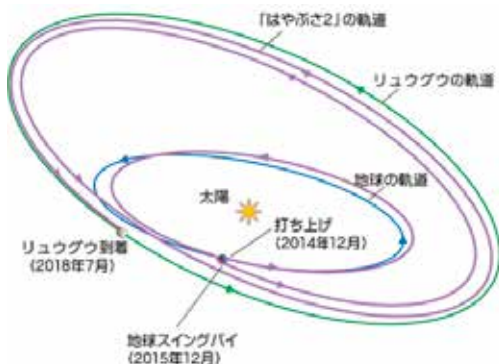


図2. はやぶさ2のリュウグウまでの道のり

JAXAウェブサイトより引用

1 宇宙を航行する機械を指し、人工衛星や探査機を総称して宇宙機と言います。

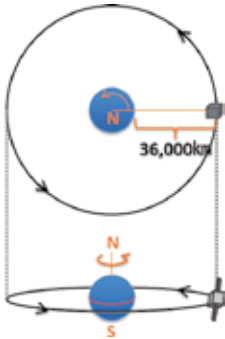


図3. 静止軌道

例えば、経度100度の静止衛星には、ジオイド高がより高いオーストリア北部から引かれる力が強くはたらき、進行方向に加速度が働きます。その結果、軌道周期が大きくなり、衛星は静止せず西方向へずれていってしまうのです。

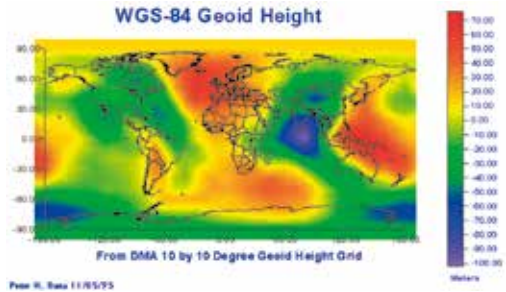


図4. 地球のジオイド高

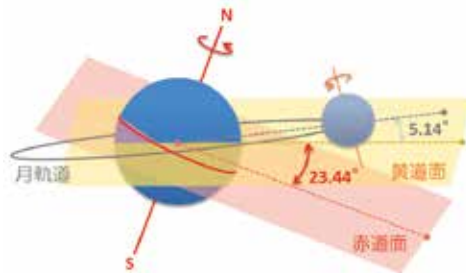


図5. 軌道面の関係

静止衛星の軌道面は赤道面に対して徐々に傾いていき、放っておくと7.54°を中心に振動することになるのです。

それでは、私たちがどのように静止衛星を“静止”させているか、その運用をご紹介します。ほとんどの静止衛星は、東西方向及び南北方向に±0.1°という保持範囲が割り当てられています。高度36,000kmの赤道上空に、様々な国の静止衛星がずらりと並んでいて、それぞれの静止衛星は自分の保持範囲を維持することで、衝突や電波の干渉が無く、安全に運用することができるのです。保持範囲を維持するために、静止衛星は搭載されたスラスタからガ

スを噴射することで推力を発生させ、軌道制御を行っています。ここでは例として、日本上空の経度140°の静止衛星を考えてみましょう。

経度140°では、前述の経度100°の静止衛星と同様に、東側から引かれる力が強いいため、進行方向に加速度が働き、静止衛星は西方向へずれてしまいます。その大きさは1日あたり約0.0227°となり、保持範囲である±0.1°を維持するためには18日に1回のペースで軌道高度を下げるための軌道制御が必要になります。（軌道周期が地球の自転周期よりも短くなるようにわざと高度を余計に下げることによって、±0.1degの範囲内を折り返す=0.4deg分動くような動きをさせて制御間隔を稼ぎます。）また、静止衛星の軌道面は1日あたり約0.0024°で赤道面に対して傾いてしまうため、42日に1回のペースで軌道面を赤道面に近づける軌道制御が必要になります。実際には、計画に対してスラスタの噴射量に若干の誤差が発生することを考慮して噴射量を計算します。また、同じ曜日に軌道制御を行うなど運用面を考慮して、1週間に1度、あるいは2週間に1度といったペースで軌道制御を実施し、静止軌道を保っているのです。

3. 太陽同期準回帰軌道

次は、静止軌道よりももっと地球に近いところを飛行する人工衛星の軌道を見てみましょう。

2017年12月に打ち上げられた「しきさい (GCOM-C)」や今年打ち上げ予定の「いぶき2号 (GOSAT-2)」は「太陽同期準回帰軌道」と呼ばれる特殊な軌道を描きます。見た目は図6のように、地球を縦方向にまわる軌道です。縦方向にまわることで地球全体をくまなく観測できることが特徴です。そのため、地球の気候変動を観測するしきさいや、二酸化炭素などの温室効果ガスを観測するいぶき2号には、この軌道が選ばれているのです。

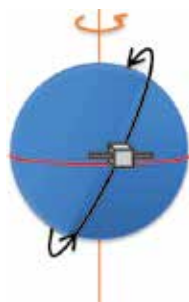


図6. 太陽同期準回帰軌道

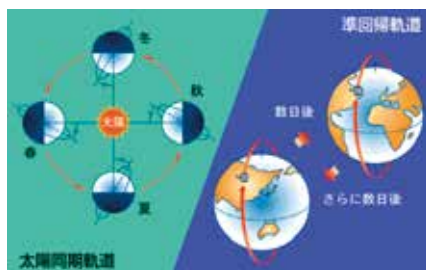


図7. 太陽同期軌道と準回帰軌道

JAXAウェブサイトより引用

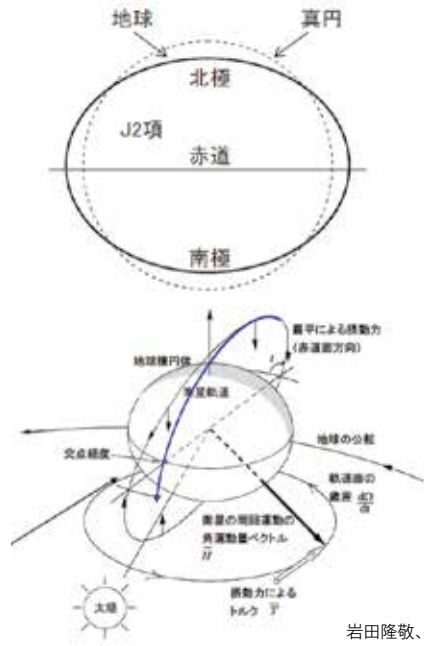
太陽同期準回帰軌道は、太陽同期軌道と準回帰軌道の両方の特徴を合わせ持つ軌道です。太陽同期軌道とは人工衛星の軌道面と太陽方向のなす角が常に一定の軌道であり（図7左）、準回帰軌道とは地球を一日に数周回し、数日後に同じ場所の上空に人工衛星が戻るような軌道です（図7右）。

まずはイメージしやすい準回帰軌道から考えてみましょう。高度600kmを飛行する人工衛星は、地球の重力を受け

て秒速7.52kmの速度で地球の周りをまわります。この時、1周するのにかかる時間（周期）は5.884秒、約98分となります。1日の間に14周と3分の2周し、3日経つとちょうど44周して元の位置に戻ってきます。このように、数日後に同じ場所の上空に人工衛星が戻ることで、一定の頻度で地球の同じ場所を観測できるのが準回帰軌道です。

次に太陽同期軌道についてです。地球が完全な球体であれば、人工衛星の軌道面の向きは慣性空間上に固定され、地球が太陽の周りをまわる（公転する）間に太陽と軌道面の関係は変化します。しかし、先ほど説明したように地球は完全な球体ではなくでこぼこして、横から見るとラグビーボールのように縦に少しつぶれた形をしています（図8上）。具体的には、赤道半径は極半径よりも22km大きく、そのため人工衛星が地球から受ける引力は赤道上空で大きく、極上空では小さくなります。この影響で軌道面の向きは慣性空間に固定されず、回転することになります（図8下）。右の図で言うと、黒線で示されている軌道の円が、地球に対する傾きはそのまま、地球を中心に右方向へ回転することになります。

この性質を活かして、軌道面の回転速度＝地球の公転速度となるように軌道高度と軌道面の傾きを調整すると、人工衛星の軌道面と太陽方向のなす角が常に一定となり（図7左）、人工衛星が観測する地表面の時刻が常に一定となるのです。この時刻を「地方太陽時」と呼び、特に赤道上空を通過する時の地方太陽時を「昇交点（あるいは降交点）通過地方太陽時」と呼びます。しきさいの降交点通過地方太陽時はおよそ10時30分、いぶき2号ではおよそ13時となる軌道が選ばれています。しきさいやいぶき2号は地球の周りを縦方向にくるくると周回しながら、いつも同じ時刻の地表面を観測しているのです。更に準回帰軌道の性質が組み合わさることによって、何日かの周期で同一地点の上空を同一時間帯に通過するため、同一条件で繰り返し地表を観測することが可能です。そのため、多くの地球観測衛星がこの太陽同期準回帰軌道を採用し、飛行しています。



岩田隆敬、
えあろすべーすABC「太陽同期準回帰軌道」、
日本航空宇宙学会誌、第55巻、
第639号(2007年4月)より

図8. 地球重力場の作用による
軌道面の回転

それでは、この太陽同期準回帰軌道を乱す力と軌道の運用を紹介しましょう。準回帰軌道を保つためには軌道の周期が一定であることが重要です。周期は軌道高度でほぼ決まるため、軌道高度が保たれていることが条件となります。また太陽同期軌道を実現するためには、軌道高度と軌道面の傾きを上手く選ぶ必要があり、どちらか、あるいは両方がずれてしまうと太陽同期軌道ではなくなってしまう。

軌道高度に大きな影響を及ぼすのが地球の大気です。宇宙にはわずかですが大気が存在し、大気による抵抗で人工衛星の軌道高度は徐々に下がってしまいます。そのため、軌道高度を上げるための軌道制御が必要になります。地球観測衛星の軌道高度は多くが600~900kmです。高度が高すぎると微細な観測に不利となり、低すぎると大気抵抗の影響が大きく運用が大変になるからです。この大気抵抗の大きさは日々変化するもので、正確に予測することがとても難しいものです。また軌道高度によっても大気抵抗の大きさが違うので、各人工衛星に応じて軌道高度がこの先どのくらい低下するのかを予測し、軌道制御のタイミングと大きさを計算しています。

また軌道面に対しては、静止衛星と同様に太陽と月の引力の影響で徐々に軌道面が倒れてしまうため、軌道面を起こしてあげるような軌道制御が必要になります。軌道面が倒れていく速さは地方太陽時が何時の軌道かによって変わります。また、地方太陽時が10分ずれてもよしとするのか、30分ずれてもよしとするのか、保持範囲によっても軌道制御の頻度が変わります。各人工衛星に応じた頻度で軌道高度と軌道面の傾きを変える制御を行い、太陽同期準回帰軌道を維持しているのです。

4. 深宇宙における軌道運用

地球周回を飛び出す宇宙機は、惑星の引力を利用して軌道を大きく変化させます。

はやぶさ2はロケットにより打上げられた時、既に地球周回を飛び出し太陽の周りをまわる速度を持っていました。それから約1年後に地球に再接近し、地球の引力を利用して進む向きを変えつつ加速することで、リュウグウの軌道に近づいたのです。はやぶさ2が地球に近づく時、地球に引っ張られてはやぶさ2は加速します。もし地球が止まっていたら、離れて行く時にも同じだけ引っ張られて差し引きゼロとなり、向きが変わるだけです。でも地球は太陽を中心に公転運動をしていて、その公転速度の分、更にはやぶさ2が地球に引っ張られることで加速するのです(図9)。これが「スイングバイ」と呼ばれる技術です。

リュウグウに近づくはやぶさ2の軌道運用で課題となるのが地球からの距離です。

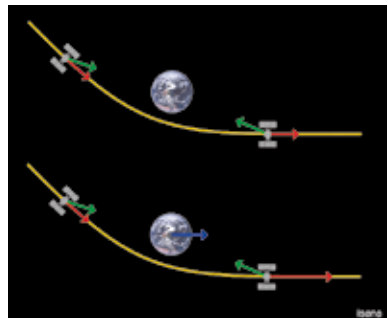


図9. スイングバイのイメージ図
JAXA ウェブサイトより引用

3億km以上にもなり、地上との電波信号の往復には30分以上かかります。通信を保つには探査機がこの先どのような軌道を進むかを予測することがとても大切になります。

地球の周りをまわる人工衛星の軌道を計算するためには、地上局との距離を電波で測り、いくつかの地上局でのデータを組み合わせることで軌道を求めるか、あるいは人工衛星にGPS受信機を搭載することで軌道を計算することが可能です。しかし、はやぶさ2くらい地球から遠ざかると、GPS衛星の信号がほとんど届きません。電波による測距データは重要ですが、地球から見たはやぶさ2の位置があまり変わらないため、軌道の計算精度が悪くなってしまいます。そこで、 Δ DOR（デルタドア）と呼ばれる、複数のアンテナで電波を受信し、電波が到着するわずかな時間差から人工衛星の位置を求める方法や、地上からの電波だけでなく、搭載されたカメラやレーザー測距装置による画像データや測距データなど、様々な種類の観測データを使って軌道の予測精度を向上させています（図10）。

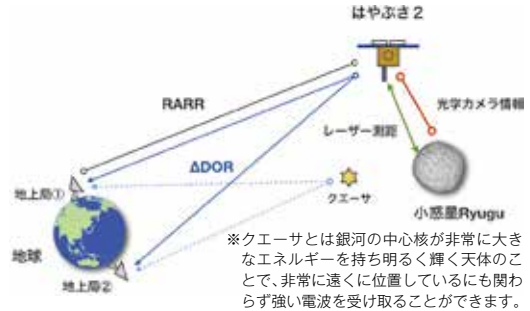


図10. はやぶさ2で目指す高精度軌道決定技術

5. 最後に

宇宙で様々なミッションを実現する宇宙機は、そのミッションに応じた軌道を描き運用されています。宇宙へと旅立った人工衛星や探査機は太陽、地球、月の引力や大気抵抗などを受け複雑に変化するため、常に理想的な軌道を描くように制御してあげることが大切です。私たちが普段当たり前のように受けている地球や太陽の力は宇宙機にも働いていて、その力を利用したり、たまに逆らったりしながら宇宙機は旅を続けています。時にはそんなことを考えながら、これからもJAXAのミッションを応援してもらえたら幸いです。

著者紹介 嘉生 幸代(かしょう さちよ)



1987年奈良県生まれ。神戸大学大学院修士課程を卒業後、2012年より現職であるJAXA追跡ネットワーク技術センターに所属。研究開発部門にも併任しており、宇宙機の軌道力学運用における技術の研究開発を行っている。大学院在学時に大阪市立科学館にてプラネタリウム解説員の経験あり☆

「はやぶさ2」、小惑星リュウグウに到着

小惑星リュウグウの姿

小惑星探査機「はやぶさ2」は、小惑星リュウグウを目的地として、2014年12月3日に打ち上げられました。2018年6月に入って、いよいよ「はやぶさ2」はリュウグウへ接近し、搭載カメラによって撮影されたリュウグウの画像が公開され始めました。

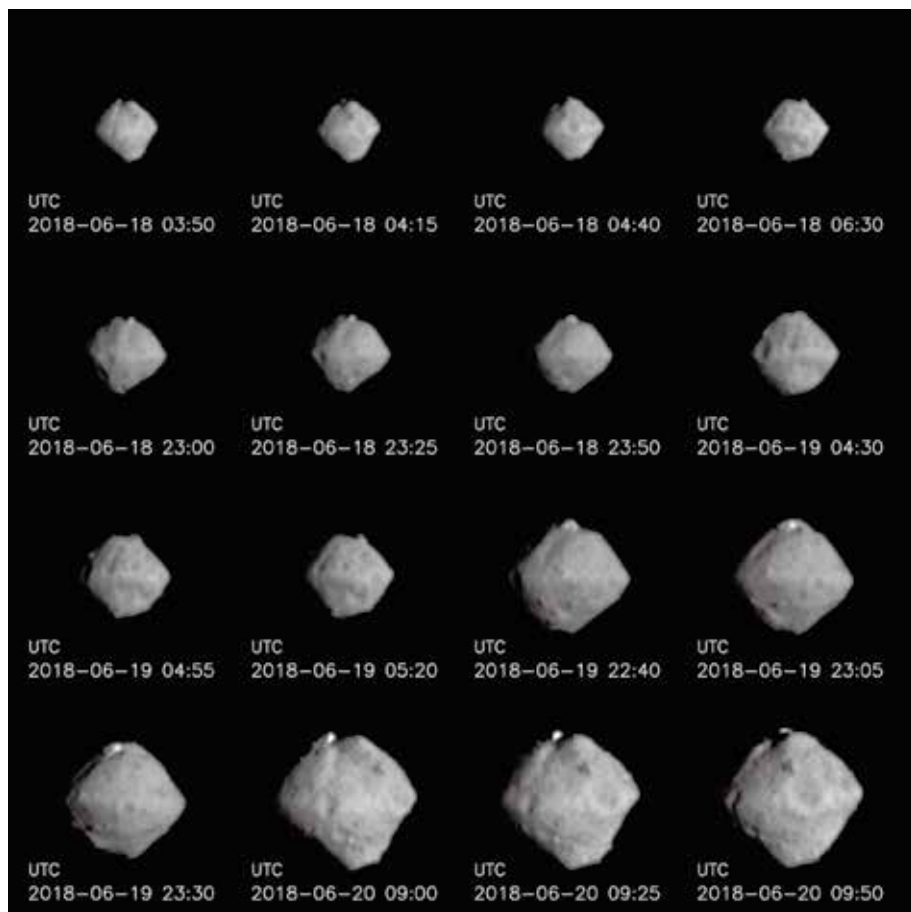


図1 ONC-Tによって撮影されたリュウグウ。リュウグウまでの距離220km～100km。
© JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 産総研

リュウグウは、はやぶさ2打ち上げ前の地上観測では、自転軸の向きが良く分かっていませんでした。はやぶさ2は、小惑星に到着したら、まず、小惑星全体の地図を作る作業に取り掛かる予定です。リュウグウの自転軸の向きによっては、なかなか写真を取れない地域が広く残ってしまう可能性があったのですが、ひとまず、あまり心配のない自転軸の向きであることも分かりました。

その一方で、少し不安なのは、全体の形が、「そろばんの珠」のような、赤道がとがった形をしていることです。これは、今後、はやぶさ2の着陸予定地点を決定していく上で、候補地を選ぶ際に制約が多くなる可能性があります。着陸の際には、地面に対して探査機が傾かないように姿勢を維持しつつ、太陽電池パネルが太陽に向いて、アンテナも地球に向く位置へ着陸する必要がありますが、ちょうどいい地形・角度の地面がうまく見つかるかどうか、今後の詳細な地形調査を待ちたいと思います。

リュウグウへ到着

JAXAは、2018年6月27日に、はやぶさ2がリュウグウに到着した、と発表しました。この日、はやぶさ2は化学推進エンジンの噴射を行い、いままでリュウグウにゆっくり接近していたのを止めて、リュウグウと一定の距離(20km)を保つように飛行するようになりました。このエンジン噴射をもって、リュウグウへ「到着」となりました。

到着前の、距離約40kmから撮影された画像からは、いろいろなことを読み取ることができます。

表面には、大きなクレーターと思われるくぼんだ地形があります。クレーターの形がくっきりしていないのは、クレーターができた後に、表面の石や砂が移動して、地形が変化していることを示しています。また、たくさんの岩が落ちているように見えますが、これらの岩は、元からリュウグウにあった岩の破片なのか、あるいは、リュウグウの外から落ちてきて、クレーター



図2 距離約40kmから撮影されたリュウグウ。表紙参照

を作って飛び散った破片なのか。いくつかの石は、比較的白っぽい色に見えますが、これらはリュウグウの外から落ちてきた、リュウグウとは異質な岩石である可能性が高そうです。今後さらに詳しい画像が公表されるのが楽しみです。

石けん、しゃぼん、ソープ

ふわふわきらきら！シャボン玉サイエンス

5月末まで行っていたシャボン玉のサイエンスショー楽しかったなあ。今では、もう遠い目です。ショーの準備で3階まで行くと、渡り廊下で、子供たちが「しゃぼんだま♪シャボン玉♪」と駆けてサイエンスショー会場に向かっていったのがとても印象的に残っています。大人の方々にも、うわあ（うっとり）、としていただきました。科学のことを紹介しながら、なごんでいただけるようなショーができてとてもよかったと思っています。



しゃぼん玉液の作り方

サイエンスショーでは、台所用合成洗剤を使って大きなシャボン玉ができるように、洗剤以外にもPVAや、グリセリンなどを湿度に合わせて、少しずつ調合を変えて実験をしていました。ただ、自宅で手軽に楽しむのであれば、合成洗剤や石けんだけでも十分楽しめるのは、ご存知の通りです。以前は、台所用の合成洗剤でシャボン玉用液を作るのは、ご法度みたいな感じもありましたが…。

もちろん、わたしも幼少のころの記憶をたどると、多分小学校の頃ですが、◎◎レモンを使っていたことを思い出します。それから、おろし金を使って、ごしごし石けんを削っていたことも。もっと昔になると、江戸時代には、しゃぼん玉屋という行商もあったようです。夏などになるとよく現れて、江戸や大坂（阪）で売り歩いておりました。シャボン玉を作るには、石けんが必要ですが、

石けんは、当時は、超高級品。そのため植物のムクロジなどを使って、シャボン玉用の液を作っていました。ムクロジの実を水につけて、界面活性剤の1つのグループである、サポニンを溶かしだすのです。ややこしいですが、サポニンとは、サポニゲンという分子と糖類がくっついてできたものの総称です。これが界面活



図1. 金魚づくし「玉や玉や」

歌川国芳(1798-1861)

右側の大きな金魚がシャボン玉行商人。こどもを表す小さな金魚が集まってくる。

性剤なので、水を泡立たせることができ、シャボン玉を作れるようになるのです。

日本で石けんを最初に作った宇田川榕菴

さて、植物の性質を利用してシャボン玉液を作っていた江戸時代、その後期になると界面活性剤である石けんを国内で作る人が現れました。

その人とは、宇田川榕菴（1798-1846年）。江戸時代後期の津山藩（岡山県津山市）の藩医・蘭学者で、それまで日本になかった植物学、化学等を初めて書物にして紹介した人物です。

日本化学界の祖とも言えます。

彼は、イギリスの化学者ウィリアム・ヘンリーが1799年に発刊した化学の教科書「Elements of Experimental Chemistry」の訳本である、「舎密開宗（せいみかいそう）」を発刊しました。この本は、単なる訳本ではなく、ヘンリーの本がその後、オランダ語に訳されて加筆された内容や、さらに宇田川榕菴自身が実験し、確認したものを記した本です。全18巻と外巻3巻に渡り、榕菴の

死後に発刊が完了しました。宇田川榕菴のすごかったところは、単に訳しただけでなく、自らも本の中に書いてある実験を行い、電池の実験もしてみたり、確認しているところです。そして、この本の18巻に石けんのことが記されているのです。

さらに、宇田川榕菴先生、水素、窒素、酸素、酸化・還元などの現代の化学用語もここで作り出しているのです。まさに日本化学界の偉大な祖ですね。この時代石けんは、高級品であり、薬などとしても使われていましたので、実際に榕菴が作った石けんを使ってシャボン玉まで作ったかどうかは分かりませんが、もしかしたら、藁を使ってシャボン玉遊びをしていたのでは…、などと想像するのは楽しいですね。そして、この舎密開宗、当館でも所蔵しておりますので、いずれ機会を作って、展示場で皆さんにご覧いただけるようにしたいと考えています。

ちなみに、このシャボン玉のショーを、朝日新聞の天声人語に取り上げていただき（2018年4月26日）、宇田川榕菴先生とともに紹介していただいたのは光栄の極みでした。ありがとうございました。



図2. 舎密開宗

サボニユレ、サボ、ゼーブなどとカタカナで記され、性質、作り方等がそのあとに記されている。(当館蔵)

ジュニア科学クラブ 8



青少年のための科学の祭典大阪大会 サイエンス・フェスタ

8月は科学館での集まりはお休みですが、毎年8月に行われているサイエンス・フェスタ「科学の祭典」が、今年は18・19日（土・日）にありますのでぜひ行きましょう！会場は、西梅田にあるハービスホールです。約80の理科実験体験・見学ブース、理科工作教室、ステージなどなど、もりだくさんです。



昨年のような

会場では科学館大好きクラブのみなさんが、「地震が引き起こす危険～液状化現象～」という実験を行っています。

おおくら ひろし(科学館学芸員)

8月のクラブ

8月は、科学館でのいつものクラブはお休みです

「科学の祭典」で、いろいろな理科実験を体験しましょう。

- ◆日にち:8月18日(土)・19日(日)
- ◆時 間:18日(土)10時～17時30分、19日(日)10時～17時
- ◆会 場:ハービスホール(西梅田)
- ◆参加は自由です(好きな日、好きな時間に行ってください)。
- ◆スタンプは「地震が引き起こす危険」ブースにあります。
- ◆問合せ:06-6366-1848(読売新聞大阪本社内)平日10時～17時

★実験のテーマや地図
など、くわしくは…

科学の祭典大阪

検索

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。

※今年度のクラブは8月で終了です。会員手帳のプラネタリウム無料券は11月末まで使えます！

星の3次元分布

展示場4階に、ふいに現れる黒いカーテン。つい、のぞきたくなりますよね（え、なりません?）。「星の3次元分布」で、星座をつくる星々が実際はさまざまな距離に離れて位置していることを体験する展示です。

正面ガラス下側の楕円形の部分から内部をのぞくと、ちょうど地球から見た様子になります。のぞく位置を10cmずらすと太陽系から約20光年離れたところから見ることになり、北斗七星もカシオペア座の形も全く違ったものに見えます。

ところで、星までの距離ってどうやって調べるのでしょうか? 夜空の星を見あげても、地球からどのくらい離れているのかを実感することはできません。むしろ、星は空という丸い天井にペタペタ張り付いているように見えます。だからこそ、古代の人は星と星を線でつないで星座を作りました。でも、実際には1つ1つの星は地球からの距離が違って、現代では様々な手法で星までの距離を求めています。例えば太陽系近傍の星までの距離測定は、おもに年周視差を用いる方法が使われます。



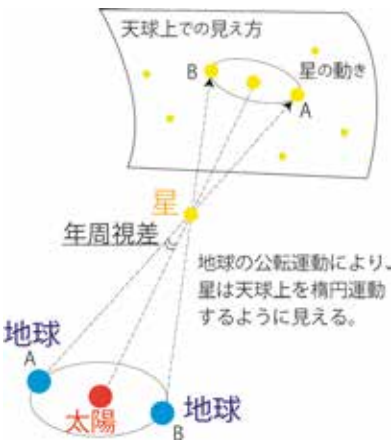
「星の3次元分布」(展示場4階)

その原理は三角測量で、異なる2地点から物体を見た時の、見える方向の違い（角度＝視差）から距離を求める、というものです。

近年ではヨーロッパ宇宙機関（ESA）が2013年12月に打ち上げた位置天文衛星「ガイア」が、正確に星の位置を観測し、天の川銀河内の約13億個の星の年周視差、つまり、星の距離を精度高く求めています。

※「星の3次元分布」は、9月以降の展示改装により、さらに楽しく分かりやすい展示に生まれ変わります。ご期待ください♪

西野 藍子(科学館学芸員)



大阪市立科学館のサイエンスショー、海外へ！ ～ クエスタコン第二次遠征編 ～

吉岡 亜紀子(科学デモンストレーター)

■はじめに 大阪市立科学館のサイエンスショーは、広い世界でも通用するんだらうか。いつものステージでいつものお客様に喜ばれて、井の中の蛙になっていないだらうか。異文化に飛び込んで演示して、もっと勉強してみたい。そんな個人的な思いから始めたサイエンスショーの海外遠征ですが、毎年恒例の様相を呈しつつあります。今年はゴールデンウィークを利用して、科学デモンストレーターの有志8人で6日間、オーストラリアのキャンベラにある国立科学技術センター・クエスタコン (Questacon) に滞在し、3種類のサイエンスショーの演示、サイエンスショーの交換、工作教室など、様々な活動をさせていただきました。クエスタコンは3年ぶり2度目の訪問です。

■大阪流サイエンスショー 世界で試してみたかった、大阪市立科学館のサイエンスショーとは、一体どういうものなのでしょう。大阪市立科学館のサイエンスショーの演示者が影響を受けたり、慣れ親しんでいたり、目指していたりするように思われるのは、「自然現象に語るサイエンスショー」です。齋藤館長のサイエンスショー実践講座で繰り返し強調され、大阪市立科学館研究報告(2016年)にも報告されています。一言でいえば、サイエンスショーの主演は演示者ではなく、観客であり、観客ひとりひとりが目の前で繰り広げられる現象と対話し、自分で小さな発見をする、ということを中心に据えるものです。理解する喜びよりも、自分で気付く喜びに重点が置かれています。このようなサイエンスショーを目指すならば、一から十まで説明し尽くしたり、手品のように種明かしなしにおもしろい現象を次々に見せるという方法は合いません。

一方クエスタコンでは「科学技術が何の役に立つかを知ってもらう」「扱うトピックスに興味を持ってもらう」ということを目的にしたサイエンスショーが行われており、1つのテーマに関連する様々な実験を次々に楽しく見せることもよく行われています。今回の遠征では、クエスタコンのテキーラ・サイエンスショーを見学することもできました。テキーラといえばメキシコのお酒、だからメキシコの国旗の色を炎色反応で作る、テキーラといえば凍らせたカクテル、だから液体窒素の実験...というように、テキーラに関連する科学を様々な方向から見せようとするものでした。クエスタコンでは、上述の大阪流のサイエンスショーのような、観客の科学的思考を重視する場としては、少人数のお客様の目の前で実験をするQ-Labというプログラムがあり、役割分担されていました。

■サイエンスショーを交換 このようにサイエンスショーに求めるものが異なる2つ科学館ですが、では、お互いのサイエンスショーを交換して、お互いに自分流にアレンジして、見せ合いっこしたら、どんな化学反応が起きるだらう？遠征隊員のそんな思い付きで、サイエンスショーの交換ワークショップを行うことになりました。

大阪遠征隊がクエスタコンからお借りしたのは、「味」の科学。「まず楽しく興味を持ってもらう」にはよいけれど、大勢の観客ひとりひとりがショーの中で自ら観察し、その場で何かを発見することを目指すとしたら、難しいテーマです。味は、味わった人だけに体験できない、個人的な経験ですから。しかし遠征隊は、あえて、それを目指すことに挑戦しました。せっかくの勉強の機会なのだから挑戦を考えたのです。

味覚の科学を十分に勉強できなかったため、結論に合う、都合のよい実験だけを都合よく選んで見せた部分もあり、これを「サイエンス」と言っているのかと葛藤が今も残っています。しかし、アラカルト式に実験を並べるのではなく、1つ1つの実験が最後の結論を支えるために組み立てられ、最後の結論は観客自身に気付いてもらう、という方向性からは外れずにアレンジすることができました。クエスタコン側の参加者には、そのような方向性を大切にしていることにも、遠征隊が考えた1つ1つの実験にも大変興味を持っていただけて、遠征隊のひとりひとりに素敵なフィードバックもいただきました。また、「普段の通常のサイエンスショーに違いがある私たちだから、こうして一緒にワークショップをする意義がいつそうあるように思う」と異口同音に言っていただけは、はるばる赤道を越えて遠征してよかった、挑戦してよかったと感じられました。

■工作教室 工作教室にも違いがあります。クエスタコンの工作系ワークショップでは、ティンカリングといって、解決すべき課題が与えられ、解決方法は参加者が試行錯誤しながら自分で見つけ出すことがとても重視されていました。一方、今回、遠征隊の坪井さんが企画した電池の工作教室をさせていただきましたが、これは試行錯誤よりは指示通りに作業をする場面の方が多かったです。でもこちらでも、参加者が電池になる実験（人間電池）が組み込まれていたりして、電池の科学を体験し、楽しむことができるように工夫されています。サイエンスショーと同様、工作教室でも、どちらの手法がよりよいかということではなく、お互いに刺激を受けられたように思いました。

■おわりに 「科学を楽しむ」ことをどうやって実現するのかということを変えて考えさせられました。また、遠征の約半年間の準備段階の間に、よいサイエンスショーとはどういうものか、何を狙いたいのか、見直したり、遠征隊の中で意見交換することができました。これらの経験が、科学デモンストレーターの子のサイエンスショーに反映され、皆さんにいつそう楽しんでいただけるようになれば嬉しく思います。

これからも大阪生まれの「自然現象に語らせる」サイエンスショーを世界に届け、世界で試してみたいです。最大の信頼とともに送り出して下さる大阪市立科学館の皆様と、遠征隊の仲間と、受け入れて下さる科学館に心から感謝しています。クエスタコンの皆さんとも世界のどこかでまたご一緒できるはずと信じて、精進いたします。

著者紹介 吉岡 亜紀子（よしおか・あきこ）

弁理士。科学館では科学デモンストレーターとして活動。サイエンスショーの海外遠征は2015年からオーストラリアのクエスタコン、フィンランドのアルクティウム、二度のドイツ博物館、スイスのテクノラマに続いて6度目。次はどこに行こうかと、地球儀をくるくる回しています。



展示場4階へぜひお越しください☆

来年春、展示場の4階が新しく生まれ変わります！そして、リニューアル工事に入るため、展示場は今年9月3日より休止いたします。今の4階展示場は9月2日までで見納め…。形が大きく変わる展示もありますので、今のうちに、ご覧頂きたい展示をピックアップしてご紹介いたします。

惑星大きさくらべ

エレベーターで4階にあがると、ドンッと、みなさまをお迎えしていた、大きな太陽と惑星たち。ここでは、太陽と、太陽の周りをまわっている8つの惑星（水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星）を、約5億分の1の大きさに縮めて展示しています。

それぞれの大きさを比べてみると、地球はどれくらいの大きさなのでしょう…？太陽や他の惑星たちと大きさくらべをしてみてください。太陽がこの大きさだと地球は…。大きさを予想してからご覧いただくのがオススメです♪



いろいろな元素

『惑星大きさくらべ』から順路に沿って進んで行くと、右側に『いろいろな元素』コーナーが現れます。宇宙や地球、そして、私たち人間も、この世界を作る物質は「原子」でできています。原子にはさまざまな種類があり、その種類ごとにつけられている名前が「元素」です。このコーナーでは、実物を一緒に並べた大きな



な周期表で元素を確認することができます。また、宇宙や地球、私たち人間はどんな元素でできているのでしょうか？ぜひご覧ください！

宇宙重さくらべ

さらに進むと、体験できる展示がたくさん並んでいます。その中にある『宇宙重さくらべ』。ここでは、月や惑星による重力の違いを体験できます！同じ1kgのペットボトルでも、月や地球以外の惑星に持って行くと、重さが変わります。これは、星によって重力の大きさが違うから…なのですが、ペットボトルを持ち上げて、重さを確かめてみてください！また、ペットボトルだけではなく、体重はどうなるのでしょうか？もし、60kgの人が月に行ったとすると…？木星に行ったとすると…？

ここでは、月、火星、木星での重さを比べることができます。体重を量ることもできますので、ぜひ体験してみてください☆



9月2日で見納め…

これらの展示たちは、9月2日までで見納めです。ただ、完全になくなる…というわけではありません。形を変えて、パワーアップして新しく復活しますので、期待して待っててください！他にも、展示場の



現在の展示場4階の様子

4階には、形が大きく変わる展示がたくさんあります。お気に入りの展示、または、まだまだ新しい発見があるかもしれない展示に会いに、科学館に遊びに来てください。そして、ぜひ、今のうちに、しっかり見て、体験して、存分に楽しんでいただければ嬉しいです☆

西岡 里織(科学館学芸員)

科学館アルバム

今回は6月のできごとをレポートします。6月は大阪で大きな地震がありました。幸い職員やその家族も皆ケガなく無事でした。地震の翌日、館内確認のため臨時休館させていただきました。職員みんなで落下したパネルや展示物を直したり、片づけたりしました。

6月10日(日) 天文学者大集合！
宇宙・天文を学ぶ大学。紹介します



関西を中心とした約20の大学についての紹介や、宇宙に関するミニ講演を行いました。会場は多くの参加者で大盛況！！講演では、先般他界したホーキング博士についてのお話がありました。

6月14日(木)
中之島科学研究所コロキウム



岳川研究員が「花火の化学」を楽しむ新しい文化を目指して」と題し、実験ショーや企画展など、様々な手法で企画・実践してきた花火の化学の普及活動について、研究成果を発表しました。

6月23日(土)
楽しいお天気講座「空気のふしぎな実験」



西岡学芸員や気象予報士の方より、空気のいろいろなお話を聞きました。また、実験を通して、空気には重さがあるのか？天気予報でよく使われる気圧とは？など、空気について楽しく学びました。

6月23日(土)
天体観望会「月と木星を見よう」



当日の空は雲・雲・雲…。飯山学芸員が月や木星について解説していると、何と雲の切れ間が！みんなで一齐に外に出て、望遠鏡で月と木星を楽しんでもらうことができました☆

6月24日(日)
ジュニア科学クラブ



前半は「バランス大実験」と題し、長谷川学芸員より、重心などについて実験を見ながら楽しく学びました。後半は科学デモンストレーターさん指導のもと、実験を通して浮力について学びました。

6月29日(金)
七夕まつりの笹準備



毎年恒例の七夕まつり。前日に職員総出で笹に飾り付けをしました。その後、みんなで協力して頑張って立てました。この笹、なんと約7mもあるのです。天までとどきそうな高さです☆

6月30日(土)～7月7日(土)
七夕まつり



七夕まつりが始まりました！早速、たくさんの家族連れやカップルの方が短冊に願いごとを書いて、笹にくくりつけていました☆さて、みなさんのお願いごとは無事に叶えられたでしょうか？

6月30日(土) サイエンスコミュニケーション
入門受講生の実験ショー!!



立命館大学の学生さんによる実験ショーがありました。当日会場は満員！大学生の皆さんが一生懸命取り組んだシャボン玉の実験を、たくさんのお客様があたたかく、楽しく見ていただきました。

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
YouTube

9月末までの 科学館行事予定

月	日	曜	行 事
8	開催中		プラネタリウム「注目！火星大接近」「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)
	13	月	特別開館
	18	土	君も科学デモンストレーター(申込終了) 自然科学の基礎を訪ねる、サイエンス・フェスタ (~8/19)
	21	火	夏休み自由研究教室「風向風速計を作ろう」(8/21、22)(申込終了)
22	水	特別天体観望会「月と火星を見よう」(申込終了)	
25	土	楽しいお天気講座「台風のふしぎ」(8/15必着)	
9	3	月	臨時休館(~9/10)、展示場・サイエンスショー休止(詳細はP.25参照)
	11	火	プラネタリウム「今夜の星空トピックス」(~9/30)
	13	木	プラネタリウム ファミリータイム(~11/30) 中之島科学研究所コロキウム

プラネタリウムホール開演時刻

8/31までの 平日 (8/13~15を除く)	10:10	11:10	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
9/2までの 土日祝日、 8/13~15	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

9/11~28の 平日	10:00	11:30	13:00	14:30	16:00
9/11~30の 土日祝日	学習投影 今夜の星空	ファミリー	今夜の星空	今夜の星空	今夜の星空

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
 - 今夜の星空:今夜の星空トピックス
 - 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)
- ★8/13~15と、9/2までの土曜日、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。
- ★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。
- ※9/11以降は館内の改修工事に伴い、入館口およびプラネタリウムの開演時刻が変更となります。
あらかじめ、ご了承ください(詳しくは、月刊うちゅう9月号でお知らせします)。

サイエンスショー開演時刻

	10:00	11:00	13:00	14:00	15:00
～9/2 ^(*)	—	○	○	○	○

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



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。

(*)展示場休止にともない、2018年9月3日よりサイエンスショーをお休みします。くわしくは、p.25「展示場休止・休館のお知らせ」をご覧ください。

第28回青少年のための科学の祭典大阪大会2018(サイエンス・フェスタ)

各種科学実験ブースでの演示、ショー、工作、講演会など、もりだくさん。夏休みは、科学でエンジョイしよう！大阪市立科学館では「自然科学の基礎を訪ねる」を開催します。

■日時：8月18日(土) 10:00～17:30
8月19日(日) 10:00～17:00

■場所：ハービスホール
(大阪市北区梅田2-5-25)

■参加費：無料 ■対象：どなたでも
■参加方法：当日、直接会場へお越しください。

※工作教室は抽選制となります。抽選方法は下記ホームページでご確認ください。

■問い合わせ：「青少年のための科学の祭典」大阪大会実行委員会(読売新聞大阪本社)
電話：06-6366-1848(平日10:00～17:00)
ホームページ：
<http://www.pesj-bkk.jp/OSF/>(「科学の祭典大阪」で検索)



昨年のような

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

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

自然科学の基礎を訪ねる

中・高・大学生が中心の科学館大好きクラブのメンバーが、科学館の展示物をガイドします。

■日時:8月18日(土)・19日(日) 11:00~16:30 ■場所:展示場 ■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)

■参加方法:当日、直接会場へお越しください。

楽しいお天気講座「台風のふしぎ」

台風が日本にやってくると、どのような天気の変化が起きるのでしょうか。台風のしくみや災害について学びます。気象予報士がお話します。

■日時:8月25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:8月15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「台風のふしぎ」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



昨年のように

中之島科学研究所第98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:9月13日(木) 15:00~16:45 ■場所:工作室 ■申込:不要 ■参加費:無料

■テーマ:電波望遠鏡による観測・研究最前線 ■講演者:西野藍子研究員

■概要:20世紀半ば以降、電波天文学は急速に発展してきました。2013年には、主に日米欧が国際共同で建設したアルマ望遠鏡の運用が始められ、観測精度は飛躍的に向上しました。今回は、電波観測の研究最前線をご紹介します。

星の輝きで伝えることがある
五藤光学研究所 ■ 全天周デジタル配給作品

GOTO

見上げよう! 未来の星空
— 10万年後にタイムスリッパ —

100000年

五藤光学研究所
http://www.gotolab.com.jp

企画:公益財団法人 大阪科学振興協会 大阪市立科学館

館内改修・プラネタリウムリニューアルに伴う展示場休止・休館のお知らせ

大阪市立科学館は、今年度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います。それに伴い、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1階ミュージアムショップ、レストラン、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。

プラネタリウムや展示のリニューアルについては、「月刊うちゅう」でも随時詳細をお届けしていく予定です。ぜひ、ご期待ください。

※9月3日(月)～9月10日(月)は、設備点検等のため臨時休館いたします。

■編集後記■

久しぶりに書く編集後記です。科学館は9月3日以降、展示場もサイエンスショーも休止します。ぜひ、今のうちにたっぷり展示とサイエンスショーを堪能してもらいたいです。リニューアルオープンした暁には、一体どの展示がどのように変わっているのでしょうか…。フフフ、楽しんでみよ！ ☆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)※8月13日は特別開館

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

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
8	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
	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	
9	1	土	11:00~16:30	りろん物理	会議室
			14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室
	2	日	14:00~15:30	化学	工作室
			16:00~17:00	光のふしぎ	工作室
	8	土	19:00集合	星楽	次ページ記事参照
	15	土	12:00~13:30	英語の本の読書会	工作室
			14:00~16:00	友の会例会	工作室
			18:30集合	星見	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
	22	土	19:30集合	プチ星楽	次ページ記事参照
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。

8月の化学サークル、光のふしぎサークルはお休みです。

8月の科学実験サークルは、サイエンスフェスタ参加のため、お休みです。

うちゅう☆彗むちゅうサークルは9月から第1土曜日が定例日となります。

9月のりろん物理サークル、化学サークル、光のふしぎサークルは第1週に開催いたします。

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。

 8月の例会のご案内

友の会では、科学館の学芸員による「今月のお話し」の他、会員からの科学の話題の発表などがあり、会員同士でお話しをしたり、交流を深めるチャンスです。どうぞご参加ください。

■日時: 8月18日(土) 14:00~16:00

■会場: 研修室

■今月のお話: 「太陽は平凡な星か？」渡部学芸員

私達の太陽は、太陽系では圧倒的な存在です。しかし、宇宙の中では平凡な星と言われます。では実際はどうなのでしょう？ いくつかのデータから、太陽の宇宙におけるポジションについてご紹介します。

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:9月8日(土)~9日(日) ■集合:8日19:00 近鉄三本松駅
- 申込:サークル星楽のホームページhttp://www.geocities.jp/circle_seira/ (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:8月8日(水) ■申込締切:8月29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。参加費は無料です。

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:9月15日(土)~16日(日) ■集合:15日18:30 科学館駐車場自販機前
- 行先:奈良県山添村 ■解散:16日6時頃、天王寺駅を中心とした最寄駅
- 申込:星見サークルのホームページhttp://www.geocities.jp/tomo_hoshimi/から申し込んで下さい。
- 締切:車に便乗していきますので、便乗希望者は先着順(開催1ヶ月前から募集開始・HPをご覧ください。) ■費用:高速料金、ガソリン代は割勘となります(2000円前後)。
- 備考:宿泊施設はありません。車内やテント内で仮眠はできます。

プチ星楽

大阪城公園で、中秋のイブイブ名月を望遠鏡で見ましょう。

- 日時:9月22日(土)19:30~21:00 ■集合:19:30 京阪京橋駅片町口改札前
- 申込:サークル星楽のホームページhttp://www.geocities.jp/circle_seira/ (推奨)
または、世話人さんへ電子メール(circle_seira@yahoo.co.jp)にて。
- 申込開始:8月22日(水) ■申込締切:9月12日(水) ■備考:参加費は無料です。

友の会例会報告

7月の友の会の例会は、21日に開催いたしました。メインのお話しは、飯山学芸員の「火星大接近」でした。休憩を挟んだ後、「NASAの写真展について」(渡部学芸員)、「今年の暦気楼」(長谷川学芸員)、「HR図」(渡部学芸員)のお話しや、会務報告がありました。参加者は71名でした。

夕方には友の会天体観望会があり、良く晴れて、月や木星、土星を観察しました。参加者は98名でした。



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9:00~17:00)
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



船磁石

方位磁石は、目標物の方角や進行方向などを知る際に用いる、大変便利な道具です。ここで紹介するのは、江戸時代後期から明治時代頃に用いられた、船に搭載して使う「船磁石」と呼ばれるものです。科学館が保管しているのは、かつて南港にあった「なにわの海の時空館」旧蔵の船磁石コレクション16点です。その多くは、ずっしりと重さを感じる木製のもので、揺れる船の上に置いても容易に動かないようにする工夫と思われます。

方位の表記は、現在の様な東西南北ではなく、子、丑、寅…といった十二支のものがほとんどです。これはかつて一般的に使われていた表記方法で、「子」が北で、そこから東回りに「丑」、「寅」と続き、南は「午」、西は「酉」になります。ちなみに南北を通る線を子午線と呼ぶのは、北が子、南が午にあたることに由来しています。



写真2: 逆針の船磁石

設置すれば、磁針は船の進行方向を示すという仕組みです。昔の人たちのアイデアが光る面白い資料です。



写真1: 船磁石

ところで、コレクションの中には、一見不思議な表記の磁石もあります。写真2の右側の磁石がそれで、東西が逆に刻まれているのです。これは「逆針（うらばり）」と呼ばれるもので、この磁石の北を船首方向にむけて

嘉数 次人(科学館学芸員)