

うちゅう

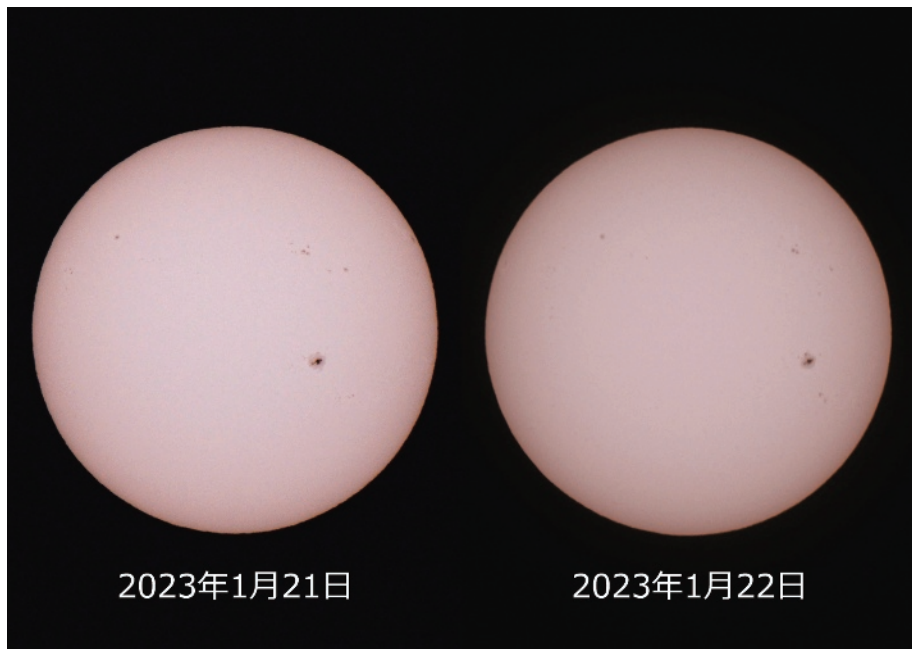
3

2023 / Mar.

Vol. 39 No. 12

2023年3月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



2023年1月21日

2023年1月22日

太陽表面に現れた巨大黒点(科学館屋上望遠鏡で撮影)

通巻468号

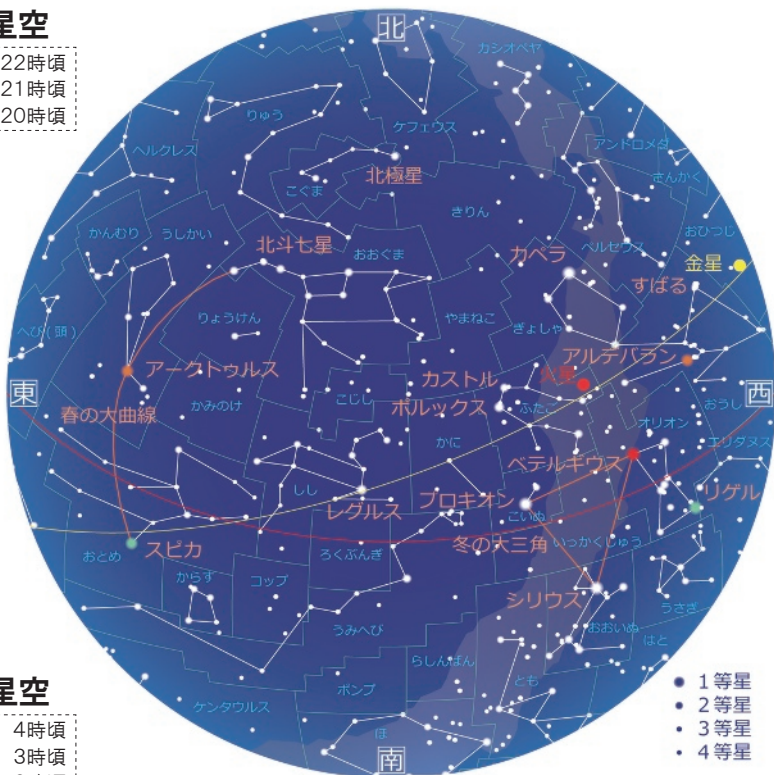
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 2 星空ガイド(3-4月) | 18 新プログラム紹介 |
| 4 架空の人工衛星デザインをお手伝いする | 20 うちゅうVol.39もくじ |
| 12 天文の話題「ネット越しに流星観測」 | 22 インフォメーション |
| 14 ジュニア科学クラブ | 26 友の会 |
| 16 窮理の部屋「2022年ノーベル物理学賞(その2)」 | 28 展示場へ行こう「レーウエンフックの顕微鏡」 |

大阪市立科学館

星空ガイド 3月16日～4月15日

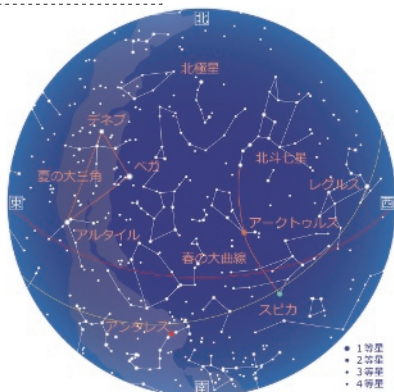
よいの星空

3月16日22時頃
4月 1日21時頃
15日20時頃



あけの星空

3月16日 4時頃
4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
3	16	木	6:08	18:05	2:07	11:34	23.8
	21	火	6:01	18:09	5:52	17:36	28.8
	26	日	5:54	18:13	8:28	23:13	4.4
4	1	土	5:46	18:18	13:35	3:23	10.4
	6	木	5:39	18:22	18:30	5:39	15.4
	11	火	5:32	18:26	---:--	8:31	20.4
	15	土	5:27	18:29	2:40	12:55	24.4

※惑星は2023年4月1日の位置です。

3月24日の夕方に月と金星が接近

夕方の西空で金星が明るく輝いていますが、3月24日には、金星のすぐそばで三日月が輝きます。奄美や沖縄地方では、月が金星をかくす金星食となりますが、大阪では食にはなりません。

大阪の日没は18時12分。月と金星は明るいので、しばらくすると見えはじめ、20時半過ぎまでの2時間あまりが見ごろとなります。

興味深いのは、その約2時間のうちに、月と金星が少し近づいていく点です。これは月の公転運動が早いために見える位置が変わるからです。望遠レンズなどで拡大して写真を撮ると、月と金星の離れ具合が変化していく様子が見えるかと思います。

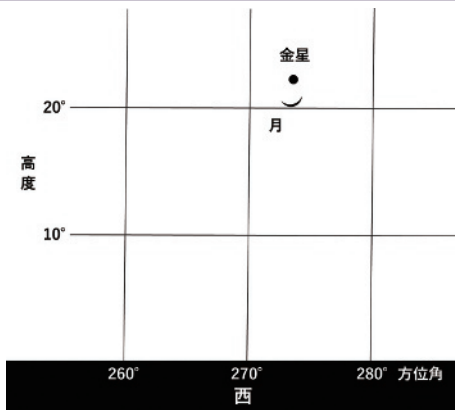


図:3月24日の日没1時間後の空

4月上旬は夕方に水星が見ごろ

4月前半に太陽に最も近い惑星・水星が夕方の西空で輝き、4月12日には東方最大離角となります。しかも今回は、夕方の西空で見える高度が今年最大になり、特に12日から前後1週間ほどが観望のチャンスです。とは言っても、大阪では日没30分後の水星の地平高度は最大でも約13度ですから、観望の際は西の方角の視界が開けた場所を選んでください。光度は約0等ですが、西空には明るさが残っているので、双眼鏡での観望がおすすめです。

嘉数 次人(科学館学芸員)

[こよみと天文現象]

月	日	曜	主な天文現象など
3	17	金	水星が外合
	20	月	月が最近(362,696km)
	21	火	春分(太陽黄経0°)/春分の日
	22	水	●新月(2時)
	24	金	夕空に月と金星がならぶ
	28	火	月と火星がならぶ
	29	水	●上弦(12時)
	31	金	月が最遠(404,919km)

月	日	曜	主な天文現象など
4	2	日	月とレグルスがならぶ
	3	月	変光星カシオペア座Rが極大のころ
	5	水	清明(太陽黄経15°)
	6	木	○満月(14時)/月とスピカがならぶ
	12	水	木星が合/水星が東方最大離角
	13	木	●下弦(18時)

架空の人工衛星デザインをお手伝いする

しきしまふげん

1. はじめに

月刊『うちゅう』読者の皆様初めまして。しきしまふげんと申します。私自身をどの様な肩書きで紹介したら良いのか悩むところではありますけど、過去には人工衛星を擬人化して紹介する書籍を出して頂いたりしたこともありますので、人工衛星を描くイラストレータ・・・としておきます。

その様なつながりもありまして、昨年公開された映画『ぼくらのよあけ』では、登場する人工衛星「SHⅢ(エスエイチスリー)」のデザイン協力として関わらせて頂きました。

この度、大阪市立科学館様より、その衛星デザイン作業についての解説をして欲しいとのご依頼を受けまして、こうして皆様にお話しさせて頂く事となった次第です。

2. 『ぼくらのよあけ』とSHⅢについて

『ぼくらのよあけ』という作品を皆様はご存じでしょうか？

今井哲也先生によるSFジュブナイル漫画であり昨年秋に映画として公開された作品。はるか宇宙の彼方から飛来し地球に不時着、そのまま眠りについていた異文明の惑星探査機「二月の黎明号」と、その「彼」と出会い再び宇宙に送り出そうと奮闘する小学生たちの物語です。



図1. 『ぼくらのよあけ』

©今井哲也・講談社/2022『ぼくらのよあけ』
製作委員会

その作品に登場する「SHⅢ」と呼ばれる人工衛星が、本稿の題材。高度に発展自己成長したAIが搭載され、自ら考え観測を行う宇宙観測衛星であり、物語中では大変重要な位置を占めているキーキャラクターなのです。

3. デザイン作業について

SHⅢのデザイン作業。具体的に何をするかと言いますと、原作コミックの中に存在するSHⅢデザインをアニメでも自由に動かせるようにすること。原作では書かれていない様々なディテールを補っていく作業です。

ちなみに作業着手時には映画シナリオが完成されていませんでしたので「原作コミックの描写がそのまま映像化される」との前提で作業を行いました。

また、本作業後に制作スタジオ側のデザイナー様が更に調整を行う為、映画に登場するSHⅢは本稿のデザインと多少異なるデザインとなっています。

大事なことです。本稿のSHⅢに関する情報はデザイン作業のためにしきしまが独自に解釈した内容であり、映画『ぼくらのよあけ』公式設定ではないことを申し上げます。

4. SHⅢを理解する

SHⅢとはどのような衛星なのでしょう。原作中からキーワードを抜き出して、キャラクターとしての理解を深めるところがまずスタートです。

多くの観測実績を残した宇宙観測衛星であり、同時に地球に飛来する天体の監視もしている。高度な人工知能を備えている。ISSとドッキングしてのメンテナンスも行っている。主人公曰く「超すげーんだよSHⅢは」

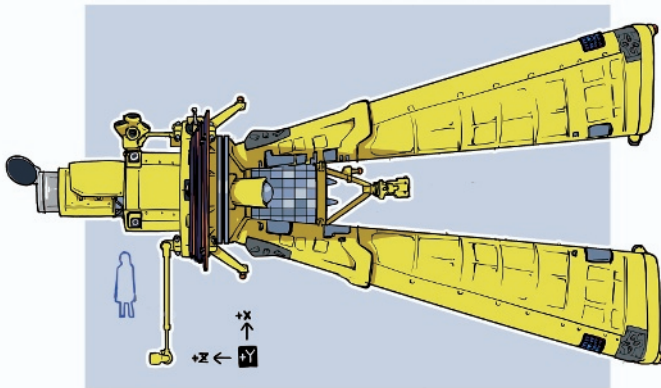
原作では、2009年に打上げられて28年に亘って運用が続いている、とされている事も地味に重要な情報です。

とくに衛星の形を語る上で大事な情報は「任務」と「軌道」です。

SHⅢの任務。それは宇宙の様々な天体現象を観測することと、地球に落ちてくる小天体を監視すること。一方、SHⅢの軌道については原作で具体的記述が無い為、仮の軌道を設定しました(軌道については後述します)。

これらの情報がSHⅢの形を理解する為の大前提となります。

5. SHⅢの形について



まずはSHⅢの全体像を眺めてみます。光学望遠鏡を先端に備え4本尻尾を持つ流星のようなシルエット。側面には大型の太陽電池パドルを広げ、下方と後方に大きな通信アンテナを備えています(図2)。

図2. デザイン作業を終えて完成したしきしま案のSHⅢ

とくに4本尻尾が生えたシルエットについては、劇中のあれこれのモチーフとリンクしている大事な部分と思われましたので、このシルエットは忠実に守るべきと考えました。

(1) 大きさについて

衛星はサイズ感の把握が難しいモチーフです。大きさを推し量れるような窓も無く、飛んでいるのは周囲に何も比較対象が無い宇宙空間なのであります。

ですが、時代設定的に使われたロケットはH-IIAかBでしょう

し、どちらであってもロケット先端の衛星フェアリングの最大内径は4.6mなので、SHⅢも太陽電池パドルを畳んだ状態で約5mの円に入るサイズ感と考えました。

一方で、前後方向についてもSHⅢはだいぶ長さがあります。

そこで「SHⅢは何度かの改装を軌道上で行っている」との設定を引用して、衛星は2つのモジュールを軌道上で合体させた親子衛星であると(勝手に)考えました。

衛星前半分は(2009年の技術レベルで作られた)宇宙観測衛星。後ろ半分は(20?年の技術レベルの)AI搭載機能拡張モジュールであり、SHⅢ延命改修時に増設されたもの。つまり老朽化した古い衛星の後ろに新しい衛星を繋いで延命を図っているという解釈です。

現在、推進剤の尽きた衛星の後部に補給衛星をドッキングさせて寿命延長を図る試みは実用化されつつあり、この設定もその技術の延長としています。

(2) 各モジュールについて

衛星本体は大きく5モジュールに分割し、それぞれの役目を明確にしました。前方からそれぞれ解説していきます(図4)。

a: 望遠鏡センサモジュール

SHⅢのアイデンティティーとなる望遠鏡はオーソドックスな光学望遠鏡のようです。原作描写から望遠鏡が映画でアップになるであろうと考えたので、主鏡先端部はアップにしても格好良く写るように既存の衛星を参考に細かい設定を起こしています。

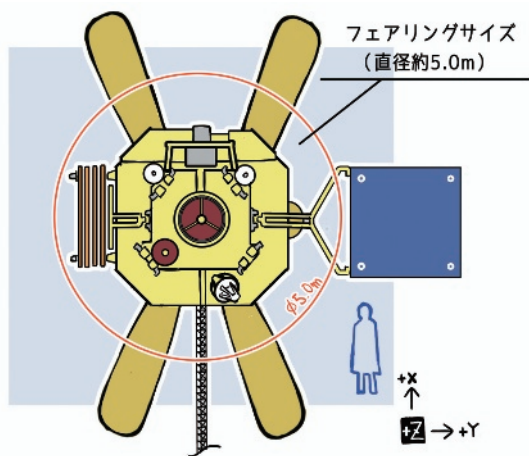


図3. SHⅢサイズ感の検討
(この図は原作コミック判のデザイン)

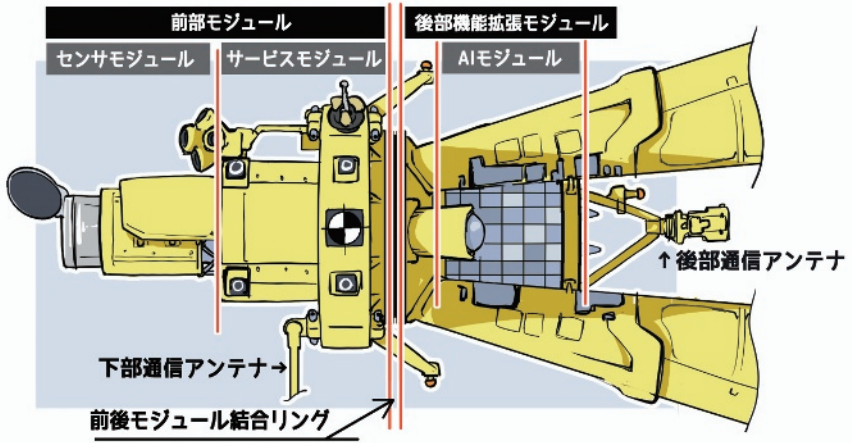


図4. 各モジュールの検討

衛星前後面に1つずつ設置されているもう1つのセンサは小惑星探査機「はやぶさ2」にも搭載されていたレーザーセンサ(LIDER/ライダー)としました。このセンサはレーザー光を使って宇宙空間のダスト(塵)観測が可能です。

b: 大型通信アンテナ

SHⅢは高画質な画像をバンバン撮るので、それを衛星のメモリがいっぱいにならないうちに地上に降ろさなければいけません。

SHⅢには最初から下と後ろにパラボラアンテナが1枚ずつありましたので、それぞれをデータ中継衛星用と地球の管制センター用に使うと想定しました。

特に後部アンテナについては、原作版のパラボラから光通信アンテナへ換装したらどうかとの提案をしきしまが行い、そのまま採用されています。なので劇場版SHⅢはレーザー光線を使って地球との通信を行う設定になっています。

これはSHⅢがレーザー光線を話相手に当てて光通信を行うという演技をさせたら分かりやすく面白いのでは、という意図がありました。

c: サービスモジュール

衛星中央部分はサービスモジュールと呼びます。望遠鏡に電力を供給したりその向きを変えたりすることが役目。望遠鏡の台座であり、人工衛星の生存に関する機能を担うモジュールです。

このモジュールは主鏡部同様画面にアップになる部分なので、スタートラッカや小

型通信アンテナなどの細かなセンサを追加で設定しています。原作設定で上げが2009年となっていましたので、アンテナの形などは現代の衛星っぽいものをそのまま使っています。

「ISSへのドッキング」との設定を受けて、グラップルフィクスチャ(ISSのロボットアームと結合するためのコネクタ)も追加しました。

d:太陽電池パドル(SAP)

太陽電池パドルは、工学的にも、キャラクターデザインとしても重要です。パドルは衛星全体に占める面積がとても大きく目立つにもかかわらず形状が単調なため、パドル描写に手を抜くと途端に衛星の魅力が失われてしまうからです。

特にSHⅢの晴れ舞台となるのは劇場用の横長スクリーン。画角の左右一杯にSAPという翼を広げたSHⅢ、それはSHⅢの魅力を伝える「映えアングル」の一つなので、太陽電池素子の貼り方、パネルの間にチラ見える電送ケーブルやパドル固定ピン、素子の貼り付けパターンなどを提案しました(図5)。

“未来の作品に登場する老朽化した人工衛星”ということで、SAPデザインは未来的なペラペラで軽いフィルム型ではなく、原作デザインの古めかしいアルミニウム厚板構造のリジットパネルタイプのままとしています。

地味だけど大きい変更点として、SAPは取付け位置を1ブロック後ろにずらし、SAPの軸(ブーム部)を短くしています(※軸を短くするとSAPがフラフラ揺れず望遠鏡観測のノイズになりにくくなるのですが、観測センサの視野を広く取りたいとか、衛星

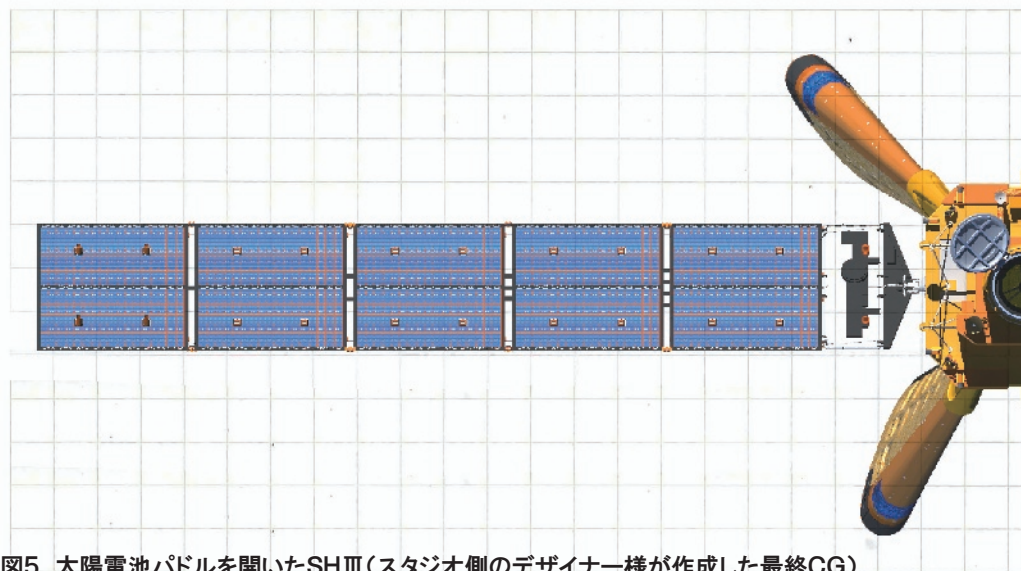


図5. 太陽電池パドルを開いたSHⅢ(スタジオ側のデザイナー様が作成した最終CG)

本体の影がSAP表面に落ちるのが嫌とかで取付け軸を長く取る衛星もあります)。

またSAPの大きさは衛星の電力消費量と比例します。SHⅢは大きなSAPを備えています。これはAIモジュール(後述)が搭載されているために、SHⅢは天文観測衛星としては似つかわしくないくらい電気を大量に使っているからと解釈。

e:機能拡張モジュール

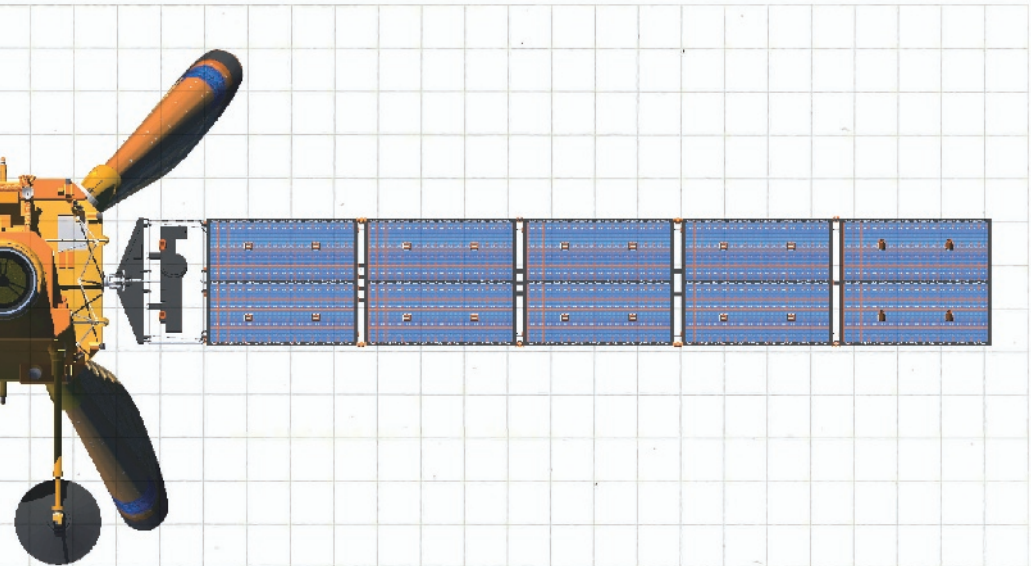
結合リングから後ろ、ここからはSHⅢが延命改修の際に増設された機能拡張モジュールです。

まずはSHⅢの胴体で良く目立つ円筒形。ここをAIが格納されているモジュールと解釈しました。AIモジュールは高熱を発生するため、冷却用にミラー状の(放熱用)熱制御材が貼りまくられているという設定。

AIモジュールはOSRと呼ばれる熱制御材が使われているという設定にしています。OSRは鏡のようにギラギラに反射するので、物語終盤で“ある物体”がランデブーしたときに、モジュール鏡面に物体が映り込む演出が取れる様にと意図していました。

f:4本尻尾

衛星から4方向に生えている巨大な足というか尻尾。後ろ半分だけでも短期間宇宙機として自活できるよう、衛星として活動できる最低限の部品がついています(両者が結合すると一部のセンサとエンジンが過剰になるので、結合後は古い(前)モジ



ジュール側の航法系が不活性化されます)。

また4本尻尾が装備されている理由として、それぞれ尻尾の先端に赤外線センサが取り付けられており、4基が協調同時観測を行うことでデブリの立体視観測を行う、という解釈をしていました。またこの尻尾はそのままのデザインですと宇宙機としては少し重そうなイメージが有ったので、カーボンの骨の上に金色の断熱用熱制御材を巻いた飛行船のような表皮として設定しました(中身は推進剤とAIモジュール冷却剤タンクです)。

6. SHⅢの形について

色についても考えます。衛星は耐熱塗料などを除き塗装されることはほぼありませんので、ほとんど全てが素材の色そのままとなっています。細かい事は省略しますが、太陽熱から守りたい部分は金色か白。内部の熱を逃がしたい部分は銀色になります。衛星の色調が単調にならないように金色の場所(断熱用熱制御材)、つや消しグレーの場所(エンジン部耐熱合金)、黒い場所(カーボン地肌・もしくは反射防止塗装)、ギラギラ反射する場所(熱反射素材)、それぞれを使い分けるようにしました。

7. 軌道

そして最後に軌道です(図6)。衛星の形を理解する際に、軌道は切っても切り離せない事柄です。衛星の目的が定まると軌道とセンサの向きが決まり、軌道が決まると太陽電池パドルと通信アンテナの向きが決まります。

軌道については原作描写から「ISSとドッキング」「宇宙観測任務」「物語終盤で日本から打上げられた物体と交差」の3ワードを抽出。

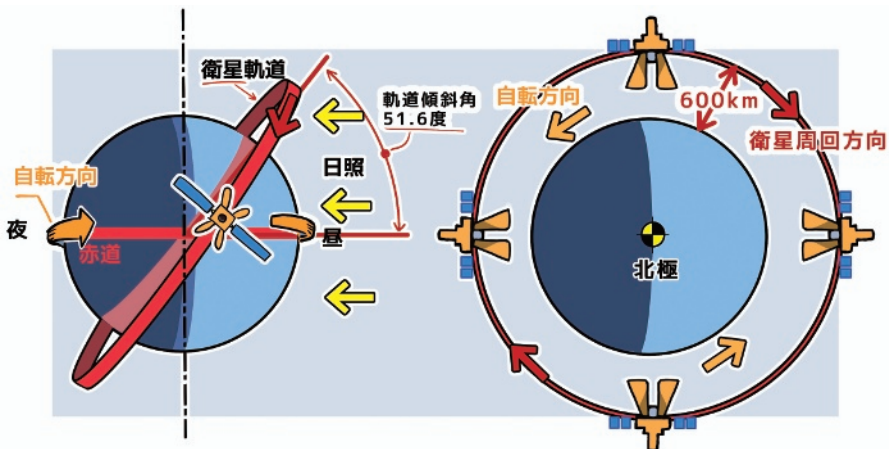


図6. SHⅢの軌道の検討

結果、3条件をほどほどに満たした「ISS軌道と同一の軌道傾斜角」で、「ISSより200kmほど高い高度600kmを飛んでいる」と設定しました。

高度の設定など意味が無いように感じられるかも知れませんが、宇宙機が飛んでいる高度によって地球の見え方が違うので、高度の情報は衛星と地球が1つの画面にどのくらいの対比で映れば良いかの物差しになります。

以上、駆け足になりましたがSHⅢ デザインについて解説させて頂きました。

8. 終わりに

こうして形になりましたSHⅢ(劇場版)がどの様に描写されているのか、また原作デザインとどの様に形状が変わっているのかは、ぜひ原作や、今後発売予定のBD&DVD(※)などで確かめて頂ければと、思います。

最後となりましたがこの様な発表の場を与えて下さった大阪市立科学館様、そして本稿をこころよく許諾してくださった『ぼくらのよあけ』製作委員会さまに深く御礼を申し上げます。

※編集注 SHⅢが登場する「ぼくらのよあけ」コミックスとBlu-ray & DVDの情報



1) 原作コミック: 今井哲也「ぼくらのよあけ」(講談社「アフタヌーンコミックス」全2巻)

2) 劇場アニメ「ぼくらのよあけ」: 監督: 黒川智之、
声優: 杉咲 花(沢渡悠真役)、
悠木碧(ナナコ役)ほか

Blu-ray & DVDは、4月28日(金)
発売予定。詳しくは、2次元コードを
ご参照ください。



©今井哲也・講談社/2022「ぼくらのよあけ」製作委員会

著者紹介 しきしまふげん



人工衛星を描くことが多いイラストレーター。著書に人工衛星を擬人化した『現代萌衛星図鑑』(三オブックス)がある。

ネット越しに流星観測

発端は外出自粛要請

2021年のゴールデンウィークのころ、当時はまだ新型コロナウイルス感染症の拡大防止として、人との接触を減らすことや外出自粛がまだ強く言われていました。毎年ゴールデンウィークのころには、みずがめ座 η 流星群の活動があるので、月が無い年は科学館の友の会の会員さんらにも声をかけて、一緒に流星観測をしていたのですが、この年は、ちょっと人を誘いにくいなあ、と考えていたところでした。

その頃、ハワイのマウナケア山のすばる望遠鏡のところに、高感度カメラが設置されて星空(だけでなく昼間の空も)のネット中継が行われるようになっていました。また、日本国内にも何か所か星空ライブカメラが稼働し、自宅にいてもネット中継で星空がみられるような環境ができてきていました。奈良県内にもライブカメラが一つ稼働していました。

また、友の会の例会などもZoomを使って開催されるようになって、Zoomなどのネット会議システムも世の中に普及してきていたところでした。

流星観測は一人で黙々と観測してもいいのですが、何人もで集まってわいわいと観測した方が楽しいので、この年のみずがめ座 η 流星群は、深夜にハワイマウナケアのライブカメラの中継を見て、明け方には国内のライブカメラを見るか実際に空を見るか、いずれにしてもZoomで音声をつないで、それぞれが別の場所にいっても、わいわいと会話できる環境を作って、流星を見よう、という風にしました。やってみたとこ

ろ、これがなかなか楽しく、その後も流星群の機会をとらえて、おしゃべりしながら(それぞれ違う場所にいな



国立天文台ハワイ観測所のライブカメラ映像。各国の望遠鏡のシルエットも見える。©国立天文台ハワイ観測所・朝日新聞

自前で星空を配信

その後、科学館でも、星空を中継(送出)できる高感度カメラを購入し、「金曜星空トーク」などの科学館のイベントでも使用しました。流星の撮影についても、テストも兼ねて、自分が流星観測をする傍らにカメラを設置して、自分が観察している星空を配信しつつ、音声を共有しておしゃべりしながら流星観測をする、ということを始めました。撮影に使うレンズの選択や、動画の速度などを試行錯誤しながら、最近ではいい感じのバランスがだんだんつかめて来たように思います。もちろん観察する場所にネット環境が必要なので、携帯電話の回線を通じて映像を送るのですが、場所によっては回線が細く、動画の画質が低くなってしまふ、ということもありました。

しかし、実際に自分が見ている星空をカメラで録画できるようになって、自分の流星の明るさの判定が、どのくらいブレるものなのか(本当は明るい流星を見たのに暗く評価したり、逆に暗い流星を見たときに明るく評価してしまうようなブレ)後で録画をチェックできるようになったのは面白いなあと感じます。

また、月夜でも撮影時の設定で月明かりの影響を低く抑えることもできるようになってきたので、今後は月があつて観察条件の悪い流星群も、観測対象に入れていけるのかなと考えています。もちろん、画面越しに流星を見るよりも、実際の空で流星を見るほうが断然美しいのですが、流星群の日は会社があるので一晩中出かけて観測することは無理、という人でも、夜中に短時間だけ参加することはできる、という人もいらっしゃるし、人数が集まってわいわいと楽しめるネット越しの流星観測にも良さがあるのかと考えています。



筆者撮影のふたご座流星群の観測映像

飯山 青海(科学館学芸員)

ジュニア科学クラブ 3



春休みの天体観察

この春休みにぜひ見てみたい天体の見つけ方、楽しみ方を紹介します。この時期は、冬と春の星、両方が観察できます。まずは、冬の代表オリオン座と春の代表北斗七星あたりの星をわかりやすく解説します。

また、夕方の空の惑星もおもしろいです。金星、火星、木星の動きがおもしろく、観察が難しい水星も28日ごろから見つけるチャンスがあります。

さらにプラネタリウムでは、こうした星たちの未来の見え方や、肉眼では見えない天体の話題など、もりだくさんで楽しみましょう。

冬の星はオリオン座を中心に 春の星は北斗七星から伸ばして確認
オリオン座をめあてに★印で示した7つの1等星をすべてチェックしましょう。また北斗七星から「春の大曲線」も確認しましょう(図1)。

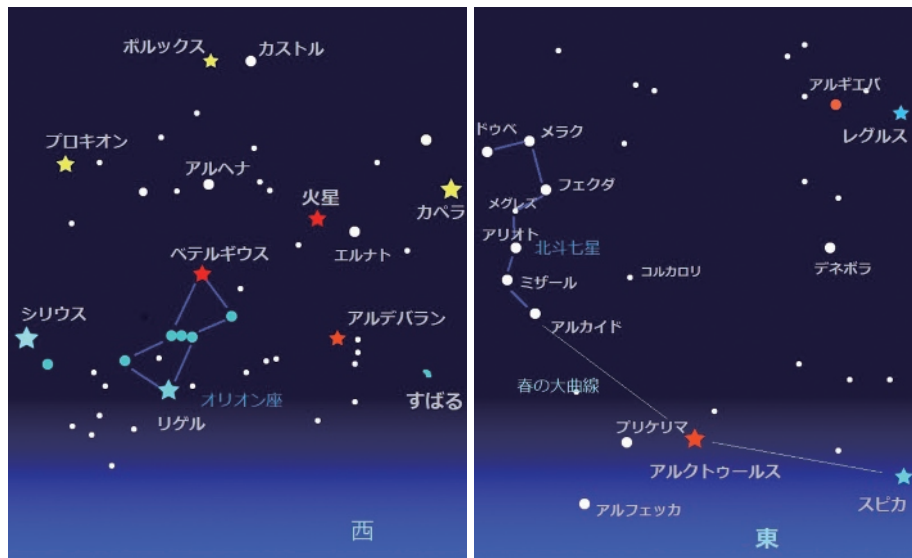


図1. 3月19日夜9時の空の様子。西には冬の星、東には春の星が見える

夕方の惑星の動き クラブの前から見てみよう 金星、木星、水星

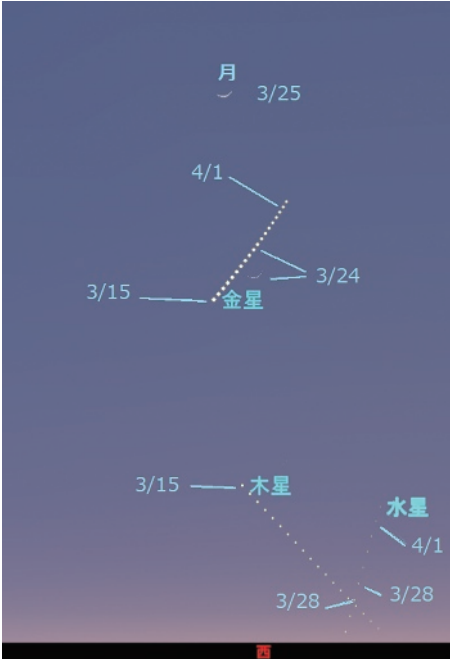


図2. 6時30分の西空の惑星の位置

図2は、6時30分の西の空の惑星と月の様子です。3月15日から4月2日まで、1日おきの惑星と月の場所をステラナビゲータというPCのアプリで描いてみました。

図の中の3/15などは日付で、そのときに線の先にある天体の場所を示しました。3月24日には月と金星が近づき、3月28日には水星と木星が近づきます。水星は見つけにくいのですが、見つけるチャンスです。金星と木星は毎日だんだん離れていきます。金星と木星はとても明るいのですぐにわかりますから、本当にこんな風に見えるのか、ぜひチェックしてみましょう。

わたなべ よしや(科学館学芸員)

■3月のクラブ■

3月19日(日) 10:10 ~ 10:45ごろ

◆集合: プラネタリウムホール(地下1階)
9:30~9:55の間に来てください

◆もちもの: 会員手帳・会員バッジ

◆内容: 10:10~10:45 プラネタリウム「春休みの天体観察」見学

- ・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。
- ・プラネタリウムは、一般の方と一緒に見学していただけます。ご家族の方も、観覧券をご購入のうえご覧いただけます(※満席の場合はご覧いただけません)。
- ・12月のクラブでは、「てんじ場たんけん」は行いません。

※変更等がある場合があります。

クラブ当日についての詳細は、科学館公式ホームページのお知らせ欄(<https://www.sci-museum.jp/>)または右の2次元コードよりご確認ください。また、科学館の最新情報も合わせて科学館公式ホームページにてご確認ください。





窮理の部屋 195

2022年ノーベル物理学賞(その2)

1. 波と粒

19世紀、古典物理学は大成功を収め、全ての自然現象は物理学によって説明が可能なのではないかとさえ思われました。その根底にあるのは、素朴实在論です。物には大きさや色や形、重さなどの属性が備わり決まっています、それらは測ろうが測るまいがそこにそのように存在する。空間のある位置を占め、動いているならその方向や速度、加速度なども測ろうが測るまいが確定しているという哲学です。そして、物理学がそのあり様を明らかにしていくということでありました。

ところが19世紀末になるとミクロの世界でそのような描像は破綻することがしだいに明らかになってきました。前回解説した原子の構造がまさにそうでした。原子の中心に原子核があり、その周りに電子が存在することは確かなのですが、電子の位置は測定するまではどこにあるのか分からないのです。

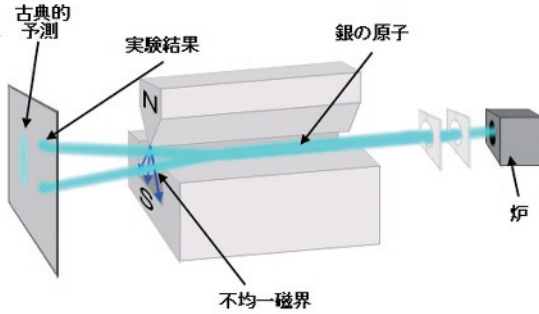
当時光は波だと考えられていました。波の典型例である干渉現象を起こすからでした。ところが、金属に光を当てると電子が叩き出される光電効果という現象は、光を波だと考えただけでは説明不可能でした。光は波長で決まるエネルギーの塊、つまり粒の集まりだとみなすことでこの現象を見事に説明したのはアインシュタインでした。彼はこの光量子仮説でノーベル賞を受賞します。

波であるはずの光が粒の性質があるなら、逆に粒であるはずの電子には波の性質があると唱えたのがド・ブロイでした。光や電子などミクロなものたちは、波と粒の性質を併せ持つ二重性があったのです。

そして、たとえば位置と運動量のように同時に確定できぬ不確定性が存在します。この二重性と不確定性を巧みに取り入れた量子力学が素朴实在論とは相容れぬものであったということを説明するのが本稿の主旨です。

2. 磁石とスピン

ミクロの粒子はスピンと呼ばれるベクトルに似た、でもベクトルではない不思議な物理量を持っています。スピンは惑星の自転、コマの回転のようなものを思い浮かべるとイメージしやすいかもしれませんが。電子のスピンはプランク定数を 2π で割ったものを単位にとると $1/2$ の大きさを持っています。またスピンは磁気に関係していて磁気量子数とも呼ばれるので粒子が小さな棒磁石の性質を持っていると思っていいかもしれませんが。しかし、それらはすぐ後で分かるように似て非なるものです。



シュテルン＝ゲルラッハの実験の模式図(Ykosubによる)。

向きはバラバラのはずです。するとビームは2つに別れず古典的予測のよう上下に伸びる、あるいは左右に伸びるだけです。古典的にはあり得ないことですが、銀原子が磁場に入った瞬間に磁場の向きに、50%は平行に、そして残りの50%は反平行に向きが揃ったとも思わなければなりません。

ここで、上に別れたビームをもう一度装置に通しましょう。するともうビームは別れることがありません。ところが2度目の装置を90度回転させるとビームは50:50で左右に別れます。

これは、次のようなスピンの性質に依るものと解釈されます。スピンには2成分あって、磁場を掛けられると磁場と平行の向き、あるいは半平行の向きを向く。どの軸の向きでも、向きが揃えればそれはピュアな状態であるが、その軸の向きに関してだけで続いて別の軸について実験を行えば、その別の方向に関する2つの成分は混じっていると云える。

最後の文章にはもう少し説明が要ります。もし、上に向かったビームを今度は45度回転させた装置に通したらどうなるでしょう。結果は右上に70.7%($1/\sqrt{2}$)、左下に29.3%($1-1/\sqrt{2}$)の割合に別れます。

この結果は、量子力学の教科書にあるパウリ行列というものを使えば簡単に計算ができます。この手の問題でも量子力学では、確率は計算できます。しかし、一つ一つの銀粒子が上に行くのか、下に行くのかは、確率が分かるだけで決定はできません。

また、上の成分だったものが、同時に右だとか左だとか言うことはできません。上にピュアな状態のものは、次に上、あるいは下かどうかを調べれば100%、あるいは0%でこうですとは言えますが、他の方向については確率でしか言えないのです。

左図は、シュテルン＝ゲルラッハの実験と呼ばれる実験です。高温の炉から飛び出した1本の銀のビームを上下2つの磁石の間に通します。するとビームは50:50で上下2つに分かれます。装置を90度回転させればビームは左右に別れます。

これは驚くべきことです。もし、銀原子が小さな棒磁石だとすると、炉から出たときその

星空ぐるり百光年

夜空に輝く星を見ても、そこに奥行きは感じられず、どの星が近くにあるのかは分かりません。かつては地球が宇宙の中心にあり、星たちは天井に張り付いているという天動説が、長い間信じられて来ました。

しかし16世紀、コペルニクスは天体観測に基づき、地球が太陽の周りを回るという地動説をとらえ、惑星の複雑な動きを説明しました。

ただ、地球が太陽の周りを回るなら、地球の公転に伴い、星たちの見える位置にずれが生じるはずですが、このずれは大変小さく、観測に成功したのは1838年になってからのことでした。実際、宇宙には奥行きがあり、星たちの距離も、各々異なっていることが明らかになったのです。

しかも星たちはじっとしているわけではなく、それぞれに動いています。そのため、徐々に星の並びは変わり、今見えている星座の形も何万年もの未来には大きく変化してしまいます。さらにこれらの星の動き方からは、一緒に生まれた星も分かります。

プラネタリウムの機能を使って、地球を飛び出し、宇宙空間に3次元的に広がる星たちをぐるりと立体的に見てみましょう。 **企画・制作：江越 航・西岡 里織(学芸員)**



ブラックホールを見た日～人類100年の挑戦～

好評により「ブラックホールを見た日～人類100年の挑戦～」を再投影します。

2019年4月、イベント・ホライズン・テレスコープEHTがおとめ座の巨大楕円銀河M87の中心ブラックホールの直接撮影に成功したというニュースが世界同時に発表され、衝撃を与えました。そしてEHTは、去年2022年5月、私たちが住んでいる天の川銀河の中心ブラックホール「いて座A*」の画像化にも、ついに成功したと発表しています。

EHTは200名を超える世界中の科学者たちが、手を携えて挑戦した国際プロジェクトです(月刊うちゅう2021年3月号のメイン記事)。

光を出さず、真っ黒で見えないはずのブラックホールをどうやって撮影したのか。

ブラックホールを直接撮影するため世界8つの電波望遠鏡を連動させ、地球規模の仮想的なアンテナを構築する。成功に至るまでの道のりを、EHT日本チームを率

空気パワー!!

空気に重さはあるのでしょうか？もちろん、あります。ゴム風船に入るくらいの量では、10gほどとわずかです。しかし空気は空の彼方、およそ100km先までずっと続いています。それだけたくさんの空気(大気)が、いつもわたしたちにのしかかっているのです。どれくらいの重さになるでしょうか。両手のひらを広げると、その上にはなんとお相撲さんくらいの重さがかかっているのです！これが「大気圧」です。しかし、手のひらだけではなく手の甲も、あなたの体すべてが、まんべんなく、同じだけの重さの空気にバランスよく押され続けているので、その重さを感じないのです。

吸盤という器具を知っていますか。やわらかいプラスチック製で、半球のような形をしています。平らなカベなどにギュッと押し付けて、すきまの空気をしっかり抜くと、カベにくっつけることができます。このように吸盤がくっついていられるのは、大気圧のおかげです。吸盤の外側にある空気が吸盤をカベに押しつけてくれているのです。吸盤なのに「吸いついている」ではありません。大気圧をつかえば、重たいボウリングの球だって、らくらく持ち上げるくらい、空気は力持ち。目には見えない空気の力、お見せします。

企画・制作:上羽 貴大(学芸員)



いた国立天文台の本間

希樹先生監修のもと、迫力の映像で振り返ります。

ナレーションは「進撃の巨人」エレン・イェーガー役等、数多くのキャラクターを演じていらっしゃる梶裕貴さんです。

さわやかな声があなたをブラックホールの真の姿に誘います。



©ブラックホールを見た日製作委員会

企画・制作:石坂 千春(学芸員)、飯山 青海(学芸員)

うちゅうVol. 39もくじ

表紙

新しくなったプラネタリウム 4-1

新プラネタリウムで描いた中之島上空 5-1

1882年開設の大阪測候所 大阪管区
気象台 6-1「気象の科学展～天気予報ができるまで～」
開催中 7-1「気象の科学展～天気予報ができるまで～」
9/4まで 8-1

ピラミダルハロ 長谷川能三 9-1

大阪市立科学館 来館者2,000万人達成！ 10-1

企画展「鉱物の魅力」11/27までです 11-1

ケヤキが色づき始めました 12-1

皆既月食中の天王星食 長谷川能三 1-1

わくわく化学実験 宮丸晶 2-1

太陽表面に現れた巨大黒点 江越航 3-1

メイン記事

星(キミ)がいたから私がいる：
ある星の終焉 大塚雅昭 4-3

星々に導かれる旅へ 奥村大海 5-4

光のエネルギーが分子に宿つ
たら：光化学の世界 宮田潔志 6-4

ICTを活用して学ぶ高校の数学 武井謙治 7-4

1937年のプラネタリウム生解説 嘉数次人 8-4

大阪管区気象台140年の変遷 小島豊 9-4

企画展「鉱物の魅力」 飯山青海 10-4

飛行機はなぜ飛べるか 金野祥久 11-4

スマートフォンのカメラとセンサー 長谷川能三 12-4

宇宙空間では全ての物体が磁
場の作用で運動する 植田千秋 1-4

星を見上げて 永田美絵 2-4

架空の人工衛星デザインをお
手伝いする しきしま
ふげん 3-4

星空ガイド

水星が東方最大離角/明け空
に5惑星が並ぶ 江越航 4-10

惑星が勢ぞろい 江越航 5-2

水星が西方最大離角/今年一
番大きな満月 江越航 6-2低空の火星食/ペルセウス座
流星群が極大 飯山青海 7-2

土星が観望好機 飯山青海 8-2

木星が観望好機/や座、いるか
座、こうま座、こぎつね座 飯山青海 9-2

11月8日 食・しょく・ショック！ 石坂千春 10-2

皆既月食&天王星食 石坂千春 11-2

火星の最接近 12月1日 石坂千春 11-2

12月29日の天体ショー/1月4
日未明、しぶんぎ座流星群 石坂千春 12-2金星と土星が近づいて見える/
カノープスが見ごろ 嘉数次人 1-2

宵の明星・金星に注目 嘉数次人 2-2

3月24日の夕方に月と金星が
接近/夕方に水星が見ごろ 嘉数次人 3-2

天文の話題

銀河をめぐる話題2つ 石坂千春 4-12

緑色の星 江越航 5-12

その星座、いつからあった？
(88星座100周年) 渡部義弥 6-10天の川銀河中心の電波源「い
て座A*」 西野藍子 7-10

はやぶさ2サンプル初期分析 飯山青海 9-10

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠
鏡は伊達じゃない！ 石坂千春 10-12

月食の計算をしよう 江越航 11-20

BOAT:天体観測史上最強の
ガンマ線バースト 渡部義弥 12-10

太陽系で最も強力なオーロラ 西野藍子 1-10

2023年注目の天文現象 江越航 1-16

80年前のプラネタリウムの観覧
記念品 嘉数次人 2-12

ネット越しに流星観測 飯山青海 3-12

窮理の部屋

189 ぼこぼこ、もくもく、雲の発達 西岡里織 4-16

190 ウラシマ効果と双子のバ
ラドックス7 大倉宏 7-12

191 フィボナッチ数列 長谷川能三 8-12

192 ぼこぼこ、もくもく、雲の発
達～その2～ 西岡里織 10-16193 2022年ノーベル物理学
賞(その1) 大倉宏 12-12

194 電子レンジ 長谷川能三 1-12

195 2022年ノーベル物理学
賞(その2) 大倉宏 3-16

化学のこぼし

121 お口の中で化学実験 上羽貴大 4-16

122 ジュエリーの化学 宮丸晶 6-12

123 スライムもあなたもポリマー 上羽貴大 9-12

124 日本酒の化学	宮丸晶	11-10	生分解性プラスチックを作ろう!	科学デモン ストレーター	1-15
125 酸性・アルカリ性の歴史	上羽貴大	2-20	ふしぎな形	長谷川能三	2-14
企画展紹介			春休みの天体観測	渡部義弥	3-14
企画展「気象の科学展～天気予報ができるまで～」	江越航・西岡里織	6-16	科学館の新プログラム		
気象台の古い観測記録	江越航	8-16	天の川クルーズ	江越航	6-18
科学館のコレクション			星の降る夜に	飯山青海	6-18
111 ガルオ望遠鏡精密レプリカ	石坂千春	4-28	花火の化学	宮丸晶	6-19
112 ジョルダン式日照計	西岡里織	6-15	宇宙美術館2022	西野藍子	9-16
113 スーパーコンピュータ「京」	長谷川能三	7-28	星の誕生	西野藍子・ 嘉数次人	9-16
114 NEC PC-6001	西野藍子	8-28	なが〜い分子! ポリマーであそぼう	上羽貴大	9-17
115 電離真空計	大倉宏	10-15	火星を歩く	飯山青海	12-16
116 M-Vロケット10分の1精密模型	渡部義弥	11-15	オーロラ	西野藍子	12-16
117 ジルコニアディスク	宮丸晶	1-20	酸・アルカリのカラフル実験	宮丸晶	12-17
118 フォルタン気圧計	江越航	2-15	星空ぐるり百光年	江越航・ 西岡里織	2-16
展示場へ行こう			ブラックホールを見た日～人類100年の挑戦～	石坂千春・ 飯山青海	2-16
星図いろいろ展示中	嘉数次人	5-28	空気パワ―	上羽貴大	2-17
新しいホームページ	石坂千春	6-28	その他の科学の話題		
科学衛星	飯山青海	7-19	宮沢賢治とSDGs(3)・後編	桜井弘	4-18
気象の科学展～天気予報ができるまで～	西岡里織	8-15	天体と元素の物語(1)	桜井弘	5-18
懐かしの電気科学館パネル展	長谷川能三	9-28	天体と元素の物語(2)	桜井弘	7-16
古代の宇宙観(古代の歯車式天体計算機)	渡部義弥	10-28	1930年代の家電って、どんなの?	嘉数次人	8-9
X線回折装置	江越航	11-28	天体と元素の物語(3)	桜井弘	8-18
ミニ企画展「小型月着陸実証機「SLIM」展」開催中!	西野藍子	12-28	2022年は「世界鉱物年」と「国際ガラス年」	桜井弘	9-18
万華鏡	大倉宏	1-28	天体と元素の物語(4)	桜井弘	10-18
いろの化学	宮丸晶	2-28	台風のはなし	江越航	11-12
ルーウェンフックの顕微鏡	上羽貴大	3-28	天体と元素の物語(5)	桜井弘	11-16
ジュニア科学クラブ			天体と元素の物語(6)	桜井弘	12-18
ジュニア科学クラブへようこそ	西岡里織	4-14	2023は特別な数?	長谷川能三	1-21
てんじ場を歩きまわろう!	西岡里織	4-15	天体と元素の物語(7)	桜井弘	2-16
風	大倉宏	5-14	その他の記事		
バランス着地に挑戦!	科学デモン ストレーター	5-15	館長よりご挨拶	齋藤吉彦	4-2
花火の化学	宮丸晶	6-14	謹賀新年		1-19
夏休みの天体観測	西野藍子	7-14	学芸員補助スタッフ紹介	小田純之介	2-22
サイエンスフェスタ	大倉宏	8-14	学芸員の研究発表		
なが〜い分子! ポリマーであそぼう	上羽貴大	9-14	5-21、6-20		
かんたん望遠鏡をつくらう	長谷川能三	9-15	インフォメーション		
月食と月の満ち欠け	石坂千春	10-14	4-22、5-22、6-21、7-20、8-22、9-23、 10-22、11-23、12-22、1-22、2-23、3-22		
水の科学	大倉宏	11-14	友の会		
冬休みの天体観測	西野藍子	12-14	4-26、5-26、6-26、7-26、8-26、9-26、 10-26、11-26、12-26、1-26、2-26、3-26		
酸・アルカリのカラフル実験	宮丸晶	1-14			

4月末までの **科学館行事予定**

開館・行事開催などについて

新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、開館状況、プラネタリウムの定員、サイエンスショーや行事開催などに変更がある場合がございます。

最新の情報は、**科学館公式ホームページ**(<https://www.sci-museum.jp/>)をご覧ください。

月	日	曜	行 事
3	開催中		プラネタリウム「星空ぐるり百光年」(～5/28)
			プラネタリウム「ブラックホールを見た日」(～5/28)
			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」(土日祝休日)
			サイエンスショー「空気パワー」(～5/28)
			蔵出しコレクション展2023(～5/28)
	16	木	中之島科学研究所コロキウム
	19	日	プラネタリウム特別投影「春休みの天体観察」(10:10の回)
21	火・祝	科学実験大会2023	
25	土	電気記念日スペシャルイベント2023	
26	日	おうちで科学とものづくり！オンライン教室 春の特別編(3/24締切)	
4	1	土	天体観望会「月を見よう」(3/20 必着)
	13	木	中之島科学研究所コロキウム

プラネタリウム 開演時刻

土日祝休日 3/22～4/7	10:10	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
	ファミリー*	星空ぐるり	ブラックホール	ファミリー	星空ぐるり	ブラックホール	星空ぐるり	学芸員SP*
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	ブラックホール	星空ぐるり	ブラックホール	星空ぐるり	

所要時間:各約45分間、途中入退場不可

★3/19(日)10:10の回は小学5・6年向け「春休みの天体観察」を特別投影します。
※スケジュールは変更する場合があります。最新の情報は科学館公式ホームページをご覧ください。

- 星空ぐるり: 星空ぐるり百光年 ● ブラックホール: ブラックホールを見た日～人類100年の挑戦～
 - 学芸員SP: 学芸員スペシャル ※土・日・祝休日のみ
 - ファミリー: ファミリータイム(幼児とその保護者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(約50分間)
- ☆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から退出していただきます。
 観覧券の返金・交換はできませんのでご了承ください。

サイエンスショー 開演時刻

	11:00	13:00	14:00	15:00
平日	—	—	○	—
土・日・祝休日、3/22~4/7	○	○	○	○

所要時間：各約30分間、会場：展示場3階サイエンスショーコーナー

※新型コロナウイルス感染症の防止対策のため、サイエンスショーの観覧人数を制限しております。
先着順のため、満席の場合にはご覧いただけませんので、予めご了承ください。

歳出しコレクション展2023

大阪市立科学館で収集した資料や、未公開の資料を展示します。各学芸員のこだわりの解説とともにご覧ください。あわせて、科学館の学芸員が携わっている仕事をパネルで紹介します。

■日時：3月2日(木)～5月28日(日) 9:30～17:00

■場所：地下1階アトリウム ■観覧料：無料 ■申込：不要(当日会場へお越しください)

科学実験大会2023

実験ショーが得意な出場者のみなさんに、科学実験を披露していただきます。次から次へと繰り出す実験をお楽しみください。

■日時：3月21日(火・祝) 11:00～16:30(予定)

■場所：展示場3階 サイエンスショーコーナー ■対象：どなたでも

■定員：各回64名(先着順・完全入替制)

■参加費：無料(ただし、展示場観覧料が必要です) ■申込：不要(当日会場へお越しください)

■備考：通常サイエンスショー「空気パワー」は休演します。

電気記念日スペシャルイベント2023

3月25日は電気記念日です。電気に関する工作、ワークショップ、プチ・サイエンスショーや展示解説など、もりだくさんです。

■日時：3月25日(土) 10:30～16:00 ■場所：展示場、多目的室、研修室

■共催：電気記念日行事関西実行委員会

※事前申込が必要なイベント、時間、申込方法、展示場観覧料など、詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください。



KONICA MINOLTA

私たちは「宇宙」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

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

画像：大阪市立科学館

■ おうちで科学とものづくり！オンライン教室 春の特別編

■日時:3月26日(日) ■申込締切:3月24日(金) 17:00(先着順)
 ※専用webフォームより要申込・詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください。

■ 天体観望会「月を見よう」

月を望遠鏡で観察すると、「クレーター」と呼ばれる丸い穴のような地形を観察することができます。その他にも、月には山も平地もあり、変化にとんだ月の表面の様子を知ることができます。科学館の望遠鏡を使って、月を観察してみましょう。

※天候不良時は、科学館の望遠鏡の設備見学のみになります。

■日時:①4月1日(土) 19:30~21:00 ②5月27日(土) 19:30~21:00

■場所:屋上他 ■対象:小学1年生以上★ ■定員:各日24名(応募多数の場合は抽選)

■参加費:無料 ■申込締切:①3月20日(月) ②5月16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)を記入して、大阪市立科学館「天体観望会〇月〇日」係へ
 または、専用webフォームより申し込み。詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください。

★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。

※新型コロナウイルス感染症の状況によっては定員を縮小したり、中止する場合があります。

※友の会の会員は、友の会事務局への電話で応募できます(抽選は行います)。

■ 中之島科学研究所 第138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。

■日時:4月13日(木) 15:00~16:45 ■場所:多目的室 ■申込:不要

■参加費:無料

■テーマ:生活者の天文文化としての星の和名

■講演者:北尾浩一(研究員)

■概要:一定以上の設備を持った少数の人ではなく、魚を取ったり、田んぼを耕したりする生活者によって形成された星の和名を、生活者による天文文化として捉え、未来へ向かって継承すべき無形文化財として意味づけていくことを試みます。

星の輝きで伝えることができる
 五藤光学研究所 ■ 全天候デジタル配給作品

GOTO

まだ見ぬ 宇宙へ

五藤光学研究所
<https://www.goto.co.jp/>

企画:大阪市立科学館
 ©「まだ見ぬ宇宙へ」製作委員会

楽しいお天気講座「天気予報にチャレンジしよう」

テレビなどで放映される天気予報は、どのようにして作られているのでしょうか。気象観測の方法、天気変化のしくみを学び、明日の天気を予想してみましょう。最後に天気予報を発表します。気象予報士がお話します。

- 日時:5月13日(土) 13:30~15:30 ■場所:工作室 ■参加費:500円(1組につき)
- 対象:小学3年生~中学3年生と保護者の2名ペア(3年生以上の小学生と中学生のペアでも可)※ペアの2人1組で作業していただきます。
- 申込締切:5月2日(火)必着
- 定員:9組(※会場にお入りいただけるのは、参加される2名のみ)(応募多数の場合は抽選)
- 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「天気予報にチャレンジしよう」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

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。



広報
Twitter



学芸
Twitter



科学館
YouTube



広報
instagram

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。

月刊「うちゅう」ページ数減のお知らせ

昨今、主要原材料の価格高騰が続いており、従来のページ数を維持することが困難な状況となっております。そのため2023年5月号より、「うちゅう」のページ数を4ページ減らして発行いたします。何卒、ご理解いただきますようお願い申し上げます。

■編集後記■

現在、1月の終わりなのですが、このところ一段と冷え込みが強まり、寒い日が続きます。先日は10年に一度と言われる強烈な寒波がやってきて、交通網も大きな影響を受けました。暖かい春が待ち遠しいです。(江越)

大阪市立科学館 <https://www.sci-museum.jp/>

電話:06-6444-5656 (9:00~17:30)

休館日:毎週月曜日(5/1は開館)、5/29~5/31

開館時間:9:30~17:00 (プラネタリウム最終投影は16:00から)

所在地:〒530-0005 大阪市北区中之島4-2-1



友の会 行事予定

新型コロナウイルス感染症の状況により、急な予定変更の可能性があります。最新情報は、科学館ホームページ・友の会会員専用ページでご確認ください。

月	日	曜	時間	例会・サークル・行事	場所
3	11	土	11:00~16:30	りろん物理	多目的室
	12	日	14:00~15:30	化学	多目的室
			16:00~17:00	光のふしぎ	多目的室+Zoom
	18	土	14:00~16:00	友の会例会	多目的室+Zoom
			19:00~20:30	友の会会員専用観望会	次ページ記事参照
	19	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
25	土	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom	
4	8	土	11:00~16:30	りろん物理	多目的室
	9	日	14:00~15:30	化学	多目的室
			16:00~17:00	光のふしぎ	多目的室+Zoom
	15	土	12:10~13:45	英語の本の読書会	工作室+Zoom
			14:00~16:00	友の会例会	多目的室+Zoom
			19:00集合	星楽(せいら)	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	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom
23	日	10:00~12:00	天文学習	工作室+Zoom	
		14:00~16:30	科学実験	工作室	

3月の英語の本の読書会と科学実験サークルはお休みです

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。

3月の友の会例会(要事前申込)

友の会の例会では、学芸員による「今月のお話」の他、会員同士での科学に関する話題の発表があり、科学の話題に触れて会員同士の交流を深めるチャンスです。Zoomを利用したオンライン参加のほか、科学館多目的室での参加も可能です。

19:00からはZoomを利用した、交流会(おしゃべり会)も開催いたします。

■日時:3月18日(土)14:00~16:00 ■会場:Zoom、科学館多目的室

■今月のお話:「活字中毒渡部が魅力を紹介。科学館図書コーナー」渡部学芸員

科学館展示場3Fの「図書コーナー」は活用されていますか?ここには開館当初の購入図書や、最新科学雑誌、学芸員が選書した本が読めます。新担当渡部が魅力を紹介します。

友の会入会は随時受け付けています。年会費3000円、入会資格は中学生以上です。詳しくは科学館ホームページ、友の会ホームページをご覧ください。



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、日帰りで大体観望を行います。

- 日時: 4月15日(土) 19:00~22:00 ■ 集合: 近鉄三本松駅前
- 申込: サークル星楽のホームページ <https://circleseira.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: 3月15日(水) ■ 申込締切: 4月5日(水)
- 備考: 大阪コロナシグナルが緑色の場合のみ開催します。詳しくは、サークル星楽ホームページをご覧ください。参加費は不要(無料)です。



友の会会員専用天体観望会

科学館の屋上で、火星や冬の星座を観察しましょう。

- 日時: 3月18日(土) 19:00~20:30
入館は19:00~20:00までの間にお願いします。
- 対象: 友の会会員とご家族の方、ジュニア科学クラブ会員とご家族の方
- 定員: 60名(申し込み先着順) ■ 会場: 屋上他
- 申し込み方法: 右の二次元コード か 下のURLから、申込フォームに必要事項を記載してください。
<https://forms.gle/1xybVsApBURen5497>



※天候が悪い場合は中止いたします。詳しくはうちゅう2月号をご覧ください。



友の会例会報告

2月の例会は、18日に開催しました。メインのお話は、石坂学芸員の「ニュータイプ宇宙望遠鏡ジェームズ・ウェップ」でした。休憩を挟んだ後、長谷川学芸員から、科学館連続オンライン講座の案内と、長浜で開催されている国友一貫斎の展示の紹介がありました。飯山学芸員からは、金星と木星の接近についての紹介、山田さん(No. 2760)から、H3ロケットの打ち上げ中止についてお話がありました。参加者は、科学館会場で24名、Zoomで25名の合計49名でした。



■友の会行事の参加申し込みについて

友の会の例会等、申し込みの必要な行事への参加は、googleフォームから申し込みをお願いしています。友の会会員専用ページで申込先をご確認ください。

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



レーウエンフックの顕微鏡

覗きこむと、ものが大きく見えたり小さく見えたりする、レンズ。その語は「レンズ」という名前の豆に由来します。その平べったい形がレンズ豆そっくりなのです。

レンズは古代ギリシャでも知られていましたが、もともとは水晶などを削りだして作られ、非常に高価なものでした。ガラス製レンズが作られるようになったのは、14世紀ごろのベネツィアにおいてです。視力矯正の眼鏡も、ここで生まれました。その後、複数のレンズを組み合わせる手法が研究され、遠くの世界を覗く望遠鏡、そして小さな世界を覗く顕微鏡が、16世紀末頃ほぼ同時期に発明されました。

現在一般的な顕微鏡は、対物レンズと接眼レンズを組み合わせた複式顕微鏡です。顕微鏡の最初期から複式顕微鏡は使われていましたが、構造上、倍率を上げるのに困難がありました。一方、オランダの商人レーウエンフック(1632-1723)の発明した顕微鏡(写真)は、小さなガラス玉ひとつをレンズとして覗きこむものです。構造的には虫眼鏡と何も変わらず、きわめてシンプルです。レンズ1枚のみによるものは単式顕微鏡と言います。彼はわずかに1mmほどの小さなガラス玉を丁寧に磨いて顕微鏡の性能を上げ、その倍率は300倍近くだったとも言われます。さまざまな微生物を観察し、詳細なスケッチを残しました。

彼の顕微鏡の性能は当時世界最高を誇るものでしたが、このようなシンプルな顕微鏡できちんと像を観察できたのは、レーウエンフック自身の視力が異常によかったのも一因でした。その後アchromaticレンズなどが発明され、複式顕微鏡の性能がレーウエンフックの記録を破ることができたのは、さらに200年近くもかかっていたのでした。

上羽 貴大(科学館学芸員)



展示場4階 レーウエンフックの顕微鏡(レプリカ)