

# 宇宙のとびら

SoraTobi. 2022 Autumn  
061

JAXA  
YAC  
YOUNG ASTRONAUTS CLUB JAPAN  
宇宙教育情報誌  
そらのとびら  
2022年061号

YAC種子島  
スペース  
キャンプ

## 宇宙ホンモノ体験!

Tanegashima Space Center

「はやぶさ2」ミッションの成果

## リュウグウ試料の分析進む

種子島  
エアロスペース  
スクール

筑波  
エアロスペース  
スクール

## 若田光一宇宙飛行士が5度目の宇宙へ!

宇宙時事通信

ジェイムズ・ウェブの画像 ほか

連載まんが

宇宙アドベンチャー

日本独自の暦をつくる 後編

宇宙教育活動レポート  
水ロケットを  
打ち上げよう!  
ほか

調布  
エアロスペース  
スクール

大樹  
エアロスペース  
スクール

角田  
エアロスペース  
スクール

観察&工作 ゾロリといっしょにやってミッション!  
石を採集して観察しよう!

8/6

土曜日  
開催終了

## きみが宇宙探偵



注目

当日の動画や  
教材を大公開!  
WEBをチェック!

火星の月とMMXを調査せよ!

小学生向けに火星衛星探査計画(MMX)を通じて、火星の月や探査技術について学ぶイベントを開催! 最新情報だけではなく、関連クイズや教育教材の配布を行いました。



当日参加できなかった人もこれを見れば宇宙探偵になれるかも?

上級者向け

夏のホームワーク

現在審査中

- 1 スイングバイを使った軌道設計
- 2 「リュウグウサンプル」を研究しよう!

たくさんのご応募ありがとうございました!

優秀者はJAXA相模原キャンパス施設見学ツアーにご招待!

新しい  
英語教材ができました!

# The Seven Wonders of the Moon

1-minute Podcast



「The Seven Wonders」は約1分のやさしい英語教材です! 第1弾は「月」に関するエピソードをスクリプトとともに公開しています! 宇宙の驚くべき不思議を英語で学んでみませんか? 今後は様々な言語でも配信を予定しています。

教材はこちらから聴けるよ!



Have a Listen!

craters?  
...Moon?



# SoraTobi. 2022 Autumn 061 宇宙のとびら

**特集1 「はやぶさ2」ミッションの成果  
リュウグウ試料の分析進む** .....2

**特集2  
若田光一宇宙飛行士が5度目の宇宙へ!** ...6

**宇宙時事通信 「ジェイムズ・ウェッブ」の画像  
水深9801mの深海に到達** ほか .....8

**宇宙機まんが そら☆とも  
X線分光撮像衛星「XRISM」** .....10

**宇宙にいとむ人々／宇宙飛行士候補者選抜** ...12

**わたしと宇宙  
プラネタリウム解説員 国司真さん** .....13

**観察&工作 ゾロリといっしょにやってミッション!  
石を採集して観察しよう!** .....14

**宇宙教育活動レポート  
月でジャンプ!／水ロケットを打ち上げよう!** ほか .....16

**そらとび天文台 10~12月の星空 皆既月食  
横だおしで公転する天王星** .....20

**連載まんが 宇宙アドベンチャー  
【第5回】日本独自の暦をつくる【後編】** .....22

**Space Q&A 夢をかなえる先輩たち／みんなのページ** ...26

編集協力:大悠社 デザイン:isotope イラスト:たかまる堂(おがたたかはる) 印刷製本:シナノ印刷(株)  
提供:NASA ©Space Academy/ちよっくら月まで委員会2



## 表紙の写真

### 各地で宇宙イベントを開催!

この夏、全国各地で楽しい宇宙イベントが開催された。この2年間は、新型コロナウイルス感染症の流行のために、リモートで実施されることが多かったが、今年は久しぶりにリアルで行われるイベントも多く、参加者は感染に気をつけながらも、とてもうれしそうだった。高校生が参加していたイベントがJAXA開催の「エアロスペーススクール」だ。これは、種子島(鹿児島県)、角田(宮城県)、調布(東京都)、大樹(北海道)、筑波(茨城県)のJAXAの事業所に宿泊し、協力して「宇宙・航空ミッション」に取り組むもの。参加者は、仲間との協力で生まれる感動の体験をして、自分の新しい可能性を感じたよ。小中学生が参加したのがYAC開催の「種子島スペースキャンプ2022」だ。JAXA種子島宇宙センターの見学など、4泊5日のキャンプでたくさんの宇宙体験をしたよ(くわしくは19ページ)。



リサイクル適性(A)  
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

# 「はやぶさ2」ミッションの成果 リュウグウ試料の分析進む

2020年12月に、「はやぶさ2」が持ち帰った小惑星リュウグウの試料の分析が進み、その成果が発表されている。リュウグウがどのような天体か、地球の水がどこからもたらされたかなどについて解明する手がかりが得られている。



リュウグウにタッチダウン（着地）する「はやぶさ2」。弾丸をうち出して、まい上がった粒子を採取した。タッチダウンは2回行われた。



地球に近づき、リュウグウの試料の入ったカプセルを切りはなす「はやぶさ2」（想像図）。



2回のタッチダウンで採取した試料。左が1回目、右が2回目。

## キュレーションを行う

リュウグウの試料をくわしく調べる前に、「はやぶさ2」のカプセルを開けて、中から試料を取り出す作業が必要だ。試料が地球の大気にふれないようにしたクリーンルームで、試料の大きさや重さなどを調べてカタログをつくる「キュレーション」が行われた。キュレーション作業を終えた試料は、初期分析のために、各地の大学や研究機関に配られた。



キュレーションは、JAXA相模原キャンパスで行われたよ。

**目標の50倍以上の試料を持ち帰ったよ!**

「はやぶさ」初号機が持ち帰った小惑星イトカワの試料は、10万分の1gほどだった。「はやぶさ2」が持ち帰る試料の目標は0.1gとされていたが、実際には5.4gと、目標の54倍も量の試料を持ち帰ることができた。

**試料のカタログを公開したよ!**

リュウグウの試料のうち433つぶについてのカタログがつけられ、公開されている。それぞれのお大きさ、重さ、顕微鏡画像のほか、さまざまなデータも掲載されている。研究者用のカタログだが、一般の人も見ることができる。「はやぶさ2」の成果を広く知らせ、利用してもらおうとするものだ。 <https://darts.isas.jaxa.jp/curation/hayabusa2/>

リュウグウの試料に地球の物質が混ざらないように厳重に管理されているんだね。

Ryugu Sample Database System

| ID   | Member | Name           | Photo | Microscope | Weight(g) | Condition |
|------|--------|----------------|-------|------------|-----------|-----------|
| 4300 | A      | A0001 particle |       |            | 5130      | 18.1      |
| 4302 | A      | A0002 particle |       |            | 4002      | 19.3      |
| 4303 | A      | A0003 particle |       |            | 4007      | 15.8      |



# リュウグウの試料から何がわかるの？

「はやぶさ2」が訪れたリュウグウは、地球や火星に近い軌道回る小惑星だ。小惑星のうち、有機物(炭素をふくむ物質)をふくむような炭素質コンドライトというものと特徴が似ているものを「C型小惑星」といい、リュウグウもそのひとつだ。これまでの観測で、C型小惑星は水や有機物をふくんでいることが予想されていた。リュウグウの試料を直接分析することで、そのことが証明できる。

また、小さな小惑星は、太陽系ができて間もないころの状態を残しているのだから、試料から太陽系ができたころの様子を知ることができる。

大きなつづを1個ずつ容器に入れているところ。



これまでにどんなことがわかったのかな？



## 6つのチームで初期分析

試料の初期分析が6つのチームに分かれて行われた。約400人が関わった。

### 化学分析

リュウグウに、どのような元素があるかなどを調べる。

### 石の物質科学分析

大きい試料にどのような鉱物がふくまれているかなどを調べる。

### 砂の物質科学分析

小さい試料にどのような鉱物がふくまれているかなどを調べる。

### 揮発性成分分析

リュウグウにふくまれているガスを分析する。

### 固体有機物分析

固体の有機物(炭素をふくむ物質)があるかを調べる。

### 可溶性有機物分析

水などにとけだす有機物があるかどうかを調べる。

# リュウグウにはたくさんの水があった

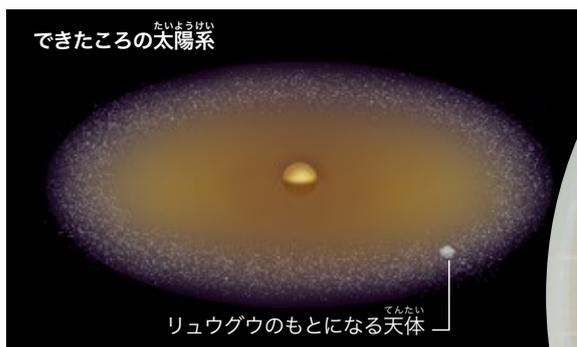
試料を分析した結果、リュウグウは、水を多くふくむ鉱物を主としてできていることがわかった。また、太陽系ができて約500万年後にリュウグウの物質(鉱物)ができ、現在まで変わっていないこともわかった。

## リュウグウは、水をふくむ含水鉱物がほとんど

鉱物の中には、その中に水をふくむ、含水鉱物がある。岩石をつくる原子(物質をつくる非常に小さいつぶ)がつくる結晶構造の中に水がふくまれ、高温になると水として出てくる。リュウグウは、ほとんどが含水鉱物でできており、約7%の水分をふくんでいることがわかった。

## リュウグウは、イブナ型炭素質隕石

隕石の中で、太陽の成分からガスを除いたような物質でできているものを「イブナ型炭素質隕石」という。これは、太陽系が生まれたころにあった岩石の成分だといえる。リュウグウをつくる物質の分析から、リュウグウはイブナ型炭素質隕石に似ていることがわかった。リュウグウの試料は、太陽系が生まれたころにあった岩石の成分だと考えられる。



小惑星リュウグウ。

リュウグウの鉱物を種類ごとに色分けしたものを水をふくむ含水鉱物、炭酸塩、硫化鉄、磁鉄鉱などでできていることがわかった。

リュウグウの試料。

- 苦灰石 (炭酸塩鉱物の一種)
- プロイネル石 (炭酸塩鉱物の一種)
- 磁硫鉄鉱 (硫化鉄鉱物の一種)
- 磁鉄鉱 (酸化鉄鉱物の一種)
- 層状ケイ酸塩 (粘土鉱物)

「リュウグウはイブナ型炭素質隕石でできている  
Samples returned from the asteroid Ryugu are similar to Ivuna-type carbonaceous meteorites」より



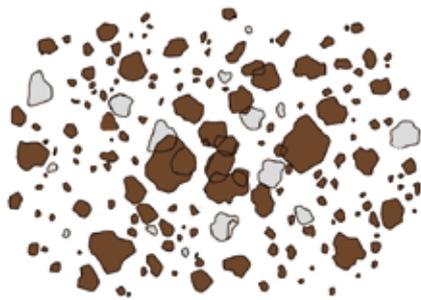
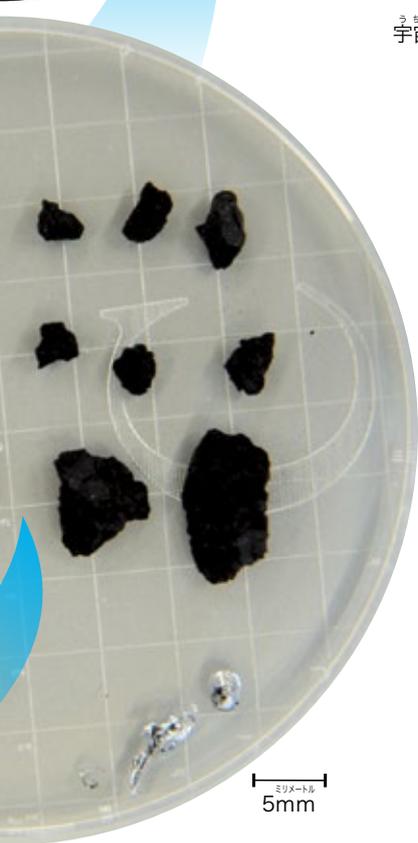
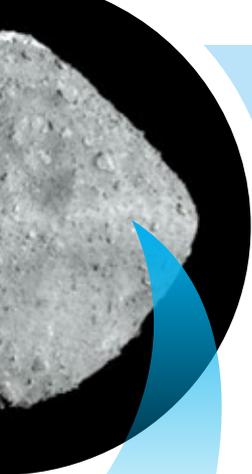
「はやぶさ2」初期分析チーム統括  
東京大学大学院理学系研究科 宇宙惑星科学機構 教授  
JAXA 宇宙科学研究所 特任教授 橋省吾先生

## リュウグウの石の声を聞いてみよう

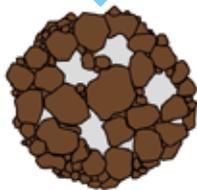
「はやぶさ2」が石をとるための装置の開発から参加して、オーストラリアにカプセルをむかえにも行ってきました。砂漠の朝焼けの中で見たカプセルの姿は、今も目に焼きついています。カプセルを日本に持ち帰り、その中のコンテナを開けて、リュウグウの石を初めて見たときにはその黒さと量にほっとしました。それと同時に、いよいよ分析が始まるんだと身が引きしめる思いもしました。

2021年6月から始まったサンプルの初期分析では世界中の研究者のみなさんが協力してくれて、リュウグウの石の声に耳をかたむけました。コロナ禍ではありましたが、無事に分析を終え、少しずつですが、みなさんにリュウグウのお話を届けられるようになりました。まだまだいろいろな話を紹介していきます。楽しみにしてください。それから大事なことをひとつ。リュウグウの石の声は10年後も20年後も聞くことができると思います。まだまだ終わりません。その声に耳をすませて、太陽系の始まりや海や生命の始まりの物語を聞くのは、みなさんかもしれません。

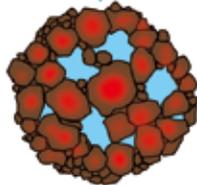
# リュウグウのでき方がわかった



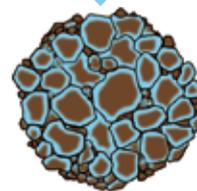
宇宙空間に石と氷がただよんでいる。



石と氷が集まって、リュウグウの母天体ができる。



温度が上がって氷がとけ、水になる。



水と石が反応して含水鉱物ができる。

これらの分析から、リュウグウがどのようにしてできたかがわかった。

46億年前に太陽系ができたころ、宇宙空間にあった石と氷が集まって、もともとのリュウグウ(母天体)ができた。その後、温度が上がって氷がとけて水になった。その水と石が反応して含水鉱物ができる。これは太陽系ができてわずか500万年後のことで、その後、現在まで、リュウグウは100°C以上にならず、含水鉱物から水がぬけなかった。

## 地球の水は小惑星から？

太陽系ができたばかりのころは、太陽に近いところにある水は高温のために水蒸気になってしまった。リュウグウに水があったということは、リュウグウの母天体が太陽からはなれた低温のところでもできたことを表している。原始の地球には、リュウグウのような、水をふくむ小惑星が地球に衝突して水をもたらしたと考えられる。



海ができるくらいに大量の水を、小惑星が運んできたのかなあ。



40億年以上前に、大量の小惑星が地球にぶつかった時期があるらしい。



小惑星のかけらを調べると、いろいろなことがわかるんだね。



地球の石を調べたら何がわかるのかな？



14~15ページで石の調べ方を紹介するよ。



←2021年11月に、リュウグウの試料の一部が、研究のために、アメリカのNASAジョンソン宇宙センターに引きわたされた。国際的な協力で分析が進められている。



## 新発見をするのは、あなたかも…

2022年6月から、リュウグウの試料の分析を希望する世界の研究者に対し、提案内容を応じて試料の提供が始まっている。これには、試料の15%があてられている。

また、試料の60%は、将来分析技術が進んだときに分析できるようにと保管されている。何年後かに、あなたが試料を分析して新しい発見をする可能性もあるのだ。

# 若田光一宇宙飛行士が 5度目の宇宙へ!

JAXAの若田光一宇宙飛行士が10月3日以降に、国際宇宙ステーションに向けて飛び立つ予定だ。若田宇宙飛行士の宇宙滞在は日本人宇宙飛行士としては最多の5度目。豊富な経験を生かしてミッションを成しとげることが期待されている。



NASA

## 「クルードラゴン」で宇宙へ

今回、若田宇宙飛行士が搭乗するのは、アメリカの民間航空宇宙会社スペースX社の「クルードラゴン」運用5号機だ。アメリカとロシアの3人の宇宙飛行士とともにISSに向かい、約半年の間滞在する予定だ。

←ISSにドッキングする「クルードラゴン」。



## 新しい生活用品や宇宙日本食を試してみるよ

JAXAでは、宇宙生活での課題や困りごとを元に、それを解決するアイデアを企業などから募集し、選ばれたアイデアを製品化してもらい取り組みを実施している。2020年の第1回募集に応募されたアイデアの中から選ばれた9製品が、今回ISSへと飛び立つよ! また、新しく搭載される宇宙日本食もあるよ。



困りごと①  
水が貴重だから歯みがきなどにはあまり使えない。



↑ 飲む成分の歯みがき・口腔ケア製品

← タブレットをかんであわ立たせる歯みがき

→ すぎが簡単にできる歯みがき



↑ 頭皮をマッサージしながら水なしでかみを洗えるシート



↑ はだを清潔に保ち、リフレッシュできるシャワーペーパー

解決アイデア



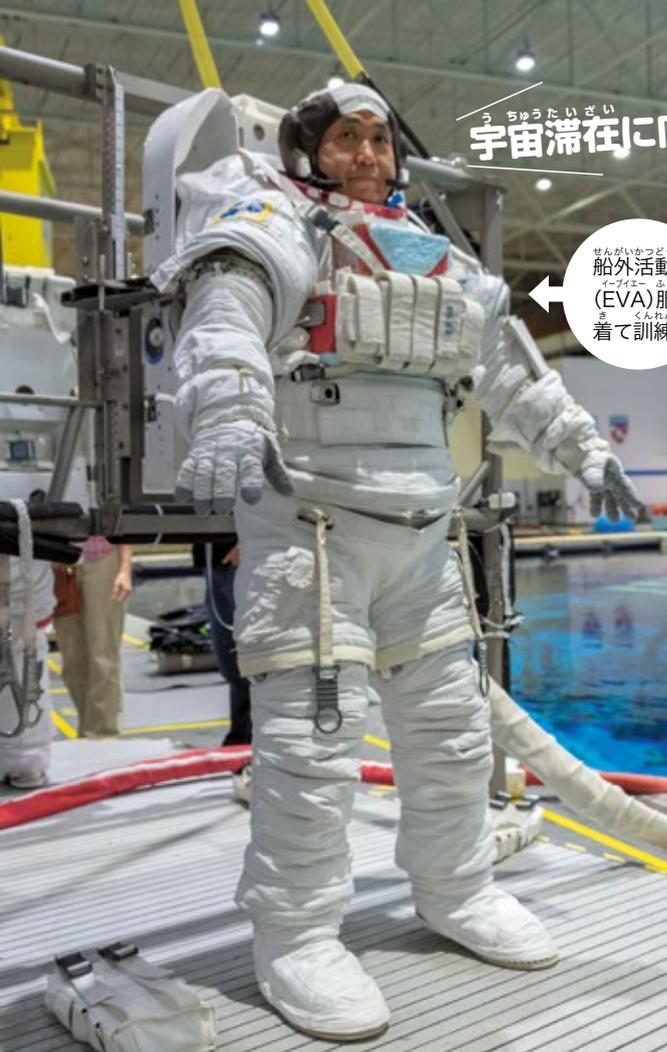
↑ 筆記具やナイフ・フォークなどはっておけるテープ

困りごと②

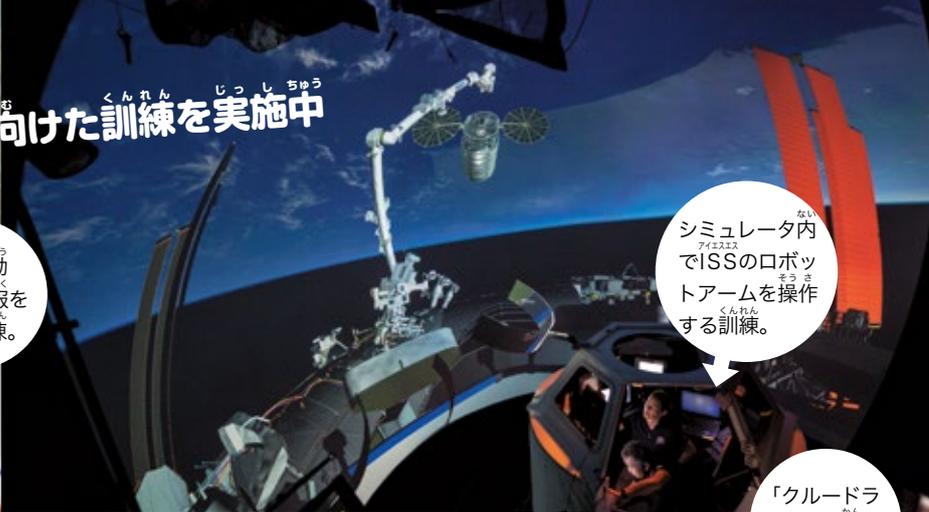
ものがふわふわうかんで、見失いやすい。



# 宇宙滞在に向けた訓練を実施中



船外活動 (EVA) 服を着て訓練。



シミュレーター内でISSのロボットアームを操作する訓練。

「クルードラゴン」に関する訓練。

2020年に今回のミッションが発表されて以来、さまざまな訓練を行って、準備を進めてきた。新型コロナウイルス感染症が流行するなか、感染予防にも気を配った。



ISSでの日常業務のシミュレーション訓練。



「きぼう」日本実験棟の実物大模型で訓練。

## ミッションロゴにこめられた「和の心」の思い

ISS滞在ミッションは、多くの人々の協力で支えられている。ミッションを成しとげるためには、チームワークが何よりも大切な。

今回のミッションでの若田宇宙飛行士のロゴマークは、全体が楕円形の輪で囲まれ、「和」という文字が書かれている。これには、若田宇宙飛行士が大切にするチームワークや「和の心」の意味がこめられている。右の写真の五角形のロゴは、今回若田宇宙飛行士が参加するミッション Crew-5 のもの。



左からアンナ・キナ宇宙飛行士(ロシア)、ジョシュ・カサダ宇宙飛行士(アメリカ)、ニコール・マン宇宙飛行士(アメリカ)。若田宇宙飛行士とともにISSに滞在する。

### 困りごと③

洗濯できないし靴下はすぐボロボロになってしまう。

解決アイデア

↑足を引っ掛けやすく、体を固定して作業をしやすくする靴下

→着心地がよく、快適な宇宙船内服

←ふくことで服のよごれやにおいを落とすことができるシート

### 新しく搭載される宇宙日本食



1リポビタン JELLY FOR SPACE 2ひじき煮 3ミネストローネ 4きんぴらごぼう 5フィットソソーゼージ 6種子島産バナナとインギー地鶏のカレー

宇宙での生活にはいろいろ困りごともあったんだね。



ほかにどんな困ったことがあって、どんな解決アイデアがあるか調べてみよう!

新型宇宙望遠鏡「ジェイムズ・ウェッブ」の画像を公開



NASA, ESA, CSA, and STScI

2021年末に打ち上げられた新型宇宙望遠鏡「ジェイムズ・ウェッブ」が試験運用を終え、2022年7月から画像が公開されています。これまでの宇宙望遠鏡「ハッブル」を上回る口径で天体からの赤外線をとらえる「ジェイムズ・ウェッブ」の画像は、「ハッブル」では見えなかった細部まで鮮明にとらえており、世界の天文学者たちをおどろかせています。今後の観測により、多くの発見が期待されています。

◀「ジェイムズ・ウェッブ」がとらえたステファンの五つ子。ペガサス座の方向に見える5個の銀河で、左の1つは地球から約4000万光年のところに、他の4つは約2億9000万光年のところにある。

↓北極・南極にオーロラが発生している木星。木星を取り巻く環も見えます。

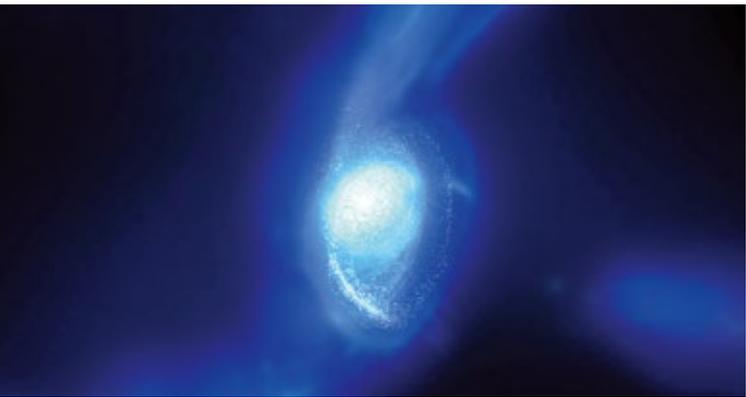


©NASA, ESA, Jupiter ERS Team; image processing by Ricardo Hueso (UPV/EHU) and Judy Schmidt

宇宙の始まりから5億年後の回転する銀河

早稲田大学、国立天文台などの研究チームは、アルマ望遠鏡による観測で、132.8億光年かなたで回転するごく小さな銀河を発見しました。これは、宇宙ができて約5億年後の銀河で、これまでに見つかった中で最も古い回転円盤銀河です。その回転速度は秒速50kmほどで、天の川銀河の回転に比べておそく弱々しいため、回転運動が発達していく始まりをとらえたと考えられます。銀河の形成過程を理解するための大きな手がかりとなることが期待されています。

↓132.8億光年かなたで回転する銀河の想像図。 ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)



水深9801mの深海に到達 60年ぶりに記録更新

2022年8月13日、日本周辺の超深海を調査する名古屋大学などの研究グループの道林克禎名古屋大学大学院教授が、有人潜水船で小笠原海溝の水深9801mの海底に到達しました。日本人としては、最も深い海への到達記録を60年ぶりに更新したものです。

潜水船は、3時間半ほどかけて海底に達し、海底の地形や生物の様子などを観察しました。今回の探査で、小笠原海溝が、これまで考えられていたより深いこともわかりました。

↓水深9801mの深海に到達した有人潜水船「リミッティングファクター号」。→海底で窓から見た光景。海底のどろが巻き上がっている。

提供:名古屋大学大学院教授 道林克禎



## 中国が宇宙ステーションの実験モジュールを打ち上げ

2022年6月5日、中国の宇宙船「神舟14号」を搭載した「长征5型ロケット」が打ち上げられました。「神舟14号」には3名の宇宙飛行士が乗りこみ、翌6日に中国の宇宙ステーションのコアモジュール「天和」とのドッキングに成功しました。

7月25日には、宇宙ステーションの実験モジュール「問天」が打ち上げられ、「天和」とのドッキングに成功しました。今後、宇宙ステーションでは、計画に沿って、軌道上での作業や宇宙飛行士の船外活動などが行われる予定です。

↓実験モジュール「問天」に入った中国の宇宙飛行士。 CNS / Cyonet Photo



日付は日本時間

## 冬の諏訪湖に現れるビッグホールのなぞを解く

長野県の諏訪湖は、地球をおおうプレートのうち2枚の境界にある断層湖です。冬の寒い時期に湖の表面がこおりつくことがあります。その一部に、こもらないビッグホールが見られます。その場所で、ガスがさかんにわき出しているためですが、その成分などはわかっていませんでした。海洋研究開発機構（JAMSTEC）などの研究チームは、ガスをくわしく分析し、ガスが断層湖の深いところからわき出しており、主な成分がメタンであることを明らかにしました。

↓諏訪湖にできたビッグホール(上)と、湖面にわき出すガス(下)。下は、上の写真の赤い枠内の拡大。 JAMSTEC



## 全身が毛でおおわれた新種のカニを発見

オーストラリアの海岸には、体に多くの毛が生えているスポンジガニが生息しています。スポンジガニの仲間、これまでに例のないほど全身が毛でおおわれた新種のカニが、西オーストラリア州のオールバニの海岸で発見されました。「ラマルクドロミア・ビーグル」と名づけられた新種のカニは全身が毛だらけのうえ、カイメンを帽子のようにかぶっています。なお、スポンジガニの毛は、カイメンや藻類を切って体にはり、成長させたもので、敵から身を守っていると考えられています。

↓体じゅうがふさふさの毛でおおわれた新種のスポンジガニ。



© Colin McLay / WA Museum

## 韓国が国産宇宙ロケット「ヌリ号」の打ち上げに成功

2022年6月21日、韓国の国産宇宙ロケット「ヌリ号（KSLV-II）」が打ち上げられ、機能試験用の衛星「PVSAT」などの軌道投入に成功しました。韓国の国産ロケットの打ち上げと衛星の軌道投入が成功するのは初めてのことで、「ヌリ」は愛称で、「世」「世界」などの意味があります。

韓国は、2023～2027年に「ヌリ号」をさらに4回打ち上げる計画で、将来は月着陸検証船、月着陸船を打ち上げる目標を立てています。

- 打ち上げの様子。
- ↓韓国の国産宇宙ロケット「ヌリ号」。



AFP=時事

人工衛星・探査機のことをよくわかる! **宇宙機まんが**

# そらととも

まんが★霧賀ユキ



## ☆☆X線分光撮像衛星「XRISM」☆☆

ロケットや地球の周りを回る人工衛星、惑星を訪れる探査機、宇宙飛行士が活動するISSなどをまとめて「宇宙機」と言います。もしも宇宙機たちが仲良しだったら…。そんな宇宙機同士の日常を想像したまんがです。

### 「XRISM」打ち上げへ

あっ! あれは惑星分光観測衛星「ひさき」くん!

おーい! だれとテレビ通話してるの〜?

「だいち2号」くん、「しずく」さん、こんにちは〜!

今度打ち上がるX線分光撮像衛星「XRISM」さんと話をしてるんデスよ!!

はじめてまして! 「XRISM」です!!

宇宙をX線で観測するのがメインミッションよ!

ええっ、宇宙全体? ミッションのお話していい? 宇宙全体の話になるからちょっと時間がかかるかも…。

「XRISM」さんの観測はスケールが大きいデス。

※X線分光撮像衛星「XRISM」は、2018年にプロジェクトが始まり、2022年度内の打ち上げ予定、質量2.3tで、軌道高度約550km。

### 宇宙のプラズマを観測

しずくさん、「銀河団」って聞いたことある?

知ってる! たくさんの銀河の集まりだよね!?

そう!! 銀河は宇宙にまんべんなく散らばっているのではなく…

集団をつくっているわ。銀河が100以上も集まっている大きな集団を「銀河団」というの。

わたしは、銀河団の銀河の間を流れる「プラズマ」をX線で観測するのが仕事のひとつなの!

へえ、すごい!

銀河のプラズマは目では見えにくいのでX線が大活躍なデス!

観測から銀河の生い立ちや宇宙の様子を知ることできるよ!

※プラズマとは、原子(物質をつくる小さなつぶ)の電子の一部が、原子核からはなれてしまったガス。星や銀河の間には高温プラズマが流れている。



**惑星分光観測衛星「ひさき」(SPRINT-A)**  
地球を回る人工衛星の軌道から金星や火星、木星などを観測する、世界初の惑星観測用の宇宙望遠鏡。お調子者だけ観測には一生懸命。



**X線分光撮像衛星「XRISM」**  
銀河の間を流れる高温プラズマをX線でとらえることで、宇宙や銀河がどのような進化をしてきたかなどの解明を進める。話好きで社交的な女子。

# きみの「そろとも」大募集

みんながいてくれた宇宙機のイラストを紹介するよ。キミの考えた宇宙機も大歓迎。「あったらいいな」と思う宇宙機を、27ページのハガキに書いて、送ってね。

霧賀ユキ先生→



←ペンネーム  
ニールアームーンさん  
(中学1年生)

打ち上げが近い「イプシロン6号機」だね。



←ペンネーム  
カッシーニさん  
(小学5年生)

宇宙に飛び立つ「H-II B」だ!



## 宇宙の進化の解明にも

ほかに、X線の観測によって、宇宙の元素の移り変わりを知ることができたり…。

高温の星があったかも…。

マンガンが多かったかも…。

ブラックホールのそばから出るX線を観測して、物質が時空のはてに吸いこまれる様子などを調べることもできるわ!

すごい…

それなら大丈夫デス!!

X線の観測機器は冷やしておかないといけないでしょ? 宇宙で冷やせるの?

あずかいそう…

「XRISM」さんは、たくさんの液体ヘリウムのほか、機械式冷凍機を持っているんデス。

これでばっちり観測機器を冷やせますヨ~!

そうなの!!

※XRISMは、高温プラズマの速さやふくまれる元素を高精度で観測して、物質やエネルギーの流れを調べ、天体の進化を解明する。



X線天文衛星「すざく」(ASTRO-EII)  
さまざまな波長のX線を高い感度と高い精度で幅広く観測でき、宇宙の構造や進化のなぞの解明をめざす。ブラックホールの発見が多く、天文観測衛星女子のあこがれ。

## 日本のX線天文衛星たち

そんなに遠くの銀河まで観測できるなんて、すごいね!!

ありがとう! X線の観測については自信があるの!

日本では今までにいくつものX線天文衛星が打ち上げられていて…。

その多くの先輩の経験が、わたしの開発の役に立っているの!

|                  |                |                |                |                |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 「はくちょう」<br>1979年 | 「てんま」<br>1983年 | 「ぎんが」<br>1987年 | 「あすか」<br>1993年 | 「すざく」<br>2005年 |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|

「すざく」兄さんは、約10年もの間観測をして、重要な成果を上げたんだ!

素敵なきょうだいがたくさんいるのね!

わたしたちも、弟や妹に、役立つ情報を残したいね!!

はい!

みんな、がんばろうー!!

※日本のX線天文衛星は、1979年にはくちょう」が打ち上げられて以来、2016年の「ひとみ」まで6機が打ち上げられている。



X線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H)  
高い感度の検出器を持ち、宇宙の大規模構造とその進化の様子をとらえる。観測期間は短かった。感性豊かで知的なお姉さん。

# 宇宙に「いどむ」人々

宇宙に関するさまざまな仕事にかかわっている人たちが登場します。

## 「宇宙の視点」を発見するプロジェクト 「STAR SPHERE」の立ち上げに挑戦

ソニーが進めている「STAR SPHERE」というプロジェクトをご存じですか。宇宙をいろいろな人にとって身近なものにし、みんなで「宇宙の視点」を発見していくプロジェクトです。ここでいう「宇宙の視点」とは、「宇宙から見る」というだけではなく、宇宙を通してものごとをとらえ、考えてみることを意味しています。わたしはこのプロジェクトでサービスの開発や将来のユーザーの開拓を担当しています。

わたしは子どものころから、星を見ることや宇宙について考えることが大好きで、天文イベントがあると夜中に目覚まし時計をセットして、近所にある学校の校庭で観測をするなど、宇宙からワクワクをもらって育ちました。将来も宇宙にたずさわる仕事がしたいと考え、大学生のころは宇宙少年団でHPの運営や宇宙教育テレビの撮影編集、筑波宇宙センターでの合宿運営などを行っていました。

ソニーグループ株式会社  
新規事業探索部門  
宇宙エンタテインメント推進室  
事業企画リーダー

見座田圭浩さん



↑筑波宇宙センターで合宿をした学生時代の写真。夢をあきらめず、ソニーでも宇宙への挑戦を続けています。

しかし、わたしが就職活動をしていた2010年ごろは宇宙にたずさわる仕事が今よりも限定的で、「いつか自分も宇宙を舞台に活躍したい。」という気持ちをいざなぎながらソニーに就職しました。入社後は情報システムや経営管理などを担当し、3年ほど他社でモビリティの新規事業を運営し、2020年から現在の「STAR SPHERE」プロジェクトに参画、念願だった宇宙での新規事業に挑戦しています。これまで「宇宙」というと、ロマンやワクワクのほか、科学や技術といった宇宙空間の機能的な活用が中心にすすめられていました。そのため、ポップさやエモさなど、親しみやすく身近な接点は多くなかったと思っています。「STAR SPHERE」では、ソニーならではのエンタテインメントと融合して、宇宙をもっと身近にしていこうと挑戦をしています。ぜひ「STAR SPHERE」プロジェクトについてもチェックをお願いします！



↑テクノロジーとクリエイティビティで宇宙感動体験をつくり出す、ソニーのSTAR SPHEREプロジェクト。

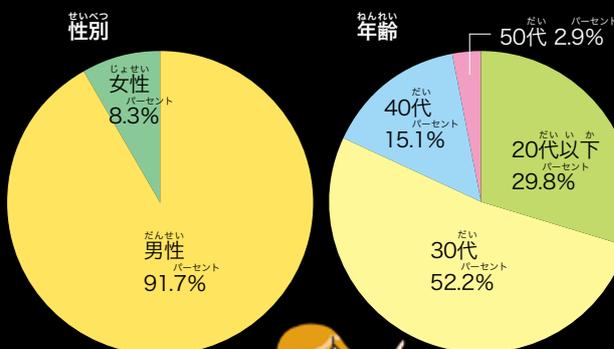
### 宇宙飛行士候補者選抜情報

## 第0次選抜に205名が合格！

JAXAが実施する宇宙飛行士候補者選抜。6月28日には、第0次選抜の合格者数が発表された。書類選抜の合格者2266名のうち、英語試験や一般教養試験、小論文などが課せられる第0次選抜を突破したのは205名だった。約11人に1人が合格したことになる。宇宙飛行士候補者選抜は、次の第一次選抜へとすすんでいくよ。

※宇宙飛行士候補者選抜情報の全体の流れは「宇宙のとびら60号」12ページを見よう！

### 第0次選抜合格者 2022年6月28日時点



第0次選抜は、オンラインで実施されたよ。

次の第一次選抜も一部はオンライン、第二次選抜は日本国内で実施されるよ。

この後、第三次選抜まであと3回の試験が予定されているよ。みんなでも応援しようね！

# わたしと宇宙

各分野で活躍する万々が、宇宙への熱い思いや興味を語ります。

## 自分の目で星空を見て 宇宙の不思議な現象を体験しよう

プラネタリウム解説員 国司真さん

### PROFILE プロフィール

天文博物館五島プラネタリウム解説員、かわさき宙と緑の科学館（川崎市青  
少年科学館）学芸員、国立天文台特別客員研究員を経て、現在、跡見学園女子大学兼任講師。NHKラ  
ジオ「子ども科学電話相談」の天文・宇宙分野の回答者としても知られ、30年以上たらずさわっている。



### ——宇宙に興味や関心を持ったきっかけは何ですか。

小学校に入る前から自然が大好きでした。小学校1年生で顕微鏡を、3年生くらいで望遠鏡を買ってもらって、いろいろなものを観察しました。望遠鏡は、ガリレオが製作したものと同じ単レンズで、土星の環までは見えませんでした。……もっとよく見えるように、色消レンズなどを買って、望遠鏡を自分でつくったこともあります。

中学ではアマチュア無線に興味を持ちました。当時、自作した受信機で中華人民共和国が打ち上げた人工衛星からの短波放送を聞いたことを覚えています。高校では、天文部の部員ではないのに合宿についていくなど、星空への興味は続いていました。大学も、天文部の活動が活発なところを選んだほどです。

### ——プラネタリウムの解説員になりたいと思っていたのでしょうか。

天文・宇宙に関わる仕事をしたいと思い、精密測定器や望遠鏡をつくる会社に勤めたのですが、しばらくして天文博物館五島プラネタリウム（東京・渋谷にあった施設）で解説員を募集しているということを知って受けてみました。五島プラネタリウムは小学生のころ家族で見学した思い出があります。しかし、自分がプラネタリウムの解説や投影機のメンテナンスをするようになるとは思いませんでした。この道に進んだのは、多くのお客さんとのお縁だと思います。

### ——プラネタリウムで解説をする際に心がけていることはどのようなことですか。

解説員としては、宇宙に関することをわかりやすく、おもしろく、深く伝えることが求められると思いますが、それだけではなく、見ている人といっしょに天体や天文現象を、「わあ、すごいよね。」と共感できるようにしたいなと思っています。

自分の知識をただ話すのではなく、そのときどきにあった言葉をうまく使って、おしつけがましくなく伝えたいですね。また、プラネタリウムは、あくまでシミュレーションなので、実際の星空を見てほしいと思います。プラネタリウムでの体験がその入り口になってもらえればいいなと…。

### ——「子ども科学電話相談」では、どのような質問が印象に残っていますか。

小学1年生から「空はどこからどこまでですか。」という質問がありました。「どこまで」については青空、星空、宇宙空間について説明したのですが、「どこから」が難しいのです。そこで「紙飛行機を飛ばして飛んだところはもう空かな。」と答えました。すると「地上から10cmも空ですか。」と聞かれ、困りました。考えた末に「小さなアリさんにとって、そこも空に思えるのかな。」と答えました。スタジオにあった大きな辞書に「空とは天と地との間のむなし」とあり、小学1年生への答えにはなりません。それからは、わからないことは、なぜわからないかを説明するようにしています。ラジオ番組なので、難しい言葉は使わず、耳で聞いてわかりやすい表現を心がけています。そのあたりは、プラネタリウムの解説に共通するところがありますね。

### ——宇宙に興味を持つ子どもたちにメッセージをお願いします。

実際の星空を見上げてほしいですね。わたしも晴れた日はいつも星空を見ている。市街地でも明るい流星を観察できます。国際宇宙ステーション（ISS）の通過時刻を調べて空を見ていると、それ以外にも多くの人工衛星が通過します。回転しながら移動する衛星は、周期的に明るさが変わることもわかります。

実際の星空では、プラネタリウムでは見られない不思議で興味深い現象をたくさん体験できますよ。

# ズロリといっしょに やってミッション!



## いし さいしゅう かんさつ 石を採集して観察しよう!

### ようい 用意するもの

- 地図 ●方位磁針 ●筆記用具(ノート、サインペン、鉛筆など)
- カメラ ●くり出しループ(10倍くらい)(普通のループでもよい)
- 採集ぶくろ(ビニールや布製で、閉じられるもの) ●梱包用の紙
- きりふき ●古い歯ブラシ ●紙箱 ●ラベル用の紙 ●磁石



なが ねんげつ  
長い年月をかけて  
できた石を観察すると、  
せいぶん ぶんぶん  
成分やでき方が  
わかるぞ!  
いろいろな場所で石を採集  
して色や形を比べてみると  
もっとおもしろいぜ!



### ちゅうい 注意

- 大人といっしょに行く。
- 国立公園など自然保護地区では採集しない。
- 私有地に勝手に入らない。
- 流れの速い川やがけなど、危険な場所に近づかない。
- 持ち帰る石は最小限にする。
- ごみは必ず持ち帰る。

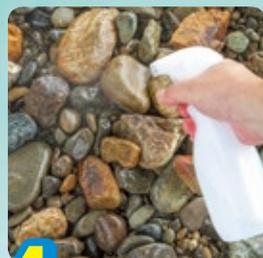
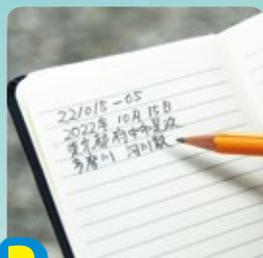
### ふくそう 服装

なが そで・ながズボンで、帽子をかぶり、軍手をつける。登山靴や長靴などをはき、両手が使えようにリュックサックにする。時期や場所によって、雨具や虫よけスプレーなども用意しよう。

### さいしゅう 採集のしかた



1 石の多い海岸、川原、地層が見える場所(露頭)などへ行く。採集する場所の写真をとっておこう。



2 持ち帰って観察したい石は紙で包み、番号(日付、通し番号)を書く。採集ぶくろに入れて持ち帰る。

3 ノートに、その番号と日付、採集場所を書く。

4 持ち帰らない石は、写真をとり、きりふきでしめらせて観察する。ノートに日付、採集場所、特徴を書く。

# 観察と保管のしかた



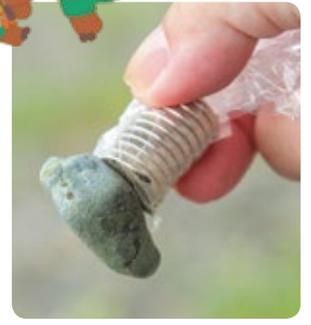
**1** 石をきれいに洗う。



**2** くり出しルーペで観察する。色、形、表面のなめらかさなどを調べ、記録する。



**3** ラベルをそえて、紙箱などに保管する。



磁石がくっつくかどうか試してみよう。磁石がくっつく石は、磁鉄鉱といって、鉄をふくむ石だ。

# 石を分類してみよう！

図鑑などで、採集した石の名前を調べて、分類してみよう。地球の岩石は、でき方によって、火成岩、変成岩、堆積岩などに分けられる。ある場所にどのような岩石が多いかを調べると、その場所の歴史がわかる。

**火成岩の深成岩**  
地下のマグマが冷えて固まってできた岩石。

**変成岩**  
高温のマグマにふれてできた岩石。

火山  
マグマ

**火成岩の火山岩**  
噴火で出たマグマが冷えて固まってできた岩石。

**変成岩**  
深いところの岩石が高温・高圧で性質が変わってできた岩石。

**堆積岩**  
砂やどろが、海や湖などの底に積もってできた岩石。

地球の歴史が感じられるだよ。

採集した石がどこでどうやってできたのか考えてみよう。



# 街でもできる石の観察

海や川でなくても、街でも石の観察はできるよ。

博物館やデパート、地下鉄の駅など、石材が使われている建物の柱やかべで、化石を観察できることがある。インターネットで、どこにあるかを調べることができるよ。



東京の丸の内ビルディングのかべで観察できるアンモナイトの化石。

写真：三菱地所株式会社

# 宇宙教育活動レポート

宇宙航空研究開発機構(JAXA)と日本宇宙少年団(YAC)、  
 そして子ども・宇宙・未来の会(KU-MA)の活動を紹介するよ。

## JAXA 月でジャンプ!

1969年7月20日に人類が初めて月面に立った日を記念して、今年から7月20日を「インターナショナル・ムーン・デー(国際月の日)」とすることが国連で承認されました。それにちなみ、JAXA宇宙教育センターでは7月21日に、相模原市立博物館と共同で「月でジャンプ!」を開催しました。

月のいるいるや宇宙開発の流れ、重力が地球の約6分の1の月面での人間の動きなどのお話を聞いた後に、バーチャルリアリティ(仮想現実)「月でスキージャンプ」などを体験、宇宙飛行士の月面歩行の様子を思い出しながら、地上と月面でのスキージャンプのちがいを比べました。

その後、これからの月探査の一面にふれようと、JAXAの宇宙探査実験棟を見学。425tものケイ砂がしきつめられ、太陽の光の当たり方を再現できる人工灯を備え、月面に似せた探査フィールドでは、さまざまな実験が行われています。解説を聞きながらローバーの走行を見て、参加者からいろいろなお話も出ました。この探査フィールドで「自分で実験したい。」という人も数人いました。月探査が夢ではなく、自分たちの手の届く未来だと実感できたみたいです。みんなの将来も月に向かってジャンプ!

関連URL(英語) <https://internationalmoonday.org/>



←宇宙探査フィールド。

→地球と月の間のきよりの変化について聞いている様子。



→VR体験の様子。

←宇宙飛行士の運動にもチャレンジ。



## JAXA 学校に北極・宇宙・航空を素材とした授業を!

JAXA宇宙教育センターでは6月25日と7月2日、2週連続で学校の先生方を対象に研修を開催しました。6月25日はオンラインで開催、日本国内だけではなく海外からも参加していただきました。Zoomミーティングのプレイクアートルームを活用して、聞くだけ・見るだけにならず参加者同士も交流できるプログラムは毎回好評です。7月2日はJAXAの衛星データを研究に活用していただいている縁で、北極域研究加速プロジェクト(ArCS II)と共同で国立極地研究所にて開催しました。わたしたちも利用できるArCS IIの北極域データアーカイブシステム(ADS)や準リアルタイム極域環境監視モニター(VISHOP)などは、PCなどが1人1台端末の時代にぴったりの教材です。実践事例で紹介された衛星画像から海氷の面積を求めるワークショップは、小学校の先生が算数の授業で使うために開発したとあって、すぐに活用できます。

どちらの教員研修でも、先生方のアイデアが光る素敵な授業案がたくさん生まれました。ArCS IIと宇宙教育センターは、みなさんの学校で北極・宇宙・航空のわくわくする授業がたくさん行われるのを願っています。

・ArCS II HP <https://www.nipr.ac.jp/arcs2/>

・ADS HP <https://ads.nipr.ac.jp/>



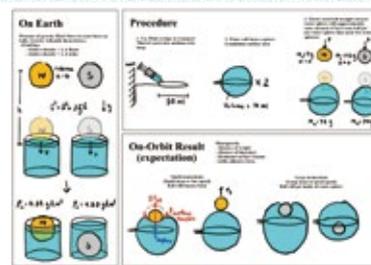
# アジアントライゼロG ～ アジア・太平洋地域の青少年が考えた 宇宙実験を「きぼう」でトライ！～

アジアントライゼロGとは、国際宇宙ステーション(ISS)の中で行う簡単な実験のアイデアをアジア・太平洋の青少年から募集し、そこから選ばれた実験をISSに長期滞在する宇宙飛行士が「きぼう」日本実験棟で行うプログラムだよ。今回は、若田光一宇宙飛行士が実験をしてくれるよ。アジアントライゼロGは2011年に始まり、2022年で7回目の開催になるんだ。今年は、8か国・地域\*が参加し、480名から201件の実験アイデアの提案があったよ。それぞれの国で募集した実験アイデアを参加機関共通の基準で審査して、最後に全参加機関が集まって「きぼう」で行う実験テーマを決めたんだよ。最終選考では、JAXAの専門家や日本人宇宙飛行士も候補テーマの宇宙実験が可能かどうかを教えてくださいました。

今年は6つの実験テーマ\*\*が選ばれたんだ。そのひとつは、宇宙ならではの実験として、ISSで水の球をつくり、その球に2cmの木やメタルのボールをぶつけるとどうなるのか、水の上でコマを回したらどんな動きになるのかを見るんだ。二重ふり子は、地上では予測できない動きになるけど、宇宙で実験したとき、予想と同じかちがうのか、見るのが楽しみだね！ 今後も宇宙での簡単な実験アイデアを募集する予定なので、次回、みんなの応募を待っているよ！



↑2018年 金井宣茂宇宙飛行士  
↓2016年 大西卓哉宇宙飛行士



アジアントライゼロG  
JAXA 有人宇宙技術部門  
\*(ABC順)オーストラリア、バングラディッシュ、  
日本、ネパール、フィリピン、シンガポール、  
タイ、台湾



\*\*アジアントライゼロG  
2022 実験テーマ決定  
ジャクサ 有人宇宙技術部門  
JAXA 有人宇宙技術部門  
宇宙飛行士 若田光一 宇宙飛行士 大西卓哉  
有人宇宙技術部門きぼう利用センター

↑水の球の実験案

↓今年配布した  
テキストセット。



↑まずは講師の先生が種々のモデルを飛ばして見せてくれました。



千葉県船橋市 ● 船橋市立高根台公民館

## 高根台「宇宙の学校」

2022年6月26日、千葉県で3か所目の「宇宙の学校」が始まりました。講師は東京・新宿で「宇宙の学校」を開催している新田正博先生(KU-MAの会員)、スタッフは公民館の職員と地元ボランティアの方々です。

今日のプログラムは「開校式」と「飛ぶたねの模型を作ろう」です。開校式では、「宇宙の学校」はどんなことをするのかというお話がありました。配布されたテキストはいろいろなテーマがあるので、興味を持ちたり楽しそうなテーマを見つけたらおうちで取り組んで最後の回に実験レポートをつくって持ってきてねと話がありました。

次は、飛ぶたねの模型をつくります。先生が実物の種子を飛ばすのを見たり、種子が風に乗って飛ぶ動画を見たりしながら、ニワウルシ、マツ、ラワンやグライダーのように飛ぶアルソミトラの種子のモデルを折り紙などでつくります。どうしたら風に乗って飛ぶかな？ 形を変えたり、おもりの位置を変えたり、おうちのひとと考えながらつくっては飛ばすのをくり返していました。

今回のプログラムは、「宇宙の学校」テキストにあります。

「世界一よく飛ぶたねの模型を作ろう」

<https://edu.jaxa.jp/materialDB/contents/detail/#/id=78688>

「飛ぶたねをさがそう」

<https://edu.jaxa.jp/materialDB/contents/detail/#/id=78694>

を使ってみんなもチャレンジしてみよう。

# 夏だ！ 水ロケットをつくって打ち上げよう！

2022年3月から夏にかけて、全国各地の日本宇宙少年団の分団で、水ロケットの製作や打ち上げが行われたよ。水ロケットは、炭酸飲料用のペットボトルを本体にして、その中に水と空気をためこみ、空気が水をおし出すときの作用反作用で打ち上がるロケットだ。製作するときは、先端のノーズコーンには、油粘土などをためたり、後ろにはフィンをつけたりして、全体の重心や空力中心の位置を考える必要がある。打ち上げのときは、水や空気の量を考える必要があるんだ。うまく製作すれば、100m以上も飛ぶ水ロケットをつくることができるぞ。競技としては、飛距離を競うものもあれば、数十m先にある目的地のできるだけ近くに着地させる定点競技がよく行われているよ。アイデアやデザインで勝負するのもおもしろいね！



ふんだん あきたけん ノシロ分団(秋田県)

小型カメラを搭載して飛んでいる映像を撮影してみたい！



飛ばす角度できりが変わった！



みずさわゼットふんだん いわてけん 水沢Z分団(岩手県)



くね ぶんだん ひろしまけん 呉やまと分団(広島県)



ふんだん ふくしまけん こおりやま分団(福島県)

おもったより遠くまで飛んでびっくりした！



やいづ ふんだん しずおかけん 焼津分団(静岡県)



へつこうふんだん ひょうごけん 六甲分団(兵庫県)

デザイン賞を受賞！



さの ふんだん とちぎけん 佐野分団(栃木県)

パラシュートつきは難しいけど楽しい！



まえぼしふんだん なごやしふんだん ぐんまけん 前橋分団 館林分団(群馬県)

100mも飛んでびっくりした！

かみざわあみ ぶんだん いしかわけん 金沢南ディスカバリー分団(石川県)

一般の人参加して市民水ロケット大会を行ったよ。



たけおふんだん さがけん 武雄分団(佐賀県)

水ロケットが飛んだときはうれしくて歓声を上げた！

自分のアイデアを形にできてよかった！



まがみはらふんだん かながわけん 相模原分団(神奈川県)

おおいだ ぶんだん おおいだけん 大分テクノ分団(大分県)



## 卵を割らずに着地させよう！

2022年6月26日、ノシロ分団のみんなは、実際の宇宙探査機や帰還カプセルのしくみについて学んだ後、卵を乗組員、入れ物を宇宙船に見立てて、乗組員が生還できる、つまり、卵が割れない入れ物を自分で考えて製作したよ。団員からは、「次は二人乗りのをつくってみたい！」「次の機会にはまたがんばりたい。」という声があがったよ。

7月10日、相模原分団のみんなも、高い所から卵を落としても割れない「卵の運搬船」づくりに挑戦したよ。ルールは事前に伝えられ、各自で予習をして臨んだよ。工夫、設計図をワークシートに書いた後、作業を開始。1回目の結果をもとに修正したり作り直したりして2回目に挑戦。約3分の1の団員が卵を割らずに落下させることができたんだって！団員からは、「ぼくは1回目はうまくいかなかったけど、どうしてそうなったかしっかり考えて2機目をつくれてよかった。」「2回とも割れてしまったけど、いろいろなアイデアが実現できて楽しかった。」という声があがったよ。

↓ロケットの丘展望所からは、見学した大型ロケット組み立て棟や射点の避雷針が見えたよ！



↑種子島宇宙センターでは、本物のロケットを見学。

↓種子島の自然も体感したよ。ここは千座の岩屋。



ノシロ分団(秋田県)



↑材料は、四つ切りの画用紙1枚とセロハンテープ、のりだけ！

↓卵は割れずに着地できるかな？



相模原分団(神奈川県)



↑材料は、A2判ケント紙1枚とのりだけ！



↑いろいろな形の「卵の運搬船」ができた！

## 種子島スペースキャンプ 2022

2022年8月1日～5日、全国から集まった30人の小中学生が、種子島スペースキャンプ2022に参加したんだ。初日は、鹿児島県指宿市にある山川地熱発電所で地熱発電のしくみを学び、宿では、熱い砂蒸しぶろに入って、地熱を体感したよ。種子島にわたってからは、これから打ち上げが予定されている新型のH3ロケットや移動発射台について学んでから、種子島宇宙センターや増田宇宙通信所を見学した。最後の体験発表では、未来の宇宙ゴミを減らすために考えたことや、仲間とのこの経験を未来につなげたいという発表があった。出会ったときは、おたがいに緊張した面持ちだったけど、帰るときには、別れを惜しむくらいの仲になって見えたよ。

# そらとび

## 天文台



少しずつ夜が長くなっていく秋は、星空を観察するのによい季節だ。アンドロメダ座などの秋の星座のほか、月もきれいに見えて観察しやすい。11月は皆既月食、12月は火星の最接近や流星群など、見どころも多い。

**星座図の見方** 星座図を頭の上にかざして、東西南北の方角を合わせて見よう。

### 10~12月の星空

南の空で明るくかがやく、みなみのうお座の一等星、フォーマルハウトが見られる。早めの時刻には夏の三大角の一等星が、ややおそめの時刻には、冬の三大角の一等星などが観察できる。

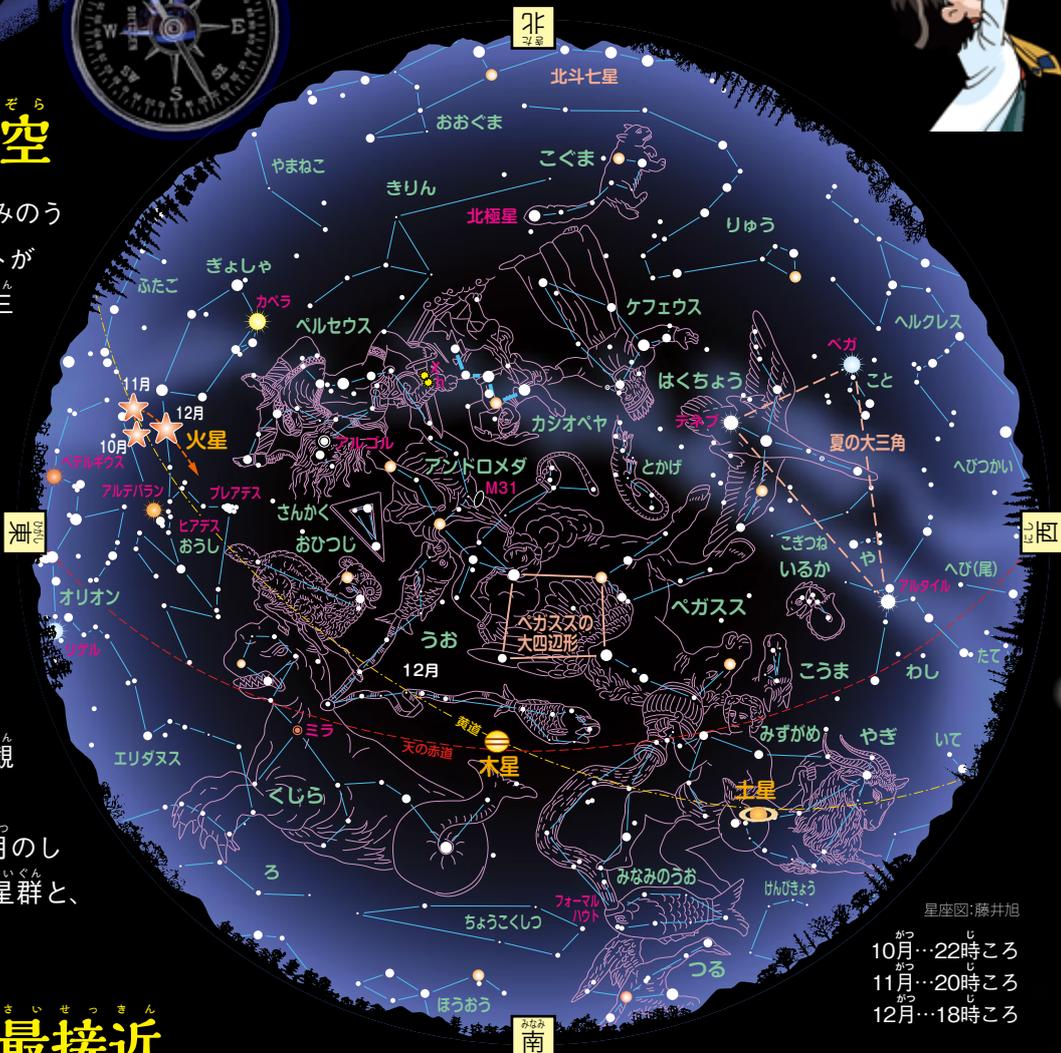
天頂あたりには、「ペガサスの大四辺形」をつくるペガス座とそのとなりのアンドロメダ座が見られる。十分に暗い空で、アンドロメダ座のアンドロメダ銀河(M31)が肉眼で見られるか挑戦してみよう。双眼鏡などがあると観察しやすい。

10月のオリオン座流星群、11月のしし座流星群、12月のふたご座流星群と、流星群が見られる時期でもある。

### 皆既月食と火星最接近、ふたご座流星群も

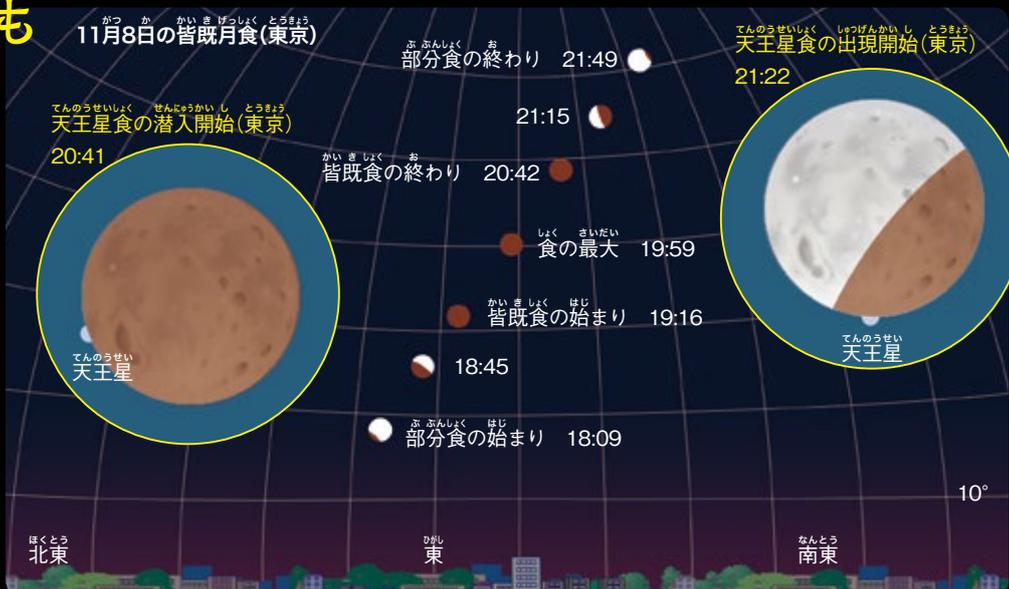
11月8日の夜、日本全国で皆既月食が見られる。月が高い位置にある時刻に起こるので観察しやすい。このとき、月が天王星をかくす天王星食が見られる。双眼鏡や望遠鏡で観察してみよう。

12月1日には、火星が地球に最接近し、マイナス2等くらいの明るさで見える。12月13・14日は、ふたご座流星群が活発に。深夜に月のぼる前の観察がおすすめだ。



星座図:藤井旭

10月…22時ころ  
11月…20時ころ  
12月…18時ころ



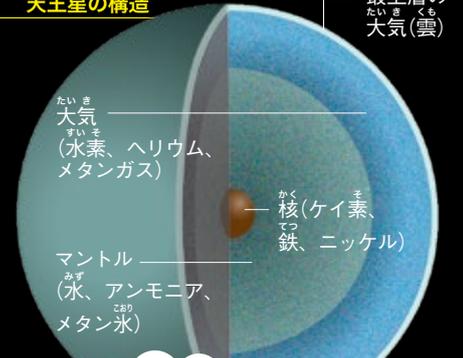
天王星食のイラストは、天の北極を上になっています。

# 横だおしで公転する天王星

11月8日の皆既月食で月にかくされる天王星。天王星とはどのような惑星か、探ってみよう。



天王星の構造



最上層の  
大気(雲)

表面温度は、  
マイナス200℃  
くらいだ。



## 太陽系7番目の惑星

天王星は、太陽系の8個の惑星のうち、太陽に近いほうから数えて7番目の惑星だ。天王星より遠い惑星は、海王星しかない。太陽からのきよりは、太陽から地球までのきよりの19.2倍もある。太陽系の惑星の中では3番目に大きく、赤道半径は約2万5600kmで、地球のおよそ4倍だ。体積は地球の約63倍、質量は約14.5倍もある。自転周期は約17.2時間、公転周期は約84年だ。

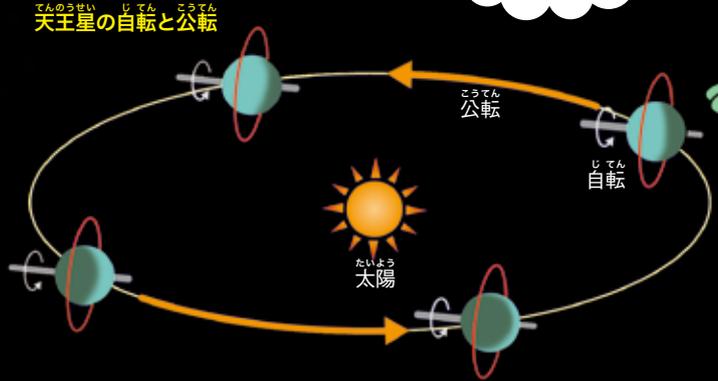
→1986年に天王星に近づいた惑星探査機「ボイジャー2号」が撮影した天王星。青緑色をしている。

## メタンが多い大気

天王星は岩石と氷の核、水やメタン、アンモニアの氷でできたマントルの周りを水素、ヘリウム、メタンの大気がおおっている。表層の大気にメタンが多いために、青緑色に見える。

## 98度もかたむいている自転軸

天王星が他の惑星と異なる特徴は、自転軸が公転面に対して98度もかたむいていることだ。これは、ほとんど横だおしになって公転していることを意味している。そのため、天王星の極地方では、42年間昼が続き、次の42年間は夜が続く。天王星が横だおしになった理由については、はっきりわかっていない。



## 27個の衛星と13本の環

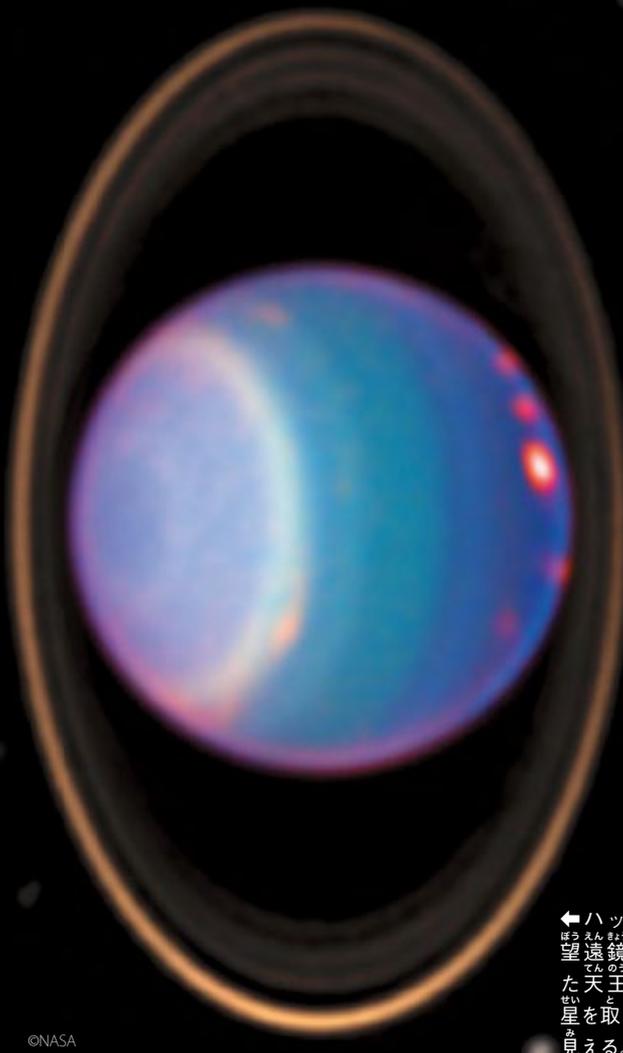
天王星には、わかっているだけで27個の衛星があるが、ほとんどは直径数十kmの小さな衛星だ。比較的大きな衛星は5個で、岩石でできている。表面にはクレーターや岩の割れ目がある。また、天王星には土星に続いて環があることが発見された。主な環は13本ある。

### 望遠鏡で見つけた惑星



天王星は、1781年に、イギリスの天文学者ウィリアム・ハーシェルによって発見された。ハーシェルが自作の望遠鏡で夜空を観測していたところ、見慣れない星を見つけ、彗星ではないかと考えた。その後、その動きがぐわしく観測され、新しい惑星であることがわかった。

↑ハーシェルは、天文学で多くの業績を残した。



←ハッブル宇宙望遠鏡が撮影した天王星。天王星を取り巻く環が見える。

## 第5回 日本独自の暦をつくる 後編

まんがが: すがた たかはし

前編のあらすじ  
江戸時代前期、渋川春海は、日本独自の暦をつくることをめざしていた。古い暦と、日食や月食の予想で争うが、あとひと息のところ  
で春海の暦は予想をはずしてしまった。



渋川春海

1675年

長い間、わが国で使われてきた宣明暦は、実際の日時との誤差がはなはだしい。

それに引きかえ、同じ中国でつくられた授時暦は、格段に正確だ。

それなのに、日食の予想をはずしてしまった。

ホホホホ

ココ!!

| 宣明暦           | 年月日        | 現象 | 授時暦           |
|---------------|------------|----|---------------|
| <del>ある</del> | 1673.6.15  | 月食 | <del>ない</del> |
| <del>ある</del> | 1673.7.1   | 日食 | <del>ない</del> |
| <del>ある</del> | 1674.1.1   | 日食 | <del>ない</del> |
| ある            | 1674.6.14  | 月食 | ある            |
| ある            | 1674.12.16 | 月食 | ある            |
| ある            | 1675.5.1   | 日食 | <del>ある</del> |

なぜだ!

わからない!

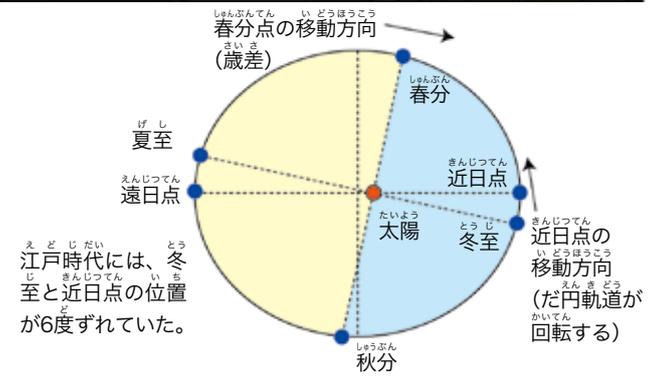
幕府のエライ人

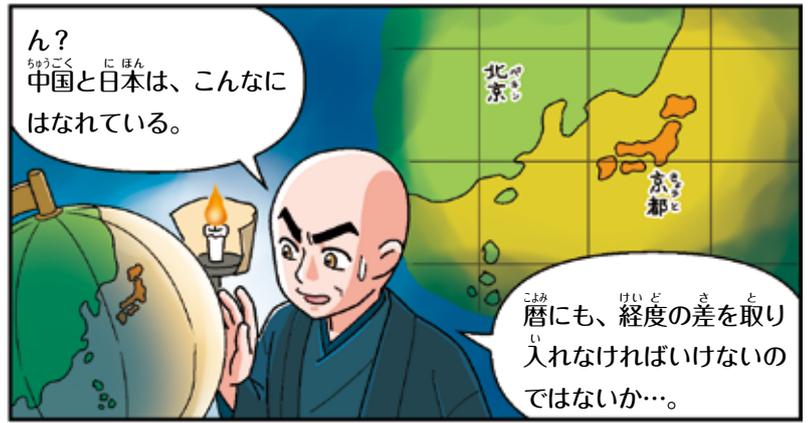
だが春海は、あきらめるところか、ますます研究を深めていく。

改暦中止!!

### まめちしき 『授時暦』の改善のために

『授時暦』が日食の予想をはずしたことを受け、渋川春海は、その原因を探った。そして、中国でつくられた『授時暦』は、中国の日食を予測できるが、それが日本でも見られるとは限らないことに気づいた。また、『授時暦』がつけられたころは、冬至と近日点(地球が太陽に最も近づく点)がほぼ一致していたが、次第にずれてしまったことも日食予想がはずれた原因であると考えた。





**まめちしき 渋川春海と土御門泰福**

土御門泰福 (1655 ~ 1717年) は、古くから朝廷で天文や暦に関する陰陽道を務める家に生まれた。渋川春海とは、ともに山崎闇斎という儒学者に学んだ間柄だった。春海と泰福は、いっしょに暦の計算に関する勉強や天文観測を行った。後に春海がつくった暦が採用されることになったかげには、二人の親交と友情も大きな力になった。

土御門泰福は、平安時代の偉大な陰陽師として知られる安倍晴明(写真)の子孫だった。



©PIXTA



1684年  
朝廷内の話し合い

やまとれき  
大和暦いうてもなあ、  
じゆしれき  
授時暦がもともになった  
暦やる。

その授時暦は元の時代に  
つくられたものなんやて。

げん  
元といえば、2度も  
わが国に攻めてきた！



げん こよみ  
元の暦など  
さいよう  
採用できるか！

そうだ！

みんな  
明がつくった  
だいとうれき  
大統暦のほう  
がよい。



ひか かくてき いげん とお  
非科学的な意見が通り、  
だいとうれき さいよう  
大統暦が採用されかかる。

…ってことに…

なんということだ！



もうやってられない。  
えど かせ  
江戸に帰る！

ま  
待ってください。  
いま  
今あなたがなくなったら、  
かいろき  
改暦はできません。



しょうぐんつなよし み ととくがわけ とくがわみつくに  
將軍綱吉は、水戸徳川家の徳川光圀  
(水戸黄門)にめいじ、やまとれき だいとうれき  
どちらが優れているか調べさせた。

調  
しらべ

光圀  
みつとむら

カッ  
カッ  
カッ  
カッ

このイメージは  
フィクション  
です。



よし、てんたい かんそく  
天体の観測をして、  
どちらの暦が正確かを調  
べるのだ。

むろん やまとれき  
無論、大和暦のほうが  
すぐ  
優れている。わが国に  
あ  
合った暦なのだから…。



せいかく  
うむ。正確なのは  
やまとれき  
大和暦だ！

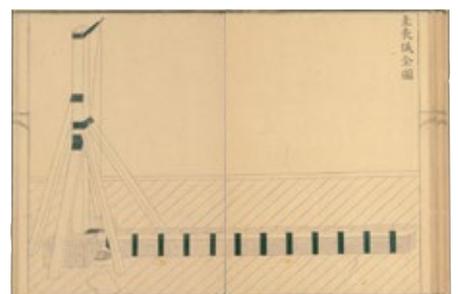
カッ  
カッ  
カッ  
カッ

そして、ついに…。

まめ  
ちしき  
観測に使われた圭表儀

江戸時代には、太陽が南の空の最も高い位置に来るときの高度を測るために、圭表儀という装置が使われていた。縦の棒を「表」、水平の棒を「圭」といい、表の影が最も長くなったときの長さを毎日測り、夏至や冬至の日を知る。大統暦と大和暦の精度を比べた際には、京都の観測所に長さ八尺(約2.4m)の表を立てて観測した。ほかに、渾天儀という装置で、月や惑星の位置も観測した。

『寛政曆書』の  
圭表儀。  
国立国会図書館





1684年10月29日

改暦を行うべし!



やった!

実に822年ぶりの改暦だった。



大和暦には、そのときの元号からとった貞享暦という名前が授けられた。

貞享暦は翌年から使われることになった。

それは、科学的な観測に基づき、初めて日本でつくられた暦だった。



貞享暦は社会に広まり、便利になった。

今度の暦は正確だ!



渋川春海は、幕府に新しくできた天文方という役職につく。

住まいも江戸へ!



1715年、77歳で亡くなるまで、天文学や暦学の研究を進めた。



日本初の暦をつくった事績は、今も色あせることなくがやいている。

おわり

**現在の暦が取り入れられて150年**

渋川春海の貞享暦は、70年間にわたって使われ、その後、宝暦暦、寛政暦、天保暦と改暦された。江戸時代末期から明治時代にかけて西洋の文化が取り入れられ、暦も西洋式の太陽暦に切りかえられた。1872(明治5)年12月3日を1873(明治6)年1月1日とし、これ以来現在の新暦が使われている。2023年は、新暦が採用されてからちょうど150年に当たる。

**貞享暦以後の暦**

|     |              |                         |
|-----|--------------|-------------------------|
| 貞享暦 | 1685 ~ 1754年 | 初めて日本でつくられた暦。           |
| 宝暦暦 | 1755 ~ 1797年 | 西洋天文学に基づこうとしたが、精度が低かった。 |
| 寛政暦 | 1798 ~ 1843年 | 西洋天文学に基づく初めての暦。         |
| 天保暦 | 1844 ~ 1872年 | 太陰太陽暦では最も精度が高いとされる。     |
| 太陽暦 | 1873年~       | 西洋諸国で使われていたグレゴリオ暦。      |

# スペース キューアンドエー Space Q&A



みんなから届いた、宇宙に関するギモンに答えるよ。知りたいことがあったら、27ページのハガキに書いて送ってね。電子メールでも受け付けているよ。

**Q** 月は自転していないの？

ペンネーム  
たいやき宇宙飛行士リゲル  
1/2さん(小学5年生)

**A** 公転周期と同じ周期で自転している。

イズミ先生

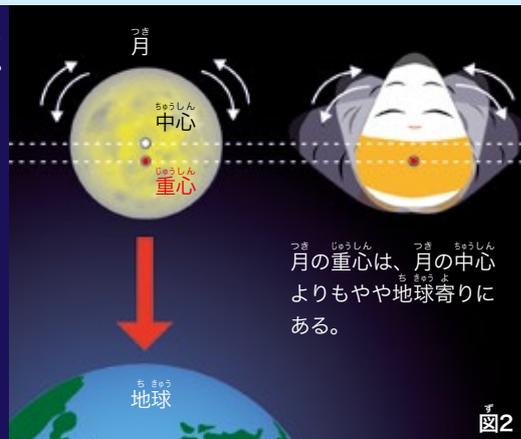
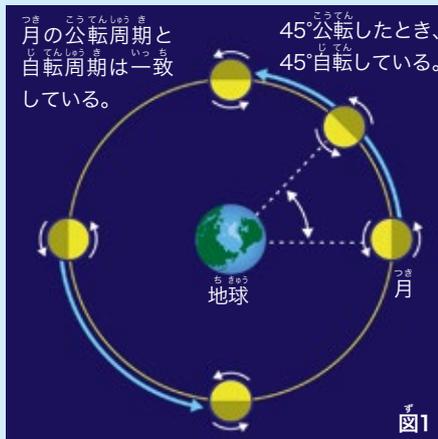


イラスト:渡辺梨

月は地球を回っています(公転)が、いつも同じ面を地球に向けています。そのため、月自身は回転(自転)していないように思うかもしれませんが。しかし、図1のように、月が地球を1周する間に、地球にずっと同じ面を見せているので、月自身も1回自転していることとなります。月の公転周期と自転周期はぴったり同じで、約27.3日なのです。月がいつも同じ面を地球に向けているのには、次のような理由があります。

月の重心(物体の重さのつりあいがとれている場所)は、月の中心ではなく、少し地球側にあります。そのため、重心のある

方の面がいつも地球の側に引っ張られます。これは、かたむいてもすぐに元の姿勢にもどる起き上がりこぼしと同じようなしくみです(図2)。そのために、月はいつも同じ面を地球に向けているのです。なお、月の満ち欠けの周期は約29.5日で、月の公転周期とは少しずれがあります。これは、月が地球を回る間に地球も太陽の回りを公転するので、太陽-地球-月の位置関係が再び同じになるには月がさらに移動する必要があります。

ほかの惑星の衛星は自転をしているのでしょうか？ ぜひ調べてみてください。

## 夢をかなえる先輩たち



ルー  
現在、活躍中の先輩に  
お話を聞いたよ。



子どものころ:サテライト団員  
現在:おおいだ分団  
団員番号:0000001491

岡田真樹さん

現在の仕事:カメラ映像機器製造会社勤務

## 国東スペースポート分団(仮)の 結成めざして活動中!

わたしは、中学生のときに読んでいた科学雑誌に日本宇宙少年団の団員募集の記事を見つけ、入団しました。送られてくる会報誌に掲載されている宇宙やロケット、科学の記事を読んで興奮しました。キレイな天体写真がとりたくてカメラメーカーに入社、自分が組み立てたカメラで星空の撮影を楽しんでいます。地元には梅園の里天文台があり、星空案内人のボランティア

アや工作教室のお手伝いをしています。

小学校で空気ロケット教室を行ったときは、児童が「発射のときペットボトルが白くなる。」と、気圧の変化を発見してわたしに教えてくれました。その言葉を聞いて、「やっぱり体験することは大切だな。」と感じ、子どもたちが宇宙や科学にふれる場所をもっとつくりたいと思いました。

今、地元の大分空港を宇宙港(スペースポート)として活用する準備が進んでいて、宇宙への関心が高くなっています。宇宙が身近になった地元で、国東スペースポート分団(仮)の結成をめざして活動しています。

親子で宇宙や科学を身近に感じ、いろいろな体験ができる分団にしたいと思います。



宇宙をめざす仲間たちの日常を描くWEBまんが「宇宙なんちゃら こてつくん」  
日本宇宙少年団が監修したTVアニメが全国で放送中だよ！ <わくは>→<https://space-academy.com/>  
(NHK Eテレにて、毎週木曜日 午後6時40分~放送！)

# みんなのページ

みんなのハガキでつくるページだよ。イラストやこの本を読んだ感想、「やってミッション！」にチャレンジした写真など、どんどん送ってね！



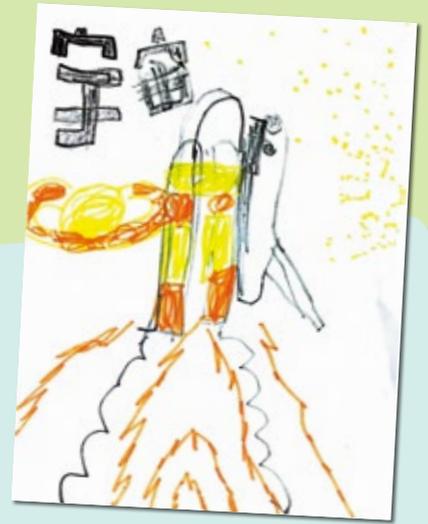
ひかる

## イラストコーナー

気持ちがこもった作品が届いたよ。イラストは、画用紙など、ハガキ以外の紙にかいてもいいし、画像データ(3MBまで)をメールで送ってもいいよ。



↑ペンネーム 地球生命体さん(年長)



↑久家大智さん(年長)



↑ペンネーム 末ちゃんさん(小学5年生)



↑相原弘直さん(年長)



↑ペンネーム きらきら星君さん(中学2年生)



↑ペンネーム スペースフォルテさん(年長)



↑ペンネーム ゆうきさん(小学4年生)

## みんなで考えよう



ぼくたちは宇宙アカデミーで宇宙について勉強中なんだ。宇宙に関するいろいろなことについてみんなで考えてみよう。



電子メールのあて先は▶soratobi@yac-j.or.jp

### Q 行ってみたい天体は？

みんなの答えの一部を紹介するよ。

木星…大きさを確かめたい。

土星…わかさをそばで見たい。

久家大智さん(年長)

月。氷を探したいから。 エンデバーさん(小学3年生)

エウロパ。 みおさん(小学5年生)

水星。ながめるだけでもきれいだし、回るのが速

いから、よい景色が見られそう。相原弘直さん(年長)

土星。ロケットから見たい。

シャーロックホームズさん(小学3年生)

火星。 りょうたさん(小学2年生)

### Q 今回のいちばん好きな太陽系の天体は？

例)金星。いちばん明るく光っているから。

右のハガキに、きみの考えを書いて送ってね。答えだけでなく、どうしてそう考えたのかという理由も教えて！

|  |
|--|
| 今回の「宇宙のとびら」でおもしろかった記事                  |
| 「宇宙のとびら」でとりあげてほしいテーマ                   |
| スペースキューブドエー Space Q & A(26ページ)に質問したいこと |
| みんなで考えよう<br>いちばん好きな太陽系の天体は？            |
| 感想、イラストなど自由に書いてね。                      |

# 日本宇宙少年団に入団しよう！



年齢性別問わず  
どなたでも団員になれます！



公益財団法人日本宇宙少年団  
理事長 宇宙飛行士 山崎直子



出典：JAXA/NASA

## 団員になるには

令和3年9月現在

## Web オンライン入団申請

YACウェブサイト(<http://www.yac-j.com>)の「新規入団はこちらから！」より入団申請手続きを行ってください。



※パソコンがないもしくはインターネット環境にない方、YAC事務局にて代理登録を行いますので、お気軽にお問い合わせください。ただし、パソコン、メールアドレスをお持ちでない方は、一部のYACウェブサービスをご利用できませんので予めご了承ください。

## 登録料・年会費

新規入団：登録料 2,000 円  
年会費 3,000 円  
継続団員：年会費 3,000 円  
家族団員：登録家族全員で年会費 5,000 円



- これから新しく家族団員となることを希望する場合  
新規に家族団員となる場合は、一人あたり 2,000 円 × 人数分の登録料と年会費一家族 5,000 円を支払っていただきます。その際、新規に構成員が増える際は登録料 2,000 円のみ支払うことで、家族団員に加わることが可能となります。
- 3名以上の兄弟姉妹で団員登録する場合に留意すること  
新規に家族団員となる場合は、一人あたり 2,000 円 × 人数分の登録料と年会費一家族 5,000 円を支払っていただきます。送付物は1家族1つ(冊子1、教材1)になりますが、3名の団員がそれぞれが送付物を受け取りたい場合は、家族団員でなく一人ひとりの団員として登録する必要があります。

## 団員特典

- ①団員証、宇宙パスポート、団員バッジが届きます。
- ②YACウェブ上で団員マイページも開設され、団員限定コンテンツの閲覧などウェブサービスをご利用できます。
- ③宇宙教育情報誌やオリジナル宇宙学習教員・教材などが定期的に届きます。
- ④スペースキャンプ、宇宙飛行士・専門家との交流・講演、国際交流、宇宙関連施設の特別見学など宇宙ホンモノ体験・事業への優先参加ができます。
- ⑤一部の科学館や博物館の入場料割引や宇宙関連グッズの割引などが受けられます。



公益財団法人日本宇宙少年団 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-21 ちよだプラットフォームスクウェア CN306 TEL/FAX 03-5259-8280



郵便はがき

63円切手をはってね

2 5 2 - 5 2 1 0

## JAXA宇宙教育センター 「ソラトビ」61号 係行

黒字の項目は必ず書いてね。青字の項目は、書けないときは書かなくても大丈夫だよ。

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| 住所 〒  |        |       |
| 電話番号<br>または電子メールアドレス  |        |       |
| フリガナ<br>氏名  | 男<br>女 | ペンネーム |
| (YAC団員のみ)<br>団員ナンバー   |        |       |
| 「宇宙のとびら」61号を、何で知りましたか？(該当するものすべてに☑)   |        |       |
| <input type="checkbox"/> JAXAホームページ <input type="checkbox"/> SNS (ツイッターなど)<br><input type="checkbox"/> 「かいけつゾロリ」本やポスター <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科学館 <input type="checkbox"/> 図書館 <input type="checkbox"/> その他 |        |       |
| 学校名   | 学年     | 年齢    |



## おたより、待ってま〜す！

宇宙に関する質問やソラトビの感想、好きなイラストなどどんなことでもOK！ 左のハガキを切り取って、送ってね。送ってくれたイラスト、コメントなどは、できるだけ本誌で紹介します。

## おたよりのあて先

★手紙の場合 〒252-5210 JAXA宇宙教育センター  
「ソラトビ」61号係

★電子メールの場合 soratobi@yac-j.or.jp

※「みんなで考えよう」のしめきり 2022年10月31日(当日消印有効)

●ハガキを送るときの注意● 郵便番号、住所、氏名(フリガナ)、電話番号、性別、学校名、学年、年齢を必ず記入してください。記入されていない、または読み取れない場合には、掲載できないことがありますので、注意してください。記入していただいた個人情報は、プレゼントの発送、ハガキの紹介(ペンネームまたは氏名・学年のみ)以外に使用いたしません。なお、ハガキや手紙は返却しません。ご了承ください。

紹介された人には、  
JAXA宇宙教育センター  
の特製グッズを

プレゼントするよ！

何が届くかは  
お楽しみに！



校長



※写真はイメージです。

日本宇宙少年団 (YAC) 活動委員会内の  
衛星データ研究チームでは、衛星データのなかから興味深そうな素材を  
「YACかわらばん」として2020年の春からみんなに提供してきたよ。  
現在は、衛星データ以外にもみんなが興味を持ってくれそうな内容も紹介しているよ。  
引き続き、みんなに「おや」「まあ」「ふーん」を感じてもらえることを  
期待しているよ。



# YACかわらばん

日本宇宙少年団 検索

<http://www.yac-j.com>

<http://www.yac-j.com/hq/info/yackawaraban.html>



ドッキー

©Dynamo Pictures

第 273 回

2022年8月3日

## 「だいち2号」のひみつ

2014年に打上げられた「だいち2号」には、地球に向けて板のようなものが取り付けられています。これは、**合成開口レーダ (SAR)** とよばれる、**電波** (※1) で衛星写真を撮る装置です。

Google Earth などでおなじみの普通の衛星写真 (光学衛星写真) は、光 (可視光) を観測したものです。この光は、もともと太陽が地球を照らし、地表で反射した光です。

一方、「だいち2号」の SAR は電波で地表を見ます。この電波は SAR 自身が地表に発射し、地表で反射したものを自分で観測しています。つまり、太陽を使わずに自分が出した電波で観測するので、**夜でも 昼と同じように撮影ができます**。また、雲や煙を通り抜ける波長の電波を使っているため、**雲がかかったり、火山から噴煙が上がったりしても、その下の地面を撮影できます** (※2)。

※1 赤外線 (可視光より波長が長い) よりさらに波長の長い電磁波。  
※2 SAR の画像は電波の強さを表した特殊な白黒画像となり、光学衛星と同じ情報を得ることはできません (例えば、地表の色は分かりません)。



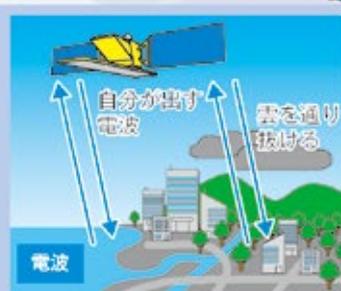
合成開口レーダ (アンテナ部分)

そのときどきの注目の話題にも  
ふれて紹介しているぞ!

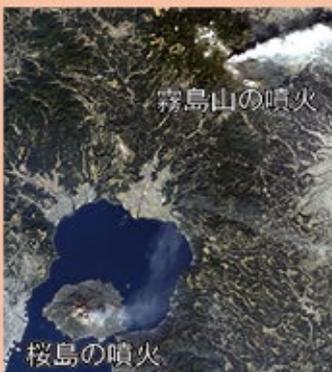
だいち2号 (ALOS-2)  
©JAXA



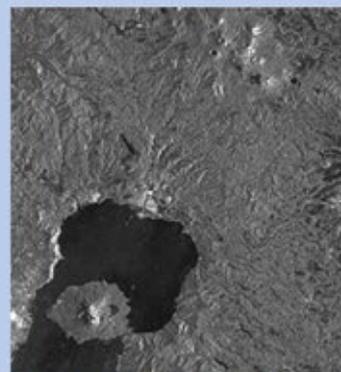
光学衛星のしくみ



合成開口レーダのしくみ



光学衛星の画像



合成開口レーダの画像

「だいち」画像 ©JAXA, METI

## 地球や私たちを守る、合成開口レーダのすごい力

大雨など天気が悪いときに起こる**洪水**や**土砂崩れ**の被害は、SAR なら雲を通り抜けていち早く観測でき、夜でも観測でき、避難や復興に役立てられます。

火山の噴火の時も SAR なら噴煙の下の地表の様子が分かるので、地形の変化や溶岩の流れなど火山活動の様子を知ることができます。

地球環境を守ることもできます。熱帯ではほとんど曇っている雨季とよばれる季節がありますが、雲の下でも**熱帯雨林の伐採**を見つけることができます。



10年

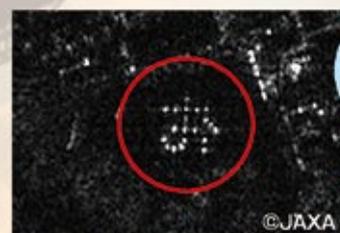
森林伐採が進むアマゾン川流域 「ふよう1号」「だいち」画像 ©JAXA, METI

## 「だいち2号」に写ろう!!

SAR が観測するとき、電波を反射するものを地上に置いておくと、SAR 画像に点が写ります。たくさんの点を描いて文字などにすることもできます。みなさんも、電波を反射する素材や形状を工夫して、「だいち2号」の画像に写ってみませんか?



手作りの電波反射鏡



「だいち2号」による観測結果

他の回も  
チェック  
しよう!





YAC分団サイエンスキッズみたか 『天体望遠鏡の組み立て & 使い方教室(2022.7.10)』

**JAXA × YAC × KUMA**  
宇宙教育連携、加速中!

## 宇宙が子どもたちの心に火をつける!

宇宙に関する科学技術や活動には、他の分野には決してない魅力がたくさんつまっています。宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙教育センターと、全国約140分団、約3000人の団員、800人の指導者を擁する日本宇宙少年団(YAC)、子ども・宇宙・未来の会(KU-MA)は、共に連携・協力し、宇宙教育実践活動の拡充を目指した取り組みを行っています。

### 宇宙を軸とした幅広い人づくり教育

子どもたちのところに、自然と宇宙と生命への限りない愛着を呼び起こし、いのちの大切さを基盤として「好奇心」、「冒険心」、「匠の心」を豊かに備えた明るく元気で創造的な青少年を育成します。



## YAC団員募集中!!

詳しくは▶ <https://www.yac-j.or.jp/>

### JAXA宇宙教育センター

〒252-5210

神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1

<https://edu.jaxa.jp>

### 公益財団法人 日本宇宙少年団

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-21

ちよだプラットフォームスクウェアCN306

tel:03.5259.8280 <https://www.yac-j.or.jp/>

### NPO法人 子ども・宇宙・未来の会

〒252-5210

神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1JAXA内

tel:042.750.2690 <https://www.ku-ma.or.jp/>

発行責任者●宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙教育センター長 北川智子  
〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1 EMAIL:edu\_ml@m.jaxa.jp <https://edu.jaxa.jp>

編集●(株)時事通信出版局

〒104-8178 東京都中央区銀座5-15-8 時事通信ビル8階 TEL 03-5565-2160 FAX 03-5565-2169 <https://bookpub.jiji.com>

発行・編集協力●公益財団法人 日本宇宙少年団(YAC)

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-21ちよだプラットフォームスクウェアCN306 TEL/FAX 03-5259-8280 <https://www.yac-j.or.jp/>



2022 Autumn  
**宇宙のとびら 061**

←バックナンバーはコチラ!

発行日:2022年9月30日