

# 宇宙のとびら

SoraTobi. 2014 Autumn  
029

JAXA × YAC × kidsnet

銀河教室inつくば



## 宇宙に触れた夏

君が作る宇宙ミッション



筑波サマーサイエンスキャンプ



名古屋スペースキャンプ



種子島スペースキャンプ

あの「はやぶさ」がさらに進化!  
「はやぶさ2」もうすぐ打ち上げ!

めざせ! 宇宙の匠 実験・工作ラボ  
円盤スリットアニメ

宇宙機まんが  
そら★とも

読み切りものがたり  
「宇宙のとびら」を開いた人々  
ガリレオ・ガリレイ





宇宙食をつくろう / JAMSTEC フロンティアスペシャル / 「ひてん」20周年 / パンスターズ彗星をみよう / ミッション X 宇宙飛行士と運動  
 宇宙の日 / H-IIB ロケット打  
 ター・種子島宇宙センター  
 コンテスト / 高校生がハイ  
 日本人宇宙飛行士 / ロボッ  
 APRSAF / 金星の太陽面通  
 / 金環日食 / 宇宙なんでも  
 利用コンテスト / スペース  
 甲子園 / はやぶさ帰還 / 夏  
 空 / 日食観測 / 打ち上げ観測  
 / 宇宙子 / 打ち上げ観測 / ス  
 ペースシャトル打ち上げ / 宇宙



しよう / 宇宙 × アート / 宇  
 ち上げ / 筑波宇宙セン  
 に行こう / 日本水ロケット  
 ブリッドロケットに挑戦 /  
 トアームをつくろう / 過  
 / Dr. 高木の宇宙豆知識  
 実験隊 UNJ / 衛星デー  
 イングリッシュ / 衛星サ  
 体と宇宙子ども何でも相談  
 / 島子職員の記録 / 文信 / ス

**インターネットで過去の放送を  
 無料でみることができる!!**



そら  
**「宇宙のとびら」を  
 ダウンロードしよう!**



# 宇宙のとびら SoraTobi. 2014 Autumn 029



表紙の写真▶▶▶▶▶  
夏休みに行われた、宇宙に触れるさまざまなイベント  
提供: JAXA宇宙教育センター / YAC

**特集** あの「はやぶさ」がさらに進化!  
「はやぶさ2」  
もうすぐ打ち上げ! .....2

**NEWS** Space Now! スペースナウ  
「だいち2号」 / 星出彰彦宇宙飛行士 / アルマ望遠鏡 / ほか...6

**INTERVIEW** 宇宙にいとむ人々 / 夢をかなえる先輩たち .....8

**INTERVIEW** わたしと宇宙 タレント 黒田有彩さん .....9

**まんが** 宇宙機まんが そら☆とも .....10

**JAXA YAC KU-MA** 宇宙教育活動レポート  
香川・三島「宇宙の学校」スクーリング / 国際スペースキャンプ2014 / ほか ...12

**工作** めざせ! 宇宙の匠 実験・工作ラボ  
円盤スリットアニメ .....16

**星空+天文** 10~12月の星空 流星群を観察しよう /  
10月8日は皆既月食を観察しよう! .....18

**STORY** 読み切りものがたり 「宇宙のとびら」を開いた人々  
ガリレオ・ガリレイ .....20

**Q&A** SPACE Q&A .....22

編集協力:大悠社 デザイン:isotope イラスト:たかまる堂(おがたかほる) 印刷製本:サンメッセ(株)



## 宇宙を学べるイベントや募集のお知らせ

**10/8(水)~** 「みんなで皆既月食を観察しよう」  
キャンペーン  
詳しい情報は▶ <http://edu.jaxa.jp/campaign/moon2014>



**10/18(土)** 調布航空宇宙センター  
10:00~17:00 (最終入場16:30)  
「空の日・宇宙の日」イベント  
詳しい情報は▶ <http://fanfun.jaxa.jp/event/detail/2860.html>

**10/24(金)** 三鷹・星と宇宙の日 2014  
(プレ公開)  
**10/25(土)** 国立天文台特別公開  
詳しい情報は▶ <http://www.nao.ac.jp/open-day/2014/>



←2021年度の完成を目指す、次世代超大型望遠鏡TMT。

## 『宇宙のとびら-net』のお知らせ

キッズ向けのポータルサイト『学研キッズネット』内の『宇宙のとびら-net』にアクセスしよう。『宇宙のとびら』最新号が見られるほか、宇宙ニュースや宇宙教育活動の情報を毎月更新しているよ!



<http://kids.gakken.co.jp/soratobi>

『宇宙のとびら』配送サービスのお知らせ 『宇宙のとびら』がだれでもお取り寄せできます。『宇宙のとびら』のバックナンバーもお取り寄せできます。 <http://jaxa-edu.ocn.net/>

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。





## あの「はやぶさ」がさらに進化!

# 「はやぶさ2」

もうすぐ小惑星探査機「はやぶさ2」が旅立つ。「はやぶさ2」は、小惑星イトカワのサンプル(微粒子)を2010年に地球に持ち帰り、世界の人々を驚かせた、「はやぶさ」の後継機だ。「はやぶさ2」がどんな特徴を持ち、「はやぶさ」からどんな進化をしたのか、プロジェクトチームの國中先生、吉川先生、津田先生に教えてもらおう。

## 「はやぶさ2」

H-IIAロケットで打ち上げられ、太陽電池パドルを広げた「はやぶさ2」。(イメージ図)

「はやぶさ」のイオンエンジンは、累積で4万時間も運転したんだ!

打ち上げ成功率は世界トップレベルだ!



吉川真先生 ミッションマネージャ (プロジェクトチームとさまざまな研究者との調整をする)



## H-IIAロケットで打ち上げ!

「はやぶさ2」は純国産大型ロケットのH-IIAロケットで打ち上げられる。H-IIAロケットは2001年から打ち上げが始まり、打ち上げ成功率は95%以上。日本の主力ロケットだよ。



國中均先生 プロジェクトマネージャ (「はやぶさ2」プロジェクトの指揮をとる)

進化!

## パワーアップしたイオンエンジン

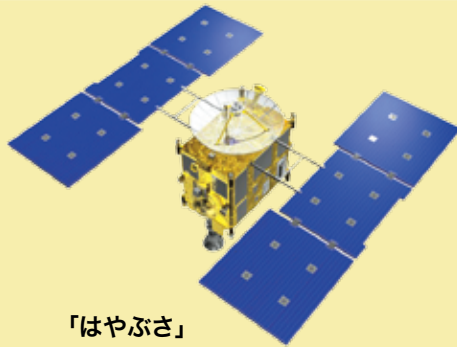
キセノンというガスをイオン(電気の性質を持つ)にして電気の力で出し出し、その勢いを利用して加速する。「はやぶさ」と同じくエンジンは4つ搭載しているが、「はやぶさ」よりも進む力が2割アップしている。





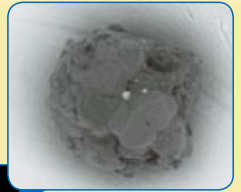
## 小惑星イトカワのサンプルを持ち帰った「はやぶさ」

2003年5月、「はやぶさ」は小惑星イトカワに向けて打ち上げられた。2005年にイトカワへの着陸に成功、地球へ帰ろうとするが、途中でエンジン停止などのさまざまな問題が発生。それでも打ち上げから7年もかけて、イトカワの地表のサンプルの入ったカプセルを、地球に運んだよ。



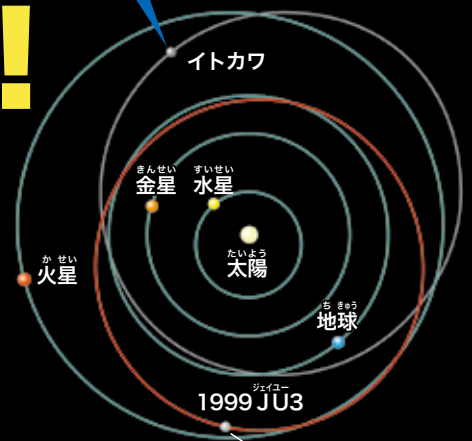
「はやぶさ」

→イトカワのサンプルの電子顕微鏡写真。地球で最もよく見つかる隕石の成分と同じであることがわかった。



←「はやぶさ」がサンプルを持ち帰った小惑星イトカワ。ラッコのような形をしていて、長いところで535mある。

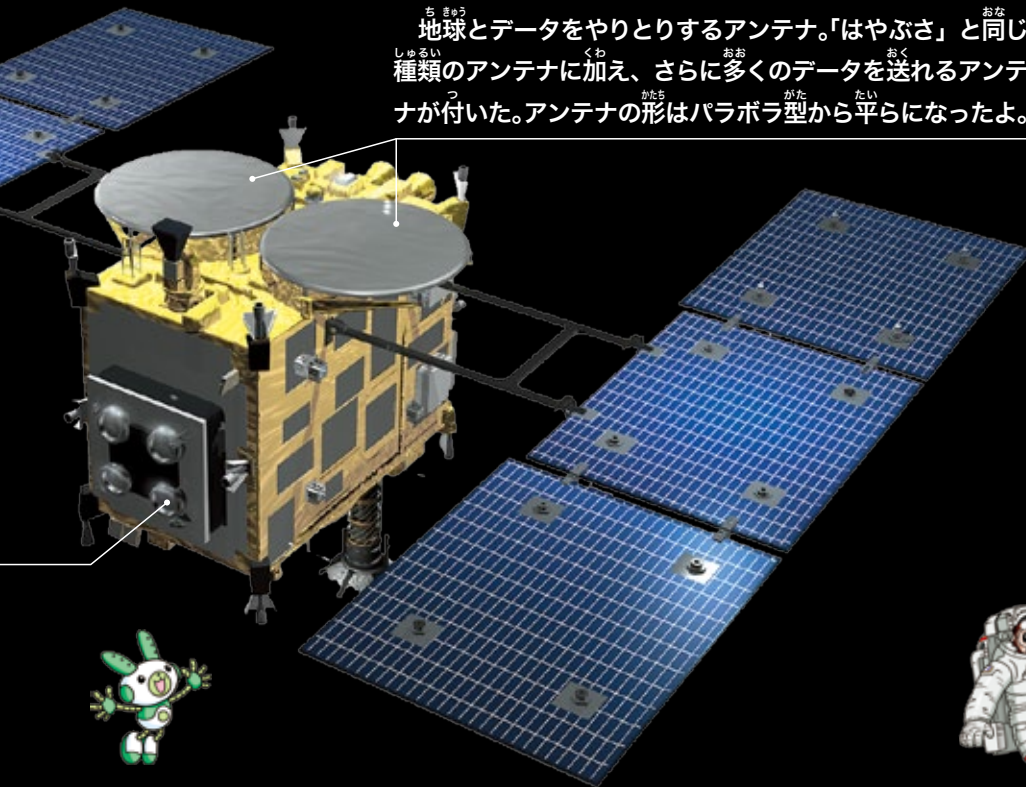
↓1999 J13とイトカワの軌道



# もうすぐ打ち上げ!

進化! → **たくさんのデータを  
速く送れるアンテナ**

地球とデータをやりとりするアンテナ。「はやぶさ」と同じ種類のアンテナに加え、さらに多くのデータを送れるアンテナが付いた。アンテナの形はパラボラ型から平らになったよ。



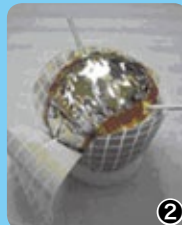
## 「はやぶさ2」が 目指す小惑星

小惑星の多くは、火星と木星の軌道間の小惑星帯にある。しかし、「はやぶさ2」が目指す小惑星1999 J13の軌道は、地球の軌道の内側から火星の軌道の外側くらいにまで達する楕円軌道で、また、地球の軌道面からあまりかたむいていないので、行きやすい。

## みんなの思いを乗せて

「はやぶさ2」のターゲットマーカーと再突入カプセルには、「はやぶさ2」を応援する人の名前やメッセージが刻まれている。たくさんの人の思いと一緒に旅をするんだね!

ぼくらも  
一緒だよ!



- ①名前を刻んだアルミシート。
  - ②アルミシートを入れたターゲットマーカー。
- 写真はどちらも「はやぶさ」のもの。





## いどむのは太陽系46億年の歴史

太陽系は、約46億年前に誕生した。小さな岩石が集まってできた地球などの惑星は、大きな重力で生まれる圧力や熱のために岩石が変わってしまい、大昔の様子がわからなくなりました。一方、小惑星は重力が小さく、空気や水の流れもないので、生まれた時から姿がほとんど変わらず、当時の物質がそのまま残っていると考えられている。「はやぶさ2」は小惑星1999JU3をさまざまな機器や装置で観測し、サンプルも採取する。そのサンプルを調べれば、太陽系や地球がどのように誕生し、成長してきたのかを知ることができるようになるんだ。



↑小惑星1999JU3に接近する「はやぶさ2」。(想像図)

## 小惑星1999JU3は生命誕生のなぞを解くかぎ？

小惑星は、成分によりさまざまな種類がある。1999JU3は、「C型」と呼ばれる小惑星の仲間、内部には、水や、生物のもとになる炭素や有機物があるかもしれないと期待されている。地球の海や生命の誕生のなぞを解くかぎになるはずだ。



↑1999JU3は、直径約900mの球に近い形をしている。(想像図)

## 「はやぶさ2」計画にいどむ先生からのメッセージ



くにがせんせい 國中先生

「はやぶさ2」計画は、日本の宇宙技術や宇宙科学の進歩だけでなく、人類が活動する領域を宇宙へと拡大することを目指す「宇宙探査」に役立つミッションです。打ち上げに向けて最終的な準備を進めていますので、応援してください。



よしかわせんせい 吉川先生

「はやぶさ2」もたくさんの新しいことに挑戦し、わたしたちがまだ知らない太陽系のなぞを解き明かしてくれると思います。地球にもどるまで長いミッションですが、最後まで応援してください。みなさんにも、「はやぶさ2」やその次の計画に参加するチャンスがあります。



つだせんせい 津田先生

「はやぶさ2」の目的地1999JU3はどんな形なのか、またどこにどうやって着陸するか、どんなクレーターを作るかは、行ってみるまでわかりません。準備はできました。さあ、わたしたちとドキドキワクワクな小惑星探検の旅に出ましょう！



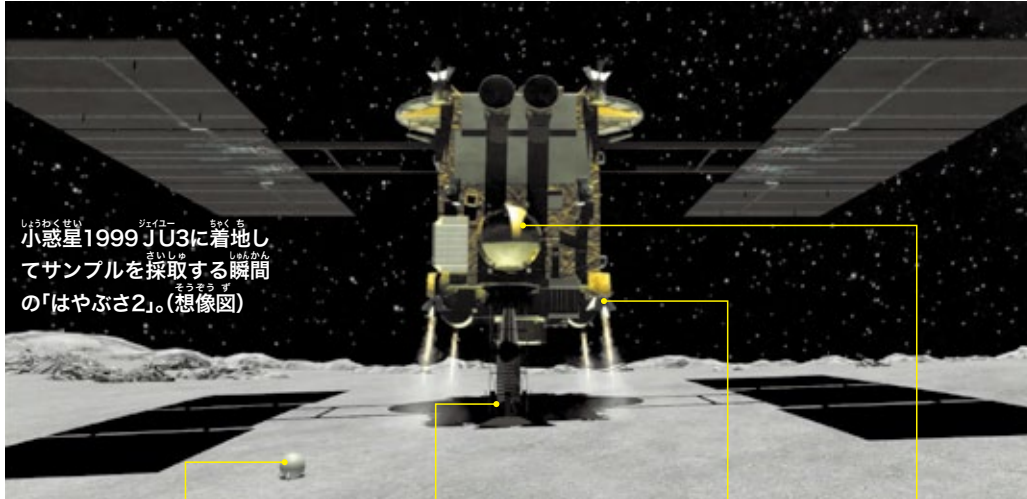
# はやぶさのように、小惑星にタッチアンドゴー

「はやぶさ」の技術を生かしているぞ!

「はやぶさ2」は、1999JU3に着地すると一瞬で表面のサンプルを採り、すぐに上昇する。この動作を「タッチアンドゴー」といい、まるで獲物を素早くとらえる鳥のはやぶさのようだ。さらに、1年半にわたって、はなれたところからカメラやレーザで表面の様子や地形、温度を観測したり、小さな探査装置をおろして小惑星を調べたりもするよ。

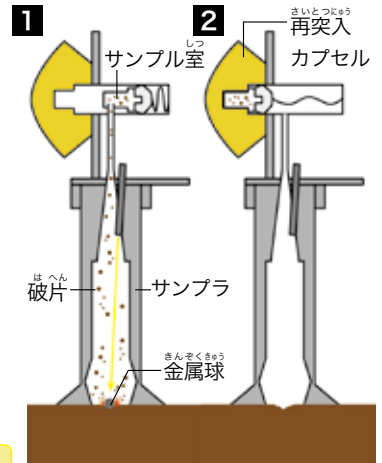


津田雄一先生  
プロジェクトエンジニア（機体の開発や運用計画などを担当）



小惑星1999JU3に着地してサンプルを採取する瞬間の「はやぶさ2」。(想像図)

## サンプルを採る方法



- 1 サンプラが地表にふれると金属球を打ち出し、表面をくたく。飛び散った破片はサンプラの中をまき上がりながら上昇し、サンプル室に入っていく。
- 2 破片の入ったサンプル室を再突入力カプセル内に入れる。

### ターゲットマーカー

小惑星に降りる時の目印になるように、小惑星に向けて落とす。「はやぶさ2」が出す光を反射して、表面が光る。

### サンプラ

小惑星の表面の砂や岩、その下にある物質などを採取する。採取したサンプルは、再突入力カプセルに入れられる。

### ガスジェットスラスタ

小型のロケットエンジン。下面のスラスタからガスジェットをふき出して表面からはなれる。

### 再突入力カプセル

小惑星から採取したサンプルを入れる。地球の大気圏に再突入する時の高温と空気抵抗にたえられようにつくられている。

NEW!

## 小惑星表面の下の物質も採取

人工的にクレーターをつくるんだ!

表面だけでなく、小惑星の表面の下の物質も採ることを計画している。衝突装置を使って小惑星にクレーターを作り、表面に現れた物質をサンプラで採るんだ。表面は放射線などの影響があるけれど、少し内側はその影響をほとんど受けていないんだ。



小惑星表面から数百mほどはなれた上空で、「衝突装置」を切りはなす。



衝突装置は小惑星の上空で爆発し、その一部が表面に打ちこまれる。「はやぶさ2」は小惑星のかけに移動して、爆発や破片をさける。



衝突装置が作ったクレーターにおりる。表面に現れた石や砂などを、サンプラで採る。

## 2020年、再び地球へ

1999JU3の探査を終えると、「はやぶさ2」はおよそ1年の時間をかけて地球に帰ってくる。サンプルが入った再突入力カプセルを地球へ放出し、「はやぶさ2」は燃料などに余裕があれば、新たなミッションの旅を続ける予定だ。



「はやぶさ」本体  
カプセル

←2010年、「はやぶさ」が放出したカプセルと「はやぶさ」の本体が大気圏に再突入した時の様子。

2020年の帰還が楽しみだね!



地球に帰還し、再突入力カプセルを地球に向けて放出する「はやぶさ2」。(想像図)



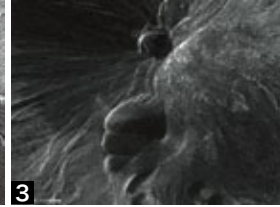
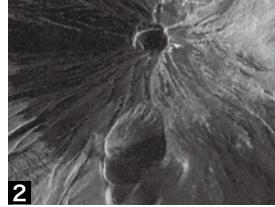
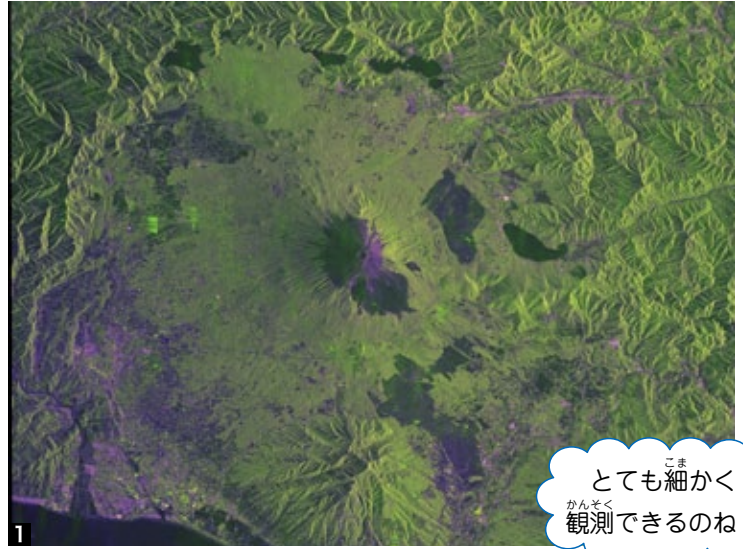


宇宙に関する最新のニュースや新しい科学の発見についてのニュースを紹介します。



## 「だいち2号」から 初観測画像が到着!

2014年6月19日から21日にかけて「だいち2号」が観測した画像が、公開されました。写真1は富士山の周りをレーダ「PALSAR-2」の高分解モードで観測したものです。高分解モードは、地表を3mの細かさで見分けることができる観測方法です。「だいち2号」は電波を発射して、地表で反射した電波を受信して観測するためにデータ画像は白黒ですが、電波の反射のちがいに合わせてカラー加工しています。写真2は富士山頂を拡大したもので、「だいち」が撮影した写真3と比べると富士山頂につながる道や火口の様子がはっきりと見えます。今後、「だいち2号」は機能の確認を続け、11月下旬から利用者に観測データを提供する予定です。



とても細かく観測できるのね!



提供: JAXA/METI



## 星出宇宙飛行士が コマンダー役で NEEMO訓練に参加

2014年7月21日から29日の9日間、星出彰彦宇宙飛行士が第18回NASA極限環境ミッション運用 (NEEMO18) 訓練に参加しました。NEEMOは、アメリカ・フロリダ州の沖の海底に設置された研究室で行うNASAの訓練で



す。水中は重力が小さいうえに、常に安全を意識しなければならないという点で宇宙の環境に似ています。星出宇宙飛行士はチームのリーダーであるコマンダーを務め、将来の小惑星探査を想定した船外活動の訓練や機器類の試験などを行いました。

←NEEMO18で装着したヘルメットと星出宇宙飛行士。

日時は日本時間



## NASAの次世代 有人宇宙船「オリオン」が 12月に試験飛行!

NASAが開発を進めている次世代有人宇宙船「オリオン」の写真が公開されました。写真はアメリカ・フロリダ州のケネディ宇宙センターで、大気圏に再突入する時に発生する高熱から船内を守るためのシールドを取り付け終えた時の様子です。「オリオン」は2014年12月に、初めての無人試験飛行を計画しています。この飛行試験では、まず高度約5800kmの宇宙空間に宇宙船を打ち上げ、周回軌道に投入した後、大気圏に再突入させる計画です。



高熱から船内を守るシールドを取り付けた「オリオン」。提供: NASA/Rad Sinyak





## アルマ望遠鏡で 星のたまごとなるガスのかたまりを発見!

大阪府立大学などのチームが、アルマ望遠鏡でおうし座にあるガス雲に誕生した星の観測中に、ガスのかたまりMMS-2を発見しました。MMS-2はガスの濃度がとても高いことから、星のたまごとなると考えられます。MMS-2には、しっぽのようにのびているガスがあります。この長いガスは、ガス雲の中で2つ以上のガスのかたまりがおたがいに重力の影響をあたえながらはげしく動いたためにできたと思われます。今後は、ガス雲から星がどのように生まれるのかが明らかになるかもしれません。



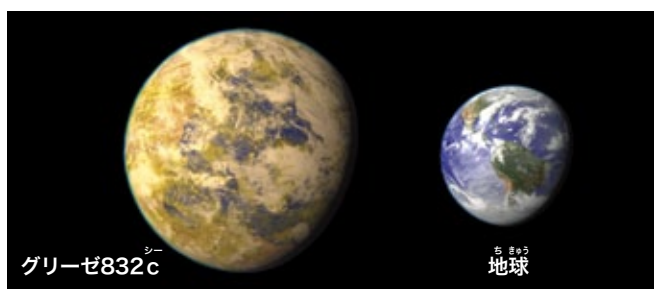
提供:国立天文台



## 地球から16光年先に、 地球によく似た惑星が発見される!

地球からつ座の方向16光年先に、グリーゼ832という赤色矮星\*があります。オーストラリアの研究チームが、このグリーゼ832を公転する惑星、グリーゼ832cを発見しました。グリーゼ832cの位置は、液体の水が存在できる範囲である「ハビタブルゾーン」に当たります。グリーゼ832cの重さは地球の5倍以上。現在わかっている情報に基づいて計算すると、これまで見つかった太陽系外の惑星の中で3番目に地球に似た惑星とされます。

\*質量が小さく、暗い赤色の光を放つ恒星。



液体の水の存在が期待される、グリーゼ832cの想像図。  
提供:PHL @ UPR Arcicibo.

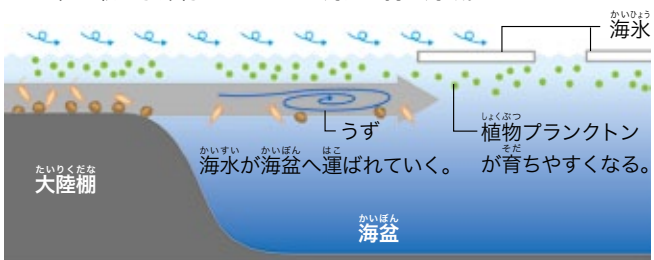


## 海水が減った北極海では、 うずによって生き物が すみやすくなる?

海洋研究開発機構は北極海を調査し、海盆\*1のプランクトンが増えたことを確認しました。近年、北極海は海水が急激に減り、海中に届く日光の量が増えました。すると、海面近くでは植物プランクトンが光合成をして活発に有機物(栄養)を作ります。また、海水のめぐりも変わって海中にうずができ、大陸棚\*2の栄養が豊富な海水が海盆に運ばれます。そのため、海盆はプランクトンが育ちやすい環境になりました。将来は海盆の生き物が増えると予想されています。

\*1 水深約3000~6000mに盆のようにくぼんだ海底を持つ海域。

\*2 陸に続く水深約130mまでの海底を持つ海域。



栄養が豊富な大陸棚の海水が、うずの流れで海盆に運ばれる。

協力:海洋研究開発機構 イラスト:渡辺潔



## 最近の30年間で半減! ニホンウナギが絶滅の ピンチ!

世界最大の自然保護組織である国際自然保護連合は、野生の生き物の絶滅のおそれを調べ、まとめたレッドリストを毎年発表しています。2014年版のレッドリストでは、最近の30年間で数が半分以下になったという理由でニホンウナギを絶滅危惧種と評価しました。数が減った原因として、食用を目的に漁で稚魚を大量にとらえたことや、環境の悪化などが挙げられます。レッドリストに登録されてもつかまえたり外国から輸入したりすることはできませんが、将来は法律で規制されるかもしれません。



絶滅のおそれがあるニホンウナギ。

提供:Yuichi Kano 協力:国際自然保護連合日本委員会



# 宇宙にいとむ人々

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。

## わたしの思いを人工衛星にのせて

高校生の時に「自分の手で人工衛星を作って宇宙に打ち上げたい」と思ってから15年余り、わたしは今もずっとこの思いを大切にしながら活動しています。

2014年6月20日に宇宙へ飛び立った「ほどよし衛星3号、4号」は、2011年から参加している「ほどよしプログラム」(東京大学大学院の中須賀教授が中心となり進めている)の活動のひとつとして産声を上げた約60kgの超小型衛星です。わたしは九州大学に在学中から小型衛星の研究を続けてきましたが、超小型衛星の実利用を実証する本プログラムに賛同し、ほどよし衛星の開発プロジェクトに参加しました。このプロジェクトには企業のエンジニアや学生、研究者が15名ほど参加していて、時には斬新なアイデアをぶつけ合い、時には洗練されたノウハウやスキルを学びながら活動を楽んでいます。そんな活動の中で一番苦労したのが「チーム作り」です。いろいろな立場で参加しているメンバーの思いを大切にしながら、成果を上げていくためにチームのきずなを深めていくことを最優先に活動してきました。また技術面でも超小型衛星としては初の試みがたくさんあって、毎日がとても刺激的でしたが、そんな苦労をふき飛ばすほどうれしいことが2つありました。

1つは、ほどよし衛星をロケットに搭載し、宇宙で衛星が起動するためのキーとなる部品の最終取り付けを自分の手でできたことです。これから宇宙へ行く機体を最後の最後まで見届けることができたことは、本当に心に残る経験でした。2つ目は、



東京大学工学系研究所  
航空宇宙工学専攻  
超小型衛星戦略研究センター  
特任研究員

つるだ よしひろ  
鶴田 佳宏さん

©2014, The University of Tokyo, Hodoyoshi-3,4

↑鶴田さんと「ほどよし衛星3・4号機」(2014年5月30日、ロシアの射場にてロケット搭載前の様子)

ほどよし衛星との交信が初めて成功した時の感動です。宇宙に飛び立った人工衛星とは二度と会うことはできませんが、ロケットへの搭載を見届けてから再びつながることができた瞬間、これまでの苦労がむだではなかったと実感しました。

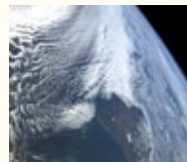
わたしが人工衛星に興味を持ったのは、高校生の時に新聞で「衛星設計コンテスト」の記事を読んだことがきっかけでした。その時、大学生でも人工衛星を設計して打ち上げることができると知って、自分もできるはずだと思いました。大学に進学してからは、人工衛星に関するいろいろなイベントやおもしろい話が聞ける機会を見つけては、時間を惜しむことなく参加してきました。その中で、いろいろな人に出会い、今の活動につながるチャンスを手にすることができたのだと思います。

このコラムをお読みいただいているみなさん。やりたいと思ったことは、そのことを「ずっと思い続けること」が大切だと思います。わたしも、自分の思いをこれからも大切にしながら超小型衛星の開発を中心とした「宇宙をもっと身近なものにするための活動」を続けていきます。いつかどこかでみなさんに会えることを楽しみにしています。

フェイスブック ほどよし衛星3・4号機公式サイト

<https://www.facebook.com/hodoyoshisat>

→ほどよし衛星3号機が撮影した地球(2014年7月19日・高度650km オーストラリア・タスマニア島上空)



©2014, The University of Tokyo, Hodoyoshi-3,4

# 夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。

## チャンスはいつ来るかわからない。準備を常にしっかりと!

ぼくは小学3年生でYACに入団し、札幌分団で団員からリーダーになりました。その後、仙台たなばた分団と横浜分団でリーダーをしています。今年の7月までJAXA宇宙科学研究所で研究員をし、8月から大阪大学で人工衛星の姿勢制御の研究や、気球で望遠鏡を成層圏まで持っていき惑星を観測する装置の開発をしています。YAC団員だったころから宇宙飛行士やいろいろな専門家に会い、直接話をする事ができ、宇宙で活躍することを身近に感じていたことが、研究者になった理由の1つかもしれません。そんなぼくが仕事で大切にしていること、それは「チャンスに備えて常に準備する」こと。ぼくは星を見るのが好きで、今でも写真をとったりします。YAC団員だったときも星を見る



YAC札幌分団(北海道)、仙台たなばた分団(宮城県)、横浜分団(神奈川県)

団員番号:0000003303

しょうじ やすひろ  
莊司 泰弘さん

現在の所属:  
大阪大学工学部  
宇宙機ダイナミクス制御領域助教



活動がありました。でももって見えなかったこともたくさんあります。そういう日はリーダーに話を聞いたり、本を見て予習したり、くもり空でも「晴れていればどこに見えるか」と考えながら、晴れをひと晩待ちました。あきらめるのは夜が明けてからです。研究も思い通りにいかないことの方が多いですが、ふと答えが見つかることがあります。その瞬間をのがさないように準備をして、チャンスを待つ日々です。

これから宇宙を目指すみなさんにも必ずチャンスは訪れます。予習や準備をしっかりと、チャンスをつかんでください。



# わたしと宇宙

各分野で活躍する方々が、宇宙への熱い思いや興味を語ります。

## 興味の中にはいつも宇宙がある

タレント 黒田有彩さん



**PROFILE** プロフィール 1987年生まれ。兵庫県出身。お茶の水女子大学理学部物理学科卒業。女優として舞台や映画、テレビドラマに多数出演。また、教育番組「高校講座 物理基礎」(NHK Eテレ)に出演するなど、多彩な活動を展開中。現在は舞台「MOON SAGA-義経秘伝-第二章」に出演中。公演情報は公式サイト(<http://moonsaga.jp/>)にて。

——宇宙に興味を持ったきっかけは何ですか。

最初のきっかけは、幼稚園に通っていた時に見ていたテレビアニメ『美少女戦士セーラームーン』ですね。母が「マーズキュリー」などのキャラクターの名前が惑星であることを教えてくれて、宇宙の図鑑を見せてくれたのですが、図鑑を見て太陽が大きいのにおどろきました。知らない世界が広がっているということを宇宙が気づかせてくれたんです。

さらに、中学2年生の時にサイエンスに関する作文コンクールで優勝して、その副賞としてNASAのマーシャル宇宙飛行センターに行きました。宇宙飛行士の訓練を見学し、少だけ訓練を体験させてもらって、「これは宇宙が自分を呼んでいるんだ」と感じると同時に、自分の興味の中心には宇宙があることを確認できました。宇宙を知るためには物理の知識が必要だと人から聞き、苦手だった物理を一所懸命勉強して大学は理学部物理学科に進学しました。

——宇宙に関係した仕事で、印象に残っていることは何ですか。

ラジオ番組で、星出彰彦宇宙飛行士にインタビューをしました。実は、わたしは大学3年生の時、日本人宇宙飛行士募集に応募したんです。応募条件\*を満たしていなかったのですが、わたしが宇宙に行くことで、いろんな人たちが「宇宙は遠くない。」と感じて、宇宙に興味を持つきっかけとなるような役割を果たせたらいいなあって。そのことを星出宇宙飛行士に話したら、「ぼくも大学生の時に応募して、落選したんです。」とおっしゃってびっくり！ また、その番組で、「こうのとりのエッチャービー」の製造工場を元宇宙飛行士の山崎直子さんと一緒に見学し、細かいところまでおそかにしないで質を追究するという、日本のものづくりの姿勢に感心しました。お2人はわたしにとって大スターなので、仕事中は緊張のあまりずっとふわふわしている気分でした。

——今後、挑戦してみたい宇宙に関係した仕事は何ですか。

無重力を体験したりロケットの打ち上げに立ち合ったりして、それをレポートする仕事ですね。それから、仕事でなくてもいいので、30歳までに宇宙に行くことを目標にしています。民間企業が実施する宇宙飛行に参加したいのですが、そのための費用がなかなかたまらなくて、このペースじゃ100年くらいかかっちゃう。

——JAXAの宇宙開発で注目しているものは何ですか。

「はやぶさ2」です。ターゲットマーカーに自分の名前をのせるキャンペーンには、わたしと家族の名前を応募しました。そのターゲットマーカーが小惑星の表面に着いた時、どんなことを感じるか今から楽しみです。でも、このままだと、わたしの名前のほうが、わたしよりも先に宇宙に行ってしまうですね。

——自分の好きなことを仕事にしたいと思っている読者にメッセージをお願いします。

わたしは、自分の気持ちを言葉にして周りの人に伝えるようにしてきました。例えば、わたしの「宇宙が好き」という言葉を聞いた人から別の人へ、さらに別の人へ…というようにつながりの輪は広がっていくんです。そうして出会った人たちから刺激を受けて成長したいと思いましたが、もしかしたら自分が相手に影響をあたえているかもしれない。みなさんも自分の考えを周りの人に言葉で伝えることから始めてみるといいですよ。そして、いろんなことに興味を持ってください。どんな経験もむだにはなりませんよ。

\*自然科学系(理学部、工学部、医学部、歯学部、薬学部、農学部など)の大学を卒業して、その分野で研究、設計、開発、製造、運用など3年以上の実務経験を持っていることが必要とされる(2008年実施時より)。まだ大学生だった黒田さんは、その条件を満たしていなかった。

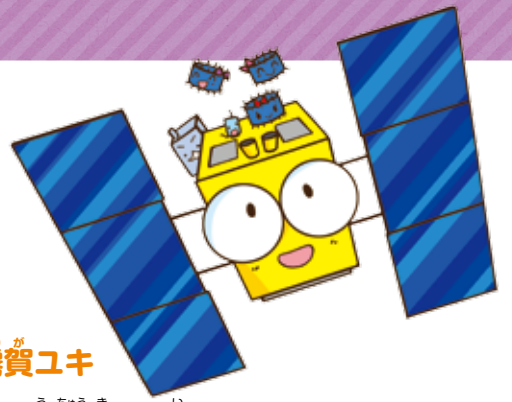


船外活動服(レプリカ)を着用した黒田さん。黒田さんの最新情報などは、オフィシャルブログ「有彩色」(<http://ameblo.jp/kuroari-19871029/>)にて。



# そら★とま

まんが★霧賀ユキ



地球の周りを回る人工衛星や、月や惑星を訪れる探査機をまとめて「宇宙機」と言います。もしも宇宙機たちが仲良しだったら…。そんな宇宙機どうしの日常を想像したまんがです。

## みんな、よろしく!

はじめまして。ぼく「はやぶさ2」。

よろしくね!

はやぶさ2

えっ? 聞いたことある名前だっけ?

ぼくの兄さんの「はやぶさ」は、とっても有名だから、そのせいじゃないかなあ。

兄さんは本や雑誌にも登場しているんだよ!!

はやぶさ

ぼくも、兄さんに負けないくらい活躍して、みんなにおぼえてもらうぞ!!

ずいぶんごきげんだなあ。

「はやぶさ2」担当の地上局

※

うすださん

※「はやぶさ2」のデータ通信は、長野県・白田宇宙空間観測所で行います。国内最大の直径64mのパラボラアンテナがあります。



小惑星探査機「はやぶさ」(MUSES-C)  
2004年5月に打ち上げられ、地球から約3億kmはなれた小惑星イトカワを探査。2010年6月に地球へ帰還し、サンプルの入ったカプセルを届けました。

## ひとりじゃないよ!

「はやぶさ2」くん、地球から遠くへの旅は、さびしくないかい?

はいっ、だいじょうぶです!

うすださんが、こうして通信でお話してくれるし。

わたしたちもいるわっ!

ミネルバ-II 3姉妹

DCAM3

マスコット

みんなは、目的地の小惑星で探査\*を始めるまでは、おとなしくだめだよ~!

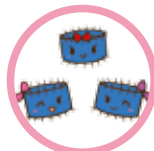
だって、きみひとりじゃ、心配なもの。

おっ、いいねえ!

ええっ、3年半もしりとりするの~!?

心配はいらなかったみたいだね。

※「はやぶさ2」は、約1年半をかけて小惑星1999 JU3を探査します。ミネルバII、マスコットは小惑星の地表を探査する装置です。



「MINERVA-II」  
「はやぶさ」にも搭載された「MINERVA」の改良版で、「はやぶさ2」には3基が搭載されます。地表をはねるように移動しながら、地形や重力を計測します。



しょうわくせいたん さき  
小惑星探査機

こんなんに負けない  
つよこころも  
強い心を持つ!



「はやぶさ2」(Hayabusa2)

「はやぶさ」(MUSES-C)の後継機で、炭素系の物質を主成分とするC型の小惑星1999 JU3を探査し、サンプルを持ち帰ることが目的です。さらに、人工クレーターを作ること、深宇宙での高速通信、新たな観測装置の運用などの新技術にも挑戦します。

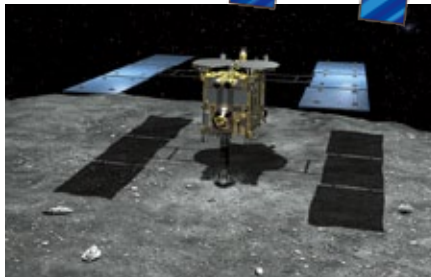


イラスト:池上章裕

打ち上げ

時期 2014年度(予定)

ロケット H-IIAロケット

衛星の概要

軌道 太陽周回軌道

重量 600kg

シャッターチャンス!

小惑星1999 JU3に着いたよ!

兄さんの行ったイトカワより大きいなあ。

よーし、ぼくもがんばるぞ!

マスコットくんとミネルバ-Ⅱちゃんたち、表面の探査をたのむよ~!

ぼくは衝突装置※を爆発させて、地中の砂をゲットだ!

重大任務だから、緊張するなあ...

「はやぶさ2」くんの緊張顔もとっておこうと思って!!

それはいいから!

D CAM3、写真を撮るのは、爆発させる時だからね!

カシャー  
カシャー  
カシャー

※衝突装置を爆発させて1999JU3の表面に人工的なクレーターを作り、表面の下のサンプルを採取します。

ワクワクが止まらない!

自慢のサンプルで、

サンプルの砂を無事ゲット!!

あとは地球にもどるだけだ\*\*!

みんなが待ってるはずだから、かっこよく帰還したいな~!

はなやかにサンバをおどりながらの帰還なんてどうだろう?!

マジックショーみたいに突然現れるのも、おもしろいかな?

「はやぶさ2」くん、また宇宙の夢をみてるみたいね。

よほど楽しみなんだね。

ワクワクするよ~。

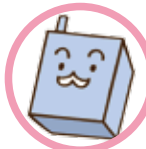
4=+

カシャー  
カシャー

※地球への帰還は、2020年冬の予定。なお、「はやぶさ2」は大気圏再突入力カプセルを地球に放出後も宇宙にとどまり、別の探査を続けることも計画しています。



「DCAM3」  
小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」に搭載された分離カメラの改良版。衝突装置と一緒に本体から切りはなし、人工的なクレーターを作る様子を観測します。



「MASCOT」  
ドイツとフランスが共同で開発した小型探査機。表面を移動しながら表面の物質を探査し、カメラやセンサといった機器で温度などを測定します。



# 宇宙教育活動レポート

宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙教育センターと  
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。



群馬県桐生市  
樹徳高等学校

## 探査機を知ろう！見てみよう！

2014年6月、群馬県桐生市の樹徳高等学校で、探査機の研究開発を行っているJAXAの専門家が、授業をしたよ。この学校の生徒は今年度アメリカNASA / JPL (ジェット推進研究所)などに研修に行くから、探査機やロケットのお話を聞いておきたかったんだって。今回授業を行ったJAXAの専門家はJPLで研究していたので、その体験談を話したんだ。JPLでは探査機やロケットの模型を見られるだけでなく、探査機を作っているところや探査機と通信しているところも見学できると知って、みんなすごく楽しみにしていたよ。

また最新の研究として、探査機が今どこにいるのか、どっちを向いているのかを調べる方法や、どうやって探査機の位置と姿勢を制御するのも話したよ。失敗したものもふくめると、今までたくさんの探査機が打ち上げられたと聞いて、みんな「探査機は使い終わったらどうなるの?」「宇宙のゴミとぶつかったらどうなるの?」など、熱心に質問していたよ。



←みんな、真剣にお話を聞いていたよ。



↑質問をしている生徒。楽しそうだね。



→中学生のお兄さん、お姉さんが手伝ってくれたよ。



鹿児島県出水市

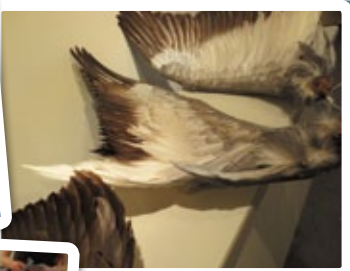
出水市ツル博物館クレインパークいずみ

## クレインパークいずみコスミックカレッジ

鹿児島県にツルがたくさんわたってくる「出水」という所があるのを知ってる? 毎年1万羽以上のツルがわたってくる所なんだ。そこにある「出水市ツル博物館クレインパークいずみ」でコスミックカレッジがあったよ。「飛ぶ」しくみをいろいろ習ったり、飛ぶ種や空力翼艇を作って実験してみたり、とてもおもしろかった。ここには本物のツルのつばさのほく製があって、それを持ってぐるっと回ると本当にうでが上がるのを感じたんだ。信じられる? 回る方向を変えればつばさがいきなりグーッと上がって、本当にびっくりしたよ。風に向かって飛ぶか、風に乗って飛ぶかで上がる力がちがうんだ。よく見るとツルの羽には飛行機と同じフラップに当たる羽があったんだ。不思議に思ったけれど、生き物も飛行機も飛ぶしくみは同じなんだというのがよく実感できた。そういえば、ツルが飛んでいる姿って飛行機によく似ているね。それからお手伝いしていたスタッフにはぼくたちよりほんの少し上の中学生のお兄さんとお姉さんたちがいたよ。わからないで迷っているとすぐに教えてくれたり手伝ってくれたり、とっても優しくてたよになったよ。ぼくも中学生になったら、こんなふうになりたいなあ。



←ツルのつばさを持ってみたよ。  
↓ツルのつばさにフラップがある!



←飛ぶ種を作っているよ。  
↓いっしょに種を飛ばしたよ。







韓国濟州島

濟州航空宇宙博物館

## 国際スペースキャンプ2014

アジア太平洋地域宇宙機関会議 (APRSAF) のわく組みで、7月22日～25日に、韓国航空宇宙研究院 (KARI) 主催の国際スペースキャンプが開催されたよ。このスペースキャンプでは、「わたしたちの未来をより良くするために、どのように『宇宙』を利用・協力するかを学ぶ」ことをテーマに、アジア5か国 (中国、日本、韓国、タイ、ベトナム) から中高生57名が参加し、韓国の濟州島にある濟州航空宇宙博物館で実施したよ。

キャンプでは、自己紹介から始まり、グループの旗を作って、スペースデブリ削減や宇宙基地について話し合ったり、水ロケットやモデルロケット工作、ハイキング、ミッションゲームや国紹介などをしたよ。グループディスカッションでは、いろんな国のお友だちと話し合うことができたよ。ミッションゲームは、お題をクリアするために博物館内にかくれている答えを探すゲームなんだ。宇宙を通して、みんな、とても仲よくなったよ。



↑これから水ロケットを飛ばします。  
場所: 韓国濟州島・濟州航空宇宙博物館



↑モデルロケット製作の様子。  
場所: 韓国濟州島・濟州航空宇宙博物館



←ミッションゲームの様子。  
場所: 韓国濟州島・濟州航空宇宙博物館



↑ハイキングの様子。  
場所: 韓国濟州島松岳山



←グループディスカッションの様子。  
場所: 韓国濟州島・濟州航空宇宙博物館



←香川・宇宙の学校。的川先生のお話を静かに聞いていて、えらいね!  
↓三島・宇宙の学校。ほかの班のお父さんも打ち上げを手伝ってくれたよ。



香川県高松市・静岡県三島市

高松幼稚園・三島市生涯学習センター

## NEW会場「香川・宇宙の学校」と「三島・宇宙の学校」

今回は、今年から開校した香川県高松市と静岡県三島市の「宇宙の学校」のもようを紹介するよ。

まずは6月から新しくスタートした、四国では初となる「香川・宇宙の学校」。参加者は高松幼稚園の園児と保護者の皆さん。KU-MA名誉会長の川泰宣先生の宇宙のお話を、園児のみんなはお父さんお母さんといっしょにお行儀よく聞いていたよ。当日は地元テレビ局のカメラが取材に来ていて、テレビで宇宙の学校のことを紹介されたんだ。これをきっかけにいろんな人が「宇宙の学校」に興味を持ってくれたらうれしいな。

そして7月には、「三島・宇宙の学校」が開校したよ。宇宙の学校の理念に賛同してくれた地域の人たちが団結して開校することになったんだ。スクーリングでは、班ごとに分かれて熱気球を作ったんだけど、打ち上げの時にはほかの班のお父さんたちも手伝ってくれて、会場はとても暖かい雰囲気だったよ。次回のスクーリングでは10月8日に起こる皆既月食について勉強すること。みんなも宇宙の学校のテキスト「みんなで皆既月食を観察しよう」を見て、月食の日に備えよう。当日は月食の様子を観察して、写真をとったり、スケッチをしたりして、JAXA宇宙教育センターのHPに投稿してね! <http://edu.jaxa.jp/campaign/moon2014>



## 宇宙飛行士ゆかりのまちサミットに 参加したよ!

2014年7月6日、群馬県館林市で「宇宙飛行士ゆかりのまちサミット2014」が開催されたよ。サミットには、千葉県松戸市、埼玉県さいたま市、神奈川県茅ヶ崎市、兵庫県太子町、長野県川上村、そして館林市から、各地区の宇宙少年団をはじめ、たくさんの方が参加したんだ。

サミットは、館林市出身の向井千秋宇宙飛行士のテープカットに始まり、大はばにリニューアルされた向井千秋記念子ども科学館のプラネタリウムの鑑賞、会場を芸術ホールに移動し「夢に向かってもう一歩 ~宇宙飛行から20年~」というタイトルで、つねに前向きな向井さんの講演会を聞いたよ。講演会の中で、向井さんは「If you can dream it, you can do it.」という言葉を紹介してくれたんだ。これは、向井さんのとても好きな言葉で、「もし、夢をもつ、あるいは目標をもつことができれば、その夢は実現できる。」というメッセージだと教えてくれたよ。

サミットの最後には、100名以上のゆかりのまちの子どもたちが参加して「水ロケット大会」を行った。優勝したチームには、向井さんより、賞状と記念のトロフィーが授与され、みんなで記念撮影を行い、楽しく、思い出に残る大会になったよ。

千秋宇宙飛行士講演会・宇宙サミット



↑向井宇宙飛行士の講演。



↑水ロケット大会。



↑JAXA職員によるお話を聞く。

↓種子島にある鉄砲館の見学。



## 種子島スペースキャンプ2014

2014年7月27日～31日に鹿児島県の種子島で毎年恒例の「種子島スペースキャンプ2014」を実施したよ。種子島スペースキャンプは、1997年夏に第1回目が開催されて、今年が18回目となるキャンプ、これまでもたくさんの宇宙少年団の先輩たちが参加してきたキャンプだ。

種子島スペースキャンプでは、科学技術と豊かな自然を、全国の仲間たちといっしょに生活しながら体験し、学んでいく。今年の種子島スペースキャンプでは種子島宇宙センターの見学やJAXA職員の講演を聞いたり、種子島に日本で初めて伝わった鉄砲について学んだり、マングローブ林の中を進むシーカヤック体験や、ウミガメ学習などをして、4泊5日のキャンプを過ごしたよ。

↓シーカヤック。







茨城県つくば市  
公益財団法人日本宇宙少年団

## 銀河教室inつくば2014

2014年8月4日～6日、JAXA筑波宇宙センターなどを会場にして、銀河教室inつくば2014を実施したよ。JAXA名誉教授の的川泰宣先生が毎日小学生新聞に連載している「銀河教室」と、YACで実施している「筑波スペースキャンプ」とが協力して実施しているのが、この「銀河教室inつくば」だ。

筑波宇宙センターで聞いた的川先生のお話には、『「宇宙に行きたい」と思うような「冒険心」、 「宇宙の果てはどうなっているのか知りたい」と思うような「好奇心」、 「宇宙に行くロケットや、宇宙を観測する望遠鏡を作りたい」と思うような「匠の心」、例えば「宇宙から地球を観測して、災害を予測したり、被害を最小限におさえたい」と思うような「人の役に立ちたいという心」、この中で、どの心が自分に強く残るか、あなた自身の色を見つけてほしい』というお話があり、参加したみんなは、このお話がとても心に残ったと言っていたよ。

そのほかにも東京スカイツリーでは、国際宇宙ステーションの高度の約1000分の1の高さにある展望台（高さ350m）での観望、エレベーターを使った加速度実験、サーモグラフィーでの観測を実施したり、宇宙に関する映像や展示がたくさんある千葉工業大学東京スカイツリータウンキャンパスの見学を行ったりしたよ。また、筑波宇宙センターでは新日鐵住金の職員による「鉄と宇宙のお話」を聞いたり、宇宙飛行士模擬訓練の体験をしたり、充実した2泊3日だったよ。期間中はiPadを使って活動を記録して成果発表会で発表したよ。

→アップルストア銀座での成果発表。



↑銀河教室inつくば2014に参加したメンバー。  
←筑波宇宙センターのスペースドームの見学。  
↓千葉工業大学東京スカイツリータウンキャンパスの見学。



↑的川泰宣先生のお話。



## 全国で行われている宇宙教育活動をチェック

**JAXA** (ジャクサ)  
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  
TEL:050-3362-5039 / FAX:042-759-8612  
E-mail:edu@jaxa.jp  
URL:http://edu.jaxa.jp

News 近々の宇宙イベントや活動を紹介しているよ。▶<http://edu.jaxa.jp/news/>  
Join Now 参加募集中のイベントをチェックしよう!▶<http://edu.jaxa.jp/join/>

**YAC** (ヤック)  
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1008  
TEL / FAX:03-5259-8280  
E-mail:yacj@yac-j.or.jp  
URL:http://www.yac-j.or.jp

全国で活動する各分団の「活動予定」をチェックしよう。「活動報告」も見られるよ。  
▶<http://www.yac-j.com/>

**KUMA** (クーマ)  
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3-1-1  
宇宙航空研究開発機構「宇宙の学校」事務局  
TEL / FAX:042-750-2690  
E-mail:KU-MA@ku-ma.or.jp  
URL:http://www.ku-ma.or.jp

「宇宙の学校」開催地図で日程とレポートを見よう!▶<http://www.ku-ma.or.jp/>

YACのイベント情報などはEメールでお知らせしています。団員・指導員の皆さんはYACホームページのトップページからログインして、Eメールアドレスなどを登録してください。





めざせ! 宇宙の匠

# 実験・工作ラボ

皆既月食の変化が動いて見える

## 円盤スリットアニメ

円盤の写真は、皆既月食での月が変化する様子を追いかけたものだ。

皆既月食では、満月が少しずつ欠けていき、すべて欠けて皆既月食になると

赤く染まって暗く見える。その後、欠けた時の反対側から満月にもどっていく。

今号は、2014年10月8日に起こる皆既月食をテーマにした円盤アニメーション作りに

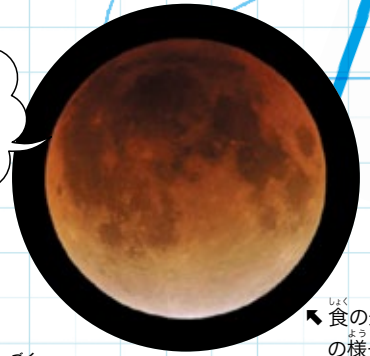
チャレンジ! 鏡に向けて円盤を回転させると、月が変化する様子がアニメーションのように見られるよ。



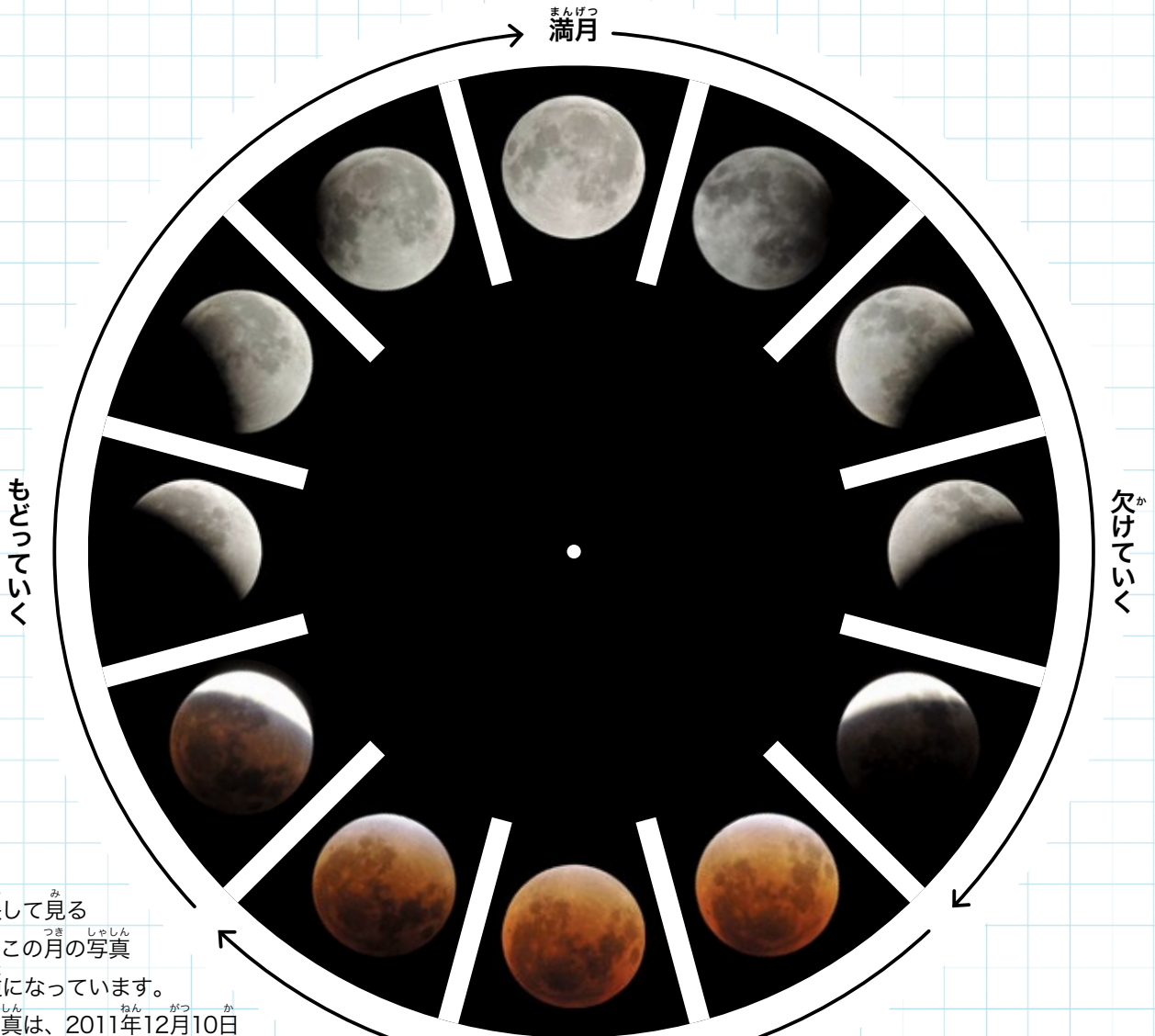
150% に拡大コピーして使おう。

写真の部分に、自分で観察したスケッチや写真をはってもよい。

10月8日は  
皆既月食!



食の最大時の様子



※鏡に映して見るために、この月の写真は左右逆になっています。

※この写真は、2011年12月10日の皆既月食の様子です。今回の皆既月食とは、欠け方や見え方が異なります。

皆既月食



# 回転盤を作ろう

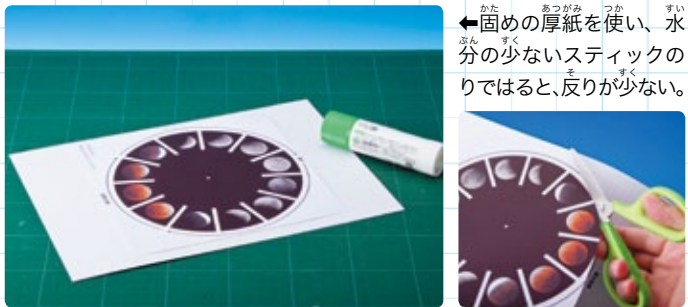
## 用意するもの

- 厚紙 (工作用紙など)
- 黒色の油性ペン (太いものがよい)
- はさみ
- カッターナイフ
- 定規 (金属製)
- カッターマット (または古新聞など)
- スティックのり
- わりばし
- おしピン (針の長さが1cm程度のもの)
- 消しゴムまたは発泡スチロールなどのかけら
- セロハンテープ

## 注意

- はさみやカッターナイフ、おしピンでけがをしないように気をつけよう。
- 机やテーブルを傷つけたりよごしたりしないように、カッターマットや古新聞などをして作業しよう。

**1** 16ページの円盤を150%拡大でカラーコピーし、厚紙のりではる。のりがかわいたら、円の外側をはさみで円く切る。



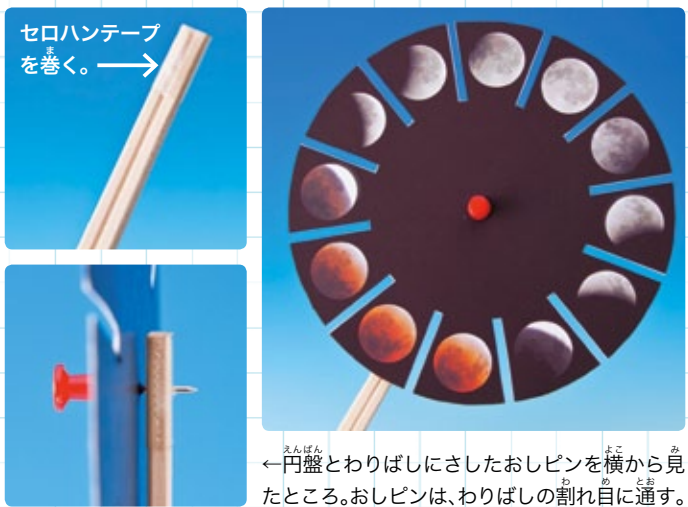
固めの厚紙を使い、水分の少ないスティックのりではると、反りが少ない。

**2** カッターナイフでスリットを切り取り、裏面を油性ペンで黒く塗りつぶす。



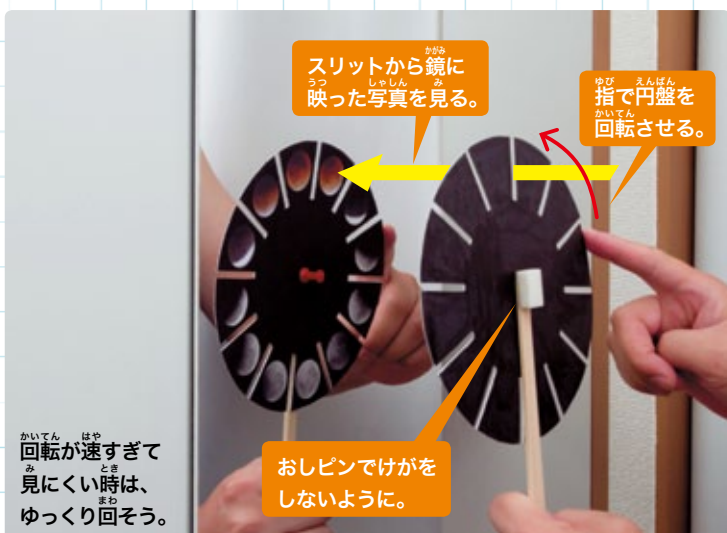
難しい時は、定規を使うときれいに切りやすい。

**3** わりばしの先の方に、セロハンテープを2巻きほど巻く。円盤の中心(白い○)に表からおしピンをさし、さらに、わりばしのセロハンテープを巻いた部分にさして通す。



円盤とわりばしにさしたおしピンを横から見たとこ。おしピンは、わりばしの割れ目に通す。

**4** わりばしから出たおしピンの先に、消しゴムのかけらをかぶせて、消しゴムが落ちないようにセロハンテープでとめる。

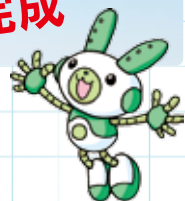


## 円盤を回そう

表面を鏡に向け、円盤を反時計回りに回転させながらスリットからのぞくと、写真が動いて見える。円盤を回しているうちに中心の穴が少し広がって回りやすくなる。それでも回りにくい時は、おしピンのさし方を少しゆるくしよう。

## 注意

- 回転する円盤に目を近づけすぎて、目に円盤をぶつけないように注意しよう。





# あき 秋の星空

## プラス 天文学



だんだん夜が長くなっていく秋は、星の観察にいい時期だ。10月8日は、月がすっかり欠ける皆既月食が見られるよ。また、12月のふたご座流星群などの流星群も楽しみだ。

### 星座図の見方

星座図を頭の上にかざして、  
どうさいなんぼく ほうがく あ  
東西南北の方角を合わせて見よう。

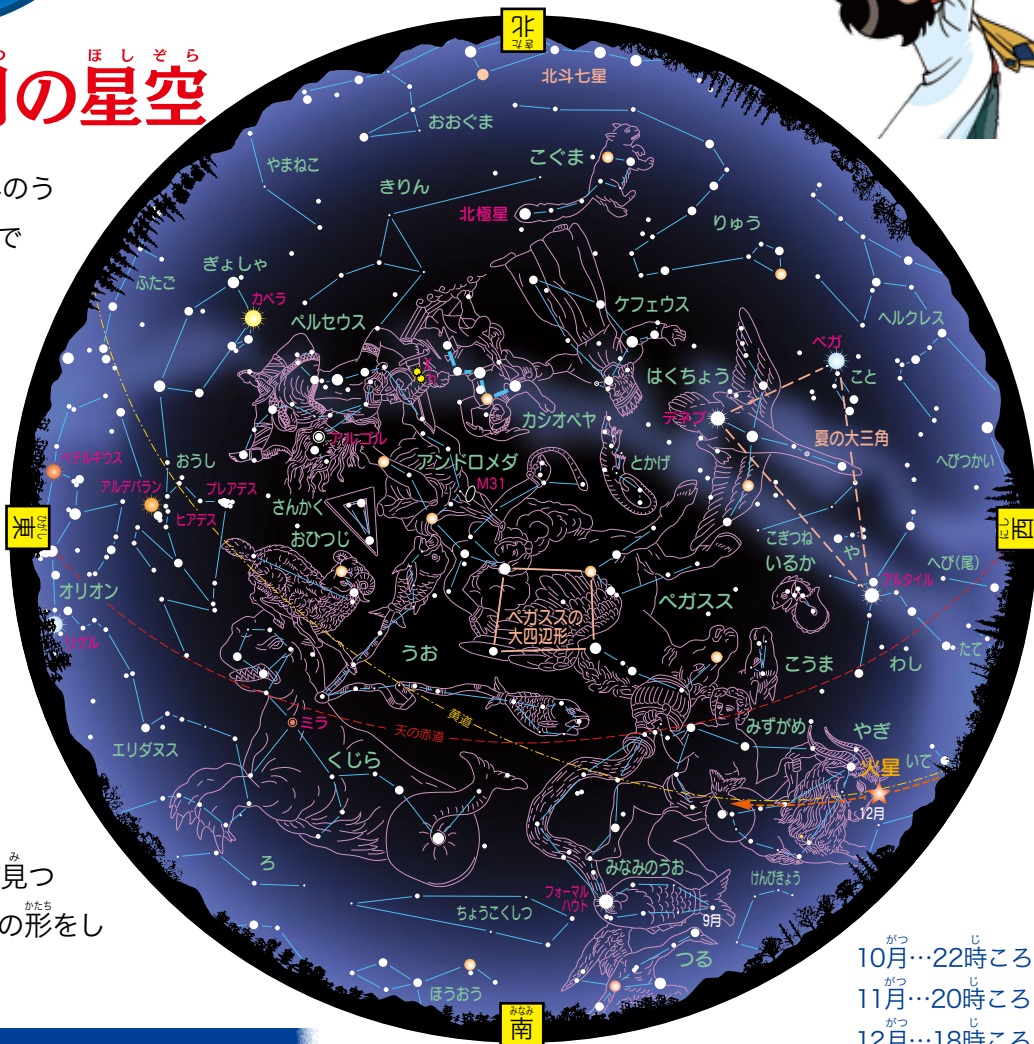


## 10~12月の星空

秋の星座の一等星は、みなみのうお座のフォーマルハウトだけ。でも、夜の早いうちは、夏の大三角の一等星が見えているし、夜おそくなれば、冬の一等星がたくさん見えてくる。

天頂近くには、4つの星がつくる四角形「ペガサスの大四辺形」が見える。このペガサス座のとなりのアンドロメダ座には、アンドロメダ銀河がある。空が暗い場所なら肉眼でも見えるし、双眼鏡を使えば、さらに見やすくなる。

北の空では、カシオペヤ座が見つけやすい。その近くに、五角形の形をしたケフェウス座も見える。



10月…22時ころ  
11月…20時ころ  
12月…18時ころ

星座図:藤井旭

## 流星群を観察しよう

10~12月は、多くの流星(流れ星)が出現する流星群がいくつか見られる。いちばんたくさんの流星が見られると予想されるのは、ふたご座流星群だ。

安全に注意して、観察してみよう。

### 10~12月に観察できる主な流星群

流星群名	流星出現期間	極大
オリオン座流星群	10月2日~30日	10月21日ころ
しし座流星群	11月10日~25日	11月18日ころ
ふたご座流星群	12月5日~20日	12月14日ころ



暗くて空が開けた所で、楽な姿勢で見るとよい。

**注意:** 大人の人といっしょに観察しよう。寝転んで見る時は、自動車や自転車などが絶対に来ず、人に迷惑のかからない場所を選ぶこと。



# 10月8日は皆既月食を観察しよう!

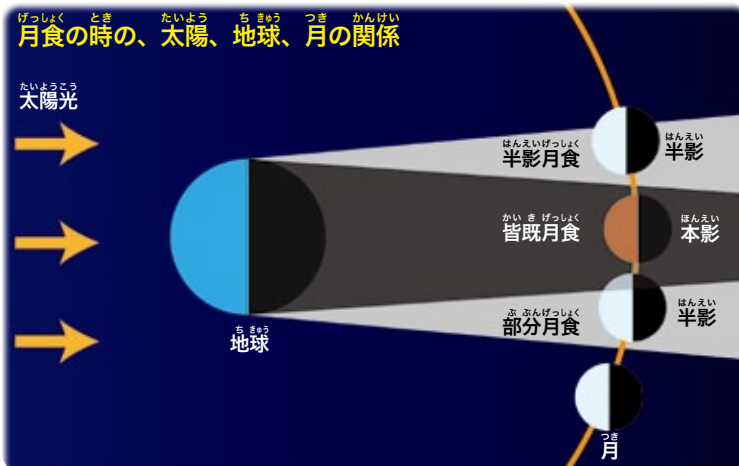
今年の10月8日の夜は、皆既月食が見られる。月食というのは、月が地球の影に入るために、欠けて見えること。月の一部分がかくれる部分月食と、すべてが欠けた時に、全体が暗くて赤い色に見える皆既月食がある。



→皆既月食の時の月。

## 月食が起こるわけ

月食は、太陽、地球、月が一直線に並ぶ時に起こる。この時、月は必ず満月だ。影には、中心部分で、光がまったく当たらない「本影」と、本影の周りで、完全には影にならない「半影」とがある。皆既月食は、月全体が、地球の本影の中に入った時に起こる。その時、太陽の光が、地球の大気を通して屈折し、わずかに月まで届く。その光は、地球の大気を通る時に赤い以外は散乱してしまう。そのため、皆既月食の時の月が赤く見えるよ。

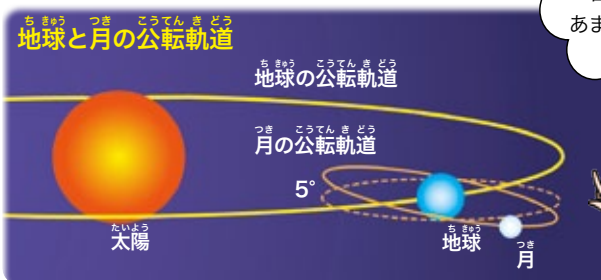


月食で、月が欠けていく様子は、16～17ページを見よう。

## 満月のたびに月食にならないのはなぜ?

太陽、地球、月が一直線に並ぶ時に月食が起こるのなら、満月のたびに月食が起こるはずと思うかもしれない。

でも、地球が太陽の周りを回る公転軌道と、月が地球の周りを回る公転軌道は、約5°かたむいている。そのため、満月のたびに月食になるわけではないよ。



太陽、地球、月が一直線に並ぶことは、あまりないだね。



## 皆既月食を観察しよう

月食は、肉眼や双眼鏡、望遠鏡で観察できる。月食が起こる時刻や、見える方角を調べておいて観察し、記録もとっておくといいね。

### 観察する時は...

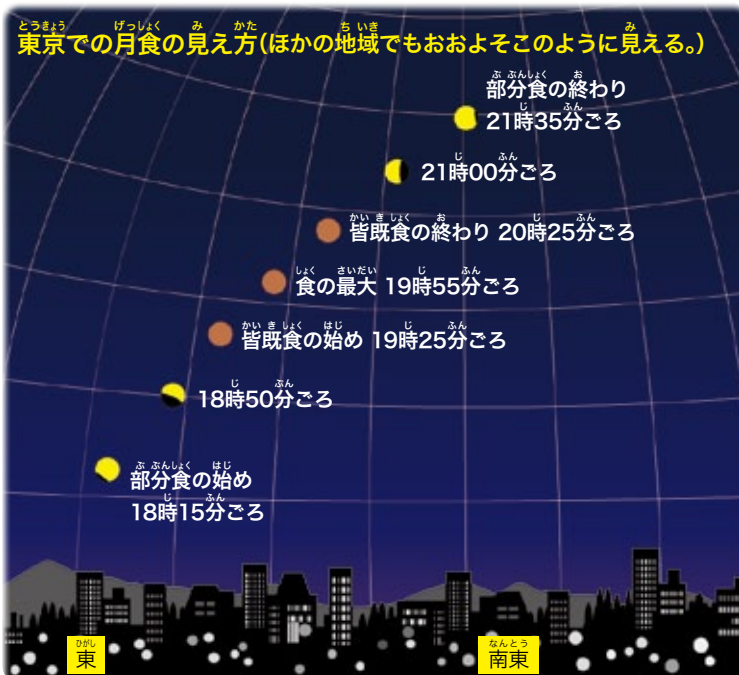
→あらかじめ、東の空が開けている場所を探しておく。



→月がどこから欠け始めるかに気をつけて、時間ごとにスケッチする。



⚠️ 大人の人といっしょに観察しよう。また、自動車などが通らない、安全な場所で観察する。



国立天文台のサイトでは、皆既月食の情報が見られるよ。くわしくは、「皆既月食 2014年10月8日」(<http://www.nao.ac.jp/astro/sky/2014/lunar-eclipse.html>)を見よう。



# 読み切りものがたり 「宇宙のとびら」を開いた人々

宇宙の研究や宇宙開発は、たくさんの人々の努力によって進歩してきました。  
大きな功績を上げ、「宇宙のとびら」を開いた人にスポットをあててみましょう。

## 第2回 Galileo Galilei 1564-1642年

# ガリレオ・ガリレイ



### 望遠鏡で見る月の表面

「つ、月がこれほどにでこぼこしているとは…。」

ガリレオ・ガリレイは、息を飲みました。

ガリレイは、手作りの望遠鏡を夜空に向けていました。そして、月の表面に、たくさんの凹凸や山脈、おわんをうめこんだような地形（クレーター）があることを発見したのです。

1609年、イタリアのヴェネツィアでのことでした。

はるか昔、古代ギリシャの大学者、アリストテレスは、「月は完全な球体で、表面はなめらかである」と言い、多くの人々もそれを信じていました。しかし、望遠鏡で見る月は、それとはまったくちがっていません。アリストテレスの考えがまちがっていると言わざるをえません。

ガリレイは、昔のどんなにえらい学者が言ったことでも、自分で確かめたこととちがってれば、受

け入れないという姿勢の持ち主でした。

1564年にイタリアのピサで生まれたガリレイは、学者として、数学や物理学の研究をしてきました。それまでにも、ふりこのゆれ方やものの落ち方についての研究を手がけていました。実験によって確かめられたことだけを正しいと判断してきました。この考えは、近代科学の基本となる考え方でした。

### 地動説を裏づける現象を発見

ガリレイが望遠鏡を月に向けたのは1609年のことです。前の年に、オランダで、レンズを使って遠くのものをおおきく見えるようにする道具——望遠鏡が発明されたという話を耳にして、自分でも作ってみようと思ったのです。

ガリレイが望遠鏡を空に向けようと思いついたことが、その後の天文学を大きく発展させることになったのです。

望遠鏡で見る宇宙は、おどろきの連続でした。



宇宙には、肉眼で見るとはるかに多くの星々があることがわかりました。例えば、おうし座のプレアデス星団(すばる)は、肉眼では7つほどの星が見えますが、望遠鏡では、40個もの星が見えます。また、雲のように見える天の川も、実は無数の星の集まりであることがわかりました。

ガリレイをさらに興奮させたのは、木星を観測した時です。木星を回る4個の衛星があることを発見したのです。キリスト教の考えでは、宇宙の中心は地球であり、ほかのすべての星は地球を回っているはずで、木星を回る星もあるのです。

ガリレイは、これらの発見を、『星界の報告』という本に著しました。

その後も、ガリレイは、望遠鏡による天体の観測を続け、太陽の表面に黒いしみのようなもの(黒点)があること、金星が満ち欠けをすること、土星の両側にこぶのようなものがあること(ガリレイの観測では環であるとはわからなかった)などを発見しました。



## 地動説をめぐる裁判で

ガリレイは、自分の目で観測した結果から、地球をふくむ惑星は、太陽の周りを回っていると地動説が正しいことを確信しました。

このころ、教会は、地動説はキリスト教の教えにそむくものとして、地動説を唱えることを禁じていました。地動説を広めようとしたために火あぶりになった人もいたほどです。

しかし、ガリレイは、正しいと思うことをだましていることができませんでした。地動説が正しいことを本に著そうと思いましたが、すでに60歳をこえていたガリレイは、健康もすぐれず、執筆はなかなか進みませんでした。

1632年、ガリレイは、ようやく『天文対話』という本を著しました。『天文対話』は、地動説を信じる人、天動説を信じる人、中立的で主に質問をする人の3人が登場して宇宙について議論をし、地動説が正しいと思わせるという構成でした。

しかし、この本が、教会のいかりをかってしまいました。ガリレイは、キリスト教の教えに反する考えを持つ者として裁判にかけられることになったのです。

Museo Galileo  
1610

20. Giove	○ × ×
30. Luna	× × ○ ×
2. Saturno	○ × × ×
3. Marte	○ × ×
3. Giove	× ○ ×
4. Luna	× ○ × ×
8. Luna H. 13	× × × ○
10. Luna	× × × ○ ×
11	× × × ○ ×
12. H. 9 veg.	→
13. Vega	×
14. (1610)	×



年とったガリレイにとって、裁判が長引くことはたいへんつらいことでした。地動説がまちがいでであると認め、少しでも罪が軽くなるようにするしか方法はありませんでした。この時、ガリレイが「それでも地球は回る」とつぶやいたと言われています。本当につぶやいたかどうかはわかりませんが、ガリレイの無念さを、後の人がおしはかったのでしょう。

ガリレイは有罪の判決を受け、『天文対話』は出版を禁じられました。

その後、ガリレイは、愛する長女の死、体調の悪化、失明などの苦難に見まわれ、1642年に亡くなりました。名誉を回復されないままのさびしい死でした。

しかし、その後、科学が進歩するにしたがって、ガリレイの正しさが証明され、「近代科学の父」と呼ばれるほどになりました。

そして、ガリレイの死から350年以上が過ぎた1992年、キリスト教徒の指導者であるローマ教皇※は、ガリレイを有罪にした裁判が誤りであったことを、正式に認めたのです。

※キリスト教のカトリックという宗派を指導する人。

ガリレイが望遠鏡で観測したことをまとめた『星界の報告』(岩波書店)は、今も手軽に読むことができる。







スペース

## SPACE

キュー

アンド

エー

## Q&amp;A



みんなから届いた、宇宙に関するギモンに答えるよ。ロケットや宇宙飛行士、人工衛星、ISS、天文など、どんなことでもいいので、知りたいことがあったら、電子メールで送ってね。



### 固体燃料ロケットの推進力はどうやって調整するの？

ハトさん(小学5年生)

ロケットはエンジンの中で燃焼ガスを大量に作り、ノズルから後方に高速で吹き出してその反動で飛びます。この力を推力(推進力)と言います。燃料を燃焼させるには酸素が必要ですが、宇宙には酸素がないので、ロケットは「酸化剤(酸素など)」を積んでいます。燃料と酸化剤を合わせて「推進剤」といい、これらを混ぜ合わせて固めた推進剤を使用するロケットが、固体燃料ロケットです。

固体の推進剤はロケットのモータケース(本体)につめこまれますが、中心に穴の通った形が主流になっています。点火器に火がつくと、穴の内面から推進剤が燃焼してガスが発生します。燃焼ガスはノズルから勢いよく出ていきます(図1)。

ところで、固体推進剤は一度火をつけると、たん燃焼を止めたり再点火したりして途中で推力を

操作することはできません。そのため、ロケットの製造過程で推進剤をモータケースにつめこむときに、燃料の量や形を工夫することで推力を調整しています。

具体的な方法が、推進剤の中心の穴の形を変えることです。形を変えると燃料の表面積が変わるので燃焼面積が変わり、推力や燃焼が続く時間を調整できます。ロケットは短時間で大きな推力が必要とされるので、穴の断面は星形をしています(図2)。モータケースの中心に作りたい穴の形と同じ形の中子というものを入れ、その周りに固まる前の推進薬を流しこみます。推進薬が固まってから中子をぬくと作りたい穴ができます(写真)。

また、飛行中の軌道の操作(推力方向制御)は、ノズルを動かして燃焼ガスの噴出する方向を変えて調整しています。

図1: 固体燃料ロケットの構成

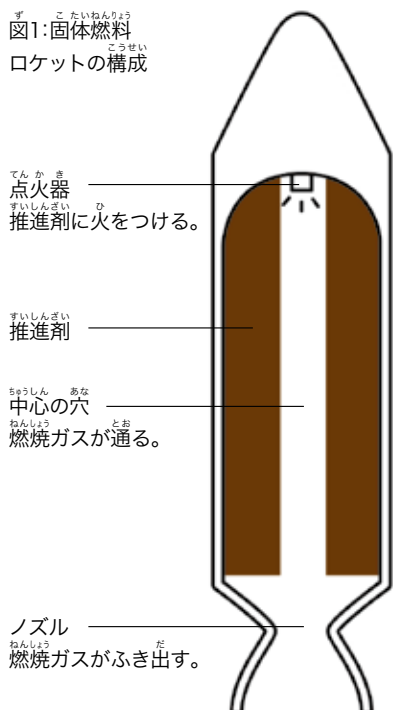
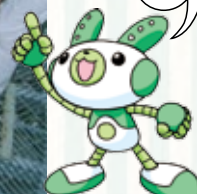


図2: 内面から燃焼する推進剤の穴の代表的な形



写真: M-V ロケット第一弾モータに固体燃料をつめたところ。中心に内孔(穴)が見える。

慎重な作業が必要だね!







## アイエスエス ISSではインターネットは使えるの？

SU-ZYさん(小学6年生)

2010年1月22日、国際宇宙ステーション (ISS) に「クルー支援LAN」というインターネット回線が導入されました。このインターネット回線は、Kuバンドという電波を使い、データを中継する静止衛星を通して地上とやりとりします。

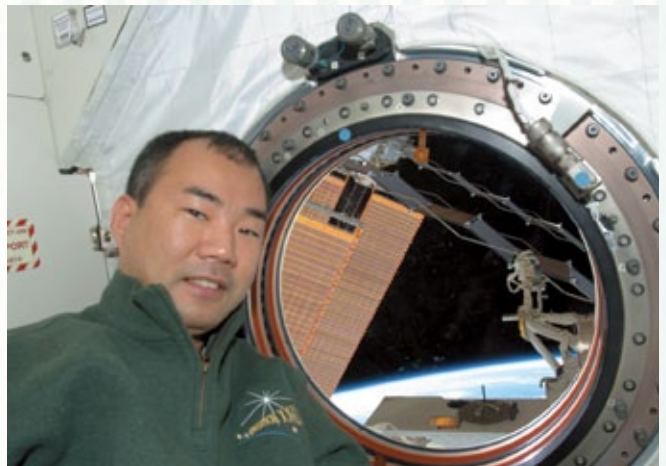
これにより、ISSに滞在する宇宙飛行士は地上でのようにインターネットが自由に使えるようになりました。ただし、業務とは関係しないサイトにはアクセスしないなどの決まり事があります。また、ISSと中継衛星の間のリンクが切れる時間帯は使用できません。

インターネットが使えるので、ツイッターへの書きこみもできます。2010年に野口聡一宇宙飛行士がISSに長期滞在した際は、毎日ツイッターへたくさんの投稿を行い、世界中の人々がメッセージや写真を直接目に見ることができました。

なお、2010年以前にもインターネット利用環境がありました。メールやIP電話、ビデオ会議、NASAのウェブサイトにあるニュースを見るなど、使用が制限されていました。



↑ JAXA宇宙ステーション・きぼう広報・情報センターのサイト (<http://iss.jaxa.jp/index.html>) から、若田光一宇宙飛行士、野口聡一宇宙飛行士、古川聡宇宙飛行士、星出彰彦宇宙飛行士、油井亀美也宇宙飛行士のツイッターにアクセスできる。



↑ 野口聡一宇宙飛行士はISS長期滞在中にたくさんの写真を撮影して、ツイッターに公開した。提供: JAXA/NASA



## 無重力でろうそくを燃やすとどうなるの？

新井鉄之祐さん(小学5年生)

無重力でろうそくを燃やすと、ほのおはうす暗い青色で丸い形になります (写真)。この現象は、空気の重さと関係しています。

地上でろうそくに火をつけると、固体のろうは温められて液体になり、しんに吸い上げられます。ろうはしんの先端でさらに温められて気体になり、空気中の酸素と反応して燃え、ほのおができます。ほのおの周りの空気は、温められて体積が増え、周りの空気よりも軽くなるために、上へ向かう空気の流れます。これを上昇気流と言います。地上でろうそくのほのおが細長くなるのは、上昇気流がほのおを上へとおし上げるからです (図)。

一方、無重力では、軽い空気が上に向かうことはありません。そのために上昇気流ができず、ほのおは



ふしぎな形のほのおね!

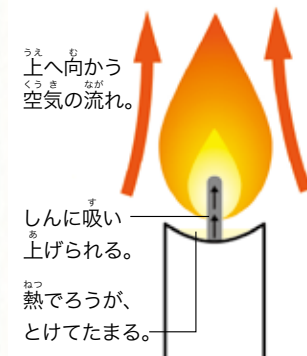


図: 地上でろうそくが燃えるしくみ



写真: スペースシャトル内で、ろうそくに火をつける実験が行われた。

提供: NASA

横へと広がって丸くなります。また、ほのおが周りの酸素を使っても新鮮な空気がほのおに送られません。そのため、ほのおの温度は低く、青く燃えるのです。







# 日本宇宙少年団に入団しよう！



公益財団法人日本宇宙少年団  
理事長 松本 零士

年齢性別問わず  
どなたでも団員になれます！



無限の宇宙の中の地球という星の上で、  
わたしたちは出会うことができました。  
この出会いを大切に YAC で楽しく宇宙や科学を体験し、  
新たなる冒険者になりませんか？  
夢をもってチャレンジしていきましょう。

私が宇宙飛行士になったきっかけは、子どもの頃に見上げた星空でした。  
身近な自然や宇宙に触れる活動を通じて、是非、興味の幅を広げて下さい。  
そして、大きな視野をもって、よりよい未来をつかって下さい。  
皆さんと一緒に仕事ができることを楽しみにしています。



出典：JAXA/NASA

YAC アドバイザー  
宇宙飛行士 山崎 直子

平成 26 年 6 月 1 日現在

## 団員になるには

### ①Web オンライン入団申請

YAC ウェブサイト (<http://www.yac-j.or.jp>) 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は、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。



### ②登録料・年会費のご入金

入団が確定した後、登録料及び年会費を下記のいずれかの方法でお振込ください。振込手数料はご負担下さい。

#### 1. 【郵便局の払込取扱票でのお振込み】

口座記号 00120-1  
口座番号 108189  
加入者名 公益財団法人日本宇宙少年団

※通信欄に入団される方のお名前、団員番号、所属分団名（分団に所属されない方は未記入）をお書きください。

#### 2. 【ゆうちょ銀行へのお振込み】

銀行名 ゆうちょ銀行  
金融機関コード 9900  
預金項目 当座  
店番 019  
店名 〇一九店（ゼロイチキョウ店）  
口座番号 0108189  
加入者名 公益財団法人日本宇宙少年団

※お振込人（依頼人）は、入団される方のお名前をお願いいたします。  
※ゆうちょ銀行からゆうちょ銀行へお振込みされる場合、お振込人（依頼人）名の変更ができませんので、ご注意ください。

#### 3. 【口座振替（自動引落とし）】

YAC ウェブサイト上にある口座振替依頼書をダウンロードし、必要事項を記入の上、原紙を YAC 事務局まで送付ください。

※別途、手数料 108 円程度がかかります。  
※手続きには、1ヶ月半から 2ヶ月半程度時間を要します。



## 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具・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。



団員証



スペース  
パスポート

情報誌「宇宙のとびら」



配布教材

## 今こそ宇宙教育を！！

宇宙教育は、さまざまな「宇宙」素材を用いて、冒険心、好奇心、匠の心を持ち、かつ、いのちの大切さを理解した次世代を担う青少年の人材育成を行うものです。

宇宙時代の地球人を育てる



日本宇宙少年団

## 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 1008  
電話/FAX 03-5259-8280  
[yacj@yac-j.or.jp](mailto:yacj@yac-j.or.jp)  
<http://www.yac-j.or.jp>





好奇心

匠の心

冒険心

いのちの大切さ

能代スペースキャンプ NTSC-1 (2014.8.17-19)

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ら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。



学校教育支援活動

コズミックカレッジ

宇宙教育指導者育成

国際活動

宇宙ホンモノ体験活動



宇宙時代の地球人を育てる

全国各地での分団活動

科学実験・工作、自然・野外活動、社会貢献活動など

団員特典

オリジナル宇宙学習教材や情報誌の配布の他、宇宙グッズ割引販売など

種子島スペースキャンプ、宇宙飛行士との交流、国際交流など



子どもたちと豊かな未来を築きたい

宇宙の学校

親子一緒に家庭で、スクーリングで、工作や実験

会員特典

メールマガジン「週刊KU-MA」講演会やセミナー等への参加

**宇宙教育指導者  
YAC 団員募集中!!**  
(詳しくは下記URLまで)

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  
tel:050.3362.5039 web: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1008  
tel:03.5259.8280 web: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 web:ku-ma.or.jp