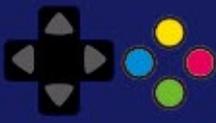
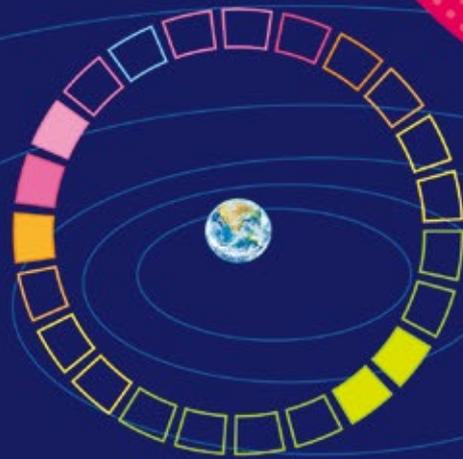


# そら 宇宙の とびら

SoraTobi. 2023 Autumn  
vol.065

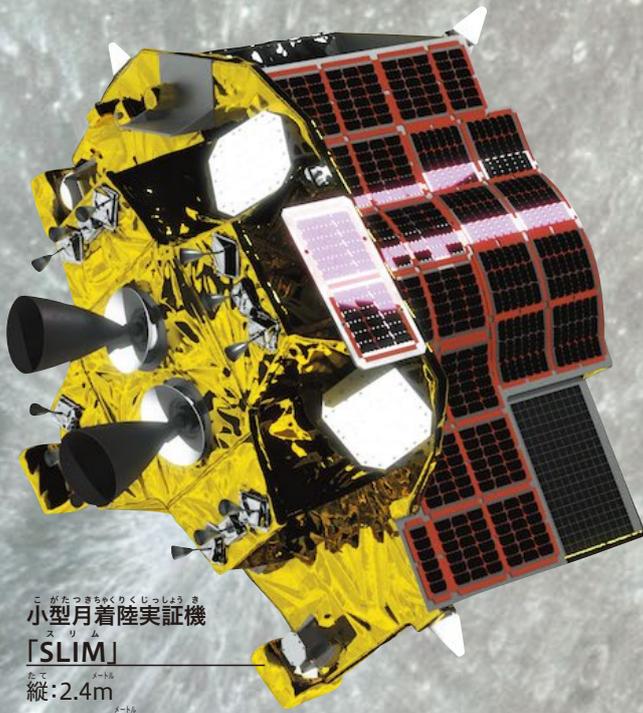


## SLIM月ミッション進行中! JAXA発SLIMゲーム



# 小型月着陸実証機「SLIM」 3つのミッションにゲームで挑戦!

小型月着陸実証機「SLIM」が、さまざまなミッションを担って月に向かっている。地球を飛び立ってから月に着陸するまでの「SLIM」のミッションを体験できるゲームも、JAXAから登場しているよ。キミもぜひ体験してみよう。



小型月着陸実証機「SLIM」  
縦:2.4m  
はば:2.7m  
奥行:1.7m  
重量(着陸時):210kg  
着陸精度:100m以内



↑2023年9月7日、「SLIM」はX線分光撮像衛星「XRISM」とともに、種子島宇宙センターから「H-IIAロケット47号機」で打ち上げられた。

「SLIM」は、将来の月や惑星探査に必要な高精度着陸技術を小型探査機で実証するプロジェクトだよ。JAXA宇宙科学研究所のメンバーを中心に全国の大学などの研究者も開発に加わった。

わたしたちが開発しました!



着陸時の衝撃吸収材を担当しました。

構造・形状を担当しました。

JAXA 研究開発部門 第二研究ユニット 羽森仁志さん

JAXA 研究開発部門 第二研究ユニット 河野太郎さん

## 「SLIM」のミッションを ゲームで体験できる!

わたしが  
高得点へのコツを  
レクチャーします!



実際の「SLIM」が月に着陸するまでに行うミッションに沿って、宇宙機を操作するゲーム。優れた操作をすると高いポイントをゲットできるよ。



小型月着陸実証機「SLIM」は…

▲コーキ  
好奇心が強い。



少ない燃料で月に行き…

クレータを観測して自分の位置を知ります。

降りたい場所に着陸するよ!

▲タクミン  
匠の心を持つ。

▲ソラト  
ロケット型ロボット。

▲マナ  
学びの気持ちが強い。

▲アド  
冒険心いっぱい。



なんでそんなに  
かわいいの?

ゲームで学んだから  
でーす!

# ミッション 1 燃料を節約して月をめざせ! 1 月でスイングバイ

「SLIM」にのせられるものの合計の重さは限られており、その中でしょうずに荷物などを積んで月をめざす。燃料もできるだけ軽くしたいので、下のような軌道で月に行く。地球を回った後、月の軌道まではなれ、その後月の近くを通る時に、月の重力を利用して軌道変更する(月スイングバイ)。



「SLIM」の重量は210kgで、同時に打ち上げられる「XRISM」の重さが約2.3tであるのと比べてもかなり小型なんだ。このような小型探査機でも高い精度で月に着陸できることを実証するのも「SLIM」の重要なミッションだよ。



月に着くのは、打ち上げから4～5か月後の予定だよ。

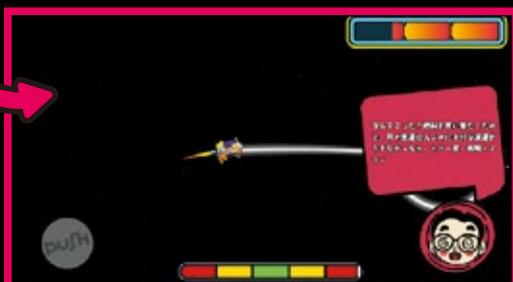


## スイングバイに挑戦しよう!

ゲームの「SLIM」のステージ1は、「SLIM」を月の近くに向かわせるミッションだ。直接月に行くのではなく、月の重力をじょうずに利用するよ。燃料をなるべく節約して月の近くに行かせるにはどうしたらいいかな。



「SLIM」を直接月に行かせることもできるけど、そうすると燃料がどんどん減ってしまうよ。できるだけ燃料をセーブして、ちがう軌道を通ってみよう。



ゲーム「SLIM」(無料) 「SLIM」のミッションを体験できる。高得点を取ってSランクをめざそう!

・Windows パソコン、タブレット(chrome book、ipad)でできる。 ・JAXA宇宙教育センターのウェブサイトにアクセスするだけ。

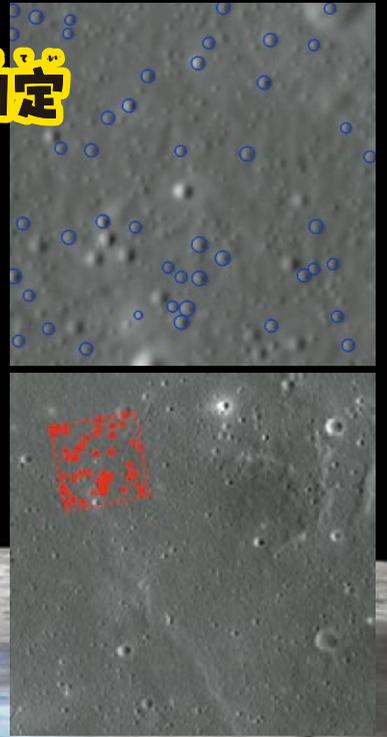


# ミッション 2 着陸にふさわしい場所を探せ! 月面のクレータから自分の位置を測定

月に近づいた「SLIM」は、降りたい場所に着陸することをめざす。そのためには、月の上空で、自分の位置を正確に知る必要がある。「SLIM」は、カメラ撮影した月表面の画像を処理してクレータを認識し、内蔵されている月面地図と照合して自分の位置を測定するよ。

宇宙で使えるコンピュータは、宇宙放射線などの特殊な環境に対応しているため、地上の部品と比べてどうしても処理能力が低くなってしまいます。でも「SLIM」は、計算効率が高い画像処理アルゴリズム(作業手順)のおかげで、短時間で精度の高い画像処理ができるよ。

→クレータ抽出結果(上)と、位置推定結果(下)。カメラで撮影した月面画像からクレータを自動で認識し、地図と照合して自分の位置を正確に知る。



地球からの指令がなくても、「SLIM」自身が自分の位置を測定するんだって。



## 月面調査に挑戦しよう!

ゲームの「SLIM」のステージ2は、月の表面の調査だ。事前に決めておいた着陸場所が画面に表示されるので、その場所と一致する地点をクレータの形などから探そう。



一致するクレータを探す時に、時間をかけすぎると、燃料がなくなってしまう、高いポイントがゲットできなくなってしまうので気をつけよう。



決めておいた着陸場所に近いと色や音でわかる。



# ミッション 3 目的地の100m圏内をめざせ！ 着陸したら機体を回転させて衝撃を吸収

これまでの月着陸機は、数km四方という広い範囲の「降りやすい場所」に降りるものだったのに対し、「SLIM」は、100m四方のせまい範囲の「降りたい場所」に降りることをめざす。高度15kmでメインエンジンを逆噴射して着陸シーケンスに入る。その後自動制御で少しずつ高度を下げ、高度0mで速度0にする。



## 月面着陸に挑戦しよう！

ゲームの「SLIM」のステージ3は、月面着陸だ。「降りたい場所」の100m圏内での着陸がミッションだ。石などの障害物をさけるため、月面から50mと3mの所でレーダで月面をスキャンしよう。



地表に到達したら、機体を回転させて着陸し、あしの先のスポンジ状の金属がつぶれて衝撃を吸収する。そのため、斜面にも着陸できる。着陸時にちょうど燃料がなくなるようにしているよ。

※ゲームでは、燃料の残量が多いほど高ポイントになりますが、実際の「SLIM」は、着陸時に、ちょうど燃料がなくなることをめざします。

「SLIM」以後はどんな月探査機が活躍するのかな？

着陸の時に、変形型月面ロボット「LEV-2 (SORA-Q)」を放出するよ。



13ページに「SORA-Q」の開発の話があるよ。

小型プローブ「LEV-1」というのがあるみたい。



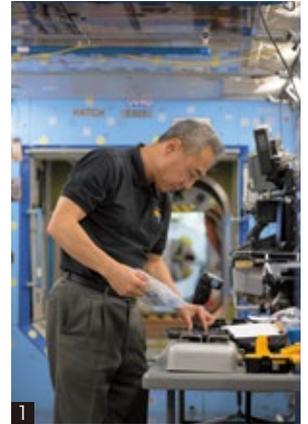


とくしゅ  
特集2

# 古川宇宙飛行士がISSへ

2023年8月26日、古川聡宇宙飛行士が、アメリカ・フロリダ州のケネディ宇宙センターから国際宇宙ステーション(ISS)に向けて飛び立った。約半年間滞在して、さまざまなミッションをするよ。

古川宇宙飛行士ISS長期滞在ミッションロゴ。赤と青のラインが、新型宇宙ステーション補給機「HTV-X」からISS、月、火星へとつながることで有人宇宙活動の広がりを表す。また、宇宙に浮かぶ星々は、将来の有人宇宙活動の発展に取り組む人々を象徴し、ONE TEAMとして共に支えていることを示す。



## 「宇宙でしか見つけられない答えが、あるから」

今回の古川宇宙飛行士のISS長期滞在ミッションでカギになるメッセージは「宇宙でしか見つけられない答えが、あるから」というもの。その答えとは、主に「長期安定した微小重力というISSの特殊環境を利用して、地上でのわたしたちの生活をよりよくすること」、そして、「今後の有人宇宙探査に向けたさまざまな技術実証」だと、古川宇宙飛行士は話しているよ。

ともに宇宙に向かうクルーたち。左からロシアのコンスタンチン・ポリソフ宇宙飛行士、デンマークのアンドレアス・モーゲンセン宇宙飛行士、アメリカのジャスミン・モグベリ宇宙飛行士、日本の古川聡宇宙飛行士。

古川宇宙飛行士のISS滞在は12年ぶり。長期滞中に備えてさまざまな訓練を積み重ねてきたよ。

①ISSでの日常業務のシミュレーション訓練の様子。②水上サバイバル訓練の様子。③「きぼう」日本実験棟のエアロックの操作訓練の様子。④宇宙船「ドリームチェイサー」の実物大施設での訓練の様子。



打ち上げは、アメリカ・フロリダ州のケネディ宇宙センターから、スペースX社の「クルードラゴン宇宙船 (Crew-7)」で行われた。



「きぼう」日本実験棟

## 「きぼう」日本実験棟でのミッション

「きぼう」日本実験棟では、無重力の環境を利用した実験をはじめ、さまざまなミッションが予定されている。学生の参加が可能なものなど、主なものを紹介するよ。

### ミッション1

#### 次世代水再生 実証システム

尿などを再生して利用できるように浄化する実験。水の再生効率を上げることは、地上からの水の輸送量をおさえられ、有人宇宙探査に役立つ。



### ミッション4

#### 「きぼう」ロボット プログラミング競技会 (Kibo-RPC)

ISSの船内ドローンのプログラミングを通して将来の技術者を育てる国際競技会を実施する。

くわしくは▶  
<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/kuoa/kibo-rpc/>



### ミッション2

#### アジアントライゼロG

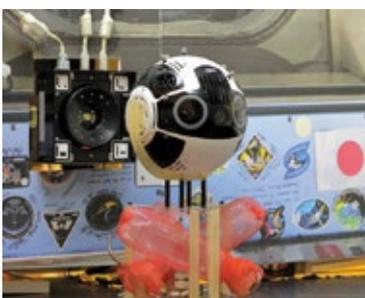
アジア・太平洋地域の青少年から実験アイデアを募集し、選ばれた実験を宇宙飛行士が行う。

◀2023年1月に行われたアジアントライゼロGの様子。(写真は若田光一宇宙飛行士)



◀動画はここから見られるよ。

<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/kuoa/tryzerog/>



### ミッション3

#### イントボールズ Int-Ball2

地上の管制官の操作で飛び回り、宇宙飛行士の代わりに写真や動画の撮影をする船内ドローン「Int-Ball2」の機能確認を行う。

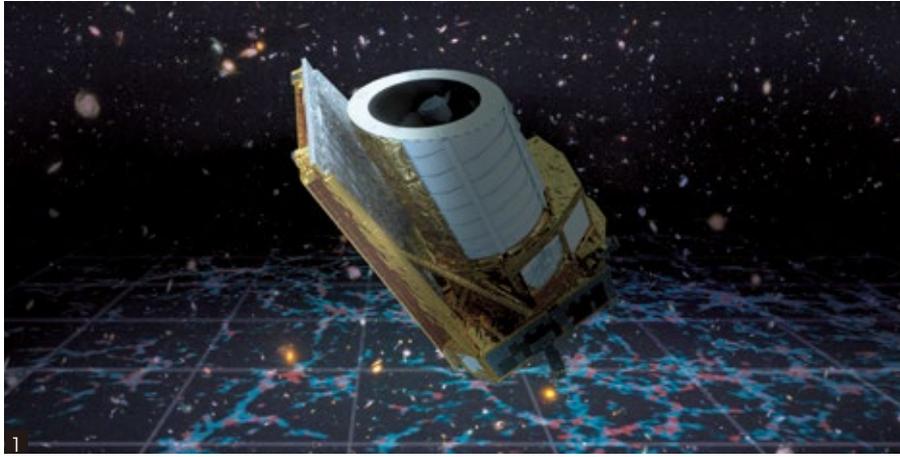


## 宇宙望遠鏡「ユークリッド」の打ち上げ成功

2023年7月2日、ESA（欧州宇宙機関）が中心となって開発した宇宙望遠鏡「ユークリッド」が、アメリカ・フロリダ州ケープカナベラル宇宙軍基地から、スペースX社の「ファルコン9」ロケットで打ち上げられました。

「ユークリッド」は、最大はば3.5m、長さ4.7mで、口径1.2mの望遠鏡と観測装置が備えられています。宇宙にあるとされ、まだ正体がよくわかっていない暗黒物質（ダークマター）や暗黒エネルギー（ダークエネルギー）の解明をめざして、多くの銀河の地図をつくるための観測をします。「ユークリッド」は、2023年8月までに所定の軌道に到着し、試運転を始め、画像を送ってきています。

© ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA. Background galaxies: NASA, ESA, and S. Beckwith (STScI) and the HUDF Team, CC BY-SA 3.0 IGO



- 1 「ユークリッド」のイラスト。
- 2 「ユークリッド」の打ち上げ。
- 3 「ユークリッド」の近赤外線観測装置によるテスト画像。

© SpaceX

© ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, CC BY-SA 3.0 IGO

## 探査機「オサイリス・レックス」が地球帰還へ

アメリカの小惑星探査機「オサイリス・レックス」が地球に帰還します。2016年9月に打ち上げられた「オサイリス・レックス」は、2018年12月に地球に近い軌道を回る小惑星ベンヌに到着しました。ベンヌを回る軌道上から観測を重ね、2020年10月にベンヌの表面からサンプルを採取し、2021年5月に地球への帰途につきました。2023年8月現在、「オサイリス・レックス」は同年9月24日に地球に帰ってくる予定です。目標を大きく上回るサンプルを採取したとされるだけに、大きな成果が期待できます。

↓小惑星ベンヌに降りていく「オサイリス・レックス」の想像図。  
© NASA/Goddard/University of Arizona



## 宇宙初代の巨大質量星の存在がわかる

宇宙で初めて生まれた星（初代星）の中に、質量が太陽の140倍以上もある巨大質量星があったことがわかりました。それらの星では、特殊な超新星爆発が起こり、その次に生まれる星に痕跡を残すと考えられます。国立天文台と中国国家天文台などの研究チームは、中国の分光探査望遠鏡「LAMOST」と日本の「すばる望遠鏡」による観測で、「LAMOST J101051.9+235850.2」という星に特殊な超新星爆発でできる物質があることを発見し、それが初代星の痕跡であることを示しました。

↓しし座の方向、約3000光年にある「LAMOST J101051.9+235850.2」。  
SDSS/国立天文台



## 宇宙 インドの「チャンドラヤーン3号」が月着陸に成功

2023年7月14日に打ち上げられたインドの無人月探査機「チャンドラヤーン3号」は、予定通りにロケットから分離し、地球を回る軌道に投入されました。着陸機と探査車、推進モジュールで構成されている「チャンドラヤーン3号」は、その後月に向かい、8月5日に月周回軌道に入って、同23日に月の南極付近に着陸しました。

無人月面着陸は、旧ソ連(ロシア)、アメリカ、中国について4番目で、月の南極付近に着陸したのは初めてです。

→組み立て中の「チャンドラヤーン3号」。  
↓「チャンドラヤーン3号」が、月面に着陸して初めて撮影した写真。

© Indian Space Research Organisation

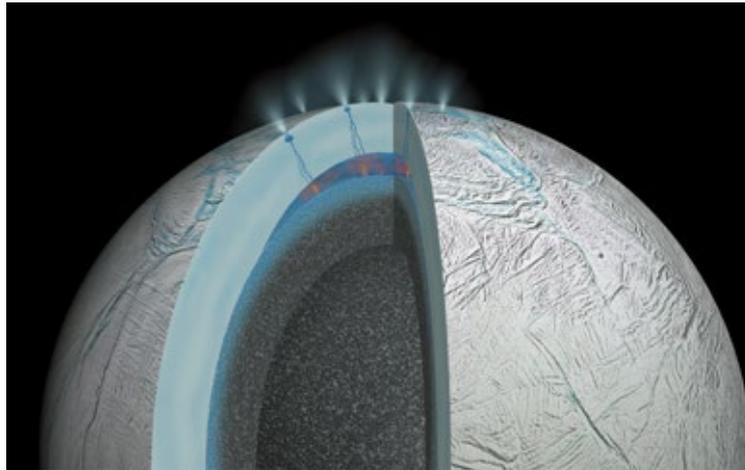


## 宇宙 土星の衛星エンケラドスで生命に必須のリンを発見

東京工業大学などとアメリカ、ヨーロッパの研究チームは、土星探査機「カッシーニ」のデータから、土星の衛星エンケラドスの海で、リンが高い濃度でふくまれていることを明らかにしました。リンは生命には欠かせない物質で、濃くふくまれる場所が生命誕生のカギになると考えられています。今回の発見は、地球以外でリンが濃くふくまれる場所を初めて発見したもので、エンケラドスにも生命が存在する可能性につながります。

↓エンケラドス内部の想像図。地下に海があり、海底から熱水がふき出している。

© NASA/JPL-Caltech

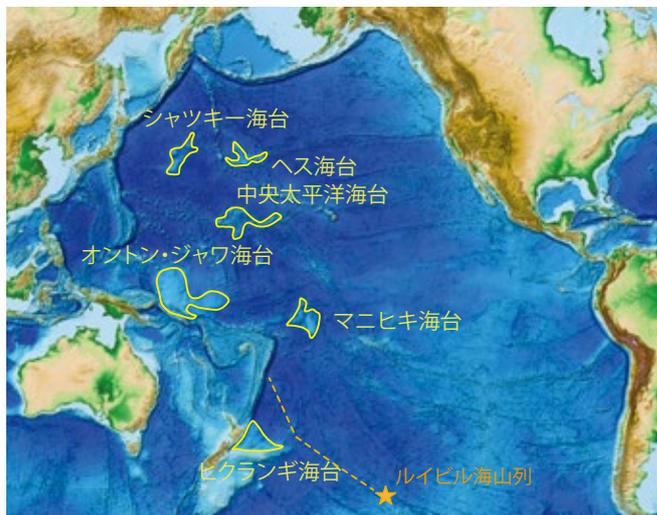


## 海洋 白亜紀の火山噴火を測定、858万年も続いた活動

国立科学博物館、JAMSTEC (海洋研究開発機構) などの研究チームは、世界最大の火山体であるオントン・ジャワ海台\*ができた年代と噴火活動の時期を測定しました。それによると、オントン・ジャワ海台の噴火は、白亜紀(1億4550万年前～6600万年前)の1億1685万年～1億827万年前で、これまでの推定より1000年以上も新しいこと、活動は最大で858万年も続いたことがわかりました。

↓オントン・ジャワ海台は、赤道直下の太平洋にある。

©JAMSTEC



\*海台:海底から台地のように盛り上がっている地形。

## 生物 アメリカザリガニとアカミミガメの野外放出禁止

外来生物のアメリカザリガニとアカミミガメが、2023年6月1日から、条件付特定外来生物に指定されました。アメリカザリガニは、日本全国に広くすみ、水でくらす昆虫や植物を失わせるなど、生態系に影響をあたえます。アカミミガメも全国各地にすみ、日光浴の場所や食べ物などをめぐって日本に以前からいるカメ類と競い、影響をおよぼします。

今後は、これらを屋外に放つこと、輸入や販売をすることはできなくなります。

↓アカミミガメ。

➡アメリカザリガニ。

環境省提供



# そらととも

まんが★霧賀ユキ



## ☆☆月をめざす小型月着陸実証機「SLIM」☆☆

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。

### スイングバイで月へ

今日(きょう)は月(つき)が  
大きく見えるね。

そういえば、月(つき)に向かって  
いる宇宙機(うちゅうき)があると聞いたよ。

それはぼくです!!

はじめまして。  
ぼくは「SLIM」。

今(いま)、月(つき)に向かって  
飛(と)んでいるところ  
でーす。

「SLIM」くん  
こんにちは!  
月(つき)って静止衛星(せいしえいせい)  
軌道(きどう)よりずっと  
遠(とほ)くだろう?

たどり着(つ)くの  
大変(たいへん)じゃ  
ない?

宇宙機(うちゅうき)の先輩(せんぱい)たち  
からうけつた技(わざ)が  
あるから大丈夫(だいじょうぶ)!!

スイングバイ  
って、地球(ちきゅう)と月(つき)の周(まわ)りで  
“スイングバイ”を使って  
スイスイ〜だよ!

かっこいい!!  
小惑星探査機(しょうわくせいたんさき)  
みたいだ〜。

「SLIM」は、地球をはなれ、月の近くを通る時に、月の重力を利用して軌道変更する月スイングバイをして月に向かう。

### 回転して月面着陸

スイングバイ  
やってみたく  
ないでしょう!

「だいち2号」くんは  
地球(ちきゅう)を回(まわ)るから必要(ひつよう)  
ないでしょう!

ねえ、月(つき)には  
着陸(ちやくりく)するの?

うん!

月面(げつめん)に近づいたら  
まずカメラで地表(ちきゅうめい)  
撮影(さつえい)しながら  
移動(いどう)するよ。

あらかじめ用意(ようい)された  
月面(げつめん)の地図(ちず)と撮影(さつえい)  
データを見比べて、  
自分のいる位置(いち)を  
確認(かくにん)するんだ。

そして  
決められた  
観測場所(くわんそくばしょ)に  
着いたら、

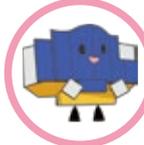
エイツ!!と  
回転(かいてん)して着陸(ちやくりく)!!

ええーっ  
すごい!!

「SLIM」くん  
体操(たいそう)の大会(たいかい)に  
出たら高得点(こうとくてん)が  
とれそうね!

「SLIM」は、月面に降りてからたおれるように回転する。あしがスポンジのような構造になっているので、着陸の衝撃を吸収できる。

※静止衛星の高度は3万6000km。地球と月のきよりは約38万4000km。



小型月着陸実証機「SLIM」  
縦2.4m、はば2.7m、奥行1.7mの小型探査機。航法カメラによる画像航法を行い、自分で目標地点に着陸する。正義感の強い元気な男の子。



陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)  
Lバンドという種類の電波を利用して、宇宙から地上を観測し、広い範囲で災害の状況や地殻変動などを調べる。元気いっぱいやんちゃな男の子。

# きみの「そらとも」大募集

みんなが書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、30ページのハガキか、ウェブの電子アンケートから送ってね。

霧賀ユキ先生→

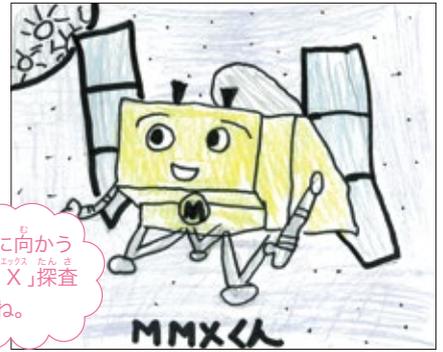


←ペンちゃんさん (年長)

→あやかさん (小学4年生)

小惑星を探した「はやぶさ2」だよ。

火星に向かう「MMX」探査機だね。



## ピンポイントの地点に降りる

月面はかなり凸凹があるんだろう？ 平らな場所に降りるのは大変そうだね。

それに、一日中日陰の場所に降りると、発電できなくなっちゃうでしょ？

ありがとう！でも心配いらないよ。

日なたに着陸するように計算しているし、せまい範囲の場所にピンポイントで降りられるから…。

月のクレータや山の陰など、一日中日陰で日光が当たらない場所をさけて、

太陽電池に日光が当たる場所にしっかりと降りるよ！

斜面への着陸も楽しみにしてるんだ♪

チャレンジャーだなあ！

「XRISM」

日陰

日なた

スクラッ

月面の調査をするためには、平らな場所だけでなく、斜面に降りる必要があることも「XRISM」は、2段階機構で斜面にも降りられる。

## 将来はサンプルリターンも!?

将来は月面で採集したサンプルを地球に送れるようになるかもって聞いたわ。

そんなことまでできるようになるの!? すごいなあ。

小柄な体にたくさんの最新機能がつまっているのよ！ ねっ！

あっ、「XRISM」ちゃん！

ロケットに相乗りするX線分光撮像衛星「XRISM」です。

二人で仲よくロケットに乗って宇宙に飛び出したよ！先輩たちよろしくね！

二人とも、宇宙での仕事、がんばってね!!

楽しみにまっているよ!!

タブレット

月からサンプルリターンする場合、月面から「XRISM」くらいの大きさの宇宙機を打ち上げれば、カプセルを地球に送ることができる。



水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)  
地面や大気から出る電波をキャッチして、水蒸気や海面水温、雪氷など地球全体の水の循環を観測する衛星。「だいち2号」と仲よし。かわいい女の子。



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。

# 宇宙にいどむ人々

宇宙開発にたずさわる人たちが登場します。

6～7ページで紹介した古川宇宙飛行士のISS滞在を支える人たちだよ。



古川宇宙飛行士のISSでのミッションを支えるインクリメントチームのマネージャとして



第69次インクリメント  
マネージャ  
井田恭太郎さん

第70次インクリメント  
マネージャ  
井上夏彦さん

古川聡宇宙飛行士

—インクリメントチームにはどのような役割があり、どのような仕事をしていますか？

**井田** 古川宇宙飛行士のISS（国際宇宙ステーション）でのミッションで最大限の成果が得られるように、「きぼう」日本実験棟で行われる実験やシステムのメンテナンスなどの計画を立てたり、状況が変わった時に適切に対応したりすることが主な仕事です。

**井上** テレビ番組の制作チームにたとえると、インクリメントマネージャがプロデューサー（企画立案者）に、運用管制室のフライトディレクターがディレクター（現場監督）にあたります。アクター（俳優）にあたる宇宙飛行士が、ISSで実験を行うわけですが、最大限の成果が得られるように計画を立て、計画通りにいかない時は、変更を加えてできる限り計画通りの成果を上げられるようにします。

—一人の宇宙飛行士がISSに滞在してさまざまなミッションをはたすためには、大勢の人が支えているということですね。インクリメントマネージャの仕事には、どのようなやりがいを感じますか？

**井田** わたしは、宇宙機の開発や、開発においてNASAとの調整などを担当してきました。「きぼう」日本実験棟での運用についても、NASAと交渉して実験の機会を獲得し、最大限の成果が得られた時にやりがいを感じます。

**井上** わたしも、想定外の事象が起こった時などに関係者と調整してトラブルを乗り切って実験の成果を最大限にできた時にやりがいを感じます。

**井田** アメリカの宇宙船で物品の補給をする際に、日程の変更のために予定していた物品を減らす必要が生じ、各国と調整したのですが、物品の必要性を論理的に説明して想定より多くのせられたこともあります。

—インクリメントマネージャとしてどのようなことを意識していますか？

**井田** メンバーを信頼して任せようとしています。そうすることでメンバーのやる気を引き出し、いいチームにしていきたいと思っています。

**井上** インクリメントマネージャは、チームを率いるというより、いろいろなところからの情報をまとめて成果を最大限にするという役割なので、コミュニケーションを重視しています。相手の話をしっかり聞き、話がしやすい雰囲気をつくるように心がけています。

—宇宙飛行士のパフォーマンスを最大限に引き出すために心がけているのはどのようなことですか？

**井田** 宇宙飛行士は分単位で、実験や運動、睡眠など厳格にスケジュール管理されています。とても忙しいので、じまにならないよう気をつけながら、作業の依頼や情報の共有をするようにしています。こうしたやりとりがうまくいこう、宇宙飛行士との信頼関係が成り立っているようにしたいと思っています。

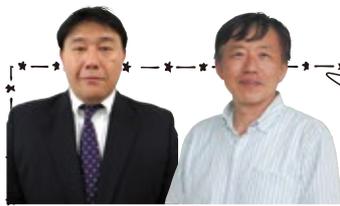
**井上** 事前に関係者と調整したうえで実験の計画を綿密に立てています。特に、何かあった時に何を優先するか、何を重視するかを決めておいて、どんな事態が起こっても対応できるように、見えないところでの準備を周到に行うようにしています。

—読者にメッセージをお願いします。

**井田** わたしは子どものころから宇宙へのあこがれが強く、ずっと宇宙に関わる仕事につくことをあきらめなかったことが今につながったと思います。みなさんもあきらめないでください。

**井上** わたしは大学時代は心理学を研究していましたが、こうして宇宙の仕事にたずさわるようになりました。今では宇宙に関わる仕事の種類も増えているので、いろいろなことを勉強すると思わぬ形で宇宙への道が開けることもありますよ。

※インクリメントとは、ISSの運用期間の単位。古川宇宙飛行士は、インクリメント69の後半とインクリメント70の期間にISSに長期滞在する予定。インクリメントの数字は、ロシアの「ソユーズ」がISSをはなれた翌日に1つ増える。



# 宇宙の仕事をしています

さまざまな分野で宇宙に関わる仕事をする人たちを紹介します。



クレジット：JAXA/タカトミー/ソニーグループ(株)/同志社大学

月面を走り、搭載されたカメラでデータを収集する「変形型月面ロボット『LEV-2』(愛称「SORA-Q」)。おもちゃメーカーでSORA-Qの開発にたずさわった人たちだよ。

「SORA-Q」は直径約8cm。月面到着後に変形する。小型月着陸実証機「SLIM」に搭載されている。

## おもちゃづくりのノウハウを月面ロボットに結集

同志社大学生命医科学部教授  
渡辺公貴さん

わたしは、2020年3月までタカトミーでおもちゃの企画開発をしていました。「SORA-Q」の開発では、細かい砂(レゴリス)でおおわれている月面を走るための構造を検討し、開発することに従事しました。

子どものころに「アポロ11号」の月面着陸を見て感動しましたが、宇宙はあまりにも遠い話だと思っていました。それが、

2010年ごろに、二足歩行ロボットを見たJAXAの方から共同で何かしませんかと声をかけてもらったことや、2015年に昆虫型ロボットの研究の公募に応募してJAXAとの共同研究をするようになったことなどで、宇宙が身近なものとして感じられるようになりました。宇宙は遠いあこがれでしたが、自分が開発したロボットを月で走らせることができる可能性が1%でも出てくるならやってみたいという心境でした。

開発にあたり、複雑なものは故障しやすいので、機能を最小限にしようと考えました。しかし、直径8cmのものを月の砂の上を走らせるのは並大抵のことではありません。当初は5~10°のかたむきで止まってしまいましたが、ウミガメがひれを使って砂浜を歩くことをヒントに、タイヤの回転の中心を少しずらすことで30°のかたむきでも動けるようにしました。

JAXA、民間企業、大学の共同チームでしたが、同じ目標を持ち、それぞれが得意とすることを持ち寄ったことでうまくいったと思います。

みなさんも、小さな目標を持って自分の力を発揮できるようにしてみてください。がんばっていると、もっと大きな目標が見つかることもありますから…。



タカトミー  
事業統括本部生産戦略本部  
技術開発室技術開発部  
米田陽亮さん

わたしは、ずっとタカラトミーでトミカやプラレールの新製品の開発を手がけてきました。「SORA-Q」の開発は後半から参加し、大きさや形が決まっている中で、どのように変形させるか、走るしきみをど

うするかといった、具体的な機構の開発にたずさわりました。

わたしも子どものころの「アポロ11号」の印象は強く、また、淡路島に行くフェリーで見た天の川的美しさに感動して天体望遠鏡を買ってもらったという思い出があります。

「SORA-Q」の開発にさそわれた時は、おもしろそうだし、こんなチャンスは二度とないかもしれないという気持ちでした。急な傾斜でも動ける機構にしたほか、着陸の振動にたえて確実に変形すること、車輪を駆動した時にロックが解除されることなど、余計なものをつけ加えなくてもできるように改善しました。試行錯誤はありましたが、おもちゃの開発と比べると時間が多くあったので、何か工夫をすれば実現できるだろうという思いでやっていました。

JAXAや他のメーカーの方との共同研究では、おもちゃメーカーでの開発とは勝手がちがうこともありましたが、それも新しい発見でした。同じ目標に到達するのでもいろいろな道があるので、どの道を選ぶかを相談しながら進めました。自分が開発にたずさわったロボットが月に行くというのは、次はないかもしれないくらい大きなできごとなので、感動しています。

みなさんも、いろいろなものごとに興味を持ってください。正解はなんだろう、なぜそうなんだろうと思う心を大切に、自分が納得のいくまで調べてください。



めざせ高得点!

Stank

# SLIM

THE PINPOINT  
MOON LANDING GAME

次なるミッションはSLIM!

JAXA宇宙教育センター  
ウェブページにて公開中!  
QRコードからアクセス! →



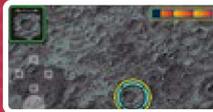
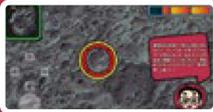
1 stage

地球から月へのスイングバイ!



2 stage

月の表面を調査!



3 stage

3月面に着陸!



JAXA SPACE EDUCATION CENTER  
宇宙教育センター

slim : the pinpoint moon landing game

検索

JAXA 宇宙教育センターがお届けする英語教材

# The Seven Wonders

1 エピソード 1 分程度の優しい多言語教材!  
「The Seven Wonders」に小惑星の七不思議が新登場!  
月、火星シリーズもあるよ!



教材はこちらから聴けるよ!



...Moon? ...Mars?  
...Asteroids?



JAXA SPACE EDUCATION CENTER  
宇宙教育センター

The Seven Wonders

検索

# 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5年6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。



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

## 夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩にお話を聞いたよ。



だんいんばんごう  
団員番号:0000000353

すゐまこと  
諏訪理さん

げんざい  
現在の仕事:JAXA職員。宇宙飛行士候補者。

↓諏訪さんが、宇宙飛行士という職業に興味を持ったというアメリカでの体験。



## 宇宙少年団団員から宇宙飛行士候補者へ

夢をかなえる先輩たちのコーナーでは、これまで子どものころに日本宇宙少年団の団員だった方をたくさん紹介してきました。

宇宙飛行士候補者募集で、2023年2月に選ばれた諏訪理さんもその一人。2月に行われた宇宙飛行士候補者選抜の結果に関する記者会見の際には、宇宙飛行士に興味を持ったきっかけとして、「アポロ17号」の船長だったユージン・サーナン宇宙飛行士に会ったという、小学校5年生の時の体験を紹介していたよ。また、7月のJAXA初入社の際には、日本宇宙少年団での思い出を聞かれて、「子どものころ、つくばエキスポセンターでの活動に参加してロケットをつくったのをよく覚えています。」と語っていたよ。

66号では米田あゆさんとともに特別インタビューを掲載するよ。お楽しみに！

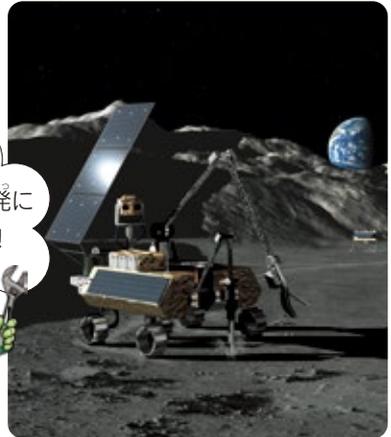


にほん宇宙少年団発行「L 5」1988年6月号

# 月面ローバー 紙コップ車

ゴムの力でくるくる回りながら走る紙コップ車だよ。月面も走れるかも…。

月面探査車の開発につながるかも!



### 用意するもの

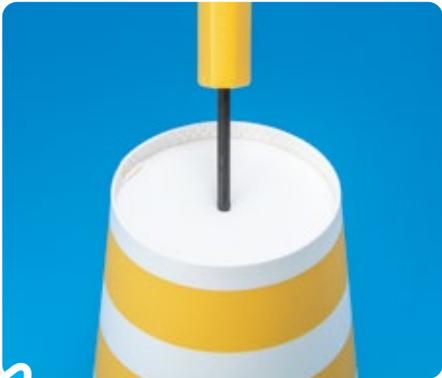
- 紙コップ
- 割りばし
- 輪ゴム
- はさみ
- ストロー (固めのものがよい)
- ビーズ (直径5~6mm)
- つまようじ
- 目打ち (または千枚通し)
- セロハンテープ



ビーズは、紙コップの底のふちの高さよりも大きいものにする。

**注意** ●目打ちやはさみでけがをしないように注意しよう。

## つくり方



**1** 紙コップの底の真ん中に、目打ちで輪ゴムが通るくらいの穴を開ける。



**2** ビーズの穴に、輪ゴムをつまようじでおしこんで通す。



**3** 割りばしを割る。1本だけ使う。



**4** 2の輪ゴムを紙コップの穴に外側から通す。



**5** 輪ゴムに3の割りばしを通す。



**6** ストローを紙コップの口のほうの直径より4cmくらい長く切り、紙コップにのせる。



**7** コップの内側の輪ゴムをのばして、6のストローを通し、ストローを紙コップのふちにさしわたす。



**8** ストローの、紙コップからはみだした部分を折り、セロハンテープで止める。



**9** 割りばしをはしに寄せる。



割りばしがコップの底のふちに当たらないようにすること。

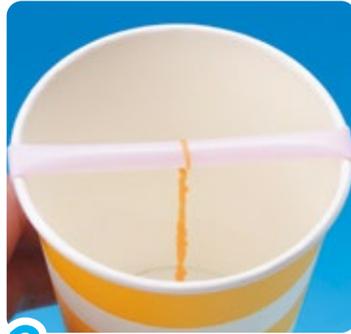


紙コップ車を走らせよう!

完成したら、ゴムの力で走らせよう。



1 紙コップを持ち、割りばしを回して輪ゴムを巻く。



2 何回もよく巻こう。上の写真は、100～150回巻いている。



3 平らな所に置くと、走り出すよ。

もっとやってミッション!  
真っ直ぐ走らせよう!

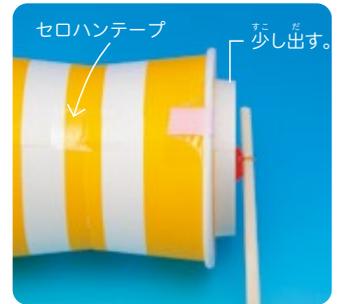
紙コップ車は、円をえがくように走ったね。これは、紙コップの口の直径と底の直径がちがうからだ。では、紙コップ車を真っ直ぐ走らせるにはどうしたらよいか?



1 同じ大きさの紙コップを半分くらいに切る。ストローを4cmくらいに2本切って、紙コップの口のほうにセロハンテープではる。



2 元のコップの底が少し出るように、ストローの側にはめて、セロハンテープでとめる。ストローの位置をだいたいそろえる。



輪ゴムを巻いて走らせよう。今度はほぼ真っ直ぐに走るよ。



自分なりに工夫して、いろいろな走り方をする紙コップ車をつくろう!

活躍が楽しい月面探査車「YAOKI」

日本企業のダイモンが開発した月面探査車(月面ローバー)「YAOKI」は、手のひらに乗るほどの超小型のロボットだ。細かい砂の多い月面でもしっかりと走るように設計されている。衝撃にも強く、転んでも起き上がって走っていくよ。

「YAOKI」は、2023年に打ち上げられる予定だ。楽しみだね。



月面探査車(月面ローバー)「YAOKI」。

JAXA宇宙教育センター

YouTubeチャンネルで

走っている動画が見られるよ。



<https://www.youtube.com/watch?v=YLnGJc1QFU0>

「宇宙のとびら」59号5ページでも紹介しています。

## NASAとJAXAからアルテミス世代に向けたメッセージを公開

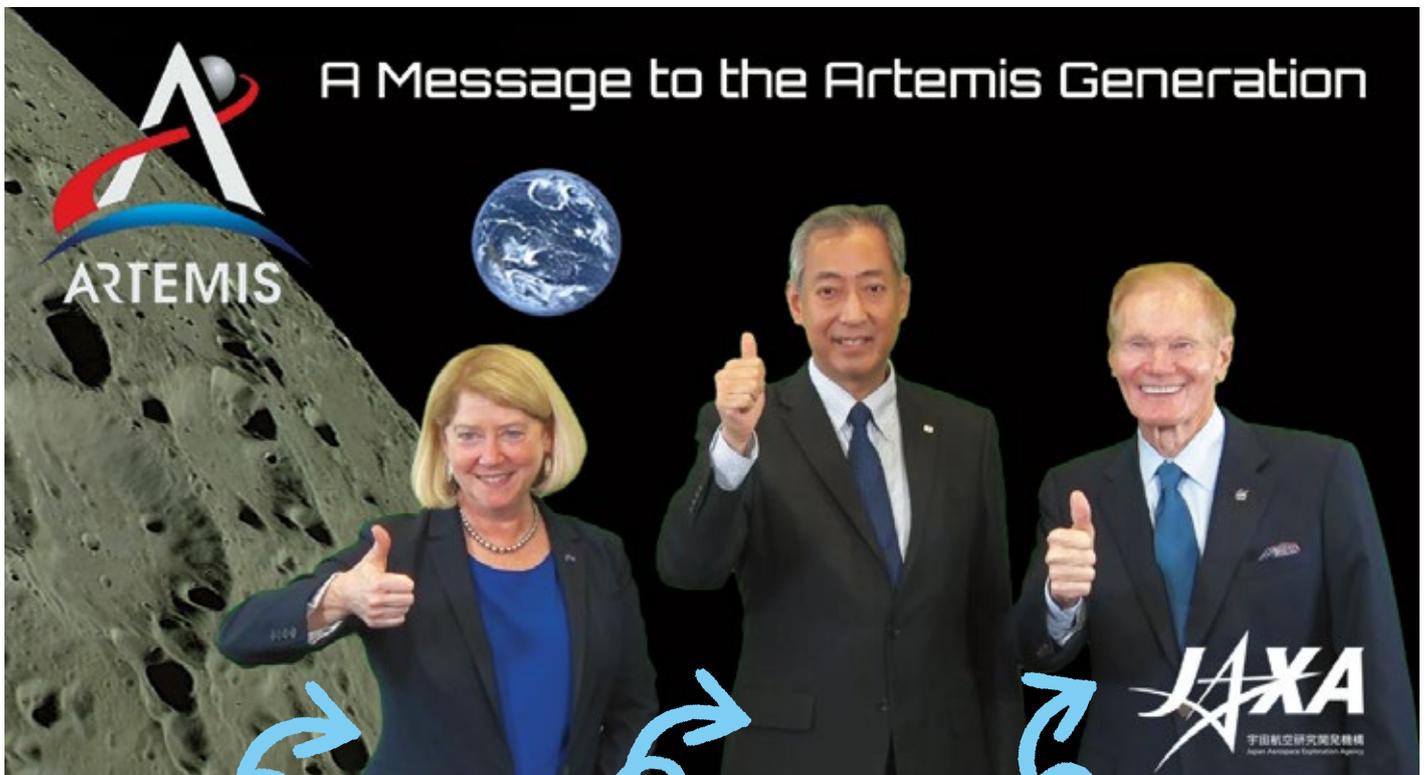
人類が再び月をめざすアルテミス計画が始まっています。月での活動や、火星をふくむその先に向けた長期にわたる宇宙探査を成功に導くには、世界中が力を合わせるのはもちろん、これから10年、20年後に宇宙開発に加わるみなさん(アルテミス世代)の関与が欠かせません。

NASAのネルソン長官、メルロイ副長官とJAXAの山川理事長が参加して、アルテミス世代に向けた動画を作成しました。アルテミス計画が日本をふくむ多く

の国の国際協力で進められていることや、アルテミス計画のわくわくするポイントが紹介され、最後にネルソン長官からアルテミス世代に向けたメッセージで締めくくられます。ぜひご覧ください。



YouTubeからご覧いただけます。  
<https://www.youtube.com/watch?v=OtWrYTUPNOI>



メッセージをくれたNASAメルロイ副長官(左)、NASAネルソン長官(右)、JAXA山川理事長(中)が、宇宙飛行士や宇宙工学者として宇宙ミッションにたずさわっていたころの写真。みなさんが10年、20年後どのように宇宙にたずさわるか想像してみてください。

# 2023年夏、JAXAアカデミーキッズ開講！ 「宇宙の授業」&「夏のホームワーク」

JAXAアカデミーキッズでは小中学生のために、国立天文台との協力で「宇宙の授業」と「夏のホームワーク」を用意しました。みなさんも授業を聞いて、星の動きを観察し、オリジナル星座を考えてみましょう！



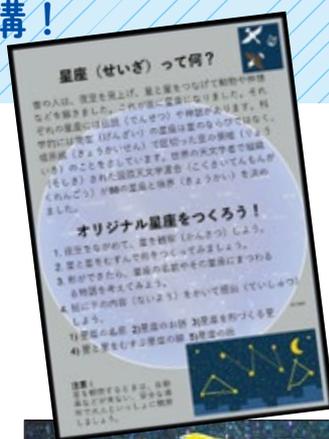
【宇宙の授業】第1部「星の見え方」  
～観察する場所や時差でのちがいを知る～  
<https://www.youtube.com/watch?v=001wDeLYzV8>



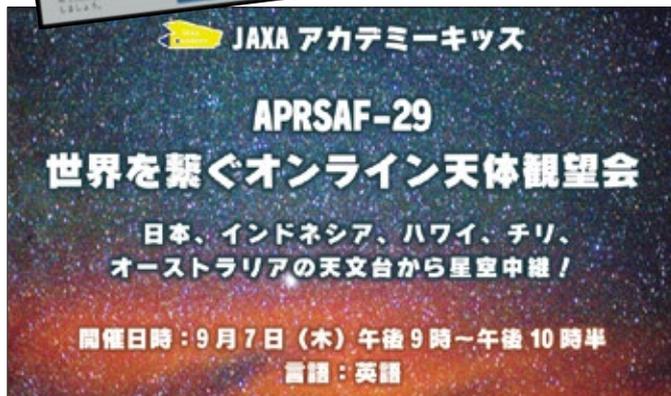
【夏のホームワーク】3種類を用意  
<https://edu.JAXA.jp/news/2023/j-0801.html>



【宇宙の授業】第2部「宇宙を観る様々な「眼」」  
<https://www.youtube.com/watch?v=4B2BqVx6he0>



↑星の動きを観察しよう  
←オリジナル星座をつくろう



世界の星空を中継したオンライン天体観望会を9月に開催。日本語字幕付き動画は近日公開予定。

# KUMON通信 2023年6月11日 PipsCOSMOS 「宇宙の学校」 東京都世田谷区 緑が丘文化会館

今年度から東京都世田谷区で新しく始まった「宇宙の学校」を紹介します。

インターナショナルスクールが主催で、通学していた児童の保護者が協力して開催しています。今回のプログラムは開校式と「海の水はなぜ青い？」です。空や海、夕焼けや赤くなった月、虹など、ふだん当たり前に見ている「色」とは何でしょうか。空が青いのは晴れているから？ 海が青く見えるのは水の色？ よく観察すると、ちゃんと理由があることがわかります。講師の並木道義先生のお話を聞きながら、グループでライトの光を分けて虹をつくらせたり、赤、青、緑の3つの色の光を混ぜてみたり、いろいろな実験をしながら、太陽の光と地球の大気によってさまざまな色が見えていることを学びました。子どもたちにとっては中学校で学習することなので少し難しかったのですが、保護者の方は昔のことをちょっと思い出したかもしれません。今回のプログラムに、家でも挑戦してみましょう。



↓虹をつくらせよう。光を分ける実験です。



↑分けた光を合わせてみよう。赤、青、緑の組み合わせで何色になるかな？



宇宙の学校テキスト「海の水はなぜ青い？」  
<https://edu.jaxa.jp/materialDB/contents/material/pdf/78895.pdf>



宇宙の学校テキスト「空はなぜ青いの？夕焼けはなぜ赤いの？」  
<https://edu.jaxa.jp/materialDB/contents/material/pdf/79188.pdf>



日本宇宙少年団(YAC)の活動を紹介しますよ。

公益財団法人日本宇宙少年団

## 自然豊かな屋久島で、 宇宙飛行士のNOLS模擬訓練体験！

2023年7月30日から4泊5日の予定で、全国から集まった38人の小中学生と高校生のジュニアリーダーが種子島スペースキャンプ2023に参加したんだ。今回のキャンプの前半は、種子島のとなりにある世界自然遺産でもある屋久島で、登山を通してコケやスギの観察活動を行い、後半は種子島に移動して、種子島宇宙センター見学などを行う日程でスタート。

1日目、複数の大学とJAXAが共同研究する「スペース・モス(Space Moss)」プロジェクトで、代表をしている北海道大学大学院理学研究院の藤田知道先生からその研究について教えてもらったよ。これからの宇宙探査や宇宙での生活において、食料として、空気を再生するものとして、さまざまな植物の利用が重要になる。そこで、南極のような極限環境下でも成長できるコケ植物を国際宇宙ステーション(ISS)に運んで、微小重力の環境での成長を調べたんだって！結果が気になるね！また、登山歴の長いYACアドバイザーの若本裕之さんからは、登山と宇宙、どちらにもチームワークが大切だということも教えてもらったよ。

2日目、いよいよチームに分かれての屋久島登山。途中雨に打たれたり、転びそうになったりしたけれど、危険なところは声をかけ合って進んで、コケやスギの観察をしたよ。

キャンプ後半は台風の接近で中止となり、急遽、船や飛行機の便を変更して全員が帰路につくなど、全体を通して、まさに宇宙飛行士の訓練活動である野外リーダーシップ(National Outdoor Leadership School: NOLS)訓練のように、リーダーシップ、フォロワーシップなどのチームワークの大切さを痛感するキャンプとなったよ。



1 ①初めに、YACの山崎直子理事長から「何か問題が起こったときは、リーダーを中心にみんなで考えて行動していくことが必要。チームワークをぜひ大切に！」というビデオメッセージがあったよ。②初日、コケ植物についてみんなと話す藤田先生。③山でも宇宙でも共通する大切なことを伝える若本さん。



4 ④屋久島の「さつき吊り橋」の近くでコケを観察。⑤時に険しい道が続く。⑥ペットボトルを活用したランタンの明かりで昼食。



7 ⑦大きな「七本杉」の横を通る。⑧水滴がきれいなコケ。⑨雨の中、木の根に注意しながら進む。⑩チームで、屋久島登山で体験したことをまとめる。

JAXA「きぼう」利用テーマのウェブページも見よう！  
宇宙におけるコケ植物の環境応答と宇宙利用(スペース・モス)  
<https://humans-in-space.JAXA.jp/kibouser/subject/life/70682.html>



## ヘキサトラックのビー玉コースター

人間は地球の重力に適応しているの、重力が小さい環境では、誕生や成長がうまくできない可能性がある。そこで、遠心力を使って地球上と同じ重力環境「1G」をつくり出し、人間の健康への影響を小さくする宇宙での交通システム「ヘキサトラック」が研究されているぞ。

2023年6月10日、苫小牧分団のみんなは、ヘキサトラックの形をまねたビー玉コースターをつかったよ。段ボール紙をうず巻き状にして三角コーンにはりつけ、三角コーンの形にした透明プラスチックシートをかぶせればできあがり。上からビー玉を転がすと、その動きから遠心力が発生することが確認できたよ。みんなもふだん、地球の重力が人間にどのような影響をあたえているのか、重力が小さい環境ではどのような問題があるのか、ヘキサトラックなど、宇宙での移動方法の研究について調べてみよう。

①コンパスを使って、うず巻き状の線をえがく方法を学んだよ。②三角コーンにうず巻き状に段ボール紙をはっていき。③今回つくったビー玉コースター。



1



2



2



3



1



2



3

①スプレーのりをふきかけた画用紙の上にマイクロビーズをつける。②光を当てると、自分の頭でできたかげの周りに虹ができた! ③今回つくった虹ができるシートと万華鏡を持って浜崎講師と記念写真。

## 虹をつくることができる!?

2023年6月11日、広島分団のみんなは、自分で虹をつくることに挑戦したよ。空にいろいろな色をした虹ができるのも不思議だけど、それを自分でもつくることのできるなんて! 講師のサイエンスレンジャーの浜崎修先生が、虹が見えるしくみと、そのしくみを再現することで虹をつくることのできるシートのつくり方を教えてくれたぞ。太陽から来る光は、いろいろな色の光が混ざっているんだけど、空気中の水滴を通る時に、分光と言って、光はその色によってそれぞれ進む方向を変えられ、分けられるから、いろいろな色が目に見えるんだ。空気中にある水滴の代わりに、とても小さいマイクロビーズを画用紙の上にしきつめてきれいに並べて光を当てると虹ができるシートができるんだって。団員からは、「ただの画用紙とプラスチックのついでシートをつくるだけで虹が見えるのがすごいなと思います!」、「光の虹は、なんでかげの周りにできるんだろう? おもしろいなと思いました。」という声が上がったよ。かげの周りに虹が見えたんだって、どうしてだろう。みんなも調べてみてね。

# そらとび★天文台

10月…22時ごろ  
11月…20時ごろ  
12月…18時ごろ

秋から冬にかけて少しずつ夜が長くなり、星空が観察しやすくなるよ。アンドロメダ座やペガサス座など、神話でおなじみの星座もたくさん観察できる。10月には部分月食、12月にはふたご座流星群が見られるよ。

## 10~12月の星空

秋の星座は明るい星が少ない。天頂近くに見える「ペガサスの大四辺形」がほかの星座を探す目印になる。ペガサス座のとなりにはアンドロメダ座が見られ、十分に暗い空なら、肉眼でもアンドロメダ銀河(M31)が見られるはずだ。双眼鏡などでも観察してみよう。

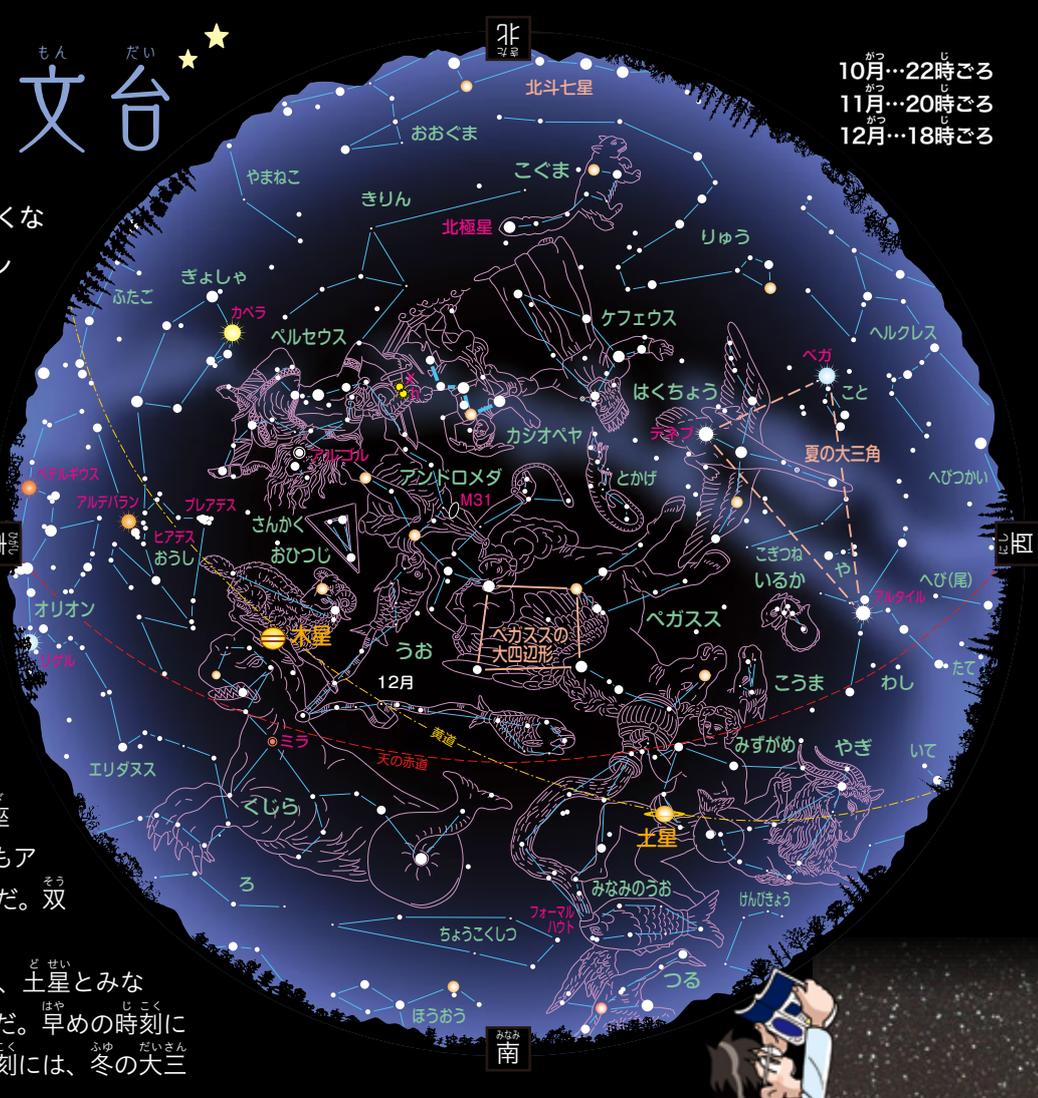
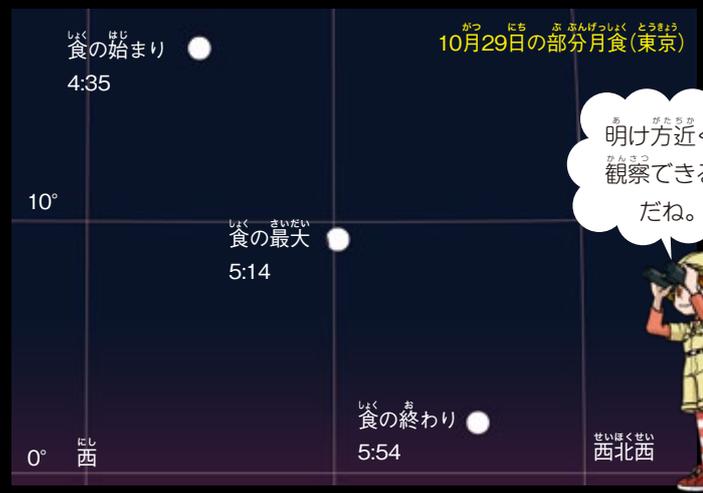
南の空で明るくかがやくのは、木星、土星とみなみのうお座の一等星フォーマルハウトだ。早めの時刻には夏の天三角の星が、ややおそめの時刻には、冬の天三角の一等星も観察できる。

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。

## 部分月食とふたご座流星群

10月29日の明け方、月の一部が地球のかげによってかくされる部分月食が見られる。欠ける部分はわずかだ。月食が起こる時刻は月が西の低い空にあり、日の出も近いので条件はよくない。

12月14・15日は、ふたご座流星群が活発になる。極大(出現数が最大と予測される時刻)は15日午前2時ごろ。明かりが少ないので見やすい。



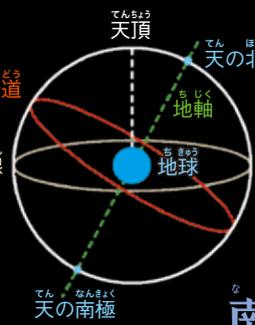
**星座図の見方**  
星座図を頭の上にかざして、東西南北の方角を合わせて見よう。

## ★“南極星”はない

南天には、北天の北極星にあたるような明るい星はない。りゅうこつ座の一等星カノープスは「南極星」と呼ばれることもあるが、それは、この星が中国で「南極老人」と呼ばれていたからで、天の南極にあるからではない。

## ★大マゼラン雲と小マゼラン雲

天の南極の近くに雲のように見える天体が大マゼラン雲と小マゼラン雲だ。どちらも天の川銀河の近くにある銀河だ。



## 南天の星空

日本などの北半球からはほとんど見ることができないが、南半球で見ることのできる南天の星空にも星座があてはめられている。南天の星空の見どころを探ってみよう。

### ★南天の星座

15世紀末ごろから、ヨーロッパなど北半球の人々に南天の星が知られるようになり、南天にも星座がつくられた。カメレオンやフウチョウなど、熱帯地方に多くすむ動物や、望遠鏡やコンパスなどの道具をあてはめた星座が多い。北半球で見える星座とはちがい、ギリシャ神話との関連はほとんどない。



日本からまったく見えない星座は少ないよ。

### ★南天を代表する「みなみじゅうじ座」

「南十字星」は聞いたことがあるかもしれないが、これはひとつの明るい星があるのではない。4つの明るい星が十字の形に並び、「みなみじゅうじ座」という星座をつくっている。日本でも沖縄県の先島諸島などでは、全体が見える。

▶みなみじゅうじ座。一等星が3個(ガクルクス、ミモザ、アクルクス)ある。

### 「南天の星空」クイズにチャレンジ!

わからないクイズは、図鑑などで調べてみよう。

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>Q1</b> 南天に実際にある星座は?</p> <p>㊦ あほうどり座</p> <p>㊧ くじゃく座</p> <p>㊨ だちょう座</p> | <p><b>Q2</b> 大マゼラン雲、小マゼラン雲の「マゼラン」とは?</p> <p>㊦ 音楽家の名前</p> <p>㊧ 国王の名前</p> <p>㊨ 探検家の名前</p> |
|---|---|

答えは28ページ

### ほかにも調べよう!

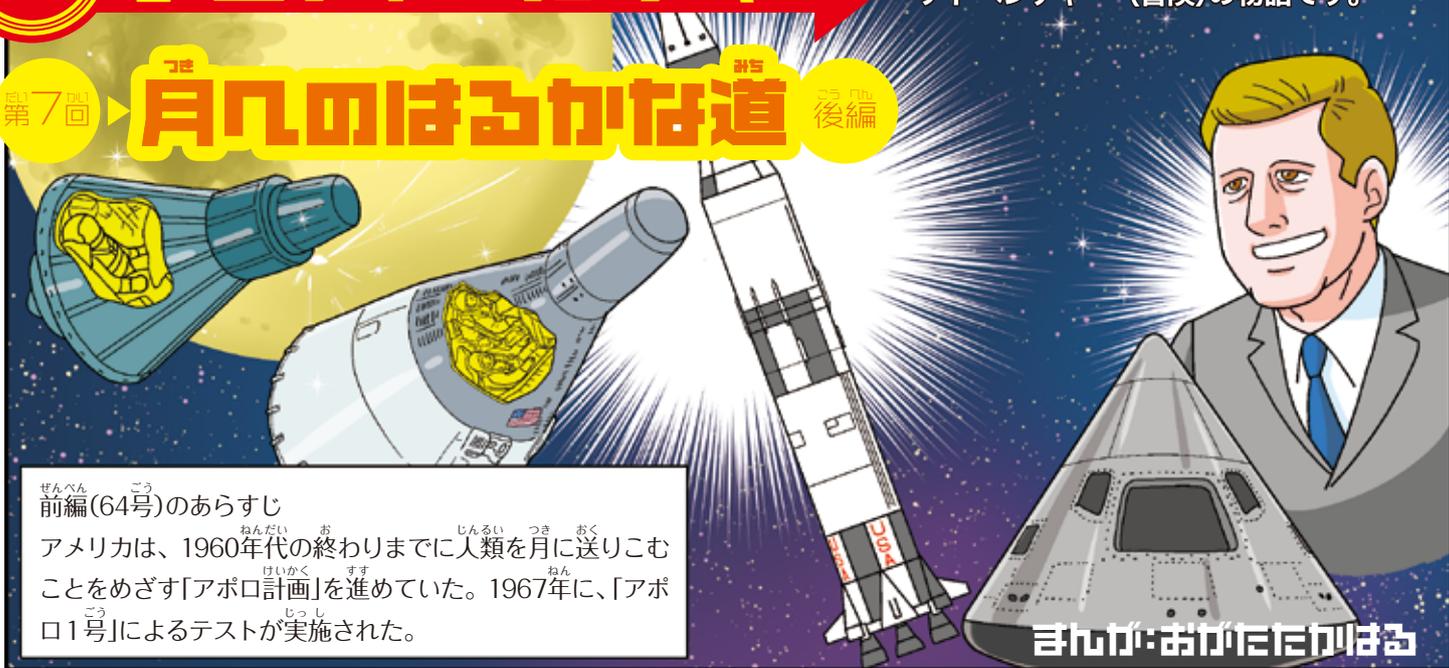
南半球でのオリオン座の見え方は?

- ㊦ 北半球と同じ向き
- ㊧ 北半球と逆向き

本などで調べて、29ページのはがきに答えを書いて送ってね。

64号の「ほかにも調べよう!」の答えと解説は、28ページにあります。

## 第7回 月凡のはるかな道 後編



まんが：おがたがはる

前編(64号)のあらすじ  
アメリカは、1960年代の終わりまでに人類を月に送りこむことをめざす「アポロ計画」を進めていた。1967年に、「アポロ1号」によるテストが実施された。



1967年1月。アメリカ・フロリダ州のケープカナベラル空軍基地。「アポロ1号」に3人の宇宙飛行士が乗りこみ、テストが行われた。

本番と同じようにいくぞ。



ところが、100%の酸素が注入されたため、火花から火災が発生。

なんということだ。

とうとい命がうばわれた。



大金をかけて月に行くべきなのか。

こんなものは中止だ。

無人ロケットでいいじゃないか！

激しい議論が巻き起こる。



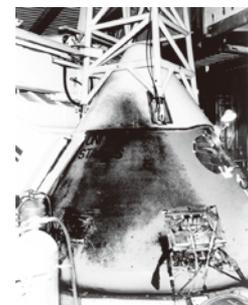
事故の原因が徹底的に調査され、あらゆる点で見直されることになった。

燃えない素材に変える。

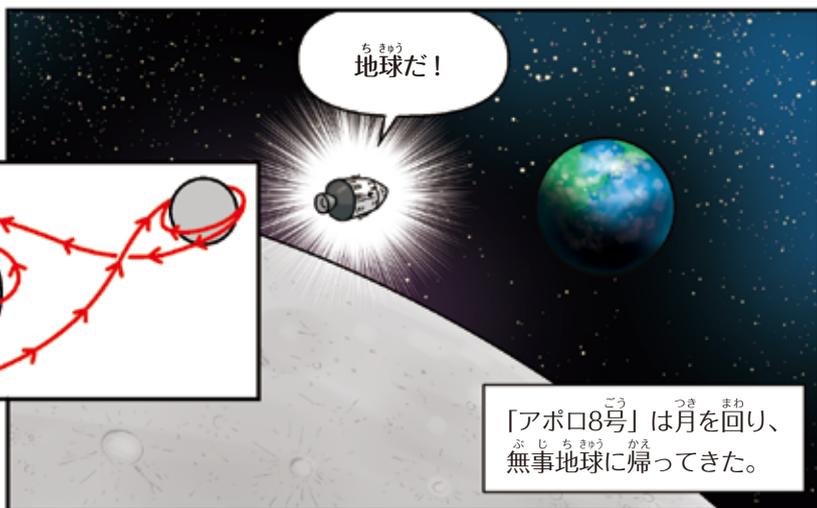
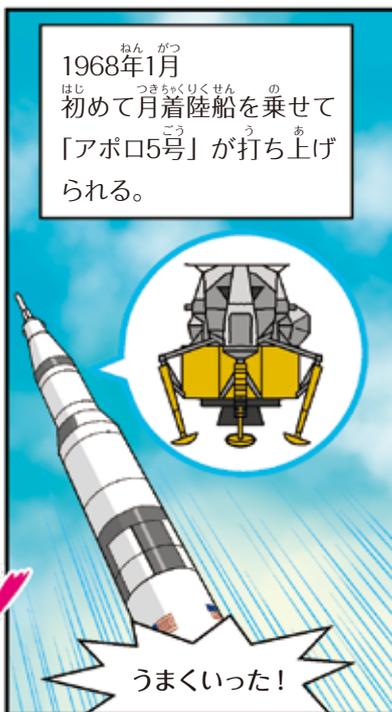
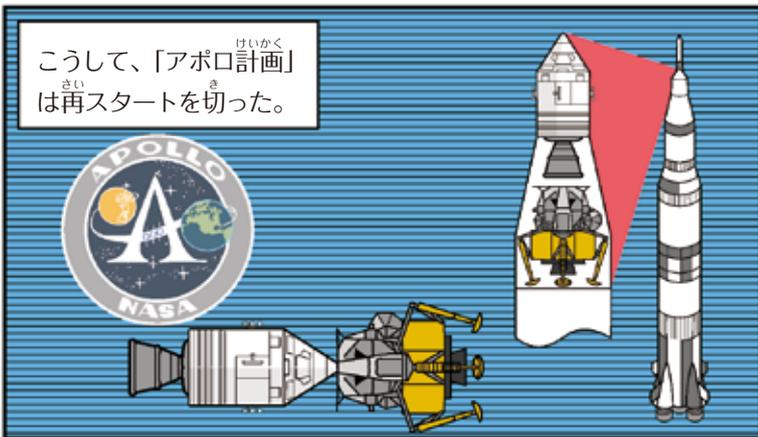
ハッチは3秒でひらくように。

### 宇宙船を改善する

「アポロ1号」の事故の原因は徹底的に調査され、3300ページにもおよぶ報告書にまとめられた。また、その後の宇宙船にはさまざまな改善が加えられた。開けるのに時間がかかっていたハッチ(はね上げ式のとびら)はすばやく開けられるようになり、素材の多くは燃えにくいものに変更された。さらに、宇宙船が地上にいる間は酸素と窒素を混ぜた気体が満たされるようになった。



事故で燃えた「アポロ1号」。



**初めて月の裏側を見る**

1968年12月に打ち上げられた「アポロ8号」は、初めて有人宇宙船を月を回る軌道に乗せるミッションだった。この時乗りこんだ3人の宇宙飛行士は、初めて地球全体の姿を見た人間となったほか、初めて月の裏側を見た人間にもなった。当時、月の裏側にいる宇宙船と交信する方法はなく、その間、地上の管制センターは、宇宙船の安否がわからず緊張に包まれた。再び交信ができた時、地上の管制センターは、歓声と拍手でわいた。



「アポロ8号」から撮影された月の裏側と、その向こうにのぼってくる地球。

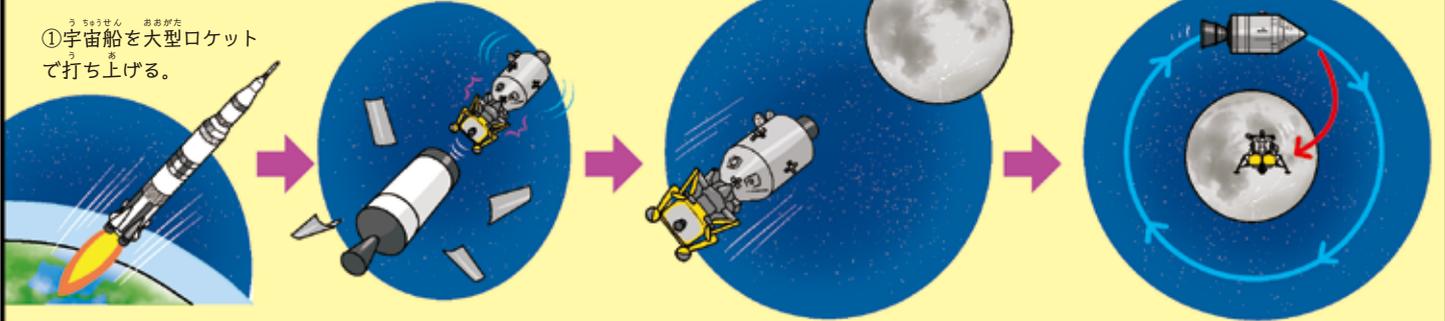
さて、NASAが計画した月着陸方式は次のようなものだった。

②司令船が第3段ロケットから月着陸船を引き出してドッキングする。

③月着陸船と司令船が月へ向かう慣性飛行を続け、月周回軌道に入る。

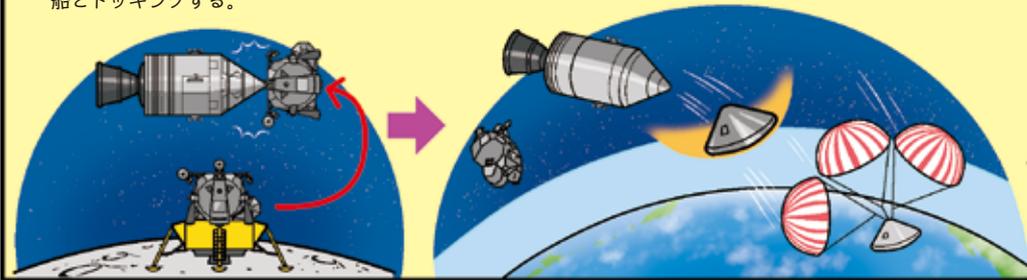
④月着陸船が月に着陸。その間、司令船は月を回る。

①宇宙船を大型ロケットで打ち上げる。



⑤月での活動を終えた着陸船の上半分(上昇機)が月をはなれ、司令船とドッキングする。

⑥宇宙飛行士が司令船に移したら着陸船を切りはなし、司令船が地球にもどる。

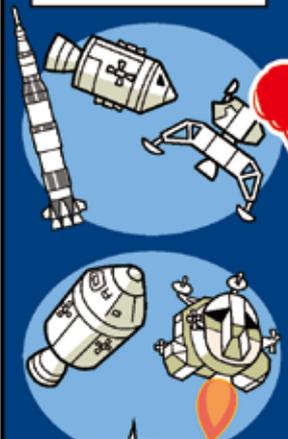


こうすれば、少ない燃料で月をめざすことができる。



ナイスアイデア!

「アポロ9号」と「アポロ10号」は、本番さながらの飛行をした。



もうぶん申し分ない。

1969年7月16日

アームストロング、コリンズ、オルドリンの3人の宇宙飛行士が乗りこんだ「アポロ11号」が打ち上げられた。



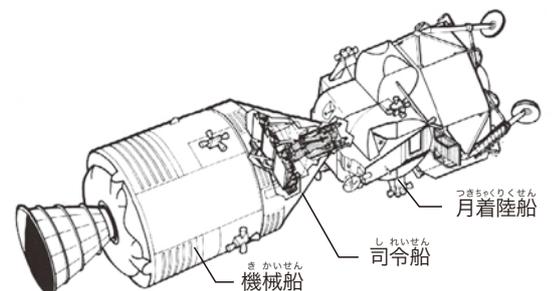
その4日後。

月着陸船「イーグル」が、まさに月面に降り立とうとしていた。



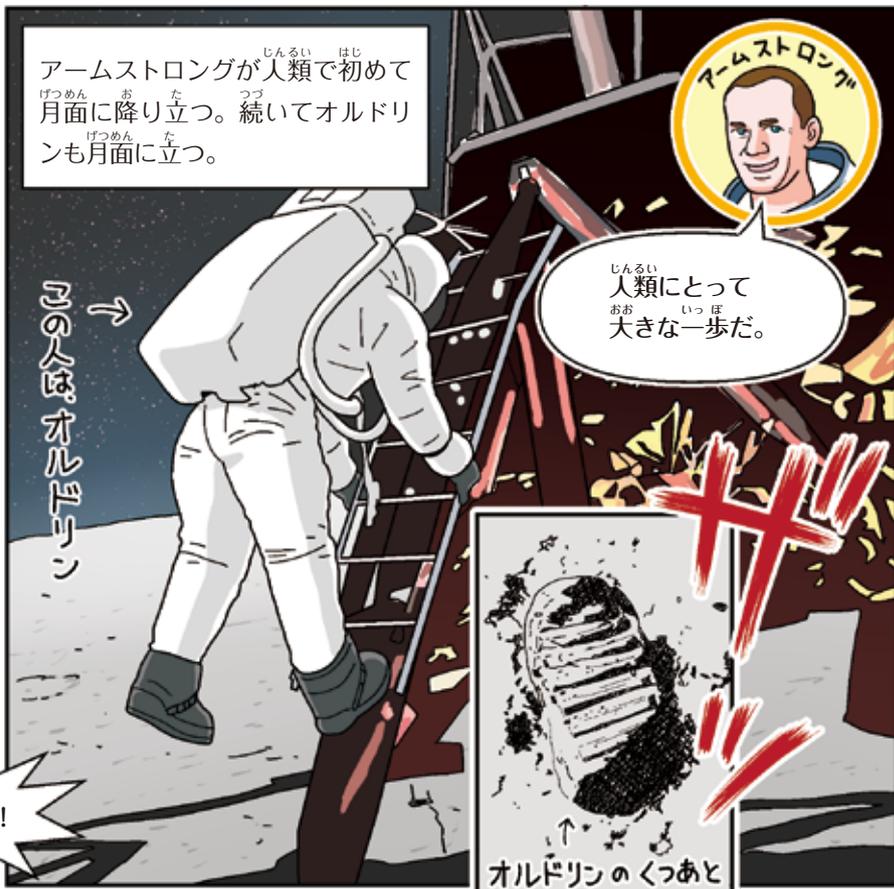
### まめちしき アポロ宇宙船の構造

アポロ宇宙船は、司令船、機械船、月着陸船の3つの部分からできている。司令船は、コマンド・モジュールとも呼ばれ、宇宙船を操縦し、宇宙飛行士が過ごす部屋であり、地球に帰還する時のカプセルでもある。機械船は、サービス・モジュールとも呼ばれ、エンジン、燃料電池などが配置されている。司令船と機械船は、あわせて母船とも呼ばれる。月着陸船は2人の宇宙飛行士が乗りこんで月に着陸し、活動後は、下半分が発射台となって、上半分を打ち上げる。





「イーグル」が無事  
「静かな海」に着陸。

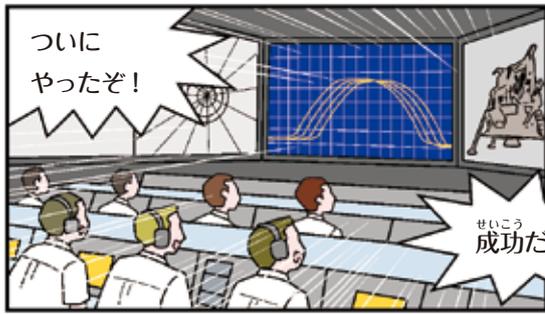


アームストロングが人類で初めて  
月面に降り立つ。続いてオルドリン  
も月面に立つ。



人類にとって  
大きな一歩だ。

この人は、オルドリン



ついに  
やったぞ!

成功だ!

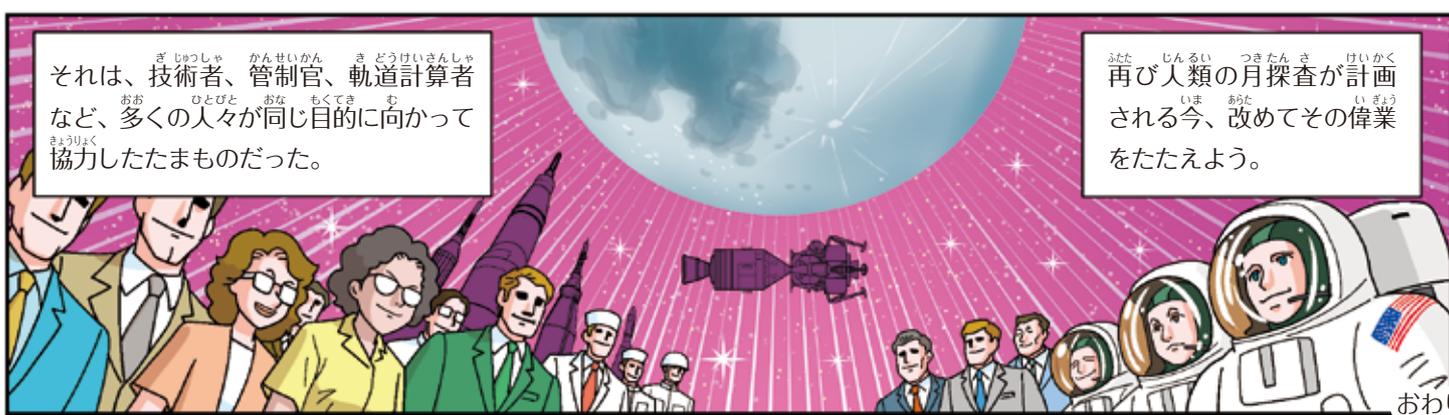


月での活動を終えたかれ  
らは、7月22日、無事地球  
に帰還した。

ケネディ大統領の宣言通り、1960年  
代のうちに、人類を月に送り、無事  
に帰還させることに成功したのだ。



十分なコンピュータもない時  
代だったことを考えると、おど  
ろくべき成果だった。



それは、技術者、管制官、軌道計算者  
など、多くの人々が同じ目的に向かって  
協力したたまものだった。

再び人類の月探査が計画  
される今、改めてその偉業  
をたたえよう。

### まめちしき アポロ計画のその後

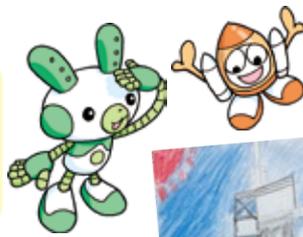
「アポロ11号」の成功に続き、アポロ計画は1972年の17号まで実施され、13号を除いて、宇宙飛行士を月面に着陸させ、地球に帰還させることに成功した。その間、月面を調査し、月のサンプルを持ち帰るなど、月の研究や宇宙開発に大きな成果をもたらした。月に降り立った宇宙飛行士（地質学者をふくむ）は12人を数えた。2023年8月現在、アポロ計画以後に月に降り立った人はいない。

月から持ち帰ったサンプルは、日本でも展示され、「月の石」と呼ばれて注目された。写真は「アポロ15号」が採集した月のサンプル。



# みんなのページ

みんなのハガキと電子メールでつくるページだよ。イラストやこの本を読んだ感想など、どんどん送ってね！



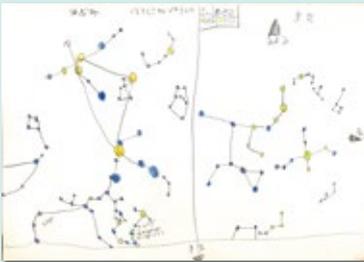
↑水星さん(9歳)



↑こうしさん(小学2年生)

## イラスト・おたよりコーナー

イラストは、ハガキ(画用紙などでもよい)を郵便で送るか、webの電子アンケートからデータで送ってね。そのほかのおたよりも待ってるよ。



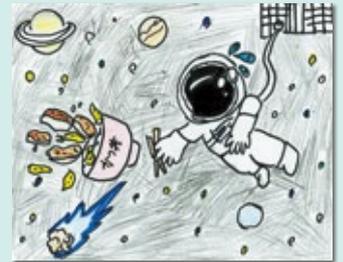
↑ひなたさん(6歳)



↑ろけっとさん(7歳)



↑翠さん(中学2年生)



↑黒衣のトマトさん(小学5年生)

## スペース キューアンドエー Space Q&A

©PIXTA

※写真はイメージ



**Q** 未確認飛行物体(UFO)はある？

ぼんぼんコウモリさん(中学生)

**A** 地球外生命体の乗り物だとする証拠はない。

未確認飛行物体(UFO)とは、「正体が不明の空を飛ぶもの」ですが、一般には「空飛ぶ円盤(地球外生命体の乗り物)」をさします。日本では「ユーフォー」ということが多いですね。

UFOとされるものの多くは、飛行機、ドローン、気球、明るい星などを見誤ったものと考えられていますが、一部にはどうしても正体がわからないものもあります。アメリカの国防総省(日本の防衛省に当たる機関)でUFOを専門に調査する担当者は、2023年4月に650件以上の「UFO」(正体不明の飛行物体の意味)を調査中であると述べています。ただし、「地球外生命体の活動を裏づける証拠は見つかっていない。」と強調しています。日本では2020年に当時の防衛大臣が防衛省・自衛隊に対して「ユーフォーなど、正体がわからない物体に出会ったら、写真をとるなど記録し、分析をするように」という指示を出しています。

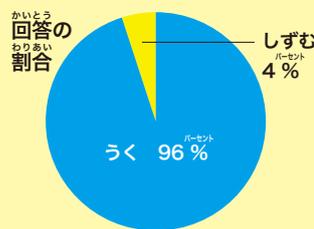
今のところは、「正体のわからない飛行物体はあるが、地球外生命体の乗り物であるという証拠はない」ということですね。

## 64号23ページほかにも調べよう!の答えと解説

もしも土星を水に入れたら、うく? しずむ?

正解:うく

ほとんどが水素やヘリウムできている土星は、比重(水を1とした時の重さ)が約0.7なので、水にうく。このような惑星は、太陽系で土星だけだよ。



## みんながらのおたより

宇宙に関する質問やそらとびの感想、あなたがかいたイラストなどを、送ってね! おたよりは「宇宙のとびら」の中でどんどん紹介していくよ。

## 特製グッズプレゼント

おたよりを送ってくれた人の中から抽選で、JAXA宇宙教育センターの特製グッズをプレゼントするよ!



なにとど何が届くかは、お楽しみに!



※写真はイメージです。

# Let's Have Fun Learning English Words & Quotes about Space!

We will introduce English words and quotes related to space.

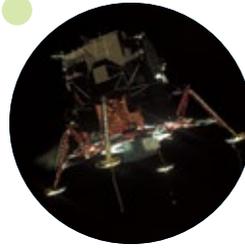


©NASA

That's one small step for a man, one giant leap for mankind.

↑Neil Armstrong (1930-2012)

1969年に「アポロ11号」で月にいったアームストロング船長が、月に降り立った時の言葉だよ。



lunar lander

それぞれの英語の意味は次のページだよ。



command ship



astronaut

©NASA

## 待ってま〜す!

### ハガキで送る場合は▶

右のハガキをきれいに切り取り、必要事項を書いて送ってください。官製ハガキや私製ハガキに右のあて先を書いて出してもかまいません。

### ▼webアンケートで送る場合は



左の二次元コードから電子アンケートに答えてね。イラストなどもいっしょに送ってね。

しめぎり●2024年1月5日

\*イラストや質問などが採用された場合、この本に名前(ペンネーム)や学年がのることがあります。

\*記入された個人情報プレゼント発送以外では使用しません。

\*ハガキや手紙は返却しません。

※GoogleフォームでのアンケートになるためGoogleアカウントが必要となります。ご注意ください。



23ページの「南天の星空クイズ」の答えも書いてね!



郵便はがき

63円切手をはってね

1 0 4 - 8 1 7 8

東京都中央区銀座5-15-8 時事通信ビル8階  
(株)時事通信出版局

「ソラトビ」65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 または電子メールアドレス			
フリガナ 氏名	男 女	学 年	年 齢
ペンネーム			
(YAC団員のみ) 団員ナンバー			
「宇宙のとびら」65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 (X <旧Twitter> など)			
<input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科学館 <input type="checkbox"/> 図書館 <input type="checkbox"/> その他			

# 楽しく学ぼう！ 宇宙の英語

宇宙に関する言葉や名言などを英語で紹介するよ。



切り取って  
単語帳として  
使えるよ。

## 月着陸船

lunar  
lander

lunarは「月の～」、  
landerは「着陸船」と  
いう意味。



↑人類で初めて月に降りたニール・アームストロング船長 (1930-2012年)。

これは一人の人間に  
とっては小さな一歩だが、  
人類にとっては  
偉大な飛躍である。

～ one giant leap for mankind.

ひとつの 偉大な 飛躍・跳躍 ～にとって 人類

## 宇宙飛行士

astronaut

このほかに、  
spacemanともいう。  
ロシアの宇宙飛行士は、  
cosmonautということ  
が多い。

## 司令船

command  
ship

commandは「司令、指  
揮」という意味。艦隊で  
指揮をする船にも使える。

1969年7月21日に、月に降り立った時の言葉です。「a man (一人の人間)」はテレビ中継などでは「man (人間)」と聞こえていたようですが、それだと「mankind (人間、人類)」とほぼ同じ意味になるので、「a man」が正しいようです。「leap」は「step (歩み)」に似ていますが、「飛びはねる」という意味合いがあります。

### Let's hear it.



アームストロング船長らの月面着陸の様子を視聴できます。  
上の言葉は16分20秒ころにあります。

<https://www.youtube.com/watch?v=HilVwrrcLlo>



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
スペースキューアンドエー Space Q & A(28ページ) に質問したいこと
23ページの答え おなじ 逆
宇宙を仕事にしている人に聞きたい・伝えたいこと(下のらんを書いてもいいよ)。

感想、イラストなど自由に書いてね。

## 宇宙のとびら vol.065 もくじ

- 2 特集1 小型月着陸実証機「SLIM」  
3つのミッションにゲームで挑戦!
- 6 特集2 古川宇宙飛行士がISSへ
- 8 宇宙時事通信
- 10 宇宙機まんが そら☆とも  
月をめざす小型月着陸実証機「SLIM」
- 12 宇宙にいどむ人々
- 13 宇宙の仕事をしています
- 15 夢をかなえる先輩たち
- 16 みんなでやってミッション! 月面ローバー 紙コップ車
- 18 JAXA通信 / KU-MA通信
- 20 YAC宇宙教育活動レポート
- 22 そらとび天文台 10～12月の星空  
部分月食とふたご座流星群 / 南天の星空
- 24 連載まんが 宇宙アドベンチャー【第7回】月へのはるかな道[後編]
- 28 みんなのページ / Space Q&A
- 29 Let's Have Fun Learning English Words & Quotes about Space!

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)  
表紙写真:NASA 印刷製本:シナノ印刷(株)

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。

日本宇宙少年団は、2005年度に「だいちに写ろう」プロジェクトを各地で展開しました。さらに2009～2011年度文科省宇宙利用促進調整委託費研究「衛星データ利用のための人材育成プログラムの研究開発」を継承し展開しています。

# 宇宙ホンモノ体験 「衛星データ」

衛星データ活用に関するご質問はこちらのメールアドレスにお願います  
**yacalos2@googlegroups.com**



<https://www.yac-j.com/content/katsudou/>  
 日本宇宙少年団の最新の情報や活動をチェックしよう！

YAC  
 オンライン教室の  
 予定も  
 ここで  
 チェックで  
 きるぞ！

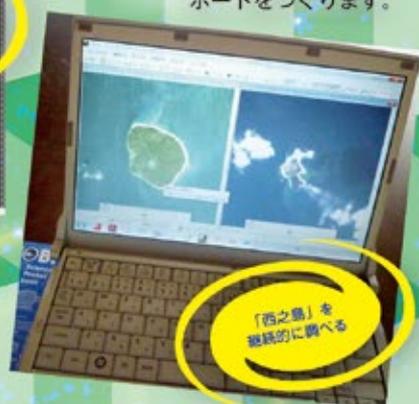


©Dynamo Pictures

児童・生徒が使いこなせる衛星データ分析ソフト「EISEI」を用いて、衛星データを学校教育・社会教育で積極的に活用することを日本宇宙少年団は推進しています。2つのプロジェクトに皆様をお誘いしています。

## 第13回 衛星画像をきみのパソコンで調べてみよう！ 児童・生徒衛星データ利用コンテスト —衛星データをもっと身近に—

必  
 2024年  
 1月31日  
 (正午必着)



興味のあるデータをダウンロードして、そのデータを分析してレポートをつくりま

- (1) グーグルアースでみつけたよ部門 (小学生のみ)
- (2) センチネル E0 ブラウザを使って調べた部門 (小中学生のみ)
- (3) 自由部門 (内容・対象ともに特に制限を設けていません。)

第2回 絶品衛星データ紹介—宇宙教育リーダー衛星データ利用プログラム—も同時開催！

募集期間：2023年5月23日～2024年1月31日 (正午必着)

衛星データ分析ソフト「EISEI」の特徴

- 教育目的使用に関しては無償提供
- 小学校3年より使用可能—Windows7、8、10対応

【主な対応衛星データ】

光学→だいち、Landsat(ランドサット)1,2,4,5,7,8号、ひまわり8号等AHI  
 標高→だいち標高データ、GLS 標高データ等  
 SAR→だいち、だいち2号

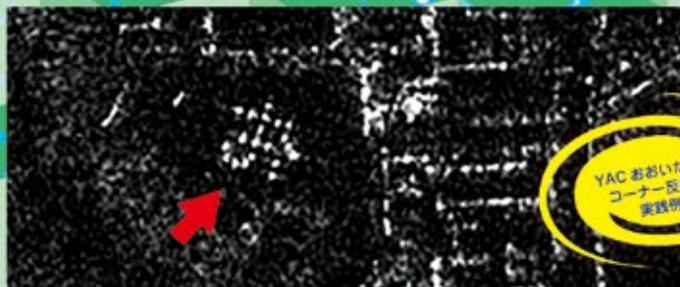
## 反射体を設置して だいち2号に写ろう



反射体を工夫しながらつくって、陸域観測技術衛星2号「だいち2号」に写ります。



日本宇宙少年団 (YAC) おおいた分団では、コーナー反射鏡をつくって「お」の形に地面にならべたよ。そして、宇宙から「だいち2号」が撮影した画像がこれだ！→



YAC おおいた分団  
 コーナー反射鏡  
 実践例

©JAXA

応募・内容についてはこちら

<https://www.yac-j.com/content/eisei-data/>

きみも日本宇宙少年団に入団しよう！

年齢性別を問わず  
 どなたでも団員に  
 なれます。

日本宇宙少年団 検索  
<http://www.yac-j.or.jp>



日本宇宙少年団は、内閣府から公益認定を受けている宇宙教育団体で、1986年の設立から今年で37年目となります。性別年齢問わず、どなたでも団員になれます。団員になられた方には、団員証・バッジ・宇宙バスボートの他、天文・宇宙利用・宇宙科学・航空宇宙開発など、さまざまな情報をまとめたハンドブック「ソラトビ手帳」(全112ページ)をお届けしています。日本宇宙少年団とJAXAは、「宇宙教育の推進に関する協定書」に基づき、連携・協力しながら全国の宇宙教育活動を推進しています。

日本宇宙少年団の衛星データ利用活動は、  
 船橋電機株式会社様の御協力を頂いています。

船橋電機株式会社  
**TANAHASHI**  
 Tanahashi Electric Machinery Co., Ltd.

SLIMゲームの次は  
マイクラで月の開拓だ!  
近日情報公開!

JAXAがつくる  
遊んで学べる月ワールド

# LUNARCRAFT

- ルナクラフト -

あのマイクラフトに月ワールドが登場!?

最新情報を  
GETせよ



JAXA宇宙教育センターウェブサイトにて無償公開予定  
画像は開発段階のイメージです

Copyright © 2023 JAXA. All Rights Reserved. Minecraft is a trademark of Mojang AB. NOT OFFICIAL MINECRAFT PRODUCT. NOT APPROVED BY OR ASSOCIATED WITH MOJANG.

JAXA × YAC × KUMA

## 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。



Explore to Realize

学校教育支援

社会教育活動支援

体験的学習機会の提供

情報発信

教材開発



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

宇宙ホンモノ体験、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

## 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3-1-1 JAXA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:z-soratobi@ml.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/>



2023 Autumn  
宇宙のとびら 065

←バックナンバーはコチラ!

発行日:2023年9月30日