

SoraTobi. 2016 Winter  
034

# 宇宙のとびら

JAXA × YAC × kidsnet

油井宇宙飛行士  
ISS長期滞在で活躍!

性能アップでより人工衛星にやさしいロケットへ!

H-IIAロケット高度化プロジェクト

海底から宇宙を目指す NEEMO

わたしと宇宙 加藤シルビアさん

読み切りものがたり「宇宙のとびら」を開いた人々 ライト兄弟

スペースナウ 油井宇宙飛行士ISS長期滞在活動レポート



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-IIIB 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  
APRSAT／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  
祭／日食観望会／宇宙  
／宇宙  
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  
タイングリッシュ／衛星サ  
ット  
休み宇宙子ども何でも相談  
／宇宙

**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. 2016 Winter

034



表紙の写真▶▶▶▶  
ISS長期滞在中の油井亀美也宇宙飛行士。  
写真: JAXA/NASA

**特集1** 性能アップでより人工衛星にやさしいロケットへ!  
H-IIAロケット高度化プロジェクト...2

**特集2** 海底から宇宙を目指す  
NEEMO .....4

**NEWS** Space Now! スペースナウ  
油井亀美也宇宙飛行士 / 2015年ノーベル賞 / 「はやぶさ2」 / 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 アナウンサー 加藤シルビアさん...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  
ISEBアウトリーチ活動 / 宇宙子どもワークショップ2015 in 金沢 / ほか...12

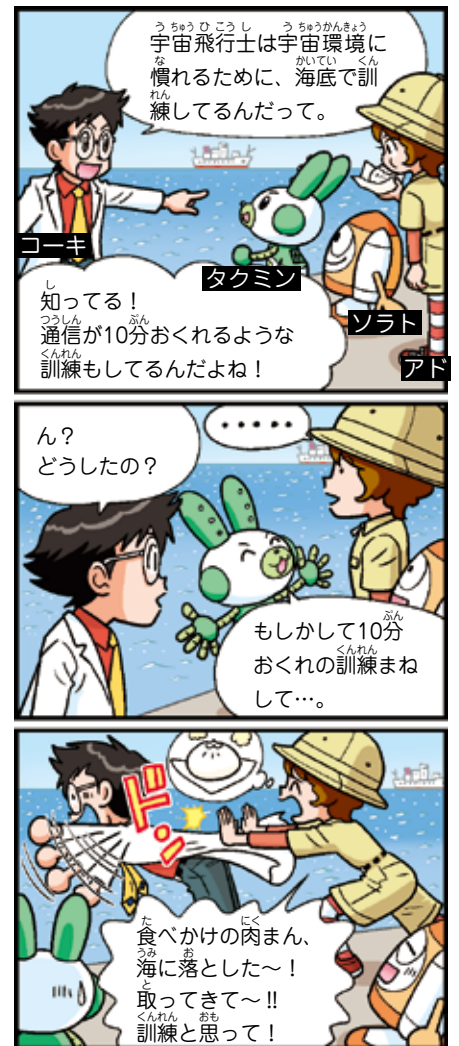
**こうさく 工作** めざせ! 宇宙の匠 実験・工作ラボ  
ストローロケットを作ろう! .....16

**ほしぞろふラス 星空+天文** 1~3月の星空  
部分日食観測 / 太陽コロナのなぞを探る! ...18

**ストーリー STORY** 読み切りものがたり 「宇宙のとびら」を開いた人々  
ライト兄弟 .....20

**キューアンドエー 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(おがたたかはる) 印刷製本:サンメッセ(株)



**みんなからのおたより、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! ハガキに書いて送ってね。宇宙に関する質問は、SPACE Q&Aで紹介します。

**〒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(JAXA) 宇宙教育センター 「ソラトビ」おたより係**

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!

あて先は、こちら!

**おたよりを送る時の注意** ハガキまたは電子メールには、郵便番号、住所、氏名(フリガナ)、ペンネーム(希望者のみ)、電話番号、性別、学年を必ず記入してください。記入していただいた個人情報は、おたよりの紹介(氏名またはペンネーム・学年のみ)、プレゼントの発送以外には使用いたしません。なお、ハガキは返却しません。ご了承ください。★電子メールの場合 soratobi@yac-j.or.jp

**『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>

**リサイクル適性**  
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

性能アップでより人工衛星にやさしいロケットへ!

エイチ ツー エー

# H-IIAロケット 高度化プロジェクト



今より人工衛星の負担を少なく静止軌道へ運べるように、H-IIAロケットの性能を上げるための開発が行われてきた。開発で変わったことを、JAXAの石川さんに聞いたよ。

## 世界トップクラスのロケットを目指す!



H-IIAロケットの運用が始まったのは、2001年のこと。14年以上の運用の間に、世界ではより多様な人工衛星を打ち上げることが求められてきている。また、H-IIAロケットを打ち上げるための地上設備も、古くなってきた。そこでJAXAは、2011年から、H-IIAロケットの第2段の飛行性能を向上させ、地上設備を減らしても航行できるように、「基幹ロケット高度化プロジェクト」に取り組んできた。H-IIAロケットの高度化により、外国に負けられないだけのロケット運用の態勢が整えられる。

このプロジェクトで新たに開発された技術は、イプシロンロケットや、2020年度に1号機の打ち上げを目指すH3ロケットにも受け継がれることになるんだ。

## H-IIAロケットの どこが変わった?



高度化されたH-IIAロケットは、第2段のエンジンが燃料を効率よく使うように改良された。外見では、第2段の燃料タンクの色がオレンジ色から白色になった。第2段の宇宙空間の飛行時間はこれまでよりも長くなる。その分、多くの太陽光を受けて燃料タンクの温度が上がり、エンジン用の燃料が蒸発してしまう。燃料タンクを白色にすると太陽光を反射して温度の上昇がおさえられ、燃料の蒸発量を減らすことができる。2012年に打ち上げられた21号機などでも、燃料タンクを白くする試験をしていたよ。



標準の機体



21号機



↑H-IIAロケット全体図。



色に意味があるんだね!

## もっとよいロケットを目指して

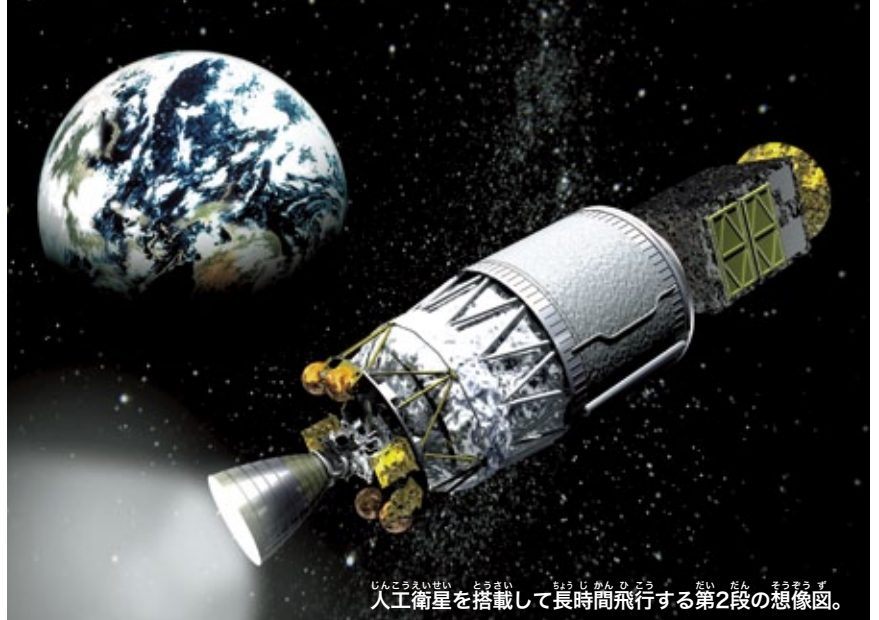
ロケットで一番大切なことは、安全に飛行して人工衛星を宇宙まで運ぶことです。そのため、打ち上げのたびに部品の設計変更など、細かな改良が行われています。しかし、高度化プロジェクトのように大きな改良はなかなかありません。わたしは9年間、H-IIAロケットを運用してきましたが、このH-IIAロケットを高度化するにあたり、H-IIAロケットの設計を一から調べたり、ロケットを開発した先輩たちから技術を教えてもらったりして、とても勉強になりました。高度化プロジェクトの技術は、今後もロケットの打ち上げで実用試験を行っていきますので、応援してください。

将来、わたしが挑戦したいことは、再使用ができるロケットの開発です。現在アメリカのスペースX社が開発を進めていますが、それよりもよい性能のロケットを作りたいです。日本の宇宙開発を担うJAXA職員として、常に新しい世界を切りひらいていきたいと思っています。



石川主税さん  
JAXA第一宇宙技術部門  
基幹ロケット高度化  
プロジェクトチーム  
リーダー



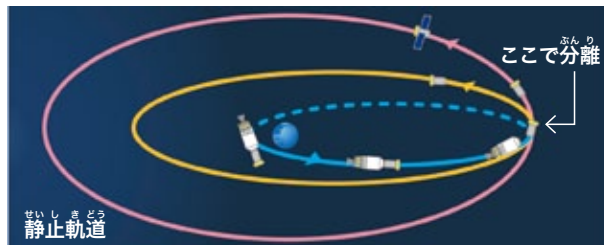


## 高度化で生まれた3つの技術

高度化プロジェクトで開発された技術は、大きく3つ。新技術はイプシロンロケットとH3ロケットに生かされるんだ。

### 高度化 1 第2段の飛行性能が大幅アップ!

気象観測や通信に用いる人工衛星は、赤道から約3万6000km上空の「静止軌道」を飛行している。今まで、人工衛星は分離された後、自分の燃料を使って静止軌道まで飛行していたのを、ロケットで人工衛星を静止軌道の付近まで運べるようにしたよ。人工衛星は搭載する燃料が少なくなるので、その重量分、観測センサなどほかの機器を積むことができる。さらに、燃料を節約できる分、人工衛星の寿命を延ばすことができるよ。



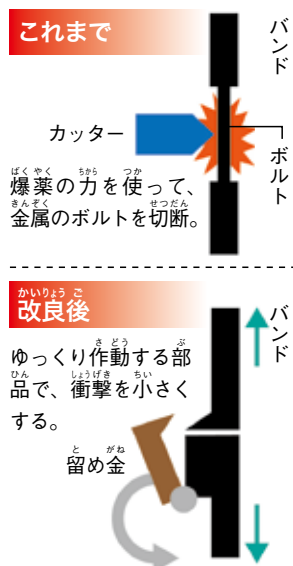
↑高度化技術が導入されたH-IIAロケット29号機の第2段。

↑H-IIAロケットと人工衛星の軌道を表す図。

↑エンジン側から見た第2段。

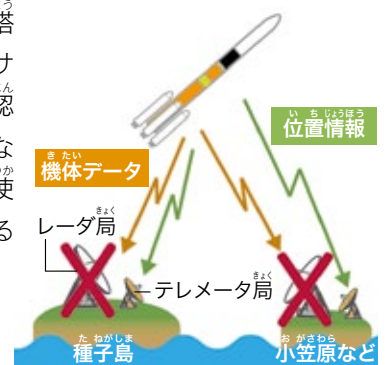
### 高度化 2 人工衛星をやさしく分離!

今までのロケットでは、人工衛星を分離する時、爆薬の力を使って金属のカッターで金属のボルトを一瞬の間に切っていた。この時の衝撃が大きかったために、人工衛星に搭載される衝撃に弱い機器（人工衛星の頭脳にあたる計算機やカメラなど）の設計に気を使う必要があったんだ。改良された第2段では、新しく開発したゆっくり動く部品を使うことで、分離の時に発生する衝撃がとても小さくおさえられるようになった。これによって、衛星を作る時の設計や試験がとっても簡単になるんだ。



### 高度化 3 地上局設備の一部を減らす!

これまででは、打ち上げられたH-IIAロケットと地上のレーダ局とで電波をやりとりして、ロケットの位置情報を得ていた。今後はロケットに搭載した航法センサで位置情報を確認できるようになり、レーダ局を使う必要がなくなるよ。





# 海底から宇宙を目指す

NASAはISS長期滞在に向けたチーム行動能力の向上を目的として、極限環境ミッション運用訓練(NEEMO)を行っている。NEEMOに参加した金井宣茂宇宙飛行士、大西卓哉宇宙飛行士のコメントといっしょに、訓練の様子を探ってみよう！

## 宇宙の環境そっくりの海底で行われるNEEMO

NEEMOは、アメリカのフロリダ州沖10kmの海底で行われ、宇宙飛行士とサポートスタッフの複数のメンバーが海底研究室(アクエリアス)の中で2週間の共同生活を送る。訓練のおもな目的は、国際宇宙ステーション(ISS)長期滞在に向けてチーム行動能力を高めることだ。さらに、将来の火星や小惑星の有人宇宙探査に向けた船外活動用ツールや機器の開発検証も行われる。

海底は、体に浮力がはたらいで体重が軽く感じられ、空気がない。そして、陸上の施設とは遠く隔てられていて、生活するには海底の設備だけにたよらなければならないなど、宇宙の環境と共通することが多い。訓練のスケジュールは分割みで生まれ、宇宙飛行士は常にストレスを感じながら活動をするという点もISS長期滞在と似ている。

NEEMOは2015年までに20回実施されていて、JAXAの宇宙飛行士は6人が参加している。若田光一宇宙飛行士と星出彰彦宇宙飛行士はNEEMOでコマンダーを務めていて、ISSを模擬した訓練の場でも日本人宇宙飛行士がリーダーシップを発揮している。



金井宇宙飛行士

↑アクエリアスに集まった宇宙飛行士。

**質問！** 共同生活をしていてストレスはないのですか？

プライバシーはほぼないので、人によっては大変かもしれません。わたしはJAXA宇宙飛行士候補者最終選抜の閉鎖環境試験で経験していたので、ストレスはありませんでした。実際生活してみると楽しいところですよ。



大西宇宙飛行士

### ライフ・サポート・パイ

アクエリアスに空気や電気を送る。ミッションコントロールセンターと通信を行うための通信アンテナでもある。

### 高速船

アクエリアスで訓練を行う宇宙飛行士を乗せて、陸上とライフ・サポート・パイとの間を走る。

水深約20m

### 通信ライン(2本)

### アクエリアスに空気と電気を送るライン(2本)

### 海底研究室(アクエリアス)

←アクエリアス内の寝室。アクエリアスは、縦約3m、横約15m、高さ約2.7mで、バス1台分くらいの大きさ。

↓アクエリアスには実験設備がある。金井宇宙飛行士は、宇宙飛行士が見ている映像をミッションコントロールセンターでチェックできるメガネ型ウェアラブル端末などのテストを行った。





# NEEMO



## ● 海洋病院

非常事態に備えた病院で、どんな状況にも15分以内に対応できる。



## ● アクエリ阿斯・リーフ・ベース (ARB)

陸上のNASAの施設。ここで宇宙飛行士たちは海底訓練の事前勉強やトレーニングなどを行う。NASAのミッションコントロールセンターがあり、ミッション期間中は24時間態勢で監視する。

# これがNEEMOだ!

## ● 船外活動 (EVA) 訓練



船外活動を想定した訓練に取り組む金井宇宙飛行士。作業の手順を学びながら、道具の使い勝手を試験する。

**質問!** 訓練で大変だったことは何ですか?



火星探査を模擬して、陸上との通信は10分おくれるように設定されていました。不自由な環境の中でうまくコミュニケーションをとることを考えるのは苦労もありましたが、おもしろさも感じました。



**質問!** 訓練に参加した感想を教えてください。

実際のミッションに近い環境で訓練を受けていると、自分がこれまでに学んだことの何ができて、何が足りないかが客観的にわかる気がします。この経験を通じて、現在の自分の力量がはっきりと把握できますね。



## 大西宇宙飛行士と金井宇宙飛行士のISS長期滞在

大西宇宙飛行士はISS第48次/第49次長期滞在クルーとして2016年6月ごろから、金井宇宙飛行士は第54次/第55次長期滞在クルーとして2017年11月ごろから、それぞれ約6か月間ISSに滞在する予定だよ。大西宇宙飛行士の日々の訓練の様子はGoogle+ (<https://plus.google.com/101922061219949719231/posts>)で見られる。金井宇宙飛行士はISS長期滞在向けて「今現在、だれもが想定していないようなおもしろい実験、あるいは最先端の科学を切り開くような実験が2017年に待っていると思うので、それに向けて全力疾走でがんばりたい。」とコメントしたよ。

## ● ガゼボ (合計3個)

ふろの中に洗面器を逆さにしてしずめた時のように、内部には空気がある。ここで宇宙飛行士がスキューバタンクの空気を交換したり、備えてある通信機器でアクエリ阿斯と交信したりできる。



大西卓哉宇宙飛行士  
2011年10月、NEEMO15に参加。



金井宣茂宇宙飛行士  
2015年7月、NEEMO20に参加。



# Space Now! スペースナウ

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。



## ISS長期滞在が100日突破! 油井宇宙飛行士の 活動レポート

2015年10月31日は、油井亀美也宇宙飛行士が国際宇宙ステーション (ISS) 長期滞を開始してから100日目でした。そして10月1日には、これまでの日本人宇宙飛行士が宇宙に滞在した日数の合計が1000日になりました。

滞在期間中に油井宇宙飛行士は、ロボットアームを使った「こうのとりのり」5号機の把持や、「こうのとりのり」で運ばれてきた超小型衛星の放出、簡易曝露実験装置 (ExHAM) に宇宙塵を集めるためのパネルの取り付けなど、さまざまな作業と実験に取り組んでいます。なお、油井宇宙飛行士は2015年12月にISS長期滞を終えて、地球に帰還する予定です。(2015年11月現在)

↑S-CUBEの放出を成功させ、ポーズを決める油井宇宙飛行士。  
→放出された千葉工業大学の流星観測衛星 (S-CUBE)。

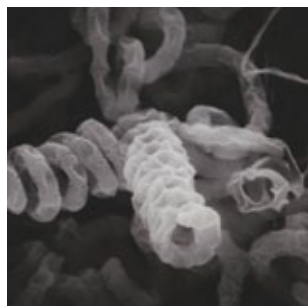


提供: JAXA/NASA



## ノーベル生理学・医学賞と ノーベル物理学賞を 日本人研究者が受賞

2015年10月にノーベル賞受賞者が発表されました。まず、北里大学特別栄誉教授の大村智氏が生理学・医学賞を受賞しました。大村氏は、カビや細菌など目に見えないほど小さな微生物が作り出す物質を見つけて、薬に役立てる研究をしています。中でも、1975年にアメリカの製薬会社と共同で発見した「エバメクチン」をもとに開発した「イベルメクチン」という薬は、失明につながる病気の回復に効果があり、「世界で年間3億人を失明から救っている」と言われています。



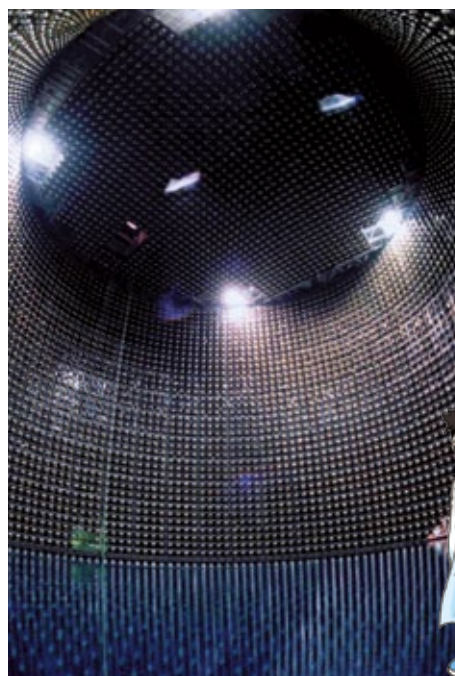
←エバメクチンの顕微鏡写真。イベルメクチンのほかに、イヌのフィラリア予防と駆除の薬にも用いられている。

提供: 北里大学北里生命科学研究所



微生物で作った薬が、病気を治すのね!

そして、東京大学宇宙線研究所所長の梶田隆章氏が、あらゆる物質を構成する素粒子\*の一つ、ニュートリノに質量(重さ)があるという発見により物理学賞を受賞しました。ニュートリノはとても小さく、ほかの物質とほとんど反応しません。また、ニュートリノには質量がないと考えられていました。梶田氏は巨大な水そうでニュートリノをつかまえて観測するスーパーカミオカンデを使い、ニュートリノに質量がないと起きない「振動」という現象を発見しました。



※これ以上小さくすることができない物質。物質を構成する基本的な粒子。

←ニュートリノの観測に使われたスーパーカミオカンデ。

提供: 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設

ニュートリノをつかまえるのは、とても難しいんだ。







## 「はやぶさ2」が目指す 小惑星1999 JU<sub>3</sub>の名前 が「Ryugu」に決定！

JAXAは2015年7月22日～8月31日の期間、小惑星探査機「はやぶさ2」が目指す小惑星1999 JU<sub>3</sub>の名前を募集しました。応募の中から、この小惑星の名前は「Ryugu」に決定しました。「Ryugu」は、昔話『浦島太郎』に登場する、海の底にある宮殿の「竜宮城」が由来です。竜宮城を訪ねた浦島太郎が玉手箱をもらって地上に帰るということが、「はやぶさ2」が小惑星のサンプルが入ったカプセルを地球に持ち帰ることと似ていること、小惑星



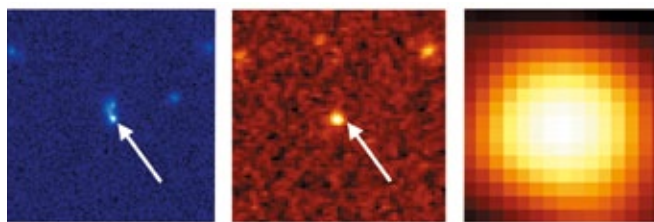
は水をふくむ岩石があると期待されていて、水に関係する名前であることなどが、決定の理由です。

←「Ryugu」に到着した「はやぶさ2」の想像図。



## すばる望遠鏡の データを使って 48個の銀河を発見！

国立天文台などの研究者で作られた国際研究チームは、すばる望遠鏡の観測データを利用してちりにおおわれたDOGと呼ばれる銀河を探査しました。その結果、新たに48個のDOGを発見しました。発見されたDOGはとも明るく、赤外線光度は太陽の10兆倍以上にもなると推定されます。また、DOGの中心部には、超巨大ブラックホールが存在すると考えられます。今回の成果は、銀河と巨大ブラックホールの進化の研究に大いに役立ちそうです。



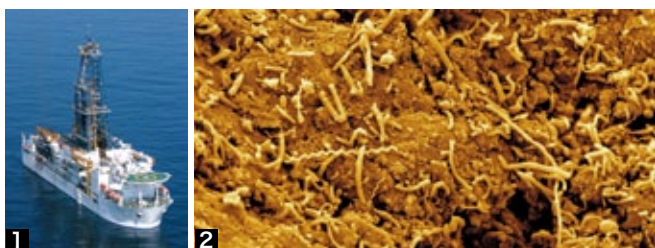
↑発見されたDOGの一部の画像。左から可視光線（すばる望遠鏡の観測データ）、近赤外線、中間赤外線で観測したもの。

提供：愛媛大学/国立天文台/NASA/ESO



## 世界最深！ 海底下約2500mに 存在する微生物を発見！

2012年7月から9月にかけて、海洋研究開発機構は地球深部探査船「ちきゅう」で青森県八戸市沖を掘削探査しました。「ちきゅう」は水深1180mの海底を2466mほり、サンプルを採取。サンプルを分析した結果、2000年以上前の地層に生きた微生物が存在することを確認しました。地下は深くなるほど温度が上昇し、とても厳しい環境になります。今回の発見は、これまでの海底下での生命発見の記録、海底下約1900mを更新するものです。



1「ちきゅう」はドリルをのぼして海底下から7000mをほり、サンプルを採取することができます。

2海底下約2000mのサンプルにふくまれていた微生物の顕微鏡写真。

協力：海洋研究開発機構



## 国産飛行機MRJが 見事に初飛行を成功！

2015年11月11日、三菱航空機が開発を進める小型ジェット機MRJが飛行試験を行いました。MRJは愛知県宮名古屋空港から飛び立つと約1時間半飛行し、名古屋空港に着陸しました。日本で開発された旅客機の誕生は、およそ50年ぶりのこと。MRJは、日本で初めて開発されたジェット旅客機です。今後は日本国内とアメリカで飛行試験を行い、2017年春から航空会社へ納入される予定です。



1時間半の初飛行を成功させたMRJ。

提供：三菱航空機



# 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。

## 火星への第一歩

みなさんが1回きりの人生で何としても成しとげたいことは何ですか？ 大学3年生のとき、わたしは同じ質問を自分自身に投げかけてみました。「自分のいちばん興味があることを仕事にしたい」、「せっかくなら大きなことがしたい」、「人類の歴史をがらりと変えてしまうようなことができないか？」などと思いをめぐらせているうちに、1つのシンプルな結論が出ました。「わたしは、人を火星に送りたい！」

そもそも、わたしは幼いころからなぜか「宇宙の果て」についてとても興味があり、「人が宇宙の果てを手でふれることができれば、どのような感触なんだろう？」ということに疑問をいっていました（今思うときわめて非現実的な行為なのですが）。実際、人はいまだ地球からいちばん近い星である月よりも遠くに行くことすらできていません。もしも、火星など、より遠い場所に人が行くことができれば、宇宙や生命の不思議



↑宇宙環境により浸食を受けたISS太陽電池パドルの表面材料。右は拡大。



出典: NASA/TM-2004-213400, E-14905



けんきゅうかいふつ ぶもん  
研究開発部門  
だいいけんどう  
第一研究ユニット主事補



ごとう あき  
後藤亜希さん

議について新しい発見があるかもしれないし、自身の小ささや無力さ、命の尊さについて改めて認識できるかもしれないのに。そこで大学3年生のわたしは、「自分が動かないと。人を火星に送るための技術開発をしよう。」と心に決めました。宇宙開発をできる場はたくさんありますが、日本の宇宙開発をリードしていて、先進的な研究や技術開発が期待されているJAXAで自分の力を試したいと思いました。その後大学院に進学し、笑いあり涙ありの就職活動の末（就職活動って結構大変なのです）、今年無事修士号を取得しJAXAに入社することができました。

現在わたしは、宇宙用材料の研究開発を行っています。宇宙は厳しい環境（放射線や紫外線など）なので、ロケットや人工衛星を作るには「宇宙環境にたえられる材料」が必要不可欠です。わたしは今の部署で、大学で学んだ化学の知識を生かし、将来人が火星に行くミッションで使用される新材料を開発できればと考えています。材料開発も、人を火星に送る夢へ近づくための第一歩。がんばります！

くり返しになりますが、みなさんはこれから何を成しとげたいですか？ 成しとげたいことが決まれば、後はその実現に向かってつづるだけです。いっしょに、より素敵な宇宙の未来をつくっていきましょう！

## 夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。

### 観測ロケット打ち上げにかかわる\*

1986年、わたしが高校生のときに日本宇宙少年団が設立され、団員になりました。その後横浜分団のリーダーになり、現在は分団長をしています。いちばん思い出深い教材は水ロケットです。1990年ごろは発射台は売っておらず、自転車の部品や水道のホースをつなぐ部品など、いろんなものを組み合わせて自作していました。

今は、JAXAで主に観測ロケットの打ち上げにたずさわっています。打ち上げ全般にかかわるとともに、ロケットに搭載するタイマーと点火系や火工品を担当しています。「はやぶさ2」にも、たくさんの火工品が使われていて、小惑星に到着してサンプルを採取するときや、地球に帰還してサンプルを入れたカプセルを切りはなす際に使われます。



YAC  
YOUNG ASTRONAUTS CLUB-JAPAN  
YAC横浜分団(神奈川県)  
団員番号:10000000857



たけ まえ とし あき  
竹前 俊昭さん

げんざい しょまく  
現在の所属:  
JAXA 宇宙飛行工学研究所

リーダーになりたてのころは、所属していた大学サークルの人力飛行機作りや、ロケット技術などの知識を団員に教えることで満足していました。そして将来は、天文学者やロケット技術者、宇宙飛行士になってほしいと思っていました。しかしそういう人たちだけで、社会は成り立っているわけではありません。団員のみなさんには、宇宙という共通の根からさまざまな方向へ興味の枝をのびし、いろいろな分野で活躍する人に育ってほしいと思います。



# 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。

## 特派員として宇宙から生中継がしたい！

アナウンサー 加藤シルビアさん

### PROFILE プロフィール

1986年生まれ。埼玉県出身。お茶の水女子大学理学部を卒業後、TBSテレビに入社。現在はテレビ番組『Nスタ ニュースアイ』、ラジオ番組『夢★夢 Engine!』に出演中。宇宙に興味があり、タレントの黒田有彩さんとの共著『宇宙女子』（集英社インターナショナル）が2015年1月に発売された。

——『宇宙女子』に、中学生のころ宇宙飛行士になりたかったと書かれています。どうしてそう思ったのですか。

化学の授業で電気分解の実験をした時、「化学っておもしろい！ 将来は理系の仕事に就きたい」と思いました。また、見たことがないものを見たいという気持ちがありました。世界のきれいな山や川、海の景色は普段見ているものから想像ができますが、宇宙はそうはいかないですね。一度きりの人生だから、この目で宇宙を見てみたいと思ったのが宇宙飛行士にあこがれた理由です。

——宇宙に行きたいと考えるようになる体験が、子どものころにあったのでしょうか。

それほど熱心ではなかったのですが、星空を見ていましたね。わたしの母の祖国がポーランドなんです。ポーランドには山がほとんどないのですが、故郷の町はいなかで周りは畑ばかりな上に、街灯がありません。東京とはまるでちがう星空が見えるので、望遠鏡を持ち出して星空をながめました。今でも毎年ポーランドに行くのですが、町の風景は昔とほとんど変わっていないので、やっぱり望遠鏡で星を見ています。

——印象に残っている天文現象はありますか。

2001年に見た、しし座流星群です。中学3年生だったわたしは友人と3人で夜中の2時ごろに集まり、寝袋みたいなものにくるまって寝転んで空を見ました。次から次にたくさんの星が流れて、夢中で願い事をしました。わたしにとって生まれて初めて見た流れ星です。最近のものでは、2012年の金環日食です。日食の時間はニュース番組に出演していたのですが、いつものスタジオから外に出て様子を伝えました。指輪のように欠けて見えた太陽がとても神秘的に感じました。天文イベントがあると、宇宙がぐっと身近になる感じがしていいですね。

——宇宙に行ったら、どんなことをしてみたいですか。

アナウンサーとして宇宙から生中継がしたいです。アナウンサーは人に伝えるための話し方の勉強をしているので、自分の体感をライブで伝えてみたい。例えば、国際宇宙ステーション（ISS）から見た宇宙の景色だけでなく、ISSの中で生活している宇宙飛行士の日常についてよりレポートしたいです。現在、特派員が海外からニュースを伝えられているように、いつかは宇宙からの生中継が当たり前になるといいですね。

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

仕事などで多くの人に話を聞いて、興味を持つことの素晴らしさを知りました。わたし自身を振り返ってみても、興味を持って勉強したことは、心の深くまで浸透しています。みなさんも、やりたいことがあるのなら、自分の心に素直になって、周りにいる人の話も参考にしながらつきつめてほしい。何歳になっても挑戦に遅すぎることにはありません。仮に将来全く別の分野の仕事に就くことになったとしても、目標に打ちこんでいた時に得た経験はむだにはなりませんよ。

### 「宇宙女子」

お茶の水女子大学物理学出身の2人、加藤さんと黒田有彩さんが、宇宙のミステリーや、物理学のおもしろさについて学生時代の体験を交えながら楽しく語り合う。  
発行：集英社インターナショナル  
1400円（税別）





# そら★とも

まんが★霧賀ユキ



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、宇宙飛行士が生活する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…。そんな宇宙機どうしの日常を想像したまんがです。

## 重くてもだいじょうぶ

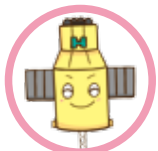


※ロケットによって打ち上げ能力が異なります。イプシロンロケットは1.2t、H-IIAロケットは約10tの重量のものを低軌道に打ち上げられます。

## クールなあいつ

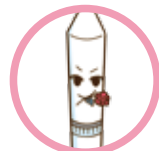


※イプシロンロケットに搭載されているコンピュータは「ローズ」と呼ばれています。ローズにより、打ち上げ前のロケットの点検は自動化されています。



### X 線天文衛星「ASTRO-H」

人間の目ではとらえられない、X線とガンマ線で太陽の表面温度の1万倍も熱い宇宙の現象を探る。宇宙の進化のなぞを解くことを目指して、やる気を燃やしている。



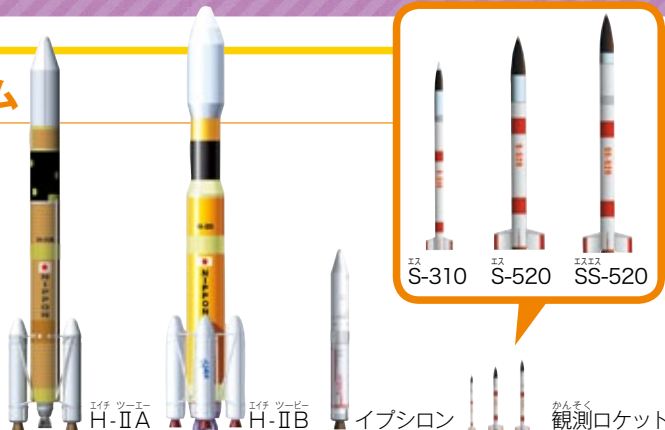
### イプシロンロケット

高性能と低コストを目指す、新時代の固体ロケット。機体が小さいうえに、打ち上げの準備や管制もコンパクトになっている。知的でスマートなイケメン。



# JAXAのロケット

JAXAには、主力ロケットであるH-IIAロケット、H-IIAロケットの打ち上げ能力を高めたH-IIBロケット、新時代の固体ロケットであるイプシロンロケット、人工衛星などを搭載しないで観測や実験を行う観測ロケットがあります。これらのロケットを、目的によって使い分けています。



## やさしさに包まれて



※人工衛星は決められた軌道傾斜角の軌道にロケットで投入されてから、エンジンを噴射して目標とする軌道へと移っていきます。

## ちょっとびっくり！



※観測ロケットは、ロケットに搭載した装置で超高層の大気などの科学観測や新しい機体開発のための材料科学などの実験を行っています。



### H-IIAロケット

日本の主力大型ロケットとして、いろいろな人工衛星や探査機の打ち上げに使用されている。人工衛星と探査機に優しく接している。



### 観測ロケット

高度100～1000kmの宇宙空間に打ち上げ、飛行しながら落下するまでの間にいろいろな観測や実験を行う。気が短い、気性のさっぱりした性格。



# 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。



神奈川県二宮町  
二宮町立二宮小学校

## “月”は身近で、未知なる星

2015年9月、神奈川県中郡にある二宮町立二宮小学校の4年生のみんなに“月”のお話をするため、JAXAの研究者が授業を行ったよ。

みんなはこれから授業で月を観察するそうなんだけど、その前に、月や宇宙に少しでも興味を持ってもらいたいという二宮小学校の先生たちの想いを受けて、今回の授業を行ったんだ。月は、今まで無人の探査機が行ったり、時には人が降り立ったりして、いろいろと調査をしたこともあったけど、わからないことが今でもたくさんあるんだって。今回授業をした月の岩石の研究者は、月の起源にせまるため、月の岩石を調べようとしているんだ。岩石を調べて、約46億年前に宇宙で起こったできごとを解き明かそうとするなんて、とてもおもしろいね。これからみんなが月を見上げる時に、今日の授業のことを少しでも思い出してくれるとうれしいな。



研究者が月の魅力を紹介。

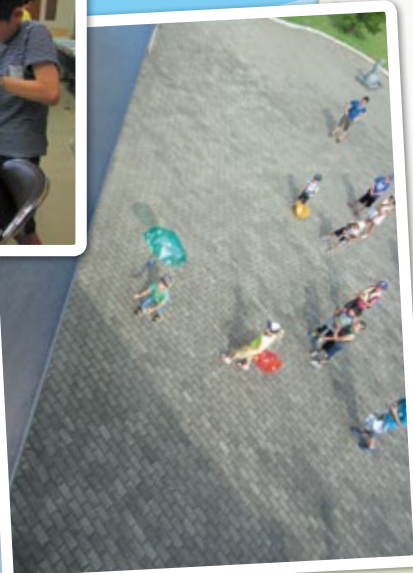
↓研究者が持ってきた、“月からの隕石”に、みんな興味津々。



ISSはブロック何個分のところかな？



↑どうやったらパラソルよくつけられるかな？  
→ぼくのパラシュート！大成功！



北海道北見市  
北網圏北見文化センター

## 北網圏北見文化センターコスミックカレッジ

2015年8月2日に北海道の北網圏北見文化センターで行われたコスミックカレッジで、講師の岩谷圭介先生の風船宇宙撮影で実際に使われている、カメラを地上に下ろすための「宇宙パラシュート」を作ったよ。

風船で上げたカメラで撮影した地球の写真は、ニュースで見るISSから撮影された地球と同じでびっくりした。そしてブロックで作った地球を使って、ISSの位置や宇宙がどこからかをみんなで考えたよ。思ったより地球に近いんだなあ。そしていよいよパラシュート作り。説明書を見ながら自分で考えて取り組んだんだ。糸を通すのに苦戦したけど、工夫するのがものすごく楽しかったよ。「失敗してもいいからやってみよう」って言われて思い切ったんだ。完成したパラシュートを先生たちに投げてもらったら、ちゃんと開いてゆっくり下りてくるのに感激したよ。みんなもやってみよう！





イスラエル・エルサレム市

アイエーシー アイエーシー アイエーシー  
IAC2015 (国際宇宙会議)・国際学生ゾーン

## アイエーシー アイエーシー アイエーシー ISEB (国際宇宙教育会議) アウトリーチ活動

IAC2015 (国際宇宙会議)が2015年10月11日～16日まで、イスラエルのエルサレムで開かれたよ。IACは世界でいちばん大きな宇宙についての会議で、世界中から研究者や企業、学生たちが集まるんだ。

今回、JAXAの選抜試験を経て派遣された6名の大学生・大学院生は、ほかの国から派遣された学生たちといっしょにチームで先生役となり、現地の中学校や高等学校に通う生徒を対象として4つのアウトリーチプログラムを実施したんだ。マシュマロや風船が真空でどのように変化するかを実験したあと、真空で沸騰する水を見せると、参加した生徒たちからはおどろきの声が上がったよ。また宇宙服のように手袋を二重にはめて挑戦するパズルでは、手袋のある・なしでパズルの完成時間が大きく変わることも体験してもらえた。そして惑星の距離当てクイズでは、友だちと協力して惑星の距離を計算し、予測した位置が近い生徒に景品をわたしたら、とても喜んでくれたよ。最後に、宇宙ヨットなどにも使われる技術「ミウラ折り」の体験では、早くできた生徒が折り紙のつるにも挑戦していた。みんな、とても真剣に、そして楽しそうに過ごしていたのが印象的だったよ。



←マシュマロを使っ  
た真空実験。

→パズル組み立ての様  
子。

↓ミウラ折りに挑戦中。



→惑星の距離計算を説  
明するJAXA派遣学生。



→お母さんといっし  
よにストローの長さ  
を調整。

↓みんなで協力して  
カエデの葉っぱを分  
類。



KUMA

あおもりけんひろさきし  
青森県弘前市

ひろさきしりつじびんしょうがっこう  
弘前市立時敏小学校

## ひろさき うちゅう がっこう 弘前「宇宙の学校」

2015年9月27日に開催した弘前「宇宙の学校」の第2回目のスクーリングの様子を紹介するよ。この日のプログラムは「ストローロケット」と「カエデの標本を作ろう」。

まずは「ストローロケット」。ストローの先にセロハンテープでふたをして、ビニールテープのおもりをつけ、専用の発射台で飛ばしたよ。「短いストローと長いストロー、どちらが遠くまで飛ぶかな？」という問いかけに、みんな自分なりの考えで予想を立てていたよ。そして家族で相談しながら工作をして、試作のストローロケットを飛ばしたんだ。そのあと遠藤純夫先生が「ストローは長い方がより遠くまで飛ぶ」ことを説明してくれて、今度はストローを2本つなげたロケットを作って飛ばしたんだ。そうしたら本当に遠くまで飛んだよ。

そして「カエデの標本を作ろう」ではテキストの分類表を見本に、テーブルに並んだたくさんの標本カードの中から見本と同じ仲間のカエデを、葉っぱのさけ目の数や形などを手がかりに、グループで協力して分類する作業をしたんだ。カエデの種類がこんなにたくさんあることにみんなおどろいていたよ。好きなカエデの葉っぱをラミネート加工してオリジナルの標本も作れて、楽しかったなあ！



↑種類がたくさんあって難しい！





石川県金沢市

公益財団法人日本宇宙少年団 日本宇宙少年団金沢支部  
金沢市・金沢市教育委員会

## 宇宙子どもワークショップ2015 in 金沢

日本宇宙少年団は、2014年から「2020年宇宙の旅」と題して、2020年を目標に宇宙についての衣食住、宇宙輸送、宇宙基地の建設、宇宙でしてみたいこと、自分の仕事、地球での生活、今わたしたちにできることなど、さまざまなテーマで活動しているんだ。

そして、2015年は、9月20日から22日にかけて、石川県金沢市の3会場で「宇宙子どもワークショップ2015 in 金沢」が開催されたよ。日本宇宙少年団金沢支部にとっては、20周年記念でもあったんだよ。

このワークショップでは、全国から日本宇宙少年団の仲間たちが集まって交流をしたよ。そして、参加者は、今まさに宇宙を進んでいる小惑星探査機「はやぶさ2」の前プロジェクトマネージャの國中均先生による講演会や、そのほかいろいろなワークショップに参加したんだ。そして、会期中に開催された水ロケットの全国大会、日本水ロケットコンテスト2015では、日々、水ロケットの研究をしている全国のYAC団員とリーダーが、発射場所から60mはなれた定点をねらう競技に参加。優勝したチームは、水ロケットを定点の1.3mの距離まで近づけたんだ！



↓優勝はさいたま支部！おめでとう！



↓全国の分団の活動の様子をポスターセッションで紹介し合ったよ。



↑「はやぶさ2」についての國中均先生の講演。



↑アイデアロケットエキシビションでは、水ロケットで走るペットボトル・ブーストカーにみんな目が釘づけ。



↑全国から集まったYACの仲間と宇宙の話で盛り上がる！



↓風洞実験で飛ぶしくみを見る。

## ワークショップ



↑分光器で光の色を分けて見たよ。  
→宇宙飛行士訓練体験。鏡で反対の絵を見ながら迷路を進む。難しい!!



↑衛星データの画像合成を体験！

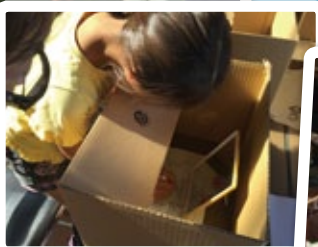
↓骨伝導で音を聞く体験。



↑紙で、落としても卵が割れない構造をつくる「卵落とし」に挑戦！



←ペンシルロケットの模型工作。



→水ロケット打ち上げ体験。

←太陽系の惑星模型を作ろう！







←前橋分団のキャラクター「やっくま」といっしょに記念写真。

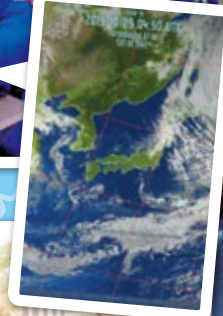


→前橋分団の団員が親子で手作りしたモデルロケットの打ち上げ。

←気象衛星NOAAのある方に八木アンテナを向ける。



←だんだんとNOAAからの画像がパソコンの画面に表示されていく！



↑くるくるクラゲの風車部分。

←YAC館林分団の上遠野リーダーが考案したよく飛ぶ上遠野式紙飛行機をみんなで作ったよ。



## 群馬県前橋市 前橋分団

### 群馬県に新しい日本宇宙少年団の仲間「前橋分団」が誕生！

2015年10月25日、上州名物空っ風に歓迎されながら、群馬県前橋公園でYAC前橋分団の結団式が盛大に行われたよ。前橋市長、前橋市教育委員長、そして、前橋分団の分団長からあいさつがあり、「どんなに小さな好奇心でも、未来を開くカギになる。わたしたちYAC前橋分団、ニックネーム「やっくま」は、宇宙をきっかけに、子どもたちの夢や希望をより大きなものにしていく。」というメッセージが発表されたよ。

結団式には、同じ群馬県の館林分団、そして、あいち・なごや分団の分団長も応援にかけつけて、いろいろな活動も行われたんだ。

手作り八木アンテナを使って、気象衛星NOAAの電波を受信して、パソコンの画面では、上空の雲の様子を確認することができたよ。また、モデルロケットの打ち上げも行われたんだ。

そして、一般の参加者も交えてスペース実験教室も開催されたよ。実験教室では、風のようにつぶれると紙で作った風車がくるくる回る「くるくるクラゲ」の工作をしたり、分団で手作りした真空実験装置の中に入れた口をとじた風船がどうなるか実験したり、かさを入れるビニール袋で作るかき袋ロケットや、上遠野式紙飛行機を作って飛ばす体験をしたよ。まさに、地球観測、航空、ロケットと、宇宙満載な1日になったよ。



### 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

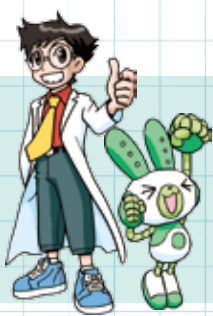
全国で活動する各分団の「活動予定」をチェックしよう。「活動報告」も見られるよ。  
▶<http://www.yac-j.com/>

**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-MAS@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

## ストローロケットを作ろう!

牛乳パックとストローを使って、簡単な発射台とロケットを作ろう!

牛乳パックの発射台をおすと、空気の流れでストローロケットが勢いよく飛び出すよ。

### 用意するもの

- 太いストロー ●細いストロー (もう一方のストローの中に入る太さ)
- 1 L の牛乳パック (よく洗ってかわかしておいておく)
- はさみ ●千枚通し ●木工用接着剤 ●セロハンテープ
- 油性ペン ●ねん土 ●色紙など ●えんぴつなど

### 注意

- 千枚通しやはさみでけがをしないように気を付けよう。
- ストローロケットが自分の目や顔に当たらないように気を付けよう。
- 人に向けてストローロケットを飛ばさないこと。



### 作ってみよう!



① 牛乳パックの口をセロハンテープでとめる。千枚通しで穴を開け、側面と底面をつぶす。



② 牛乳パックの穴をえんぴつなどで広げて、細いストローをさす。木工用接着剤などで穴にすき間ができないようにする。

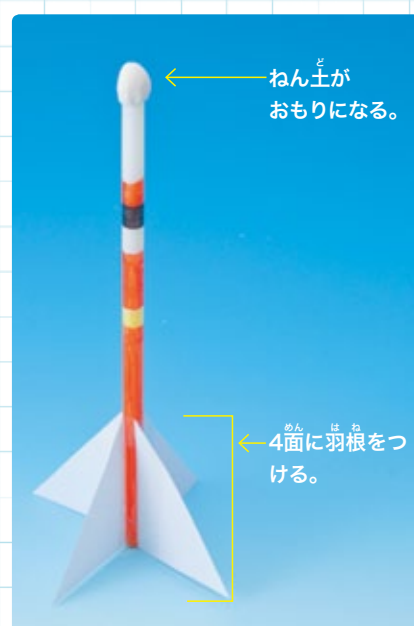


③ 油性ペンで太いストローに好きな色をつける。



④ 紙をはさみで三角形に切り、羽根を4枚作る。セロハンテープで羽根を太いストローにつける。ストローの先をねん土でふさぐ。

ロケットの完成



4面に羽根をつける。



## ●飛ばしてみよう！

牛乳パックをふくらませて、空気を入れる。  
 発射台のストローに、ストローロケットをかぶせ、牛乳パック  
 をおしつぶすと、ストローロケットが飛ぶ。



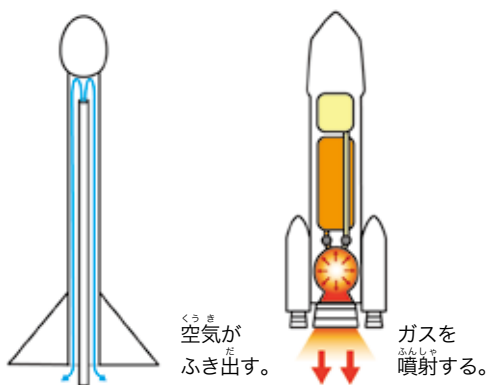
※こわれそうなものにぶつからないように、広い部屋で遊ぼう。

## ストローロケットが飛ぶしくみ

牛乳パックをおしつぶすと、パックの中の空気がストローからふき出す。この空気がストローロケットの根本からふき出すので、その反動でストローロケットは飛ぶ。

一方、ロケットはエンジンの中で燃料を燃焼させてガスを大量に作り、後方に高速で噴射してその反動の力を利用して飛ぶ。どちらのロケットも同じ原理で飛んでいるんだよ。

### ■ストローロケットとロケットの飛ぶしくみ



エーチ ツーエー H-IIAロケットの打ち上げ。





冬の夜空には、ひときわ明るくかがやくおおいぬ座のシリウスなど、たくさんの一等星が見られてにぎやかだ。見どころが多いから、寒さに注意して観察してみよう。

## 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。



# 1~3月の星空

東の空から南の空に動いていくオリオン座には、オレンジ色のベテルギウスと青白いリゲルの2つの一等星があって見つけやすい。ベテルギウスと、おおいぬ座のシリウス、こいぬ座のプロキオンを結んだ三角形は、「冬の大三角」と呼ばれている。

オリオン座より少し早く上るおうし座にあるプレアデス星団(すばる)は、いくつかの星が集まっているのが肉眼でもわかるので探してみよう。

1月4日とその前後、年間三大流星群のひとつ、しぶんぎ座流星群が見られるので、観察してみよう。



星座図: 藤井旭  
1月...23時ころ  
2月...21時ころ  
3月...19時ころ

## 部分日食を観察しよう

2016年3月9日に、部分日食が見られる。日食は、月が太陽と重なり、太陽の一部または全部がかくされる現象だ。注意点を守って観察してみよう。

### 太陽の観察の注意

太陽を肉眼や望遠鏡で見てはいけない。日食めがね(遮光板)以外のフィルムやサングラスなどでも絶対に見えないこと。市販の日食めがねは有害な光をカットするので、安全に観察できるが、長時間観察しないこと。

### 日食めがねがなくても観察できるよ

- ① 地面に映る木もれ日を見ると、一部欠けた太陽の形がわかる。
- ② 紙に小さい穴を開けて日光を垂直に当てる。





# 太陽コロナのなぞを探る！

太陽についてはさまざまな研究が行われているが、まだわからないことも多い、中でも大きななぞは、太陽を取り巻く大気であるコロナの温度が、100万～200万℃と非常に高温であること。太陽の表面温度が約6000℃なのに、コロナがなぜこれほどまでに高温なのか。そのなぞを解明するために、日本の太陽観測衛星が活躍しているよ！

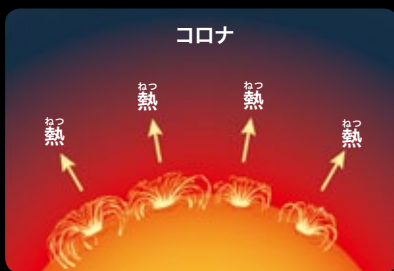


## コロナが高温であるメカニズム

太陽の磁場(磁力)の強いところから高温のX線が出ているため、磁場が関係していると思われる。下の2つの要因が考えられている。

### ナノフレアで加熱

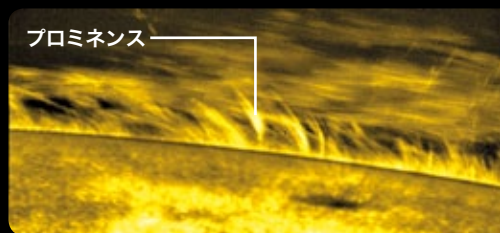
太陽の表面でナノフレアという小さな爆発が無数に起こり、磁場のエネルギーを熱エネルギーに変え、それらがコロナを加熱して、高温にしている。



### 波動で加熱

太陽表面のガスが飛び出すプロミネンスが波打つ時に、磁力線に沿ってできるアルペン波という波のエネルギーが熱に変わってコロナを高温にする。

提供: JAXA/国立天文台



↑「ひので」が観測したプロミネンス。



皆既日食の時に見えるコロナ。太陽をおおように広がる大気だ。太陽の中心核でできたエネルギーが、熱や光となって外側に運ばれて熱くなると考えられる。

撮影: 福島英雄、片山真人、渡辺康充

## コロナのなぞを解明するプロジェクト

太陽コロナのなぞを調べるため、JAXAや国立天文台では、太陽観測衛星やロケットを使って観測している。今後も新しい方法の太陽観測が計画されている。

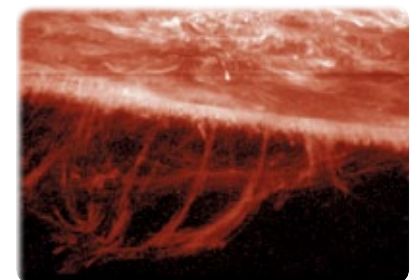
### ①「ひので」と「IRIS」の共同観測

2006年に打ち上げられた太陽観測衛星「ひので」でアルペン波が観測された。また、2013年に打ち上げられたNASAの太陽観測衛星「IRIS」もプロミネンスの動きを観測した。「ひので」と「IRIS」の観測データを組み合わせることで、太陽大気の動きをより詳しく調べることができた。



↑「IRIS」の想像図。

提供: NASA



↑「IRIS」が撮影したプロミネンス。提供: NASA

### 太陽観測でわかったこと

「ひので」と「IRIS」の観測から、プロミネンスが波打つことで、温度が1万℃から10万℃に上がることがわかった。また、プロミネンスの動きは予想されていたものとはちがう変わった動きだった。

このことは、プロミネンスの波動がコロナを高温にする説の裏付けとなった。

### ②CLASPによる観測

国立天文台も参加した国際共同観測ロケット実験CLASPは、太陽から出るライマンα線という光を観測する計画だ。ライマンα線は、地球の大気に吸収されてしまうので、観測装置を宇宙に打ち上げて観測する。2015年9月4日に観測装置が打ち上げられた。

→国際共同観測ロケット実験 CLASPの観測装置。



↑太陽観測衛星「ひので」。イラスト: 池下章裕

↑CLASPのしくみ。観測装置が落ちてくるまでの約300秒間で観測する。

提供: 国立天文台、NASA/MSFC

### SOLAR-Cの開発に生かす

さらに、次世代の太陽観測衛星として、JAXAと国立天文台の共同でSOLAR-Cが計画されている。「ひので」や「IRIS」、CLASPの成果が、SOLAR-Cに生かされる。





# 「宇宙のとびう」を開いた人々

熱気球やグライダーのように風に左右されず、自由に空を飛ぶことは、19世紀から試みられていましたが、成功していませんでした。その夢がかなうのは、20世紀に入ってからのことでした。



## 第7回

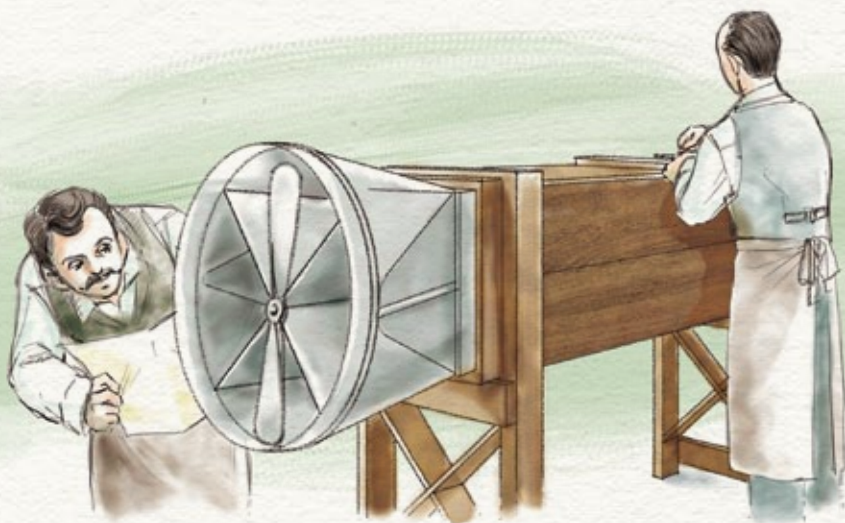
Wilbur Wright 兄ウィルバー 1867-1912年  
Orville Wright 弟オービル 1871-1948年



ウィルバー

オービル

## ライト兄弟



### ものづくりが好きな兄弟

初めての有人動力飛行をなしとげたアメリカのライト兄弟の名前は、よく知られています。彼らの成功は、科学的な実証実験と飛行にける情熱に支えられていました。

兄ウィルバーと弟オービルは、父親が牧師であるライト家の5人兄弟のうちの2人でした。小さいころ2人は、父がおみやげに買ってきてくれたおもちゃの飛行機に夢中になったそうです。また、ものづくりが大好きだったとも言われています。やがて2人は、当時はやり始めていた自転車の店を開き、自転車をつくったり修理したりしていました。この技術は、後の飛行機づくりにも生かされることになります。

1895年ごろ、兄弟は、ドイツでリリエントールが、グライダーによる飛行を何度も成功させたことを耳にしました。これが、2人が空を飛ぶことに興味を持つきっかけになりました。

ところが、1896年、リリエントールは、飛行中の

事故で亡くなってしまいます。この知らせは、兄弟にショックをあたえました。そして、リリエントールの志を自分たちで受けつぐと決心したのです。



### 飛行機に載せるエンジンは自作で

2人は、飛行に関する本を片っぱしから読み、多くの知識を身に付けました。

「自由に空を飛ぶためには、動力でプロペラを回せばよい。」

プロペラを回して、前に進む力——推力をつくると、つばさにうき上がる力——揚力が生まれます。この原理によって飛行機は飛ぶのです。

しかし、人間が乗る飛行機を飛ばすには、ゆれをおさえて安定して飛ぶようにしなければなりません。また、推力を起こすためのエンジンは、力がありながらもできるだけ軽いものにしなければなりません。それまでも、何人もの人が動力飛行にいいどんでい





## 人類初の有人動力飛行に成功

ましたが、だれひとり成功しなかったことから、それがいかに難しいことだったかがわかるでしょう。

2人はまず、よく飛ぶ機体の開発を試みました。アメリカの首都ワシントンの気象台に、各地の風速を問い合わせ、飛行のためによい風がふくノースカロライナ州のキティホークを実験場に選びました。

2人は、たこを使った実験、グライダーを使った実験、また、現在の風洞装置(模型のつばさなどに風を送り、空気の流れを調べる装置)に当たる装置による実験をくり返しました。1902年には、1か月あまりの間に1000回も、グライダーによる飛行実験を行っています。2人の試みは、科学的に裏付けられたものだったのです。

いよいよ、飛行機に動力を載せるところまでたりつきました。しかし、飛行機に載せられるような軽く力のあるエンジンをつくってくれる工場はどこにもありません。当時自動車にエンジンが使われていましたが、ライト兄弟が希望するようなエンジンをつくれる工場はなかったのです。

「つくってもらえないなら、自分たちでつくろう。」  
2人は、飛行機に載せるエンジンを自分たちでつくりました。重さ81kgで12馬力という、当時としてはとても軽く力のあるエンジンでした。さらに、木をけずり、軽くて折れにくいプロペラも自分たちでつくりました。小さいころからものづくりが好きだったことが生かされました。

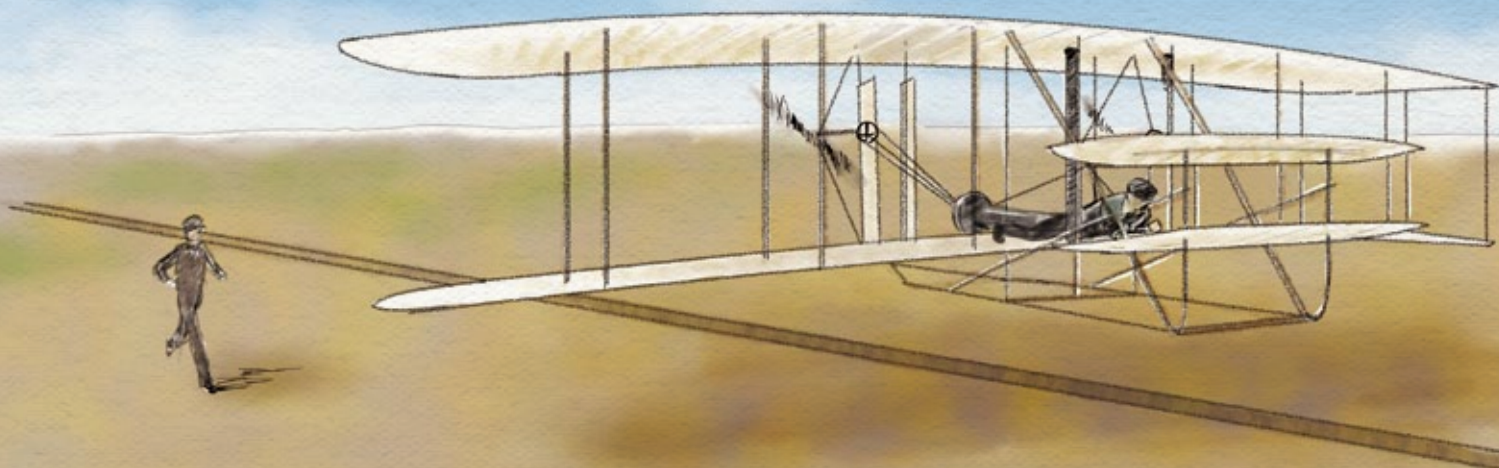
1903年12月17日。ウィルバーは36歳、オービルは32歳になっていました。初飛行に使われる飛行機、「ライト・フライヤー 1号」には、機体を上下や左右に方向を変えるためのかじが付いています。操縦者は腹ばいになって乗りこみます。

実験が行われる海岸には、5人の人が見物に来ていました。「ライト・フライヤー 1号」に最初に乗りこんだのは、オービルです。強風の中、エンジンがかけられ、機体が木のレールの上を進みます。そして——、兄が見守る中、「ライト・フライヤー 1号」は、ふわりと宙にうかびました。12秒かけて、36.5mを飛び、着陸しました。たったそれだけの距離でしたが、だれもがはたせなかった偉業でした。

その日、4回の飛行が行われ、兄弟は交代で「ライト・フライヤー 1号」に乗りこみました。4回目には、59秒間に259.6mもの距離を飛びました。

この成功は、科学的な実験に基づき、ものづくりにならずさわってきた2人の努力の結果でした。しかし、それまでに大空にいどん大勢の人々の熱い気持ちや成果があつてこそだったようにも思えます。また、そのかげに尊い犠牲があつたことも忘れてはなりません。

その日から100年あまり。飛行機は急速に進歩をとげ、今やわたしたちは、自由に大空を飛ぶことができます。それは、多くの人の努力のおかげであることを胸に刻んでおきたいものです。







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。知りたいことがあったら、電子メールまたはハガキで送ってね。



月の裏側はどうなっていますか？

(中学3年生)

**A** 月は地球に対して常に同じ面を向けて公転しているの、反対側の面の大部分はまったく見えません。地球から見える面を表側、見えない面を裏側と呼びます。1959年、ソ連（現在のロシア）の月探査機ルナ3号が初めて月の裏側を観測しました。1960年代には、アメリカとソ連は月探査機を次々と月に送り、裏側の写真が撮影されました。日本も2007年に月周回衛星「かぐや」（SELENE）を打ち上げ、2009年までさまざまな観測を行いました。

肉眼で見る月では、明るく見える部分は高地、暗く見える部分は低く平らな部分で「海」と呼ばれます。表側は多くの海があるのに対して、裏側は海にあたる地域がほとんどありません。表側では海が約30%の面積を占めているのに、裏側では約2%しかありません。裏側は隕石の衝突でできた無数のクレーターでおおわれていて、起伏が多いことが特徴です。

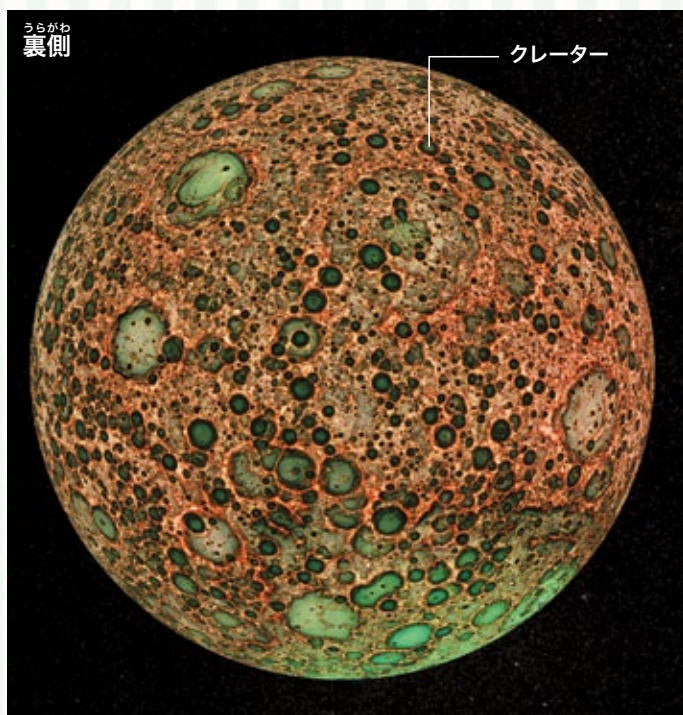
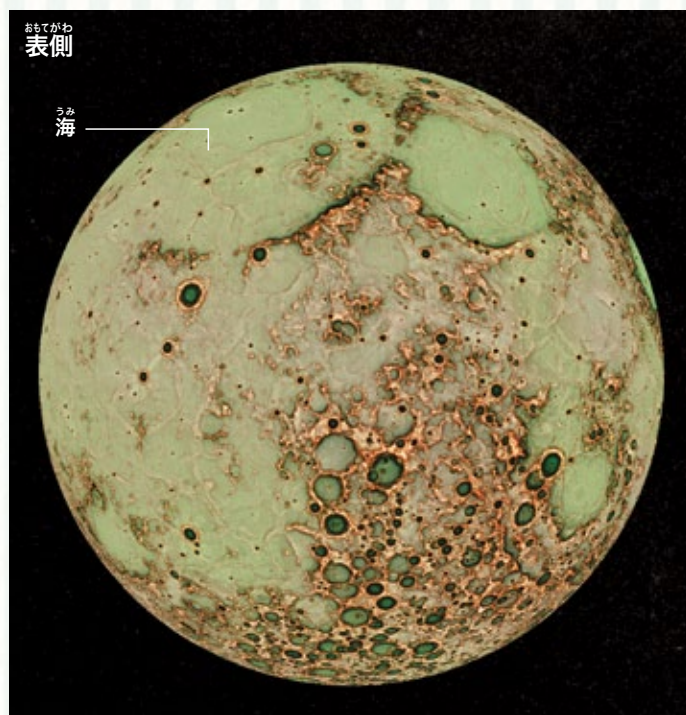


↑月を観測する「かぐや」の想像図

提供: JAXA/SELENE

「かぐや」が撮影した月の写真は『月周回衛星「かぐや」画像ギャラリー』（<http://wms.selene.darts.isas.jaxa.jp/>）で見られます。また、国土地理院は「かぐや」の観測データを用いて、月の全球立体地図を作成しました。この地図は、「月の地形図」（<http://gisstar.gsi.go.jp/selene/index-J.html>）で見ることができます。

↓この地図は、国土地理院が作成した月の全球立体地図に、アジア航測が開発した赤色立体地図の手法を用いて作成したものです。高い部分は暗く、低い部分は明るく表示されています。国土地理院のWebページではマウスを使って回転させ、好きな角度を見ることができます。



提供: 国立天文台/国土地理院/JAXA/アジア航測





## 銀河と銀河の間には何があるのですか？

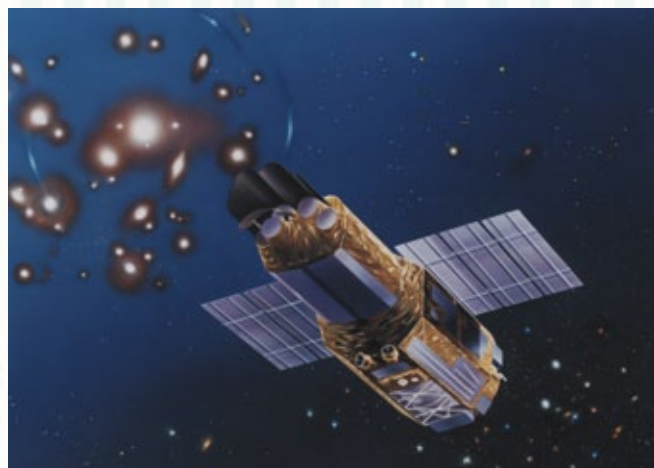
(中学3年生)

**A** 宇宙には、空間ごとに呼び方があります。地球や火星などの惑星の間の宇宙空間は「惑星間空間」です。さらに、恒星と恒星の間は「星間空間」、銀河と銀河の間は「銀河間空間」と呼ばれます。

地球の大気圏外には空気がないと言われますが、星と星の間には、 $1\text{cm}^3$ あたりに原子が数個という、非常にうすいガスとちりからなる「星間物質」があります。ガス成分のほとんどが水素で、少量のヘリウムとその他のガスが混じっています。

銀河と銀河の間にも、 $1\text{cm}^3$ あたりに0.0001個の原子があると言われます。ガスとは呼べないくらいにとてもうすいこの物質は、「銀河間物質」と呼ばれます。銀河間物質は、1970年代からX線による観測で存在が明らかにされていて、温度が1万度以上であることがわかっています。

日本は、これまでに5つのX線天文衛星を打ち上げています。その1つであるX線天文衛星「すざく」は、銀河間のガスを観測したことがあります。



↑2005年から2015年にかけて観測に活躍したX線天文衛星「すざく」。



## 地球には1日あたり何個の隕石が降っているのですか？

(中学3年生)

**A** 地球には、毎日100t程度の物質が降り注いでいるようですが、そのほとんどは大気中で燃えつきてしまいます。それでも燃え残って地球上に落下した、大きさが1mm以上の固体を「隕石」と呼んでいます。同じく宇宙から落下した固体でも、1mmより小さいものは「宇宙塵」と呼んで区別しています。

隕石は陸地だけでなく、海にも降り注いでいるので、地球に落下した正確な数はわかりません。それでも、陸地で見つかった隕石の数から地球全体の面積ではどのくらいの数になるかを計算すると、最低でも年間約500個の隕石が地球に落ちてくると考えられています。大まかではありますが、1日に1個以上の隕石が降っていると言えます。日本では、これまで50個の隕石が確認されています。



↑南極で発見された隕石。

提供:国立極地研究所

隕石が毎日1個は降ってるなんてビックリ！



宇宙に関するギモンや知りたいことも受け付け中。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！ ハガキ・電子メールの送り方は、1ページを見てね！





この冬休みに参加しよう！

# 衛星データ利用 コンテスト



<http://www.yac-j.com/hq/info/2015/08/5.html>

応募締切  
**2016年  
1月31日**  
(午前中必着)



やっ  
て  
み  
よう！

- ・ **地球観測衛星のデータ**を手にして  
日本のことをもっと調べてみませんか！



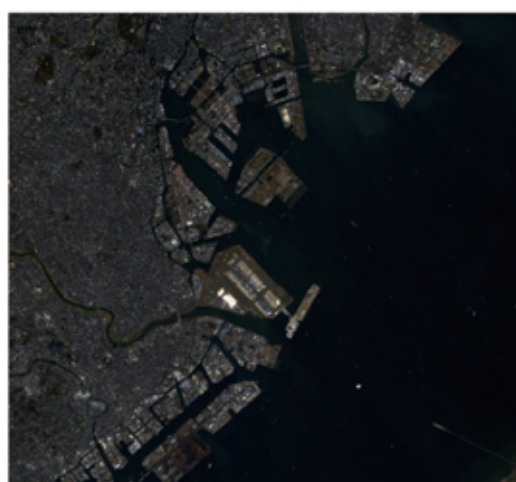
参  
加  
し  
て  
み  
よう！

- ・ **小学生から高校生**までチャレンジできます。
- ・ 個人参加、団体参加もどちらでもいいです。



見  
て  
み  
よう！

- ・ **衛星データを分析するソフト**と  
**ソフトの使い方**を用意してあります。



羽田飛行場の新しい滑走路ができている様子



秋田県「八郎潟」の耕地の様子  
(分析ソフトをつかって緑のところが赤くなるようにしています)

詳しくは web で YAC

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 松本 零士

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、よりよい未来をつくって下さい。  
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 〇一店（ゼロイチキュー店）

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



## 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

[yac@yac-j.or.jp](mailto:yac@yac-j.or.jp)

<http://www.yac-j.or.jp>





好奇心

心

冒険心

匠

の

心

いのちの  
大切さ

宇宙子どもワークショップ2015in金沢(2015.9.20)

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。



**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



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

宇宙のとびろ

2016 Winter  
034

発行日:2015年12月28日

発行責任者 ●宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙教育推進室長 桜庭 望  
〒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 <http://edu.jaxa.jp>  
編集 ●(株)学研プラス 出版プラス事業部  
〒141-8415 東京都品川区西五反田2-11-8学研ビル TEL:03-6431-1406 FAX:03-6431-1710 <http://kids.gakken.co.jp>  
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1008 TEL/FAX:03-5259-8280 <http://www.yac-j.or.jp>