

# 宇宙のとびら

SoraTobi. 2017 Spring  
039

JAXA × YAC × kidsnet

ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)

わたしと宇宙 さだまさしさん

地球近くの宇宙空間の  
謎にせまる!

読み切りものがたり「宇宙のとびら」を開いた人々  
セルゲイ・コロリョフ

宇宙人から地球人へ  
宇宙飛行士の  
リハビリテーション

イプシロンロケット2号機打ち上げ成功!

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



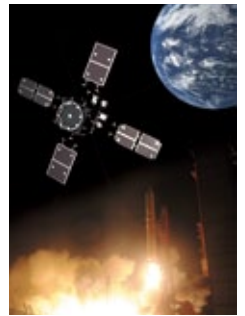
しよう / 宇宙 × アート / 宇  
 ち上げ / 筑波宇宙セン  
 に行こう / 日本水ロケット  
 ブリッドロケットに挑戦 /  
 トアームをつくろう / 過  
 / Dr. 高木の宇宙豆知識  
 実験隊 UNJ / 衛星デー  
 イングリッシュ / 衛星サ  
 体と宇宙子ども何でも相談  
 / 島子職員の記録 / 文信 / ス

**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. 2017 Spring 039



表紙の写真▶▶▶▶  
ヴァン・アレン帯を探索する「あらせ」(ERG)の想像図とイプシロンロケット2号機の打ち上げ。

**特集1** 高エネルギー粒子をつかまえる！  
ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG) …2

**特集2** 宇宙人から地球人へ  
宇宙飛行士のリハビリテーション …4

**NEWS** Space Now! スペースナウ  
「こうのとりの」6号機／「イプシロンロケット」／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 歌手 さだまさしさん …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  
コスミックカレッジ／成瀬中央小「宇宙の学校」／ほか …12

**こうさく 工作** めざせ! 宇宙の匠 実験・工作ラボ  
ぶくぶく潜水船を作ろう! …16

**ほしぞろアラス 星空+天文学** 4～6月の星空 アルデバラン食を観察しよう／  
太陽系最大の惑星、木星の姿 …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  
セルゲイ・コロリョフ …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(おがたかほる) 印刷製本:サンメッセ(株)

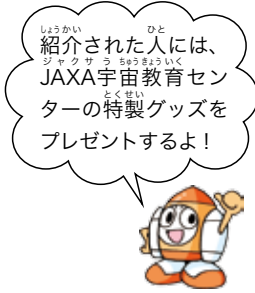


## みんなからのおたより、待ってま～す！

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。

### 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、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



〒252-5210  
JAXA宇宙教育センター  
「ソラトビ」おたより係

# 高エネルギー粒子をつかまえる!

# ジオスペース

ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)が、2016年12月20日にイプシロンロケット2号機で打ち上げられた。現在、「あらせ」は、地球の周りの宇宙空間に存在するヴァン・アレン帯を観測中だ。「あらせ」のミッションやヴァン・アレン帯について紹介するよ。

## ヴァン・アレン帯と宇宙天気の変化のなぞに挑む

地球上で毎日天気が変わるように、宇宙空間の環境(宇宙天気)も太陽風※などの影響で毎日変化が起きている。地球の表面は、地球が持つ磁気バリヤーとなって太陽風から守られているが、ジオスペースと呼ばれる地球の周りに広がる宇宙空間には、とても高いエネルギーを持つ粒子が多量に集まっている場所がある。その場所をヴァン・アレン帯という。地上の生物は大気で守られているために、ヴァン・アレン帯の高エネルギー粒子は害にはならないが、人工衛星の地上との通信不具合や故障を起こす。「あらせ」のミッションは、ヴァン・アレン帯を飛行しながら高エネルギー粒子を観測して、この粒子が発生する仕組みや、宇宙天気の変化との関係について探ることだ。

宇宙天気の変化は、地上でも地球規模の磁気の変化、オーロラや電波を観測して調べている。そして、「あらせ」の観測と地上観測で得たデータは、ERGサイエンスセンターから公開され、世界中の科学者によって解析される。宇宙と地上の観測と解析で、ヴァン・アレン帯のなぞを解明しようとしているんだ。

## 厳しい環境で観測を行う

「あらせ」は、ヴァン・アレン帯の中を、高度約300~約3万2000kmの軌道を10時間ほどの周期で飛行しながら粒子を観測する。ヴァン・アレン帯は非常にエネルギーが高い粒子が多く集まっている場所なので、厚いアルミ板などの金属で観測器を保護している。また、観測器は、ノイズを取り除いて必要な粒子だけを計測するように工夫されている。「あらせ」は8秒間で機体が1回転しているの、あらゆる方向を観測できる。

## ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)

### 太陽電池パドル

太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換して、電力を作る。

### プラズマ波動・電場観測器(1)

四方にのびた15mのアンテナで、宇宙空間を伝わる電波とプラズマ波動を観測する。

### 磁場観測器(2)

全長5mの伸展マストの両端に、磁気の変化を観測する装置がある。

観測装置が9つもあるのね。

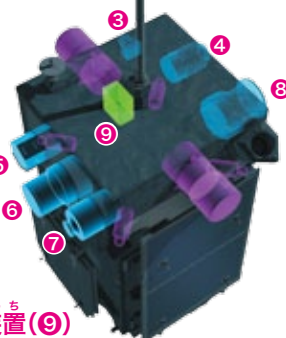
### プラズマ粒子観測器

電子観測器(3~6) イオン観測器(7~8)

4つの電子観測器で低エネルギーから超高エネルギーまでの電子を、2つのイオン観測器で水素、ヘリウムや酸素などの数種類のイオンを分別して低エネルギーから中間エネルギーまで観測できる。

### ソフトウェア型波動粒子相互作用解析装置(9)

観測した電子とプラズマ波動の変化を計算して、その関係を調べる。



※太陽からふき出して、1秒間に数百kmというスピードで宇宙空間を流れる電気を持った粒子(電子やイオン)。

情報は2017年2月現在。

# たん さ えい せい エルグ 探査衛星「あらせ」(ERG)



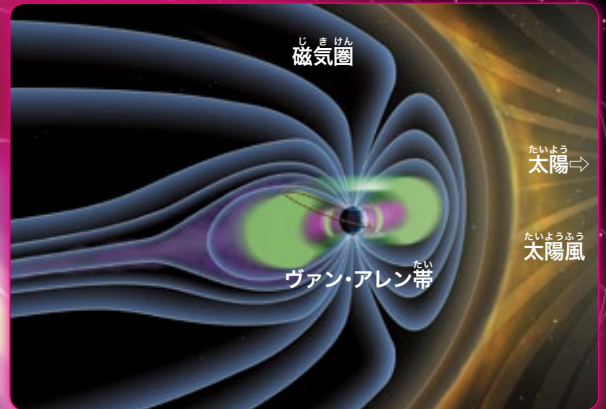
ヴァン・アレン帯  
って2つのドーナツ  
みたい！

ヴァン・アレン帯の  
中を飛行して探査  
するよ！



地球の周りは高エネルギー粒子が  
いっぱい

地球の周りには、地球の磁気で作る磁気圏がある。磁気圏は太陽風の影響を受けて、太陽の反対側に地球の直径の数百倍先までのびている。磁気圏内部には電子などの粒子が多量に存在するほかに、電波も発生している。地球の周りは、ドーナツのような形をしたヴァン・アレン帯の内帯と外帯があり、そこにある粒子は、太陽風の1万倍以上のエネルギーを持っている。



ヴァン・アレン帯(内帯)  
高度約1000～5000km  
までに存在。

ヴァン・アレン帯(外帯)  
高度約1万5000～3万km  
までに存在。

## 地球の磁力線

地球が持つ磁気が宇宙空間にのびている。

軌道上で回転しながら飛行する「あらせ」

約3万2000km

約300km

広い範囲を  
飛行するんだね。



「あらせ」は、約300kmから約3万2000kmの高度を楕円形の軌道で回転しながら飛行する。

## 将来の惑星探査につながる「あらせ」



JAXA宇宙科学研究所  
ジオスペース探査衛星(ERG)プロジェクト  
プロジェクトマネージャ  
篠原育先生

磁気圏の観測は日本の得意分野で、これまでにオーロラ観測衛星「きょっこう」や磁気圏観測衛星「あけぼの」、磁気圏尾部観測衛星「GEOTAIL」などの人工衛星を打ち上げています。わたしは大学生のころ、地球周辺の宇宙空間で目に見えない巨大な現象が起きていて地球に何らかの影響をあたえていることを知っておどろき、宇宙の研究に興味を持ちました。将来は、木星などの強い磁気を持つ惑星では高エネルギー粒子のどんな現象が起こっているのかを、探査したいと思っています。「あらせ」ではヴァン・アレン帯の観測データのほかに、厳しい宇宙環境が人工衛星の機体にどう影響をあたえるかという工学的なデータも得られます。それが次世代機の開発に活用されることでしょう。「あらせ」は将来の宇宙探査のためにもとても重要なプロジェクトなのです。



# 宇宙人から 宇宙飛 リハビリ

微小重力の国際宇宙ステーション (ISS) に長期滞在する宇宙飛行士の体には、いろいろな変化が起きている。宇宙飛行士は地球に帰還すると、体を元にもどすためにリハビリテーションを行うんだ。微小重力が体に与える影響とリハビリテーションについて、リハビリテーションを指導する神山さんと金子さんに教えてもらったよ。

長期滞在による心臓血管への影響の研究データを取る大西卓哉宇宙飛行士。提供:JAXA/NASA

## 微小重力環境で起きる体の変化

微小重力の環境では、人体にさまざまな変化が起きる。自分の体重を支えることができず、作業するのもあまり筋力を使わないため、筋肉はどんどん弱くなる。骨はカルシウムがとけ出して、もろくなる。また、目だけの情報で姿勢を維持しようとするので、バランスをとる機能に異常が出る。さらに重力がほとんどないので体液は上半身に集まり、顔はむくんで丸くなり、足は細くなる。体は環境に合わせて体内の体液の量を調整するので数日でむくみは治るが、体液は地上にいる時よりも少なくなる。

宇宙飛行士は筋力や体力の低下、カルシウムの減少を防ぐために、ISSの中で運動したり、栄養のある宇宙食を食べたりしているよ。



地球帰還直後は重力に適応することが大変。提供:JAXA/NASA/Bill Ingalls

## リハビリテーションにチャレンジ!

宇宙飛行士が実際に取り組む3つのプログラムに挑戦してみよう。毎日続ければ、きっときみの体力や運動能力の向上に役立つよ!

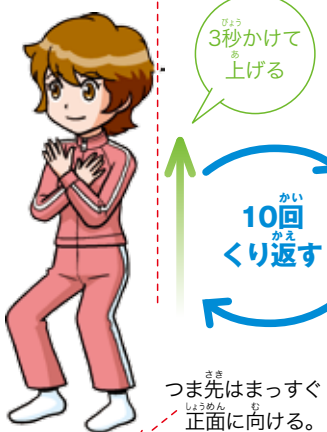
### ●スクワット(10回) 下半身の筋力をつける

1 両あしを肩はばくらいに開き、両手を胸に当てる。

2 息を吸いながら3秒かけてこしを落とす。息をはきながら3秒かけてこしを上げる。

背中がまっすぐのぼす。

最初はいすを用意しておき、いすにおしりがさわったらこしを上げよう。



ひざは90度に曲げる。この時、ひざがつま先より前に出ないように意識する。

### ●トウタッチ(10回) バランス感覚を養う

1 片うでを上げて、うでと反対のあしを1歩前に出す。

2 うでをおろしてつま先にさわる。反対のうでは横に、もう一方のあしは後ろにのぼす。

3 体を起こし、反対のうでとあしで1→2の動作をする。

※前に進んでも、その場から動かなくてもよい。



あしを後ろにのぼす。



左右交互に10回くり返す

# 地球人へ 行士の テーション



筋力を回復させるプログラムに取り組む  
大西宇宙飛行士。



自由に動く板の上で運動をして、バラン  
ス感覚を取りもどす。

## 地球で生活できる体にもどすためのリハビリテーション

ISS長期滞在を終えて地球に帰還した宇宙飛行士の体には、筋力の低下やバランス感覚の異常、貧血などの問題が生じている。それらの問題をなくして日常生活ができるように、宇宙飛行士は帰還後すぐにリハビリテーションを始める。

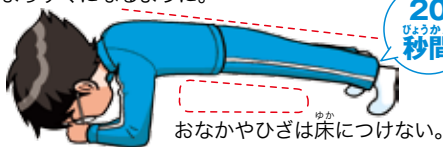
リハビリテーションは、体力、柔軟性、歩く力、走る力、バランス感覚、筋力、瞬発力、複数の機能を使って運動する感覚などを回復させるために、さまざまなプログラムが組まれている。このプログラムを1日2時間、45日間かけて行う。プログラムは目標に合わせて3段階に分けられる。第1段階は1週間かけて無理のない範囲の運動で、地上の重力の中での体の使い方を思い出していく。第2段階ではさらに1週間かけて筋力や持久力など、運動をする感覚を取りもどし、日常生活が送れるくらいに回復する。そして第3段階は1か月かけて、まるでスポーツ選手のような厳しいプログラムに取り組み、宇宙に出発する前の体力まで回復させる。

宇宙飛行士のリハビリテーション指導方法や、用いる器具は、高齢者の転倒を防ぐためのトレーニングなどにも活用することが考えられている。

### ●ブリッジ(20秒間) 体幹をきたえる

1 両ひじとつま先をついて、こしを  
うかせた状態を20秒間保つ。

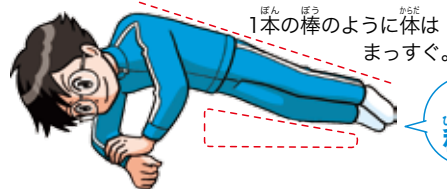
体がまっすぐになるように。



おなかやひざは床につけない。

2 あしをのばして横向きになる。下側のうでのひじと上側のうでで体を支えて、  
こしを地面からうかせた状態を20秒間保つ。同じことを反対向きでもする。

20  
秒間



1本の棒のように体は  
まっすぐ。

20  
秒間

応用

慣れたら、うでを真  
上にのばしてみよう。



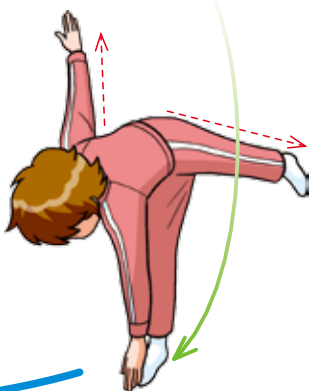
### 日本国内初のリハビリテーションを終えて

JAXAは、2009年の若田光一宇宙飛行士のISS長期滞在から、帰還後のリハビリテーションにNASAと取り組んできました。8年間経験を重ね、昨年の大西宇宙飛行士のリハビリテーションでは、プログラム全体をJAXAが初めて担当し、一部は日本で行いました。プログラム内容はとても厳しく、宇宙飛行士にはストレスがかかります。日本でのリハビリテーションでは家族のほか、親しい友人に会うことで宇宙飛行士は気分転換ができます。今後も、宇宙飛行士個人に合わせた、より効果的なプログラムを作成していきたいですね。



ジャクサゆうじん うちゅうぶじつぶちん  
JAXA有人宇宙技術部門  
宇宙飛行士運用技術ユニット  
宇宙飛行士健康管理グループ  
金子祐樹さん

ゆうじん うちゅう  
有人宇宙システム  
株式会社  
有人宇宙技術部  
かみやまよしと  
神山慶人さん



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。



## 「こうのとりの」6号機がISSに到着！

### ISS用新型バッテリーのリチウムイオン電池を輸送

2016年12月9日、種子島宇宙センターから宇宙ステーション補給機「こうのとりの」6号機 (HTV6) がH-IIBロケット6号機で打ち上げられ、12月14日に国際宇宙ステーション

(ISS) に結合しました。「こうのとりの」6号機は、食料や飲み水などの補給物資のほかに、日本で製造されたISS用新型バッテリーであるリチウムイオン電池などの貨物を輸送



1 ISSのロボットアームでキャプチャされた「こうのとりの」6号機。  
2 ISSの新型バッテリーに使用される日本製のリチウムイオン電池。

しました。ISSでは太陽光から発電した電気をバッテリーに充電し、太陽光が当たらない時間帯は、このバッテリーから電力が供給されます。現在ISSのバッテリーで使用しているニッケル水素電池は寿命が近づいているため、リチウムイオン電池に交換します。今後9号機までにリチウムイオン電池の輸送を完了させる予定です。

提供: JAXA/ESA/NASA



## 「あらせ」を搭載したイプシロンロケット2号機の打ち上げに成功！

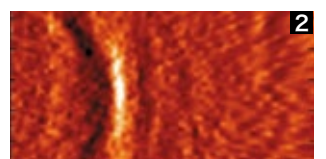
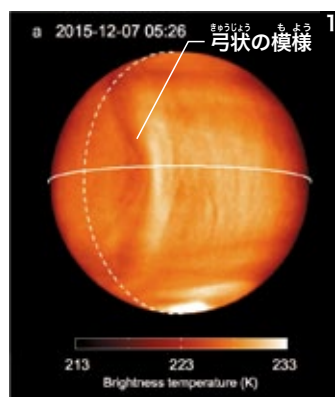
2016年12月20日、内之浦宇宙空間観測所から、ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG) を搭載したイプシロンロケット2号機が打ち上げられました。2013年9月に打ち上げられたイプシロンロケット試験機では、第2段モータがフェアリングにおおわれていましたが、2号機では大型化した第2段モータをフェアリングの外に出しました。これにより、フェアリングには人工衛星と第3段のみを格納するので、試験機よりも大きな人工衛星が搭載できるようになりました。さらに、推進薬量を約1.4倍に増加でき、打ち上げ能力が向上しました。

→イプシロンロケット2号機の打ち上げの様子。



## 「あかつき」の観測画像から金星の巨大な弓状模様の成因を解明

2015年12月、金星探査機「あかつき」は中間赤外カメラで金星を観測し、金星の南北方向に約1万kmの弓状の模様を発見しました。研究チームは金星大気の数値シミュレーションを行い、弓状の模様はどのような条件下で発生するか調べました。大気下層に乱れが生じると、そこから大気中を伝わる波が発生し、南北に広がるながら上空に伝わります。その波が高度65km付近にある雲を通過する際に弓状の模様を作ることがわかりました。この研究成果から、金星の一番高い雲を観測することで下層大気の様子を推測できることが示されました。



1 「あかつき」が撮影した金星画像に映った弓状の模様。2 弓状の模様を加工して強調した画像。

提供: あかつきプロジェクトチーム





## ブラックホールが つきぬけた分子ガスを 観測？

慶應義塾大学の研究チームが、国立天文台ASTE(チリ) 10m望遠鏡と野辺山45m電波望遠鏡を使い、天の川銀河の円盤部の超高速分子ガス成分を発見しました。「弾丸」と名付けられたこの分子ガスは、天の川銀河の回転方向と逆方向に超高速で移動しています。その方向に天体が見られないことから、「弾丸」が移動する先にはブラックホールがあると考えられます。「弾丸」ができた理由はいくつか考えられており、そのうちの1つは、ブラックホールが高速で高密度分子ガスをつきぬけ、重力でガスを引きずったというものです。



協力:慶應義塾大学

→ブラックホールの重力で、分子ガスが高速で引きずられている想像図。



## 小型自律無人潜水機で 北極海海水域の計測と 撮影に成功！

海洋研究開発機構は、2016年8月から10月にかけての北極海の研究航海中に、小型の自律型無人潜水機試作機「RAIV」を使い北極海の試験観測に成功しました。「RAIV」は全長約1.9m、重量は約27kgあり、水温、塩分、深度を測るセンサとカメラを搭載し、深度200mまで潜航できます。この試験観測で海水域の水温、塩分などを計測し、多数のプランクトンが活動する様子や、海氷の裏側の複雑な形状などを撮影できました。



協力:海洋研究開発機構



1北極海の海水域の試験観測を行った「RAIV」。2「RAIV」が水中で撮影した、海氷の裏側の画像。



## メコン川流域の調査で 163種の新種を発見！

世界自然保護基金(WWF)は、野生生物や自然環境を守るために約100か国でさまざまな活動をしています。WWFは2015年に1年間をかけて東南アジアのメコン川流域で調査を行い、虹色の頭を持つヘビ(1)や、りゅうのような角を持つトカゲ(2)など163種の新種を発見しました。この新種の中には、メコン川流域の道路やダムなどの開発による環境破壊や、法律で禁止されている捕獲が原因で数が減少し、絶滅の心配がある生物もふくまれています。



メコン川流域の調査で発見された新種。  
協力:WWFジャパン



## からを振り回して 敵を追いはらう カタツムリ

カタツムリは、敵におそわれると、からを引っ込め、敵があきらめるまで閉じこもることで身を守ります。ところが、北海道に生息するエゾマイマイは、からを振り回して天敵のオサムシを追いはらう攻撃的な行動をとることがわかりました。エゾマイマイは体が大きく、からの口もひろい形をしています。この研究結果は、身を守るために閉じこもるか、敵を攻撃するかのどちらの行動を選んできたかが、種の多様化の大きな要因となったことを示しています。



エゾマイマイがからを振り回して、体に乗ってきたオサムシを追いはらう様子。  
協力:北海道大学農学部

# 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。

## 「宇宙機」との出会いで起こった人生の変化

わたしは小さなころから魔法や妖精などの不思議なお話が大好きで、得意な授業は国語と美術。科学とはほぼ無縁なまま大人になりました。そんなわたしがなぜ「宇宙機」にはまったかという、2010年の「『はやぶさ』帰還」がきっかけです。生身の人間のたどり着くことのできない遠い宇宙でミッションをこなす、まるで地上の人々の思いを動力とするかのように次々と困難を乗り越えていく「はやぶさ」を知って、「わたしが子どものころに夢見ていた、未知の世界で活躍するヒーローがこんなところにいたんだ!」とおどろき、またたく間に「宇宙機」に夢中になりました。

調べていくと、宇宙機たちの搭載している機器やボディの形はそれぞれがちがったり、その宇宙機のミッションによって軌道がちがったり…と、興味深いことがいっぱい。

例えば「A-train」というさまざまな国の人工衛星たちが一列に並んで飛んでいる隊列などは、仲よくハイキングをしているようにも見え、説明の図をながめているだけでも楽しい気分になるし、そこから各人工衛星のミッションを調べていくと興味深いことがたくさん出てきて勉強にもなります(実は「A-train」の中には『そら☆とも』に出てくる「しずく」ちゃんも入っています! ぜひ調べてみてくださいね)。

さまざまな宇宙機はどれも大好きですが、わたしが特にお気に入りなのは、地球観測衛星の「だいち」「だいち2号」の兄弟。特にお兄さんの「だいち」の姿が盾と剣を構えた騎

宇宙機まんが  
「そら☆とも」作者  
まんが家

霧賀ユキさん



士のように見えて、かっこよくて大好きです。

地道な観測で縁の下から日本を支えてくれる姿には「だいち」という名前がぴったり。個人的に好きなエピソードは、過去に「だいち」が災害観測の協力をした先の国の人工衛星たちが、東日本大震災の際に率先して日本の被災地を観測する助けをしてくれたお話。宇宙機の活躍が国と国をつないでくれたように思えて、うれしく思いました。

わたしが「はやぶさ」に出会って数年、さまざまな宇宙機を調べてそれをイラストにしているうちに、宇宙にくわしい方や研究者の方々とお知り合いになる機会が増え、NASAのイラストコンテストで賞もいただきました。

「宇宙機」に出会わなかったら起こらなかったわたしの人生の変化におどろきながら、今は『宇宙のとびら』で『そら☆とも』をかかせていただいています。

『そら☆とも』を見てくださった方々が、少しでも宇宙機たちに興味を持ってくださったらうれしいです。

→NASAのコンテストで賞を受けたイラスト。



# 夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。

## 団員に発見やおどろきを!

小学校の授業で理科を習い始めたころ、科学実験を見て、まるで魔法みたいだと興味を持ち始めました。そんな自分は、親にはよく科学館や博物館に連れていってもらい、科学教室に参加させてもらいました。

そんな中、YACを知り、活動に参加したのは小学5年生のころでした。天体観測や科学実験、自然観察と、さまざまな活動に参加できる環境は、とても刺激的でした。いちばん印象的だったのは、若田宇宙飛行士が乗るディスカバリー号の打ち上げを見に、アメリカのフロリダに行ったことでした。打ち上げは延期で見ることができませんでしたが、今でもいっしょに行った仲間と、当時の話で盛り

YAC  
YOUNG ASTRONAUTS CLUB-JAPAN

さいたま支部(埼玉県)  
団員番号:00000010058

神田 峻彦さん

現在の仕事:電子回路設計



上がります。

その後、ロボットをつくれるようになりたいと、高校、大学では電子工学を学び、現在では、学んだことを生かしてリーダーとして団員を指導する側になりました。自分がその立場になるとは思いませんでした。活動を通して、団員に発見やおどろきをあたえられるような人になりたいと思っています。



# 宇宙はミステリアスで ロマンチック

歌手 さだまさしさん

## PROFILE プロフィール

ながさきけんながさきしゅうしん ねん  
長崎県長崎市出身。1972年、フォークデュオ「グレープ」を結成し、1974年「精霊流し」がヒット。1976年、「グレープ」を解散し、『線香花火』でソロ活動を始める。2016年までに「グレープ」から通算43枚のオリジナルアルバムを発表し、4000回以上のコンサートを行っている。

— これまでに見た星空で印象に残っているものを教えてください。

7、8歳の時、東京へ向かう夜行寝台列車の窓から流星雨を見ました。あまりにもたくさん降っているので、雨かと思うくらい。その体験がきっかけで、宇宙に興味を持ちました。わたしが育った長崎市は、当時は天の川がカーテンのようにくっきり見えました。夏休みになると弟と屋根の上で、毛布にくるまりながら星空を見ていました。プラネタリウムで得た知識を弟に語りましたね。星を見ると心が落ち着くんです。大人になっても、レコーディングでくたびれると夜中に富士山まで車で出かけ、星空を見ながら考えごとをしています。

— 印象に残っている宇宙開発は何でしょうか。

1969年のアポロ11号の月着陸です。小学2年生の時、自分の小遣いで初めて買った本が、『月世界旅行』でした。わたしにとって宇宙は、ミステリアスでロマンチックで、永遠に手が届かないところでした。アポロ計画で人類が月に行ったことにより、『竹取物語』のおとぎ話が現実になりました。現在は、火星でも探査が行われていて、「すごい」と思う反面、「そんなにいるいるな姿を見せないで…」という気持ちもあります。でも、日本も宇宙開発に進出していて、うれしいですね。

↓2016年11月、台風の水害で被災した岩手県田野畑村の中学校で、復興支援のコンサートを行った、さだまさしさん。



— 『夜間飛行 ～毛利衛飛行士の夢と笑顔に捧ぐ～』はどのように作られたのでしょうか。

1992年、アルバムを制作している時の夜中に、スペースシャトル「エンデバー号」でフライト中の毛利衛宇宙飛行士を偶然テレビで見ました。わたしは子どもの時、宇宙飛行士になるなんて夢のような話だと思っていましたし、日本人が宇宙に行くのは自分たちの後の世代だとも思っていました。ところが、同世代の毛利宇宙飛行士を見て、「自分もがんばれば宇宙飛行士になれたのかもしれない」とショックを受けました。また、日本人が宇宙に行くことがとてもほこらしく、感動したんです。いてもたってもいられなくなり、明け方までに曲を書き上げました。

— 毛利宇宙飛行士は『夜間飛行』を聞きましたか。

はい。『夜間飛行』が縁で、毛利宇宙飛行士との付き合いが始まったんです。2000年の毛利宇宙飛行士の二度目のフライトの時は、フロリダでの打ち上げに招待されました。間近で見たスペースシャトルは、巨大なチョウのように美しく感動しました。毛利宇宙飛行士は『夜間飛行』の入ったCDを宇宙でも聞いてくれました。帰還後そのCDをくださったことに、とても感激しました。

— 読者に向けてメッセージをお願いします。

興味のあることに取り組んだら、「極める」ことが大事です。何かを極めることで、ほかの分野で極めるために活動する人の心が理解できるようになると思います。また、だれかの役に立てる大人を目指してほしい。わたしたちは、だれかの役に立つために生まれてきたのだと思います。わたしは災害の被害があった地域で歌うことがあります。わたしの歌を聞いて喜ぶお客さんを見てると、これは有名にしたい自分にとっての大切な仕事のひとつだと感じるのです。



# そらととも

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。

## 宇宙にお化け?

ねえねえ聞いて、「しずく」ちゃん! 今日、静止衛星軌道の近くで風車みたいに回る変わった子を見つけたのよ~!!

えっ!?

**きずな** **しずく**

じつはわたしも、地球観測衛星の軌道で同じような子を見つけたんです…。

静止衛星軌道とはかなりはなれているのに、どうして…?

「しずく」の軌道 約700km

「しずく」 約3万6000km

「きずな」

静止衛星軌道

どちらにも出てくるお化けだったりして!?

ヤダー!! こわいこと言わないでください~!

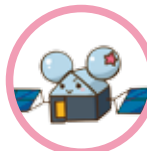
それ、ぼくの話しかな…?

きゃーっ、お化け!!

ぼくは「あらせ」。静止衛星軌道と地球観測衛星軌道の近くを行ったり来たりする軌道\*を飛んでいるんだ!

**あらせ**

※「あらせ」は高度約3000kmから約3万2000kmまでの範囲を約10時間で回りながら、観測を行います。



**超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)**  
宇宙と地上のネットワークをつなぎ、広い地域で多くのデータを高速でやりとりできる。おしゃべりが大好きな女の子。

## おかし大好き

図解すると、こんな感じ!

ええっ、どうしてそんな軌道を飛ぶの?

この辺りにある「ヴァン・アレン帯\*」という場所を観測するためにね…。

あら、ヴァレンタインなら知ってる!

仲良しの子にチョコレートプレゼントするんでしょ?

え!?

ち、ちがうよ。じゃあ、この図で説明するね。

このドーナツみたいな部分がヴァン・アレン帯で…。

ドーナツ!! おいしいそう~♡

ちょっと、聞いている!?

※とても高いエネルギーの粒子が大量に存在する場所。1958年アメリカのヴァン・アレン博士によって発見されたため、この名が付きまじった。

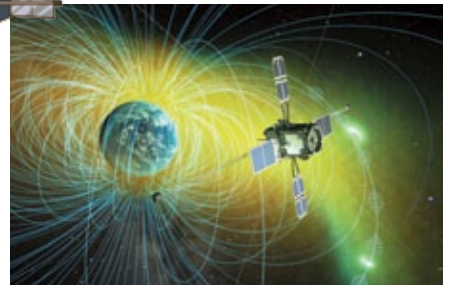


**水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)**  
地面や大気から出る電波をキャッチして、水蒸気や海面水温、雪氷など地球全体の水の流れを観測する。「だいち2号」とは仲良しの、かわいい女の子。

地球の周りのヴァン・アレン帯を探査

ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)

「あらせ」は、2016年12月20日にイプシロンロケット2号機で打ち上げられました。「あらせ」は地球のそばの宇宙空間、ジオスペースにある、高エネルギーの粒子が多量に存在するヴァン・アレン帯で、さまざまなエネルギーを持つ電子などの粒子を観測します。高エネルギー粒子が発生する仕組みや、高エネルギー粒子の数の増減に関係があると思われる宇宙嵐が発達する仕組みのなぞの解明に挑みます。



ジオスペースでヴァン・アレン帯を観測する「あらせ」の想像図。

体を守る必殺技!?

ヴァン・アレン帯!  
あそこは高エネルギー粒子が集まっている、危険地帯ですよ!

あー ひさき

そんなところに突っこむのデスカ!?

人工衛星のデリケートな体には良くないですよ。

心配してくれるんだね。ありがとう! じゃうぶ!

ぼくは高エネルギー粒子の中を通過しても体に影響が少なく済むように、『放射線シールド\*』の工夫がされているから!

なんだか必殺技の名前みたいデス!

かっこいい~♡

\*ふたりのイメージ

※高エネルギー粒子から守るために、「あらせ」の観測器は、放射線に強い部品を使ったり、厚いアルミ板などの金属で保護したりしています。

それぞれのお仕事が大事です

おっと、おしゃべりしすぎた。そろそろ仕事にもどらなきゃ。

もう行っちゃうのデスカ?

もっとお話を聞きたかったわ。

ぼくは観測器を9個\*も持っているから、結構いそがしいんだよ。

9個!!

すごいわ~。わたしそんなに持ってない。

ぼくもデス。

ふたりとも何で落ちこんでるの?

だいち2号

宇宙機は機器数じゃないよ。一人ひとりのミッションが大事でしょ!!

!!

そうね!

みんなちがって、みんないいのです!!

※電子の観測器が4個、イオンの観測器が2個、磁場の観測器とプラズマ波動の観測器が1個ずつ、観測したデータを計算する装置が1個あります。



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



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農地面積などを調べる。元気でやんちゃな男の子。

# 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)の活動を紹介しますよ。



長野県下諏訪郡

下諏訪町立下諏訪中学校

## 生物が宇宙で暮らすためには？

2016年12月19日、長野県の下諏訪中学校で「地球上の生物が地球以外に住むためには？」というテーマで授業をしたよ。これまでに3年生は生物の体のことや、宇宙のことについて授業で学習をして、準備をしてきたんだ。今までに学習してきたことをフル活用して、今回のミッションにいどんだよ。

各グループでは移住する惑星や生物を選んでから、どう進化をすると、宇宙で暮らしていけるのかを考えたんだけど、「寒いから毛でおおわれる」「暗いので自分で発光するようになる」「二酸化炭素だけで呼吸ができるようになる」など、いろいろな意見が出たね。そしてグループで協力して作ったポスターには、進化した生物の想像図も描いてあったよ。正解のないテーマだったけれど、みんなの想像力や考える力が発揮された授業だったね。



↑説明と一緒に、進化した姿の絵も描いたよ。  
←各グループに分かれて、惑星や生物を選んで話し合ったよ。



兵庫県宝塚市

宝塚市(チームたからづか)

## フシギを体験、フシギに挑戦！ 宝塚市初のコスミックカレッジ

2017年1月9日に宝塚市で開催された「たからづか宇宙デー」の中で、宝塚市初のコスミックカレッジが開催されたよ。講師に川喜多誠二先生をむかえ、午前中は「飛ぶ」ことについてみんなで考えたあと、バルーンロケットを作ったんだ。羽の数やつける位置、おもりのあるなしで飛び方がまったくちがうことに気づいたよ。まだまだ改良の余地あり！家でもっと研究してみよう。

午後からは「宇宙ってどんなところか」をみんなで考え、特徴のひとつである「真空」の実験をしたよ。筒の中に少しでも空気の入った風船を入れて、筒の中を真空に近い状態にすると……!? 風船のほかにもいろんなものを入れて実験したよ。予想通りだったり、「どうして？」という現象が起こったり、まだまだ不思議なこと、わからないことがいっぱい。だからこそ「楽しい」って思った宇宙デーだったよ！



↑「空気が重い」。大気圧を実感。  
←「より遠くに飛ばすには……」。考えながらバルーンロケットの工作。

→空気をぬいていくと中のものはどうなるかな？ドキドキの真空実験。



エービーアール サ フ  
**APRSAF-23 ポスターコンテスト**

マブハイ! (フィリピン語で「ようこそ」の意味)。今回はフィリピンで開催された「APRSAF-23ポスターコンテスト」のようすを紹介するよ。APRSAFとはアジア・太平洋地域宇宙機関会議のことで、23回目となる今回の会議は2016年11月15日～18日に、フィリピンの首都マニラで開催されたんだ。この会議では、アジア・太平洋地域の国の宇宙機関が集まって情報交換をしたり、宇宙に関する具体的な協力活動について話し合ったりしたよ。

この会議のイベントのひとつとして開催されたのが「APRSAF-23ポスターコンテスト」なんだ。「My Dream Planet (私の夢の星)」をテーマに日本をふくむアジア・太平洋地域12か国の8～11才の子どもたちが描いた34作品のポスターの中から、会議の参加者の投票によりベストポスターや特別賞などを決めたよ。ポスターはどれも魅力的で、子どもたちの宇宙に対する思いが伝わってきたよ。将来、みんなが描いたポスターのように、人やさまざまな生き物が仲よく楽しく暮らせる宇宙になるといいね。

今回のポスターコンテストに集まった全34作品のポスターが掲載されている2017年用カレンダーが、下のURLからダウンロードできるよ。ダウンロードして使ってね。URL:[http://www.aprsaf.org/interviews\\_features/features\\_2016/feature\\_127.php](http://www.aprsaf.org/interviews_features/features_2016/feature_127.php)



←ベストポスターに選ばれたマレーシアの作品。



→特別賞に選ばれたマレーシアの作品。



↑特別賞に選ばれたベトナムの作品。



←ポスターコンテストのようす。

→家庭学習レポート発表の場面では、ほかのお友だちから実験の結果について質問が出たよ。



↑クルクルときれいに舞う種子に、会場から歓声があがったよ。

なる せ ちゅうおうしょう う ちゅう がっこう  
**成瀬中央小「宇宙の学校」**

2017年1月21日に行われた成瀬中央小「宇宙の学校」について紹介するよ。今年で2年目となる成瀬中央小「宇宙の学校」は、地域のみなさんのリクエストに応じて、学校と地域のボランティアスタッフが協力をして開催しているんだ。

第3回のこの日は、まずは今が見ごろの金星について。観察のポイントは毎日同じ時間帯に同じ場所の空を見上げることだって、講師の稲葉茂先生から話があったよ。そうすることで金星が1日にどのくらい動いたかがわかるんだね。

次のプログラム「飛ぶ種子のひみつ」ではラワンとニワウルシ(神樹)の2種類の種子のモデルを作ったよ。うすくスライスした発泡スチロールとコルクを使って作ったラワンの種子のモデルは、実際に飛ばしてみたら本物の種子と同じようにクルクルと回転しながら床に落ちたんだ。稲葉先生が本物の種子もこうやって回りながら風に乗って遠くへ飛んで繁殖をしているんだって教えてくれたよ。

最後に家庭学習のレポート発表会と修了証の授与が行われて、今年の成瀬中央小「宇宙の学校」は閉校したよ。これからも家族で実験や工作、観察を楽しみながら続けてほしいな。参加者のみなさん、運営スタッフのみなさん、1年間おつかれさまでした!

## まるで鳥のような凧づくり

2017年1月14日、福岡県の北九州市八幡西区八枝市民センターで凧づくりをしたよ。鳥のような形が特徴的。そして、何よりも風がなくても糸を持って歩くくらいであがるという凧なんだ。材料は、ひご2本とポリぶくる、それと糸。ひごの両端に糸を張って弓のような形をつくり、開いてシート状にしたポリぶくるにセロハンテープではる。ひごに糸を結ぶなど、慣れない作業に四苦八苦しながらも、団員たちは、見本を見ながら試行錯誤をくり返して、それぞれの凧をつくったよ。

参加した団員からは、「凧づくりは思ったより難しかった。特にひもを結ぶときバランスをとるのが難しかった。できた凧をあげるのは、風も強くて寒かったけど、とても楽しかった。」「簡単な材料で空を飛ぶ凧ができるなんてすごいと思った。手先が不器用なので大変だったけど楽しかった。」「西年初の活動で鳥のように飛ぶ凧ができてうれしかった。」などの感想があったよ。



←ひごの両端に糸を結びつけて弓の形にする。

↑ポリぶくるに油性ペンで絵をかいたよ。

←凧の糸を持って、歩くだけでぐんぐんあがったよ!

↓つくった凧を持って記念撮影!

↓かさぶくるに空気を入れて口を結ぶとよく飛ぶロケットができるんだ。紙で羽根をつけたり、ロケットの先にビニールテープを巻いて重さを調整したりしたよ。



→「スターウォッチング(親子自然観察教室)」と題した天体観測では、大きな口径の望遠鏡で星空を観察したよ。

←JAXA角田宇宙センターでは、ロケット開発の歴史や今後の計画などを聞いたよ。



## 記念すべき第1回の活動は盛りだくさん!

2016年12月10日、宮城県のJAXA角田宇宙センターなどで、かくだ分団が結団から初めてとなる第1回の活動を行ったよ。まずは、JAXA角田宇宙センターの展示室や特別に通常は見ることができないエンジンの燃焼試験施設なども見学をしたよ。JAXA見学の後は、角田市スポーツ交流館で、天体観測や宇宙工作教室に参加したよ。角田市生涯学習課・阿武隈天文同好会とYACかくだ分団が合同で開催したもので、宇宙・星に関するクイズやよく飛ぶアルソミトラという植物の種の形をまねた飛行体の作成、かさぶくるロケットの作成、天体望遠鏡を使った惑星・月・各種天体の観測を行ったんだ。

飛行体の作成では、ひらひらと飛ぶアルソミトラの種を上手に再現できた子どもたちもいて盛り上がったよ。また、天体観測では、大きな口径の望遠鏡が用意されて、遠くの天体も想像以上にはっきりと見ることができたよ。



↑JAXA角田宇宙センターのロケット模型の前で集合写真!



## 熱気球づくりに挑戦!

2016年11月27日、高知県のアスパルこうちアリーナで熱気球づくりを行ったよ。まずは、空気の入ったふくろを上にあげる方法をみんなで考えたよ。目に見えない空気についていろいろ思いをめぐらせた後、小さい熱気球をあげるのを見て、熱して温められた空気は、熱せられていない周りの空気よりも軽くなるので、気球の中に熱した空気を入れるとうかぶこと、気球の中と外の空気の温度差が大きいほうがよくうかぶことなどを学んだ。そこで次は、大きな熱気球をつくってあげる実験に挑戦したよ。広げたビニールぶくろを何枚もセロハンテープではり合わせて大きなビニールぶくろをつくって、油性ペンで思い思いに絵をえがいて完成させたんだ。



←大きな熱気球のビニールぶくろに好きな絵をかいたよ。  
↓アルコールランプで温めた空気を小さいビニールぶくろに入れる。小さい熱気球があがるかみんな注目だ。



➤ガスバーナーでどんどん熱した空気を大きなビニールぶくろに入れていく。大きな熱気球はあがるかな!?  
←上に向かってうかぼうとする熱気球の下の部分を持って記念写真!



➔実験でできたパンをみんなで食べたよ。おいしい!

↓ステンレスの板に電極をつなぐ。



↑ホットケーキミックスがふくらんできたぞ!

## 電気を流してパンをつくる!?

2017年1月14日、佐野分団の活動場所である栃木県の佐野市こどもの国で電気パンづくりをしたよ。パンの材料に電気を流して焼き上げる実験で、結果、おいしいパンも食べられるんだ。まずは、牛乳パックの側面に穴を開けて、ステンレスの板を向かい合わせに置き、その中に、水にとかしたホットケーキミックスを流しこんで、ステンレスの板にワニ口クリップを使って電極をそれぞれつないで電気を流したんだ。しばらくすると、ホットケーキミックスがふくらんで、パンが焼けたよ。団員のみんなでおいしく食べたよ。

電気パンができるしくみは、ホットケーキミックスに入っている炭酸水素ナトリウム(重曹)は電解質で、水にとかすと電気を通すようになることだ。電気が流れると熱(ジュール熱)が発生して、炭酸水素ナトリウムが分解して二酸化炭素の気泡が発生するよ。その気泡でパンがふくらんで、焼けて水分がなくなると電気も流れなくなってパンができあがるんだ。

※電気パンの実験を行うときは、この実験に詳しい指導者と相談して一緒に行いましょう。



## 全国で行われている宇宙教育活動をチェック

〒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/>

〒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エア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/>

〒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/>



めざせ! 宇宙の匠

# 実験・工作ラボ

## ぷくぷく潜水船を作ろう!

ペットボトルで作る潜水船は、炭酸ガスを出す入浴剤を入れて水にすると、うかんだりしずんだりをくり返すよ。お風呂の中で実験してみよう。

### 用意するもの

- 350mLくらいの円形でないペットボトル
- ようじ
- スーパーボール(2個。直径3cmくらい)
- ビー玉(5~6個)
- 定規
- 炭酸ガスを出す入浴剤(固形、粒状どちらでもよい)
- はさみ
- カッターナイフ
- 目打ち(きりでもよい)
- おしピン
- セロハンテープ
- ビニールシートやタオル

### 注意

- ペットボトルを切ったり、穴を開けたり、ようじをスーパーボールにさしたりする作業は、必ず大人の人にやってもらおう。
- カッターナイフや目打ち、おしピン、ようじの先、切ったペットボトルのふちでけがをしないように注意しよう。
- 円形のペットボトルは、目打ちなどがすべりやすく危険なので使わないこと。

1 ペットボトルを真ん中からやや上くらいの位置で、カッターナイフとはさみを使って2つに切る。



上のほうが少し短い。



カッターナイフで少し切りこみを入れてからはさみで切ると、きれいに切れる。

2 切りはなした上下のペットボトルのそれぞれの切り口にセロハンテープを巻いてはる。



ペットボトルの切り口はぎざぎざしていて危ないので、注意すること。

3 ペットボトルの底のほうに、目打ちなどで8~10か所穴を開ける。

目打ちの代わりに、きりを使用してもよい。



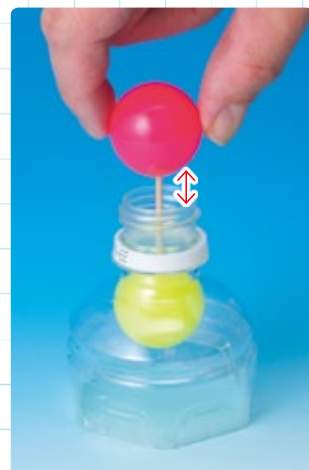
各面に同じくらいの間隔で穴を開ける。

4 おしピンなどでスーパーボールに穴を開けてから、ようじを差しこむ。ペットボトルの口をはさんで、2つのスーパーボールをようじでつなぐ。



ようじははさみで切って長さを調節する。

→スーパーボールが上下に動くように少し余裕をもたせて、2つのスーパーボールをつなぐ。



### 注意

- 切りはなしたり穴を開けたりしていないペットボトルに、入浴剤と水を入れてふたをしないこと。ペットボトルがはれつてけがをするおそれがあります。

**5** 下のペットボトルにおもりのビー玉を5～6個入れる。さらに入浴剤を入れる。

ビー玉の数は、実験をしながら調整する。



**6** 上のペットボトルをかぶせるようにして、下のペットボトルにはめる。



## ● 潜水船を水に入れてみよう

**注意** ● 潜水船の実験はおふるでやろう。水そうで実験する場合は、周りが水にぬれないようにビニールシートやタオルなどをしくこと。



潜水船を水中に入ると、穴から水が入って底にしずむ。発生した炭酸ガスが水を潜水船の外におし出し、軽くなってういていく。

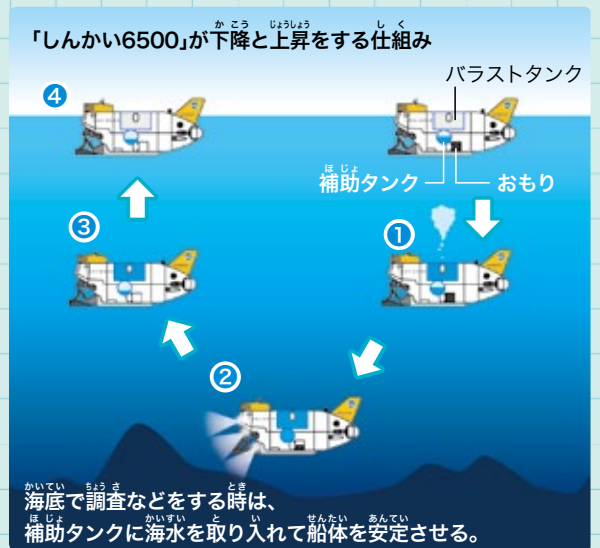
スーパーボールが水上に出ると、ペットボトルの口から炭酸ガスがぬけて水が入り、しずんでいく。

底にしずむと、炭酸ガスが水を潜水船の外におし出し、またうかぶ。入浴剤がなくなるまで、うきしずみをくり返す。

## 潜水船がうきしずみするわけ

ぶくぶく潜水船は穴から入ってきた水で重くなりしずむが、入浴剤から出た炭酸ガス(二酸化炭素)が水を外におし出すとういてくる。

海洋研究開発機構が所有する有人潜水調査船「しんかい6500」は、おもりと海水の重さで潜航する。まず、パラスタックの中に海水を取り入れて空気を外におし出しながらもぐっていき(①)。海底近くまで下降したら、おもりを半分切りはなして下降をゆるめ、プロペラで海底にゆっくり降りる(②)。海底の調査を終えると、すべてのおもりを切りはなして海面に向かって上昇していく(③)。海面近くまでうき上がってきたら、パラスタックの中の海水を圧縮空気でおし出して海上に出るよ(④)。



→タンク内の空気を出して下降していく「しんかい6500」。

# 春の星空

## プラス 天文学



春の夜空には、北斗七星が高い位置に見えて、観察しやすい。北斗七星からたどると、一等星のアルクトゥルスやスピカが探せる。また、今年の春は、おとめ座の位置で木星が明るくかがやき、見つけやすいので、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。

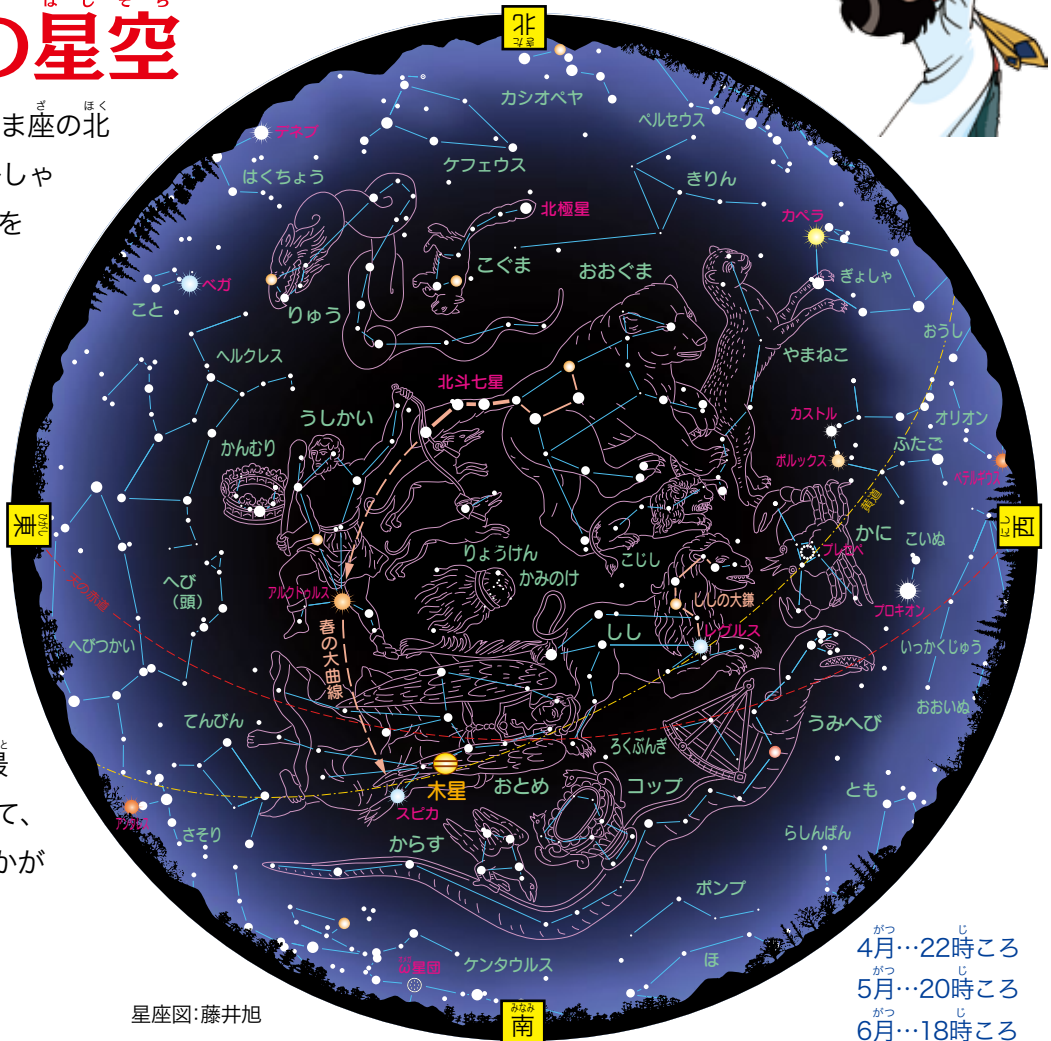


## 4~6月の星空

北の空の高い位置に、おおぐま座の北斗七星が見える。北斗七星のひしゃくの柄をのばした「春の大曲線」をたどっていくと、オレンジ色にかがやくうしかい座のアルクトゥルスと、白くかがやくおとめ座のスピカの、2個の一等星が見つかる。

空が暗い場所なら、その先に、星が四角形をついているからす座や、からす座を背にのせて南の空に長く横たわる、うみへび座が見える。

4月8日には、木星が地球に最も近くなる。4月から6月にかけて、木星はマイナス2等の明るさでかがやくので、見つけやすいよ。



星座図：藤井旭

4月…22時ころ  
5月…20時ころ  
6月…18時ころ

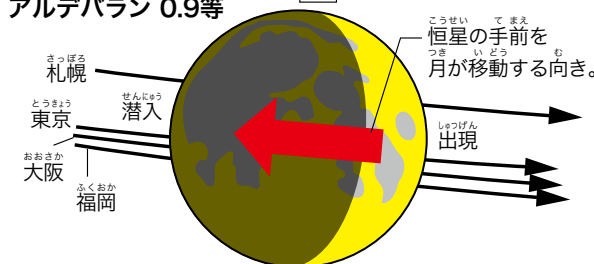
6月の18時ころは、まだ明るいですが、図では、この時刻の星の位置を示している。

## アルデバラン食を観察しよう

4月1日に、おうし座の一等星アルデバランの前を月が横切るアルデバラン食が見られる。今年は、アルデバラン食が5回あるが、4月1日は月が細く、高度も高いので、観察しやすい。

### アルデバラン食の様子

アルデバラン 0.9等



アルデバランが月に近いと肉眼では見えにくい。双眼鏡があると見やすい。

### アルデバラン食が起こる時間

都市	食の始め	食の終わり
福岡	18:33	19:45
大阪	18:40	19:50
東京	18:45	19:53
札幌	18:43	19:45

※九州あたりでは、日没前にアルデバランが月に潜入する。

国立天文台のサイトでは、アルデバラン食の情報が見られるよ。くわしくは、「ほしぞら情報 2017年4月」(<http://www.nao.ac.jp/astro/sky/2017/04-topics01.html>)を見よう。

# 太陽系最大の惑星、木星の姿

今年の春、明るくかがやいて見える木星は、太陽系の8個の惑星のうちで最も大きく、直径が地球の約11倍もある。現在も木星を観測している木星探査機「ジュノー」などによる近年の探査で、木星やその衛星のことが、くわしくわかってきた。



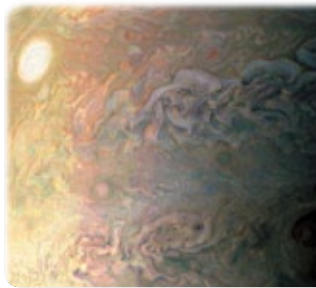
## 巨大なガスの星

木星は、地球のように岩石でできた星ではなく、水素やヘリウムでできている。大気の層が約1000kmあり、その下に液体の水素の層、さらにその下には高い圧力のために電気を通すようになった液体の金属水素の層がある。



↑木星の構造。中心には、岩石と鉄、ニッケル、氷などの核があると考えられている。

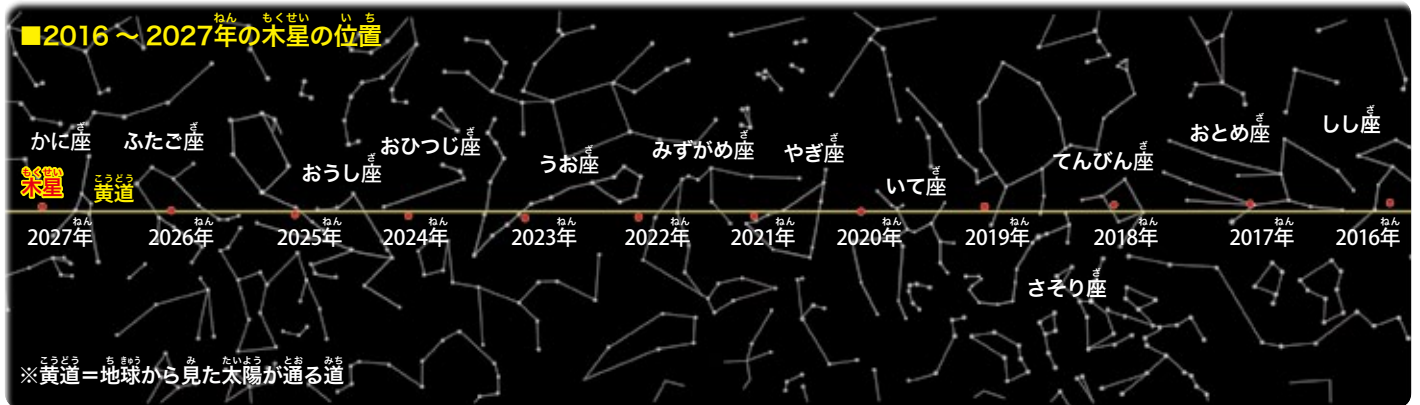
↑土星探査機「カッシーニ」が接近した際に撮影した木星。木星の自転周期は10時間と短く、回転による遠心力で、赤道方向につぶれた形になっている。→木星探査機「ジュノー」が撮影した木星の表面（2016年12月）。ガスがうず巻いているようすがわかる。



NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Eric Jorgensen

## 黄道十二星座を毎年移動する

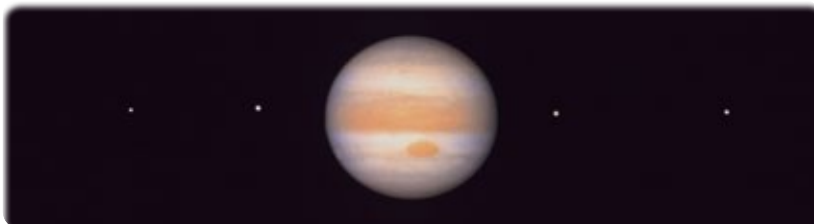
木星の公転周期は、約12年なので、黄道十二星座を毎年1つずつ移動していくように見える。その年には何座に見えるかを覚えておくと、観察しやすいよ。酉年、戌年…など、十二支で表される12年の周期を用いた昔の中国では、木星の位置でその歳を表せることから、木星を「歳星」と呼んでいた。



## 67個もある衛星

木星の衛星は、はっきりしているものだけでも67個ある(2017年2月現在)。そのうち、大きな4個の衛星は、およそ400年前にガリレオ・ガリレイが望遠鏡で観測した衛星で、ガリレオ衛星と呼ばれている。ちがう日に観測すると、これらの衛星が動いていることがわかる。

衛星のほかに、木星には、とても細い環がある。この環は、数 $\mu$ mの大きさの岩石のつぶでできている。 ※1 $\mu$ mは、1mmの1000分の1。



↑望遠鏡で観察した木星と、4個のガリレオ衛星。左からガニメデ、エウロパ、イオ、カリスト。写真:藤井旭

## 木星の衛星エウロパに間欠泉

2014年にハッブル宇宙望遠鏡が観測した画像により、エウロパの表面に、地下から時間において水蒸気が噴き出す間欠泉があるらしいことがわかった。確定すれば、太陽系内では、土星の衛星エンケラドスに続き、2番目の発見だ。



提供: NASA, ESA, W. Sparks (STScI), and the USGS Astrogeology Science Center

かんげつせん 間欠泉らしきもの

1950年代以降、ソビエト連邦（ソ連、現ロシア連邦ほか）のロケット技術は、世界をリードし、人工衛星打ち上げや有人宇宙飛行を成功させました。それを支えたのは、コロリョフという科学者でした。

最終回

Sergei Pavlovich Korolev 1907-1966年



セルゲイ・コロリョフ

飛行機へのあこがれ



コロリョフは、1907年にウクライナで生まれました。6歳のとき、家の近所で飛行機が飛ぶようすを見物したと言います。今でも飛行機はめずらしくありませんが、動力つき飛行機が初飛行してから、まだ10年くらいしかたっていない当時、飛行機は、たいへんめずらしいものでした。少年のコロリョフの心に生まれた空へのあこがれは、このできごとがきっかけになったのでした。

成長したコロリョフは、ソ連の首都モスクワの技術大学で航空学を学び、技術者になりました。空への思いは変わらず、やがて宇宙への思いに発展していきました。

1930年代、ソ連でもロケット開発が行われるようになっていました。コロリョフもそれに加わり、ソ連初の液体燃料ロケットの打ち上げ成功にたずさわっています。

ところが…

1938年のある朝、かれは、家にやってきた役人に逮捕され、連れていかれてしまいます。このころのソ連は、スターリンという政治家が最高指導者の地位にあり、そのやり方に反対する人々を処刑したり、囚人として働かせたりしていました。何の罪もないのに、とらわれの身になってしまう人も大勢いました。コロリョフも身に覚えのない疑いでとらえられ、シベリアで労働させられることになってしまいました。

寒さの厳しいシベリアでの労働で、コロリョフは、体をこわしてしまいます。しかし、それでも宇宙への思いをあきらめませんでした。それどころか、「より速く、より遠くへ飛ぶ」というロケットにかける夢をふくらませてもいたのです。

ロケット開発から宇宙へ



6年が過ぎ、コロリョフは、ようやく解放されました。1944年のことです。このころは、世界の国々を巻きこむ第二次世界大戦のさなかで、各国はロケット技術を兵器に応用していました。ソ連も、強力なロケットを開発する必要にせまられていました。優れた技術を持つコロリョフは、そのために呼びもどされたのです。

コロリョフは、当時最もロケット技術が進んでいたドイツが戦争に敗れた後、その技術を研究し、さらに発展させました。

戦争が終わってわずか2年後には、ドイツで最も遠くまで飛んだロケットの2倍の距離を飛ぶR-2ロケットの打ち上げを成功させています。さらに、1957年には、7000kmという長距離を飛ぶロケット、R-7を完成させています。

\*液体燃料ロケット…推進剤（燃料と、燃料を燃やすための酸化剤）に液体を使うロケット。



こうした中でも、コロリョフはもっと先を見ていました。まずは、人工衛星を地球を回る軌道に打ち上げること。そして、やがては人間を宇宙に送ること。そんな夢をいだいて、ロケットの研究開発を指揮していたのです。

## 初の人工衛星打ち上げに成功

第二次世界大戦後、超大国であるアメリカとソ連は、さまざまな面で対立するようになっていました。ロケット技術は、軍事にかかわるため、どちらの国も重要な問題と考えていました。そしてそれは、やがて宇宙開発競争として、1950年代には、初の人工衛星打ち上げを競うようになっていました。

1957年10月4日。ソ連のバイコヌール宇宙基地。コロリョフ自身の秒読みにより、スプートニクという人工衛星を搭載したR-7が打ち上げられました。スプートニクからの電波が受信されたとき——世界初の人工衛星打ち上げの成功がわかったとき——、コロリョフは、こうさげびました。「わたしが生涯をかけて待ち望んでいたのは、ただこのことだ！」

スプートニクの成功は、世界をおどろかせました。世界中の人が、スプートニクからの電波を受信することができ、日の出前か日没後には、目で見えることもできたのです。新聞も、テレビもラジオも、これを大きく取り上げました。コロリョフは、政府の最高指導者にもねぎらわれました。

## 夢は月、そして火星までも…

しかし、コロリョフの夢は、人工衛星を打ち上げることにとどまっていませんでした。その後も、犬をのせた人工衛星、無人の月探査機の打ち上げなどを成功させていきました。コロリョフの次の目標は、人間を宇宙に送ることでした。

1961年4月12日。ガガーリンが乗った宇宙船が地球を周回することに成功しました。初の有人宇宙飛行という栄誉は、またしてもソ連が手にしたのでした。

しかし、スプートニクの時も、ガガーリンの時も、コロリョフの名前は、いっさい報じられません。ソ連が、宇宙開発にたずさわる人の情報もれるのを厳しく防いでいたからです。アメリカを始めとする国々は、おどろくべき成果を上げるソ連の宇宙開発の指導者がだれかを知ることができなかったのです。

コロリョフの夢は、さらに、月や火星への到達へと続いていました。しかし、その夢がかなう前にコロリョフは亡くなります。1966年のことでした。

その死によってコロリョフの名前が初めて新聞のり、世界の人は、宇宙への夢を追った科学者の存在を知ることになったのです。





スペース

## SPACE

キュー

アンド

エー

## Q&amp;A

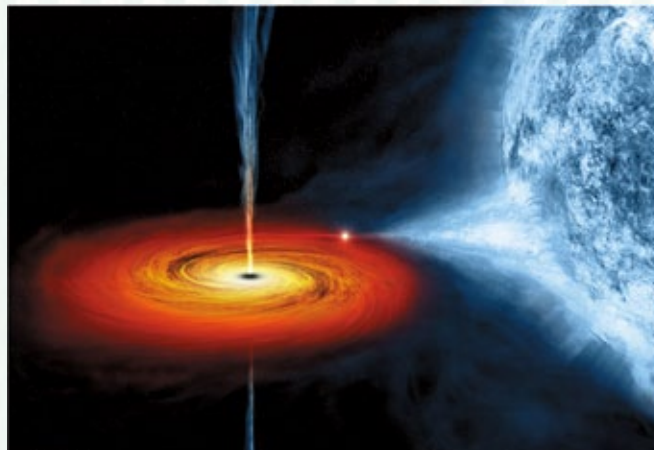


みんなから届いた、宇宙に関するギモンに答えるよ。知りたいことがあったら、電子メールまたはハガキで送ってね。

提供: NASA/CXC/M.Weiss



ブラックホールはどんな形をしているの？



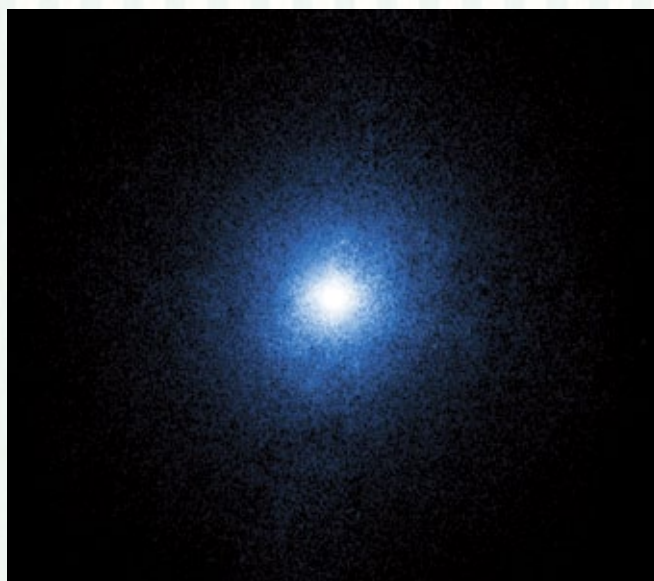
↑ブラックホールが、連星のパートナーの星からガスを吸いこむ様子の想像図。中心から X 線が放出される。



↑ブラックホール候補天体の1つ、はくちょう座 X-1 (赤線で囲まれている部分)。

提供: DSS

→NASAの X 線観測衛星「チャンドラ」が観測した、はくちょう座 X-1 の画像。



提供: NASA/CXC

ブラックホールはとてつも重力が強く、中心点の周りでは、宇宙で最も速い光でさえ重力から脱出することができません。そのため、ブラックホールを直接観測して、その形を見るのは不可能です。それでも、ブラックホールが連星の場合は観測ができます。連星とはいくつかの星がとなり合っていて、たがいの周りを回り合っている星です。2つの天体の1つがブラックホールで、となりの星のガスを吸いこむと、ガスは円盤状のうずを巻きながらブラックホールに落ちていきます。ガスは中心に近づくほど速く回り、ガス

同士がこすれ合って数百万°Cに熱せられて X 線を放ちます。この X 線を観測することで、ブラックホールの存在がわかるのです。X 線は地球の大気にさえぎられて地上には届かないので、人工衛星で観測します。1971年に、はくちょう座 X-1 と呼ばれる X 線を出す天体の位置に、HDE226868 と呼ばれる星が観測されました。連星であるはずのこの星の、観測できない相手の星は、最初のブラックホールの候補の天体となりました。現在では観測が進み、いくつものブラックホールの候補天体が見つかっています。





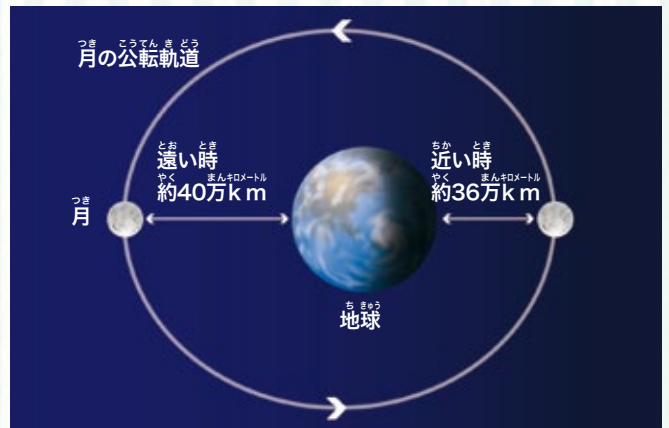
# 1年の最大と最小の満月では、大きさはどのくらいちがうの？

植田翔さん(小学5年生)

地上から天体を観測した時の見た目の大きさを視直径と言います。1年間の満月の中で、視直径が最も大きいものが最大の満月、最も小さいものが最小の満月です。それぞれの満月の写真を並べて比べると、そのちがいはわかります。しかし、実際の空で肉眼で見て、実感できるほどではありません。

月は地球の周りを楕円形の軌道で公転しているので、地球と月の距離は約36万～約40万kmの間で変化しています。そのために、地球との距離が近い時には大きく、遠い時には小さく見えるのです。また、月の軌道は、太陽や地球などの重力を受けてわずかに変化するので、月が地球に最も近づく位置(近地点)や最も遠ざかる位置(遠地点)での距離も毎回異なります。2017年の満月のうち、12月4日は地球と月の距離が約35万7492kmと最も近づき、視直径は33分4秒\*で最も大きく見えます。一方、6月9日は地球と月の距離が約40万6401kmと最も遠く、視直径は29分4秒で最も小さく見えます。

\*分、秒は角度の単位。1度は60分、1分は60秒。



最大の満月と最小の満月のイメージ



2017年最大の満月 12月4日  
視直径33分4秒



2017年最小の満月 6月9日  
視直径29分4秒



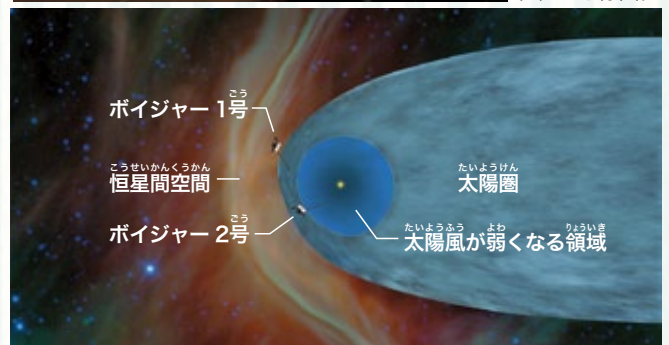
# ボイジャー1号、2号はどの辺りにいるの？

1977年、NASAは8月20日に無人宇宙探査機「ボイジャー2号」を、9月5日に「ボイジャー1号」を打ち上げました。2機とも同じ型です。「ボイジャー1号」は1979年3月に木星に接近し、1980年11月に土星に接近しました。そして、2012年8月ごろには太陽風が届く範囲の太陽圏を脱出し、恒星間空間\*に入りました。人類が作った物体が太陽系をはなれたのは、ボイジャー1号が初めてです。一方、「ボイジャー2号」は、1979年7月に木星に接近した後、1981年8月に土星、1986年1月に天王星、1989年8月に海王星と、太陽系の外側の惑星を旅してきました。近い将来に恒星間空間に到達すると考えられます。2017年2月現在、ボイジャー1号は地球から約206億kmはなれた領域を、ボイジャー2号は約170億kmはな



提供:NASA/JPL-Caltech

←宇宙空間を航行するボイジャー1号の想像図。  
↓ボイジャー1号と2号の現在位置の想像図。

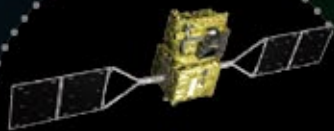


れた領域を航行しています。2機の現在位置は、NASAのホームページ (<http://voyager.jpl.nasa.gov/where/>) で見られます。

\*太陽と太陽以外の恒星の間に広がる宇宙空間。

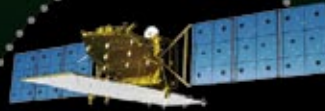
宇宙に関するギモンや知りたいことも受け付け中。紹介された人には、JAXA宇宙教育センターの特製グッズをプレゼントするよ！ ハガキ・電子メールの送り方は、1ページを見てね！





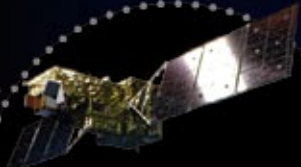
「GCOM-C」(予定)

雲やエアロゾルの他に、  
海の色や植生の分布など  
を観測します。



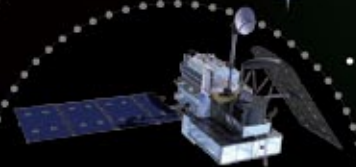
「だいち2号」(ALOS-2)

レーダーを使って地形の  
変化や森林の分布などを  
観測します。



「GOSAT-2」(予定)

にさんかたんそ  
二酸化炭素やメタンとい  
う地球をあたためるガス  
を観測します。



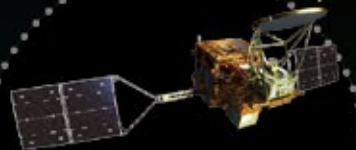
「GPM/DPR」

レーダーを使って雲の中  
の雨つぶや雪氷の分布  
などを観測します。



「EarthCARE/CPR」(予定)

雲やエアロゾル(大気中  
の微小なちりやほこり)  
を観測します。



「しずく」(GCOM-W)

海面の温度や風速、陸上  
の水分量や水蒸気量など  
を観測します。

あつかったり  
寒かったり  
季節が変?

# 地球温暖化 を考えよう!

かつやくする地球観測衛星

宇宙に関する情報は  
宇宙情報センターへGO!  
<http://spaceinfo.jaxa.jp>



## 地球温暖化問題とは?

太陽からとどく熱エネルギーが地球の表面にたまってしま  
い、すこしずつ気温が高くなってしまいう問題です。

熱エネルギーが地球の表面にたまってしまいうのは、人類の活  
動によってきゅうげきにふえている二酸化炭素やその他の  
ガスが原因です。地球があたたかくなると、台風がふえたり、  
砂漠がひろがったりします。このように地球環境が変化する  
と、人間や動植物の生活環境も大きく変わります。

わたしたちは、近い将来に直面するかもしれない、このよう  
な問題に取り組みなければなりません。

国際的に地球温暖化問題に取り組んでいる組織では、世界各  
国の宇宙機関が提供する観測データを活用しています。

最近の研究によれば、2100年には最大で現在より4.8℃あた  
たかくなるとよそくされています。みなさんも30年後の地  
球についていっしょに考えてみませんか?

楽しくてためになる  
情報や教材がいっぱい!

JAXA 宇宙教育センターウェブサイト

<http://edu.jaxa.jp/>

「宇宙教育センター」でけんさく!

# 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行って下さい。  
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は、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 1 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 1 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

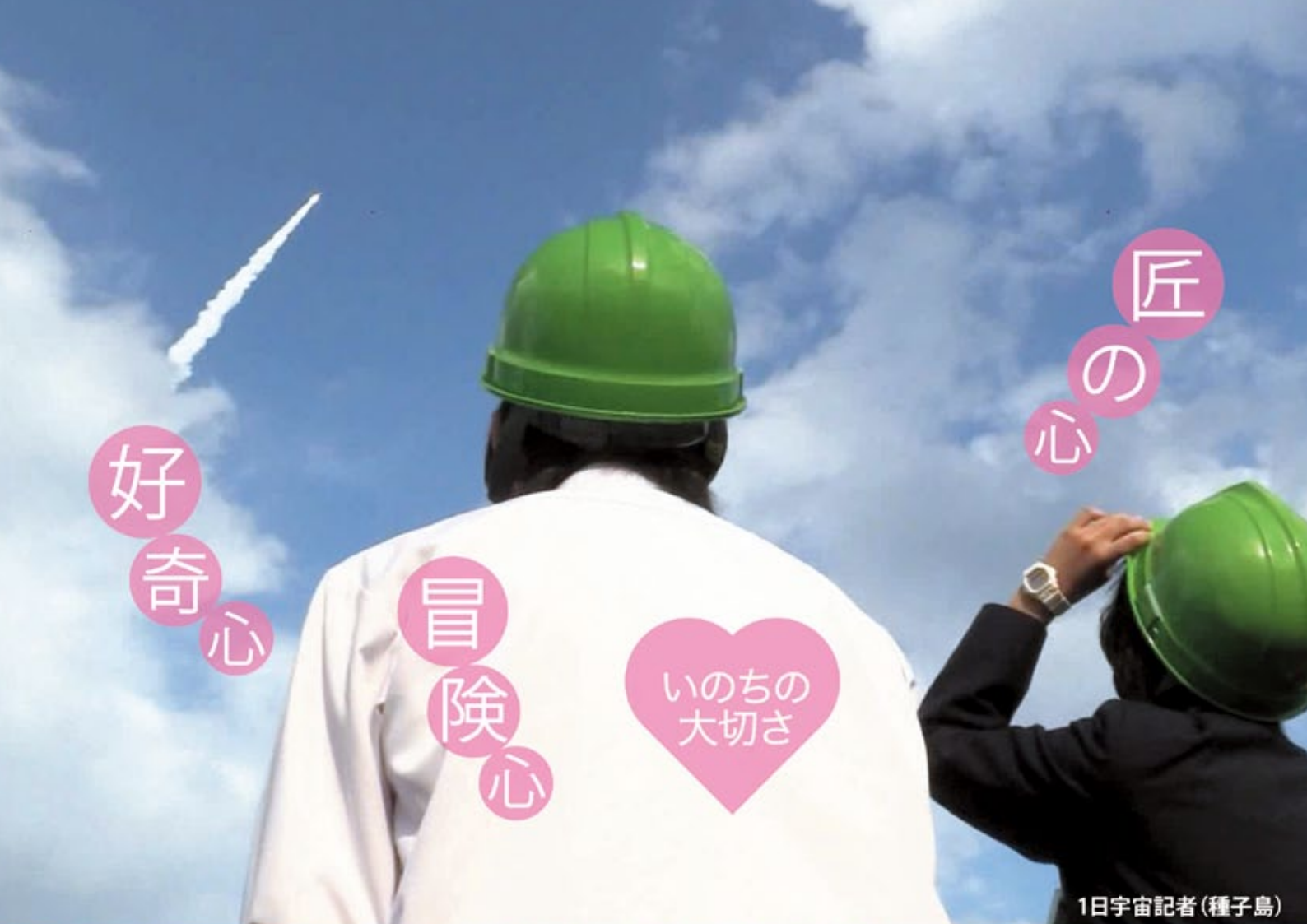
## 今こそ宇宙教育を！！

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  
**YAC**  
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  
[yac@yac-j.or.jp](mailto:yac@yac-j.or.jp)  
<http://www.yac-j.or.jp>



好奇心

冒険心

いのちの大切さ

匠の心

1日宇宙記者(種子島)

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。

- JAXA Explore to Realize
- 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
- 体験型プログラム

- YAC 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

- KUMA 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

宇宙のとびら

2017 Spring  
039 発行日:2017年3月30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 榎庭望  
〒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 高校教育コンテンツ事業部  
〒141-8415 東京都品川区西五反田2-11-8学研ビル TEL.03-6431-1571 FAX.03-6431-1757 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