

# 宇宙のとびら

SoraTobi. 2017 Winter  
038

そら

JAXA × YAC × kid'snet

## 大西宇宙飛行士 ISSから無事帰還

油井亀美也宇宙飛行士特別インタビュー

めざせ！ 宇宙の匠 実験・工作ラボ 静電気センサーを作ろう！

読み切りものがたり「宇宙のとびら」を開いた人々 フォン・ブラウン

ロケットエンジンは東北育ち

角田宇宙センターと田代試験場を探検！

ロケットエンジンの秘密にせまる！



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 Winter 038



表紙の写真▶▶▶▶  
キューポラ(観測窓)でソユーズ宇宙船を背景にした大西宇宙飛行士。提供:JAXA/NASA

特集	ロケットエンジンの秘密にせまる! ...2
NEWS	Space Now! スペースナウ 「ひまわり9号」 / 「エウロパ」 / ほか .....6
INTERVIEW	宇宙にいでむ人々 / 夢をかなえる先輩たち .....8
INTERVIEW	わたしと宇宙 作家 / 脚本家 / 映画監督 / 演出家ほか 大宮エリーさん ...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 八王子「宇宙の学校」 / 水ロケットまつり2016 / ほか .....12
工作	めざせ! 宇宙の匠 実験・工作ラボ 静電気センサーを作ろう! .....16
星空+天文	1~3月の星空 しぶんぎ座流星群を観察しよう / 見る場所によって変わる星の見え方...18
STORY	読み切りものがたり 「宇宙のとびら」を開いた人々 フォン・ブラウン .....20
Q&A	SPACE Q&A 油井亀美也宇宙飛行士特別インタビュー .....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)

**『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>

## 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](mailto: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



# ロケットエンジンの秘密

LE-7AとLE-9は  
どちらも日本独自の  
エンジンだよ！



ロケットエンジンは、ロケットのまさに心臓部！  
現在運用されているH-IIAとH-IIBロケットのエンジンと、開発中の新型基幹ロケットH3のエンジンの仕組みを探ったよ。

また、エンジンのいろいろな試験を行っている、  
角田宇宙センター（宮城県）と田代試験場（秋田県）についても紹介するよ。



第1段エンジンLE-7A

H-IIAロケットの打ち上げ

液体水素ターボポンプ

燃焼室

液体酸素ターボポンプ

ノズルスカート

## H-IIA/H-IIBロケット 第1段エンジン LE-7A

H-IIAロケット、H-IIBロケット、H3ロケットは、燃料の液体水素と酸化剤の液体酸素をエンジン内部の燃焼室で燃焼させてガスを発生させ、ノズルからガスを噴出する反動（推力）で飛ぶ。H-IIAロケットとH-IIBロケットに搭載されている第1段エンジン、LE-7Aは燃料と酸化剤を効率よく燃焼させて大きな推力を得る二段燃焼サイクルを採用している。LE-7Aは、飛行機のジャンボジェットのエンジン4基分に当たる112tの推力を発生させている。

※燃料を燃焼させるために使われる酸素など。宇宙空間には酸素がないので、燃料といっしょにロケットに搭載される。

H-IIAロケットとその第1段エンジンのLE-7A。別々のタンクに入っている液体水素と液体酸素をターボポンプで勢いをつけて、燃焼室に送りこむ。燃焼して生まれたガスはノズルスカートから噴出される。



# にせまる!

→H3ロケットの想像図。第1段エンジンにLE-9が2基または3基搭載される。

エンジン1つの推力は、LE-7Aの約1.5倍だよ!



第1段エンジンLE-9

## 燃焼室

高速で送られてきた液体水素と液体酸素を最適な混合比で燃焼させる。燃焼室の温度は約3000°Cになるので、ターボポンプに送られる前の液体水素で冷やしている。

## ノズルスカート

燃焼室で発生したガスがふき出す。



気体の水素はターボポンプのタービンをすばい速さで回転させる。そして、羽根車が液体酸素や液体水素を燃焼室へおし出すんだ。

## 液体酸素ターボポンプ

液体水素ターボポンプのタービンを回した気体の水素は、液体酸素ターボポンプに送られ、タービンを1分間に1万7000回転させて、液体酸素を燃焼室におし出す。1秒間に送られる液体酸素は、ドラム缶約1本分だ。

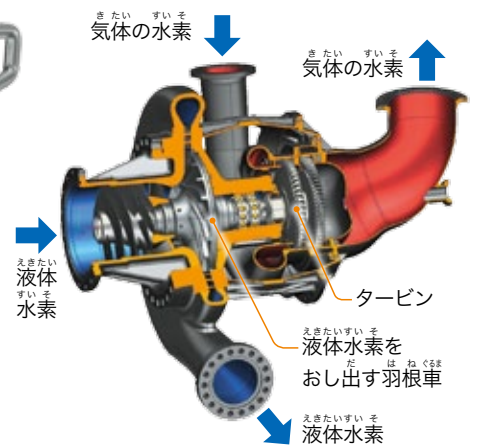
## H3ロケットの第1段エンジン LE-9

新しい基幹ロケット、H3ロケットの目的は、H-IIAロケットよりも人工衛星を安全に、そしてより少ない費用と短い準備期間で打ち上げることだ。H3ロケットには、開発中のLE-9が搭載される。LE-9はLE-7Aと同じく燃料は液体水素、酸化剤は液体酸素を使うが、エキスパンダブリードサイクルというこれまでよりシンプルな方式でジャンボジェットのエンジン5基分にあたる150tの推力を発生させる。新しいエンジンについて、JAXAの堀さんに教えてもらったよ。

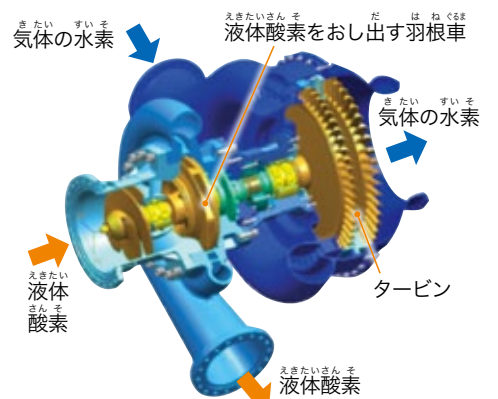
## 液体水素ターボポンプ

液体水素の温度は-253°C。液体水素の一部は燃料としては使われず、高温の燃焼室やノズルスカートを冷やす。水素は温められて気体になり、液体水素ターボポンプに送られて、1分間に4万2000回という速さでタービンを回転させ、燃料の液体水素を燃焼室におし出す。1秒間に送られる液体水素は、ドラム缶約2本分だ。

### 液体水素ターボポンプの仕組み



### 液体酸素ターボポンプの仕組み



シンプルな構造で大きな推力を生み出すんだ!

## LE-7Aよりもシンプルな構造のLE-9

LE-7Aは、液体水素と液体酸素を一度燃焼させて発生したガスを使ってターボポンプのタービンを回し、ポンプから燃焼室に燃料を送ります。また、タービンを回したガスも燃焼室で燃料として使われます。この方式は二段燃焼サイクルと呼ばれ、燃料をむだにせず、大きな推力を生み出せることが特長です。しかし、構造が複雑で、製造や燃焼のコントロールが難しいという点がありました。

LE-9は、エキスパンダブリードサイクルという方式です。これは燃焼室を冷やして気体になった水素でターボポンプのタービンを回す方式で、H-IIA、H-IIBロケットの第2段エンジンLE-5Bにも採用されています。構造がシンプルのため、安く、安全なロケットにすることができます。エキスパンダブリードサイクルをロケットの第1段エンジンに使用するのは、世界初の試みです。

JAXA第一宇宙技術部門H3プロジェクトチーム 堀秀輔さん





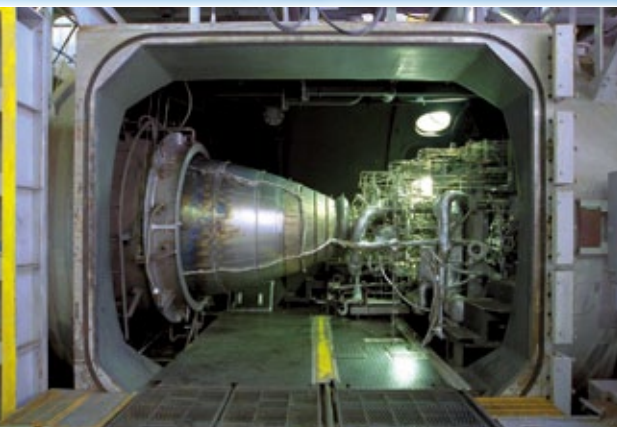
# かく だ う ちゅう 角田宇宙センターと

## 宇宙用エンジンの技術研究の中心 角田宇宙センター

宮城県にある角田宇宙センターでは、ロケットエンジンなど宇宙に行くためのエンジンや、宇宙と地球を往復できる技術の研究が行われている。ロケットエンジンに目を向けると、液体水素を燃料、液体酸素を酸化剤とする日本で最初の国産ロケットエンジンであるLE-5から、LE-7、LE-5A、そして現在の基幹ロケットH-IIA、H-IIBロケットの第1段エンジンのLE-7Aと第2段エンジンのLE-5Bはここで研究開発されてきた。角田宇宙センターがロケットエンジンの技術研究の中心的役割を担っているのは、試験設備が充実しているからだ。ロケットエンジンの心臓部であるターボポンプの運転試験のほかにも、宇宙から地球に帰還する将来の宇宙輸送機や、何度も使える再使用型ロケットのための技術研究などを行っている。試験設備はJAXAの試験だけでなく、企業や大学のほか、NASAやESA（欧州宇宙機関）といった海外の宇宙機関にも利用されている。開発中のH3ロケットの第1段エンジンLE-9のターボポンプの運転試験や、第2段エンジンLE-5B-3の燃焼試験も角田宇宙センターで行われる、重要な開発拠点だ。

### 角田宇宙センター

航空宇宙技術研究所の角田支所（1965年設立）と宇宙開発事業団の角田ロケット開発室（1978年設立）が前身。安全に試験ができるように、それぞれの試験設備が土塁（小さな丘）に囲まれている。



高空燃焼試験設備

宇宙の真空環境の条件で燃焼試験を行い、機能と性能を確認する。これまでにH-IIA、H-IIBロケットの第2段エンジンLE-5Bの試験が行われ、H3ロケット第2段エンジンLE-5B-3の試験も行う予定だ。



緑がいっぱいで  
ひろ～い！



高温衝撃風洞

宇宙から地球に再突入する時の条件を作って試験ができる風洞としては世界最高性能。大気圏突入カプセルや宇宙往還機などの試験に使用される。

液体水素の燃焼処理



角田宇宙センターの航空写真。敷地面積は約174万km<sup>2</sup>（東京ドーム約40個分）の広さ。

液酸/液水エンジン供給系試験設備

液体水素ターボポンプと液体酸素ターボポンプの運転試験を行う。もとはLE-7Aの液体水素ターボポンプの運転試験を行っていたが、LE-9用に改修された。



ターボポンプ試験装置



計測制御室



# た し ろ し けん じ ょ う た ん けん 田代試験場を探検!

おもな  
し けん せ つ び  
試 験 設 備 を  
し ょ う かい  
紹 介 す る よ !



## た し ろ し けん じ ょ う 田代試験場

1976年、秋田県田代町にロケットエンジンの燃焼試験を行うことを目的に三菱重工業が開設した。安全や騒音問題を考えて、市街地からはなれた山中にある。40年間でロケットエンジンの燃焼試験を1000回以上行っている。

↑田代試験場での燃焼試験の様子。LE-7A本体は左側にかくれて見えないが、燃焼ガスが赤く見える。



→LE-7Aから燃焼ガスがふき出す様子。  
←燃焼試験のために、LE-7Aを試験設備に取りつける様子。



## う ち 上 げ ま え ね ん し ょ う し けん お こ な た し ろ し けん じ ょ う 打ち上げ前の燃焼試験を行う 田代試験場

H-II AロケットのLE-7AやLE-5 Bは、愛知県にある三菱重工業の工場で製造されている。完成したエンジンは、そのままロケットに搭載されるわけではなく、必ず秋田県にある田代試験場に運ばれて燃焼試験が行われている。燃焼試験で正常に動作することが確認されたエンジンは、愛知県の工場にもどり整備されてロケットの機体に搭載される。

## エ ー ン ナ イ ン 様 LE-9用ターボポンプの運転試験がまもなく開始!

JAXA 研究開発部門 第四研究ユニット 小島 淳さん

角田宇宙センターでH3ロケットの技術研究を担当する小島さんに、LE-9用ターボポンプの試験について聞いたよ。

わたしは、LE-9用のターボポンプとLE-5 B-3の試験設備の準備など、ここ角田宇宙センターでの開発試験を担当しています。今回はLE-9用のターボポンプの初めての運転試験ですので、きちんと組み上がっているか、また、予想通りの性能を満たしているかを確認することから始まります。そこで異常がなければ、実際に使用する時の環境を想定して、条件をだんだんと厳しくしていきます。

試験で問題が見つかった場合、少しずつ改良して試験を重ねていきます。ロケットの部品はとても低い温度から高い温度、そして高い圧力にたえられるように、特別な材料を精密に加工して作られています。そのため、問

題を解決するために部品を改良しようとしても、何か月もかかることがあります。でも、ねらい通りに問題を解決できた時は、この仕事をしていてよかったと思います。

LE-9用のターボポンプも、何度も試験を行いながら改良を重ねていくことになるでしょう。そして、最終的には、性能や信頼性を十分に満たしたターボポンプがエンジンに取り付けられます。ここで試験されたターボポンプが種子島宇宙センターにわたり、宇宙に向かって飛んで行く日が待ち遠しいですね。





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。

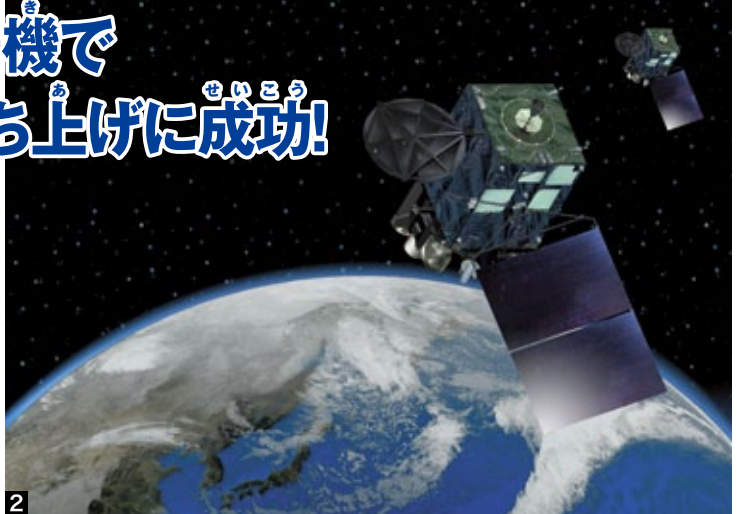
提供: 気象庁



## 「H-IIAロケット31号機で「ひまわり9号」の打ち上げに成功!

提供: MHI/JAXA

2016年11月2日、静止気象衛星「ひまわり9号」がH-IIAロケット31号機で打ち上げられました。「ひまわり9号」の性能は、現在気象観測を行っている「ひまわり8号」と同じです。「ひまわり8号」が集めたデータは、日本のほかにもアジア太平洋諸国・地域の気象予報などに役立てられていて、「ひまわり8号」は日常生活に欠かせない人工衛星になっています。もし、「ひまわり8号」が故障した場合、すぐに復旧することは難しく気象観測は途切れません。そうした非常時に備えて、同じ性能の人工衛星を



1 H-IIAロケット31号機の打ち上げの様子。2 静止軌道から気象観測を行う「ひまわり8号」(左)と、同じ軌道で待機する「ひまわり9号」(右)の想像図。

静止軌道上に配備します。「ひまわり9号」は「ひまわり8号」のバックアップとして静止軌道上に待機し、2022年に交代して観測を行う計画です。



## 次世代ソーラー電力セイル探査機の帆を広げる実験を実施!

2016年7月13日、神奈川県相模原市立総合体育館で、開発中のソーラー電力セイル探査機の実寸大モデルの帆(セイル)を広げる実験が行われました。ソーラー電力セイル探査機は、帆を広げて太陽の光を利用して加速する宇宙機で、JAXAの小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」が有名です。帆の1辺の長さは「IKAROS」が14mであるのに対し、開発中の帆は50mです。実験の目的は、ただただ状態で制作した帆が意図した通りの精度でできているかを確認することと、今後の実験のための機器を帆に取り付けることでした。展開実験は予定通りに終了し、今後くわしく解析を行います。次世代機は2020年代前半の打ち上げを目指しています。



→次世代機の帆を広げたところ。この帆が4枚使用される。



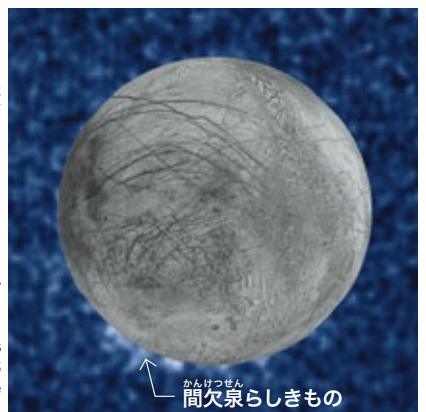
## ハッブル宇宙望遠鏡で木星の衛星エウロパの間欠泉らしきものを観測

2014年、NASAの宇宙望遠鏡科学研究所の研究チームが、ハッブル宇宙望遠鏡で木星の前を通過する木星の衛星エウロパの撮影観測を行いました。観測は15か月間で10回実施され、そのうちの3回でエウロパの表面の間欠泉らしきものがとらえられました。地下からふき出す水蒸気は、高度200kmほどまで達していると考えられます。間欠泉と確定されれば、エウロパは土星の衛星エンケラドスに続いて、太陽系内で水蒸気の噴出が確認された2つ目の衛星となります。

※時間をおいて氷や水蒸気が地下から地表にふき出す場所。

→2014年にハッブル宇宙望遠鏡が撮影した、エウロパの間欠泉と考えられるもの。

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



間欠泉らしきもの





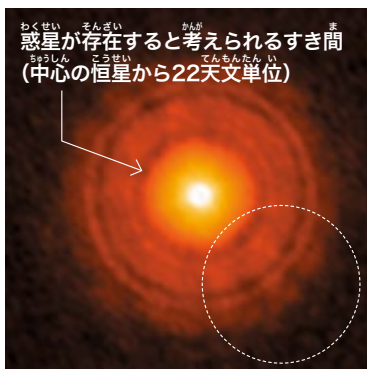
## アルマ望遠鏡で 星を取り巻く円盤に 存在する惑星を観測

地球から175光年ほどの距離に、うみへび座TW星という年齢が約1000万歳の若い恒星があります。茨城大学などの研究グループは、この星を取り巻くちりとガスの円盤をアルマ望遠鏡で観測しました。円盤には何本かのすき間があり、特に半径22天文単位※のすき間には、小さなちりが豊富に存在することがわかりました。これは円盤の中に惑星が存在する時の特徴と似ているため、このすき間のはばなどから海王星程度の大きさの惑星ができていると推測されます。この発見により、惑星がどこでいつ作られるかを明らかにできるかもしれません。

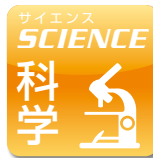
※1天文単位は約1億4960万km。

→アルマ望遠鏡の観測で得られたうみへび座TW星の画像。右下の円は、同じ距離から太陽系を見た場合の海王星の軌道の大きさ。

提供:ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), Tsukagoshi et al.

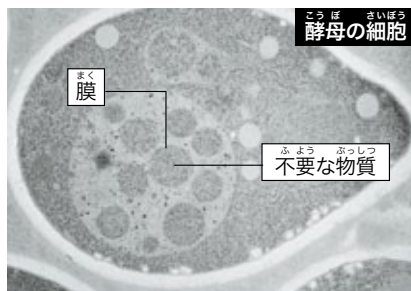


惑星が存在すると考えられるすき間 (中心の恒星から22天文単位)



## 2016年の ノーベル生理学・医学賞を 大隅良典博士が受賞

2016年のノーベル生理学・医学賞を、東京工業大学名誉教授・大隅良典博士が受賞しました。受賞理由は、「オートファジー」の仕組みの解明です。オートファジーは、細胞の中で不要なものを分解して再利用する働きです。分解する仕組みはいくつかありますが、オートファジーは細胞の中に膜が現れて不要な物質を包み、分解してアミノ酸などに作り変えます。オートファジーの機能の異常は、がんやアルツハイマー病などの発症と関係があるとされており、研究が予防法や治療法の開発につながるかもしれません。



↑電子顕微鏡で見た酵母の細胞。膜が不要な物質を包んでいる。



↑ノーベル生理学・医学賞を受賞した大隅良典博士。

協力:東京工業大学



## 大陸はどうやって誕生 した? 西之島の噴火 は大陸誕生の再現か!?

海底は厚さのうすい玄武岩、大陸は厚い安山岩と、性質のちがう岩石(地殻)で構成されています。そのため、海底では玄武岩質のマグマが、大陸では安山岩質のマグマが噴出すると考えられていて、地球にどのように大陸ができたのかはなぞでした。ところが、海洋研究開発機構が伊豆・小笠原諸島周辺を調査し、地殻が厚い場所で玄武岩質のマグマが、地殻がうすい場所で安山岩質のマグマが噴出していることが判明しました。この結果から、大陸は海から誕生した可能性が示されました。2013年に噴出した小笠原諸島の西之島は安山岩質のマグマを噴出して、大陸の誕生を再現しているのかもしれませんが。

→西之島は、2013年からの噴火により面積が約12倍に広がった。西之島は巨大な海底火山の山頂部だ。

協力:海洋研究開発機構



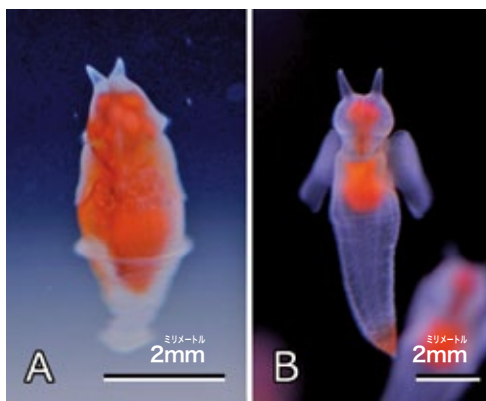
## オホーツク海で採集された クリオネが新種であること が判明!

2015年1月、北海道蘭越町貝の館の学芸員たちが、オホーツク海で未知のクリオネ(ハダカカメガイ)を採集しました。このクリオネのDNA※を解析し、これまで知られているクリオネのDNAと比べた結果、新種であることがわかりました。新種のクリオネは、ダルマのような形態をしていることから、和名で「ダルマハダカカメガイ」と名づけられました。クリオネはこれまでに3種類が発見されていますが、新種の発見は1902年以来のことです。

※生物の細胞の中にあり、生物の形や性質の遺伝をつかさどるもの。

→Aは新種のクリオネ、「ダルマハダカカメガイ」。Bは北太平洋の「ハダカカメガイ」。

協力:蘭越町貝の館





# 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。

## 文系スポーツ女子が宇宙女子に

わたしの学生生活はスポーツ一色で、高校までは水泳、大学ではトライアスロンに打ちこんできました。ねても覚めてもトレーニングのことばかり考えていて、宇宙とはまったくかかわりのない生活を送ってきました。そんなわたしが宇宙開発と出会ったのは就職活動の時です。スポーツの次に夢になるものはこれだと直感し、自分の得意なことを生かして宇宙開発に貢献するにはどうすればよいかを必死で考えた記憶があります。

わたしが宇宙を通してしたいことは、宇宙開発のニュースでオリンピックのように日本中の人を興奮させることです。スポーツが得意な人も苦手な人も、オリンピックという言葉には心がひかれるのではないのでしょうか。それと同じことを宇宙という素材を使ってもできるのではないかと考えています。わたしのように、たまに空を見上げるだけだった女子大生が、一瞬で宇宙開発のとりこになったのですから。

現在わたしは、種子島宇宙センターで広報の仕事をしています。ロケットを打ち上げる現場で学んだ多くのことを、みなさんにわかりやすく、おもしろく伝えることがわたしの仕事です。自分が感じた宇宙へのドキドキを、宇宙にくわしい人にもくわしくない人にも伝えて一緒にドキドキしてもらうこと。これが広報としての仕事であり、わたしの夢である、日本中の人を興奮させることの第一歩でもあると考えています。

実はわたしは、高校時代に理系分野への進学をあきらめた経験があります。文系分野の勉強のほうが得意でしたし、大学で



第一宇宙技術部門  
鹿児島宇宙センター  
管理課



服部桃子さん

は最も興味を持っていたことを専攻にできたので、進路選択に対する後悔はまったくありませんが、研究開発をする方へのあこがれは、胸の中にかすかに残っていたのかもしれません。JAXAに入って、かつてのあこがれだった研究開発の素敵ところをわたしなりに発信できることに、今とても喜びを感じています。

科学が好きだけど文系だから、と迷っているみなさん。文系だからこそたずさわれることはよく見るとたくさんあります。理系だから、文系だからとこだわらず、自分だったら何ができるか、その分野で自分の得意なことを生かすにはどうしたらよいかを考えれば、さまざまな方面に道が開けるのではないのでしょうか。そしてもし、開けた先が宇宙開発だったとしたら、宇宙開発にたずさわる一員としてこれほどうれしいことはありません。



▶トライアスロンでは学生日本一になりました。これに負けないう宇宙開発にも取り組みます！

# 夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。

## 命の大切さを伝えていく

中学2年の時、学校で「日本宇宙少年団入団案内」と書かれたちらしが配られ、それを見てYACに入団しました。当時は人づき合いが苦手でしたが、分団長やリーダーがとてもかわいがってくれたことでみんなと仲よくなりました。

高校2年の時に国際コンファランスを経験し、毛利衛宇宙飛行士の「地球まほろば\*」という言葉聞き、なぜ世界中で紛争が起こるのかを考えるようになりました。アメリカ宇宙少年団との交流会では、言葉も通じない人と初めて会い、すぐに仲よくなったのに、なぜ一部の人間同士はこれほどまでにいがみ合い、殺し合うのだろうか…と。この活動を機に、平和について、そして命について考えるようになり、大学では社会学を学びました。



さいたま支部(埼玉県)  
団員番号:0000008721

大和田 奈穂さん

現在の仕事:心理カウンセラー



現在は、友人と都内で「は〜とふるすぽ」というカウンセリングルームを立ち上げ、心理カウンセラーとして宇宙教育活動以外の場所でも命の大切さについて伝えていく仕事をしています。また、団員のころ分団長やリーダーがサポートしてくれたように、今度はわたしが団員たちをサポートできるようYACの活動を続けています。

\*まほろば…いいところ。優れてよい所。



# 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。

## 星を通じてみんなつながっている

作家／脚本家／映画監督／演出家ほか 大宮エリーさん

**PROFILE** プロフィール 大阪生まれ。広告代理店勤務を経て、2006年に独立。映画『海ではなし。』で映画監督デビュー。作家、脚本家、映画監督、演出家、CMディレクター、CMプランナー、画家など、さまざまな分野で活動している。2013年にプラネタリウム「満天」と「天空」でプラネタリウムの演出を行った。

——これまでに見た星空の中で、印象に残っているものを教えてください。

幼稚園に通っていたころ、山に登って山小屋に一泊するという行事がありました。一人っ子だったわたしは、それまで自宅以外で家族以外の人といっしょにねるといいう経験がなかったので、全然ねむれませんでした。友達が全員ねむったのに、わたしだけが取り残されたようでぐさびしかったです。その時、山小屋の窓から空を見上げたら、たくさんの星が光っていました。空いっぱい星を見て、自分は一人ぼっちじゃないと思えて、安心しました。

——その体験をきっかけに、宇宙に興味をもったのでしょうか。

そうとも言えないです。両親に天体望遠鏡を買ってもらいましたが、それほど熱心には星空を見ていませんでした。また、プラネタリウムは好きでよく行きましたが、星を覚えようとしたのでもありません。ただ、その後も宇宙に特別な意識はなかったものの、幼稚園のころに見た星空は心に常にありました。星を見ようとハワイなどを訪ねてきましたが、あの時と同じ星空は見られずにいました。ところが今年、青森県の山中でやと見ることができました。

——プラネタリウムの上映作品『プラネタリウムのためのソナタ』や本の『物語の生まれる場所』はどんな思いをこめて創作したのでしょうか。

わたしは星空を見ると、ほっとするんです。それは、世界には自分と同じように星を見ている人がたくさんいて、そういう人の存在を星を通して感じ、「自分はだれかとつながっている」と思えるからではないでしょうか。そこで、プラネタリウムの内容は、星を見上げるいろいろな人の物語にしようと思いました。一般的なプラネタリウムのような星座の説明はありませんが、見た人が星の名前を知ることから宇宙に興味を持ち、本当の星空を見上げてくれたらいいと思いました。

写真：網中健太

### 物語の生まれる場所

大宮さんが演出し、プラネタリウム「満天」と「天空」で上映された『プラネタリウムのためのソナタ』や、星の個展のために書かれた『星空からのメッセージ』などの作品を収録。読んだ後に星空をきっと見なくなるはず。廣済堂出版 1300円(税別)



——宇宙を題材にした創作で挑戦したいことはありますか。

これまでに『プラネタリウムのためのソナタ』を朗読する機会が何度もありました。朗読を聞いたお客さんからはさまざまな反響があるので、今後も続けていきたいです。

また、「耳で聞くプラネタリウム」をイメージした公演も行っていきたいです。この公演では、いろいろな楽器の演奏にのせて、星にまつわる物語を朗読します。プラネタリウムのような映像はありませんが、物語からみなさんの頭の中に、それぞれの星空を思いうかべて欲しいのです。

——読者に向けてメッセージをお願いします。

みなさんの中には、将来の夢がすでにある人もいます。そういう人はその夢に向かって進んでください。でも、夢が見つからないという人もいます。わたしは昔から今まで夢といえるものがなく、いろいろと寄り道をしながらここまで来ました。でも、だからこそ夢に向かって走っている人とはちがう景色が見られて、おもしろいと思うんです。そうした経験は視野を広げ、人とコミュニケーションを取る時にきっと役立つはず。どんなことでもむだではないですよ。



# そら☆とも

まんが★霧賀ユキ

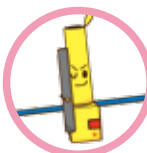


ロケットや地球の周りを回る人工衛星、惑星を訪れる探査機、宇宙飛行士が活動するISSなどをまとめて「宇宙機」と言います。もしも宇宙機たちが仲良しだったら…。そんな宇宙機同士の日常を想像したまんがです。

## ひとさわがせ



※太陽の表面は温度が約6000℃あり、「フレア」と呼ばれる爆発など、さまざまな現象が観測されます。

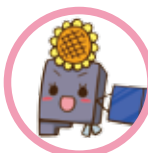


**太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B)**  
可視光、X線、極端紫外線の3つの望遠鏡で太陽を観測し、さまざまな太陽活動のメカニズムの解明を目指す。プライドを持って仕事に打ちこむ熱い男。

## こわいもの知らず



※国立天文台のホームページ「ひので科学プロジェクト」(<http://hindenoac.jp/gallery/>)では「ひので」が観測した画像や動画が見られます。



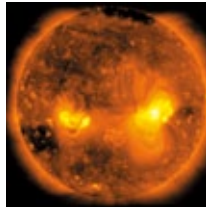
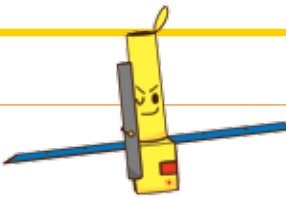
**静止気象衛星「ひまわり8号」**  
世界最先端のセンサーによる観測で、日本や東アジア、西太平洋域内の各国の天気予報のほか、地球環境の監視などにも利用されます。明るくて元気いっぱいな女の子。



太陽表面で起こる活動を観測

太陽観測衛星「ひので」

「ひので」は、2006年に打ち上げられました。搭載している可視光磁場望遠鏡(SOT)、X線望遠鏡(XRT)、極端紫外線撮像分光装置(EIS)という3つの望遠鏡で太陽の磁場やコロナ、フレアなどの太陽活動を観測しています。これまでの観測でコロナが加熱するなぞを解くヒントを見つけるなど、太陽研究に大きく貢献しています。



↑「ひので」の想像図。イラスト:池下章裕  
←「ひので」のX線望遠鏡で撮影した太陽の画像。提供:NAOJ/JAXA

本当はすごいのに...

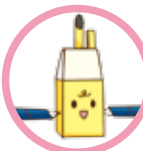


※3つの望遠鏡は観測する波長がそれぞれ異なるので、太陽表面から表面上空のコロナという大気までを同時に観測できます。

太陽には目がないんです!



※望遠鏡の口径50cmは大気圏外からの太陽観測用としては世界最大級で、太陽表面で起こる約140〜210kmの大きさの現象を観測できる解像度を持っています。



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。お調子者だけ観測には一生懸命。



準天頂衛星初号機「みちびき」  
日本のほぼ天頂(真上)を通る軌道から、位置情報の信号を送っている。天頂からの信号は、高い建物、山などの障害をあまり受けずに受信できる。天然げけのおじょう様系。



# 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。



宮城県多賀城市

宮城県多賀城高等学校災害科学科

## 人工衛星から何がわかる？

2016年9月30日、宮城県多賀城高等学校の災害科学科の生徒17名がJAXA筑波宇宙センターにやってきましたよ。災害科学科の生徒たちは、防災・減災・環境などの切り口で日々、学習しているんだ。今回もその一環で、JAXA地球観測研究センターの職員から、衛星画像の仕組みとその活用方法について、授業が行われたよ。

授業では、2人1組のグループに分かれて、PCを使いながら、専用の衛星画像処理ソフトの使い方を学んでいったよ。生徒たちは、地表の温度がわかる画像や、植物の量がわかる画像などを、自分たちでつくれるようになったんだ！ 授業の後半では、昔と今の衛星画像を作成・解析して、2つの画像からどのようなことがわかるか、グループごとに発表したよ。都市化による環境の変化や、大地震などの自然災害による変化に着目していて、みんなとてもすばらしい発表だったね！



↑みんな真剣にPCとらめっこしているね。  
↓東日本大震災でどのような変化が地表で起こったか教えてくれたよ。



↑将来の夢をみんなの前で発表。  
↓自由につくった夢のロケット。  
人気投票もあったよ。



↑まっすぐに飛ばすために、ていねいに製作。



福岡県朝倉市

朝倉青年会議所

## コスミックカレッジ「飛ばせ!! 未来ロケット!!」

2016年9月18日、福岡県朝倉市甘木体育センターで初のコスミックカレッジが開催されたよ。講師の野口みき先生から、宇宙のこと、ロケットが飛び仕組みを教えてもらい、さっそくペットボトルでロケットを製作。残念なことに外は大雨。体育館で空気ロケットを飛ばすことに。先生からは、まっすぐ飛ばすように、フィンが機体に沿ってまっすぐに、4枚均等につけるよう言われたよ。そして体育館の広さに合わせた距離に飛ばすために、「いつもより気圧を低めに設定しましょう。」と言われた。ペットボトル内の気圧も飛距離に関係があるんだね。ていねいにつくったロケットは、体育館の中でも大迫力、まっすぐに放物線をえがいて飛んだよ。

同時に自由にデザインした夢いっぱいのロケットもつくったんだ。みんなの前で将来の夢についても発表したよ。みんなの夢に、みんなまで拍手で応援したよ。







マレーシア

クチン市・クアラルンプール市

## マレーシアで宇宙教育教員セミナー

「スラムットウンガハリ（マレー語で『こんにちは』）！」。  
 今回はマレーシアのクチン市とクアラルンプール市で小学校  
 と中学校の理科の先生が参加した、宇宙を素材にした授業の  
 方法を学ぶセミナーのようすを紹介するよ。セミナーでは、  
 小惑星探査機「はやぶさ」による研究活動のことや人工衛星を  
 使った地球の環境問題に対する取り組みについて勉強したん  
 だ。その後、フィルムケースやかさぶくろを使ってロケット  
 をついたり、プラスチックのごみぶくろを使った熱気球を  
 ついたりしたよ。力を合わせてつくったロケットや熱気球  
 がうまく飛んだ時は、みんな歓声を上げて喜んだよ。このセ  
 ミナーで学んだことをそれぞれ自分の学校の生徒に教えるた  
 めに、先生たちはみんな真剣に話を聞き、楽しんで工作をし  
 ていたよ。こんな先生たちに教えてもらえる生徒たちはと  
 っても幸せだろうなあ。セミナー中には、プラネタリウムを使  
 って星座についても学んだり、マレー語の星座の名前をたく  
 さん教えてもらったりしたよ。これからいろいろな国に行  
 って、宇宙を素材にした教材を紹介したり、その国の宇宙に  
 対する思いを聞いたりしたいな。



↑みんな真剣に聞いていたよ。  
 →フィルムケースロケット作成中！  
 ↓熱気球にみんなでお絵かき！



→不思議！機械が自動的に動いて接着剤で缶バッジに絵をかき始めたよ。



↑おもりを調整して、もう1回!!  
 →ボランティアのお姉さんが、温かく見守ってくれています。



東京都八王子市

東京都立八王子北高等学校

## 八王子「宇宙の学校」都立八王子北高等学校会場

今回紹介する八王子「宇宙の学校」は、都立八王子北高等学校、八王子市教育センター、東京工科大学など八王子市内の3つの会場で開催しているよ。どの会場もたくさんの家族が参加できるように、高校生や大学生など、多くの地域ボランティアのみなさんが活動を支えているんだ。今回はその中から、2016年10月15日に行われた都立八王子北高等学校会場の3回目のスクーリングについて紹介するよ。

この日のプログラムは、八王子「宇宙の学校」を応援してくれている株式会社スリーボンドによる特別プログラム「くつつく教室・物の表面の性質の実験」からスタートしたよ。ここでは4つの実験を観察・体験したけど、見たことのない機械を使った実験もあって、みんな興味津々だったよ。

そして、後半はかさぶくろロケット。おもりがどの位置だとより安定して遠くに飛ぶのか、ロケットに巻きつけたおもりを自由に動かして、みんな自分で考えながら飛ばしていたよ。そして最後は、おうちの人とかさぶくろロケットでキャッチボールをしたよ！上手にキャッチできたお友だちもできなかったお友だちも、みんなとっても楽しそうだったよ。



## ロボットを動かそう！ プログラムをつくろう！

2016年9月10日、和歌山県の桐蔭高校で、ロボットやプログラミングについて学んだよ。教えてくれたのは、桐蔭高校の藤木先生と桐蔭中学科学部の生徒のみなさん。今回のロボットは、線に沿って走るロボットで、パソコンを使ってプログラミングをするもの。最初は1秒間前進するプログラムを。次に前進・後退、右回転・左回転、そして、かべにぶつかった時にバックするようにプログラミングしたよ。最後には、太い線に沿って走るようにプログラミングをして、ロボットを走らせたぞ。初めての分団員も藤木先生の説明を聞きながら、スムーズにプログラミングを行って、思った通りに動くロボットに満足そうだったよ。

10月8日、引き続き、小型コンピューター「アルドウィーノ」を体験したんだ。アルドウィーノにLEDを接続して点灯させたり点滅させたり、複数のLEDを使って、さまざまなプログラミングを学んで、体験したよ。プログラミングはすべてアルファベット入力だったので、少し難しかったみたいだけど、高学年・中学生の分団員は早く理解し、積極的に実験できていたよ。



↑自分のロボットにいろいろな命令をプログラミング！  
→ロボットが黒い線に沿って走った！



←小型コンピューター「アルドウィーノ」。桐蔭高校では、空き缶サイズの模擬人工衛星「缶サット」に使っているんだって！  
↓みんなで集合写真！



→博物館のリニューアルを記念して、大迫力の3段式水ロケットも打ち上げられたよ！  
↓グランプリを受賞した武内伸孝さん(左)、健太さん(右)親子。健太さんはYAC団員から今はリーダーとして活躍中だ。



## いろいろなアイデアの水ロケットが登場!!

2016年9月25日、かかみがはら航空宇宙科学博物館で水ロケットまつり2016を開催。70m先のポイントに向けて水ロケットを飛ばす定点競技部門と、アイデアとその完成度を競うアイデアコンテスト部門があり、参加者は一日中水ロケットを楽しんだよ。

大人も参加できるアイデアコンテスト部門では、2段式水ロケットや、上空から滑空して降りてくるタイプの水ロケット、上空でドッキングする水ロケットなど、13機が登場したよ。20年目の記念大会となったこの大会でグランプリを受賞したのは、武内伸孝さん、健太さん親子。実は、親子で水ロケット大会に出て10年目！それを記念してつくったという今回の水ロケットは、上空で花吹雪や紙飛行機、幸せを願う折りづるなどを放出するというもの。見事成功して、グランプリを受賞したよ。

会場となったかかみがはら航空宇宙科学博物館は、平成30年春の完成を目指してリニューアルするため、一時閉館となることもあり、会場には、たくさんの方が訪れていたよ。

↑定点競技部門のようす。全国各地からボランティアスタッフとして、たくさんの宇宙教育リーダーがかけつけたよ。



## カッターやヨットに乗って海を進んだよ!

2016年10月15日から16日の1泊2日で、大阪府の青少年海洋センターでYAC近畿地区2016事業が開催されたんだ。50名以上の団員が参加したよ。班に分かれて、上級生がリーダーになって活動したんだ。いそ遊びをしたり、スペースシャトル型紙を使った模型をつくって飛ばしたりしたよ。また、3年生以下はカッターに、4年生以上はヨットに乗ったんだ。カッターは、みんなで協力してかい(オール)をこぐボートで、6~9mのものがあつたよ。ヨットは、2人1組で船を操縦するセーリング(帆走)の方法を学んだ。海の風、波、潮の変化を体感したよ。参加した団員からは、「ヨットの操作は難しかったけど、楽しかった!」「いそ遊びで、たくさんのきれいな貝がとれて楽しかった!」「グライダーやロケット、飛行機をつくって飛ばすのが楽しかった!」「初めてのキャンプが楽しかった!」などの感想があつたよ。



←せんなん里海公園へ。いそ遊びで、いそものさがの生き物を探そう!



↑ヨットに乗って、セーリングの方法を教わつたよ。  
→長いオールを立てて持って、カッターに乗つたよ。



→フィルムをはがした牛乳パックをちぎつたものを、ミキサーでドロドロに!  
↓あみを張った木わくにドロドロを流しこんで…



↑完成した牛乳パックのはがき!!

## 牛乳パックではがきづくりに挑戦!

2016年10月16日、奥州市水沢地区センターで牛乳パックではがきづくりをしたよ。初めに佐々木分団長からつくり方について説明があつた。そして、みんなで家にあるものを再利用して資源を大切にすることについて話したよ。参加した団員は、はがきをつくる工程を楽しんでいたよ。まず、フィルムをはがした牛乳パックをちぎって水と洗濯のりを混ぜて、ミキサーでドロドロにして、それをあみを張った木わくに流しこんで平らにしてはがき状にしたんだ。木わくから取り出したはがき状のものを布ではさみ、上からアイロンでおさえて、平らにかわかしたらできあがり。1人2~3枚のはがきをつくることができ喜んでたよ。団員からは、「兄弟に見せたい!」「家ではがきをつくってみる!」という感想が多くあつたよ。

## 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

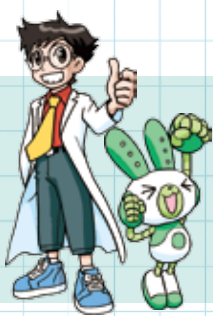
全国で活動する各分団の「活動予定」をチェックしよう。「活動報告」も見られるよ。  
▶<http://www.yac-j.com/>

**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-MA@ku-ma.or.jp  
URL:http://www.ku-ma.or.jp

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

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





めざせ! 宇宙の匠

# 実験・工作ラボ

## 静電気センサーを作ろう!

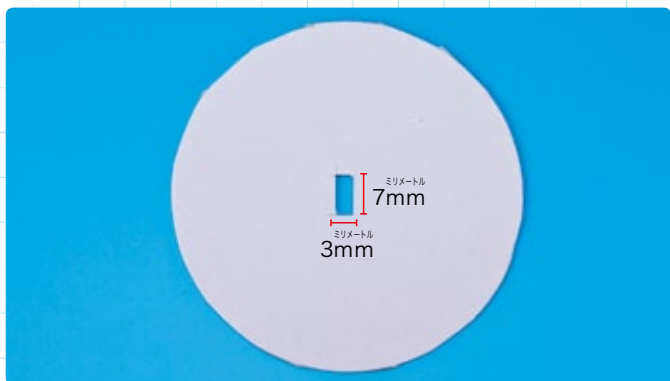
空気が乾燥する冬は、静電気が発生しやすい季節。ガラスびんとアルミホイルを使って、目に見えない静電気を調べる装置を作ってみよう。(空気が乾燥した部屋で実験してね。)



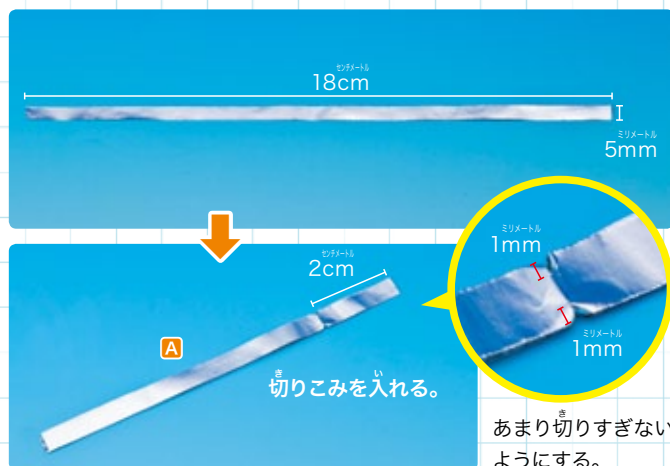
●厚紙をはさみやカッターナイフで切るときは、けがをしないように注意しよう。  
●ガラスびんを割らないように注意しよう。

- 用意するもの**
- ガラスびん(コップでもよい。口が広いもの)
  - 厚紙
  - カラーペン
  - アルミホイル
  - プラスチック製定規(塩ビ製の下じきでもよい)
  - はさみ
  - 鉛筆
  - ラップ
  - 毛糸(毛やナイロン製の布など)
  - カッターナイフ
  - 紙(コピー用紙など)
  - セロハンテープ

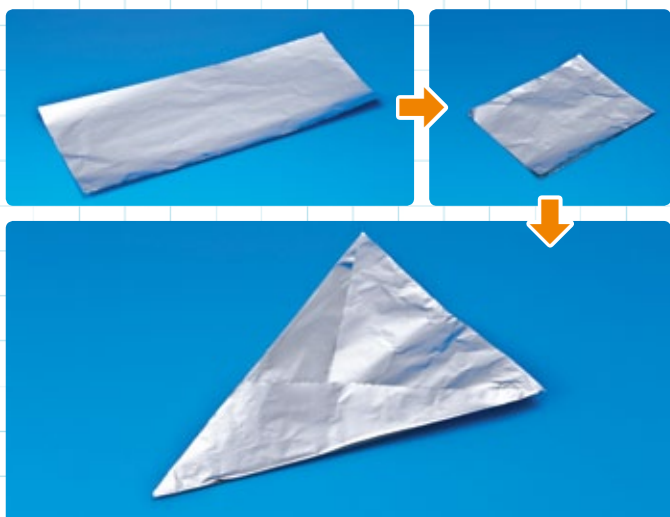
**1** ガラスびんの口を厚紙に合わせて、円周を鉛筆でなぞり線を引く。厚紙を線に合わせてはさみで切り、カッターナイフで中央にはば3mm、長さ7mmの四角い穴を開ける。



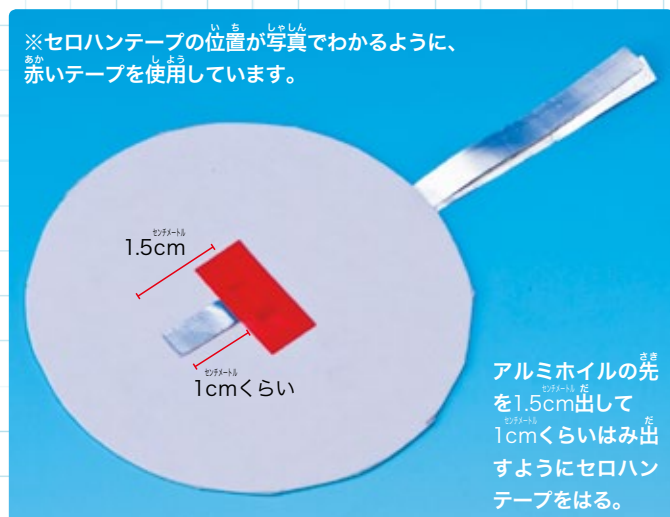
**2** アルミホイルをはば5mm、長さ18cmに切る。半分に折り、折り目から2cmくらいの位置に左右から1mmくらいの切りこみを入れる(A)。



**3** アルミホイルをはば9cm、長さ20cmくらいに切り、三角形になるように折る。これがアンテナになる。



**4** Aの切りこみを入れた方を1の厚紙の穴に1.5cm通して折り曲げ、セロハンテープでとめる。





**5** ④のはみ出した部分にアンテナをしっかりと重ね、セロハンテープでとめる。



**6** あつがみ厚紙をガラスびんにセロハンテープでとめて完成。



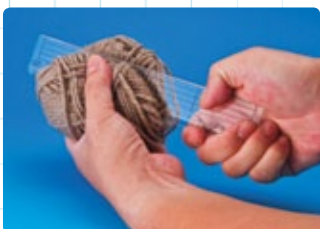
Aは2本がわずかにはなれた状態の下にさげる。

かんせい  
完成



## ● 静電気を調べよう！

毛糸でこすった定規(または塩ビ製の下じき)をアンテナに近づけると、ガラスびんの中のAが左右に開く。



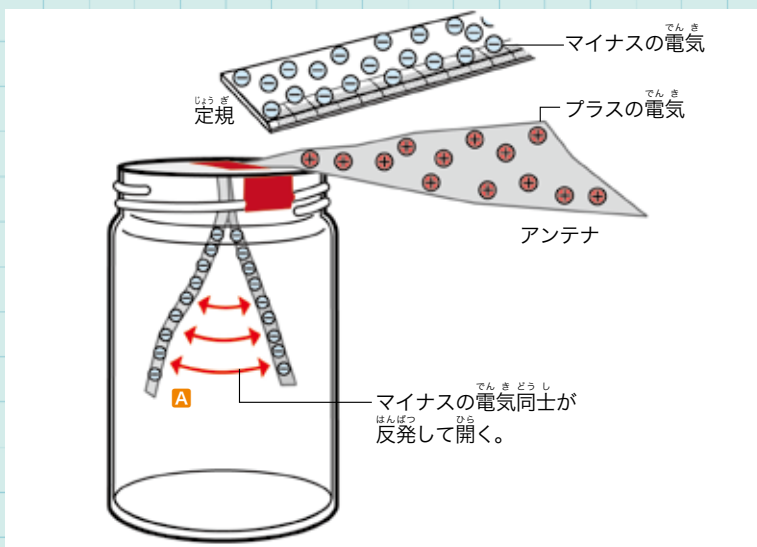
ラップを引き出すと静電気が起こる。ラップを引き出してすぐに、アンテナに近づけてみよう。びんの中のAの開き方は、毛糸でこすった定規とどうちがうかな？



カラーペンで目盛りを書いた紙をガラスびんにはり、Aの開き方で静電気の強さを比べてみよう。静電気が強いほど、Aは大きく開くよ。毛糸以外の材質でこすると、静電気の強さはどう変わるかな？

## アルミホイルが開くわけ

電気にはプラスとマイナスがあり、プラス同士やマイナス同士だと反発し、プラスとマイナスでは引き合う。普段、電気はプラスとマイナスが同じ量で分布していて、おたがいに打ち消し合っている。毛糸でプラスチック製の定規をこすると、定規にはマイナスの電気がたまり、毛糸にはプラスの電気がたまる。これが静電気だ。マイナスの電気を帯びた定規をアンテナに近づけると、アルミホイルのプラスの電気が引きつけられてアンテナ部分に集まる。一方、びんの中のアルミホイルのAの部分には、マイナスの電気が多くなる。マイナスの電気同士が反発して、アルミホイルが開くんだ。





# 冬の星空

## プラス 天文学



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る。にぎやかで、見どころが多い夜空を、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。

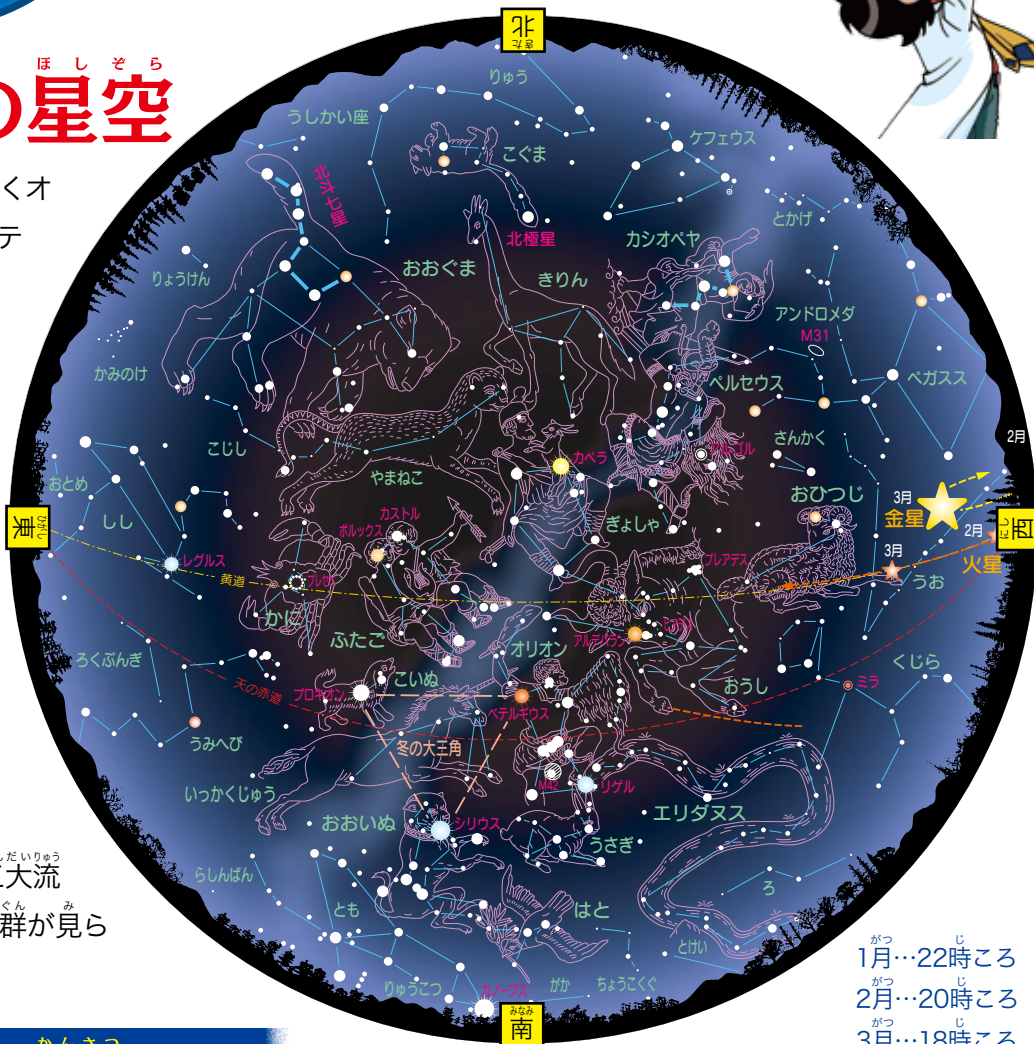


## 1~3月の星空

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3日とその前後は、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。



1月…22時ごろ  
2月…20時ごろ  
3月…18時ごろ  
星座図:藤井旭

### しぶんぎ座流星群を観察しよう

宇宙のちりが多いところを地球が通ることで、毎年同じ時期に、夜空の決まった場所を中心に、たくさんの流れ星が見えることがある。2017年1月1日~5日ごろ(今年の極大は3日の午後11時ごろ)には、しぶんぎ座流星群が見やすくなる。3日から4日は、月明かりの影響が少なく、午後10時ごろには月がしずむのでよい条件だ。たくさんの流れ星が見えると期待される。暗くて空が開けたところで、楽な姿勢で見るとよい。寒さ対策をしっかりとしよう。

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



2017年1月4日午前2時の夜空。しぶんぎ座というのは昔あった星座で、現在はりゅう座の一部になっている。放射点(流れ星が放射状に飛び出すように見える中心)は、りゅう座とうしかい座の間にある。

協力:国立天文台天文情報センター イラスト:波辺潔

国立天文台のサイトでは、しぶんぎ座流星群の情報がえられるよ。くわしくは、「ほしぞら情報 2017年1月」(<http://www.nao.ac.jp/astro/sky/2017/01-topics02.html>)を見よう。

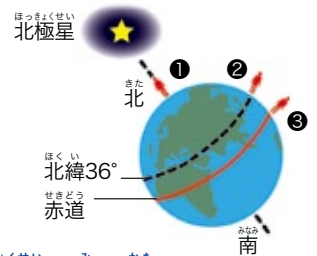


# 見る場所によって変わる星の見え方

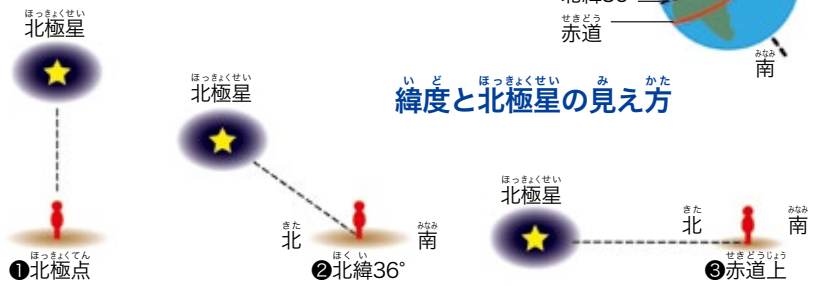
星の見え方は、地球上のどの位置で見るかで変わる。

赤道を0°として地球上での南北の位置は、緯度で表される。東京の緯度は、北緯約36°。日本は南北に長く、北海道の札幌は北緯約43°、沖縄県的那覇は北緯約26°と、20°近い差がある。札幌、東京、那覇では、星の見え方はずいぶんちがう。

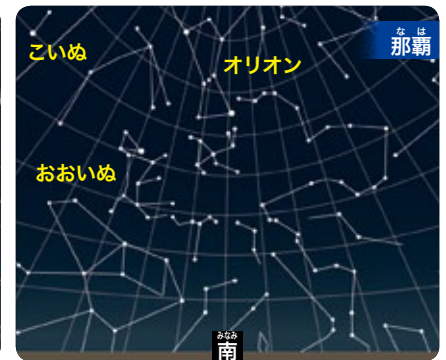
冬の代表的な星座であるオリオン座も、札幌では南の空の低い位置に、那覇では、高い位置に見える。逆に、北の空の北極星は、札幌では高い位置に、那覇では低い位置に見える。また、那覇では、東京などでは見えないみなみじゅうじ座が見える。



緯度と北極星の見え方



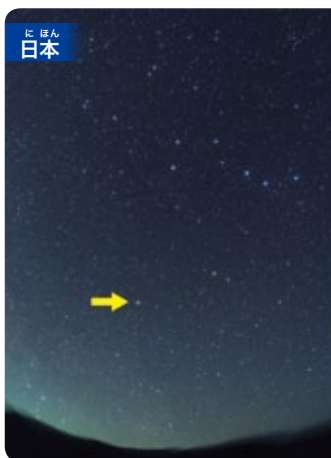
2017年2月1日21時に、札幌で見た夜空。



2017年2月1日21時に、那覇で見た夜空。

## ヨーロッパの星空は…

北海道よりさらに緯度が高い、ヨーロッパのフィンランドでは、北の空の星は、日本で見るとよりずっと高い位置に見える。北極星(矢印)の高さを比べてみよう。



もやのようなものは、オーロラ。写真:藤井旭

## 南半球の星空は…

赤道をこえた南半球では、北半球で南の空に見えた星が、北の空に逆さになって見える。

オーストラリアから東の方角に見たオリオン座。日本で見るとは逆さになって見え、矢印の向きに上っていく。



写真:藤井旭

## 見えるかな? 16番目の一等星

全天にある一等星は21個。そのうち、日本で見えるのは15個。ただし、りゅうこつ座の一等星カノープスは、およそ関東以南では、地平線すれすれに見えるので、これをふくめると、16個ということになる。カノープスは、高度が低いためになかなか見ることができない。中国では「南極老人星」と呼ばれ、見ると長生きできると言われていた。



静岡県(伊豆半島)から見た地平線すれすれに見えるカノープス。本来は白っぽい色の星だが、高度がとても低いため、夕日と同じ原理で赤く見えている。



アメリカでゴダードが液体燃料ロケットを打ち上げたころ、ヨーロッパのドイツでも、ロケット開発をめざす人々がいました。その中から、やがて人類の月到達を達成させる人物が現れます。

第11回

Wernher von Braun 1912-1977年



フォン・ブラウン

宇宙旅行協会ができる



1927年。ドイツで「宇宙旅行協会」が設立されました。それは、ロケットが好きな人たちが集まり、ロケットによる宇宙旅行の研究をする会でした。その中心人物に、ヘルマン・オーベルトという人がいました。

オーベルトは、1894年生まれ。子どものころに、ジュール・ベルヌのSF（空想科学小説）のとりこになり、ロケット開発を志すようになりました。1923年には、宇宙に飛び立つにはどうしたらよいかの理論をまとめた本を出版しています。

オーベルトは、仲間とともに液体燃料によるロケットの開発を進めました。その過程では、大けがを負う事故にもあいました。そんな苦勞を乗り越え、オーベルトたちは、1930年に液体燃料ロケットの燃焼実験に成功します。それは、ドイツでのロケット開発のかがやかしい第一歩になりました。

そのころ、ドイツは、戦争への道を歩み始めました。宇宙旅行協会は、いろいろな理由で1933年に解散します。やがて、ロケット技術は、戦争の兵器として急速に発展しますが、そのもとになったのはオーベルトたちの研究開発でした。

\*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。

ロケットで人類を宇宙へ



オーベルトたちとともにロケット開発をめざしていた人たちの中に、まだ学生のフォン・ブラウンがいました。

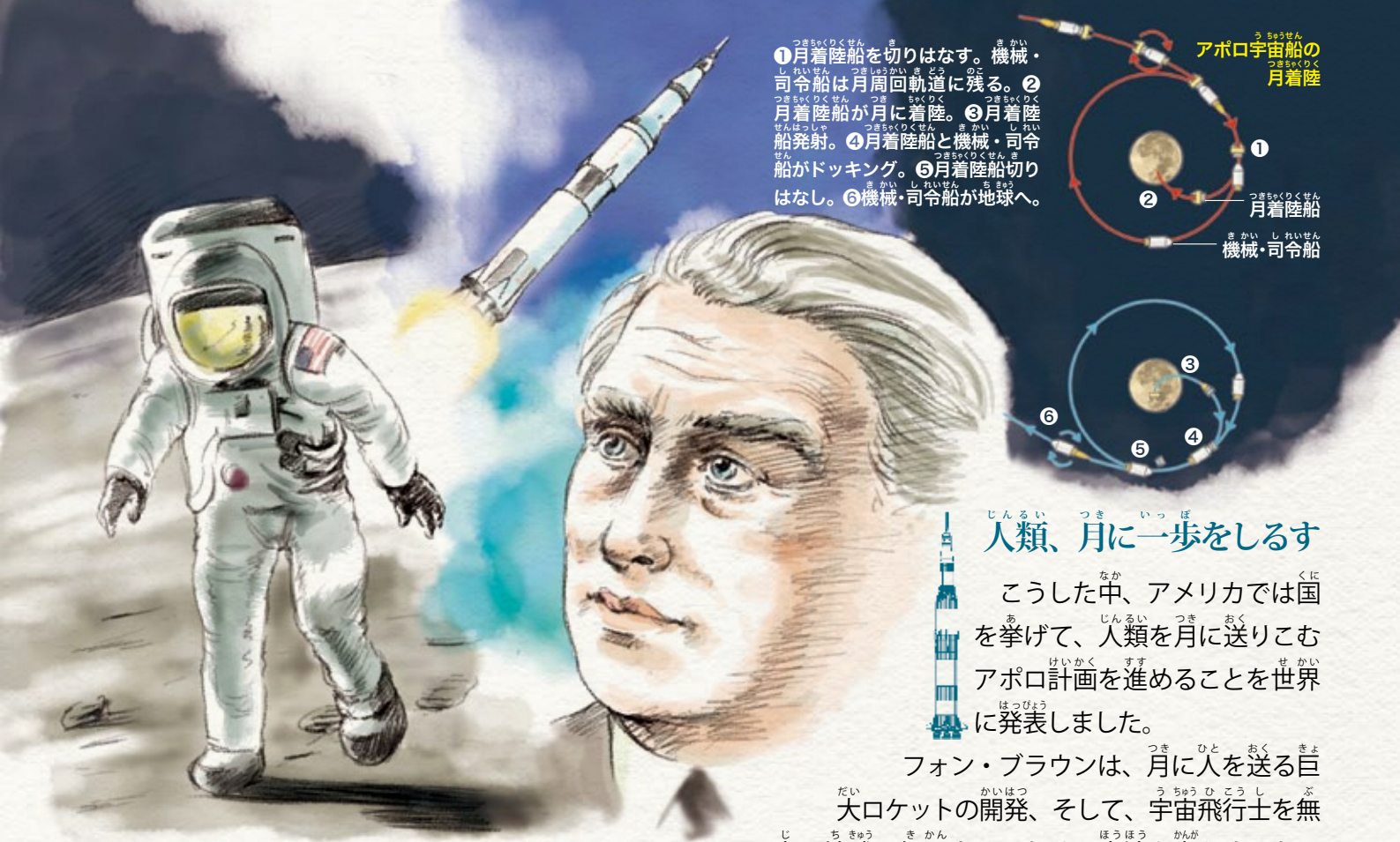
かれもまた、子どものころからロケットに興味を持ち、いつか自分の手で月や火星に行くロケットをつくりたいと願っていました。

1939年、ヨーロッパで大きな戦争が始まりました。第二次世界大戦です。そのさなかの1942年、フォン・ブラウンは、ロケットを宇宙空間にまで飛ばすことに成功しました。

「いつか戦争が終わったとき、ロケットは人類を宇宙に運ぶ平和の乗り物になる」。フォン・ブラウンはそう確信していました。1945年、アメリカやソ連(現在のロシア)に攻めこまれていたドイツは、ついに降伏します。フォン・ブラウンは、自分たちの技術を生かせる場所はアメリカだと考え、仲間の技術者とともにアメリカに向かいました。

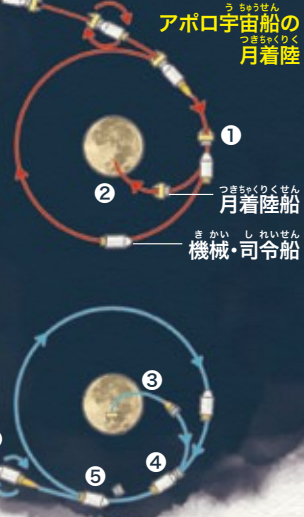






アポロ宇宙船の月着陸

①月着陸船を切りはなす。機械・司令船は月周回軌道に残る。②月着陸船が月に着陸。③月着陸船発射。④月着陸船と機械・司令船がドッキング。⑤月着陸船切りはなし。⑥機械・司令船が地球へ。



## 人類、月に一步をしるす

こうした中、アメリカでは国を挙げて、人類を月に送りこむアポロ計画を進めることを世界に発表しました。

フォン・ブラウンは、月に人を送る巨大ロケットの開発、そして、宇宙飛行士を無事に地球に帰還させるための方法を考えました。さまざまな研究や試験が、急ピッチで進められました。開発者たちは、さまざまな議論を交わした末、月を回る宇宙船から月着陸船を降ろして月探査をした後に宇宙船にもどる方法が最も確実であるという結論に達しました。

そして、1969年7月。ついに人類が地球以外の天体に降り立つときがやってきました。

7月16日。フォン・ブラウンたちが開発したサターンVというロケットでアポロ11号が旅立ちました。その4日後。アームストロング船長が月面に第一歩をしるしたのです。この様子は、テレビ放送により世界各国で映し出されました。宇宙開発史上で最高とも言ってよいほどの盛り上がりを見せるとともに、アメリカの高い技術力を示すことにもなりました。

その日は、フォン・ブラウンの子どもたちからの夢が実現した日でもありました。ロケットによる宇宙開発という夢を追い続けたフォン・ブラウンにとっての最良の日だったにちがいありません。

フォン・ブラウンは、その後も、地球と宇宙を何度も往復できるスペースシャトル計画にも加わるなど、生涯を宇宙開発にささげました。

今日の宇宙開発の技術の多くは、フォン・ブラウンによって切り開かれたと言っても過言ではありません。

## アメリカとソ連の宇宙開発競争

戦争の後、戦勝国のアメリカとソ連の間で対立が起こり、さまざまな分野で競争が起こりました。ロケットの開発もそのひとつでした。地球を回る人工衛星の打ち上げ一番乗りをめざす競争が始まっていたのです。

その競争に勝ったのはソ連でした。1957年、世界に先がけて、ソ連が「スプートニク1号」という人工衛星の打ち上げに成功したというニュースは、人々をおどろかせました。これに対し、アメリカも数か月後に、フォン・ブラウンたちが開発したロケットで、人工衛星を打ち上げました。

1958年、アメリカは、宇宙開発を効率よく進めるための組織を設立しました。これがNASA（アメリカ航空宇宙局）で、しばらく後に、フォン・ブラウンも組織に加わります。月や火星に人を送るといった夢の実現に向けたロケット開発が本格的になったのです。

1961年。ソ連は、ガガーリンが宇宙船で地球を回り、地上にもどってくるという世界初の有人宇宙飛行に成功しました。アメリカは、またもソ連に先をこされてしまいました。アメリカとソ連の宇宙開発競争は、ますます激しくなっていました。





スペース

## SPACE

キュー

アンド

エー

## Q&amp;A



講演会で参加者の質問に答える油井宇宙飛行士。

2016年10月の筑波宇宙センター特別公開で、油井亀美也宇宙飛行士の講演会が開かれたよ。講演会ではたくさんの方の質問に、丁寧に答えていたんだ。今号は講演会の質問と油井宇宙飛行士の答え、そして特別インタビューを紹介するよ。



宇宙に行って不思議な体験をしましたか？



宇宙に行く前後の自分の体の変化です。国際宇宙ステーション(ISS)に着いてしばらくは、無重力に戸惑い、逆さまになると変な気がして仕事になかなか集中できませんでした。それでも、時間がたつにつれて頭の中が三次元に適應できるようになって、ぐるぐる回っても気分が悪くならなかったことに驚きました。その後、地球に帰ってくると重力のことを忘れていて、頭の重さで前に転びそうになりましたが、ほんの1~2時間で普通に歩けるようになり、人間の体の適應力の高さに驚きました。



宇宙飛行士の訓練で一番大変だったことはなんですか？



どの訓練も簡単ではありませんが、特に思いつくのは2つです。1つは船外活動の訓練。訓練は無重力の環境に似せた大きいプールで行います。真空の宇宙の環境では宇宙服は風船のようにぱんぱんにふくらむので、ちょっと物を握るだけでも握力をすごく使います。移動をするのにも、無重力の環境では足ではなく、うでを使い、物をにぎって体を運びます。訓練は休まずに6時間続けて行うので腕がとてつかわれるために、わたしは初めての訓練の後はジーンズに着替える時チャックが上げられませんでした。

もう1つはロシア語の勉強です。40歳を過ぎて新しい言語を覚えることは大変で、1年間くらい勉強してもロシア語の先生があきれくらい成果が上がりませんでした。わたしはきれいなことを続けることができないので、ロシア語を好きになることにしました。教科書を読むのはいったん止め、ロシアの友人を作ってロシア語の会話を楽しめるようになってから勉強を続けました。苦手なことを克服するために、それを楽しもうとする姿勢はとても効果的です。



ISSから見た景色で気に入ったものは何ですか？



全部がお気に入りです。一番感動したのは宇宙から見た星空やオーロラの美しさです。地上で星を見ると大気があるから星がまたたきますが、大気のない宇宙ではまたたかないですずっと光っています。子どものころから星空が好きだったこともわたしが宇宙飛行士になった理由の一つですので、宇宙の景色は全部がお気に入りです。

油井宇宙飛行士がISSから撮影したオーロラとオリオン座。



↓オリオン座





# 油井宇宙飛行士特別インタビュー

油井宇宙飛行士に特別インタビュー。講演会での感想や最近の活動、将来の目標などについて話を聞いたよ。



**Q** 今後やってみたいミッションは何ですか？

まずは仲間である大西さんや金井さんをサポートして、全員のミッションを成功させたいですね。大西宇宙飛行士に対しては、間接的にサポートすることが多かったです。ISS長期滞在をしている間は、管制チームが大西宇宙飛行士自身をしっかりサポートしています。わたしは管制チームがサポートの仕方です迷った場合に、より効果的な指示の出し方をアドバイスすることがありました。また、ISS長期滞在中、ご家族の方がいるいと不安になることがあるので、その相談にも乗りました。家族が安心して、大西さんも安心して仕事に打ちこめるようになります。訓練中の金井宇宙飛行士には、訓練の前にミーティングをしておくとい人や訓練以外でも会ってほしい人を紹介しています。

**Q** ツイッターで発信する話題はどうやって探していますか？

ISS長期滞在中は、窓から何の気なしに撮影した写真でも見た人が感動してくれるので、話題を探すことに苦労はしませんでした。宇宙からのメッセージは訴える力があるんです。帰還後の日常では、あまりかざらずに自分の思ったことをなるべく書くようにしています。



カメラを構える油井宇宙飛行士。  
提供: JAXA/NASA

**Q** 宇宙飛行士としての将来の夢は何ですか？

ISSにもう一度行きたいです。わたしは新しいことに挑戦することが大好きなので、新しいミッションが始まるようなら積極的に参加していきたいですね。また、遠くの宇宙、まずは月に行ってみよう。『ウサギとカメ』という童話があります。わたしは自分をカメにたとえるのですが、カメの競争相手であるウサギは伝説ですすでに月にいます。月より遠くにゴールしないとカメがウサギに負けることになりますので、まずは月、その後月より遠くへ行きたいと思っています。

**Q** 講演会で質問に答える時、どんなことを意識していますか？

講演会ではどんな質問がされるのかはわからないので、シナリオはありません。わたしは、宇宙で思ったことや感じたことを、自分の言葉で素直に伝えようと心がけています。また、質問をする子どもたちの中には緊張している方もいるので、なるべく姿勢を低くして子どもたちと同じ高さの目線になるようにしています。そうすると子どもたちの緊張が解けて自然に話せるようになります。宇宙人や宇宙食について聞かれることが多いですが、中にはまだ解明されていない宇宙のなぞに関する難しい質問もあって、ドキリとさせられることがよくあります。だから気はぬけませんし、いつも勉強しています。

**Q** 宇宙開発の仕事を目指す子どもたちにメッセージをお願いします。

宇宙開発は簡単なことではないので、みんなで力を合わせなければできません。例えば、学校では友だちと仲よくして、行事がある時は協力して何かを成しとげるといった経験は役に立つことでしょう。また、家族といっしょにチームワークをみがくこともよい経験です。両親をどう助けたいかを自分で考えて、相手に言われる前に行動するという姿勢は、宇宙開発の仕事の仕方そのものなので、とてもよいと思います。

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！





# 宇宙ホンモノ体験 「衛星データ」

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。

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。

分析ソフト「EISEI」については次のYACのウェブサイトを参照ください。

<http://www.yac-j.com/hq/info/2016/04/eisei-data.html>

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をお願いします。

[yacalos2@googlegroups.com](mailto:yacalos2@googlegroups.com)

応募が切延長!  
2017年  
1/31  
募集中!

第6回 衛星画像をきみのパソコンで調べてみよう!

## 衛星データ利用 コンテスト

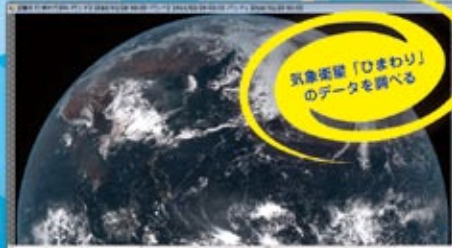
興味のあるデータをダウンロードして、そのデータを分析してレポートをつくります。



ONASA



Landsat データで  
サミット会場を調べる



気象衛星「ひまわり」  
のデータを調べる



「西ノ島」を  
継続的に調べる

### 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

応募・内容についてはこちら <http://www.yac-j.com/hq/info/2016/04/eiseidata6.html>

第3回

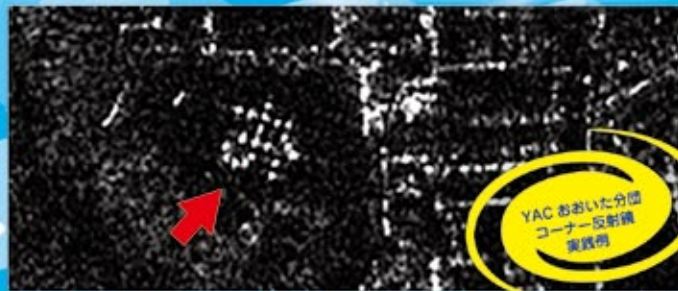
## コーナー反射鏡をつくって だいち2号に写ろう



コーナー反射鏡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」にうつります。



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

応募・内容についてはこちら <http://www.yac-j.com/hq/info/2016/04/3daichi2.html>

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31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・宇宙バスポートの他、現在YACが展開している「2020年宇宙の旅」活動の一端で作成した2020年までのスケジュール帳「2020年宇宙の旅 はやぶさ2とともに」(全27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確約書」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  
磐城電機株式会社様の御協力を頂いています。

磐城電機株式会社  
**TANAHASHI**  
Tanahashi Electric Machinery Co., Ltd.



# 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。



## 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

匠  
の  
心

いのちの  
大切さ

日本宇宙少年団釧路分団「望遠鏡を作って使おう」(2016.10.22)

JAXA × YAC × KUMA  
宇宙教育連携、加速中!

## 宇宙が子どもたちの心に火をつける!

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

**宇宙を軸とした幅広い人づくり教育**

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

- 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