

宇宙のとびら

SoraTobi. 2015 Spring
031

JAXA × YAC × kid'snet

日本人宇宙飛行士として5人目
油井宇宙飛行士がISS長期滞在

宇宙機まんが
そら★とも

読み切りものがたり
「宇宙のとびら」を開いた人々
アイザック・ニュートン

体は小さいけれど成果はデカイ!
小型副ペイロードに注目!

めざせ! 宇宙の匠 実験・工作ラボ
ズームつき!
ピンホールカメラに挑戦!

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 / 宇宙飛行士 / 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. 2015 Spring

031



表紙の写真▶▶▶▶
船外活動訓練を行う、
油井 亀美也 宇宙飛行士。
写真: JAXA/NASA

特集1

日本人宇宙飛行士として5人目
油井宇宙飛行士がISS長期滞在...2

特集2

体は小さいけれど成果はデカイ!
小型副ペイロードに注目!.....4

NEWS

Space Now! スペースナウ
新型宇宙船「オリオン」 / ESA彗星探査機「ロゼッタ」 / 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 **KU-MA理事 菊地涼子さん**.....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
APRSAF-21水ロケット大会 / なんでもサイエンス塾 / ほか12

こうさく 工作

めざせ! 宇宙の匠 **実験・工作ラボ**
ズームつき! ピンホールカメラに挑戦!...16

ほしぞら アス 星空+天文

4~6月の星空
宵の明星、金星観察 / メシエ天体って何?...18

ストーリー

読み切りものがたり 「宇宙のとびら」を開いた人々
アイザック・ニュートン.....20

キューアンドエー Q&A

SPACE Q&A22

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



『宇宙のとびら-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で紹介しします。紹介された人には、JAXA宇宙教育センターの特別グッズをプレゼントするよ!

〒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 行き

あて先は、こちら!

切手を忘れずに!

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

油井宇宙飛行士がISS長期滞在

日本人宇宙飛行士として5人目

油井亀美也宇宙飛行士が、2015年5月から約6か月間、国際宇宙ステーション(ISS)に長期滞在する。2009年に宇宙飛行士候補者に選ばれてから訓練を積み重ねてきて、今回が初めての宇宙滞在になる。日本人宇宙飛行士のISS長期滞在は、油井宇宙飛行士が5人目※だよ。

※日本人宇宙飛行士のISS長期滞在は、延べ回数では6回目です。

これが油井亀美也宇宙飛行士だ!

油井亀美也宇宙飛行士プロフィール

1970年長野県生まれ。防衛大学校理工学専攻を卒業し、防衛庁(現防衛省)航空自衛隊に入隊。戦闘機のテストパイロットを務めた。2009年、JAXAの宇宙飛行士候補者に選ばれ、2011年にISS搭乗宇宙飛行士として認定される。

努力家

目標に向けてコツコツと努力を積み重ねるタイプで、自分の姿勢をカメラにたとえている。訓練は楽しみながら取り組んだほうが成果が出ると考えていて、まずは訓練を「好きになる」ことから始めていた。

自分を評価できる

自分の能力と限界を知っている。ふだんから問題が起きた時はどう対応すればよいかを考える姿勢が身につけているから、難しい状況でも人を安心させる力がある。



天文大好き!

ふるさとの長野県川上村は星がよく見えるので、子どものころは夜通して空を見上げていた。星に興味をもち、将来は宇宙飛行士か天文学者になりたいと思っていた。

スーパーポジティブ

性格は、とても前向き。困難は自分を成長させるチャンスと考えているので、自分が困難な状況にあってもそれを感謝する。

すごい操縦技術

戦闘機のテストパイロットの経験から、空間を理解する力が優れている。ソユーズ宇宙船とISSとのドッキング訓練では、操縦技術を教官にほめられるほど。

教えて! 油井宇宙飛行士 Q&A

油井宇宙飛行士が、Q&Aサービス「LINE Q」で答えた質問の一部を紹介するよ。ほかの質問と答えは、「LINE Q」(URLは <http://lineq.line.me/ama/56849?type=answered>)で見られるよ。

油井宇宙飛行士の主なミッション

油井宇宙飛行士は、2015年5月からのISS第44次/45次長期滞在ミッションでフライトエンジニアを務め、「きぼう」日本実験棟での実験などを担当する。主なミッションを紹介するよ。

→ISS第44次/45次長期滞在クルー。左からチェル・リングリン宇宙飛行士(アメリカ人)、コマンダー(船長)のオレグ・コノネンコ宇宙飛行士(ロシア人)、油井宇宙飛行士。



提供:JAXA/GCTC

MISSION 1

ソユーズ宇宙船内ではコマンダーを手助け

油井宇宙飛行士はコマンダーの左どなりの席に座り、ソユーズ宇宙船の飛行中にコマンダーに問題が発生した場合はコマンダーの代わりにソユーズ宇宙船を操縦する。昔はテストパイロットだった油井宇宙飛行士は操縦について「宇宙船と飛行機のちがいはありますが、過去の経験が生かせると思います。」と話しているよ。

←ソユーズ宇宙船のシミュレーション訓練に取り組む様子。

MISSION 2

ISS内でいろいろな科学実験

「きぼう」日本実験棟の装置を使って、最先端の研究を支援する。船内では3000℃以上の熱でとける希少物質の性質を調べるための実験をする。船外では最新の観測装置を設置し、暗黒物質の発見を目指して高エネルギー宇宙線を観測する。
油井宇宙飛行士は、「子どものころから実験が好きだったので、ISSで取り組む実験が楽しみ。」と話しているよ。

※実験内容は予定なので、変更の可能性があります。



↑「きぼう」日本実験棟船内実験室の実物の訓練施設で、訓練を行う様子。

提供:JAXA/ESA

←ISSで行う実験に関する訓練を受ける様子。



ISS長期滞在が決まった時、どんな気持ちでしたか？



とてもうれしかったです。ISS長期滞在が決定したその時点で、宇宙飛行士になり訓練を開始してから約3年半がたっていました。打ち上げの時期が決まって少しホッとしました。打ち上げ時期が決まらないままサポートし続けるのは、家族にとって本当に大変なことですからね。



地球をはなれる時って心細くないですか？



地球をはなれることは初めての経験ですから、きっとわくわくすると思いますが、心細いことも事実です。でも、いつかは人類も遠くへ旅立って行かなくてはならないでしょうね。とは言え、ISSは地表からたった400kmの距離です。旅立ちのために、実家の玄関のドアを開け一歩ふみ出したぐらいのイメージでしょうかね。



訓練は大変ですか？



訓練は大変です！今まで経験したことのないようなことも多いですからね。でも、それらはすべて自分のミッションで役立つことですし、自分自身が成長していることを実感できるので楽しいですよ。



ロケットが飛ぶ時は、こわいんですか？



訓練を十分に受けているのでだいじょうぶです！正直に言うと、こわいと思うこともあります。重要なのは、こわいという気持ちをプラスに変える努力です。こわいと思うのには何らかの理由があるので、その理由を分析して合理的な準備を十分に行えば、飛行の際に「ここまでやったのだからきつとだいじょうぶ！」という自信につながります。実際にフライトが始まれば、計器点検などやることがたくさんあるので、こわいと感じるひまはありませんね。

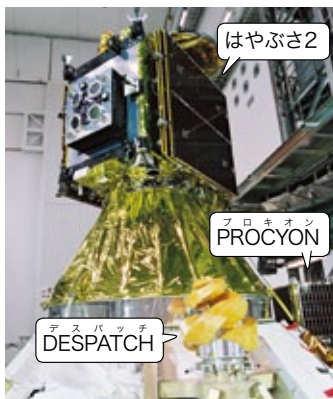
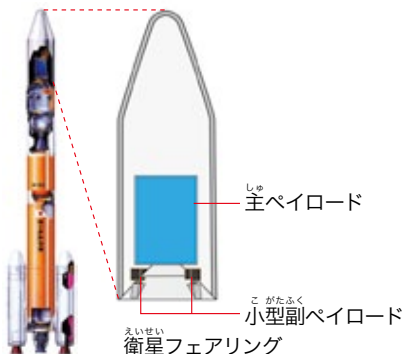
からだ ちい
体は小さい
けれど成果は
デカイ!

こ が た ふ く

ちゅう もく

小型副ペイロードに注目!

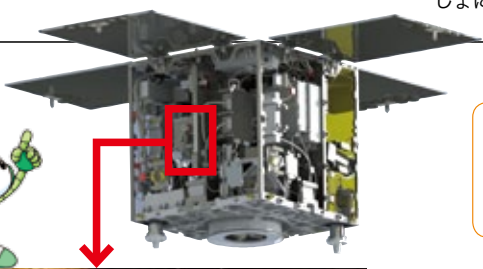
小型副ペイロード搭載イメージ



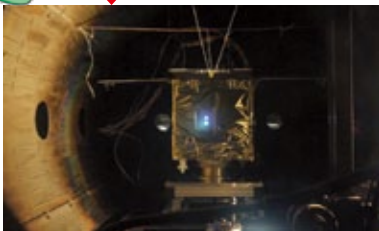
ロケットを打ち上げる時に、主な目的である人工衛星・探査機の主ペイロードといっしょに小型副ペイロード(超小型人工衛星・探査機など)が搭載されることがある。特集では、昨年の12月3日に小惑星探査機「はやぶさ2」といっしょに打ち上げられた3機の超小型探査機の例を紹介するよ。

◀小型副ペイロードは、主ペイロードといっしょに衛星フェアリングに格納される。

「はやぶさ2」と同じく、小型イオンエンジンを搭載しているよ!



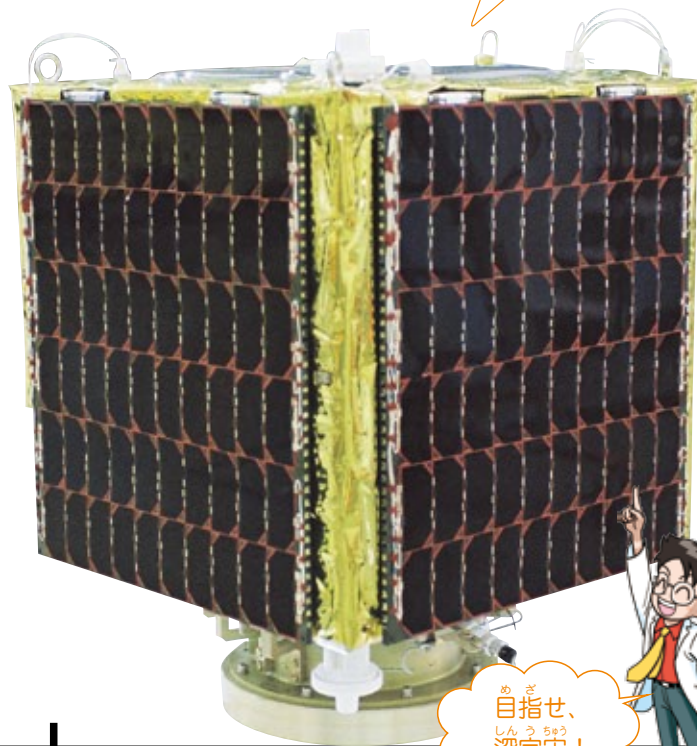
世界で初めて小惑星探査に
いどむ超小型探査機



↑イオンエンジンは少ない燃料で機体を動かせるので、超小型探査機に搭載された量の推進剤でも十分だ。写真はイオンエンジンの試験の様子。

写真: 東京大学

◀4枚の太陽電池パドルを広げて航行する想像図。提供: JAXA / 東京大学



目指せ、
深宇宙!



大型の探査機や人工衛星では できないミッションに挑戦する

東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻
船瀬龍 准教授 (PROCYON開発チーム)

探査機や人工衛星といった宇宙機の研究・開発では、大型の宇宙機だけでなく、超小型の宇宙機の研究・開発も進められています。たくさんの観測機器を備えた大型の宇宙機に比べて、超小型の宇宙機はできないことばかりです。でも、超小型の宇宙機は、大型の宇宙機ではしないような危険なミッションに挑戦できます。例えば小惑星の探査では、先に超小型探査機で小惑星の大きさや地形などの下調べを行えば、大型探査機は安全に航行でき、より大きな成果が得られるかもしれません。

大小どちらの宇宙機にも、得意な機能があります。目的に合わせてそれぞれを使い分ければよいと思っています。

PROCYON 開発機関: 東京大学 / JAXA

太陽の周りを回りながら、バス機能(電力や通信、姿勢制御などの基本的な機能)が正しく動作するかを試験する。地球スイングバイで軌道を変えて小惑星に向かう軌道に入り、その後は小惑星を通り過ぎながら観測に挑戦する。超小型探査機が深宇宙を自力で航行して探査するのは世界最初となる。

- 機体の大きさ / 高さ630×幅550×奥行き550mm
- 質量 / 約65kg

※地球からの距離が200万km (地球~月の距離の約5倍)以上の宇宙。

ココがすごいよ！超小型探査機

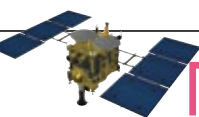
大型(普通の大きさ)の探査機に比べて機体が小さい探査機が、超小型探査機だ。超小型探査機の大きさに決まりはないけれど、質量が50kg前後の探査機を指すことが多い。

超小型探査機は機体が小さい分、大型探査機よりもとても少ない予算と人数で開発できる。また、大型探査機が開発から打ち上げまでに約10年かかるのに対し、超小型探査機が開発から打ち上げまでの期間は約2年と短いので、開発されたばかりの技術をすぐに宇宙で試すことができる。

一方で、機体が小さいために能力は制限される。そのため、搭載する機能をしばったり使用する装置や機器を小型にしたりするという工夫が必要になる。

小型副ペイロードの目的はいろいろあるけれど、「できるかどうかわからない」ことに挑戦するものが多い。また、民間企業や大学などの団体が宇宙開発に挑戦しやすいことも特徴だ。宇宙で得た成果は、新たに開発される探査機や人工衛星に生かされるよ。

→PROCYONを点検する様子。機体の大きさは一辺約60cmしかない。
写真:東京大学



「はやぶさ2」といっしょに打ち上がった超小型探査機

軽い機体で遠距離からの通信に挑戦！

通信をするためのアンテナ。

宇宙で詩を作ったうず巻き形の宇宙機！

不思議な形だね！

軽くするための工夫がいっぱい！

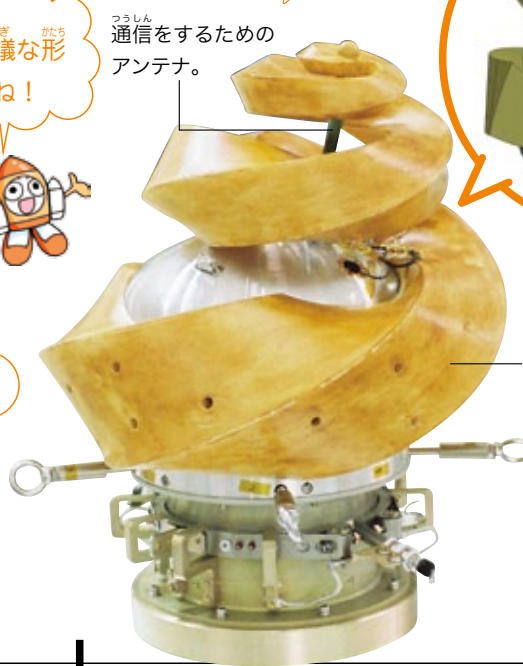
中はどうなっている！

通信機やコンピュータが入っている。

3Dプリンタで作られたナイロン素材が、機体をおおっている。



太陽電池



しんえん2 開発機関:九州工業大学

14面体の形をした超小型探査機。ボルトなどの部品を減らしたり、新しいプラスチック素材を使用したりして、軽い機体を作ることができた。打ち上げ後、地球から230万kmはなれた地点から送信されたアマチュア無線用の電波の受信に成功した。2015年12月に再び地球付近にもどってくるので、地球との通信を行う予定。

- 機体の大きさ/高さ475×幅495×奥行き495mm
- 質量/約17.9kg

ARTSAT2-DESPATCH 開発機関:多摩美術大学

ARTSATとは芸術衛星という意味。宇宙を航行中の機体の姿勢や温度の変化などからコンピュータが自動で詩を作り、アマチュア無線で地球に送った。最終的に470万kmはなれた地点から発した電波を地球で受信できた。電池を使い切ったために2015年1月3日に運用を終えたが、機体は太陽の周りを回り続ける。

- 機体の大きさ/高さ496×幅471×奥行き457mm
- 質量/約32kg

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。



宇宙開発は
前進を続けて
いるね!



新型宇宙船 「オライオン」が 飛行試験に成功!

2014年12月5日、アメリカで有人火星探査を目指して開発が進められている新型宇宙船「オライオン（オリオン）」の初めての飛行試験が行われました。「オライオン」無人試験機はアメリカの空軍基地から打ち上げられて地球を回る軌道に入ると、高度約5800kmまで達しました。試験機は約4時間半地球を周回した後、太平洋に着水しました。

2014年10月、アメリカでは、アンタレスロケットが打ち上げ直後に爆発し、さらに民間宇宙旅行を目指していたスペースシップ2が空中で大破する事故が続いていました。「オライオン」の飛行試験は、失敗を恐れずに挑戦することの大切さを教えてくれました。



↑「オライオン」無人試験機を搭載したデルタIVヘビーロケットの打ち上げの様子。
提供: NASA/Bill Ingalls

←パラシュートを使って落下し、太平洋に着水した「オライオン」無人試験機。
提供: U.S. Navy



地球の水は 彗星にふくまれていた 水ではない!?

地球の水の起源は、地球誕生から約8億年後に大量に衝突した彗星にふくまれていた水だという説が有力でした。ところが、ESAの彗星探査機「ロゼッタ」でチュリュモフ・ゲラシメンコ彗星の水蒸気のデータを収集し、そのデータを専門家が研究した結果、地球の水とはちがう性質であることがわかりました。一方で、太陽系の小惑星にふくまれている水は、地球の水とほぼ同じ性質だという研究結果があります。彗星や小惑星の探査は地球の水の誕生のなぞを明らかにする重要なミッションになりそうです。



↑彗星を探索する「ロゼッタ」の想像図。
提供: ESA/ATG medialab, Comet image: ESA/Rosetta/Navcam

→「ロゼッタ」が撮影した映像。水をふくむガスが彗星から放出されている。

提供: ESA/Rosetta/NAVCAM - CC BY-SA IGO 3.0



宇宙での「はやぶさ2」の 様子を伝える 小型モニタカメラ

2014年12月5日、小惑星探査機「はやぶさ2」は、打ち上げ時にたたんでいたサンプリング装置のホーン部をのばしました。サンプリング装置は小惑星の表面から試料を採取する機器です。ホーン部がのびる様子は、「はやぶさ2」に搭載された小型モニタカメラで撮影されました。この小型モニタカメラは、多くの人からの寄付で製作されました。その後、「はやぶさ2」はイオンエンジンなどの搭載機器をテストし、地球の近くで太陽の周りを順調に回っています。



サンプリング装置ホーン部



「はやぶさ2」

点線内がサンプリング装置ホーン部分。



←寄付で製作された小型モニタカメラ。

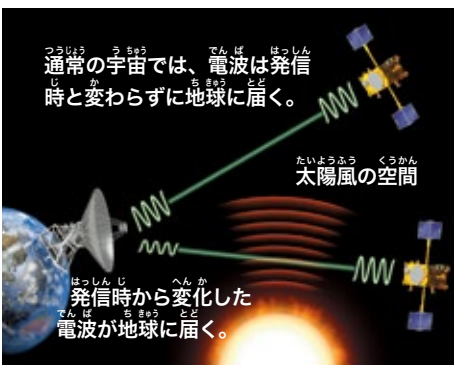
↑小型モニタカメラが撮影した、サンプリング装置のホーン部分。

日付は日本時間



「あかつき」が太陽風の速度が変わる原因を突き止めた!

太陽からはプラズマ*が吹き流れていて、この流れは太陽風と呼ばれています。太陽風の速度は太陽付近では時速10万~20万kmですが、地球軌道では時速150万~300万kmにもなります。JAXAなどの研究チームは現在、太陽の周りを回っている金星探査機「あかつき」を使った電波観測を行い、太陽風の速度が変わる原因を探りました。その結果、太陽半径の約5倍の距離の地点で太陽風の中にある音波から熱が生まれ、その熱でプラズマが温められて流れが急激に加速することがわかりました。



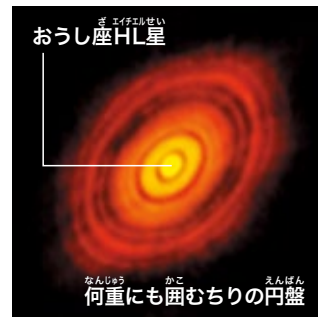
※イオンと電子のガスのことで、大きな熱やエネルギーを持つ。
 ←「あかつき」が発信した電波が太陽風を通過すると、ゆらぎが生じる。そのゆらぎを調べて、太陽風の速度を測った。



広がるほどよく見える! アルマ望遠鏡が「視力2000」を達成!

アルマ望遠鏡は、複数のパラボラアンテナを一つの望遠鏡として使用します。アンテナ同士が並ぶ間の距離を離すほど、解像度(視力のようなもの)がよくなります。2014年10月24日、アルマ望遠鏡はアンテナの並びを15kmに広げて試験観測を行うと、解像度が史上最高の0.035秒角になりました。これは人間の視力では2000*にあたります。その時に撮影されたおうし座HL星の画像では、星の周りにちりの円盤が何重にもあることが確認できます。

*500km先に置かれている野球のボールの大きさが見分けられる視力。



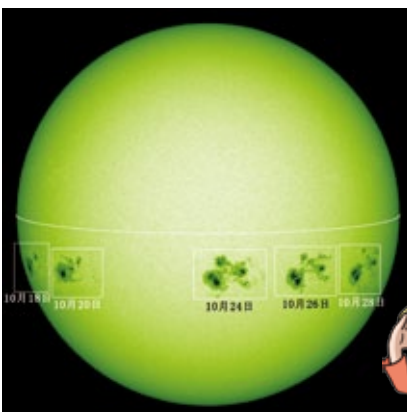
↑チリにあるアルマ望遠鏡。
 ←視力2000で観測したおうし座HL星の画像。

提供:ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) 提供:Clem & Adri Bacri-Normier (wingsforscience.com)/ESO



きみも見た!? 地球66個分の大きさの巨大な黒点!

2014年10月下旬、太陽に巨大黒点が出現しました。この黒点は10月16日に太陽のはしから現れ、発達しながら自転によって移動し、30日まで見えていました。複数の黒点が集まってできた群全体の面積は、10月26日に地球の約66個分となりました。現在の活動周期*では最大であるとともに、約24年ぶり(1990年11月18日以来)の大きさでもあります。



※太陽の黒点は約11年周期で、多くなったり少なくなったりする。
 ←2014年10月18日~28日の巨大黒点の動きの画像。

太陽めがね(遮光板)を使って肉眼でも観察できたくらいの大きさ!



体の毛は牧場? 毛の細菌を食べて栄養をとるゴエモンコシオリエビ

ヤドカリの仲間ゴエモンコシオリエビは、海底から熱水が吹き出る深海にすむ甲殻類*です。腹側には毛が生えていて、その毛には無数の細菌がくっついていて、海洋研究開発機構は生けどりにしたゴエモンコシオリエビを研究しました。毛についた細菌は熱水中の硫化水素やメタンから栄養分を作っていて、ゴエモンコシオリエビは細菌を食べてその栄養分を吸収していることがわかりました。
 ※エビやカニのように、からだがかたい皮でおおわれている動物。



←ゴエモンコシオリエビ。腹の毛についた細菌を食べて栄養をとる。

生き物同士の関係って不思議だなあ。

協力:海洋研究開発機構

提供:国立天文台

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。

ロケットの、感度のいい「耳」を作る！

わたしの宇宙開発との出会いはおそめで、大学の卒業研究を行う配属希望を出す時のことでした。当時わたしは理学部に所属しており、ロケットなどを研究する航空宇宙工学とはかなり分野がちがっていました。ところが、理由はわかりませんが、卒業研究の学生を受け入れる研究室一覧表に、「宇宙科学研究本部(宇宙研)」の文字が入っていたのです。

突然あたえられた「宇宙工学」という選択肢に、一瞬で心うばわれ、教官に懇願し、宇宙に太陽電池パネルをたくさん並べて発電所をつくるプロジェクト「SSPS」の研究を行っている研究室に配属が決まりました。

その後は大学院も航空宇宙工学系の研究室に所属し、そのまま宇宙研とも協力しながら、宇宙で発電した電力を電波を使って地上に送るシステム、そして同じ原理で小型無人飛行機に地上から電力を送るシステムを研究しました。

そしてこの「電波な」経験から、JAXAに入ってからすぐに種子島へ配属。ロケットと地上のアンテナ基地局との通信を担当する部署で、国内外に複数ある基地局に対して種子島から指示を出す射場管制官(RCO)に選ばれました。3年間で合計8機のH-IIA/Bロケットの打ち上げにたずさわりましたが、最近の日本のロケットは成功続きです。おかげさまでわたしもRCOとしてトラブル発生時に力を発揮せずすみしました。むしろトラブル対応訓練のほうが緊張していたくらいです(笑)。

今は筑波でロケットにのせる電子機器を開発する部署に



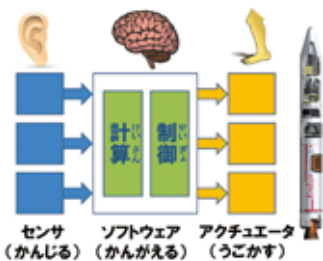
宇宙送ミッション本部
宇宙輸送系要素技術研究
開発センター 開発員



嶋根愛理さん

配属され、ロケットの位置や速度、向きを知るためのセンサを担当しています。今の日本で打ち上げられているロケットは、イプシロンロケットをふくめ、運転手もいなければ、地上から操縦している人もいないので、ロケット自身が自分の位置や速度、向きを感知して、エンジンの向きをどの方向にどれくらい向けたら目標軌道(ゴール地点)に到達するか計算し、エンジンの向きをかたむけるといしくみになっています。まるで人間のようだなと感じています。

わたしの担当している機器は、音は聞きませんが、かたむきや加速度(速さの変化)を感じる「三半規管のある耳」だと思っています。これからもとっても感度のいい、新しい「耳」を作り、性能や価格も安いロケットを開発するため、一生懸命知恵をしぼり続けます。みなさんもこの人間みたいなロケットについて、もっと知りたい! と興味をもって、こんなふうになればもっといいロケットになるのに! と思いをめぐらせてくれたらうれしいです!!



→イプシロンロケットの誘導制御システム

夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。

進む道を決めたきっかけの夜*

あの日は寒い夜でした。モッコモコに着こんだわたしの後ろで、夜空を引きさくようにかがやく流れ星が現れました。自分のかげがわかったほどです。2001年11月のしし座流星群。当時、高校生のわたしが進む道を決めた1つのきっかけとなりました。現在、わたしは鹿児島県薩摩川内市にある「せんだい宇宙館」という公開天文台で、星空を案内する仕事をしています。もともと、宇宙だけでなく科学全般が好きなお子でもでした。YAC鹿児島分団に入ったのは中学校の時、種子島や内之浦などのロケット発射場を見学する機会にめぐまれました。高校に進学すると地学部に入り、流れ星の電波観測に取り組む中で、あの衝撃的な夜をむかえました。「いったいあれは何だ?」おどろきと感動、



YAC鹿児島分団 団員番号:1000009076

安藤和真さん

現在の所属:
薩摩川内市せんだい宇宙館



そして好奇心がわき上がり、天文学の道に進む決心をしたのです。大学では、天文学を勉強しながら、それを人に伝えるおもしろさに気がつきました。宇宙に関わりながら、それをおおくひとつたしこと、わたしにとっていましよばこうかいでんもんだいかんきょう(理想)とおおひとうちゆう(宇宙)のかけ橋になりたいと思っています。夢をかなえるには、たくさんの人と夢を語り合うことが大切。わたしも、まだまだ夢の途中。みなさんもいっしょに夢を語りましょう!

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。

好きなことを究めれば 宇宙につながる

KU-MA理事 菊地涼子さん



PROFILE プロフィール 1989年、株式会社東京放送(TBS)の「TBS宇宙特派員」に選抜され、日ソ共同宇宙飛行(TBS宇宙プロジェクト)のサブクルーとして訓練を受ける。1990年12月、メインクルーの秋山豊寛氏が日本人として初めて宇宙飛行をした際、地上で解説を行った。2000年にTBSを退社し、フリーの立場で講演などの活動を行っている。現在、KU-MA(子ども・宇宙・未来の会)理事を務めている。

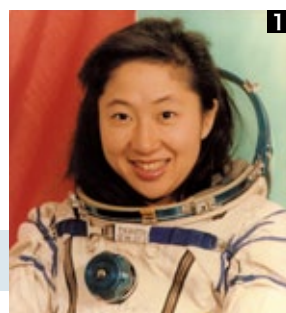
—どうして宇宙飛行士になろうと思ったのですか。

1989年、TBSは設立40周年を記念する事業として、ソ連(現ロシア)と協力して、世界で初めて記者を宇宙ステーション・ミール^{※1}に送るという「日ソ共同宇宙飛行」を企画しました。社内で「TBS宇宙特派員」の募集があり、カメラマン記者だったわたしは、宇宙で取材ができることにやりがいを感じて、応募しました。日本人がまだだれも宇宙に行っていない時代でしたので、行けるのなら行きたいと思いました。応募者は200人ぐらいでしたが、半年間にわたるソ連の厳しい医学検査を経て、秋山記者とわたしの2人が選ばれました。

—宇宙に行くためにどのような訓練をしたのですか。

約1年2か月の間、ソ連・モスクワ近くの「星の街」で、宇宙飛行士の訓練をしました。わたしたちの企画では、ソユーズ宇宙船の操縦をすることはなく、ミールに滞在するのは9日間と短かったのですが、正規の宇宙飛行士の訓練内容を、大ざっぱながら一通り行いました。訓練でつらかったのは、すべてをロシア語で行わなければならないこと。ほかには、地球に帰還するソユーズ宇宙船が海上に不時着した場合を想定した訓練では、せまい船内で10kgもあるソコル宇宙服から救命服に着がえるのが大変でした。でも、無重力体験など、どの訓練も新鮮でしたし、ロシア人のみなさんがとても親切に支えてくれたので楽しかったですよ。

—秋山さんがミールに滞在している間、どんな仕事をしていたのですか。



1 ソコル宇宙服を着た菊地さん。
2 無重力訓練の様子。右から2人目が菊地さん。
3 ソユーズ宇宙船海上不時着訓練の様子。

管制センターの中に報道スペースを設置して、秋山さんの活動やミールの設備などのレポートと解説を担当しました。虫垂炎(盲腸炎)の手術をしたばかりで体調が万全ではなかったので、いそがしさのあまりに気を失ったこともありました。ミールからのテレビ中継では、いっしょに訓練をした宇宙飛行士がわたしの写真を手に持って見せて、「リョーコもいっしょに宇宙にいるよ。」と話してくれた時はとてもうれしかったですね。

—KU-MAの活動に関わるようになったのはなぜですか。

日ソ共同宇宙飛行の際、的川泰宣先生^{※2}が解説役として番組に出演してくださいました。それをきっかけに的川先生との交流が始まり、KU-MAの「宇宙の学校」に参加して講演などで協力するようになりました。子どもたちが工作実験や講演を通じて世界を広げていく様子を見るのが楽しいです。2013年からはKU-MAの理事を務めています。

—宇宙に関係した仕事につきたいと思っっている読者にメッセージをお願いします。

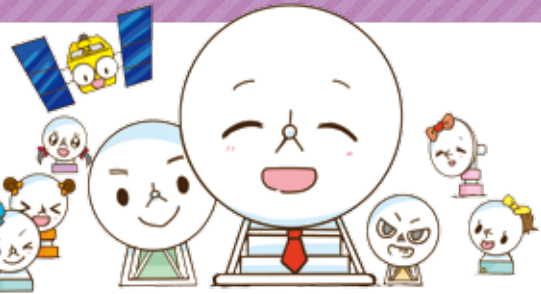
今は宇宙へ行く人は理系が多いですが、今年は歌手のサラ・ブライマンさんが宇宙へ行きますね。宇宙へ行く人も、それを地球で支える人も、多様な分野の人が必要だと思います。みなさんには理系か文系かでなやむよりも、自分の好きな道を究めるつもりでがんばってほしいです。その先がきっと宇宙につながっていると思います。

※1 1986年にソ連が打ち上げた宇宙ステーション。2001年に大気圏に突入した。

※2 工学博士。JAXA名誉教授。日本の宇宙開発の最前線で活躍。2008年にKU-MAを設立し、現在は名誉会長を務めている。

そらととも

まんが★霧賀ユキ



ちきゅう まわ まわ じんこうえいせい つき わくせい おとす たんさき
地球の周りを回る人工衛星や、月や惑星を訪れる探査機をまとめて「宇宙機」と言います。もしも宇宙機たちが仲良しだったら…。そんな宇宙機どうしの日常を想像したまんがです。

大きな大きなうすださん

「はやぶさ2」

今回は、ほくら宇宙機を手助けしてくれている地上高のパラポラアンテナを紹介するよ！

はじめに紹介するのは、白田宇宙空間観測所の「うすだ」さん!!

日本最大の直径64mのお皿で、遠い宇宙を飛んでいる探査機とも通信できるんだ。

うすださん

地球から遠くはなれた宇宙を飛んでいても、うすださんの指示が聞こえる*から安心だよ！

それはよかったピヨ。

ん? 「ピヨ」なんて話し方だったっけ?

実は、鼻の頭に鳥が巣を作ってしまったってピヨ…。

ええっ!

口調がうつったみたいだピヨ。

※白田宇宙空間観測所パラポラアンテナは、「はやぶさ2」のように地球から遠い宇宙を航行する探査機と通信するために巨大に作られました。

元気いっぱいでごぼこ兄弟

「はやぶさ2」と通信しているのは、うすださんだけじゃないぞー!!

オレたちを忘れるなー!!

あ、うちのうら兄弟。

うすださんは頭のお皿が大きい分、動きがおそいんだよね。

だから、「はやぶさ2」や探査機が地球のすぐ近くにいる時は、動きの速いほくらが担当するよ〜。

オレは、地球の近くを回る「ひので」や「すざく」などの人工衛星を担当しているぜ!!

仕事が無い日は、みんなを応援するぜ!

フレ〜フレ〜!!
フレ〜フレ〜!!
「はやぶさ2」!!

兄さん。ありがたいんだけど、ちょっと気が散るよ〜。

※内之浦宇宙空間観測所の34mアンテナは、遠く宇宙を探索する探査機も地球周回衛星も監視できます。「はやぶさ2」からの電波も受信していました。



うすだ きさき
白田宇宙空間観測所(長野県)
長野県佐久市にある施設。宇宙探査機に向けて動作を指令する電波の送信や、探査機からの観測データの受信などをします。おだやかでめんどろ見がよい。



うちの内之浦宇宙空間観測所(鹿児島県)
直径20mと直径34mのパラポラアンテナで、打ち上げられた人工衛星や探査機と電波の送受信を行います。20mのほうが34mよりも先に作られたので、お兄さん。

宇宙機と電波で交信する

パラボラアンテナ

ここで登場してくるパラボラアンテナたちは、宇宙と通信するためのアンテナです。宇宙機からの電波を受信して、宇宙機の状態や観測データを得る一方で、宇宙機へ電波を送信して宇宙機をコントロールしています。



↑臼田宇宙空間観測所の大型パラボラアンテナ。

JAXAの施設を見学して アンテナカードをGETしよう!

勝浦宇宙通信所、沖縄宇宙通信所、増田宇宙通信所、臼田宇宙空間観測所を見学した人は、JAXAオリジナルの「アンテナカード」がもらえるよ。各施設を回ってカードを集めて、宇宙開発を支えるアンテナと人工衛星を追跡する仕事について学ぼう!

※2015年4月中旬より配布を始める予定です。



鳩山の仲よしふたり組

地球観測センター

近い距離といえば、地球の周りを回っている地球観測衛星などと通信するパラボラアンテナを忘れちゃいけないね!

4子

わたしは第4受信アンテナの4子! 静止衛星*「こだま」との通信担当よ!

3子

わたしは第3受信アンテナの3子。「だいち2号」の担当です。「だいち2号」は動きが速いので、首を回すのが大変~!

地球観測衛星組は、ホントにはや速いよね! それに比べて「こだま」は、いつも同じ所でほんやり...

と止まっているように見えるけど、すごい速さで飛んでるんだよ!

※地上からは常に「静止」しているように見えるために「静止衛星」と呼ばれていますが、実は静止衛星は秒速約3 kmで飛行しています。



地球観測センター (埼玉県)
地球観測衛星との通信のために、埼玉県比企郡鳩山町に設置されました。ハキハキしたお姉さんタイプの4子と、ほんわかした性格でも動きは素早い3子が活躍中。

かしましパラボラむすめ

ほかにも人工衛星用のアンテナさんは、たくさんいるよ*。

筑波宇宙センター

しずくアンテナ

こだまアンテナ

きずなアンテナ

そういえば、「はやぶさ2」は専用アンテナはないのね。

そうね! 「あかつき」「IKAROS」などとまとめてうすださんが通信を担当しているみたい。

まるでめんどろ見のよい学校の先生みたいね!

うんうん、そんな感じかも~!!

うすださんが学校の先生なら、あたしたちは「個人家庭教師」かしら。

やーん、いいかも!

楽しそう~!

教師よりも、女子高生みたい。

※人工衛星との通信は、沖縄宇宙通信所(沖縄県)、増田宇宙通信所(鹿児島)、勝浦宇宙通信所(千葉県)でも行っています。



筑波宇宙センター (茨城県)
宇宙機からのデータを受信するほか、各地のアンテナが受信したデータを集めて、各種人工衛星の状態の確認や、コントロールを行います。おしゃべり好きな3人組。

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。



三重県四日市市
三重小学校

飛べ!ぼくらのフィルムケースロケット

「ロケットはどうして飛ぶの?」そんな疑問に答えるため、2015年2月に、三重県四日市市の三重小学校でJAXAの専門家が授業をしたよ。

ロケットが飛ぶ原理のキーワードは「反動」(作用と反作用)。フィルムケースで作ったロケットの中に水と砂状にくだいた発泡入浴剤を入れて床に置くと……ポン! すごい勢いで教室の天井まで飛んだよ。さて今度は針金の先につるしたフィルムケースロケット。下には空気しかないから床からの反動はないけど、上に飛ぶのかな? それともケースのふたが下にぬけるだけかな? さあ実験だ! ロケットの中に水と入浴剤を入れて……ポン! またすごい勢いで天井まで飛んだ。ロケットは床の反動ではなく水と入浴剤がふき出る反動で上に向かって飛ぶんだね。さあ、みんなも安全に注意してフィルムケースロケットを飛ばしてみよう!



↑これがフィルムケースロケットの材料。

↓針金につるされたロケットは飛ぶのかな?

<注意事項>

- ①発射直前のロケット(フィルムケース)をのぞきこんだり、人に向けたりしない。
- ②なかなか発射しない時には、ぬれたタオルなどでロケットを包んでふたを開ける。
- ③発泡入浴剤を入れ過ぎないようにしよう。



←さあ、真空にしてみるとどうなるか注目。



→モデルロケットをランチャーにセットしているよ。
↓慎重にヒートガンで接着しているよ。



大分県速見郡日出町
川崎体育館

日本宇宙少年団大分テクノ分団コスミックカレッジ

平成26年12月21日に、大分県の日出町川崎体育館で日本宇宙少年団大分テクノ分団のコスミックカレッジがあったよ。

カッコいい名前通りの通り半導体を作っていた工場跡地であって、とても広くてきれいなところなんだ。この日は半導体について教えてもらい、LEDの実験もしたよ。そのほかに真空実験やロケットのお話、モデルロケットを作って打ち上げたりと、たくさんわくわくすることに取り組んだんだ。

ロケットのしくみを教えてもらった後のアルコールロケット実験では音とスピードにびっくりしたけれど、この威力で大きな重いものを宇宙へ飛ばせるのかと納得できたよ。モデルロケットはちょっと作るのが大変だったけれど、打ち上げたらまっすぐ上ってあっという間に見えなくなって感激したよ。自分の作ったロケットがあんなに飛ぶなんて……。また参加したいな。



日本

日本大学船橋キャンパス

APRSAF-21水ロケット大会

毎年、アジア・太平洋地域の宇宙機関や国連などの国際組織や研究機関が集まってAPRSAFという国際会議をしているんだ。21回目の開催地は東京だったよ。そのAPRSAFのサイドイベントとして、12～16歳の青少年向けに国際活動として水ロケット大会を実施しているんだけど、今回は10回目となる大会で、2日間にわたり活動したよ。

1日目は各国の代表が集まって自己紹介や国紹介をしたり、和歌山大学の先生からCanSat（缶サット）の話の聞いたり、日本科学未来館の見学ツアーに参加したりしたよ。

2日目は大会に備えてみんなで水ロケットを作った後、午後からは日本大学の先生による小惑星探査機「はやぶさ2」の講義や水ロケットのスペシャリストによる「水ロケットブースター」のデモンストレーションと盛りだくさんのプログラムだったんだ。水ロケットで車を走らせることにみんなとても感動したね。そしていよいよ水ロケット大会の本番。80m先の的をめがけて水ロケットを飛ばし、だれが一番近くに着地させられるかを競ったんだ。今年は的から98cmだったマレーシアのお友だちが1位で、2位と3位が日本代表のお友だちだったよ。この活動で友だちの輪がさらに広がったね！



↑APRSAF-21水ロケット大会参加者の集合写真。

→日本代表のみなさん。

↓水ロケット大会のようす。



→まずは方向舵をつけずに試運転！



↑みんなでいっせいによい、ドン！

→細かい作業は親子で協力。



岡山県

下竹荘公民館 / 岡山県生涯学習センター

岡山県の2つの「宇宙の学校」

今回は岡山県内の2つの「宇宙の学校」について紹介するよ。まずは昨年6月から新しく始まった吉備中央町「宇宙の学校」。この日のスクーリングではみんなでホバークラフトを作ったよ。みんなホバークラフトって知ってるかな？ 空気ので船体をうかせて進む水陸両用の乗り物のことだよ。ホバークラフトの工作はプラスチックを切ったり、部品を組み立てたりと細かい作業がたくさんあるから、家族で役割を分担して作ったよ。そして組み立て終わったら、まずは試運転。うーん、あんまりまっすぐ進まない。まっすぐ進ませるために最後に船体の後ろに方向舵をつけよう。これで完成だ！

もう1校は岡山市内で行われている岡山「宇宙の学校」。同じくホバークラフト作りをやったんだけど、細かくて複雑な作業にみんな苦戦していたよ。がんばって作ったから最初にスイッチを入れて動かした時は、すごく感動したよ。横一列に並んでみんなでいっせいに動かしてみたら、たくさんのホバークラフトが体育館の床をすーと走っていったんだ。宇宙の学校のテキストに「ホバークラフトをつくろう」があるから、みんなもおうちでチャレンジしてみてね！ <http://edu.jaxa.jp/materialDB/detail/79131>

川本河原で化石を探そう!

2015年1月25日、長ぐつや軍手などを用意して、団員42名、保護者など42名、計84名が化石探しに参加したよ。小川浩分団長、荒井勇樹リーダーが団員たちの活動を支援してくれたんだ。秩父鉄道武川駅で下車すると、空は青く澄みわたり、風も弱くおだやかな天気だった。河川敷はなかなか険しく、3mほどのヨシをかき分け、小枝のはねに気をつけながら前進したんだ。ノイバラやハリエンジュのとげも行く手をはばんだよ。でも、ハリエンジュの枝には、オオカマキリの卵鞘がいくつもついていて、観察できたよ。最後に5mほどの小川をわたり、目的地に到着。浅瀬を選びながら小川分団長と化石を探し始めると、巻き貝、2枚貝、木の葉の化石が多く見つかったよ。ひれやうろこなどの魚の一部の化石を発見した人もいたよ。ちなみに、化石のふくまれている泥岩は、新第三紀中新世の土塩層。

帰る途中、青く澄んだ空をタカの仲間が獲物を見つけて急降下する様子も観察できたよ。体中にひっつき虫と呼ばれているコセンダングサの種子がついたけど、団員たちは大満足の表情をうかべていたよ。



←ヨシをかき分けて前進だ!

→小川をわたればもうすぐ目的地だ。

↓いよいよ化石探し。大昔の地層が表面に出てきているんだね。



新年「火薬ロケット教室」開催

2015年1月25日、愛知県の一宮工業高校を会場にして、火薬ロケット教室が開催されたよ。

ロケットについての話の後、1段式と2段式のロケットのグループに分かれて製作、グラウンドで打ち上げを行ったよ。2段式に挑戦した団員からは、「自分で作った火薬ロケットが打ち上がると思うとドキドキしたし、きれいなロケットロード(軌跡、飛んだ道筋)をえがきながらまっすぐ飛んだのでうれしかった。」という感想や、「『はやぶさ』を打ち上げたM-Vロケットと同じ固体燃料だから火薬ロケットが大好きで、将来は大きなロケットを作れるようになりたい。」という感想があったよ。

入団1年目で、1段式に挑戦した団員からは、「接着剤でついたり、形を正確に作るのは難しかったし、スイッチの接触も悪く2回も失敗。でも、あきらめずに3度目の挑戦でシューッと打ち上がった。種子島宇宙センターで見た本物のHII-Bロケットの打ち上げと比べると小さいけれど、自分で作ったロケットは、近くで見えたこともあって、本物のロケットと同じくらいの迫力があつた。今度は2段式ロケットに挑戦したい。」という感想があつたよ。一宮分団のHP http://www.geocities.jp/yac_138/



↑紙の筒や工作用紙でボディや羽根を作るよ。

←左が2段式、右が1段式のロケット。

↓打ち上げの時の煙が、火薬ロケットならではのね!





おおいたけん ひ じ まち
大分県日出町
おおいだ ぶんだん
大分テクノ分団

なんでもサイエンス塾 / 静電気であそぼう

2015年1月18日、帯電した板や棒で紙片やアルミ缶を動かしたり、水流を曲げたりする静電気遊びを通して、2種類の物質をこすり合わせると静電気が発生することや、プラスとマイナスの電気を帯びることを、帯電列を使って学んだよ。また、静電気ですりこを動かしてかねを鳴らす実験や、ビニールひもを静電気ですりこせる電気くらげ、静電気ですりこで円板が回転するフランクリンモーターを作って遊んだよ。団員たちは、自分の起こした静電気ですりこで実際にものが動かせることに夢中になっている様子で、「メカニズムを考えるのがとても楽しく、もっと静電気のことについて知りたくなった」という意見があったよ。



←自分で作った実験道具を手に記念写真。

↓帯電させた棒を近づけると水流が曲がった！



↑左は、静電気をためるライデンびん、右は、2枚のアルミはくの開き方から静電気があるかないか調べる事ができるはく検電器。

→自分の作った和風を手に記念写真。



↓糸の結び目の位置を調整する。これがずれると和風はうまくあがらない。



→この日は快晴で風も適度な強さだったので、和風は空高くあがったよ！



ぎふけんかかみがはらし
岐阜県各務原市
各務原分団

「和風」造り名人 平林さんの和風教室

2015年1月18日、かかみがはら航空宇宙科学博物館で「和風」造りの名人、平林さんに、和風の作り方とあげ方を教えてもらったんだ。まず、和紙に竹の骨をのりにつけ、角に小さい紙をはって補強。好きな絵を、和紙の上下に糸を結びつける。上端に別の糸を張って和風をそらしたよ。2本のしっぽをはりつけ、最後にあげ糸を結んだら完成。平林さんの点検に合格したら、いよいよ外で和風あげだ。みんな最初は走ってあげていたけど、コツをつかんでくると、走らなくても和風を利用して高くあげることができると和風がついて、あげ方が上達したよ。

全国で行われている宇宙教育活動をチェック



(ジャクサ)
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 / 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/>

(ヤック)
YAC 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/>

(クーマ)
KUMA 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。

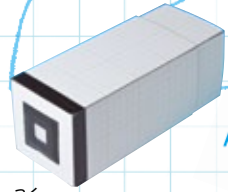


めざせ! 宇宙の匠

実験・工作ラボ

ズームつき! ピンホールカメラに挑戦!

英語で「小さな針あな」という意味のピンホールから入った光が、スクリーンに景色を映し出す不思議な箱。スクリーンの景色の拡大や縮小もできる、紙製ピンホールカメラを作ろう!



用意するもの

- 工作用紙2枚(裏面が黒色のものでもよい)
- トレーシングペーパー (12cm×12cm)
- アルミはく (3cm×3cm)
- 虫めがね
- ピニールテープ (黒)
- セロハンテープ
- はさみ
- 定規
- おしピン
- カッター
- 太い油性ペン (黒)
- えんぴつ
- ボールペン

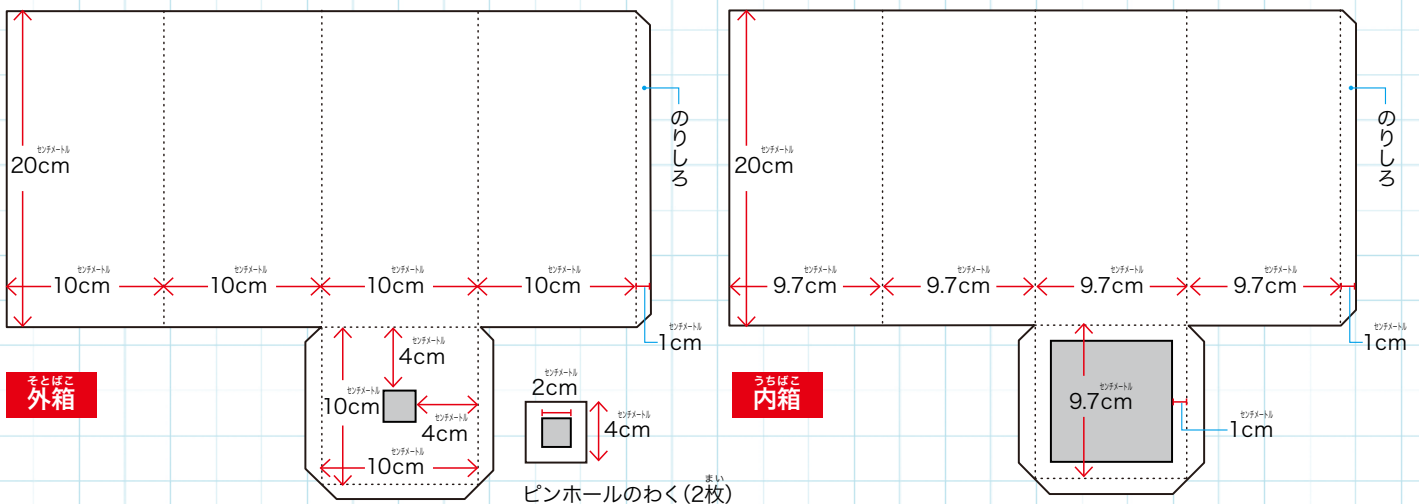


注意

- はさみやカッター、テープカッター、おしピンでけがをしないように気をつけよう。
- カッターで切るときと油性ペンでぬる時は、テーブルがよごれたり傷がついたりしないように古新聞などをしこう。
- 虫めがねや肉眼で太陽を絶対に見ないこと。
- 道路など危険な場所では実験しないこと。

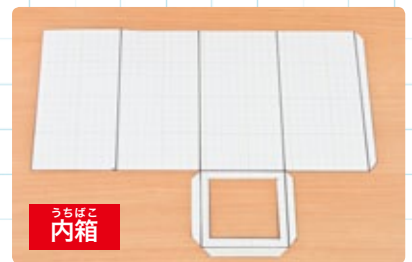
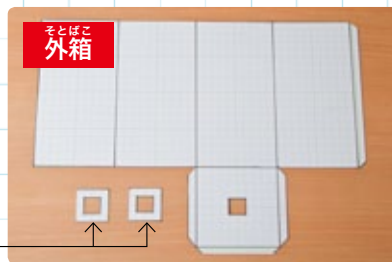
設計図

—— 切り取り線
 折り曲げ線



作り方

1 設計図に合わせて、工作用紙に外箱と内箱の切り取り線と折り曲げ線を、定規とえんぴつを使ってかく。切り取り線に沿って、それぞれをカッターで切る。



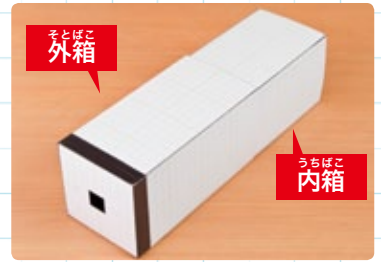
2 内箱と外箱の裏面を油性ペンでぬる。



3 外箱と内箱それぞれの折り曲げ線を、ボールペンで強くなぞる。こうすると折り曲げやすくなる。



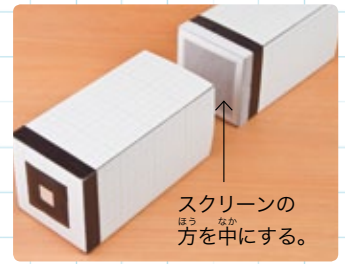
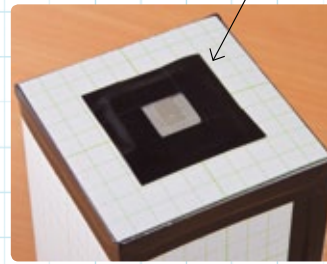
4 それぞれ黒い面を内側にして折り、のりしろをビニールテープで止める。内箱が外箱の中にぴったり入るかを確かめる。



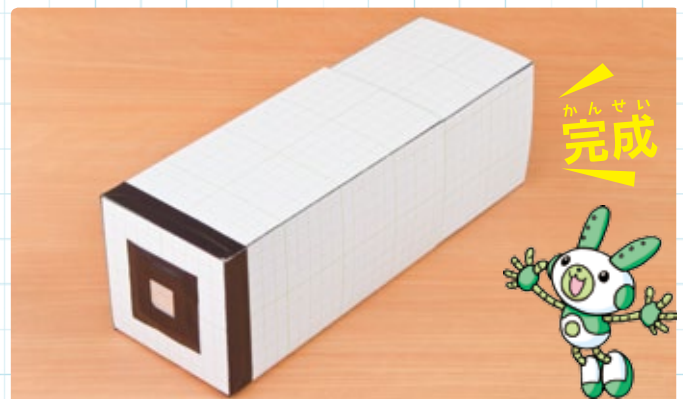
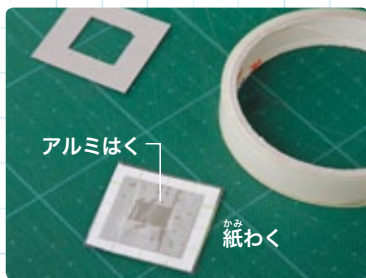
5 内箱の窓にトレーシングペーパーのスクリーンをかぶせ、セロハンテープではる。余ったところを折りたたみ、箱の横でビニールテープで止める。



7 ⑥を外箱の窓にビニールテープではる。外箱の中に内箱を入れて完成。光が中に入らないように、しっかり止める。



6 紙わくの中央にアルミはくをセロハンテープではる。もう一枚の紙わくを重ねてビニールテープではる。アルミはくの中央に、おしピンであなをあける。これがピンホールになる。

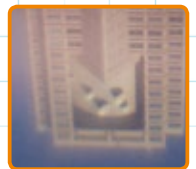


●のぞいてみよう!

内箱の方からぞいて、景色を見よう。スクリーンに映る景色は、外箱をのばすと大きく、外箱を近づけると小さく見える。

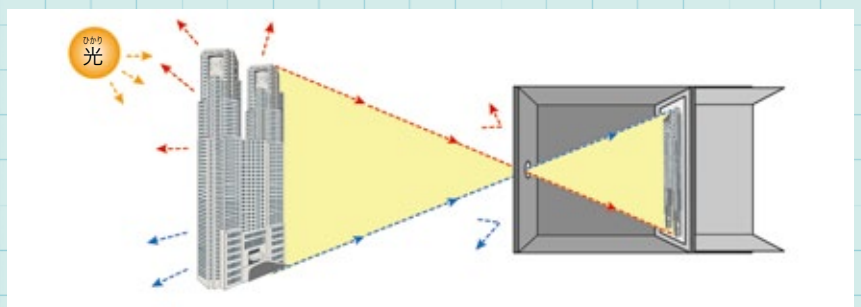


ピンホールの代わりに虫めがねをつけてピントを合わせると、明るくはっきりと見える。



ぞうみ 像が見えるわけ

わたしたちは光でものを見ている。スクリーンに像が映るのは、カメラの外の光がスクリーンに当たるからだ。スクリーンは箱の中にあるので、小さなあなから入った光しか映らない。光には直進する性質があるので、スクリーンに映る景色は上下左右が反対になっているよ。



はる 春の ぼし ぞら 星空

プラス 天文 学



はる ぼくとしちせい きた そら たか いち み 春は、北斗七星が北の空の高い位置にあって見つけやすい。ぼくとしちせい 北斗七星をもとにして、スピカなどのいっとうせい 一等星も探してみよう。また、今年の春は、日没直後に金星が明るく見えるので、かんまつ 観察してみよう。

せいざず みかた 星座図の見方

せいざず あたま うえ 星座図を頭の上にかざして、とうざいなんぼく とうざいなんぼく ほうかく あか 東西南北の方角を合わせて見よう。



4~6月の星空

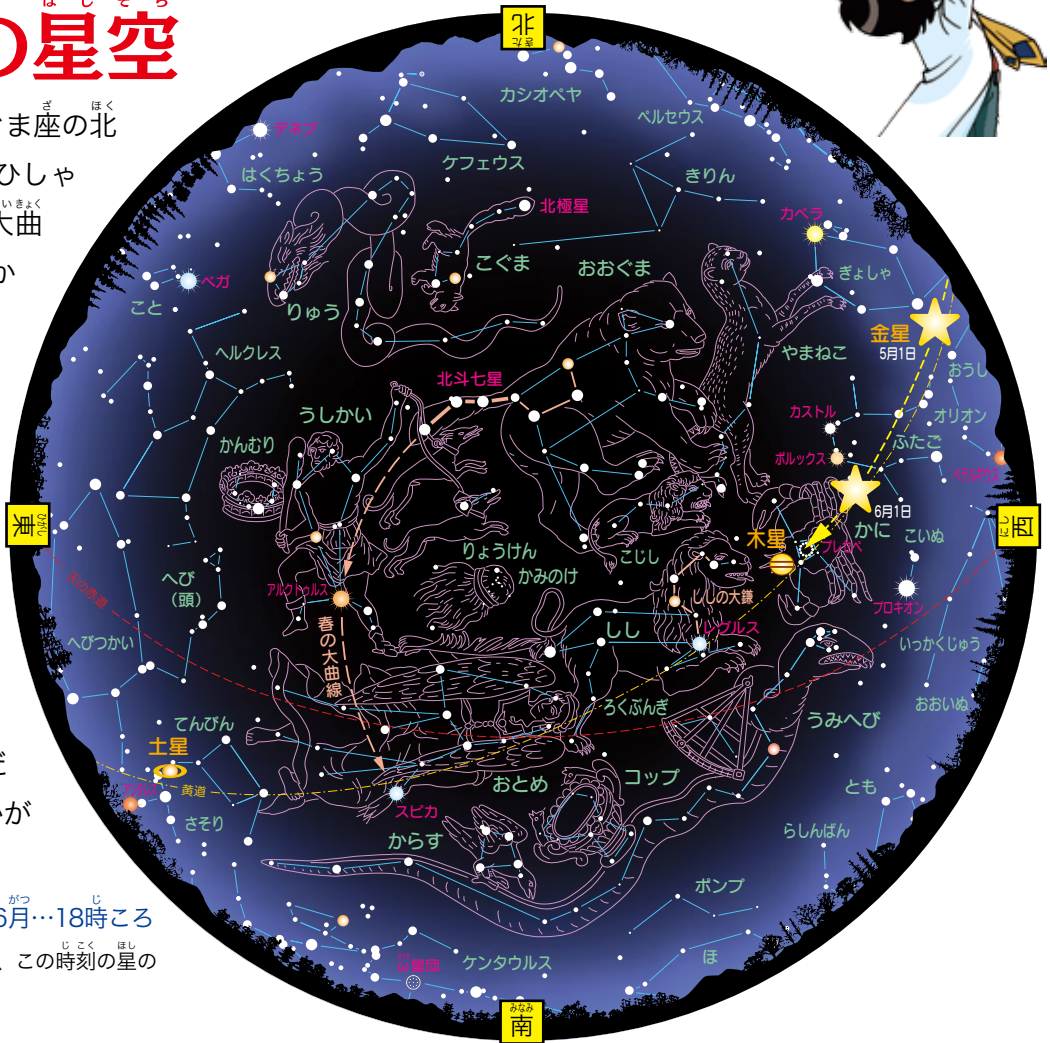
きた そら たか いち み 北の空の高い位置に、おおぐま座の北斗七星が見える。北斗七星のひしゃく の柄をのばしたのが「春の大曲線」で、オレンジ色に光るうしかい座のアルクトゥルス、白く光るおとめ座のスピカという、2個の一等星が見つけれられる。

さらにその先には、四角形の星の集まりであるからす座や、からす座を背中にのせたうみへび座が見える。春は、長く横たわるうみへび座の全体を見わたせる時期だ。今年の春は、太陽がしずんだ後の西の空に、金星が明るくかがやくのが見えるよ。

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、図では、この時刻の星の位置を示している。

星座図：藤井旭

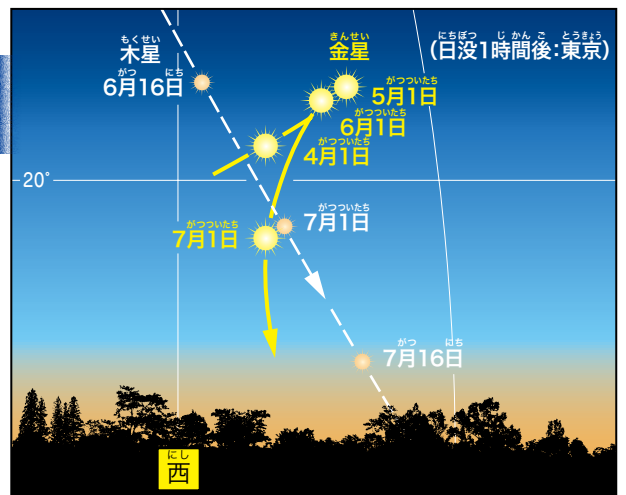


よい みょうじょう せいせい かんまつ 宵の明星、金星を観察しよう

地球のすぐ内側を回る金星は、太陽、月の次に明るく見える天体だ。地球より内側を回るので、太陽から大きくはなれて見えることはなく、日の出前の東の空か、日の入り後の西の空に見える。ひときわ明るく見えることから、それぞれ「明けの明星」、「宵(日暮れから間もないころ)の明星」と呼ばれる。

今年の宵の明星は、7月ごろまで見られる。7月1日前後は木星と大接近するよ。

→2015年4~7月の金星の位置。



協力:国立天文台天文情報センター 図版:藤井旭

メシエ天体って何？

星雲や星団には、「M42」「M45」のように、Mに数字がついているものがあるね。これらは「メシエ天体」と呼ばれているよ。

フランスの天文学者シャルル・メシエ(1730～1817年)は、彗星を観測し、新しい彗星を次々に発見していた。新しい彗星を探す際、星雲や星団を彗星と見まちがえやすいため、これらに番号をつけて整理した。これを「メシエ・カタログ」といい、ここについている天体をメシエ天体という。メシエ・カタログには、110番までの天体がついているが、後に二重星などとわかったものははずし、現在は108個のメシエ天体があるよ。



散光星雲

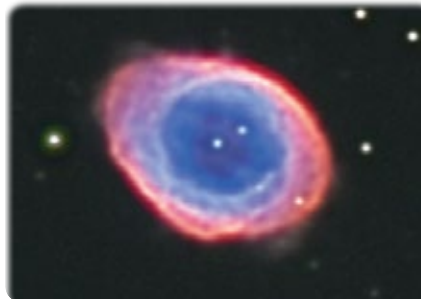
ガスやちりの集まりで、明るい光を放つことから散光星雲と呼ばれる。



↑オリオン座のM42 (オリオン大星雲)

惑星状星雲

年老いた恒星が周りにガスを放出した姿。望遠鏡で見ると惑星のように見えたことから惑星状星雲と名づけられた。



↑こと座のM57 (リング星雲) 提供:国立天文台

超新星残がい

重い恒星が最期に超新星爆発を起こした後の姿。写真のM1は、1054年に爆発が観測されている。



↑おうし座のM1 (かに星雲) 提供:国立天文台

散開星団

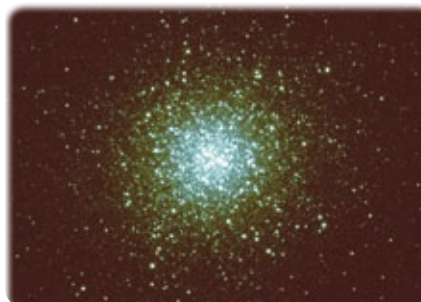
数十～数百個の恒星が比較的まばらに集まった星団。写真のM45は肉眼でも5個前後の星が見える。



↑おうし座のM45 (プレアデス星団、すばる)

球状星団

数十万個の星が球の形に集まっていることから、球状星団と呼ばれる。



↑ヘルクレス座のM13 提供:国立天文台

銀河

わたしたちの銀河系の外にある別の銀河。かつては星雲と考えられており、20世紀になって別の銀河であることがわかった。



↑アンドロメダ座のM31 (アンドロメダ銀河) 提供:国立天文台

星空のスポーツ? 「メシエマラソン」

ひと晩のうちに、108個のメシエ天体を全部見ようとする試みがある。長い時間をかけて星空をめぐることから、これを「メシエマラソン」という。すべてを見るのは、メシエ天体の位置の関係で、3月中旬から4月上旬にかけてしかできない。全部は無理でも、一部だけでもチャレンジしてみるといいね。



コペルニクス、ガリレイ、ケプラーにより発展してきた天文学は、いよいよ美しい法則によってまとめられるときをむかえました。

第4回

Isaac Newton 1642-1727年



アイザック・ニュートン



月はなぜ落ちないのか？

「地上のあらゆるものは落ちる。なのに、月はどうして落ちてこないのだろう。」

若いニュートンの頭には、ずっとそんな疑問がありました。

ニュートンがイギリスのウールズソープという静かな農村で生まれたのは1642年、ちょうどあのガリレオ・ガリレイが亡くなった年のことでした。

成長してケンブリッジ大学に入学したニュートンでしたが、そのころ、ペストという恐ろしい病気が流行したために大学が閉鎖され、しばらくの間故郷に帰ることになりました。

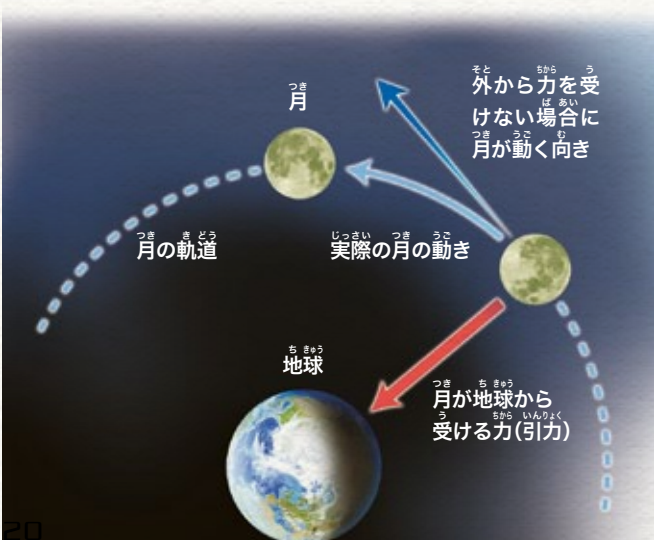
ニュートンが、月が落ちてこないのはなぜかを考えたのはこの時期です。ニュートンは、この疑問を考えぬいた末、「実は月も地球に向かって落ちているのだ。」という結論に達しました。

ニュートンは、ガリレイが見出していた慣性の法則をもとに考えました。慣性の法則というのは、「外からの力を受けない物体は、同じ速度で直線運動をする」というものです。もしも月が、外から力を受け

ていないとすると、月はまっすぐに動いて、地球を回る軌道からはずれて飛んでいってしまうでしょう。しかし、実際には月は地球の周りを回っています。「月が地球から何らかの力を受けて、本当は地球に向かって落ち続けている。地上のリンゴが地面に向かって落ちるように、月も地球が引っ張る力によって落ちてきているのだ。」と、ニュートンは考えました。

ニュートンは、あらゆるものがほかのものを引っ張る力——万有引力を発見したのです。

ニュートンが生まれた家には、庭にリンゴの木がありました。ニュートンは、この木からリンゴの実が落ちるのを見て万有引力を発見したと語られることがあります。それが本当だったかどうかはわかりません。万有引力が、地上のものにも宇宙のものにも同じようにはたらくことを、わかりやすく説明するのに、この話は都合がよかったのでしょうか。万有引力の発見とリンゴは切っても切れない話として紹介され、現在も、その木はニュートンのリンゴの木として残されています。





F:引きつけ合う力、G:万有引力定数、M・m:物体の質量(重さ)、r²:2つの物体間の距離の2乗



地上も宇宙も 同じ法則で支配される

ニュートンは、次に万有引力がどれくらいのおおきさかと考えました。当時の数学の知識でこの答えを導くのはたいへん難しいことでした。しかし、ニュートンは、現在「微分積分法」と呼ばれている考え方をつくり上げ、計算に成功しました。その結果、「2つの物体が引きつけ合う力は、その質量(重さ)の積(かけ合わせた値)に比例する。また、物体の間の距離の2乗(同じ数を2回かけた数)に反比例する」という法則を発見したのです。

それまで何千年もの間、地上のものと宇宙のものには、ちがう法則がはたらいていると考えられていました。しかし、ニュートンによって、地上のものも宇宙のものも同じ法則で支配されていることがわかりました。これは、天文学ばかりか、物体の運動について研究する学問である力学においても大きな発見でした。



物体の運動を計算で求める

ニュートンが万有引力の法則を見出し、微分積分法をつくり上げたのは、大学をはなれて故郷にいたわずか1年半ほどの間のことでした。それだけでもおどろくべきことですが、さらにおどろかされるのは、同じ時期にニュートンが、ほかにも偉大な研究をいくつもしていることでしょう。

プリズムを使って太陽の光を分け、太陽の光がい

くつもの色の光できていることを発見したこと。鏡とレンズを組み合わせた反射望遠鏡をつくったこと。いずれも科学にとって大きな成果です。まさに奇跡の1年半でした。

その後ニュートンは、自らが見出した法則を、『プリンキピア』という本にまとめました。宇宙のあらゆる物体の運動が、計算で求められることになったのです。

その成果は、いくつもあります。

ひとつは、ハレー彗星の“発見”です。当時彗星は一度現れたら二度と現れないと考えられていました。しかし、万有引力の法則から、彗星も細長い軌道を描いて太陽の周りを回っていると考えられます。ニュートンと親交の深かったイギリスの天文学者ハレーは、ある彗星の軌道から、その彗星が次に現れる年を予言しました。彗星は予言通りに現れ、ハレー彗星と名づけられました。

もうひとつは海王星の発見です。1781年に土星の外側に天王星が発見されましたが、しばらくするとその軌道が計算通りではないことがわかりました。そこで、未知の惑星の引力が、天王星の運動に影響をあたえているのだと考えられました。計算に基づいて観測が進められ、1846年に新しい惑星が発見されました。これが海王星です。

コペルニクスたちによって開かれた「宇宙のとびら」を大きく開け放ったのがニュートンだったと言えるでしょう。



スペース

SPACE

キュー

アンド

エー

Q&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、ハガキまたは電子メールで送ってね。



ISS長期滞在中に宇宙飛行士が事故や病気になった場合、
 どうするの？ 手術はできるの？

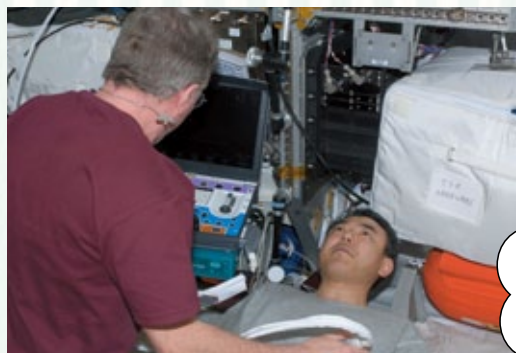
虫明雅人さん(小学5年生)

宇宙飛行士(クルー)は、宇宙に行く前に何度も健康診断を受けているので、健康な状態で国際宇宙ステーション(ISS)長期滞在を始めます。ISSでは各クルーに担当作業が決まられていて、医師の作業を担当するクルーは「クルー・メディカル・オフィサー(CMO)」と呼ばれます。2011年に約5か月半のISS

↓古川宇宙飛行士(手前)たちが心肺蘇生法訓練に取り組む様子。



↑ISSに搭載されている医療機器の確認をしている古川宇宙飛行士(右から2人目)。



↑ISS長期滞在中、健康チェックを受ける古川宇宙飛行士(右)。

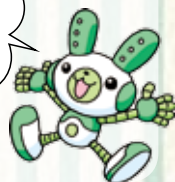
長期滞在中の古川聡宇宙飛行士も、CMOでした。CMOは、ISSに搭載されている装置を使ってクルーの体調のデータを地上の医療管理チームに送り、健康チェックをしています。そのため、クルーがISSで病気になることは、ほとんどありません。クルーが体調をくずしたりけがをしたりした場合は、CMOが地上の医療管理チームなどの助言をもとに対処します。ISSには常備薬のほかにも簡単な治療や手術が行えるように、自動体外式除細動器(AED)*1、点滴、気管内挿管*2、洗眼、小外科セットなどの医療機器があります。さらに、無重力なので、治療中に体がうかないように固定するための背板も搭載されています。CMOは、傷口をぬうことや注射まで対処できるように訓練しています。また、全クルーは打ち上げ前に心肺蘇生法訓練を受けていて、ISS長期滞在中にも緊急医療訓練を定期的に行っています。

これまでのところ、ISSでは洗眼以外の器具を使うような大きな事態は起こっていません。もし虫垂炎(盲腸炎)のように手術が必要になった場合は、緊急帰還船としてISSに結合されているソユーズ宇宙船を使って、地上へ帰還することになるでしょう。

*1 心臓に異常が発生した時に電流を流して、心臓を正常にもどす装置。

*2 専用のチューブを鼻または口から入れて、呼吸のための空気の通り道を確保する器具。

緊急事態への備えもしているんだね!



提供:JAXA/NASA (3点とも)



ロケットの打ち上げ時刻はどうやって決めるの？ 秒単位で決めるのはなぜ？

いろいろな条件を
かんがえて、打ち上げ
時刻を決めるんだね。



小惑星探査機「はやぶさ2」を搭載したH-IIAロケット26号機の打ち上げ時刻は、2014年12月3日13時22分4秒でした。「はやぶさ2」は、打ち上げ予定時刻を秒単位で決められていましたが、それには理由があります。

人工衛星などの宇宙機を搭載したロケットを打ち上げることができる時間帯を、ランチウィンドウと言います。「ランチ」は英語で打ち上げという意味です。人工衛星の軌道や姿勢は、ロケットを打ち上げる時刻によって変わります。このため、決められた軌道に人工衛星を投入できるロケットの打ち上げ時間帯を、さまざまな条件をかんがえながら計算しています。

ランチウィンドウの長さは、人工衛星を投入する軌道によって異なります。人工衛星の目的によっては、ランチウィンドウが数時間もある場合があります。それに対して、「このとり」(HTV)が向かう国際宇宙ステーション(ISS)のように目的となるターゲットが動いている場合や惑星探査機などは、打ち上げ時刻に1秒のくるいも許されない場合もあります。もし、ロケットがこの時間帯に打ち上げられない場合は、打ち上げを中止して次の打ち上げ機会を待たなくてはなりません。

↓「はやぶさ2」を搭載したH-IIAロケット26号機は、天候による延期があったが、予定時刻どおりに打ち上げられた。



↑月周回衛星「かぐや」(SELENE)のランチウィンドウも、厳しく決められています。
絵:池下章裕



↑動いているISSに接近する「このとり」(HTV)。提供:JAXA/NASA

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別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！



宇宙に興味を持つ中高生のための
アジア・太平洋地域の仲間たちとの
水ロケット打ち上げ競技・国際交流プログラム

APRSAF-22 水ロケット大会 参加者募集開始!

開催地：インドネシア・バリ島

派遣期間：2015年11月27日～30日（前後最長6日間）

対象：中学2年生～高校1年生
（平成27年11月29日の時点で16歳まで）

応募資格：教師1名と同校の生徒2名あるいは
公的機関が認可した青少年団体リーダー1名と
団員2名のチーム形式での応募となります

<http://edu.jaxa.jp/join/>へ今すぐアクセス!



APRSAF-21 水ロケット大会日本代表

～水ロケットが結ぶアジア太平洋の仲間との絆～
君たちの手で育てよう!

応募締切：2015年5月29日（金）必着（持ち込み又は郵送）

共催：独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙教育センター
インドネシア国立航空宇宙研究所（LAPAN）
後援：内閣官房宇宙開発戦略本部（予定）
文部科学省（MEXT）（予定）



日本宇宙少年団に入団しよう！



公益財団法人日本宇宙少年団
理事長 松本 零士

年齢性別問わず
どなたでも団員になれます！



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

私が宇宙飛行士になったきっかけは、子どもの頃に見上げた星空でした。
身近な自然や宇宙に触れる活動を通じて、是非、興味の幅を広げて下さい。
そして、大きな視野をもって、よりよい未来をつ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

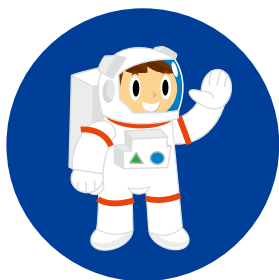
店名 〇一九店（ゼロイチキュー店）
口座番号 0108189
加入者名 公益財団法人日本宇宙少年団

※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
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員・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ファン体験・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。



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



© Charles Tng(65)8188-5678

APRSAF-21 水ロケット大会 (2014.11.29 - 30)

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

宇宙ホンモノ体験活動

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

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

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