

宇宙のとびら

SoraTobi. 2018 Summer
044

そらとび天文台

7月31日地球に火星が大接近!
内惑星、外惑星の動きを観察しよう

JAXA × YAC × kid'snet

世界が挑む火星探査の最前線

連載ものがたり
車いすの物理学者
ホーキング

実験&工作 タクミンのやってミッション!
ひえひえ井でアイスを作ろう!

Space Now!

金井&野口&星出宇宙飛行士の活動レポート / 順調に飛行を続ける「はやぶさ2」 / ほか

宇宙教育教材を活用しよう！



宇宙教育センターは、
子どもの心に火をつける”きっかけ”となる
さまざまな教材をHPにて公開しています。


公開している教材(一部)



自由研究は
これできまり！

そのほか、観測や実験など、
教材は200種類以上！

ご利用方法

分野、学年、関連教科などで検索可
スマートフォンでも！ 



左のQRコードを読み込むと
教材サイトがすぐ見られるよ！
チェックしよう。



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

宇宙のとびら

SoraTobi. 2018 Summer 044

世界が挑む 火星探査の最前線2

JAXAが目指す火星探査4

Space Now! スペースナウ
JAXA日本人宇宙飛行士 / 「はやぶさ2」 / ほか6

宇宙にいとむ人々 / 夢をかなえる先輩たち8

わたしと宇宙 プラネタリウム映像クリエイター / CG作家/星景写真家 **KAGAYAさん**9

宇宙機まんが そら☆とも10

実験&工作 タクミンのやってミッション!
ひえひえ丼でアイスを作ろう!12

そらとび天文台 7~9月の星空 欠けながらしむ月没帯食を見よう
内惑星、外惑星の動きを観察しよう14

連載ものがたり 車いすの物理学者、ホーキング
【第1回】「アインシュタイン」と呼ばれた少年16

宇宙教育活動レポート
ISSとのリアルタイム発信イベント / 和気町「宇宙の学校」 / ほか18

Space Q&A22

みんなのページ23

編集協力:大悠社 デザイン:isotope イラスト:たかまる堂(おがたたかほる) 印刷製本:サンメッセ(株)
提供:NASA/JPL-Caltech KAGAYA 国立天文台 NASA

表紙の写真

JAXAが目指す将来の火星探査
上のイラストは、「火星衛星探査計画MMX」の探査機が、火星の衛星であるフォボスとダイモスを探査する想像図だ。下の写真は、探査ロボットの走行試験などが行われる宇宙探査フィールド。月や火星表面と同じように、細かい砂がしきつめられ、照明を調整して月面の世界に近づけることができる。



『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』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!

詳しくは **宇宙のとびらnet** **検索**
<https://kids.gakken.co.jp/soratobi>

世界が挑む火星探査の最前線

現在、火星の周りを回る6機の探査機と、火星の地表を移動する2機の探査車により、火星に関するさまざまな観測とデータの採集が行われている。今号では、火星を探査する目的と現在までにわかってきたこと、そして将来の火星探査について紹介するよ。

生命が存在する可能性を求めて

火星は、地球のすぐ外側の軌道を回る、太陽系の第4惑星だ。地球と同じ、岩石でできた惑星で、季節があり、1日の長さは24時間37分と、地球と似ている点が多い。そのため、火星は太陽系で生命が存在する、あるいは過去に存在した可能性が高い星と考えられている。

1976年に着陸したNASAの火星探査機「バイキング1号」から、積極的に火星の探査が行われてきた。現在までに、大昔に液体の水が流れてできた地形が多数発見され、地下には氷があることがわかった。もし、液体の水が見つければ、火星に生命が存在する可能性が高くなる。また、生命の元となる有機物を求めて、さまざまな探査が行われている。

探査機の観測でわかった

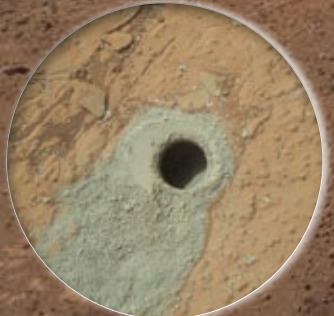
火星の周りを回る探査機は、火星の大気や地形、鉱物、氷の観測などを行っている。「2001マーズ・オデッセイ」がガンマ線分光計で集めた水素のデータから、土に多くの水がふくまれていると考えられている。さらに、「マーズ・エクスプレス」が氷を撮影し、「マーズ・リコネサンス・オービター」が地下に氷河を発見している。

また、「メイブンの」観測データから、火星は太陽風の影響で、大気を失っていることが明らかになった。

地表の探査でわかったこと

2012年、火星探査車「キュリオシティ」は岩石にドリルで穴を開け、粉状になった灰色の岩石を採取した。灰色の岩石からは、火星の初期の環境に関する情報が得られる可能性が高いと考えられている。この岩石をキュリオシティが搭載している装置で分析し、炭素と水素をふくむ有機物が発見された。

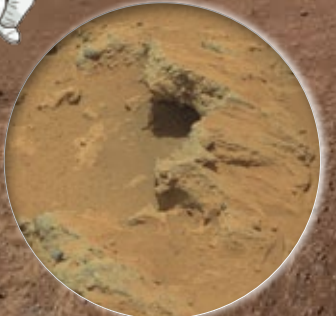
さらに、湖のあとと考えられる岩石層や、川の流れが作ったと考えられる石も発見している。



↑ドリルで岩石に開けた穴。ここから採取した灰色の岩石に、有機物がふくまれていた。



↑大昔の湖のあと。流れこむ水の作用で砂やどろが積もってきたと思われる岩石層。



↑河原のあと。石の大きさや形から、水が流れた速さは秒速90cmと見積もられている。



提供:NASA/JPL-Caltech/MSSS

提供:NASA/JPL-Caltech/MSSS

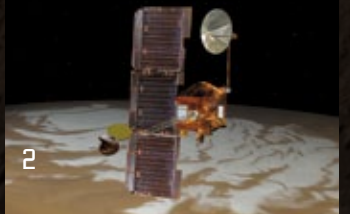
提供:NASA/JPL-Caltech/MSSS

現在運用されている火星探査機・探査車 (キュリオシティ以外の画像は想像図)

2001年~ 2001マーズ・オデッセイ

NASAの火星探査機。2001年10月から火星を周回しながら観測中。火星探査車と地球との通信の中継も行う。

提供:NASA/JPL-Caltech.



2003年~ マーズ・エクスプレス

ESAの火星探査機。2003年12月に到着し、着陸機を地表に下ろそうとしたが失敗。周回しながら観測している。

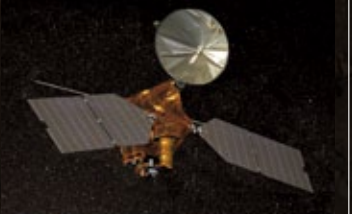
提供:ESA/ATG medialab ESA/DLR/FU Berlin



2006年~ マーズ・リコネサンス・オービター

NASAの火星探査機。2006年11月から、超高精度カメラなど6つの科学観測機器で観測している。

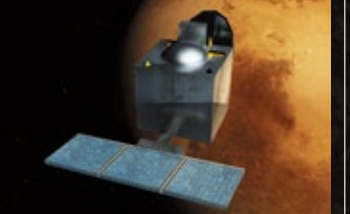
提供:NASA/JPL-Caltech.



2014年~ マンガリヤーン

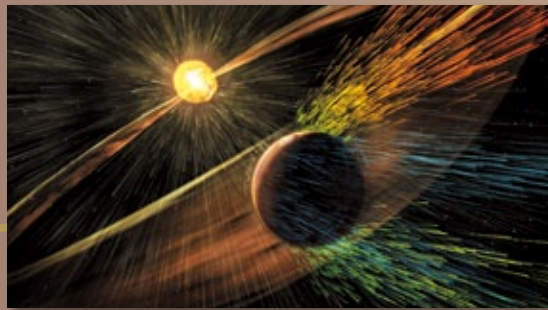
インドの火星探査機。2014年6月から、地表の観測やメタンの存在の調査などを周回しながら行っている。

提供:Nesnad





→「メイブンの観測データによると、火星の大気は太陽風の影響を受けて、毎秒約100gの割合で宇宙空間へ放出されていることがわかった。(想像図)



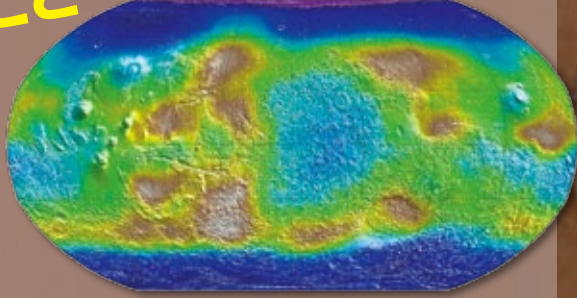
提供:NASA/GSFC

↓「マーズ・リコネサンス・オービター」が火星の地殻の深さ1kmまでをレーザーで観測し、地下に厚い氷が存在することを発見した。青色が氷の分布を表す。

みずが存在しそうな地域がこんなに！

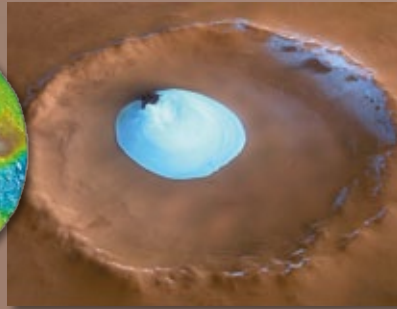


こと



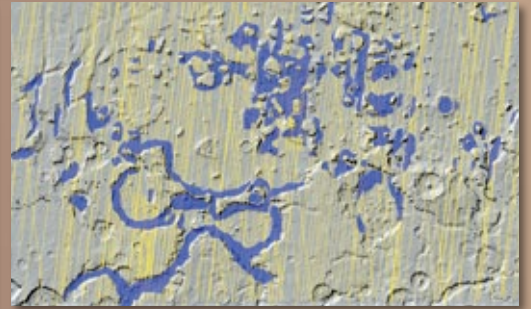
↑「2001マーズ・オデッセイ」が収集したデータをもとに作られた地図。水素を多く含む土の地域を、青色で示している。

提供:NASA/JPL-Caltech

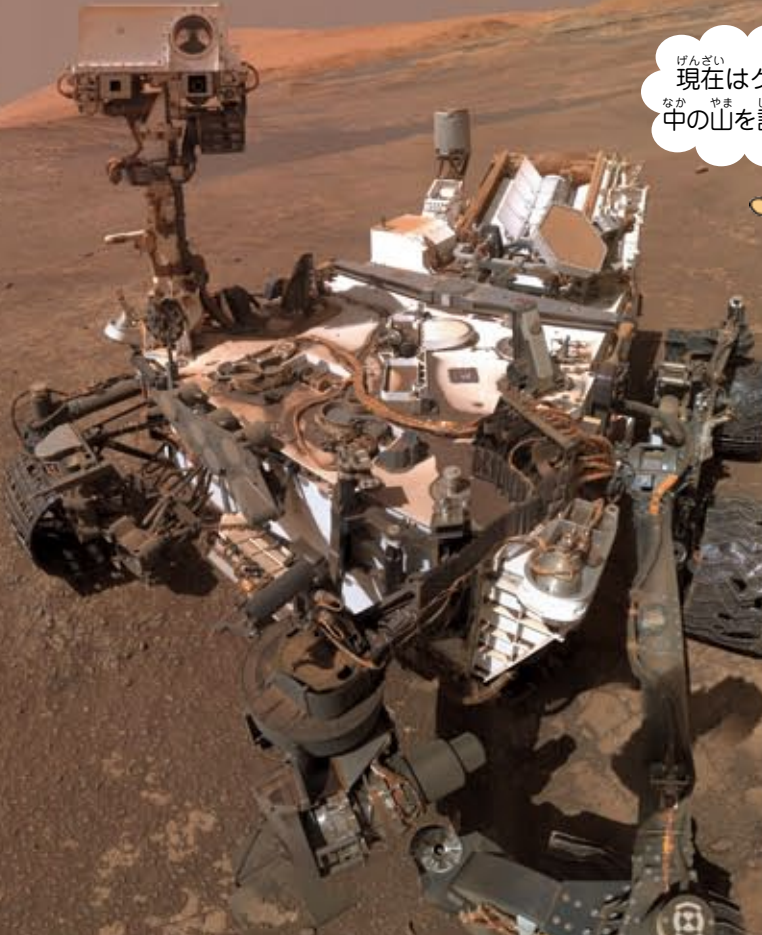


↑2005年に「マーズ・エクスプレス」が撮影した、北極近くのクレーター内の氷。

提供:ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)



提供:NASA/JPL-Caltech/ASI/University of Rome/Southwest Research Institute



現在はクレーターの
中の山を調べているよ。



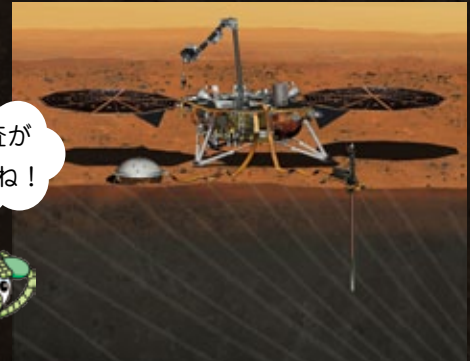
火星の探査が
さらに進むね！



2018年～

内部を解析する「インサイト」

NASAは、火星着陸機「インサイト」を2018年5月に打ち上げた。火星には今年11月に到着予定だ。「インサイト」は地震計と熱流量計の2つの科学観測機器で、火星内部の物質や構造、内部の熱環境を探査する。得られた情報を統合して、火星がどのように生まれ、進化したのかを明らかにしようとしている。



内部の情報を集めるインサイトの想像図。
提供:NASA/JPL-Caltech.

次のページでは、JAXAが目指す将来の火星探査を紹介するよ！

2014年～
メイブン

NASAの火星探査機。2014年9月から、周回しながら主に火星上層の大気の観測を行っている。

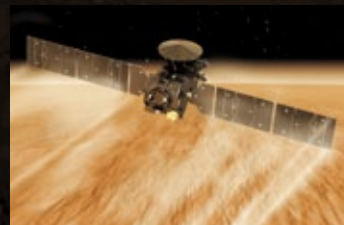
提供:NASA/JPL-Caltech.



2018年～
エクソマーズ

ESAの火星探査機。2016年10月に到着し、着陸機を下るそうとしたが失敗。2018年4月からガスを観測している。

提供:ESA/ATG medialab



2004年～
オポチュニティ

2004年1月に火星に着陸した探査車。火星表面の地質の構造や、鉱物を構成する成分などを探っている。

提供:NASA/JPL-Caltech.



2012年～
キュリオシティ

2012年8月6日に火星に着陸した探査車。カメラや多くの装置を搭載し、周辺環境やサンプルを分析する。

提供:NASA/JPL-Caltech.



JAXAが目指す火星探査

JAXAは、将来の火星の探査のためにさまざまな研究を行っている。火星の衛星を探査しサンプルを持ち帰る「火星衛星探査計画MMX」と、火星や月などの天体を探査するための機器の研究・開発に取り組む「宇宙探査イノベーションハブ」を紹介するよ。

地球型惑星に水と有機物が存在するなぞを解き明かす

太陽系が誕生したばかりの時代、地球や火星などの地球型惑星は、太陽に近いために高温で、水や有機物が存在しない天体だった。一方、太陽からはなれ、火星よりも遠いところにある氷惑星や小惑星などの天体では、水や有機物が存在できた。それらの小惑星が飛来して衝突し、地球や火星に水や有機物が運ばれたと考えられる。

火星の衛星のフォボスとダイモスは、地球型惑星へ水を運んで来た天体の仲間である可能性がある。火星衛星探査計画MMXは、このどちらかの衛星のサンプルを持ち帰り、それを分析することで、地球や火星の水、大気、有機物について明らかにしようとしているんだ。



直径23kmのフォボス。

提供:NASA

→火星の衛星を探査する火星衛星探査計画MMX探査機の想像図。

2つの衛星はどうして生まれた?

フォボスとダイモスが生まれた説は2つある。1つは、もとは遠方にあった小惑星が火星付近まで飛来し、火星の重力にとらえられて火星の周りを回り始めたという説。もう1つは、火星に隕石が衝突し、その破片が火星を回る軌道に集まって天体が形成されたというもの。探査機が持ち帰るサンプルを分析すれば、そのなぞが明かされるかもしれない。



火星の重力にとらえられて、衛星になった。



①隕石が衝突する。

②破片が集まって、衛星ができた。



世界初の成功を応援しています!



直径12kmのダイモス。

提供:NASA/JPL-Caltech/University of Arizona

衛星のサンプルを持ち帰る火星衛星探査計画MMX

JAXAは、火星の衛星への探査機を、2024年に打ち上げることを計画している。重量は3.4tあり、これまでの日本の探査機で最大だ。

探査機は、2025年にフォボスかダイモスの周りを回る軌道に入り、搭載している可視光カメラや近赤外線分光計などで観測を行う。さらに、フォボスかダイモスのどちらかに着陸し、直径3cmの管を表面に埋めこんでから引きぬくコアリングという方法でサンプルを採取する。ほかに、フランスの小型探査車を下ろすことなども検討中だ。そして、地球と火星の距離が近づく2028年に火星を出発、2029年に地球に帰還する。

ミッションスケジュール(計画)

打ち上げ	2024年9月	エンジンに搭載予定。
火星圏到着	2025年8月	火星を周回探査後、フォボス、ダイモスを3年間にわた
火星圏離脱	2028年8月	り観測。着陸してサンプル採取を予定している。
地球帰還	2029年9月	サンプルの入ったカプセルを地球に放出する。

難しくてもやりがいのある惑星探査

JAXA
火星探査機
プリプロジェクトチーム長
川勝康弘先生



フォボスとダイモスについては、まだくわしいことがわかっていません。火星衛星探査計画MMXが成功すれば、さまざまな仮説が正しいかどうか明らかになり、火星探査はさらに進むはず。現在、わたしはチームをまとめるプロジェクトマネージャを担当しています。これまで月周回衛星「かぐや」の姿勢や軌道を制御したり、探査機の通信やシステムを作ったりするなどいろいろな経験を積み重ねたことで、プロジェクト全体を見渡せるようになりました。探査機の開発も運用も大変で難しいのですが、それだけに成功した時は大きな喜びがあります。ぜひわたしたちのプロジェクトを応援してください。

月や火星の表面の地形を想定してつくられた、宇宙探査フィールド。月や火星表面と同じように、細かい砂を425tしきつめてある。探査ロボットの走行試験や、小型月着陸実証機「SLIM」や火星衛星探査計画MMXの探査機の着陸試験などを行う。

火星・月探査を研究する「宇宙探査イノベーションハブ」



月面にある
みたい!



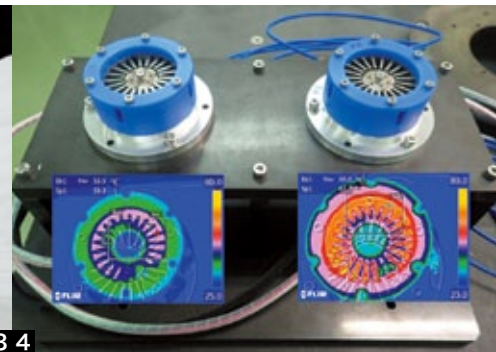
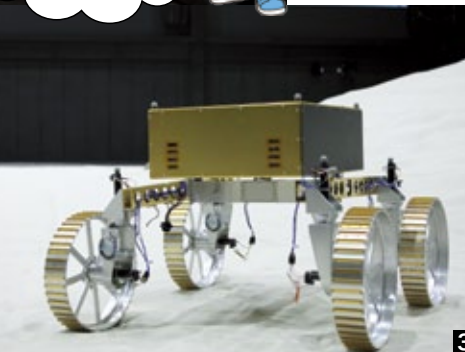
宇宙探査イノベーションハブは、企業や大学、研究機関と協力しながら、JAXAの月・火星などの惑星探査に役立つ技術を研究・開発している。生み出された技術は、宇宙環境を想定した設備がある宇宙探査実験棟で実証試験が行われる。

1 照明の明るさや位置を調整して、月面に太陽光が注ぐ状況に近づけることもできる。2 昆虫のようにはねたり、表面を転がったり、地中にもぐったりするなど、ロボットの移動方法はさまざま。複数のロボットを同時に利用することで、広い範囲を効率よく探査できる。(画像は想像図) 3 開発中の探査ロボット。細かい指示がなくても、複数のロボット同士が協調しながら、状況に合わせて探査を行う。4 ドローンの動力として期待される新しいモータ(左側)。小さい電力で長時間高速に回転できる。写真は温度測定時のもので、高速に回転しても従来のモータ(右側)に比べて、新しいモータは高温にならない。

新しい技術で、
できることが
広がるね。



今までにない
ロボットだね!



宇宙と地球上で利用できる技術を生み出す

現在、宇宙イノベーションハブが研究を進める代表的な技術は、人工知能を搭載した探査ロボットやドローンだ。火星は地球から遠く、地球から出した指示がロボットに届くのに、最大で20分程かかってしまう。そこで、ロボットに人工知能を搭載し、自分で考え、複数のロボット同士で協力して探査できるロボットの開発を目指している。

現在は、火星の地表の探査は、車輪で移動する探査車が行っている。もしドローンが利用できれば、探査車よりも短い時間と少ないエネルギーで移動して探査ができる。火星は地球よりも大気がうすいが、ドローンが飛べるように、軽くて高速回転するモータを開発中だ。

宇宙イノベーションハブの新技术は、地球上でも利用されることを目指している。人工知能を搭載したロボットは、災害現場など危険な場所での活躍が期待される。また、強力なモータは、新たな動力としてさまざまな産業に生かすことができる。

新しい宇宙探査の形をつくりたい

JAXA 宇宙探査イノベーションハブ
ハブ長 久保田孝先生

←宇宙探査フィールドで探査ロボットと一緒に。



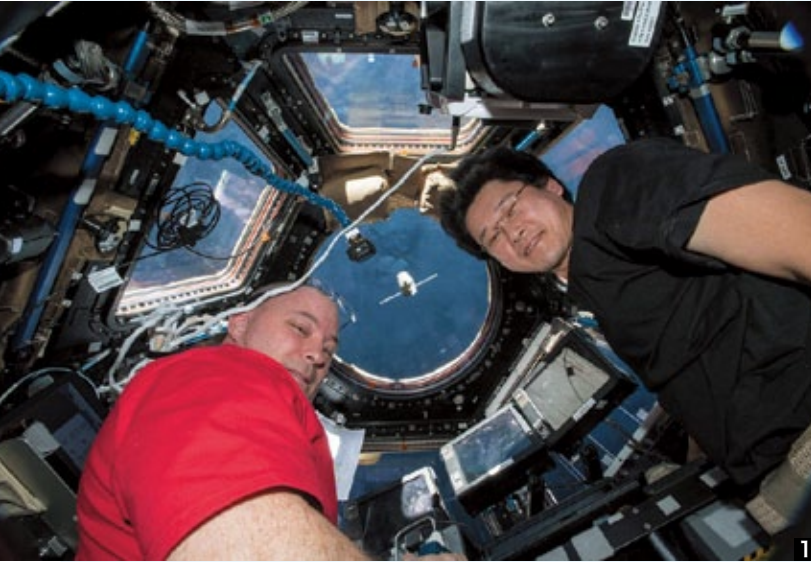
宇宙探査には、コストや時間がかかり、数年ごとにしか実施できないイメージがあります。宇宙イノベーションハブでは、そうしたイメージを変え、コストをあまりかけずに、やりたいと思った時にいつでも行える新しい宇宙探査の形をつくらうとしています。

そのためには、新しいアイデアによる技術の開発が必要です。アイデアのヒントは日常にあります。普段から周りをよく見て学び、遊ぶことで発想力が育っていくことでしょう。みなさんには宇宙への好奇心を持ち続けてほしい。将来一緒に研究することを楽しみにしています。

SPACE 宇宙 金井&野口&星出宇宙飛行士の活動レポート

ISSのキューポラでドラゴン補給船運用14号機を待つ金井宇宙飛行士とティンクル宇宙飛行士。船外活動訓練に備える野口宇宙飛行士。金井宇宙飛行士の船外活動を支援した星出宇宙飛行士。次のISS長期滞在では、日本人としてふたり目のISS船長を務める。

提供: JAXA/NASA



2018年4月4日、国際宇宙ステーション (ISS) 長期滞在中の金井宣茂宇宙飛行士とスコット・ティンクル宇宙飛行士は、ロボットアームを操作してドラゴン補給船運用14号機をキャブチャしました。金井宇宙飛行士は医学実験などを行い、6月3日に地球に帰還しました。

一方で、野口聡一宇宙飛行士は2019年の終わりをこら、星出彰彦宇宙飛行士は2020年5月ごろから、半年間のISS長期滞在を行う予定です。ふたりとも今回が3回目の宇宙飛行です。野口宇宙飛行士は、2018年の11月末からISS長期滞在に向けて訓練を始める予定です。星出宇宙飛行士は長期滞在の後半2か月間、ISS船長として長期滞在クルーの指揮をとります。



SPACE 宇宙 きみが着たいのはどれ? 学生がデザインした宇宙服のコンテスト

JAXAは専門学校「モード学園」の学生から、「将来の宇宙服」のデザインを募集しました。2018年3月、約600点の応募作品の中から、大賞、JAXA賞、デザイン賞/特別賞の3点を発表しました。浮世絵を取り入れたものや、スリムなもの、よいようなものなど、どれもこれまでの宇宙服にはないデザインです。大賞とJAXA賞の作品はJAXAが実物と同じ大きさのモデルを制作し、若田光一宇宙飛行士と大西卓哉宇宙飛行士がそれを着用してファッションショーも行われました。



↑受賞作品のモデルを着用した大西宇宙飛行士 (左)、若田宇宙飛行士 (右)と、デザイン各賞を受賞した学生。

SPACE 宇宙 順調に飛行を続ける「はやぶさ2」が小惑星リュウグウを撮影!

2018年5月11日から14日にかけて、小惑星探査機「はやぶさ2」が、スタートラッカという装置で小惑星リュウグウを撮影しました。現在、管制室はJAXAなどの地上局のアンテナを使い、電波で「はやぶさ2」と通信しています。JAXAが公開を始めたサイト『はや2NOW (Haya2NOW)』(http://haya2now.jp/)では、「はやぶさ2」の運用状況がリアルタイムで見られます。リュウグウへの到着は、6月27日前後を予定しています。

提供: JAXA、京都大学、日本スペースガード協会、ソウル大学



1 「はやぶさ2」が撮影したリュウグウ (黄色の丸)。日付は撮影日。2 『はや2NOW』の画面。「はやぶさ2」との通信の状況などが確認できる。



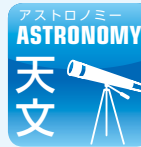
アイセフツー とうきょう かいさい
ISEF2が東京で開催
 しょうらい つき かせいたんさ
将来の月・火星探査は
 こくさいきょうりやく おこな
国際協力で行う!

2018年3月、「第2回国際宇宙探査フォーラム(ISEF2)」が東京で開かれました。ISEFは各国の宇宙分野を担当する関係や主要な関係者が集まり、国際宇宙探査の進め方などを話し合う場です。今回は45か国が参加し、月や火星などの探査を各国が協力して進めるなどの共同声明を発表しました。

また、若い研究者が未来の宇宙探査に向けたアイデアを発表する「Y-ISEF」も行われ、「宇宙空間でタンパク質を生産するためにキノコを使う」などの提案がありました。

↓ISEF2に参加した国・機関の代表者たち。

提供:文部科学省



ぼうえんきょう さつえい
「すばる望遠鏡」が撮影した
 てんたいがぞう じゆう み
天体画像が自由に見られる
 こうかい
サイトが公開スタート

2013年、「すばる望遠鏡」に超広視野主焦点カメラ、ハイパー・シュプリーム・カム(HSC)が搭載されました。HSCは、満月9個分の広さの空を一度に撮影できる巨大デジタルカメラです。国立天文台は、HSCで撮影した天体画像を自由に見られるサイト『HSCビューワ』(<http://hscmap.mtk.nao.ac.jp/hscMap2/>)を公開しました。天文学の専門家が研究で実際に使う画像で、宇宙を体験してみましょう。

↓『HSCビューワ』の画像。いくつものあざやかな銀河を見ることができる。

協力:国立天文台



にほん チームも さんか!
日本チームも参加!
 むじん かいいてい ち す つく
無人ロボットで海底地図を作る
 かいさいちゆう
レースが開催中

エクスピライズだんは、むじんのロボットでせいみつ かいいてい ち す つく
 XPRIZE財団は、無人のロボットで精密な海底地図を作る国際レースを開催しています。日本からは、海洋研究開発機構などのTeam KUROSHIOが参加しています。このTeam KUROSHIOは、複数の海中ロボットと、海中ロボットと陸上との間の通信などを行う洋上中継器を開発しています。2018年1月に行われた予選には世界から19チームが参加し、ロボットの自動運転や水中にもぐる能力、地図を作る技術などが審査され、Team KUROSHIOは決勝に進出できました。決勝は2018年秋に、水深4000mの海底で行われ、24時間以内の探査で250km²以上の3次元海底地図を作ることを競います。

提供:東京大学生産技術研究所「AE2000a」

提供:三井E&S造船株式会社「洋上中継器」



↑Team KUROSHIOの海中ロボット(左)と洋上中継器(右)。

協力:海洋研究開発機構



まん ねん い じょうまえ
6万4800年以上前に
 ねん じん
ネアンデルタール人が
 かいいた え
かいた絵

絵をかくなどのげいじゅつかつどう げんせいじんるい
 絵をかくなどの芸術活動をするのは、現生人類であるホモ・サピエンスだけの行動だと考えられていました。ところが、スペインで発見されたラパシエガどうくつなど3か所の絵を調査した結果、それらの絵は6万4800年以上前にかかれたことがわかりました。ホモ・サピエンスがヨーロッパに出現したのは約4万5000年前とされるので、絵をかいたのは旧人類のネアンデルタール人だということになります。



↑今回の調査により、中央付近に赤い直線を組み合わせたはしごのような絵(矢印)が、6万4800年以上前にかかれたことがわかった。

提供:Standish/Pike/Hoffmann/SWNS/アフロ

宇宙にいでむ人々

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。

初心者からプロまで旅客機の操縦が楽しめる店

わたしは、旅客機のフライトシミュレーター（航空機などの飛行の操縦を模擬する装置）を体験できる店を運営しています。宇宙や宇宙飛行士とは少々はなれた分野ですが、航空と宇宙の関係性はみなさんが思う以上に近いものです。

わたしの本来の夢は、エアライン（航空会社のこの）のパイロットになることでした。しかし、自分自身の努力不足からかなわず、全く別の業種で約20年間働いていました。でも、年齢を重ねるにつれて、「なぜ夢をあきらめたのか。」「なぜ勉強から逃げたのか。」と、とても後悔するようになっていました。そして、37歳の時、おくれればせながら、「今からでも航空にたずさわりたい。」と思い、今から7年前に現在の会社を起業しました。

それまでの仕事は、航空業界との関係や接点は全くありませんでした。よって、そこからのスタートは、決して順調ではありませんでした。しかし、今では初心者の方に楽しんでもらえることはもちろん、現役のパイロットまでもが自主トレーニングに来る店になりました。

ここまでの道のりで一番大切だと感じたこと。それは、人とのつながりです。人からはさまざまなことを学べます。

LUXURY FLIGHT



岸田拓也さん

例えば、自分の性格に合わない人からでも、なぜ合わないのかを考えると、実は自分の接し方に問題があったのかもかもしれないと学びを得ることができます。そのように人とのつながりを大切にすれば、自然と人望が構築され、その先には人脈が生まれます。航空や宇宙だけに言うことではありませんが、パイロットも宇宙飛行士も相当の勉強が必要となることは間違いないと思います。しかし、いくら勉強が優秀であっても、人間性に問題があれば、なかなか先に進めないのも事実でしょう。

みなさんには、まずは家族や友だちを大切にして、感謝の志を常に育てて、失敗から多くのことを学べる重要性を認識して、夢に向かってがんばってほしいと思います。まずは、夢の入り口として、わたしの店へフライトシミュレーターの体験におこしください。きっと新しい何かを感じられると思いますよ。お待ちしております。

→超大型旅客機ボーイング747の操縦が体験できる、フライトシミュレーター。



夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。

夢をあきらめずに持ち続けることが大事

わたしが宇宙に興味を持ったきっかけは、『スペースキャンプ』というアメリカ映画でした。サマーキャンプで宇宙飛行士の訓練を受けている子どもたちがスペースシャトルに搭乗すると、そのまま宇宙に向けて発射されてしまいます。子どもたちは無事に地球に帰還できるか？ というストーリーです。中学生のころこの映画に出会い、いろいろ調べてYACの存在を知りました。分団には所属できませんでしたが、サテライト団員としていろいろな集まりに参加しました。このころから宇宙に関係した仕事に就きたい、という夢を持つようになりました。

YAC 団員番号:3115

朽木左恵子さん

現在の仕事: JAXA 追跡ネットワーク技術センター



「夢を実現させるために大切なことは？」と聞かれたら、「その夢をあきらめずに持ち続けていくこと」と答えます。大変なことやつらいことがあった時でも、夢があればがんばる時のとても大きな力になります。自分の思い通りの進路に進めなかったとしても、夢をあきらめなければ別の道を通して夢に近づいていくことができます。この先どのような人生を歩むかは、だれにもわかりません。くじけそうなことがあっても、ぜひ、みなさんの素敵な夢をあきらめないでください！

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。

夢は前に進むための原動力

プラネタリウム映像クリエイター／CG作家／星景写真家 KAGAYAさん

PROFILE プロフィール 1968年生まれ。埼玉県出身。コンピュータを使い、宇宙と神話の世界をモチーフにした絵画をえがく。2006年に公開した全天周映像『銀河鉄道の夜』が全国各地の累計100館以上のプラネタリウムで上映され、観客動員数は100万人以上。また、コンサートで映像を投影する演出も行っている。世界各地を旅して星空の写真を撮影する写真家としても活躍していて、写真集『悠久の宙』などが刊行されている。



↑KAGAYAさんが南極で撮影した皆既日食。

KAGAYAさんの最新作!

ネイチャーリウム 星の旅

KAGAYAさんが、ニュージーランドやハワイ、ウユニ塩湖などで撮影した星空を、プラネタリウムの全天周映像で鑑賞できる。2018年夏より東京スカイツリータウンのユニバースプラネタリウム 天空で先行上映開始。2019年から上映拡大予定。



いつごろから星に興味を持ったのでしょうか。

物心ついた時には、星を見るのと絵をかくことが好きだったので、生まれつきかもしれません。わたしが育った所は田んぼや森に囲まれて自然が豊かで、普段から星をよく見ていました。星を図鑑で調べ、図鑑で新しく知った星を実際に探したり、図鑑の写真や絵をまねて絵をかいていました。絵をかくためにたくさんの資料を調べ、見たいと思う光景を想像しながら絵をかいてきましたが、くわしく知れば知るほど、想像力はふくらんでいくんです。大人になった今でも、宇宙探査機から見たことがないような映像が送られてくるのを見ると、うれしくなりますね。

『銀河鉄道の夜』はどのように制作したのでしょうか。

10年以上前、あるプラネタリウム施設から、ドームで上映する映像作品を制作してほしいと相談されました。わたしは大好きな宮沢賢治の作品である、『銀河鉄道の夜』を題材に選びました。ドーム映像なら、観客が銀河鉄道に乗って、南十字への旅をする体験ができると思うんです。制作の時は、実際に宮沢賢治のふるさとの岩手県花巻市を訪ねて星空を観察したり、当時走っていた蒸気機関車を調べたりして、作品のイメージに近づけようと思いました。

印象に残っている天文現象は何でしょうか。

2つあります。1つは、2003年に南極で見た皆既日食です。太陽が水平線すれすれを右から左へ水平に動き、月にかくされていきました。皆既の80秒間、太陽と月と地球が一直線になっていることを体感できました。この体験をきっかけに、何かが起こりそうな時は、どんなに難しい条件でもとにかく現場に行こうと決めました。もう1つが、ボリビアのウユニ塩湖での天の川の撮影です。空に広がる天の川が湖面に映りこみ、星の上を歩いているようでした。

宇宙に行きたいと思いませんか。

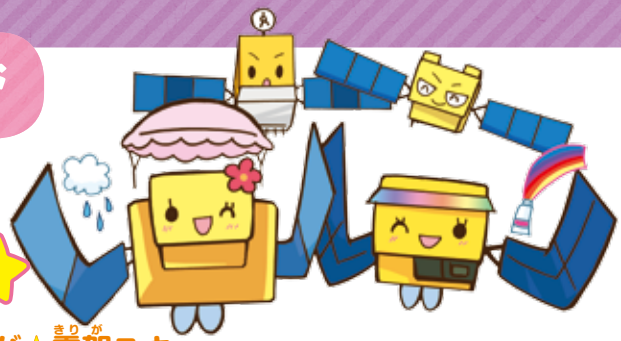
宇宙に行くのは、子どものころからの夢です。宇宙に行ったら、星よりも地球を見たいです。あとは、月に行きたいです。子どものころから望遠鏡で見続けているので、月面は自分の庭のように感じています。宇宙船とちがいで、月には地表をふみしめられるのがいいですね。月に行けたら、人生が終わってもいいと思っています。

夢を将来の仕事にしたいと考える読者にメッセージをお願いします。

わたしにとって夢は、目標ではなく、前に進むための原動力だと思っています。夢があるのなら、可能性が低くても挑戦し、できるところまでやったほうがいい。でもどうしてもだめだったら、夢は状況に応じて変えてもいいんです。まだ将来のことが見えていない人は、本当にやりたいことは何かを自分自身に問いかけてください。今はそれが仕事になるかどうかわからなくても、続けていると世界にたったひとつの自分の仕事になるかもしれません。今世の中に存在する仕事全てと決めつけず、自分で新しい仕事を生み出すつもりでやりたいことを追いかけてください。

そらととも

まんが★霧賀ユキ



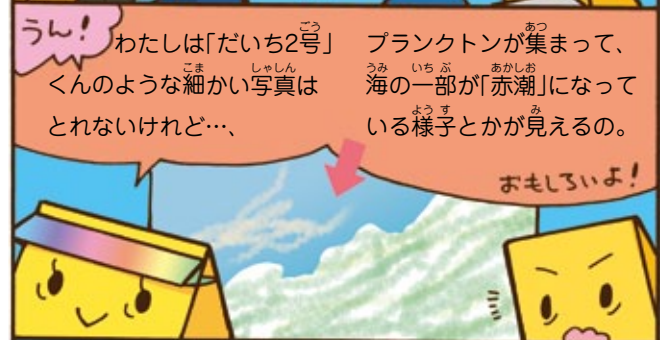
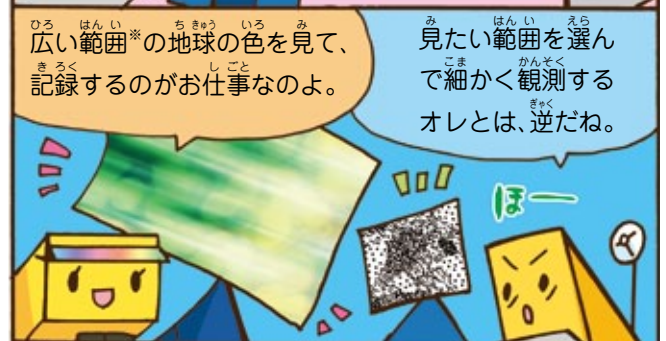
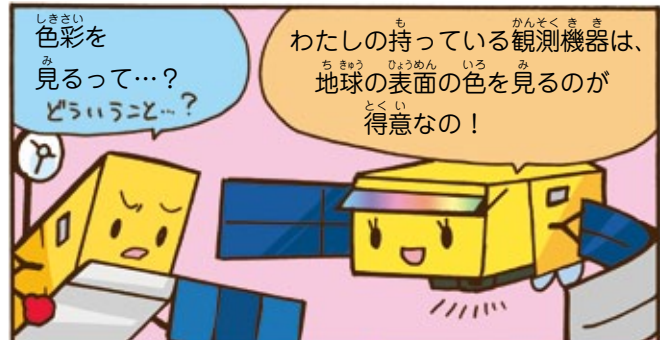
ロケットや地球の周りを回る人工衛星、惑星を訪れる探査機、宇宙飛行士が活動するISSなどをまとめて「宇宙機」と言います。もしも宇宙機たちが仲良しだったら…。そんな宇宙機同士の日常を想像したまんがです。

気になる女の子



※「しきさい」が搭載している多波長光学放射計(SGLI)というセンサーは、近紫外線から熱赤外線までの19の光色を観測できます。

何が見えるの?



※SGLIは一度に1150 km²〜1400 km²の広いはばを観測するので、地球全体を2日で観測できます。



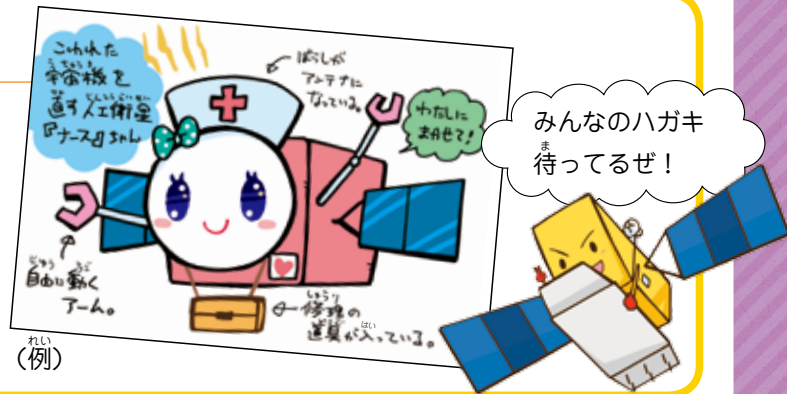
きこうへんどうかんそくえいせい ジーコム シー 気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)
おもに大気中のエアロゾル(ちり)や陸上植物、海洋プランクトンを観測し、地球温暖化の仕組みを探る。明るく元気な女の子で、きれいな色が好き。



りくいきかんそくぎじゆつえいせい さう エイロス フェ 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。

きみの「そらとも」大募集!

「あったらいいな!」と思う宇宙機キャラクターを考えて、23ページのハガキにかいて送ってね。絵のほかに、宇宙機の名前とミッションも書いてね。ほかに、宇宙機が搭載している観測機器などの特長もあっていいな! いただいた作品から毎号何点かを霧賀ユキ先生のコメントをつけて、このページで紹介するよ。



(例)

チームで観測



※「しずく」は、北極海の氷の面積が減る様子を5年以上続けて観測するなど、地球全体で水に関わる環境の変化を観測しています。

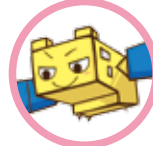
みんなチームメイト



※「しきさい」の植生の分布の観測から、植物が二酸化炭素を吸収する量を推測し、地球温暖化の進み方がより正確に予測できると考えられています。



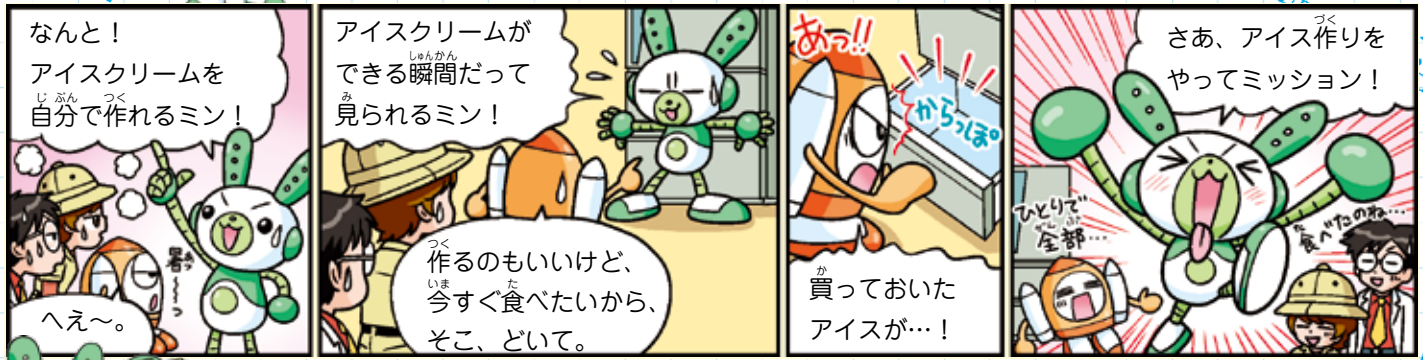
水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)
地面や大気から出る電波をキャッチして、水蒸気や海面水温、雪氷など地球全体の水の流れを観測する。「だいち2号」とは仲良しの、かわいい女の子。



温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)
約100分で地球を1周し、3日間かけて地球表面のほぼ全域の二酸化炭素とメタンの濃度を観測する。ちょっと自信家。



やっぴてミツシヨン!



ひえひえ丼でアイスを作ろう!

氷水と塩を混ぜると、とっても冷たくなるよ。その上にアルミのお皿を置いて、アイスクリームやシャーベットを作ろう。おいしい実験に挑戦だ!

用意するもの

- 【アイスクリームの材料】 ●生クリーム50g
- 牛乳100mL ●砂糖30g 卵1個(黄身だけ使う)
- 【それ以外のもの】 ●泡だて器 ●アルミ皿2枚(または弁当用のアルミカップ)
- ボウル ●スチロール製の容器(はばが広くて低いカップめんの容器など)
- 氷300g ●食塩90g ●スプーン ●水500mL (冷蔵庫で冷やしておく)
- ジュース ※食塩や氷、水の量は、容器の大きさに合わせて調整すること。



注意 ●氷に食塩を混ぜると温度がとても低くなり凍傷の危険性があるので、絶対に手で直に氷をさわってはけません。

●材料や道具はおうちの人にことわってから使うこと。

●氷を金づちでたたく時はけがをしないように、大人の人とすること。

●氷がこぼれてもいいような場所で実験をすること。

●実験の前は容器や手をよく洗い、作ったものはすぐ食べること。

●ひえひえ丼の準備をしよう

1 ボウルにアイスクリームの材料を入れて、泡だて器でよくかき混ぜる。できたら冷蔵庫で冷やしておく。

2 スチロール容器に氷を入れ、氷全体に食塩をかける。

3 冷蔵庫で冷やしておいた水を、氷にまんべんなくかけるように容器に注ぐ。

4 容器にアルミ製の皿をのせる。アルミの皿の底面全体が氷水にふれるようにする。

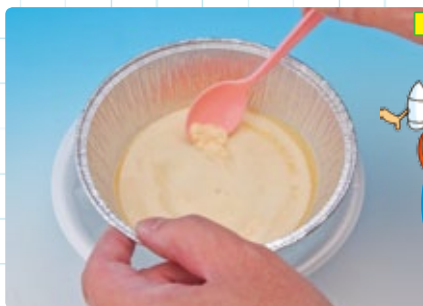
5 氷水の温度が十分に下がったら、ひえひえ丼の準備完了。氷水は-5℃以下(できれば-10℃くらい)まで冷やす。

●アイスクリームを作ろう！

6 1で用意したアイスクリームの材料を皿の上に少しずつたらす。一度にたくさん入れないように注意。



7 スプーンでアイスクリームの材料をよく混ぜる。すぐに冷えて固まり、アイスクリームができる。



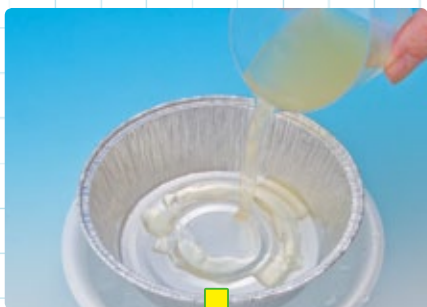
おいしそう！

こおり始めたら、かちかちに固まらないように気をつけ、手早く混ぜ続ける。

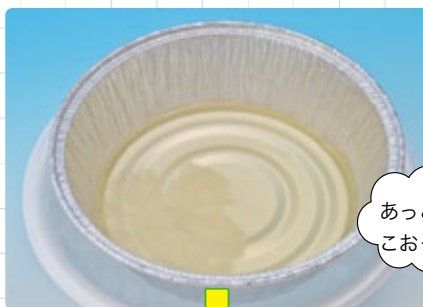
ミッション
だいせいこう
大成功！

●シャーベット作りでおおる瞬間を見よう！

1 ジュースを皿全体にうすく広げようように注いで、静かに置いておく。実験ではリンゴジュースを使用しているが、ジュースの種類は好きなものを使ってよい。



2 1分ぐらいたつと、一部でこおり始めたところから、全体に広がるようにしてこおる様子が見られるよ。



あっという間にこおったわ！



うましくないときは…

うましくない時は、細かい氷を使うと良い。二重にしたふくろに氷を入れて周りをタオルでくるみ、金づちでたたいて細かくしよう。部屋の温度も低くしてね！



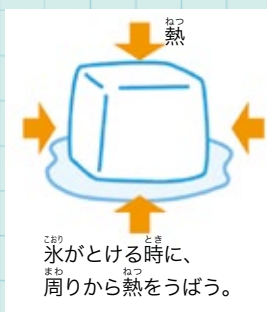
ミッション
だいせいこう
大成功！

※うましくない時は、十分に冷えてからスプーンなどで表面をつついてみよう。つついた所からこおり出すことがあるよ。

食塩を入れると氷水の温度が下がる理由

アイスクリームやジュースがすぐにこおったのは、氷水の温度がとても低いからだ。

氷を水に入れると、水の温度は0°Cまで下がる。でも、氷水に食塩を混ぜると、液体の状態でもっと温度が下がるんだ。氷水に食塩を入れると、食塩が氷をとかす。氷はとける時に周りから熱をうばうので、氷水の温度は下がる。さらに、食塩が水にとける時にも周りの熱をうばうために、氷水の温度がどんどん下がっていく。条件が整うと、-20°Cくらいまで冷やすことができる。



氷がとける時に、周りから熱をうばう。



食塩がとける時に、周りから熱をうばう。

このように、2つ以上の物を混ぜて温度を下げ、物を冷やす時に使うものを「寒剤」という。



きみの実験の結果や感想を、23ページのハガキに書いて送ってね！

そらとび

天文台



夏の星空には、七夕の伝説で知られる織り姫星や彦星などがつくる夏の大三角が見やすい。今年は、7月に皆既月食と火星の最接近が、8月にはペルセウス座流星群がある。夏休みを利用して、にぎやかな星空を観察しよう。

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。

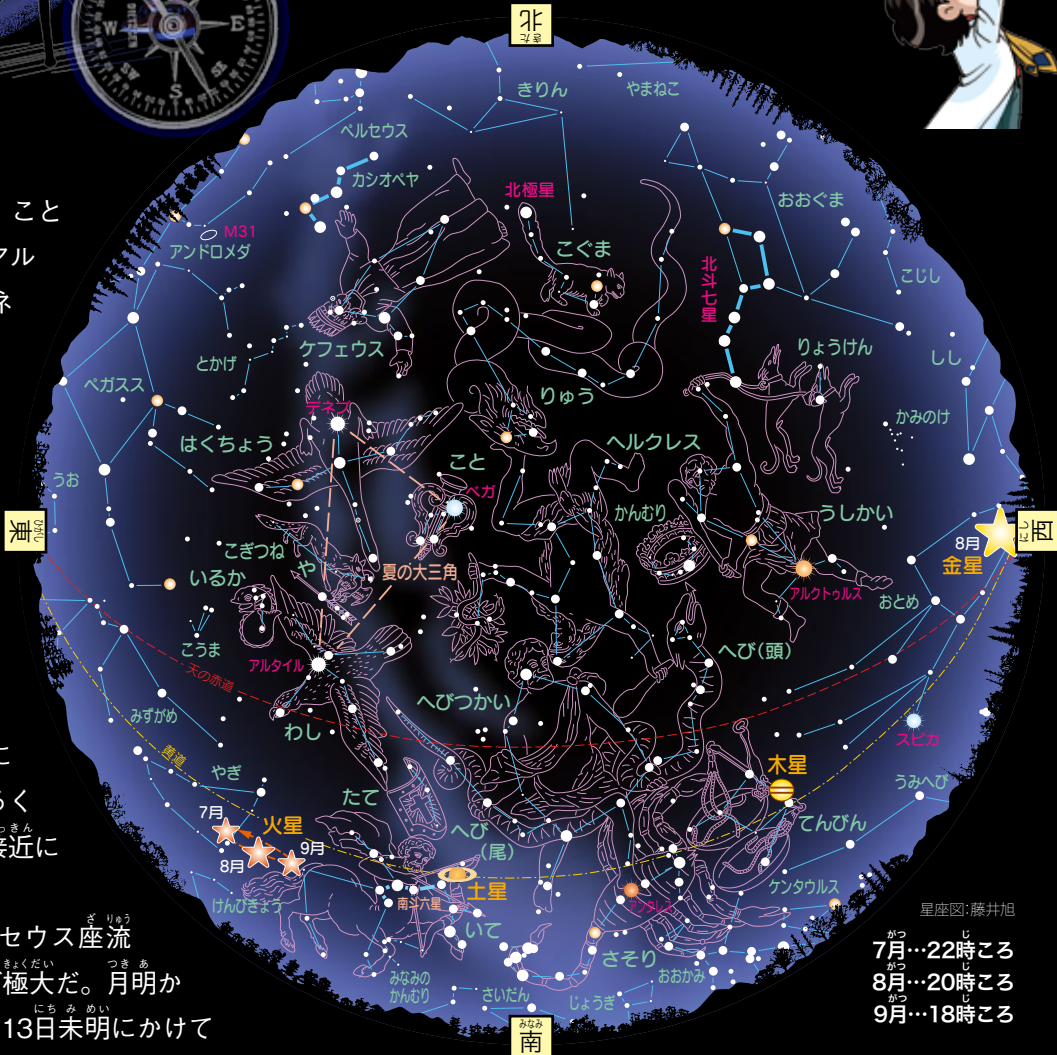


7~9月の星空

夏の夜空で観察しやすいのは、こと座のベガ（織り姫星）、わし座のアルタイル（彦星）、はくちょう座のデネブの3個の一等星を結ぶ「夏の大三角」だ。南の空には、赤く光るさそり座の一等星、アンタレスをさそりの心臓として、「S」の字のように星が並んでいる。空が暗い場所なら、天の川もきれいに見られるはずだ。

また、今年は7月28日に皆既月食（月没帯食）が起こる。31日には火星が約2年2か月ぶりに地球に最接近するため、通常よりも明るく見える。今回は2003年以来の大接近になるよ。

8月7日～15日ごろには、ペルセウス座流星群があり、13日午前10時ごろが極大だ。月明かりがない好条件で、12日深夜から13日未明にかけてたくさん見られそうだ。



星座図：藤井旭

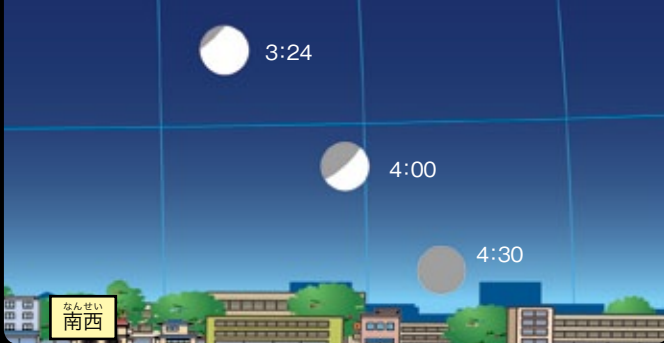
7月…22時ころ
8月…20時ころ
9月…18時ころ

9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。

7月28日未明、欠けながらしむ月没帯食を見よう……

太陽と地球と月が一直線に並び、月の全体が地球の影に入る皆既月食が、7月28日明け方に起こる。月は南西の空で3時24分に欠け始め、4時30分に皆既食となる。皆既食は6時14分まで続くが、日本ではこの時刻よりも早く月がしむために皆既食の後の様子は観察できない。月がしむころには空が明るくなる上に、月の高度が低いので、月食中の月は見えづらくなりそうだ。

東京での見え方



※北海道と東北の一部では皆既食の前に月がしむ。

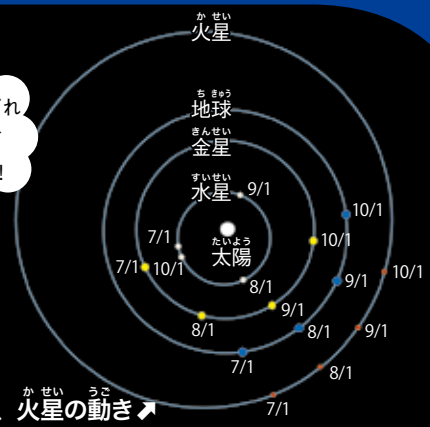
部分食の始まり	3:24
皆既食の始まり	4:30
食の最大	5:21

都市	月の入り
札幌	4:23
仙台	4:38
東京	4:48
京都	5:06
福岡	5:32
那覇	5:57

内惑星、外惑星の動きを観察しよう

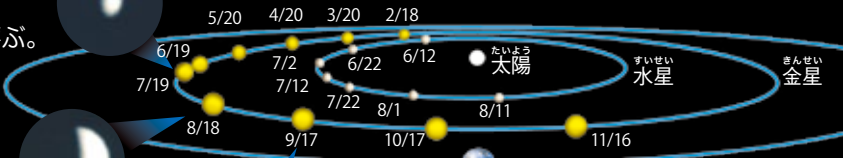
今年の夏は、金星、火星、木星、土星が観察しやすい位置にある。また、太陽の近くを回っていてなかなか見ることができない水星も、7月12日に最も太陽から離れて夕方空に観察するチャンスが訪れるよ。そこで、太陽の周りを回る惑星の実際の動きと、わたしたちが地球から観察する時の見ための動きの関係を理解して、惑星を観察してみよう！
※それぞれの惑星の位置関係はイメージで、正確ではありません。

惑星はそれぞれ回る速さがちがうのね！



水星、金星、地球、火星の動き

↓地球から見た水星と金星の位置(地球を止めて見ている)



★内惑星の動き

水星と金星は、地球の内側の軌道を回るので「内惑星」と呼ぶ。内惑星は見かけの位置が太陽の近くにある時期は観察することができず、太陽から離れる時期は観察しやすくなる。金星は太陽から大きく離れて観察しやすい時期が長く続くけど、水星は太陽の近くを短い日数で回るために、観察しやすい時期はとても短いよ。

↑望遠鏡で見た金星。地球からは満ち欠けして、大きさも変わって見える。



提供:国立天文台

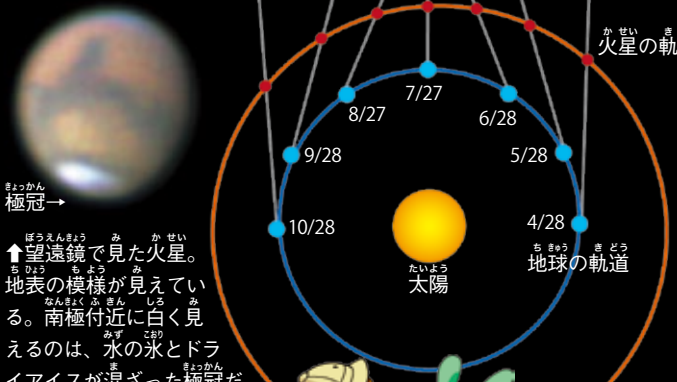
↑金星は太陽の方向から最大に離れると48°になり、高い位置に見える。一方、水星は28°で高度が低い。



↑火星の見た目の動き。地球が火星を追いこすころ、逆行が見られる。

※7月末ごろの火星は、深夜0時ごろに南中する。水星と金星は、日没後30分の位置を表している。

※やぎ座の星は暗いので、空が暗い場所でないで見られない。



↑望遠鏡で見た火星。地表の様が見えている。南極付近に白く見えるのは、水の氷とドライアイスが混ざった極冠だ。

提供:国立天文台

★外惑星の動き

火星や木星、土星など、地球の外側の軌道を回る惑星を「外惑星」と呼ぶ。外惑星は、地球をはさんで太陽の反対にある時に観察しやすくなる。また、外惑星の見ための動きは、ふだんは恒星に対して西から東に移動するように見える「順行」という動きをするけど、太陽と地球と外惑星が一直線に並ぶころ、外惑星が恒星に対して東から西に移動するように見える「逆行」という動きをするよ。

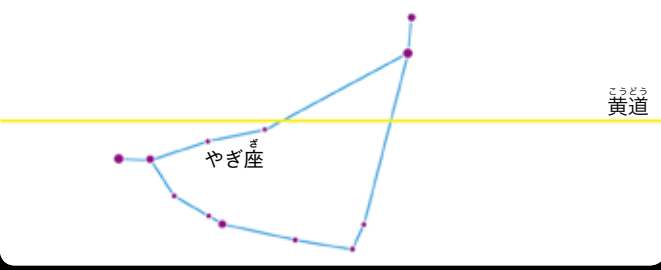
★惑星の動きの観察記録をつけよう

水星は毎日、金星と火星は数日おきに観察し、記録をつけよう。下の記録シートは大きくコピーすると、使いやすいよ。

水星・金星の動き記録シート(日没後30分の位置)
※毎回同じ場所で観察し、家や木など、高さの目安をかきこもう。



火星の動き記録シート ※やぎ座の星に対する火星の位置をかきこもう。





くるま ぶつ り がく しゃ 車いすの物理学者、 ホーキング

スティーブン ウィリアム ホーキング
Stephen William Hawking 1942-2018

2018年3月、宇宙のしくみの解明にいどんだ偉大な物理学者が亡くなりました。ブラックホールやビッグバンなどに関する優れた学説を打ち立てたスティーブン・ホーキング博士です。

【第1回】「アインシュタイン」と呼ばれた少年

宇宙はどのような構造できているのか、いつ、どのようにできて、どのように歩んできたか…。それらを研究し、考える学問を「宇宙論」と言います。

古くから多くの人々が宇宙について考えをめぐらせてきましたが、20世紀以降の宇宙論は、アインシュタインが相対性理論を発表したことによって大きく発展しました。その後、多くの科学者が宇宙のなぞの解明に挑戦しました。ホーキング博士も、そのひとりです。難病とたたかいながら画期的な理論を打ち立てたことは、おどろくべきことであり、多くの人々の尊敬を集めました。

スティーブン・ホーキングの偉大な生涯を追ってみましょう。

● ものが動くしくみを知りたい！

1942年1月8日。イギリスのオックスフォードという町のホーキング家に、男の子が誕生しました。父は熱帯に見られる病気をあつかう医学者で、オックスフォード大学で学びました。しかし、ホーキング家は、特に裕福というわけではなく、ごく一般的な家庭でした。

第二次世界大戦のさなかのこの日は、あのガリレオ・ガリレイが亡くなって、ちょうど300年後という

日でした。偶然とはいえ、ふたりの偉大な科学者の間に見えないつながりがあるようで、おもしろいことです。

さて、この日生まれた男の子は、スティーブンと名づけられ、少し後に生まれたふたりの妹とともに、大切に育てられました。

幼いスティーブンが夢中になったのは、動く模型機関車でした。ねじでゼンマイを巻いて走る機関車を買ってもらった時は、とても感動しました。

特に手先が器用というわけではありませんでしたが、ものをつくるのが好きで、10代のころにも飛行機や船の模型をよくつくりました。機関車でも、飛行機でも船でも、ものが動くしくみに興味を持ち、それを解明したいという気持ちが強かったのです。「ものごとのしくみを知りたい」という気持ちは、後に「宇宙のしくみを知りたい」という気持ちをいただくもとになったのかもしれない。



● あだ名は「アインシュタイン」

中学に進学する際、スティーブンの父は、息子を名門とされるウェストミンスター校に行かせようと思いました。しかし、奨学金を受けるための試験当日、スティーブンは体調をくずしてしまい、試験を受けられず、地元のセント・オルバンス校で学びました。この学校も、ウェストミンスター校ほどではないにせよ、優秀な学校でした。しかもスティーブンは、多くの生徒が12～13歳で進学するところを、11歳で進学しています。

スティーブン自身は、この学校での思い出を「周りにはよくできる生徒ばかりで、真ん中より上の成績をとったためしがない」と語っていますが、一般的な基準で言えば、成績のよい少年だったと言えるでしょう。学校の友だちからは、「アインシュタイン」というあだ名で呼ばれていたことから、彼の優秀さがうかがえます。

親しい友人とは、ラジコン、宗教、心霊現象など、さまざまなことを議論しました。いつか、スティーブンは透視や念力などの超能力に興味を持ちましたが、その研究者の講義を聞いて、超能力とされるものがインチキであると判断しました。このように、論理的で科学的な証拠のあるものだけを信じる姿勢は、生涯変わりませんでした。

● 数学と物理学で宇宙のしくみを

セント・オルバンス校で学ぶうち、スティーブンは、数学と物理学に深く興味を持つようになりました。数学と物理学を使って、宇宙を解明したいと思い、大学でさらに研究しようと決意したのです。

ところが、父は、数学を研究したところで、つける職業は教師くらいしかないと、息子が数学の道に進むことに大反対でした。自らも学んだオックスフォード大学へ進み、医者をめざしてほしいと思っていたのです。

結局スティーブンは、オックスフォード大学で物理学を学ぶ道をめざしました。とはいえ、オックスフォード大学はたいへんな難関です。入学するためには、2日間にわたる筆記試験と面接を受け、優秀な成績をおさめなければなりません。父も、実は息子の合格は難しいと思っていたくらいです。

しかし、スティーブンは、物理学で100点満点の95点という、たいへん優れた成績で合格しました。そして、大学から奨学金をもらえることにもなりました。

こうして、ものごとのしくみを解明することの好きな少年は、大学で思う存分に好きな研究に打ちこめることになるはずでした。しかし、彼の行く手には、思いもよらない運命が待ち構えていたのです。

(続く)



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。

JAXA 山口県山陽小野田市 ● 山口県立厚狭高等学校

「郷土料理を宇宙食へ」

山口県の厚狭高校で、宇宙食に関する授業が2回行われました。

1回目は2017年8月。宇宙食の役割や条件などを学んで、宇宙用のレトルトカレーと、お店で売っている普通のレトルトカレーの食べ比べもしました。このとき宇宙食の特徴を知り実際の宇宙食を試食した高校生が、その後、先生や地元の企業の方々と協力して、宇宙食の作成に取り組むこととなりました。

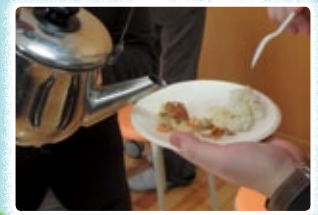
2回目の授業は2月。初回の授業から半年足らずの短い期間に、見事、宇宙食の試作品を完成。食品をただフリーズドライにただだけでなく、地元の郷土料理をテーマに取り入れた宇宙食は、現在の宇宙日本食にはない発想のものばかり。JAXAの宇宙食担当者も、「現在の宇宙食はお菓子などが多くおかずが少ないので、これが実現するととても人気が出るかもしれない。」と話をしていました。宇宙での貴重な食事に、山口県の郷土料理が加わるのが楽しみです。



↑郷土料理をテーマにした宇宙食(フリーズドライ)。左から、雑煮、寝太郎餅、けんちょうコロツケ。



↑JAXAの宇宙食担当者から講評がありました。



↑お湯をかけると、やわらかくてさらにおいしくなりました。



◀ ミッションのヒントは「地上では風船の中と外の空気は押しあいこしている」。

↑ 筒の中の空気を抜いていくと……。

← 一人ひとりが空気の粒子になって、動きながら考えてみました。

JAXA 京都府京都市 ● 浄心寺

「お寺で宇宙学」の番外編 「お寺でコスミックカレッジ！」

2018年3月11日、京都市の裏寺町通にある浄心寺で、学生宇宙団体Noti'sによるコスミックカレッジが開催されました。今回のテーマは「空気を感じてみよう 空気になってみよう」。空気や宇宙環境について学んだ後、講師の牧澤遼先生から出されたミッションは「ふくらんだ風船は宇宙に行くかどうか予想しよう」というもの。一人ひとりが空気の粒子になり、風船の中と外の空気に分かれて、動きながら考えました。みんなの予想は「風船はどんどんふくらむ」でした。真空実験装置で実験してみると、予想通り風船はふくらんでいきました。その結果に、みんな、笑顔で拍手。最後に浄心寺の住職さんから「巨大数」についての講話があり、概念をこえた数の大きさに、会場はどよめきとため息に包まれました。普段、意識することのない空気と巨大数についてじっくり感じ、考えた一日となりました。

金井宇宙飛行士と詩をつくろう！ ～宇宙と結ぶ詩～

2018年3月10日。JAXA宇宙教育センターは、国際宇宙ステーション(ISS)とリアルタイム交信イベントをしました！

ISS長期滞在中の金井宣茂宇宙飛行士（金井宇宙飛行士については『宇宙のとびら』41号を見てね）から、「どうしても子どもたちとお話したい！」という願いがあり、小学校4～6年生の子どもたち19人がJAXA東京事務所に集まりました。テーマは「詩をつくろう」。作家の大宮エリーさんがみんなの先生となり、宇宙にいる金井宇宙飛行士と一緒に詩をつくりました。

ISSと交信できるのは約15分。時間が限られているため、事前にしっかり詩を読む練習をしました。最初は緊張してみんな大きな声を出せなかったのですが、練習のきいもあり、本番直前は堂々とした声に。本番では通信がうまくいかず、通信回線の接続を待っている間は助っ人の油井亀美也宇宙飛行士が子どもたちの質問に答えるサプライズも。その後、スマートフォンを通して、声ですが、金井宇宙飛行士と一緒に詩をつくることができました。イベント本番の様子は、YoutubeのJAXA公式チャンネルで公開されているので、見てくださいね！

→先生は作家の大宮エリーさん。詩の台本も作ってくれました。
↓みんなで詩を読み上げ、宇宙にいる金井宇宙飛行士と一緒に完成させました。



↓イベントの最後にISSの金井宇宙飛行士と一緒に「ふるさと」を歌いました。ギター伴奏はシンガーソングライターのおおはた雄一さん。



JAXA公式チャンネルはこちら



→どうやって作るのかな？



←工夫したことや感想など、家族で楽しく発表しました。

→水谷先生から修了証をもらいました。1年間おつかれさまでした。



和気町「宇宙の学校」

2018年2月、岡山県和気町で「宇宙の学校」のスクーリングが行われました。

前半のプログラムは、「フィルムケースロケットを飛ばそう」。フィルムケースを使ってロケットを作りました。ロケットが完成したら、発射場で打ち上げ。みんなの打ち上げが成功した後、床に置かずに空中で発射したらどうなるか稲葉茂先生が実験してくれました。本物のロケットも、同じ原理で打ち上がっているんだって。おうちに帰って燃料（発泡入浴剤）の量と一緒に入れる水の量、温度など、色々変えて実験してみるとおもしろそう！結果をまとめると自由研究になるね！後半は家庭学習レポート発表会。開校式で配られたテキストを使って家族で実験や工作した時のことをレポートにまとめて、おうちの人と一緒にみんなに発表しました。

今回は、少年時代を岡山県で過ごした水谷仁先生も参加して、彦一とんち話を交えながら、宇宙の広さについてお話をしてくれました。スクーリングの前日には和気町「宇宙の学校」の活動をサポートしているスタッフの人向けにこれからの活動に役立つ研修セミナーも実施しました。大人もみんなのために勉強しています！

アメリカの宇宙と航空の昔と今を体感！

2018年3月25日～3月31日の7日間、「YACスペースキャンプ in USA 2018・春」に30名が参加したよ。参加者は、アメリカのフロリダにあるケネディ宇宙センターと、ワシントンにあるスミソニアン航空宇宙博物館や国立自然史博物館、連邦議会議事堂などをめぐって、アメリカの宇宙・航空の歴史や今を体感したんだ。アメリカ文化についても学んだよ。ケネディ宇宙センターでは、「火星ミッション」をテーマにした宇宙飛行士訓練体験(ATX: Astronaut Training Experience)に挑戦したり、バスツアーでロケット組立棟や発射場を見学したりしたんだ。

スミソニアン航空宇宙博物館の別館では、本物のスペースシャトルやコンコルドなど航空関連の展示を見学して、本館では、ライト兄弟が1903年に飛行に成功したライトフライヤー号や、アポロ宇宙船や月の石など、航空機と宇宙船の世界最大レベルの展示を見学したよ。

最終日には、JAXAのワシントン駐在員事務所を訪れ、所長からは世界の中での日本の役割について、NASAで働く日本人研究者の方からは現在研究中のアストロバイオロジー(宇宙における生命の起源や進化など)について、米国連邦(議会)議員スタッフでただ一人の日本人の方からは、いろいろな法律をつくる意義や役割などのお話を聞くことができたよ。



↑ATXミッション。「宇宙船を修理せよ！」ミッション指令を出す。
↓サポート役は道具を渡し、宇宙飛行士役は修理をする。



→ATXの火星ミッションに参加したよ！
↓ATXミッション。
「宇宙船を操縦して着陸せよ！」



↑宇宙船の中で操縦する人と、外からナビゲートする人に分かれて挑戦。
←スペースミュージアムでは、ろ過実験でスペースシャトルで使われていた水のリサイクルについて学んだ。

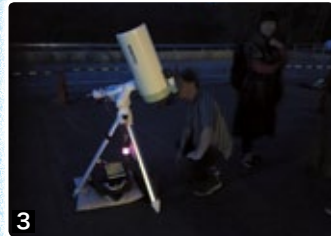
天文学専攻の大学院生は どんな勉強をしているの？

2018年4月8日、たまご分団のメンバーは、東京都三鷹市にある国立天文台三鷹キャンパスに集合したよ。天文学を専攻する大学院生でもある山口正行リーダーから、どういった研究や活動をしているのか話を聞いたよ。

山口リーダーの「宇宙望遠鏡や人工衛星などの観測データから、新しい発見をして、それらをまとめて研究成果を発表する。国内・国外で自分の研究成果をアピールすることが大学院生にとって大切だ。」という話を聞いて、参加した団員からは、「天文学の研究のおもしろさを知ることができた。」という感想があったよ。

その後、山口リーダーの引率で、国立天文台にある第一赤道儀室や大赤道儀室(天文台歴史館)を見学したり、構内にある太陽系ウォークという展示で太陽系の惑星のそれぞれの距離を体感したりしたよ。

1国立天文台の正門に集合。 2天文学専攻の大学院生の研究について説明する山口リーダー。 3次世代超大型望遠鏡TMTの主鏡分割モデル。(鏡表面への銀蒸着はまだされていない状態) 4大赤道儀室(天文台歴史館)の65cm屈折望遠鏡。



天体観望会で月や金星、 星々を観察したよ！

2018年4月22日、大阪分団のメンバーは、大阪府にある花博記念公園 鶴見緑地で天体観望会を行ったよ。日没で暗くなる前の18時30分ごろにスタートして、星のソムリエの人から星の話や当日見える天体の説明を聞いたよ。

星のソムリエというのは、豊かな知識と経験から星空や宇宙の楽しみ方を教えてくれる“星空案内人”と呼ばれる人のことだよ。星のソムリエになるには、星空案内人資格認定講座で勉強したり、星空観察の実技練習をしたりして、決められた科目の単位認定を受けて、資格を取得するんだ。興味のある人は、講座を調べて受講してみよう。

夜、星が見え始めたらいよいよ天体を観察だ。当日の天体の配置図なども確認しながら、天体望遠鏡でも観測したよ。参加した団員からは、「月のクレーターがはっきり見えた！」や「金星が早くしずんでしまった。」などの感想があったよ。

1星のソムリエの人(写真中央)がいろいろ教えてくれたよ。2屈折望遠鏡は、凸レンズで宇宙からの光を集めるよ。3反射望遠鏡は、レンズではなく凹面鏡で宇宙からの光を集めるよ。4望遠鏡で観測した月。

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、23ページのハガキに書いて
 送ってね。電子メールでも受け付けているよ。



宇宙食は何種類ありますか？

ペンネーム かんかん2さん(小学3年生)

提供:NASA



提供:JAXA/NASA

提供:JAXA/NASA



宇宙食は、国際宇宙ステーション (ISS) や宇宙船の中で食べるために作られた食品です。宇宙食には、宇宙飛行士が十分な栄養をとって健康を保つほか、食事で宇宙飛行士の気分をリフレッシュして効率よく仕事に取り組めるようにする役割があります。現在、宇宙食は300種類以上の品目があります。宇宙食の主な種類には、ナッツやクッキー、乾燥した肉や果物などそのまま食べられる食品、料理をかんに入れたかんづめ、料理をパックに入れたレトルト食品、食品をこおらせて乾燥させたフリーズドライ、放射線を照射して殺菌した食品、そしてマヨネーズやソースなどの調味料も用意されています。また、宇宙ステーション補給機「こうのとりのり」(HTV) などの補給船により、新鮮な果物や野菜を運べるようになりました。

- 1 宇宙食は衛生性が高く、長期に保存できるような容器に入っている。
- 2 お湯でもどした料理とかんづめ。
- 3 ロシアの宇宙食「モスクワ・ケーキ」。



地球から宇宙に行くまでにどのくらい時間がかかるの？

小学6年生



一般的に、地上からの高度が100km以上の空間を宇宙と言います。2016年12月20日に打ち上げられたイプシロンロケット2号機は、約2分で高度100kmに達しました。高度100kmでのイプシロンロケットの速度は、秒速約2.4kmでした。

宇宙飛行士が滞在しているISSは、高度約400kmにあります。現在、ISSに宇宙飛行士を運ぶ宇宙機は、ロシアのソユーズ宇宙船だけです。ソユーズ宇宙船は打ち上げから約9分後にロケットから分離され、宇宙船のロケットエンジンと制御システムを使って地球の周りを回りながらISSに近づいていきます。

ソユーズ宇宙船は約40年間運用されていますが、少しずつ改良されています。2013年には、ソユーズ宇宙船の射場からISSまでの飛行経路を見直したことで、宇宙船の計算機を計算能力の高いデジタル式に変えたことで、以前はISSにドッキングするまで地球を

約30周回っていましたが、大幅に短縮されて4周になり、到着までにかかる時間は約2日間から約6時間になりました。その後、ソユーズ宇宙船は2016年に大きな改良が行われ、新型の機体を安全に運用するために、現在は再び約30周して、約2日間かけてISSにドッキングするようにしています。



ISSに接近するソユーズ宇宙船。

提供:NASA

みんなのページ

クイズコーナー

みんなからのハガキでつくるページだよ。好きなイラストやこの本を読んだ感想、きみが参加したJAXAのイベントの感想、「やってミッション！」の実験の感想や写真など、どんどん送ってね！

写真を鏡に映したら、写真とは変わった部分があるよ。ちがうところは、全部で何個あるかな？答えは下のハガキの表面(宛名の面)の記入欄に書いて送ってね。

イラストコーナー

気持ちがかもった作品が届いたよ。イラストは、画用紙など、ハガキ以外の紙にかいてもいいし、画像データ(3MBまで)をメールで送っても

いいよ。

▶ペンネーム

かんかん2さん
(小学3年生)



みんなで考えよう

前回の

ISSでやってみたい実験は何？

みんなの答えの一部を紹介するよ。素直な感想や意外な考えなどいろいろあって、おもしろいね。

小動物を無重力空間で生活させてみたい。

かんかん2さん(小学3年生)

今回の

火星に行ったら何をしたい？

例)畑を作って野菜を育てたい

理由)地球で育てた野菜と味のちがいを試してみたいから

右のハガキに、きみの考えを書いて送ってね。答えだけでなく、どうしてそう考えたのかという理由も教えて！

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！

ハガキの送り方は次のページを見てね！

※写真はイメージです。

今回の「宇宙のとびら」でおもしろかった記事

「宇宙のとびら」でとりあげてほしいテーマ

スペースキューブドエー Space Q & A(22ページ)に質問したいこと

みんなで考えよう 「火星に行ったら何をしたい？」

感想、イラストなど自由に書いてね。

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



YAC アドバイザー
宇宙飛行士 山崎 直子



出典：JAXA/NASA

団員になるには

平成 29 年 4 月現在

Web オンライン入団申請

YAC ウェブサイト (<http://www.yac-j.com>) の「新規入団はこちらから！」より入団申請手続きを行ってください。



※パソコンがないもしくはインターネット環境にない方、YAC 事務局にて代理登録を行いますので、お気軽にお問い合わせください。ただし、パソコン、メールアドレスをお持ちでない方は、一部の YAC ウェブサービスをご利用できませんのでご了承ください。

登録料・年会費

新規入団：登録料 2,000 円
年会費 3,000 円
継続団員：年会費 3,000 円
家族団員：登録家族全員で年会費 5,000 円

- これから新しく家族団員となることを希望する場合
新規で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ホンモノ体験・事業への優先参加ができます。
- ⑤一部の科学館や博物館の入場料割引や宇宙関連グッズの割引などが受けられます。



公益財団法人日本宇宙少年団 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-21 ちよだプラットフォームスクウェア CN306 TEL/FAX 03-5259-8280



郵便はがき

62円切手をはってね

2 5 2 - 5 2 1 0

JAXA宇宙教育センター「ソラトビ」44号 係行

黒字の項目は必ず書いてね。青字の項目は、書けないうちは書かなくても大丈夫だよ。

住所 〒		
電話番号		
Eメール アドレス		
フリガナ 名前	男 女	ペンネーム
(YAC団員のみ) 団員ナンバー		クイズの答え 個
学校名	学年	年齢



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！ 左のハガキを切り取って、送ってね。送ってくれたイラスト、コメントなどは、できるだけ本誌で紹介しします。

おたよりのあて先

★手紙の場合 〒252-5210 JAXA宇宙教育センター「ソラトビ」44号係

★電子メールの場合 soratobi@yac-j.or.jp

※「みんなで考えよう」のしめきり 2018年7月31日(当日消印有効)

●ハガキを送る時の注意● 郵便番号、住所、氏名(フリガナ)、電話番号、性別、学校名、学年、年齢を必ず記入してください。記入されていない、または読み取れない場合には、掲載できないことがありますので、注意してください。記入していただいた個人情報は、プレゼントの発送、ハガキの紹介(ペンネームまたは氏名・学年のみ)以外に使用いたしません。なお、ハガキや手紙は返却しません。ご了承ください。

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！



何が届くかはたのお楽しみに！

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。

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

2019年
1月31日
必着

第8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わす。



©NASA



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

© 株式会社 NICT サイバースタジアム



「西之島」を
詳細的に調べる

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

第5回

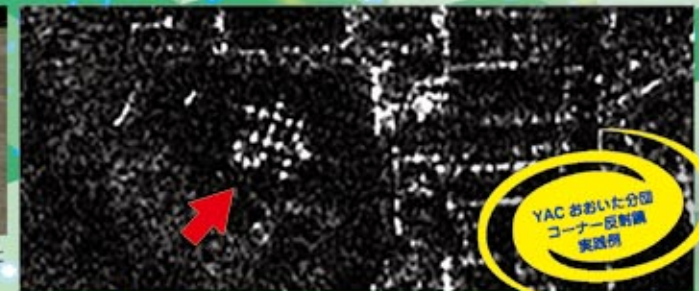
反射体を設置して だいち2号に写ろう

2018年度
YAC 分団等
(学校・科学館等含む)
30団体
募集予定

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



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



YAC おおいた分団
コーナー反射鏡
実践例

©JAXA

応募・内容についてはこちら <http://www.yac-j.com/hq/info/2016/05/post-56.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、1988年の設立から今年で32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・宇宙パスポートの他、現在YACが展開している「2020年宇宙の旅」活動の一環で作成した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、徳橋電機株式会社様の御協力を頂いています。

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

好
奇
心

冒
険
心

いのちの
大切さ

匠
の
心



Tanegashima Space Center

種子島エアロスペーススクール2018

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。



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



宇宙時代の地球人を育てる

全国各地での分団活動

科学実験・工作、自然・野外活動、社会貢献活動など

団員特典

オリジナル宇宙学習教材や情報誌の配布の他、宇宙グッズ割引販売など

宇宙ホンモノ体験、スペースキャンプ、宇宙飛行士との交流、国際交流など



子どもたちと豊かな未来を築きたい

宇宙の学校

親子一緒に家庭で、スクーリングで、工作や実験

会員特典

メールマガジン「週刊KU-MA」講演会やセミナー等への参加

**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CN306
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

2018 Summer
044

発行日:2018年6月29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CN306 TEL/FAX.03-5259-8280 http://www.yac-j.or.jp