

宇宙のとびら

SoraTobi. 2018 Winter
042

そら

JAXA × YAC × kid'snet

宇宙飛行士
金井宣茂
宇宙長期滞在
ISSスタート!



わたしと宇宙

漫画家 / YAC理事長 **松本零士さん**

Space Now!

月の地下に巨大な空洞発見!

そらとび天文台

皆既月食の時、月から地球を見たら?

宇宙と地球の歴史を1年に縮めると...

宇宙カレンダー

いつでもどこでも自分の位置がピタリとわかる!

「みちびき」で変わるわたしたちの暮らし

電池とモーターで
うごいているよ!

電気ので空をとぶ! 電動飛行機

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



かんきょう やさ 環境に優しい乗り物って?

飛行機は石油などの燃料ねんりょうをもやした力で空をとんでいます。

でも、環境に優しい電気自動車やハイブリッドカーのように、飛行機も電気のでとべたらすごいと思いませんか? JAXAでは、小さな飛行機に電池とモーターをのせて、じっさいに人が乗ってとぶ実験しやうらいをしました。将来は、電池のでとぶ電動飛行機や、エンジンと電池を組み合わせたハイブリッド飛行機の開発を目指しています。10年後、20年後にはこのような飛行機が空をとんでいるかもしれません。

みなさんも電気ので空をとぶ飛行機のように環境に優しい未来の乗り物について考えてみませんか?



ハイブリッド電動推進システム航空機の予想図

楽しくてためになる
情報や教材がいっぱい!

JAXA 宇宙教育センターウェブサイト

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

「宇宙教育センター」でけんさく!

SoraTobi. 2018 Winter 042 宇宙のそらとびら

いつでもどこでも自分の位置がピタリとわかる！
「みちびき」で変わるわたしたちの暮らし…2

宇宙と地球の歴史を1年に縮めると…
宇宙カレンダー Cosmic Calendar …4

Space Now! スペースナウ
大規模太陽フレア／月の地下空洞／冥王星表面の地名／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 漫画家／YAC理事長 松本零士さん …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！
静電気で遊ぼう！ …12

そらとび天文台 1～3月の星空 皆既月食を観察しよう／
皆既月食の時、月から地球を見たら？ …14

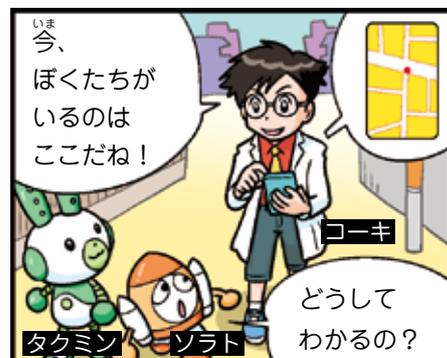
連載ものがたり アインシュタインが見つめた宇宙
【第3回】空間、時間、物質をまとめる …16

宇宙教育活動レポート コズミックカレッジ2017／
小牧市「宇宙の学校」／宇宙子どもワークショップ 2017 in 上田／ほか …18

Space Q&A …22

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:gzss.go.jp NASA/SDO/Goddard JAXA/NHK



『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](https://kids.gakken.co.jp/soratobi)

<https://kids.gakken.co.jp/soratobi>

表紙の写真

国際宇宙ステーション長期滞在クルー
国際宇宙ステーション (ISS) 長期滞在クルーが、カザフスタンのバイコヌールで、ソユーズ宇宙船の模型と一緒に撮影した記念写真。左から金井直茂宇宙飛行士、アレクサンダー・ミシュルキン宇宙飛行士、マーク・ヴァンデハイ宇宙飛行士。金井宇宙飛行士は第54次・55次のクルーとして、ミシュルキン宇宙飛行士とヴァンデハイ宇宙飛行士は第53次・54次のクルーとしてそれぞれISSに長期滞在する。金井宇宙飛行士は、2018年半ばごろに地球に帰還する予定だ。



いつでもどこでも自分の位置がピタリとわかる! 「みちびき」で



2018年3月から、準天頂衛星システム「みちびき」によるサービスが始まる。「みちびき」とGPS (Global Positioning System)の両方を使用することで、これまでよりも正確な位置情報が得られるようになる。「みちびき」を使ってわたしたちの生活がどう変わるのかを探ってみよう。

宇宙からの電波を使って自分のいる場所を割り出す

準天頂衛星システム「みちびき」では、宇宙から「人工衛星の位置」と「正確な時刻」を電波に乗せて送信している。この人工衛星を「測位衛星」という。そして、地上では複数の測位衛星から送信された電波が今の場所に届くまでの時間を計って、その場所を計算で割り出している。アメリカのGPSなども同じ仕組みだ。

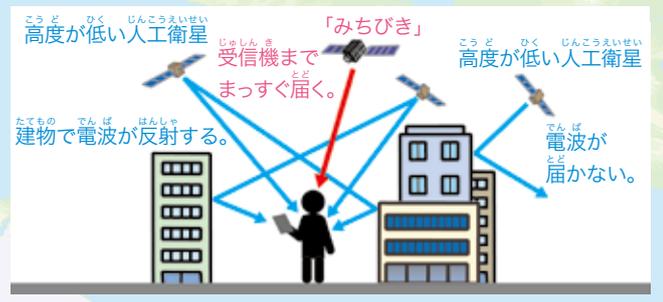
日本はこれまで、GPSなど海外の国が開発したシステムを使って位置情報を割り出していたが、常に日本の上空に十分な数の測位衛星がいるわけではないなどの理由で、誤差が大きくなることがあった。「みちびき」によって日本の上空付近を飛行する測位衛星が増えることで、電波を安定して受信できる。また、新たに導入された「みちびき」独自の信号を受信することで、位置情報の誤差をさらに小さくすることができる。精度の高い位置情報サービスで、わたしたちの生活はより便利で、安全になることが期待されているよ。



「みちびき」初号機
2010年9月打ち上げ。

「みちびき」で位置情報の誤差を改善

電波はまっすぐ進むが、山やビルなどに当たると反射する。反射した電波は受信機に届くまでに時間がかかるので、距離が遠く計測されて誤差が生まれる。また、山やビルにさえぎられて、受信機まで電波が届かないこともある。「みちびき」では日本のほぼ真上から電波を送信できるので、障害物の影響が少ない。さらに、複数の種類の電波を出して、地球上空の電気を帯びた大気「電離層」の影響も少なくしたり、地上の設備をあわせて使用したりすることで、誤差をさらに小さくすることができるんだ。

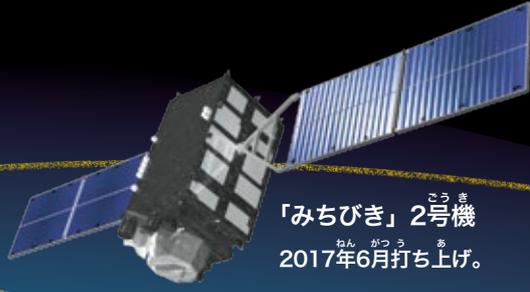


移動を便利にするサービス



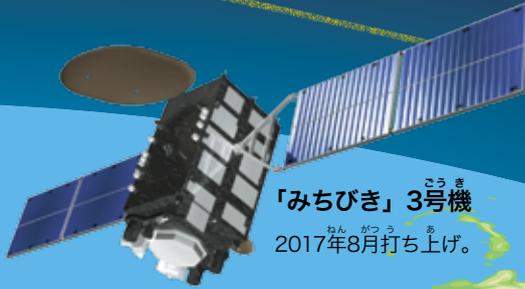
カーナビだけでなく、バス利用者や歩行者へのナビが可能になる。正確な位置情報で、自動車の安全な自動運転が実現できる。高速道路を利用する時は、「みちびき」を利用したサービスで走行距離を調べて高速料金を後日支払うようにすれば、料金所での交通じゅうたいが解消できる。町中では、バスの位置を把握し、雨で道路が混雑している時でも、正確な運行情報が得られるようになる。さらに、測位衛星からの電波を受信できる地上の歩行者にも、近道や階段が少ないルートなど、好みに合わせた案内ができる。

変わるわたしたちの暮らし



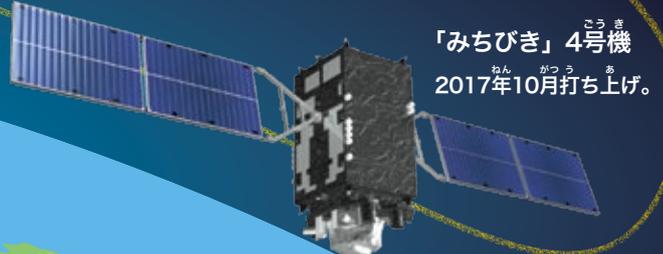
「みちびき」2号機
2017年6月打ち上げ。

「みちびき」初号機、2、4号機は、少し変わった楕円軌道で地球の自転と一緒に回っているが、地上からだと8の字をえがいて飛んでいるように見える。



「みちびき」3号機
2017年8月打ち上げ。

「みちびき」3号機は、静止軌道で地球を回っている。



「みちびき」4号機
2017年10月打ち上げ。



3号機はほかの3機とちがうお仕事もするぞ！

「みちびき」を使ってできること

「みちびき」の正確な位置情報は、いろいろな分野でのサービスに活用できる。主なサービスを紹介するよ。

農場や建設現場へのサービス



農業や建設業は、安全で効率的に作業ができるようになる。

誤差数cm単位の高精度な位置情報を、農場や工事現場で利用することが考えられている。種まきや、肥料や農薬の散布、農作物の収穫といった作業を農作業車が自動で行う。建設現場では、ブルドーザなどの建設車両の無人操作が実現できる。どちらも少ない人数で効率よく作業ができ、人手不足の問題が解消できる。

防災・災害発生時のサービス



災害が発生した時は、「みちびき」を使って、情報のやりとりが行われる。

災害が発生した時に、災害状況や避難方法などの情報を、「みちびき」を使って送信する。「みちびき」からの情報は、カーナビや、町の中の電光掲示板や屋外のスピーカーなどで知ることができる。また、避難所の位置や避難者数といった避難所の情報は「みちびき」3号機を使って防災機関に知らせることができる。こうした情報は、救難活動に役立てられる。



永遠にふくらみ続ける宇宙

左の図は、宇宙の時間と広がりを表した図だ。宇宙はビッグバンからふくらみ続け、宇宙の晴れあがりのころには急激な変化がおさまった。しかし、現在も宇宙はふくらんでいて、その勢いは加速している。宇宙をふくらませ続けるものは、宇宙に大量にある未知のエネルギー、「ダークエネルギー」だと考えられている。

9月 太陽系誕生～生命誕生



太陽系の誕生は、カレンダーではもう9月なんだね！
2月から8月は、何が起きていたんだろう？

最初の生命は、原核生物とよばれる生物だと考えられている。



9月1日 太陽系の誕生
ほかの恒星と同じように、太陽も物質がこい部分で生まれた。太陽ができる時に残った物質が太陽の周りを回り、その物質同士がぶつかり合って成長して地球などの惑星になった。こうして約46億年前、太陽系や地球ができた。

9月22日 地球に生命が誕生
誕生後の地球は、窒素や水蒸気、二酸化炭素などの大気に包まれる高温の星だった。やがて地球は冷えて雨が降り、約40億年前に海ができた。約38億年前、海中で最初の生命である、体の構造が単純な細菌が誕生した。

10月 酸素の発生



10月21日 大気中に酸素ができた
約27億年前、光合成でエネルギーを得る細菌が誕生した。細菌が光合成をすることで、長い年月をかけて大気中に酸素が作られた。この時代にできたストロマトライトは、現在も存在している。
ストロマトライト (酸素を放出した細菌が作った岩石)



12月 多細胞生物誕生～人類誕生



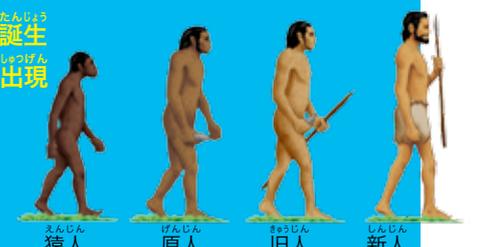
12月31日 人類の歴史

19時33分23秒 人類の誕生
23時52分23秒 新人の出現
約700万年前に誕生した人類(猿人)が、時間をかけて進化した。約20万年前にわたしたちと同じ人類である新人が出現した。

23時59分37秒 農耕の始まり
人類は、かりをして動物をとらえ、植物を集めて食料としてきた。約1万年前、安定して食料を得るため、植物の栽培や動物の飼育を始めた。

23時59分47秒 文明の始まり
約5500年前にエジプト、西アジア、インド、中国などで文明が興った。

23時59分59.87秒 人類が宇宙へ飛び立つ
1961年4月、旧・ソビエト連邦(現・ロシア)のガガーリン宇宙飛行士が人類初の宇宙飛行を行った。



提供:ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), NASA, ESA, ESO and D. Coe (STScI)/J. Merten (Heidelberg/Bologna)
C. Burrows (STScI & ESA), the WPC2 Investigation Definition Team, and NASA - ESA - C. Carreau 蒲都市生命の海科学館
三菱重工/JAXA JAXA/NASA

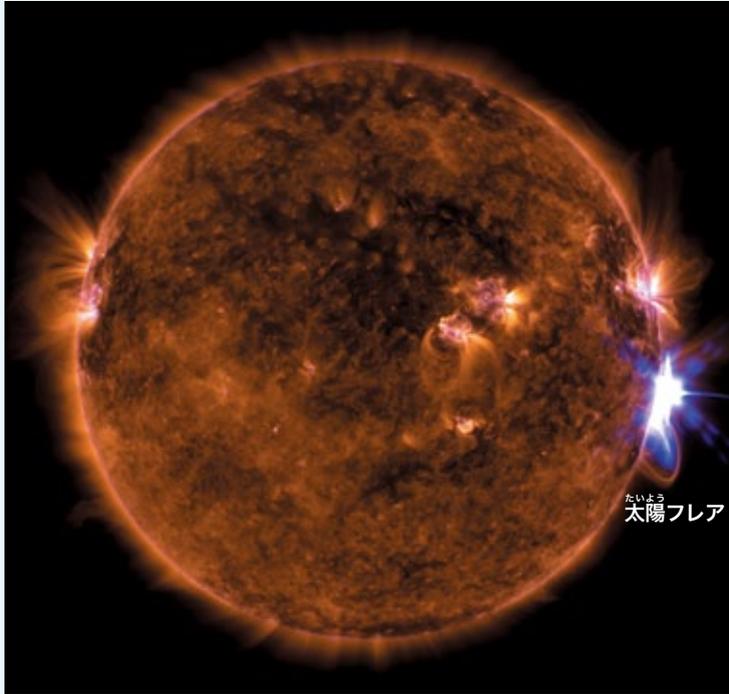
いま 今10歳の人が生まれたのは、
23時59分59.977秒になるよ!



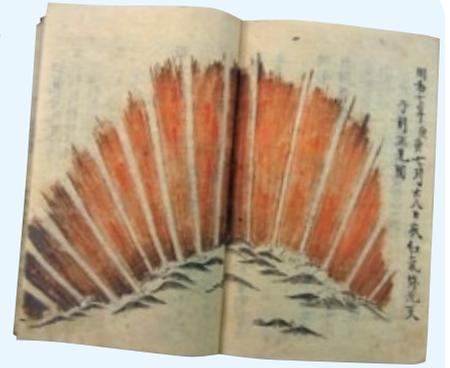


2017年9月に大規模太陽フレアが4回発生!

提供: NASA/SDO/Goddard



→『星解』に記録のある、1770年に京都で観測されたオーロラ。



提供: 三重県松阪市 協力: 国立極地研究所

2017年9月6日から11日にかけて、太陽で大規模フレア(爆発現象)が合計で4回発生しました。

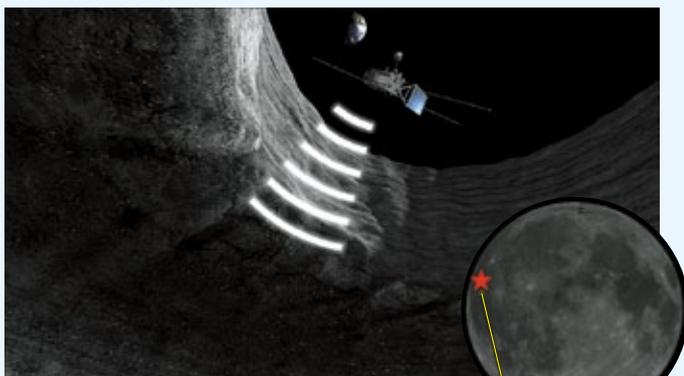
太陽フレアが起こると、X線や電気を帯びた粒子が地球まで飛んできて、通信障害や停電などの問題が起こる場合があります。今回も何らかの影響が心配されましたが、大きな問題はありませんでした。

大規模な太陽フレアが発生すると、北極や南極に近い高緯度だけでなく、日本などの低緯度でもオーロラが見られることがあります。日本国内には、いろいろな地域でオーロラが観測された記録が残っています。『星解』という本には、1770年9月17日から18日にかけての深夜に京都で観測されたオーロラについて、色付きのくわしい絵といっしょに記されています。

←NASAの太陽ダイナミック観測衛星(SDO)が撮影した太陽フレア。

「かぐや」の観測データから月の地下に巨大な空洞が発見された!

2009年、月周回衛星「かぐや」(SELENE)は、月のマリウス丘に直径50mのたて穴を発見しました。2017年10月18日、国際共同研究チームが「かぐや」の観測データを解析した結果、その穴の底に複数の空洞を確認したと発表しました。空洞の中には、長さ数十kmの巨大なものもあります。空洞内部は、月の起源や進化のなぞを解かざりになり、月に基地を建設するための場所としても最適です。今後もデータの解析を進め、将来の地下空洞探査などに役立つ情報を得ていく予定です。



↑月のたて穴を観測する「かぐや」の想像図。

提供: JAXA/SELENE/Crescent/Akihiro Ikeshita for Kaguya image JAXA/SELENE

冥王星表面の地名に「はやぶさ」の名前が付けられた!

2015年7月14日、NASAの惑星探査機「ニューホライズンズ」が冥王星に接近して、表面を撮影しました。その後、NASAは冥王星表面の地形につける名前を考え、2017年9月7日、国際天文学連合 (IAU) が14の名称を認めました。14の地名の1つには、小惑星探査機「はやぶさ」にちなんで「Hayabusa Terra (はやぶさ大地)」が採用されました。それ以外の地名も、探検家や宇宙探査機、神話などに関係したのから選ばれています。



↑「はやぶさ大地」(赤線部分)など、名称が決まった冥王星の14の地形。

提供: NASA/JHUAPL/SwRI/Ross Beyer NASA/JHUAPL/SwRI

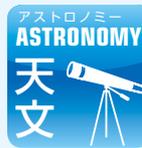
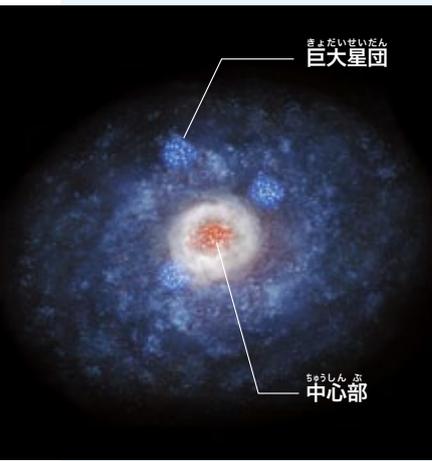


すばる望遠鏡・ハッブル宇宙望 遠鏡・アルマ望遠鏡が 銀河の進化のなぞを解く!?

宇宙にある最重量級の銀河は、楕円の形をしています、その多くは昔は円盤状の形をしていたと考えられています。国際研究グループは、銀河がいつ、どのようにして形を変えたのかを調べるため、すばる望遠鏡とハッブル宇宙望遠鏡、アルマ望遠鏡で約110億光年先の銀河を観測しました。その銀河は円盤の形で、中心部では新しい星が活発に作られています。星が作られる活動はとても激しく、銀河の形を円盤

から楕円に変えることが推定されます。これまで円盤銀河同士がぶつかり合って合体し、楕円銀河に成長するという説が有力でした。今回の観測結果から、銀河は合体しなくても形を変えることがわかりました。

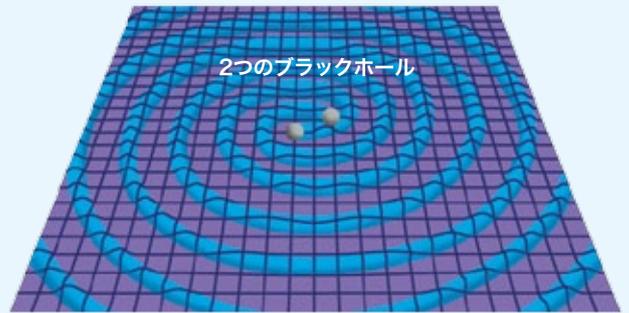
◀約110億光年先の銀河の想像図。円盤部には3つの巨大星団が見える。 協力:国立天文台



重力波の初観測に貢献した 3人の科学者が ノーベル物理学賞を受賞

2017年10月3日、アメリカの研究施設「LIGO」の研究者3人がノーベル物理学賞を受賞しました。「LIGO」は2015年9月に重力波を初めて観測しました。これまでの業績が今回の受賞につながりました。重力波は、質量のある物体が運動した時に生まれる時空のゆがみです。しかし、重力波はとても弱

いので、地球での観測が難しいと考えられていました。日本では、岐阜県飛騨市の大型低温重力波望遠鏡KAGRAを使い、重力波の観測を目指しています。



↑2015年、「LIGO」は2つのブラックホールが衝突した時に発生した重力波を、世界で初めて観測した。上は、2つのブラックホールが運動して重力波が発生するイメージ図。重力波がさざなみのように広がっていく。



世界最深の8178mの 海中でくらす魚類の 撮影に成功!

2017年5月、海洋研究開発機構は自動で海中を上り下りする観測装置「フルデプスミニランダー」(ランダー)で太平洋のマリアナ海溝を調査しました。ランダーに生物をおびきよせるためにサバを取り付け、魚類が生き残る限界の深度とされる8200mに近い8178mを観測すると、シンカイサウオの仲間が撮影できました。これまで魚類が観測された世界最深は8152mでしたが、それを26m上回る世界記録です。



1 水深8178mで撮影されたシンカイサウオの仲間。えさにはヨコエビが群がっている。2 マリアナ海溝を調査したランダー。 協力:海洋研究開発機構



中3女子が発表! カメの性別を決めるのは 卵の温度と時間

兵庫県明石市立二見中学校3年生の尾上愛梨さんは、夏休みの自由研究で、外来種(外国から来た生物)のミシシippアカミミガメが卵からふ化する際に何が性別を決定するかを調べました。尾上さんは、アカミミガメの卵11個を25℃以下で飼育しつつ、①温度を変えない、②1日あたり1時間半温度を30℃にする、③1日あたり9時間温度を30℃にするという3条件で観察しました。その結果、①は4個すべてがおす、②は3個がおすで1個がめす、③は3個すべてがめすです生まれました。また、温度を高くする時間が長いほど、早く生まれる傾向がありました。尾上さんは「日本古来のカメを外来種から守れるように、今後もカメの研究を続けたい。」と話しています。



→カメの自由研究を行った尾上さん。 協力:兵庫県明石市立二見中学校

宇宙にいてむ人々

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。

目の前にある!? 宇宙への道

国際宇宙ステーションで活躍する宇宙飛行士、ゴーストとあたり一面の空気を震わせながら空へのぼっていくロケット、宇宙から地球を見守る人工衛星……みなさんは、「宇宙」と聞いたから何を思いうかべますか？

わたしは、真っ暗な空にキラキラとかがやく星を思いうかべます。幼いころから、夜空を見上げるたびに「なんで星は空にういているんだろう、近くで見るとどんな形をしているんだろう。」と疑問が付きませんでした。ただ、星にもものすごく興味があつたわけではありません。最も興味を持っていたのは「水」です。海水のようなしょっぱい水、すき通ったきれいな水、ドブ川のにごった水。これらのちがいは全て元素記号を組み合わせた化学式で表せることに無限の可能性を感じ、大学・大学院では化学系の学部へ進学しました。大学院時代、わたしは大気化学を専攻し、富士山の山頂と山麓で発生した雲や雨を採取・分析して日本上空の雲や雨に溶けこむ大気汚染物質を調べる研究を行っていました。試料の採取も、分析も、体力勝負でとても大変です。研究にはげんでいたある日、宇宙から雲の性質や大気中の温室効果ガスを観測する人工衛星が開発されていることを知りました。「わたしがやっている研究は、将来人工衛星を利用して効率的にできるようにするんじゃないか？」この疑問がきっかけで地球観測衛星に興味を持ち、卒業後は宇宙開発を担うJAXAで働きたいと思うようになりました。

JAXAに入社後、わたしは追跡ネットワーク技術センターで

JAXA
追跡ネットワーク技術センター
研究開発員
(勝浦第4送受信局担当)

小川 新さん



働いています。人工衛星と通信するアンテナの開発や管理、新しい人工衛星を運用するための準備作業が主な仕事です。わたしが担当している「勝浦第4送受信局」は勝浦宇宙通信所(千葉県)にある直径20mの大きなパラボラアンテナで、「だいち2号」や「あらせ」、「ひので」といった地球観測衛星・科学衛星へ指令を送ったり、観測データを受信したりしています。どんな人工衛星や探査機でも、地上との通信がなくては成り立ちません。人工衛星の運用を支える追跡ネットワーク技術センターの仕事は、まさに縁の下の力持ち！とてもやりがいを感じています。そして、将来は今の部署で担当している人工衛星とアンテナの通信に関する仕事の経験、大学院で学んだ大気化学の知識を生かし、地球観測衛星の開発にたずさわりたいと考えています。

“宇宙”と聞いてすぐに思いうかぶものでもなく、実は宇宙開発につながっているものがたくさんあります。一番興味があるものや学校で得意な科目が宇宙とは関係なさそうだけれど、なんとなく宇宙は好きなみなさん。一歩ふみ出し、一緒に宇宙開発の仕事に挑戦して

みませんか？ みなさんの目の前にある日常の疑問が、遠い宇宙を切りひらくカギとなるかもしれません!!

→勝浦第4送受信局のパラボラアンテナ。



夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。

子どもたちにさまざまな経験をさせたい!

わたしがYACに入ったのは高校2年生の時、部活の顧問の先生にさそわれたのがきっかけです。最初の数か月は入団するわけでもなく、さそわれては行ってみるという感じでした。

大学に入る前くらいに入団し、分団活動を企画するようになりました。自分が前に立って指導することになり、今までやったことのないことに緊張と不安だらけだったのですが、「自分がやると決めたら、やりとげる」という意識が芽生えたのはまちがいないこのころでした。



YAC厚木分団(神奈川県) 副分団長
団員番号: 10000015601

橘川正幸さん

現在の仕事: ニチイケアセンター大和桜森 勤務



現在、わたしはYACの活動を継続しつつ、宇宙とは関係のない仕事をしていますが、社会での上で大切なことはYACで学んだと思っております。YACの活動は、学校ではなかなか教えてもらえないことを教えてもらえる場だと思います。わたしも苦手だった科学の分野に自分からふれることで、いろいろ知ることができました。それがまた「楽しい」のです。だから、今も活動を続けているのです。団員もリーダーもおたがいにさまざまなことを学びあって成長していきましょう。

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。

一度でいいから、宇宙からこの目で地球を見たい

漫画家／YAC理事長 松本零士さん

PROFILE プロフィール 1938年生まれ。福岡県久留米市出身。1954年『蜜蜂の冒険』で漫画家デビュー。1971年に発表した『男おいどん』がヒット。1977年から81年にかけて連載した『銀河鉄道999』がテレビアニメ化、劇場アニメ化されて大ヒットし、松本零士ブームが起った。1994年に財団法人日本宇宙少年団(YAC)。現在は公益財団法人理事長に就任。

——どんな子どもだったのでしょうか。

わたしの父は第二次世界大戦中は、陸軍のパイロットをしていました。わたしは福岡県久留米市で生まれましたが、父の仕事や戦争疎開^{そくかん}のために、兵庫県明石市や愛媛県大洲町(現大州市)、福岡県小倉市(現北九州市)などで生活しました。野外で遊ぶのが好きで池に入って泳ぐコイをつかまえたり、川で泳いだり、スズメバチの巣をおそったりするなど、暴れ回っていました。また、父といっしょに飛行場に行き、飛行機の部品をさわったり、操縦席に座らせてもらったりしました。そうした自然の体験と科学的な体験とが自分を築いてきたと思います。

——宇宙に興味をもったきっかけは何でしょうか。

四国や九州は空がすごくきれいで、オリオン座、アンドロメダ座などがよく見えました。火星を見ながら「火星に人はいるのだろうか。」とよく考えたものです。小学生のころ、『大宇宙の旅』という本を読みました。宇宙の歴史や天文学がきれいなさし絵付きの物語調でわかりやすく説明されていて、宇宙にあこがれるようになりました。もっときれいに星を見たくなり、父の老眼鏡のレンズを使って望遠鏡を作ったら、小学校の先生が「とてもよくできている。」とほめてくれました。その望遠鏡は工作のコンクールで入選しました。

——どうして漫画家になろうと思ったのですか。

5歳の時、姉と一緒に『クモとチューリップ』というアニメーション映画を見て、映画と漫画に夢中になりました。



初めて漫画をかけたのは、小学1年生の時です。その後、アメリカ人兵士が読み捨てた『スーパーマン』などの漫画を何度も読んで、漫画のかき方を勉強しました。高校1年生のころから、毎日小学生新聞で漫画の連載を始めて、その原稿料を生活費にしていました。わたしは大学に進学して機械工学を勉強したかったのですが、学費には足りないのであきらめました。また、わたしの弟も将来は機械工学を学びたいと言うので、わたしは漫画家となって弟の進学を応援することにしました。18歳で、行き切符だけを持って東京行きの列車に乗りこみました。列車は海底トンネルを通過して関門海峡をわたるのですが、トンネルに入ると真っ暗になります。しばらくしてトンネルからぬけ出した時、別世界が広がっていました。その時に見た風景の記憶を、『銀河鉄道999』で主人公が999号という蒸気機関車に乗って宇宙に出発する場面にそのままえがきました。

——宇宙に行きたいと思いませんか。

子どものころに自分で立てた計画では、今ごろは火星にいるはずでした。地球は写真や映像で見えていますが、宇宙からこの目で実際に見るとちがう姿に映るはずで、一度は宇宙から地球を見たいですね。

——宇宙や地球について今気になることは何ですか。

今、地球環境が悪化していることに一番危機感を持っています。その原因は、われわれ人間がエネルギー資源を得るために大地をけずったりしているからではないでしょうか。自然環境を長く保つためには、人間全員の努力が必要です。これ以上地球にダメージをあたえないような生活を、みんなで考えましょう。

※戦争などの時、損害を少なくするため都会の人や物などを地方にうつすこと。

←松本さんが理事長を務める、日本宇宙少年団の設立30周年記念式典での記念写真(2015年撮影)。

そら★とち

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。

ひとり足りない…?

「みちびき」ちゃん、遊びに来たよ～!

今日は妹さんたちを紹介してくれるんでしょ?

「きずな」ちゃん、いらっしやい!

紹介するわね。妹の「2号機」と「4号機」よ。

はじめまして! よろしくお願いま～す!

「みちびき」ちゃんにそっくりね!!

あら? あとひとりいるんだけど…。

あっ、「3号機」ったら、また長電話してる!

あの子、通信用の大きなアンテナがある*から、おしゃべりなのよ。

※「みちびき」3号機は、高度約3万6000kmの静止軌道で地球を回り、地上と通信するためのパラボラアンテナが搭載されています。



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

協力してパワーアップ

「みちびき」姉妹は8の字の軌道*で飛んでるのよね?

そうよ! めずらしいでしょう?

わたしだけは静止軌道よ!

実際には楕円形の軌道で地球と一緒に回っているのが…

地上からだ、8の字で飛んでいるように見えるの。

わたしたちは地上の人たちが自分の位置を正確に知るために作られたの。

自分の位置を知るといえば、GPS衛星さんなどの電波を使う測位システムのこと?

そう!

GPS衛星さんとわたしたち「みちびき」姉妹が力を合わせれば…

誤差をぐんと減らした測位ができるようになるのよ!

えーっ すごい!!



準天頂衛星システム「みちびき」初号機
「みちびき」の中で最初に打ち上げられた。太陽電池パネルが一番長い。準天頂軌道で地球を回っている。ちょっとり天然ボケのおじょう様キャラ。

※「みちびき」初号機、2号機、4号機の軌道は準天頂軌道といえます。この軌道で地球を回ると、日本のほぼ真上に1日に7〜9時間ぐらいいられます。

きみの「そらとも」

きみが考えた宇宙機のキャラクタを、漫画家の霧賀先生の感想といっしょで紹介するよ！「あったらいいな。」と思う宇宙機を、23ページのハガキにかいて、送ってね。



霧賀ユキ先生→



←こだま2

すべてのそらともと交信ができて、地球とも1秒差で交信ができる。

おっとりした表情が「こだま」くんにならなくて、かわいいです。そらとも全員と交信できるなんて、すごいですね！



H1ka2さん(小学6年生)

仲間ができた！



※「みちびき」3号機は避難所の安全情報を取得するだけでなく、「みちびき」すべての機体で災害の状況などの緊急情報を通信することができます。

未来はもっとにぎやかに！



※ビルや山などの障害がある地域でも安定して電波を受信できるように、2023年度ごろまでに「みちびき」7機体制を目指しています。



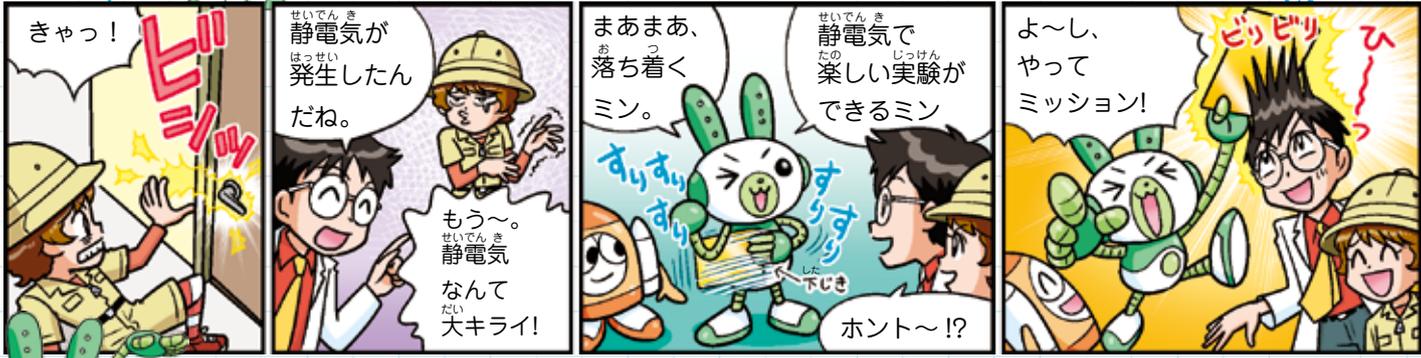
準天頂衛星システム「みちびき」2、4号機

2機とも機体の作りは同じ。初号機よりも太陽電池パネルが短くなった。初号機と同じ準天頂軌道を時間をずらして回っている。仲良し二人組。



準天頂衛星システム「みちびき」3号機

3号機は大きなパラボラアンテナを持ち、安全確認サービスで使用するSバンドという周波数帯の電波をあつかう。おしゃべりが大好きな、元気な女の子。



静電気で遊ぼう!

※静電気の実験は、湿度が高いとうまくできないことがある。空気が乾燥した場所で実験しよう。

冬、何かにふれたときに、静電気でパチとなることがある。その静電気を利用して、アルミホイルをとびはねさせたり、ポリエチレンテープをうかせたりしよう!

静電気実験① パチパチとびはねるアルミ玉

ティッシュペーパーでこすったクリアホルダーを近づけると、アルミホイルをかぶせた皿の中で、アルミ玉がパチパチとびはねるよ。

用意するもの

- アルミホイル
- 2cmくらいの深さがある皿(プラスチックのトレイでもよい)
- クリアホルダー (ポリプロピレンなどの、静電気が発生する素材のもの)
- ティッシュペーパー ●カッターナイフ



- クリアホルダーを切る作業は、けがをしないように注意し、難しいところは大人の人に切ってもらおう。
- カッターナイフや切ったクリアホルダーのふちでけがをしないように注意しよう。

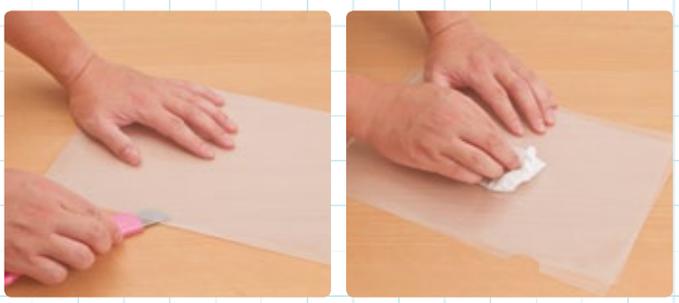
① アルミホイルを1辺2～3cmの大きさにちぎり、それを丸めて10～15個のアルミ玉を作る。



② 少し深さのある皿の表面をアルミホイルでしっかりとおい、①で作ったアルミ玉を入れる。



③ クリアホルダーをカッターナイフで2枚に切り分け、重ねたものを、ティッシュペーパーでよくこする。



※切る前にクリアホルダーをティッシュペーパーでこすり、アルミ玉がつくかどうかを確認しておこう。

④ ②の皿に、③のクリアホルダーを重ねたままのせ、少しずつずらすと、アルミ玉がパチパチととびはねる。



ミッション 大成功!



⚠ けがをしないように注意しよう。

静電気実験② ふわふわ電気クラゲ

荷造りひもでも電気クラゲを作り、静電気力でうかせよう。まるで泳ぐように、空中をふわふわと動くよ。

用意するもの

- はば5cmくらいの荷造りひも
- (PE (ポリエチレン)テープかPP (ポリプロピレン)テープ)
- 下じき(PVC (ポリ塩化ビニル)のものがよい) ● おしピン
- ポール紙などの厚紙 ● ティッシュペーパー ● はさみ



- はさみを使うときは、けがをしないように注意しよう。
- おしピンで荷造りひもをさく作業は、けがをしないように注意し、難しいところは大人の人にやらしてもらおう。
- 室内の、エアコンなどの風のない場所で行おう。

1 荷造りひもを約10cmに切る。厚紙をいた固いテーブルの上で、荷造りひもにおしピンですじをつける。



⚠ けがをしないように注意しよう。



2 ①でつけたすじにそって指でさく。はしを5~6回ひねる。



3 下じきをティッシュペーパーでよくこする。続けて、電気クラゲを、ひねった方からさけている方へ、ティッシュペーパーで10回くらいこする。



ひねった方からさけている方へこする。

4 すぐに電気クラゲを空中に投げ、下じきで受けるようにその下に差し出すと、電気クラゲがふわふわとうく。

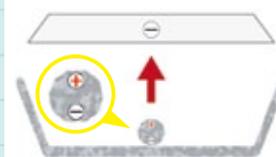


※③と④の作業は素早く行う。

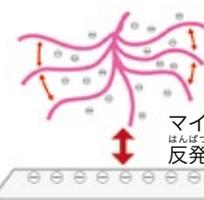
静電気実験ができる理由

プラスチックと紙のように、ちがう材質のものをこすり合わせると、片方にはプラス、もう片方にはマイナスの電気がたまる。この電気は流れずにその場にとどまるので、「静電気」と呼ばれる。プラスとマイナスの電気は引き合い、プラスの電気同士、マイナスの電気同士は反発し合う性質を持っている。実験①では、クリアホルダーがマイナスの電気を持ったので、アルミ玉の上側にプラスの電気が移動して、アルミ玉が引き寄せられた。一方、実験②では、下じきも電気クラゲもマイナスの電気を持ち、たがいに反発し合うためにういたんだ。

国際宇宙ステーション (ISS) には精密機器がたくさんあり、静電気は機器に悪い影響をあたえるおそれがある。そこでISSで生活する宇宙飛行士は、静電気が発生しにくい素材の衣類を着て作業することがあるよ。



マイナスの電気にプラスの電気が引き寄せられてうく。



マイナスの電気の反発でうかが開く。

マイナスの電気の反発でうく。



きみの工作の結果や感想を、23ページのハガキに書いて送ってね!

そらとび

天文台



冬の夜空には、ひときわ明るくかがやくおいぬ座のシリウスなど、たくさんの一等星が見られる。特に2018年1月は流星群と皆既月食があり、見どころがいっぱい。防寒の準備をしっかりと、星空観察を楽しもう。

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。

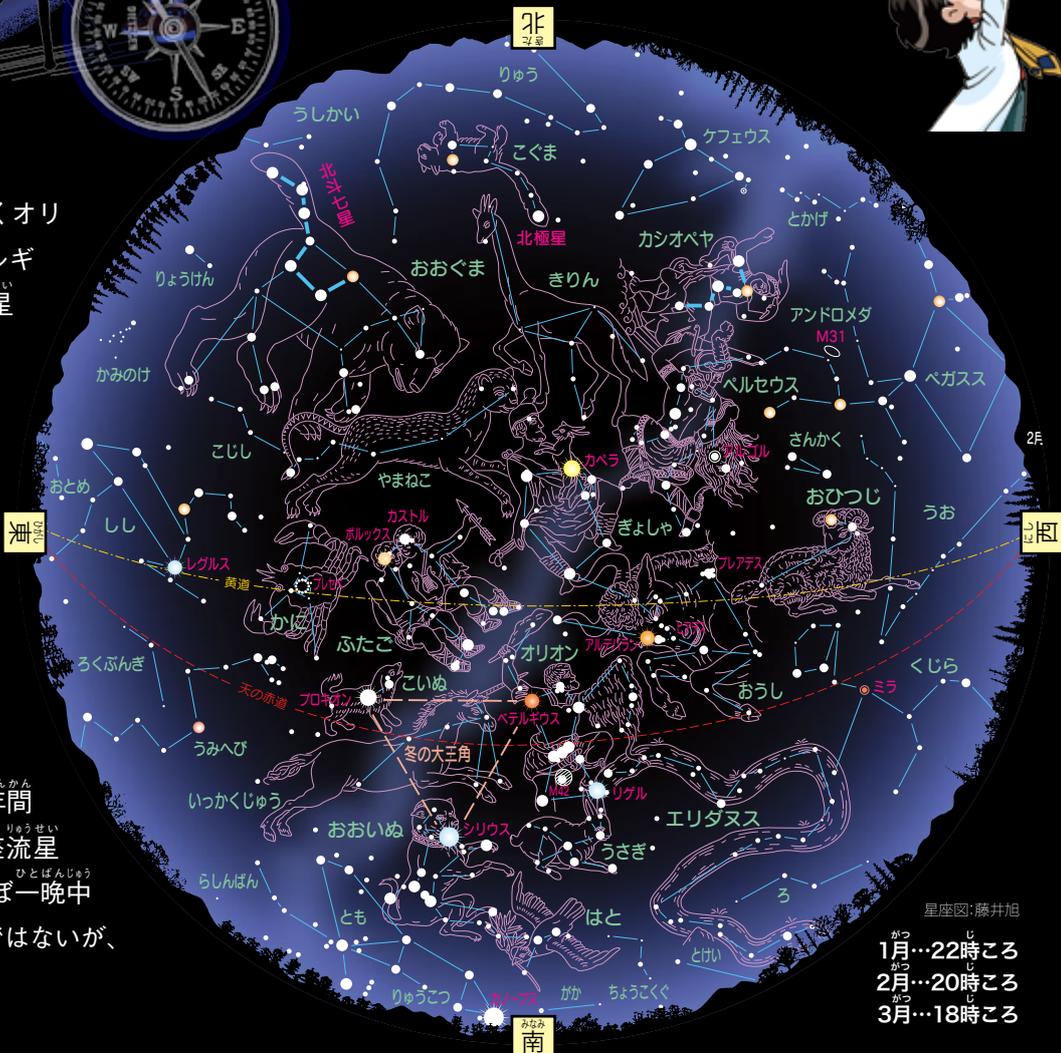


1~3月の星空

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。

2018年1月4日とその前後は、年間三大流星群のひとつ、しぶんぎ座流星群の極大にあたる。満月過ぎでほぼ一晩中月明かりがあり、あまり良い条件ではないが、観察してみよう。



星座図: 藤井旭

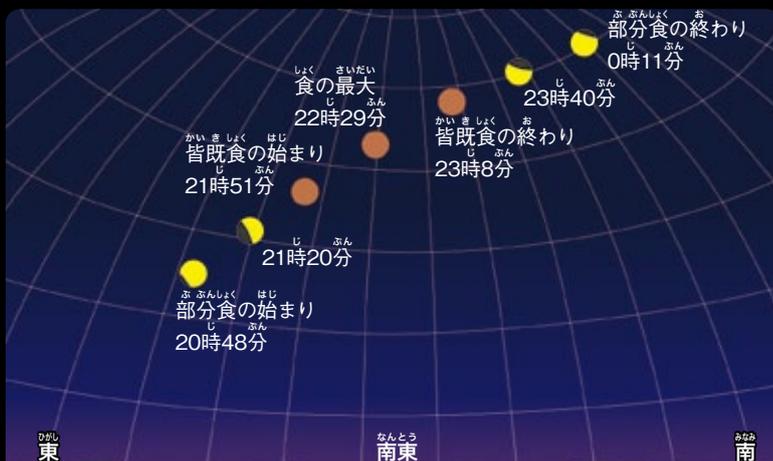
1月…22時ころ
2月…20時ころ
3月…18時ころ

皆既月食を観察しよう

1月31日から2月1日にかけて、日本全国で皆既月食が約3年ぶりに見られる。見やすい時間帯のうに、皆既食が続く時間は1時間17分とたっぷりある。寒さ対策をしっかりと、観察してみよう。

部分食の始まり	31日20時48分
皆既食の始まり	31日21時51分
食の最大	31日22時29分
皆既食の終わり	31日23時8分
部分食の終わり	1日0時11分

※全国で同じ時間に見られる



東京での見え方(ほかの地域でもほぼ同じように見える)。

皆既月食の時、月から地球を見たら？

月食は、月が地球の影に入るために、欠けて見える。ところで、もし月食の時に、月面に立って地球や太陽を見ると、どう見えるのかな？ きみも想像してみよう。

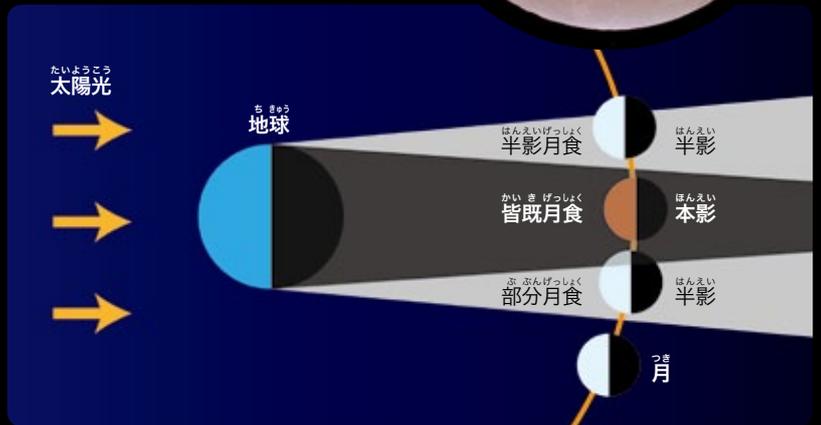
→2011年12月10日の皆既月食。

提供:国立天文台



月食が起こるわけ

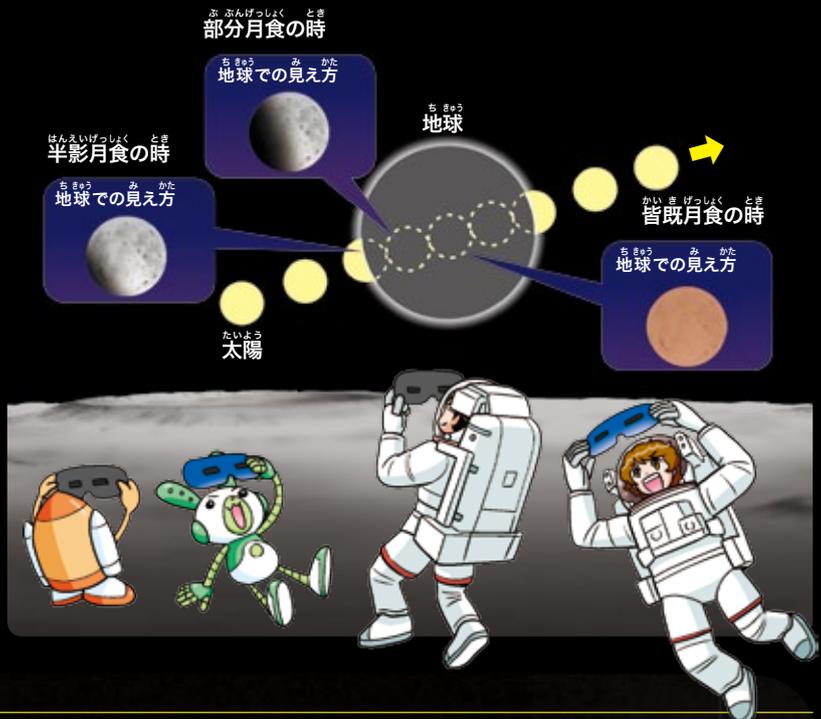
月食は、太陽、地球、月が一直線に並ぶ時に起こる。この時、月は必ず満月だ。太陽光がまったく当たらない地球の影を「本影」、完全には影にならないことを「半影」と言うよ。皆既月食は、月全体が地球の本影の中に入った時に起こる。その時、太陽の光が地球の大気を通して屈折し、わずかに月まで届く。太陽の光はいろいろな色の光が混じっていて、地球の大気を通る時に赤以外は散乱してしまうため、月は赤く見えるんだ。月の一部が本影に入ると部分月食になり、月が本影には入らずに半影に入っていると半影月食になるよ。



月食の時に月で見える景色

地球から月食が見えている時、月では太陽が地球にかくれる日食が見えている。自分が月のある位置にいるとして、その位置が地球の半影に入ると、月のその位置では太陽の一部が地球にかくれる部分日食になるよ。そして、月が部分月食の時、その影の部分ではまったく太陽が見えない皆既日食になっている。月が皆既月食の時は、月のどの位置でも皆既日食になっているよ。でも、皆既日食の時も、太陽の光で地球の周囲の大気が光っているのが見えるはずだ。

→太陽は月面から見ると右側から欠けていく。全体が地球の影に入ると完全に見えなくなり、しばらくすると反対側から姿を現し、少しずつ丸い形にもどっていく。



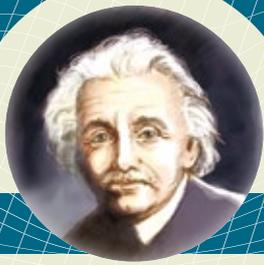
「かぐや」が撮影した月食時の地球のダイヤモンドリング



2009年2月10日に起こった月食の時、月周回衛星「かぐや」(SELENE)は地球が太陽の大部分をかくす姿を撮影した。地球の夜の部分を見ているので真っ暗だが、太陽光が地球のふちの大気を照らし、リング状に光って見えている。

↑半影月食時に「かぐや」が連続で撮影した画像。月の地平線から地球が現れた直後に、太陽が地球のふちから現れ、地球での皆既日食の際のダイヤモンドリングのような光景が見られた。

提供:JAXA/NHK



アインシュタインが 見つめた宇宙

Albert Einstein 1879-1955

前回までのあらすじ

アインシュタインは、特許庁に勤めながら物理学の研究を続け、特殊相対性理論を発表しました。かれの評価は高まり、大学に勤めることができるようになりました。

[第3回] 空間、時間、物質をまとめる

● 重力を説明する理論を

特殊相対性理論は、当時の学者たちに認められ、アインシュタインは、大学に勤めて研究に打ちこめるようになりました。かれには、さらに先の目標がありました。

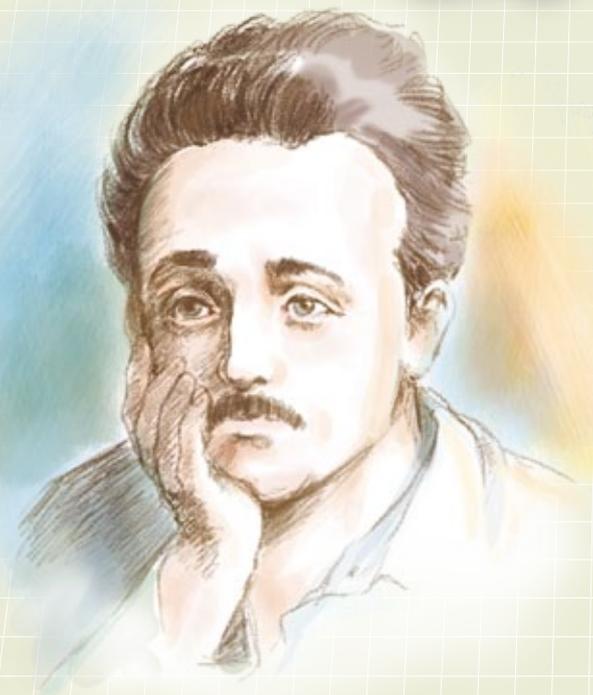
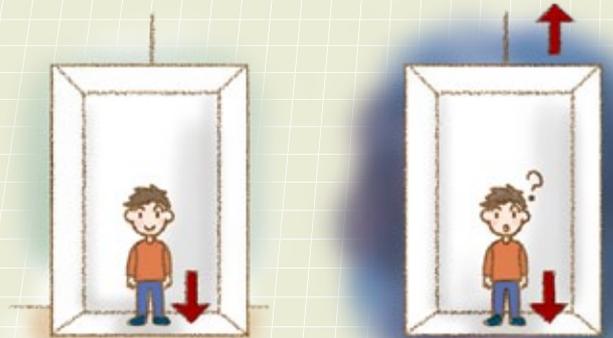
特殊相対性理論は、静止していたり、等速直線運動（同じ速度でまっすぐ進む運動）をしていたりする人（観測者）から見た物体の運動についての理論でした。その結果、空間と時間に関係していることが明らかになったのです。ところが、この理論では、速度が変化する加速度運動をする人（観測者）から見た物体の運動についての説明はできません。また、重力がはたらいている物体の運動についても同じです。アインシュタインは、このような運動についても説明できる理論を打ち立てることをめざしました。

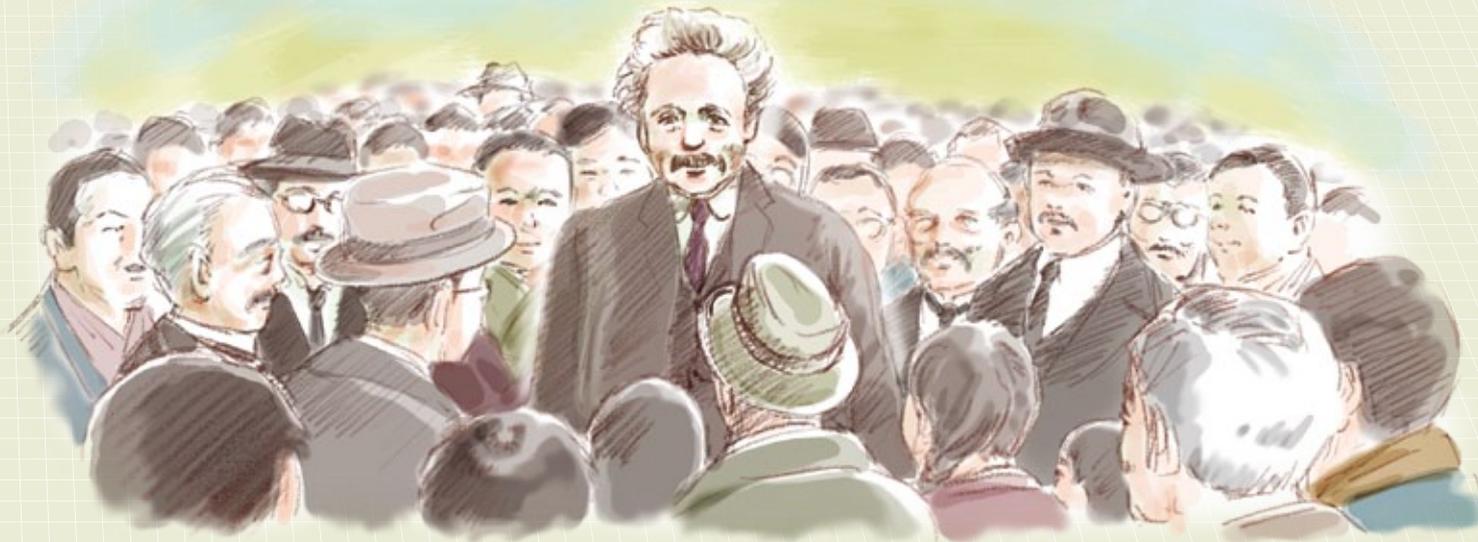
1907年、アインシュタインの頭の中に、次のような考えがうかびました。

地球上では、エレベーターの中の人には下向きの重力を受けています。一方、外が見えないようにして、同じエレベーターを無重力空間で上向きに加速度運動させると、中の人には下向きの重力を受けたように感じます。中の人には、加速度運動をしているのか重力があるのか、判断できません。このことから、アインシュタインは、加速度運動をすることと、重力を受けることは区別できないと考えました。これを「等価原理」と言います。後にアインシュタイン自身が「生涯で最もすばらしいひらめき」と言った発見でした。

アインシュタインは、1912年ごろから、等価原理

をもとに、たいへん難しい数学を使って、新しい理論の研究に打ちこみました。そして、1915年に、それを完成させました。等速直線運動だけでなく、加速度運動をする人から見た運動についても説明できるという意味で「一般相対性理論」と呼ばれる理論です。





● 理論の正しさを観測で証明

特殊相対性理論によって、空間と時間をまとめて考えることができるようになりました。これが時空です。さらに一般相対性理論では、物質があると、周りの時空がゆがむ。そのゆがみが重力であると考えます。一般相対性理論とは、時空と物質をまとめて説明する理論なのです。こうして、アインシュタインは、別々のものと思われていた、空間、時間、物質をまとめてあげたのです。

しかし、一般相対性理論は、あくまでも理論です。本当に正しいことを証明するには、その理論で起こると考えられる現象を観測によって確かめなければなりません。アインシュタインは、物質が時空をゆがめると、まっすぐ進むはずの光が、時空のゆがみに沿って進むので、曲がって進むように見えると予言しました。それを確かめるには、月が太陽をすっぽりおおいつく皆既日食の時、本来は太陽のかけにかくれて見えないはずの星が見えることを、観測すればいいのです。

1919年に、その機会が訪れました。南半球で起こった皆既日食の時の観測で、太陽の向こう側にある星の光が、太陽の近くを通る時に曲げられていることが確かめられました。アインシュタインの予言通りだったのです。

このほか、一般相対性理論では、ブラックホールや重力波^{*}も予言されました。また、重力が大きくなるにつれ、時間の進み方がおそくなるという不思議な現象が起こることもわかっています。

^{*}重力波：時空のゆがみが光速で伝わる波。2015年に初めて観測された。

● 日本で大歓迎を受ける

皆既日食の時の観測で一般相対性理論の正しさが証明されると、アインシュタインの評判は一気に高まりました。新聞がニュートン以来の革命的なできごとと書き立てたため、アインシュタインの名前は一般の人にも広く知られるようになりました。また、ドイツでは、アインシュタインにあやかって、子どもにアルベルトと名づけることがはまりました。

世界各地から、アインシュタインに講演の依頼が殺到しました。アインシュタインは、それに応じ、アメリカ、イギリス、フランスを訪れました。

日本でも、アインシュタインを招待しようという計画が進みました。アインシュタインも、アジアの国に関心を持っていたようです。1922年、日本からの招待を受けたアインシュタインは、10月にフランスのマルセイユ港から日本に向けて出発しました。このころは、まだ船の旅が当たり前でした。

11月9日、旅の途中のシンガポール辺りで、アインシュタインは一通の電報を受け取ります。それは、ノーベル物理学賞をかれにおくるという知らせでした。アインシュタインの数々の功績のうち、「光電効果の発見」にあたえられたものでした。

11月19日、アインシュタインは、日本の神戸に到着しました。43日間にわたる滞在中、京都、東京、仙台など、各地で講演し、大歓迎を受けました。日本でもアインシュタインブームが起こったと言います。そして、アインシュタイン自身も日本にたいへんよい印象を持って去っていったようです。

(続く)

宇宙教育活動レポート

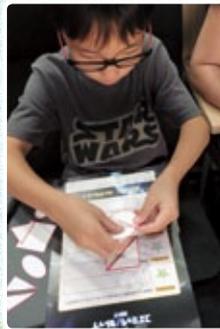
宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙教育センターと
 日本宇宙少年団(YAC)、そして子ども・宇宙・未来の会(KU-MA)の活動を紹介するよ。



東京都江東区 ● 日本科学未来館

ディスカバリーチャンネル× JAXA コズミックカレッジ2017

今年もディスカバリーチャンネル×JAXA「コズミックカレッジ2017」が、日本科学未来館を皮切りにスタート。神戸、名古屋、札幌、福岡でも順次開催。世界、そして日本の宇宙開発の道りや挑戦について、話を聞いたり、体験したりしたんだ。三菱電機からは測位衛星「みちびき」についての話を聞いたよ。「みちびき」の軌道、動き、それから「自分だったら、みちびきをどう活用するか？」なんてことも考えたんだ。また、つつの中を小さな宇宙に見たてた真空実験にも挑戦。つつの中にマシュマロや風船を入れて空気をぬいていくと、中がどう変化するか観察したよ。予想とちがった結果におどろき！ また、宇宙開発や宇宙飛行士には、コミュニケーション能力や体力も大切で、パズルを使った訓練や運動にもチャレンジしたよ。いろいろな角度から宇宙を体験した2時間。夢が大きく広がったよ。



↑講師の猿渡智衛先生のかけ声とともに、「コズミックカレッジ2017東京会場」スタート！
 ←言葉だけで形を伝え、パズルを組み立てるプログラム「コミュニケーション力をきたえる」(左)。つつの中の空気をぬいていくと、マシュマロはどう変化するか？(右)



↑グループでたくさん意見交換をしたよ。
 ↓パッケージを見ながら、栄養について考えているよ。



↑宇宙食といつものカレーはなぜちがうんだらう？



神奈川県相模原市 ● JAXA相模原キャンパス

JAXAで先生たちの研修

2017年8月21日、JAXA相模原キャンパスで先生たち向けの研修を行ったよ。宇宙教育センターが募集をして、いろいろな地域の先生と一緒に研修するのは初めてだったんだ。研修では、宇宙教育について話を聞いた後、どうい教材があるのかを勉強したよ。その中で今回実習をしたのが「宇宙食の食べ比べ」。市販されているレトルトカレーと、宇宙食のレトルトカレーを食べ比べて、何がちがうのか、なぜちがうのか、理由を考えたよ。こういう取り組みを通して、宇宙が遠い存在ではなく、身近なものとの関係があるということを実感できるんだ。

研修の最後に、2学期の授業でどういことをやったら児童・生徒のみんなにとってわかりやすい授業になるのかを、いろいろな教科の先生が話し合いながら考えたんだ。先生たちももっとわかりやすく楽しい授業をするために努力をしているよ。

アデレード日本語補習授業校特別授業

夜空に南十字星が輝くオーストラリアのアデレード市で、2017年9月、「国際宇宙会議 (IAC)」が5日間にわたって開かれたよ。IACは、宇宙に関わるあらゆる仕事や研究をしている人が参加する世界最大の宇宙会議で、JAXAが選抜した大学生や大学院生10名も参加したんだ。その学生たちが、9月23日、アデレード日本語補習授業校を訪れ、幼稚園児から中学生までの約170人の子どもたちに「宇宙」をテーマに特別授業を行ってきたよ。

子どもたちは学生と一緒にアルコールと着火装置を使って、ペットボトルのロケットをどのチームが遠くまで飛ばせるかを競った後、自分たちで作った分光器にライトや太陽光を当てて、光が虹のようにいろいろな色の帯となって現れることも学んだよ。この光の観測方法は、実際の天体観測などにも役立てられているんだって！ 最後は、音の伝わる仕組みについて、いろいろな素材の糸電話を使って体験してみたよ。そして、真空状態の宇宙で音は聞こえるのか、学生たちが実験で教えてくれたんだ。

春の訪れを感じるアデレードで、学生と子どもたちがともに宇宙を身近に感じながら楽しく授業を行うことができたよ。

↓ペットボトルのロケットを発射台に設置したら、準備完了！



→分光器で見る光は不思議な色をしているね。
←みんな笑顔で記念撮影。



小牧市「宇宙の学校」

2017年10月15日、小牧市「宇宙の学校」のスクーリングが名古屋市科学館で行われたよ。今日のプログラムは、「プラネタリウム鑑賞(夕焼けの科学)と学芸員さんのおはなし」。

まずは、科学館の大きなドーム型プラネタリウムで、秋の空の星について勉強したよ。星の探し方や、今日これからの名古屋の夜空を見せてくれたんだけど、自分の住んでいる町の空のことだから、とても身近に感じられたよ。メインプログラムの「夕焼けの科学」では、夕焼け空が何で赤くなるのかを学芸員さんがわかりやすく説明してくれたんだ。みんなも不思議に思ったことはないかな？ 宇宙の学校のテキストで勉強できるから、ぜひ見てみてね。(参考：宇宙の学校テキスト「空はなぜ青いの？夕焼けはなぜ赤いの？」 <http://edu.jaxa.jp/materialDB/contents/detail/#/id=79188>)

後半は、科学館の中にある天文台の一番大きな直径80cmの主鏡の望遠鏡を見せてもらったんだけど、大きな望遠鏡にみんなとてもびっくりしていたよ。展示室や天文台で学芸員さんがわかりやすく説明してくれたから、いろいろなことがわかったね。



↑学芸員さんが、望遠鏡について詳しく説明してくれたよ。
←名古屋市科学館の外観。大きな球体の中には、なんとプラネタリウムが!!



●ワークショップ



←宇宙からの回収装置をイメージして、紙などを使って、落としても卵が割れない構造作りにチャレンジ。



↑GPS装置を使って位置情報を確認したり、地球の大きさを計算で出したりすることにチャレンジ。



●日本水ロケットコンテスト2017



↑第1位
近畿Bチーム

↑第2位
近畿Cチーム

↑第3位
上田南リーグチーム



公益財団法人日本宇宙少年団 ●長野県上田市

宇宙子どもワークショップ 2017 in 上田

2017年9月16日～18日の3日間、長野県にあるHIOKIフォレストヒルズで、「宇宙子どもワークショップ 2017 in 上田」が開催されたよ。日本宇宙少年団(YAC)と日置電機株式会社、上田地域広域連合が協力して、水ロケットの全国大会である「日本水ロケットコンテスト2017」や、宇宙に関するワークショップがいくつも行われ、全国からYACの仲間たちが集結したよ。

「日本水ロケットコンテスト2017」では、60m先のターゲットに着地させる定点競技に、全国から22のチームが出場。各チーム2回の打ち上げの中で、水ロケットの形や中に入れる水の量、ランチャーの角度や向きを工夫して競ったよ。第1位の近畿Bチームは、ターゲットからの距離2.83mのところに着地させたぞ。

また、YACは、2014年から「2020年宇宙の旅」と題して、2020年を目標に宇宙についてのさまざまなテーマで活動していて、2017年のテーマは、宇宙基地の建設。それら活動についての発表や全国の団員の交流も行われたよ。





↓鏡に写した図形をトレースする体験。

↑宇宙飛行士の最終選抜試験にも出題された無地のホワイトパズルに挑戦。



↓パソコンを使って、知りたい情報を取り出す体験。

↑ホンモノの人工衛星のデータを使って、長野県を宇宙から確認した。



←北海道の日本宇宙少年団 大樹分団は、「火星基地をつくらう!」という活動を紹介。



←JAXA有人宇宙技術部門有人宇宙技術センター技術領域リーダー HTVフライトディレクターの麻生大さんが、宇宙ステーション補給機や、月、火星への人類の挑戦について講演した。



日本宇宙少年団 和歌山分団 ●和歌山県和歌山市

楽しく学ぼう防災キャンプ2017

2017年10月14日から15日の1泊2日で、和歌山分団のみんなは、ネイチャーゲームを通じた自然体験活動を支援する和歌山県シェアリングネイチャー協会の人たちと一緒に、災害にあった被災者という想定で防災キャンプを行ったよ。

1日目は、テント村に移動して、自己紹介した後、テントで基地を作ったよ。マッチの練習、火おこし、たき火などをした。担当を決めて自炊にも挑戦したんだ。ツナ缶を利用したろうそく作りや、新聞紙を使った食器作りも体験したよ。夜は、さまざまな星や宇宙のことをプロジェクターを使って学んだ。

2日目の朝食はカートンドッグ。カートンドッグは、アルミはくにつつんだパンを入れた牛乳パックに火をつけ、牛乳パックが燃えつきたらホットドッグが完成というもので、まきやガスなどの燃料が必要ないんだ。道具がなくても自然の中で遊ぶ「ネイチャーゲーム」を体験した後は、救助が来たという設定で避難所に入ってグループワークで体験をまとめた。災害で被災者になったとき、自分は何ができるか？ 何をやるか？ を話し合っってふせんに書き、内容をチームで報告したよ。

自分のことは自分でしよう、仲間を助けよう、注意を守ろう、困ったら仲間やリーダーに相談しよう。安全に行動するには、よく聞く耳、よく見る目、よく考える頭が大切だよ！

→昼食は、災害時学校給食用非常食として開発された「救給カレー」。



↑テントを立てた後、その中を快適化したよ。



←ふせんに書いたものをテーマ分けして、かべにはり付ける。

↓無事帰還！ テントの前で集合写真。



上で紹介している実験は、指導者の下で安全に配慮して行っています。



2017年9月のJAXA筑波宇宙センター特別公開で、大西卓哉宇宙飛行士が講演会を行った。講演会では会場にいる人たちからたくさんの質問を受けて、答えたよ。今号はその様子を紹介するよ。

無重力状態と重力に慣れるのどれくらいかかりましたか

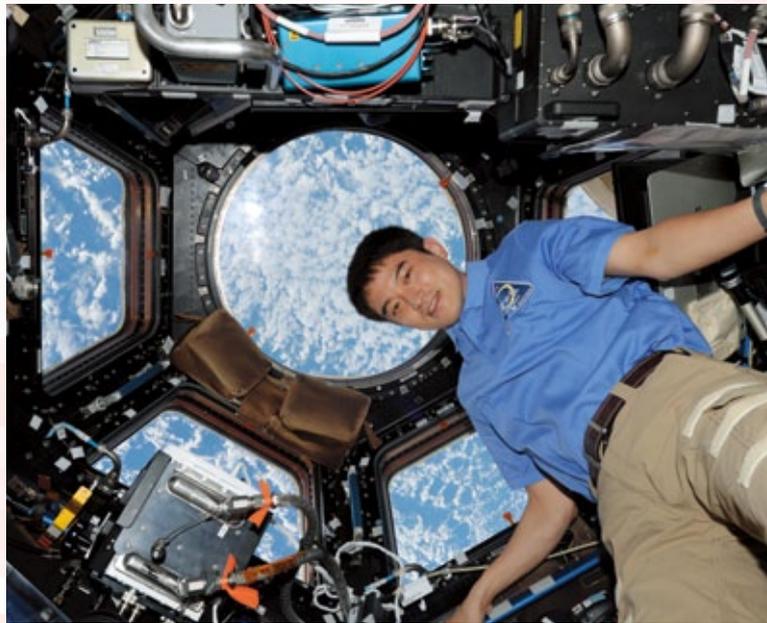
個人差があると思いますが、わたしは宇宙に行ってから1週間くらいは乗り物よのような気持ち悪さがずっと続きました。その間は、はいてもいいように、ビニールぶくろをポケットに入れて作業していました。地球に帰還して重力に慣れるまでは、2日間くらいかかりました。宇宙にいる間、宇宙飛行士はトレーニングをしているので筋力はそれほど弱りません。でも、バランスを取ることを忘れてしまいます。例えば地上にいるみなさんは、体をかたむけた時にいろんな筋肉を使って自然にバランスをとっています。ところが無重力の環境に慣れてしまうとその感覚を忘れているので、そのままバタンとたおれそうになります。



↑大西宇宙飛行士が無重力でういているところ(左)と、地球に帰還した直後の様子(右)。提供:JAXA/NASA 提供:JAXA/NASA/Bill Ingalls

国際宇宙ステーション(ISS)長期滞在で一番楽しかったことは何?

地球を見たり、音楽を聞いたりすることが一番のストレス解消になりました。平日は朝から晩まで仕事に追われている感じですが、土日は休みです。そのうちの一日はそういうことをして、ストレスをためないような工夫をしていました。



↑ISSから地球を見る大西宇宙飛行士。提供:JAXA/NASA

ISSでいやだったことは何ですか?

地上と比べるとISSはいろいろと不便です。それでも、環境に慣れると快適になります。長期滞在前、ISSの中は、部室のロッカーのようなあせくさいにおいがすると聞いていたのですが、そんなことはありませんでした。わたしの第一印象は、病院の中のような、消毒された建物の中にいる感じでした。大変なことはトイレです。無重力でトイレを使うのはとても注意が必要で、ある時油断してものすごく汚してしまい、仲間に謝って1時間くらい掃除しました。また、体調を調べるために自分で注射器を使って自分の血をぬくのですが、わたしは苦手であまりうまくできなかったので、クルーのケイト宇宙飛行士にしてもらいました。

訓練でつらかったことは何ですか?

訓練は、大変でなければ意味がありません。訓練の中でも、ソユーズ宇宙船の勉強が一番大変でした。ソユーズ宇宙船はロシアの宇宙船なので、ロシア語で授業を受けます。この授業を通して、ロシアとアメリカでは勉強の仕方がちがうことを知りました。これはあくまでもたとえ話ですが、電子レンジの使い方を勉強する時、アメリカだと先生はどのボタンを操作して物を温めるのかという手順を説明します。ところがロシアでは、なぜ電子レンジで物が温まるのかという仕組みの勉強から始まります。専門的なことを、あまり知らないロシア語で教わるので、ロシアでの勉強の間は、夜中の1~2時まで勉強するという受験生のような生活をしていました。



管制官と通信をする時に 気をつけていることは何ですか。



ISSで作業をしている間、わたしたち宇宙飛行士は、地上の管制室とは情報のやりとりを声でしかできません。わたしが相手に考えを伝える側になった場合、大切にしていることが2つあります。まず、自分が伝えようとしていることについて、相手は何の情報も持っていないことを認識することです。そして、「これからあなたがする仕事の内容は、こういう作業です。」というように、最初に一言で説明します。すると、相手の理解の仕方が全然変わります。



↑地上と通信しながら作業に取り組む大西宇宙飛行士。

提供: JAXA/NASA

みんなのページ

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！」の工作の感想や写真など、どんどん送ってね！

イラストコーナー

気持ちがこ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。紹介の学年は、投稿当時のものです。



↑遠藤奏さん(小学4年生)

みんなで考えよう

前回の

宇宙でしてみたいスポーツは何？

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。

サッカー。イナスマイレブンのようなプレーがしてみたい。H1ka2さん(小学6年生)

バスケットボール。いつか宇宙人と試合で対決したい。遠藤奏さん(小学4年生)

今回の

「みちびき」の位置情報を使って何をする？

例)迷子の人を助けたい

理由)迷子になって困っている人に、わかりやすく音声で道を案内する

右のハガキに、きみの考えを書いて送ってね。答えだけじゃなく、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！

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Q&A(22ページ)に質問したいこと

みんなで考えよう「みちびき」の位置情報を使って何をする？

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予めご了承ください。

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



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。
- ② YAC 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



62円切手を
はってね

郵便はがき

2 5 2 - 5 2 1 0

JAXA宇宙教育センター 「ソラトビ」42号 係行

黒字の項目は必ず書いてね。青字の項目は、書けなとき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		
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ます。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。

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」42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1月31日(当日消印有効)

●ハガキを送るときの注意●

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！



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

応募締切
2018年
1/31

第7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。



©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



「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4回

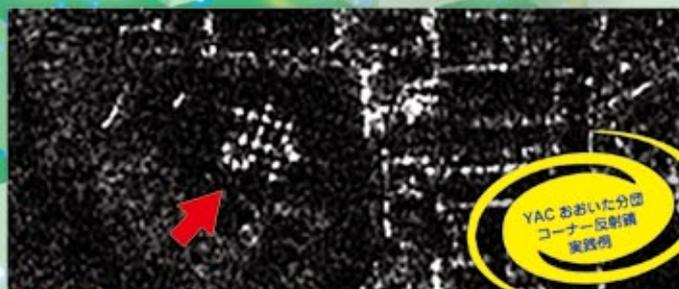
コーナー反射鏡をつくって だいち2号に写ろう



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

©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、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・協力しながら全国で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.



好
奇
心

冒
険
心

いのちの
大切さ

匠
の
心

YAC福島分団 国立天文台波部潤一副台長との勉強会
星の村天文台スターライトフェスティバル2017(2017.10.8)

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。



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エア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