

宇宙のそらとびら

SoraTobi. 2020 Autumn
053

JAXA
×
YAC
YOUNG ASTRONAUTS CLUB JAPAN
宇宙教育情報誌
そらのとびら
2020年053号



家でもできる、 宇宙飛行士の 訓練!

宇宙時事通信
宇宙日本食 ほか

連載まんが
宇宙アドベンチャー
宇宙の中心は地球か、太陽か

観察&実験 タクミンのやってミッション!
月の満ち欠けを調べよう

宇宙機まんが **そら☆とも** 火星衛星探査計画(MMX)

宇宙開発ヒストリア **有人宇宙船の歩み**

ビジュアル満載

宇宙のがっこう

好評発売中!

授業で学んでいることは すべて宇宙につながっている?!

舞台となるのは、主人公のソラとひかりが通う「明けの星学園」。

ある日、先生から「修学旅行で宇宙に行くことになった」と告げられ、クラスみんなはびっくり! 期待と不安でいっぱいのソラたちは、宇宙のことを知るために、JAXAの特別講習を受けることになりました。いったいどんなことを学ぶのか、授業のようすをのぞいてみましょう。



JAXA 宇宙教育センター 監修
NHK出版 編
定価 1,320 円 (本体 1,200 円)
仕様 A5 判並製 160 ページ
ISBN978-4-14-036139-9

巻末には
「めちやくちゃ楽しい!
自由研究秘密手帳」が
ついています

月曜日

宇宙ってどんなところ?

- 理科** 宇宙って遠いの?
- 国語** 太陽と地球はどんな関係? など



火曜日

宇宙のどこへ、 どうやって行く?

- 算数** どうやって惑星まで行くの?
- 社会** 宇宙にはなにを持っていこう など



水曜日

宇宙では どんなことができる?

- 体育** 宇宙で運動はできる?
- 家庭科** 宇宙服のひみつを教えてください など



木曜日

宇宙での滞在を楽しもう!

- 生活** ISSでくらししてみたい
- 保健** 病気や怪我はどうするの? など



金曜日

宇宙にはまだまだ ナゾがいっぱい!

- 総合** 地球外生命体っているの?
- 理科** ブラックホールは本当にあるの? など



JAXA 宇宙教育センターの
ウェブサイトに
『宇宙のがっこう』の
特設ページが開設されました。
JAXA のアンケートにお答え
いただいた方の中から抽選で
記念品を進呈します!

右記 QR コード
または下記 URL
からアクセスして
ください。



<http://edu.jaxa.jp/contents/other/uchu-no-gakkou/>

● 書店でお求めにできない場合は、下記までご注文ください。

NHK出版 お客様注文センター TEL:0570-000-321 (ナビダイヤル) 午前 9:30~午後 5:30 (年末年始・小社指定日を除く)

SoraTobi. 2020 Autumn 053 宇宙のとびら

特集1 家でもできる、宇宙飛行士の訓練!2

特集2 宇宙開発ヒストリア 有人宇宙船の歩み6

宇宙時事通信 火星探査機「HOPE」 /
宇宙日本食 / スパコン「富岳」 ほか8

宇宙機まんが そら☆とも 火星衛星探査計画(MMX)10

宇宙にいとむ人々12

わたしと宇宙
フリーアナウンサー・気象予報士 **山田玲奈さん**13

観察&実験 タクミンのやってミッション!
月の満ち欠けを調べよう14

宇宙教育活動レポート
宇宙de春休み / 「宇宙の学校」 / 水ロケット打ち上げ ほか...16

そらとび天文台 10~12月の星空 中秋の名月と火星の接近
明るさが変わる不思議な星、変光星20

連載まんが 宇宙アドベンチャー
【第1回】宇宙の中心は地球か、太陽か[後編]...22

Space Q&A / 夢をかなえる先輩たち / みんなのページ...26

編集協力:大悠社 デザイン:isotope イラスト:たかまる堂(おがたたかはる) 印刷製本:シナノ印刷(株)
提供:NASA、SpaceX、ESO/S、Ramstedt (Uppsala University, Sweden) & W. Mernings (Chalmers University of Technology, Sweden)



タクミン⇒タクミ(匠の心)ン

表紙の写真

たゆみない訓練で養われる宇宙飛行士の能力

宇宙という過酷な世界に飛び出して着実にミッションをはたすことを求められる宇宙飛行士。事故や失敗を未然に防ぐためにも、常に冷静に判断し、最善の行動をとる必要がある。また、ほかの人と共同で作業をすることも多いので、コミュニケーション能力やリーダーシップ、協調性があることも大切だ。宇宙飛行士たちは、宇宙でのミッションに向けて、地上で地道な訓練をしている。ミッションにかかわる訓練をはじめ、体力づくりやリーダーシップを養う訓練も行っているよ。宇宙での活躍のかけには、日ごろからのたゆみない努力があるんだね。

表紙はアメリカ合衆国オリンピック国立公園で野外リーダーシップ訓練中の野口聡一宇宙飛行士(左)と星出彰彦宇宙飛行士(右)。



家でもできる、宇宙飛行士の訓練!

家も訓練の場になるよ!



宇宙飛行士には精神的にも肉体的にも求められる能力がある。どんな能力が必要か、家や学校でそれを身につけるコツを紹介するよ。

スペースイクス クルー Space X Crew-1 (左からシャノン・ウォーカー、ビクター・グローバー、マイケル・ホプキンス、野口聡一宇宙飛行士) 提供:SpaceX

ふだんの生活で、宇宙飛行士に求められる

宇宙飛行士に求められる能力とは? ▶▶▶▶ | コミュニケーション能力

地上とは環境がまったく異なる宇宙では、ひとつまちがえれば生命の危機につながる作業も多い。また、国籍のちがうメンバーと共同してミッションを達成しなければならない。

求められる能力について、ISS宇宙飛行士の国際選抜基準には、下のように書かれているよ。

他人と的確なコミュニケーションがとれることは必須。自分がこうしたいと思うことを正確に伝えるほか、他人の意図も正確にくみ取れなければならない。わからないことはきちんと確認し、おかしいと思えばそれを伝える。

だれかに指示を出すときは、伝えたいことを正確に。5W1H(いつ、だれが、どこで、何を、なぜ、どのように)を使って、情報を整理しよう。



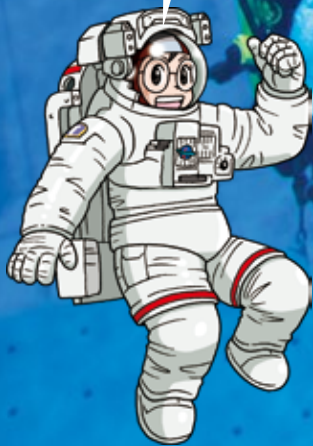
ISS宇宙飛行士国際選抜基準より

多文化環境下での対人関係のスキルとコミュニケーションスキル、宇宙環境で効果的に行動するために必要な、状況に配慮した適切な行動を取りうる能力を持つことを示す必要がある。

きょくげんじょうきょう くんれん うちゅうひこうし 極限状況で訓練する宇宙飛行士

うちゅうひこうしは、さまざまな事故や故障を想定して訓練をしているよ。
こうした訓練を通じて、リーダーシップやフォロワーシップ、
冷静な判断力などをみがいているんだ。

どんなに大変なときでも
冷静に判断して行動できる
ことが求められるぞ!



せんがいかつどう イブイー くんれん むじゅうりょく
船外活動 (EVA) 訓練。無重力
状態に近づくためにプールの
中に実物大のISSの模型を用意
し、宇宙服を着て行う。提供: JAXA/NASA



↑水上サバイバル訓練。宇宙船から
水上への緊急脱出を想定。



↑冬期サバイバル訓練。宇宙船が着
陸予定地域をはずれて雪原に到着
し、救援がおくれる場合を想定。



↑ISSの緊急事態対処訓練。ISS内
での火災などの発生を想定。

のうりょく 能力をみがこう!

リーダーシップとフォロワーシップ

「協調」とは、立場や考え方がちがってもおたがいに協力しながら問題を解決しようとするので、何でも他人に合わせればよいということではない。クルーを引っ張るリーダーシップと、リーダーを支えるフォロワーシップを適切に使分けられることが求められる。宇宙飛行士はリーダーとフォロワーを交代で訓練しているよ。



リーダーの立場になったら、みんなをまとめ、引っ張ることを意識する。ほかの人がリーダーのときは、その指示に従って動く。ただし、おかしいと思ったら意見を言う。

判断力と行動力

精神的、肉体的なストレスが強い状況でも適切な判断力や行動力を発揮できること。宇宙船のドッキングや大気圏突入、緊急事態などに際し、冷静に周りの情報をキャッチして、ほかのクルーと協力して最善の行動をとる必要がある。

訓練のときの失敗はむしろ歓迎すべきだ。なぜ失敗したのか、失敗しないようにするにはどうしたらよいかを、自分で考えよう。失敗したことほど記憶に残りやすく、成長につながるのだ。



これらの能力を持っているだけではなく、それが他人から見てもわかるようにアピールすることも必要よ。



宇宙飛行士に欠かせない 健康な体をつくらう!

宇宙飛行士には精神面での能力も重要だが、健康な体も欠かせない。宇宙でも健康を損なわないためには、適度な運動が必要だ。

音楽を聞きながら運動をすると、リラックスできてストレス解消にもなるんだって。



運動を習慣づけよう

無重力のISSでは、歩いたり走ったりする必要がないので、筋肉がおとろえ、骨がもろくなってしまいます。心臓も弱くなり、持久力が低下する。そこで、ISSの宇宙飛行士は、毎日2時間30分を運動の時間にあてている。

宇宙飛行士は、運動を習慣として地道に続けられることが求められる。運動はストレス発散の効果もあるので、日ごろから運動に親しむといいよ。

健康な体をつくる心がけを

ISSでは、もし病気になっても、地上にいるときのように病院に行けないので、できるだけ病気にならない健康な体をつくっておくことが求められる。

また、体力が向上すれば免疫力も上がって病気になりにくく、集中力も高まる。

宇宙飛行士は、ふだんから栄養バランスのよい食事をとること、睡眠をしっかりとること、規則正しい生活を送ること、適度な運動をすることなどを心がけているよ。

キミも、健康を保つことをめざそう。



なやみはだれかに相談しよう!

宇宙飛行士の精神心理面の健康管理を担当していました。宇宙飛行士は精神的なストレスが多だけに、あまりよくよしないことも大切です。

みなさんも、なやみごとがあってもひとりではかえこまず、だれかに相談するようにしましょう。宇宙飛行士も地上の家族と交信するなど、だれかにつながっているという気持ちを持つことが大切なんです。



JAXA 有人宇宙技術部門
宇宙飛行士運用技術ユニット
宇宙医学生物学研究グループ
井上夏彦さん

ISS内での運動訓練のようす。宇宙で体力を維持することはとても大切なことだ。

宇宙飛行士の健康管理や訓練にたずさわる人に聞いてみたよ。



宇宙での生活に備えて、地上でも体力をつけておくだ。



自分の体力に合わせて、少しづつと思いうkraいの回数や時間をやろう。

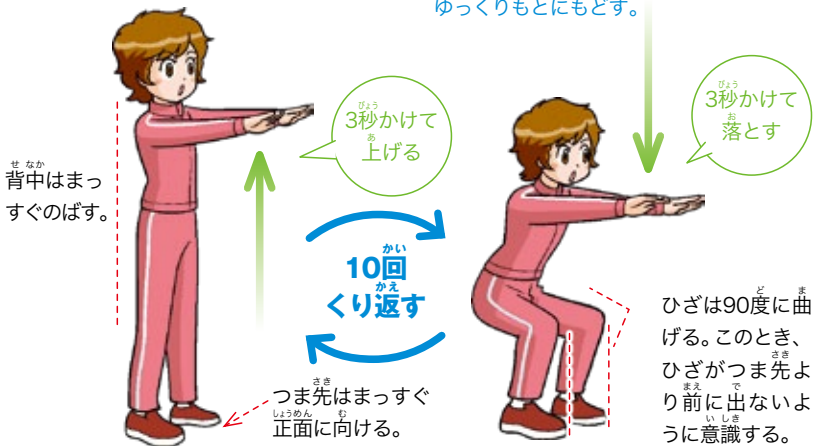
家でもできる体力づくりをしよう



宇宙飛行士は体力がいのち。家でもできる体力づくりを紹介するよ。

●スクワット(10回) 下半身の筋力をつける

- 1 手を前に出して、足を軽く開いて立つ。
- 2 おしりをつきだすように股関節を曲げる。太ももがゆかと平行になるまで下げたら、ゆっくりもとにもどす。



●フロントブリッジ 体幹をきたえる

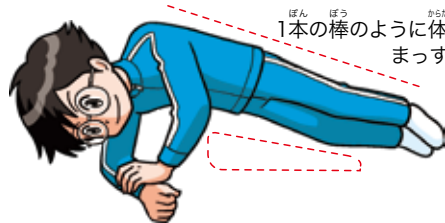
ひじの下にタオルをしく。頭から足先まで一直線になるように、足をそろえてのばす。こしが落ちないように20~30秒間保つ。30秒くらい休みを入れてくり返す。



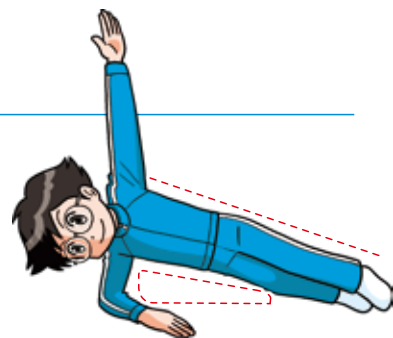
※体幹をきたえると、楽に正しい姿勢を保つことができ、けがをしにくくなります。

●サイドブリッジ 体幹をきたえる

足をのばして横向きになる。下側のうでのひじと上側のうでで体を支えて、こしを地面からうかせた状態を20~30秒間保つ。同じことを反対向きでもする。



応用
慣れたら、うでを真上にのばしてみよう。



相手の立場に立って考えよう!

ISSの日本実験棟「きぼう」を運用する宇宙飛行士の訓練を担当しています。宇宙と地上との交信は基本的に普声だけでしています。そのため、伝えたいことを言葉だけでもきちんと伝えられることが大事です。その際、相手の立場に立ってみることで、どう伝えれば正確に伝わるかわかることがあります。ふだんの生活でも同じような場面があるはずなので、注意してみるといいですよ。



ジャクサ 宇宙飛行士運用技術ユニット 宇宙飛行士運用グループ 堂山浩太郎さん

課題をこえて火星有人飛行の実現へ!

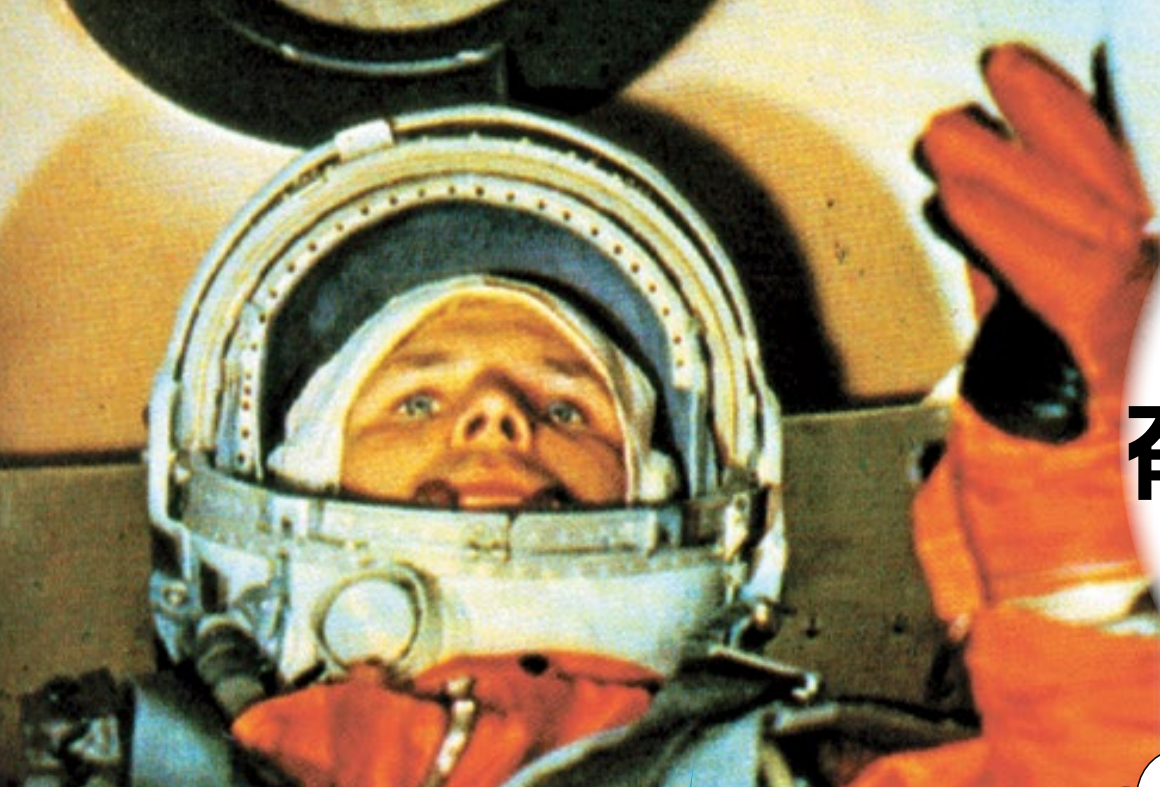
宇宙飛行士の運動生理を研究し、地上にもどってからのリハビリテーションにもたずさわっています。ISSに長期滞在した後は、地上でしばらくリハビリが必要で、将来、火星に行くときは、より体力が落ち、着いたら火星の重力のもとで過ごすこととなります。火星への有人飛行実現のためには、宇宙船での運動や火星でのリハビリなどを考えなければならないのです。



ジャクサ 宇宙飛行士運用技術ユニット 宇宙飛行士健康管理グループ 山田深さん

有人宇宙

人類が宇宙空間に飛び立つ
人が乗る宇宙船も
その歴史をたど



↑「ポストーク1号」に乗る宇宙飛行士、ユーリ・ガガーリン。
←「ポストーク1号」の計器パネル。計器が少なく、とてもシンプルだ。

提供:ロシア連邦国防省

↓「ポストーク1号」の模型。長さ約6m、直径約2.5m。先の丸い部分が再突入カプセルで、全面が耐熱材でおおわれている。

初めての
有人宇宙船は
せまくて、きゅうくつ
だったんだって。



初の有人宇宙船

「ポストーク」(旧ソ連) 1961~1963年

初めて人を乗せて宇宙に飛び立った1人乗りの宇宙船。「ポストーク」はロシア語で「東」を意味する。「ポストーク1号」に搭乗した宇宙飛行士はユーリ・ガガーリンで、108分間の宇宙飛行を行った。

「アポロ」(アメリカ) 1968~1972年

人類初の月面への有人宇宙飛行を実現した3人乗りの宇宙船。1961年から開発が始まり、1968年、「アポロ8号」が人類初の月周回飛行に成功。翌年、「アポロ11号」は、有人月面着陸を果たし、アームストロングとオルドリンが月面に降り立った。

→それまでより船内が広く、以前は座席にしばりつけられたままだった宇宙飛行士が、船内を動き回れるようになった。



提供:NASA

人類初の月面着陸

←月着陸船「ファルコン」から見た「アポロ15号」機械船と司令船。司令船は円錐形で、全長約3m、底面の直径は約4m。

提供:NASA

→ISSにドッキングするソユーズ宇宙船「MS-01」。2016年、大西卓哉宇宙飛行士がISSとの往復に搭乗した。



現在につながる宇宙船

「ソユーズ」(旧ソ連~ロシア) 1967年~

旧ソ連で月への有人飛行計画のために開発された1~3人乗りの宇宙船。月への有人飛行は実現しなかったが、ソ連の宇宙ステーション「サリュート」や「ミール」への輸送船として使われた。2000年以降は、国際宇宙ステーション (ISS) への有人輸送船やISSからの緊急帰還船として、今なお運用されている。

→2015年にできた「ソユーズTMA-16」のシミュレータ内。多くの計器が見られる。

提供:NASA/Bill Ingalls



開発 リア☆

船の歩み

てから2021年で60年。

進化してきた。
ってみよう。

わたしたちにも
なじみのある
タッチパネルに
なったね!

民間初の有人宇宙船

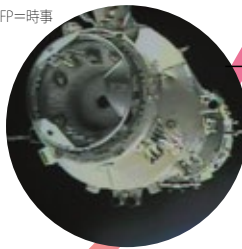
- ➔「クルードラゴン」の「エンデバー号」の操縦室。タッチパネルによって操作が行われる。
- ➔クルードラゴン「エンデバー号」。全長約8m、底面の直径約4mの円錐形の宇宙船。

洗練されたデザイン

「クルードラゴン」は、商業宇宙飛行をするため、開発された。内装もこれまでの有人宇宙船のもの大きく変わっている。ゆったりとした圧迫感の少ないデザインで、まさに「旅客を運ぶ乗り物」だ。



提供:AFP=時事



提供:NASA

➔シャトルは3つのエンジンと2つの固体ブースタで打ち上げられる。エンジンの燃料は外部タンクから供給される。

↓帰還の様子。

提供:NASA photo / Tom Tschida



再使用できる宇宙船

1981 ~ 2011年 「スペースシャトル」(アメリカ)

再使用をめざした宇宙船。最大7人乗りで、そのほかに物資も搭載できる。人工衛星の運搬、ISSの建設、ISSへの人や物資の輸送などを行った。

↓「アトランティス号」の操縦室。右は野口聡一宇宙飛行士。計器はカラフルになっているが、まだたくさんある。

提供:NASA



2020年~ 「クルードラゴン」(アメリカ)

宇宙ビジネスを手がけるアメリカのスペースX社が開発した初の民間有人宇宙船。最大7人乗り。2020年5月に有人宇宙船の打ち上げ、8月に地球への帰還に成功した。10月には、日本の野口聡一宇宙飛行士が搭乗する予定だ。

2003年~ 「神舟」(中華人民共和国)

中国が独自に有人宇宙飛行をめざした宇宙船。2003年に「神舟5号」が地球周回飛行に成功。これにより中国は、旧ソ連とアメリカについて世界で3番目に自力での有人宇宙飛行に成功した。

月・火星の有人探査へ

アメリカの主導のもと、日本、欧州宇宙機関(EESA)などが協力して、2024年までに宇宙飛行士の月面着陸をめざす。また、アメリカは、2033年に有人火星探査をめざしている。

提供:Official SpaceX Photos

アラブ首長国連邦(UAE)の火星探査機「HOPE」を打ち上げ!



◀「HOPE」を搭載して打ち上げられたH-IIAロケット。

↓火星を探査する「HOPE」の想像図。 MBRS



2020年7月20日午前6時58分、アラブ諸国で初めてとなるUAEの火星探査機「HOPE」を搭載したH-IIAロケットが、鹿児島県の種子島宇宙センターから打ち上げられました。「HOPE」は2021年2月に火星に近づき、その後、火星の1年にあたる687日をかけて、火星の気と気象を観測する予定です。

今回でH-IIAとH-IIBロケットの打ち上げは45回連続の成功となりました。この成功率の高さを強みに、日本は今後海外からの人工衛星打ち上げの受注を増やすことが期待されます。

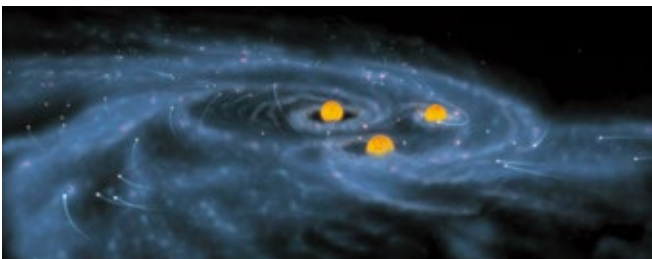
「HOPE」に続き、7月23日には中国が探査機「天問1号」を、7月30日にはアメリカが探査車「パーシビアランス」を打ち上げました。

◀アメリカの火星探査車「パーシビアランス」の想像図。 NASA/JPL-Caltech

ブラックホール誕生の新しい理論を発表

巨大ブラックホールは、「宇宙で最初の水素とヘリウムからとても重い星が生まれ、一生を終えたときに誕生する」というのが通説です。しかし、これだけでは今の宇宙にある巨大ブラックホールをすべて説明できません。2020年5月、国立天文台のスーパーコンピュータ「アテルイII」を用いた研究による新しい理論が、天文学術誌に発表されました。それは、炭素や酸素などの元素をふくんだ物質から小さな星々ができ、それらがぶつかり合って大きな星へと成長し、巨大ブラックホールになるというものです。この理論により、これまで説明できなかった、数多くの巨大ブラックホールの成り立ちを説明できるのではないかと期待されています。

↓ブラックホールの種となる巨大星が形成される様子の想像図。



提供:国立天文台

からあげクンとアジの干物が宇宙日本食に

おなじみのローソンの「からあげクン」と、「アジの干物」が、宇宙飛行士を元気づけることになりました。宇宙飛行士が食べる宇宙食のうち、特に日本の家庭でよく食べられている食品が「宇宙日本食」です。これらは、宇宙食としての基準を満たしているかどうかをJAXAが判定・認証するもので、これまでに40品目が認定されています。

「スペースからあげクン」は、宇宙空間でも食べられるように一口サイズのフリーズドライに改良されました。アジの干物の「スペースまるととアジ」は、骨まで食べられるのでカルシウムがたっぷり摂取できます。



1 「スペースからあげクン」とパッケージ。

提供:株式会社ローソン

2 「スペースまるととアジ 燻製しお味」。

提供:株式会社キシモト

日本のスパコン「富岳」が8年半ぶりに世界一に

2020年6月に発表された世界のスーパーコンピュータのランキングで、理化学研究所の「富岳」が1位にかがやきました。最近5年間はアメリカと中国のスパコンがトップを争っており、2011年11月に1位になった「京」以来、8年半ぶりの快挙です。「富岳」は、「京」が1年間かかる新薬開発の計算を、10日間で終わらせてしまいます。新型コロナウイルス感染症の治療薬開発でも、「富岳」に大きな期待が寄せられています。

↓「富岳」は「富士山」のことで、富士山の高さが性能の高さを、またすその野の広がりを利用者や使い道の広がりを意味している。提供:理化学研究所



新型コロナウイルスによる変化を地球観測衛星で分析

新型コロナウイルス感染症によって、これまでの生活が大きく変化しています。地球規模で人やものの流れが変わっていますが、JAXAは「だいち2号」などの地球観測衛星の観測データから社会・自然環境の変化を観測しています。下は、「だいち2号」が2019年11月と2020年5月に取得したデータを、名古屋港（愛知県）での貨物量の変化に着目して着色した画像です。このように、宇宙の視点から新型コロナウイルス感染症の流行前と現在とを比較することで、感染症の影響を知り、さらに対策を立てることに生かされます。



← ↓2020年5月にコンテナがない場所は、青色で示されている。新型コロナウイルス感染症の流行期間以前と比べると、コンテナが減っていることがわかる。

南極で見つかったなぞの化石は6800万年前の卵

2011年にチリの科学者チームが南極で発見した化石が、6800万年前の爬虫類の卵であると発表されました。この化石は、恐竜の卵にしては大きすぎ、正体はなぞでした。論文を発表した主要メンバーのルーカス・ルジャンドル氏は、恐竜ではなく、爬虫類のモササウルス属が産んだ軟殻卵（からがやわらかい卵）だと考えています。この化石の近くで子どものモササウルスの骨が見つまっていることなどが根拠だとのことです。

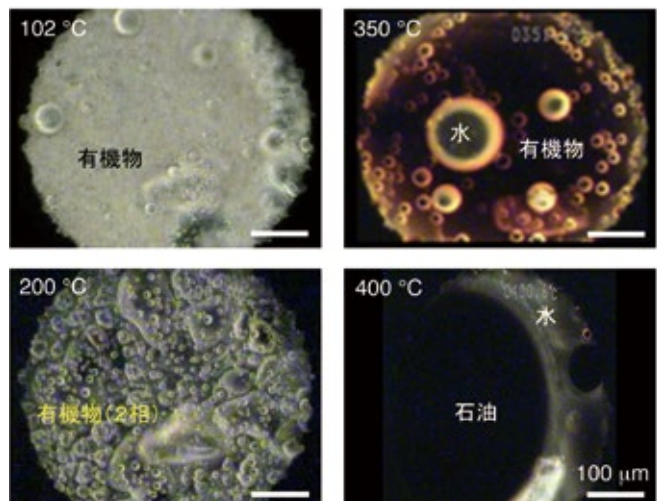
↓縦28cm、横18cm。空気がぬけてつぶれた小さめのラグビーボールのような化石。Cristian Becker / MNHN Chile.



地球の水は宇宙の有機物からできたものだった!?

星と星の間には、ガスとちりからなる雲のようなものがあり、その中にはたくさんの有機物（炭素をふくむ物質）がふくまれています。北海道大学などの研究チームは、人工的に星間有機物をつくって加熱すると水ができることを発見しました。これまで、通常では氷がなくなってしまう地球や火星の水がどこから来たものか、はっきりしませんでした。今回の研究によって、地球などの水が、宇宙にある有機物がもとになってできた可能性があることがわかりました。

↓人工的につくった星間有機物を加熱する実験。350℃にすると水がき始まる。提供:北海道大学



そらととも

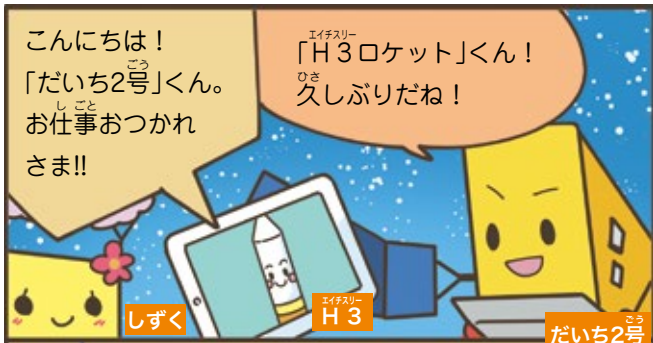
まんが★霧賀ユキ



★★火星衛星探査計画(MMX)★★

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。

新しい友だちって…



こんにちは!
「だいち2号」くん。
お仕事おつかれ
さま!!

「H3ロケット」くん!
久しぶりだね!

しずく

H3

だいち2号

キミに紹介したい友だち
がいて、電話したんだ!

リモートセンシング
に興味があるん
だって!!



リモートセンシングは
得意分野だよ!

だれだろう?
地球観測衛星の
新しい仲間かな?



いや、地球観測
ではなく…
火星衛星観測
なんだ!!

火星衛星!?



※リモートセンシングは、直接ぶれることなくもの大きさや性質などを調べる技術です。現在は主に地球の大気や地面を観測しています。

火星の衛星を探査



紹介します!
「H3」に乗る予定の
「MMX」さんだよ!

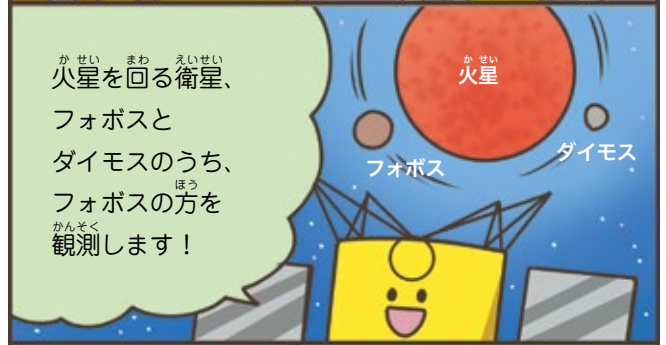
MMX

火星衛星探査機の
「MMX」です!



金星を回って
観測している「あかつき」
くんのようなお仕事を
するの?

わたしが観測するのは、
火星自体では
ないんです。



火星を回る衛星、
フォボスと
ダイモスのうち、
フォボスの方を
観測します!

火星
フォボス
ダイモス



地球でいうと
月にあたる天体ね!?

さまざまな観測機器を
もっていきますよ!

※フォボスとダイモスは、平均直径がそれぞれ23kmと12kmと小さい衛星で、ともにジャガイモのようにでこぼこした形をしています。



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。元気いっぱいやんちゃな男の子。



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循環を観測する衛星。「だいち2号」と仲良し。かわいい女の子。

きみの「そらとも」大募集

たくさんの応募、
ありがとう！



霧賀ユキ先生→

みんながかいてくれた宇宙機のイラストを紹介するよ。キミの考えた宇宙機も大歓迎。
「あったらいいな。」と思う宇宙機を、27ページのハガキにかいて、送ってね。



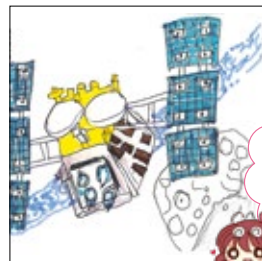
←ペンネーム
銀河っち2さん
(中学1年生)

かせいたん
火星探査の
夢がふくらむ
ね。



←ペンネーム
きらきら星君さん
(小学6年生)

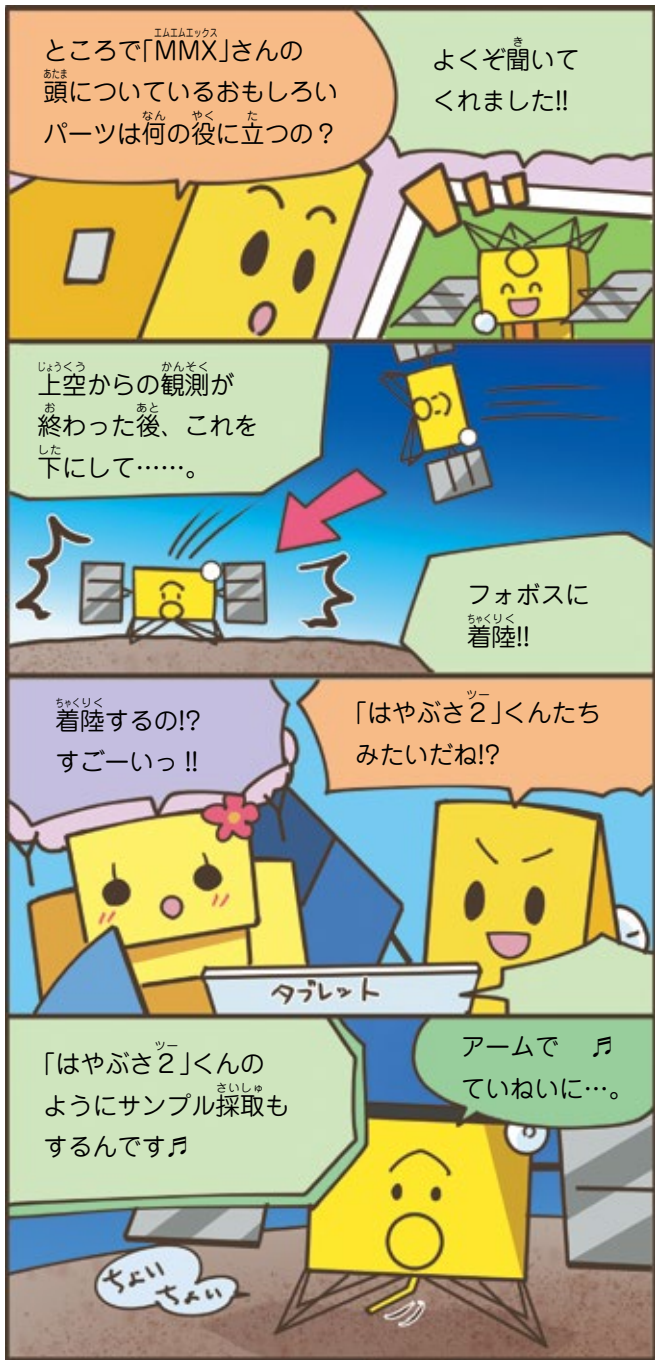
ちきゅう きん
地球の気温を
測定してくれ
るんだね。



←ペンネーム
めいめいさん
(小学5年生)

かっこいい
「はやぶさ2」
だね。

サンプル採取もするよ！



※「MMX」は現状で、2024年度の打ち上げ、2025年度の火星周回軌道投入、2029年度の地球帰還をめざしています。

大昔の火星の姿がわかる!?



※「MMX」はフォボスに数時間滞在し、10g以上のサンプルを持ち帰ることを目標にしています。「はやぶさ2」は、0.1gを目標にしています。



エンビスター
H3ロケット
エンチ ツーユー エンチ ツーユー
H-IIA、H-IIBロケットの後継機で、2020年度に試験機
1号機の打ち上げが予定されているロケット。直径
5.2m、全長63m。体は大きいけど、あまえん坊な面がある。



かせいせいせいせい
火星衛星探査計画(MMX)
2024年度の打ち上げをめざす、火星衛星探査機で、火
星の衛星のフォボスからサンプルを持ち帰ることが主な
ミッション。冒険好き。

宇宙に「いどむ」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。

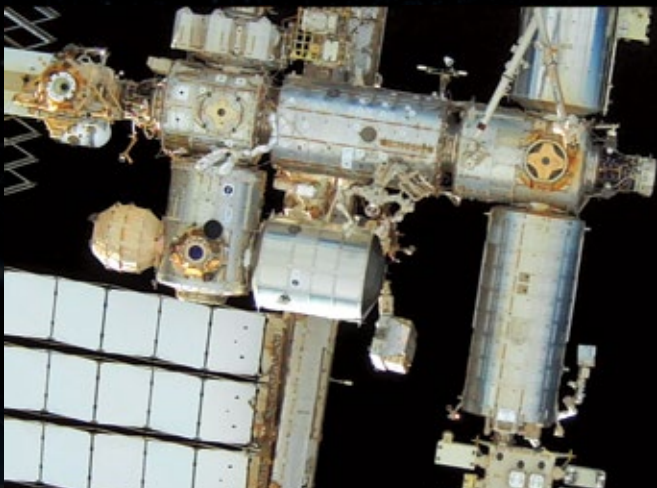
最後の「こうのとり」。そして次の世代へ。

2020年5月21日「こうのとり」9号機、最後の「こうのとり」が打ち上げられました。「こうのとり」は国際宇宙ステーション (ISS) に補給物資を運ぶために日本が開発した世界最大の補給能力をほこる無人の物資補給船です。わたしは「こうのとり」の運用を行う管制官のまとめ役、フライトディレクターという仕事をしています。

運用管制官の醍醐味の一つはNASAの運用管制官や、ロボットアームで「こうのとり」を把持する宇宙飛行士との連携です。特にISSに接近する最終局面では、三者で確認し合いながら一歩ずつ安全に「こうのとり」を接近させていきます。緊張の連続ですが、無事に到着したときの充実感は非常に大きいです。

「こうのとり」では接近方式として安全性の高いロボットアームを使ったランデブー・キャプチャ方式を世界で初めて実現しました。この方式は米国民間企業の補給船にも採用され、世界標準として定着しました。実はこの「こうのとり」の接近運用を家庭で気軽に体験することが出来ます。「こうのとり」管制官が製作した宇宙船運用体験ゲーム「HTV GO!(β版)」がWeb上で公開されているので、ぜひ体験してみてください。

↓「こうのとり」からWLDで撮影した国際宇宙ステーションの映像。初めて見るアングルの映像に管制室全体が盛り上がりました。



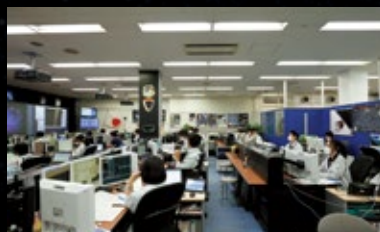
JAXA 有人宇宙技術部門
HTV技術センター
こうのとり (HTV) フライト
ディレクター
やまもとひろし
山本紘史さん



「こうのとり」は9号機が最終号機となりますが、「こうのとり」の技術のすべてを受けついで次世代機のHTV-Xを開発中です。HTV-Xでは物資補給だけでなく、将来必要となるさまざまな技術の実証機会を提供する役割も果たします。月やその先に行くために必要な自動ドッキング技術実証もHTV-Xで行われる予定です。それに先立って「こうのとり」9号機ではドッキングモニタ映像の無線LAN伝送軌道上実証ミッション (WLD) を実施し、ISSに接近する「こうのとり」から見た映像をリアルタイムでISSに伝送することに成功しました。



↑ロボットアームによる「こうのとり」9号機把持の様子。



↑「こうのとり」運用管制室の様子。「こうのとり」把持時の緊張する場面です。

近い将来、HTV-Xを始めより多くの宇宙船が打ち上げられることになるでしょう。この記事がみなさんにもっと宇宙船の開発や運用管制官の仕事に興味を持ってもらえるきっかけになればと思います。



↑「HTV GO!(β版)」の一場面。「こうのとり」のランデブー/キャプチャをWebブラウザ上で体験できるゲーム。JAXA HTV-X Webサイトからアクセス可能です。https://iss.jaxa.jp/htv-x/news/others/200626.html (通信費のみ発生)

↓HTV-Xでは輸送能力などを向上させているだけでなく、物資輸送の後、軌道上での先進的技術の実証実験に最長で1年半取り組めるようになります。



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。

夢中になることがエネルギーになる

フリーアナウンサー・気象予報士 山田玲奈さん

PROFILE プロフィール

フリーアナウンサー・気象予報士。慶應義塾大学文学部卒業。卒業後、テレビの天気キャスター、司会アシスタント、女優などとして活躍も。現在はラジオのナビゲーターなども務める。気象予報士、防災士、スキューバダイビングの資格を持つ。特技は英会話。趣味はゴルフ、テニス、マラソン。



——気象予報士の資格をお持ちですが、どんなきっかけで取得しようと思われましたか。

お天気キャスターの仕事をはじめたころ、気象予報士の資格を持っていなかったもので、ほかの方が書いた原稿を読むだけになってしまっていました。また、だんだん気象に興味を持つようにもなっていたので、勉強して資格を取りたいと思いました。早朝の番組を6時から7時までして、その後昼食をはさんで夕方まで勉強するという生活をずっと続けていました。いつ合格できるかわからない不安はありましたが、あきらめずコツコツやることで、3年かかって合格できました。それからは、テレビでも知識の裏づけがあって話ができるので、自信も楽しさも倍増しました。

——宇宙に関することで印象に残っていることはどんなことですか。

高校生のとき、アメリカのカリフォルニアに住んでいて、あるとき友だちと街が見下ろせる山に遊びに行ったんです。すごい霧で怖かったんですが、なぜか5mくらいだけ霧が晴れているところがあって、穴が空いているかのよう(原文ママ)に空が見えて、たくさんの星が見えました。とても不思議なできごとでしたが、まさに宇宙を感じました。最近はずよく山登りをしていて、高い山で見るときれいな星空は大好きです。

——最近の宇宙開発や探査などではどんなことに興味がありますか。

やはり「はやぶさ2」ですね。よくJAXAのサイトでもチェックして、「本当にこんなことまでできちゃうんだ！」というおどろきの気持ちで見えています。「はやぶさ」のときもそうでしたが、宇宙からの地球の姿を見ると、わたし自身が宇宙から地球をながめているような気持ちになります。実は高所恐怖症なので、自分が宇宙に行くのはちょっと怖いですが、安全に行けるなら月から地球を見てみたいですね。

ふだん、こちらからながめている所から地球を見たら不思議な感じがするでしょうね。

——宇宙開発の専門家や宇宙飛行士に会ってどんな印象を持ちましたか。

宇宙シンポジウムの司会などでお会いする機会があったり、いっしょにお食事をするなど、親しくさせていただきましたが、みなさん大好きな宇宙をお仕事にされているせいか、仕事が楽しそうで目がかがやいていますね。宇宙飛行士の野口聡一さんにお会いしたときは、冷静で落ち着いていらっしやるけれど、ユーモアもお持ちで、宇宙飛行士にはこういう人になるんだなと思いました。

——YACで活動する子どもや「宇宙のとびら」の読者に対してアドバイスをお願いします。

今後いろいろな人が宇宙に行くことになるでしょうし、海外の方とのかかわりも増えていくでしょう。多様な方とコミュニケーションをとるためにも、ぜひ英語を勉強してほしいと思います。発音が苦手などということは気にすることはありません。宇宙のことでもほかのことでも共通の話題があれば通じるはず(原文ママ)です。また、宇宙から地球を見るように、広い視野を持ってほしいと思います。

——読者の子どもたちにメッセージをお願いします。

何かに興味があれば、まずやってみるといいと思います。一歩ふみ出すことで夢中になれるかもしれません。何かに夢中になっているときは、人生の中でいちばん楽しい時間であり、それがエネルギーになってほかのこともうまくいくと思います。周りの人にいろいろ言われることがあるかもしれませんが、気にしないでやってみましょう。わたしも「学ぶ」ことが楽しくて、気象予報士の資格を取った後は、また大学に通い直して中国語の勉強などをしました。これからは学び続けたいと思います。

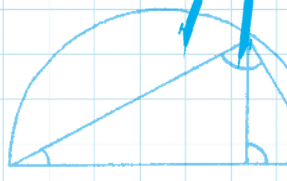


やってミッション!



月の満ち欠けを調べよう

三日月、半月、満月など、月の形はだんだん変わっていくね。
観察と実験で、月の満ち欠けを調べてみよう。



月の満ち欠け

月の形は、約29.5日で新月から三日月、上弦、満月、下弦と変化し、また新月になる。新月を0として、そこから過ぎた日数を「月齢」という。月齢で月の形を知ることができる。



月を観察しよう

2、3日おきに、同じ場所で目印を決めて月を観察しよう。「月の観察カード」に、観察した時刻、月の位置、形をかこう。また、同じ日に1時間ごとに月の位置を観察して、月の動きを調べよう。
※下の「月の観察カード」をコピーして使ってもいいよ。

月の観察カード

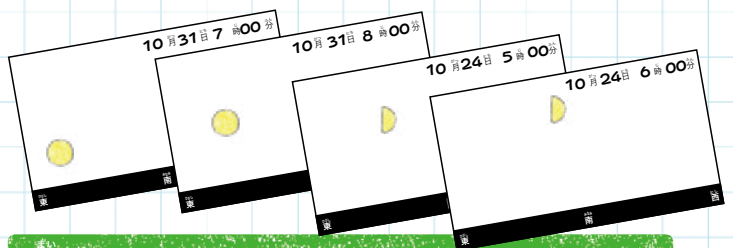
月 日 午前/午後 時 分

東 南 西

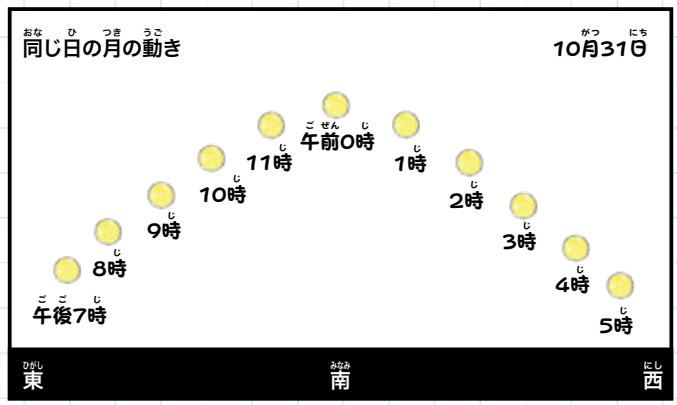
月 日 午前/午後 時 分

東 南 西

「観察カード」に記録しよう。



1枚のカードにまとめると...

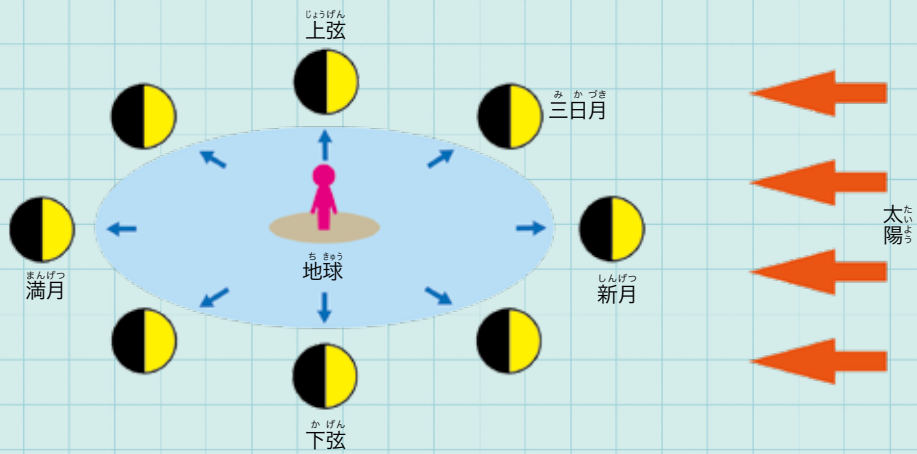


※JAXA宇宙教育センターのホームページからPDFがダウンロードできるよ。 <http://edu.jaxa.jp/contents/soratobi/assets/ST053.pdf>

●月の形が変わるわけ

月は、太陽の光を反射して光っているので、つねに太陽の光が当たる半分だけが明るく見える。また、月は地球の周りを回り、地球は太陽の周りを回っている。

太陽、地球、月の位置によって、地球から見える月の明るい部分が変わるため、地球からは月が満ち欠けて見える。



●実験で確かめよう

月の満ち欠けを実験で確かめよう。自分を地球、球を月に見立て、ライトを持って人に球を回って照らしてもらおう。球の明るい部分の形が変わることがわかるよ。



ライトを太陽に見立てているんだね。

用意するもの

- 発泡スチロール球 (ボールでもよい)
- 竹ぐし
- 油粘土
- 黒い紙
- ライト (キーホルダーサイズのLEDライトや懐中電灯など)



- 竹ぐしでけがをしないように注意しよう。
- ライトの光を見つめないこと。

準備

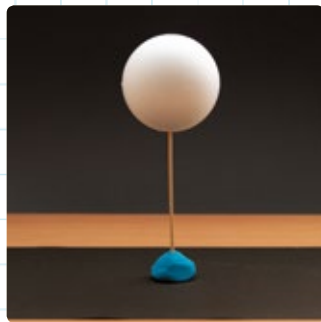
1 発泡スチロール球に竹ぐしをさす。



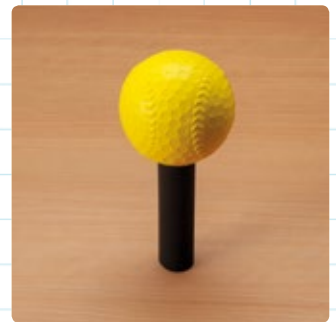
2 竹ぐしを油粘土にさして立たせる。



3 黒い紙の上に置く。



ボールを使うときは、黒い紙を丸め、その上に置く。

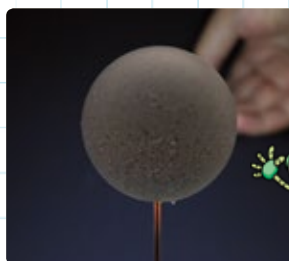
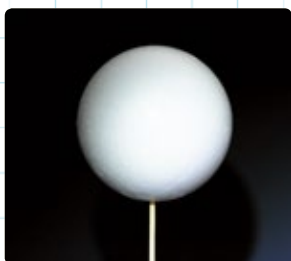


実験のしかた

1 発泡スチロール球にライトを当ててもらい、どう見えるか記録する。



2 ライトが動くと見え方がどう変わるか記録する。



月の満ち欠けのしくみがわかるよ。

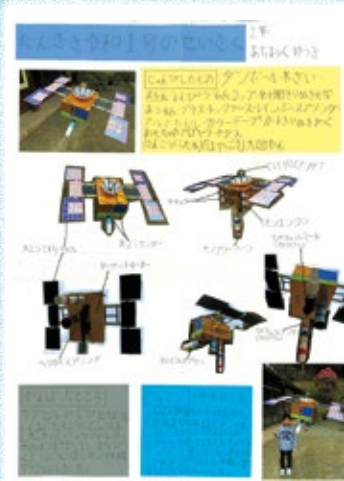


宇宙教育活動レポート

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。



↑塙原路惟くん(小1)
 『映画ドラえもん のび太の月面探査記』を見て、月に興味が出て月の地形が知りたくなりました。』



↑東奥悠希くん(小2)
 『完成してテグスでつると、本当に空を飛んでいるみたいでした。』



↑古田知樹くん(小1)
 『太陽が爆発するのがすごかった。』



←古田大樹くん(小5)
 『ぼくはロケットが分離するのは知っていましたが、3回分離するとは知らなかったの、知ることができてよかったです。』

→宮川憲始くん(小2)
 『おいしさがぎゅっとつまっている干した野菜やくだものはしばらく保存ができます。今の時期にぴったりなので晴れている日を探して干してみてください。』

JAXA 神奈川県相模原市 JAXA相模原キャンパス

宇宙de春休み

いっしょにチャレンジ!

前号に引き続き、みなさんがSTAY HOME (在宅) 中にご家庭で行ったチャレンジをご紹介します!

ページの都合上一部の紹介となりますが、このほかにもユニークなチャレンジがたくさん届きました。本企画は終了しましたが、ぜひこれからもおうちでチャレンジ、続けてください!!



↑平井千惺さん(小4)・平井嘉一くん(年長)
 『自分でバターをつくれるとは思わなかったからびっくりした。』





JAXA相模原キャンパスxオンライン

宇宙教育教員研修WEB講座

「宇宙教育」と聞いて、みなさんはどのようなイメージを持ちますか？ もしかしたら、「少し難しそうだな〜」や「授業で取り入れるのはなかなか厳しい」と感じる方もいるのではないのでしょうか。安心してください。JAXA宇宙教育センターの「宇宙教育」は、宇宙に関する知識に特化したものではなく、資質・能力の育成をめざした教育です。つまり、すぐに明日の授業や教育活動に取り入れることができます。

JAXA宇宙教育センターではこのような「宇宙教育」の魅力伝えるために、講義と教材体験をふくめた教員研修を実施しています。研修は各自自治体の教育委員会が主催するものや教科部会、校内研修会などさまざまです。しかし、時期や開催場所によっては研修を受けたくても受けることができない方もいらっしゃいました。

そこで、より多くの方が研修を受け実践できるように、WEB講座を開設しました。教員の方に限らず、宇宙教育に少しでも興味のある方はぜひチェックしてください。明日からの授業や教育活動が、きっとカラフルなものへと変わります。



宇宙教育と学校教育の親和性を講義。

→お手本を見て実際に宇宙教育を体験。



さまざまな校種の宇宙教育実践例を紹介。

↓WEB講座の受講ページはこちら!



5. 宇宙教育実践例の紹介

—実践するためのヒント—



↑ドキドキの発表もお父さんと一っしょだと心強いね。
↓発表を聞くお友だちも実験内容に興味津々。



宇宙の学校 レポート紹介!!

宇宙の学校では、スクーリングの最終回に、宇宙の学校のテキストを使っておうちで行った実験や工作についての予想や結果、感想をレポートにまとめて、みんなの前で発表する「家庭学習レポート発表会」を実施しています。人前で発表するのが初めてのお友だちも、となりにおうちの人がいってくれるからちょっと安心。発表を聞くお友だちは、うんうんとうなずいたり、質問をしたり、自分もやってみよう! と思ったり、みんなで楽しい時間を過ごします。発表前は緊張でドキドキだったけど、帰りにはとても楽しかった! と言ってくれるお友だちもいます。今年度は、残念ながら全会場、対面でのスクーリングは中止になってしまいましたが、この期間におうちでたくさん実験や工作をして、おうちの人の前でレポート発表の練習をしてみるのもいいね!

みんなが発表したレポートは、KU-MAのHPから見るので、ほかのお友だちがどんな実験をしたのかもぜひチェックしてみよう。

宇宙の学校のテキストは、<http://edu.jaxa.jp/material/DB/> からダウンロードできるよ!

夏だ！ 水ロケットを作って打ち上げよう！

2020年6月から夏にかけて、全国各地の日本宇宙少年団の分団では、水ロケットの製作や打ち上げが行われたよ。水ロケットは、炭酸用のペットボトルを本体にして、その中に水と空気をつめこみ、空気が水をおし出すときの作用反作用で打ち上がるロケットだ。製作するときは、先端のノーズコーンには、油粘土などをつめたり、後ろにはフィンをつけたりして、全体の重心や空力中心の位置を考える必要がある。打ち上げのときは、水や空気の量を考える必要があるんだ。うまく製作すれば、150m以上も飛び水ロケットを作ることができるぞ。競技としては、70m先にある目的地のできるだけ近くに着地させる定点競技がよく行われているよ。

↓ペットボトルにノーズコーンやフィンをつけて作る。

↓どのくらい水を入れるとよく飛ぶのかな。



YAC佐野分団(栃木県)



↑水ロケットを打ち上げた佐野市こどもの国には、NASAの本物のマーカーリーレッドストーンロケットも！

YACノシロ分団(秋田県)



←団員からは、「作り方を忘れていた部分があって苦労した。」「水の量を変えると飛び方も変わるので、工夫して再チャレンジしたい！」という声があったよ。

↓今回は、デザイン賞もあったので、自分の水ロケットについてアピールしてから打ち上げたよ。

YAC氷沢分団(岩手県)



↓リーダーから、ロケットや水ロケットのしくみについて説明。



YAC眞やまと分団(広島県)



↑団員からは「重心の位置がなかなか見つからなかったけれど、完成できたのでよかったです!」「9月に飛ばすのが楽しみです!」という声があったよ。

↑水ロケットにひもをつけて回すと、重心など、重さのバランスがとれているのわかるよ!



↑1~2回の試射を行い、70m先の定点近くに飛ばすための打ち上げ角度、水の量、空気圧を考慮して打ち上げたよ! ←作った水ロケットを確認中。



↑各自で作ってきた牛乳パック望遠鏡やリーダーが準備した屈折赤道儀式望遠鏡などを使って観察したよ。



↑水沢Z分団が観察した部分月食。



↑今回の活動場所、国立天文台水沢VLBI観測所の20m電波望遠鏡をバックに記念撮影。

←途中雲がかかって観察できないときもあったけど、雲の切れ間から太陽がのぞくと、歓声が上がって、みんな夢中になって観察していたよ。

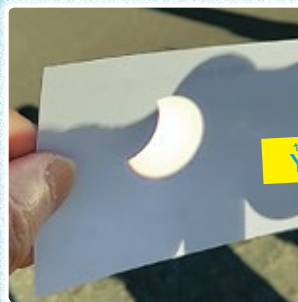


↓団員からは、「本当に欠けていて、しかもきれいに見られてよかった!」、「200枚くらい写真を撮った!」という声があったよ。

↓天体望遠鏡に取りつけた太陽投影板に映った部分日食。



YAC呉やまと分団(広島県)



↑双眼鏡を使って白い紙に投影すると、欠けた様子が見えたよ!

↓団員からは、「外でみんなで日食を観察して楽しかった!」、「10年後の金環食を見てみたい!」という声があったよ。

YACノシロ分団(秋田県)



YACあいち・なごや分団(愛知県)



↑オンラインでつながった全国各地の日本宇宙少年団の仲間。団員からは「全国の分団とつながれたことは本当に楽しかった!」、「天気はよくなかったけれど、全国の様子を知ることができてよかった!」という声があったよ。



全国各地●日本宇宙少年団の分団

各地の仲間をオンラインでつないで、部分日食を観察!

2020年6月21日の夕方、日本全国で部分日食が起こったよ。部分日食とは、月が太陽の前を横切って、月によって太陽の一部がくさされる現象だ。日本宇宙少年団の全国各地の分団は、オンラインでつながって、それぞれの日食の様子を伝えあったり、交流したりしたよ。北は北海道から南は沖縄まで、14もの分団が参加したんだ。

この日は、リーダーなどが日食のしくみや観察の注意などを説明したあと、専用の日食グラスや木もれ日などを通して日食を観察した。団員からは「観察の場所によって、部分日食の欠け方のちがいがよくわかった。」という声があったよ。

日本で次に日食が起こるのは、2023年4月20日。このときは、九州南部や紀伊半島、南西諸島などだけで見られるよ。そして、日本全国で部分日食が起こるのは、2030年6月1日だ。北海道では、大部分で金環食になるそうなので楽しみだね!

そらとび

天文台



夜がしだいに長くなる秋は、星を観察できる時間も長くなるね。秋の星座のほか、きれいに見える月や、地球に接近する火星の観察なども楽しめる。また、10～12月には、いくつかの流星群も見られるよ。

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。

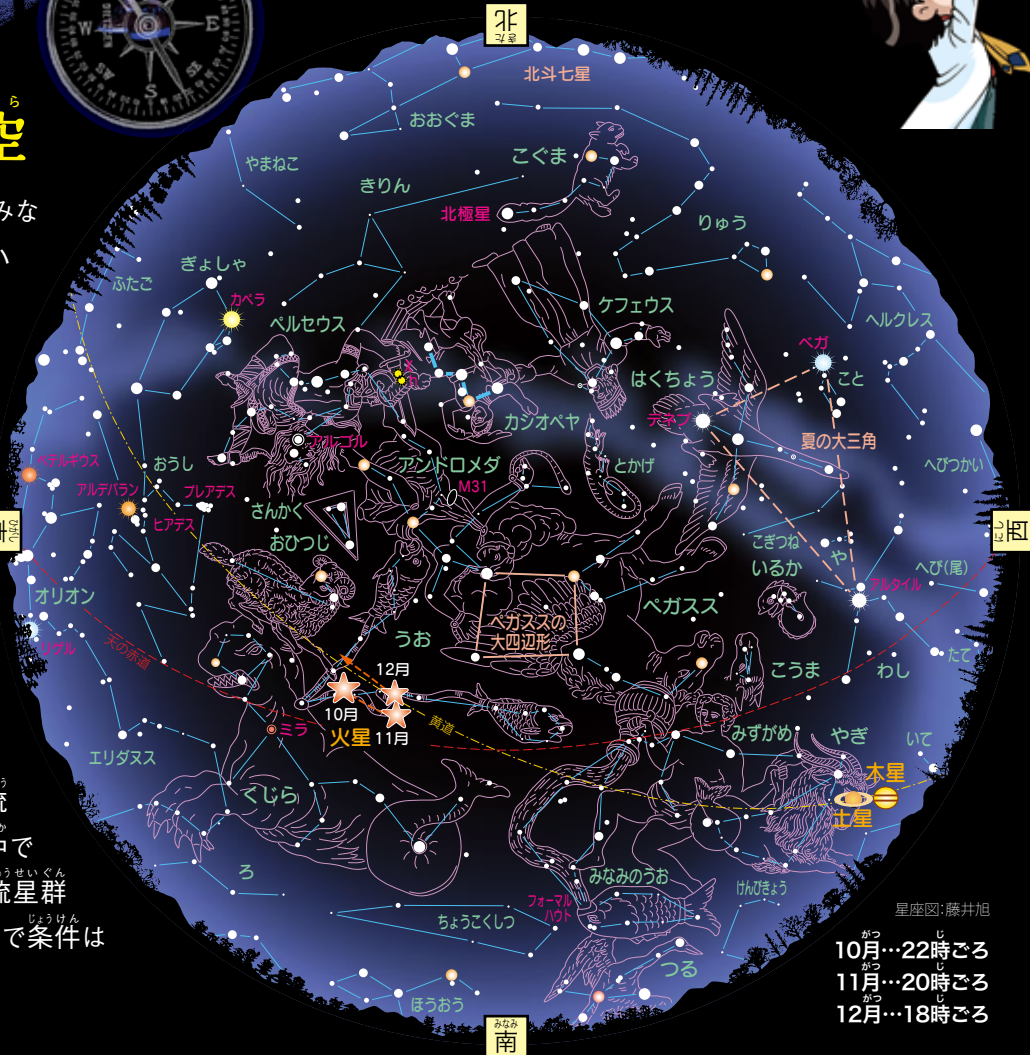


10～12月の星空

秋の南の空には、明るくかがやくみなみのうお座の一等星、フォーマルハウトが見られる。早めの時刻には夏の大三角の一等星、おそめの時刻には、冬の大三角などの一等星が観察できる。

天頂付近には、「ペガサスの大四辺形」をつくるペガサス座、そのとなりのアンドロメダ座が見られる。とても暗い空なら、アンドロメダ座のアンドロメダ銀河(M31)が見られる。

10月のオリオン座流星群、11月のしし座流星群、12月のふたご座流星群と、流星群の時期でもある。中でも多くの流星が見られるふたご座流星群は、12月14日が極大。月齢が0なので条件はよい。



星座図:藤井旭

10月…22時ごろ
11月…20時ごろ
12月…18時ごろ

中秋の名月と火星の接近

旧暦の8月15日に出る月は、「中秋の名月」、「十五夜」と呼ばれ、月見をする習慣がある。2020年の中秋の名月は10月1日。東の空からのぼる月を観察してみよう。

地球のすぐ外側を回る火星は、およそ2年2か月ごとに地球に近づく。10月6日は、火星が最も地球に近づき、明るく見える。11月初旬までは-2等くらいの明るさに見え、観察しやすいよ。

火星が接近するころの星空



第7回

宇宙の中心は地球か、太陽か 後編



前回のあらすじ

地球が宇宙の中心とする天動説に疑問をいだいたガリレオは、地球は太陽を回るとする地動説の本『天文対話』を書いた。しかし、キリスト教会のいかりを買ってしまった。



ガリレオ・ガリレイ

まんが: 鳥飼規世



1632年、
教会の裁判で…

あくまでも地球が
太陽を回っている
と言うのか!



そ、それはその一。



年老いたガリレオにとって、
裁判はつらいものだった。

いえ、わたしが
まちがっていました。



それでも地球は
回っている。



ガリレオは自宅に閉
じこめられ、『天文対
話』は発禁になった。

無念だ。

1642年、ガリレオは
失意のうちに亡くなる。



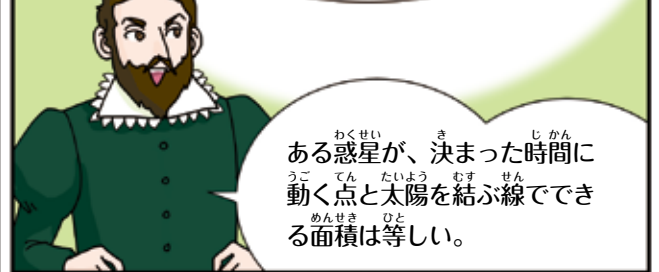
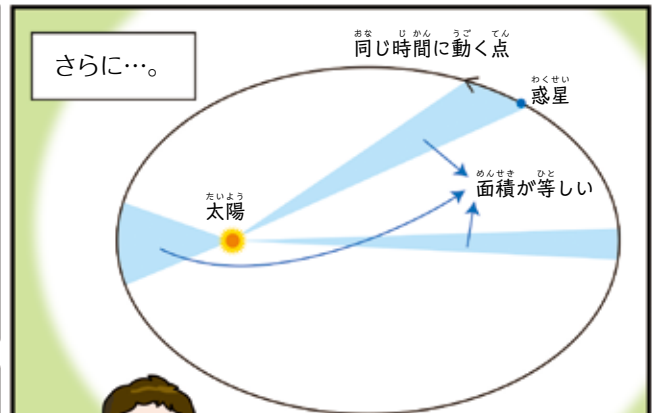
時は少しさかのぼる。
17世紀初めのプラハ
(チェコ) に、熱心に星
空を観測する青年が
いた。

ヨハネス・ケプラー

誤りを認めた教会

1979年、ローマ教皇ヨハネ・パウロ2世は、「ガリレオの偉大さはすべての人の知るところ」という演説をしてガリレオ裁判の調査と見直しを命じた。そして、ガリレオの死から350年が過ぎた1992年、ガリレオ事件調査委員会は、ガリレオを有罪とした教会がまちがっていたと報告した。こうしてガリレオの名誉が回復された。

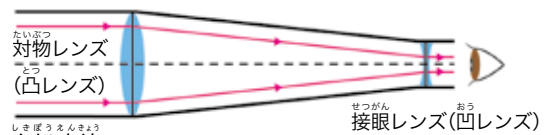




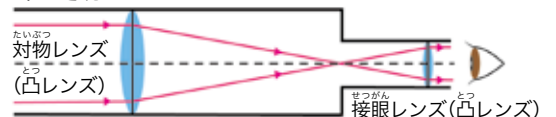
まめちしき ケプラー式望遠鏡

ケプラーは、ガリレオが望遠鏡で天体を観測したと聞き、自分も知り合いから望遠鏡を借りてレンズの研究をした。そして、1611年にレンズによる光の屈折や像ができる原理、レンズの焦点距離や倍率などをまとめた本を出版した。この中では、2枚の凸レンズを組み合わせた屈折望遠鏡(ケプラー式望遠鏡)の理論も展開されているが、自分自身は望遠鏡をつくらず、望遠鏡による観測もしていない。

ガリレオ式望遠鏡



ケプラー式望遠鏡



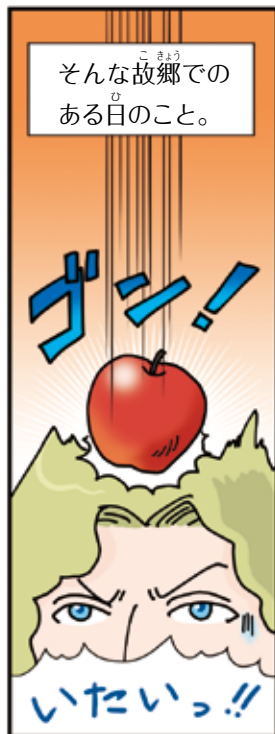


1619年、「ケプラーの3法則」と呼ばれる法則を発見。その後の天文学の発展につながった。

惑星	公転周期(①) (日)	太陽からの平均距離(②) (太陽-地球を1とする)	$② \times ② \times ②$	$① \times ①$ (年)
水星	87.97	0.388	0.0584	0.0580
金星	224.70	0.724	0.3795	0.3785
地球	365.25	1.000	1.000	1.000
火星	686.98	1.524	3.5396	3.5376
木星	4332.62	5.200	140.61	140.71
土星	10759.20	9.510	860.09	867.72

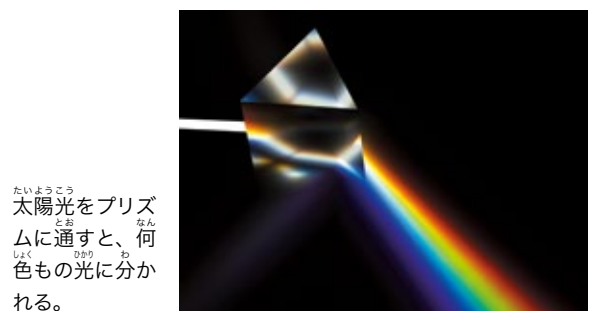
惑星と太陽の距離の3乗は、惑星の公転周期の2乗に比例する。

ほらね。宇宙の調和を示している!



まめちしき ニュートンの“奇跡の年”

1665年から1666年にかけてロンドンでペストが大流行したため、ニュートンは故郷に帰ったが、この時のわずかに1年半に、数々の偉大な業績をあげている。万有引力の法則の発見もそのひとつ。そのほかに、プリズムによる分光の実験を行い、数学の分野で後の微分積分のもとになる考えを見出している。これらはニュートンの主な業績であるため、“奇跡の年”と呼ばれている。



地球が引く力があるから、月は地球を回っている。そうでなければ月は飛んでいってしまう。

地球が引く力

月が動く方向

あらゆるものに、引っ張る力があるにちがいない!

これは、万有引力の法則と呼ばれる。

方有引力はどれくらい大きいかということ…

グッジョブおめでとう!!

これだ!

2つの物体が引きつけ合う力は、その質量(重さ)の積に比例し、物体の間の距離の2乗に反比例する。

プリンキピア ニュートン著

のちに、この考えは、『プリンキピア』という本にまとめられた。

地上の世界と天上の世界の運動は、ちがう法則だと思っていたが…

おなじ法則で説明できるんだな。

こうした科学者の研究により、地動説は人々にも理解されるようになった。

地球が太陽を回っているんだぞ。

不思議だけど そうなんだね。

ハレー彗星

土星

木星

天王星

海王星

そして、天体の動きを説明する法則が明らかになったのである。 おわり

まめちしき 天体の動きが明らかに

ニュートンが発見した万有引力の法則によって、天体の動きが計算によって求められるようになった。彗星も惑星と同じように太陽を焦点のひとつとする長い楕円軌道をえがくことがわかった。ニュートンとも親交のあった天文学者ハレーは、古代からの彗星の記録を調べ、同じ彗星が何度も訪れていると考え、次に見られる年を予言した(ハレー彗星)。また、19世紀には天王星の軌道が計算と合わないことから、未知の惑星の存在が予測され、海王星の発見につながった。



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、27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。

紹介の学年は、投稿時のものです。

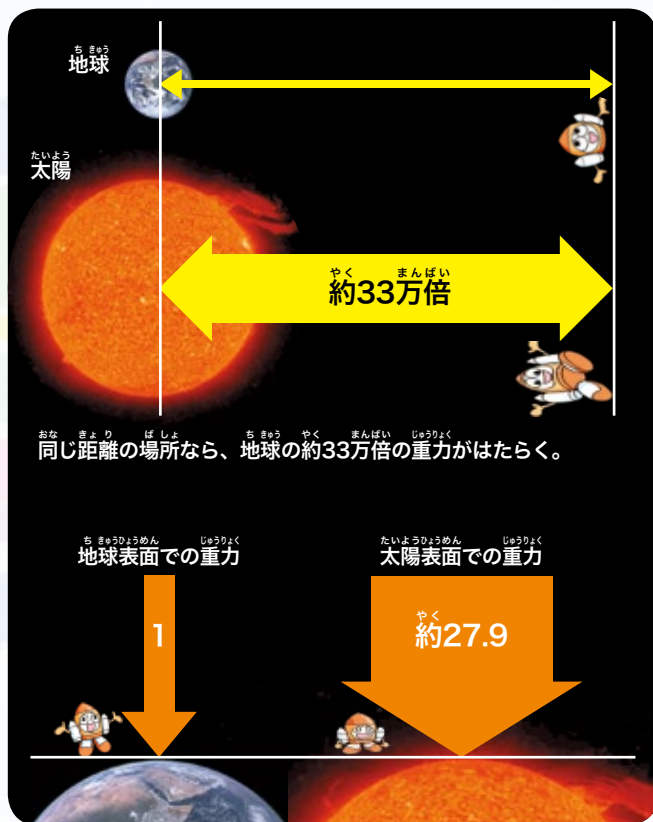


太陽の重力は地球の何倍？

わたなべ 渡辺康弥さん(小学6年生)

A 重力は物質の重さに比例します。重さが2倍になれば重力も2倍に、重さが3倍になれば重力も3倍になります。太陽の重さと地球の重さを比べると、太陽の重さは地球の約33万倍もあるので、重力も地球の約33万倍の大きさになります。

ところが、重力を比べるためには相手との距離も大きく関係します。たとえば、地球の表面で人が受ける(感じる)重力を1Gと表すと、地球の半径と同じ高さの場所で人が受ける重力は地上の4分の1になります。なぜなら、重力は距離の2乗に反比例するからです。もし人が太陽の表面にいるとすると、単純に地球の表面にいるときの約33万倍の重力を受けることにはなりません。太陽の中心から表面までの距離は、地球の中心から表面までの距離の約109倍もあるので、およそ30倍の重力を受けることになります(正確には27.9倍です)。



夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。



かなざわちゅうおう 金沢中央エンデバー分団
 だんいんばんごう 団員番号:00000008877

くらもとあきすえ 倉元昭季さん

げんざい しごと とうきょうこうぎょうだいがく こうがくいん 現在の仕事:東京工業大学 工学院 システム制御系
 システム制御コース 助教

宇宙での実験の結果を 身近な道具や家具に応用

わたしがYACに入ったのは小学校4年生のときです。それから6年間、金沢にある3つの分団の一つ(金沢中央エンデバー分団)で、毎月さまざまな活動をさせてもらいました。学校の授業はあまり面白くなかった一方(当時の先生方、ごめんなさい!), YACの活動で特に記憶に残っているのは、ポンポン船作りやペットボトルロケット作りです。当時は「どうやったら速く・長く船が進むのか」、「どうやったら遠くまでロケットを飛ばせるのか」と、活動のない日も学校や家でいろいろと考えたり、

ため 試したりしたことを覚えています。

このチャレンジが、すごく面白くて! わたしは現在、大学で研究をしています。研究内容は、体の姿勢と負担に関することです。「体の負担」と聞くとみなさんは、スポーツなど運動中を思いうかべるでしょうか? でもスポーツ選手だけでなく、工場や建設現場で作業する人たちの姿勢と負担の把握も、けがや事故を防ぐために大切なんです。もっと身近なシーンだと、たとえばいすやまくらの形が、座る姿勢やねる姿勢と、そのつかれ具合に深く関わっています。そして、姿勢の評価と負担の計算に、実は「宇宙で力をぬいて楽にしたときの姿勢とのちがいが使われています。これを考慮して、道具や家具のような身近なモノの形が設計されていたりするんです。身近なところでも宇宙での実験の結果が応用されているって、けっこう意外じゃないですか? 団員のみなさん、YACの活動などを通して、ぜひ「チャレンジすると面白いこと」を見つけてください。そして、困難があってもチャレンジし続けてください!

みんなのページ

みんなのハガキでつくるページだよ。イラストやこの本を読んだ感想、「やってミッション！」にチャレンジした写真など、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。



↑ペンネーム
未来のスペース君
さん(小学4年生)



↑ペンネーム さくらもちさん
(小学6年生)



↑佐藤泰地さん
(小学4年生)



↑ペンネーム
はやぶさ君さん(小学3年生)



↑ペンネーム
はるくんさん(小学3年生)



↑ペンネーム ロケット君
☆さん(小学1年生)



↑ペンネーム ファルコン9
さん(小学3年生)

みんなで考えよう

前回の

行ってみたい惑星(星)は？

みんなの答えの一部を紹介するよ。

海王星。なぜ青いかわかりたい。

宇宙の馬さん(小学4年生)

金星。「あかつき」がとった写真に映るかもしれないから。スペースニャーさん(小学4年生)

火星。将来移住するかもしれない。

丹波篠山H-3さん(小学5年生)

エウロパ。生命が見つかるかも…。

マヨネーザーさん(中学3年生)

木星。ガス内で起こっている現象を見たい。

サクラピーチさん(中学2年生)

月。トリプルアクセルをしてみたい。

カンカン6さん(小学5年生)

今回の

宇宙人に会ったら話したいことは？

例)地球の環境を守るためにはどうしたらいいの？

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！

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
Space Q & A(26ページ)
に質問したいこと

みんなで考えよう
宇宙人に会ったら話したいことは？

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

63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」53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 または電子メールアドレス		
フリガナ 氏名	男 女	ペンネーム
(YAC団員のみ) 団員ナンバー		
「宇宙のとびら」53号を、どこで読みましたか？ <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科学館 <input type="checkbox"/> 図書館 <input type="checkbox"/> webサイト <input type="checkbox"/> その他()		
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」53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 2020年10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
たのしみにお楽しみに！

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

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

©気象庁・NICT/サイエンスクラウド



「西之島」を
継続的に調べる

衛星データ分析ソフト「EISEI」の特徴

- 教育目的使用に関しては無償提供
- 小学校3年より使用可能 Windows7、8、10対応

【主な対応衛星データ】

光学→だいち、Landsat(ランドサット)1,2,4,5,7,8号、
ひまわり8号等 AHI
標高→だいち標高データ、GLS 標高データ等
SAR→だいち、だいち2号

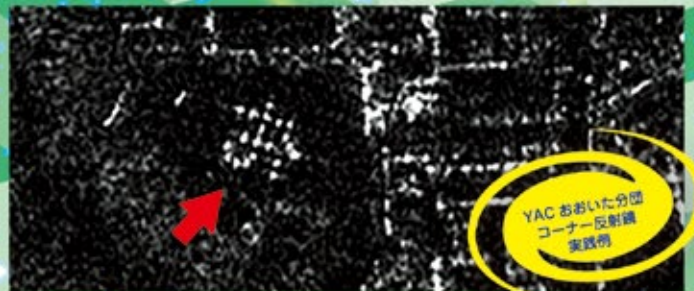
反射体を設置して だいち2号に写ろう



反射体を工夫しながらつって、
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34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、天文・宇宙利用・宇宙科学・航空宇宙開発など、さまざまな情報をまとめたハンドブック『ソラトビ手帳』(全112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協賛書」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、
積極電機株式会社様の協力を頂いています。

積極電機株式会社
TANAHASHI
Tanahashi Electric Machinery Co., Ltd.



好

奇

心

冒

険

心

いのちの
大切さ

匠

の

心

YAC佐野分団 サイエンスキャンプ2020 (2020年8月1日~2日)

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

社会教育活動支援

体験的学習機会の提供

情報発信

教材開発



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

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 <http://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 <https://www.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3-1-1 JAXA内
tel:042.750.2690 <https://www.ku-ma.or.jp/>

発行責任者 ● 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 宇宙教育センター長 佐々木 薫
〒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)時事通信出版局
〒104-8178 東京都中央区銀座5-15-8 時事通信ビル8階 TEL:03-5565-2160 FAX:03-5565-2169 <https://bookpub.jiji.com>
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 <https://www.yac-j.or.jp/>



2020 Autumn
宇宙のとびら053

←バックナンバーはコチラ!

発行日:2020年9月30日

がつ
月

にち
日

ごぜん / ごご
午前 / 午後

じ
時

ふん
分

ひがし
東

みなみ
南

にし
西

がつ
月

にち
日

ごぜん / ごご
午前 / 午後

じ
時

ふん
分

ひがし
東

みなみ
南

にし
西