

宇宙のとびら

SoraTobi. 2022 Spring
059

JAXA
×
YAC
YOUNG ASTRONAUTS CLUB JAPAN
宇宙教育情報誌
そらのとびら
2022年059号

高専生が開発した人工衛星
「KOSEN-1」が宇宙へ!

宇宙時事通信

前澤さん・平野さんがISS滞在 ほか

宇宙機まんが **そら☆とも**
地球環境を観測する人工衛星

連載まんが **宇宙アドベンチャー**
ハッブル宇宙望遠鏡は世紀の失敗!? 後編

実験&工作 ソロリといっしょにやってミッション!
世界が逆さになるピンホールカメラ



日本のローバが 月面を走る日



中学・高校生向け

プログラム

JAXA宇宙教育センター



宇宙教育センターでは、中学・高校生を対象に「宇宙」を通して学ぶ機会を提供しています。
宇宙が大好きな人も、もっと宇宙のことを知りたい人もご応募をお待ちしております。

🔧 APRSAF水ロケット大会

アジア・太平洋地域の中高生がペットボトルで空気のと水の勢いで飛ぶ水ロケットを作り、的までの距離の近さを競います。

宇宙やロケットに関心を持つアジア・太平洋地域の仲間と海外で一堂に会し、水ロケット競技を行います。例年10数か国・地域の参加があります。自作の水ロケットを海外の仲間に自慢しよう！

中学2年生～高校1年生



※昨年度はオンライン開催

🚀 エアロスペーススクール

全国にあるJAXAの事業所を会場として、高校生がチームで協力して「宇宙航空ミッション」に取り組むプログラムです。

最前線の舞台上で活躍するJAXA職員(=ヒト)、世界に誇る宇宙機・航空機や研究設備(=モノ)、仲間との協力によって生まれる心動かされる体験(=コト)。宇宙航空分野を支えるヒト・モノ・コトに触れて、自分自身の新たな可能性に出会ってみませんか。

高校1～3年生



※昨年度はオンライン開催

📝 君が作る宇宙ミッション(きみっしょん)

毎年夏休みに高校生を対象に行われる5日間の体験学習プログラムです。宇宙に関するミッションをチームで議論を重ねて一から作り上げます。

宇宙科学研究所の大学院生が議論をサポートし、その成果を宇宙開発の最前線に立つ研究者の前で発表します。例年、朝から晩まで白熱した議論が繰り広げられ、まさに宇宙漬けの5日間です！

高校1～3年生



※昨年度はオンライン開催



宇宙のとびら

SoraTobi. 2022 Spring

特集1
日本のローバが月面を走る日2

特集2 高専生が開発した人工衛星
「KOSEN-1」が宇宙へ!6

宇宙時事通信 前澤さん・平野さんがISS滞在/
火星に「大量の水」!? ほか8

宇宙機まんが そら☆とも
地球環境を観測する人工衛星10

宇宙にいどむ人々12

わたしと宇宙
お笑い芸人 きくりんさん13

実験&工作 ゾロリといっしょにやってミッション!
世界が逆さになるピンホールカメラ14

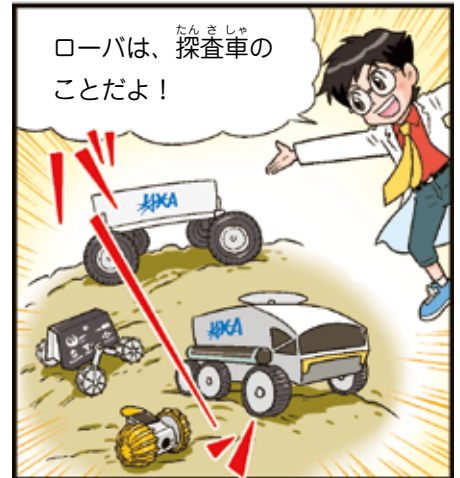
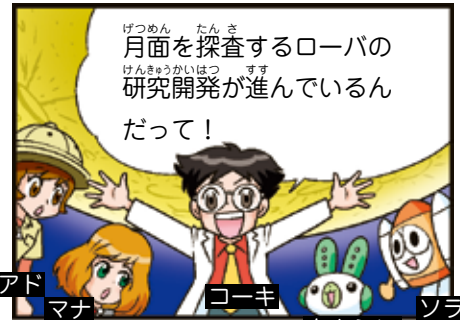
宇宙教育活動レポート
APRSAF-27ポスターコンテスト/熱気球例会 ほか16

そらとび天文台 4~6月の星空 水星を観察するチャンス!
太陽に最も近い惑星、水星20

連載まんが 宇宙アドベンチャー
【第4回】ハッブル宇宙望遠鏡は世紀の失敗!? [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 ©Space Academy/ちよっくら月まで委員会2



表紙の写真

月面で活躍するローバを開発中!

近い将来、さまざまな月面の探査が計画されている。月の表面の調査やサンプルを採取する際に、宇宙飛行士や探査装置などを乗せて自由に移動できるローバ(探査車)が欠かせない。これまでに、月には旧ソ連(現ロシア)、アメリカ、中国が月にローバを送りこんでいるが、日本も月面ローバの研究開発を進めており、月で活躍する日もそう遠くないと予想されている。表紙の写真は、1971年に、アメリカの「アポロ15号」が有人月面探査を行った際に、ELRV(Lunar Roving Vehicle)と呼ばれる月面車がつけたわだちのあとを背景に、日本が開発に関わるローバの試作車や想像図を組み合わせたもの。こんな光景が見られる日も近いかもしれない。

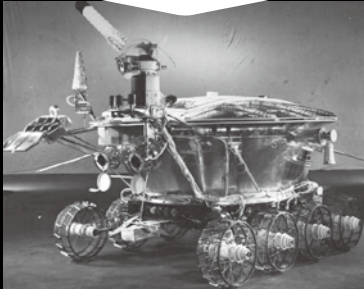
写真:日産自動車 ©トヨタ自動車株式会社 JAXA/タカラトミー/ソニー/同志社大学 ©ispace



リサイクル適性(A)
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

に ほ ん げ つ め ん 日本のローバが月面を

か こ げ つ め ん は し 過去に月面を走った ローバたち



1970年

NASA

「ルノホート1号」

旧ソ連（現ロシア）が無人月探査機「ルナ17号」で月に送った、史上初の無人ローバ。11か月にわたって月面を調査した。「ルノホート」はロシア語で「月面を歩く者」という意味。

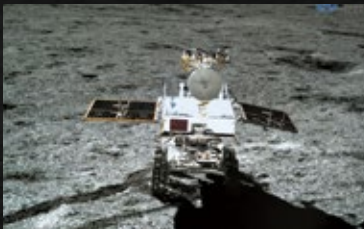


NASA

1971～1972年

エリアールロビー
LRV

アメリカの「アポロ15号」の月着陸船が月に到達した際に使われた探査車。重量は約210kg。電池で動き、宇宙飛行士が乗って移動できる。



Avalon/時事通信フォト

2013年～

「玉兔」

中国の無人月面ローバ。2013年に「玉兔1号」が、2019年に「玉兔2号」（写真）が月面に送りこまれた。「玉兔2号」は、月の裏側の探査を進め、2022年1月には走行距離が1000mをこえた。



う ちゅう ひ こう し
宇宙飛行士



ロボット

リュウグウに着陸した小惑星ローバ

「ミネルバII」

JAXAの小惑星探査機「はやぶさ2」には、2機1組の小惑星ローバ「ミネルバII」が搭載されていた。「ミネルバII」は小惑星リュウグウの表面に着地して移動し、写真撮影に成功した。



は し ひ 走る日

アメリカや日本の月探査計画が進められるなか、月面を探索するローバ（探査車）の研究開発が進められている。日本が研究開発に関わるローバが月面で活躍する日も遠くないだろう。

↓ 将来の月面開発のイメージ図。

ローバ
げつめんだんさしや
(月面探査車)

げつめんきち
月面に基地をつかって、
うそふこうし
宇宙飛行士が長期滞在
することになるよ。



つぎ
次のページで
にほん
日本が開発に関わって
いる月面ローバを
しょうかい
紹介するよ!

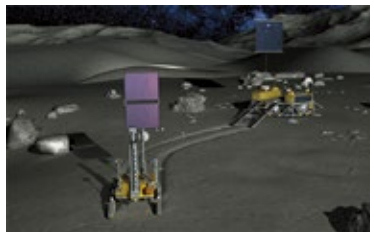


にほん ゆうじんげつめんだんさ 日本の有人月面探査 への道

ジャクサ
JAXAは、2007年に月周回衛星「かぐや」を打ち上げ、2009年までに月面のくわしい観測をした。将来の月面基地での探査をめざし、今後は、月面への着陸や月面の探査などを進めていく計画だ。月面探査には、月面を移動して探査するためのローバが必要となる。



2022年度打ち上げ予定
小型月着陸実証機
スリム
「SLIM」
月や火星の探査に必要な、ピンポイントで着陸する技術と、小型で軽量の探査機システムの実現をめざす。



2023年度打ち上げ予定
月極域探査ミッション
近年、月の北極や南極には、水があるらしいと推測されている。将来の宇宙探査活動に利用できるか判断するために、インド宇宙研究機関 (ISRO) と協力し、水の質と量を調査する。



2020年代後半打ち上げ予定
月離着陸実証ミッション
有人月面探査に向けた、離着陸技術を実証する。月面への物資補給やサンプルリターンをふくむミッションに活用する。

進む月面ローバの研究開発

JAXAと自動車会社との共同研究や、民間会社の独自の研究開発など、日本でも月面ローバの実現に向けた動きが活発になっている。

JAXA×日産自動車

電動駆動4輪制御技術を応用したローバを試作

砂地でおおわれ、起伏に富んだ場所が多い月面で、効率的に走行する。JAXAと日産自動車が、共同研究を進めている。

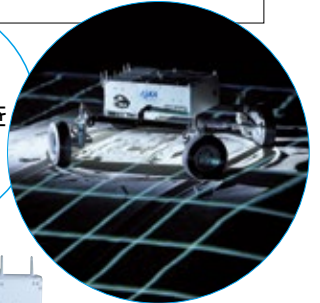
全長: 1.4 m
全幅: 1.5 m
全高: 0.7 m
重量: 約100kg
最高時速: 約1km/h

タイヤの空回りを防ぎ、砂地の斜面でも走行

電動駆動4輪制御技術「e-4ORCE」を応用した高い走破性

むだなエネルギーをつかわない

4輪制御で、その場で向きを変えられる



「e-4ORCE」の働きにより、タイヤのしずみこみを防ぐ

写真: 日産自動車

アイスペース ispace

月面着陸から月面探査へ「HAKUTO-R」

民間月面探査プログラム「HAKUTO-R」では、独自のランダー（月着陸船）とローバー（月面探査車）を開発し、月面着陸と月面探査の2回のミッションを行う予定。2022年*予定のミッション1は、アメリカの「ファルコン9」ロケットで、ランダーを打ち上げる。ローバーは、ispaceヨーロッパが設計を行っている。
*2022年2月時点の想定

高解像度の動画と画像データを送信

月面に着陸するランダーも開発

小型・軽量



ランダー（月着陸船）



ローバー

©ispace

変身する小型ロボットがデータを収集

JAXAは、タカラトミーなどと共同開発した「変形型月面ロボット」を月面でのデータ収集に活用する予定だ。直径約8cmの球形で、動くときに球体が中央で割れて左右にのび、中からカメラが起き上がるしくみ。うしろのぼしたスタビライザーでバランスをとり、外側がタイヤの役割をして回転して移動する。「HAKUTO-R」のミッション1にペイロードとして搭載される予定。



変形前(左)と、変形後(右)。

写真: JAXA/タカラトミー/ソニー/同志社大学

JAXA×トヨタ自動車

「有人と圧ローバルナクレーザ」を研究中

人間が月に行って活動するときを利用する有人と圧ローバを研究中。月面で1万km以上走行することを想定している。「ルナクレーザ」は、共同研究中の有人と圧ローバの愛称だ。

全長: 6m
全幅: 4.4m
全高: 3.8m
重量: 約12t (月面走行時)
総走行距離: 1万km以上

13m³
内部居住空間に
2名(研究時は4名)の
滞在が可能

マイクロ
バス2台くらい
の大きさ

ここでは
宇宙服なしで
活動できる



©トヨタ自動車株式会社



ロボットアームの研究も GITAI Japan

宇宙用の汎用作業ロボットを開発するGITAI Japanは、トヨタ自動車と共同で有人と圧ローバ向けのロボットアームの研究・開発を進めている。



燃料
カートリッジは
後部から
交換

燃料電池とソーラーパネルを備えている。月に水資源が見つかり、将来その水資源を活用できれば、ソーラーパネルによる電力で水を酸素と水素に電気分解して、燃料電池での発電に利用する。発電の際に排出される水は、冷却水や飲料水としても使用できる。



太陽光
パネルは
収納式

「グイモン」

超小型、超軽量の月面探査車「YAOKI」

手のひらに乗る超小型ローバ。小さいが強度は高い。低いコストでの月面探査が可能。2022年に、アメリカの「ファルコン9」ロケットで打ち上げられる予定。

全長: 15cm
全幅: 15cm
全高: 10cm
重量: 498g
最高時速: 0.9km/h
動力源: 内部/バッテリー



手のひらに
乗る大きさ

どうくつ
探査もできる!

転んでも
たおれても
走り続ける

100m落下の
衝撃にたえる
高強度

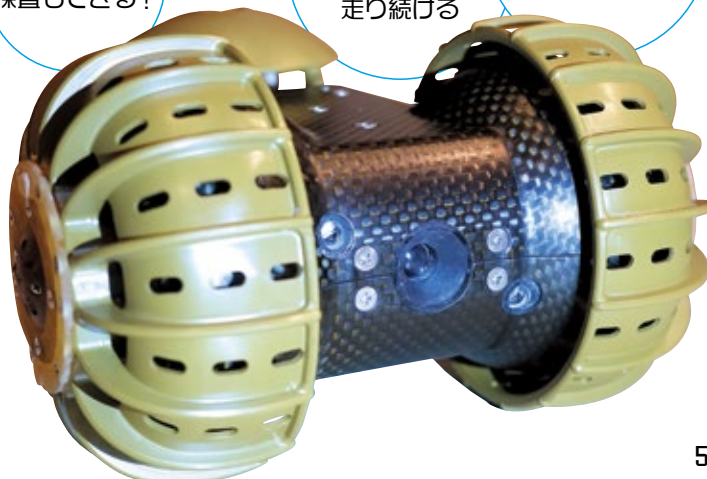


写真: Dymon

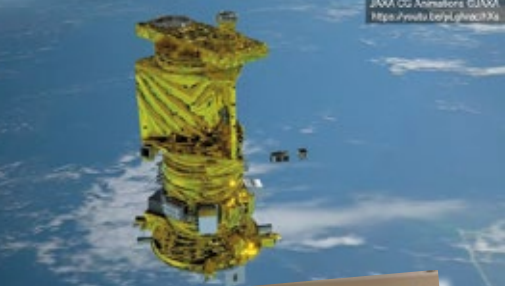
高専生が開発した人工衛星



「KOSEN-1」が宇宙へ!



2021年11月9日、全国10の国立高等専門学校(高専)の学生が開発した超小型人工衛星「KOSEN-1」が、「イプシロン5号機」によって打ち上げられた。学生たちの夢をのせた「KOSEN-1」は、地球周回軌道から電波を発信し続けている。



内之浦宇宙空間観測所(鹿児島県肝付町)から打ち上げられた「イプシロン5号機」。
←打ち上げから約1時間後、「KOSEN-1」は、「イプシロン5号機」から地球周回軌道に放出された。左は「KOSEN-1」放出の想像図。
→地球を周回する「KOSEN-1」の想像図。
「KOSEN-1」の大きさは、23×10×10cm、重量は2.6kg。アンテナは全長約7mもある。



打ち上げの中継をみんなで見守ったよ。

徳山高専

全国10の高専が協力して開発

「KOSEN-1」は、高知高専と群馬高専を中心に、全国10の国立高専が協力して開発した超小型衛星。高等専門学校というのは実践的で創造的な技術者の育成を目的とした高等教育機関のこと。日々ものづくりに取り組む中で、自分たちの衛星を宇宙に送りたいという思いで開発を進めた。関係者は、ほぼ毎週、98回にわたってオンラインで会議を開き、約2年半をかけて開発した。

「KOSEN-1」の開発に参加した国立高専



全国で、50名をこえる学生が参加したよ。



製作したアンテナの特性を測定器(ベクトルネットワークアナライザ)を使って評価しているよ。



香川高専

高知高専で、「KOSEN-1」のEnd-to-End試験を行ったよ。



衛星の心臓部に当たる電子機器の開発を担当したよ。



高知高専

「KOSEN-1」に搭載する磁気トルカの制御プログラムを、コンピュータシミュレーションで検証しているよ。



明石高専

木星からの電波観測など3つのテーマ

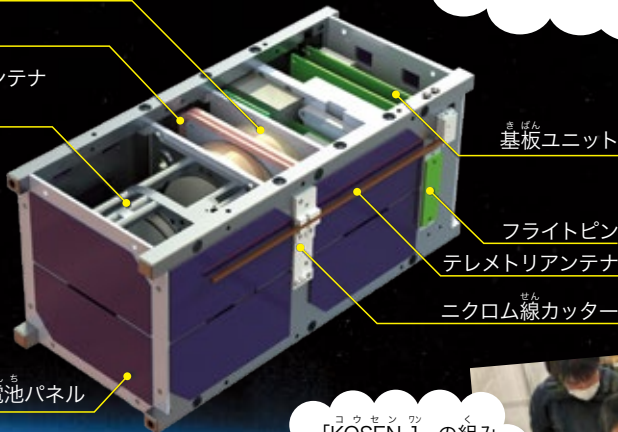
「KOSEN-1」のテーマは3つある。1つは、衛星の高精度姿勢制御の技術実証。デュアルリアクションホイールという世界初の装置で姿勢を制御する。2つめは、超小型LinuxマイコンボードによるOBC（オンボードコンピュータ）。消費電力の小さいOBCでの運用を実現している。3つめは、木星から来る強力な自然電波放射機構の解明。長いアンテナはそのためのものだ。安い機材を使っているが、高い性能を実現している。

「KOSEN-1」の構造

デュアルリアクションホイール

磁気トルカ

木星電波観測アンテナ
展開機構



基板ユニット

フライトピン

テレメトリアンテナ

ニクロム線カッター

太陽電池パネル

「KOSEN-1」内部に、姿勢制御のためのデュアルリアクションホイールを搭載しているよ。

「KOSEN-1」の組み立て作業はクリーンルームでしたよ。



群馬高専

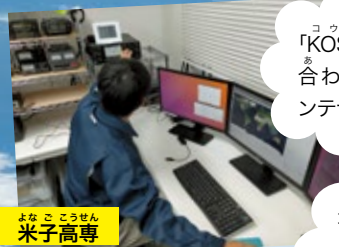
高専生の確かな技術力や実践力

1993年以来、全国の高校生、高専、大学等の学生、海外の大学生等を対象に人工衛星の設計や宇宙利用ミッションのアイデアを競う「衛星設計コンテスト」が行われてきており、高専生はたびたび優秀な成果を収めています。また、2009年には、東京都立航空工業高等専門学校の学生が開発した超小型衛星「KKS-1」がJAXA初の相乗り衛星として打ち上げられています。

国立高専には、航空宇宙工学を専門に学ぶ学科はありませんが、機械工学、電子工学、情報工学など、宇宙開発につながる技術を学ぶことができます。高専で学ぶことで、学生たちは、自分で考え、自主的に開発する「ものづくり」の姿勢と確かな技術力や実践力を身につけます。また、コミュニケーション能力にも優れています。

今回の「KOSEN-1」の開発は、こうした高専生の能力が結集した、すごい事例で、高専にとっても大きなできごとです。高専の卒業生は、これまでも日本の「ものづくり」を支え、これからも重要な役割を果たすでしょう。中学生のみならず、創立60周年をむかえ、日本のみならず、世界で活躍する卒業生を50万人も輩出してきた日本のほこるユニークな高等教育機関、高専へ進学して、受験勉強にわずらわされずに、5年間または専攻科をふくむ7年間を、いろいろと好きなことにチャレンジしてみませんか。

「KOSEN-1」が来るのに合わせて、無線機とアンテナを調整しているよ。



米子高専

地上のアンテナで「KOSEN-1」への命令電波を発信したり、「KOSEN-1」からの電波を受信したりするよ。

最北端の衛星受信局となる苦小牧で、「KOSEN-1」の電波をキャッチしているよ。



苦小牧高専

「KOSEN-1」からの信号を受信するため、パソコンから流れてくるモルルス信号に耳をかたむけたよ。



鹿児島高専

「KOSEN-1」に搭載されているカメラの撮影プログラムを開発したよ。

岐阜高専

屋上で、木星電波アンテナの受信試験をしたよ。



新居浜高専

長年、高専での教育にたずさわってきた島田一雄先生にお話を聞いたよ。



都立航空高専元校長



島田一雄先生

前澤友作さんと平野陽三さんが、日本の民間人として初めてISSに滞在

2021年12月8日、ロシアの国営宇宙企業ロスコスモスは、カザフスタンのバイコヌール宇宙基地から有人宇宙船「ソユーズMS-20」を打ち上げました。「ソユーズMS-20」には、ロシア人宇宙飛行士のアレクサンダー・ミシュルキンさんと、宇宙旅行者の前澤友作さん（スタートトゥデイ代表取締役社長）、平野陽三さんの3名が搭乗しました。

「ソユーズMS-20」は打ち上げから6時間後にISS（国際宇宙ステーション）に到着。前澤さんと平野さんは、ISSに滞在する初めての民間の日本人となりました（民間人の宇宙飛行は、1990年の秋山豊寛さんが初）。12日間の滞在中、ISS船内ツアーなど、事前に募集した「宇宙でやってほしい100のこと」を実施し、12月20日に地球上に帰還しました。今回の宇宙旅行は、アメリカの宇宙旅行会社スペース・アドベンチャーズによるプログラムです。

前澤さんは帰還後の会見で、「慣れてからもう少し良かった。理想でいうと20日間くらい良かったです。次の夢は月に行くことです。」と話しました。前澤さんは2023年、スペースX（アメリカ）の宇宙船による月への周回旅行を予定しています。



↑前澤さんたち3人の「ソユーズMS-20」クルー（最前列）とISS第66次長期滞在クルー。 ©NASA



↑地上へ帰還するため、ISSとつながったハッチから「ソユーズMS-20」に乗りこむ前澤さんたち。 NASA TV

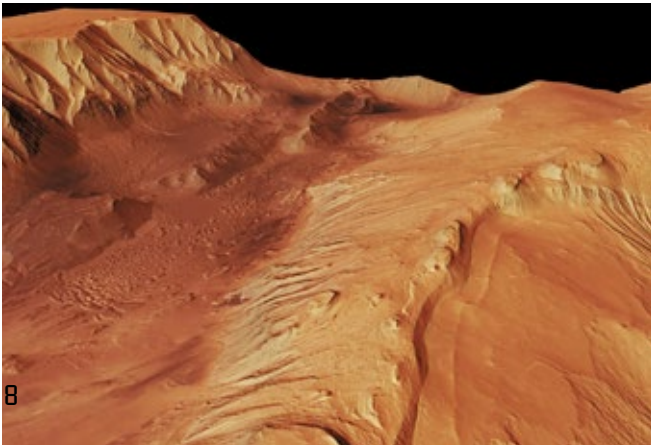
火星のマリネリス峡谷に「大量の水」を発見!?

2021年12月15日、ESA（欧州宇宙機関）とロスコスモスによる火星探査ミッション「エクソマーズ」の周回機「トレース・ガス・オービター（TGO）」の観測データをもとに、マリネリス峡谷中央部の表面下に、大量の水がある可能性を示した研究結果が発表されました。

水分子の存在は、地層に水素があることで判断します。TGOには、火星の地表下約1mにある水素の分布を調査できる高分解性中性子検出器「FRIEND」が搭載され、その観測データは、グランドキャニオン（アメリカ）の全長10倍、深さ5倍、はば20倍という長大なマリネリス峡谷の下に、大量の水素が存在することを示しました。

↓2006年7月に撮影されたマリネリス峡谷の中央部北に位置するカンドル谷。

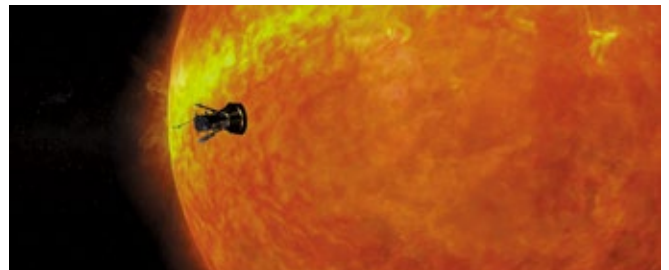
©ESA / DLR / FUペルリン (G. Neukum)



史上初！探査機が太陽コロナにふれる

2021年12月15日、NASAは、太陽探査機「パーカー・ソーラー・プローブ」が、史上初めて太陽の最も外側に広がる高温の大気、コロナにふれたと発表しました。2021年4月28日に、太陽表面から約1170万kmの地点に達したのです。その後、11月21日には太陽表面から約850万kmまで近づきました。

「パーカー・ソーラー・プローブ」は、2018年8月に打ち上げられ、太陽に接近して、その磁場の構造やコロナと太陽風の加速の関係などを調査しています。



↑太陽に近づく太陽探査機「パーカー・ソーラー・プローブ」の想像図。 NASA / Johnsons Hopkins APL

→「パーカー・ソーラー・プローブ」がコロナの範囲内で撮影した画像。 NASA/Johns Hopkins APL/Naval Research Laboratory

天文 星形成領域に、およそ100個もの浮遊惑星を発見

2021年10月22日、ボルドー大学、東京大学、アストロバイオロジーセンターを中心とする国際研究チームが、すばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラなどを用いて、さそり座からへびつかい座にかけての星形成領域（新しい星が生まれつつある宇宙空間）を撮影した画像から、およそ100個もの浮遊惑星を発見したと発表しました。

浮遊惑星とは惑星程度の質量で、恒星を回らずに宇宙空間を漂う天体です。今回の浮遊惑星の発見は、浮遊惑星の大気の研究や通常の太陽系外惑星との比較研究を行うための重要な成果です。

↓星形成領域を漂う、木星ほどの質量の浮遊惑星の想像図。 ボルドー大学



宇宙 小惑星から地球を守る探査機を打ち上げ

2021年11月24日、NASAは初めて「惑星防衛」の技術を実証する「DART」という探査機を打ち上げました。探査機を小惑星にぶつけることで、小惑星の軌道を変える実験を行う予定です。

地球に接近する小惑星は「地球接近天体」と呼ばれ、特に衝突の危険性が高い小惑星は追跡観測されています。「DART」ミッションはこれらの小惑星に探査機をぶつけて、わずかに軌道をそらし、将来地球に衝突することを防ぐを試みます。二重小惑星のディディモス（ギリシャ語で「ふたご」）を回るディモルフォスに衝突させるもので、2022年秋に到達する予定です。

↓「DART」探査機の想像図。 NASA / Johnsons Hopkins APL / Steve Gribben

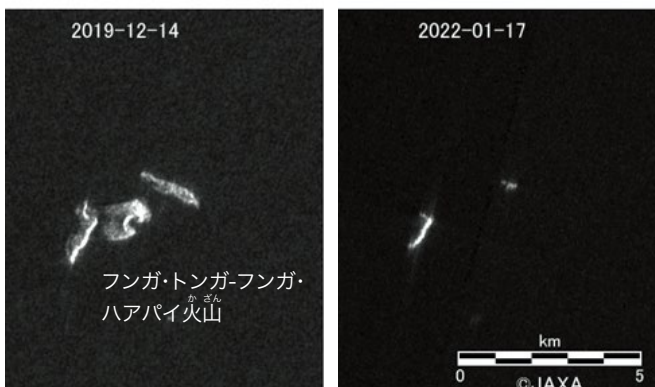


地球 海底火山の大噴火で人工衛星の観測結果を提供

2022年1月15日、南太平洋のトンガ沖で、海底火山が大噴火しました。

JAXAは、被害状況の把握に役立つよう、陸域観測技術衛星2号「だいち2号」の緊急観測と画像、気候変動観測衛星「しきさい」による変色水の観測など、人工衛星による観測結果を現地機関に提供しました。2021年8月13日に発生した小笠原諸島の海底火山「福德岡ノ場」の噴火のときも、同様に観測結果を気象庁や海上保安庁などに提供しました。

↓「だいち2号」が観測したフンガ・トンガ・フンガ・ハアパイ火山の変化。2019年12月14日(左)、2022年1月17日(右)で、噴火により、火口を中心に大半の陸地がなくなったことがわかる。 JAXA



生物 卵の中で丸まる 恐竜の赤ちゃんの化石を発見

2021年12月21日、2000年に中国の江西省で発掘された約7000万年前の獣脚類「オビラプトル科」の卵の化石の中に、恐竜の赤ちゃんが孵化する直前の鳥にそっくりな姿で発見されたと発表されました。卵の化石は長さ16.7cm、はば7.6cmです。

恐竜の赤ちゃんの骨格はわずかしかが発見されておらず、孵化する前の卵の中の様子はほとんどわかりませんでした。今回の発見で、恐竜の赤ちゃんが鳥の赤ちゃんに似た方法で、動いたり姿勢を変えたりしていたことがわかり、恐竜から鳥類への進化過程の解明につながると期待されています。

↓卵の中で鳥類と同じような体勢で体を丸める恐竜の赤ちゃんの化石。 AFP=時事



そらととも

まんが★霧賀ユキ



地球環境を観測する人工衛星

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。

温室効果ガスを観測

地球温暖化の影響による、山火事が起こってニュースになってるよ!

わあ、大変!

ネットニュース

だいち2号

しずく

最近、温暖化の影響で自然災害が多いみたいね。

もっとくわしく知りたいなあ。

やあ、二人とも!

地球温暖化の原因となる温室効果ガスの観測について興味があるのか?!

いくらでも話してやるぞ!!

「いぶき」先輩!

お仕事は忙しくないんですか?

今は弟の「いぶき2号」にメインの仕事を任せているから大丈夫なんだ!

さあ、ついておいで!!

※「いぶき」は、2009年1月23日に打ち上げられた。地上観測では難しかった地球全体の温室効果ガスの濃度を観測できるようになった。

「いぶき」から「いぶき2号」へ

こんにちは。「いぶき2号」です。

温室効果ガスやエアロゾルなどを観測して、世界の国々にデータを活用してもらっているよ。

いぶき2号

弟は、ボクより高い精度で二酸化炭素(CO₂)の観測ができる。

そのおかげで、工場などから排出されるCO₂の観測もできるんだ。

CO₂濃度の観測画像

「いぶき」

「いぶき2号」

へえ!! 優秀な弟さんだね!!

かっこいいなあ!

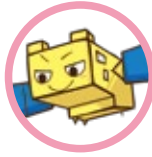
ほくだけの活躍じゃないよ。

兄さんが10年間もがんばって観測してくれたデータの積み重ねがみんなの信用を得たんだ!

ステキな兄弟ね!!

おはよ 弟よ...!!

※「いぶき2号」は、2018年10月29日に打ち上げられた。人間の活動によって排出されるCO₂の量を推定し、気候変動対策に貢献している。



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(CO₂)とメタン(CH₄)の濃度を観測する。ちょっと自信家。



温室効果ガス観測技術衛星2号「いぶき2号」(GOSAT-2)
「いぶき」を引きついで、温室効果ガスの観測をする。高性能のセンサーで、二酸化炭素(CO₂)と一酸化炭素(CO)を組み合わせる。お兄ちゃん思いでまじめな男の子。

きみの「そろとも」大募集

みんなが書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ページのハガキに書いて、送ってね。

霧賀ユキ先生→



←ペンネーム
イカロスさん
(小学6年生)

宇宙に飛び立つ「H3」ロケットだ。



←ペンネーム
KIBOU-9さん
(小学3年生)

「しずく」ちゃんを、かわいらしくかいてくれるね。



気候変動を見守る「しきさい」

しずくちゃん、久しぶり♪ わたしも地球の気候変動を見守っている人工衛星よ♪

「しきさい」ちゃん!

「しきさい」ちゃんといえば、カラフルな観測画像をつくる子だよね!?

あれは、地表の温度を取得したものよ!

ほかにも、大気中のちりやほこりの量を観測して…、

地球温暖化への影響について調べているの。

ちりやほこり

「しきさい」ちゃんは、将来の地球のためになる衛星よね! カッコいいなあ〜。

何言ってるの! 「しずく」ちゃんや「だいち2号」くんも同じじゃない!

※「しきさい」は、2017年12月23日に打ち上げられた。大気中のちりやほこりなどの日射量への影響や生物のCO₂吸収能力などを観測する。



気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)
主に大気中のエアロゾル(ちり)や陸上植物、海洋プランクトンなどの様々な地球の様子を観測し、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。

みんなで力を合わせて…

「しずく」ちゃんの降水量の観測で、地球上の雨量と温暖化の関係がわかるかもしれないよ。

そうね!

「だいち2号」くんの陸域観測で、オホーツク海の流氷や、南極で氷山が分離したことなど、海氷の様子も観測できるわ!

そうか! ボクも役立ってる!!

空気中にちり、気温、降水量、南極の氷山分離…。

みんなのデータを合わせたら、もっとたくさんのがわかるかもね!

ようし! 未来の地球のためにも、仕事をがんばるぞー!!

わたしたちもがんばりましょう!

※「だいち2号」「しきさい」などは、災害の状況を調べる場合にも活躍する。2022年1月のトンガ沖の海底火山噴火の際も宇宙から状況を観測した。



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。

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。

宇宙開発を支える縁の下の力持ちとして



←放射線で破壊した部品の表面を観察している様子。破壊痕をたくさん発見できました。
↓ドイツ航空宇宙センター (DLR) で宇宙用部品の研究をされている方に東京・浅草を案内したときの様子。

みなさんが一生のうちに挑戦したいことは何ですか？ わたしは宇宙に行くことです。昨年、実業家の前澤さんが宇宙へ行き、宇宙を身近に感じている方も多く思います。わたしは小さいころから宇宙を題材としたSF小説や映画が大好きで、「神秘的な宇宙に行ってみてみたい！」と宇宙に夢をいだき、よく思いをめぐらせていました。また、新しいことに挑戦し刺激を受けることが楽しくて、フルマラソンに挑戦したり、日米の青少年交流プロジェクトに参加したりと「やらずに後悔するより、やって後悔しよう。」と、興味を持ったことにはチャレンジしてきました。そして宇宙にも挑戦したいと考えるようになりました。

わたしの中で宇宙が「漠然とした夢から挑戦したい目標」へと変わったきっかけは、高校生のときに体験した東日本大震災です。原子力発電にたより過ぎない、地球に優しいエネルギーはないのだろうか？と強く感じ、調べるうちに宇宙太陽光発電システム (SSPS) へたどり着きました。実現できたら地球にも人にもうれしい技術だ！と、そのころから



↑フルマラソンに挑戦。完走できました。
→日米の青少年交流プロジェクト (KAKEHASHIプロジェクト) にて見学したスミソニアン博物館 (アメリカ)。航空宇宙の長い歴史を全身で体感しました。

JAXA
研究開発部門第一研究
ユニット

高橋美沙さん



JAXAでの研究開発が目標となりました。現在は、筑波宇宙センターで宇宙用半導体電子部品の耐放射線性を向上させる研究開発をしています (SSPS業務にも少し関わっています)。宇宙にはたくさんの放射線が降り注いでいます。そこで、地上にある実験施設で電子部品に放射線を当てて弱い箇所を調べ、その破壊メカニズムを明らかにして放射線に強いデバイスをつくる研究をしています。宇宙用部品の研究開発はロケットの打ち上げのように注目を浴びることは少ないですが、すべての宇宙開発を支える縁の下の力持ちです。まだ実現できていない未来のミッションを実現できるようにするため、日々仕事に取り組んでいます。

最後に、挑戦し続けるということはたくさんの失敗もします。ですが、なぜ失敗したのか考えることで次に生かすことができ、周りの方々に支えられ、今の自分があることを実感できる貴重な経験でもあります。みなさんも失敗をおそれず挑戦し続けて、たくさんの経験を楽しんでくださいね！



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。

“宇宙ナビゲーター”として 宇宙のおもしろさを伝えたい

お笑い芸人 きくりんさん

PROFILE プロフィール

1976年生まれ。早稲田大学法学部卒業後、お笑い芸人の道に進む。俳優の中井貴一さんのものまねは、本人公認。宇宙ナビゲーターとして、宇宙について語るテレビ番組やトークライブなどに出演するほか、動画サイトで精力的に発信する。趣味はサッカー、格闘技観戦、読書、宇宙について考えること。特技は100m走、絵画、サッカーのリフティング。天文宇宙検定2級の資格をはじめ、日本漢字能力検定1級、世界遺産検定2級などを取得している。

——宇宙に興味や関心を持ったきっかけは何ですか。

小学生のころに好きだったテレビのロボットアニメが、宇宙を舞台にしていたり、宇宙がテーマだったりしたので、興味を持つようになりました。ほかに、UFOの正体を探るとか、ミステリー・サークルのなぞを解くといったテレビ番組も好きでした。少し大きくなると、そういう番組は、実はあやしい内容だということがわかりましたが（笑）、それでますます興味を持ちました。高校生のときに、宇宙物理学者の佐藤勝彦先生の著書に出会い、宇宙の始まりや宇宙のはしについてや相対性理論など、宇宙理論に関する本をたくさん読むようになりました。

——宇宙の研究といった進路は選ばなかったのですね。

数学と物理があまりできなかったので早い段階で断念しました。でも、大学の一般教養では宇宙や物理の授業を、興味を持って聞いていました。

——子どものころの、宇宙に関するできごとで印象に残っていることは何ですか。

ひとつは、1986年にハレー彗星が出現したことです。ハレー彗星が近づくと空気が吸えなくなるなんていう噂もあったので、こわかった思い出もありますが、出現してからは、毎晩観測していました。もうひとつは、同年のスペースシャトル「チャレンジャー号」の爆発事故です。こちらにもニュースなどで大きな話題になったので、とてもインパクトのあるできごととして覚えていています。

——宇宙に行ってみたいと思いますか。

もちろん行ってみたいですが、それにともなう厳しい訓練を受ける自信はありません！ 雪山での訓練とか、絵柄のないジグソーパズルを完成させるとか…。そういう制約がなければ、ぜひ火星に行ってみたいですね。宇宙ステーションに滞在するのと地球以外の星に行くのとは、次元がちがうことじゃないかと思えます。外から地球を見るというのは、相当な体験だと思うので、まだだれも行っていない火星から地球を見てみたいですね。

現実の宇宙開発でも、有人月面探査や有人火星探査をめざすアルテミス計画に関心があります。わたしは、「アポロ」で人が月に行った年代より後に生まれているので、今までだれかが地球以外の天体にいるという瞬間を味わったことがないんです。それってすごいことですよ。見えている月に人がいるっていうことですから…。そういう体験を試してみたいので、月や火星に人が行くのがとても楽しみです。

——天文宇宙検定に挑戦したのはなぜですか。

以前から宇宙についてのトークライブなどをやっていましたが、「宇宙に詳しい」というのが自己申告だったので、おすみつきがほしかったんです。「水戸黄門」の印籠のようなものですかね。それで、公式教科書や過去問集に取り組みました。学校の試験でも宇宙の試験でも、過去問研究は重要ですよ！ 宇宙の始まりなど、難しいテーマをわかりやすく紹介する本も出ていますが、わたしは、もっとやわらかく、芸人っぽく伝える動画などを発信して、一般の方とのかけ橋のような“宇宙ナビゲーター”になればと思います。

——夢や目標の実現をめざす子どもたちにメッセージをお願いします。

今は、何かを知ろうと思うと、動画を見る人が多いですよ。動画もいいんですが、動画だとぼーっと見ていると進んでいきます。でも、読書は自分が読んでいかないと進みません。これは、サッカーの試合を見るのと自分でサッカーをやるのとのちがいくらいの差があるんじゃないでしょうか。自分の興味のある分野の本をどんどん読みましょう。図鑑なんかもおススメです。子どものころに見たものはずっと残りますから…！

ゾロリといっしょに やってミッション!



のぞくと世界が
ぜんぶ逆さに見える、
魔法みたいなスコープを、
天才のおれさまが
発明したぞ!



ゾロリ先生!
これで億万長者、
まちがいなしだー!

世界が逆さになるピンホールカメラ

用意するもの

- 牛乳パック2個 ●接着剤(木工用ボンド) ●カッターナイフ ●はさみ
- 黒画用紙(13cm四方を1枚、20×27cmを1枚、23×32cmを1枚)
- トレーシングペーパー (10cm四方) ●セロハンテープ ●目打ち

注意

●カッターナイフやはさみ、目打ちだけがをしなように注意しよう。



レンズがなくても、
カメラのように
見えるぞ!

作り方



1 カッターナイフで、牛乳パックを底から3cmのところ
で切る(A)。



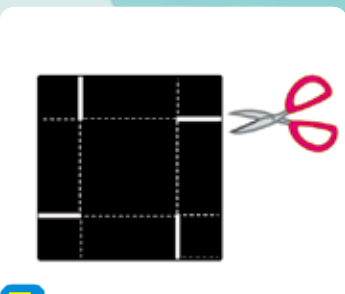
2 Aの真ん中に
目打ちで穴を開ける。



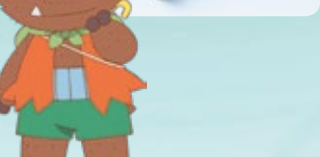
3 はさみで穴を直径1cm
くらいに広げる。



4 13cm四方の黒画用紙
を3に当てて折り目をつける。



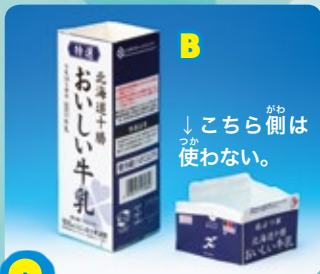
5 黒画用紙に切りこみを
入れて、箱型にする。



6 3の内側に接着剤をつ
け、5を入れてはる。



7 はった黒画用紙のま
ん中に、目打ちで直径0.5mm
くらいの小さい穴(ピンホール)
を開ける。



8 もう1個の牛乳パックの注ぎ口を切って除く(B)。



9 Bの底の中央から直径6cmの円を切り取り、穴を開ける。



10 10cm四方のトレーシングペーパーを9にのせる。



11 トレーシングペーパーをセロハンテープでぴったり止める。



12 11の中に、20x27cmの黒画用紙を丸めて入れる。



13 6の側面(4面)に接着剤をぬる。23x32cmの黒画用紙に、12と並べて置く。



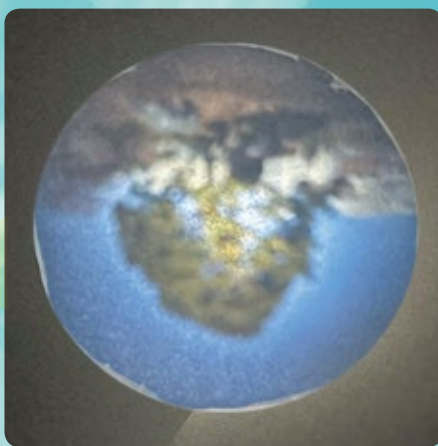
14 黒画用紙をぴったり包み、セロハンテープで止める。



15 これで完成。中の直方体のつつが前後に動く。

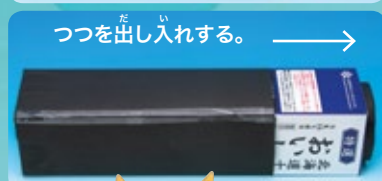
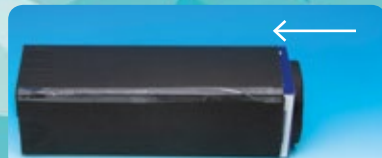
のぞいてみよう

ピンホールを明るい景色に向けて、トレーシングペーパーに景色が逆さに映る。



つつを動かすと…

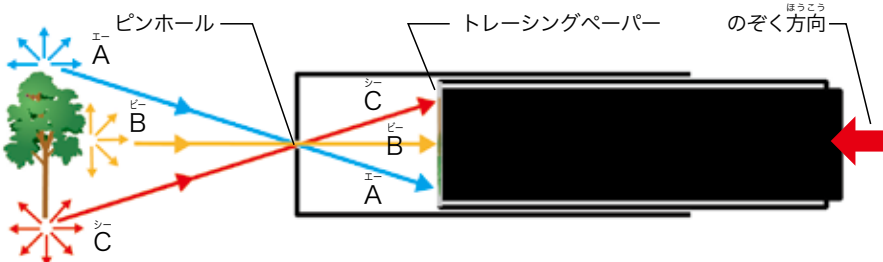
内側のつつを動かすと、像の大きさが変わる(12で入れた黒画用紙は動かさない)。また、像がぼんやりしたり、はっきりしたりする。



こんなに簡単にできるなら、億万長者にはなれないじゃないか～!

ピンホールカメラのしくみ

木などに当たった光は、四方八方に散乱する。しかし、小さなピンホールを通るのはそのうちひとつの方向の光だけ。右の図で、A、B、Cから出た光は、それぞれトレーシングペーパー上のA、B、Cに当たるので、逆さの像が見える。



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。



APRSAF-27ポスターコンテスト

受賞作品決定！
 前年コンテスト参加全作品、
 国際宇宙ステーション(ISS)に到着！

アジア・太平洋地域宇宙機関会議 (APRSAF) 宇宙教育for All分科会では、8～11歳のみなさんのためのポスターコンテストを毎年開催しています。16回目となる2021年は「I am an astronaut (わたしは宇宙飛行士)」をテーマに、アジア・太平洋地域の10か国(インドネシア・韓国・カンボジア・スリランカ・タイ・中国・日本・パキスタン・ベトナム・マレーシア)より、各国代表の30作品が出展され、オンライン形式でコンテストが行われました。投票により、ベストポスター賞1点、スペシャルポスター賞2点が選ばれ、ベトナム国立宇宙センター (VNSC) 長およびJAXA理事長によりVNSC賞、JAXA賞がそれぞれ選ばれました。

2020年に行われたAPRSAFオンライン2020ポスターコンテストの全参加作品を1枚のポスターにし、国際宇宙ステーション (ISS) に届け、到着記念の撮影をしました。宇宙飛行士がポスターを広げ、記念写真を撮影する様子を宇宙教育センターのサイトにアップしています。



結果詳細: <https://edu.jaxa.jp/activities/APRSAF/POSCON/international-archive/2021.html>



日本代表作品: <https://edu.jaxa.jp/activities/APRSAF/POSCON/domestic-archive/2021.html>



参加全30作品にて作成したカレンダー: <https://edu.jaxa.jp/activities/APRSAF/POSCON/calendar/>



→APRSAFオンライン2020ポスターコンテスト全参加作品ポスターのISS到着記念写真 (ISSキューボラにて)。
 ↓ベストポスター賞
 TEE BEIERR KYRAさん (マレーシア)



スペシャルポスター賞
 ↑Cheng Nuo Zhang Liuさん (中国)
 ←OOI ZI ENさん(マレーシア)



↑授業パッケージ・生活。



↑授業パッケージ・理科。

小4【理科】
 「宇宙や空を調べるためには？」
 空気のあたたまり方について、熱気球を飛ばす体験や既習の内容、生活経験を基に、根拠ある予想や仮説を立て、理解することをねらいとしています。



↑授業パッケージ・図工。



【教育関係者必見】授業ですぐ使える！「宇宙で授業パッケージ」Web公開

“宇宙”を使って、いつもの授業をよりカラフルなものにしてみませんか？ “宇宙”は、理科だけでなく、社会、英語、家庭科、美術、道徳、総合的な学習の時間など、さまざまな教育活動で活用できる素材であふれています。「宇宙の専門知識がない」、「準備の時間も授業時間も足りない」。JAXA宇宙教育センターでは、そんな教育現場の先生方の声にお応えして、学校の授業ですぐに「宇宙を素材とした授業＝宇宙教育」を実践できるように、動画・授業資料・指導案をセットにした「宇宙で授業パッケージ」を制作しました。第一弾として、小学校の理科、生活、図工を公開！ JAXA宇宙教育センターのHPから自由にダウンロードできるようになっています。そのほかの教科も随時公開予定です。

ぜひ活用ください！

ダウンロードはこちらから▶<https://edu.jaxa.jp/activities/materials/>





目標地点までのずれはわずか20cm!?

APR SAF-27オンライン水ロケット大会開催

2021年11月にAPR SAF-27オンライン水ロケット大会が開催されました。今回は12の国と地域から64名の生徒(日本からは選抜された6名)が参加しました。コロナ禍のため、生徒たちは自分の国・地域で水ロケットを飛ばし、60m先にある目標地点の的までの距離を競い合います。1位のYannick A. Rodríguezさん(コロンビア)が打ち上げた水ロケットが落下したのは、的からわずか20cmの場所でした! 2位のSungsu Leeさん(韓国)は23cm、3位のJunsik Yangさん(韓国)も24cmと、ハイレベルな大会となりました。

今大会はオンライン開催のため、加速度計を初導入して動画撮影を必須にするなど、いつもよりルールが難しくなりました。今大会で創設したチーム賞は、新たな測定方法を提案した中国チームが受賞しました。

11月20日には、オンライン授賞式と国際交流イベントが行われました。生徒たちは複数のグループに分かれ、水ロケットで工夫したことや趣味、自分の国の文化の紹介など、思い思いの話をしました。生徒たちからは、「水ロケットについて質問し合えたのがよかった。」「おたがいの生活について知ることができた。」「友だちになれてうれしかった。」という感想をいただきました。2022年も水ロケット大会を開催する予定です。中学2年生~高校1年生が対象なので、ぜひみなさんも応募してみてください。



↑1位は的からなんと20cm!
 ◀打ち上げ直後に喜びのハイタッチをするYannickさん。



→国際交流イベントでの集合写真の様子。民族衣装を着て参加してくれた生徒がいた。国によってネット環境がちがひ、なかなかネットにつながる事ができない生徒もいた。



受賞者の水ロケット打ち上げ動画▶



参加した生徒の水ロケット打ち上げ動画▶



種類が豊富な「宇宙の学校」テキスト。ダウンロードはこちらから▼



身近な不思議がいろいろ学べる「宇宙の学校」テキスト

みなさんは、宇宙の学校のテキストを使って実験をしてみたことがありますか? 宇宙の学校のテキストは、全国各地で開催されている「宇宙の学校」の家庭学習用につくられているものですが、たくさんの人に活用していただけるように、JAXA宇宙教育センターのHPからも自由にダウンロードできるようになっています。種類は全部で109種類(2022年3月現在)あり、難しい工作、簡単な工作、ロケットが飛ぶ原理を学べるもの、動物や昆虫に関するもの、食べ物をあつかったもの、自然観察や天体観測ものなどなど…ジャンルも豊富です。今の気分やその時の季節、好みに合わせて選んでみるもよし! きっとどれか一つは「このテキストおもしろそう!」「やってみたい!」と思うものが見つかるはずです。

ほとんどのテキストが、家にあるもの、100円ショップやホームセンターなどで入手できるもので気軽に取り組めるのもこのテキストの特徴です。夏休みの自由研究に持ってこい! ですし、学習指導要領との関連の記載もあるので、先生! 授業でも活用できます。ぜひ、家族みんなで、クラスで集まって、あれこれ相談しながら実験してみてください。

変化する磁石で遊ぼう、磁性流体

2022年1月16日、大分テクノ分団のみんなは、磁石の性質について、磁石や方位磁針、砂鉄を使いながら体験を通して学んだよ。さらに、鉄のくぎに導線を巻いたものを使って、電磁石の原理について学んだんだ。電磁石は電気が流れているときだけ磁石になるしくみのものだね。また、磁性流体をびんに入れて、磁石を近づけるとどうなるかという実験もしたよ。磁性流体は、磁石に引きつけられる性質を持つ、どろどろした液体だ。

団員からは、「磁性流体は、テレビなどで見たことはあっても、実物を見るのは初めてだったので、とてもおもしろかったです。」「磁石の位置によって磁性流体の形が変わっていき、おもしろかった！」という声が上がったよ。



↑磁石には、S極・N極があること、磁界があること、磁力線があることなどを学んだよ。

↓磁石の上に磁性流体を置くと、スパイク現象と呼ばれるとげとげの形になったよ。磁性流体によって、磁石の磁力線が見えているみたいだね！



↑鉄のくぎに導線を巻いたものに電池をつなぐと、電磁石になって、鉄のクリップがついたよ！



←ふくろのつなぎ目は、シーラーで空気がもれないようにつけたよ。

→気球に、前橋分団のキャラクター「やっくま」をかいたよ！



↑熱気球用のふくろでつくった気球に、ドライヤーで熱風を入れると…。
→体育館の天井にせまるくらい飛んだよ！

気球に乗ってどこまでも！！ 熱気球例会

2022年1月8日、前橋分団のみんなは、どうして気球は飛ぶのか？について実験したよ。家庭用ごみぶくろや熱気球用のふくろを使って、ふくろ状の気球をつくり、中にドライヤーで熱した空気を入れると上昇したんだ。体験を通してどうして気球が飛ぶのか考えたよ。また、真っ直ぐ飛ばずに横になったり、途中で下降してきたりしたので、気球が真っ直ぐに上昇するように工夫したよ。最後に、柴田屋加工紙株式会社の協力で大気球用フィルムを使わせてもらって、巨大な熱気球づくりにも挑戦したよ。

団員からは、「うまく飛ばせた！楽しかった！」、「大きな気球が空に飛んでいったときは、高く飛び過ぎて少しこわかったくらい。」という声が上がったよ。

大気球用フィルムは、極薄でとても軽いのので、大きな気球をつくることができるんだ。大気球は、宇宙線物理学、赤外線天文学、高エネルギー宇宙物理学、超こうそつたいきぶつりがくうちゅうせいぶつがく、高層大気物理学、宇宙生物学など、いろいろな科学観測に使われているよ。また、金星や火星などほかの惑星での観測に使うことも期待されているぞ。

↓①大気球用フィルムでつくった巨大な熱気球にドライヤーで熱風を入れて…



↑②熱風がにげないように注意しながら、熱気球を外に運び出して、手をはなすと、どんどん上昇していったよ！

※大気球用フィルムで熱気球の実験をするときは、想像以上に大きな浮力が得られます。専門家や指導者のもと、安全に配慮して行ってください。

手洗いでウイルス感染は 予防できるか？

2022年1月16日、分団サイエンスキッズみたかのみんなは、現役医師の松尾リーダーの指導で、感染症について、「予防するには？ 対策の基本—手洗い—」について学び、手洗いの実習をしたよ。各自が手指に専用のローション（蛍光）をぬった後、洗面所に行って専用のハンドソープなどを使って、気の済むまで洗い流したんだ。その後、ブラックライトを照射して確認すると、意外なほど洗い残しがあることがわかったよ！ 松尾リーダーからは「手洗いも大事ですが、あまり過敏にならないように。普段の清潔な生活を心がけてください。」と話があったよ。

団員からは、「今日の実験で、意外と指、つめのよごれがとれていなかったことがわかった。」「学校の給食のとき、白衣をつける意味を改めてくわしく知ることができてよかったです。」「蛍光塗料がブラックライトで光るのが不思議だった。」という声があがったよ。



↑手洗いた後、ブラックライトを照射すると洗い残しの部分が光って見えたよ！



↑じゃんけんで選ばれた団員2名が、実際の医療用防護服を着用。「服やマスクを着てみると意外に苦しかったので、いつも着ている先生はととても大変だなと思いました。」と感想を話してくれた。

専門家に学ぶ！ ジェームズ・ウェッブ望遠鏡

2021年12月18日、日本宇宙少年団のYACオンラインで、「専門家に学ぶ！ 宇宙の謎を解き明かせ！ NASAジェームズ・ウェッブ望遠鏡！」が開催されたよ。講師に、JAXAの柳川孝二さんやジェームズ・ウェッブ望遠鏡を使って研究する予定の鹿児島大学プロジェクト研究員の馬場俊介さんをむかえて、ジェームズ・ウェッブ望遠鏡についての話題で盛り上がったんだ。参加者からは、ハッブル宇宙望遠鏡とのちがいや、観測が期待されるものについてなど質問がたくさん出たよ。

ハッブル宇宙望遠鏡の主鏡の直径が2.4mなのに対して、ジェームズ・ウェッブ望遠鏡の主鏡は、一辺1.32mの六角形の鏡18枚で、合わせると直径が6.5mにもなる。集光面積が大きくなるので、宇宙最初の世代の星や銀河、太陽系外惑星などを観測できるのでと期待されているぞ。

ジェームズ・ウェッブ望遠鏡は、2021年12月25日に打ち上げられ、2022年1月9日に展開が完了。1月25日に、地球から約150万kmはなれた観測地点、ラグランジュ点2 (L2点の軌道) に到着したよ。これから送られてくる観測画像に注目だ！ (日付は日本時間)

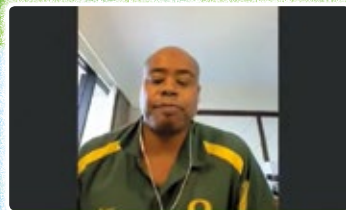
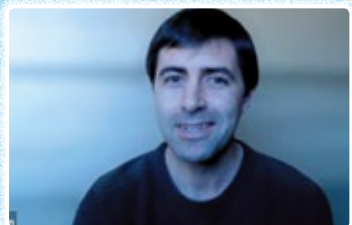
NASAのジェームズ・ウェッブ望遠鏡のホームページをチェックしよう！ <https://www.jwst.nasa.gov>



↑打ち上げ直前、胸が高まる中、始まったよ！



↑ジェームズ・ウェッブ望遠鏡を使った研究について紹介する鹿児島大学プロジェクト研究員の馬場俊介さん。



↑NASAアジア代表部代表のガーヴィー・マッキントッシュさんも登場！

←ジェームズ・ウェッブ望遠鏡をつかった企業、ノースロップグラマンからは、コルベン・サイムさんが登場。クイズを出してくれたよ！

そらとび

天文台



春の夜空では、北の高い位置に北斗七星を見つけやすい。北斗七星から春の大曲線をたどって、一等星のアルクトゥルスやスピカも見つけよう。しし座やかに座の「プレセペ星団」も春の夜空の見どころだ。

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。



4~6月の星空

北の空の高い位置に、おおぐま座の一部である北斗七星が見える。北斗七星のひしゃくの柄をのばしていったものが「春の大曲線」で、その曲線上に、オレンジ色にかがやくうしかい座のアルクトゥルスや、白くかがやくおとめ座のスピカといった一等星が観察できる。

じゅうぶんに暗い場所では、「春の大曲線」をさらにのばした先に、四角形のからす座やからす座を背中にのせたいへび座も見える。

南の空には、大きなかまの形をした、しし座の星の並びが見える。ししの胸で光るのは、一等星のレグルスだ。



星座図: 藤井旭

4月...22時ころ
5月...20時ころ
6月...18時ころ

夕方に見える水星。



2020年5月24日 神奈川県横浜市で撮影(写真:清水幸夫)

水星を観察するチャンス!

4月末~5月初旬の水星と月の位置

月	5月3日	水星	5月2日
4月26日	4月29日 (東方最大離角)	5月2日	5月2日
4月23日	5月2日	5月5日	5月5日
4月20日	5月7日	5月7日	5月7日
水星	5月2日	5月2日	5月2日

水星は、太陽から大きくはなれず、観察が難しい。4月29日は、最も太陽からはなれるので、この日前後が水星観察のよい機会だ。夕方、日没後の西北西の低い空を観察しよう。双眼鏡を使う場合は、太陽を見ないように、太陽が完全にしずんでから観察しよう。5月2日と3日は、新月直後の月の近くに見える。

太陽に最も近い惑星、水星

水星は、太陽系の惑星の中で最も小さく、最も太陽に近い軌道を回っている。地球から見ると、太陽からあまりはなれないので、観察しにくく、なぞの多い惑星だった。

↑地上の望遠鏡で観察した水星。 国立天文台

↓「メッセンジャー」が観測した水星の画像。

✧ 水星と地球を比べると…

水星の直径は約4900kmで、地球の約5分の2だ。質量(重さ)は地球の約18分の1。大気はほとんどなく、太陽に面した部分は430℃、太陽に面していない部分は-160℃と温度差が大きい。太陽に近いので、地球で見る太陽の3倍くらいのおおきさの太陽が見えるはずだ。水星の自転周期は約58日で、公転周期は約88日。そのため、水星のある場所で太陽が真上に見えてから次に同じ位置に見えるまでの長さが地球の約176日分になる。これが水星の1日で、水星の1年は約88日なので、水星では1日は2年に当たることになる。

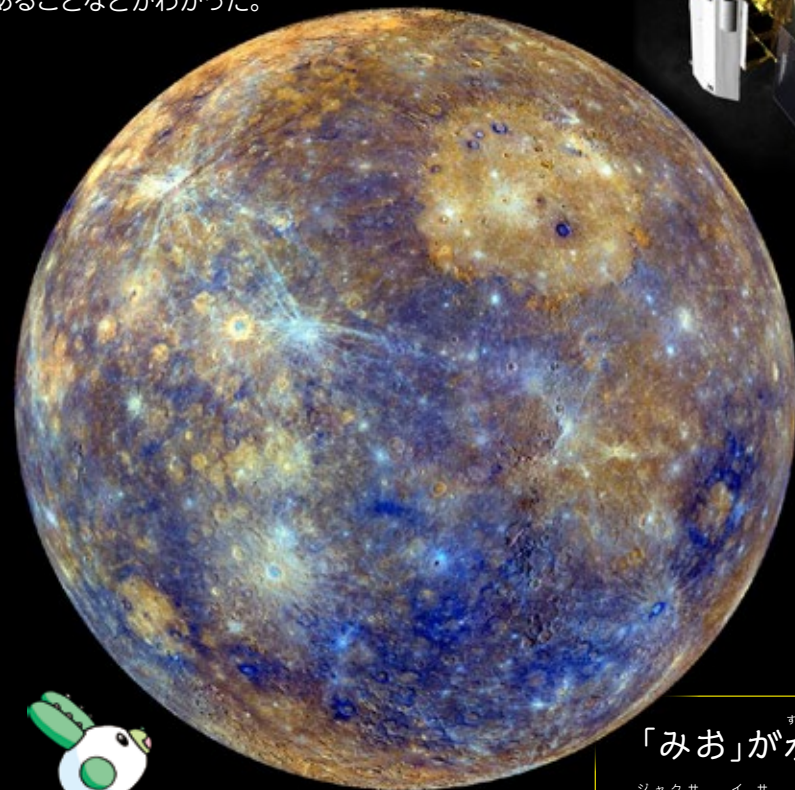
✧ 水星を観測した「マリナー10号」「メッセンジャー」

水星に探査機を送ることは難しく、水星のことはよくわからなかった。初めて水星に送られたアメリカの水星探査機「マリナー10号」は、1974年から翌年にかけて水星を観測し、表面にたくさんのクレーターがあることなどがわかった。

2004年に打ち上げられたアメリカの水星探査機「メッセンジャー」は、2011年に水星を回る軌道に入り、くわしい観測を行った。その結果、水星の表面には火山から出た熔岩が積もっている場所があること、クレーターの中央やその周囲に小さく浅いくぼみが集まった穴があること、南極付近に氷があることなどがわかった。

←水星に近づく「メッセンジャー」の想像図。 NASA Goddard

↓水星の表面の様子。 NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington



「みお」が水星に接近中

JAXAとESA(欧州宇宙機関)が協力して進める国際水星探査計画「ベピコロポ」では、2018年に2機の探査機を打ち上げ、水星に送りこんでいる。2025年に水星に到着する予定だ。そのうち、JAXAは水星磁気圏探査機「みお」を担当している。

「みお」の想像図。



火山活動があった可能性があるので。

↑水星の表面を近赤外線で見つけたオレンジ色の部分が、熔岩が流れたあとと考えられている。

NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

第4回

ハッブル宇宙望遠鏡は世紀の失敗!?

後編



前編のあらすじ

1990年、大気の影響を受けないハッブル宇宙望遠鏡が、宇宙空間に打ち上げられた。ところが、主鏡のわずかなゆがみのために、予定の5%の性能しか発揮できないという事態になってしまった。

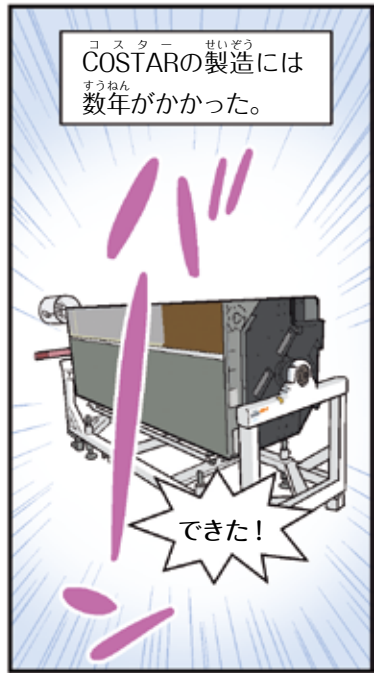
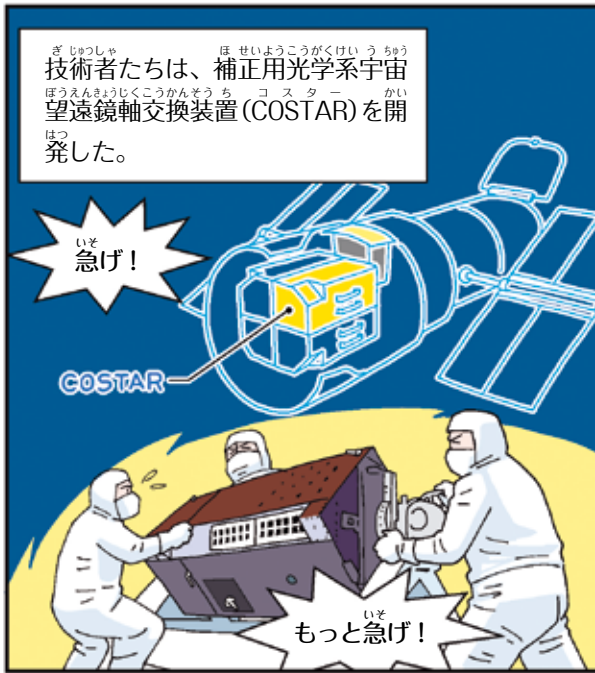
まんがおがたかほむ



ハッブル宇宙望遠鏡の主鏡

ハッブル宇宙望遠鏡は、直径2.4mの主鏡で光を集める反射式望遠鏡だ。主鏡の製作は、1979年に始まり、9か月間毎日みがき続けてほぼ完全になめらかになった。しかし、主鏡の形を測定する装置に欠陥があったために、表面の曲がり具合がわずかに(人間の髪の毛の太さの50分の1程度)設計図と合わなくなってしまった。主鏡の交換ができないため、コンタクトレンズをつけるような修復が試みられた。



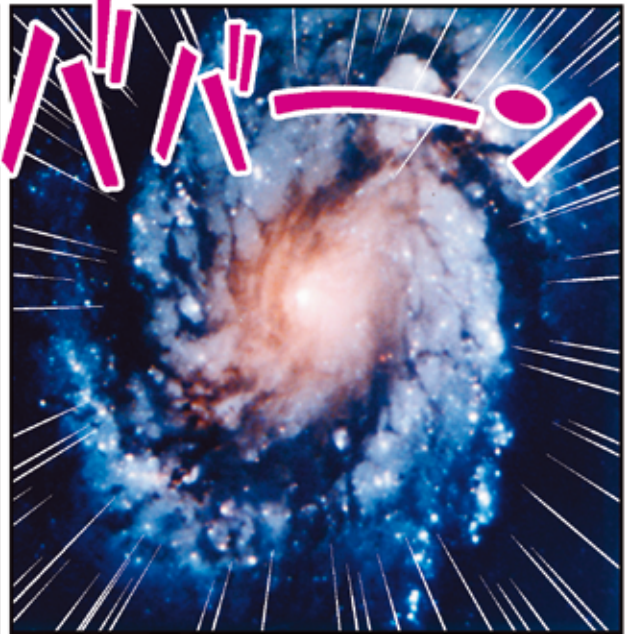
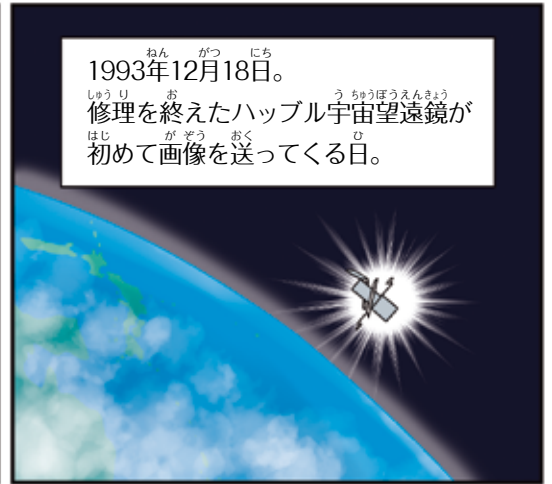
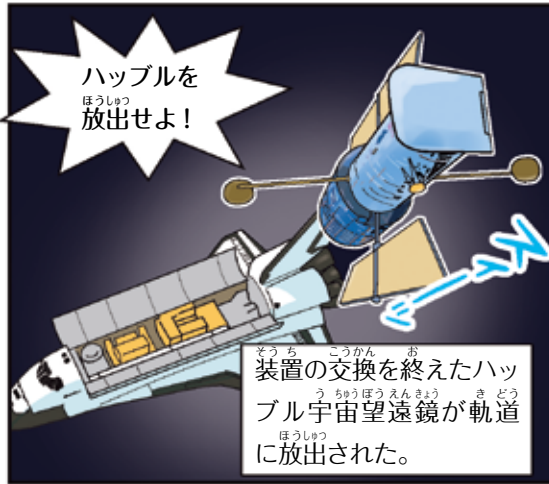
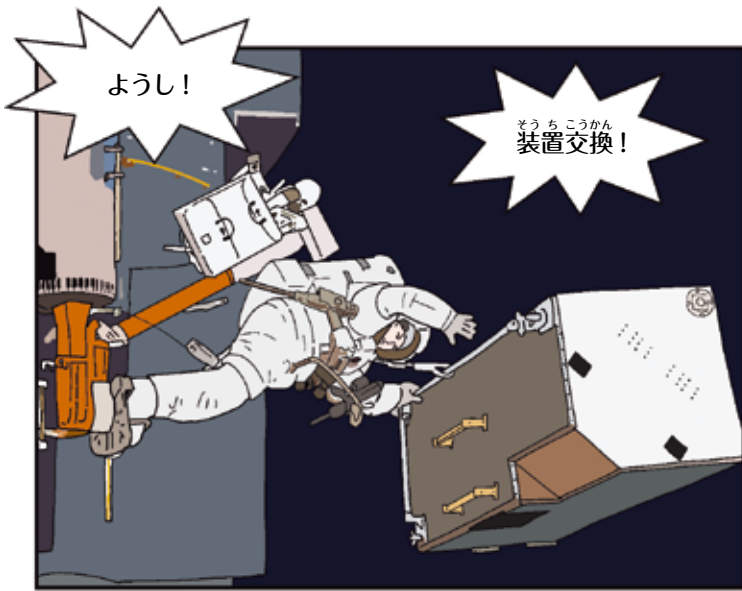


まめちしき 危機を救ったCOSTARとWFPC

主鏡のゆがみによるピンぼけを補正するために開発されたのが、補正用光学系宇宙望遠鏡軸交換装置 (COSTAR) だった。また、ハッブル宇宙望遠鏡の打ち上げ前から開発が進められていた広視野惑星カメラ (WFPC) も、主鏡のゆがみを補正するために取り付けられることになった。宇宙空間での望遠鏡の保守は過去に例のない試みで、NASAの宇宙飛行士とスタッフは、11か月間かけて準備を重ねた。

→COSTARの取り付け作業。



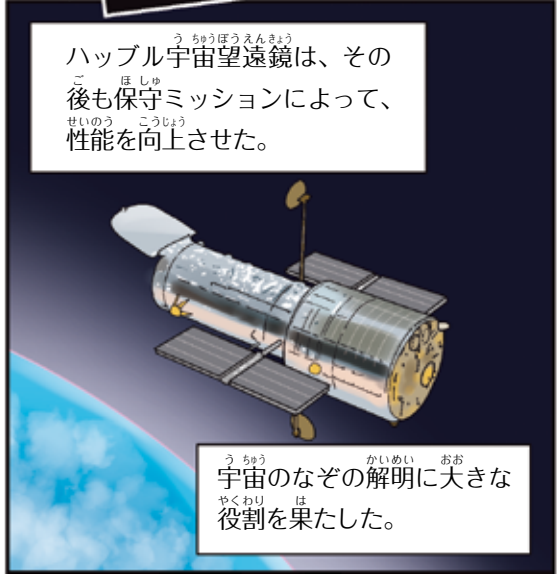
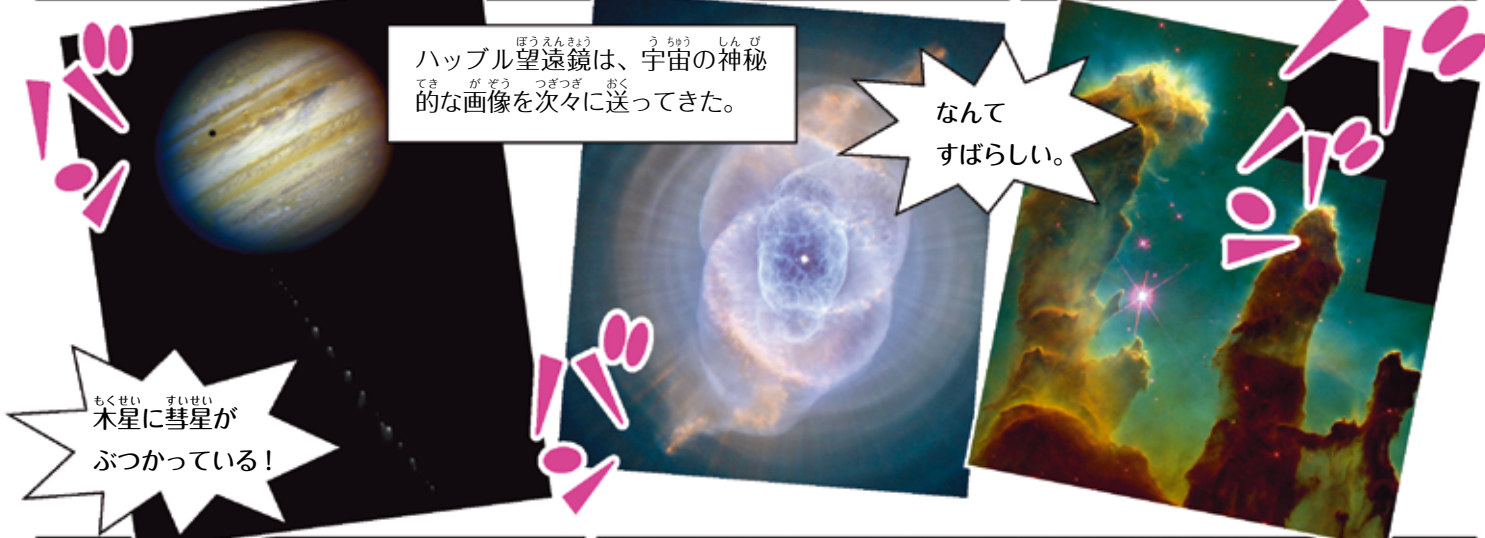
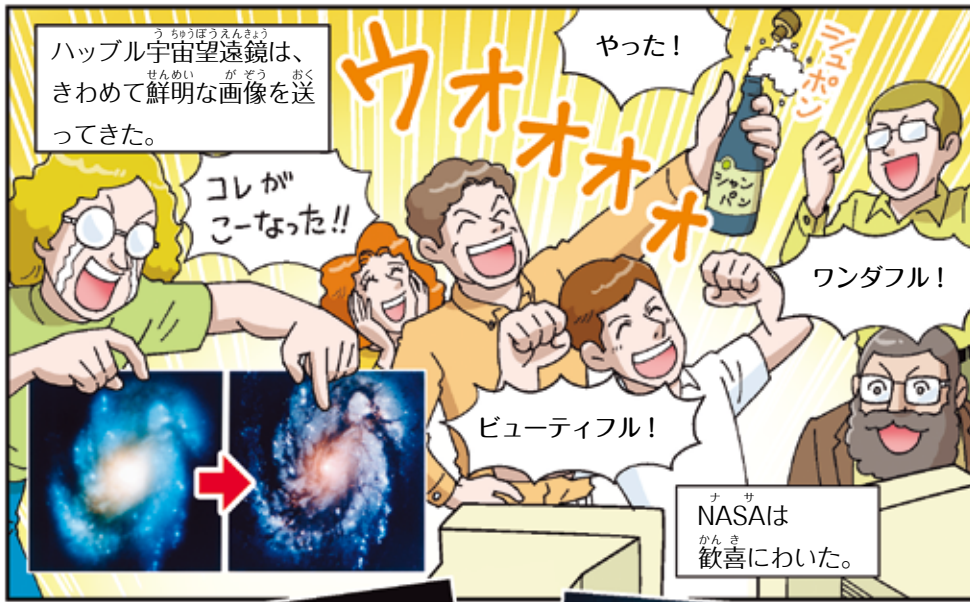


5回行われたハッブル宇宙望遠鏡の保守

ハッブル宇宙望遠鏡の保守は、1993年の1回目以降もくり返され、合計5回にわたって行われた。2回目は1997年で、画像分光器、近赤外カメラ・多天体分光器が取り付けられた。1999年の3回目では、故障したジャイロスコープを交換した。2002年の4回目では、新型カメラを取りつけた。そして、2009年の最後の保守では、新しい観測装置がつけられた。

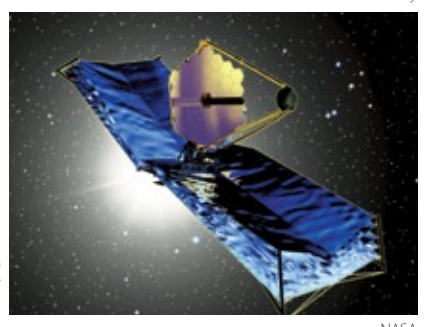
→2009年に行われた最後の保守の様子。





ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が宇宙へ

2021年12月25日、ハッブル宇宙望遠鏡のあとをつぐジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が、フランス領ギアナのギアナ宇宙センターからアリアン5型ロケットで打ち上げられた。ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡は主鏡の直径が6.5 mで、ハッブル宇宙望遠鏡の約100倍の観測能力がある。2022年1月25日、地球から約161万kmの目標地点、太陽と地球系のラグランジュ点L2※に到達した。(日付は日本時間)



※太陽と地球の重力が釣り合っている点。観測に有利。

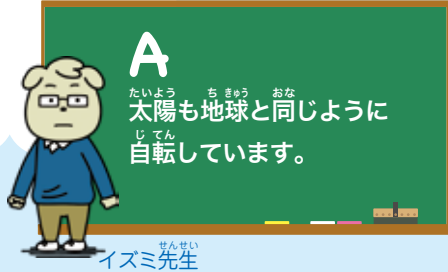
スペース キューアンドエー Space Q&A



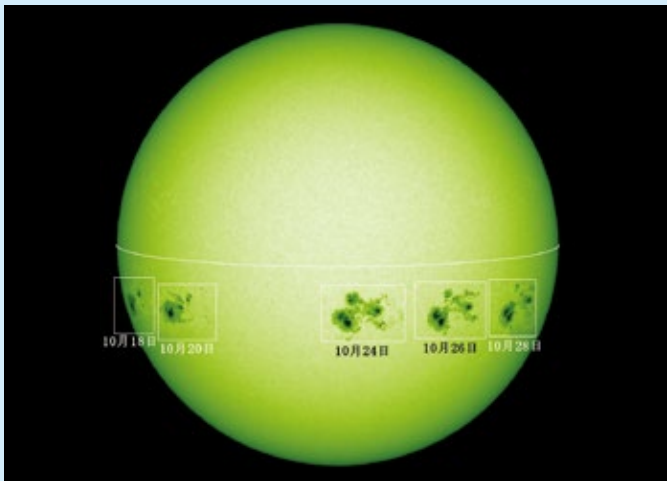
みんなから届いた、宇宙に関するギモンに答えるよ。
 知りたいことがあったら、27ページのハガキに書いて
 送ってね。電子メールでも受け付けているよ。

Q 太陽は回っているの？

ペンネーム
 スペースシャトルさん
 (小学2年生)



国立天文台



太陽が自転していることは、太陽の表面にある黒点を観察する
 とわかります。

このことに最初に気づいたのは、イタリアの天文学者、ガリレオ・
 ガリレイで、1613年に発表しました。ガリレオは望遠鏡で太陽の
 表面を観測しました（絶対にまねしてはいけません）。そして、黒
 点が時間とともに同じ方向に動いていくことから、太陽が自転し
 ていることに気づきました。黒点が一周して元の位置にもどるま
 でに約25日かかることから、太陽の自転周期が約25日であるこ
 とがわかりました。

1860年代になると、太陽の自転周期が、緯度によってちがう
 ことがわかってきました。地球はどの緯度でも1日1回の周期で自
 転していますが、太陽は赤道付近が約25日周期で、北極や南極
 に近いところでは約30日周期とおそくなります。太陽は地球のよ
 うな固体ではなく、水素やヘリウムなどの気体（ガス）でできた星
 であるために、場所によって自転の速さがちがうのです。この現
 象は「差動回転」と呼ばれています。差動回転は、太陽に黒点がで
 けることや、約11年周期で太陽の活動が活発と不活発をくり返す
 ことにも深く関わっていると考えられています。

←国立天文台太陽観測所のフレア望遠鏡が観測した2014年10月18日から28
 日の黒点の動き。黒点が東から西に移動していることから、太陽が自転してい
 ることがわかる。

夢をかなえる先輩たち



みやざきぶん
 宮崎分団
 だんいんばんごう
 団員番号:00000017719

やま だ こう じ
 山田耕史さん

げんざい の しごと
 現在の仕事:宇宙航空研究開発機構(JAXA)
 有人宇宙技術部門
 新型宇宙ステーション補給機プロジェクトチーム



ひかる

げんざい、かつやくちゆう、せんぱい
 現在、活躍中の先輩に
 お話を聞いたよ。

興味を持ったことに、熱心に取り組もう!

わたしは今、宇宙航空研究開発機構(JAXA)で、国際宇宙ス
 テーション(ISS)に物資を補給する新たな宇宙船「HTV-X」
 を開発しています。「HTV-X」は、2020年に退役した宇宙船
 「こうのとり」の後継機で、より多くの物資を、より便利に運べ
 るようになります(例えば、冷蔵庫を積んで、実験のサンプル
 などを冷やしたまま運べるようになるなど)。

わたしは、小学生から中学生にかけて、宇宙少年団の宮崎分
 団に所属していました。発足したての分団でしたが、東京や茨
 城にあるJAXAの施設見学や、地元のペットボトルロケットの
 大会に毎年出場するなど、とても刺激的な機会を設けていただ
 きました。夏休みに団員の友だちとペットボトルロケットの2
 段化やクラスター化に挑戦したり、宇宙関係だけでなく幅広い
 分野の実験・工作などを教えてもらったりしたことが印象に
 残っています。何かに興味を持って熱心に取り組むことは、そ
 の後の人生をととても豊かにしてくれます。宇宙少年団は、同じ
 興味を持つ友だちや、それを支えてくれる大人の方々に出会う
 ことのできる貴重な場所だと思いますので、思う存分活動を楽
 しんでください!そして、みなさんの中から、いっしょに宇
 宙開発を盛り上げる仲間が現れることを楽しみにしています!



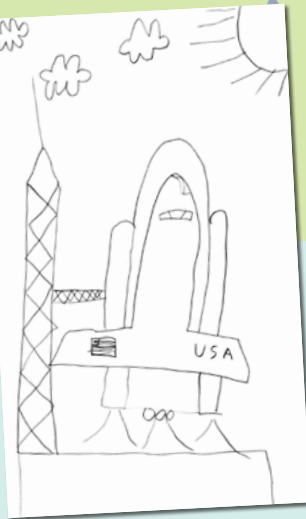
みんなのページ

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！

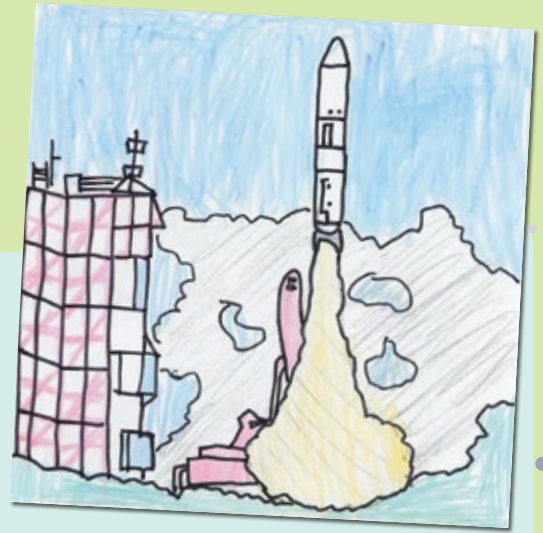
イラストコーナー

おたま

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 スペースシャトルさん(小学2年生)



↑ペンネーム リリこ♪さん(小学3年生)



↑ペンネーム えいぼーさん(年長)



↑ペンネーム レゴリスさん(中学2年生)



↑ペンネーム うちゅうと科学大好きさん(小学4年生)



↑ペンネーム アース人か のん!さん(小学5年生)



↑ペンネーム りょうたさん(小学1年生)

みんなで考えよう



ぼくたちは宇宙アカデミーで宇宙について勉強中なんだ。宇宙に関するいろいろなことについてみんなで考えてみよう。



電子メールのあて先は▶soratobi@yac-j.or.jp

Q いっしょに宇宙旅行したい人は?

みんなの答えの一部を紹介するよ。

ジャクサ ひと JAXAの人。いろいろなことを教えてもらえるから。

イチクイー HIIAさん(小学5年生)

しんゆう ちきゅう み はな 親友。地球を見ながら話したい。

イチロスさん(小学6年生)

うちゅうじん いろいろなおし 宇宙人。いろんなことを教えてくれそう。

じがじさん(小学5年生)

クラスのみんな。

うちゅうと かがくだい しょうがく ねんせい うちゅうと科学大好きさん(小学4年生)

ママ。

ろけっとさん(年長)

のくちそういちう うちゅう ひ ころし 野口聡一宇宙飛行士。

ひろちゃんさん(年中)

Q 今回の宇宙で「できたらいいな」と思うこと

れい おんせん はい ちきゅう み はい 例)温泉に入る。地球を見ながら入りたい。

みぎ 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!

こんかい 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 キューアンドイー Space Q & A(26ページ)
に質問したいこと
みんなで考えよう
宇宙で「できたらいいな」と思うこと
かんそう 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 宇宙飛行士 山崎直子

出典：JAXA/NASA



団員になるには

令和3年9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



- これから新しく家族団員となることを希望する場合
新規に家族団員となる場合は、一人あたり 2,000 円 × 人数分の登録料と年会費一家族 5,000 円を支払っていただきます。その際、新規に構成員が増える際は登録料 2,000 円のみ支払うことで、家族団員に加わることが可能となります。
- 3名以上の兄弟姉妹で団員登録する場合に留意すること
新規に家族団員となる場合は、一人あたり 2,000 円 × 人数分の登録料と年会費一家族 5,000 円を支払っていただきます。送付物は1家族1つ(冊子1、教材1)になりますが、3名の団員がそれぞれが送付物を受け取りたい場合は、家族団員でなく一人ひとりの団員として登録する必要があります。

団員特典

- ①団員証、宇宙パスポート、団員バッジが届きます。
- ②YAC ウェブ上で団員マイページも開設され、団員限定コンテンツの閲覧などウェブサービスをご利用できます。
- ③宇宙教育情報誌やオリジナル宇宙学習教員・教材などが定期的に届きます。
- ④スペースキャンプ、宇宙飛行士・専門家との交流・講演、国際交流、宇宙関連施設の特別見学など宇宙ホンモノ体験・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



63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」59号 係行

黒字の項目は必ず書いてね。青字の項目は、書けないとき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」59号を、何で知りましたか？(該当するものすべてに☑)		
<input type="checkbox"/> JAXAホームページ <input type="checkbox"/> SNS (ツイッターなど) <input type="checkbox"/> 「かいけつゾロリ」本やポスター <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科学館 <input type="checkbox"/> 図書館 <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」59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 2022年4月30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、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
お楽しみに！



校長



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。

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にお願います。
yacalos2@googlegroups.com

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。



<http://www.yac-j.com/hq/info/katsudou.html>

日本宇宙少年団の最新の情報や活動をチェックしよう！

YAC
オンライン教室の
予定も
ここで
チェックで
きるぞ！



ドッキー

©Dynamo Pictures

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「FY2014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

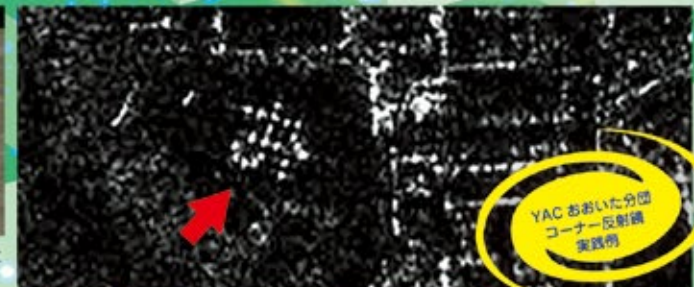
反射体を設置して だいち2号に写ろう



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36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、
 経緯電機株式会社の協力を頂いています。

経緯電機株式会社
TANAHASHI
 Tanahashi Electric Machinery Co., Ltd.

好奇心

いのちの大切さ

冒険心

匠の心



ソーラーカーを作ろう。お楽しみ会 2021年12月19日(日本宇宙少年団広島分団)

JAXA × YAC × KUMA
宇宙教育連携、加速中!

宇宙が子どもたちの心に火をつける!

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

宇宙を軸とした幅広い人づくり教育

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

- JAXA Explore to Realize
- 学校教育支援
- 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

- YAC 宇宙時代の地球人を育てる
- 全国各地での分団活動
 - 科学実験・工作、自然・野外活動、社会貢献活動など
- 団員特典
 - オリジナル宇宙学習教材や情報誌の配布の他、宇宙グッズ割引販売など
 - 宇宙ホンモノ体験、スペースキャンプ、宇宙飛行士との交流、国際交流など

- KUMA 子どもたちと豊かな未来を築きたい
- 宇宙の学校®
 - 親子一緒に家庭で、スクーリングで、工作や実験
- 会員特典
 - メールマガジン「週刊KU-MA」講演会やセミナー等への参加

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
EMAIL:edu_ml@ml.jaxa.jp https://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 EMAIL:edu_ml@ml.jaxa.jp https://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/

2022 Spring
宇宙のとびろ59
←バックナンバーはコチラ! 発行日:2022年3月30日