

SoraTobi. 2021 Autumn
057

JAXA
YAC
YOUNG ASTRONAUTS CLUB JAPAN
宇宙教育情報誌
そらのとびら
2021年057号

宇宙のそらとびら

宇宙とつながる夏

宇宙時事通信

民間商業有人宇宙旅行時代へ ほか

連載まんが

宇宙アドベンチャー

有人宇宙飛行を支えた計算^{後編}

宇宙機まんが

そら☆とも

小型衛星放出機構「J-SSOD」

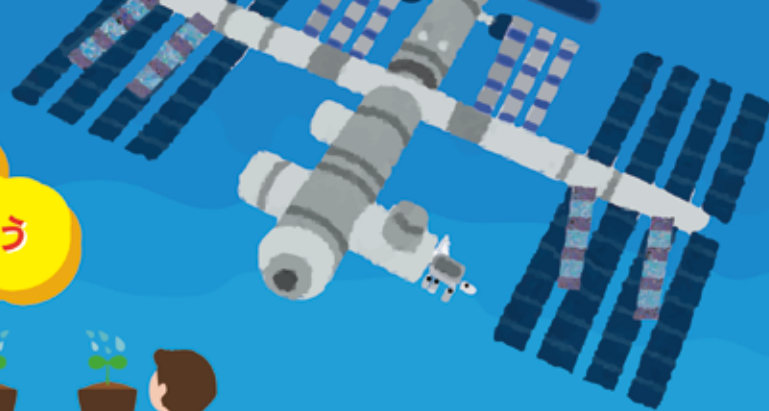
宇宙開発ヒストリア

宇宙実験の歩み

無事、地球に帰還!

お帰りなさい、野口宇宙飛行士!

野口さんと共に宇宙を旅した
スウィートバジルのタネを育てよう



うちゅうのたね

2021

募集期間 2021年9月27日～10月22日

うちゅうのたね2021とは？

今年5月に、ISSから帰還した野口宇宙飛行士は、滞在期間中、およそ1カ月間のスウィートバジルの栽培実験をしました。また、野口さんの滞在が始まった、昨年の11月から、同じ種類のバジルのタネが、ISSに保管され、7月に帰還しました。このタネを育ててくれる、6才（年長さん）から小学校6年生までのおともだちを大募集します！

応募方法

参加に興味があったら、仲間を集めて、まず、幼稚園、保育園、学校の先生など、まとめ役になってくれそうな大人に相談してください。応募はホームページから！



JAXA 宇宙教育センター「うちゅうのたね 2021」ホームページ
<https://edu.jaxa.jp/contents/other/uchuunotane2021/index.html>

HPから応募してください。



野口 聡一
宇宙飛行士

野口宇宙飛行士といっしょに宇宙飛行をした、スウィートバジルのタネを日本のみんなに配るよ。くわしく観察して、宇宙実験と同じところ、ちがうところを見つけたり、同じプロジェクトに参加しているアジアのおともだちと交流したりするのは、とても楽しいと思うよ。どんどん申し込んでね。

主催



お問合せ

お問合せは、JAXA 宇宙教育センター「うちゅうのたね2021」チームへ
✉ uchuunotane2021_edu@jaxa.jp

SoraTobi. 2021 Autumn 057 宇宙のとびら

**特集1 無事、地球に帰還！
お帰りなさい、野口宇宙飛行士！**…2

**特集2 宇宙開発ヒストリア
宇宙実験の歩み**……………6

宇宙時事通信
古い時代の銀河／民間商業有人宇宙旅行時代へ ほか……………8

**宇宙機まんが そら☆とも
小型衛星放出機構「J-SSOD」**……………10

宇宙にいどむ人々……………12

わたしと宇宙
国立天文台長 常田佐久さん……………13

**実験&工作 ゴロリといっしょにやってミッション！
スーパーよく飛ぶストローロケット**……………14

宇宙教育活動レポート
KIKKAKEガールズプログラミングフェス「きっかけ」 ほか…16

**そらとび天文台 10～12月の星空 部分月食とふたご座流星群
12月22日は冬至**……………20

連載まんが 宇宙アドベンチャー
【第3回】有人宇宙飛行を支えた計算[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 ©2021 Space Academy/ちよっくら月まで委員会



表紙の写真

宇宙での生活について、全国各地の児童が学ぶ！

7月6日、文部科学省が推進するGIGAスクール構想との連携講座「～君も宇宙へ！～」が筑波宇宙センターで開催された。油井亀美也宇宙飛行士が講師になり、宇宙での生活、水と食事について国際宇宙ステーション (ISS) の星出彰彦宇宙飛行士の実験を通じて各地の児童が学んだ。当日のISSとの通信は、「きぼう」運用管制チームが行い、大西卓哉フライトディレクタ(宇宙飛行士)が全体指揮にあたった。写真は、星出宇宙飛行士との通信終了後の筑波宇宙センター「きぼう」運用管制室。管制官は8時間ごとの3交代で365日24時間休みなく「きぼう」の運用を行っている。写真中央が大西フライトディレクタ。壁面にかざられているのは、国際宇宙ステーションの運用期間(インクリメント)ごとに作成されるロゴマーク。



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。

無事、地球に帰還！ お帰りなさい、

日本時間の2021年5月2日15時56分、約半年間の国際宇宙ステーション (ISS) 滞在を終えた野口聡一宇宙飛行士が地球に帰還した。滞在中は、船外活動をはじめ、超小型衛星放出、各種実験など、さまざまなミッションを果たし、成果を上げたよ。



↑「クルードラゴン」運用1号機打ち上げの様子。野口宇宙飛行士がISSに向かったのは、2020年11月16日だった。くわしくは「宇宙のとびら54」(URL: <https://edu.jaxa.jp/contents/soratobi/>)を見よう。

3回の帰還は、別の方法で

野口宇宙飛行士のISS滞在は今回が3回目。地球に帰還するのも3回目だったが、これまでの3回の帰還方法は、それぞれ異なっている。

1回目はスペースシャトルで滑走路に着陸、2回目はソユーズ宇宙船で草原に着陸、そして今回の3回目が海に着水だった。「3つの異なる方法での帰還」は野口宇宙飛行士が初めてで、このことがギネス世界記録に認定された。

1回目 スペースシャトルで滑走

←2005年8月9日、1回目の宇宙滞在を終え、スペースシャトル「ディスカバリー号」でアメリカのエドワーズ空軍基地に帰還した。

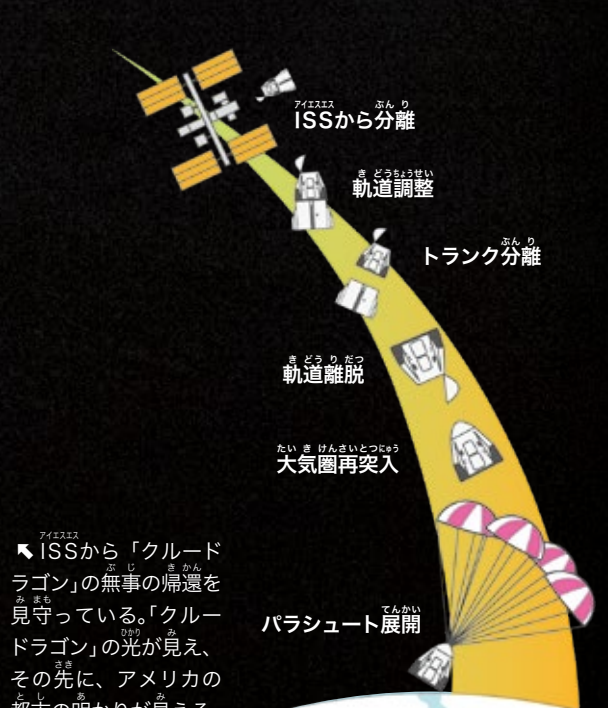
2回目 ソユーズで草原に

←2010年6月2日、2回目の宇宙滞在を終え、ロシアの宇宙船「ソユーズ」でカザフスタンの草原に帰還した。

もうすぐ帰るよ～。

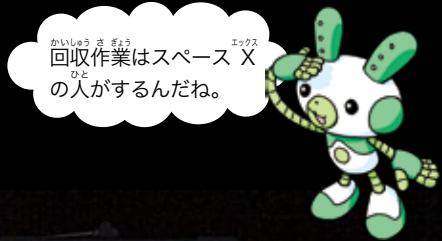


↑「クルードラゴン」運用1号機内の野口宇宙飛行士。



ISSから「クルードラゴン」の無事の帰還を見守っている。「クルードラゴン」の光が見え、その先に、アメリカの都市の明かりが見える。

野口宇宙飛行士！



回収作業はスペース X の人がするんだね。

3回目 「クルードラゴン」で
着水

まずは安全を
確認します！



↑アメリカ・フロリダ州沖のメキシコ湾に着水した宇宙船。



回収完了、
ハッチを
開けます！

↓ハッチを開けた直後の1枚。みんな、とてもよい笑顔！

みんな元気
です。



この後は
医学検査室に
移動しますね～。

「水の惑星」に帰ってきた！

野口宇宙飛行士たちは、アメリカ民間宇宙企業のスペース X の宇宙船「クルードラゴン」運用1号機に乗って、ISSを出発した。天候の問題のために、当初の予定から2回延期され、夜間の海に着水することになった。アメリカの有人宇宙船が夜間着水するのは、1968年の「アポロ8号」以来53年ぶりのことだった。野口宇宙飛行士は、帰還後、「波にゆられて、『水の惑星』に帰ってきたことを実感した。」と話した。

→地上に帰還して、「クルードラゴン」のキャプセルから出る野口宇宙飛行士。



ただいま～。

たくさんの挑戦があったISS滞在

野口宇宙飛行士は、今回のISSでの滞在中で、さまざまなミッションを果たした。「挑戦をやめない生き物を、人類と呼ぶ。」というキャッチフレーズ通り、いろいろなことにいどんだ。

15年ぶりに船外活動

3月5日から6日にかけて約7時間にわたって船外活動をした。野口宇宙飛行士が船外活動を行うのは、1回目の滞在中のとき以来、15年214日ぶりだった。今回の船外活動は約7時間で、ふだんはあまり行かないISS構造物のいちばんはしで行われた。

新型太陽電池パネルをつけるための土台を設置したよ。

4月に11名のクルーがISSに滞在中なので、ねる場所をつくったよ。

地上に帰還した野口宇宙飛行士に特別インタビューしたよ!

※インタビューは、2021年7月14日に実施。



今回の滞在中で最も印象深かったできごとは何ですか?

自分自身4回目となる船外活動を成功できたことです。危険な作業もありますが、仲間の宇宙飛行士とともに7時間におよぶ作業を無事に終わらせることができました。



ISSでは、余暇はどのように過ごしていましたか?

オフのときは、仕事のことを考えず、リラックスして過ごすようにしていました。オンとオフの切りかえをしっかりとるように努めました。窓から美しい地球が見えるので、地球の写真をとっていました。



↑メキシコ湾を背景に、ISSのキューボラで。



↑食事を終えてくつろぐ野口宇宙飛行士ほか3名のクルー。



過去のISS滞在中と比べ、今回特に心がけていたことはどんなことですか?

チームプレイヤーとして、ほかのクルーとともに半年間の滞在中をとにかく安全に過ごしたいという気持ちを持って臨みました。ほかのクルーとは長い期間をともに過ごすので、協調性を大事にしたいと思い、食事のときなどにコミュニケーションをとることを心がけました。



いつごろから宇宙飛行士になりたいと思っていましたか?

小学生のときから宇宙に関するテレビ番組や映画を見て、自分も宇宙に行ってみたく思っていました。高校生にときに立花隆さんの『宇宙からの帰還』という本を読んで感銘を受け、職業としての宇宙飛行士をめざそうという気持ちが固まりました。

「J-SSOD」から放出される超小型衛星。

超小型衛星放出の様子を撮影

3月14日、地上からの操作により、「きぼう」日本実験棟の「J-SSOD」から超小型衛星8機が放出された。野口宇宙飛行士が放出を撮影する様子は野口宇宙飛行士のYouTubeで見ることができる。(P10-11の「そらとも」も見よう。)

キューポラでロボットアームを慎重に操作するよ。

「シグナス」のキャブチャに成功!

「きぼう」日本実験棟のエアロックから実験装置を取り出す手順を確認中。

クルー全員で地上とのビデオ会議に参加。

実験装置の修理もしたよ。

この「シグナス」は、「キャサリン・ジョンソン」という愛称だよ(→P22)。



ダイコンも育てたよ。

バジルを利用した植物実験

「アジアの種子 (SSAF)」プログラムの宇宙植物実験として、スイートバジルとホーリーバジルを約1か月栽培した。成長の様子は野口宇宙飛行士の公式ツイッターで公開された。

ヒトの臓器をつくる技術の開発につながる実験だよ。

野口宇宙飛行士がISS滞在中に行った実験のひとつ、「微小重力環境を活用した立体臓器創出技術の開発」に関する実験の様子。iPS細胞に関する実験だった。

ISSで栽培したバジルを見せる野口宇宙飛行士。

子どものころに経験したことで役立ったことは何ですか?

小学生のころからしていたボーイスカウト活動は役立っていると思います。屋外で仲間といっしょに活動し、突発的なできごとにも対応できるように協力することは、宇宙飛行士の活動にも近いと思います。コミュニケーション力や協力して作業をする力がついたことが役立ちました。

野口さんが宇宙で育てていたバジルをアジア・太平洋地域の子供たちが育てるイベントがありますね。

ISSでは、手順書に従って、10日に1度水をやっていました。今回のイベントは12の国と地域で、子どもたちが同じ実験をするということで、とても意義があり、わくわくします。栽培する人は、手順書に沿って条件をそろえることを心がけてください。

宇宙飛行士には、どんな能力が必要だと思いますか?

特殊な能力は必要ではなく、前例にしばられることなく、失敗を恐れず、前向きにいろいろなことに取り組むこと。自分の殻を破り、昨日とはちがうことをやろうとする気持ちが必要だと思います。

読者に向けてメッセージをお願いします。

宇宙へ寄せる興味を大事にして、いろいろなことにチャレンジしてください。仲間とのコミュニケーションや協力を心がけて、楽しい子ども時代を過ごしてほしいです。前向きに生きる姿勢が大切だと思います。

「アジアの種子 (SSAF)」プログラムでは、「きぼう」に打ち上げ、回収した「宇宙飛行種子」を、各国・地域の青少年が育てて科学にふれるミッションを実施するよ。
<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/kuoa/ssaf/>

「サリュート」(旧ソ連)

ソ連の宇宙ステーション「サリュート7号」。1982年に打ち上げられた。

1971～1990年 宇宙実験の始まり

旧ソ連は、宇宙ステーションの建設をめざし、1971年から「サリュート1号」を打ち上げ、本格的な宇宙での実験が始まった。その後、植物の生育や宇宙飛行士に与える影響などの実験が行われた。

→「サリュート6号」で行われた植物実験。



宇宙空間の環境が人体にどう影響するかなど調べたんだね。

宇宙実験

重力をほとんど感じず、宇宙空間は、地球上とはこのような環境を利用した実験が行われる。

1973～1979年 宇宙実験室の打ち上げ

アメリカは、1973年に「スカイラブ」を打ち上げた。ラブは「ラボラトリー(実験室)」を意味する。宇宙飛行士の医学的実験、太陽や地球などの観測、無重力状態での材料づくり実験を目的とした。

「スカイラブ」(アメリカ)



←無重力でのクモの巣の張り方を調べる実験が行われた。

↓スペースシャトルに搭乗した毛利衛宇宙飛行士。

1983～2011年 日本の宇宙実験も始まる

スペースシャトルには、ESA(ヨーロッパ宇宙機関)が開発した「スペースラブ」が貨物室に設置された。1983年に打ち上げられた「コロンビア」の「スペースラブ1」では日本の人工オーロラ実験(SEPAC)が、日本初のシャトル搭載実験として採用された。1992年に、日本人で初めてスペースシャトルに搭乗した毛利衛宇宙飛行士は、新しい超伝導合金などをつくるための実験や、コイを使った宇宙酔いの実験など、34の実験を行った。

「スペースラブ」(アメリカ)



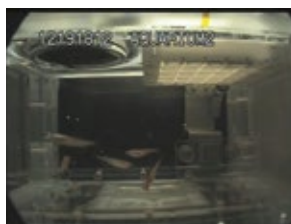
↓「ミール」内で実験を行う宇宙飛行士。

1986～2000年 宇宙での食料確保などの実験

「サリュート」の機能を受けついで、「ミール」が打ち上げられた。宇宙で食料を確保するための植物栽培実験や無重力での半導体の材料製造実験、タンパク質生成実験、放射線の影響を調べる実験などが行われた。

宇宙実験の目的

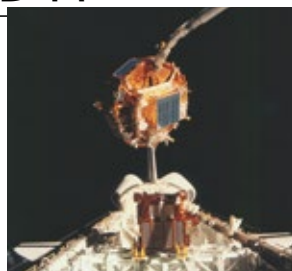
宇宙では、地上ではできないさまざまな実験ができる。例えば、無重力の空間では、体を支える必要がないので骨の量が減少する。無重力でメダカを飼って骨の量の減少の原因を解明することで、人間の骨がもろくなる病気のための薬の開発の参考になる。



↑無重力がメダカの骨にあたる影響を調べる実験。

1995～1996年 宇宙実験・観測フリーフライヤ(SFU)

多数のミッションをくり返し実施できる実験モジュールとして日本が開発。1995年3月に「H-IIロケット」で打ち上げられ、無人で科学・工学実験を行い、翌年1月に「スペースシャトル」で回収されて帰還した。



「ミール」(旧ソ連・ロシア)

開発 ロシア☆

の歩み

真空中で、放射線を浴びる
まったく異なる環境だ。
して、さまざまな
れてきた。

2021年 ロシアの実験棟がISSに連結

7月29日に、ロシア初めての試験棟「ナウカ」がISSにドッキングした。ロシアの区画の実験棟である「ナウカ」は、「きぼう」と同じように、船内と船外での科学実験ができる。実験装置などを出し入れできるエアロックやロボットアームが装備されている。

「ナウカ」(ロシア)

ロシアの実験棟「ナウカ」には、「科学」という意味があるよ。



2009年～ 地上の生活に役立つ実験を

日本が開発を担当した「きぼう」日本実験棟が完成した。船内実験室、船外実験プラットフォームがあり、放射線にさらされる宇宙空間での実験もできる。実験や作業にはロボットアームも使われる。「きぼう」では、高齢者が健康で過ごすための研究や医薬品の開発、ものづくりに役立つ技術などに関する研究が行われ、地上の生活や産業にも生かされている。

「きぼう」で実験をする大西卓哉宇宙飛行士。

1998年～ 長期間実験のできる本格的施設が完成

国際宇宙ステーション (ISS) は、アメリカ、ロシア、日本など15か国が参加して、1998年から組み立てが始まり、2011年に完成した。宇宙の特殊な環境を利用した実験や研究を長期間にわたって行うことができ、ISSに滞在する各国の宇宙飛行士がその任務にあたっている。

「きぼう」日本実験棟

ISSにある「きぼう」日本実験棟。

「国際宇宙ステーション (ISS)」

ISSで実験をするマイケル・フォール宇宙飛行士(2003年)。

中国の宇宙実験

独自に有人宇宙ステーションの建設をめざす中国は、2011年に無人宇宙実験室「天宮1号」を打ち上げた。2016年に打ち上げられた「天宮2号」は、より本格的な実験施設を備え、微小重力基礎物理、宇宙材料科学、宇宙生命科学などの実験が行われた。

2021年4月29日に「長征5号Bロケット」でコアモジュール「天和」を打ち上げ、2022年には実験モジュールを備えた宇宙ステーションの完成をめざしている。

中国の宇宙ステーションの想像図。

天文 アルマ望遠鏡でわかった古い時代の銀河のこと

アルマ望遠鏡は、南アメリカ・チリの標高5000mの高地に66台のパラボラアンテナ望遠鏡群で構成された巨大な電波望遠鏡。日本をふくむ22の国・地域が協力して運用しています。「太陽系がどのように生まれたか」、「生命の材料は地球以外にも存在するか」など、宇宙のなぞの解明をめざして2011年に完成後、今年10周年をむかえました。

2021年には、アルマ望遠鏡の観測データを用いた研究から、宇宙の誕生後、早い時期にできた銀河についての発表がありました。

1つは、124億年前に、うず巻き構造を持つ銀河があったこと。これは、観測史上最も古く、宇宙の始まりから14億年後という早い時期にあったことで、銀河の形がどのように決まるか、銀河のうず巻き構造がどのようにできたかを解明する糸口になる可能性があります。

もう1つは、131億年前の宇宙に存在した大規模な銀河風で、こちらも観測史上最も古いものです。銀河風とは、銀河から高速で吹き出す物質のことで、銀河の中心にある超巨大なブラックホールの近くから吹き出していると考えられています。ブラックホールが銀河と影響し合いながら成長してきた歴史を知る手がかりになると期待されています。

→アルマ望遠鏡が観測した124億年前の銀河。おとめ座のBRI 1335-0417。明るい中心部分の上下に、うず巻き構造が見える。

↓おとめ座の方向にある銀河。中心の超巨大ブラックホールから銀河風が吹き出す様子(想像図)。

ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), T. Tsukui & S. Iguchi
ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)



宇宙 中国の宇宙ステーションに3人の宇宙飛行士が到着

2021年6月17日、中国人宇宙飛行士3人が搭乗した宇宙船「神舟12号」が、中国の宇宙ステーション「天宮」のコアモジュール「天和」への初めてのドッキングに成功しました。3人の宇宙飛行士は9月まで「天和」に滞在する予定。中国の宇宙開発史上、最長の有人宇宙ミッションです。

↓ドッキングした「天宮」のコアモジュール「天和」に入る3人の宇宙飛行士。
中国通信/時事通信フォト



宇宙 リュウグウのサンプルの本格的な分析へ

小惑星探査機「はやぶさ2」が小惑星リュウグウのサンプルを持ち帰りました。2021年6月20日から、フェーズ2高知チームが、大型放射光施設SPring-8（兵庫県佐用郡佐用町）でサンプルの本格的な分析を始めました。フェーズ1では、サンプルをだまかに記録、次の段階のための選別をしました。フェーズ2では、サンプルの3次元CTをとり、内部までわかる3Dモデルをつくってさらに細かく記録し、今後の保管や分配に必要な技術や手法の研究開発を行います。

↓2021年6月17日、JAXAからフェーズ2高知チームへ小惑星リュウグウのサンプルが引きわたされた。



民間商業有人宇宙旅行時代へ大きく前進

2021年7月11日、アメリカの民間宇宙開発企業のヴァージン・ギャラクティックは、創業者のリチャード・ブランソンさんら6人の乗員を宇宙に運び試験飛行を行いました。宇宙船「VSSユニティ」は高度86.1kmに達し、無事に帰還しました。

続く7月20日には、同じくアメリカのブルー・オリジンが初の有人宇宙飛行に成功。創業者のジェフ・ベゾスさんら4人を乗せた宇宙船「ニュー・シェパード」は、高度107kmに達し、約10分の宇宙旅行を実現しました。

相次ぐ民間宇宙開発企業によるフライトの成功は、宇宙旅行時代への大きな一歩となりました。

↓「VSSユニティ」の6名の搭乗者の中の4名の乗客。 2021©Virgin Galactic



↓「ニュー・シェパード」のカプセル内。搭乗者には史上最高齢(82歳)と最年少(18歳)の宇宙旅行者がいた。 Blue Origin



永久凍土で冬眠していた生物が目覚める

水辺に生息する微小生物のヒルガタワムシが、2万4000年間の冬眠から目覚めました。2021年6月7日、ロシアの研究チームが、シベリアの永久凍土からほり起こした土壌の中で発見した仮死状態のヒルガタワムシを目覚めさせることに成功したと発表しました。目覚めたヒルガタワムシは、食べることも繁殖することもできるようになりました。この結果、多細胞生物が長期間、クリプトビオシス(極度に厳しい環境下で生物が活動を停止した状態)で生きることができると実証されました。

→ 2万4000年のねむりから目覚めたヒルガタワムシ。



Michael Plewka, plingfactory

小5がジャンボタニシからイネを守る発明で受賞

水田のイネを食べる外来種のジャンボタニシ(スクミリンゴガイ)の被害を減らそうと、身近なもので「ジャンボタニシのわな」をつくった岐阜県の小学5年生(当時)、栗山知大さん(関市立旭ヶ丘小学校)が、2020年の関市発明展で市長賞を受賞しました。わなは、プラスチック製植木ばちとペットボトルを利用、植木ばちの底より高い位置に穴を開け、ペットボトルをさして入り口にし、えさに集まるジャンボタニシが底に落ちるようにしました。このわなは、1〜2日で30匹以上の捕獲に成功するなど、たいへんな効果を発揮、市でもこのわなを活用してジャンボタニシの駆除に取り組んでいます。栗山さんは、現在もわなの精度を高めるため、試行と改善を続けています。

↓受賞した栗山知大さん。



↑ジャンボタニシのわなのしくみ。

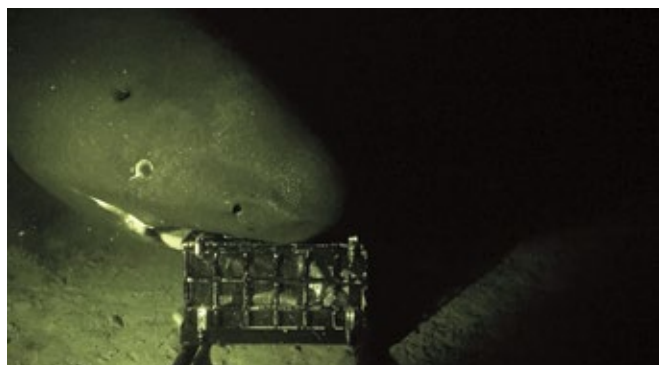
→わなのえさに群がるジャンボタニシ。

写真提供 東海農政局

世界で最も泳ぎがおそい? オンデンザメの遊泳速度を計測

JAMSTEC(国立研究開発法人海洋研究開発機構)は、オンデンザメの遊泳速度と生息密度の計測に世界で初めて成功しました。オンデンザメは、4m以上になるものもいる大型の深海性サメ類です。研究グループは駿河湾の深海域に、えさかご付きカメラを設置、その姿をとらえました。計測した遊泳速度は秒速25cmで、体重と泳ぐ速度の比で考えると、世界で最も泳ぎのおそい魚類であることがわかりました。また、カメラでの調査結果や遊泳速度などの数値をもとに、オンデンザメの行動範囲やえさとなる生物、生息密度を推定し、駿河湾に生息するオンデンザメは約1150個体と算出しました。

↓カメラのえさかごに食らいつくオンデンザメの様子。



©JAMSTEC, www.jamstec.go.jp

人工衛星・探査機のことをよくわかる! 宇宙機まんが

そらととも



☆☆小型衛星放出機構「J-SSOD」☆☆

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。

超小型衛星をISSに届ける?

つぎ次はあっちをかんそくするぞー。 うん!

びゅーんっ

だいち2号

あの子たち、とても小さいのにがんばっているね。

ロケットに相乗りしてきた子たちかしら?

しずく

うーん、おいしい!

あいの相乗りではなく、おれ、「こうのとりの」なかへい、中に入って、

いっしょに宇宙にきた子たちだよ。

「こうのとりの」さん!!

こうのとりの

ちょうど今から超小型衛星たちをISSへ届けに行くところなんだ。見に来るかい?

行く行く!

※「こうのとりの」は、2009年の技術実証機(1号機)から2020年の9号機まで、すべての補給ミッションを成功させて役割を終えました。



宇宙ステーション補給機「こうのとりの」(HTV)
国際宇宙ステーション (ISS) へ補給物資を運ぶため、日本が開発した無人の輸送機。世界最大級の補給能力をほこる。まじめな性格の、たよれる男の子。

「J-SSOD」って何?

「こうのとりの」さん、ISSさん、たのまれたおつかれさま!

ISS

ISSさん、たのまれた荷物も持ってきたよ。

ここで、わたし、「J-SSOD」の出番よ!!

「J-SSOD」!?

「J-SSOD」

わたしは超小型衛星たちを「きぼう」日本実験棟から外に送り出すための装置なの。

うちゅうひこうし宇宙飛行士さんたちが「きぼう」の中で衛星をほうしつ放出するための最後の準備をしてくれるの。

行ってらっしゃい!

宇宙飛行士

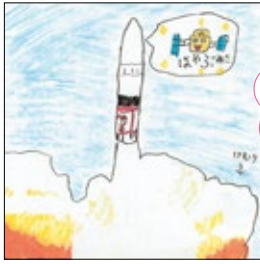
※「J-SSOD」は、「きぼう」日本実験棟から超小型衛星を外に出して、ロボットアームで宇宙空間に放出するための装置です。



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。

きみの「そうとも」大募集

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ページのハガキに書いて、送ってね。



「はやぶさ」
打ち上げの
様子だ!



霧貫ユキ
先生

↑ペンネーム 宇宙工学大すぎ2さん(小学3年生)

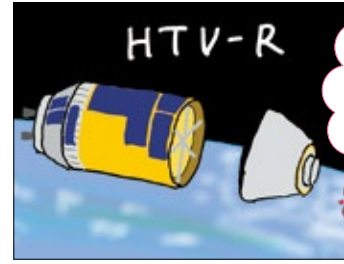


迫力満点の
「スペース
シャトル」だ!



泰史慈さん

↑ペンネーム 泰史慈さん(小学6年生)



「こうのとりの」
発展アイデア
だね!



↑ペンネーム レゴリスさん(中学2年生)

さあ、宇宙へ放た!

準備はできた?
今回もお願いね。
「J-SSOD」さん!

行ってき
まーす!

この方法なら多くの超小型衛星
を軌道に乗せられるね!

2012年から数えて50機以上の
超小型衛星をわたしが
放出しているのよ!

さあ、宇宙へ放た!

行くわよ、みんな!

行ってき
まーす!

この方法なら多くの超小型衛星
を軌道に乗せられるね!

2012年から数えて50機以上の
超小型衛星をわたしが
放出しているのよ!

※「J-SSOD」は、ISSの各モジュールの中で「きぼう」日本実験棟だけがあわせ持つエアロックとロボットアームの機能を活用しています。

増える超小型衛星の運用

この方法で世界各国の衛星を
宇宙に送り出しているのね。

うん! 宇宙開発を
発展させている最中
の国でも参加しやす
いんだよ~。

ボクはモーリシャス初の
超小型衛星!!
打ち上げのチャンスをも
らえてうれしいよ!

いろいろな子が
いるのね!

ボクは大学の衛星だよ。

衛星のシステム開発の
実験や地表の観測など、

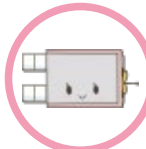
さまざまな目的で
超小型衛星が
放出されているの。

今後はもっといろいろな国や
大学などにもチャンスが広が
ると思うわ。

わたしにもチャンス
があるかしら!?

楽しみ
だね!

※2021年6月22日に、J-SSODによってモーリシャス初の超小型衛星「MIRIA-SAT1」と事業者衛星「機」の計2機が放出されました。



小型衛星放出機構「J-SSOD」

「きぼう」の外にあるロボットアームにとりつけて、10×10×10 cm (約1 kg) から50 kg 級の超小型衛星を放出する装置。2012年10月に初めて放出。働き者の女の子。



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。

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。

みんなが気軽に宇宙に行ける時代をつくりたい！

宇宙って夢があってかっこいい。小さいころから漠然と宇宙に興味がありました。世の中にはまだ解明されていない事象や発見されていないものがたくさんあります。宇宙に行くのが難しいこともあり、未知の宝庫です。そんな魅力にひきつけられ、宇宙を仕事にしたいと思いました。友人や親戚に仕事の話をする、「夢があっていいね。」と言われる。多くの人にとって宇宙はまだまだ遠い存在なのでしょう。でも、わたしはこの分野を夢で終わらせたくありません。

旅行で知らない土地に行くと、見たこともない文化や自然があったり、異なる価値観を持つ人と出会ったり、感動と楽しさの連続です。初めての世界を見てふれて知ると同時に、ふだんから自分を取り囲む環境をふり返ることで、またちがった発見があります。では、宇宙に行ったらどのように感じるのでしょうか。どんな世界を知ることができて、地球をどんな目で見ることができるか。



↑「H-IIIBロケット」8号機。火災が発生して打ち上げを延期した後、約2週間で再発防止策を講じて無事に打ち上げを成功させた。



↑「H-IIロケット」8号機の火災発生を受けて、再発防止策を検討するために試験を実施した。液体酸素を使った試験をしている様子。



↑種子島配属の同期と屋久島旅行。旅行をすると、新しい発見がたくさんあってとても楽しい。宇宙に行ったらどんな発見があるのだろうか。



↑アメリカ・スペースXを訪問。日本の宇宙開発のみでなく、世界の動向にもアンテナを張ることで、新しい気づきやアイデアがうかんでくる。

JAXA宇宙輸送技術部門
エンジニア
H3プロジェクトチーム



もりあやの
森彩乃さん

わたしはそれがとても楽しみなので、いつか宇宙に行って自分の目で見て体験したいと思っています。今はハードルが高いですが、いつかはみんなが気軽に宇宙に行ける時代をつくりたい。それがわたしの挑戦したい目標です。

入社後3年間は、種子島でロケットの打ち上げ設備のお世話をしてきました。ロケットの打ち上げは、成功させることが当たり前ですが、成功の裏にはたくさんの方の人の努力がかかっています。部署内の同僚、他部署、メーカーの方、地元や応援してくれる方々…、難しい局面をチームワークよく乗り越えて打ち上げたとき、達成感と、次の仕事へのエネルギーがわいてきます。今は部署を異動し、「H3ロケット」を開発する仕事をしています。「H3ロケット」は開発完了を間近にひかえていますが、完了したら終わりではありません。世の中の状況、さらにその先にある将来を見すえながら、「日本のロケットをよりよくなるためにはどうすればよいか？」という視点で、どんどん新しい技術に挑戦していく必要があります。

みなさんは、これまで何かに挑戦したことはありますか？ おそらく、それぞれちがったものに、ちがった形でチャレンジした経験があるかと思います。それが、難しいことだったり、初めて試すものだったりしたとき、挑戦して初めてわかる、感じることもあるかと思います。宇宙はそんな挑戦をし続けることができる場所です。みなさんも新しいこと、おもしろいことにどんどん挑戦して楽しんでください！

わたしと宇宙

各分野で活躍する方々が、宇宙への熱い思いや興味を語ります。

生活とも関わりの深い太陽を研究して…

国立天文台長 常田佐久さん

PROFILE プロフィール

1954年、東京都生まれ。東京大学理学部天文学科卒業、東京大学大学院理学系研究科天文学専門課程博士課程修了(理学博士)。東京大学東京天文台助手、東京大学理学部天文学教育研究センター助手、助教授を経て1996年より国立天文台教授。ひので科学プロジェクト長、先端技術センター長、JAXAひのでプロジェクト・コマネジャーなどを務める。2018年より国立天文台長。長年にわたり太陽物理学の研究にたずさわり、太陽観測衛星「ひのとり」「ようこう」「ひので」の開発に貢献する。著書に『太陽に何が起きているか』(文春新書)など。

提供:国立天文台



—宇宙に興味や関心を持ったきっかけは何ですか。

小中学生のころは、「宇宙はどうして始まったのか」といった物理学的な興味を持っていました。望遠鏡を買って月や惑星などをながめていた記憶があります。カーン・セーガンの『コンタクト』という本を読んで感動し、「地球以外に高度な文明を持った生命体はあるだろうか?」という疑問を持ったことが、天文学研究の道に進む大きなきっかけでした。

—研究のテーマとして太陽を選んだのはなぜですか。

大学に入学したのが1974年で、そのころの日本の宇宙開発は、1970年に人工衛星「おおすみ」を打ち上げたばかり、その前年に「アポロ」で人類を月に送りこんでいたアメリカとは、大きなへだたりがありました。その中で、太陽の観測ならば、日本の技術でもアメリカに太刀打ちできると思いました。太陽フレアという爆発現象によって出るX線は地上では観測できず、X線観測衛星を打ち上げる必要がありますが、小さいX線観測衛星でも世界最先端の研究ができると考えました。1981年に打ち上げた「ひのとり」では、NASAの大型衛星と同等の成果を上げ、これがその後の「ようこう」「ひので」と発展していきました。

—太陽の魅力はどんなところでしょうか。

遠くの恒星は、どんなに高性能の望遠鏡でながめても点にししか見えませんが、太陽は高性能の望遠鏡で観測すれば精細に見ることができます。また、活発に活動しているので、短時間の観測でも変化の様子を見ることができるところにも魅力を感じます。

太陽は黒点の活動による磁場が人工衛星の障害につながったり、太陽フレアの活動が地球の長期的な気候変動に影響をおよぼしたりしています。わたしたちの暮らしや環

境に大きく関係しているので、その研究は非常に重要だと思います。

—太陽研究では、日本は世界のトップクラスと聞いてよいでしょうか、その要因は何でしょうか。

こういう観測をするとうまくいって成果が得られるとわかっていても、技術がともなわなければ実現できません。研究の動向と技術発展の状況の両方を見きわめながら「ようこう」や「ひので」を提案し開発したことが成果につながりました。一方で、早くから国際協力に取り組み、競争と協力を進めてきました。さらに、日本の宇宙技術の急速な発展も加わって現在の位置にあると思います。こうした実績を生かしてこれからも世界のリーダーとしての役割を果たしていってほしいですね。

—研究生生活で印象深かったのはどのようなことですか。

人工衛星が完成して打ち上げられたあと、送ってくる初めての画像(ファーストライト)を見るときが最も緊張し、最も感動する瞬間です。大勢の人といっしょに見るので、まんがにもうまくいかなかったらと思うと、いのちのような気持ちになります。幸い、「ようこう」「ひので」ともに、鮮明な画像が送られてきました。そのときは、感激しました。

—夢や目標の達成をめざす子どもたちにメッセージをお願いします。

だれもが、ふと気がついて「もっと勉強しなくちゃ。」「あのときもっと勉強しておけばよかった。」と思うことがあるでしょう。それがいつであってもおそすぎることはありません。そのときから一歩ずつ勉強すればよいのです。勉強だけでなく、スポーツや趣味でも同じです。また、何かひとつでも興味の持てることが見つかるといいですね。「好きこそものの上手なれ」で、積み重ねが大事だと思います。

ズロリといっしょに やってミッション!



スーパーよく飛ぶストローロケット

用意するもの

- スーパーボール(直径約40mm) ●竹ぐし
- ストロー(直径6mm) ●クリアファイル ●はさみ
- 油性ペン ●セロハンテープ ●ビニールテープ

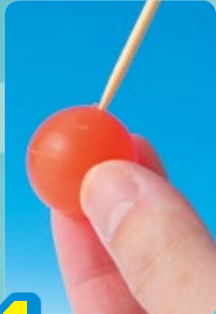
注意

- 竹ぐしのとがったところでけがをしないように気をつけよう。
- はさみでけがをしないように気をつけよう。
- クリアファイルは、切り取ってもよいものを使おう。

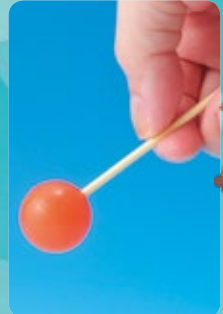
簡単に作れて、よく飛ぶぜ!



作り方

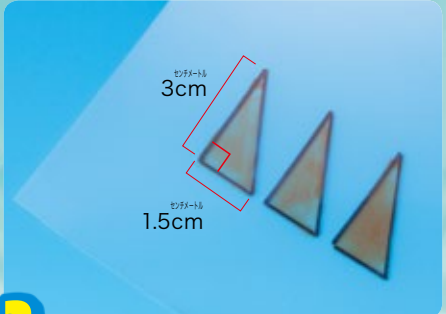
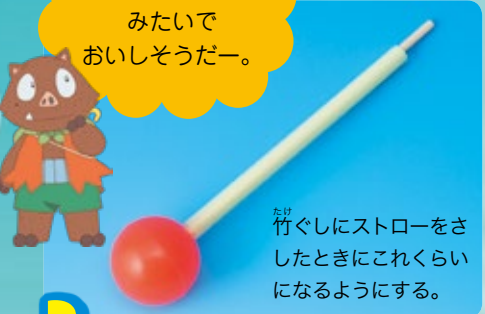


1 スーパーボールの中心に向かって竹ぐしをさす。竹ぐしの先がスーパーボールの中心に達するまでさす。

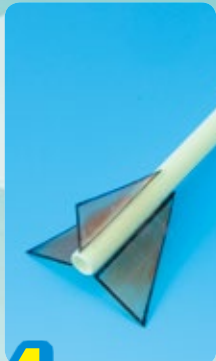


ぼう 棒つき キャンディー みたいで おいしそうだー。

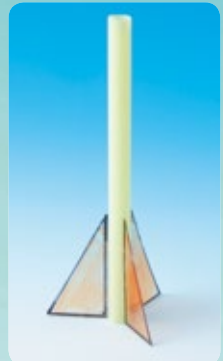
2 竹ぐしをストローに通して、竹ぐしの先が1~2cm出る長さを測り、竹ぐしをぬいてストローを切る。



3 クリアファイルに油性ペンで、直角をはさみ辺が3x1.5cmの直角三角形を、3つかく。



4 直角三角形を切り出し、ストローのはしに、同じ間隔になるようにセロハンテープではる。写真:久保政喜



5 反対側に、ビニールテープを4周くらい巻く。こうすると、ストローロケットが飛ぶときに、姿勢が安定する。



6 を竹ぐしにさして、完成。

ストローロケットを飛ばそう

注意

- 体育館など、ゆかが固く、天井の高い場所で飛ばそう。
- ストローロケットが、人やものにあたらないように注意しよう。

1 竹ぐしの先を持ち、1 m くらいの高さからゆかに向かって真っ直ぐ落とす。

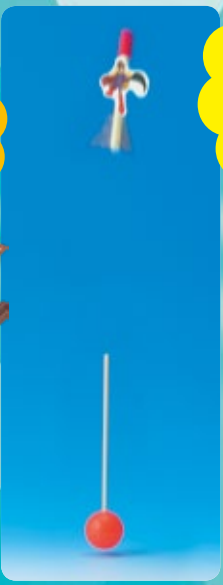


手を顔からはなし、ひじをのばそう。ロケットが顔にあたることもあるので、のぞきこまないこと。



スゴイだあ！
メートルいじょう
1 m 以上も
飛ばだ！

2 ストローロケットが勢いよく飛ぶ。



ロケットにおれさまを
はって飛ばして
くれてもいいぜ！



もっとよく飛ぶ2段ロケットを作ろう

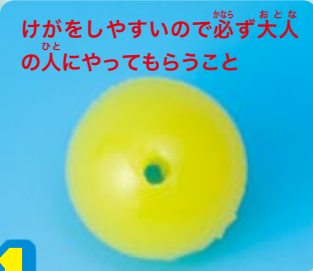
用意するもの

- クリアファイル
- ホチキス
- はさみ
- スーパーボール(大:直径約40mm、小:直径約25mm、各1個)
- 千枚通し
- ストロー(直径6mmと3mmを各1本)
- 輪ゴム
- セロハンテープ
- ドライバーセットの、先がねじ状の工具(直径3mm)
- 竹ぐし

注意

- クリアファイルは、切り取ってもよいものを使おう。
- 竹ぐし、はさみ、ホチキスの針だけがをしないように気をつけよう。
- 千枚通し、ドライバーセットの、先がねじ状の工具を使うところは、大人の人にやらしてもらおう。

作り方



1 スーパーボール小の真ん中に、千枚通しで穴を開ける。ドライバーセットの、先がねじ状の工具で穴を直径3mmに広げる。



2 細いストローが1の穴に通ることを確認し、スーパーボールの直径より少し短く切る。切ったストローを穴にさしこむ。



3 スーパーボール大の中心に向かって竹ぐしをさす。竹ぐしの先がスーパーボールの中心に達するまでさす。



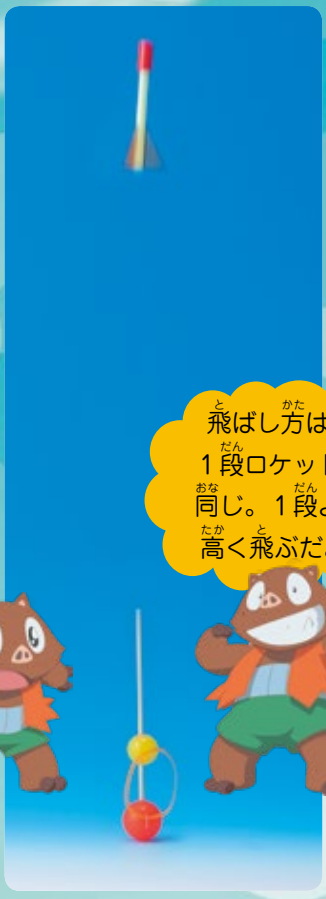
4 スーパーボール小の穴に竹ぐしを通す。2個のスーパーボールに、ホチキスで輪ゴムをとめる。



5 14ページの2～3と同じようにストローロケットを作る。



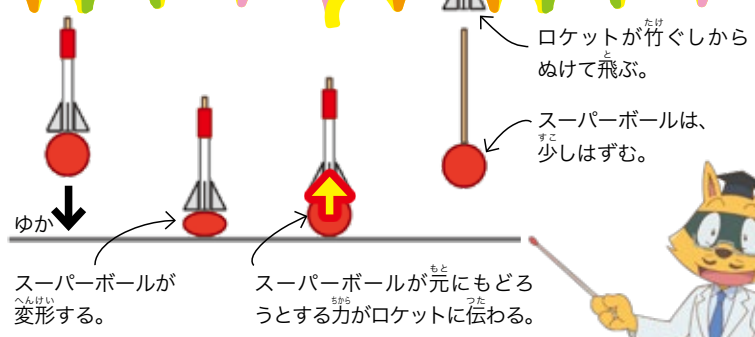
6 3を竹ぐしにさして、完成。



飛ばし方は、
1段ロケットと
同じ。1段より
高く飛ぶだよ!!

ストローロケットが飛ぶわけは…

スーパーボールの材料のゴムには、外から力が加わって形が変わると、元にもどろうとする性質がある。固いゆかに落ちて形が変わったスーパーボールが元にもどろうとする力がストローロケットに伝わって、飛ばす力になったんだぜ。



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。



KIKKAKEガールズ プログラミングフェス「きっかけ」

2021年6月19日に、ノジマxJAXAによる女子児童限定プログラミング講座「スペシャルミッション!『このとり』ロボットで生鮮食品をISSに届けよう!」が開催されました。

このプログラミング講座は、小学生へのヒアリング調査でわかった、女の子は男の子と比較してプログラミングを学ぶ機会が少ないという課題を受け、女の子にもプログラミングを始めるきっかけを提供したいという思いで始まりました。当日の参加者は首都圏の小学校1~6年生女子児童とその保護者。まずは、「H-II Bロケット」で打ち上げられる「このとり」と国際宇宙ステーション(ISS)について学びました。その後、プログラミングの基本操作の説明を聞き、実際に「このとり」のミッションをロボットで表現するプログラミングを体験しました。

最初は手探りでしたが、プログラミングを進めるうちに意欲がわいてきたようで、思い通りに動いたときの達成感に満ちあふれた姿がとても印象的でした。また、油井亀美也宇宙飛行士からビデオメッセージがあり、子どもたちは目をかがやかせて聞き入っていました。参加した女子児童にきっかけを提供した充実の1日となりました。



↑プログラミング操作を説明。
↓「このとり」のミッションを表現するロボット。



↑↓参加者はみんな、真剣な表情でミッションに取り組みました。



↑油井宇宙飛行士からのメッセージに、子どもたちは大喜び。



2021年度宇宙教育シンポジウムを開催

JAXA宇宙教育センターでは、「宇宙教育シンポジウム」という、宇宙教育の理解、すそ野拡大を目的に、宇宙教育を実践されている方、宇宙教育に関心のある方、日ごろより青少年教育活動に取り組まれている方を対象としたシンポジウムを毎年、開催しています。

今年は、新型コロナウイルス感染症の収束が見えないことから、6月19日、20日の2日間にわたり、オンラインで開催しました。オンライン開催は初めての試みでしたが、対面での開催をこえる多くの方に参加していただきました。また、オンライン

のおかげで対面開催では参加が難しい地域にお住まいの方にも参加していただくことができました(海外からの参加者2名!)

このシンポジウムは、毎回テーマを決めており、今回のテーマは「宇宙教育とICT~新たな学びのツールをどう活かすか~」だったので、まさにオンライン開催にふさわしいものでした。ICT(情報通信技術)が宇宙教育活動の実践において、理念を現実できる有効なツールであることを、事例を挙げて紹介するとともに、ICTを体感できるプログラムも実施しました。参加された方々の今後の活動の参考になれば幸いです。

GIGAスクール構想と連携 特別講座～君も宇宙へ！～ 開催！

文部科学省が推進するGIGAスクール構想と連携した国際宇宙ステーションとつないだ特別講座を、7月6日の七夕前夜に実施しました。この講座に先立って実施したJAXA主催のオンラインコスミックカレッジで油井宇宙飛行士が提示した課題に取り組んだ34名の児童が筑波やzoomで、全国の参加者はYouTubeを通じてISSの星出彰彦宇宙飛行士とつながりました。

講座では、「宇宙での水と食事」をテーマに、「宇宙でコーヒーと牛乳は混ざるのか？」などを視聴者が事前に考えてオンライン投票、星出宇宙飛行士がリアルタイムで答え合わせの実験をしました。質問にそれぞれ約9000もの回答が寄せられ、多くの児童のみなさんが真剣に実験を見守ってくれました。この講座はYouTubeでアーカイブを見ることができます。

https://www.youtube.com/watch?v=pt-C_UXbPFO



↑ISSでコーヒーと牛乳の実験をする星出宇宙飛行士(右)を見守る油井宇宙飛行士(左)。



↑星出宇宙飛行士にお礼を言うオンライン参加児童(中央画面)と、油井宇宙飛行士(左)、猿渡宇宙教育アドバイザー(右)。

↓プラネタリウムで夏の天三角やさそり座を見たよ。



↑完成後、さっそく走行！

東大和市立郷土博物館 「宇宙の学校」

今回は、東大和市立郷土博物館(東京都)で行われている「宇宙の学校」のスクーリングを紹介し、感染症対策をしっかり行い、1年ぶりに対面でのスクーリングが実施されました！

まずは「今日のほしぞらのお話」からスタート！郷土博物館のプラネタリウムで、スタッフの野崎洋子さんが夏の天三角やさそり座のお話や見つけ方を教えてくださいました。そして、講師の中村茂先生から「宇宙の学校」の説明があり、配付したテキストの中から興味のあるものを見つけて、家でもチャレンジしてほしいというお話がありました。

会場を移動して、家族ごとに座ってホバークラフトづくりが始まりました。おうちの人といっしょに、楽しみながら切ったりはったりして部品を組み立て、ようやく完成！ものづくりは、じっくりていねいにすることや、ホバークラフトがまっすぐ速く動くには、プロペラの位置や向き、重さのバランスや重心などが大切だということ学びました。

宇宙の学校テキスト「ホバークラフトをつくろう」を使って、きみもホバークラフトをつくってみよう！

<https://edu.jaxa.jp/materialDB/contents/detail/#/id=79131>

「人生、ピンチはチャンス♪」 PERC荒井主席研究員に聞いたよ！

2021年7月17日、YACオンライン教室に千葉工業大学惑星探査研究センター（PERC）の荒井朋子主席研究員が登場！宇宙のとびら56号の「宇宙にいとむ人々」の記事について、直接お話を聞いたよ！大好きな惑星科学研究の仕事をしている荒井さんだけど、失敗や回り道も！だからこそ、みんなに「人生、ピンチはチャンス♪」と伝えたいと話してくれたよ。

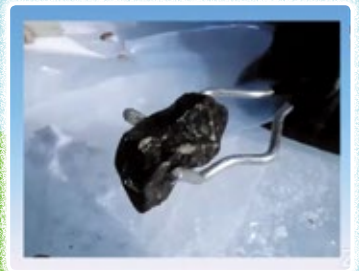
小学生のころは、なんで人間は死ぬんだろうとか、なんで人間以外の生命がいるんだろうとか考えていたんだって。でも、家族に話しても、そんなこと考えていないで宿題しなさいと言われた。また、中学校の卒業論文で、科学雑誌で読んで感銘を受けたブラックホールについて調べてまとめたけど理解してもらえず、最低評価でショックを受けた。それでも、子どものころの「ほかの天体の石を実際にさわってみたい」という気持ちは変わらず、大学は地学科に進学。宇宙に興味を持つ人がたくさんいて、救われる気持ちになったんだって。大学院では月を研究。月の隕石を調べるために、南極隕石探査を志願したけど、当時女性は受け入れられず、NASAジョンソン宇宙センターの研究員になってアポロ計画で持ち帰った月の石を研究。その後、JAXAや国立極地研究所で仕事をした。千葉工業大学の惑星探査研究センターの研究者になって2年後、いろいろなところで南極に行きたいと話していたことが実を結び、ついにアメリカの南極隕石探査隊に参加できたんだって！「ものごとを実現するには、いろいろピンチがある。でも、ねばり強く進めると、努力は実ると思う。失敗や回り道は自分を広げるチャンス。人との出会いは大切！チャンスは待っているだけでなく、時には勇気を出して自分から動くみよう！声をかけてもらえるかも！味方は多いほうがいい。特に大きなプロジェクトの場合は、仲間や協力者が大事！夢に向かってがんばって」とメッセージをくれたよ。



↑ペンギンが好きだという荒井さん。
←「ほかの天体の石を実際にさわってみたい」という子どものころの夢が南極での隕石探査でかなった瞬間。



↑→隕石を汚染しないように、慎重に回収している様子。



→球形のスクリーンに、プロジェクトで地球や惑星が投影されたよ！



←各自で考えたことを、紹介し合ったよ。
↓ダジック・アースを中心にみんなで記念撮影。



ダジック・アース/データで学ぶ地球環境

2021年7月11日、焼津分団のみんなは、ディスカバリーパーク焼津天文科学館で、ダジック・アースを体験したよ。ダジック・アースは、京都大学大学院理学研究科の地球惑星科学総合部可視化グループが中心になって進めている、地球や惑星を立体的に表示するプロジェクトで、学校や科学館、家庭で、地球や惑星についての科学を楽しむことができるんだ。今回は、雲の動きなど地球の気候や月、火星、木星の姿を体験して学んだよ。団員からは「月や木星の裏側や上下（南北）はどうなっているのかわらなくて、想像していたのとちがった。いろんなことを知ることができうれしかった。」「火星には二酸化炭素がたくさんあるので、植物を育てて、酸素に変えて、人間が住めるようになるのかな？と考えてみた。」「月に基地を建設して、人類が住める第2の星にしたい！」「雲の動きがわかりやすかった！」「YACのみんなは、それぞれちゃんと考えがあり、その夢に向かってるから、ぼくもがんばりたいと思いました！」という声があがったよ。

↓初めてつくった水ロケット。



3、2、1、ゴ—!



↑今回打ち上げたみんなのカラフルな水ロケット。

大成功!



→カメラ搭載の水ロケットから撮影した館林市内の様子!



館林分団・前橋分団



↑水ロケット製作では、桐蔭中学の科学部の人が手伝ってくれたよ。

↓つくった水ロケットを持って、記念撮影。



和歌山分団



水沢Z分団



↑打ち上げでは1人3回ずつ飛ばし、最長飛距離部門と平均飛距離部門の2種目を競うぞ!

→ペットボトルと紙で水ロケットをつくったよ。



↑→ペットボトルの中に入れて水と空気が勢いよく出て、作用反作用で打ち上がるよ!



←各部門記録上位3名とデザイン賞入賞者3名が表彰され、高校生団員が上位をしめたよ! 小学生団員のおかげだ。

YAC

全国各地 ● 水沢Z分団 ● 館林分団 ● 前橋分団 ● 和歌山分団

夏だ! 全国各地のYACで水ロケット大会

2021年7月4日、水沢Z分団のみんなは、岩手県の胆沢総合体育館・胆沢陸上競技場で、水ロケットの活動を行ったよ。午前中に機体の製作、午後は初めに各自で製作した水ロケットをアピールしたよ。そして、団員とリーダーの投票で決める機体のデザインコンテストも開催! 色とりどりの機体、飛ばすことに特化した機体など、個性ある機体がたくさんあるなかから自分が気に入った機体を2つ選んで投票したよ。今回の活動では、中学生団員はデザイン賞のサポート、高校生団員は水ロケット製作のサポート、保護者が競技運営のサポートをしてくれたんだ。団員からは「水量や角度を変えると記録も変わった!」、「よく飛んでよかった!」、「また飛ばしたい!」という声があがったよ。

7月11日には、群馬県の向井千秋記念子ども科学館で、館林分団と前橋分団の合同水ロケット大会が開催されたよ。団員たちのカラフルな水ロケットやカメラを搭載した水ロケットが打ち上げられたよ。団員の保護者からは「小学1年生で入団し、5年生になりました。今年はロケットの製作から調整まで考えながら1人で行っていました。始めたころはリーダーの説明を聞きながら、わたしが必死でつくっていましたが、3年生から自分でつくるようになり、成長を感じています。」「初めての参加で、きれいでカラフルなベストデザイン賞に選ばれ、感無量です。」「初めての水ロケットをととても楽しみにしていました。天候にもめぐまれ、本当に楽しく過ごさせていただきました。『来年は1番になる!!』と、大切にロケットをかざっています。』などの声があがったよ。

7月31日、和歌山分団のみんなも水ロケットの打ち上げを行ったよ。午前中、和歌山県立桐蔭高校で水ロケット製作をして、午後から打ち上げをしたよ。ペットボトルに入れる空気の気圧を、1回目は5気圧、2回目は6気圧と変え、全員の水ロケットが80mから100mをこえる飛距離を出したんだって! 団員たちは、自分でつくった水ロケットが大空に向けて飛び立ったときの速さにおどろき、興奮していたよ!

そらとび

天文台



だんだん夜が長くなって来る秋は、星空を観察するにはよい季節だ。アンドロメダ座などの秋の星座のほか、月もきれいに観測しやすい。11月の部分月食や12月の流星群など、見どころも多いよ。

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

南の空には、みなみのうお座の一等星、フォーマルハウトが明るくかがやくのが見られる。早い時刻には夏の大三角の一等星が、ややおそい時刻には、冬の大三角の一等星などが観測できる。

天頂あたりには、「ペガサスの大四辺形」をつくるペガスス座とそのとなりのアンドロメダ座が観測しやすい。十分に暗い空なら、アンドロメダ座のアンドロメダ銀河(M31)が肉眼でも見られるはずだ。双眼鏡などでも観測してみよう。

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、流星群が見られる時期でもある。



星座図: 藤井旭

10月…22時ごろ
11月…20時ごろ
12月…18時ごろ

部分月食とふたご座流星群

11月19日夕方から日本全国で部分月食が観測できる。午後4時30分ごろに、左側が少し欠けてのぼってくる。食の最大は午後6時3分ごろで、月の約98%が欠けた状態になり、暗い赤色になる。

ふたご座流星群は、12月13・14日の夜が見やすい。14日は月齢10だが、15日午前2時50分ごろにははずむので、条件はよいと言える。

11月19日の部分月食



ふたご座流星群の放射点



12月22日は冬至

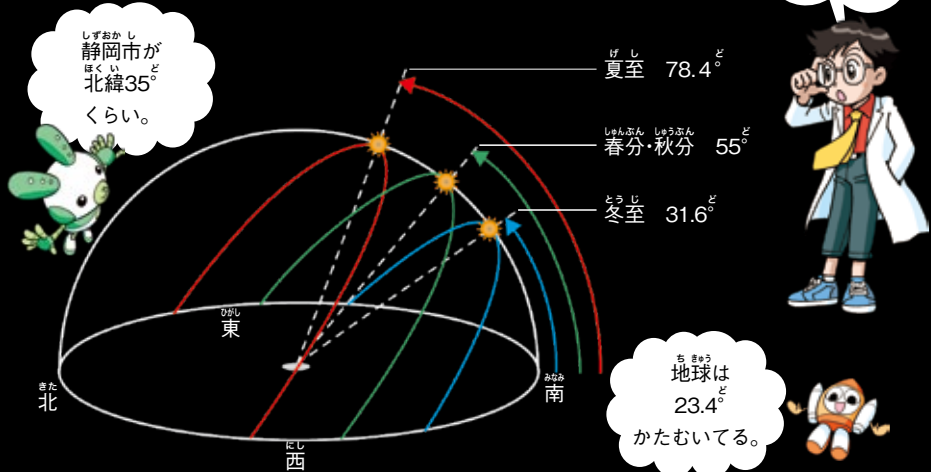
2021年12月22日は冬至。6月の夏至とともに耳にすることがあるはず。冬至とは、どんな日なのだろう。

冬至と夏至とは、
高さが46°も差が
ある。

* 冬至ってどんな日？

冬至とは、北半球で一年を通じて最も昼が短く、夜が長い日のこと。正午の太陽の高さが最も低くなる日でもある。また、一年で最も南寄りから日がのぼってしずむ。夏至はこの逆で、北半球で最も昼が長く、正午の太陽の高さが最も高い日だ。

冬至は毎年12月22日前後、夏至は6月22日前後で、冬至と夏至はちょうど半年はなれている。冬至と夏至の中間が春分・秋分で、このころにどちらも昼と夜の長さが同じになる。



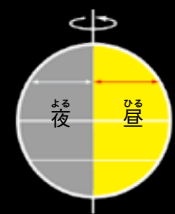
静岡市が
北緯35°
くらい。

地球は
23.4°
かたむいてる。

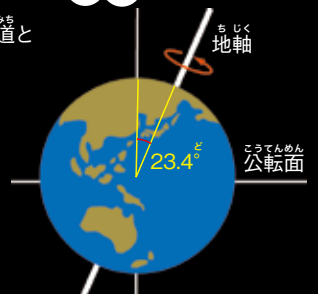
北緯35°の地点での、冬至、夏至、春分・秋分の太陽の通り道と南中(真南に来ること)時の高度。

* 地球の動きと冬至

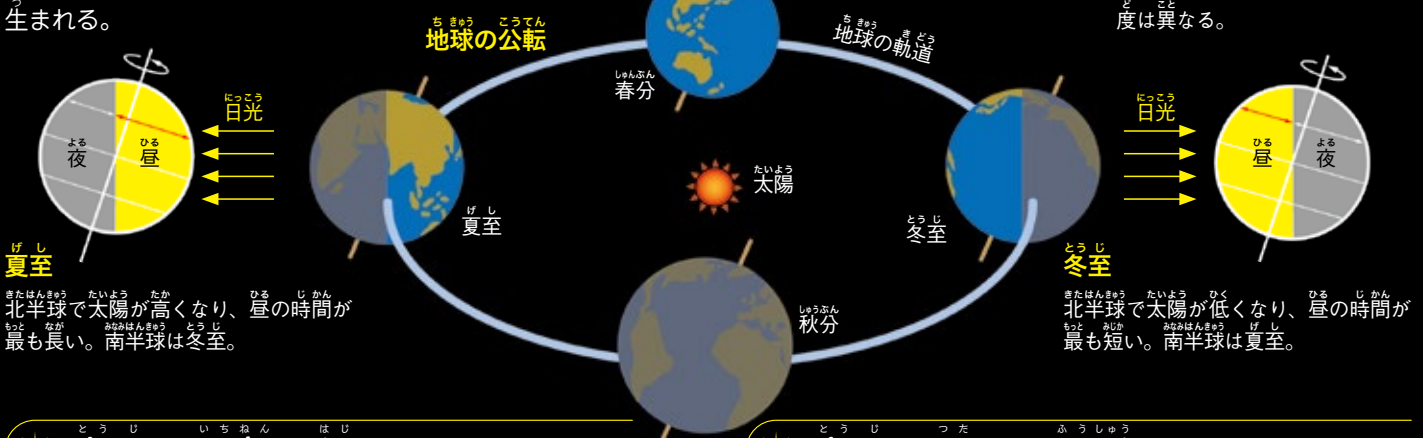
地球は1日に1回自転し、1年をかけて太陽を回っている。地球の自転軸(北極と南極を結ぶ線)は、公転する面に垂直な方向から23.4°かたむいている。地球は自転軸を同じ方向に向けたまま公転しているため、地域によって季節が生まれる。



春分・秋分の日
日光が自転軸に垂直に当たる。どの地域でも昼と夜の長さがだいたい同じになる。



地球の自転軸は、公転面に垂直な方向から23.4°かたむいている。惑星によってかたむきの角度は異なる。



* 冬至が一年の始まり？

北半球では、冬至に向かって昼がだんだん短くなり、日光が弱くなっていく。冬至を境にして日光が回復することから、冬至を一年の始まりとする人もあった。

古代中国では、ものごとを陰と陽に分ける考え方があり、冬至には陽が回復することから、「一陽来復」とも呼んだ。

西洋のクリスマスは、古く行われていた冬至を祝う祭りがキリスト教のイエスの生誕を祝う行事に取り入れられたと言われる。

クリスマスの行事は冬至と関係が深い。



* 冬至に伝わる風習

冬至には生命力が最もおとろえるとされ、やくをはらい、病気を予防する風習が伝わっている。ゆず湯に入ったり、カボチャや小豆がゆなどを食べたりするのは、その風習のひとつだ。自分が住んでいる地域の風習を調べてみよう。



第三回

有人宇宙飛行を支えた計算

後編



まんがおがたかほみ

前編のあらすじ
 数学好きな少女だったキャサリン・ジョンソンは、結婚後、ラングレー研究センターで働き始める。差別を受けながらも、やがて彼女の仕事ぶりが認められていく。

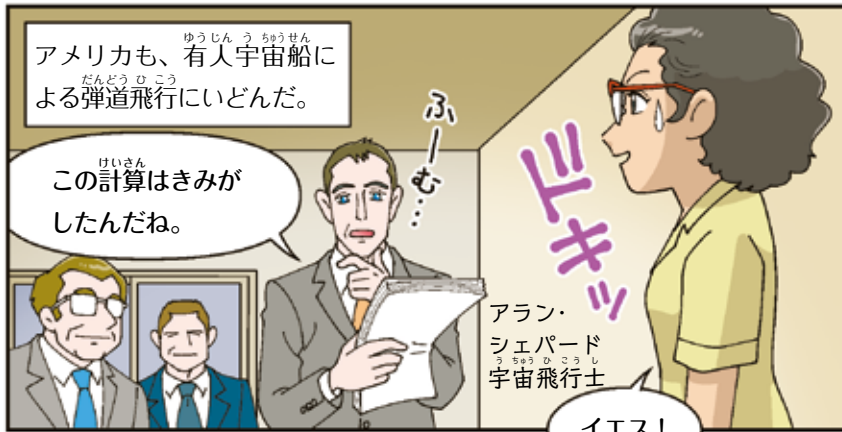


まめちしき マーキュリー計画

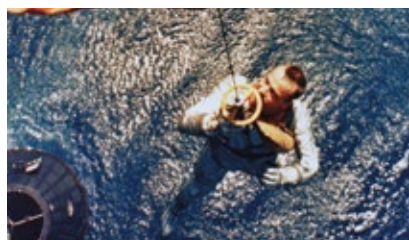
1958年から1963年にかけて行われた、アメリカ初の有人宇宙飛行計画。有人の宇宙船で地球周回軌道を飛び、安全に帰還することなどを目的とした。1959年に、軍のテストパイロットから7人の宇宙飛行士が選ばれた。1961年5月に弾道飛行、1962年2月には地球周回飛行に成功、1963年にクーパー宇宙飛行士が乗った「フェイス7」が地球を22周して計画が完了した。アメリカの宇宙飛行計画はジェミニ計画に引きつがれた。

→アメリカ初の宇宙飛行に成功した「マーキュリー3号」の打ち上げ。「レッドストーン3号」で打ち上げられた(1961年)。 NASA





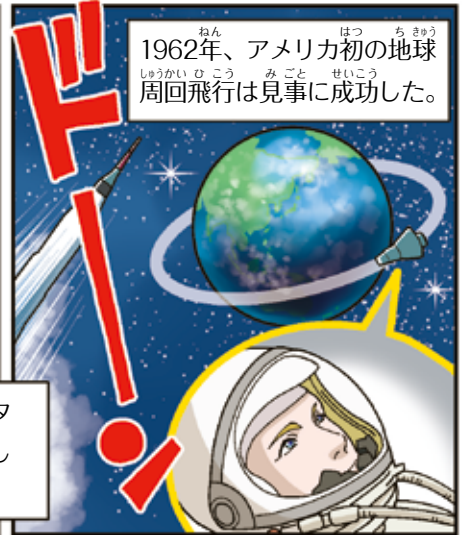
まめちしき **アラシ・シェパード** 1923～1998年
 アメリカ海軍出身の宇宙飛行士。1961年に「マーキュリー3号」に乗って約15分間の弾道飛行を成功させた。マーキュリー計画に続くジェミニ計画、アポロ計画にも関わった。1971年には「アポロ14号」に船長として搭乗し、月面に着陸した。この時、月面でゴルフボールを打った。



↑弾道飛行から帰還し、海から引き上げられるアラシ・シェパード宇宙飛行士(1961年)。 NASA



↑月面で作業をするアラシ・シェパード宇宙飛行士(1971年)。 NASA



まめちしき ジョン・グレン 1921～2016年

アメリカ海軍出身の宇宙飛行士。1962年に「マーキュリー6号」に乗ってアメリカ初の地球周回軌道の飛行を成功させた。その後、政治家に転身し、アメリカ議会上院議員を務めたほか、アメリカ大統領をめざしたこともある。1998年、スペースシャトル「ディスカバリー号」に搭乗して宇宙に9日間滞在した。この時、77歳で、当時としては最年長の宇宙飛行記録だった。



↑「マーキュリー6号」に乗りこむジョン・グレン宇宙飛行士(1962年)。



↑「ディスカバリー号」内のジョン・グレン宇宙飛行士(1998年)。



そして、人類が月に着陸する瞬間がやってきた。

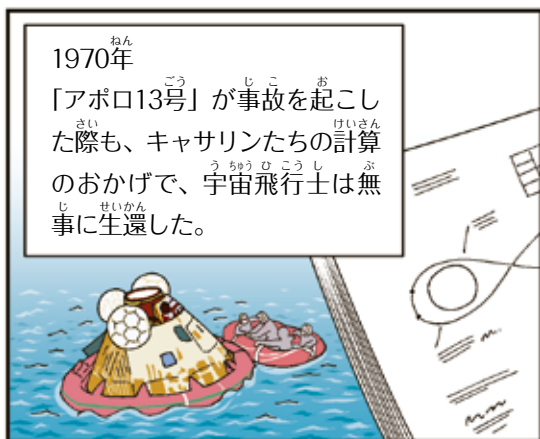


きゃー、成功よ！

キャサリンたちの長年にわたる努力が報われた。



月に降りた宇宙飛行士たちは、予定通り地球に帰ってきた。



1970年「アポロ13号」が事故を起こした際も、キャサリンたちの計算のおかげで、宇宙飛行士は無事に生還した。



1986年にNASAを退職するまで、キャサリンは、重要なミッションのほとんどに関わっていた。



2015年97歳のキャサリンは、アメリカ市民におくられる最高の勲章を受けた。

大統領自由勲章をおくります。

オバマ大統領



それは、数々の差別の中で、素晴らしい仕事をしたキャサリンへの感謝の証だった。

完

宇宙にいだんだ女性科学者⑤ キャサリン・ジョンソン 1918～2020年

女性でアフリカ系アメリカ人という二重の差別に打ち勝ち、アメリカの宇宙開発に大きな貢献をした。大統領自由勲章のほかにも、各大学の名誉博士号授与などの栄誉を受けている。2016年、NASAは彼女の功績をたたえ、新しい建物に「キャサリン・G・ジョンソン計算研究施設」と名づけ、落成式に彼女を招待した。また、同年には、初期のNASAで活躍した女性たちをえがいた映画『ドリーム』が公開され、彼女らの功績に光が当てられた。2020年、101歳で死去。

→NASAで仕事をするキャサリン・ジョンソン(1962年)。



NASA

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おくってね。電子メールでも受け付けているよ。

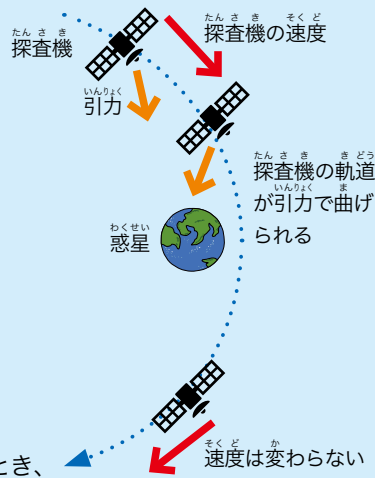
Q スイングバイとは何?

たいちさん(小学5年生)

A 天体の引力を利用して、惑星探査機などが軌道や速度を変えること。

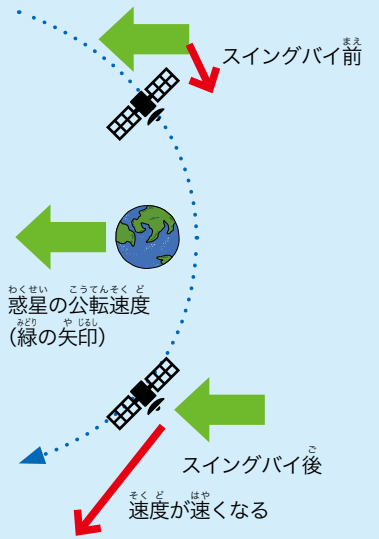


イズミ先生



←惑星が止まっているとしたら、探査機は惑星の近くを通っても軌道が変わるだけで速度は変わらない。

↓惑星は公転しているの、その分探査機の速度を速くするはたらきをする。赤い↓が探査機の速度を表す。



小惑星探査機「はやぶさ2」がリュウグウに向かうとき、地球の引力(ものを引っ張る力)を利用して、軌道と速度を変えました。このような方法をスイングバイ(swing-by)といい、探査機ではよく行われます。探査機が惑星の近くを通ると惑星に引っ張られます。惑星に近づくほど速度が速くなり、遠ざかると速度はおそくなります。もし惑星が止まっていれば、探査機の速度は前と変わりません。しかし、惑星は公転しているため、探査機は惑星の後ろを通過した後、惑星と同じ方向に進み、公転速度の分だけ速度が速くなります。スイングバイは、これを利用して、燃料を使わずに速度を上げているのです。

2018年に打ち上げられた水星磁気圏探査機「みお」は、地球、金星、水星を利用して合計9回のスイングバイをする予定です。

夢をかなえる先輩たち



静岡磐田分団
だんいん番号:0000016281

朝比奈 慧さん

現在の仕事:航空宇宙分野の会社



おたま

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

飛ぶことの難しさを知った経験が生きた!

わたしは静岡磐田分団に所属していました。分団の活動で印象に残っているのは、地元の大学の鳥人間サークルと共同で参加した鳥人間コンテストです。機体製作の様子を見学させてもらい、コンテスト当日は会場の琵琶湖に応援に行きました。わたしたちの機体は、離陸後すぐに着水してしまいましたが、このとき空を飛ぶことの難しさを学ぶと同時に、空へのあこがれを覚えました。また、分団の活動でトンボ形の飛行機を製作したことも印象に残っています。地元の磐田市はトンボが多く生

息する桶ヶ谷沼で有名ですが、桶ヶ谷沼に見立てたサッカースタジアムのグラウンドめざして、観客席からみんなでいっせいにトンボ形の飛行機を飛ばしました。この機体はトンボのように羽ばたいて飛ぶのですが、多くの機体が鳥の群れのように飛び立つ光景は今でも忘れられません。このときも空を飛ぶことはいいなあと感じました。

わたしは現在、航空宇宙分野の会社で働いており、回転翼機の研究・開発を担当しています。数年前から貨物輸送用の大型ドローンの開発にたずさわっていますが、初飛行にいたるまで困難の連続でした。しかし、YACでの活動を通じて飛ぶことの難しさを経験していたので、一つ一つの問題に落ち着いて対処できました。団員のみなさんも、経験から学んだことは確実に今後に生きるのです。ぜひいろんなことを経験してみてください。



宇宙をめざす仲間たちの日常を描くWEBまんが「宇宙なんちゃら こてつくん」

日本宇宙少年団が監修したTVアニメが全国で放送中だよ! くわしくは→<https://space-academy.com/>

(NHK Eテレにて毎週水曜日 午後6時45分~放送!)

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 うちゅうと科学 大すきさん(小学4年生)



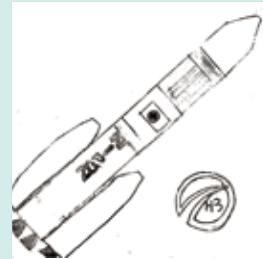
↑松原碧祇さん (小学1年生)



↑ペンネーム はろさん (年中)



↑ペンネーム こんさん (小学6年生)



↑ペンネーム Rarito さん(小学2年生)



↑ペンネーム イカロス さん(小学1年生)



↑ペンネーム H-3 & MMX さん(小学4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 無重力の場所を何をする？

みんなの答えの一部を紹介するよ。

卓球。回転をかけると曲がりそう。

H-3 & MMXさん(小学4年生)

けん玉とか、スポーツ。

ドラゴン X さん(中学3年生)

水をながめる。きれいだと思う。

くまちゃんさん(小学6年生)

ジュースをうかべて飲みたい。

宇宙工学大すき2さん(小学3年生)

トランプ。カードがういておもしろそう。

ホーキング大好きさん(小学6年生)

面接試験。集中できるか知りたいから。

安ボナーラDさん(小学6年生)

Q 今回の宇宙で読みたいお話は？

例)「かくや姫」。月にいそうだから。

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

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 キューアンドエー Space Q & A (26ページ) に質問したいこと

みんなで考えよう 宇宙で読みたいお話は？

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 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」57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」57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」57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 2021年10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、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



※写真はイメージです。

みんなの目標と夢が、H3 開発メンバーの力になる！



H3 ロケット応援企画

いっしょ

H3 と一緒に 夢応援プロジェクト



H3 ロケット
岡田 匡史
プロジェクト
マネージャ

ロケットナビゲーター

(JAXA 第一宇宙技術部門のウェブサイト)

<http://www.rocket.jaxa.jp>
をチェックしよう！

画像：JAXA

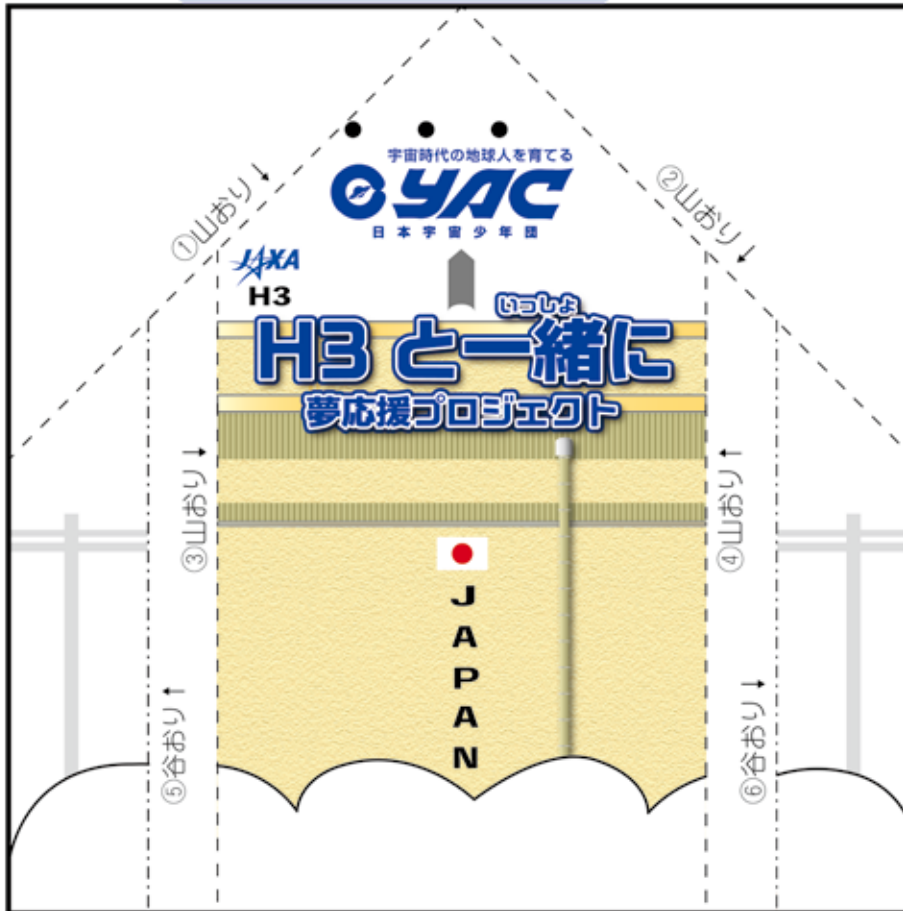


H3 ロケット イメージCG

みなさんの目標、将来の夢が、未来をつくる力になる！
開発が進んでいる日本の新型ロケット「H3」への応援
メッセージ、みなさんの目標、将来の夢を、下の応援おり
紙に書きこんで（公財）YAC 事務局に送ってくれたら、
H3 プロジェクトのみなさんにとどけるよ！

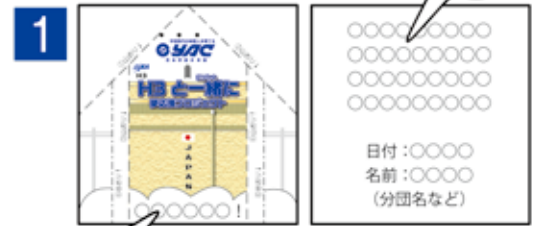
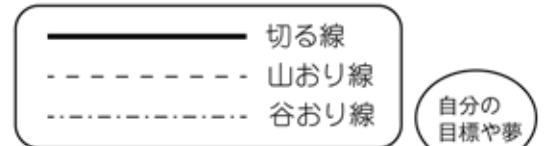
H3 打ち上げ応援おり紙

※このおり紙を、カラーコピー（白黒
コピーでもいいよ）してつくろう！



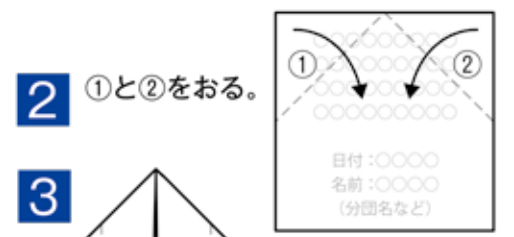
メッセージの書き方・おり方

※おり紙をはさみなどを使って切り出すときは、指をけがしないように注意しよう！



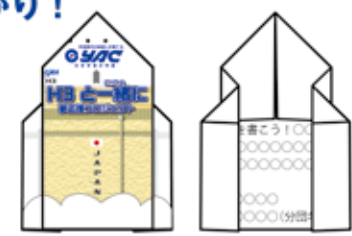
H3 への応援
メッセージ

おもての下に H3 への応援
メッセージを、うらに自分の
目標や将来の夢を書く。



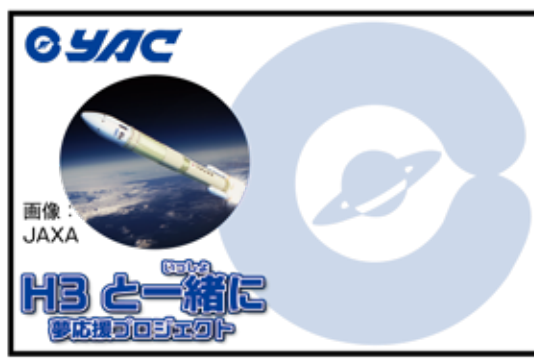
できあがり！

応募め切
2021年
12月27日



自分用の目標・夢シート

右のシートにも、同じ内容
を書いて、YAC パスポート
のスタンプ欄のところ
や、いつも目に見えるところ
にはっておこう。
そして、ロケット打ち上げ
の度に、自分の目標や夢を
確かめよう！



応募方法 おり紙を封筒に入れ、2021年12月27日（月）必着で下記
（公財）日本宇宙少年団「H3 と一緒に」係に送付ください。

【送付先・お問い合わせ先】
公益財団法人日本宇宙少年団 H3 ロケット応援企画係
〒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
電話/FAX：03-5259-8280（月～金 10:00～17:00）



匠
の
心

冒
険
心

好
奇
心

いのちの
大切さ

宇宙の目絵画コンクール作品を制作しよう(2021年7月18日 日本宇宙少年団武雄分団)

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らない愛着を呼び起こし、いのちの大切さを基盤として「好奇心」、「冒険心」、「匠の心」を豊かに備えた明るく元気で創造的な青少年を育成します。

- 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
tel:050.3362.5039 <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3-1-1JAXA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 <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/>



2021 Autumn
宇宙のとびち 057
←バックナンバーはコチラ! 発行日:2021年9月30日