

宇宙のとびら

SoraTobi. 2020 Summer
052

JAXA
×
YAC
YOUNG ASTRONAUTS CLUB JAPAN
宇宙教育情報誌
そらのとびら
2020年052号

新H3 技術への 挑戦

宇宙時事通信

リュウグウはスカスカ!? 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

宇宙開発ヒストリア
宇宙食の歩み

実験&工作 タクミンのやってミッション!
宇宙食を作ろう

宇宙機まんが

そら☆とも

水星磁気圏探査機「みお」

JAXA (宇宙航空研究開発機構) オフィシャルブック

宇宙のがっこう

「めちゃくちゃ楽しい! 自由研究秘密手帳」付き

2020年7月30日 発売



ビジュアル満載! 宇宙が楽しく深く学べる JAXA オフィシャルブック

修学旅行で宇宙に行くことになったソラやひかりたちは、JAXAの特別講習「宇宙のがっこう」を受けて、旅にそなえることにしました。「どの惑星に行こう」「宇宙人に会ったらどうしよう」「何を食べていいの?」……。みんな、期待と不安でいっぱいです。ソラたちは、授業のなかで、惑星の特徴や、環境のちがい、びっくりするような発見にふれることによって、宇宙の存在をこれまでよりずっと身近に感じるようになります。さあ、みなさんもいっしょにスペシャル授業を体験してください!

いま、
みんなが「地球のがっこう」
で学んでいることは、
じつはすべて宇宙につながって
いることがわかるよ!



〈本書の構成〉

- 月曜日 宇宙ってどんなところ?
- 火曜日 宇宙のどこへ、どうやって行く?
- 水曜日 宇宙ではどんなことができる?
- 木曜日 宇宙の滞在を楽しもう!
- 金曜日 宇宙はまだまだナゾがいっぱい

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 (内カラー 144ページ)
ISBN978-4-14-036139-9

SoraTobi. 2020 Summer 052 宇宙のとびら

**特集1 「使いやすいロケット」をめざして
H3ロケット 新技術への挑戦** …2

**特集2 宇宙開発ヒストリア
宇宙食の歩み** …6

**宇宙時事通信 リュウグウはスカスカ!? /
『日本書紀』の記録 / カメムシとミント ほか** …8

**宇宙機まんが そら☆とも
水星磁気圏探査機「みお」** …10

宇宙にいとむ人々 …12

**わたしと宇宙
イラストレーター・まんが家 にしむら ゆうじさん** …13

**実験&工作 タクミンのやってミッション!
宇宙食を作ろう** …14

**宇宙教育活動レポート
KHI×JAXA 宇宙教育講座 in 各務原 / 「宇宙の学校」 ほか** …16

**そらとび天文台 7~9月の星空 8月に月と金星が接近
流星と流星群の秘密** …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[前編]** …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 © studio U.G. - Yuji Nishimura



新しい仲間のニックネームを考えてね!
くわしくは27ページを見よう。

表紙の写真

H3ロケット、打ち上げを前に各試験が進行中

2020年度の試験機第1号機打ち上げをめざして、H3ロケットの開発が進められている。現在は、エンジン燃焼試験など、さまざまな部品が設計どおりの機能を発揮できるかどうかを試す試験が行われている。写真は、2019年3月19日に、秋田県にある三菱重工業田代試験場で行われた第3回第1段厚肉タンクステージ燃焼試験の様子だ。実機よりも分厚く、重い燃料タンク(厚肉タンク)を用いるが、H3ロケットの実機さながらに、機体推進系とLE-9エンジンを組み合わせて燃焼試験を行い、推進系としての機能や性能のデータを取得し、その結果を設計に反映させるものだ。この試験では、液体酸素タンク内の燃料残量が少なくなったことを検知して、正常に停止した。このように、ロケットの打ち上げまでには、何度も試験がくり返されるよ。



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。

「使いやすいロケット」をめざして

H3ロケット

新技術への挑戦



通信やカーナビのほか、宇宙を利用した新たなビジネスが増えている。人工衛星をはじめ、あらゆるものを宇宙に送るのはロケットだ。今後ロケットに求められる「使いやすさ」を追求し、技術を結集して開発されるのがH3ロケットだ。

3つの
要素を
実現!



H3ロケットは、高信頼性、低価格、柔軟性の3つの面で「使いやすさ」を追求しているよ。

確実に打ち上げることをめざすよ!



高信頼性

日本の技術で宇宙輸送をリード

H3ロケットは、H-IIA/H-IIBロケットの打ち上げ実績から得た経験を生かし、新しく開発される大型ロケットだ。2020年度に試験機1号機を打ち上げる予定で、試験や組み立てが進められている。

地球を回る人工衛星は、わたしたちの生活に欠かせないものになっており、今後ますます重要度が高まることだろう。H3ロケットは、こうした人工衛星を宇宙に運ぶロケットに求められるものは何かを検討し、世界の人々から使いやすいと評価されることをめざしてきた。日本の技術力の結晶とも言える新しいロケットなのだ。

打ち上げの成功率をより高くすることはもちろん、予定通りの日時に打ち上げる信頼性を高くする。

そのため、設計の段階で、信頼性を高めるための工夫を取り入れている。特にエンジンの設計には長期間を費やし、新しい大型液体ロケットエンジンを開発した。

整備や運用の面でも高い品質をほこるものづくりの伝統が受けつがれている。これらには、これまでに行われてきたH-IIA/H-IIBの多数の打ち上げから得られたデータが反映されている。



低価格

安くできるから
打ち上げ回数も
増やせるね!

宇宙専用の部品ではなく、自動車などで一般に使われている民生部品も使っている。また、生産の仕方についても、注文を受けてから作り始める受注生産から、一般工業製品のように多くの製造工程を流れ作業で組み立てていくライン生産に近づけることで、打ち上げ価格を大幅におさえる。



全体の9割は、一般に使われている部品なんだ!
その多くは、ボクの部品だよ!

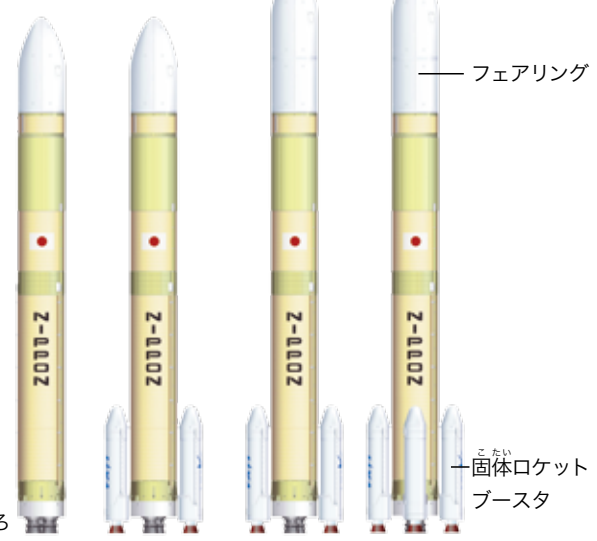


柔軟性

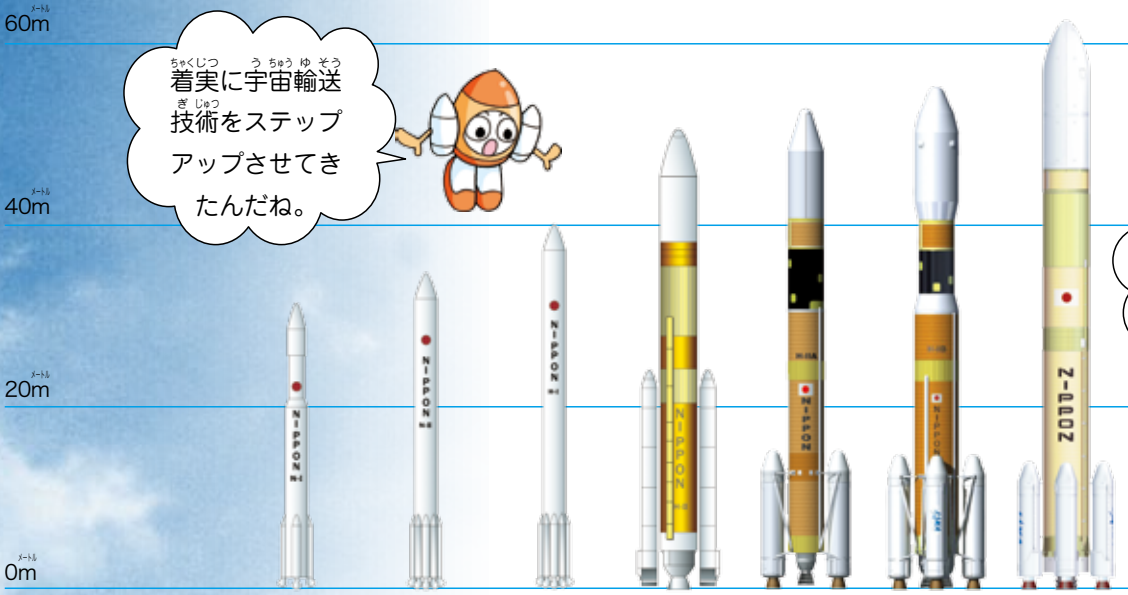
打ち上げたい人工衛星に合わせてロケットを組みかえられるんだね!

利用用途に合った価格と能力のロケットを提供する。固体ロケットブースタの数(0本、2本、4本)やフェアリングの大きさを変えてロケットの部品を組みかえることで、運びたい人工衛星の重さや、届けたい軌道に対応できる。また、部品を改良して組み立てやすくなり、電動化によってボタンひとつで点検したりできるようにしたことで、整備にかかる期間が短くなった。打ち上げから次の打ち上げまでの期間を、これまでの約半分に短縮できる。

H3ロケットの機体形態



日本の大型液体ロケット開発の歩み



着実に宇宙輸送技術をステップアップさせてきたんだね。

「すぐに打ち上げたい」という利用者の声に応えるよ!

| | | | | | | | |
|---------------------|-----------|------------|------------|-------------|----------------|----------------|----------|
| | エヌ ワン N-I | エヌ ツー N-II | エイチ ワン H-I | エイチ ツー H-II | エイチ ツーイー H-IIA | エイチ ツービー H-IIB | エイチリー H3 |
| 全長 | 32.6m | 35.4m | 40.3m | 50m | 53m | 57m | 63m |
| コア機体直径 | 2.4m | 2.4m | 2.4m | 4m | 4m | 5.2m | 5.2m |
| 静止トランスファー軌道最大打ち上げ能力 | 0.13トン | 0.35トン | 約0.55トン | 4トン | 約4トン | 約8トン | 6.5トン以上 |
| 全備質量 | 90.4トン | 135.2トン | 139.3トン | 260トン | 289トン | 530トン | 574トン |

※静止トランスファー軌道・静止軌道に乗せるために一時的に投入する軌道

**H3ロケット
こぼれ話 2**

ロゴマークの秘密 「これからの宇宙開発を支えるH3ロケットが力強く宇宙に向かっていく姿」を表している。オレンジ色はH3ロケットのイメージカラー、両脇の白い線は、固体ロケットブースタと噴煙を表す。



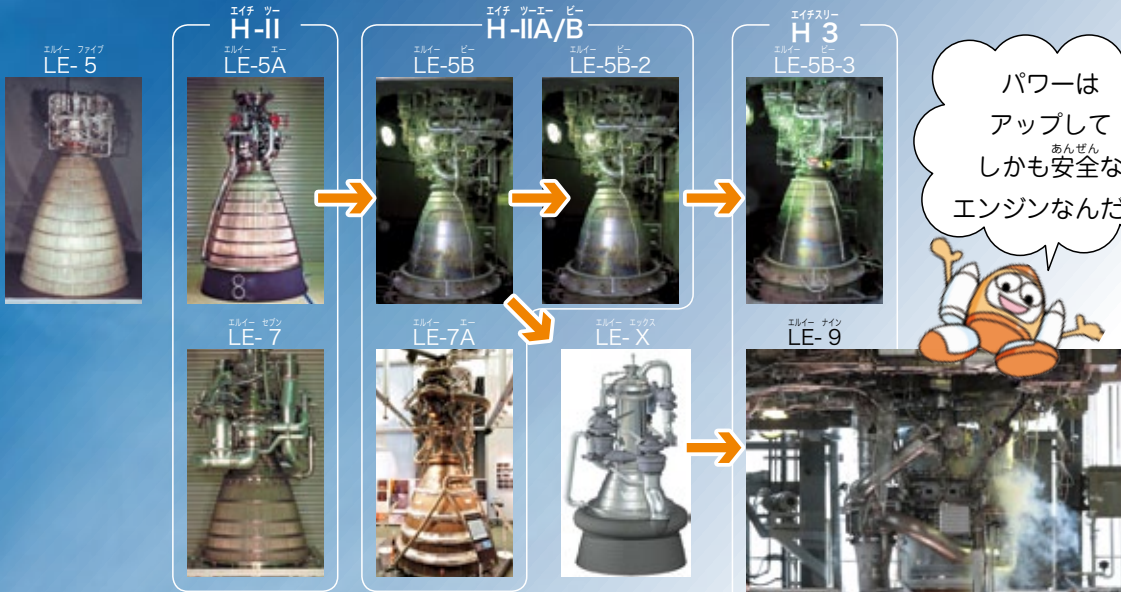
「使いやすいロケット」を 高い技術が支える

H3ロケットには、たくさんの新しい技術が導入されている。
2020年4月現在、エンジンなどの試験が行われ、試験機1号機の
部品作りや組み立てが進められているよ。

先端の形が変わって
人工衛星などを
やさしく運べるように
なったよ。



日本のロケットエンジン開発の歩み



パワーは
アップして
しかも安全な
エンジンなんだ。



今までのエンジンより
シンプルになったんだね!



ロケットエンジンについては、
「宇宙のとびら38号」でもくわしく紹介しています。

<http://edu.jaxa.jp/contents/soratobi/assets/ST038.pdf#page=4>

↑LE-9エンジンの燃焼試験にも成功した。

パワーアップした第1段エンジン、LE-9

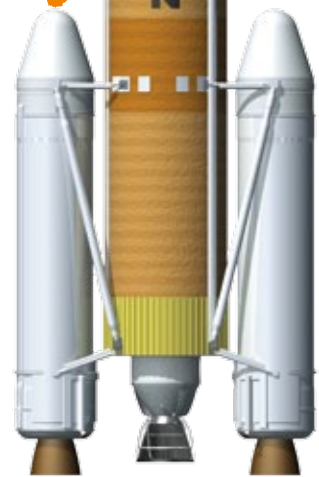
H3ロケットの第1段エンジンは、新しく開発された大型液体ロケットエンジンLE-9だ。これまで2段エンジンとして使われてきたLE-5エンジンシリーズと同じ方式で、燃料の水素をエンジンの冷却に使い、温度の上がった水素ガスでターボポンプを動かしている。また、大型化することで2段エンジンの10倍もの推力(おし進める力)を出す。大型化するとエンジンの効率が悪くなるため、いかに限界に近づけて、かつ、確実に作動するかという見極めが大変だったが、LE-9エンジンは、推力と効率が限界に近いバランスを実現した。高い技術力でしか成しとげられないことだ。



3Dプリンタの活用で 部品数を減らす

部品の一部は3Dプリンタで作っている。例えば、LE-9エンジンの噴射器は、従来は約500個の部品を組み立てて作っていたが、H3ロケットでは1個の部品になった。

←エンジンの噴射器。複雑な形だが、3Dプリンタで簡単に作れるようになった。



H-IIA 202

エプソン H3ロケットの開発プロジェクト マネージャにお話を聞いたよ。



ジャクサ エプソン JAXA H3ロケット プロジェクトマネージャ 岡田 匡史さん

ロケット開発をみなさんにバトンタッチする気持ちで

H3ロケットは、H-IIロケット以来、25年ぶりにフルモデルチェンジするロケットです。さまざまな難しい挑戦をしながらようやく試験機1号機の打ち上げが見えてきました。開発から7年がたち、登山で言えば8合目は過ぎ、9合目に近いところまで来ています。しかし、ここからが険しい道のりのような気がします。

「H3ロケットの実現によって、日本の宇宙開発が変わる。」そんな信念を持って、みんなで一丸となってやってきました。ロケット開発は、1人の人生の中で完結するものではありません。多くの人から受けついだものを、読者であるみなさんにバトンタッチしていきたいと思ひます。

フェアリングは2種類! 世界最大級&世界最高水準の環境

人工衛星などを収納するフェアリングがショート(S) /ロング(L)の2種類になった。世界最大級の収納部分を実現する。また、形状を変えたことで、空気抵抗が小さくなり、打ち上げ能力が向上するとともに、フェアリングの周りの空気の流れも安定し、振動が減る。



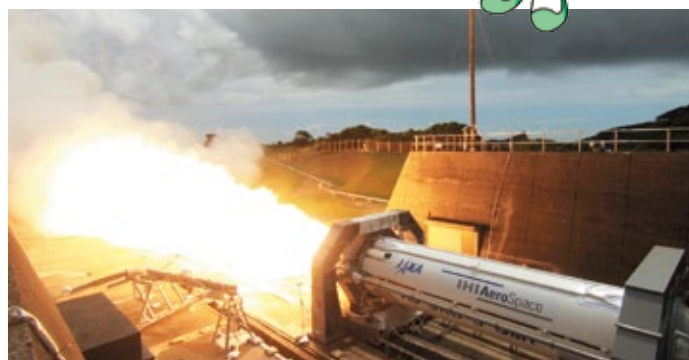
荷物を入れるスペースは世界最大級だよ。

↑フェアリングが、設計どおりに分離し、機体からはなれるかを試す、フェアリング分離放てき試験(2019年12月17日)。

軽く、シンプルになった固体ロケットブースタ

ロケットを地上から一気に持ち上げる役割を持つ固体ロケットブースタ(SRB-3)は、新しく設計し直した。軽くすることでロケットの性能が上がった。機体との接続構造がシンプルになったので、組み立てにかかる時間を大幅に短縮した。

→固体ロケットブースタの地上燃焼試験。



衛星フェアリング

第2段液体水素タンク

ガスジェット装置

第2段液体酸素タンク

第2段エンジン LE-5B-3

第1段液体酸素タンク

第1段液体水素タンク



簡単に組み立てたり切りはなしたりできるようになったよ。

将来はイプシロンロケットの第1段として使うことも計画されているよ。



固体ロケットブースタ

LE-9エンジン

宇宙 ヒスト

宇宙食

人類が初めて宇宙飛行
その間に、宇宙食も
宇宙食の歩みをふ



アメリカの宇宙食

マーキュリー時代 1962～1963年

アメリカが有人宇宙飛行を成功させた時代。ねり
歯みがきのチューブのような入れ物にストローのよ
うなパイプをつけたもの、ひと口で食べられる固形食
など。栄養をとるだけのもので、評判はよくなかった。



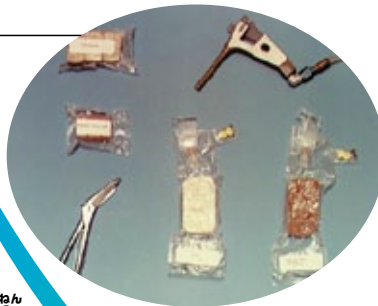
昔の宇宙食は
栄養をとるだけで
味はおいしくな
ったのね。



←マーキュリー時代から
ジェミニ時代の宇宙食。

ジェミニ時代 1963～1968年

月着陸の前段階として2人乗り有人宇宙飛行を行った
時代。ひと口サイズの食品、中程度の水分をふくんだ食品、
乾燥食品の3種類だった。乾燥食品に水を加えるためのウォ
ーターガンが登場した。



←ジェミニ時代の宇宙食。宇宙
食のパックを開けるためのはさ
み(左下)やウォーターガン(右
上)が登場した。

↓アポロ時代の宇宙食。お湯を
加えて食べる宇宙食が登場。

アポロ時代 1969～1972年

月着陸に成功した時代。お湯を加えてスプーンで食べられる食品が登
場し、メニューも増えた。チューブ入りの宇宙食では1日分2kgもあった
重量が、約600gになった。



ロシアの宇宙食

初めて宇宙食を開発したのはロシア(旧ソ連)
だ。初期には、ひと口サイズの固形食やチュ
ーブ状の容器につめたクリーム状やゼリー状の食
品だった。1971～1986年のサリュート宇宙
ステーション時代には、新鮮な野菜や果物も食
べられた。1986～2001年のミール宇宙ステ
ーション時代には、長期滞在にたえられる宇宙
食が開発された。伝統的に、缶詰が多い。



↑旧ソ連時代の宇宙食



↑ロシアの宇宙食

開発 リア☆

の歩み

をしてから約60年。
どんどん進化した。
り返ってみよう。

ISSでは搭乗者がいっしょ
に食事をすることもある。



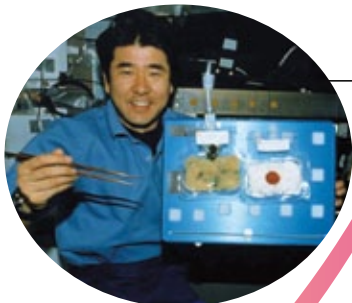
みんなで楽しく食事を
することは、気分
をリフレッシュさせ
ることにもなるんだ。

現在のISSで
の宇宙食の例。



→スペースシャトルミッションでは、
通常の宇宙食のほかに、宇宙飛行士
が好みの食品を選んで持って行くこ
とができた。土井隆雄宇宙飛行士は、
日本の日の丸弁当を持っていった。

↓スカイラブ時代の宇宙食。加熱
用トレーが登場。



↑“無重力カップ”でコーヒーを味
わう宇宙飛行士。 ↑宇宙食を温めるヒーター。

1981年~ スペースシャトル・ISS時代

より地上の食事に近くなった。レトルト食品、フリーズドライ食品、半乾燥食品、生鮮食品などのほか、市販品をそのままのせることもある。アメリカ、ロシア、日本など、各国の特徴ある食品も用意されている。

1973 ~ 1974年 スカイラブ時代

宇宙ステーションの時代。半分は水でもどす食品、残り半分は地上での食事に近いものになった。容器がふたつきのアルミ缶になり、加熱用トレーにのせて温めた。

市販されている宇宙日本食。

白飯 おにぎり



ようかん

カレー

宇宙で食べられる日本食

現在ISSで食べられている宇宙食には、日本食も多い。食品メーカーが提案した食品で、宇宙食としての基準を満たしていれば、宇宙日本食としてJAXAに認定される。白飯、おにぎり、赤飯、ようかん、カレー、柿の種など、多くの食品が宇宙で食べられている。日本人宇宙飛行士にとって、食べ慣れた日本食を食べることが、宇宙での精神的なストレスをやわらげることになっているよ。



小惑星リュウグウはスカスカの天体!?

小惑星探査機「はやぶさ2」が小惑星リュウグウに作った人工クレーターは、直径14.5mの半円形で、地上で行った実験で想定された大きさの7倍もの大きさでした。このことから、リュウグウの地表は砂のような状態であることがわかります。一方、「はやぶさ2」に搭載された中間赤外線カメラで撮影されたデータから、リュウグウは、すきまが多いスカスカの天体であることや、岩のかたまりと周辺の土壌が同じ物質であることがわかりました。これらの結果から、リュウグウがどのようにしてできたかが想定できます。リュウグウは、できたころの太陽系で、密度の高い天体ができる途中の段階を示している可能性があります。



↑「はやぶさ2」が探査した小惑星リュウグウ。
 ←「はやぶさ2」がリュウグウに作った半円形のクレーター（点線部分）。
 JAXA、東大など

▼リュウグウができるまで

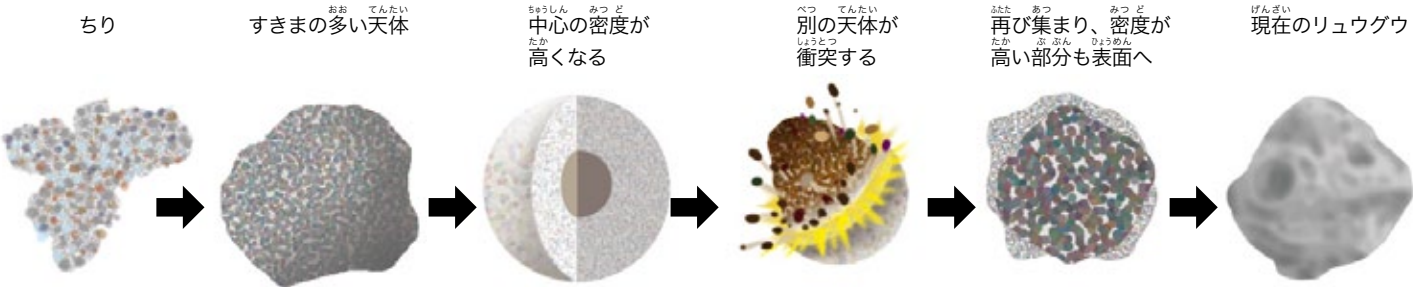
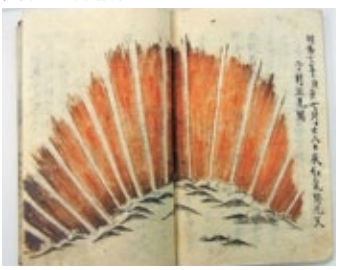


イラスト:渡辺潔

日本最古の天文記録の正体

720年に成立した歴史書『日本書紀』に記録された日本最古の天文現象の正体が、オーロラだったことが明らかになりました。『日本書紀』には「620年に、天に赤気あり。長さ一丈(約3m)余なり。形雉尾に似れり。」という記録がありますが、これがオーロラか彗星か、決め手を欠いていました。国立極地研究所と国文学研究資料館の研究グループは、日本のような中緯度の地域で見られるオーロラは赤く、キジが尾羽を扇形に開く様子に似ていることから、『日本書紀』の記録がオーロラであると分析しました。

↓江戸時代に見えたオーロラを描いた絵図。『星解』という書物にのっている。
 提供:三重県松阪市



↓キジの尾羽。広げると扇形になることがある。
 撮影:群馬県 仲川弘道氏



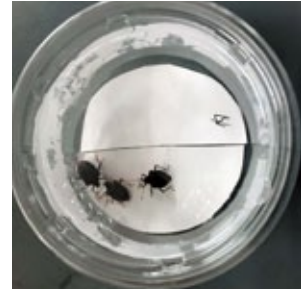
カメムシはミントが苦手

「くさいにおいを出すカメムシは、ミントのにおいをいやがる」という論文が、京都先端科学大学主催の高校生論文コンテストで、「バイオ環境最優秀賞」にかがやきました。この論文は京都府立園部高校の生徒6名が提出したものです。校舎周辺で採集したクサガカメムシを飼育し、ミントを染みこませた紙をさけるかどうかを調べました。その結果、カメムシはミントをさけること、ミントのにおいの主な成分のカルボンは、さらにはいやがるということがわかりました。

↓カメムシとミントの実験の準備をする園部高校の生徒たち。
 提供:京都府立園部高校



↓ミントの成分を染みこませた紙(上)をさけるカメムシ。



科学 展望台では地上よりわずかに はやく時間が進む!?

アインシュタインが唱えた一般相対性理論では、重力のちがいによって、時間の進み方が変わります。東京大学、理化学研究所などの香取秀俊教授をリーダーとする共同研究グループは、超高精度の可搬型光格子時計を開発し、東京スカイツリーの地上と高さ450mの展望台とで時間の進み方のちがいを測定して、一般相対性理論の検証に成功しました。この時計は、100億年で1秒ずれる程度の高い精度を持っています。これまで、同様の実験は、約1万kmの高低差をつけて行われていましたが、おおはば 少ない 高低差での実験が可能になりました。

↓実験に使われた2台の可搬型光格子時計。1台を地上に、もう1台を展望台に置いて実験した。



宇宙 最後の「このとり」 ISSへ

2020年5月21日、鹿児島県の種子島宇宙センターから、ISSへの物資補給機「このとり」9号機（HTV9）がH-IIロケットで打ち上げられました。「このとり」は、最大約6tと、世界最大級の補給能力を備え、複数の大型実験装置を一度に搭載できるなどの機能で、ISSの運用を支えてきましたが、今回の9号機で最後の打ち上げとなります。「このとり」9号機は、超小型衛星搭載用の地球観測衛星カメラや、実験関連品、搭乗員のための生鮮食品などを積み、5月25日に無事ISSに到着しました。今後は、改良型の「HTV-X」が「このとり」の役割を引きつぎます。

↓H-IIロケットは、今回は最後の打ち上げ。過去9回、すべて成功した。



科学 水筒のカビをおさえる緑茶の力

おおさかきょういだいぐふぞくひらのちゅうがっこう ねんせい (ねんど) の4名の生徒の研究によって、緑茶にカビの繁殖をおさえるはたらきがあることがわかりました。この研究は、中学校の総合的な学習の時間に行われたもので、43本の水筒について、入れる飲み物の種類や温度などとカビの生え方との関係を調べた結果、緑茶を入れた水筒のフタにはカビの胞子が少ないことを明らかにしました。この成果は、有害生物対策などの専門誌に掲載されました。

↓研究を行った4名の中学生(当時)。

提供:大阪教育大学附属平野中学校



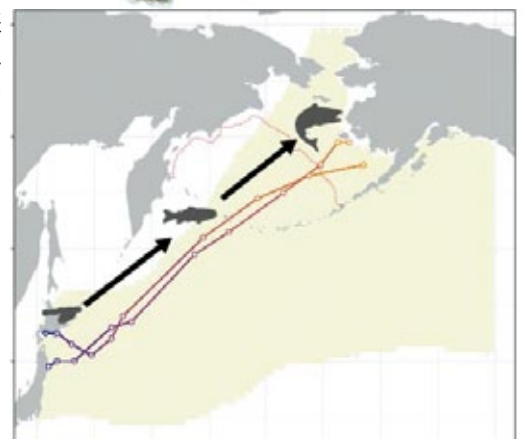
海洋 サケの回遊経路を 背骨から復元

サケは川で生まれた後に海に下り、4年ほど海を回遊して川に帰ってきます。しかし、くわしい回遊経路はよくわかっていません。海洋研究開発機構などの共同研究グループは、サケの背骨に保存されている情報をもとにサケの回遊経路を復元しました。海の場所によって、窒素同位体(同位体は、陽子の数が同じで中性子の数が異なる原子)比が異なりますが、サケの背骨には、過去にいた海の窒素同位体比が保存されています。このことから、サケがどのように回遊してきたかがわかるのです。



↑窒素同位体比が保存されているサケの背骨。

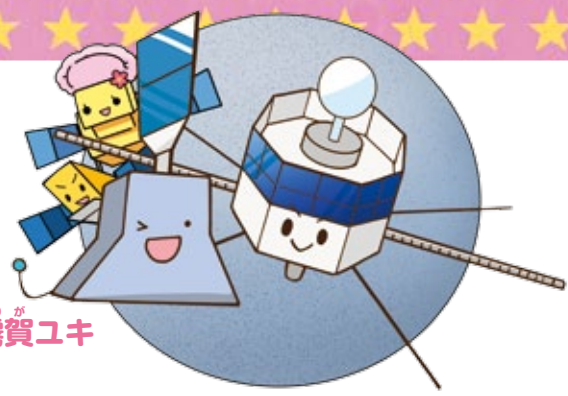
→サケの回遊経路。



提供:JAMSTEC

そらととも

まんが★霧賀ユキ



★★水星磁気圏探査機「みお」(MMO)★★

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。

「みお」ちゃんのスイングバイ

「だいち2号」くん、見て！
水星磁気圏探査機「みお」
ちゃんのニュースよ！

ええ？ 何だろう？
みせて、みせて！

「みお」
地球スイングバイ

わあ、かっこいいね！

「みお」ちゃんは、
2018年に打ち上げら
れたよね。

2020年の今も、地球の近く
にいたのね。水星に着くま
ではまだまだかかりそうね。

もくてき ち なんねん
目的地まで何年もかか
るのは大変だけど…。

つ かんどう
着いたときの感動は
おおき だいじょうぶ
大きいだろうね。

そうだね。

ついたー!

※2020年4月10日13時24分57秒日本時間、みおは予定どおり、地球の重力を利用してスイングバイすることに成功しました。

スイングバイって何？

ところで、スイングバイって何だっけ？

わたしが説明するね。

あ、「みお」ちゃん！

テレビ通話にしてみたよ。

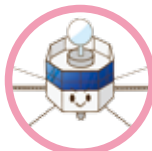
スイングバイは、天体の重力を利用して、方向や速度を変えることだよ。

ほーん！

と お い す
遠くに行き過ぎることは
ないの？

ちゃんと軌道や方向を計算しているから大丈夫だよ。

※スイングバイは、探査機が天体の大きな重力を利用して速度や方向を変えることを言います。少ない燃料で遠くまで行くことができます。



水星磁気圏探査機「みお」(MMO)
JAXAとESAが共同で実施する水星探査計画「ベピコロンボ」で打ち上げられた探査機。水星の磁場と磁気圏を観測する。ちょっぴり心配屋さん。



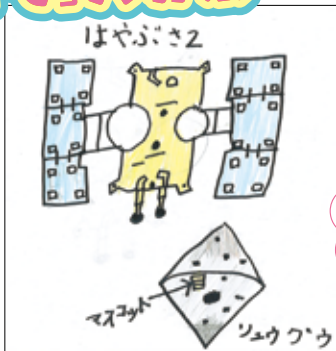
水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)
地面や大気から出る電波をキャッチして、水蒸気や海面水温、雪氷など地球全体の水の循環を観測する衛星。「だいち2号」と仲良し。かわいい女の子。

きみの「そらとも」大募集

みんながが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
すーちゃんさん
(小学2年生)

帰ってくるのが待ち遠しいね。



←ペンネーム
ロケット7さん
(小学3年生)

宇宙機がたくさん集まってるね。



地球に別れを告げて

スイングバイするときに、地球のみんなにメッセージを送るね。

楽しみにして!!

「みお」ちゃん、どんなメッセージをくれるかな?

あ、見て! ネットで話題になってるわ!

スイングバイのときに、太陽電池パネルもとった地球の写真だ!

太陽電池パネルも写ってる!

これが「みお」ちゃんの見最後の地球なのね。ロマンチック!

いいカメラ使ってるなあ!

おれももっと地球をとりたくなったよ。

数日後

※地球スイングバイの前夜で、電気推進モジュールに搭載されたモニタカメラ(MCAM)で、地球の美しい姿が撮影されました。



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。

さあ、次は金星へ!

地球が遠くなっていく!

そのころ「みお」ちゃんは…

「みお」、さみしいのかい?

そんなことないよ! 「MPO」くんがいっしょだから心強い!

よかった! この後、金星でスイングバイを2回して、水星へ向かうよ!

太陽の力が強くて大変だけど、燃料をたくさん積んでいるから平気さ!

熱に強いボディだし…

がんばろう!

おー!

水星に着いたときに、また素敵な写真を送ってくれるだろうね。

観測結果も楽しみだよ~!

EMPO MPO

※「みお」は、2020年と2021年に金星で合わせて2回のスイングバイを行った後、水星に向かい、2025年に水星を周回する軌道に入る予定です。



水星表面探査機「MPO」
ESAが運用する探査機。地形など表面に関することや、重力場や磁場を調べる。とっても前向きな性格で、長い旅を楽しみにしている。

宇宙にいでむ人々

宇宙に関するさまざまな仕事にかかわっている人たちが登場します。

宇宙太陽光発電システムの実現をめざして！

「ブラックホール」。わたしが宇宙のとりこになったきっかけです。

当時幼稚園児だったわたしは、地元の科学館に行ったときに、光をも吸いこむおそろしい物体が宇宙空間にあることを知り、こわくなりました。ブラックホールに吸いこまれないためにはどうしたらいいか、本や図鑑、近くの天文台の学芸員さんに聞いたりして調べてうちに、やがて星座の美しさや宇宙の神秘性を知り、気がついたら宇宙にぞっこんになっていました。

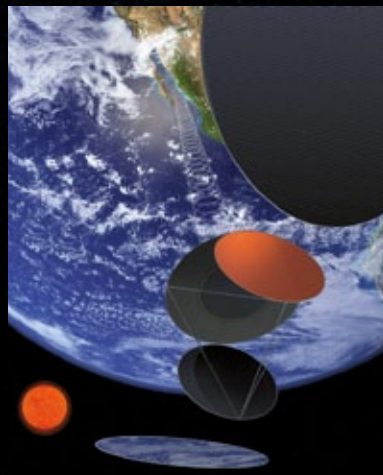
高校生時代に、兄にすすめられて読んだ一冊のまんが本が、わたしの人生に大きな影響をあたえました。そのまんがにはこんなことが書いてありました。

【宇宙太陽光発電システム (SSPS : Space Solar Power System)】

宇宙太陽光発電システム (以下SSPSと呼びます) は、宇宙の太陽光発電所で、大量の太陽光パネルを宇宙空間に設置し、地球にエネルギーを無線で送ることができるシステムである。もしSSPSを実現できれば日本は資源不足になやまなくてすむようになる。

わたしはこのまんが本から影響を受け、人生をかけてSSPSを実現させたいと思い、宇宙の道に進むことを決意しました。

SSPSの実現には【宇宙までの輸送コストの低減】が大きな課題です。日本のH-IIAロケットは1回の打ち上げ当たり100億円以上のコストがか



↑SSPSイメージ図：宇宙で発電した電力を地上に送電しているイメージ図です。



↑H-IIAロケット40号機：わたしが打ち上げ実況放送を行ったこともあり、思い入れのあるロケットです。



↑設備試験の様子：協力会社の技術者(右)と設備の機能確認方法について打ち合わせをしている様子です。

JAXA 宇宙輸送技術部門
鹿児島宇宙センター
射場技術開発ユニット



西橋 毅さん

かります。大量の物資を宇宙空間に輸送するSSPSは、打ち上げコストの低減がなければ実現できません。そのような状況下でわたしにできることは何か。わたしの結論はJAXAに入社し「リーズナブルなロケット/地上設備の開発を行うこと」でした。

現在わたしは種子島宇宙センターで、電気設備の維持・管理・更新を行っています。電気設備をふくめ、宇宙センターの設備は老朽化が進み、維持費がかかっているのです。設備をこわれにくくシンプルに、維持費の低い設備にする、これをモットーに仕事に取り組んでいます。

わたしは一冊のまんが本から種子島にまで来ました。夢ややりたいことを持つきっかけは人それぞれです。自分のやりたいことを胸にいだき、つ走りましょう！ いっしょにお仕事できる日を楽しみにしています！

↓電気系設備例：吉信大型ロケット発射管制棟という建屋の地下2階の管制室です。H-IIA/Bロケット打ち上げ時は、ここに100人以上の技術者がつめ、打ち上げ準備作業を実施しています。



わたしと宇宙

かくぶん や かつやく かがたが う ちゅう へ あつ おもい まよう み なた
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。

まんがを楽しんで、宇宙に関心を

イラストレーター・まんが家 にしむら ゆうじさん

PROFILE プロフィール イラストレーター・まんが家。2019年からWEBまんが「宇宙なんちゃら こてつくん」を連載している。「こねずみ」、「ごきげんばんだ」などのゆるかわ動物キャラで人気を集めている。

——「宇宙なんちゃら こてつくん」のキャラクターやストーリーにはどんな思い入れがありますか。また、このまんがを通してどんなメッセージを伝えたいですか。

「宇宙をテーマにまんがをかきませんか？」とさそっていただいたことをきっかけに、宇宙のおもしろさを知って、その中で宇宙を夢見るこてつくんのストーリーが生まれました。ぼくがこのまんがにこめたメッセージとしては「夢や目標を持つことの難しさやすばらしさ」です。ただ、ぼく自身の考えとしては、このまんがを通して、読者にこのメッセージを受け取ってほしいというよりは、このまんがを読んだ読者の方たちが、思い思いにまんがを楽しみ、宇宙への関心をいだけてくれたらうれしいなと思っています。

——宇宙にはどのような興味や関心がありますか。

実は、ぼくが子どものころは、宇宙は自分とは関係のない遠い世界のお話だと思っていたんです。でも、このまんがをかく中で、宇宙にくわしい方々からいろいろとお話を聞くうちに、打ち上げられた人工衛星やロケットの活躍が身近な生活を支えていたり、宇宙開発の技術が地球での商品開発などに生かされていたりということを知り、宇宙開発は、ぼくが思っていたより生活の身近に関係しているものだと知り、宇宙に関して興味をいだきました。

——現在や今後の宇宙利用や宇宙開発、探査などで、特に関心のあることは何ですか。

少し前の話題にはなってしまっていますが、大人たちが、ソフトキャンディを燃料に使ってロケット打ち上げを成し上げた「ぷっちょロケット」のニュースには、とても心をうばわれました。

宇宙にはロマンがあると思うので、ほかの人が聞いたらギャグかと思うようなことに、本気でいどんでいる宇宙開発のニュースに、ぼくは関心がありますね。



© studio U.G. - Yuji Nishimura

ウェブ ごうひょうれんさいちゅう
WEBで好評連載中!



アニマル宇宙アカデミーに
通うパイロット科1年生の「こ
てつ」。宇宙アカデミーを舞台
に、仲間たちと宇宙をめざす!
<https://space-academy.com>



ライン どうじょう
LINEスタンプも登場!

©Space Academy



——YACで活動する子どもや「宇宙のとびら」の読者にメッセージをお願いします。

今、宇宙が好きだという気持ちを大切にしてほしいと思います。自分が好きなことに向かってチャレンジする、自分がこうなりたいという気持ちを強く持つことを忘れずにいてほしいです。

ぼくが小学生のときにいっていた夢は、まんが家になることでした。好きという気持ちを忘れずに、楽しんで絵をかいていたら、子どものころあこがれていたまんが家になることができました。

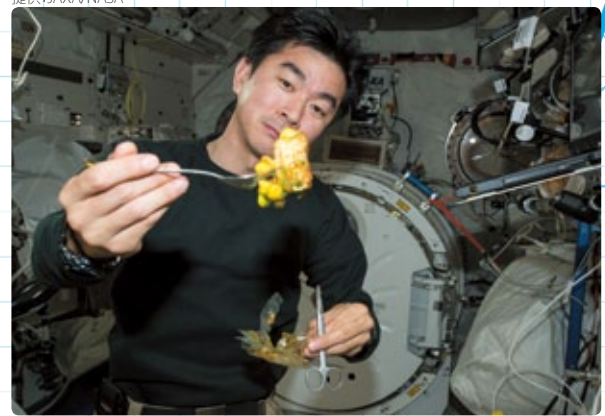
みなも自分の夢や目標に向かって、楽しむ心を忘れずに一生懸命努力すれば、きっと夢はかなうと思いますよ!



宇宙食を作ろう

ISS (国際宇宙ステーション)では、さまざまな宇宙食が食べられているよ。宇宙食に必要な条件を考えてオリジナルの宇宙食作りにチャレンジしてみよう。

提供: JAXA/NASA



↑ISS内で、ラーメンを食べる油井亀美也宇宙飛行士。

●宇宙食に必要な条件を考えよう

ISSはどんな環境かを考え、その環境に合わせるために、宇宙食にはどんな条件が必要かをまとめてみよう。

無重力

ものが宙にういてしまう。

精密機器が多い

ISSの操縦や地上との通信などのための精密機器がたくさんある。

いろいろな条件をクリアするには、どんな食べ物がいいか考えてみよう。



- 水や粉が飛び散らないこと。

危険がある

小さな火事が起こっても大事故につながってしまうおそれがある。



- 食品を入れる容器が燃えにくいこと。
- 万一燃えても害がないこと。

長期滞在する

ISSに滞在するクルーは、数か月から1年以上滞在している。



- 常温でもくさらず、長期間保存できること。
- 栄養のバランスがとれていること。
- 衛生的で、においがきつくないこと。
- おいしくて楽しめる食べ物であること。

ヒーターと加水機だけ

ISSには冷蔵庫も電子レンジもない。100℃のお湯も使えない。あるのは食品を温めるヒーターと水やお湯を入れる加水機だけ。



- 時間がたっても、味や栄養価が落ちないこと。
- ヒーターや加水機のみで食べられること。

●宇宙で食べるラーメンを作ろう

地上でも身近なラーメンを、宇宙で食べられるように工夫して作ってみよう。スープが飛び散らないように、固めにとろみをつけよう。また、食品の破片が飛び散らないように、めんをひと口で食べられるくらいのかたまりにしよう。



スープはかたむけても動かないくらいの固さにする。

- 用意するもの**
- 市販のラーメン(生めん、または半生めん、めんとスープがパックになっているもの)
 - 片栗粉(適量)
 - 水
 - ラーメンに入れる具(チャーシュー、ねぎ、鳴門巻き、しなちく(メンマ)、卵など)
 - 包丁・まな板
 - ざる
 - ボウル
 - なべ
 - 片栗粉をとく容器
 - 菜ばし
 - ラーメンを入れる容器



- 必ず大人といっしょにすること。
- 火や包丁のあつかいには、じゅうぶん注意しよう。
- お湯でやけどなどをしないように注意しよう。
- 後片付けをきちんとしよう。

1 めんをひと口分に分け、軽く結ぶ。



2 なべにお湯をわかし、めんをゆでる。ゆであがったらめんをざるにあげる。



3 卵はゆでて2つに切る。チャーシュー、ねぎなどは食べやすい大きさに切る。



4 片栗粉を水でとく。



5 ボウルにスープを入れ、お湯を入れてかきまぜる。



6 水とき片栗粉を少しずつ入れ、とろみをつける。固めになるように、量を加減する。



7 容器にめんを入れ、**6** をかける。



8 具をのせて完成。



実際の宇宙食に取り入れられている工夫

ISSで食べられている宇宙食にも、必要な条件に合う工夫が取り入れられている。



飲み物は、ストローで飲む。



水分が飛び散らないよう、スープにねばりけをつける。



粉が飛びやすいものはひと口で食べられるようにする。



長期保存できるように、缶詰やレトルトパウチにする。



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)の活動を紹介しますよ。



岐阜県各務原市 ● 川崎重工(KHI)岐阜工場

KHI×JAXA 宇宙教育講座 in 各務原

2020年2月11日(火・祝)、KHI×JAXA初の試みである「宇宙教育講座 in 各務原」が開催されました。川崎重工(KHI)岐阜工場に集まったのは各務原市内の小学生37人。まずは、川崎重工の社員が先生となつて、宇宙について、そして川崎重工(KHI)岐阜工場が取り組んでいる宇宙ごみ除去について学びました。美しい宇宙の写真や一見びっくりするような宇宙ごみの写真に参加者もドキドキ。講義の後は、紙コップとひもを使ってロボットアーム作り。宇宙でものをつかむ難しさを体験しました。次に、遠く人工衛星から送られてくる情報(電波)をアンテナでキャッチ、解説するワークショップにチームで挑戦。人工衛星とアンテナの関係はもちろん、チーム一丸で取り組む楽しさも体験しました。その後、実際に工場にある直径3.7mのパラボラアンテナの見学へ。普段は目にする事ができない大きなアンテナを前にみんな大興奮でした。午後からは「岐阜かかみがはら航空宇宙博物館」へ。ロシアの宇宙飛行士とのテレビ会議を行うなど、宇宙をテーマに盛りだくさんの一日となりました。



川崎重工の社員さんの話を熱心に聞く参加者。
 ↓ロボットアームでピンつり。



↑青空を背に、直径3.7mのパラボラアンテナ。
 →質問も活発に。



↑作った紙飛行機をスウィングテスト。
 ↓SEECで発表する藤田先生。



→現地の小学校を視察中。日本とのちがいなど、貴重なお話を聞く。



アメリカ・ヒューストン ● スペースセンター

SEEC (宇宙を教育に利用するためのワークショップ)

SEECとは、スペースセンター・ヒューストンで開催されるワークショップです。世界各国から500名以上の教育関係者が集い、「宇宙」を教育に活用するために指導方法や教材について発表、情報交換をしています。毎年JAXAでは教員を派遣し、「宇宙」を題材とした教材の発表を行っています。今回派遣された岡山県立玉野高校の藤田学先生は、テーマを「スウィングテストから分かる飛行の安定性」とし、発表・演示をしました。紙飛行機は何も考えずにつけてもなかなかうまく飛びません。そこで、藤田先生のワークショップでは飛行の原理を学び、飛ばす前にスウィングテストを行います。参加したみなさんは、くり返しスウィングテストを行うことで安定した紙飛行機を完成させることができました。最後には「工夫次第で紙一枚でもこんなに充実した体験ができるのか」とうれしい言葉をいただきました。教材の発表以外にも、藤田先生はポスターセッションへの参加、現地の小学校の視察などを行いました。この貴重な体験を、日本の教育現場で発揮してくれると思います。

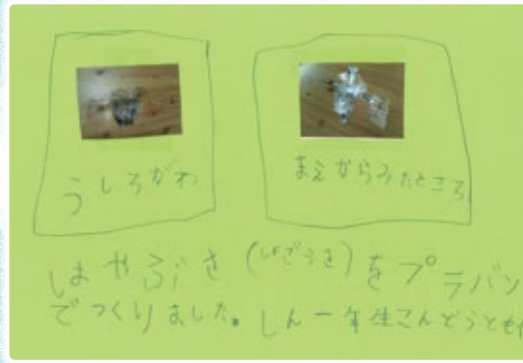
宇宙de春休み いっしょにチャレンジ!

新型コロナウイルス対策のため突然の休校。長い一日を楽しく前向きに過ごせるよう、宇宙教育センターは「宇宙de春休み いっしょにチャレンジ!」を企画しました。簡単な実験や工作、観察、おすすめ読書など宇宙の魅力が詰まったさまざまなコンテンツを紹介するとともに、みんなのチャレンジを募集する取り組みです。アイデアあふれるたくさんのチャレンジが届きました。

プラバンで「はやぶさ」を組み立てるチャレンジや、太陽系を再現する模型作りのチャレンジ。バター作りのチャレンジでは、生クリームがバターに変わっていく感触をうまくとらえることができました。時には泣きながら、でもあきらめずに毎日漢字を10個ずつ覚えていきますという新1年生のチャレンジ。お姉ちゃんのおかげで自転車に乗れるようになりましたという年長さんのチャレンジ。見事なチームワークで月面基地を建設するという壮大なチャレンジもありました。すべてを紹介できませんが、たくさんの投稿をありがとうございました。宇宙教育センターは、これからもみんなのチャレンジを応援しています!

<http://edu.jaxa.jp/contents/other/jiyukenkyu2020/index.html>

やいづついよこりました



↑プラバンで作った「はやぶさ」。細かいところまでいねいに再現。
→月面基地の建設。隊長、副隊長がチームを引っ張りました。

←「たいようけい」。色、大きさを忠実に再現。
↓バター作りの様子をじょうずに伝えてくれました。



↑参加者が来る前に、今日のプログラムについてスタッフで打ち合わせ。「今日もケガのないように楽しくやりましょう!」



↑懐中電灯を使ってみんなで虹を作ったよ!

12月14日大野城「宇宙の学校」

はるか昔、飛鳥時代に建てられたお城が名前の由来とされる福岡県大野城市で「宇宙の学校」が開催されました。大野城「宇宙の学校」は、おやじの会や中学生や高校生、大学生など、たくさんのボランティアスタッフに支えられて開催しています。

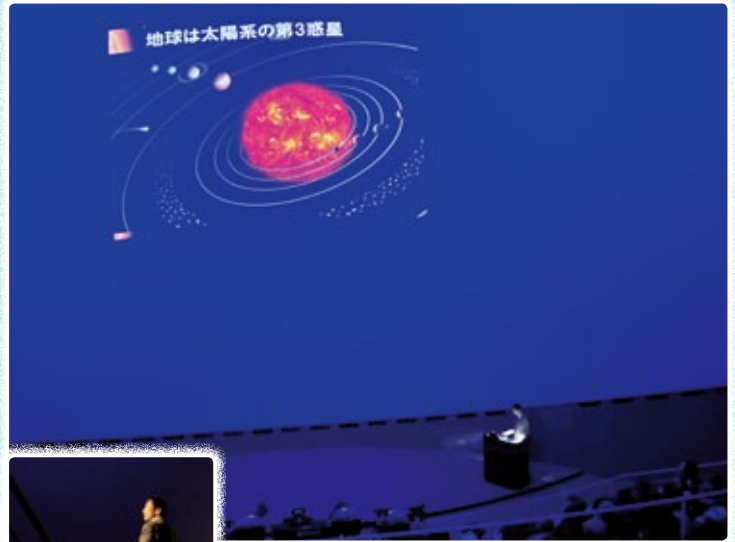
この日のスクーリングでは、「海の水は手ですくった時は透明なのに、遠くに見える海はなんで青く見えるのか?」「晴れて雲のない空は青く見えるのに、どうして夕焼けの空は赤く見えるのか?」など身近な不思議にみんなで挑戦しました。グループに分かれて、水の入った容器と懐中電灯を使ってスクリーンに虹を映し出したり、赤や緑や青の懐中電灯の光を合わせていろいろな色を作ったりしました。透明に見える太陽の光(白色光)にはいろいろな色が集まっていることや、ものに当たった光が反射して色が見えることなどを学びました。どうやら色の見え方には太陽の光や地球の大気に関係しているみたい。

宇宙の学校のテキスト「海の水はなぜ青い?」「空はなぜ青いの?夕焼けはなぜ赤いの?」(教材はここから検索してね。<http://edu.jaxa.jp/materialDB>)で同じ実験ができるから、みんなもおうちで挑戦してみよう!

宇宙人はいるの？ どうして人工衛星「ひまわり」をつくったの？

2020年2月8日、日立シビックセンター分団のみんなは、茨城県の日立シビックセンター天球劇場で行われたJAXAの原島治先生の講演会とお話会に参加して、先生にいろいろ質問をしたよ。「宇宙人はいると思いますか。宇宙探査を行っているとき、宇宙人に出くわしてしまうようなことは？」という質問には、「これだけたくさん星が存在する宇宙ですらないほうが不自然なのかもしれません。また、もしかすると、過去にはいた、という可能性もあります。宇宙人に出くわしてしまった場合、情報を拡散する前にしかるべき機関にまず報告をしなければなりません。きちんと規則が決まっています。みなさんも宇宙人に出くわしてしまうようなことがあれば、勝手に情報を広めないようにしてください。」と答えてくれたよ。団員からは、「宇宙生物について話を聞いて、宇宙生物がいるような気がしてきた。」「なぞの生物がいたら写真をとってみたい！」という声があったよ。

→原島先生は「今まで天気予報をリアルタイムで得られず、漁師が命を落とすこともありました。でも、これができれば多くの人の役に立つ！という思いで人工衛星『ひまわり』の設計をしました。初めて『ひまわり』から届いた衛星画像を見たときは、ほっとしました。」と話してくれたよ。



←今回「いるかもしれない!?宇宙生物」というテーマでお話してくれた原島先生は、あの人工衛星「ひまわり」の設計をした人なんだって！



↑オウムガイの貝殻が水にうくのに対して普通の巻き貝はずんだよ！オウムガイには浮力を得るための気房があるんだって！

↓アンモナイトもオウムガイも、成長ごとに気房をつくるための隔壁がつくられる。隔壁について説明する川上先生。



↓本物のアンモナイトの化石を手にしたたり、先生からのクイズに挑戦したり、積極的に取り組んでいたよ。



↑アンモナイトの化石を観察しながらスケッチしたよ。隔壁の数を数えれば、成長年数を知ることができるんだって！



アンモナイトとオウムガイを調査せよ！

2020年2月24日、岐阜聖徳学園大学の川上紳一教授が本物のアンモナイトの化石とオウムガイの貝殻を持ってきてくれたよ。アンモナイトとオウムガイは形が似ているけど、アンモナイトは、古生代から中生代の白亜紀まで生きた大昔の生物で、化石が多く見つっている。オウムガイは、古生代中ごろに現れ、今もわずかに生きのびている「生きた化石」だ。先生のアドバイスをうけながら一宮分団のみんなは、オウムガイと普通の巻き貝とのちがいや、アンモナイトとオウムガイのちがいを観察したよ。アンモナイトは、興味があってよく知っている団員も多かったけど、アンモナイトの種類が多さを知るとおどろいている様子だった。実は、アンモナイトは貝の仲間より、イカやタコの仲間に近い!?とか、オウムガイの貝殻を縦に切ったとき、左右対称じゃない!とか、気になることがたくさんあるよ。きみも調べてみよう！

スペースエンジニア! 電子工作とモデルロケット打ち上げに挑戦

2020年2月23日、館林分団のみんなは、群馬県の向井千秋記念子ども科学館で、「ルクスサウンダー」の工作とモデルロケットの打ち上げをしたよ。「ルクスサウンダー」は、LEDの光を手のひらで反射させて光センサー（フォトトランジスター）に当て、手を近づけたり遠ざけたりして明るさを変化させると音程を変化させることができる楽器だ。リーダーは、「子供の科学」という科学誌の伊藤尚未先生の連載「ポケデン」で紹介されていた作り方を参考にしながら、はんだづけをしなくても、さすことで配線ができるブレッドボードで工作できるように準備をしたよ。団員からは、「難しかったけれど、音が出て楽しかった!」「もっといろいろな音が出るといいなあ。」という声があったよ。また、昨年製作して、打ち上げが延期になっていたモデルロケットも打ち上げたよ! 団員からは、「本物のロケットみたいに高く飛んで、楽しかった!」「パラシュートが風に流されて、ロケットを取りに行くのが大変だった。ロケットは打ち上げのとき、風上に曲がって、その後、風下に流された!」という声があったよ。



↑ブレッドボードに部品をさして「ルクスサウンダー」の回路をつくったよ。

↓手を近づけたり遠ざけたりして「ルクスサウンダー」の音程を変化させる。



↑風がおさまったタイミングで、3、2、1、リフトオフ!



↑打ち上げたモデルロケットを手に、みんなで集合写真。

→出演したかくだ分団の団員みんなで記念写真。



↑「宇宙の子ども」は、角田市芸術文化振興会と角田高校生による企画で、宇宙のまち角田や角田の特産品などをイメージした、市民による、市民参加型の音楽劇だ。



↑女の子たちがセイヤと角田市の台山公園に遊びに行くと、そこで活動していたYACかくだ分団のメンバーが、宇宙少年団の活動や体験について聞かせてくれる場面。
→観客席は満席!

音楽劇「宇宙の子ども」に出演練習を通して友情を深めたよ!

2020年2月11日、かくだ分団のみんなは、「宇宙の子ども」という創作音楽劇に出演したよ。物語は、角田市に住む中学生の女の子が、空に大きな火球を見たところから始まる。女の子とその友だちは、遠くの星からやってきたセイヤとの出会い、交流を通して、自分の住む街や人とのつながりを再発見する。大人になった女の子たちは、宇宙への夢を胸に、絆を結び、故郷の大地をしっかりとふみしめながら、夢に向かって進んでいくという物語だ。参加した団員の福田さんは、「学校が終わった後練習したりして、その1回1回が本番の劇をうまくしたのかなと思いました。この劇で、団員との友情が深まった気がします。」と教えてくれたよ。



そらとび

天文台



夏の夜空では、七夕の伝説に登場する織り姫星（織女星）や彦星（牽牛星）などの一等星がつくる夏の大三角が見つけやすい。8月中旬にはペルセウス座流星群が見られる。夏休みを利用して観察してみよう。

星座図の見方 星座図を頭の上にかざして、東西南北の方角を合わせて見よう。



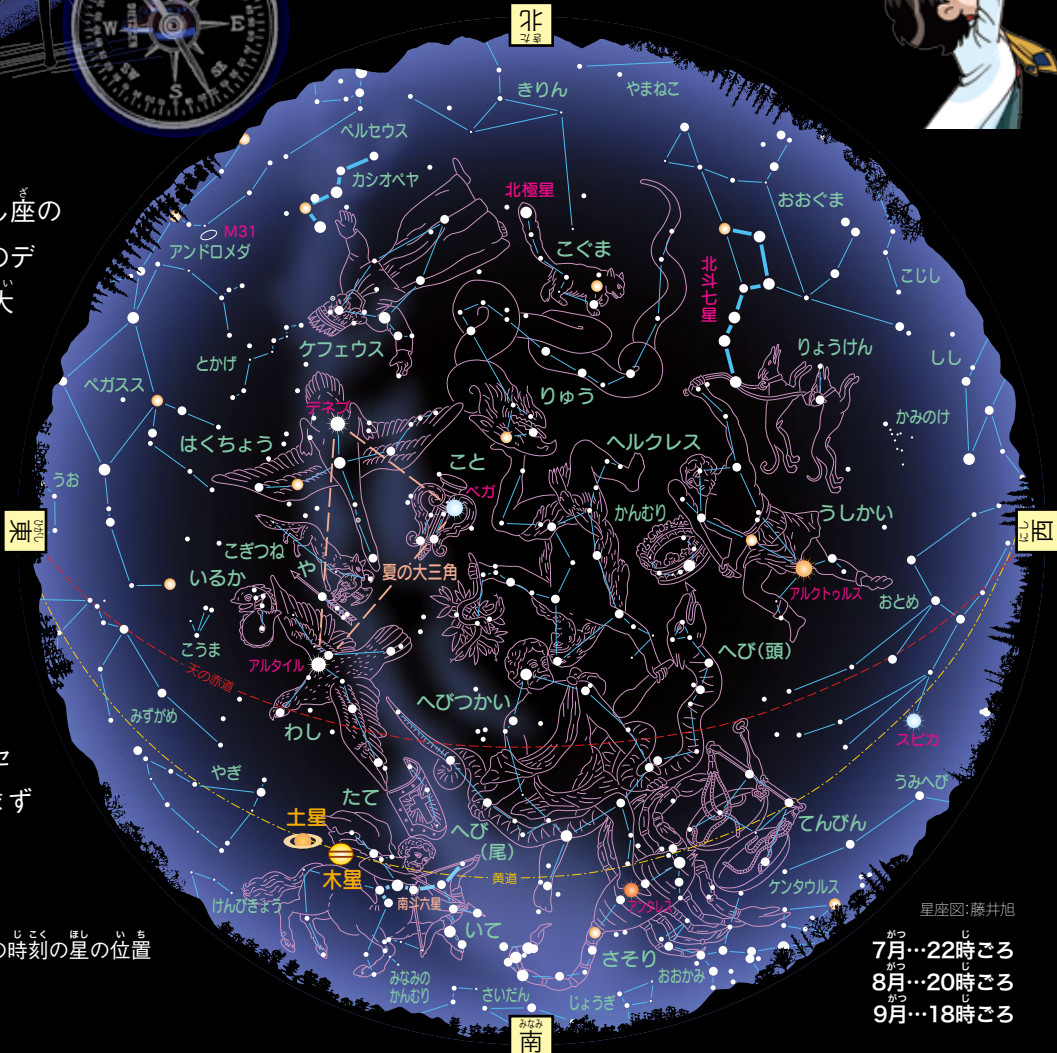
7~9月の星空

こと座のベガ（織り姫星）、わし座のアルタイル（彦星）、はくちょう座のデネブの3個の一等星を結ぶ「夏の大三角」が観察しやすい。

南の空には、赤く光る一等星、アンタレスをふくむさそり座の「S」字形の星の並びが見つけやすい。さそりのしっぽの上には、いて座の一部の南斗六星のひしゃく形が見える。明かりが少なく、空が暗い場所なら、天の川もきれいに見られるはずだ。

8月11～13日の夜には、ペルセウス座流星群が見やすくなる。まずまずの条件で観察できそうだ。

9月の18日ごろはまだ明るい、図ではこの時刻の星の位置を示している。



星座図：藤井旭

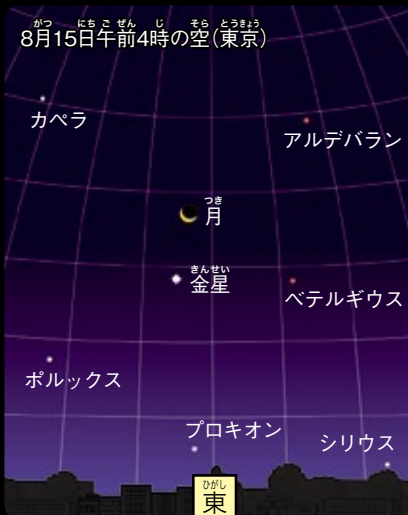
7月…22時ごろ
8月…20時ごろ
9月…18時ごろ

8月に月と金星が接近

8月15、16日の日の出前、東の空に、細い月と金星が近づいているのが見える。15日は月が金星の上にあるが、16日は金星の左下に位置を変える。早起きして、東の空を観察してみよう。

伝統的七夕は明かりを消して…

旧暦（昔使われていた暦）の七夕は、「伝統的七夕」と呼ばれる。2020年の伝統的七夕は、8月25日。この日は、みんなで明かりを消して夜空を見上げるキャンペーンが行われるよ。

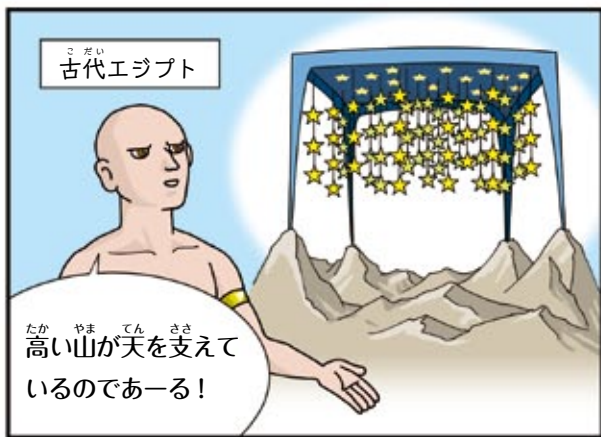


宇宙の中心は地球か、太陽か 前編



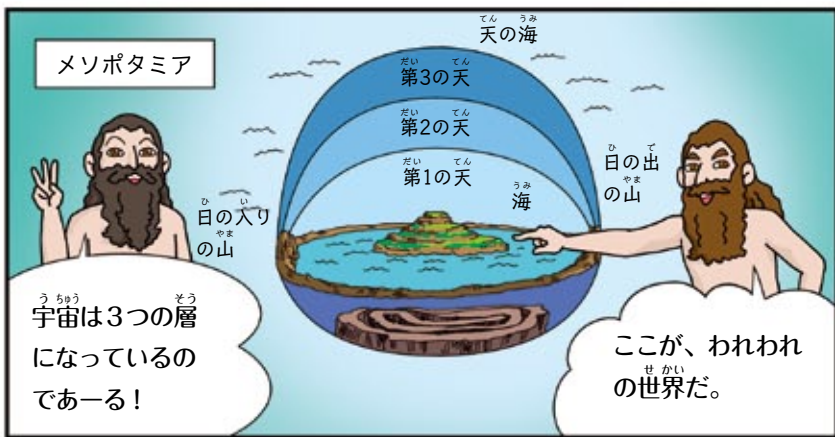
まんが：鳥飼規世

古くから、人類は、太陽や月、星々をながめ、さまざまな思いをいだいたことだろう。そして、自分たちの住む世界——宇宙——がどのようにできているかを想像したにちがいない。



古代エジプト

高い山が天を支えているのである！



メソポタミア

宇宙は3つの層になっているのである！

ここが、われわれの世界だ。

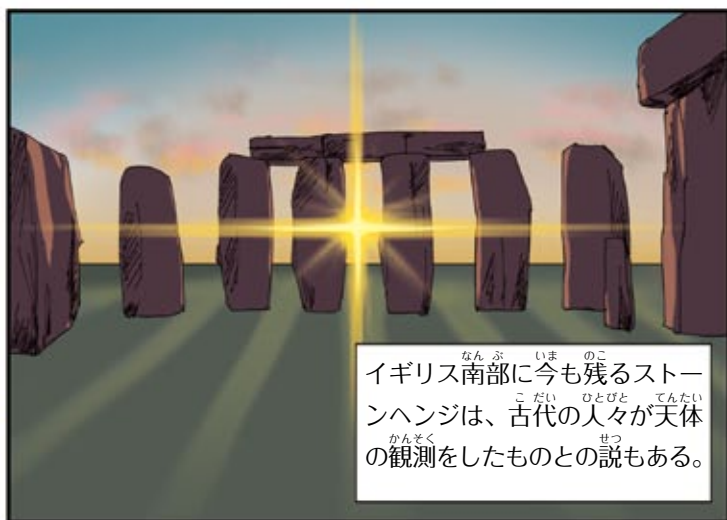


古代エジプト

そろそろ洪水の季節だ。

一方で、人々は、太陽や月、星の動きをもとに暦を考え出し、役立てていた。

日の出の直前にシリウスが現れると、ナイル川が増水する。



イギリス南部に今も残るストーンヘンジは、古代の人々が天体の観測をしたものとの説もある。

古代エジプト文明と天体

約5000年前、エジプトのナイル川沿いに古代文明が栄えた。古代エジプト人は、シリウスが日の出直前に現れる日を一年の初めとする暦を利用していた。

ギザにあるピラミッドは、4つの底辺が正確に東西南北を向いている。方位磁針のないこの時代に、方角を知ることができたのは、太陽や星の位置を正確に観測する技術を持っていたからと考えられている。

エジプト・ギザのピラミッド





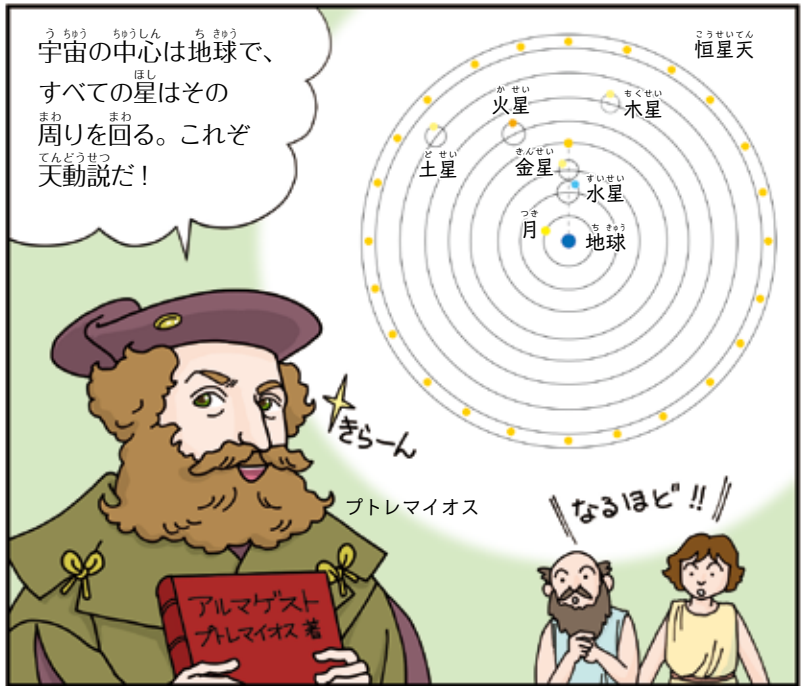
古代ギリシャでは、多くの学者たちが、宇宙を科学的にとらえようとした。

エラトステネス

われわれの住む世界は丸いようだ。

ヒッパルコス

星々を精密に観測するのだ。



宇宙の中心は地球で、すべての星はその周りを回る。これぞ天動説だ！

恒星天

火星

木星

土星

金星

水星

月

地球

キラーン

なるほど!!

アルマゲスト
プトレマイオス 著

プトレマイオス



天動説は、その後広まったキリスト教の考えとも合っていたので、長い間人々に受け入れられた。

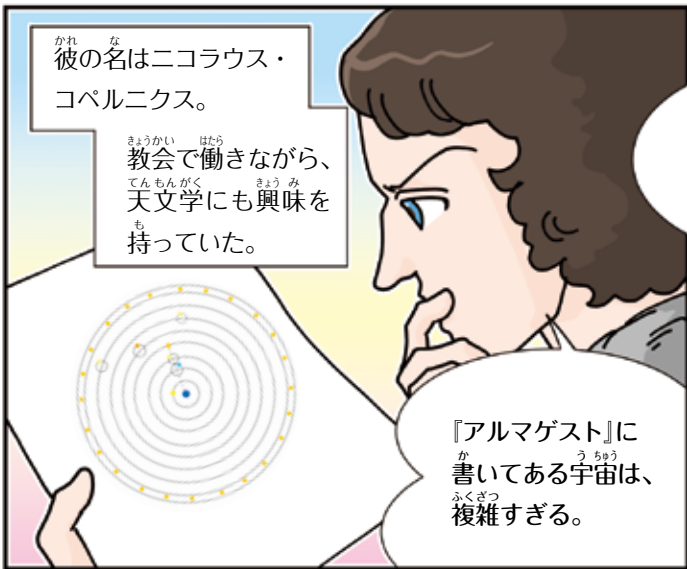


そして、時は15世紀。

ポーランドにひとりの青年がいた。

ううむ...

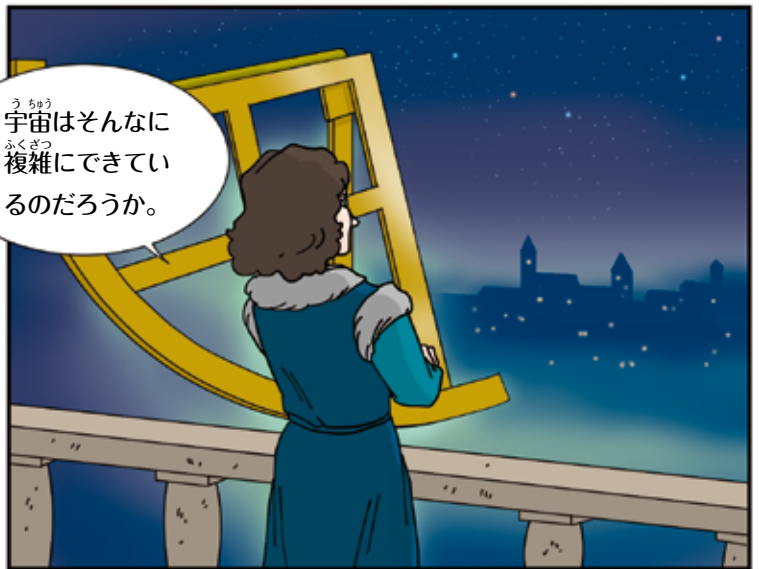
コペルニクス



彼の名はニコラウス・コペルニクス。

教会で働きながら、天文学にも興味を持っていた。

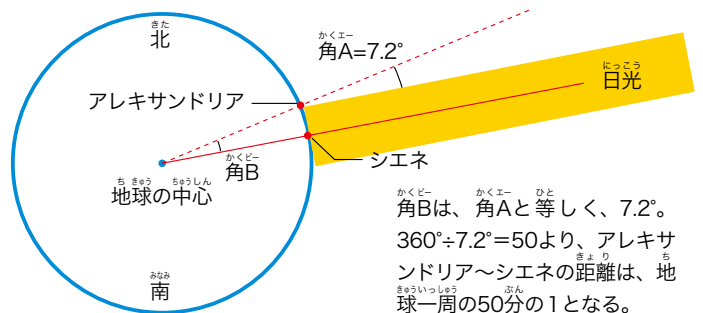
『アルマゲスト』に書いてある宇宙は、複雑すぎる。

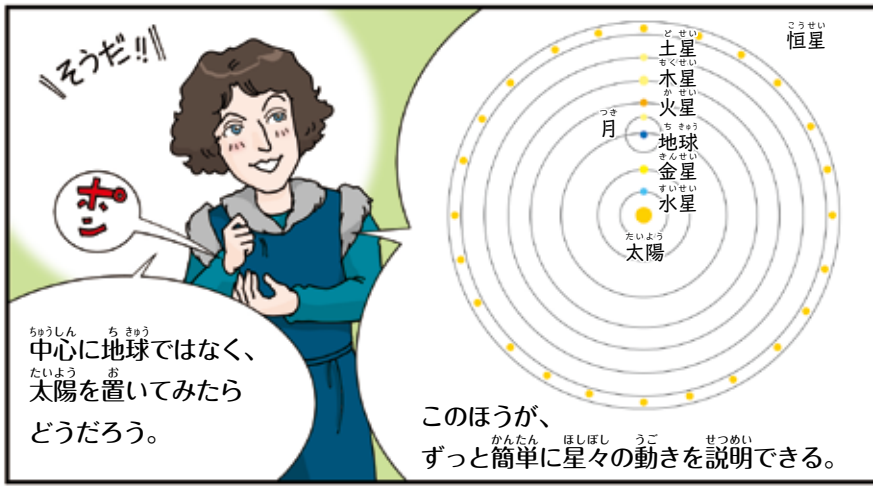


宇宙はそんなに複雑にできているのだろうか。

地球の大きさを測ったエラトステネス

古代ギリシャのエラトステネス(紀元前276年ごろ～194年ごろ)は、地球の大きさを科学的に測定した。ナイル川の上流にあるシエネでは、夏至の日に深い井戸の底を日光が照らすことから、太陽が真上に来る。同じとき、シエネの北のアレキサンドリアでは、太陽は真上から7.2°かたむいていた。これと、シエネとアレキサンドリアの距離から計算し、地球の一周は約3万9000km(実際は約4万km)と導き出したのだ。





「そうだ!!」
中心に地球ではなく、太陽を置いてみたらどうだろう。

このほうが、ずっと簡単に星々の動きを説明できる。



地動説が正しいにちがいない!

かれはこの考えをまとめ、長い間出版することはなかった。



ようやく本ができたのは、死の直前だった。

「先生—!!」

おお、できたか。



だが、地動説は、キリスト教会にとってたいへん危険な考え方だった。

ブルーノ

地動説を広めようとしたイタリアのブルーノは、火あぶりの刑に処せられた。



16世紀のイタリア。当時発明されたばかりの望遠鏡に興味深きのぞく男がいた。その名はガリレオ・ガリレイ。

おお、大きく見えるぞ! これは便利だ。



これで、夜空をのぞいてみよう。

月はでこぼこだ!



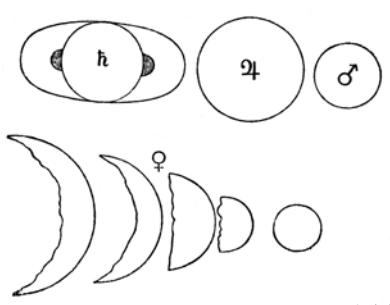
木星の周りを、4個の星が回っている!



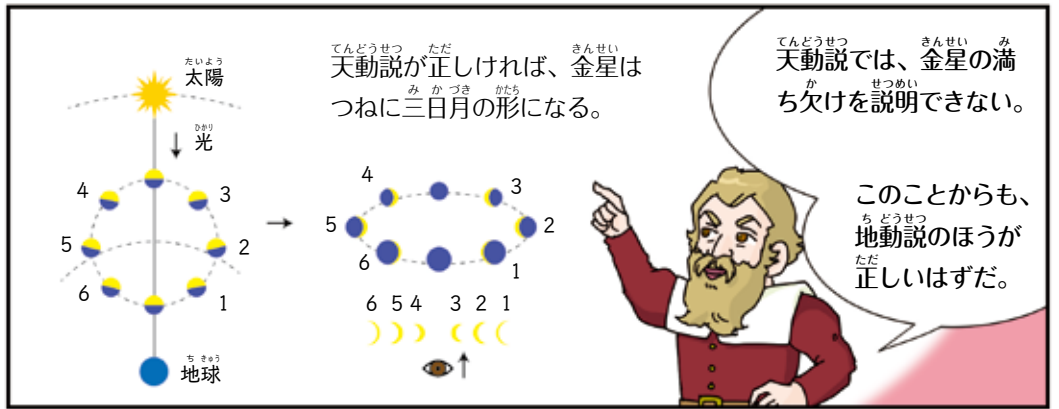
土星には、耳がある!

望遠鏡の発明

望遠鏡は、1608年にオランダのレンズ職人、ハンス・リッパヘイが発明したと言われている。一説には、彼は、子どもたちが2枚のレンズを組み合わせて遊んでいるのをヒントにしたという。イタリアにいたガリレオは、望遠鏡のうわさを聞くと、自分でも凸レンズと凹レンズを組み合わせた望遠鏡をつかって天体の観測に利用した。これにより、数々のおどろくべき発見がもたらされた。



ガリレオの星のスケッチ。



『星界の報告』と『天文対話』

ガリレオは、1610年に、望遠鏡で発見した数々の事実を『星界の報告』という本にまとめて出版した。この本は、天文学者だけでなく、一般の人々にも大きな反響を呼んだ。1632年に出版した『天文対話』では、3人の人物が問答をする形式で地動説の正しさを説いた。しかし、キリスト教会の無知をあざわらうような書き方をしたため、教会のいかりを買ひ、裁判にかけられることになってしまった。

『天文対話』の
とびら。



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。



国際宇宙ステーションには、どうやって行くの？

ひさんずさん(小学3年生)

A 国際宇宙ステーション (ISS) には、有人宇宙船に乗って行きます。2011年にアメリカのスペースシャトルが退役 (引退) した後、ISSへ行く手段はロシアのソユーズだけでした。しかし、2020年5月30日 (日本時間31日)、アメリカの民間企業のスペースX社が、アメリカからは9年ぶりとなる有人宇宙船「クルードラゴン」を打ち上げ、翌日 (日本時間では当日) ISSに到着してドッキングに成功しました。「クルードラゴン」には、2人のアメリカ人宇宙飛行士が搭乗し、ドッキングの3時間後にISSに移動しました。

今回、ISSからの帰還まで成功すれば、次の打ち上げには日本の野口聡一宇宙飛行士が搭乗する予定です。また、ハリウッドスターのトム・クルーズさんも「クルードラゴン」でISSに向かい、映画撮影を行うと発表しています。アメリカでは、このほかにボーイング社も有人宇宙船「スターライナー」を開発中です。近い将来、飛行機を選ぶように、宇宙船を選んで行くISS往復旅行ツアーが実現する日がやってくるかもしれません。



NASA/Bill Ingalls

↑大型ロケット「ファルコン9」の先端部に搭載された「クルードラゴン」が打ち上げられた (アメリカ・フロリダ州のケネディ宇宙センター)。

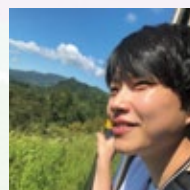


NASA

↑クルードラゴンからISSに移動したアメリカ人宇宙飛行士 (右の2人)。

夢をかなえる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。



未来MM分団
団員番号:00000010726

西川 瑛海さん

現在の仕事:日本全国のミュージアム (常設展示) の企画設計の仕事

ミュージアムづくりを通して たくさんのお話を「伝える」

小さいころから地球が大好きで、宇宙から地球を見るのが夢でした。それは今でも目標ですが、その前に自分の足で地球中を見て回り、その美しさや多様性を守ることに貢献したいと思っています。それが今もかなえ続けている夢です。

大学・大学院では地球環境学を勉強し、その夢への思いを強めました。同時に、研究を続け特定の分野で新しいことを発見するよりも、今すでにわかっているさまざまなこ

とを幅広く人に伝える仕事の方が自分には向いていると感じました。大学生のときから未来MM分団でリーダーとして活動をはじめ、子どもたちに「伝える」立場を経験したことも影響しています。また、小さいころによく出かけた科学館や博物館で世界観を広げるきっかけを得たことを思い出し、そのような空間をつくる今の仕事を選びました。

仕事の内容は、日本各地でのミュージアムづくりです。さまざまな地域の自然環境、生き物、文化、人の生き方、技術や知恵などを伝え、それらの多様さと美しさを守ることと貢献できる仕事だと考えています。

変化していく時代の中で、未来を想像するためには、いろいろな情報や考え方を知り、共有することが大切だと思います。みなさんもたくさんのお話をし、そこから学んだことを周りの人に伝えてみてください。

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
きらきら星君さん(小学5年生)

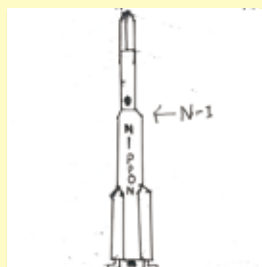
↑ペンネーム
イカさん(小学2年生)



↑ペンネーム
グレンさん(小学6年生)



↑ペンネーム
K.Mさん(小学4年生)



↑ペンネーム
リュウグウさん(小学3年生)



↑ペンネーム
たっくんさん(小学3年生)



↑ペンネーム
くまちゃんさん(小学4年生)

みんなで考えよう

今回の

Q 行ってみたい惑星(星)は？

例)土星 理由)環がどう見えるか知りたいから。

右のハガキに、きみの考えを書いて送ってね！

編集部からのお知らせ

「宇宙のとびら(ソラトビ)」は、52号から誌面が新しくなりました。4ページ増えて、新しいコーナーも登場。よりワクワクする誌面をお届けします！

●特集が6ページに！

さまざまな宇宙の話題をさらにわかりやすく紹介します。特集2では、宇宙開発の歴史をふり返ります。

●「スペースナウ」が「宇宙時事通信」に！

これまで以上に、耳寄りの最新情報をお伝えます。

●新連載「宇宙アドベンチャー」

天文学の発見や宇宙開発の歩みなどを、まんがで楽しく描きます。

おたより、イラストも待ってるよ！



学校が長く休みになったり、外出もままならなかったり、みなさんも新しい生活にがんばっていることと思います。ふだん気がつかなかったことを見つけたこともあったかもしれませんね。わたしたちはそんなみなさんをずっと変わらず応援しています。

今回の「宇宙のとびら」でおもしろかった記事

「宇宙のとびら」でとりあげてほしいテーマ

Space Q & A(26ページ)に質問したいこと

みんなで考えよう「行ってみたい惑星(星)は？」

コーキたちの新しい仲間のニックネーム(1ページ)



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



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」52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」52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」52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7月31日(当日消印有効)

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

紹介された人には、
JAXA宇宙教育センターの
特製グッズをプレゼント
するよ！



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「ひまわり」データ



「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11,2,4,5,7,8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

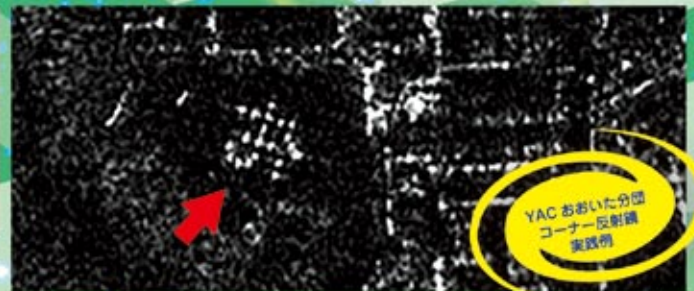
反射体を設置して だいち2号に写ろう



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、
経緯電機株式会社様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

冒険心

いのちの大切さ

匠の心

宇宙を教育に利用するためのワークショップ(SEEC)

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
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 Summer
宇宙のとびら052
←バックナンバーはコチラ! 発行日:2020年6月30日

ざりゅうせいぐん かんさつようせいず
ペルセウス座流星群 観察用星図

流星が見えた時刻、方角、明るさなどを書きこもう。

観察のしかたやまとめ方は、「宇宙のとびら」52号20～21ページを見よう。

2020年8月13日午前3時ごろの空(東京)

※地域によって、多少位置がちがいます。

