

宇宙のとびら

SoraTobi. 2019 Winter
046

そら



わたしと宇宙

ももいろクローバーZ 玉井詩織さん

そらとび天文台

部分日食を観察しよう

ISSからの宅配便

小型回収カプセルで
実験サンプルを地球へ!

ただいま「はやぶさ2」が探査中!
リュウグウ数字ウォッチング

JAXA



地球観測編
だいち2号Ver.
追加



スクラッチ(※)を用いた
プログラミング導入教材です。

※ 米国マセチューセッツ工科大学メディアラボの
ライフロング・キンダーガーデン・グループによって
開発されたフリーソフト。

地球の変化を把握せよ。

はあく

お問い合わせ・連絡先

JAXA 宇宙教育センター

Eメール: edu_ml@ml.jaxa.jp

宇宙教育センター

検索



教材をネットで無料公開中!

SoraTobi. 2019 Winter 046 宇宙のとびら

	ただいま「はやぶさ2」が探査中！ リュウグウ数字ウォッチング …2
	ISSからの宅配便 小型回収カプセルで 実験サンプルを地球へ！ …4
	Space Now! スペースナウ 「みお」と「いぶき2号」打ち上げ / 2018年ノーベル賞 / ほか …6
	宇宙にいどむ人々 / 夢をかなえる先輩たち …8
	わたしと宇宙 アイドル ももいろクローバーZ 玉井詩織さん …9
	宇宙機まんが そら☆とも …10
	実験&工作 タクミンのやってミッション！ 表面張力を体験しよう！ …12
	そらとび天文台 1~3月の星空 しぶんぎ座流星群を観察しよう 部分日食を観察しよう …14
	連載ものがたり 車いすの物理学者、ホーキング 【第3回】宇宙の解明にいどむ …16
	宇宙教育活動レポート 1dayサイエンススクール / 函南「宇宙の学校」 / ほか …18
	Space Q&A …22
	みんなのページ …23

編集協力:大悠社 デザイン:isotope イラスト:たかまる堂(おがたたかほる) 印刷製本:サンメッセ(株)
提供:三菱重工/JAXA Lavochkin Association



『宇宙のとびら-net』のお知らせ

キッズ向けのポータルサイト『学研キッズ
ネット』内の『宇宙のとびら-net』にアクセス
しよう。『宇宙のとびら』が見られるほか、宇
宙ニュースや宇宙教育活動の情報を毎月更
新しているよ！

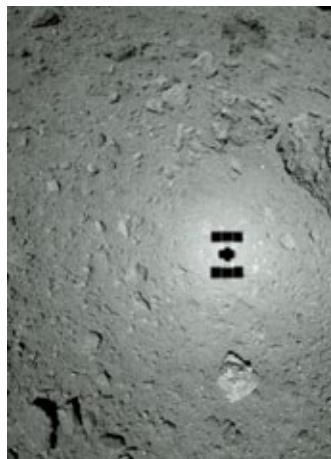
詳しくは [宇宙のとびらnet](https://kids.gakken.co.jp/soratobi)

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

表紙の写真

リュウグウの表面に映る「はやぶさ2」の影

小惑星探査機「はやぶさ2」は、小惑星リュウグウから20kmの距離をホームポジションとし、時折高度を変えてさまざまな探査を行っている。写真は、サンプルを採取するタッチダウンのためのリハーサルで、高度約47mの距離まで接近した時に撮影した写真。表面には大きな岩が見える。地球の運用室では、「はやぶさ2」から送られてくる画像をくわしく解析して、安全で確実なタッチダウンができるように検討している。



提供:JAXA、東大など

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。

ただいま「はやぶさ2」が探査中!

2018年6月27日、「はやぶさ2」が小惑星リュウグウに到着し、探査を開始した。今号は、これまでに「はやぶさ2」が集めたデータからリュウグウについてわかったことを、数字に注目して紹介するよ。

小惑星リュウグウの直径

リュウグウの直径は約900m。東京上空に運んできたなら、右の写真くらいのおおきさになる。東京スカイツリー®の高さが634mだから、約1.4倍だ。

リュウグウのいろいろなことがわかってきたよ!



なんだか不思議な形!!



2015年ごろに推定していたリュウグウの形。



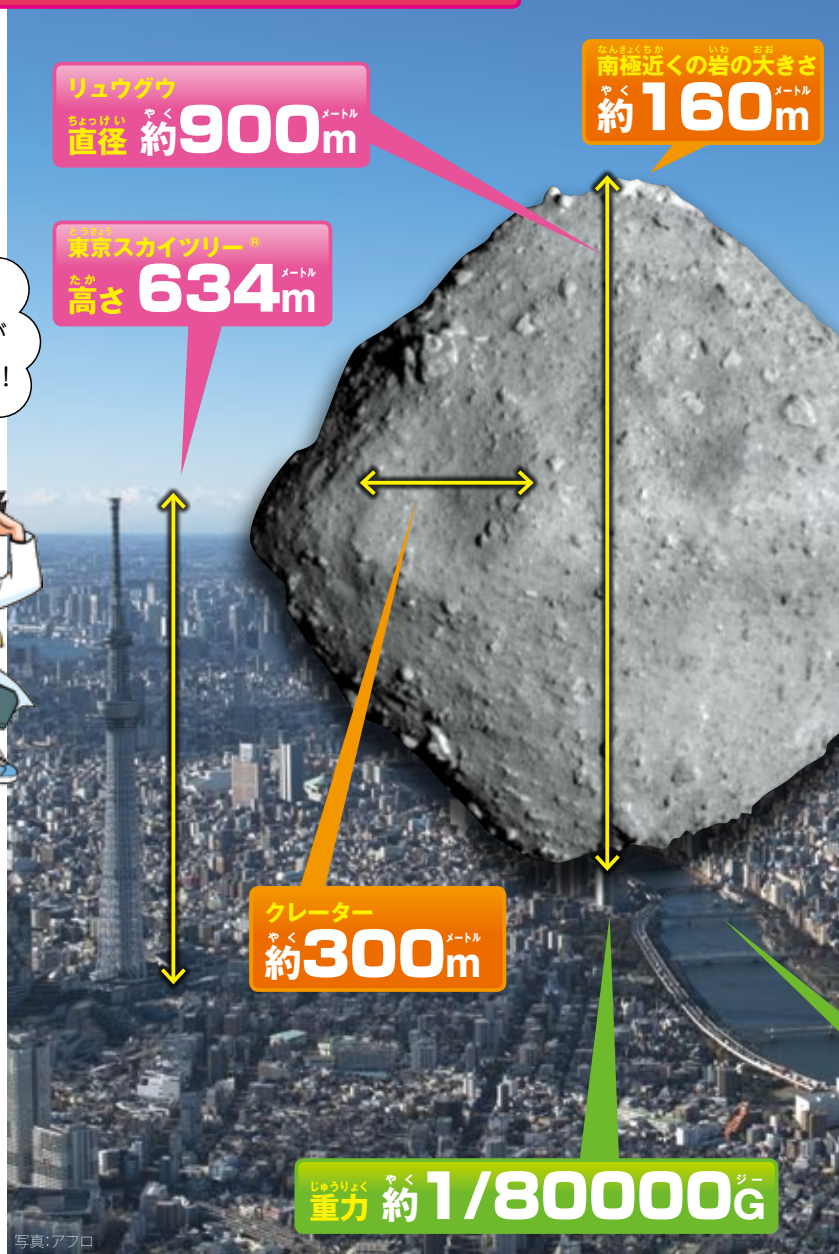
小惑星には、イトカワのように細長い形をしているものもある。

近くに行ったら初めてわかったリュウグウの本当の姿

小惑星はとても小さいので、地球から大きな望遠鏡で見ても点にしか見えない。それでも、天体の自転による明るさの変化を調べることで、天体の近くに行かなくても天体の形を推定することができる。また、小惑星が放出する赤外線から、天体の大きさを推定することもできる。

しかし、遠くからでは表面の様子はわからないし、形も実際の姿が事前の推定とちがうことはよくある。リュウグウはほぼ球体と推定されていたが、実際はそろばんの珠のような形だった。

もしもリュウグウを地球に持って来ると...



リュウグウの直径 約900m

南極近くの岩の大きさ 約160m

東京スカイツリーの高さ 634m

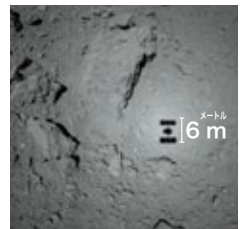
クレーター 約300m

重量 約1/80000G

クレーターの直径と表面の岩

「はやぶさ2」が撮影した画像から、リュウグウの表面には、クレーターや岩などの存在が確認できた。赤道付近のクレーターの大きさは、直径約300mだ。

表面には岩が多く、見かけ上8~10m以上のものが数百個以上あり、最大では、約160mもある。「はやぶさ2」は表面にタッチダウン(着地)して、サンプルを採取する。しかし、50cm以上の大きさの岩があるところには、タッチダウンができない。サンプルを安全に、確実に採取できるよう、現在、着地点を検討している。

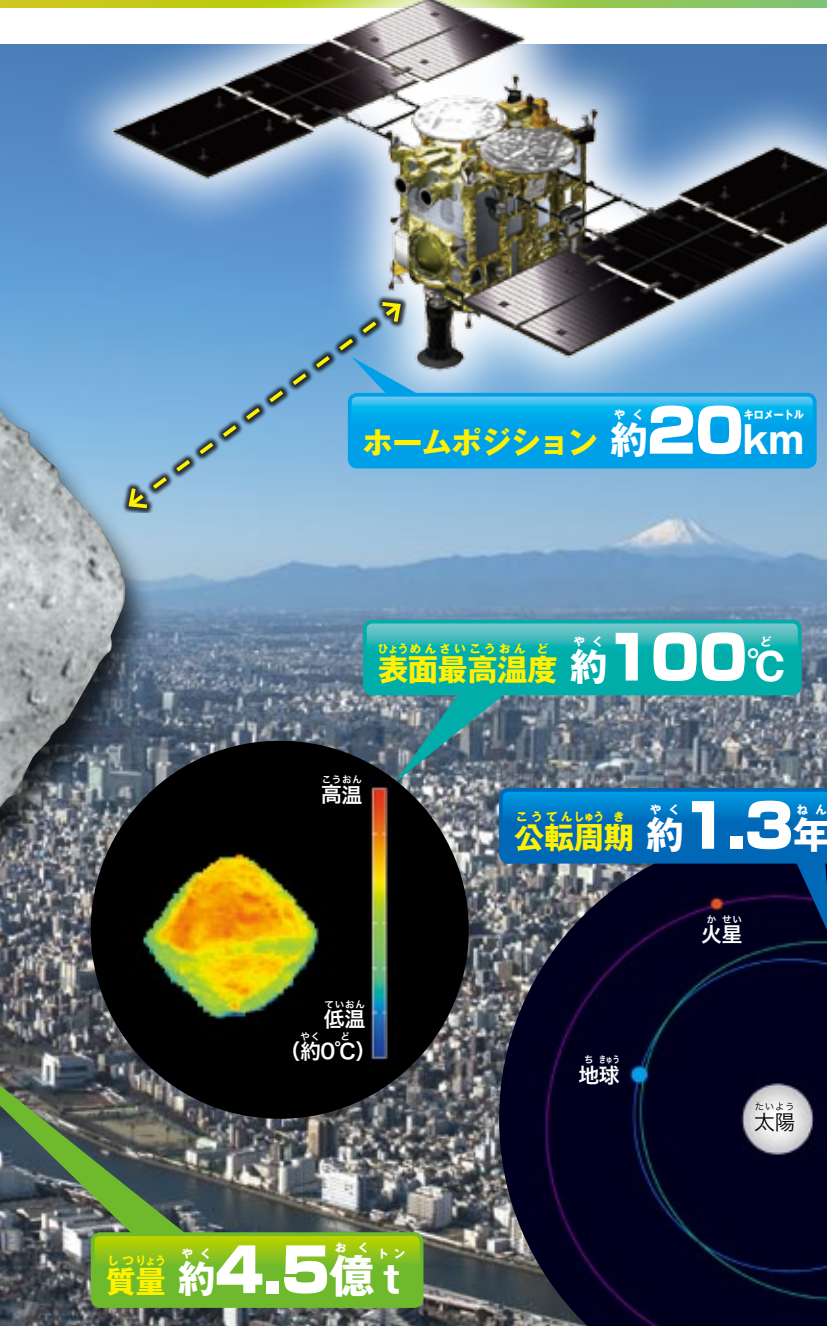


リュウグウに映る「はやぶさ2」の影と比較すると、岩の大きさがよくわかる。



南極近くの、大きさ約160mの岩(矢印)。

リュウグウ数字ウォッチング



ホームポジション 約20km

表面最高温度 約100℃

公転周期 約1.3年

質量 約4.5億t

とても小さい重力

8月6日から7日にかけて、「はやぶさ2」はリュウグウの重力を計測した。まず、高度約6000mまで降下した後、高度約850mまで機体を自由落下させた。そして、機体に上向きの力をあたえて上昇させた。その時の機体の運動から、リュウグウの重力の強さが計算できた。

リュウグウの重力は、極に近い部分ほど強く、赤道付近は弱い。赤道付近の重力は、地球の約8万分の1だ。もし体重が40kgの人がリュウグウの表面で体重を量ると、0.5gになる。1円玉の重さが1gだから、その半分だ。



ホームポジション

通常、「はやぶさ2」は、リュウグウから約20kmはなれた位置に滞在しながら観測を行う。この位置を、ホームポジションという。



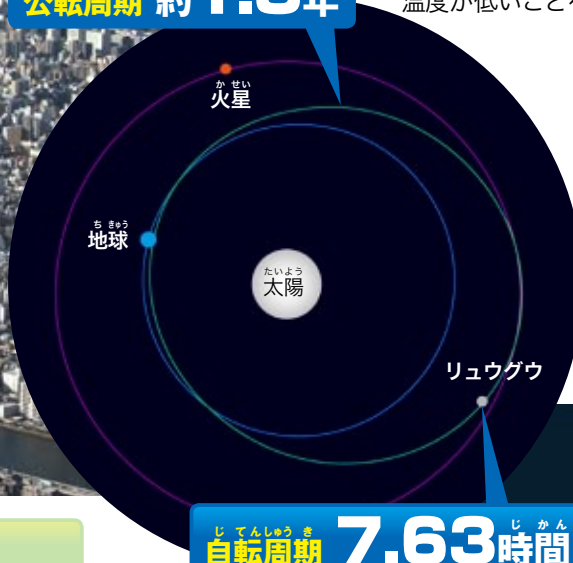
最高温度は約100℃

「はやぶさ2」が搭載している中間赤外カメラ(TIR)で到着後すぐに観測した結果、表面の温度は、高温の場所で約100℃あることがわかった。写真はTIRで観測した小惑星リュウグウ。赤いほど温度が高く、青い色の方が温度が低いことを示す。

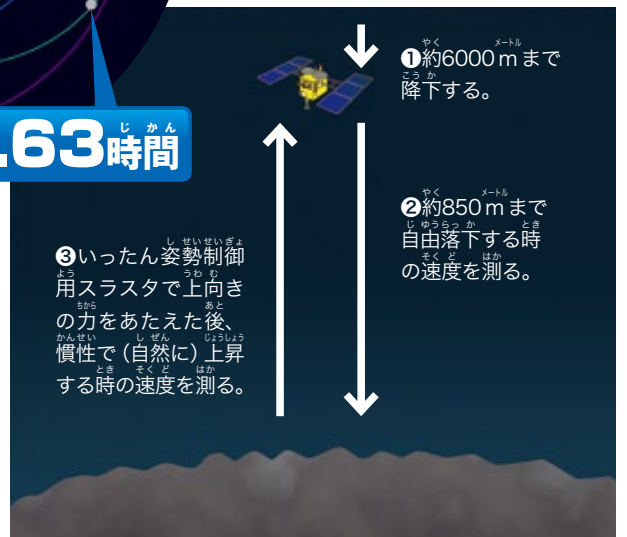
公転周期と自転周期

リュウグウは地球と火星の公転軌道の間を、約1.3年かけて公転している。自転軸の傾きは公転軌道に対してほぼ垂直で、7.63時間で自転している。

←2019年1月1日のリュウグウの位置。



自転周期 7.63時間



↑「はやぶさ2」が行った、リュウグウの重力の計測の仕方

「はやぶさ2」で計測した重力の強さから、リュウグウの質量(重さ)も計算できる。計測の結果、リュウグウの質量は約4.5億tと推定されている。

特集2 アイエスエス たくはいびん ISSからの宅配便 小型回収カプセル

9月23日に打ち上げられた「こうのとりの」(HTV) 7号機には、国際宇宙ステーション (ISS) の物資を地球に運ぶ小型回収カプセルが搭載されていた。小型回収カプセルの目的と、将来の「こうのとりの」の計画について、JAXAの田邊さんに話を聞いたよ。

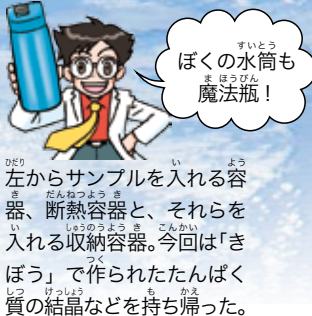
ISSの実験サンプルを持ち帰る 小型回収カプセル

ISSでは無重力の環境を利用して、いろいろな実験が行われている。実験の成果(サンプル)は、現在、アメリカのドラゴン補給船とロシアのソユーズ宇宙船を使って地球に持ち帰っている。「ぎぼう」の実験の成果もこの2つの宇宙機で運ばれるが、アメリカやロシアから日本に届くまでにはとても時間がかかる。

そこで、JAXAは小型回収カプセルを使って実験サンプルを独自に地球に持ち帰る技術を開発してきた。小型回収カプセルは「こうのとりの」(HTV)に搭載され、「こうのとりの」がISSから分離して大気圏に再突入する前に放出され、日本の近海(南鳥島周辺の海域)に落下する。2018年11月に「こうのとりの」7号機を使い、小型回収カプセルの放出試験が行われ、無事にカプセルを回収できた。

日本の技術がつまった小型回収カプセル

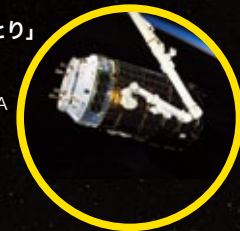
小型回収カプセルは、大切な実験サンプルを確実に地上に届けなければならない。そのための技術を2つ紹介するよ。



温度変化にたえる構造

小型回収カプセルが大気圏に再突入する時、表面温度は最高で約2000℃まで上昇する。高熱からサンプルを保護するために、カプセルはアブレータ(断熱材)で覆われている。

さらに、サンプルは保冷剤と一緒に断熱容器に入れられ、4℃に保冷されて運ばれる。この容器は、魔法瓶(ポット)の技術を利用したもので、真空の二重断熱構造となっている。こうすることで熱が伝わるのを防ぎ、4℃の状態を約1週間保つ性能を持っている。



「こうのとりの」7号機。

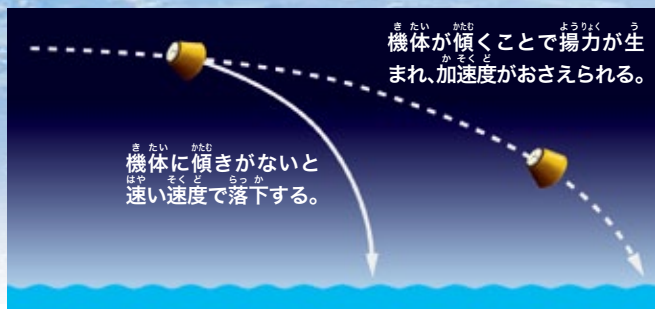
提供: NASA

「こうのとりの」がISS分離

① 小型回収カプセルを取り付けた「こうのとりの」がISSから分離。

ISSから小型回収カプセルが地球に届くまで

「こうのとりの」がISSから分離する前に、実験サンプルをつめたカプセルが「こうのとりの」のハッチ部分に取り付けられる。ISSから分離した「こうのとりの」は大気圏に再突入する前に、小型回収カプセルを放出する。カプセルは揚力(機体を持ち上げる上向き)とガスを使って制御されながら、日本の南鳥島付近の海に着水する。カプセルは船で回収されて南鳥島に運ばれた後、実験サンプルはカプセルから取り出して、飛行機でJAXAの筑波宇宙センターに運ばれる。



ふんわりと飛ぶカプセル

小型回収カプセルは、重心を中心から少しずつずらすことにより、進行方向に対して機体が少し傾いて大気圏に突入する。こうすることで、機体に揚力が生まれて加速度がおさえられ、サンプルにかかる衝撃が弱くなる。

また、機体から窒素ガスを噴出させ、機体の姿勢を制御することで、揚力を制御しながら目標の位置に飛ばすことができる。最後はパラシュートでゆるやかに着水させる。

セルで実験サンプルを地球へ!



小型回収カプセルの大きな可能性

わたしは、「このとり」の計画に初期から関わってきました。小型回収カプセルの計画が始まったのは2014年ごろですが、JAXAはそれ以前からISSの物資を持ち帰る宇宙機を計画し、研究を進めていました。

実は、カプセルを開発するにあたり、大型の宇宙機よりも、小型のほうが技術的に難しい点があります。カプセルは、パラシュートやスラスタ、バッテリーなどを搭載していますが、このサイズに収めることにとっても苦労しました。断熱容器は、民間企業が開発したもので、JAXAの厳しい要求を満たした素晴らしい技術です。世界水準の軽い断熱材は、将来の有人宇宙機の開発にもつながっていくことが期待できます。今回のカプセルの試験は、とても大きな意味があるのです。



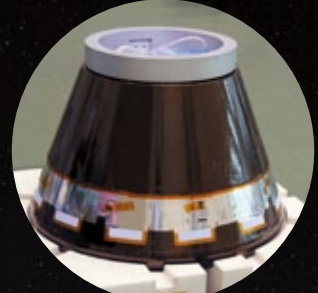
JAXA有人宇宙技術部門
HTV技術センター
HTV搭載小型回収カプセル
開発チーム長
田邊宏太さん
小型回収カプセルの实物
大モデルといっしょに。

② 大気圏に再突入する前に「このとり」から小型回収カプセルが放出される。

「このとり」はISSから積んできたごみといっしょに燃えつきる。



③ 小型回収カプセルはガスを使って制御され、目標地点をめざす。



カプセルの大きさは直径84cm、高さ約66cm。

大気圏に再突入する小型回収カプセルの想像図。

将来の「このとり」計画

小型回収カプセルは、今後も改良を重ねながら、試験を行う予定だ。例えば、「このとり」にたよらなくても自力で軌道を離脱するモジュールを追加して、ISSからサンプルを持ち帰るようなことも検討中だ。

また後継機の「HTV-X」の開発も計画している。「HTV-X」は「このとり」よりも大量の物資をISSに輸送するのに加え、ISSより高い軌道にまで上昇して小型衛星を放出したり、与圧部分を使って宇宙実験をしたりすることなどが考えられている。



「このとり」の後継機として計画が進められている、「HTV-X」の想像図。

小型回収カプセルは、南鳥島周辺の海域に着水。回収後、飛行機でJAXAの研究施設へと運ばれた。



「みお」と「いぶき2号」の打ち上げが無事に成功

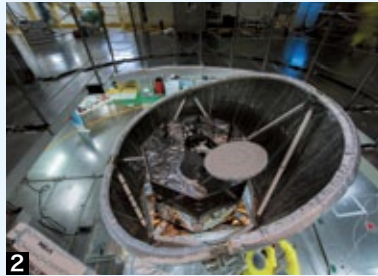
日本とヨーロッパ宇宙機関(ESA)は共同で水星を探索する、ペピコロンボ計画を実施しています。2018年10月20日、この計画で水星を探索する、水星磁気圏探査機「みお」(M₁MO)と水星表面探査機(MPO)の2機を搭載したアリアン5型ロケットが、フランス領ギアナのギアナ宇宙センターから無事に打ち上げられました。2機の探査機は一体になって飛行して、この後地球や金星、水星で9回のスイングバイを行い、2025年12月に水星を回る軌道に入る予定です。

一方、温室効果ガス観測技術衛星2号「いぶき2号」(GOSAT-2)は、2018年10月29日に種子島宇宙センターからH-IIAロケット40号機で無事に打ち上げられました。約3か月かけて機体全体と観測センサなどの搭載機器の機能を確認します。「いぶき2号」は、二酸化炭素やメタンなど、地球の気温上昇に影響をあたえると考えられる温室効果ガスを観測します。

- 1 ギアナの射場から打ち上げられるアリアン5型。
- 2 ロケットに搭載された「みお」。
- 3 「いぶき2号」の打ち上げの様子。



提供: ESA/CNES/Arianespace/Optique vidéo du CSG - JM Guillon



提供: ESA - M. Pedoussaut



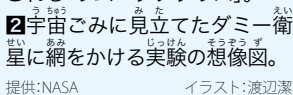
提供: 三菱重工/JAXA

超小型衛星があみを使って宇宙ごみを取り除く実験に成功

イギリスの企業が開発した超小型人工衛星「リムーブデブリス」が、宇宙空間で宇宙ごみを取り除く実験に世界で初めて成功しました。「リムーブデブリス」は、6月20日に「きぼう」日本実験棟からロボットアームで放出されました。そして9月16日、「リムーブデブリス」は機体から宇宙ごみに見立てた人工衛星を放出し、それにあみを投げてとらえました。



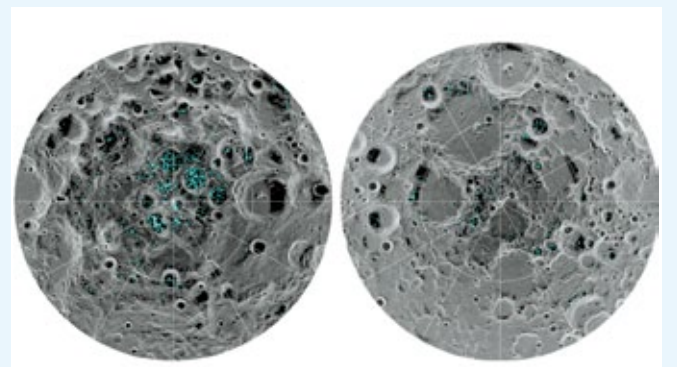
- 1 「きぼう」日本実験棟から放出される「リムーブデブリス」。
- 2 宇宙ごみに見立てたダミー衛星に網をかける実験の想像図。



提供: NASA イラスト: 渡辺潔

月面の南極と北極に氷の状態が存在する水の証拠を発見

NASAとアメリカのハワイ大学などの研究チームは、インドの月探査機「チャンドラヤーン1号」で観測した月表面のデータを分析しました。その結果、南極と北極それぞれの、太陽の光が決して当たることのない影の部分に、水が氷の状態で存在している証拠を発見しました。影の部分は温度が最高でも約 -175°C にしかならないため、氷が蒸発しないで残っていると考えられます。月表面に水が氷の状態で存在する可能性は考えられていましたが、直接確認できたのは初めてです。



月の南極(左)と北極(右)の表面にある氷の分布図。青色が氷の位置を表している。灰色部分は、黒くなるほど表面温度が低い。提供: NASA



太陽観測ロケットで X線の異なる エネルギー域を観測

国立天文台などの日本とアメリカの研究チームは、観測ロケットで太陽のコロナの X 線の撮像分光観測を行う「FOXSI」という計画を進めています。観測ロケット3号機となる「FOXSI-3」は、X線の高エネルギー域と低エネルギー域を観測する望遠鏡を備えています。2018年9月8日に打ち上げられた「FOXSI-3」は約15分間飛行し、低エネルギー域の X 線で太陽の撮像観測と分光観測を世界で初めて同時に行うことに成功しました。

→打ち上げ前のFOXSI-3と研究チーム。

提供:NASA, FOXSI-3 team

↓FOXSI-3の構造。高エネルギー域を観測する望遠鏡6本と、低エネルギー域を観測する望遠鏡1本を搭載している。

提供:FOXSI-3 team



協力:国立天文台



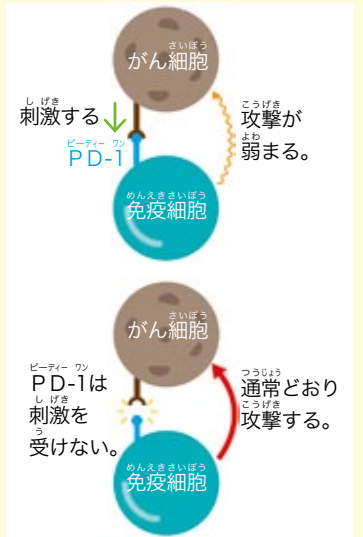
2018年 ノーベル医学生理学賞を 本庶博士が受賞

2018年のノーベル医学生理学賞を、京都大学の本庶佑博士とアメリカ・テキサス大学教授のジェームズ・アリソン博士が受賞しました。本庶博士は、細菌やウイルスを攻撃して体を守っている免疫の仕組みを研究



ノーベル医学生理学賞を受賞した本庶博士。

してきました。本庶博士は免疫細胞にある「PD-1」という物質を発見し、がん細胞がPD-1を刺激して、免疫の働きにブレーキをかけていることを突き止めました。本庶博士は、PD-1ががん細胞の刺激を受けないようにすることで免疫細胞を活かしてがんを治療するという新しい方法を開発しました。



協力:京都大学



自律型無人探査機を使った海底下構造の調査に成功

海洋研究開発機構は、海で効率よく資源調査するための技術開発を進めています。2018年4月に沖縄本島の北西沖で、自律型無人探査機(AUV)の「じんべい」と「ゆめいるか」を前後に航走させ、2機の間で電流の送受信をして海底下の構造を調べました。観測データを解析したところ、金属をふくむ熱水鉱床を示す海底下の構造の特徴を確認しました。2機のAUVを使って電氣を用いた手法で海底下の構造調査をしたのは世界で初めてです。より効率的な資源調査につながると期待されます。



資源調査に使用された「じんべい」(左)と「ゆめいるか」(右)。

協力:海洋研究開発機構



永久凍土の中で発見された線虫が約4万2000年の眠りから目覚めた

ロシアのモスクワ大学やアメリカのプリンストン大学などの研究チームが、ユーラシア大陸東部シベリア地方の永久凍土の地層から凍りついていた2匹の線虫を取り出し、解凍しました。線虫は数週間もすると、動いてえさを食べ始めたそうです。地層の年代から推定すると、この線虫は約4万2000年間眠っていたこととなります。これは、生物が冷凍された状態で生存した期間の最長記録です。



永久凍土の中で約4万2000年間眠っていた線虫。

提供:The Siberian Times

宇宙に「いどむ」人々

宇宙に関するさまざまな仕事にかかわっている人たちが登場します。

新しい“可能性”を発掘しよう

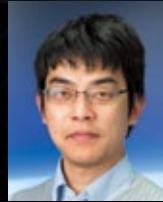
みなさんこんにちは！ わたしは今、JAXAの地球観測研究センターというところで働いています。JAXAというどうしても「宇宙！」なイメージがありますよね。でも実は、宇宙から「地球を調べる」ことも、JAXAの大事なミッションなんです。地球観測研究センターでは、人工衛星が撮影した画像を使って、地球温暖化の状態や、雨・雲、地面の動きなどを調べています。ただ、たくさん画像が取れすぎて、すべてを活用できているかというと、必ずしもそうといえない部分もあります。

ではどうすればよいのでしょうか？ それはやっぱり、いい方法がないか自分自身の頭で考え、手を動かし、ああでもないこうでもないとして試行錯誤を繰り返すほかありません。そうすると、これまであまり知られていない新しい技術や方法の「可能性」に気づく瞬間があります。例えば、画像の処理方法を検討することから、「地球の状態がもっとくわしくわかりそう！」、「建物の検査に使えるそう！」、「蚊の分布がわかりそう！」などの気づきにつながります。わたしの場合、子どものころから得意だった「プログラミング」をパソコンでやることで、日々、地球や技術の可能性の発掘をがんばっています。新しい可能性が発掘でき、確立できれば、それは地球と人の双方の役に立つ、大切な技術になっていくはずだからです。

加えてわたしは、普段の仕事(発掘業務)と並行して、「プログラミング」による「人」の可能性を発掘するお手伝い、きっかけ

JAXA
第一宇宙技術部門
地球観測研究センター
研究開発員

佐々木善信さん

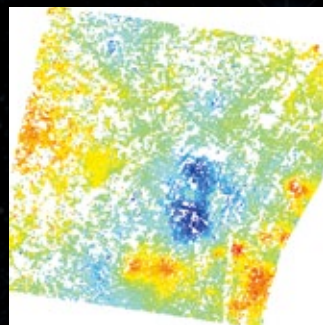


作り(プログラミング教育)もしたいと考えています。「プログラミング」は、高度なコンピュータやシステムがどんどん発達していく社会で、必ず必要になってくる知識といえます。加えて、「プログラミング」によって実現できることの幅は広く、必ず本人の役に立つ資産、強みになります。さらに、わたし自身がそうであるように、プログラミングを習得した人材がさらなる可能性を発掘し…と、長期的な技術基盤生成に一役買うこともできるのでは、とも考えています。

技術に限らず、世の中は可能性に満ちあふれています。人の可能性についても同様です。しかし、その可能性が少ない、確かめるのに時間がかかる、過去に例がない、周りの人が無理と言った…そんな理由で、可能性の発掘をあきらめていませんか。だとすると、非常にもったいないです。ぜひねばり強く、試行錯誤してみてください。必ず、気づくことのなかった可能性を発掘できる瞬間があるはず。自分自身で、自分の可能性を発掘・強化していこうではありませんか。

→千葉県地盤変動速度解析結果

プログラミング(画像解析)することで、地球や大地の動きが、広く、細かくわかるのです！



夢をかなる先輩たち

現在、活躍中の先輩です。

いつも心に「夢、探求心、思いやり」

宇宙に関心を持つようになったのは小学4年生の時。ソ連(現ロシア)のロケット「ソユーズ」の打ち上げをテレビで見て、心の底から感動しました。「大人になったら宇宙開発の仕事につくんだ！」と、その時心にちかいました。しかし、わたしは理科や英語が大の苦手。学力が伸びなくて悩んでいた中学生のころ、担任の先生がYACを紹介してくれました。

高校生になり、YACわたらせ分団のリーダーになります。小中学生と一緒に宇宙のことを楽しく体験するうち、いつの間にか科学が大好きになっていました。大学生になると、毎年「種子島スペースキャンプ」のスタッフに応募して、全国の素敵な



YACわたらせ分団(茨城県)(当時)
団員番号:8626

宮田景子さん

現在の仕事: JAXA宇宙教育センター



子どもたちと出会いました。このときの経験が、今の仕事の原点になっています。

今は、JAXA宇宙教育センターで仕事をしています。高校生向け「エアロスペーススクール」の計画を立てたり、全国の学校を訪れて授業をサポートしたりしています。

これまで、地球環境の研究や小学校の先生など、いろいろな経験をしました。その中で、いつも大切にしていた言葉があります。それは、「夢、探求心、思いやり」。この3つを心に置いて、未来を担うみなさんと一緒にチャレンジを続けていきたいです。

わたしと宇宙

各分野で活躍する方々が、宇宙への熱い思いや興味を語ります。

未知の世界、宇宙にわくわくします！

アイドル ももいろクローバーZ 玉井詩織さん

PROFILE プロフィール 神奈川県出身。スターダストプロモーション所属。ももいろクローバーZは、玉井詩織、百田夏菜子、佐々木彩夏、高城れにの4人によるガールズユニット。2009年8月に「いま、会えるアイドル」というキャッチフレーズでデビュー。アクロバティックなダンスや、バラエティタレント顔負けのトークのライブが人気で、味の素スタジアムや、国立競技場、東京ドームなどの会場で公演している。

——ももいろクローバーZには宇宙を題材にした楽曲が多いですが、宇宙に興味がありますか。

昔から星空を見上げるのが好きです。小さいころ、天気予報などで流星群が見られると聞くと、近所ではありますが父と一緒に空を見上げて、流れ星をよく探しました。また、わたしの祖母が種子島で暮らしているの、毎年のように夏は祖母を訪ね、そのたびに兄と種子島宇宙センターに見学に行っていました。売店でおみやげに買った宇宙食を食べるのが好きでした。知らない世界がまだまだ広がっていることにすごくわくわくします。

——印象に残っている星空はありますか。

以前、仕事で沖縄県に行った時、ホテルのベランダから南十字星を初めて見ました。理科の教科書では見たことがありましたが、雲一つない空に十字架みたいに星が並んでいたのがとてもきれいで、感動しました。また、ペルセウス座流星群も沖縄で見ました。メンバーはそれぞれ別の部屋に泊まっていたのですが、全員自分の部屋のベランダに出て流れ星を見ました。星が流れると「ほら、流れた！」って、ベランダでしに会話をした時間はすごく楽しかったですね。

——2018年には、種子島でロケットの打ち上げを見たそうですね。

鹿児島でコンサートをした翌日が、種子島宇宙センターでのロケットの打ち上げ日だったんです。昔から何度も種子島に来ていたわたしも、ロケットの打ち上げは見たことはありませんでした。「ゴゴゴ…」という地響きのような音を体感できるなんてめったにないことですし、あまりの迫力に感動しました。スマートフォンで録画をしながら、ロケットが空に上がっていく様子をずっと見上げていまし

ももいろクローバーZ
『MOMOIRO CLOVER Z
ベストアルバム
BEST ALBUM

「桃も十、番茶も出花」(通常版)

デビュー10周年を記念した、2枚組ベストアルバム。宇宙をテーマにした壮大な楽曲『猛烈宇宙交響曲・第七章「無限の愛」』など全25曲収録。2778円(税別)



た。ロケットが見えなくなるまでの時間はあっという間に感じましたが、残った煙を見ると空の高さや飛行距離が実感できました。人生でロケットの打ち上げを1回は見たいと思っていたので、それがかなってよかったと思いました！

——宇宙に行ってみたいと思いますか。

はい、すごく！ いつか宇宙に行って、地球や月を見たいです。宇宙空間に出るよりも、宇宙船の中で過ごしたいですね。無重力を体験したいです。

——夢を将来の仕事にしたいと考える読者にメッセージをお願いします。

わたしは子どものころから、本気でかなえたいと願うような夢はありませんでした。小学生の時に事務所にスカウトされましたが、アイドルを夢見たことはありませんでした。ももクロのメンバーに選ばれたのも、わたしがプロフィールの趣味・特技の欄に書いていた「ダンス」を事務所のスタッフが偶然見たことがきっかけです。好きと言えるものがある人は、普段から周りにそれを発信しておくチャンスが回ってくるかもしれません。また、わたしはアイドルになってからたくさんの夢が生まれたように、周りからあたえられたことをきっかけに、それが好きになることもあります。自分に向いているものや好きなもの、チャンスには、どこで出会えるかわかりません。アンテナを常に張って、逃さないようにしてほしいですね。



そらととも

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。

しあわせの運び屋さん



※「こうのとりの」は新鮮な野菜や果物も運べます。7号機は、玉ねぎ、パプリカ、みかん、マスカットをISSに届けました。



宇宙ステーション補給機「こうのとりの」(HTV)
ISSに食糧や衣類、実験装置など最大6tの補給物資を運ぶ。補給がすむと、ISSで不要になった物を積み、大気圏に再突入して燃える。仕事への情熱が熱い勇前。

新しいお仕事



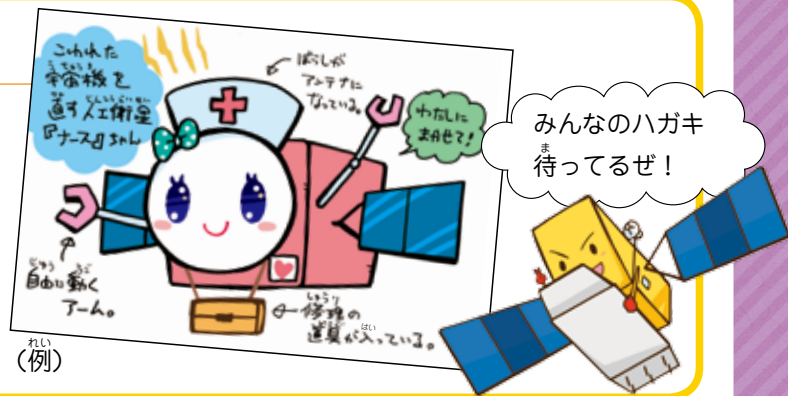
※小型回収カプセルの容量は30Lで、実験サンプルは保冷剤や断熱容器と合わせて約20kgまで搭載できます。



HTV搭載小型回収カプセル
「こうのとりの」7号機が大気圏に再突入する前に分離して、ISSでの実験サンプルなどを地球に持ち帰るカプセル。つらい時にも負けないガッツの持ち主。

きみの「そらとも」大募集!

「あったらいいな!」と思う宇宙機キャラクターを考えて、23ページのハガキにかいて送ってね。絵のほかに、宇宙機の名前とミッションも書いてね。ほかに、宇宙機が搭載している観測機器などの特長もあっていいな! いただいた作品から毎号何点かを霧賀ユキ先生のコメントをつけて、このページで紹介するよ。



夢がふくらみます



※「HTV-X」の1号機は、2021年度にH3ロケットで打ち上げられる予定です。



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流れを観測する。「だいち2号」とは仲良しの、かわいい女の子。

またまた会いましょう



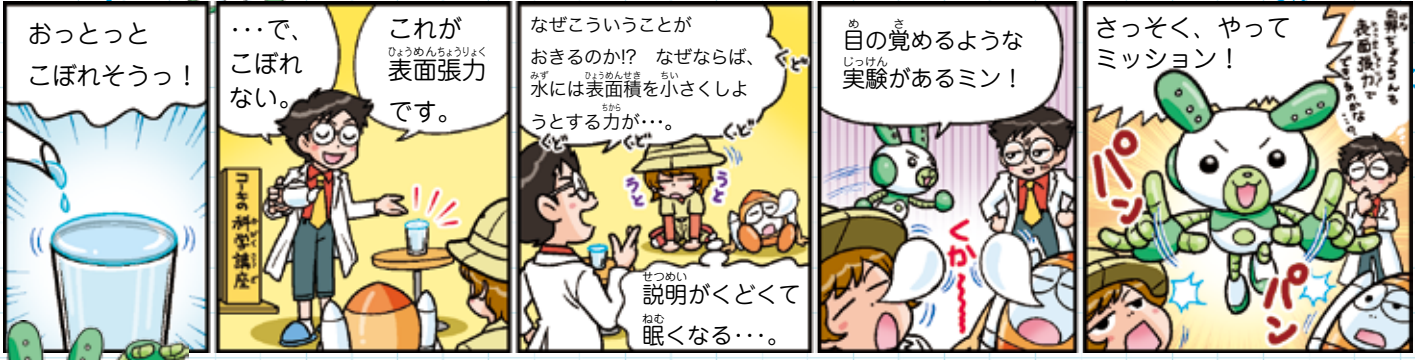
※ISSに物資を運んだ後、「HTV-X」を利用してさまざまな宇宙実験や観測が計画されています。



陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)
Lバンドという種類の電波を利用して、宇宙から地上を観測し、広い範囲で災害の状況や農地面積などを調べる。元気でやんちゃな男の子。



やって三ツション!



表面張力を体験しよう!

液体が持つ表面張力の働きを使って、水面にうかべたボートを動かしたり、うず巻きを回転させたりしてみよう。

用意するもの

- プラスチックの容器(弁当のふたなど)
- シャンプー ●つまようじ ●はさみ ●油性ペン

注意

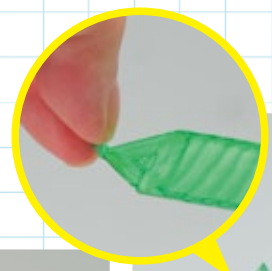
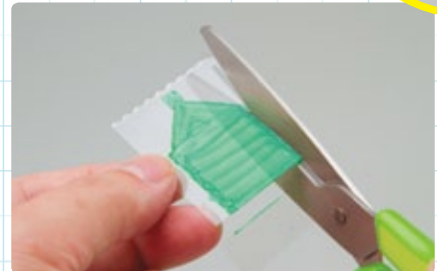
- はさみやつまようじを使う時は、けがをしないように注意すること。
- シャンプーは飲まないこと。目に入った場合はすぐに水で洗い流すこと。
- シャンプーを使って実験する時は、おうちの人にことわってからすること。

●ボートを作ろう

1 プラスチックの容器を切り、油性ペンでボートをかく。好きな色でぬる。



2 ボートの線にそって はさみで切りぬく。つまみ(先端)を折り曲げる。



←折り曲げた部分を指でつまむ。



●うず巻きを作ろう

1 プラスチックの容器を切り、油性ペンでうず巻きをかく。好きな色でぬる。



2 うず巻きの線にそって はさみで切りぬく。つまみを折り曲げる。



←折り曲げた部分を指でつまむ。



● 実験してみよう

ボートとうず巻きを、お湯をはったバスタブや洗面器などに浮かべて実験しよう。

① ボートを走らせよう

ボートの後ろのふちに、つまようじでシャンプー（少量）をつけよう。シャンプーがお湯にとけると、前に進む。



② うず巻きを回そう

中心のふちにつまようじでシャンプーをつけよう。シャンプーがお湯にとけると、くるくると回り出す。



液体が持つ表面張力

水は、水分子という小さなつぶが集まってできている。分子同士は、おたがいに引っ張り合い、小さくまとまるように、できるだけ表面積を小さくしようとする。この働きを表面張力といい、すべての液体が持っている。

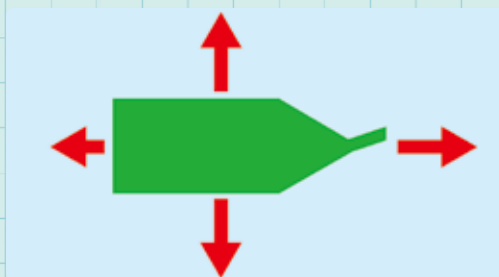
シャンプーには、表面張力を弱める界面活性剤という成分がふくまれている。シャンプーを混ぜた部分の水は表面張力が弱まるので、シャンプーが混ぜていないほうの水の表面張力で引っ張られて、ボートやうず巻きが動き出したんだ。

↓ 無重力の環境では、表面張力の働きにより、水は球体になる。



提供: NASA

↓ ボートの後ろ側だけ表面張力が弱くなり、ボートが前に引っ張られる。

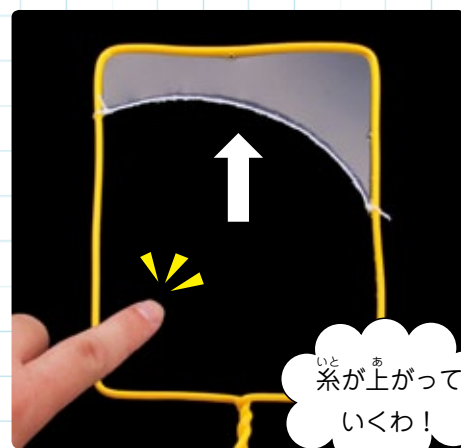


● 発展実験

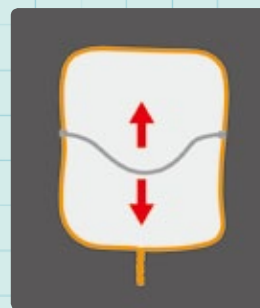
シャボン液のまくを使って、さらに実験してみよう。



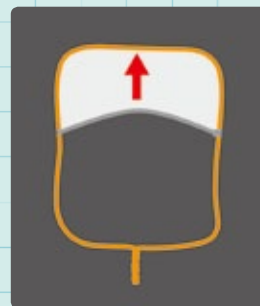
針金でわくをつくり、わくに糸をゆるくはる。針金と糸にシャボン液のまくを張る。



下のまくを指で破ると、糸が上に向かって引っ張られて動く。



上と下のまくの表面張力が釣り合っているため、糸の重みで糸は下がっている。



上のまくだけになると、上のまくの表面張力で糸が引き上げられる。



きみの実験の結果や感想を、23ページのハガキに書いて送ってね!

そらとび

天文台



星座図の見方

星座図を頭の上にかざして、東西南北の方角を合わせて見よう。



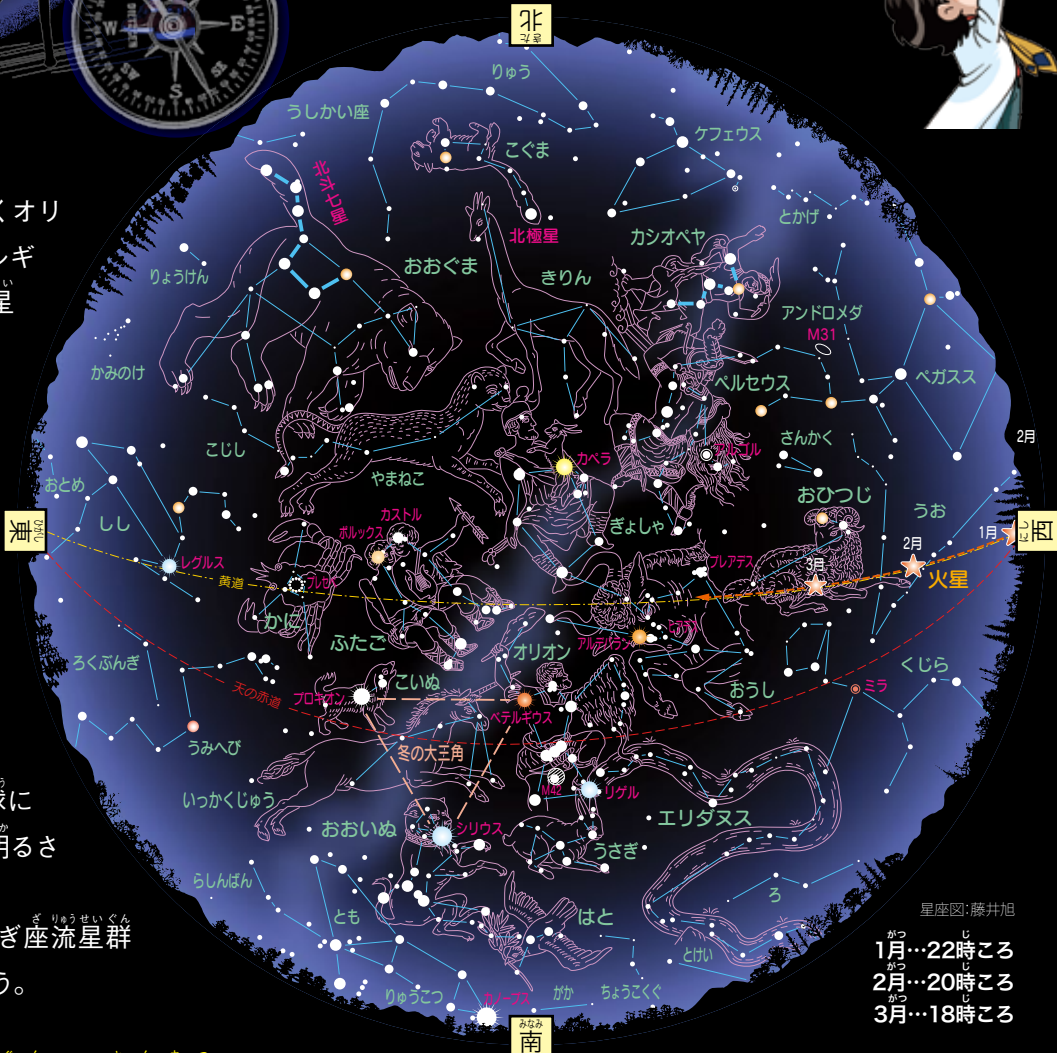
1~3月の星空

東の空から南の空に動いていくオリオン座には、オレンジ色のベテルギウスと青白いリゲルの2つの一等星があって見つけやすい。ベテルギウスとおおいぬ座のシリウス、こいぬ座のプロキオンを結んだ三角形は、「冬の三角」と呼ばれている。

オリオン座より少し早く昇るおうし座にあるプレアデス星団(すばる)は、いくつかの星が集まっているのが肉眼でもわかるので、探してみよう。

西の空には、2018年7月に地球に最接近した火星が、まだ1等級の明るさで見えている。

2019年1月4日が極大のしぶんぎ座流星群と1月6日の部分日食にも注目しよう。



星座図:藤井旭

1月…22時ころ
2月…20時ころ
3月…18時ころ

しぶんぎ座流星群を観察しよう

年間三大流星群のひとつ、しぶんぎ座流星群は、毎年12月28日から1月12日ごろにかけて出現し、特に極大の時間帯に集中して出現する。2019年の極大は1月4日の11時ごろの昼間だが、4日の未明が月明かりにじゃまされることなく良い条件で観測できそうだ。空が開けていて、明かりのない方角を見よう。

深夜は大変冷えこむので、暖かい服装や装備を用意しよう。

→2019年1月4日午前2時の夜空。しぶんぎ座というのは昔あった星座「壁面四分儀座」に由来し、現在はりゅう座の一部になっている。放射点(流れ星が放射状に飛び出すように見える中心)は、りゅう座とうしかい座の間にある。

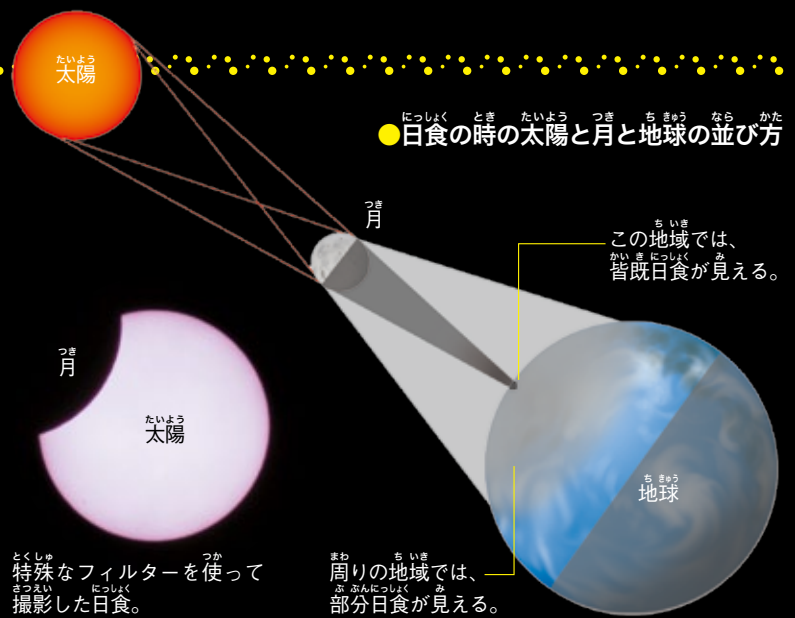


注意:大人の人と一緒に観察しよう。寝転んで見る時は、自動車や自転車などが絶対に来ない、人に迷惑のかからない場所を選ぶこと。

部分日食を観察しよう

太陽、月、地球が一直線上に並んだ時、地球から見て月が太陽の手前を横切るために、太陽が月でかくされる現象が日食だ。太陽が全部かくれた状態を皆既日食、一部がかくれた状態を部分日食という。

2019年は、部分日食が日本全国で1月6日と12月26日の2回観察できる。



1月6日の部分日食の見え方

1月6日は午前中に全国で、食の始まりから終わりで見る事ができる。日食は観察する場所によって見え方(欠け方)がちがい、今回は北へ行くほど欠け方が大きくなる。君がくらす地域ではいつごろ、どのように見えるかな? また、南東～南の空が観察しやすい場所を事前に確かめておこう。

地名	食の始まり	食の最大	食分(食分)	食の終わり
札幌	8:46	10:13	0.539	11:47
仙台	8:44	10:09	0.469	11:42
東京	8:43	10:06	0.421	11:36
京都	8:40	9:57	0.385	11:23
福岡	8:38	9:47	0.318	11:04
那覇	8:50	9:39	0.143	10:32



どうやって見るの?

太陽の光はとても強く、直接見ると目を痛めてしまう。日食で太陽の一部がかくれている時、光が強いことには変わりはない。肉眼や望遠鏡で直接見るのは絶対にだめ。日食めがね以外のフィルムやサングラスを通して見るのも絶対にやめること。

食分 = $\frac{b}{a}$

食分 = 太陽の直径に対して、月にかくされた部分の長さの割合。



日食めがね以外の安全な観察方法



光は小さな穴を通して平らな面に当たると、穴の形に関係なく、元の像を映す。木の葉の間を通った木もれ日が地面に当たると、欠けた太陽の形がそのまま地面に映る。



小さな穴(ピンホール)を開けた厚紙に太陽の光を垂直に当てて、穴を通して地面に映った光も木もれ日と同じように、欠けた太陽の形を映す。



中心に1cm四方くらいの四角い穴を開けた黒紙で手鏡をおおい、太陽の光を壁に反射させる。光の形が円になるまで手鏡からはなすと、太陽が欠けた時、その形を観察できる。この時、絶対に鏡をのぞきこんだり、光を人の顔に向けたりしないこと。



中心に1cm四方くらいの四角い穴を開けた黒紙で手鏡をおおい、太陽の光を壁に反射させる。光の形が円になるまで手鏡からはなすと、太陽が欠けた時、その形を観察できる。この時、絶対に鏡をのぞきこんだり、光を人の顔に向けたりしないこと。



くるま ぶつ り がく しゃ 車いすの物理学者、 ホーキング

スティーブン ウィリアム ホーキング
Stephen William Hawking 1942-2018

ぜんかい
前回までのあらすじ

イギリスに生まれたスティーブン・ホーキングは、大学で、宇宙のしくみを解明する研究を進めます。筋肉がしばむ難病が発症する中、ビッグバン理論を裏づける論文を書き、23歳で博士になりました。

[第3回] 宇宙の解明にいとむ

● ブラックホールを研究する

ホーキングをおそったALS（筋萎縮性側索硬化症）は、彼の体からゆるやかに自由をうばっていきましたが、宇宙の解明にいとむ熱意はおとろえませんでした。

1970年から、ホーキングはブラックホールの研究に取り組みます。

質量が大きく、重力が強いために、光さえも脱出できない天体が存在するのではないかと考えは、18世紀からありました。20世紀前半になって、十分な質量のある星が燃えつきると、自らの重力で縮んでいき、たいへん密度の高い天体——後にブラックホールと名づけられる天体——になるという理論が出されました。この理論は、アインシュタインの一般相対性理論に基づいているのですが、アインシュタイン本人は、ブラックホールを認めていませんでした。

1960年代に、ブラックホールについての理論が進展し、光さえも吸いこんでしまうために観測できない天体として、ブラックホールの存在がほぼ認められるようになっていました。光さえ吸いこんでしまうブラックホールですから、当然ほかの物質も吸いこみ、ブラックホールから出るものは何もないように思えます。これが、ホーキングがブラックホールの研究を始めたころの常識でした。

● ブラックホールが蒸発する

ホーキングは、2つのブラックホールが衝突するとどうなるかを理論的に考え、さまざまな計算をしました。その結果、ブラックホールからも出てくるものがあるという結論に達しました。これは、当時のブラックホールに対する常識には合わず、ホーキング自身も、初めは計算ちがいをしたのではないかと疑ったほどでした。





しかし、^{なんど}何^もも^{たし}確^かめ^た結^{けつ}果^か、^{やはり}や^{はり}自^じ分^{ぶん}の^{かんが}考^{かんが}えは^{ただ}正^{ただ}しいと^{かくしん}確^{かくしん}信^{しん}し^なま^した。何^なも^で出^でて^{おも}こ^おな^いと思^{おも}われ^ていた^{ねつ}ブ^{ほう}ラ^くホ^うール^{しや}も、^{ねつ}熱^{ねつ}を^{ほうしや}放^{ほう}射^{しや}して^いる^いう^いう^いの^いです。^{ねつ}熱^{ねつ}エ^いネ^いル^りギ^うー^{ほうしや}を^{ほうしや}放^{ほう}射^{しや}す^{しつりやう}ると、^{ほうしや}質^{ほうしや}量^{ほうしや}を^{ほうしや}放^{ほう}射^{しや}す^{しつりやう}る^{しつりやう}こ^うに^うな^りま^すす。^{しつりやう}質^{しつりやう}量^{しつりやう}を^うし^うな^うと、^{しつりやう}ブ^{ほう}ラ^くホ^うール^{しや}の^{おん}温^{おん}度^どが^{たか}高^{たか}く^{なり}、^{ほうしや}ま^あす^ます^{ほう}放^{ほう}射^{しや}の^ど度^ど合^あい^が増^まし^ます。^{しやう}し^{やう}まい^はに^は、^{しやう}ブ^{ほう}ラ^くホ^うール^{しや}は^{しやう}蒸^{じやう}発^{はつ}する^よう^にな^なく^なっ^てし^まう^いう^いの^いです。^{ただ}た^だし、^{たい}太^{たい}陽^{やう}と^{おな}同^{おな}じ^くら^いの^{しつりやう}質^{しつりやう}量^{しつりやう}の^ブラ^くホ^うール^{しや}が^なく^なる^まで^には、^う宇^う宙^{ちゆう}の^{ねん}年^{ねん}齢^{れい}よ^りは^はる^かに^{なが}長^{なが}い^じ時^じ間^{かん}が^かか^りま^す。

1974年、^{ねん}ホ^ーキ^ング^がブ^ラク^ホール^蒸発^理論^を発^表す^と、^せ世^{かい}界^がの^ぶ物^り理^が学^{しや}者^はお^どろ^きま^した。^{はん}反^{たい}対^い見^{けん}も^だ出^ださ^れま^した^が、^り理^り論^にお^かし^いと^ころ^はな^く、^し次^{だい}第^みに^みと^めら^れる^よう^にな^りま^した。^{こん}今^にち^では、^{ねつ}ブ^{ほう}ラ^くホ^うール^{しや}か^らの^{ねつ}熱^{ねつ}放^{ほう}射^{しや}を、^{ほう}ホ^ーキ^ング^が放^{ほう}射^{しや}と^よ呼^よん^でい^ます。

● 新しいなぞが生まれる

ブ^ラク^ホール^蒸発^理論^によ^って、^{べつ}別^のな^ぞも^出て^きま^した。^う宇^{ちゆう}宙^{そん}に^{ざん}在^{ざん}す^る物^{ぶつ}質^{しつ}は、^{かな}必^{かな}ず^{ぶつ}物^{ぶつ}理^りの^{ほう}法^{ほう}則^{そく}に^従っ^てい^るの^で、^{げん}現^{げん}在^{ざい}の^{じやう}状^{じやう}態^{たい}を^みれ^ば、^か過^か去^この^{じやう}状^{じやう}態^{たい}を^し知^ちる^こと^がで^きま^す。^つま^り、^{じやう}情^{じやう}報^{ほう}が^ぼ存^{ぼん}さ^れて^いる^こと^にな^りま^す。^とこ^ろが、^ブラ^くホ^うール^にに^あひ^こま^れた^もの^は、^{しつ}質^{しつ}量^{りやう}、^か回^か転^{てん}、^{でん}電^{でん}荷^か (電^{でん}気^きの^あプ^らス[・]マ^いナ^スの^あ値^ち)の³つ^い外^がの^{じやう}情^{じやう}報^{ほう}は^なく^なっ^てし^まう^いう^けつ^{ろん}論^が導^みき^ださ^れる^のです。^{この}理^り論^は、^{りやう}量^{りやう}子^し力^{りき}学^{がく}と^む矛^む盾^{どん}す^る点^{てん}も^ある^ため、^{はん}反^{はん}対^{たい}意^い見^{けん}も^おお^おく^なが^つつ^つ、^じ議^ぎ論^{ろん}が^{なが}く^つつ^つい^てい^ます。^ホー^キン^グ自^じ身^{しん}も

の^ち後^{べつ}に^{べつ}別^{せつ}の^{ほつ}説^{ひやう}を^{はつ}発^{はつ}表^{ひやう}し^たほ^どです。

これとは別に、^ホー^キン^グは、^う宇^{ちゆう}宙^がで^きた^ころ^には、^ちごく^ち小^ちさ^なミ^ニブ^ラク^ホール^がた^くさ^んで^きる^いう^り理^り論^も打^{うち}立^たて^てい^ます。

ブ^ラク^ホール^に関^{かん}する^これ^らの^り理^り論^は、^ホー^キン^グの^ぎ業^ぎ績^{せき}の^なか^でも^も最^も評^{ひやう}価^かの^た高^{たか}い^もの^と言^いえ^るで^しょう。

● たくさんの栄誉を受ける

め^ざま^しい^{ぎやう}業^{ぎやう}績^{せき}を^あげ^たホ^ーキ^ング^は、¹⁹⁷⁴1974年^にロ^ンド^ン王^おう^りつ^きき^{やう}かい^とい^う伝^{でん}統^{とう}あ^る科^か学^{がく}学^{がく}会^{かい}の^{かい}員^{いん}に^なり^まし^た。^だ大^{だい}学^{がく}で^はま^だ助^じ手^てに^すぎ^なか^つた^ため、^{しゆう}周^{しゆう}圍^いか^らは^おど^ろか^れま^した^が、³3年^{ほど}で^教授^にな^りま^した。¹⁹⁷⁵1975年^には、^{ロー}ロー^マ教^{きやう}皇^{こう}庁^{ちゆう}か^ら、^ピピ^{ウス}11^世メ^だル^を授^たげ^られ^まし^た。^{さら}に¹⁹⁷⁹1979年^には、^{ルー}ルー^カス^記念^き講^{こう}座^ざ数^{すう}学^{がく}教^{きやう}授^{じゆ}に^えら^れま^した。^これ^はケン^べブリ^ッジ^大学^の数^き学^の関^{くわん}連^{れん}の^教授^で、^あの^偉偉^{大な}物^{ぶつ}理^り学^者で^ある^ニュ^ート^ンも^つ務^つめ^たた^いへ^ん名^{めい}誉^よあ^る役^{やく}職^{しやく}です。

数^{かず}々^ずの^{えい}栄^{えい}誉^よを^うけ^る中^{なか}で^も、^{ALS}ALS^が進^{すす}ん^でい^まし^た。^か階^{かい}段^{だん}の^のぼ^り降^{くだ}り^が難^{がた}しく^なり、^やや^がて^車い^すか^電動^{でん}三^{さん}輪^{りん}車^でし^か移^い動^{どう}で^きな^くな^りま^した。^こと^ばも^はつ^きり^話せ^ず、^つつ^じに^くく^なっ^てい^まし^た。^しか^も、¹⁹⁸⁵1985年^には^会議^ぎに^しで^いし^たス^ウイ^スで^肺炎^にか^かり、^{きゆう}救^{きゆう}急^{きゆう}車^で病^{びやう}院^{いん}に^はこ^き運^きば^れて^気管^き切^{せつ}開^{かい}手^{てい}術^{じゆつ}を^うけ^たこ^とで、^{その}後^はこ^とば^を発^{はつ}す^こと^もで^きな^くな^って^しま^した^ので^した。

(続)

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。



鹿児島県薩摩郡さつま町 ● さつま町宮之城総合体育館

日本特殊陶業×JAXA共催 「1Dayサイエンススクール」

鹿児島県のさつま町で、小学校高学年を対象とした「1Dayサイエンススクール」を開催しました。「1Dayサイエンススクール」は、日本特殊陶業の社会貢献活動の取り組みにJAXAが共催する形で行われ、今回で2回目の開催となります。応募により、さつま町内の小学生16人が集まりました。

第1部は、クイズ形式で、日本特殊陶業が扱っているセラミックスの基礎知識を学ぶパートです。セラミックスはいろいろなところに使われており、世の中になくなくてはならないものという事を知り、宇宙においてもロケット用プラグなど、多くにセラミックス製品が使われていることを学びました。第2部では、セラミックスとロケットの関係を学び、アルコールを使用したロケットの発射実験を行いました。子どもたちみんな協力しながらオリジナルロケットの製作に取り組み、どのロケットも勢いよく発射され、実験は大成功に終わりました。今回の体験が子どもたちにとって、宇宙とセラミックスについて学ぶ良い機会となり、この経験を周りの友だちに伝えて新しい知識の広がりになればと思います。



↑宇宙飛行士を目指すタレント、“宇宙女子”の黒田有彩さんも来てくれました(後列中央)。

←セラミックスについて学んでいます。
 ↓ロケット発射実験。



↑理科担当の先生から生徒のみんなに課題が出されました。
 →積極的に挙手をして、発表をしました。



山口県防府市 ● 防府市立右田中学校

3年生理科「運動・作用反作用」

9月27日に山口県の防府市立右田中学校で、宇宙を使った「運動・作用反作用」の授業がありました。地上ではいろいろな抵抗や重力などが働きますが、宇宙空間では働く力が変わります。地上でやっている、「腕ずもう」「ハイタッチ」「ねじ回し」「思いっきり息をはく」「つな引き」などを宇宙(国際宇宙ステーション内)でやったら、どのような動きになるのか予想をしました。

図でイメージを伝えたり、文字で表したり、いろいろな表現をしました。ほかの班の予想も聞いてから、最後は実際の宇宙飛行士の実験映像を使って答え合わせをしました。予想通りの動きをするものもあれば、全くちがった動きになるものもあり、宇宙という不思議な空間を改めて実感しました。宇宙の勉強以外にも、こうやって授業に宇宙を取り入れてくれると授業が楽しくなりそうです。

バルーンロケットを飛ばそう！ コスミックカレッジ

プラネタリウムや科学展示室が併設され、定期的に科学教室も開いている「松本市教育文化センター」。宇宙や科学を身近に感じることができる施設として、多くの市民に親しまれています。

9月29日、ここで初めてのコスミックカレッジが開催されました。小学校1年生から6年生まで、午前午後合わせて40名の参加者がいっしょにプログラムは、「バルーンロケットを飛ばそう」。まず、ロケットの打ち上げ映像を見ながら、宇宙の環境やロケットの役割について学びました。その後、ロケットの飛ぶ仕組みを学び、バルーンロケットの工作へ。なぜフィンをつけるのか、おもりの位置で飛び方がどう変わるかなど、テスト飛行をくり返しながら、各々に自分の目標とする飛び方を目指しました。工夫の積み重ねが結果として現れる、そんなガッツあふれるコスミックカレッジとなりました。



↑集中して工作。

→フィンの数、つける場所を自分なりに考えてテスト飛行。



↑おもりをつけて重心を意識しながら、ラスト飛行！

→グライダーの仕組みを説明する中村先生。

↓ストローを使ってハンググライダーの骨組みを作ります。



↓みんなでいっせいに飛ばしました。
3、2、1、発射!!



10月14日 函南「宇宙の学校」

ポカポカとした秋晴れの日曜日、静岡県の函南町で、宇宙の学校の4回目のスクーリング「ストローでハンググライダーを作って飛ばそう」が開催されました。

最初に講師の中村茂先生が、ハンググライダーの映像を見せてくれました。ハンググライダーは三角形の乗り物で、風の力で気流に乗って空を飛びます。今日はこの模型をストローとポリぶくろで作ります。中村先生から、ものづくりの基本は「丁寧にきちんと！」とアドバイスがあり、みんな作業手順を一つ一つ確認しながらおうちの人と一緒に進めていきます。

まずは基本形のグライダーを作り、飛ばしてみます。次に、「翼の形や大きさを変わると飛び方がどう変わるのか」、「より長く滑空するためにはどのような形がいいのか」など、いろいろな形のものを作って試します。みんなでいっせいに飛ばし、よく飛ぶグライダーの工夫した点など作り方のコツも教えてもらいました。発進装置で真上に飛ばすとより高い位置から滑空するのですが、この日は会場の天井が低かったため、発進装置は使いませんでした。おうちでは安全な場所で、発進装置を使って飛ばしてみたいです。

●『ストローでハンググライダーを作って飛ばそう』URL
<http://edu.jaxa.jp/materialDB/contents/detail/#/id=79254>

JAXA角田宇宙センター 一般公開に行ってきましたよ！

2018年9月9日は、ロケットのエンジンの研究・開発を行っている、宮城県にあるJAXA角田宇宙センターの一般公開だった。かくた分団は、その一般公開で、スチロールだこや紙トンボ作りなどができるブースを出展したんだ。スチロールだこは、四角いうすいスチロール板にテープであしをつけたもの。紙トンボは、竹とんぼのような形で、ストローの先に紙で作った羽をつけたものを作ったよ。

こおりやま分団は、午前中、角田宇宙センターの一般公開を見学。団員からは、「施設の説明は難しい内容もあったけど、普段見られないところが見られて良かった！」という声があったよ。午後は、角田宇宙センターの近くにある、角田市スペースタワー・コスモハウスに移動。H-IIロケットの実物大模型の横のエレベーターで上がりながら、「ロケットの大きさがよくわかる！」という声があがったよ。



1



2



3



4

1こおりやま分団のみんな。H-IIロケットの実物大模型の前で。2角田宇宙センターの一室にできたYACかんたん工作のブース。3オレンジ色の服が、かくた分団のユニフォームだよ。4極超音速機に使われるラムジェットエンジンについての説明を聞くこおりやま分団の団員たち。



←いかだは、空気を入れたタイヤのチューブと木の板をロープで結んで作った。
↓海面に浮かぶボールを多く集めるゲームで競ったよ。



手作りいかだで大阪湾を 一望できる海を進む！

2018年9月9日、大阪府立青少年海洋センターで、いかだ作りに挑戦したよ。海洋センターは、青少年が自然と親しむ、海洋、海浜プログラムの体験学習、校外学習、合宿などができる公の活動施設。今回は、その海洋センターのリーダーに指導してもらいながら、チームごとにいかだを作ったよ。

ライフジャケットを着て、海に出て、いかだに乗りながらゲームをしたよ。風がある時は流されるので、パドルでしっかりこいで進んだ。団員からは「いかだ作りは思ったより簡単だった。ずぶぬれになったけど楽しかった！」という声があったよ。

低温実験と手づくりアイスクリーム！

2018年9月23日、群馬県にある向井千秋記念子ども科学館で、低温実験をしたよ。氷に塩を入れると温度が下がることを実験で確かめて、その低温を利用してアイスクリームづくりに挑戦したんだ。

氷を水に入れると、周りの熱をうばいながらとける。氷水に塩を入れると、とけにくくなって、0℃より温度が下がっても、さらに周りの熱をうばいながらとけるんだ。塩のこさによっては、氷水は、-22℃にまで冷える。くわしく知りたい人は、「凝固点降下」というキーワードで調べてね。

→生クリーム、牛乳、砂糖など、アイスクリームの材料をボウルの中で混ぜる。



↓アイスクリームの材料を入れたパックを、氷水に塩を入れたパックの中に入れて冷やすよ！できたアイスクリーム、とってもおいしかったよ！



→焼津分団のみんなは、「はやぶさ2」や宇宙飛行士などについて、質問していたよ。
↓的川先生と一緒に記念撮影。



宇宙博士の的川先生に いろいろ聞いたよ！

2018年9月29日、静岡県にあるディスカバリーパーク焼津天文科学館で開催されたこども宇宙教室後の交流会で、JAXA名誉教授的川泰宣先生に質問したよ。

例えば、「地球外生命体はいると思いますか。」という質問には、「銀河系には太陽のような星は1000億～2000億個あり、そのような銀河がさらに数千億個ある。その周りには惑星がある。宇宙には数え切れないほどのたくさんの星があるので、どこかにいるかと思うが、これまでそのかけらも見つからない。」と答えたよ。また、「人生で一番困ったことは何ですか。」という質問には、「経験したことのないことが起こった時は、いつも困ります。宇宙では想定外のことはよく起きます。宇宙は人間の想像をこえるところだと思って、常に準備しています。」と返し、さらに、「これまでに一番感動したことは何ですか。」という質問には、「仲間の素晴らしさ！」というように、的川先生は、みんなの質問に真剣に答えてくれたんだ。

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、23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。



宇宙ではどうやってねるのですか？

ペンネーム 流れ星さん(小学3年生)



国際宇宙ステーション (ISS) に滞在中、宇宙飛行士は、個室の中の寝袋でねむります。個室はロシアのサービスモジュール「ズヴェズダ」に2つ、第2結合部の「ハーモニー」に4つ、全部で6人分が設置され、1つの大きさは電話ボックスくらいです。ねむっている間に寝袋がどこかに動いていかないように、個室のドアを閉めたり、かべにひもで結わえついたりしています。

個室の中には、照明や空調、緊急事態の発生が確認できる警告警報装置などが設置されており、普段は各クルーの私物を保管しておく場所になっています。

→「ハーモニー」の個室と、寝袋に入った若田光一宇宙飛行士。

提供: JAXA/NASA



宇宙で車は走れるの？

ペンネーム てっちゃんさん(小学1年生)



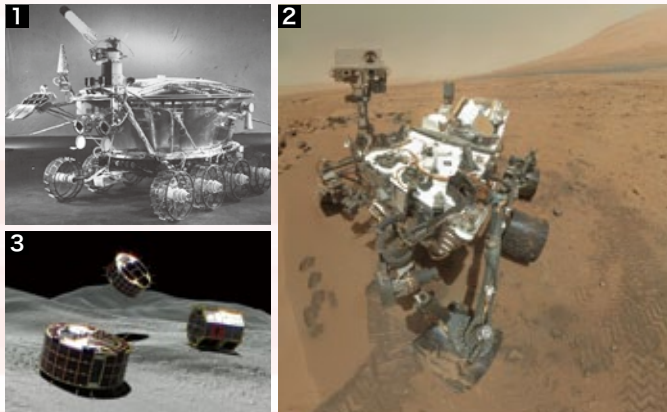
宇宙で走る車は、「ローバ」と呼ばれています。これまでの宇宙探査の歴史の中でローバは、月と火星で走っています。

世界で最初に地球以外の天体で走った車は、1970年にソ連(現ロシア)が月探査で使用した無人の車「ルノフォート」です。NASAは月面を探査するアポロ計画で、人が運転するアポロ月面車を開発しました。

ところが、小惑星リュウグウのようにとても重力が小さい天体では、車輪が回ったとたんに車体がういてしまい、うまく走れません。そのため、「はやぶさ2」から放出されたローバ、ミネルバIIでは、機体の中のモータの反動ではねて動く方法が使われています。

提供: Lavochkin Association

提供: NASA/JPL-Caltech/MSSS



1 世界で最初に月面を走ったルノフォート。2 火星を探査するキュリオシティ。3 リュウグウを探査するミネルバII (想像図)。



ISSの最大飛行速度はどのくらい？

ペンネーム 大将さん(小学6年生)



ISSは、約90分間で地球を1周、1日では16周します。その速度は一定で、時速約2万8000km、秒速では約8kmのスピードです。

地球上の乗り物では、ジャンボジェット機のスปีドは、時速約1000kmです。また、ライフル銃の弾の初速度は秒速約2.5 ~ 3kmですから、ISSは鉄砲の弾よりも速いスピードで地球の周りを飛んでいることになります。なお、地球を回る軌道に人工衛星を乗せるためには、秒速7.9kmのスピードが必要です。

→地球から高度約400kmを飛行するISS。

提供: JAXA/NASA



みんなのページ

イラストコーナー

みんなからのハガキでつくるページだよ。好きなイラストやこの本を読んでの感想、きみが参加したJAXAのイベントの感想、「やってミッション！」の実験の感想や写真など、どんどん送ってね！

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
わっちさん(5歳)



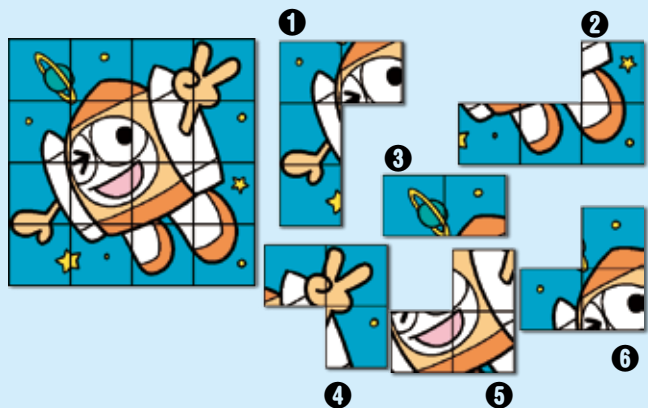
ペンネーム
きらきら星君さん(小学4年生)



ペンネーム
よっちゃんさん(小学3年生)

クイズコーナー

①～⑥のピースのうち、5つを組み合わせると、ソラトの絵ができるよ。使わないピースはどれかな？ 答えは下のハガキの表面(宛名の面)の記入欄に書いて送ってね。



みんなで考えよう

前回の
温室効果ガスを減らすために自分ができることを考えよう

みんなの答えの一部を紹介するよ。素直な感想や意外な考えなどいろいろあって、おもしろいね。

アイエイ
IHコンロを使う。二酸化炭素が出ないから。

きらきら星君さん(小学4年生)



なつ
夏はうすぎ、冬はしっかり着こむ。

はやぶさZさん(小学3年生)



か
買い物の時、ビニールぶくろやストローをもらわない。

わっちさん(5歳)



今回の
「こうのとりの国際宇宙ステーションに運びたいものは？」

れいすし
理由) 新鮮なフルーツや野菜と同じように、ネタも新鮮なまま運べるかを知りたいから。



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！

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

スペースクエスト
Space Q & A(22ページ)
に質問したいこと

みんなで考えよう
「こうのとりの国際宇宙
ステーションに運びたいものは？」

感想、イラストなど自由に書いてね。

日本宇宙少年団に入団しよう！



年齢性別問わず
どなたでも団員になれます！

公益財団法人日本宇宙少年団
理事長 松本 零士



YAC アドバイザー
宇宙飛行士 山崎 直子



出典：JAXA/NASA

団員になるには

平成 29 年 4 月現在

※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。



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。



団員特典

- ①団員証、宇宙パスポート、団員バッジが届きます。
- ②YAC ウェブ上で団員マイページも開設され、団員限定コンテンツの閲覧などウェブサービスをご利用できます。
- ③宇宙教育情報誌やオリジナル宇宙学習教員・教材などが定期的に届きます。
- ④スペースキャンプ、宇宙飛行士・専門家との交流・講演、国際交流、宇宙関連施設の特別見学など宇宙ホンモノ体験・事業への優先参加ができます。
- ⑤一部の科学館や博物館の入場料割引や宇宙関連グッズの割引などが受けられます。



公益財団法人日本宇宙少年団 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-21 ちよだプラットフォームスクウェア CN306 TEL/FAX 03-5259-8280



郵便はがき

62円切手をはってね

2 5 2 - 5 2 1 0

JAXA宇宙教育センター
「ソラトビ」46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		
E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		クイズの答え
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」46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 2019年1月31日(当日消印有効)

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

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



何が届くかは
たのしみにお楽しみに！

宇宙ホンモノ体験 「衛星データ」

日本宇宙少年団は、2005年度に「だいちに写ろう」プロジェクトを各地で展開しました。さらに2009～2011年度文科省宇宙利用促進調整委託費研究「衛星データ利用のための人材育成プログラムの研究開発」を継承し展開しています。

児童・生徒が使いこなせる衛星データ分析ソフト「EISEI」を用いて、衛星データを学校教育・社会教育で積極的に活用することを日本宇宙少年団は推進しています。2つのプロジェクトに皆様をお誘いしています。

衛星データ活用に関するご質問はこちらのメールアドレスをお願いします。
yacalos2@googlegroups.com

2019年
1月31日
必着

第8回 衛星画像をきみのパソコンで調べてみよう!

衛星データ利用 コンテスト

興味のあるデータをダウンロードして、そのデータを分析してレポートをつくりまします。



©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

© 衛星庁 NICT サイバンスタジアム



「西之島」を
詳細的に調べる

衛星データ分析ソフト「EISEI」の特徴

- 教育目的使用に関しては無償提供
- 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

第5回

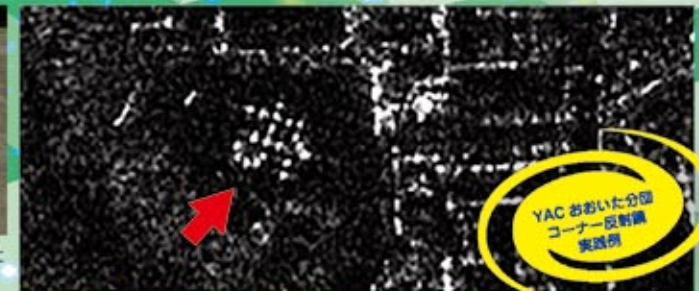
反射体を設置して だいち2号に写ろう

2018年度
YAC 分団等
(学校・科学館等含む)
30団体
募集予定

反射体を工夫しながらつくって、陸域観測技術衛星2号「だいち2号」に写ります。



日本宇宙少年団 (YAC) おおいた分団では、コーナー反射鏡をつくって「お」の形に地主にならべたよ。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33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種別協定」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、
徳橋電機株式会社様の御協力を頂いています。

徳橋電機株式会社
TANAHASHI
Tanahashi Electric Machinery Co., Ltd.



好
奇
心

冒
険
心

いのちの
大切さ

匠
の
心

ドイツ プレーメン日本語補習授業校特別授業(2018)

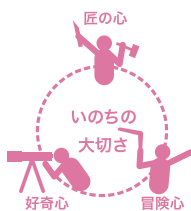
JAXA × YAC × KUMA
宇宙教育連携、加速中!

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。



宇宙教育指導者
YAC 団員募集中!!
(詳しくは下記URLまで)

JAXA宇宙教育センター
〒252-5210
神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1
tel:050.3362.5039 web:edu.jaxa.jp

公益財団法人 日本宇宙少年団
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-21
ちよだプラットフォームスクウェアCN306
tel: 03.5259.8280 web:yac-j.or.jp

NPO法人 子ども・宇宙・未来の会
〒252-5210
神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1JAXA内
tel:042.750.2690 web:ku-ma.or.jp

JAXA
Explore to Realize

学校教育支援活動

コズミックカレッジ

宇宙教育指導者育成

国際活動

体験型プログラム

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

宇宙のとびら

2019 Winter
046

発行日:2018年12月28日

発行責任者 ●宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙教育推進室長 榎庭 望
〒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)学研プラス 次世代教育創造事業部
〒141-8415 東京都品川区西五反田2-11-8学研ビル TEL.03-6431-1406 FAX.03-6431-1710 http://kids.gakken.co.jp
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 http://www.yac-j.or.jp