

はやぶさ2 拡張ミッションパンフレット
(C) JAXA



「あ」^{かいし}たらしいミッション開始 ^{シヤープ}これからもよろしく
はやぶさ2#!

はやぶさ2の旅はまだまだ続く! サンプル^{つづ}を届けた ^{とど}はやぶさ2は、
^{かくちょう}拡張ミッション「はやぶさ2#」で、小惑星1998KY26^{しょうわくせい}に向かう
(2031年^{とうちやく よてい}到着予定)。これからの^{たび}はやぶさ2の旅に注目だ!
^{ちゅうもく}

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“拡張ミッションのビデオを
公開します”

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/
20201111_extMission/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20201111_extMission/)



JAXA はやぶさ2 拡張ミッション
チーム“トピックス
「はやぶさ2」のパンフレットを
公開します”

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/202
30322_pamphlet/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20230322_pamphlet/)



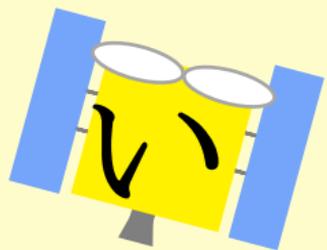
スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2#

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

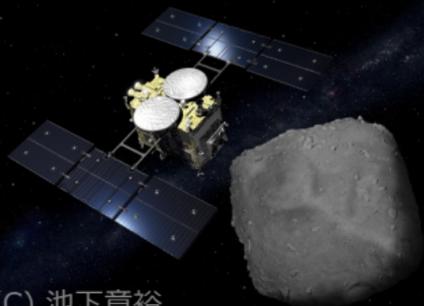
<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



(C) 池下章裕



(上) 「はやぶさ」
丸いアンテナは1コ
(右) 「はやぶさ2」
丸いアンテナが2コ



(C) 池下章裕



(C) JAXA

「はやぶさ2」上に並んだ
Xバンドアンテナ (左)
と
Kaバンドアンテナ (右)



「い」^ふっこ増えた。アンテナ二つ、はやぶさ2

はやぶさ2は「はやぶさ」から1個^こアンテナ^ふが増えたよ！
だけど、ハニカム^{こうそろ}構造^{とくべつ}という特別な^こつくりによって、2個^こ
搭載^{とうさい}しても「はやぶさ」の時^{とき}よりも軽^{かる}い！

JAXA 宇宙科学研究所
再び宇宙大航海へ臨む
「はやぶさ2」

Kaバンドアンテナと通信

<https://www.isas.jaxa.jp/j/column/hayabusa2/10.shtml>



JAXA 宇宙科学研究所
「はやぶさ2」搭載ハニカム構造
軽量高利得平面アンテナ

<https://www.isas.jaxa.jp/j/forefront/2014/hirokawa/>



スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

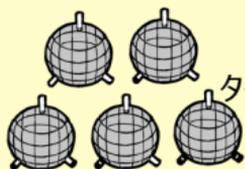
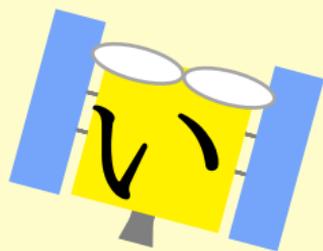
<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





(C) JAXA/撮影協力NEC

みんなの名前を印字したフィルム



ターゲットマーカ
(c) JAXA



(C) JAXA

リュウグウ着地後のターゲットマーカの画像
(緑色の丸印の中の白い点がターゲットマーカ)



みな なまえ の
「い」まもある 皆の名前を載せたターゲットマーカ
リュウグウに

ターゲットマーカは、リュウグウヘタッチダウン(着地)する
ための目印だよ。リュウグウは、地球の重力の8万分の1しか
ない。だから「お手玉」のように、中にビーズを入れて、は
ねないようにしたんだ。光をはんしゃして見つけやすいよ！

NEC
お手玉から導きの光へ
～ターゲットマーカ誕生の裏に～
※「はやぶさ」時代の開発のお話

<https://jpn.nec.com/ad/cosmos/hayabusa/targetmarker/index.html>



JAXA 小惑星探査機「はやぶさ2」
搭載ターゲットマーカの
小惑星Ryugu (リュウグウ) への
投下について

https://www.jaxa.jp/press/2018/10/20181025_hayabusa2_j.html



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





64mパラボナアンテナ

なるほど!



https://youtu.be/yYszP.JF_d0s

アンテナ博士の実験教室【追跡ネットワーク技術センター】



うちゅうくわかんかんそくじょ

ちきゅう

つうやく

「う」すだ宇宙空間観測所。はやぶさ2と地球をつなぐ通訳

うすだ うちゅうくわかんかんそくじょ

ちよつけい

ちようおおがた

臼田宇宙空間観測所には直径64mの超大型アンテナがある。

にほんいち おお

うちゅう

み

たんざき

この日本一大きなパラボラを宇宙にいる見えない探査機に向けて

うご

うご

つうしん

うちゅう

とお

その動きに合わせて動かして通信するんだ。宇宙の遠くにいるは

よわ でんぱ

わたし

やぶさ2からの弱い電波もしっかりキャッチして、私たちにつた

つうやく

えてくれる通訳かかりだ。

JAXA
いつでも人工衛星・探査機の
声を聴く～追跡管制の仕事



JAXA
臼田宇宙空間観測所



<https://youtu.be/S-UbszNqwkQ>

<https://www.isas.jaxa.jp/about/facilities/usuda.html>

スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

はやぶさ2のカルタ

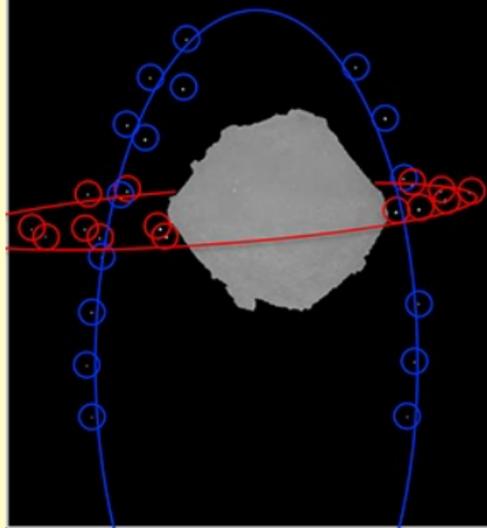
カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



(C) JAXA, 千葉工大など



(左) 小惑星を周回する
ターゲットマーカー
TM-E (赤道軌道) と
TM-C (極軌道)
(ONC-T)

(右) 「はやぶさ2」MINERVA-II2

(下) MINERVA-II2 (ローバ2) 分離運用
分離直後のONC-W2画像 (連続写真)



(C) JAXA, 東北大など



「え」いせいだ！ リュウグウの周りをまわる ミネルバ-II2
2019.10.3

地球に帰る前のラストのミッションがこれ！ ミネルバ-II2は機械の
調子が悪くて予定を変更、人工衛星になって重力場をしらべてくれ
た。同じく衛星になった二つのターゲットマーカといっしょに、
「小さい天体の周りを回る史上最小の人工衛星群」になったんだ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“MINERVA-II2 (ローバ2) 分離
運用 ONC-Tによって撮像され
たローバ周回の様子 (10分間隔)”

<https://youtu.be/imaKVb3zXdM>



JAXA はやぶさ2プロジェクト
“こちはや漫画版
Vol.12:MINERVA-II2分離運用”

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/
topics/kochihaya_comic/vol_12.
html](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/kochihaya_comic/vol_12.html)



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

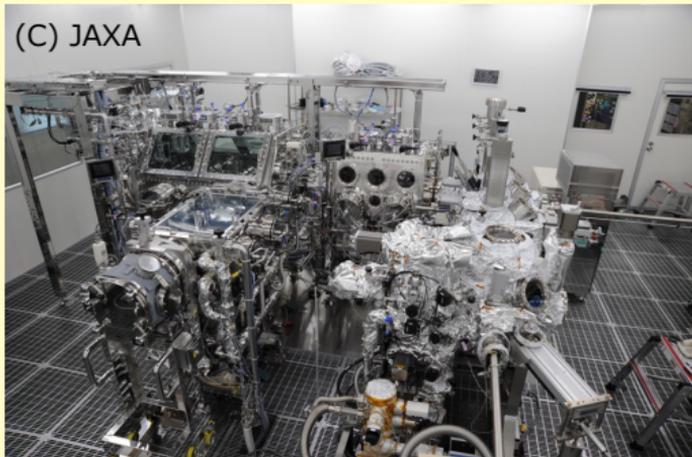
製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





(C) JAXA



はやぶさ2用クリーンチャンバー



(C) JAXA

はやぶさ2 特大粒子ピックアップ作業



「え」^{みず}きたいの水もリュウグウにあったんだ！

大発見^{だいはっけん}ざくざく^{しよきぶんせき}初期分析

初期分析^{しよきぶんせき}チームは6つのチームにわかれて、1年間、はやぶさ2
が持ち帰ってくれたリュウグウのサンプル^{ぶんせき}を分析^{たいようけい}して、太陽系の
起源^{きげん}、生命^{せいめい}の起源^{きげん}などにせまったよ。初期分析^{しよきぶんせき}によって、サンプ
ル^{なか}の中に水^{みず}がふくまれること、もとの天体^{てんたい}は氷^{こおり}の天体^{てんたい}であること考
えられ、氷^{こおり}が蒸発^{じょうはつ}したことでリュウグウがスカスカであること、
リュウグウのサンプル^{ほうちよう}が包丁^きで切れるほどやわらかいことなどが
わかったんだ！驚き^{おどろ}の発見^{はっけん}はこれからも続く！

JAXA ISAS
地球外物質研究グループ
キュレーション
はやぶさ2 小惑星リュウグウ
<https://curation.isas.jaxa.jp/sample-curation/ryuugu/>



科学技術振興機構 Science Portal
“はやぶさ2、太陽系の歴史語る成果
チームは新たな小惑星に向け
新体制に”

https://scienceportal.ist.go.jp/explore/revi-ew/20220708_e01/



スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

はやぶさ2のカルタ

カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





再突入カプセルの発見



「お」^{ぶじちゃくち}ーオーストラリアにサンプル入りカプセル無事着地
2020.12.6

リュウグウのサンプルが入ったリエントリーカプセルは、^{よてい}予定通り夜のうちに、^{どお}広い^{よる}ウーメラ砂漠^{ひろ}に着地した。絶対^{さばく}にカプセル^{ちゃくち}を見つ^{ぜったい}けるために無線ビーコンの他、^{むせん}光学^{ほか}・マリンレーダ^{こうがく}・ドローン^{しゅるい} 4種類^{ほうほう}の方法でかん^{ぶじはっけん}ぺきにま^{ちかまえ}ちかまえ、無事発見！

JAXA
再び宇宙大航海へと臨む
「はやぶさ2」第12回再突入
カプセル

<https://www.isas.jaxa.jp/column/haya-busa2/12.shtml>



JAXA ISASギャラリー
はやぶさ2 こどもむけ2021
カプセルはっけん！

https://isas-gallery.jp/wp/wp-content/uploads/isas01700_12.jpg



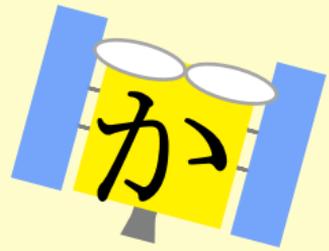
スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





種子島宇宙センター衛星整備棟における「はやぶさ2」
PAF(Payload Attach Fitting)結合の様子

ロケット上部に搭載したところ



いっかげつまえ

「か」んせい^{いっかげつまえ}が打ち上げ一ヶ月前！はやぶさ2 2014.10.27

ねん がつ にち がつ
2014年11月30日^{ねん がつ にち}にうちあげよていの はやぶさ2は、9月に^{がつ}
たねがしまうちゅうせんたー種子島宇宙センター^{おーけー}にいどう。そこでじゅんぴがおわってOK
かんせい えいちつーをもらったら完成！ H2ロケット^{えいちつー}にのってうちあげへ。

JAXA
ファン！ファン！JAXA！
小惑星観測と「はやぶさ2」
これまでの年表

<https://fanfun.jaxa.jp/topics/detail/3364.html>



JAXA ISASギャラリー
はやぶさ2 こどもむけ2021
ちきゅうをしゅっぱつ

<https://isas-gallery.jp/6335>



スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



はやぶさ2のカルタ

カルはや2 #



美笹深宇宙探査用地上局

設置場所：長野県佐久市
鏡面修正カセレンアンテナ口径54m

美笹局 Galleryより

(C) JAXA/GREAT2プロジェクト

©JAXA



「き」^{ふた}いてるよ ^{こえ えつくすたい けーえーたい}はや2の二つの声 X帯 Ka帯！

^{みささ しんうちゅうたんさよう ちじょうきよく}美笹深宇宙探査用地上局

^{ちよっけい めーとる しんうちゅう ちい てん たんさき つう}
 パラボラの直径54m！深宇宙にいる小さな点のような探査機と通
^{しん おお たんさき む}
 信するには、こんなに大きなアンテナをぴったり探査機に向けて
^{ちい こえ でんば あつ いま つか えつくすたい}
 その小さな声(電波)をかき集めるんだ。今まで使っていたX帯に
^{くわ けーえーたい つか おお う と}
 加えてKa帯も使えるようになって、より多くのデータを受け取れ
^{ちきゅう じてん せかい きょうりよく}
 る！地球が自転しているから世界のアンテナは協力する。だから
^{たんさき かつやく}
 はやぶさ2と、いろいろな探査機にもたよりにされて活躍するよ

JAXA 美笹深宇宙探査用地上局
アンテナバーチャルツアー

<https://youtu.be/vYODEqZPIUj>



JAXA 美笹深宇宙探査用地上局
GREAT2 PROJECT

<https://www.isas.jaxa.jp/home/great/index.html>



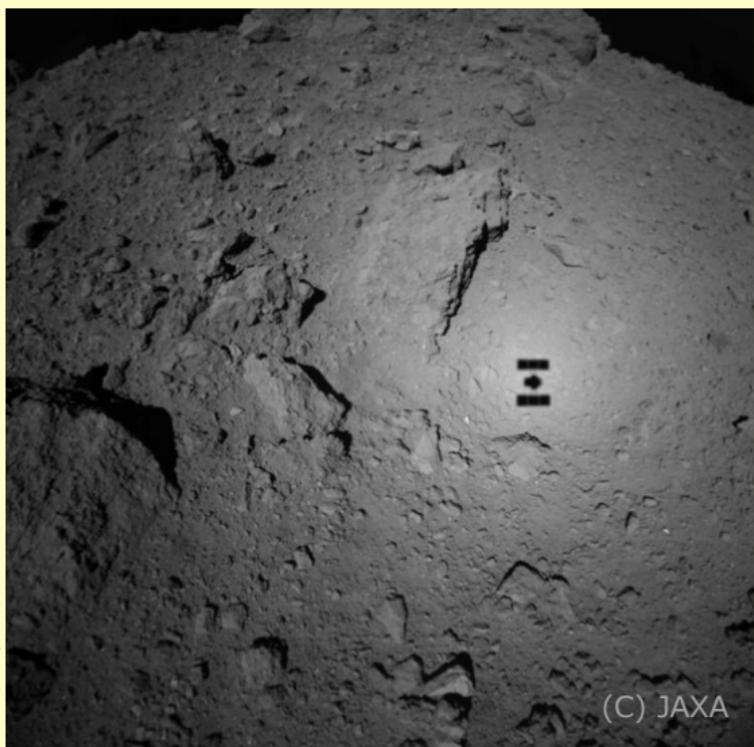
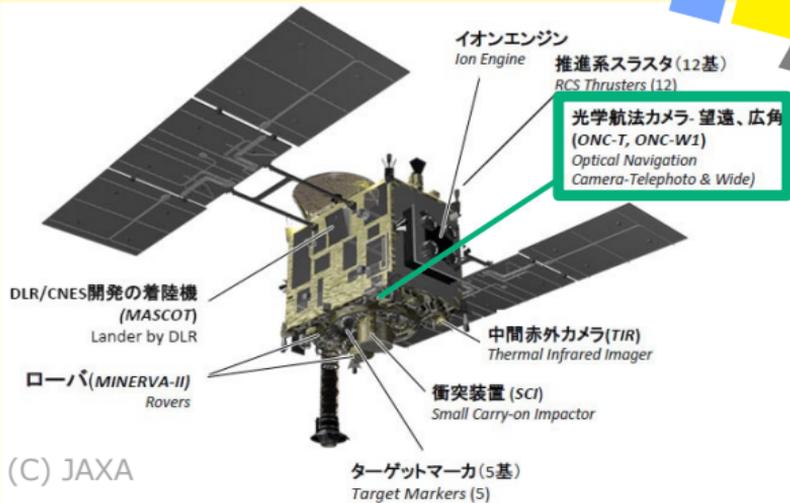
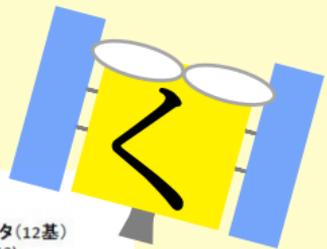
スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>







「く」つきりとリュウグウにはやぶさ2の影かげ ONC-W1
2018.10.5 おーえぬしー だぶりゅーわん

おーえぬしー・だぶりゅーわん たいようでんち した ぜんぶ ひろ はん
ONC-W1は、はやぶさ2の太陽電池パネルから下、全部の広い範
い めーとる せつきんしゃしん と
囲がとれるカメラだ。1mからの接近写真が撮れるので、リュウグ
ひょうめん おーえぬしー だぶりゅーわん
ウ表面の1ミリのものをみわけられる！ONC-W1で、はやぶさ2
がリュウグウに映った自分のうつ じぶん じど じぶん かつやく
活躍もきろく
しっかり記録したよ。

JAXA はやぶさ2プロジェクト
ギャラリー-ミッション動画
“はやぶさ2リモートセンシング機器”

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/
othermovie/pages/Hayabusa2_mission_
J.html](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/othermovie/pages/Hayabusa2_mission_J.html)

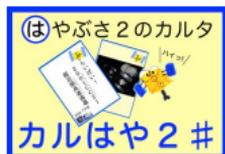


JAXA
はやぶさ2プロジェクト
ONC航法画像

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/
galleries/onc/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/onc/)



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



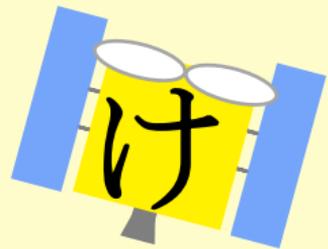
製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>

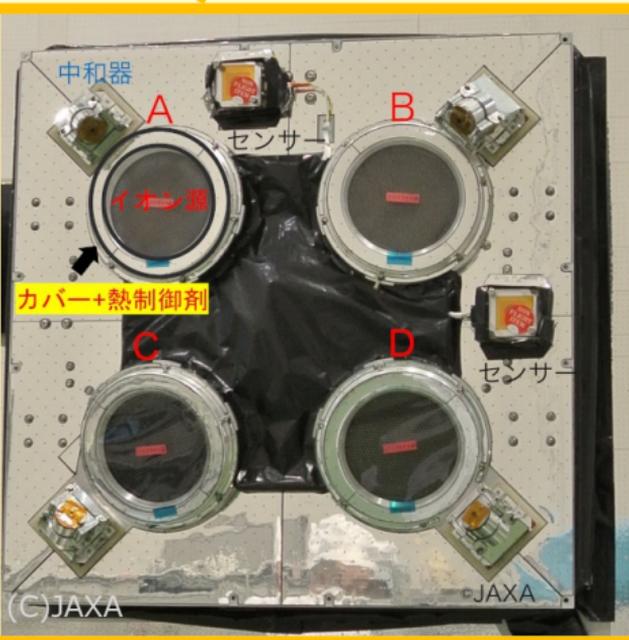




(C)JAXA



(上)
筑波宇宙センター展示館
はやぶさ2 模型



(C)JAXA

(左)
「はやぶさ2」の
イオンエンジンA,B,C,Dと
表面センサー

(下)完走後の寄せ書き



(C)JAXA



「け」ん脚のイオンエンジン 地球帰還まで総飛行距離
52億7700万km

イオンエンジンの推力は、1円玉を持ち上げるくらいの小さい力
けど、宇宙では抵抗がないからずっと動かしていると長く大きく加
速できる。そして、とても燃費がよい！

リュウグウ往復22,348時間、無駄なく正確に動かせたから、燃料
もエンジンもまだ大丈夫！次のはやぶさ2#の挑戦がはじまる！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
こちはや漫画版パネル_Vol.2
“2018年6月3日イオンエンジン
往路完走”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/poster/Kochi_file/Panel_Vol2.pdf



JAXA はやぶさ2プロジェクト
地球-リュウグウ間のイオン
エンジンによる往復運転完了

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20200925_IonEngine/

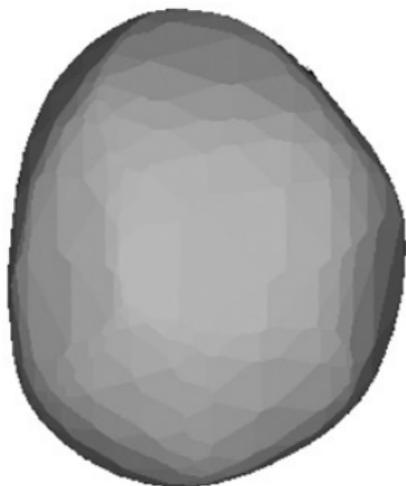


スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2#

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





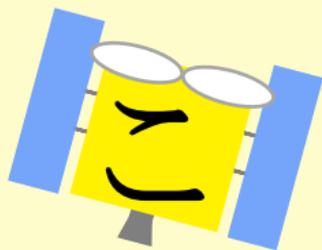
リュウグウ
約900m

※Thomas Museller氏による
形状推定データ (2014) より可視化



634m

(C) JAXA



上左の図は2014年に想定されていた1999 JU3(のちのリュウグウ)で、実際に見るまではジャガイモ型と言われていたけど、ソロバンの珠型だったよ！形を確認できないような小さな小惑星にサンプルを取りに行こうとするすごいチャレンジだったんだね！



(C) JAXA、東大など

(上) 「小惑星 Ryugu (リュウグウ) と 「はやぶさ」が探査した小惑星イトカワとの大きさ比べ」より199JU3に関する部分を抜粋

(下) BOX-B運用で夕方方向を撮影 (ONC-T)



ほし なまえ
「こ」の星の名前はリュウグウ
い さき しょうわくせい じょーゆー
行き先の小惑星 1999 JU3

うらしまたろう りゅうぐうじょう たまたまぼこ も かえ
浦島太郎は竜宮城から玉手箱を持ち帰り、はやぶさ2はリュウグウからサンプルの入ったカプセルを持ち帰る。二つのイメージが重なっていることも名前の由来の一つなんだ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
探査する小惑星の名前がRyugu
と決まりました！

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20151005/>



JAXA はやぶさ2プロジェクト
リュウグウ表面の地名が決定！

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190121_Nomenclature/



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

はやぶさ2のカルタ

カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





第 1 回タッチダウン映像(TD1-L08E1)



はやぶさ 2 のサンプル採取機構「サンプラーホーン」の位置と拡大写真



「さ」ンプラーホーンがリュウグウのカケラを しっかりキャッチ！

サンプラーホーンは、タッチダウンの時、リュウグウの地表
をタッチしたと同時に弾丸を発射し、地面の一部を砕き、そ
のカケラを筒の中に入れ、カプセルの中へしまったんだよ！

JAXA 宇宙科学研究所
サンプラーホーンを見守る眼/
リュウグウの声を聴くために

https://www.isas.jaxa.jp/feature/hayabusa2/haya2_09.html



JAXA
宇宙科学探査交流棟音声ガイド
35 「はやぶさ2」
サンプラーホーン (55秒)

<https://www.isas.jaxa.jp/visit/audio/jp/guide/35/>



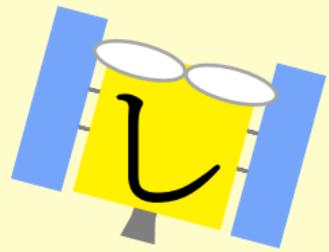
スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2



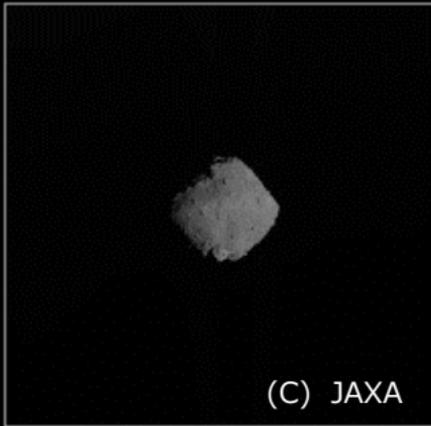
製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>

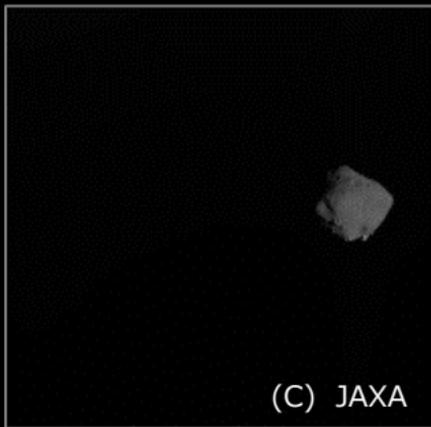




(C) JAXA



(C) JAXA



(C) JAXA

だんだん、リュウグウが
とお
遠くなる

あ、^ま曲がった

さよならリュウグウ：リュウグウ出発
航法画像のリアルタイム配信より

(上) 地上受信時刻 UTC
2019-11-13 01:29

(中) 地上受信時刻 UTC
2019-11-13 03:29

(下) 地上受信時刻 UTC
2019-11-18 03:29



「し」^{めざ} ゆっ^{ちきゅう}ぱつだ またねリュウグウ 目指せ地球
2019.11.13

はやぶさ2がリュウグウから地球に戻るのは約1年後！地球を出
発してからリュウグウにたどり着くのに、約3年半かかったよ！
帰りの方が早い、この理由はココを見てね↓

JAXA はやぶさ2プロジェクト
さよならリュウグウ：リュウグウ
出発航法画像のリアルタイム配信

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/nc/nav20191113/>



ファン！ファン！JAXA！
「はやぶさ2」行きは3年半も
かかるのに、帰りが1年
なのはどうしてですか？

<https://fanfun.jaxa.jp/faq/detail/3325.html>

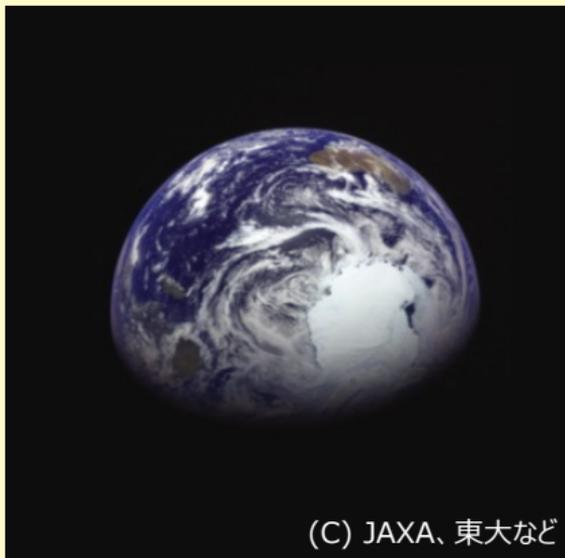


スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

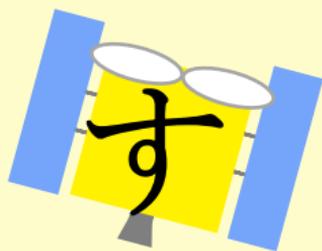
製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>

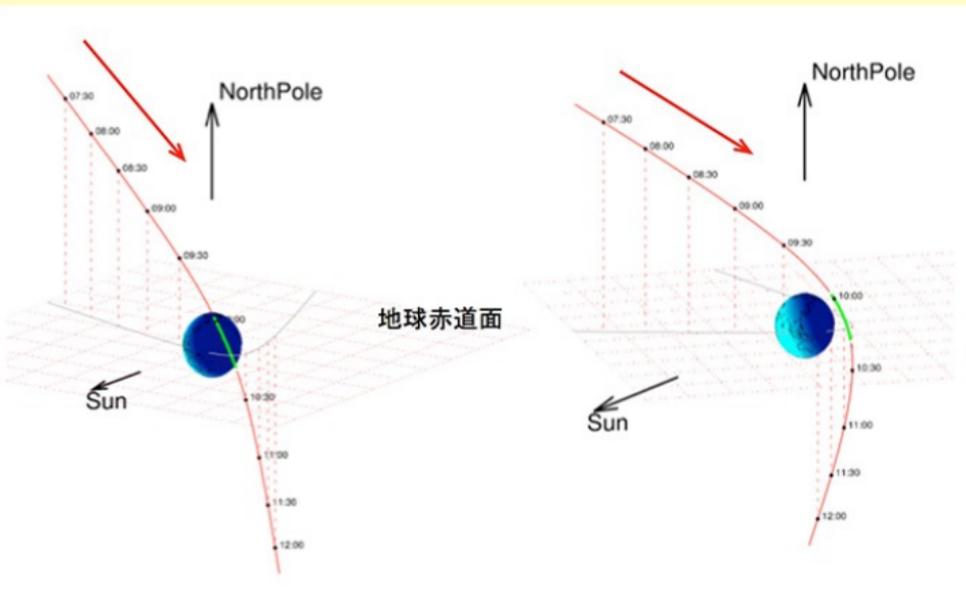




(C) JAXA、東大など



した す あか やじるし とお す ちきゅう とお みち
 下の図を見て！赤い矢印のほうへまっすぐ通り過ぎるはずが、地球のあたりで通り道
 が曲がったのがわかるかな？通り過ぎたあと、下(南)の方でふりかえってさつえいした
 のが上の写真だよ。南極大陸が見えるね！



(上) 「はやぶさ2」が地球スイングバイ後に撮影した地球
 (下) スイングバイによる軌道変化の様子
 (地球が原点にある座標系でみた場合)



ちきゅう しーがた しょうわくせい
「す」いんぐばい！地球をはなれめざせ C型小惑星
2015.12.03

ちきゅう いんりょく りよう
はやぶさ2は、スイングバイで地球の引力を利用して、エン
ねんりょう つか しょう めざ しょうわくせい ほうこう きどう
ジンの燃料を使わず省エネに、目指す小惑星の方向へ軌道を
か
変えたよ！

JAXA 教育センター
原理「スイングバイ」と
「万有引力の法則」

<https://spaceinfo.jaxa.jp/hayabusa/about/principle1.html>



JAXA はやぶさ2プロジェクト
「はやぶさ2」の地球スイングバイ
軌道が確定しました

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20151202/>



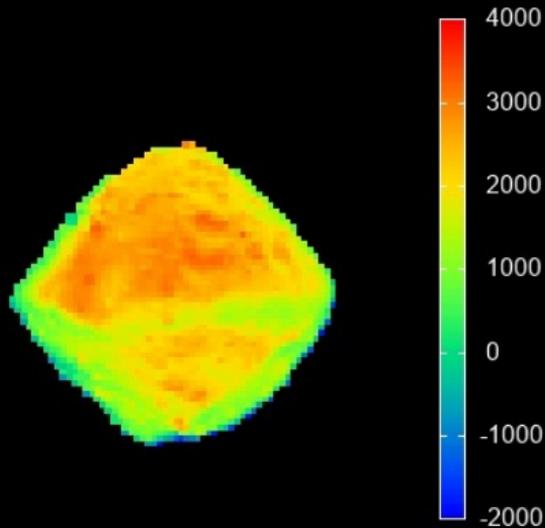
スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





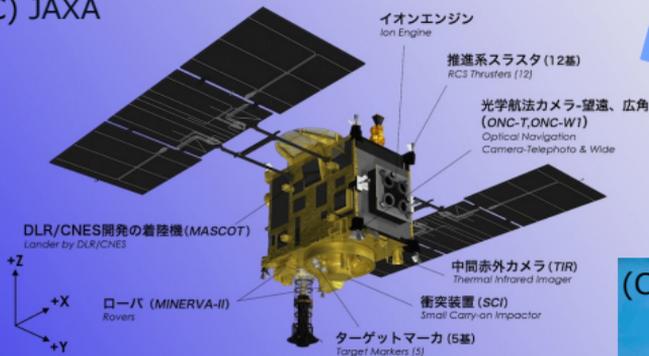
(C) JAXA

TIRによるリュウグウのサーモグラフィ
中間赤外カメラの初期観測結果 TIRサーモグラフィ
(GIFアニメーションの最初の一枚)

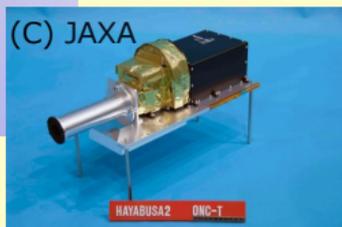
撮像日時:2018年6月30日7時2分~14時45分(UTC)
撮像場所:リュウグウ上空20 km(ホームポジション)

提供:JAXA/ 足利大学 / 立教大学 / 千葉工業大学 / 会津大学 / 北海道教育大学 / 北海道北見北斗高校 / 産業技術総合研究所 / 国立環境研究所 / 東京大学 / ドイツ航空宇宙センター / マックスプランク研究所 / スターリング大学

(C) JAXA

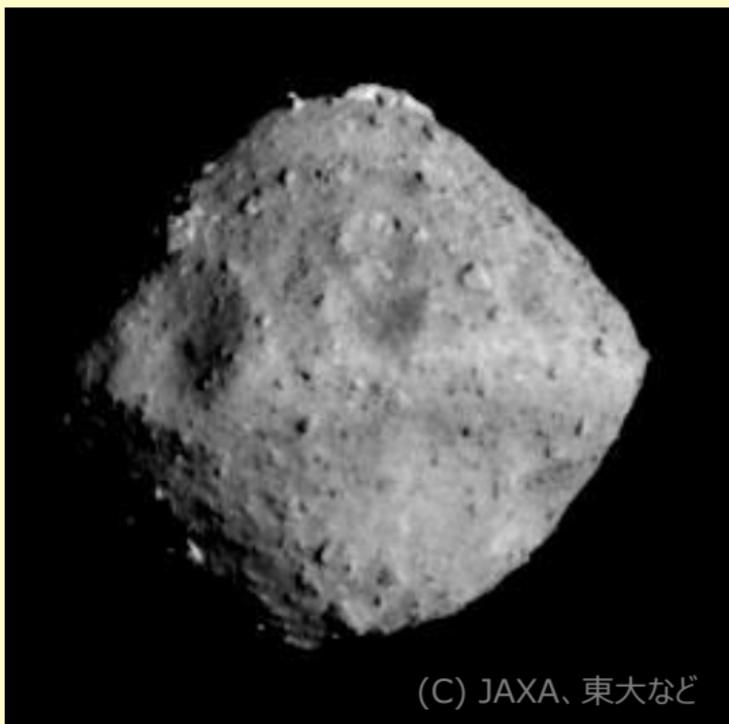


(C) JAXA



(上) 「はやぶさ2」CG機器名称

(右) 「はやぶさ2」ONC-T



(C) JAXA、東大など

約40kmの距離から見たリュウグウ ONC-T
2018年6月24日00:01 (日本時間) 頃の撮影



「そ」うていがい。リュウグウのデコボコ判明 ONC-T 2018.6.25

おーえぬしーてい さつえい いち こうど か
ONC-Tは、撮影する位置(高度)を変えることによって、リュウグウ
ぜんたいぞう ひょうめん こま いし さつえい
の全体像から表面の細かい石まで撮影できる。はやぶさ2がリュウ
ちか ひょうめん ちやくち
グウに近づいていくにつれ、表面のデコボコがはっきりし、着地し
たい ぼしょ そうていがい おーえぬしーてい
やすい平らな場所がないらしいことがわかって想定外！ONC-Tは、
つか ぶっしつ しら
フィルタを使ってどの物質がどこにあるか調べられる。

JAXA はやぶさ2プロジェクト
「はやぶさ2」の光学航法望遠
カメラ(ONC-T)によって
撮影した月と地球

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/
topics/20151127_02/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20151127_02/)



JAXA はやぶさ2プロジェクト
ギャラリー-ミッション動画
「はやぶさ2

リモートセンシング機器”
[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/
othermovie/pages/Havabusa2_mission
↓.html](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/othermovie/pages/Havabusa2_mission.html)



スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

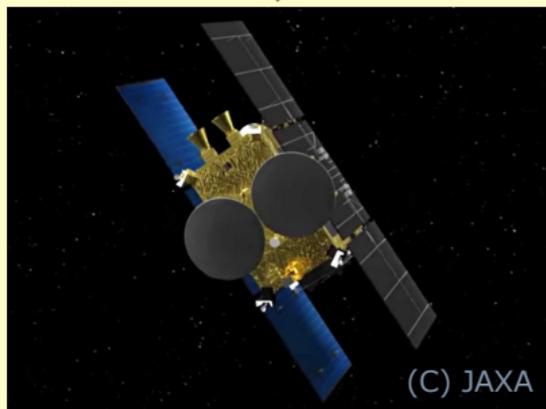
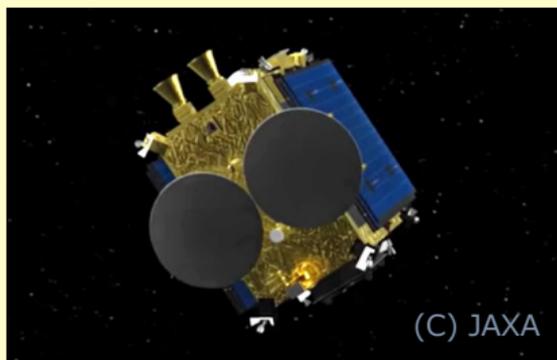
はやぶさ2のカルタ

カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





動画
「はやぶさ2」太陽電池パドル
展開CG より
(画面キャプチャで作成)



「た」^{たいようでんち}びだつぜ。太陽電池パドル展開！^{てんかい}出発進行！^{しゅっぱつしんこう}
2014.12.03

はやぶさ2の大きな太陽電池パドルは、^{おお} たたまないと^{たいようでんち}ロケット
にのれない。宇宙^{うちゅう}についてさいしょの^{ひら}しごとはパドルを開くこ
と。はやぶさ2の^{ぼうけん}冒険が、いよいよスタートするよ！

JAXA
「はやぶさ2」
太陽電池パドル展開CG

[https://youtu.be/
CaXur0e01Zg](https://youtu.be/CaXur0e01Zg)



JAXA ファン! ファン! JAXA!
“再び宇宙大航海へ臨む「はやぶさ2」
初期運用速報”

[https://fanfun.jaxa.jp/feat
ure/detail/3914.html](https://fanfun.jaxa.jp/feature/detail/3914.html)



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

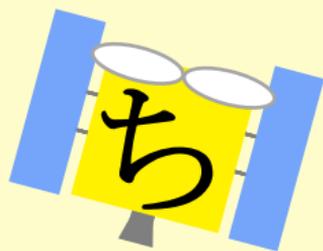


製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



4 秒前



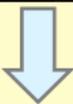
CAM-Hで撮影した
タッチダウン4秒前の画像



タッチダウンの瞬間



CAM-Hで撮影した
タッチダウンの瞬間の画像



4 秒後



CAM-Hで撮影した
タッチダウン4秒後の画像



「ち」かのサンプル 絶対ゲットだ 2回目タッチダウン
2019.7.11

はやぶさ2は、リュウグウの地下にあるカケラをとるため、衝突
装置SCIが作ってくれた人工クレーターに向けて2回目の着地
(タッチダウン)をしたよ。なんとその精度は、60cmだったん
だ！これらの写真は、CAM-Hがとってくれたものだよ。

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“第2回タッチダウンの画像公開”
(動画あり)



https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190726_TD2_images/

JAXA はやぶさ2プロジェクト
第2回タッチダウン画像速報



https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190711_PPTD_ImageBulletin/

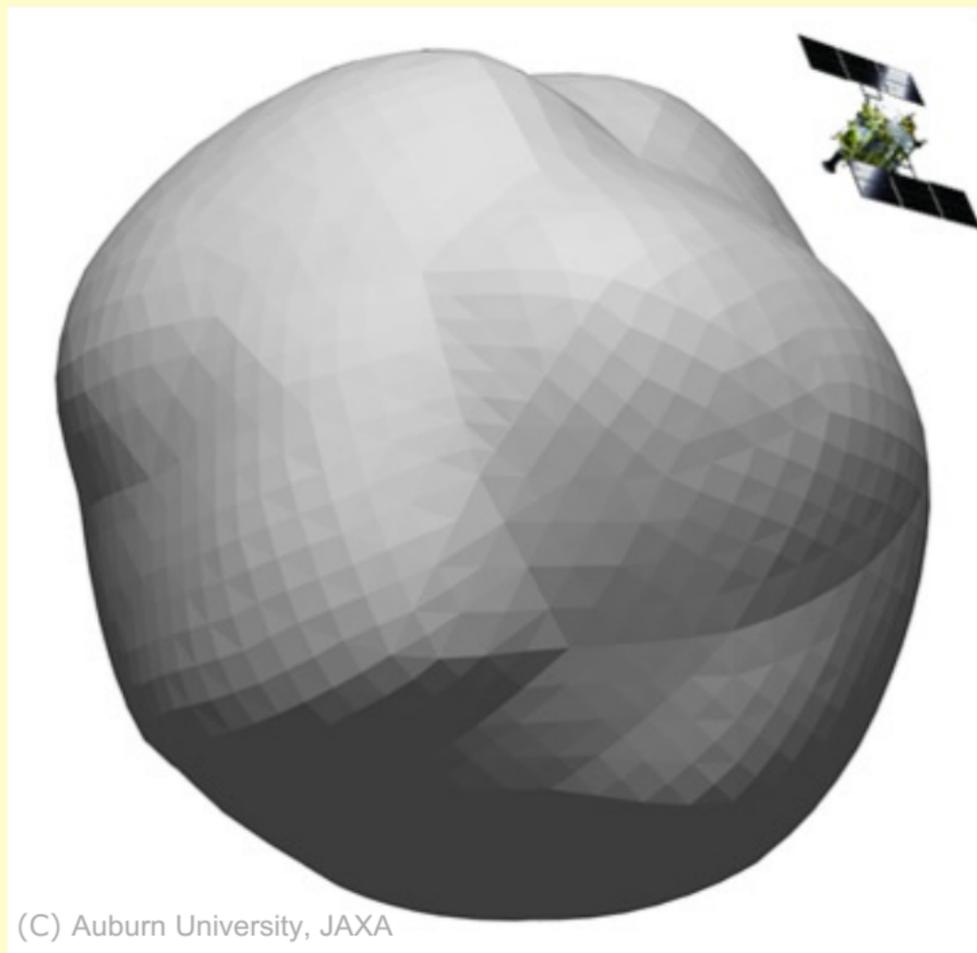
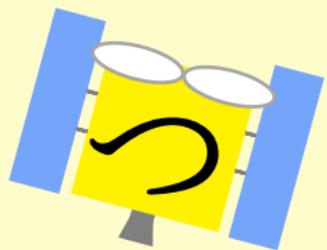
スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





(C) Auburn University, JAXA

1998 KY26と「はやぶさ2」大きさの比較



「つ」いにきた 1998 KY26 長い冒険ここでゴール！
2031.7

はやぶさ2は、つぎの小惑星 1998 KY26 へむかったよ！
1998 KY26は、リュウグウより小さい、直径約30メートル！
この小惑星は、地球にぶつかるかもしれないサイズのしょうわくせい小惑星で、
この大ききの小惑星の性質を知っておきたいんだ。そうすると、
地球を小惑星の衝突から防おぐこと(プラネタリー・ディフェンス)に
役立つよ。いつか起こるかもしれない、もしも！に備えるためな
んだ。到着は、2031年。キミは、何さいになっているかな？

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“「はやぶさ2」の地球帰還後
の拡張ミッション”

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/
topics/20200731_extm/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20200731_extm/)



JAXA はやぶさ2プロジェクト
“拡張ミッションのビデオを
公開します”

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/
topics/20201111_extMission/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20201111_extMission/)



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

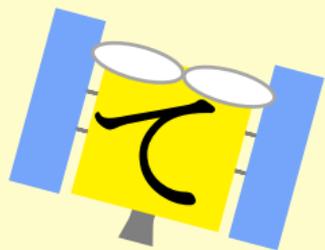
はやぶさ2のカルタ

カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





はやぶさ2 打ち上げの様子

ロケット：H-IIAロケット26号機

打上時刻：平成26年12月3日13時22分04秒（日本標準時）

打上場所：種子島宇宙センター



さんかいめ うちあげ うちゅう しゅっぱつ
「て」んきまち 三回目でロケット打上 宇宙へ出発
2014.12.03

うちゅう い かい てんき わる うちあげ
はやぶさ2が宇宙に行くまでに、2回、天気が悪くて打上が
えんき かいめ う あ
延期されて、3回目にやっと打ち上げられた！
ぼうれん はじ
ここから、はやぶさ2の冒険が始まったよ！

JAXA
H-IIAロケット26号機による
小惑星探査機「はやぶさ2
(Hayabusa2)の打上げ結果について
https://www.jaxa.jp/press/2014/12/20141203_h2af26_j.html



JAXA
ファン！ファン！JAXA！
なぜ種子島や内之浦で
打ち上げるのですか？
<https://fanfun.jaxa.jp/faq/detail/303.html>



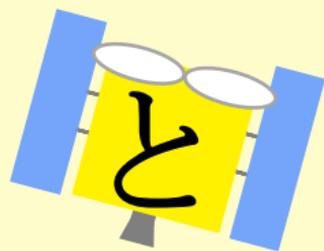
スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





リュウグウ
とうちゃくぜんじつ
到着前日だね！

ONC-Tによって撮影された
リュウグウ。
2018年6月26日、12:50
(日本時間)頃の撮影。



リュウグウ到着記念の集合写真 (2018年6月27日)



「と」 うちやくだ！ 1302日目で 待ちに待ったリュウグウへ 2018.6.27

はやぶさ2 とリュウグウの速度の差(相対速度)がほぼ0になっ
た！ 到着と判断！ ここまでくると、石でゴロゴロしている
リュウグウがよく見えるね。

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“リュウグウ到着！”

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20180629je/>



JAXA ISASギャラリー
はやぶさ2 こどもむけ2021
リュウグウのすがたにショック！

<https://isas-gallery.jp/6358>



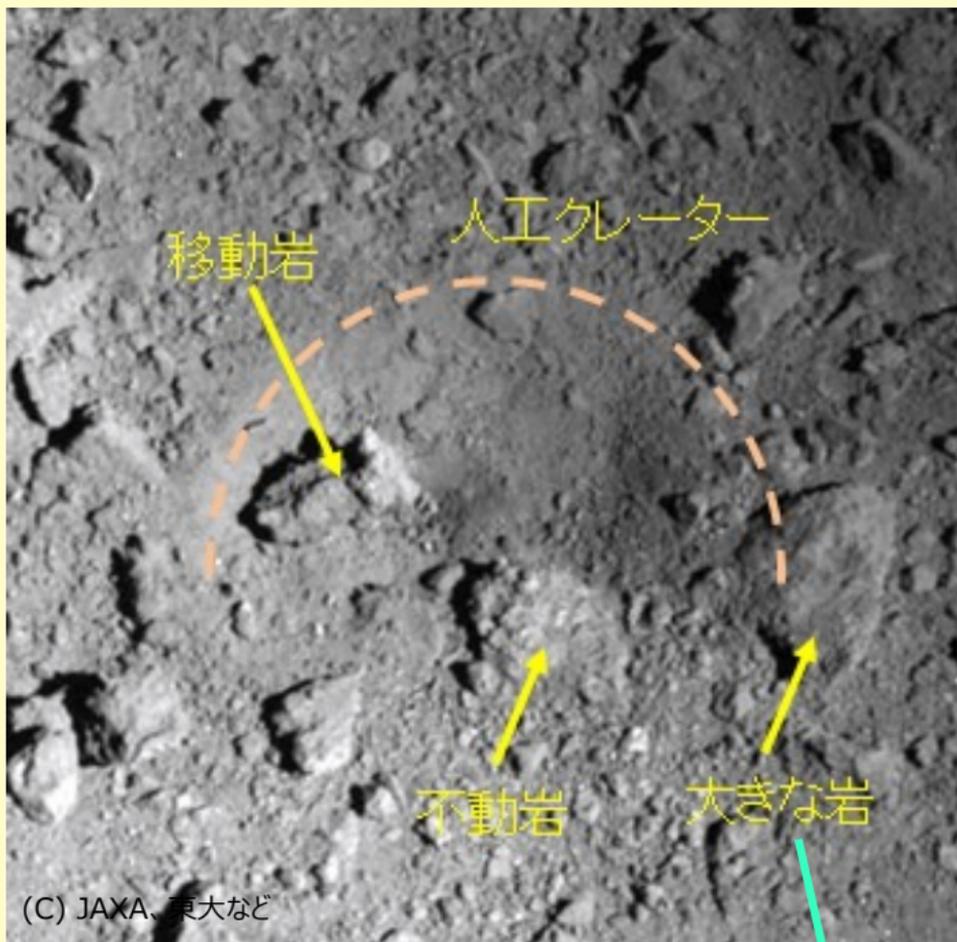
スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





人工クレーター関連の地名

これが
おにぎり岩！





「な」ま^{むかし}えは昔話から。おむす^ほびころりんクレータ掘りました

はやぶさ2がSCIで作ったクレーターには「おむす^{えすしー}びころりんクレーター」という名前^{なまえ}がつけられたよ。そばにあるおにぎ^{かたち}りの形の岩^{いわ}がころがり落^おちそうなあなだからだ^{ちめい}って！リュウグウの地名のテーマは「子供^{こども}たち向け^むの物語^{ものがたり}に出てくる名称^で」！他に知^{めい}っている名前^{ほかに}があるかな？下左^{したひだり}のQRコードのサイト^{きゅーあーる}の図^ずで見てみてね！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
トピックス
リュウグウ表面の地名が決定！

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190121_Nomenclature/



JAXA はやぶさ2プロジェクト
トピックス・微小惑星での
クレーター形成過程の解明！
(図2動画必見)

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20200320_science/



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

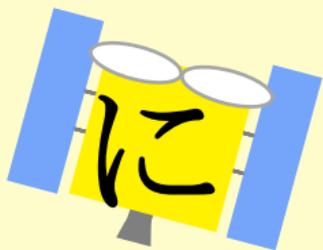
<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



2027年,
2028年では、
はやぶさ2に手を
振ってみよう!



この線が
はやぶさ2が
通った道だよ!



(C)県立ぐんま天文台

地球スイングバイの様子を地上から150cm望遠鏡で見た画像



かくちょう ちきゅう
「に」かいある 拡張ミッションの地球スイングバイ
2027.12, 2028.6

あ わくせい じゅうりょく
はやぶさ2にまた会うチャンス！スイングバイは、惑星の重力
そくど か すず ほうこう か
を使って速度を変えたり、進む方向を変えることだよ。地上か
ら、自分の目ではやぶさ2を見ることはできないけど、通
ほうこう とお
る方向を見て、みんなで応援しよう！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“拡張ミッションのビデオを
公開します”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20201111_extMission/



JAXA 宇宙教育センター
「スウィングバイ」と
「万有引力の法則」

<https://spaceinfo.jaxa.jp/hayabusa/about/principle1.html>



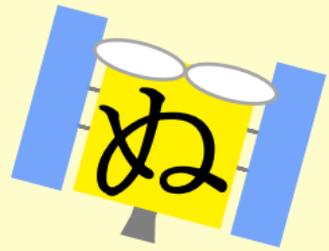
スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





(C) JAXA

2015年12月3日にスイングバイ直前の「はやぶさ2」の
ONC-W2によって撮影された地球の画像



「ぬ」^{ちきゅう さつえい} きながら 地球を撮影 ^{おーえぬしー だぶりゅつー} していきます！ **ONC-W2**
2015.12.03

おーえぬしー だぶりゅつー ^{こうかく} ^{おお} ^{ちきゅう} ^{うつ}
 ONC-W2は、^{がぞう} 広角の^{ちきゅう} カメラ^{ちよくぜん} だから、^{しゃしん} 大きい地球も^{あと} 写せるんだ。
^{ひだりうえ} ^{みぎした} ^{ちきゅう} ^{ちか}
 画像は地球スイングバイの直前にとった^{あと} 写真を^{ちきゅう} ならべたもの。
^{ちきゅう} ^{おお} ^{あと}
 左上から右下にかけて、地球をおいぬ^{あと} こうとして^{ちきゅう} 近づいている
 から、^{ちきゅう} ^{あつ} だんだん地球が^{ちきゅう} 大きくなって^{ちきゅう} いるんだね。この
 後、^{ちきゅう} ^{もくてきち} ^{かそく} はやぶさ2は、地球をおいぬいて、目的地にむかい^{あつ} 加速！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
 「はやぶさ2」スイングバイ直前に
 撮影された地球の画像

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20151203/>



JAXA 宇宙教育センター
 「スイングバイ」と
 「万有引力の法則」

<https://spaceinfo.jaxa.jp/hayabusa/about/principle1.html>



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



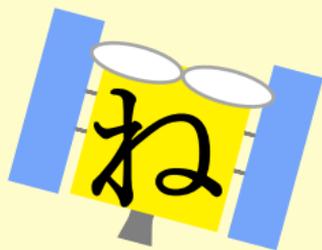
製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
 スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





がんばれ、
はやぶさ2 # !



(C) JAXA

はやぶさ2拡張ミッションのロゴマーク



「ね」^{おうえん} んりょうに ファンの応援^{おうえん}プラスして
がんばれ ^{しゃーぶ}はやぶさ2 #

はやぶさ2 #の「#」(シャープ)には、英語でSHARPとつづ
り、これは、Small Hazardous Asteroid Reconnaissance
Probeの頭文字になっているよ。日本語では「地球にぶつかる
かもしれない小さい危険な小惑星を調査するもの」という意
味だよ。将来おこってしまうかもしれない、もしも！に備える
チャレンジが、はやぶさ2の次の仕事だ！

はやぶさ2 こどもむけ2021
さらにつづくたび

https://isas-gallery.jp/wp/wp-content/uploads/isas01700_15.jpg



JAXA はやぶさ2プロジェクト
“はやぶさ2拡張ミッションの
愛称とロゴマーク”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20220629_logo/

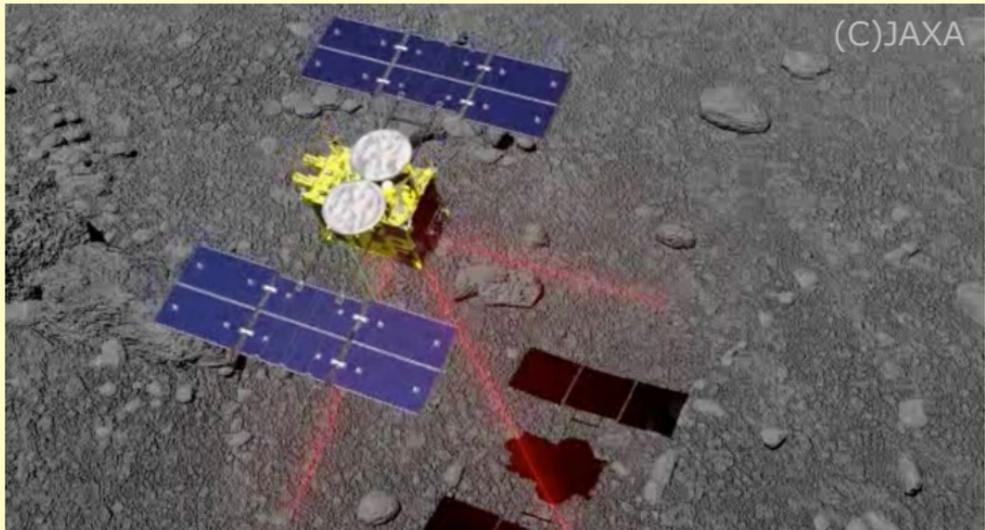
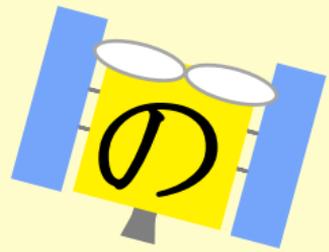


スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





「はやぶさ2」第1回タッチダウンCG (0:20より)



「の」こり少し。着地寸前、LRFの4本ビームが大活躍

える あーる えふ

ちゃくちすんぜん える あーる えふ

だいかつやく

LRF (レーザレンジファインダー) は4本のビームをつかって
地面との距離と かたむきをはかる。はやぶさ2はサンプルをと

るために地面に垂直に着地しなくちゃならないから、かたむきを
はかれるのはとてもだいじだ。地球との通信をまたず自分で判断
する着地のときにLRFは大活躍するんだよ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
ギャラリー ミッション動画
「はやぶさ2」第1回
タッチダウン(CG)
[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/
othermovie/pages/TD.html](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/othermovie/pages/TD.html)



JAXA はやぶさ2プロジェクト
“第2回タッチダウン運用”
図3は必見！

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/
20190710_PPTD/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190710_PPTD/)



スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





キュレーション作業 はやぶさ2 サンプル



「は」^{ゆうきぶつ} つけんだ リュウグウ^{せいめい}の中に^{きげん}有機物 生命の起源のヒント

はやぶさ2がもちかえてきたサンプルから、アミノ酸^{さん}がみつかったよ！しゃしんのひだりうえにある銀色^{ぎんいろ}の金属^{きんぞく}は、サンプルをとるときにはいった、はやぶさ2のアルミのカケラだとかんがえられているよ！

JAXA プレスリリース・記者会見等
“小惑星探査機「はやぶさ2」
Phase-2キュレーション成果論文の
日本学士院紀要掲載について”

https://www.jaxa.jp/press/2022/06/20220610-1a_j.html



JAXA
はやぶさ2プロジェクト
“小惑星リュウグウで採取した
大型の粒子”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20220608_BigSample/

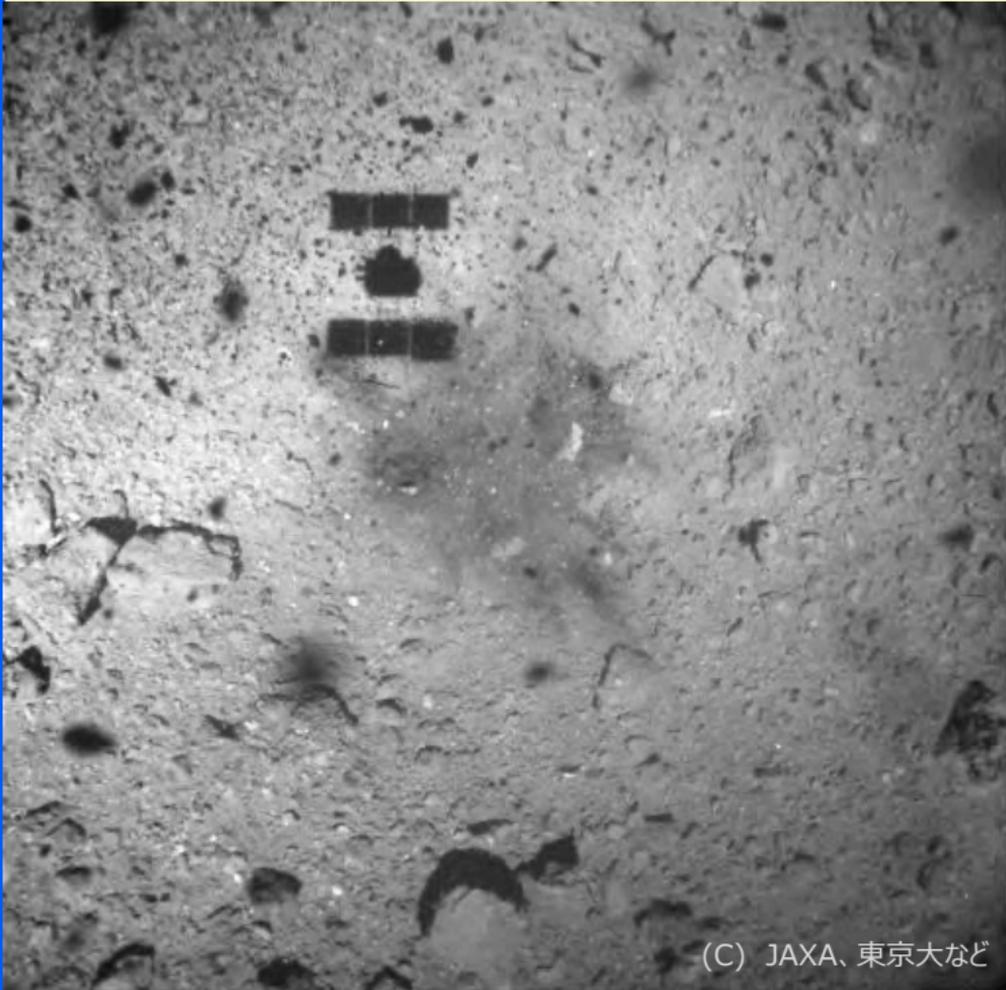
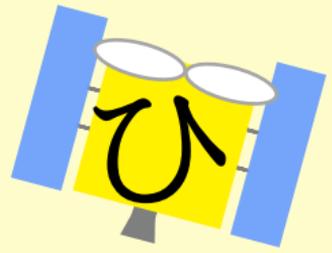


スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





(C) JAXA、東京大など

タッチダウン直後にタッチダウン地点付近を撮影した画像。

タッチダウンしたところの色が変わった！



「ひ」ようめんの サンプルゲット！ 第1回タッチダウン 2019.2.22

ひようめん そうてい ちが いわば たい ばしよ
リュウグウの表面は想定とは違い岩場みたい！ 平らな場所は
なかった。パドルひろをメートル広げて6mのはやぶさ2が、たい大きな岩のな
い平らな6mの場所に、ちやくちせいこう着地成功！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
タッチダウン地点

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/
20190220_TDPoint/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190220_TDPoint/)



JAXA はやぶさ2プロジェクト
タッチダウン直後の画像

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/
20190225_TD1_W1image/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190225_TD1_W1image/)

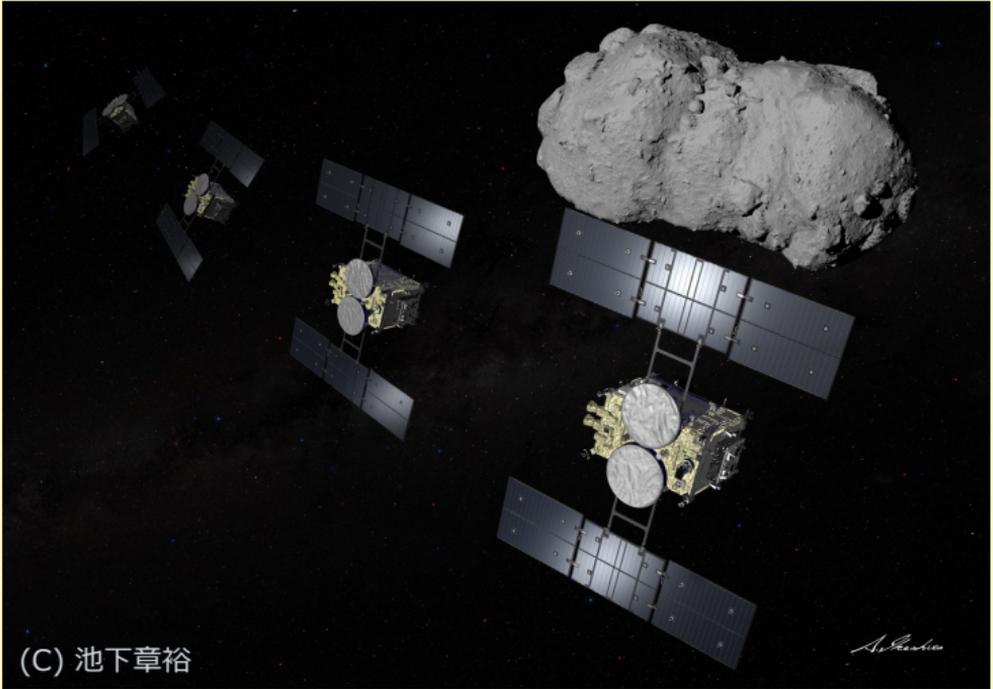
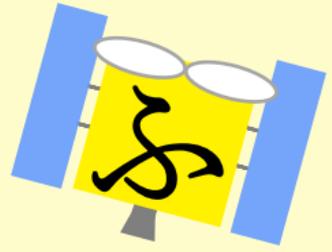


スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





2001 CC21 フライバイ



ちようきんせつ こうそくつうか
「ふ」らいばい！2001 CC21 超近接高速通過
よてい
2026.7予定

フライバイは、探査機たんさきが惑星わくせいのそばをとおるよていすぎるよていこと。はやぶさ2は、小惑星2001 CC21と時速18,000kmじそくの高速キロメートルですれ違こうそくう。普通ちがの探査機が積ふつうんでいるカメラで大きたんさきくはつっきり撮おおるため、小惑星ギリギリの軌道とでの撮影おおを目指すよ。このミッションは、地球ちきゅうに小惑星がぶつかることを防しょうわくせいぐこと(プラネタリー・ディフェンス)やくだに役立ふせつよ。

JAXA はやぶさ2プロジェクト
 “拡張ミッションのビデオを
 公開します”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20201111_extMission/



JAXA はやぶさ2 拡張ミッション
 “2001 CC21命名キャンペーン
 小惑星2001 CC21の名称を募集
 します！”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20231206_CC21Camp/



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

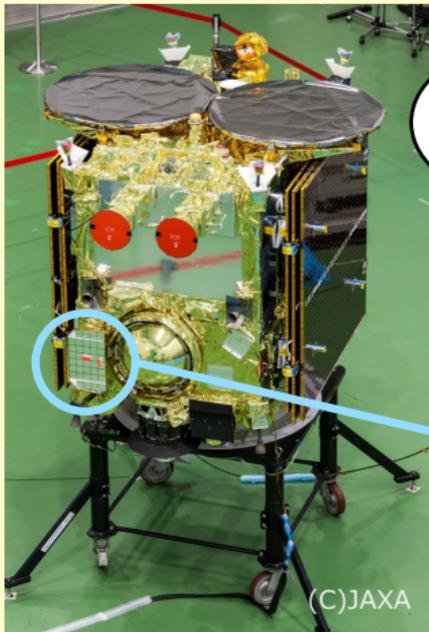
はやぶさ2のカルタ

カルはや2 #

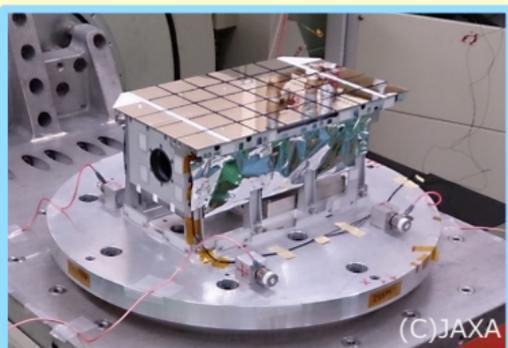
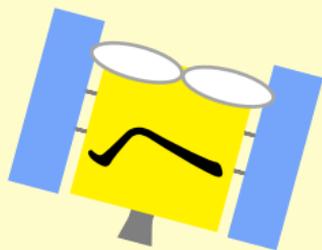
製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
 スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



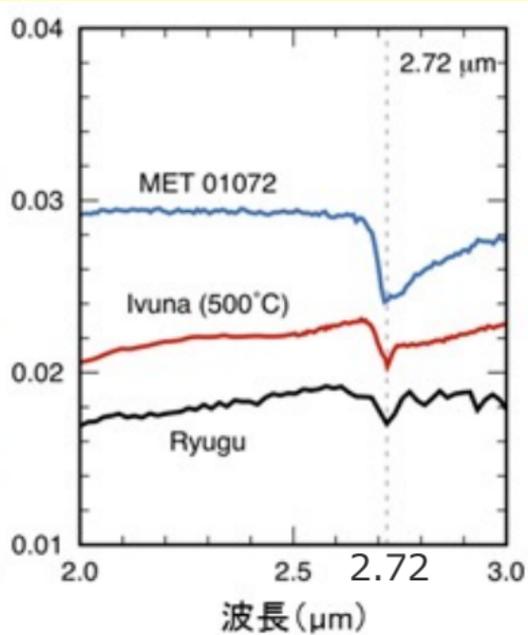


ココ!



「はやぶさ2」近赤外分光計 (NIRS3)

反射率



はちょう まいくろめーとる
波長2.72μmの
 はんしゃりつ さ
反射率が下がっている
 ね。
 みず ふく
 ここが、リュウグウに
 しめ
 水が含まれていることを
 示しているところだよ!



JAXA 宇宙科学研究所 “2019年3月20日「はやぶさ2」の近赤外分光計によって観測された小惑星リュウグウの表面組成”より、“図 リュウグウと炭素質隕石の反射スペクトルの比較”よりNIRS3の波長範囲を拡大したもの (Credit: 北里宏平ら)



へんせい (変成) と りゅうぐう (リュウグウ) の 歴史 (れきし) を 解き明かす (とあかす)
 みず (水) を 発見 (はっけん) ！ NIRS3 (ニルススリー)

近赤外分光計NIRS3によって、リュウグウの水の総量や温度変化の歴史をすることができる。NIRS3のおかげで、リュウグウの表面の組成が均質であるということ、リュウグウに水分をふくんでいる鉱物があること、リュウグウをつくっている物質に、熱や衝撃が加わってその組織が変化したことがあるとわかったんだ。

JAXA 宇宙科学研究所
 NIRS3によるリュウグウの含水
 鉱物探査/TIRによるリュウグウ
 の熱放射観測
https://www.isas.jaxa.jp/feature/havabusa2/hava2_03.html



JAXA 宇宙科学研究所
 「はやぶさ2」の近赤外分光計
 によって観測された
 小惑星リュウグウの表面組成
<https://www.isas.jaxa.jp/topics/002088.html>

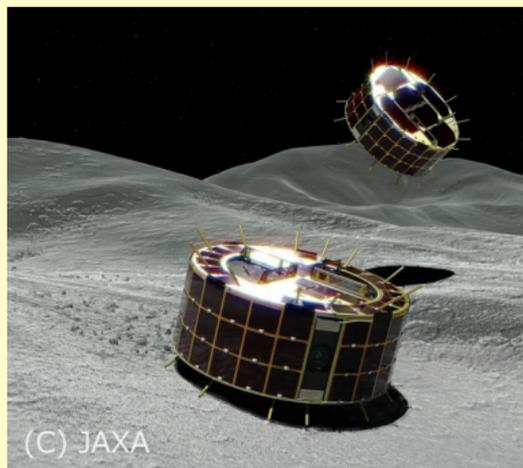


スゴはや2プロジェクト
 はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
 スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





(C) JAXA

リュウグウ表面の探査を行うMINERVA-III1のRover-1A（奥）
およびRover-1B（手前）のイラスト



(C) JAXA

Rover-1Aがリュウグウ表面において移動中（ホップ中）に撮影した写真。左側半分がリュウグウの表面。右側の白い部分は太陽光によるもの。



「ほ」^{ひょうめんちょうさ}ップでリュウグウ表面調査。ミネルバII-1^{つーわん だいかつやく}大活躍！
2018.9.21

ミネルバの中に^つ積んであるモータ^{かいてん}を回転させると、その回転の^{かいてん}方向とは逆の向きに回転しようとする力が働くよ。その力で^{ほうこう ぎやく む かいてん ちから はたら ちから}地面^{じめん}をけてってホップして、^{じゅうりょく}重力の小さいリュウグウを移動した^{いどう}んだ。こうして、ミネルバは「小惑星表面で移動探査をした^{しょうわくせいひょうめん いどうたんさ}世界初の人工物」になったんだ。^{せかい はつ じんこうぶつ}

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“小型探査ローバMINERVA-II1”

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20180919/>



JAXA はやぶさ2プロジェクト
“ミネルバII1、
写真撮影・リュウグウ着地ホップ
による移動に成功！”

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20180922/>



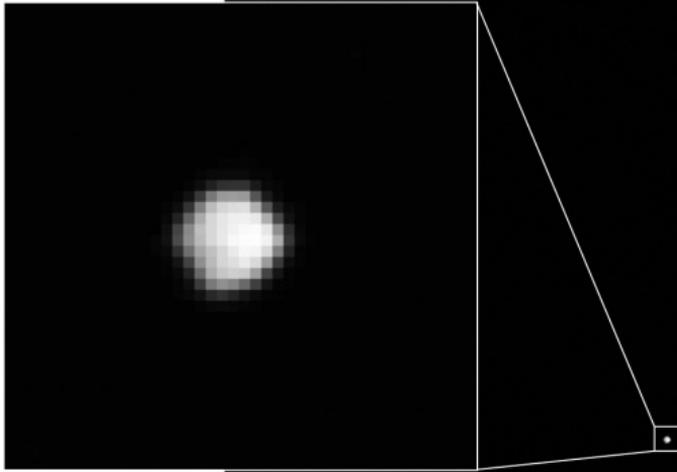
スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





(C) JAXA、東京大など

ONC-Tによって撮影されたリュウグウ。
2018年6月13日、13:50（日本時間）頃の撮影。



たまがた

「ま」るくない！ なんとリュウグウ ソロバンの珠型 2018.6.14

ちきゅう しゅっぱつ がた い しゅっぱつ
地球を出発するときはジャガイモ型と言われていた。出発から
やく す はじ はん ご
約3年が過ぎ、リュウグウが初めて見えてから3か月半後くら
たまがた
いに、やっとソロバンの珠形だとわかったよ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
920kmの距離から見た
リュウグウ

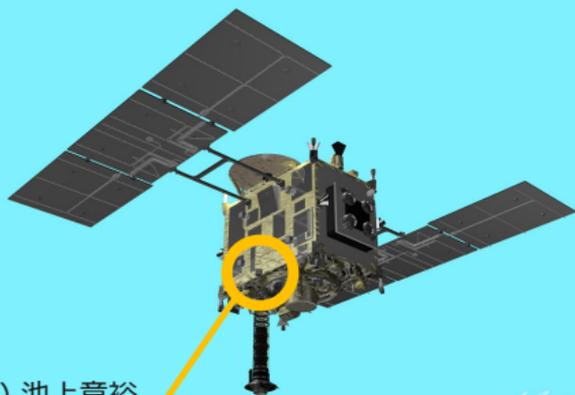
https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20180614_je/index.html



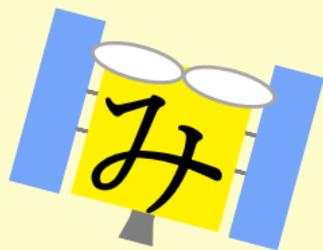
JAXA はやぶさ2プロジェクト
330~240kmの距離から見た
リュウグウ

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20180619je/index.html>





(C) 池上章裕



(C) JAXA



(上) はやぶさ2 左後下方から
(左) 小型モニタカメラ(CAM-H)
(下) 「はやぶさ2」低高度降下観測運用
(PPTD-TM1A) ターゲットマーカ分離(2)
撮影：2019年5月30日 11:18(JST)

(C) JAXA





カムエイチ
「み」んなでつけたCAM-H。

そくほう
タッチダウンの速報サンキュー！

かむえいち こがた CAM-H(小型モニタカメラ)は、せんたん さつえい サンプラーホーンの先端を撮影するカメラ。きちん どうさ かくにん と動作したか確認するためにつけたものだけど、りゅうぐうの地面や自分の影、飛び散るものも鮮明に映してくれて、まるで中継みたいに大成功がよくわかったよ！みんなの寄附金きんでつけてくれた、みんなにうれしいカメラだ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“どうもありがとう、CAM-H！”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20210507_TQCAMH/



JAXA はやぶさ2プロジェクト
“第2回タッチダウンのときに
CAM-Hで撮影された画像を動画
にしたもの（10倍速）”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/movie/pages/CAMH_PPTD_Timelapse_full_x1020190726.html



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

はやぶさ2のカルタ

カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

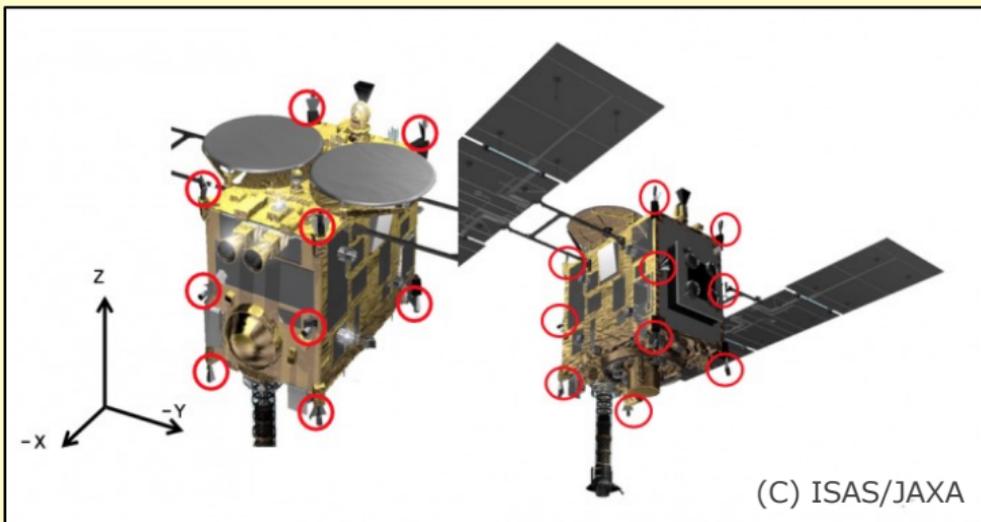
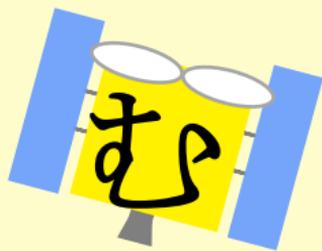
<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





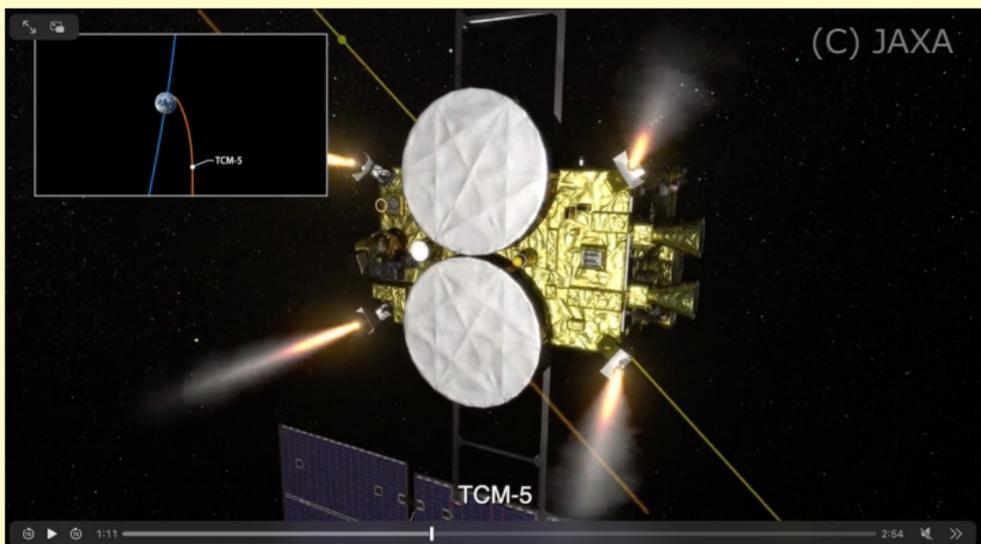
「はやぶさ2」スラスタ

(C) ISAS/JAXA



(C) ISAS/JAXA

「はやぶさ2」における化学推進系スラスタの位置



(C) JAXA

CG動画「はやぶさ2」地球帰還より、TCM-5でのスラスタ噴射のシーン



「む」^かき変^ふえるスラスタ吹^{じゆうじざい}いて自由自在

はやぶさ2には二つのエンジンがある。その一つが化学推進で、
 四角い機体の上下の面の角に4コ、前後の面に2コ、合計12ヶ所
 につけられたスラスタからガスを噴射して、はやぶさ2の姿勢を
 変えたり、進む方向の修正をするんだ。タッチダウンの急上昇や
 大急ぎの退避など、すばやい動きに活躍するエンジンだよ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
 こちら「はやぶさ2」運用室：
 No.3



<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20151117/>

JAXA はやぶさ2プロジェクト
 「はやぶさ2」
 第一回タッチダウンCG



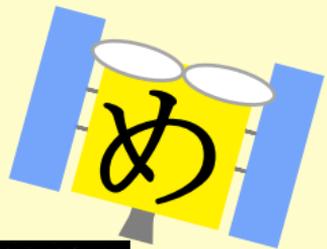
<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/othermovie/pages/TD.html>

スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
 スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





タッチダウン2 初期バージョン (©池下章裕)



CC21フライバイ (©池下章裕)



「め」の^{まえ}前^みに見えてるようなイラストも
は^{かつやく}や^{ちゅうけい}ぶ^みさ^み2の活躍中継

と^おお^{うちゅう}の^{たんどく}宇宙^{かつやく}で^み単^み独^めで^{まえ}活^み躍^みする^みは^{ちゅうけい}や^みぶ^みさ^み2。だ^{ちゅうけい}れ^みも^み見^めら^{まえ}れ^みない^みそ^みの^みシ^めーン^{まえ}を^み、ま^{ちゅうけい}だ^みだ^みれ^めも^{まえ}見^みた^みこ^みと^みが^みない^みミ^みッ^みシ^みョ^みン^みを^み、目^{ちゅうけい}の^み前^みに見^みえ^みて^みい^みる^みか^みの^みよ^みう^みな^みリ^みア^みル^みな^みイ^みラ^みス^みト^みが^み、ま^{ちゅうけい}る^みで^み中^み継^みの^みよ^みう^みに^み見^みせ^みて^みく^みれ^みた^み。見^みえ^みない^みと^みこ^みろ^みで^み活^み躍^みす^みる^みは^{ちゅうけい}や^みぶ^みさ^み2を^み一^み瞬^みで^み理^み解^み！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
ギャラリー・CG, イラスト
池下章裕氏による「はやぶさ2」イラスト

<https://www.havabusa2.jaxa.jp/galleries/cg/>

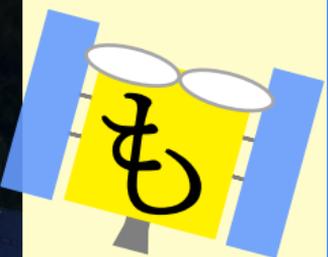


スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

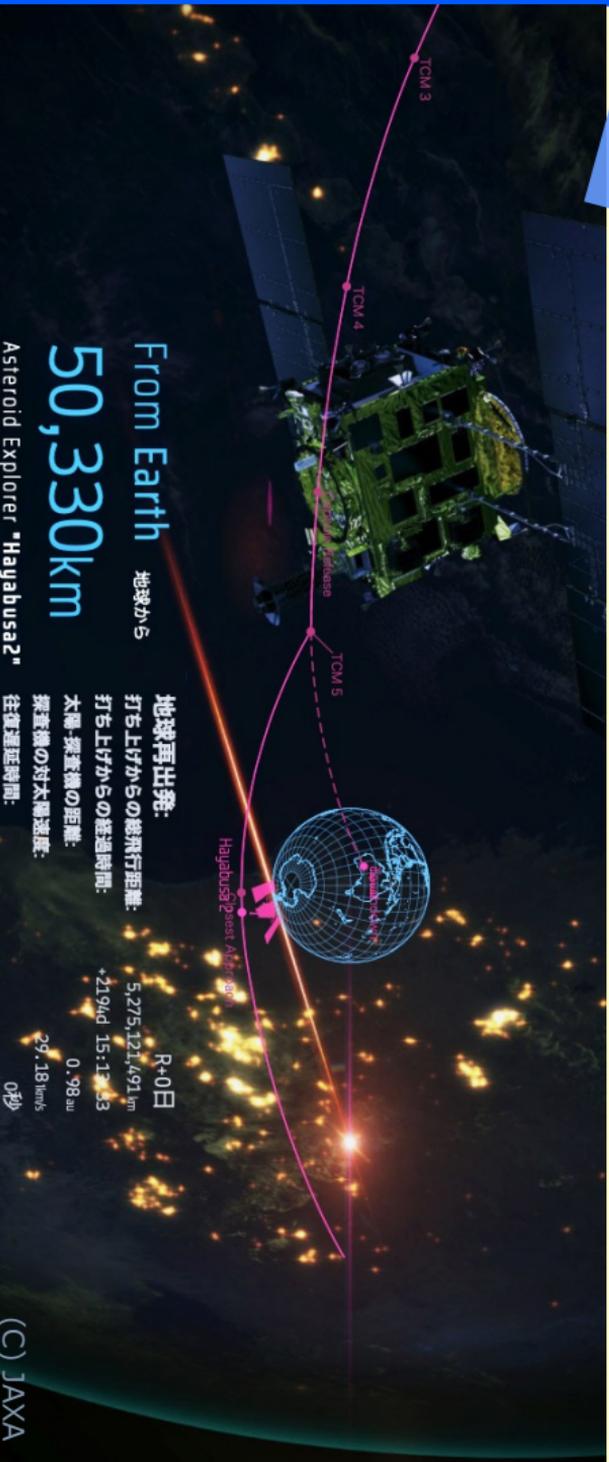
<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





リエンターカプセル放出直後の「はやぶさ2プロジェクト」トップページの画像
2020年12月6日4:35:37採取

「はやぶさ2プロジェクト」のトップページには、はやぶさ2が今どこにいるか、ピンクの線で表示されている。
この日、分離したカプセルがオーブトリアアへ点線上をまっすぐ進み、はやぶさ2は軌道をかえて、新しいたびに出たことがわかる！



JAXA はやぶさ2プロジェクト ホームページより
<https://www.hayabusa2.jaxa.jp>



「も」^{ちきゅう}どったよ。地球にカプセル^{とど}届けてはやぶさ2^{しやーぶ} #に
2020.12.06

はやぶさ2は、宇宙^{うちゅう}でサンプルがはいったカプセルをきりはなした。カプセルは、オーストラリアのウーメラ^{さばく}砂漠^{かいしゅう}で回収されたよ。
はやぶさ2は、カプセルをはなしたあと、地球^{ちきゅう}をはなれ、つぎの^{しょうわくせい}小惑星^{かくちょう}へ。拡張^{しやーぶ}ミッション「はやぶさ2 #」だ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
JAXA はやぶさ2 拡張ミッション
トップページ

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp>



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





HIP1535



Ryugu



(C) JAXA、東京大など

2018年2月26日12時頃から15時頃（日本時間）にかけて
撮影された9枚の写真を連続的に示したもの
（その中の最初の1枚）



JAXA はやぶさ2プロジェクト
3+34人の リユウグウ、

[https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/
20180605/](https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20180605/)





「や」^みっと見えた。はやぶさ2にも小惑星^{しょうわくせい}リュウグウが 2018.2.26

この日に初^{はじ}めて、はやぶさ2はリュウグウを見ることができ
た！つまり、約3年間、やくねんかん、ず^みっと見えないところに向か^むっていた
ということ！リュウグウ到着はこの4か月^{とうちゃく}くらいあ^{かげつ}とだよ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
「はやぶさ2」が
リュウグウの撮影に
成功しました

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20180301/>



ファン！ファン！JAXA！
小惑星リュウグウ、想像
コンテスト入選作品発表

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20181227_Contest/



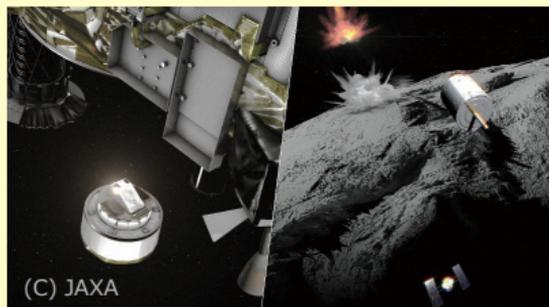
スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





(C) JAXA



「はやぶさ2」
衝突装置運用

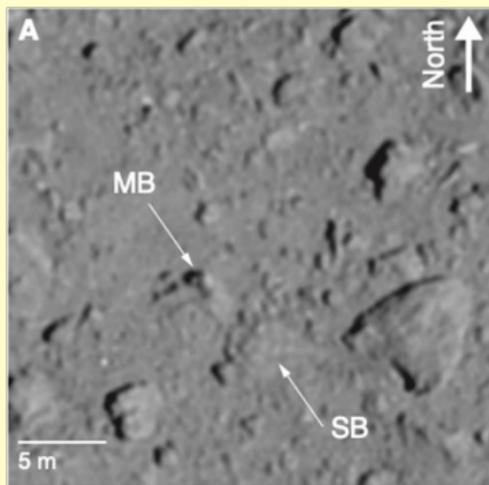


192 sec.



(c)Arakawa et al., 2020

DCAM3によって撮影されたエジェクタカーテン。衝突から192秒後の様子。右の画像は、左の画像を拡大したもの。右側のスケールバーは25m。



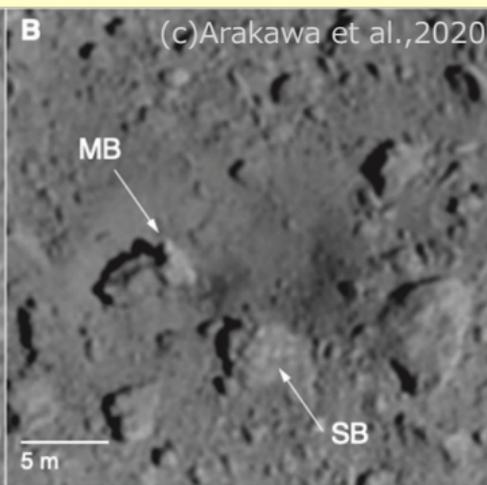
A

North ↑

MB

SB

5 m



B

(c)Arakawa et al.,2020

MB

SB

5 m

プロジェクトイル衝突前(A)と衝突後(B)の画像。



「ゆ」^{へんしん}けSCI！^{じんこう}タマに^{けいせい}変身 リュウグウへ人工クレータ形成
2019.4.05

しょうとつそうちえすしーあい だんがん
衝突装置SCIが弾丸となってリュウグウにうちこまれ、みごと
めいちゅう しゅんかん でいーかむすりー さつえい
命中したよ。この瞬間をDCAM3がしっかり撮影してくれたおかげで、
みるこができた！SCIがリュウグウに人工クレータをつ
くって、リュウグウの地中のよりフレッシュなカケラを取り出す。
ちちゅう とだ
はやぶさ2はこれを取りたかったんだ。

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“微小惑星でのクレーター
形成過程の解明！”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/0200320_science/



JAXA 宇宙科学研究所
再び宇宙大航海へ臨む
「はやぶさ2」

第4回：衝突装置

https://www.isas.jaxa.jp/j/column/hayabusa2/04_shtml



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

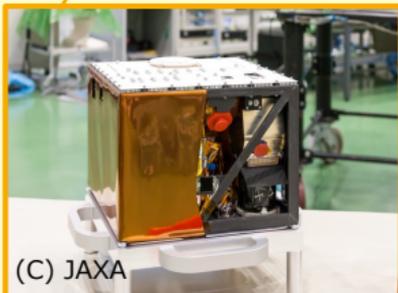
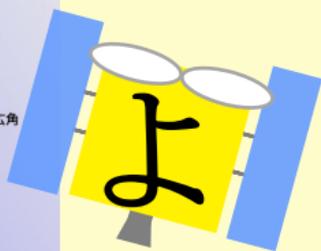
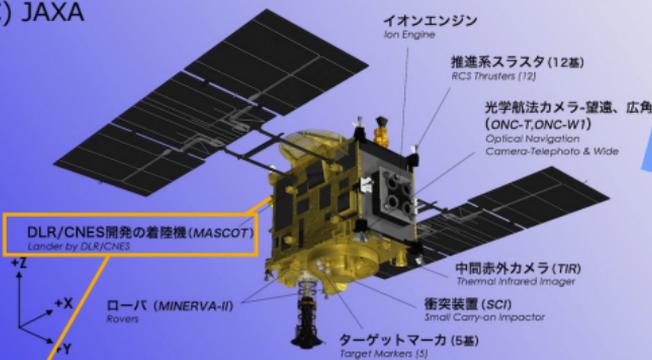


製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



(C) JAXA



(C) JAXA

(上) 「はやぶさ2」CG機器名称
(左) MASCOTの開発試験用モデル

(下) 「はやぶさ2」から分離後、リュウグウへ
向かって降下中のMASCOT
撮影日：2018年10月3日
10:58:14 (日本時間)



(C) JAXA, 東京大など

JAXA はやぶさ2プロジェクト
「はやぶさ2」展示パネル(6)
小型着陸機MASCOT

<https://isas-gallery.jp/wp/wp-content/uploads/isas00615.png>





「よ」^うー^{ますこつと}ロッパ^{こうぶつちようさ}生まれMASCOT リュウグウで鉱物調査

The small asteroid lander MASCOT developed by DLR/Germany and CNES/France acquired scientific data on the surface of RYUGU.

2018年10月3日

まずこつと^{こうくううちゆう} MASCOTは、ドイツ航空宇宙センタDLRとフランス国立宇宙研究^{でいーえるあーる} センタCNESが共同開発した小型着陸機で、MINERVA II1に続いて^{こくりつうちゆうけんきゆう} リュウグウに降りて表面の鉱物の組成などを調べてくれた。上にアンテナ、下に分光顕微鏡がついているので、着地の姿勢が悪かったら自分でホップして直して、しっかりデータを取って送れるんだ。
力を合わせてよい仕事をしたなかまだよ！

DLR
LANDUNG AUF EINEM
ASTEROIDEN (Mission
Hayabusa & MASCOT)
<https://youtu.be/8qurKTjXbEM>



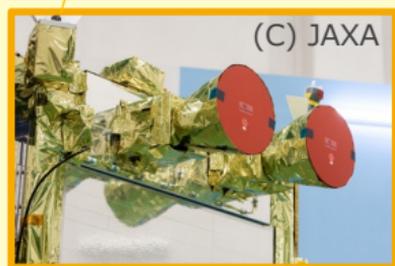
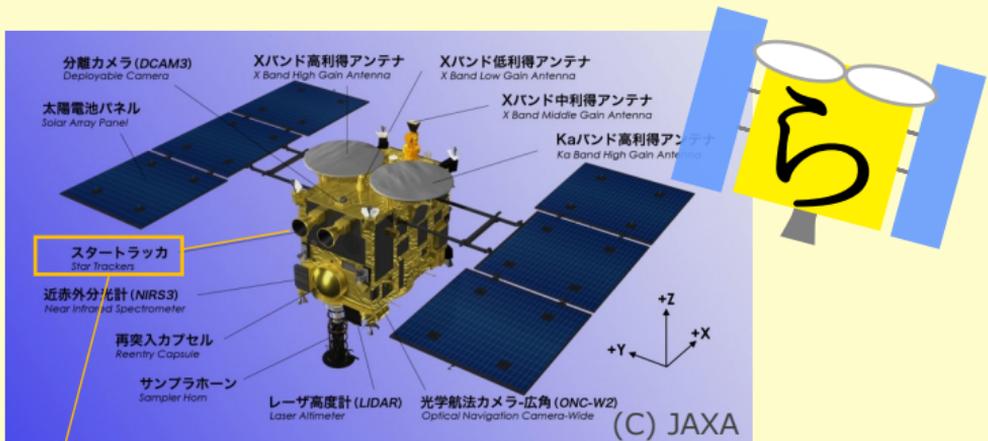
CNES
Hayabusa/Mascot :
mission kamikaze vers
l'astéroïde Ryugu
<https://youtu.be/9y8rIVcvc0>



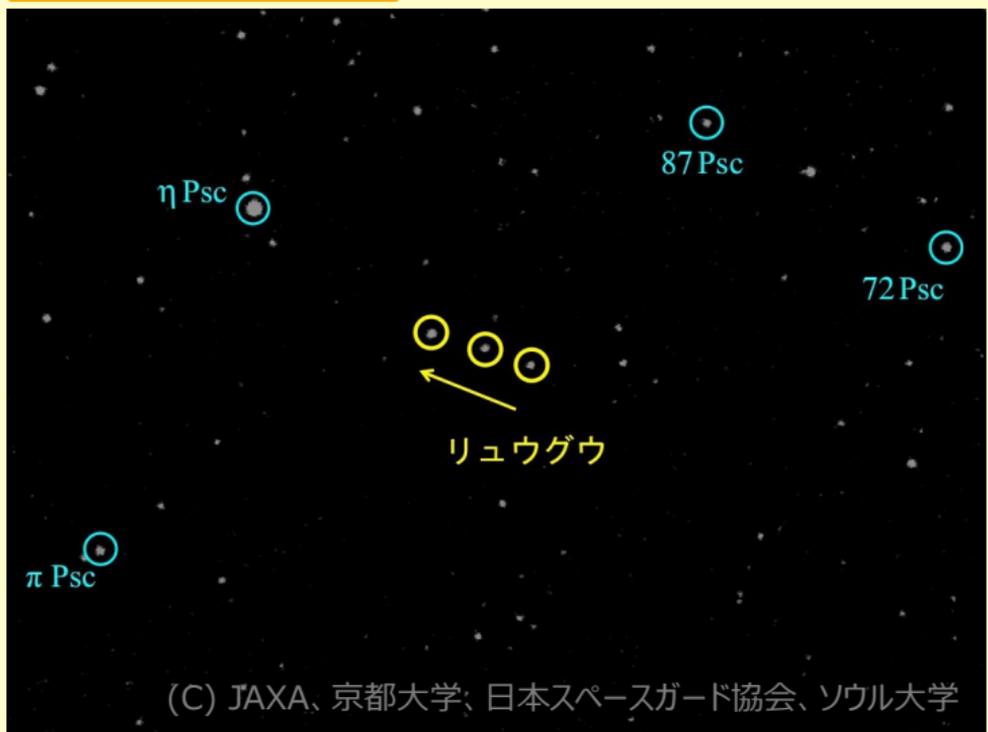
スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #
Karuta "Karu-Haya2"

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト
Produced by Sugo-Haya2 Project of Science Club,
Institute of Science Tokyo High School
<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





(上) 「はやぶさ2」JCG機器名称
 (左) 「はやぶさ2」プレス公開 スタートラッカ
 (下)
 スタートラッカによって撮影されたリュウグウ
 右から 2018年5月12日1時頃、
 13日2時頃、14日1時頃(JST)に撮影





「ら」しんばん。スタートラッカで ^{すす}まよわず進め！

たんさき じぶん しせい そらち つか
 探査機が自分の姿勢を知るための装置「スタートラッカ」を使っ
 いち とお ほし はいけい い い さき
 て位置がわかっている遠くの星を背景に入れて行き先のリュウグ
 さつえい いち いどう ようす きどう せいかく しら
 ウを撮影すると、その位置の移動の様子から軌道を正確に調べら
 こうかくこうほう でんぱこうほう つか せいかく
 れる。この「光学航法」を電波航法とあわせて使って、より正確
 きどう だ らしんばん
 に軌道を出したんだよ。はやぶさ2の羅針盤（コンパス）だ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
スタートラッカの
リュウグウ撮影による光学航法



<https://www.havabusa2.jaxa.jp/topics/20180525/>

JAXA はやぶさ2プロジェクト
こちはや漫画版 Vol.3
光学電波複合航法



https://www.havabusa2.jaxa.jp/topics/kochihaya_comic/vol_03.html

スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



しょうわくせい
リュウグウ



あなほりロボット
チームありがとう！
さあ、どんなクレー
ターができたか、
さがしにいこう！

スイッチオフ。
はやぶさ2、
あとはまかせた！

ひなんしなぎゃ！



だんがん
リュウグウへ
しょうとつ
かくにん！

ぼくは、だんがん。
クレーターを
つくるぞ！

ぼくはつして、
だんがんはっしゅ！



しょうとつそうち
のぶんり
かくにん！

とびちるカケラから
はやぶさ2がひなんす
るじかんをかせくぞ！

かんさつカメラ！
あとは、まかせたぞ！



ぼくは、かんさつ
カメラDCAM3。
はやぶさ2の目の
かわりをするよ！

ぼくはしょうとつ
そうちSCI。

SCI

はやぶさ2

しょうとつそうち！
あとは、まかせたぞ！

どこはや2
ミッションポスタ
No.5

右下から
スタート！

下から上に
時間と場所が
進んでいくよ！

(C) スゴはや2
プロジェクト

2019年4月5日 せいこう



「り」ユウグウの内部のカケラを外に出す！SCIとDCAM3
2019.4.5

衝突装置SCIは円筒形で底に丸い銅の板がついた構造になっ
ていて、はやぶさ2からの分離40分後に爆発し、その勢いで
銅の板は弾に変形する。この弾がリュウグウに人工クレータ
をつくるよ。はやぶさ2はその前にリュウグウの後ろにかく
れなければならない。だからDCAM3がはやぶさ2にかわっ
て、しっかり撮影してくれたんだ。

JAXA はやぶさ2プロジェクト
ギャラリー ミッション動画
“SCI, DCAM3分離シーケンス”

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/gallery/othermovie/pages/SCIDCAM.html>



JAXA はやぶさ2プロジェクト
こちはや漫画版
Vol. 10: 衝突装置 (SCI) 運用

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/pics/kochihaya_comic/vol_10.htm



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





「る」ートよし！岩を避けてクレータ接近。
2019.07.11

いよいよ衝突装置SCIがリュウグウに作ったクレータへの、2回目
のタッチダウンが始まった！。着陸の精度は、なんと60cm
だったんだ！タッチダウンでは、ターゲットマーカ真上の高度
8.5mに移動し、タッチダウン地点の上空に移動した後、降下し
てタッチダウンしたよ。こうしてはやぶさ2は世界初「地球圏外
の天体の地下物質へのアクセス」に成功したんだ。

JAXA はやぶさ2プロジェクト
“第2回タッチダウン運用”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190710_PPTD/



JAXA はやぶさ2プロジェクト
“第2回タッチダウンの画像公開”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190726_TD2_images/

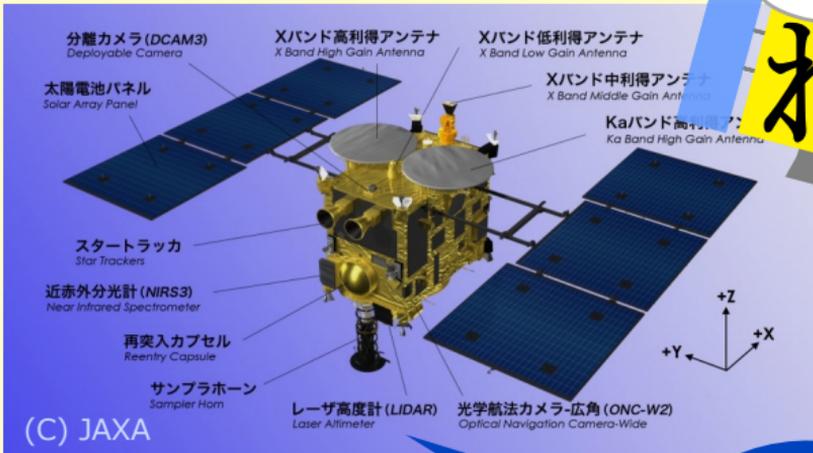


スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



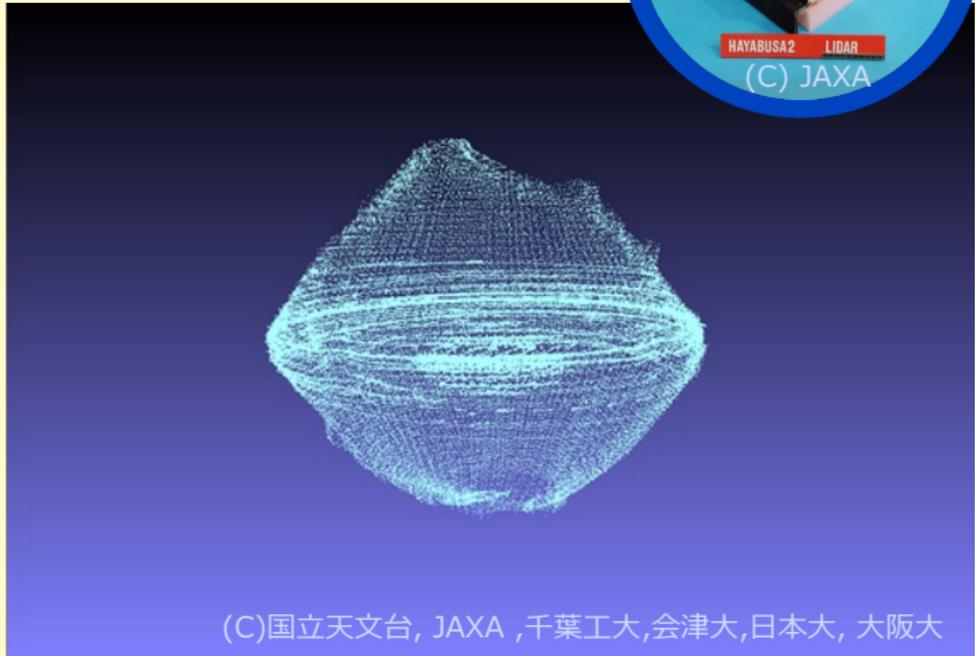


(C) JAXA

- (上) 「はやぶさ2」CG機器名称
- (右) 「はやぶさ2」レーザー高度計 (LIDAR) FM



(C) JAXA



(C)国立天文台, JAXA, 千葉工大, 会津大, 日本大, 大阪大

小惑星リュウグウの形状測定



「れ」ーぞ高度計 (LIDAR) リュウグウとの距離測る

LIDARは、レーザー光のパルスを発射してから帰ってくるまでの時間の違いを使って距離を測る装置。これでリュウグウの形をくわしく調べたんだ。リュウグウが考えていたより黒く反射しづらかったから、実際に距離を測るのはたいへんだったんだよ！

JAXA 読むISAS

“距離計測を拒むリュウグウ/
小惑星リュウグウの
形状モデル”

https://www.isas.jaxa.jp/feature/hayabusa2/haya2_06.html



JAXA はやぶさ2プロジェクト
ギャラリー-ミッション動画
“はやぶさ2リモートセンシング機器”

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/galleries/othermovie/pages/Hayabusa2_mission_1.html



スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



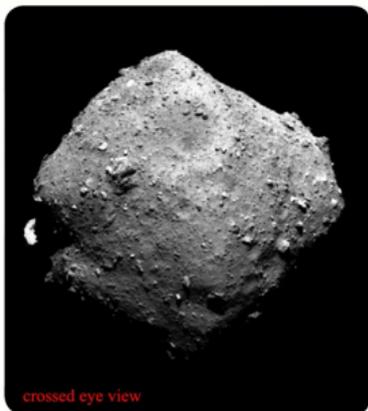
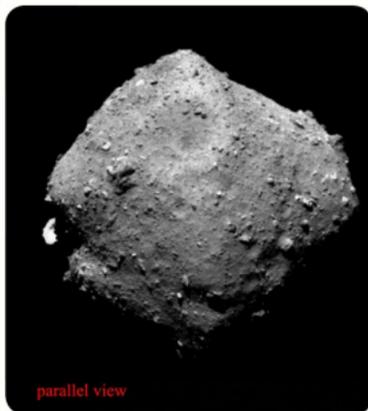


立体視に挑戦
してみよう！



Otohime Saxum (3), RYUGU

Otohime Saxum (3), RYUGU



Ryugu_
hyb2_onc_20180831_130219_tvf_l2a
hyb2_onc_20180829_150936_tvf_l2a

This view of the other hemisphere of Ryugu shows the other face of Otohime Saxum, the 160-meter-wide boulder located near Ryugu's South pole.

Although it's partly in shadow here, this face can be seen to be an almost flat wall, with just one horizontal dislocation.

JAXA/Hayabusa2/Claudia Manzoni/Brian May

リュウグウの立体視画像

クレジット：JAXA/Hayabusa2/Claudia Manzoni/Brian May
(元のリュウグウ画像：JAXA, 東京大など)



「ろ」^{はかせ}ックスター^{りったいしがぞう}ブライアン・メイ博士の
リュウグウ^{クイーン}立体視^{てんもんがくしゃ}画像

ロックバンド^{はくし}Queen^{りったいてき}のギタリスト^みで天文学者^{がぞう}のブライアン・メイ博士が、リュウグウ^{うえふたつ}を立体的^{へいこうりったいし}に見られる^{したふたつ}画像^{こうさりったいし}を作ってくれたよ。上二つは平行立体視 (parallel view)、下二つで交差立体視 (crossed eye view) で、どちらか^{りったい}で立体に見えるよ!

JAXA はやぶさ2プロジェクト
Brian Mayさんからの
リュウグウ立体視画像

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20190710_Stereo_DrMay/



JAXA はやぶさ2プロジェクト
ブライアン・メイさんによる
小惑星リュウグウの
ステレオ視画像

<https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20180704ie/index.html>



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #
Karuta "Karu-Haya2"

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト
Produced by Sugo-Haya2 Project of Science Club,
Institute of Science Tokyo High School
<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>



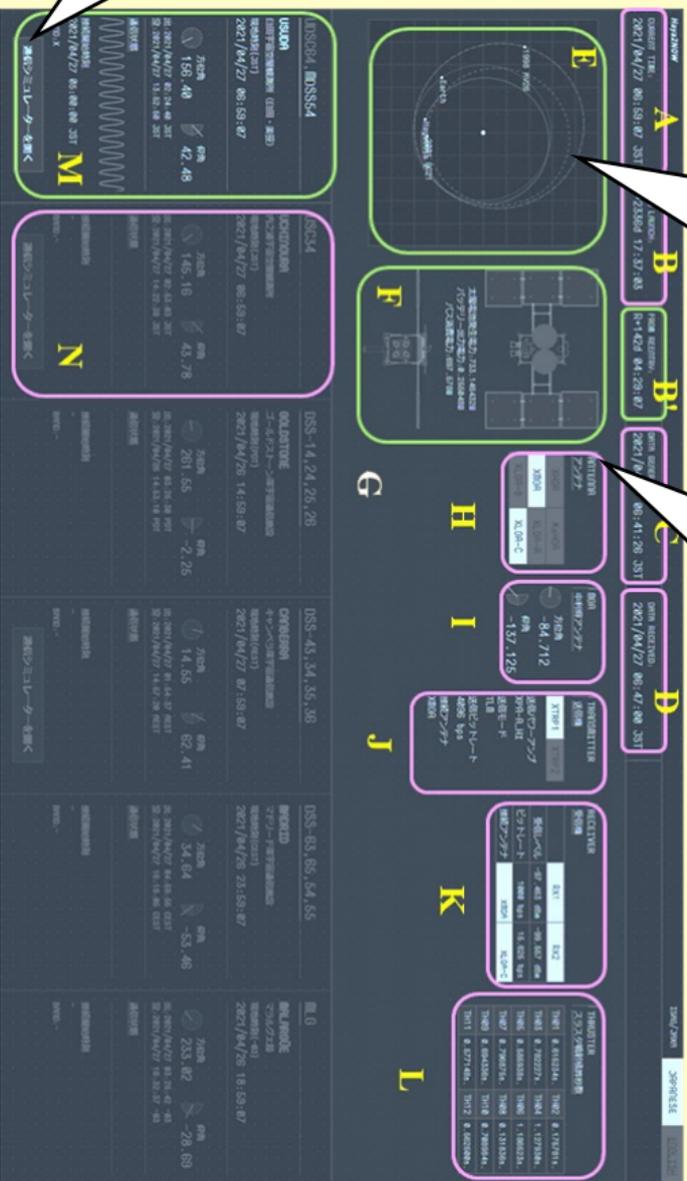


はやぶさ2
と各天体の
位置がわかる！

使用中の時
アンテナが
点滅するよ！

「はや2NOW」の画面例
(拡張ミツシヨンバージョン)

(C) JAXA



通信シミュ
レータで、
探査機との
通信が体験
できる！



「わ」かるんだ Haya2NOWで はやぶさ2の今

Haya2NOWでは、はやぶさ2と地上局にある大きなアンテナが通信している状況を見ることができて、はやぶさ2の今の様子がわかる！「通信シミュレータ」では、地上から電波を発信して、はやぶさ2にとどくまでにかかる時間をシミュレーション体験することができるんだ！

JAXA はやぶさ2プロジェクト
Haya2NOW

<http://haya2now.jp/>



JAXA はやぶさ2プロジェクト
こちはや拡張ミッション編：No.2
はや2NOWの歩き方1：
「拡張版はや2NOW」の紹介

https://www.hayabusa2.jaxa.jp/topics/20210519_ts2/



スゴはや2プロジェクト はやぶさ2のカルタ カルはや2

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





これから生まれる
新たな発見にワクワク
が止まらない！



(C) JAXA

キュレーション作業
はやぶさ2のリュウグウ・サンプル
観察用容器に取り分けたC室試料 0.44グラム



カプセル「を」^あ開けてビックリ。サンプル大量^{たいりょう} 5.4グラム！
2021.03.04

なんと、カプセルの中には、目標^{なか}の量^{もくひょう}の54倍^{りょう}ものサンプル(カケラ)^{はい}が入っていた！リュウグウのサンプルには、太陽系^{たいようけい}ができた^{とき}時のままの状態^{じょうたい}の物質^{ぶっしつ}が入っていたよ。

JAXA 宇宙科学研究所
小惑星リュウグウからのサンプル
リターン：2023年度までのまとめ

<https://cosmos.isas.jaxa.jp/ia/the-sample-from-asteroid-ryugu-summary-early-2023-ja/>



JAXA 宇宙科学研究所
リュウグウ試料カタログ
Ryugu Sample Database
System

<https://darts.isas.jaxa.jp/curation/hayabusa2/>



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #



製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://sugo-haya2.sakura.ne.jp>





ロケット搭載時のはやぶさ2



パドルたたんで
サイコロみたい!



「はやぶさ2」初期機能確認



かんぺきだ おーけー チェックOK! しよき きのう 初期機能かくに「ん」
2015.3.02

まずロケットにのるためにたたんでいた太陽電池パネルを広げ、
たいよう 太陽をキャッチして でんげん 電源を確保。 かくほ サンプラーホーンをのぼす!
イオンエンジンを動かせるようにして、 あた 新しいアンテナで しん う 深宇
ちゆう 宙 たい Ka帯での つうしん 通信を かくりつ 確立し はい 4倍の おく データを送れるようになった。
ちきゅう 地球の と そばを あいだ 飛んでいる間に、 すべて 全ての そうち 装置の どうさかくにん 動作確認だ!

JAXA
「はやぶさ2」太陽電池パドル展開
CG

<https://youtu.be/CaXur0e01Zg>



JAXA ファン! ファン! JAXA!
“さあ宇宙探査ミッションへ!
はやぶさ2クリティカル運用期
間を完了”

<https://fanfun.jaxa.jp/topics/detail/3469.html>



スゴはや2プロジェクト
はやぶさ2のカルタ カルはや2 #

(は)やぶさ2のカルタ

カルはや2 #

製作 東京科学大学附属科学技術高等学校 科学部
スゴはや2プロジェクト

<http://su-go-haya2.sakura.ne.jp>

