

# 小惑星探査機「はやぶさ2」 記者説明会

2022年6月29日

JAXA はやぶさ2プロジェクト



# 本日の内容



はやぶさ2プロジェクトの体制変更およびリュウグウサンプル配布について  
ご説明します。

1. はやぶさ2プロジェクトの成果
  - ・工学の成果
  - ・理学の成果
  - ・広報、アウトリーチ、受賞等
2. はやぶさ2拡張ミッション
  - ・概要、スケジュール等
  - ・愛称、アウトリーチ等
3. リュウグウサンプル配布
4. 今後の予定

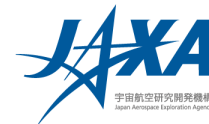


# 1. はやぶさ2プロジェクトの成果

- はやぶさ2プロジェクトは、JAXAでの審査においてはすべての成功基準を達成し、9つの世界初を含む工学成果や、主要誌を含む多数の論文で発表された理学成果を挙げた。
- 拡張ミッションを含めて、今後の新たな可能性を切り拓くことができた。



# はやぶさ2ミッションの成功基準とその達成状況



はやぶさ2プロジェクト  
が当初設定していた  
成功基準 ▶

ミニмумサクセス：  
最低限の合格ライン  
フルサクセス：  
完全成功と言えるライン  
エクストラサクセス：  
状況が許せば挑戦する  
ライン

はやぶさ2プロジェクト  
は、設定した全ての目  
標を達成した。  
(JAXA内審査による)

(画像クレジット: JAXA)

| ミッション目標                                                       | ミニмумサクセス                                                                                  | フルサクセス                                                                                                                                          | エクストラサクセス                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 【理学目標1】<br>C型小惑星の物質科学的特性を調べる。<br>特に鉱物・水・有機物の相互作用を明らかにする。      | <b>達成④</b><br>小惑星近傍からの観測により、C型小惑星の表面物質に関する、新たな知見を得る。<br><br>達成確認：リュウグウ近傍運用の初期成果論文 (2019/4) | <b>達成⑤</b><br>採取試料の初期分析において、鉱物・水・有機物相互作用に関する新たな知見を得る。<br><br>達成確認：Phase1キュレーション初期成果論文 (2021/12)                                                 | <b>達成⑪ (さらに継続中)</b><br>天体スケールおよびマイクロスケールの情報を統合し、地球・海・生命の材料物質に関する新たな科学的成果を上げる。<br><br>達成確認：Phase2キュレーション／サンプル初期分析論文 (2022/6～)          |
| 【理学目標2】<br>小惑星の再集積過程・内部構造・地下物質の直接探査により、小惑星の形成過程を調べる。          | <b>達成⑤</b><br>小惑星近傍からの観測により、小惑星の内部構造に関する知見を得る。<br><br>達成確認：リュウグウ近傍運用初期成果論文 (2019/4)        | <b>達成⑦</b><br>衝突体の衝突により起こる現象の観測から、小惑星の内部構造・地下物質に関する新たな知見を得る。<br><br>達成確認：人エクレーターに関する成果論文 (2020/3)                                               | <b>達成⑩</b><br>・衝突破壊・再集積過程に関する新たな知見をもとに小惑星形成過程について科学的成果を挙げる。<br>・探査ロボットにより、小惑星の表層環境に関する新たな科学的成果を挙げる。<br><br>達成確認：成果論文 (2019/4, 2020/3) |
| 【工学目標1】<br>「はやぶさ」で試みた新しい技術について、ロバスト性、確実性、運用性を向上させ、技術として成熟させる。 | <b>達成①</b><br>イオンエンジンをを用いた深宇宙推進にて、対象天体にランデブーする。<br><br>達成確認：リュウグウ到達時 (2018/6)              | <b>達成③</b><br>・探査ロボットを小惑星表面に降ろす。<br>・小惑星表面サンプルを採取する。<br>・再突入カプセルを地球上で回収する。<br><br>達成確認：ミネルバ11成功時 (2018/9)、第1回タッチダウン成功時 (2019/2)、地球帰還時 (2020/12) | 該当なし                                                                                                                                  |
| 【工学目標2】<br>衝突体を天体に衝突させる実証を行う。                                 | <b>達成②</b><br>衝突体を対象天体に衝突させるシステムを構築し、小惑星に衝突させる。<br><br>達成確認：人エクレーター生成確認時 (2019/4)          | <b>達成②</b><br>特定した領域に衝突体を衝突させる。<br><br>達成確認：人エクレーターの地形確認時 (2019/4)                                                                              | <b>達成⑨</b><br>衝突により、表面に露出した小惑星の地下物質のサンプルを採取する。<br><br>達成確認：第2回タッチダウン成功時 (2019/7)                                                      |

※表中の①～⑪は達成順序を表す

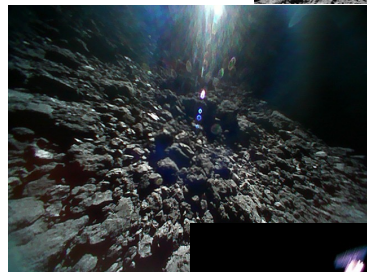
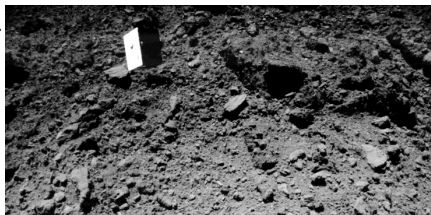


# 「はやぶさ2」:工学の成果(9つの世界初)

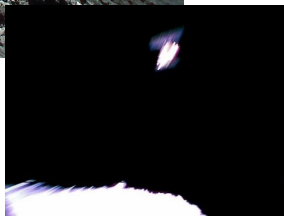
## 1. 小型探査ロボットによる小天体表面の移動探査

## 2. 複数の探査ロボットの小天体上への投下・展開

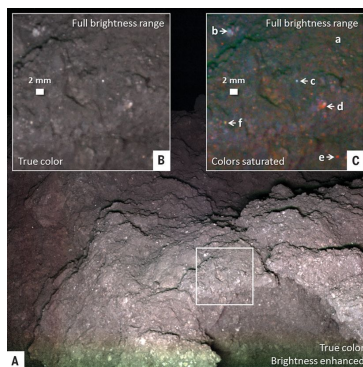
ONC-W2カメラが撮影した分離直後のMASCOT (画像クレジット: JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 総研大)



MINERVA-II1A が撮影したリュウグウの地表 (画像クレジット: JAXA)

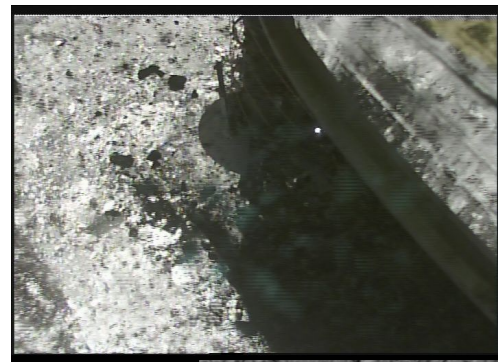


MINERVA-II1Aが撮影した「はやぶさ2」 (画像クレジット: JAXA)



MASCOTが撮影したリュウグウの地表 (画像クレジット: MASCOT/DLR/JAXA)

CAM-Hが捉えた第1回タッチダウンの瞬間 (画像クレジット: JAXA)



タッチダウン精度: 59.8 cm

第2回タッチダウンの分離精度 (画像クレジット: JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 総研大)



## 3. 小惑星での人工クレーターの作成と

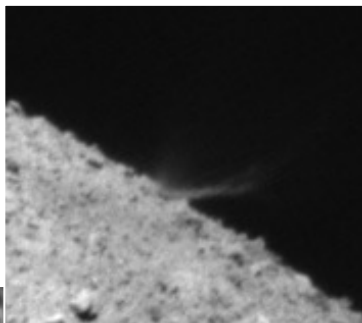
その過程・前後の詳細観測



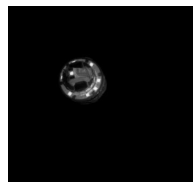
# 「はやぶさ2」:工学の成果(9つの世界初)

## 4.天体着陸精度60cmの実現

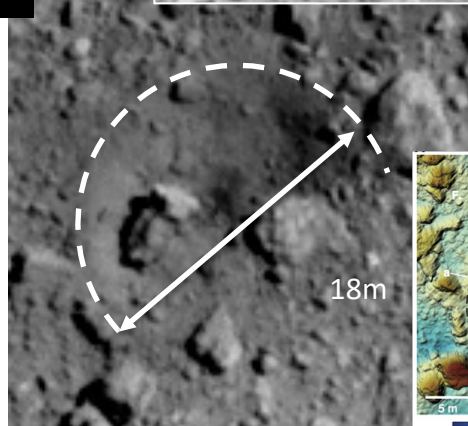
DCAM3が捉えた人工  
クレーター生成の瞬間



ONC-T1により撮影された  
分離直後のSCI



(画像クレジット:  
JAXA, 東京大,  
高知大, 立教大,  
名古屋大, 千葉  
工大, 明治大, 会  
津大, 総研大)

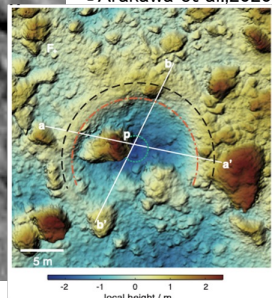


18m

(画像クレジット:  
JAXA, 東京大,  
高知大, 立教大,  
名古屋大, 千葉  
工大, 明治大, 会  
津大, 総研大)

(画像クレジット:  
JAXA, 神戸大,  
千葉工大, 高知  
大, 産業医科大)

©Arakawa et al.,2020

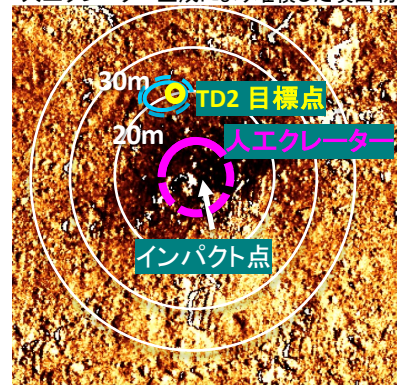


生成された人工クレーターの様子(左:実画像,右:等高線図)

## 5.同一天体2地点への着陸

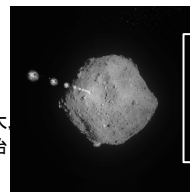
## 6.地球圏外の天体の地下物質へのアクセス

人工クレーター生成により堆積した噴出物



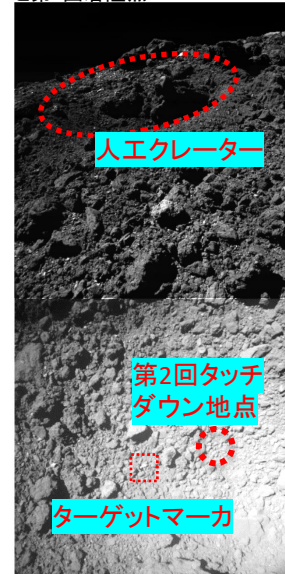
(画像クレジット:JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 総研大, 神戸大学)

(画像クレジット:  
JAXA, 千葉  
工大, 東京大,  
高知大, 立教大,  
名古屋大, 明治  
大, 会津大, 産  
総研)



(画像クレジット:  
JAXA, 東北大,  
山形大, 大阪大,  
東京電機大, 東京  
理科大, 九工  
大, 千葉工大,  
産総研, 立教大,  
東京大, 高知大,  
名古屋大, 明治  
大, 会津大)

ONC-W2が捉えた人工クレーター  
と第2回着陸点



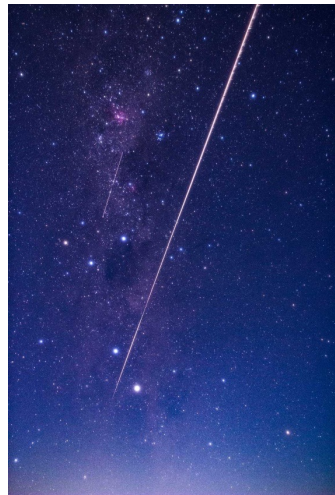
(画像クレジット:JAXA, 千葉工大,  
東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大,  
明治大, 会津大, 産総研)

## 7.最小・複数の小天体周回人工衛星の実現



# 「はやぶさ2」:工学の成果(9つの世界初)

## 8.地球圏外からの気体状態の物質のサンプルリターン



豪州ウーメラ砂漠北方の町クーバーペディで撮影されたカプセル大気圏突入の火球



豪州ウーメラ砂漠に着陸した地球帰還カプセル



(画像クレジット: JAXA、産総研、東京大、高知大、立教大、名古屋大、千葉工大、明治大、会津大)

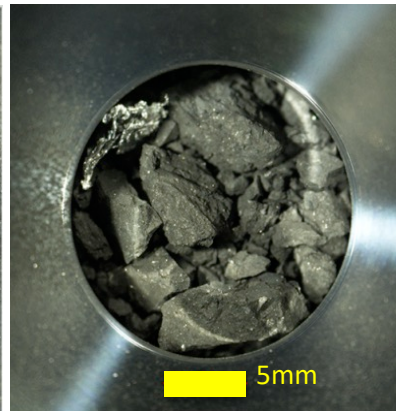
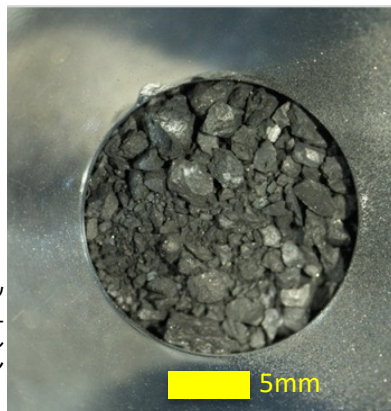
「はやぶさ2」本体は、カプセル分離後、再び地球圏を脱出し、拡張ミッション軌道へと遷移した。地球圏離脱中にONC-Tにより撮影された地球。



ウーメラの仮設分析設備内でのガス採取作業の様子(リエントリ6時間後)

## 9. C型小惑星の物質のサンプルリターン

サンプルキャッチャーA室のリュウグウサンプル(第1回タッチダウンで採取した物質)



サンプルキャッチャーC室のリュウグウサンプル(第2回タッチダウン時に採取した物質)

(画像クレジット: JAXA)



# 「はやぶさ2」:工学の成果

## ■「はやぶさ2」が達成した工学上の“9つの世界初”

- 1) 小型探査ロボットによる小天体表面の移動探査
- 2) 複数の探査ロボットの小天体上への投下・展開
- 3) 小惑星での人工クレーターの作成とその過程・前後の詳細観測
- 4) 天体着陸精度60cmの実現
- 5) 同一天体2地点への着陸
- 6) 地球圏外の天体の地下物質へのアクセス
- 7) 最小・複数の小天体周回人工衛星の実現
- 8) 地球圏外からの気体状態の物質のサンプルリターン
- 9) C型小惑星の物質のサンプルリターン

さらに、「離着陸を含む惑星間往復航行」を実現したという点では、「はやぶさ」に続いて人類史上2番目。

## ■「はやぶさ」の“4大実証項目”の継承・発展

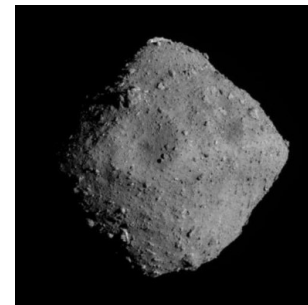
- 1) イオンエンジンを主推進機関とした惑星間航行  
全エンジンが健在の状態で往復航行を完遂。「はやぶさ」の教訓を生かし、惑星間航行技術を継承・発展。
- 2) 光学情報を用いた自律的な天体への接近・着陸  
小惑星への到着・降下・着陸 いずれにおいても、「はやぶさ」の“宿題”を克服。「はやぶさ」にはなかった小天体ピンポイント着陸技術の確立。
- 3) 微小重力下の天体表面の標本を採取  
2地点のサンプル、気体サンプル、地下物質の採取に成功。  
「はやぶさ」を超えた目標設定をした上で完全達成。
- 4) 惑星間からの直接大気圏突入  
我が国として2例目となる惑星間空間からの地球帰還。大気圏突入技術の継承・発展。

さらに、貴重な深宇宙航行の機会を利用した工学実験成果や新運用技術、小惑星科学以外の科学成果も多数獲得した。



# 「はやぶさ2」: 理学の成果: まとめ

- 世界初のC型小惑星ランデブー観測／その場計測から、リュウグウの母天体(微惑星)が氷天体であり、微惑星が太陽系の外側から内側へ大移動したことを初めて実証した。リュウグウは母天体の破片が再集積して形成された後、高速自転時に現在の形となった。
- 世界初の小惑星衝突実験で想定を上回る大きさのクレーターを生成し、リュウグウは母天体の破片がゆるく集まった天体で、表面の年代は若く、構成粒子間の固着が極めて弱く、岩塊も壊れやすいことがわかった。これは水・有機物の地球への輸送過程を制約する。
- 帰還試料は、水の関与で変質した鉱物が主体で、多種の有機物を含む。これまで人類が手にしたもっとも始原的な宇宙試料といえる。これは太陽系元素存在度・同位体組成に関する新たな標準データとなり、太陽系形成論の物質科学的基盤を与えるものと期待される。



リュウグウ  
(画像クレジット: JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 産総研)



SCIクレーター  
(画像クレジット: JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 総研大)



リュウグウ試料の最大粒子  
C9000(画像クレジット: JAXA)



# 「はやぶさ2」: 理学の成果: 近傍観測

- リュウグウは空隙の多い“がれき”天体: 母天体が破壊され、破片(岩塊)が集積して形成された。
- 過去に高速自転をしていて、表面地滑りによりコマ型形状となった。
- 低反射率で、スペクトルに地域差が乏しい(ただし、南北に色の差)。⇒比較的均質で未分化な母天体。
- 構造水(OH基)の赤外吸収(中心波長  $2.72 \mu\text{m}$ )が全表面で見られる⇒含水鉱物が主成分との示唆。
- 岩塊は熱伝導率が低く、空隙率の高いものが多い。⇒氷が蒸発して、ミクロな空隙を形成したことを示唆。
- 表層の固着力をきわめて弱い、深さ1~2 mには強度がやや強い層が存在(コマ型形状形成の鍵)。
- 太陽照射量に関連した表面赤化。  
⇒宇宙風化を示唆。
- スペクトルの解析から、内側小惑星帯の暗い表面を持つ小惑星族を起源とする可能性が高い。
- S型小惑星に由来するらしき明るい岩塊が複数見つかった。
- OSIRIS-RExが訪れたBennuとは共通点(形状・密度・含水鉱物など)と相違点(水の吸収・山脈の形態・宇宙風化による色変化方向など)。



# 「はやぶさ2」: 理学の成果: 地上分析

- 太陽系形成時の元素存在度を保持する最も始原的隕石CIコンドライトに、組成や同位体比などの点から酷似する。
  - 一部の違いはCIコンドライトの方が地上汚染・風化を示唆。
- 水質変成は太陽系形成の数百万年後に数十℃で進行。
- 含水ケイ酸塩が主成分で、磁鉄鉱や硫化物、炭酸塩などの水が関与して生成された二次鉱物が大部分を占める。
- 多様な有機物が複数形態で存在し、母天体上で有機物が生成され、その後、小惑星表層においても破壊されずに保持されていることがわかった。
- 地上分析から粒子内の空隙率が約40%とわかり、リュウグウを構成する粒子間の空隙率は20%程度と推定できる。
- 地上分析からリュウグウ母天体は木星軌道より外側で生まれた可能性が高まり、近傍フェーズの成果と総合すると、その後、小惑星帯にもたらされたことが示唆される。すなわち、揮発性物質に富んだC型小惑星が地球に海や生命の材料をもたらした有力候補となり得ることがわかった。
- リュウグウ試料の分析成果は、初期成果が出揃った時点で改めて記者説明会を開催して、全体像をお伝えしたい。
- 地上分析成果の下、Bennu試料との比較研究が今後重要になる。

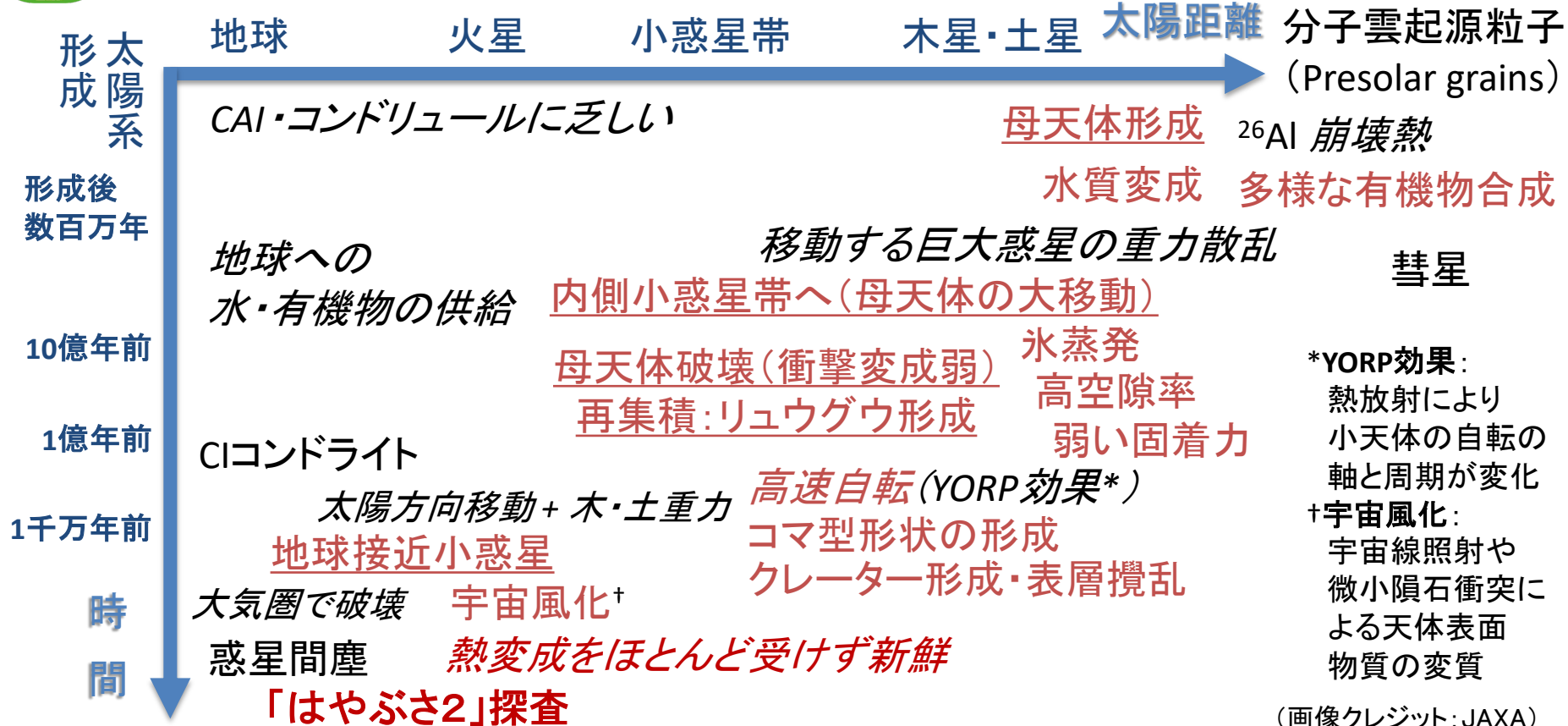


C0002 粒子

(画像クレジット: JAXA)



# 「はやぶさ2」: 理学の成果: リュウグウ史





# 「はやぶさ2」: 広報・アウトリーチ

## 広報・アウトリーチの方針

- プロジェクトへの理解を深めてもらうだけでなく、宇宙探査活動全体について興味をもってもらい、さらには科学というものについて広く関心を持ってもらうことが目的
- なるべく多くの情報を、できる限り迅速に、できる限り広範囲に伝える
- 結果、成果だけでなく計画、予定とそこに潜む挑戦性やリスクをしっかり発信する
- 幅広い人々に、いろいろな側面から楽しんでもらう

## 主要な広報・アウトリーチの活動

|                                |
|--------------------------------|
| 記者説明会(60回以上)、記者会見、取材対応         |
| Web、Twitter(3アカウント)、JAXA出版物、書籍 |
| リアルタイム中継(主要イベントで)              |
| キャンペーン(10件)、講演会(40回以上)         |
| 各種グッズ、イラスト、CG、ビデオ、模型           |
| マスコットキャラクター、リュウグウ地名            |
| カプセル・サンプル公開                    |

## 効果

- 
- 多数の報道、記事(新聞、TV、雑誌等)、番組
  - 多数の書籍、教科書等での引用
  - 科学映画(3本)
  - ツイッターのフォロワー数: 23.4万 + 6.9万 + 3.1万
  - 科学館や博物館等が主催するイベント
  - 学校や一般の方々の活動
  - 地元(相模原市)への貢献



# 「はやぶさ2」: 論文・受賞

## 2022年4月の時点でのデータ

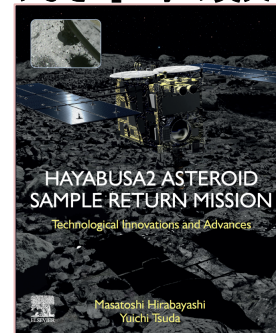
- 「はやぶさ2」の理工学論文(査読付き)  
298論文(1,079アブスト)
  - 理・工・理工合同論文含む、チーム外の論文含む  
(チーム内は253論文)
  - 予算規模3倍、論文執筆専属のチームを抱えるNASA OSIRIS-RExと  
互角の成果(301論文、1,091アブスト)
- 特に2020-2021年は、「はやぶさ2」論文だけで世界の小惑星論文の1割
  - “asteroid” (1,432論文) vs “Hayabusa2 or Ryugu” (144論文)
- 受賞(学術・社会評価): 57件
  - 国際的な表彰 (IAF World Space Awardなど)
  - 国内の表彰 (内閣総理大臣顕彰など)
  - 個人(若手)表彰 (学会賞, 最優秀論文賞など)
  - 企業との合同表彰 (日本産業技術大賞など)

## 近傍フェーズ初期成果論文



サイエンス誌2019年4月19日号 ネイチャー誌2020年3月26日号

## 「はやぶさ2」工学の英文書籍



©ELSEVIER 2022



# 「はやぶさ2」:まとめビデオ・パンフレット



- はやぶさ2ミッションをまとめたビデオとパンフレットを公開

はやぶさ2 -2195日の軌跡-



打上げ(2014年12月3日)から地球帰還(2020年12月6日)までのミッションをCGで表現したビデオ。実写映像は最初と最後のみ。ナレーション付き。約14分30秒。

YouTube: <https://youtu.be/qlcpa9lcAwM>

- 同時公開:「はやぶさ」のまとめビデオ

小惑星探査機 はやぶさ -60億kmの旅を振り返る-



「はやぶさ」のミッションをまとめたビデオ。実写とCGによる、ナレーション付き。約8分。

YouTube: [https://youtu.be/U\\_C2yDCSFtE](https://youtu.be/U_C2yDCSFtE)



ミッションをまとめたパンフレット

(画像クレジット: JAXA)



# 「はやぶさ2」: 成果の活用・発展

- 「はやぶさ2」の成果から見てきた将来の探査
  - **科学**: C型小惑星の素性が明らかになり、始原天体の多様さを理解することの重要性がより明確になった。  
→「はやぶさ2」が示した1つの始原性の理解をバネに、サンプルリターン探査の科学的威力で、D型、E型、彗星など多様な始原天体の解明へ。
  - **技術**: NEO往復技術と、天体到着後の自在性が確立し、より遠方・より大きな天体探査の課題に注力できる状況を作った。  
→「はやぶさ2」が作った惑星間往復探査、自在性の高い探査を足場に、火星以遠の小天体サンプルリターンや、より遠方の天体への高度な片道探査へ。
  - **探査**: 科学技術のみならずそれを超えた社会的要請・課題に応える活動足り得る可能性を示した。  
→ 天体往復航行、小天体近傍飛行・着陸・地表移動・高速衝突・掘削等の技術を保有するに至った日本として、Planetary Defense、宇宙資源、国際宇宙探査等の課題にどう取り組むか？
  - **わが国の太陽系探査事業へ貢献した。**  
→ 直近のプロジェクト(SLIM、MMX、Destiny<sup>+</sup>、Hera等)、将来ミッションの研究開発活動等多数。これらの創出・前進に貢献。



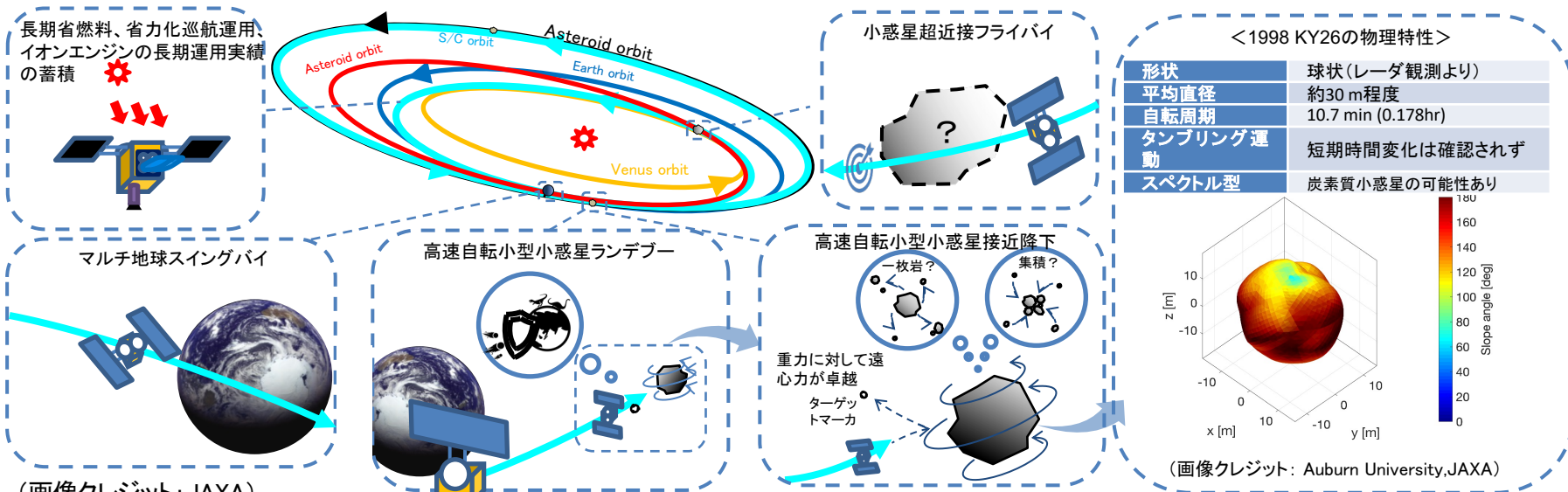
## 2. はやぶさ2拡張ミッション

- 6月30日ではやぶさ2プロジェクトは解散し、はやぶさ2拡張ミッションプロジェクトに完全に移行する。
- 旧プロジェクトがJAXA直轄の事業であったのに対し、新プロジェクトは宇宙科学研究所の事業となる。
- はやぶさ2拡張ミッションプロジェクトでは、新たな小惑星を目指して探査機運用を継続するとともに、これまでの科学成果の促進・発展を目指す。
- はやぶさ2拡張ミッションプロジェクトのチーム長は、「はやぶさ2」のプロジェクトマネージャの津田が引き続き担う。



# はやぶさ2拡張ミッション:概要

| 事業名                 | 概要                                                                                                                                                |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 新たな天体探査             | 深宇宙長期航行技術やPlanetary Defenseに資する技術的・科学的知見の獲得を目的とし、最終的には高速自転小惑星へのランデブーを行う。                                                                          |
| 「はやぶさ2」成果の学術価値促進・発展 | <ul style="list-style-type: none"><li>「はやぶさ2」／OSIRIS-RExサンプルの共同科学分析活動の拡充</li><li>OSIRIS-RExの試料の受入施設整備</li><li>「はやぶさ2」科学成果の国際的なビジビリティの増強</li></ul> |





# はやぶさ2拡張ミッション: 主要イベント

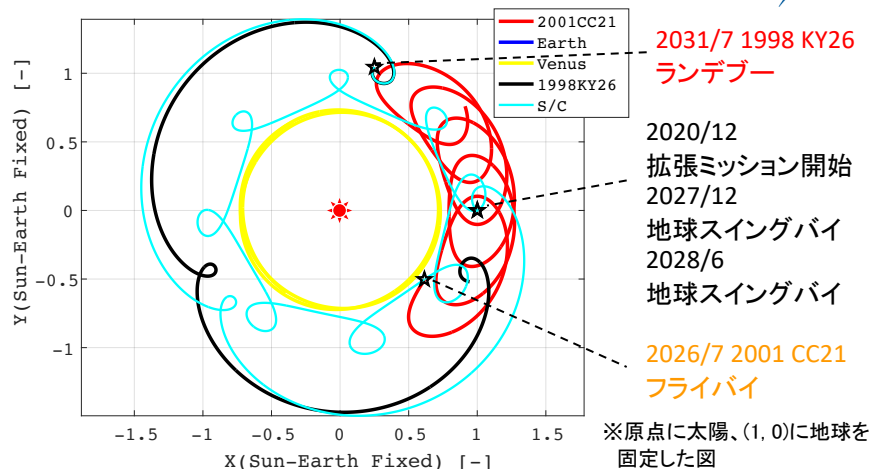
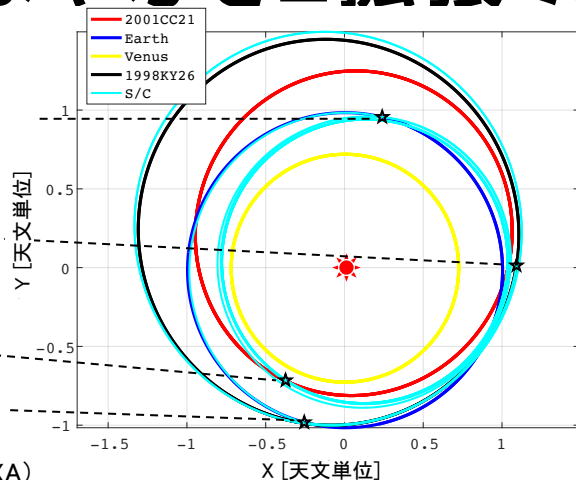
2020/12  
拡張ミッション開始  
2027/12  
地球スイングバイ

2031/7 1998 KY26  
ランデブー

2026/7 2001 CC21  
フライバイ

2028/6  
地球スイングバイ

(画像クレジット: JAXA)



※原点に太陽、(1, 0)に地球を  
固定した図

| 実施時期              | イベント               | 工学目標                                                   | 理学目標                                             |
|-------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 2021/1～<br>2026/7 | 長期航行               | 長期省燃料/省力化巡航運用技術の獲得                                     | ・黄道光観測によるダスト空間分布の把握<br>・系外惑星の探索                  |
| 2026/7            | 2001 CC21<br>フライバイ | ・日本初の小惑星超近接高速フライバイ技術の獲得<br>・Planetary Defenseに資する技術の獲得 | フライバイ観測によるL型小惑星の特性に対する制約                         |
| 2027/12           | 地球スイングバイ           | ・マルチ(3回目)地球スイングバイ技術の獲得                                 | N/A                                              |
| 2028/6            | 地球スイングバイ           | ・マルチ(4回目)地球スイングバイ技術の獲得                                 | 巡航中、および天体通過時の観測による搭載理学機器の長期性能評価                  |
| 2031/7            | 1998 KY26<br>ランデブー | ・高速自転小型小惑星探査技術の獲得<br>・Planetary Defenseに資する技術の蓄積       | ・高速自転小惑星の形成・進化の解明<br>・Planetary Defenseに資する科学の獲得 |



# 現時点での探査機運用の状況

- 2022年6月28日より、イオンエンジン運転開始(10月頃までの予定)  
(拡張ミッションにおけるこれまでのイオンエンジン運転時間:約5,000時間)
- イオンエンジンは、今期での運転が終了すると、拡張ミッション初期フェーズでのノルマが達成される。2025年頃までは休止の予定。
- 現在(6月29日)の情報

参考:2001 CC21接近までのイオンエンジン  
による増速量

太陽距離: 約 156,600,000 km  
地球距離: 約 216,800,000 km  
総飛行距離: 約6,818,000,000 km  
(2020年12月6日以降の飛行距離:  
約1,541,000,000 km)

| 期間                      | 増速量       |
|-------------------------|-----------|
| 2020年12月6日～2022年06月27日  | 約 500 m/s |
| 2022年6月28日～2022年10月頃    | 約 600 m/s |
| 2025年～2001 CC21接近       | 約 800 m/s |
| 2001 CC21接近～1998 KY26到着 | 約1300m/s  |



# はやぶさ2拡張ミッション: 名称

- 正式な名称

はやぶさ2拡張ミッション、Hayabusa2 extended mission

- 探査機名称

小惑星探査機「はやぶさ2」、Asteroid Explorer “Hayabusa2”

- チームの名称

はやぶさ2拡張ミッションチーム、Hayabusa2 extended mission team

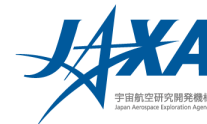
- ミッションの愛称

はやぶさ2#、Hayabusa2# (読み方: ハヤブサ・ツー・シャープ)

- 半角文字で表記するときには#(番号記号、パウンド、ハッシュ)を使う。
- 全角文字で表記する場合は井(シャープ記号)でも#(番号記号)でもよい。
- # (SHARP) = Small Hazardous Asteroid Reconnaissance Probe  
(地球に衝突する可能性がある小さいが危険な小惑星を調査する探査機の意)



# はやぶさ2拡張ミッション:アウトリーチ



## 星の王子さまに会いに行きませんか ミリオンキャンペーン2#

- 「はやぶさ2」探査機に皆さまからのメッセージ(全角文字で32文字以下、半角文字で64文字以下)を送り、探査機のメモリーに書き込む。
- メッセージはWebインターフェースで募集し、メッセージを入力すると“拡張ミッション乗車券”が発行される。
- 募集期間:2022年7月11日～12月6日を予定
- 参考:「はやぶさ2」の打上げ前には「ミリオンキャンペーン2」を行い、ターゲットマーカと再突入カプセルに名前やメッセージを入れた。「はやぶさ」では「ミリオンキャンペーン」を行い、ターゲットマーカに名前を入れた。



### 3. リュウグウサンプル配布

- 第1回リュウグウ試料研究公募

- －経緯

- 2021年12月17日、第1回国際AOを発出。
  - 2022年3月25日、意思通知書(Notice of Intent)募集締切。105件(19か国)を受付。
  - 2022年4月22日、公募受付締切。57件(12か国)の研究提案を受付。

- －結果

- リュウグウ試料研究公募委員会(AOパネル)で審議し、57件のうち40件(9か国)(74試料、約230mg)を選定し、2022年6月13日、「はやぶさ2」サンプル配分委員会(Hayabusa2 Sample Allocation Committee「HSAC」)はAOパネルの選定結果を承認。

- －今後の予定

- 6月末 からリュウグウ試料を分配開始。
  - 今後も半年ごとに、合計4回の国際AOを実施予定。



# リュウグウサンプル配布

## ・第2回リュウグウ試料研究公募

### － 予定

- ・2022年6月29日、第2回国際AOを発出。ガイドラインを公開。第1回採択者リスト(研究テーマを含む)を公開。
- ・2022年8月初旬、意思通知書(Notice of Intent)募集開始。研究公募対象試料を公開。
- ・2022年10月、意思通知書(Notice of Intent)募集締め切り。
- ・2022年11月、公募受付締切。
- ・2023年1月、公募結果公表。試料配分開始。

### － 研究公募対象試料

- ・個別試料(第1回国際AOと同じ、石の試料)。
- ・集合体試料(砂の試料)。
- ・ガス試料。
- ・初期分析終了後に返却された試料の一部。



## 4. 今後の予定

### ■ 探査機運用の予定

2022年6月28日～10月頃  
適宜

イオンエンジン運転  
理学観測(黄道光、系外惑星)

### ■ 記者説明会等

2022年 TBD

サンプル分析の論文についての発表(多数)  
サイエンスの総括



# 参考資料



# 「はやぶさ2」概要

## 目的

「はやぶさ」が探査したS型小惑星イトカワよりも始原的なタイプであるC型小惑星リュウグウの探査及びサンプルリターンを行い、原始太陽系における鉱物・水・有機物の相互作用を解明することで、地球・海・生命の起源と進化に迫るとともに、「はやぶさ」で実証した深宇宙往復探査技術を維持・発展させて、本分野で世界を牽引する。

## 期待される成果と効果

- ・水や有機物に富むC型小惑星の探査により、地球・海・生命の原材料間の相互作用と進化を解明し、太陽系科学を発展させる。
- ・衝突装置によって生成されるクレーター付近からのサンプル採取という新たな挑戦も行うことで、日本がこの分野において、さらに世界をリードする。
- ・太陽系天体往復探査の安定した技術を確立する。

## 特色：

- ・世界初のC型微小地球接近小惑星のサンプルリターンである。
- ・小惑星にランデブーしながら衝突装置を衝突させて、その前後を観測するという世界初の試みを行う。
- ・「はやぶさ」の探査成果と合わせることで、太陽系内の物質分布や起源と進化過程について、より深く知ることができる。

## 国際的位置づけ：

- ・日本が先頭に立った始原天体探査の分野で、C型小惑星という新たな地点へ到達させる。
- ・「はやぶさ」探査機によって得た独自性と優位性を発揮し、日本の惑星科学及び太陽系探査技術の進展を図るとともに、始原天体探査のフロンティアを拓く。
- ・NASAにおいても、小惑星サンプルリターンミッションOSIRIS-REx（打上げ：平成28年、小惑星到着：平成30年、地球帰還：令和5年）が実施されており、サンプルの交換が取り決められていることに加えて科学者の相互交流が行われており、両者の成果を比較・検証することによる科学的成果も期待されている。



（イラスト 池下章裕氏）

## 「はやぶさ2」主要緒元

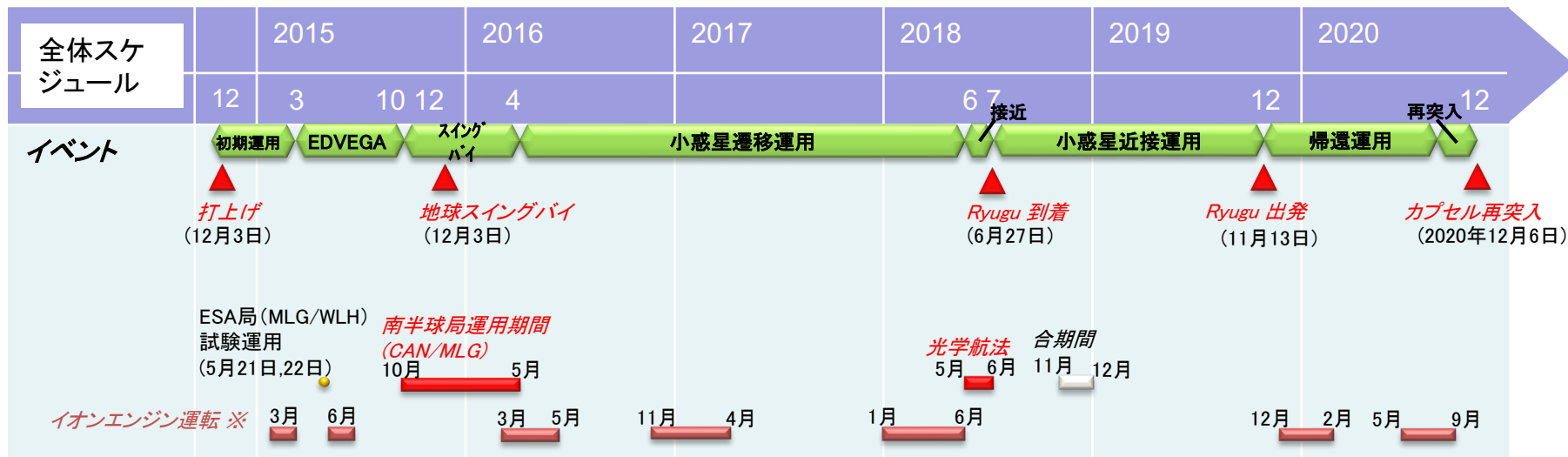
|         |                      |
|---------|----------------------|
| 質量      | 約 609kg              |
| 打上げ     | 平成26年(2014年)12月3日    |
| 軌道      | 小惑星往復                |
| 小惑星到着   | 平成30年(2018年)6月27日    |
| 小惑星滞在期間 | 約17ヶ月                |
| 小惑星出発   | 令和元年(2019年)11月13日    |
| 地球帰還    | 令和2年(2020年)12月6日     |
| 探査対象天体  | 地球接近小惑星 Ryugu(リュウグウ) |

## 主要搭載機器

サンプリング機構、地球帰還カプセル、光学カメラ、レーザー測距計、科学観測機器(近赤外、中間赤外)、衝突装置、小型ローバ



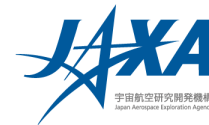
# プロジェクトの全体スケジュール



(画像クレジット: JAXA)



# ミッションの流れ概要



打ち上げ  
2014年12月3日



地球スイングバイ  
2015年12月3日



リュウグウ到着  
2018年6月27日



MINERVA-II1分離  
2018年9月21日



MASCOT分離  
2018年10月3日



ターゲットマーカ分離  
2018年10月25日



リュウグウ出発  
2019年11月13日



MINERVA-II2  
2019年10月3日



ターゲットマーカ分離  
2019年9月17日



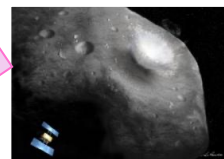
第2回タッチダウン  
2019年7月11日



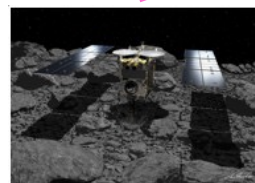
ターゲットマーカ分離  
2019年5月30日



衝突装置  
2019年4月5日



第1回タッチダウン  
2019年2月22日



地球帰還  
2020年12月6日



(画像クレジット: 探査機を含むイラストは 池下章裕氏、他はJAXA)