

## 世界に誇る日本のサンプルリターン技術

### ◆はやぶさ2が帰還、小惑星リュウグウからのサンプルリターンに成功

2020年12月6日、小惑星リュウグウでサンプルを採取した「はやぶさ2」（図1）が帰還し、放出されたカプセルがオーストラリアで回収された。初号機「はやぶさ」は実験的な意味合いが強く、採取したサンプル量はごく僅かであり、目に見えないミクロンサイズの微粒子が殆どだった。一方、2は、5.4g以上の土と岩石を持ち帰り（表1）、関係者が「100点満点の千点」というほどの大成功だった。

初号機はイオンエンジンのトラブルなど、満身創痍で帰還したので大気圏で燃え尽きたが、2はイオンエンジンの燃料（キセノン）が半分以上残っており、サンプル容器放出後、新たな天体探査のミッションに向けて旅立った。

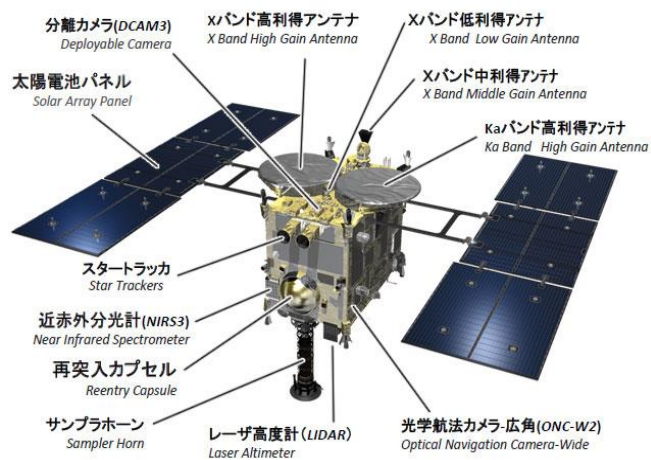


図1 はやぶさ2 出典；JAXA

表1 はやぶさプロジェクト

プロジェクト名前	はやぶさ	はやぶさ2
小惑星	イトカワ	リュウグウ
特徴	普通コンドライト	炭素質コンドライト
サンプル	約1,500個の微粒子	5.4g以上の土、岩石
収集場所	表面	表面と内部
帰還日	2010年6月13日	2020年12月6日

出典；各種資料を元にARC作成

### ◆地球の生命誕生の起源の謎解明に期待

地球では大量の水が存在し、有機成分のアミノ酸などが水中で複雑な構造になり、生命が誕生したと考えられている。原始地球は岩石が溶けた火の玉状態で水や炭素成分は一旦揮散して失われた。それらは地球の冷却後に宇宙から再来したと考えられ、小惑星の隕石が由来の候補の一つだ。小惑星は再来当時の状態をそのまま保っていると思われ、リュウグウはイトカワより炭素質で、有機成分や水が見つければ生命の小惑星起源説が高まる。イトカワからの採集は表面からのみで、分析の結果、太陽風や宇宙線などによる影響（宇宙風化）を受けていた。そ

## ハイライト

のためリュウグウでは、弾丸でクレーターを作り、風化の影響のない内部のサンプルも採集した。アミノ酸など複雑な有機成分や水が見つかるかが注目される。

### ◆各国でも進むサンプルリターン計画

日本以外でも  
サンプルリター  
ン計画が進んでい  
る（表2）。米国は  
20年10月に小惑星

表2 米中で進むサンプルリターン計画 出典：各種資料を元に ARC 作成

プロジェクト名前	オシリス・レックス	マーズ・サンプル・リターンミッション	嫦娥5号
国	米国		中国
サンプル収集場所	小惑星ベヌ	火星	月
サンプル回収量	60 g から 2 kg の予定	(火星の岩石)	1,731 g
帰還日	2023年9月の予定	未定	2020年12月17日

ベヌでサンプル採集に成功し、3年後に持ち帰る。さらに火星から持ち帰る計画も進んでいる。中国では月からサンプルを持ち帰ることに成功した。

### ◆世界に誇るサンプルリターン技術を支える中小企業

2つのはやぶさ計画を成功させた日本のサンプルリターン技術は、オシリス・レックス計画にも採用されており、他国に比べ10年以上先行している。はやぶさ2では、使用するシステム開発はNECや富士通など大手企業が担当した。一方、機体の重要部品の多くは中小企業により製造されている（表3）。JAXAは、民間の優れた技術を活用するため、15年より宇宙探査イノベーションハブを発足させ、企業の宇宙向け技術開発や、後の社会実装を支援している。従来は民間企業からJAXAへの出向者の発明寄与分は全てJAXAに帰属していたが、出向元に帰属させることができるように改善するなど、企業が参加しやすくしている。【松田英樹】

表3 はやぶさ2で活用される中小企業の技術の例 出典：各種資料を元にARC作成

はやぶさ2に使われている部品、技術	企業名	所在地
チタン合金製特殊ネジ	キットセイコー	埼玉県羽生市
土壌採取装置「サンプラーホーン」	下平製作所	神奈川県横浜市
「カプセル分離スプリング」		
落下したカプセル探索のためのレーダー	光電製作所	東京都大田区
試料採取時に点灯するランプ	ミヤタエレバム	神奈川県海老名市
採取前のクレーターを作る衝突装置の銅板	タマテック	福島県鏡石町
衝突装置の銅板の溶接	東成エレクトロビーム	東京都瑞穂町
構造部材（サブストレート）	スーパーレジン工業	東京都稲城市
耐熱材「サーマルブランケット」	クロスメディア	神奈川県相模原市