

# 小惑星探査機「はやぶさ2」

## Asteroid Explorer Hayabusa2



*A. Kashiwa*

小惑星探査機「はやぶさ2」(Hayabusa2)は、「はやぶさ」(MUSES-C)の後継機です。その目的は、C型の小惑星を探査し、サンプルを持ち帰ることです。C型小惑星には、その構成物質に有機物や水が含まれていると考えられています。地球誕生の謎に加えて、海の水の起源や生命の原材料となった有機物の起源を探る、それが「はやぶさ2」が目指していることなのです。

多くの“世界初”に挑戦したミッションが「はやぶさ」ですが、「はやぶさ2」では、「はやぶさ」の経験を活かして小惑星探査技術をより確実なものにすることを目指します。それと同時に、人工クレータの生成、深宇宙での高速通信、新規の観測装置など、新しい技術にも挑戦します。

「はやぶさ2」はH-IIAロケット26号機に搭載され、2014年12月3日に種子島宇宙センターから打ち上げられました。現在の計画では小惑星到着が2018年半ば、地球に帰還するのが2020年末の予定です。

The Asteroid Explorer Hayabusa2 is the successor to Hayabusa (MUSES-C). Its mission is to explore one of the C-type asteroids in the universe, retrieve materials and bring them to Earth. The rock of C-type asteroids is considered to contain organic matter and water. Hayabusa2 explores the mystery of the origin of the sea water and the life on the earth in addition to the mystery of the earth's formation.

While Hayabusa has recorded a number of world's first achievements, Hayabusa2 is aimed at enhancing the reliability of asteroid exploration technologies. At the same time, Hayabusa2 will challenge to obtain new technologies such as creation of artificial craters, high-speed communications in deep space, and new observation instruments.

Hayabusa2 was launched on December 3, 2014 aboard H-IIA Launch Vehicle No. 26 from Tanegashima Space Center. In the current plan, Hayabusa2 will reach the asteroid in mid-2018 and return to Earth at the end of 2020.

# 挑戦が力を生み、継続が力を深める。

力を生み、続け広げることは簡単なことではありません。しかし、続けることでさまざまな「力」が深まります。技術、競争、信頼、探究…そして日本らしさ、これらは全て“自身の底力”に。

## 「はやぶさ2」を通じて日本独自の宇宙探査技術をさらに発展

日本は、“世界初の小惑星からのサンプルリターン”に挑戦した「はやぶさ」や小型ソーラー電力セイル実証機 (IKAROS) など、日本らしい宇宙探査ミッションの実績を重ねています。「はやぶさ2」では、これらで得た日本独自の深宇宙探査技術をより確実なものに仕上げ、さらに小惑星に人工的なクレータを作る衝突装置など新たな技術獲得への挑戦も加え、日本が世界をリードする宇宙探査分野のフロンティアであり続けることを目指します。

「はやぶさ2」の基本構造は「はやぶさ」とほぼ同じですが、「はやぶさ」以降に進化・発展した技術も導入しています。「はやぶさ」などでの不具合とその経験を基に、探査機の信頼性、耐久性を向上させるだけでなく、遠く離れた小惑星での着陸・試料採取を確実にするために、探査機自ら考え制御する技術と地上機能 (人の総合的判断による遠隔操作) を組み合わせた自動・自律システムを発展強化しています。この技術はまさに“日本が得意とする探査技術の一つ”でもあります。

このほか「はやぶさ2」には小惑星表面の詳細な観測を行うために国際協力によりドイツ・フランスから提供された小型の着陸機 (MASCOT) と日本の小型ローバ (MINERVA-II、「はやぶさ」に搭載された“ミネルバ”の発展形) が搭載されています。

## Advancing Japan's unique space exploration technology through Hayabusa2

Japan is collecting the results of space exploration missions unique to Japan such as Hayabusa, which attempted the first-ever sample return mission from an asteroid, and IKAROS, a small solar power sail demonstrator. Hayabusa2 will validate the acquired deep space exploration technology unique to Japan and present challenges for new technologies, including a collision device called the Small Carry-on Impactor (SCI), which will be used to create an artificial crater on an asteroid. Japan aims to continue standing at the frontline of space exploration.

The basic structure of Hayabusa2 is almost the same as that of Hayabusa; however, some novel technologies have been introduced. Based on experience with malfunctions in Hayabusa, we have not only improved the reliability and durability of the explorer but also developed and strengthened an automatic and autonomous system that combines technology by which the explorer autonomously controls itself and the function of a ground station (remote control by a human who considers all factors) in order to ensure successful landing and sampling on a distant asteroid. This exploration technology is an advantage that Japan has over other countries.

In addition, Hayabusa2 has a small lander called MASCOT, provided through international collaboration with Germany and France, for detailed observation of the asteroid surface and small rovers (MINERVA-II; successor to MINERVA mounted on Hayabusa) developed by Japan aboard.

## 太陽系と生命の誕生の謎に迫る

地球の海の水や生命を形づくる有機物は、太陽系が誕生した頃 (今からおよそ46億年以上前) から星間ガスの中にすでに存在していたと考えられています。「はやぶさ2」が探査するC型小惑星「リュウグウ」は太陽系が生まれた時代と場所の記憶を比較的良くとどめていると考えられており、「はやぶさ2」は「リュウグウ」の科学観測やサンプルリターンを通じて太陽系や地球、生命の起源と進化の過程を知る手がかりを得ることが期待されています。

「はやぶさ2」では、「リュウグウ」の科学観測やサンプルリターンだけではなく小惑星表面に衝突体を衝突させ人工的にクレータを作ることで、太陽光や太陽風からさらされていない小惑星内部のサンプルを採取するという、新たな挑戦を行います。JAXAはこれら世界初の試みを通じて将来の深宇宙探査をリードする高度な技術の確立を目指します。

## Approaching the mystery of the Solar System and the birth of life

Organic matter serving as the precursors to life and seawater on Earth is believed to have already existed in interstellar gas at the birth of the Solar System (more than 4.6 billion years ago). Hayabusa2 will explore the C-type asteroid Ryugu, which is considered to retain records of the era and place of the Solar System's birth. Hayabusa2 is expected to find key information for understanding the origin and evolution of the Solar System, Earth, and life through scientific observation of the asteroid Ryugu and sample return.

In addition to scientific observation of the asteroid Ryugu and sample return, Hayabusa2 will take on the new challenge of creating an artificial crater on the surface of the asteroid by an impactor and collect samples that have not been exposed to sunlight and the solar wind from inside the asteroid. Through the world's first attempt, JAXA aims to establish an advanced technology to lead future deep space exploration.

目標天体 Target body	: リュウグウ Ryugu (C型・地球接近小惑星 C-type, Near Earth Object)
質量 Mass	: 609kg (含燃料 Wet)
大きさ Size	: 主構体 Main structure : 1.0m x 1.6m x 1.25m パネル展開幅 Panel span : 6.0m

(日本語)

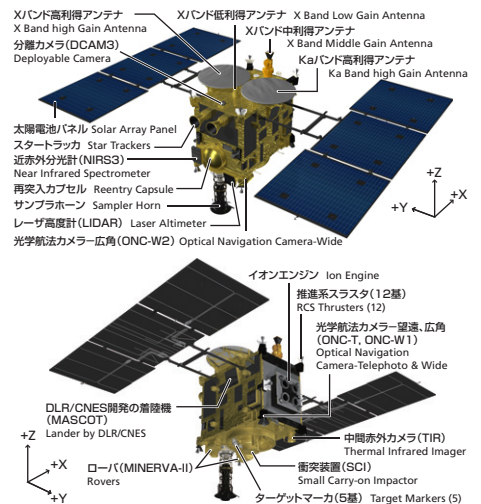
<http://www.hayabusa2.jaxa.jp>

(English)

<http://global.jaxa.jp/projects/sat/hayabusa2/>



自動・自律システムを駆使して人工クレータ周辺のサンプル採取に向かう「はやぶさ2」(イメージ)  
Hayabusa2 heading toward an artificial crater for sampling, controlled by its automatic and autonomous system (conceptual drawing)



「はやぶさ2」機体の概要 Overview of Hayabusa2



衝突装置により人工的なクレータができた瞬間(イメージ)  
「はやぶさ2」は小惑星の背後に回り込み、破片を回避する Moment of creation of an artificial crater by SCI (conceptual drawing). Hayabusa2 hides behind the asteroid to avoid collision with fragments.



宇宙航空研究開発機構  
広報部

〒101-8008 東京都千代田区神田駿河台4-6御茶ノ水ソラシティ  
Tel.03-5289-3650 Fax.03-3258-5051

Japan Aerospace Exploration Agency  
Public Affairs Department

Ochanomizu sola city,4-6 Kandasurugadai,  
Chiyoda-ku Tokyo 101-8008,Japan  
Phone:+81-3-5289-3650 Fax:+81-3-3258-5051



再生紙を使用しています  
J5F161210T

JAXAウェブサイト (日本語)  
<http://www.jaxa.jp/>

JAXA Website (English)  
<http://global.jaxa.jp/>