

# おかえりなさい

## 「はやぶさ」プロジェクト

二〇一〇年（平成二十二年）六月十三日、日本中の、いえ、世界中の人々が、ある宇宙探査機の帰りを待っていました。

その探査機の名前は、「はやぶさ」。「はやぶさ」は、地球から見るか遠くに浮かぶ※小惑星イトカワに着陸し、さらには、そのイトカワの砂を採取して再び地球に戻るといふ、歳月にして七年間、距離にしておよそ六十億キロメートル（地球と太陽の距離のおよそ四十倍）にも及ぶ、長い長い旅を終えようとしていたのです。

「はやぶさ」が地球の空に姿を現し、大気圏に突入する瞬間

### 【小惑星イトカワ】

火星の外側と地球の内側を周回する。実際には細長い楕円の軌道をとおり、一年半で太陽を公転している。



(資料：NASA, vectorized by Los688)

### 【考えてみよう】

「はやぶさ」プロジェクトは、なぜ、世界中から称えられたのだろうか。

は、インターネットで全世界に生中継されました。多くのトラブルを乗り越え、予定より三年も遅れながら、世界で初めて小惑星の砂を地球に持ち帰ってきた「はやぶさ」に、日本だけではなく世界中の人々が、「おかえり。」と声をかけたのでした。

「はやぶさ」が打ち上げられたのは、二〇〇三年（平成十五年）五月九日十三時二十九分。打ち上げが行われたのは、鹿児島県肝属郡内之浦町（現在の肝付町）にある、内之浦宇宙空間観測所でした。

「はやぶさ」に託された使命は、木星と火星の間を周回する小惑星イトカワの観測です。観測といっても、これまでの探査機とは違い、近づいて写真やデータをとるだけではなく、小惑星に直接

#### 【関連年表】

- 二〇〇三年 打ち上げ。
- 二〇〇五年九月  
イトカワを撮影。
- 十一月二十日  
イトカワに着陸・離脱。
- 十一月二十八日  
通信が途絶。
- 十二月四日  
通信が回復。
- 十二月八日  
通信が途絶。
- 二〇〇六年一月二十三日  
通信が回復。
- 二〇〇七年五月十二日  
地球帰還を開始。
- 二〇一〇年六月十三日  
地球帰還、カプセルが  
ウーメラ砂漠（オーストラリア）へ到達。

着陸して、その石や砂などを持ち帰ることを目的もくてきとしていました。

しかし、計画が発表された時には、「このプロジェクトは成功せいこうしないだろう。」と考えられていました。新しい技術ぎじゆつが、いくつもない必要ひつようだったからです。数多くのロケット打ち上げを成功させているアメリカやロシアでさえも、計画されたことはあっても、実行することはできませんでした。

それでも日本は、新しく開発されたたくさんの技術を結集けっしゆうし、この、世界で初めての観測くわんそくに挑戦ちようせんしました。「はやぶさ」に取り入れられた最新さいしんの技術のいくつかを紹介しょうかいしましょう。

第一に、新しいエンジンです。空気のない宇宙では、酸素さんそがなくとも動くエンジンが必要です。しかも、何年間も動き続けるつづことが



【「はやぶさ」を搭載とうさいしたロケットの打ち上げ】

(C) JAXA

できなければいけません。そのために、「イオンエンジン」と呼ばれる、太陽光発電で動く新しいエンジンを開発したのです。

第二に、「自律誘導航法」です。「はやぶさ」には、地球からの命令で動くのではなく、太陽からの光の角度や星の位置などで現在の位置を確認し、どの方向に飛べばよいかを自分で判断する技術が取り入れられました。この技術が必要な理由は、「はやぶさ」と地球との距離にあります。「はやぶさ」は、一番遠いところで、地球から太陽との距離の二倍のところを飛びます。そのとき、地球からの命令の電波が「はやぶさ」に届くまでには十七秒かかり、この十七秒で「はやぶさ」は、なんと五百七十八キロメートルも進んでいるのです。これは、鹿児島市から大阪市までの距離と同じです。「はや

ぶさ」の位置が大きく変われば、また新しい命令が必要になります。そこで「はやぶさ」には、地球からの命令を待つのではなく、自分で判断して飛ぶことが求められたのです。

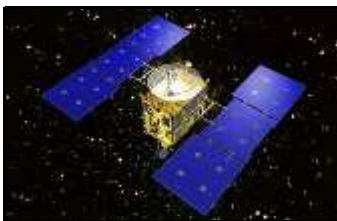
その他にも、エンジンを持つ探査機では初めて、「※スイングバイ」と呼ばれる、燃料を節約して飛べる航法を採用しました。これらの最新技術を結集して、「はやぶさ」は地球を飛び立ったのです。

打ち上げから六か月後、イトカワに向かう「はやぶさ」に、最初  
の大きなトラブルが起こります。太陽フレアという太陽の爆発の影  
響で、太陽光パネルの一部が壊れてしまったのです。そのためエ

#### 【スイングバイ】

天体の重力などを利用して、燃料を使わずに探査機の速さや軌道を変える航法。燃料に頼らないため、燃料の節約になる。

【探査機「はやぶさ」航行予想図 (CG)】



(C) JAXA

エンジンのパワーが上がらず、予定していたスピードが出ません。その結果、イトカワへの到着が計画より約三か月も遅れることになりました。

問題はこれだけで終わりませんでした。今度は、四つあるエンジンのうち、一つが動かないことが分かりました。大変なトラブルです。それでも「はやぶさ」は、残った三つのエンジンで、イトカワを目指しました。そして、地球を出発してから二年四か月、ついに「はやぶさ」は、イトカワの画像を地球に送ることに成功したのです。

ようやくイトカワに到着した「はやぶさ」は、一回目の着陸を試みしました。しかし、着陸直前にバランスを崩し、機体の一部をイト



【小惑星イトカワ】  
（「はやぶさ」撮影）

カワにぶつけてしまいます。それが原因なのか、「はやぶさ」の装置のいくつかが故障、燃料漏れまで起きていることもわかりました。その直後には、「はやぶさ」との連絡が二日間取れなくなっていました。まさにトラブルの連続です。そのたびに地球のスタッフは、昼夜を問わず対策をとり続けました。「はやぶさ」プロジェクトを成功させるため、起こった問題を、根気よく一つずつ解決していったのです。

こうしてやっとのことで、小惑星イトカワの砂の採取を終えた「はやぶさ」は、いよいよ約三億キロメートル離れた地球をめざします。けれど「はやぶさ」はすでに、あちらこちらが傷つき、何とか体勢

### 【話し合ってみよう】

地球のスタッフには、どのような行動することが求められたのだろうか。

【鹿児島県ゆかりの宇宙飛行士 若田光一さん】



出典：JAXA/NASA

日本人四人目の宇宙飛行士。

若田さんは、お父さんが曾於市出身である。

を保たもっている状態じょうたいでした。そして、ついに「はやぶさ」は、ほとんどの機能きののうを止めてしまったのです。ここから四十七日間、「はやぶさ」との交信こうしんが全くできなくなりました。広い宇宙のどこにいるのか、位置の確認もできない、地球からの連絡操作そうさもできない、ただ宇宙空間を漂ただようだけの状態になったのです。

しかし、それでも地球のスタッフは、あきらめませんでした。どんな状況じょうきようにあるのか全くわからないが、「はやぶさ」が偶然太陽ぐうぜんの方向を向いたタイミングなら、太陽光パネルによって発電して、地球からの電波を受信じゅしんし、体勢をコントロールできるのではないか。そう考えたスタッフは、「はやぶさ」に、繰くり返し繰くり返し、信号しんごうを送り続けました。※周波数しゅうはすうを変え、信号の長さを変え、考えられ

【鹿児島県ゆかりの宇宙飛行士 山崎直子さん】



出典：JAXA/NASA

日本人八人目の宇宙飛行士。

山崎さんは、お父さんが鹿屋市出身である。

### 【周波数】

電気や音などの波が、一秒間に何回繰くり返くり返くされるかを示す数。



るあらゆる方法ほうほうをとりました。そしてついに四十七日目、弱い電波ではありましたが、「はやぶさ」との交信に成功したのです。一度機能を停止ていしし、行方ゆくえを見失みうしなった探査機との交信に成功したのも、世界で初めてのことでした。

そこから「はやぶさ」は、地球からの命令に応こたえて少しずつ体勢を立て直し、太陽光パネルによる充電じゆうでんを行いながら、地球へ戻る準備じゆんびを整えました。その後も更さらにいくつかの部品が壊れながらも、

「はやぶさ」は地球をめざし、再びエンジンが故障するなどの多くのトラブルを乗り越えて、当初とうしよの計画から遅れること三年の二〇一〇年（平成二十二年）六月、ついに地球へと戻ってきたのです。

【イトカワのサンプルを持ち帰ったカプセル】  
大気圏突入時の高温に耐たえられる素材そざいと形をしている。



(C) JAXA

【落下したカプセル】



(C) JAXA

そんな「はやぶさ」の最後の仕事は、七年かかってやっとたどり着いた地球の写真を撮影することでした。イトカワの砂が入ったカプセルを切り離れた衝撃でバランスを崩しながらも、「はやぶさ」は撮影を行い、自分が打ち上げられた内之浦の大型アンテナに、最後のデータを送信しました。途中で送信は途切れてしまいました。が、送られた写真は、地球の姿をしっかりとらえていました。

そうして全ての役目を終えた「はやぶさ」は大気圏に突入し、炎に包まれてバラバラとなりました。「はやぶさ」の帰りを待っていた人々は、燃え尽きてゆく「はやぶさ」の最後の姿を、静かに見守ったのでした。

【内之浦宇宙空間観測所の大型パラボラアンテナ】  
「はやぶさ」の最後のデータを受信した。



【大気圏に突入した「はやぶさ」】(右下がカプセル)



撮影：エイムズ研究センター  
(アメリカ航空宇宙局(NASA))