

小惑星探査機「はやぶさ」とは



小惑星は、太陽系が誕生したころの情報をそのまま保存している天体と考えられています。小惑星からサンプルを採取し、地球に持ち帰って詳しく調べれば、太陽系の誕生や進化を探る貴重な手がかりが得られます。

太陽系の天体からサンプルを持ち帰ることを「サンプルリターン」と言います。「はやぶさ」は、将来の本格的な「サンプルリターン・ミッション」を達成するために必要な技術を開発し、それが実際に使えることを実証するための探査機です。

「はやぶさ」ミッションの主な目的は以下の5つです。

1 イオンエンジン

イオンエンジンという新しい推進機関を使って惑星間を飛行する。

2 自律誘導航法

光学的な情報をもとに自分がどこにいるかを知り、自分で目標に近づいたり、姿勢を変えたりする自律航法を行う。

3 小惑星のサンプル採取

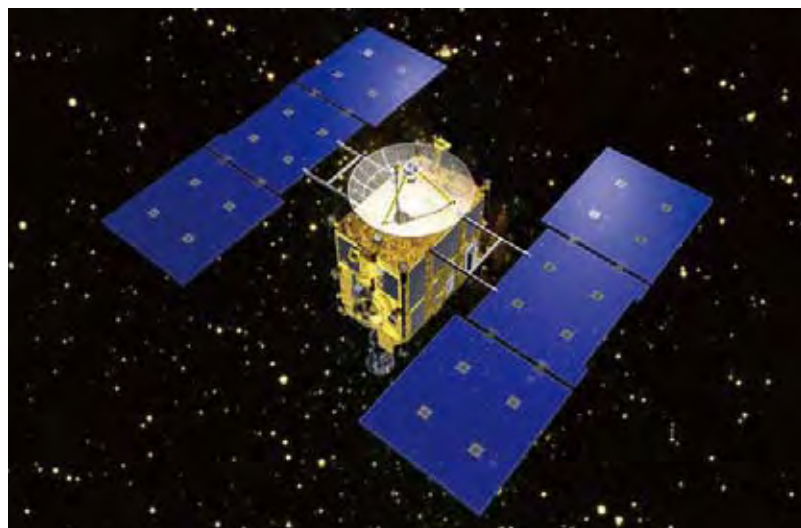
非常に重力が微小な天体に着陸し、サンプルを採取する。

4 地球スイングバイ

イオンエンジンを使った飛行に、地球の重力を利用した加速方法を併用する。

5 再突入カプセル

サンプルを積んだカプセルを地球に持ち帰る。



「はやぶさ」は2003年5月9日にM-Vロケットで打ち上げられました。2004年5月に地球スイングバイを行って加速し、2005年9月12日、約20億kmを旅して、目標の小惑星イトカワに到着しました。9月、10月には遠隔観測と形状の計測をほぼ終え、11月に2回の着陸を行い、イトカワのサンプルを採取しました。

滞在期間中に行われた科学観測によって、イトカワの重力や表面の様子など、数多くの知見が得られました。その成果は、科学誌『サイエンス』に特集されました。

「はやぶさ」が撮影した小惑星イトカワ



小惑星探査機「はやぶさ」	
重量(打ち上げ時)	510kg
サイズ本体	約1.0m×1.6m×2.0m
太陽電池パドルの端から端まで	約5.7m
打ち上げ2003年5月9日 M-V-5	

地球帰還への道

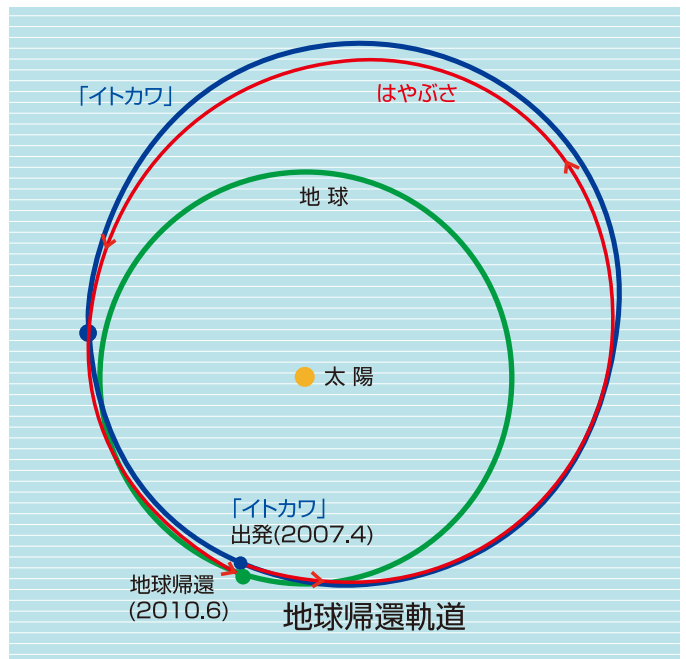


イトカワに着陸してサンプルを採取した後、「はやぶさ」は制御不能となりました。姿勢制御を行うための化学エンジンに燃料漏れが発生したためです。7週間にわたって通信が途絶する深刻な事態になり、予定されていた地球帰還は大幅に遅れることとなりました。

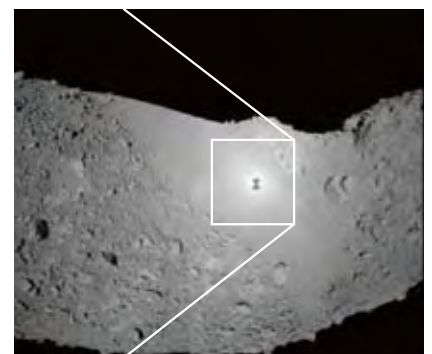
2007年4月、「はやぶさ」はイオンエンジンを作動させて、イトカワの軌道を離れ、地球へ向かいました。しかしながら、宇宙空間で長期間運転を続けてきたイオンエンジンは劣化が進んでいます。「はやぶさ」は4台のイオンエンジンA、B、C、Dを搭載していますが、すでにイオン源A、中和器B、中和器Dが故障しています。このため、現在は中和器Aとイオン源Bの組み合わせで運転しています。

さらに、姿勢を維持するためのリアクションホイールは3台中2台が故障しています。そのため、残りのリアクションホイール1台とイオンエンジンによって姿勢制御を行っています。化学エンジンも使用不能となっているため、イオンエンジンで代替しています。太陽電池で発電した電力を貯めておくバッテリーも故障しており、「はやぶさ」は太陽電池の発電した電力のみを使用しています。

このように「はやぶさ」は満身創痍の状態ですが、地上の運用チームはこれらの不具合に対処しながら、2010年6月の帰還に向けて「はやぶさ」を地球に導いています。



小惑星イトカワに写る「はやぶさ」の影と
88万人の署名入りターゲットマーカ



「はやぶさ」ミッションの達成度

① イオンエンジン稼働開始(3台同時は世界初)	達成
② イオンエンジン1000時間稼働	達成
③ 地球スイングバイ成功(イオンエンジンでは世界初)	達成
④ 自律航法に成功してイトカワとランデブー成功	達成
⑤ イトカワの科学的観測	達成
⑥ イトカワに着陸してサンプル回収	達成
⑦ カプセルが地球に帰還、大気圏に再突入して回収	チャレンジ
⑧ イトカワのサンプル入手	チャレンジ

「はやぶさ」のミッションを完了するためには、現在、最後の2項目が残されています。

大気圏再突入へ

2005年11月、「はやぶさ」は小惑星イトカワに着陸し、そのサンプルを採集しました。その後発生した化学エンジンの燃料漏洩により、地球への帰還計画は大幅な変更を余儀なくされましたが、「はやぶさ」は数々の困難を克服し、地球帰還への旅を続けてきました。

「はやぶさ」の目的は、小惑星のサンプルを地球に持ち帰り、太陽系天体との往復飛行に必要な技術を実証することにあります。

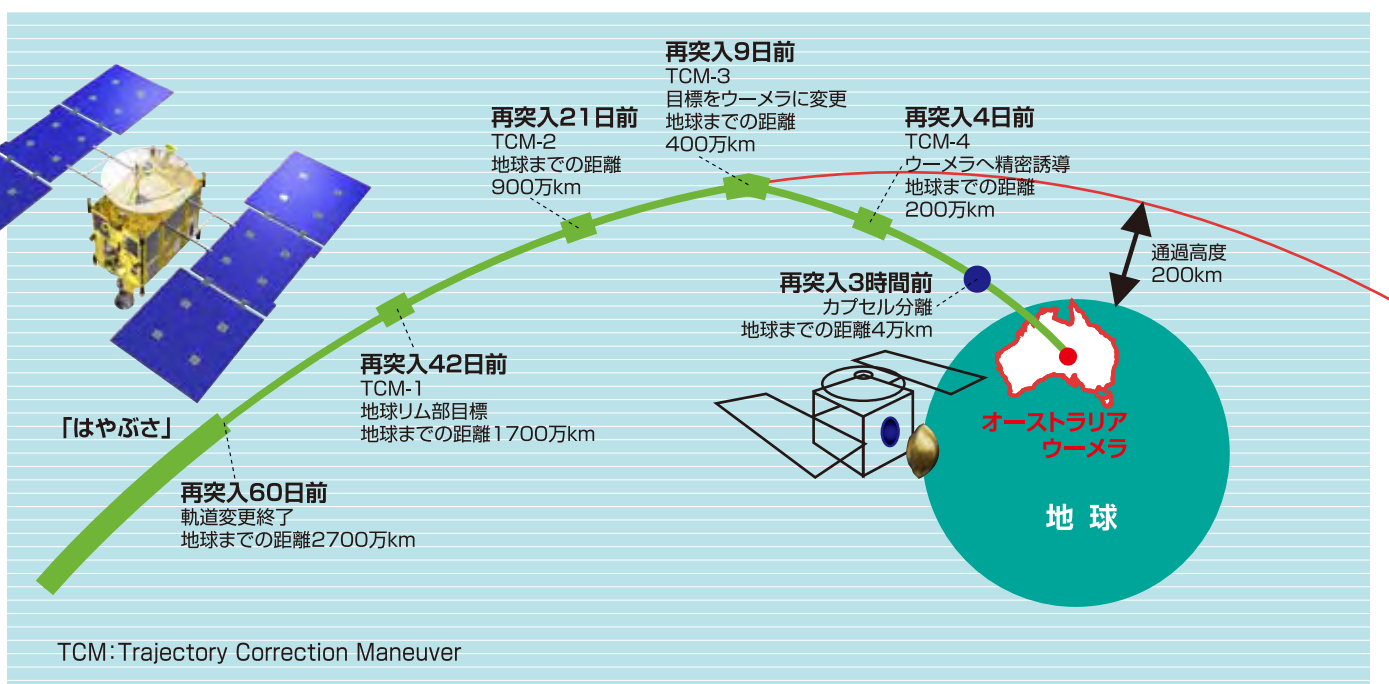
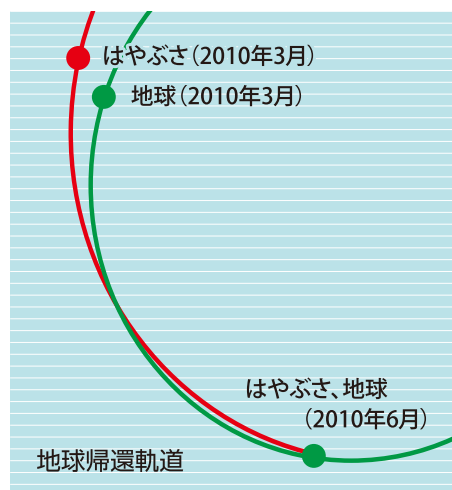
2010年6月13日23時(現地時間23時30分)、「はやぶさ」はそのための最後の難関に挑みます。



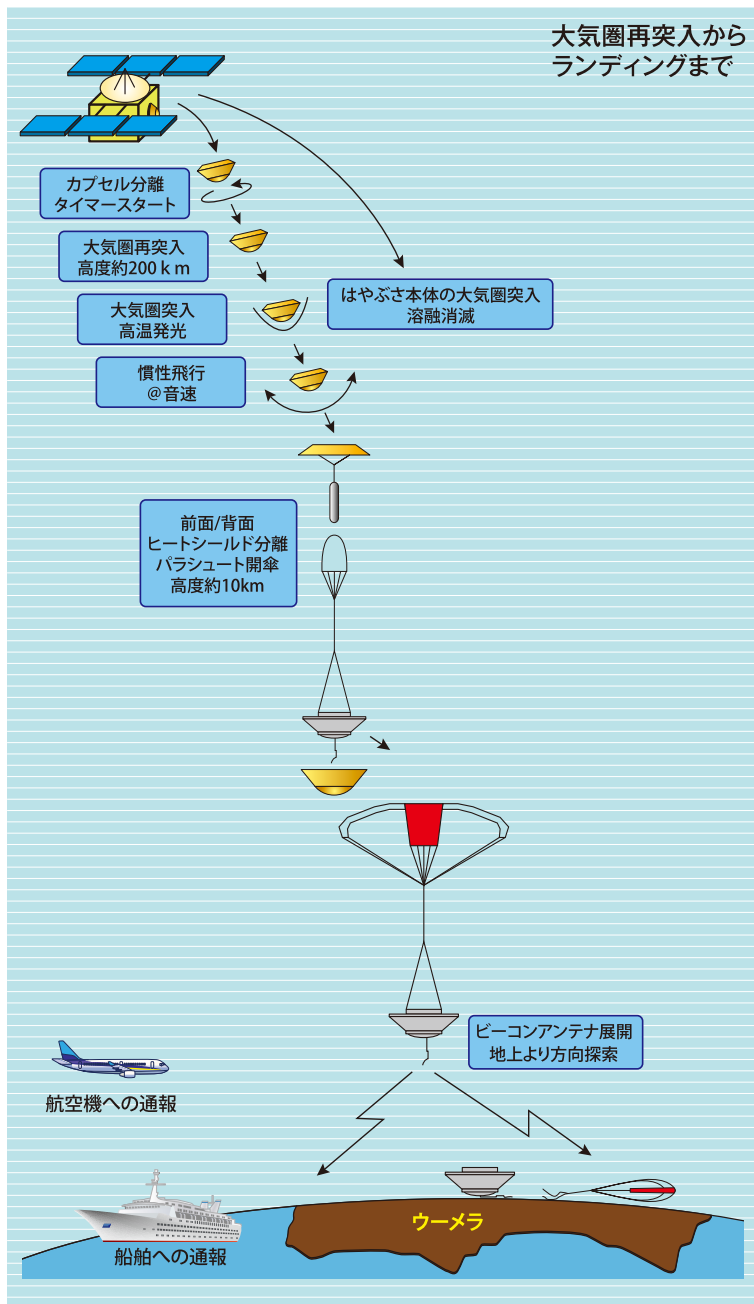
カプセルを分離する「はやぶさ」

●地球に接近した「はやぶさ」の大気圏再突入までの運用は、以下のように行われます。

- 再突入 60 日前** イオンエンジンによる軌道変換が終了。慣性飛行に入り、軌道の精密決定が行われます。この時点で、「はやぶさ」は地球まで2700万kmの距離にあります。
- 再突入 42 日前** TCM-1(第1次軌道修正マヌーバー)が行われ、「はやぶさ」は地球リム部(外縁)を目標とする軌道に入ります。地球までの距離は1700万kmです。
- 再突入 21 日前** TCM-2(第2次軌道修正マヌーバー)が行われ、「はやぶさ」は地球リム部に精密誘導されます。地球までの距離は900万kmです。
- 再突入 9 日前** TCM-3(第3次軌道修正マヌーバー)が行われ、「はやぶさ」の目標は地球リム部からオーストラリア、ウーメラ砂漠に変更されます。地球までの距離は400万kmです。
- 再突入 4 日前** TCM-4(第4次軌道修正マヌーバー)が行われ、「はやぶさ」はオーストラリア、ウーメラ砂漠に精密誘導されます。地球までの距離は200万kmです。
- 再突入 3 時間前** 「はやぶさ」本体からサンプルの入ったカプセルが分離されます。地球までの距離は4万kmです。



カプセルの回収

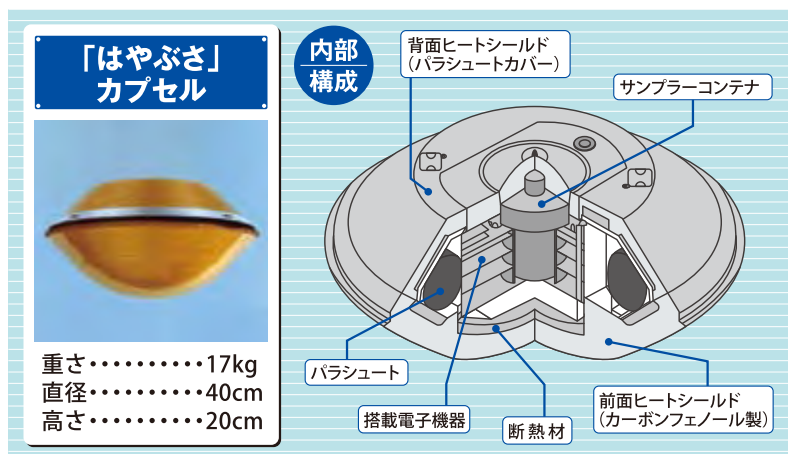
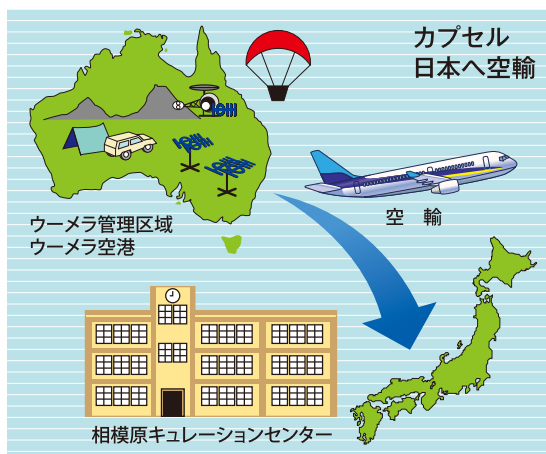
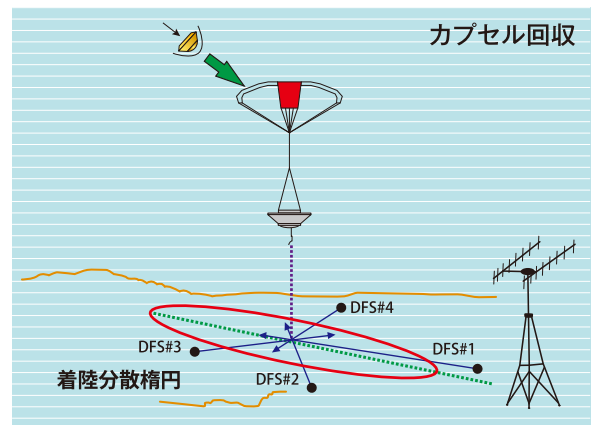


「はやぶさ」本体から分離されたカプセルは、高度200kmあたりで大気圏に再突入します。着陸の事前に航空機や船舶へ、予測落下点や日時の通報がなされます。

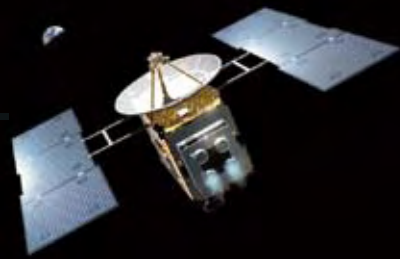
カプセルはスペースシャトルが大気圏に再突入するときよりもはるかに高い熱にさらされます。冷却方法はアブレーション冷却という耐熱材料自体が熱を奪い去っていきながら減っていく方法がとられます。「はやぶさ」のカプセルには、これまで経験したことのない高い熱に耐える材料が必要とされ、カーボンフェノールという材料が用いられています。

高度10kmあたりでカプセルの前面および背面ヒートシールドが分離され、サンプルを収納したサンプラー・コンテナはパラシュートによって降下をはじめます。ビーコンアンテナが展開され、地上では発射されるビーコンの方向探索がはじまります。パラシュートでの降下時間は15～20分間です。ビーコンはサンプラー・コンテナ着地後も発射されています。

地上では着陸予定領域の周辺4か所に電波方向探索システム(DFS)が設置され、着陸地点を探索します。着陸地点が確認されると、ヘリコプターおよび車両でサンプラー・コンテナの回収を行います。回収されたサンプラー・コンテナは日本に空輸され、相模原キュレーション施設に運ばれます。

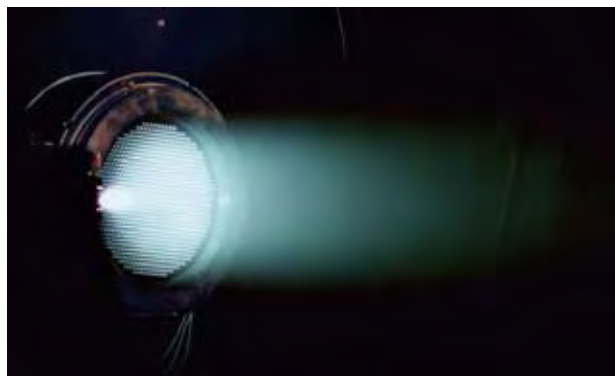


先進的なイオンエンジン



化学エンジンは燃料と酸化剤を燃焼させてできた高温ガスを噴射して進みますが、広大な太陽系空間を飛行する場合には、もっと速い速度まで加速できる推進法が必要とされます。イオンエンジンは化学エンジンとくらべると、推進力は小さいけれども燃費が非常に良く、長時間加速し続けることができます。地上からの打ち上げには推力が弱くて使えませんが、惑星間を飛ぶ場合には、ずっと噴射し続ければ、最終的には非常に大きな速度が得られます。

イオンエンジンは大きく3つの部分に分かれます。推進剤となるキセノンなどをプラズマ化し、電荷をもつイオンにする「イオン源」、プラスに帯電したイオンを加速するための「電極(グリッド)」、そして高速で噴射されるイオンを電気的に中性なプラズマにするための「中和器」です。プラスのイオンを噴射し続けていると、宇宙機はマイナスに帯電し、プラスのイオンをひきつけてしまうために進むことができなくなります。そのため、中和器が必要になります。



噴射中のイオンエンジン (地上での試験)

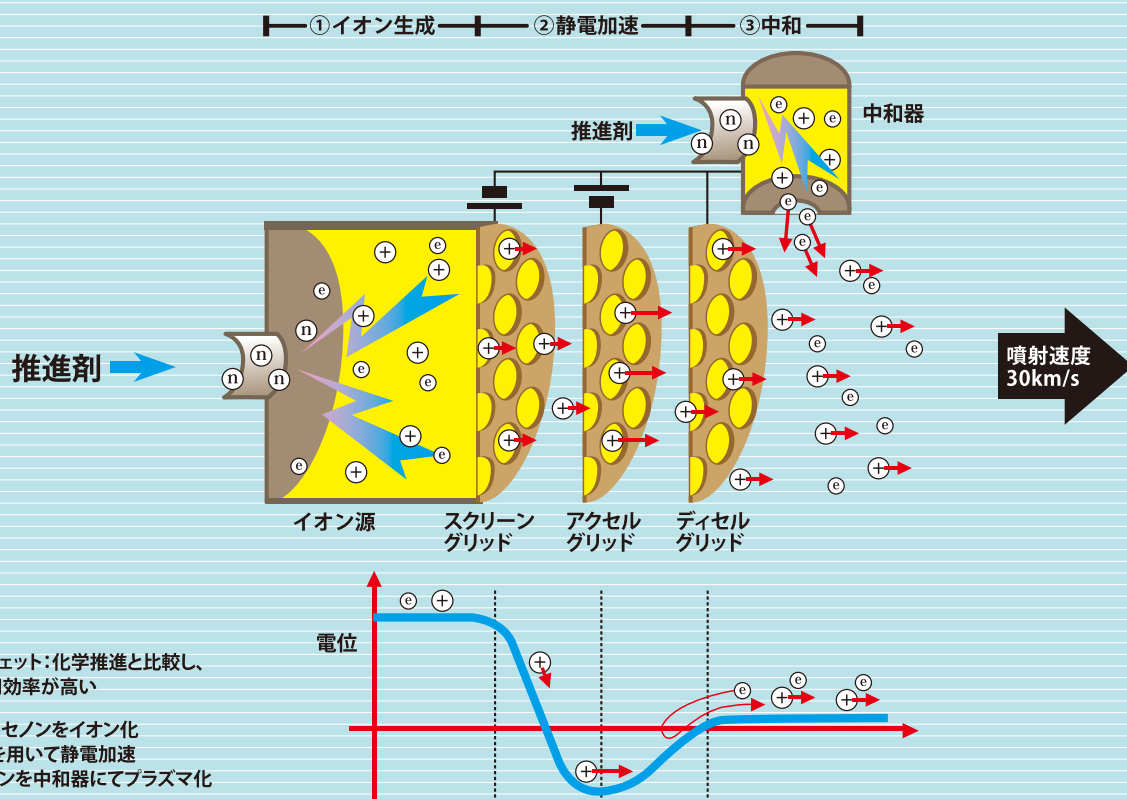
「はやぶさ」のイオンエンジンは、プラズマをつくるのにマイクロ波を使っていることが大きな特徴です。従来のエンジンは放電でプラズマをつくっていますが、この方式では電極が摩耗し、寿命に影響してきます。そこで「はやぶさ」では電子レンジと同じマイクロ波を使ってプラズマをつくる方法をとったのです。

また、電極にはこれまでモリブデンという金属が使われてきましたが、イオンが衝突することによってだんだん摩耗してくるという問題がありました。このため、「はやぶさ」では耐久性にすぐれた炭素の複合材が用いられています。

これらによって「はやぶさ」のイオンエンジンは寿命を従来の3倍にまで伸ばすことができました。このようなイオンエンジンの実用化に成功したのは、世界で初めてです。

地球と小惑星の往復には何年もかかるため、「はやぶさ」のイオンエンジンには、宇宙空間で1万4000時間作動することが要求されました。「はやぶさ」のイオンエンジンは1万8000時間の地上耐久試験に2回成功しています。

イオンエンジンの原理

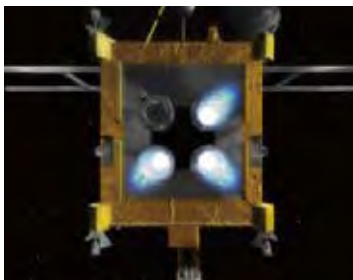


地球と小惑星の往復を実現

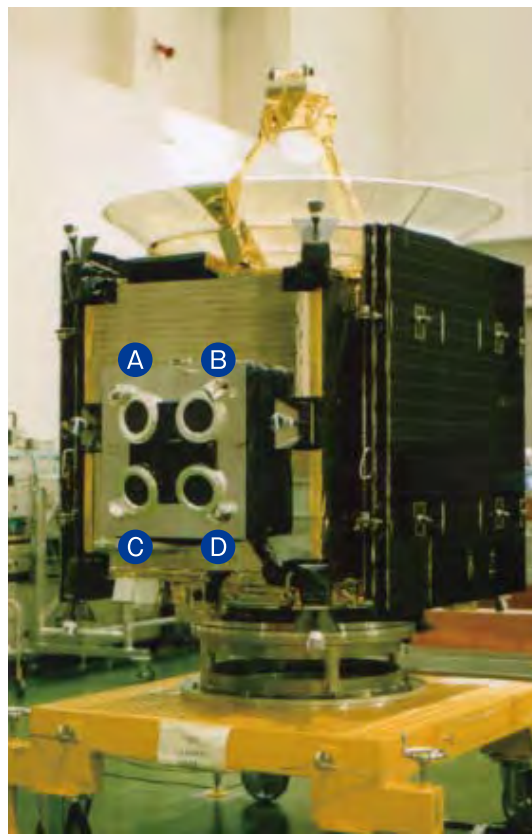


「はやぶさ」には4台のイオンエンジン、スラスターA、B、C、Dが搭載されています。1台はバックアップで、3台のスラスターを作動させて推進します。地球と小惑星イトカワを往復するには、イオンエンジンを合計約4万時間作動させなければなりません。また、軌道変換量(イオンエンジンによる加速量)は合計約2200m/sが必要です。「はやぶさ」のイオンエンジンはこれらを達成しつつあります。

しかしながら、イオンエンジンの劣化も進んでいます。イトカワの軌道から離脱した2007年4月から10月までの第1次軌道変換に続き、「はやぶさ」は2009年2月からは第2次軌道変換に入りました。ところが、11月4日にイオンエンジンが異常停止してしまいました。スラスターDの中和器の寿命が尽きてしまったためです。そこで、中和器が故障してしまったスラスターBのイオン源と、イオン源の不調で待機状態にあったスラスターAの中和器を合わせて1台のイオンエンジンとする方法によって運転を再開しました。このクロス運転は、こうした方が一の状態を想定して、スラスター同士を結合する回路を組み込んでおいたために可能になったものです。この新しい形態でイオンエンジンを作動させながら、「はやぶさ」は地球帰還を目指しています。



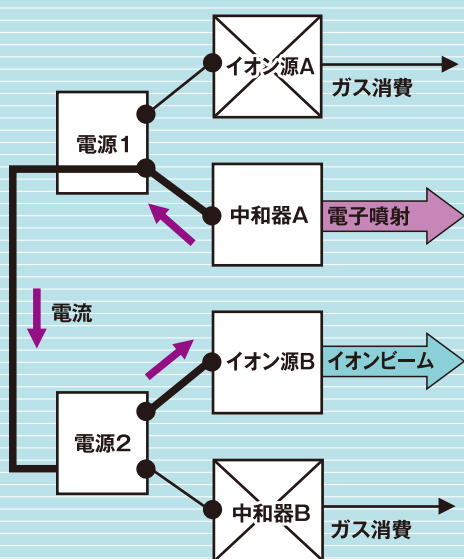
イオンエンジン3台を作動させて飛行する「はやぶさ」のイメージ



「はやぶさ」には4台のイオンエンジン、スラスターA、B、C、Dが搭載されている

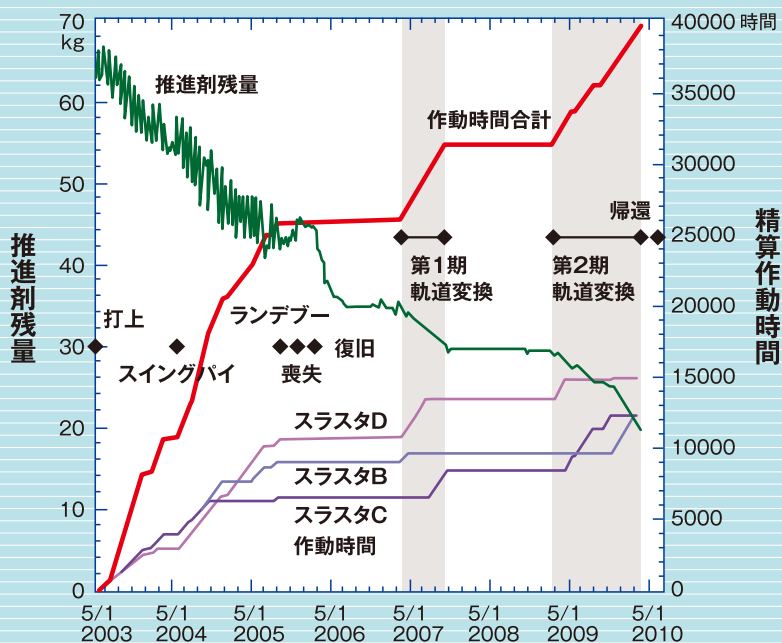
イオンエンジンのクロス運転

イオン源Bと中和器Aで1つのイオンエンジンを構成する。



イオンエンジンの作動時間と推進剤の残量

イオンエンジンの作動時間合計は目標の4万時間に近づいている。推進剤のキセノンは十分残っている。



自律航法でサンプル採取に挑戦

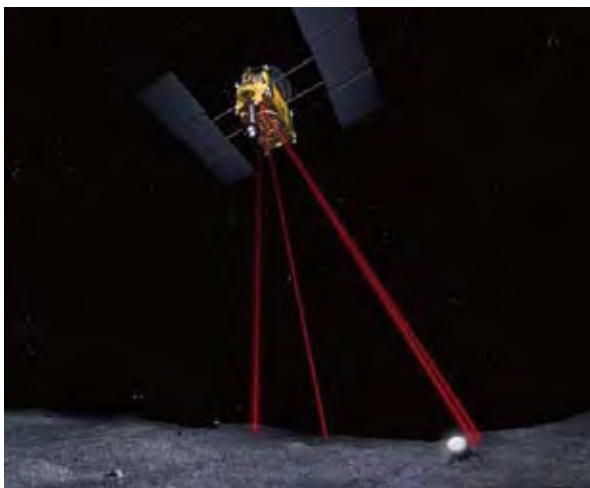


「はやぶさ」ミッションは、イオンエンジンを長期間運転し、目標とした軌道変換量を達成して地球に帰還しようとしています。それ以外にも、いくつもの工学的成果を上げています。

地球スイングバイ

「はやぶさ」はイトカワに向かうにあたって、地球の重力を利用して加速する地球スイングバイを行いました。地球の重力を利用して加速することは、惑星探査機ではよく行われますが、今回「はやぶさ」が行ったイオンエンジンでの推進との併用は、世界で初めてのことです。打ち上げ後、「はやぶさ」は太陽からあまり離れない軌道を保ち、十分な発電電力でイオンエンジンを運転し、速度を蓄えました。約1年後に地球スイングバイを行い、さらなる加速と小惑星への進路変更を行いました。イオンエンジンは時間をかけてゆっくり加速するため、ピンポイントに誘導するには高度な技術を要しますが、これを見事にこなして予定通りの正確なスイングバイが行われました。

自律航法による着陸



レーザー距離計を用いた最終降下

地球からイトカワまでの距離は約3億kmあります。そのため、地球から指示を送っても、往復で約40分かかってしまいます。イトカワに着陸する際には、「はやぶさ」が自分で判断しながら接近していく必要があります。イトカワ表面までの距離は、レーザー高度計のデータから求めます。水平方向の位置は、あらかじめイトカワに落としておいたターゲットマークをカメラでとらえます。こうして、「はやぶさ」は自らの位置を自分で知り、イトカワに降下していきました。

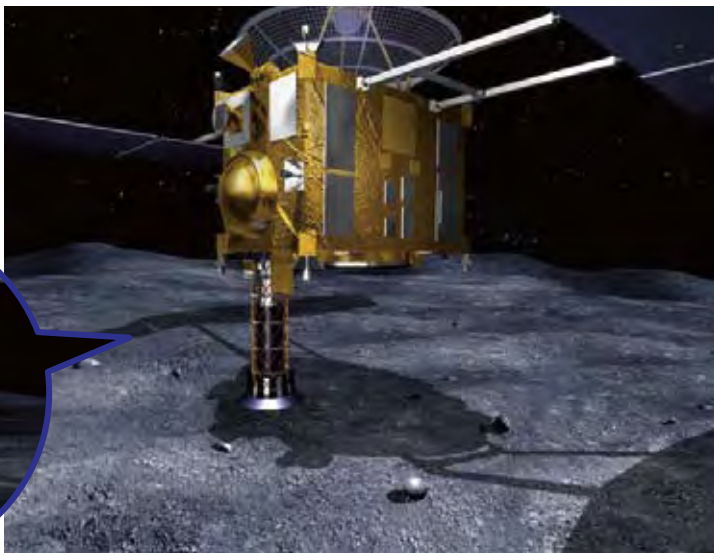
また、イトカワのサンプルを採取するためには、「はやぶさ」はイトカワの表面に対して垂直になる姿勢をとらなければなりません。「はやぶさ」には斜め下方向を向いたレーザー距離計が4つあり、この4つの距離計のデータの差から、イトカワ表面に対する姿勢を知ります。こうして「はやぶさ」は自律的に高度を保ち、表面に対して正しい姿勢をとりながら、少しずつ降下していきました。

「はやぶさ」はミューゼスの海に着陸しましたが、許される着陸範囲は直径60mくらいしかありませんでした。ピンポイントの着陸に成功したのです。

サンプル採取技術

イトカワのサンプル採取も、地上からの指示で行うことはできません。「はやぶさ」では、サンプル採取地点が一枚岩なのか、砂礫で覆われているか、着陸するまでわかりません。そこで、降下する「はやぶさ」の底部に伸びている長さ1mのサンブラーホーンが接触すると、弾丸が発射され、イトカワの表面の一枚岩を砕いたり砂礫を巻き上げてホーン内部を通り、「はやぶさ」に届いたサンプルを採取するという仕組みをとりました。イトカワの重力がきわめて小さく、「はやぶさ」をイトカワの表面に固定できないための方策です。

イトカワに着陸した「はやぶさ」(右)と
サンプル採取機構(左)



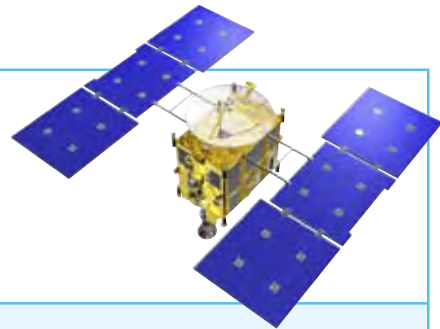
さまざまな困難を乗り越えて



白田宇宙空間観測所のパラボラアンテナ

「はやぶさ」の運用は、JAXA相模原キャンパスにある管制室で行われています。「はやぶさ」との通信や「はやぶさ」の状態の監視、位置の捕捉などは、長野県白田にある白田宇宙空間観測所の直径64mのパラボラアンテナで行われています。

「はやぶさ」はこれまで、多くの不具合に直面してきましたが、運用チームはそのたびに以下のような対処法を取りながら、困難を乗り越えてきました。



2005年	7月	リアクション・ホイール1台故障
	10月	リアクション・ホイール2台目故障 リアクション・ホイールとは姿勢を安定させるために用いられる一種のはずみ車です。3台のリアクション・ホイールがそれぞれ3つの軸方向の安定を保つことによって、「はやぶさ」は姿勢を維持しています。ところが、そのうちの2台が故障してしまいました。2005年11月のイトカワへの離着陸運用はリアクション・ホイール1台の状態で行われました。その後、姿勢制御用の化学エンジンも使えなくなったため、「はやぶさ」の姿勢制御は、リアクション・ホイール1台と、イオンエンジンの噴射によって行うことになりました。
	11月	化学エンジンの燃料漏えいによる姿勢喪失・通信途絶 11月26日、「はやぶさ」はイトカワへの2回目の着陸を行いました。離陸後、化学エンジンの燃料漏れが発生しました。漏れた燃料がガス化して宇宙空間に噴き出したため、「はやぶさ」は姿勢を喪失しました。このため12月9日から7週間にわたって通信が途絶しました。通信回復後にとられた手段が、キセノンガスの噴射でした。キセノンガスは本来、イオンエンジンの推進剤ですが、これを直接噴射するという、目的外の使い方をしたのです。「はやぶさ」の通信は徐々に回復し、2006年3月までに奇跡的に復旧しました。
2006年	1月	新たな軌道計画で2010年地球帰還へ 当初予定されていた2007年の地球帰還は延期を余儀なくされました。運用チームは新たな軌道計画を立て、イオンエンジン1台による運転で2010年の地球帰還を目指すことになりました。
	6月	太陽光の圧力を利用した姿勢制御 「はやぶさ」の姿勢を制御するために、新しい方法がとられました。宇宙空間にいる「はやぶさ」は太陽光による非常に弱い圧力を受けています。この圧力を利用して姿勢制御を行うというものです。これによって、イオンエンジンの推進剤であるキセノンガスを姿勢制御に使う必要はなくなりました。
2009年	11月	イオンエンジン劣化で異常停止 地球帰還は目前となったものの、長期間宇宙にいる「はやぶさ」のイオンエンジンは寿命に近づいていました。11月4日にスラスターDの中和器が故障し、イオンエンジンは異常停止しました。そこで、スラスターBのイオン源とスラスターAの中和器を接続して1台のイオンエンジンとする新形態で運転を再開しました。

「はやぶさ」はついに地球間近まで戻ってきました。最後に、大気圏再突入とサンプル回収という難関が待ち構えています。



国際協力が進むカプセル回収

宇宙開発は技術要求の高さやコストの面から、様々なプロジェクトが国際協力のもと実施されています。オーストラリアの磁気観測実験などを行う衛星FedSatのH-IIAロケットによる打ち上げ(2002年)や、キャンベラでの第11回アジア太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF-11)の共催(2004年)など、日本とオーストラリアは宇宙開発の分野で緊密な協力関係を築いてきました。

「はやぶさ」においても例外ではありません。「はやぶさ」は米国航空宇宙局(National Aeronautics and Space Administration)や豪州経済産業・革新・研究省、宇宙安全許可局(Space Licensing and Safety Office:SLASO)および国防省空軍、航空宇宙運用支援グループ(Aerospace Operational Support Group:AOSG)との協力のもと、地球へ帰還しつつあります。

NASAによる協力

「はやぶさ」との通信は、日本から「はやぶさ」が見えるときには、日本のアンテナを使って行います。24時間「はやぶさ」を監視する必要がある場合には、NASAのディープ・スペース・ネットワーク(Deep Space Network:DSN)のアンテナで「はやぶさ」の追跡をしてもらいます。特に精密に軌道を決めなければならない場合には、NASAのジェット推進研究所(Jet Propulsion Laboratory:JPL)にも軌道決定の支援を依頼しており、日本の軌道決定結果と比較しながら慎重に運用をしています。

「はやぶさ」のカプセル回収について、豪州政府からは以下の協力を得ています。

着陸場所の使用許可

「はやぶさ」カプセルは、オーストラリア南西部のウーメラ村に隣接した立ち入り制限区域(Woomera Prohibited Area:WPA)へ着陸予定です。この区域はAOSGが管理しており、面積は約13万km²(日本の国土の約3分の1)で、陸地の実験場としては世界最大です。

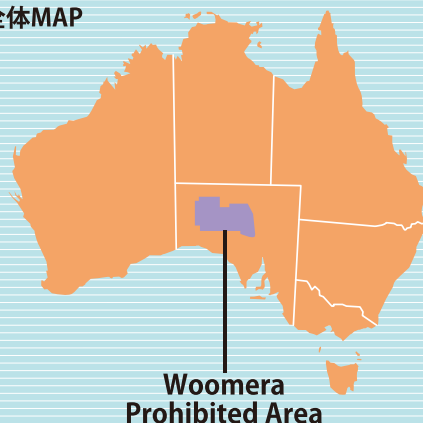
JAXAは、2003年よりAOSGの許可を得て、WPAへの「はやぶさ」カプセルの帰還を実現すべく運用を実施しています。AOSGはWPA内の施設を「はやぶさ」カプセル回収のために地上側の準備を支援するなど、積極的にJAXAを支援してくれています。

カプセルの着陸許可

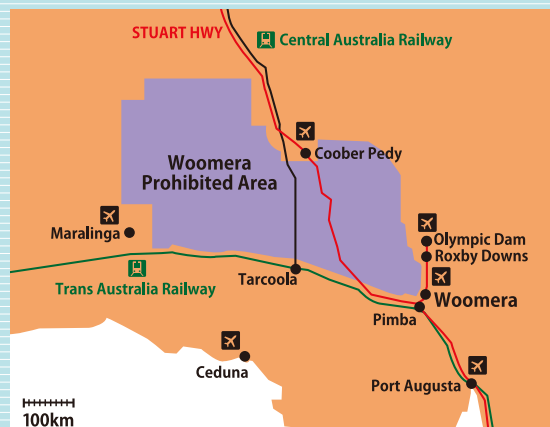
オーストラリアには、宇宙物体がオーストラリアに帰還するために必要な手続きを定めた法律が存在しており、着陸許可(Authorisation of Return of Overseas Launched Space Object:AROLSO)を発給する省庁がSLASOとなります。SLASOは宇宙物体がオーストラリアに与える様々なリスク等を総合的に評価して、着陸許可を発給します。JAXAはSLASOの評価のために、定められた4つの文書(「はやぶさ」帰還プロジェクト計画、「はやぶさ」カプセル再突入安全計画、「はやぶさ」カプセル再突入危機管理計画、「はやぶさ」カプセル再突入環境保全計画)を提出し、審査の結果、AROLSOの発給に至りました。

Woomera Prohibited Area MAP

●全体MAP



●詳細MAP



観測データから明らかになったこと

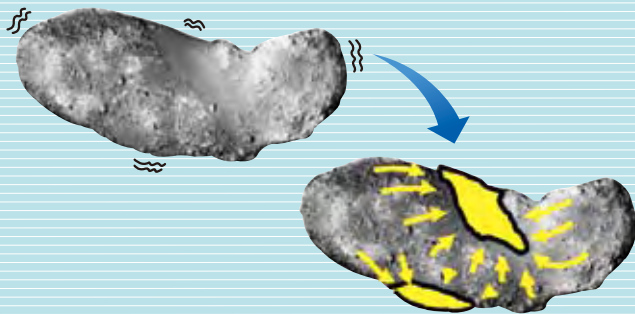


「はやぶさ」が間近から見たイトカワは、想像もしなかった形をした小惑星でした。その表面は非常に多くの岩や石でおおわれていました。一方、細かい石におおわれた滑らかな場所もありました。イトカワは密度が 1.9g/cm^3 と、他の小惑星などより非常に小さいことがわかり、内部に空隙が多いラブルパイル小惑星であると考えられるようになりました。ラブルパイルとは、瓦礫(ラブル)が積み重なった(パイル)構造であるという意味です。イトカワは、太陽系初期に形成された微惑星を起源とする母天体が衝突によって一度破壊された後、その破片がふたたび重力によって集まって形成されたと考えられます。

搭載された観測機器による表面の観測では、イトカワは普通コンドライトとよばれる隕石の中でもLL型とよばれるタイプに似ていること、場所によって元素組成に差はないこと、古い時代の情報をとどめている始原的な天体であることなどがわかりました。

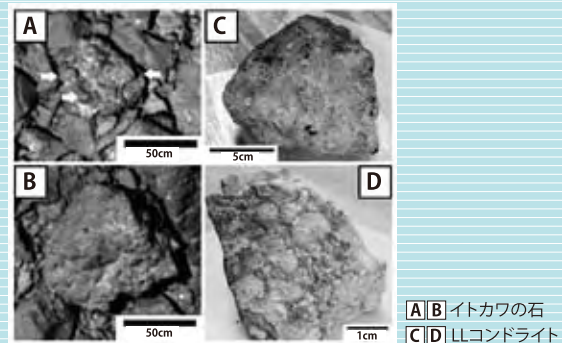
岩や石が動いていることを発見

イトカワは他の隕石とぶつかり、何度も揺らされてきました。すると、ふるいにかけられたように岩や石が大きさによって分けられました。その結果、小さい石は低いところに集まりました。



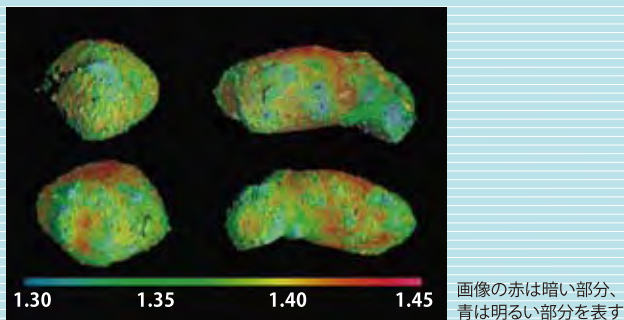
LLコンドライトとイトカワの石が似ている

地球には宇宙からたくさんの隕石が落ちてきますが、その中のLLコンドライトという種類のものとイトカワの石が、とてもよく似ていることがわかりました。



明るいところほどフレッシュ

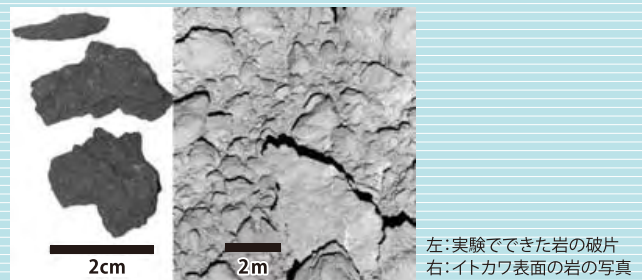
イトカワは、暗い部分は太陽の光や隕石がたくさんぶつかって日焼けしたようになってい部分であること、明るい部分は暗い部分がはがされて中の新鮮な部分が見えている部分であると考えられています。



画像の赤は暗い部分、青は明るい部分を表す

実験室で起こるのと同じような衝突破壊現象がおきている

実験室での実験から、衝突破片は小さな破片ほど数が急激に増えることが知られています。イトカワ表面の岩の分布を良く調べた結果も、この傾向によく一致しました。また、イトカワ上で見つかった岩塊は、室内実験でできる破片の形ととてもよく似ていました。



左:実験でできた岩の破片
右:イトカワ表面の岩の写真

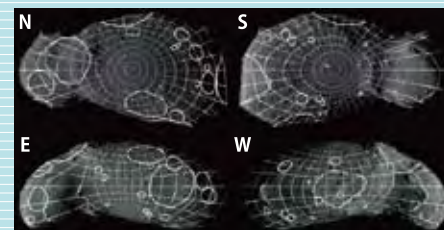
イトカワはイトカワより大きな母天体からできたのでは



通常、岩塊は表面にクレーターが生成されるとき破片だと考えられており、クレーターの大きさとそのクレーターから放出される最大破片の大きさには経験的な法則があります。ところが、イトカワで発見された最大の岩(愛称:由野台)は直径が50mもあり、イトカワ表面の最大のクレーターよりもずっと大きなクレーターから出てきたことになってしまいます。このことから、イトカワはイトカワよりもずっと大きな母天体が他の天体と衝突して、壊れた破片が集まってできたのではないかと考えられています。

イトカワは数千万～数億年前に生まれた

クレーターは隕石がぶつかることでできます。そのため、たくさんクレーターがあるところは古く、クレーターが少ないところは新しいというように、クレーターの数からいつその場所ができたかを求めることができます。月ほどではありませんが、イトカワにもクレーターはあります。これからイトカワの生まれたときを計算すると、今から数千万～数億年前に生まれたことがわかりました。

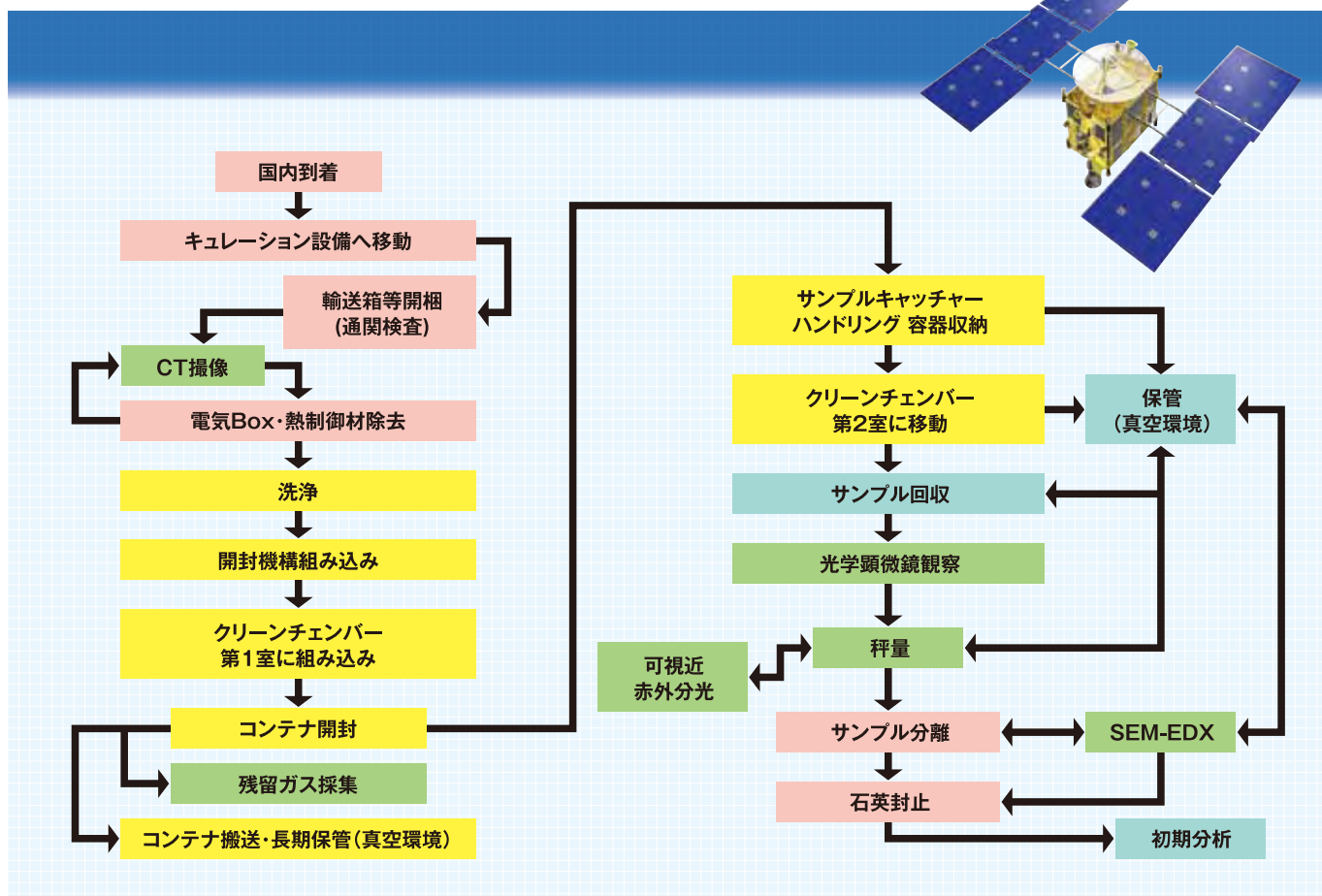


白い丸はクレーター候補を示す

キュレーション施設での初期分析へ



地上に落下してきた隕石と宇宙塵は、発見されるまでに地球物質による汚染を受けています。また、太陽系のどこからやってきたのかは不明です。これに対して、「はやぶさ」によって回収された小惑星イトカワのサンプルは、地球物質による汚染が少ないこと、サンプルが採取された場所が確定し



サンプルによって何がわかるか?



イトカワのサンプルによってわかる情報

イトカワから採取されたサンプルを地球に持ち帰って研究することにより、イトカワに関するさらに詳細な情報が得られます。イトカワのサンプルを研究することで得られる情報は、以下のようなものです。

イトカワの表面物質

イトカワという天体はどのようなタイプの隕石と関係があるか。いつごろ形成されたものか。どういった物質でできているかがわかる。

イトカワの母天体と再集積の過程

イトカワが形成される前の、素材となった母天体はどのような天体だったか。それはいかにして破壊されたか。破壊された破片はいかにしてふたたび集積したか。イトカワが形成されたプロセスがわかる。

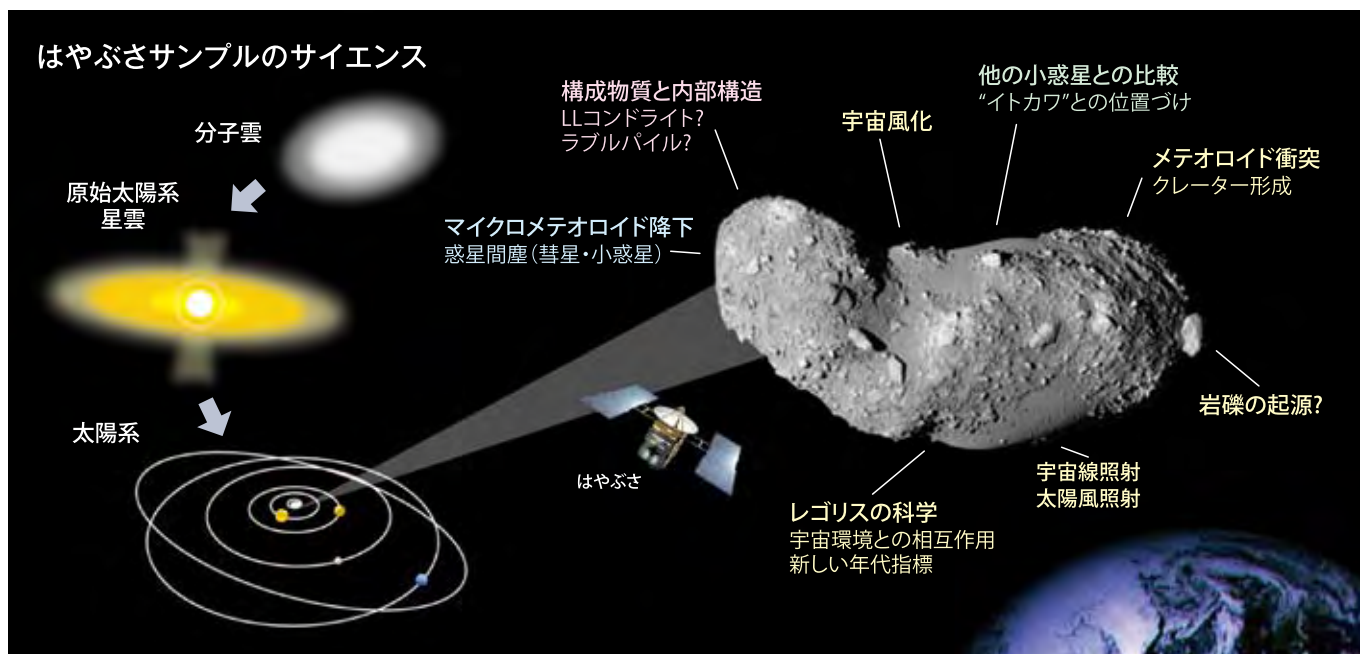
イトカワに落下した外部からの物質

イトカワの表面に、イトカワ以外の天体からきた物質が存在するか。存在すれば、他の天体や太陽系の歴史に関する情報が得られる。

宇宙環境との相互作用

太陽系空間に存在している間に、イトカワの表面は太陽風や宇宙線などによってどのような変化を受けたか。宇宙風化とよばれるプロセスや太陽風の組成などがわかる。

イトカワのサンプルを調べることにより、太陽系の起源と進化についての貴重な情報が得られる



サンプルの分析は、国際的なチームにより行われる

「はやぶさ」によって得られた科学データは、まず最初に「はやぶさ」ジョイント・サイエンス・チーム(JST)と呼ばれる科学チームによって、詳細に分析されます。JSTは日本の科学者に加えて、アメリカやオーストラリアなどの科学者から構成されています。2005年イトカワ着陸の際に「はやぶさ」がもたらした発見についても、JSTによって初期分析・研究が行われた結果、様々な事実を突き止めました。「はやぶさ」がイトカワの表面物質を持ち帰ることができれば、JSTがどのような物質であるか確認の上、初期分析を担います。

「はやぶさ」から「はやぶさ後継機」計画へ

イトカワのサンプルを回収するという最後の大きな仕事は残されているものの、小惑星からのサンプルリターンに必要な技術を開発し実証するという「はやぶさ」のミッションは、ほぼ達成されたと考えています。「はやぶさ」は、太陽系天体との往復飛行という、きたるべき宇宙大航海時代への道を開きました。

太陽系の起源や進化をさぐる上で、小惑星の探査やサンプルリターンはきわめて貴重な情報をもたらすものと考えられます。JAXAでは現在、「はやぶさ」の成果をふまえた後継機の検討を進めています。イトカワはS型とよばれるグループに分類される小惑星ですが、「はやぶさ後継機」は、より始原始的な小惑星の科学観測とサンプルリターンを検討しています。