

はやぶさカプセル内の微粒子の 起源の判明について



平成22年11月17日
宇宙航空研究開発機構

1 . 経緯

- 2003年 5月 9日 鹿児島宇宙空間観測所(現・内之浦宇宙空間観測所)からM-Vロケットにより打上げ
- 2005年 9月 小惑星イトカワとランデブー
- 2005年11月 イトカワにタッチダウンし、サンプルを取得
- 2010年 6月13日 はやぶさ搭載の帰還カプセル 地球大気圏に再突入
- 2010年 6月14日 オーストラリアにて帰還カプセルを回収

以後、JAXAは、日本の相模原キャンパス内キュレーションセンターに輸送し、帰還カプセルにより持ち帰られた、サンプル収納容器からの微粒子の採集とカタログ化を進めています。(添付資料1~3)

2 . サンプル評価

サンプルキャッチャーA室(※)から特殊形状のへらで採集された微粒子をSEM(走査型電子顕微鏡)にて観察および分析の上、1,500個程度の微粒子を岩石質と同定いたしました。更に、その分析結果を検討したところ、そのほぼ全てが地球外物質であり、小惑星イトカワ由来であると判断するに至りました。(添付資料4~5参照)

※ サンプル収納容器内部は、サンプルキャッチャーA室及びB室と呼ばれる2つの部屋に分かれています。

世界初の小惑星サンプルリターンを達成

3. 今後の予定

採集された微粒子のほとんどは、サイズが10ミクロン以下の極微粒子であるため取扱技術について特別なスキルと技術が必要な状況です。JAXAは、初期分析(より詳細な分析)のために必要な取扱技術と関連装置の準備を進めています。

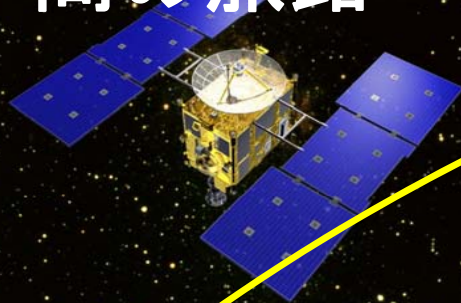
今後の本格的な分析により、太陽系の起源と進化の解明を目指します。

最後に、採集微粒子由来の確認にあたり、応援して下さった多くの国民のみなさま、政府関係者やマスコミの方々にも心から感謝いたします。

添付資料1

はやぶさ7年間の旅路

2004年5月19日
地球スイングバイ



約3億km

2005年9月12日
イトカワ到着

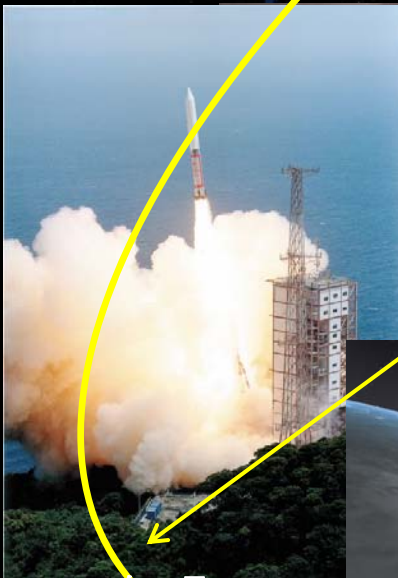
約500m



2010年6月13日
カプセル分離
～大気圏再突入



2003年5月9日
内之浦より打上げ



2005年11月20,26日
イトカワにタッチダウン



はやぶさカプセルの地球帰還

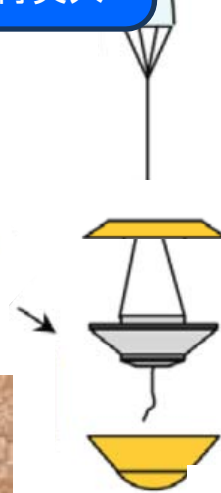
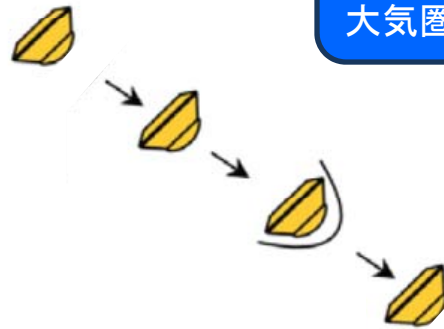


6月13日19:50
カプセル分離

6月13日22:51
高度=200km
大気圏再突入



6月14日17:10
カプセル本体回収完了

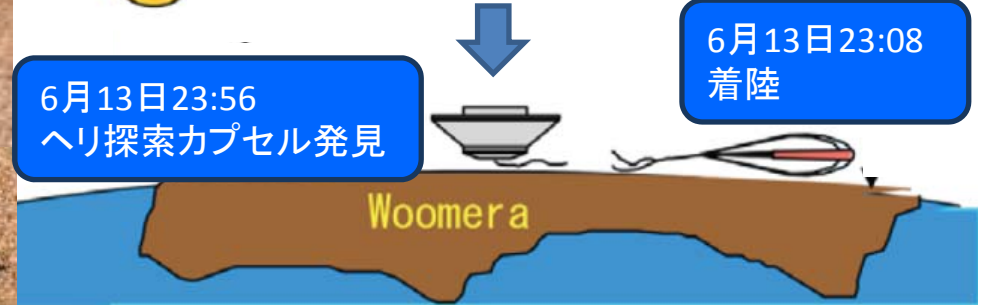


6月13日22:56
高度=5km
①熱シールド分離
②パラシュート開傘
③ビーコン発信開始



6月13日23:08
着陸

6月13日23:56
ヘリ探索カプセル発見



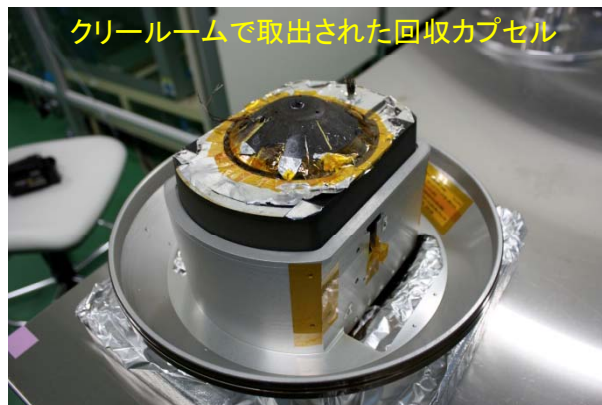
いずれも日本時間

はやぶさキュレーション作業

添付資料3

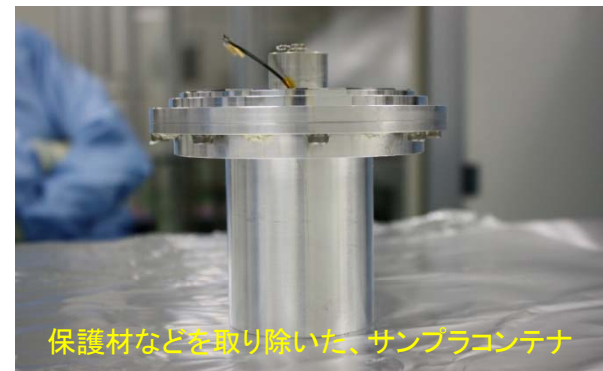


クリーンルームに持ち込まれたカプセル輸送箱



クリーンルームで取出された回収カプセル

クリーンルームの中で小惑星イトカワのサンプルが入っているかもしれないコンテナを取り出して、エックス線断層写真を撮って、外側を洗浄しました。



保護材などを取り除いた、サンプルコンテナ

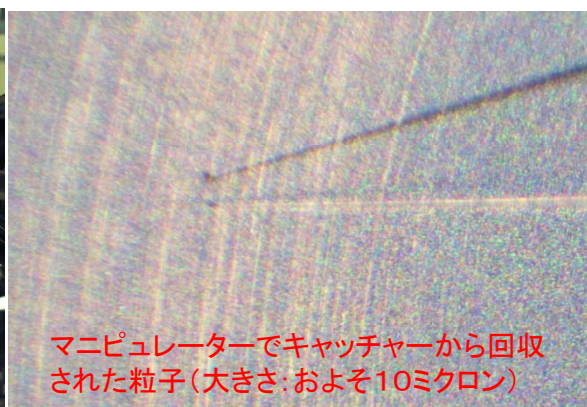
非常に純度の高い窒素で満たされたクリーンチェンバーにコンテナを入れて、真空状態でコンテナのふたを開けて、中に含まれていたガスを採集しました。



地球大気と触れない状態でコンテナを開けサンプルを回収するために開発されたクリーンチェンバー

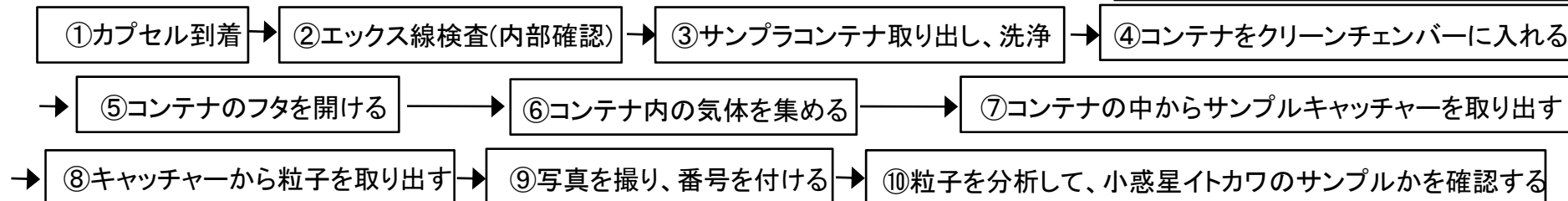


粒子の回収には新たに開発したマニピュレーターを使用



マニピュレーターでキャッチャーから回収された粒子(大きさ:おおよそ10ミクロン)

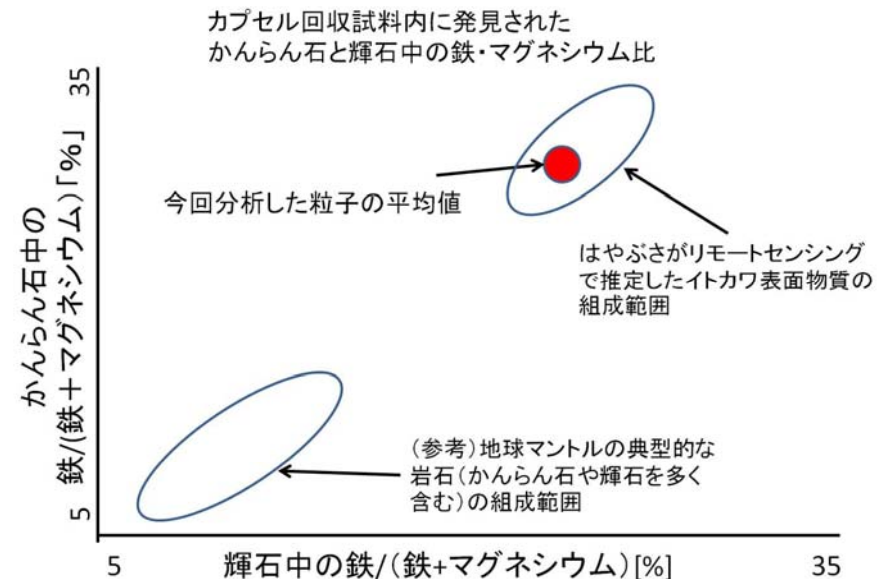
サンプルが入っているかもしれないキャッチャーを開けて、中にあった粒子の回収を始めました。



はやぶさ帰還カプセルの試料容器から回収された 微粒子がイトカワ起源であると判断する根拠

- 回収された約1500個の微粒子の鉱物種(左表)とそれらの存在割合、及び、それら鉱物の成分比率(右図にかんらん石と輝石の成分比率の例を示す)が隕石の特徴と一致し、地球上の岩石と合わないこと。
- 「はやぶさ」に搭載されていたリモートセンシング機器(NIRS、XRS)で推定した表面物質のデータ(右図)と整合すること。
- 回収された試料容器内からは地球上の一般的な火成岩(玄武岩や安山岩やデイサイトなど)の破片が見つかっていないこと。なお、桜島の火山岩はデイサイトである。

今回見つかった鉱物	隕石(普通コンドライト)に存在する鉱物
かんらん石	◎(最も多く存在)
輝石	○
斜長石	○
硫化鉄	○
その他の微量鉱物	○



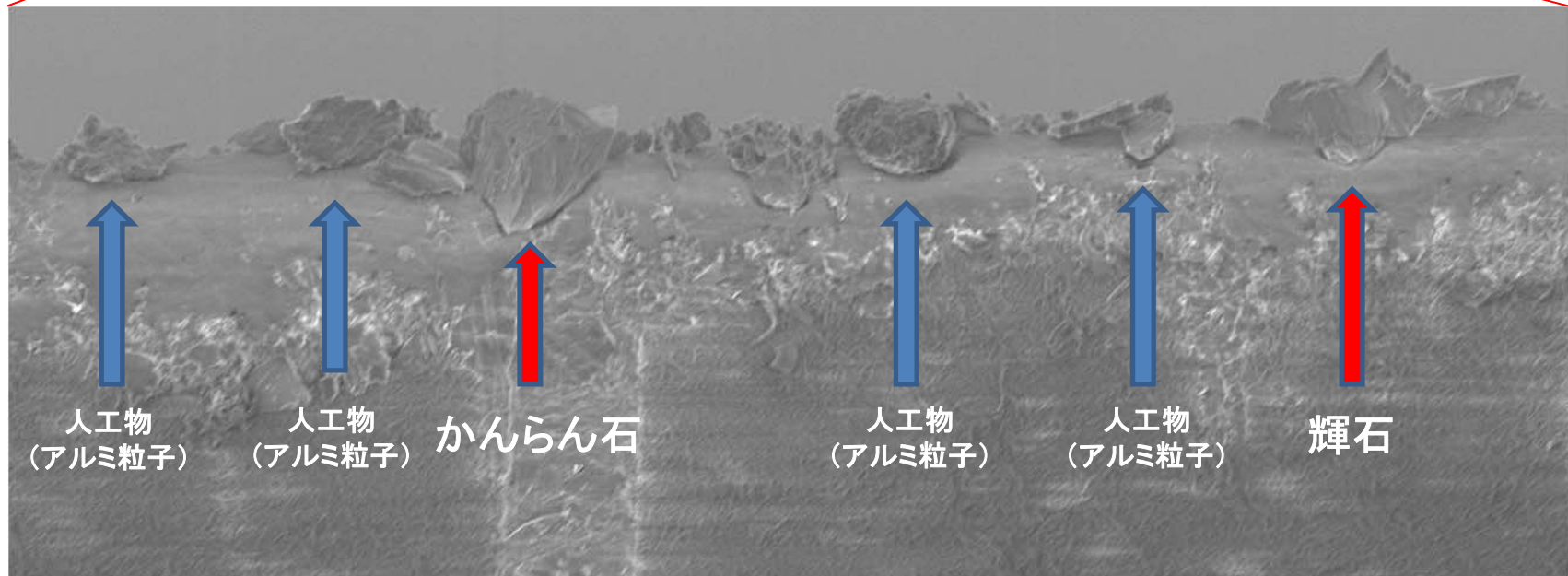
掻き出しへらの電子顕微鏡写真

1. へら先端部の光学顕微鏡写真

5mm



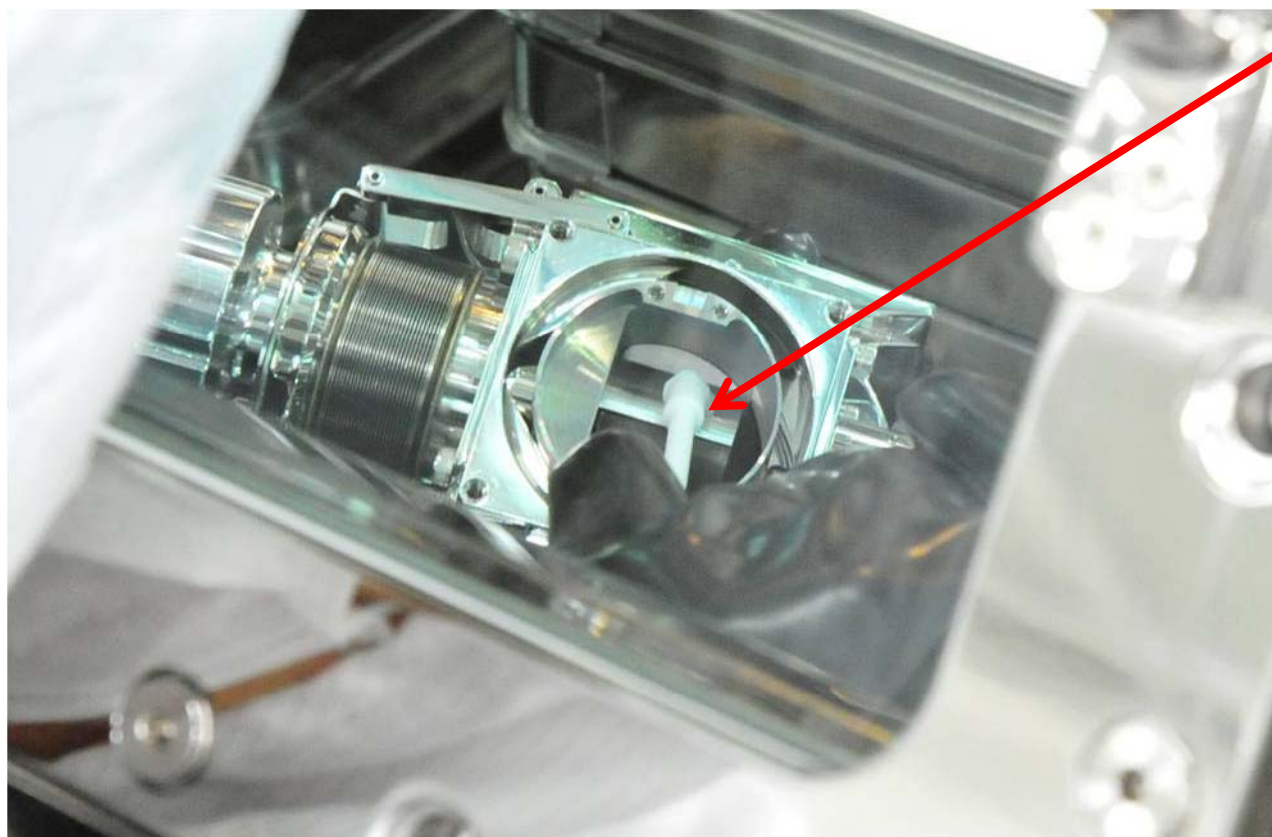
2. 赤で囲んだ部分の電子顕微鏡での拡大写真



50μm

ヘラによるキャッチャーA室掻き出しの様子

掻き出しヘラ



使用した電子顕微鏡FE-SEM(S-4300SE/N)

