

「はやぶさ」から「はやぶさ2」へ — JAXAサンプルリターン ミッション帰還試料キュレーションの現状と計画

From Hayabusa to Hayabusa2 - the present status and plans for the sample curations of the sample return missions by JAXA

*矢田 達¹、安部 正真¹、岡田 達明¹、坂本 佳奈子¹、吉武 美和¹、中埜 夕希¹、松本 徹¹、川崎 教行¹
、熊谷 和也¹、西村 征洋²、松井 重雄¹、塚本 尚義^{3,1}、藤本 正樹^{1,4}

*Toru Yada¹, Masanao Abe¹, Tatsuaki Okada¹, Sakamoto Kanako¹, Yoshitake Miwa¹, Yuki Nakano¹,
Toru Matsumoto¹, Noriyuki Kawasaki¹, Kazuya Kumagai¹, Masahiro Nishimura², Shigeo Matsui¹,
Hisayoshi Yurimoto^{3,1}, Masaki Fujimoto^{1,4}

1. 宇宙航空研究開発機構、2. マリン・ワーク・ジャパン、3. 北海道大学、4. 東京工業大学

1. Japan Aerospace Exploration Agency, 2. Marine Works Japan, 3. Hokkaido University, 4. Tokyo Institute of
Technology

2010年に小惑星探査機はやぶさによってもたらされた小惑星イトカワ粒子のキュレーションはJAXA地球外
物質研究グループ(ASRG)により地球外試料キュレーションセンター(ESCuC)において2018年現在も継続して
いる[1]。これまでの所、600個近いイトカワレゴリス粒子を高純度窒素環境のクリーンチェンバー内で静電制
御マイクロマニピュレーターにより拾い出してFE-SEM/EDSで大気に晒すことなく記載した。それらの粒子の
電子顕微鏡像とEDSスペクトルはASRGのウェブサイト

(<https://hayabusaa.isas.jaxa.jp/curation/index.html>)で公開されており、2012年から始まった国際公募研
究(AO)を通じて世界中の研究者が研究できるようになっている。これまでの国際AOの結果、200個以上のイト
カワ粒子が50以上の研究テーマに対して配布されている。我々は2020年までにははやぶさ帰還試料の一連の初
期記載を終了する予定である。

一方、はやぶさ2は今年(2018年)目標小惑星リュウグウに到着し、一連のリモートセンシング観測や試料採
集などを行い、2019年にリュウグウを離れ、2020年に採集した試料を地球に帰還させる予定である[2]。この
はやぶさ2帰還試料のキュレーションの為に、ASRGでははやぶさ2帰還試料キュレーション設備仕様検討委員
会との協力の下、はやぶさ帰還試料クリーンルームの隣に建設する新しい専用クリーンルームとその部屋に設
置する専用クリーンチェンバーを開発した。はやぶさ2帰還試料用クリーンチェンバーは5つの部分
(CC3-1、3-2、3-3、4-1、4-2)に分かれており、前半3つは真空環境での作業、後半2つは高純度窒素雰囲気
での作業を行う為のものである。CC3-1でははやぶさ2のサンプル容器を開封してサンプルキャッチャーを取り
出す作業を行う予定で、取り出されたキャッチャーはCC3-2に搬送される。CC3-2でキャッチャーの蓋が開け
られ、試料の一部が真空中に於いて採集される。その後、キャッチャーはCC3-3に送られ、ここで真空環境か
ら高純度窒素環境に置き換えられる。キャッチャーは更にCC4-1及び4-2に送られ、光学顕微鏡による観
察、秤量などの初期記載が行われる。

クリーンルームの建設は昨年の夏に完了しており、クリーンチェンバーは今年の夏までにクリーンルーム内
に設置される予定である。ASRGでは今年の秋からははやぶさ2サンプラーチーム及び初期分析チームとの協力
の下、クリーンチェンバーの機能確認及びそれらを使用したリハーサルを行う予定になっている。一連のリ
ハーサルが完了したら、クリーンチェンバーの機能・性能回復作業を行い、試料帰還に備える予定である。

2020年の終りにははやぶさ2は小惑星試料を載せた再突入カプセルをオーストラリアに帰還させる予定であ
る。カプセルは速やかに着陸地点から回収され、着地点近くの施設に送られて、その中からサンプル容器を取
り出し、その外面洗浄の上、ガス採集機構に取り付ける。そのガス採集機構によりコンテナ容器内のガスをガ
ス採集ポンペに回収する。その後、それら全ては日本に持ち帰られ、ESCuCに持ち込まれる。そしてサンプル

コンテナに対して上に述べた作業を実施する。試料帰還後の半年間の初期記載の後、試料の一部は初期分析チーム及びJAXAと協力関係にある分析機関へ配布される。試料帰還の1年後、JAXA-NASA間の取り決め文書(MOU)に基づき、NASAへの試料配付が実施される。そして、試料帰還の1年半後、はやぶさ2帰還試料は世界の研究者に対して配布可能となる。

参考文献：[1] Yada T. et al. (2014), *Meteorit. Planet. Sci.* 49, 135. [2] Watanabe S. et al. (2017) *Space Sci. Rev.* 208, 3.

キーワード：はやぶさ、はやぶさ2、キュレーション、小惑星、サンプルリターン

Keywords: Hayabusa, Hayabusa2, curation, asteroid, sample return