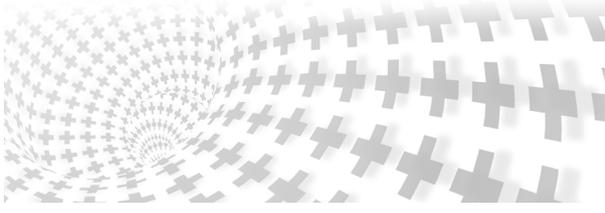


こんにちは



宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 宇宙科学研究所地球外物質研究 グループを訪ねて

(はじめに)

2019年5月9日神奈川県相模原市の宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 地球外物質研究グループを訪ねた(写真1)。正門を入ると右手に2台のロケットの模型が出迎えてくれ、さっそく宇宙の気分。地球外物質研究グループのある建物はガラス張りの素敵な建物で、今回説明をして下さる安部正真准教授が出迎えてくれた。

地球外物質研究グループは、小惑星探査機はやぶさが持ち帰ってくる試料の受け入れのため、2015年に発足した比較的新しい組織である(実は試料受け入れ設備の方が先に完成していたようだ)。現在は、グループ長に北海道大学からクロスアポイントで坂本尚義教授を迎え、併任も含めて十数名からなるグループである(写真2)。今ではにぎやかなグループであるが、発足当初は専任職員1名、併任職員2名からなる組織だったようだ。

地球外物質研究グループでは、はやぶさやはやぶさ2といった探査機が持ち帰ってくる地球外試料の受け入れ、管理、一次記載、アーカイブ、分配など(いわゆるキュレーション)のほか、将来の探査のための装置開発、模擬地球外物質試料の作成なども行えるよう活動範囲を広げている。



写真1 JAXA 宇宙科学研究所正門(右下)、ロケット模型(左上)、地球外物質研究グループのある建物(右上・左下)

〈はやぶさ2用キュレーション施設〉

1階の奥の扉を入っていくと、さっそく廊下の窓からクラス1000のクリーンルーム内に設置された、はやぶさ2の試料受け入れのための特製クリーンチャンバーが見える(写真3)。2020年12月に小惑星リュウグウから帰還予定の貴重な試料が最初に持ち込まれるところだ。その後の6か月間にここで初期記載された試料は世界中の研究者からなる初期分析チームに配られる。クリーンチャンバー内は五つに仕切られており、最初の空間では真空中で試料の入っている容器の開封を行い、最終的に高純度の窒素雰囲気下のグローブボックスで分配などの作業を行う。このチャンバー内で光学顕微鏡観察やFTIR分析もできるそうだ。チャンバー内ではないが、このクリーンルーム内で、FE-SEM、XRD、ラマン分光分析もできるようになっている。試料は採集されてからチャンバーまで一度も地球の大気に触れることがなく、チャンバー内で初めて密閉容器から取り出される。はやぶさ2の持ち帰る試料は水(含水鉱物)や有機物を含んでいると考えられているため、とにかく非破壊、非汚染にこだわっている。チャンバー内は有機汚染のないように設計されており、洗浄や汚染の評価も徹底的に行ったようだ。チャンバーの内部は常にモニターされており、窒素雰囲気下のチャンバーで露点 -110°C (H_2O 分圧ppm以下)に保たれている。はやぶさ2の



写真2 地球外物質研究グループ集合写真(2019年4月撮影、右から5番目が安部先生、6番目が坂本先生)

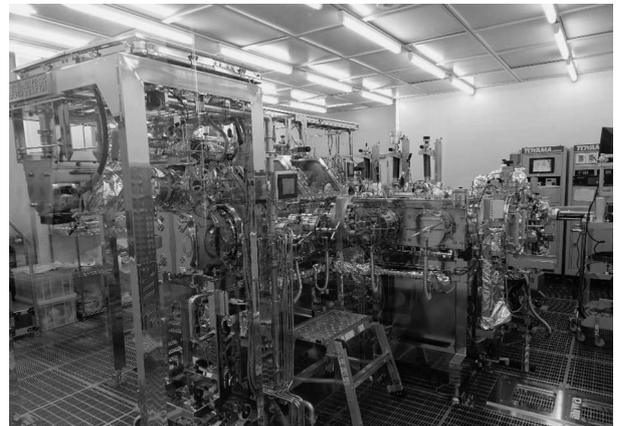


写真3 はやぶさ2試料用クリーンチャンバー



写真4 はやぶさ試料用クリーンチャンバー

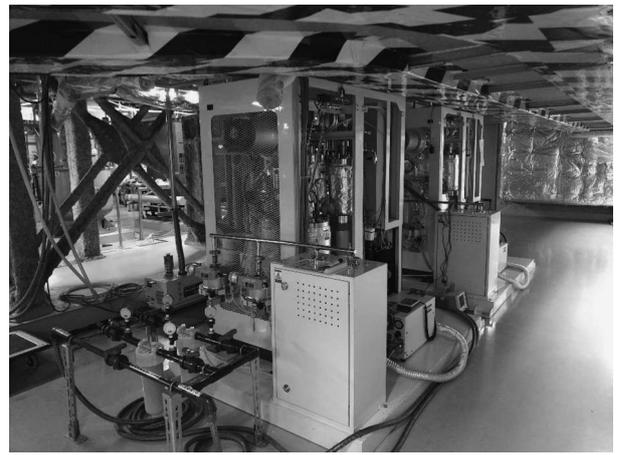


写真5 クリーンチャンバー用循環型窒素ガス純化装置



写真6 安部先生（中央）と筆者（一番左：沖野，右から2番目：癸生川，一番右：阿南）

試料受け入れに向けて、近々リハーサルを開始することだ。

〈はやぶさ用キュレーション施設〉

2010年に探査機はやぶさが小惑星イトカワから持ち帰った試料のためのチャンバーがあるクリーンルームは、さらに奥の部屋に入ったところから見る事ができる。ちょうど試料粒子の取り出し作業をしているところを見ることができた（写真4）。はやぶさの持ち帰った試料は数十マイクロメートル程度と非常に小さいため、ハンドリングのためのツール開発から始めたそうだ。そして、白金ワイヤー入りの石英ガラス針を使い、静電気を発生させることにより粒子をくっつけて拾うという方式の専用マイクロマニピュレーターが開発された。現在も試料カプセルからの取り出しと記載を進めていて、取材時点で760粒くらい取り出したとのこと。その半分程度は研究のために世界中の研究者に配られている。SEM-EDSにより一次記載された試料はカタログ化され、毎月最新版が公開されている。分析のための試料請求や研究計画は常に受け付けているそうなので、「ぶんせき」読者の皆様にもぜひプロポーザルを書いて参加して頂きたい。

〈縁の下の力持ち〉

今回の取材では、普段なかなか見る機会のないであろう、クリーンルームを維持するための設備も見せていた

だいた。地下に続く階段を降りた、ちょうどクリーンルームの真下に、循環型窒素ガス純化装置や空調設備（ここからフィルターを通してクリーンルームに送られる）、超純水製造装置（加湿装置や、クリーンルームの拭き掃除などに使われる）などがある（写真5）。これらが日々フル稼働してクリーンルームの環境を維持している、まさに縁の下の力持ちだ。

〈おわりに〉

はやぶさ2は本稿執筆時点（2019年6月）で無事1回目のリュグウ表面からの試料の採集に成功している。次は、より新鮮な試料を得ることができる表層地下物質の採取を行うことを予定しており、すでに人工クレーターの作成に成功している。これらの試料は2020年12月に地球に帰還する予定であり、キュレーショングループはそれから約半年間活躍の本番を迎えることになる。筆者も一分析化学者としてとても楽しみである。お忙しいところ、丁寧に案内・解説してくださった安部先生に感謝いたします。施設のより詳しい解説は、文献¹⁾を参照して頂きたい。

文 献

1) 安部正真, 坂本尚義: 日本惑星科学会誌, 27, 92 (2018).

横浜国立大学 癸生川陽子
東京工業大学 沖野晃俊
昭和薬科大学 阿南弥寿美