

New face

天野 香菜¹ (フランス国立自然史博物館)

こんにちは、天野香菜(あまのかな)と申します。中村智樹教授のご指導のもと、2023年9月に東北大学で博士号(理学)を取得しました。また、博士課程では東北大学の国際共同大学院プログラムを利用してフランスのグルノーブル・アルプ大学に数か月滞在し、Eric Quirico教授やPierre Beck教授にもお世話になりました。2023年11月からは、パリにあるフランス国立自然史博物館のMathieu Roskosz教授のグループで地球外物質の研究を続けています。

わたしは水や有機物に富む小惑星(炭素質小惑星)がどのような物質組成を持ってどのように太陽系内に分布をしているかに興味を持っており、これは太陽系の歴史を復元するうえで必要不可欠な情報であると考えています。小惑星の組成分布の解明には、観測で得られる小惑星の反射スペクトルを物質科学的な観点から解釈(どのような鉱物組成か、どれくらい水があるか)する必要があります。そこで、学生時代は水や有機物に富む小惑星から地球に飛来した炭素質隕石の鉱物組成・水分量・反射スペクトルの分析を行い、互いに比較することで、物質科学的な特徴と反射スペクトルの特徴の紐づけをするという研究に取り組みました。

博士課程在籍時には、探査機はやぶさ2が小惑星リュウグウから回収した試料の分析をする機会に恵まれました [1,2]。これは、天体の反射スペクトルにもとづいて小惑星の物質組成を推定し、回収試料でその答え合わせをすることができる貴重な機会であったといえます。小惑星リュウグウの観測スペクトルは加熱されて部分的に脱水した隕石のスペクトルに似ていたので、ほぼ全員がリュウグウは加熱脱水した



物質であると予想していたと思いますが、実際に回収された試料は含水鉱物や揮発性物質に富む物質でした [1,3]。これは隕石と小惑星の反射スペクトルの総合わた的な単純比較では炭素質小惑星の組成を正確に推定できていなかったということの意味しています。これを踏まえ、わたしの博士研究ではリュウグウ試料とリュウグウ試料に最も近い鉱物組成をもつ炭素質隕石(CIタイプ)の反射スペクトルや鉱物学的特徴の比較を行い、CIタイプ炭素質隕石が地球大気の酸素や水などによって酸化・水和すると反射スペクトルが宇宙にあった状態から大きく変化するという結論に至りました [4]。隕石が地球環境で変質することはある程度知られていましたが、その変質が反射スペクトルに与える影響が不明だったために、小惑星リュウグウの反射スペクトルからその組成を正確に推定できなかったということです。これまで小惑星表面の「宇宙風化¹」によるスペクトルの変化は議論されてきていましたが、今後はさらに隕石の「地球風化」を考慮して小惑星の反射スペクトルの解読に挑むべきだということがいえます(どのように考慮すべきか、という点についてはさらなる研究が必要です)。

1. フランス国立自然史博物館
kana.amano@mnhn.fr

¹大気のない小天体の表面物質は宇宙線や宇宙塵にさらされて変質が進んでいる。

はやぶさ2計画の大きな目標の一つは、小惑星の観測と隕石の分析という二つの研究領域の橋渡しであったと認識しています。はやぶさ2を通していろいろなことが分かってきた一方で、小惑星と隕石の間のギャップはわたしたちが想像していたよりもずっと大きかったといえると思います。今後の分野間の連携において、自分の役割は隕石屋としての足場を固めつつ、小惑星の観測の領域に向かって橋を架けていくことだと認識しています。そのために隕石の物質科学の理解を深めつつ、観測のいろはについても学ぶ機会があればと考えています。

さて、わたしの現所属について紹介したいと思います。学位取得後は、リュウグウ試料の初期分析からのご縁で、フランスの研究者たちによる小惑星回収試料を分析するプロジェクト(研究代表者: Rosario Brunetto博士, Mathieu Roskosz博士)に参加し、小惑星回収試料や隕石試料の分析に取り組んでいます。博士研究を踏まえ、次は隕石の鉱物・化学組成をじっくり眺めて理解したいと思っていたので、これは願ってもない機会でした。所属先の国立自然史博物館には膨大かつ貴重な隕石試料が収められており、博物館所有の分析装置はもちろん、近隣のソルボンヌ大学や国内の放射光施設(ESRF, SOLEIL)などいろいろな装置を利用する機会に恵まれています。せっかくフランスにいたので、CIタイプ炭素質隕石の代表格でありわたしが博士研究の苦楽をともにしたOrgueil隕石が回収されたOrgueil村にも聖地巡礼に行けたらなと画策しています。

フランスに来てからは非常にエキサイティングで学びの多い毎日を過ごしており、これ以外の選択肢をとった自分を想像できませんが、在学中は研究や進路についてかなり悩み、周りの方々にたくさん相談させていただきました。また中村教授をはじめとする先生方にはときには辛抱強く見守っていただき、ときには超特急で対応していただくなど先生方の寛大さに大いに甘えてしまいました。この場を借りてお礼を申し上げます。これからは自分の力で立ち、オリジナリティのある研究を進めていけるよう精進したいと思います。どうぞ、よろしくお願いいたします。

参考文献

- [1] Nakamura, T. et al., 2022, Science 379, 6634 eabn8671.
- [2] 中村智樹ほか, 2023, 日本惑星科学会誌 遊星人 32, 226.
- [3] Yokoyama, T. et al., 2022, Science 379, 6634 eabn7850.
- [4] Amano, K. et al., 2023, Science Advances 9:49 eadi3879.