

惑星ラボからこんにちは! その3 ～神戸大学 実験惑星科学研究室～

保井 みなみ¹

1. 惑星学専攻について

私たちの専攻は、2015年4月に地球惑星科学専攻から惑星学専攻へと名称を改めました。そして、地球科学と惑星科学を融合した、より包括的な意味をもつ名となり、日本で唯一の専攻となりました。私たちの専攻には、惑星科学を専門とする教育研究分野(研究室)が4つ存在します。はじめに、その4つの研究室について、簡単に紹介します。

- ・ 流体地球物理学研究室:理論・数値実験・観測を用いて、地球をその1つとする惑星大気の気象や気候を支配する理の解明を目指す。
- ・ 惑星宇宙物理学研究室:太陽系外を含めた惑星系、衛星、リング、小天体の起源と形成過程を統一的に理解するための理論研究・室内実験を行う。
- ・ 実験惑星科学研究室:室内実験や惑星探査を通して、原始太陽系円盤から惑星のミッシングリンクを繋ぐ鍵を探す。
- ・ 計算惑星学研究室:理論と計算機を用いたシミュレーションを用いて、銀河・星団の形成進化や惑星の形成・進化を明らかにする。

惑星学専攻に関する詳細は、ホームページをご覧ください(<http://www.planet.sci.kobe-u.ac.jp/index.html>)。この場では、著者が所属している実験惑星科学研究室について、詳細に紹介します。

2. 実験惑星科学研究室について

この研究室は名前の通り、実験を研究手法とし、地球を始めとした惑星の起源や進化を室内実験や惑星探査を用いて研究しています。2021年4月現在、教員・スタッフは荒川政彦教授と著者である保井(講師)、そして専攻の特命技術員である白井慶さんにもサポートしてもらっています。

2.1 研究紹介

この研究室では、小惑星や衛星、太陽系外縁天体、巨大惑星のリングなどの太陽系小天体の研究を通して、太陽系の起源や進化、天体の熱進化に関する研究を行っています。私たちの研究の柱は以下の3つです。

1つ目は、衝突科学です。太陽系天体の進化過程で起こったと言われている天体の衝突合体や破壊の現象を衝突破壊実験で再現し、太陽系小天体の起源を探ります。また、衝突クレーターの形成過程を再現するためのクレーター形成実験を行っています。2つ目は、宇宙雪氷学です。氷を主な構成物質としている氷衛星、リング、彗星等の起源や進化過程、また、それらの天体のテクニクスに着目した衝突実験や変形実験を行っています。3つ目は、惑星探査です。一昨年の4月に「はやぶさ2」が小惑星リュウグウに人工衝突実験を行い、クレーターを形成しました。その人工衝突実験の解析と関連する基礎実験を行っています。詳しい研究内容については、当研究室の

1. 神戸大学大学院理学研究科惑星学専攻
minami.yasui@pearl.kobe-u.ac.jp



図1: 左上が横型二段式軽ガス銃, 右上が縦型一段式軽ガス銃. 下の写真は作業の様子.

ホームページ等をご覧ください.

これらの3つの柱に欠かせないのが、実験装置です(図1)。私たちの研究室は、衝突実験やクレーター形成実験を行うために、大小様々な衝突実験装置(衝突銃)を備えています。宇宙空間での衝突現象を再現するには、衝突速度が重要なキーワードの1つです。そのため、衝突速度が100m/s程度の低速度から数km/sの高速度まで、広い範囲の衝突速度を再現出来る装置が揃っています。特に、1km/s～7km/sの高速度を出せる横型二段式軽ガス銃は、小惑星帯の相対速度範囲をカバーしており、私たちの研究室では最も活躍している、代表的な衝突装置です。一方、月や小惑星のレゴリス層を模擬した粉粒体のクレーター形成実験を行うためには、横型ではなく縦型の衝突銃が必要です。私たちの研究室には、200m/s以下の衝突速度を出す縦型一段式軽ガス銃はあります。しかし、1km/s以上の高速度でのクレーター形成実験は、私たちの研究室では行うことができません。そのため、年数回、宇宙科学研究所の超高速度衝突実験施設に設置された縦型二段式軽ガス銃を使用させてもらっています。

もう1つ、宇宙雪氷学の研究を行う上で重要な実験設備が、低温室(図2)です。上に書いた横型二段

式軽ガス銃は、標的をセットする真空チャンバーが低温室内に設置されています。低温室は-15℃に設定しているため、氷や雪などの標的を実験前に一度も融かすことなく、使用することが可能です。衝突銃は日本各地の大学や研究所に設置されていますが、低温室と一体となった衝突銃を保持しているのは私たちの研究室だけです。そのため、非常に貴重な実験施設といえます。また、低温室は、チャンバー以外のスペースがある程度確保されているため、氷標的の作成や、雪や氷を用いた変形実験、氷粒子や衝突融解物の顕微鏡観察など、常温では難しい作業や実験を行うことが可能です。ただし、-15℃は非常に寒く、普段着での作業はせいぜい2～3分が限度です。そのため、低温室での作業には、専用の防寒具の着用が必須です。

2.2 学生教育

惑星学専攻では、学部1年生から3年生までは、専門科目の講義、演習、実習を行います。そして、学部3年生の冬に所属する研究室が決まり、学部4年生から各研究室で卒業研究が始まります。大学院は学部からそのまま進学する学生もいれば、他の大学から入学する学生、他の研究室から移動する学生がい



図2:左上が低温室内に設置された横型二段式軽ガス銃のチャンバー。他の写真は低温室内での作業の様子。

ます。どの大学でも同じ状況だと思いますが、博士後期課程(博士課程)への進学率は非常に低いです。しかし、ここ1, 2年は少しずつ、博士課程へ進学し、研究者を目指す学生が増えてきました。

2021年4月現在、私たちの研究室には学部4回生が4名、博士前期課程(修士)が4名、博士後期課程(博士)が4名、所属しています。学生とは4月の頭に個人面談を行い、興味のあることや使用したい装置を聞いた上で、教員と学生の話合いで各学生の研究テーマを決めています。学生は、2.1節で書いた研究の柱を基準にして、次の3つのグループに分かれてそれぞれのグループの中で研究を行います。1つ目は天体の衝突合体や破壊過程を調べる衝突破壊実験グループ、2つ目はクレーターの形成過程を調べるクレーターグループ、3つ目は雪や氷試料を扱い、低温室内で実験を行う氷グループです。研究の背景に関する勉強や実験結果の議論等は、教員と学生の間で行ったり、多数のセミナーで学修します。一方で、基本的な実験装置の使い方、試料の作り方、データの解析の仕方といった現場で行う作業については、グループ内の先輩が後輩に教えて身につけていくようにしています。そのためなのか、私たちの研究室の学生は非常に仲が良かったです。また、現在はコ

ロナ禍のため残念ながら中止となっていますが、年度の終わりには研究室合宿と称して、郊外のホテルや旅館に宿泊し、1年間の成果を発表する研究会を設けています。

3. 最後に

私たちの研究室についてもっと詳しく知りたい方は、実験惑星科学研究室のホームページ(<https://eps-l-kobe.sakura.ne.jp/wp/>)をご覧ください。私たちの研究室は、自分の手を動かして衝突実験や変形実験を行いたい人、惑星探査に興味のある人に是非お勧めしたい研究室です。私たちの研究室に入るには、大学進学に神戸大学理学部惑星学科を選んでもよし、学部3回生から編入してもよし、大学院から進学してもよし、と選択肢はいくつかあります。私たちの研究室だけではなく、神戸大学理学部惑星学科・大学院理学研究科惑星学専攻に興味のある方は、是非、ホームページを閲覧したり、専攻の教員に直接、メール等で問い合わせしてみてください。私たちはいつでも、意欲のある人を歓迎します。