

大学院教育支援機構（DoGS）海外渡航助成金 報告書

Outcome report

計画名 Plan	複数の月面電位推定手法の比較研究と月プラズマ国際会合への参加
氏名 Name	加藤 正久
研究科・専攻・学年 Graduate school/Division/Year level	理学研究科・地球惑星科学専攻・博士後期課程 2 回生
渡航国 Country	スウェーデン
渡航日程 Travel schedule	2024 年 9 月 15 日 ~ 2024 年 10 月 3 日

- ページ数に制限はありません。No limits on the number of pages
- 写真や図なども組み込んでいただいて結構です。You can include pictures or illustrations.
- 各項目について具体的に記述してください。Please fill in each item specifically.
- 日本語または英語で記載ください。Please use Japanese or English.

渡航計画の概要 Outline of the travel plan

今回の渡航計画は、計画名にある通り大きく次に挙げる 2 つに分けられる。

- 複数の月面電位推定手法の比較研究
- 月プラズマ国際会合への参加

渡航日程のうち、2 つ目の項目である月プラズマ国際会合が 9 月 23 日から 27 日までの日程で開催された。1 つ目の項目「複数の月面電位推定手法の比較研究」については、その前後の期間である 9 月 16 日～22 日と 9 月 28 日～10 月 2 日の期間に取り組んだ。なお、9 月 15 日と 10 月 3 日は日本とスウェーデンの間の移動を行っている。

まず 1 つ目の「複数の月面電位推定手法の比較研究」についての概要を述べる。スウェーデン宇宙物理学研究所 (Institutet för Rymdfysik, 略称 IRF, 図 1) に所属する二穴氏は、高速中性原子 (Energetic Neutral Atoms, 略称 ENA) の観測を応用した月面の電位推定の研究を行っている (Futaana et al., 2013)。今回の渡航では、私が研究している電子観測による電位推定手法と、二穴氏らによる ENA を用いた電位推定手法について直接議論することで月の電磁気的な環境をより深く理解することを目的とした。渡航期間中に二穴氏と ENA 観測データをもとに複数回議論を行った。

2 つ目の「月プラズマ国際会合への参加」についての概要を次に述べる。IRF が主催する月プラズマ学際ネットワーク (Lunar Plasma Interdisciplinary Network, 略称 LuPIN) の第 2 回ワークショップが先述の日程で開催された。このワークショップに参加し自身の研究成果の発表を行った。



図 1 滞在した IRF の外観



図 2 LuPIN 会合の様子

成果 Outcome

1つ目の項目「複数の月面電位推定手法の比較研究」については、実際に IRF が開発に携わった月探査機 Chandrayaan-1 搭載の ENA 観測装置 CENA の観測データの扱いなどを二穴氏から指導を受けた。また、直接議論を行いながらこれまであまり深く解析されてこなかったプラズマ環境中でのデータを確認し、磁気シースに月が位置する際に月面の磁気異常領域上空で観測された ENA のエネルギー分布に変化が生じうることを確認した。また、同様の事例を解析し、磁気シース中・磁気異常上空において月面電位に関係する荷電粒子に対する振る舞いを明らかにするという方向性を定めることができた。

2つ目の項目「月プラズマ国際会合への参加」については、発表中にも質疑を行いそこから議論をさらに深めるという独特の発表形式(セミナー形式に近いもの)での研究発表を行なった。この発表の中で多くの質疑やコメントを月プラズマ研究者から受け取り、自分からのフィードバックを踏まえて議論を行うことで、自身の研究をより深めることができた。更に、他の月プラズマ研究者が自身の研究を踏まえた研究を行おうとしている情報を知ることができ、直接交流することで互いの研究内容について理解を深めることができた。

また、今回の滞在は自身にとって初の海外への2週間以上にわたる滞在となり、海外の研究機関で研究に従事するイメージを具体的に持つことができた他、英語を用いて発表を行いながら議論を深めるという経験をできたことは今後海外の研究者と積極的に共同研究に取り組むための技量を磨くことができ、非常に有意義な機会となったと考えている。

今後の展望 Prospects for the future

今回の滞在で方向性を定めることができた地球磁気圏シース領域における Chandrayaan-1 のデータ解析については、帰国後もデータ解析を続け、結果がまとまったところで論文としての投稿を計画している。磁気シース領域での磁気異常領域と周辺プラズマの相互作用についてはあまり解明されていない題材であり、新たな月面プラズマ相互作用についての知見が得られると期待される。

また、今回の会合で発表したこれまでの研究内容のうち、まだ論文として発表していない部分については会合で得られた深い質疑応答や議論を踏まえて投稿に向け執筆中である。すでに論文として発表した部分も含め、今後の月面プラズマ環境についての研究に大きく寄与できると考えている。

加えて、先述の通り自身初の海外の研究施設への滞在中を通して、今後海外で研究に従事する際の具体的なイメージを持つことができた。国境を超えて研究を推進していく必要がある自身の研究分野において、より一層活躍するための指針が得られたと考えている。