

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	榎戸 輝揚
研究機関名	京都大学
所属部署名	理学研究科 物理学第 2 教室
役職名	准教授
研究課題名	宇宙放射線による月の水資源探査から月面天文台への挑戦
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、宇宙放射線の測定技術を活用して宇宙用の中性子モニタを開発し、月の水資源探査と月面天文台の構築を目指している。本年度は、1U キューブサット・サイズの中性子モニタの開発を進め、熱中性子、ガンマ線、高速中性子を弁別できる機能を確認し、極低含水率な月の模擬土壌を作成して含水率の測定試験を 2023 年 3 月下旬に実施した。また、同種の軽量版を作成し、2022 年 10 月 21 日に徳島沖で小型気球での宇宙線シャワーの中性子成分の測定試験を行った。さらに、宇宙空間での電子回路やシンチレータ部材の放射線耐性を調べるため、2022 年 9 月 26 日には東京工業大学での大強度コバルト照射試験、10 月 12-15 日には福井県の若狭湾高エネルギー研究センターで陽子照射試験も行った。これらの研究プロジェクトの進捗は、ISAS 惑星探査ワークショップ 2022 や宇宙科学技術連合講演会での招待講演を始め、複数の学会で報告し、JAXA とも今後の月面ミッションへの可能性を議論し、国際宇宙探査専門委員会等で報告した。

また、月周回機に搭載した中性子モニタで、素粒子物理学の未解決問題である中性子の寿命を、月表面から漏出する熱中性子の高度プロファイルで測定できることに着目し、実際に衛星ミッションの構想を練り上げた。現在、月周辺での放射線測定を行う分野融合型のチーム立ち上げを進めており、2023 年度には今後のロードマップを策定したい。

なお、宇宙に行く前段階として地上での応用プロジェクトも進めている。ひとつは雷や雷雲からの放射線測定を行うシチズンサイエンス「雷雲プロジェクト」で、中性子モニタを実装する前にガンマ線での観測網をすでに展開しており、雲中での電子加速が起きている領域の内部か近傍で雷放電の開始している事例を発見し、Geophysical Research Letter 誌に投稿している。