

電子反射法を用いた太陽風中での月面磁場強度推定

Lunar surface magnetic field intensity in the solar wind inferred from electron reflectometry

*川口 友暉¹、原田 裕己¹、斎藤 義文²、横田 勝一郎³、西野 真木⁴、臼井 英之⁵、三宅 洋平⁶、綱川 秀夫⁷、加藤 大羽⁸

*Tomoki Kawaguchi¹, Yuki Harada¹, Yoshifumi Saito², Shoichiro Yokota³, Masaki N Nishino⁴, Hideyuki Usui⁵, Yohei Miyake⁶, Hideo Tsunakawa⁷, Daiba Kato⁸

1. 京都大学理学研究科、2. 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所、3. 大阪大学・理学研究科、4. 名古屋大学宇宙地球環境研究所、5. 神戸大学 大学院 システム情報学研究科、6. 神戸大学計算科学教育センター、7. 東京工業大学理学院地球惑星科学系、8. 東京大学大学院理学系研究科

1. Dept. Geophysics, Kyoto Univ., 2. Solar System Science Division, Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency, 3. Graduate School of Science, Osaka University, 4. Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, 5. Graduate school of system informatics Kobe University, 6. Education Center on Computational Science and Engineering, Kobe University, 7. Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology, 8. The University of Tokyo

月は、全球的な固有磁場や大気を保持しない天体であり、昼側月面の大部分は地球磁気圏内に存在する時期以外は太陽風に曝されている。太陽風のほとんどは月表面に衝突し吸収される。しかし、月面には磁気異常と呼ばれる地殻起源の磁場によって太陽風から局所的にシールドされている地域も存在する。このような月地殻磁場と太陽風の相互作用を理解することは、月周辺プラズマ環境の全容を解明するために重要である。これまでに、主に強い磁気異常での太陽風との相互作用の研究は進められているが、全球的な月面磁場強度の変化は明らかになっていない。

地殻磁場強度の月面分布は電子反射法を用いて調査されてきた。電子反射法は、月周辺電子の磁気ミラー効果を利用して、月地殻磁場によって反射された電子のロスコーン角から月面での磁場強度を遠隔計測する手法である。従来の電子反射法では、月地殻磁場自体の強度を計測するために、太陽風プラズマの影響が少ない月の夜側や地球磁気圏尾部ローブ内で得られたデータが用いられてきた。この手法を、月面昼側で太陽風に曝されている時のかぐやのデータに応用すると、全球的に磁場が強くなる傾向が得られた。

本研究では、月探査衛星「かぐや」に搭載された電子分析器 MAP-PACE-ESA-S1、-S2 と磁場観測装置 MAP-LMAG によって取得されたデータを用い、月地殻磁場により反射された太陽風電子について解析を行った。昼側月面が太陽風に曝されている時に計測された異なるエネルギー帯ごとの電子ピッチ角分布を解析し、月面磁場強度を調べた。異なるエネルギー帯を調べることで、電子のピッチ角分布にエネルギー依存性が存在することが見られた。これは、月面と衛星間の電位差や電子とイオンの動きで生じる電場が影響していると考えられる。本発表では、エネルギー依存性を加味した月面磁場強度と太陽風動圧の関係について議論する。