

月起源イオンに対する磁気異常の影響

The effect of magnetic anomalies on the detection of Moon originating ions

河村 麻梨子^{1*}, 斎藤 義文², 西野 真木², 上村 洸太¹, 横田 勝一郎², 綱川 秀夫³

Mariko Kawamura^{1*}, Yoshifumi Saito², Masaki N Nishino², Kota Uemura¹, Shoichiro Yokota², Hideo Tsunakawa³

¹ 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻, ² 宇宙航空開発機構 宇宙科学研究所, ³ 東京工業大学大学院理工学研究科地球惑星科学専攻

¹Department of Earth and Planetary Science, The University of Tokyo, ²Institute of Space and Astronautical Sciences, Japan Aerospace Exploration Agency, ³Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology

月周辺には太陽風プラズマの他、月表面や月外気圏に由来する重イオン（月起源イオン）が存在することが地上観測などにより知られてきた。月起源イオンの生成・輸送過程は古くから提案されてきたが、どのプロセスが支配的であるかなど詳しいことは未だよくわかっていない。定性的には月表面からは太陽光による脱離や太陽風によるスパッタリング、熱脱離によって、外気圏からは中性大気の大気電離によって生じ、月が太陽風中にあるときは太陽風によるコンベクション電場や月表面の帯電によるポテンシャル電場で月面に戻るか宇宙空間に輸送されると考えられている。月周回衛星「かぐや」に搭載された低エネルギーイオン観測器 MAP-PACE IMA は世界で初めて月起源イオンのその場観測を行い、月が太陽風中にあるときに高度 100km において C^+ , O^+ , Na^+ , K^+ , Ar^+ のイオンを同定した。検出されたイオンのエネルギーはおおよそ数百 eV であり、概ね太陽風によるコンベクション電場で加速されたとして説明できるものであった [Yokota et al, 2009]。

本研究では、IMA が検出する月起源イオンの量の変動から、月起源イオンの生成輸送過程の手掛かりを得ることを目的としている。特に、イオンには電磁場の影響が強いと考えられるため、コンベクション電場の影響と磁気異常の影響について解析を行った。

コンベクション電場と高度 100km 月起源イオンのフラックスを比較したところ、電場の北方向・東方向との相関は平均でほぼ 0 であったのに対し、動径成分とはやや正の相関がみられた。検出されたフラックスの変動は、おおよそ電場の動径方向の変動で説明することができるが、「かぐや」が磁気異常上空を通過する際、ごく低エネルギーの月起源イオンフラックスの検出量について電場の変動だけでは説明できない減少がみられた。このことから、磁気異常が月起源イオンに及ぼす影響について考察する。

キーワード: 月, プラズマ, 磁気異常

Keywords: Moon, plasma, magnetic anomaly