

月面反射太陽風イオンの月磁気異常による加速

横田 勝一郎 [1]; 齋藤 義文 [2]; 浅村 和史 [3]; 田中 孝明 [4]; 西野 真木 [5]; 山本 忠輝 [6]; 綱川 秀夫 [7]; 渋谷 秀敏 [8]; 松島 政貴 [9]; 清水 久芳 [10]; 高橋 太 [11]; 藤本 正樹 [12]; 向井 利典 [13]; 寺沢 敏夫 [14]; 「かぐや」MAP-PACE 班 齋藤 義文 [15]; 「かぐや」MAP-LMAG 班 綱川 秀夫 [15]

[1] 宇宙機構; [2] 宇宙研; [3] 宇宙研; [4] 東大・理・地球惑星; [5] 宇宙機構・科学本部; [6] 東大・理・地球惑星; [7] 東工大・理・地惑; [8] 熊大・自然; [9] 東工大・地惑; [10] 東大・地震研; [11] Tokyo Tech; [12] 宇宙機構・科学本部; [13] JAXA; [14] 東工大・理・流動機構/物理学専攻; [15] -

Acceleration of the reflected/scattered solar wind ions by a lunar magnetic anomaly

Shoichiro Yokota[1]; Yoshifumi Saito[2]; Kazushi Asamura[3]; Takaaki Tanaka[4]; Masaki N Nishino[5]; Tadateru Yamamoto[6]; Hideo Tsunakawa[7]; Hidetoshi Shibuya[8]; Masaki Matsushima[9]; Hisayoshi Shimizu[10]; Futoshi Takahashi[11]; Masaki Fujimoto[12]; Toshifumi Mukai[13]; Toshio Terasawa[14]; Yoshifumi Saito KAGUYA MAP-PACE Team[15]; TSUNAKAWA, Hideo KAGUYA MAP-LMAG Team[15]

[1] ISAS/JAXA; [2] ISAS; [3] ISAS/JAXA; [4] Dept. of Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ.; [5] ISAS/JAXA; [6] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [7] Dept. Earth Planet. Sci., Tokyo TECH; [8] Dep't Earth Sci., Kumamoto Univ.; [9] Dept. Earth Planet. Sci., Tokyo Tech; [10] ERI, Univ. of Tokyo; [11] Tokyo Tech; [12] ISAS, JAXA; [13] JAXA; [14] Dept. Phys., Tokyo Tech.; [15] -

KAGUYA have observed ion acceleration around the lunar crustal magnetic anomaly located in the South Pole-Aitken basin. The magnetic anomaly is so large and strong enough that it might form a mini-magnetosphere depending strongly on the solar wind condition. Our results suggest that ions with energies below 230 eV are accelerated up to 1.5 keV by an electric field produced by the interaction between the solar wind and the magnetic anomaly, while there exists only weak electric field in the solar wind at that time. The ions with energies below 230 eV quite likely originate from solar wind ions that are reflected/scattered by the lunar surface.

月は固有磁場を持たないが磁気異常が存在することが知られている。南極エイトケン盆地に位置する磁気異常が規模としては最大で、1000km以上の広さに亘って数100nTの大きさを持っている。この磁気異常と太陽風の磁場や電子が相互作用を起こすことが、これまでルナープロスペクターによって観測されている。イオンに関してはそのラーマー半径が磁気異常と同程度かそれ以上であるため、月の磁気異常から受ける影響は大きくないことが予想されていた。しかしながら非常に特殊な場合において太陽風のイオンが月磁気異常によって加速されていく様子がかぐや衛星のMAP-PACEによって観測された。

MAP-PACEによる観測はこれまでに、太陽風のプロトンが月面で0.1から1%の割合で反射されること、この反射イオンが太陽風によってピックアップされ最大9倍のエネルギーまで加速されることを示した。通常反射イオンは太陽風によって直ちに輸送されるが、太陽風の速度と磁場が平行に近い場合、即ち太陽風の電場が非常に小さなときは、月面との衝突でエネルギーを失った低エネルギーのプロトンが月の周辺を漂うことが考えられる。一方、月の磁気異常は周囲の磁場の向きを変えて太陽風速度方向と異なる磁場を作り出し、局所的に電場を形成する。このような場合、磁気異常周辺に流れ着いた反射イオンはこの電場による加速を受けることになる。かぐやによる1年半の観測の中で、僅かな機会ではあったが上記のような磁気異常による太陽風イオンの加速が観測されたので、今回ここに報告する。