

太陽風プロトンの月面散乱における散乱角依存性に関する研究

Angular dependence of the solar wind proton scattering at the lunar surface

上村 洸太^{1*}, 斎藤 義文², 西野 真木², 横田 勝一郎², 浅村 和史², 田中 孝明¹, 綱川 秀夫³

Kota Uemura^{1*}, Yoshifumi Saito², Masaki N Nishino², Shoichiro Yokota², Kazushi Asamura², Takaaki Tanaka¹, Hideo Tsunakawa³

¹東大・理・地球惑星, ²宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部, ³東工大・理・地惑

¹Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ., ²ISAS/JAXA, ³Earth Planet. Sci., Tokyo TECH

「かぐや」衛星搭載プラズマ観測装置MAP-PACEは、高度100kmの月周回軌道で低エネルギーイオンの連続観測を行った。プラズマ観測装置MAP-PACEは電子観測器2種類(ESA-S1,ESA-S2)、イオン観測器2種類(IMA,IEA)の計4種類のセンサーで構成されている。「かぐや」衛星で月周辺のプラズマ環境が詳細に観測されるまでは、太陽風と月面との相互作用はよく分かっておらず、特に太陽風の月面衝突後の振る舞いは観測に基づいた理解はされていなかった。これまでの「かぐや」衛星搭載MAP-PACEの観測により、太陽風イオンが月面との相互作用を介してエネルギーを失い月面と反対方向に戻る散乱現象が観測された。

観測された散乱イオンのエネルギー分布及び散乱の様子を調べるため、IMAの半球面の視野を16×64に分割して計測したデータを利用し、太陽風イオンの月面に対する入射角と散乱イオンの月面に対する出射角、および散乱イオンの持つエネルギーの関係を調べた。

その結果、この散乱イオンの持つ最大エネルギーの値は太陽天頂角に依存せず太陽風イオンの値よりわずかに低い値であり、最小エネルギーの値は太陽天頂角が90度から0度になるにつれて減少し、0度付近で最も低い値を示すという特徴を持つことが明らかとなった。太陽風イオンが月面に対して浅く入射する極域では散乱イオンの出射角は小さく、一方、太陽風イオンがほぼ垂直に月面に入射する太陽直下点付近では、散乱イオンは月面と反対方向に垂直に出射し、出射角は極域に比べて大きいことが分かった。

太陽風イオンの月面に対する入射角によって出射角とエネルギー損失の大きさが異なることは、月面散乱のメカニズムの違いを強く反映していると考えられる。

キーワード: 散乱, 月, 太陽風, プロトン, 月面散乱

Keywords: scattering, lunar, solar wind, proton