

磁場を持たない障害物下流のウェイクへの太陽風プラズマの侵入 Solar wind plasma entry into the wake behind an unmagnetized obstacle

中川 朋子^{1*}
NAKAGAWA, Tomoko^{1*}

¹ 東北工業大学工学部情報通信工学科

¹Information and Communication Engineering, Tohoku Institute of Technology

月のように大規模な磁場構造を持たず、主として不導体で構成される障害物に太陽風が吹きつけた場合、プラズマのほとんどがその表面で吸着され、下流にはウェイクと呼ばれるプラズマ密度の薄い領域ができる。ウェイクへのイオンの侵入を考える際には、真空中へのプラズマの流入の理論が良く使われてきたが、地球軌道付近の太陽風には、バルク速度がイオンの熱速度より速く、電子の熱速度より遅いという特徴があるため、電子だけが太陽風のバルク速度に逆らって障害物の下流側に吸着することができ、下流側表面を負に帯電させる。この帯電による電場が、電子の流入を阻害しイオンを加速するため、太陽風中にできるウェイクの境界におけるプラズマの進入は、単に真空中へのプラズマ流入とは異なる様相を示すと考えられる。

帯電による電場はデバイ長の範囲内に限定されるため、デバイ長に対して大きな天体の場合は帯電を無視できると考えられがちであるが、ウェイク中は電子の密度が非常に下がっていてデバイ長自体が長いことに加え、天体の裏面までの長い距離にわたって電場による加速を受け続けるため、小さな天体よりも大きな天体のほうがむしろ、真裏にイオンが入りやすい。

本講演では、太陽風中のデバイ長に対し障害物の大きさを8倍、16倍、32倍と変えて行った帯電を入れた2次元粒子コードによるシミュレーション結果を報告する。

キーワード: ウェイク, 太陽風, 月, 帯電, デバイ長, 粒子シミュレーション

Keywords: wake, solar wind, surface charging, electron thermal speed, Debye length, particle-in-cell simulation