

GEOTAIL で観測された遠尾部磁気圏界面付近における電子エネルギー分布

Energy distribution of electrons near the deep-tail magnetopause observed by GEOTAIL

下田 忠宏[1]; 町田 忍[1]; 向井 利典[2]; 斎藤 義文[3]; 鶴田 浩一郎[3]; 早川 基[2]; 中村 正人[2]

Tadahiro Shimoda[1]; Shinobu Machida[1]; Toshifumi Mukai[2]; Yoshifumi Saito[3]; Koichiro Tsuruda[3]; Hajime Hayakawa[2]; Masato Nakamura[2]

[1] 京都大・理・地球物理; [2] 宇宙研; [3] 宇宙研

[1] Dept. of Geophys., Kyoto Univ.; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS

太陽風の電子は core 成分と halo 成分を持ち、その温度はそれぞれ 10eV 程度、80eV 程度であることが知られている。太陽風粒子は、惑星間空間磁場が南向きの時に昼側磁気リコネクションによって地球の磁力線とつながり、それに沿いながら夜側で磁気圏内部に流入し、磁気圏界面の内側でマントル領域を形成する。我々は、太陽風電子がマグネトシースから磁気圏内部に流入してくる過程を解明する観点から、マグネトシースおよびマントルにおける電子のエネルギー分布について解析を行った。

通常、磁気圏では、人工衛星の表面は太陽紫外線が衛星表面に当たって起こる光電子放出の影響を受けて正に帯電している。そのため、衛星は周囲のプラズマに対して正の電位を持つが、それによって背景電子の軌道が曲げられたり、光電子が粒子計測器に流入したりしてしまうため、衛星観測によって得られる電子速度空間分布データのうち特に数 10eV 以下のものは大きく影響を受けている。これらの影響は、衛星から人工的にイオンを放出して衛星電位を中和することで抑えられるため、100eV 以下のエネルギー帯における電子速度空間分布を議論するためには、衛星電位制御がなされているときのデータが有効である。

そこで我々は、GEOTAIL 衛星が衛星電位制御を行っているときの電子速度空間分布データを用い、マグネトシースとマントルにおけるエネルギー分布および密度を比較した。

データサーベイを行ったところ、衛星がマグネトシースとマントルの両方の領域を通る事例は、磁気圏遠尾部において多く見られた。興味深いことに、この両方の領域において、太陽風と同一の core および halo の 2 成分を持ったエネルギー分布が見い出された。しかも、その温度はどちらの成分についても領域間で差がなく、ほぼ同一であった。一方、密度については、磁気圏界面を通過してマントル領域に入る際の密度減少が、halo 成分よりも core 成分においてより顕著に見られた。これらのことから、夜側遠方の磁気圏界面において、電子の加熱が起こらなかった一方、領域間で密度差を生じさせる何らかの物理機構が働いたと考えられる。この密度差は低エネルギーの core 成分において顕著であったことから、磁気圏界面での電位障壁がこの密度減少に寄与していた可能性が考えられる。

本発表では、太陽風電子が磁気圏界面を通過する際の物理過程について考察、議論を行う。