

プラズマシート Thinning における電流層の構造

Current Sheet Structure during Plasma Sheet Thinning

星野 真弘[1]

Masahiro Hoshino[1]

[1] 東大・理・地球物理

[1] Earth and Planetary Phys., Univ of Tokyo

磁場極性が反転するプラズマシートは、太陽風の磁気圏尾部へのエネルギー供給や磁気圏尾部で蓄えられたエネルギー開放時において、様々なプラズマ不安定を介して重要な役割を果たしている。特にサブストーム時には、プラズマシートを流れる電流層の thinning が起きることが知られており、電流層の構造とその時間発展を理解することは、磁気圏ダイナミクスを理解する上でとりわけ重要である。従来は磁気圏尾部における電流層の厚さは数 Re 程度であると考えられてきたが、最近の衛星観測や理論シミュレーション研究により電流層はしばしばイオンのジャイロ半径程度まで薄くなることが分かってきており、電磁流体力学の枠組みを超えた理解が必要となってきた。また、観測される薄い電流層では、イオン温度の方が電子温度より高いにもかかわらず電子ドリフトの電流への寄与の大きいことも明らかになってきた。更にジオテール衛星やクラスター衛星では、電流層の内部構造の解明も進んでおり、2重電流層構造 (double-peaked current sheet; 電流の極大が磁気中性面から離れた南北のプラズマシート境界に形成される構造) が、プラズマシートの thinning に伴って現れることも注目され始めている。このように磁気圏におけるプラズマシートは、平衡解として知られる Harris 解群からは大きく異なる電流層が形成されており、プラズマシートの運動論的構造を理解することは急務である。本講演では、磁気圏ローブの磁気エネルギー増大にともなって、プラズマシートの thinning がどのように進行するのか、1次元プラズマシートの理論モデルを議論し、また粒子シミュレーションによって得られた非線形発展解と比較しプラズマの加熱についても議論する。特に、2重電流層の形成に伴い、磁気中性面での電流密度は必ずしも増大するわけではなく、時間発展に伴い減少することも有り得る事を示し、サブストーム・オンセットとの関連についても議論する。