

A14a 磁気リコネクションによる電子の加速加熱：GEOTAIL 衛星観測とシミュレーション研究

星野 真弘 (東大理), 向井 利典 (宇宙研)

地球磁気圏尾部でのプラズマ加熱加速は、主に磁気リコネクションによるロープの磁場のエネルギー解放を通して行われている。GEOTAIL 観測計画では、従来の電磁流体の枠組みに加えて、プラズマ運動論まで拡張したプラズマ加熱加速の理解が進展した。まず、イオン粒子の速度分布関数観測から、リコネクション時には、プラズマ・シートの電流層の厚さがイオンのジャイロ半径程度になり、イオンが非磁化し始めることが明らかになった。つまり巨視的プラズマ・シートのスケールが、プラズマ運動論が効いてくる微視的プラズマのスケールと同程度になり、マクロ - ミクロの競合が重要になっていることが示唆された。次に、イオンが非磁化したプラズマシートでは、電子のエネルギー・スペクトルは、数 keV 程度の熱的成分に加えて $20keV$ 程度以上で非熱的電子成分が観測される。更に電子の速度分布関数も必ずしも熱的 Maxwellian ではなく、磁場に対して平行方向の温度が高い電子分布が多く観測される。講演では、このようなリコネクションに伴う電子加速加熱を、プラズマ粒子シミュレーションを用いて理論的に考察する。イオンが非磁化しはじめると、イオンと電子の慣性の違いにより一般化されたオームの法則でホール電流が重要になってくるが、イオンと電子の速度差が作るプラズマ不安定を介してのイオンから電子へのエネルギー輸送を議論する。