

Q41a 磁気リコネクションの流入域における電子加速とプラズマ波動

藤本桂三（国立天文台）

磁気リコネクションは、プラズマ中で磁力線がつながり変わることによって、磁気エネルギーをプラズマの運動エネルギーに開放する現象である。プラズマのごく一部の領域で起きる局所的な現象であるにもかかわらず、しばしばグローバルな磁場構造を変化させプラズマを強く加速させるため、太陽フレアや惑星磁気圏サブストームのような爆発的現象において重要な役割を担っていると考えられている。特に、無衝突プラズマ系では磁気中性線近傍でイオン（陽子）と電子の運動が分離し、中性線により近い領域で電子が強く加速されることが期待されるが、その加速機構は十分には解明されていない。

近年、地球磁気圏における人工衛星による直接観測から、磁気中性線近傍で電子スケールの強いプラズマ波動が検出されている。このようなマイクロスケールの波動はその周辺における電子加速を示唆するものであるが、これまでのプラズマ運動論（粒子）シミュレーションではうまく再現することができていなかった。本研究では、これまで用いられてきた物理パラメータに問題があると考え、より現実的なパラメータを用いてシミュレーションを実施した。その結果、観測事実に合致するプラズマ波動を再現することに成功し、その発生機構を解明した。

プラズマ波動は、磁気リコネクションの流入域で局所的に強く加速された電子によって励起することが明らかになった。この電子加速は、磁力線に沿って形成される静電ポテンシャルによるものであり、イオンと電子の運動が大きく分離する無衝突磁気リコネクション過程特有の現象であることが判明した。

講演では、最新のプラズマ粒子シミュレーション結果を紹介し、流入域における電子加速機構とその結果として発生するプラズマ波動励起機構を解説する。