

Q30b

無衝突磁気リコネクションの内部領域の衛星プラズマ観測

銭谷誠司（国立天文台） 篠原育（JAXA/ISAS） 長井嗣信（東工大）

磁気リコネクションは、太陽・恒星フレアや惑星磁気圏に関わる重要なプラズマ素過程である。リコネクションでは、磁力線が繋ぎ変わるX点近くに理想 MHD 条件 ($E + v \times B = 0$) が破れている「磁気拡散領域」が存在し、系全体の発展に大きな影響を及ぼしている。この拡散領域の構造と、その近傍で起こる磁気散逸のメカニズムは、リコネクション物理の最重要課題である。無衝突プラズマ環境ではX点の周辺構造は予想以上に複雑であり、磁気拡散領域の定義・判定方法を巡っては議論が続いている。この論争に決着をつけるために、我々は新しいエネルギー散逸量（電子流体系でのジュール散逸）を使って磁気拡散領域を再定義することを提案した（Zenitani et al. [2011] PRL）。今回はこの問題を、地球磁気圏を周回する GEOTAIL 衛星のデータを使って検証する。

2003年5月15日、GEOTAIL は磁気圏夜側 $28 R_E$ （地球半径）の位置で磁気リコネクションを観測した。この観測イベントではリコネクション点近くの微細構造を良く分解できている。我々は、プラズマ観測器（LEP）のモーメントデータや電場計測器（EFD）のデータを使って、上記のエネルギー散逸量を評価した。その結果、ちょうどX点と思われる位置で散逸が増えており、散逸率や領域の長さも、概ねリコネクション理論と一致することがわかった。これは GEOTAIL 衛星が磁気拡散領域を直接通過したことを意味する。惑星磁気圏夜側でリコネクションの最重要領域（磁気拡散領域）を検出したのは世界で初めてである。

本発表では、運動論リコネクションの2次元基本構造を紹介した後、いくつかの観測機器の原理を解説する。そして、2003年5月15日イベントの観測結果と散逸量の評価結果を紹介し、リコネクション理論との対応を議論する。最後に、現状の衛星観測の制約と次世代プラズマ衛星観測での観測の可能性を議論する。