

M47a 動的に形成する電流シートにおける高速リコネクションのオンセット

磯部洋明（京都大学）

太陽大気中では、浮上磁場やプロミネンス噴出などの磁場構造の進化に伴って電流シートが動的に形成され、そこで高速磁気リコネクションが起こることでジェットやフレアなどの磁気エネルギー解放現象が起きると考えられている。電流シートがイオン慣性長くらいまで薄くなれば高速磁気リコネクションが起きるとする理論的示唆があるが、電流シートが動的に形成される状況では、反並行の磁場の間にプラズマや縦磁場が挟まって電流シートが薄くなるのを妨げると考えられ、どのようにしてイオン慣性長（太陽コロナ中では1m程度）まで薄くすることができるのかは自明ではない。しかし観測的には浮上磁場や噴出など磁場構造の進化のタイムスケール（100-1000秒程度）で速い磁気リコネクションが開始しているように見える。本講演では、動的に形成する電流シートが十分薄くなって高速リコネクションがオンセットするまでの理論モデルを提示し、磁気流体シミュレーションによりその妥当性を示す。まず電流シート形成時に間に挟まって電流シートが薄くなるのを阻害するプラズマは、Sweet-Parkerリコネクションに似たプロセスで掃き出され、この段階では電流シートはシートの長さを流れが横切る程度の時間スケールで指数関数的に薄くなることが示される。続いてテアリング不安定により電流シートが分割されると、分割されたシートの長さに対応した時間スケールでさらに指数関数的に薄くなる。このプロセスを繰り返すと、観測と矛盾のない程度の時間スケールでイオン慣性長程度まで電流シートを薄くすることができる。