

A28a 磁気リコネクションジェットと流入流の3次元構造

田沼俊一（名大STE研）、横山央明、工藤哲洋（国立天文台）、柴田一成（京大理）

太陽フレアは磁気リコネクションによって引き起こされると考えられている。しかし、「速い」磁気リコネクションが発生する原因や、リコネクション率の決まり方については、よく分かっていない。

我々はこれまで、銀河面に分布する高温のディヒューズプラズマの生成の原因として磁気リコネクションを提案してきた。そしてその可能性を確かめるため、1998年秋季年会 (R06a)・1999年秋季年会 (Q02a) で、簡単な仮定のもとで超新星 (点源) 爆発に伴う磁気リコネクションに関する2次元電磁流体 (MHD) 数値シミュレーションを行った。その結果、星間磁場の作る電流シートが衝撃波による摂動を受け、(i) テアリング不安定、(ii) Sweet-Parker 型 (遅い) リコネクション、(iii) 再度のテアリング不安定、(iv) Petschek 型 (速い) リコネクション、という順に変化することが分かった。また、Petschek 型リコネクションの散逸領域に発生するプラズモイドの移動によって、磁気エネルギー解放率が上昇することも明らかにした。これらの結果は磁気レイノルズ数で決まり、初期の点源爆発の大きさなどには影響されない。そのため、遠方の太陽フレアによって引き起こされるフレアや、星間ガスの運動などに伴う星間磁場のリコネクションによる磁気エネルギーの解放・粒子加速に応用できる (実際の太陽や銀河は磁気レイノルズ数が大きいので、多段階のテアリング不安定を経て速いリコネクションに至ると予想している)。そして2000年春季年会 (A19a) では、より現実的な状況での磁気リコネクションの様子を調べるために、3次元 MHD シミュレーションを行なった。その結果、計算グリッドの粗い場合、電流シートは2次元の場合と基本的に同じように磁気リコネクションを発生し、リコネクション率もほぼ等しいことが分かった。

そこで今回は、より小さな計算グリッドと広い計算領域を設定した計算を行うことで数値誤差や境界条件の効果を減らし、太陽や星間空間における磁気リコネクションの3次元構造を調べる。特に、磁気リコネクションの散逸領域へのガスの流入や、リコネクションジェットの3次元構造について発表する。