

A19a 超新星に伴う磁気リコネクションの数値シミュレーション：3次元効果

田沼俊一（東大理）、横山央明（野辺山）、工藤哲洋（国立天文台）、柴田一成（京大理）

銀河（銀河面=GRXE、ハロー・銀河中心）・銀河団に高温のディヒューズプラズマからの熱放射が観測されている。我々は、これらのX線プラズマの起源のひとつとして磁気リコネクションによる加熱を考えている。1998年秋季年会（R06a）・1999年秋季年会（Q02a）では、超新星に伴うリコネクションに関する高分解の2次元MHD数値シミュレーションを行い、超新星衝撃波が電流シートを横切る時に駆動されるリコネクションが次のように進行することが分かった。(1) 衝撃波によるテアリング不安定の励起、(2) Sweet-Parker 型リコネクション、(3) Sweet-Parker カレントシートにおけるテアリング不安定、(4) その非線形段階で Petschek 型リコネクション。その際、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、磁気エネルギーの解放率が上昇した。さらに、Petschek 型リコネクションが終わる原因が、リコネクションによって発生した磁気ループにあることも分かった。

そして今回は、より現実的な状況でのリコネクションの発生を探るために3次元の電磁流体数値シミュレーションを行なった。超新星爆発は3次元的に広がるため電流シートに対する摂動は弱くなるものの、電流シートの発展については基本的に2次元の場合と共通だった。今回は特に、磁気リコネクションが受ける3次元効果がリコネクション領域へのガスの流入の仕方やリコネクションジェットの飛び方に影響を与えることで、磁気エネルギーの解放率やリコネクション率がどう変化するかについて発表する。