

## A27b 自己相似的に発展する磁気リコネクションの解析解

新田伸也（総研大）、田沼俊一（名大STE）、前沢冽（宇宙研）

磁気リコネクションは、プラズマ中の磁場エネルギーの爆発的解放機構としてさまざまな現象の説明に応用されてきた。本講演では、自由空間において、fast-mode rarefaction wave (FRW) の伝播と共に、相似的に拡大する新しいリコネクション・モデルの解析解について議論する。

従来よりいくつかのリコネクションの定常モデルが提唱されてきた (Sweet-Parker type、Petschek type、Sonnerup type)。これらは有限領域での境界値問題の解であるため、境界条件を強く反映している。このことから、境界条件がリコネクションを制御するという (externally) driven reconnection の概念が広く受け入れられてきた。しかし、天体現象における現実のリコネクションでは、空間スケールで 5-7 桁もの発展をすることが分かっている。このような系の発展途中では境界条件の影響は無く、自由空間での自発的発展過程と考えることが自然である。この場合、「自己相似リコネクション」という新しいタイプのリコネクションが可能になる。

この新しいリコネクション・システムは、我々の計算機シミュレーションによって実現性が確認された (Nitta et al. 2001)。しかし、計算時間やメモリの制約から、スケールにおいて数百倍の拡大しか確認できていない。解析的に相似解を求めて、シミュレーション結果と一致することを確認すれば、相似的発展が永続することが明らかにできる。本講演では、inflow region の半解析解を求め、数値解と比較検討する。

FRW の wave front とともに拡大する相似座標を導入する。自己相似解とは相似座標における定常解である。リコネクションが起こる前の平衡状態を 0 次、リコネクションで生じた変化を 1 次とした線形摂動法によって inflow region の解を求めた。その結果、解析解は数値解と良く一致することが示された。解析解によって永続性を、数値解によって安定性を示したことにより、「自己相似リコネクション」モデルの実現性をより明らかにすることができた。