

A11b 自己相似的に発展する磁気リコネクションの諸タイプ

新田伸也（総研大 / 国立天文台）

天体現象として実現する磁気リコネクションがどのようなタイプの解であるかは、まだ決着していない問題である。特に、天体現象としてのリコネクションはその空間スケールが数桁に渡って拡大するという特徴を持つため、従来の有限領域の定常モデルでは不適當である。我々は新しいモデルとして自発的に自己相似的時間発展をする解を取り上げてきた (Nitta et al. 2001, ApJ)。今回はこのモデルをさらに拡張し、磁気リコネクションの新しい統一モデルの構築を目指す。

太陽フレアのように短時間で莫大なエネルギーを解放する fast reconnection を実現するためには Petschek type の解が望ましいとされてきた。しかし、電気抵抗の空間分布が極端に局所的に集中していない場合には、むしろ Sweet-Parker type が実現しやすいことが知られている。ここでは、自己相似的時間発展をする解として、Petschek 的な解だけでなく Sweet-Parker 的な解も含めて統一的に再検討する。

我々は、拡散領域のサイズが無限小の場合には、リコネクション点近傍では Petschek type の特徴を持つ自己相似解が存在することを既に示した。リコネクション開始からの時間に比例して拡散領域の長さが増大する場合にも自己相似的発展解が期待される。拡散領域がカレントシートに沿って細長い形状をしている場合の解を議論するために、拡散領域の長さをパラメータとして、多様な自己相似解を求めてみた。この場合、Petschek type や Sweet-Parker type は、一連の連続的な解の特別な場合として実現されることがわかった。このモデルでは、カレントシート外の一様領域でのプラズマ 値を固定した場合、リコネクションレートは拡散領域の長さによって変化することが期待される。