

M14a 部分電離プラズマ中で起きる磁気リコネクションの数値的研究

富野芳樹 (京都大学・理), 柴田一成 (京都大学・理・天文台)

太陽の彩層は約1万度の部分電離プラズマで、そこではジェット現象などの突発的なエネルギー解放現象が盛んに起こっている。これらの現象の起源は磁気リコネクションによって磁気エネルギーを解放することだと考えられている (Shibata & Magara 2011 ほか)。以前から磁気リコネクションにより生じる衝撃波の構造やジェット、磁場の形を理解するための数値シミュレーションは盛んに行われてきた (例えば Yokoyama & Shibata 1998)。これらの研究ではイオン、電子、中性粒子の混在する彩層を簡単のため1流体の電磁流体と近似して数値計算している。しかし、中性流体とプラズマ流体 (電離成分) が混在している彩層の大気を1流体として扱うことの妥当性は明らかになっていない。実際に特定の場合には1流体近似の計算結果と2流体 (中性流体とプラズマ流体) の方程式の計算結果には違いが生じることが示されている (折れ曲がった磁場を初期条件とする1次元衝撃波管問題で比較を行った Snow & Hillier (2019) などがある)。

そこで、部分電離プラズマ中で磁気リコネクションを解く際に生じる1流体近似 (部分電離の効果として両極性拡散を考慮) と2流体の方程式の計算結果の差異を2次元の数値計算を用いて我々は研究している。シミュレーションの設定はペチェック型のリコネクションについて調べた Zenitani & Miyoshi (2011) を参考にしたが、磁場配置に関してはフォースフリーとなるように中心付近に縦磁場を入れた。本講演では空間スケールの小さな現象で1流体近似と2流体の計算結果に違いが生じること、特に中間衝撃波と遅進衝撃波の様子の違いについて紹介しつつ、彩層で両極性拡散を考慮した1流体近似が部分電離プラズマの近似として成立する範囲について議論する。