

M40a 磁気リコネクションの高速化機構に関する MHD シミュレーション研究

與那覇公泰、柴山拓也、草野完也（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

磁気リコネクションは、プラズマ中で磁力線がつながり変わることで磁気エネルギーを運動及び熱エネルギーとして解放する過程であり、太陽フレアの主要な機構の一つと考えられている。電気伝導率が非常に高い太陽コロナにおいて太陽フレアの時間スケール内で高速に進む磁気リコネクションの機構を如何に説明するかという「高速リコネクション問題」は、長年の課題である。

Birn, et. al (2001) などの数値シミュレーションによって、Hall-MHD レジームでは MHD レジームに比べてリコネクションが高速化することが示されている。しかし、その詳細なメカニズムは明確になっていない。本研究の目的は MHD と Hall-MHD における磁気リコネクションの違いに注目した新たな MHD シミュレーションを行なうことで、磁気リコネクションの高速化機構を探ることにある。MHD にはない Hall-MHD における磁気リコネクションと特徴の一つは、リコネクション領域の周辺にリコネクション線に沿った方向の磁場（軸磁場）が四重極構造を形成することにある。そこで、この四重極磁場がリコネクションの高速化にどのような影響を与えるかを明らかにするため、MHD リコネクションに四重極磁場を導入した場合の MHD シミュレーションを実施した。このため、初期条件として使ったハリス平衡磁場の中性線近傍の領域に、リコネクション面に垂直な方向に定常的なプラズマの速度場または加速度を付加的に導入することで、四重極磁場を持つ磁気リコネクションの MHD シミュレーションを行った。その結果、四重極磁場構造がない場合に比べて、リコネクション率が上昇する傾向があることを見出した。講演ではその詳細な解析結果及びベテック型高速リコネクションと四重極磁場を持つ高速リコネクションの相違等に関して議論する。