

M21a 二流体シミュレーションによる部分電離プラズマ中の電流シートとプラズモイド形成の研究

中村 尚樹, 磯部洋明, 柴田一成 (京都大学)

近年の観測により太陽彩層はジェットなどの活動現象に満ちていることが分かってきた。そういった活動現象の根源となっているのは太陽表面にある磁場のエネルギーであり、その解放機構としては磁気リコネクションが挙げられる。特に太陽彩層においては中性粒子の効果が重要になってくると考えられる。太陽光球・彩層は温度が低いのでプラズマの一部または大部分が電離していない部分電離プラズマである。中性粒子は磁場と直接は相互作用しないので、磁場をすり抜けることができる。これによりプラズマの一部が磁力線の凍結を外れ、この現象を ambipolar diffusion という。この ambipolar diffusion による電流シートの時間発展は Brandenburg & Zweibel (1994) などで研究され、ambipolar diffusion の効果を含んだ MHD 方程式を用いて、電流シートは非常に薄くなることを示した。この ambipolar-MHD は電流シート中心のプラズマ圧力優勢の領域では使えないため二流体的な取扱いが必要となってくる。最近では Leake et al. (2012) が中性プラズマの二流体シミュレーションで磁気リコネクションを研究し、電離-再結合の効果で磁気リコネクションが高速になることを示した。

本研究では、二流体シミュレーションを用いて部分電離プラズマ中の磁気リコネクションの研究を行った。初期設定として磁力線と平行方向に電離度の違う層を配置することで特定の層のみで ambipolar diffusion が効き、その層で電流シートが薄くなることがわかった。また、非常に薄くなった電流シートは不安定になり無数のプラズモイドが形成された。このプラズモイドの成長段階において中性粒子がプラズモイドから逃げ出す動きが見られた。本発表ではこれらと電流シートの時間発展との関係について発表する。