

M18a 低 β 環境におけるプラズモイド型乱流リコネクション

銭谷誠司 (神戸大学), 三好隆博 (広島大学)

MHD 近似で磁気リコネクションを議論する際、Petschek モデルと Sweet-Parker モデルの2つの理論が考えられてきた。このうち、Sweet-Parker リコネクションは、系のサイズが大きい場合にプラズモイド型の乱流リコネクションに遷移することがわかっている。そして、乱流リコネクションのリコネクションレート（磁束の輸送効率）は $\mathcal{R} \sim 0.01$ 程度であり、空間パラメータ (S) のみに依存するとされている。

我々は、最近の天文学会 (2018b-M09a) で、太陽コロナなどの磁気圧優勢（プラズマ $\beta \ll 1$ ）条件ではプラズモイド型乱流リコネクションのリコネクションレートが速くなることを報告した。そして、その成因をプラズマの圧縮性に求め、圧縮性 Sweet-Parker 理論 (Hesse+ 2011) に基づいたスケーリング則を提案した。

本研究では、この予想を検証するために、プラズマ β および比熱比 γ を変化させた2次元パラメーター空間で、MHD シミュレーションによる数値サーベイを行なった。その結果、複数の面で理論と良い一致を得た。これらを太陽コロナの $\beta \ll 1$ 環境に外挿すると、定説の倍近い $\mathcal{R} \sim 0.02$ に達することが予想される。また、今回の結果は、 $\beta \ll 1$ で \mathcal{R} が遅くなるという先行研究 (Ni+ 2012) と一致しないが、追加の数値サーベイ結果を踏まえてその理由を推察する。

- Zenitani, S. & Miyoshi, T. 2020, ApJL, 894, L7