

M32a 連結階層シミュレーションを用いたカレントシートの微視的不安定性の検証

芥川慧大, 今田晋亮 (東京大学)

磁気リコネクションは、磁力線が繋ぎ変わることで磁気エネルギーをプラズマのエネルギーに変換する現象であり、太陽フレアを駆動する物理過程だと考えられている。太陽コロナのような殆ど無衝突なプラズマ中での磁気リコネクションは、運動論スケールの物理が重要であると考えられるが、太陽フレアのような大きなスケールの現象を理解するには電磁流体 (MHD) シミュレーションを用いる研究が主流である。パチェック型リコネクションとプラズモイド不安定型リコネクションが代表的なモデルであるが、MHD シミュレーションでは抵抗を人為的に与えるため、両者を区別する要因を明らかにできない。そこで本研究では、太陽フレアにおける上記モデルの理解を進めるため、運動論効果を取り入れた連結階層シミュレーションによるアプローチを試みる (T. Sugiyama & K. Kusano 2007, S. Usami et al. 2013)。本講演では、1次元と2次元の連結階層シミュレーションの結果を紹介する。

本研究では、運動論が効かないような厚いカレントシート ($O(10^{1\sim 2})$ イオン慣性長) を用意し、外側から Poynting flux を与えてカレントシートを薄くさせたときに、運動論効果を含んだ連結階層シミュレーションと理想 MHD シミュレーションでどのように異なるかを調べた。その結果、1次元では磁場強度やカレントシートの厚みが理想 MHD の結果と殆ど変わらないことが分かった。一方で、2次元の場合はカレントシートの厚みがイオン慣性長程度になるとテアリングモードに対して不安定であることから、テアリング不安定が生じない理想 MHD とは異なる結果が得られた。本講演では、以上の結果の詳細を説明すると共に、連結階層シミュレーションによるアプローチの展望について議論する。