定常ペチェックリコネクションから動的ペチェックリコネクションへの遷 移に関するシミュレーション研究

Simulation study of transition from steady Petschek reconnection to dynamical Petschek reconnection

*與那覇 公泰¹、草野 完也¹、柴山 拓也¹ *yonaha hiroyasu¹, Kanya Kusano¹, Takuya Shibayama¹

1. 名古屋大学宇宙地球環境研究所
1. Institute for Space-Earth Environmental Research

磁気リコネクションは磁気エネルギーを熱、運動エネルギーに変換する過程である。しかし、古典的な定常 リコネクションモデル(Sweet-Parkerモデル)では、太陽コロナで観測された高速リコネクションを説明する ことができない。定常的なペチェックモデルリコネクションは高速リコネクションを説明することはできる が、電流シート中に異常抵抗を局在化させる必要があることが指摘されている。一方、抵抗が空間的に一様な 場合、薄い電流層の不安定性によっていわゆるプラズモイドリコネクションが生じることで、リコネクション が高速化する。近年、Shibayama et al. (2015)は、一様抵抗におけるプラズモイドリコネクションが、ス ローショックを伴った新しいタイプの高速リコネクションとして現れることを見出し、「動的ペチェックリコ ネクション」と呼んだ。我々は、空間的に局在化した異常抵抗の大きさに対するリコネクションの依存性に着 目し、定常ペチェックリコネクションから動的ペチェックリコネクションへの遷移を調べる目的で、二次元 MHDシミュレーションを行った。その結果、定常ペチェックリコネクションと動的ペチェックリコネクション の間に、振動するペチェックタイプの新たなリコネクション解があることを見出した。本研究ではその振動場 を電流層に対する対称性から二つの異なるパリティ成分に分離することで、振動するペチェックリコネク ションの磁場構造を解析し、定常ペチェックリコネクションから動的ペチェックリコネクションへの解構造の 包括的な理解を試みる。

キーワード:磁気リコネクション、ペチェック・リコネクション、シミュレーション、スローショック Keywords: magnetic reconnection, Petschek reconnection, simulation, slow shock