

M04a 太陽コロナにおけるフィラメントのダイナミクスに関する3次元非線形シミュレーション研究

井上 諭、草野 完也 (広島大先端研)

フレアやCMEにおけるフィラメント放出を説明する有力なモデルとして平衡解の消失によるモデルが提唱されている (Forbes 1990, Forbes and Priest 1995)。これは、螺旋状の磁場 (Flux Rope) を有するコロナ磁場の平衡条件が境界条件の変化によって破れた結果として、Flux Rope の上昇を説明するモデルである。しかしながら、従来のモデルでは3次元空間で起こりうる不安定性などは考慮されていなかった。そこで我々はまず、フィラメントを持つコロナ磁場の平衡場に関する3次元安定性を調べてきた。その結果、平衡解消失点付近の平衡場はキンクモードに対して不安定である事を明らかにした (2003年度秋季年会 M07b)。今回は、3次元非線形電磁流体方程式を数値的に解くことにより、不安定化したフィラメントの非線形時間発展を調べた結果を報告する。

数値スキームは、2次精度の中心差分法と4次精度のRunge-Kutta-Gill法から構成されており、 $256 \times 200 \times 256$ 点の非等方格子が用いられた。初期条件として、平衡解消失点における平衡場に不安定波長モードを小振幅擾乱として与えた。その結果、線形不安定なキンクモードの成長が非線形段階に到達した後に、捻れて持ちあがったFlux Ropeの下部に強いプラズマの収束流と電流シートが形成され、磁気リコネクションが生じる事が見出された。この結果は、キンク不安定性を原因とする磁気リコネクションがフィラメント放出をさらに駆動する可能性を意味しており、3次元不安定性とフィラメント放出との関係を示唆するものである。