

M23b 三次元 MHD モデルによる磁気シートの分裂の基礎的研究

野澤 恵 (茨大理)

太陽内部から表面に現われる磁場は黒点に代表されるように「孤立した磁束管」であることは、よく知られている。しかし、内部において「孤立した磁束管」がどのように形成されるかはあまりよくわかっていない。これまで、筆者は二次元 MHD コードを用いて調べてきたが、今回は三次元 MHD コードを用いて、三次元特有の磁気シートの分裂について報告する。

Rayleigh-Taylor 不安定と同じ性質の pure interchange mode ($\mathbf{k} \perp \mathbf{B}$: \mathbf{k} は波数ベクトル、 \mathbf{B} は磁場ベクトル) では線形解析によると、短波長になればなるほど成長率は増大する。非線形発展では磁気シートは初期にマッシュルーム構造を形成し波数に対し垂直な成分のみの磁束管を形成するが、すぐに膨張・分裂してしまい孤立した安定な磁束管は形成されない。しかし、実際には水平磁気シートは $\mathbf{k} \cdot \mathbf{B} \neq 0$ となるような場合 (パーカー不安定 ($\mathbf{k} \parallel \mathbf{B}$) の性質も含む) でも不安定は成長すると考えられる。線形解析の結果ではパーカー不安定の場合と同じように最大の成長率を持つ波長があり、短波長では不安定は起こらなくなる。

以上のように、二次元での磁気シートの不安定性については解析されてきたが、三次元での磁気シートの不安定性は、上の二次元の二つの不安定性が複合して発生すると考えられている。しかし、単純な流体だけの Rayleigh-Taylor 不安定でも二次元と三次元の場合では様相は異なっている。

特に今回のシミュレーションでは太陽大気などの実際の現象ではなく、より基礎的な三次元 MHD のモデルにおいて、解析を行なっている。年会では、その初歩的な結果について発表する。

以上の計算は先の 98 年度秋季年会 X02b 「自作によるパソコン並列計算機の実現」で発表した IBM-PC/AT 互換機を用いた簡易並列計算 (Linux Cluster) で行なった結果である。