

M10a フラックスロープの振動現象を用いた安定性の診断

磯部洋明（京都市立芸術大学）

フレア、コロナ質量放出などの太陽面の噴出現象は、力学的な平衡状態にあるコロナ中の磁場構造が、光球面の磁場の変動に対応して準静的に変化し、やがて近傍の平衡解を喪失ないし不安定化することで起きる現象である。噴出現象の主な理論モデルには平衡喪失モデルと磁気流体 (MHD) 不安定モデルがある。両者は必ずしも別個ではなく平衡喪失点と不安定性が生じる点はしばしば一致するが (Kliem et al. 2014)、平衡喪失モデルが噴出に至る進化を記述するのに対し、不安定性モデルは噴出開始後の進化を記述する。

コロナ中にフラックスロープなど「噴出しそうな」構造がある時、周辺の浮上磁場など噴出そのもののエネルギーよりも小さな現象により噴出がトリガーされるためには、その構造が噴出（平衡喪失/不安定）に十分近づいていなければならないはずである。ところで、フラックスロープが安定な平衡にある時は復元力が働くため擾乱があると振動が起きるが、喪失点近傍では復元力がゼロに近づき、振動周期が無限大に発散する。本研究の目的は、この性質を応用してフラックスロープが平衡喪失（不安定性）にどれほど近づいているかを振動現象から診断し、宇宙天気予報に応用することの可能性を探ることである。

本研究ではコロナ中のフラックスロープと光球下の鏡像電流、ダイポール磁場からなる一連の平衡解を初期条件とする 2次元 MHD シミュレーションを行った。ダイポール磁場を変化させて平衡喪失点からの遠さを変え、フラックスロープの振動の様子がどのように変化するかを解析した。初期に大振幅の擾乱を与えた場合、振動の周期が平衡喪失点に近づくにつれ振動周期が長くなることを確認した。また光球・彩層からの低振幅かつ定常的な擾乱により観測可能な振幅で振動現象が起きるかどうかもシミュレーションに基づき検討した。