

M09b コロナ中磁気ループ振動の理論的研究・ブライティング(高密)ループの効果について

宮腰 剛広(京大理)、横山 央明(東大理)、下条 圭美(国立天文台)

我々は、最近主に TRACE により観測されている、コロナ中磁気ループ振動について、その機構を理論的及び 3次元 MHD 数値シミュレーションにより調べている。最初に TRACE によりこの現象の詳細な観測が報告されたのは、Nakariakov ら (1999)、Aschwanden ら (1999) で、その後の研究でもこのイベントがよく引用されている。彼らの解析によると、フレアに伴い周囲で磁気ループ振動が発生し、ループ長は約 13 万 km、周期は約 4 分、減衰時間は約 15 分であった。磁気ループ振動の様子を詳しく調べる事で、コロナプラズマの性質をより明らかにすることができる。振動の減衰メカニズムを明らかにすることは、波動の散逸そしてコロナ加熱の問題にもつながると期待される。Nakariakov ら (1999) や、Ofman(2002) は、振動の減衰には従来考えられていたより極端に小さい磁気レイノルズ数 (8 桁以上) を仮定しなければ、この減衰は説明出来ないとしている。もしコロナ中のレイノルズ数が 8 桁以上も違うのならば、リコネクションレートにも非常に大きな影響を与えることになる。

我々の研究から得られた結果は、まず彩層下に波動が逃げる効果は小さく、減衰には殆ど寄与しない。これは Ofman(2002) の 1.5 次元数値シミュレーションと矛盾しない結果となっている。だが減衰メカニズムについては我々の結論は彼らとは違い、周囲にファストモード波が伝播することにより振動のエネルギーが持ち運ばれるという結論に達した。さらに我々は、TRACE で光るループが振動している事を考慮して振動ループ部分が周囲より高い密度 (周囲コロナの、4 倍 ~6 倍程度) の場合に振動の様子がどうなるかを調べたが、この場合もその周期・減衰は我々のモデルで説明出来る事が分かった。