

M14b コロナ中磁気ループ振動の3次元MHD数値シミュレーション(II)

宮腰 剛広(総研大)、横山 央明、下条 圭美(国立天文台)

コロナ中磁気ループの振動に関する観測は過去にいくつかあるが、最近になってTRACEにより磁気ループの空間変位を2次元イメージングでとらえた詳細な観測が報告されてきている(Aschwanden et al.1999, Nakariakov et al.1999)。Aschwandenらの観測結果によると、フレアの際にフレアが生じた場所を中心として擾乱が周囲に伝わり、それが原因となってコロナループが振動することがTRACEの観測によりとらえられている。磁気ループの大きさは約 10^5 km、振幅はその3%程度、周期は5分程度であった。また、Nakariakovらの観測では、徐々に減衰していく様子がとらえられている。

我々は、振動の際の周期や振幅が何に左右されているのか、また減衰の原因は何かということ調べるために、コロナループ振動の3次元MHD数値シミュレーションを行なっている。計算方法としては、光球からコロナまでを含む計算領域内に正負2極による磁気ループを置き、プラズマと磁場は初期に平衡状態になっている。そこへ振動を引き起こす擾乱としてループ上方に速度場を与え、振動の様子を調べた。今回の計算では、初期擾乱の強さ、磁場の強さ(プラズマ β)、周囲プラズマの密度、を変化させ、結果の解析を行なった。その結果、以下の事が分かった。周期は磁気ループのAlfvén速度に反比例している。磁場を弱くすると大振幅、長周期で振動する。磁気ループが前後に振動すると進行方向のプラズマが圧縮されるが、周囲のプラズマ密度が変化するとガスの圧縮のされ方が変化するので、これも周期や振幅に影響を与える。ガスが薄いと圧縮効果が小さくなるので小振幅、短周期になる。前後に振れるごとにどれだけ減衰するかを見積もると、 $\sim \delta V \sqrt{\beta}$ となるが(δV は初期擾乱の強さ)、これはシミュレーション結果とほぼ一致する。以上の数値計算結果、解析について報告する。