

M05a アルフヴェン波による太陽浮上磁気ループ中のコロナ生成

森安聡嗣 (京大)、横山央明 (国立天文台)、工藤哲洋 (国立天文台)、嶺重慎 (京大)、柴田一成 (京大)

コロナの加熱機構は未解決の重要な問題である。近年の観測の発展により、磁場との関連性は疑いようのないものとなったが、そのエネルギー解放のメカニズムについては決着がついていない。本研究では、Kudoh & Shibata(1999)の「アルフヴェン波がコロナ加熱に十分なエネルギーフラックスを上空へ運んでいる」という報告を受けて、アルフヴェン波によるコロナ加熱の1.5次元MHDシミュレーションを行い、これに成功した。非定常非線型MHDで、アルフヴェン波伝播、放射冷却、熱伝導をセルフコンシステントに解いて、コロナ生成の計算に成功したのは世界で初めてのことである。

状況として、10万 km の浮上磁気ループを想定した。磁気ループは対流層からパーカー不安定性により浮上してくるので、ループ中のプラズマの温度は最初、一様に1万度とする。アルフヴェン波を発生させるものとしてKudoh & Shibata(1999)と同様に、光球面上の速度 ~ 1 km/sのランダムな運動を想定した。これがループの足下を叩くことによって、ループがねじれ、アルフヴェン波が伝わっていくことになる。アルフヴェン波はループの両足下からランダムに与える。

以上の条件でシミュレーションを行うと、初期に1万度だったプラズマがコロナ温度 ~ 100 万度に到達し、コロナ生成に成功することができた。アルフヴェン波の非線型効果でスローモードが励起され、これによるショックで加熱していくメカニズムになっていることがわかった。今回、ループ中での加熱の様子をエネルギー収支等の観点から、より詳しく解析する。