

M22a コロナループ中における Alfvén 波散逸機構の競合関係について

松本琢磨 (宇宙科学研究所)

冷たい太陽光球の上空に高温のコロナが存在することが発見されて以来、コロナ加熱機構は太陽物理学において大きな謎とされてきた。表面对流と磁場との相互作用が重要な役割を演じている事は広く知られているものの、磁場の自由エネルギーを熱化する散逸機構に関しては未解明な点が多い。X線画像等から容易に分かるように、太陽大気は非常に複雑な磁場構造を持っており、磁場の散逸機構も構造、もしくは場所ごとに異なると考えられる。今回は特に、非常に特徴的な構造であるコロナループに焦点を当てて研究を行なった。

Alfvén 波は、対流の運動エネルギーを上空に伝達する重要な物理過程の一つであると考えられている。その散逸機構には衝撃波形成のような圧縮過程と、MHD 乱流のような非圧縮的な過程が考えられるが、どの散逸機構がどの高さでどの程度効いてくるのかという問いに対して定量的に調べた研究は少ない。今回の研究においては、2次元磁気流体シミュレーションを用いて、計算機中にコロナを再現し、数値解を解析することで支配的な散逸機構を評価することを目的とした。

まず、Alfvén を計算領域の境界から注入することで、高温コロナが生成されることを確認した。また、加熱の分布を調べることで、彩層では衝撃波加熱が大きく寄与するが、コロナ中では乱流的な非圧縮加熱が支配的になることが分かった。さらに詳しく解析することで、彩層中で衝撃波面が磁力線垂直方向にカスケードしてゆく様子がとらえられた。このことは、彩層中において既に MHD 乱流が発達し始め、コロナ中での乱流加熱が促進されている可能性を示唆している。本発表では上記のような多次元性を考慮して初めて現れる散逸機構の競合関係について発表する。