

M64a 磁気リコネクションによって発生するエネルギーフラックスとコロナ加熱

岩本直己, 野澤恵 (茨城大学), 高橋邦生 (海洋研究開発機構)

太陽物理学には、太陽表面である光球 (6000 K) よりも上層に存在するコロナ (100 万 K) の方が 2 桁温度が高い、というコロナ加熱問題が存在する。このコロナ加熱のメカニズムとして、Alfvén 波説とナノフレア加熱説がある。前者は光球からコロナを貫く磁力線が光球の対流運動によって揺さぶられ、Alfvén 波が発生し、コロナで散逸するという説である。後者は対流運動によって磁力線が捻じられることで、磁気エネルギーが蓄えられナノフレアにより解放されるという説である。しかしナノフレアを引き起こすリコネクションでは Alfvén 波も発生するため、これらを分けて考えることは難しく、現在では両者は統一的に考えられている。

Kigure et al. (2010) では重力無し、一様な条件下において 2.5 次元シミュレーションを行い、リコネクションにより発生する Alfvén 波のエネルギーフラックス量を調べた。その結果、Alfvén 波がコロナ加熱に寄与している可能性を示唆した。また、フラックス量のガイド磁場強度への依存性も示した。

本研究では重力成層を考慮した計算を行い、poynting flux と enthalpy flux、kinetic energy flux を求めた。poynting flux は $10^6 - 10^7 \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ と、静穏領域のコロナ加熱に必要な $3 \times 10^5 \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ を十分に超える量であった。またガイド磁場の有無によって enthalpy flux と kinetic energy flux には有意な差は確認されなかったが、poynting flux はガイド磁場がある場合の方が 3 倍程度増加した。さらにスケールハイトをパラメータとした計算も行ったが、どのスケールハイトでも似たような傾向が確認された。