

M41a 太陽コロナにおける放射凝縮現象の初期段階についての1.5次元MHDシミュレーション

吉久健朗, 横山央明 (京都大学)

太陽プロミネンスやコロナルレインなどのコロナにおける低温高密度なプラズマの形成に関しては、長年様々な議論がなされているが、完全な解決には至っていない。プロミネンス形成問題について、Antiochos & Klimchuk (1991) は、固定された窪みをもつコロナループの足元に空間的に局所的な加熱を加えることにより、熱的非平衡なループを再現して、彩層蒸発によりコロナに流入したプラズマがコロナに蓄積することで密度上昇に伴う暴走的な冷却を起し、プロミネンスを形成するというモデルを提案して、1次元流体シミュレーションでそれを実証した。プロミネンス形成において、この熱的非平衡や冷却過多な状態を作り出すためには、冷却項だけではなく、定常的や突発（ナノフレア）的な加熱機構の取り扱いが実は重要である。しかし、これまでは、加熱項はアドホックな形でしか与えられていない。そこで、本研究では、光球からの波の伝播によるエネルギー散逸によってコロナループの加熱問題を調べた1.5次元MHDシミュレーションを参考にして、プロミネンス形成問題とコロナ加熱問題を同時に解くことを試みた。ここでは、窪みを持つようなループ状の磁力線を用意して、彩層蒸発により大量のプラズマを注入するためにループの足元でナノフレアを模した局所的な加熱を追加している。結果、彩層蒸発によるプラズマ流入によってコロナ中の密度が局所加熱を加える前より1桁程度大きくなり、さらに、ループ両足元からやってくる衝撃波が衝突するところでさらなる密度上昇がみられ放射凝縮が生じることを確認した。これは密度上昇前後で、衝撃波の衝突地点における加熱率と冷却率の大小関係が逆になることがコロナでの凝縮現象をもたらすことを示している。