

M10a アルベーン波乱流加熱を考慮したコロナループ加熱シミュレーション

甲斐達也 (東京大学), 横山央明 (東京大学), 庄田宗人 (国立天文台)

コロナ加熱は天文学において重要な課題であり、その加熱メカニズム、特に磁場のエネルギーがどのように熱に変わるかは未解明である。ある先行研究では、モード変換を介してアルベーン波から生成された圧縮波が散逸することでコロナループ加熱が達成されるというシミュレーションの結果がでている (Moriyasu et al. 2004)。しかしこの研究には (1) コロナ磁場が数 G と小さく仮定されている、(2) 計算結果として出てくる波の速度振幅 ($\sim 100 \text{ km s}^{-1}$) が、観測されるスペクトル線の非熱幅 ($10 \sim 20 \text{ km s}^{-1}$) を説明できない、という問題点があった。アルベーン波の散逸過程はモード変換だけではなく、他にもさまざまな過程が提唱されている。そのうちの1つに、逆行するアルベーン波が衝突することにより磁力線垂直方向にカスケードが生じて散逸する過程 (アルベーン波乱流) があり、近年盛んに研究されている。

これを踏まえ本研究では、これまでのモデルにアルベーン波の散逸過程としてモード変換に加え、現象論的にアルベーン波乱流の効果 (Shoda et al. 2018) を取り入れることで上記の問題点を解決を試みた。より現実に近いコロナ磁場強度 (数十 G) を用いて一次元 MHD シミュレーションを行いコロナの再現に成功した。コロナ中の波動振幅は観測と整合的な値に抑えられ、コロナ磁場が 10G \sim 100G の範囲で磁場の -0.3 乗に比例することがわかった。