

M26b 磁気リコネクションの物理を考慮に入れた 1 次元フレアモデルの提案

高棹真介、中村尚樹、柴田一成（京都大学）

太陽フレアは、その莫大なエネルギーゆえコロナで解放されたエネルギーが彩層、時には光球にまで到達し、様々な波長で観測される。太陽フレアはコロナ中の磁気リコネクションモデルが定説だが、まだ理論は完成していない。特に硬 X 線の観測などから推測される非熱的粒子数をコロナのリコネクション領域のみから供給することは難しく、“number problem”としてフレア理論の課題として突きつけられている。近年、フレアで発生したアルフベン波がコロナ下部や彩層の比較的高密度な領域にエネルギーを運び、そこで非熱粒子を生成するシナリオが提案された (Fletcher and Hudson 2008, ApJ)。これはフレア理論の問題解決につながる可能性があり活発に議論されているが、理論はまだ発展段階である。特に数値計算上の理由により、フレアループの温度を決めるうえで重要な熱伝導過程を、エネルギー保存を保証しながら多次元シミュレーションで取り扱うことは極めて困難である。そのため過去の研究では、リコネクションの MHD 過程を無視した 1 次元モデルで下層へのエネルギー輸送を議論してきた (Hori et al. 1997 など)。しかしこれでは MHD 波動による低層へのエネルギー輸送過程について議論できない。我々はこの状況を打開するため、リコネクションの物理を考慮に入れた熱伝導入り 1 次元 MHD フレアモデルを提案する。本モデルは 1、つなぎ変わった磁場を折れ曲がった磁力線で近似した初期条件、2、アウトフローの運動エネルギーが熱化する効果をモデル化、3、熱伝導は陽的に直接解いて全エネルギーを保存、4、磁場は 3 成分考慮できアルフベン波も考察可能、という新しい特徴を持つ。調べた範囲では、Yokoyama and Shibata 2001 で示されている、リコネクションモデルに基づくフレアループの温度のスケーリング則を再現した。本発表では、モデルの詳細と適用範囲、2 次元 MHD モデルとの比較を紹介する。