

M34a 大規模シミュレーションによるフレア-コロナ質量放出モデリング研究

塩田大幸、草野完也 (名古屋大学)

学術創成研究「宇宙天気予報の基礎研究」では、太陽活動と地球圏環境との関係を理解し宇宙天気現象の予測を実現するため、観測データに基づいて太陽コロナ全球を再現する高精度の MHD モデルを開発した (塩田他 2008 年秋季年会 M04b)。本研究では、太陽表面を含んだ内部太陽圏をこのモデルを用いた大規模シミュレーションによって高精度で再現し、2006 年 12 月 13 日に発生したフレア・コロナ質量放出 (CME) の放出実験を行なうことで、CME の形成過程とその物理機構の解明を目指す。

SOHO 衛星 MDI 装置および「ひので」衛星搭載の可視光望遠鏡 (SOT) によって得られた光球磁場から、高次のポテンシャル磁場モデルを用いて 3 次元コロナ磁場を再現した。次に、CME の起源と考えられる磁気ループに、仮想的に磁気ヘリシティを入射することにより、観測された CME の再現に必要な磁気ヘリシティ量を見出すための数値実験を行った。具体的な磁気ヘリシティの入射は、半円環の電流ループ (Roussev et al. 2004) を背景の磁場に重ね合わせ、非平衡な初期条件を与えることで行われる。SOT 観測磁場から外挿した非線形 Force-free 磁場を初期条件とした活動領域のフレア発生 MHD シミュレーション (草野他 2009 年秋季年会 M35b) の結果に基づくと、フレアに伴うリコネクションの結果として、シグモイドに対応する活動領域の内側の磁気ループから、活動領域内の負黒点とその東側にある plage 領域をつなぐ大規模な磁気ループへと磁気ヘリシティが輸送されることが見出されている。本研究では、初期条件として電流ループを加える位置・大きさ変えることで、この過程が CME 発生に重要であるかどうかについて、放出される磁気ヘリシティ量の観点から議論する。最終的にそれらの結果に基づいて、フレアから CME に至る磁気ヘリシティの輸送過程を定量的に解明し、CME 発生 of 物理条件に関する議論を展開する予定である。