

M38a Xクラスフレア前後でのコロナ磁場のねじれ変化とエネルギー解放

清水敏文 (ISAS/JAXA), 井上諭 (Max Planck Institute for Solar System Research)

太陽フレアはコロナ磁場に蓄えられたエネルギーを突然解放させる現象である。この物理的な過程を理解するには、コロナ磁場の3次元構造を観測される光球面ベクトル磁場をもとに推定し、その3次元構造のどこでエネルギー解放が起きるかを把握することが観測的な第一ステップになる。「ひので」可視光磁場望遠鏡が取得した精密な光球面ベクトル磁場マップを境界条件として、非線形フォースフリー磁場モデリング (Inoue et al. 2014) によって、2012年3月7日に発生した大規模フレア X5.4/X1.3 の前後それぞれで3次元コロナ磁場構造を推定し、それを用いてコロナ磁場のねじれがフレア前後でどのように変化したかを観測的に調べた。この例では、 δ 型黒点の中にできた磁気中性線まわりの低空コロナ磁場は大きくシア構造を持つ。さらに、ひのでのCa II H線画像とSDO/AIAの1600Å画像の動画を用いると、彩層フレアリボン位置とその移動から、エネルギー解放で粒子加速が効率良く行われた磁力線の光球面での位置が時間の関数として追跡できる。彩層フレアリボンの中で特に増光が激しいフレアカーネルの位置を見ると、磁気中性線の近傍付近では、推定された磁力線でカーネルどうしをおおまかに接続でき、3次元コロナ磁場構造が比較的良く再現できているようである。ただし、フレアリボンの端に行くほど、推定された磁力線ではカーネル同士が接続されず、注意が必要である。推定された3次元コロナ磁場からねじれ具合 (magnetic twist) の空間分布を求め、それをフレアリボン位置の時間変化と比較した。フレアのインパルス相は、フレア前後でねじれの大きな減少が観測された磁場と良く対応した。これは、ねじれに蓄えられた自由エネルギーが解放されたことを観測的に示している。また、より広い領域で、ねじれの変化が見られ、特にねじれが磁気中性線からさらに外側に広がる傾向が見られた。これらの観測結果について発表する。