

M23b NOAA 活動領域 11692 における光球磁場構造の解析

土井崇史 (東京大学), 清水敏文 (宇宙航空研究開発機構)

太陽フレアは太陽大気中で起こる爆発現象であり、黒点近傍の磁場に蓄えられた自由エネルギーが突発的に解放されることにより起こる。大規模フレア発生前には、軟 X 線で観測される S 字型または逆 S 字型のコロナループ (シグモイド) が観測されることがある。これはコロナ磁場中にねじれた磁束ロープが形成されていることを示唆し、自由エネルギーが蓄積され大規模フレア発生の可能性が推察される。

本研究が対象とする活動領域 NOAA11692 では、2013/3/15 6:58(UT) に M1.1 クラスのフレアが発生した。光球表面では、大規模フレア発生領域ではよく見られる複雑なデルタ型黒点ではなく、一对の N・S 極からなる単純な双極磁場構造が形成されている。一方、コロナでは典型的なシグモイド構造がフレア発生前に形成されるが、シグモイド構造形成を促進する浮上磁場の存在や磁場の光球面運動 (磁気中性線へのコンバージングやシア運動) は確認できない。他にシグモイド構造形成に寄与するものとして、黒点磁場のねじれが考えられる。黒点磁場のねじれの空間分布を確認するには高精度なベクトル光球磁場データや速度場データを解析する必要がある。

本研究は、「ひので」衛星可視光望遠鏡のスペクトロポリメータが精密計測した空間分解能 $0.3''$ のベクトル光球磁場データを用いて、M クラスフレア発生前後のコロナループ足元近傍のねじれパラメータとして、フォースフリー磁場係数 α の空間分布を調べ、上記のシグモイド構造形成可能性を検討した。その他、観測された磁場ベクトルとポテンシャル磁場との方位角・仰角の差 (twist shear 角・dip shear 角) を、コロナループの足元近傍において算出した。シグモイドの足元付近の領域について、dip shear の空間平均は約 9° (フレア発生 18 時間前) から約 1° (フレア発生 15 時間後) へ減少する傾向が得られた。これは磁気エネルギーの解放を示唆している。