

M15a 活動領域 NOAA13664 の磁場構造解析とフレア発生予測について

草野完也 (名古屋大学), 伴場由美, 塩田大幸 (情報通信研究機構)

太陽活動領域 NOAA13664 とその回帰領域である NOAA13697 は、2024 年 5 月から 6 月にかけて多くの大規模フレアを発生させ、強い磁気嵐や低緯度オーロラなどの激しい宇宙天気擾乱を引き起こしました。私たちは、SDO/HMI が観測したベクトル磁場データ (SHARP_CEA_NRT) から MHD 緩和法を用いてこの領域の非線形フォースフリー磁場 (NLFFF) を 1 時間ごとに求めることにより、この領域の自由エネルギーと 3 次元磁場構造の特徴を体系的に調査し、第 24 太陽周期に大型フレアを発生させた幾つかの活動領域と比較しました。その結果、NOAA13664 の全磁束量は 2.6×10^{21} Mx/day の割合で 5 月 7 日から 12 日まで急増し、領域全体の磁気自由エネルギー (E_f : 磁気エネルギーとポテンシャル磁場のエネルギーの差) が最初の X クラスフレアが発生した 5 月 8 日までに 10^{33} erg まで増加したことが分かりました。その後、X5.8 クラスフレアが発生した 5 月 11 日までに E_f は 1.6×10^{33} erg まで増加しました。この値は第 24 太陽周期の最大黒点領域で、複数の X クラスフレアが発生した NOAA12194 とほぼ同等です。また、非ポテンシャル磁場強度 B_{np} が 1000G を超える領域 (High Free Energy Region: HiFER) が複数、同時に現れた後に、大型フレアが連続発生したことも見出されました。ただし、各 HiFER 内の B_{np} の最大値は 2000G 程度でした。これは第 24 太陽周期の最大フレア (X9.3) が発生した NOAA12673 の値 (4000G) の半分程度の低い値に留まっています。すなわち、比較的弱い非ポテンシャル磁場を広く分布させることで大きな自由エネルギーを蓄積したことが NOAA13664 の特徴と言えます。講演ではさらに κ スキーム (Kusano et al. 2020) による本領域のフレア予測解析の結果についても報告し、大型フレアの予測可能性についても議論します。