

M38a 多波長同時観測で迫るおひつじ座 UX 星で生じた巨大フレアの特徴 (2)

北古賀智紀, 坪井陽子, 岩切渉, 河合広樹, 佐々木亮 (中央大学), 米倉覚則 (茨城大学), 岳藤一宏 (JAXA), 新沼浩太郎, 元木業人, 藤沢健太, 青木貴弘 (山口大学), 下条圭美, 梅本智文 (NAOJ)

りょうけん座 RS 型連星は、最大級の太陽フレアのエネルギー (10^{32} erg) を上回る 10^{36-39} erg の巨大フレアを起こすが、X 線での最大光度と継続時間や、温度とエミッションメジャーの相関が太陽と矛盾しないことから、プラズマの冷却過程や発生原理において、太陽フレアと共通の性質を持つことが示唆されている (Tsuboi et al. 2016)。しかし、画像分解ができない恒星フレアは、その詳細な放射領域の特徴について、観測的な理解が不十分である。前回 (2020 年春季年会 M35a) は、茨城-山口電波干渉計 (6.7 GHz, 8.3 GHz) が観測した、継続時間が ~20 日にも及ぶおひつじ座 UX 星で生じた巨大フレア 2 発について報告し、その継続時間が一度の粒子加速によるエネルギー注入では説明できないことを示した。また、光度曲線が自転周期 (6.4 日) に対応した周期変動をすることから、電波の放射領域は自転によって見え隠れするコンパクトな領域にあると解釈した。この長時間続く電波フレアと同時に我々は X 線望遠鏡 NICER (0.2–12 keV) でも観測しており、統計の良いスペクトルを得ている。今回は、その解析から得たプラズマの温度、エミッションメジャー、元素組成の時間発展について述べる。スペクトルは、Ne, O, S, Si, Fe の元素組成をフリーにした 2 温度の光学的に薄い熱制動放射モデルでよく再現された。高 FIP 元素 (Ne, O, S > 10 eV) に対する低 FIP 元素 (Si, Fe < 10 eV) の対数比 (= FIP bias) は、-0.5 ~ -0.8 に分布する。これは、活動星のコロナで一般的に見られる「逆 FIP 効果」を意味する。今回特に注目すべきは、FIP bias が自転周期に対応した時間変動をしており、電波の放射領域と高 FIP 元素の過剰な領域が一致している可能性が高いことである。本講演では、上記の解析成果およびそれらの解釈について議論する。