

M25b XRISM による太陽フレアの地球大気反射 X 線の観測

鈴木寛大 (ISAS/JAXA), 勝田哲 (埼玉大), 森浩二, 市川雄大, 倉嶋順 (宮崎大), 中嶋大 (関東学院大), Caroline A. Kilbourne (NASA/GSFC), 水野恒史 (広島大), 佐藤浩介 (埼玉大), and the XRISM Cal-IP Background team

現在、太陽活動が極大期に向かっているため、大規模なフレアが頻繁に起こっている。フレア時にはフレアループの元素組成や温度、電離状態を反映した元素の輝線 (e.g., 高階電離 Si, S, Fe) と熱制動放射が X 線で観測され、それらが地球大気に到達すると一部が反射されるほか、大気の蛍光 X 線 (中性 N, O, Ar) も放射される。2015 年まで運用された X 線天文衛星「すざく」は地球低軌道のため、観測時間の ~ 30% が地球に遮蔽された時間帯であった。昼地球 (地球の太陽に照らされた面) を観測している間に強い太陽フレア X 線が到達すると、大気での反射・蛍光スペクトルが観測でき、それが元素組成やプラズマ状態の制限につながった (Katsuda et al. 2020)。

2024 年 2 月から定常運用期に入った地球低軌道の X 線天文衛星 XRISM は「すざく」よりも大きな「有効面積 × 観測視野」 (@7 keV) をもつ CCD カメラ Xtend と精密分光撮像が可能なマイクロカロリメータ Resolve を搭載し、天体観測だけでなく太陽フレア X 線研究でも活躍が期待される。我々は XRISM の立ち上げ運用期も含め、約 7 ヶ月間に観測された太陽フレアの地球大気反射 X 線データに着目し、解析を進めている。X 線放射の明らかな増大が見られた時間帯は計 10 ks 以上となり、特に 2024 年 5 月 2 日-15 日の多数の M-X クラスのフレア群とよく同期していた。フレア時には精密分光器 Resolve によって中性 Ar に加えて S-, Ca-He α , Fe-K 輝線を鮮明に捉えることができ、CCD カメラ Xtend でも O-, Ne-, Mg-, Si-, S-He α , Fe-K 輝線などの非常に高統計なデータが得られた。以上の結果をもとに、本講演ではフレアループの元素組成やプラズマ状態への制限についても議論する。