

M32a X線・紫外線同時観測による恒星フレアでのFe K α 輝線の放射機構の特定

井上峻 (京大), 岩切渉 (千葉大), 木村智樹 (理科大), 榎戸輝揚 (京大), 野津湧太 (コロラド大), 内田裕之 (京大), 鳥海森, 山崎敦 (ISAS/JAXA), 土屋史紀 (東北大), 村上豪 (ISAS/JAXA), 吉岡和夫 (東大), 濱口健二 (NASA/GSFC, UMBC), Zaven Arzoumanian, Keith Gendreau (NASA/GSFC)

Fe K α 輝線 (6.4 keV) は中性・低電離の鉄イオンのL殻の電子がK殻に遷移する際に放射される輝線である。太陽・恒星フレアのX線観測では、本輝線の検出が報告されている (e.g., Tanaka et al. 1984, Osten et al. 2007)。高温なコロナでは鉄イオンはヘリウム状、水素状にまで高階電離したイオンとして存在するため、Fe K α 輝線はより下層の光球内の鉄イオンから放射されていると考えられてきたが、その放射機構としてフレアループからの硬X線による光電離とループトップで加速された非熱的電子による内殻励起の2つが議論されており、未だ決着がついていない。光電離の場合、本輝線の観測を輻射輸送計算と組み合わせることで、直接撮像できない恒星フレアの空間構造を推定することが可能であるため (Testa et al. 2008)、放射機構の特定は重要性が高い。

本研究では、活動性の高いRS CVn型連星UX AriをX線望遠鏡NICERと極端紫外線衛星「ひさき」により同時観測し、 $\sim 10^{36}$ ergをX線、紫外線で放射するスーパーフレアを検出した。非熱的電子による遷移層の加熱を反映する紫外線が、ループからの熱的な放射であるX線よりも ~ 1.4 時間早く光度が最大となる、Neupert効果が本フレアでも確認された。また、Fe K α 輝線が 5.3σ の有意度で検出され、そのピークはX線の連続光と一致した。このことは、本輝線の放射機構が光電離であることを強く支持する。さらに、M殻からL殻への遷移であるFe L α 輝線が 10.3σ の有意度で検出された。本発表では、Fe K α 輝線の放射機構に加えて、L α 輝線が光電離で放射される可能性と、それに伴う古典的な恒星フレアのX線スペクトル解析の問題点も指摘する。