

M35a XRISM による Fe XIX-XXVI K 殻輝線を用いた恒星フレアプラズマ診断

栗原明稀, 辻本匡弘 (東京大学, JAXA/ISAS), on behalf of HR 1099 target team and the *Resolve* energy calibration team, David H. Brooks (JAXA/ISAS, UCL, GMU)

数百万度以上の高温プラズマが寄与する恒星フレアでは、X 線帯域におけるプラズマ分光診断が重要な観測知見である。特に、1.7–12 keV の広帯域 (Si – Cu の主要金属元素の K 殻遷移を含む)、 $R = \frac{E}{\Delta E} \sim 10^3$ のエネルギー分解能を併せ持つフレア軟 X 線観測データは太陽でも未取得で、2023 年 9 月に軌道投入された X 線分光撮像衛星 XRISM によって初めてもたらされる。

XRISM 搭載 *Resolve* 装置の軌道上較正の一環として観測された、RS CVn 型連星 HR 1099 よりフレア現象が偶然検出された。2024 年 3 月 6 日からの約 1.5 軌道周期に相当するおよそ 400 ks の観測において、X 線フラックスは 1 桁弱急激に上昇し、約 1 日程度かけて指数関数的な減光を示した。1.7–10 keV 帯域におけるフレア中の総放出エネルギーは約 10^{34} erg と見積もられた。

X 線マイクロメトリをベースとした *Resolve* 装置の高エネルギー分解能により、恒星フレアプラズマからの Fe XXIV–XXVI K 殻輝線を初めて分離することに成功した。それらの輝線強度を用いて、温度 sub-keV から約 10 keV の広範囲にわたる Differential Emission Measure (DEM) 分布を制約することで、静穏時とフレア時の $kT > 2$ keV 成分に顕著な変化が見られることを明らかにしました。また、Si, S, Ar, Ca, Fe, Ni の元素組成も導出し、特に Ca と Fe においてフレア時の顕著な増加を確認した。これらの増加は、第一イオン化ポテンシャル (FIP) 効果の文脈における標準的な彩層蒸発シナリオと整合的であった。