

W22a XRISM 衛星を用いた大質量 X 線連星 Vela X-1 の輝線解析

加藤寛之, 斉藤裕次郎, 榎戸輝揚 (京都大学), Tim Kallman, Maurice Leutenegger, Katja Pottschmidt (NASA/GSFC), 渡辺伸, 辻本匡弘 (JAXA/ISAS), Metteo Guainazzi (ESA/ESTEC), Ehud Behar (Technion), 米山友景 (中央大学), Greg Brown, Natalie Hell(LLNL), Ralf Ballhausen (FAU), Maria Diaz Trigo (ESO), Javier Garcia (Cal Tech), Lia Corrales (UMich), 幸村孝由 (東京理科大学), 中嶋大 (関東学院大学), 小高裕和, 河村穂登 (大阪大学), 杉崎睦, Rulcan Ma (NAOC), 松永海 (京都大学)

Vela X-1 は中性子星と B 型大質量星からなる食を起こす大質量 X 線連星であり、約 9 日の軌道周期と 283 秒のパルス周期を持つ。今回、X 線分光撮像衛星 XRISM により、2024 年 1 月 4, 5 日と 5 月 20 日に、それぞれ合計 67 ks、13 ks の Vela X-1 の観測が行われた。この衛星に搭載された X 線カロリメーター「Resolve」で得られたスペクトルには、Fe の輝線として、Fe I $K\alpha$, $K\beta$, Fe XXV $K\alpha$, Fe XXVI $K\alpha$ が検出された。また、Fe I $K\alpha$ に付随するコンプトンショルダーとも解釈できるの兆候が検出された (斉藤 他 2023 年度日本天文学会秋 W33a)。また、5 月 20 日の観測では、7.47 keV 付近に Ni $K\alpha$ のと考えられる輝線も検出された。等価幅は約 7.5 eV で、中心エネルギーは実験室系で測定されるものより $3.9^{+2.4}_{-2.6}$ eV だけ低エネルギー側にシフトしていた。過去にあすかや Chandra といった従来の衛星によって Vela X-1 で Ni $K\alpha$ 輝線の兆候が確認されているが (Sako et al. 1999, R. Amato et al. 2021)、 $K\alpha_1$ と $K\alpha_2$ が分離できるほど明確に検出されたことは初めてとなる。また、Ni/Fe のエネルギーフラックス比は $(6.3^{+1.9}_{-1.8}) \times 10^{-2}$ であり、組成比が本天体の中性子星を作った超新星での爆発的要素合成による場合、親星の進化や爆発機構に言及できる可能性がある。本講演では、Vela X-1 の軌道位相で分割した解析結果を報告するとともに、他の大質量 X 線連星も含め、Ni 輝線について調査した結果について議論する。