

W35a 降着型パルサー Cen X-3 の連星運動とスピン位相に着目した XRISM 初期観測の解析

永井悠太郎, 榎戸輝揚 (京都大学), 辻本匡弘, 望月雄友 (ISAS/JAXA), Richard Kelley, Katja Pottschmidt, Ralf Ballhausen (NASA/GSFC), Natalie Hell (LLNL), 幸村孝由 (東京理科大学), 小高裕和, 善本真梨那 (大阪大学), 米山友景 (中央大学), Pragati Pradhan (ERAU), 高嶋聡 (東京大学)

降着型 X 線パルサー Cen X-3 は、青色超巨星と中性子星からなる食連星で、パルス周期は 4.8 秒、連星周期は 2.08 日である。この天体では、顕著な鉄 K 輝線が確認されており、これは中性子星の磁極付近から放射される X 線がパルサーの周辺を照らした際の再放射であるとされている (Kohmura et al. 2001)。したがって、この輝線は、強い磁場 ($> 10^{12}$ G) を持つ中性子星への質量降着の仕組みを解明するための強力なツールとなる。

精密分光衛星 XRISM は、Cen X-3 を連星位相の一周をカバーするように 2024 年 2 月 12–15 日に観測しており、観測時間は 156 ks である。この衛星に搭載された X 線マイクロカロリメータ「Resolve」で得られたスペクトルには、低電離の鉄輝線、ヘリウム様の鉄輝線の微細構造、水素様の鉄輝線などが確認された。とくに低電離の鉄輝線について 2 つのガウス関数で近似すると、15 eV 程度の有意な輝線幅が検出された。これは、様々な運動や電離の状態を持つ鉄輝線が重なることで広がっていると考えられる。そこで、我々は、連星位相で分割したスペクトルを確認した。すると、連星位相に伴って、低電離の鉄輝線の中心エネルギーが 6 eV の振幅をもつ正弦関数で変化することを確認できた。このような連星運動に由来するドップラーシフトの変化が Cen X-3 で明確に確認できたのはこれが初めてである。本講演では、XRISM と同時観測を行なった NICER 望遠鏡のデータも用いて、連星位相と自転位相で分割した Cen X-3 のスペクトル中の鉄輝線などの時間変動について議論する。