

W16a XRISM 衛星の観測で得られた大質量 X 線連星 Cyg X-3 の星風構造

袴田知宏, 小高裕和, 都丸亮太 (大阪大学), Timothy Kallman (NASA/GSFC), 三浦大貴 (東京大学, ISAS/JAXA), 渡辺伸, 山口弘悦 (ISAS/JAXA), 榎戸輝揚 (京都大学), 北本俊二, 林佑, 山田真也 (立教大学), 中嶋大 (関東学院大学), 山岡和貴 (名古屋大学), XRISM/Cyg X-3 ターゲットチーム

Cyg X-3 はコンパクト天体とウォルフ・ライエ星 (WR 星) で構成される大質量 X 線連星である。この系では WR 星から速度 1000 km s^{-1} 、質量損失率 $6.5 \times 10^{-6} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ に達する、WR 星の強烈な星風がコンパクト天体からの X 線で光電離されている (Kallman et al. 2019, Zdziarski et al. 2013)。我々は、XRISM 衛星に搭載された X 線マイクロカロリメータ Resolve によって得られた Cyg X-3 観測データの解析を行った。その結果、He-like や H-like の状態にまで高階電離された S, Ar, Ca, Cr, Fe, Ni からの輝線や吸収線を同定した。さらに Fe 原子に関しては、Li-like 以降の比較的低階電離な原子由来の $K\alpha$ (6.4-6.6 keV)・ $K\beta$ (7.2-7.8 keV) 線も検出した。これらスペクトル構造の放射領域を調査するため、観測データの軌道周期を4つのフェイズに分けて解析を行った。その結果、Fe $\text{Ly}\alpha$ では特に顕著な2倍程度の強度変動が見られた。

観測結果を解釈するため、Cyg X-3 の光電離プラズマのモデル化を行った。星風のモデルとして、 $v(r) = v_{\infty}(1 - R_*/r)^{\beta}$ (r : 動径位置, R_* : 星半径, v_{∞} : 終端速度) という速度則を仮定し、質量損失率をパラメータとして星風の密度・速度構造を得た。この星風に対して、コンパクト天体の連続 X 線による光電離構造を計算した。こうして構築した系に対して MONACO (Odaka et al. 2011) を用いた輻射輸送シミュレーションを行い、スペクトルを計算した。本講演では観測結果と星風モデルについて述べ、軌道位相ごとの観測とシミュレーションとの比較結果について議論する。