

W59a **大質量X線連星 Cygnus X-3 のXRISM スペクトル中に見られる鉄 $K\beta$ 吸収線：起源となる原子過程の理解と星風構造解明への応用**

三浦大貴 (東大, ISAS/JAXA), 岡部圭悟 (青学大, ISAS/JAXA), 大城勇憲 (理研), 天野雄輝, 山口弘悦 (ISAS/JAXA)

大質量X線連星 (HMXB) では、コンパクト天体周辺から放たれる強いX線が恒星から噴き出す星風を電離することで光電離プラズマが形成される。XRISM 衛星による HMXB の精密X線分光観測は、この星風プラズマの密度や速度といった物理量分布、ひいては星風による質量損失率の決定を原理的には可能にした。ウォルフ・ライエ星を持つ HMXB である Cygnus X-3 の XRISM スペクトルからは、15 価以上に高階電離した鉄のイオンによる $K\beta$ 遷移 ($1s \rightarrow 3p$) の吸収線が多数検出された。 $K\alpha$ 遷移 ($1s \rightarrow 2p$) によるスペクトルは輝線と吸収線が隣り合う P Cygni プロファイルをしており各成分の分離が難しいが、 $K\beta$ 遷移は蛍光収率が低いなどの理由で輝線を出しにくいことからほぼ吸収線だけのスペクトルとなり、吸収線成分の速度決定に有用である。しかし、観測スペクトル中には非対称な吸収線プロファイルや、対応する遷移が不明な吸収線が見られ、遷移エネルギーや遷移確率といったデータの取得を通じて理論・実験の両面からその原子過程を理解する必要がある。本研究では、Flexible Atomic Code (FAC) を用い、様々な遷移の遷移エネルギーや遷移確率などを計算した。またそれに基づき、吸収線スペクトルを模擬した。その結果、低電離になるにつれてエネルギー準位が複雑になり、それに起因して複雑なプロファイルを示しうることが分かった。本講演では、模擬スペクトルと観測スペクトルとで線プロファイルの比較を行い、上述した特徴の起源とその物理的な意味を考察する。さらに、計算により得られたデータに基づく吸収線の解析を通じて、星風構造にも迫る。