

W26a 降着型パルサー GX 301-2 の XRISM 観測による鉄 K 輝線解析

永井悠太郎, 榎戸輝揚, 米田浩基 (京都大学)

降着型パルサー GX 301-2 は、自転周期 ~ 700 s の中性子星と B 型超巨星からなる、連星周期約 42 日の大質量 X 線連星である。本天体では顕著な鉄輝線が観測されており、Chandra 観測では鉄 $K\alpha$ 輝線にコンプトンショルダーが検出されるなど、中性子星の周辺物質が時期によって極めて高密度となることが示唆されている (Watanabe et al. 2003)。これらの鉄輝線は、中性子星の降着柱からの強い X 線放射により周辺物質が照らされた際に生じる再放射であると考えられている。したがって、この輝線について調べることで放射領域である中性子星の周辺環境の物理状態（速度場・電離度など）を解明することができる。しかし、従来の X 線検出器では分光性能が不十分であり、放射場所における速度分散や電離度の推定には大きな不確実性が残されていた。

XRISM 衛星は、質量降着率が高い pre-periastron flare を狙って 2025 年 2 月 1-3 日に GX 301-2 を 59 ks 観測した。搭載された X 線マイクロカロリメータ *Resolve* による高分解能スペクトルには、低電離した鉄による $K\alpha/K\beta$ 輝線に加え、高階電離した鉄 K 輝線が確認された。とくに低電離鉄の $K\alpha$ 輝線では、従来十分に分離できなかった輝線幅の狭い成分 (~ 3 eV) において $K\alpha_1$ と $K\alpha_2$ が分離検出され、さらに輝線幅の広がった成分 (~ 16 eV) が初めて検出された。これら二つの成分は、それぞれ視線速度分散の異なる領域からの放射に起因すると考えられる。さらに、幅の狭い鉄輝線に対して、 $K\alpha$ 輝線と $K\beta$ 輝線のエネルギー差から鉄の電離度を推定する手法 (Nagai et al., to be submitted.) を適用したところ、放射領域の平均電離度を $q \approx 4$ と推定した。本講演では、これら鉄輝線の成分の分離と電離度推定の結果に加えて、連星位相で分割した XRISM/*Resolve* スペクトルを用いた鉄輝線の時間変動に関する解析を通じて、GX 301-2 の周辺環境の物理状態について議論する。