

XRISM/Resolve の精密X線分光観測による強磁場激変星 EX Hydrae の白色矮星の軌道運動測定

○大城 勇憲¹ 寺田 幸功^{2,3} 市川 太一² 本上 侑吾² 石田 学³ 向井 浩二⁴ 信川 正順⁵ 林 多佳由⁶ 木邑 真理子⁷ 武尾 舞⁸ (1.理化学研究所 2.埼玉大学 3.JAXA/ISAS 4.NASA/GSFC 5.奈良教育大学 6.京都大学 7.金沢大学 8.富山大学)

強磁場を持つ降着白色矮星 (WD) では、伴星から流入した物質が磁力線に沿って WD へ落下し、WD 近傍に高温プラズマを形成する。WD 質量は、降着流の運動、衝撃波温度、連星進化を規定する基本量であり、WD 自身の軌道運動を捉えることはその質量を測定する強力な手段である。WD 軌道運動の測定では、従来の可視光・紫外線分光では、伴星、降着円盤、ホットスポットなどからの寄与が混入しやすい。一方、X線輝線は白色矮星近傍の高温プラズマ放射や蛍光放射が支配的なため、白色矮星の運動をより直接的に反映する有力なトレーサーとなりうる。EX Hydrae は食を起こす代表的な強磁場激変星で、軌道周期 98 分、軌道傾斜角 $\sim 78^\circ$ を持つ。食により連星の軌道位相を精密に決められ、この高い傾斜角のため視線速度の軌道変調も捉えやすいことから、WD に付随する軌道運動を調べる格好の対象である。

本講演では、EX Hydrae に対する 83 ks の XRISM/Resolve 観測の結果を報告し、特に鉄の K 殻輝線群の視線速度の軌道変調に着目する。XRISM の優れた分解能により、蛍光鉄輝線、24 階電離鉄輝線 (w, z, y, z)、25 階電離鉄輝線 (Ly α_1 , Ly α_2) がそれぞれ分離された。特に 24 階電離鉄輝線からは、連星軌道位相に同期した視線速度の有意な変調を検出した。この変調は WD に付随する速度成分として解釈でき、その速度振幅として $K_1 = 58.1 \pm 8.5 \text{ km s}^{-1}$ を得た。これは、降着白色矮星において複数の鉄輝線を線ごとに分離して WD の軌道運動を検出した初めての例であり、Resolve の高いエネルギー分解能と軌道上の密なゲイントラッキングによって可能となった。得られた速度振幅を既知の軌道パラメータと組み合わせることで、WD 質量として $M_1 = 0.79 \pm 0.04 M_\odot$ を導出した。本結果は、精密X線分光が降着白色矮星の運動を追跡する手法として有効であることを示すとともに、他波長で得られた軌道測定を検証する手段にもなることを示している。