

XRISM/Resolveによる精密X線分光観測で探る再帰新星T CrBにおける蛍光鉄輝線の起源

○本上 侑吾¹ 清本 拓人¹ 寺田 幸功^{1,2} 石田 学² 向井 浩二³ 大城 勇憲⁴ 林 多佳由⁵ 信川 正順⁶ 木邑 真理子⁷ (1.埼玉大
2.JAXA/ISAS 3.NASA/GSFC 4.理研 5.京都大 6.奈良教育大 7.金沢大)

再帰新星T CrBは、白色矮星（WD）と赤色巨星から成る共生星であり、1886年と1946年に新星爆発が記録されている。近年の可視光観測では、高光度状態が数年間続いた後に光度がやや低下しており、この挙動が過去の新星爆発直前と似ていることから、近い将来の新星爆発が期待されている。共生星からのX線放射は、WD近傍の降着流や反射物質を直接探る有効な手段である。特に6.4 keV付近に見られる蛍光鉄 K α 線には、降着円盤、WD表面、伴星風など複数の起源が提案されてきたが、未だ共通の理解に達していない。特に、爆発直前と思われる今の時期において、この起源を明らかにすることは、WD周辺の物質分布を解明し、爆発後の初期進化を理解することに直結する。蛍光線の線幅は主に発生領域における鉄の視線方向の速度分散を反映するため、その精密測定は起源の切り分けに有効である。しかし、従来のX線検出器のエネルギー分解能では、蛍光鉄 K α 線の線幅を精密に測定することは困難であった。

本講演では、XRISM衛星搭載のX線マイクロカロリメータResolveによるT CrBの高分解能X線スペクトルを用い、蛍光鉄輝線の線幅測定に基づいてその起源を調べた結果を報告する。解析に用いた2024年7月の観測は、可視光での光度低下期に対応し、過去の新星爆発直前と類似した状態を捉えている。解析の結果、従来の観測では分離できなかった、速度分散 $\sigma_v \sim 300$ km/sと $\sigma_v \sim 2000$ km/sからなる、線幅の異なる二つの蛍光鉄輝線の存在が初めて確認された。細い成分の速度分散は、伴星風や降着円盤ではなく、WD表面からの放射として最も自然に説明できる。一方、太い成分は、境界層の高温プラズマと同程度の速度分散であることから、境界層においてプラズマと共回転する低電離物質、または降着円盤内縁に起源を持つことを示す。このようにT CrBの蛍光鉄輝線は、単一の発生領域ではなく、複数の起源の重ね合わせとして理解できる。これらの結果から、蛍光鉄輝線の精密分光は、爆発直前のT CrBにおけるWD周辺の物質分布を探る有効な診断手段として位置づけられる。