

Q31a 特性X線のドップラー解析による Tycho の超新星残骸における噴出物の膨張構造の解明

春日知明（東京大）、内田裕之、前田啓一、Shiu-Hang Lee（京都大）、田中孝明（甲南大）、Gilles Ferrand、長瀧重博（理化学研究所）、馬場彩、小高裕和（東京大）

超新星残骸の星周環境を正しく理解することは、その爆発起源に迫る上で重要な手がかりとなる。たとえば Tycho の超新星残骸において、Tanaka et al. 2021 は、外縁部の非熱的 X 線の放射位置の角度方向の時間変化を測ることで、ごく最近に高密度の分子雲と衝突したことを示唆した。一方で、超新星残骸中の爆発噴出物の運動状態を測ることも、星周環境へのアプローチとなりうる。Tycho の超新星残骸は爆発から 450 年程度しか経っていない若い天体であり、噴出物が発する特性 X 線が天体全域にわたり非常にはっきりと見えている。また視直径 8 分角であることから、空間分解した X 線スペクトルから輝線解析を行うのに適しており、輝線のドップラー効果を利用して噴出物の視線方向の運動状態を知ることができる。

我々は *XMM-Newton* 衛星による X 線観測データを用い、天体全体を 15 秒角区切りの格子状に分け、領域ごとに X 線帯域全体の系統的な fitting を行った。特に、Si や S といった輝線形状が明瞭な元素の輝線幅を解析したところ、天体中心付近の輝線幅が太く、外に向かって細くなっていく傾向が得られた。これは既に報告されているように、ほぼ一様低密度な星間物質中で作られるシェル状の等速膨張構造で説明でき (e.g., Hayato et al. 2010, Sato & Hughes 2017)、我々は現在の等方的な膨張速度を約 4,000 km/s と見積もった。一方で天体の外縁部では、輝線幅が広範囲にわたり極端に細くなっていることを発見した。我々はこれを、Tanaka et al. 2021 と同様に視線方向でも星周物質との衝突が生じており、その反射衝撃波により減速を受けた影響であると考えている。