

Q16a ティコの超新星残骸における数年単位での電子温度上昇領域の発見

松田真宗、内田裕之、田中孝明、鶴剛、尾近洗行、天野雄輝、佳山一帆、小柴鷹介 (京都大学)

近年、いくつかの若い超新星残骸 (SNR) において、局所的な領域における X 線放射の時間変動が発見されており、衝撃波などが粒子にエネルギーを与える様子をリアルタイムで観測する有効な手段として注目されている。その1つとして、我々は Chandra 衛星の 2003 年、2007 年、2009 年、2015 年の観測データを用いて、ティコの SNR (Tycho) 西部の縞状構造に注目し、非熱的 X 線放射の時間変動を発見した (Okuno et al. 2020, Matsuda et al. 2020)。そして今回、領域を Tycho 全体に拡張して時間変動探査を行ったところ、3箇所 knot 状の熱的放射が 2003 年から 2015 年の間に増光していることを発見した。これらはいずれも大きさが 2 秒角程度であり、SNR 北東部のリム付近に位置する。また、スペクトルは $\lesssim 1.5$ keV の低エネルギー帯域において顕著なフラックスの増加があった。knot 構造を星間物質由来と仮定したモデルでフィッティングした結果、スペクトルをよく再現することができ、一部の knot 構造の電子温度は、2003 年から 2015 年の間に ~ 0.45 keV から ~ 0.7 keV まで上昇していることがわかった。これを受け、knot 構造と H α 輝線放射のイメージを比較すると、非常に良く相関していることがわかった。この領域における H α 輝線は、順行衝撃波と星間空間の中性ガスが相互作用して放射すると考えられている (Ghavamian et al. 2000, Knežević et al. 2017)。熱的 X 線プラズマの局所的な時間変動は Cassiopeia A でも見つかっており、数年単位での電子温度上昇 (Rutherford et al. 2013) や可視光帯域との相関性 (Patnaude & Fesen 2007, 2014) という点でも類似している。本講演では、解析結果の詳細について述べ、先述の先行研究との比較を交えて時間変動の成因について議論する。