

Q10a Tycho's SNR の星周環境モデルの構築2：非熱的放射スペクトルの再現性

小橋亮介, Shiu-Hang Lee, 前田啓一 (京都大学), 田中孝明 (甲南大学)

超新星残骸 Tycho は、球対称に近い形状 (e.g., Reynoso et al. 1997) をしており、一様な星間・星周環境を想定することで非熱的放射のスペクトルなどが説明されてきた (e.g., Slane et al. 2014)。しかし、Tanaka et al. (2021) は、X線衛星 Chandra による観測データを再解析した結果、2009年頃から衝撃波膨張が著しく減速していることを発見した。この衝撃波膨張の力学的なデータに基づき、Kobashi et al. (2024) では、星風のような密度分布を持つ薄い星周物質とそれを取り巻くように濃い分子雲が存在する「星風-分子雲」と言える環境がこのデータを説明する適切な環境であることを示し、またその密度から、Tycho の親星が非縮退星との連星系から爆発したというシナリオ (Single degenerate scenario) の範囲で説明できることを示した。

本研究では、衝撃波膨張のデータに注目した Kobashi et al. (2024) を拡張し、そこで得た「星風-分子雲」の環境を持つ超新星残骸から期待される非熱的放射に着目し、多波長にわたるスペクトル観測を再現するかどうかの検証を行なった。その結果、概ね観測値を説明するシミュレーション結果を得たものの、その一方で、観測値の傾向に反して右肩上がりのガンマ線スペクトルを示唆するような結果であった。しかし、この点で観測値を説明できなかったことは、現在1次元のモデルを使っているために、小さいスケールの構造とそこで起こる多次元的な物理を解像できていないことからくる制限によるものだと考えることができる。さらに、この環境に基づいたモデルから、将来におけるスペクトルの時間進化も予測しており、非熱的放射の情報から Tycho の環境を制限する手法として提案している。本講演では、「星風-分子雲」環境から予測される多波長スペクトルを紹介し、ガンマ線帯での観測値との不一致を中心に議論する。