

Q15a 付随するコンパクト天体の運動を用いた超新星残骸の年齢推定の信頼性評価

鈴木寛大、馬場彩（東大理）、柴田晋平（山形大）

一般の超新星残骸に対して推定できる年齢には、衝撃波速度と衝撃波半径などから求められるダイナミカルな年齢と X 線プラズマのスペクトル解析から推定できるプラズマ年齢がある。しかしこれらには進化モデルなどの仮定が必要なため、年齢推定の信頼性の定量的な評価はできなかった。信頼できる年齢が知られているのは、超新星爆発の記録が残されている歴史的超新星残骸 9 天体のみである (Green & Stephenson 2003)。

本研究では、超新星残骸にコンパクト天体が付随しかつコンパクト天体の固有運動が分かっている系 8 個に着目し (Popov & Turolla 2012; Ng & Romani 2007; Hobbs et al. 2005)、超新星残骸の爆発中心の座標を推定することにより運動学的年齢 (爆発中心から現在の座標までコンパクト天体が移動するのにかけた時間) の定量的・系統的な推定を初めて行った。この年齢推定法は単純で仮定もほとんどなく、信頼できると考えた。爆発中心の推定には、電波連続波、X 線、または赤外線で見られる超新星残骸の衝撃波の形状を楕円でモデリングする手法をとり、衝撃波シェルが欠けた天体を含めて推定に成功した。求められた運動学的年齢は $\sim 13\text{--}350$ kyr に広く分布する。運動学的年齢を求めた上記の天体と年齢が知られた歴史的超新星残骸を合わせた 18 個を用い、信頼できると考えた運動学的年齢または真の年齢に対し、超新星残骸のダイナミカルな年齢とプラズマ年齢、付随するコンパクト天体のパルス周期変化率から決まる特性年齢を定量的に比較した。その結果、超新星残骸のダイナミカルな年齢とプラズマ年齢は ~ 4 倍のファクターの範囲内で運動学的年齢または真の年齢と一致することが分かった。一方、先行研究と同じく (e.g., Nakano et al. 2015)、付随するコンパクト天体の特性年齢は他の手法で求めた年齢と比べて ~ 4 倍以上大きいケースがいくつか見られ、系統的に大きい可能性がある。