

N33a XRISM/Resolve による Cassiopeia A 鉄 ejecta の 3 次元膨張構造の測定

馬場 彩 (東京大), Manan Agarwal (U. of Amsterdam), Jacco Vink (U. of Amsterdam), Paul Plucinsky (Harvard CfA), 寺田 幸功 (埼玉大), 他 XRISM/Cas A チーム

重力崩壊型超新星爆発では、standing accretion shock instability (SASI) などによる非対称膨張が鍵になるとされている。年齢が若く広帯域で明るい重力崩壊型超新星残骸 Cassiopeia A (以下 Cas A) は、非対称膨張の研究に最もよく利用されてきた。3次元流体シミュレーションでは星周物質の非等方性による超新星残骸非対称性 (Orlando et al. 2022) や SASI の引き起こす Rayleigh-Taylor 不安定性が Ni 層を星外層まで運ぶというより小スケールの非等方性 (Wongwathanarat et al. 2015) などが示唆されている。観測的にも proper motion や画像解析などで非等方な膨張や北東部の jet 構造などが観測されている。しかし、特に progenitor 最内部に存在した鉄元素の膨張構造は系統的には調べられてこなかった。

XRISM 衛星搭載検出器 Resolve は世界で初めて拡がった天体に対しても高分光撮像観測を可能にした。我々は Resolve による Cas A マッピング観測を用いて鉄 K 輝線のドップラー偏移マップを作成した。その結果、1. 鉄イジェクタは S などより軽い元素イジェクタと同様に超新星残骸北東部で赤方偏移、南西部で青方偏移を示し膨張が bipolar 的であること、2. 北東部で特に Si, S で顕著にみられるジェット状構造部分では鉄輝線の幅が細く、ジェットは鉄イジェクタを含まない可能性が高いこと. を示した。これらの結果から、Cas A progenitor の爆発機構についても議論する。