

N23a X線精密分光解析による超新星残骸 G292.0+1.8 の帯状星周物質の起源解明

成田拓仁, 内田裕之, 吉田敬, 松永海, 鶴剛 (京都大学), Jacco Vink (University of Amsterdam), 勝田哲 (埼玉大学), 梅田秀之 (東京大学), 佐藤寿紀 (明治大学)

星周物質は星の進化の過程で外層から噴き出る星風が星の周りに形成する物質で、重力崩壊型超新星残骸においては、爆発の衝撃波によって掃き集められることで、X線で明るく光る。星周物質の元素組成は星の進化を反映しており、特に炭素、窒素、酸素といった元素は星内部の水素燃焼によって組成が変化するため、超新星残骸の親星の初期質量や初期回転速度を探る上で良い指標となる。またウォルフ・ライエ (WR) 星のような非常に強い質量損失を経験した星は、水素やヘリウムが欠乏した Ib/c 型超新星を起こすと考えられており、このような親星から形成される星周物質にはヘリウム燃焼で生成された炭素や酸素などが多く含まれるため、他の重力崩壊型超新星残骸における星周物質とは違った組成になると考えられる。我々はこれまでに、点源において高いエネルギー分解能を持つ XMM-Newton 衛星搭載の反射型回折分光器を、超新星残骸のコンパクトな構造に応用することで、超新星残骸 RCW 103 の星周物質由来の窒素輝線の検出に成功し、その窒素と酸素の組成比から親星の初期質量と初期回転速度を推定した (Narita et al. 2023)。今回我々は、これと同じ手法を使って、超新星残骸 G292.0+1.8 の帯状星周物質を形成した親星を制限するために、帯状構造の X線精密分光解析を行った。その結果、窒素の K 殻輝線の検出に成功し (2021 年天文学会春季年会 N19a)、星周物質の窒素と酸素の比は太陽組成よりも低い ($N/O = 0.5 \pm 0.1 (N/O)_{\odot}$) ことがわかった。この組成比は、親星が酸素過剰な星風を吹いた WR 星であることを示しており、組成比を恒星進化モデルと比較することで、親星は単独星よりも連星系であった可能性が高いと推定した。