

## N41a INTEGRAL 衛星による SNR の r-process 元素崩壊核ガンマ線探査

三輪祐也 (埼玉大学), 寺田幸功 (埼玉大学)

r-process による重元素合成の主要な場と考えられてきた超新星爆発は、詳細な理論的数値計算によって r-process が進行するほどの中性子過剰な環境が実現しないことが予想されている (Wanajyo et al 2011)。本研究では、これを観測で定量的に検証すべく、系内の若い超新星残骸を対象に、r-process 元素由来の崩壊核ガンマ線をメガ電子ボルト帯域で探査し、超新星爆発による r-process 元素生成量の上限値を定量化することを目的とした。

本研究では INTEGRAL 衛星搭載の SPectrometer for INTEGRAL (SPI) にて CassiopeiaA のガンマ線スペクトルを抽出した。期待される崩壊核ガンマ線は非常に微弱なため、統計量を増やすために INTEGRAL 衛星 15 年分の観測データ (exposure 6.75E+6 s) を用いている。取得したスペクトルについて Qian et al. (1999) がリスト化した r-process 元素由来の崩壊核ガンマ線のうち強度が比較的強い 12 個について探査し、ターゲットの距離と年齢から超新星爆発によって生成された当時の元素量について算出した。

結果、各候補 r-process 元素について崩壊核ガンマ線が検出されないことを示し、超新星爆発時に生成された元素量の  $3\sigma$  上限値を求めた。最も検出が期待される  $^{249}\text{Cf}$   $\alpha$  崩壊直後に  $^{245}\text{Cm}$  から発生する 388 keV 輝線については Flux  $3\sigma$  上限値が  $2.08 \times 10^{-11}$  erg/cm<sup>2</sup>/s、超新星爆発直後の元素生成量  $3\sigma$  上限値が  $4.56 \times 10^{-4} M_{\odot}$  であった。これらは超新星爆発が r-process が起こる主要な現象では無いという主張と矛盾しない。本講演では候補 r-process 元素の崩壊核ガンマ線解析の詳細の他に、将来核ガンマ線検出に必要な観測感度や候補元素についても議論する。