

## N51a ONeMg 超新星爆発における r 過程元素合成と宇宙年代学

和南城伸也、玉村雅也、伊藤直紀 (上智大理工)、野本憲一 (東大天文)、石丸友里 (御茶ノ水女子大)、T. C. Beers (Michigan State Univ.)、野澤智 (城西大)、

鉄より重い元素の大半 例えば金、銀、プラチナ等の貴金属、ウランやトリウム等のアクチノイド は、速い中性子捕獲反応、すなわち r 過程により作られたと考えられている。その起源として現在最も有力とされる超新星の「ニュートリノ風」シナリオに加えて、 $8 - 10M_{\odot}$  星のコアバウンスによる超新星爆発も有力な候補になり得ることを、前回の年会で示した。

$8 - 10M_{\odot}$  星はその進化の最終段階で中心に酸素、ネオン、マグネシウム (ONeMg) からなる約  $1.4M_{\odot}$  のコアを形成する。このコアの重力崩壊では鉄のコアの場合に比べて、光分解によるエネルギー消費が少なく重力ポテンシャルも小さいため、ニュートリノ加熱にはよらずにコアバウンスによって純力学的に爆発する可能性がある。我々は、1次元数値流体シミュレーションにより ONeMg コアの重力崩壊およびコアバウンスの計算を行った。その結果を、約 3600 核種を含む原子核反応ネットワークに適用し、r 過程元素合成の計算を行った。

爆発により放出された物質について質量積分された元素合成の結果は、太陽系の r 過程元素組成パターンを非常によく再現した。これより、 $8 - 10M_{\odot}$  星の超新星は もし爆発が十分強ければ r 過程元素の起源となり得ることが示された。さらに、その結果と超金属欠乏星 CS 31082-001 のウランとトリウムの観測値との比較により、この星の年齢 すなわち宇宙年齢の下限値 は、 $141 \pm 24$  億年と推定された。この値は、以前の年会で示した「ニュートリノ風」シナリオによる結果と等しい。従って、ウラン・トリウムによる宇宙年代学は、r 過程の起源のシナリオにはほとんど依存しない、極めて信頼性の高い手法であることが明らかになった。