

H36a 超新星 r 過程元素合成における中性子過剰率の効果

和南城伸也, 富沢奈美, 伊藤直紀 (上智大理工), 石丸友里 (お茶の水女子大), 野沢智 (城西女子短大)

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、 $8 - 10 M_{\odot}$ 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、前回までの年会で既に示した。

r 過程が起こるか否かを定める重要な物理量は、超新星爆発等により放出される物質の「中性子過剰率」、「エントロピー」、「タイムスケール」の3つである。このうち後者の2つはこれまでの数値流体力学シミュレーションまたは半解析的計算により、詳しく調べられてきた。しかし、中性子過剰率については、困難なニュートリノ輸送計算を伴うため、適当な定数値に固定して計算されることが多かった。

我々は、これまでに用いてきたニュートリノ風の一般相対論的な半解析解を原子核反応ネットワークに適用して、広範囲に及ぶ中性子過剰率の値について、r 過程元素合成の計算を行った。その結果を太陽系や超金属欠乏星の重元素組成と比較することにより、r 過程元素の起源となりうる超新星の放出物質中の中性子過剰率に制限を与える。