

K05a **r プロセス元素の起源：超新星爆発 vs. 中性子星合体**

和南城 伸也 (国立天文台), H.-T. Janka, B. Müller (マックスプランク研究所)

鉄より重い元素, 特に原子番号 60 以上の元素の大部分 ランタノイド等のレアアース, 金などの貴金属, ウランなどの核燃料物質 は中性子捕獲による核融合連鎖の一つである r プロセスによってつくられる。r プロセスのメカニズムが最初に提唱されてから既に半世紀以上経た現在, その起源となる天体は未だに明らかにされていない。これまで起源天体の最有力候補であった超新星爆発は, 最新の数値流体シミュレーションにより, r プロセスに必要な中性子過剰率が得られないことが指摘されている。もう一つの有力候補である連星中性子星の合体については, これまで詳しい元素合成の計算がほとんど行われていない。

我々は, 最新のニュートリノ輸送を考慮した 2 次元シミュレーションによるセルフコンシステントな超新星爆発モデルに基づく元素合成の計算を行った。これは, 従来のように爆発エネルギーや中性子過剰率等のパラメータを含まないので, 極めて信頼性が高い。また, 中性子星合体については, 形成されるブラックホール降着円盤からのニュートリノ加熱物質流についても考慮して元素合成の計算を行った。これらの結果に基づき, 超新星爆発と中性子星合体がそれぞれ原子番号 50 以下およびそれ以上の r プロセス元素の起源となりうることを示す。中性子星合体の r プロセス崩壊熱による Ia 型超新星と類似した現象 (kilo nova) の観測可能性についても述べる。