

H75a 2次元超新星爆発における r プロセス元素合成：多次元の効果

望月優子、間所秀樹(理研)、橘 孝博(早大高等学院)、Stephane Goriely、高橋耕士(ULB)

速い中性子捕獲過程、いわゆる r プロセスと呼ばれる元素合成過程は、鉄からウランまでの元素の約半分を合成する基本的な物理過程であるが、どのような核種の反応や天体現象が本質的な役割を担っているのか未だによくわかっていない。ここで核反応については、r プロセスに関係すると考えられる 1000 を超える中性子過剰な核種の質量や寿命といった基本的性質や核反応機構を、理化学研究所で現在建設中の『RI ビームファクトリー』という次世代加速器を用いて世界で初めて実験的に研究できるようになる見通しである。これによって r プロセスの解明に必要な核反応の素過程が明らかになると期待される。一方、これらの核反応の方向やスピードは温度・密度といった環境に左右されるが、その環境を提供すると考えられている天体現象の最有力候補が、重力崩壊型超新星爆発である。我々は、r プロセスの解明に貢献するため、非超新星爆発数値流体シミュレーション、素過程を扱う核理論モデル、さらに 4600 種類を超える核種とその 1 核種あたり 17 種類の核反応を組み込んだ大規模核反応ネットワークコードを発展させてきた。

今までの爆発シミュレーションを時間的・空間的に拡張した結果、エントロピー、マスカット、爆発のタイムスケールといった元素合成に影響する物理量が、2次元軸対称爆発モデルと1次元球対称爆発モデルの場合とで全く異なることが明らかになった。本年会では、r プロセス元素合成の結果に現れる差異をあわせて報告する。