

**H30a 非等方ニュートリノ輻射を伴う超新星爆発における r プロセス元素合成**

望月優子、間所秀樹(理研)、橋 孝博(早大高等学院)、Stephane Goriely(ULB)

鉄からウランにいたる数十種類の元素がどのように創成されたかという問題は、人類の大きな未解決課題のひとつである。ウランを合成する速い中性子捕獲過程、いわゆる r プロセスについては、どのような核反応が、またどのような天体現象が本質的な役割を担っているのかわかっていない。しかしながら、理化学研究所で現在建設中の「RI ビームファクトリー」と呼ばれる新加速器施設では、r プロセスに関係すると考えられている 1000 種類を超える原子核を人工的に創りだし、その質量や寿命といった基本的性質や核反応機構を、世界で初めて実験的に研究できるようになる。これにより、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。一方、これら核反応の「反応の方向」や「反応のスピード」は、その核反応が起きている「環境」に左右される。この「環境」を与え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、上述の「RI ビームファクトリー」における実験が 2007 年より開始されることをふまえ、「環境」としての 2 次元超新星爆発モデル、「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準備、発展させてきた。特に爆発モデルについては、爆発時のニュートリノ輻射に合理的に期待できる程度の非等方性があれば、球体称爆発の場合よりも、爆発エネルギーが飛躍的に増大できることを明らかにしてきた。今回の講演では、これまで行ってきた爆発シミュレーションを時間的にも空間的にも拡張し、2 次元軸対称超新星爆発を「環境」として用いた場合と、1 次元球対称爆発を用いた場合とで、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を与える物理量も決定的に異なることを示し、r プロセス元素合成の結果に現れる差異を報告する。