

## K13a 超新星爆発の2次元セルフコンシステントモデルによる元素合成

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)

鉄より重い元素の多くは超新星爆発の最深部でつくられると考えられている。そのためこれらの元素合成の計算にはその物理状態を正確に予測することが必要である。しかしながら、これまでは超新星の爆発メカニズムが明らかでなかったため、自由パラメーターを用いたモデルに頼らざるを得なかった。鉄より重い元素の合成はそれらのパラメーターに強く依存するため、このようなモデルで正確な元素合成の予測をすることは不可能であった。

最近になって、いくつかのグループにより、パラメーターを用いないセルフコンシステントな2次元超新星シミュレーションにより超新星爆発が再現できるようになり、その爆発メカニズムは解明されつつある。しかしながら、その元素合成は物質の中性子過剰率（または陽子過剰率）に極めて敏感であるため、ニュートリノ輸送を正確に考慮する必要がある。我々は、既に世界で初めてこのようなシミュレーションに基づく元素合成の研究を行っている (Wanajo, Janka, & Müller 2011; ただし、これは9太陽質量の電子捕獲型超新星についてのみ)。

我々は、上記の研究を発展させ、さらに11, 15, 27太陽質量の鉄コア重力崩壊型超新星について、ニュートリノ輸送を考慮した2次元セルフコンシステントモデルに基づく元素合成の計算を行った。その結果、中性子過剰物質中で、高温(30億度以上)の熱平衡状態において、亜鉛からジルコニウム(原子番号30から40)までの鉄より重い元素がつくられることを明らかにした。さらに、陽子過剰物質中で、スカンジウム(原子番号21)や亜鉛(原子番号30)がつくられることを示した。これらの元素の起源はこれまでの元素合成の研究では明らかにされていなかったものである。講演では、元素合成の計算結果と太陽系や金属欠乏星の元素組成と比較し、これらの元素が我々の超新星モデルにより説明され得ることを示す。