

## K06a 重力崩壊型超新星の空間多次元長時間数値シミュレーション

中村 航 (福岡大学), 滝脇 知也 (国立天文台), 固武 慶 (福岡大学)

数値計算手法と計算機性能の向上にともない、セルフコンシステントな計算で爆発に成功する超新星モデルが報告されるようになってきた (Müller 2016 ; Janka et al. 2016 for review)。その膨大な計算コストから計算を実行するモデル数が限られるため、爆発の親星構造に対する依存性を議論することは困難であった。また、これらの計算の多くは進化時間が1秒未満と短く、爆発エネルギーや原始中性子星の反跳速度など数秒間に渡って成長する量の最終値を見積もることができなかった。ここで原始中性子星の反跳とは、爆発に伴う物質やニュートリノの放出が非等方に起こることによって、原始中性子星が反対方向に押し出される現象のことである。観測が示す中性子星の高速運動 (平均数 100 km/s) の起源と考えられており、最近の超新星残骸の観測は物質の非等方噴出シナリオを支持している (Holland-Ashford et al. 2017; Katsuda et al. 2017)。

そこで、超新星親星 10 モデル (ZAMS 質量  $10.8 M_{\odot}$ – $20 M_{\odot}$ ) に対して空間 2 次元で 5 秒以上にわたる長時間計算を実行し、爆発エネルギーや反跳速度と親星構造の関係を調べた。さらに、そのうち 11.2 太陽質量の親星 1 モデルに対して空間 3 次元での長時間計算を実行し、空間 2 次元での結果と比較した。空間 2 次元計算の結果、バウンス後 5 秒時点で幅広い爆発エネルギーと反跳速度 (それぞれ  $0.13$ – $0.87 \times 10^{51}$  erg,  $74$ – $590$  km s<sup>-1</sup>) を得た。さらに、爆発エネルギーと反跳速度の間にはゆるい相関が見られた。一方、空間 3 次元計算で得られた反跳速度は、2 次元計算の結果と比較して著しく低かった。これらの結果は、すべて中心の原始中性子星への降着流の強弱で説明できる。以上の結果を報告する。