

## N37a SN 1987A の連星合体親星モデルに基づく 3次元重力崩壊数値計算

中村航 (福岡大学), 滝脇知也 (国立天文台), 固武慶 (福岡大学)

1987年に大マゼラン雲に出現した超新星 SN 1987A は、距離 50 kpc という近傍で発生したことから光度曲線やスペクトル等の詳細な情報が得られ、爆発エネルギー ( $\sim 1.2 \times 10^{51}$  エルグ) やニッケル量 ( $\sim 0.07$  太陽質量) が II 型の重力崩壊型超新星で典型的とされる値に近いことがわかっている。一方、その親星 (Sk-69°202) は II 型超新星で一般的な赤色超巨星ではなく青色超巨星であり、また強い CNO サイクルや s 過程元素合成が起こったことを示唆する化学組成異常が見つかっている。

これらの事実を受けて、超新星出現後の早い段階から連星相互作用を経た親星モデルが提案されてきた。初期の連星モデルは外層からの質量放出や内部での物質混合の強さを仮定して観測に合わせるという手法で作られていたが、最近 Slow merger シナリオに基づいた新しい親星モデルを漆畑らが提案した (Urushibata et al. 2018, MNRAS, 473, L101)。この親星モデルは、青色超巨星親星であることや組成異常といったコアの外側の特徴を非常によく説明できる。しかし、重力崩壊の際にコアの内側で起こった現象が決定する爆発エネルギーやニッケル合成量を再現できるかを調べるには、詳細な物理過程を組み込んだ数値シミュレーションを実行する必要がある。

今回、この新しい親星モデルを用いて空間 3 次元の重力崩壊計算を実行したのでその結果を報告する。2019 年春季年会で報告した 2 次元計算では、バウンス後約 200 ミリ秒で衝撃波が膨張に転じ、この種の計算としては比較的大きな爆発エネルギー ( $\sim 0.4 \times 10^{51}$  エルグ) とニッケル量 ( $\sim 0.04$  太陽質量) を得た。それに対して 3 次元モデルは衝撃波の膨張開始が遅く、爆発エネルギーとニッケル量も少なかった (それぞれバウンス後約 300 ミリ秒、 $\sim 0.15 \times 10^{51}$  エルグ、 $\sim 0.01$  太陽質量)。両者を比較しその違いを生み出した原因を考察する。