

## K03a 超新星 1987A モデルの爆発初期の重力波とニュートリノシグナル

岐部秀和, 中村航, 固武慶 (福岡大学大学院 理学研究科)

太陽の約8倍以上の質量をもつ恒星は、元素合成の最終段階で中心部に鉄のコアを形成する。この鉄コアが重力的に不安定になることで急激に潰れ(重力崩壊)、それによって生じる爆発が重力崩壊型超新星爆発である。過去40年以上にわたる理論研究により、その超新星爆発の謎が解かれつつあるが、数値計算の結果得られる爆発エネルギーは実際の観測値に比べて小さいという問題がある。観測されている典型的な爆発エネルギーを再現するためには、なんらかの爆発を助ける効果を入れる必要がある。

本研究では、近年注目されているストレンジネスの効果が超新星の重力波とニュートリノシグナルに与える影響を、2Dシミュレーションに基づいて3つのモデルで比較する( $g_a^s = 0.0, -0.1, -0.2$ )。ストレンジネス( $g_a^s$ )は核子のスピンに影響を与える量子数であり、その絶対値が大きければ中性子とニュートリノの散乱断面積は小さくなる。その結果、原始中性子星(PNS)内からニュートリノがより多くのエネルギーを運び去ることでPNSが収縮し、解放された重力ポテンシャルにより内部温度は上昇、衝撃波停滞時のニュートリノ平均エネルギーは高くなる。この一連の流れは爆発に有利な影響を及ぼす(Melson et al. 2015)。数値計算には、SN1987Aに対応する親星モデル(Urushibata et al. 2018)と3DnSNeコード(Takiwaki et al. 2012)を使用した。輻射輸送計算はIDSA法(Liebendörfer et al. 2009)で、最新のニュートリノ反応率を用いている(Kotake et al. 2018)。シミュレーションの結果、重力波には全てのモデルで超新星特有のシグナル(即時対流、非線形、爆発段階)が見られた。ニュートリノシグナルに関してはストレンジネスの絶対値が大きくなるほど平均エネルギーは上がり、検出イベント数が増加することが分かった。