

定在降着衝撃波の不安定性 (SASI) により駆動される重力崩壊型超新星爆発と元素合成

K04c

小野勝臣、猿渡元彬、橋本正章 (九州大)、藤本信一郎 (熊本電波高専)、固武慶 (国立天文台)、大西直文 (東北大)、山田章一 (早大理工)

重力崩壊型超新星爆発のメカニズムとして、近年、定在降着衝撃波に対する不安定性 (SASI: Standing Accretion Shock Instability) が注目されている。通常、一般相対論的な1次元球対称計算では、正確なニュートリノ輸送を考慮した場合、ニュートリノによる加熱効率が上がらずに爆発に至らないことが知られている。しかし、SASIによってニュートリノによる加熱領域が変形、拡大されることによって加熱効率が上がり、衝撃波が再加熱されることで爆発に至る可能性が示されている (Ohnishi et al. 2006, 2007)。一方、超新星 1987A、超新星残骸 Cassiopeia A に見られるような非球対称構造は、SASI などによる異方性が流体不安定性によって成長し、物質が大局的に混ぜられている可能性があることを示している (e.g. Kifonidis et al. 2006)。

そこで、我々は SASI によって駆動された超新星爆発モデルを用いて、元素合成計算を行い、これによって、通常の球対称爆発との放出元素量や組成の違い、観測可能量への影響を調べることを計画した。

本講演で対象とするのは、主系列段階で $13M_{\odot}$ の星である。まず、 $13M_{\odot}$ の pre-SN モデル (Hashimoto 1995) を用いて、近似的なニュートリノ輸送とその加熱・冷却を考慮した1次元流体計算を行い、降着衝撃波が停滞したモデルを構築する。次にそれを初期条件として Ohnishi et al. 2006, 2007 に基づき、ニュートリノ球からのニュートリノ光度を input パラメータとして、速度に perturbation を与え2次元流体計算を行う。その結果得られた爆発モデルに対して post-process で大規模元素合成計算を行う。発表では、放出される ^{56}Ni , ^{44}Ti などの放射性元素量、元素組成の空間及び速度空間の分布等をもとに、議論を行う予定である。