

K14a 重力崩壊型超新星コアにおける衝撃波の不安定性の線形解析

杉浦健一 (早稲田大学), 高橋和也 (京都大学), 山田章一 (早稲田大学)

重力崩壊型超新星爆発は大質量星が最期に起こす爆発現象である。超新星爆発は重力崩壊後に形成される衝撃波が鉄コアを突き抜けることによって起こると考えられているが、衝撃波は一度停滞することが知られており、この停滞衝撃波の復活させる機構が必要である。

衝撃波復活の代表的な機構として、原始中性子星からのニュートリノのエネルギーを復活に用いるニュートリノ加熱機構がある。それに加えて、近年の数値計算の発展によって多次元的な効果の衝撃波復活への寄与も注目され始めており、その一つが原始中性子星の g-mode 振動によって発生した音波のエネルギーを爆発に用いる音響メカニズムである。最近では、電子型、反電子型ニュートリノが非対称に放出されることで、衝撃波面の変形を引き起こし爆発を助ける LESA という機構も提唱されている。これらの機構は数値計算によって見つかったものであるが、数値計算手法やモデルの不定性が大きく、統一的な見解は未だ得られていない。

本研究では、超新星コアにおける衝撃波面の不安定性を調べるために線形解析を用いた。音響メカニズムや LESA の効果を反映するために単純化した境界条件を用いることで、これらの多次元的な効果の不安定性への影響を調べた。ニュートリノ光度をパラメーターとし、衝撃波面の成長率や振動数を系統的に調べた結果を紹介する。