

N27c 回転する重力崩壊型超新星における流体不安定性の発達

中村 航 (福岡大学), 滝脇 知也 (国立天文台), 松本 仁 (慶應義塾大学), 固武 慶 (福岡大学)

大質量星は進化の最終段階で重力的に不安定になり崩壊し、中心に原始中性子星を形成してコアバウンスを経て衝撃波を形成するが、その衝撃波は背面で鉄の光分解等でエネルギーを失い徐々に停滞する。第一原理的な球対称モデルでは停滞した衝撃波を復活させることは困難であったが、近年の数値的研究からこの過程で多次元的不安定性が成長し、ニュートリノによる加熱を助長して衝撃波の復活に大きく影響することがわかっている。このように重力崩壊型超新星の爆発機構において、流体不安定性の成長は重要な役割を果たしていると考えられている。

一方、回転運動は対流や停滞衝撃波不安定性 (Standing Accretion Shock Instability; SASI) といった流体不安定性に影響すると考えられているが、その効果は十分には調べられていない。また回転は磁場を増幅する場合もあり、磁場の効果と合わせて両者は超新星研究にとって開拓すべきパラメータ領域である。

そこで本研究では、回転する重力崩壊型超新星の3次元磁気流体計算を実行した。親星として Sukhbold et al. (2016) の 14 太陽質量および 23 太陽質量の 2 モデルを選び、中心の鉄コアに無回転・弱回転・高速回転の 3 通りに対応する角運動量を与えて重力崩壊からコアバウンス、衝撃波の停滞・復活に至る一連の過程を調べた。その結果、与える角運動量によって衝撃波の発展に明確な違いが生じることを発見した。本講演では衝撃波背面の流体運動に注目し、回転によって SASI や対流運動が受ける影響を報告する。