

ニュートリノ核子散乱過程を通して核子の反跳が超新星ダイナミクスに与える影響

○伊藤 侃¹ 赤穂 龍一郎¹ 長倉 洋樹² 山田 章一¹ (1.早稲田大学 2.国立天文台)

重力崩壊型超新星爆発は、約8太陽質量以上の恒星の最終進化段階に起こる現象である。衝撃波が超新星内部で発生し、伝播途中で停滞する。停滞した衝撃波はニュートリノと物質との相互作用によって加熱されて復活し、外層に達することで爆発に至ると考えられている。そのため、超新星爆発のメカニズムの詳細な理解のためには、超新星内部におけるニュートリノ輻射輸送を適切に計算することが重要である。ニュートリノと物質との間で行われるエネルギー交換は衝撃波の復活に直接影響するため、特に重要である。超新星内部に多量に存在する核子は、反跳によりニュートリノとの散乱反応でエネルギー交換を行うが、現状のエネルギー解像度では捉えることができない。そのためサブグリッドモデルを用いることで、現状捉えきれないエネルギー交換の影響を取り込み、ニュートリノ輻射輸送を計算することができる。本研究では、サブグリッドモデルを用いて計算されたニュートリノ輻射輸送から、流体にかかるフィードバックを評価し、ニュートリノ核子散乱過程における核子の反跳を起因とするエネルギー交換が超新星爆発のメカニズムやダイナミクスに与える影響を調べた。その結果、衝撃波発生後ニュートリノの平均エネルギーが減少し、衝撃波の伝播が促進されていることがわかった。