

N28c 3次元シミュレーションによる超新星爆発の多次元対流効果の解析

佐々木俊輔 総研大, 国立天文台

太陽の8倍以上の質量を持つ星はその進化の最終段階に、超新星爆発を引き起こすと考えられている。超新星爆発のエネルギー源は重力崩壊によって解放される重力ポテンシャルエネルギーであるが、その爆発メカニズムは完全に理解できていない。ニュートリノ加熱や乱流といった複雑な流体现象を伴うためである。近年計算機科学の発展に伴い、3次元の超新星爆発シミュレーションでも爆発可能であることが示された。その結果、ニュートリノ加熱に伴う複雑な乱流現象が爆発に重要な役割を果たすことがわかってきた。しかし、多次元的な対流効果は3次元の複雑な流体现象であり、解析も困難であるため、爆発メカニズムにどのような影響を与えるのか、未解明な点が多い。乱流に着目したシミュレーション研究も行われ、乱流のエネルギー生成や散逸、乱流圧などのメカニズムに対する効果が議論されている。本研究では実績ある超新星爆発のシミュレーションコード 3DnSEe を用いて、先行研究では議論されていなかった乱流によるエネルギー生成や散逸が爆発メカニズムにどのような影響があるか解析を行った。その結果レイノルズ分解した R_{rr} の半径分布は先行研究らと対応する結果が得られ、乱流のエネルギー生成や散逸がシミュレーションの解像度に依存性を示唆する結果が得られた。今回は初期の成果としてシミュレーションの詳細と現在得られている乱流の解析結果について紹介する。