

K14a 超新星コアにおける非弾性散乱によるニュートリノのエネルギー変化

堀雄介, 山田章一 (早稲田大学)

重力崩壊型超新星爆発のメカニズムとして最も有力視されている仮説は、ニュートリノ加熱メカニズムである。その仮説ではコアの反跳による衝撃波が生じた後、中心には静水圧平衡にある原始中性子星が形成され、ニュートリノを放出しながら冷える。このニュートリノが衝撃波下流の物質に吸収されることでエネルギーを与え、衝撃波が復活すると考えられている。したがってこの加熱量が十分かを明らかにすることが重要な課題である。ここでカギとなるのが加熱率はニュートリノのエネルギーに依るということである。そしてそのエネルギーは原始中性子星内での核子との非弾性散乱に影響される。先行研究ではニュートリノと核子の非弾性散乱は近似を用いて計算している。その問題点はエネルギー空間でのメッシュの切り方である。実際荒いメッシュ内で一様化することを行っているため数値的な拡散があると考えられる。

そこで、本研究ではそのわずかな非弾性散乱の効果をモンテカルロシミュレーションにより正確に計算し、ニュートリノのエネルギー分布がどのように平衡分布に近づくかを調べる。さらに先の近似をモンテカルロ計算にとりこんだ場合と比較することにより大規模シミュレーションで用いられている近似の妥当性を明らかにする。