

## N01a 超新星コアでのニュートリノ核子反応率と対流及びニュートリノ光度

山田 章一、Hans-Thomas Janka、Wolfgang Keil

この研究で注目するのは、超新星コアのような高密度高温物質中におけるニュートリノと核子の散乱反応率である。これまでの超新星爆発のシミュレーションでは、真空中における反応率を用いてきたが、密度が  $10^{13}\text{g/cm}^3$  を超えると、多体効果を考慮したニュートリノ反応率を用いる必要がある。この研究では、Random Phase Approximation (RPA) により、この反応率が超新星コアの温度、密度等によりどのくらい変更を受けるかを見積り、その爆発メカニズムへの意義を議論する。

パラメトライズされた G 行列を用いた計算によると、散乱反応率は原子核密度付近で約半分に減り得ることがわかった。この減少がニュートリノの光度をどれくらい増やし得るかみるため、平衡拡散近似をニュートリノ輸送コードに用いた、1次元及び2次元の流体コードにこの散乱率をいれ、 $1.1M_{\odot}$  の原始中性子星の冷却をバウンス後約 25ms から 500ms まで計算した。結果は、500ms 後で光度が約 50% 上がり得る事がわかった。これは、ニュートリノ加熱メカニズムにとって有望である。また、2次元の計算では、ニュートリノ球付近で起こる対流がニュートリノオパシティーの減少により弱まること、ただしニュートリノ光度自体は、オパシティーの減少と対流の弱まりが打ち消しあい、あまり変化を受けないことがわかった。対流がニュートリノ球付近で本当に起こるかはまだ議論のあるところではあるが、もし起こるとすると、ニュートリノ光度はやはり 50% 以上上がり得るうえ、ニュートリノの反応率にあまり寄らないことになり、ミクロな過程に敏感でないモデルとなり得る可能性をもち興味深い。

上記結果は、単純化されたニュートリノ輸送を用いており、今後の精密化が必要である。また異なる核力モデルに対する反応率の計算や、上の計算では無視された核子間の散乱の効果等を評価していくことが今後重要である。