

K22a 非等方ニュートリノ輻射を伴う重力崩壊型超新星爆発の後期時間発展とrプロセスの環境

間所 秀樹 (理研)、望月 優子 (理研)

我々はこれまで、ニュートリノ輻射の非等方性に注目して、重力崩壊型超新星爆発の2次元シミュレーションを行ってきた。本講演では、この計算を爆発後期（バウンス後1秒以降）まで拡張し、rプロセス元素合成のための環境を調べる。

通常重力崩壊型超新星爆発の数値シミュレーションでは、ニュートリノ相互作用について、高温・高密度を仮定した近似式が用いられ、実際、これで十分である。しかし、rプロセス元素合成が起きるのは、典型的には温度 $T \lesssim 2 \times 10^9$ K、密度 $\rho \lesssim 10^5$ g cm⁻³ であり、このような近似を用いるのは必ずしも十分とは言えない。そこで我々は、ニュートリノ相互作用について、近似を用いずなるべく正確な表式を用いることにした。また、2次元数値シミュレーションで初めて調べられる原始中性子星表面への降着流によるショック加熱を考慮した。さらに、電子の縮退度 η_e について、より正確な表式を用いるようにした。

これらの改良を施した上で、重力崩壊後のバウンスで発生した衝撃波がいったん停滞した状態から2次元数値シミュレーションを開始し、爆発後期までの計算を行った。計算の結果、以前の計算に比べて、エントロピーが非常に高くなることを確認した。また、中性子星表面近傍において非常に中性子過剰になることや、球対称爆発に比べて爆発速度が大きくなることなど、rプロセス元素合成にとって好条件の環境が得られることが分かった。