

K02a ニュートリノ爆発モデルにおける 核燃焼熱の寄与

中村航、滝脇知也、固武慶 (国立天文台)、西村信哉 (バーゼル大学)

数値計算によって超新星爆発を再現しようという試みは様々になされている。その最大の困難は、バウンス後に発生した衝撃波が停滞してしまい外層まで伝わらないことにある。最近では、ニュートリノのエネルギーの一部を加熱の助けにすることによって、多次元の流体計算で爆発させる事ができたという報告もなされているが、爆発のエネルギーが超新星爆発の典型的なエネルギーである 10^{51} エルグに満たなかったり (Marek & Janka 2007)、大き過ぎるニュートリノ光度を仮定したり (Scheck et al. 2008) して、現実的なモデルでの超新星爆発の再現にはいまだに成功していない。

一方で、衝撃波背面の温度は 10^9 K を越え、爆発的元素合成の現場になっていると考えられている。本研究では、とくに α 核の元素合成が超新星爆発に与える影響を調べた。ZEUS-2D コードをもとに核反応ネットワークを組み込み、15 太陽質量の星の重力崩壊からコアバウンス、衝撃波の発生およびそれにともなう原子核反応を計算した。その結果、核反応で発生する熱が衝撃波背面の流体を温め、最終的な爆発エネルギーが増加することを発見した。また、あるパラメータ領域では、核反応なしでは爆発しないような低いニュートリノ光度でも爆発させることができた。以上の結果を報告する。