

K20a ニュートリノ加熱機構における超新星爆発エネルギー

山本佑(早稲田大学)、山田章一

超新星爆発によって解放されるエネルギーは、観測によると大体 10^{51}erg 程であり、元素合成、超新星爆発を起源とした星形成、あるいは、宇宙線の分野では非常に大事なテーマの一つとして考えられている。

今回我々は重力崩壊型の超新星爆発の理論モデルを取り扱い、Burrows&Goshy(1993)が行った研究を踏まえて、まず、一次元球対称に重力崩壊した星を考え、停滞衝撃波の上に準定常的に質量降着が起こっているとき爆発を起こすために必要なニュートリノの臨界光度を色々な質量降着率について調べた。

次に、ニュートリノの臨界光度と質量降着率をパラメータとして一次元球対称モデルでの重力崩壊の時間発展を数値計算することで爆発エネルギーを見積もり、質量降着率に対して爆発エネルギーの定性的な振舞いを調べた。また、鉄の光分解の逆反応によって生成されるエネルギー(再結合エネルギー)が爆発エネルギーに対してどの程度寄与するのかも見積もった。

数値計算の結果、質量降着率に対して爆発エネルギーは単調増加の傾向を示した。これは、衝撃波面後方に貯まっている物質が質量降着率に大きく依存しているためである。また、再結合エネルギーの爆発エネルギーに対する寄与は、最大で40%程度であることも分かった。