

H35b 大質量星 Fe-core 内部爆発による r-process

西村 直 (九大理)、橋本 正章 (九大理)、藤本 信一郎 (熊本電波高専)

ウランなどの重元素の起源は超新星爆発時に起こるであろう r-process が最も有望と考えられている。本研究では、この r-process の可能性を大質量星に対する超新星爆発モデルを用いて調べる。

主系列段階で太陽の10倍程度以上の大質量星は数千万年かけて中心核で水素燃焼が終わり He の中心核 (He-core) が出来る。その He-core が進化して Fe-core が形成されると星の進化は終わるが、その後、星は超新星爆発を起こす。これを数値的に追う際、今までは Fe-core の外で爆発が起こると仮定して、爆発時の元素合成計算を行っていた。しかし、これでは p/n 比が大きいため r-process は起こらずウランなどの重元素の起源が説明できない。

そこで今回、我々は Fe-core よりもかなり内側での爆発を仮定した。この状況下で元素合成計算を行うと r-process が実現することが分かった。本研究では星の初期モデルとして $8M_{\odot}$ の He-core ($8M_{\text{He}}$) と $3.3M_{\odot}$ の He-core ($3.3M_{\text{He}}$) の場合について調べ、両方の場合で起こる r-process を比較した。一方、r-process の計算では neutron-drip 付近まで元素合成計算が進むが、核反応率、 β 崩壊率そして原子核質量の実験値が無いために理論値を用いている。これらは質量公式などで大きく異なってくる。そこで、これら核データの違いが最終生成物にどの程度影響してくるのかについても議論する。