

N05c r-process nucleosynthesis in Type-II Supernova Model with Neutron Star Mass $\sim 1.4M_{\odot}$

寺澤真理子 (東大天文)、住吉光介 (沼津高専)、梶野敏貴 (国立天文台)、G. Mathews (Notre Dome 大)、K. Langanke (Arhus 大)

r-過程は、鉄より重い元素の約半分を合成する過程である。その r-過程が起こると考えられているサイトのひとつに、重力崩壊型の超新星爆発がある。重力崩壊型の超新星爆発は、ニュートリノの再加熱によって爆発すると考えられているため、非常に強いニュートリノフラックスが発生する。この強いニュートリノフラックス中で起こる、(主に電荷を変える)ニュートリノ反応は r-過程を抑制する方向に働くことが知られている。

これまでの研究から、ニュートリノ過程が r-過程に与える影響を最小限にするためには、爆発のタイムスケールがニュートリノ反応のタイムスケールより充分短い爆発モデルが必要であることがわかっている。典型的な中性子星の質量は $1.4M_{\odot}$ と考えられているが、質量 $\sim 2.0M_{\odot}$ 、半径 $\sim 10\text{km}$ という非常に重いコンパクトな中性子星を残すモデルのみ、太陽系近傍の r-過程元素の組成比を再現していた。

そこで、質量 $= 1.4M_{\odot}$ 、半径 $= 10\text{km}$ の中性子星を仮定して超新星爆発のシミュレーションを行い、r-過程が起こる可能性を調べた。その結果、質量 $= 1.4M_{\odot}$ 、半径 $= 10\text{km}$ の場合でも r-過程が起りうることがわかった。