

N28a 超新星爆発における r 過程元素合成 中性子星の質量と組成比の普遍性

寺澤真理子 (国立天文台)、住吉光介 (沼津高専)、梶野敏貴 (国立天文台)

鉄より重い元素の約半分を合成する r 過程元素合成のサイトとして、最も有力だと考えられているのは超新星爆発である。超新星爆発の環境は中性子星の質量、半径に強く依存しており、これまでの研究から非常に重く ($\sim 2.0M = \odot$)、コンパクトな (~ 10 km) な中性子星を仮定した場合には、十分重い元素まで合成できるが、典型的な中性子星として知られている、 $M_{NS} \sim 1.4M = \odot, R_{NS} \sim 10$ km を仮定した場合には重元素が合成できないと考えられていた。

これまでの超新星爆発のシミュレーションの多くは、外側の境界条件として、中心から 10^4 km で約 0.1 MeV を仮定していた。しかし、その後の研究から、超新星爆発において r 過程が起こるのは中性子星から十分離れた領域 ($\sim 10^4$ km) であることが分かってきた。そこで、その領域で起こる反応を詳細にしらべ、r 過程が起こる可能性について調べた。その結果、十分に温度が低い場合には、典型的な中性子星を仮定した場合にも r 過程が起こりうるということが分かった。

また、近年の金属欠乏星の観測から r 過程元素の組成比は、古い星でも太陽系のような新しい星でもほぼ等しいことも分かってきた。そこで、この組成比の普遍性が成り立つ条件についても調べた。