

N56a Nucleosynthesis of Light Elements and r-Process Elements through the ν -Process in Supernova Explosion

寺澤真理子 (国立天文台)、吉田敬 (九大)、梶野敏貴 (国立天文台)、住吉光介 (沼津高専)

超新星爆発時に放出される大量のニュートリノは、He層で起こるLiやB等の微量軽元素合成とニュートリノ駆動風の中で起こるr-過程という二つの元素合成過程に、大きな影響を与えられている。起源の同じニュートリノが寄与するにも関わらず、これまでこれら二種類の元素合成過程の研究は共通のニュートリノモデルを用いて行われていない。そこで、本研究では共通のニュートリノモデルを用いて組成変化の傾向を求めた。

微量軽元素の生成量は、SN 1987Aの超新星爆発モデルの温度、密度構造の時間進化を求め、鉄族元素までの核反応ネットワークを用いて元素の組成比を求めた。また、r-過程重元素の組成比は、 $1.4 M_{\odot}$ の中性子星におけるニュートリノ駆動風のシミュレーションの結果を用いて求めた。ニュートリノルミノシティーはWoosley et al. (1990)と同様に時間に対して指数関数的に減少すると仮定し、ニュートリノの全エネルギーと減衰時間をパラメータとした。また、 $\nu_{\mu}, \bar{\nu}_{\mu}, \nu_{\tau}, \bar{\nu}_{\tau}$ の温度を6 MeV、 ν_e の温度を3.2 MeV、 $\bar{\nu}_e$ の温度を5 MeVとした。

その結果、微量軽元素の中では超新星爆発時に合成される ${}^7\text{Li}$ と ${}^{11}\text{B}$ については全体の生成量は減衰時間にあまり依存せず、ニュートリノの全エネルギーにほぼ比例することが得られた。一方、r-過程重元素の組成比を再現するためにはニュートリノの減衰時間、全エネルギーではなく、ニュートリノルミノシティーが重要であることがわかった。また、 $1.4 M_{\odot}$ の中性子星の形成時に開放されるエネルギーに等しいニュートリノの全エネルギーを用いて、 ${}^{11}\text{B}$ とr-過程重元素の化学進化モデルと矛盾しない量の元素が生成されることが示された。