

K26c 非球対称超新星爆発の放出ガス組成に対するニュートリノ照射の影響

藤本 信一郎 (熊本高専), 小野 勝臣 (理化学研究所), 橋本 正章 (九州大学), 固武 慶 (福岡大学)

ニュートリノにより駆動される重力崩壊型超新星爆発における元素合成に対するニュートリノ反応の影響は、1990年代から、Woosley等により調査された。ニュートリノ反応により、 ${}^7\text{Li}$, ${}^{11}\text{B}$, ${}^{19}\text{F}$ 組成が大幅に増加し、重力崩壊型超新星爆発におけるニュートリノ反応が太陽系におけるこれらの核の有望な起源であることが示された。ただし、これらの研究では、球対称が仮定されており、近年その重要さが観測・理論の両面から認識されてきた爆発における非球対称性の効果は考慮されていない。また採用されたニュートリノ反応率と崩壊の分岐比の導出に用いられた手法はやや時代遅れのものである。

本研究では、重力崩壊型超新星爆発における元素合成に対するニュートリノの影響を2次元非球対称超新星爆発モデルに基づいて調べた。 $15M_{\odot}$ の金属量の異なる(太陽の金属量および金属量0)2つの大質量星の超新星爆発に対して調査を行なった。ただし、ニュートリノ反応率として、次の2つの反応率セット; (a) Woosley等と同じもの; (b) 反応率セット(a)でeven-even核の電子ニュートリノ反応のみPaar等による最新の理論計算値に置き換えたもの、を採用した。(爆発計算の結果から得られた)爆発エネルギーが10の51乗エルグ程度のモデルに対して、2つの大質量星の超新星爆発による放出ガス中の原子核(質量数94以下)の化学組成を計算し、以下のことを示した; (1) 太陽と同じ金属量を持つ大質量星の場合、球対称の場合と同様に ${}^7\text{Li}$, ${}^{11}\text{B}$, ${}^{19}\text{F}$ 以外の核に対して、ニュートリノ反応率の影響はさほど重要ではない。(2) 金属量0の大質量星の場合、ニュートリノ反応率の影響は原子番号が奇数の元素に対して重要である。(3) その起源が明確でない金属欠乏星で観測されるKはニュートリノ反応により説明できる可能性がある。