

N43c

II型超新星爆発における軽元素合成 II. 爆発直前の元素組成の影響

吉田 敬、中澤 清、榎森 啓元

超新星爆発起源のプレソ - ラ - グレインを判別する定量的な手掛かりを得るため、我々は超新星爆発時に生成される CNO 元素や Li, Be, B という微量軽元素の生成過程と生成量比の変動範囲に注目している。今回は微量元素の生成に影響を与えるニュートリノ照射モデルに対する軽元素合成の依存性を調べた。今回は超新星爆発直前の元素組成に対する軽元素合成過程の依存性に注目する。まず我々は ^1H , ^4He , ^{12}C , ^{16}O の4種類の核種からなる初期組成(4核種モデル)を考え、6種類の4核種モデルについて軽元素合成過程を計算することで軽元素の生成過程を調べた。これら4核種モデルの軽元素合成では、共通して ^6Li , ^7Li , ^9Be , ^{14}N , ^{18}O が ^4He を、 ^{10}B , ^{11}B , ^{13}C が ^{12}C を、 ^{15}N , ^{17}O が ^{16}O を主な親核種とする元素合成過程を通して生成された。そして、生成される核種と親核種との比はモデルの種類に依存しにくい。このことから共通の親核種を持つ核種同士の生成量比は初期組成に関する依存性が少ないことが得られた。

次に我々は星の進化の理論計算の結果 (e.g. Weaver and Woosley 1993) や星表面における元素組成を基に He 層と H 層における爆発直前の元素組成を見積った。上の2つの結果を合わせることにより、微量軽元素は H 層の外側でのみ、CNO 元素は radiative He 層よりも外側で、爆発直前の元素組成に依存することが得られた。そして、超新星爆発直前の星の元素組成の多様性は前回調べたニュートリノ照射モデルの不定性ほど軽元素生成量比の変動範囲に影響を与えないことが分かった。我々はポスタ - にて前回同様爆発直前の元素組成の多様性を考慮した He 層と H 層で生成される軽元素の生成量比の変動範囲を2種類の生成量を用いた生成量比相関図を用いて示す。