

H33a 超新星における Si 同位体比

吉田 敬(東北大理)、梅田 秀之(東大理)、野本 憲一(東大理)

プレソーラーグレインは隕石中にごく少量存在し、太陽系元素組成から非常に異なる同位体比組成を持つ。これらグレインの中で質量数 28, 29, 30 の Si 同位体のうち太陽系元素組成の同位体比と比べて ^{28}Si の過剰を示すものは超新星起源と考えられている。超新星起源グレインの多くはさらに $^{29}\text{Si}/^{28}\text{Si}$ 比の太陽系元素組成からのずれが $^{30}\text{Si}/^{28}\text{Si}$ 比のずれより小さいという特徴を示している。我々はこれまで 4 太陽質量 He 星の超新星 ejecta を Ni, Si/S, O/Si, O/Ne, C/O, He/C, He/N 層の 7 層に分割し、Ni, Si/S, He/C, He/N の 4 層を混合させることで超新星起源グレインの同位体比を再現できるかを調べてきた。しかし、この混合モデルでは $^{29}\text{Si}/^{28}\text{Si}$ 比のずれが大きくなる結果しか得られていない。本研究では星の質量が異なる超新星爆発では超新星起源グレインに見られる Si 同位体比の特徴を再現しうるかを調べた。

我々は 3.3, 4, 8 太陽質量の He 星モデル (13, 15, 25 太陽質量の星に相当する) の超新星元素合成を数値的に調べた。爆発のエネルギーはいずれも 10^{51} ergs とした。また、8 太陽質量 He 星の超新星モデルでは、爆発のエネルギーを 10 倍にした極超新星の元素合成も調べた。そして、得られた超新星 ejecta について 4 層の混合を行い Si 同位体比の取り得る範囲を求めた。その結果、3.3 太陽質量の星の超新星と 8 太陽質量の星の極超新星の場合に ^{28}Si の過剰が見られると同時に $^{29}\text{Si}/^{28}\text{Si}$ 比のずれが $^{30}\text{Si}/^{28}\text{Si}$ 比のずれより小さくなり得ることが得られた。また、ニュートリノプロセスを考慮しないとこのような同位体比の特徴は得られないこともわかった。発表では超新星起源グレインの Si 同位体比の特徴を再現する条件について議論する。