

H32a 種族 III 大質量星における Na・Al の合成と金属欠乏星の元素組成

岩本信之 (原研)、梅田秀之、富永望、野本憲一 (東大理)、前田啓一 (東大総合文化)

近年の観測から、多くの金属欠乏星では $[\text{Na}/\text{Fe}] = -1 \sim 0$ 、 $[\text{Al}/\text{Fe}] \sim 0$ (NLTE 補正後) を持つことが示された (Cayrel et al. 2004)。しかし、これらとは異なり、Na が非常に豊富に存在する HE0107-5240 ($[\text{Na}/\text{Fe}] \sim +0.4$) や CS22949-037 ($[\text{Na}/\text{Fe}] \sim +1.0$ 、 $[\text{Al}/\text{Fe}] \sim +0.4$) のような金属欠乏星の存在も明かとなってきた。Na・Al は超新星爆発前の炭素 (及びネオン) 燃焼段階で合成されているが、これまでの超新星爆発における元素合成計算では、後者のような Na (及び Al) 過剰を他の元素分布と同時には説明できなかった。またこのことは、NLTE 効果の補正のために $[\text{Al}/\text{Fe}]$ が ~ 0.6 dex ほど増加する ($[\text{Na}/\text{Fe}]$ は ~ 0.4 dex の減少) という示唆により、一層困難になりつつある。

Na・Al は炭素殻燃焼段階で合成されており、その合成量は対流混合の速さと核燃焼の扱いに影響される。我々はこれらを改良することにより、Na・Al の合成不足を改善することができた。そして、このモデルを利用して、種族 III $20\text{-}130M_{\odot}$ モデルの爆発元素合成計算を行ない、Umeda & Nomoto (2003) の mixing-fallback モデルを用いた結果、Na・Al 過剰天体の元素組成をよく再現できることを示した。

講演では、第二世代の超鉄欠乏星の形成やその元素組成の多様性についても議論する。