

X03a 階層的銀河形成と超金属欠乏星における r-過程元素組成

小宮悠, 須田拓馬 (国立天文台), 山田志真子, 藤本正行 (北海道大学)

超金属欠乏星は、宇宙初期にできた恒星の生き残りであり、宇宙初期を探るための重要な手掛かりと考えられている。これまで、銀河系ハローにある数百個の超金属欠乏星について、詳しい元素組成が調べられてきた。その結果、超金属欠乏星の r 過程元素の組成には、 $2 - 4$ dex にわたる大きなばらつきがあることがわかっている。特に r 過程元素過剰な星 ($[Eu/Fe] > 1$) は、r-II star と呼ばれる。また、Sr などの軽い r 過程元素と Eu, Ba などの重い元素では組成分布が異なり、 $[Sr/Ba]$ の高い星が多くあることが知られている。

我々はこれまで、階層的構造形成の枠組みの中で、初期宇宙の化学進化を考える、階層的化学進化モデルによって、金属欠乏星の元素組成を研究してきた。銀河ハローは原始矮小銀河の合体によって作られたと考えられるが、元素組成の進化は原始矮小銀河ごとに異なる。また、超新星爆発による原始矮小銀河の外へのガス・金属の放出、星の表面汚染の効果もとりにいれている。これらの効果は、非常に低金属量の星では重要になってくる。

今回は、r 過程元素の組成分布、その中でも重い元素と軽い元素の分布の違いが、どのようにして現れるかを調べた。その結果、9-10 太陽質量程度の超新星が、r 過程元素を作り、それとは別に、軽い r 過程元素だけを作り重い r 過程元素を作らない超新星がある場合、両方の r 過程元素の分布をよく再現できることが示された。特に、最も r 過程元素の少ない星たちは、r 過程元素を作る超新星が一度も起きていない原始矮小銀河で生まれた星であると考えられる。