

N07a CEMP 星の起源は炭素過剰な初代超新星なのか？

小宮悠、須田拓馬 (東京大学)、藤本正行 (北海学園大学)

金属欠乏星は、化学進化がまだ進んでいない宇宙初期に生まれた星の生き残りであり、宇宙黎明期の星や銀河を探る手掛かりとして重要である。金属欠乏星の顕著な特徴として、炭素過剰な星 (CEMP 星) が多いことがあげられる。CEMP 星の観測から、金属量が $-3 < [\text{Fe}/\text{H}] < -2$ の範囲にある CEMP 星の大半は s-process 元素も過剰な星 (CEMP-s 星) であることが分かっている。これらの星の多くは連星であり、連星質量輸送を受けて炭素過剰になったと考えられる。一方より低金属量では、炭素過剰だが s-process の過剰は見られない星 (CEMP-no 星) が多く、特に $[\text{Fe}/\text{H}] < -5$ で見つかった星 (HMP 星) は全て CEMP-no 星に分類される。

CEMP-no 星の起源としては、初代星の faint supernova 説が考えられることが多い。これは、初代星の超新星爆発の放出物では鉄が少なく、相対的に炭素過剰な組成を持っており、その放出物から形成された第2世代星が CEMP-no 星であるとする説である。一方で、CEMP-no 星も CEMP-s 星と同様に連星起源だとする説も存在する。また回転星からの星風が起源とする説もあり、CEMP-no 星の起源にはまだ決着がついていない。

我々はこれまで、階層的構造形成と、個々の超新星からの寄与を考慮した化学進化モデルを用いて、金属欠乏星の研究をおこなってきた。今回はこのモデルを用いて、CEMP-no 星の起源の検証を試みた。Faint supernova は炭素の生成量としては通常の超新星と同程度なので、炭素と鉄の相対組成 ($[\text{C}/\text{Fe}]$) は高くなるものの、炭素組成 ($[\text{C}/\text{H}]$) 自体の高くなる星は少ない。そのため $[\text{C}/\text{H}]$ の分布としては観測されているような組成分布を再現することは困難である。一方で連星起源説を考えた場合は、連星の軌道分布に依存するものの、高い $[\text{C}/\text{H}]$ を持つ星を説明することが可能だと考えられる。