

A05a 三次元非一様化学進化モデルと鉄より重い元素の起源

荒尾幸絵, 石丸友里 (国際基督教大学), 和南城 伸也 (国立天文台)

金属欠乏星の化学組成からは、銀河系初期の星の元素合成についての手がかりが得られる。これらの星の化学組成比と金属量との相関関係やその分散は、元素によって大きく異なることが知られている。とりわけ、 r プロセス元素には特徴的な傾向や大きな分散が見られることが知られている。金属欠乏星の中にはストロンチウム (Sr) などの軽い中性子捕獲元素がバリウム (Ba) に対して過剰なものがある。これより、ユウロピウム (Eu) などを合成する r プロセスとは別に、弱 r プロセスと呼ばれる軽い元素を合成する過程が存在する可能性が議論されている。一方、Wanajo, Janka, Müller (2011,2013) によって、超新星爆発の中心部の物理過程を考慮した 2 次元超新星爆発モデルを用いて、Zn から Zr (原子番号 30 - 40 程度) までの元素が合成される可能性が初めて示された。もし金属欠乏星の化学組成比の分散が個々の超新星爆発の元素合成の違いを反映しているならば、Sr の観測的特徴はむしろ電子捕獲超新星爆発の元素合成を示すかもしれない。

そこで本研究では、初期の銀河系ハローの非一様性を考慮に入れ、個々の超新星爆発とともに星形成が伝播していく新しい化学進化モデルを構築した。ハローの 1 辺 2.5kpc の立方体部分を切り出し 100^3 のセルに分割してそれぞれのセルについて化学組成比を計算することにより、超新星爆発の元素合成による局所的な影響を再現できるようにした。このモデルでは星の化学組成比の空間分布および頻度分布の時間変化が求められるので、その統計量を用いて観測との定量的な比較が可能である。本研究では、上記の最新の元素合成の計算結果を用いてこの非一様化学進化モデルで化学組成比の計算を行った。計算結果の観測データとの定量的な比較を通して鉄より重い元素、とりわけ弱 r プロセス元素と呼ばれる元素への電子捕獲超新星爆発の寄与について議論する。