

## B02a 銀河系誕生期の星形成史と重金属の起源 — 「弱 r 過程」は存在するか

石丸 友里 (東大理)、和南城 伸也 (上智大理工)

銀河系ハローには、太陽の約 1000 分の 1 という非常に金属量の低い星が多数観測されている。これらの金属欠乏星は、銀河系の誕生後間もない頃に生まれたと考えられ、銀河系形成期の情報源である。金属欠乏星の最大の特徴は、化学組成比が観測の誤差をはるかに上回る大きさで分散することである。銀河系の進化初期では星間ガスが十分に混合していなかったため、星の化学組成が 1 個もしくは数個の超新星爆発の生成物のみを反映したと考えられる。その中でも、鉄よりも重い元素 (重金属) の分散は顕著であり、特定の星に起源があることが示唆される。ユーロピウムや金・プラチナなど、重金属の大半は r 過程 (速い中性子捕獲) で合成されるが、元素合成理論からは r 過程が起こる星の質量は未だに不確定である。

そこで我々は、超新星爆発の衝撃波に起因して星形成が起こり、超新星残骸と混合した星間ガスから次世代の星が形成されるという考えの基に、銀河系ハローの新しい化学進化モデルを構築し、超新星の元素合成の違いがどのように星の化学組成比の分散に現れるかを調べた。これより r 過程の起源は、1)  $8 - 10M_{\odot}$  あるいは 2)  $30M_{\odot}$  以上の星の超新星爆発に限定される。一方、ストロンチウムの化学組成比の分散は著しく大きく、ユーロピウムともバリウムとも傾向が異なる。これを基に我々は、Ba, Eu 等の重い重金属 ( $Z \gtrsim 50$ ) の起源である主たる r 過程とは別に、Sr, Y, Zr 等の軽い重金属 ( $Z \lesssim 50$ ) を主に合成する「弱 r 過程」が存在する可能性を示した。

本研究ではさらに、モデルから予測される以下の議論に基づいて 2 種の r 過程の起源となった星の質量の違いを特定する。即ち、主たる r 過程が銀河系進化初期に先んじて起こった場合、 $[\text{Sr}/\text{Ba}, \text{Eu}]$  の高い星は全て弱 r 過程を起こす超新星に起源があり、 $[\text{Sr}/\text{Fe}]$  等その他の元素に対しても常に Sr が過剰になる。しかし弱 r 過程の起源がより大質量星にあれば、星間ガスが始めに Sr 過剰になるので、 $[\text{Sr}/\text{Ba}, \text{Eu}]$  の高い星が必ずしも高い  $[\text{Sr}/\text{Fe}]$  を示すわけではない。この予測を観測データと直接比較し、主たる r 過程・弱 r 過程の起源の違いを議論する。