

N07a 超金属欠乏星中の r-過程元素のばらつきの起源

山田志真子 (北大・理)、小宮悠、須田拓馬 (国立天文台)、藤本正行 (北大・理)

銀河系ハローの超金属欠乏星 ($[\text{Fe}/\text{H}] < -2.5$) の r-過程元素と鉄との組成比はおよそ 2 – 4 dex にわたる大きなばらつきを示すことが知られている。この起源としては、r-過程を伴う天体からの ejecta と周囲の物質との非一様なガス混合が起き、そのガスから星が生まれるためと考えられている。一方、爆発的な中性子捕獲過程である r-過程の起こるサイトとしては、超新星爆発や中性子合体などが考えられている。しかし、実際、どのような天体で r-過程が起こるのかは依然として未解決のままである。

本研究では、銀河系ハローの階層的構造形成シナリオの枠組み内で、r-過程元素と周囲のガスとの混合ガスモデルを解析的に構築し、このモデルと観測される超金属欠乏星の r-過程元素と鉄との組成比の分布を比べることにより、r-過程サイトに制限を加えることを試みた。具体的には、モデルと観測とで分布の広がりの幅を比べることによって、r-過程サイトの起こる確率を見積もることができる。又、r-過程元素である超金属欠乏星中の Ba と鉄との組成比は ~ 4 dex にもわたる大きなばらつきを示す。このような幅広い分布が混合ガスモデルによって再現できるか検証した。特に、両端の $[\text{Ba}/\text{Fe}]$ が高い側と低い側の分布までこのモデルで再現可能かどうかをテストした。一方、金属欠乏星の初期質量関数は、現在の Salpeter 型とは異なり、大質量のものであったと考えられている。この場合、ほとんどの超金属欠乏星は連星中で生まれ、更に、その半数は超新星を伴う主星の伴星である。従って、その主星が r-過程を伴う超新星である場合、伴星はその ejecta の降着を被り、 $[\text{Ba}/\text{Fe}]$ の表面組成 (特に $[\text{Ba}/\text{Fe}]$ の高い側) に影響すると予測される。この質量降着が $[\text{Ba}/\text{Fe}]$ の高い側の星の分布に対する寄与も調べた。又、 $[\text{Ba}/\text{Fe}]$ の低い側の星の起源としては、Ba を含む星間ガスの降着の可能性について議論する。