

N19a 銀河系ハロー星の鉛組成と r-過程での鉛合成

青木和光 (国立天文台)、本田敏志 (ぐんま天文台)

鉛は最も重い元素のひとつであり、安定核合成の終着点に位置する重要な元素である。太陽系の鉛の大部分は、進化の進んだ中小質量星 (AGB 星) でおこる s-過程によって合成されると考えられているが、現在の s-過程モデルで定量的に再現できず、そのため、r-過程による鉛の合成についても太陽系組成から精度よく制限を与えることができない。一方、銀河系において鉛がどのように蓄積されてきたのか、観測的な制限はほとんどついていない。特に、鉛は低金属量環境での s-過程のよい指標となるので、銀河系ハローの星に s-過程の影響が見られるかどうかを調べるのに有効である。そこで、銀河系ハロー構造の星における鉛組成をすばる望遠鏡高分散分光器を用いて観測的に調べた。これまで鉛組成の測定は、もっぱら s-過程の影響を非常に強く受けた特殊な星 (炭素過剰星) に対して行われてきたが、ここで調べたのはこのような特徴を示さない、いわばハローの平均的な組成をもつ星である。赤色巨星段階にある低温度の明るい星の高精度スペクトルを取得・解析することにより、この測定が可能となった。

その結果、今回調べられた金属量範囲 ($-2.3 < [\text{Fe}/\text{H}] < -1.3$) では、ほとんどの星で鉛組成比 ($[\text{Pb}/\text{Fe}]$) はほぼ一定であり、また r-過程元素 Eu との比 ($[\text{Pb}/\text{Eu}]$) も一定となることが示された (初期に得られたサンプルについては、Aoki et al. 2008, PASJ, in press を参照)。少なくともこれまでに得られたサンプルでは、s-過程が化学進化に強く効きはじめたという兆候は見られず、観測されたハロー星の鉛はほとんど r-過程起源とみられる。これはハロー構造の形成過程ないしはタイムスケールに新たな制限を加える結果である。また、この解釈にもとづけば、r-過程で合成される典型的な鉛の量は、太陽系組成から (不定性が大きいながら) 見積もられていた値を支持しており、r-過程元素過剰な超金属欠乏星 (CS 31082-001) について得られた結果とは合わない。超金属欠乏星にみられる銀河初期の r-過程は、その後支配的となった r-過程と比べると特殊なものであった可能性がある。