

N01a すばる高分散分光器による超低金属星の化学組成解析 III. リチウム組成

青木和光、井上進 (国立天文台), P. Barklem、 N. Christlieb (Uppsala Univ.)、 T.C. Beers (MSU)

1980年代以降の観測により、低金属量の主系列ターンオフ星のリチウム組成はほぼ一定の値 (spite plateau) であることが知られており、これはビッグバン元素合成の結果を示すものと解釈されてきた。しかし、WMAP衛星による宇宙マイクロ波背景放射の観測から得られた宇宙論パラメータ (バリオン密度) を採用すると、ビッグバン元素合成から期待されるリチウム組成は、低金属星の観測で得られている値 ($A(\text{Li})=\log[n(\text{Li})/n(\text{H})]\sim 2.2$) より 2-3 倍程度高く、ビッグバン元素合成あるいは初期宇宙でのリチウム破壊の問題として注目されている。これに加えて、最近の観測 (Bonifacio et al. 2007, A&A 462, 851) により、最も金属量の低い領域 ($[\text{Fe}/\text{H}]< -3$) の星のリチウム組成は、従来の spite plateau の値より低いという結果が報告された。この結果は上のリチウムの問題を解く糸口となる可能性があり、さらに詳しい観測が期待される。そこで我々は、すばる望遠鏡高分散分光器 (HDS) で得られた主系列ターンオフ星 (11 天体) のスペクトルを解析し、リチウム組成を測定した。このうち 8 天体が $[\text{Fe}/\text{H}]< -3$ という低い金属量をもち、うち 4 天体が今回新たに測定されたものである。解析上の鍵となる有効温度は、Bonifacio et al. と同様に、水素のバルマー線プロファイルから決定した。その結果、 $[\text{Fe}/\text{H}]< -3$ の天体のリチウム組成は、より金属量の高い星よりの平均で約 0.2 dex (約 40%) 低いことが明らかになった。これは Bonifacio et al. の結果と一致する。一方、 $[\text{Fe}/\text{H}]< -3$ の 8 天体のリチウム組成の標準偏差 (0.12 dex) は観測誤差と同程度であり、この金属量範囲内でのリチウム組成の分散や金属量依存性は見出せていない。まとめると、(1) $[\text{Fe}/\text{H}]> -2.5$ ではリチウム組成はほぼ一定、(2) $[\text{Fe}/\text{H}]< -3$ ではこれより 0.2 dex ほど低い、という結果になる。低金属星におけるリチウム組成については、観測している低質量星自身での破壊 (リチウムの内部への拡散および破壊) や第一世代の大質量星によるリチウム破壊などが提案されているが、上の観測結果はこれらへの厳しい制限となる。