

N46a s-過程元素の過剰を示さない炭素過剰金属欠乏星の化学組成

青木和光、安藤裕康 (国立天文台)、J.E. Norris (Australian National Univ.)、 S.G. Ryan (Open Univ.)、 T.C. Beers (Michigan State Univ.)

金属量の非常に小さい ($[\text{Fe}/\text{H}] < -2.5$) 星では、炭素組成の過剰を示す天体が比較的多く見られるのが特徴である。これらの天体の化学組成解析は、炭素過剰をうんだプロセスをさぐる鍵になるだけでなく、その過程が銀河初期の化学進化に与える影響をはかる上でも重要である。そこで、炭素過剰金属欠乏星 5 天体について、アングロオーストラリア望遠鏡 (AAT) のクーデ分光器 (UCLES) を用いて波長分解能約 4 万のスペクトルを取得し、詳細な化学組成解析を行った。解析においては、炭素と窒素の過剰が可視領域のスペクトルにあたえる影響を評価し、その影響を有効温度の決定において考慮にいった。

5 天体のうち 1 天体 (CS22948-027) では、非常に大きな炭素の過剰 ($[\text{C}/\text{Fe}] \sim 2$) とともに、s-過程元素の大きな過剰 ($[\text{Ba}/\text{Fe}] \sim 1.9$) がみられた。この種の天体はこれまでも知られており (Aoki et al. 2000, ApJ 536, L97)、AGB 星における元素合成の結果がこの天体に降着したものと解釈されている。一方、他の 4 天体では、s-過程元素の過剰は全く見られず、うち 3 天体では炭素の過剰は中程度 ($[\text{C}/\text{Fe}] \sim 1$) であった (残る 1 天体では正確な炭素組成が得られていない)。この種の星は、これまでわずかに 1 天体知られていたが、今回の結果で、s-過程をとまわずに炭素を過剰につくる過程が存在し、それが決して珍しいものではないことが示された。これらがどのような元素合成過程を反映しているのかは明らかでないが、候補としては、質量の小さい (1 太陽質量程度以下) の金属欠乏星の AGB 期におけるヘリウムシェルフラッシュがあげられる (Fujimoto et al. 2000, ApJ 529, L25)。

今回の結果は、中程度に炭素過剰で、重元素は過剰でない天体が多数存在することを示唆している。r-過程元素過剰を示す金属欠乏星として有名な CS22892-052 も中程度に炭素過剰であるが (Snedden et al. 1996, ApJ 467, 819)、r-過程と炭素合成過程が関係あるかどうかは、r-過程のサイトを考える上で重要である。今回の結果は、二つの過程は独立で、r-過程元素の過剰が炭素過剰な星に偶然重なったと考えても不自然でないことを示している。