

N23a 超金属欠乏星での酸素および軽元素の組成過多の起源について

西村 高德¹, 合川 正幸², 須田 拓馬², 藤本 正行² (¹ 国立天文台, ² 北大)

近年の金属欠乏星探査プロジェクトによって、 $[\text{Fe}/\text{H}] \lesssim -2.5$ の星が多く知られるようになり、その特徴的な元素組成が注目され、解釈が進められている。これらの超金属欠乏 (EMP) 星の組成分布の起源を理解することは、その形成過程を理解する上で非常に重要であり、ひいては、EMP 星が形成された初期宇宙の状況を解明する面でも意義深いと考えられている。とりわけ、 $[\text{Fe}/\text{H}] \lesssim -5$ の3つの星全部を含め、鉄等の金属に比して炭素過多の組成を示す CEMP 星の割合が大きいことが知られている。同時に、酸素およびナトリウム、マグネシウム、アルミニウムなどの軽元素についても、その組成の過多を示すものがあるが、その大きなものは、CEMP 星にのみ見られる。本研究では、後者の組成の起源について、炭素過多が近接連星系における主星の AGB 星からの質量輸送によってもたらされたというシナリオに基づいて議論、その妥当性を検討する。

中低質量の EMP 星においては、AGB 期に発生するヘリウム・フラッシュに伴い、ヘリウムの対流層への水素混合に起因する He-FDDM とフラッシュ後のヘリウム層の膨張に伴う TDU の2つの型の表面への炭素汲み上げ機構が起こり得る。これに対応して、酸素の合成過程についても、ヘリウム燃焼の $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$ に加えて、EMP 星にのみで可能な前者では、混合した水素が $^{12}\text{C}(p, \gamma)^{13}\text{N}(e^+\nu)^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ で中性子に変換され、循環型の中性子捕獲反応 $^{12}\text{C}(n, \gamma)^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ の2種類が起きる。また、水素混合の場合は中性子捕獲によって、Na, Mg, Al も形成される。一方、TDU の場合でも、中質量星では、水素燃焼殻、あるいは、表面对流層での hot bottom burning での陽子捕獲によって、軽元素の形成が可能である。

講演では、AGB 期の EMP 星におけるこれらの核種合成過程からの元素組成の特性と観測データとを比較照合することによって EMP 星、および、 $[\text{Fe}/\text{H}] \lesssim -5$ の星の起源について議論する。