

N67a 超金属欠乏星 HE0107-5240 は primordial star か?

須田 拓馬、藤本 正行 (北大理)

2002年10月号のNatureに $[\text{Fe}/\text{H}] = -5.3$ という現在知られている中で金属量が最も少ない赤色巨星の観測データが掲載された。この星は鉄の量が少ないが、炭素と窒素の量は太陽組成の比率に比べると極端に増大している。超金属欠乏星は第一世代星の候補天体であり、初期宇宙の唯一の情報源である可能性がある。HE0107-5240 は、その起源について、 $[\text{Fe}/\text{H}] = -5.3$ のガス雲からできた星であるか、あるいは鉄を含まない宇宙最初の星の表面に元素が降り積もったものであるという可能性が指摘されている。

本講演では、恒星進化の立場から上記の可能性について識別する方法を議論する。第一世代星のうち、赤色巨星段階までの寿命が宇宙年齢と同程度の低質量星は、中心の外側でヘリウム燃焼が起こり、この時の水素フラッシュ混合機構の結果として炭素と窒素の比が 1:1 程度になり、観測結果を再現できない。一方、ヘリウムの点火が中心で起こる 1.2 太陽質量以上の星は水素フラッシュ混合機構が AGB 段階で起こる。これによって炭素、窒素が増加し、その後、種族 I、II 星と同様の third dredge-up によって表面の炭素が増加する。このとき、同時に s-process 元素の増加も伴うと考えられている。

水素フラッシュ混合後の s-process の有無は種となる鉄の量に依存する。第一世代星の場合、表面汚染が起これば、1.5 太陽質量以上で鉄が second dredge-up によってヘリウムフラッシュの領域に持ち込まれるが、鉄が十分に少ないため、s-process 元素の大部分は鉛になっていると考えられる。本講演において、伴星の初期質量と化学組成、表面汚染を考慮し、HE0107-5240 の起源を議論する。