

N29a 金属欠乏星の進化と種族 III 星の探索

藤本正行 (北大)、Icko Iben Jr.(イリノイ大)

われわれの宇宙で最初に形成された恒星、および、それに続く初期のものは、金属元素をまったくあるいは極く微量しか含んでいないと期待される。これらの恒星は、太陽組成の $1/1000$ から $1/10$ ほどの金属量を示す種族 II の天体と区別して、種族 III と呼ばれる。標準的な宇宙モデルでは、この第 1 世代の星形成は、遠方の quasar のスペクトルでの金属線の存在、宇宙の再加熱の要請から、赤方偏移 $z \gtrsim 5$ の時代におきたと推定される。種族 III 星の探索は、これらの初期の恒星を見出し、その化学組成、空間分布などの実態を解明することによって、初期の宇宙の物理状態、銀河の形成過程などを理解する手がかりを得ようとするものである。特に、最近では、重力マイクロレンズングによる MACHOs の候補の検出との関連でも注目され、銀河のダーク・ハローを構成する物質を同定する手段ともなり得ると考えられる。

筆者達は、以前、現在まで燃え尽きずに生き残っている可能性のある低質量 ($\lesssim 0.8M_{\odot}$) の金属欠乏星について、中心核でヘリウム燃焼に点火する段階で、ヘリウム対流層への水素の混合が起き、窒素に富んだ炭素星になるという特異な性質を利用した種族 III 星の新しい探索方法を提唱した (1994 年秋季年会; ApJ 444,175,1995)。しかし、連星系を構成する種族 III 星の場合には、主星の化学組成の特異性が質量交換によって、低質量の伴星に刻印され残ることが考えられる。今回は、連星系での質量交換を考慮した、種族 III 星の探索について議論する。

進化の計算では、金属欠乏星は、初期の質量が $M \leq 1.1M_{\odot}$ の場合は、中心でヘリウム燃焼に点火する段階で、 $1.1 < M/M_{\odot} \leq 3$ では、ヘリウム殻燃焼に点火する段階で、ヘリウム燃焼の対流層への水素混合がおき、ともに、窒素に富んだ炭素星になる。しかし、炭素と窒素の組成比、炭素 12 と 13 の同位体比は、初期質量によって異なる。講演では、特に、これまで発見された、最も金属量の小さい ($[Fe/H] = -5.6$) と報告されている M 型矮星の炭素星 G77-61 について、その表面組成の特異性が、質量交換を考慮した種族 III の連星の進化のシナリオによって解釈できる可能性について報告する。