

N47a 重元素の欠乏した炭素星の起源について

池田泰文、藤本正行（北大理）、Icko Iben, Jr.（イリノイ大）

Beer 等による銀河ハロー星のサーベイにより、重元素が極端に欠乏したハロー星が数多く発見された（Beers *et al.* 1992； $[\text{Fe}/\text{H}] \leq -3.0$ の星の数は70、現在では ~ 100 ）。それらの星については種族 I,II と比較して炭素星の割合が大きいことが報告されている。また、窒素量の増加も報告されている（例えば、CS 22957-027； $[\text{Fe}/\text{H}] = -3.4$ ， $[\text{C}/\text{Fe}] \approx +2$ ， $[\text{N}/\text{Fe}] \approx +1$ ，；Bonifacio *et al.* 1998）。これらの重元素欠乏星は銀河形成初期の段階で作られたと考えられるので、低質量星（ $1M_{\odot}$ 以下）であると考えられる。従って、炭素星形成メカニズムとして考えられている Third dredge-up（ $1.2M_{\odot}$ 以上でのみ機能する）ではこれらの低質量の炭素星は説明がつかない。

そこで我々は、何故、重元素が極端に不足した低質量星がこのような化学組成を持つのかを調べるために、準静計算コードを用いて低質量星（ $0.8M_{\odot}$ ）で重元素量が $[\text{Fe}/\text{H}] = -2.0$ 、 $[\text{Fe}/\text{H}] = -4.0$ 、 $Z = 0.0$ の3種類について計算を行なった。その結果、 $Z = 0.0$ の場合、Helium core での off center ignition 時に、 $[\text{Fe}/\text{H}] = -4.0$ の場合、Helium shell flash 時にヘリウム燃焼層に発生した対流層が水素を含む領域にまで発達し、その層で炭素の陽子捕獲反応が引き起こされ窒素が作られる。その後、表面对流層の dredge-up によって窒素量が豊富な炭素星になることが分かった。一方、 $[\text{Fe}/\text{H}] = -2.0$ の場合にはこの現象が起らず、炭素星にはならないことが分かった。このことから、 $[\text{Fe}/\text{H}] < -4.0$ の場合、Horizontal Branch で、 $-4.0 \leq [\text{Fe}/\text{H}] \leq -2.5$ の場合、Asymptotic Giant Branch (AGB) の初期で炭素星となり種族 I,II よりも早い段階で炭素星となり（種族 I,II は Third dredge-up により AGB の後期に炭素星になる）、重元素欠乏星は種族 I,II よりも炭素星の割合が大きいという観測事実と一致し、また、窒素量が増加していることも説明出来る。