

§ 13. 低温主系列星と巨星に関する備考

これまでの議論はエネルギーを炭素循環で生成している主系列星を対象としてきた。主系列星でもっと低温な恒星や、あるいは巨星となると条件はずっと違ってきて、それらについての確定的な性質は、まだ未知なことも多い。そこで二三の一般的な事柄だけを述べておこう。

先ず M 型矮星を考えると、それはエネルギーの多くを陽子-陽子反応で生成していることを既に述べた。しかしこれらの恒星の中で、エネルギー生成について陽子-陽子反応と炭素循環の相対的な重要さは、それぞれの恒星の平均分子量 μ によって著しく変わってくる。R.H.Aller の研究によれば、まだ両者の役割の比率を断定することはできない。例えば、彼は Krueger 60 に対して

$X=0.11, Y=0.64$ で炭素循環がエネルギーの 60% を供給し

$X=0.34, Y=0.64$ で陽子-陽子反応がエネルギーの殆どを供給するが、何れも解になり得ることを示している。しかもこの結論さえまだ最終的なものとは言えない。何故なら、このような比較的低温高密度の条件では不透明度 κ の知識がまだ極めて不確かなためである。しかし原理的にはこれらの恒星の問題解決もそう困難ではないと考えられる。

巨星について考えれば全く異なる条件が出てくる。確信を持って言い得ることは、「もし巨星の内部構造、即ち密度や温度の分布が主系列星と同じだと仮定すれば、その大きい観測光度をうまく説明できる既知のエネルギー源はない」と言うことである。

現在、われわれが考えている巨星は、対流核の水素が使い果たされそうになって、そのため中心領域で密度の急な傾斜が起こっている恒星進化の 1 段階であると言うことである。