

N50a R 型炭素星と球状星団における恒星の物質混合

須田拓馬、藤本正行（北大理）

近年の表面組成の詳細な観測によって、現行の球対称と熱対流のみによる恒星進化では説明できない現象が多く発見されている。その例として球状星団中の赤色巨星に見られる化学組成の異常があり、これらは、既存の恒星進化論の枠組みを越えた恒星内部の物質混合機構の存在を示唆し、進化理論の発展の重要な課題となっている。

炭素星は特異な表面組成を示し、スペクトルの特徴からいくつかのグループに分類されているが、そのうち R 型炭素星についてはその起源が未解決となっている。N 型炭素星については、表面の炭素量の増大は、AGB 段階でのヘリウム殻燃焼による不安定とそれに伴う表面对流層の侵入によって説明されている。また、CH 星や Ba 星では準巨星や矮星であるにも関わらず、炭素量、s-過程元素の増大が観測されているが、これらの星は連星系をなすことが 1980 年代に確認され、その組成異常は、かつて AGB 段階にあった主星から質量降着によって説明されている。しかし、N 型炭素星と比べて表面温度が高く、暗い赤色巨星である R 型炭素星は上記の機構は適用できず、しかも 1997 年に単独星であることが確認され、連星のシナリオも適用できない。

一方、球状星団 M13 と M3 は重元素量や大きさ、銀河中心からの距離などが似ているにもかかわらず、M13 のみ赤色巨星の表面の化学組成異常が観測されている。この 2 つの星団からは、恒星の自転速度の違いが報告されている。

R 型炭素星の存在と球状星団の組成異常は、ともに水素の核反応領域への混合によって説明できる。CH 星、Ba 星や M3 の赤色巨星では混合が起こらないということも考慮に入れ、内部での物質混合が恒星の進化において普遍的なものであることを説明する手段として、恒星の自転速度に誘発される物質拡散を提起する。これによって星の進化は、現行の枠組みを越えた取り扱いが必要であることが示唆される。