

N57b R型炭素星と球状星団における恒星の物質混合(II)

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と初期型 R 型炭素星の存在がある。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。

我々は、現行の進化理論で説明できない上述のような現象を、回転に伴う混合という観点から見ることによって説明できうということを示した。また、回転による流体力学的不安定によって起こる混合の機構も提示したが、本学会ではその機構をモデル化した数値計算の結果をポスターにて発表する。

回転に伴う混合モデルは流体力学的不安定によって水素燃焼殻の底からヘリウム核へ水素が混入するものである。混合した水素はヘリウムフラッシュの対流層まで運ばれたのち、フラッシュを伴う燃焼を起こし対流層の分裂、および水素燃焼による対流層の発生をもたらす。燃焼による核の膨張によって対流が消えると、表面の対流層がヘリウム核まで侵入し、混合領域の物質を表面まで運ぶ。混合領域では水素の燃焼によって増加した ^{13}C や ^{14}N 、ヘリウムの燃焼によってできた ^{12}C 、および最も豊富な ^4He が含まれ、これらの元素がくみ上げられることによって表面組成は大きく変化する。

このモデルでは乱流による混合を仮定しているが、乱流の理論は確立されていないので混合の度合いを変数として扱った。このモデルでは球状星団における組成の異常をうまく説明でき、炭素星にもなりうるということがわかった。 $C/O > 1$ 、 $^{12}\text{C}/^{13}\text{C} \sim 6$ 、 $C/N \sim 5-6$ であり、初期型 R 型炭素星の性質をよく表しているといえる。