

N03a 種族 III 超大質量主系列星の ϵ メカニズムによる振動不安定

園井 崇文、梅田 秀之 (東京大学)

宇宙初期では、星形成の段階で重元素による冷却がないため、現在の種族よりも大きな質量の星が形成されたという可能性が示唆されている。大質量星の進化は初期宇宙の化学進化を考える上で重要だが、本研究ではその振動安定性に焦点をおいた。我々は、種族 III の 500~3000 太陽質量の主系列星について振動安定性解析を行った。

種族 III の星では、重元素がないため、最初は pp チェインのみで水素燃焼が始まる。しかし、それだけでは星の重力を十分支えきれず、重力収縮が継続して中心温度は上昇し続ける。そして、約 1 億度に達すると、トリプルアルファ反応で炭素が十分生成され、CNO サイクルが働き始める。CNO サイクルは pp チェインに比べて、エネルギー生成率が非常に高いため重力収縮が止まる。しかし、本研究では、その段階で ϵ メカニズムが働いて動径振動が不安定になることが判明した。また、その振動不安定は、主系列での進化において中心で水素が約半分消費されるまで続くということも判明した。

その振動不安定の規模を測るために、Appenzeller(1970, A&A, 5, 355) に従ってその不安定による質量放出を見積もったところ、全質量の 10%以下に留まった。しかし、重い星になるほど、星の全質量に対する質量放出の割合は増える傾向にあることがわかった。