

N39a 種族 III 主系列星の加藤メカニズムによる振動不安定

園井 崇文、柴橋 博資 (東京大学)

種族 III の星は初め重元素がないため、進化の仕方が種族 I, II の星とは非常に異なる。水素燃焼が始まる段階では、CNO サイクルが働かず、pp チェインのみで核融合が進む。そのため、特に中・大質量星では、種族 I, II の場合に比べて中心温度が非常に高くなる。中心温度が約 1 億度に達するとトリプルアルファ反応で炭素 12 が作られ、そこで初めて CNO サイクルが働くようになる。このように特殊な進化をするため、振動安定性も種族 I, II とは大きく異なると考えられるが、あまり議論されていないのが現状である。

我々は種族 III の主系列星が、pp チェインで燃焼している間は ϵ メカニズムで内部重力波（浮力を復元力とした波動）モードが振動不安定になることを示した（2010 年春季年会 N21a, 秋季年会 N25a）。今回は CNO サイクルが働く進化段階にも範囲を広げて振動安定性を調べたところ、加藤メカニズムによって内部重力波モードが不安定になることがわかった。

加藤メカニズムとは、セミコンヴェクション領域（温度勾配が断熱的温度勾配を超えている領域。分子量勾配があるところにつくられる。）で熱拡散によって内部重力波が励起されるメカニズムである。CNO サイクルが働き始めるとき、その温度依存性の高さからエネルギー輸送に高い温度勾配を必要とするため、対流核のまわりにセミコンヴェクション領域が生成される。種族 I の大質量星でもセミコンヴェクション領域が作られ、水平方向の波長が短い内部重力波モードが不安定になることが知られているが、種族 III の 7~16 太陽質量星の場合は温度勾配が非常に高いため、水平方向の波長が最も長い双極子モードも不安定になることが判明した。