

## N01a 恒星非動径振動のモード分類について

高田 将郎 (東京大学)

恒星の固有振動には、さまざまなモードが存在し、各モードの構造は、星の構造の進化と共に変化していく。このような振動モードをどのように分類するかという問題は、恒星振動理論の基本問題である。この問題は長い歴史を持っているが、今回、特に平衡形状が球対称な場合に、最終的な解答が得られたので報告する。

球対称な星の振動は、角度方向については球面調和関数で記述される。一方動径方向については、線形（振動振幅が微小）断熱（振動周期が熱的時間スケールに比べて非常に短い）という仮定の下で、4階の常微分方程式として記述される。一般に4階の方程式の解析的な性質を調べることは困難なので、従来は振動に伴う重力場の変化を無視するという近似 [カウリング近似 (Cowling 1941)] により、方程式の階数を2階に落とすという手法が取られてきた。この近似は、多くの場合に有効であるが、振動に伴って星の質量分布は必ず変化するので、明らかに重力の法則とは矛盾する。また、一部の振動モードではこの近似が悪いことも知られている。

今回の解析では、カウリング近似なしに、4階の方程式を直接解析した。この際注意すべきことは、2つの固有モードが（角度方向のパターンが同じながら）まったく同じ振動数を持つ（縮退の）可能性である。このような縮退が起きるとすると、星の構造の進化に伴い、振動モードが消滅したり、生成したりする可能性が生じ、モードの分類は非常に困難になってしまう。そこで本解析では、まず4階の方程式の数学的な性質を吟味し、仮に縮退が起こっても、モードの数は保存することを明確にした。その上で、与えられたモードの解の性質に基づいて、そのモードを分類する指標を導入した。この指標により、従来カウリング近似の下でしか明確に定義されていなかった音波モード、（内部）重力波モード、表面重力波モードという分類の明確な定義を与えることができた。