

## J60a 相対論的恒星双極子振動の解析

高田 将郎 (東大理)

一般相対論における恒星非動径振動の問題では、重力波の放出が最大の特徴であるが、双極子振動（および動径振動）はその点例外的である。とはいえ、重力波放射を伴わないにもかかわらず、双極子振動の支配方程式は十分に複雑で、その構造を一般的に理解することは、これまで容易ではなかった。

一方、最近ニュートン力学の場合に、双極子振動については、特に簡便な取扱いが可能になったことがわかった。鍵となったのは、双極子振動が、運動量保存に由来する特有の積分を持つことであった。今回の研究では、その結果を一般相対論の場合に拡張する。

従来、球対称な星の一般相対論的双極子振動は、3階の常微分方程式で記述されることが知られていたが、今回の解析で、これが2階の方程式に帰着できることがわかった。これは、ニュートン力学の場合の解析を、ほぼそのまま移行することで達成された。具体的には、従来代数関係式として知られていた関係式を、運動量の保存則に由来する積分と関係づけ、また方程式系をハミルトン系として見直すことで、一つの積分で階数を2つ下げることができた。

こうして導かれた方程式を用いることで、星のどの部分で、振動が音波、あるいは（流体力学的な）重力波のように振る舞うとみなせるかが明確になった。また、各固有モードの節の数（と性質）から一意的なモードの指数を構成することが可能になり、その結果、固有モードを音波 (p) モードと重力波 (g) モードに分類する厳密な方法が構築できた。さらに、今回の定式化にもとづいて、安定性、特に不安定なモードの存在する条件を議論できることもわかった。