

N13b 相対論星における r-mode 解析の可能性

鷹野 重之 (東大 総合文化)、吉田 慎一郎 (SISSA)、江里口 良治 (東大 総合文化)

中性子星は誕生時に高速回転しているが、重力波を放出してゆっくりと回転する状態に至ると考えられる。このような中性子星の進化を探るため、我々はニュートン重力下で高速一様回転する圧縮性のある星の r-mode を求める数値計算法を開発し、2000年春期年会で報告した。さらに2000年秋期年会において、高速一様回転する圧縮性のある星について用いた手法を拡張し、高速微分回転する圧縮性星での r-mode 計算にも成功したことを報告した。次に我々が目指すのは、相対論的な星における r-mode の計算方法の確立である。しかし、相対論的な星ではモードの固有値が連続スペクトルになるという議論もなされており、実際にニュートン重力の場合と同様の離散固有値が求められるか否かは未だわかっていない。

相対論の枠組みにおいて回転天体を扱う際には慣性系の引きずりの効果を考慮しなければならない。一般相対論では、場所に依存した慣性系の引きずりのポテンシャルが回転速度の基準になるため、「一様な角速度」が存在せず、effective には常に微分回転をしているものとして扱う必要があるからである。この引きずりの効果を含めると、回転角速度を含む項は星の回転が一様であったとしても、方程式中ではあたかも微分回転するかのごとく振る舞う。本研究ではこの性質を利用して、微分回転するニュートン的な星の r-mode の振る舞いから、相対論的な星での r-mode の計算可能性を検討し、実際の中性子星でも r-mode が存在することを示すことを目的とする。様々な回転則による計算の結果十分に高速で回転している星では離散的なモードの固有値が求まる可能性が高い反面、球対称に近い形状では固有値が連続スペクトルになる可能性が高いことを示した。