

**H48a 相対論的な高速回転星の r-モード：Cowling 近似による解析**

吉田 至順 (早大理工)、吉田 慎一郎 (U.Wisconsin-Milwaukee)、江里口 良治 (東大総合文化)

r-モードは星の自転によるコリオリ力を復元力とする振動モードである。この振動モードは重力波を放出する事で不安定化し、重力波放出によるエネルギーの散逸時間でその振幅が成長することが知られている。中性子星は、非常にコンパクトであるために、r-モード不安定性の成長時間が短く、その自転の進化に強く影響を与える可能性が指摘されている。このため 90 年代終りから精力的に回転中性子星の r-モードの解析が行われてきた。これまでの解析では、多くの場合、回転が遅い近似やニュートン力学を用いて解析が行われていた。このことは高速回転や一般相対論での扱いが非常に難しいことに原因がある。しかし、中性子星は非常に相対論的な天体である事、さらに、r-モード不安定性は、中性子星の自転が速い場合により重要になる事から、相対論と高速回転の効果を詳しく解析することは非常に重要である。

相対論的な高速回転星の振動を考えた場合に、もっとも面倒な困難は重力場の摂動の扱いに現れる。そこで、本研究では、この困難を避けるために、流体の運動だけを考慮して、重力場の摂動を無視する Cowling 近似を用いて解析を行った。ここでは、扱いが簡単である星の状態方程式がバロトロプ的な場合の解析のみに限った。得られた結果から、r-モードの振動数は平衡状態の回転の速さを表すパラメータである回転エネルギーと重力エネルギーの比  $T/|W|$  に比例する事が分かった。さらに、r-モードの振動数は状態方程式にあまり依存せず、星の相対論度を表すパラメータである星の質量と半径の比  $M/R$  に強く依存することが分かった。また、一般的に流体の運動が支配的な振動モードでは、Cowling 近似が有効であることが知られているが、重力が弱い場合と回転が遅い場合において、r-モードに対しても有効である事を確認した。このことから、高速回転している相対論的な星の場合も、Cowling 近似が有効である事が予想される。