

N34b Cowling 近似による高速自転する中性子星モデルのモード解析

吉田 慎一郎、江里口 良治（東大総合文化）

97年春季年会で我々は、自転する相対論的ポリトロープの振動の解析を Cowling 近似で行った結果を発表した。今回は温度0の中性子星物質の状態方程式の候補数種を用いて作った自転する中性子星モデルの振動を同様の方法で解析した結果を報告する。

今回の解析においても前回同様 CFS(Chandrasekhar-Friedman-Schutz) 不安定性の影響をもっとも受けやすいモードである 'counter-rotating f-mode' について、自転速度に対するモードの振舞いを調べている (quasi-toroidal mode については今回は対象としていない)。

ポリトロープの場合にはニュートン重力の範囲では bar モードの中立安定点が無いパラメータにおいても、相対論的効果で中立安定点が存在することを発見したが、ここで扱ったより現実的な状態方程式においてもやはり bar モードの中立安定点が存在することを確認した。

最近になって Morsink et al. (1998, gr-qc/9806008) により、メトリックの摂動も考慮した中立安定点の解析結果が出されており、これと我々の結果を比較した。 $m = 2, 3$ のモードはニュートン重力での結果から予想されるとおり Cowling 近似の近似程度は良くない。特に bar モードについては不安定性を 50%程も過小評価する傾向にある。これに対してモードの次数が $m = 4, 5$ と高くなると近似の程度は急速によくなり、誤差はほぼ数%以内となっている。

また、星の重力質量に対するモードの中立安定点の依存性を調べたところ質量の大きい星ほど中立安定となる自転角速度は大きくなる傾向にあることが分かった。状態方程式の有力な候補の一つである 'WFF3+NV' については、 $m = 3$ では自転周波数が 700 - 1000Hz、 $m = 4$ では 600 - 900Hz、 $m = 5$ では 500 - 800 Hz に中立安定な状態が存在する (重力質量 $0.6 - 1.9M_{\odot}$)。