

N45a 相対論的 Cowling 近似は正しいか？

吉田至順（東大総合）、小嶋康史（広大理）

Cowling 近似とは、重力場の摂動を無視して、星の摂動を計算する方法であり、Newton 理論においては、厳密な計算と十分良い精度で結果が一致することが知られている。Newton の場合と異なり、相対論では、重力場の扱いは非常に複雑になるため、Cowling 近似は、扱う方程式を非常に簡単化できるという意味で、有効な方法と考えられる。特に、現在困難と考えられている相対論的な高速回転星の摂動計算を比較的簡単なものにする事ができる。

しかし、相対論においても Cowling 近似が有効であることは、ある特定の場合にしか、示されていない。そこで、相対論での Cowling 近似の有効性をより広く調べるために、ゆっくり回転している相対論的な星の固有振動を Cowling 近似を用いて計算し、厳密に計算した結果と比較した。計算の結果から Cowling 近似は、相対論的な星ほど、良い近似になっていることが判った。また、典型的な星に対する固有振動数の相対誤差は、20%以下であることも判った。この結果は、Cowling 近似が回転が遅い相対論的な星に対しても非常に有効であることを示している。

したがって、Cowling 近似を用いることで、相対論的な高速回転星の固有振動数を十分な精度で見積もることができる可能性がある。