

H07a Warp による円盤振動の励起：HFQPOs のモデル

加藤 正二 (奈良産業大学)

前回の学会で、ワープしている相対論的円盤では、ある特定の円盤振動はワープとの非線型作用を通して、共鳴振動となることを示した。今回は、まず、どの振動が励起振動であり、どの振動が減衰振動であるかを系統的に調べた。ついで、ブラックホール星で観測される high frequency quasi - periodic oscillations (HFQPOs) がこのモデルで説明できるかどうかを検討した。

共鳴振動が励起されるか減衰されるかを調べるには、振動を記述する非線型の流体方程式を Lynden - Bell and Ostriker (1967) の Lagrange 形式で表すのが適切であり、これによって、励起の条件を一般的な形に書けることが分かった。これは、線形部分の演算子がエルミット演算子であることによる。面倒な解析の結果、励起条件はかなり纏まった形に統一的に書けることとなり、その条件は振動のモードと共鳴の種類（水平方向の共鳴か垂直方向の共鳴）だけで決まることとなる。

具体的には、中心のブラックホールにスピンがない場合には、励起される振動は $\Omega = 2\kappa$ (Ω は相対論的ケプラー振動の角速度、 κ はエピサイクリック振動数) となる半径 (具体的には $4r_g$) で、水平方向の振動を通して共鳴を持つ g-mode 振動 (n=0 の g-mode 振動も含む) である。振動の振動数は $4r_g$ におけるエピサイクリック振動数 κ の整数倍であり、基本的振動は κ の 2 倍と 3 倍である。この結果は、microquasar で知られている 2 : 3 の振動数を持つ QPOs を無理なく説明するよう見える。