

N01a 中心星の回転との非線形共鳴で励起される円盤の kHz QPOs

加藤正二(奈良産業大学情報) 岡崎敦男(北海学園大工)

kHz QPOs は多くの場合、ペアで観測される。ところで、いくつかの X 線バースターでは 2 つの QPOs の振動数の差が中性子星のスピンの振動数(またはその半分)に近いことが報告されている。また、最近パルサー SAX J1808.4-3658 でも同様のことが報告されている。これらの事実より、ある種の kHz QPOs は中心星の回転による擾乱との共鳴で円盤に励起された振動ではないかとする考えがあるようである。

ところで、時間と空間に広がった擾乱や振動では、振動数の間に共鳴関係があっても、共鳴が起こるとは限らない。空間的振る舞いにも共鳴に都合のよい関係が必要である。筆者の一人は 30 年前に β Cephei 星の多重振動は伴星による潮汐振動との共鳴で励起されるのではないかと考え、必要な定式化を行ったことがある。本講演では、そこでの手法を上記の QPOs の問題に適用し、中性子星のスピンの共鳴で 2 つの振動が円盤部に励起されたものが kHz QPOs ではないかとする考えの可能性を調べた。

自転軸と磁気軸との不一致が外的擾乱の原因であるとすると、外的擾乱は自転の角速度で回る $n = 1, m = 1$ モードとするのが適当である。($n = 1$ は赤道面を通して振動が上下に行き交うモード、 $m = 1$ は 1 本腕のモード。) この場合、QPOs となる 2 つの振動は星の表面とエピサイクリック振動数の山との間に捕獲された $n = 0, m = 1$ の p-モード振動、およびエピサイクリック振動数の山の下に捕獲された $n = 1, m = 0$ の g-モード振動と考えられる。このような状況の基で p-モードと g-モードとがスピンの共鳴で励起される条件を定式化し、励起が起こる場合は具体的にどのような場合であるかを調べた。円盤のモデルとしては、幾何学的に薄く、厚さ方向には等温である quasi-Newtonian モデルを採用した。