

J51a QPOの共鳴振動モデルによるブラックホール X 線星のスピンの評価

加藤正二

筆者は中性子星やブラックホール X 線星の高周期 (> 100 Hz) での準周期振動に関して次のようなモデルを提唱している。すなわち、円盤はワープによって変形した相対論的円盤であるとし、この円盤上の振動を考える。振動とワープとの非線型なカップリングによって生じる振動は、円盤の特定の場所 (半径) で円盤と共鳴相互作用をもつ。この共鳴によって円盤とエネルギーのやり取りをもった振動が再度、ワープと非線型なカップリングをもって最初の振動にフィードバックするので、最初に与えた振動は励起 (減衰) する。このプロセスで励起された振動が QPO であると考え、このモデルによると、ブラックホールで観測されるはずの振動は必ずしもペアだけではないが (もっとあっても良い) 観測されるはずの主要な振動モードの振動数は 3 : 2 のペア - となって、観測と合う。振動数は中心星の質量とスピンだけの関数であり、振動数の比はこれらのパラメータによらず 3 : 2 である。(中性子星の場合は観測されるペア - の振動数は 3 : 2 から変動するが、これに関してはワープの才差を考えている。)

ところで、3 : 2 振動が観測されているいくつかのブラックホール天体では、質量の範囲が別の観測より押さえられている。従って、われわれのモデルが正しいとすると、そのような天体ではスピンパラメータを決めることができる。このようにして求めたスピンパラメータの値を 3 つのブラックホール天体 (GRO J1665-40, XTE J1550-564, GRS 1915+105) に対して求めたので報告する。いずれもスピンパラメータ a は 0.45 以下であった。なお、GRO J1665-40 に対しては、Shafee et al. (2005) が理論モデル円盤からのスペクトル求め、それと観測されるスペクトルとの比較より、我々のより大きい値 $a = 0.75 - 0.85$ を得ている。