

H02a 磁気流体円盤の準周期的振動：磁気タワージェットの影響

加藤 成晃 (京大基研 / 千葉大)、嶺重 慎 (京大基研)

前回、局所的な磁場を初期条件とした3次元磁気流体シミュレーションによって、ブラックホール周辺にある降着円盤から磁気タワージェットが噴出することを見出した。今回、我々は準定常状態にある磁気流体降着円盤の振動を解析した結果、円盤振動理論で予言される動径振動と縦振動を見出すことに成功した。

磁気タワージェットとは、円盤内部で局所的に強いトロイダル磁場が磁気回転不安定性によって生成され、トロイダル磁場が円盤表面から浮上・膨張して噴出するジェットである。ジェットの有無はコロナの外圧と円盤内部の磁気圧で決まっている。例えばコロナの外圧が磁気圧よりも大きい場合、ジェットが噴出できず磁気流体降着円盤はすぐに準定常状態になる。しかし円盤構造はジェットの有無に関わらずほぼ同じになる。本研究では、準定常状態にある円盤内部の短時間変動とその空間分布の解析を行った。

その結果、エピサイクリック振動数 κ よりも高い振動数を持つ動径振動と低い振動数を持つ縦振動に分類できることが分かった。さらにパワースペクトルの動径分布によると、動径振動は κ が最大となる半径 (~ 4 シュバルツシルト半径 r_s) よりも内側で強く、縦振動は円盤内縁から $20r_s$ 以内の領域で強いことが分かった。最大振動数は κ の最大値 $\kappa_{max} \sim 100[(10M_\odot)/M_{BH}]$ Hz に対応している。最も特徴的な振動は縦振動であり、その振動数は $f_{QPO} \sim 10[(10M_\odot)/M_{BH}]$ Hz である。これらの結果から、ブラックホール候補天体やマイクロクェーサーなどで観測される準周期振動 (QPO) 現象とジェットの磁気流体的描像について議論する。