

J52a 鋸歯状振動発生に伴う降着円盤の準周期振動の励起

松元亮治（千葉大理）、町田真美（国立天文台）

ブラックホール降着円盤の大局的3次元磁気流体シミュレーションの結果、磁気エネルギーの蓄積と解放を伴う大振幅の準周期的振動が続く場合があることがわかったので報告する。その基本機構は Sano and Inutsuka(2001) が降着円盤の一部を取り出した局所3次元磁気流体シミュレーションによって示した、磁気回転不安定性の成長による磁気エネルギーの蓄積と磁気リコネクションによる磁気エネルギー解放にある。

我々は、初期に弱い方位角磁場に貫かれた回転トーラスの時間発展をトーラス全体を計算領域に含めた大局的な3次元散逸性磁気流体シミュレーションによって調べた。一般相対論的效果は擬ニュートンポテンシャルによって近似した。初期トーラスをシュバルツシルト半径の50倍程度の半径に置いたシミュレーションの結果、磁気回転不安定性の成長と磁気乱流生成に伴い、角運動量を失った物質が落下し、シュバルツシルト半径の10倍程度の半径の領域に inner torus を形成する場合があることがわかった。このトーラス中で方位角方向の波数 $m = 1$ のモードが成長するとともに方位角成分が卓越した双対称渦状構造の磁場が強められ、グローバルな電流シートが形成される。この電流強度が臨界値を越えると磁気リコネクションが発生し、磁場が弱まるとともに円盤は乱流的になる。その後、再び $m = 1$ のモードの成長がはじまり、磁気エネルギーの蓄積と解放が繰り返す。その周期はブラックホールの質量が太陽質量の10倍のとき5~10Hzであり、観測されている低周波の準周期振動(QPO)の周期と一致する。さらに、この大振幅の振動によって円盤の固有振動が励起され、80Hz程度の高周波のQPOもあらわれることがわかった。

地球シミュレータを用いた高解像度のシミュレーション結果についても報告する予定である。