

## J53a 降着円盤磁気流体シミュレータの開発(8): 準周期振動と状態遷移への適用

松元亮治、小川崇之、朝比奈雄太、小田 寛(千葉大学)、町田真美(九州大学)

我々のグループでは降着円盤の大局的3次元磁気流体シミュレーションに適用する磁気流体シミュレータの改訂を進めてきた。このシミュレータは宇宙磁気流体シミュレーションソフトウェアCANSをプラットフォームとし、CANSに含まれるシミュレーションモジュールや解析ツールを利用することができる。今回はCANSに実装したHLLD法(Miyoshi and Kusano 2005)に基づく円筒座標系3次元磁気流体シミュレーションエンジンを用いてブラックホール降着円盤の準周期振動(QPO)とハードステートからソフトステートに向けた状態遷移をシミュレートした結果を報告する。

一般相対論効果はPseudo Newtonianポテンシャルを用いて近似的にとり入れた。初期条件は町田ら(2006,2008)のシミュレーションと同じ、弱い方位角磁場に貫かれた回転トーラスとした。町田らが得てきた以下のシミュレーション結果をHLLDコードを用いて再現し、メッシュ数依存性等について調べた結果を報告する。(1) 円盤ダイナモと準周期振動: 磁気回転不安定性の成長に伴って円盤内部の磁場強度が増大し、磁気圧がガス圧の10%程度になるとパーカー不安定性が成長して磁束が円盤コロナに流出する。これに伴って円盤内磁場方向が逆転し、磁気回転不安定性によってこの磁場が強められて及び磁束が流出する。この円盤ダイナモの周期は10回転時間程度であり、円盤がトーラス状になると低振動数のQPOとして観測される。エピサイクリック振動数程度の高振動数のQPOも発生する。(2) 状態遷移: 円盤密度の増大に伴って輻射冷却が加熱を凌駕すると光学的に薄いハードステート円盤の温度が低下し、円盤が鉛直方向に収縮して方位角磁場で支えられた中間状態に遷移する。町田ら(2006)にくらべてより長いタイムスケールの計算を行った結果について報告する予定である。