

B21c 降着円盤の観測密着型 3次元 MHD シミュレーション

松元亮治 (千葉大理)、町田真美 (千葉大自然)、中村賢仁 (松江高専)

我々は、天体回転プラズマの大局的 3次元磁気流体 (MHD) 数値実験を行うためのシミュレーションコード ARPS を開発してきた。ARPS は 3次元 MHD コードのプラットフォームに時間積分エンジン、磁気拡散、熱伝導、放射冷却などのモジュールをプラグインできる統合コードのプロトタイプである。現在、CIP-MOCCT 法にもとづく新エンジンの実装、拡散近似にもとづく放射冷却モジュールの開発などを進めている。

ARPS を適用することにより、降着円盤の時間発展を現象論的な角運動量輸送パラメータ α を導入することなく、直接 3次元 MHD 数値実験によって追跡することが可能になってきた。円盤内部では磁気回転不安定性の成長とともに磁場が増幅され、磁気ストレスにより角運動量が効率的に輸送されて円盤物質が中心天体に降着する。我々は、国立天文台の VPP5000 を用いた計算により、ブラックホールのまわりの光学的に薄く、幾何学的にスリムな円盤について内縁で 500 回転以上の計算にすでに成功し、観測と直接比較できる時間変動のパワースペクトル密度 (PSD) などを得ている (Machida et al. 2002)。ブラックホール候補天体で観測される X 線ショットと呼ばれるフレア現象も再現できた。コンプトン散乱を含めた放射輸送モジュールを組み込むことにより X 線スペクトルの時間変動を観測と比較することも可能になるうとしている。

本発表ではブラックホール降着流の大局的 3次元 MHD シミュレーション結果を紹介し、光学的に薄い円盤と厚い円盤間の状態遷移まで含めたシミュレーションを目指す統合コード開発の現状と戦略について述べる。