

J10a 降着円盤磁気流体シミュレータの開発 (6) : モジュールの追加

松元亮治、小川崇之、川島朋尚、水田 晃 (千葉大学)、町田真美 (名古屋大学)、中村賢仁 (松江高専)、野澤 恵 (茨城大学)、浅野栄治 (京都大学)、廣瀬重信 (海洋研究開発機構)、福田尚也 (岡山理科大学)、横山央明 (東京大学)

我々のグループでは、降着円盤の輻射磁気流体シミュレーションを行うためのシミュレータの開発を進めている。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ており、これを拡充することにより、降着円盤におけるハードステートとソフトステート間の状態遷移、状態遷移に伴うジェット噴出過程等の3次元シミュレーションを可能にすることを目指している。その進展状況について報告する。

CANS は、磁気流体方程式を差分法を用いて解くシミュレーションエンジン、宇宙現象の典型的問題の初期条件、境界条件等をセットにした基本課題モジュール群、シミュレーション結果の解析ツール等から構成される。シミュレーションエンジンとして、従来の Modified Lax-Wendroff 法、Roe 法、CIP-MOCCT 法のエンジンに加えて、HLLD 法に基づく3次元カーテシアン座標および円筒座標のモジュールを実装した。円筒座標系3次元のHLLD エンジンを用いて、降着円盤の大局的3次元磁気流体シミュレーションを実施中である (小川らの講演参照)。基本課題モジュールとしては、シアリングシート近似、円筒プラズマ近似等を用いた磁気回転不安定性の3次元シミュレーションモデル、回転円盤中のパーカー不安定性の3次元シミュレーションモデル、磁気流体ジェット伝播の2次元、3次元シミュレーションモデル等を追加中である。シミュレーション結果の解析ツールとしては3次元シミュレーション結果をもとにモンテカルロ計算によって輻射スペクトルを計算するモジュール等を作成している。Flux Limited Diffusion 近似に基づく輻射磁気流体シミュレーションエンジンの実装、相対論的磁気流体エンジンの実装も進めている。以上、追加されたモジュールを用いたシミュレーション結果を紹介する。