

A81b 宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションソフトウェアの拡充

松元亮治(千葉大学)、松本洋介(千葉大学)、小川崇之(千葉大学)、朝比奈雄太(千葉大学)、小野貴史(千葉大学)、工藤祐己(千葉大学)、長谷部英賢(千葉大学)、山本瑤祐(千葉大学)、横山央明(東京大学)

HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」の「計算科学技術推進体制の構築」からの支援を受けて実施中の宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションコードの拡充について報告する。我々は宇宙磁気流体シミュレーションソフトウェア CANS(Coordinated Astronomical Numerical Software)を開発・公開してきた。CANSのシミュレーションエンジンとしては修正 Lax-Wendroff 法、Roe 法、CIP-MOCCT 法の3種類を実装していたが、新たに HLLD 法(Miyoshi and Kusano 2005)に基づく円筒座標系、カーテシアン座標系、2次元、3次元の磁気流体エンジンを追加した。また、ジェット伝播、降着円盤からのジェット形成、パーカー不安定性などのシミュレーションモデルを改訂し、解説ページを作成するとともに、HLLD 法を用いて実施したシミュレーション結果の動画等も追加しつつある。CANSの一部を GPGPU に実装する試み、各種計算機で測定した並列性能についても紹介する。

プラズマ粒子シミュレーションについても磁気流体コードと同様な解説文書、衝撃波における粒子加速等の計算モデル、計算例、計算結果の解析・可視化ツール、Particle-in-Cell(PIC)法に基づくプラズマ電磁粒子シミュレーションコード等を公開することを予定している。実施したテスト計算の結果、公開用 Web ページ等について述べる。