

宇宙プラズマにおける連結階層シミュレーションモデル: 無衝突衝撃波への適用

Interlocked simulation model in space plasma : application to collisionless shocks

杉山 徹 [1]; 草野 完也 [1]

Tooru Sugiyama[1]; Kanya Kusano[1]

[1] 地球シミュレータセンター

[1] ESC/JAMSTEC

プラズマを数値シミュレーション手法において解析する場合には、プラズマの時間・空間的階層性に対応して、大規模構造を扱える MHD シミュレーションや、粒子の運動論を論じることができる粒子シミュレーションなど、様々なモデルを用いている。各階層内での研究が進むにつれ、マイクロ・マクロのスケール間結合の重要性が認識されてきた。我々は、この階層間の相互作用を取り入れられる連結階層シミュレーションモデルの構築に着手し、その実現に成功した。本講演では、無衝突衝撃波へこの新しい連結階層シミュレーションモデルを適用した結果を紹介する。システム全体は、Hall-MHD シミュレーション (以下 HMHD) を行うことにより大規模構造を表現し、衝撃波遷移層での波動-粒子相互作用は、Hybrid シミュレーションを行い、流体シミュレーションでは表現できない効果を取り入れる。つまり、空間的に Hybrid シミュレーションを HMHD シミュレーションの一部に組み込む形式を取る。少ない計算コストで大規模シミュレーションが実行できる。特に、多次元で行うことによりその恩恵を受けることが可能となる。