

## マルチモーメント移流法を用いた磁化プラズマのブラソフシミュレーション

A79a

簗島 敬 (海洋研究開発機構), 松本 洋介 (千葉大学), 天野 孝伸 (名古屋大学)

無衝突プラズマの運動論的シミュレーション技法の一つとして、分布関数を位相空間内で直接離散化するブラソフシミュレーションが提案されている。広く用いられている粒子法と比較すると、多くの計算機資源を必要とするものの、粒子法固有の統計ノイズが発生しない、プラズマも電磁場もオイラー変数として扱うため並列化が容易、などの利点から、超並列大規模計算時代に適したシミュレーション技法であると言える。

ブラソフシミュレーションの数値計算上の最大の課題は、最大6次元になる位相空間内での移流方程式を精度良く解くことにある。特に、磁化プラズマの場合は、ローレンツ力(ジャイロ運動)を速度空間内で取り扱うことが難しく、既存の手法では数値分散や拡散が急速に発生する。そのため、磁化プラズマのブラソフシミュレーションは未だ発展途上である。

この問題を解決すべく、我々はこれまでマルチモーメント移流法と呼ばれる新たな計算手法を開発してきた。本手法は、物理量に加え、その0次から2次までの区分化モーメントを合わせて更新することで、プロファイルの質量、中心値、分散を保存しながら移流計算を行うことが出来る。結果、数値拡散を発生させること無く、剛体回転問題を長時間計算することに成功した。これは、磁化プラズマのブラソフシミュレーションに必要とされる最も重要な性能である。

本発表ではまず、本手法の概要と性能を簡単に紹介する。さらに、本手法を磁化プラズマのブラソフシミュレーションに適用した結果及びその性能について紹介する。