

X06b 天体回転プラズマシミュレータの開発 2 : 熱伝導モジュール

中村 賢仁 (科学技術振興事業団)、松元亮治 (千葉大理)、宮路茂樹 (千葉大自然)

今年度、我々は「天体回転プラズマシミュレータの開発」を行っている。これまでに作成された3次元磁気流体シミュレーションコードのプラットフォームに組み込むための次のようなモジュール群を開発し、シミュレーションの応用範囲をひろげまた実行を容易にするのを目的としている。現在開発しているモジュール群は、磁気拡散、熱伝導、放射冷却、自己重力などの物理過程のモジュールや数値実験結果を可視化するためのモジュールである。モジュール群のプラグイン操作や数値実験のパラメータの設定は、GUIにより行える。

今回の年会では、新しく開発した「熱伝導モジュール」について紹介する。このモジュールは、磁場の配位による熱伝導係数の非等方性を考慮してしたものとなっている。つまり、磁場に平行方向にのみエネルギー流束が存在し、垂直方向にはエネルギー流束が無い。座標系はカーテシアンである。

具体的なスキームは、熱伝導方程式をクランク - ニコルソン法により差分化し、生じる大型スパース連立一次方程式を、BiCGstab(BiConjugate Gradient stabilized)法により解く。また、収束速度をあげるための前処理としてILU分解を採用した。

現在、さらに開発を進めていて、この「熱伝導モジュール」をMPIにより並列化することを試みている。また、円筒座標系コードも作成中である。