

A230a 無振動・保存型スキームを用いた新しいMHDシミュレーションコード 田中 伸(名古屋大)、梅田 隆行(名古屋大)、荻野 瀧樹(名古屋大)、松本洋介(名古屋大)

移流方程式を解く無振動・保存型スキームである、PIC(Polynomial Interpolation for hyperbolic Conservation laws)スキームを応用し、新しい1次元MHDシミュレーションコードを開発した。MHDシミュレーションにおける数値不安定や数値拡散を回避するため、近年さまざまな数値スキームが提案されている。たとえばCIP-MOCCTスキームは、移流方程式を高精度に解くCIP(Cubic Interpolated Profile)法と、磁場のソレノイダル条件を保って誘導方程式と磁気張力を計算するMOCCT(Method Of Characteristics-Constrained Transport)法を組み合わせたスキームである。CIP法を流体方程式に適用する場合は、不連続で発生する数値振動を抑制するために人工粘性項を考慮する必要がある。一方、衝撃波や不連続を良く捕捉するために開発されたTVD(Total Variation Diminishing)スキームによる風上差分法は、人工粘性項を考慮することなく数値振動を回避することが可能である。しかし、TVDスキームは正弦波のような極値を持つプロファイルの計算に対しては適切ではない。単調性を維持しようとするTVDスキームの性質により、プロファイルが矩形に変形されてしまうためである。近年、線形移流方程式の解法として開発されたPICスキームは、無振動、正值性、保存性の性質を持ち、プラソフシミュレーションにおいてCIPやTVDスキームよりも有効であることがテスト計算によって確かめられている。本研究ではCIPやTVDスキームを用いたMHDシミュレーションに伴う上記の問題を解決するため、保存形の理想MHD方程式に対してPICスキームを適用し、新しい数値スキーム(PIC-MOCCT)を開発した。移流項の計算にはPICスキームを適用し、誘導方程式と磁気張力の計算にはMOCCT法を適用した。本発表ではPIC-MOCCT法の概要とテスト計算の結果を紹介する。