

## M32b 高精度衝撃波捕捉法を用いた高レイノルズ数磁気流体シミュレーション

簗島敬 (海洋研究開発機構)、松本洋介 (千葉大学)、三好隆博 (広島大学)

太陽コロナで発生するダイナミックなプラズマ現象の理解に、磁気流体シミュレーション研究が大きな貢献を果たしてきたことは周知である。一方で、数値シミュレーションでは様々な制約があるので、現実の環境とは大きく異なるパラメータを用いざるをえない。その一つが、レイノルズ数である。数値シミュレーションでは、方程式の離散化に伴う誤差が数値粘性として現れる。そのため、現実のコロナプラズマに比べて粘性率、電気抵抗率が非常に大きくなってしまい、高レイノルズ数流体で発生する不安定現象や乱流の追跡が困難になる。

流体シミュレーションのレイノルズ数を上げるためには、グリッド数を増やす、用いるスキームの精度を上げる、の二通りがある。グリッド数を増やす場合は、例えば3次精度のスキームでレイノルズ数を8倍上げるためには16倍の計算コストを要する(3次元計算の場合)。一方でスキームを3次から5次精度に上げると、高々2倍弱の計算コスト増加でレイノルズ数を十倍以上上げることが可能である。よって、有限の計算機資源の範囲内で高レイノルズ数の流体シミュレーションを行うためには、スキームの高精度化が重要である。

以上を踏まえ、我々は流体シミュレーションの標準的手法である衝撃波捕捉法に5次精度非線形スキームを導入して高精度化を図り、高レイノルズ数の磁気流体シミュレーション研究を進めている。高精度化に伴うレイノルズ数の上昇により、例えば磁気リコネクションやケルビン・ヘルムホルツ不安定において薄い境界層を捉えられるようになり、2次的不安定の発生による激しい変動を追跡することができる。発表ではスキームの詳細と実問題への適用例について紹介し、高レイノルズ数磁気流体シミュレーションにおける高精度化の重要性を示す。