

太陽風磁気流体乱流の数値シミュレーション

Numerical simulation of solar wind magnetohydrodynamic turbulence

研究代表者：成行 泰裕 (富山大学・学術研究部教育学系)

nariyuki@edu.u-toyama.ac.jp

研究目的 (Research Objective):

本研究課題では磁気流体系を用いた3次元計算を中心に研究を進めている。本年度は主に、初期条件として与えた密度擾乱や親波の偏波が磁気流体波のパラメトリック不安定性に与える影響について調査を進めた。

計算手法 (Computational Aspects) :

3次元磁気流体系を用いた直接数値計算を行った(空間微分: 擬似スペクトル法、時間積分: 2次有理ルンゲクッタ法[Wambecq, 1978])。3次元計算には各方向128~256の格子点を用いている。

研究成果 (Accomplishments) :

本年度も、初期の密度擾乱の与え方やベータ比、親波のパラメータを変化させて多次元のパラメトリック不安定性のパラメータ研究を進めた。Marriott+Tenerani[ApJ, 2024]で用いられた初期アーク偏波を与えて不安定性を計算した結果、親波の波数ベクトルと平行方向の子波は円偏波の場合と同様である一方、親波の波数ベクトルに対し垂直な波数成分を持つ子波の励起は円偏波の場合と異なることが確認された。このこと自体は過去のアーク偏波や直線偏波の不安定性の計算からも示唆されていることであるが、位相変調を用いるMarriott+Tenerani[ApJ, 2024]の手法は磁気位相の局在化や非単色波への拡張[Malara+Velli, PoP, 1996]が従来の手法と比べて簡便である特徴がある。また、密度擾乱の初期スペクトルに対するパラメータ研究を行い、斜め伝搬の子波の励起がスペクトル幅だけではなく初期密度擾乱の振幅にも依存することを確認した。円偏波・アーク偏波ともに同様の傾向がみられ、現在不安定性の詳細について解析中である。

公表状況 (Publications) :

なし