

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を用いた 3 次元計算を中心に研究を進めている。本年度も、初期条件として与えた密度擾乱がランダム擾乱として磁気流体波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) :

本年度も初期条件として与えた有限のスペクトル幅・伝搬角を持つ密度擾乱が磁気流体波の時空間発展へ与える影響について調査を進めた。本年度は特に、ベータ比(規格化した音速)や初期密度擾乱のスペクトル形状、親波のパラメータなどに対する依存性に対する計算を進めた。現時点まで得られた計算結果からは、伝搬角が大きな密度擾乱の成長や励起モードがベータ比に依存することが確認されている。これらの結果は、定性的には Vinas+Goldstein[JPP,1991]の線形解析などで示されている伝搬角の大きな波動を励起するパラメトリック不安定性の性質に矛盾していないが、これらの不安定性の先行研究は豊富ではなく、明確な対応関係はまだ明らかではない。励起された密度擾乱に親波の振幅・平行波数への依存性があることも確認できており、今後も位相混合との関係も含めたパラメータ研究を継続し、素過程の同定を進める予定である。

公表状況 (Publications) :

(国際会議プロシーディングス・査読あり)

Y. Nariyuki, Parametric Instabilities of Arc-Polarized Alfvén Waves Revisited, Proceedings of the 15th Asia Pacific Physics Conference (APPC 2022), 228-233 (2024). *2022 年開催の国際会議のプロシーディングス論文