

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。本年度は、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[Wambeq, 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) :

本年度は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ランダム擾乱として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。ランダム擾乱がスケールの異なる磁気流体波に与える影響は、近年の内部太陽圏における太陽風乱流の研究において再注目されている sweeping 効果 [e.g., Narita, 2017; Bourouanine+Perez, 2019] の一種とも言えるが、アルヴェン速度で規格化された磁気流体波の振幅にも直接影響を与えるため、振幅一定の理想的なランダム振動子の時間発展[e.g., Gardiner, 2009]にはならない。磁気流体波の場合は伝搬角が異なる圧縮性擾乱と非線形共鳴する可能性があるが、現時点で得られた結果からは、伝搬角が大きい密度擾乱の成分も非線形相互作用を通じて磁気流体波の発展に寄与している可能性が高い。位相混合[e.g., Heyvaerts+Priest, 1983]との関係も含め、磁気流体波の振幅やベータ比(規格化した音速)に対する依存性などを確認しつつ、素過程の同定を進める必要がある。

公表状況 (Publications) :

なし