

A46a 一様等方減衰性 Hall MHD 乱流の統計的性質

三浦 英昭 (核融合科学研究所)、荒木 圭典 (岡山理科大学)

一様等方減衰性 Hall MHD 乱流の性質を、フーリエ・擬スペクトル法による直接数値シミュレーションによって調べる。Hall 項の導入によるエネルギースペクトル、エネルギー伝達関数の変化、これに対応する空間構造の変化を、同一初期条件から出発する一流体 MHD 乱流と比較する事で明らかにする。

Hall 項によるエネルギースペクトルの変化は磁場スペクトルの高波数帯におけるスペクトルの傾きの変化や、エネルギー伝達関数における低波数帯の逆輸送現象に現れる事が既に報告されている。これに対応して、実空間のエンストロフィー密度、電流密度等の散逸構造が顕著な変化を示す。一流体 MHD 乱流の場合、粘性・抵抗の効かない大規模構造において磁場が流体の運動へ凍りつくため、エンストロフィー密度、電流密度構造はほぼ一体化した層状構造をとる。これに対して Hall 項が導入されると、凍りつき条件が速度と電流密度、磁場と渦度の組み合わせによる変則的なものとなり、その凍りつきは高波数帯において散逸によって破られる。結果として、これら 2 つの散逸構造は分離し、より複雑な形態をとる。これらの構造の特徴は波数帯によって異なるが、特に高波数帯においては whistler 波の伝播によって性質が著しく改変されるものと考えられる。

このような Hall 項の効果を、Hall MHD 乱流における散逸構造の詳細な構造、速度・速度相関や磁場・磁場相関、構造関数等の統計データの解析から明らかにするとともに、高波数帯の数値モデル化によるラージ・エディ・シミュレーションの実施の可能性について検討を行う。