

磁気リコネクション実験におけるイオンサイクロトロン周波数帯の磁場揺動の発生

A68b

桑波田 晃弘 (東京大学), 高 博シン (東京大学), 伊藤 大智 (東京大学), 田辺 博士 (東京大学), 伊藤 慎悟 (東京大学), 井 通暁 (東京大学), 小野 靖 (東京大学)

磁気リコネクション物理として最も注目されているものは、「どのようにして磁気エネルギーがプラズマの熱・運動エネルギーへと変換されるのか」、「なぜ高速なリコネクションが発生するのか」という2点であると考えられる。本研究では、波動(アルヴェン波など)、不安定性(ドリフトキンク)、プラズモイド(磁気島)放出などによる磁気リコネクションの高速化およびプラズマへのエネルギー変換機構に注目し、これらの機構を実験室プラズマによる磁気リコネクション実験によって実証し解明することを目的としている。

ガイド磁場のある磁気リコネクション実験において、リコネクション中の電流シート内で、イオンサイクロトロン周波数帯の磁場揺動が発生していることを確認した。この磁場揺動の特徴は、リコネクションする磁場の10%程度という大きな振幅を持っていること、リコネクションのアウトフロー方向へとアルヴェン速度の50%程度で伝搬していること、そして、電流シートの端で強く減衰している可能性を観測した。これらの特徴から、この磁場揺動がエネルギー変換の役割を担っていることが示唆される。また、X点のリコネクション電場を算出した結果、磁場揺動の発生している時間帯に揺動の周波数に合わせてリコネクション電場の増減が発生していることが判明した。この結果から、この磁場揺動が高速リコネクションの発生に関係していることが示唆される。発表では、観測された磁場揺動に関して、MHD波動の分散関係および電流シートの不安定性の観点から分析を行った結果について報告する。