

磁気圏型プラズマにおけるトロイダルフローの ドップラー分光計測及び解析

東大院新領域

高橋典生, 吉田善章, 西浦正樹, 川面洋平, 矢野善久, 齋藤晴彦,
野上智晃, 山崎美由梨, 虫明敏生, Kashyap Ankur, 中塚正崇

Spectroscopic measurement and theoretical analysis of toroidal ion flow in magnetosphere plasmas

Univ. of Tokyo

N. Takahashi, Z. Yoshida, M. Nishiura, Y. Kawazura, Y. Yano, H. Saitoh, T. Nogami,
M. Yamasaki, T. Mushiake, A. Kashyap, M. Nakatsuka

磁気圏型プラズマでは、2流体効果、温度非等方性効果、ホロノミック/非ホロノミック・トポロジー束縛の効果、高エネルギー（相対論的）粒子の効果などが顕在化する。これらのために、運動論と流体モデルをつなぐ関係（階層構造）の一般的で精密な構築が必要となり、その実験的・理論的研究によって、理想的な MHD 近似では隠れてしまう本質的な物理が明らかになる。本研究では、RT-1 実験装置においてつくられる高温電子 (>10keV) のベータ値が1に近い平衡状態の渦構造（トロイダルフロー）を実験結果を用いて解析し、電子とイオンが内部電場を自己組織化して安定平衡を形成していることを明らかにした。

RT-1 において、イオンの発光分光手法を用いて、トロイダル流速の空間分布を測定した。その結果を各ドリフト(曲率ドリフト, grad B ドリフト, 反磁性ドリフト)の速度と比較した (Fig.1)。ドリフト計算と実際の測定された流速との違いからプラズマのポテンシャルから生じる $E \times B$ ドリフトの存在を示す結果が得られた。

複屈折性を示す結晶 (BBO) によって作られる干渉縞からイオン温度とイオン流速を測定するコヒーレンスイメージングという測定法の導入も行っており、プラズマの光で干渉縞を形成することが確認できている。

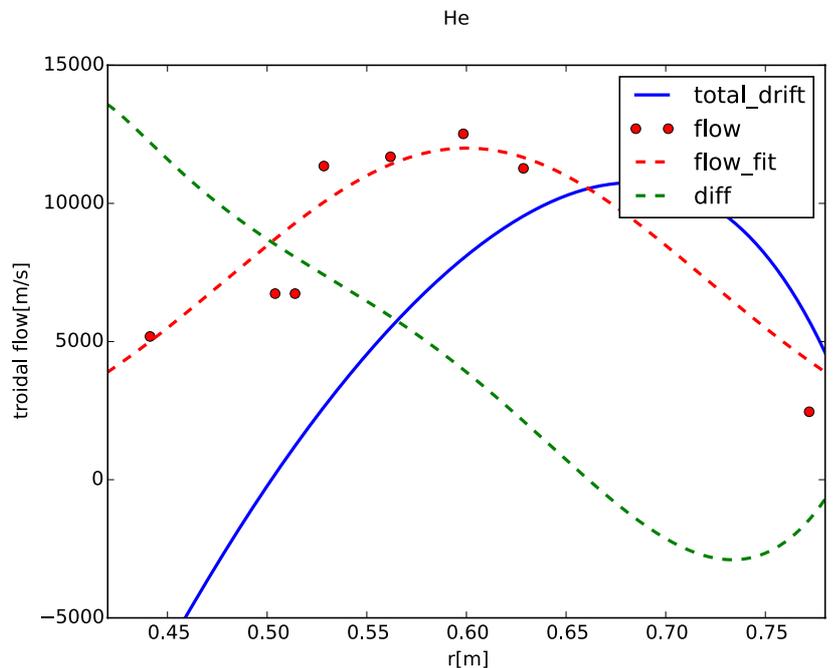


Fig. 1 計測されたトロイダル流の速度(flow)とドリフトの合計(total_drift)との比較. 両者の差(緑破線)が $E \times B$ ドリフトと考えられる.