29D17P

逆転磁場配位の合体生成におけるイオン流速の分光計測
Spectroscopic Measurement of Ion Flow during Merging formation of Field-Reversed Configuration

岡裕貴 [1], 田辺博士 [1], 案浦正将 [1], 井通暁 [1], 小野靖 [1], 根本　孝七 [1]
Hirotaka Oka[1], Hiroshi Tanabe[1], Masanobu Annoura[1], Michiaki Inomoto[1], Yasushi Ono[1], Koushichi Nemoto[1]

東大新領域 [1]
Graduate School of Frontier Sciences the Univ. Tokyo.[1]

東京大学 TS-4 装置では二対の初期スフェロマックを生成し装置中央で合体させることにより、磁気リコネクションを伴う高温高ベータプラズマの立ち上げ実験を行なっている。磁気リコネコション現象を通して磁力線のつなぎ替りにより開放された磁気エネルギーはその下流において電子とイオンを同程度に加速させるため、これにより質量比の関係からイオンへ選択的に運動エネルギーを供給するとされている。

今回我々は、最大 102ch のポロイダル方向二次元の観測点をもつ多チャンネル分光計測により、この磁気リコネクションにおけるトロイダル流速を視線積分計測し、これに数値的処理を施すことによってその局所量を計測するシステム (fig1) を開発した。

我々の分光計測で得られる信号はプラズマ中イオンのスペクトル発光が Shifted-Maxwelian の速度分布を反映してドップラーシフトしたものを視線方向に線積分した状態で計測される。このため得られた計測信号の中心波長のシフト量を見積もっても、各計測点位置における流速を正確に求めることは出来ない。この問題を解決するために得られた各計測点における信号の波長方向 1 次モーメントの変化量と、アーベル変換などによって求めた局所発光量分布を用いて、各局所点における流速を再構成する手法が用いられる [1]。当研究においてはこの手法を元にして局所流速を再構成する手法を各 Z 位置の計測点ごとに用いて再構成を行うことでトロイダル流速の 2 次元分布計測を実現した。実験対象としたのは逆方向のトロイダル磁場極性をもつ 2 つのスフェロマックの合体による逆転磁場配位生成時のトロイダル流速である。

このような磁気リコネクションでは、磁気軸内側と外側で流速の向きが反転するようなトロイダルシアフローが発生するが、そのトロイダル流速の方向は初期プラズマのトロイダル磁場の極性によって変化することが知られている。今回の計測においては主ガスとして質量の大きなアルゴンを用いて計測を行った。このため、流速は最大値で 7km/s 程度と比較的低速なものであったが、正しく双方向なトロイダル流速を捉えられている (fig2)。

本年会においては当システムの開発と実験上の各要素の同定精度からどれだけの再構成誤差を生じるのかの検証について発表を行う。

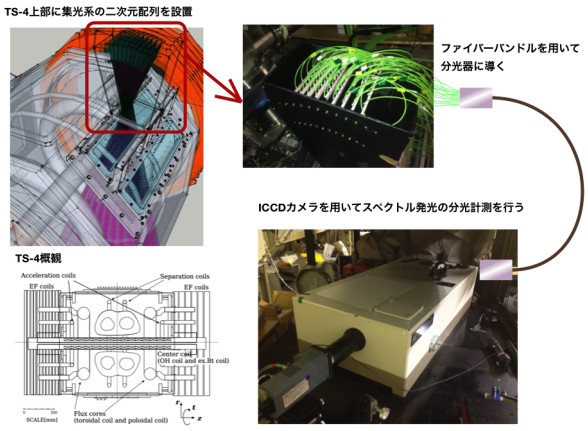

fig1: Schematic view of Spectroscopic System

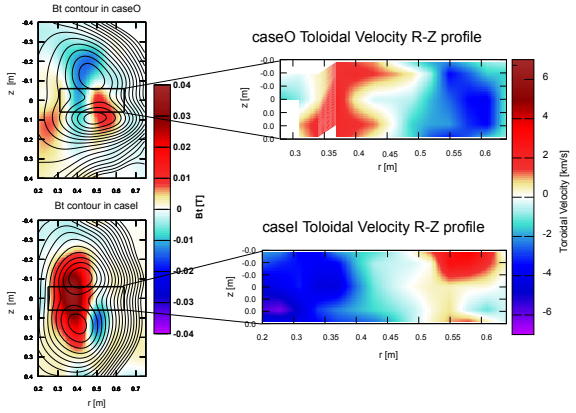

fig2: R-Z contours of poloidal flux with toroidal field Bt and those of toroidal velocity during the counterhelicity mergingof two spheromaks

[1] A.L. Balandin, Y. Murata, Y. Ono , Eur. Phys. J. D, **27**, 125, 2003.