

# 金の中性粒子ビームプローブを用いた密度電位揺動及び位相差の同時計測

筑波大学プラズマ研究センター 小島有志、宮田良明  
第8回 若手研究者によるプラズマ研究会

タンデムミラー型プラズマ実験装置 GAMMA 10 では装置端のプラグバリアー部にイオン、あるいは電子の閉じ込め電位を生成し、粒子を静電的に反射させることにより、軸方向の閉じ込めを改善させている。生成された電位を計測するために、GAMMA 10 では金の中性粒子ビームプローブを採用し計測を行っている。ビームプローブはプラズマの主閉じ込め領域となるセントラル部、サーマルバリアを生成するバリア部に設置されており、プラズマ外へと導出される二次ビームからコアプラズマにおけるプラズマ電位を計測している。また、二次ビーム強度がプラズマの密度、温度に依存することから密度に関する情報も同時に得ることができる。ビームプローブを利用する利点の一つに、このコアプラズマの密度、電位の情報が同時にかつ独立に得られることが挙げられる。

本研究ではビームプローブを用いてコアプラズマの密度、電位揺動を同時計測することにより、それらの揺動間の位相差を計測し、揺動と位相差の関係を検討することを目的としている。この位相差が生じていると、揺動電場により生じる径方向の ExB ドリフトに伴う粒子束が有限な値を持つ。これは揺動により径方向の粒子束が発生することを意味しており、その値が正であると、径方向粒子損失となるため、位相差というパラメーターは揺動損失と密接に関係しており、重要となっている。図はビームプローブを用いて位相差の径方向分布を計測した例である。

イオン加熱電力を増大させると共に、位相差が 0 となる点が存在し、径方向外側へ移動していくのがわかる。それと共に、ビームプローブで計測された密度勾配も外側へ移動している。すなわちドリフト波の発生しているソースとなる場所が外側へ推移しているのである。また、この位相差が局所的な電子ドリフト周波数と、ExB ドリフト周波数に依存している傾向が見られた。

本研究により、ドリフト波の密度揺動と電位揺動の位相差が局所的なドリフト周波数により決定している結果が得られた。

