

多チャンネルドップラー反射計を用いたGAMMA 10/PDXアンカー部
加熱実験における密度揺動の流れの計測

Measurement of density fluctuation flow in GAMMA 10/PDX anchor heating
experiment using a multichannel Doppler reflectometer

小波蔵純子¹, 加藤駿人¹, 徳沢季彦², 吉川正志¹, 中嶋洋輔¹, 嶋 頼子¹, 中西博之¹, 重松直希¹,
高梨宏介¹, 宮内礼那¹, 河野恵士¹, 江角直道¹, 平田真史¹, 坂本瑞樹¹
KOHAGURA Junko¹, KATO Hayato¹, TOKUZAWA Tokihiko¹,
YOSHIKAWA Masayuki¹, NAKASHIMA Yousuke¹, *et. al*

¹筑波大プラ研セ, ²核融合研
¹Univ. Tsukuba, ²NIFS

プラズマの輸送・閉じ込め、またそれらに深く関わる揺動や乱流の物理機構の解明には、プラズマの流れの時空間情報が重要である。本研究では、タンデムミラー型装置GAMMA 10/PDXにおいて、円柱状プラズマが形成される中央部（セントラル部）の電子密度揺動の方位角方向速度の空間分布計測が可能な多チャンネルドップラー反射計の開発を行ってきた。本システムは多周波数のマイクロ波入射が可能なコム発振器を用いることにより径方向の多点同時計測が可能である特長をもつ。今回これまで使用していたコム発振器をNLTL型コムに変更することで位相ノイズレベルを改善した。

ICRFで生成されたプラズマに、アンカー部へのICRF追加熱、ならびにセントラル部への追加ガスパフを行った放電に対し本計測を適用した。図1(a)に反磁性量と線電子密度の時間変化を示す。時刻 $t=100$ msからアンカー部への追加熱、また $t=170$ msからの追加ガスパフによって線密度が上昇する。図1(b)にこのとき観測された各チャンネルのドップラーシフト周波数の時間変化を示す。入射マイクロ波周波数は11.8~16.8 GHzでチャンネル1(11.8 GHz)が最も外側の半径位置を観測する。ドップラーシフト周波数は簡易的な指標となる複素信号スペクトル重心より評価した。図2にドップラーシフト周波数より求めた密度揺動の方位角方向速度の径方向分布を示す。追加熱時間帯 (125, 167 ms) もガスパフ時間帯 (207 ms) も電子反磁性ドリフト方向への回転が発生し、 $r=15\sim 17$ cm付近で速度がピークとなっている。さらにガスパフ時間帯には一番外側のチャンネルでは回転方向が反転した。この放電では追加熱時に中心付近 ($r<10$ cm) の空間電位や周辺部の浮遊電位が大きく上昇していたことから、密度揺動

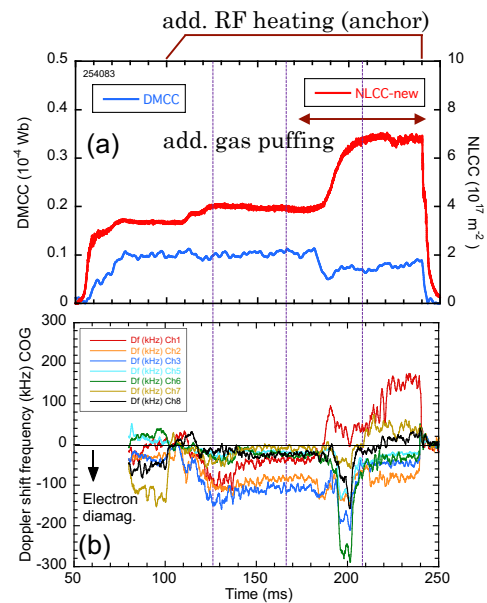


図1 (a) 反磁性量と線電子密度の時間変化
(b) 各チャンネルのドップラーシフト周波数の時間変化。

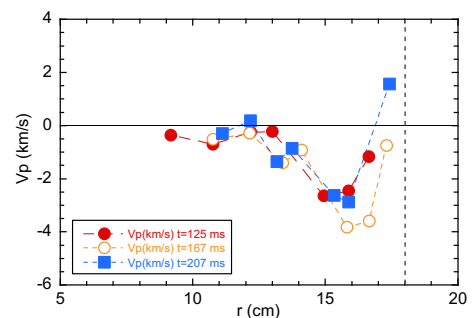


図2 密度揺動の方位角方向速度の径方向分布

速度の変化は電位構造の影響を受けていることが示唆された。

本研究は、核融合科学研究所双方向型共同研究 (NIFS19KUGM137, NIFS19KUGM144) の支援のもと実施された。