

高密度プラズマ領域における非接触プラズマ実験に向けた粒子補給制御による
高密度プラズマ生成実験

**High density plasma production by particle fueling control for the detached
plasma experiments in the higher density plasma conditions**

吉川正志¹, 小波蔵純子¹, 中嶋洋輔¹, 中西博之¹, 嶋頼子¹, 竹田陽平¹, 山梨眞樹¹,
林壮哉¹, 江角直道¹, 重松直希¹, 岡本拓馬¹, 高橋理志¹, 南龍太郎¹, 坂本瑞樹¹,
小林進二²

YOSHIKAWA Masayuki¹, KOHAGURA Junko¹, NAKASHIMA Yousuke¹, NAKANISHI
Hiroyuki¹, SHIMA Yoriko¹, TAKEDA Yohei¹, et al.

¹筑波大プラ研セ, ²京大エネ研

¹Univ. Tsukuba, ²IAE, Kyoto Univ.

タンデムミラーGAMMA 10/PDXでは、コアプラズマに対してSMBIやペレット入射による高密度プラズマ生成を行い、端損失高密度プラズマ粒子束をダイバータ模擬部へ導入することで、非接触プラズマにどのように影響するかについて調べている。また、ペレット入射実験においては、コアプラズマへの粒子供給過程のメカニズムやペレットの溶発過程とプラズマ密度上昇との関連の調査、ペレット溶発雲の3次元解析等を進めている。

GAMMA 10/PDXのセントラル部に設置されたペレット入射器は、バレル型であり、直径0.6 mm×長さ0.5 ~ 1.9 mm程度の水素ペレットを生成し、速度200 ~ 800 m/sでプラズマに入射することが可能である。プラズマに入射されたペレットはプラズマを横切って移動する。その間、プラズマ粒子との相互作用により溶発雲が生成され強い発光が観測される。また、プラズマ中に中性粒子が供給されプラズマ密度が上昇する。ペレットがプラズマに入射した時の溶発雲のふるまいやプラズマ密度の変化等を観測するために、2方向同時高速画像計測システム(TDSP)、多チャンネルマイクロ波干渉計(MMIF)等が準備されている(図1)。

ダイバータ模擬実験装置に追加の水素ガスを導入しての非接触プラズマ生成実験において、ペレット入射実験を行った。図2にペレット入射時のMMIFにより導出された電子密度分布の時間変化を示す。ペレット入射により $6 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ と通常の3倍以上

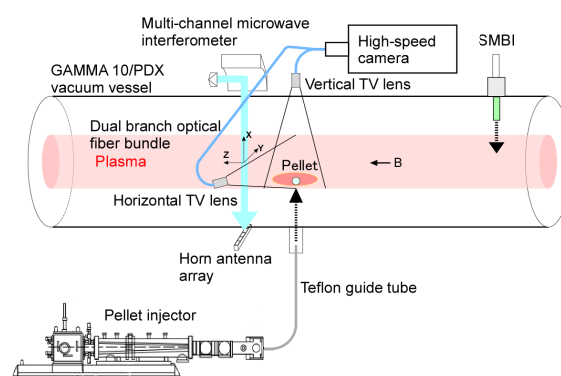


図1：GAMMA 10/PDXにおけるペレット入射実験配置図。

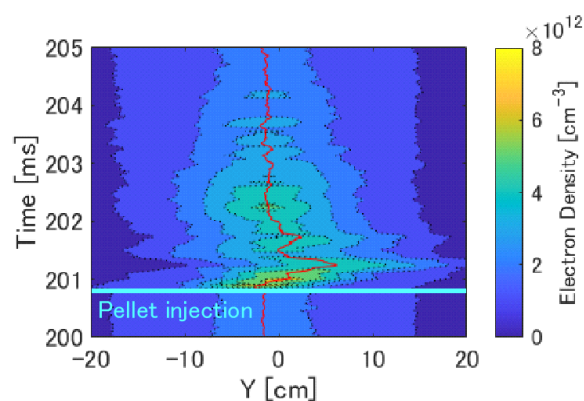


図2：ペレット入射による電子密度の空間分布変化。

の高密度プラズマ生成が確認され、TDSP計測データの3次元トモグラフィー解析による溶発雲の3次元ふるまいの観測が可能となった。

本研究は、核融合科学研究所双方向型共同研究(NIFS20KUGM148, NIFS20KUGM159, NIFS21KUGM165)の助成を受けたものである。