

GAMMA 10/PDX西エンド部でのD-moduleガス入射実験における分光計測 Plasma spectral measurements in the D-module of the GAMMA 10/PDX end-cell

細田 甚成¹, 中嶋洋輔¹, 飯田洋平¹, 細井克洋¹, 市村和也¹, 武田寿人¹, 木暮 諭¹,
高橋樹仁¹, 岩元美樹¹, 清水啓太¹, 蔣 佳希¹, 長屋孝信¹, 吉川正志¹, 大木健輔¹,
坂本瑞樹¹, 長塚 優¹, 吉川基輝¹, 野原 涼¹, 市村 真¹
HOSODA Yasunari¹, NAKASHIMA Yousuke¹, IIDA Yohei¹,
HOSOI Katsuhiko¹, ICHIMURA Kazuya¹, TAKEDA Hisato¹, et al.

¹筑波大学プラズマ研究センター

¹PRC, Univ. of Tsukuba

核融合炉心プラズマの制御には、高温のプラズマから真空容器の内壁を保護することが重要な要素の一つであり、そのために高熱流プラズマとの接触を、ダイバータ板に限定するダイバータ磁場配位を用いることは、非常に効果的である。このとき、ダイバータ板への熱負荷を低減させる非接触プラズマの形成が急務となっている。

GAMMA 10/PDXは、タンデムミラー型の大型プラズマ閉じ込め装置であり、主閉じ込め領域であるセントラル部において加熱されたプラズマが、開放端磁場配位を持つエンド部に高イオン温度状態で到達する特色を生かした研究を行っている[1-3]。昨年度よりエンド部に閉ダイバータを模擬したダイバータ模擬実験モジュール(以下D-module)を設置した。D-moduleは、2枚のタングステン製のターゲット板をV字型に配置しており、角度調整が可能となっている。また、また、モジュール内部にガスを入射することもできる。

本研究の目的は、プラズマの冷却機構を解明し、GAMMA 10/PDXにおいて非接触プラズマを形成することである。非接触プラズマの模擬実験を行うにあたり、放射冷却の効果を詳細に評価する必要がある。そのため、本研究ではアルゴンやネオン等のガス入射による放射冷却の効果の解析を目的として、様々な条件下でのD-module内のプラズマの可視領域の発光スペクトルの測定を開始した。(図1)

はじめに、ターゲット板の角度を変えて、 $H\alpha(656.3\text{nm})$ の放射輝度のモジュール内空間分

布を測定した。その結果、角度による分布の違いが認められ、角度によって中性粒子の圧縮効果に変化が生じたことが示唆された。

これら基礎実験の結果と比較することで、放射冷却の効果を調べることを目的に、アルゴンガスの入射実験を行った。この実験では数多くのアルゴンに起因するスペクトル線の波長同定が行われ、放射冷却に伴うエネルギー損失量の評価することができた。また、その他のガスについても、ガス入射実験における分光計測に基づいて放射冷却の効果を調べ、ガス種及びガス量に対する損失エネルギーを比較している。

ポスター発表ではこれらについての結果や考察の詳細を述べていく。

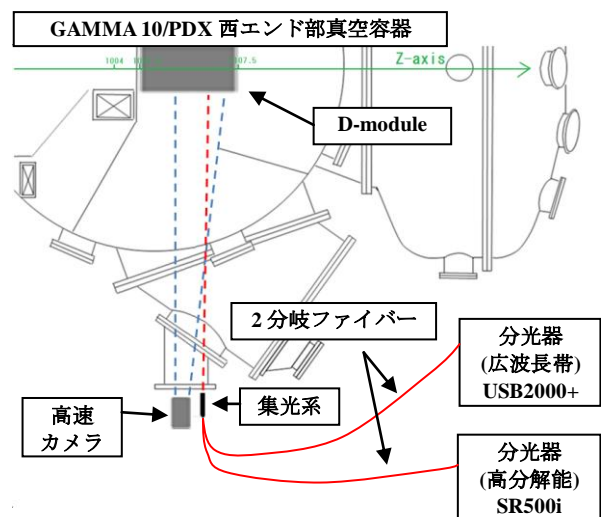


図1. D-module分光計測システムの概略

- [1] Y. Nakashima, et al., Fusion Eng. Design volume 85 issue 6 (2010) 956.
- [2] Y. Nakashima, et al., Trans. Fusion Sci. Technol. 59 No.1T (2011) 61.
- [3] Y. Nakashima, et al., J. Nucl. Mater. 438 (2013) S738.