

高速カメラを用いたGAMMA 10セントラル部における
C-ECRH印加時のプラズマ観測

**Observation of Plasma Behavior During C-ECRH Injection by Using a
High-Speed Camera in the GAMMA 10 Central-Cell**

木暮諭¹、中嶋洋輔¹、西野信博²、細井克洋¹、市村和也¹、武田寿人¹、小林進二³、
水内亨³、上田英明¹、高橋樹仁¹、吉川正志¹、小波蔵純子¹、南龍太郎¹、假家強¹、
坂本瑞樹¹、市村真¹、太田圭一¹、岩元美樹¹、細田甚成¹、今井剛¹

KIGURE Satoru¹, NAKASHIMA Yousuke¹, NISHINO Nobuhiro², HOSOI Katsuhiko¹,
ICHIMURA Kazuya¹, *et al.*

¹筑波大学プラズマ、²広大院工、³京大エネ理工研

¹PRC, Univ. Tsukuba, ²Graduate school of engineering, Hiroshima Univ.,

³IAE, Kyoto Univ.,

GAMMA 10 では、初期プラズマをプラズマガンを用いて生成し、ICRF によりプラズマを生成・維持している。この装置には、様々な測定装置を用いて、プラズマの電子温度や揺動等を測定している。最近、この装置のセントラル部に、高速カメラが設置された。このシステムを用いることによって、プラズマを2次元イメージとして捉えることができ、プラズマの形状や動きに関する有益な情報を得ることができる[1]。また、この高速カメラは、2分岐イメージファイバを用いることで、プラズマを縦方向と横方向の2方向からプラズマを観測することができ、プラズマの3次元的な情報も得ることができる。

多くのプラズマ実験装置では、ガスパフを用いてプラズマ中に中性粒子を供給する実験を行なっている。しかし、プラズマのコア領域に中性粒子を供給することは、プラズマパラメータ向上とともに難しくなる。そこで、コア領域に粒子を供給するのに効果的である超音速分子ビーム入射(SMBI)が開発された[2]。この SMBI システムを GAMMA 10 セントラルセル部直下に導入し、SMBI の物理機構に関する研究を行なってきた。

過去の実験において、C-ECRH を印加すると、軸方向の電子損失流と、径方向のイオン損失流が増加することが観測されている[3]。この損失した粒子を補給する目的で、C-ECRH 印加時間帯に SMBI を用いて粒子補給を行う実験を行った。この時、高速カメラでプラズマを観測すると、C-ECRH を印加したことによってプラズマの回転や、不安定性が生じていることが観測された。

得られたC-ECRH印加時のリミタ上での発光強度の時間変化をFFT解析したところ、C-ECRH 単独印加(170-190[msec])では発光の揺動が増加していることが確認された(図1)。そこで、C-ECRH 印加中(160-180[msec])に SMBI システムを用いて瞬間的に中性粒子を入射すると(160.5[msec]、入射パルス幅1[msec])、プラズマ発光の揺動が抑制される現象を確認することが出来た(図2)。また、C-ECRH の印加パワーと SMBI システムの高速電磁弁上流のプレナム圧との相関を調べ、プラズマの維持に関する興味深い依存性が得られた。

本講演では、これらの観測について、プラズマの回転や揺動の周波数の変化、プラズマの持続性などについて解析を行った結果を詳しく報告する。

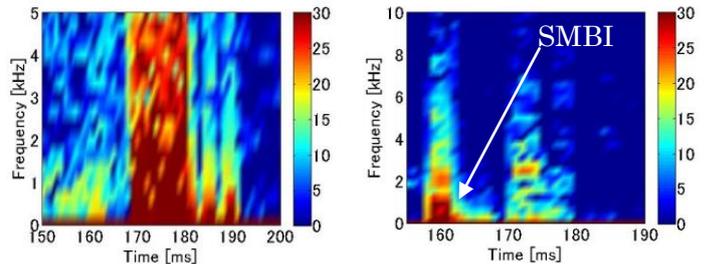


図1 C-ECRH 単独印加

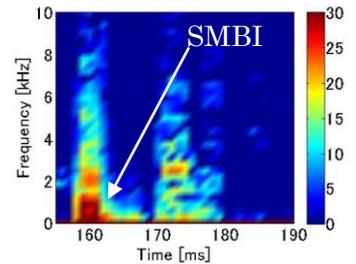


図2 SMBI を重畳

- [1] R. Yonenaga *et al.*, Plasma Fusion Res. **5**, S2045 (2010).
- [2] L. Yao, in “New Developments in Nuclear Fusion Research” (Nova Sci. Pub, 2006).
- [3] K. Hosoi *et al.*, Trans. of Fusion Science and Tech. **59**, 229-231 (2011).