

22P10

PANTAプラズマの発光構造と揺動のパラメータ依存性の観測 Parameter Dependence of Emission Structure and Fluctuations of PANTA Plasma

南 貴文¹⁾, 藤澤 彰英²⁾³⁾, 永島 芳彦²⁾³⁾, 文贊鎬²⁾³⁾, 山崎 広太郎⁵⁾, 西澤 敬之²⁾³⁾,
山田 琢磨³⁾⁴⁾, 小菅 佑輔²⁾³⁾, 小林 大輝¹⁾, 西村 大輝¹⁾
T. MINAMI¹⁾, A. FUJISAWA²⁾³⁾, Y. NAGASHIMA²⁾³⁾, C. MOON²⁾³⁾, K. YAMASAKI⁵⁾, et al.

¹⁾九大総理工, ²⁾九大応力研, ³⁾九大極限プラズマ研究連携セ, ⁴⁾九大基幹教育院, ⁵⁾広島大先進理工
¹⁾IGSES Kyushu Univ., ²⁾RIAM Kyushu Univ., ³⁾RCPT Kyushu Univ., ⁴⁾FAS Kyushu Univ., ⁵⁾GSASE Hiroshima Univ.

磁場閉じ込め方式の核融合炉の課題として、乱流現象に起因する異常輸送が挙げられる。プラズマ乱流を解明するためには密度や温度、また、それらの揺動を観察・解析して揺動の輸送への影響やプラズマ放電パラメータ依存性を明らかにする必要がある。本研究室では直線磁化プラズマ装置 PANTA(Plasma Assembly for Nonlinear Turbulence Analysis)にて、プローブやトモグラフィーを用いてプラズマの平均構造や揺動特性の研究がなされてきた[1-3]。

PANTA には現在、軸(z)方向の3箇所、 $z = 0.35$ m, 0.6 m, 0.85 m に、ArII 発光強度トモグラフィーが設置されている。実験結果の一例として、3断面における2次元発光分布の平均発光量の磁場依存性を図 1(a)に、揺動成分の検討のための、全発光量のパワースペクトル密度の磁場依存性を図 1(b)に示す。

図1(a)より、磁場の増加に伴って発光量は $z = 0.35$ m, 0.6 mで単調に増加する傾向がみられたが、 $z = 0.35$ mでは他の2点とは異なり、磁場 $B=500\sim 1000$ Gの領域では増加率の減少、 $z=0.6$ mではほぼ一定に留まることが観測された。次に図 1(b)では、500 G付近では揺動のパワースペクトル密度が小さくなり、そこを境としてスペクトルの形状が変化していることがわかる。400-500 Gでは ~ 1.2 kHzを基本周波数とする高次ハーモニクスを示すスペクトルが観測され、一方600 G以上では、高次ハーモニクスを持つスペクトルが観測され、またその基本周波数が磁場とともに増加している。

本研究では、PANTAの3次元トモグラフィーを用いて得られた発光分布とその揺動の3次元構造の磁場依存性の観測結果について考察結果について報告する。

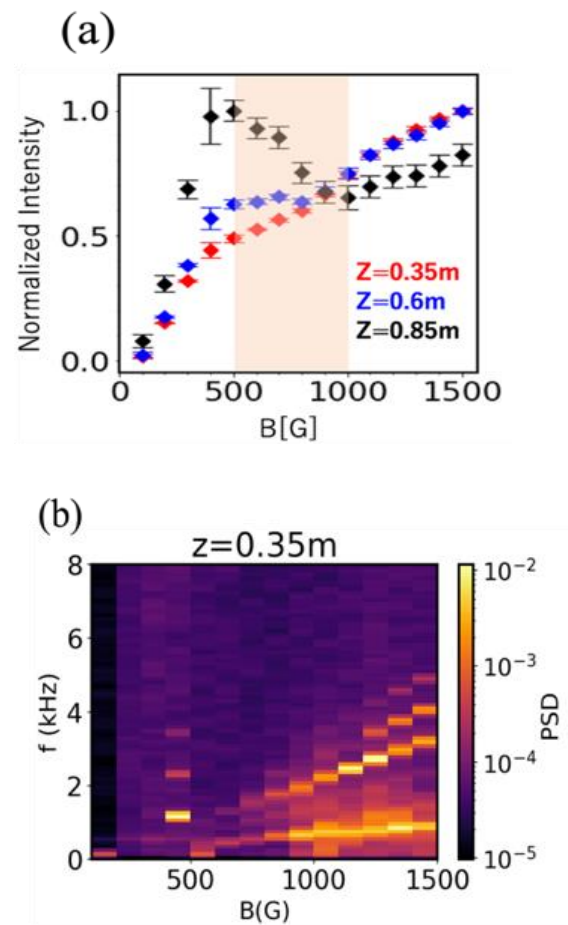


図 1 (a) 規格化された平均発光量の磁場依存性 (b) $z=0.35$ m の場所での発光の揺動スペクトル。

- Communications Volume 15, 1201018 (2020)
[2] C. Moon et al., Scientific Reports 11, 3720 (2021).
[3] A. Fujisawa et al., Plasma Physics and Controlled Fusion 58, 025005 (2016).