

## LHDにおいて垂直NBIにより形成される電位及び密度の空間構造 Spatial structures of the electric potential and density induced by perpendicular NBI in LHD

井戸毅<sup>1</sup>、清水昭博<sup>2</sup>、西浦正樹<sup>2</sup>、田窪英法<sup>2</sup>、西澤章光<sup>2</sup>、LHD実験グループ  
IDO Takeshi<sup>1</sup>, SHIMIZU Akihiro<sup>2</sup>, NISHIURA Masaki<sup>2</sup>, TAKUBO Hidenori<sup>2</sup>, the LHD  
Experiment Group

<sup>1</sup>九大応力研、<sup>2</sup>核融合研  
<sup>1</sup>RIAM, Kyushu Univ. <sup>2</sup>NIFS

近年不純物ホール等、不純物輸送の解明を契機として磁気面上における電位の非一様性の影響が注目されている。この非一様性を形成する要因の一つとして、高エネルギーの中性粒子入射 (NBI) に起因する捕捉高速イオンの影響が数値シミュレーションに指摘されている (H. Yamaguchi and S. Murakami, Nucl. Fusion 58 016029 (2018))。本研究では、核融合科学研究所のLHDにおいて垂直NBIに対するプラズマ内部における電位分布及び密度分布の応答の計測を行った。

図1に垂直NBIの有無に対する電位分布及び重イオンビームプローブ (HIBP) の信号強度分布の違いを示す。ここでHIBPの信号強度はプラズマの密度及び高速イオンの密度を反映する。電位分布、信号強度分布ともにNBI時に特徴的な空間構造が形成されることが観測された。この構造はNBが入射されている間は維持されており、再現性があることも確認された。また、LHDには2基の垂直NBIが設置されているが、上記の特徴的な構造は、計測位置からトロイダル方向に近い位置でのNBI時には顕著であるが、遠い位置でのNBI時には観測されない。この結果は、垂直NBI時にトロイダル方向に局在した電位構造が形成されており、磁気面上の非一様性の存在を示唆している。ただし、この構造は上記数値シミュレーションとは異なり、磁気軸近傍で顕著に現れる。今後この2次元構造や高速イオンの分布の解析を含め、物理機構を検討する必要がある。

このような構造の形成とともに10 kHz程度の密度揺動が励起されており、電位分布及び密度分布の構造との関係も報告する。

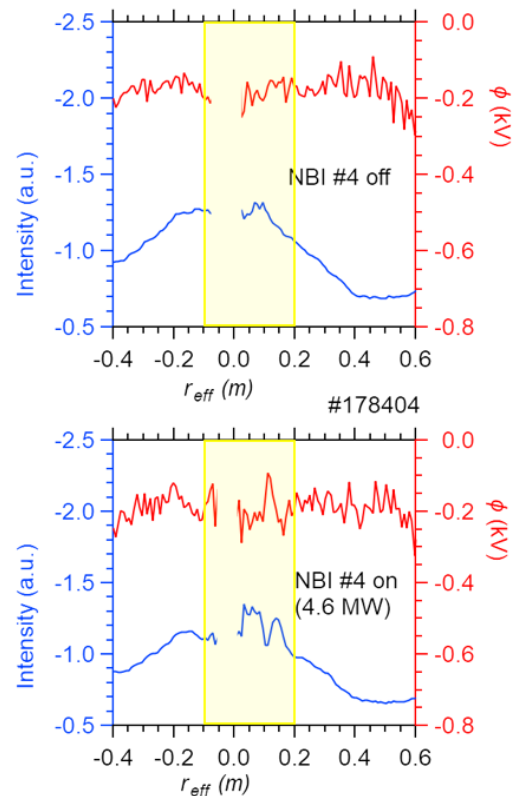


図1 HIBPの信号強度分布 (密度分布に相当) と電位分布。横軸は計測点の平均小半径を表し、符号の正負はトーラス赤道面上下を表す。(上) 垂直NBI(NBI#4)無しの場合、(下) 垂直NBI有りの場合。垂直NBI時にプラズマ中心近傍 (ハッチをかけた領域) で特徴的な構造が現れている。