

## LHD低磁場放電における電子バーンシュタイン波放射計測 Electron Bernstein wave emission measurement during low magnetic field discharges in LHD

伊神弘恵<sup>1</sup>、長崎百伸<sup>2</sup>、加藤悠<sup>3</sup>、福山淳<sup>4</sup>、下妻隆<sup>1</sup>、吉村泰夫<sup>1</sup>、西浦正樹<sup>1</sup>、高橋裕己<sup>1</sup>、辻村享<sup>1</sup>、釧持尚輝<sup>1</sup>、矢内亮馬<sup>1</sup>

Hiroe Igami<sup>1</sup>, Kazunobu Nagasaki<sup>3</sup>, Yu Kato<sup>3</sup>, Atsushi Fukuyama<sup>4</sup>, et al

<sup>1</sup>核融合研、京大エネ研、京大エネ科、京大工  
NIFS, IAE Kyoto Univ., GSES Kyoto Univ., GSE Kyoto Univ.,

LHDの中心磁場強度が1T近傍で26-42GHz帯のプラズマ遮断密度を超える放電において当該周波数帯の放射計測を行った。電子サイクロトロン加熱(ECH)用のアンテナを受信アンテナとして用い、コルゲート導波管を用いたECH用電力伝送系の中に導波管切替器を設置し、京都大学Heliotron-J装置で用いられているKa-bandヘテロダイン検波系を接続して計測を実施した。図1に示すように、磁気軸3.56m、中心磁場強度-1Tの放電で、線平均密度が計測周波数帯のプラズマ遮断密度を超えた後も有意な強度の放射が計測される。計測周波数帯電磁波の波長に比してプラズマ遮断領域の密度勾配が緩やかであることから、電磁波の遮断密度を超える領域でも伝播できる電子バーンシュタイン波に由来する波が、電子バーンシュタイン波(B) - 異常波(X) - 正常波(O)モード変換を経てプラズマ外部に放射され、弱磁場側に設置された受信アンテナで観測されたと考えられる。

線形モード変換の理論からX-O変換効率は受信角度によって変わることが予測されるので、受信用アンテナの照準方向を放電ごとに変え、受信方向に対する放射強度スペクトル変化を調べた。トムソン散乱計測によって得られた温度密度分布が似通った時間帯のスペクトルを各放電ごとに抽出すると、図2に示すようにピーク強度に受信方向依存性があることがわかった。図3は受信方向に対して線形理論より予測されるX-O変換効率を等高線表示したものである。高変換効率が得られる照準方向範囲(モード変換窓)に最も近いBに照準設定した場合に最も高いピーク強度が得られ、モード変換窓から最も遠いEの場合にピーク強度が最も低くなっている。Aの場合は計測視線が真空容器壁に遮られているためにピーク強度が下がったと考えられる。

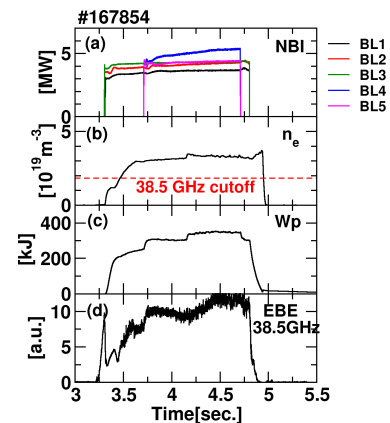


図1: (a)中性粒子ビーム入射パワー、(b)線平均電子密度、(c)蓄積エネルギー、(d)37.5GHzの放射強度、の時間変換

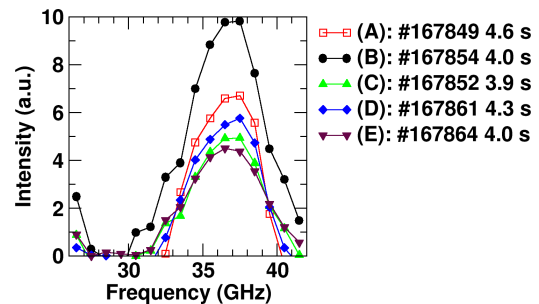


図2: 温度密度分布が似通っている時間帯における、放射スペクトル強度の照準方向による違い。周波数ch間は相対感度較正をしている

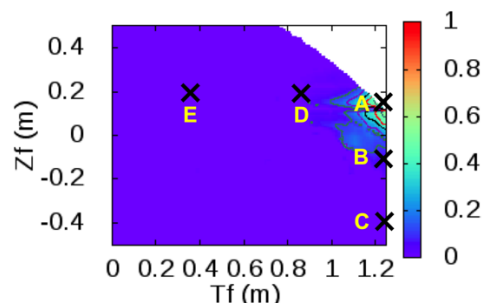


図3: 受信方向に対する37.5GHzのXO変換効率のプロット。実験で設定した照準方向をA-Eで示す。