

## OXB法による小振幅電子バーンスタイン波の二次元計測 2 Dimensional Measurement of a Small Amplitude Electron Bernstein Wave by OXB Injection

野口悠人、福永忠彦、打田正樹、田中仁、前川孝  
NOGUCHI Yuto, FUKUNAGA Tadahiko, UCHIDA Masaki,  
TANAKA Hitoshi, MAEKAWA Takashi  
京都大学エネルギー科学研究科  
Graduate School of Energy Science, Kyoto Univ.

本研究の目的は低アスペクト比トラス実験装置LATEにおいて、電子バーンスタイン(EB)波の励起・伝播・吸収の一連の過程を実験検証することである。2.45GHz,0.5kWの低電力マイクロ波によりECRプラズマを生成し、円形導波管型任意偏波マイクロ波ランチャーを用いて1.7GHz,2Wのマイクロ波を入射しOXB法によりEB波を励起することを試みた。

プローブ計測により得られた密度勾配を用いて冷たいプラズマ近似のスラブモデルにおける波動伝播の数値計算を行ったところ、 $N//=0.6$ の正常波モード入射において電磁波モードからEB波へのモード変換効率が最適となり、異常波モード入射でモード変換効率が0となることがわかった。UHR近傍での電子温度は $\sim 10\text{eV}$ であり、EB波の分散関係式により、励起直後のEB波の波長は5mm程度である。

EBWの励起領域を調べるため、二軸の回転機構を持ち水平方向に二次元走査可能な駆動プローブを製作し、発振器の信号をリファレンスとした干渉法を用いて赤道面における波動パターンを計測した。図2に示す波動パターンの振幅分布において、図の下側から正常波モード

で斜め入射した1.7GHzのマイクロ波の振幅が $R=30\text{cm}$ の高域混成共鳴(UHR)層で強くなっていることがわかった。その位置はトロイダル方向に局在しており、電磁波モードの光線追跡計算により予想されるEB波へのモード変換領域と一致した。異常波モード入射においてはUHR近傍に振幅のピークは観測されなかった。

プラズマの揺動による影響を減じ、EB波の直接検出を行うため、リファレンスとしてUHRの内側の $R=23.5\text{cm}$ に設置した上部プローブを用い、下部の二次元走査プローブを放電中にゆっくりと掃引して干渉計測を行った。図2に $R=24\text{cm}$ 付近で観測された短波長の波動パターンを示す。ここでリファレンス信号の位相を移相器により $90,180,270$ 度と変化させたところ、それぞれの干渉パターンの変化は伝播波動のものであることを確認した。リファレンスプローブの近くでのみ波長8mm程度の波動パターンが観測されており、波長はECR層に伝播するにつれて短くなり、振幅も減少している。我々はこの波動パターンはEB波のものであると考えている。

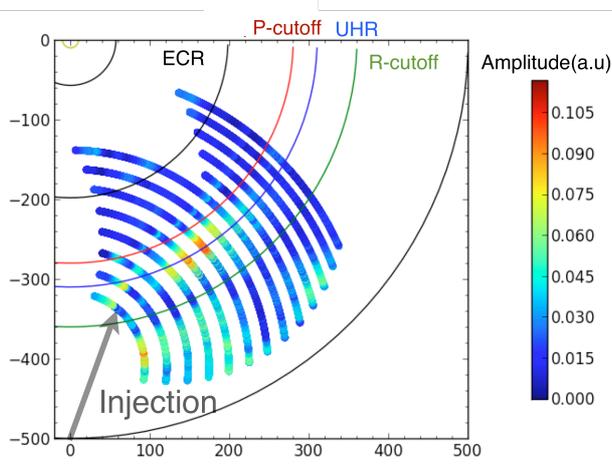


図 1 最適偏波入射における 1.7GHz マイクロ波振幅の二次元分布

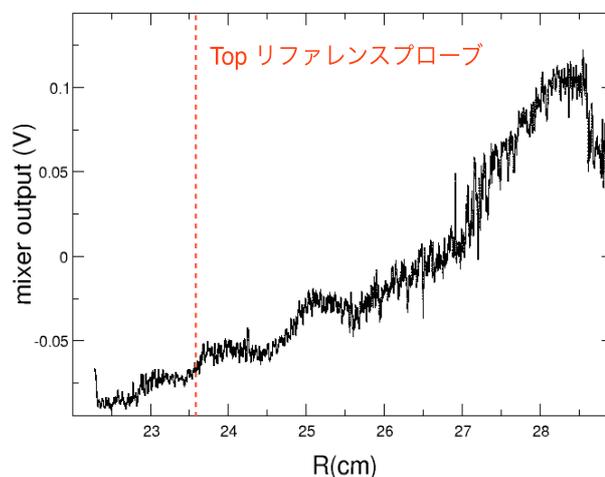


図 2 短波長の波動パターン