## 25aA39P CHS 装置における 2.45GHz マイクロ波を用いたプラズマ生成と閉じ込め

Plasma production with 2.45GHz microwave and confinement in copact helical system

池田 亮介, 竹内 正樹, \*東井 和夫, \*鈴木 千尋, \*\*松永 剛. CHS グループ 名大エネルギー理工, \*核融合研, \*\*ユーリッヒプラズマ研 R. Ikeda, M. Takeuchi, \*K. Toi, \*C. Suzuki, \*\*G. Matunaga, and CHS Group Dep. Energy Eng. Sci., Nagoya Univ, \*NIFS, \*\*IPP,Juelich

高温高密度プラズマにおける乱流輸送の物理機構の理解は、将来の核融合炉実現のため には不可欠である。乱流輸送の解明に最適な手段として静電プローブによる電位、密度、温度揺動 の相関計測が挙げられる。しかしながら、高温プラズマ下での静電プローブの使用は周辺部以外で は不向きである。そこで Kadomtsev の次元的相似性仮説を導入する。これは、3つの無次元パラメ ータのうち規格化イオンラーマ半径 ρ.\*が異なっても規格化衝突周波数 ν.\*とベータ値 β が一致す れば次元的相似なプラズマであるという説である。このことから、高温高密度プラズマを静電プロー ブの使用が可能な次元的相似な低温低密度プラズマでシュミレーションすることが出来ると考えられ る。本研究では、CHS や LHD における高温プラズマにおける無次元パラメータ領域に達する低温プ ラズマの生成を目指し、マイクロ波によるプラズマ生成、電子サイクロトロン波加熱 (O-mode,X-mode,B-mode 加熱)の基礎研究を行っている。

本実験では、2台の2.45GHzマイクロ波源(最大出力は各 20kW)を用いて水素プラズマの 生成を行っている。1つはトーラス外側からの O,X-mode 垂直入射、もう一方は外側からの O-mode 接線入射が行えるように取り付けられている。実験条件として、磁場強度0.1T以下の弱磁場で行 っている。本実験で生成されたプラズマは、ほぼ最外殻にてカットオフ密度を超えている一方で、加 熱の中心がプラズマ内部にあることから電子バーンシュタイン波へのモード変換による加熱が起き ている可能性が考えられる(図1)。図2には現在の無次元パラメータの達成領域を示した。実験の 詳細はポスターにて示す。



図 1.電子温度,電子密度の径方向分布



1997. 467(6130), 47:92, 107(6130), 48:92, 108(180)

## 25aA40P

## CHS/Heliotron JにおけるECH/ECCDプラズマ中の高エネルギーイオンの観測 Observation of the High Energy Ions in ECH/ECCD Plasmas on CHS/Heliotron J

小林 進二<sup>1)</sup>, 磯部 光孝<sup>2)</sup>, 岡村 昇一<sup>2)</sup>, 松下 啓行<sup>2)</sup>, 居田 克巳<sup>2)</sup>, 吉沼 幹朗<sup>2)</sup>, 金子 昌司<sup>3)</sup>, 東井 和夫<sup>2)</sup>, 山本 聡<sup>1)</sup>, 吉村 泰夫<sup>2)</sup>, 長崎 百伸<sup>1)</sup>, 近藤 克己<sup>3)</sup>, 佐野 史道<sup>1)</sup>, 水内 亨<sup>1)</sup>, 岡田 浩之<sup>1)</sup> <sup>1)</sup> 京大エネ理工研, <sup>2)</sup>NIFS, <sup>3)</sup> 京大エネ科

KOBAYASHI Shinji<sup>1</sup>), ISOBE Mitsutaka<sup>2</sup>), OKAMURA Shoichi<sup>2</sup>), MATSUSHITA Hiroyuki<sup>2</sup>), IDA Katsumi<sup>2</sup>), et al. <sup>1</sup>) IAE, Kyoto Univ., <sup>2</sup>) NIFS, <sup>3</sup>) Graduate School of Energy Science, Kyoto Univ.

いくつかのトーラス装置では、ECH/ECCDプラズマにおいて高エネルギーイオンが 観測されている.しかしながら、その発生メカニズムについては、マイクロ波のモード 変換によるカップリング[1]や、電子の非等方マクスウェル分布の影響[2]が提唱されて いるが、まだ明らかでない.

Heliotron Jでの70 GHz第2高調波ECH実験では、低密度領域(n<sub>e</sub> < 1×10<sup>19</sup> m<sup>-3</sup>)におい て、高エネルギーイオンが観測されている。右上図は、中性粒子分析器で観測されたイ オンのエネルギースペクトルを示しており、バルクのイオン温度に対して数倍以上のエ ネルギーを持つ"テール"が見られている。また、このテールの傾きから見積ったイオ ン温度の高温成分は、電子密度の低下とともに増加することが分かっている。

一方でCHSにおける53 GHz ECH/ECCD実験では、低電子密度でトロイダル入射角 を変えて駆動電流の効率を大きくした場合に、高エネルギーイオンが観測された(右下 図). この様な状況下ではホトンカウンティングX線CCDカメラ[3]によって高エネルギ ーの電子が観測されており、また、数十~200 kHz程度の磁場揺動も見られている.

講演ではフォッカープランク方程式を用いて、高エネルギー電子の存在を仮定した 場合のイオンのエネルギースペクトルを評価し、測定結果と比較する.

[1] V.Erckmann and U.Gasparino, Plasma Phys. Control. Fusion 36 (1994) 1896

[2] B.Coppi et al., Nucl. Fusion 16 (1976) pp.309-328

[3] 居田克巳, 梁 雲峰, J. Plasma Fusion Res. 79 (2003) pp.362-369



