

ヘリオトロンJにおける異なる磁場配位でのECHプラズマの
実効電子熱輸送係数の比較 II

Comparison of Effective Electron Thermal Diffusivities of ECH plasmas
on Different Magnetic field Configurations in Heliotron J II

山中雄太¹, 南貴司², 大島慎介², Dechuan Qiu¹, 三好正博¹, 篠塚凌我¹, 南雲竜也³,
鈮持尚輝⁴, 門信一郎², 岡田浩之², 小林進二², 木島滋², 水内亨², 長崎百伸²

Yuta Yamanaka¹, Takashi Minami², Shinsuke Ohshima², Dechuan Qiu¹,
Masahiro Miyoshi¹, Ryoga Shinotsuka¹, Tatsuya Nagumo³, Naoki Kenmochi⁴, et al.

¹ 京大エネ科, ² 京大エネ理工研, ³ 京大工学部, ⁴ 核融合科学研究所

¹ GSES Kyoto Univ., ² IAE Kyoto Univ., ³ FE Kyoto Univ., ⁴ NIFS

ヘリオトロン J 装置の磁場配位のフーリエ成分のうちトロイダル方向の磁場リップルであるバンピネス成分(トロイダル方向のミラー比)の大きさは、閉じ込め性能に影響を与える重要な要素である。これまでトロイダルコイルの電流比を 5:3、5:2、5:1 に制御しバンピネス成分が異なる磁場配位を作り、電子サイクロトロン波加熱(ECH)によりプラズマを生成し調べた。その結果、磁場リップルの小さい 5:3 配位の蓄積エネルギーが小さいことがわかっている [1]。ただし、温度・密度分布形状や熱拡散係数の違いは十分に調べられていない。本研究では、実効電子熱拡散係数 χ_e^{eff} の分布を計算し、異なるバンピネス成分を持つ磁場配位に対し比較する。

実験は 5:3 配位、5:2 配位(標準配位)、5:1 配位、5:0 配位の 4 つの磁場配位に対して行った。ECH (70GHz, 0.25MW)による加熱吸収分布が同程度になるよう予め加熱条件設定し、プラズマ実験を行った。線平均電子密度が $\sim 1.1 \times 10^{19} \text{m}^{-3}$ になるよう粒子供給制御を行い、Nd:YAG レーザトムソン散乱計測装置により電子温度・密度分布の時間発展を計測した。計測結果、及びレイトレーシングコード TRAVIS[2]により求めた ECH 吸収分布から実効電子熱拡散係数 χ_e^{eff} を評価する。

図 1、2 はそれぞれ、バンピネス成分の大きさが異なる磁場配位で生成されたプラズマの電子温度・密度分布である。5:3 配位の周辺領域の電子温度・密度は他の配位に比べて低く蓄積エネルギーが他の配位に比べて小さい原因である。

電子温度は 5:2 配位の中心温度が最も高く、5:3、5:1、5:0 配位では同程度の中心温度であった。また電子温度分布形状を比較すると、5:2、

5:3 配位の電子温度分布は 5:1、5:0 配位よりもピークした形状であった。

電子密度分布は全ての配位においてホロー分布になっており、バンピネス成分が小さい磁場配位ほどホローは大きくなる傾向が見られた。

講演では、実効電子熱拡散係数 χ_e^{eff} の評価と磁場配位依存性について報告する。

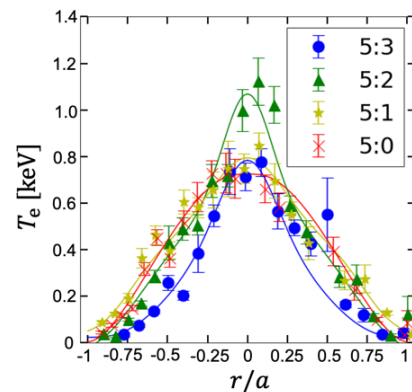


図 1 バンピネス成分の異なる磁場配位における ECH プラズマの電子温度分布

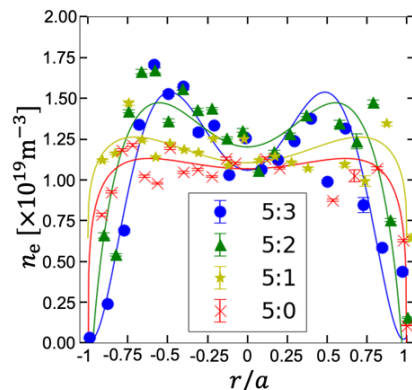


図 2 バンピネス成分の異なる磁場配位における ECH プラズマの電子密度分布

[1] T. Mizuuchi, Fus. Sci. Tech. 50 (2006) 352S. Kobayashi, FEC (2008) EX/P5-13

[2] N.B.Marushchenko et al (2007) Plasma Fusion Res. 2 S1129