

ヘリオトロンJにおける高密度Hモードプラズマの電子密度・温度分布特性

Characteristics of Electron Density and Temperature Profiles for High Density H-mode plasma in Heliotron J

望月聡一郎¹⁾, 南貴司²⁾, 釧持尚輝³⁾, 小林進二²⁾, 呂湘濤¹⁾, 大島慎介²⁾, 大谷芳明¹⁾, 野崎勇樹¹⁾, 長崎百伸²⁾, 門信一郎²⁾, 岡田浩之²⁾, 山本聡²⁾, 中村祐司²⁾, 木島滋²⁾, 國分大¹⁾, 飯村幹¹⁾, 多和田齊興¹⁾, 白波瀬一貴¹⁾, 山田晃生¹⁾, 水内亨²⁾

S. Mochizuki¹⁾, T. Minami²⁾, N. Kenmochi³⁾, S. Kobayashi²⁾, T. Mizuuchi²⁾, *et al.*

1) 京大エネ科, 2) 京大エネ理工研, 3) 東大新領域

1) GSES, Kyoto Univ., 2) IAE, Kyoto Univ., 3) GSFS, Tokyo Univ.

ヘリオトロンJでは、高強度ガスパフ (HIGP) 入射を用いた高密度プラズマ生成実験において、ガスパフ停止後、プラズマ蓄積エネルギー(W_p)の増加が見られる。その増加の途中に D_α 線強度の急峻な減少と、それに伴うプラズマ蓄積エネルギー上昇率の増加並びに密度の増加率が上昇に転ずる現象が観測されている[1]。これは W_p の増加の途中に閉じ込め改善モード (Hモード) への遷移が起こったためではないかと考えている。そこでNd:YAGレーザートムソン散乱計測装置を用いて電子密度・温度分布の時間発展計測を行い、 W_p の増加の途中に起こるHモード遷移前後における電子密度・温度分布の変化について調べた。

NBIプラズマに対しHIGP入射を行って作られる高密度プラズマにおいて、HIGP停止後の W_p の時間変化は、図.1の(1)~(4)に示すように、四つの段階に分けることが出来る。(1)の段階ではHIGPにより周辺プラズマが冷却されプラズマ体積が縮小するが、(2)の段階ではプラズマ周辺電子温度($\rho \sim 0.8$ よりも外側)が再上昇し W_p が上昇する。この時、線平均密度(図.1(b))は若干減少する。続いて D_α 線強度の急峻に減少している(3)の段階では、線平均密度が上昇に転じ(2)よりも W_p の上昇率が高くなる。(2)の段階と(3)段階の電子密度・温度分布を比較すると、電子温度(図 2(c),(d))は引き続き $\rho \sim 0.8$ よりも外側の領域で上昇し続けており、電子密度は $\rho \sim 0.65$ よりも外側の領域で勾配が遷移的に増加し密度が上昇する。これらの特徴はCHSで観測されたHモード遷移と同様である[2]。 D_α 線強度が再び急峻に増加する(4)の段階では電子密度が減少する。以上の結果より W_p が上昇したのは、(2)の段階では周辺電子温度の上昇、 D_α 線強度減少後の(3)の段階では周辺部の電子温度密度がともに上昇するためと考えられる。

[1] S. Kobayashi, *et al.*, IAEA-FEC2016 IAEA-CN-234/EX/P8-17(2016)

[2] T. Minami, *et al.*, Nucl. Fusion **49** (2009) 085018

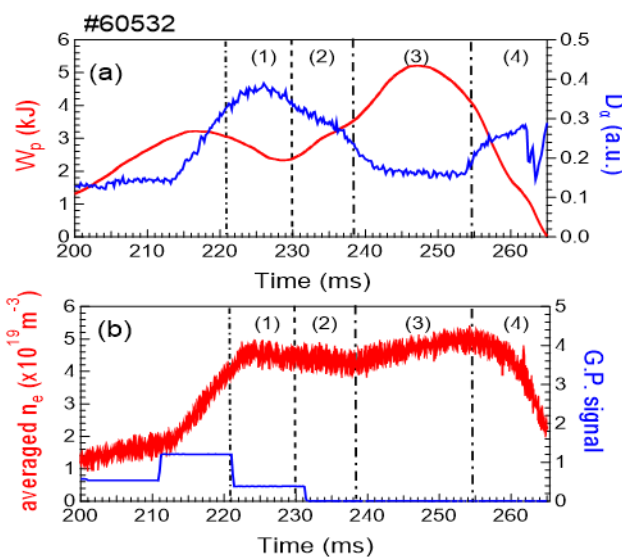


図.1 HIGP実験における

(a) プラズマ蓄積エネルギー W_p と D_α 線強度

(b) 線平均密度 n_e とガスパフ信号

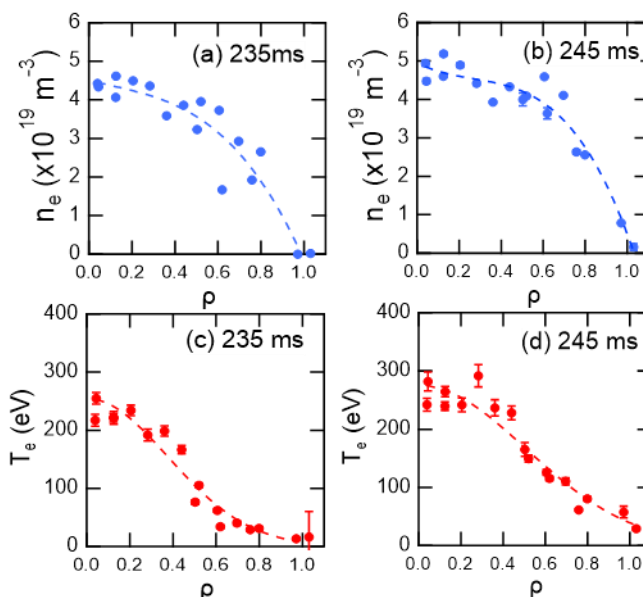


図.2 Nd:YAGレーザートムソン散乱計測装置による

(a),(b) 235 ms, 245 msの電子密度分布

(c),(d) 235 ms, 245 msの電子温度分布