

ヘリオトロンJにおけるNBIおよびICRF重畳加熱による高速イオン生成 Fast Ion Generation by Combination heating of NBI and ICRF in Heliotron J

岡田浩之¹, 村上弘一郎², 神野洋介², 小林進二¹, 門信一郎¹, 長崎百伸¹, 南貴司¹, 山本聡¹, 大島慎介¹, 笠原寛史³, 木島滋¹, 剣持尚輝², 大谷芳明², 羽田和慶², 呂湘淥², G.M.Weir¹, 塚崎僚², A.Nuttasart², 小田大輔², 中野裕一郎², 松田啓嗣², 岸川英樹², 中村祐司², 水内亨¹, H.Okada¹, K.Murakami², Y.Jinno², S.Kobayashi¹, S.Kado¹, K.Nagasaki¹, T.Minami¹, S.Yamamoto¹, S.Ohshima¹, H.Kasahara³, S.Konoshima¹, N.Kenmochi², Y.Otani², K.Hada², X.Lu², R.Tsukasaki², A.Nuttasart², D.Oda², Y.Nakano², H.Matsuda², H.Kishikawa², Y.Nakamura², T.Mizuuchi¹

¹京大エネ理工研, ²京大エネ科, ³核融合科学研
¹IAE Kyoto Univ., ²GSES Kyoto Univ., ³NIFS

高速イオンの生成・閉じ込めを調べるためにICRF少数イオンモードの加熱を行っている。ICRFアンテナは同一ポロイダル面に上下に設置されたハーフターン型のものである。主イオンとして重水素、少数イオンとして水素を用い、少数イオン比は約10%である。約200eV程度のイオン温度のECHターゲットプラズマに対し、ICRFパルス印加中は少数イオンの高エネルギーテールとして30keVまでのイオンを荷電交換中性粒子分析器 (CX-NPA) で検出し、このテールのピッチ角、閉じ込め配位 (バンピネス) に対する依存性が調べられている [1,2]。

さらに高速域のイオンを調べるため、24-25keVのNBI加熱 (軽水素) にICRF加熱を重畳した。図1に計測された水素のエネルギースペクトルを示す。NBI入射粒子のピッチ角に近い領域をCX-NPAで観測したところ、low- ϵ_t 配位 [3]においては60keVまでのイオンを観測することができた。NBIの入射パワーは0.4MW、ICRFの入射パワーは0.3MW、線平均電子密度は $1 \times 10^{19} \text{m}^{-3}$ である。ICRF を重畳しない場合は25keV以上のイオンは観測されない。また、配位による差も現れた。同様の実験条件のもとで、高速イオン生成・閉じ込めが良いと考えられていた高バンピネス配位での結果を図2に示す。この場合も高速イオンの増加が観測されたが、40keV以下である。以上によりlow- ϵ_t 配位が高速イオンテール生成・閉じ込めに対して良好であることが示唆される。

[1] H.Okada et al., Nucl. Fusion **47** (2007) 1346-1352.

[2] H.Okada et al, PFR **6**, 2402063 (2011).

[3] S.Kobayashi et al., 40th EPS Conference on Plasma Physics, Espoo, Finland, (2013) P1.148.

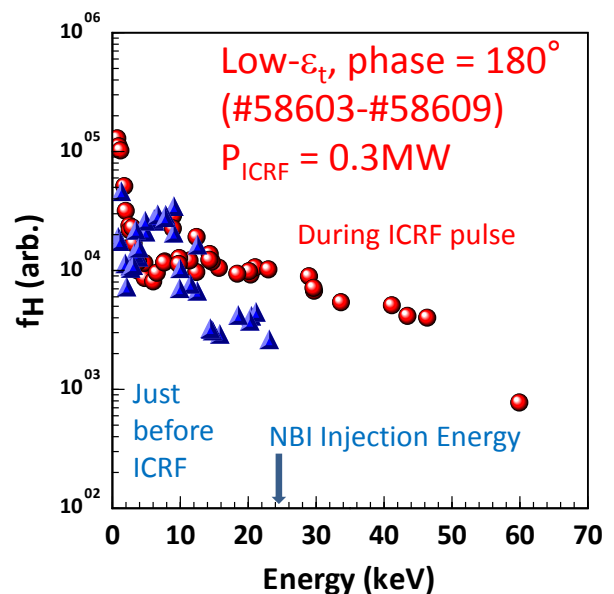


図1 low- ϵ_t 配位でのICRF入射前 (青)、入射中 (赤) の水素のエネルギースペクトル

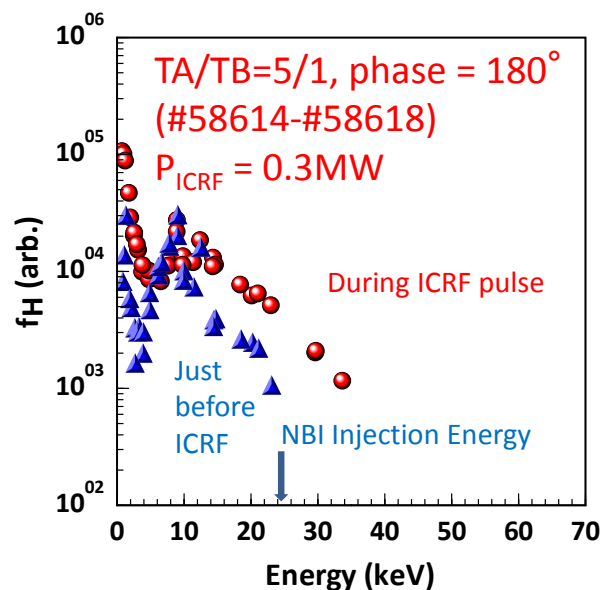


図2 高バンピネス配位でのICRF入射前 (青)、入射中 (赤) の水素のエネルギースペクトル