

QUESTにおける複数の初期磁場ミラー比配位での非誘導電流駆動時の
高速電子の挙動について

The behavior of fast electrons at non-inductive current drive in various toroidal magnetic mirror ratio on the QUEST

田島西夜¹, 図子秀樹², 磯部光孝³, 出射浩², 岡村昇一³, 花田和明², 中村一男²,
藤澤彰英², 松岡啓介², 長谷川真², 永島芳彦², 川崎昌二², 中島寿年², 東島亜紀²,
TASHIMA Saya¹, ZUSHI Hideki², ISOBE Mitsutaka³, IDEI Hiroshi², OKAMURA Shoichi³,
HANADA Kazuaki², NAKAMURA Kazuo², FUJISAWA Akihito², MATSUOKA Keisuke²,
HASEGAWA Makoto², NAGASHIMA Yoshihiko², KAWASAKI Shoji²,
NAKASHIMA Hisatoshi², HIGASHIJIMA Aki²

¹ 九大総理工, ² 応用力学研究所, ³ 核融合研
¹ Kyushu University, ² RIAM, ³ NIFS

本研究の目的は、球状トカマク装置 QUEST を用いて、低アスペクト比の利点を活かした EC 波によるプラズマ電流(I_p)駆動機構の定常化の基礎を確立することである。本発表では特に、初期のトロイダル磁場ミラー比(R_{mirror})を通常(~ 1.2)よりも大きくし(~ 2)、捕捉粒子の閉じ込めを優位にした配位で得られるプラズマの性質について調べた結果を報告する。過去に R_{mirror} の増加により高いポロイダルベータ(β_p)のプラズマ生成を伴う内側ポロイダルヌル磁場(IPN)配位が形成されることが報告されている[1]。高速電子の増加が β_p を増加させることを調べるため、硬 X 線(HX)計測の多視線計測を行った。さらに可視光カメラ計測による発光の空間分布と多視線 HX 計測を併せることで、プラズマ中の電子の空間分布について推測した結果についても報告する。図 1 は $I_p \sim 10$ kA で初期 $R_{\text{mirror}} = 1.2$ と 2 の配位に対し定常状態で得られた内側 Limiter 配位(点線)と IPN 配位(実線)の最外殻磁気面を示す。一点鎖線は HX 空間分布計測の代表的な視線である。HX 検出器の周囲は鉛シールド(~ 30 mm)で覆われ前面のコリメータ($\phi = 2$ mm)により、赤道面で視野 ± 30 mm、赤道面の視線の R 位置は $R_{\text{mid}} = 0.2 - 1.1$ m となるように設計されている。図 2 は定常状態の HX のスペクトルの傾きより求めた放射温度(T_{HX})を示す。Limiter 配位では、内側($R_{\text{mid}} < 0.3$ m)ではセンタースタック Limiter からの放射線過多により計測できていない。またその温度分布はフラットであることが分かる。一方で IPN 配位の場合は中心($R_{\text{mid}} = 0.7$ m)で最大値をとるような配位となっていることがわかり、温度が高いことがわかる。[1]H.Zushi et al., 24th IAEA FEC EX/P2 -14 2012

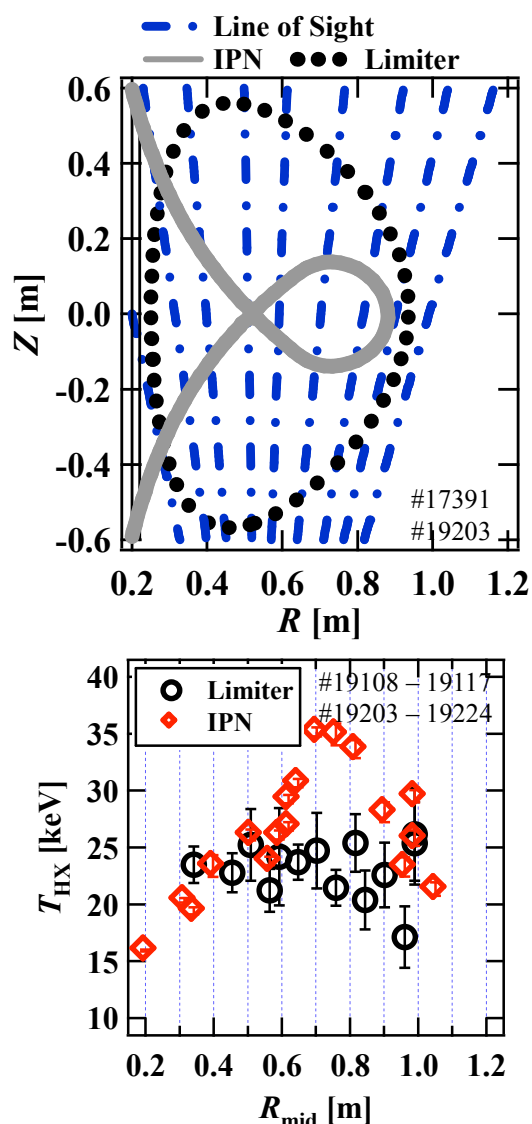


図 1 ; 内側 Limiter(点線)及び IPN(実線)配位の最外殻磁気面と HX 計測の視線(一点鎖線)

図 2 ; HX 放射温度(T_{HX})の R 方向変化