

GAMMA10セントラル部におけるイオンエネルギーバランスの解析
Analysis of Ion Energy Balance in the GAMMA10 Central-cell

高橋樹仁、中嶋洋輔、細井克洋、武田寿人、市村和也、上田英明、
 木暮諭、岩元美樹、太田圭一、細田甚成、假家強、
 沼倉友晴、南龍太郎、大川和夫、市村真、今井剛

TAKAHASHI Shigehito, NAKASHIMA Yousuke, HOSOI Katsuhiko,
 TAKEDA Hisato, ICHIMURA Kazuya, *et al.*

筑波大プラズマ研セ
 Plasma Research Center, Univ. Tsukuba

GAMMA10において、セントラル部における径方向のイオン温度分布の計測のために、荷電交換中性粒子分析器(CX-NPA)システムが用いられている。一方、GAMMA10セントラル部におけるイオンのエネルギーバランスの時間発展を追跡する計算コードを用いることにより、イオン温度の径方向分布の時間発展を追うことができる。また、GAMMA10東西プラグ部において、電子サイクロトロン共鳴加熱(P-ECRH)が、セントラル部のプラズマ閉じ込め性能の向上を目的としたプラグ電位形成のために使用されている。

セントラル部へのトムソン散乱計測システムの導入により、P-ECRH入射時間帯において、電子密度だけでなく電子温度も上昇していることが分かった。P-ECRH入射により反磁性量が増加するシーケンスが実験から得られており(図1)、これは電子温度増加によりイオンと電子のクーロン衝突によるエネルギー損失が抑制されるメカニズムがあるが、その検証にはさらなるデータの蓄積が必要とされている。また、CX-NPAを用いたイオン温度の径方向分布測定では反磁性量が定常な時間帯で行う必要があるが、その間の時間変化を伴う場合については測定が困難である。

そこで、エネルギーバランスの時間発展を数値計算に基づいて追跡するコードを開発し、それを用いたイオンエネルギーの輸送を調べている。本研究では、RFによる加熱をベースとしたプラズマに対し、P-ECRH入射によりエレクトロンドラッグが抑制され、イオン温度が上昇するというメカニズムを、CX-NPAを用いて検証することを目的とした。

P-ECRH入射時間帯におけるイオンエネルギーの損失量を、RFによるベースプラズマ加熱時間帯と比較した結果、イオンエネルギー損失量の総量が増加し、特にイオンと電子のクーロン衝突による

損失エネルギー(Q_{ie})が著しく増加するという結果が得られた。(図2)

ポスター講演では、これらの解析結果から、プラグ部で閉じ込め電位形成を行っているP-ECRHに関して、RFによるベースプラズマ加熱時間帯と比較してイオン温度上昇への効果を検証する。また、エネルギーバランス時間追跡コードを用いた。イオン温度径方向分布の時間発展解析の結果についても紹介し、P-ECRH入射時間帯における電子からイオンへの熱輸送の詳細について考察する。

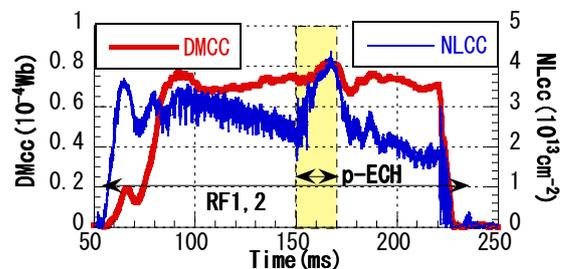


図1. P-ECRH時間帯の反磁性量、電子線密度

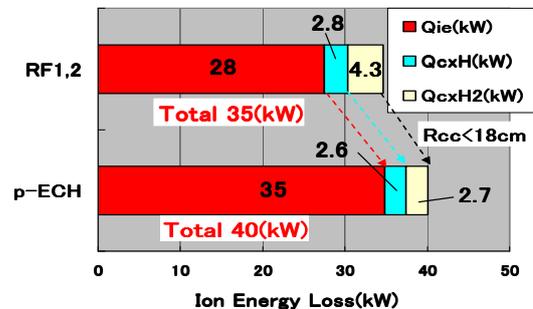


図2. イオンエネルギーの損失量