

内部導体装置 Proto-RT における 外部電場を用いたプラズマ電位分布構造の制御

東大新領域, 東大高温プラズマ研究セ^A

齋藤晴彦, 吉田善章, 比村治彦, 森川惇二^A, 深尾正之^A, 若林英紀

Control of Plasma Potentials Using a Biased Electrode in Proto-RT

Grad. Schl. of Frontier Sci. and High Temperature Plasma Cntr.^A, Univ. of Tokyo

H. Saitoh, Z. Yoshida, H. Himura, J. Morikawa^A, M. Fukao^A, H. Wakabayashi

プラズマ中の流れはプラズマの平衡や安定性等の基本特性に関して重要な役割を果たす事が知られており,特に近年,高速のプラズマ流による動圧の効果を含む新しい平衡状態がMahajan-Yoshida[1]により理論的に予測されている.こうした流れの効果を実験的に検証する事を目的として,プラズマ中にトロイダル流を駆動可能な内部導体型トーラス閉じ込め装置[2]が建設され,各種基礎実験が行われている.本研究で使用したProto-RT(Prototype-Ring Trap)[2]は,常伝導内部導体(コイル電流10kAt)を持つ閉じ込め装置であり,内部導体上に設置した電極を使用して磁気面を横切る径方向電場の生成が可能である.また,dipole磁場用の内部導体に加えて垂直磁場とトロイダル磁場用コイルを備え,これらを組み合わせて使用する事により,電場と磁場に関して自由度の高い閉じ込め配位を形成可能となっている.13.56 MHz RF放電による弱電離プラズマに対して電極による外部電場印加を行う事で,空間電位や密度,流れの分布,また静電揺動等のプラズマ特性を制御し,各種静電プローブ(Emissive probe, Langmuir probe, 及びdirectional probe)を使用した計測を行った.内部導体上の電極に負電位を与えた場合には,電極付近で電子密度の増加が観測されると共に,装置の閉じ込め領域内の広い範囲で最大 $\sim 3\text{kV/m}$ までの電位勾配を観測した.実験パラメータ領域でのトロイダル方向の力の釣り合いやMach probe計測との比較から,プラズマ中にイオン音速度($\sim 2\text{km/s}$)に近いトロイダル流が駆動されたものと考えられる.

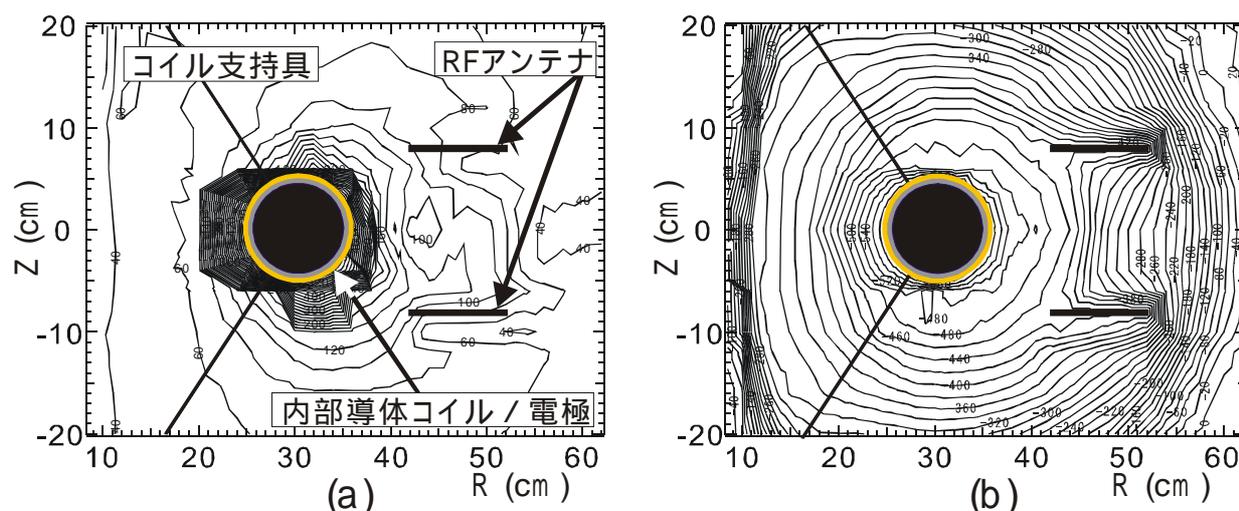


図 内部導体上の電極に (a) $+600\text{V}$, (b) 600V の電圧を印加した際の, RZ断面における電位分布.

参考文献 [1] Z. Yoshida and S. M. Mahajan, Phys. Rev. Lett. **88**, 095001 (2002).

[2] Z. Yoshida, Y. Ogawa, H. Himura et al., in *Nonneutral Plasma Physics III, IV* (AIP 1999, 2002).