

22aWG-13 非一様磁場内で熱平衡状態にある有限長非中性プラズマの生成実験
理研^A, 東大院総合文化^B 齋藤晴彦^A, 榎本嘉範^B, 金井保之^A, 毛利明博^A, 山崎泰規^{A,B}

Formation of finite length thermalized non-neutral plasma in an inhomogeneous magnetic field

RIKEN^A, Grad. Sch. Arts & Sci., Univ. Tokyo^B H. Saitoh^A, Y. Enomoto^B, Y. Kanai^A, A. Mohri^A, Y. Yamazaki^{A,B}

反水素原子の精密分光によるCPT対称性の検証実験への応用を目標として,カusp磁場装置に反陽子と陽電子をトラップして反水素を合成し,偏極反水素の引き出しを目指す研究が進められている[1]. 効率的に反水素を生成し,分光に適した状態の反水素ビームを選択的に生成するためには,カusp配位において陽電子,反陽子双方の良好な閉じ込めを実現すると共に,それぞれの荷電粒子群の効果的な重ね合わせを行う事が必要である.

カusp装置の軸対称非一様磁場中において,このような非中性プラズマの挙動や反水素合成を目指す上で理解が必要となる諸特性を明らかにする事を目的として,純電子プラズマを使用した基礎研究が行われている[2]. これまでに,カusp磁場と合わせて八重極電場を印加して磁力線開放端からの荷電粒子ロスを抑える事により,約 4×10^7 個の電子からなる非中性プラズマの400秒程度の安定な閉じ込めが観測されている. また,異種プラズマ同士の重ね合わせを行う上での利点や,シンクロトロン放射によるプラズマ冷却の効果を考慮して,電場配位の非対称化によりプラズマを磁場null点から分離して,より強磁場側に閉じ込め領域を形成する実験を開始した. さらに自由度の高い電場配位を適用し,理論的に存在が示された非一様磁場における非中性プラズマの熱平衡状態を実験的に実現する事を目的として,図に示すような12分割型のリング電極がカusp装置に導入され,電場配位の最適化が行なわれている. 軸対称非一様磁場領域における純電子プラズマ生成の実験結果について,閉じ込め特性や,電子密度空間分布の時間発展等に着目して報告する.

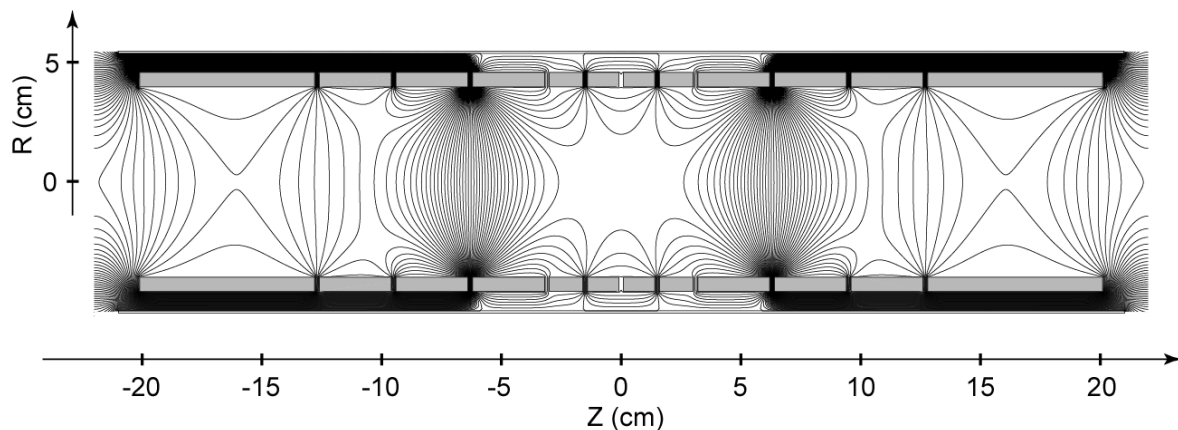


図: 装置内部のリング電極の配置と,八重極電場を形成する等電位面.

[1] A. Mohri and Y. Yamazaki, *Europhys. Lett.* 63, 207 (2003).

[2] A. Mohri et al., in *Proceedings of Workshop on Physics with Ultra Slow Antiproton Beams*, to be published.