

外部回転波と結合した純電子プラズマの輸送と構造形成

京大人環

曾我之泰、際本泰士、橋爪宣弥、河井洋輔、青木順、西原健

**Transport processes and structure formation of a nonneutral plasma
coupled to an external rotating wave**

HES Kyoto Univ.,

Y. Soga, Y. Kiwamoto, N. Hashizume, Y. Kawai, J. Aoki, K. Nishihara

Malmberg-Penning Trap で閉じ込められた非中性プラズマでは、現実の装置では避けることのできないわずかな非対称性や非理想的な粒子間衝突により角運動量が散逸し、半径方向へ粒子の拡散が生じる。これに対しプラズマの一部に回転電場を与えることにより、粒子の損失を抑えること、更には密度分布の軸上圧縮が可能となった[1,2,3]。この現象を構成する物理過程の各要素を定量的に計測・解析し、輸送過程としての理解を深めることを目的とする。

我々は純電子プラズマの一端に $m\theta = 1, kz \neq 0$ の回転電場を与えて周波数を 1.0MHz から 6.0MHz まで上方掃引した場合に、軸上密度が約 100 倍増加することを観測した。密度分布が収縮する機構は、マクロには Trivelpiece-Gould mode に属する波からプラズマへの角運動量輸送によると解釈されているが[4]、その物理的内容の理論化は進んでいない。密度分布の収縮過程においてプラズマからの信号を受信すると、急激に軸上密度が上昇する時間帯でプラズマ波の減衰が観測される。このことから微視的には Landau Damping により波から粒子へ共鳴的にエネルギーが移行し、それと同時に半径方向に粒子が駆動されていると解釈できる。また逆の過程として EXB 流れと逆方向に回転する電場を与えると密度が広がる様子が観測される。研究会では外場によるプラズマ密度の変化と波の励起特性、伝播特性等について報告する。

- 1) F. Anderegg, E. M. Hollmann, and C. F. Driscoll 68,(1999)3766
- 2) E. M. Hollmann, F. Anderegg, and C. F. Driscoll, Phys. Plasmas 7 (2000) 2776
- 3) J. R. Danielson and C. M. Surko, Physical Review Letters 94 (2005)035001
- 4) R. W. Gould, Non-Neutral Plasma Physics III, ed. By John J. Bollinger et al. 170, AIP(1999)