

電子プラズマにおける二次元渦度分布の非線形発展と構造形成 II

--背景渦度分布中の 3 本の渦糸の時間発展および構造形成--

京都大学大学院人間・環境学研究科

三瓶明希夫 (Akio Sanpei)

n50117@sakura.kudpc.kyoto-u.ac.jp

一様磁場中の純電子プラズマが磁場方向に一様に分布して案内中心近似が成り立つならば、磁場と自己電場に直交して流れる電子の運動は、巨視的には 2D Euler 流体と等価である。この系では渦度が電子密度に流れ関数が等電位面に対応する。この性質を持つ純電子プラズマを用いて、複数の渦糸が格子状配列に並ぶ現象「渦結晶」が観測された。この現象においては背景渦度の存在が不規則な配位の渦糸を対称化する可能性が示唆されている。本報告では、簡単のため、三本の渦糸を背景渦中に入射し、その対称化への過程を観測することで渦結晶形成における背景渦度分布の効果を検討した。

その結果、以下の様な結果が得られた。

- (1) 様々な分布を持つ背景渦に渦糸を入射し、秩序化の時間を計測した結果、背景渦の分布と秩序構造形成の時間に相関がある事を確認した。
- (2) 背景渦は渦糸を秩序構造へ導き、秩序化の時間は背景渦度が高い程早い。
- (3) 秩序化した時刻での背景渦の渦度と流れ関数の関係は、フェルミ分布に似た関数になることを実験的に確認した。
- (4) 物理量は渦糸のエンストロフィを除いて、良く保存している。
- (5) 背景渦のエントロピーはほぼ一定であるが、全体として増加する。その理由として渦糸の形状変化が時間と共になまる事が挙げられる。
- (6) 渦糸の周りに背景渦度が低い部分（渦孔）が形成されることを確認した。渦孔の電子数は渦糸の 20% 未満であり、渦糸の電場を部分的に遮蔽する。しかし、各渦糸間の電子数の不均衡を緩和しきるには至らず、それを背景渦全体が補っている。

上記 (1) (2) (7) を主題にした論文を、現在 Physical Review Letters に投稿中である。

参考文献：[1]Y. Kiwamoto, K. Ito, A. Sanpei, A. Mohri, T. Yuyama, T. Michishita, Journal of Phys. Soc. Japan Vol.68, 3766 (1999).

[2]Y. Kiwamoto, K. Ito, A. Sanpei and A. Mohri, Phys. Rev. Lett. vol.85 3173 (2000).

[3]K. Ito, Y. Kiwamoto, A. Sanpei, Jpn. J. Appl. Phys. vol.40 2558 (2001).

[4]A. Sanpei, Y. Kiwamoto, K. Ito, J. Phys. Soc. Jpn. (Lett.) vol.70, 2813 (2001).