

## フラーレンを用いたペアイオンプラズマの生成と物性

## Generation and Property of Pair-Ion Plasma using Fullerene

# 大原 渡 [1]; 畠山 力三 [1]

# Wataru Oohara[1]; Rikizo Hatakeyama[1]

[1] 東北大・工・電子

[1] Dept. Electron. Eng., Tohoku Univ.

ペアプラズマは等質量の正負荷電粒子のみで構成されるプラズマであり、正負荷電粒子の応答時空間スケールが対称であることが、通常の電子-イオンプラズマと大きく異なる特徴である。実験的に電子、陽電子を用いたペアプラズマの生成には成功しているが、反物質から構成されたプラズマの生成、保持、計測は容易ではないため、理論的研究の進展とは対照的に実験的研究が滞っているのが現状である。そこで、正イオンにも負イオンにも成り易い性質を持つフラーレン C60 をイオン源として、正負イオンのみから成るペアイオンプラズマの生成に成功して、磁力線方向に伝搬する静電波等について測定を行った。

一様外部印加磁場中において、フラーレン蒸気中に円環状電子ビーム (100 eV 程度) を入射すると、衝突電離によって正イオンが生成され、低エネルギー (10 eV 以下) の解離電子が他フラーレン分子に付着することによって負イオンが生成される。中心部の無電子ビーム領域に向かってラーマ半径の大きい正負イオンが磁力線を横切って容易に両極性拡散するが、電子は磁力線に捕捉されており円環状の終端板で消滅するようになっている。円環状終端板の中心穴を通して正負イオンのみが下流域に流れていき、電子の存在しない正負イオンのみから成るペアイオンプラズマが実現される。

リング状電極中をペアイオンプラズマが通過するようにすると、電極印加電圧によってプラズマ密度を変化させることが出来る。ここで正弦波電圧を印加すると静電波 (縦波) を励起することができ、沿磁力線方向に伝搬する静電波の分散関係等について調べた。理論的に予測されるイオン音波 (ion acoustic wave, IAW) とイオンプラズマ波 (ion plasma wave, IPW) 以外に、それらの中間の周波数領域において後進波的な新たなモード (intermediate-frequency wave, IFW) の発現が明らかになった。通常のプラズマ中ではまず発生しない正負荷電粒子密度揺動位相反転などと共にその詳細について述べる。