

アルカリ塩をイオン源とした純アルカリ - ハロゲンプラズマ生成

Pure Alkali-Halogen Plasma Generation using Alkali Salt for Ion Source

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.

アルカリ正イオンとハロゲン負イオンから成るアルカリ - ハロゲンプラズマは、生体神経細胞膜機能の探求やナノサイズの非線形電子素子創製などへの応用が期待されている。過去にアルカリ塩を接触熱解離・電離させることにより、アルカリ - ハロゲンプラズマの生成が試みられたが、電子の存在やイオン生成効率の低さが課題であった。本研究ではアルカリ塩を加熱することにより生成した蒸気に対して、直流マグネトロン放電によりイオン生成効率を高めた。更に磁気フィルターを利用して電子を除去したイオン性プラズマの生成を試みた。

直線一様磁場が印加された真空容器の内部に、アルカリ塩蒸気生成用のオープンと蒸気の通り道となる円筒内に設けたスパイラル状のタングステンワイヤ熱陰極から成るプラズマ源が設置されている。陰極への直流電圧印加により、磁場垂直方向の電界を形成させる。オープン内でアルカリ塩を加熱・気化させて、熱陰極から放出された熱電子の EXB ドリフト運動を利用したマグネトロン放電によって、円環状の定常プラズマが生成される。また、陰極の沿磁力線方向への境界条件は浮遊電位となっているので、軸方向への直流放電は抑制されている。円環電極中心穴直径より若干大きな遮蔽板を円環電極から 1 cm 離れた場所に設置しておく。この電極間において磁気フィルター効果により、正負イオンと電子が分離される。プラズマ密度・磁気フィルター効果などは印加磁場強度 B に依存しており、 $B = 0.2 \text{ T}$ において密度 10^8 cm^{-3} の電子がほとんど存在しない純アルカリ - ハロゲンプラズマの生成に成功した。