

電子ビームイオン源の特性

Characteristics of Electron Beam Ion Source

神戸大理¹, 電通大レーザー², 核融合研³ 櫻井 誠¹, 酒井祥吾¹, 大谷俊介², 坂上裕之³

Kobe Univ.¹, Univ. Electrocomm.², Nat. Inst. Fusion Sci.³ Makoto Sakurai¹, Shogo Sakai¹,

Shunsuke Ohtani², Hiroyuki A. Sakaue³

E-mail: msakurai@kobe-u.ac.jp

神戸大学で製作した EBIS 型イオン源 (Kobe EBIS) は従来の EBIS よりも高強度の多価イオンを得ることを目的としているが、EBIS で期待される高価数イオンが生成されないという問題点があった。今回、直流的に電子ビームを発生させていたものを、一定の時間間隔で ON/OFF させる「パルス運転」により、高価数領域の多価イオンを生成し得るイオン源の運転方法を見出した。

本実験における「パルス」はアノード電圧 (エミッション電流 100mA のとき約 4kV) を高速制御することにより得た。周期は 10 ~ 1000ms、デューティ比は殆ど 1 に近い。このため、取り出されるイオンは微小電流計 (ビーム強度は 100pA 程度) で直流的に測定することもできるが、さらに電子ビーム ON/OFF 時の時間応答を、高速電流増幅器を介して、オシロスコープで記録した。下図に電子を直流的に発生させたとき得られるアルゴン多価イオンの質量スペクトル (価数分布) (図 a) と、電子を「パルス化」したときのそれを示す (図 b)。図 b の運転条件は、パルスの周期 200ms、電子 OFF の時間 1ms である。

講演では、パルス運転における、電子ビーム ON/OFF 時のイオン電流の時間応答の様子とその価数依存性、残留ガスの影響、電子ビーム OFF と同時に発生するイオンパルスの特性などについても報告し、結果について議論する。

