

## 単磁石構造を持つ2.45 GHz ECR水素負イオン源のVUV分光 VUV Emission Spectra from a Mono Permanent Magnet-Type 2.45 GHz ECR H<sup>-</sup> Ion Source

K. Abe, A. A. Gonzalez, and M. wada

阿部 恭平, Alejandro Alvaro Gonzalez, 和田 元

Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

Tatara Miyakodani, Kyotanabe, Kyoto 610-0321, Japan

同志社大学大学院理工学研究科 〒610-3210 京都府京田辺市多々羅都谷1-3

### 1. 研究背景

本研究ではECR(Electron Cyclotron Resonance)機構を用いて、負イオン生成向上のための調査を行っている。単一磁石による円錐型磁場構造を持つ14 GHz ECR水素負イオン源を用いた実験では、効率的な負イオン引出しが確認された。このイオン源の放電チャンバーはエネルギー密度を高めるために小型化されており、プラズマ診断を行うための機器の挿入が困難であった。そこで同様の磁場構造で、プラズマ診断を行うための十分な容量を持つ2.45 GHz ECRイオン源の設計・組み立てを行った。本研究では、水素分子が脱励起する際のVUV(Vacuum Ultra Violet)波長領域での発光を観測することによって、圧力・電力を変化した際のイオン源内の振動励起分子の生成効率を調査する。

### 2. 実験装置

Fig. 1 に本イオン源の構造を、Fig. 2 に実験系を示す。イオン源上部には単一の永久磁石が設置されており、円錐型の磁場構造が形成される。この磁場構造は、放電チャンバー上部に2.45 GHzマイクロ波のECR条件を満たす875 Gの磁場層が形成する。マイクロ波は磁場方向に対して垂直に導入され、導入口付近で高温のプラズマを生成する。また永久磁石による磁場は、磁気フィルター磁場として機能し、プラズマ電極の中心付近では電子温度が低く、解離性付着反応の促進が期待される。

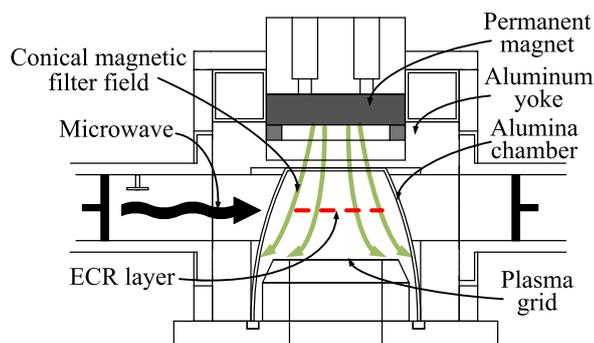


Fig. 1. Structure of the 2.45 GHz negative hydrogen ion source.

マイクロ波は同軸ケーブルから変換器を介して導波管内に導入され、導波管他端部のプランジャーによって、アルミナ製の放電チャンバー内部に定常波を発生させる。

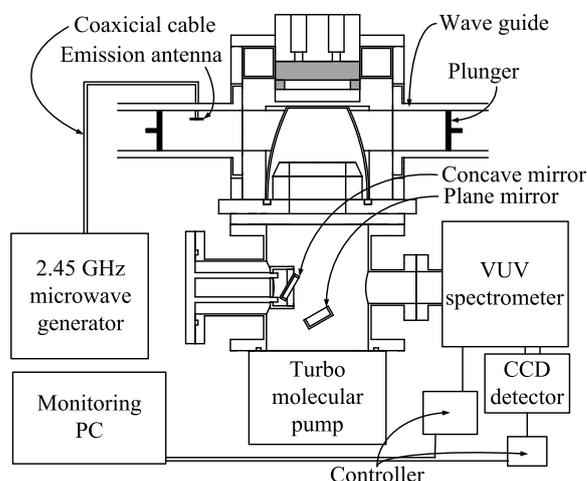


Fig. 2. Schematic diagram of the experimental setup.

### 3. 現状

プラズマ電極近傍で行ったプローブ測定により得られた電圧電流特性の一例をFig. 3 を示す。電極中心部はマイクロ波導入部付近に比べ、負バイアス時の電流量に大差はない一方で、正バイアス時の電流量は小さい。また電極中心部では、正バイアス時の飽和電流に対する負バイアス時の飽和電流の割合が大きい。これらは磁気フィルター作用により中心部で、負イオン密度が増加しているためと考えられる。

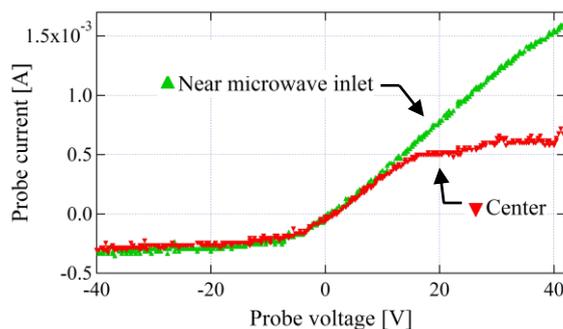


Fig. 3. Probe  $I$ - $V$  characteristics.