

プラズマ電極へのTa蒸着が与える水素負イオン引き出しへの効果

Effect of Ta Vapor Deposition on Plasma Electrode on Extraction of Hydrogen Negative Ion

眞榮城 健太¹⁾, 正木 伸吾²⁾, 和田 元¹⁾
 Kenta Maeshiro¹⁾, Shingo Masaki²⁾, Motoi Wada¹⁾

¹⁾同志社大学理工学部, ²⁾総合研究大学院大学

¹⁾School of Science and Engineering, Doshisha University

²⁾SOKENDAI (The Graduate University for Advanced Studies)

1. 研究概要

水素負イオン源から引き出される水素負イオン電流量と電子電流量は、プラズマ電極の表面材質に依存する。タンタル(Ta)は水素負イオン密度を減少させる水素原子を吸着する可能性が示唆されている。本研究では、Taをフィラメント材料に使用し、プラズマ電極に蒸着させて引き出される水素負イオン電流量(I_H)への影響を評価することを目的としている。

2. 研究装置

本研究の装置図をFig.1に示す。内径150 mm、高さ200 mmのチャンバー内に、フィラメント材料として一般的なタングステン(W)とTaの2つのフィラメントを設置した。TaフィラメントはTaをプラズマ電極に蒸着させるため、Wフィラメントより上部に設置した。引出電圧、ファラデーカップ電圧ともに800 Vとし、プラズマ電極に0.1 V間隔で0~5 Vのバイアス電圧をかけ、負イオン電流のピークを計測した。Wフィラメントは直径0.5 mm、長さ90 mmとした。Taフィラメントは直径0.5 mm、長さ50 mmのものと、直径0.3 mm、長さ50 mmの2種類を用いた。

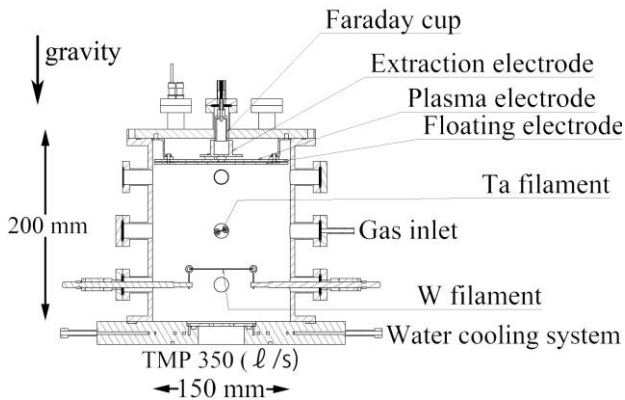


Fig.1 Schematic diagram of the experimental apparatus.

3. 実験

まず、直径0.5 mmのTaフィラメントを使用し、2つのフィラメントによる放電電流の合計が1.0 Aとなるように各フィラメント電流を変化させその各々で10分間放置し、その時の水素負イオン電流のピークを計測した。Fig.2にW及びTaフィラメントによる放電電流(I_{dW} , I_{dTa})と負イオン電流のピーク値の時間特性を示す。

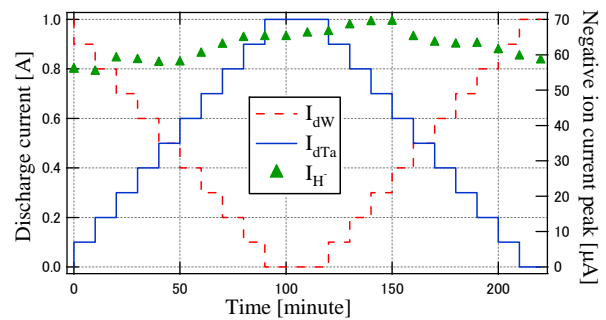


Fig.2 Time traces of discharge current and negative ion peak.

次に、Taフィラメントを直径0.3 mmのものに付け替え、放電電流1.0 AのプラズマをWフィラメントのみで安定するまで点弧し、水素負イオン電流のピーク値を測定した。その後、Taフィラメントに大電力を印加し、フィラメントが切れた時間を0としてTaフィラメントに電流を流す前に対する負イオン電流のピーク値との差の時間特性を計測した。Fig.3にその結果を示す。

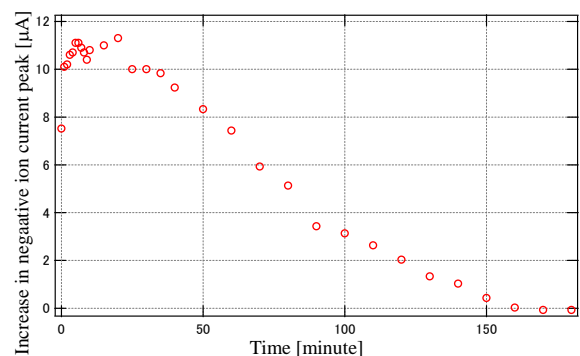


Fig.3 Time trace of negative ion current increment.