ノーザー光脱離法を用いた炭素電極間放電プラズマ中の負イオン信号測定

Measurement of Negative Ion Signal in a Discharge between Carbon Electrodes

by Laser Photodetachment

同志社大学大学院理工学研究科¹,産業技術総合研究所関西センター² **⁰池田 唯人**¹, **坪内 信輝**², **和田 元**³

Doshisha Univ.¹, AIST Kansai Center², ^oYuito Ikeda¹, Nobuteru Tsubouchi², Motoi Wada³

E-mail: <a href="mailto:ctwc0315@mailto:ctwc03

プラズマを用いた炭素薄膜生成において、プラ ズマ中の炭素負イオンは生成薄膜の物性に影響 を与えると考えられる.本研究では、アルゴンガ ス中の炭素電極間放電により炭素含有プラズマ を生成し、プラズマ中の負イオン密度を半導体レ ーザーによる光脱離反応を用いて測定している. 形成された炭素薄膜については走査電子顕微鏡

(SEM) および X 線回折 (XRD) によって調査 する.

本研究に用いた炭素電極間放電中の負イオン 測定系の概略図を Fig. 1 に示す.実験に用いた円 筒型炭素電極は,内径 19 mm,外径 23 mm で長 さは 45 mm であり,14 mm の間隔で設置されて いる.また,炭素電極はアルミニウム製フランジ に固定されており,そのフランジに直径 30 mm, 厚さ 1.1 mm のホウケイ酸ガラス製基板が設置さ れている.用いた半導体レーザーの波長は,2.33 eV のエネルギーを有する 532 nm であり,これは 炭素の電子親和力である 1.26 eV を上回っている.

光脱離信号(*I_{photo}*)の空間分布特性を Fig. 2 に 示す.炭素電極の円筒中心を 0 mm とし半径方向



Fig. 1 A schematic diagram of negative ion measurement in a discharge between hollow carbon electrodes.

に 0 mm から 5 mm まで Langmuir probe を動かし て測定を行った. Fig. 2 より円筒中心から半径方 向にむけて信号は大きくなり 3 mm でピークを取 りその後減少する.



Fig. 2 Spatial distribution of the photodetachment signal.

しかし, 観測された光脱離信号はノイズに対して 小さく変化幅が大きいため, より大きな炭素負イ オン生成が期待される大型炭素ホローカソード を用いることが有効と考えられる. Fig. 3 に内径 16 mm, 外径 22 mm のホローカソードを備えた 測定系の概略図を示す.装置は炭素製のモノプラ ズマトロン中間電極を有しており, 浮遊電極は外 径 48 mm である.



Fig. 3 A new schematic diagram of negative ion measurement