

プラズマ CVD による炭素針状結晶の形成

Formation of carbon needle-like crystals by plasma CVD

○二村 真史、田島 誠也、堀尾 吉巳(大同大工)

○Masashi Futamura, Masaya Tajima, Yoshimi Horio (Daido Univ.)

E-mail: dme1504@stumail.daido-it.ac.jp

はじめに

カーボンナノ素材は金属より優れている性質を有するため、様々な分野で使われている素材である。本研究ではプラズマ CVD 装置を用いて、電界放射型電子源の先端材料としての炭素針状結晶の形成を試みている。

実験方法

プラズマ CVD 法はプラズマを用いてガスを分解し、様々な物質の薄膜を形成する方法の一つである。我々の過去の実験では、メタンガスとアルゴンガスの分圧比あるいはプラズマ強度を変えて実験を行ったところ、様々な形態を有する炭素薄膜の形成が観察された。¹⁾ 本研究は CH_4 と Ar の混合比 1:3 で実験を行った結果、炭素の針状結晶が得られたの

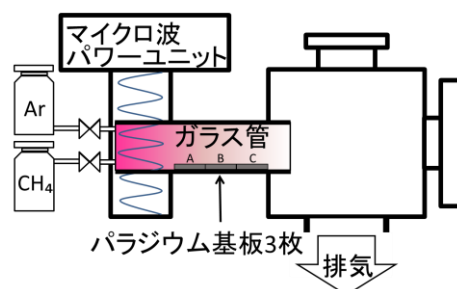


図 1. プラズマ装置の概略図

で報告する。SEM 観察には導電性が必要なため、パラジウムを蒸着したガラス基板を用いた。2.45[GHz] のマイクロ波出力装置から入射波電力約 200[W] でプラズマを発生させて、基板の上に炭素薄膜を形成させた。基板は、図 1 に示すようにプラズマ装置のガラス管内の 3 ヶ所 (A、B、C) に配置した。これら 3 ヶ所では、プラズマ強度が A から C にかけて弱くなる。プラズマ強度の異なるこれら 3 枚の基板上では異なる形態の薄膜が形成された。

実験結果

$\text{CH}_4:20[\text{Pa}]$ 、 $\text{Ar}:60[\text{Pa}]$ の混合ガスの条件下でプラズマを発生させ、薄膜形成を行った。一例として位置 B の基板上に形成された炭素薄膜の SEM 観察結果を図 2 に示す。(a) は

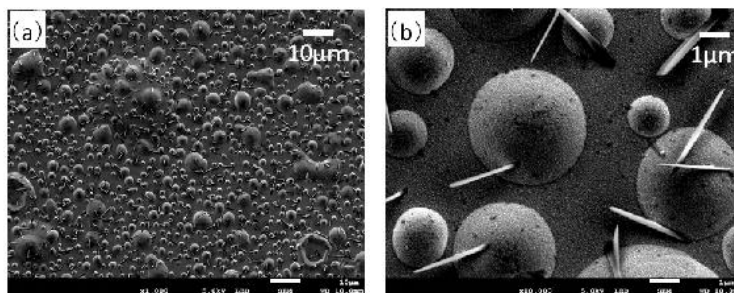


図 2. 位置 B の SEM 写真

1000 倍、(b) は 10000 倍での観察結果である。基板上には無数の球状及び針状結晶の構造体が形成されていることがわかる。EDS 解析を行ったところ、球状の形態や針状結晶は炭素で形成されていることがわかった。これは電界放射電子源の先端材料としての可能性を示唆するものである。他の基板配置 A、C における結果やガス圧及び薄膜形成時間を変えた結果等について、当日発表する。

参考文献

- 1) 第 14 回 (2014 年度) 日本表面科学会中部支部・学術講演会 予稿集 P.14.