

アセチレン-N₂-Ar 混合気体の高周波プラズマ CVD による
高窒素含有 a-CN_x:H 薄膜の合成と構造解析

Synthesis and structural analysis of high-nitrogen containing a-CN_x:H thin films using radio-frequency plasma CVD of the acetylene-N₂-Ar gas mixture

長岡技科大(工) [○]綿貫了太, 伊藤治彦

Nagaoka Univ. of Tech., [○]Ryota Watanuki, Haruhiko Ito

E-mail:watanuki_r@stn.nagaokaut.ac.jp

[緒言]

高周波プラズマ CVD において、アセチレンと窒素を原料に窒化炭素膜を作製した。これまで当研究室では液体有機化合物を原料に窒化炭素薄膜を作製していた。本研究では気体原料を用いた。今回は導入するアセチレンと窒素の量を変化させ、窒素含有率、結合状態の変化、膜の表面形状等について調査した。分析には XPS, FT-IR, GD-OES, 触針式膜厚計を用いた。

[実験]

印加電極と接地電極に Si 基板をカーボンテープで貼り、真空チャンバー内を圧力 0.4 Pa 以下に排気した後、Ar ガスを圧力 39.9 Pa 導入して高周波電力 50 W でプラズマを 4 時間発生させた。その後、Ar ガスの導入を止め、アセチレン C₂H₂ を圧力 1.0, 0.5 Pa、窒素 N₂ を圧力 39.9, 26.6, 13.3 Pa 導入して高周波電力 50 W で 1 時間成膜した。

[結果]

XPS を用いて C₂H₂ の圧力 1.0, 0.5 Pa、N₂ の圧力 39.9 Pa の条件で Si 基板上に作成した膜の C, N の含有率を調べたところ、Table 1 より印加電極の方では C₂H₂ の導入量が減少するにつれ、C の含有率が減少、N の含有率が増加した。接地電極の方では C₂H₂ の導入量が減少することにより、印加電極とは反対に C の含有率が増加、N の含有率が減少した。接地電極の方は N/(C+N) の値に大きな差が見られないので、今後再現性の確認が必要と考える。

Table 1 Atomic compositions of a-CN_x:H

電極	P _{C₂H₂} (Pa)	P _{N₂} (Pa)	C(%)	N(%)	O(%)	Au(%)	N/(C+N)(%)
印加	1.0	39.9	66.3	24.8	8.34	0.539	27.3
	0.5	39.9	57.5	34.5	7.23	0.799	37.5
	1.0	26.6	63.6	24.3	10.90	1.160	27.7
	1.0	13.3	68.6	22.4	8.54	0.521	24.6
接地	1.0	39.9	60.5	30.7	8.33	0.497	33.7
	0.5	39.9	64.8	26.7	8.04	0.432	29.2
	1.0	13.3	72.1	19.0	8.36	0.529	20.8