

高周波プラズマ CVD による高窒素含有 a-CN_x:H 薄膜の形成と構造解析Fabrication and structural analysis of a-CN_x:H films with high nitrogen contents by RF plasma CVD

長岡技科大工, ○飯澤仁規, 平松拳也, 齋藤秀俊, 伊藤治彦

Nagaoka Univ. of Tech., ○Yoshiki Iizawa, Kenya Hiramatsu,

Hidetoshi Saitoh, Haruhiko Ito

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

【諸言】Arをキャリアガスとしアセトニトリル(CH₃CN)を原料に高周波プラズマCVDを行うと(以下、CH₃CN/Arと記す)、水素化されたアモルファス窒化炭素(a-CN_x:H)薄膜が形成する。その窒素含有率([N]/([N]+[C]))はキャリアガスにN₂を添加することによって制御できると予想される。しかし、この方法で形成される薄膜の構造解析は全く行われておらず、構造や結合状態は不明である。そこで本研究では、CH₃CN/Ar 系でa-CN_x:Hを製膜し、構造解析を行った。

【実験】高周波マグネトロン電極(印加電極)と接地電極にカーボンテープを用いて Si 基板を1枚ずつ中心に貼りつけた。真空チャンバー内を3 mTorr 以下に排気した後、五酸化リンを通して脱水した Ar ガスを圧力 0.3 Torr で導入し、Ar のみの高周波プラズマ(50 W)を4時間発生させた。その後、五酸化リンを通した CH₃CN を7 mTorr、さらに Ar ガスを導入して全圧を0.3 Torr にし、高周波プラズマ(50 W)を3時間発生させて成膜した。成膜後、X線光電子分光(XPS)および赤外(IR)吸収分光による薄膜の元素分析および構造解析を行った。

【結果】CH₃CN/Ar 系で全圧を0.3 Torr とした際に接地電極で製膜した薄膜の分析結果を以下に示す。Table 1 では元素分析の結果が示され、薄膜の窒素含有率([N]/([N]+[C]))が0.33程度であった。Fig. 1 のXPSのC(1s)ピークから、大部分の炭素は窒素との単結合あるいは三重結合の形で存在していることが示された。Fig. 2 のIR吸収分光分析では2200 cm⁻¹付近にC≡N基の伸縮振動に起因する吸収スペクトルが、1400 cm⁻¹付近にC-N基の伸縮振動に起因する吸収スペクトルが観測された。

【予定】キャリアガスにN₂を用いて薄膜の高窒素化を図りつつ、構造解析を進める。

Table 1 Compositions (Grounded electrode)

C	N	O	[N]/([N]+[C])
0.64	0.32	0.04	0.33

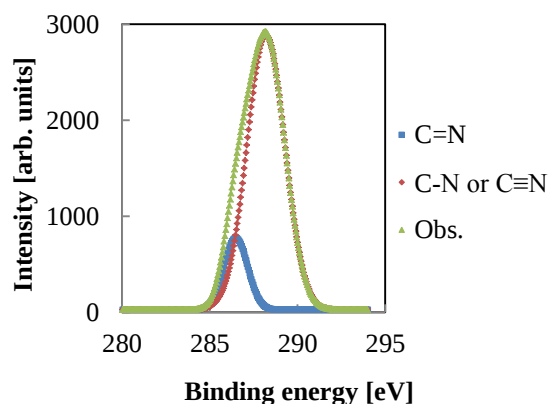


Fig. 1 XPS C(1s) peak (Grounded electrode)

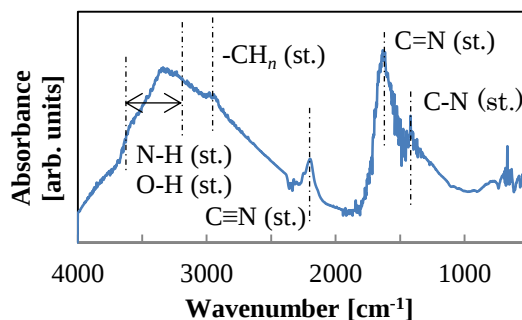


Fig. 2 IR spectra (Grounded electrode)