

トリメチルボラジンからの α -BCN 膜の作製

α -BCN films synthesized from tri-methylborazine

○河越奈沙¹, 山本哲也², 中野雅之³, 岩本喜直⁴, 松尾誠⁴, 稗田純子¹, 大竹尚登¹, 赤坂大樹¹

(¹ 東工大, ² 日本触媒, ³ 東京高専, ⁴ i-Motto)

○Nasa Kawagoshi¹, Tetsuya Yamamoto², Masayuki Nakano³, Yoshinao Iwamoto⁴,

Makoto Matsuo⁴, Junko Hieda¹, Naoto Ohtake¹, Hiroki Akasaka¹,

(¹ Tokyo Inst. Tech., ² Nippon Shokubai Co., Ltd., ³ Tokyo Natl. Col. Tech., ⁴ i-Motto Co., Ltd.)

E-mail: kawagoshi.n.aa@titech.ac.jp

1. 研究背景

アモルファス窒化ホウ素炭素(α -BCN)膜は耐摩耗性や高い硬さ等の特徴を有し、鉄との反応性も低い為、機械用途への応用が期待されている。これ迄、 B_4C と N_2 を用いたスパッタリング法¹⁾やトリメチルボロンと N_2 の組み合わせによる化学気相析出(CVD)法²⁾による作製が報告されている。膜中への効率的な N 原子の導入には原料分子中に N を導入することが有効と考えられる。そこで本研究ではトリメチルボラジンを原料として用い、 α -BCN 膜を作製し、膜の組成と機械的特性を評価した。

2. 実験方法

α -BCN 膜はパルスプラズマ CVD 法により Si(100)上に堆積した。Ar および N, N', N"-トリメチルボラジンを真空容器内に導入した後に圧力 20 Pa に調整し、-3 kV, 14 kHz のパルス電力を印加しプラズマを発生させて 1 h, 膜を堆積させた。合成した膜は X 線光電子分光(XPS)法により組成をナノインデンテーション試験により機械的特性を評価した。

3. 実験結果

作製した膜の XPS スペクトルを Fig. 1 にそこから計算される組成を Table 1 に示した。原料のトリメチルボラジン中の N と B の原子濃度は同じだが N の比率が低下した。ナノインデンテーション試験の結果、硬さは 1.06 GPa と比較的軟らかい。膜中の全ての B が N や C とは結合しておらず、B-B 結合や表面から拡散した酸素と結合したことが硬さが低い原因と考えられた。

4. 結言

N,N',N"-トリメチルボラジンから CVD 法により α -BCN 膜を作製した結果、原料中の N 原子の内、堆積に寄与しない前駆体の存在が示唆された。膜の硬さは 1.06 GPa であった。

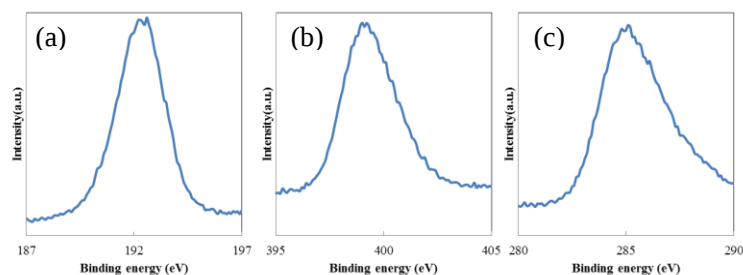


Fig. 1. XPS spectra of : (a) B_{1s}, (b) N_{1s}, and (c) C_{1s}

Table 1 Elemental composition of film

	Stoichiometry (at%)
B	27.7
C	20.6
N	13.5
O	37.7
Si	0.5

¹⁾ T. Hirte *et. al*, Surf. Coat. Tech. 284(2015)94, ²⁾ M. Mannan *et. al*, Mater. Sci. Semicon. Proc., 11(2008)100.