

## アモルファス窒化炭素薄膜の作製 II

## Fabrication of Amorphous Carbon Nitride Thin Films II

○内島 一哉<sup>1</sup>、佐竹 聖樹<sup>2</sup>、澤島 淳二<sup>3</sup>、中村 重之<sup>4</sup>、財部 健一<sup>5</sup>、福井 一俊<sup>6</sup>、池田 和聡<sup>6</sup>、伊藤 國雄<sup>1</sup>、山本 伸一<sup>1</sup>

(1. 龍谷大理工、2. 明石高専、3. 茨城高専、4. 津山高専、5. 岡山理大、6. 福井大工)

°K. Uchijima<sup>1</sup>, M. Satake<sup>2</sup>, J. Sawahata<sup>3</sup>, S. Nakamura<sup>4</sup>, K. Takarabe<sup>5</sup>, K. Fukui<sup>6</sup>, K. Ikeda<sup>6</sup>, K. Itoh<sup>1</sup>, S.-I. Yamamoto<sup>1</sup>

(1. Ryukoku Univ., 2. Akashi Nat. College of Tech., 3. Ibaraki Nat. College of Tech., 4. Tsuyama Nat. College of Tech.,  
5. Okayama Univ. of Sci., 6. Fukui Univ.)

E-mail: shin@rins.ryukoku.ac.jp

**1. はじめに** 現在、白色 LED(Light Emitting Diode)は青色 LED によって黄色蛍光体を励起させ、白色を得る構造が一般的となっている。しかし、この構造に用いられている青色 LED のサファイア基板や蛍光体の製造におけるコスト面、並びに青・黄色成分だけが強いという演色性の面で課題を有している。そこで、原料となる炭素(C)、窒素(N)が、容易に入手が可能であるアモルファス窒化炭素(a-CN<sub>x</sub>, CN)に着目した。ワイドバンドギャップを有している CN は紫外線励起によって高演色性白色発光を示す。以上の特徴を持つ CN に関して、低コストで演色性に優れた、蛍光体フリーの新規白色 LED への応用を検討している。本研究では 200 °C 以上の熱処理によって CN 薄膜の変質がみられる特性[1]から、さらに低温かつ一定温度の熱処理を行った CN 薄膜について評価を行った。

**2. 実験方法** RF(Radio Frequency)マグネトロンスパッタリング装置を用いて CN を室温で成膜した。基板には Si, 反応ガスには N<sub>2</sub> を用い、ターゲットにはグラファイトを用いた。成膜時間は 30 分, RF 電力 150 W で成膜を行った。作製した試料を測定雰囲気圧力 4.0×10<sup>-9</sup> Torr, 昇温速度 60 °C /min. の条件の下、到達温度を 100, 150 °C と変化させ、それぞれ目標温度到達後 1 時間一定温度で熱処理を行い、昇温脱離ガス分析(TDS: Thermal Desorption Spectroscopy)を行った。また原子間力顕微鏡(AFM: Atomic Force Microscope)によって熱処理前後の表面形状の評価を行った。

**3. 実験結果** Fig. 1 に加熱によって CN 薄膜から発生したガスに関して、横軸に昇温完了後の熱処理時間、縦軸に四重極形質量分析計(QMS)によって検知した、熱処理による試料からの脱離ガス強度を表したグラフを示す。100 °C, 1 時間一定温度で熱処理を行った場合に比べ、150 °C, 1 時間一定温度で熱処理を行うことにより 6 倍の HCN が脱離することがわかった。Fig. 2 に熱処理前、及び熱処理後の各試料の表面形状像を示す。100 °C, 1 時間の熱処理を行うと表面粗さ(Ra)が減少し、150 °C, 1 時間の熱処理を行うと、表面の粒子間の空隙部が目立ち Ra が上昇していることが確認できた。以上の結果より、100 °C 以下の熱処理による薄膜への損傷は無く、一方、高温の熱処理では CN が H と結合しやすく、CN 膜が大きく変質することが示唆された。

[1] 内島 一哉 他, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12p-P8-10 (2014).

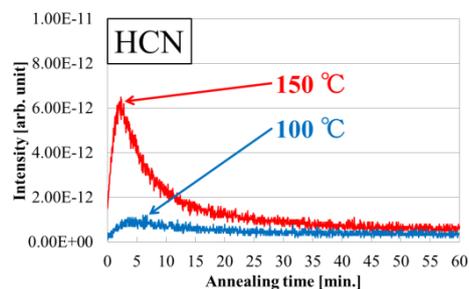


Fig. 1 TDS profiles of annealed CN

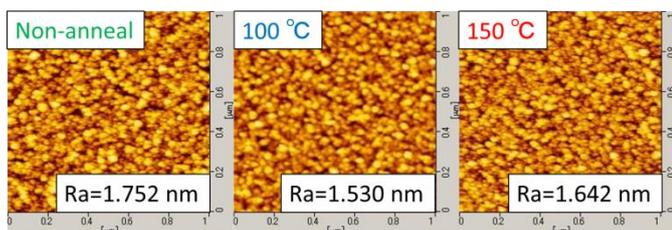


Fig. 2 AFM images of annealed CN (100 and 150 °C, 1 hr) surface.

at 100 and 150 °C for 1 hr.