

RF スパッタリング法によって作製した BCN 薄膜の発光特性

Emission spectra of boron carbon nitride thin films fabricated by RF-sputtering method

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

(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. Uchijima¹, M. Satake², J. Sawahata³, S. Nakamura⁴, K. Takarabe⁵, K. Fukui⁶, K. Ikeda⁶, K. Itoh¹, S.-I. Yamamoto¹(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、原料となるホウ素(B)、炭素(C)、窒素(N)がそれぞれ単体・化合物の形で容易に入手が可能であるホウ素窒化炭素(BCN)に着目した。ワイドバンドギャップを有している窒化炭素(CN)は紫外線励起によって高演色性白色発光を示し、BCN はさらに発光強度においても優れた白色発光を示す。以上の特徴を持つ BCN に関して、本研究では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。

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, BN, BCN を室温で成膜した。基板には Si, 反応ガスには N₂ を用い, CN のターゲットにはグラファイト, BN のターゲットには BN 粉末, BCN のターゲットには BN 粉末と C 粉末の混合粉末を用いた。成膜時間は 30 分, RF 電力 200 W で成膜を行った。成膜した薄膜を原子間力顕微鏡(AFM: Atomic Force Microscope)によって表面形状の評価を行い, He-Cd レーザー(波長: 325 nm)によって 120 分連続でレーザーを照射し, フォトルミネセンス(PL)測定を行った。

3. 実験結果 Fig. 1 に CN, BN, BCN 成膜後の各薄膜の表面形状像を示す。CN 薄膜と比べて BN 薄膜は粒径が小さいことがわかる。また BCN 薄膜は表面粗さ(Ra)において, CN 薄膜と BN 薄膜の中間の値を示した。Fig. 2 に CN, BN, BCN 薄膜におけるレーザー照射 120 分後の PL スペクトルを示す。CN 薄膜や BN 薄膜と比べて BCN 薄膜が最も強い発光強度を示した。また BN 薄膜に関しては 550 nm 以下の範囲(緑～紫外域)に 2 つのピークが存在する波形を示した。以上の点から BCN 薄膜の表面形状に関して, Ra は CN 薄膜と BN 薄膜の中間の値を示し, PL 発光に関しては CN 薄膜や BN 薄膜よりも優れた発光を示すことがわかった。

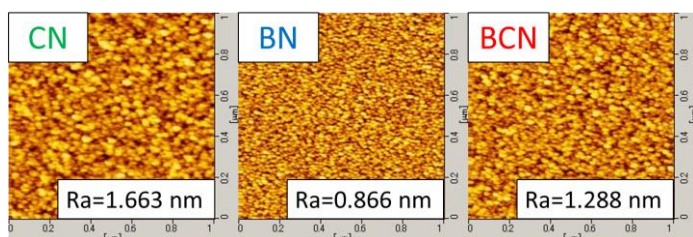


Fig. 1 AFM images of CN, BN, and BCN thin films surface.

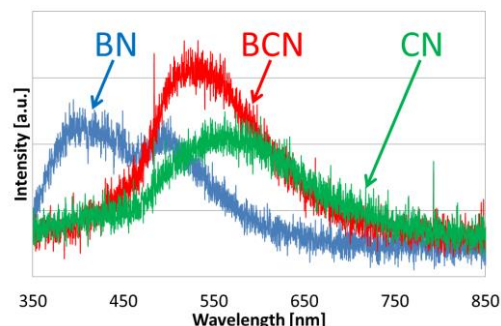


Fig. 2 PL spectra of CN, BN, and BCN thin films irradiated by He-Cd laser for 120 min.