

MgO 上に堆積させたアモルファス窒化炭素膜の発光特性

Emission characteristics of amorphous carbon nitride film on the MgO

○磯川 裕哉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)

○Y. Isokawa¹, 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

はじめに 白色 LED の従来の発光方式では基板にサファイア基板を用いるため、コストの面に課題を抱えている。そこで、本研究で着目した材料がアモルファス窒化炭素(a-CN_x, CN)である。CN は幅広いバンドギャップを有しており白色発光の可能性を秘めている。原料である炭素(C)及び窒素(N)は地球上に豊富で安価な材料である。さらに、CN が EL 素子として、現在の白色 LED に取って代わる新規デバイスである可能性を秘めている。スパッタリング法での CN の発光強度は単体だと強度が低い。本研究では酸化マグネシウム (MgO) を用いて CN の発光強度向上を目指した。

実験方法 MgO は MOD (Metal Organic Decomposition) 法で成膜し、その上に RF スパッタリング装置を用いて CN 膜を成膜した。MgO の焼成条件は仮焼成 (300 °C)、本焼成 (1000 °C) で行った。CN の成膜条件はターゲット C(graphite)、反応ガス N₂(流量 10 sccm)、RF 電力 (100 W)、成膜時間(30 min.)、基板温度(室温)、成膜時の圧力 (3.0 Pa)、基板回転速度 (3 s/rot.) である。作製した試料を SPM(Scanning Probe Microscope)、PL (Photoluminescence) 法で評価を行った。PL 法では He-Cd レーザー (325 nm) を用いた。He-Cd レーザーの照射時間は 60 分間で統一した。

実験結果 He-Cd レーザーを照射した MgO、CN、CN/MgO の PL 発光の測定結果を Fig. 1 に示した。MgO 単体では発光は見られなかった。しかし、MgO 上の CN は CN 単体の時と比較して PL スペクトルの波形が大きく増加した。次に、CN、MgO、CN/MgO の SPM 結果を Fig. 2 に示した。下地層の MgO の影響を受けて形状像、面粗さ共に変化した。CN 単体の時と比較し、MgO を下地層として用いた CN の方は、Ra が約 5 倍に増加した。

以上の結果より、MgO 膜の上に CN を堆積させることによって表面状態の変化により、発光にも影響を与えたと考えられる。

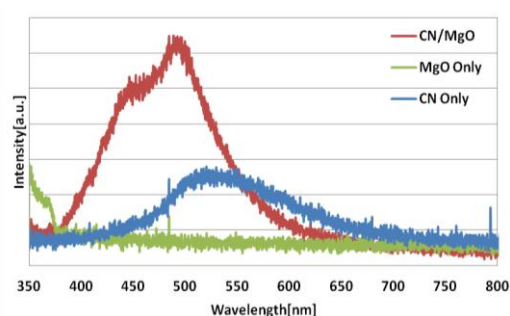


Fig. 1 Result in PL emission of the CN、MgO、CN/MgO films.

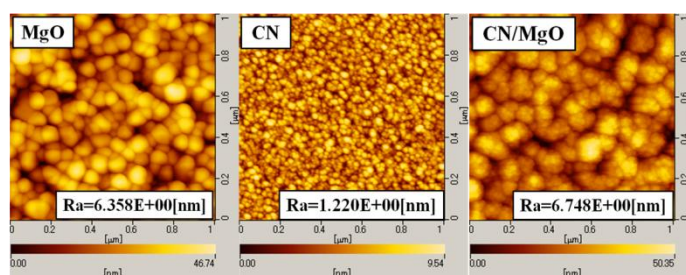


Fig. 2 Result in SPM results of the MgO、CN、CN/MgO films.