

DC マグネトロンスパッタリング法によって作製した CN 膜の特性評価

Characteristics of CN films fabricated by DC magnetron sputtering method

龍谷大理工¹ 野々村 秋人¹、伊藤 國雄¹、山本 伸一¹

Ryukoku Univ.¹ A. Nonomura¹, K. Itoh¹, S.-I. Yamamoto¹

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

はじめに 現在、多くの白色 LED は青色 LED と黄色蛍光体を組み合わせたものであるが、その発光色由来の演色性や、青色 LED に用いるサファイア基板のコストに課題がある。そこで紫外線励起で白色発光が得られることから白色 LED への応用が期待されている窒化炭素(CN:Carbon Nitride)に着目した。スパッタリング法を用いて CN 膜を成膜し、特性を評価した報告が多くあるが、スパッタリングに RF(Radio Frequency)電源を用いたものがほとんどを占めており、DC(Direct Current)電源を用いたものは少ない。そのため、本研究では DC 電源でスパッタリングによって CN 膜を成膜し、その特性を評価した。

実験方法 マグネトロンスパッタリング装置を用いて紫外線オゾン洗浄を行った Si 基板上に CN 膜を成膜した。ターゲットにはグラファイトを用い、成膜条件は成膜時間 30 min.、ターゲット基板間距離 110 mm、基板温度は室温に統一した。そして DC 電源で N₂ と Ar の混合ガスを用いて電力 1 kW、圧力 20 Pa で成膜した。また、比較のため RF 電源で N₂ ガスを用いて電力 0.1 kW、圧力 1 Pa で成膜した。以上の試料について AFM(Atomic Force Microscope)測定と He-Cd レーザー(波長 325 nm)を 60 min.間照射し、PL(Photoluminescence)測定を行った。

実験結果 Fig. 1 に AFM で測定した表面形状図、断面図を示す。約 40 個の粒子の定方向径の平均は DC の試料は 30.0 nm、RF の試料は 22.3 nm と 5 nm 以上の差を示した。また、DC で成膜した試料は断面図から分かるように大きな凹凸が見られ、Ra の値で DC の試料 10.22 nm、RF の試料は 1.318 nm と 7 倍以上の値を示した。次に、Fig. 2 に PL 測定結果を示す。DC の試料は RF の試料と比較すると 640 nm より長波長側では強度が低く、短波長側では強度が高いため、青色よりの発光が得られた。さらに、波長 450 nm 付近に RF の試料では見られなかった鋭い発光ピークが見られたことから青色よりの発光である。

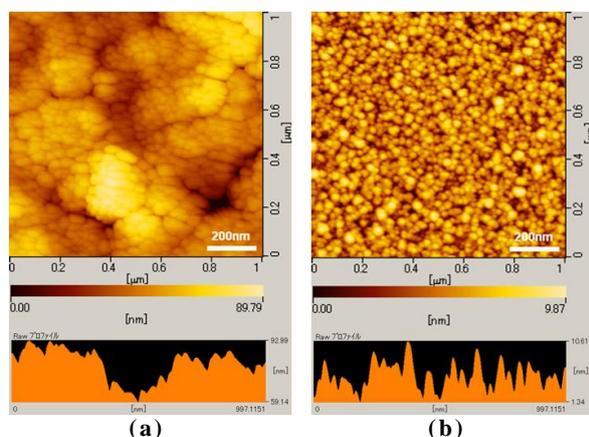


Fig. 1 AFM images of CN films produced by DC(a) and RF(b) magnetron sputtering.

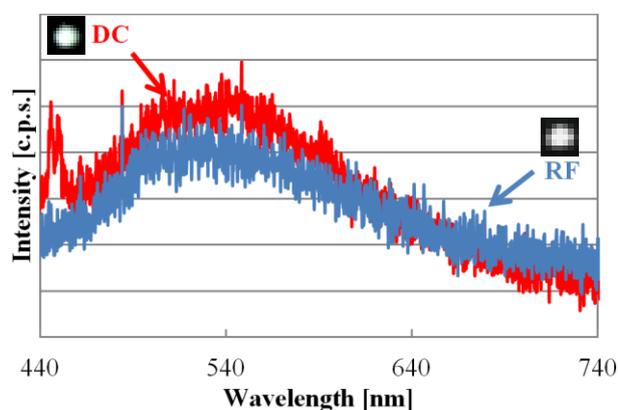


Fig. 2 PL spectra of CN films produced by DC and RF magnetron sputtering.