

グラファイト状窒化炭素膜の発光特性

Luminescence property graphitic carbon nitride film

信州大学¹, 信州大学 先鋭材料研² °武田 彩佳¹, 浦上 法之^{1,2}, 橋本 佳男^{1,2}

Shinshu Univ.¹, Shinshu Univ. RISM²

°Ayaka Takeda¹, Noriyuki Urakami^{1,2}, Yoshio Hashimoto^{1,2}

E-mail: urakami@shinshu-u.ac.jp

グラファイト状窒化炭素(g-C₃N₄)は、バンドギャップエネルギーが 2.8 eV の層状半導体である[1]。g-C₃N₄ は豊富な資源で毒素を含まない元素で構成されており、生体インプラント素子などへの応用も期待される。電気電子材料としての応用を見据えた g-C₃N₄ の薄膜状での検討例は少なく、その性質は明確に理解されていない。特にその光学特性は発光および受光素子として利用するために非常に重要である。本報告では、g-C₃N₄ 膜の発光特性について、フォトルミネッセンス(PL)により検討した。

独自に構築した熱化学気相堆積(CVD)装置[2]により、g-C₃N₄ 膜を c 面サファイア基板上に作製した。g-C₃N₄ の前駆体として、メラミン(C₆H₆N₆)粉末を用いた。g-C₃N₄ 膜を作製する時の基板温度は 600 °C とし、メラミンはメレムへ熱重合する 400 °C 付近で加熱した。

図 1 に、中心波長 325 nm の He-Cd レーザを励起光源とした g-C₃N₄ 膜の室温 PL スペクトルを示す。g-C₃N₄ 膜の PL ピークは 2.84 eV で見られ、粉末状のものと同様のスペクトルが得られた。図 2 に PL ピークエネルギーの励起密度依存性を示す。測定試料には、40 nm の厚さで作製した g-C₃N₄ 膜を用いた。PL ピークエネルギーは $3.57 \times 10^3 \text{ W/cm}^2$ まで単調に増加し、その後 $7.13 \times 10^3 \text{ W/cm}^2$ でエネルギーが減少した。これは、欠陥準位での捕獲やフォノンが存在していることで格子温度が増加したためと考えられる。

[謝辞]

本研究は科研費(若手研究:19K15455)および泉科学技術振興財団の援助を得て行われた。

[参考文献]

[1] Yanwen Yuan, et al., Nanoscale. 7, 12343 (2015).

[2] M. Kosaka, et al., Jpn. J. Appl. Phys. 57, 02CB09 (2018).

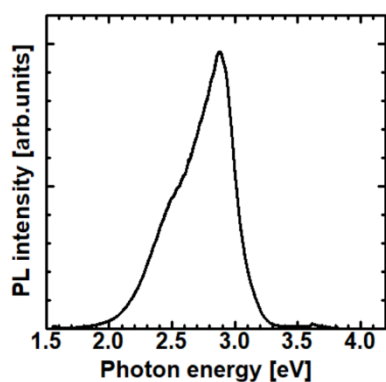


Figure 1. The PL spectra of g-C₃N₄ films.

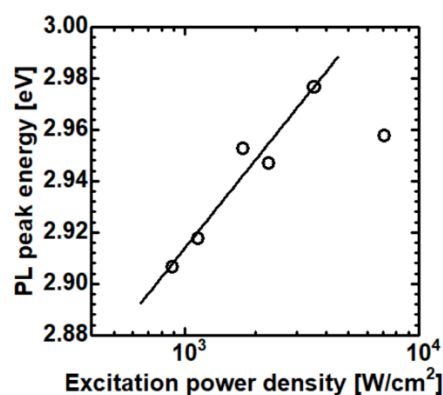


Figure 2. Excitation-power dependence of The g-C₃N₄ thin film.