

真空雰囲気下でのグラファイト状窒化炭素薄膜の電気伝導

Electrical properties of Graphitic Carbon Nitride Thin Films under a Vacuum Atmosphere

○(B)安田和史¹, (B)青山宏明¹, 羽瀨仁恵¹, 滝川浩史² (1.岐阜高専、2.豊橋技科大)

○Kazushi Yasuda¹, Hiroaki Aoyama¹, Hitoe Habuchi¹, and Hirofumi Takikawa²

(1.Natl. Inst. Technol., Gifu Coll., 2.Toyohashi Univ. Technol.)

E-mail: 2017y36@edu.gifu-nct.ac.jp

【はじめに】グラファイト状窒化炭素 ($g\text{-C}_3\text{N}_4$) は、エネルギーバンドギャップが約 2.7 eV の半導体の性質を持っており¹⁾²⁾、光半導体デバイス材料として応用が期待できる。我々はグアニジン炭酸塩を原料として大気圧にて $g\text{-C}_3\text{N}_4$ 薄膜を合成してきたが、膜の高品質化を目指し真空蒸着法にて $g\text{-C}_3\text{N}_4$ 薄膜の合成を行い、その電気伝導の評価を行った。

【実験】グアニジン炭酸塩を熱重合させることで $g\text{-C}_3\text{N}_4$ が生成することを基本として薄膜合成を行う³⁾。グアニジン炭酸塩を大気圧で加熱させて、ある程度重合化させた粉末を蒸着源としている³⁾。合成は石英管を 3 ゾーン管状炉に入れて 1 Pa 以下バックグラウンドの真空中で蒸着源と基板を離して置き、それぞれ異なる温度で加熱しながら合成を行った。基板には石英ガラスを用いた。その後、合成した薄膜上に $50\mu\text{m}$ のギャップ型のアルミニウム電極を真空蒸着に形成し、I-V 特性、分光感度の測定を行った。分光感度は単色光を薄膜に照射しその時の光電流を照射した光強度 (W/m^2) で割って波長ごと求めたものである。

【結果】I-V 特性は比例してその傾きから導電率を導出した。蒸着源を 600°C 一定として基板温度 350 から 450°C 変化させた試料の暗伝導は 約 $2 \times 10^{-8} \text{ S/m}$ であり、測定の際のばらつきの範囲内の変化であった。一方でこの暗伝導は大気下での合成した $g\text{-C}_3\text{N}_4$ 薄膜に比べ 2 桁以上大きい。図 1 にこの試料の分光感度のスペクトルを示す。また、透過率・反射率スペクトルから求めた光吸収スペクトルも載せている。光吸収スペクトルから薄膜のバンドギャップは 2.7 eV と見積もられる。光電流の立ち上りはほぼ光吸収の立ち上りに対応しており、バンド間遷移で生成したキャリアが電流に寄与している。本研究の一部は、JSPS 科研費 15K06005 による助成により実施した。

【参考文献】

- 1) X. Wang *et al.*, Nat. Mater. **8**, 76-80 (2008).
- 2) S. Fujita, H. Habuchi, S. Takagi and H. Takikawa, Diamond and Relat. Mater. **65**, 83-86 (2016).
- 3) 宮島大吾他: WO 2014/098251 A1, 2014-06-26.

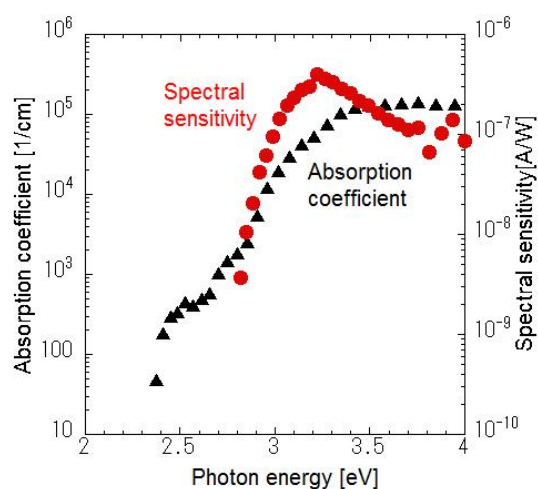


Figure 1 Comparison of spectral sensitivity and optical absorption spectra