

グラファイト状窒化炭素薄膜の合成温度と光学ギャップ

Synthesis Temperature Dependence of the Optical Gap in Graphitic Carbon Nitride Films

○羽瀨 仁恵¹、青山 宏明¹、安田 和史¹、滝川 浩史² (1. 岐阜高専、2. 豊橋技科大)

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

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

E-mail: habuchi@gifu-nct.ac.jp

【はじめに】グラファイト状窒化炭素($g\text{-C}_3\text{N}_4$)は約 2.7 eV のバンドギャップを持つ半導体になることが報告されており¹⁾、新しい半導体材料として期待できる。通常 $g\text{-C}_3\text{N}_4$ はメラミンの重合反応によって合成でき粉末として得られる。 $g\text{-C}_3\text{N}_4$ の薄膜化は蒸着法による報告例がある²⁾。我々はグアニジン炭酸塩を原料とし蒸着法で $g\text{-C}_3\text{N}_4$ 薄膜を合成し、半導体としての性質を調べてきた^{3,4)}。本研究では、3 ゾーン式管状炉を用い原料と基板温度を独立して温度制御し、合成温度による薄膜の光学ギャップの変化を調べた。

【実験】石英管に原料のグアニジン炭酸塩を 3 g 入れ、合成石英基板を原料から一定距離だけ離して置いた。この石英管を 3 ゾーン式管状炉(アサヒ理化, ARF3-400-40KC)で加熱することで基板上に $g\text{-C}_3\text{N}_4$ 薄膜を合成した。原料温度を 600°C 一定にして基板温度を変化させる条件と、原料温度と基板温度の差を 50°C と一定して全体の温度を変化させる条件で合成を行った。

【結果】図 1 に薄膜の光吸収スペクトルを示す。合成温度を、原料温度/基板温度として記載している。基本的に 2.7~2.9 eV の指数関数的な立ち上がりバンド間遷移に対応している。原料温度が 600°C のときは基板温度を変化させてもそれほど光吸収スペクトルに変化はない。しかし、原料温度を 650°C にすると光学ギャップは小さくなり、バンド間遷移による光吸収量が大きくなる。発表では合成温度を変化させたときのギャップの変化について報告する。本研究の一部は、JSPS 科研費 15K06005、および越山科学技術財団による助成により実施した。

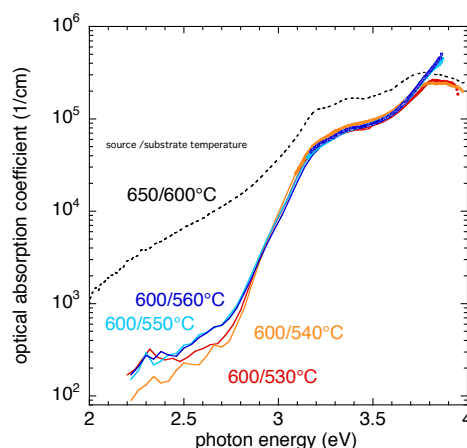


Fig.1 optical absorption spectra of $g\text{-C}_3\text{N}_4$ films

【参考文献】

- 1) X. Wang *et al.*, Nat. Mater. **8**, 76-80 (2008).
- 2) 宮島 他: $g\text{-C}_3\text{N}_4$ フィルムの製造方法およびその利用(WO 2014/098251 A1, 2014-06-26).
- 3) 羽瀨 他: 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集 (朱鷺メッセ、2016 年 9 月)、15a-A26-2.
- 4) S. Fujita, H. Habuchi, S. Takagi and H. Takikawa, Diamond and Relat. Mater. **65**, 83-86 (2016).