

層状窒化炭素薄膜の電気伝導および光学特性

Electric Conductivity and Optical Properties of Layered Carbon Nitride Films

岐阜高専¹ °羽渕 仁恵¹, 青木 颯¹, 林 竜矢¹, 飯田 民夫¹

Natl. Inst. Technol., Gifu Coll.¹, °Hitoe Habuchi¹, Hayate Aoki, Ryuya Hayashi, Tamio Iida¹

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

【はじめに】メラミンを熱縮合させると層状構造を持つ窒化炭素が生成される。グラファイト状窒化炭素とも呼ばれるこの層状構造窒化炭素（以下 CN と略す）は光触媒性を示すことから新しい材料として注目されている¹⁾。その理由としてバンドギャップが 2.8 eV と酸化チタンより小さく太陽光を効率よく吸収することが挙げられる。メラミンの熱縮合における生成物は粉末であるが、気相成長法を用いると CN 薄膜が合成できる。これにより粉末では得られなかった配向成長した結晶性の高い CN が得られるようになった²⁾。これにより光触媒としての機能向上や、半導体材料への応用につながると考えられる。本研究では、メラミンを原料とした気相成長法により合成した CN 薄膜の電気伝導と光学特性から電子物性を明らかにすることが目的である。

【実験】石英ガラス試験管内にメラミン原料と石英ガラス基板を一定距離だけ離して置いて、それを 3 ゾーンの環状炉内に入れ 30 分間、加熱した。原料炉内は大気圧で原料と基板の温度は 500℃と 550℃とした。本発表では、得られた CN 薄膜の光透過率・反射率スペクトルと光熱偏光分光法(PDS)の測定により光吸収係数を求め、電極を形成し電気伝導の温度依存性を測定した。

【結果】CN 薄膜に表面にアルミニウムの楕円電極（電極間隔 50 μm 、等価ギャップ長 80mm）を形成し、電気伝導の温度変化を調べた結果を Fig. 1 に示す。昇温・降温レートは 1℃/min である。室温ではすべての実験において大気雰囲気中から真空にすると電流は下がった。温度を上げると電流は上昇する。150～200℃の領域では、アレニウスプロットにおいて直線的になる。このときの傾きから活性化エネルギーを求めると 0.73 eV となる。光学ギャップは 2.7 eV 程度なのでフェルミ準位はバンドギャップの中央にないと言える。この電気伝導は CN シートの面内のキャリア移動が主に寄与している。当日は、薄膜の表裏に電極を形成した場合の電気伝導の測定結果を示し、電気伝導の違いを議論する予定である。本研究は小川科学技術財団の助成により実施した。

【参考文献】

- 1) X. Wang *et al.*, Nat. Mater. **8**, 2009, pp. 76-80.
- 2) H. Habuchi and R. Kobayashi., Jpn. J. Appl. Phys. **59**(8), 2020, p. 080907.

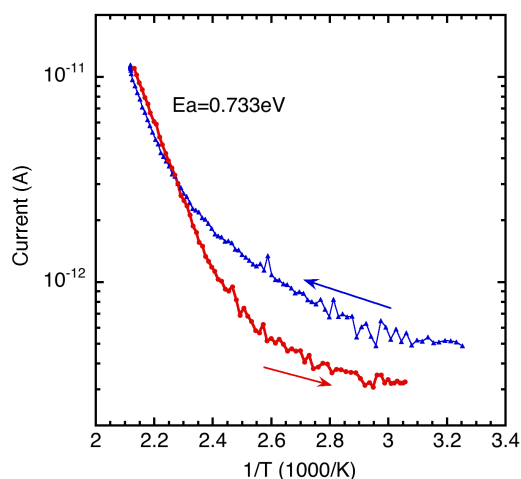


Fig.1. Temperature dependence of current