

グラファイト状窒化炭素の薄膜化とその物性評価

Fabrication of Graphitic Carbon Nitride Thin Films and the Characterization

東京電機大学¹ ○(B)西谷 平¹, 石黒 康志¹, 平栗 健二¹

Tokyo Denki Univ.¹, °Taira Nishitani¹, Yasushi Ishiguro¹ and Kenji Hirakuri¹

E-mail: 18ej076@ms.dendai.ac.jp

【はじめに】尿素やメラミンなどの窒素および炭素を含む有機物を加熱することで得られるグラファイト状窒化炭素 ($g\text{-C}_3\text{N}_4$) は、層状の結晶構造を持つ半導体で化学的・熱的にも安定であることから、光触媒材料や発光素子、その他半導体デバイス材料としての応用が期待されている。この $g\text{-C}_3\text{N}_4$ は合成原料の種類や加熱条件、薄膜化の方法によってその化学組成や結晶構造、電子構造が変化することが知られている [1]。本研究では $g\text{-C}_3\text{N}_4$ を半導体デバイスへ応用するため、尿素を原料として $g\text{-C}_3\text{N}_4$ を合成し、その得られた $g\text{-C}_3\text{N}_4$ 粉末とそれを薄膜化したときの化学組成や電子構造・結晶構造を評価した。

【実験方法】 $g\text{-C}_3\text{N}_4$ の合成は、尿素の粉末を管状電気炉で加熱温度 600 °C で 30 min 加熱した。薄膜の作製は、合成した $g\text{-C}_3\text{N}_4$ 粉末をエタノール中に分散させて、その分散液を基板上にスピコーティング法で製膜した。製膜後、その基板を 150 °C で 5 min 加熱処理を行った。 $g\text{-C}_3\text{N}_4$ の粉末および薄膜の化学組成、結晶構造および電子構造を FT-IR, XPS, UV-vis, XRD 等で評価した。

【結果と考察】 Fig. 1 に $g\text{-C}_3\text{N}_4$ の粉末および薄膜の拡散反射スペクトルから得られた Tauc プロットを示す。粉末と薄膜でわずかに違いが見られ、変曲点の位置での接線から求めたバンドギャップは粉末が 2.75 eV、薄膜が 2.80 eV であった。この違いの要因は、薄膜化の際にエタノール溶媒に分散させたため、 $g\text{-C}_3\text{N}_4$ とエタノール分子間での相互作用の影響が考えられる。FT-IR による化学組成の評価では粉末と薄膜でほとんど変化は見られず、両者ともに 1500 cm^{-1} 付近に $g\text{-C}_3\text{N}_4$ の構造に特有の C=N の伸縮振動由来のピークが観測された。このことは薄膜化の際の溶媒への分散、スピコーティングおよびその後の加熱処理が $g\text{-C}_3\text{N}_4$ の化学構造に影響しないことを示唆している。当日は XPS による化学組成評価や電気伝導度測定の結果も含めて報告する。

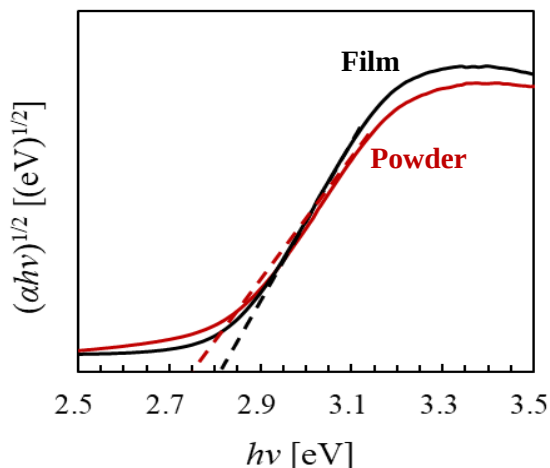


Fig. 1 Tauc plots of $g\text{-C}_3\text{N}_4$ powder and the film.

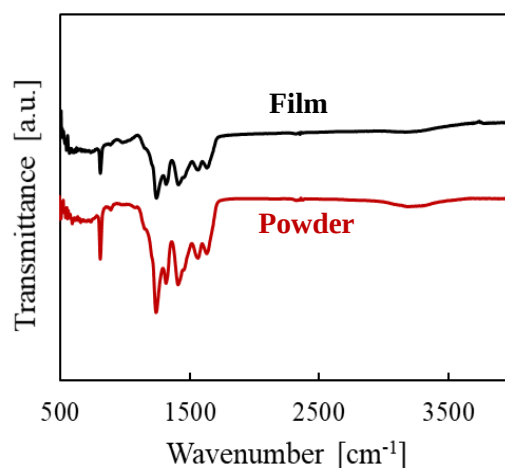


Fig. 2 FT-IR spectra of $g\text{-C}_3\text{N}_4$ powder and the film.