

無電解めっき NiB 触媒を用いた熱 CVD によるナノカーボンの形成

Nanocarbon synthesis by thermal CVD using electroless NiB catalyst

芝浦工大(SIT)¹, 超低電圧デバイス技術研究組合(LEAP)², SIT グリーンイノベーション研究センター³,

○青笹 明彦¹, 富田 貢丞¹, 松本 勇士¹, 西出 大亮², 佐久間 尚志², 梶田 明広²,

酒井 忠司², 上野 和良^{1,3}

SIT¹, LEAP², SIT Research Center for Green Innovation³, ○A. Aozasa¹, K. Tomita¹, Y. Matsumoto¹,

D. Nishide², N. Sakuma², A. Kajita², T. Sakai² and K. Ueno^{1,3}

E-mail: ueno@shibaura-it.ac.jp

【はじめに】 ナノカーボン(NC)は、銅に代わる低抵抗微細配線材料として期待されているが、これを実現するためにはキャリアのドーピングが必須と考えられている。我々は過去に無電解めっきニッケルホウ素(NiB)触媒上への多層グラフェン(MLG)形成を目的とした触媒膜厚と G/D 比の関係を報告したが[1]、今回、NiB 触媒上に熱化学気相成長(熱 CVD)を行い、*in situ* での B ドープカーボンナノチューブ(CNT)形成を目的として、CVD 温度を変化させて NC の CVD を行った。

【実験方法】 無電解めっきにより NiB 触媒(10nm)を SiO₂ 基板上に成膜し、この触媒上に、炭素原料にエタノールを用いて 450°C~650°C で熱 CVD を行い、NC を形成した。この NC と、有機金属 CVD(MO-CVD)で成膜した Ni 触媒(6nm)上に形成した NC の状態の温度依存性について、ラマン分光法、走査電子顕微鏡(SEM)、X 線光電子分光法(XPS)で評価を行った。

【実験結果】 SEM により、ファイバー状の NC がすべての条件において観察された。図 1 に 2 種類の触媒について、異なる温度で熱 CVD を行ったサンプルのラマンスペクトルを示す。図 1 (a)に示すように Ni 触媒を用いて形成した NC の場合、CVD 温度によらず G ピークは 1590cm⁻¹ 付近で一定であるのに対し、図 1 (b)に示す無電解めっき NiB 触媒を用いて形成した NC の G ピークは、CVD 温度の上昇とともに高波数側にシフトした。この結果は、過去に報告されている B ドープによるピークシフト[2]と一致していることから、今回の我々の結果も B ドープの可能性を示唆していると考えられる。

本研究の一部は、経済産業省と NEDO の「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」に係わる業務委託として実施した。また本発表は、SIT グリーンイノベーション研究センターの補助により実施した。

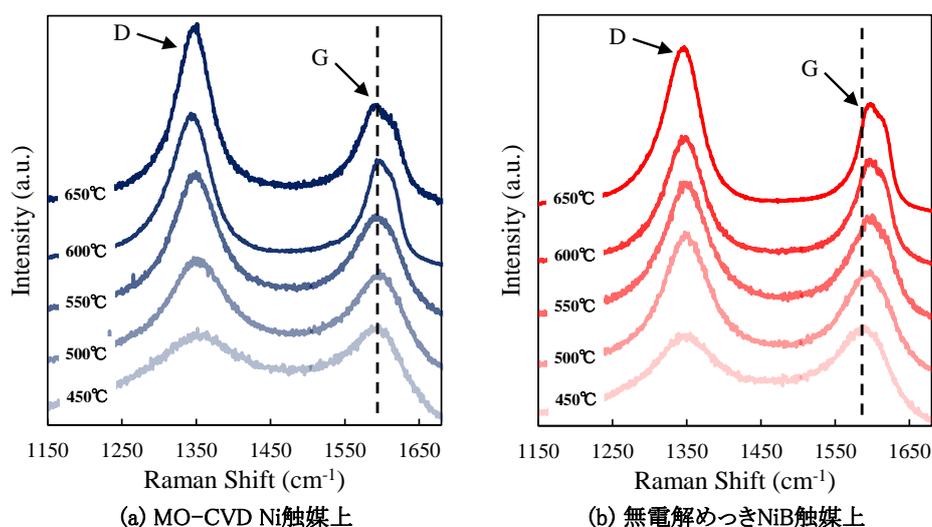


図 1. 2 種類の触媒上に異なる温度で CVD した NC のラマンスペクトル。

(参考文献)

[1] T. Tanaka, T. Sato, Y. Karasawa and K. Ueno, Jpn. J. Appl. Phys. **50**, 05EF02 (2011).

[2] S. Ishii, T. Watanabe, S. Ueda, S. Tsuda, T. Yamaguchi and Y. Takano, Appl. Phys. Lett. **92**, 202116 (2008).