



有機液体中での炭素薄膜の成長に及ぼす硫黄の添加効果

The Effect of Sulfur on the Carbon Film Growth in the Organic Liquids

○(PC) 白石 理沙¹、白石 美佳¹、佐藤 凌²、安藤 佳祐²、安藤 寿浩³、

小室 修二²、蒲生西谷 美香² (1. 東洋大院理工、2. 東洋大理工、3. 物材機構)

○(PC) Risa Shiraishi¹, Mika Shiraishi¹, Ryo Sato², Keisuke Ando², Toshihiro Ando³,

Shuji Komuro², Mikka Nishitani-Gamo² (1. Toyo Univ. Grad. Sch., 2. Toyo Univ., 3. NIMS)

E-mail: mngamo@toyo.jp

1. 緒言

我々は、炭素系ナノ材料の新しい合成法として固液界面接触分解法¹⁾を開発し、合成研究を進めている。炭素材料の気相合成において、反応雰囲気中に H_2S を加えることにより、CVD 合成ダイヤモンドやCNTを構成する炭素原子が sp^3 構造をとりやすくなることが報告されている。本研究では、液相中への硫黄の添加が生成物に及ぼす効果を調べるため、触媒に Co および Ni、硫黄源に 1-オクタンチオール (1-Octanethiol; OcSH) を用いて合成を行い、生成物の形態、構造、および物性を調べた。

2. 実験

基板材料は、 $0.02 \Omega \text{ cm}$ 以下の n 型 Si (100) および石英板を用いた。触媒となる Co および Ni は、マグネトロンスパッタリング法を用いて基板に蒸着した。触媒は蒸着後、大気中において 10 min、 900°C で酸化処理を行った。有機液体原料には、OcSH と OcOH の混合液体を用いた。OcSH は物質質量比で 0-100 % とした。触媒膜厚 6 nm、反応温度 800°C 、反応時間 10 min で合成を行った (Fig. 1)。合成後の基板の表面状態および膜厚は走査型電子顕微鏡 (SEM) により観察した。生成物の構造はラマンスペクトルを測定することで評価した。生成物の電子物性を調べるため、四探針法により抵抗率を測定した。測定は室温で行った。生成物の光学的バンドギャップを調べるため、紫外可視スペクトルを測定した。

3. 結果と考察

合成前の Si 基板の抵抗は $1.57 \times 10^2 \Omega$ 、酸化処理を施した Co/Si 基板は 7.71Ω だった。Fig. 2 に合成後の基板の抵抗を示す。OcSH 含有率が増加すると、抵抗が下がる傾向が見られた。触媒を用いて合成すると、触媒を用いなかった時と比べて、OcSH 含有率の増加に伴う抵抗の減少が大きかった。触媒を用いて合成すると、触媒を用いなかった時と比べて、高い抵抗を示した。これは、有機液体の熱分解では、原料の違いによる影響が現れづらく、接触分解反応の方がはっきり現れるためと考えられる。

4. 参考文献

1) M. N.-Gamo, T. Shibasaki, H. Gamo, K. Nakagawa and T. Ando: Jpn. J. Appl. Phys., 46 (2007) 6329.

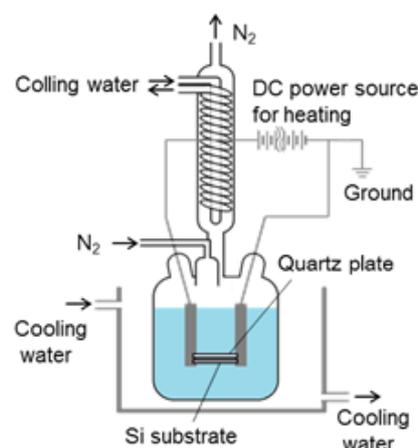


Fig. 1 Schematic drawing of the apparatus for the liquid phase deposition system.

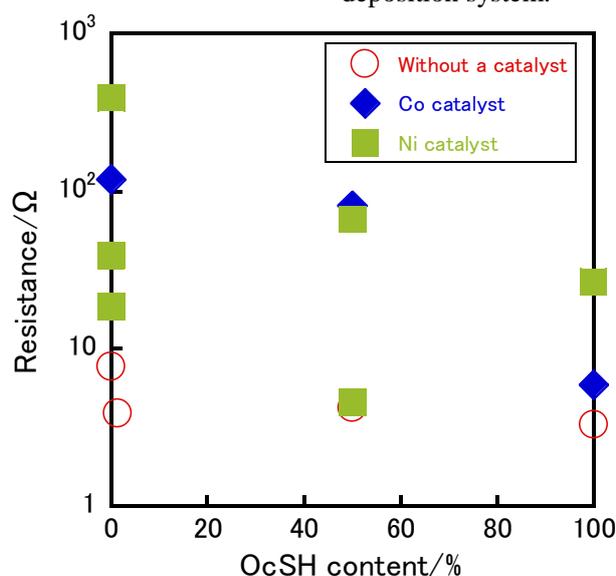


Fig. 2 relationship between OcSH content and resistance of Si substrate after synthesis.