

二軸方向電界印加状態での酸化グラフェン還元によるグラフェン作製

Reduced graphene films produced from graphene oxide under electric fields in x-and z-directions

秋田県大システム科学技術, 煙山 史人, 山内 繁, 高山 正和

小宮山崇夫, 長南 安紀, 山口 博之, 青山 隆

Akita Prefectural Univ., Fumito Kemuriyama, Shigeru Yamauchi, Masakazu Takayama

Takao Komiyama, Yasunori Chonan, Hiroyuki Yamaguchi, Takashi Aoyama

E-mail:m17b009@akita-pu.ac.jp

【序論】酸化グラフェン還元法によるグラフェン成膜については多数の報告がある. 我々は一軸及び二軸の電界印加状態での酸化グラフェン還元プロセスについて検討した. 一軸(z 軸)方向直流電界印加により z 軸方向に酸化グラフェンの電気双極子が揃い, さらに垂直(x 軸)方向に交流電界を印加することで首振り電界を作り, x 軸と z 軸回りの慣性モーメントの違いから, 二軸方向にも分子配置が揃う⁽¹⁾.

本研究では, 酸化グラフェン還元法において, このように二軸方向に電界を印加することで膜質の向上を図った.

【実験】 SiO_2/Si 基板を有機洗浄後に UV オゾン処理を施し, 酸化グラフェン分散液をディップコート法により塗布した. 次に, 室温で電界を印加しながら 30 分間, 酸化グラフェン分散液を乾燥させた. 酸化グラフェンの還元では, 窒素をキャリアガスとして 1.7%エタノールを用いて, 950°Cの温度で 30 分間行った. 二軸電界を作るための配線図を図 1 に示す. 印加した電界は, 上下の電極間に直流電界(1.07 kV/cm), 左右の電極間に交流電界(0~0.14 kV/cm)を印加して, 酸化グラフェン分散液を乾燥した.

【結果】図 2~4 にそれぞれ, 電界印加無し, 直流電界(1.07kV/cm)のみ, 直流電界(1.07 kV/cm), 交流電界(0.035 kV/cm)を印加した状態で乾燥をし, 電界印加無しで還元を行った試料のラマンスペクトルを示す. 電界を印加する軸の増加につれて, G バンドと D バンドが強くなった. また, 二軸電界印加により 2D バンドを観測することができた.

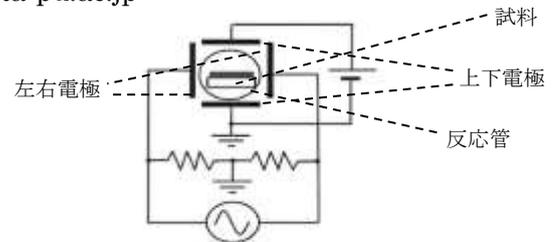


図 1 二軸電界印加のための配線図

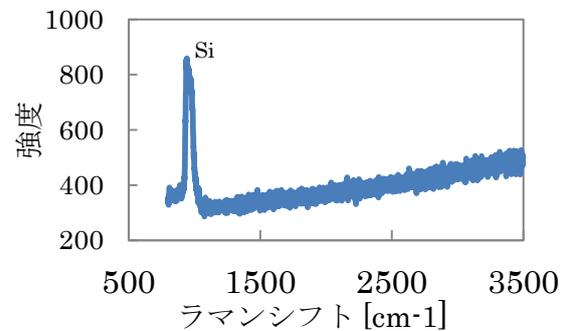


図 2 電界印加無し

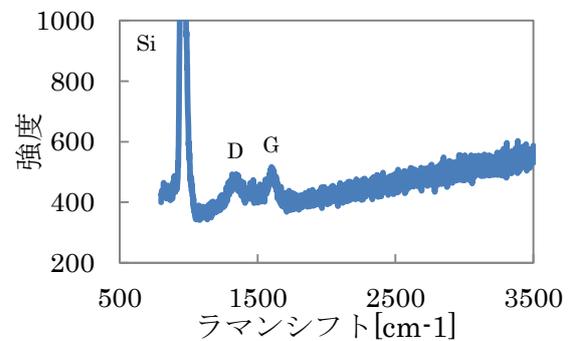


図 3 一軸電界印加

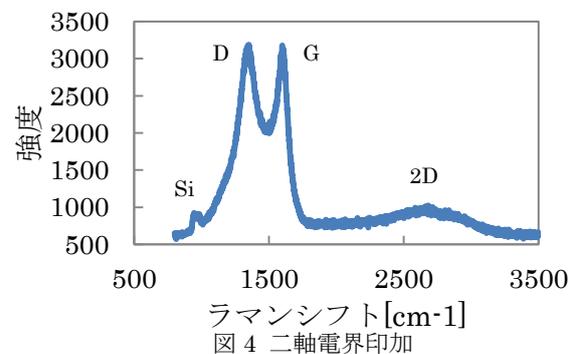


図 4 二軸電界印加

(1)青山隆, 山内繁, 山口博之, 小宮山崇夫, 長南安紀, 特願 2014-086910