16p-P7-16

分光エリプソメトリーによる酸化グラフェン塗布の評価

Ellipsometric characterization of graphene oxide

埼玉大理工　°船田　修司，日當　大我，石川　良，上野　啓司，白井肇

Saitama Univ., °Shuji Funada, Taiga Hiate, Ryo ishikawa, Keiji Ueno and Hajime Shirai

E-mail:s10tf037 @mail.saitama-u.ac.jp

1.　**はじめに**：　Modified Hummers 法で形成された可溶性グラフェン（GO）は一般にスピンコート法により形成される。しかしその方法で作製した膜の膜厚及び配向性制御について課題を残している。本研究では，分光エリプソメトリー（SE）により霧化塗布法で形成した GO の光学異方性から塗布形態の相違を評価した。

2.　実験：　霧化塗布法により 20~30nm 厚 GO を n 型 c-Si(100)上に形成した後 140℃，30 分乾燥した。霧化塗布法では超音波振動子(3MHz)上に GO 水溶液を設置しミストを生成した。ミストの輸送には窒素ガスを用い、基板直上に設置したメッシュ電極に直流電圧を印加することによりミストの流れを制御した。製膜した GO の光学物性は SE により入射角度を変化させて測定を行った。解析は等方性または異方性を考慮に入れた単層モデルにより Tauc-Lorentz モデルを用いて行った。

3.　**結果および考察**:　**図 1** は CMD 法で熱酸化 SiO_2 上に塗布した GO の原子間力顕微鏡像(AFM)を示す。この図より、数層の GO が積層していることが確認できる。**図 2** は異なる入射角に対する<n>，<k>スペクトルを示す。面内異方性は入射方向を変化させても変化が見られなかったが、一方で入射角を変化させた場合には明らかにスペクトルに相違が見られる。そこで等方性または異方性を考慮に入れて解析を行った。等方性モデルでは結果と計算値の標準偏差は大きく解析が困難であったため、面垂直方向に光学軸を有する一軸光学異方性を導入して解析を行った。**図 3** はベストフィットした常光・異常光成成分の $n_{o(e)}$, $k_{o(e)}$スペクトルを示す。常光成分の k_o は π 共役面の積層化に起因した広い領域域での吸収が認められるが，異常光成分では n_e~1.5 で層間の分子間力やエポキシ基等による疎な構造を反映している。以上より、霧化塗布法で製膜した GO の光学定数は、一軸異方性を考慮することで解析が可能であることが分かった。

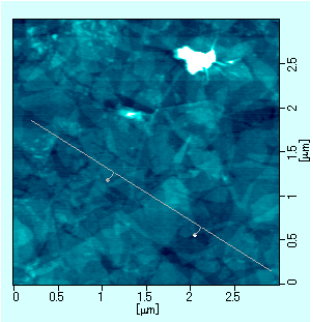

図 1:GO の AFM 像

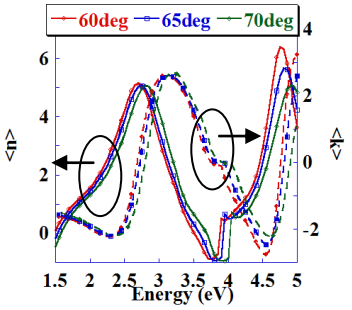

図 2:測定スペクトルの入射角度依存性

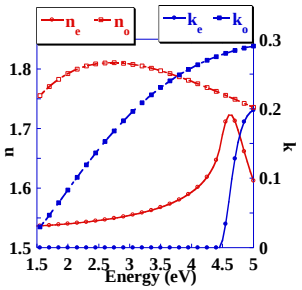

図 3:GO の光学定数

© 2013 年　応用物理学会