19p-PA6-15

酸化グラフェンに対する高汎用性官能基導入法の検討

The Study on useful functionalize Method for Graphene Oxide

佐賀大院工　○佐熊 祐大，内野 聖子，大竹 亜紗美，島 靖卓，江良 正直，坂口 幸一

Saga Univ.　°Yuta Sakuma, Seiko Uchino, Asami Ohtake, Yasutaka Shima,

Masanao Era and Koichi Sakaguchi

E-mail: ksaka@cc.saga-u.ac.jp

炭素原子の二次元単層シート状物質であるグラフェンは、電荷移動度 15,000 cm^2/Vs 以上、光吸収率 2.3%など、様々な突出した物性[1]をもつことから、現在盛んに研究が行われている。グラフェンの作製方法のひとつとして、グラファイトを化学的に酸化剥離することにより、酸化グラフェン(GO)を得る方法がある。GO にはカルボキシル基やヒドロキシル基等が導入されており、水に対して高い分散性をもつため、塗布法を用いた電子デバイスへの応用が期待できる。しかしながら、一般的に水は電子デバイスの特性低下の原因となるため、分散媒として適さない。よって有機溶媒に親和性をもつ GO 誘導体を合成することで、この問題を解決できると考えられる。これまでに、イソシアネート[2]やシリル化[3]による GO への官能基の導入について報告されているが、これらは官能基の種類が制限される。そこで本研究では、導入官能基の選択性に富む Williamson エーテル合成法を用いた GO 誘導体の合成について検討した。

初めに、Modified Hummers 法[4]により GO を合成した。この GO とすり潰した KOH を、DMF 中で 24 時間還流した。濾過、DMF 洗浄した後、KOH と等モル量のハロゲン化アルキル(C_4H_9Br、$C_8H_{17}I$、$C_{18}H_{37}Br$：以下 C4、C8、C18 とする)の DMF 溶液を加え、撹拌しながら再び 24 時間還流した。精製後、固体として得られた GO 誘導体を種々の有機溶媒に加え、1mg/mL の分散液を調整した。30 分間の超音波処理後、24 時間静置し、目視によって分散性を評価した。

3 種の合成物は、良分散性溶媒が水から酢酸エチルに変化した。このことから、Williamson エーテル合成法による GO 誘導体の合成を確認した。分散性の評価では、いずれの生成物も有機溶媒に親和性があり(下図)、比較的比誘電率(ε_r)の低い溶媒に対して高い親和性を示すことが明らかになった。以上の結果より、Williamson エーテル合成法を用いることによって、GO に対して効果的に官能基を導入することが可能であると示唆される。今後は導入官能基を変化させることで、発光材料やセンサー材料への応用が期待される。

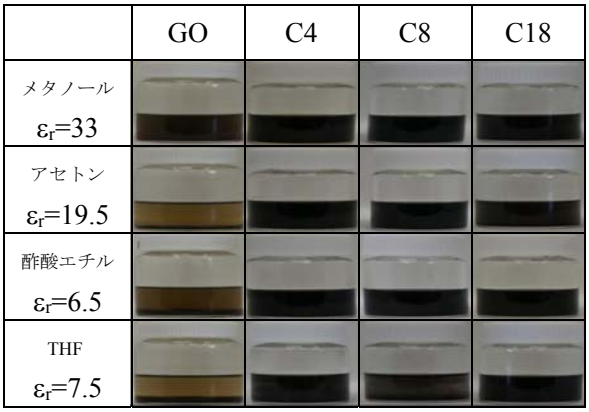


図　24 時間静置後の GO 誘導体の分散状態

本研究の一部は、佐賀大学大学院工学系研究科若手研究者支援経費の支援によって行った。

[1] K. S. Novoselov et al., Science, **306** (2004) 666.

[2] S. Stankovich et al., Carbon, **44** (2006) 3342.

[3] Y. Matsuo et al., Carbon, **43** (2005) 2875.

[4] M. Hirata,et al., Carbon, **42** (2004) 2929.

© 2014 年　応用物理学会