エステル化反応による有機溶媒親和性グラフェン誘導体の合成

Synthesis of graphene derivatives with an affinity for organic solvent by esterification reaction

○島　靖卓[1]、大竹　亜紗美[1]、平川　あい[2]、坂口　幸一[1]（1. 佐賀大院工、2. 佐賀大理工）

○Yasutaka Shima, Asami Ohtake, Ai Hirakawa, Koichi Sakaguchi (Saga Univ.)

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

グラフェンはその優れた性質から次世代の半導体材料として注目されている。生成法の一つである化学的酸化法は大量生産、低コストに適しており、得られた酸化グラフェン(GO)は水への分散性を示すことから、大量生産、低コスト化可能な溶液プロセスによるデバイス作製への適用が期待される。しかしながら、一般的に水は電子デバイス動作を妨げることから、溶液プロセスに用いる分散媒として適していない。その中で、GO を原料に、有機溶媒へ親和性のある GO 誘導体の合成が報告された[1]。GO 誘導体は、分散性だけでなく他の官能基を付加する事で別の機能性を付与できることから、発光素子やセンサーなどへの多岐にわたる応用の可能性を広げることが期待できる。そのため簡便かつ様々な官能基を導入可能な方法が、GO 誘導体の合成に望まれる。そこで、本研究では、エステル化反応による GO を出発物質としたグラフェン誘導体の合成を目的とした。

GO は modified hummers 法によって合成した。GO 0.1g, $C_{17}H_{35}COOH$ 5.47g, 濃硫酸 5 滴を DMF 50mL 中で 24 時間、加熱攪拌した。合成した GO と GO 誘導体をそれぞれ量り取り、分散溶液(酢酸エチル、蒸留水)を加え、1 mg/mL の濃度に調整した。これらのサンプルは 30 分間超音波処理し超音波直後、1 時間後、24 時間後において分散性を目視で確認した。

Fig.1 に分散性評価に用いた分散液の写真を示す。$C_{17}H_{35}COOH$ を付与した GO 誘導体は、酢酸エチルに対して分散した。一方で、GO は酢酸エチルに対してほとんど分散しないことが分かった。さらに、GO 誘導体は 24 時間後も良好な分散性を示すことが分かった。これらの結果から、エステル化反応による GO 誘導体合成の成功を確認した。また、水に対する GO 誘導体の分散性は減少した。これは親水性のヒドロキシ基が減少し、疎水性のアルキル鎖が増加した事が原因であると示唆される。

Fig.1 Photographs of GO (left) and GO derivative (right) in ethyl acetate dispersion after 24 h.

本研究は、JSPS 科研費 15K21228 の助成を受けたものである。

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

© 2016年 応用物理学会