

エステル化反応による機能化された酸化グラフェンの合成

Synthesis of functionalized graphene oxide by esterification reaction

(佐賀大院工) ○平川あい, 島靖卓, 大竹亜紗美, 坂口幸一

Saga Univ., ○Ai Hirakawa, Yasutaka Shima, Asami Ohtake and Koichi Sakaguchi*

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

グラフェンは sp^2 炭素によるハニカム構造をとる単層シート状物質であり、電気的、熱的、機械的に高い特性を示す。酸化グラフェン (GO) は、グラフェン表面や端にカルボキシル基、ヒドロキシル基、エポキシ基、カルボニル基のような様々な酸素官能基をもつため、水に安定に分散することができる。また、GO 上に存在するこれらの酸素官能基を通して、様々な官能基を導入し合成された GO 誘導体は、導入された官能基の種類によって異なる機能を示す。例えば、アルキル鎖を導入すると GO 誘導体の有機溶媒に対する親和性が向上することはよく知られており、GO 誘導体が有機溶媒に安定に分散できることで、GO 誘導体の応用範囲が広がるということが期待されている。そこで本研究では、GO 上のカルボキシル基やヒドロキシル基を反応の出発点とし、エステル化反応を用いて GO 誘導体の合成を試みた。

原料として、modified Hummers 法によって合成された GO を用いた。GO とアルコールもしくはカルボン酸を DMF 溶媒中で触媒である少量の硫酸とともに加熱攪拌し、24 時間反応させた。アルコールとして $C_8H_{17}OH$, $C_{12}H_{25}OH$, $C_{18}H_{37}OH$ を使用し、カルボン酸として C_3H_7COOH , $C_7H_{15}COOH$, $C_{17}H_{35}COOH$ を使用した。反応終了後は、吸引ろ過及び洗浄を行い、回収した。分散性を確認するために、得られた GO 誘導体を水もしくは有機溶媒と混合し、30 分間超音波処理を行い、超音波処理直後、1 時間後、24 時間後の分散性を目視にて評価した。GO 誘導体表面の化学組成は XPS によって確認した。

Fig. 1 に示すように、GO の XPS スペクトルと比較して、GO 誘導体では C に対する O の比率が減少している。これは、酸素原子に長いアルキル鎖が結合したことを表している。また、GO 誘導体はいくつかの有機溶媒に安定な分散性を示し、水に対して低い分散性を示した。これらの結果は、GO 誘導体の合成がエステル化反応によって達成されたということを示唆している。今後、エステル化反応によって GO に様々な官能基を導入することが期待される。

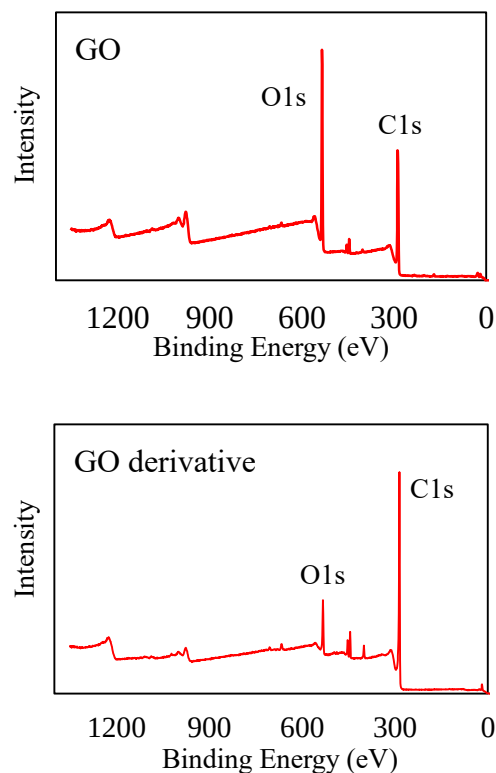


Fig.1 XPS spectra of GO and GO derivative