

課題番号 : F-13-RO-0010  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : グラフェン量子ドットを基盤とした機能性物質群の創製  
Program Title (English) : Development of GQD-based Functional Materials  
利用者名(日本語) : 関谷 亮  
Username (English) : R. Sekiya  
所属名(日本語) : 広島大学大学院理学研究科化学専攻  
Affiliation (English) : Department of Chemistry, Graduate School of Science, Hiroshima University

## 1. 概要 (Summary)

広島大学大学院理学研究科化学専攻構造有機化学研究室で合成したグラフェン量子ドット(以下 GQD と略す)の組成を調べるために、X線光電子分光(XPS)測定を同大学大学院先端物質科学研究科半導体集積科学専攻量子半導体工学研究室の村上秀樹助教に依頼した。測定の結果、合成した GQD の組成が明らかとなった。学会および論文にこの組成データを用いた。

## 2. 実験 (Experimental)

合成した GQD をカーボンテープに付着させ、Mg Ka 線 (~1253.6eV)を用いたX線光電子分析装置(XPS)により、化学結合状態の評価を行った。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

XPS 測定の結果を Fig. 1 に示す。XPS スペクトルは三つのピークに分解することができた。ピークの帰属は左から  $sp^2$  炭素(赤線)、水酸基が付加した GQD 周辺部分由来の炭素(青線)、そしてカルボン酸基由来の炭素(緑線)である。当研究室で開発した GQD は、従来法(Hummers method)により得られた GQD や酸化グラフェンと異なり、水酸基由来のシグナルが非常に小さいことが特徴である。この結果は、GQD の炭素平面が殆ど酸化されていないことを示すものである。 $^{13}C$  核に対する核磁気共鳴分光法でも GQD の表面が殆ど酸化されていないことが確認された。これらの測定結果は、当研究室で最適化された GQD の合成法により、表面が殆ど酸化されていない高品質な GQD を得ることができることを示すものである。

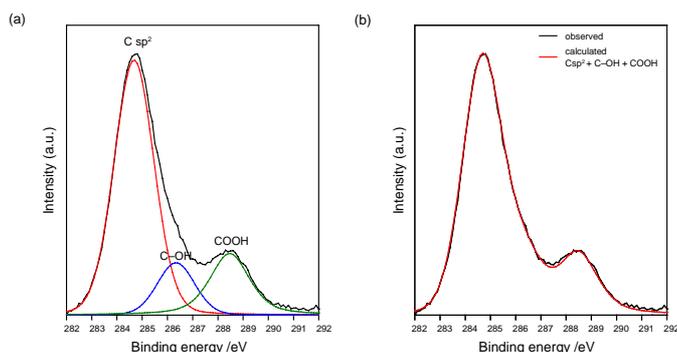


Fig. 1 (a) C1s XPS spectrum of GQD (black line). The deconvolution consists of the  $sp^2$  C=C (284.6 eV, red line), C-O (286.4 eV, blue line), and C=O (288.5 eV, green line). (b) Observed (black line) and calculated ( $C\ sp^2 + C-O + C=O$ , red line) XPS spectra of GQD. Binding energy is calibrated with C1s  $sp^2$  peak position at 284.6 eV.

## 4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者;村上秀樹(広島大学大学院先端物質科学研究科)

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) R. Sekiya, Y. Uemura, H. Murakami and T. Haino, *Angewandte Chemie, International Edition*, 2014, in press.

(2) 植村友一郎・関谷亮・村上秀樹・灰野岳晴, 日本化学会第94回春季年会, 平成26年3月27日

## 6. 関連特許 (Patent)

特許出願済1件