

溶液プロセスによる硫黄ドーピンググラフェンの作製

Preparation of Sulfur-Doped Graphene by Solution Process

東大院理¹, 東大院新領域² ○田中 弘成¹, 小幡 誠司², 斉木 幸一朗^{1,2}

The Univ. of Tokyo^{1,2}, Hiroshige Tanaka¹, Seiji Obata², Koichiro Saiki^{1,2}

E-mail: tanaka@epi.k.u-tokyo.ac.jp

近年, 燃料電池に用いられる白金に替わる安価な触媒が求められている. グラフェンに窒素^[1]や硫黄^[2]などのヘテロ原子をドーピングしたものは高い酸素還元活性を示し, 原料のコストが低いことや環境に負荷の少ないことから白金代替触媒として注目されている. しかし現在までに報告されているヘテロ原子ドーピンググラフェンの作製方法としては 1000 °C 程度の高温を必要とする気相プロセスがほとんどであり, より安価で簡便な溶液プロセスによるヘテロ原子ドーピンググラフェンの作製が必要とされている. そこで我々は多硫化アンモニウムと, 溶液に分散可能な酸化グラフェン (GO) を用いて溶液プロセスによる酸化グラフェンへの硫黄ドーピングを試みた.

実験方法および結果 Hummers 法によって GO を作製し, 水に分散させた (濃度 7 mg/mL). この GO 分散液 0.5 mL を多硫化アンモニウム 5.0 mL に加え, 室温で 2 時間放置した. 多硫化アンモニウムの光による分解を防ぐため, 反応は褐色ビン中で行った. 放置後, この混合物をろ過し, ろ紙に残った黒色固体を純水とメタノールによって洗浄した. こうして得られた多硫化アンモニウムで処理した GO (SGO) をメタノールに分散させた. **Fig. 1 (a)** は GO メタノール分散液, **Fig. 1 (b)** は SGO メタノール分散液であるが, 硫化アンモニウムで処理することによって GO の色が黒色へと変色し, 凝集が起こったことがわかる. また, この SGO メタノール分散液を Si 基板上にキャスト法によって堆積させ, XPS を測定した. **Fig. 2** は SGO の XPS スペクトルである. S-2p ピークが見られることから, SGO には硫黄が存在していることがわかり, S/C は 4.3 atom %であった. 当日は SGO をアニールした後の XPS スペクトルなども報告する予定である.

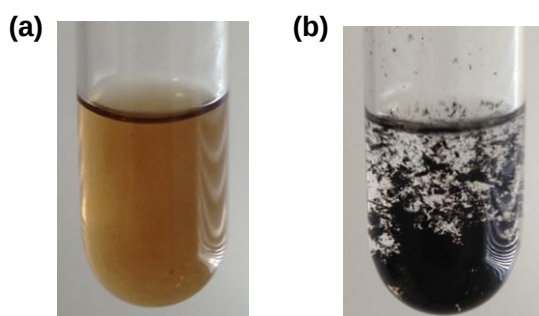


Figure 1. Photographs of (a) GO methanol dispersion and (b) SGO methanol dispersion.

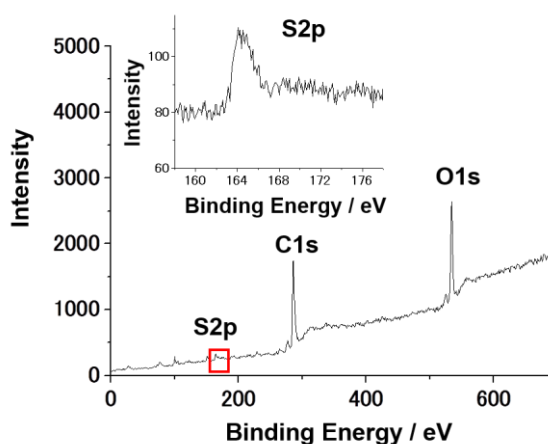


Figure 2. XPS survey spectrum of SGO, inset shows the corresponding S2p spectrum.

[1] Liangti Qu, *et al.*, *ACS Nano*, **4**, 1321-1326 (2010).

[2] Zhi Yang, *et al.*, *ACS Nano*, **6**, 205-211 (2012).