18p-D1-10

KOH 電解液を用いた天然黒鉛の電解剥離によるグラフェンの作製

Graphene Production by Electrolytic Exfoliation of Natural Graphite with Potassium Hydroxide

筑波大数理 [1]，TIMS[2]，NIMS[3]，　○秋山 蒼太郎 [1,2]，狩野 絵美 [1,2]，猪狩 智彦 [1]，陳 秀琴 [1]，竹口 雅樹 [3]，村上 勝久 [1,2]，藤田 淳一 [1,2]

University of Tsukuba[1], Tsukuba Research Center for Interdisciplinary Materials Science[2], National Institute for Materials Science [3]

○S. Akiyama[1,2], E. Kano[1,2], T. Igari[1], X. Chen[1], M. Takeguchi[3], K. Murakami[1,2], and J. Fujita[1,2]

E-mail: bk200911019@s.bk.tsukuba.ac.jp

前回我々は、アルカリ性電解液 NaClO 中で HOPG 電極に矩形波交流電圧を印加することにより、酸化によるグラフェンのダメージを低減した高品質なグラフェンを作製できることを報告した [1]。また研究の過程でナトリウムは数層おきにグラファイト層間にインターカレートするが、カリウムはほぼ全層にインターカレートする様子を観察することができた。そこで、今回は、原料として HOPG よりもより結晶粒の大きな天然黒鉛を用い、また NaCl、KOH を電解液として用いた場合の電解剥離グラフェンの生成について報告する。

図 1 はカリウムをインターカレーションした HOPG 電極の STEM 像で、(a)明視野像と(b)暗視野像である。暗視野像において、炭素よりも原子量の大きなカリウムは白い輝点として観察され、カリウムがグラファイト層間にほぼ一層ずつインターカレートしていることが分かる。

図 2 のラマンスペクトルにおいて、(a)HOPG＋NaCl の組み合わせでは欠陥に起因する D-band が顕著に現れるが、(b)天然黒鉛＋NaCl、および、(c)天然黒鉛＋KOH の組み合わせで得られたグラフェンでの D-band 強度は弱く、グラフェン中の欠陥が少ないことが分かる。また(b)、(c)を比較すると I_{2D}/I_G 比が KOH 電解液の場合の方が大きく、NaCl 電解液を使用した場合よりも薄いグラフェンが得られることが分かった。図 3 は(c)の天然黒鉛＋KOH の条件下で電解剥離したグラフェンの SEM 像である。大きさ数 μm の極薄なグラフェンを得られていることが分かる。

[1] 狩野他 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 29p-G12-4 (2013).

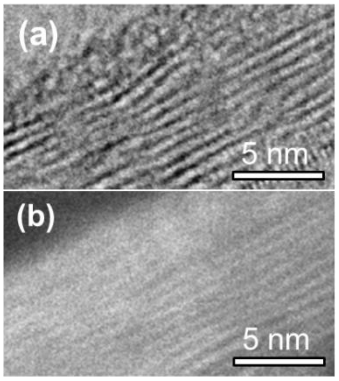

図 1 STEM 像(a)明視野像(b)暗視野像

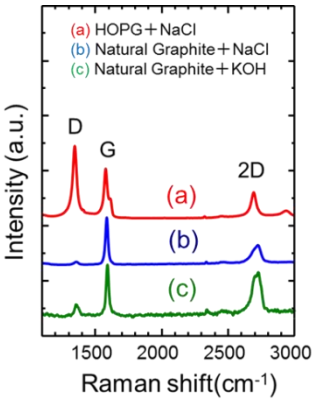

図 2 ラマンスペクトル

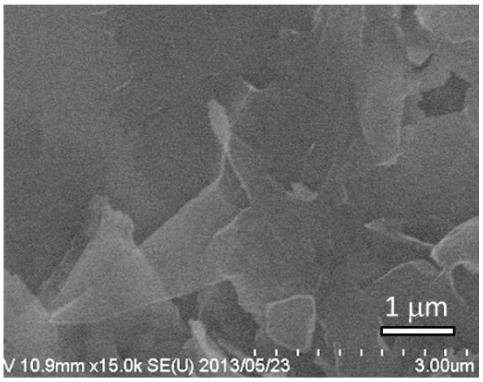

図 3 SEM 像

© 2013 年　応用物理学会