

In-situ 電気伝導度測定を用いた酸化グラフェン還元過程の解析 II

Investigation of reduction process of graphene oxide by *in-situ* electrical conductivity measurement II

東大新領域 [○]篠原 拓也, 小幡 誠司, 斉木 幸一郎

Grad. Sch. Frontier Sci., The Univ. of Tokyo., [○]Takuya Shinohara, Seiji Obata, Koichiro Saiki

E-mail : 3926258227@edu.k.u-tokyo.ac.jp

【緒言】 近年、簡便で化学的に大量合成が可能な酸化グラフェンを、種々の手法を用いてグラフェンに還元する研究が盛んに行われている。しかし、詳細な還元過程が不明なこと、還元処理に1000℃以上の熱が必要なことが課題であった。我々は、絶縁基板上に塗布した酸化グラフェンのメタン雰囲気中での熱処理における還元過程を *in-situ* 電気伝導度測定^[1]を用いて調べるとともに、低温で酸化グラフェンが還元する条件を調べた。前回、500～580℃の温度範囲で酸化グラフェンの還元が進行する様子をリアルタイムで捉え、その低温還元の要因として、加熱に用いたタングステン (W) ヒーター近傍で熱分解された CH₄ 分子が寄与したのではないかと報告した。しかし、その詳細については未解明であった。今回は、その要因の解明に向けて実験を行なった。

【実験】 試料は、SiO₂(300 nm)/Si 基板上に改良 Hummers 法で作製した GO 溶液を塗布し、金を 20 nm 蒸着後、光学顕微鏡で金電極間に架橋している一層の GO とした。この試料に配線し、*in-situ* で電気伝導度測定を行なった。今回、熱処理には W ヒーターに替わり赤外線ヒーターを用いて、W ヒーターの時と同条件で実験を行ない、その還元過程を調べた。

【結果】 メタン雰囲気中 580℃の条件で *in-situ* 電気伝導度測定を行なった。W ヒーターでは、メタンガス曝露後に電気伝導度の上昇が見られたが、赤外線ヒーターでは、それが見られなかった。*in-situ* 電気伝導度測定後のラマンスペクトルと移動度の結果を図1に示す。赤外線ヒーターの方は、2D ピークが検出されず、移動度の値も低かった。これらの結果から、W ヒーターによる CH₄ 分子の熱分解が低温還元の要因であることが明らかとなった。現在は、図2に示すような CH₄ 分子の熱分解と基板加熱を独立に行える系を構築し、より詳細な還元過程の解明および更なる低温化に向けて、実験を試みている。当日は、これらの結果についても議論する予定である。

[1] Seiji Obata, *et al.*, Carbon 55 (2013) 126-132.

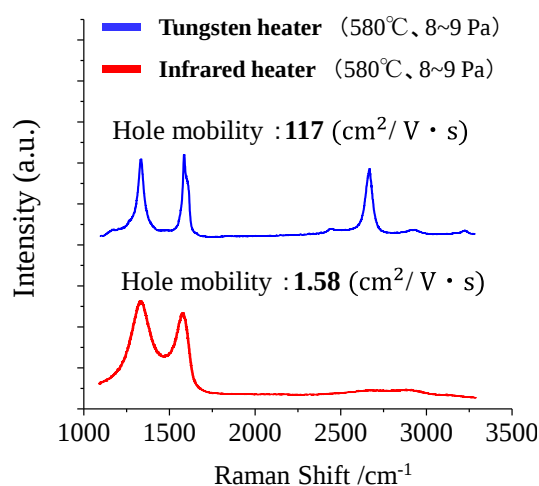


Fig 1. Raman spectra in different conditions.

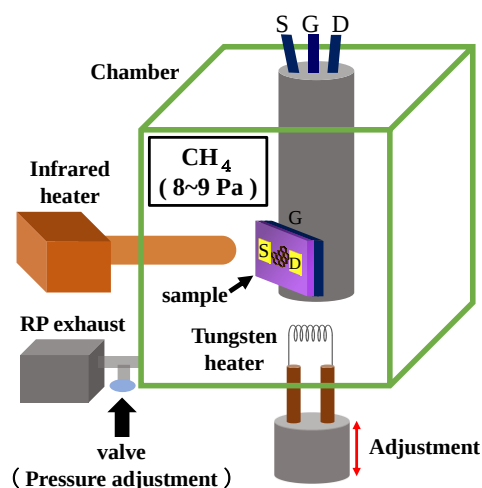


Fig 2. Measurement system.