

ポストITO新規透明電極材料を探る ～資源量の豊富な黒鉛から高品質なグラフェンの量産化技術の開発～

Keyword : 電極材料、透明導電膜、ポストITO、グラフェン、還元型酸化グラフェン、酸化グラフェン

研究の概要

これまでグラフェンの主な作製法として、機械的剥離法、炭化水素を原料とし金属触媒上にグラフェンを合成する化学気相成長(CVD)法、炭化ケイ素(SiC)を1100℃以上に加熱することによってSiCを還元するエピタキシャル成長法、黒鉛の酸化・還元法などがある。機械的剥離法では得られるグラフェンが数十μmと小さく、CVD法やエピタキシャル成長法では触媒や800℃以上の高温または真空中での処理が必要となり、また、転写ならびに強酸による洗浄プロセスなどが必要となり、結果的にグラフェンの品質低下を招き、かつ量産化は困難である。黒鉛を酸化・還元することによりグラフェンを創製する手法は量産化には向いているものの、これも1000℃位の高温処理やヒドラジンなどの有毒な還元剤の使用が必要で、得られるグラフェンの品質も低いとされている。そこで、本研究室では資源量の豊富な黒鉛から環境負荷のない亜・超臨界流体を用いて高品質なグラフェンを量産化する技術開発に関する研究に取り組んでいる。

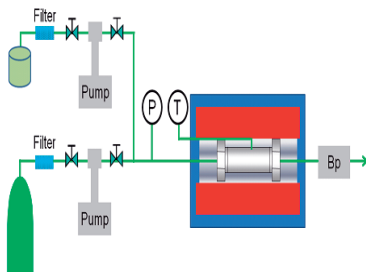


図1 実験装置図

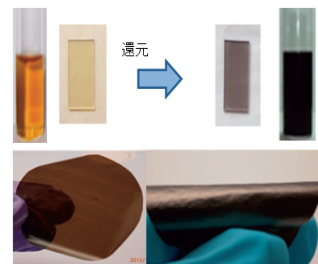


図2 酸化グラフェン(GO)およびその還元

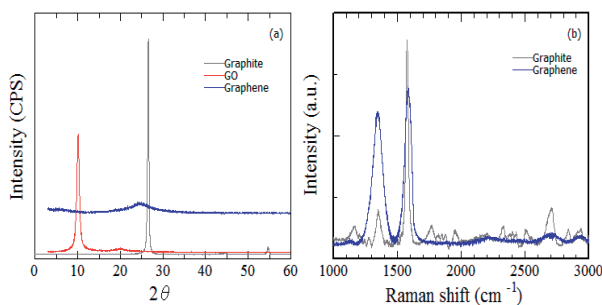


図3 XRD 及び Raman の特性

アピールポイント

・特筆すべき研究ポイント:

- 低温化の実現・ワンポット処理法

・新規研究要素:

- 亜・超臨界、プラズマ処理を巧みに利用

・従来技術との差別化要素・優位性:

- 多機能な還元型酸化グラフェンが得られる
- 環境に優しく、温和な反応条件である
- 資源量が豊富な黒鉛を原料とする量産法である

・特許等出願状況:

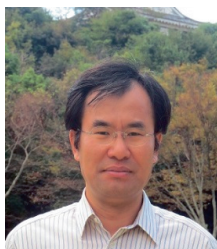
- グラフェン膜の製造方法、並びにグラフェン膜及びこれを用いた積層体(特願2014-186752)

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・酸化グラフェンの合成
- ・還元型酸化グラフェンの創製
- ・グラフェンの作製
- ・超臨界処理、プラズマ処理
- ・基板上無凝集製膜

■ その他の研究紹介

- ・ポリマーの微細発泡
- ・液中プラズマ処理
- ・ナノ粒子(医薬品も含む)の創製
- ・超臨界流体中の平衡物性(溶解度など)の測定および相関
- ・超臨界流体中の輸送物性(拡散係数など)の測定および相関



孔 昌一

学術院工学領域
化学バイオ工学系
准教授