17a-E2-7

Cu 基板上に塗布製膜した固体前駆体からの通電加熱グラフェン製膜

Preparation of graphene films from solid state precursors on Cu foils by Joule-heating method

埼玉大院理工 [1]，東大院新領域 [2]　○馬場 智矢 [1]，斉木 幸一朗 [2]，上野 啓司 [2]

Saitama University[1], The University of Tokyo[2]　○Tomoya Baba[1], Koichiro Saiki[2], and Keiji Ueno[1]

E-mail : kei@ chem.saitama-u.ac.jp

【序論】2004 年に単層剥離に成功して以来，グラフェンは室温での量子ホール効果の発現，20 万 cm^2/Vs を超えるキャリア移動度といった特異な物性から注目されている。現在，大面積・高品質なグラフェンの作製法として高温に加熱した金属基板上にグラフェンを製膜する CVD 法が主流であるが，この手法では前駆体として可燃性の炭化水素ガスを使用する場合が多く，取扱いが煩雑である。一方でポリマーに代表される固体前駆体からのグラフェン合成は，前駆体を有機溶媒に溶かすことで簡便に塗布製膜できるという利点があるものの，現状では炭化水素ガスを用いる手法と比べて報告例が少ない。本研究室では過去に Cu 基板上に塗布製膜した poly(methyl methacrylate) (PMMA)の通電加熱法によるグラフェン化を報告[1]しており，今回はこれに改良を加えたものと，さらに polystyrene (PS)，polyvinylpyrrolidone (PVP)を前駆体とした通電加熱法によるグラフェンの製膜を試みたので報告する。

【実験】有機溶媒に溶かした PMMA，PS，PVP 溶液 10 μL を予め熱アニール処理した Cu 箔(厚さ 80 μm, 99.9%, Nilaco)上に塗布し，1 気圧の Ar/H_2 ($Ar:H_2$=96:4, 200 sccm)雰囲気中で Cu 箔を 1050℃に通電加熱し，グラフェンを製膜した。作製したグラフェンは PMMA を保護膜とした wet-etching プロセスにより SiO_2/Si 基板(SiO_2:285 nm)へと転写し，評価を行った。

【結果と考察】PMMA から作製した試料のラマンスペクトルと 2D ピーク強度に関するラマンマッピングの結果を Fig.1 に示す。これらの結果から，数 μm 程度の単結晶単層グラフェンの形成が確認できる。各単結晶グラフェンのドメインがアモルファスカーボンに囲まれているのは，アニール処理によって Cu の表面欠陥が改善し，活性サイトが減少したためと考えられる。当日は PS，PVP を前駆体に用いた結果，および詳細な反応機構についても報告する。

[1] 2013 年 第 60 回 応用物理学会 春季学術講演会 27p-G12-6

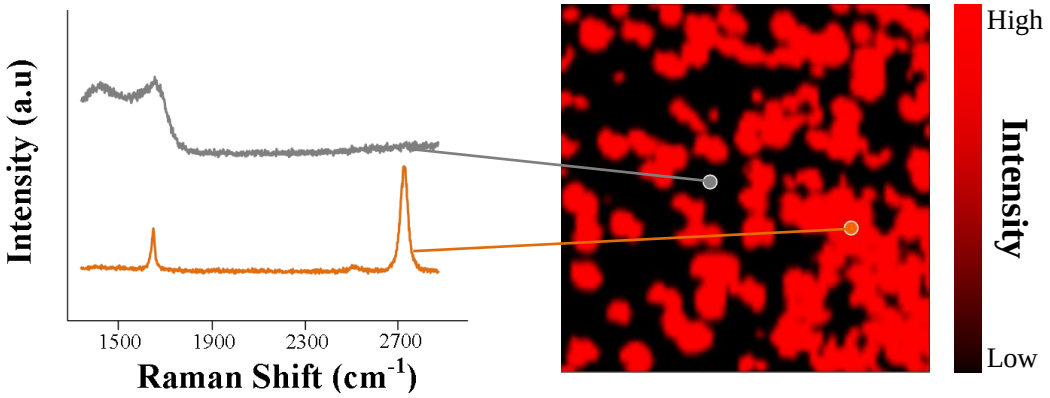

Fig.1　Raman spectra and 2D peak intensity mapping of graphene derived from PMMA.

© 2014 年　応用物理学会