

エタノール水溶液を用いた大気圧 CVD グラフェンにおける水の影響

Effect of water on an atmospheric pressure CVD graphene using aqueous ethanol solution

和歌山大システム工 ○(M2) 笹嶋 貴雄, 伊東 千尋

Dept. of Materials Science & Chemistry, Wakayama University

Takao Sasajima, Chihiro Itoh,

E-mail: s183029@center.wakayama-u.ac.jp

1. 背景・目的

近年、資源の枯渇が問題視されており、問題を解決するために必要なことが循環型社会への転換である。この実現のために必要なエネルギーとして木質バイオマスが注目されている。木質バイオマスは石油燃料を代替するエネルギーへの利用が考えられているが、物質原料として活用することでカーボンニュートラルなモノづくりが可能となると期待される。グラフェンを木質バイオエタノールから作製できれば、安価な高機能物質を生成することが可能となり、カーボンニュートラルな電子デバイス材料を得ることができる。しかしながら、木質バイオエタノールは一般に、数%~十数%程度のエタノール濃度を持つ水溶液であり、これを原料として作製されたグラフェンの性質は明らかではない。本研究では、この点に注目し、エタノール水溶液を炭素原としたアルコール CVD 法によるグラフェン成長を行い、水の影響の解明を目的とした。

2. 実験

エタノール水溶液を原料とし、5%-H₂/Ar ガス下で大気圧力 CVD 法によるグラフェン成長を試みた。成長温度に加熱した Cu 基板に気化したアルコールガスを吹き付ける事で、Cu 上に炭素が融解しグラフェンが形成される。今回は CVD 前に空気酸化を導入した。作製した試料は PMMA 保護膜を用いてグラフェンから Cu 薄膜をエッチングし、Si 基板に転写しラマン散乱分光法、FT-IR で評価した。

3. 結果・考察

Fig. (1)に 50%-ethanol/H₂O および 100%-ethanol を用いた CVD によって得た試料のラマンスペクトルを示す。G band のピーク位置に着目すると、エタノール 100%で生成した試料のピーク位置は一般的なグラフェンのピーク位置(1582 cm⁻¹)と合致している。一方、原料に水を混ぜると G band が 6 cm⁻¹ 高波数シフトしていることがわかった。これは酸化グラフェンに見られるシフトであり、格子上に酸素が結合し、グラフェン格子の伸縮振動に変化を及ぼしたと考えられる。Fig.(2) には FT-IR 測定の結果を示す。水を含んだ原料で生成した試料にのみ 920 cm⁻¹ のピークが見られる。これは試料にエポキシが存在していることを示唆しており、エタノールに水を混合するだけで酸化グラフェンが生成されることを示す。

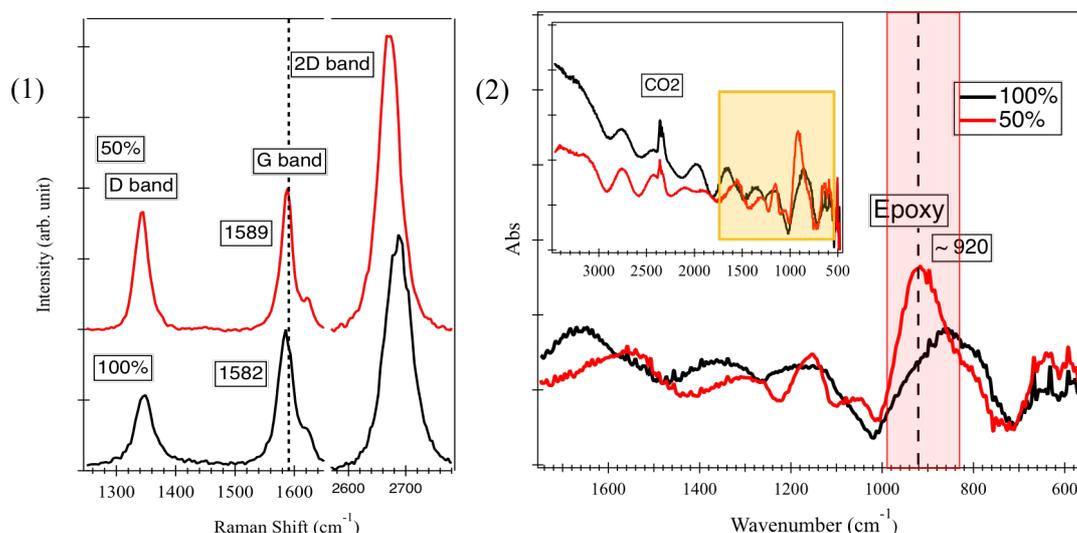


Fig. 1 Raman spectra (1) and FT-IR spectra (2) of the graphene samples prepared by 50%-ethanol/H₂O (red) and 100% ethanol (black).