

プラズマ合成されたナノグラフェン材料への生体分子修飾 Biomolecular modification of plasma-synthesized nanographene

名城大理工 〇(M1)久住 一誠, 竹田 圭吾, 平松 美根男

Meijo Univ. 〇I. Kuzumi, K. Takeda, M. Hiramatsu

ナノメートル単位の構造を有するナノグラフェン材料は、電気的性質とともに、化学的、機械的および熱的に安定した性質を持つ材料として、バイオセンサ用の基板としても利用され、センサとして利用する場合、高移動度や電位窓が広いことで高感度の実現が可能であり注目を集めている[1]。グラフェンは一般的に化学気相成長法により生成されるが、装置が高額であることと生成速度が比較的遅いことが問題である。そこで、装置構成は単純でありながら、ナノグラフェンを容易に生成することができるアルコール原料を用いた液界面プラズマ合成法に着目し、合成したナノグラフェンの表面に生体分子修飾を行い、バイオセンサデバイスへの応用の可能性を検討した。

本研究では、エタノールを原料とした気液界面プラズマ[2]により合成したナノグラフェンをグルコースオキシダーゼ (GOD) 溶液内に浸漬し、取り出したナノグラフェンをフーリエ赤外吸収分光システム (FT-IR) により評価を行った。

使用したナノグラフェンは、アルゴンガス (5 L/min) により気相を置換した容器内にエタノールを入れ、その液面を挟んで気相と液中に 9 mm の間隔で配置された二つの電極間に 9 kV の交流電圧を印可することで生成される気液界面プラズマにより合成した。そして合成したナノグラフェンの GOD 溶液への浸漬は、pH6.5 にした緩衝液内に GOD 70 mg、ナノグラフェン 70 mg を溶解させた溶液を使用し、24 時間行った。その後、取り出したナノグラフェンを FT-IR によって評価した。ナノグラフェンの赤外吸収スペクトルを Fig. 1 に示す。FT-IR の結果より、 1240 cm^{-1} 付近(C-N 伸縮振動、N-H 変角振動)、 1500 cm^{-1} 付近(N-H 変角振動、C-N 伸縮振動)のピークを確認することができた。それぞれ 1500 cm^{-1} をアミノ 3 バンド、 1240 cm^{-1} をアミノ 2 バンドという。また、 1400 cm^{-1} 付近に現れているピークはタンパク質の側鎖 COO-によるピークであると考えられる。これらのピークより GOD がグラフェン粉末に修飾されたものと考えられる。このことより、気液界面プラズマにより生成されたナノグラフェンをバイオセンサ用の基板として応用が可能であると考えられる。

参考文献

- [1] B. Zhan, et al., Small vol 10, 4042 (2014).
- [2] T. Hagino, et al., Appl. Phys. Express 5, 03510 (2012).

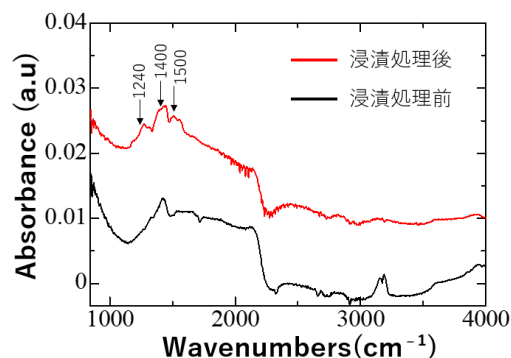


Fig. 1 Infrared absorption spectrum of nanographene after immersing treatment with GOD solution measured by FT-IR.