アリルデキストランゲル表面へのグラフェンの構造選択的吸着

Structural Selective Adsorption of Graphene on the Allyl-Dextran-Based Gel Surface

°石黒駿一、笘居高明、田村直貴、中安祐太、本間格(東北大多元研)
°Shunichi Ishiguro, Takaaki Tomai, Naoki Tamura, Yuta Nakayasu, Itaru Honma
(Tohoku Univ.)
Email: ishiguro@mail.tagen.tohoku.ac.jp

【緒言】グラフェンは優れた電気的特性を有するため蓄電デバイス等への応用が期待されている。しかし、大量生産可能な既存のトップダウン手法ではグラフェンの特性に影響する各構造の作り分けが困難である。当研究グループでは、ゲルクロマトグラフィを用いたグラフェンの構造分離手法 [1)]を報告した。より高精度な分離技術確立に向け、本研究ではグラフェンの構造とゲルへの吸着優先度の相関について調べた。

【実験】ドデシル硫酸ナトリウム(SDS)水溶液中にて等量のカーボンナノファイバー(CNF)と酸化グラファイトを超音波処理により剥離した。得られたグラフェン・酸化グラフェン(GO)混合分散液を、アリルデキストランゲルを充填した多段カラムの最上段に注入し、カラムへの吸着の有無によりグラフェンを分離した。CNF のみを超音波処理し作製したグラフェン分散液に対しても同様の実験を行った。

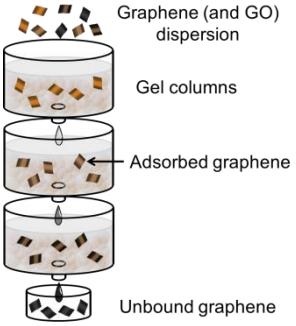

Fig. 1. Schematic diagram of gel chromatography

【結果と考察】Fig. 2 に各段通過グラフェン・GO 混合分散液より得られたラマンスペクトルを示す。カラム通過に伴うピーク半値幅の減少と G'バンド強度の増大が確認された。また XPS による測定結果から、通過段数の増加に伴うグラフェン中の O 原子割合の減少が確認された。これらの結果から、低酸化度のグラフェンが選択的にカラムを通過し、GO が優先的にゲルへ吸着したと考えられる。

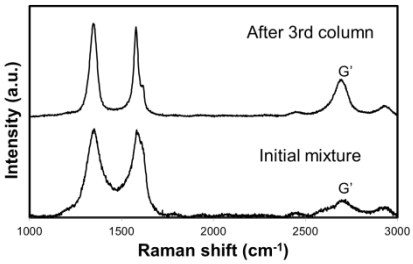

Fig. 2. Representative Raman spectra for the graphene/GO mixture

Fig. 3 にグラフェンのみの分散液をカラムに通過させた際の、各段通過グラフェンの AFM 像を示す。カラム通過に伴うシートサイズの増大が確認され、小さなシートサイズのグラフェンが優先的にゲルへ吸着したと考えられる。シートサイズの低下に伴い酸素官能基導入率が高くなることで酸素官能基と相互作用する SDS の被覆率が低下 [2)]し、ゲルへの高い吸着性を示したと考えられる。

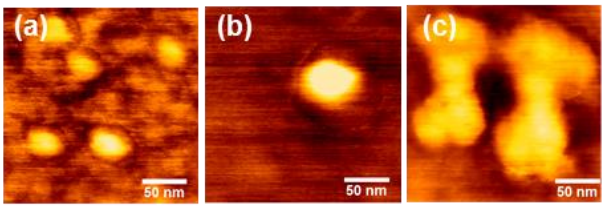

Fig. 3. AFM images of the graphene fragments collected after (a) 1st column, (b) 3rd column and (c) 10th column

【参考文献】1) T. Tomai, *et al.*, *Langmuir*, **33**, 5406 (2017). 2) A. J. Glover, *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **116**, 20080 (2012).

© 2017年 応用物理学会