

グラフェン電極を用いたポリチオフェン誘導体の伝達特性評価

Transfer characteristics of polythiophene derivative with graphene electrodes

阪大産研¹、徳島大²、東京農工大³ ○生田 昂¹、丹波 俊輔¹、金井 康¹、大野 恭秀^{1,2}、
前橋 兼三^{1,3}、井上 恒一¹、家 裕隆¹、安蘇 芳雄¹、松本 和彦¹

ISIR, Osaka Univ.¹, The Univ. of Tokushima², TUAT³

○T. Ikuta¹, S. Tamba¹, Y. Kanai¹, Y. Ohno^{1,2}, K. Maehashi^{1,3}, K. Inoue¹, Y. Ie¹, Y. Aso¹, K. Matsumoto¹

E-mail: ikuta11@sanken.osaka-u.ac.jp

近年 Si デバイスの作製プロセスに代表されるトップダウンプロセスの限界が指摘され始め、その限界を超えるために分子やカーボンナノチューブ等を用いたボトムアッププロセスが注目を集め、分子エレクトロニクスとして盛んに研究がなされている[1]。現在、分子デバイスを作製する際、分子には金属・分子接合を形成するためチオール基等の置換基を導入している。しかしながら、チオール基と金属との接合部に形成される σ 結合により金属と分子間の接触抵抗が高くなるという課題がある。そこで本研究では、高い電気伝導性を持ち π 電子系を有し有機分子と親和性が高いグラフェンを、分子とのコンタクト電極として用いた分子デバイスの作製を試みた。

化学気相法を用いて Cu 上へグラフェンの合成を行い、合成されたグラフェンを Si/SiO₂ 上に転写しコンタクトパッド金属の蒸着を行った。続いて EB リソグラフィと RIE を用いてグラフェン上に 50 nm 程度のギャップを形成した(Fig. 1)。次に、平均分子長 100 nm 程度のポリチオフェン誘導体の溶液に電極を浸漬させることによりグラフェンギャップ間にポリチオフェン誘導体を架橋させることでデバイスの作製を試みた。Fig. 2 にポリチオフェン誘導体溶液への浸漬前後でのバックゲート特性のグラフを示す。浸漬後の伝達特性から、グラフェンギャップ間に分子が架橋した分子デバイスの形成が示唆された。また本分子デバイスは p 型特性を示すことが分かった。

以上の結果から、本研究ではグラフェンを長鎖分子とのコンタクト電極としたデバイスの作製とデバイス動作に成功した。

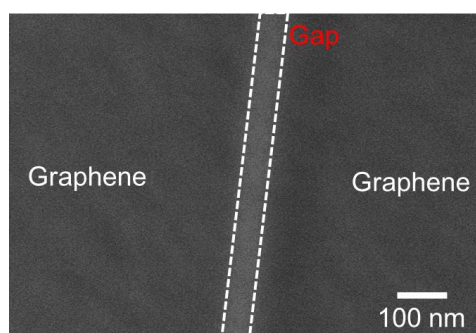


Fig. 1. SEM image of a gap in graphene.

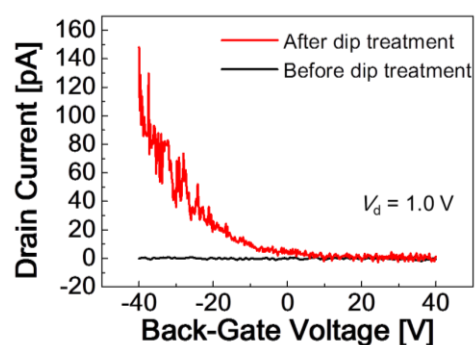


Fig. 2. Transfer characteristics of a molecule device, after dip treatment (red line) and before dip treatment (black line).

[1] X. Guo *et al.*, Science 311 (2006) 356.