

直接合成法を用いたグラフェンセンサアレイの作製

Fabrication of Sensor Array Based on Graphene with Direct Growth Method

阪大産研 °生田 昂, 金井 康, 大野 恭秀, 前橋 兼三, 井上 恒一, 松本 和彦

ISIR, Osaka Univ., °T. Ikuta, Y. Kanai, Y. Ohno, K. Maehashi, K. Inoue, and K. Matsumoto

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

現在産業応用に向けたグラフェンの合成として化学気相法が盛んに研究されている。化学気相法ではグラフェンの大面積化が可能である一方、センサ等の電子デバイスとして用いる際には煩雑な転写過程が必要であり、グラフェンの産業応用への障害となっている。そこで我々は絶縁基板の上にグラフェンを直接合成する手法を提案してきた[1]。本研究では、絶縁膜上にグラフェンを直接合成し、そのグラフェンを用いてグラフェンセンサアレイの作製を行った。

絶縁膜上に固体炭素・触媒金属の積層構造を作製し、アルゴン雰囲気下で加熱することで絶縁膜と金属膜の層間にグラフェンの合成を行う。ウェットエッチングによる金属膜の剥離後、フォトリソグラフィ・蒸着を行いNi/Au電極を形成することでグラフェンセンサアレイの作製を行った(Fig. 1)。Fig. 2に作製したデバイスのバックゲート特性を示す。グラフェン特有の両極性伝導を示し、移動度は約 $400 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ と算出された。次に、作製したセンサアレイに、シリコンゴムプールを取り付けpHのリアルタイム測定を行った結果をFig. 3に示す。各滴下時刻においてドレイン電流の明瞭な変化が観測され、pHの変化に対する即応性に優れていることが分かる。また、この結果よりpHの分解能は0.17 (SNR = 3)という値が得られ、化学気相法で合成されたグラフェンを使って作製されたグラフェンセンサと同等の値が得られた[2]。

以上より、本研究では基板の上にグラフェンを転写過程を経ずに合成を行い、化学気相法で合成されたグラフェンと同程度のpH分解能を有するグラフェンセンサアレイの開発に成功した。

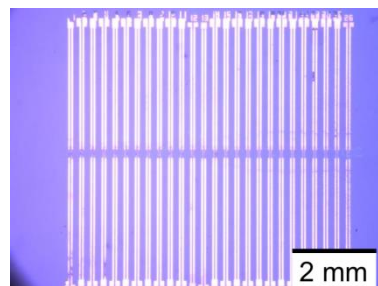


Fig. 1. Optical microscope image of the graphene sensor array

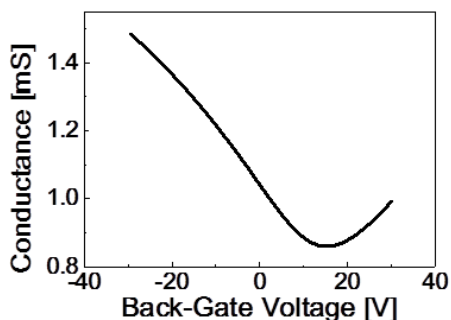


Fig. 2. Transport characteristic of graphene-FET

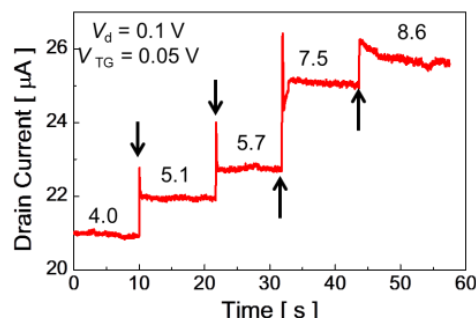


Fig. 3. Real-time drain-current measurement at pH from 4.0 to 8.6.

[1] T. Ikuta *et al.*, Mater. Res. Express **1** 025028 (2014)

[2] N. M. Zaifuddin *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **52** (2013) 06GK04