

エッチングフリーな単結晶グラフェンデバイスアレイの作製

Fabrication of Single-Crystalline Graphene Device Arrays with Etching-Free Process

○森 祐樹¹、生田 昂¹、金井 康¹、小野 堯生¹、大野 恭秀^{1,2}、前橋 兼三^{1,3}、
井上 恒一¹、松本 和彦¹ (1. 阪大産研、2. 徳島大、3. 東京農工大)

○Y. Mori¹, T. Ikuta¹, Y. Kanai¹, T. Ono¹, Y. Ohno^{1,2}, K. Maehashi^{1,3}, K. Inoue¹ and K. Matsumoto¹
(1. ISIR, Osaka Univ., 2. Tokushima Univ., 3. TUAT)

E-mail: mori11@sanken.osaka-u.ac.jp

デバイスアレイの作製は、グラフェンの産業応用化に重要な役割を担う。現在、高品質なデバイスアレイを作製するために、CVD 法により単結晶グラフェン(SCG)の大面积化が図られている[1]。しかし SCG の大面积化には、精緻な基板処理や成長条件の最適化、長い成長時間を要する。また、一度大面积に成長したグラフェンをデバイス化するには、ドライエッチングなどによる成型が必要であり、これに伴うグラフェンの損傷や汚染が懸念される。我々は以前の報告で、銅触媒上酸化膜のマイクロパターニングによりグラフェンの位置選択的な成長を実現した[2]。さらにパターンサイズを調整し、内部の結晶数をひとつに低減させた。本研究では、この手法を用いて SCG を位置選択的に成長させることでエッチングフリーな SCG デバイスアレイの作製を試みた。

フォトリソグラフィを用いて 300°Cで酸化した銅酸化層を部分的にウェットエッチングし、75 μm 四方の金属銅を横配列に露出させた (Fig. 1 (a))。作製したパターンニング基板を触媒に用いると、等間隔に配列したグラフェンが得られた。Fig. 1 (b)に 75 μm 四方のパターン内に成長した SCG を示す。次に、得られたグラフェンがチャネルに対応する電極パターン (Fig. 2)を形成し、SCG デバイスアレイを作製した。拡大部にもあるように、パターン内に成長したグラフェンがチャネルとなりデバイスとして動作することを確認した。以上から、銅触媒上でのマイクロパターニングによりエッチングフリーな SCG デバイスアレイの作製を実現した。

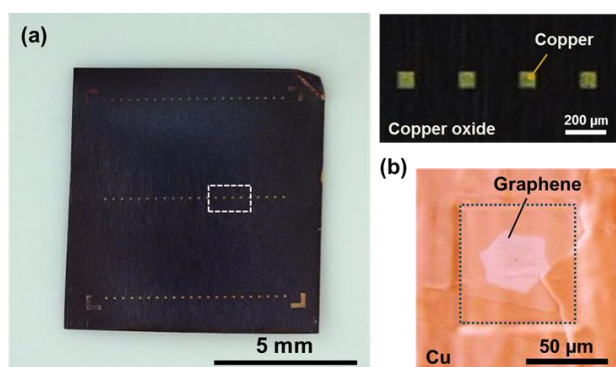


Fig. 1. (a) Optical microscope images of a patterned copper surface oxidized at 300°C. (b) Optical microscope image of a grown SCG grain. The dot line indicates a pattern of 75 μm square.

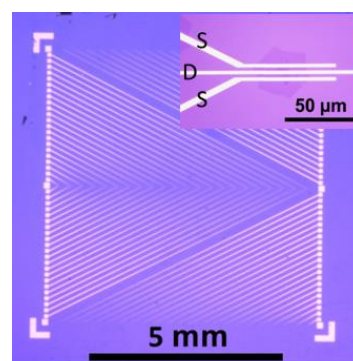


Fig. 2. Optical microscope images of device arrays on Si/SiO₂ substrate. The inset is optical microscope image of two SCG devices.

[1] Y. Hao *et al.* *Science* **342**, 720-723 (2013).

[2] 森他 第76回応用物理学会秋季学術講演会 14p-2T-5 (2015).