

CVD 単層グラフェンのドメイン境界の可視化

Visualization of the domain boundary on a CVD monolayer graphene

横国大院理工¹, 分子研² °大野 真也¹, 青柳 良英¹, 長門 諒浩¹, 藤田 凌太¹, 松井 文彦²

Yokohama Nat'l Univ.¹, IMS², °Shinya Ohno¹, Yoshihide Aoyagi¹, Akihiro Nagato¹,

Ryota Fujita¹, Fumihiko Matsui²

E-mail: ohno-shinya-mv@ynu.ac.jp

化学気相成長法(CVD)で作製されたグラフェンは多結晶ドメインを有し、そのドメイン境界において5員環、7員環が形成されることが知られている[1]。ドメイン境界の構造は走査トンネル顕微鏡により把握することが可能だが、その分布の解析は容易ではない。これまでに、グラフェン膜直下のSiO₂膜を選択的にエッチングすることによるドメイン境界の可視化法[2]などが提案されている。我々は、有機分子吸着を利用した可視化法に着目して研究を進めている。また、格子構造としてのドメイン境界の把握のみならず、電子状態の観点からバンド分散に基づいてドメイン境界を把握することが応用上重要である。本研究では、松井らが開発[3]した光電子運動量顕微鏡(PMM)を用いて光電子運動量マップの面内依存性を調べた。

CVD 単層グラフェン上に鉄フタロシアニン分子(FePc)およびオリゴチオフェン分子(α -6T)を真空蒸着した。原子間力顕微鏡(AFM)を用いてドメイン境界上へのこれらの分子の選択的吸着を反映していると考えられる網目状のパターンを観測した。分子が凝集した島構造の直下にドメイン境界が存在することを実証することは容易ではないが、この特徴的なナノパターンが有機分子膜自体の物性に及ぼす影響およびグラフェン膜へのドーピング効果に着目して研究を進めている。

PMMを用いた測定では、Fig. 1に示す様に方位の異なる単結晶領域のドメイン(赤、青、緑)と多結晶領域に対応すると考えられるそれらの境界領域(グレー)を明瞭に識別することができる。これらは、K点の光電子運動量マップであるが他のバンド対称点であるM点の光電子運動量マップによっても同様のドメイン方位の識別が可能であることを確認した。これら、ドメイン境界の可視化に関連する諸結果をまとめて報告する。

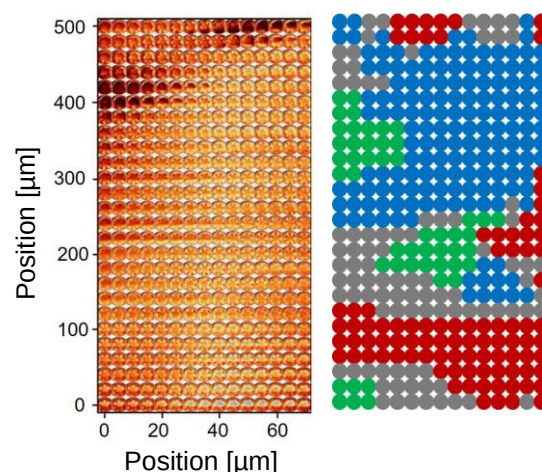


Fig. 1 光電子運動量マップの面内分布

参考文献

- [1] S. M. Fus *et al.*, Prog. Surf. Sci. **92** (2017) 176.
- [2] X. Fan *et al.*, Sci. Adv. **4** (2018) eaar5170.
- [3] F. Matsui *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **59** (2020) 067001.