

## イオン液体ゲート制御のフッ化グラフェンFETの作製

a東京工業大学理工学研究科電子物理工学専攻

古山聡子<sup>a</sup>, 波多野睦子<sup>a</sup>

## 【目 的】

グラフェンはキャリア移動度が非常に高い物質であるが、バンドギャップがないという特性から、その電界効果トランジスタは十分な on/off 比を持つことができない。しかし、フッ化により局在状態またはバンドギャップが形成され、より高い on/off 比を有することか期待できる。本研究では、イオン液体ゲートを用いたフッ化グラフェン電界効果トランジスタを作製し、より高い on/off 比を実現することを目指した。

## 【成 果】

図1にフッ化グラフェン電界効果トランジスタの断面概念図を示す。グラフェンは機械的剥離法により作製し、フッ化処理は $\text{Ar}_2/\text{F}_2$ プラズマ中で行った。ここで、ゲート電極としてイオン液体(DEME-TFSI)を用いた。ゲートに電界をかけると、イオンがフッ化グラフェンの表面に電気二重層を形成し、厚さ数nmのキャパシタとして働き、多量の伝導キャリアが誘起され、低電圧駆動デバイスが実現しうる。図2に作製した素子の光学顕微鏡写真を示す。図3は未フッ化および30分間フッ化したグラフェントランジスタの抵抗率の変化を測定した結果である。フッ化により抵抗率変化が増大すること、イオン液体により低電圧駆動及び抵抗率低下が実現し、フッ化グラフェンでは抵抗率変化がより顕著となったことが判る。この結果はフッ化とイオン液体ゲートの組み合わせにより高 on/off 比のグラフェントランジスタを実現しうることを表している。

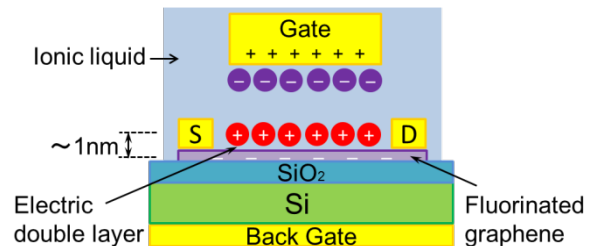


図1 作製した素子の断面概念図

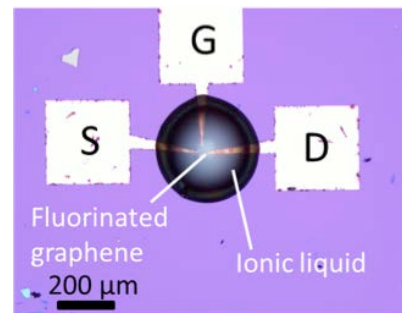


図2 作製した素子の光学顕微鏡像

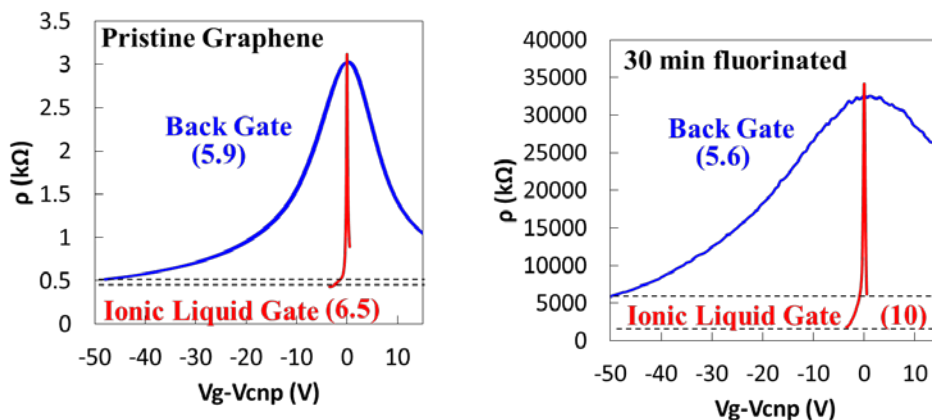


図3 未フッ化（左）およびフッ化後のグラフェントランジスタの抵抗率の変化。ゲート変調はイオン液体ゲート（赤）およびバックゲート（青）の効果を比較した。数字はon/off比