

## グラフェンにおける化学ドーピングと有機分子の仕事関数との相関

Chemical doping in graphene correlated with workfunction of organic molecules

東工大院理工 ○増島 弘顕, 森 健彦, 早水 裕平

Tokyo institute of technology, ○Hiroaki Masujima, Takehiko Mori, Yuhei Hayamizu

E-mail: [masujima.h.aa@m.titech.ac.jp](mailto:masujima.h.aa@m.titech.ac.jp)

**【序論】** 近年、化学ドーピングを主としてグラフェンの仕事関数を調整する研究が行われてきた。これまでにいくつかの電子吸引性もしくは電子供与性の有機分子が、グラフェンに対して p ドープもしくは n ドープすることが報告されている[1]。また、有機分子とグラフェンの還元準位を比較してグラフェンに対して p ドープ、n ドープのどちらが起こるかを示した研究も報告されている[2]。しかしながら、グラフェンの仕事関数付近で HOMO レベルを有する有機分子を吸着させた場合に、ドーピングにどのような影響が出るかは検証されていない。本研究では、グラフェンの仕事関数 4.6eV 付近に HOMO レベルを有する有機分子 (Fig.1)を用いて、有機分子の HOMO レベルとグラフェンにおける化学ドーピングの相関について検証した。また、アミノ酸を用いた化学ドーピングも試みた。

**【実験】** スコッチテープ法を用いて 300 nm 酸化膜を有するシリコン基板上に単一層グラフェンを作製し、このグラフェン上にインジウム電極をつけてグラフェン FET (Field Effect Transistor) を作製した。グラフェン FET 上に DBTTF、HMTTF、DAN、TMPD を各々真空中で蒸着を行った。蒸着前後に I-V 測定を行い、ドーピングの効果を観察した。

**【結果・考察】** グラフェンの仕事関数より高い HOMO レベルをもつ有機分子のみ n ドーピングを示す結果が得られた。具体的には、DBTTF と DAN がドーピングの効果が小さかったのに対し、強いドナーである TMPD はドーピングの効果が大きかった。TMPD では正孔の移動度がほとんどなくなる結果が得られた。TMPD は正孔に対してトラップをつくっていることが示唆される (Fig.2)。また、アミノ酸による化学ドーピングでは側鎖の帯電が正か負かによって異なる結果が得られた。

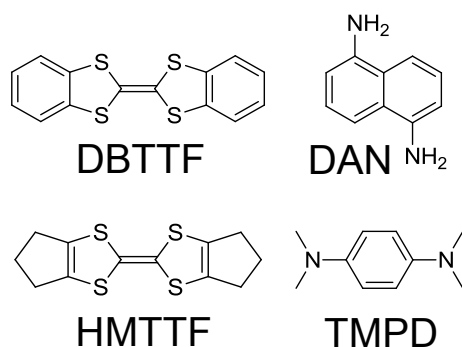


Fig.1 Organic molecules

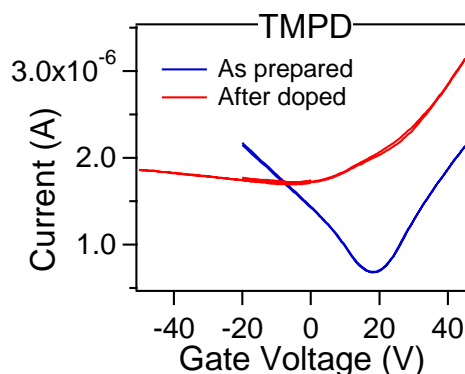


Fig.2 I-V characteristic

[1] Xiaochen Dong et al., *small*, 2009, 5, 1422 [2] Young Hee Lee et al., *J. AM. CHEM. SOC.*, 2010, 132, 15603.