27p-G12-26

有機分子を修飾したグラフェン FET の電気特性

Electrical properties of graphene field effect transistors modified by organic molecules

東工大院理工　°増島 弘顕，森 健彦，早水 裕平

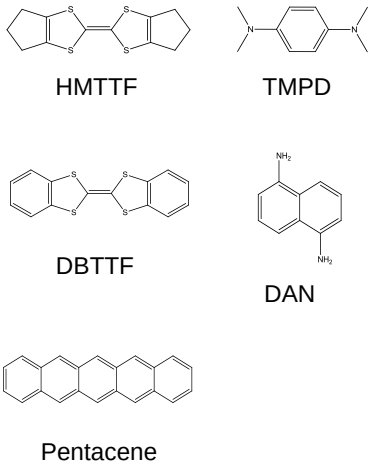
Tokyo institute of technology ,　°Hiroaki Masujima, Takehiko Mori, Yuhei Hayamizu

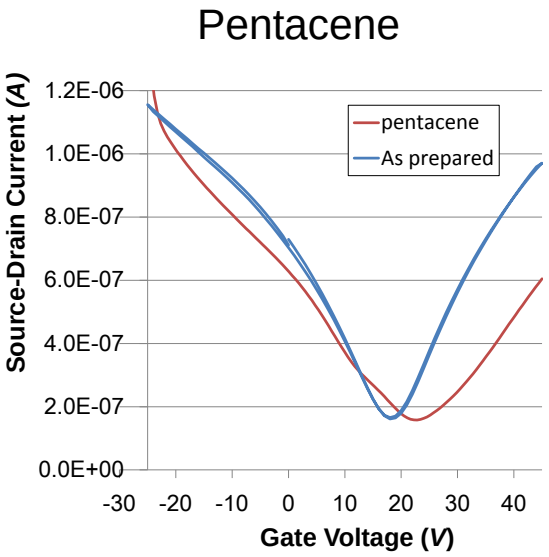
E-mail: masujima.h.aa@m.titech.ac.jp

【緒言】　グラフェンは、炭素原子でできた原子 1 個分の厚さの膜で、高い移動度、透明性がある。伝導帯と価電子帯の間にバンドギャップを持たない特有の電子状態をもつため、適切なドナー性もしくはアクセプター性の有機分子を吸着させると電子または正孔のドープがおこり、グラフェンの仕事関数が変化する。このグラフェンのドーピングは、太陽電池や化学センサーなどへの応用に期待されている。しかし、グラフェンに対する正孔ドープについてはいくつか報告されているのに対して電子ドープの報告例は少ない。本研究では、どのような有機分子がグラフェンに電子をドープできるかを理解することを目的としている。特に、有機分子の HOMO レベルとグラフェンの仕事関数の関係を検証した。

【実験】　スコッチテープ法を用いて 300nm 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 (Field Effect Transistor) FET を作製した。HOMO レベルがグラフェンの仕事関数である 4.6eV 付近の種々の有機分子をグラフェン FET に蒸着し、蒸着する前後で電気特性をそれぞれ測定し変化を観察した。電気特性はいずれも Ar 雰囲気下で行った。

【結果】　有機分子の HOMO レベルが高くなるにつれて、グラフェンへのドープが正孔から電子へと徐々に変化する結果が得られた。ただし、グラフェンの仕事関数と同程度の HOMO レベルを有する有機分子では電子ドープは見られず、ある程度、グラフェンの仕事関数よりも高い HOMO レベルをもつ TMPD (Tetra methyl phenylene diamine) などの有機によって電子ドープされることがわかった。





© 2013 年　応用物理学会