

MoS₂-FET 分子センサーにおける高感度な電気特性変化を応用した 気体分子吸着前後での MoS₂ 表面状態変化の観測

Observation of MoS₂ surface state change before and after gas molecule adsorption applying high sensitivity electrical property change in MoS₂-FET molecular sensor

東北大院理¹, 東北大多元研² ◯和泉 廣樹¹, 高岡 毅², Alam Md Iftekharul¹,

Muhammad Shamim Al Mamun¹, 田中 悠太¹, 米田忠弘²

Tohoku Univ.¹, IMRAM Tohoku Univ.² ◯Hiroki Waizumi, Tsuyoshi Takaoka, Alam Md Iftekharul¹,

Muhammad Shamim Al Mamun¹, Yudai Tanaka¹, Tadahi Kameda²

E-mail: hiroki.waizumi.t5@dc.tohoku.ac.jp

【序】 二硫化モリブデン (MoS₂) を材料とした MoS₂-FET は、非常に高い ON/OFF 比[1]、理想的なサブスレッショドスイング[2]などの特長を持つ。この特長を活かして、単層までの極微量な分子吸着に伴う MoS₂ 表面状態

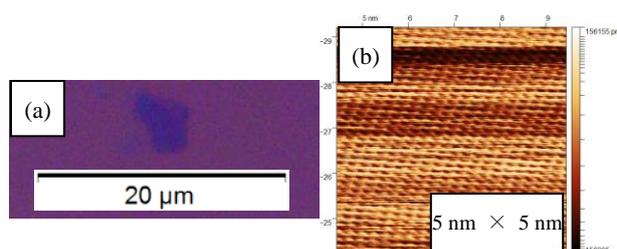


Fig. 1. (a) MoS₂ transferred flake. (b) STM image of MoS₂ surface.

変化を吸着前後の電気特性変化として観測し、吸着分子と MoS₂ 表面との間で生じる相互作用を物理化学的に考察することを目指した。本発表では、MoS₂ 表面に対して電子受容体として働くと予想されるテトラシアノキノジメタン ((NC)₂CC₆H₄C(CN)₂, TCNQ) を吸着分子に選択した。

【実験方法】 Fig. 2 で示したようなバックゲート型の MoS₂-FET を作成した。この MoS₂ 表面への分子吸着前後における電気特性変化の観測は以下の手順で行った。まず、吸着前の MoS₂-FET に対して、I_D-V_G 測定を行った。次に MoS₂ 表面への TCNQ 分子吸着として、QCM (XTM/2 薄膜蒸着モニター®, INFICON 社) による膜厚制御を用いた真空蒸着を行った。さらに、蒸着後再び I_D-V_G 測定を行い、蒸着前との I_D-V_G 曲線の変化を比較した。

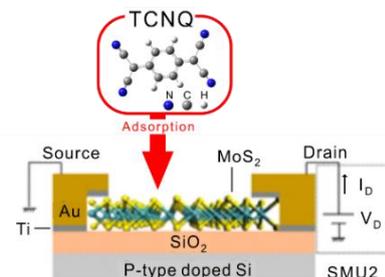


Fig. 2. MoS₂-FET and TCNQ adsorption on MoS₂ surface.

【結果と考察】 TCNQ の吸着量の増加に伴う I_D の減少が観測された。これは、MoS₂ 表面から TCNQ 分子へ電子の移動が生じているために生じていると考察できる。今後は、CV (容量電圧) 測定を行って MoS₂ 表面から TCNQ への電子の移動を定量的側面からも考察する。さらに、TCNQ 吸着前後の MoS₂ 表面状態変化を STM 等を用いて画像観測し、電気特性変化との比較を行いたい。

【参考文献】

[1] B. Radisavljevic, et al., *Nat. Nanotechnol.* **6**, 147 (2011).

[2] N. Amirhasan, et al., *Nanoscale* **9**, 6122 (2017). など

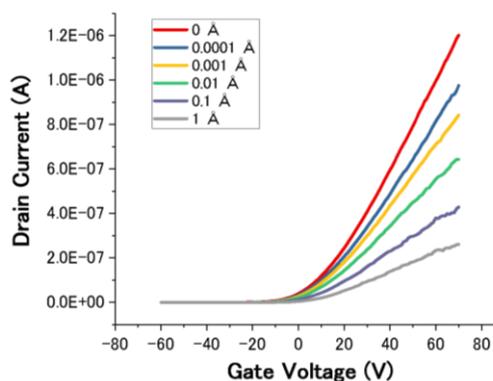


Fig. 3. I_D-V_G curve of TCNQ deposition.