

課題番号	: F-20-NM-0017
利用形態	: 技術補助
利用課題名(日本語)	: 二硫化モリブデン電界効果トランジスタの分子センサー応用
Program Title (English)	: Molecular sensor applications of molybdenum disulfide field effect transistor
利用者名(日本語)	: 高橋巧成
Username (English)	: <u>K. Takahashi</u>
所属名(日本語)	: 東北大学大学院理学研究科
Affiliation (English)	: Graduate school of Sci., Univ. of Tohoku
キーワード/Keyword	: N&MEMS、リソグラフィ・露光・描画装置、二硫化モリブデン

1. 概要(Summary)

遷移金属ダイカルコゲナイドに属する層状物質である二硫化モリブデン(MoS₂)は次世代ナノマテリアルとして注目されている。我々の研究室(東北大学 多元物質科学研究所 米田研究室)では、MoS₂を用いた分子センサーデバイスの開発を目指し研究を行っている。MoS₂電界効果トランジスタを自作し、分子吸着における電気特性の変化や、電気特性変化における吸着量依存性などを観察し、考察を行い分子センサーとしての応用を目指す。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

125kV 電子ビーム描画装置、12 連電子銃型蒸着装置

【実験方法】

SiO₂/p++Si 基板の上に、天然結晶 MoS₂ フレークを転写した。レジストとして MMA/PMMA-A2 を、スピナーを用いて 3000 rpm、60 s で塗布し、その後ホットプレートで 180°C、5 min で加熱した。次に NIMS 微細加工 PF の 125 kV 電子ビーム描画装置及び 12 連電子銃型蒸着装置を用いて MoS₂ フレーク両端に Ti (10 nm)/Au (150 nm) 電極を被せた。

作製した MoS₂ デバイスを、我々の研究室に持ち帰り、電気的特性の観測を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した MoS₂ デバイスの光学顕微鏡像を Fig. 1 に示した。Fig. 1 より、チャンネル長 1.07 μm、幅 6.84 μm であることが分かった。また、作製した MoS₂ デバイスの電気測定により得られた動作電圧 V_d = 0.05 V における I_d-V_g 特性を Fig. 2 に示した。Fig. 2 より、立ち上がり電圧 V_{th} が 0 V 付近であり、on/off 比が 10⁵ 程度の良質なデバイスが作製できたことがわかる。今後作製したデバイスのチャンネル表面に分子を蒸着させ、分子蒸着量に依存する電気特性変化の観測を試みる。

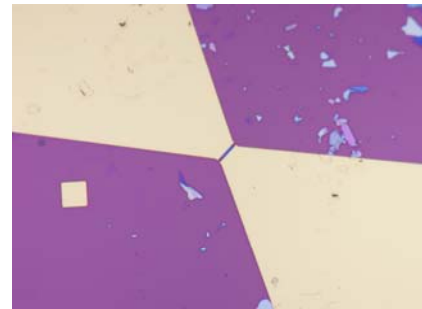


Fig. 1 The optical image of the fabricated device.

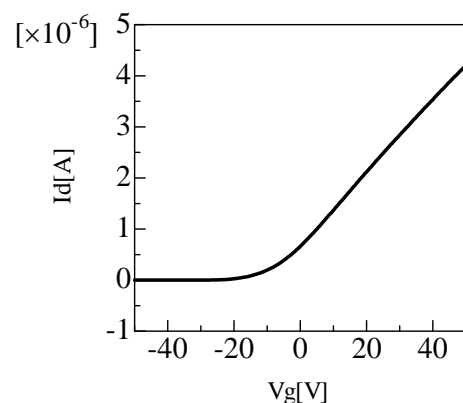


Fig. 2 Electrical properties (I_d-V_g) of the fabricated device.

4. その他・特記事項(Others)

- ・競争的資金: 科研費 基盤研究(S) 19H05621
- ・技術支援者: 大里啓孝(NIMS 微細加工 PF)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。