

課題番号 : F-21-NM-0027  
 利用形態 : 機器利用  
 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) : K. Takahashi  
 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(MoS<sub>2</sub>)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、MoS<sub>2</sub>を用いた溶液中の分子検出センサーデバイスの開発を目指し研究を行っている。MoS<sub>2</sub>電界効果トランジスタ(MoS<sub>2</sub>-FET)を自作し、流体環境下における電気特性の変化を観察し、考察を行い溶液中の分子検出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、6連自動蒸着装置

#### 【実験方法】

SiO<sub>2</sub>/p++Si 基板上に、天然結晶 MoS<sub>2</sub> フレークを転写した。レジストとして MMA/PMMA-A2 を、スピンドクターを用いて 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 6連自動蒸着装置を用いて MoS<sub>2</sub> フレーク両端に Ni(10 nm)/Au(150 nm)電極を被せた。作製した MoS<sub>2</sub>-FET を、我々の研究室に持ち帰り、マイクロ流路デバイス化を施し、流体環境下の電気的特性の観測を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したマイクロ流路デバイス測定システムの模式図を Fig. 1 に示した。Fig. 1 のようにマイクロ流路デバイスにキャピラリーとシリンジを接続し IPA を 100 µl/h でフローした。その後 IPA フロー環境下における電気測定をし、得られた I<sub>d</sub>-V<sub>g</sub> 特性を Fig. 2 に示した。Fig. 2 より、IPA 環境下においてドレイン電流 I<sub>d</sub> は時間経過に伴い減少することが分かった。今後、メカニズム考察や IPA に分子を混入させるなどを行い、溶液中の分子検出を試みる。

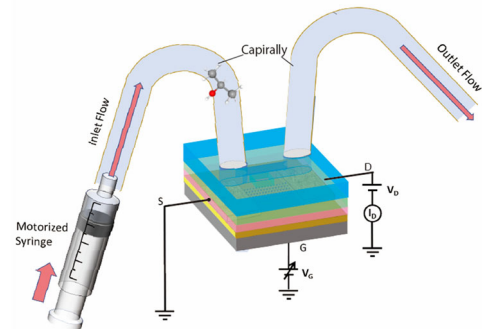


Fig. 1 Illustration of a microfluidic device.

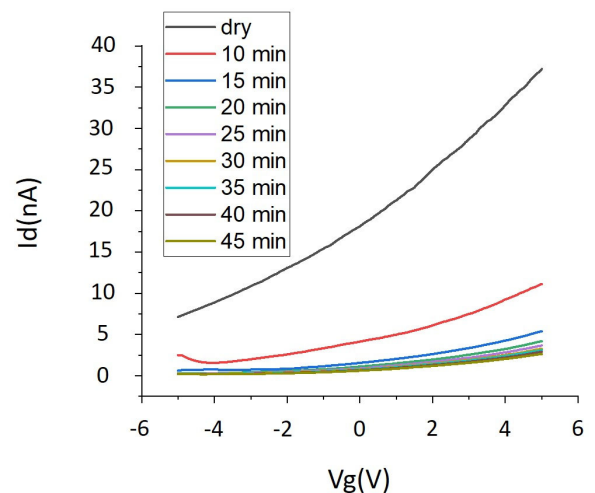


Fig. 2 Electrical properties (I<sub>d</sub>-V<sub>g</sub>) of IPA flowing.

### 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。