

アルコール中における二硫化モリブデン FET の動作特性

The Property of MoS₂-FET Under Alcohol Fluids

東北大多元研¹, 東北大院理², 高岡毅¹, 田中悠太², 和泉廣樹², 高橋巧成², Md Iftekharul Alam²,

Muhammad Shamim AlMamun^{1,2}, 道祖尾恭之¹, 米田忠弘¹

IMRAM, Tohoku Univ.¹, School of Science, Tohoku Univ.², ^oTsuyoshi Takaoka¹, Yudai

Tanaka², Hiroki Waizumi², Kosei Takahashi², Md Iftekharul Alam², Muhammad Shamim Al

Mamun², Yasuyuki Sainoo¹, Tadahiro Komeda¹

E-mail: tsuyoshi.takaoka.b1@tohoku.ac.jp

Introduction

分子センサ技術の発展は、医療目的や安全保障、環境保全などにおいて非常に重要である。二硫化モリブデン(MoS₂) は、非常に弱いファンデルワールス力によって積層構造をとる層状物質であり、機械的剥離法等を用いた簡便な方法で薄膜を得ることが出来る。薄膜を持つ原子層物質は比表面積が大きく、電子物性が高感度で表面状態に依存するため、高精度な検出性能を持つセンサデバイスの材料として注目されている。本研究では、このような性質を持つ MoS₂ を高感度な分子センサとして応用することが可能ではないかと考え検討を行う。

Experimental Method

機械的剥離法で剥離させた MoS₂ を SiO₂/p++Si 基板上に転写、レーザーリソグラフィ技術を用いて、半導体デバイスを形成する。ここに、有機ポリマーであるポリジメチルシロキサン(PDMS)を用いて作成したマイクロ流体チャンネルを接着、キャピラリを介して接続したシリンジにより、種々の溶液を流すことが可能なチャンネル付きデバイスを作成する(図1参照)。

Results

作成したマイクロ流体チャンネル付きデバイスに 2-プロパノール(IPA) を流しているときの、Id-Vg 特性を測定したところ、図2に示した通り、流体の速度に依存して、Id-Vg 特性が変化することが分かった。流体の速度が 0 μl/min の場合は図中の黒実線で示した通り、Vg=10V のときに 2 μA 程度のドレイン電流が観測されるが、流体の速度が 1 μl/min の場合は実線で示した通り、0.1 μA 程度とドレイン電流が大きく減少していることがわかる。

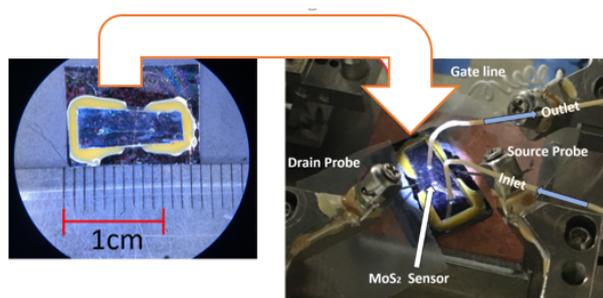


図1 流体チャンネル付デバイス

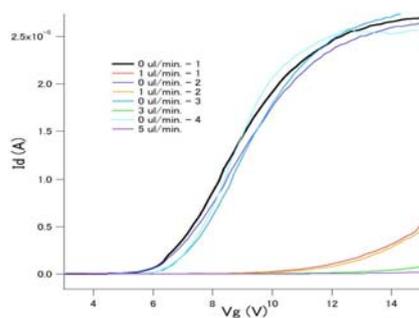


図2 Id-Vg の流体速度依存性