

細胞培養液中の DMF 濃度計測に向けた MoS₂ バイオセンサの開発Development of MoS₂ Biosensor

for Measurement of DMF Concentration in Culture Fluid

大阪府大工¹, 物質・材料研究機構², 北海道大 WPI-ICReDD³○福井暁人¹, 長田貴弘², 土方優³, Jenny Pirillo³, 吉村武¹, 芦田淳¹, 藤村紀文¹, 桐谷乃輔¹Osaka Pref. Univ.¹, National Institute for Materials Science², Hokkaido Univ.³○A. Fukui¹, T. Nagata², Y. Hijikata², J. Pirillo²,T. Yoshimura¹, A. Ashida¹, N. Fujimura¹, and D. Kiriya¹E-mail: kiriya@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】*N, N*-ジメチルホルムアミド(DMF)は、細胞培養液への物質添加をする際の溶媒として広く用いられている。しかし、DMFは1 v/v%程度の濃度で細胞の半数を死滅させる毒性を有することが報告されており^[1]、培養液中の DMF 濃度のモニタは重要な問題である。そこで本発表では、我々がこれまでに報告してきた DMF と 2次元半導体である MoS₂ の間の特異的な相互作用を利用した^[2]、溶液中の DMF 濃度をモニタ可能なバイオセンサの開発について報告する。

【実験方法及び結果】機械的剥離法によって 260 nm SiO₂ 基板上に転写した MoS₂ に対し、電子線リソグラフィーによってチャンネル長 1 μm のくし形電極を作製した(図 1(a))。この基板上に、ポリジメチルシロキサン(PDMS)に直径 2 mm の穴をあけたものを取り付けることで、溶液を保持するマイクロチャンバを作製した(図 1(b))。その後、生理食塩水を想定した 0.1M の NaCl 水溶液をチャンバ内に導入することで、図 2(a)に示すトップゲート構造を有する FET(field-effect transistor)を作製し伝達特性を測定したところ、明確なゲート依存性が確認された。さらに、チャンバ内溶液の DMF 濃度が 200 μL/mL になるように DMF

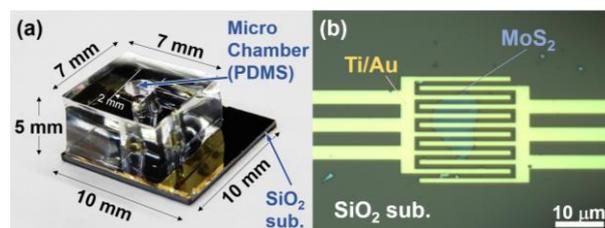


Fig.1 (a) The macroscopic picture of the device. (b) Optical microscopic image of the MoS₂ device.

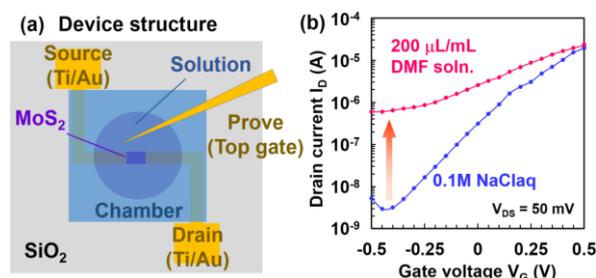


Fig.2 (a) The schematic image of the device structure. (b) Transfer characteristics of the device.

を滴下して再度伝達特性を測定したところ、電流値の上昇が確認された。このことから、溶液中の DMF を FET の電流値の変化としてモニタできることが明らかとなった。

【まとめ】MoS₂ を用いたトランジスタによって、溶液中の DMF がモニタできることを実証した。当日は、センサの特性や DMF と MoS₂ 間の相互作用について、より詳細に検討した結果についても報告する。

【謝辞】本研究は住友財団およびコニカミノルタ科学技術振興財団の助成を一部受けて行われた。

【参考文献】 [1] Jamalzadeh, L et al., *Avicenna J Med Biochem.*, 4(1):e33453. (2016)

[2] 福井他、第 80 回応用物理学会秋季学術講演会、20a-E201-9