

ナノワイヤネットワークを用いたゲーティングによる 二硫化モリブデンの電子状態の変調

Electronic structure modulation of MoS₂ via Solid state ionic gating by nanowire network

大阪府大工¹ ○青木 佑樹¹, 松山 圭吾¹, 福井 暁人¹,
吉村 武¹, 芦田 淳¹, 藤村 紀文¹, 桐谷 乃輔¹

Osaka Pref. Univ.¹, ○Y. Aoki¹, K. Matsuyama¹, A. Fukui¹, T. Yoshimura¹, A. Ashida¹,
N. Fujimura¹, and D. Kiriya^{1,2}

E-mail: kiriya@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】近年、グラフェンや遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDC: Transition metal dichalcogenide)に代表される二次元材料に注目が集まっている。代表的な TMDC の一つである MoS₂は、単層において3原子分の厚みを有する層状無機半導体として知られている。これまでに、電界効果型デバイス構造を用いて、MoS₂内の光電子特性の電界変調が確認されている^[1]。本研究では、無機ナノワイヤを絶縁層として用いてゲーティングを行った。MOSFET (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor)を作製し、MoS₂電子状態の変調について検討を行ったので報告する。

【実験方法及び結果】Si/SiO₂基板上に機械的剝離によって作製した MoS₂を用い、MoS₂ MOSFETを作製した。その上に、無機ナノワイヤ溶液をキャストしゲート電圧依存性を確認した(Fig. 1)。ゲート電圧の印加によりドレイン電流が 0.83 nA (V_G = -3 V)から 120 nA (V_G = 3 V)へと変化し、ナノワイヤが MoS₂ MOSFET のゲーティングを可能とすることが確認された。また、この現象がナノワイヤに起因することを実証するため、ナノワイヤ接着に用いているポリマーのみを MoS₂ MOSFET に堆積させ同様の実験を行った。ゲート電圧依存性を確認した結果を Figure 2 に示す。ポリマー単体ではゲート依存は確認出来ず、ナノワイヤに由来する挙動であることが示唆された。

【まとめ】無機ナノワイヤ溶液を MoS₂ MOSFET 状にキャストし絶縁層として用いることで電流値のゲート電圧依存性が確認された。当日の発表ではナノワイヤが MoS₂ MOSFET にどのような影響を及ぼしているかをフォトルミネッセンスや原子間力顕微鏡による表面観察などの点からより詳細に議論する。

【参考文献】

[1] K. F. Mak, *et al.*, *Nat. Mater.* **12**, 207-211 (2013).

【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。

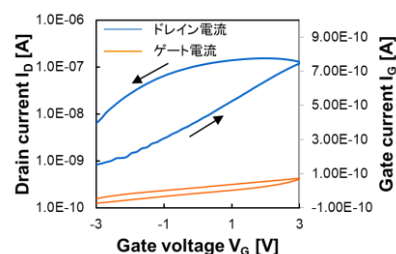


Fig.1 The transfer characteristic curve of the nanowires deposited MoS₂ field-effect device.

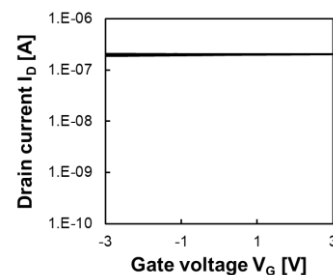


Fig.2 The transfer characteristic curve of the adhesive polymer deposited MoS₂ field-effect device.