

DMF 分子の選択的センシングに向けた 2次元半導体/溶媒分子間の相互作用に関する検討

Consideration of Interaction between Two-dimensional Semiconductor and Solvent Molecules toward Selective Sensing of DMF Molecule

大阪府大工 °福井 暁人, 吉村 武, 芦田 淳, 藤村 紀文, 桐谷 乃輔

Osaka Pref. Univ., °A. Fukui, T. Yoshimura, A. Ashida, N. Fujimura, and D. Kiriya

E-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、工業的に重要な溶媒として広く用いられているが、人体および細胞に対して毒性を有することが報告されている^[1]。我々は、溶液中の DMF 分子の選択的センシングに向け、DMF と 2次元半導体間の相互作用に注目している。これまでに、代表的な 2次元半導体である二硫化モリブデン(MoS_2)中の硫黄が酸素で置換されたサイトと DMF 分子が強く相互作用し、電子状態を大きく変調することを見出しているが^[2]、他の 2次元半導体において、同様の現象がみられるかは明らかとなっていない。そこで本発表では、 MoS_2 と欠陥構造や極性が異なる二セレン化タングステン(WSe_2)と DMF の相互作用について検討を行ったので報告する。

【実験方法及び結果】 DMF の溶媒中に、機械的剥離法により 260 nm SiO_2 基板上に転写した WSe_2 を用いた MOSFET (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor) を 15 分浸漬させ、その前後で伝達特性を測定したところ、電流値の減少および n-branch の増大がみられたことから、DMF 処理の結果、 WSe_2 に電子が誘起されたことが示唆される (Fig.1)。また、DMF 浸漬前後で単層 WSe_2 のラマンスペクトルを測定したところ、明確な変化が確認できなかったことから、DMF 分子処理による電子状態の変化は、結晶の歪みに起因するものでないことが示唆される(Fig.2)。

【まとめ】 DMF 分子処理により、 WSe_2 に電子を誘起することが明らかとなった。当日は、2次元半導体と DMF 間の相互作用について、 MoS_2 と WSe_2 の場合を比較しながら議論する。

【謝辞】 本研究は文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の支援を受けたものです。

【参考文献】

[1] Jamalzadeh, L et al., *Avicenna J Med Biochem.*, 4(1):e33453.

(2016)

[2] 福井他、第 81 回応用物理学会秋季学術講演会、11p-Z29-9

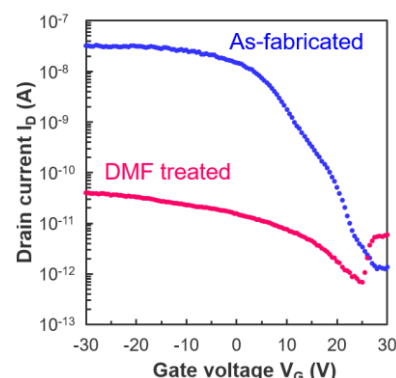


Fig.1 Transfer characteristics of the as-fabricated and DMF treated WSe_2 -MOSFET.

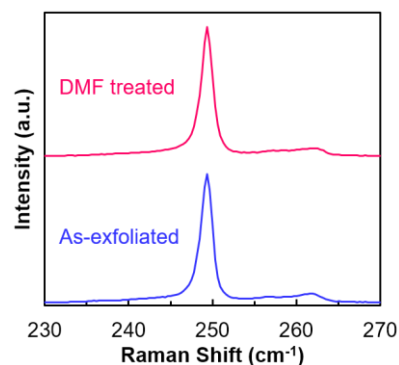


Fig.2 Raman spectra of the as-exfoliated and DMF treated monolayer WSe_2 .