

## MoS<sub>2</sub> のキャリア制御を志向した分子接合界面の状態制御

### Controlled interface between MoS<sub>2</sub> and molecule toward active carrier control

阪府大工<sup>1</sup>, 科学技術振興機構さきがけ<sup>2</sup> ○宮 永<sup>1</sup>, 三浦 光平<sup>1</sup>, 吉村 武<sup>1</sup>, 芦田 淳<sup>1</sup>,

藤村 紀文<sup>1</sup>, 桐谷 乃輔<sup>1,2</sup>

Osaka Pref. Univ.<sup>1</sup>, JST PRESTO<sup>2</sup> ○H. Ichimiya<sup>1</sup>, K. Miura<sup>1</sup>, T. Yoshimura<sup>1</sup>, A. Ashida<sup>1</sup>, N. Fujimura<sup>1</sup>,  
and D. Kiriya<sup>1,2</sup>

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

#### 【はじめに】

二硫化モリブデン(MoS<sub>2</sub>) は層状半導体であり、電界効果トランジスタをはじめとする原子層デバイスに向けた応用研究が盛んにおこなわれている。その特性の制御に向けた取り組みとして、MoS<sub>2</sub> 表面への分子接合が提案されている<sup>[1]</sup>。この手法は分子を MoS<sub>2</sub> 表面へと接触（接合）させるのみであるため結晶格子を壊さずにキャリアの制御が可能である。しかし、接合界面の分子の集積状態に関する検討はなされておらず、単なる分子の堆積にとどまっている。本研究では、分子の接合状態・秩序状態の制御に向けた取り組みを報告する。

#### 【実験方法及び結果】

熱酸化膜で覆われた p<sup>+</sup>-Si 基板上に薄層の MoS<sub>2</sub> を剥離し、ボトムゲート型の MOSFET(Metal-oxide-semiconductor field effect transistor)を作製した(Fig. 1a)。このデバイスに対して、酸化還元活性分子である BV(Benzyl viologen)分子を表面処理した。分子処理の結果、伝達特性においてドレイン電流値が増加していることからキャリアの注入が示唆され(Fig. 1b)、既報例<sup>[1]</sup>と一致する分子接合の形成が確認された。さらに、BV 分子の面内における秩序化について、まずは SiO<sub>2</sub> 基板上において検討を行った。同様に BV 分子を基板上に堆積した後、40 °C の不溶性溶媒下に 10 秒間浸漬した。本処理の結果、偏光顕微鏡下において分子の秩序化を示す球晶が確認された (Fig. 2)。

#### 【まとめ】

MoS<sub>2</sub> に対してキャリア注入が可能である BV 分子について、分子秩序化を示唆する球晶の形成に成功した。当日の発表では、見出した分子秩序化処理を MoS<sub>2</sub> デバイス上において発現させ、伝達特性の観点からも併せて議論を行う。

【参考文献】 [1] D. Kiriya *et al.*, J. Am. Chem. Soc. 2014, **136**, 7853–7856.

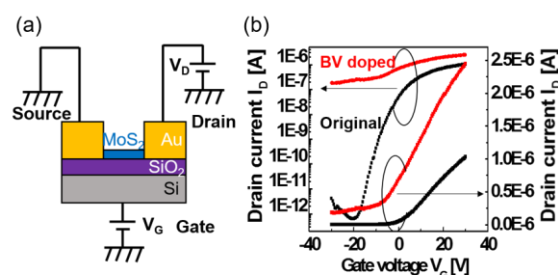


Fig. 1 (a) Schematic illustration of MoS<sub>2</sub> MOSFET device and (b) transfer characteristics of the original and BV treated devices.

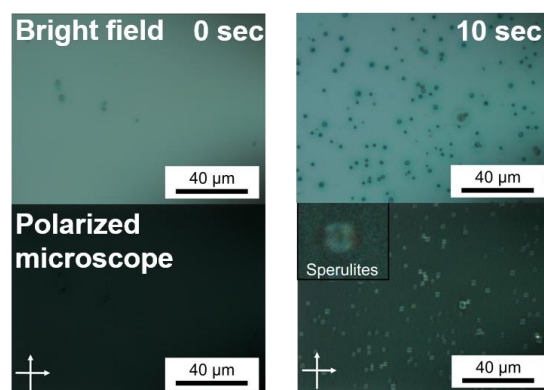


Fig. 2 Bright field (upper) and polarized microscope (bottom) images via the immiscible solvent treatment for the deposited BV molecules on SiO<sub>2</sub>. Spherulites were grown after the treatment.