

# 電界効果近接場による単層 MoS<sub>2</sub> 薄膜の局所キャリア注入と構造制御 Tuning of local optical properties of MoS<sub>2</sub> monolayer and its structural control using electric-field-effect scanning near-field optical microscopy techniques

首都大理工<sup>1</sup> ◯野崎 純司<sup>1</sup>, 福村 武蔵<sup>1</sup>, 青木 孝晶<sup>1</sup>, 真庭 豊<sup>1</sup>, 蓬田 陽平<sup>1</sup>, 柳 和宏<sup>1</sup>

Tokyo Metropolitan Univ.<sup>1</sup> ◯Junji Nozaki<sup>1</sup>, Musashi Fukumura<sup>1</sup>, Takaaki Aoki<sup>1</sup>,

Yutaka Maniwa<sup>1</sup>, Yohei Yomogida<sup>1</sup>, Kazuhiro Yanagi<sup>1</sup>

E-mail: yanagi-kazuhiro@tmu.ac.jp

はじめに：遷移金属ダイカルコゲナイド (TMDCs) の構造欠陥、結晶境界、接合界面等の局所領域において、特異な光学特性が報告されている<sup>1,2</sup>。それらの制御は重要な課題であり、局所構造と局所光物性との関係解明が必要である、また、単層 TMDCs の光物性は、電場印加によって変調されることが知られている<sup>3</sup>。

**実験方法**：Fig. 1(a)に示す電界効果近接場の系を構築し、単層 MoS<sub>2</sub> の局所サイトへの電場印加と、その局所発光に関する近接場分光測定<sup>3,4</sup>を同時に行った。

**実験結果**：電界効果近接場によって、単層 MoS<sub>2</sub> 上における 100nm 程度の局所領域で正のバイアス印加を行った。その結果、Fig. 1(b) に示すように、局所発光の可逆的変調制御を実現した。一方、負のバイアスでは、発光が最大化する閾値を超えると単層 MoS<sub>2</sub> 結晶の構造不安定性が発現し、ドーブを施したサイトの結晶が壊れて削れることが判った。この現象を活用した局所構造制御を実証し、幅約 500nm の単層 MoS<sub>2</sub> ナノリボン構造を形成させることにも成功した。

**まとめ**：電界効果近接場の手法は、原子層材料の自由な局所構造制御と、その局所光学特性制御とを同時に実現させる技術として期待される。

## 参考文献：

1. Y. He *et al.* Nat Nanotechnol. 10, 497 (2015).
2. X. Yin *et al.* Science. 344, 488 (2014).
3. K. F. Mak *et al.* Nat Mater. 12, 207 (2012).
4. J. Nozaki *et al.* JJAP 55, 038003, 06GB01 (2016).

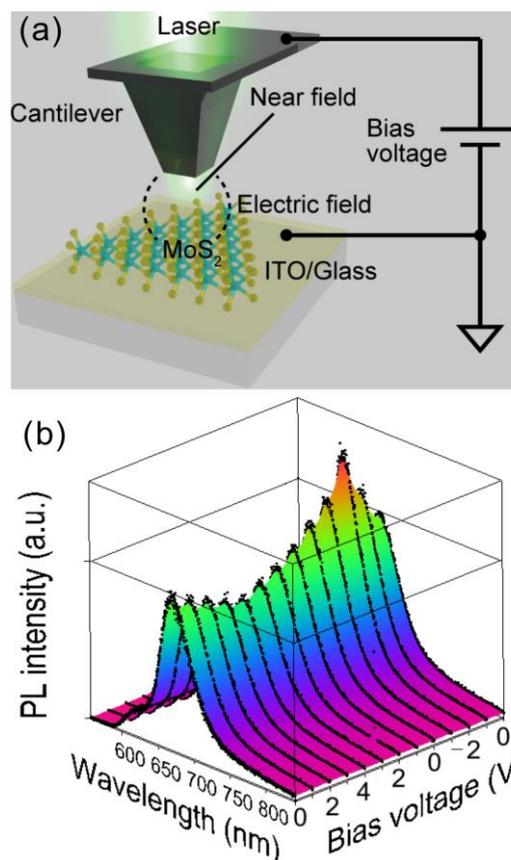


Fig.1 PL modulation in a site of a monolayer MoS<sub>2</sub> by local carrier injection control using our electric-field-effect scanning near-field optical microscopy system. (a) Schematic illustration of our experimental setup. (b) Modulation of local PL spectra on MoS<sub>2</sub> monolayer at a site in the spatial resolution of about 100 nm.