

半導体ナノシート電気化学トランジスタの発光観察による
ペプチド薄膜のイオン応答性評価

Response of peptide layer on electrochemical transistor of MoS₂
characterized by photoluminescence



東工大¹ ○(DC)関 貴一¹, 谷津 一希¹, 早水 裕平¹

Tokyo Tech.¹ ○(DC)Takakazu Seki¹, Kazuki Yatsu¹, Yuhei Hayamizu¹

E-mail: Takakazu.s.aa@m.titech.ac.jp

タンパク質や DNA などの生体分子をプローブとして用いた高感度・高選択性を有する光センサーや電界効果トランジスタなどのバイオセンサの開発がなされている。センサの活性層として 2次元ナノ材料の一つである二硫化モリブデン (MoS₂) は、その原子レベルで平坦な表面や優れた電気・光特性を有するため、研究が進められている。半導体である MoS₂ は単層の場合、強い発光を示すことが知られており、その発光特性は分子吸着や溶媒などの外部環境変化に敏感に変化するため、高感度な光センサーとして機能することが期待される。[1,2] しかしながら、これまでの研究は大気中もしくは真空中で行われており、バイオセンサとして使用する水溶液中での分子吸着やイオン吸着による発光特性への効果の知見は限られている。

本研究では MoS₂ の水溶液中での発光挙動を理解するべく、イオンや pH 変化による発光特性の変化を調査した。単層 MoS₂ は化学気相合成法により SiO₂/Si 基板上に作製した。MoS₂ 上に金電極をフォトリソグラフィにより作製した MoS₂/Au サンプルを、ポリマーフィルムを用いてガラス基板上に転写した。油浸レンズを用いて、pH やイオン濃度を調整した水溶液中の MoS₂ の発光特性の変化を追った。MoS₂ の電子密度と発光特性の変化を見るために、金電極と白金電極との間に電気化学的に電圧を印加し発光強度の時間変化を調べた。未修飾の MoS₂ と比べて MoS₂ 上に自己組織化するペプチドを修飾した場合、イオン存在下の発光強度の時間変化がヒステリシスを示し、MoS₂ 上のペプチドと界面近傍のイオンとの相互作用が経時的に MoS₂ の電子状態に影響を与えることが示唆された。本発表では、イオン種やペプチドの種類に依存した発光特性の時間変化について述べる。

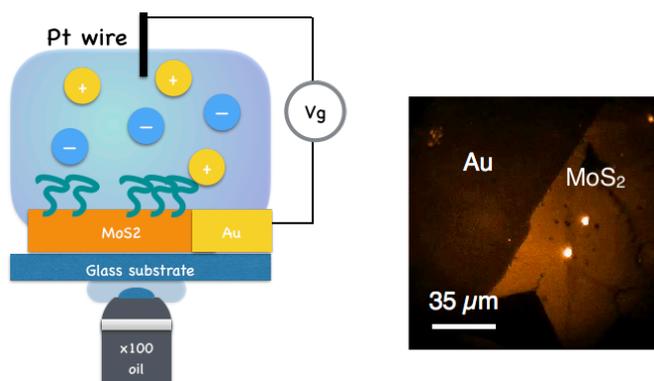


Figure 1. Left. Experimental setup of electrochemical system with MoS₂ functionalized by peptides. Right. Photoluminescence image of MoS₂ with Au electrode.

References

- [1] Mouri, S.; Miyauchi, Y.; Matsuda, K. *Nano Lett.* **2013**, *13* (12), 5944–5948.
[2] Mao, N.; Chen, Y.; Liu, D.; Zang, J.; Xie, L. *Small* **2013**, *9* (8), 1312–1315.