

ペプチド修飾された MoS₂FET の液中電気特性評価

Electrical characteristics of peptide modified MoS₂ FET in aqueous solution

東工大院理工¹ ワ大² ○砂村 海斗¹, Tamon R. Page², Mehmet Sarikaya², 早水 裕平¹

Tokyo Institute of Technology¹, Univ. of Washington², ○Kaito Sunamura¹, Tamon R. Page²,

Mehmet Sarikaya², Yuhei Hayamizu¹

E-mail: sunamura.k.aa@m.titech.ac.jp

【緒言】 グラフェンに代表される 2 次元ナノ材料は、バイオセンサーのプラットフォームとして注目を集めている。本研究では、同じく 2 次元ナノ材料で、半導体特性を有する二硫化モリブデン (MoS₂) を用いたバイオセンサーなどの新規エレクトロニクス応用に向け、水溶液中で MoS₂ が生体分子とどのように電氣的に相互作用するかを検証する。具体的には、我々が近年開発した MoS₂ 表面で規則正しいナノ構造へと自己組織化するペプチド M8 と M6 を用いて、ペプチド-MoS₂ 間でどのような電荷移動効果があるかを調査した。これらのペプチドは 12 個のアミノ酸から構成され、M8 は正電荷、M6 は負電荷を有することから、MoS₂ に対して異なる電荷移動効果を有することが期待される。本研究では、MoS₂ 電界効果型トランジスタ (FET) を用いて液中でペプチドが自己組織化することに伴う MoS₂ 電気伝導度の変化を測定した。

【実験】 スコッチテープ法を用い、酸化膜を有するシリコン基板上に MoS₂ の薄膜を作製し、フォトリソグラフィーを用いて、チタン電極を 2 つ作製した。完成したデバイスの電極の一方をソース電極、片方をドレイン電極にし、液中に浸した白金電極を用いることにより電気化学的に電界効果を有する FET を作製した。電気化学的 FET で MoS₂ に電界効果を与えるため、すべての水溶液にはリン酸緩衝液 (PB) などの電解質水溶液を用いた。まず緩衝液だけの電気特性を測定し、続いてそれぞれのペプチドを加え MoS₂ 吸着後の電気特性を測定した。

【結果】 M8 を吸着後には白金電極に印可される閾値電圧が低電圧側にシフトしていることが観測された一方、M6 吸着後は高電圧側へのシフトが観測された。この閾値電圧の変化より M8 は MoS₂ に対して n ドープ、M6 は p ドープすることが明らかになった。

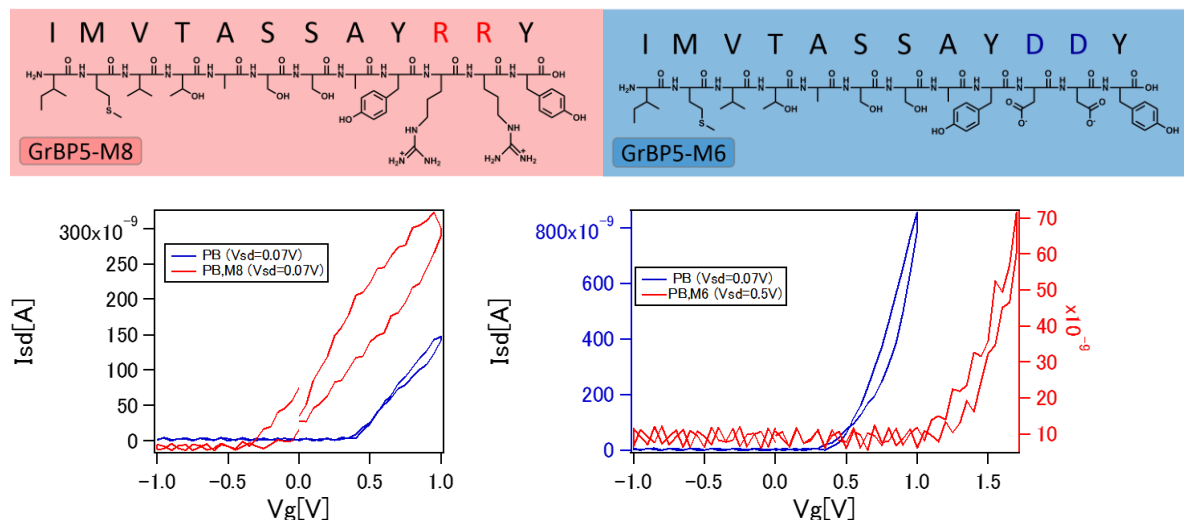


Figure 1 Source-Drain currents depending on applied gate voltages before (blue) and after (red) peptides incubation. Right and left plots indicate the effect of M8 and M6 peptides, respectively.