

面外に分極した分子による 2 次元半導体の化学ゲーティング

Chemical Gating for 2D Semiconducting Materials

Using the Out-of-plane Molecular Dipole Moment

阪府大院工¹, 阪府大院理²

○福井 暁人¹, 津留崎 陽大², 吉村 武¹, 芦田 淳¹, 藤村 紀文¹, 桐谷 乃輔¹

Graduate School of Engineering, Osaka Pref. Univ.¹, Graduate School of Science, Osaka Pref. Univ.²,

○A. Fukui¹, A. Tsurusaki², T. Yoshimura¹, A. Ashida¹, N. Fujimura¹, and D. Kiriya^{1,3}

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

【はじめに】2次元半導体の電子状態は、極性分子の接面によって変化することが知られている。しかしながら、分極方向の制御が困難なため強くキャリア変調を誘起するのは難しい。本研究では、面外に分極を持つジベンゾホスフィンドリジン誘導体(Fig.1)を用いることで、2次元半導体への有効な化学ゲーティングを指向したので報告する。

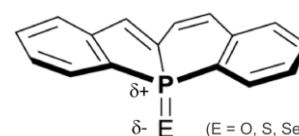


Fig.1 Chemical structure of dibenzo[b,e]phosphindolizine.

【実験方法及び結果】剥離法によって 260 nm SiO₂ 基板上に転写した単層 MoS₂ に対し、スピコート法によって分子を堆積させ

た。その前後でラマンスペクトル、およびフォトルミネッセンス(PL)スペクトルを測定した結果を Fig.2 に示す。ラマンスペクトルからは面外方向の振動モードである A'モードの低波数側へのシフトが確認され、PL スペクトルからは発光強度の減少と低エネルギー側へのピークシフトが確認された(Fig.2)。さらに、260 nm SiO₂ 基板上の単層 MoS₂ をチャネル部分に用いた MOSFET (metal-oxide-

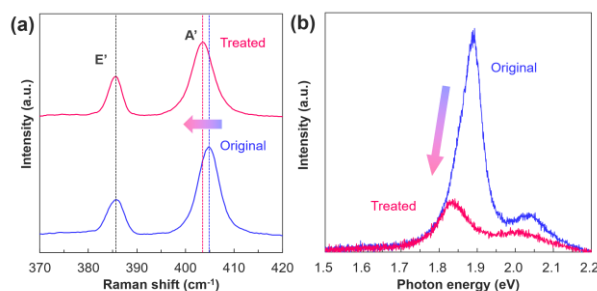


Fig.2 (a) Raman spectra for the original and molecular treated monolayer MoS₂. (b) PL spectra for the original and molecular treated monolayer MoS₂.

semiconductor field-effect transistor)の分子処理

前後の伝達特性を Fig.3 に示す。閾値電圧の負側へのシフトとドレイン電流の増加が確認され、これらの結果から、分子処理により MoS₂ 中に電子が誘起されたことが示唆された。

【まとめ】ジベンゾホスフィンドリジン誘導体による MoS₂ のキャリア濃度変調が確認された。当日は他の分子との比較も交え、詳細に議論する。

【参考文献】

[1] A. Tsurusaki *et al.*, Chem. Commun. 55, 4909-4912 (2019)

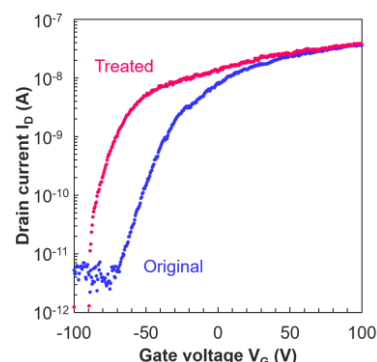


Fig.3 Transfer characteristics of the original and molecular treated monolayer MoS₂ MOSFET.