

WSe₂/MoS₂ ヘテロ積層構造への分子接面による電子状態の変調Remote Electron Doping of WSe₂/MoS₂ Hetero-stacked structures by Redox-active Molecules

大阪府大工 °四谷祥太郎, 松山圭吾, 福井暁人, 野内亮, 吉村武, 芦田淳, 藤村紀文, 桐谷乃輔

Osaka Pref. Univ. °S. Yotsuya, K. Matsuyama, A. Fukui, R. Nouchi, T. Yoshimura, A. Ashida,

N. Fujimura, and D. Kiriya

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

【はじめに】二次元物質のヘテロ積層構造は、原子スケールでフラットな接合界面を構築できるため、光電子物性やデバイス開拓の観点から広く研究が進められている。本研究において対象とする遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDC)においても、ヘテロ積層構造の形成が多数報告されている。我々は、これまでに単一のTMDC 薄膜において、分子接面による光電子状態の変調について研究を進めてきた。特に、ベンジルバイオロゲン(BV)分子においては、高濃度電子注入に伴う半導体から金属的な挙動への転移が確認されている。ただし、BV 分子は直接ターゲットとなる TMDC 薄膜へ接合をするため、表面におけるキャリアの散乱源となる可能性がある。本研究では、ヘテロ積層化させた WSe₂/MoS₂ 構造を用いて、WSe₂ を介した MoS₂ への分子による変調について検討を行い、併せて WSe₂ と MoS₂ に由来する光学特性の変化について調べたので報告をする。

【実験方法及び結果】BV 分子種を過去の文献を元に調整した[1]。作製した BV 分子の電子注入能を調べるために、Si/SiO₂ 基板上に機械的剝離した単層の MoS₂ および WSe₂ 上へ、スピコート法により堆積させた。フォトルミネッセンス(PL)測定を行ったところ、MoS₂ および WSe₂ ともに発光強度の減少と低エネルギー側へのピーク位置のシフトを確認し、BV 分子による電子注入を確認した (Fig. 1)。Fig. 2 にドライトランスファー法を用いて作製した WSe₂/MoS₂ ヘテロ積層構造を示す。図中の a の領域において、上面に WSe₂ を有するヘテロ構造が確認され、BV 分子による電子注入を進めている。

【まとめ】MoS₂ および WSe₂ への BV 分子による電子注入を PL 測定から確認をした。さらにドライトランスファー法を用いて WSe₂/MoS₂ ヘテロ積層構造を作製した。当日は、作製したヘテロ構造への電子注入についても詳細を議論させて頂く。

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

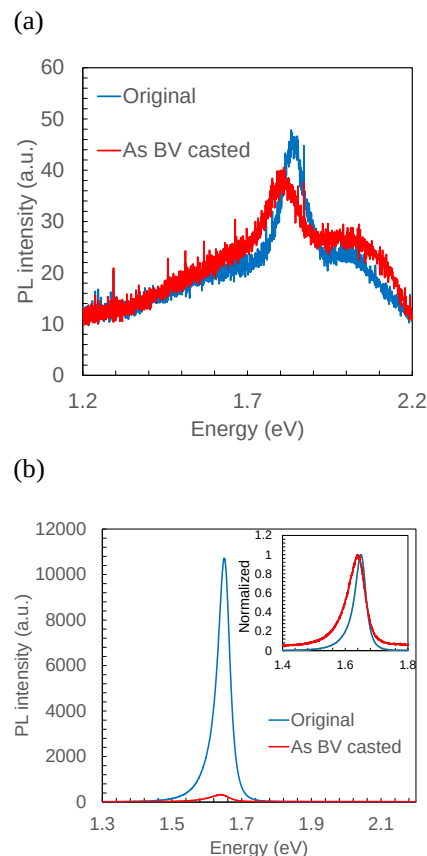


Fig. 1 Photoluminescence spectra of (a) monolayer MoS₂, (b) monolayer WSe₂ before and after the BV treatment.

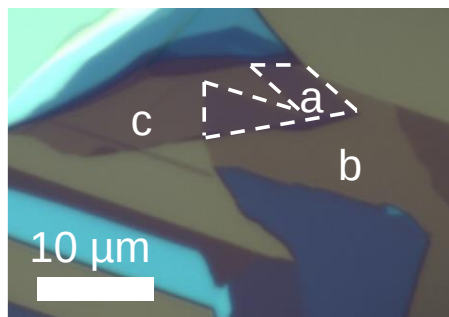


Fig. 2 Optical microscope image after dry transfer. (a. WSe₂/MoS₂ hetero bilayer, b. monolayer MoS₂, c. monolayer WSe₂)