

WSe₂/MoSe₂ 面内ヘテロ構造を利用した電気二重層発光ダイオード

Electric double layer light emitting diode of WSe₂/MoSe₂ in-plane heterostructures

1.首都大理工, 2.名大工

○(M1)高口 裕平¹, 蒲 江², (D)小林 祐¹, 竹延 大志², 真庭 豊¹, 宮田 耕充¹

Tokyo Metropolitan Univ.¹, Nagoya Univ.²,

○Yuhei Takaguchi¹, Jiang Pu², Yu Kobayashi¹, Taishi Takenobu²,

Yutaka Maniwa¹, Yasumitsu Miyata^{1,*}

E-mail: ymiyata@tmu.ac.jp

遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDC)原子層は、多様な光・電気特性を持つ二次元層状物質として基礎物理とデバイス応用の観点から注目を集めている。特に、TMDC を利用した半導体ヘテロ構造は、高いバンドアライメントの制御性より、発光ダイオードやトンネル電界効果トランジスタ等の光・電子デバイス応用が期待されている。これら応用の可能性の検証に向け、本研究では、簡便に PN 接合が作製可能な電気二重層発光ダイオード (EDLED)[1]に着目し、WSe₂/MoSe₂ 面内ヘテロ構造を利用したデバイスの作製と評価を行った。

WSe₂/MoSe₂ 面内ヘテロ構造は、サファイア基板上に二段階の化学気相成長(CVD)法[2-3]を利用して作製した。一段階目では、酸化タングステンとセレンを原料とした熱 CVD により単層 WSe₂ を成長させた。二段階目では、ハライドアシスト CVD 法[4]を利用し、酸化モリブデンとセレンより MoSe₂ を成長させた。試料に Cr/Au 電極を蒸着し、イオンゲルを塗布することで EDLED を作製した(Fig.1a)。このデバイスに電圧を印加することで、WSe₂/MoSe₂ の接合界面近傍より発光が観測された(Fig.1b)。観測されたエレクトロルミネッセンス(EL)スペクトルは、単層の WSe₂ および MoSe₂ の発光スペクトルよりも線幅が広く、両者の重ね合わせとして理解できる。発表では、EL のメカニズムの詳細について議論する。

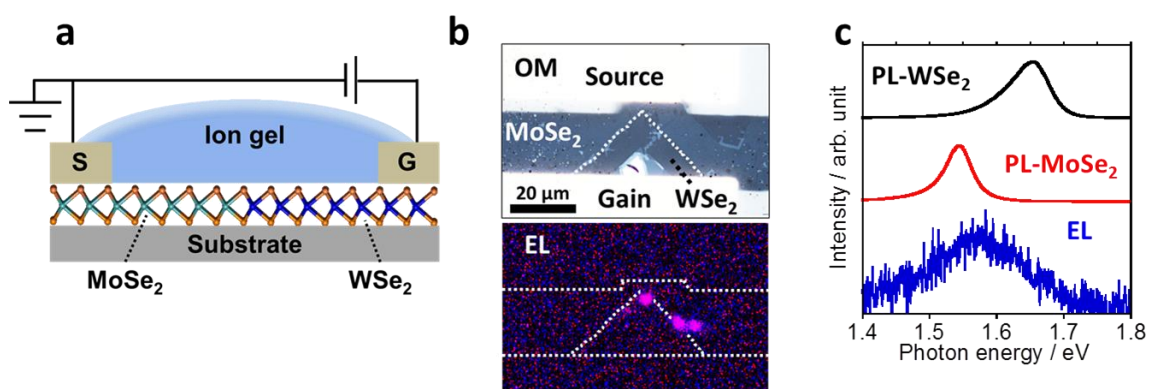


Fig.1 (a) Illustration and (b) optical and EL images of WSe₂/MoSe₂-based EDLED device. (c) EL spectrum of the EDLED device, and PL spectra of WSe₂ and MoSe₂ monolayers.

[1] J. Pu *et al.*, *Adv. Mater.*, 29, 1606918 (2017)., [2] Y. Gong, *et al.*, *Nat. Mater.*, 13, 1135 (2014).

[3] Y. Kobayashi *et al.*, *Sci. Rep.*, 6, 31223 (2016)., [4] S. Li, *et al.*, *Appl. Mater. Today*, 1, 60-66 (2015).