

Re ドープ単層 MoS₂ の合成と評価

Growth and characterization of Re-doped MoS₂ monolayers

首都大理工¹, 産総研² °(M1)吉村 真太郎¹, (D2)小林 佑¹, 岡田 直也²,

入沢 寿史², 真庭 豊¹, 宮田 耕充¹

Tokyo Metropolitan Univ.¹, AIST², °Shintaro Yosimura¹, Yu Kobayashi¹, Naoya Okada²,

Toshihumi Irisawa², Yutaka Maniwa¹, Yasumitsu Miyata¹

E-mail: ymiyata@tmu.ac.jp

遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDC)原子層の基礎・応用研究において、結晶に混入する不純物の役割の理解と制御は重要な課題となっている。例えば、二硫化モリブデン(MoS₂)のMo原子をNbやReに置換することで、それぞれホールや電子がドープされると第一原理計算より予測されている[1]。現在まで、NbドープされたTMDC原子層の合成は報告されているが[2,3]、その他の元素の研究例は非常に少ない。本研究では、代表的な半導体TMDCであるMoS₂にReをドープした系に着目し、その大面積結晶の合成手法の確立と電気伝導特性の理解を目的とした。

Reドープ単層MoS₂結晶は、ハライドを利用した化学気相成長(CVD)法[3,4]を用いて、シリコン基板上に成長させた。光学顕微鏡観察より、未ドープおよびReドープ試料共に、50 μ m程度のサイズの結晶が確認された(Fig.1a)。特にReドープ試料では、対称性の乱れに由来するLAモードが227cm⁻¹に観測され(Fig.1b)、新たな発光ピークが1.6eV付近に出現した(Fig.1c)。この発光ピークは、励起光強度の増加とともに強度が飽和する傾向を示し、束縛励起子に由来すると解釈できる[3]。これらの変化は、ドープされたReによる対称性の乱れや不純物準位の形成の可能性を示唆している。発表では、試料の詳細やその光学特性や電気伝導特性について議論する。

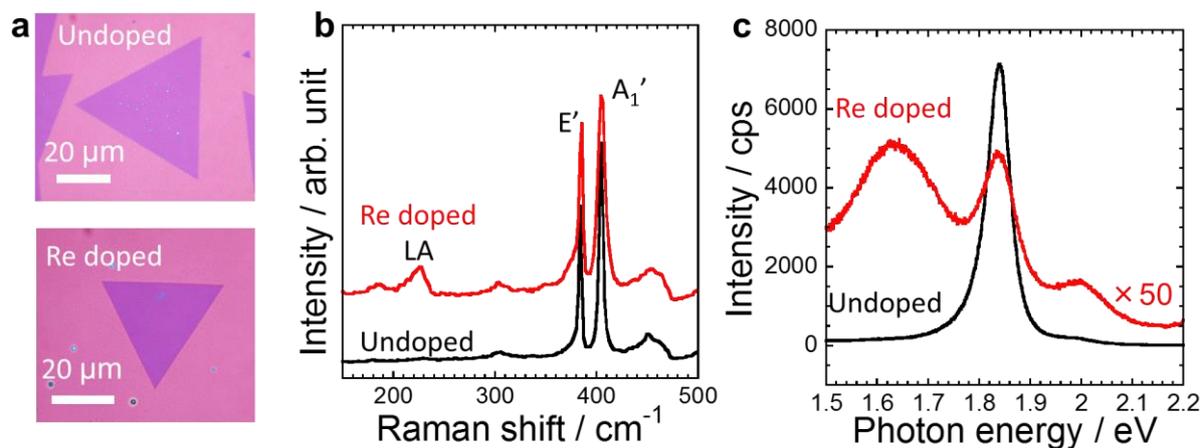


Fig.1 (a) Optical images, (b) Raman spectra, and (c) PL spectra of undoped and Re-doped MoS₂ monolayers.

[1] K. Dolui, *et al.*, *Phys. Rev. B*, **88**, 075420 (2013). [2] J. Suh, *et al.*, *Nano. Lett.*, **14**, 6976-6982 (2014).

[3] S. Sasaki *et al.*, *Appl. Phys. Express*, **9**, 071201 (2016). [4] S. Li, *et al.*, *Appl. Mater. Tokyo*, **1**, 60-66 (2015).