

同時スパッタ法と *in-situ* 熱処理で作製した $\text{MoS}_{2(1-x)}\text{Te}_{2x}$ の評価

Investigation on $\text{MoS}_{2(1-x)}\text{Te}_{2x}$ Fabricated by Co-Sputtering and *in-situ* Annealing

○日比野祐介¹、石原聖也^{1,4}、澤本直美¹、大橋匠²、松浦賢太郎²、町田英明³、須藤弘³
若林整²、小椋厚志¹ (1. 明治大、2. 東工大、3. 気相成長株式会社、4. 学振特別研究員)

○Y. Hibino¹, S. Ishihara^{1,4}, N. Sawamoto¹, T. Ohashi², K. Matsuura², H. Machida³, H. Sudoh³,
H. Wakabayashi², and A. Ogura¹

(1.Meiji Univ., 2.Tokyo Tech, 3.Gas-phase Growth Ltd., 4.JSPS Research Fellow)

E-mail: ce61058@meiji.ac.jp

背景: グラフェン、窒化ボロン、遷移金属ダイカルコゲナイド (TMD) に代表される二次元層状材料はその特徴的な物理特性およびデバイス特性から様々な応用への探索が進んでいる。中でも TMD はバンドギャップを有していることがデバイス応用に有効であることから、特に注目を集めている。金属およびカルコゲン両方で混晶の作製が試みられており、組成制御によってバンドギャップがおおよそ 1.3 eV から 2.0 eV まで変化することが報告されている[1,2]。

さらに、 MoTe_2 のバンドギャップから、 $\text{MoS}_{2(1-x)}\text{Te}_{2x}$ の作製によってバンドギャップ制御をおおよそ 0.9 eV まで下げることが可能であると考えられる[3]。これまでに我々は TMD をスパッタで作製することにより、大面積で均一かつ低不純物の膜が作製できることを報告してきた[4]。本研究では MoS_2 と MoTe_2 の同時スパッタと *in-situ* での熱処理によって $\text{MoS}_{2(1-x)}\text{Te}_{2x}$ を作製した。

実験: MoS_2 と MoTe_2 ターゲットの同時スパッタ時に、ターゲット投入パワーによってカルコゲン濃度を制御し、 SiO_2/Si 基板上に膜を堆積、*in-situ* の熱処理を行うことで $\text{MoS}_{2(1-x)}\text{Te}_{2x}$ を作製した。試料は XPS および分光エリプソメトリーで膜組成、化学結合状態及びバンドギャップの評価を行った。

結果: XPS 測定の結果、Mo-S 及び Mo-Te 結合

が形成されていることが確認された。また分光エリプソメトリーを用いた測定結果に対して、誘電関数のモデルでフィッティングを行い、吸収係数を算出することでバンドギャップを導出し、 $\text{Mo:S:Te}=1:1.2:0.8$ の試料において 1.0 eV であることが確認された。図 1 に示したように、この値は MoS_2 と MoTe_2 の値を直線で結んだ線上より低い値であり、いわゆる Bowing 効果が生じていることが確認された。[5]

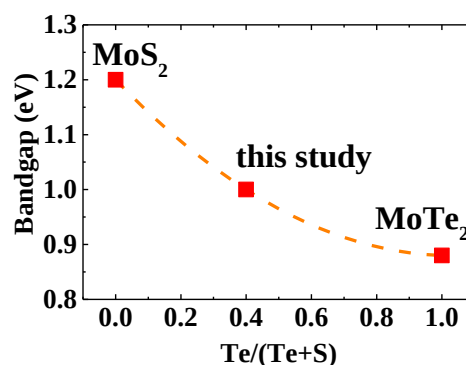


Fig.1 Bandgap value of the film in this study

謝辞: 本研究は JSPS 科研費 16J11377 及び JST、CREST の支援を受けたものである。

参考文献:

- [1] H. Liu, et al., *Nanoscale* **6**, 624 (2014)
- [2] J. Mann, et al., *Adv. Mater.* **26**, 1399 (2014)
- [3] G. Lezama et al., *2D Materials* **1**, 2 (2014)
- [4] T. Ohashi et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **54**, 04DN08 (2015)
- [5] H. P. Komsa et al., *J. Phys. Chem. Lett.* **3**, 3652 (2012)