

## MoS<sub>2(1-x)</sub>Te<sub>2x</sub> 混晶のバンド構造の評価

### The Band Structure Evaluation of MoS<sub>2(1-x)</sub>Te<sub>2x</sub>

○日比野祐介<sup>1,2</sup>、山崎浩多<sup>1</sup>、橋本侑祐<sup>1</sup>、小柳有矢<sup>1</sup>、澤本直美<sup>1</sup>、

町田英明<sup>3</sup>、石川真人<sup>3</sup>、須藤弘<sup>3</sup>、若林整<sup>4</sup>、小椋厚志<sup>1</sup>

(1.明治大、2. 学振特別研究員、3.気相成長株式会社、4.東工大)

○Y. Hibino<sup>1,2</sup>, K. Yamazaki<sup>1</sup>, Y. Hashimoto<sup>1</sup>, Y. Oyanagi<sup>1</sup>, N. Sawamoto<sup>1</sup>,

H. Machida<sup>3</sup>, M. Ishikawa<sup>3</sup>, H. Sudoh<sup>3</sup>, H. Wakabayashi<sup>4</sup>, and A. Ogura<sup>1</sup>

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

E-mail: yusuke\_hibino@meiji.ac.jp

**背景:** 層状物質は膜厚の均一性や、薄い膜厚に起因するゲートによるキャリアの制御性の高さから、様々な分野での応用が期待されている。層状物質の中でもグラフェンと異なり、バンドギャップを有する遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)は特に注目を集め、盛んに研究が行われている。TMDの物性、特にバンドギャップに代表されるバンド構造はデバイス化において重要な意味を持ち、どのようなデバイスに用いられるかを決定する。このことから、バンド構造のチューニングはTMDの応用の幅を広げることが期待される。これまで我々はバンドギャップおよびバンド構造チューニングの手法として混晶の作製およびその組成の変化に着目した。特にバンドギャップの制御幅の大きいMoS<sub>2</sub>とMoTe<sub>2</sub>の混晶MoS<sub>2(1-x)</sub>Te<sub>2x</sub>の作製を試みてきた[1]。本研究では、S化およびTe化を用いて作製したサンプルに関してこれまで行ってきた分光エリプソメトリーを用いたバンドギャップ測定に加えてX線光電子分光法(XPS)によるバンド端の評価を行い、カルコゲン濃度におけるバンド構造の変化を明らかにした。

**実験:** MoTe<sub>2</sub>とMoS<sub>2</sub>ターゲットを共スパッタすることでSi基板およびガラス基板上にMoS<sub>x</sub>Te<sub>y</sub>薄膜を堆積後、石英管反応炉でH<sub>2</sub>またはN<sub>2</sub>をキャリアとして[(i-C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>)<sub>2</sub>Te]もしくは[(t-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>]を用いたTe化もしくはS化を行うことでMoS<sub>2(1-x)</sub>Te<sub>2x</sub>薄膜を作製した。スパッタ時において各ターゲットに投入するスパッタパ

ワーを変えることで異なるカルコゲン組成の試料を作製した。その後XPS(励起エネルギー1486.6 eV)でバンド構造を、およびXRD(プローブ波長1.5406Å)で物理構造の評価を行った。**結果:** Fig. 1は、異なるTe濃度におけるバンドアラインメントを示したものである。XPS評価によって得られた結果からバンドギャップのみではなく、価電子帯端もTe濃度の変化に応じて非線形的に変化することが明らかになった。さらにバンドギャップの値と組み合わせることで伝導帯端の変化も明らかにし、価電子帯・バンドギャップ同様非線形に変化するBowlingを示す事が明らかになった。

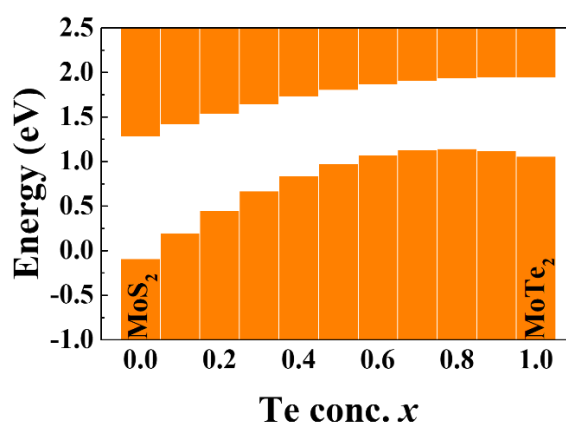


Fig.1 The measured band alignment of MoS<sub>2(1-x)</sub>Te<sub>2x</sub> for different Te concentration.

**謝辞:** 本研究はJST, CREST JPMJCR16F4及びJSPS 科研費 18F22879 および 16J11377の支援を受けたものである。

**引用:** [1] 日比野 他, 第66回春応物, 11a-W521-9 (2019).