

課題番号 : F-19-NM-0069  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : スコッチテープ法により劈開した MoS<sub>2</sub> の層数判別  
 Program Title(English) : Identification of Thickness of MoS<sub>2</sub> Exfoliated by Scotch Tape Method  
 利用者名(日本語) : 浜本あや  
 Username(English) : A. Hamamoto  
 所属名(日本語) : 日本女子大学理学部数物科学科  
 Affiliation(English) : Department of Mathematical and Physical Sciences, Japan Women's Univ.  
 キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、接合、MoS<sub>2</sub>、TMDC、スコッチテープ法

### 1. 概要(Summary)

遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDC)系層状物質である二硫化モリブデン(MoS<sub>2</sub>)は層間がファンデルワールス力によって結合しているため、劈開によって容易に2次元半導体を作り出すことができる。MoS<sub>2</sub> のダングリングを持たないファンデルワールス表面[1]と金属との接合は従来の半導体と金属との接合とは異なっており、精力的に研究が行われている。我々は、多層 MoS<sub>2</sub> を使用し MoS<sub>2</sub> 電気二重層トランジスタ(EDLT)構造中の Ti/ MoS<sub>2</sub> 接合における界面状態の及び界面抵抗の詳細を研究している。使用した多層 MoS<sub>2</sub> の層数を特定するために、NIMS 微細加工プラットフォームの原子間力顕微鏡を使用した。

### 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 原子間力顕微鏡

【実験方法】

スコッチテープ法により劈開した MoS<sub>2</sub> 小片を Si 基板上に転写した。一つの小片中に複数の層数を含むものを選び、これを原子間力顕微鏡で観察し、層数を特定した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

劈開後の MoS<sub>2</sub> 小片を Fig. 1 に示す。この MoS<sub>2</sub> 小片は様々な層数のものを含んでおり、層数によって色が異なって見える。Fig. 2 より、Fig. 1 の各点における厚さがわかった。我々がデバイスに使用した MoS<sub>2</sub> は点 E 程度の色であった。MoS<sub>2</sub> 一層の厚さは約 0.7 nm であるので、点 E の薄い緑色の MoS<sub>2</sub> は約 30 層程度であることがわかった。今回得られた厚さと色との対応関係を踏まえ、今後のデバイス作製に生かしていきたい。

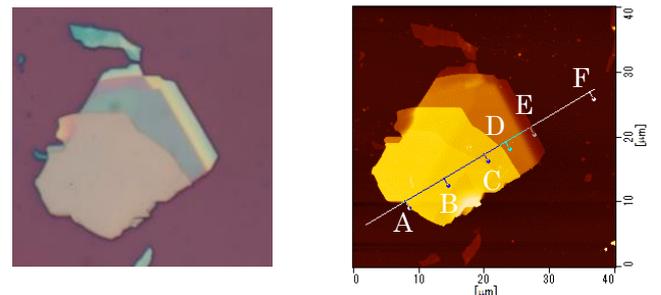


Fig. 1 Picture and AFM images of MoS<sub>2</sub> flake

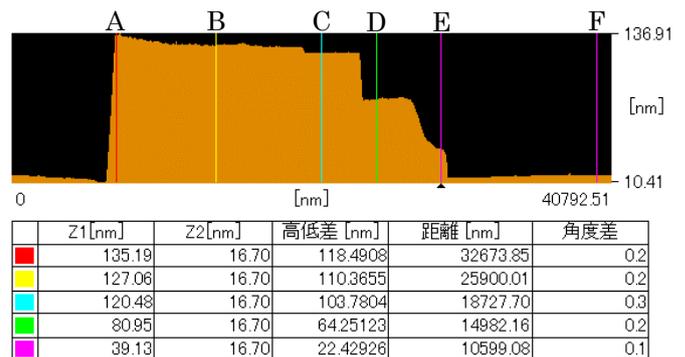


Fig. 2 Thickness of MoS<sub>2</sub>

### 4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1] Allain. A. *et al.*, Nature Material **14**, (2015)
- ・共同研究者:安齊愛子、石黒亮輔
- ・競争的資金:JSPS 科研費 17K05551
- ・他の機関の利用: なし
- ・技術支援者:大里 啓孝様、渡辺英一郎様(NIMS 微細加工 PF)

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 浜本あや他 第80回応用物理学会秋季学術講演会 (2019)
- (2) A. Hamamoto *et al.*, 10th Ewha-JWU-Ochanomizu Joint Symposium(2019)

### 6. 関連特許(Patent)

なし