

Ti/MoS₂ 接合における界面状態の面内電気伝導

In-plane Electrical Transport of the Interface State at Ti/MoS₂ Contact

日女大理¹, 東大物性研² [○]浜本 あや¹, 遠藤 彰², 勝本 信吾², 石黒 亮輔¹

Japan Women's Univ.¹, ISSP, Univ. of Tokyo²,

[○]Aya Hamamoto¹, Akira Endo², Shingo Katsumoto², Ryosuke Ishiguro¹

E-mail: m1616074ha@ug.jwu.ac.jp

二硫化モリブデン(MoS₂)はファンデルワールス力によって結合する層状物質であり、単層化された MoS₂ は二次元半導体であり、次世代の電界効果トランジスタ(FET)の材料として注目されている。一方で MoS₂-FET の実用化のためには金属電極と MoS₂ との接触抵抗を十分に小さくする必要があり、接合の状態を理解することが重要となる。金属 MoS₂ 接合ではフェルミレベルピンングが観測されており界面状態が存在することが知られる。しかしながら MoS₂ の理想的な表面にはダングリングボンドがないため、その界面状態形成のメカニズムは完全にはわかっていない¹。我々は、チタン(Ti)を金属電極とした電気二重層トランジスタ(EDLT)構造を用いることで 1 つの Ti/MoS₂ 接合に、「Ti 電極と界面状態の間」と「界面状態と MoS₂ チャネルの間」に 2 つのバリアが存在することを示した²。これは Ti 電極の下に形成された界面状態が Ti 電極と区別して観測可能なことを意味する。本研究では、この界面状態の面内方向の電気輸送特性を明らかにすることを目的とした。

本研究における MoS₂/Ti 接合は、スコッチテープ法により劈開した MoS₂ 小片に電子線リソグラフィと電子ビーム蒸着によって形成した (Fig.1(a)). Ti 電極の下にある界面状態に直接 4 本の電極を配線するためにイオン液体を用いた MoS₂-EDLT チャネル構造 (Fig.1 (b)) を利用した。この構造は Fig.1 (c)のように界面状態と Ti 電極が並列につながっているが、van der Pauw 法による測定で~1MΩ という非常に大きなシート抵抗が観測された。この値は Ti 電極のシート抵抗とは全く異なっており、MoS₂ に形成された界面状態の電気伝導が観測されている可能性を示す。一方で 4 端子の配線と界面状態との接触抵抗が100 MΩ 程度と高い問題もあった。発表ではホール測定やアニールの影響を含め、本デバイスによる測定値と界面状態の面内方向の電気輸送特性の関係について議論する。

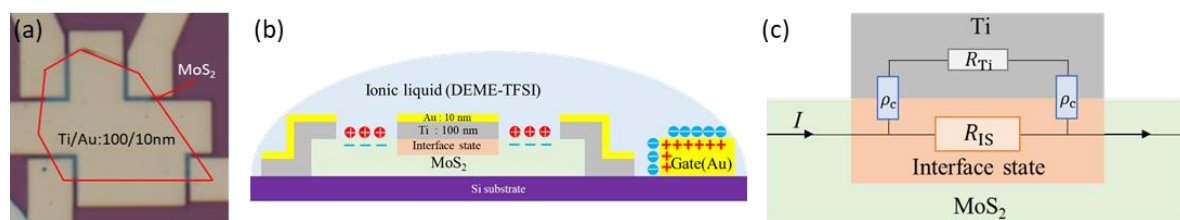


Figure1. (a)Optical image of the sample (b)MoS₂-EDLT structure (c)Ti/MoS₂ contact

1. A. Allain, et al. Nature Material¹⁴, (2015)
2. 浜本あや *et al.* 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 21a-PB1-62 (2019)