

# 遷移金属ダイカルコゲナイドへの電極接合に対する端の効果

## Edge Effect on Electrode Contacts to Transition Metal Dichalcogenides

○野内 亮 (阪府大 N2RC)

○Ryo Nouchi (Osaka Prefecture Univ.)

E-mail: r-nouchi@21c.osakafu-u.ac.jp

**背景** トランジスタの究極的な微細化を可能にすると期待されている極薄半導体層として、層状半導体である遷移金属ダイカルコゲナイド (TMDC) から剥離して得られる薄片を用いた研究が盛んである。電界効果トランジスタ (FET) 等の電子デバイスにとって重要な要素である電極接合は、電荷キャリアが電極から半導体へと注入される際のエネルギー障壁 (Schottky 障壁) により、デバイス動作性能の優劣を決める。層状物質を母物質に持つ TMDC は基本的に面内にダングリングボンドを有さないため、電極金属の仕事関数と TMDC の伝導帯下端や価電子帯上端とのエネルギー的位置関係により Schottky 障壁高さが決まる[1]。しかし、面内欠陥を多く有する TMDC 薄片においては、仕事関数の異なる電極金属種を用いても Schottky 障壁高さが変化しない Fermi 準位ピニングに近い状態が観測されている[2]。従って、TMDC の有する欠陥が電極接合に及ぼす影響の理解が肝要である。

**目的** 本研究においては、面内欠陥の有無とは無関係に不可避な“欠陥”として、TMDC 薄片の端に着目する。端は TMDC の並進対称性が破れる点であり、ダングリングボンドの影響を強く受けると考えられる。本講演では、端の影響を調査するために、幅の異なる MoS<sub>2</sub> 薄片に対する Au 電極接合における Schottky 障壁高さを測定した結果について報告する。

**結果と考察** 0.7 nm 厚の Cr 接着層を有する Au 電極を有する多層 MoS<sub>2</sub> FET (図 1a) を用いて、Schottky 障壁高さを抽出した[2] (図 1b)。薄片幅が  $\mu\text{m}$  以上の領域であっても、薄片幅が狭くなるに従い、障壁高さが減少している。面内欠陥の多い MoS<sub>2</sub> では Fermi 準位が伝導帯下端に近い位置となり、Schottky 障壁高さは比較的低い値となる[2]。即ち、端が“欠陥”として働き、素子の平均的な Schottky 障壁高さを減少させていると理解できる。この結果は、種々の層状半導体から得られる薄片に対して普遍的な特性であると考えられる。

[1] Das *et al.*: Nano Lett. **13** (2013) 100. [2] Fang *et al.*: Nano Lett. **12** (2012) 3788.

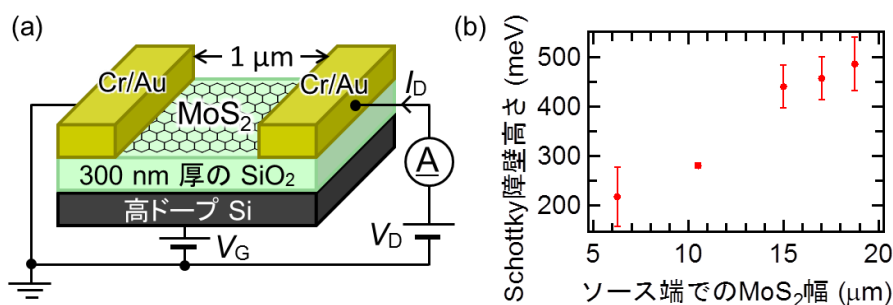


図 1 (a) MoS<sub>2</sub> FET の模式図。 (b) ドレイン電圧  $V_D$  が 0.5 V、閾値電圧  $V_T$  に対するゲート電圧  $V_G$  が 40 V の場合における Schottky 障壁高さの抽出結果。