

TMDC の面内ヘテロ接合における電子状態の STM 観察

Electronic Structures of TMDC Lateral Heterojunctions Observation by STM

筑波大学¹, 首都大学東京² ○ (M1)村瀬 康太¹, (D)小林 佑²,
吉田 昭二¹, 武内 修¹, 宮田 耕充², 重川 秀実¹

University of Tsukuba¹, Tokyo Metropolitan University², °Kota Murase¹, Yu Kobayashi²,
Shoji Yoshida¹, Osamu Takeuchi¹, Yasumitsu Miyata², Hidemi Shigekawa¹

E-mail: s1720397@u.tsukuba.ac.jp

遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDCs)は、次世代半導体デバイスの材料として近年注目を集めている。MoS₂, WS₂, MoSe₂, WSe₂ など多様な TMDCs の組み合わせによる面内ヘテロ接合を作成することで、2次元デバイスへの実用化が期待されている。有機金属化学気相成長法(MOCVD)の発展により、様々な種類同士の面内ヘテロ接合を持つ TMDCs の作成が実現されたが[1]、接合界面における電子状態に関してはまだ十分には調べられていない。

今回の研究では、走査トンネル顕微鏡(STM)と走査トンネル分光法(STS)を用いて、MOCVD によりグラファイト基板上に成長させた MoS₂-WS₂ の観察を行った。図1は実際に作成した MoS₂-WS₂ の STM 画像である。MoS₂-WS₂ 間で直線形のヘテロ接合が形成されていることが観察された。図2はヘテロ接合界面付近において、STS により得た dI/dV スペクトルのマッピング結果である。MoS₂ の価電子帯端が上昇し、WS₂ のバンドギャップ幅が広がり、typeIエネルギーバンド構造を有していることが確認された。これは DFT 計算から得られるエネルギーバンド構造と異なる。この原因として、MoS₂ と WS₂ の格子定数が異なるために生じる、ヘテロ接合近傍での MoS₂ 結晶の歪み等が考えられる。詳細は講演で説明を行う。

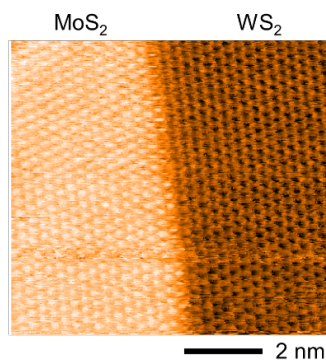


図1 MoS₂-WS₂ 界面の STM 像

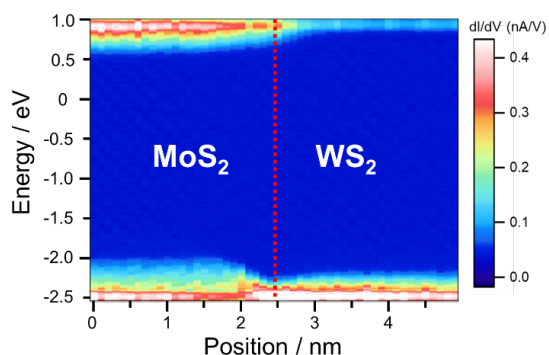


図2 ヘテロ接合付近での
dI/dV マッピング

[1] K. Kang *et al.*, *Nature*, 520, 626 (2015)