

時間分解コンタクト AFM による WSe₂ 金属間ショットキー障壁と光キャリアの 協奏的ダイナミクス観察

¹(株)ユニソク, ²筑波大, ³滋賀医科大, ⁴分子研, ⁵Spin-L

○横田統徳¹, 岩谷克也¹, 茂木裕幸², 目良裕³, 上田正⁴, 湊丈俊^{4,5}, 吉田昭二², 武内修²,
中川達央¹, 重川秀実²

遷移金属ダイカルコゲナイド (TMDCs) は次世代の光電子デバイス材料として期待されており、TMDCs と金属が形成するショットキー障壁における光生成キャリアのダイナミクスやバンド変位の理解は、デバイス特性の高性能化に向けて重要である。

本研究では、試料をバルク WSe₂ として、光ポンプ・プローブ原子間力顕微鏡 (AFM) を用い、コンタクトモード AFM で測定を行った。WSe₂ と PtIr カンチレバー間にショットキー障壁を形成し、遅延時間変調法 [1-3] により時間分解電流信号を取得した。得られた信号は WSe₂/PtIr 界面に蓄積する光生成キャリア密度に依存し、印加電圧および照射光強度に応じて変化した。応答は従来の光ポンプ・プローブ STM [1, 2] では観察されていない特徴を示した。光変調 IV 測定、過渡吸収測定 [4]、およびモデルに基づく数値計算を組み合わせで解析した結果、ファンデアワールスショットキー構造と、界面に形成される準位が重要な役割を果たすことが明らかになった。印加電圧の大きさと準位に捕獲される光生成キャリア量によってショットキー障壁が変調され、その結果として電流特性が変化するというメカニズムが確認された。

参考文献

- [1] Y. Terada *et al.*, Nat. Photon. **4**, 869 (2010). [2] K. Iwaya *et al.*, Sci. Rep. **13**, 818 (2023).
- [3] H. Mogi *et al.*, APEX **17**, 015003 (2024). [4] T. Nakagawa *et al.*, Opt. Lett. **41**, 1498 (2016).