

Ti 電極によって MoS₂ 界面に誘起された界面状態の面内輸送特性と超伝導

Electrical Transport and superconductivity of the Interface State at MoS₂ interface induced by Ti electrode

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

層間がファンデルワールス力によって結合する二硫化モリブデン(MoS₂)表面は理想的にはダングリングボンドのないファンデルワールス表面を形成する。この表面に金属電極を付けた金属-MoS₂ 接合の電気輸送特性においてフェルミレベルピンングが報告されている¹。このことはこの接合に界面状態が存在することを意味する。これまで我々は、金属電極にチタン(Ti)を使用した電気二重層トランジスタ(EDLT)構造を用い、Ti/MoS₂ 接合における界面状態が「Ti 電極と界面状態の間」と「界面状態と MoS₂ チャンネルの間」の 2 種類の障壁に囲まれていることを示した²。前回の報告³で、我々はこの界面状態自体の面内電気輸送特性を直接測定する手法について議論した。本研究は、MoS₂ 界面に誘起された界面状態の面内方向の電気輸送特性を明らかにし、界面状態が新しい物性研究の場と成り得ることを示すことが目的である。

本研究では、劈開した MoS₂ 小片に電子ビーム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)) MoS₂-EDLT 構造(Fig.1 (b))を利用した界面状態の面内電気輸送特性について報告する。Fig.1(a)の電極 ABCD を用いた 1K 以下での van der Pauw 法とホール測定によって界面状態のキャリア密度 $n \approx 1.41 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ 、移動度 $\mu \approx 316 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ となることを明らかにした。本デバイスの界面状態は高移動度の金属状態にあるといえる。また、本デバイスの伝送長 $L_T \approx 9.82 \sim 13.9 \text{ } \mu\text{m}$ となり測定が機能していることを示す。Fig.1(c)は 50mK における van der Pauw 法から求めた界面状態のシート抵抗 R_{IS} の磁場依存性を示している。ゼロ磁場近傍で抵抗値の谷が観測され、これは界面状態が超伝導転移したことによると考えられる。発表では、この界面状態の電気輸送特性の詳細と観測された超伝導の二次元性等について議論する。

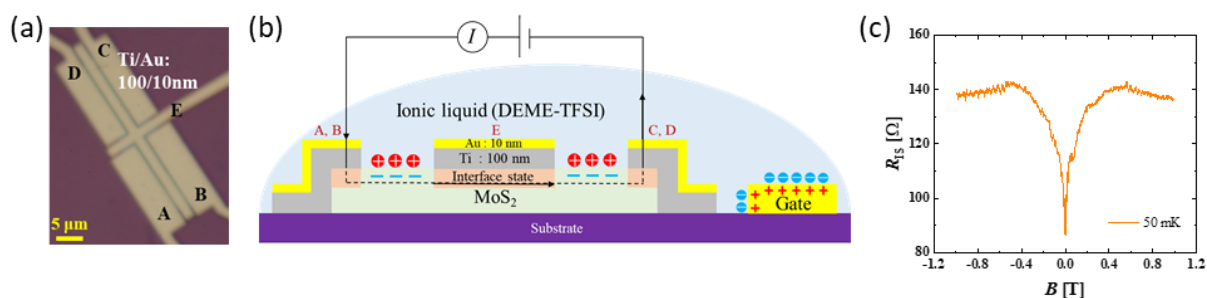


Fig.1 (a)Optical image of the sample (b)MoS₂-EDLT structure (c) B dependence of R_{sheet}

1. A. Allain, *et al.* Nature Material¹⁴, (2015),
2. A. Hamamoto, *et al.* EP2DS-24 (E-PS-4-19) (2021)
3. 浜本あや *et al.* 第 68 回応用物理学会春季学術講演会 19p-P02-21 (2021)