



研究者名※	石黒亮輔 ISHIGURO Ryosuke	学位※	博士(理学)
所属※	理学部 数物情報科学科	職名※	教授
連絡先	ishiguror@fc.jwu.ac.jp		
URL	https://mcm-www.jwu.ac.jp/~LTlab/ishiguro.html		
researchmap※	https://researchmap.jp/rish		
研究分野※	物理学、応用物理学、ナノ・マイクロ化学		
研究キーワード※	超伝導、半導体、金属、界面、超低温		
共同研究・競争的資金等の研究課題	超伝導接合による強電場下の二次元超伝導対称性の検証(科学研究費・基盤C・研究代表者、2017~2020年) 微小カイラル超伝導体のエッジ電流による磁化のSQUID測定(科学研究費・基盤C・研究代表者、2013~2015年)		
社会貢献・産学官連携活動等	東京都文京区こども科学カレッジ講演「超伝導～電子は凍らない～」(2016年12月) 東京都文京区こども科学カレッジ講演「多様な極低温の世界と超伝導～温度って何?～」(2022年2月) 日本物理学会 領域運営委員(2021年10月~2022年9月)		
受賞歴			

研究領域	低温物理学	(SDGs)
研究テーマ※	金属、超伝導と二次元物質との接合における界面状態の研究	
概要※ (概ね1000字以内) (写真・グラフ等自由)	<p>【研究の背景・目的・内容】 本研究では、金属とファンデルワールス性層状物質間の接合における界面電子状態が金属の電子状態と独立に存在し、この界面電子状態が金属ともファンデルワールス性層状物質とも異なった電子相を持つことの実証を目指す。界面状態はフェルミレベルピニングを起こす金属半導体接合界面において広く存在することが知られる。しかし、二次元半導体として近年注目されているファンデルワールス性層状半導体と金属との間の界面状態は起源を含めてあまり良く分っていない。我々はごく最近、「金属Tiとファンデルワールス性層状半導体であるMoS2との間にTi/MoS2界面状態があること」「そのTi/MoS2界面状態と金属との間に障壁が存在すること」「3K程度以下で超伝導転移すること」を観測し報告している。これはTi/MoS2界面状態が金属の電子状態と独立に存在し、超伝導を発現する新しい電子相であることを示唆する。本研究は、このような界面状態が金属とファンデルワールス性層状物質接合における一般的な界面の性質であることを示し、この界面状態を新たな物性研究の場として確立することを目指し、さらに超伝導体との接合を形成することで様々な量子効果やそのアプリケーション展開を目指している。</p> <p>【応用例、研究の展望】 金属や超伝導と二次元半導体の接合における界面状態に新しい2次元の物性の発現が期待でき、量子デバイスの材料となることを期待する。 界面状態とその間のエネルギー障壁は、超伝導電子冷却素子、クーロンブロック温度計などへの応用が考えられる。</p> <p>【研究方法の特色】 低温環境と微細加工、二次元物質、超伝導を組み合わせることにより量子効果が強く現れる系を利用し、また金属と並列につながる界面状態の面内方向の電気輸送特性を検証する手法なども開発している。</p>	
本研究関連特許・論文等	・Y. Aikawa, K. Tsumura, T. Narita, H. Takayanagi, R. Ishiguro, "Supercurrent through MoS2-based electric double-layer transistor sandwiched between conventional superconductors", J. Phys.: Conf. Ser. 969 (2018) 012058.	
共同研究・外部機関との連携への期待		