

2024 年度夏学期 第3回 駒場物性セミナー

圧電弾性波による金属薄膜中の電磁応答

講師 川田 拓弥 氏 (東大総合)

日時 2024 年 5 月 10 日(金) 午後 4 時 50 分-6 時 15 分前後

場所 16号館827室 およびオンライン

- Zoom アドレスは物性セミナーML にて配布します (ML に参加していない方は駒場物性セミナーの HP から参加登録をお願いします)

アブストラクト

固体表面に局在した振動モードである表面弾性波 (Surface Acoustic Wave, SAW) は、その進路上の物質にマイクロ波帯域のコヒーレントな格子振動・回転運動を誘起できる特徴的な外場である。SAW の励起には、圧電基板上に作製されたくし型の電極に共鳴周波数の高周波電圧を印加する手法が用いられることが多く、この場合交流電場と弾性波が圧電効果を介して結合したモードとなっている。近年の研究では、SAW の進路上に薄膜試料を作製することで、SAW の力学的自由度と電荷・スピンの結合に由来する種々の新奇現象 [1-3] が報告されている。その一方で、SAW に付随して伝搬する”遅い”交流電場が伝導電子に与える影響は十分には明らかにされていなかった。

本セミナーでは、我々が取り組んできた SAW と金属ヘテロ薄膜を用いた研究について紹介し、SAW の交流電場の性質について議論する。SAW に追従する電場は、非常に位相速度が遅いながらも磁場と結合して伝搬する横波であり、したがって厚みが十分に小さい導体薄膜中にはほぼ一様に侵入できると推測される。導体薄膜中の交流電場の様子を調べることは困難であるが、我々は非磁性/強磁性ヘテロ構造に SAW を照射した際に特異な直流起電力が生じることを見出し [5,6]、スピントロニクス分野の知見と紐づけて、導体薄膜中にほぼ一様に電場が侵入していると結論付けた。本研究は電子と力学的自由度 (SAW) の結合について新しい視点をもたらすものである。

参考文献:

- [1] D. Kobayashi *et al.*, Phys. Rev. Lett. 119, 1 (2017)
- [2] M. Yokoi *et al.*, Sci. Adv. 6, eaba1377 (2020)
- [3] P. Zhao *et al.*, Phys. Rev. Lett. 128, 256601 (2022)
- [4] T. Kawada *et al.*, Phys. Rev. B 99, 184435 (2019)
- [5] T. Kawada *et al.*, Sci. Adv. 7, eabd9697 (2021)



○物性セミナーのページ 「駒場物性セミナー」で検索！

物性セミナー世話人 加藤雄介 塩見雄毅 福島孝治 簗口友紀