第166回

電子物理工学セミナー

Special Seminar in Physics and Electronics Dept.

by 荒船 竜一 Ryuichi Arafune

物質・材料研究機構　ナノアーキテクトニクス研究センター

Date 2026年 9月9日 水 15:00-16:30 於：B4棟 西K102

Title 量子ビート分光によるフォノン駆動フロッケ状態の測定

Abstract

フロッケ状態とは、時間周期性のあるハミルトニアンH(t)=H(t+T)を持つ電子系において、時間並進対称性に対応する固有状態であり、ブロッホ状態の時間的アナロジーと見なせる。非平衡でありながら周期的な準平衡と見なせるユニークな状態で、静的な系では現れない新奇相や量子状態の高速・動的制御といった点で注目されている。パルス光を用いた強光場駆動のフロッケ状態が時間分解光電子分光で観測されている[1]。

光は時間周期性を系に与える場として有力である一方で、光電場と電子の結合は本質的に弱い。超短パルス光が必須であり、光駆動フロッケ状態は100 fs 程度の持続時間しかなく、詳細なキャラクタリゼーションには限界がある。コヒーレント・フォノンは、位相のそろった格子振動であり、結晶ポテンシャルに時間的な周期変調を与えるので、原理的には光と同じくフロッケ状態を駆動できる[2]。光子に比べて電子系との結合強度が本質的に高く、パルス光では実現困難な精緻な制御を可能にする新しい駆動方法になりえる。さらに、はるかに長寿命なフロッケ状態の創出が期待できるなど、フォノン駆動フロッケ状態は多くの魅力がある。しかし、その実証はされていない。

本講演では、我々が進めている光電放出を利用した量子ビート分光を用いた、フォノン駆動フロッケ状態の測定について紹介する[3]。

References
[1] Y. H. Wang et al., Science 342, 453 (2013).
[2] H. Hübene et al., Nano Lett.18, 1535 (2018).
[3] Y. -C. Tai and R. arXiv:2606.30065 [cond-mat.mtrl-sci]

講演に関するお問い合わせ先：電子材料コース 渋田昌弘　shibuta@omu.ac.jp