東京理科大学
TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

第36回　物理工学科セミナー

日時：11月12日（木）15:00 – 16:00
場所：葛飾キャンパス研究棟８Ｆ第1セミナー室

Speaker：　**深谷 優梨**　氏 (Yuri Fukaya)

Affiliation：　岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（工）助教

Title：3次元超伝導交替磁性体におけるクロス型表面平坦バンドの理論

Abstract：近年の磁性研究の発展により、「交替磁性」と呼ばれる、異方的なスピン分裂を持つ新しい磁性が発見された[1]。正味の磁化を持つ強磁性は超伝導を壊すことが知られているが、交替磁性は正味の磁化を持たないために超伝導を壊さないため、交替磁性によって新しい超伝導量子現象の実現が期待されている[2]。交替磁性の発見以降、交替磁性と超伝導を組み合わせた研究は盛んに行われているが、理論研究のほとんどが2次元系に着目されている[2]。

本研究では、3次元交替磁性体が超伝導となる場合（3次元超伝導交替磁性体）に着目し、その表面状態とコンダクタンスを調べた[3]。超伝導状態は、z軸方向にゼロエネルギーにおいてディスク型のトポロジカルに保護されたフラットバンドが現れる3次元カイラルd波超伝導体とした[4]。交替磁性によって、バルクではBogoliubov Fermi面が形成される。また、z軸方向では、ゼロエネルギーフラットバンドは交替磁性によってディスク型から「クロス型」に変形される。これにより、ゼロ電圧でのコンダクタンスは、常伝導状態に対する3つの異なる基本的なべき乗則(power law)が共存するようになる。本研究によって、3次元超伝導AMは対称性によって保護されたトポロジカル現象を設計できうることを示した。

Reference

[1] M. Naka, et al., Nat. Commun. **10**, 4305 (2019) etc.
[2] YF, et al., J. Phys.: Condens. Matter **37**, 313003 (2025).
[3] YF, et al., Phys. Rev. Lett. **136**, 226001 (2026).
[4] S. Kobayashi, et al., Phys. Rev. B 92, 214514 (2015).

世話人：奥川　亮