

理学研究科セミナー

一軸性圧力下における銅酸化物高温超伝導体の 輸送及び共鳴X線散乱実験の研究

本部棟4F大講義室 6月13日(月) 16:30-17:30

中田 勝 (極限状態物性学講座 助教)

遷移金属酸化物に代表される強相関電子系はその電子相関のために多くの性質が局在性と遍歴性の狭間にあり、その多体基底状態はほとんど縮退している。換言すると、物理的・化学的パラメータを少し変えるだけで、その基底状態は大きく変化するということであり、実際に強相関物質の基底状態は圧力や磁場などの外場に非常に敏感である。本講演では、近年急速に技術が発展している一軸性圧力を外場として利用し、強相関物質の代表である銅酸化物高温超伝導体の基底状態の変化を輸送とX線散乱の2つの異なる実験的な視点から議論する。超伝導と競合する秩序として、電荷密度波(CDW)がX線散乱実験で発見されて以来、その性質が系統的に研究されてきたが、意外なことに輸送現象との対応は未だに理解が乏しい[1]。CDWの発見と同様に、一軸性圧力に対する応答もやはり放射光施設で行われたX線散乱実験によって見いだされた[2]。そこで我々は一軸性圧力下での輸送係数に着目して研究したところ、散乱実験と対応する兆候の観測に成功した[3]。講演の後半では、より系統的にCDWの一軸性圧力効果を調べたX線散乱の結果も紹介する[4]。

輸送係数などの巨視的な物理量と相関関数などの微視的な物理量の関係・対応は線形応答理論を筆頭に、凝縮系物理学の基本であり、同一条件下で得られる巨視的な物理量と微視的な物理量の実験的な対応はその理論構築に大きく貢献してきた。また技術的な観点では、X線散乱をはじめとする分光測定は大型の放射光施設で行われる一方、輸送係数など巨視的な物理量は小規模の実験室での測定が可能である。一軸性圧力は多種多様な実験と組み合わせることができ、理論的・技術的に異なる性質の実験の架け橋となりつつある。講演では一軸性圧力を用いた新しい研究の可能性、及びそれらをもとに極限状態物性学講座で今後展開する予定の研究についても言及したい。

[1] A. Frano, S. Blanco-Canosa, B. Keimer, and R. J. Birgeneau: *J. Phys.: Condens. Matter*, **32**, 374005 (2020).

[2] H.-H. Kim, S. M. Souliou, *et al.*, *Science* **362**, 6418 (2018), H.-H. Kim, *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **126**, 037002 (2021).

[3] S. Nakata *et al.*, under review.

[4] S. Nakata *et al.*, in preparation.

Webexでも中継します。

https://hyogo-u.webex.com/meet/koto_k012

お問い合わせ先: 和達大樹 (大学院理学研究科) wadati@sci.u-hyogo.ac.jp