

高温超伝導体の超伝導状態の自己エネルギー

吉田 鉄平

京都大学大学院人間・環境学研究科

銅酸化物における高温超伝導は発見から 30 年ほど経過するが、超伝導の発現機構は未解明のままである。銅酸化物のような強相関電子系では、電子は様々な相互作用に支配され多体問題になっているが、相互作用を表す「自己エネルギー」を光電子分光により実験的に分析する研究が行われてきた。これまでの角度分解光電子分光(ARPES)による銅酸化物の研究では、超伝導ギャップが閉じているノード方向の準粒子構造を中心に自己エネルギー解析が行われている。しかし、ペアリング機構を探るには超伝導ギャップが開いているアンチノード方向の情報が重要である。超伝導ギャップを含めた自己エネルギー解析も過去に報告されているが[1]、研究例はほとんどない。最近、クーパー対を表す異常自己エネルギーの解析が行われ[2]、ボズンを示すエリアシュベルグ関数が求められたが、その起源は同定されていない。

本研究では高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+d}$ (Bi2212)のARPESスペクトルから、アンチノード方向で超伝導状態の自己エネルギーを求め、さらに異常自己エネルギーを求めた結果を紹介する。正常自己エネルギーと異常自己エネルギーは同一のエネルギーに構造を持ち、CDMFT計算の結果と定性的に一致する結果を得た[3,4]。以上の結果よりペアリング機構について議論する。

本研究は大槻太毅, 山脇一真, 下中大也, 柴田大輔 (京大人環), 永崎洋 (産総研), 笹川崇男 (東工大), 組頭広志, 小野寛太 (KEK-PF), 藤森淳 (東大理), 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹 (HiSOR), 出田真一郎, 田中清尚 (UVSOR) らとの共同研究である。

[1] M. R. Norman *et al.* Phys. Rev. B **60**, 7585 (1999).

[2] J. M. Bok *et al.*, Sci. Adv. **2**, e1501329 (2016).

[3] S. Sakai, M. Civelli, and M. Imada, Phys. Rev. Lett. **116**, 057003 (2016).

[4] S. Sakai, M. Civelli, and M. Imada, Phys. Rev. B **94**, 115130 (2016).