

一般型高精度万能旋光計による $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ 単結晶の 擬ギャップにおける時間反転対称性の評価

Evaluation of time-reversal symmetry in pseudogap of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ single crystals
using generalized-high accuracy universal polarimeter

早大理工¹, 早大総研機構², 東北大金研³

○(B)岡野 洸明¹, チョウ コン¹, (M2)時田 桂吾¹, 中川 鉄馬², 中西 卓也²,
藤田 全基³, 朝日 透^{1,2}

Faculty of Adv. Sci. & Eng., Waseda Univ.¹, Comprehensive Research Organization, Waseda Univ.²,
Institute for Materials Research, Tohoku Univ.³

○(B) Komei Okano¹, Kun Zhang¹, (M2) Keigo Tokita¹, Kenta Nakagawa², Takuya Nakanishi²,
Masaki Fujita³, Toru Asahi^{1,2}

E-mail: tasahi@waseda.jp

常温常圧超伝導体を実現するために銅酸化物高温超伝導体は精力的に研究が行われているが、その発現機構解明には至っていない。銅酸化物高温超伝導体は、BCS 理論によって発現機構が解明されている従来型超伝導体と異なり、擬ギャップと呼ばれる特殊なバンド構造を持つ。擬ギャップとは、逆空間において部分的なエネルギーギャップを持つ構造であり、超伝導転移温度 T_C と擬ギャップへと突入する温度 T^* の間の特定の温度領域 $T_C < T < T^*$ で形成される^[1]。この擬ギャップの起源については、研究者の間で解釈が一致していない。そして、本研究では特に擬ギャップの解釈の一つである相転移仮説を検証した^[2]。この相転移仮説では、擬ギャップが超伝導状態と競合する秩序（磁気秩序、環状電流）を持った独立した相であり^[2-3]、系の時間反転対称性の破れを仮定している。

一般型高精度万能旋光計 (G-HAUP) は微小な系統誤差を定量的に評価することで、光学的異方性 (LB、LD) に加えて、非常にシグナルが小さい円複屈折 (CB)、円二色性 (CD) の同時測定が可能である^[4-5]。我々は、相転移仮説を検証するために、低温冷却可能な G-HAUP を新たに開発・構築し、銅酸化物高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi2212) の擬ギャップにおける時間反転対称性の存否を、相反・非相反的な CB・CD^[4,6]を測定することにより、評価した。本研究では、新たに構築した G-HAUP の測定分解能を定量的に評価し、測定した相反・非相反的な CB・CD と、時間反転対称性の破れの存否を定量的な観点から考察したので、報告する。

本研究は、みずほ学術振興財団 (旧河上記念財団) 工学研究助成及び東北大金研における共同研究 (課題番号: 202303-RDKYA-0089, 202312-RDKYA-0034) の援助の下、実施された。

参考文献

- [1] T. Timusk *et al.*, *Rep. Prog. Phys.*, **62**, 61 (1999). [2] A. Kaminski *et al.*, *Nature*, **416**, 610 (2002). [3] C. M. Varma, *Phys. Rev. B*, **55**, 14554 (1997). [4] J. Kobayashi *et al.*, *Phys. Rev. B*, **53**, 11784 (1996). [5] M. Tanaka *et al.*, *J. Phys. D*, **45**, 175303 (2012). [6] A. Kapitulnik, *et al.*, *New. J. Phys.*, **11**, 055060 (2009).