

電子ドーピング型銅酸化物におけるマルチ量子ビームで見る スピン相関と超伝導

Spin Correlation and Superconductivity in Electron-Doped High- T_c Cuprates Probed by Multi-Quantum-Beam

上智大理工 °足立 匡

Sophia Univ., °Tadashi Adachi

E-mail: t-adachi@sophia.ac.jp

銅酸化物で見られる高温超伝導は、母物質の反強磁性モット絶縁体にキャリアをドーピングすると発現し、反強磁性的な Cu スピン相関が超伝導電子対の形成に効いているとされている。この反強磁性相関の研究において、ミュオン、中性子などの量子ビームが重要な役割を果たしてきた。中でも、ミュオンスピン緩和 (μ SR) 法は、 $s = 1/2$ のスピンを持つミュオンを物質中に入射し、ミュオンが静止した場所の局所磁場をプローブするもので、 $10^{-6} - 10^{-11}$ sec のスピンゆらぎに敏感である。より遅いゆらぎに敏感な NMR、より速いゆらぎに敏感な中性子散乱と相補的な関係にある。

近年、T'構造を有する電子ドーピング型銅酸化物超伝導体の薄膜[1]と多結晶[2]において、試料中に含まれる過剰な酸素を適切に取り除くと、母物質を含む幅広い電子ドーピング領域で超伝導が発現すると報告された。母物質での超伝導の発現は従来の理解を覆すものであり、注目を集めている。我々は、この系における超伝導の発現機構を明らかにするために、適切に還元した T'型銅酸化物の単結晶を用いて、 μ SR から Cu スピン相関と超伝導の関連について、X 線吸収分光から電子キャリア量について調べてきた[3-6]。その結果、還元によって電子とホールがともに生成すること、この系の超伝導が強い電子相関のもとで発現すること、Cu スピンの反強磁性相関が超伝導の発現に効いている可能性が高いことがわかった。

講演では、中性子散乱[7]、光電子分光[8]の結果と合わせて、マルチ量子ビームから見た電子ドーピング型 T'銅酸化物の電子状態について議論する。

- [1] O. Matsumoto *et al.*, Physica C **469**, 924 (2009).
- [2] T. Takamatsu *et al.*, Appl. Phys. Express **82**, 063713 (2013).
- [3] T. Adachi *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **82**, 063713 (2013).
- [4] 足立匡, 小池洋二, 固体物理 **49**, No. 5, 7 (2014).
- [5] T. Adachi *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **85**, 114716 (2016).
- [6] T. Adachi *et al.*, Condens. Matter **2**, 23 (2017).
- [7] M. Fujita *et al.*, Phys. Rev. Lett. **101**, 107003 (2008).
- [8] M. Horio, T. Adachi *et al.*, Nat. Commun. **7**, 10567 (2016).