

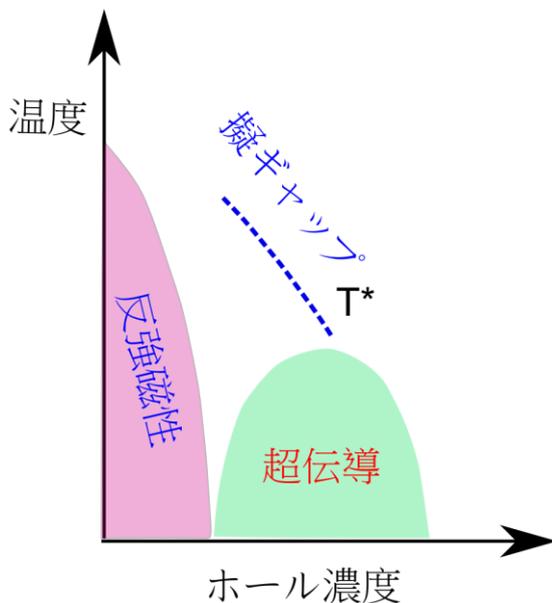
### キーワード

超伝導、高温超伝導体、ラマン散乱分光、磁性、  
輸送特性測定、フラストレーション磁性体  
Superconductivity, High-Tc Superconductors, Raman  
spectroscopy, Magnetism, Transport measurements,  
frustrated magnet

### 研究内容

#### [1] 高温超伝導体の電子相図の実験的研究

- 銅酸化物の高温超伝導は、現在、最も超伝導転移温度 ( $T_c$ ) が高く、伝導電子には通常金属には見られない不思議な振る舞いが多く見られる。それを端的に表しているのが電子相図 (下図) で、なかでも擬ギャップ現象と呼ばれる、超伝導転移温度よりも高温の金属相で起こる異常が長年研究者の間で議論となっている。銅酸化物の高温超伝導は電気伝導面である  $\text{CuO}_2$  面で起こっているが、複数の物質が同様の  $\text{CuO}_2$  面を持つにもかかわらず、 $T_c$  は物質ごとに異なり、最大で数倍もの違いが生じる。この差が生じる原因を実験的手法を通じて解明することを目指している。
- 通常の金属では、超伝導を起こす相互作用としてフォノンが関与すると考えられている。ところが銅酸化物の高温超伝導ではどうなのかという点では、まだ統一的な理解に至っておらず、同位体置換効果を利用して研究を進めている。



銅酸化物高温超伝導体の電子相図

#### [2] フラストレーション磁性体の分光研究

- 三角格子に代表される、フラストレーションした構造をもつ磁性体について、磁気励起を中心に新奇な現象がないかを検証する。

### 最近の業績

- [1] K. Kamiya, T. Masui, S. Tajima, H. Bando, Y. Aiura, "Absence of the 1/8 -anomaly in oxygen isotope effect on  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ ", Phys. Rev. B **89**, 060505(R) (2014).
- [2] E. Uykur, K. Tanaka, T. Masui, S. Miyasaka, S. Tajima, "Persistence of superconducting condensate far above the critical temperature in  $\text{YBa}_2(\text{Cu,Zn})_3\text{O}_y$  revealed by *c*-axis optical conductivity measurements for several Zn-concentrations and carrier-doping levels", Phys. Rev. Lett. (Accepted for publication) (2014).
- [3] E. Uykur, K. Tanaka, T. Masui, S. Miyasaka, S. Tajima, "Coexistence of the Pseudogap and superconducting Gap Revealed by the *c*-axis Optical Study of  $\text{YBa}_2(\text{Cu}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{O}_{7-\delta}$ ", J. Phys. Soc. Jpn. **82**, 033701 (2013).
- [4] N. Murai, T. Masui, M. Ishikado, S. Ishida, H. Eisaki, S. Uchida, S. Tajima, "Effect of out-of-plane disorder on superconducting gap anisotropy in  $\text{Bi}_{2+x}\text{Sr}_{2-x}\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$  as seen via Raman spectroscopy", Phys. Rev. B **85**, 20507 (2012).
- [5] H. Tadatomo, T. Masui, S. Tajima, "Electronic Raman spectra of slightly underdoped  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ : Unusual behavior of antinodal electrons", Phys. Rev. B **82**, 224503 (2010).
- [6] T. Masui, Y. Mikasa, S. Lee, S. Tajima, "Pressure Effects on Two-Band Conduction and Superconductivity in C- and Al-Substituted  $\text{MgB}_2$  Single Crystals", J. Phys. Soc. Jpn. **79**, 074719 (2010).
- [7] T. Masui, T. Hiramachi, K. Nagasao, S. Tajima, "Electronic crossover in the overdoped high-temperature  $(\text{Y,Ca})\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$  superconductor by Raman scattering", Phys. Rev. B, **79**, 014511 (2009).
- [8] T. Masui, N. Suemitsu, Y. Mikasa, S. Lee, S. Tajima, "Mn Substitution Effect in Two-Gap Superconductor  $\text{MgB}_2$ ", J. Phys. Soc. Jpn. **77**, 74720-1 (2008).
- [9] T. Masui, "Transport properties and Raman spectra of impurity substituted  $\text{MgB}_2$ " Physica C **456**, 102 (2007).

■ 科学研究費 基盤研究 (B) 分担「銅酸化物高温超伝導体の擬ギャップと超伝導ギャップ」(平成24年度~26年度)