

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ と $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CuO}_{6+\delta}$ における出力因子のキャリア濃度依存性

The carrier concentration dependence of power factor observed for $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ and $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CuO}_{6+\delta}$

豊田工業大学¹ ○(M1) 久保直人¹, Robert Sobota¹, 松波雅治¹, 竹内恒博¹

Toyota Tech. Insti. Naoto Kubo, R. Sobota, M. Matusnami, and, T. Takeuchi

E-mail: sd19421@toyota-ti.ac.jp

強相関電子系は、通常の金属や半導体では現れない特異な電子物性が観測される。強相関系の代表例である Bi 系銅酸化物高温超伝導体では、金属伝導を示すキャリア濃度領域でも、キャリア濃度の変化により、劇的にゼーベック係数が変化する。

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{4+2n+\delta}$ ($n = 1, 2$) を研究対象とした。この材料は n の値は、単位構造中の CuO_2 面の数を意味している。元素置換や各種アニール条件によりキャリア濃度を変化させた試料に対して、ゼーベック係数および電気抵抗率の温度依存性を測定した。さらに、出力因子のキャリア濃度依存性を定量的に評価し、その挙動を理解することを目的とした。

$(\text{BiPb})_2(\text{SrLa})_2\text{CuO}_{6+\delta}$ (Bi2201) と $(\text{BiPb})_2\text{Sr}_2(\text{CaY})\text{Cu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi2212) の多結晶粉末を固相反応法により作製した。粉末試料を合成後、Floating Zone 法により単結晶試料を育成した。その後、結晶性を評価するために X 線回折およびラウエ回折を使用した。電気抵抗率とゼーベック係数は、それぞれ 4 端子法および定常法で測定した。

図 1 に室温におけるゼーベック係数および電気抵抗率のキャリア濃度依存性を示す。いずれの結果もホール濃度を低下させることにより、その絶対値が上昇している。ゼーベック係数のキャリア濃度依存性は両系ではほぼ一致することを考慮すると、Bi2201 と Bi2212 における電気抵抗率の絶対値やキャリア濃度依存性における違いは、 CuO_2 面の空間密度や、エネルギー依存性の小さい散乱確率の違いに起因していると判断される。詳細な出力因子の温度依存性および組成依存性については、当日の講演で説明する。

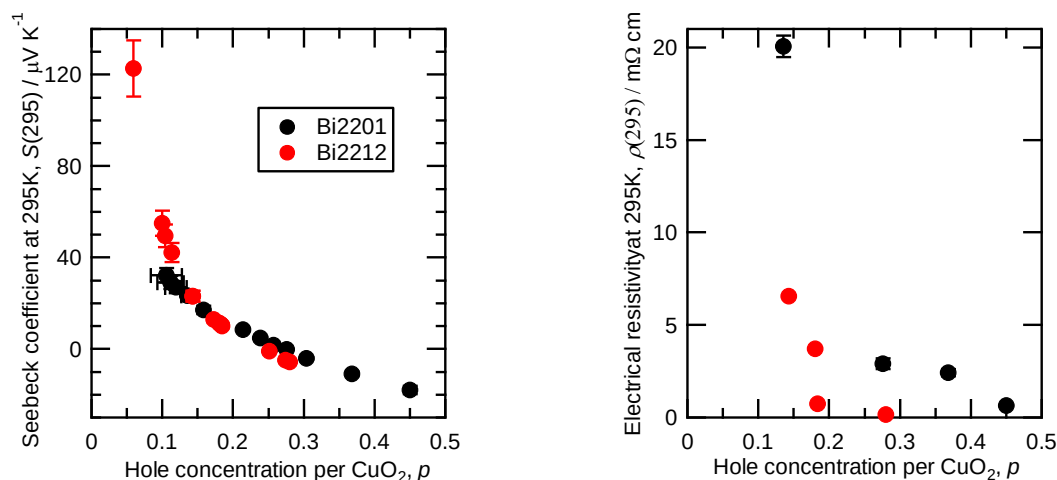


Fig. 1 Hole concentration dependence of Seebeck coefficient and Electrical resistivity