

LaO_{0.5}F_{0.5}BiS₂ 系の電子比熱係数に対する鉛置換効果

Lead substitution effects on the electronic specific heat coefficient of the LaO_{0.5}F_{0.5}BiS₂

室蘭工大 ○佐々木 美空, 平瀬 孝明, 稲田 耕太郎, 森 史人, 下山 将太, 桃野 直樹

Muroran Inst. of Tech. ○M. Sasaki, T. Hirase, K. Inada, H. Mori, S. Shimoyama, N. Momono

2012年に発見されたBiS₂系超伝導体は、銅酸化物高温超伝導体や鉄系超伝導体と同じような層状構造を持っており、その超伝導発現機構に注目されている。LaO_{0.5}F_{0.5}BiS₂のBiサイトに鉛を置換したLaO_{0.5}F_{0.5}Bi_{1-x}Pb_xS₂においてx=0.08~0.10の濃度で電気抵抗の異常が見られた[1]。さらに、異常が見られる濃度では超伝導転位温度T_cが上昇していることも報告されている。この電気抵抗の異常の起源についてはまだ明らかにされていない。これまで本研究室ではx=0.00~0.14までの電気抵抗を測定してきた。x=0.00~0.06においては全体的に半導体的な振る舞いをしており、低温で抵抗率が上昇しているが、x=0.10~0.14においては150K~250K付近に異常なとびが発現し、その後減少していくという特徴が見られた。さらに磁化測定の結果から異常が見られる鉛濃度付近の試料でT_cの上昇も確認されている[2]。本研究ではこの異常の起源について知見を得るために様々な鉛濃度において低温比熱から電子比熱係数を調べた。

LaO_{0.5}F_{0.5}Bi_{1-x}Pb_xS₂(x=0.07, 0.15)の単結晶試料は常圧下でCsClとKClを用いたフラックス法により作製した。他の組成の試料については以前に作製済みの試料を用いて測定を行った。比熱C、および電気抵抗RについてはQuantumDesign社製のPPMSを用い、比熱は2K~10K、電気抵抗は2K~350Kの温度領域にて測定した。図1はx=0.10の電気抵抗の測定結果を示す。この結果を見ると降温過程では160K付近、昇温過程では150K付近で抵抗のとびを示す。図2にx=0.10のC/T vs. T²プロットを示す。電子比熱係数γの値は0.67mJ/mol・Kとx=0.07, 0.08と比較して小さな値となった。γの小さな値は、低温での電気抵抗の金属的な振るまいと関連していると考えられる。当日は、電子比熱係数の鉛濃度依存性について、電気抵抗の結果とあわせて議論する予定である。

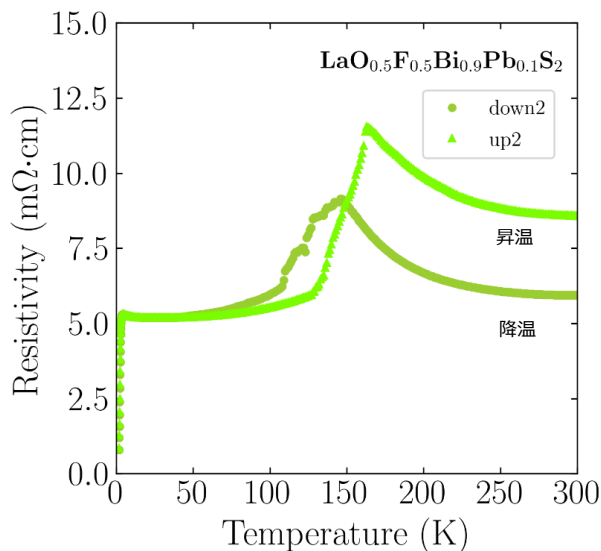


図 1. LaO_{0.5}F_{0.5}Bi_{0.9}Pb_{0.1}S₂ の電気抵抗[2]

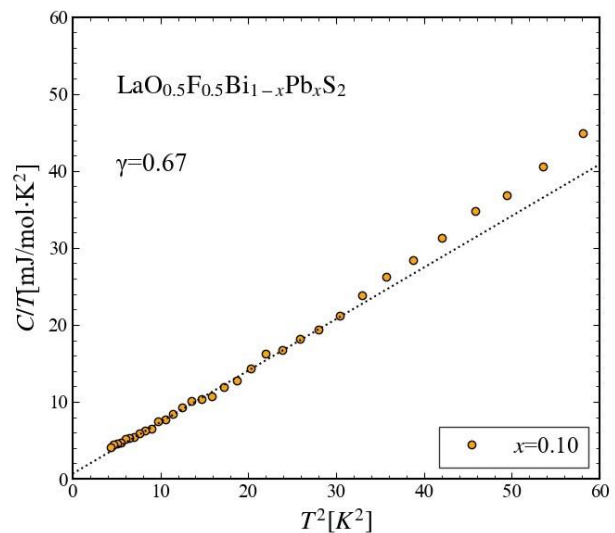


図 2. LaO_{0.5}F_{0.5}Bi_{0.9}Pb_{0.1}S₂ の比熱

[1] S.Otsuki et al. Solid State Comm. 270 (2018)17

[2] 竹藪成汰, 令和 2 年度修士論文, 室蘭工業大学