

Y および Pb で置換した Bi-2212 単結晶の 化学的・構造的不均一性と輸送特性

| | | |
|------------|--------|---------------------|
| 理学部 理学科 | 学部学生 | 興梠 優介 |
| 大学院自然科学研究科 | 博士前期課程 | 村野 大樹, 前田 翔平, 常岡 拓哉 |
| 〃 | 博士後期課程 | 小牧 伸伍 |
| 〃 | 教授 | 市川 聡夫 |

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi-2212) 単結晶の元素置換によって引き起こされる超伝導-絶縁体転移 (S-I 転移) について、これまで Ca の一部を Y に置換した場合を調べてきた。本研究では Y 置換に加えて Bi の一部を Pb で置換した Bi-2212 単結晶においてもこれまでの研究結果とを比較することで、S-I 転移のメカニズムについて詳しく調べていくことを目的とした。

試料作製は Bi_2O_3 をフラックスとしたセルフ・フラックス法を用いた。Bi の代わりに置換した Pb の仕込み量は 25% である。また、Ca に対する Y の割合が仕込み量で 5% , 10% , 15% の試料を作製した。作製した試料の評価は、X-ray diffraction (XRD), $R-T$ 測定, Electron Probe Micro Analyzer (EPMA) による組成分析, 磁気抵抗の測定により行った。

XRD により試料の c 軸長を算出した結果、Pb 置換の Bi-2212 は仕込み量によって一定値をとらず、結晶相を 2 相持つ試料が多数見られた。 $R-T$ 測定の結果、Pb 置換の Bi-2212 の輸送特性は Bi-2212 と比べて、より大きな温度依存性があり、残留抵抗率が減少していた。これは電子の輸送が 3 次元的になり抵抗が減少したためであると考えられる。EPMA により試料の組成分析をした結果、Y,Pb 置換の Bi-2212 は同じ仕込み量で Y のみ置換した Bi-2212 と比べると、Y の置換が阻害される傾向にあった。また、Y 置換の試料と比べ、Y,Pb 置換の試料のほうがより不均一になっていた。不均一がおきる原因と輸送特性との関係を明らかにすることが、今後の課題である。

EPMA の測定は工学研究機器センターの島津電子線マイクロアナライザ EPMA-1720 を利用した。

(Physics Reports of Kumamoto University [紀要] Vol.13, No. 2, pp. 309-316, 2010.12)

(日本物理学会 2010 年度秋季大会 [講演概要集 p. 463] 2010.9.23)