

(Bi,M)Sr₂RECu₂O_z (z≈7; M=Cu, Ni, RE=Y, Ho) の合成と Ca 置換効果

1190287 和田 太門

Synthesis of (Bi,M)Sr₂RECu₂O_z (z≈7; M=Cu or Ni, RE=Y or Ho) and substitution effects of Ca

Tamon Wada

[背景] Bi 系銅酸化物超伝導物質として、結晶構造中に Bi-O 二重層 (Bi₂O₂ 層) を有する homologous series (Bi₂Sr₂Ca_{n-1}Cu_nO_{2n+4}) が知られており、n=3 に相当する Bi-"2-2-2-3" 相は 100 K を越える超伝導転移温度 (T_c) を有する。一方、結晶構造中に (Bi,Cu)O 一重層を有する類縁の物質としては非超伝導物質である (Bi_{0.33}Cu_{0.67})Sr₂YCu₂O_z (z≈7; (Bi,Cu)-"1-2-1-2" 相) が合成されているのみであり、現時点では homologous series の存在は確認されていない。Ehmann ら [1] は (Bi_{0.5}Cu_{0.5})Sr₂Y_{0.8}Cu_{2.2}O_z という組成式を示し T_c=68 K を報告したがその詳細は明らかではない。本研究では、(Bi,Cu)-"1-2-1-2" についての種々の元素置換の検討、特に Cu に代えて Ni を用いた場合、Y の代わりに他の希土類元素 (RE) を用いた場合、RE サイトの Ca 置換効果について検討した。

[実験方法] 配合組成を (Bi_{(1/3)+x}Ni_{(2/3)+x})Sr₂(Y_{1-x}Ca_x)Cu₂O_z, (Bi_{(1/3)+x}Cu_{(2/3)+x})Sr₂(Ho_{1-x}Ca_x)Cu₂O_z (x=0~0.1) とし、成分金属元素の酸化物試薬、炭酸塩試薬を用いて固相反応法で試料を作製した。仮焼を大気中 850°C で 10 時間で行い、前者の組成については 995~1000°C、後者については 965~970°C で大気中 10 h の本焼を行った。一部の試料については、酸素気流中、800°C で 10 時間のアニール処理を行った。試料の評価は、粉末 X 線回折 (XRD) 法と四端子法による電気抵抗率測定で行った。

[結果] x=0 ではいずれの配合組成でもほぼ "1-2-1-2" の単一相試料が得られたが Ca 置換量の増加に伴い異相が増加した。また、Ca置換、酸素アニール処理のいずれによっても抵抗率の低下が確認されたが、超伝導転移はみられなかった。

[1] A. Ehmann *et al.*, *Physica C* **198**, 1-6 (1992). [2] T. Maeda *et al.*, *Physica C* **470**, S31-S32 (2010).