

CuSr₂Ca_{n-1}Cu_nO_y 系超伝導体の合成条件の模索

Search for synthesis condition of CuSr₂Ca_{n-1}Cu_nO_y superconductors

長岡技術科学大学 ◦吉田 望我 ,末松久幸 ,Do Thi Mai Dung ,中山忠親 ,Ly Quoc Hong Phuc ,Feng Zhenlei

Nagaoka University of Technology, ◦Noa Yoshida ,Hisayuki Suematsu ,Thi Mai Dung Do ,Tadachika Nakayama ,Ly Quoc Hong Phuc , Feng Zhenlei

E-mail: s193198@stn.nagaokaut.ac.jp

1.Introduction

Zhigadlo らによって発見された M サイトに 2つの元素(Cu,C)を含む(Cu,C)Sr₂Ca_{n-1}Cu_nO_{7-δ}系のホモログスシリーズで $T_c=41\sim 73$ K を示す $n=2,5((Cu,C)-12(n-1)n)$ の超電材料が知られている。^[2]この M サイトの C を除去できれば, $n=2(Cu-1212)$ の結晶構造は,YBa₂Cu₃O_{7-δ}のそれと近くなる.特に YBa₂Cu₃O_{7-δ}はアンダードーブからオーバードープ試料しか合成できず,オーバードープにするため Y を Yb で,Ba を Sr で置換しても Yb の 35%しか Ca 置換できなかった。^[3]更に,(Cu,C)-1212は,Cu と C がオーダーして超構造を作るため,YBa₂Cu₃O_{7-δ}との比較が困難であり,Cu-1212 の合成が求められている。

本研究では,CuSr₂Ca_{n-1}Cu_nO_{7-δ}($n=2$)の良質な試料の合成方法の確立を行い、この試料のドーブ状態に着目して詳細な物性評価を行うことを目的とする。

2.Experimental

前駆体粉末 SrCuO₂,Ca₂CuO₃,SrO₂,CuO を Ar 雰囲気下で化学量論比に従い混合後,Au カプセルに詰めて,5.5 GPa の高圧下で 1150°C -1100°C/3h 徐冷の条件で高圧合成を行った。SrCuO₂,Ca₂CuO₃ は,SrCO₃,CaCO₃,CuO を化学量論比に従って混合後,固相法を用いて作製した.また,SrO₂は沈澱法を用いて合成後,O フロー中 150°C/10h で乾燥させて作製した。^[4]

合成後,XRD,TEM,EELS,4端子法抵抗測定を用いて得られた試料の物性の調査を行った。

3.Result and discussion

Fig.1 に得られた試料の X 線回折像を示す.X 線の回折パターンから,a 軸,c 軸それぞれの格子定数は $a=3.874(2)\text{\AA}$, $c=10.712(7)\text{\AA}$ であった.4端子法によって算出した転移温度は,合成直後の試料では, $T_c=28$ K と低かったが,He 雰囲気下で 500°C/16h 熱処理を行うことで $T_c=76$ K まで上昇した.また,熱処理を加える時間/温度によって c 軸が延びることが確認された.このことから,熱処理によってドーブ状態が変化したと考えられる。

作製した試料に C が含まれないことは,EELS を用いて C-K edge が見えないことより確認をした。

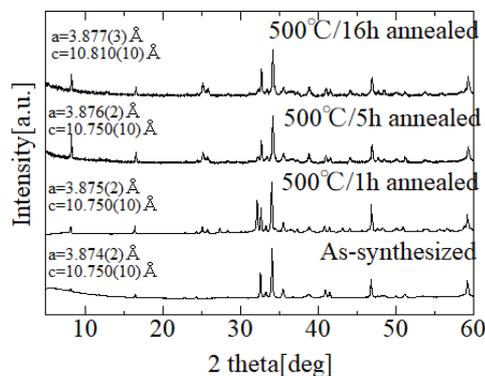


Fig.1 XRD pattern of Cu-1212.

Reference

- [1] H.Yamauchi and M.Karppinen : Physica C 335(2000)273.
- [2] N.D.Zhigadlo , A.T.Matveev , Y.Ishida , Y.Anan , Y.Matsui and E.Takayama-Muromachi : Physica C 307(1998)177.
- [3] K.Fujinami ,H.Sakata ,M.Karppinen , H.Yamauchi : Mater Sci .Eng. B54(1998)117-122
- [4] T.Kawashima and E.Takayama-Muromachi : Physica C282-287(1997)513.