

RE123 薄膜に対する Ag コートと後熱処理による積層欠陥導入

Introduction of stacking faults in RE123 thin films by Ag coating and post annealing

青学大理工¹, TEP² ○大崎 瑛介¹, 元木 貴則¹, 小澤 美弥子¹, 坂井 秀成¹,
堀口 佳吾¹, 中村 新一², 下山 淳一¹

Aoyama Gakuin Univ.¹ TEP.² °Eisuke Osaki¹, Takanori Motoki¹, Miyako Kozawa¹, Shusei Sakai¹, Keigo Horiguchi¹,
Shin-ichi Nakamura², Jun-ichi Shimoyama¹

E-mail: c5622060@aoyama.jp

1. はじめに

REBa₂Cu₃O_y(RE123)の類縁物質である RE₂Ba₄Cu₇O_{15-δ}(RE247) や REBa₂Cu₄O₈(RE124) は、酸素不定比性が無い CuO 二重鎖を有する。我々の最近の研究で、Y123 薄膜を含水蒸気酸素雰囲気中、500°C 以下の低温でアニールすることにより、CuO 二重鎖に類似した構造の積層欠陥が生成し、その濃度は水蒸気分圧、温度、熱処理時間の関数として制御できることを見出している^[1]。一方、これまでの研究で Y123 薄膜に対し Ag コート後のアニールが積層欠陥導入に有効であることもわかってきている。そこで本研究では、Ag 層の厚さやアニール温度と積層欠陥導入量の関係を系統的に調べた。

2. 実験方法

Y, Ba, Cu の有機金属塩を有機溶媒に溶かし、減圧蒸留後、残った乾固物を再度溶解し、仕込組成比 Y : Ba : Cu = 1 : 2 : 4 の原料溶液を調製した。SrTiO₃(100)単結晶基板上にスピコート法により原料溶液を塗布した後、有機物を熱分解するための仮焼を行った。この塗布と仮焼を 3 回繰り返した後、O₂(100 ppm)/Ar 気流中、800°C, 1 h の本焼成を行い、最後に酸素気流中で 450°C, 12 h アニールし膜厚約 300 nm の Y123 を主相とする 2 軸配向薄膜を作製した。この薄膜に対し、Ag スパッタリングを 0–40 s 行い、0–20 nm 程度の Ag 層を Y123 薄膜表面に形成した後、酸素気流中で後熱処理を行った。得られた試料について、構成相を表面 XRD、磁化特性は SQUID 磁束計により評価した。

3. 結果と考察

Ag 層の膜厚を変えた Y123 薄膜(仕込組成 Y124)に対して、酸素気流中、500°C, 24 h の後熱処理を行った試料および酸素気流中、600°C, 24 h の後熱処理を行った試料の XRD パターンを Fig. 1, Fig. 2 にそれぞれ示す。いずれの温度でもスパッタリング時間の延長、すなわち Ag 層の厚膜化に伴い、Y247 の 00l ピーク強度が強くなる傾向が見られた。また、500°C で後熱処理を行った試料の方が 600°C の試料と比べ、Y247 の回折ピークが弱まっていることから、積層欠陥の導入量が抑えられていることがわかった。発表では Cu の組成比を変えた Y123 薄膜に対する Ag コートによる後熱処理効果の検討、および積層欠陥の導入量を制御した Y123 薄膜の超伝導特性についても報告する。

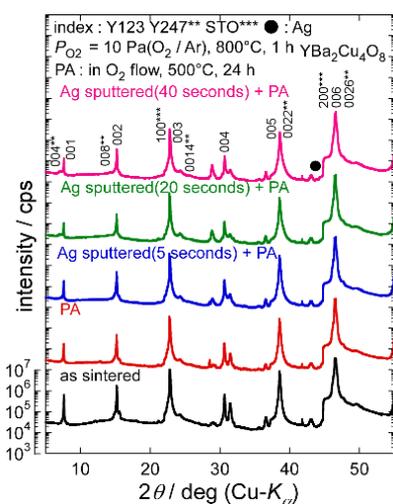


Fig.1. Surface XRD patterns of Y123 thin films post-annealed at 500°C with different initial Ag thickness.

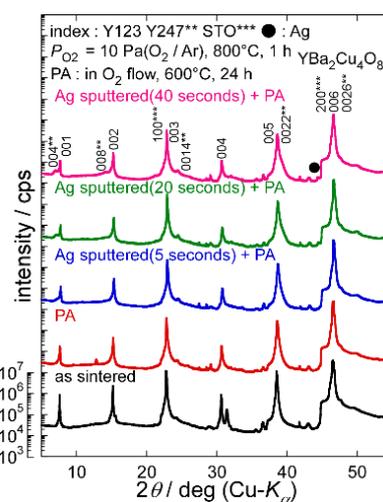


Fig.2. Surface XRD patterns of Y123 thin films post-annealed at 600°C with different initial Ag thickness.

参考文献

[1] S. Gondo *et al.*, *Abstract of CSSJ conference* **98** (2019) 74.