# REBCO 薄膜線材の導電性中間層に適する La214 材料の開発

## Development of La214 materials for conductive buffer layers of REBCO coated conductors

青学大理工 [1], TEP[2], 京大院エネ科 [3] ○元木 貴則 [1], 石森 道登 [1], 松野 歩 [1], 中村 新一 [2], 土井 俊哉 [3], 下山 淳一 [1]

Aoyama-Gakuin Univ.[1], TEP[2], Kyoto Univ.[3] ○Takanori Motoki[1], Michito Ishimori[1], Ayumu Matsuno[1], Shin-ichi Nakamura[2], Toshiya Doi[3], Jun-ichi Shimoyama[1]

E-mail: motoki@ phys.aoyama.ac.jp

### 1. はじめに

$REBa_2Cu_3O_y$ (REBCO) 薄膜線材の中間層には、一般に $CeO_2$ や $Y_2O_3$ などの絶縁性酸化物が用いられている。この中間層に導電性を持たせ、保護層に用いられている Ag が不要な線材を開発できれば、大幅な材料コストの低減が可能となり、中高温域での薄膜線材の応用範囲が大きく広がることが期待される。今回我々は、REBCO と同じ銅酸化物超伝導体であり、低い抵抗率とともに高い格子整合性が期待できる $La_2CuO_4$(La214)に着目し、La サイトへのアルカリ土類金属(*AE*)をドープした La214 焼結体および薄膜を作製し、低温での常伝導抵抗率を評価した。

### 2. 実験方法

*AE* = Sr, Ba とし、La サイトへの *AE* ドープ量を系統的に変化させた La214 焼結体を作製し、XRD による相同定および 4 端子法による電気抵抗率を評価した。また、溶液法である MOD 法を用いて La214 薄膜の作製も試みた。

### 3. 結果と考察

La サイトへ *AE* ドープした La214 焼結体に関して、いずれも相対密度 90%程度の高密度試料が得られ、単相で生成していることを確認した。La : Sr = 1.7 : 0.3 のとき低温で最も低い抵抗率を示す試料が得られた。そこで La:*AE* 比を 1.7:0.3 で固定し Sr:Ba 比を系統的に変化させた試料を作製した。得られた試料の電気抵抗率の温度依存性を Fig.1 に示す。いずれも金属的な挙動を示しており、Sr に加え微量の Ba を共ドープすることでより低い抵抗率を示すことが明らかになった。

最も低い抵抗率を示した仕込組成 $La_{1.7}Sr_{0.25}Ba_{0.05}CuO_4$ の試料について、MOD 法を用いて $SrTiO_3$ 基板上に薄膜の作製を試みた。得られた試料の表面 XRD パターンを Fig.2 に示す。わずかに不純物を含むものの、強く *c* 軸配向した La214 薄膜の作製に成功した。当日は La214 薄膜の諸特性についても報告する。

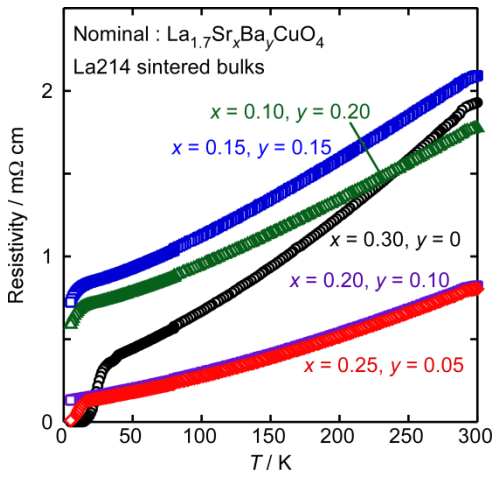



Fig.1. $\rho$-*T* curves of Sr-doped or (Sr,Ba)-codoped La214 sintered bulks with systematically controlled doping levels of Sr and Ba.

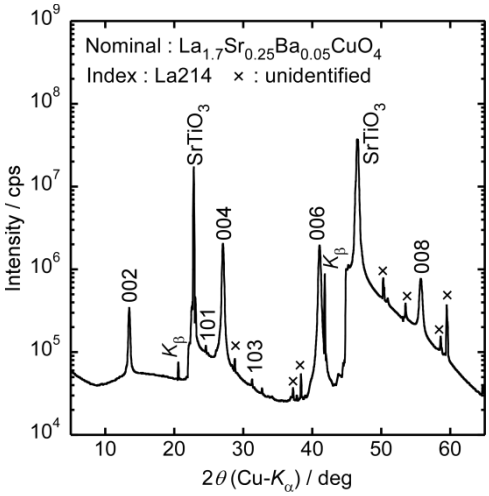



Fig.2. Surface XRD pattern of a Sr and Ba co-doped La214 thin film prepared on $SrTiO_3$(100) single crystalline substrate by MOD method.

### 謝辞

本研究の一部は、JST-ALCA JPMJAL1109 の支援を受けたものである。

© 2019年 応用物理学会