Ag 基板上薄膜における Y247 相の異常生成

Anomalous formation of Y247 phase in thin films on Ag substrate

青学大理工 [1]，TEP[2] ○金泉 莉大 [1]，元木 貴則 [1]，中村 新一 [2], 下山 淳一 [1]

Aoyama Gakuin Univ.[1]，TEP[2]，○Rio Kanaizumi[1]，Takanori Motoki[1]，Shin-ichi Nakamura[2]，

Jun-ichi Shimoyama[1]

E-mail: c5620049@aoyama.jp

1. はじめに

$RE_2Ba_4Cu_7O_y$ (RE247)は高酸素分圧下の狭い焼成条件下でのみ生成することが知られている。これに対し我々は、Ag 基板上では低酸素分圧下、高温の成膜によって RE247 配向膜が生成することを見出している。本研究では、この Ag 基板上における特異な RE247 相の生成条件および生成機構について調べている。

2. 実験方法

RE として Y を選択し、フッ素フリーMOD 法を用いて Y247 薄膜を作製した。Y : Ba : Cu = 2 : 4 : 7 のモル比になるように調製した有機金属塩に Cl 添加した溶液を単結晶基板もしくは厚さ 200 μm の Ag 基板上に塗布、仮焼、本焼成、酸素アニールを行うことで試料を作製し、本焼成の温度と酸素分圧を系統的に変えることで生成領域の解明を目指した。作製した試料は、XRD による相同定、TEM, SEM による微細組織観察により評価した。

3. 結果と考察

Fig. 1 に Y123 や Y247 と格子整合性が高い MgO 単結晶基板、$SrTiO_3$ 単結晶基板、Ag 基板を用いて低酸素分圧雰囲気 (P_{O2} = 10 Pa) 下で作製した薄膜の XRD パターンを示す。同じ作製条件であっても MgO 単結晶基板上では超伝導相が生成せず、$SrTiO_3$ 単結晶基板上では Y123 が生成したが、Ag 基板上では、Y247 が生成していることがわかる。Fig. 2 に酸素分圧を 3–1000 Pa で変化させて Ag 基板上に成膜した薄膜の XRD パターンを示す。低酸素分圧下でのみ Y247 が *c* 軸配向して生成しており、Ag 基板上特有の相生成機構が示唆された。Y247 が生成した試料は大気中保存により比較的短時間で結晶性が劣化したが、カーボン蒸着、真空保存によりこれが抑制された。つまり、Ag 基板上で生成した RE247 薄膜は大気中の水分や二酸化炭素などと反応しやすく通常のバルクの RE247 とは異なる性質を有すると考えられる。

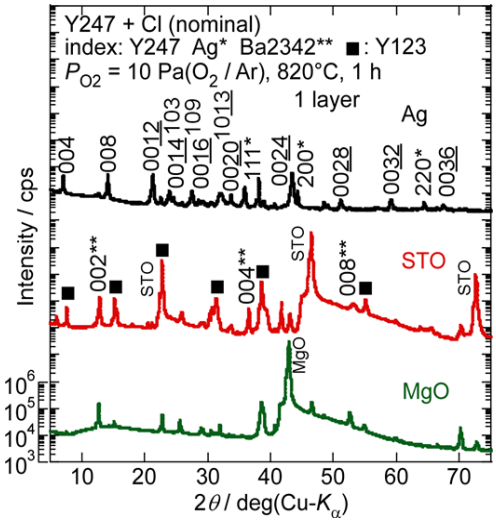

Fig. 1 異なる基板上に作製した試料の XRD パターン

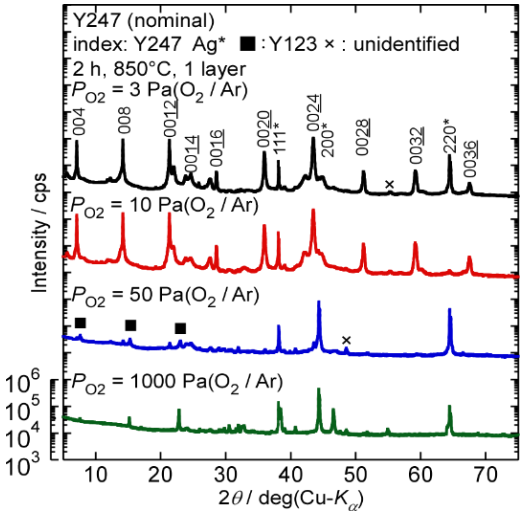

Fig. 2 酸素分圧を変えて作製した試料の XRD パターン

© 2020年 応用物理学会