

KOH フラックス法を用いた 1 気圧大気中における RE123 膜の低温成膜

Low temperature fabrication of RE123 film prepared by KOH flux method in 1-atm air

島大総理工¹, 島大総科研支セ²

○松木 修平¹, 山田 容士¹, 宮地 優悟¹, 奥西 亮太¹, 西郡 至誠²

Shimane Univ.¹, ICSR Shimane Univ.²,

○Shuhei Funaki¹, Yasuji Yamada¹, Yugo Miyachi¹, Ryota Okunishi¹, Shijo Nishigori²

E-mail: s-funaki@riko.shimane-u.ac.jp

【はじめに】現在, 線材応用に向け盛んに研究されている $\text{REBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ (RE123; RE: 希土類) 薄膜は, 成膜温度が高いがため, 金属基材からの元素拡散を抑制するために幾層にもわたる中間層が必要とされる. また, PLD 法や MOD 法による製造では, 成膜速度を向上させるための特殊な装置・環境が必須となる. これらのことから, RE123 膜を簡易的な装置により, 低温かつ高速で成膜する手法の確立が求められる.

近年我々は, 水酸化カリウムを溶剤に用いた KOH フラックス法で, 低酸素濃度下・ 550°C において $\text{NdGaO}_3(001)$ 単結晶基板上に 2 軸配向 Y123 膜を作製することに成功した^[1]. 本研究では, 1 気圧大気中において RE123 膜のさらなる低温作製に成功したので報告する.

【実験方法】 RE_2O_3 , BaCO_3 , CuO 原料をモル比が $\text{RE} : \text{Ba} : \text{Cu} = 1 : 2 : 3$ となるように秤量し, 混合した. 2.5 g の混合粉と $\text{SrTiO}_3(100)$ 単結晶 (STO) 基板を, 1 気圧大気中・ 500°C で融解させた 5.0 g (原料に対し 200 wt%) の KOH 中に投入し, そのまま 12 時間保持した. その後, KOH 及び K_2CO_3 を除去するために, 水及びエタノールで洗浄し試料を得た.

結晶構造を XRD 法により, 結晶表面を顕微鏡観察により, 超伝導特性を超伝導量子干渉素子 (SQUID) 及び直流 4 端子法により評価した.

【結果及び考察】Y 原料を用いて作製した試料

(Y-123 試料) 及び Sm-123 試料は STO 基板表面を覆うような膜は形成しなかったが, Nd-123 試料は基板表面を覆う膜が得られた. 図に各試料の XRD 2θ - θ パターンを示す. Sm-123 試料と Nd-123 試料は, 123 相が c 軸配向していることが確認できる. また XRD ϕ -scan 結果から, 123 相は STO に対して cube on cube 成長していることを確認した. これらの結果から, KOH フラックス法を用いることで, 1 気圧大気中において 500°C という低温でも RE123 エピタキシャル膜の作製が可能であることがわかった.

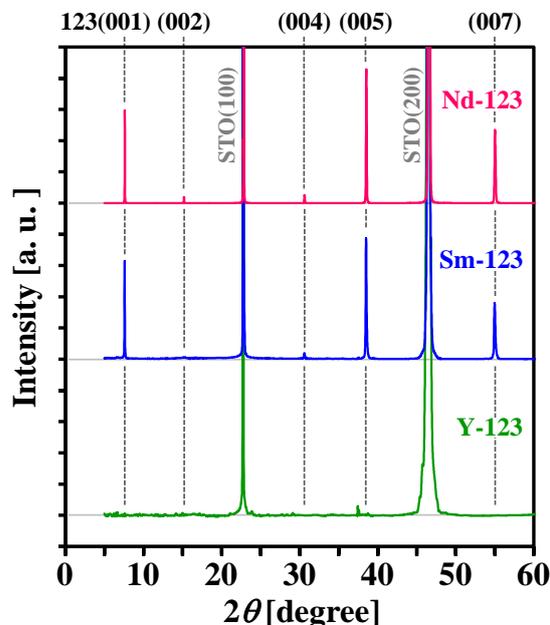


Fig. XRD 2θ - θ patterns of RE-123 samples

【参考文献】

- [1] S. Funaki et al., 26th International Symposium on Superconductivity 2013, FDP-7