

フッ素フリーMOD法を用いたGdBCO薄膜作製における MOD溶液の状態依存性

State dependence of MOD solution in GdBCO-thin-film fabrication using FF-MOD method

静大院総合¹, 静大イノベーション社会連携機構²

○(M1)山本 涼介¹, 喜多 隆介², 武田 正典¹

Shizuoka Univ.¹, Shizuoka Univ. Organization for Innovation and Social Collaboration.²

○Ryosuke Yamamoto¹, Ryusuke Kita², Masanori Takeda¹

E-mail: yamamoto.ryosuke.19@shizuoka.ac.jp

有機金属塗布法 (Metal Organic Deposition:MOD 法)は, ナノ構造制御や磁場中特性では PLD 法より劣るが, 非真空プロセスで設備コストが安いこと, 大面積基板上に原料を塗布・熱処理する比較的簡易な方法であるため, 量産化に適したプロセスとして期待されている. 本研究で使用しているフッ素フリーMOD法(FF-MOD法)は, 主に使用されている TFA-MOD 法と比べてフッ素を使用していないため, 低コスト, 環境負荷が少ない, 成膜時にフッ素を除去する必要がなくプロセスが簡単であるという利点がある. しかし, FF-MOD 法で使用する前駆体溶液は時間の経過とともに硬化するという問題点があり, これに関する報告がない. そこで我々は FF-MOD 法の溶液の経時変化に関する研究を行った.

前駆体溶液を混合してからの経過時間と結晶成長の関係性を調べる実験を行った. まず始めに, 混合した溶液を 9600 μ l 用意し, 1200 μ l ずつ 8 当分してその中の 1 本を使用して薄膜を作製する. その後, 1 週間経過する度に 1 本の溶液を使用して薄膜を作製した. この時, 焼成は 810 $^{\circ}$ C, 830 $^{\circ}$ C, 850 $^{\circ}$ C, 870 $^{\circ}$ C の 4 パターンで行った.

図 1 に 830 $^{\circ}$ C で焼成を行なった薄膜の SEM 画像を示す. 図 1 内の数字は溶液を作製してからの経過週間を表しており, 例えば①は溶

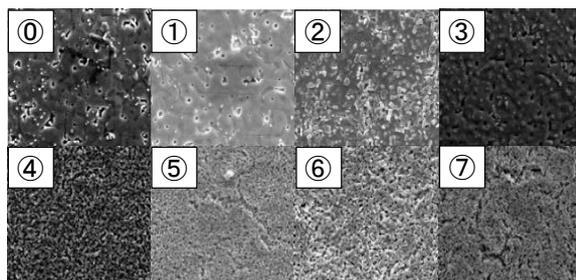


Fig.1 Surface microstructure of thin films

液作製直後に作製した薄膜, ①は溶液作製から 1 週間後に作製した薄膜を意味する. 図 1 より, ①と①は十分な結晶成長が見られ空隙が少ない, ②と③は結晶が成長しているが空隙が多い, ④~⑦は空隙や亀裂が多く結晶成長が不十分であることがわかる. つまり, 溶液を置いておく時間が長いほど結晶成長が不十分になっていくことを示している. 図 2 に, 図 1 の薄膜を θ -2 θ 測定した結果を示す. 図 2 の縦軸は対数目盛になっている. 図 2 内の GdBCO(006) のピークの高さを比較すると, ①~③は LAO(002) とほぼ同じ高さになっているが, ④~⑦にかけてピークが低くなっていることがわかる. また, 他のピークについても同様のことが言える. 以上のことより溶液の経時変化が薄膜の結晶成長度に影響を与えていることがわかる. 詳細は当日報告する.

【謝辞】本研究の一部は, 科研費 23K03955 の助成により実施した.

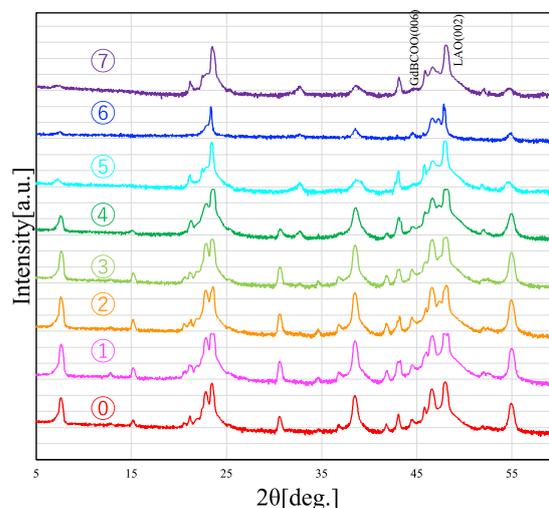


Fig.2 θ -2 θ measurement results for each thin film