

大気開放型 CVD 法を用いた単結晶 MgO 基板上に合成した酸化ストロンチウム膜

Synthesis of Strontium Oxide Films Synthesized on Single Crystalline Magnesia

By Atmospheric CVD Technique

○小松啓志, 齋藤秀俊 (長岡技科大)

○Keiji Komatsu, and Hidetoshi Saitoh (Nagaoka Univ. Tech.)

E-mail : Keiji_Komatsu@mst.nagaokaut.ac.jp

【緒言】

我々は、常圧で準安定な酸素 8 配位の高圧相 SrO:Eu²⁺青色蛍光体を単結晶 MgO 基板上での高温還元焼成プロセスを用いて合成した^{1,2)}。高圧相 SrO:Eu²⁺青色蛍光体は、高輝度な青色発光を示し、また従来の SrO 結晶に比べて耐水性に優れている。より詳細な物性を調査する為には、高品質なバルク単結晶を用いるのが望ましい。一方、薄膜合成法のひとつである大気開放型化学気相析出(CVD)法を用いると真空装置を要せず、高品質なエピタキシャル薄膜が合成可能である³⁾。エピタキシャル薄膜は、粒界や欠陥を含まないことから、バルク単結晶と同様、物理パラメータの精密測定・解析に適していると考えられる。そこで、大気開放型 CVD 法を用いて、広面積かつ高品質な高圧相 SrO エピタキシャル膜の作製を試みる。大気開放型 CVD 法を用いて単結晶 MgO 基板上に SrO 膜の合成を試み、得られた SrO 膜の評価を行った。

【実験方法】

大気開放型 CVD 法より N₂ をキャリアガスとして 650℃ で加熱した 10x10x0.5 mm³ の面方位の異なる(100),(110),(111)各単結晶 MgO 基板上に堆積物を得た。前駆体原料にはビス(ジピバロイルメタナト)ストロンチウム(Sr(dpm)₂、高純度化学製)これら原料を 300℃ に加熱された気化器に挿入して気化させ、キャリアガスも 300℃ で予備加熱してから気化器に 5.0 l/min の流量で導入した。気化器からノズルまでの配管温度を 310℃ に設定し途中の再結晶を避けた。ノズルから大気に放出された原料は、大気中ならびに加熱した基板上で反応し堆積物を形成する。堆積時間は、60 min とした。ノズルと基板間の距離は、15 mm に固定して実験を行った。試料作製後、結晶構造を X 線回折(XRD)、析出物の表面・断面形態を走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、それぞれ評価した。堆積物中の元素分布をエネルギー分散型 X 線分析(EDX)で評価した。堆積物中の残留有機成分の分析は、赤外分光(IR)法で行った。

【実験結果と考察】

堆積実験後の単結晶 MgO 基板は、すべて干渉色を有していた。一方、堆積実験前の MgO 基板はすべて無色透明だった。得られた堆積物を電子顕微鏡で観察したところ、緻密な膜組織を確認でき断面方向の同様の観察から、堆積物の膜厚はそれぞれ(100)MgO 基板上で 200 nm, (111)MgO 基板上では 220 nm だった。Figure 1 に各単結晶 MgO 基板上に得られた堆積物の回折パターンを示す。たとえば、(100)MgO 基板上では SrO 結晶(ICDD card no.00-006-0520)の面指数(200)の回折ピークを確認した。以上より、大気開放型 CVD 法を用いて、各単結晶 MgO 基板の面方法に対して平行な結晶方位に優先配向した SrO 膜を得た。

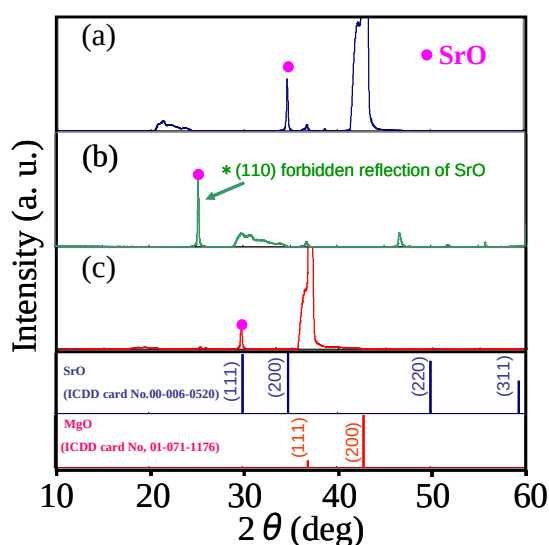


Fig.1. XRD profiles of deposited on single magnesium (MgO) substrates, (a)(100)MgO, (b)(110)MgO, and (c)(111)MgO.

- 1) K. Komatsu et al, Ceram. Inter., **39** (2013) 7115–7118.
- 2) K. Komatsu et al, J. Solid State Chem. **204** (2013)186–189.
- 3) H. Saitoh et al, J. Mater. Sci., **37** (2002) 4597-4602.