

MOD 法による非 c 軸配向 BSCCO 薄膜の作製

Fabrication of non-c-axis oriented BSCCO thin films by MOD method

小山高専¹, 長岡技科大² °山田 靖幸¹, 森 夏樹¹, 渥美 太郎¹, 石橋 隆幸²Oyama National College of Technology¹, Nagaoka University of Technology²,°Yasuyuki Yamada¹, Natsuki Mori¹, Taro Atsumi¹, Takayuki Ishibashi²

E-mail: yyamada@oyama-ct.ac.jp

1. 背景と目的

BSCCO の固有接合を用いた発振器は、『テラヘルツギャップ』と呼ばれる領域を埋める有力候補であり, μW 級のコヒーレント連続テラヘルツ波を発振できることがすでに実証されている⁽¹⁾. 通常の固有接合素子の作製方法は, c 軸配向の BSCCO 薄膜を厚さ方向に微細加工する等の複雑な作製プロセスであるが, 非 c 軸配向薄膜を作製できれば, 厚さ方向の微細加工が不要な固有接合素子の作製も可能であると考えられる. 有機金属分解 (Metal Organic Decomposition : MOD) 法⁽²⁾は, 真空装置を必要とせず低コストで高品質かつ大面積の薄膜が作製できる手法として注目され, 良質な c 軸配向 BSCCO 薄膜も作製可能である⁽³⁾. 本研究では, 基板と薄膜との格子整合に着目して非 c 軸配向薄膜の作製を試み, その特性評価を行った.

2. 実験方法

高純度化学研究所(株)製の BSCCO 有機金属溶液をスピコート法により塗布する. 使用基板は NdGaO₃(NGO)の(100)基板および SrTiO₃(STO)の(110)基板である. 作製手順は以下の通りである.

- ①スピコーターの台座に基板を載せ, デジタルマイクロピペットを用いて $6\mu\text{L}$ 滴下する.
- ②2 段階の回転速度で台座を回転させて溶液を基板全体に塗布する (1 段階目…500rpm・5sec, 2 段階目 : 3000rpm・1min).
- ③溶液を塗布した基板を恒温槽で 120°C の温度で 40 分間乾燥させる.
- ④電気炉で一定の温度でアニール処理した後, 自然冷却する. アニール温度は 640°C ~ 810°C , アニール時間は 2 時間である.

以上の手順で作製した試料について, XRD パターンの解析およびクライオスタットを用いた直流四端子法による抵抗温度特性の測定を行った.

3. 結果

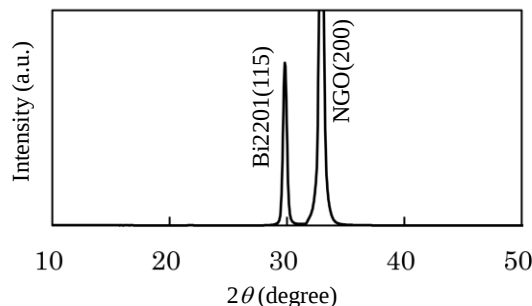
Fig.1 にアニール温度 640°C で NGO(100)基板上に作製した BSCCO 薄膜の XRD パターンを示す. Bi2201 の(115)面に相当するピークが出現しており, c 軸が約 52° 傾いた薄膜が形成されていると考えられる. NGO(100)基板および STO(110)基板上にアニール温度 640°C , 690°C で作製した場合にはすべて似たような傾向が見られた. この他の測定結果の詳細については当日報告する.

謝辞

本研究の一部は「高専—長岡技科大 共同研究助成」の支援を受けて実施された.

参考文献

- (1) L. Ozyuzer et al., Science 318, 1291 (2007).
- (2) H. Iwasaki et al., IEEE Trans. Appl. Supercond., 15, 3058 (2005).
- (3) Y. Deguchi et al., Physics Procedia 45, 193 (2013).

Fig.1 X-ray diffraction patterns for 640°C sample.