

# C07 化学溶液法による Al-doped ZnO/BiFeO<sub>3</sub>/(Li, Sr)MnO<sub>3</sub> 積層薄膜の作製と光誘起特性

(名大未来材料・システム研) ○土森祥平・林 幸彦朗, 坂本 渉, 余語 利信

E-mail: tsuchimori.shohei@h.mbox.nagoya-u.ac.jp

## 【諸言】

BiFeO<sub>3</sub> (BFO)は、室温域で強誘電性と(反)強磁性を同時に示す非常に稀な物質であり、その特性を利用した新規デバイスへの応用が期待されている。また、BFO系化合物は強誘電体の中でもバンドギャップが狭く、紫外光だけでなく、可視光領域の光照射によっても光電流および光起電力が発生することから注目が集まっている<sup>1)</sup>。しかし、BFO系薄膜は一般に光電流値が微弱であるという問題点もあり、その改善が課題となっている。本研究ではAl-doped ZnO (AZO)をn型半導体、Sr-doped LaMnO<sub>3</sub> (LSMO)をp型半導体とみなし、BFO (p型半導体)薄膜を積層したp-BFO-n構造の薄膜を作製することによる光誘起特性の向上を試みた。

## 【実験方法】

積層構造薄膜を作製するにあたり、基板にはPt/TiO<sub>x</sub>/SiO<sub>2</sub>/Si基板を用いた。Sr, LaおよびMnの酢酸塩を出発原料とし、溶媒として水および2-メトキシエタノールを用いることで(La<sub>0.7</sub>Sr<sub>0.3</sub>)MnO<sub>3</sub> (LSMO)前駆体溶液を調製した。この溶液を基板の上にスピコートし、乾燥、か焼、結晶化処理を行うことでLSMO薄膜を作製した。結晶化処理はO<sub>2</sub>雰囲気下で700 °C, 30 minの条件で行った。BFO薄膜は、BiおよびFeの金属アルコキシドを出発原料とし、溶媒として2-メトキシエタノールを用いることでBFO前駆体溶液 (Biは5 mol%過剰組成)を調製し、LSMO薄膜と同様の手順で作製した。なお、結晶化処理はO<sub>2</sub>雰囲気下で600 °C, 30 minの条件で行った。また、AZO薄膜は、硝酸アルミニウムおよび酢酸亜鉛を出発原料とし、溶媒として2-メトキシエタノール、溶液への添加剤としてモノエタノールアミンを用いることでAZO前駆体溶液を調製し、LSMO薄膜と同様の手順で作製した。結晶化処理はO<sub>2</sub>雰囲気下で550 °C, 1 hの条件で行った。

## 【結果と考察】

XRD測定結果より、LSMO単独膜はペロブスカイト単相であることを確認した。LSMO単独膜のAFM表面像をFig. 1に示す。RMS表面粗さは約4 nmであり、AFM像からも表面平滑性が高いことがわかった。また、LSMO膜部分の抵抗率の値は0.2 Ω・cmであった。さらに、AZO/BFO/LSMO積層構造膜のXRD測定結果をFig. 2に示す。ペロブスカイトBFO, LSMO相およびZnO相由来のピークを確認した。次に、光源に白色光(400-700 nm, 90 klx)を用い、光照射 on-off 状態での薄膜中に流れる電流値(ゼロ電界下)を測定することで、積層構造薄膜の光電流測定を行った。BFO単独膜と比較すると積層構造膜では約400倍に光電流が増大した。これはp-BFO-n構造の形成により積層膜中の内部バイアスが增大したことに加え、電流を取り出す電極へより円滑な電荷の移動が行われたためだと考えられる。

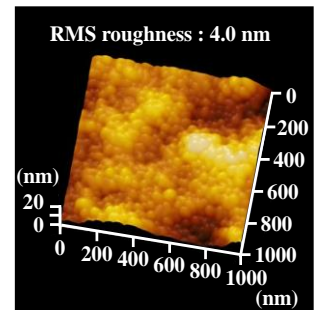


Fig. 1 AFM surface image of LSMO thin film

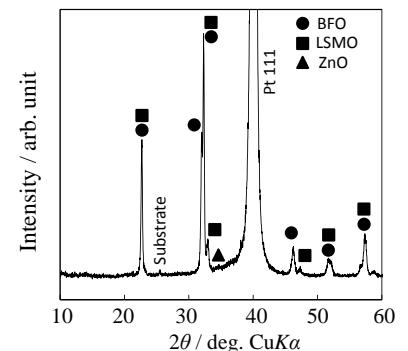


Fig. 2 XRD pattern of AZO/BFO/LSMO layered thin film

1) T. Choi *et al.*, *Science*, **324**, 63 (2009).