

スパッタ法における BiFeO₃ 薄膜の成長機構の検討Investigation of the growth mechanism of BiFeO₃ films on sputtering method

阪府大工 ○菊地 理沙, 村瀬 幹生, 吉村 武, 藤村 紀文

Osaka Pref. Univ. ○R. Kikuchi, M. Murase, T. Yoshimura, N. Fujimura

E-mail: tyoshi@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】 BiFeO₃ 薄膜は様々な魅力的な物性を有していることから幅広く研究されている。我々は BiFeO₃ 薄膜の振動発電への応用に加え、スパッタ法による薄膜成長とその圧電特性についても報告してきた^{1,2)}。また BiFeO₃ と同じペロブスカイト構造を持つ Pb(Zr,Ti)O₃(PZT)薄膜においては、コンビナトリアルスパッタ法を用いて成長温度と Pb 供給量が PZT の結晶成長に及ぼす影響について報告している³⁾。そこで本研究では、BiFeO₃ 薄膜においても同様の検討を行い、PZT との共通点や相違点について議論する。

【実験方法と結果】 先行研究³⁾を参考に温度傾斜と直交する方向に Bi 供給量の勾配を持った BiFeO₃ の製膜を行った。ターゲットには Bi20%過剰の BiFeO₃ 焼結体と、Bi₂O₃ 圧粉体を用いた。基板にはスパッタ法により LaNiO₃ を(001)配向成長させた Si(001)を用いた。基板温度分布は赤外線放射温度計で測定した。

Fig.1 に示すようにウェハ面内の 25 点で X 線 2θ-ω 回折測定を行った。 Fig.1(a) に BiFeO₃(001)の回折ピーク強度

のマッピング図を、 Fig.1(b)には回折図形の例を示す。成長温度の影響に着目すると、460°C未満の低温領域では(110)配向成長が優位であり、また Bi₂O₃ の結晶成長も確認された。また 480°C付近において比較的良好な(001)配向が得られた。BiFeO₃ と PZT を比較すると、成長温度領域には大きな差はないが、(001)配向成長に適した温度範囲は BiFeO₃ の方が狭いということがわかった。また、Bi 供給量の影響に着目すると、BiFeO₃ では配向性への影響はなく、膜厚の増加に伴って (110)と(001)の両方のピーク強度が増加していた。これは、Pb 供給量によって配向が(110)から(001)に変化した PZT とは異なる結果である。講演では、電気特性や圧電特性についても報告する。

【謝辞】 本研究は JST CREST(JPMJCR20Q2)の支援を受けて行われた。

【参考文献】 1) M. Aramaki *et al*, Sens. Actuators A, **291** (2019) 167.

2) N. Okamoto *et al*, Jpn. J. Appl. Phys. **57** (2018) 11UF07.

3) M. Murase *et al*, Jpn. J. Appl. Phys. **59** (2020) SPCC05.

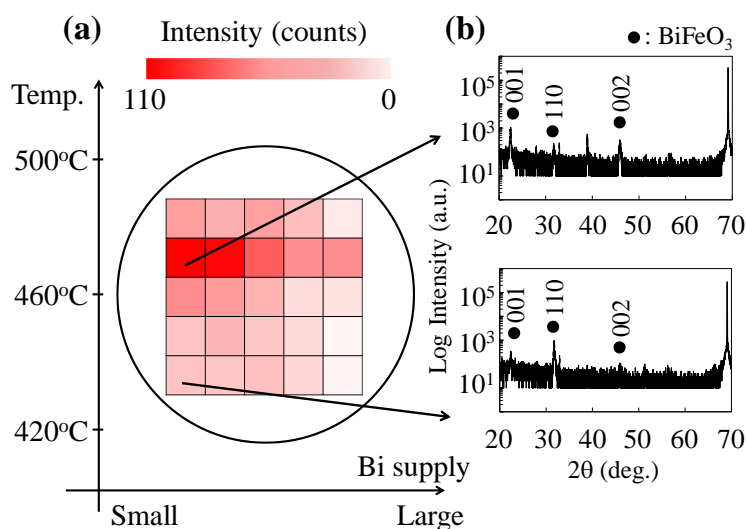


Fig.1 (a) Mapping image of the peak intensity of BiFeO₃ (001). (b) XRD 2θ-ω scan profiles of BiFeO₃/LaNiO₃/Si.