

Si 基板上エピタキシャル(K, Na)NbO₃ 薄膜の 結晶構造および圧電特性の組成依存性

Composition dependence of crystal structure and piezoelectric properties of epitaxial (K, Na)NbO₃ thin films grown on Si substrates

神戸大工, °蔡 慶政, 藤田 卓也, 譚 (タン) 廣 (ゴオン), 神野 伊策

Kobe Univ., °Y. Sai, T. Fujita, G. Tan, I. Kanno

E-mail: kanno@mech.kobe-u.ac.jp

1. はじめに

(K, Na)NbO₃ (KNN) は, 高い圧電性とキュリー点 (435°C) を示すことから, 非鉛圧電薄膜材料の有力候補として注目されている. 従来の研究より, 高い圧電性を得るためには, 結晶配向性および組成を最適化させる必要がある. 我々はこれまでに, Si 基板上に KNN 薄膜をエピタキシャル成長させることに成功した^[1]. 本研究では, この K/Na 組成の異なる KNN 薄膜を作製し, その結晶構造および電気・圧電特性の評価を行った.

2. 実験方法および結果

3 元 RF マグネトロンスパッタ法を用いて(001)SRO/Pt/ZrO₂/Si 基板上に膜厚約 2 μm のエピタキシャル KNN 薄膜を作製した. A サイト組成の制御は K/Na=50/50 の KNN ターゲット Na₂CO₃ または K₂CO₃ ターゲットを同時スパッタすることで行った. 作製した試料の結晶構造は X 線回折 (XRD), また膜組成はエネルギー分散型 X 線分光法(EDS)によって評価した. 圧電特性はカンチレバー法^[2]により測定した. Fig.1 に(001)SRO/Pt/ZrO₂/Si 基板上に成膜した KNN 薄膜の XRD パターンを示す. A サイトの K イオン比が大きいほど, KNN(002)のピークが低角側にシフトしている. Fig. 2 は組成と c 軸格子定数の関係を示しており, K イオン比の増加に伴い格子定数の増加が観察された. これは K のイオン半径が Na より大きいことと一致する. 当日は KNN 薄膜の電気特性および圧電特性と A サイト組成との関係について議論する.

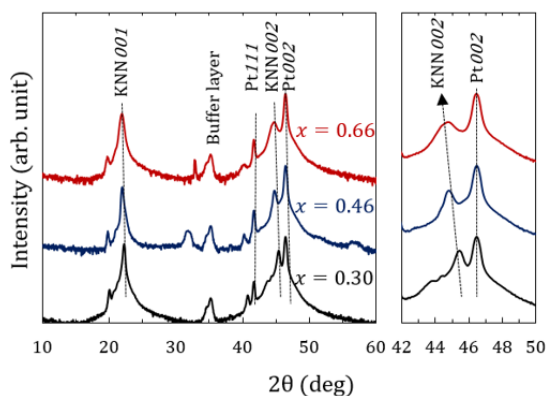


Fig. 1. XRD patterns of epitaxial (K_xNa_{1-x})NbO₃ films on (001)SrRuO₃/Pt/ZrO₂/Si substrates.

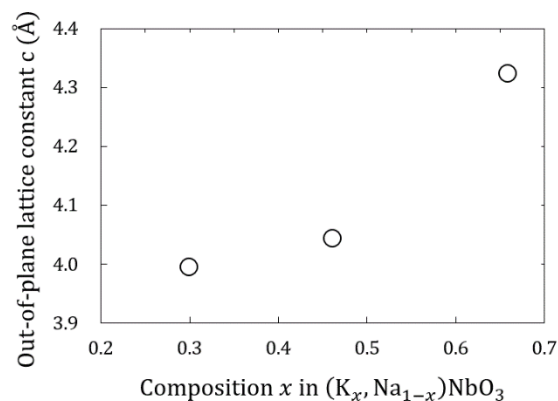


Fig. 2. Lattice constant of (K_xNa_{1-x})NbO₃ films on (001)SrRuO₃/Pt/ZrO₂/Si substrates.

References

- [1] 譚他, 第 80 回応用物理学会 21a-C309-5. [2] Y. Tsujiura *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 54 (2015) 10NA04.