Si 基板上エピタキシャル(K, Na)NbO_3 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)NbO_3 thin films grown on Si substrates

神戸大工[1]，大阪府立大[2]，○蔡 慶政[1]，譚（タン）廣（ゴオン）[2]，神野 伊策[1]

Kobe Univ.[1], Osaka prefecture Univ.[2], ○Y. Sai[1], G. Tan[2], I. Kanno[1]

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

1. はじめに

(K, Na)NbO_3 (KNN) は，高い圧電性とキュリー点（435℃）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/ZrO_2/Si 基板(KRYSTAL(株))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 ターゲットと Na_2CO_3 または K_2CO_3 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)，膜組成はエネルギー分散型 X 線分光法(EDS)，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/ZrO_2/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 Na イオン比が小さいほど，KNN(002)のピークが低角側にシフトしている．Fig. 2 は組成と圧電特性の関係を示しており，A サイト欠損による圧電特性の低下が観察された．また，Na/A の比が 0.54～0.56 の時に圧電特性のピークが観察された．これは多結晶 KNN 薄膜の傾向と一致する．当日は KNN 薄膜の電気特性および圧電特性と組成の関係について議論する．

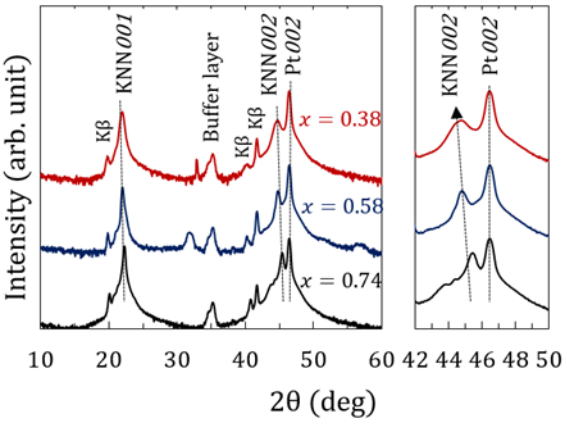

Fig. 1. XRD patterns of epitaxial $(K_{1-x}Na_x)NbO_3$ films on (001)$SrRuO_3$/Pt/ZrO_2/Si substrates.

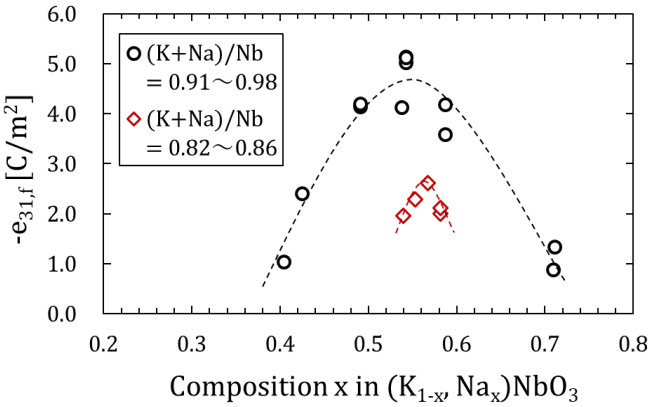

Fig. 2. Piezoelectric properties of epitaxial $(K_{1-x}Na_x)NbO_3$ films on (001)$SrRuO_3$/Pt/ZrO_2/Si substrates.

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.

© 2020年 応用物理学会