

化学溶液堆積法によるチタン酸バリウム厚膜の作製と
ナノシートテンプレートを用いた結晶配向性制御
**Fabrication of BaTiO₃ thick films by chemical solution deposition
and their orientation control using nanosheet interface layer.**

上智大¹, 東工大² ◦村瀬 勝裕¹, 舟窪 浩², 内田 寛¹

Sophia University¹, Tokyo Institute of Technology²
◦Katsuhiko Murase,¹ Hiroshi Funakubo² and Hiroshi Uchida¹
E-mail: uchidah@sophia.ac.jp

【はじめに】近年、MEMS センサーやアクチュエータに応用される圧電体材料として環境負荷や人体への悪影響が比較的少ない非鉛含有化合物の利用が注目されている¹⁾。我々はこれまでに典型的な強誘電体/圧電体材料であるチタン酸バリウム BaTiO₃ (BT) に着目し、その分極特性を向上させるためにニオブ酸カルシウム (Ca₂Nb₃O₁₀) ナノシート (*ns*-CN) を用いた BT 薄膜の選択的結晶配向成長について調査してきた²⁾。本研究では、MEMS 応用に要求される膜厚約 1000 nm の BT 厚膜の作製、ならびに *ns*-CN を用いたそれらの結晶配向性制御を試みた。

【実験】Ti(O-*n*-C₄H₉)₄, Ba(CH₃COO)₂, エタノール, 酢酸および水を出発原料として、BT 前駆体溶液を調製した。この前駆体溶液を *ns*-CN を担持した Pt 電極付 Si ウェハ[*ns*-CN/(111)Pt/(100)Si]基板上にスピコートした後、真空中で乾燥 (150 °C, 5 min)、熱分解 (400 °C, 5 min) および結晶化 (800 °C, 5 min) の熱処理を行った。これらの工程を繰り返すことで種々の膜厚を有する BT 膜を得た。

【結果と考察】*ns*-CN/(111)Pt/(100)Si 基板上に堆積した種々の膜厚の BT 膜試料の断面 SEM 像を図 1 に示す。スピコート成膜を 3~10 回繰り返すことにより約 300~1000 nm の膜厚を有する BT 膜を得ることができた。各種基板上に異なるコーティング回数で作製した BT 膜試料の XRD パターンを図 2 に示す。*ns*-CN/(111)Pt/(100)Si 基板上に堆積した BT 膜では、未担持(111)Pt/(100)Si 基板上の BT 膜試料と比較して BT(001)/(100)ピーク強度が増加した。基板表面への *ns*-CN の導入による BT(001)/(100)の選択的な結晶配向成長が促進されたと予想される。しかしながら、依然として(101)/(110)等の異配向が残存しており、BT 膜堆積の過程で生じた粒間気孔などの欠陥構造が *ns*-CN 上での BT 結晶の配向成長が阻害されたと予想される。当日は異なるプロセス条件を用いた BT 膜の作製結果についても報告する。

1) Rodel et al, *J. Am. Ceram. Soc.*, **92**, 1153 (2009). 2) Uchida et al., *J. Jpn. Appl. Phys.*, **55**, 10TA015 (2016).

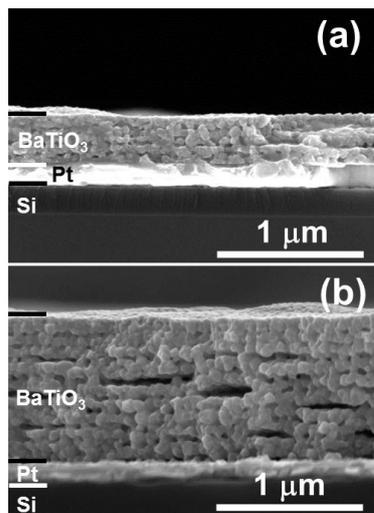


Fig. 1 SEM images of BT films on *ns*-CN/(111)Pt/(100)Si substrates. [Coating: (a) 3 and (b) 10 times].

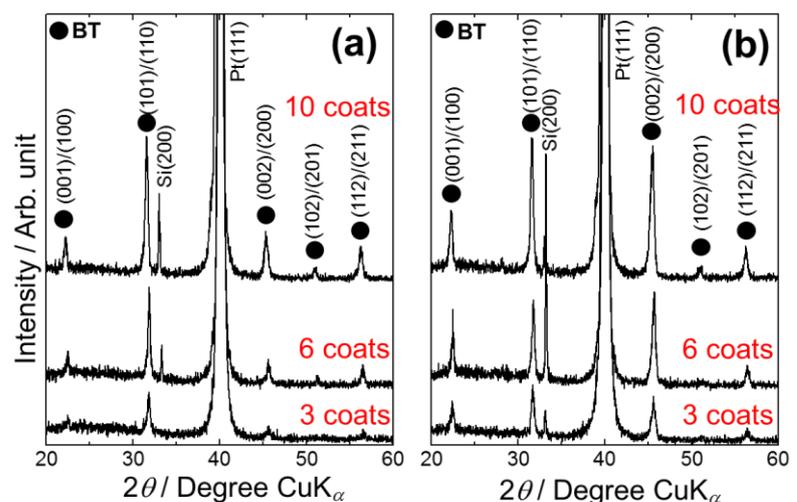


Fig. 2 XRD patterns of BT films fabricated on (a) (111)Pt/(100)Si and (b) *ns*-CN/(111)Pt/(100)Si substrates.