

ソルボサーマル固化法によるチタン酸バリウム系 ナノ複合セラミックスの作製条件の最適化とその誘電特性

Optimization of Conditions for Preparation of Barium Titanate-Based Nanocomplex

Ceramics by Solvothermal Solidification Method and Their Dielectric Properties

○(M1C) 渡邊 美紀¹、上野 慎太郎¹、中島 光一¹、和田 智志¹ (1. 山梨大学)

○(M1C) Miki Watanabe¹, Shintaro Ueno¹, Kouichi Nakashima¹, Satoshi Wada¹ (1. Univ. of Yamanashi)

E-mail: swada@yamanashi.ac.jp

【緒論】代表的な圧電・強誘電材料であるチタン酸ジルコン酸鉛は、組成相境界(MPB)近傍において優れた電気特性を示すことが知られている。この MPB 領域では、異なる結晶相の界面において結晶構造が徐々に変化する構造傾斜領域(SGR)が形成され、分極回転機構に起因する優れた特性が発現すると考えられている^[1]。そこで我々は異なる格子パラメータを持つ二種類のペロブスカイト型化合物を用いて複合セラミックスを作製し、それらの化合物間にエピタキシャルな界面を形成することで SGR の導入を試みた。本研究では、チタン酸バリウム(BT)単結晶粒子及びニオブ酸カリウム(KN)単結晶粒子を基板粒子として用い、その表面に BT 層をソルボサーマル固化法によってエピタキシャル成長させた BT/BT、BT/KN ナノ複合セラミックスの作製を目指し、BT 層の合成条件の最適化を行い、得られた試料について誘電特性評価を行った。

【実験方法】基板粒子として粒径数百 nm の BT 及び KN の粒子を用いた。それぞれの基板粒子と、BT の前駆体である酸化チタン(TiO_2)を所定の比で混合し、バインダーとして PVB を加え、その後加圧成形することで円板状の成形体を得た。バインダー除去後の成形体をバリウム塩溶液中に浸漬させ、ソルボサーマル処理を行うことで TiO_2 をバリウムと反応させ基板粒子表面へ BT 層の形成を試みた。ここで溶媒の種類・合成温度・合成時間・バリウム濃度などのパラメータを変化させ最適な BT 層の作製条件の探索を行った。得られた試料に対し、それぞれアルキメデス法による密度測定、粉末 X 線回折(XRD)による測定、走査型透過電子顕微鏡(STEM)による微構造観察などを行った。また、研磨・切断による加工をすることで電極を作製し、得られた BT/BT、BT/KN ナノ複合セラミックスについて誘電特性評価を行った。

【実験結果】ここでは基板粒子に BT を用い、合成温度 200℃から 250℃、合成時間 18 h、水酸化バリウム ($\text{Ba}(\text{OH})_2$)/ TiO_2 比= 5 となるよう調整した $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 水溶液中で水熱処理を行うことにより作製した BT/BT ナノ複合セラミックスについて述べる。Fig. 1 に示す BT/BT ナノ複合セラミックスの比誘電率、誘電損失の周波数依存性から、合成温度が高いほど比誘電率が増加することが分かる。その他の条件下で合成を行った BT/BT ナノ複合セラミックスについてのキャラクター化及びその誘電特性の測定結果についても当日報告を行う。

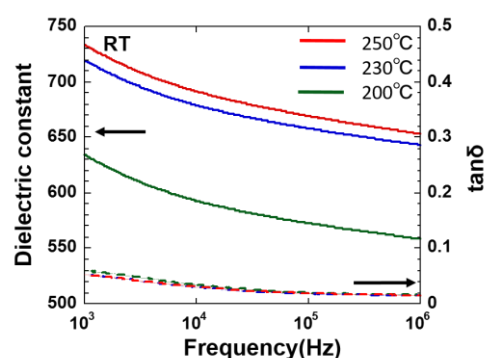


Fig. 1 The frequency-dependence of dielectric constant and loss tangent of the BT/BT nanocomplex ceramics prepared by the solvothermal solidification method at 200-250°C.

[1] H. Fu and R. E. Cohen, *Nature*, **403** (2000) 281.