

# ソルボサーマル固化法を用いたチタン酸バリウム/ペロブスカイトナノ複合セラミックスの作製条件の最適化及び誘電特性評価

## Optimization of Solvothermal Preparation Conditions for Barium Titanate / Perovskite Nanocomplex Ceramics and Their Dielectric Properties

山梨大院<sup>1</sup>、茨城大院<sup>2</sup> °(M2)渡邊 美紀<sup>1</sup>、上野 慎太郎<sup>1</sup>、中島光一<sup>2</sup>、和田 智志<sup>1</sup>

Univ. of Yamanashi<sup>1</sup>, Ibaraki Univ.<sup>2</sup> °Miki Watanabe<sup>1</sup>, Shintaro Ueno<sup>1</sup>, Kouichi Nakashima<sup>2</sup>, Satoshi Wada<sup>1</sup>

E-mail: swada@yamanashi.ac.jp

【緒論】高性能圧電・誘電材料として知られるチタン酸ジルコン酸鉛において、優れた電気特性を示す組成相境界(MPB)にて実現されている微細構造に着目した。この MPB 領域では、二つの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、分極回転機構が生じることで優れた特性が発現すると考えられている[1]。そこで我々はこの特殊な微構造を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間にエピタキシャルな界面を導入することで、優れた誘電特性を示す SGR を持つナノ複合セラミックスの開発を試みた。本研究では、ペロブスカイト型酸化物のナノ粒子の結晶を基板粒子として用い、その表面に BT シェル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ナノ複合セラミックスを合成する際最適となる反応条件の探索を行い、得られた BT/ABO<sub>3</sub> ナノ複合セラミックスの微構造の観察、誘電特性評価をおこなった。

【実験方法】基板として粒径が数百 nm の複数のペロブスカイト型酸化物粒子を用いた。基板粒子に BT シェル層の前駆体となる酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)を添加し、バインダーとして PVB を加え混合・加圧成形をおこない円板状の成形体を得た。熱処理によりバインダーを除去した後、バリウム塩の水溶液に含浸させソルボサーマル処理をおこなった。この際、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、作製条件の最適化を行った。得られた試料に対し、密度測定、X 線回折測定(XRD)、TEM-EDX による元素分析、STEM による微構造観察などを行った。また、それぞれの試料の誘電特性評価を行った。

【実験結果】BT を基板粒子にエピタキシャル成長させるためには、BT の生成速度を低下させ、低過飽和状態を保つ必要があると考えられる。ここでは基板粒子に BT を用い、低温下で水熱処理を行うことにより作製したナノ複合セラミックスについて述べる。Fig. 1 に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を示すが、150℃以下の合成温度でも BT の生成反応が進行しており、400 を超える比誘電率が得られていることが分かる。その他の条件下で合成を行ったナノ複合セラミックスについてのキャラクターゼーション及びその誘電特性の測定結果については当日報告を行う。

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

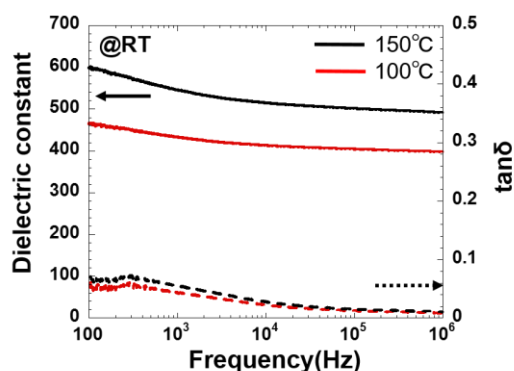


Fig. 1 The frequency-dependence of dielectric constant and loss tangent of the BT/ABO<sub>3</sub> nanocomplex ceramics prepared from TiO<sub>2</sub>/BT by the solvothermal solidification method at 100 and 150℃.