

歪を導入した種々のチタン酸バリウム/ビスマス系圧電 ナノ複合セラミックスの低温作製及びその圧電特性

Low Temperature Preparation of Barium Titanate/Bismuth-based Piezoelectric Nanocomplex Ceramics and Their Piezoelectric Properties

山梨大院¹、茨城大院²、^{○(MTC)}松本 健¹、上野 慎太郎¹、中島 光一²、和田 智志¹

Univ of Yamanashi¹, Ibaraki Univ², [○]Ken Matsumoto¹, Shintaro Ueno¹, Kouichi Nakashima²,
Satoshi Wada¹

E-mail: swada@yamanashi.ac.jp

【緒言】代表的な圧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圧電特性を示す。この優れた圧電応答は正方晶-菱面体晶の二相間に形成されるエピタキシャル界面に形成される、徐々に格子定数が変化する構造傾斜領域において発現する分極回転機構が寄与すると考えられている[1]。そこで我々は、異なる格子定数を持つ2種のペロブスカイト化合物の間にエピタキシャル界面を形成し、構造傾斜領域を導入しようと考えた。これまでに、正方晶チタン酸バリウム(BaTiO₃; BT)の圧粉体表面へニオブ酸カリウム(KNbO₃; KN)をソルボサーマル固化法によりエピタキシャル成長させた、KN/BT ナノ複合セラミックスにおいて誘電特性の向上が確認されている[2, 3]。そこで本研究では、種々のペロブスカイト型化合物の圧粉体をそれぞれ基板として用い、ソルボサーマル固化法によってその基板表面にBTを成長させたナノ複合セラミックスを作製した。また、最適なペロブスカイト型化合物の組み合わせを選択するための指針を得るため微構造と圧電特性に関する調査を行った。

【実験方法】基板として選択した BiFeO₃(BF)、BaTiO₃-Bi(Mg_{0.5}Ti_{0.5})O₃-BiFeO₃(BT-BMT-BF)、BaTiO₃-Bi(Mg_{0.5}Ti_{0.5})O₃(BT-BMT)の粉末に対してそれぞれ TiO₂ ナノ粒子をモル比で 0.5、1.0、3.0 となるように混合し、成形体を作製した。これらの試料を Ba 濃度 0.06 M、Ba(OH)₂/TiO₂ モル比が 3.0 となるように調製した Ba(OH)₂・8H₂O 水溶液に浸漬し、それぞれ 200° C でソルボサーマル処理を行った。得られた試料に対し、X線回折(XRD)測定による結晶構造の評価、圧電特性評価を行った。

【実験結果】Fig. 1 に代表としてモル比 BT/BF=3.0 の条件で作製したナノ複合セラミックスのソルボサーマル処理後の XRD パターンを示す。ソルボサーマル処理後はペロブスカイト構造の単相のパターンが見られ、処理前に見られた TiO₂ のピークが見られないことと、ソルボサーマル処理後は、試料の質量が増加したことから、TiO₂ が BT へと変換されたことが分かる。当日は得られた他のナノ複合セラミックスの圧電特性や微構造を比較し議論を行う。

【参考文献】

- [1] H. Fu and R. E. Cohen, *Nature*, **403** (2000) 281.
- [2] S. Wada et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, **50** (2011) 09NC08.
- [3] S. Ueno et al., *J. Appl. Phys.*, **114** (2013) 074103.

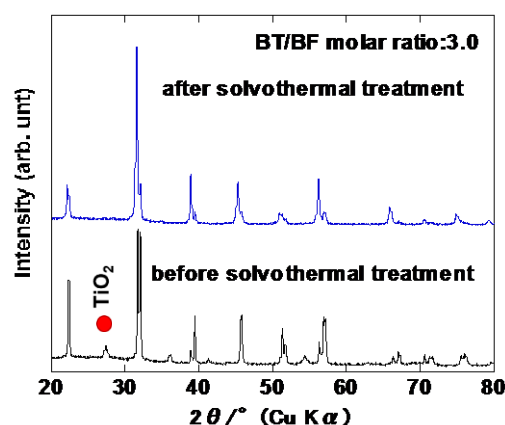


Fig. 1 XRD patterns of the BT/BF nanocomplex ceramics with the molar ratio of BT/BF=3.0 after the solvothermal treatment and the TiO₂/BF green compact.