

Bi_{0.5}K_{0.5}TiO₃-BiFeO₃-KTaO₃系強誘電体の強誘電特性、 結晶・電子構造に及ぼす Mo, W 置換効果

Effect of Mo, W substitution on ferroelectric characteristics, crystal and electronic structure of

Bi_{0.5}K_{0.5}TiO₃-BiFeO₃-KTaO₃ based ferroelectric ceramics

東理大理工, °河本 剛, 石田 直哉, 北村 尚斗, 井手本 康

Tokyo Univ. of Science, °T. Kawamoto, N. Ishida, N. Kitamura, Y. Idemoto

E-mail: idemoto@rs.noda.tus.ac.jp

1. 緒言 環境負荷の少ない社会の実現が期待されるようになり、電子機器に幅広く用いられているチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)系強誘電体を代替する非鉛材料の開発が盛んに行われている。当研究室では、代替材料の候補として、高い強誘電・圧電特性を示す(Bi_{0.5}K_{0.5})TiO₃-BiFeO₃(BKTBF)系固溶体に注目し¹⁾、MPBである0.4BKT-0.6BFにKNbO₃, KTaO₃を固溶させることにより、強誘電特性の向上を報告してきた²⁾。本研究では(Bi_{0.5}K_{0.5})TiO₃-BiFeO₃-KTaO₃系固溶体(100Ta)に着目し、Taよりも高価数であるMo、Wを置換することによって(97Ta03Mo, 97Ta03W)、酸素欠損を抑制することを目的とした。これにより、高価数の他元素置換の強誘電特性への影響を明らかにするとともに、放射光X線を用いた結晶構造解析により強誘電特性との関連を検討した。

2. 方法 試料は固相法により合成した。また、本研究で対象とする固溶体は難焼結性であるため、スパークプラズマ焼結(SPS)による焼結を適用し、得られた焼結体について750°C, 4h, 酸素雰囲気下でリカバリーアニールを行った。これらの試料について粉末X線回折測定により相の同定を行い、ICP発光分光分析により金属組成を算出した。また、焼結性を検討するため、真密度による密度測定とSEMによる形態観察を行った。強誘電特性についてはP-Eヒステリシス測定及び誘電率・誘電損失の温度依存を測定した。さらに結晶構造と強誘電特性の関係を検討するため、放射光X線回折測定(BL19B2, SPring-8)から得られたデータを用いてRietveld法(RIETAN-FP)による結晶構造解析、MEMによる電子密度分布解析を行なった。

3. 結果 XRDの結果より試料はすべて菱面体晶系(S.G.:R3c)で帰属できた(Fig. 1)。また、SEMによる断面形態の観察、真密度測定から全ての試料は十分に緻密であることが分かった。他元素置換による焼結性の変化は見られなかった。P-Eヒステリシスループ、誘電率測定により、Moを置換した試料では、絶縁性の大幅な向上が確認され、Ta、Wを添加した試料では抗電界の低下が確認された。以上のような特性変化の要因を明らかにするため、空間群R3cとしてRietveld解析を行い、結晶構造の観点から検討した。

【参考文献】

- 1) H. Matsuo et al., *J. Appl. Phys.*, **108**, 104103 (2010).
- 2) 宮崎 浩輔, 石田 直哉, 北村 尚斗, 井手本 康, *日本セラミックス協会 2014 年年会予稿集* 1P042 (2014).

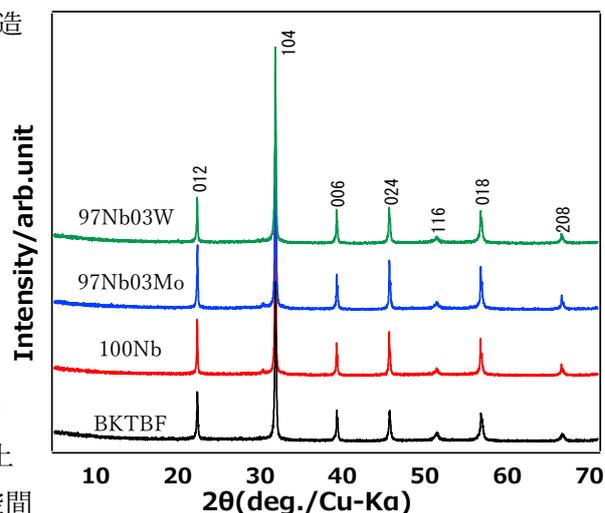


Fig.1 各試料の粉末X線回折パターン