

## 過剰 Pb と TMAH を用いた PZT キューブの水熱合成と圧電特性

## Hydrothermal synthesis and piezoelectric property of PZT cubes using excess Pb and TMAH

産総研<sup>1</sup> ○三村 憲一<sup>1</sup>, 加藤 一実<sup>1</sup>AIST<sup>1</sup>, °Ken-ichi Mimura<sup>1</sup>, Kazumi Kato<sup>1</sup>

E-mail: k.mimura@aist.go.jp

## 緒言

チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) は、高い強誘電分極および圧電性を有するため、様々なデバイス応用がなされている重要な材料である。また、ビッグデータや IoT への応用に向けた次世代デバイスにおいては、小型化かつ高性能化が益々求められ、デバイスを構成する材料への要求や期待は大きい。本研究グループではこれまでチタン酸バリウムを始めとする電子デバイス用単結晶ナノキューブの合成とその高い特性を示してきた<sup>1-3)</sup>。本研究では、過剰鉛組成による PZT キューブの合成手法の提案とそれらの圧電特性について報告する。

## 実験

酢酸鉛・三水和物、チタンおよびジルコニウム水溶性錯体を出発原料とし、Ti/Zr = 48/52、Pb:Ti/Zr = 2:1 の仕込み比にて水へ溶解し、水酸化テトラメチルアンモニウム (TMAH) を Pb に対して 30 当量の比で混合し、180°C、6-24 h 水熱合成を行い、PZT キューブを得た。得られたキューブを、イソプロパノールで洗浄後、イソプロパノールまたは塩酸水溶液 (pH=1.8) 中に分散させた。分散液をポリイミドまたはシリコンでラインアンドスペースを施した Pt/Si 基板上に滴下乾燥させ、基板上へ PZT キューブを固定化させた。圧電応答顕微鏡(PFM)により、固定化されたキューブの圧電応答を評価した。

## 結果および考察

Fig. 1 に塩酸に分散させた PZT キューブの微構造観察結果を示す。一辺が約 800 nm~1 μm の大きなキューブ粒子が得られた。合成後に高温加熱処理をしていない未焼成 PZT キューブの XRD 測定の結果から、ペロブスカイト相が得られていることが確認され、結晶相は正方晶と菱面体晶が混在していることが示唆された。Fig. 2 に PZT キューブの圧電応答測定結果を示す。角形比の高い圧電ヒステリシスが得られ、キューブの強誘電性を確認した。

## 参考文献

1) F. Dang, K. Mimura, K. Kato, et al., *Nanoscale* **4**, 1344 (2012). 2) K. Mimura, Q. Ma, K. Kato, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, **124**, 639 (2016). 3) K. Mimura, K. Kato, *APEX* **7**, 061501 (2014).

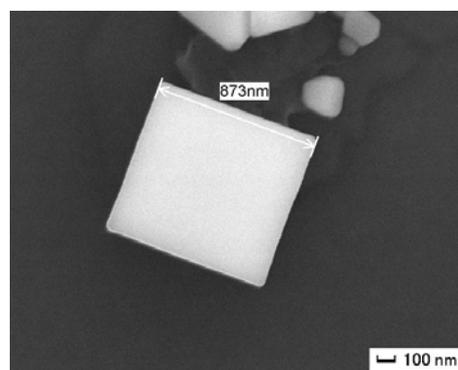
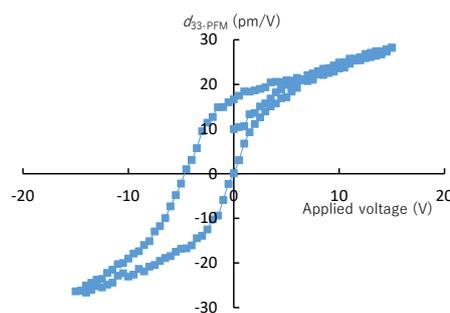


Fig. 1 Microstructure of PZT cube

Fig. 2  $d_{33}$ -PFM-V of PZT cube