

高性能圧電材料・誘電材料の新規物性に関する研究～フッ素置換によるチタン酸バリウムの新しい性質～
 Research on new properties in high-performance dielectrics and piezoelectrics ~Fluorine substitution in Barium Titanate induces novel properties. ~

研究者紹介

塚田真也 (教育学部・助教)
 秋重幸邦 (教育学部・教授)
 Shinya Tsukada (Assistant professor・Faculty of Education)
 Yukikuni Akishige (Professor・Faculty of Education)

概要

島根大学で以前から研究している材料、「フッ化カリウム置換チタン酸バリウム」において新しい性質を発見しました。高温でフッ素を蒸発させることで、物体の性質が大きく変わることが分かりました。この性質は、叩いたら電気が流れる材料(圧電体)や電気を蓄える材料(誘電体)の開発に役立つ可能性があります。

A new phenomenon was discovered in “KF-substituted Barium Titanate” which we have studied for a long time in Shimane University. The phenomenon is that evaporation of fluorine due to high temperature annealing can tune the materials property greatly. We believe that property can contribute to a development of piezoelectric and dielectric materials.

特色
 研究成果
 今後の展望

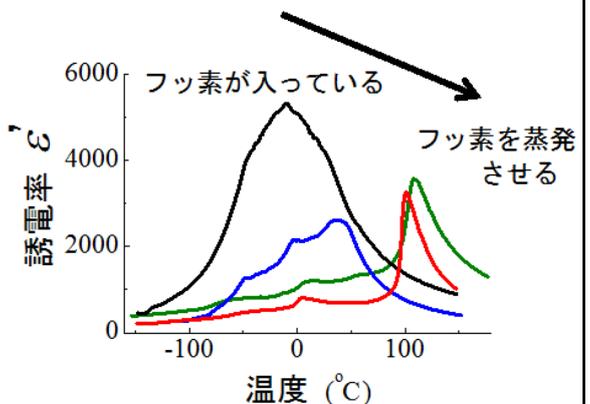
叩くと電気が発生する性質(圧電性)や電気を蓄える性質(誘電性)を有する「強誘電体」という材料があります。携帯電話やプリンタ、エンジンにたくさん入っており、強誘電体は私たちの暮らしに不可欠です。

圧電性や誘電性を大きくしたり小さくしたりと「性質を応用場面によって調整すること」が、製造現場には求められます。通常、様々な材料を混ぜることで性質を調整するのですが、私たちは「フッ化カリウム置換チタン酸バリウム」という強誘電体においてアニール処理(高温で数時間置いておく簡単な作業)を行うことで性質を大きく変化させることに成功しました。

下図は、アニール処理で誘電率(電気を蓄えられる量)が変化する様子です。アニール処理を施すことで、誘電率が大きくなる温度が 100℃以上も変化しています。この 100℃の変化というのは、これまでに報告がない非常に大きな変化です。

今回の発見は、強誘電体材料開発に役立つ可能性があります。「フッ化カリウム置換チタン酸バリウム」の性質を私たちは様々な角度から明らかにしてきました。さらに、「ニッケル添加タンタル酸カリウム」に大きな誘電性があることを最近見つけました。強誘電体はもっと高性能に、もっと便利になる可能性があります。今後も引き続き新しい材料や性質を探し続けます。

図 フッ化カリウムで 12%置換したチタン酸バリウム結晶における誘電率(電気を蓄えることが出来る量)の温度変化。結晶を高温でアニールすることで、山の位置が大きく変化している。
 (学術雑誌 Scripta Materialia の 64 巻 286~271 ページ (2011 年) に掲載されました。)



キーワード

強誘電体・圧電体・相転移・電気測定・分光測定

リンク

学部 <http://www.edu.shimane-u.ac.jp/staff/staff79.html>
 研究室 <http://physics.edu.shimane-u.ac.jp/>