

様式 C-7-1

平成19年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 4 6 0 3 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 特定領域研究 4. 研究期間 平成19年度～平成20年度
5. 課題番号 1 9 0 1 6 0 1 8
6. 研究課題名 環境調和型無鉛圧電アクチュエータ材料の開発

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
0 0 3 2 4 9 7 1	武田, 博明	物質創成科学研究科	助教

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
8 0 3 1 4 5 4 0	西田, 貴司	物質創成科学研究科	助教

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

環境問題の観点から電気・電子機器に使用される有害物質排除の動きがある中、圧電セラミックスに関してもその無鉛材料の開発がヨーロッパ、日本で盛んに行われている。特に日本において材料開発が活発で、最近になり Bi(Na,K)TiO₃系、アルカリナイオベート系で結合係数が 0.6 を超える材料も見出されている。しかし、前者は 100°C 以上では使用できず、後者では潮解性が激しいという欠点をもつ。こうした状況下、本研究では (i)-100°C から 200°C まで使用可能な圧電材料として、無鉛ペロブスカイトであるチタン酸バリウム-チタン酸ナトリウム・ビスマス (Ba_{1-x}(Bi_{1/2}Na_{1/2})_xTiO₃、以降 BBNT) セラミックスに、(ii) 400°C まで使用できる材料としてタングステン酸ビスマス (Bi₂WO₆ : 以降、BWO) 単結晶に着目している。上記の材料は我々が見出した無鉛圧電材料であり、特に BWO 単結晶は PZT セラミックスでは対応できない高温用アクチュエータ材料として期待できる。本年度では、BBNT セラミックスがチタン酸バリウムに比べて圧電特性の温度安定性がよく且つ 160°C まで圧電性を有する特性を明らかにした。BWO に関して、その単結晶のバルク化を目指し、大型結晶を作製する上で工業的に最も一般的なチョクラスキー法、電界を印加することで相移転点でのひずみを抑える目的で行った電界印加チョクラスキー法、フラックス材を用いることでキュリー点以下での結晶育成を狙ったトップシード法を試みた。結果として、1cm を超える結晶を得られなかったが、フラックス材を用いた徐冷法において最大 1.15mm の厚みを持つ結晶を得ることができた。また、BWO 結晶は高い電気機械結合係数 $k_{33}=36\%$ を有しつつ、PZT の使用限界温度の 200°C を超える 400°C まで使用できることを示した。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4 判縦長横書 1 枚)を添付すること。

10. キーワード

- (1) アクチュエータ (2) 圧電結晶 (3) ビスマス層状構造強誘電体
 (4) ペロブスカイト型強誘電体 (5) 高キュリー温度 (6) 材料定数
 (7) _____ (8) _____ (裏面に続く)

11. 研究発表（平成19年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（4）件

著者名	論文標題				
H. Takeda, M. Nishida, T. Nishida and T. Shiosaki	Growth of Bismuth Tungstate Bi_2WO_6 mono-domain crystals and Chemical Etching for Measuring Their Electrical Properties				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.	有	32	2007	11-14	

著者名	論文標題				
M. Nishida, H. Takeda, T. Nishida and T. Shiosaki	Synthesis and Characterization of Bismuth Tungstate Crystals by Solution Growth Technique				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Key Eng. Mater.	有	350	2007	81-84	

著者名	論文標題				
武田博明, 西田正弥, 阪口善紀, 西田貴司, 塩寄忠	タングステン酸ビスマス単一分域結晶のフラックス育成と圧電特性				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
J. Flux Growth	有	2	2007	9-13	

著者名	論文標題				
M. Nishida, Y. Sakaguchi, H. Takeda, T. Nishida, K. Uchiyama and T. Shiosaki	Piezoelectric Properties of Bismuth Layered-Structure Ferroelectric Bi_2WO_6 Mono-Domain Crystals				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Proc. Inter. Symp. Appl. Ferro. XVI	無		2007	592-593	

〔学会発表〕 計（0）件

発表者名	発表標題		
学会等名	発表年月日	発表場所	

〔図書〕 計（0）件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計（0）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計（0）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--