平成23年度科学研究費助成事業（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 若手研究(B) 4. 研究期間 平成22年度～平成23年度
5. 課題番号

2	2	7	6	0	2	3	0
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 電子セラミックス薄膜の自己組織化ナノ結晶成長とリコンフィギュラブルRF素子応用

7. 研究代表者

研究者番号								研究代表者名		所属部局名		職名	
8	0	3	1	4	5	4	0	にしだ 西田	たかし 貴司	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	

9. 研究実績の概要

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。

チタン酸バリウムに代表される電子セラミックス誘電材料はキャパシタや圧電素子に広く実用されているが、材料を薄膜化することで、メモリ素子(強誘電体メモリFeRAM)、マイクロ波バラクタ(BSTチューナブルキャパシタ)等のまったく新しい電子デバイスが登場する。しかし、多結晶であるセラミックス膜では、特性劣化や微細化限界の解明・解決の見通しはない。本研究ではこれまでにない形態のセラミックス:自己組織化ナノ結晶を創る。これは核形成を完全に制御して、「砂利道」のような従来の膜ではなく、「タイル張り」の超均質膜を得る。これで結晶粒界やサイズ効果が明解になり、基礎物理の解明が大幅に進展する。最終的に劣化と不均質を解消した膜によって、BSTマイクロ波バラクタの大幅な特性改善を達成する。

これまで開発したナノ結晶レベルでの薄膜作製技術をさらに最適化するだけでなく、薄膜上にマイクロ波導波路パターンを実際に作製し、特性の測定と、計算機シミュレーションを併用して特性の解析を行った。その結果、直流電圧によるマイクロ波特性のチューニングが明確に得られ、解析にて予想された結果とも一致した。また、基礎技術であるナノ結晶育成や機能性酸化膜作製についてもさらに高品質を進めた結果、優れた特性や低温化などの利点が得られたため、これらの結果を論文として順次、出版しつつある。

10. キーワード

(1) 自己組織化	(2) ナノテクノロジー	(3) 強誘電体	(4) 薄膜
(5) スパッタ法	(6) 原子平坦基板	(7) PbTiO3	(8) セラミックス

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。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。
 <区分>①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分)
(理由)

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。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。

--

13. 研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

【雑誌論文】 計（4）件 うち査読付論文 計（1）件

著者名	論文標題						
Li Lu, T. Nishida, et al	Interface effect of high-k SrTa2O6 gate electrode on the characteristics of solution processed InZn4Ox thin-film transistors						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
The proceedings of AM-FPD 11	なし	—	2	0	1	1	145-147
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）							
なし							

著者名	論文標題						
T. Nishida	Crystallization using biomineralized Ni nanodots of amorphous Si thick films prepared by CVD and sputtering deposition						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
The proceedings of AM-FPD 11	なし	—	2	0	1	1	129-132
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）							
なし							

著者名	論文標題						
T. Nishida	Fabrication of PbTiO3 and Pt self-organized nanocrystal array structure on atomically flat sapphire						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
Proceeding of the 2011 International Meeting for Future of Electron Devices, Kansai	なし	—	2	0	1	1	106-107
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）							
なし							

著者名	論文標題				
Li Lu, T. Nishida	Thickness Dependence of Electrical Properties for High-k SrTa2O6 Thin Films Fabricated by Sol-Gel Method				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
JJAP	有り	50	2 0 1 1	03CA05-1-5	
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)					
10.1143/JJAP.50.03CA05					

【学会発表】計 (6) 件 うち招待講演 計 (1) 件

発表者名	発表標題		
T. Nishida	強誘電体薄膜での原子レベル平坦基板の有効性		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本学術振興会 結晶成長の科学と技術第161委員会 第69回研究会 (招待講演)	2011年4月22日	東京大学生産技術研究所 An 棟401会議室	

発表者名	発表標題		
Li Lu, T. Nishida	溶液法で作製したIn ₄ ZnO _x /SrTa ₂ O ₆ 薄膜トランジスタの特性		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第28回強誘電体応用会議(FMA28)	2011年5月26日	コープイン京都, 京都	

発表者名	発表標題		
Li Lu, T. Nishida	Interface effect of high-K SrTa2O6 gate electrode on the characteristics of solution processed thin film transistors		
学会等名	発表年月日	発表場所	
The 20th IEEE International Symposium on Applications of Ferroelectrics	2011年7月25日	Vancouver, Canada	

発表者名	発表標題		
西田 貴司	強誘電体ナノ結晶評価のためのサファイア上へのPt原子レベル平坦層の形成 (I D)		
学会等名	発表年月日	発表場所	
2011年秋季 第72回応用物理学学会学術講演会	2011年8月30日	山形大学小白川キャンパス	

発表者名	発表標題		
Li Lu, T. Nishida	(BaxSr1-xTa2O6)高誘電薄膜の低温作製と電気的特性		
学会等名	発表年月日	発表場所	
2011年秋季 第72回応用物理学学会学術講演会	2011年9月1日	山形大学小白川キャンパス	

発表者名	発表標題		
T. Nishida	(Ba,Sr)TaxOyおよび(Ba,Sr)TixOy薄膜の電圧線形性		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第21回日本MRS学術シンポジウム	2011年12月20日	横浜市開港記念会館	

【図書】 計 (0) 件

著者名	出版社				
	書名	発行年	総ページ数		

14. 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
				出願年月日	

15. 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。

--