

平成22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
- 14603
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
- 22760230
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
80314540	にしだ 西田 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。

本年度はPbTiO₃の基本組成で、自己組織化ナノ結晶の育成技術の確立を目指した。並行して、基礎的な評価・解析である結晶構造解析とサイズ効果の解明に取り組んだ。
単結晶基板（サファイア）を熱処理して原子レベル平坦基板を作製し、斜めスリットを配置したスパッタ装置にてナノ結晶育成を行う。材料としては、基本的な材料であるPt、PbTiO₃である。作製条件として、(a) 基板の種類、(b) 下部層の有無、(c) 基板加熱温度、(d) スリット角度、(e) 堆積レートと時間、(f) スパッタガス分圧、(g) 組成、を変化させて、得られるナノ結晶の形態変化を調べ、成長様式に関する知見を得つつ、任意の仕様のナノ結晶に対する最適条件を調べた。得られた試料はまず結晶構造を調べ、所望の構造であることを確認する必要がある。薄膜ではX線回折(XRD)で容易に確定できるが、ナノ結晶では感度的に困難であったので、放射光施設(Spring-8)の高強度X線にてXRDやX線吸収微細構造を測定し、結晶構造解析を行ったところ、PbTiO₃はペロブスカイト構造になっており、PbTiO₃、Ptとも通常の薄膜では考えられなかったような高い配向性が得られていることがわかった。さらに、走査プローブ顕微鏡に導電コート探針を装着し、電気計測器と接続して調べたところ、Ptナノ膜については、単層膜にもかかわらず十分な電気伝導性を有していることを見いだした。さらにその上にPbTiO₃ナノ結晶の作製も成功したので、現在、その評価を進めているところである。

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
- (裏面に続く)

11.研究発表（平成22年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 1 ）件 うち査読付論文 計（ 1 ）件

著 者 名	論 文 標 題			
Takashi Nishida	Fabrication of atomically flat Pt layer on sapphire substrate by low angle incidence sputtering method			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
Trans. Material Research Society of Japan	あり	In press	2011	In press

著 者 名	論 文 標 題			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁

著 者 名	論 文 標 題			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁

〔学会発表〕 計（ 6 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発 表 者 名	発 表 標 題		
Takashi Nishida	Fabrication and Evaluation of PbTiO ₃ Nanocrystal Array on Atomically Flat Sapphire		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
3rd international congress on ceramics	2010/11/16	Grand Cube Osaka(大阪府大阪市)	

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		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2011年春季 第58回 応用物理学関係連合講演会	2011/3/24	神奈川工科大学（神奈川県厚木市）	

発 表 者 名	発 表 標 題		
西田 貴司	PbTiO ₃ ナノ結晶形成のための原子平坦基板上への平坦Pt成膜(II)		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
日本セラミックス協会2011年年会	2011/3/17	静岡大学（静岡県浜松市）	

発 表 者 名	発 表 標 題		
西田 貴司	原子平坦面上への PbTiO ₃ および Pt ナノ結晶アレイの作製		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第20回日本MRS学術シンポジウム	2010/12/20	横浜市開港記念会館(神奈川県横浜市)	

発 表 者 名	発 表 標 題		
西田 貴司	サファイア基板上のPbTiO ₃ 自己組織化ナノ結晶の放射光X線回折による評価		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2010年秋季 第71回応用物理学会学術講演会	2010/9/14	長崎大学文教キャンパス（長崎県長崎市）	

発 表 者 名	発 表 標 題		
Li Lu	アモルファス(BaxSr1-xTa2O6)薄膜の低温作製と評価		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2010年秋季 第71回応用物理学会学術講演会	2010/9/15	長崎大学文教キャンパス（長崎県長崎市）	

〔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w e b ページがある場合は、U R Lを記載すること。

--