

令和 2年 2月12日

## 学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名：阿光 美歩

論文題目： Formation of Solid Solutions beyond Solubility Limits in Perovskite-type Oxides by ‘Sputter-Anneal’ Method

(ペロブスカイト型酸化物におけるスパッターアニール法による固溶限界を超えた固溶体の形成)

### 論文の概要及び判定理由

ペロブスカイト型酸化物は誘電材料や磁性材料、触媒として広く利用されている物質系であり、実用に際しては、一般に、複数の酸化物を固溶させて物性の制御、特性の向上が図られ、固溶体として用いられている。しかし、多くの場合、固溶組成には限界があり、固溶限界を超えた組成領域では相分離が生じ、混合物しか得ることができない。本学位論文は、ペロブスカイト型酸化物のスパッタリングによる室温基板上への成膜において形成されるアモルファス薄膜中では、構成イオンが均一に分散していることから、その結晶化により広い組成領域で固溶体が得られる可能性に着目し、 $(\text{Ba,Ca})\text{TiO}_3$ 系さらに $(\text{Ba,Ca})\text{ZrO}_3$ 系においてスパッタリングによりアモルファス薄膜試料を形成し、従来の固相反応法に比べて低温の穏やかな条件で結晶化させることにより、これまでに例のない全Ca組成領域で固溶体試料が生成することを報告している。さらに、得られた固溶体試料の誘電率におけるCa組成依存性を明らかにし、これら固溶体の誘電特性を支配する因子について、新たな知見を得ている。

以上、本論文は、ペロブスカイト型酸化物の固溶体形成に、「スパッターアニール法」の新たな手法を提案し、本手法の固溶組成領域の拡大における有効性を実証したものであり、博士(理工学)の学位に値するものと判定した。

審査年月日 令和 2年 1月 31日

### 審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	白石 壮志	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	浅川 直紀	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	飛田 成史	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	岩本 伸司	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	花屋 実	印

## 関連論文

- 1 著者名 Miho Ako, Takeshi Kogure, Yumie Kobayashi, Tôru Kyômen, Jun-ichi Fujisawa, Minoru Hanaya  
論文題目 Formation of  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x\text{TiO}_3$  solid solutions beyond the solubility limit by ‘sputter-anneal’ method (固溶限界を超えた  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x\text{TiO}_3$  固溶体のスパッタ-アニール法による形成)  
雑誌名 *Thermochimica Acta* 第 679 巻 178339 頁 (6 頁) 2019 年 7 月
- 2 著者名 Miho Ako, Jun-ichi Fujisawa, Minoru Hanaya  
論文題目 Formation of solid solutions in wide miscibility-gap perovskite-type oxide system of  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x\text{ZrO}_3$  over the entire Ca composition range (広い不溶領域を有するペロブスカイト型酸化物  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x\text{ZrO}_3$  における全 Ca 組成領域における固溶体の形成)  
雑誌名 *Journal of the Ceramic Society of Japan* 第 128 巻 80 頁～83 頁  
2020 年 2 月

## 参考論文

- 1 著者名 Yu Su, Yoshihiro Tsujimoto, Akira Miura, Shinichiro Asai, Maxim Avdeev, Hiraku Ogino, Miho Ako, Alexei A. Belik, Takatsugu Masuda, Tetsuo Uchikoshi, Kazunari Yamaura  
論文題目 A layered wide-gap oxyhalide semiconductor with an infinite  $\text{ZnO}_2$  square planar sheet:  $\text{Sr}_2\text{ZnO}_2\text{Cl}_2$  (平面 4 配位型  $\text{ZnO}_2$  シート層を有する層状オキシハライドワイドギャップ半導体  $\text{Sr}_2\text{ZnO}_2\text{Cl}_2$ )  
雑誌名 *Chemical Communications* 第 53 巻 第 27 号 3826 頁～3829 頁  
2017 年 3 月