

課題番号 : F-21-KT-0118  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 無機有機ペロブスカイト膜の構造評価 2  
Program Title (English) : Characterization of Perovskite thin film 2  
利用者名(日本語) : 佐藤敏幸  
Username (English) : T. Sato  
所属名(日本語) : 京都医療科学大学医療科学部放射線技術学科  
Affiliation (English) : Department of Radiological Tecnology, Faculty of medical science, Kyoto College of Medical Science  
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、成膜・膜堆積、ペロブスカイト、X線検出器

## 1. 概要(Summary)

無機有機ペロブスカイト膜を X 線検出器へ展開をする研究を行っている。ペロブスカイト膜の厚膜化と暗電流を抑制するための三硫化アンチモン( $\text{Sb}_2\text{S}_3$ )層の導入を行い、それぞれの膜の形状形態、構造解析を実施した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

電子線蒸着装置(2)、X線回折装置、触針式段差計(CR)、卓上顕微鏡(SEM)

### 【実験方法】

#### 2-1 厚膜化

沃化鉛と沃化メチルアンモニウムを有機溶媒に溶かして作成したペロブスカイト溶液を、ガラス基板上に滴下塗布し、基板を加熱することで結晶を析出させ、 $(\text{CH}_3\text{NH}_3)\text{PbI}_3$  ペロブスカイト膜を作製した。また、比較検討のため、ガラス基板上にスピコートし、基板加熱により成膜した試料も併せて作成した。これらの膜の構造を X 線回折、膜厚を触針式段差計、表面形状を卓上顕微鏡(SEM)によって評価した。

#### 2-2 $\text{Sb}_2\text{S}_3$ 膜および $\text{Sb}_2\text{S}_3$ 膜上に形成したペロブスカイト膜の評価

電子線蒸着装置で成膜した  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  膜の構造を X 線回折、膜厚分布を触針式段差計で測定した。 $\text{Sb}_2\text{S}_3$  膜上に形成したペロブスカイト膜は、X 線回折で評価した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

### 3-1 厚膜化

#### (1) X 線回折

滴下塗布とスピコートによって形成したペロブスカイト膜を X 線回折によって評価した。滴下塗布膜に比べスピ

ンコート膜の配向が揃っていることが分かった。

#### (2) 表面形状

卓上 SEM により滴下塗布膜とスピコート膜の表面形状を観察した。スピコート膜は針状結晶が基板と同一平面上に成長しているのに対し、滴下膜では針状結晶は見られなかった。

### 3-2 $\text{Sb}_2\text{S}_3$ 膜および $\text{Sb}_2\text{S}_3$ 膜上に形成したペロブスカイト膜の評価

#### (1) $\text{Sb}_2\text{S}_3$ 膜の評価

電子線蒸着によって成膜した  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  膜の膜厚と膜厚分布を段差計で調べた。1 $\mu\text{m}$ 厚の成膜を目指したが、装置パラメータが未調整のため、500nm の膜厚となっていることがわかった。今回の結果を装置パラメータに反映し、所望の膜厚が得られるよう装置を調整する。

また、膜の構造を X 線回折で評価した結果、アモルファス状の膜であることが分かった。

#### (2) $\text{Sb}_2\text{S}_3$ 膜上に形成したペロブスカイト膜の評価

$\text{Sb}_2\text{S}_3$ 膜上に滴下塗布法で形成したペロブスカイト膜の評価を行った。滴下塗布後に結晶化を行うための加熱温度を120 $^\circ\text{C}$ と140 $^\circ\text{C}$ とし、両者の比較を行った。加熱温度120 $^\circ\text{C}$ では、ガラス基板上に形成した膜と同じ配向性を示したが、140 $^\circ\text{C}$ で形成した膜では配向性が増した。

今回の結果は成膜過程の断片的な評価にとどまっているが今後は電気特性とからめながら X 線検出器用の膜の開発を行っていく。

### 4. その他・特記事項(Others) なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

### 6. 関連特許(Patent) なし。