

近接昇華法による Cl ドープ CdTe 多結晶膜の作製と評価

Deposition of Cl-doped CdTe Polycrystalline Films by Close-Spaced Sublimation

木更津高専¹, 島津製作所², 高橋航平¹, 秋葉翔¹, 岡本保^{1,*}, 徳田敏², 岸原弘之², 佐藤敏幸²

Kisarazu Nat. Coll. Tech.¹, SHIMADZU Co.², K. Takahashi¹, S. Akiba¹, T. Okamoto¹,

S. Tokuda², H. Kishihara² and T. Sato²

*E-mail : okamoto@e.kisarazu.ac.jp

1.はじめに

近年、医用・産業用途に放射線検出器が急速に普及している。現在、主に使われている X 線変換材料はアモルファス Se 膜であるが、本研究では新しい X 線変換材料として CdTe に着目している。CdTe は原子番号が大きく密度が高いため、高感度で検出効率が高い放射線検出器を得ることが期待されている。また、禁制帯幅が約 1.5 [eV] と大きいため室温での動作が可能である。さらに、Zn を添加した CdZnTe では禁制帯幅の増加により、リーク電流が抑制されさらなる高性能化が期待されている。

しかし、X 線撮影装置用の大面積の CdZnTe 単結晶を作製することは困難であることから大面積化が比較的容易な多結晶膜に着目した。その成膜方法としてすでに高品質な CdTe 薄膜太陽電池が得られることが知られている近接昇華法(CSS 法)を用いた。

Cl 添加が CdZnTe 膜の高抵抗化および、粒界などの不活性化に重要であることが知られている。今回は CdTe 粉末および CdCl₂ 粉末を混合した原料を用いた場合の近接昇華法(CSS 法)による成膜の初期過程の検討を行ったので報告する。Zn 濃度のバラツキを避けるために、今回は Zn を添加しない純 CdTe 膜について検討した。

2. 実験方法

本研究では CSS 法を用いて表 1 の成膜条件で CdTe 膜を成膜した。CdTe 原料に CdCl₂ を 10% 添加し成膜時間を変化させることで、成膜初期に形成される膜の検討を行った。成膜時間は 1~30 分の範囲で変化させた。

表 1. 製膜条件

基板温度[°C]	600
ソース温度[°C]	680
成膜時間[min]	1~30
基板	グラファイト
圧力[Torr]	~1.0
ソース	CdTe(90%)+CdCl ₂ (10%)

3. 実験結果

成膜時間を変化させた膜の X 線回折パターンを図 1 に示す。図 1 によると成膜時間が 30 分で

は CdTe 由来のピークが支配的になっていっている。一方、成膜時間が短い場合には CdTe 由来以外のピークが多くみられる。これらのピークは TeCl₄ や CdCl₂ といった塩化物由来のピークであると考えられる。また、蛍光 X 線分析法(XRF)により、得られた膜の組成分析を行ったところ、成膜時間 10 分以下の膜では多くの Cl が含まれており、成膜時間が長くなるにつれて Cl 濃度が減少することがわかった。以上のことから成膜の初期過程においては塩化物が成長していることが明らかとなった。

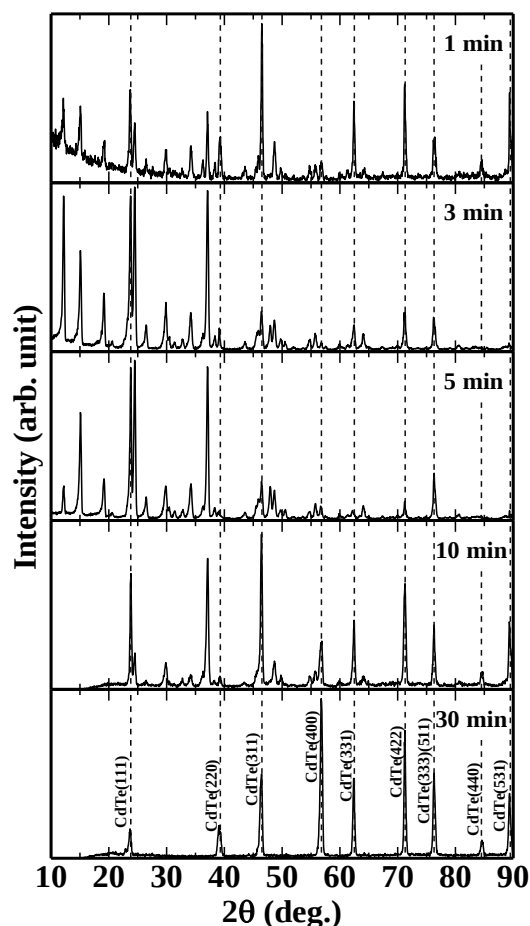


図 1 X 線回折パターンの成膜時間依存性