

ゾル・ゲルディップ法により作成した ZnCdO 薄膜の結晶性

Crystallinity of ZnCdO Films by Sol-Gel Dip Method

石巻専修大学 安田 隆[○], 小池真俊,Ishinomaki Senshu Univ. T. Yasuda[○] and M. Koike

E-mail: yasuda@isenshu-u.ac.jp

はじめに: ゾル・ゲルディップ法を用いて, 比較的高い組成 ($x < 0.3$) まで $Zn_{1-x}Cd_xO$ を安定に作成できることが明らかとなった[1]。しかし, 組成 x が 0.3 を越えると, 原料中の Cd 濃度を上げてても, 膜中の Cd 組成は増加せず, むしろ膜中から排出されているような挙動を示す (図 1)。Cd 組成は, 透過吸収と X 線回折測定より求めたバンドギャップおよび格子定数の変化から, 文献 [2] のデータに基づいて決定している。試料が薄く結晶性が十分でないために, X 線信号は弱いことが多く, 解析は主として透過吸収データを用いて行ってきた。しかし, 高濃度 Cd 添加試料の挙動を明らかにするためには, 膜内の異相を確認する必要がある, この目的には X 線回折が適している。今回, 感度の高い X 線回折装置を用いることにより, 膜内の異相の検出を試みた。

実験: ZnCdO 薄膜は, 酢酸亜鉛および酢酸カドミウムを, メトキシエタノールとアミノエタノールの混合液へ攪拌した原料液を, 基板 (Sapphire(001)) 上にディップコート法により塗布して作成した。試料は, 大気中 500°C で焼成した後に, X 線回折装置 (Bruker D8 Discover) を用いて, 測定領域を数 mm φ 程度に絞って評価した。

結果と考察: 図 1 に示すように, 膜中に取り込まれる Cd 組成は, 原料中の Cd 濃度が 0.3 を越えたあたりから減少に転ずる。組成の絶対値には若干のずれがあるが, この傾向はバンドギャップ変化から求めても, 格子定数変化から求めても変わらない (図 1)。しかし, 膜中の Cd 組成を EDS 用いて分析すると, 原料濃度にほぼ比例して増加していることが明らかとなっている。

今回, X 線測定を詳細に行うことにより, 高濃度 Cd を添加した試料で cubic-CdO 相が検出された。格子定数より求めた膜中の Cd 組成と膜中に析出した CdO(002) の信号 XRD 強度の Cd 原料濃度依存性を図 2 に示す。CdO 相の析出は, 膜中 Cd 組成が飽和するあたりからはじまっている。また, 面内分布を調べると, 析出がかなり不均一に生ずることも明らかとなった。

[1] 2013 年応用物理学会秋季学術講演会 16p-P8-9.

[2] S. Shigemori et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* 43(2004)pp.L1088-L1090.

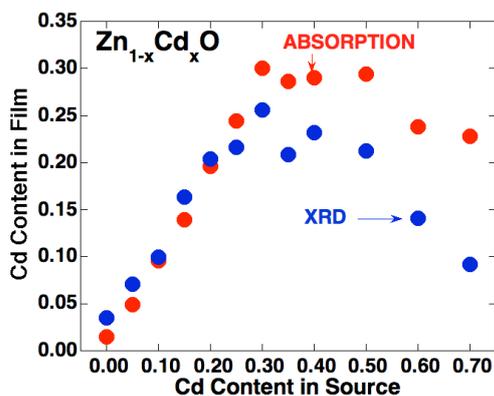


図 1 膜中 Cd 組成の原料 Cd 濃度依存性

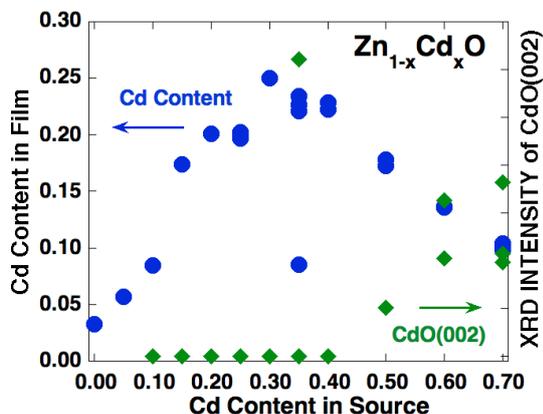


図 2 Cd 組成変化と CdO 相の析出の関係