

ミスト CVD 法による CdS 薄膜の成長

Growth of CdS thin films by mist chemical vapor deposition

○ 宇野 和行, 瀧本 悠華, 田中 一郎 (和歌山大システム工)

○ Kazuyuki Uno, Yuuka Takimoto, and Ichiro Tanaka (Wakayama University)

E-mail: kuno@sys.wakayama-u.ac.jp

【はじめに】 ミスト CVD 法は金属塩の水溶液を超音波によってドライミスト化し、これを原料として半導体や誘電体を結晶成長する手法である。非真空成膜法であることやスケールアップの容易性といった応用面の特徴もさることながら、原料の選択枝の幅が広いことからさまざまな材料に適用可能であるという特徴がある。ミスト CVD 法では水を用いていることから、酸化亜鉛や酸化ガリウムなど、酸化物半導体を中心に研究が進んでいる。我々は原料水溶液にチオ尿素を用いることで、水溶液を用いていながら硫化物半導体である硫化亜鉛 (ZnS) を成長し [1], 成長機構 [2] や光学特性等 [3] について報告を行ってきた。今回は、黄色領域に該当する禁制帯幅 2.5 eV をもつ硫化カドミウム (CdS) をミスト CVD 法で成長したので報告する。

【成長方法】 水とメタノールの混合溶媒を用い、0.05 M の塩化カドミウムと 0.05 M のチオ尿素を含む原料水溶液を作製した。これを周波数 1.6 MHz の超音波振動子を 3 つ備えたミスト発生装置でドライミスト化し、窒素をキャリアガスに用いて、高さ 3 mm のギャップをもつ石英製ファインチャンネルサセプタに流した。無アルカリガラス基板 (Corning Eagle XG) を基板に用い、基板温度 500°C で、20 分間の成長を行った。

【結果と考察】 成長した結果、構造色を伴う黄色の薄膜が得られた。面内分布が大きく、膜厚は 200-500 nm であると見積られる。図 1 に X 線回折測定結果を示す。図 1 中には、シミュレーションによって求めた粉末 X 線のプロファイルも示した。CdS にはウルツ鉱構造と閃亜鉛鉱構造が存在する。プロファイルから、閃亜鉛鉱構造の混在は完全に否定できないが、ウルツ鉱構造の CdS が得られたものと考えられる。CdO の存在は認められなかった。図 2 に AFM 観察結果を示す。直径 0.3-0.5 μm の多結晶薄膜であることが分かった。光吸収スペクトルを測定して評価したところ、吸収端は 490 nm (2.53 eV) 付近に存在していた。その他の光学特性については当日報告する。

【参考文献】 [1] K. Uno *et al.*, Phys. Status Solidi C **13**, 448-451 (2016), [2] K. Uno *et al.*, APEX **10**, 015502 (2017), [3] K. Uno *et al.*, Phys. Status Solidi B DOI 10.1002/pssb.20160544 (2016).

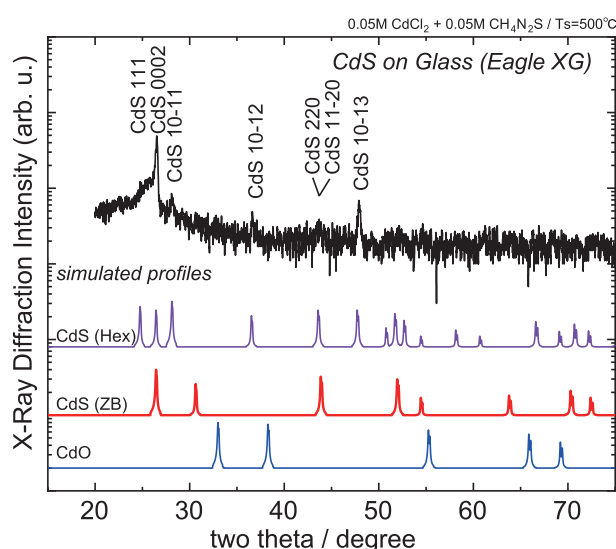


図 1: CdS 薄膜の X 線回折測定結果

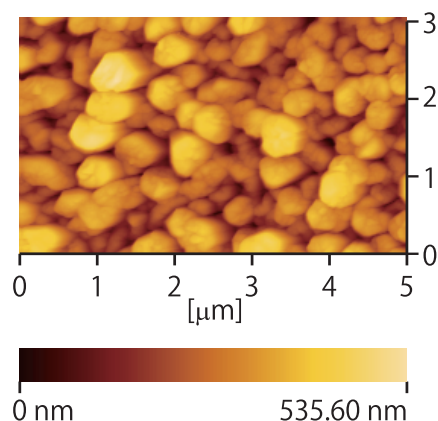


図 2: CdS 薄膜の表面 AFM 像