

課題番号 : F-18-UT-0113
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 無機-有機ハイブリッド半導体薄膜の構造・物性制御
 Program Title (English) : Control of property and structure on inorganic-organic hybrid semiconductor thin films
 利用者名(日本語) : 田中 健斗¹⁾、黒澤千鶴²⁾、坂井延寿²⁾、辻佳子^{1, 2)}
 Username (English) : K. Tanaka¹⁾, C. Kurosawa²⁾, E. Sakai²⁾, Y. Tsuji^{1, 2)}
 所属名(日本語) : 1) 大学院工学系研究科 化学システム工学専攻、2) 環境安全研究センター
 Affiliation (English) : 1) Dep. of Chemical System Engineering, Graduate School of Engineering
 2) Environmental Science Center
 キーワード/Keyword : 分析、構造制御、成膜・膜堆積

1. 概要(Summary)

ペロブスカイト構造を持つ有機・無機ハイブリッド鉛ハロゲン化合物はシリコン系太陽電池に匹敵する変換効率が報告されており、次世代の太陽電池として大きな期待を集めている。

本課題では基板上での核発生・核成長による薄膜構造制御が可能で、工業化へのスケールアップにも有利なプロセスである超音波霧化法を用いて $\text{CH}_3\text{NH}_2\text{PbI}_3$ 薄膜を作製し、その膜構造の評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子顕微鏡 S-4700

【実験方法】

ジメチルホルムアミド(DMF)に PbI_2 とヨウ化メチルアンモニウムを溶解させ、0.2–1.5 Mに調整した溶液を前駆体溶液として用いた。前駆体溶液を周波数 2.4 MHzの超音波で霧化し、窒素をキャリアガスとして用いて加熱された基板上に噴霧し成膜を行なった。基板温度は 120°Cで成膜を行った。得られた薄膜の結晶構造と膜構造をX線回折、走査電子顕微鏡を用いて確認した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に得られた薄膜と参照用のスピコートで作製した薄膜の SEM 像を示す。0.2 M の前駆体溶液で作製した薄膜では、薄膜の再溶解を示唆する不均一な構造を持つ薄膜が得られており、逆に 1.5 M の薄膜では、基板への霧の到達確率が低いことを示唆する被覆率が低い薄膜が得られている。中間濃度(0.5, 1.0 M)の前駆体溶液を用いた場合には被覆率が高い薄膜が得られており、スピコートで作製した薄膜で見られているような数十 μm スケールの針状構造が見られていない。このことから、超

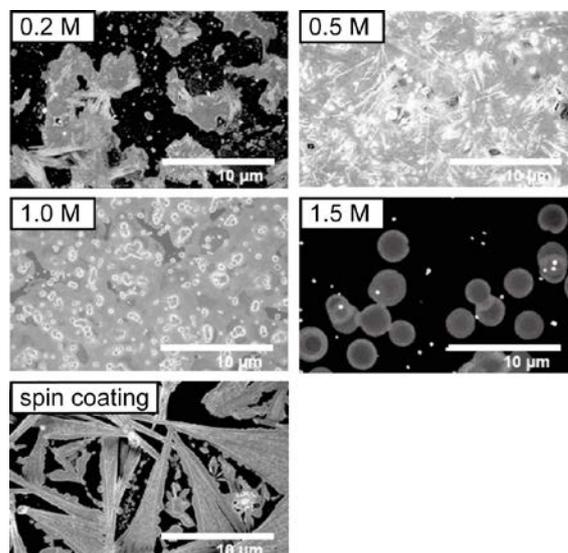


Fig.1 SEM images of perovskite films prepared from solutions with different precursor concentration. The SEM image of a spin coated perovskite film is also shown as a reference

音波霧化を用いたペロブスカイト薄膜では、前駆体溶液濃度を調整することによって、同じ前駆体溶液からスピコートで作製した薄膜に比べて被覆率が高い薄膜が得られることが明らかになった。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) ○田中 健斗、坂井 延寿、辻 佳子、「超音波霧化法を用いたペロブスカイト太陽電池用薄膜の構造制御」、化学工学会 第 50 回秋季大会、PB133、鹿児島大学、2018 年 9 月 18 日

6. 関連特許(Patent)

なし