

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	ピラー状有機-無機ハイブリッド周期構造体の配列制御
Title(English)	
著者(和文)	山口諭, 瀬川浩代, 矢野哲司, 柴田修一
Authors(English)	Satoshi Yamaguchi, Hiroyo Segawa, Tetsuji Yano, SHUICHI SHIBATA
出典(和文)	日本セラミックス協会第19回秋季シンポジウム講演予稿集, Vol. , 1L21, pp. 314
Citation(English)	, Vol. , 1L21, pp. 314
発行日 / Pub. date	2006, 9

第 19 回秋季シンポジウム
19th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan

講演予稿集

2006 年 9 月 19 日 (火) ~ 21 日 (木)
山梨大学甲府キャンパス



社団法人 日本セラミックス協会
The Ceramic Society of Japan

Control of the formation of organic-inorganic hybrid periodic arrays / ○S. Yamaguchi, H. Segawa, T. Yano, S. Shibata (TITech.) / Two-dimensional periodic pillar arrays of $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$ organic-inorganic hybrid material were fabricated by photolithography. Standing pillar arrays and top-gathering pillar arrays could be obtained by controlling the rinse solvents; water and 1-propanol. The difference in the pillar formations can be explained by surface energy control of the rinse solvents during drying. E-mail: hsegawa@ceram.titech.ac.jp

【緒言】有機-無機ハイブリッド材料から作製した数百 nm～数 μm のピラーからなる二次元周期構造体はフォトニック結晶など光学材料への応用が期待される。これらの多くはリソグラフィによって作製され、リンス液の揮発時にピラー間距離や高さに応じて、ピラー頂部が周期的に寄り集まった錐形周期構造体が形成される¹⁾。このような錐形周期構造体は異なる波長域にフォトニックバンドギャップを有することが期待され、また部分的に錐形構造にすることで光閉じ込めや導波路への応用も可能となる。本研究では、ピラー状有機-無機ハイブリッド周期構造体作製時に得られる錐形構造体の形成因子としてリンス液の影響を調査し、錐形構造の形成メカニズムの検討を行った。また部分的に錐形構造を有する構造体の作製を試みた。

【実験】C=C 二重結合を有する 3-methacryloxypropyltrimethoxysilane と、Methacryl acid を配位させた Zirconium (IV) propoxide を加水分解、縮重合させて、得られたゾルをディップコートし、8～30 μm の厚さを有する $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$ 系有機-無機ハイブリッド膜を作製した。この膜にフォトマスクを用いて紫外線露光し、C=C 二重結合を選択的に重合させた。1-propanol を用いて、未露光部分を取り除き、水あるいは 1-propanol を用いてリンスし、ピラー状有機-無機ハイブリッド周期構造体を作製した。それぞれのリンス液の揮発過程を光学顕微鏡下において in situ 観察した。また得られた構造体を SEM により観察した。

【結果と考察】得られた構造体の SEM 像を Fig.1 に示す。ピラー高さ、ピラー間距離が同じ構造体において、リンス液が水の場合はピラーが直立(Fig.1 (a))しやすく、1-propanol の場合は錐形 (Fig.1 (b))となりやすことが明らかになった。さらに in situ 観察の結果、水の場合はピラーが 1 本ずつ乾燥するのに対して、1-propanol の場合は、構造体全体のピラー間に液体を保持しながら乾燥することがわかった。ピラーが直立している状態と錐形構造となっている状態の表面エネルギーを比較することで、水と 1-propanol での構造の違いが説明できた。またリンス液の種類を選択することで部分的に錐形構造を持つ配列を作製することが出来た。

1) 山崎ら, 第 18 回秋季シンポジウム講演予稿集, (2005) p.383.

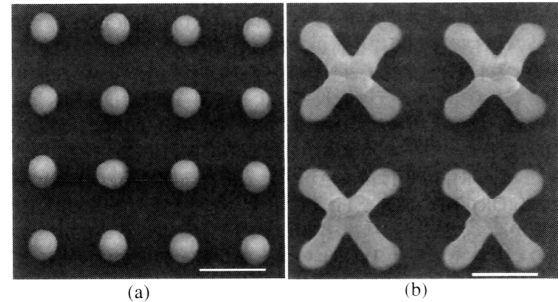


Fig.1 SEM images of the $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$ organic-inorganic periodic arrays rinsed by (a)water and (b)1-propanol. Pillar height=16 μm . The bar are 10 μm .