

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	ハイブリッド二次元周期構造体の自己組織化による周期性の制御
Title(English)	
著者(和文)	山崎康夫, 瀬川浩代, 矢野哲司, 柴田修一
Authors(English)	Yasuo Yamazaki, Hiroyo Segawa, Tetsuji Yano, SHUICHI SHIBATA
出典(和文)	日本セラミックス協会第18回秋季シンポジウム講演予稿集, Vol. , No. , pp. 1Q19, 383
Citation(English)	, Vol. , No. , pp. 1Q19, 383
発行日 / Pub. date	2005,

# 第 18 回秋季シンポジウム

18th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan

## 第 1 回アジア-オセアニアセラミック連盟国際会議

1st Asia-Oceania Ceramic Federation (AOCF) Conference

### 講演予稿集

### Preprints

2005 年 9 月 27 日 (火) ~ 29 日 (木)

大阪府立大学中百舌鳥キャンパス

September 27-29, 2005

Osaka Prefecture University, Osaka, Japan



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

## ハイブリッド二次元周期構造体の自己組織化による周期性の制御

(東工大院<sup>1</sup>・PRESTO-JST<sup>2</sup>) ○山崎康夫<sup>1</sup> 瀬川浩代<sup>1,2</sup> 矢野哲司<sup>1</sup> 柴田修一<sup>1</sup>

**Top-gathering pillar arrays of SiO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> inorganic-organic hybrid materials** / ○Yasuo Yamazaki<sup>1</sup>, Hiroyo Segawa<sup>1,2</sup>, Tetsuji Yano<sup>1</sup>, Shuichi Shibata<sup>1</sup> (TITech<sup>1</sup>, PRESTO-JST<sup>2</sup>) / Two dimensional periodic pillar arrays of SiO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> inorganic-organic hybrid material were fabricated by the photolithography. From the observation of the drying process, it was found that the capillary force of the solvent affects the pillar arrays. Four pillars gathered on the top by self-organization due to the capillary force and they arranged periodically. The balance of capillary force can be controlled by changing the pitch of pillars.

問合せ先: E-mail hsegawa@ceram.titech.ac.jp

【はじめに】 数百 nm～数 μm の有機無機ハイブリッド材料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ている。これらの多くはリソグラフィーにより作製されるが、ウェットエッチング後の溶媒揮発過程において大きな毛管力が働くことが知られている。ピラー形二次元周期構造体に対して、毛管力を制御することによって新しい周期性を有する構造体を作製できるものと思われる。毛管力はピラーの高さ、太さ、間隔などの構造的な因子や、溶媒の乾燥方法などに影響を受けると考えられる。本研究では、溶媒揮発過程の観察およびピラー間隔の調整により、ピラーの周期性を制御することを目的とした。

【実験】 C=C 二重結合を有する 3-methacryloxypropyltrimethoxysilane と Metacryl acid を配位させた Zirconium(IV) propoxide を加水分解し、得られたゾルをディップコートし、膜厚 12 μm の光感応性 SiO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> 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光を露光した。多重露光を行い、ピラーの配列を正方格子の格子点位置からずらし、隣り合った 4 本のピラー間隔を変えた。露光により有機部の C=C 二重結合を選択重合させ、1-PrOH を用いて未重合部分を取り除き、二次元周期構造体を作製した。得られた構造体を SEM により観察した。また、溶媒揮発過程を光学顕微鏡によりその場観察した。

【結果と考察】 溶媒揮発過程のその場観察により、ピラー間に溶媒が保持された状態で、二次元周期構造体の外周部から溶媒が乾燥していくことがわかった。このときピラーに加わる力に不釣り合いが生じ、2 本または 4 本のピラーが寄り集まった。ピラーが正方格子状に配列されている場合は、一旦寄り集まったピラーは復元力により元に戻り、直立した状態で配列した。一方ピラーの位置を格子点位置からずらした場合には、ピラーはさらに倒れこみ、4 本のピラーからなる倒れ周期構造が得られた。倒れ周期構造体の SEM 像を Fig.1 に示す。二次元周期構造体のほぼ全体にわたり、4 本のピラーが集まった倒れ周期構造が形成された。4 本のピラー間隔を変えて配列することにより、力のバランスが崩れ、ピラーの周期性を制御できることがわかった。

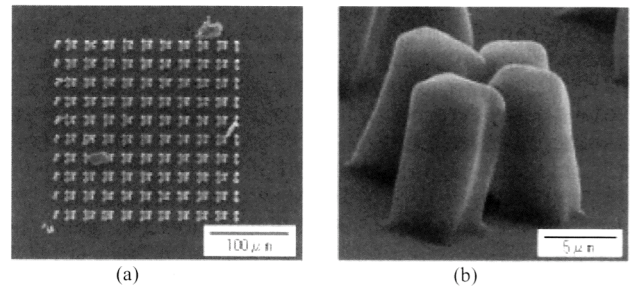


Fig.1 SEM images of the top-gathering pillar arrays of SiO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> inorganic-organic hybrid material; (a) top view and (b) 45° tilted.