

課題番号 : F-14-KT-0122
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 多孔性高分子の構造と物性
Program Title (English) : Structure and property of porous polymers
利用者名(日本語) : 伊藤 真陽, ギボンズ ハロルド アンドリュウ , シバニア イーサン
Username (English) : M. Ito, A. G. Gibbons, E. Sivanish
所属名(日本語) : 京都大学物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS)
Affiliation (English) : Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS), Kyoto University

1. 概要(Summary)

高分子をテンプレートとして用いたナノ多孔体薄膜を作製した。我々は最近 collective osmotic shock (COS) 法という新規多孔体作製手法を確立した[1]。COSは、UVによるブロック共重合体の架橋・分解と、酢酸による膨張の2つの過程から構成される。COSは層状の多孔構造をもつが、その周期がUVの定在波に由来することを検証した。またUVの波長を調節して、定在波の周期を変えることで自在に周期を制御することに成功した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

電子顕微鏡 (FE-SEM)

・実験方法

Poly styrene (PS)と Poly methyl methacrylate (PMMA) からなるブロック共重合体 PS-PMMA をシリコン基板上にスピコートして薄膜を作製した。collective osmotic shock を用いて PMMA を除去して多孔化した。波長の異なる UV を照射した複数の PS-PMMA を用意した。液体窒素中で凍結・切断することで断面を露出させ、SEM で観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

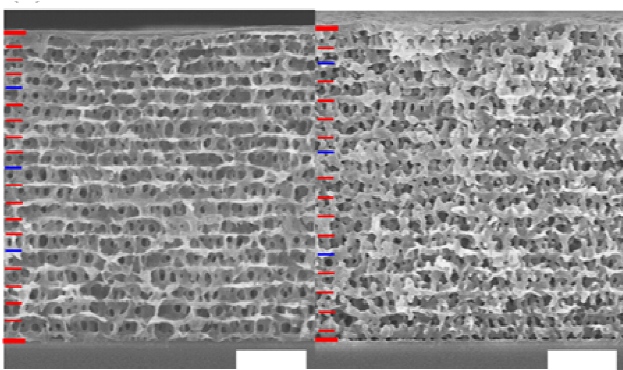


Fig. 1 SEM cross section image of COS layer exposed to 250 nm (left) and 266 nm (right). The scale bars indicate 500 nm.

一方、ブロック共重合体を COS 法で形成した多孔体の間隔を制御することに成功した。Fig. 1 に示すように COS は層状の構造を持つ多孔体薄膜で、その周期は紫外線の定在波による架橋による。今回紫外線の波長を調節出来るレーザを用いて波長の異なる UV を照射した。Fig. 1 において長波長の UV のほうが定在波の周期も長いために、層の数が少ない。一方、全体の膜厚は UV の波長に影響されないため、ほぼ一定の大きさになる。層の数は基板の上の PS-PMMA 膜中出来る定在波の数に完全に一致した。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

(1) Zavala-Rivera, P.; Channon, K.; Nguyen, V.; Sivaniah, E.; Kabra, D.; Friend, R. H.; Nataraj, S. K.; Al-Muhtaseb, S.; Hexemer, A.; Calvo, M. E.; Miguez, H. *Nat. Mater.* **2012**, *11*, 53–57.

・競争的資金名

JST さきがけ超空間制御と革新的機能創成

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) M. Ito, M. C. Roggiani, H. Miguez, E. Sivaniah, , The 10th SPSJ International Polymer Conference (IPC 2014), 2014 年 12 月。

6. 関連特許(Patent)

なし。