

課題番号 : F-19-KT-0128  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : バイオガスを原料とした水素製造に於ける CO2 削減に関する分離技術の開発  
Program Title (English) : Separation for Reducing CO2 at Production Process of Hydrogen from Biogas  
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、山本琢磨、黄国集、秦德韬、中田亘、  
シバニア イーサン  
Username (English) : M. Ito, A. H. Gibbons, T. Yamamoto, G. Huang, D. Qin, W. Nakata,  
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  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、層状多孔体、PMMA

### 1. 概要(Summary)

これまで、露光時の干渉をテンプレートとした新規フォトリソ技術 Organized Microfibrillation (OM)法を開発してきた(F-18-KT-0139、F-18-KT-0172)。OM 法は光の波長の周期で積層した多孔構造を作製し、構造色を発色する。従来は polystyrene に限られていたが、今回、 polycarbonate、Poly(methyl methacrylate)等の光架橋可能な非晶質高分子一般に OM 法を適用することに成功した(1)。

### 2. 実験(Experimental)

利用した主な装置

電子顕微鏡(FE-SEM)、マスクレス露光装置

実験方法

polycarbonate(PC)、Polysulfone(PSF)、Poly(methyl methacrylate)(PMMA) と架橋剤の各混合溶液を Si 基板上にスピコートして薄膜を準備した。LED 単色光をコントロールして高分子薄膜を露光・架橋した。高分子薄膜を架橋後、酢酸によって膨潤することで多孔化した。液体窒素中でフィルムを凍結・切断することで断面を露出させ、薄膜のモルフォロジーを SEM で観察した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

OM 法を高分子薄膜に適用すると UV 架橋と酢酸浸漬の過程によって薄膜中に層状の多孔構造が生じる。OM 法は主に polystyrene で確立されたが、架橋剤を添加して光架橋が起こる高分子材料一般に適用できると考え他種高分子への適用を試みた。Figure 1 の SEM に示すように PC、PSF や PMMA に同様な構造を作製することに成功した。OM 法の適用範囲の広さが示されたことで様々な分野への応用が期待される。

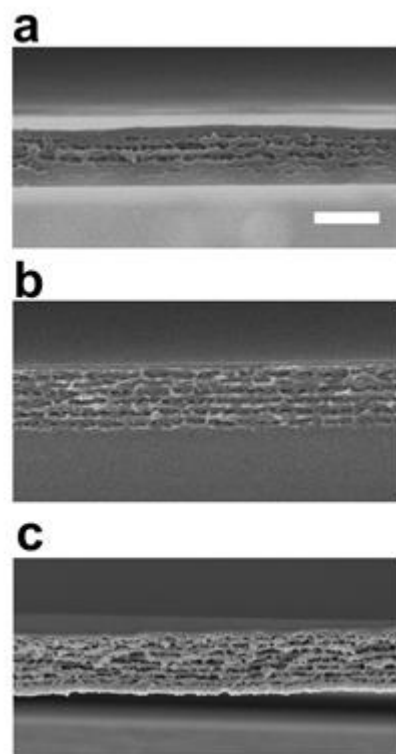


Fig. 1 Organized Micro fibrillation in various types of polymer: a) polycarbonate, b) poly methyl methacrylate, c) polysulfone. Scale bar 1 $\mu$ m.

4. その他・特記事項(Others) なし

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) M. Ito, A. H. Gibbons, D. Qin, D. Yamamoto, H. Jiang, D. Yamaguchi, K. Tanaka & E. Sivaniah, Nature **570**, 363 (2019)

6. 関連特許(Patent) なし