

課題番号 : F-16-KT-0131  
利用形態 : 機器利用  
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。近年ブロック共重合体を用いた多孔体の研究が多数報告されている。その構造は分離、吸着や触媒などの性能に優れ、多くの応用が期待されている。しかし分離膜に用いる場合、単独では強度に問題があり支持する材料が必要となる。とくに貫通するチャンネルが必要であるため、支持する基板として多孔性の材料が欠かせない。その支持材料上の高分子薄膜の構造解析を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡 (FE-SEM)、走査型プローブ顕微鏡システム (AFM)

#### 【実験方法】

高分子溶液をポーラスジルコニア基板上にスピンコートして薄膜を準備した。高分子溶液は複数のブロック共重合体の混合割合の調整で、脱濡れを薄膜に発生させ数十 nm の貫通孔を形成させる。薄膜のモルフォロジーを FE-SEM および AFM を用いて観察した。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た。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 の AFM 像に示すようにブロック共重合体 PS-PMMA 薄膜中に相分離が生じる。ここに別種の両親媒性ブロック共重合体を添加することによって表面にポーラスが形成される。Fig. 2 は多孔性の支持材料である  $ZrO_2$  上に PS-PMMA と両親媒性ブロック共重合体混合溶液をスピンコートした結果で、分離膜に必要な数十 nm のポーラスが確認できる。以上の結果によって、分離膜として最適な多孔構造の大きさの作製に必要なコーティング等の諸条件が見積もられた。

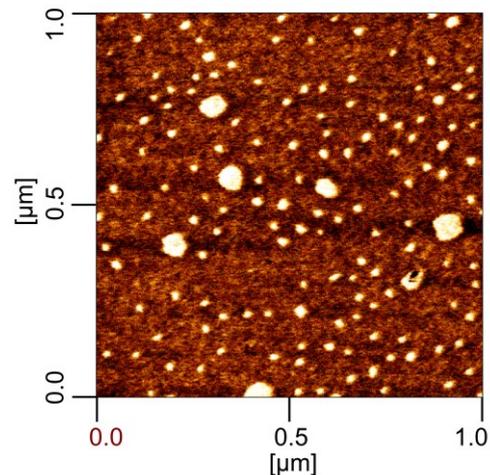


Fig. 1 Phase image of phase separate block copolymer layer on silicon layer.

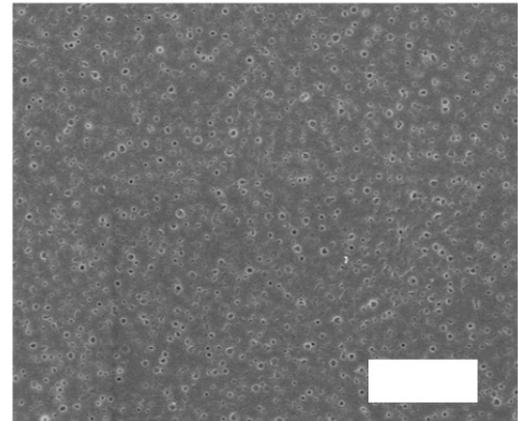


Fig. 2  $ZrO_2$  substrate with thin polymer layer on the surface with a surface treatment to make pores. The bar denotes 2  $\mu\text{m}$ .

### 4. その他・特記事項 (Others)

・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)

なし。

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。