

課題番号 : F-15-KT-0031  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 酸化アルミナを鋳型とした微細表面構造を有するポリマー薄膜の作製  
Program Title(English) : Preparation of polymer thin films having nano-structure surfaces by utilizing anodically-oxidized porous alumina as a template  
利用者名(日本語) : 上村 智美, 野原 達也, 本柳 仁, 箕田 雅彦  
Username(English) : T. Uemura, T. Nohara, J. Motoyanagi, M. Minoda  
所属名(日本語) : 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科  
Affiliation(English) : Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

## 1. 概要(Summary)

生物においては、ナノレベルでの表面微細構造に由来する特異な機能が数多く見られ、生物機能を模した新材料の創製が活発に行われている。既往の研究は、リソグラフィやナノインプリント技術を用いるトップダウン法、あるいは濃厚ポリマーブランの作製に代表されるボトムアップ法に基づくものが大部分を占めている。そこで本研究では、重合開始部位を導入したポリマーフィルム表面に微細構造(ピラー構造)を形成させた後、さらにグラフト修飾することで、階層的表面構造からなる薄膜材料の創製を目指した。素材としては、制御ラジカル重合(ATRP)の重合開始部位を有するメタクリレート(HEMA-Br)を用いた。また、ポリマー薄膜表面にピラー構造を形成した後、その微細構造を架橋固定化するために、光二量化反応が可能な桂皮酸誘導体(CEMA)をモノマーとして用いた。両モノマーから合成したコポリマー[poly(HEMA-Br-co-CEMA)]の薄膜に対し、陽極酸化ポラスアルミナ(AAO)を鋳型として加熱圧着下でナノインプリントすることで、微細なピラー形状の表面構造を有する薄膜材料を作製した。続いて、光照射に伴う架橋反応によって形成した微細構造を固定化について検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

B26 ナノインプリントシステム、C15 接触式段差計

### 【実験方法】

表面疎水化したシリコン基板上に合成したコポリマー[poly(HEMA-Br-co-CEMA)]を成膜し、得られたポリマーフィルムに AAO を乗せ、ナノインプリンティング(利用装置; B26 ナノインプリントシステム)を行った。その後、1 M NaOH aq. でフィルム上の AAO を除去し蒸留水で十分に洗浄し、乾燥させた。得られたフィルム表面のモルフォロジーを SEM 観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

得られたフィルム表面のモルフォロジーを SEM 観察した結果、AAO の細孔構造が転写されたポリマーピラー構造体の形成を確認した (Fig. 1)。さらに、加熱温度 100 °C で一定の下、圧力または圧着時間を変化させ形成されたピラー長を測定したところ(利用装置; C15 接触式段差計)、200~450 nm で制御できることを見出した。そして、フィルム表面に対して光照射をすることで光架橋によるピラー構造の固定化に成功し、表面化学修飾が可能であることを明らかにした。

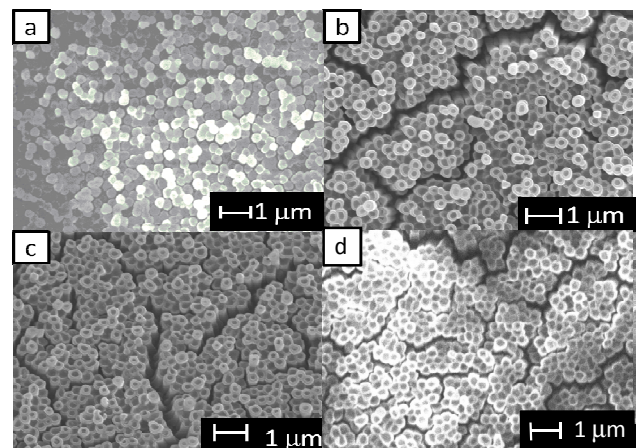


Fig. 1 SEM images of (a) poly(HEMA-Br-co-CEMA)-based polymer pillar film, (b) polymer pillar film after photoirradiation, (c) after treatment with a good solvent for uncross-linked poly(HEMA-Br-co-CEMA) (anisole) and (d) the polyTFEMA-grafted polymer pillar film from sample (c).

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

(1) 上村智美・野原達也・本柳 仁・箕田雅彦, 第 64 回 高分子学会年次大会, 平成 27 年 5 月 27 日.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。