

課題番号 : F-19-NU-0049  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 光応答性液晶側鎖およびアモルファス側鎖ランダム共重合体を用いたサブ 10nm パターン形成  
 Program Title (English) : Sub-10nm pattern formation by random copolymers with photoresponsive liquid crystal and amorphous side-chains  
 利用者名(日本語) : 瀬田蒼<sup>1)</sup>、永野修作<sup>2)</sup>、関隆広<sup>1)</sup>  
 Username (English) : A. Seta<sup>1)</sup>, S. Nagano<sup>2)</sup>, T. Seki<sup>1)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 名古屋大学大学院工学研究科、2) 名古屋大学ベンチャービジネスラボラトリー  
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Eng., Nagoya Univ., 2) Nagoya Univ. VBL  
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、側鎖型液晶高分子、ナノパターンニング

### 1. 概要(Summary)

当研究室では、互いに非相溶な液晶基と非液晶基を側鎖に持つランダム共重合体を合成することで、液晶側鎖によるサーモトロピック液晶性と主鎖を介した側鎖間の相分離ラメラ構造を設計し、サブ 10 nm のパターンニング材料への応用を目指している。本報告では、光応答性液晶側鎖とかご型シルセスキオキサン側鎖(POSS)からなる液晶ランダム共重合体 P(Az-*r*-CB-*r*-POSS)を合成し、酸素の反応性イオン・エッチング(O<sub>2</sub> RIE)による薄膜のエッチングを検討した結果を報告する。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

RIE エッチング装置 サムコ社製 RIE-10NR

#### 【実験方法】

P(Az-*r*-CB-*r*-POSS)を合成し、石英基板に膜厚約 80 nm の薄膜を調製した。この薄膜に出力 50 w、O<sub>2</sub> 流速 10 sccm、圧力 2Pa の条件にて O<sub>2</sub> RIE 処理を行った。O<sub>2</sub> RIE 処理前後の紫外可視吸収スペクトル測定および斜入射 X 線散乱測定を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

出力 50 w、O<sub>2</sub> 流速 10 sccm、圧力 2 Pa の条件にて処理を行った、O<sub>2</sub> RIE 処理時間と P(Az-*r*-CB-*r*-POSS) 薄膜の膜厚変化のプロットを Fig. 1a に示す。処理時間とともに膜厚が減少し、約 70 s にて約 48 nm で膜厚の減少は見られなくなった。未処理および 140 s の処理を行った P(Az-*r*-CB-*r*-POSS) 薄膜の紫外可視スペクトルを Fig. 1b に示す。260~400 nm の吸収バンドは、液晶ランダム共重合体の液晶基に由来し、処理後にて吸光度が

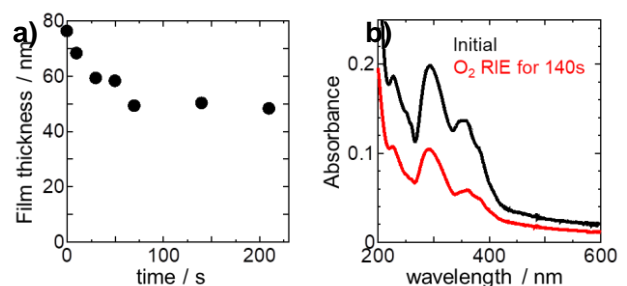


Fig. 1 (a) Time course of thickness for a P(Az-*r*-CB-*r*-POSS) thin film by O<sub>2</sub> RIE treatment. (b) Absorption spectra for a P(Az-*r*-CB-*r*-POSS) thin film before and after O<sub>2</sub> RIE treatment.

半減していることがわかった。また、POSS 側鎖は、O<sub>2</sub> RIE 処理により無機化、架橋し、シリカ膜となることが知られている。よって、O<sub>2</sub> RIE 処理により、液晶側鎖基の分解と POSS 鎖の無機化による収縮が起こり、膜厚の減少が起こっていることが示唆される。斜入射 X 線散乱測定から、O<sub>2</sub> RIE 処理を行っても、P(Az-*r*-CB-*r*-POSS) の側鎖間の相分離構造の規則性は保たれていることを確認しており、今後、条件を最適化し、ナノパターン材料へ展開していく予定である。

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。