

課題番号 : F-16-HK-0031
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 一方向巻らせん構造を持つ剛直棒状高分子が示すスメクチック C 相の研究
 Program Title (English) : Study on Smectic C Phases Formed in Rod-Like Single-Handed Helical Polymers
 利用者名(日本語) : 大越 研人
 Username (English) : K. Okoshi
 所属名(日本語) : 千歳科学技術大学 理工学部 応用化学生物学科
 Affiliation (English) : Chitose Institute of Science and Technology, Department of Applied Chemistry and Bioscience

1. 概要(Summary)

利用者らは非常に剛直な左巻らせん棒状ポリシランがスメクチック相と呼ばれる層状の液晶相を形成することを見出した。発現するスメクチック相のストライプパターンを深堀エッチングした基板上に展開すると、縁の部分でスメクチックレイヤーが必ず右に 30~40 度傾くことから、ポリシランの長軸が層法線に対して傾いたスメクチック C 相を形成していると考えられる。本研究は、右巻/左巻らせん高分子が逆向きに傾くことによるスメクチック C 相発現の証明と、閉じた空間内でスメクチック C 相が示すキラルな構造の観察を目的に行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置、ICP ドライエッチング装置

【実験方法】

右巻きのらせん構造を示す側鎖光学活性基が R 体のポリシランの合成原料である、R 体の 1-ブromo-2-メチルブタンは市販されていないため、不飽和カルボン酸から不斉水素化により R 体のアルキルカルボン酸を合成し、還元水素化反応によって R 体のアルキルアルコールとしたのちに、トシルエーテル化、キラルカラムを用いたリサイクルサイズ排除クロマトグラフィによって R 体の光学純度を 99% 以上に精製し、これをリチウムブロマイドによりブロモ化、グリニャール反応によるモノマー合成を行い、ウルツ重合によりポリシランを合成した。

次に、シリコン基板上に、頂部分の幅が 3,5,7,10 μm のストライプパターンを、深さ 10 μm 深堀エッチングした(ギャップの幅 20 μm)。方法は、基板にレジスト塗布し、レーザー直接描画装置で目的のパターンを露光し、ドライエッチング装置により、エッチングを行った。この基板上に合成した右巻きのポリシランをスピコートし、AFM 観

察を行った。

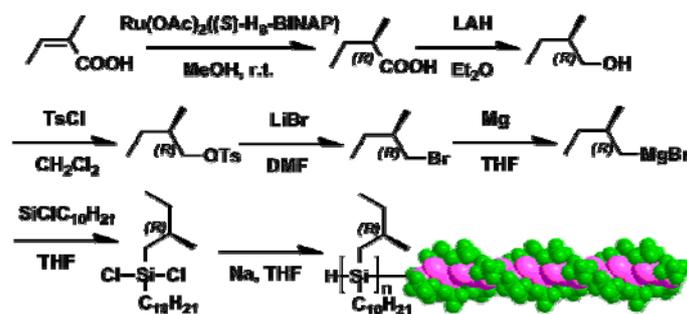


Figure 1. Synthetic scheme of polysilane (*R*)-isomer.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

スメクチック相に由来する層状構造を確認し、縁の部分で層が傾く様子を確認した。しかし、傾く角度、方向は必ずしも一定ではなく、検討を継続中である。

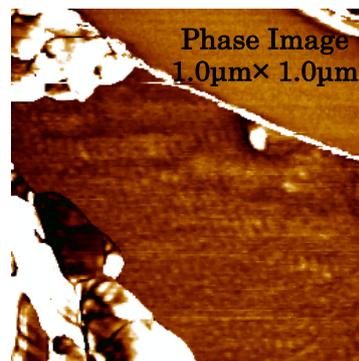


Figure 2. AFM image of polysilane (*R*)-isomer.

4. その他・特記事項(Others)

本実験は、平成 28 年度物質・デバイス領域共同研究課題の基盤共同研究課題の一部として実施した。

共同研究者: 松尾保孝(北大電子研)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし。