

N-9

ポリカプロラクトン架橋フィルムへのカチオン性基の導入とメカノバイオロジー研究への展開

Introduction of Cationic Groups into the Cross-linked Polycaprolactone Usable for Mechano-biology Studies

○座古崇史¹, 星徹², 青柳隆夫²
Takafumi Zako¹, Toru Hoshi², Takao Aoyagi²

Abstract: Polycaprolactone(PCL) is well known as a semi-crystalline polymer and its cross-linked one can show shape memory property. Using these materials, we have been studying the relationship between surface nano-topography, elasticity and fluidity and cell function. Herein, we designed aminated PCL cross-linked PCL that improved cell interaction for further mechano-biology study. Firstly, the copolymer of CL and alpha-bromo-gamma-butyrolactone(BrBL) were prepared and methacryloyl groups were introduced at chain ends for cross-linking reaction. Next, the crosslinked, brominated PCL-based materials was aminated with some kinds of amine. Such materials can contribute to mechano-biology study.

1. 緒言

我々の研究室では, Polycaprolactone (PCL)の末端に重合性官能基を導入し, 架橋させることで形状記憶性を有する PCL フィルムを作製が行われてきた。さらに PCL は生分解性, 生体適合性を有する半結晶性高分子であり, これらの特徴を利用して生体材料への応用がなされている。先行研究ではカチオン性基を有する PCL を使用すること細胞との親和性が向上し¹⁾, 細胞接着を可能とすることでメカノバイオロジー研究²⁾への展開が行われた。そこで本研究ではフィルム表面にカチオン性基を導入することで物性に影響を与えず細胞接着を行い, 形状変化による正電荷密度を変化可能な足場材料の作製を目指す。

2. 実験操作

Poly(CL-co-BrBL)マクロモノマーの合成

・多価アルコールを開始剤として, ϵ -Caprolactone, α -Bromo- γ -butyrolactone(BrBL)を 110 °C, 5 h, Ar 雰囲気下の条件で開環重合させることで, Poly(CL-co-BrBL)-OH を合成した。合成した Poly(CL-co-BrBL)-OH を室温, 24 h, Ar 雰囲気下の条件で Triethylamine, Methacryloyl Chloride の順に滴下し, 反応させることで Poly(CL-co-BrBL)-MA を合成した。

Poly(CL-co-BrBL)フィルムの作製

・Poly(CL-co-BrBL)-MA を THF に溶解させ, 光開始剤を混合後, 金型に流し込み, UV 照射することで架橋させた。その後, アセトン中に終夜静置し, 定温乾燥機にて乾燥することで形状記憶性を有するフィルムを作製した。

Poly(CL-co-BrBL)フィルムへのアミン付加

・アミン化合物を含む溶液に Poly(CL-co-BrBL)フィルムを浸漬させ, 室温, Ar 雰囲気下の条件で官能基化を行った。反応後, ソックスレー抽出機によるアセトン洗浄を行い, 未反応物の除去を行った。

3. 結果・考察

¹H-NMR 測定により各マクロモノマーの合成を確認した。重合性官能基の導入が確認されたマクロモノマーを用いて作製したフィルムにおいても PCL film と同様に形状記憶性を有することを確認し, 2, 4 分岐構造を有するマクロモノマーの混合比を変化させることで結晶融解温度の制御が可能であることも確認ができた。

また, 作製したフィルムにアミンを反応させ, アニオン性蛍光色素による吸着を行った。Fig. 1 より反応後のフィルムにおいて蛍光色素の吸着量が増加したことからカチオン性基の導入を確認した。

4. 参考文献

[1] K. Iwamatsu, *et al.*, *Polym.J.*, 2018, **50(6)**, 447-454

[2] M. Ebara, *et al.*, *Adv. Mater.*, 2012, **24**, 273-278

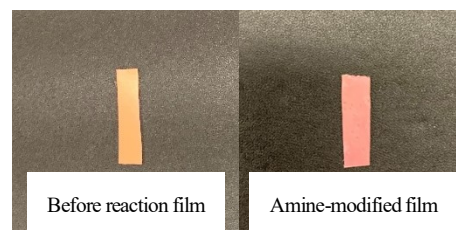


Fig. 1 Picture of Poly(CL-co-BrBL) film and amine-modified film

1 : 日大理工・院(前)・応化, Graduate School of Science and Technology, Nihon Univ. 2 : 日大理工・教員・応化, College of Science and Technology, Nihon Univ.