

ポリロタキサンのグラフト重合における鎖数コントロール及び高分子量化

(東大院新領域¹・物材機構²) ○秋山めぐみ^{1,2}・安藤翔太^{1,2}・伊藤耕三^{1,2}

Controlling Graft Chain Number and Achieving Higher Molecular Weights in Polyrotaxane Graft Polymerization (¹Graduate School of Frontier Sciences, the University of Tokyo, ²National Institute for Materials Science) ○Megumi Akiyama^{1,2}, Shota Ando^{1,2}, Kohzo Ito^{1,2}

Our group is conducting functional studies on materials using a polyrotaxane (PR) composed of polyethylene glycol and α -cyclodextrin (CD) as an initiator to introduce graft chains by the ring-opening polymerization of ϵ -caprolactone. However, the adjustment of the number of repeating structural units and chains of graft chains growing from the hydroxyl groups of CDs has not been sufficiently investigated. In this study, we synthesized 2%PR based on previous work, blocked the reaction sites by acetylating the hydroxyl groups of CDs, and then introducing graft chains. As a result, we achieved control over the number of introduced chains by varying the protection rate of the hydroxyl groups.

Keywords : polyrotaxane, ϵ -caprolactone, graft polymerization, chain number control, average degree of polymerization

我々の研究グループでは、ポリエチレングリコールと α -シクロデキストリン(CD)から成るポリロタキサン(PR)を開始剤として、 ϵ -カプロラク톤の開環重合を行うことでグラフト鎖を導入し、これを用いた材料の機能性研究を行っている¹⁾。しかし、CD水酸基から成長するグラフト鎖の繰り返し構造単位数や鎖数の調整については十分な検討がなされていない。

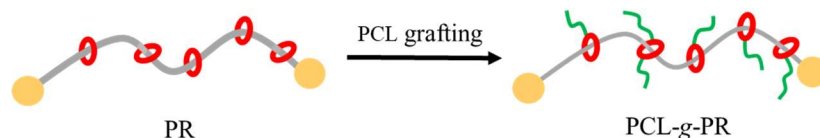


Fig1. Synthesis of grafted polyrotaxane

本研究では既報²⁾を参考に包接率2%のPRを合成し、CDの水酸基をアセチル化することで反応点を塞いだ後、グラフト鎖の導入を実施した。結果、水酸基の保護率を変化させることで導入鎖数のコントロールを達成した(Table 1)。

Table 1. Characterization of PLC-g-Ac-2%PR and PCL-g-2%PR

reaction time (h)	PCL-g-41%Ac-2%PR		PCL-g-22%Ac-2%PR		PCL-g-2%PR	
	PCL average degree of polymerization	PCL chain number/CD	PCL average degree of polymerization	PCL chain number/CD	PCL average degree of polymerization	PCL chain number/CD
2	7.9	2.6	3.4	3.2	6.1	5.8
4	8.4	3.0	5.2	3.2	6.3	7.5
8	9.7	4.3	8.5	4.3	8.6	8.4
24(pure)	12.4	4.9	11.1	7.2	9.8	14.7

現在、開環重合の反応時間等を検討することでグラフト鎖の高分子量化について実施しており、詳細については当日発表予定である。

1) S. Ando, et al., *ACS Materials Lett.* 2023, 5, 12, 3156-3160.

2) T. Noritomi, et al., *RSC Adv.* 2022, 12, 3796-3800.