

# 非可食性バイオマスを原料とした海洋分解可能なマルチロック型 バイオポリマーの研究開発

発表者：佐藤 浩太郎（国立大学法人東京工業大学）

PM：伊藤 耕三

国立大学法人東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授

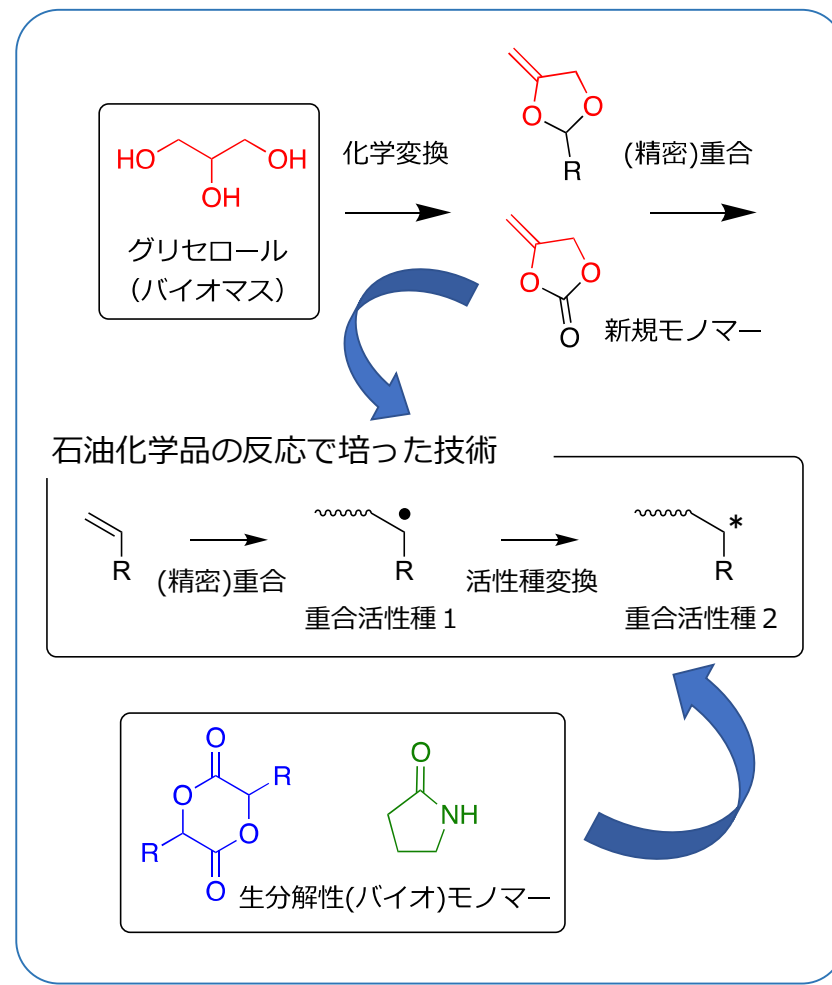
PJ参画機関：国立大学法人東京大学、三菱ケミカル株式会社、株式会社ブリヂストン、  
帝人株式会社、株式会社クレハ、国立大学法人九州大学、  
国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学、国立大学法人山形大学、  
公益財団法人地球環境産業技術研究機構、国立研究開発法人産業技術総合研究所、  
国立大学法人愛媛大学、国立大学法人東京工業大学



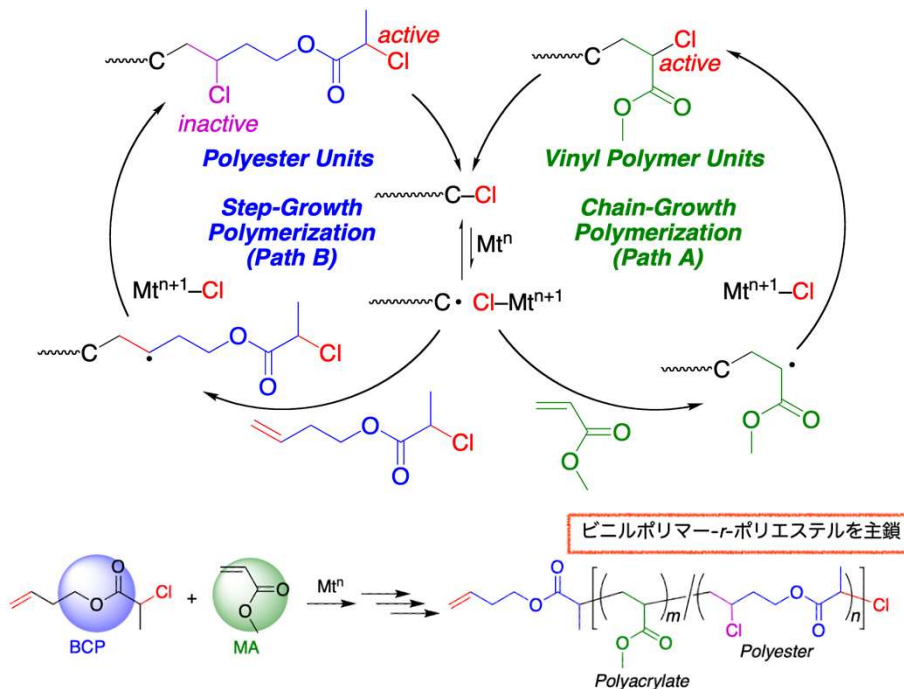
本グループでは、非可食性バイオマス由来マルチロック型分解性ポリマーの開発を目的として、石油化学品の反応で培った技術・知見・ノウハウを活かして精密重合を用いたマルチロック分解性技術を開発し、非可食性バイオマスを原料とした精密重合に展開することにより、海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマーの製造手法のコンセプトを提案、産業界と官民一体で連携して実証する。

特に、豊富で安価、非可食性バイオマスからも得られるグリセロール、芳香族含有非可食性バイオマスなどに着目し、重合可能なビニルモノマーへと変換することで、新規分解性ポリマーの開発を目指す。

また、我々は従来の石油由来のビニルモノマーの精密重合において重合の活性種を変換することで全く異なる骨格を1本のポリマー鎖中に導入できることを報告しており、この技術をさらに発展させることで、汎用の樹脂にエステルやアミドなどの生分解性セグメントを導入を検討する。

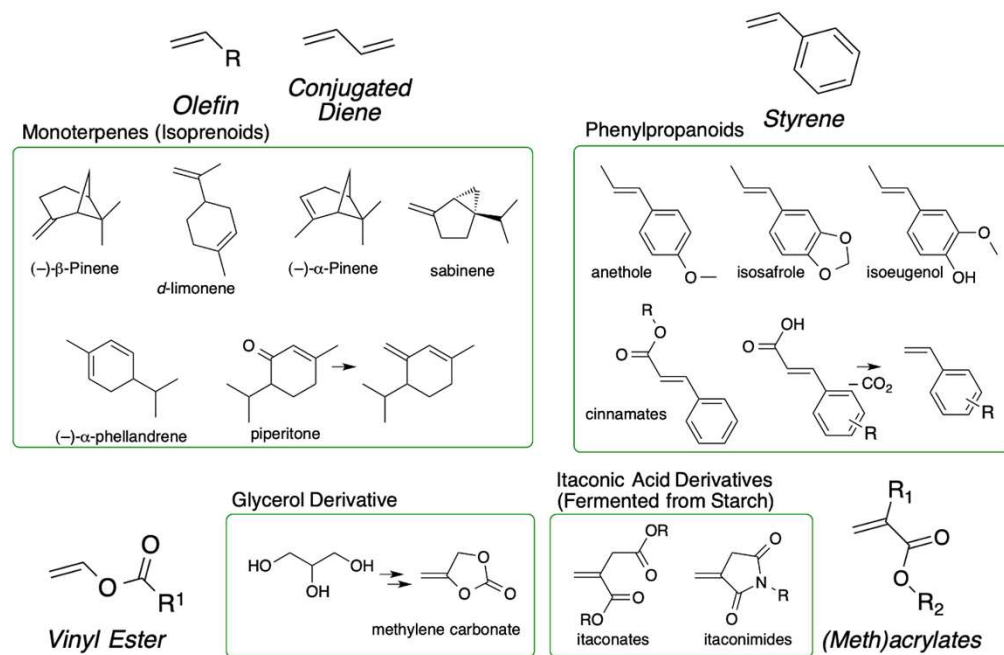


## 有機反応を操った新しい高分子合成手法 (精密重合) の開発



K. Satoh, S. Ozawa, M. Mizutani, K. Nagai, M. Kamigaito, *Nat. Commun.* **2010**, 1: 6.  
M. Mizutani, K. Satoh, M. Kamigaito, *J. Am. Chem. Soc.* **2010**, 132, 7498.

## 非可食性バイオマスを中心とした植物由来モノマーを用いた 新しい高分子材料設計



Satoh, K.; Kamigaito, M. in "Bio-Based Polymers," Kimura, Y. ed., CMC, Japan, 2013.  
Satoh, K. *Polym. J.*, **2015**, 47, 527-536 (Focus Review).

## マルチロック型分解性バイオポリマーに向けた植物由来モノマーの精密重合

非可食性バイオマス由来マルチロック型分解性ポリマーの開発を目的として、石油化学品の反応で培った技術・知見・ノウハウを活かして精密重合を用いたマルチロック分解性技術を開発し、非可食性バイオマスを原料とした精密重合に展開する。

### 2029年度の最終目標

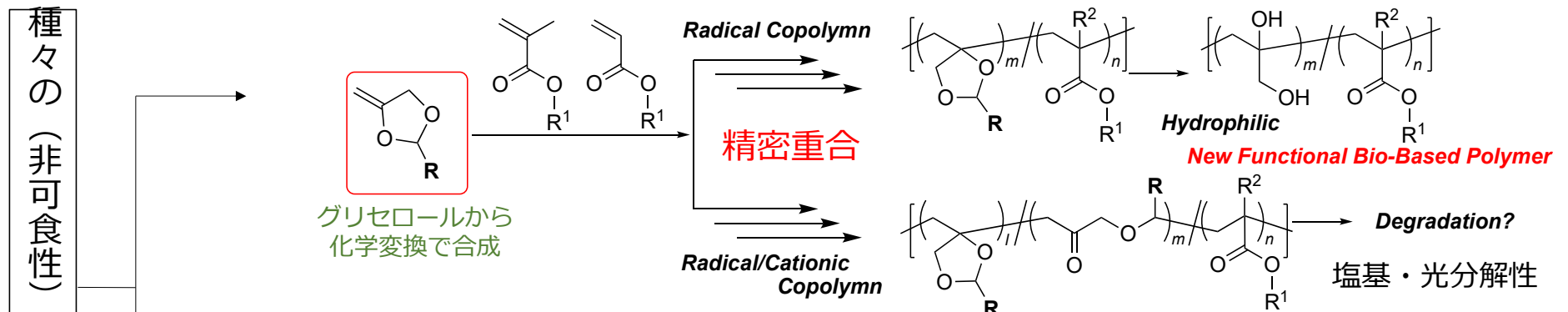
海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマーの製造手法のコンセプトを提案、産業界と官民一体で連携して実証する。

E3-1d

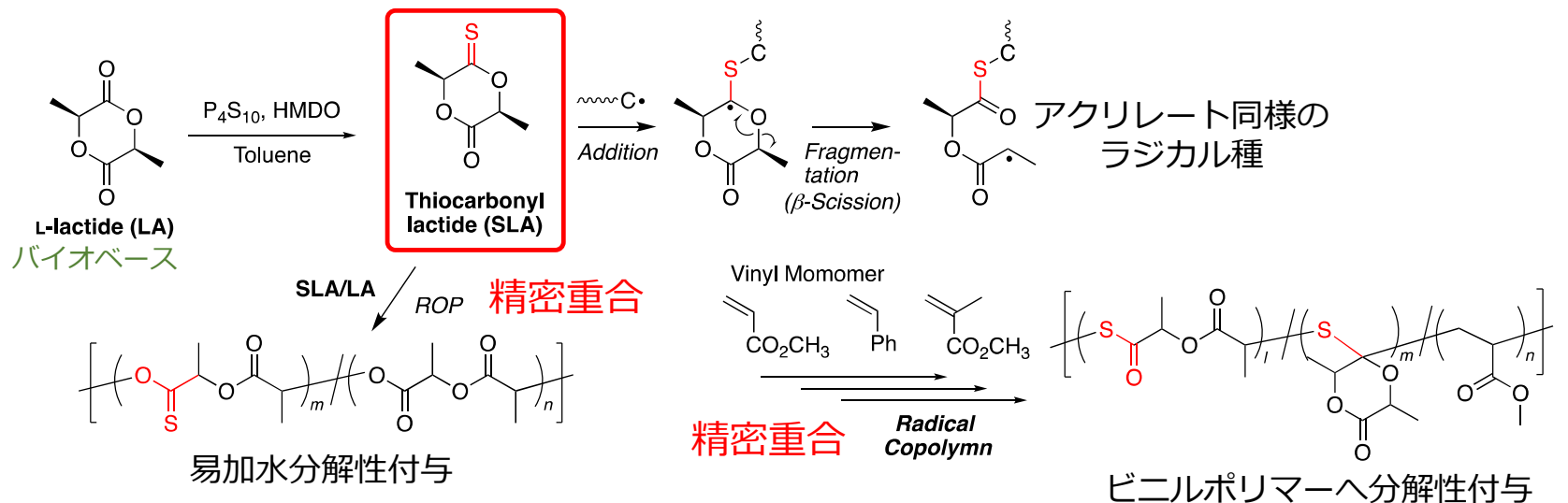
マルチロック型分解性バイオポリマーに向けた植物由来モノマーの精密重合

研究開発項目

- 新規バイオマス由来モノマーの重合による分解性ポリマー合成

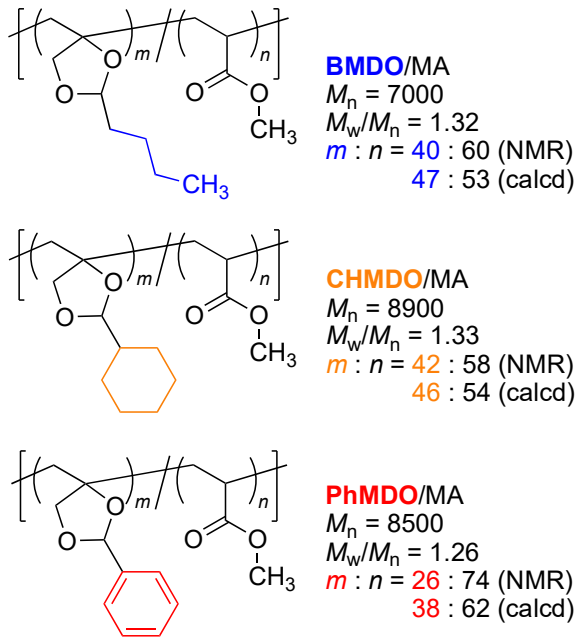
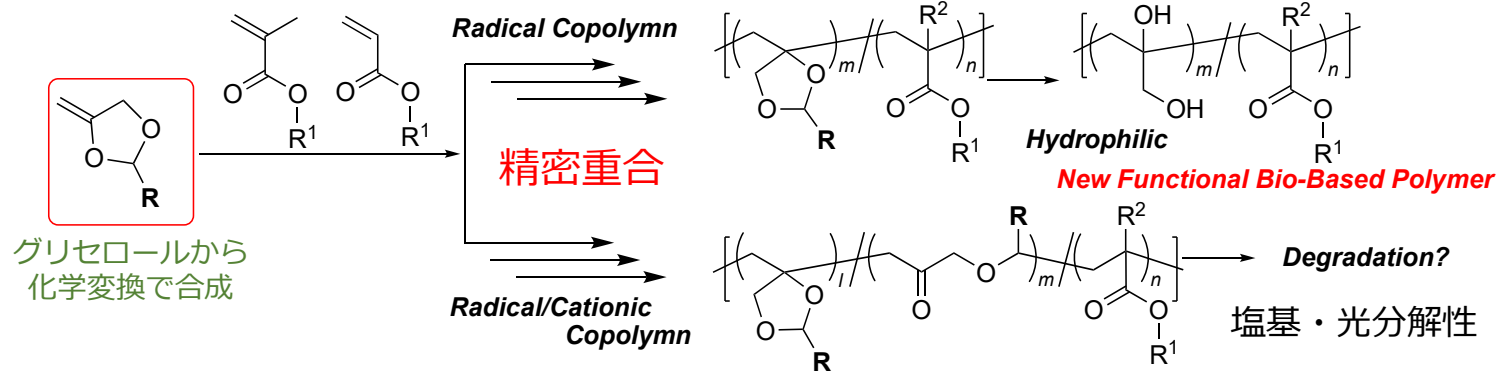


- 精密重合の概念を用いた分解性ユニットの導入法の開発

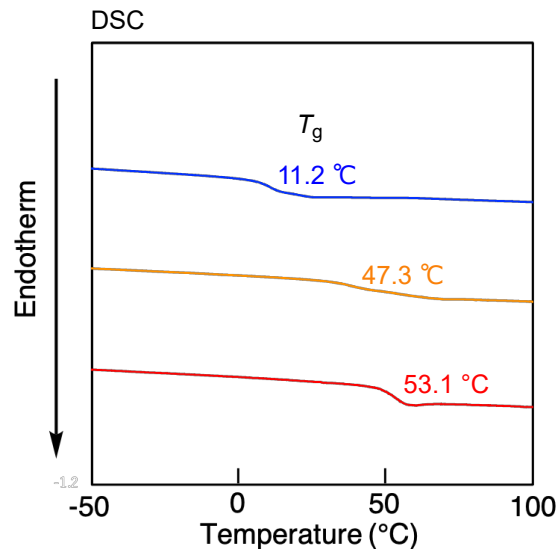


## 新規バイオマス由来モノマーの重合による分解性ポリマー合成

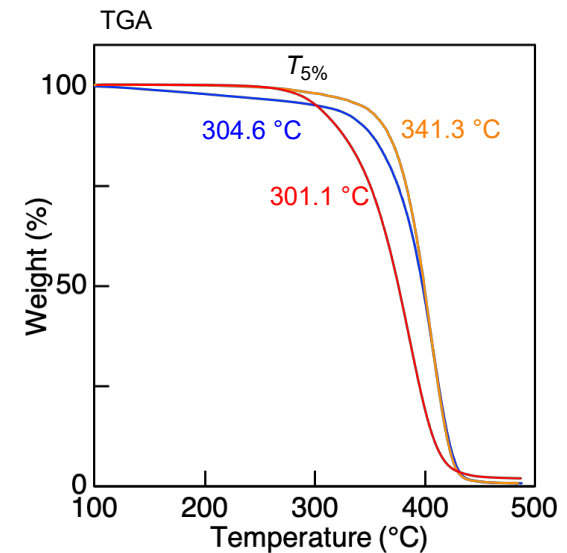
### グリセロール由来ビニルエーテルの重合



様々な特性をもつバイオベース共重合体の合成に成功



低導入率(<50%)でもTg向上

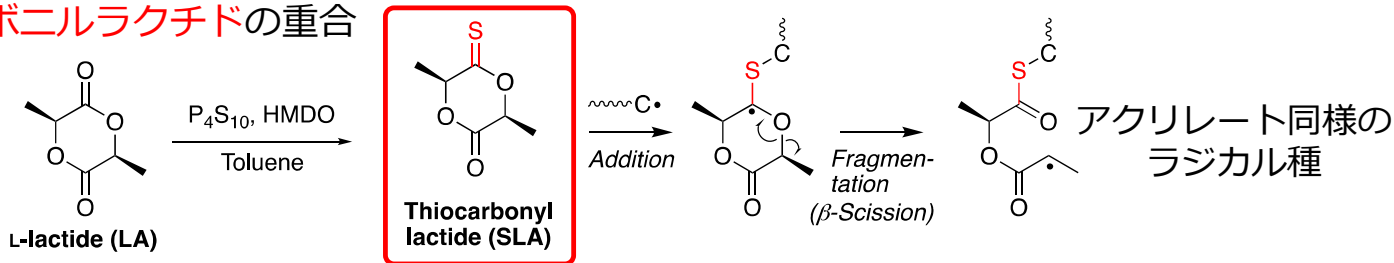


側鎖環状アセタールは熱分解しない

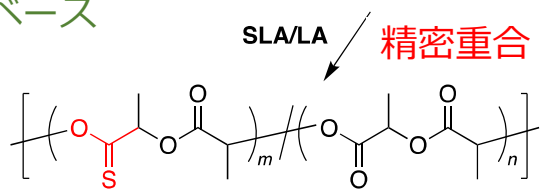
学生の受賞：加島璃子(修士1年) 第70回高分子学会年次大会優秀ポスター賞 (令和 3年6月30日)

## 精密重合の概念を用いた分解性ユニットの導入法の開発

### チオカルボニルラクチドの重合



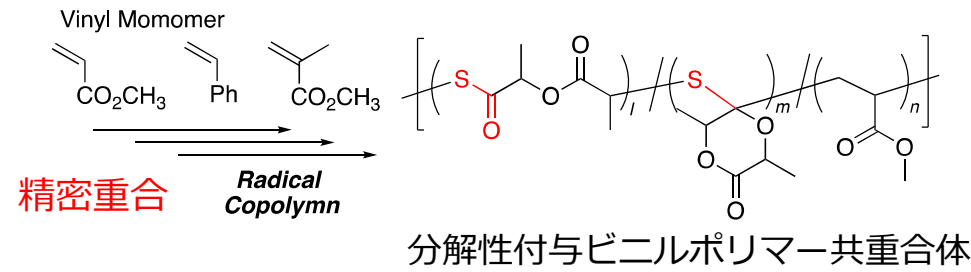
バイオベース



易加水分解性付与

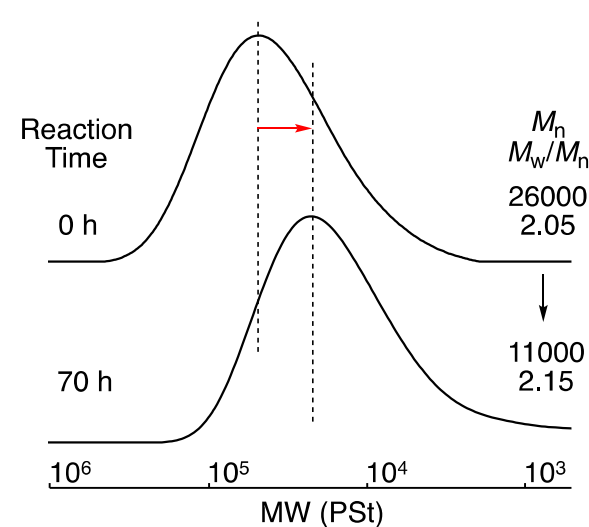
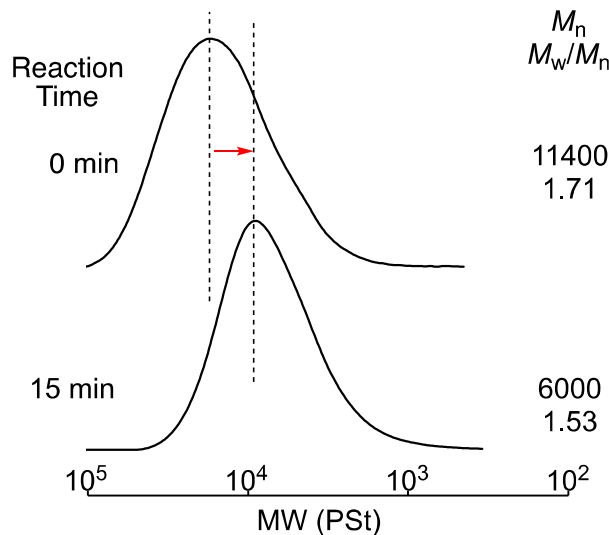
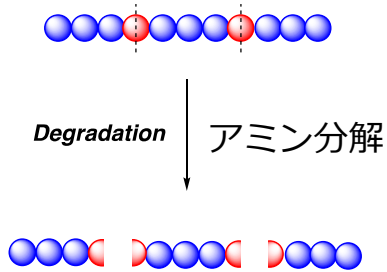
ポリ乳酸共重合体

$m : n = 1.6 : 98.4$



分解性付与ビニルポリマー共重合体

$l : m : n = 2 : 5.5 : 92.5$



いずれの(精密)重合にも成功し、分子量の低下 (主鎖分解性) を確認

今後、海洋分解性や分解物の安全性評価

特許出願：特願2021-131293「共重合体及びその製造方法、並びに、成形体」（出願日：令和3年8月11日）

学生の受賞：神木遼也(修士1年) CSJ化学フェスタ2021 優秀ポスター発表賞（令和3年12月2日）

