

# 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：上垣外 正己（国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学）

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

「再生可能植物由来化合物を原料とした  
分解性ユニットを有するポリマーの開発」



本チームでは、再生可能な植物由来原料を用い、性能や機能の優れたバイオベースポリマーを開発すると共に、ポリマー中に分解可能な部位を組み込むことで、マルチロック型バイオベースポリマーの研究開発に取り組んでいます。

**(1)非可食性バイオマスからの新規バイオポリマーの開発**

テルペノイドなどからビニル化合物や環状化合物を合成し、精密重合することで、新規な構造に基づく高性能・高機能なバイオポリマーの開発を行います。

**(2)分解性ビニルポリマーの開発**

ビニルポリマーは、主鎖が安定な炭素-炭素結合から成りますが、開環重合性モノマーとリビング共重合することで、主鎖中に分解可能なユニットを組み込みます。

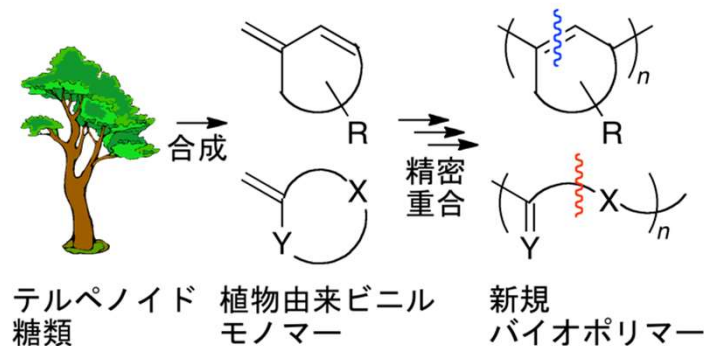
**(3)マルチロック型バイオポリマーの開発**

非可食性バイオマスを原料とするバイオポリマーに、異なる分解性ユニットを組み込むことにより、マルチロック型バイオポリマーの研究開発へと展開します。

**2029年度の最終目標**

本プロジェクトで独自に開発したマルチロック機構を組み込んだ非可食性バイオマスを原料としたバイオポリマーの合成技術を確立します。

(1) 非可食性バイオマスからの新規バイオポリマー



(2) 分解性ビニルポリマー



(3) マルチロック型バイオポリマー (バイオ+分解性)



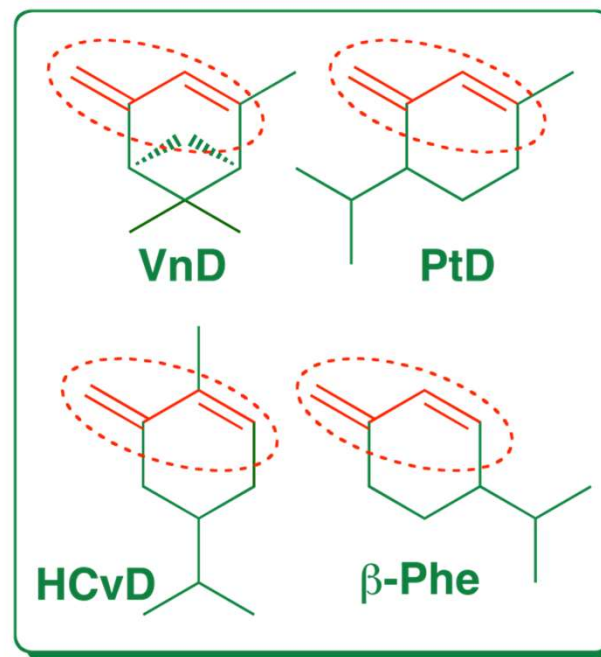
# (1)非可食性バイオマスからの新規バイオポリマーの開発

植物由来テルペノイドからの高反応性モノマーの合成と  
リビングカチオン重合による高耐熱性バイオベースポリマー

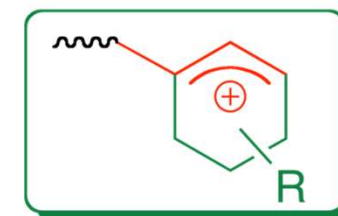
バーベナ → VnD



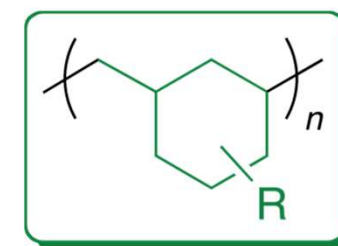
ユーカリ → PtD



リビングカチオン重合

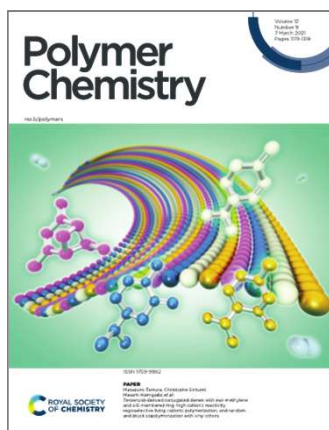


↓ 水素化



スペアミント → HCvD アンジェリカ → β-Phe

バイオベース エキソメチレン共役ジエン      バイオベース シクロオレフィンポリマー

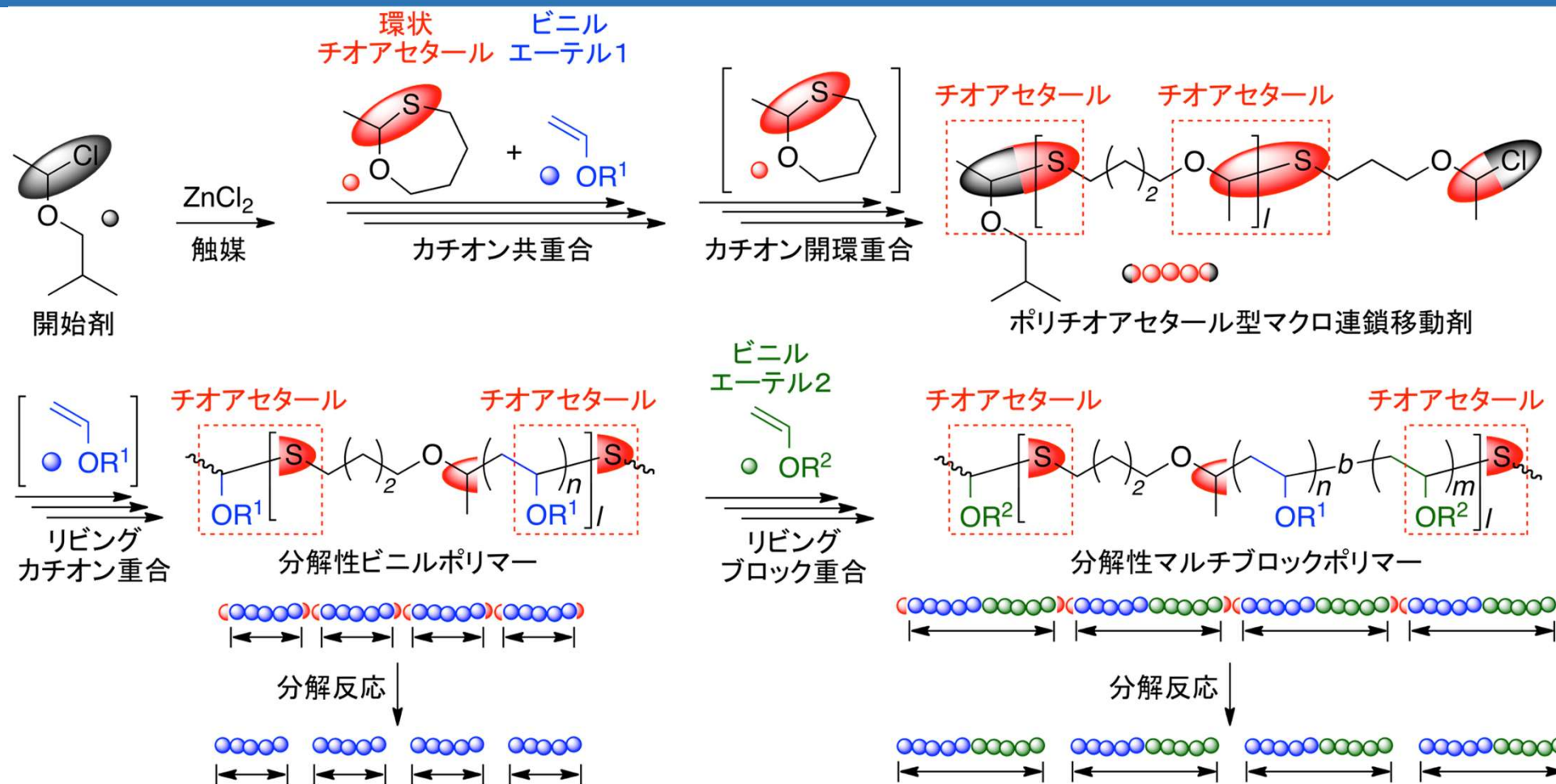


- さまざまな植物油に含まれる化合物からの高反応性エキソメチレン共役ジエンの合成
- リビングカチオン重合による脂環式骨格と二重結合を有する新規バイオベースポリマー
- 水素化による高耐熱性バイオベースシクロオレフィンポリマー

Nishida, T.; Satoh, K.; Kamigaito, M. et al.  
*Polym. Chem.* **2021**, *12*, 1186-1198. (Front Cover, Hot Paper)

## (2) 分解性ビニルポリマーの開発

環状チオアセタールとビニルエーテルのカチオン共重合と主鎖に導入されたチオアセタール結合に基づく分解反応

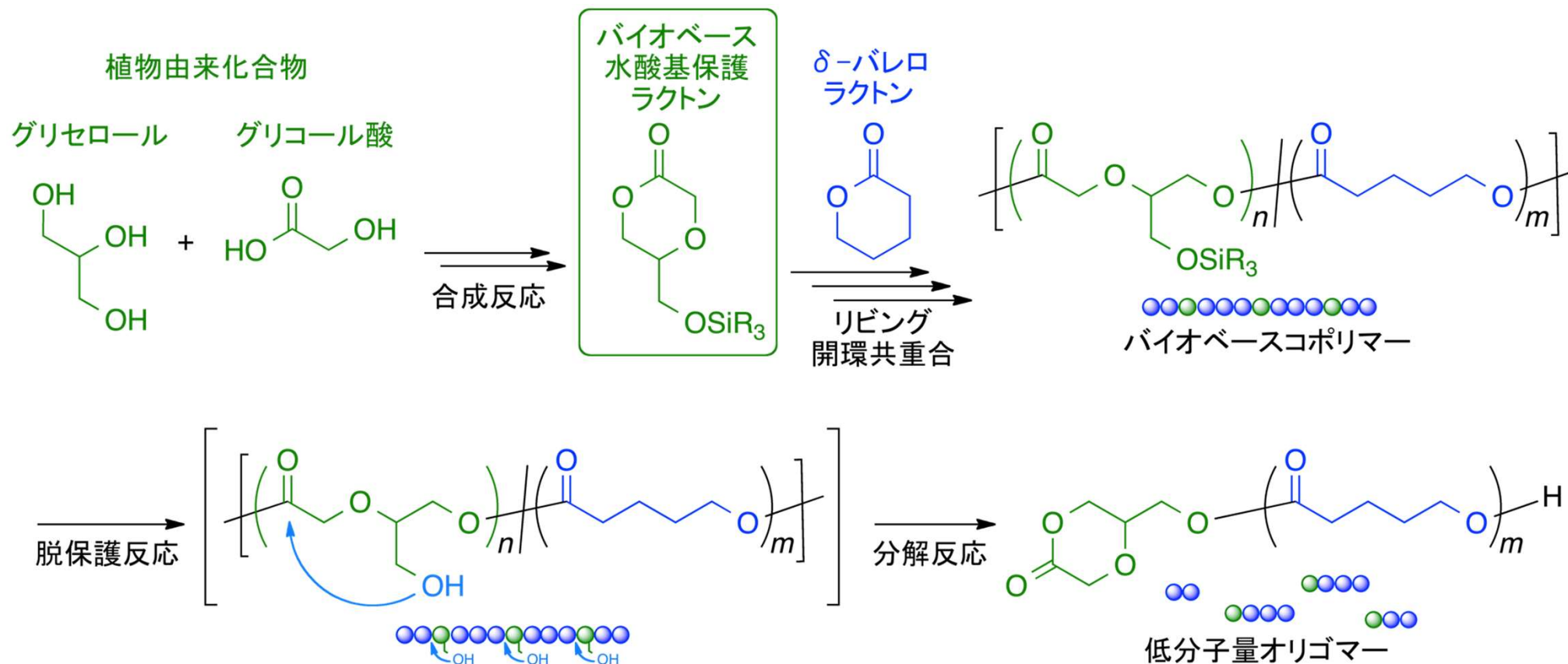


- ・ 環状チオアセタールとビニルエーテルのリビングカチオン共重合による主鎖へのチオアセタール結合の導入
- ・ 異なるビニルエーテルのリビングブロック重合によるマルチブロックポリマー
- ・ チオアセタール結合の分解に基づくビニルポリマーの低分子量化

### (3) マルチロック型バイオポリマーの開発

グリセロールを原料としたバイオベースコポリマーの合成と脱保護反応によってアンロックされるポリマー分解反応

MS伊藤PJ



- 植物由来化合物からの水酸基保護ラクトンモノマーの合成
- 汎用性ラクトンとのリビング開環共重合によるポリエステル側鎖への保護された水酸基の導入
- 脱保護により生じる水酸基によって誘起されるポリマー主鎖の分解反応による低分子量化

