

# 脂質をモチーフにした 新規生分解性素材の開発

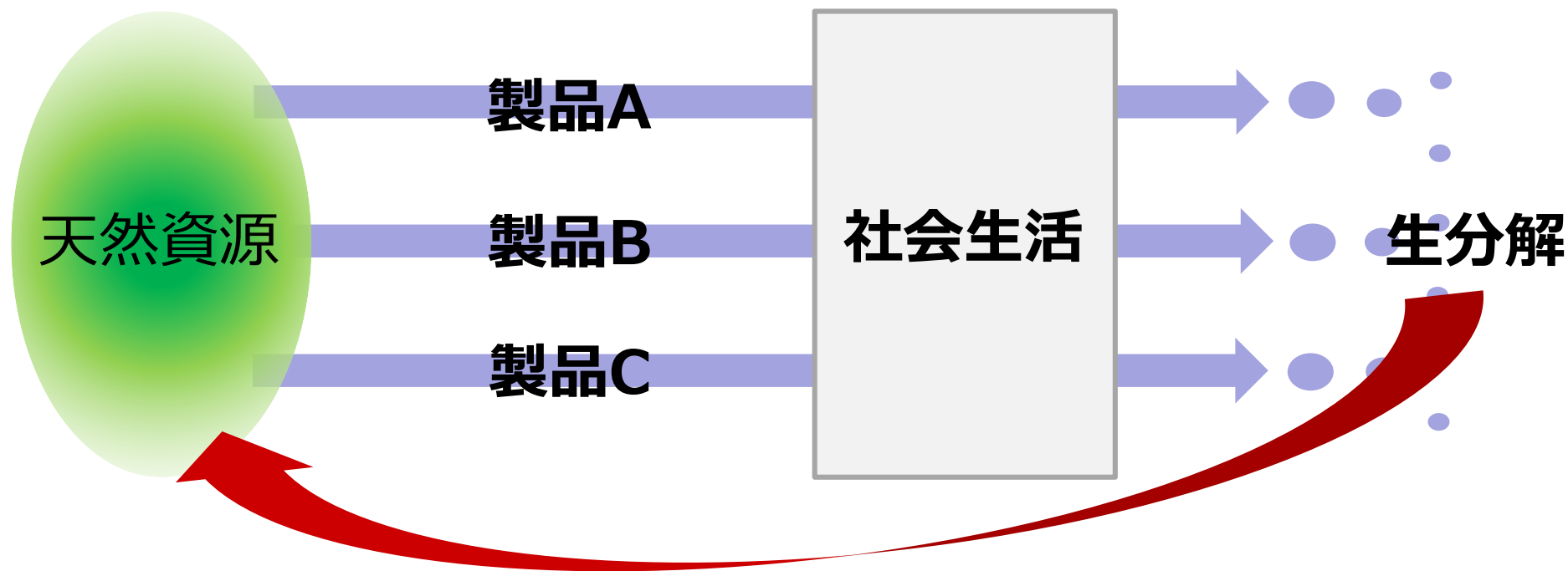
愛媛大学大学院農学研究科  
生命機能科学専攻  
天然物有機化学研究室  
准教授 安部 真人

2023年9月12日

## 本研究の背景(社会的位置づけ)

限られた石油資源からの脱却やカーボンニュートラルを目指した持続可能な新規素材の要求が高まっている。

こうした、循環型社会の実現には向けた新規素材開発が行われている。



## 本研究の背景(社会的位置づけ)

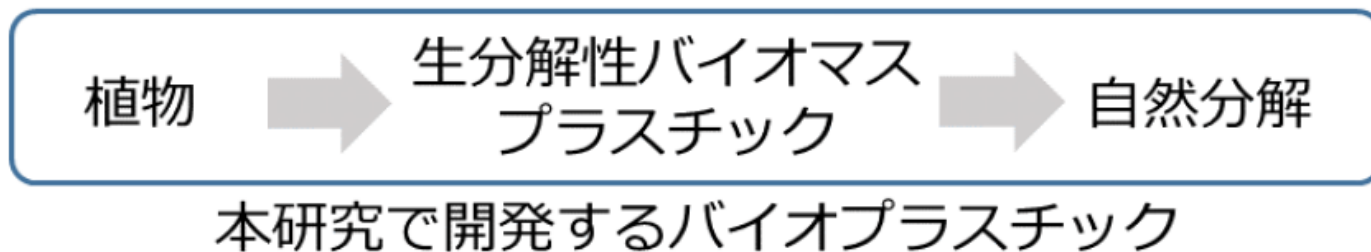
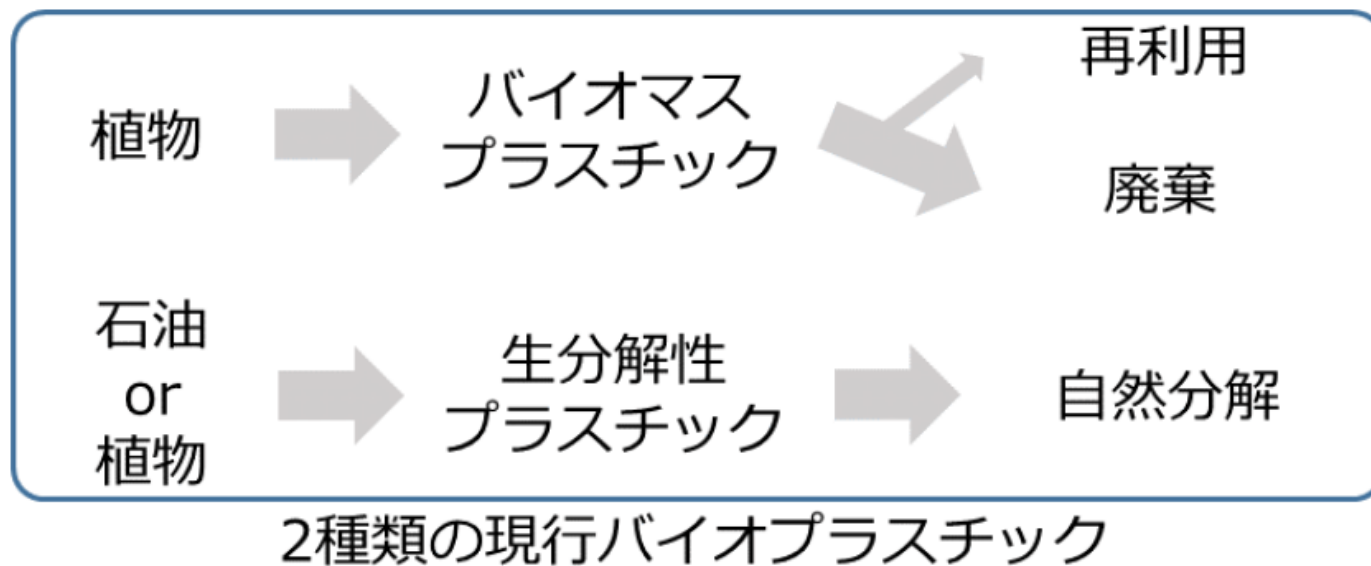
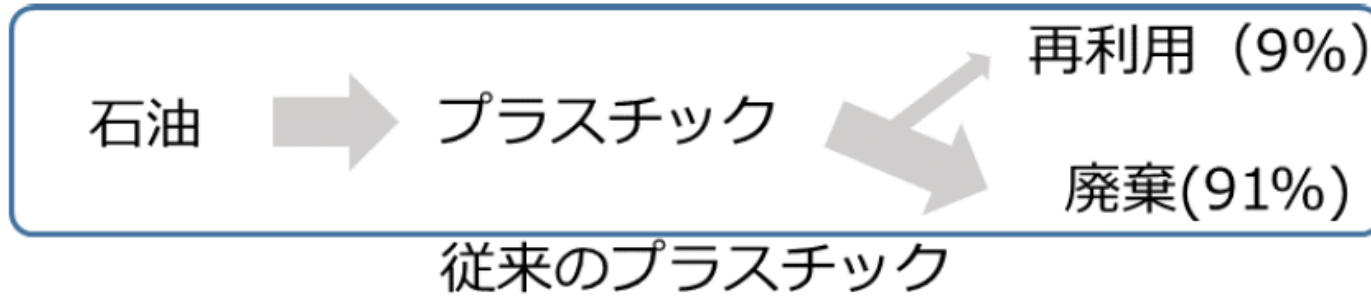
特に重要な機能性は

- ・ **植物由来原料で作れること**
- ・ **生分解性によって環境残留しないこと**

が求められる。

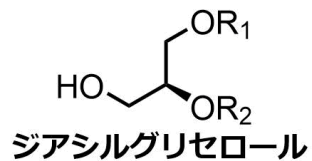
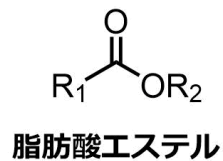
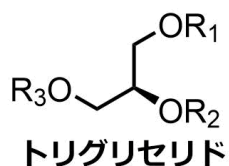
しかし、**両立が難しい**。

# 本研究の背景(社会的位置づけ) バイオプラスチックに展開する例

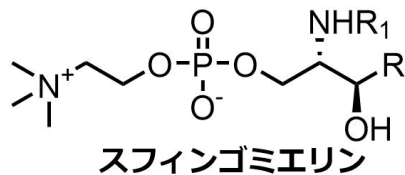
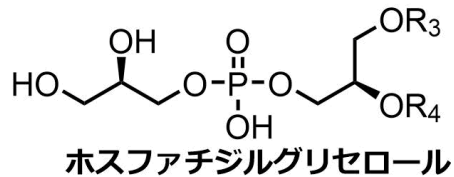
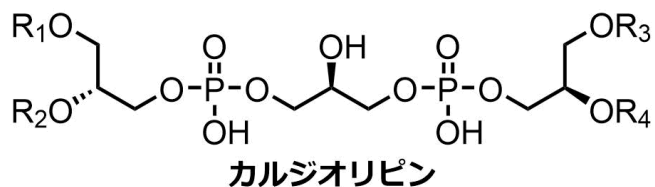


# 脂質の分類と社会実装

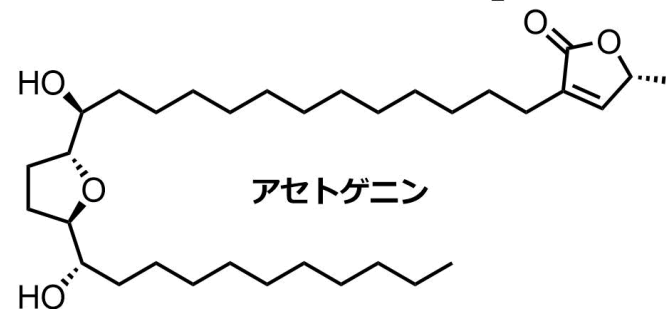
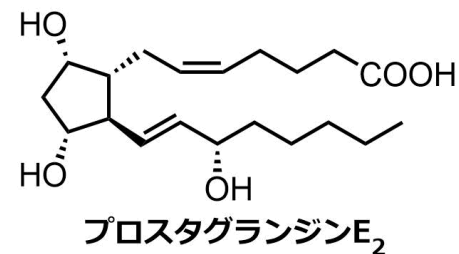
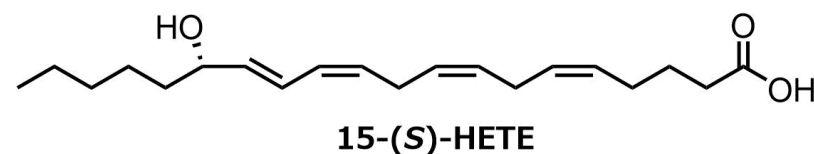
## 単純脂質



## 複合脂質

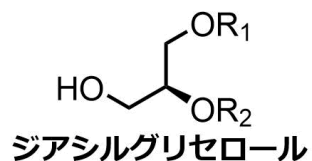
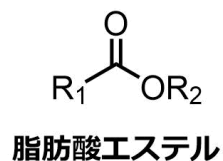
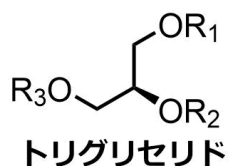


## 誘導脂質

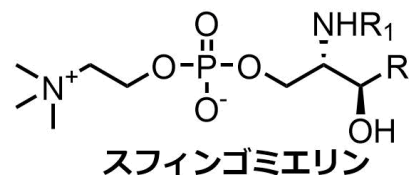
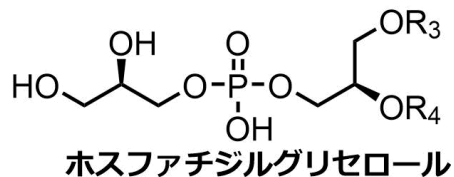
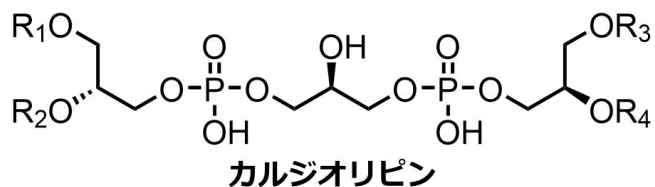


# 脂質の分類と社会実装

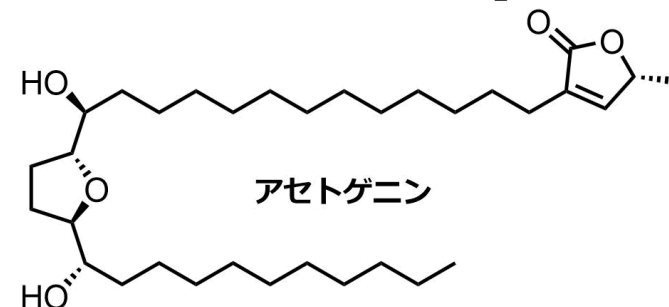
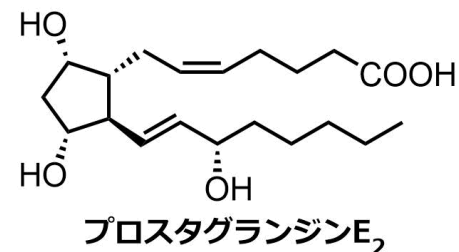
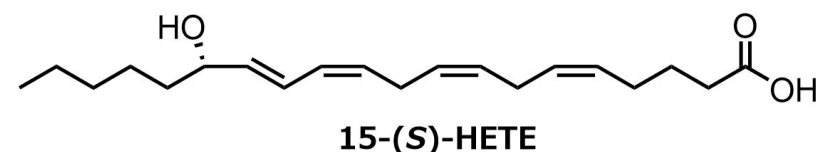
## 単純脂質



## 複合脂質



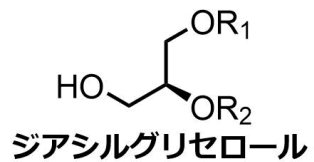
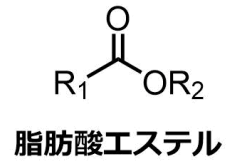
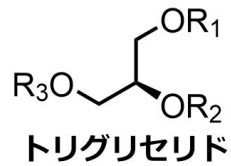
## 誘導脂質



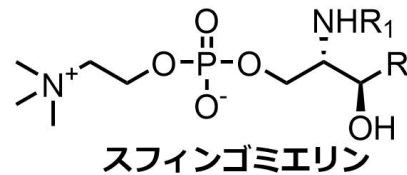
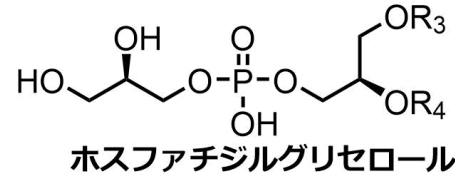
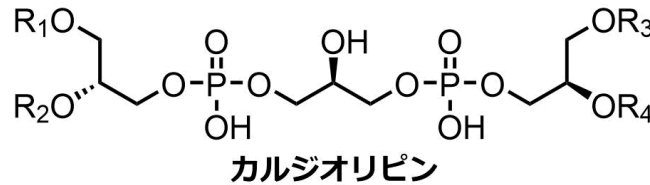
界面活性剤、コート剤、殺虫剤、展着剤、乳化剤、殺菌剤 etc.  
安価に生産できる単純脂質を中心に開発されてきた  
安全性と生分解性がウリ

# 脂質の分類と社会実装

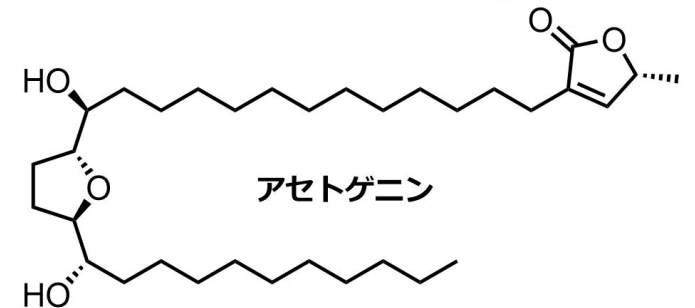
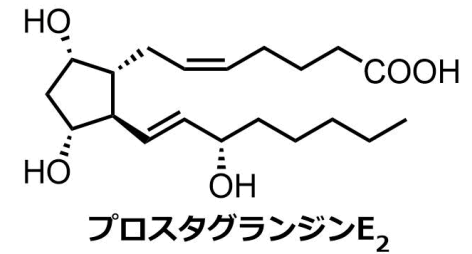
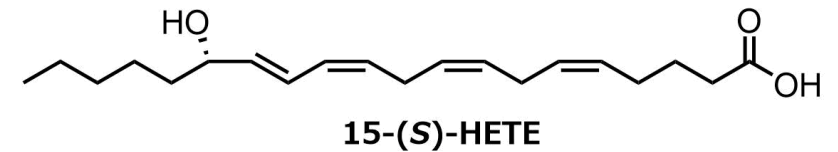
## 単純脂質



## 複合脂質



## 誘導脂質



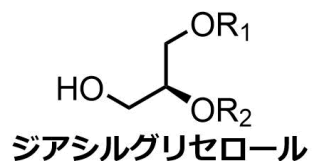
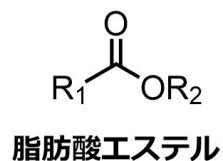
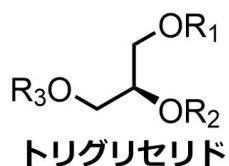
種類が限られている



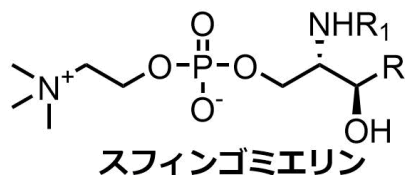
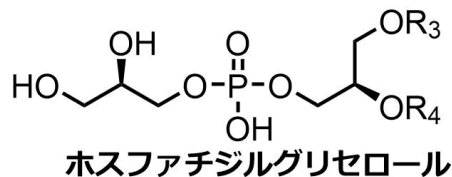
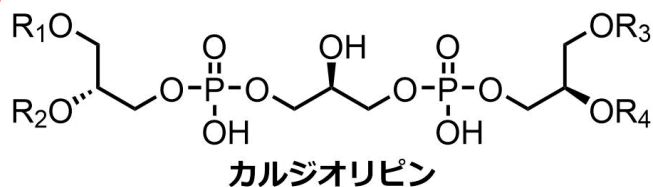
今後の発展性や展開性が乏しい

# 脂質の分類と社会実装

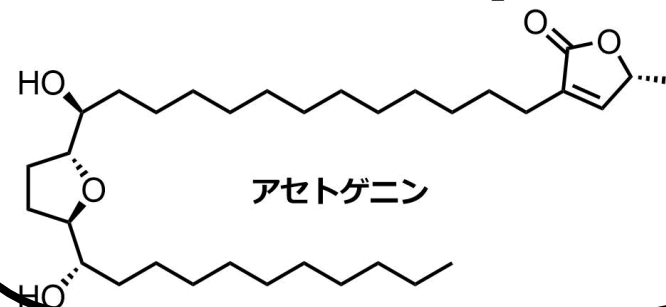
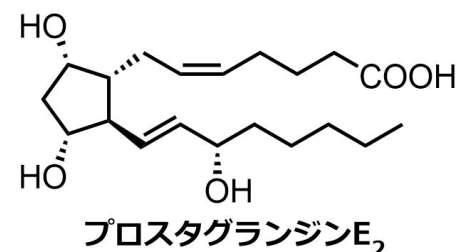
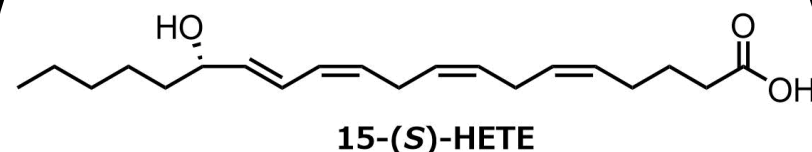
## 単純脂質



## 複合脂質



## 誘導脂質

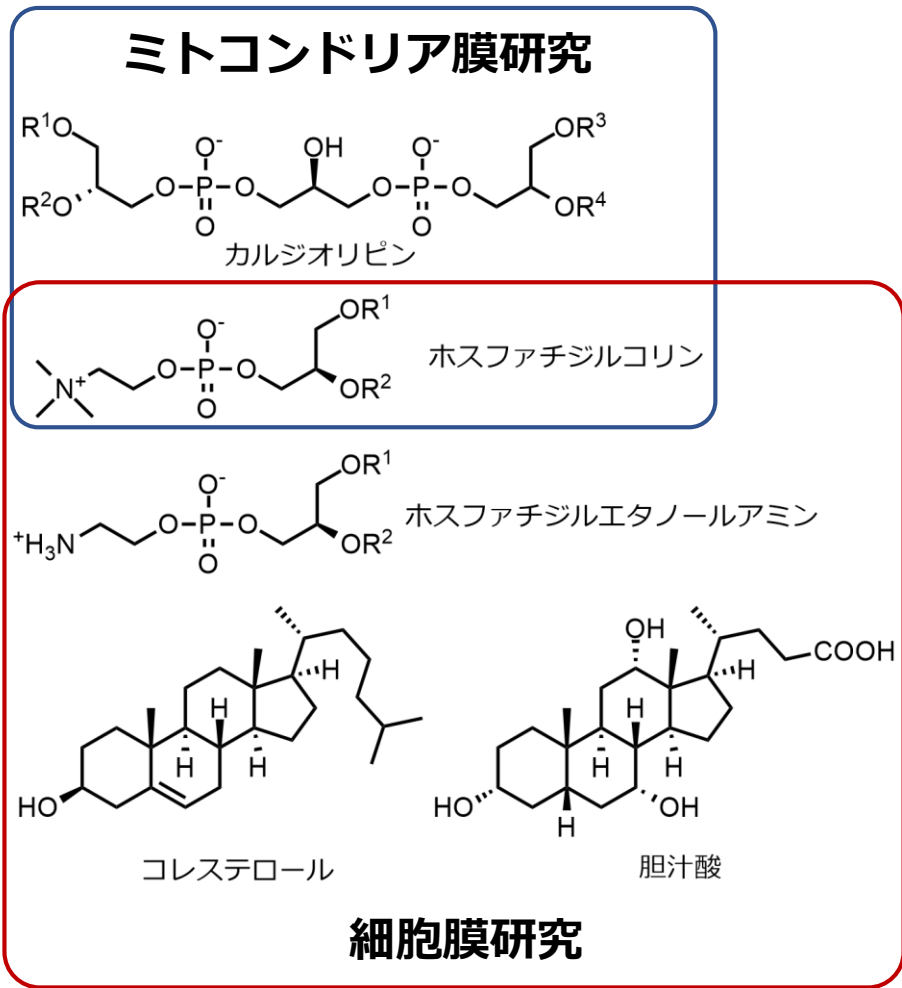
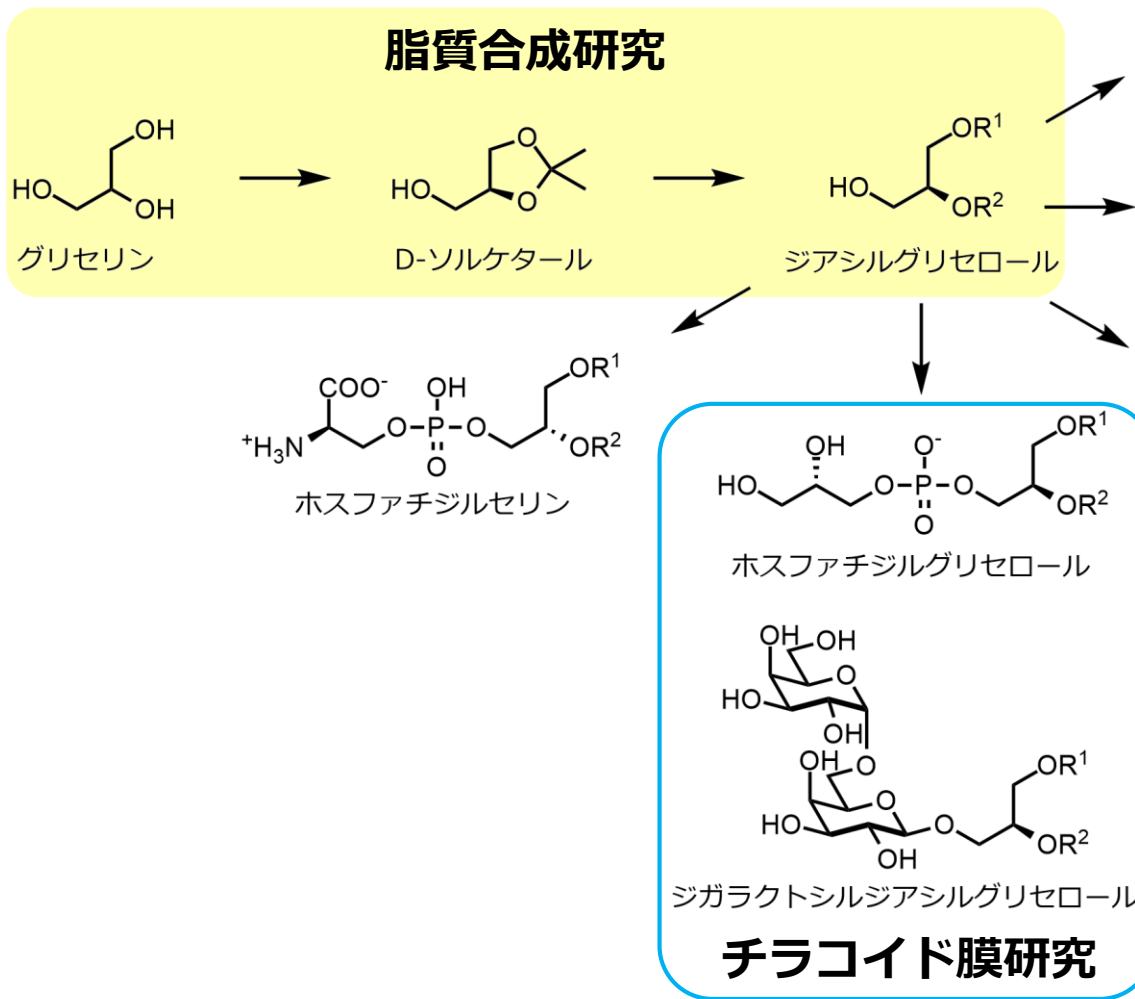


組み合わせによる構造多様性が豊富  
→ **本研究の着想**

強力な生理活性  
→ **医薬品の展開**

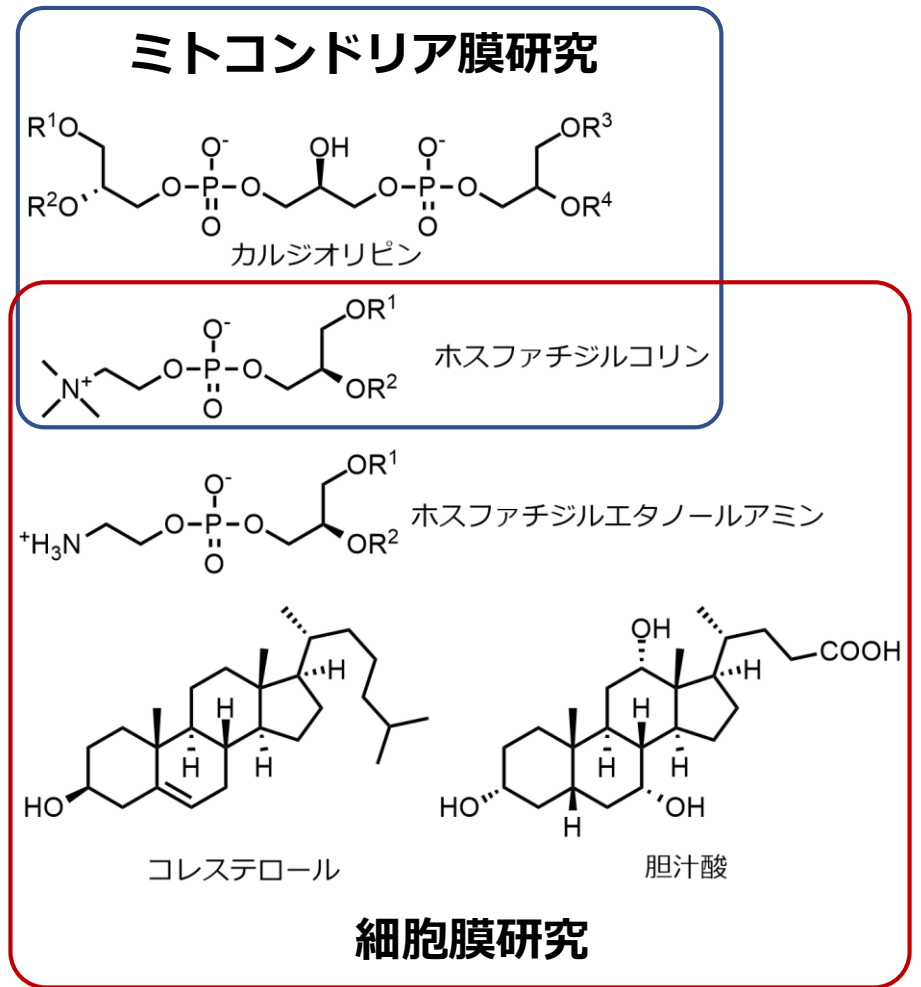
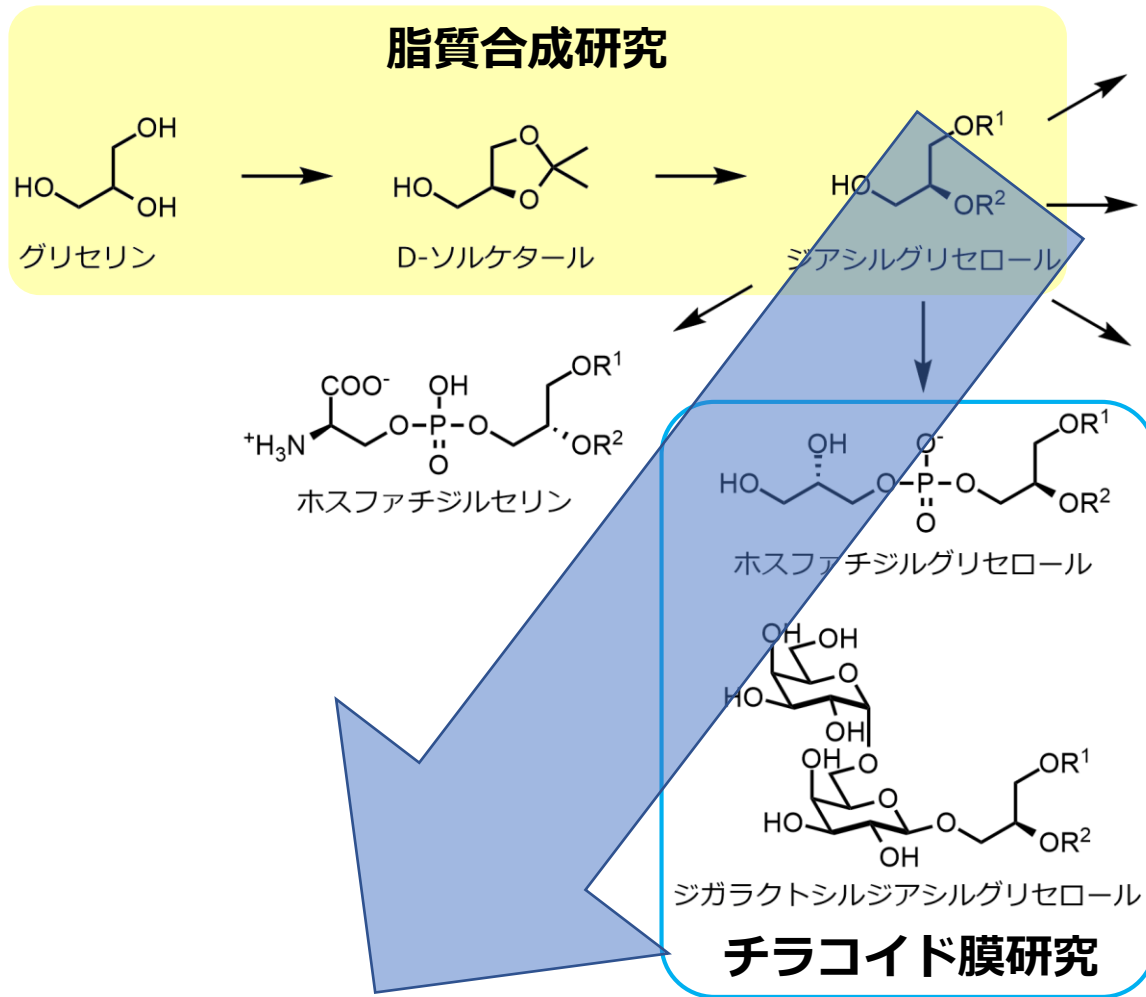


# 本研究の基盤技術



複合脂質を軸とした分子デザインと合成

# 本研究の基盤技術



高分子化によって生分解性を活かした素材開発に展開する

## 本研究の概要

高い生分解性を持つ**脂質を原型**とし  
これまでになかった**複合脂質の高分子化**によって  
**多様な**性格を持つ**生分解性素材**の開発を行う

- 生分解性の付与ではなく、耐久性の付与で工夫
- 複合脂質に由来する組み合わせが可能
- 繊維状の構造だけでなく、三次元構造を実現

## 従来技術とその問題点

生分解性素材として既に実用化されているものには、  
**ポリグリコール酸、ポリ乳酸やPHBH**等がある。

これらは

主として**直鎖構造をとるポリマー**であるため

**構造展開の制約**があり、

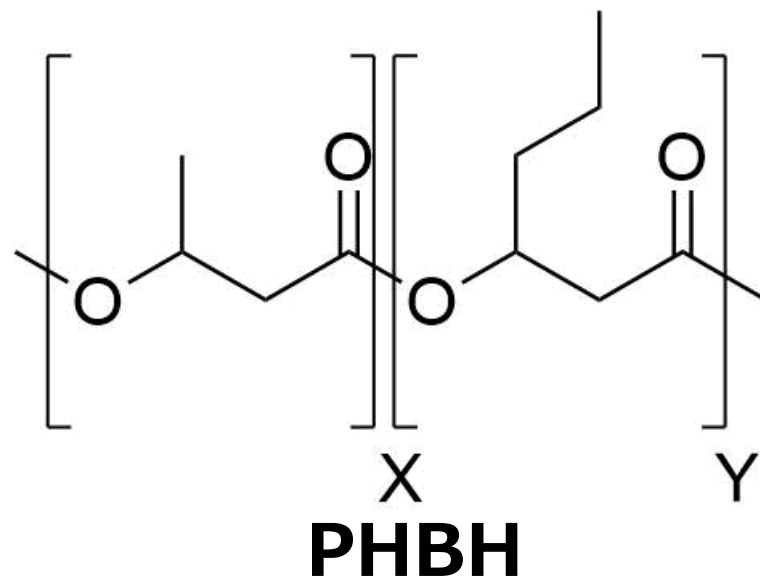
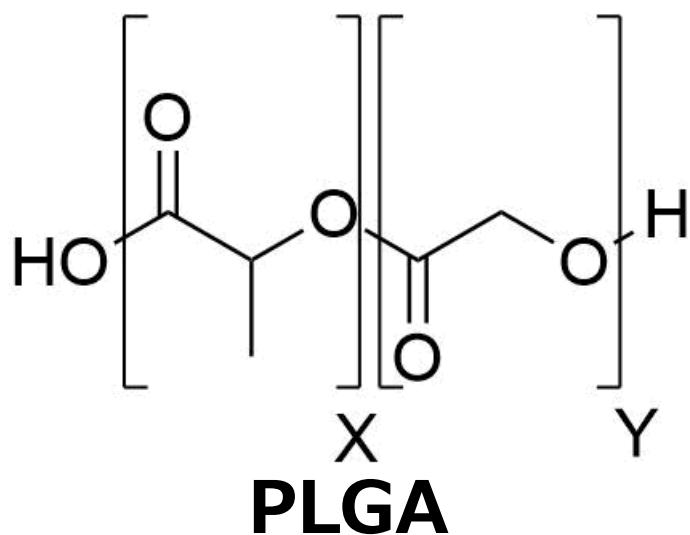
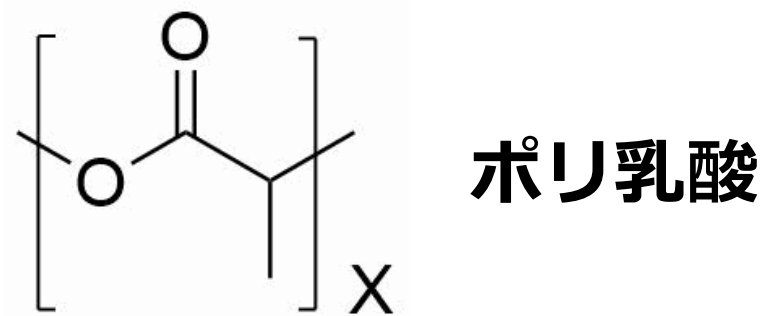
**強度と自由度等の問題**がある。

このため

**社会のニーズ十分には応えられていない。**

# 従来技術とその問題点

生分解性素材として既に実用化されているものには、**ポリグリコール酸**、**ポリ乳酸**、**PLGA**や**PHBH**等がある。

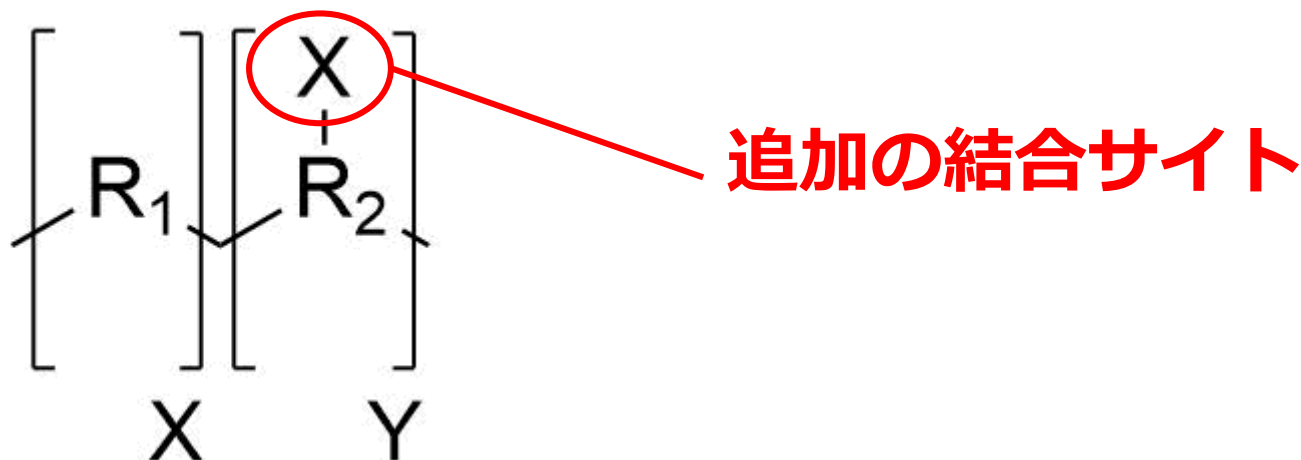


# 新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来技術の問題点であった、化学構造の制約を打開することに成功した。
- 従来は繊維状に作られていた点で糸やフィルム、シートや低強度の容器に限られていた。しかし、**網目構造を含む構造の自由度が拡大**したため、**樹脂や伸縮性素材および高強度素材を実現することが可能**となった。
- 本技術の適用により、生分解性と植物由来原料が両立できるため、理想的な**生分解性バイオ素材**として応用することが期待できる。

# 新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来技術の問題点であった、**化学構造の制約を打開**することに成功した。



**R<sub>1</sub>/R<sub>2</sub>の組み合わせと比率を変更→様々な物性を獲得**  
**追加の結合サイト→強固な立体構造の実現**

## 想定される用途

- 本技術の特徴を生かし、具体的な**用途に合わせた素材開発**が可能。
- 従来の脂質型素材が適用されてきた  
**界面活性剤、乳化剤、展着剤**  
**フィルム、樹脂、繊維、ゴム**  
**殺虫剤、除菌剤、遺伝子導入剤** などに応用
- 従来の**石油製品に対する**環境負荷の低減を目指した将来的な**置き換え**を担うメリットが大きいと考えられる。



## 実用化に向けた課題

- 現在、界面活性剤と樹脂について物性評価が可能  
なところまで開発済み。さらに豊富な組み合わせ  
を活かして**バリエーションを増やす必要がある**。
- 今後、**BOD等の生分解度について実験データを  
取得**する。その他、用途に合わせた物性データを  
準備する。
- 実用化に向けて、**生産方法の効率化と耐久性**につ  
いて実証実験を行う必要がある。

## 企業への期待

- それぞれの用途別に目指すべきスペックを設定する必要がある。
- 当該分野の物性評価の技術を持つ企業との共同研究を希望。
- また、生分解性の新素材を開発中の企業、既存品からの環境負荷の低減を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

## 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 多価アルコールとジカルボン酸をモノマーとする生分解性高分子
- 出願番号 : 出願中
- 出願人 : 愛媛大学
- 発明者 : 安部真人、阿野嘉孝

## 産学連携の経歴

- 2018-23年 開発メーカーA と共同研究実施  
脂質の合成と解析に関する研究
- 2023-24年 医薬メーカーB と共同研究実施  
標識化合物の合成に関する研究

# お問い合わせ先

国立大学法人 愛媛大学

社会連携推進機構(四国TLO) 原田 秀治

TEL 087-813-5672

FAX 087-813-5673

e-mail [harada@s-tlo.co.jp](mailto:harada@s-tlo.co.jp)