

山形大学 工学部 化学・バイオ工学科 落合研究室

URL: <https://ochiai.yz.yamagata-u.ac.jp>



GreenMAP Institute
Yamagata University

地球にやさしい材料
加工技術
素素材の開発



主な研究内容

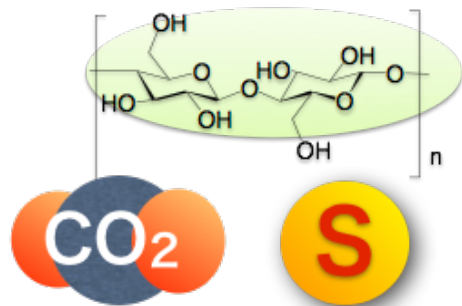
研究目標

環境・生命・資源

様々な分野で役立つ材料・技術を開発し、社会の幸福に貢献

例

資源の活用

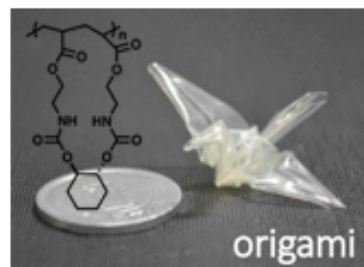


豊富な資源の
利用

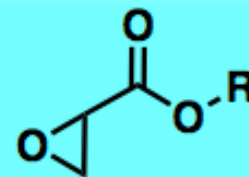


希少な資源の
リサイクル

環境にやさしい材料



リサイクル性
強靱性材料
(無限折り紙)

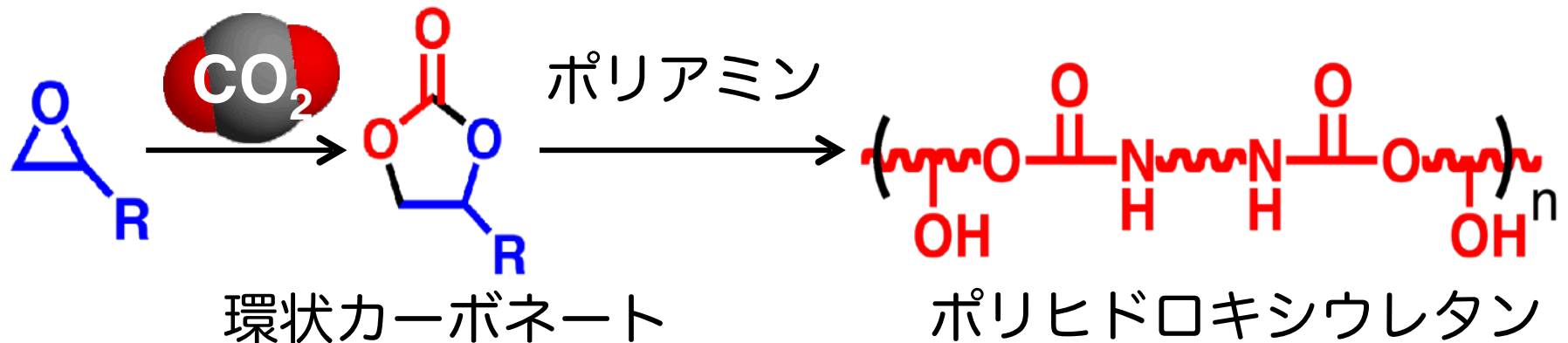


生分解性材料

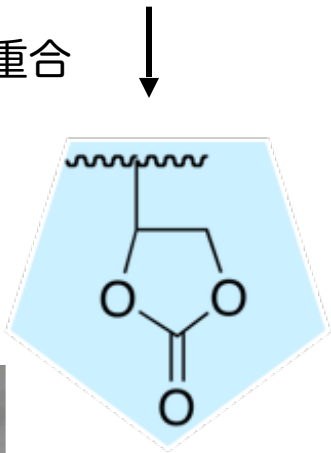
ちょっと変わったものを 簡単に 安い・豊富な物から 作りたい

二酸化炭素を利用した材料の開発

ポリウレタン類・カーボネート系ポリマーの開発

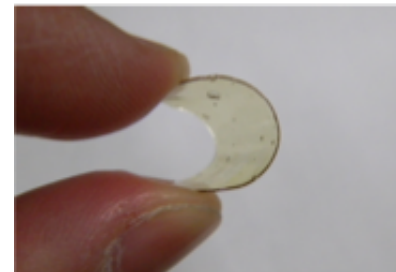


R基の重合

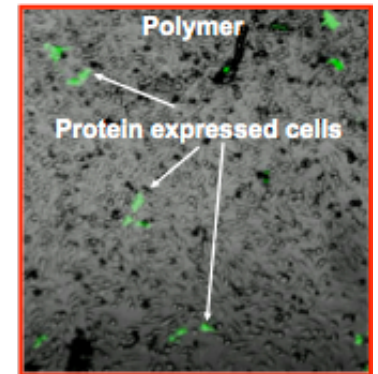


透明材料・強靱さと屈曲性をあわせもつ材料

応用例



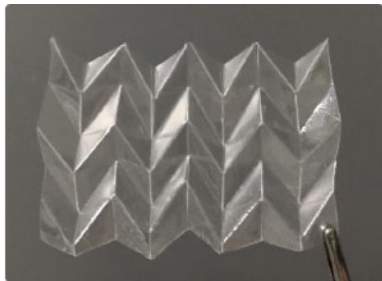
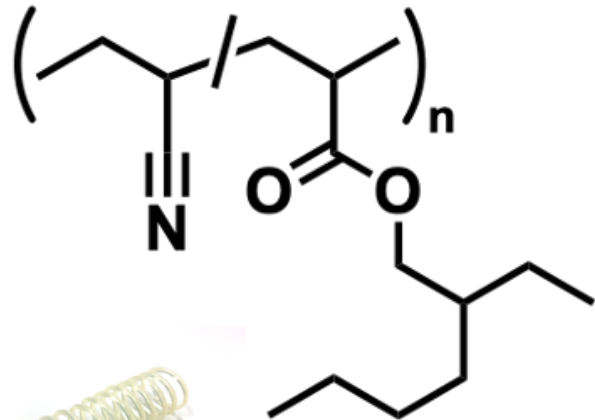
柔軟性硬化剤



バイオマテリアル

折り曲げ可能な強靱透明フィルム

架橋構造・ナノ相分離構造の制御による透明強靱材料



透明性

高弾性

形状回復

強靱性

- ✓ 市販原料のみ
- ✓ 強度を幅広く調整
- ✓ 立体物も作製可能

形状を維持できる硬さ

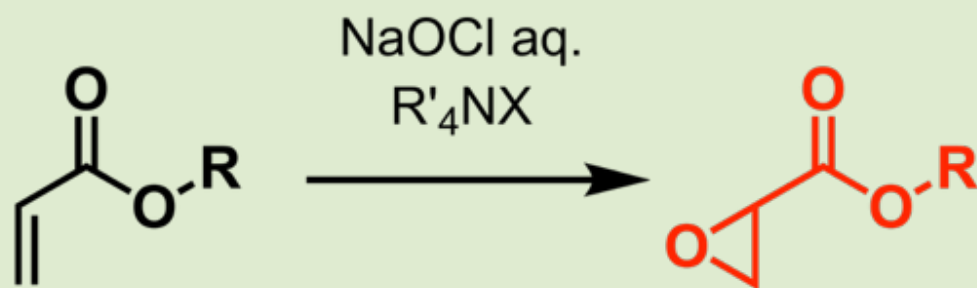
+

変形自由な強靱性

形状に由来する機能をもったメタマテリアルへ

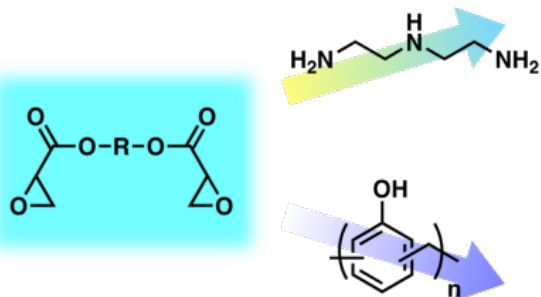
環境適合型新規エポキシ樹脂

グリシド酸エステルを基盤とした新エポキシ樹脂



- ✓ 生分解性
- ✓ 簡単に合成可能
- ✓ 原料が安価で多様
- ✓ 低毒性（検討中）

アミン、フェノール樹脂、
酸無水物、チオールなど
で硬化可能



樹脂特性を
広く制御
可能

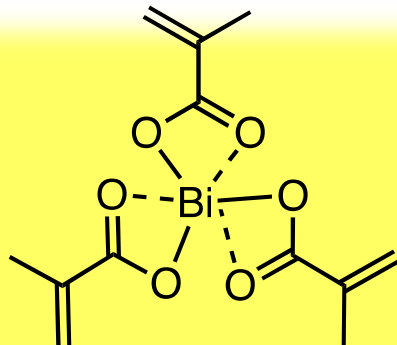
研究の最終ゴール

究極のグリーンな熱硬化性樹脂

- ✓ 糖、乳酸、酸素から合成できる完全天然由来材料
- ✓ 分解物が全て既知の安全な天然物で、安全に代謝（マイクロプラスチックにならない）

金属元素と有機材料の複合化

安定な元素の中で最も重いビスマスの
有機ハイブリッド材料の開発



- ✓ 高屈折率材料
- ✓ 医療用ラベル化剤
- ✓ 放射線吸収材料

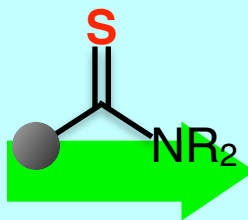
有機修飾BiNP

有機-ビスマス錯体モノマー

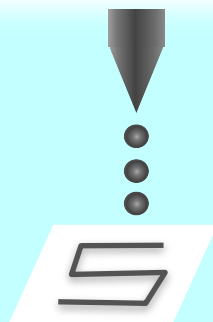
など

貴金属の選択回収・有効利用

Pd+Ni



Pd
Ni



- ✓ 都市鉱山の活用
- ✓ 希少金属の有効利用
- ✓ テーラーメイド基板

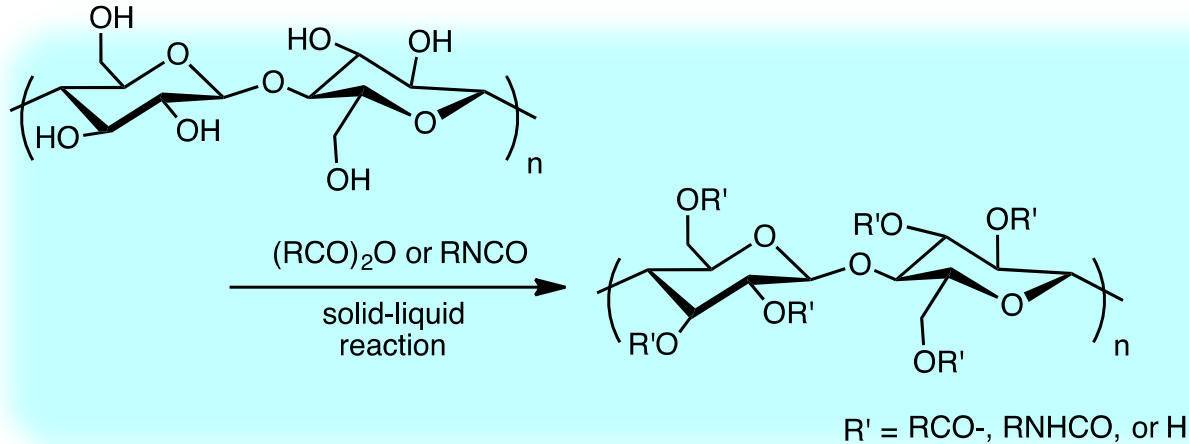
貴金属選択的な捕集

貴金属インクの印刷

など

その他の研究テーマ

セルロースの簡便な修飾と機能性材料への応用



- ✓ 天然資源の活用
 - ✓ 省エネルギー化
 - ✓ 分離材料
- など

この他にも

イオウを介した有機材料と無機材料の複合化
安全に分解される高吸水性ポリマーの開発

など様々な研究を行っています