

吉村研究室 研究紹介

班構成

抗菌材料開発班

新素材開発班

農工連携班

クラスター研究室

班構成と各テーマ名

抗菌材料開発班

無機有機ハイブリッド抗菌剤を用いた抗バイオフィルム高分子材料の開発(大学院)
バイオマスを保持剤として用いた抗菌性高分子材料の抗菌力持続性評価(大学院)
持続性向上を目的とした食品用天然有機系抗菌剤の開発

新素材開発班

- ・炭素繊維複合材料関連
炭素繊維の表面改質によるビニルエステル樹脂複合材料の開発(大学院)
CF/PP複合材料における新規相溶化剤iPP-PAAの添加効果
- ・生分解性材料関連
キトサンを用いた冷凍食品用フィルムの作製
生分解性を有する水溶性ポリマーを用いた緑化材料の開発とその評価
産業廃棄物を利用した光機能性材料の開発

農工連携班

バイオマス由来高分子を用いたセル成形用育苗培土の固化・成形技術に関する研究

クラスター研究室

普及用チェアスキーの機能向上に関する研究

コンセプト

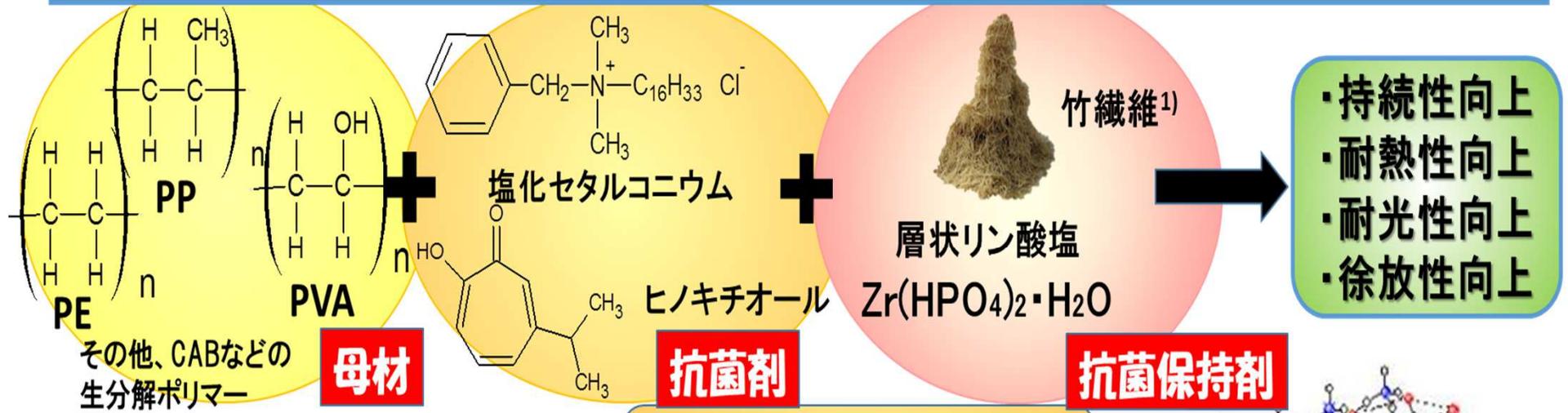
地球にやさしい有機系機能性材料の開発を目指す



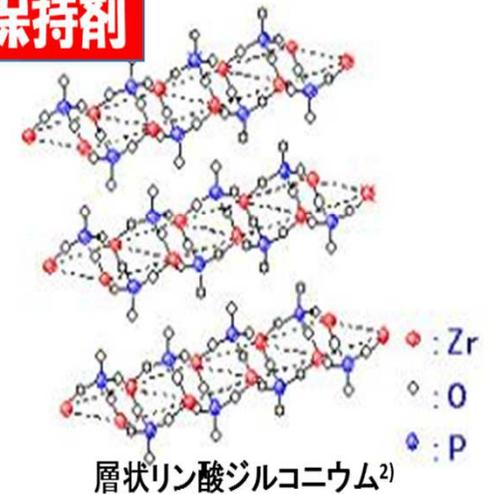
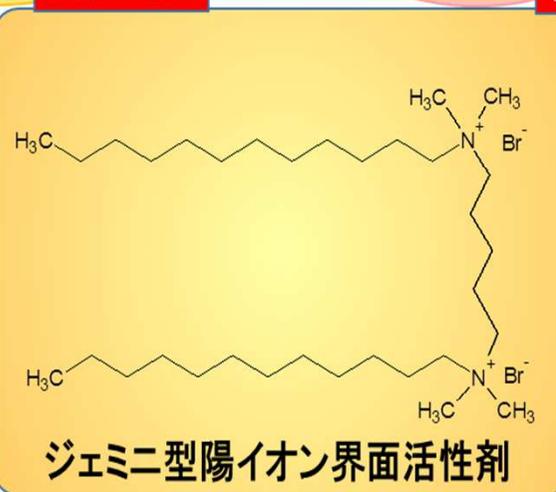
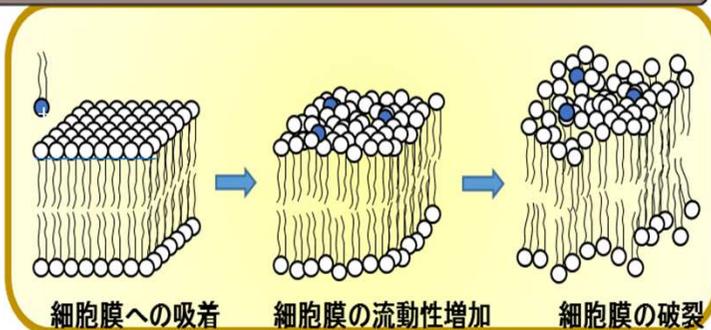
抗菌材料開発班

抗バイオフィルムや人体への安全性を有する新規抗菌性高分子材料の開発を目指す

近年、住宅の高気密化による細菌の繁殖やカビの発生が起こりやすい環境となっており、バイオフィルムの発生による健康被害や抗菌剤によるアレルギー症状などが生じている。

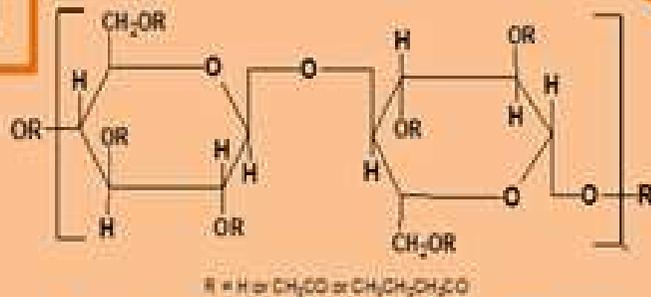


第4級アンモニウム塩の抗菌作用



バイオマスを保持剤として用いた 抗菌性高分子材料の抗菌力持続性評価

母材



酢酸酪酸セルロース(CAB)

- ◆ 透明性、耐水性に優れる
- ◆ 生分解性を有する

抗菌剤



- ◆ 高い抗菌力を有する
- ◆ 檜のような芳香を有する
- ◆ 揮発性が高い



抗菌力が持続しない

複合化

ヒバ油

保持剤



竹粉



セルロースナノ
ファイバー(CNF)

- ◆ 環境負荷が小さいバイオマスである
- ◆ 比表面積が大きく、吸着能の期待

[http://www.nipponpapergroup.com/
research/organize/cnf/](http://www.nipponpapergroup.com/research/organize/cnf/)

母材としてCAB、抗菌剤としてヒバ油、保持剤としてバイオマスの竹粉やCNFを用いて環境負荷が小さく、抗菌力持続性が高い抗菌性高分子材料を作製する

新素材開発班

炭素繊維複合材料(CFRP)、生分解性材料など
新たな材料を調製する

高性能・高機能性CFRP複合材料の開発

生分解性プラスチックに炭素繊維等を組み込むことによって新たな材料の開発を目指す



炭素繊維 (CF)

- ・ 多品種、少量生産に向いている。
- ・ 板厚・複合材の変更が容易である。
- ・ 製品形状の自由度が高い。



竹

- ・ 国内随一の未使用バイオマス資源
- ・ 急速な成長で三年で再生可能
- ・ 賦存量は1000 tにも及ぶ



樹脂(プラスチック)

- ・ 非常に軽い
- ・ あまり強くない

強化繊維

- ・ 非常に強い
- ・ 細すぎる

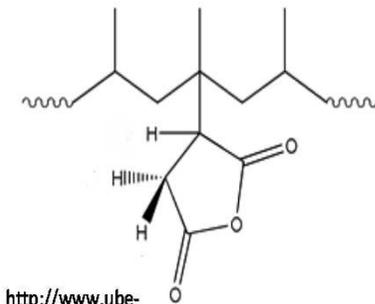
軽い・強い
複雑な大型部品が作れる

竹繊維は形状が不揃いなため接着性が低い。
そのため炭素繊維を複合させて強化する。

相溶化剤

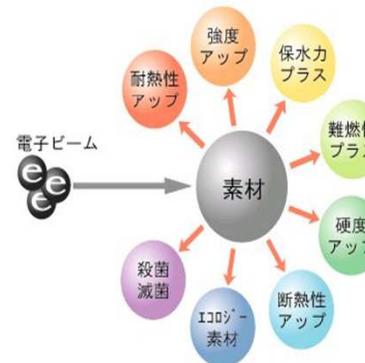
2種類の高分子材料の相分離を防ぎ、共重合体を形成し、均一に分散した状態を作り出すために用いる添加材のこと
無水マレイン酸など

無水マレイン酸ポリプロピレン

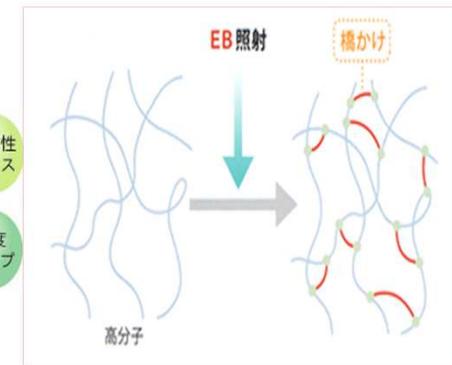


http://www.ube-ind.co.jp/usal/documents/o315_115.htm

電子線照射 (EB)



<http://www.nhv.jp/column/eb-alacarte.html>



http://www.elebeam.com/kanosei_detail.php?eid=00011

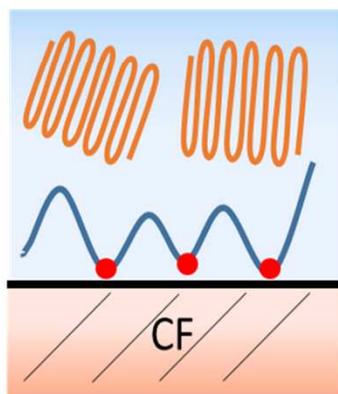
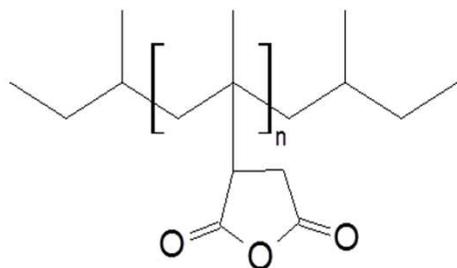
CF/PP複合材料における新規相溶化剤iPP-PAAの添加効果

CFと熱可塑性樹脂の界面特性が悪い → **低物性**
新規相溶化剤 iPP-PAA を混練することで、熱可塑性CFRPの力学物性の向上を検討

既存相溶化剤

無水マレイン化ポリプロピレン

(Maleic Anhydride-Grafted Polypropylene: **MAPP**)
(三洋化成工業株式会社製: ユーメックス1010
Mn: 42,000 酸価: 52)



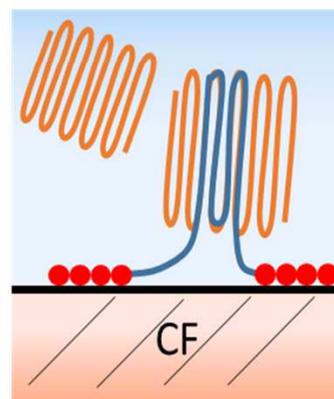
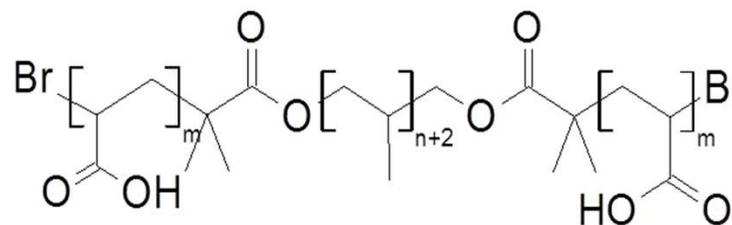
PPに無水マレイン酸を
グラフトした変性ポリマー

PPより結晶化度
2-5% ↓
PPより結晶化温度
1-2 °C ↓

新規相溶化剤

アイソタクチックポリプロピレン-ポリアクリル酸

(Isotactic polypropylene-Polyacrylic acid : **iPP-PAA**)
(三栄興業株式会社製:
Mn: 4,000-23,000-4,000)



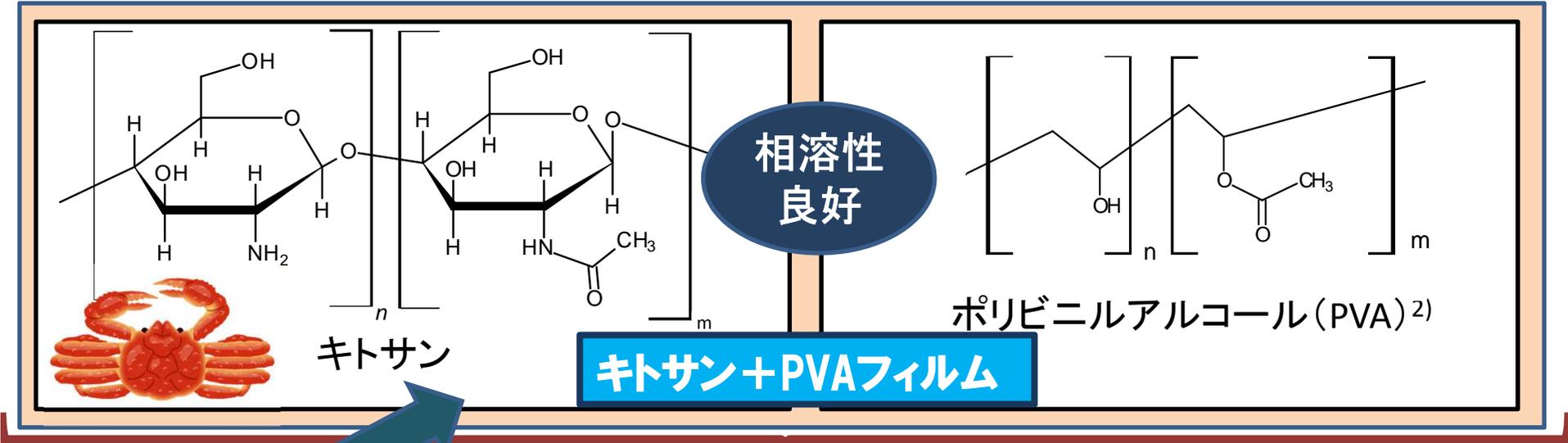
PPの両末端に極性ポリマーを
固定したトリブロック共重合体

PPより結晶化度
8-9% ↑
PPより結晶化温度
6-9.5 °C ↑

キトサンを用いた冷凍食品用フィルムの作製

市場に出ている食品包装用フィルム → 環境への配慮がされていない

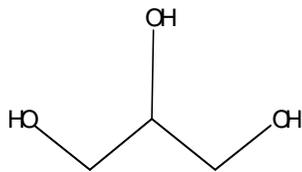
天然の塩基性多糖類であるキトサンを用い、PVAと複合化した材料を作製



添加剤

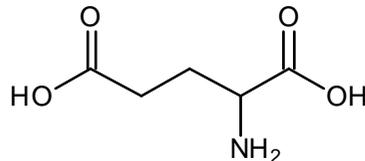
固く伸びが無い、耐水性が不十分なフィルム

可塑剤



グリセリン

架橋剤



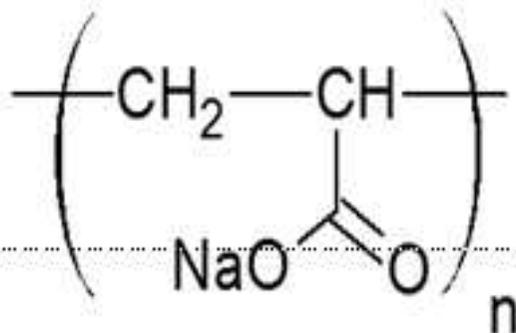
L-グルタミン酸

可塑剤と架橋剤を添加することで、キトサン+PVAフィルムに柔軟性と耐水性および強度を付与

生分解性を有する水溶性ポリマーを用いた 緑化材料の開発とその評価

環境に優しい材料を用いて緑化材料を調製する

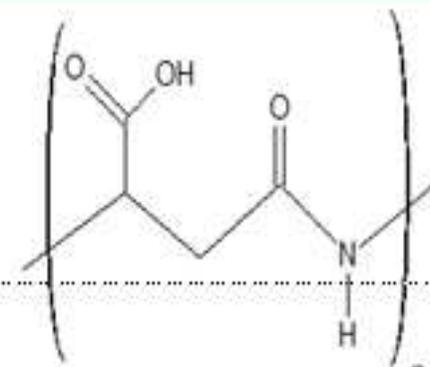
現在使用されている吸水性ポリマー(アクリル酸ナトリウム系)は、環境への影響が高い。



ポリアクリル酸ナトリウム

- 一般的に石油資源から合成される
- 生分解性を持たない
- 水溶性を示す

代替



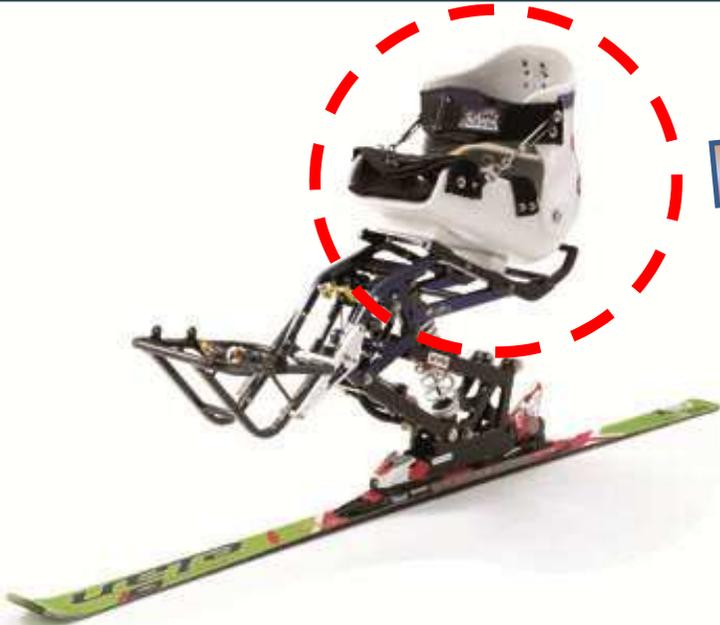
ポリアスパラギン酸

- バイオマスから合成される
- 生分解性を持つ
- 水溶性を示す

環境への蓄積・拡散が懸念され、回収も困難であるポリアクリル酸ナトリウムをポリアスパラギン酸で代替する。ポリアスパラギン酸は、生分解性を有すためたとえ拡散したとしても分解し環境への蓄積を軽減でき、環境負荷を低減できる。

土壌で直接使用する、緑化材料に使用することを念頭に研究活動を行っている。

クラスター研究室



チェアスキー¹⁾

チェアスキーとは障害者スポーツの一つであり、座ったままスキー板を操るスキー

チェアスキーを普及させるための子供用バケット部の問題点

- ・複数人の体格に対応していないため、詰め物が必要
- ・素材が安価であるがとても硬く、長時間の使用に負担がかかる
- ・きつく縛る必要があるため脱着が困難

1) http://www.wheel-chair.jp/sports_ski.php



シート部にプラスチックの優れた加工特性と、ゴムの性質を持つ「熱可塑性エラストマー」と「ビーズクッション」の使用

大澤・谷田研

熱可塑性エラストマーを使用したクッション材の作製

吉村研

ビーズクッションを利用したクッション材の作製

2つの性能を合わせたハイブリットなシート部の作製

- ・走行中の密着性が良い
- ・長時間使用に際しての体への負担を軽減
- ・交代する際の脱着性が良い