

◆安藤研究室の紹介

テーマ：環境共生機能材料（未利用資源の付加価値化）

グローバルな視点から取り組まなければならない環境問題にバイオマスなどの未利用資源の付加価値化という視点から材料開発に取り組んでいます。

キーワード：有機合成、高分子合成、バイオプラスチック、バイオマス、国際連携、産学連携

環境共生材料の設計



未利用資源の有効活用／付加価値化

研究内容

- バイオプラスチック
 - ✓ ポリ乳酸共重合体
 - ✓ ポリテトラメチルグリコリド(改変ポリ乳酸)
 - ✓ ポリヒドロキシ酸
- バイオマス複合材料(マイクロ繊維、ナノ繊維)
 - ✓ セルロース繊維強化プラスチック
 - ✓ リグノセルロース繊維強化プラスチック
 - ✓ 再生セルロース材料
- 炭素材料
 - ✓ グラフェン(酸化型、還元型)
 - ✓ バイオ炭(油ヤシ廃繊維)
- アップグレードリサイクル
 - ✓ 産業廃棄物の付加価値化

研究と社会との連携

未利用木質バイオマスの利用

放置竹林問題(森林破壊、災害誘発)



パームオイル産業(東南アジアの中心産業)

パーム産業は、搾油量の何倍もの廃棄物を生み出し、地球温暖化の要因の一つと言われている。パーム産業の廃棄物や廃液から付加価値のある素材やエネルギーを創出し、廃棄物を削減して環境と経済を両立させて低炭素化社会への貢献に寄与する。

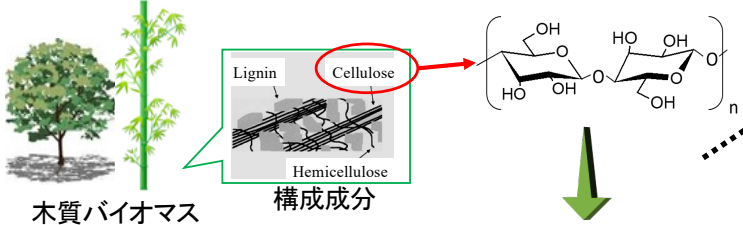
パームの種 (Shell)
 中果皮繊維 OPMF
 パームの空房 (EFB)

Palm Oil

マレーシアのパームプランテーション
 面積：約 4 8 0 万ha
 (マレーシア国土：3500万ha)
 油の収率：3-5トン/ (ha・年)
 搾油工場数 約400
 1農家の面積：最低 4 ha

木質バイオマスの材料化に向けた研究室の取り組み

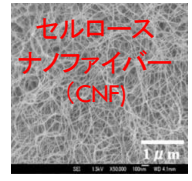
木質バイオマスの活用に向けて



セルロースナノファイバー (CNF)とは？

- 長所**
- 強い水素結合
 - 鋼鉄の5倍の強度
 - 鋼鉄の1/5の軽さ
 - 世界で最も賦存量が多い
 - 生分解性
 - 生体適合性
 - 資源循環材料
 - 透明性
 - 熱安定性
 - ガスバリア性
 - 高い比表面積

- 短所**
- 強い水素結合
 - 吸湿性
 - 強い会合性
 - 非熱可塑性
 - 解繊コスト
 - 耐熱性



参照: <https://ibpress.ismedia.jp/articles/-/40963>

樹脂に繊維強化材として使うと...



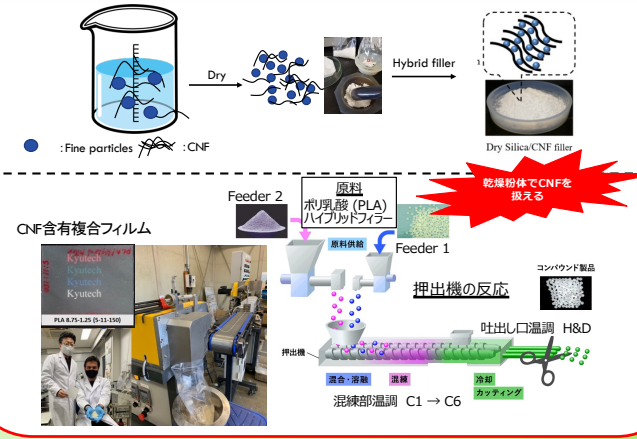
ポリプロピレン/CNF

課題
材料利用が難しい

水と油と同じで樹脂と混ざらない

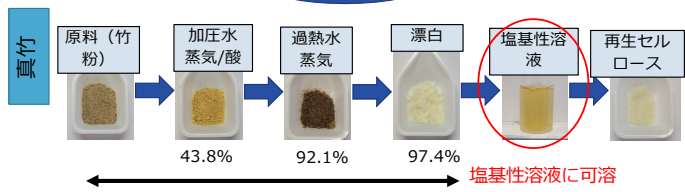


特開2020-128475：樹脂混合用ハイブリッドフィラー及びその製造方法



特願2021-098297：植物バイオマスからのアルカリ可溶性セルロース材料の製造方法

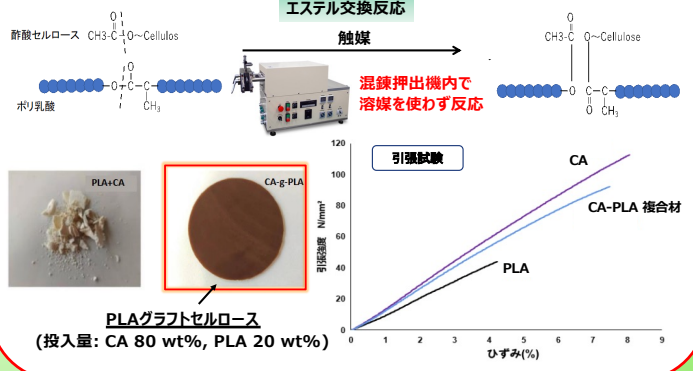
真竹・孟宗竹からセルロースの抽出・可溶性・再生が容易にできる



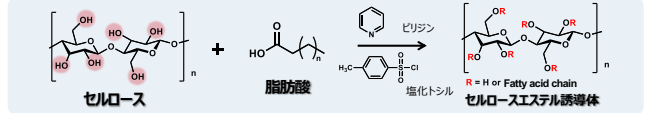
水を媒体にした反応でセルロースを抽出原料からセルロースまでの収率は約38% (竹のセルロース成分は4.0%前後)

特願2021-116429：セルロースを母材とする熱可塑性樹脂の開発

酢酸セルロース(CA)とポリ乳酸(PLA)のエステル交換反応を用いた熱可塑性樹脂の合成



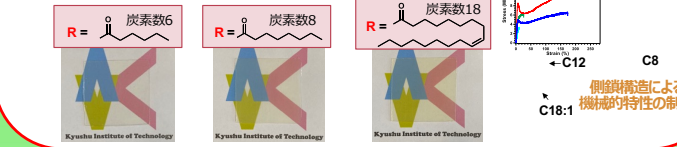
特願2020-134637：表面改質ナノセルロース及びその製造方法 特願2021-132895：表面セルロースの製造方法



メカノケミカル法 (化学反応+機械的エネルギー)



溶液中での反応



リグニン由来ナノカーボン材料の作製と応用

