

◆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)

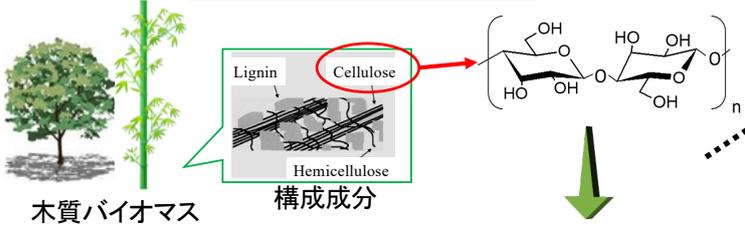


パームオイル産業(東南アジアの中心産業)



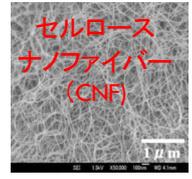
木質バイオマスの材料化に向けた研究室の取り組み

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...

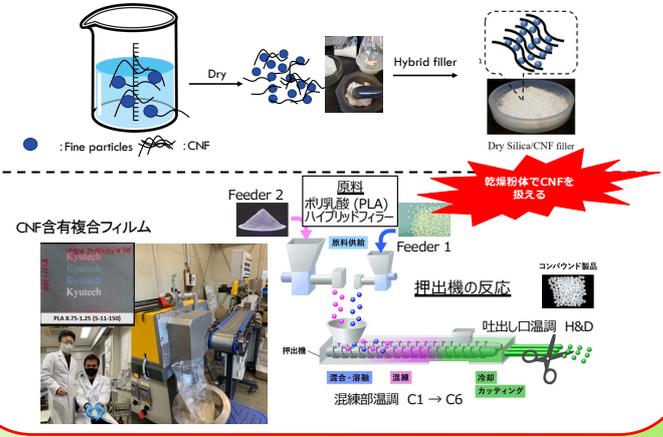
課題
材料利用が難しい

水と油と同じで樹脂と混ざらない

Kyutech
ポリプロピレン/CNF

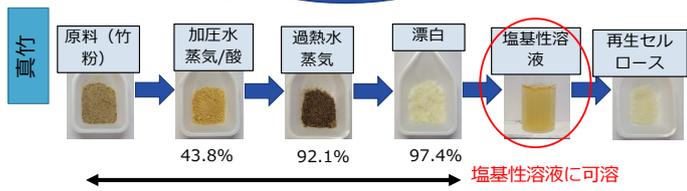


特開2020-128475：樹脂混合用ハイブリッドフィラー及びその製造方法



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

エステル交換反応

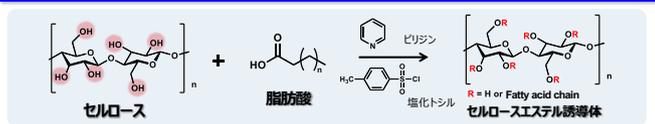
酢酸セルロース + ポリ乳酸 → CA-g-PLA

混練押出機内で溶媒を使わず反応

引張試験

PLAグラフトセルロース
(投入量: CA 80 wt%, PLA 20 wt%)

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)**
 - 少量の溶媒もしくはバルクでの反応
 - 温和な条件での反応
 - 容易にスケールアップできる

● **溶液中での反応** ✓ 高置換度の熱可塑性セルロースの合成

例: 炭素数6, 炭素数8, 炭素数18

例: 側鎖構造による機械的安定性の制御

リグニン由来ナノカーボン材料の作製と応用

