

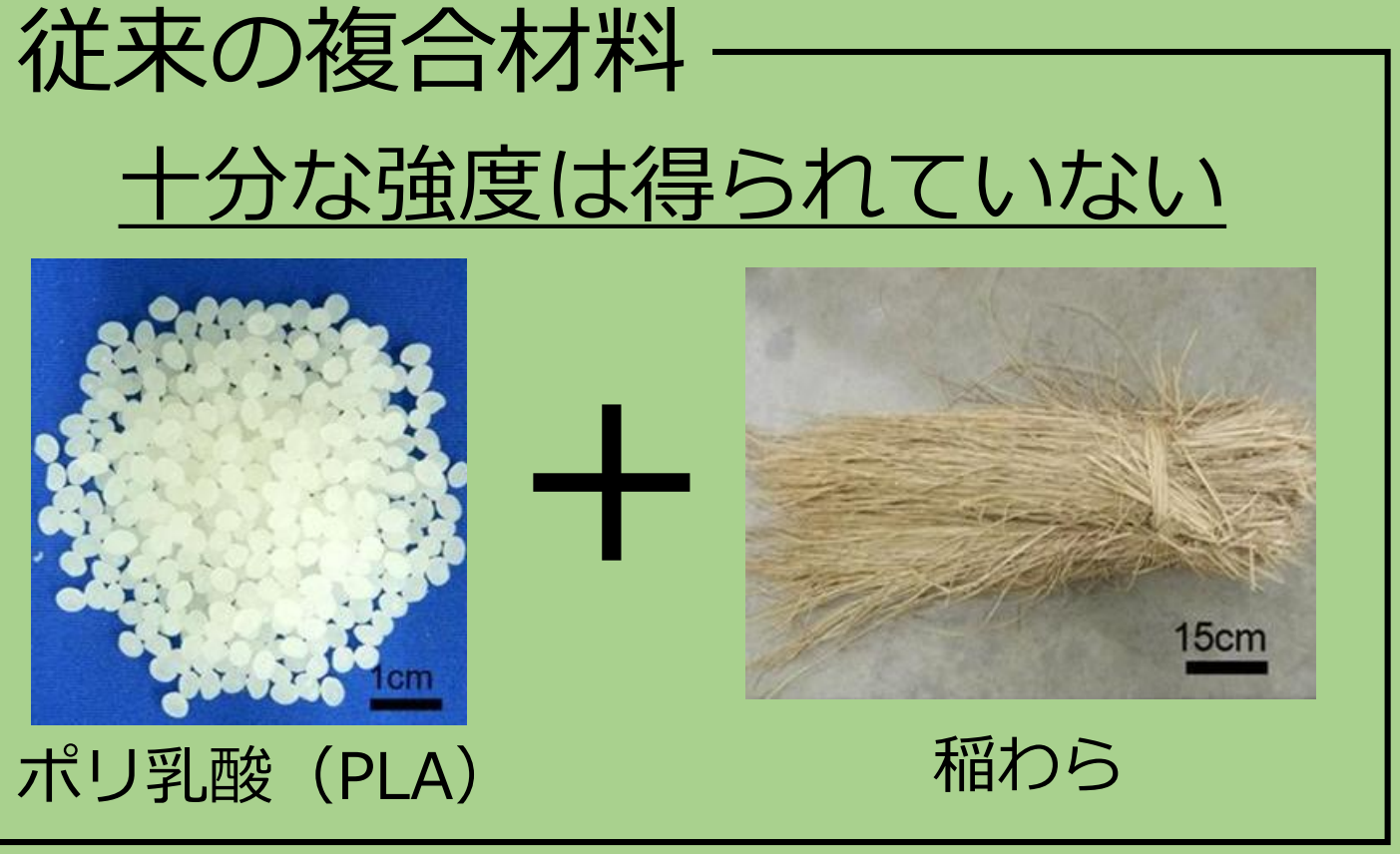
バイオマス資源によるプラスチック複合材料の開発とその応用

○ 捧勇気 笹瀬陽平 照井駿磨 三島嵩史 (秋田県立大学 システム科学技術学部 機械知能システム学科)
指導補助 清水俊吾 (秋田県立大学 システム科学技術学部 機械知能システム学専攻)
指導教員 助教 境英一, 教授 邱建輝, 助教 伊藤一志
(秋田県立大学 システム科学技術学部 機械知能システム学科)

はじめに

◆ 環境問題

資源枯渇, 二酸化炭素排出, 生態系破壊 . . .
環境にやさしい材料は作れないか?



稲わらから抽出

高強度な
セルロース
ナノファイバー

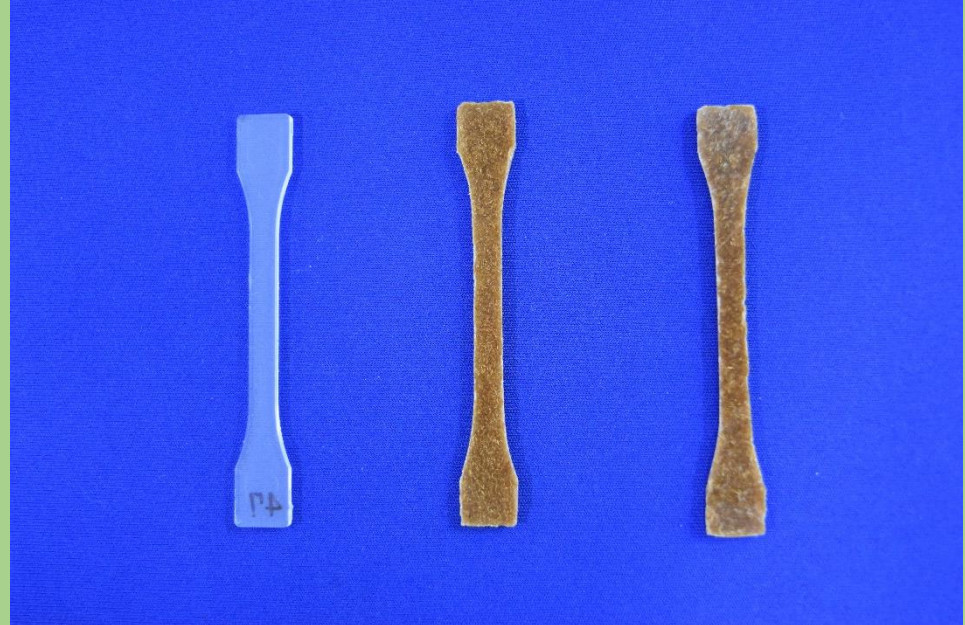
様々な用途への応用が可能な材料の開発へ

実験方法

1. 稲わらの粗粉碎と篩い分け
2. 遊星ボールミルによる稲わらの微粉碎(乾式・湿式)
3. 二軸混練による複合材料の作製
4. 3Dプリンタ用フィラメントの作製
5. 圧縮成形と打ち抜きによるダンベル型試験片の作製

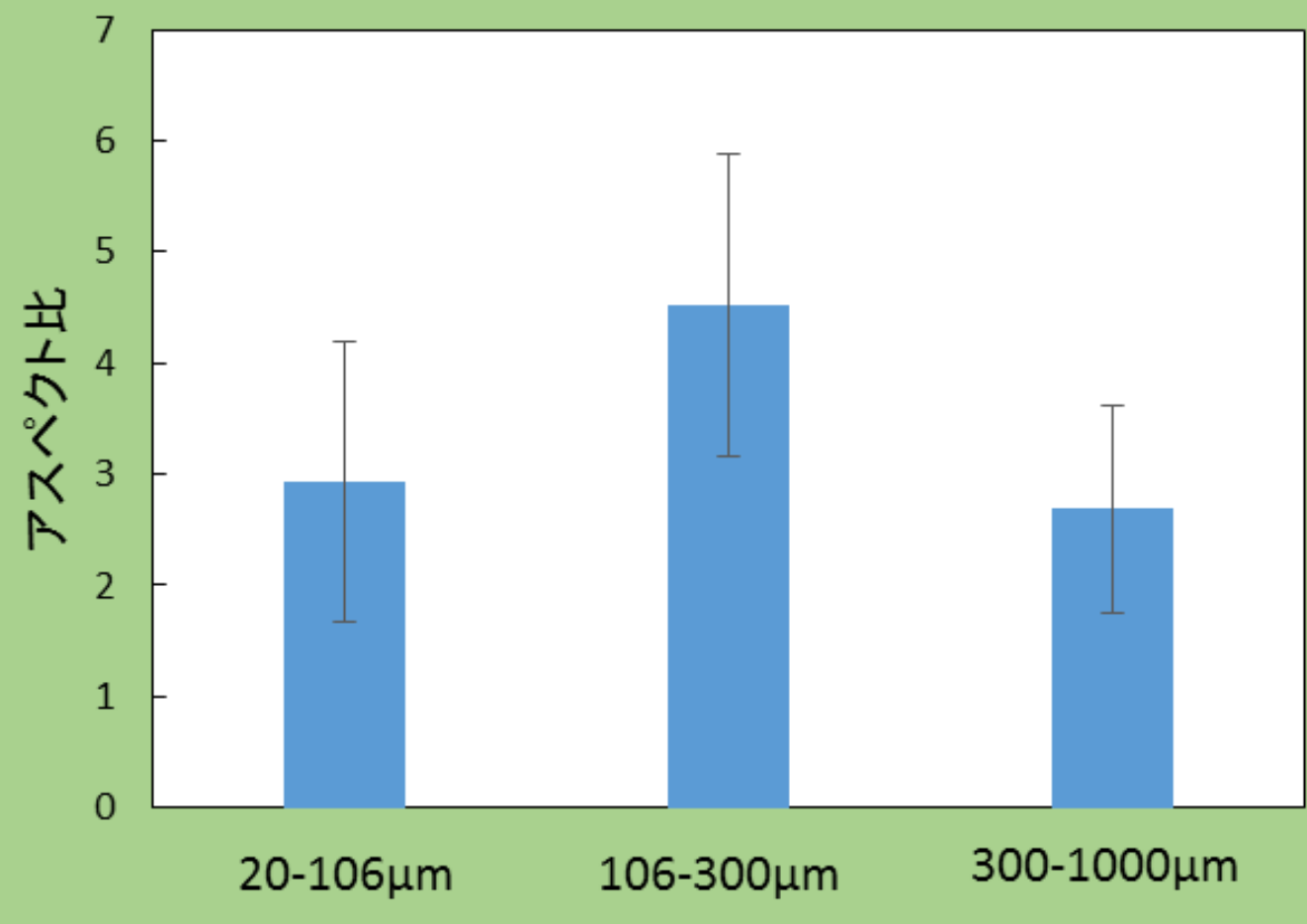
評価方法

- 粗粉碎した稲わら粉末のアスペクト比を算出
- 湿式粉碎前後の稲わら粉末の観察
- 引張試験
- 引張試験後の破断面をSEMで観察



作製したダンベル型試験片

アスペクト比

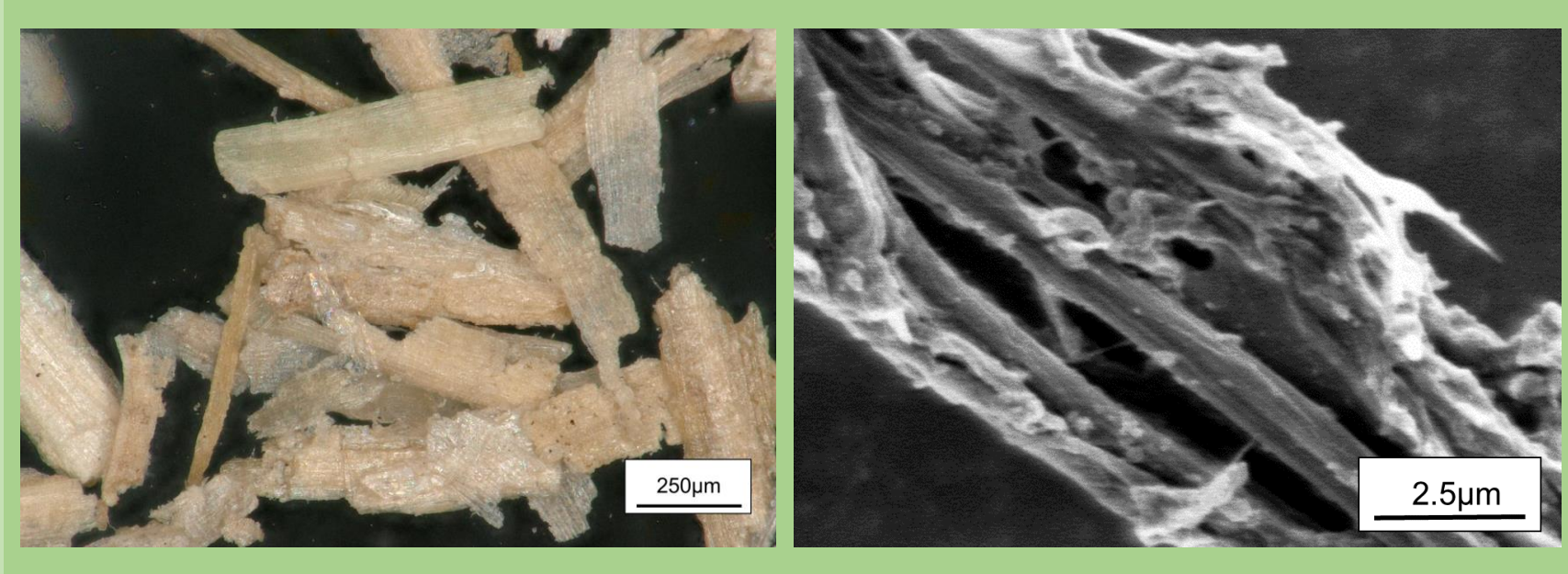


粗粉碎した稲わらのアスペクト比

アスペクト比が高いと荷重方向に繊維が配向しやすい!

106-300μmの稲わらが強化繊維として適している

稲わら粉末の観察

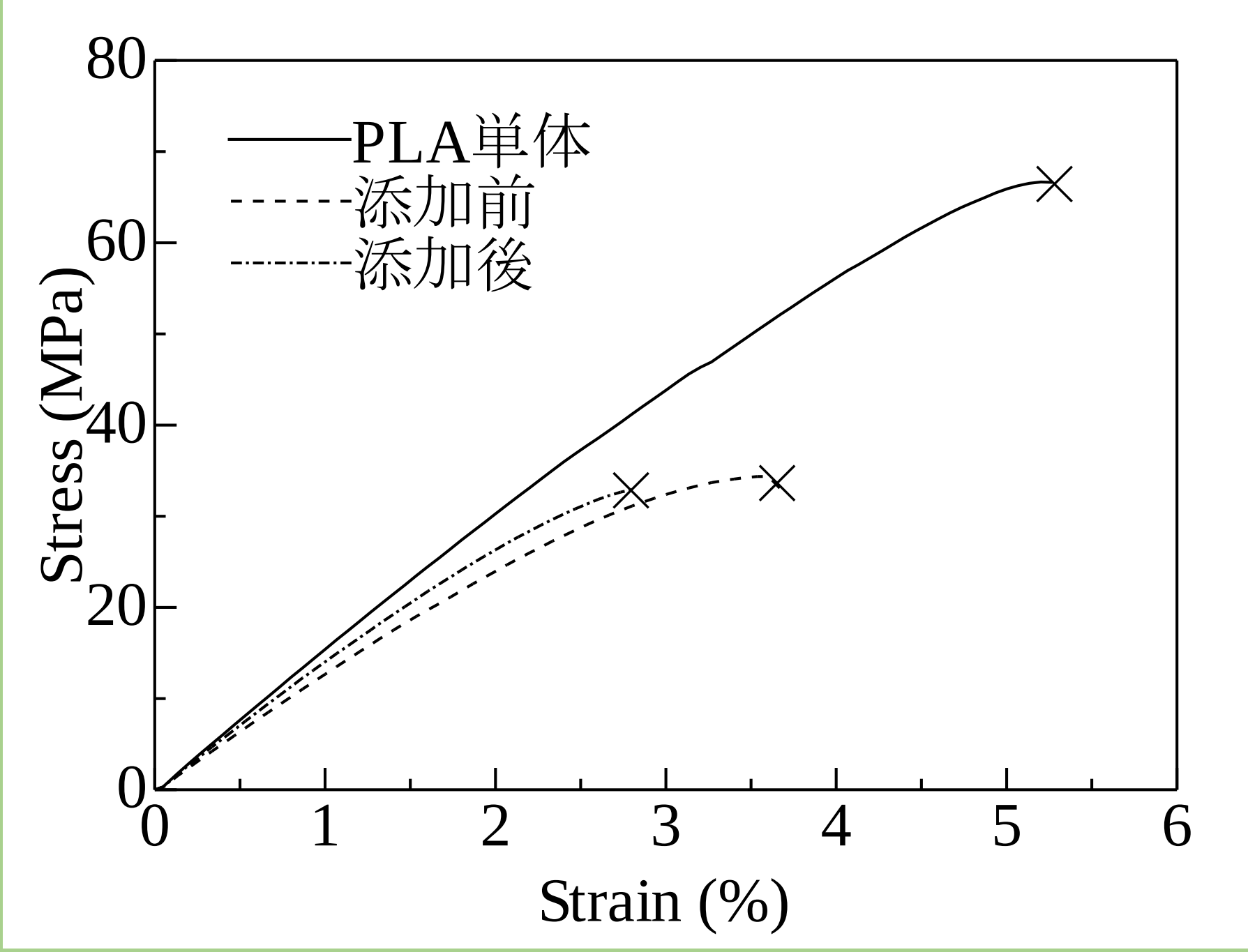


湿式粉碎前の稲わら 湿式粉碎後の稲わら

繊維幅1μmのセルロースマイクロフィブリルの露出を確認!

セルロースナノファイバーの作製に成功

引張試験結果



応力-ひずみ線図

セルロースナノファイバー(CNF)を添加することで弾性率上昇↑↑

→変形しにくく強くなった

3Dプリンタ用フィラメント

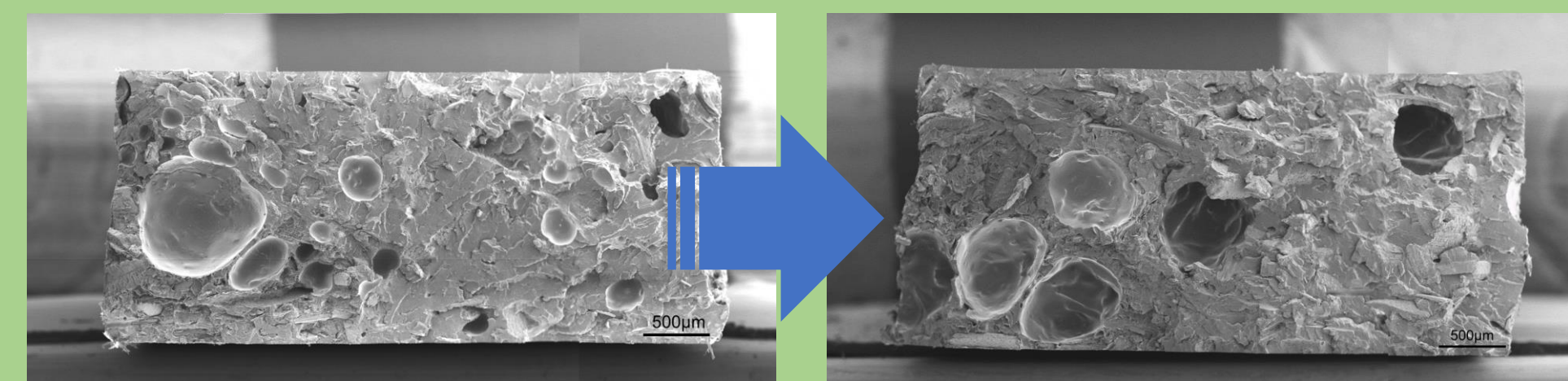


稲わらの添加により茶色に変化

CNF添加により比較的きれいな色合いとなった

3Dプリンタ用フィラメント

(左: PLA単体 中央: CNF添加前 右: CNF添加後)



CNF添加前 破断面 CNF添加後 破断面

気泡の数が増え密度が低下

→強度低下

まとめ

- ・ 粒度106-300μmの稲わらはアスペクト比が他の粒度に比べ高く, 強化繊維として最も適している
- ・ 湿式粉碎後の稲わらではセルロースマイクロフィブリルの露出を確認できた
- ・ CNFを添加することで引張強度がほとんど変化せずに弾性率が向上した
- ・ 作製した複合材料は成形時に気泡が入り密度が低下したため, PLA単体よりも強度が著しく低下した
- ・ CNFの添加により比較的きれいな色合いの3Dプリンタ用フィラメントを作製することができた