

平成27年度 「木質バイオマス加工・利用システム開発事業」
提案課題

竹資源のグリーンテクノロジーによる高度利用技術の開発

- ・環境に優しい技術
- ・廃棄物を少なくする技術
- ・省エネ技術
- ・カスケード的な利用技術

森林総合研究所、日本かおり研究所、大倉工業

なぜ竹なのか？

竹林面積(全国):16.1万ha(H24.3)資料:森林資源現況調査より

国内における竹資源の現状と課題

- 全国で放置竹林の増加や里山林への竹の侵食等の問題が多発。管理竹林の減少。
→ **森林の公益的機能への影響**
- 竹資源の有効利用を図るため様々な取組(主に直接利用技術の開発)が進められてきたが、開発製品の消費ニーズ欠如や東南アジア等からの低価格竹製品の輸入等の問題により、現状では竹の利用は限定的。



- **これまでには無い「画期的な活用方法」の開発が望まれている！**
 - ◇ 山村地域内での一貫作業(伐採・搬出～製造)が可能で、かつ地域へ利益が還元されるような利用技術 → **【竹の高付加価値化(機能性成分として)】**



管理竹林



放置竹林

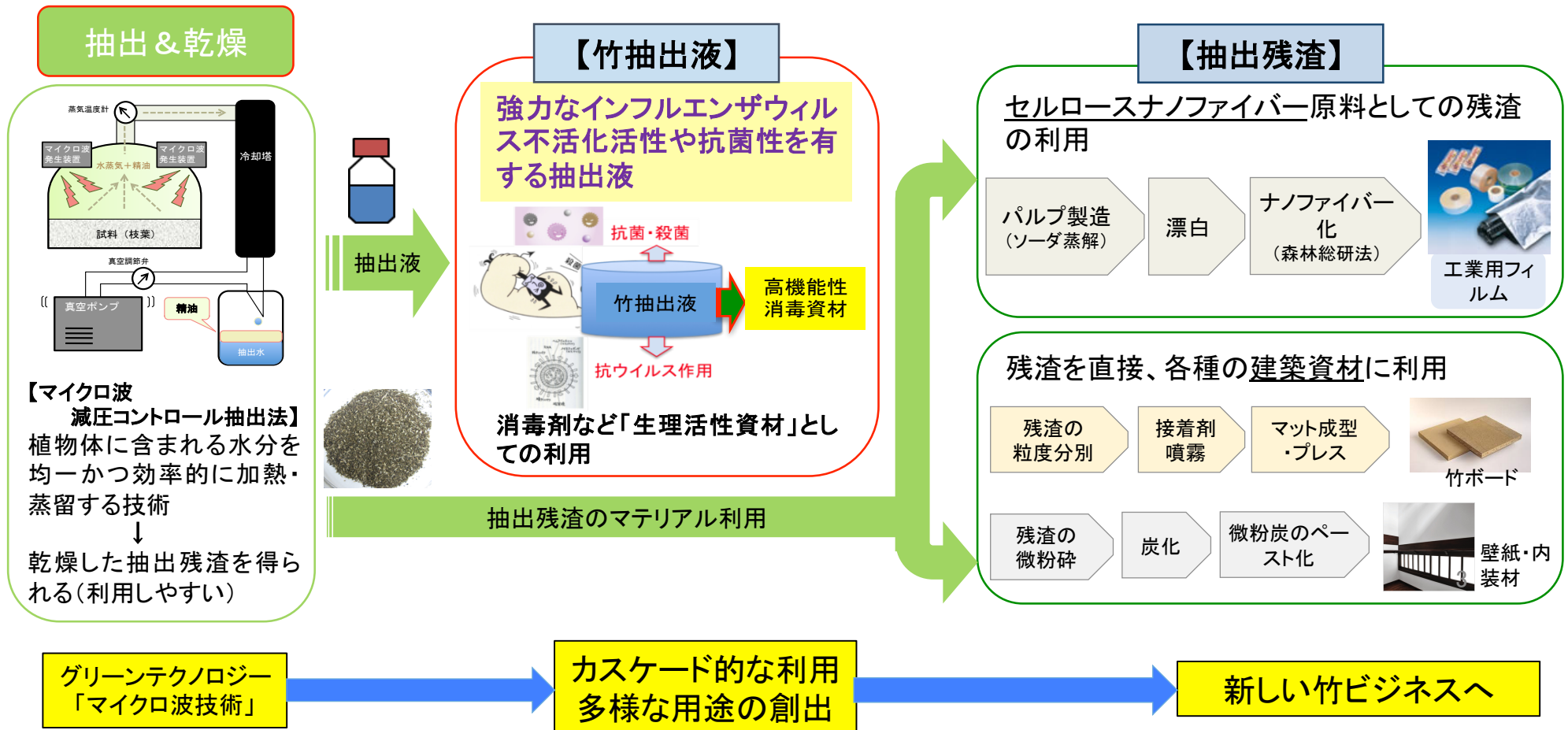


拡大竹林

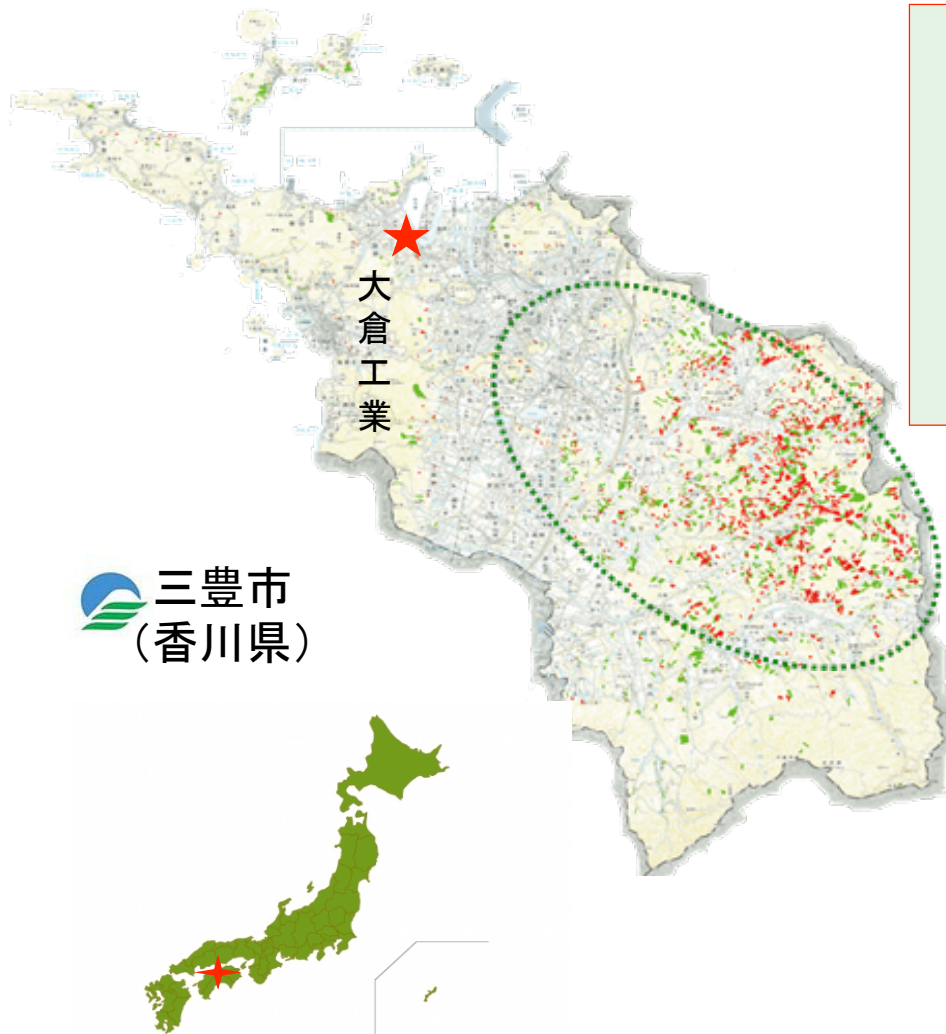
当該事業の目的・理念

未利用の竹資源を「グリーンテクノロジー(マイクロ波技術)」を用いることで、高付加価値で有用な加工品を製造する技術を開発し、地産地消の高機能性素材の生産による地元産業の活性化や竹林管理の促進等に役立てることを目的とする。

事業全体の構想(3年間)



実証試験候補地：香川県三豊市



三豊市面積:22,000ha
(竹林面積:1500ha(6.8%))
(竹賦存量*:30,268t/年)

*賦存量=竹林面積×年生産量(=25t/ha)

竹賦存量が多い!!

参考

利用対象竹林面積(1211ha)の内訳

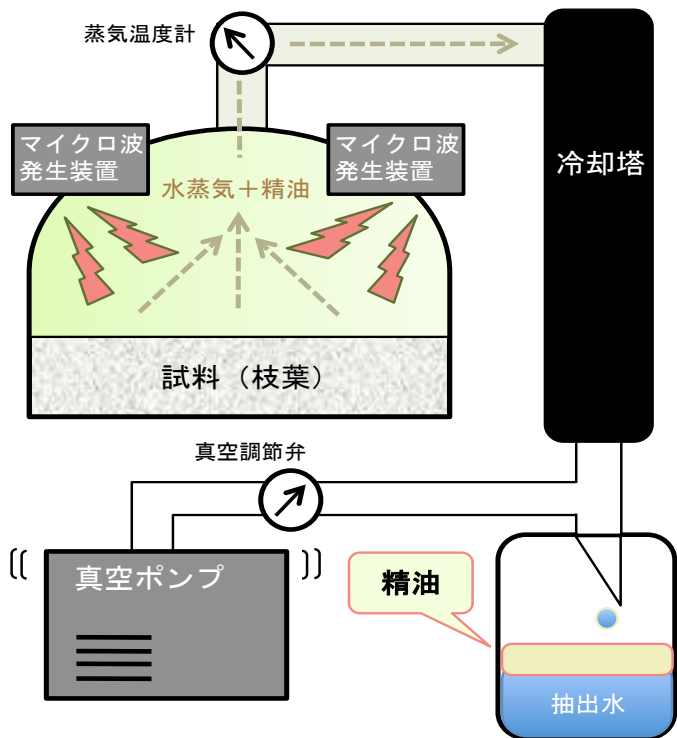
- ・管理・放置竹林:682.3ha
- ・拡大竹林:528.4ha

バイオマス産業都市に選定(平成25年6月、農林水産省)

マイクロ波減圧コントロール抽出法

マイクロ波 減圧コントロール抽出装置

||
電子レンジ



装置概要

森林総研が企業と
世界に先駆けて開発した技術

機能性成分の抽出法の問題点 (従来法(水蒸気蒸留法)について)

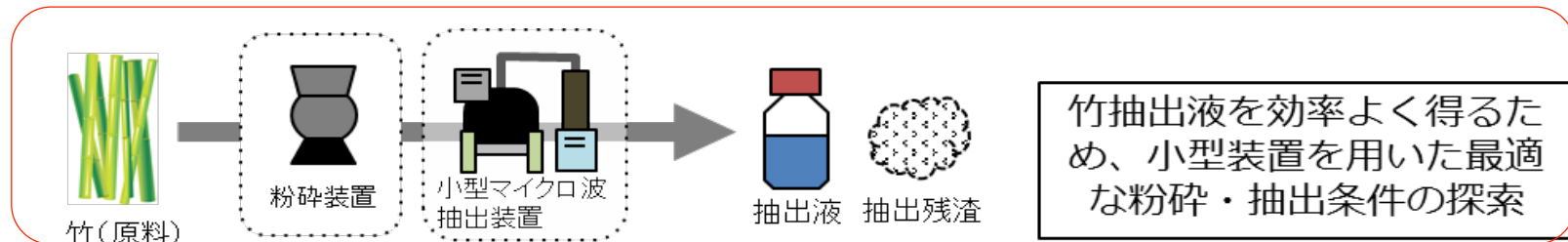
- ・長時間の抽出(4-6時間) → エネルギー大
 - ・成分の変質(100℃、常圧固定) → 機能が低下
 - ・多量の廃液(利用無)
 - ・水分率の多い抽出残渣
- 廃棄物

- マイクロ波で加熱 → 加熱効率大
→ 短時間で抽出(省エネ型)
・エネルギーコストが1/4以下
- 減圧下で処理 → 低温抽出
→ 機能性物質の変質小
・高機能性抽出液
- 植物中の水を利用 → 廃液が少ない。
低含水率の抽出残渣
(含水率20%前後へ)
抽出=乾燥
・カスケード的利用が容易

H27 事業内容(課題毎)

I. 高機能性素材の抽出・製造法の開発

目的とする竹抽出液を効率よく得る為に、大型の抽出システムを開発する。最適な抽出条件の探索を行う。



II. 高機能性抽出液の利用技術の開発

様々な利用場面を想定した抽出液の諸機能（抗菌性、消臭性等）を活かすための活性評価を行い、事業化に向けた知見・ノウハウを蓄積する。

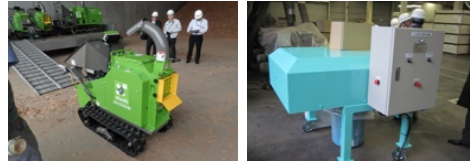


担当: 森林総研、日本かおり研究所

竹試料に適した実用規模のマイクロ波減圧コントロール抽出装置の開発

原料の前処理

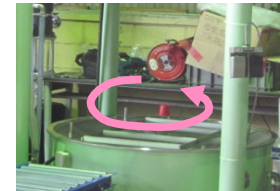
- ・ ミル式粉碎装置
- ・ 圧碎式粉碎装置



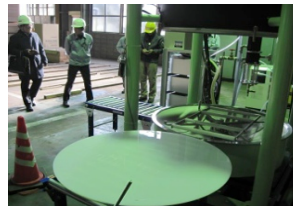
完成した装置(総マイクロ波出力 9kW)
処理能力:一般的な植物原料 100 kg



高出力マイクロ波
発振ユニット×3台
(水冷式高効率)



試料は装置内で回転可
(マイクロ波照射均一化)



スライド式の試料台
(原料交換の迅速化)



原料はフレコン入り
のままで抽出が可能



抽出能力を9倍向上!!
(対小型(5kg)抽出装置)

竹抽出水



抽出残渣



抗菌・抗ウイルス性、消臭活性

① 抽出液の抗菌、抗ウイルス活性

[方法]



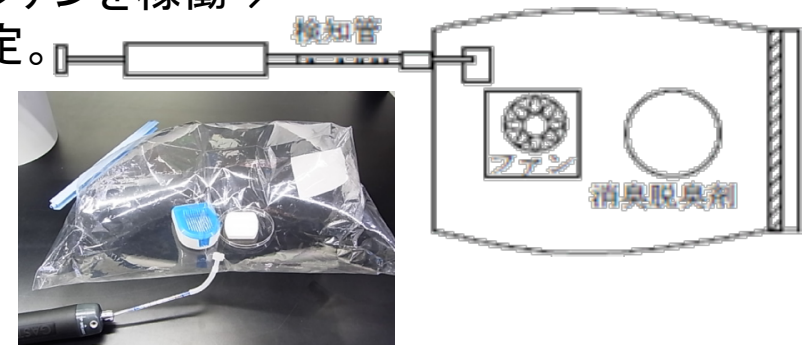
強い抗菌活性、インフルエンザウイルス不活化活性有 → 有望な消毒資材!!

② 消臭剤 または脱臭剤効力試験(ガス検知管法)

[方法]

使用状態にした消臭剤又は脱臭剤を試験用樹脂袋に入れて密閉→空気を封入→設定したガス濃度となるように悪臭物質を添加してファンを稼働→経過時間ごとに袋内のガス濃度をガス検知管で測定。

悪臭物質の90%除去時間が10時間以内であることで評価。



実用的な消臭活性は認められない。

III. 抽出残渣の利用技術の開発

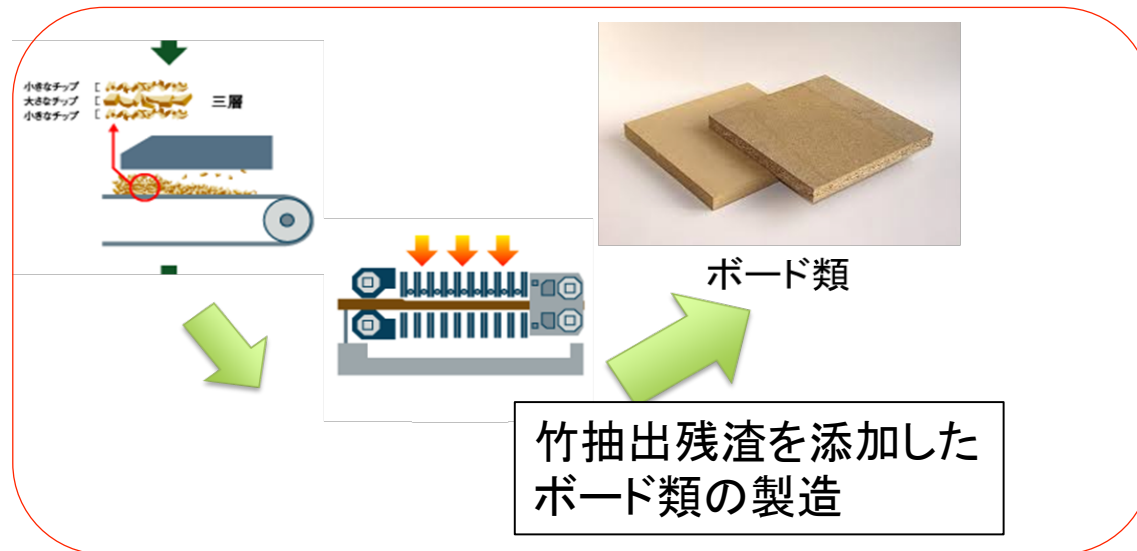
抽出残渣の機能性建築資材への適用の可能性を検証するために、それらを用いたボード等の製造とその性能評価を行う。

セルロースナノファイバーの製造のための竹抽出残渣の基礎物性評価を行う。



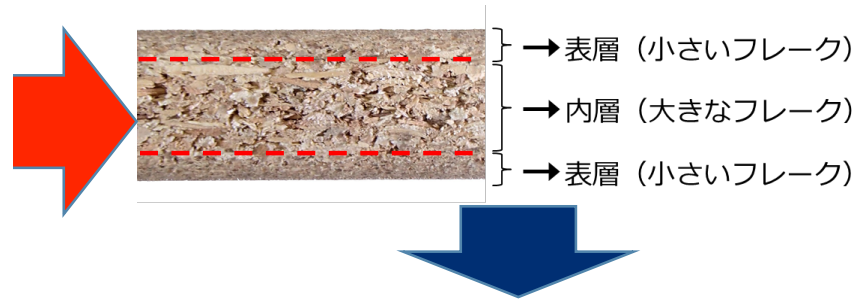
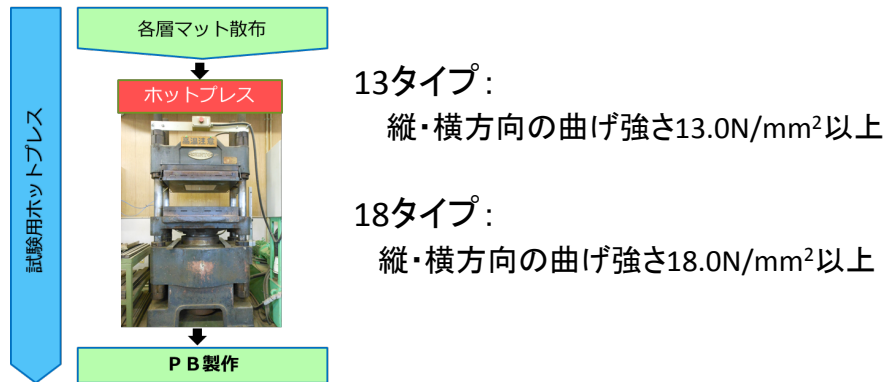
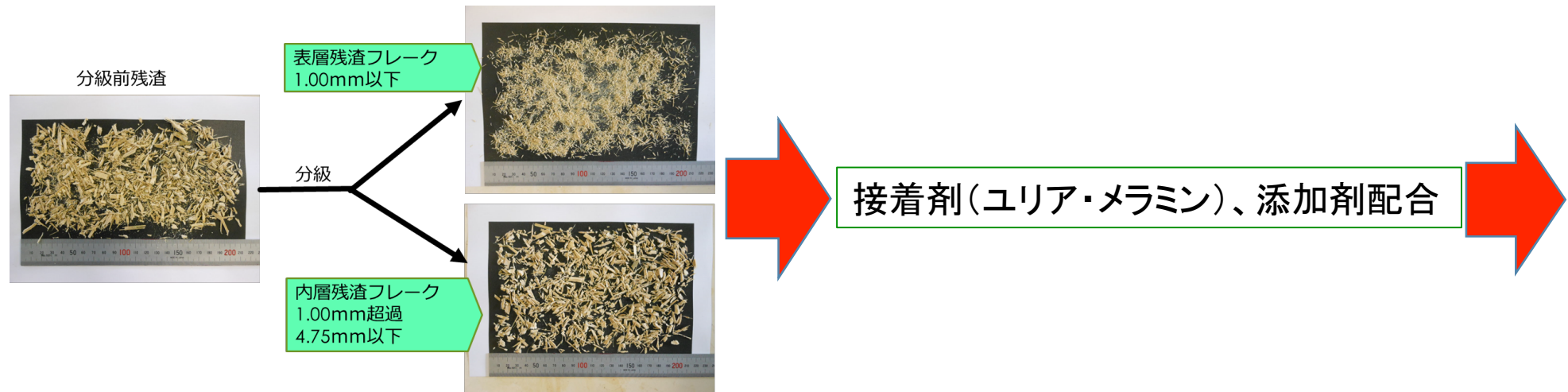
CNF製造用原料としての特性

クラソリグニン量が低減→工程が短縮できる



担当: 森林総研、大倉工業

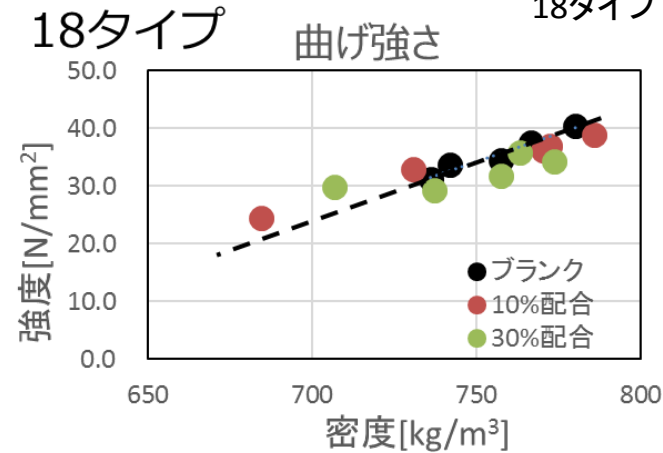
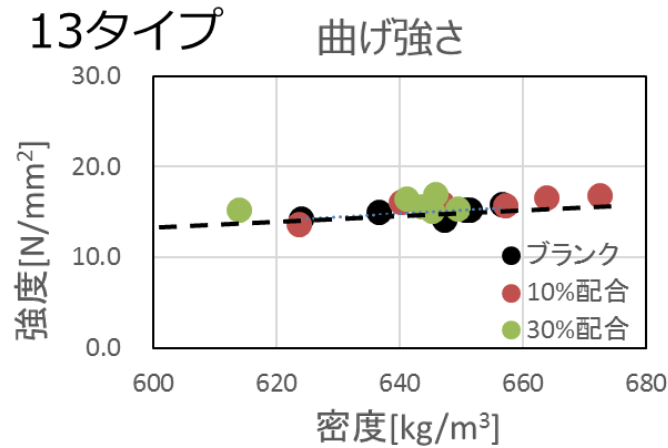
抽出残渣からパーティクルボードの製造



- PBの基礎物性となるJIS A 5908パーティクルボードに該当する物性項目を、密度との相関性において確認する。(実用上、PBはJIS適合が要求品質として求められる)
曲げ強さ、剥離強さ、吸水厚さ膨張率、木ねじ保持力

1. 竹抽出残渣配合PBの基礎物性の挙動(曲げ強さ)

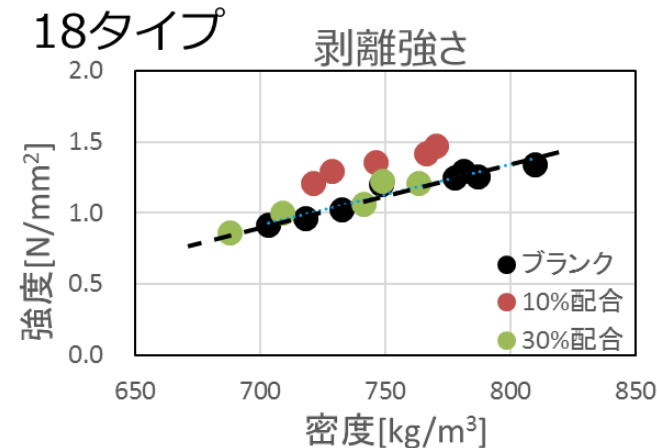
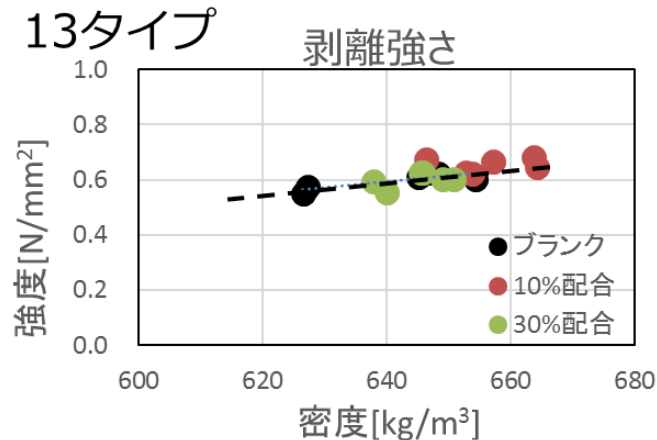
13タイプ: 縦・横方向の曲げ強さ13.0N/mm²以上
 18タイプ: 縦・横方向の曲げ強さ18.0N/mm²以上



一般的なPBと同等

一般にPBの物性の特徴として、密度との相関が強く表れる。
 残渣の配合によって、曲げの強さの挙動は変化しない。

2. 竹抽出残渣配合PBの基礎物性の挙動(剥離強さ)

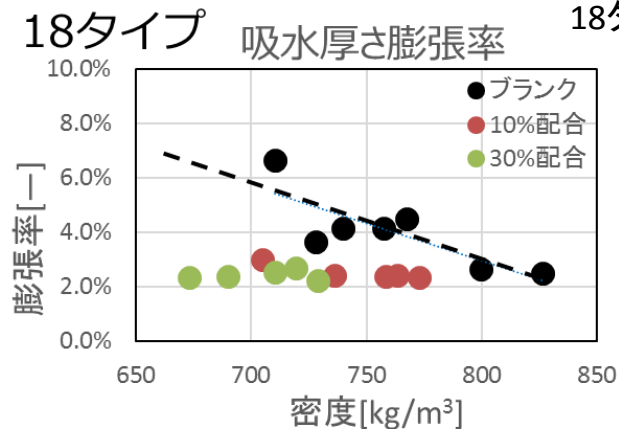
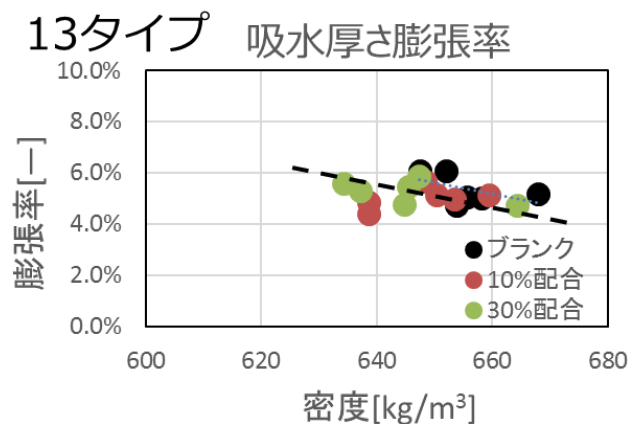


一般的なPBと同等

密度との相関より、残渣の配合によって、剥離強さブランク同等以上となる挙動を示した。

3. 竹抽出残渣配合PBの基礎物性の挙動(吸水厚さ膨張率)

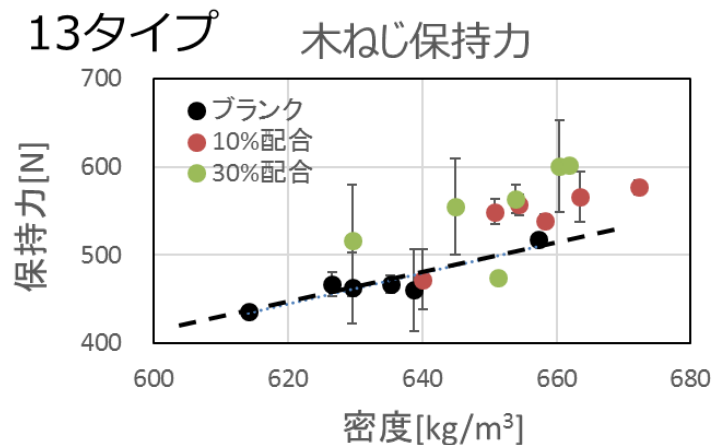
13タイプ:縦・横方向の曲げ強さ13.0N/mm²以上
 18タイプ:縦・横方向の曲げ強さ18.0N/mm²以上



性能が向上 > 一般的なPB

残渣の配合により、厚さ膨張率が低下する傾向があることを確認した。
 特に、密度の高い18タイプで耐水性が向上する挙動を示した。

4. 竹抽出残渣配合PBの基礎物性の挙動(木ねじ保持力)



性能が向上 > 一般的なPB

残渣の配合により、木ねじ保持力が増加する傾向があることを確認した。
 なお、木ねじ保持力試験は厚さ15mm以上のPBに適用される。