

B-5 樹木が構築する天然複合材料である木質素材の階層構造活性化による大変形加工と工業材料への展開

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

構造材料研究部門 循環材料グループ 主任研究員 三木 恒久 氏

国立大学法人 京都大学 生存圏研究所 循環材料創成分野 教授 金山 公三 氏 (2015/7現在)

研究の概要

細胞間すべりによって大変形が生じる『木質流動化現象』を世界で初めて発見。この現象を利用して各種塑性加工による賦形技術の開発を目指した基礎的・実用的研究を進めた結果、流動現象メカニズムの解明とともに低エネルギーで利用できる条件を導出し工業的利用技術の創出した。

社会的背景・要求

○低炭素社会の実現

- グリーン材料の創出

工業製品の代表

国内自動車産業界でも天然由来資源適用に取り組中・・・
欧州・北米では既に内装などに使用

○持続可能な社会の実現

- 持続的利用可能資源の工業的利用技術

合成樹脂・金属代替
自動車軽量化
環境負荷低減

石油を使わない材料の利用も重要ですね。

性能基準 【静的・動的強度, 寸法安定性, 難燃性】 ↔ 生産性 (コスト) 【原料調達, 原料洗練, 特殊な成形設備】

更なる性能の向上による適用箇所の拡大と汎用使用できる高生産性 (コスト低減) が必要!!



技術の優位性・新規性・独創性

類似技術

自動車部材



天然繊維強化樹脂



バイオプラスチック

木材液化樹脂など

課題

- ピュアな天然繊維の抽出
- 物性向上 【難燃性】 【寸法安定性】
- 製造エネルギー削減
- 量産化製造装置開発

(欧州では自動車に採用)

建材



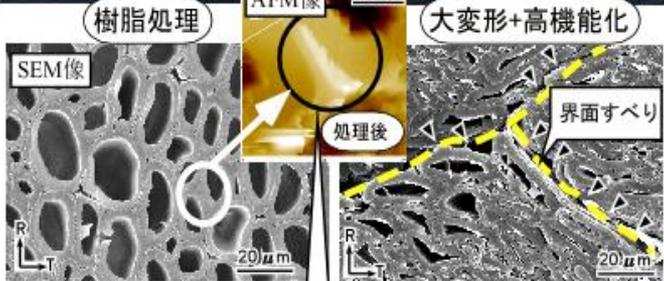
混練型WPC

- 粉末化のエネルギー削減
- 物性向上 【耐衝撃性】 【耐熱性】 【寸法安定性】 【難燃性】

木材に樹脂をしみこませた物や、粉にして固めたものは今まで使われていたね。



産総研独自技術 (世界初) - 塊状木材の高機能化+大変形

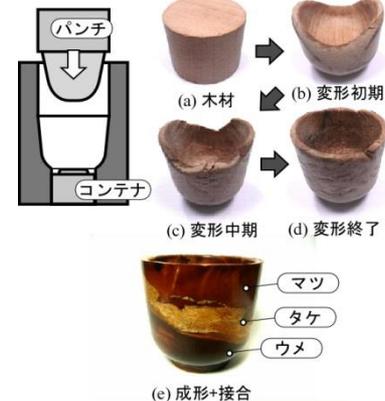


樹脂 (溶媒+バインダ) 処理により木質細胞界面がセミソリッド化 (ゲル化)

細胞実質の高機能化 (高強度・高耐熱化・難燃化・寸法安定化)

+(同時)

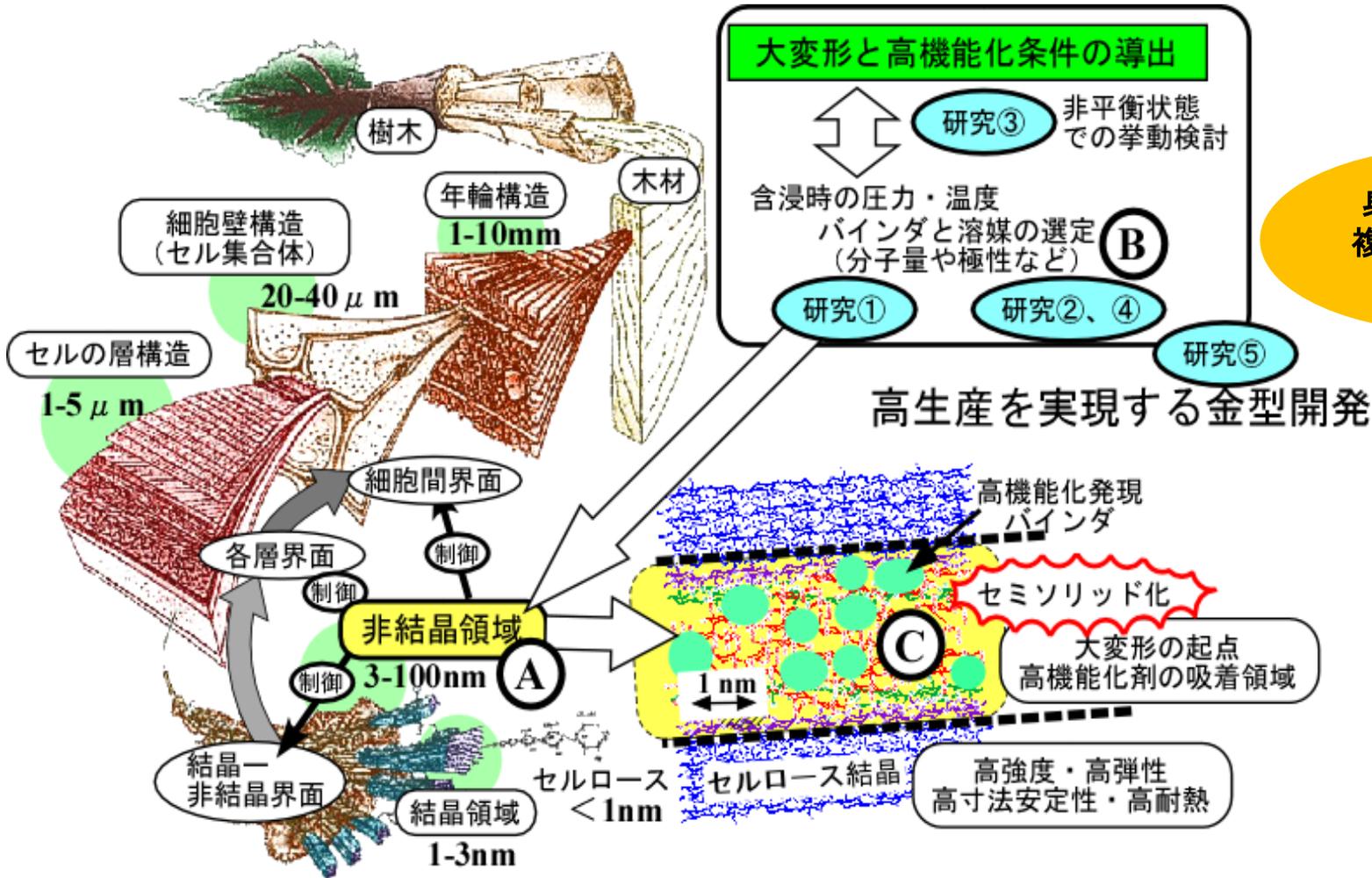
木質細胞界面のセミソリッド化による3次元大変形加工 (高速成形)



単に圧縮するのではなく、大きく変形しているぞ!
これはすごい!!



木材および木質細胞の微細構造とヒエラルキー構造 と主要研究課題(①~⑤)



身近にある木も複雑な構造をしているな。



Artwork by Mark Harrington. Copyright University of Canterbury, 1996.

本技術（流動成形）の応用先

生産性と任意形状、高機能化

●自動車部品 ●家電部品 ●建材，建築資材 ●日用品

高 ← 性能基準 → 低

強度，寸法安定性，耐久性（耐候性），安全性

製品物性+独特なテクスチャ

設備・金型

添加剤



共同研究実施中

情報・家電周辺機器



共同研究実施中

建材付属部品



日用品

食器など

プラスチック製品の代替

木の独特の特性や、質感、手触りは僕らにはなじみが深い物。

色々な形にできれば従来使われていなかった家電製品など色々な物に変わるかも。

