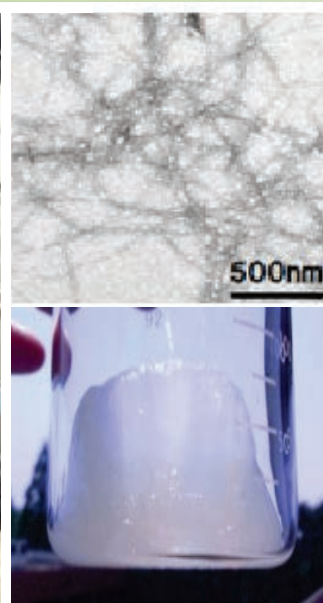




バイオリファイナーによる 竹資源活用に向けた技術開発

全国的に繁茂し問題となっている竹を資源として活用するため、その成分を分離して利用する技術開発を行いました。



背景と 目的

竹は、古来より私たちの生活の中で様々な形で利用されてきましたが、近年特に西日本で野放図に野山に繁茂している姿が目立つようになってきました。こうした竹は、品質が一定でなく、竹炭や粉碎して堆肥にする程度の利用法しかありません。しかも、竹は硬いケイ素(シリカ)を含んでいるため粉碎機を傷めやすく、その利用自体も進んでいません。しかしながら、含まれているセルロース、ヘミセルロース、リグニンおよび抽出物といった成分は、手入れの行き届いた竹林で生産される良質の竹と同じですから、各成分に分けて利用すれば、低質な竹も立派な資源として使えます。



竹を破碎

チップ化



マイクロ波で加熱して
水分を蒸発



蒸発した水分から得られた
抽出液



苛性ソーダで
チップを煮込む



ろ過した残渣を漂白して
得られた竹セルロース
(ナノファイバーの原料)



ソーダ排液の沈殿
から得られた
ヘミセルロース



ソーダ排液から
回収したリグニン

竹から有用な成分を取り出す

切ったばかりの竹をチップにして、電子レンジで使われるマイクロ波を利用して加熱し水分を蒸発させると、その水分の中に抗菌性のある有用な成分が混じって出てきます。水分が蒸発して乾燥した竹を、今度は水酸化ナトリウム（苛性ソーダ）水溶液で煮ると、竹の中からリグニンとヘミセルロースが液中に溶け出し、セルロースが残ります。残った液を冷ますとヘミセルロースが沈殿してくるので、これを取り出せば最後に溶けたリグニンだけが残ります。このようなバイオリファイナリー技術によって、抗菌成分、セルロース、ヘミセルロース、リグニンといった有用な成分が取り出せるわけです。



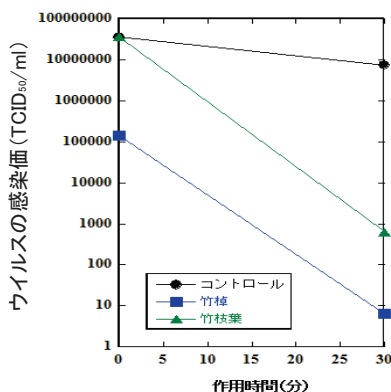
竹の各成分の利用法を開発する

竹から取り出した抽出水には、新たにインフルエンザウイルスを不活性化する効果のあることがわかりました。

沈殿して得たヘミセルロースはキシランと呼ばれる糖類ですが、腸内に生息するビフィズス菌の増殖を助ける働きのあることがわかりました。

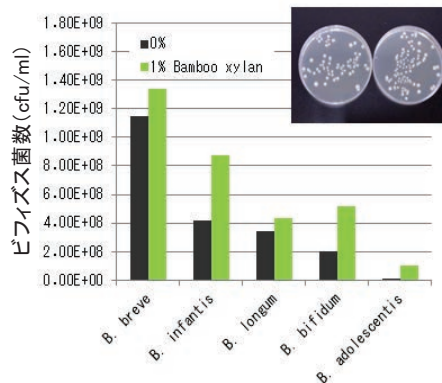
苛性ソーダ水溶液に溶けたリグニン、親水性の高分子を結合させると性能の良い界面活性剤になることが判りました。これはセメントに加えると水分を減らして強度を上げる分散剤（混和剤）として利用できます。

セルロースは、精製・漂白して紙の原料にすることもできますが、さらに細かくほぐすとナノファイバーという微細な繊維になります。このナノファイバーは、一部含まれているヘミセルロースの効果により、寒天のような塊を作り易く、食品添加物や保湿剤としての利用が期待されています。



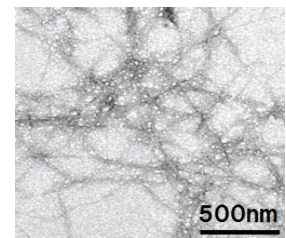
竹抽出液によるA型インフルエンザウイルス感染価の減少

竹から採取した抽出水
(A型インフルエンザウイルスの感染を抑制できる)



ビフィズス菌の種類

竹ヘミセルロースを加えると、
ビフィズス菌が増殖（若草色）
(整腸剤への利用)



竹セルロースより調製したナノファイバー（上）と寒天状凝集物（下）
(食品添加物への利用)

成果の 利活用

本研究では、竹をバイオリファイナリーで各成分に分離し活用するために必要な基礎技術を開発しました。本研究の成果は、今後、竹の利用に困っている地方自治体や関連する民間企業との連携により、地域に根ざした循環型利用システムの一つとして役立てていきます。



要 旨

竹林の醸し出す美しい情景とは裏腹に、竹は各地で里山や農地を侵食する「厄介者」として扱われています。その竹をこれまでの伝統的な利用とは違う「バイオリファイナリー」としての活用を前提に、必要となる基礎的な技術開発を行いました。

その結果、原料となる竹を効率良く成分ごとに分離する手法・条件を見出し、セルロース、ヘミセルロース、リグニン、抽出成分をそれぞれの特性や機能を見極めた上で高付加価値化する変換技術を確認することができました。ベースとなったのはこれまで培ってきた木材成分の利用技術で、これを竹資源に適用しその特性に合わせた方法を開発しました。

今後はこの成果を基に竹の利用が促進され、繁茂の問題解決にも寄与することが期待されます。

研究代表者

研究コーディネータ 木 口 実



▼プロフィール

木質材料の耐久性等性能向上技術及び未利用木質バイオマスの有効利用技術に関する研究を行う。

担当研究機関 (独)森林総合研究所(バイオマス化学研究領域、きのこ・微生物研究領域)

問い合わせ先 TEL 029-829-8377 (相談窓口)



ISSN 1349-0605

森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果No.57 「バイオリファイナリーによる竹資源活用に向けた技術開発」

発行日 平成26年7月31日

発行者 独立行政法人森林総合研究所

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地

電話 029-873-3211 (代表)

※本誌掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。