

竹の効果的な利用法



森林資源化学研究領域 大平 辰朗・松井 直之・橋田 光・池田 努・下川 知子
日本かおり研究所 (株) 金子 俊彦・小澤 洋平 大倉工業 (株) 福家 正志・高石 佳樹・笠岡 英司

放置竹林の増加や、里山林への竹の侵入等が問題となっています。そのため、竹林の適切な管理を行うには大量消費に繋がる効果的な利用法の開発が必要です。そこで環境への負荷が少ないマイクロ波処理技術により、竹から高付加価値素材（抽出液、抽出残渣）を製造する方法を開発しました。抽出液は抗菌・抗ウイルス活性の他、リラックス効果、抗炎症作用が優れており、各種消毒剤やヘルスケア素材として活用可能です。一方、抽出残渣は悪臭や有害物質の除去剤として活用でき、さらに残渣からセルロースナノファイバーが製造でき、それをボードの接着面に均一に混入したところ、曲げ強度が数十パーセント向上できることがわかりました。

成果

なぜ竹の効果的な用途開発が必要なのか

竹は、西日本の里山地域を中心に広く分布しています。しかしながら放置竹林の増加や里山林への竹の侵入等が問題となっており（図1）、この適切な管理を行うためには、竹の付加価値の高い効果的な利用法の開発が課題となっています。

竹の利用量は限定的

竹は古来より日本人に親しまれてきた素材の一つであり、変形しにくい性質がある一方で、加工性が高い特性を有するため、家具類、団扇、器具類等として利用されてきました。その他竹の皮は食品などの包装用として利用される例があります。一方で、竹の葉や稈に含まれる成分には私たちの生活に役立つ機能があります。例えば、ハチクの皮は竹筍（チクジョ）と呼ばれ、漢方薬の原料となっています。また、モウソウチクの稈部から見出された強い抗菌性物質は消毒剤等として製品化されています。しかしながら、これらに利用されている竹の量は限定的です。

効率的な利用技術の開発—無駄のない総合利用を目指して—

竹を効率よく利用するには、簡便かつ速やかな処理技術が必要です。また廃棄物をださず、環境への配慮も考慮した利用法も重要です。そこで、「減圧式マイクロ波抽出装置」（図2）を用いました。本法は、竹に含まれている水分に対してマイクロ波で加熱して蒸気を発生させ、それを利用して竹に含まれている有効成分を抽出します。この操作を減圧状態で行うと、低温（60℃前後）状態での抽出も可能になるため、変質の少ない優れた品質の抽出液が得られます。またマイクロ波処理は加熱効率が高いため抽出時間を短縮でき、大量処理が容易となり、効率的な利用につながります。加えて抽出時に試料から水分が除かれるため含水率の低い抽出残渣が得られます。そのため乾燥の必要がなく、そのまま利用できます。この方法により竹を無駄なく使い切る総合的な利用が可能となります（図3）。

抽出液の用途

竹の抽出液には、日常生活で問題になる有害菌等に対して優れた抗菌効果が認められている他、インフルエンザウイルスに対する不活化効果も優れていることが明らかになっており、各種消毒剤の原料として利用の可能性があります。また、ラットを用いた動物実験により、抽出液の香りにはリラックス効果が高いことがわかりました（図4）。さらに、抽出液は抗炎症作用が高いことも判明しており、ヘルスケア商品の原料として利活用が期待できます。

抽出残渣の用途

大量に排出される抽出残渣には、アンモニア等の悪臭や二酸化窒素等の有害物質に対する除去活性が高いことが判明し、その機能を活かした消臭剤が開発できました。さらに、抽出残渣からセルロースナノファイバー（CNF）を製造し、それらをパーティクルボード（PB）に添加したところ、ボードの曲げ強度が数十パーセント向上できました（図5）。この成果を利用し将来的には軽量で強度に優れた建築資材の製造が可能になります。

以上で示した方法により、これまで限定的な利用に留まっていた竹が高い付加価値の製品として様々な分野で多面的かつ大量に利用できます。そのため、放置竹林等の適切な管理を推進できる他、竹を活用した地場産業の活性化にも貢献できます。

研究資金と課題

本研究は、林野庁木材需要創出総合プロジェクト事業のうち地域材利用促進のうち木質バイオマスの利用拡大に係る木質バイオマス加工・利用システム開発事業「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」による成果です。

文献

大平辰朗 (2017) 竹. 山林, 1594, 21-30.
大平辰朗 (他) 抗ウイルス剤とその使用方法 特許第6155435号



図1 放置竹林



図2 減圧式マイクロ波抽出装置

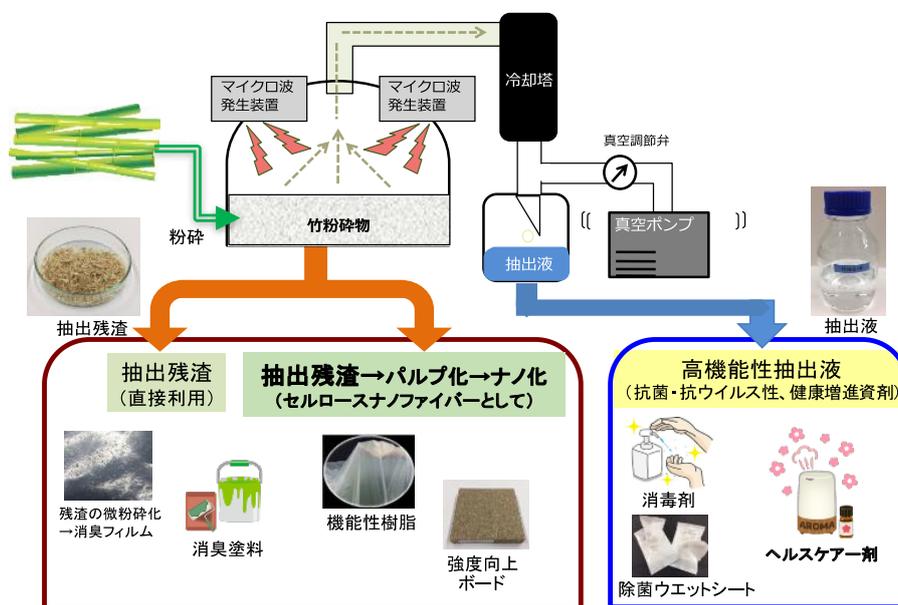


図3 マイクロ波抽出処理を起点とした竹の効果的な利用法

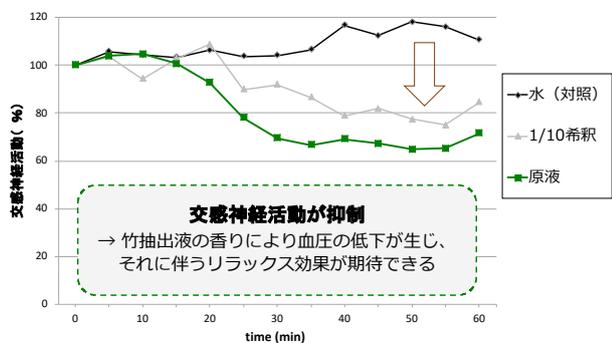


図4 竹抽出液によるラット交感神経活動への影響

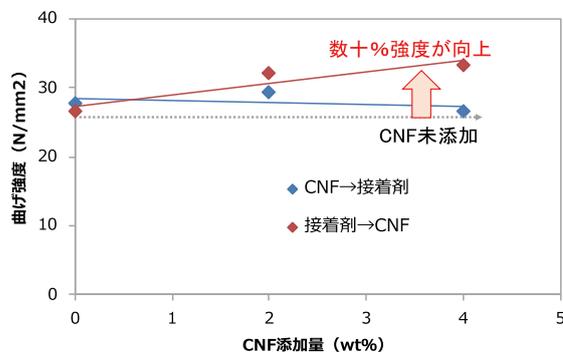


図5 竹抽出残渣由来CNFを添加したPB強度 接着剤添加後、CNFを添加すると強度が向上する