

3.7 成分利用

カラマツの心材からは、タキシホリンなどの有用な成分が効率的に得られます。樹皮の成分を接着剤として利用する検討も行いました。

木材にはセルロース、ヘミセルロース、リグニンの主要3成分に加えて、抽出成分などの少量の成分も含まれています。抽出成分は、木材をアルコールなどの有機溶媒や水で抽出することで得られます。カラマツ心材中に含まれる抽出成分としては、ポリフェノールの仲間であるタキシホリンと多糖類（グルコースなどの糖がつながったもの）の仲間であるアラビノガラクトンがあります。そして、カラマツ樹皮中にはフェノール性成分が多量に含まれています。これらの資源を効率的に抽出し、その用途を提案することがカラマツ全体の高付加価値化につながると考えています。

タキシホリンの利用

タキシホリンには酸化防止、活性酸素低減、紫外線吸収、アンモニア吸着といった有用な機能があり、食品や化粧品などへの利用が考えられます。

タキシホリンの特徴としては、アセトン、エタノールに容易に溶けると同時に、水に対しても比較的溶けやすいことが挙げられます。構造が似た化合物であり、同様の機能を持つケルセチンがほとんど冷水



写真 1 タキシホリン粗抽出物 (左) と精製タキシホリン (右)

に溶けないのに対してタキシホリンは水(室温)に0.25%程度、熱水には13.5%程度溶解します。

写真1はカラマツ心材のアセトン抽出液を濃縮しただけの粗タキシホリン(左側)と精製、結晶化したタキシホリン(右側)です。カラマツ心材はタキシホリン濃度が高い上(2%程度)、他の成分があまりアセトンに抽出されないため、容易に結晶が得られます。

アラビノガラクトンの利用

アラビノガラクトンには、高い保湿性能(水分を保持する)、食感改良性能(ケーキやパンなどのスポンジ

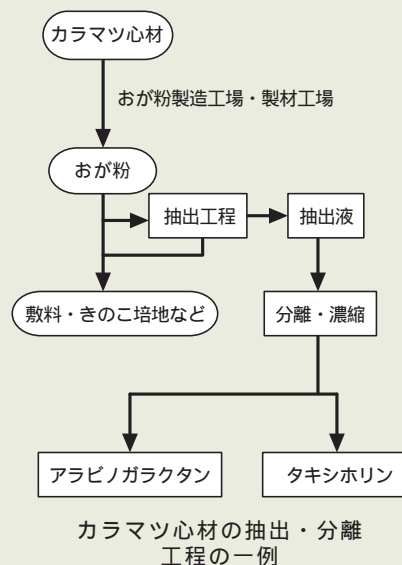
抽出残さも資源となります

抽出成分の利用を考えるうえでの課題として、抽出原料の確保があります。また、原料は粉体であることが望まれます。

原料供給量や供給体制について調査を行った結果、カラマツの製材量が多い十勝・網走地方では、近年、敷料不足などからおが粉の需要が高まっており、おが粉生産量、おが粉製造工場数(2003年3月現在北海道内に4工場)の増大が見込まれます。このことは抽出原料の入手と同時に抽出残さの用途を考えるうえで有利な状況です。これに製材工場から生じるおが粉も含めると、抽出原料として十分な供給量が期待されます。

植物中には薬理作用、芳香など様々な有用成分が含まれていますが、工業的規模で抽出・単離されている例は極めてまれです。これは、含有量が低すぎることや不純物が多い、分離しにくいといった理由で、経済的に見合わないためと考えられます。

カラマツ心材の場合、おが粉を抽出原料としてアラビノガラクトンとタキシホリンが得られ、抽出処理によって生じた残さを敷料等として利用することで、効率的に資源の利用ができます。



をきめ細かくする)氷晶防止性能(氷の結晶ができるのを防ぐ),増粘・結着性能(ゼリー状にする,保水力や弾力を向上する)など多くの機能があることから,パンやアイスクリームなどの食品や工業用原料への利用が可能であり,現在アメリカからの輸入品も市販されています。

アラビノガラクトンのカラマツ心材中における含有量率は5~7%とされ,冷水で容易に抽出できます。写真2はカラマツ心材の水抽出液から得られた粗アラビノガラクトンと市販の精製アラビノガラクトンです。



写真2 粗アラビノガラクトン(左)と精製物(右)

カラマツ樹皮による接着剤の製造

カラマツ樹皮は,土壤改良材等としての需要も少なくありませんが,貴重な森林資源として,より付加価値の高い利用方法が望まれています。カラマツ樹皮抽出成分は,熱水に20~25%程度,アルカリ水溶液に50~60%溶出されます。溶出した成分のうち50~60%はフェノール性成分で,接着剤として利用可能です。

林産試験場ではこのフェノール性成分に着目し,1980年頃に樹皮の抽出成分から合板やパーティクルボード等に用いる木材用接着剤の製造を試みましたが(2.4接着・塗装技術コラム参照)。製造方法としていくつかの方法を検討しましたが,ここでは全濃縮法(図1)を紹介します。この方法は工程が単純だけでなく,収率が高く,廃液処理の必要がないという利点があります。全工程で排出されるのは,樹皮抽出残さと濃縮時に出る水のみとなります。

接着剤の性能評価

接着剤の性能評価として,合板とパーティクルボードの製造を行い,JIS(日本工業規格)により接着

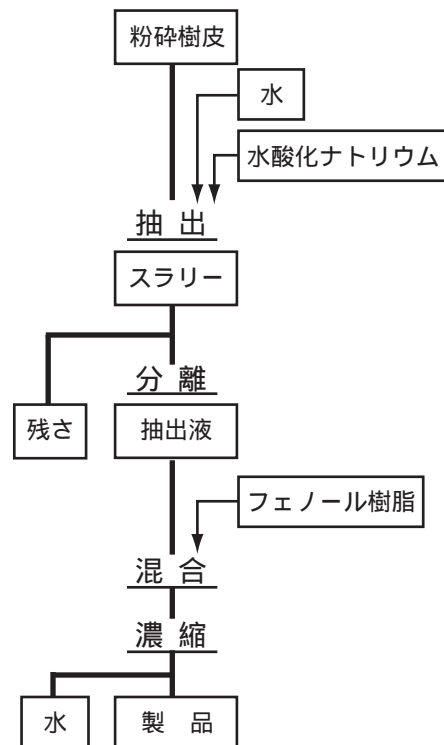


図1 全濃縮法の工程

性能を試験しました。その結果,全濃縮法で得られた接着剤は市販フェノール樹脂接着剤と比べ性能はやや劣りますが,JIS,JAS(日本農林規格)における接着性能基準を満たすことが分かりました。

接着性能を向上させるための製造条件もいくつか検討し,性能が良く取り扱いの容易な製品の製造が可能でしたが,工程が煩雑になるなどの課題も生じました。

接着剤の経済性

製造コストを,原料費,固定設備費,人件費など一定の算出基準を基に試算しました。その結果,自工場で排出する樹皮を原料として,アルカリ抽出物から自家消費する接着剤を生産するパーティクルボード工場を想定した場合,フェノール樹脂を自家生産するよりも有利になるケースもあるということが示されました(試算例:カラマツ樹皮重量:水の重量=1:5,接着剤年間生産量3,000t以上で140円/kg)。

(化学加工科)