

カラマツのノコズは宝の山か？

- 色とお金の話 -

藤本英人

はじめに

平成8年度の統計によりますと、カラマツは北海道の人工林の蓄積の約1/3を占めています。北海道の風景を写した写真集では必ずといってよいほど取り上げられています。カラマツは実質的にもイメージ的にも北海道の林業の主演と行ってさしつかえないでしょう。

ここまでは樹木としてのカラマツですが、伐り出した後のカラマツ材に対しては、残念ながらあまり良いイメージは抱かれておりません。もともと価格が安い上に、さらに値段の安い外材に押され、その価格は低迷しています。世の中は不況で、暗い話ばかりです。今回は景気のいい話をしてみたいと思います。ただ、ここでちょっと注意していただきたいのは、世の中の色とお金にまつわる話にはだまされないように十分注意した方がいいということです。言葉の端々にも注意して読んでください。

色の話

カラマツ材は独特の色調をしています。黄色みを帯びた色調ですが、^{たぬい}橙色からピンクに近いものまであります。これだけでも室内の他の調度品とカラーコーディ

ネットしにくい上に、光による変色まであります。特に光による変色は大きな問題です。カラマツ材の壁板にカレンダーやポスターを貼っておくと、はがしたときにその部分だけ色が違うということはよく経験します。こんな欠点があるので、カラマツ材は家具や内装材にはあまり歓迎されません。目に見えない構造材や下地材として使われることが多く、その結果、価格も安いものになってしまいます。

そこで、カラマツ材の高付加価値化を目的として、カラマツ材をアンモニアガスを使って重厚な唐木調にする研究を行いました。この結果については、すでに1995年1月号の「林産試だより」で報告しましたが、重厚感のあるすばらしい色に調色できたと思っています。さらに、光による変色もかなり改善することができました。アンモニア着色したカラマツ材は好評で、クラフトや内装材として使われています。実際に施工された例として、旭川市の市長応接室、東神楽森林公園のコテージなどがあります(写真1,2)。また、これらの用途に使う大量のアンモニア処理カラマツ材を製造するために、大型の設備を設計・製作しました(図1,写真3)。この大型処理装置は、アンモニアの



写真1 アンモニア着色カラマツを用いた腰壁
(旭川市長応接室)



写真2 アンモニア着色カラマツを用いたコテージ
(東神楽森林公園内)

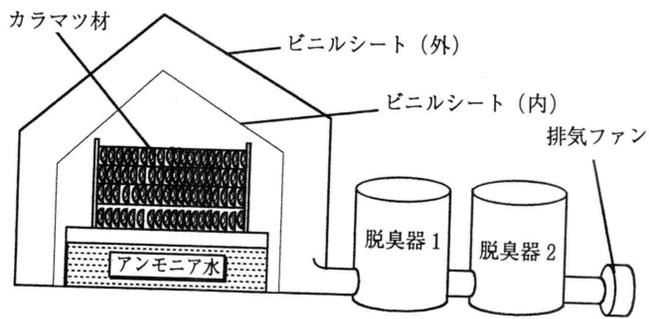


図1 大型アンモニア処理装置の概略図



写真3 大型アンモニア処理装置

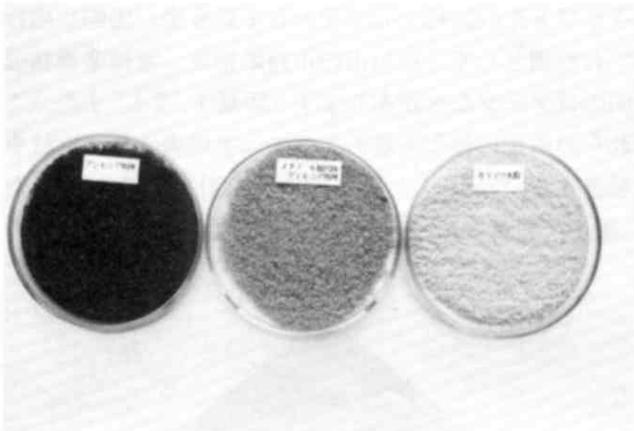


写真4 メチルアルコールで洗った木粉をアンモニア処理した場合の色の変化
 右：無処理カラマツ木粉
 中：メチルアルコールで洗ってからアンモニア着色したカラマツ木粉
 左：アンモニア着色したカラマツ木粉

臭いを除くために消臭装置を備えており、一般的な工場の片隅でもカラマツ材を処理することが可能です。では、アンモニアでカラマツ材を処理すると、どうしてこのような良い色になるのでしょうか。まず、着色

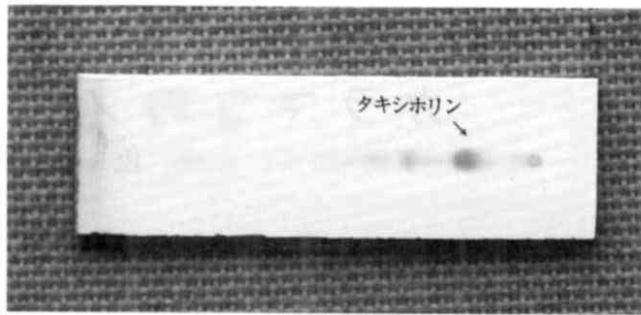


写真5 メチルアルコールに溶け出すカラマツ成分の薄層クロマトグラフィー

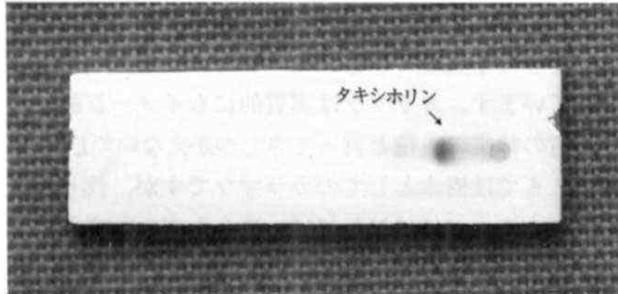


写真6 アンモニアで発色させたカラマツ成分の薄層クロマトグラフィー

の原因となる物質が溶け出すものなのか、それとも材の成分と結合していて溶け出さないものなのか調べました。カラマツ材の木粉をメチルアルコールで洗ってみました。その結果を写真4に示します。メチルアルコールで洗った木粉はアンモニアで処理してもあまり色が付きません。つまり、アンモニアで色が付く原因となる物質はメチルアルコールに溶け出すことがわかります。次にこのメチルアルコールに溶け出した成分を分離してみました。薄層クロマトグラフィーという方法です。この方法を使うと、含まれている成分が分離し、大量に含まれている物質は大きくて濃度の濃い色に、少ないものはその逆になります。写真5にその結果を示します。この写真はできるだけたくさんの成分を見つけるために、特別な発色剤でそれぞれの成分に色を付けたものです。写真から明らかなように、メチルアルコールに溶け出す成分、すなわち着色の原因成分はほとんど一つの物質からなっていることがわかります。次に、この物質が本当にアンモニアで発色するのか見てみました。写真6にその結果を示します。やはりこの物質が着色の原因物質と断定して間違いなさそうです。この原因物質はフラボノイドの一種であるタキシホリンでした。フラボノイドはガムや口中消臭剤などに使われていますから、名前を知っている方

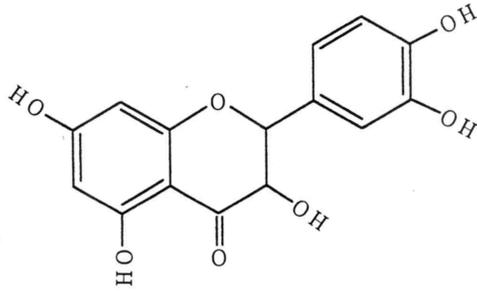


図2 タキシホリンの構造



写真7 購入した試薬とカラマツ材から取り出した
タキシホリン

も多いことと思います。タキシホリンの化学構造を
図2に示しました。最近では化学構造、いわゆる「亀
の甲」は滋養強壮剤や健康薬品のラベルなどによく書
かれていますので、これと似たようなものはどこかで
見たことのある人も多いでしょう。

お金の話

色の次はお金の話です。カラマツには先ほど述べま
したように、タキシホリンがかなり多く、それもほと
んど混じりけのない状態で含まれています。これは先
ほどの写真5で大きな色付き部分の一つしかないこと
からもお分かりいただけると思います。混じりけがな
いというのは大きな特長です。木材に限らず、植物は
実にさまざまな成分を含んでいます。医薬品や殺菌剤
として使える成分も多く知られています。でも、ほと
んどの場合、それらは使われていません。その理由は
混ざりものが多くて、純粋なものをとるためには手間
とお金がかかるためです。その点、カラマツ中のタキ
シホリンは、濃縮するだけで結晶化するほど純粋な形

で含まれているため、低コストで特殊な装置や技術を
必要とせずにとり出すことができます。では、ど
のくらい含まれているのでしょうか。私たちのところ
で調べた結果では、カラマツ心材には普通で約3~
4%、多いものでは5%近くのタキシホリンが含まれ
ていました。これらの値は植物の抽出成分としては異
例なほど大きいものです。先ほど述べた「純品に近い
形で入っていること」と合わせて考えると、カラマツ
のタキシホリンを利用しない手はないと考えます。

では、タキシホリンはどのくらいの値段でしょうか。
先日私たちの研究室で試薬としてタキシホリンを買い
ました。0.1g入り1ピンが9,800円でした。計算を
簡単にするために1gあたり10万円としましょう。

写真7にその試薬とカラマツ材からとったタキシホリン
を示します。これだけの量で約50gありました。約
500万円分です。これだけのタキシホリンをとるのに
必要なカラマツ心材は1.5kgです。では1㎡のカラマ
ツには、いったいいくらに相当するタキシホリンが含
まれているのでしょうか。答えは13kg~15kg、値段に
して13~15億円分です。カラマツ1㎡で十数億円、景
気のいい話になってきましたのでもっと続けます。た
だし、繰り返しますが、この話にはどこかおかしいと
ころがないか十分注意しながら読んでいってください。

カラマツ材からタキシホリンを取り出すためには、
まず細かい木粉にして、それを熱水で煮出します。煮
出す工程は、漢方薬を煎じて使うイメージでよいと思
います。その木粉ですが、わざわざ大きなカラマツブ
ロックを粉にしなくても、すでに粉になったものがあ
ります。ノコズです。他の樹種が混ざっていると純
度が極端に低下してタキシホリン抽出原料としては使
えなくなりますが、幸いなことに北海道にはカラマツ
材専門の製材工場があります。それらの工場の中には、
一社で年間に、絶乾木粉に換算して6千トン程度のノ
コズを排出しているところもあります。このノコズに
どのくらいのタキシホリンが含まれているか調べまし
た。その結果、約1.6%でした。先ほどはカラマツ心
材にタキシホリンが3~4%含まれていると書きまし
たが、ノコズにはその半分しか含まれていません。
それは製材工場ではタキシホリンを全く含まない辺材
も一緒に挽いているからです。でも純度は心材だけか
らのものと比べて遜色はありませんでした。これならタ
キシホリン抽出原料としてノコズが使いそうです。

ここで先ほどの計算です。6千トンのノコズから1.6%のタキシホリンがとれるとして96トン、1g10万円として、9兆6千億円。十勝地区のように比較的狭い範囲にカラマツ専門製材工場が何社もある場合にはこの数倍の量のノコズを容易に集荷できます。ということは年間数十兆円。ノコズだけでそれだけということは、板材や柱材をとるのをやめてすべてタキシホリン抽出用にする仮定すると……。あまりにも大きな数字になり、12桁もある私の電卓の桁数が足りなくなりました。エラーが出ましたのでこのへんで計算はおしまいにします。

そして現実

それにしてもすごい金額になったものですね。こんなことならカラマツの製材工場をやめて、タキシホリン抽出工場にした方がよっぽど儲かると思われた方もあるかも知れません。でも、現実はその甘くありません。「注意してこの文章を読んでください」、特に「試薬として」と書いてあったことを思い出してください。タキシホリンが1g10万円もするのは試薬だからです。かなり精製してあること、ビン代やラベルの印刷費、在庫時の金利負担、梱包、送料、カタログ印刷費、人件費その他諸々の費用を集めてその値段になるのです。タキシホリンは現在市場に出回っていないので、いったいいくらぐらいの値段が付くのか、はっきりしたことは分かりません。しかしながら、ケルセチンやカテキンなどといった、似たようなフラボノイドがkg当たり数千円から1万円程度で取引されていることから、おそらく同程度の値段になるものと思われます。先ほどあげた試薬の値段の約1万分の1です。それもかなり精製したものについてであり、そうでない場合はさらに値段が下がります。それでも前に述べたように96トンとれて、1kgあたり5,000円で売れたとなると5億円近い金額になります。その他に、カラマツからは、食品やインクの添加剤として使用されているアラビノガラクトンという物質が、その何倍かの量とれます。こちら1kgあたり1,000円前後で取引されているようですから、同程度の金額になります。タキシホリンとアラビノガラクトンを合わせて10億円前後です。さらにもう一つ付け加えるならば、ノコズは体積が減りません。ノコズは体積で売られることが多いので、もとのノコズと同じ値段で売れます。いや、ひょっとするとキノコの生育阻害物質が除かれている

分、キノコの培地用により高く売れるかも知れません。どうですか、カラマツノコズが宝の山に見えてきませんか。

では、カラマツからうまくタキシホリンがとれたとして、どのような用途があるのでしょうか。フラボノイドが使われている特許を検索しました。残念ながらタキシホリンについてはほとんどありませんでした。そこで、タキシホリンから簡単に合成できるケルセチンも含めて調べました。その結果、表1に示すような多くの用途がありました。特許にはこのように多くの用途があげられていますが、実際にはあまり使われていないようです。その理由は、同じ用途でより安価な薬品があったり、食品などの場合は安全性の確認がたいへんなためです。

ではタキシホリンには他にどのような用途が考えられるのでしょうか。私たちはペットの消臭剤が最適だと考えています。最近ではペットを室内で飼う人が増えてきたことから、糞便の臭いが大きな問題になっています。その臭いの内でも、特に犬や猫の尿のアンモニア臭を何とかしてほしいという要望があります。タキシホリンはこのような用途に適しています。色の話のところで、アンモニア着色の原因物質がタキシホリンだと述べました。そうです。タキシホリンはアンモニアと親和性が非常に良いのです。私たちのところで実験した結果、活性炭と同程度の吸収能があることがわかりました。活性炭は袋に入れても、猫や犬の爪で引っかかれるためにすぐに破れてしまい、使いものになりません。ところが、タキシホリンはペット用トイレの原料であるパルプやゼオライトに吸収されやすく、無色で動物がなめても無害です。天然物ですから廃棄や焼却も簡単です。ペット用以外にもさまざまな分野で消臭剤として使えそうです。このような用途ならば精製する必要は全くなく、カラマツから抽出した原液そのものを使えばよいと考えます。この程度なら大した設備投資も特殊な知識や技術も必要としないで生産できそうです。カラマツ製材工場や木工場の片隅でタキシホリンを抽出できそうです。

おわりに

ほとんど良い評価を聞かない日本のカラマツですが、タキシホリンの含量に関しては別です。北洋カラマツはアラビノガラクトン含量は多いのですが、タキシホリンは少ないと言われています。日本カラマツのタキ

表1 特許に見るタキシホリン・ケルセチンの用途

用途	申請企業等
油脂酸化抑制	山陽国策パルプ(株)
化粧用基剤	旭電化工業(株)
飲食品の酸化防止	アサマ化成(株)
新規な酵素およびその精製方法	ヤクルト(株)
歯苔形成抑制剤	鶴居薬品工業(株)
粘着性貼付薬剤	日東電工(株)
粘着性貼付製剤用膏体	日東電工(株)
消臭剤	大洋工業(株)
固形消臭・脱臭剤	三栄(株)
歯磨き組成物	サンスター(株)
活性型ビタミンD3類含有製剤	沢井製薬(株)
生野菜の大腸菌殺菌と鮮度保持	森永乳業(株)他
カロチノイド系色素の退色防止	三栄エフエフアイ(株)
抗変異源性剤	資生堂(株)
緑内障治療用医薬組成物	ラボ・ショーバン ブラシュ SA
体液吸収・消臭シート	新日鐵化学(株)
5-レダクターゼ阻害剤(育毛剤等)	花王(株)
脱臭・放香用フィルター	ダイキン工業(株)
抗アンドロゲン剤	三菱化成(株)
皮膚化粧料	鐘紡(株)
経口節煙剤	武田薬品工業(株)
殺菌・消臭剤組成物	三菱金属(株)
美爪料	ポーラ化粧品(株)
デイスボーズ	東陶器機(株)
一回用吸収製品(おむつ、生理用品等)	ラッキー(株)
抗トリプシン剤	住友金属工業(株)
積層消臭ペーパー	三菱金属工業(株)
アミラーゼ阻害物質	日本製粉(株)
ケルセチン含有着色料	塩水港製糖(株)
弾力性増強食品	東洋精糖(株)

シホリン含量は最高です。何とか有効利用したいものです。

タキシホリンの用途は今のところあまり多くありません。しかし、安定して安価に供給できる体制が整うと、おのずから用途拡大ができるものです。無色で水に比較的溶けやすく、食品の酸化を防ぐ能力はケルセチンなどより強いので、食品添加物への需要が期待されます。表1のように日焼け防止剤や育毛剤などの医薬品への応用も期待できそうです。

私事ながら、自宅に猫を飼っています。先日、本当

にペットトイレの消臭に効果があるか実験してみました。効果はもちろんありますが、それよりも「うちの猫のトイレは100万円」と言うのが快感です。ちなみに約10gのタキシホリンを含む抽出液を使用しました。

天文学的な数字の話をした後で、行き着く先がペットの消臭剤、あまり儲かりそうもない話に終わってしまいました。色とお金の話はまあこんなものでしょう(自戒も込めて)。

(林産試験場 化学加工科)