

林産試 だより

ISSN 1349 - 3132



シンポジウム「地域材で家を建てる」（上川地域
水平連携協議会主催，12月21日，旭川市）より

年頭のごあいさつ「新しい地平へ」	1
特集「木材の劣化診断」	
「木材の劣化診断」特集について～住宅を長持ちさせるための劣化診断～	2
遺伝子を用いた木材腐朽菌の検出	4
腐朽した木材の非破壊診断法と残存強度の推定	7
連載「道産木材データベース」	
〔サクラ類（バラ科サクラ属）〕	10
〔ミズキ〕	13
Q&A先月の技術相談から	
〔開口部に求められる防火性能について〕	15
行政の窓	
〔間伐材を原料としたコピー用紙（間伐材コピー用紙）の普及促進〕	16
林産試ニュース	18

1
2010

北海道立林産試験場

年頭のごあいさつ「新しい地平へ」

北海道立林産試験場長 浅井定美

2010 年を迎え、初春の御慶びとご挨拶を申し上げます。

昨 2009 年は、うち続く世界不況や米国新大統領の誕生に始まり、秋の政権交代を経て、12 月の COP15 コペンハーゲン合意で暮れました。交渉は難航し、合意ではいくつか前進があったものの、2013 年以降をめざすポスト京都の枠組みは、なお産みの苦しみのなかにあります。

地球温暖化対策の取組みは、経済の多極化や人口爆発に伴う資源・食料・エネルギー制約という世界史の流れに適合する新しい経済成長の地平を、各国が世界協調のなかで開いていく試みでもあります。とりわけ 90 年比で温暖化ガス 25%削減を標榜したわが国には、いっそう前向きな取り組みや新しい経済成長のモデルが求められることになりました。

これまでのように、多国籍化する大企業中心の輸出だけでなく、内需拡大も強く念頭においた環境・エネルギー産業を創造し、地場の資源や市場にも光をあて、疲弊した地域の産業経済の立て直しを急速に進めなければなりません。

政府は、そのひとつに、すでに森林・林業再生本部を設置するかまえをみせ、住宅木材産業もあわせ、林業を地域再生の基幹産業に組み込もうとしています。国内の森林資源が史上空前の規模で充実してきた今、林業・木材産業の不振がこのまま続くと、手入れ不足で資源価値も成長量も低い高齢の人工林が増加し、光合成量より呼吸量のほうが多くなって、CO₂ 吸収源としての森林の機能が大きく低下するという事態が進行することになります。伐出・加工・流通という「木づかい」の流れが太くならないと、10 年ないし 20 年後には、森づくりもできなくなる日々が現実になる危険が迫っています。

日本の森林と環境にとって、林業・木材産業再生の鍵となる国産材の需要開発や市場創造、これを支える国際製品競争を勝ち抜く研究・技術開発はまさしく至上命題といえます。

木材利用は、丸太から製材・合板などの各種加工品、次にボード類などの粉碎成形品へと、順次細かく裁断しながら再利用を繰り返し、最後に燃料としてエネルギー利用する、いわゆるカスケード（段階）利用が理想です。

そのため、私たちは、まず、輸入製品に代替された道産建築用材の失地回復、次に高付加価値で安全・快適・健康な木製品の開発、さらに資源の循環利用をめざす森林バイオマスの総合利用を研究開発の三本柱としています。なかでも、最初にあげた建築用材の失地回復がもっとも重要であり、木造木質のエコで健康・快適な住まいを提供しようとする地域の建築・住宅産業と手を組んで、製材業の復興を完璧な資源循環の第 1 関門として強く意識しながら、今年も前進してまいります。

林産試験場は、昭和 25 年の開設からことし 60 周年を迎えます。この節目に、4 月から会場を含む道立の 22 の試験研究機関は、単一の「地方独立行政法人 北海道立総合研究機構」という新体制で、新しい経済成長の北海道モデルを展望し、新しい活動の地平へと歩んでいくこととなりました。ご期待に沿えるよう、いっそうの奮起を期します。

ことしも林産試験場へかわらぬご支援、ご協力を心から願い申し上げます。

北海道と森林・林業・木材産業にとって画期的な 2010 年となりますよう。



「木材の劣化診断」特集について ～住宅を長持ちさせるための劣化診断～

性能部 主任研究員 森 満範

劣化診断を取りまく背景

住宅の品質確保の促進などを目的として、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」が平成 12 年に施行され、木造住宅（新築）の維持管理への配慮や劣化軽減への対策が住宅性能の評価項目として盛り込まれました。また平成 14 年には既存住宅の市場の整備、および適切な維持管理・リフォームの支援を目的として、「既存住宅の住宅性能表示制度」がスタートし、その中に「腐朽・蟻害」の診断を行う特定現況検査が導入されました。さらに、平成 21 年には「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」が施行され、劣化対策、耐震性、維持管理の容易性などが益々重視されるようになってきました。

建物の性能と維持管理

木造住宅の耐久性を向上させることは、安全性と居住性の確保、および住宅という社会資本をストックするという点で重要です。木造住宅は、通常、長持ちさせることを考慮して建てられていますが、水分の侵入など、何らかの不具合が発生すると腐朽などの生物劣化を生じる場合があります。住宅の構造部材が腐朽すると、新築時に確保した強度性能が著しく損なわれます。しかし、定期的な点検を行い、異常があった場合は簡易な補修をするなどの対策をとることによって安全性の低下を抑えることができます。また、劣化した部分を補強したり部材を交換したりするなど、比較的規模の大きい修繕を行えば損なわれた安全性を再度高めることもできます（図 1）。

このように、腐朽あるいは腐朽の兆候を早期に発見するための劣化診断は、木造住宅の安全性の維持や長寿命化に不可欠です。

劣化診断の流れ

劣化診断は、その目的や診断内容によって 3 段階に分類することができます。

①一次診断

一次診断の目的は、目視、打診、触診などの簡易な方法によって異常部位を探すことです。一次診断は劣化診断の基本であり最も重要な作業で、全体を一定の

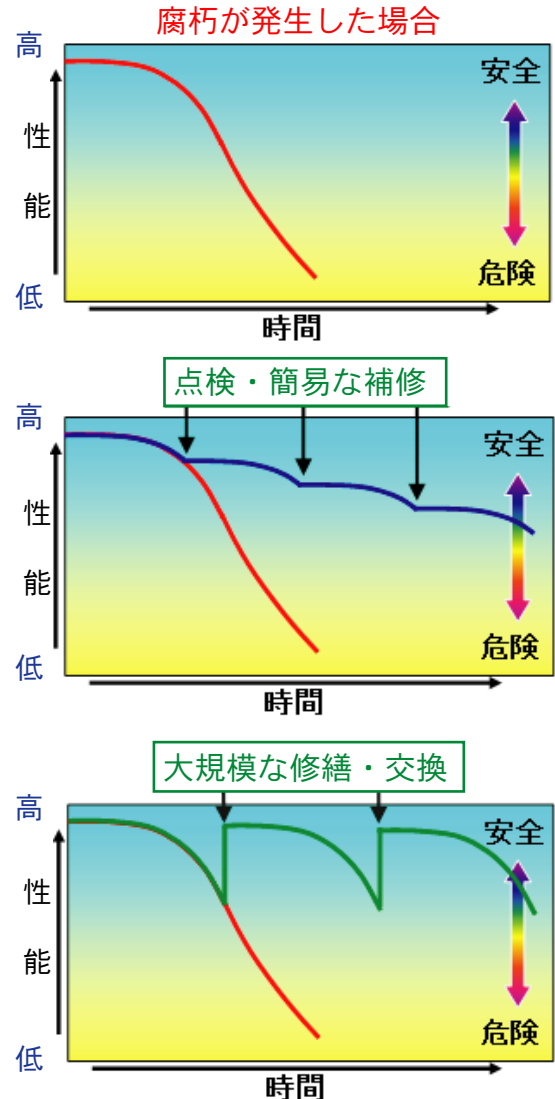


図1 腐朽が発生した建物の性能と維持管理

基準で評価します。特に、床下、水回り、玄関・バルコニー、雨漏りの影響を受ける箇所などは腐朽などの生物劣化が発生しやすい領域なので、重点的に調査します。しかし、一次診断は非破壊的に行うため、見えない場所で腐朽が進行した場合などは判定ができません。また、菌類を見つけた場合、それが腐朽を発生させる菌（腐朽菌）なのか、あるいは腐朽を起ささない他の菌類（カビなど）であるのかを目視だけで判別できないこともあります。

②二次診断

機器類を用いた診断で、欠損の状況、密度などの強度に関連する情報や含水率のデータを収集します。一次診断と同様に現場で行う診断ですが、客観的で定量性のあるデータが得られる利点があります。非破壊が原則ですが、微少な破壊を伴う機器もあります。二次診断に使用される機器としては、含水率計（電気）、ピロディン（衝撃打込）、ウッドポールテスター（超音波）、レジストグラフ（穿孔抵抗）、電磁波レーダー（電磁波）などがあります。

③三次診断

三次診断では、一次・二次診断で腐朽の兆候あるいは腐朽菌の存在が疑われた場合、異常が見られた箇所から微小な木片や菌類の一部を採取し、検査機関において菌類の存在や種類の特定（腐朽菌か否か）、腐朽範囲の特定（二次および三次診断）、腐朽菌の生死（現在進行形か過去形か）などを調べます。

現行の劣化診断の課題と林産試験場での取り組み

木造住宅をはじめとした建築物を長持ちさせるためには、建築当初および建築後に対策をとらなければなりません。建築当初の対策としては、耐久性の高い木材の使用、保存処理の実施、構造的な工夫などが挙げられますが、これらについてはいろいろな技術が開発され、実績も積み重ねられてきています。しかし、建築後の対策、特に異常（腐朽など）を検出するための劣化診断技術については十分な知見が無い状態です。例えば、二次診断において、機器類を用いた定量的な評価を行ったとしても、その値と強度の関係についてはまだわからないところが多く、三次診断については、判定に時間がかかるなどの課題があります。

林産試験場では、このような劣化診断技術の課題に対応するため、木材に発生した初期段階の腐朽を今までとは異なった方法で検出するとともに、腐朽が発生した部材や構造体の残存強度を推定するための取り組みを行いました。この取り組みで得られた成果は、社団法人日本木材保存協会が発行するマニュアル類（図2）にも取り入れられ、同協会が推進している「木材劣化診断士制度」とも連携して普及を図っているところです。

今回の特集では、遺伝子を用いた木材腐朽菌の検出（三次診断）、および非破壊的手法による残存強度の推定（二次診断）について、その概要をご紹介します。



図2 劣化診断に関するマニュアル類

参考資料

- ・（社）日本木材保存協会住宅生物劣化診断部会：“実務者のための住宅の腐朽・虫害の診断マニュアル 改訂版”，（社）日本木材保存協会，東京，2007。

遺伝子を用いた木材腐朽菌の検出

性能部 主任研究員 森 満範

腐朽診断（三次診断）

住宅を長持ちさせるためには、木材を腐朽させる菌類（木材腐朽菌）の発生を防ぐことが不可欠です。もし木材腐朽菌が発生した場合は、できるだけ早い段階で発見する必要があります。

木材の腐朽は主に担子菌類、いわゆるキノコによって引き起こされます。カビの中にも木材を腐らせるものがありますが、大半のカビは木材を腐朽させる能力はありません。したがって、住宅部材に発生した菌類が、キノコなのか、あるいはそれ以外の菌類なのかを判断することが重要となります。

床下など、腐朽が発生しやすい箇所を調べた際に菌類を見つけた場合、傘状の形（子実体）をしていて明らかにキノコであることが確認できたり、木材が劣化していたら、腐朽していると診断できます。しかし、木材に劣化が見られない部位で菌類を見つけた場合、その菌類が「木材腐朽菌（キノコ）なのかどうか」「後に腐朽が発生するのかどうか」を見ただけではわからないことがあります（図1）。また、菌類がいなくても、木材の色が変わっていたり水分を多く含んでいたりすると、木材腐朽菌が木材に潜んでいることも考えられます。そのような時は、その菌類や異常部位に対して精密な診断（三次診断）が必要になります。



図1 住宅部材に発生した菌類（目視での判別は難しい）

従来の腐朽診断方法と課題

一般的に行われている腐朽診断作業は、まず、異常が見られた部位から試料（腐朽材、菌類の一部など）を採取します。腐朽の原因となる菌類だけを分離する（取り出す）ために、菌類の成長に必要な栄養素を添加した「培地」という基材に試料を置いて一定期間（数日～数週間）培養します。試料から菌類が発生してき

たら、その一部（菌糸）を新しい培地に植え替えます。この操作を繰り返すことによって、分離菌の純粋化（単離）を行います。単離した分離菌の菌糸を取り出して顕微鏡で観察し、形態的な特徴（かすがい状の突起）を見つけることによって腐朽菌（キノコ）であるかどうかを判別します（図2）。

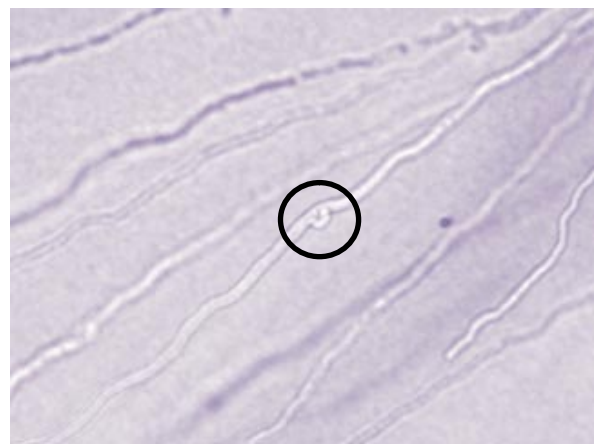


図2 キノコの菌糸に特徴的なかすがい状の突起（○印）

しかし、この方法では以下のような課題があるため、信頼性が高く、迅速に判定するための新たな腐朽診断技術が求められています。

- 菌の種類によっては成長が遅いものもあり、判定までに時間がかかる場合がある。
- 他の雑菌が混ざって成長してしまうと、腐朽菌だけをうまく分離できない場合がある。
- 腐朽菌を分離して顕微鏡観察を行っても、かすがい状の突起を見つけることができない場合がある。

遺伝子を用いた腐朽診断の試みと PCR 法の原理

生物は、細胞内にある DNA（デオキシリボ核酸、Deoxyribo Nucleic Acid）という設計図に刻まれた遺伝情報に基づいてタンパク質を合成し、生命を維持しています。DNA は生物の種類によって異なっているので、この違いを利用して木材腐朽菌を検出することができます。しかし、腐朽現場から採取できる木材腐朽菌の DNA は微量なので、このままでは分析することができません。そこで、PCR（ポリメラーゼ連鎖反応、

Polymerase Chain Reaction) という方法を用いて木材腐朽菌の DNA を増やす (増幅) 作業を行いました。

PCR 法は、今から 20 数年前に開発された方法で、食品検査、医学的検査、遺伝子鑑定など、幅広い分野で利用されています。最近では、新型インフルエンザの判定にも利用されているようです。

PCR 法を行うにあたり、まず、検出したい木材腐朽菌の DNA の中で、その菌に特徴的な部分 (塩基配列) を探します。次に、特徴的な部分を増やすための DNA の短い断片 (プライマー) を設計し、人工的に作製します。このプライマーと、現場から採取した試料、酵素などを用いて PCR を行います。

図 3 は、PCR 法による DNA の増幅の一例を示したものです。PCR 反応は 3 段階の温度条件を繰り返すことによって進んでいきます。

- ・まず、95℃ 近辺に温度を上げると 2 本の鎖が 1 本ずつに分かれます。
- ・次に温度を下げると、増やしたい領域の DNA にプライマーがひっつきます。
- ・再度、温度を上げると、酵素 (DNA ポリメラーゼ) が新しい鎖を伸ばしていきます (新しい 2 本鎖が作られます)。

ここまでが 1 サイクルで、このサイクルを繰り返すことによって増やしたい部分の DNA が増えていきます。

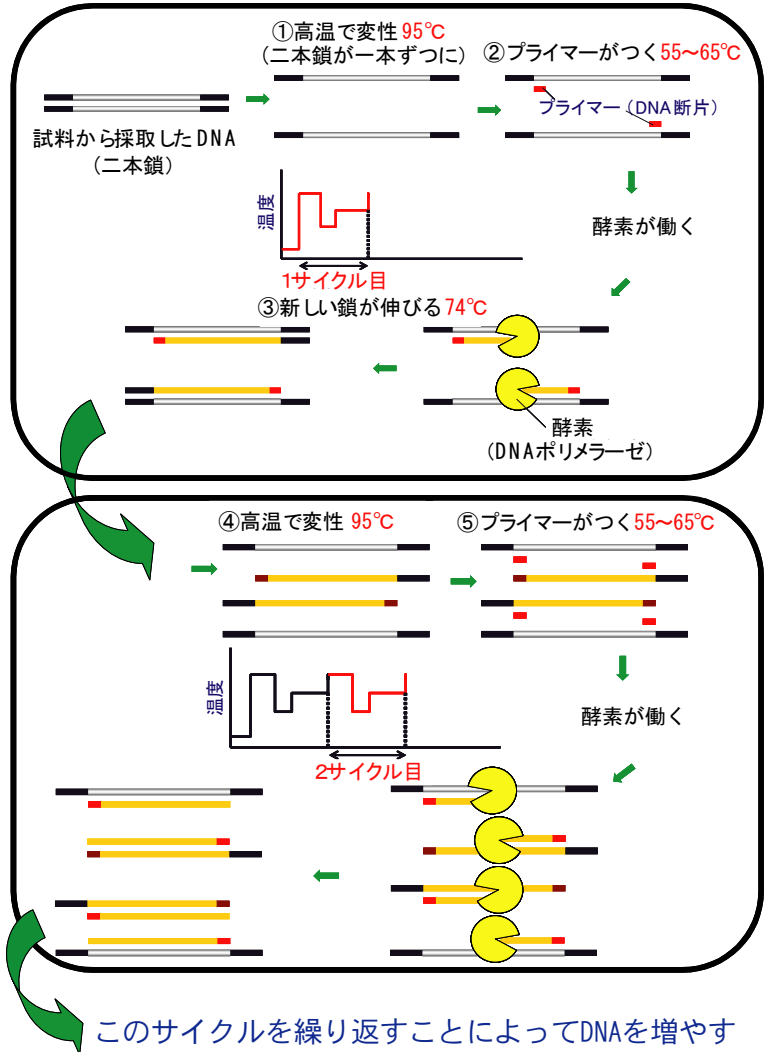


図3 PCR法によるDNAの増幅の一例
(堀沢栄 高知工科大学准教授から提供いただいた図を改変)

PCR 法による腐朽菌検出技術の確立および診断手順

従来の三次診断方法のように、培養によって腐朽材から木材腐朽菌だけを取り出し、それを PCR 法で分析することはそれほど難しいことではありません。しかし、その方法だと従来の診断方法と同様に時間がかかってしまいます。そこで、PCR 法を腐朽診断に応用するために、腐朽材から直接、木材腐朽菌の DNA を取り出して、PCR 法により木材腐朽菌を検出するための検討を行いました。

PCR 法を腐朽診断に応用するにあたり、いくつかの課題が考えられました。腐朽現場から採取した試料にはいろいろな混入物が含まれています。そのような試料から木材腐朽菌の DNA を取り出して、精度良く検出できるかどうかを確認しなければなりません。

想定される混入物としては、木材 (腐朽材)、カビなどの木材を腐朽させない菌類、および木材保存剤が

挙げられます。そこで、これらと木材腐朽菌が混在した試料を用いて検討を行いました。その結果、いずれの場合においても木材腐朽菌を検出できる分析条件を確立・確認することができました。また、建築物に発生する代表的な 11 種の木材腐朽菌のプライマーを設計し、PCR 法でこれらを検出することが可能となりました。詳細な結果については、文末の参考資料をご覧ください。

PCR 法による腐朽診断の手順を図 4 にとりまとめました。培養によって腐朽材から木材腐朽菌を取り出し、顕微鏡で観察するという従来の方法では、結果を得るまでに数日から数週間かかっていました。しかし、遺伝子を用いる方法だと、1 日から数日以内に判定することが可能なことから、住宅の腐朽診断に大きく貢献できると考えています。



図4 PCR法による木材腐朽菌の検出手順

まとめ

遺伝子を用いた木材腐朽菌の検出技術について検討した結果、住宅の腐朽診断へ適用できることが示されました。さらに実用的な技術にするためには、今後も、検出できる木材腐朽菌の種類を増やしたり、木材腐朽菌の遺伝子情報を整備していく必要があります。また、住宅の腐朽診断を行うためには、木材の残存強度を非破壊的に評価する二次診断の技術や、水分の侵入などの異常を検知する技術も必要となります。木造住宅の総合的な腐朽診断・予測を実現するためには、これらの技術開発を連携して行うとともに、これらの診断作業を機能的に稼働させるための体制（システム）の整備が重要となるでしょう。

参考資料

- ・杉山智昭，森満範，宮内輝久，中谷誠，原田陽：木材保存，29（3），98-104（2003）。
- ・杉山智昭：林産試だより 2007年5月号，8。
- ・杉山智昭，森満範，東智則：林産試験場報，第538号，1-5（2009）。

腐朽した木材の非破壊診断法と残存強度の推定

性能部 構造性能科 戸田正彦

はじめに

木材が腐朽すると、強度が低下することは容易に想像できると思います。したがって、木材が腐朽したかどうかは、強度試験を行うことによって確認できます。しかし、実際に建物に使われている材料を強度試験するためには、試験体を切り出さなければならず、現実的な手法とは言えません。

ここでは、腐朽した木材や接合部を破壊することなく診断する方法と、強度がどれくらい残っているかを推定する方法について説明します。

腐朽の調べ方

木材を壊すことなく腐っているかどうかを調べるには、まず指で押してみるが一番簡単です。腐っていれば湿り気を感じるとともに、押した部分が凹んでしまうでしょう。これは、一般に木材腐朽菌が活動するためにはある程度の水分が必要なこと、また木材腐朽菌が木材組織を分解して繊維がバラバラになってしまうことが原因です。

とはいっても、手で触って簡単に分かるくらいなら、見ただけで判断することも可能でしょう。実際には、それほど腐っていないように見えるけど、強度は大丈夫だろうか、という状況での判断が必要になることが多いと思います。

もう少し確実に評価するための方法としては、ドライバーのような先の尖ったものを突き刺して、その抵抗や入り具合をもとに評価する方法が挙げられます。

しかし、これでも人によって感覚が違うので客観的な評価とは言い難く、①劣化してない②部分的に劣化している③著しく劣化している、の3段階程度にしか分類できません。

そこで、さらに正確に評価する方法として、鋼製のピンを打ち込む方法が開発されました。これは先ほどのドライバーを突き刺す方法をより客観的にしたもので、一定の強さでピンを打ち込む装置（写真1）を用います。木材が強ければピンが浅くしか入らず、弱ければよりピンが深く入ります。入った深さは装置の目盛りで読み取ることができます。

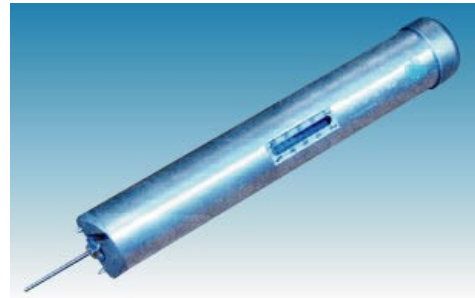


写真1 鋼製ピン打ち込み装置

その他にも、ハンマーで叩いたときの音をもとに評価したり、超音波を使って評価したりする非破壊的な方法が研究されていますが、なかなか実用化されて普及するというレベルには至っていません。

また、化学的に分析することによって、木材の中に腐朽菌がいるかどうかを確かめることもできます。しかし腐朽菌の存在を確認しただけでは、どのくらい腐っているかという評価にまでは至りません。

これに対して、木材がどれくらい腐朽菌によって分解されたかを示す質量減少率を測定する方法は、非破壊的手法とは言えませんが、有効な手段です。腐朽菌によって分解された分だけ木材の質量は減少し、強度も低下する傾向があります。腐朽菌の種類によっては、ほんの少し質量が減っているだけでも強度が大きく低下することがあります。しかし質量減少率は、簡単に測定できるわけではありません。腐朽していない状態での質量と腐朽後の質量とを水分を取り除いてから比較しなければならぬので、実験室で測定する必要があります。

腐朽と木材強度

木材が腐るとどのくらい強度が低下するのでしょうか？

これを確かめるために、実験室で強制的に腐らせた木材を使って強度試験を行いました。腐らせる方法は、まず水分と栄養が豊富な培地で腐朽菌（オオウズラタケ）を成長させ、そこに試験体となる木材を載せて、腐朽菌に分解させます。そして60日後、120日

後に試験体を取り出して、圧縮試験を行って強度を調べると同時に、質量減少率も測定しました。その結果、長く腐朽させるにつれ強度が低下し、質量減少率は大きくなることが分かりました（図1）。

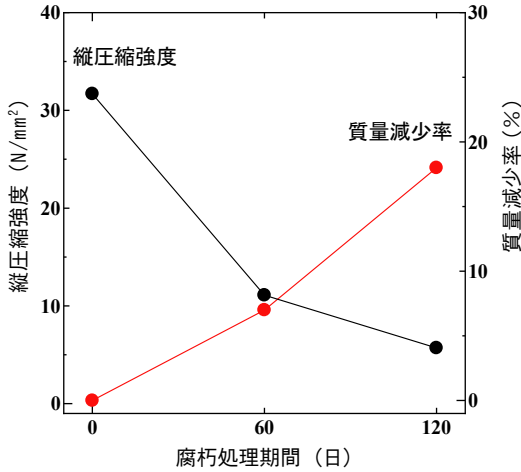


図1 腐朽処理期間と強度・質量減少率の関係

さらに、先ほど説明した非破壊診断の一つである鋼製ピンの打込み深さを測定し、強度との関係を調べました（図2）。その結果、ピン打込み深さが深いほど木材の強度は低下していることが確認できました。つまりピン打込み深さを測るという非破壊的な方法で、強度がどのくらいかを推定することができるのです。

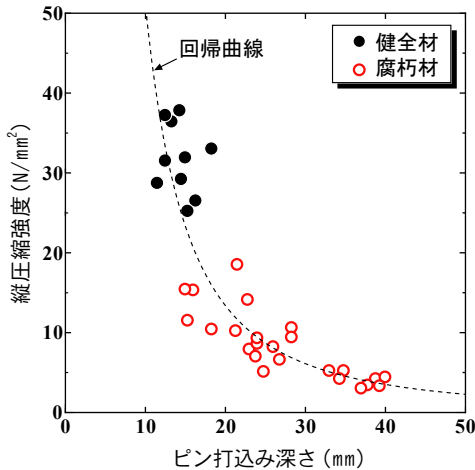


図2 ピン打込み深さと強度の関係

腐朽と接合部強度

それでは接合部についてはどうでしょうか？

木造の構造物では部材の強度よりもむしろ部材同士をつなぐ接合部の強度が大事です。たとえば大地震で倒壊した建物を調べると、柱が折れるよりも、柱と土

台の接合部が破壊したことが原因と思われる場合が多くあります。

木造の構造物での接合部は、ほぞや欠き込みを加工するものや、接着剤で固定するものもありますが、最も多いのは釘やボルトを使って固定するタイプでしょう。

腐朽菌によって釘やボルト自体がダメージを受けることはありませんが、それらを支える木材が腐ってしまえば、やはり強度は低下します。

そこで、もっとも一般的な釘接合について腐朽と強度の関係を調べてみました。

実験では、図3に示すように木材に鋼板を釘で打ち付けた試験体を、先ほどと同じように強制的に腐朽させました。その後、30～180日後に取り出して強度試験を行いました。また先ほどの鋼製ピンの打込み深さを測定し、それらの関係を調べました。

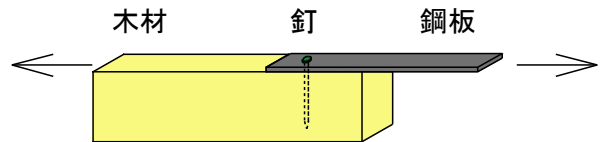


図3 釘接合部の強度試験

実験の結果、先ほどと同様にピン打込み深さが深いほど接合部の強度は低下していました（図4）。

なお、写真2は試験終了後の釘接合部の様子です。腐朽するにしたがって、形状もいびつになっていくのが分かります。

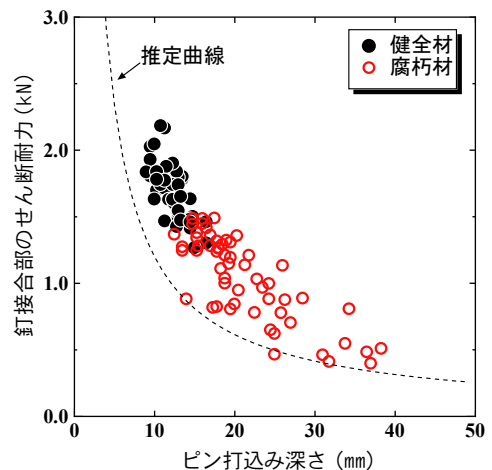
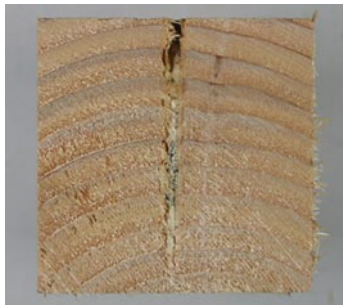
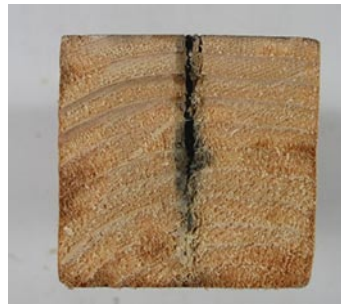


図4 ピン打込み深さと釘せん断耐力の関係



腐朽前



90日後



180日後

写真2 腐朽した釘接合部の様子（釘打ち部の切断面）

残存強度の推定

ところで、釘接合部の強さは、木材の強度、釘の太さ、長さや強度を使って推定することが可能です。そこで、図2の回帰曲線をもとにピン打込み深さから予測した木材の強度を使って、釘接合部の強さを予想することが可能かどうか検討してみました。その結果、図4の破線で示したように、概ね安全側で接合部の強度を推定することが可能でした。したがって、腐朽した接合部の周辺でピン打込み深さを測定すれば、接合部の強度がどのくらい残っているかを評価することができます。

おわりに

木材や接合部の強度を非破壊的に評価する技術は、既に建っている木造住宅の耐震診断に応用することができます。

耐震診断では、まずいつごろ建てられたのかを調べます。これは、1981年に改正された建築基準法では耐震基準が大きく見直されているので、それ以前に建てられた住宅であれば、耐震性能は不足していること

が予想されるためです。その他にも、柱と土台がどのように接合されているか、耐力壁の量が十分であるか、またその配置はバランスがとれているかなどを、設計図をもとに調べます。

しかし、このような診断で分かるのは建設当初の耐震性能であって、現在もこの性能が維持されているかどうかは分かりません。ひょっとしたら柱や土台が健全ではなく傷んでしまって、当初の性能が確保されていないかもしれません。こういった柱や土台の現状を耐震診断に反映させるためには、実際に床下にもぐったり、壁をはがしたりして、柱や土台がどのような状態なのかを調べる必要があるのです。

これまではドライバーを突き刺すなどのやや精度に欠ける手法が主流でしたが、本稿で示したような非破壊手法によって、柱や土台、接合部の状態を今までよりも精度良く診断することが可能となります。今後は床下にもぐったり壁をはがしたりしなくても調べられるような、もっと簡単にできる診断方法の開発が望まれます。

連載「道産木材データベース」

林産試験場では、樹木の生態・形態、木材の性質・用途および関連の文献情報等を樹種ごとに取りまとめたデータベースを制作中ですが、ホームページへの公開を前に、記事部分を順次本誌で紹介しています。
(担当：企画指導部普及課)

サクラ類（バラ科サクラ属）

※スモモ属 (*Prunus*) を分け、狭義のサクラ類をサクラ属 (*Cerasus*)、シウリザクラ、エゾノウミズザクラ等をウワミズザクラ属 (*Padus*) とする見解がある。

●エゾヤマザクラ

名称 和名：エゾヤマザクラ
別名：オオヤマザクラ（大山桜）、ベニヤマザクラ（紅山桜）
アイヌ語名：カリンパニ karimpa-ni（桜皮の木）など
漢字表記：蝦夷山桜
英名：Sargent cherry

学名 *Prunus sargentii* Rehder

分布 北海道，本州（中部以北），千島，サハリン，朝鮮半島



エゾヤマザクラ

●シウリザクラ

名称 和名：シウリザクラ
別名：シオリザクラ，ミヤマイヌザクラ（深山犬桜）
アイヌ語名：シウリ siw-ri (siw-ni：苦い木から転訛) など。和名，学名ともアイヌ語名起源の珍しい例
漢字表記：朱利桜

学名 *Prunus ssiori* Fr. Schmidt

分布 北海道，本州（中部以北，壱岐），南千島，サハリン，中国東北部，ウスリー



シウリザクラ

生態・形態 エゾヤマザクラは山地に生える落葉高木で、高さ 25m、太さ 1.3m に達する。樹皮は光沢のある紫褐色。若葉は赤褐色、成葉はほぼ楕円形で先は尾状にとがる。腺で終わる鋭鋸歯がある。花は 5 月に葉と同時に開く。実は赤から紫黒色に熟す。

シウリザクラは山地に生える落葉高木で、高さ 20m、太さ 50cm に達する。樹皮は灰褐色で縦に裂け、不規則な小片となつてはげる。若葉は紅色、成葉は長楕円形で長さ 8～13cm、尾状に鋭くとがり基部は心形、針状にとがった細鋸歯がある。葉柄の上部に腺点がある。花は 10～15cm の総状花序で葉よりも遅れて咲く。実は暗紅色から黒色となる。



エゾヤマザクラ樹皮



シウリザクラ樹皮



エゾヤマザクラ葉



シウリザクラ葉

●その他のサクラ属

ミネザクラ (タカネザクラ) *Prunus nipponica* Matsum.

幹は直立せず、基部から分岐する。樹皮は暗灰色で光沢がある。亜高山帯にまで分布し、初夏まで花が見られる。葉柄、花柄に毛があるものがチシマザクラ var. *kurilensis* (Miyabe) Wilson で釧路・根室地方では桜前線の観測対象種。

カスミザクラ *Prunus leveilleana* Koehne

山地に生える落葉高木で、高さ 20m、太さ 60cm に達する。ヤマザクラより 2 週間ほど遅く、淡紅色の花を葉と同時に開く。

ミヤマザクラ (シロザクラ) *Prunus maximowiczii* Rupr.

深山に生える落葉高木で、高さ 15m、太さ 30cm に達する。サクラの中では遅く、5 月下旬に葉より少し遅れて白い花を開く。

エゾノウワミズザクラ *Prunus padus* L.

山地に生える落葉高木で、高さ 15m に達する。花は葉より遅れて総状花序に付ける。

ウワミズザクラ *Prunus grayana* Maxim.

山野に生える落葉倒木で、高さ 15m、太さ 50cm に達する。北海道では南西部に分布。



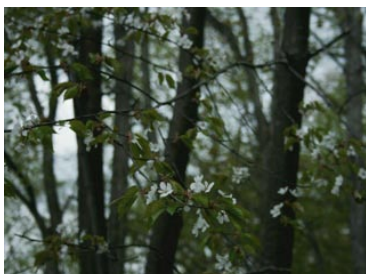
エゾヤマザクラ花



シウリザクラ花



チシマザクラ花



カスミザクラ花



ミヤマザクラ花



エゾノウワミズザクラ花

木材の性質 散孔材でやや重硬。辺心材の境界は明瞭。辺材は淡黄褐色、心材は褐色。年輪はやや不明瞭。肌目は精。ピスフレックが現れることが多い。

主な用途 サクラ類の材はかつて、やや硬質の散孔材の代表として広い用途に使われたが、蓄積がきわめて少なくなってしまうため、大部分はカンバ類に取って代わられた。種の区別はほとんどなくサクラ材として扱われ、器具材、家具材、機械材、楽器材などに用いられる。実際の出材はシウリザクラが多いと思われる。樹皮が細工物に使われる（シウリザクラなどいわゆる桜肌でない樹種を除く）。

エゾヤマザクラは北海道の代表的なサクラで、公園や庭によく植えられ、花見といえばエゾヤマザクラの花である場合が多い。

物理的性質※

気乾比重 0.62
 平均収縮率（接線方向）0.32 %
 （放射方向）0.16 %

機械的性質※

曲げヤング係数 120 tf/cm²
 曲げ強さ 1,050 kgf/cm²
 圧縮強さ 450 kgf/cm²
 せん断強さ 150 kgf/cm²

加工的性質※

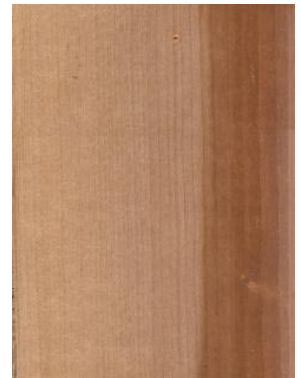
人工乾燥の難易 やや困難
 割裂性 小
 切削その他の加工性 中庸
 表面仕上 良好
 保存性 高い



シウリザクラ木口面



シウリザクラ板目面



シウリザクラ柱目面

※上記の性質は本州以南に分布するヤマザクラのものですが、他のサクラ類もおおむね類似しています。木材の性質それぞれの意味については、連載1回目の2007年12月号で説明しています。

林産試験場によるサクラ類を利用した研究成果

「木製サッシ」

シウリザクラが持つ保存性と気密性の良さから高性能のサッシを開発、商品化した。



外観（林産試験場庁舎）



室内側（林産試験場庁舎）

引用（木材の性質に関する数値等）

・日本の木材：（社）日本木材加工技術協会 1989

参考

・原色日本植物図鑑 木本編【Ⅱ】：北村四郎・村田源 保育社 1979

・日本の野生植物 木本Ⅰ：佐竹義輔ら 平凡社 1989

・図説樹木学－落葉広葉樹編－：矢頭献一・岩田利治 朝倉書店 1966

・木の事典第1集第3巻：平井信二 かなえ書房 1980

・知里真志保著作集 別巻Ⅰ 分類アイヌ語辞典 植物編・動物編：知里真志保 平凡社 1976

（文責：企画指導部 新田紀敏）

連載「道産木材データベース」

ミズキ

- 名称 和名：ミズキ
別名（地方名）：ミズクサ，ミズノキ，クルマミズキ等
アイヌ語名：イナウニニ i-naw-ni-ni（神事用の木幣の材をとる木）等
漢字表記：水木
英名：Table dogwood
- 学名 *Cornus controversa* Hemsley
- 分類 ミズキ科ミズキ属
- 分布 日本，朝鮮半島，中国，インドシナ，ヒマラヤ



生態・形態 低山，原野で普通に見られる落葉樹。陽樹。湿潤で肥沃な土壌を好む。

大きなもので高さ10～15m，太さ30～50cm。樹皮は灰褐色で浅く縦裂が入る。枝は扇状に四方へ広がり階段状になる。小枝は紫紅色で光沢があり，枝先が上向きにわん曲する。葉は互生し，先端部に集まる傾向がある。葉身は広卵形～楕円形，長さ5～14cm，幅3～9cm，先がとがる。葉縁に鋸歯は無く，少々波状となる。葉の側脈は明瞭で弓形に5～8対。葉柄は赤褐色。花は白色で，枝先の散房花序に多数着く。果実（石果）は球形で径6～7mm，秋に黒熟する。

春先に枝を切ると水が滴り落ちることが「水木」の名の由来。



階段状の枝ぶり



上向きにわん曲する枝先



樹皮



葉



花

木材の性質 散孔材。白色～淡黄白色～灰褐色で辺材・心材の区別は不明瞭。早材から晩材への移行が緩やかで年輪ははっきりしない。緻密で肌目は精。気乾比重が 0.67 程度でやや硬い部類に入るが、一般に加工は容易であり塗装仕上がりもよい。耐朽性は低い。

主な用途 建築材, ろくろ・寄木細工, 漆器木地, 箸, 杓子, 玩具, 下駄, 彫刻材, 印材, 薪炭など用途は広い。「鳴子のこけし」など東北地方のこけしは、使う材の多くがミズキ。冬期に赤みを強める若枝は正月の繭玉飾りに用いられる。アイヌ民族はミズキ材で神事に用いるイナウ（木幣）を作った。街路・公園樹に使われる。

物理的性質※

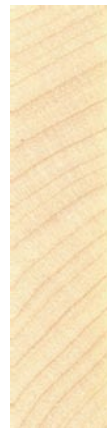
気乾比重	0.67
平均収縮率（接線方向）	0.27 ～ 0.32 %
（放射方向）	0.18 ～ 0.21 %

機械的性質※

曲げヤング係数	106 ～ 135 tf/cm ²
曲げ強さ	841 ～ 1,090 kgf/cm ²
圧縮強さ	441 ～ 570 kgf/cm ²
せん断強さ	96 ～ 120 kgf/cm ²

加工的性質※

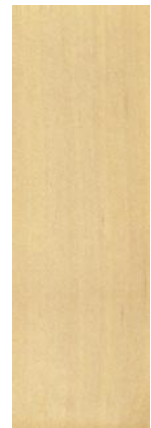
人工乾燥の難易	—
割裂性	—
切削その他の加工性（塗装性）	良い
表面仕上	—
保存性（耐朽性（心材））	極小



木口面



板目面



柁目面

※上記の木材の性質に関する数値等は、（社）日本木材加工技術協会発行の「世界の有用木材 300 種（農林省林業試験場木材部編 1975）」から引用しました。

木材の性質それぞれの意味については、連載 1 回目の 2007 年 12 月号で説明しています。

参考

- ・原色日本植物図鑑 木本編【I】：北村四郎・村田源 保育社 1971
- ・落葉広葉樹図譜 冬の樹木学：四手井綱英・斎藤新一郎 共立出版（株） 1978
- ・知里真志保著作集 別巻 I 分類アイヌ語辞典 植物編・動物編：知里真志保 平凡社 1976
- ・樹の事典 美しい森と自然の素材：朝日新聞社 1984
- ・（財）日本木材総合情報センター：http://www.jawic.or.jp

（文責：石倉）

Q&A 先月の技術相談から

Q: 新築時に木製サッシを採用しようと思います。その際に必要な防火性能、法規制について教えてください。

A: 現在の建築基準法では、要求性能を満たすのであれば、使われる材料や仕様は限定されないことになっており、木材であっても構いません。

木製サッシにどのような防火性能が求められるか判断するには、採用する建築物の用途・立地・規模から、建築物自体の防火基準を考えます。

公共施設などの不特定多数の人が集まるような大規模建築物なのか、あるいは一般住宅等の個人向けの小さめの建築物なのかなどによって、建築物自体に求められる防火基準が異なります。当然、不特定多数が集まるような建築物では『耐火構造』や『準耐火構造』という、一般的な木造建築物では建てられない厳しい性能が必要とされています。

建築物の立地が都市計画法で定められた『防火地域』『準防火地域』内なのか、その他の地域なのかによっても、建築物に必要な防火性能が変わります。これも当然のことながら、その他の地域より防火地域、準防火地域の方が求められる基準は厳しくなっています。たとえばその他の地域では、一般的な木造建築物では延べ床面積で3,000㎡まで建築可能ですが、防火地域では建てられないことになっていますし、準防火地域では延べ床面積500㎡以下で2階建てまでとされています。この制限以上の建築物を建てようとする場合には防火上の厳しい性能が要求されます。

これらの判断により建物に求められる防火基準が決まり、それに伴い開口部の防火基準も決まります。

規制がかかる範囲は『延焼のおそれのある部分（法第2条第6号）』であり隣地境界線や道路の中央線、

同一敷地の他の建物などから一定の距離内の範囲について防火規制がかかります（図）。

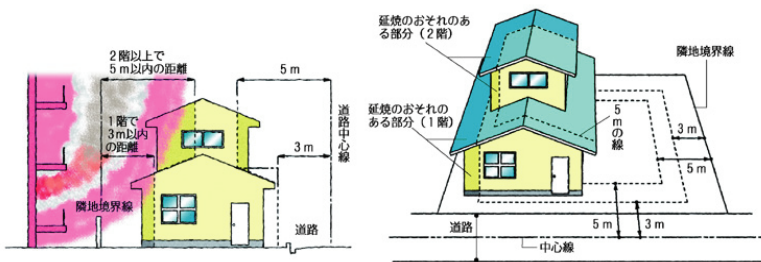
開口部に関しての防火基準では、『特定防火設備』（令第112条第1項）と『防火設備』の二つに分類されており、防火設備は、さらに『遮炎性能』（法第2条第九号ニロ・令第109条2）と、『準遮炎性能』（法第64条・令第136条の2の3）の二つに分かれています。

準耐火構造以上の建築物であれば、延焼のおそれのある部分の開口部は防火設備として遮炎性能が求められます。また、準耐火構造未満の建築物であっても防火地域、準防火地域内であれば延焼のおそれのある部分の開口部には準遮炎性能が求められます。一方、特定防火設備は『防火区画』として扱われる開口部で、防火壁の貫通部の扉などとして使用されるものです。

木製サッシは告示の仕様（平成12年度建設省告示第1360号第1四は除く）には含まれていないため、防火設備とするには性能評価試験を受け、国土交通大臣の個別認定を取得する必要があります。その際には、遮炎性能には屋内と屋外からそれぞれ火災を想定した加熱をして20分間燃え抜けけないこと、準遮炎性能には屋外からの加熱で20分間燃え抜けけないことが要求されます。また、特定防火設備には屋内と屋外からそれぞれ加熱して60分間燃え抜けけないことが要求されます。

以上、まとめますと表になります。このほかに、3階建て以上では非常出入口の設置が必要となる（令第126条の6）場合や、隣地境界から1m以下のものについてはめ殺しであることなど（令第136条の2）が要求されます。

（性能部 防火性能科 平舘亮一）



引用：ここまで使える木材（財）日本住宅・木材技術センター 平成16年11月

図 延焼のおそれのある部分（法2条6）

表 開口部に求められる防火基準

名称	特定防火設備	防火設備	
		耐火建築物または準耐火建築物の開口部で延焼のおそれのある部分	防火地域または準防火地域内の建築物の外壁で延焼のおそれのある部分
設置場所	防火区画	耐火建築物または準耐火建築物の開口部で延焼のおそれのある部分	防火地域または準防火地域内の建築物の外壁で延焼のおそれのある部分
要求性能		遮炎性能	準遮炎性能
火災の種類		建築物の屋内または周囲で発生する通常の火災	建築物の周囲で発生する通常の火災
遮炎時間		60分	20分
必要要件		加熱面以外の面へ火炎を出さない	
建築基準法改正前の対応する防火戸		甲種防火戸	乙種防火戸
			-

行政の窓

間伐材を原料としたコピー用紙（間伐材コピー用紙）の普及促進

間伐材コピー用紙とは、再生された紙（古紙）と森林の整備によって産出された木材（間伐材）の両方が使用されたものです。本年4月より、環境に優しい物品等の調達、供給を促進することを目的とする国の「グリーン購入法基本方針」に基づく紙類（情報用紙部門）の環境調達品目に追加されました。

1 道の取り組み

道では、間伐材の利用拡大を図る観点から、道内の木材団体や製紙会社等と連携し、いち早く間伐材コピー用紙の開発に取り組み、平成17年度から全国に先駆けて道のグリーン購入の基本方針である「北海道グリーン購入基本方針」に基づく環境調達物品に追加し、本庁や支庁等の出先機関等で率先購入をしてきました。また、国の機関においても環境調達物品に指定されるよう働きかけてきました。

2 グリーン購入法基本方針の改正

このような取組の結果、本年2月に国のグリーン購入法基本方針が改正され、これまでコピー用紙は古紙100%のみが対象だったものを、間伐材が古紙と同様の環境特性を有するものと位置付けられ、間伐材コピー用紙が調達物品として認められました。

また、古紙や間伐材パルプ等の配合割合などの環境指標を総合的に評価する総合評価指標を設け、80点以上（平成21年度は70点以上）が適合品とされました。

間伐材コピー用紙は、品質、価格ともこれまでの古紙100%のコピー用紙と遜色はありません。

職場やご家庭で使用することで、地球温暖化の防止や水源かん養などの森林の多面的機能を発揮させることに貢献することができます。

積極的に利用し、環境貢献しましょう。

3 今後の取り組み

今後、紙類（印刷用紙部門）にも間伐材を原料としたものが認められることが予想されるため、引き続き、関係機関等と連携しながら間伐材の利用拡大に努めていきます。

（水産林務部林務局 林業木材課 需要推進グループ）



グリーン購入法基本方針（国）の見直しの概要

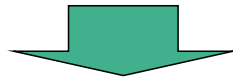
○【グリーン購入法（国等における環境物品等の調達に関する法律）とは】

同法は、国等の公的機関が率先して環境物品等の調達を推進するとともに、環境物品等に関する適切な情報提供を促進することにより、需要の転換を促進するために必要な事項を定め、環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築を図ることを目的として平成12年5月に制定されました。

国は、国及び独立行政法人等における環境物品等の調達を推進するための基本方針を策定するとともに、都道府県、市町村及び地方独立行政法人は、毎年度、環境物品等の調達方針を作成し、当該方針に基づき物品等の調達を行うよう努めることとするなど、環境物品等への需要の転換を促進するため、国、地方公共団体、事業者、国民の基本的な責務を規定しているものです。

○グリーン購入法特定調達品目検討会での見直し案（コピー用紙の判断基準）

[現 行] 古紙パルプ配合率 100%かつ白色度 70%程度以下であること



[見直し内容]

- ①パルプの配合は、古紙が70%以上、その他は森林認証材・間伐材パルプ等であること
※間伐材由来パルプの導入：最大30%の配合が可能
- ②総合評価指標を導入すること
※古紙・森林認証材・間伐材パルプ等の配合割合、白色度及び坪量などの環境指標を総合的に評価した判断基準とし、総合評価指数が80以上であること
- ③製品に総合評価値及びその内訳が記載されていること

○総合評価指標の表示例

消費者にも解るよう、上記の評価例の内容（評価値・加算点及び総合評価値）が製品に表示

**総合
評価値**

80

・古紙パルプ配合率	: ○%	△
・森林認証材パルプ配合割合	: ○%	△
・間伐材パルプ配合割合	: ○%	△
・その他持続可能性を目指したパルプ	: ○%	△
・白色度	: ○%	△
・坪量	: ○g/m ²	△



林産試ニュース

■木製サッシフォーラムを開催します

1月27日(水) 13:00～16:45, 旭川市大雪クリスタルホール(神楽3条7丁目)において「2010木製サッシフォーラム」を開催します(北海道木製窓協会と林産試験場の共催)。

15回目となる今回は、『屋外の騒音とその遮断』をテーマに、次の講演と意見交換会を行います。

- ・騒音に対する人間の反応と異文化間比較(北海学園大学 佐藤哲身氏)
- ・音の基礎知識と住宅の遮音(北方建築総合研究所 廣田誠一氏)
- ・北海道の住宅の遮音性能の実態(林産試験場 平間昭光)

多くの皆様のご参加をお待ちしています。詳細は、林産試験場のホームページをご覧ください。お問い合わせは普及係(内線366・365)まで。

<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/event/2010サッシフォーラム案内チラシ.pdf>

■NHK ラジオ「北海道森物語」に出演します

NHK ラジオの「おはようもぎたてラジオ便-北海道森物語-」(毎月第2・第4水曜日の朝7時49分～55分ごろ放送)では、森林・林業や木材に関する様々な話題が取りあげられます。

1月27日の放送には、合板科の松本研究職員が出演し、「色彩浮造り合板」の製造方法や特長、製品化への試みなどについてお話する予定です。

■木材乾燥技術セミナー(函館会場)の参加者を募集しています

林産試験場では昨年度より、道内を巡回し、「木材乾燥技術セミナー」を開催しています((社)北海道林産技術普及協会と共催)。

2月9日(火) 13:30～16:30には、渡島および檜山支庁管内の木材関連企業等の方々を対象に開催します(会場:渡島支庁402号会議室)。

参加者を募集しています。申込期日は2月3日(水)です。お問い合わせは普及係(内線366・365)まで。

■あーと・きっず 2010 WINTER を開催します

1月13日(水) 10:30～16:30, 道立旭川美術館(旭川市常磐公園内)において、「あーと・きっず 2010 WINTER」を開催します(旭川美術館, 北海道新聞旭川支社, 林産試験場の共催)。

林産試験場は、午後の部の『ちゃれんじ・あーと』において、木っ端や合板を使ったレリーフ(ヒトの顔)づくりを指導します。

林産試だより

2010年1月号

編集人 北海道立林産試験場
HP・Web版林産試だより編集委員会
発行人 北海道立林産試験場
URL: <http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/>

平成22年1月4日 発行
連絡先 企画指導部普及課技術係
071-0198 旭川市西神楽1線10号
電話0166-75-4233(代)
FAX 0166-75-3621