



着氷被害により先端が折れたカラマツ

特集「自然災害と木材」

- ・ 着氷被害を受けたカラマツは利用できるのか？
 一日高町での事例を通じて 1
- ・ 海岸流木の利用 4
- ・ 地震と木造住宅 7
- Q&A 先月の技術相談から
 〔床暖房用フローリング〕 10
- 職場紹介
 〔きのこ部 生産技術科〕 11
- 行政の窓
 〔平成15年 特用林産統計について〕 12
- 林産試ニュース 13

着氷被害を受けたカラマツは利用できるのか？

—日高町での事例を通じて—

林産試験場 着氷被害木 材質検討チーム

はじめに

『着氷被害』。聞きなれない言葉ですが、雨が氷点下になっても凍らない過冷却状態で降り、樹木などに付着氷結するなどして、この重みによって起こる幹折れや枝折れ、幹曲がり等の林業被害のことです。

林産試験場では着氷被害を受けたカラマツ材について調査を行い、強度的には実用上の問題が無いことを明らかにしましたので、その事例を紹介します。



写真1 着氷被害を受けたカラマツ林

着氷被害の状況

2004年2月22日から24日にかけて北海道を通過した低気圧によって、全道各地に暴風雪がもたらされ、日高地方も強い風と雪に襲われました。特に日高町を中心とした局所的な地域では、樹木の着氷被害が発生しました。被害は主に、カラマツ人工林とシラカンバ類の天然林で発生し、人工林の被害面積の8割以上がカラマツ林でした（写真1）。

被害への対策と林産試験場の役割

このような林業被害に対して、日高町を中心として、沙流川森林組合、日高支庁経済部林務課、日高森づくりセンター、林産試験場で構成する日高町着氷被害対策協議会が設置されました。林産試験場は、被害を受けたカラマツ人工林から生産された木材が一般材として利用できるのか、という観点から被害木の調査を行い、同協議会に情報を提供しました。

被害によって材になんらかの損傷があった場合でも、パルプ材として粉碎して利用されるならば問題ありません。しかし、パルプ材とした場合には、一般材向けに比べ価値が大幅に低下してしまいますので、被害木が健全材と同等の性能を持っているのであれば、一般材と同様に利用されることが望まれます。

調査の実施

○調査の進め方

着氷被害を受けたカラマツから製材した材が一般材として利用可能であるかどうかを調べるにあたって、現地調査・素材調査・材面の観察・強度試験を行い、これらを総合して判断することとしました。

○試験木の採取と採取林分における被害の状況

試験木を採取するにあたって、着氷被害をパターン別に分けて考えることにしました。着氷被害には、大きく分けて折損と曲がりがありました。そこで、折損を先折れと中折れ、曲がりを大と小の計4つの被害パターン（写真2）に分類して、試験木を採取することとしました。なお、今回の着氷被害では、風倒被害で見られるような根返りは見られませんでした。

試験材は、日高町字富岡のカラマツ民有林から採取しました。当該林分の林齢は32年、径級は14～32cmで、



写真2 被害形態

左上：先折れ、右上：中折れ、左下：曲がり大、右下：曲がり小

林分の55%で着氷被害が発生し、その内訳は折損が8割、曲がり材が2割でした。

試験材は、4つの被害形態ごとに各2本選定し、それぞれについて根元から材長3.7mの素材を3玉（中折れについては折損部を中心にして上下2玉）採取しました。

○素材調査

被害木から採取した素材と通常の素材に違いがあるかどうかを調べるために素材調査を行いました。

素材調査として、素材の曲がりや節を調査するとともに、材料の曲がりにくさをあらわす動的ヤング係数をタッピング法という簡便な方法によって求めました。また、曲がり木に関しては立木の写真を画像解析し、伐採前の素材の曲がり方を推定しました（立木の曲がり方の推定については、林産試だより2004年12月、「木の曲がり方を測る－雪害木調査の中で－」を参照してください）。

採取した試験木の詳細と素材調査の結果を表1に示します。曲がり木の矢高については、伐採前の画像解析による推定値との比較になりますが、伐採後には大幅に減少しました。

また、着氷被害による動的ヤング係数の低下は見られませんでした。

○材面の観察

素材調査を行った後に、被害木を厚さ40mmに製材し、その材面に着氷被害による欠点があるかどうかを目視で調べました。

折損したり、曲がったりした木を利用する際に、材面の観察で最も注意しなければいけないことは「もめ」の有無です。「もめ」とは、樹幹が強風や雪氷の重さで無理に曲げられ、その結果、曲がりの内側の細胞が損傷し、目視で確認できるような状態に至ったもの

のをいいます（写真3）。「もめ」が生じると著しく強度が低下するため、構造用製材としての利用には注意が必要になります。

着氷被害木の材面を観察した結果、折損木・曲がり木いずれにおいても「もめ」は確認されませんでした。しかし、折損木の一部においては白色斑と呼ばれる白い斑点状の模様が確認されました（写真4）。過去の知見によれば、白色斑とは高含水率の辺材から水分がしぼり出されるなどして、材中の水分状態が変化することにより白い斑点状に見えるものをいい、強度には大きな影響を与えない、とされています。



写真3 トドマツの「もめ」

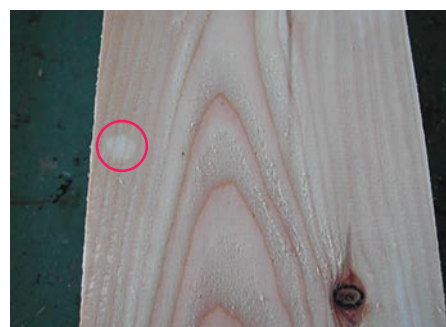


写真4 白色斑 (○で囲んだ部分)

表1 採取試験木と素材調査の結果

被害形態	試験木 No.	採取した試験木			素材調査				
		胸高直径 (cm)	樹高 (折損まで) (m)	素材本数 (本)	末口径 (cm)	素材の矢高 (伐採前) (cm)	素材の矢高 (伐採後) (cm)	幹曲がり (%)	動的ヤング係数 (kN/mm ²)
先折れ	1	29.2	(15.6)	3	19.4		3.0	15.5	12.0
	2	24.0	(16.7)	3	(15.5~20.5)		(1.5~5.2)	(6.8~26.0)	(10.7~13.4)
中折れ	3	25.3	(6.9)	2	18.1		3.8	21.6	12.1
	4	26.0	(6.1)	2	(15.5~20.5)		(1.7~4.6)	(8.5~29.7)	(11.3~13.0)
曲がり大	5	20.2	20.8	3	14.5	88.0	6.0	40.9	10.4
	6	21.8	22.5	3	(12.0~17.0)	(34.0~114.0)	(3.5~9.9)	(25.0~59.2)	(9.8~12.0)
曲がり小	7	21.0	21.2	3	14.2	59.3	4.2	30.1	10.8
	8	19.4	21.5	3	(12.0~16.0)	(25.0~87.0)	(2.1~8.0)	(16.8~35.6)	(10.5~11.3)

注) 値は平均値。()内は最小値~最大値。

幹曲がりは、(素材の最大矢高/末口)×100(%)で算出。

○材の強度試験

着氷被害を受けたことにより、材の強度が低下しているかどうかを調べるために、集成材用のラミナのサイズで強度試験を行いました（写真5）。

強度試験の結果を図1に示します。カラマツ構造用製材の等級である甲種構造材1級の基準強度をほぼ満たし、それを満たさない一部の試験材においても2級の基準強度を満たしました。この結果から、被害木は通常のカラマツ製材と同等の強度性能を持っていることが明らかになりました。



写真5 強度試験風景

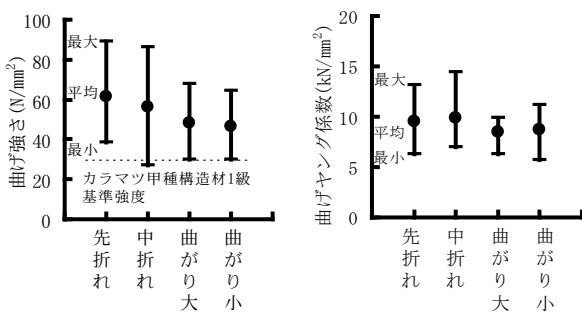


図1 被害形態別曲げ強度試験

試験材の寸法は1800×120×39mm、含水率は約12%。

試験体数は、先折れ41枚、中折れ27枚、曲がり大27枚、曲がり小22枚

○調査結果のまとめ

調査結果をまとめると、次のようになります。

- ・着氷被害木には「もめ」は観察されなかった。折損木の一部で白色斑が観察された。
- ・今回調査・試験した結果では、折損木・曲がり木ともに建築用材としての利用が可能であると判断された。

カラマツと気象災害

今回は着氷被害という気象災害でしたが、一般的な森林への気象災害としては風害や雪害などがあります。

カラマツについては、過去に風害および雪害を受けた材の利用に関する調査が行われています。その結果は、いずれも実用上の問題が無いというものです。これは、スギやトドマツ・エゾマツなどと異なるカラマツの特徴であると考えられます。

おわりに

着氷被害を受けたカラマツの利用に関する調査の事例を紹介しました。気象災害は無いに越したことはありませんが、残念ながら発生します。近頃は異常気象などと呼ばれ、森林に対する気象災害が頻発しているように感じます。従って、災害に強い森林を育てることと併せて、災害が起こったときにどのように対応すればよいのかという視点からも森林を管理していく必要があります。

今回の調査結果が危機管理の一環として、今後の森林管理に生かされるものと期待しています。

謝辞

本研究を行うに当たり、日高町着氷被害対策協議会のメンバーである、日高町、沙流川森林組合、日高支庁経済部林務課、日高森づくりセンターのご協力をいただいたことにお礼申し上げます。

参考資料

- 1) 山本宏：林産試だより，11月号，1-3（1981）。
- 2) 飯田信男ほか5名：林産試月報，364号，1-8（1982）。
- 3) 中田欣作ほか4名：林産試月報，366号，7-11（1982）。
- 4) 森泉周：林産試だより，8月号，15-18（1985）。
- 5) 丹所俊博：林産試だより，9月号，3-5（2003）。
- 6) 近藤佳秀：林産試だより，12月号，木の曲がり測る－雪害木調査の中で－（2004）。

海岸流木の利用

企画指導部 普及課 齋藤 直人

はじめに

河川や海岸で見られる流木は、活用したい木質バイオマス資源の一つです（写真1）。

台風、大雨などの水害で発生した流木は、海上や海岸に漂流、漂着すると、漁業に被害を与え、堤防、水門などの機能を低下させるおそれがあります。その放置は景観を損なうほか、環境、安全上からも速やかに適正な処理をすることが求められています。



写真1 河川の流木

一般的に流木は、国、道、市町村などの管理者やボランティアによって処理されます。道内のダムでも、多いところで毎年1千 m^3 程度の流木がすくい上げられています。貯水池の上流にネット（網場：あば）を張って流木の侵入をくい止め、定期的に回収しています。

流木は漂流中に傷むことによる強度的な問題から、建築用部材としては敬遠されます。大径で損傷の少ないものから順に、製紙用・ボード用チップ、敷料・堆肥、燃料として使用されます。一部、アート、園芸材料にも使われています。



写真2 海岸に漂着した流木



写真3 海水で変色した木材

一方、海岸に漂着した流木も、道内各地で処理されています（写真2）。しかし、海岸流木には漂流中に海水が染み込んでいるので、塩分が高く、緑化資材などに使用するときには塩害の心配があります。確かに変色も見られ（写真3）、海藻やゴミなど有機質が付着し、腐敗して異臭を放つものもあります。そこで、ここでは、海水の浸透性、塩害を考慮した海岸流木の利用方法についてお話しします。

海水の特徴と塩分濃度

海水は塩化ナトリウム、塩化マグネシウムなどの塩類を3.87%（灰分3.25%に相当）程度含んでおり、弱アルカリ性（pH8.0）を示します。木材成分にはアルカリ性下で着色するものも多いため、海水にさらされると黄変が見られるわけです。

一般的には海水の濃度は塩素量%（パーミル）で表しますが、塩分の変化を簡易な手法で判断するため、ここでは流木の灰分（600℃で加熱した残さ）で示します。加熱によって有機物は分解し、海岸流木に染み込んだ海水中の塩類が灰分として残るので、木材中の灰分の増加が海水の侵入を意味します。例えばトドマツは十分に海水が浸透して飽和すると、自重のほぼ2倍の海水を含みます。このような木材を乾燥すると塩分が濃縮し、灰分として8%にも達します。海水にさらされたことのないトドマツの灰分は0.5%程度ですから、8%ともなると塩分は極めて高く、塩害も起こると思われま

海岸に漂着した流木

海岸に打ち上げられたナナカマドを長さ5cm幅で切り分け、灰分を調べました（写真4）。末口44×42mm、元口70×68mmの7年生輪のある流木で、輪切りの内側（髄から1cm幅）と外側（樹皮を除く1cm幅）でそれぞれ灰分を求めました。外側、内側ともに、末口から遠いほど灰分は減少し（図1）、また、割れが見られる部位（25～30cm）で灰分が高くなり



写真4 海岸に漂着したナナカマド

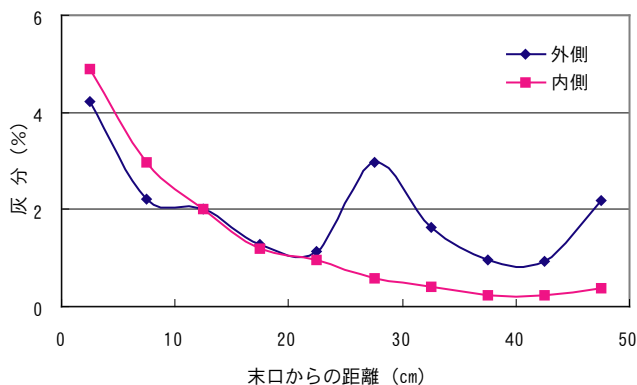


図1 海岸に漂着したナナカマドの灰分

ました。海水と接触する部分から塩分は繊維方向（樹木が伸長する方向）に浸透し、辺材から心材に向かうような外周部からの浸入は少ないことが明らかです。長期間の漂流、割れや腐れという激しい損傷を受けなければ、急激に海水が浸透する可能性は少ないようです。

海水の浸透性

流木には、水上を漂流するものと水没するものが見られます。この違いは、含水率に基づくようで、含水率の高い流木は水没します。例えば、林内、中州、川岸などに一時止まって乾燥した後に押し流されたものと、立木が一気に押し流されたものでは、前者は浮き、後者は沈むようです。一旦、乾燥したものは水と馴染みにくく、細胞内に生じた空気層は浮き輪のように働くため、水没しないまま漂流し、海水の浸透性も低くなります。一方、立木が急激な増水によりそのまま押し流された場合、含水率が高いことで水との馴染みも良く、海水との接触も必然的に増え、塩分の侵入が起こるようです。

実際に林地から採取したばかりのトドマツ（含水率120%）とそれを一部乾燥したもの（同50%）を、海水に3日間浸してみました。なお、ここでは材の切口を木口と表現します。やはり乾燥材は水没することなく、材が露出している部位（木口）のみに塩分の増加が見られました（図2）。また樹皮についても、外周部からの浸透とともに、木口からも海水が浸入していましたので、利用の際には塩分に注意が必要ことがわかりました。

一方、含水率の高いトドマツは速やかに水没し、3日間の浸せきでも木口から3-4cm程度まで、塩分の増加が見られました（図3）。海水は樹皮、材の外側から順に浸透するものの、主に切断部や損傷部から繊維（伸長）方向に侵入することが明らかでした。そして、含水率の高いものは、海水の浸透性も高く、用途によっては塩分の影響が懸念されます。生材は早急に引き上げて、海水の浸透を極力抑えることが望まれます。

海岸流木の利用

流木の利用方法として、緑化資材や土壌改良材は有効な手段です。その資材としての適性を把握するため、緑化における塩分濃度の影響を調べました。すなわち、所定濃度の海水を含む木材粉碎物50%からなる培土に、芝用の種子（ケンタッキーブルーグ

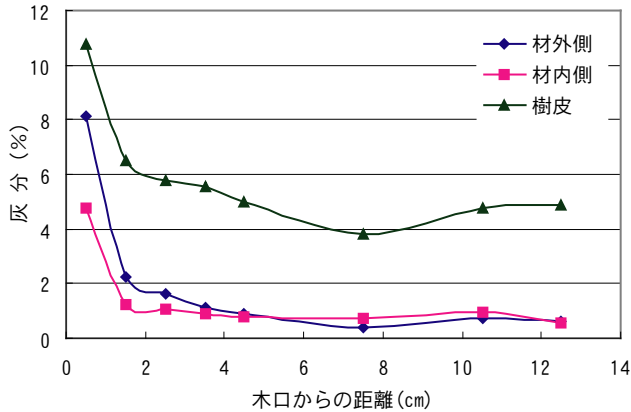


図2 風乾材の海水の浸透性 (含水率50%)

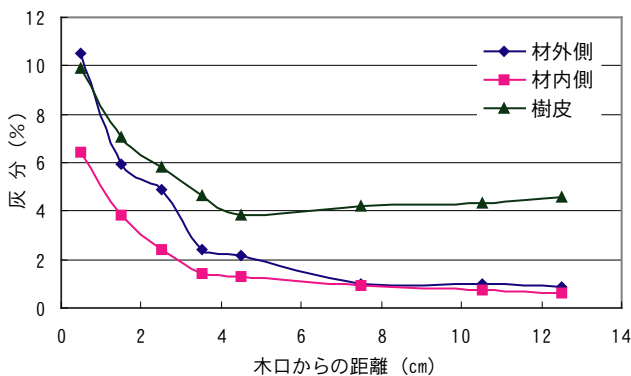


図3 生材に対する海水の浸透性 (含水率120%)

ラス) をまき、その発芽と生育状況を観察しました。その結果、塩分濃度2.81%で浸せきした粉碎物を含む培土は、芝にとって生育環境は厳しいことが明らかでした(写真5)。確かに、塩害に強い植物を栽培することも選択肢の一つですし、緑化の際に黒土、肥料とも混合され、全体として塩分濃度は低下するとも思われますが、海水を除去する脱塩処理を施し、より良質な資材を提供することが、結果的に用途を広げるものと思われます。

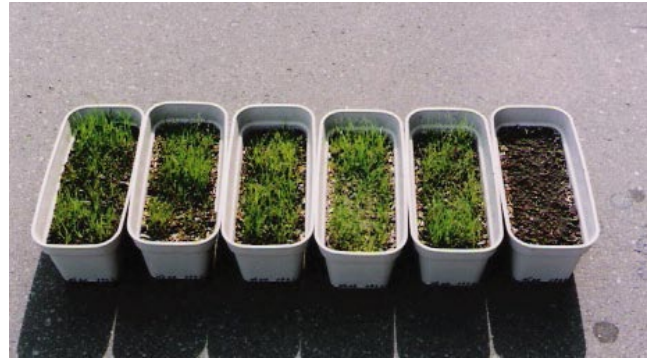


写真5 植物の発芽・生長試験
左より黒土、塩濃度0.25, 0.4, 0.53, 0.76, 2.81%

なお、塩分0.76%以下(灰分2%に相当)では、その影響は小さいものでした。さらに、実際に海岸流木を一括粉碎したものの灰分を求めたところ0.7%でした。このことからすると、深刻な塩害は考え難いことがわかります。むしろ、粉碎物には砂など異物の混入も多く見られることから、砂をなるべく払い落とすことが、海岸流木の活用における第一歩のようです。

まとめ

流木は発生量、発生時期は予測できないものの、膨大な森林バイオマス資源であり、自然環境の維持や緑豊かな水辺の形成には、処理と活用が不可欠です。これまでお話ししたように、大中径木での海水の浸透性はそう高くはないことから、流木の径、損傷度、腐朽度、漂流期間などを考慮することで、河川流木と同じような利用が可能と言えます。しかし、脱塩処理を施した良質な資材の提供がより望ましいことから、今後も適正な用途開発を探っていきたいと思います。

地震と木造住宅

性能部 構造性能科 戸田 正彦

はじめに

2004年の10月下旬、新潟で地震が発生しました。最大震度7、地震動の最大加速度は1000ガルを超え、10年前の兵庫県南部地震の800ガルを上回る非常に大きなものでした。また北海道でも、昨年からの道東で震度5クラスの地震が続き、日本が地震多発国であることをあらためて実感する出来事でした。

地震による被害で最初に思い浮かぶのは、住宅の倒壊でしょう。ここでは、地震によって住宅にどのような力が加わって、どのような場合に倒壊してしまうのかについて、お話をします。

地震によって建物にどんな力が加わるのか

住宅に限らず、あらゆる建築物は建築基準法に則って建てられなければなりません。

建築基準法には、構造耐力上の安全性を確保する原則が定められています。つまり、建物に力が加わったときに壊れたり大きく変形することのないよう、一定の仕様に従う、あるいは構造計算を行い安全を確かめることが必要です。

建物に加わる力は、大きく分けると二種類あります。ひとつは下向き（鉛直方向）の力です。これは建物自体の重量や、人や荷物、屋根に積もった雪の重量などによって発生します。

もうひとつは横向き（水平方向）の力で、これは風、そして地震によって発生します。同じ大きさの地震でも、建物全体の重量が大きいほど、地震によって発生する力、すなわち地震力は大きくなります。なお、地震によって上下方向の力も発生しますが、その大きさは横方向に比べると小さいので、通常は地震力といえば水平方向の力を指します。

地震で倒れないためには

一般的な木造住宅が、地震力を受けても倒れないためにはどうすればいいのでしょうか？

(1)基礎

まずは、建物が基礎にしっかりと固定されている必要があります。固定されていないと、建物が横に滑ったり転がってしまいます。一般的には、コンクリート

製の基礎に、土台をアンカーボルトで緊結する方法がとられています。

(2)壁

次に必要なのは「壁」です。壁には、外と中を隔てて風や音、熱の動きを防ぐという役割もありますが、ここでは、力に抵抗するという役割に着目します。

図1(A)は、単純に柱と土台・梁とを組み合わせた長方形の壁組です。この壁に水平方向の力が加わると、簡単に變形してしまい、そのままでは倒れてしまいます。

例えば(B)のように柱と柱の間に斜めに筋かいを取り付けることによって、この筋かいがつかい棒となり變形を抑え、地震力に抵抗します。また筋かいの代わりに(C)のように合板やOSBなどの面材料を釘で止め付けることによっても同様の効果が得られます。この水平方向の力に抵抗する性能を備えた壁を「耐力壁」と呼びます。どのくらいの力に耐えられるかは、筋かいの太さや面材の種類によって変わり、「壁倍率」*1という数値で表されます。さらに(D)のように壁を2つ並べると2倍の力に耐えることができます。

それぞれの壁の長さや壁倍率を掛け合わせたものを「壁量」といい、建物の各階で方向ごとに合計した壁量が十分であれば、地震力に耐えることができます。

ただし、気をつけなければいけない点があります。兵庫県南部大地震ではたくさんの木造住宅が倒壊してしまいましたが、その原因として図2(A)のように柱や筋かいが土台から引き抜けてしまったことが挙げられます。柱が土台から引き抜けてしようとする力は、耐力壁の強さに比例します。したがって強い壁を使うには、それに見合うように(B)のように金物を使って柱と土台をしっかりと固定する必要があります。

(3)バランス

もう一つ考慮しなければならないことがバランスです。図3(A)に示すように、日当たりの良い南側には窓を大きく取る設計が多く見られます。しかし窓などの開口部を含む壁は水平力にほとんど抵抗できず、耐

*1 地震力や風圧力を耐力壁がどのくらい負担できるかを示すもので、壁の水平長さ1m当たり1.96kNを負担できるものを倍率1と定めている。

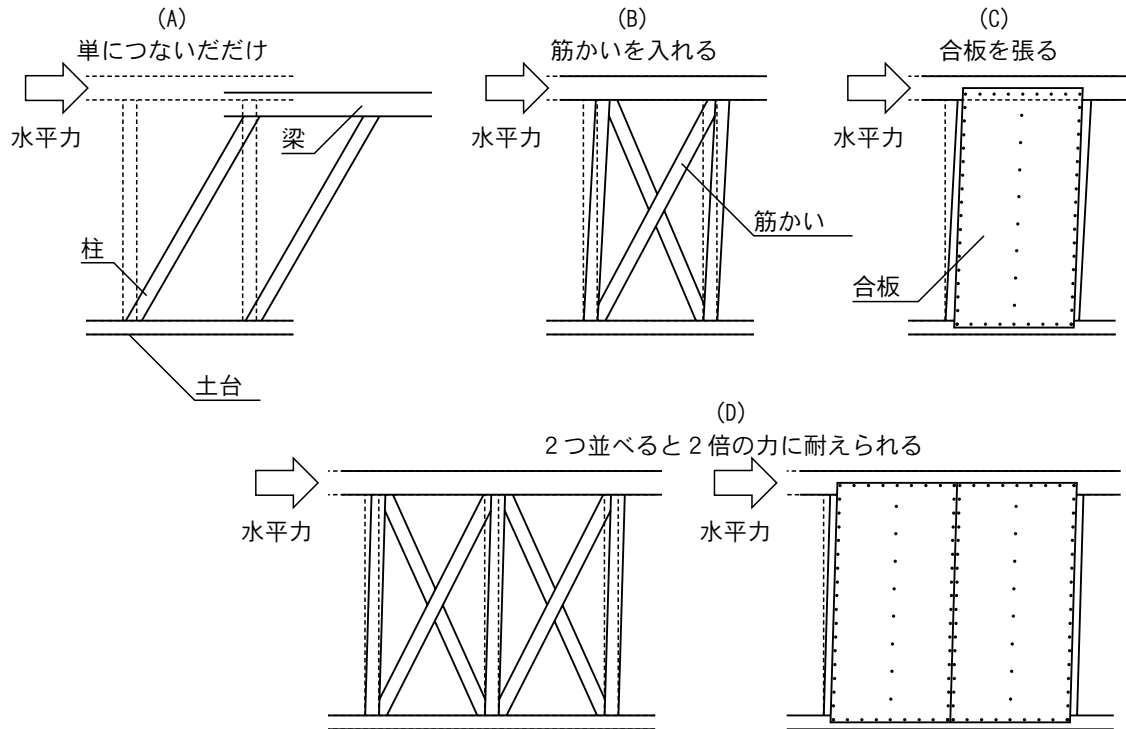


図1 水平力に抵抗する耐力壁

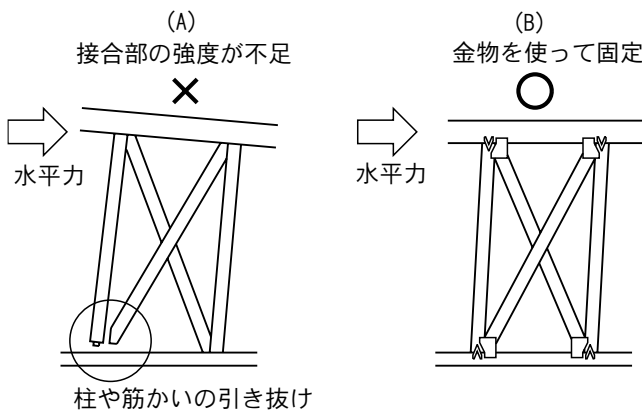


図2 柱と土台の接合

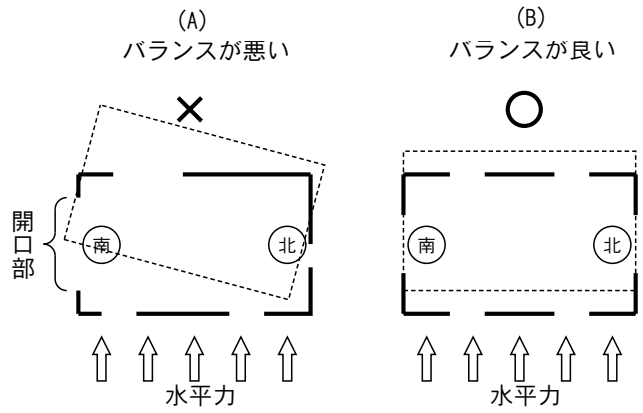


図3 耐力壁の配置のバランス

力壁とはみなされません。したがって、仮にすべての壁の壁倍率が同じ場合、水平力を受けると点線のように南側が大きく変形し、建物全体がねじれてしまいます。このように全体として必要な壁量が足りていても、配置のバランスが悪いと本来の性能が発揮できません。できるだけ (B) のようにバランスよく配置することが重要です。この耐力壁の配置のバランスは偏心率という数値で評価されており、建築基準法で制限値が定められています。

建築基準法と耐震基準

建築基準法はこれまで幾度か改正されていますが、実は地震災害と密接な関係があります。主な地震と建築基準法の移り変わりとを併せて表1に示します。

このように大きな地震被害の反省に立ち、耐震基準の見直しなどの大きな法改正は行われてきました。その中で最も重要なものは1981年の改正です。この改正では壁量や壁倍率に関する部分が大幅に強化されています。一般にこの基準は「新耐震基準」と呼ばれて

表1 主な地震と建築基準法

年	主な地震と建築基準法の変遷
1923	●関東大地震（全壊128,000戸，死者142,000名）
1924	○耐震基準の導入（名称は市街地建築物法）
⋮	
1948	●福井地震（同36,184戸，同3,769名）
1950	○建築基準法制定，壁量規定
⋮	
1978	●宮城県沖地震（同6,600戸，同28名）
1981	○新耐震基準制定，壁量や壁倍率の改定
⋮	
1995	●兵庫県南部大地震（同106,000戸，同6,300名）
2000	○性能規定化，偏心率検定，柱の引き抜き対策
⋮	
2005	●新潟県中越地震（同2,858戸，同40名）

おり，兵庫県南部大地震でこの改正以後に建築された建物は倒壊した例が非常に少なかったことから，その妥当性が明らかになりました。

現在の耐震基準は建築物に2つの耐震性能を要求しています。ひとつは，数十年に一度発生する震度5程度の大きな地震に対して損傷が生じないこと，もうひとつは，数百年に一度発生する震度6以上の非常に大きな地震に対して倒壊しないことです。

このように2つの性能を定めている理由は，工学的な判断だけではなく経済的な判断も考慮しているからです。数百年に一度しか発生しないような非常に大きな地震に対しても全く損傷を受けないほど頑丈に建物を設計することは，技術的には可能ですが，建物の寿命やデザイン，建築コストを総合的に考えると，あまり得策とは言えません。

構法による差はあるのか

木造住宅には，在来（軸組）構法や枠組壁工法（ツーバイフォー構法），木質プレハブ構法など，いくつかの構法があります。

阪神淡路大震災では，倒壊した住宅の多くは在来構法で建てられていました。そのため，在来構法は他の構法に比べて弱いのではないかという風評が立ちました。しかしそれは間違いです。

大雑把に言うと，倒壊した住宅は古い住宅です。「古い」とは，「新耐震基準が定められる前に建てられた」という意味です。先に挙げた枠組壁工法や木質プレハブ構法は，実はこの基準が制定された後に導入された構法です。したがって「古い」住宅のほとんどが在来構法で建てられているのは当然のことと言えます。それらの多くは残念ながら今の基準に照らし合わせると壁量や接合部の強度が不足していたため，少なからず倒壊に至ったものと思われます。

しかし新耐震基準以後の在来構法は，ほかの構法と同様に十分に耐震性能をもっています。すなわち，新耐震基準に則って建てられたものは構法にかかわらず基本的には安全と言えるでしょう。この基準以前に建てられた建物も，すべてが危険というわけではありませんが，耐震診断を行い必要があれば適切な補強や補修を行うことが望ましいでしょう。

おわりに

地震による被害は建物の倒壊だけでなく，家具の転倒やブロック塀の倒壊，道路の損壊，火災などさまざまです。ですから，地震が来ても倒れない丈夫な住宅を建てるだけでは，地震対策として十分とは言えないのかも知れません。しかし，阪神淡路大震災で犠牲になった方の多くは建物の倒壊などが原因であったことも事実です。

地震による被害を防ぐには，新築にしろ補修改修にしろ，何よりもまず「建築基準法」を遵守することが最優先です。これによって工法によらず木造住宅の耐震性能が確保されるのです。

今後も大きな地震が発生するとは思いますが，木造住宅の倒壊による犠牲者が1人でも少なくなるよう願ってやみません。

Q&A 先月の技術相談から

Q：床暖房用の単層フローリングを商品化したいのですが、何に注意すればよいのでしょうか？

A：規格・基準、一般的な単層フローリングの注意点、床暖房用に特有の注意点に分けて説明します。

規格・基準

まず一般的な単層フローリングとしての性能を備えなければなりませんので、「フローリングの日本農林規格（JAS）」に適合する必要があります。

床暖房用フローリングの性能は、未だ規格化されてはいませんが、日本フローリング工業会から「床暖房用として使用する単層フローリングの試験基準」が示されていますので、JASとともにこの基準に適合することが必要となるでしょう。

一般的な注意点

上述の規格や基準をクリアした上で、床暖房用フローリングの製品化に最も大切なのは含水率の管理だと言えるでしょう。出荷時含水率はもちろん、流通の過程で雨水や湿気、あるいは乾燥の影響を受けないように、梱包にまで配慮しなければなりません。

針葉樹であっても広葉樹であっても、木材は含水率の変化に伴って寸法が変化します。施工した場所でフローリングが乾燥するような状態になると収縮してフローリングの合わせ目にすき間ができてしまいます（写真1）。逆にフローリングが湿気を吸うような状態になると伸長して、フローリングが押し合い、最悪



写真1 フローリングの合わせ目に生じたすき間

の場合、逃げ場を失って床下地から浮き上がってしまいます。

ですから寸法が安定するように、施工先での平衡含水率を知ることや、床下地が湿気を呼ぶような仕様になっていないか、フローリング張りを行う前に材料を現場で養生させられるような施工スケジュールが組まれているか、などトータルな施工仕様までを考えておく必要があるでしょう。ただ材料を供給するだけというのでは、クレームが発生した時に大きな損害を被ってしまうことになりかねません。

さらに、きちんと設計・施工できたとしても、ワックスがけなどのメンテナンス方法を誤ると手入れのほろがトラブルの原因となってしまいますので、そのあたりまで徹底した指導が必要となります。

床暖房フローリング特有の注意点

床暖房用フローリングにおいては、冬季に下地側から加熱され、確実に乾燥が進みます。本州では梅雨どきに湿度が上がり吸湿しますので、その乾燥～吸湿に耐えるだけの工夫が必要となるでしょう。

現在商品化されている床暖房用単層フローリングに用いられているのはナラ（オーク）、カバ（バーチ）、ブナ（ビーチ）、カエデ（メイプル）などの広葉樹ですが、幅を55～75mmと普通のフローリングより狭くし、幅方向への寸法変化を吸収できるように工夫されています。さらに商品ごとに生産過程での工夫が成されているようで、載荷乾燥、高温乾燥、6面塗装、4方本実（ほんざね）加工などを施していることが併記されています。

おわりに

フローリングは使用される用途によって、要求される性能が大きく異なります。例えば、一般住宅の居間とデパートの売場、体育館などで同じフローリングを用いることはないでしょう。ですから、どの用途にターゲットを置くかを考えて、必要な性能の付与、床仕様の検討など、トータルな品質管理を行う必要があります。

（技術部 成形科 澤田哲則）

職場紹介

第12回 きのこ部 生産技術科

生産技術科では食用きのこの栽培技術の改善や北海道での生産に適した品種（道産品種）の育成を行っています。これまでにブナシメジ（品種登録済み）（写真1）をはじめ、タモギタケ（写真2）、野生型エノキタケ（写真3）、ツバナラタケ（写真4）の品種を育成し、道内きのこ業界において実用化を進めています。



写真1 ブナシメジ
「マーブレ88-8」

写真2 タモギタケ
「エルム・マッシュ北菌2号」

写真3 野生型エノキタケ
「えぞ雪の下」

写真4 ツバナラタケ

○最近の研究内容

(1) きのこの食味性向上の検討と機能性を強化した成分育種

これまでの生産効率を重視した栽培技術に加え、新しい視点として、きのこの美味しさや機能性に着目した研究を行っています。これまでに、人による官能試験（実際に調理したきのこの味見をして評価する試験）と味覚成分等を関連づけて、異なる品種や培地の組み合わせにより食味を改善できる可能性を示しました。この他、きのこの第3の機能といわれている生体調節機能に着目し、血圧の上昇を抑制する機能に関連する成分を多く含む品種の育成を行っています。

(2) 針葉樹おが粉の利用に適した道産品種の育成

道内に豊富にあるカラマツ等の針葉樹を使った栽培により適したブナシメジや、針葉樹栽培に適応できるマイタケの品種の育成を行っています。

(3) 道産きのこの差別化を目指した品質評価に関する研究

道産きのこの差別化や消費拡大を目的として、鮮度や味覚特性等の品質指標値について検討を行っています。

○技術支援

生産技術科では企業からのきのこ栽培に関する技術相談に対応しています。また、冊子などで栽培技術に関する知見や情報の紹介を行うとともに、技術研修や現地技術指導等によって、道内企業に栽培技術等の支援を行っています。

○研究設備

栽培施設として大型の恒温恒湿室を持ち、中型ミキサー、瓶詰め機、高圧殺菌釜、掻き出し機等の一連の栽培関連器具を備えているので、中規模スケールの栽培試験まで行うことができます。

また、最近導入した物性測定器（写真5）を用いて、きのこの子実体を切断することにより、美味しさの指標のひとつであるテクスチャー（食感）の評価が可能となりました。



写真5 物性測定器

行政の窓

平成15年 特用林産統計について



【特用林産物生産額】

道内での平成15年の総生産額は、106億円（対前年比96%）となっています。（図1）

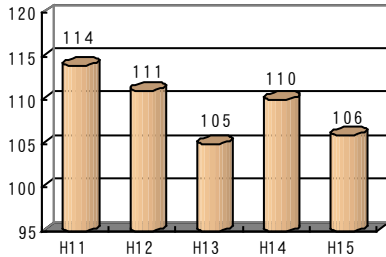


図1 特用林産物生産額の推移（単位：億円）

【きのこ類】

平成15年の生産量は、全体で16,850t（図2：対前年比100.2%）と微増しましたが、生産額については、単価の下落から9,400百万円（対前年比95.5%）と減少しました（図3）。

品目別に見ますと、生しいたけの生産量は4,258t（対前年比96.6%）と減少しています。

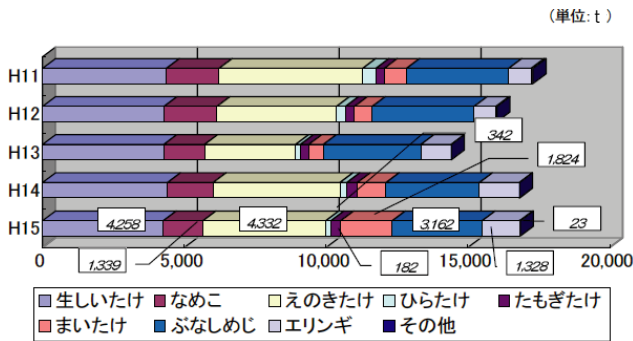


図2 きのこ類の生産量の推移

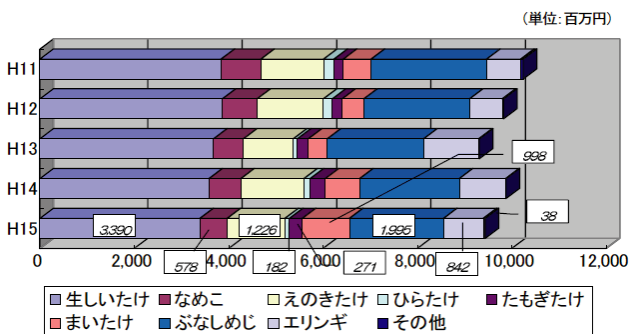


図3 きのこ類の生産額の推移

また、しいたけの栽培形態は、原木栽培から菌床栽培への移行が進み、平成15年には総生産量の約80%（全国平均64%）に達しています。

その他のきのこ生産量では、えのきたけが4,332t（対前年比97%）、ひらたけが182t（対前年比74%）、また、まいたけは、大規模な生産工場が本格稼働したため、1,824t（対前年比180%）と著しく増加しています。

【山菜類】

平成15年の生産量は、2,354t（対前年比108%）と増加しましたが、単価が下落したことにより、生産額は553百万円（対前年比93%）となっています（表1）。

表1 山菜類生産量及び生産額の推移

区分/年	H11	H12	H13	H14	H15	対前年比 (%)	
たけのこ	生産量	152	134	77	18	21	117
	生産額	70	67	40	9	8	89
ぜんまい	生産量	12	13	11	8	5	63
	生産額	9	2	3	1	2	200
わらび	生産量	155	172	141	114	120	105
	生産額	68	66	72	61	65	107
ふき	生産量	1,643	1,643	1,871	1,804	2,010	111
	生産額	299	297	370	431	400	93
うど	生産量	159	179	185	241	198	82
	生産額	70	72	74	94	78	83
合計	生産量	2,121	2,141	2,285	2,185	2,354	108
	生産額	516	504	559	596	553	93

【木炭】

平成15年の生産量は3,592t（対前年比105%）、生産額も564百万円（対前年比105%）と増加しました。

また、木炭の輸入量は中国の輸出禁止にもかかわらず増加（対前年比135%）している状況にあります。

表2 木炭生産量及び生産額の推移

区分	生産量			生産額	輸入量 (B)	輸入量の割合 (B/A+B)
	木炭 (A)	粉炭	木酢液			
H11	4,419	914	162	619	2,982	40.3%
H12	4,819	982	143	740	3,214	40.0%
H13	4,125	564	115	632	3,952	48.9%
H14	3,427	493	138	539	3,526	50.7%
H15	3,592	544	143	564	4,753	57.0%

（水産林務部 林業振興課 林業担い手グループ）

林産試ニュース

●台風18号の被害木に関する調査結果

平成16年9月8日、台風18号は北海道の広い範囲を暴風域に巻き込み、森林も深刻な被害を受けました。被害を受けた木は、林地に放置しておくで腐朽するほか新たな造林の妨げともなることから、なるべく早期に搬出する必要があります。このため、短期間のうちに大量に出されるこれらの被害木を有効に活用していくことが重要な課題となります。

林産試験場では、これらの状況を受けて台風18号被害木対策検討プロジェクトチームを設置し、風倒木の利用に関する情報提供のための調査を行いました。このたびその結果を取りまとめましたので林産試験場ホームページで紹介します。

<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/manual/fuutou/fuutou.htm>

●北海道大学の倒木ポプラを利用しました

台風18号により、北海道大学のポプラ並木も多数倒れたりするなどの被害を受けました。同大学では、農学部の平井卓郎教授を中心としたチームを結成し、並木の再生に取り組んでいます。

この取り組みをPRするために、倒れたポプラを利用した製品づくりが進められています。道としても、「『一本の樹』ぷろじえくと」として再生に協力しており、林産試験場では倒れたポプラから、ついでとベンチを製作しました。ついでにはポプラ並木の真ん中を歩くようなイメージで、ベンチはポプラの葉をモチーフとして作りました。



ポプラのベンチ

これらは同大学構内で使用され、PRに一役買う予定です。詳しくは本誌7月号で紹介いたします。

●日本木材学会大会で発表します

3月16日(水)～18日(金)、京都大学(京都市)を会場として、日本木材学会50周年記念大会が開催されます。林産試験場からは、20件の研究発表を行います。

○口頭発表

- ・薄鋼板釘打ち接合部のモーメント抵抗性能 (戸田正彦)
- ・木製防雪柵における接合部の耐力変化予測方法の検討 (野田康信)
- ・木質耐火被覆材による耐火技術の開発 (1) -耐火被覆材の樹種および難燃処理条件- (河原崎政行)
- ・RT-LAMP法を用いた木材腐朽菌のRNA分析 (杉山智昭)
- ・レゾルシノール樹脂を用いた木質材料の溶脱性の検討 (宮崎淳子)
- ・アルカリ処理木材の水分吸着特性と細胞構造 (石倉由紀子)
- ・木質敷料の種類と保水性の差 (山崎亨史)
- ・木質熱処理物ボードの製造条件とその性質 (II) -木質熱処理物とセラミック材料との複合化- (吉田華奈)
- ・蒸気式乾燥装置の温湿度および風速分布の適正化 -トドマツ心持ち平角材の高温乾燥試験- (伊藤洋一)
- ・全層MDIを用いたSPBの検討 (吹野信)
- ・トドマツ精英樹次代検定林における繊維傾斜度の変異 (安久津久)

○ポスター発表

- ・腐朽が軽微な状態における表面処理用木材保存剤の効果 (森満範)
- ・いくつかの樹種における木材保存剤成分の溶出挙動 (宮内輝久)
- ・生分解性プラスチックを用いた木材の表面保護 -塗膜の耐候性向上に向けた検討- (杉山智昭)
- ・マルチベット捕集剤 (Tenax TA/Carboxen1000) を用いたVOC測定における基礎的検討 (伊佐治信一)
- ・木毛セメント板の用途拡大に向けた取り組み -木毛セメント板の音響特性- (平間昭光)
- ・気層による針葉樹材の表層アセチル化 (長谷川祐)
- ・北海道産トドマツ水食い材の乾燥処理過程における振動特性の経時変化におよぼす初期含水率の影響 (大崎久司)
- ・導電性物質を用いた発熱合板の開発 (3) 接着剤中の導電性物質の分散性 (平林靖)
- ・導電性物質を用いた発熱合板の開発 (4) 発熱合板の発熱特性の改良 (西宮耕栄)

●林業・林産試験場研究成果発表展

3月10日(木)～11日(金)に道庁1階道民ホールにおいて、林業試験場・林産試験場の研究成果を紹介するパネル展を開催します。

また11日には、道庁別館地下1階大会議室で成果発表会も行います。

●北海道木育フォーラム～木とふれあい、木と学び、木と生きる、これからの木育～

「木育」プロジェクトは、「木育」の理念づくりや「木育」を進めていくのに必要な施策について、道民のみなさんと北海道とが一緒になって検討するために、平成16年9月に発足しました。林産試験場からは、根井研究職員が参加しています。

その「木育」の考え方を広くお知らせするために、3月19日(土)13:30～16:00、KKRホテル札幌において「北海道木育フォーラム」が開催されます(主催：北海道)。

エッセイストで、レイチェル・カーソン著「センス・オブ・ワンダー」の訳者である上遠恵子氏による「自然が育む豊かな感性」をテーマとした基調講演のほか、木育プロジェクト報告、パネルディスカッション、パネル展示などを行います。会場には木のおもちゃで遊んでいただける託児室を設置します。

お申し込みは、「木育推進プロジェクト事務局」
FAX: 011-232-6313, E-mail: sogo.seisaku1@pref.hokkaido.jp, お問い合わせは、知事政策部 岩井、水産林務部木材振興課 田中まで。

「木育」プロジェクトホームページで、これまでの会議の開催状況などがご覧いただけます。

<http://www.pref.hokkaido.jp/srinmu/sr-rrnsn/mokuiku/top.htm>

●北海道森づくり研究成果発表会を開催します

4月21日(木)、大雪クリスタルホール(旭川市)において、「平成16年度北海道森づくり研究成果発表会(木材利用部門)」を開催します。この発表会は、「林産試験場研究成果発表会」を今年から名称変更したもので、内容も、よりわかりやすくなるよう工夫しています。

林産試験場の研究成果のほか道内の取り組みを、7つのセッション(自然災害と木材、森林づくりとの連携、建築資材開発、新製品開発、きのこ栽培、VOC、循環技術)に分けて発表します。そのほかパネル展示などを行います。

詳細については決まり次第、林産試験場ホームページでお知らせします。お問い合わせは企画指導部普及係(内線365)まで。

●全国林業試験研究機関協議会・研究功績賞を受賞

2月3日(木)に東京都で開催された第38回林業技術シンポジウムにおいて、企画指導部の石河経営科長が全国林業試験研究機関協議会より第17回研究功績賞を授与されました。受賞業績となった研究課題は、「トドマツ人工林材の生産予測システムの開発と木材工業の経営改善に関する研究」です。

石河科長は、長年にわたってトドマツなど道内人工林材の素材生産予測に取り組んできており、開発した予測システムは行政の現場で広く活用されています。また、製材工場に適した作業改善手法を取りまとめて普及指導することで、工場の経営体制の合理化に大きく貢献してきました。

●旭山動物園へ知事感謝状・木製プレート等贈呈

2月10日(金)、高橋はるみ知事が旭山動物園(旭川市)を訪問し、同園が「道内の観光振興や地域活性化に大きく寄与し、道民にも夢と希望を与えた」として、知事感謝状を贈呈しました。知事は感謝状とともに、「動物への感謝のこぼ」を記した大型の木製プレート(林産試験場にて作成)などを小菅園長に手渡しました。



知事からの贈呈



木製プレート

林産試だより

2005年 3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17年3月9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