



特集『林産試験場と行政との連携による業界振興』	
特集に寄せて	1
木質油吸着マットの生産システムの効率化と製品の開発	2
木製防火戸の開発	3
木製防火シャッターの開発	4
間伐材の高温乾燥による建築用構造材への利用開発	5
道産I形梁の製造システムの開発	6
木製サンルームの商品化に向けた取り組み	7
内装用針葉樹合板の開発	9
木製多目的ボックスの開発	10
Q&A 先月の技術相談から	
〔木材の表面割れのメカニズム〕	12
職場紹介	
〔技術部 成形科〕	14
行政の窓	
〔これまでの「木育」の取組〕	15
林産試ニュース	16

## 特集「林産試験場と行政との連携による業界振興」に寄せて

北海道水産林務部 木材振興課 需要推進グループ 加藤 睦弘

本道の木材産業において輸入製品や道外製品に対抗できるような競争力を高めていくためには、安定した木材の供給体制づくりのほか、生産規模の適正化、生産方式の合理化はもとより、高次加工による木材の付加価値化、新技術や新製品の開発は不可欠です。

企業や団体、大学、行政サイドと林産試験場の連携（産学官の推進体制）により、林産試験場の持っている技術シーズの実用化に向け、平成9年度から17年度において二つの事業を展開してきました。13年度までの事業では、生産にかかる課題解決に向けた製品試作、実証試験ならびにマーケット活動に、14年度からの事業では、異業種業界との連携による、木材が活用されていなかった分野などに対して技術シーズを活用するためのマーケット戦略の検討などに対して支援を行ってきました。

以下、事業別にその概要を示します。

### ○平成9～13年度（木材産業技術高度化促進事業）

技術シーズを踏まえて、新製品に必要なデザインの検討、製品の試作、実大規模での評価などの技術の実証を行い、試作品のモニタリング、市場性の調査、実演会等のマーケット活動を実施。

- ・木質系油吸着マットの多用途製品と生産システムの開発
- ・木製防火玄関戸の開発
- ・木製防火オーバースライダーの開発
- ・間伐材（トドマツ等道産針葉樹）の高温乾燥による建築構造材への利用開発
- ・地場木材及びアンモニア処理材を利用した木質系土木資材（進入防止柵等）の開発
- ・枠組壁工法用横架材（I形梁）製造システムの開発

### ○平成14～17年度（木材産業新用途開発促進事業）

新商品の実証に向けて、道内外の市場調査ならびに試作品の性能評価、デザイン評価、流通販売のシステム化を検討し、消費者を対象としたモニタリングならびに意見交換会等を開催。

- ・新しいWPC（木材・プラスチック複合体）の製造技術の開発
- ・断熱性の高い木製サンルームの設計技術の開発
- ・ラセン滑り台の製造技術の開発と安全性の確立及び新用途の開発
- ・高齢者にやさしいベッドサイド家具の設計技術の開発
- ・針葉樹材を表面に使用した内装仕上げ合板の開発
- ・保冷性に優れ、使い勝手の良い木製品での保冷ボックス等の開発

本特集では、具体的な製品化の状況や成果の例として、以上の中から8事例が紹介されています。これらの製品開発に向けた連携をきっかけとして、更に新たな製品開発への展開や建築材料の大臣認定取得につながったものもあり、今後とも木材産業の振興に向けて関係者の協力・連携を強化していくことが重要であると考えています。

# 木質油吸着マットの生産システムの効率化と製品の開発

利用部 主任研究員 梅原 勝雄

## はじめに

林産試験場では、間伐材などの木チップを原料として蒸煮解繊装置を用いて得られる繊維状の木材を、325℃という低温で熱処理して油吸着材を製造する方法と、その連続式製造装置を開発しました。本成果をもとに、平成5年には「木質油吸着材の製造方法と連続式の製造装置」の特許を申請しました。本特許で得られる木質油吸着材は、それまで主流の石油系油吸着材と異なり、1g当たりの油吸着量が多く、吸着速度が速いことが特徴です。この特徴を活かした油吸着材を商品化するため、平成7～9年には実用規模の熱処理装置を林産試験場に設置し、北海道森林組合連合会と共同研究を行いました。

## 事業での取り組みと成果

平成9～10年の木材産業高度化促進事業において、木質油吸着材の商品化に向けて、熱処理装置を東川町にある東川バイオマス工場へ移設するとともに（写真1）、製造の迅速化を図る目的で、素材重量の自動計量機を導入しました。この計量機は食品加工業で使用している計量機を改造したもので、これまで手作業で行っていたマットに入れる油吸着材素材の計量作業を自動化し、生産効率をアップすることができました。



写真1 熱処理装置1号機

また、需要が見込まれる家庭用の油吸着マット、エレベーターオイル用マットやラーメン店の厨房で使うグリーストラップと呼ばれる装置の試作や調査を行いました。この結果、海上や河川の流出油を十分に吸着する性能を有した木質油吸着材「もりの木太郎」（写真2）を商品化することができました。本



写真2 木質油吸着材「もりの木太郎」

製品は吸着材をポリプロピレンの不織布の袋に詰めただけにより、平成10年に海上保安庁の型式承認を受け、平成11年に優良道産品に推奨されるとともに、エコマークに認定されました。

この間、道内外の油処理に関連する官庁や企業にサンプルやカタログを送付するとともに、防災関連の展示会に参加し実演を行いました。さらに河川における油流出事故訓練における実演、インターネットによるPRも行いました。このようなマーケット活動を行うことによって、道内外における油吸着材への関心は高まり、北海道森林組合連合会は平成11年に、熱処理装置をさらに1基増設しています。

現在、事業で導入された計量機は小型の吸着マット（写真3）や吸着オイルフェンス（写真4）など多種類の製品の製造に利用されています。また、「もりの木太郎」は実際に石狩川などの河川で起きた油流出事故などで使用されています。



写真3 小型の吸着マット

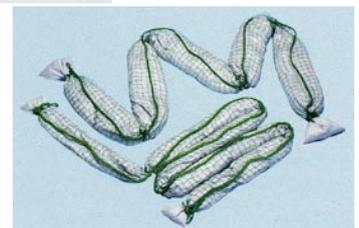


写真4 吸着オイルフェンス

## 木製防火戸の開発

きのこ部 主任研究員 菊地 伸一

### はじめに

全国では毎年およそ6万件の火災が発生し、2千人の死者と9千人の負傷者が生じています。全火災の約6割は建物の火災が占め、建物火災の中では住宅の火災が最も多く、建物火災による死者の9割を占めています。住宅火災における焼死者数を低減させるため、平成16年に消防法が改正され、平成18年6月以降新築する住宅には住宅用火災警報器の設置が義務づけられました。このような消防法の規制と共に、建物の火災安全性を高めるもう一つの柱として、建築基準法では火災に強い部材や構造体の使用を義務づけており、火災や熱の通り道となりやすいドアや窓については、防火戸（防火ドア、防火窓の総称）が規格化されています。

### 木製防火引き戸を開発した経緯

平成2年に防火戸の構成材料として木材の使用が認められて以来、林産試験場では様々な形状・仕様のドア・窓についての防火試験を行ってきました。それは、

(1) 防火戸には乙種と甲種の2種類があり、求められる性能が異なることから、それぞれの規格を満たす基本的な仕様を明らかにする必要があったこと、

(2) 防火戸の形状や構成材料、仕様が異なると防火性能が変化するため、それぞれ個別に性能を確認する必要があったこと、

などによります。そして、その成果として、難燃パーティクルボードを利用した防火ドアや道産広葉樹を用いた防火窓等が認定されてきました。

久保木工（株）は基準法改正後の比較的早い時期に防火ドア1件、防火窓2件の認定を取得し、平成9年までに防火規制を受ける建物に50件程度の採用実績を積み重ねていました。しかし、同年に木製防火ドアの認定数が100件以上にまで増加し、先行当時の希少性が失われつつある状況にありました。

当時、認定されていた木製防火ドアの多くは開き戸で、引き戸はロックウール主体の心材に化粧難燃合板を張り付けたフラットな構成のものがあるだけでした。引き戸には車椅子からでも楽に開閉することができ、開き戸のように扉の回転半径内に障害と

なるものを置けないなどの制約がない等の特徴があり、福祉の用途と狭いスペースでの活用が期待できることから、製品開発に値すると判断しました。

### 事業での取り組みと成果

平成9～10年の木材産業技術高度化促進事業において、久保木工（株）と共同で2種類の新しい木製の防火ドアを開発しました。引き戸の防火性能を向上させるため、次のような防火処理を取り入れました。

(1) かまちに難燃LVLを使用し、炭化・収縮による扉の変形を防止する。

(2) 扉と袖部との重なり幅を広くするとともに、発泡材の発泡圧を利用して加熱時の変形を抑える。

(3) 鋼製自閉装置の収納部を覆う木材に、密度の大きい緻密なアサダ材を使用し燃焼を遅延させる。

このような防火処理が効果を発揮することを林産試験場で確認試験後、実大サイズの耐火試験（写真）を経て、表面材に厚さ15mmのアサダ材を使用し、開口幅が開き戸よりも広い木製防火引き戸の認定を得ました。併せて、本事業では表面材に厚さ15mmのアサダ材を使用し、目地を深くして立体感を強調した開き戸タイプの木製防火ドアも開発し、認定を得ています。

これらの防火ドアは、現在も防火規制を受ける建物に採用されています。



写真 引き戸の耐火試験  
左：加熱中、右：加熱終了後の加熱面

注：平成10年の建築基準法改正に伴い、現在では防火戸は特定防火設備または防火設備と名称変更されていますが、ここでは当時の事業名と整合性を取るため旧名称のままで記載しています。

## 木製防火シャッターの開発

性能部 防火性能科 由田 茂一

はじめに

・シャッターが受ける防火上の制限

最近では、車庫を組み込んだ住宅がよく見受けられます。このような住宅では、シャッターのデザインも住宅のイメージに大きく関わっています。しかし、全く自由にシャッターを選べるとは限りません。

建築物は、立地や規模などにより、窓やドアなど外壁の開口部で延焼のおそれのある部分(図1)に防火上の制限を受けます。組込車庫などのシャッターもこれに含まれます。このような制限を受けるところには、鉄製など定められた材質や構造のもののほか、防火性能が確認され国土交通大臣の認定を取得したものを使用することになります。

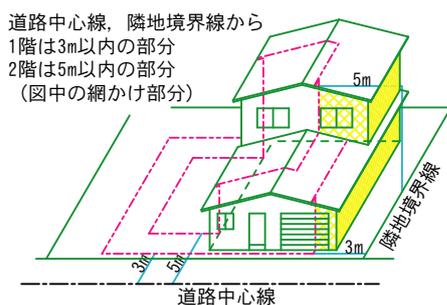


図1 延焼のおそれのある部分

・木製シャッターが可能に

平成2年に建築基準法が改正され、シャッターについては木製も認められるようになりました。これ以前は、鉄製や鉄筋コンクリート製など燃えない素材のものに限られており、木製のものは防火規制を受ける建築物から排除されていました。ただし、木製シャッターが認められるようになったといっても、先述のように、その防火性能が確認され認定を取得したものに限られます。

事業の成果

平成10～11年度に実施した木材産業技術高度化促進事業の中で日本ドアコーポレーション(株)と当社が共同開発した木製シャッターが、平成12年3月、木製としては国内で初めて建設大臣(当時は建設省)の認定を取得しました(乙種防火戸第1814号)。これにより、木製の風合いが好きなユーザー

や木製玄関ドア等と調和したデザインを希望するユーザーにとっては選択肢が広がりました。同社のこの商品(写真1)は、関東・関西圏を中心に、これまでにおよそ100件設置されています。



写真1 最近の施工例

開発時の課題

ここで開発したシャッターは、オーバースライダー式です。これは、(1)一枚の板状のドアを天井に沿ってはね上げるスイングアップ式は、間口が大きくなると大きな開閉力が必要になる。また、長期間の使用で開閉力が増したり開閉に不都合が生じるものが見られる。(2)一般的な巻取り式は木材パネルの断面が小さく、また目地が多くなるため、反り、狂い、耐候性の面から好ましくない、などの理由によります。

また、当時は、屋外側及び室内側の両面について、800℃に達する加熱に対し20分間炎を遮る性能が要求されました。このため、木製では、

- (1) 板厚の不足による燃え抜け、
  - (2) 加熱による板材の変形・収縮による燃え抜け、
  - (3) シャッターと壁との取合い部からの燃え抜け、
- などが予想されました。これらに対し、板材の難燃処理や目地形状の改良、発泡材の使用などにより防火性能を満足させました。

防火シャッターに対する現行の規制

平成12年6月に建築基準法が改正され、甲種・乙種防火戸の呼び名が、特定防火設備、防火設備とあらためられました。また、防火地域などで使用されるものの評価方法が屋外側からの耐火試験(およそ800℃に達する加熱に20分)だけとなり、これまでよりも簡易な方法で防火性能を満足できると考えられることから、デザインの自由度を広げられる可能性ができました。現在、日本ドアコーポレーション(株)とデザインを重視した木製防火シャッターの開発に取り組んでいます。

## 間伐材の高温乾燥による建築用構造材への利用開発

技術部 製材乾燥科 中 厚

はじめに

平成10～11年度の木材産業技術高度化促進事業の中で、新住宅システム開発協同組合（芦別市）において、道産針葉樹人工林材（トドマツ等）を建築用構造材として利用するため、高温乾燥技術を用いた乾燥材生産に関する実証化事業が行われました。これは、人工林間伐材の用途開発が急務であることから、需要がある程度見込めて収益性の高い柱などの構造材に絞って高品質な乾燥材の生産に取り組んだものです。

乾燥の諸問題

以前は柱などの構造材は、生材あるいは簡易な天然乾燥を行う程度で用いられてきましたが、現在では含水率を12～20％程度に人工乾燥してから使用することが求められるようになりました。高気密高断熱住宅が増えるとともに、建築工期が短くなったことなどから、乾燥が十分でない製材を使うと、収縮によって内装のすき間や亀裂、ドア・引き戸の開閉困難などのトラブルが生じやすくなり、住宅品質・性能を低下させてしまうことが背景にあります。

一方、人工林資源の大部分は育成途上にあり、この過程で間伐が行われることから、中小径材の利用は避けられません。これらを住宅の柱・梁などに利用しようとすれば、必然として製材は樹心を含むこととなります。これらは「心持ち材」と呼ばれ、以下のことから利用する上で工夫が必要となります。

(1) 樹心近くに形成される未成熟材部はその周りの成熟材部（心去り材）に比べ、強度的性質等が劣る。

(2) 樹心近くでは繊維細胞が樹軸方向に対し傾斜配列しており、乾燥過程で「ねじれ」を生じさせる。

(3) 中心の心材が乾燥しにくく表層との間に大きな水分傾斜ができ、これと接線方向の収縮量が半径方向のそれより大きいことが相まって、乾燥の際に材表層の引張応力が大きくなり割れやすい。

すなわち、心持ち材は心去り材に比べ乾燥によって狂い（ねじれ）や割れが顕著となる傾向があり、品質低下が大きな問題となります。

高温乾燥による試み

そこで林産試験場では、木材に熱を与えることに

よって容易に変形する性質に着目し、100℃以上の高温を用いる乾燥によって、利用が難しいとされる心持ち材の品質向上を目指しました。対象樹種は、カラマツに比較して表面割れが発生しやすいことが分かったトドマツを中心に行いました。その結果、カラマツには及びませんでした。従来の中温による乾燥に比べ表面割れの大幅な抑制が可能となり、また狂いについても棧積み上部から荷重をかけながら乾燥することで許容値以下に仕上げることができました。

開発技術の実証化

開発した高温乾燥技術は、当該組合が保有する高温乾燥装置により実証化が図られました（写真1）。乾燥材は一定期間養生された後、狂いを除くため「すり直し機」で挽き直され要求寸法に仕上げます。また、グレーディングマシンを用いて性能表示（ヤング係数と含水率）が行われます。

実証化試験においてトドマツ心持ち正角材が構造材として利用できた割合は約8～9割でした。装置内の風速むらや温度むら、あるいは水食い部を多く含むトドマツに割れが目立ったことなどが不良品発生の原因として考えられました。特に装置内の風速・温度むらは、棧積みした製材の間隔などの影響を受けやすいことから、適正な棧積み条件を再考しました。

おわりに

構造材に用いるトドマツ心持ち材は、他の針葉樹と比べて割れやすく、乾燥には細心の注意が必要です。製材後は速やかに高温乾燥すること、適切な棧積み方法と処理時間のほか、できれば重量の計測により水食いの顕著な製材を分別すべきことなどは、実証化事業を進める過程で明らかとなった要件です。



写真1 高温乾燥による実証化試験

## 道産I形梁の製造システムの開発

企画指導部 企画課 大橋 義徳

### はじめに

林産試験場と道立北方建築総合研究所は、道産針葉樹材を用いて住宅用構造部材（道産I形梁）を開発しました。

道産I形梁とは、写真1のように断面形状がアルファベットの「I」の形をした住宅用構造材料です。道産トドマツ製材と道産カラマツ合板を接着剤を用いて組み立てており、軽量で強度が高く、寸法安定性に優れているのが特徴です。

### 事業での取り組み

平成12～13年度の木材産業技術高度化促進事業において、久保木工（株）と共同で、工務店の協力を得ながら、実用化に向けて以下の内容について検討しました。

#### (1) 製造システムの開発

部材の切削加工、接着剤の塗布、組立工程における効率的な作業方法と工程管理手法を検討し、企業での量産体制を確立しました（写真2）。また、強度試験により試作品が十分な性能を持つことを確認しました。

#### (2) テストマーケット活動

道内外の住宅メーカーに対して市場性調査を行い、道産I形梁への要望や利用可能性を把握しました。また、住宅への試験施工（写真3）やゲストハウスの試作（写真4）を行い、出荷までの生産体制、施工者による寸法形状・仕上がり・施工性の評価、新たな用途への可能性の検討を行いました。それらの結果を踏まえて、新聞広告や展示会への出展を行い、一般消費者や工務店へのPRを行いました。

### 事業の成果

本事業により、国産材を用いたI形梁が全国で初めて製品化されました。そして、林産試験場のサポートにより17年5月に住宅用構造材料として国土交通大臣の認定を取得したことで利用範囲が広がり、住宅用床根太やたるきとして導入する工務店が徐々に増えています。

道産I形梁を利用して商品化されたゲストハウスについても、これまでに道内外で多数の販売実績があり、道産トドマツ製材や道産カラマツ合板の需要



写真1 道産I形梁



写真2 企業での試験生産



写真3 住宅での試験施工



写真4 試作したゲストハウス

拡大にも貢献しています。

今後は、構造用製材、構造用集成材に次ぐ新たな道産構造材として、人工林材の有効利用と「地材地消」を実現する製品として普及することが期待されます。

## 木製サンルームの商品化に向けた取り組み

性能部 性能開発科 平間 昭光

はじめに

近年、高齢化が進み、高齢者の健康を維持するための様々な方策が検討されています。特に、北海道のような積雪寒冷地では、高齢者などが屋外に出る機会が非常に少ないため、外気や陽光に触れるための環境整備が望まれています。

その対策の一つに、半戶外空間としてのサンルーム（ウィンターガーデン）の活用が考えられます。しかし、我が国では積雪寒冷地に対応したサンルームの開発があまり行われていないことや、本州以南で普及しているタイプのサンルームは、寒さや結露といった室内温湿度環境の不安定さや雪荷重による屋根面の破損などが問題となって普及に至っていません。

そのため、林産試験場では、高齢者の健康維持に加え、積雪寒冷地での冬期間の生活環境の改善、生活の活性化を図ることを目的に、木製サンルームの開発を手掛けてきました。

平成14～15年度に実施した木材産業新用途開発促進事業において、これらの研究成果を活用し（有）南原工営と（株）立山アルミが共同で断熱性の高い木製サンルームを商品化しましたのでご紹介します。

北海道のサンルームの状況

北海道内の気温、日射量、降雪量といった気象条件は一様でなく、サンルームに必要な屋根の雪処理方法や屋根構造、積雪荷重を支える構造、サンルームに期待するユーザーの要求などは、地域によって大きく異なっています。

林産試験場では、北海道の主要都市（札幌、旭川、函館、帯広）でサンルームの使用実態調査を行いました<sup>1)</sup>。その結果、増改築部分に設置されるサンルームが非常に多く、居室や温室としての使用の要望が強いことが分かりました。その反面、断熱性・防露性に配慮した材料の選定や、広さ、配置といった建築計画がされていないため、十分活用されていない例も少なくありませんでした。

ドイツでは使用目的によってサンルームは、4種類に分類されています（「1. 屋外環境の緩衝帯」, 「2. 冬園」, 「3. 居室の延長」, 「4. 温室」）<sup>2)</sup>。こ

れは、サンルームの機能を十分に発揮できるようにするため、使用目的や気象条件を考慮した構造や設備など建築計画の必要性をユーザーに示すものとなっています。一方、日本のサンルームはドイツのように明確な分類はされていないので、必要なはずの構造や設備が設けられない場合には、ユーザーの要求を十分に満たすことができなくなります。

北海道らしい木製サンルームの要件

使用目的では大きく4種類に分類できるサンルームでも、形、大きさ、デザインなどユーザーが求める要素は様々で、エクステリア製品としては高価な商品であるため大量販売は望めません。このように、少量・多品種が求められる製品の開発には、木材のような加工性、施工性、意匠性に優れた材料が有効です。併せて、断熱性能や防露性能に優れているため、積雪寒冷地のサンルームに最も適した材料と言えます。

サンルームの主要材料として、光や熱を取り入れるための透明なガラスやポリカーボネートが必要不可欠となりますが、屋根面に使用した場合は積雪荷重や落雪などで破壊する危険性があります。また、防水性確保、結露防止、清掃やメンテナンスなど施工性や維持管理が難しくなります。更に、住宅は南面に主要な生活空間を優先するため、居間の増築部分としてサンルームを付設する場合、夏の日差しをコントロールする工夫をしなければ、サンルームの室内温度は旭川で80℃近くにまで達してしまうことがあります<sup>3)</sup>。

冬は太陽の高度が下がって室内深く直射が差し込むため、あえて屋根面をガラスなどにする必要はありません。

北海道向けサンルームの商品化

写真1は、商品開発されたサンルームの一例ですが、北海道でも比較的積雪の多い岩見沢市の住宅に設置されたもので、腰壁が高くなっています。また、居間としての使用を意識して高断熱のLow-E複層ガラス（アルゴンガス仕様）が使用され、比較的高価な商品となっています。

土台と柱、柱と梁は金物で接合する木造軸組が基

本構造となっており、柱と柱の間に窓やドア、腰壁などを自由に配置することができます。また、風や雪などの荷重に耐えるように一般住宅と同等の構造材を使用しており、床や天井、腰壁部位は住宅に匹敵する断熱性（住宅と同等の断熱材が使用できるため）を確保することができます。これは、居間として使えるタイプのものですが、温室や屋外環境の緩衝帯、冬園タイプのサンルームにも応用可能で、形状や外観など自由設計できるものとなっています。

使用目的や環境条件に適した構造や設備の配置を自由に変更することで、価格やデザインに自由度をもたせたことがこの商品の大きな特徴となっており、多種多様なサンルームの提供が可能となっています。

商品についてのお問い合わせ・ご相談は下記で行っております。

(有)南原工営 TEL: (0126)23-0470

E-mail:nandara@seagreen.ocn.ne.jp

<http://www.do-oh.com/nanbara/>

#### 参考資料

1) 平間昭光：林産試だより, 12月号, 1-4 (1998).

2) 「ウィンターガーデンの紹介」参照.

<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/yomimono/jutakususume/10/1.htm>

3) 平間昭光：林産試だより, 9月号, 13-16 (1999).

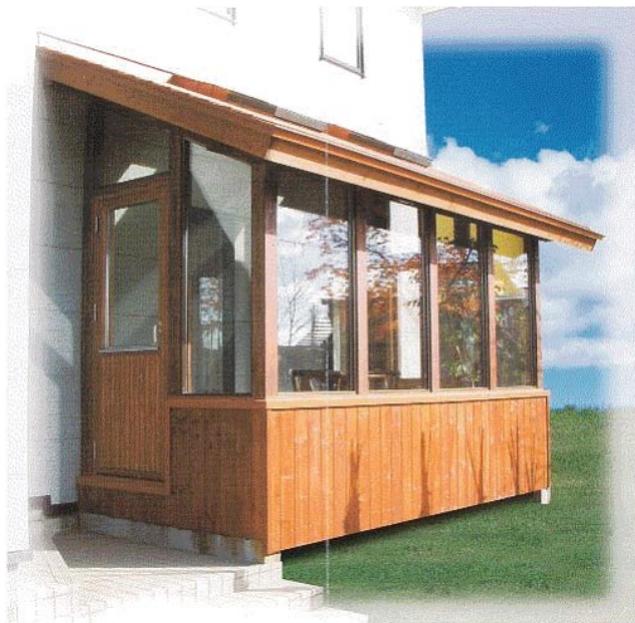


写真1 断熱木製サンルーム (提供：(有)南原工営)

# 内装用針葉樹合板の開発

技術部 合板科 古田 直之

## はじめに

熱帯材資源の枯渇などから、合板用原木は南洋材から針葉樹材への転換が進み、針葉樹合板の国内生産量はここ数年で大幅に増加しています。これらの針葉樹合板の用途は住宅の下地材などの構造用がほとんどですが、針葉樹合板の普及に伴い、これを内装に使用したいという要望が増えてきています。一方、北海道内の人工林からは今後、カラマツ、トドマツの中大径材の生産量の増加が見込まれており、これらの原木の有効利用という視点からも内装用合板の開発は重要です。このような背景から、林産試験場ではこれまで内装用針葉樹合板の製造について取り組んできました。

## 事業での取り組み

平成16～17年度の木材産業新用途開発促進事業では、三井物産林業（株）、日本システム機器（株）共同企業体と林産試験場によるプロジェクトチームを設置し、内装用針葉樹合板の実用化に向けた取り組みを行いました。

### (1) 製造した内装用合板の概要

従来の広葉樹の内装用合板は、南洋材合板等の台板の表面に薄い化粧単板を張ったものが一般的でしたが、針葉樹では節や欠点が多く存在するために、薄い化粧単板を製造することは非常に困難です。そこで、原材料には大径の道産トドマツ原木を使用し、1.5mm程度の比較的厚いロータリー単板を切削して、これらを積層して合板を製造しました（図1）。また、内装材としてふさわしい表面性状を得るために、表板に使用する単板の品質規準を作成し、これを満たすものを使用することとしました。表板に使用できないものを心板や裏板に使用することで単板を無駄なく利用することができます。

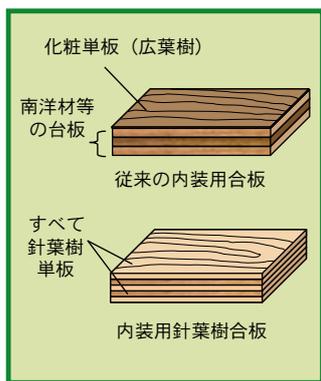


図1 内装用合板の構成

### (2) 市場性調査

全国各地で開催された展示会等で、内装用針葉樹合板を出展して市場性調査を行いました。その中では主に次のような意見をいただきました。

- 1) 内装仕上げはビニールクロスがほとんどで、代わるものが少ない。
- 2) シナ合板では木目があまり出ないが、トドマツは木目がほどよく出て良い。
- 3) クロス職人への下請け費用を削減でき、大工仕事で内装仕上げができる。
- 4) 今まで有りそうで無かった内装材で、従来の羽目板よりも割安で使用しやすい。

一方で不燃、準不燃のものが欲しい等の要望もあり、今後の検討課題も見つかりました。

### (3) マーケット戦略の検討

共同企業体では内装用針葉樹合板の販路を拡大するため、パンフレットを作成しました（図2）。また、現在ホームページの作成について検討しています。



図2 作成したパンフレット

### 商品化と施工事例

共同企業体では現在、トドマツの内装用合板の販売をはじめています。主に製造している内装用合板は、厚さは5.4mmと7.5mmの2種類、サイズは910×1820mmと910×2420mmの2種類となっています。施工例を写真1に示します。トドマツの内装用合板は、柱や梁などの構造材を現しにして使用する住宅に非常に合う材料であると好評を得ています。



写真1 トドマツ内装用合板の施工例

## 木製多目的ボックスの開発

企画指導部 デザイン科 小林 裕昇

### はじめに

北海道におけるメグミルクの契約件数は約6万世帯で、販売のほとんどは宅配形式で行われています。しかし、このシステムでは夏期の牛乳受け内の保冷を考慮しなくてはなりません。現状は、配達員が毎日保冷剤の取り換えを行っていますが、保冷剤の持ち運びも含めて大変な手間となっており、これらの問題を解決するために木製多目的ボックスを開発しました。

### 技術シーズと製品化について

多目的ボックスの開発は、平成16～17年度の木材産業新用途開発促進事業の中で、(株)吉田組と日本ミルクコミュニティ(株)北海道事業部(メグミルク)による共同企業体「工房プロジェクトMEG」により進められました。

多目的ボックスに応用される技術シーズのポイントを以下に示します。

- ・結合金物により部材をパーツ化できる。
- ・ボルトとナットで簡単に組立てが可能である。
- ・木材が腐っても、パーツ単位でメンテナンス(取替え)ができる。
- ・パーツを組み替えることで、ユーザーニーズに応じた製品バリエーションの展開が図れる。

### 設計コンセプト

多目的ボックスの基本構成は、郵便受け・牛乳受け・宅配受けの3つとしました。

郵便受け・牛乳受けは既製品が多数存在しているので、使い勝手について改善する部分がないか検討しました。これら製品に共通する使い方は、片方の手でフタを開け支えながら、一方の手で中の物を取り出すというもので、必ず両手を使わなくてはなりません(写真1～3)。常に両手を使わなくてはならない動作は、非常に面倒に感じられます。

以上のことから、「片手で簡単に出し入れがしやすい構造」を設計コンセプトとし、取り出し口は前倒し式で大きく開口が開くような形状として試作(写真4～7)を行いました。



写真1～3 既製品の操作



写真4 試作した多目的ボックス  
左:小型, 右:大型



写真5 牛乳受けの操作



写真6 郵便受けの操作



写真7 宅配受けの操作

### モニター調査の結果

札幌市において、実際に多目的ボックスを玄関先に設置させてもらい、後日使い勝手や使用感について聞き取り調査を行いました。

以下に、主な意見を示します。

- ・玄関のワンポイントとして映える。
- ・夜に見やすく取出ししやすいように、照明がつくと良い。また、鍵も付けて欲しい。
- ・郵便物などが、取りやすく使いやすい。
- ・外に出なくても郵便や牛乳が取れる形にして欲しい。または窓下、窓廻りに設置できると良い。
- ・冬期間に牛乳が凍結することがあったので、その心配が無くなりそう。
- ・ガーデニングに合うデザインにして欲しい。

調査の結果を見ると、概ね好印象で受け入れられたようですが、大き過ぎるという意見もあり、全体的にコンパクトにしていく必要があると考えられました。また、若い世代にも受け入れられやすいように、外部の塗装色に原色系のカラーを採用するなど、検討の余地があることが分かりました。

### 今後の展開

16年度は、デザインと機能性に重点を置き試作を行いました。17年度は、保冷性について様々な条件で木製ボックスを製作し、検討を行っています。また、シーズである部材の結合金物（図1～2）を用い、ガーデニング用物入、あるいは植栽ポッド・テーブル・ベンチなど、多目的ボックスのパーツごとの製品を提案し、製品全体のバリエーションの展開を図る予定です。

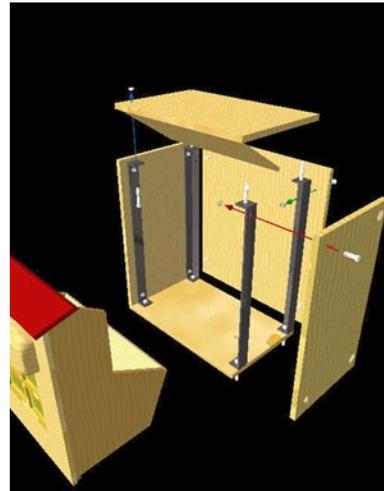


図1 接合金物による組立

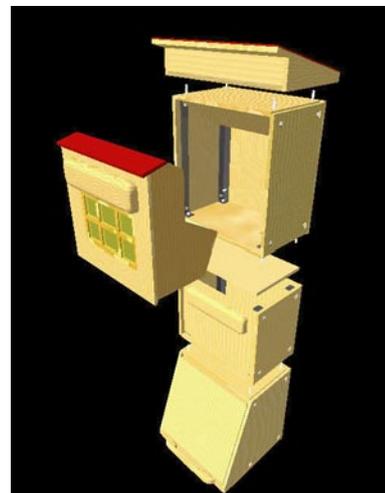


図2 各パーツごとに分解・組立

# Q&A 先月の技術相談から

Q：木材表面に割れが入るメカニズムについて教えてください。

A：木材表面に割れが入る主な原因は、表面から始まる水分蒸発に伴って表層が低く内部が高いという材内の含水率の傾斜ができることにより、表面が縮もうとしてもそれを阻止しようとする力が内部に働くからです。

## 水分の表面蒸発と内部移動

水分を十分に含んだ木材を放置すると、おおまかに言って次のような順序で乾燥していきます（以下の記号は図1の横軸に対応）。

a：表層の細胞のすき間などにある移動の容易な水分（自由水）が、表面から一定の速さで蒸発してきます。

b：この状態が進み、材表面の含水率（100× 水分の重量／水分を含まない木材の重量）が約 28%（繊維飽和点）まで下がると、蒸発する速度は徐々に低下していきます。繊維飽和点を境に自由水が消失して細胞の壁に含まれる水分（結合水）が表面に移動し蒸発して減少していくことから木材の性質が大きく変化します。その一つが収縮の始まりです。

c：表層からの蒸発と内部水分が表面に移動する速度がほぼつり合って乾燥が進みます。

d：さらに乾燥が進むと、表層は含水率が周囲の温度・湿度につり合って乾燥の止まった状態（平衡含水率）になりますが、その後も内部に残っている水分が徐々に表面へ移動しながら表層と同じ含水率になるまでゆっくり乾燥が進んでいきます。

なお、図1は乾燥の過程を単純化したもので、実際の乾燥による挙動は表面蒸発と内部移動が同時に進行するので材の大きさや乾燥条件によって様々です。

## 乾燥応力の発生

乾燥応力はこのような水分の表面蒸発と内部移動速度の違いにより表層と内部に水分差ができ、このため収縮する時期が材内でズレてしまうことで発生します。すなわち、b以前では収縮しないので応力はほとんど生じませんが、これ以降では表層の含水率が約 28%を下回るようになり、まず表層で収縮が始まります。この時、少し内側には含水率 28%以上の水分が含まれており、収縮しません。このような状態が進行すると、表層の収縮しようとする力に対抗して内部ではそれと同じ力で押し返そうとします。その結果、表層には引っ張られる力が、逆に内部には圧縮される力が作用することになります。そして、表層に作用する引張力が大きくなり、この力が木材表面の強さを越えた時に割れが発生します。これが表面割れの発生メカニズムです。ここまでは乾燥が始まって比較的早い段階で起こります。その後、表層が平衡含水率に近づき収縮しようとする力が弱まる一方、中心付近の含水率が繊維飽和点以下になり

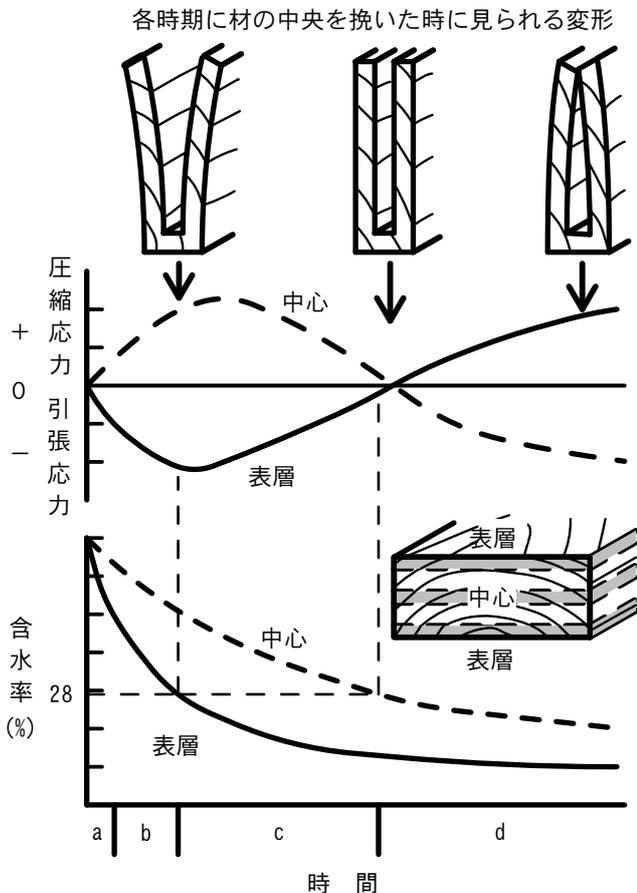


図1 乾燥応力と含水率減少の関係模式図

収縮が始まった後には応力が逆転し、表面割れの心配はなくなります(図1)。

### 割れやすい心持ち材

しかし、心持ち正角材は乾燥後にも割れる可能性があります。割れる主な原因となる含水率の傾斜に加え、円周方向(接線方向)の収縮が大きく、半径方向(放射方向)がその約1/2の収縮量であるという木材に共通する特徴のためです。心持ち正角材の場合は四四面すべてが接線方向で中心線が半径方向になる(図2)ため、たとえ水分傾斜が生じないとしても四面の表層には常に引張応力がかかり、割れる危険性が残されます。これは丸太でも同じことで、自然乾燥された丸太で割れていないものは稀と言えるでしょう。ただし、木口から蒸発する速度は非常に速いことから、両木口の近い、つまり材長の短い円盤状の丸太は内部も同時に乾燥するため含水率の傾斜が小さく、その分、割れる確率は低くなります。

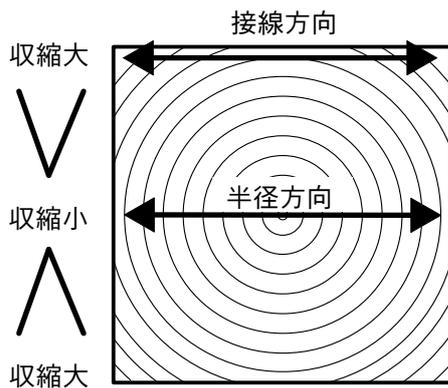


図2 心持ち正角材の木口面

### 表面割れを防ぐ

こうした現象を踏まえ、割れを防ぐ方法として普及したのが人工乾燥技術です。この技術では温度と湿度条件を上手に組み合わせることによって割れを防ぎます。考え方の基本は、乾燥初期に低温高湿とすることで含水率の傾斜を小さく保ち、表面に発生する引張応力が大きくなるようにすることです。乾燥中期から後期にかけては徐々に温度を上げ湿度を下げていき、主に乾燥時間の短縮に目標が移ります。こうした条件は、樹種によって乾燥速度や強度などの特性が異なるので、その樹種に応じたものが使われます。

また、割れやすい心持ち正角材については、高温乾燥技術が有効です。これは乾燥初期に100℃以上の高温でかつ低湿条件を適用するもので、前述の方法とはまるで正反対ですが、こうすることで表層にかかる引張応力を圧縮応力に転じることができることから、割れ抑制効果が得られます。

(技術部 製材乾燥科 中嶋 厚)

# 職場紹介

## 第20回 技術部 成形科

成形科では木質系ボード類の性能向上技術や新製品の開発、各種素材・材料の成形技術の開発、木質系フロア資材の性能評価や用途開発、木質系路盤資材を用いた消融雪技術の研究などを行っています。

### 最近の研究内容

#### 1) SPBの開発

SPBとはStrand-Particle Board（ストランド・パーティクルボード）の略称です。表裏層に小径間伐材からのストランド、内層に建築廃材からのパーティクルを用いた3層構成の構造用ボード（写真1）で、輸入OSBの問題であった吸水による厚さ方向への膨張を低減できることが特徴です。この技術は企業との共同研究へ発展し、構造用合板の代替材としての製品化が検討されています。



写真1 SPBの切断面と表面

#### 2) 圧密化針葉樹材フローリングの用途開発

比較的軟質の針葉樹材であっても、圧密化することによって傷つきにくさや適度な硬さが要求されるフローリングとして利用することが可能となります。圧密化フローリングの性能を明らかにし（写真2）、下地の構成とあわせて安全性の付与や床暖房への適用が可能な各種の床仕様を開発し、企業との共同研究で、製品化に活用されています。



写真2 圧密化材の表面硬さ試験

#### 3) 自然エネルギーと木質系路盤資材を用いた消融雪システムの開発

太陽熱と地中熱を併用し、木質系路盤材および舗装材を用いて消融雪の可能性を検討しています（写真3）。企業との共同研究により積雪寒冷地におけるクリーンな克雪技術として製品化を目指します。



写真3 真空管式太陽熱集熱器

#### 4) その他

工場残廃材や端材を用いた新成形材料の開発や、道内で発生する各種産業廃棄物の再利用技術の検討などを行っています。

### 設備

成形科には木材を粉碎・小片化するための各種機械装置（写真4）、木片と接着剤などを混合するための各種混合器、製板するための成形機やコールドプレス、ホットプレス（写真5）などの圧縮装置など、木質系ボード製作に必要な各種機械装置があります。



写真4 小片製造機

写真5 大型ホットプレス

### 技術支援

成形科では共同研究を主体とした実用的な研究を通じて、企業への技術支援、製品性能の向上、新製品の開発に取り組んでいます。また依頼試験や技術相談にも随時対応しておりますのでご利用ください。

# 行政の窓

## これまでの「木育」の取組

子どもの頃から木を身近に使っていくことを通じて、人と、木や森との関わりを考えられる豊かな心を育む「木育」が北海道で生まれて、半年あまりが経ちました。

この新しい言葉である「木育」を多くの方々に伝えるべく、民間の方々とも連携・協力しながら様々な普及・PRに取り組んできましたので、これまでの取組内容や成果などについてご紹介いたします。

### 木育メールマガジン 「わくわく！木育通信」発行

- 6/8（水）から隔週水曜日発行
- 約630人が購読

### 「わくわく！木育ランド」

（子ども未来の森林づくり推進事業）

赤ちゃん誕生記念植樹・講演会・  
木の遊園地を通じた木育のPR



### ホームページによる情報発信

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

### テレビ・ラジオ

- 道政広報番組「なるほど！道政」（6/4（土））
- NHKラジオ第一放送  
「おはようもぎたてラジオ便」（10/27（木））

### 全国会議等での報告・発表

全国都道府県主務部長会議（東京：4/22（金））  
平成17年度木材利用推進全国会議（東京：7/7（木））  
全国林業指導普及協会メールマガジン「rinka」での連載  
（5/26（木）～7/14（木）：全4回） など

### 民間での活動・発表

パネリスト等として「木育」を発表・報告  
「森林環境教育戦略会議2005in白川郷」  
（岐阜県白川村：11/10（木）～11（金））など  
イベント等における発表・展示・講座の開催  
「おもちゃフォーラム2005」（NPO法人北海道子育て  
支援ワーカーズ主催）における、「暮らしの今」や  
“森や木との関係”などを見つめ直す取組

### パネル展・展示会等での普及啓発

「木育」パネル展、「森の市」、「木のグランドフェア」、  
「環境広場さっぽろ」、「第64回日本公衆衛生学会」、  
「道民森づくりネットワークの集い」（予定） など



北海道としては、今後とも様々な分野に携わる人々や道民の方々と連携・協力しながら、『木育』の考え方をより多くのおみなさんにお伝えして、具体的な取組や活動の活発化などにつなげていきたいと考えています。

（水産林務部 木材振興課 林産振興グループ）



# 林産試ニュース

## ●道民森づくりネットワークの集いに出展します

11月5日(土)10:00～17:00, 赤レンガ庁舎会議室および前庭(札幌市中央区)を会場に、「道民森づくりネットワークの集い」が開催されます(主催:北海道, 北海道森林管理局)。

森に関わる様々な団体やグループが“森からつながるメッセージ&遊び”を提供する「フィールドワークショップ 森のテント村」や“森の恵みを運ぶ”をテーマとした「車座パネルディスカッション」などが行われます。林産試験場からは「かえるの合唱」を奏でる木製玩具などを出展します。

残り少ない北海道の秋の日, 森の恵みについて考え, 体験してみませんか。入場無料, 詳しくは[http://www.zpi.ne.jp/dmnet\\_autumn05/index.htm](http://www.zpi.ne.jp/dmnet_autumn05/index.htm)をご覧ください。

## ●Japan Home and Building Showで発表します

11月8日(火)～11日(金)の4日間, 日本最大規模の住宅・建築関連専門展示会である Japan Home and Building Show 2005 が, 東京ビッグサイト(東京国際展示場:東京都江東区)東ホールにて開催されます(主催:(社)日本能率協会)。

この中で行われる「製品・技術セミナー」に北海道も参加します。11日(金)15:00～15:45, 東2ホール内C会場において、「高性能住宅関連技術」のテーマで, 北海道建設部建築指導課が道内企業の技術をPRします。16:00～16:45は「研究開発の戦略とアドバンテージ」のテーマで, 林産試験場と北方建築総合研究所が, それぞれの機関のPRや共同研究等の技術支援サービス, 研究成果等について発表します。

イベントの概要は, <http://www.jma.or.jp/jhbs/japanese/index.html> をご覧ください。

## ●産学官連携推進事業にパネル出展します

11月14日(月)13:00～19:30, 旭川パレスホテル(旭川市)において, 北海道における産学官連携を推進することを目的に, 「地域資源を活かした産学官連携について～医・食とものづくり～」をテーマとしたセミナーが開催されます(主催:旭川地域産学官連

携推進事業実行委員会ほか)。林産試験場は, 業務内容や開発事例などのパネルを出展します。

詳細については, <http://www.hokkaido.doyu.jp/hope/suishin/20051114.htm> で紹介されています。参加費は無料(交流会参加の方は3,000円)。お問い合わせは, (株)旭川産業高度化センター総務企画部(担当:大家・新野・三浦氏, 0166-68-2820)まで。

## ●シンポジウム道北の森づくりに参加します

11月15日(火)13:00～16:30, 名寄市市民会館大ホールにおいて「シンポジウム道北の森づくり～山づくりに意欲をもって取り組んでもらうために～」が開催されます(主催:上川北部森づくりセンターほか)。

技術部加工科の丹所研究職員がパネルディスカッションのパネラーとして参加し, 「道産材の加工と需要の動向」について話題提供します。

詳しくは<http://www.pref.hokkaido.jp/srinmu/sr-bifkd/hp/symposium/newpage1.html> をご覧ください。

## ●後志でカラマツ材のフォーラムを開催します

11月16日(水)13:30～16:00, ホテル第一会館(倶知安町)において, 「もっと使おうカラマツ in しりべしー地域材利用の最新情報ー」を開催します。このフォーラムは, 林産試験場・林業試験場と後志胆振流域森林・林業活性化センターとの共催により, 主伐期のカラマツ林を抱える後志地域の林業・林産業の活性化を目指すものです。カラマツを中心とした最新情報の提供と意見交換を行います。



カラマツ林(上)と建設中のカラマツ住宅内部(下)

開催内容は以下のとおりです。

- (1) カラマツ材の新しい利用
- ・カラマツで住宅建設を（林産試）
- ・カラマツの木製エクステリアへの利用とメンテナンス（林産試）
- ・カラマツ材による高性能木製防雪柵（林業試）
- (2) これからのカラマツ林業
- ・グイマツ雑種 F<sub>1</sub> の低密度植栽（林業試）
- (3) 地域からの報告と意見交換会
- ・人と牛と森にやさしい牧場づくりを目指して（牧場タカラ 齊藤 久 氏）
- ・カラマツ住宅のススメー道産材の家づくり（made in HOKKAIDO を目指して）（北海道建築設計事務所協会後志支部長 榎 政信 氏）

あわせて、木製品・研究成果のパネル等の展示も行います。詳細は [http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/event/karamatsu\\_forum/karamatsu\\_forum.htm](http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/event/karamatsu_forum/karamatsu_forum.htm) をご覧下さい。参加無料、お問い合わせは林産試験場普及係（内 341, 365）まで。

#### ●北海道食品産業総合展に参加します

11月18日（金）～19日（土）、札幌メディアパーク・スピカ（札幌市中央区）において、道産食品の販売促進や新製品開発促進を目指して「第4回北海道食品産業総合展」が開催されます（主催：（社）北海道食品産業協議会）。食品の販路拡大・マーケティングの場を提供する「北海道・フードフェア 2005」と、食品の高付加価値化・北海道地域ブランドを目指す「北海道・食の開発展 2005」を中心として、食に関する様々なイベント、セミナー等が行われます。

林産試験場は、技術移転を促進するための「技術成果発表会」に参加します。きのこ部生産技術科の宜寿次研究主任が「消費の多様化に対応した新規きのこ」のテーマで、林産試験場で開発した3品種のきのこ（野生型エノキタケ、ツバナラタケ、ムキタケ）について紹介します。また、パネル展示も行います。

入場無料、総合展の詳細は、<http://www.bpsc.jp/hokkaido/> で紹介されています。



野生型エノキタケ



ツバナラタケ



ムキタケ

#### ●コロボックル ログハウス木路歩来が冬季休館になりました

林産試験場構内のログハウス木路歩来が、11月1日から冬季休館に入りました。今年はスペースを広くして絵本コーナー「木育文庫」を新設するなど工夫し、多くの子供たちが遊びに訪れ、木の良さを体感していきました。来年は、5月1日から開館する予定です。半年間のご利用ありがとうございました。

### 林産試だより

2005年 11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11月1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