

# 林産試 だより

ISSN 1349-3132



北海道森づくり研究成果発表会の様子  
(口頭発表会場)

●特集『平成29年北海道森づくり研究成果発表会』パートⅢ

・ 薬剤処理防火木材の屋外耐候性の検討	1
・ 地域活性化につなげる木製品づくりの検討	2
・ シイタケ菌床栽培における早生樹「ヤナギ」の有用性	3
・ 道産針葉樹の活用に向けた病院用内装材の検討	4
・ 浸透性の高い木材保存剤を用いた木質材料の製造技術の開発	5
・ マイタケ抽出エキスによる肉軟化処理	6
行政の窓〔木質バイオマスの安定供給対策の取組について〕	7
林産試ニュース	8

7

2017

林産試験場

# 薬剤処理防火木材の屋外耐候性の検討

林産試験場 性能部 保存グループ 河原崎政行  
技術部 生産技術グループ 平林 靖

## 研究の背景・目的

近年、都市部の中高層建築物の外装に木材を使用するケースが見られ、新たな木材の用途として期待されています。それらの外壁の木材は、火災安全性への懸念から、薬剤の注入処理などの防火措置が求められることが多くなっています。しかし、薬剤処理防火木材は、これまで主に屋内で使用されているため、屋外で安心して使用するには耐候性に関するデータの蓄積が必要とされています。このため、林産試験場では、薬剤処理防火木材について、国内3地点で屋外暴露試験を行い、防火性能の経年劣化を調査しています。

## 研究の内容・成果

試験体は、スギの小片に、溶脱性の異なる2種類の薬剤を、減圧加圧注入処理装置を用いて注入した処理木材としました。処理木材は、各薬剤ともに半数を高耐候性塗料で塗装し、合計4種類の試験体を用意しました(図1)。屋外暴露は、旭川市、野田市、大阪市の3地点で行い、3、6、12、36、60ヶ月経過した時点で、試験体の残存薬剤量の算出および発熱性試験により防火性能の指標となる総発熱量を測定しました。

暴露60ヶ月における試験体の残存薬剤量および総発熱量を図3~4に示します。暴露後の無塗装試験体では、耐溶脱性薬剤は水溶性薬剤よりも残存薬剤量が多く、総発熱量も低いことから、防火性能の維持効果が高いことが分かりました。高耐候性塗料の塗装は、防火性能の維持に有効ですが、水溶性薬剤では暴露36ヶ月以降に塗膜が浮き上がり(図5)、残存薬剤量が低下しました。また、耐溶脱性薬剤を用いて高耐候性塗料で塗装した仕様では、当初の防火性能を屋外で5年以上維持する可能性があることが分かりました。なお、暴露地点間の劣化挙動の差については、今後分析する予定です。

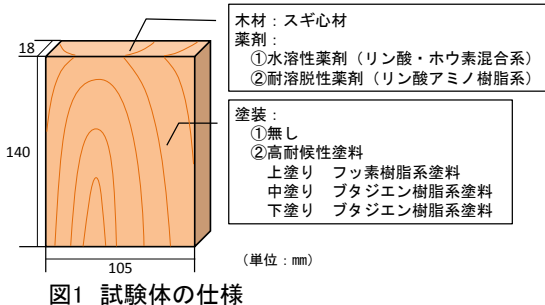


図1 試験体の仕様



図2 屋外暴露の状態(旭川市)

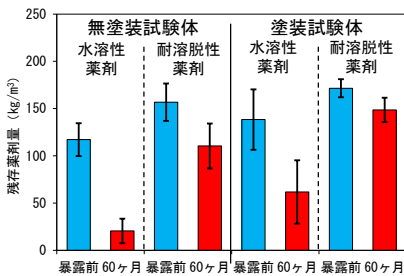


図3 暴露60ヶ月の残存薬剤量  
試験体数:9体(3体×3地点)

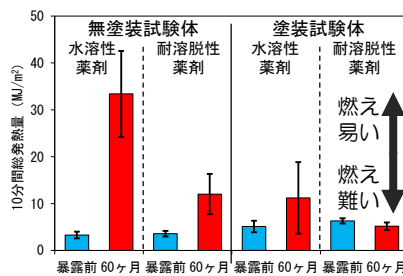


図4 暴露60ヶ月の総発熱量  
試験体数:9体(3体×3地点)



図5 暴露後の塗膜のはく離  
(暴露60ヶ月後の水溶性薬剤+塗装)

## 今後の展開

今後は、引き続き屋外暴露試験を10年間(120ヶ月)まで継続してデータを収集するとともに、薬剤処理防火木材を屋外で安心して使用できるように以下を行いたいと考えています。

- ・暴露60ヶ月までのデータを基に、各試験体の劣化挙動を詳細に分析
- ・他の種類の塗料について、屋外における防火性能維持効果を把握
- ・防火性能を低下させないメンテナンス手法の検討

# 地域活性化につなげる木製品づくりの検討

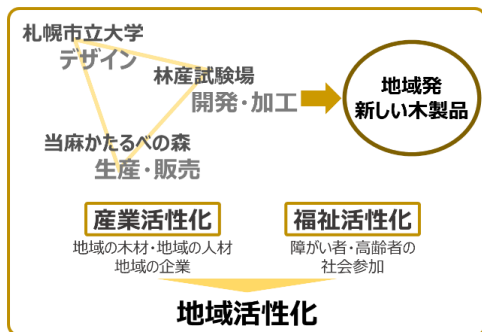
林産試験場 性能部 構造・環境グループ 北橋善範

## 研究の背景・目的

木製品づくりを地域の活性化につなげる取り組みの一つとして、林産試験場・札幌市立大学・(社)当麻かたるべの森の三者が連携し、地域の障がい者が生産できる木製品の開発を行いました。今回は、取り組みの流れと、事業の成果である木製品について紹介します。

### 当麻かたるべの森:

北海道当麻町にある授産施設。作業を通じた就業支援のほか、芸術作品の制作等を行う



【取り組みの概要】

## 研究の内容・成果

### 製品の開発過程



### 新しい木製品

1つ1つ形の違うじゃがいも型積み木  
じゃがの芽



つないで広げるジョイントおもちゃ  
plugs



でんすけスイカの円形オセロ  
しろいたねくろいたね



画紙の収納とセットになった掲示板  
こるくの木



不在の親から鍵っ子に伝えるマグネット  
おかえりドア



組み合わせて使う子どろぶつ型収納  
On Animal



## まとめと今後の展開

地域の産業と福祉活性化の一助として、障がい者が生産に携わることのできる魅力的な木製品を開発し、生産工程を確立、販売までを行いました(現在は当麻町くるみなの木遊館にて取扱い)。今後は企業と福祉施設が連携して製品を生産する仕組みづくりを行っていききたいと思います。

審査委員長賞 受賞!!

ウッドデザイン賞2016



JAPAN WOOD DESIGN  
AWARD 2016

# 道産針葉樹の活用に向けた病院用内装材の検討

林産試験場 性能部 構造・環境グループ 川等恒治

## 研究の背景・目的

渡島管内の主要樹種であるスギ、トドマツは利用期を迎え、需要拡大が課題となっています。そこで新規用途として病院内で使用する木製品の開発に着手しました。

医療施設での木材利用において懸念されている、木製品への消毒の効果、木製品を使用した際の印象についてデータを収集しましたので、その成果を報告します。

## 研究の内容・成果

病院での消毒を想定し、塗装木材表面への消毒薬塗布-ふき取り処理を行った後、表面に滴下した試験菌に対する消毒薬の効果を評価しました(表1)。

### 【除菌試験の方法】

- ①消毒薬の塗布-ふき取り処理(50回繰り返す)
- ②塗装面に試験菌液を滴下し、風乾
- ③消毒薬を0.3mL滴下し、清拭
- ④表面から試験菌を回収・生菌数測定
- ⑤除菌活性値(= A - B)の算出



試験菌液を滴下した試験体

A: 消毒液で清拭しないポリエチレンフィルム表面の生菌数(常用対数値)

B: 拭き取り直後の試験体表面の生菌数(常用対数値)

水性2液ウレタン塗料で塗装した試験片ではどの条件でも高い除菌効果を示したものの、自然系塗料では条件により除菌活性値がやや低いものもありました。

表1 除菌試験の結果

塗料	試験菌 <sup>1)</sup>	消毒薬	除菌活性値
自然系	MRSA	消毒用エタノール	>3.9
		次亜塩素酸ナトリウム	3.2
	O157	消毒用エタノール	2.1
		次亜塩素酸ナトリウム	2.9
水性2液ウレタン	MRSA	消毒用エタノール	>3.9
		次亜塩素酸ナトリウム	3.5
	O157	消毒用エタノール	>3.6
		次亜塩素酸ナトリウム	>3.0

<sup>1)</sup>MRSA: メチシリン耐性黄色ブドウ球菌, O157: 腸管出血性大腸菌O157

「除菌活性値」はどれだけ生菌数が減少したかを示し、JIS Z2801では、2.0以上となった場合に効力ありと判定されます。

スギ(赤身のみと白太が入ったものの2種類)とトドマツ(節の量が異なる3種類)を病院の受付、廊下、病室、談話室の腰壁等に合成した画像を用いて印象評価を行いました(図1)。

受付、廊下、病室ではトドマツの評価が高く、談話室ではスギの評価が高くなりました。

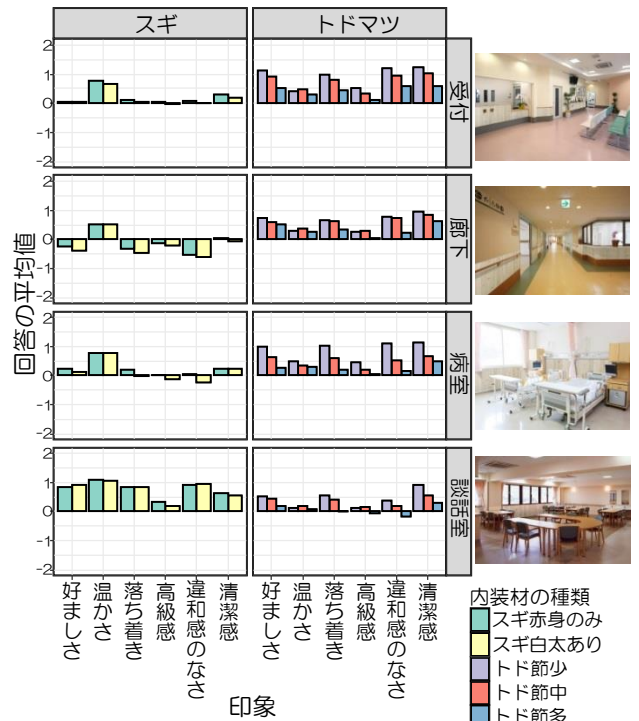


図1 木材の画像を用いた印象評価の結果

## 今後の展開

現在、本研究の成果を活用した病院用内装材が、函館中央病院の病室に施工され、実証試験を行っています(写真1)。

今後、病院でも木材をより多く使ってもらえるように、成果の普及に取り組んでいきます。

本研究は、平成27年度および28年度に株式会社ハルキからの受託研究により実施しました。



写真1 実証試験中の病院用内装材

# 浸透性の高い木材保存剤を用いた 木質材料の製造技術の開発

林産試験場 性能部 保存グループ 宮内輝久

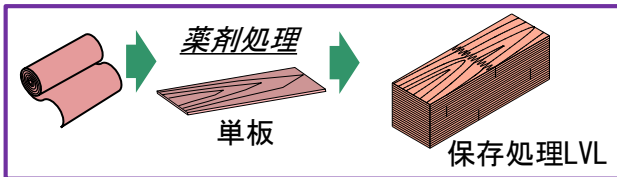
## 研究の背景・目的

公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律の施行を受け、木造公共建築物における構造や材料仕様の基準となる「木造計画・設計基準」が国土交通省により制定(平成23年5月)されました。これによれば、屋外に位置する主要な構造材にはより性能の高い保存処理(防腐防蟻処理)材の使用が求められています。しかし、主要な道産人工林材であるカラマツは薬剤の浸透性が悪いため、一般的に用いられている加圧注入処理ではより高い性能を付与すること(薬剤をより内部に浸透させること)が困難な状況にあります。そのため、より高い性能を付与できる技術の開発が求められています。

## 研究の内容・成果

### ①研究の概要

◆製材, 集成材よりも圧倒的に薄い単板に処理を行い, LVL, 合板を製造することでより広範囲に薬剤が浸透した木質材料を製造する方法を検討。



### ②浸透の評価による処理方法の選定

◆加圧注入処理を実施したところ, トドマツでは, 十分な浸透が認められましたが, カラマツではほとんど浸透しないことが確認されました(写真1)。

◆浸透性が高いとされる数種の油溶性薬剤による処理について検討した結果, 塗布などの簡易な処理でも十分な浸透が得られる薬剤があることを確認しました(写真2)。



写真1 加圧注入処理した単板の中央断面(青色部が浸透部分)

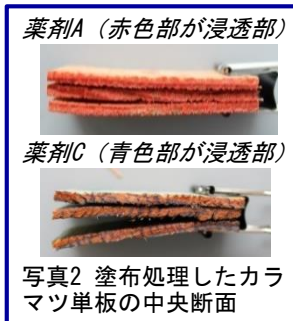


写真2 塗布処理したカラマツ単板の中央断面

### ③試作品の防腐性能の評価

◆評価は, 人工的に培養した腐朽菌に試験体を一定期間暴露し(写真3), 腐朽の度合いを質量減少率(WL(%))で評価する, 日本工業規格に準じた方法で行いました。

## 今後の展開

本研究により, カラマツを原料とするより性能の高い保存処理木質材料の製造が実験室レベルで可能となりました。今後は, 実大製品の製造を考慮したバラツキの少ない処理方法の開発や単板の処理工程を既存のLVLや合板ラインに効率的に組み込む方法の開発などについて検討を行います。

$$\text{質量減少率(\%)} = \frac{\text{暴露前後の質量差}}{\text{暴露前の質量}} \times 100$$



写真3 腐朽菌に暴露した状態

- ◆3.15mm厚の単板を基材とした場合, WLの基準(3%以下)を満たすことができませんでした。
- ◆3.15mm厚の単板では浸透ムラが確認されたため(写真4), 2mm厚の単板を基材とした試作品を製造しました。
- ◆2mm厚の単板では, 均質な浸透が得られ, 薬剤Aを用いることで, WLの基準を満たす製品が製造できることが確認されました(表1)。

表1 防腐性能試験の結果

単板厚 (mm)	薬剤**	処理した 薬剤量 (g/m <sup>2</sup> )	試験結果*				
			オオウズラタケ		カワラタケ		
			WL(%)	合・否	WL(%)	合・否	
3.15	薬剤A	80	12	×	—	—	
		160	6	×	0	○	
	薬剤A(×3)	80	16	×	4	×	
		160	14	×	1	○	
		薬剤B	160	35	×	3	○
		薬剤B(×2)	160	40	×	1	○
2.0	薬剤B	80	40	×	8	×	
		80	22	×	2	○	
	薬剤A(×3)	80	3	○	1	○	
		160	3	○	1	○	

\* 繰返し9個の平均値、\*\* ()内は有効成分濃度の倍率

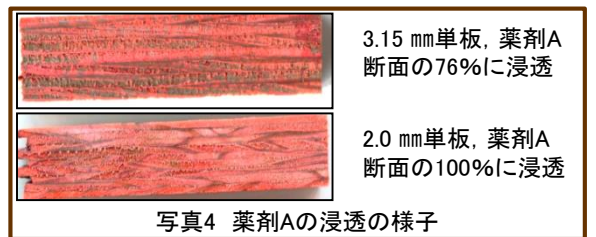


写真4 薬剤Aの浸透の様子

# マイタケ抽出エキスによる肉軟化処理

林産試験場 利用部 微生物グループ 檜山 亮, 東 智則  
 食品加工研究センター 応用技術部 応用技術グループ 山木一史

## 研究の背景・目的

エゾシカ肉は消費拡大が求められているものの、硬さ等が問題となり消費が伸び悩んでいます。一方、一部のきのこはタンパク質分解酵素の活性が高いことが知られており、その有効活用が期待されています。本研究ではエゾシカ肉ときのこ双方の消費拡大を目指し、きのこの抽出エキスによりエゾシカ肉を軟化した商品を開発することを目的としました。

## 研究の内容・成果

### ①酵素特性の把握

マイタケ抽出エキスは微生物汚染されにくいこと(表1)、水溶性タンパク質(ウシ血清アルブミン)を用いた実験によってそのタンパク質分解酵素は耐熱性が強いことを明らかにしました(図1)。

表1 マイタケ抽出エキスの生菌数.

保存期間	生菌数(個/g)	
	非加熱	加熱
1.5°C, 2日	$3.0 \times 10^1$	0
5°C, 14日	$3.0 \times 10^2$	0

加熱: 70°C, 30分.

(参考) 一般に食品1gあたりの生菌数が $10^7 \sim 10^8$ に達したときに初期腐敗に入ったと見なされる

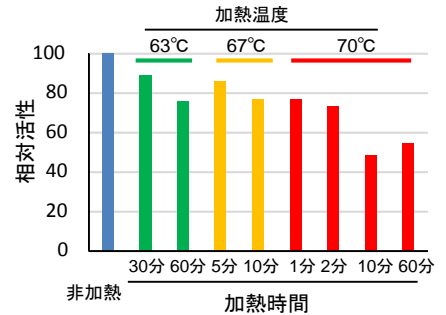


図1 マイタケのタンパク質分解酵素の耐熱性.

### ②効率的な抽出方法の提案

食塩水による抽出でエキスの回収率が向上すること(図2)、食塩水抽出でもタンパク質分解活性が低下しないことがわかりました(図3)。

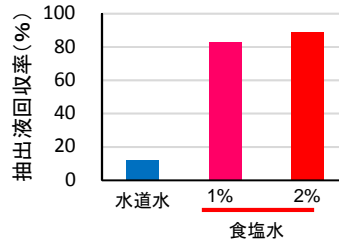


図2 エキス回収率に対する食塩添加効果.

刻んだマイタケに重量の半分の水または食塩水を加え、上澄みを回収。回収率: 抽出用に加えた液に対して回収できた上澄み液量の割合.

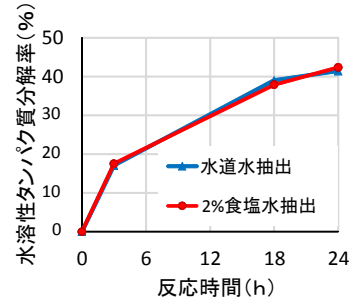


図3 抽出時の食塩がタンパク質分解活性に与える影響.

### ③軟化具合の数値化

焼成したエゾシカ肉の硬さをレオメーターにより測定したところ、エキス浸漬時間を延ばすと応力(硬さ)が小さくなるわかりました(図4A)。また、同じ処理の肉で官能試験を行い、ヒトの感覚としても軟らかさを実感できることを確認しました(図4B)。

### ④軟化エゾシカ肉のレストランメニュー化

別海町にある共同研究企業(郊楽苑)でマイタケ抽出エキスで処理したエゾシカ肉料理がメニュー化されています。



写真 試食会に郊楽苑から提供された鹿肉のロースト

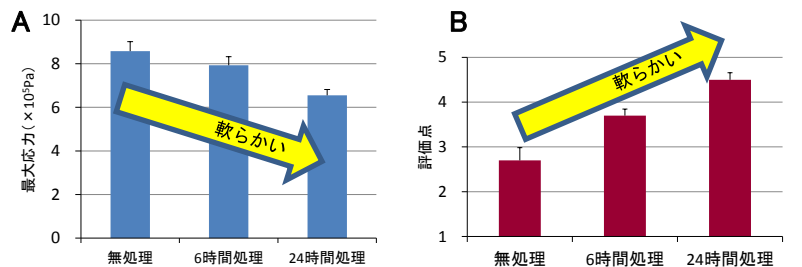


図4 エキスの浸漬時間による軟化の違い(n=10, エラーバーは標準誤差).

A)レオメーター計測による切断時の最大応力、B)官能試験(5段階評価)

## 今後の展開

軟化エゾシカ肉をレストラン以外でも食べられるようにする真空パック商品等の開発, エゾシカ肉以外の硬い肉(廃用牛など)への応用, きのこの風味をプラスしながら食肉を軟らかくする調味用途品の開発などへ展開し, 北海道産の食肉の嗜好性の向上およびきのこの用途開発により両者の消費拡大を図ります。

# 行政の窓

## 木質バイオマスの安定供給対策の取組について

道内では、木質バイオマスを活用した大規模発電施設や熱利用施設の整備が進んでおります。こうした施設に燃料となる林地未利用材等を安定的に供給するため、「木質バイオマス資源活用推進事業」に取り組んでいます。

平成29年度は、林地未利用材の搬出コストの低減や、多様な輸送手段の活用など流通体制の構築、さらには、レンタル機械による集荷モデルの実証など、低コストで、より広範囲から原料を集荷するシステムの構築に向けた取組を実施します。

また、木質ペレット等の利用拡大を図るため、消費者等のニーズを踏まえ、流通コストの低減や利便性等の向上に向けた取組を進めます。

### 【木質バイオマス資源活用推進事業】（平成29年度実施内容）

区分	事業内容
林地未利用材安定供給体制整備事業	<p>搬出コストの低減</p> <ul style="list-style-type: none"><li>伐採から地拵えまでの一連の作業において、収益を確保できる林地未利用材の集荷・搬出手法の実証、施業コストの削減効果の検証。</li><li>実証試験地において、素材生産事業者や造林事業者等地域関係者を参集した現地見学会等の開催。</li></ul> <p>(実施箇所数) 3箇所 (委託先) 民間事業者</p> 
	<p>流通体制の構築</p> <ul style="list-style-type: none"><li>小規模分散して発生する林地未利用材を効率的に集荷・運搬するため、地域の幅広い関係者との連携により、中間集積地の設置や多様な輸送手段の活用など、搬出から運搬までの一体的・効率的な流通体制の構築について検討。</li></ul> <p>(実施箇所数) 3箇所（連携地域） (実施主体) 北海道</p> 
	<p>集荷モデルの実証</p> <ul style="list-style-type: none"><li>現場状況に応じたレンタル林業機械による集荷・搬出の取組を支援し、集荷コストの分析や採算性の検証。</li></ul> <p>(補助率・補助期間) 1/2以内・最大3ヶ月 (補助対象者) 森林組合、林業者等の組織する団体、民間事業者</p> 
木質ペレット普及促進事業	<ul style="list-style-type: none"><li>木質ペレット等の流通効率化や利便性向上を図るため、木質ペレット生産者・流通関係者等によるネットワーク会議の開催や配送実証の実施。</li><li>一般消費者を対象とした需要可能性調査の実施や各種イベント等を活用した燃焼機器の展示・セミナーの開催。</li></ul> <p>(実施箇所数) ネットワーク会議：5箇所、展示・セミナー：5箇所 (委託先) 木質ペレット生産者、流通関係者、消費者等で構成する団体</p> 

(北海道水産林務部林務局林業木材課)

# 林産試ニュース

## ■木のグランドフェアを開催します

「第26回 木のグランドフェア」（『木になるフェスティバル』『木工作ひろば』）を開催します（（一社）北海道林産技術普及協会（以下、協会と記す）と共催）。

○木になるフェスティバル（7月29日（土）9:30～15:00）では、林産試験場を一日開放して、木に関する科学体験や、工作、木っ端市、場内見学会など盛りだくさんの催事を行います。



【木になるフェスティバル(2016年)より】

○木工作ひろば（8月6日（日）10:00～12:00）では、木と暮らしの情報館前で、小学生を対象に、板や角材を利用した木工工作体験教室を行います（参加をご希望の方は、協会でご予約を受け付けます（先着 親子15組）TEL:0166-75-3553）。

## ■こども木工作品コンクール展を開催します

「第25回北海道こども木工作品コンクール展」を開催します。開催期間は9月13日（土）～10月1日（日）です。木と暮らしの情報館内で、全道の小学校からコンクールに応募された全作品を展示します（協会・北海道木材青壮年団体連合会と共催）。なお、作品の応募期間は8月17日（木）～9月4日（月）です。

木のグランドフェアや木工作品コンクールの詳細は、林産試験場ホームページで順次お知らせします。

### <木のグランドフェア情報>

<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/event/grand/default2017p.pdf>



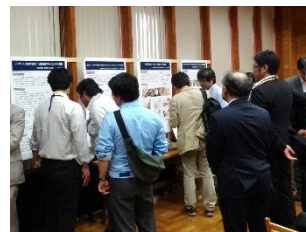
【木工作品コンクール展(2016年)より】

## ■H29年林産試験場研究成果発表会を開催しました

6月1日（木）、林産試験場にて、「平成29年林産試験場研究成果発表会」を開催しました。

林産試験場では、木材利用に関する研究成果の紹介などを通じて、幅広い分野の方々に木材利用に関する知識や技術を普及しており、この度、主に旭川近郊の方々に、トドマツ人工林の利用拡大や木製品による地域活性化に向けた取り組みなど、最新の研究成果を紹介する発表会を開催いたしました。

林業試験場の口頭発表1件と林産試験場の口頭発表4件・ポスター発表7件の合わせて12件の発表を行いました。全体の参加者は101名で、口頭発表、ポスター発表ともに今後の研究につながる有意義な質問・意見交換が数多くなされ、実りの多い発表会となりました。



【研究成果発表会の様子】

## ■優秀ポスター賞を受賞しました

日本木材保存協会第33回年次大会（平成29年5月23-24日、東京都）において、当該利用部長森満範が参画した研究グループ（京都大学主管）のポスター発表『腐朽後乾燥した木材の細胞の形態的特徴量と物性パラメータとの関係』が、優秀ポスター賞を受賞しました。

腐朽した木材の細胞をX線CTなどにより観察し、その形態的特徴量（細胞壁厚、細胞内腔面積、細胞配列の乱れ）と強度の関係を調べた研究が評価されたものです。

## 林産試だより

2017年7月号

編集人 林産試験場

HP・Web版林産試だより編集委員会

発行人 林産試験場

URL : <http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/>

平成29年7月3日 発行

連絡先 企業支援部普及連携グループ

071-0198 北海道旭川市西神楽1線10号

電話 0166-75-4233 (代)

FAX 0166-75-3621