

Annual Report of the Hokkaido Forest Products

Research Institute. 2008 ~ 2009

北海道立林産試験場

平成 20 年度 年 報

technology.

standard. +

world.

New

# 目次

<b>沿革・施設・組織</b> .....	<b>1</b>
沿革 .....	1
施設 .....	1
組織 .....	1
職員名簿 .....	2
<b>事業の概要</b> .....	<b>4</b>
<b>試験研究成果の概要</b> .....	<b>4</b>
I 木質材料の需要拡大を図る技術開発 .....	6
II 木質資源の有効利用を図る技術開発 .....	25
III 木材産業等の体質強化を図る技術開発 .....	36
<b>図書・知的財産権の概要</b> .....	<b>42</b>
図書・資料 .....	42
知的財産権 .....	42
知的財産権の出願状況 .....	42
<b>普及指導等の概要</b> .....	<b>43</b>
研究成果普及推進会議 .....	43
「研究・普及サイクルのシステムづくり」事業 .....	43
研究成果発表会 .....	44
行事等による成果普及 .....	46
木材利用の理解を図る普及活動 .....	48
木のグランドフェア .....	49
研究業績等の発表 .....	50
研究に関する主な報道状況 .....	59
ホームページ .....	59
視察・見学 .....	60
現地技術指導 .....	61
技術相談 .....	61
依頼試験・設備使用 .....	62
技術研修 .....	62
講師派遣 .....	63
場外委員会活動等 .....	64
<b>予算・主要購入備品</b> .....	<b>65</b>
平成 20 年度歳出予算 .....	65
平成 20 年度購入主要備品 .....	65
<b>職員の研修・表彰等</b> .....	<b>66</b>
研修 .....	66
表彰 .....	66

## 沿革・施設・組織

### 沿革

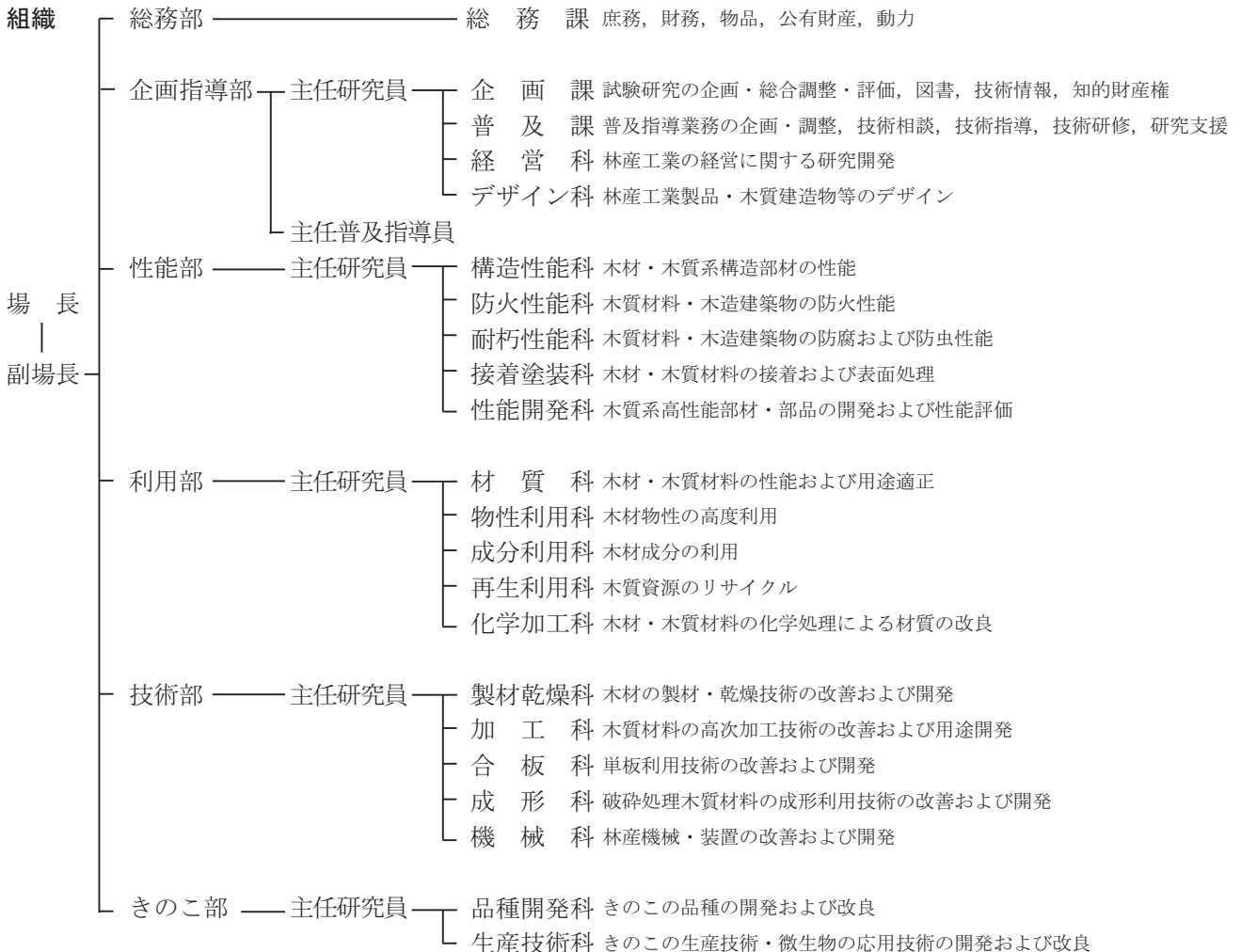
北海道立林産試験場は、昭和25年に北海道で唯一の林産研究機関として設立されました。以来、常に木材産業を支援するという立場から、木材を活用した快適で豊かな生活を支える研究、木材の需要を拡大するための新製品の開発、木材産業の技術力向上のための新技術の研究開発などに取り組んできました。

昭和25年	(1950)	旭川市緑町に林業指導所開設
昭和26年	(1951)	製材および二次加工試験プラントを設置，繊維板試験プラントを新設
昭和28年	(1953)	野幌支所（木材保存，食用菌研究室）を統合
昭和33年	(1958)	鋸目立技術教習所開設
昭和36年	(1961)	耐火実験室を新設，開放実験室を設置し一般の利用開始
昭和39年	(1964)	「北海道立林産試験場」に改称
昭和44年	(1969)	図書館を設置
昭和61年	(1986)	旭川市西神楽に移転
平成元年	(1989)	「木と暮らしの情報館」を開館

### 施設

総面積 64,729m<sup>2</sup>，建物面積 12,705m<sup>2</sup>

### 組織



職員名簿

(平成 21 年 3 月 31 日現在)

所属・職		氏名	
場長		浅井 定美	
副場長		近藤 孝之	
総務部	総務部長	新林 弘志	
	総務課	総務課長	原田 保
		総務係長	大石 富一
		主任	早坂 道子
		主任	長澤 岳志
		主任	山口 雅子
		主任	石丸 宏
		主任	西崎 嘉
		運転技術員再任用	大澤 正雄
		会計係長	川辺 啓司
		主任	佐藤 秀一
	主任	山田 浪子	
	主任	藤原 英人	
	主任	佐々木 裕哉	
	主事	福田 愛美	
	財産係長	庄司 雅志	
	主任	幡野 信裕	
	主任	大谷 亨	
	主査(動力)	長谷 匠美	
企画指導部	企画指導部長	飛岡 佳典	
	主任研究員	斎藤 直人	
	主任研究員	新田 紀敏	
	主任普及指導員	堀部 敏	
	主任普及指導員	及川 勇二	
	企画課	企画課長	加藤 幸浩
		企画係長	種市 利彦
		指導主任	江良 俊博
		研究職員	河原 映
		主任	門木 拓実
		研究職員	田戸岡 尚樹
	普及課	副主幹兼情報係長	鎌田 正俊
		指導主任	小野寺 一恵
		主任	佐々木 寿忠
		普及課長	中寫 厚
		普及係長	渡辺 誠二
		主任	富塚 武
		研究職員	高山 光子
		主任	鈴木 貴也
		技術係長	大西 人史
		主任	中田 純哉
		研究職員	三浦 真由己
		専門研究員	石倉 信介
		研究支援係長(兼務)	中寫 厚
		指導主任	阿部 龍雄
		指導主任	長谷川 優
		指導主任	栗林 茂
		指導主任	佐久間 澄夫
	主任	横幕 辰美	
主任	中川 伸一		
主任	北澤 康博		
主任	佐藤 晃壽		
主任	清水 光弘		
主任	小川 尚久		
主任	東 数高		
業務主任	宮下 哲		
業務主任	上野 英治		
業務主任	一宮 幸雄		
技能員再任用	佐藤 義明		
技能員再任用	花田 馨		

企画指導部	経営科	経営科長 研究職員	石川 佳生 古保 寛隆
	デザイン科	デザイン科長 研究職員 専門研究員	小林 裕昇 川等 恒治 石河 周平

所属・職		氏名	
性能部	性能部長	石井 誠	
	主任研究員	前田 典昭	
	主任研究員	森 満範	
	構造性能科	構造性能科長	藤原 拓哉
		研究主任	戸田 正彦
	研究職員	野田 康信	
	防火性能科	防火性能科長	平館 亮一
		研究職員	大橋 義徳
	研究職員	河原崎 政行	
	耐朽性能科	耐朽性能科長	東 智則
研究職員		宮内 輝久	
研究職員	杉山 智昭		
接着塗装科	接着塗装科長	秋津 裕志	
	研究職員	宮崎 淳子	
研究職員	伊佐治 信一		
性能開発科	性能開発科長	平間 昭光	
	研究主任	朝倉 靖弘	
研究職員	鈴木 昌樹		
利用部	利用部長	菊地 伸一	
	主任研究員	安久津 久	
	主任研究員	梅原 勝雄	
	材質科	材質科長	佐藤 真由美
		研究職員	藤本 高明
	研究職員再任用	遠藤 展	
	物性利用科	物性利用科長	山田 敦
		研究職員	折橋 健
	研究職員	石倉 由紀子	
	成分利用科	成分利用科長	関 一人
研究主任		岸野 正典	
研究職員	佐藤 真由美		
再生利用科	再生利用科長	山崎 亨史	
	研究主任	清野 新一	
研究職員	檜山 亮		
化学加工科	化学加工科長	本間 千晶	
	研究職員	長谷川 祐 重枝 哲夫	

所属・職		氏名	
技術部	技術部長	金森 勝義	
	主任研究員	白川 真也	
	主任研究員	窪田 純一	
	製材乾燥科	製材乾燥科長	伊藤 洋一
		研究職員	大崎 久司
		研究職員	土橋 英亮
	加工科	研究職員	北橋 善範
		加工科長	八鍬 明弘
		研究主任	松本 和茂
	合板科	研究職員	今井 良
合板科長		平林 靖	
研究職員		西宮 耕栄	
研究職員		古田 直之	
成形科	研究職員	松本 久美子	
	成形科長	澤田 哲則	
機械科	研究職員	吹野 信	
	機械科長	近藤 佳秀	
	研究主任	橋本 裕之	

所属・職		氏名	
きのこ部	きのこ部長	栗原 節夫	
	主任研究員	由田 茂一	
	品種開発科	品種開発科長	冨寿次 盛生
		研究主任	原田 陽
生産技術科	生産技術科長	米山 彰造	

総計	
一般職	44名
研究職	76名
計	120名
再任用	4名
合計	124名

## 事業の概要

産業革命以来の急激な化石燃料の消費量増加がもたらしたとされる大気中の二酸化炭素濃度の急激な上昇は地球温暖化を引き起こし、気候変動や生態系への悪影響を招いているとされており、これを解決することが全世界共通の重大な課題となっています。私たちが暮らす北海道においてもその影響が現れはじめており、もはや対岸の火事ではありません。私たちは限りある資源の浪費を改め、持続的に発展可能な社会を構築する必要性に迫られています。この循環型社会を構築するために必要不可欠である、再生可能な森林資源の効果的な利用に対する社会の期待と関心はますます高まっているといえましょう。

また、世界的な金融危機による未曾有の経済不況や、BRICs など新興国の著しい経済成長による鋼材をはじめとする物資の高騰など、日本を取り巻く環境が劇的に変化しつつあります。こうした近年稀に見る経済情勢の変化は国内の消費活動にも影響を及ぼし、住宅の新規着工低迷や円高による国産材の相対的値上がりなど、木材産業にも暗い影を落としており、木材産業支援や市場の活性化に向けた取り組みが急務となっています。

林産試験場では、こうした木材需要動向や木材産業等の現況、森林資源の現況を考え、平成 20 年度に策定した「林産試験場試験研究・普及推進方向」の中で、

- I. 木質材料の需要拡大を図る技術開発
- II. 木質資源の有効利用を図る技術開発
- III. 木材産業等の体質強化を図る技術開発

の 3 つを大きな研究目標として掲げました。

これらの目標に沿って、循環型社会の構築を目指したバイオマスエネルギーの利用促進、木材需要を増進するための新たな木製品の開発、木材産業の振興に向けた製造・加工技術の向上やきのこの生産性向上といった課題に対応するため、高度な物理的、化学的加工技術に基づく様々な研究開発を行ってきました。そして、これらの研究で得られた成果の普及や企業への技術支援を図るため、研究成果発表会の開催や Web 版「林産試日より」など広報誌による情報の発信、さらには林産試験場の施設を利用した技術研修も実施しています。

また、各種イベントにおける木工教室や、ホームページにおける「キッズ☆りんさんし」など、次代を担う子供を対象とした「木育」の取り組みも高く評価されています。

## 試験研究成果の概要

平成 20 年度は、新規課題 33, 継続課題 20, 合計 53 課題の試験研究に取り組みました。これらのうち、木材業界、行政からの強い要望に対する重点領域特別研究は 5 課題、民間企業等との共同研究は 14 課題、民間企業等からの受託研究は 5 課題、公募型事業等の外部資金を活用した研究は 16 課題でした。以下に課題の一覧を示します。

項目	研究期間, 担当科	掲載ページ
I 木質材料の需要拡大を図る技術開発		
1 木質材料・木質構造物の性能向上に向けた技術開発		
1 国産針葉樹や廃木材を原料とした構造用MDFの検討	民間等共同研究 20～22 森主研・構造性能科・耐朽性能科・成形科・研究支援係	6
2 構造用合板の耐朽性向上技術の検討	受託研究 20～21 森主研・構造性能科・耐朽性能科	
3 木質材料による「剛」なコーナー要素の開発と究極の木質ラメンの実現	外部資金活用研究 20～22 構造性能科・合板科	
4 道産カラマツ材に適した準耐火集成材の開発	19～20 防火性能科・構造性能科・経営科	7
5 新規木質面材料を応用した軽量かつ高強度な木質構造材料の開発	外部資金活用研究 20 防火性能科・加工科	8
6 維持管理による木質構造物の耐朽性向上のための検討	18～20 耐朽性能科・森主研・構造性能科	9
7 木材保存剤の迅速性能評価技術の開発	20～21 耐朽性能科	10
8 超高断熱窓の開発	民間等共同研究 20～21 性能開発科	11
9 外断熱改修システムを用いたダブルスキニングカーテンウォールによる熱負荷低減効果の実証	民間等共同研究 20～21 性能開発科・防火性能科	
10 相乗効果発現薬剤による木材の発熱性、ガス有害性の抑制	外部資金活用研究 20～22 菊地部長・防火性能科	
11 ゴムチップパネル床暖房システムの機能性向上に関する研究	民間等共同研究 20～21 成形科・性能開発科・研究支援係	12



2 木質材料の多角的展開に向けた技術開発					
1	北海道型木製防音壁の開発		20	性能開発科	13
2	改質木材を利用した育苗培土の開発	重点領域特別研究	20～22	成分利用科	
3	自然エネルギーと木質系資材を用いた除排雪作業軽減化システムの開発	民間等共同研究	20～22	成形科・性能開発科・研究支援係	14
4	色彩浮造り合板を用いた製品開発	外部資金活用研究	19～20	合板科・加工科・デザイン科・経営科	15
5	積層木材による高機能パーティションの開発	外部資金活用研究	20	経営科・加工科・デザイン科	16
3 木質材料に新たな機能を付与する技術開発					
1	カニ殻由来のキトサンによって処理された環境配慮型木質エクステリアの開発	受託研究	20	耐朽性能科・デザイン科	17
2	可視光応答型光触媒を用いた室内空気浄化建材の開発		20～21	接着塗装科・性能開発科・化学加工科	18
3	シックスクール対策用木質内装材料の開発		20～21	性能開発科・接着塗装科・成形科・合板科	19
4	膨潤処理による木材の特性の変化	外部資金活用研究	20～21	物性利用科	
5	アセチル化による人と環境に安全な性能強化木材の製造技術に関する研究		19～20	化学加工科・デザイン科・製材乾燥科・機械科・研究支援係	20
6	木材乾燥機を活用したアセチル化木材の効率的製造技術の開発	外部資金活用研究	20	化学加工科	
4 性能・品質向上にかかる支援技術の開発					
1	腐朽を原因とした緑化樹折損危険木診断技術の開発	重点領域特別研究	18～20	構造性能科・前田主研・森主研・耐朽性能科	21
2	北海道の木造住宅の耐震改修促進を目的とした耐震診断・補強効果評価法に関する研究	重点領域特別研究	18～20	構造性能科・加工科・防火性能科	22
3	伝統的木造住宅等の接合部性能評価	受託研究	18～20	構造性能科・加工科	23
4	土壌成分や木材の腐朽生成物が関与する塩化ベンザルコニウムの溶脱メカニズムの解明	外部資金活用研究	20～21	耐朽性能科	
5	教室における木質二重床からのホルムアルデヒド発生の調査と対策	外部資金活用研究	20～22	性能開発科・接着塗装科	24
6	樹木の分子系統と動植物相互作用系に着目した化学的防衛と投資配分機構の実証的研究	外部資金活用研究	20～22	成分利用科・物性利用科	
II 木質資源の有効利用を図る技術開発					
1 森林バイオオマスの総合利用技術の開発					
1	木質系バイオマスからのエタノール等生産実証調査	民間等共同研究	20	菊地部長・梅原主研・斎藤主研・白川主研・材質科・物性利用科・成分利用科・再生利用科・化学加工科・経営科・品種開発科	25
2	未利用森林資源の美容をターゲットとした機能性食品素材としての利用に関する研究	民間等共同研究	20	成分利用科・品種開発科・生産技術科	
3	イオン交換膜ならびに電極板を用いた木材糖化液からの硫酸回収技術の開発	外部資金活用研究	20	再生利用科	26
4	バイオガス利用促進に向けた森林バイオマス利用技術に関する研究		19～20	化学加工科・再生利用科	27
5	住宅におけるペレット暖房システムに関する研究	民間等共同研究	20～22	デザイン科・由田主研・物性利用科・性能開発科	28
2 森林資源の循環利用技術の開発					
1	廃棄物系バイオマスを利用した固形化燃料に関する研究		20～22	物性利用科	29
2	バイオマス利用に向けたCCA処理木材からの薬剤除去技術の検討	外部資金活用研究	18～20	再生利用科	30
3	防腐剤(CCA)処理木材の自動判別方法および有効利用に関する研究	外部資金活用研究	20～22	再生利用科	31
4	海岸流木のリサイクルに向けたシステム提案(漂着ごみ問題解決に関する研究)	外部資金活用研究	19～21	斎藤主研・経営科・再生利用科	32
3 きこの栽培技術と新品種の開発					
1	DNAマイクロアレイ法を用いたきこの食品機能性評価		20～21	成分利用科・品種開発科・生産技術科	33
2	高品質新規きこの安定生産技術の開発	民間等共同研究	19～20	品種開発科・生産技術科・及川指導員	34
3	畜産廃棄物を用いた食用菌の生産性向上に関する研究	民間等共同研究	19～21	品種開発科・及川指導員	
4	針葉樹の利用に適したブナシメジ新品種の安定生産技術開発	民間等共同研究	20～21	品種開発科・きのこ部長・生産技術科・及川指導員	
5	糖脂質を主とするきこの機能性成分の効率的生産技術と素材加工技術の開発	重点領域特別研究	19～20	生産技術科・品種開発科・成分利用科・及川指導員	35
III 木材産業等の体質強化を図る技術開発					
1 木材産業の基盤技術の構築					
1	道産I形梁の新たな製造方法の開発と性能評価	受託研究	19～20	防火性能科・加工科	36
2	針葉樹合板の節脱落防止自動処理装置の開発	重点領域特別研究	20～21	白川主研・合板科・機械科・研究支援係	
3	道産人工林材の建築用構造材利用における乾燥割れ抑制技術の開発	民間等共同研究	19～20	製材乾燥科・研究支援係	
4	環境対応型フェノール樹脂系接着剤の道産針葉樹合板への適用性の検討	民間等共同研究	20	合板科・接着塗装科	37
5	建築用木材を原料とした構造用MDFの検討		18～20	成形科・研究支援係	
6	福祉食器類の凹面3次元加工に関する検討	受託研究	20	機械科・研究支援係	
7	わん曲集成材ガレージの性能評価と部材加工技術に関する研究	民間等共同研究	20	デザイン科・経営科・加工科・機械科	
2 資源需給に対応し、地域産業を活性化するための技術開発					
1	地域材を活用した保存処理合板の開発	外部資金活用研究	19～21	耐朽性能科・森主研・接着塗装科・合板科	38
2	カラマツ人工林材の性能予測技術の開発		19～21	材質科・加工科	39
3	道内カラマツ資源の循環利用促進のための林業システムの開発	外部資金活用研究	19～22	加工科・安久津主研・材質科・経営科・加藤課長・堀部指導員	40
4	道産建築用材の環境優位性の評価		19～20	経営科・由田主研・再生利用科・防火性能科・物性利用科	41

主任研究員は主研、主任普及指導員は指導員と略記しました。

企業等の要望や知的財産権等の取得のため、一部公表できない成果があります。

## I. 1. 1 国産針葉樹や廃木材を原料とした構造用MDFの検討

平成20～22年度 民間等共同研究

森主任研究員，構造性能科，耐朽性能科，成形科，研究支援係，ホクシン（株）

### はじめに

現在，耐力壁などに用いられている構造用MDFの原料は南洋材が主体となっている。しかし，南洋材チップの価格高騰や今後の安定供給の面から，国内で調達できる他の原料への転換が課題となっている。本研究では，国産針葉樹や廃木材を原料とした構造用MDFについて検討し，原料の種類やファイバー形状等が各性能に及ぼす影響を明らかにする。

### 研究の内容

試験体として，原料が異なる各MDF（①～③）と比較のための針葉樹合板（④）およびブナ辺材（⑤）を，供試菌としてオオウズラタケおよびカワラタケをそれぞれ用いて，耐朽性試験および接合部の強度試験を行った。

- ①ラワン100%構造用MDF（厚さ9mm）
- ②古材\* 100%構造用MDF（厚さ9mm）
- ③混合（ラワン，古材 各50%）構造用MDF（厚9mm）
- ④針葉樹構造用合板（市販品，3ply，厚さ9mm）
- ⑤対照材（ブナ辺材，耐朽性試験のみに使用）

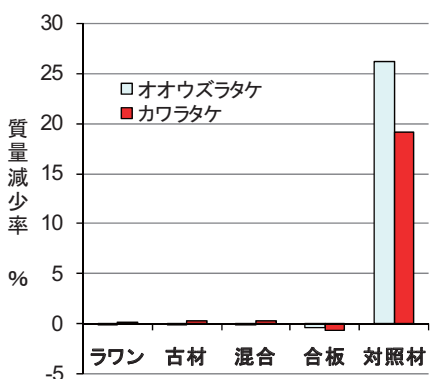
※古材：梱包材廃材および建築解体材の混合チップ。

主として針葉樹。

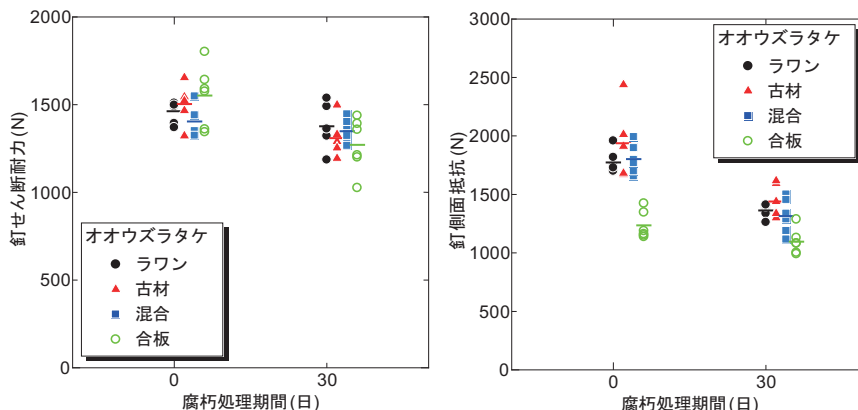
### 1. 原料が異なるMDFの耐朽性試験

原料が異なる各MDFの腐朽菌に対する抵抗性を調べるため，耐朽性試験を行った。

耐朽性試験後の質量減少率の結果を第1図に示した。対照材（ブナ辺材）については，オオウズラタケで約26%，カワラタケで約19%の質量減少率が認められたが，MDFと合板についてはほとんど質量の



第1図 耐朽性試験後の質量減少率



第2図 腐朽処理(30日間)による釘せん断耐力および側面抵抗の低下

減少が見られなかった。このことから，MDFや合板は木材腐朽菌に対して高い抵抗性を有すること，および今回供試した原料からなる各MDFの耐朽性に大きな差異が無いことがわかった。

### 2. 強制腐朽させたMDFの釘接合1面せん断試験および釘側面抵抗試験

構造用木質面材料は，主に耐力壁や床構面に用いられることが想定されるが，この場合には面材料自体のせん断性能だけでなく，面材を軸材料とつなぐ接合性能が要求される。そこで，原料の異なる構造用MDFを用いた釘接合部モデルを強制腐朽させ，腐朽による接合部の強度低下について検討した。腐朽処理期間30日の結果では，原料および腐朽菌の種類にかかわらず，腐朽処理によって釘せん断耐力および釘側面抵抗ともに低下したが（第2図），いずれも質量減少率は小さく，腐朽菌の種類による強度低下および質量減少率の差異は明確に認められなかった。この試験は継続中で，さらに腐朽が進行した場合の強度低下について今後も検討していく予定である。

### まとめ

原料が異なるMDFの耐朽性試験を行った結果，いずれも供試菌に対して高い抵抗性を示し，耐朽性の違いも認められなかった。腐朽処理（30日間）における接合部の強度低下が認められたが，腐朽による質量減少は小さかった。21年度もこの評価を継続するとともに，各原料を用いたMDFの製造条件と構造用材としての性能についても検討する予定である。



## I. 1. 4 道産カラマツ材に適した準耐火集成材の開発

平成 19～20 年度

防火性能科，構造性能科，経営科

協力機関（北海道集成材工業会，（財）日本建築総合試験所，道立北方建築総合研究所）

### はじめに

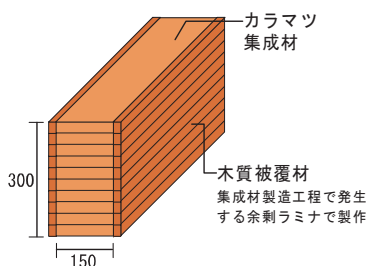
公共施設等の大規模建築物の木造化は，地場産木材の利用拡大の目的から全国的に進められている。このような建築物では防火上の規制を受けるため，通常は構造部材に，燃えしろ設計により準耐火性能が認められる大断面集成材が使用されている。しかし，燃えしろ設計の準耐火集成材では断面が火災を考慮した寸法になるため，本道に豊富な中小径針葉樹材を使用するにはラミナの幅はぎ等の工程が必要になり，製造工程およびコスト面においてネックになる。そこで本課題では，当場の知見である耐火被覆技術を活用し，道産カラマツ材に適した準耐火集成材を開発する。

### 研究の内容

平成 19 年度は，木質被覆材を用いた道産カラマツ準耐火集成材の製造方法を製造工程およびコスト面から検討すると同時に，木質被覆材に使用する材料を小型試験体による耐火試験により検討した。20 年度は，それらの結果を踏まえて製作した大型試験体による耐火試験により，準耐火性能が付与される被覆材の仕様を検討した。

#### 1. 被覆材の厚さと集成材の炭化深さの検討

断面寸法（幅 150mm×高さ 300mm），長さ 1.4m のカラマツ集成材について，側面部に木質被覆材を取り付けることによる火災時の炭化低減効果を検討した。木質被覆材には，製造コスト低減を考慮し，集成材製造時に発生する余剰ラミナを材料に用いた。余剰ラミナは，集成材と同様に厚さ方向に接着した後，縦方向に任意の厚さに切削して木質被覆材とした。このことにより，集成材側面部は木質被覆材を



第1図 試験体の概要

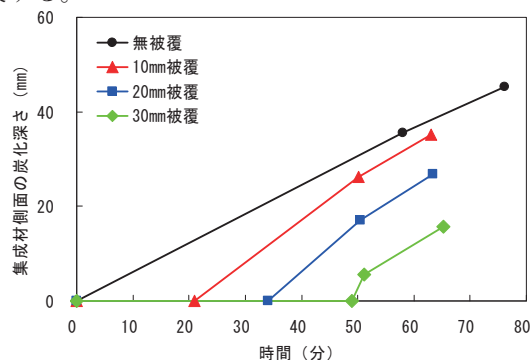
取り付けた後も，集成材と同様の意匠が保持される。試験体の概要を第1図に示す。試験では，試験体が梁に使用させることを想定し，両側面と底面の3方向を90分間加熱した。集成材内部温度から求めた加熱中の炭化深さを第2図に示す。

#### 2. 被覆集成材の準耐火性能の検討

前項と同様の断面寸法で，長さ 5.5m のカラマツ集成材を用いて試験体を作製し，载荷加熱試験により耐火性能を検討した。载荷加熱試験では，建物の梁に使用した際に生じる荷重を試験体に加えた状態で3方向を加熱した。試験の結果，無被覆の集成材は加熱後43.5～46.5分で破壊したのに対し，厚さ20mmの被覆材を取り付けた集成材は52～56分経過時点でも破壊せず，耐火性能の向上が認められた。前項の結果と併せ，断面寸法150×300mmの集成材に準耐火性能を付与する被覆材厚さを計算した結果，1時間準耐火では約22mmであった。また，更に詳細な分析により，高さが300mmより大きな集成材についても，被覆材厚さを推定することが可能であった。

#### まとめ

本課題により，従来よりも幅の小さなカラマツ集成材に，木質被覆材を用いることで準耐火性能を付与する方法を開発した。今後は，準耐火集成材の実用化に際しての問題点を関係機関と検討するとともに，道内外企業および関係する行政に向けて情報提供を行っていく。そして，技術移転を希望する企業に対しては，積極的に国土交通大臣の認定取得を支援する。



第2図 加熱時間と集成材側面の炭化深さ

## I. 1. 5 新規木質面材料を応用した軽量かつ高強度な木質構造材料の開発

平成 20 年度 外部資金活用研究  
防火性能科，加工科，島根県産業技術センター

### はじめに

近年，木造住宅の分野では高い耐震性とともライフスタイルの変化にも対応しやすい長寿命化住宅を実現するべく，高強度な木質構造と木質材料が求められている。本研究では，軽量で寸法安定性に優れた木質 I 形梁のウェブに高性能な新規木質面材料である斜行合板を応用することにより，軽量かつ高強度な木質構造材料を開発することを目的として，製造技術と性能向上効果を検証した。

### 研究の内容

#### 1. 製造技術の検討

斜行合板を用いた木質 I 形梁の製造試験を行い，合板の切削工程，複合化の接着工程における適正条件を検証した。試験体は第 1 図に示す 3 タイプ 6 種類とした。フランジ（断面寸法 37×62mm）にはトドマツたて継ぎ材，ウェブ（厚さ 12mm）にはカラマツ合板の斜行タイプ（表層繊維方向が材軸に対して 45 度）を用いた。比較のために，ウェブに通常のカラマツ合板（表層繊維方向が材軸に直交）と輸入 OSB を用いたタイプも試作した。梁せいは枠組壁工法用製材に対応した 235mm と 286mm の 2 種類とした。多軸自動鉋盤による接合部の切削加工において，斜行合板の場合，逆目切削となる送材方向と刃物回転方向の条件では表面の著しく粗い切削面が生じたが，刃物回転方向を逆転させることで良好な切削面に改善できることを確認した。なお，フランジとウェブ



※左側から斜行合板・通常合板・OSB の各タイプ

第 1 図 試験体の断面種類

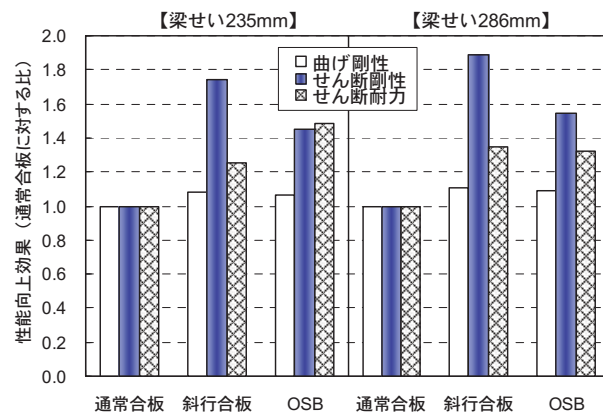
の接着工程では，通常の水性高分子イソシアネート系接着剤を用いたが，従来の I 形梁と同様な塗布圧縮条件で良好な梁形状が得られた。

#### 2. 性能向上効果の検証

試作した試験体 6 種類について，曲げ試験（スパン 3640mm，3 等分点 2 点荷重方式）とせん断試験（スパン 1280mm，中央集中荷重方式）を行い，斜行合板を応用した木質 I 形梁の従来品に対する性能向上効果を検証した。試験結果を第 2 図に示す。斜行合板タイプは通常合板タイプより曲げ剛性が約 1.1 倍，せん断剛性が約 1.8 倍，せん断耐力が約 1.2～1.3 倍となり，性能向上に有効であることが明らかとなった。また，OSB タイプと比較しても，高いせん断剛性が得られることが示された。また，斜行合板タイプは OSB タイプより 1～2 割ほど軽量となり，I 形梁の施工性を損なうことなく，耐力と剛性を向上できることが明らかとなった。

#### まとめ

木質 I 形梁に斜行合板を応用することで，軽量さと寸法安定性を維持しながら，耐力と剛性を向上できることが明らかとなった。実用化に向けては，量産に適した刃物形状や加工速度を明らかにするとともに，建築基準法による国土交通大臣の材料認定を取得するための長期荷重や種々の使用環境による力学特性への影響を調べる必要がある。今後は，本研究成果をベースに実用化研究への展開を目指す。



第 2 図 斜行合板を用いた木質 I 形梁の性能

## I.1.6 維持管理による木質構造物の耐朽性向上のための検討

平成 18～20 年度  
耐朽性能科，森主研，構造性能科

### はじめに

屋外で使用する木質構造物では，構造物の安全性を長期間維持する必要から，生物劣化に対する初期の処理に加え，設置後の適切な維持管理のための処理（二次的処置，例えば防腐剤等の塗布）が不可欠である。このことから，要求される使用期間にわたり構造物の安全性を維持するために最適な維持管理の方法や経費の予測方法など，計画段階で活用可能な資料の提供が求められている。

本課題では，初期の生物劣化対策として保存処理を行った木材の腐朽度や強度の経時変化および二次的処置の効果を把握し，木質構造物を導入する上で必要な二次的処置の実施時期等を予測するための基礎資料を作成することを目的とした。

### 研究の内容

#### (1) 処理木材の腐朽度や強度の経時変化の解明

初期処理として加圧注入処理を行った木材を強制腐朽槽に設置し，経時変化を調べた結果，屋外で推奨される JAS（日本農林規格）の性能区分に相当する処理（K4）を行った場合では長期にわたり劣化を防止できることがわかった。

#### (2) 二次的処置後の腐朽度や強度の経時変化の解明

強制腐朽槽に設置した加圧注入処理木材に対し，二次的処置として所定の間隔（3 か月，6 か月）で防腐剤の塗布を行い，腐朽度や強度の経時変化を調査した。その結果，腐朽度は二次的処置の有無や実施間隔で差がなく，縦圧縮強度にも差が認められな

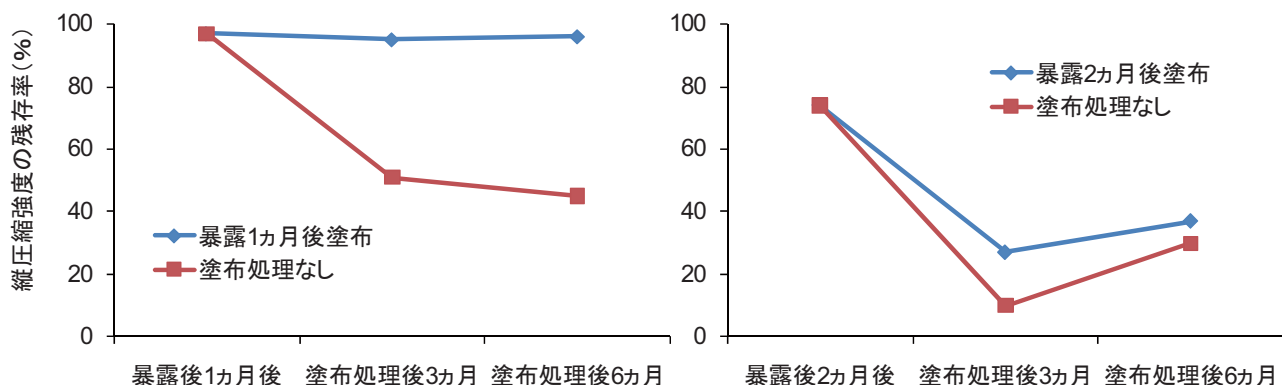
った。これらの点から，加圧注入処理木材を用いれば早期に二次的処置は必要ないと考えられる。

#### (3) 二次的処置の実施時期についての検討

無処理材を所定期間（1 または 2 か月間）強制腐朽槽に暴露することで，腐朽度の異なる状態の試験体を作成し，これに塗布処理を行うことで二次的処置の実施時期の影響を評価した。強制腐朽槽に 1 か月間暴露した試験体にはほとんど腐朽が発生しておらず，この場合，二次的処置の効果が十分に発揮されたが，軽微な腐朽が認められた 2 か月暴露後では，二次的処置の効果は低かった（第 1 図）。以上の結果，二次的処置として塗布処理を行う場合は，軽微な腐朽が発生するより前に実施する必要がある，腐朽度を目安とし，二次的処置の実施時期を予測できると考えられた。

### まとめ

林産試験場の屋外暴露試験地に設置された加圧注入処理木材（K4 相当）では 8 年以上軽微な腐朽が生じていないことから，これより以前に二次的な塗布処理は必要ないと考えられる。一方，初期処理として塗布処理を行った場合，2～3 年で軽微な腐朽が認められていることから，これよりも短い間隔で処理をする必要があると考えられる。今後，以上の点について実大規模による検討を実施する必要がある。



第 1 図 強制腐朽槽に暴露した試験体の縦圧縮強度残存率

## I. 1. 7 木材保存剤の迅速性能評価技術の開発

平成 20～21 年度  
耐朽性能科

### はじめに

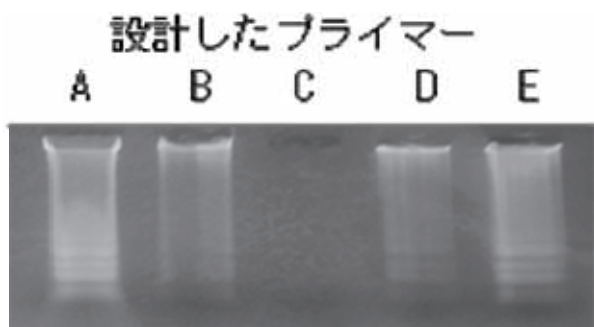
新規に開発された木材保存剤の防腐性能は日本工業規格 (JIS) などに定められた試験方法によって評価されるが、結果が判明するのに時間がかかる、などの問題がある。そこで本研究では、腐朽菌の遺伝子発現を指標として、木材保存剤の防腐性能を短期間かつ安価にスクリーニングし、現行の規格試験を補完するための技術開発を行うことを目的とした。

### 研究の内容

#### 1. 解析対象遺伝子のプライマーの作製

遺伝子発現を指標として木材保存剤の性能を評価するためには、生きている腐朽菌が常に発現している遺伝子が薬剤投与後にどのように変化するかを解析しなければならない。そのためには、対象とする遺伝子を増幅するための「プライマー」という一本鎖の合成 DNA 小断片を設計する必要がある。そこで、公開されている DNA データベースから対象とする遺伝子の塩基配列情報を入手し、得られた情報をもとにプライマーを設計した。

作製したプライマーが実際に対象遺伝子を増幅できるかを確認するため、腐朽菌から RNA を抽出し、LAMP 法により発現している遺伝子の増幅を試みた。その結果、作製したプライマーのいくつかは対象遺伝子を増幅できることが確認された (第 1 図)。こ



第 1 図 設計したプライマーを用いた対象遺伝子の増幅試験

\* A, E のプライマーにおいて強い増幅が認められたので、以後の解析にはこれらのプライマーを用いた。

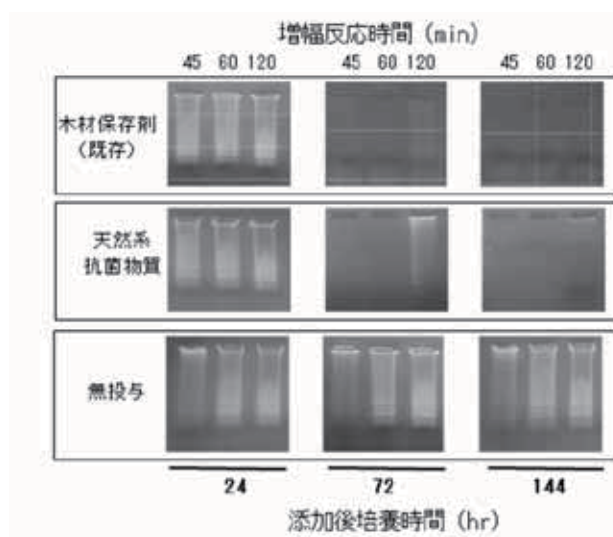
れらのプライマーの中から特に対象遺伝子を強く、かつ安定して増幅することができるプライマーを以後の解析に用いた。

#### 2. 木材保存剤投与後の遺伝子発現調査

防腐性能が異なる木材保存剤と天然系抗菌物質を用い、薬剤投与後の遺伝子発現の時間変化をみることで防腐性能と遺伝子発現量の関係を調べた (第 2 図)。対照として行った無投与の腐朽菌が 72 時間および 144 時間後もほぼ一定の発現を示したのに対し、既存の木材保存剤を投与した腐朽菌は 72 時間後には発現が認められなくなった。一方、防腐性能が劣る天然系抗菌物質を投与した結果、72 時間経過後には発現が弱くなり、144 時間後には発現が認められなかった。以上の結果から、遺伝子の発現量を指標とすることにより薬剤の防腐性能を予測できる可能性が示された。

### まとめ

本研究により木材保存剤添加後の腐朽菌の遺伝子発現を調べた結果、遺伝子の発現を指標として薬剤の防腐性能を評価できる可能性が示された。21 年度は木材保存剤の防腐性能と遺伝子発現の関連についてさらに検討を進める。



第 2 図 木材保存剤投与後の遺伝子発現の経時変化

\* 増幅反応時間 120 分の条件における比較を行った。



## I. 1. 8 超高断熱窓の開発

平成 20～21 年度 民間等共同研究  
性能開発科，飯田ウッドワークシステム（株）

### はじめに

CO<sub>2</sub>排出抑制の推進が急務となっているが、家庭部門（住宅分野）からの CO<sub>2</sub> 排出量は増加の一途をたどっている。住宅の熱流入・出の過半を占める開口部については、住宅での消費エネルギー削減のための手法として、費用対効果の高い断熱化が強く求められる状況にある。開口部に用いるガラスの性能は向上しているものの、開口部の断熱強化のための構造や使用される部材の断熱化など明らかとなっていない点が多い。

### 研究の内容

本研究は、木製窓の断熱性の向上を図るため、部材の構造や材料の配置など断熱強化のするための課題を明らかにするとともに、高断熱木製窓の開発技術を確立することを目的としている。

窓の断熱性能は、JIS 規格の建具の断熱性試験方法（JIS A 4710-2004）に準じた試験を行う必要があるが、試験体製作や評価試験に多大な時間を要する。そのため、二次元の熱流計算が可能な解析ソフトを用いて、高断熱木製窓の検討を行った。

今回目標とする断熱性能は、熱貫流抵抗 1.0m<sup>2</sup>K/W 以上と設定したことから、ガラス構成はトリプルガラス以上の性能が必要となる。

この場合、ガラスだけで 1m<sup>2</sup> 当たり 56kg 以上の重量となり製作や設置に係る作業性能が悪いため、窓の基本構造を外窓と内窓を組み合わせた箱窓構造とした（第 1 図）。

20 年度はガラス仕様の異なる 3 種の試験体を試作し、解析ソフトによるシミュレーションと JIS 規格の試験方法による性能値の整合性について検証を行った。

断熱性試験の実測やシミュレーションによる評価では、窓の気密性能が影響することから、断熱性試験に先立ち試験体の気密性能を JIS 規格の建具の気密性試験方法（JIS A 1516-1998）により測定した。

気密性試験による試験体の通気量は、室内外圧力差 10Pa 当たり概ね 0.05m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h で、漏気による断熱性試験への影響は少ないことが確認できた。

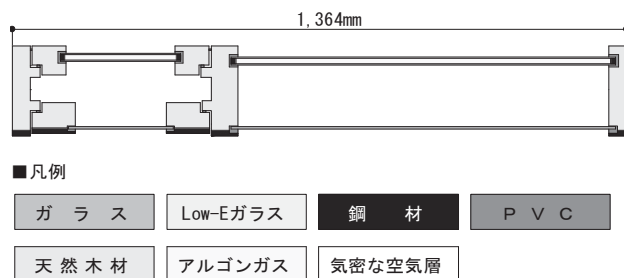
そこで、気密性が確保された条件のシミュレーションの結果を実測値と比較すると、96～104%となり概ね一致していることが確認できた（第 1 表）。

### まとめ

20 年度は解析ソフトによるシミュレーション結果と断熱性試験による実測値との比較を行った。

その結果、シミュレーションの値と実測値は概ね一致していることが確認できた。

21 年度は、シミュレーションを用いて断熱性能を向上させるための改良を加えた試験体の設計・製作と性能評価試験を実施し、高断熱木製窓の開発を行う予定である。



第 1 図 設計対象とした箱窓構造

第 1 表 断熱性能シミュレーション値と実測値の比較

試験体	熱貫流抵抗 m <sup>2</sup> K/W 実測値	熱貫流抵抗 m <sup>2</sup> K/W シミュレーション値
NO1	0.802	0.766
NO2	0.991	1.034
NO3	1.101	1.145

## I. 1. 11 ゴムチップパネル床暖房システムの機能性向上に関する研究

平成 20～21 年度 民間等共同研究  
成形科，性能開発科，研究支援係，サンポット（株），サンフロア工業（株）

### はじめに

北海道をはじめとする積雪寒冷地において，暖房の良否は冬季の住生活環境を左右する大きな要因の一つである。ゴムチップパネル床暖房システムは安全性に優れ，振動に強く，大面積の床にも継ぎ目なく敷設可能な温水床暖房システムとして実績をあげてきたが，近年，より快適で機能的，かつ環境負荷の小さなシステムが求められるようになったことから，熱源機の転換，および機能性の向上による製品性能のワンランクアップを検討することとした。

### 研究の内容

平成 20 年度の主な研究課題は，空気採熱型のヒートポンプ式温水床暖房用熱源機を設置して床暖房が可能な条件を整備し，冬季に床暖房を稼働させて，運転状況および暖房効果を検討することと，軽量床衝撃音遮断性能（以下「防音性」）の向上による機能性の付与を検討することである。

#### ・空気採熱型ヒートポンプ式熱源機の設置

林産試験場の試験棟屋外部に熱源機を設置した（第 1 図）。試験棟内には内寸が間口 2.7×奥行 2.7×天井高 2.4m の床暖房試験室を設け，ゴムチップパネル床暖房をほぼ床全面に敷設した。温水の設定温度と流量を変化させながら連続稼働させて，各部の温度や消費電力量などのデータを測定した。暖房試験室の室温を 25℃前後に保って要暖房期に連続稼働させた結果，3 月中旬に発生した濃霧により熱交換用のフィンが一度だけ凍結を起こしたものの，



第 1 図 ヒートポンプ式熱源機の設置

全般的には良好な稼働状況を確認した。凍結を感知するセンサーなどにより，着霜の防止を図ることができれば，旭川をはじめとする積雪寒冷地においても十分に冬季の床暖房が可能であると考えられた。

#### ・防音性向上の検討

現行のゴムチップ防音パネルと防音フローリングの組み合わせによる防音性の検討を行うとともに，パネルの原料構成を検討することによって防音性の向上を試みた（第 2 図）。現行製品においては，相乗的に効果がある組み合わせと，効果がない組み合わせを確認した。より大きな相乗効果を生む組み合わせを何種類か準備しておくことで多様なニーズへの迅速な対応が可能になると考えられる。原料構成の検討においては，原料の混合割合や仕上り容積密度を変化させ，現行の防音パネルよりも 1 ランク（コンクリートスラブ 15cm 換算で 5dB）防音性の高い防音パネルの試作（45cm 角）に成功した。

#### まとめ

20 年度は新たな熱源による床暖房環境を整えるとともに，防音性の向上に関しても一定の成果を得た。21 年度は熱源機的能力を把握するために使用電力量，不凍液流量・温度の正確な測定を実施する。それによりランニングコストを検討する。また防音パネルは実大サイズ（91cm 角）の試作を行い，あわせてより大きな相乗効果が得られる既存フローリングとの組み合わせで，安全性や歩行感の測定を行い，床としての総合的な評価を行う。



第 2 図 防音性の測定例（タッピングマシン）



## I. 2. 1 北海道型木製防音壁の開発

平成 20 年度  
性能開発科

### はじめに

モータリゼーションの進展や道路整備の拡充などにより、自動車交通に起因する騒音レベルは依然として高い水準にある。また、環境や景観に配慮した道路整備が推進される傾向があるため、木製の防音壁などが求められる状況が生じている。

本研究は、北海道型木製防音壁の開発に向けて、既存の木製防音壁などの検証で解決されるべき問題点の洗い出しを行い、北海道での利用方法を検討することを目的とする。

### 研究の内容

木製品による問題点は以下のように考えられる。

- ①コスト：防音壁の設置コストは現場条件や製品仕様により異なるが、土工部に高さ 2m の防音壁を設置するコストは、基礎工約 2 万円/m、パネル約 2 万円/m で合計約 4 万円/m である。パネルの 1m<sup>2</sup> 当たりの単価は概ねコンクリート製 0.7～0.8 万円、金属製 1.1～1.2 万円、木製は 1.0～1.4 万円となっている。北関東自動車道の設置例でも（第 1 図）約 1.2 万円/m<sup>2</sup> で、コンクリート製品に比べコスト高となっている。しかし、建設工事に伴う解体、廃棄、リサイクルなどをパラメーターとした環境への影響評価の技術手法の開発などが行われており、木製防音壁の優位性として示せる可能性がある。
- ②耐久性：防音壁パネルは、20 年間メンテナンスフリーであることが求められている。コンクリート製や金属製のパネルの耐久性は半永久とされているが、

木製については 5～10 年程度とされている。設置後 7 年以上が経過した木製品では（第 2 図）、パネルが大きく変形し防音性が低下していると報告されている。現状の耐久性付与技術でも 20 年の耐久性を付与するまでには至っていないため、道路で使用する木製防音壁に関しては防音構造を考慮した総合的な耐久性向上の技術開発が望まれる状況にある。

③音響性能：求められる音響性能のうち音響透過損失は木材でも 10cm 程度の厚さがあれば素材のままでも十分に達成できるが、吸音性能は達成することができない。そのため、木材にあけた穴をレゾネータとした吸音構造やスリット構造のヘルムホルツ型レゾネータなどの技術が開発されているが、高音域では十分な性能が確保できるものの、中低音域では十分とは言えない。木製防音壁に金属製と同等の音響性能を付与するためには、吸音材を挿入した複合パネルの提案が必要と考えられる。

### まとめ

木製防音壁はメンテナンス期間が 5～10 年とした利用方法が適していることから、その用途はサービスエリア、大型店を含む駐車場、ドライブスルー、大きな騒音を発生する装置や工場の防音壁としての利用が考えられる。こうした施設には、自動車道路以上に景観や環境に調和したデザインが周辺住民から求められる傾向にあり、木製防音壁の活用が期待できる。



第 1 図 施工単価を抑えた木製防音壁設置例



第 2 図 木製防音壁の劣化状況

### I. 2. 3 自然エネルギーと木質系資材を用いた除排雪作業軽減化システムの開発

平成 20～22 年度 民間等共同研究  
成形科, 性能開発科, 研究支援係, (株)サンポット

#### はじめに

高齢化が進む北海道において、除排雪作業の軽減化は長い積雪期を安全・快適に過ごす上で重要な課題である。ロードヒーティングや融雪機器の設置は、高齢化に伴い需要増が見込まれるが、より環境負荷の少ないエネルギーや資材への転換・移行が求められている。そこで、熱源を地中熱とし、木質系資材を路盤材に用いた、環境にも人にもやさしい除排雪作業軽減化システムの開発に着手した。

#### 研究の内容

平成 20 年度の主な研究課題は、熱源として地中熱を確保することと、積雪期にヒートポンプで加温させた不凍液を常時循環させる融雪システムの設置と動作確認および調整、ならびに木質系舗装資材の敷設とシステム稼働状況の確認である。

##### ・地中熱を熱源とした融雪システムの設置

林産試験場敷地内の屋外実験フィールドに直径約 13cm、深さ約 75m の採熱用垂直孔を掘削した。この採熱用垂直孔に採熱管を挿入・埋設し、不凍液を循環させて採熱回路とした。設置したヒートポンプ(サンポット製 GSHP-701) では採熱回路から得られた熱を昇温・熱交換して、融雪回路側の不凍液を加温・循環させて融雪を行った (第 1 図)。

##### ・木質系舗装資材の敷設

硬質木片セメント板 (300×300×30mm) 8 枚, 木ブロック (300×300×50mm) 12 枚, コントロールと

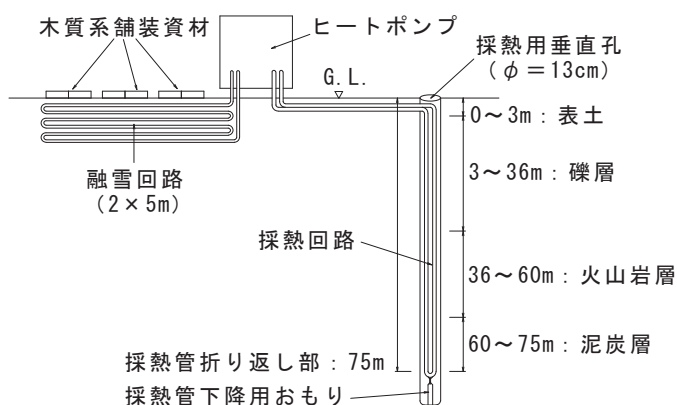
してコンクリート舗装ブロック (300×300×50mm) 8 枚を敷設した。

##### ・融雪状況の確認

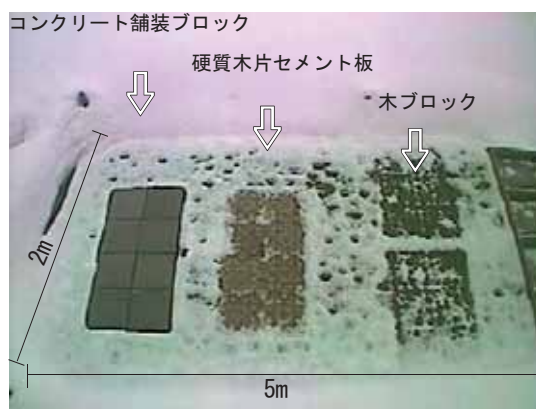
融雪回路の戻り温水設定温度を 15℃として常時不凍液を循環させた場合、一日の放熱量は 430MJ 前後、採熱量は 170MJ 前後であった。また採熱回路において、地中へ行く放熱後の不凍液の温度は時期により -5℃程度まで低下したが、地中からヒートポンプへ戻る温度は常時 3℃以上を保ち、地中熱が常時循環という過酷な条件でも十分に熱を供給できることを確認した。消費電力量は単相 200V 側 (圧搾・昇温用) で約 2kWh/日であり、ランニングコストが安価であることが予想される。舗装資材による融雪速度はコンクリートブロック > 硬質木片セメント板 ≥ 木ブロックであり (第 2 図), 改善の余地が残される。

#### まとめ

20 年度は比較的低温の不凍液を常時循環させることにより、除排雪作業軽減化に有効な融雪状況が得られることを確認した。21 年度は木質系路盤資材を用いた路盤下空間加温による低温不凍液の常時循環で融雪を実施し、同時にヒートポンプで消費される全ての電力 (単相 200V と単相 100V [循環ポンプ, 動作制御用]) を計測・調査することで、ランニングコストの試算を行う予定である。



第 1 図 除排雪作業軽減化システムの概要



第 2 図 融雪状況の例

## I.2.4 色彩浮造り合板を用いた製品開発

平成 19～20 年度 外部資金活用研究  
合板科，加工科，デザイン科，経営科

### はじめに

林産試験場では，平成 18 年度外部資金活用研究 JST シーズ発掘試験「浮造り合板の開発」において，色彩浮造り合板の開発に着手した。合板の内部に顔料や染料などを用いて着色層を設けて製造し，表面を浮造り加工することにより，着色部が木目に沿って表出した色彩豊かな合板が得られるという製造方法を確立し，特許の申請をおこなった（特願 2008-114522）。

本研究においては，上記の色彩浮造り合板の意匠性を活かした製品のデザイン開発と試作をおこなった。また，色彩浮造り合板の特徴である表面の凹凸の測定を試みた。

### 研究の内容

#### ○デザイン開発と試作

色彩浮造り合板を用いたパーティション，シェルフ，トイボックスのデザイン開発をおこなった。この中で，パーティションとシェルフに関しては実際に試作をおこない，展示会等で使用した。

第 1 図に，製作したシェルフ（M-シェルフ）を示す。強い表現力を持つ色彩浮造り合板を側面に，透明なアクリル板を棚板に配し，見る角度によって躍動感や落ち着きなど，様々な表情がみられるシェルフとなった。このシェルフは，4 枚の合板を接合する部分が可動式となっており，折り畳むことで容易



第 1 図. M-シェルフ

に運搬することができる。また，つなげる合板の枚数を増減することで棚の幅を調節することができるため，設置スペースや用途に合わせた使い方が可能となる。

また，札幌市の家具・インテリアデザイナー吉本亜矢氏，旭川市の（有）杏和建具と共同でオープンシェルフの制作をおこなった。オープンシェルフは IPEC2008 デザイナーズ・コレクションに出品され，大賞を受賞した。

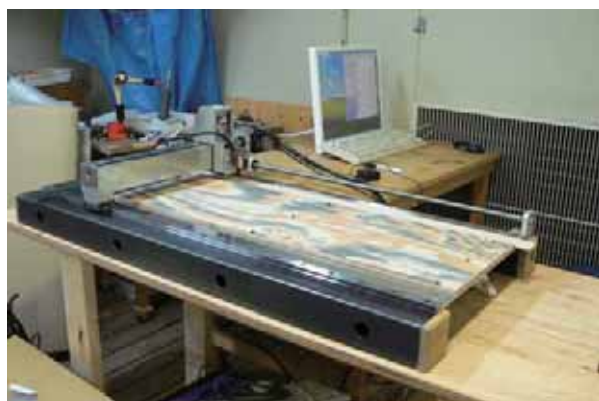
#### ○色彩浮造り合板の表面測定

合板表面に浮造りにより生じる凹凸を測定するための装置を製作した（第 2 図）。装置は，XY ステージ上に置かれた合板の上をサーボモータを用いてレーザー変位計を駆動させ，常時出力される電圧データを一定間隔で収集し，その後コンピュータ上で距離データへの変換をおこなう機構である。

今回の装置を用いて測定したデータにより，合板表面に生じる凹凸を 2 次元および 3 次元で可視化することが可能となった。この測定手法は平成 21 年度に別課題において活用される予定であり，今後は，更なるデータの蓄積をおこない，測定手法や測定精度，データ処理プログラムなどの精査を進めていく。

#### まとめ

- ・色彩浮造り合板の持つ多彩な表現力を活かした製品開発が可能であった。
- ・製作した測定装置を用いて，色彩浮造り合板表面の凹凸の 2 次元および 3 次元可視化が可能であった。



第 2 図. 表面測定装置



## I.2.5 積層木材による高機能パーティションの開発

平成 20 年度 外部資金活用研究  
経営科，加工科，デザイン科

### はじめに

オフィスでは、広い空間を手軽に区画することが可能なパーティションが使われており、その市場規模は販売高ベースで年間 1,000 億円と試算されている。今後更なる需要拡大と他製品との差別化を図るためには、これまでのパーティションにはない新たな機能性を付与する必要がある。

そこで本研究では、意匠性の自由度が高いわん曲形状の積層木材を使用するとともに、光による安らぎの演出や室内の不快な音の低減などの機能性を付与した高機能パーティションの開発を行った。

### 研究の内容

#### 1. 照明機能を付与するための検討

日本工業規格（JIS）の測定方法を参照し、照明器具 2 種（EL シート、LED）を形状の異なるパーティションに組み合わせた条件で照度測定を行い、わん曲形状が照度に与える影響について検討した。

照度測定の結果、EL シートを組み合わせた場合の照度について、わん曲形状が水平形状よりも約 8% 高く（81.8Lx→88.8Lx）、わん曲形状による優位性が確認された（第 1 表）。また、全ての条件において JIS の事務所における照度基準の喫茶室や休養室等の規定値を満たしているため、これらの場所への設置とともに、店舗のイルミネーションや一般家庭の補助照明などとしての利用が期待できる。

#### 2. 遮音機能を付与するための検討

JIS の測定方法を参照し、パーティションにアクティブノイズコントロールシステムを組み込んだ状

態を想定した簡易的な測定を行った。すなわち、スピーカーから出力した 125Hz から 4,000Hz の騒音帯域内の 6 パターンのノイズに対して、逆位相のノイズを出力した状態における遮音性能を測定し、わん曲形状や木材の材質が遮音性能に与える影響等について検討した。

測定の結果、遮音性能は、材質の比較では鋼製よりも木製に、また、形状の違いによる比較では、水平形状よりもわん曲形状に優位性が確認された。しかし、遮音効果が得られる範囲は半径 100 mm 以内と非常に狭かった。そこで、広範囲での遮音効果が期待できるホワイトノイズ（全ての周波数帯域においてエネルギーが均一に混入した雑音）による、周囲環境音の低減効果（マスキング効果）について検討した。

ホワイトノイズによる効果について主観評価を行ったところ、広範囲において周囲環境音の緩和を確認することができた。

### まとめ

本研究では、照明や遮音等の機能性を付与した積層木材による高機能パーティションを試作した（第 1 図）。今後は、各種機能性の付与技術や向上策を取りまとめ、製品コンセプトとともにオフィス家具メーカーや建具メーカー等に対し、積極的に情報提供を行っていく予定である。

第 1 表 照度測定の結果

測定条件	照度 (Lx)	
	EL シート	LED
水平形状	81.8	86.8
わん曲形状	88.8	82.0
照明単体	117.3	90.5



第 1 図 試作したパーティション

### I.3.1 カニ殻由来のキトサンによって処理された 環境配慮型木質エクステリアの開発

平成 20 年度 受託研究

耐朽性能科，デザイン科，北海道曹達（株）

#### はじめに

環境意識の高まりにより，自然公園などに設置される木質エクステリアには，環境配慮型の資材を使用することが強く求められている。そこで本研究では，天然物であるカニ殻由来のキトサンによって処理された，耐久性の高い安全・安心な木質エクステリアの開発を目指す一環として，モデル試験体の製作および屋外暴露試験による表面耐候性の評価を実施した。

#### 研究の内容

##### 1. キトサン処理木質エクステリアの設計・試作

木質エクステリアのモデル試験体として，トドマツ，カラマツを使用したデッキ材（500(L)×120(T)×25(R)mm）を製作した。デッキ材は未加工のほか，木表1面（設置時に下面に位置する）にインサイジングあるいは溝掘り加工を施した。

デッキ材を 5%キトサン溶液（分子量：10 万，脱アセチル化度 80%）で処理（塗布，加圧注入）し，材中に含まれるキトサンの吸収量分析を行った。その結果，トドマツ，カラマツともインサイジング加工および溝掘り加工を施した試験体において吸収量の増加が確認された。

##### 2. キトサン処理木材の表面耐候性の検討

キトサン処理したデッキ材を対照となる無処理デ

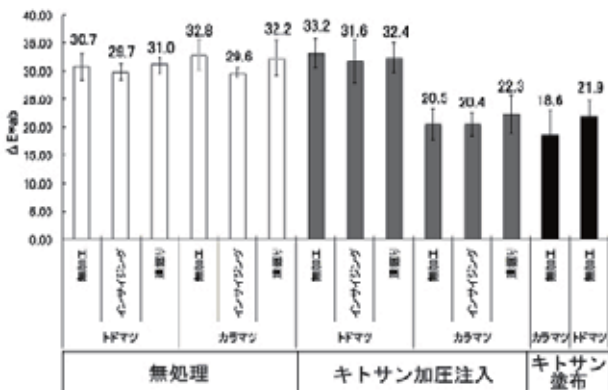
ッキ材とともにパレットに固定した上で，林産試験場構内の屋外試験地に水平となるよう設置し，約 6 か月間の暴露試験を実施した。

設置されたデッキ材の色差（ $\Delta E^*ab$ ）を調査した結果，加圧注入処理を行うことによってカラマツ試験体の材色変化が抑えられることが確認された。また，塗布処理を実施した場合にはトドマツ，カラマツ試験体ともに材色変化が抑えられることが明らかとなった（第 1 図）。

また，設置されたデッキ材の表面粗さ（Ra）を調査した結果，加圧注入処理を行うことによってトドマツ，カラマツ試験体とも表面粗さの増加が大きく抑えられた。一方，塗布試験体については加圧注入処理と比較し表面粗さの増加が大きい傾向にあった（第 1 表）。

#### まとめ

本研究ではキトサン処理を行うことで，材色変化，あるいは表面粗さの増加を抑えられることが確認できた。得られた成果は安全・安心な環境配慮型の資材開発を推進するうえでの基礎データとして活用される。今後は本研究成果をふまえ，行政，企業と連携し，試験施工したキトサン処理木質エクステリアの性能評価を行う予定である。



第 1 図 屋外暴露終了後の色差（6 か月）

第 1 表 デッキ材の表面粗さ (Ra) の変化

処理	樹種	加工	Ra1	Ra2	Ra2/Ra1
無処理	トドマツ	未加工	2.2	5.1	2.4
		インサイジング	2.0	16.4	8.1
		溝掘り	3.6	19.6	5.4
	カラマツ	未加工	2.8	11.3	4.1
		インサイジング	3.0	12.9	4.4
		溝掘り	1.7	16.2	9.3
キトサン加圧注入	トドマツ	未加工	6.3	6.9	1.1
		インサイジング	4.7	5.8	1.2
		溝掘り	3.9	4.5	1.2
	カラマツ	未加工	5.5	7.2	1.3
		インサイジング	5.6	6.3	1.1
		溝掘り	3.7	6.3	1.7
キトサン塗布	カラマツ	未加工	5.9	17.7	3.0
	トドマツ	未加工	5.4	14.2	2.6

凡例) Ra1 : 暴露前表面粗さ, Ra2 : 暴露後表面粗さ

### I.3.2 可視光応答型光触媒を用いた室内空気浄化建材の開発

平成 20～21 年度

接着塗装科，性能開発科，化学加工科，協力機関（道立工業試験場）

#### はじめに

室内中には多くの化学物質が放散されており，シックハウス対策や臭気対策として，内装材料に空気浄化性能を付与させた製品開発に対する需要は多い。最近では，室内中に存在する可視光線を利用して揮発性有機化合物（VOCs）を酸化分解可能な可視光応答型光触媒材料が実用化され始めた。

本研究では，この可視光応答型光触媒と木質系吸着材，珪藻土系無機材料を組み合わせ，高い空気浄化性能を有する内装材料の開発を目的とした。

#### 研究の内容

平成 20 年度は，可視光応答型光触媒粉末の空気浄化性能を検討した。有害性の高いアルデヒド類（ホルムアルデヒドとアセトアルデヒド）を VOCs 放散源に用いて，実際に使用される環境を想定した条件下での除去性能を測定した。

#### 可視光応答型光触媒粉末のアルデヒド類除去性能測定

##### 1. 測定方法

市販品，および試薬から調製した可視光応答型光触媒粉末 4 種類を試験体に用いた。粉末の塗布量は  $10\text{g}/\text{m}^2$  とした。測定容器には小形チャンバー（20L）を用い，アルデヒド類連続供給下での除去率を測定した。供給濃度は約  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$  とした。温湿度  $28^\circ\text{C}$

50%RH，試料負荷率  $1.1\text{m}^2/\text{m}^3$ ，換気回数 0.5 回，光照射条件 500, 3000 ルクス（蛍光灯 波長 380nm 以下の紫外線をカット）とした。

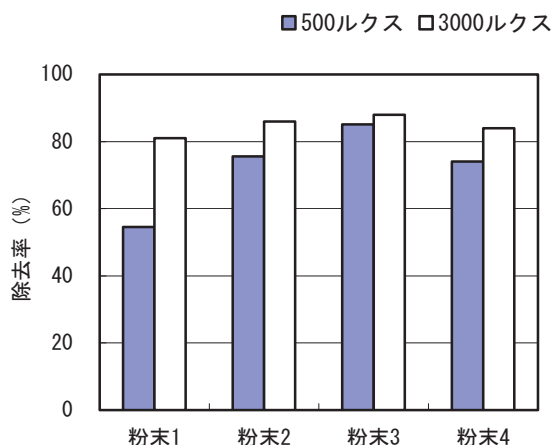
#### 2. 測定結果

500, 3000 ルクスで光照射したときのアルデヒド類の除去性能を第 1 図，第 2 図に示した。ホルムアルデヒドの除去率は粉末 1 の 500 ルクスを除き，80% 前後の値が得られ，どの粉末も除去性能は高いことが分かった。アセトアルデヒドの除去率は粉末 4 を除き 3000 ルクスの方が高く，除去性能は光量に影響を受けることが分かった。アセトアルデヒドは分解されにくい物質であるが，粉末 4 のように 500 ルクスの照度でもアルデヒド類を十分に除去できる性能の高い粉末もあることが分かった。

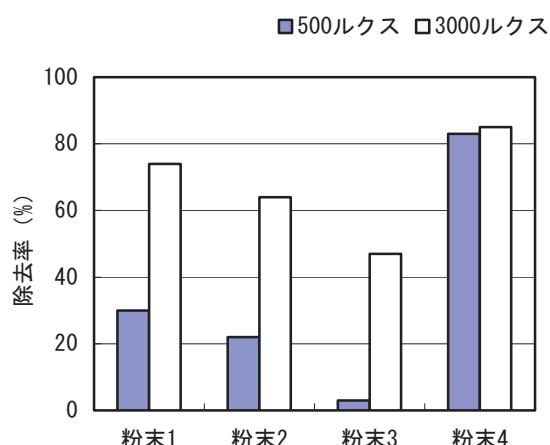
#### まとめ

可視光応答型光触媒粉末の空気浄化性能を測定した結果，種類により性能は大きく異なること，低照度でも高い除去性能が得られる粉末もあることが分かった。光触媒が使用される光環境により，必要とされる性能も異なるため，原料価格などを考慮して内装材料に適した光触媒を選択する必要がある。

21 年度は，光触媒粉末と木質系吸着材料，無機系吸着材料を組み合わせ内装材料を試作し，VOCs 除去性能の高い内装材料の開発を行う予定である。



第 1 図 光触媒粉末のホルムアルデヒドの除去性能



第 2 図 光触媒粉末のアセトアルデヒドの除去性能



### I. 3.3 シックスクール対策用木質内装材料の開発

平成 20～21 年度  
性能開発科，接着塗装科，成形科，合板科

#### はじめに

平成 15 年度の建築基準法改正以前に建築された学校では、ホルムアルデヒドやトルエン等の VOC 濃度が高い教室が多数存在し、吸着材等による対処的対策では十分な効果が得られない場合が多い。児童・生徒の健康のためにも抜本的対策が早急に求められている。一方、地場産業の活性化や木育などの観点から、教室内装材料に木質資源を利用しようという動きがあり、林野庁では、地域材を利用した学校の木質内装化事業を進めている。そこで、学校の木質内装化と VOC 対策を合わせて行う製品の開発を検討した。

#### 研究の内容

VOC 濃度の高い学校の一部では、内装材が原因ではなく壁体内・天井裏で発生した VOC が内装材を介して室内に流入する可能性が示唆されている。そこで、木質材料の VOC 透過性能の測定手法の検討と、VOC の室内への侵入を防止する木質内装材料の開発を行う。

#### 1. VOC 透過性能の測定手法の検討

既存の研究において、木質材料の VOC 透過性能についてはほとんど知見が存在しない。また、遮断材料の開発においても、透過性能の評価が重要となる。そこで、VOC 濃度の異なるチャンバー間に材料を挟み、VOC 透過性能を測定する装置（ツインチャンバ

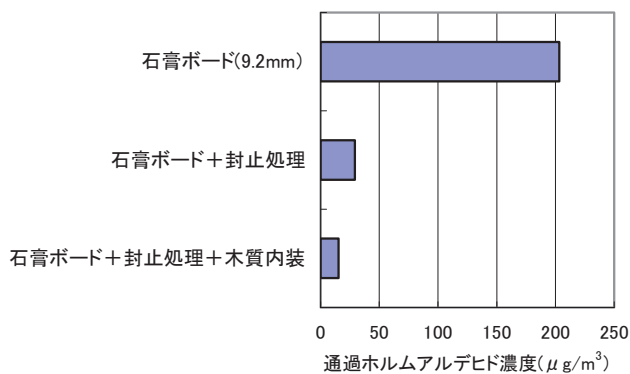
ー測定装置）を開発した。同装置を用いることによって天井裏と室内、壁体内と室内のような条件下での VOC 透過量を測定することができる。

#### 2. VOC 遮断木質内装材料の開発

ツインチャンバーによる測定によって、住宅に用いられる石膏ボードが高いホルムアルデヒド透過性を持つことがわかった。そこで、石膏ボード表面へ封止処理と木質材料の複合化によって、ホルムアルデヒド透過を遮断することを考えた。得られたホルムアルデヒド透過性能を第 1 図に示す。封止処理と木質材料の複合化による透過量は、石膏ボードの 1/10 であり、高い遮断性能があることがわかった。この処理は材厚が極めて薄く（1mm 以下）軽量なために、天井面改修において有効に活用できると考えられる。また、昨年度までの研究成果である VOC 吸着材料との複合化により、遮断性能と室内側のホルムアルデヒド吸着性能を併せ持つ材料の試作を行った。この材料を 8 畳間の天井面に施工した場合、ホルムアルデヒドを初期濃度の 1/3 程度まで濃度を低減出来ることがわかった（第 2 図）。

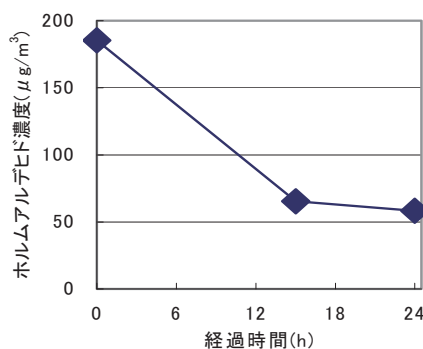
#### まとめ

VOC 透過性能測定手法の開発と VOC 遮断・吸着材料の試作を行い、一定の成果を得た。平成 21 年度は、封止処理・吸着性能向上等についての検討をすすめ、実用化に向けた検討を行う予定である。



ホルムアルデヒド発生源濃度 (280 μg/m³)

第 1 図 ホルムアルデヒド透過性能の比較



第 2 図 ホルムアルデヒド遮断・吸着材料の吸着性能

## I. 3. 5 アセチル化による人と環境に安全な性能強化木材の製造技術に関する研究

平成 19～20 年度

化学加工科，デザイン科，製材乾燥科，機械科，研究支援係

## はじめに

木材のアセチル化は，木材中の水酸基を酢酸エステル化する処理である。これにより木材の耐久性や寸法安定性などの材料性能は大きく向上する。しかも，成分としては木材と酢酸のみで構成されていることから，人や環境に対して安全性の高い処理といえる。当場ではアセチル化木材の実用化・製品化に向け，処理薬剤の節約と処理装置の簡便化を図るため，薬剤を蒸気にして処理する方法（気相アセチル化）に取り組んでいる。

## 研究の内容

アセチル化では処理に伴って材が膨潤・変形する。加工歩留まりの向上と処理層確保の観点から，こうした変形を抑制する技術の開発は重要である。また，製品化を想定し，実大処理装置の検討や各種性能についても把握する必要がある。本課題では，これらの点について検討した。

## 1. 気相アセチル化に伴う木材の寸法変化を抑制する方法の検討

平成19年度は，正角材には型枠を，板材には栈木を用いて寸法や形状を規制することで，気相アセチル化に伴う寸法変化や幅反りを抑制できるとの知見を得た。

20年度は，作業性・生産性向上の観点から改良を加えた。試験体には19年度と同様にトドマツ心材の正角材と板材を用い，気相アセチル化の処理条件も同様とした。今回は，正角材も栈木による抑制方式とした。板材から正角材まで形状に応じて栈木間隔や圧縮荷重値を調整できる治具を製作した。

正角材の場合，変形抑制を行わずに気相アセチル化を行うと，48時間以上の処理で内部割れの発生が見られた。一方，栈木による変形抑制を行うと，こうした内部割れの発生は大きく抑制できた。

板材の場合，アセチル化の進行に伴う膨潤によって試験体に栈木が食い込む現象が見られた。こうした現象は，形状変化を抑えつつ栈木が板材に食い込まない圧縮荷重値を選定することで改善できた。

## 2. 気相アセチル化材の性能評価

19年度は，構造用集成材のJAS規定の減圧加圧はく離試験とブロックせん断試験を行い，基準を満たす接着強度と耐水性の向上を確認した。

20年度は，「1.」で気相アセチル化した正角材から切片（繊維方向に30mm）を採取し，キセノンウェザーメータによる促進耐候試験を1,000時間実施した。比較として無処理材を供試した。

気相アセチル化材は紫外線による色あせが生じたものの，無処理材に比べ干割れの発生が抑えられた。ただ前述のように，気相アセチル化時に変形抑制を行わずに材表面に達するような内部割れが生じていたものは，割れを通じて材内部に水分が侵入したことによる割れの成長が見られた。

## 3. 実大処理装置の開発に向けた検討

これまでに得られた知見を基に，実大規模で処理可能な装置の設計・試作を行った。主な装置仕様としては，1) 材長 180cm（六尺材）が処理可能，2) 簡易なステンレス槽，3) 既存の木材乾燥機を熱源に利用でき，据え付け・取り外しが簡便であること，とした。当場の実大乾燥機内に設置して試験運転を行い，正常に反応が進行することを確認した（第1図）。処理した実大材（φ60×1800mm のスギ円柱材）は道立自然公園内に試験施工した。

## まとめ

種々の部材形状に対応した気相アセチル化木材の製造技術を開発した。また，各種性能試験や実大規模での処理装置の設計・試作を行った。今後は，耐久性と自然環境との調和が求められる環境資材分野，木材本来の素材感に加え耐水性や寸法安定性が求められる木製食器や内装材分野に対し，試験施工や試作品製造を通して普及促進を図っていく。



第1図 木材乾燥機を利用した実大材の製造試験

## I.4.1 腐朽を原因とした緑化樹折損危険木診断技術の開発

平成 18～20 年度 重点領域特別研究  
構造性能科, 前田主任研究員, 森主任研究員, 耐朽性能科, 道立林業試験場

### はじめに

都市に植栽された緑化樹は、高齢化、劣悪な立地環境、除雪や車両接触による傷害によって衰弱し、腐朽への抵抗力が低下しやすい。腐朽が発生した樹木では、倒伏、枝落下などによる人身事故、交通障害等の災害が発生することがある。事実、平成 16 年の台風 18 号による強風では、公園樹、街路樹に多数の幹折れ、大枝折れ被害が発生したが、折損した樹木の多くで腐朽の進行が確認された。本研究課題では樹木の腐朽がどの程度進行すると折損被害が発生しやすい危険木となるかを明らかにし、緑化樹管理を適正化するための診断技術を整理する。

### 研究の内容

18 年度は野外における腐朽立木の加力試験、および腐朽立木から採取した丸太の強度試験を行った。

19 年度は引き続き丸太の強度試験を行い、さらにレジストグラフを用いた残存強度の評価方法について検討した。

20 年度は、18 年度に行った立木の加力試験の補完として、腐朽による断面欠損の発生を想定し、健全な断面の一部を人為的に欠損させた立木の加力試験を行った。また、さらなるデータの拡充を図るため、腐朽程度の異なる丸太の強度試験を行うとともに、弾性波伝播速度に基づく残存強度の評価方法について検討した。

立木加力試験での欠損加工はドリルを用いて周方向に連続して穴を開けることにより行い、面積欠損率は 10～40%とした。欠損加工部から曲げ破壊したものについてみると、破壊した樹高における最大曲

げモーメントは残存部分の断面係数に比例したことから、立木においても腐朽を断面欠損に置き換えることにより、破壊荷重の推定が可能であることを確認した。

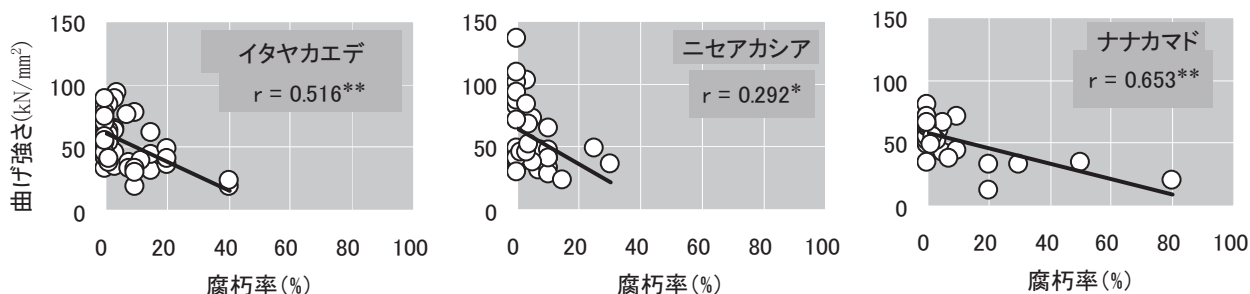
強度試験を行った丸太は合計 8 樹種 139 本となった。本数の多かったイタヤカエデ、ニセアカシア、ナナカマドの腐朽率(腐朽部分の面積/全面積)と曲げ強さの関係を第 1 図に示す。なお、これらの算出にあたり、健全時断面の推定を行った。3 樹種ともに腐朽率が大きくなるにつれ、強度が低下する傾向を示したが、その程度は樹種により異なっていた。この原因として、樹種による腐朽の樹幹内の分布形態、および腐朽菌の種類や侵入経路などの腐朽の発生因子の違いが挙げられる。

弾性波伝播速度については、直径方向単独では曲げ強さとの相関は有意とはならなかったが、繊維方向を含めた区間での速度の 2 乗と曲げ強さとの相関は高度に有意であった。

以上の試験結果と林業試験場が行った腐朽木や折損木の調査結果を併せ、折損危険木の判定基準をとりまとめた。

### まとめ

腐朽木や折損木の調査結果と強度試験結果をもとに「緑化樹の腐朽木危険度判定マニュアル」を作成した。今後はこのマニュアルを用いて判定基準の普及を図るとともに、使い勝手等に関する意見をフィードバックし、マニュアルを改善していく予定である。



第 1 図 腐朽率と曲げ強さの関係

注)\*:有意水準 5%で有意, \*\*:有意水準 1%で有意



## I. 4. 2 北海道の木造住宅の耐震改修促進を目的とした

### 耐震診断・補強効果評価法に関する研究

平成 18～20 年度 重点領域特別研究  
構造性能科，加工科，防火性能科，道立北方建築総合研究所，北海道大学

#### はじめに

地震の多発地帯である北海道では，地震被害を軽減するために既存建築物の耐震性能を適切に診断し，その判定に従い耐震化を進める必要がある。

本研究では，道内既存木造住宅の耐震診断・耐震改修の促進を目的とし，道内既存木造住宅に適用可能で合理的な耐震改修構法の提案，道内特有の仕様を有する構造体の加力・加震実験による耐震性能の検証を行い，現行の耐震診断法で例示されている仕様とは異なる構造仕様の道内木造住宅の耐震性能を適切に評価するための技術資料の整備を行う。

#### 研究の内容

平成 18 年度は，既往の研究成果をもとに開発した耐震断熱改修技術の普及を促進するため，接合部や壁体の強度実験および実大躯体の加震実験を行い，(財)建築防災協会の技術評価を取得した(19年1月)。19 年度は構造用合板を釘打ちした耐力壁の水平剛性を推定する手法について検討した。また在来軸組構法の筋かい壁をトラス構造としてモデル化し，部材だけでなく接合部の剛性および耐力を考慮した構造解析を行った。20 年度は以下の検討を行った。

#### 補強前後の耐震性能評価法の検討

18 年度に対象とした柱頭柱脚部合板釘打ち補強方法（第 1 図）について，釘接合部の強度実験で得

られた荷重－変形の関係データを用いたシミュレーション解析を行い，実大壁の面内せん断実験結果と比較することで，解析の妥当性を検証した。

従来の解析方法は，一枚の合板に打られた釘の配置が上下左右に対称である場合を対象としていたが，当該補強方法では釘の配置が非対称であることから，任意の釘配置にも対応できる詳細な方法で解析を行った。この解析方法では，合板の大きさや釘の間隔を変更した場合の変形挙動も推定することが可能であるため，壁体のせん断変形挙動をより精度良く推定することができる。また釘やビスの種類を変更した場合でも，接合部の強度実験を行い荷重－変形データを蓄積することによって，実大実験によらず壁全体の補強効果を推定することが可能である。この解析方法によって，補強効果が客観的に評価できることから，必要性能に応じた耐震改修手法を選択する際の判断基準を示すことができると考えられる。

#### まとめ

本研究では，木造在来軸組構法住宅の主要な耐震要素である耐力壁のうち，筋かい壁と面材張り壁の耐震性能について検討した。特に経年劣化や生物劣化によって性能が低下した場合あるいは耐震補強によって性能を回復させた場合の変形挙動についてシミュレーション解析を行い，解析手法の有効性を確認した。

また本研究で開発した補強工法については，北海道が策定した「建築の耐震診断及び耐震改修に係る技術者名簿登録・閲覧制度」（19年1月）や「住宅の性能向上リフォームマニュアル」（19年10月，第 2 図）を用いた技術講習等ですでに普及が進められている。今後は北海道特有の内外装仕様を有する構造要素の適切な評価方法や効果的な補強方法に関する技術資料を実務マニュアルとして取りまとめるなど，資料の充実を図っていく。



第 1 図 合板釘打ち補強方法



第 2 図 住宅の性能向上リフォームマニュアル

### I. 4. 3 伝統的木造住宅等の接合部性能評価

平成 18～20 年度 受託研究  
構造性能科，加工科，（財）日本住宅・木材技術センター

#### はじめに

伝統的木造住宅の構造安全性を確認する方法は、平成 12 年の建築基準法改正による性能規定化によって整備されたが、構造計算に必要な耐力要素のデータ等は十分には整理されていないのが現状である。

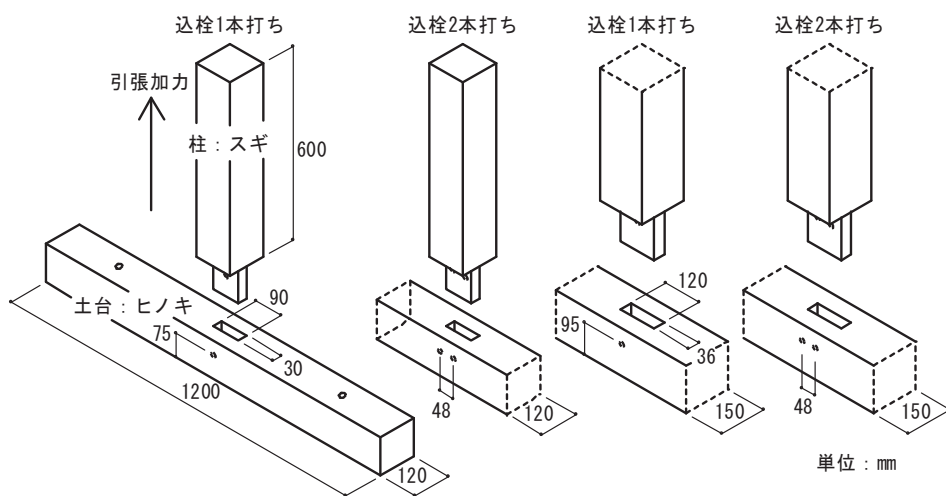
本研究は、伝統的木造住宅における継手・仕口などの接合部の強度性能・耐力を実験で明らかにし、構造計算用の強度データの蓄積を図ることを目的とした。

#### 研究の内容

18 年度は試験体仕様の検討と継手の引張試験を実施した。19 年度は仕口の引張試験およびせん断試験を実施した。20 年度の概要は以下のとおりである。

#### 1. 仕口の引張試験

第 1 図に示す長ほぞ差し込釘打ちの引張試験を実施した。試験体を構成する木材は全国で一般的に用いられるものとし、柱はスギ製材（JAS E70）、土台はヒノキ製材（JAS 乙種 1 級）、断面寸法は 120mm 角または 150mm 角とした。込釘はナラ材であり、断面は直径 18mm の丸形とした。試験体は、部材断面を 120mm 角または 150mm 角、込釘の本数を 1 または 2 とした計 4 条件について各 7 体（単調加力 1 体、繰り返し加力 6 体）とした。試験の結果、破壊性状は 120、150mm 角ともに込釘 1 本の場合ではほぞのせん断破壊（第 2 図）や込釘のせん断破壊が生じたのに



第 1 図 長ほぞ差し込釘打ちの形状

対し、込釘 2 本の場合ではほとんどが土台の割裂破壊（第 3 図）を生じた。19 年度に実施した仕様に比べて、込釘断面を丸形にしたこと及び込釘位置を土台上方に移動させたことによって、耐力は向上した。また込釘を 2 本打つことによって 1 本の場合の 1.7 倍程度まで耐力が向上した。

#### 2. データベース登録のためのデータ整理作業

データの実用性や精度を考慮した統一的な評価方法に基づき、各種評価値を算出した。またデータベースに登録するため、強度試験で得られた荷重と変形関係の実データや破壊状況の写真データ等も含めたフォーマットでデータ整理を行った。

#### まとめ

18～20 年度にわたり、約 300 体の強度試験を実施し、伝統的木造住宅等の接合部の強度データの収集および整理を行った。これらの強度データは、

（財）日本住宅・木材技術センターの「伝統的木造軸組構法住宅の構造耐力要素データベース」（21 年 5 月公開）に登録され、構造設計実務者等が広く利用できるような仕組みとして整備されている。また本研究の過程で検討した強度試験方法は、上記データベース用のデータの追加・整備に資するための標準的な試験方法として整理され、「木造住宅耐力要素試験法指針」として取りまとめられた。



第 2 図 ほぞのせん断破壊



第 3 図 土台の割裂破壊

## I. 4.5 教室における木質二重床からのホルムアルデヒド発生の調査と対策

平成 20～22 年度 外部資金活用研究  
性能開発科，接着塗装科

### はじめに

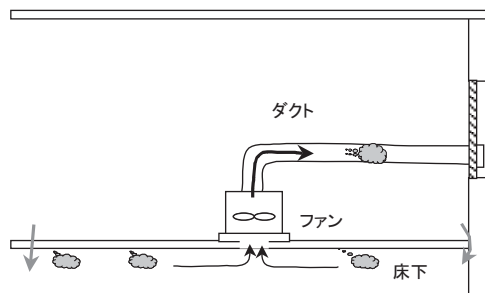
夏期のホルムアルデヒド濃度が高い学校教室において、木質二重床の床下空間に蓄積した高濃度のホルムアルデヒドが教室内に流入している可能性が示唆された。そこで、木質二重床から発生するホルムアルデヒドが室内濃度に与える影響と対策法を検討した。

### 研究の内容

二重床下空間のホルムアルデヒドが教室内濃度に与える影響を現地調査と模型実験を元に検証する。また、それらの結果をふまえて簡易・低価格で省エネルギー性に優れた対策法の検討を行う。

#### 1. 学校教室における調査

道内各自治体が行った夏期の定期環境検査の結果から、ホルムアルデヒド濃度が特に高い学校を 8 校（高校 1 校，中学校 3 校，小学校 4 校）選定し、内装の仕様調査と発生部位の探索を行った。学校の冬期休業時を中心に内装調査と簡易放散源探索器を用いた測定を行った。調査の結果、木質材料を床下地材として用いた教室の床下空間から、学校環境衛生基準の  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  を超えるホルムアルデヒドが検出された。また、対象床下地材を採取して放散試験を行ったところ、JAS 規格外の高い放散量を示した。当該教室の二重床工事が建築基準法の改正以前であったため、現在では規格外の製品が用いられたのが高濃度化の原因であると考えられた。



第 1 図 床下局所換気概念図

#### 2. 低減手法の検討

床下空間のホルムアルデヒドの室内への流入を防ぐために、第 1 図に示すような床下局所換気を考案した。これは、床下から換気を行うことによって換気経路を室内→床下→屋外に整理するものである。床下濃度の高い教室において同手法を試みたところ、設置前の半分近い濃度まで低減することが出来た（第 2 図）。

#### 3. 建築物に対し低インパクトなホルムアルデヒド放散量測定手法の開発

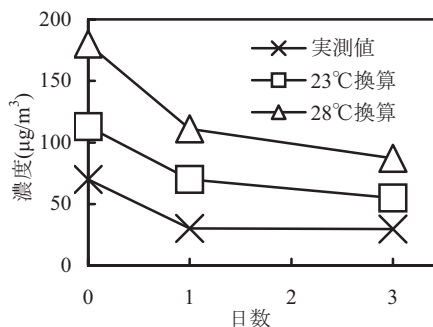
建築物内のホルムアルデヒド放散源の最終的な特定には、材料を原因候補の壁体等から切り出して放散量測定試験を行う必要があった。しかしながら、従来の方法では必要な材料面積が大きいため、所有・管理者の了承が得にくかった。そこで、建築物の損傷の少ない放散量測定方法の開発を行った。

#### まとめ

平成 20 年度は学校教室の現地調査と低減手法の検討を行った。平成 21 年度は、気温が上昇しホルムアルデヒド濃度が上昇する可能性がある夏期において、より詳細な現地調査を行う。また、小型床組模型を用いて、濃度低減に最適な床下局所換気手法の検討を行う。

#### 備考

本研究は財団法人トステム建材産業振興財団の助成によって行った。



第 2 図 床下局所換気による濃度低減



## II. 1. 1 木質系バイオマスからのエタノール等生産実証調査

平成 20 年度 民間等共同研究  
 利用部長, 梅原主研, 斎藤主研, 白川主研, 材質科, 物性利用科, 成分利用科  
 再生利用科, 化学加工科, 経営科, 品種開発科, 日本データサービス (株)

### はじめに

地球温暖化対策としての二酸化炭素排出削減を目的として、バイオマスを原料とするエタノール生産が国際的に急拡大している。現行の原料は食料との競合や供給の不安定性の課題を抱えているため、計画生産されたセルロース系バイオマスへの原料シフトが求められている。そこで、バイオマス資源として生産されたヤナギを効果的にエタノールへ変換することを目的として、各種前処理手法の適応性、糖化・発酵条件および変換効率等を検討するとともに、変換システムに関する基本設計を行った。研究のフローを第 1 図に示す。

### 研究の内容

#### 1) 原料性質の把握

オノエヤナギ, エゾノキヌヤナギ, エゾヤナギの樹皮率, 密度, 化学成分を測定した。その結果, いずれも大きな差はなかった。

#### 2) 原料粉砕方法の検討

前処理に適した粉砕方法を検討するため, 材料の粉砕性を示す指標である粉砕特性時間を求めた。その結果, ヤナギは, トドマツとミズナラの間程度の粉砕性を示した。

#### 3) 前処理条件の検討

濃硫酸処理, 蒸煮処理および蒸解処理 (パルプ化) の適正条件を検討するため, 収率の測定, 生成物の成分分析等を行った。その結果, 濃硫酸処理では 40℃・15 分間の主加水分解と 90℃・15~20 分間の後加水分解の組み合わせが, 蒸煮処理では 200℃・10 分の条件が良好であった。蒸解処理では条件が異

なっても原料あたりの酵素糖化率に明確な差は見られなかった。

#### 4) 酵素糖化方法の検討

蒸煮物, 蒸解物の酵素糖化条件を明らかにするため, 残渣率, 還元糖量等を測定した。その結果, 蒸煮物は糖濃度を高くすると発酵阻害が起こる可能性が示された。一方, 蒸解物の固形残渣はわずかであり, 糖化の作業性は良好であった。

#### 5) 発酵方法の検討

前処理方法, 糖化条件, 酵母の種類, 発酵条件, 培地組成等のエタノール発酵に及ぼす影響を検討した (第 2 図)。その結果, 蒸煮物, 蒸解物とも原料木材重量に対する発酵効率は 20%弱であった。

#### 6) 実験結果の取りまとめと比較分析

ライフサイクルアセスメント (LCA) を用いて, 粉砕処理工程, 蒸煮処理工程, 蒸解処理工程のインベントリ分析を行った。

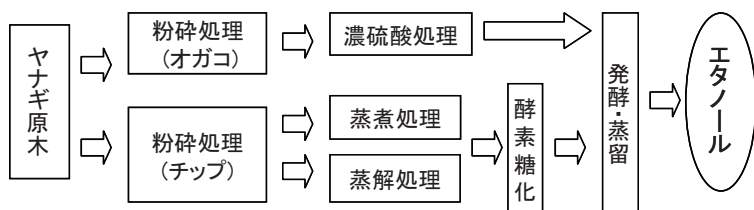
#### 7) バイオエタノール精製機器の設計

前処理物の酵素糖化-発酵-蒸留を行う主要機器について, 50L 規模での基本設計を行った。

### まとめ

ラボスケールにおける一連のエタノール変換の結果に基づき, ヤナギのエタノール原料適性を把握した。

今後は, ①規模の拡大に伴う課題の把握, 改善策の検討, ②マスバランスの把握, ③副産物であるヘミセルロースの活用技術等の検討が必要である。



第 1 図 研究のフロー



第 2 図 発酵試験

## II. 1.3 イオン交換膜ならびに電極板を用いた 木材糖化液からの硫酸回収技術の開発

平成 20 年度 外部資金活用研究  
再生利用科

### はじめに

林産試験場では、化石資源由来の二酸化炭素排出量を削減するために、食糧とは競合しない木質バイオマスからバイオエタノールを製造する研究を進めてきた。濃硫酸木材糖化法は、濃硫酸を用いて比較的短時間で木材をエタノールの原料である糖に変換することができる手法であるが、糖化液に含まれる硫酸を効率よく回収する技術の開発が課題とされてきた。本研究では、陰イオン交換膜と電極板を用いた新しい硫酸回収方法について検討した。

### 研究の内容

硫酸を木材糖化液から回収するために、糖の漏れが少なく硫酸を透過させることができる膜を透析実験により選定した。

【試料】D-(+)-グルコースを濃度 30%の硫酸に溶解させ、液に含まれるグルコースが 0.2g/mL, 100%硫酸が 0.32g/mL となる酸糖液を調製した。

【装置】製造元の異なる 3 種類の陰イオン交換膜(以下膜 A, B および C) を用意し、ガラス板とシリコンゴムシートを用いて、2 層の水槽が陰イオン交換膜で仕切られた透析実験装置を作成した (第 1 図)。

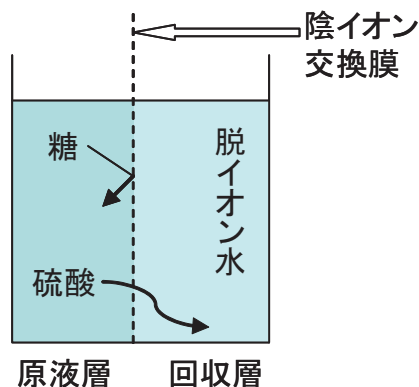
【実験】<1>片方の層に脱イオン水を入れ (以下、回収層)、もう一方の層に酸糖液を入れ (以下、原液層)、20℃の恒温室内で 90 分間静置して透析を行い、回収層に移動した硫酸の量を中和滴定により、糖の

量を Somogi-Nelson 法の比色定量により測定した。その結果、膜 A, B および C で、硫酸の 37.0%, 46.7% および 45.7% が移動し、糖は 99.7%, 98.4% および 92.0% が移動せず残存した。膜の種類により同時間当たりの硫酸および糖の移動量に大きな差があることがわかった。

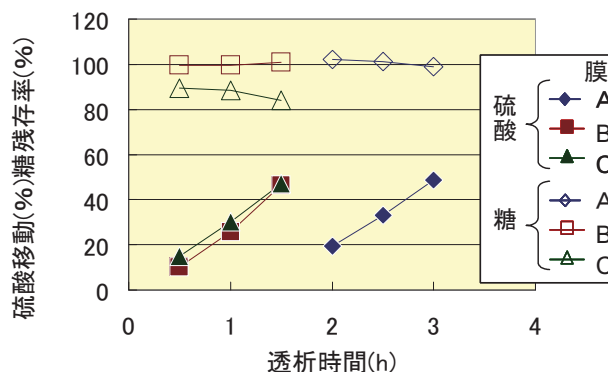
<2>陰イオン交換膜を透過して原液層から回収層へ移動する硫酸量が 3 種類の膜間で同程度となるように透析時間を調整し、実験 1 と同様の方法で回収層への糖の移動量を調べた。硫酸移動量および糖の残存率を第 2 図に示す。膜 A および B は、糖をほぼ 100% 残存させながら硫酸を移動させることができたのに対し、膜 C は糖の 2 割近くが回収層に移動した。膜 A と B では同じ量の硫酸を移動させるのにかかる透析時間が大きく異なった。硫酸移動が迅速な膜 C で糖の漏れが大きいことから、膜の孔径に差がある可能性が考えられた。

### まとめ

3 種類の陰イオン交換膜で硫酸移動速度や糖の移動量に違いがあることがわかった。陰イオン交換膜のうち膜 A と B で、糖の漏れが少なく硫酸を移動させられることがわかり、新しい硫酸回収方法についての一定の可能性が見出された。これらの知見は硫酸糖化に関わる今後の研究に役立てていく。



第 1 図 透析実験装置



第 2 図 各膜における硫酸移動と糖残存率 (%)

## II. 1. 4 バイオガス利用促進に向けた森林バイオマス利用技術に関する研究

平成 19～20 年度

化学加工科, 再生利用科, (独) 土木研究所寒地土木研究所,  
協力機関 (道立北見農業試験場, 道立根釧農業試験場)

### はじめに

本道では家畜糞尿の発生量が年間 2,000 万トンのぼり, その管理の適正化と有効利用の対策の一つとしてバイオガス製造が注目されている。バイオガス製造において主流となっている湿式メタン発酵法では, 発酵残さとして消化液が大量に発生するため, その処理が重要な課題となっている。現状では, 液肥としての農地散布が有望であるが, それに伴う技術的課題としてアンモニア揮散抑制のための技術開発が急務となっている。

### 研究の内容

平成 19 年度は, バイオガスプラントにおいて求められるアンモニアガス揮散抑制方法を検討し, 用途に応じ, 密度が小さく水分を含浸しにくい性質, 液相で吸着効果を持つ材料が必要であること等を明らかにした。バイオガスプラントでの利用に適した森林バイオマスの形状・性質および熱処理条件の検討では, カラマツおよび広葉樹熱処理物の密度, 水分の含浸性等を検討し, 原料樹種および熱処理条件と密度との関係などが示された。また, アンモニアガス揮散性および揮散抑制効果を評価するためのモデル試験方法について検討し, クローズドチャンバー法等による評価が好適と考えた。

20 年度は, バイオガスプラントでの利用に適した森林バイオマスの形状・性質および熱処理条件, バイオガスプラントでの利用を想定したモデル試験について引き続き検討した。

アンモニアの揮散抑制に適した木質チップの熱処理条件および形状・性質を検討した結果, 300～400℃処理物で, 液相中, 気相中とも, 高いアンモニア吸着性能を有することが示され, また, 消化液の農地散布, 貯留時の利用に適した密度・吸水性等を付与するための木材の熱処理条件およびチップ粒径が熱処理物の性質やアンモニア吸着効果などに及ぼす影響等に関する知見を得た。一例として, ガラスチャンバー (15L) 内に, 約 0.2%のアンモニア水

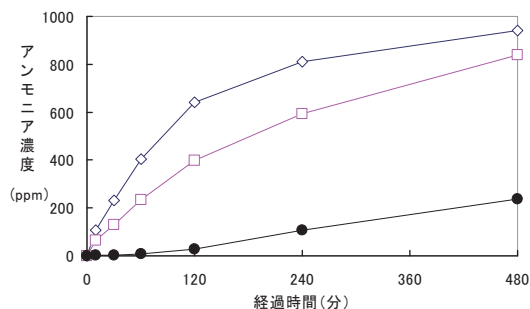
(50mL) を静置した時の揮散に伴う気中アンモニア濃度変化を, 熱処理チップを添加した場合と, 添加しない場合(対照)と比較した結果を示す(第 1 図)。熱処理チップ添加が, 対照および原料チップ添加と比べアンモニア揮散抑制に効果的であることがわかる。また, アンモニア水中での浸せきに伴う熱処理チップの重量変化を測定した結果, 300～400℃処理物ではほとんど重量減少は認められなかったことから, 含有成分の溶脱といった問題が起こる可能性は低いと考えられた。

消化液を農地, 牧草地への散布等により利用することを想定したモデル試験を行った結果, 木質熱処理物使用により, アンモニアの揮散が顕著に抑制されることが示された。

### まとめ

アンモニアの揮散抑制に適した木質チップの熱処理条件および形状・性質を検討した結果, 300～400℃処理物で, 液相中, 気相中とも, 高いアンモニア吸着性能を有することが示され, また, 利用に適した性状を付与するための熱処理条件およびチップ粒径が熱処理物の性質やアンモニア吸着効果などに及ぼす影響等に関する知見を得た。さらに, 消化液の農地散布等での利用等を想定したモデル試験において, 木質熱処理物使用により, アンモニアの揮散が顕著に抑制されることが示された。

今後は本技術の普及に向けた取り組みを行うとともに, 成果を新規研究課題にて展開, 活用する。



第 1 図 揮散に伴うチャンバー内アンモニア濃度変化例 凡例: ◇対照, □原料チップ添加, ●熱処理チップ添加

## Ⅱ.1.5 住宅におけるペレット暖房システムに関する研究

平成 20～22 年度 民間等共同研究  
デザイン科, 由田主任研究員, 物性利用科, 性能開発科, (株) イワクラ

### はじめに

灯油やガスなどを用いる暖房給湯機器では燃料供給システムが自動化されており、居住者の手間がほとんどかからない。一方、木質ペレット（以下ペレットという）は自動化されたシステムが開発されていないことから利便性が悪く、一般住宅におけるペレット利用の障害となっている。

本研究では、木質バイオマスエネルギーへの移行を促し、CO<sub>2</sub>排出削減と循環型社会システムの構築を推進するため、一般住宅向けにペレットの貯蔵サイロと燃焼機器への自動供給システムの開発を行う。

### 研究の内容

#### 1. ペレット供給システムの検討

ペレットの供給は、搬送距離や施工性の良さから空気による圧送システムを採用し、設計要件で求められる性能を満たす機器（ブロワー）を選定するため、試験機（第1図）を製作した。

試験機は、ブロワー・フィーダー・制御盤等で構成され、搬送距離（最大 10m）や経路（曲り最大 5 か所）の各条件を設定し、性能評価試験を行った。

試験の結果、搬送距離・経路に対し必要とされる性能を推測するためのデータが得られ、最適なブロワー選定方法を確立した。

なお本試験機は、システムの導入コストを低く抑えることを念頭に安価なブロワーを用いたため、ブロワーを制御するインバーターの周波数 50Hz では搬送距離 5m（水平 3m+垂直 2m）、60Hz では 7m（水平 5m+垂直 2m）が限界であった。この結果から搬送距離をこれ以上とする場合には、より高性能なブロワーを選択する必要がある。



第1図 試験用供給装置

#### 2. ペレット貯蔵サイロ内の温湿度環境の検討

ペレットは湿気を嫌うため、外部貯蔵サイロによる長期保管には、サイロ内部の温湿度がペレットに与える影響を把握する必要がある。そこで、湿度に対する耐性を評価するため、ペレットの吸湿試験を行うとともに、鋼製と FRP 製のサイロを試作し、内部温湿度および貯蔵したペレットの含水率変化を 1 年間測定した。

吸湿試験は、ペレットを相対湿度 93%、75%、60% とした恒温恒湿器内で各 48 時間吸湿させ、外形寸法・含水率・圧壊強度を測定した（第1表）。

サイロ内温度は、最大値が外気よりも高くなる傾向にあったが、平均の値はほぼ外気と等しかった。また、湿度は FRP 製のものが外気に近い値となったが、鋼製では外気より低い値となった。どちらのサイロにおいても、貯蔵されていたペレットの含水率は 10% 前後で安定していた。

1 年間サイロに貯蔵したペレットは、吸湿試験における湿度 60% で吸湿させたペレットの含水率と同程度であり、若干の強度低下が起きていると考えられる。しかし住宅で使用する場合、サイロに貯蔵されたペレットは 1～2 か月で消費されるのが一般的であり、1 年間保管されることは考えづらいため、実際には湿度の影響はほとんど無いと推測される。

#### まとめ

20 年度は、ペレット貯蔵と空送による供給システム構築のための基本的な試験を実施した。

今後は、供給動作の自動化とストーブ側取付け部アタッチメント、および圧送空気が燃焼へ与える影響について検討を行う。また、ペレットを主暖房とした住宅の環境設計を行う基礎データ収集のため、温熱環境測定試験を実施する。

第1表 ペレットの吸湿試験（48 時間）の結果

	吸湿前	湿度60%	湿度75%	湿度93%
直径(mm)	6.10	6.11	6.17	6.38
圧壊強度(N/mm)	49.4	42.9	39.6	24.2
測定時含水率(%)	8.9	9.7	11.2	14.7



## Ⅱ.2.1 廃棄物系バイオマスを利用した固形化燃料に関する研究

平成 20～22 年度  
物性利用科

### はじめに

家庭用燃料として注目されている木質ペレットは、産業用燃料としては価格が高い。そのため、農産残さ等の安価な廃棄物系バイオマスを固形化燃料（ペレット燃料）の原料として活用するための研究開発がペレット生産者等から望まれている。

本研究では、地域で発生する廃棄物系バイオマスを地域の産業用燃料として活用することを目的として、その安全性や発生実態を明らかにし、ペレット化するための技術開発を行う。

### 研究の内容

平成 20 年度は、農産残さの安全性および発生実態を調査するとともに、廃棄物系バイオマス固形化燃料の製造技術について検討した。

#### 1. 廃棄物系バイオマスの安全性および発生実態調査

各種資料より、北海道内の農産残さの発生量を推定し、賦存エネルギー量を試算した。主要農産残さ（豆ガラ、稲わら、もみ殻）の賦存エネルギー量は原油 26 万 kL に相当し、これは北海道内の平成 20 年度灯油販売実績（297 万 kL）の約 9% に当たる。

農産残さを燃焼する場合、ダイオキシンの発生が予想される有機塩素系農薬については、昭和 46 年に販売が禁止されており、農作物中の残留は基準量以下となっている。しかし、農産残さを農地で燃やした（野焼き）場合、土壌に残留した有機塩素系農薬がダイオキシン発生の原因となる可能性があることから、有効利用が望まれている。



第1図 もみ殻とバークの混合ペレット  
(バーク25%)

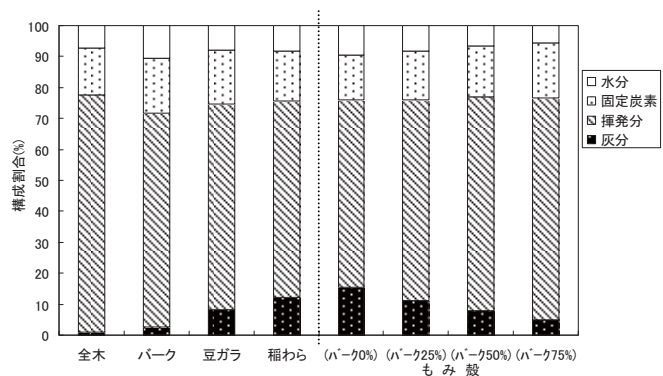
#### 2. 廃棄物系バイオマス固形化燃料の製造技術の確立

農産残さ（豆ガラ、稲わら、もみ殻）を利用したペレット燃料を試作した。豆ガラ、稲わらについては木質バイオマスと同じ条件で成形可能であったが、もみ殻については目標とする成形率 90% 以上を達成することができなかった。そこで、もみ殻にバーク（トドマツ）を混合し、ペレット化を試みた（第 1 図）。もみ殻にバークを 25%、50%、75% 混合した場合、それぞれ成形率 90% 以上で良好に成形可能であることを確認した。

市販の全木ペレット、バークペレット、豆ガラペレット、稲わらペレット、もみ殻ペレット、およびもみ殻とバークの混合ペレットの工業分析値を第 2 図に示す。燃焼障害の原因となる灰分については、全木ペレットが最も低く（0.9%）、もみ殻ペレット（バーク 0%）が最も高い値（15.6%）を示した。バークを混合したもみ殻ペレットは、その混合割合が高くなるほど灰分が減少した。

#### まとめ

北海道の主要産業である農業からの廃棄物系バイオマスを原料とするペレット燃料が製造可能であることが明らかとなった。しかし、木質ペレットと比較して灰分が多く、燃焼障害が起こる可能性が高いため、21 年度以降は木質原料を混合し、性能向上を図るとともに、市販燃焼機器による燃焼試験を行う予定である。



第2図 各種ペレットおよびもみ殻とバークの  
混合ペレットの工業分析値

## II.2.2 バイオマス利用に向けた CCA 処理木材からの薬剤除去技術の検討

平成 18～20 年度 外部資金活用研究  
再生利用科, 北海道環境科学研究センター, 北海道大学

### はじめに

防腐土台などに用いられてきたクロム・銅・ヒ素を含む CCA 処理木材のうち, その木質部分は有用なバイオマス資源といえる。しかしながら, 不適切な処理はクロムやヒ素による環境汚染を引き起こしかねない。本研究では, CCA 処理木材を硫酸法により糖化原料化することを想定し, あらかじめ CCA 処理木材から CCA 成分だけを, 希硫酸により除去 (溶出) させることを検討した。なお, 本研究は (財) トステム建材産業振興財団の助成を受けて実施した。

### 研究の内容

平成 18, 19 年度は濃度 0.5～45%硫酸による CCA 成分の溶出性を検討するとともに, 処理による重量減少率と糖の溶出についても検討した。その結果, 銅は容易に溶出させることができたが, クロムは硫酸濃度が高いほど溶出が早く, 低濃度では時間を要した。ヒ素については正確な値を得ていないが, その測定値の傾向から, 溶出性は銅とクロムの間にあると考えられた。一方, 硫酸濃度が高くなると, 有機物の溶出による重量減少が大きくなる結果となった。また, 硫酸から CCA 成分の回収方法は拡散透析および化学修飾炭による可能性が示された。

20 年度は CCA 成分のマスバランスと CCA 成分を分離せずに硫酸を繰り返し使用する検討を行った。試験にはトドマツ CCA 注入土台の CCA 注入部分のみを粉砕し篩い分けしたもの, 0.25～0.5mm 分画を用いた。CCA 木粉 1g 当たり 30%硫酸 20ml として浸漬し, 30℃, 振とう数 125rpm に設定した恒温水槽で 24 時間処理した。浸漬処理後, 希釈せずにガラスフィルターで吸引ろ過し, ろ液をメスシリンダーで受け, 液量を測定した。回収した硫酸は次の溶出操作に用いた。次に, 木粉 1g 当たり 10ml の脱イオン水で洗浄し, その洗浄液を分析した。また, その後十分に洗浄し,

第1表 硫酸の回収率

	使用硫酸量		回収硫酸量		硫酸回収率	全体平均
	g	ml	ml	%		
1回目	5.0	100	87.2	87.2	87.2	
2回目	4.0	80	69.6	87.0		
3回目	3.0	60	52.5	87.4		
4回目	2.0	40	34.8	87.0		

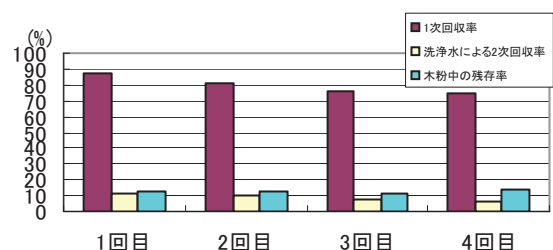
←: 用いた硫酸の流れ

乾燥させて重量変化率を測定した。溶出後の木粉は, CCA 残存量を測定するため, 酸化分解した。採取した溶出液, 洗浄液, および酸化分解液について, 原子吸光光度計でクロムと銅を測定した。

第1表に硫酸の回収率を示す。このように, 繰り返し回数はほとんど影響せず, 全体平均で 87.2% であった。このことから, CCA 成分を 100%溶出させても, 吸引ろ過だけでは木粉に 12.8%の CCA 成分が残されることになる。第1図にクロムの硫酸回収による 1 次回収率, 洗浄水による 2 次回収率および木粉への残存率を示す。繰り返し回数が増えると 1 次, 2 次の回収率ともに低下する傾向にあった。1 回目では洗浄水を含め 99%程度回収できているが, 繰り返しによって回収できないものが増えることになる。一方, 木粉への残存率は 12～13%であり, クロムは回収率と残存率の合計が 110%を超えることになるため, 更なる検証が必要である。なお, 銅については, 1 次, 2 次の回収率ともにクロムとほぼ同様な結果であったのに対し, 木粉への残存率は, 1 回目 0.2%から微増し 4 回目 0.5%と小さい値であった。

### まとめ

CCA 処理木材のリサイクルに向け, 希硫酸による薬剤成分の除去を試みた。その結果, 30%硫酸, 24 時間処理により CCA 成分のほとんどを取り除き, 硫酸による糖化によりバイオマスとして利用するのが最適と考えられた。一方, CCA 成分を回収せずに硫酸を繰り返し使用することで, 回収ロスが大きくなることから, 溶出させた硫酸は拡散透析法や化学修飾炭などにより CCA 成分を取り除いた後に再利用することが望ましいと考えられる。



第1図 硫酸連続使用におけるマスバランス(クロム)



## II. 2.3 防蝕剤(CCA)処理木材の自動判別方法および有効利用に関する研究

平成 20～22 年度 外部資金活用研究  
再生利用科, 道立工業試験場, 北海道環境科学研究センター, 北海道大学

### はじめに

CCA 処理木材は 1965 年頃から住宅の土台として広く用いられてきたことで、今後木造住宅の解体が進み、北海道だけでも年間 1 万 m<sup>3</sup> の CCA 処理木材が発生すると予想されている。建築物の解体現場や中間処理時における CCA 処理木材の判別方法は、目視、品質表示の確認および重金属の呈色法のみであることから、誤判別により再資源化原料に CCA 処理木材が混入したり、不適切な処理で残留する有害金属による環境汚染が懸念されている。本研究では、高感度元素分析が可能でかつ現場分析に適している LIBS 法（レーザー誘起ブレイクダウン分光分析法）を用いて CCA 処理木材を高精度に判別する装置について検討するとともに、LIBS 装置で分別した CCA 処理木材の資源化を目的としている。第 1 図に LIBS 装置の概要を示す。林産試験場では、建築廃材に含まれる CCA 処理木材の選別状況に関する調査、現場測定技術の開発およびその再資源化を担当している。

### 研究の内容

平成 20 年度は CCA 処理木材選別の現状調査および CCA 成分分離技術の検討を行った。

#### 1. CCA 処理木材分別の現状調査

解体現場等で分別される CCA 処理木材等の焼却処理を行う産廃処理業者、産廃木くず(建築廃材)を主原料にボード製造を行う産廃処理業者、CCA 処理木材判別装置の製造・販売を行う事業者の 3 社に聞き取り調査を行った。その結果、建設リサイクル法では解体現場において CCA 処理木材を分別する必要が

あるものの、罰則規定がないことや現状の判別方法における精度の問題などから、分別が進んでいないものと推定された。一方、解体木材を受け入れる処理業者側では CCA 処理木材の混入を懸念しており、効率的・高精度に CCA 処理木材を選別・除去できる装置に対するニーズがあると考えられた。

#### 2. CCA 処理木材からの CCA 成分分離技術の開発

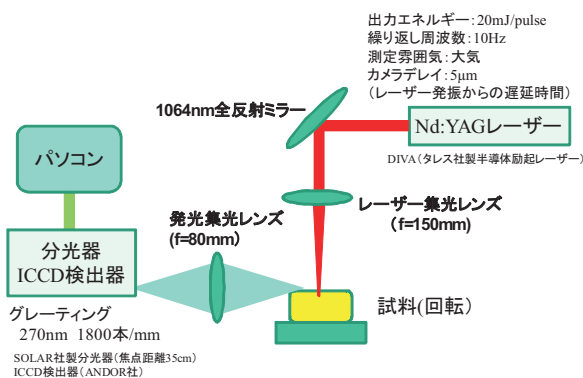
①希硫酸：18～20 年度に実施した外部資金活用研究「バイオマス利用に向けた CCA 処理木材からの薬剤除去技術の検討」の結果に基づき、希硫酸を用い、木粉粒径 (0.5～1, 1～2, 2～4mm) の溶出性に及ぼす影響を検討した。溶出処理は、CCA 木粉 1g に対し、4%硫酸 20mL を加えて浸漬し、水温 30℃、振とう数 125rpm に設定した恒温水槽で行った。浸漬処理後、ガラスフィルターでろ過し、ろ液を原子吸光光度計で測定して CCA 溶出率を求めた。また、ろ過残渣を十分に水洗後、浸漬処理による木粉の重量変化を測定した。その結果、粒径が大きいほど CCA 成分の溶出率が低くなる傾向を示した。一方、重量減少率では粒径の大きいものほど大きくなる傾向を示した。

②蒸煮：処理後の洗浄を要しない方法として、蒸煮を検討するため、CCA 木粉 1g を脱イオン水 20mL に浸漬し、オートクレーブにより 121℃で 60 分処理した。処理後、ガラスフィルターでろ過し、重量変化を測定するとともに、ろ液の分析により CCA 溶出率を求めた。その結果、クロムは 5%程度、銅は 6～10%の溶出率であった。一方、重量減少率は 2%程度で、希硫酸による処理と比較して、CCA 成分の溶出が低いわりに重量減少は比較的大きい値となった。

#### まとめ

現状調査の結果、CCA 処理木材の分別はあまり進んでいないものと推定された。

CCA 成分分離技術の開発に関しては、希硫酸による溶出は比較的容易であるのに対し、蒸煮は今回の条件では CCA 成分の溶出率は低かった。蒸煮処理について今後は、温度や時間を増やす、あるいは酢酸の添加など、溶出性を向上させる方法を検討する。



第 1 図 LIBS 装置の概要(横方向検出型)

## II.2.4 海岸流木のリサイクルに向けたシステム提案

(漂着ごみ問題解決に関する研究)

平成 19～21 年度 外部資金活用研究  
齋藤主研, 経営科, 再生利用科, 道立林業試験場

### はじめに

海岸には流木やごみの漂着が見られる。流木の回収・処理を継続・安定化するには、発生量の把握が不可欠である。海岸流木の活用を考えると、塩分の含有に配慮する必要がある。ここでは、流木の性状、処理技術を精査し、地域特性を活かしたリサイクルシステムならびに基盤づくりを検討する。

### 研究の内容

平成 19 年度は、流木の発生状況を明らかにするとともに、各種用途への活用技術について精査した。また、流木処理に係る関係者へのヒアリング等により、基本的な処理工程とコスト、関連する法規定等の整理を行った。20 年度は、以下について検討した。

#### (1) 海岸流木の性状とリサイクル技術の精査

漂着した流木の腐朽具合、雑草・土砂の混入量および塩分量を調べた。流木の直径、損傷度、腐朽度、海水の浸せき時間などにより塩分量は異なるものの、塩分は木材の表面に止まるものが多かった。流木をチップ化したものを屋外で降雨にさらす試験を行った結果、燃料利用が可能な塩素濃度 (0.4%) まで低下させるには一定量の降雨が必要であることがわかった (第 1 図)。

#### (2) リサイクルフローの形成

流木処理に係る工程別の処理コストを算出した。コストの内訳は、いずれのケースにおいても破碎工

程の割合が大きかった。それ以外で大きいものとしては、重機の移動や現場の整地、流木残さの埋め戻しなどの副次的な作業であった。破碎工程を含めず、現場での集積に止めることができれば、コストの大幅な低減が可能になると考えられた。

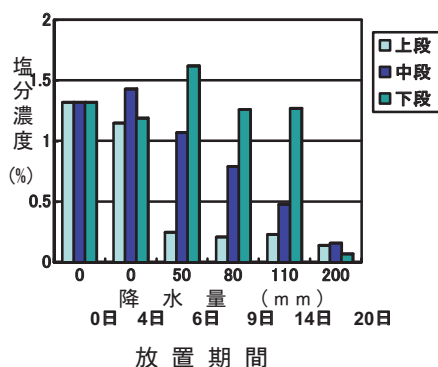
流木 1m<sup>3</sup> (実材積ベース) の集積・積込からチップ化までの処理に伴う CO<sub>2</sub> 排出量は 57.6kg (排出量 A) と試算された。流木 1m<sup>3</sup> の発熱量を代替する重油の CO<sub>2</sub> 排出量は 440.5kg (排出量 B) であり、木材の燃焼に伴う CO<sub>2</sub> 排出量は炭素中立のためカウントされないことから、流木チップをボイラー燃料とすることで 1m<sup>3</sup> あたり 382.9kg の CO<sub>2</sub> 排出削減効果が見込まれた。しかし、粉碎現場からボイラーまでの輸送距離が遠くなるにつれ削減効果は減少するため、その距離を往復 400km とし、流木 1m<sup>3</sup> あたりの輸送に伴う CO<sub>2</sub> 排出量を試算したところ 22.7kg となった。これを排出量 A と合計すると集積からボイラーまでで 80.3kg の排出となり、排出量 B よりも十分に小さく、CO<sub>2</sub> 排出削減に向けた代替効果が高いことが明らかとなった。

#### (3) リサイクルの基盤づくり

流木の処理方法は、資源としての有効利用、処理に伴う環境負荷、地域への貢献、処理コストなどの評価項目を総合的に評価して決定する必要があると考えられた。そこで階層分析法を用いて、海岸流木の処理フローの評価・選定手法を検討し、予備試験により有効性を確認した。

### まとめ

海岸流木の活用を促進するためには、各工程の規模、能力等を考慮し、コストや市場性、資源の有効利用、地域貢献、環境共生の視点からの総合的判断が必要と思われた。21 年度は、階層分析法等により流木活用を図る評価モデルの構築を検討する。



第 1 図 屋外に放置したチップの塩分挙動

注) 上・中・下段は、チップの集積状態の位置を示す

## II.3.1 DNAマイクロアレイ法を用いたきのこの食品機能性評価

平成 20~21 年度

成分利用科, 品種開発科, 生産技術科, 協力機関 (帯広畜産大学)

### はじめに

きのこの健康機能に関するこれまでの研究において、脂質代謝改善作用や血圧降下作用などが示唆されているが、その生体内作用メカニズムに基づく機能性の検証は十分に行われていない。食品機能性の探索に有効とされているDNAマイクロアレイ法は、生体内の全遺伝子の発現変動がわかることから、食品を摂取したときの代謝やシグナル伝達の変動を把握することができ、食品機能性の発現とそのメカニズムなどを遺伝子レベルで網羅的に解析することが可能である。

本研究では、北海道産きのこが有する食品機能性の探索を目的として、DNA マイクロアレイ法によるきのこの食品機能性の網羅的な解析・評価を行った。

### 研究の内容

20年度はDNAマイクロアレイ法によるきのこの機能性の網羅的な解析を行い、その結果をもとに細胞レベルでの食品機能性評価および機能性成分の検討を行った。

#### 1) DNA マイクロアレイ法によるきのこの機能性の網羅的な解析

ヒラタケ、マイタケおよびブナシメジの各きのこを加熱処理後、凍結乾燥し、粉碎した。各粉末を添加した飼料をマウスに4週間与えた。投与後、マウスの血液と肝臓を採取し、脂質の分析を行った。

マイタケおよびヒラタケの摂取により、肝臓の中性脂肪の減少が認められた。さらにDNAマイクロアレイにより、肝臓における約22,600遺伝子の発現の増減を、きのこ無添加飼料を与えたマウスと比較し

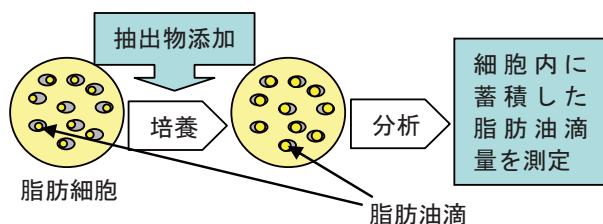
た。肥満・糖尿病・脂質代謝関連遺伝子に着目したところ、きのこの摂取により、主に脂肪酸の輸送や分解に関する遺伝子の発現量が増加していた。また、ヒラタケ摂取群とマイタケ摂取群における脂質の減少は、それぞれ異なる作用によって引き起こされている可能性が示唆された。このほか、きのこの摂取により、免疫系関連遺伝子群の発現にも大きな変動が見られた。

#### 2) 細胞実験による機能性成分の検討

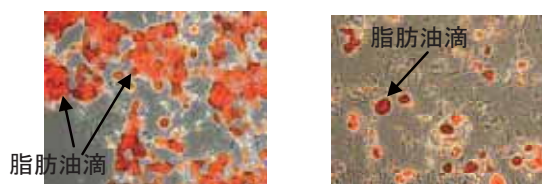
食品機能性評価のモデル実験として、脂肪細胞を用いて肥満に対する効果を調べた。ラット白色脂肪細胞にヒラタケ、マイタケおよびブナシメジの水、熱水および50%エタノール抽出物を添加し、脂肪の蓄積抑制に対する効果を評価した(第1図)。マイタケ50%エタノール抽出物を添加した細胞では、脂肪油滴の生成が顕著に抑制されているのが観察された(第2図)。

#### まとめ

これらの結果から、マイタケ抽出物の脂質代謝をターゲットとした機能性食品素材としての可能性が示唆された。21年度は引き続き、細胞実験による食品機能性成分の検討を行い、北海道産きのこの食品機能性について取りまとめる。



第1図 脂肪蓄積に対する効果の評価方法



第2図 脂肪細胞の顕微鏡写真

左: 抽出物無添加, 右: マイタケ50%エタノール抽出物を100 μg/mL添加(図中色の濃い部分は染色された脂肪油滴)

## II. 3. 2 高品質新規きのこ安定生産技術の開発

平成 19～20 年度 民間等共同研究  
品種開発科, 生産技術科, 及川主任普及指導員, 耐朽性能科,  
北海道電力 (株), (財) 北海道科学技術総合振興センター

### はじめに

ホンシメジは食味に優れ, 新規の高級食用きのことして本州において一部生産が行われている。当場では, 北海道電力 (株) で育成したホンシメジ新菌株 (以下, H0 株) を活用し, 事業化へ向けて, 平成 18 年度から (財) 北海道科学技術総合振興センター (ノーステック財団) を含む 3 機関で共同研究を開始した。18 年度は, 共同研究「新規きのこの栽培特性および食品素材適性に関する検討」において, H0 株の子実体発生条件を確認した。

### 研究の内容

19～20 年度は, 18 年度の結果を基に, H0 株を含むホンシメジの特性調査および栽培条件を検討し, 以下の成果を得た。

#### (1) ホンシメジ新菌株の栽培特性の把握

##### ① 培養期間の影響

H0 株および標準品種 (以下, A 株) を子実体収量や本数を指標として評価すると, 両菌株とも品種登録の審査基準に示されている培養期間を超える 70 日以上培養期間を必要とすることが明らかになった。

##### ② 覆土の必要性

A 株は覆土が有効であったが, H0 株や市販菌株 (B 株) では子実体本数や収量が減少した。

##### ③ 栽培条件が子実体の形態に与える影響

子実体の発生・生育温度を高めると, 柄が太い「と

っくり型」になることが分かった (第 1 図)。覆土の有無については子実体の形態に影響を与えなかった。

#### ④ 栽培方法の改善

H0 株ではコストや調製の手間がかかる「添加液」(ホンシメジ栽培のため開発されたミネラル溶液) が水道水で代替できることを見だし, 作業性が悪い培地充填量 (従来は栽培容器の 1/2 が推奨されており収穫時に手間がかかる) についても改善の可能性を見出すことができた。

#### (2) 遺伝学的手法を用いた種間識別方法の開発

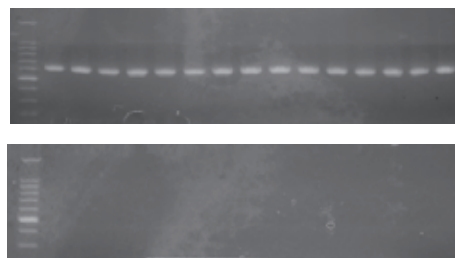
交配試験および DNA を用いた識別方法を検討し, 審査基準で求められているホンシメジとハタケシメジの違いを客観的に示すことができた。また, ホンシメジの標的 DNA 領域のみを選択的に増幅させる技術により, 両菌株の識別を確実にかつ迅速に行うことが可能となった (第 2 図)。

#### まとめ

ホンシメジ数菌株で栽培条件の検討を行い, H0 株や標準品種等に関する基本的な生産技術を開発できた。また, ノーステック財団ではホンシメジの生産・流通・販売戦略の検討を行い, 当場で生産した子実体は十分商品価値が高いと評価を受けた。今後これらの知見を活用し, 新たな北海道産ホンシメジの品種開発を検討する。また, 実用化を目指す生産者と協力して, 実生産レベルでの栽培技術を検討する。



第 1 図 生育温度が子実体の形態に与える影響 (ホンシメジ市販菌株 B, 左: 15°C 条件, 右: 18°C 条件)



第 2 図 DNA を用いたホンシメジとハタケシメジの識別  
上段: ホンシメジ, 下段: ハタケシメジ



## II. 3. 5 糖脂質を主とするきのこの機能性成分の効率的生産技術と素材加工技術の開発

平成 19～20 年度 重点領域特別研究  
生産技術科, 品種開発科, 成分利用科, 及川主任普及指導員  
道立食品加工研究センター, 北海道大学, (株) スリービー

### はじめに

近年, 生活習慣病等の予防に対する社会的ニーズが高まっており, きのこ類を素材とした健康食品の開発が期待されている。そこで本研究ではタモギタケ等きのこ類に多いことが明らかにされている糖脂質の一種であるグルコシルセラミド(以下セラミドとする)やその他抽出物の機能性の評価と効果の検証を行い, それらの効率的な生産技術と素材加工技術の開発・製品化を目的とした。

### 研究の内容

平成 19 年度はセラミドの生産効率が高い菌種としてタモギタケの選抜を行い, セラミド製造工程においては, 加圧カラムによる抽出が有効であることを明らかにした。また, セラミド以外に抗酸化活性および ACE 阻害(血圧上昇抑制)活性に着目し林産試験場開発のマイタケやエノキタケ等を分類した。

20 年度は, 引き続きセラミドの生産効率が高い菌株や適正栽培方法の検討, およびセラミド抽出物の匂いの除去に取り組んだ。また, 抽出温度が抗酸化活性等の機能性に及ぼす影響やセラミドを含めた機能性成分の効果について動物実験等で検証した。

### 1. セラミドの効率的生産技術の開発

タモギタケの標準菌株 Pc291 に比べセラミド生産効率が 1.3 または 1.5 倍高い交配菌株 Pc117 および Pc254 (第 1 図) を選抜した (第 2 図)。これらの菌株を実生産用の培地で規模を拡大して栽培した結果, 標準菌株と同様な子実体生産効率を示した。したがって, これらの菌株は実用レベルでの使用が可能で



第 1 図 セラミド生産効率の高いタモギタケ菌株

あることが示唆された。

### 2. 保健機能性に関する特性把握

きのこ抽出物の抗酸化活性および ACE 阻害活性の温度による活性の変化を検討した結果, 一部のきのこ抽出物は加熱による活性の変化が少なく, 十分な加工適性を有していることが明らかとなった。

### 3. 動物実験等による保健機能性の検証

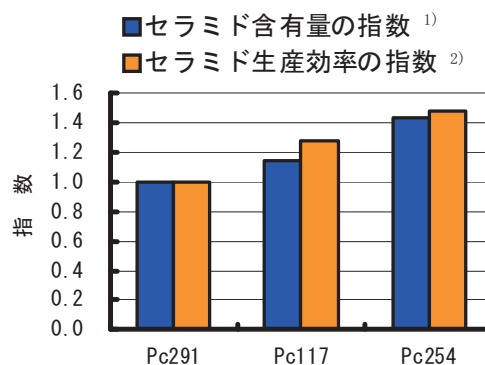
タモギタケ由来のセラミドの機能に関して細胞実験を行い, 皮膚の保湿性のほかにメタボリックシンドローム抑制の可能性を見出した。また, ムキタケ等の抽出物がラットの消化管の免疫細胞の活性を高め, 癌細胞に対する傷害性が高まることを見出した。

### 4. セラミドの素材加工技術および製品化の検討

タモギタケ子実体を 50% エタノールで抽出処理することで, 課題であったセラミド抽出物の匂いの除去が可能となった。この改善等により, セラミド含有カプセル, 化粧品製造工程が効率化され, さらに高純度試薬が製品化された。

### まとめ

本研究により, タモギタケ由来のセラミドの効率的な生産技術やその加工技術を開発した。また, 抗酸化活性, ACE 阻害活性および癌細胞傷害性の高い道産きのこが見出されており, 新たな健康食品開発に向けて検討を進める予定である。



第 2 図 選抜菌株のセラミド生産効率

\* 1) = (各菌株のセラミド含有量) / (Pc291のセラミド含有量)

\* 2) = (各菌株の子実体生産効率 (収量/栽培日数)) ×

(セラミド含有量の指数) / (Pc291の子実体生産効率)

### Ⅲ. 1. 1 道産 I 形梁の新たな製造方法の開発と性能評価

平成 19～20 年度 受託研究  
防火性能科, 加工科, (株) Pre-com.

#### はじめに

枠組壁工法が新築木造住宅の 3 割を超える北海道では、寸法安定性に優れた木質 I 形梁が、施工後の乾燥収縮による床組の瑕疵防止に有効な材料とされ、床根太製材の代替材として需要を拡大しつつある。同工法用パネルを製造する遠軽町の (株) Pre-com. では、床組パネルの品質向上のために木質 I 形梁の自社生産を計画するに至った。本研究では、道産 I 形梁を効率的に生産するために連続式プレスを用いた新たな製造方法を開発するとともに、品質管理基準に基づいて試験生産された製品の様々な力学特性の評価を行った。

#### 研究の内容

##### 1. 連続式プレスをを用いた製造方法の検討

I 形梁の使用材料と断面形状は、要求性能と予備強度試験をもとに選定し、フランジにはトドマツたて継ぎ材 (断面寸法 38×64mm) の縦使いと横使いの 2 種類、ウェブにはカラマツ合板と北米産 OSB (ともに厚さ 9.5mm) の 2 種類、梁せいは枠組壁工法用製材に対応した 235mm とし、計 4 種類とした。試験体の断面種類を第 1 図に示す。たて継ぎ部と接合部にはレゾルシノール系樹脂接着剤を用いた。

連続プレスをを用いた製造方法については、企業の既存製造装置をベースに検討を行った。プレス方法については、加圧機構を設けたローラー方式を採用し、梁せい寸法精度を満たすように圧縮圧と送り速度を決定した。接合部の切削方法については、かん

合度を調整しやすい刃物形状を採用した。ウェブ継ぎ手方法については、継ぎ手間の圧縮工程を省略するために、強度実験をもとに充填性の高いウレタン系樹脂接着剤を選定した。

##### 2. 製品の様々な力学特性の評価

検討した連続プレスによる製造方法に基づいて試験生産された製品の品質 (寸法精度, 形状精度, 含水率) を測定するとともに、短期強度試験 (曲げ試験, せん断試験, めり込み試験) により力学特性値 (曲げ耐力, 曲げ剛性, せん断耐力, せん断剛性, めり込み強さ) を算出した (第 1 表)。また、当場の実大設備を用いた劣化処理 (浸せき処理, 煮沸処理, 減圧加圧処理) による力学特性値の低減係数, 長期荷重試験による耐力と剛性の低減係数を明らかにした (第 2 表)。本結果により、枠組壁工法用製材と比べて、せん断性能が劣るものの、曲げ性能やめり込み性能は同等以上となること、新たな製造方法で生産された道産 I 形梁が床組部材として十分な実用スパンで利用可能であることが明らかとなった。

#### まとめ

本研究により、連続式プレスをを用いた道産 I 形梁の新たな製造方法が開発され、企業での量産体制と構造材料としての様々な実験データが整備された。これらの研究成果は、委託元企業が予定している木質構造材料の国土交通大臣認定データとして、また、認定取得後の商業生産の基盤技術として活用される予定である。



合板 38 合板 64 OSB38 OSB64

第 1 図 試験体の断面種類

第 1 表 各力学特性の統計的下限值

力学特性 (単位)	道産 I 形梁				210製材 甲種2級
	合板38	合板64	OSB38	OSB64	
曲げ耐力(kN・m)	7.85	7.25	8.48	8.65	5.14
曲げ剛性(kN・m <sup>2</sup> )	420	524	430	559	417
せん断耐力(kN)	9.1	7.2	10.8	8.3	10.7
せん断剛性(kN)	1320	1200	2310	2230	4760
めり込み耐力(kN)	18.4	21.3	18.0	20.2	20.1

第 2 表 各環境条件による力学特性の低減係数

力学特性	長期荷重	浸せき	煮沸	減圧加圧
耐力(合板・OSB)	0.59・0.67	0.89・0.85	0.90・0.81	1.00・0.86
剛性(合板・OSB)	0.58・0.63	1.00・0.87	0.89・0.80	0.90・0.81

### Ⅲ. 1. 4 環境対応型フェノール樹脂系接着剤の道産針葉樹合板への適用性の検討

平成 20 年度 民間等共同研究  
合板科, 接着塗装科, (株) サンベーク

#### はじめに

構造用合板の原木は、原産国の輸出規制強化や価格高騰により、カラマツ、トドマツをはじめとする国産針葉樹への転換が進んでいる。また、エネルギーコスト削減のため、高含水率単板、熱圧条件の改善（熱盤温度の低減、熱圧時間の短縮等）に対応した接着剤の開発が求められている。しかし、これらの対策は、ホルムアルデヒド放散量の増大や接着力の低下の原因になると考えられるので、この点に注意する必要がある。

本研究では、道産カラマツ・トドマツ合板製造における熱圧条件の改善を実現するため、フェノール樹脂接着剤を使用して、道産カラマツなどを用いた構造用合板の接着性能を明らかにし、その結果を基に改良した接着剤の性能評価を行った。

#### 研究の内容

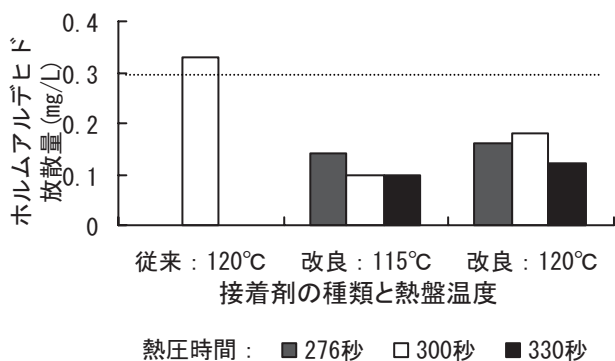
予備試験として、従来のフェノール樹脂系接着剤について接着性能の評価を行った。製造した合板は 5ply, 厚さ 12mm を基本とした。この結果、道産カラマツでは、単板含水率 8%, 熱盤温度 120°C, 熱圧時間 300 秒の条件で JAS 特類に合格する良好な接着性能 (0.7MPa) が得られた。これは、北洋カラマツにおいて推奨される熱圧条件 (熱盤温度 125°C, 熱圧時間 330 秒) よりも緩やかなものであったが、ホルムアルデヒド放散量は F☆☆☆☆ (0.3mg/L) の基準を満たしていなかった。

この結果を基に、改良した接着剤を用いて製造した合板の接着性能を評価した。道産カラマツでは、ホルムアルデヒド放散量は全体的に低くなり (第 1 図), 熱圧条件の緩和にかかわらず, F☆☆☆☆の基準を満たしていた。接着力に関しては、単板含水率 8%, 熱盤温度 115°C, 熱圧時間 276 秒でも良好な接着性能が得られた (第 2 図)。しかし、単板含水率 10%, 熱盤温度 115°C では良好な接着性能は得られず、熱盤温度 120°C, 熱圧時間 330 秒の条件が必要であった。単板含水率 18% 以上では各樹種ともパンクが発生し、接着することはできなかった。

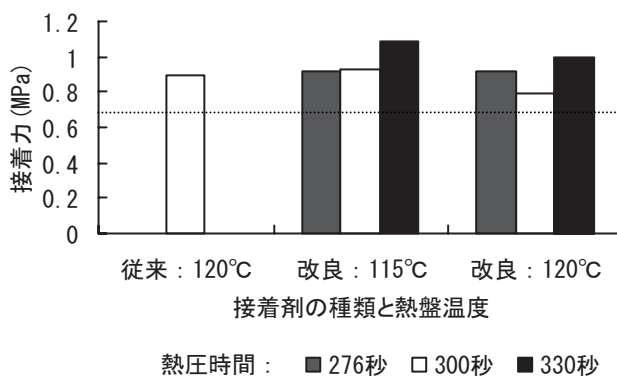
単板含水率は通常の工場では絶乾近くまで乾燥されていることが多いが、今回の検討では、主に 8 から 10% 程度の含水率の単板を使用した。このような場合でもホルムアルデヒド放散量や接着力の基準を満たしつつ、熱盤温度の低下や熱圧時間の短縮を達成したのは、接着剤の改良によるものであり、製造時のエネルギーコスト削減に役立つものと考えられる。

#### まとめ

従来のフェノール樹脂系接着剤を改良することにより、熱圧条件の緩和、低ホルムアルデヒド放散量の達成、道産カラマツなどへの対応が可能となった。今後、(株) サンベークでの生産に活かされる予定である。



第1図 製造した合板のホルムアルデヒド放散量 (道産カラマツ: 含水率8%)



第2図 製造した合板の接着性能 (道産カラマツ: 含水率8%)



### Ⅲ. 2. 1 地域材を活用した保存処理合板の開発

平成 19～21 年度 外部資金活用研究  
耐朽性能科, 森主研, 接着塗装科, 合板科, (独) 森林総合研究所

#### はじめに

住生活基本計画(平成 18 年 9 月)では, 良好な住宅ストックを示す指針となる住宅性能の水準の一つに「耐久性」を挙げ「長期の安定した居住を可能とする耐久性を有するように, 構造躯体の劣化防止について, 適正な水準を確保する」ことを明記した。このため, 構造躯体の劣化防止を図る上で, 土台, 柱等の軸材料に加え, 床, 壁面等の面材料の劣化防止が必須となっている。

製材(軸材)については日本農林規格(JAS)の中に保存処理木材の項が設けられているが, 面材料である合板については制定されていない。

そこで, 本課題では, 保存処理合板の JAS 化を図ることを目的とし, 必要なデータを整備するための研究を行った。なお, 本研究は(独)森林総合研究所交付金プロジェクト「地域材を活用した保存処理合板の開発」として行った。

#### 研究の内容

林産試験場で 20 年度に実施した内容及びその成果のうち主要なものについて記述する。

##### ①保存剤の種類が接着耐久性に及ぼす影響の解明

供試薬剤として加圧注入用木材保存剤 4 種類および接着剤混入用木材保存剤 4 種類を用い, 保存処理がフェノール樹脂接着剤による合板の接着性能に及ぼす影響を連続煮沸試験により調べた。いずれの保存処理合板の接着強さも, 合板の JAS に規定される基準値の  $0.7\text{N}/\text{mm}^2$  を上回った。また, 保存処理合板は無処理合板と同等の接着強さを示したことから, 今回用いた薬剤は合板の接着性能にほとんど影響しないものと判断された。

加圧注入処理を行った単板を積層接着する場合, 処理により単板のぬれ性が変化し, 接着性能に影響する可能性がある。そこで, 加圧注入処理された単板のぬれ性について検討を行った。その結果, 加圧注入処理により単板のぬれ性が大きくなることが確認された。

単板表面のぬれ性が大きくなると, 接着剤の過度

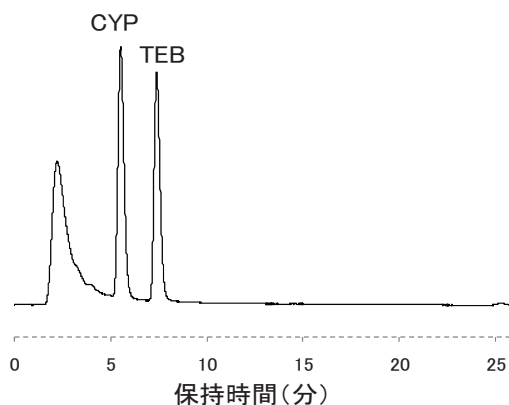
の浸潤による接着不良の原因となるが, 今回単板処理で製造された合板に欠陥等は観察されなかった。**②適切な抽出溶媒および固相抽出を利用したクリーンアップ手法の開発**

木材保存剤の有効成分を効率的かつ正確に分析するため, 有効成分を選択的に抽出できる溶媒について検討した。その結果, 比較的極性の高い溶媒を用いた場合, より多くの合板由来成分が同時に抽出されることから, 低極性溶媒を用いた方が有効であることを確認した。しかし, 極性の高い溶媒を用いた方が有効成分の抽出量が高い場合もあるため, 適切な試料のクリーンアップ手(試料精製)法が必要であることを確認した。

有効成分として用いられているトリアゾール系抗菌剤であるシプロコナゾール(CYP)およびテブコナゾール(TEB)について, 強陽イオン交換体カートリッジを用いた固相抽出による試料精製について検討した。その結果, 固相抽出により CYP および TEB のピークを明瞭に確認することができ, 正確な定量分析が可能であることが分かった(第 1 図)。

#### まとめ

保存処理が合板の接着剤性能に及ぼす影響について検討したところ, 実用上問題となるような影響は確認されなかった。また, 合板中の有効成分を分析する場合に有効な溶媒を確認し, さらに, 試料精製方法を確立した。



第 1 図 固相抽出による試料精製後の HPLC クロマトグラム



## III. 2.2 カラマツ人工林材の性能予測技術の開発

平成 19～21 年度  
材質科, 加工科

### はじめに

北海道のカラマツ人工林材は、集成材原板（ラミナ）としての需要が増えつつあるが、その生産・流通過程では、特定強度のラミナの過不足などの問題が生じている。立木や丸太の段階でラミナの強度を把握できれば、より計画的にラミナを生産ができる可能性がある。本研究は、立木や丸太の段階でラミナの性能を予測する技術開発を目的としている。

### 研究の内容

#### 1. 性能予測に適した材質指標の検討

平成 19 年度は、打撃法による丸太の動ヤング係数と軟 X 線デンストメトリー法による年輪解析から得られる材密度に林分間差を認め、これらを指標として、ラミナの強度性能を把握できる可能性を示した。

丸太の動ヤング係数と丸太の密度について、ラミナのヤング係数との関係を調べた結果、丸太の動ヤング係数とラミナのヤング係数との間に高い相関関係を認めた（第 1 図）。このことから、ラミナのヤング係数の予測には、丸太の密度よりも丸太の動ヤング係数のほうが精度面では適していると考えられる。

#### 2. 簡易な材質評価法の確立

19 年度の調査で、立木の応力波伝播速度がカラマツの材質検定に応用できる可能性が示された。

20 年度は、これ以外の立木の材質検査法として、材の硬さを表すピロディン貫入量との比較を行った。その結果、ピロディン貫入量とラミナのヤング係数との間には明確な関係が認められなかった。

応力波伝播速度から算出した立木ヤング係数とラミナのヤング係数との間には比較的高い相関関係が認められた（第 2 図）。このことから、伐採前にラミナのヤング係数を予測する指標としては、応力波伝播速度から導かれる立木ヤング係数が優れていると考えられる。

### 3. 集成材ラミナの性能評価

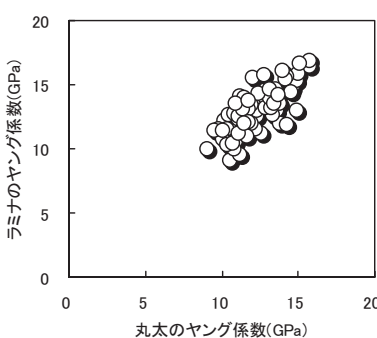
19 年度までに、丸太ヤング係数に基づいて原木を選別することにより、ヤング係数の高いラミナの出現率を高められることが明らかになっている。

これを踏まえ、応力波伝播速度から導いた立木ヤング係数に基づく原木選別で、ヤング係数の高いラミナの出現率が向上するかどうかを検討した。その結果、立木ヤング係数 15GPa 以上で原木を選別した場合、L110 以上のラミナの出現する割合が、無選別の場合に比べ向上するなど、原木選別による効果が認められた（第 3 図）。

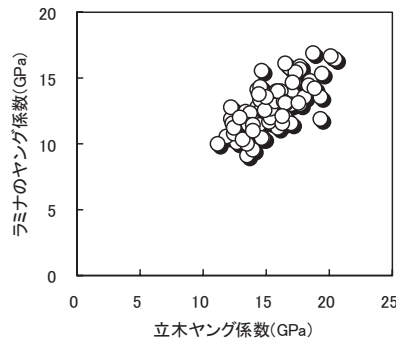
#### まとめ

カラマツ人工林材のラミナのヤング係数を予測する指標として、丸太の動ヤング係数、立木では応力波伝播速度から算出する立木ヤング係数が優れていること、立木ヤング係数に基づく原木選別によりヤング係数の高いラミナの出現率を高められることが示された。

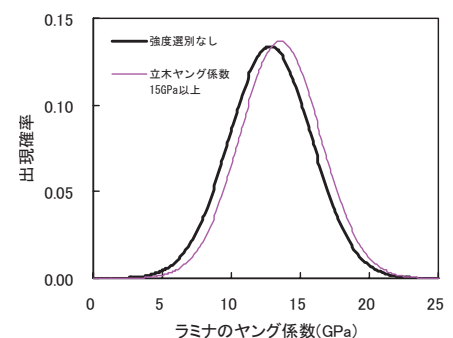
21 年度は、これらの結果を踏まえ、カラマツ人工林材の簡便な強度予測技術の確立を目指す方針である。



第 1 図 丸太の動ヤング係数とラミナのヤング係数との関係



第 2 図 立木ヤング係数とラミナのヤング係数との関係



第 3 図 立木ヤング係数に基づいた強度選別効果

### III. 2. 3 道内カラマツ資源の循環利用促進のための林業システムの開発

平成 19～22 年度 外部資金活用研究

加工科, 安久津主任研究員, 材質科, 経営科, 企画課長, 堀部主任普及指導員, 道立林業試験場,  
(独) 森林総合研究所北海道支所, (独) 森林総合研究所林木育種センター北海道育種場

#### はじめに

道内のカラマツ人工林資源の付加価値向上と建築用材としての需要拡大を目的として、施業の違いが材質に及ぼす影響の評価、材質を指標とした優良家系の選抜、立木・原木段階での強度把握による建築用材としての利用適性評価等を行う。これらを基に、要求される性能に応じた最適な原木供給を行うことで、製品歩留まりの向上と強度的優位性が確保される効率的利用モデルの提案および効率的利用マニュアルの作成を行う。

#### 研究の内容

##### 1. 施業の違いが材質に及ぼす影響の評価

平成 19 年度は、平取町間伐試験地（無間伐～50% 間伐の 5 試験区）で、各試験区 5 本の試料を採取し、間伐率の違いが材質に及ぼす影響を確認した。

20 年度は、新得町間伐試験地で、間伐区 A（平均胸高直径 38.2cm, 7 本）、間伐区 B（同 36.2cm, 7 本）、無間伐区（同 29.3cm, 5 本）の 3 試験区から試料を採取し、材質試験を行った。無間伐区では、年輪幅は年数の経過につれ減少し 1mm 以下まで至るが、間伐区では間伐を始めた林齢 32 年以降増加あるいは維持している（第 1 図）。材密度も林齢 32 年以降を比べると間伐区の方が高くなっていることから、間伐時期が遅くても間伐による材密度の低下抑制効果があることが確認された。

地位指数等が異なる林分の比較を行うため、施業履歴の明らかな 4 地域 11 林分（宗谷 3、網走 3、十勝 2、根釧 3）から 1 林分 20 本（計 220 本）の試料を採取し、幹の細り、応力波伝播速度、丸太のヤング係数、各種材質試験の結果を得た。

##### 2. 材質を指標とした優良家系の選抜

本課題の試験対象林分は、グイマツとカラマツの交配家系（グイマツ雑種 F<sub>1</sub>）1 林分と、カラマツ種内交配家系 2 林分である。19 年度は、原木の幹曲り、ヤング係数、ラミナのヤング係数等を測定した。

20 年度は、それらの材料について、繊維傾斜度と

密度の測定を行った。全ての測定が終了する 21 年度に、建築用材に適した家系を総合的に判断する。

##### 3. 立木・原木段階での強度把握による建築用材としての利用適性評価

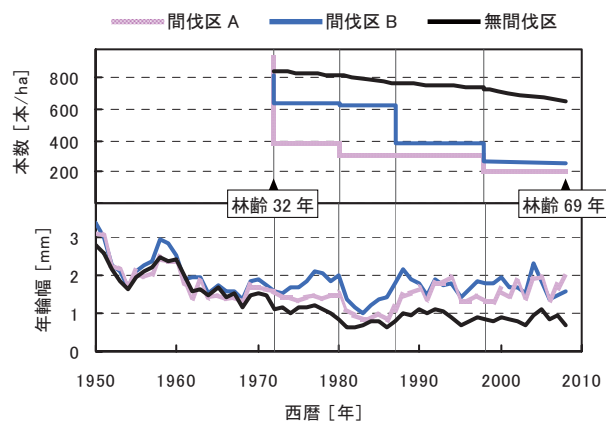
19 年度は、ヤング係数を指標とした原木の選別により、得られるラミナの強度等級が調整可能なことを示した。

20 年度は、19 年度に伐採した平取町間伐試験地の材料について、林産試験場で製材・乾燥を行い各工程段階でのヤング係数を測定し、その関連性や歩留まりを調査した。その結果、丸太の心に近い部位のラミナほどヤング係数が低い傾向があることから、丸太外周部から採れるラミナの割合を左右する要因である伐採時の林齢、直径、間伐履歴等がラミナの強度分布に影響すると思われた。そこで 21 年度は、これらを踏まえてラミナの採材試験を行い、立木・原木段階での利用適性を総合的に評価する。

#### まとめ

20 年度は、施業の違いが材質に及ぼす影響の評価、優良家系選抜のための材質試験、立木・原木段階での利用適性評価指標の検討等を行った。

21 年度は、各試験項目について引き続きデータの蓄積を図るとともに、効率的利用モデルの検討にあたり、カラマツ関連企業等における製造工程、流通工程、施工工程の実態調査を行う。



第 1 図 間伐履歴と年輪幅の変動

### Ⅲ. 2. 4 道産建築用材の環境優位性の評価

平成 19～20 年度

経営科，由田主研，再生利用科，防火性能科，物性利用科，協力機関（道立林業試験場，道立北方建築総合研究所，東京大学，東京農工大学，北海道木材産業協同組合連合会）

#### はじめに

地球環境問題への関心が高まる今日，あらゆる製品について環境面を配慮した取り組みは欠かせず，ユーザーサイドや業界から環境負荷の定量的データが求められている。本研究では，道産建築用材と輸入木材・木製品等を対象に LCA（ライフサイクルアセスメント）を用いた環境負荷の定量化を行い，道産建築用材の環境優位性について検討した。

#### 研究の内容

道産建築用材と輸入木材・木製品等のライフサイクルにおけるインベントリ分析を行い，道産建築用材の環境優位性を明らかにすることを目的として，平成 19 年度は育林から工場出荷（輸入木材については苫小牧港着）までを評価範囲とし，CO<sub>2</sub>排出を対象に分析を行った。

20 年度は，道産建築用材と輸入木材・木製品の評価シナリオを作成し，SO<sub>x</sub>，NO<sub>x</sub> 排出量の分析を行うとともに，牛舎を対象として木材と他材料の環境負荷量を比較・検討した。

#### 道産建築用材の環境優位性の評価

育林・収穫から住宅躯体建築までを評価範囲とする 4 つのシナリオを作成し（第 1 表），CO<sub>2</sub>および SO<sub>x</sub>，NO<sub>x</sub> のインベントリ分析を行った。なお，構造材に道産乾燥製材を用いるシナリオについては，木材乾燥に，主に灯油あるいは重油を使用するシナリオ 1 と木屑を 100%使用するシナリオ 1' について検討した。分析結果を第 1 図に示す。CO<sub>2</sub>は，住宅 1 棟（床面積 135m<sup>2</sup>）あたり 4～8 トン排出すると試算された。その内訳は，構造材に道産木材を用いるシナリオ 1 および 1'，2 では部材製造プロセスから，

輸入木材・木製品を用いるシナリオ 3 および 4 では輸送プロセスからの排出が多くを占めた。構造材に乾燥製材を用いるシナリオ 1 と 4 の比較から，総 CO<sub>2</sub> 排出量では道産建築用材が必ずしも優位とはならないが，海外と同様に木屑炊きボイラーで木材乾燥を行う場合（シナリオ 1'）には，道産建築用材が優位となり得ることが示された。一方，SO<sub>x</sub> では，道産建築用材は輸入木材・木製品と比較して排出量が非常に小さく，優位性が示された。NO<sub>x</sub> 排出量も SO<sub>x</sub> のそれと同様の傾向を示した。

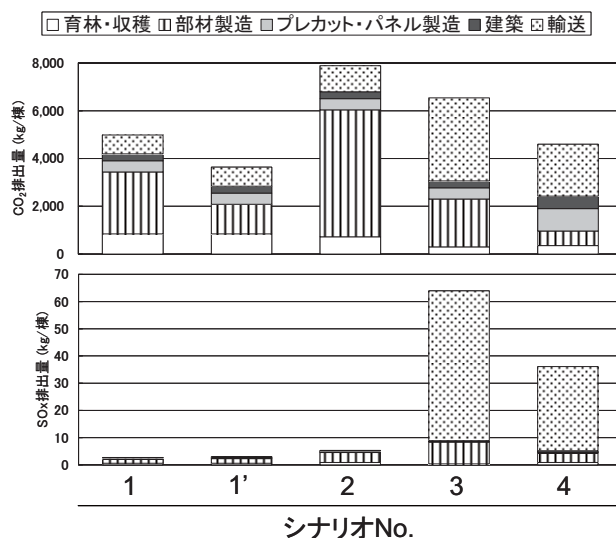
また，牛舎を対象に，木造と鉄骨造の原料調達から建築現場輸送までにおける CO<sub>2</sub> 排出量のインベントリ分析を行ったところ，木造牛舎の床面積あたりの排出量は，鉄骨造牛舎のそれと比較して 30%低いことが明らかになり，牛舎に使用される木材の CO<sub>2</sub> 固定量と併せて環境優位性が示された。

#### まとめ

道産建築用材と輸入木材・木製品等の評価シナリオを作成し，道産建築用材の環境優位性を評価した。これらの成果を，21～25 年度特定政策研究「地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築」に活用していくとともに，国産木材の環境指標の定量的データとして広く普及・活用していく。

第 1 表 評価シナリオの概要

シナリオ	構法	構造材（産地）	準構造材（産地）
1, 1'	軸組	乾燥製材（北海道）	乾燥製材，合板（北海道）
2	軸組	集成材（北海道）	乾燥製材，合板（北海道）
3	軸組	集成材（フィンランド）	乾燥製材，合板（北海道）
4	枠組	乾燥製材（カナダ）	乾燥製材，合板（カナダ）



第 1 図 CO<sub>2</sub> および SO<sub>x</sub> 排出のインベントリ分析結果

## 図書・知的財産権の概要

### 図書・資料

#### 書籍受入情報

区分	単行本・製本（冊）				雑誌・資料（種）			
	購入	寄贈	製本	計	購入	寄贈	パンフレット	計
国内	104	134	125	363	369	1,072	85	1,526
国外	10	0	12	22	32	79	18	129
計	114	134	137	385	401	1,151	103	1,655

蔵書数 33,098 冊

### 知的財産権

区分	累計	登録されているもの	
		件数	特許等の名称
特許権	79	19	1 ササ類からキシロオリゴ糖を主成分とする糖液を製造する方法 2 油吸着材の製造法およびその連続製造装置 3 床構造 4 木質複合化パイプ・棒の製造方法 5 澱粉粕を原料とする新規な吸水性材料及びその製造方法 6 リグノセルロース物質の液化処理方法 7 植物性繊維材料からなる土壌被覆材 8 木材への薬剤の含浸方法 9 らせん形積層材の製造装置 10 植物資材による脱臭能、イオン交換能、触媒能を有する炭化物製造方法 11 植物葉の鮮度保持処理方法 12 動物忌避剤 13 ホルムアルデヒド吸収能を有する生成物及びその製造方法 14 木質複合板の製造方法 15 栈木配置装置 16 動力式釘抜き装置 17 発熱合板及び発熱複合パネル 18 木の玉の製造装置 19 木質材料における接着治具及び接着剤の塗布方法
特許権（外国）	3	0	
実用新案権	9	0	
意匠権	8	4	1 子供用いす 2 いす 3 木質ペレットを燃料とする強制給排気形ストーブ 4 木質ペレットを燃料とする強制給排気形ストーブ
育成者権	3	3	1 ぶなしめじ マーブレ88-8 2 たもぎたけ エルムマッシュ291 3 まいたけ 大雪華の舞1号
合計	102	26	

### 知的財産権の出願状況

- 1) 特許出願 1 件
  - ①雑種識別法
- 2) 実用新案登録出願 0 件
- 3) 意匠登録出願 1 件
  - ①組立式家屋等の骨組
- 4) 品種登録出願 0 件



## 普及指導等の概要

### 研究成果普及推進会議

林産試験場の研究成果を効率的・効果的に普及するため、平成16年度に研究成果普及推進会議を場内に設置し、当該年度の普及方針を決定しています。平成20年度は2回開催し、場内での情報共有と連携強化を図りながら重点的に普及すべき成果等を検討し、これに基づいて戦略的な研究成果の普及を講じました。

#### [研究成果普及推進会議での主な検討事項]

○講じた成果普及の確認

○重点的に展開を図る成果

- ・木材乾燥技術（「カラマツ高温乾燥技術」、「蒸気式乾燥装置の自動制御システム」、ほか乾燥技術全般）  
→ 木材乾燥技術セミナーを活用した展開
- ・「小断面わん曲集成材製造装置」、「チップソーを用いたCNC木工旋盤による3次元加工機」、「色彩浮造り合板」 → 日産自動車「北海道新工法・新技術展示商談会」での売り込み など

○ワーキンググループ設置による取り組み

テクニカルノート「木材乾燥」改訂版の制作

○講習会等の行事開催による普及（H20に新たに講じた行事）

- ・シックハウス予防技術講習会
- ・木材乾燥技術セミナー
- ・H20 北林産試ワークショップ など

### 「研究・普及サイクルのシステムづくり」事業

本事業は多様化・高度化する地域の技術ニーズに的確かつ迅速に対応し、木材産業の自立的経営と健全な発展を目的としたものです。当场では、道内各地域への研究成果の技術移転、および要望に沿った研究展開において、最も実効力があり重要な取り組みと位置付け、普及指導の根幹に据えて実施しています。

具体的には、林産試験場が各地域に出向き、その地域の「フロントランナー企業」を中心に巡回訪問して直接的に当场の研究成果や保有技術を紹介するとともに、各企業が抱える課題や研究要望を聞き取っています。また、必要に応じて工場や生産ライン等の現場診断を行ったり、経営者・現場担当者を交えた学習会や意見交換会を行っています。

事業実施に際しては、支庁林務課・森づくりセンターと企業情報や地域課題・解決策等を共有し、連携を図っています。

このようなかたちで継続的な技術支援や共同研究等への発展を図ることで、地域課題の解決に向けた総合的なフォローアップを実施しています。

平成20年度は、昨年度に引き続き対象圏域を限らずに企業巡回訪問を行い、のべ35日間にわたり、のべ38の団体等に成果普及や技術課題・研究要望調査を行いました。

企業巡回訪問のほか、これまでの研究により室内空気質に関する技術が蓄積されたことから、学校施設での室内空気質改善技術の普及のため「シックハウス予防技術講習会」を、また、住宅部材として製材の乾燥精度要求が厳しい状況や、各企業の乾燥技術者が研修を受ける機会が少ない状況を鑑み、林産試験場が各地に出向いて乾燥技術を講習する「木材乾燥技術セミナー」を、本事業の一環として実施しました（詳細は、後述の「行事等による成果普及」を参照）。

## 平成 20 年度の主な取り組み

項目	内容
蒸気式乾燥装置の含水率スケジュールによる自動制御システム	広葉樹製材および集成材の代表的企業が、木材人工乾燥の省力化とコスト削減を目的に本システムの導入するにあたり、導入企業に導入条件などの指導を行うとともに、当场との共同研究により本システムを開発した企業に、導入に関する継続的な支援を行った。
大断面カラマツ材の乾燥技術	網走支庁管内のカラマツ材を製材する協同組合に対し、牛舎で使う大断面のカラマツ材で割れや狂いを発生させないため、高温乾燥技術を中心に継続的な指導と技術普及を行い、網走支庁が行う農業関連整備事業で、協同組合から出荷したカラマツ材を使った牛舎が建設された。
トドマツ材プレカット工場への経営診断	網走支庁管内のトドマツ材をプレカット加工している協同組合に対し、製材ライン及びプレカットラインの診断により問題点を検討するとともに、経営分析を行って工場経営に関して指導した。

## 研究成果発表会

平成 20 年度の研究成果を中心に広く発表する場として、「平成 21 年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）」を次のとおり開催しました。

この発表会は、平成 5 年度から林産試験場が行ってきた「林産試験場研究成果発表会」を平成 16 年度から上記名称に変更し、森づくりセンターや支庁林務課、森林管理局、市町村、各種団体等からの発表を募り、木材利用技術について広く情報交換・交流する場として開催しています。

日 時：平成 21 年 4 月 16 日（木）10:20～16:35

場 所：旭川市大雪クリスタルホール国際会議場（旭川市神楽 3 条 7 丁目）

参加者数：290 名

## ① 口頭発表

## ＜地域からの事例報告＞

座長：水産林務部森林環境局森林活用課主任普及指導員兼主幹 宮崎 孝男

山づくりの顔が見える木材利用プロジェクト	宗谷森づくりセンター 須藤 和泰
日高管内のカラマツ住宅建築促進活動について	檜山森づくりセンター 増本 照夫
「地材地消」への取り組みとこれからの課題	水産林務部森林環境局道有林課 関根 進
地材地消モデル地区設定の取り組みについて	空知森づくりセンター 普及課 加藤 達夫

＜住宅構造材など建築材の需要拡大＞座長：技術部長 前田 典昭

カラマツの建築用材としての需要拡大に向けた技術開発	技術部加工科 松本 和茂
国産材や廃木材からの構造用 MDF	技術部成形科 吹野 信

＜森林バイオマスの合理的利用の取り組み＞座長：利用部長 菊地 伸一

化成品原料としての森林バイオマスの利用とそれに向けた成分分離技術	利用部成分利用科 岸野 正典
道産きのこのセラミドを主とする機能性成分の生産技術の開発	きのこ部生産技術科 米山 彰造
住宅におけるペレット暖房システムに関する研究	企画指導部デザイン科 小林 裕昇

<安全で安心，快適な高付加価値製品の開発>座長：性能部長 石井 誠

木材・アルミ複合カーテンウォールへの遮炎性能付与技術の開発

飯田ウッドワークシステム(株) 瀧本 まどか

教室内の VOC 低減化の試み - 床編 -

性能部防火性能科 平舘 亮一

教室内の VOC 低減化の試み - 天井編 -

性能部性能開発科 朝倉 靖弘

アセチル化木材の実用化・製品化に向けた取り組みの紹介

性能部接着塗装科 秋津 裕志

利用部化学加工科 長谷川 祐

② 展示発表

アカエゾマツ高齢人工林材による構造用合板の製造と評価

性能部構造性能科 野田 康信

木材を長持ちさせるためのメンテナンス方法

性能部耐朽性能科 宮内 輝久

光を使った非破壊材質評価の試み

利用部材質科 藤本 高明

ヤナギからバイオエタノールをつくる

利用部物性利用科 折橋 健

濃硫酸法による木材糖化液からの硫酸の回収

利用部再生利用科 檜山 亮

カラマツ大径材からの建築用材生産技術の検討

技術部製材乾燥科 北橋 善範

色彩浮造り合板の開発と製品化

技術部合板科 松本 久美子

小ロット生産用おが粉乾燥機

技術部機械科 近藤 佳秀

菌床栽培におけるホンシメジの栽培特性

きのこ部品種開発科 宜寿次 盛生

ペレットの自動供給装置（屋外タンクからストーブへ）

きのこ部主任研究員 由田 茂一

木造牛舎の環境優位性を評価する

企画指導部経営科 古俣 寛隆

道内初，「トドマツ材を使用した路床排水管」を林道に埋設へ

宗谷森づくりセンター 須藤 和泰

宗谷支庁産業振興部林務課 坂 文博

カラマツ類の非破壊的材質評価法の開発

(独) 森林総合研究所林木育種センター北海道育種場 田村 明

網走西部管内における森林認証の取組

網走西部森づくりセンター 坂本 一広

## 行事等による成果普及

北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）のほかに、各種行事の開催や参加により研究成果の普及に取り組みました。

## 行事等の開催による普及

行事名・実施期間・開催場所	内 容
シックハウス予防技術講習会 平成20年4月22日 旭川市 4月24日 札幌市 北海道教育委員会、札幌市教育委員会、旭川市教育委員会 後援	林産試験場が取り組んできた室内空気質研究の一部として、学校施設内でのシックハウス予防技術について、教育行政関係者、学校施設関係者、保健行政関係者を対象とした講習会を開催した。 基調講演 「シックハウスは何故なくならないか -最近の事例から-」 衛生研究所 小林 智 「道内学校のVOC測定結果の解説と対策事例」 林産試験場 朝倉 靖弘 「備品・教材からのVOC放散の測定と対策」 林産試験場 鈴木 昌樹 講師と参加者による意見交換会
林業試験場・林産試験場研究成果発表会 平成20年10月20日 札幌市	水産林産部をはじめ行政担当者に参考となり得る研究成果を、林業試験場と合同で口頭発表およびパネル展示により紹介した。 「ペレット燃料の原料の多様化に関する研究」 利用部物性利用科 山田 敦 「カラマツ丸太生産に伴う二酸化炭素排出量の分析」 企画指導部経営科 古俣 寛隆 「カラマツ人工林の材質を林分毎に予測する試み」 利用部材質科 佐藤 真由美
木材乾燥技術セミナー 平成21年1月23日 伊達市(基礎編) 2月10日 北見市(実務編) ※(社)北見工業技術センター共催	住宅の性能保証が厳しく問われ、住宅部材として適正な乾燥木材の使用が重要性を増すなか、道内製材関連企業の技術力向上・課題解決を目的として、地域巡回による講習会を開催した。 伊達会場：室内湿度と木材の収縮・膨脹、乾燥材の保管方法 カラマツのヤニ抜き、本道と本州の含水率変動の違い 等 北見会場：最新の乾燥技術について、改良桧木の特徴 木くず、灯油、重油ボイラーの乾燥コスト比較 等 両会場共通：希望者に対する個別技術指導
2009木製サッシフォーラム 平成21年2月12日 旭川市	寒冷な北海道では、住宅の断熱性能向上に加えて窓等の開口部から太陽の熱・光を取り込み省エネルギー化につなげる試みがなされてる。今回は温室を題材として「ガラスで覆われた空間」をテーマに開催した。 「北海道の戸建て住宅における硝子張り空間の計画」 北海道大学大学院工学研究科 森田 謙太郎 「無加温温室の可能性」 (株)アトリエaku 代表取締役 鈴木 敏司 「空気流通窓と温熱環境」 北方建築総合研究所 月舘 司
北林産試ワークショップ 平成21年2月13日 旭川市	林産業・木材産業をはじめとする関係企業を対象に、林産試験場の研究施設や現在取り組んでいる研究について紹介するとともに、研究者と企業との個別意見交換・技術相談を行った。



## 行事等への参加による普及

行事名・主催	実施期間・開催場所	内 容
北海道洞爺湖サミット記念 環境総合展2008 同展実行委員会	6月19日～21日 札幌市	・「日本型バイオマス利活用最前線～エネルギー利用分野～」におけるLCA評価事例の紹介 (講演) ・「木質ペレットストーブのLCA評価」 (パネル展示)
いきいき福祉2008 いきいき福祉2008実行委員会	10月17日～19日 札幌市	・「家庭向けペレットストーブ」 (製品・パネル展示)
大阪ウッドテクノロジーフェア2008 同フェア運営委員会	11月6日～9日 大阪府大阪市	・「中小断面わん曲集成材の製造技術とその活用製品」「内装用針葉樹合板」「家庭向けペレットストーブ」ほか (パネル・サンプル展示)
平成20年度北の国・森林づくり技術交流発表会 北海道森林管理局	1月30日 札幌市	・「森林バイオマスの用途開発 ～熱処理による機能化技術と環境浄化資材、農業用資材としての利用」 (講演発表)
北海道新工法・新技術展示商談会 北海道、(独)中小企業基盤整備機構北海道支部	2月5日～6日 神奈川県厚木市	・「軽自動車用木質ガレージと自動車内装用木材加工技術」 (パネル・ビデオによる紹介とサンプル展示)
第3回「天塩川流域森づくりの集い」 同集い実行委員会	2月19日 名寄市	・木質バイオマスとペレットストーブ開発の歴史 ・カラマツ人工林の材質を林分毎に予測する試み (講演発表とパネル展示)
第10回北海道ビジネス交流会 北海道銀行ほか	3月3日 札幌市	・林産試験場が保有する知的財産権の紹介 (パネル・サンプル展示)
3. 9GREENSTYLE展 北海道 (水産林務部林務局林業木材課)	3月9日～11日 札幌市	・色彩浮造り合板を使用したオープンシェルフ (パネル・サンプル展示)
「地材地消セミナー」 ～企業活動での道産材利用の取り組み～ 北海道、北海道木材利用推進協議会	3月19日 札幌市	・小断面わん曲集成材によるパーティション (パネル・サンプル展示)

## 木材利用の理解を図る普及活動

林産試験場で開発した製品や技術を知ってもらうと同時に、木材のやさしさ、あたたかさ、木材を使った創作の楽しさなどを理解してもらう機会として、以下の展示会やイベント等に参加・協力しました。また、支庁、森づくりセンターほか各種団体が主催した展示会等に林産試験場の開発製品、展示パネル等を貸し出しました。

## 出展協力した展示会・イベントの概要

行事名	実施期間	開催場所	主催
2008オホーツク「木」のフェスティバル	5月16日(金)～ 5月18日(日)	北見市	2008オホーツク「木」のフェスティバル 実行委員会
第59回北海道植樹祭 in なかしべつ	5月25日(日)	中標津町	北海道、北海道森林管理局
2008サイエンスパーク	8月5日(火)	札幌市	(独)科学技術振興機構、北海道
北の大地の森づくり展	8月9日(土)～ 8月10日(日)	札幌市	北海道、北海道森林管理局
第23回「森林の市」	8月24日(日)	旭川市	「第23回森林の市」実行委員会 (旭川地方木材協会ほか)
道民森づくりネットワークの集い2008	10月25日(土)	札幌市	北海道、北海道森林管理局
「地域材活用フォーラムin旭川」	11月27日(木)	旭川市	北海道地域材活用事業産学官連携実行委員会
あーと・きっず2009 WINTER	1月8日(木)	旭川市	道立旭川美術館、林産試験場 北海道新聞社

このほか、NHK ラジオ「おはようもぎたてラジオ便『北海道森物語』」に出演し、ラジオ媒体を活用して一般市民に木材利用に対する理解を図りました。

放送の概要は次のとおりです。

放送日	タイトル	出演者
平成20年5月28日	木材は火災があったらどうなる	性能部防火性能科 河原崎 政行
平成20年7月23日	「第17回木のグランドフェア」について	企画指導部普及課 渡辺 誠二
平成20年9月10日	北海道型ペレットストーブの開発と普及	企画指導部デザイン科 小林 裕昇
平成20年9月24日	太陽熱を利用した木材乾燥装置について	技術部製材乾燥科 土橋 英亮
平成20年11月26日	木材の持つ環境へのやさしさを数値で示す取り組みについて	企画指導部経営科 古俣 寛隆
平成21年1月28日	木材を農業用の土として利用する	利用部成分利用科 関 一人
平成21年3月25日	きのこを原料とした健康機能性成分GABA（ギャバ）の生産	きのこ部品種開発科 原田 陽

「おはようもぎたてラジオ便」放送：NHK ラジオ第1 月～金 7:40～8:00

## 木のグランドフェア

平成4年度から(社)北海道林産技術普及協会との共催により林産試験場内で行っていたイベントは、平成6年度から「木のグランドフェア」と改称されました。木のグランドフェアは、一般道民の木製品に対する理解の向上と木材の利用拡大を目的に、「木と暮らしの情報館」とログハウス「木路歩来(ころぼっくる)」を活用した地域貢献事業として実施しています。

平成20年度の「第17回木のグランドフェア」は、以下の内容で7月26日(土)から10月3日(日)まで開催し、期間中の入場者は約2,140人でした。

行事名	実施期間	内容
木になる フェスティバル	7月26日(土)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第17回木のグランドフェア開会式</li> <li>・木の科学体験(木のおもしろ実験, アルコールロケット, 顕微鏡による木材組織観察, 木の香りあてほか)</li> <li>・木工工作体験(点字コースター, 木の枝の動物作成ほか)</li> <li>・りんさんし探検隊(林産試験場内の見学ツアー)</li> <li>・木球を使ったゲーム</li> <li>・上川支庁上川南部森づくりセンターおよび林務課による木のコースターづくり</li> <li>・(社)北海道林産技術普及協会の出店</li> <li>・業者の屋台による飲食物の販売ほか</li> </ul> <p style="text-align: right;">入場者数: 約1,250人</p>
第16回北海道こども 木工作品コンクール展	9月13日(土) ～10月3日(日)	<p>応募総数</p> <p>木工工作 11校, 105点(小学校 9校, 中学校 2校)</p> <p>レリーフ 13校, 266点(小学校 6校, 中学校 7校)</p> <p>合計: 24校, 371点(学校数は延べ数)</p>

## 研究業績等の発表

林産試験場の研究業績等は、研究発表会並びに林産試験場報や林産試だより、その他の刊行物で公表されています。

## 1) 研究発表会

学会およびその他の発表会等で発表したものは次のとおりです（外部機関が筆頭のものを含む）。

研究発表会名称・発表課題	発表者氏名
■ (社) 日本木材保存協会第24回年次大会 (2008/06/2, 東京都)	
腐朽した住宅用部材および接合部の非破壊評価	森 満範, 戸田 正彦, 大橋 義徳, (北海道大学) 平井 卓郎
HPLCを用いた接着剤混入型木材保存剤の有効成分の定量分析－検出波長の設定と合板由来成分による妨害の確認－	宮内 輝久, 森 満範, ((独) 森林総合研究所) 桃原 郁夫, 大村 和香子
セラミックガスセンサを用いた木材腐朽菌から発生する水素および一酸化炭素の検出	(京都大学) 築瀬 佳之, 藤原 裕子, 藤井 義久, 奥村 正悟, (道立林産試験場) 森 満範, (近畿大学) 田中 裕美
合板等木質材料の虫害の現状と耐虫性	((独) 森林総合研究所) 大村 和香子, 榎原 寛, (京都大学) 吉村 剛, 今村 祐嗣, (道立林産試験場) 森 満範, 宮内 輝久, (東京・東北合板組合) 井上 国雄
■ 10th World Conference on Timber Engineering (2008/06/2-5, 宮崎市)	
Racking performance of floor diaphragms with thick particleboard	戸田 正彦, 藤原 拓哉, 野田 康信, (北海道大学) 平井 卓郎
Experimental study on the moment transmitting performance of Large Finger Joint	野田 康信, (京都大学) 森 拓郎, 小松 幸平
Long term bending creep of wooden I-joists with Japanese softwood materials	大橋 義徳, 松本 和茂, (上川支庁) 佐藤 司, (北海道大学) 平井 卓郎
Rapid and nondestructive evaluations of wood mechanical properties by near infrared spectroscopy	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 倉田 洋平, 土川 覚
Reinforcement of wood I-joists with natural fibers	(University of New Brunswick) Ying H. CHUI, (京都大学) 小松 幸平, 鄭 基浩, (道立林産試験場) 野田 康信, 大橋 義徳, 戸田 正彦
Effect of wood decay on embedding performance of wood and shear performance of dowel-type joints and nailed joints	(北海道大学) 澤田 圭, ((株) コシイプレザービング) 瀧内 浩, (道立林産試験場) 戸田 正彦, (秋田県立大) 佐々木 貴信, (道立林産試験場) 森 満範
■ 木質炭化学会第6回研究発表会 (2008/06/19-20, 弘前市)	
木質チップの熱処理による機能化	本間 千晶, 重枝 哲夫, 東 智則, 長谷川 祐
■ 第22回キチン・キトサンシンポジウム (2008/08/5-6, 新潟市)	
キトサンの木材腐朽菌に対する防腐性能評価	杉山 智昭, (北海道曹達(株)) 狩野 敦彦, 東 乙比古, 大熊 恒雄
■ 日本食品科学工学会第55回大会 (2008/09/5-7, 京都)	
食品きのこによるGABA高含有素材の作出と血圧降下作用	原田 陽, 佐々木 寿忠, 宜寿次 盛生, ((財) 日本食品分析センター) 永井 武, 山本 美保
■ 日本きのこ学会第12回大会 (2008/09/16-17, 福岡市)	
遺伝学的手法を用いたホンシメジおよびハタケシメジの識別	杉山 智昭, 宜寿次 盛生, (北海道電力(株) 総合研究所) 津野 雅俊, 横内 隆文
食用きのこによるγ-アミノ酪酸(GABA) 高含有素材の作出と血圧降下作用	原田 陽, 宜寿次 盛生, ((財) 日本食品分析センター) 永井 武, 山本 美保
■ 2008年度日本建築学会大会 (2008/09/18-20, 東広島市)	
伝統的木造住宅の接合部の強度性能 その2 仕口の引張性能	戸田 正彦
ラージフィンガージョイントの接合効率に関する実験的研究 その2 引張強度と曲げ強度の関係	野田 康信, (京都大学) 森 拓郎, 小松 幸平
火災時におけるカラマツ集成材の炭化の進行と密度の影響	河原崎 政行, 戸田 正彦, ((財) 日本建築総合試験所) 田坂 茂樹
使用済みコンクリート型枠用合板のリユースに関する研究 (その3) 再生合板のジョイント形状が曲げ性能に及ぼす影響	古田 直之
■ IAWPS2008 International Symposium on Wood Science and Technology (2008/09/26-29, ハルビン市)	
Non-destructive assessments of various lumber properties by near infrared spectroscopy	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 倉田 洋平, 土川 覚
■ 産業技術連携推進会議木質科学分科会 (2008/10/9-10, 新潟市)	
北海道立林産試験場における木質製品の性能評価に係る研究成果	石井 誠
■ (社) 日本木材加工技術協会第26回年次大会 (2008/10/23, 東京都)	
一般家庭向け普及型ペレットストーブの開発	小林 裕昇, (サンポット(株)) 村井 義秀
土台の部分腐朽が筋違い耐力壁の水平せん断力に及ぼす影響	(北海道大学) 澤田 圭, 佐々木 義久, (道立林産試験場) 森 満範, 戸田 正彦
■ 第53回リグニン討論会 (2008/10/30-31, 東京都)	
イオン液体 1-n-ブチル-3-メチルイミダゾリウムクロライドを用いて処理されたトドマツ ( <i>Abies sachalinensis</i> ) 木粉の化学的特徴〜リグニンと糖の関係に関する考察〜	岸野 正典, (富山県立大学) 岸本 崇生, ((独) 森林総合研究所) 久保 智史, 山田 竜彦, (道立林産試験場) 折橋 健, 檜山 亮



■ 京大大学生存圏研究所・プロジェクト共同利用研究集会（第106回生存圏シンポジウム）（2008/11/8, 宇治市）	虫でない「ムシ」による木の食害 （（独）港湾空港技術研究所）山田 昌郎，（道立林産試験場）森 満範
■ 日本木材学会北海道支部・平成20年度研究発表会（2008/11/10, 札幌市）	HPLC-UVを用いた木材中のシラフルオフェンの定量分析ー官能基タイプおよび移動相組成による木材成分由来の妨害の除去ー CCA処理木材のリサイクル手法の検討 宮内 輝久，森 満範，（（独）森林総合研究所）桃原 郁夫，大村 和香子 山崎 亨史，檜山 亮，折橋 健，関 一人，（北海道大学）小島 康夫，（北海道環境科学研究センター）阿賀 裕英
■ 第57回日本森林学会北海道支部大会（2008/11/10, 札幌市）	間伐率が樹幹細りにおよぼす影響ーレラスコープ式デンドロメーターを用いた検討ー 今井 良，松本 和茂，安久津 久，（道立林業試験場）八坂 通泰
■ 第57回日本森林学会北海道支部・日本木材学会北海道支部 平成20年度研究発表会合同シンポジウム（2008/11/10, 札幌市）	道内の新築木造住宅で使用される構造部材の定量把握と径級別丸太所要量の推定 加藤 幸浩，（元北海道大学）熊谷 隆宏，（北海道大学）平井 卓郎，（道立林産試験場）金森 勝義，高山 光子，大橋 義徳
■ The First Asian NIR Symposium - The 24th Japanese NIR Forum（2008/11/10-14, つくば市）	Evaluation of wood physical properties by the time-of-flight near-infrared spectroscopy 藤本 高明，（名古屋大学）倉田 洋平，土川 覚
■ 全国林業技術研究発表大会 in いわて（2008/11/26-27, 盛岡市）	木質ペレットをLCAで評価する 道産木材の加工技術および用途開発に関する研究 古俣 寛隆，折橋 健，石川 佳生 金森 勝義 カラマツ材を活かした道産きのこの開発と食味・機能性へのアプローチ 米山 彰造，宜寿次 盛生，原田 陽，（網走西部森づくりセンター遠軽事務所）森 三千雄
■ 平成20年度室内環境学会総会・研究発表会（2008/12/1-2, 東京都）	光触媒によるVOCの分解と副生成物の生成 北海道における教室内トルエン濃度低減の試み 伊佐治 信一，秋津 裕志 朝倉 靖弘，鈴木 昌樹，秋津 裕志，伊佐治 信一，（道立北方建築総合研究所）村田 さやか，（道立衛生研究所）小林 智 室内園芸用鉢花のホルムアルデヒド吸着 鈴木 昌樹，朝倉 靖弘，秋津 裕志，（道立花・野菜技術センター）鈴木 亮子，生方 雅男
■ 第4回バイオマス科学会議（2009/01/13-14, 北見市）	北海道下川町における早生樹ヤナギのバイオマス利用 山崎 亨史，山田 敦，（下川町）高橋 祐二，（（独）森林総合研究所）丸山 温 イオン交換膜を用いた硫酸と糖の分離に関する研究 檜山 亮，山崎 亨史，折橋 健
■ 平成20年度 産業技術連携推進会議 ナノテクノロジー・材料部会（2009/01/27, つくば市）	木質科学分科会活動報告 ユニバーサルデザインに配慮した寒冷地対応バルコニーサッシの開発 石井 誠 石井 誠，平間 昭光
■ 平成20年北の国・森林づくり技術交流発表会（2009/01/29, 札幌市）	森林バイオマスの用途開発ー熱処理による機能化と環境浄化資材，農業用資材としての利用ー 本間 千晶
■ 第4回日本LCA学会研究発表会（2009/03/5-7, 北九州市）	北海道産木質ペレットの環境影響評価 古俣 寛隆，折橋 健，石川 佳生，（東京農工大学）一重 喬一郎，服部 順昭
■ 第59回日本木材学会大会（2009/03/15-17, 松本市）	腐朽した釘接合部の耐力推定 戸田 正彦，森 満範，大橋 義徳，（北海道大学）平井 卓郎 アカエゾマツ高齢人工林材による構造用合板の製造と評価 II. 釘一面せん断性能と実大耐力壁評価 野田 康信，古田 直之，戸田 正彦 土壌成分を含む水溶液中での塩化ベンザルコニウムの溶脱ーアルキル鎖長の異なる同族体の比較ー 宮内 輝久，森 満範 連続煮沸繰返し試験による保存処理合板の接着性能評価 秋津 裕志，平林 靖，古田 直之，宮崎 淳子，（（独）森林総合研究所）井上 明夫 学校におけるホルムアルデヒド発生源の特定方法の検討 秋津 裕志，朝倉 靖弘，伊佐治 信一，鈴木 昌樹 光触媒によるエタノールの酸化分解：室内環境条件下における分解挙動 伊佐治 信一，秋津 裕志 木質二重床教室の室内ホルムアルデヒド濃度 朝倉 靖弘，秋津 裕志，鈴木 昌樹，石井 誠 近赤外分光法によるコンベア上を走行する製材の非接触材質評価 藤本 高明，松本 和茂，（名古屋大学）倉田 洋平，土川 覚 植栽密度の異なるカラマツ造林木の樹幹内木材密度変動のモデル化 藤本 高明，（九州大学）古賀 信也 木質ペレットの吸湿性と強度低下 山田 敦，折橋 健，小林 裕昇，（（株）イワクラ）高橋 賢孝 アミン処理木材の特性 石倉 由紀子 正角材の常圧気相アセチル化時に発生する膨潤挙動について 長谷川 祐，土橋 英亮，小林 裕昇，本間 千晶 アカエゾマツ高齢人工林材による構造用合板の製造と評価 I. 曲げ性能と面内せん断性能 古田 直之，平林 靖，野田 康信 木材腐朽菌から発生する水素および一酸化炭素のセラミックガスセンサによる検出 （京都大学）築瀬 佳之，藤原 裕子，藤井 義久，奥村 正悟，（道立林産試験場）森 満範，（近畿大学）田中 裕美
GC/MSによる木材保存剤の定量	（（独）森林総合研究所）桃原 郁夫，大村 和香子，（道立林産試験場）宮内 輝久，森 満範
土台に部分腐朽を有する筋違い耐力壁の水平せん断性能	（北海道大学）澤田 圭，佐々木 義久，平井 卓郎，（道立林産試験場）森 満範，戸田 正彦

## 2) 刊行物等で発表した研究業績等

林産試験場報は23巻(538号)を発行しました。

林産試験場報およびその他の刊行物へ投稿したものは次のとおりです。(平成20年4月～21年3月掲載)

発表課題	発表者氏名	掲載誌, 巻(号), ページ, 発行年
「平成20年北海道森づくり研究成果発表会(木材利用部門)」開催のお知らせ	渡辺 誠二	北方林業, 60(4), 22, 2008.04
木造住宅における腐朽診断の現状と腐朽菌検出技術の動向	森 満範	木材工業, 63(4), 158-163, 2008.04
A characteristic reaction of lignin in ionic liquids; Glycelol type enol-ether as the primary decomposition product of $\beta$ -0-4 model compound	(独)森林総合研究所)久保 智史, 橋田 光, 山田 竜彦, 菱山 正二郎, 真柄 謙吾, (道立林産試験場)岸野 正典, (東京農工大学)大野 弘幸, (独)森林総合研究所)細谷 修二	Journal of Wood Chemistry and Technology, 28(2), 84-96, 2008.04
当麻町トドマツ育林施業試験林の材質について	堀部 敏	SP情報, 2008年5月, 2008.05
野生きのこの特性と採取・送付について	及川 勇二	SP情報, 2008年5月, 2008.05
北海道立林産試験場	石井 誠	住宅と木材, 平成20年5月号, 34-35, 2008.05
木材の発熱性に対する密度, 水分の影響	菊地 伸一, 河原崎 政行	林産試験場報, 22(2), 1-6, 2008.06
木粉を用いた水産系廃棄物の堆肥化(第2報)ー初期分解過程における処理物の化学的变化と緑化資材としての特性ー	関 一人, 斎藤 直人, 岸野 正典, 佐藤 真由美, (道立網走水産試験場)武田 忠明, 秋野 雅樹	林産試験場報, 22(2), 7-12, 2008.06
二重釜式熱分解ガス化装置により生じた熱分解残さの性質	本間 千晶, (元 林産試験場)吉田 華奈, 阿部 龍雄, (元 プラント機工(株))猪子 純一, (プラント機工(株))武下 昌廣, (北海道大学)小島 康夫	林産試験場報, 22(2), 19-23, 2008.06
北海道産カラマツの集成材ラミナとしての性能評価	松本 和茂, 安久津 久, 藤原 拓哉, 堀部 敏	林産試験場報, 22(2), 24-28, 2008.06
ACE阻害活性を指標としたブナシメジの育種	宜寿次 盛生, 原田 陽, 米山 彰造, (網走西部森づくりセンター遠軽事務所)森 三千雄, 佐藤 真由美	林産試験場報, 22(2), 13-18, 2008.06
トドマツの建築材への利用	堀部 敏	普及情報, 169号, 7, 2008.06
遺伝子(DNA)を利用した木材腐朽菌の検出	森 満範	木製外構材のメンテナンスマニュアル(増補改訂版), 25, 2008.06
腐朽した住宅用部材および接合部の非破壊評価	森 満範, 戸田 正彦, 大橋 義徳, (北海道大学)平井 卓郎	(社)日本木材保存協会第24回年次大会研究発表論文集, 44-45, 2008.06
HPLCを用いた接着剤混入型木材保存剤の有効成分の定量分析ー検出波長の設定と合板由来成分による妨害の確認ー	宮内 輝久, 森 満範, (独)森林総合研究所)桃原 郁夫, 大村 和香子	(社)日本木材保存協会第24回年次大会研究発表論文集, 38-39, 2008.06
セラミックガスセンサを用いた木材腐朽菌から発生する水素および一酸化炭素の検出	(京都大学)築瀬 佳之, 藤原 裕子, 藤井 義久, 奥村 正悟, (道立林産試験場)森 満範, (近畿大学)田中 裕美	(社)日本木材保存協会第24回年次大会研究発表論文集, 24-27, 2008.06
合板等木質材料の虫害の現状と耐虫性	(独)森林総合研究所)大村 和香子, 榎原 寛, (京都大学)吉村 剛, 今村 祐嗣, (道立林産試験場)森 満範, 宮内 輝久, (東京・東北合板組合)井上 国雄	(社)日本木材保存協会第24回年次大会研究発表論文集, 40-41, 2008.06
Leaching characteristics of homologues of benzalkonium chloride from wood treated with ammoniacal copper quaternary wood preservative	宮内 輝久, 森 満範, (京都大学)今村 祐嗣	Journal of Wood Science, 54(3), 225-232, 2008.06
Racking performance of floor diaphragms with thick particleboard	戸田 正彦, 藤原 拓哉, 野田 康信, (北海道大学)平井 卓郎	WCTE 2008 Conference Proceedings (CD-ROM), 442, 2008.06
Experimental study on the moment transmitting performance of Large Finger Joint	野田 康信, (京都大学)森 拓郎, 小松 幸平	WCTE 2008 Conference Proceedings (CD-ROM), 437, 2008.06
Long term bending creep of wooden I-joists with Japanese softwood materials	大橋 義徳, 松本 和茂, (上川支庁)佐藤 司, (北海道大学)平井 卓郎	WCTE 2008 Conference Proceedings (CD-ROM), 398, 2008.06

Rapid and nondestructive evaluations of wood mechanical properties by near infrared spectroscopy	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 倉田 洋平, 土川 寛	WCTE 2008 Conference Proceedings (CD-ROM), 76, 2008.06
Reinforcement of wood I-joists with natural fibers	(University of New Brunswick) Ying H. CHUI, (京都大学) 小松 幸平, 鄭基浩, (道立林産試験場) 野田 康信, 大橋 義徳, 戸田 正彦	WCTE 2008 Conference Proceedings (CD-ROM), 175, 2008.06
Effect of wood decay on embedding performance of wood and shear performance of dowel-type joints and nailed joints	(北海道大学) 澤田 圭, (株) コシプレザービング 瀧内 浩, (道立林産試験場) 戸田 正彦, (秋田県立大) 佐々木 貴信, (道立林産試験場) 森 満範	WCTE 2008 Conference Proceedings (CD-ROM), 194, 2008.06
トドマツ精英樹次代検定林における年輪構造の遺伝的変異と環境との交互作用	安久津 久, (道立林業試験場) 来田 和人, 内山 和子, 黒丸 亮	日本森林学会誌, <b>90</b> (3), 137-144, 2008.06
木質チップの熱処理による機能化	本間 千晶, 重枝 哲夫, 東 智則, 長谷川 祐	第6回木質炭化学会研究発表会講演要旨集, 27-28, 2008.06
木材の利用と環境負荷	古俣 寛隆	山つくり, 平成20年7月号, 8-9, 2008.07
道産材を用いた木質I形梁の力学特性(第2報) 曲げクリープ特性	大橋 義徳, 松本 和茂, 佐藤 司, (北海道大学) 平井 卓郎	木材学会誌, <b>54</b> (4), 174-182, 2008.07
(社) 日本木材保存協会第24回年次大会の概要	東 智則	木材保存, <b>34</b> (4), 198-202, 2008.07
キトサンの木材腐朽菌に対する防腐性能評価	杉山 智昭, (北海道曹達(株)) 狩野 敦彦, 東 乙比古, 大熊 恒雄	キチン・キトサン研究, <b>14</b> (2), 186-187, 2008.07
Fracture behavior of laminated wood bonded with aqueous vinyl polymer-isocyanate resin and resorcinol-formaldehyde resin under impact fatigue	宮崎 淳子, (京都大学) 中野 隆人	Journal of Applied Polymer Science, <b>109</b> (1), 276-281, 2008.07
第9章 第3節 木質建材から発するにのの評価例	平間 昭光	各種事例から学ぶ官能評価～実施計画・実施時の留意点からパネル管理の実際, データ解釈・取扱いまで～, 195-204, 2008.07
Compressive stress-strain properties of natural materials treated with aqueous NaOH	石倉 由紀子, (京都大学) 中野 隆人	Holzforschung, <b>62</b> (4), 448-452, 2008.07
構造用部材に用いられる集成材, 合板の防腐・防蟻処理と接着性能	宮崎 淳子	ウッドイエージ, 660号, 2A-6A, 2008.08
北海道産マツタケの栽培研究について	及川 勇二	SP情報, 2008年9月, 2008.09
北海道の林業再生に向けた高付加価値生産システムの検討	石河 周平	第41回林業技術シンポジウム, 17-18, 2008.09
伝統的木造住宅の接合部の強度性能 その2 仕口の引張性能	戸田 正彦	2008年度日本建築学会大会学術講演梗概集 (C-1), 511-512, 2008.09
ラージフィンガージョイントの接合効率に関する実験的研究 その2 引張強度と曲げ強度の関係	野田 康信, (京都大学) 森 拓郎, 小松 幸平	2008年度日本建築学会大会学術講演梗概集 (C-1), 365-366, 2008.09
火災時におけるカラマツ集成材の炭化の進行と密度の影響	河原崎 政行, 戸田 正彦, ((財) 日本建築総合試験所) 田坂 茂樹	2008年度日本建築学会大会学術講演梗概集 (A-2), 281-282, 2008.09
使用済みコンクリート型枠用合板のリユースに関する研究 (その3) 再生合板のジョイント形状が曲げ性能に及ぼす影響	古田 直之	2008年度日本建築学会大会学術講演梗概集 (A-1), 897-898, 2008.09
遺伝学的手法を用いたホンシメジおよびハタケシメジの識別	杉山 智昭, 宜寿次 盛生, (北海道電力(株)総合研究所) 津野 雅俊, 横内 隆文	日本きのこ学会第12回大会講演要旨集, 96, 2008.09
食用きのこによる $\gamma$ -アミノ酪酸 (GABA) 高含有素材の作出と血圧降下作用	原田 陽, 宜寿次 盛生, ((財) 日本食品分析センター) 永井 武, 山本美保	日本きのこ学会第12回大会講演要旨集, 86, 2008.09
第6節 イソシアネート系接着剤の接着試験法	宮崎 淳子	イソシアネート化合物のメカニズムと応用・安全性・特許動向, 212-216, 2008.09
学校における空気質	朝倉 靖弘	木材工業, <b>63</b> (9), 394-399, 2008.09
木製サッシフォーラムの12年の歩み	朝倉 靖弘	木材工業, <b>63</b> (9), 416-419, 2008.09
Non-destructive assessments of various lumber properties by near infrared spectroscopy	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 倉田 洋平, 土川 寛	IAWPS2008 International Symposium on Wood Science and Technology, 125-126, 2008.09
木質バイオマスの利活用に向けた取組について	山田 敦	北方林業, <b>60</b> (9), 8-10, 2008.09



暴露地“旭川”における基礎物性の劣化	吹野 信, 小川 尚久, (上川南部森づくりセンター) 下久根 宣樹	第17回木質ボード部会シンポジウム講演集, 80-84, 2008.09
食品きのこによるGABA高含有素材の作出と血圧降下作用	原田 陽, 佐々木 寿忠, 宜寿次 盛生, ((財)日本食品分析センター) 永井 武, 山本 美保	日本食品科学工学会第55回大会講演集, 130, 2008.09
北海道ブロック情報 2 北海道立林産試験場	大西 人史	全国林業試験研究機関協議会会誌, 第42号, 9-10, 2008.10
仕事に活かせる趣味?	宜寿次 盛生	全国林業試験研究機関協議会会誌, 第42号, 62-64, 2008.10
一般家庭向け普及型ペレットストーブの開発	小林 裕昇, (サンボット(株)) 村井 義秀	(社)日本木材加工技術協会第26回年次大会講演要旨集, 1-2, 2008.10
土台の部分腐朽が筋違い耐力壁の水平せん断力に及ぼす影響	(北海道大学) 澤田 圭, 佐々木 義久, (道立林産試験場) 森 満範, 戸田 正彦	(社)日本木材加工技術協会第26回年次大会講演要旨集, 35-36, 2008.10
北海道における木質ペレットの現状とペレットストーブの開発	小林 裕昇	センターレポート, 38(3), 6-11, 2008.10
北海道立林産試験場における木質製品の性能評価に係る研究成果の紹介	石井 誠	産業技術連携推進会議木質科学分科会研究発表資料, 41-42, 2008.10
木製サッシの良さを知る (1)	石井 誠	住宅と木材, 平成20年10月号, 4-5, 2008.10
イオン液体 1- <i>n</i> -ブチル-3-メチルイミダゾリウムクロライドを用いて処理されたトドマツ ( <i>Abies sachalinensis</i> ) 木粉の化学的特徴〜リグニンと糖の関係に関する考察〜	岸野 正典, (富山県立大学) 岸本 崇生, ((独)森林総合研究所) 久保 智史, 山田 竜彦, (道立林産試験場) 折橋 健, 檜山 亮	第53回リグニン討論会講演要旨集, 130-131, 2008.10
品質を考慮したタモギタケ品種の選抜	原田 陽, 宜寿次 盛生, 森 三千雄, 米山 彰造, ((株)スリービー) 五十嵐 啓蔵, 富山 隆広	日本きのこ学会誌, 16(3), 117-122, 2008.10
「主要樹種の流通と木取り実態調査」の中間報告 (1)	堀部 敏	SP情報, 2008年11月, 2008.11
木質ペレットをLCAで評価する	古俣 寛隆, 折橋 健, 石川 佳生	「全国林業技術研究発表大会 in いわて」講演要旨集, 31, 2008.11
道産木材の加工技術および用途開発に関する研究	金森 勝義	「全国林業技術研究発表大会 in いわて」講演要旨集, 8, 2008.11
カラマツ材を活かした道産きのこの開発と食味・機能性へのアプローチ	米山 彰造, 宜寿次 盛生, 原田 陽, (網走西部森づくりセンター遠軽事務所) 森 三千雄	「全国林業技術研究発表大会 in いわて」講演要旨集, 62, 2008.11
木製サッシの良さを知る (2)	石井 誠	住宅と木材, 平成20年11月号, 4-5, 2008.11
HPLC-UVを用いた木材中のシラフルオフェンの定量分析ー官能基タイプおよび移動相組成による木材成分由来の妨害の除去ー	宮内 輝久, 森 満範, ((独)森林総合研究所) 桃原 郁夫, 大村 和香子	日本木材学会北海道支部講演集, 第40号, 37-38, 2008.11
CCA処理木材のリサイクル手法の検討	山崎 亨史, 檜山 亮, 折橋 健, 関 一人, (北海道大学) 小島 康夫, (北海道環境科学研究センター) 阿賀 裕英	日本木材学会北海道支部講演集, 第40号, 47-50, 2008.11
Evaluation of wood physical properties by the time-of-flight near-infrared spectroscopy	藤本 高明, (名古屋大学) 倉田 洋平, 土川 寛	The First Asian NIR Symposium - The 24th Japanese NIR Forum, 278-279, 2008.11
Prominent differences in leaf fatty acid composition in the F <sub>1</sub> hybrid compared with parent trees <i>Larix gmelinii</i> var. <i>japonica</i> and <i>L. kaempferi</i>	佐藤 真由美, 関 一人, (道立林業試験場) 来田 和人, ((独)森林総合研究所) 森口 喜成, (帯広畜産大学) 柚木 恵太, 大西 正男	Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 72(11), 2895-2902, 2008.11
建築廃木材の輸送コストと破砕処理コスト	吹野 信, 加藤 幸浩, 清野 新一, 石河 周平	木材学会誌, 54(6), 352-357, 2008.11
虫でない「ムシ」による木の食害	((独)港湾空港技術研究所) 山田 昌郎, (道立林産試験場) 森 満範	京都大学生存圏研究所・プロジェクト共同利用研究集会(第106回生存圏シンポジウム)講演集, 41-47, 2008.11
「主要樹種の流通と木取り実態調査」の中間報告 (2)	堀部 敏	SP情報, 2008年12月, 2008.12
第5回北海道しいたけ品評会の結果について	及川 勇二	SP情報, 2008年12月, 2008.12
道産きのこを原料とした機能性アミノ酸ギャバ (GABA) の富化について	及川 勇二	普及情報, 171号, 8, 2008.12
Effect of components of leaching medium on the leaching of benzalkonium chloride from treated wood	宮内 輝久, 森 満範	Journal of Wood Science, 54(6), 490-494, 2008.12
光触媒によるVOCの分解と副生成物の生成	伊佐治 信一, 秋津 裕志	平成20年度室内環境学会総会講演要旨集, 114-115, 2008.12



北海道における教室内トルエン濃度低減の試み	朝倉 靖弘, 鈴木 昌樹, 秋津 裕志, 伊佐治 信一, (道立北方建築総合研究所) 村田 さやか, (道立衛生研究所) 小林 智	平成20年度室内環境学会総会講演要旨集, 110-111, 2008.12
室内園芸用鉢花のホルムアルデヒド吸着	鈴木 昌樹, 朝倉 靖弘, 秋津 裕志, (道立花・野菜技術センター) 鈴木 亮子, 生方 雅男	平成20年度室内環境学会総会講演要旨集, 118-119, 2008.12
Application of near infrared spectroscopy for estimating wood mechanical properties of small clear and full length lumber specimens	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 倉田 洋平, 土川 寛	Journal of Near Infrared Spectroscopy, <b>16</b> (6), 529-537, 2008.12
北海道立林産試験場 利用部	山崎 亨史	日本エネルギー学会誌, <b>87</b> (12), 1048-1052, 2008.12
国産OSBの研究および工業化に向けた取り組み	吹野 信, (富山大学) 堀江 秀夫, 小川 尚久, (上川南部森づくりセンター) 下久根 宣樹	木材工業, <b>63</b> (12), 590-595, 2008.12
カラマツ丸太生産におけるCO <sub>2</sub> 排出のインベントリ分析	古俣 寛隆	日本LCA学会誌, <b>5</b> (1), 131-137, 2009.01
カラマツインサイジング研究会報告書	森 満範, 八畝 明弘	カラマツインサイジング研究会報告書, 2-27, 2009.01
ユニバーサルデザインに配慮した寒冷地対応バルコニーサッシの開発	石井 誠, 平間 昭光	平成20年度 産業技術連携推進会議 ナノテクノロジー・材料部会研究講演会 要旨集, 37-38, 2009.01
木質科学分科会活動報告	石井 誠	平成20年度 産業技術連携推進会議 ナノテクノロジー・材料部会総会議資料, 53-54, 2009.01
北海道下川町における早生樹ヤナギのバイオマス利用	山崎 亨史, 山田 敦, (下川町) 高橋 祐二, ((独) 森林総合研究所) 丸山 温	第4回バイオマス科学会議講演要旨集, 70-71, 2009.01
イオン交換膜を用いた硫酸と糖の分離に関する研究	檜山 亮, 山崎 亨史, 折橋 健	第4回バイオマス科学会議講演要旨集, 112-113, 2009.01
樹幹計測の効率化と間伐の効果	今井 良	山つくり, 平成21年1月号, 8-9, 2009.01
Simultaneous quantification of plant glyceroglycolipids including sulfoquinovosyldiacylglycerol by HPLC-ELSD with binary gradient elution	(帯広畜産大学) 柚木 恵太, 佐藤 真由美, 関 一人, (日油株式会社) 大久保 剛, 田中 幸久, (帯広畜産大学) 大西 正男	Lipids, <b>44</b> (1), 77-83, 2009.01
道内の新築木造住宅で使用される構造部材の定量把握と径級別丸太所要量の推定	加藤 幸浩, (元 北海道大学) 熊谷 隆宏, (北海道大学) 平井 卓郎, (道立林産試験場) 金森 勝義, 高山 光子, 大橋 義徳	日本森林学会北海道支部論文集, 第57号, 15-20, 2009.02
間伐率が樹幹細りにおよぼす影響—レラスコープ式デンドロメーターを用いた検討—	今井 良, 松本 和茂, 安久津 久, (道立林業試験場) 八坂 通泰	日本森林学会北海道支部論文集, 第57号, 179-181, 2009.02
Comparative analysis of diterpene composition in the bark of the hybrid larch F <sub>1</sub> , <i>Larix gmelinii</i> var. <i>japonica</i> x <i>L. kaempferi</i> and their parent trees	佐藤 真由美, 関 一人, (道立林業試験場) 来田 和人, ((独) 森林総合研究所) 森口 喜成, (帯広畜産大学) 橋本 誠, 柚木 恵太, 大西 正男	Journal of Wood Science, <b>55</b> (1), 32-40, 2009.02
木材腐朽診断薬研究会報告書	(元 東京農業大学) 檜垣 宮都, (近畿大学) 田中 裕美, (筑波大学) 土居 修一, (京都大学) 藤井 義久, ((独) 森林総合研究所) 桃原 郁夫, (道立林産試験場) 森 満範, ((株) エス・ディー・エス バイオテック) 愛知 後貴, (フマキラー・トータルシステム(株)) 森岡 健志	木材腐朽診断薬研究会報告書, 2-26, 2009.02
種特異的PCR法による木材腐朽菌の検出・同定	杉山 智昭, 森 満範, 東 智則	林産試験場報, No. 538, 1-5, 2009.03
拡散法を用いたホルムアルデヒドの発生	伊佐治 信一, 秋津 裕志	林産試験場報, No. 538, 11-14, 2009.03
炭化物を用いた化学物質吸着材料の開発 (第1報)	梅原 勝雄, 澤田 哲則, 伊佐治 信一, 朝倉 靖弘, 秋津 裕志, 阿部 龍雄, 清水 光弘, 山崎 亨史	林産試験場報, No. 538, 6-10, 2009.03
カラマツ人工林の材質を林分ごとに予測する試み	堀部 敏	普及情報, 172号, 7, 2009.03
北海道産木質ペレットの環境影響評価	古俣 寛隆, 折橋 健, 石川 佳生, (東京農工大学) 一重 喬一郎, 服部 順昭	第4回日本LCA学会研究発表会講演要旨集, 244-245, 2009.03

腐朽した釘接合部の耐力推定	戸田 正彦, 森 満範, 大橋 義徳, (北海道大学) 平井 卓郎	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 124, 2009. 03
アカエゾマツ高齢人工林材による構造用合 板の製造と評価 II. 釘一面せん断性能と 実大耐力壁評価	野田 康信, 古田 直之, 戸田 正彦	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 125, 2009. 03
土壌成分を含む水溶液中での塩化ベンザル コニウムの溶脱-アルキル鎖長の異なる同 族体の比較-	宮内 輝久, 森 満範	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 153, 2009. 03
学校におけるホルムアルデヒド発生源の特 定方法の検討	秋津 裕志, 朝倉 靖弘, 伊佐治 信 一, 鈴木 昌樹	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 38, 2009. 03
連続煮沸繰返し試験による保存処理合板の 接着性能評価	秋津 裕志, 平林 靖, 古田 直之, 宮崎 淳子, (独) 森林総合研究 所) 井上 明夫	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 134, 2009. 03
光触媒によるエタノールの酸化分解: 室内 環境条件下における分解挙動	伊佐治 信一, 秋津 裕志	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 118, 2009. 03
木質二重床教室の室内ホルムアルデヒド濃 度	朝倉 靖弘, 秋津 裕志, 鈴木 昌 樹, 石井 誠	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 118, 2009. 03
植栽密度の異なるカラマツ造林木の樹幹内 木材密度変動のモデル化	藤本 高明, (九州大学) 古賀 信也	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 13, 2009. 03
近赤外分光法によるコンベア上を走行する 製材の非接触材質評価	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大 学) 倉田 洋平, 土川 覚	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 106, 2009. 03
木質ペレットの吸湿性と強度低下	山田 敦, 折橋 健, 小林 裕昇, (株) イワクラ) 高橋 賢孝	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 168, 2009. 03
アミン処理木材の特性	石倉 由紀子	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 110, 2009. 03
正角材の常圧気相アセチル化時に発生する 膨潤挙動について	長谷川 祐, 土橋 英亮, 小林 裕 昇, 本間 千晶	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 110, 2009. 03
アカエゾマツ高齢人工林材による構造用合 板の製造と評価 I. 曲げ性能と面内せん 断性能	古田 直之, 平林 靖, 野田 康信	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 129, 2009. 03
土台に部分腐朽を有する筋違い耐力壁の水平 せん断性能	(北海道大学) 澤田 圭, 佐々木 義 久, 平井 卓郎, (道立林産試験場) 森 満範, 戸田 正彦	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 47, 2009. 03
GC/MSによる木材保存剤の定量	(独) 森林総合研究所) 桃原 郁 夫, 大村 和香子, (道立林産試験 場) 宮内 輝久, 森 満範	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 81, 2009. 03
木材腐朽菌から発生する水素および一酸化 炭素のセラミックガスセンサによる検出	(京都大学) 築瀬 佳之, 藤原 裕 子, 藤井 義久, 奥村 正悟, (道立 林産試験場) 森 満範, (近畿大学) 田中 裕美	第59回日本木材学会大会研究発表 要旨集, 158, 2009. 03
厚物パーティクルボードを張った床構面の 面内せん断性能	戸田 正彦, 藤原 拓哉, 野田 康 信, 大橋 義徳, (北海道大学) 平井 卓郎	木材学会誌, <b>55</b> (2), 69-76, 2009. 03
既存木造住宅の生物劣化診断手法の開発	森 満範, 戸田 正彦, 杉山 智昭, 藤原 拓哉, 宮内 輝久, 大橋 義 徳, 野田 康信, 松本 和茂, (道立 北方建築総合研究所) 十河 哲也, 植 松 武是, (北海道大学) 平井 卓 郎, 玉井 裕	公立林業試験研究機関 研究成果 選集, No. 6, 49-50, 2009. 03
道産マイタケ新品種の栽培技術の開発	米山 彰造	公立林業試験研究機関 研究成果 選集, No. 6, 77-78, 2009. 03
森林バイオマスの用途開発-熱処理による 機能化と環境浄化資材, 農業用資材として の利用-	本間 千晶	平成20年度北の国・森林づくり技 術交流発表集, 109-112, 2009. 03
北海道における木製道路設備開発の取り組 み	今井 良	木材保存, <b>35</b> (2), 71-75, 2009. 03
木質系床に求められる性能と測定・評価法	澤田 哲則	木材工業, <b>64</b> (3), 110-115, 2009. 03
ベイクウッドの物性とその耐朽性	(元 竹内木材工業合資会社) 竹内 久 彌, 竹内 保, 葛西 章, (道立林産 試験場) 宮崎 淳子, 森 満範, (北 見工業大学) 橋口 智聡, 橋本 晴 美, 山田 哲夫, 青山 政和	木質炭化学会誌, <b>5</b> (2), 64-69, 2009. 03

## 3) 林産試だよりで発表した研究業績等

林産試だよりは、12回発行しました。その中で発表した研究業績等は次のとおりです。

発行年月	タイトル	氏名
2008年 4月号	木質ペレットのコストダウンのための製造工程の改善	百川 真也
	光触媒材料による空気浄化機能の評価方法について	伊佐治 信一
	『NHK おはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー 林産試版』北海道のサンルーム「ウィンターガーデンてな～に？」	平間 昭光
	「道産木材データベース」グイマツ・グイマツ雑種F <sub>1</sub>	石倉 信介 鈴木 貴也
	行政の窓「農業分野への道産間伐材等の利用促進」	(水産林務部林務局林業木材課)
2008年 5月号	特集『平成20年 研究成果発表会』	
	『平成20年研究成果発表会』を開催しました	中嶋 厚
	地域材住宅推進に向けての取組 PART1 ～地域材住宅に関する意識調査結果から～	(上川北部森づくりセンター) 杉浦 哲也
	地域材住宅推進に向けての取組 PART2 ～建築促進に向けてのネットワーク化の取組～	(上川北部森づくりセンター) 中村 秀壽
	地域スタイルにあった地材地消の取組～農・林業の連携から生まれる地域産木材活用セミナー～	(網走東部森づくりセンター) 只野 泰光
	森林認証材を活用した住宅建築の促進	(美幌町) 澤島 雅俊
	木質系バイオマス燃焼灰の有効利用に向けて	折橋 健
	森林バイオマスの熱処理による機能化と、畜産施設、農地での利用の試み	本間 千晶
	きのこを原料とした機能性アミノ酸「GABA」の富化について	原田 陽
	道産針葉樹に含まれる機能性糖脂質	佐藤 真由美
	木造住宅の腐朽診断	森 満範
	電磁波シールド性能を有する合板の開発	西宮 耕栄
	光触媒材料の空気浄化機能評価技術の構築	伊佐治 信一
	小断面集成材による組立式ブロックの開発	石川 佳生
	道産材を用いた異樹種集成材に関する取組	(根室支庁) 丹所 俊博
集成材用ラミナの品質を向上させる乾燥技術の開発	伊藤 洋一	
集成材の耐火性能を向上させる技術	河原崎 政行	
Q&A 先月の技術相談から「ナラ材の褐色汚染(変色)について」	平林 靖	
行政の窓「北海道特用林産振興方針」を策定しました」	(水産林務部林務局林業木材課)	
2008年 6月号	研究ニーズの多様化に応じて	
	試験研究のコーディネーターを目指して	飛岡 佳典
	北海道の中小企業の研究・開発部門として	石井 誠
	環境低負荷技術を目指して	菊地 伸一
	住宅建築における道産木材の利用拡大を目指して	金森 勝義
	きのこ研究の目指す方向	栗原 節夫
	平成20年度 林産試験場の試験研究の紹介	
	『NHK おはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー 林産試版』わん曲集成材の製造装置とわん曲材のデザインを活かした製品の紹介	石川 佳生
「道産木材データベース」イチイ	石倉 信介, 鈴木 貴也	
行政の窓「平成20年度 北海道木材需給見通しについて」	(水産林務部林務局林業木材課)	
	職場紹介「企画指導部普及課」	
2008年 7月号	特集『木材のエコ乾燥を目指して』	
	木材乾燥の管理支援システムの紹介	中嶋 厚
	太陽熱木材乾燥装置の性能向上に向けて	土橋 英亮
	木材乾燥における木屑だきボイラーの利用について	北橋 善範
	「道産木材データベース」スギ	石倉 信介, 鈴木 貴也
	Q&A 先月の技術相談から「きのこの鮮度について」	米山 彰造
行政の窓「新たな「北海道森林づくり基本計画」の概要」	(水産林務部林務局林業木材課)	
2008年 8月号	特集『2008 木製サッシフォーラム』	
	木造住宅における耐震性能と開口部	(北海道大学) 平井 卓郎
	開口部付きの耐力壁の評価方法	(道立北方建築総合研究所) 植松 武是
	大開口部を可能にする木質ラーメンの動向	野田 康信
	意見交換会(抜粋)	
	『NHK おはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー 林産試版』燃えにくい木材ー火災にあったら木材はどうなる？ー	河原崎 政行
	行政の窓「北海道洞爺湖サミットにおける道産木材の活用」	(水産林務部林務局林業木材課)
	職場紹介「総務部総務課」	

2008年 9月号	緩衝根太を用いた床の安全性について	澤田 哲則
	ヒラタキクイムシ類による被害の実態（林産試験場に寄せられた相談・問い合わせから）	森 満範
	第17回木のグランドフェア「木になるフェスティバル」の一日	鈴木 貴也
	『北海道新工法・新技術展示商談会』への出展	川等 恒治
	「道産木材データベース」ヒノキアスナロ（ヒバ）	石倉 信介, 鈴木 貴也
	Q&A 先月の技術相談から「地球温暖化防止と間伐の関係」 行政の窓「北の大地の森林づくり展の開催」	古俣 寛隆 (水産林務部林務局林業木材課)
2008年 10月号	特集『教室内の空気質の現状と対策方法の検討』 シックハウスは何故なくならないかー最近の事例からー	(道立衛生研究所) 小林 智
	学校備品・教材からもVOC	鈴木 昌樹
	学校でのシックハウス問題対策の実践	朝倉 靖弘
	「道産木材データベース」ヨーロッパトウヒ	鈴木 貴也, 石倉 信介
	職場紹介「技術部製材乾燥科」	
	行政の窓「北海道林業再生研究会について」	(水産林務部林務局林業木材課)
2008年 11月号	カラマツ構造用集成材の耐火性能について	河原崎 政行
	木質ペレットの利用と環境負荷	古俣 寛隆
	『NHK おはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー 林産試版』北海道型ペレットストーブの開発と普及	小林 裕昇
	第16回北海道こども木工作品コンクールを終えて	高山 光子
	「道産木材データベース」ストロブマツ	鈴木 貴也, 石倉 信介
	Q&A 先月の技術相談から「日本産と中国産のシナノキの接着・塗装性能」 行政の窓「木材・木製品の貿易動向について」	岸野 正典 (水産林務部林務局林業木材課)
2008年 12月号	特集『木質バイオマス研究の今、石油に取って代われるか』 バイオリファイナリーで循環型社会を目指す	檜山 亮
	バイオマスの変換技術について～バイオマス講演会の報告～	檜山 亮
	『NHK おはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー 林産試版』太陽熱を利用した木材乾燥装置について	土橋 英亮
	「道産木材データベース」シラカンバ・ダケカンバ・ウダイカンバ	新田 紀敏
	職場紹介「きのこ部品種開発科」	
	行政の窓「平成19年度 北海道木材需給実績」「平成20年度 レディースネットワーク・21フォーラム」を開催しました	(水産林務部林務局林業木材課)
2009年 1月号	年頭のごあいさつ「激動の時代に」	浅井 定美
	バイオマス燃料あれこれ	山田 敦
	道産マイタケ新品種「大雪華の舞1号」の開発	米山 彰造
	「道産木材データベース」ミズナラ	石倉 信介
	Q&A 先月の技術相談から「サッシの気密性能について」	平間 昭光
	行政の窓「平成19年 特用林産統計について」	(水産林務部林務局林業木材課)
2009年 2月号	CO <sub>2</sub> 削減と樹木・木材	山崎 亨史
	北海道における木造住宅の腐朽実態調査	杉山 智昭
	シイタケ菌床栽培に関する道内外の動向	原田 陽
	『NHK おはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー 林産試版』木材の持つ環境へのやさしさを数値で示す取り組み	古俣 寛隆
	「道産木材データベース」シナノキ・オオバボダイジュ	新田 紀敏
	職場紹介「企画指導部経営科」 行政の窓「道産カラマツ住宅が2000棟を超えました！」	(水産林務部林務局林業木材課)
2009年 3月号	「糠（ぬか）に釘」を考える	戸田 正彦
	人工栽培のナラタケが未だ食べられないのはなぜだろう？～ナラタケ栽培の現状と課題～	宜寿次 盛生
	「大阪ウッドテクノロジーフェア2008」への出展	渡辺 誠二
	「道産木材データベース」カツラ	石倉 信介
	Q&A 先月の技術相談から「住宅からの木材腐朽菌の駆除について」	杉山 智昭
	行政の窓「平成21年度林野庁予算概算決定について」	(水産林務部林務局林業木材課)



## 研究に関する主な報道状況

報道機関に対して研究成果をPRし、新聞掲載等に努めました。内容は次のとおりです。

■カニ殻で木材を長持ちさせる技術	4月18日付	北海道新聞
■マイタケ新品種「大雪華の舞1号」について	5月24日付	朝日新聞
■下川町ヤナギ早生樹にかかる当場の取り組みについて	6月17日付	NHK
■環境対策に関連した研究成果の紹介	6月21日付	HBC
■木質ペレットの利用とLCA	6月30日付	北海道林材新聞
■木造住宅の生物劣化診断手法について	7月10日付	北海道建設新聞
	8月12日付	北海道新聞
■きのこのギャバを富化する技術について	7月17日付	食品化学新聞
■木質ペレット・北海道型ペレットストーブについて	9月2日付	あさひかわ新聞
	9月26日付	日本経済新聞
■カニ殻を原料にした木材保存剤を塗布したベンチ	10月9日付	北海道新聞
	10月9日付	函館新聞
■色彩浮造り合板を用いたオープンシェルフ「IRO」	11月25日付	北海道建設新聞
	12月10日付	インテリアタイムズ
	12月16日付	北海道新聞
	12月18日付	北海道建設新聞

## ホームページ

林産試験場のホームページへのアクセス件数は次のとおりでした。

年月	件数
平成20年 4月	7,400
平成20年 5月	6,973
平成20年 6月	6,974
平成20年 7月	7,684
平成20年 8月	6,963
平成20年 9月	6,838
平成20年10月	7,298
平成20年11月	6,674
平成20年12月	6,528
平成21年 1月	6,832
平成21年 2月	6,883
平成21年 3月	7,833
合計	84,880

更新：114回

## 視察・見学

視察・見学者数および視察・見学者に対して行った講義は、次のとおりです。

項目	人数
業界関係	435
官公庁関係	124
一般市民	285
学生・生徒	428
諸外国	46
合計	1,318

「木と暮らしの情報館」入場者：8,929名

講義内容	視察・見学者名	人数	年月日	講師
林産試験場のバリアフリー・ユニバーサルデザイン研究	東海大学芸術工学部	5	平成20年6月19日	大西 人史
VOCの測定法	旭川家具工業協同組合主催の見学会	66	平成20年6月26日 ～ 平成20年6月26日	朝倉 靖弘 鈴木 昌樹
木材利用研究全般	基幹林業労働者（グリーンマイスター）研修	5	平成20年7月2日 ～ 平成20年7月3日	佐藤 真由美 土橋 英亮 八畝 明弘 松本 久美子 吹野 信一 平舘 亮一 東 智則 本間 千晶 檜山 亮 山田 敦
ペレット等森林バイオマス利用・ライフサイクルアセスメント（LCA）法	和寒町産業振興課・建設課	11	平成20年7月8日	山田 敦 山崎 亨史 古俣 寛隆
林産試験場の木材利用研究	旭川市教育委員会初任者研修	18	平成20年7月15日	石倉 信介
VOCの測定法・林産試験場の建築材料開発	JICA草の根技術協力事業（旭川市提案事業）	3	平成20年7月29日	秋津 裕志 朝倉 靖弘 大西 人史
北海道の森林資源・林産試験場の木材利用研究	日本大学生物資源科学部	39	平成20年8月4日	大西 人史 石倉 信介
木材乾燥技術等カラマツ材利用に関する技術開発	東京大学農学生命科学研究科	25	平成20年8月22日	新田 紀敏 中嶋 厚
木材の劣化診断と住宅の耐震構造	北海道・東北ブロック森林土木建設業協会	10	平成20年9月17日	前田 典昭 森 満範 戸田 正彦
カラマツの乾燥技術	平取町議会（森林林業林産産業活性化議員連盟）	12	平成20年10月1日	中嶋 厚
木質ペレット等バイオマス利用	北海道森林ボランティア協会	16	平成20年10月9日	山田 敦
北海道の林産物利用・木材利用と材質・林産試験場の研究	JICA共生による森林保全コース研修	14	平成20年10月10日	石川 佳生 佐藤 真由美 新田 紀敏
木材の乾燥技術・林産試験場の木材利用研究	JICA環太平洋地域C&I森林認証研修	9	平成20年10月20日	中嶋 厚 大西 人史
木材の乾燥技術	紋別市林業技術研究会	15	平成20年10月30日	中嶋 厚
森林バイオマス利用・ペレット製造技術	（社）オホーツク森林産業振興協会 木質バイオマス研究会	10	平成20年12月11日	山田 敦
木材の乾燥技術・林産試験場の木材利用研究	北海道大学農学部森林科学科	39	平成21年2月20日	中嶋 厚 大西 人史

## 現地技術指導

技術指導は年間 9 件、延べ 19 人でした。項目別に示すと次のとおりです。

項目	件数	のべ人数
木材加工に関する指導	1	1
木材乾燥に関する指導	0	0
製材に関する指導	0	0
合板・ボードに関する指導	0	0
木材の腐朽・防火に関する指導	0	0
木材の接着・塗装に関する指導	0	0
木材の機械に関する指導	1	2
住宅性能等に関する指導	2	5
きのこ栽培技術に関する指導	2	8
木材に関する全般的な内容に関する指導	3	3
計	9	19

## 技術相談

技術相談は総数で 1,027 件でした。これを部門別に示すと次のとおりです。

区分		相談件数	
		(件)	(%)
地域別	道内	817	79.6
	道外	201	19.6
	外国	9	0.9
業種別	林産業界	358	34.9
	関連業界	194	18.9
	大学・公設研究機関	63	6.1
	官公庁	134	13.0
	きのこ業界	63	6.1
	その他	215	20.9
項目別	構造・材料	117	11.4
	製材・乾燥	130	12.7
	加工・複合材	67	6.5
	合板	10	1.0
	接着・塗装	5	0.5
	ボード・粉砕	48	4.7
	木材保存	109	10.6
	デザイン・経営	11	1.1
	食用菌・微生物	192	18.7
	木材化学	84	8.2
	炭化・再生利用	120	11.7
	性能・住宅	55	5.4
	工学	38	3.7
	その他	41	4.0

## 依頼試験・設備使用

### ①依頼試験

平成20年度は、木材工業関連企業等からの依頼を受けて、VOC及びホルムアルデヒド放散量測定試験、木質材料の防火試験、サッシの性能試験、木材の強度試験など92項目140件の試験及び分析・鑑定を行いました。

区分	項目	件数
	木材の材質試験	8
	木材の強度試験	8
	合板の品質試験	1
	木質材料の防腐性能試験	3
	集成材の性能試験	3
	木質材料の防火試験	10
	ボード類の品質試験	0
	サッシの性能試験	9
	VOC及びホルムアルデヒド放散量測定試験	14
	その他の試験	13
	分析又は鑑定	23
	計	92

### ②設備使用

木材工業関連企業等による林産試験場の機械設備などの設備使用は37件、延べ326時間（48日）でした。主な使用機械としては気密・水密試験装置、耐火試験炉、燃焼発熱性試験装置、ペレット製造装置などが挙げられます。

項目	件数	日数	時間数
製材機械	0	0	0
合板製造機械	0	0	0
木材加工機械	2	2	10
粉碎成型機械	5	5	16
乾燥装置	2	3	31
その他機械	28	38	269
窓等試験装置	(15)	(23)	(167)
防耐火試験装置	(11)	(13)	(100)
その他測定機器等	(2)	(2)	(2)
計	37	48	326

## 技術研修

技術研修の受講者は8名でした。その内容は次のとおりです。

■ 実務技術研修			
木材の乾燥技術	平成20年	4月22日～4月28日	2名
きのこの栽培技術	平成20年	5月13日～5月14日	3名
PCR法による木材腐朽菌の同定技術の習得	平成20年	7月28日～8月8日	1名
各種木工機器の操作及び保守点検	平成21年	2月16日～2月17日	2名



## 講師派遣

業界団体、関係官庁などが主催した講演会などの講師を受託したものは年間22件、派遣人員は延べ40名でした。その内容は次のとおりです。

講演会名等・内容	年月日	開催地	講師
北海道家畜人工授精師協会上川支部研修会 「木材の加工と利用について」	平成20年 4月24日	旭川市	八楯 明弘
平成20年度公立学校施設整備事務等実務研修会 「シックハウスの対策と予防について」	平成20年 7月16日	北見市	秋津 裕志
	平成20年 7月24日	釧路市	朝倉 靖弘
	平成20年 7月25日	帯広市	朝倉 靖弘
	平成20年 7月29日	旭川市	鈴木 昌樹
	平成20年 7月30日	留萌市	秋津 裕志
	平成20年 8月 5日	函館市	鈴木 昌樹
	平成20年 8月 6日	苫小牧市	鈴木 昌樹
	平成20年 8月 7日	岩見沢市	朝倉 靖弘
平成20年 8月 8日	札幌市	秋津 裕志	
地域資源活用企業化コーディネート活動等支援事業研修会 「地場産材の活用の可能性について」	平成20年 8月 1日	釧路市	中寫 厚
		釧路市	石川 佳生
木材加工用機械作業主任者技能講習 「木材加工用機械について」	平成20年 8月28日	旭川市	長谷川 優
	平成20年 8月29日	旭川市	大崎 久司
市民科学講座「サラダサイエンス」 「きのこ狩ときのこ栽培」	平成20年 9月 4日	旭川市	宜寿次 盛生
木質ペレット利用促進セミナー 「パネルディスカッション」	平成20年 9月 4日	苫小牧市	山田 敦
第3回木材劣化診断士資格検定講習・試験 「三次診断技術」	平成20年 9月18日	東京都港区	森 満範
第5学年児童の環境学習会 「森林や木材の役割」	平成20年 9月18日	美瑛町	山田 敦
平成20年度林業普及指導員研修（総合課題解決能力向上） 「建築資材としての木質材料に関すること」	平成20年10月 7日	苫小牧市	堀部 敏
ミサワホーム放夢倶楽部10月例会 「林産試験場の研究概要と研究成果」	平成20年10月24日	旭川市	新田 紀敏
北海道きのこ生産振興会 技術研修会 「北海道地域に適したしいたけ栽培技術の開発を目指して－パートII－」	平成20年10月31日	札幌市	原田 陽
2008年第23回北海道曹達技術交流会 「木材の防菌」	平成20年11月 7日	苫小牧市	杉山 智昭
京大大学生存圏研究所プロジェクト共同利用研究集会「木材の耐用性－ 凄いい木・弱い木」 「虫でない「ムシ」による木の食害」	平成20年11月 8日	京都府宇治市	森 満範
平成20年度構造用集成材の製品計画及び製造に関する講習会	平成20年11月12日	旭川市	藤原 拓哉
		旭川市	土橋 英亮
		旭川市	秋津 裕志
		旭川市	松本 和茂
	平成20年11月13日	旭川市	前田 典昭
		旭川市	野田 康信
平成20年度一般業務研修 国民の森林推進研修 「木質バイオマスの利用について」	平成20年11月13日	札幌市	山田 敦
		札幌市	山崎 亨史
平成20年度「接着技術講習会」 「国産材（道産材）の現状と活用について」	平成20年11月14日	札幌市	石川 佳生
木材の粘弾性と木質構造物の構造設計 「木質I形梁のクリープ変形」	平成20年11月17日	札幌市	大橋 義徳
北海道肥料分析協議会 講演会 「きのこ栽培について」	平成20年11月20日	美瑛町	栗原 節夫
「環境配慮型森林整備検討分科会」及び「地域材有効利用検討分科会」 「森林資源の有効利用について」	平成20年11月27日	留萌市	山田 敦
平成20年度「自然を活かした川づくり連絡会」 「河川等野外における木材の耐朽性」	平成21年 2月 3日	札幌市	東 智則
滝川ロータリークラブ2月例会 「北海道立林産試験場の最近の成果紹介」	平成21年 2月26日	滝川市	石井 誠
木材加工用機械作業主任者技能講習 「木材加工用機械について」	平成21年 2月26日	札幌市	長谷川 優
	平成21年 2月27日	札幌市	大崎 久司

## 場外委員会活動等

公共性が高く専門的知識が求められる各種委員会からの委員委嘱等については積極的に対応しています。委嘱状況は次のとおりでした。

氏名	団体等の名称	職名
浅井 定美	北海道林木育種協会	顧問
	(社) 農林水産技術情報協会	専門評価委員
斉藤 直人	林地残材集荷システム検討会議	委員
	北海道開発局	北海道に適した新たなバイオマス資源の導入促進事業調査検討委員
	バイオコーク技研株式会社	「パイロコーキングシステム等事業化F S 調査検討委員会」委員
石井 誠	北海道木材産業協同組合連合会	「平成20年度木材需要促進対策事業」(売れる商品づくりステップアップ事業) 企画検討委員会委員
石井 誠	(社) 日本木材加工技術協会	評議員
菊地 伸一		評議員
金森 勝義		評議員
森 満範	(財) 日本住宅・木材技術センター	「産学官連携による新技術開発事業、支援機関推進委員会」委員
大橋 義徳	(財) 日本住宅・木材技術センター	平成20年度住宅分野への地域材支援事業「データ収集・整備事業委員会、部会」委員
宮内 輝久	独立行政法人農林水産消費安全技術センター	平成20年度J A S 規格等検査・分析手法妥当性確認委託事業における林産物分析手法検討委員会委員
菊地 伸一	北方建築総合研究所	耐火火構造的能評価員
安久津 久	北海道林木育種協会	評議員
山田 敦	株式会社 N E R C	「地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業、クリーニング工場における木質バイオマス熱利用フィールドテスト事業」評価委員会委員
	株式会社 木の繊維	「新エネルギー技術フィールドテスト事業」「地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業」「木質繊維断熱材製造工場におけるバーク熱利用フィールドテスト事業」共同研究業務評価委員
	南富良野町森林組合	「木質バイオマス利用のハウス栽培事業化調査」委員会委員
金森 勝義	(財) 旭川生活文化産業振興協会	審査委員
	(社) 北海道林産物検査会	J A S 認定工場判定審議委員会委員
澤田 哲則	東海大学	非常勤講師
栗原 節夫	札幌商工会議所	「北海道フードマイスター認定制度」運営委員会委員
	北海道きのこ生産振興会	「第5回北海道きのこ品評会」審査員

## 予算・主要購入備品

平成 20 年度歳出予算

(単位：千円)

区分	予算額
水産林務試験場費	231,502
維持管理費	222,261
技術普及指導費	9,241
科学技術振興費	75,158
重点研究開発推進費	12,181
重点領域研究推進費	12,181
道立試験研究機関試験研究費	60,733
一般試験研究費	11,252
民間等共同研究費	16,980
外部資金活用研究費	23,113
受託試験研究費	2,222
試験研究用備品整備費	7,166
試験研究機能強化推進事業費	2,244
合計	306,660

平成 20 年度購入主要備品

品名	規格
応力波速度測定器	FAKOPP Enterprise Microsecond Timer
電池充放電装置	北斗電工(株) HJ-201B
圧力反応装置	北海道和光純薬(株)
原子吸光光度計システム	(株) 日立ハイテクノロジーズ Z-2310形 他一式

## 職員の研修・表彰等

## 研修

種別	所属	氏名	期間	用務地	研修課題
長期国内	性能部・防火性能科	大橋 義徳	平成20年 9月 1日 ～12月 1日	北海道大学大学院	道産人工林材の用途拡大に向けた木材と新素材の複合化技術に関する研修
長期国内	きのこ部・品種開発科	宜寿次 盛生	平成20年11月 3日 ～12月27日	信州大学農学部	食用菌根性きのこ生産技術開発に向けた菌根研究手法習得に関する研修

## 表彰

職員名	受賞年月日	内容	備考
森 満範 戸田 正彦 大橋 義徳	平成20年 6月 2日	(社) 日本木材保存協会第24回年次大会ベストポスター賞	腐朽した住宅用部材および接合部の非破壊評価
小林 裕昇	平成20年 6月 6日	(社) 日本木材加工技術協会木材加工技術賞	サンポット(株)と共同開発を行った北海道型ベレットストーブ
金森 勝義	平成20年11月26日	全国林業試験研究機関協議会第21回研究功績賞	道産木材の加工技術および用途開発に関する研究
庄司 雅志 富塚 武	平成20年12月12日	北海道職員表彰(永年勤続)	
大橋 義徳 松本 和茂 佐藤 司	平成21年 2月 9日	第2回日本木材学会論文賞	道産材を用いた木質I形梁の力学特性(第2報) 曲げクリープ特性
戸田 正彦 森 満範 大橋 義徳	平成21年 3月17日	第59回日本木材学会大会優秀ポスター賞	腐朽した釘接合部の耐力推定
朝倉 靖弘 秋津 裕志 鈴木 昌樹 石井 誠	平成21年 3月17日	第59回日本木材学会大会優秀ポスター賞	木質二重床教室の室内ホルムアルデヒド濃度



---

北海道立林産試験場年報 平成 20 年度

Web 版

平成 21 年 9 月 15 日発行

編集 北海道立林産試験場編集委員会

発行 北海道立林産試験場

〒 071-0198 旭川市西神楽 1 線 10 号

電話 0166-75-4233

FAX 0166-75-3621

URL <http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/>

---

北海道立林産試験場

**Hokkaido Forest Products Research Institute**