林産試だより

ISSN 1349-3132

地域見学実習
（北森カレッジニュースより）

2022サイエンスパーク出展
（林産試ニュースより）

特集「令和4年(2022年)北海道森づくり研究成果発表会」パートⅢ
・耐震補強用木質ブロックの開発 ・・・・・・・・・ 1
・建築物で使用したCLTをリユースするための性能評価方法の検討 ・・・・・・・・・ 2
・浸透性の高い薬剤を用いた合板の保存処理方法に関する検討 ・・・・・・・・・ 3
・単板積層材用の高耐候性透明塗料の開発 ・・・・・・・・・ 4
・ガスセンサを用いた新規腐朽判定方法 ・・・・・・・・・ 5
・道産木質バイオマスを原料としたCNFの製造と性能評価 ・・・・・・・・・ 6
・きのこエキスの官能特性に及ぼす原料乾燥の影響 ・・・・・・・・・ 7
一般記事
・旭川デザインウィーク ・・・・・・・・・ 8
・AIR-G‘エフエム北海道 北川久仁子のbrilliant days×Fで ・・・・・・・・・ 9
・Web版「木になるフェスティバル」開催中 ・・・・・・・・・ 12
・行政の窓〔燃油高騰及び建築用材の安定供給に対する支援について〕 ・・・・・ 13
・林産試ニュース・北森カレッジニュース ・・・・・・・・・ 14

8
2022

(地独)北海道立総合研究機構
林産試験場
道総研

耐震補強用木質ブロックの開発

技術部　生産技術グループ　大橋 義徳，石原 亘，
(株)竹中工務店　福原 武史，掛 悟史，井戸硲 勇樹，
芝浦工業大学　石川 裕次，北海学園大学　植松 武是

研究の背景・目的

阪神・淡路大震災以降，耐震性の低い建物の耐震化が進められましたが，従来の鉄筋コンクリート造（RC造）の耐震補強工事では，施工に伴う騒音・振動・粉塵の発生，部材の搬入・養生のため，工事する階や区画が使用できませんでした。これらの課題を解決するため，竹中工務店は蝶形コンクリートブロック（CB）による補強工法を開発しました（図1）。本研究では，さらなる耐震化の促進とCO2排出量の削減に向けて，軽量な木質材料を活用した耐震補強用ブロックを開発しました。

図1　蝶形ブロックによる補強工法

研究の内容・成果

1）木質ブロックの素材の検討

RC耐震壁における施工状況や素材の収縮および強度の異方性などを考慮して，原料としては直交集成板（CLT）を選定しました。同寸のCBと比べて，1個あたりの重量は約1/4になりました。

2）木質ブロックの強度特性の検討

RC耐震フレーム内に配置されたブロックの荷重状態を想定して圧縮試験を行いました。カラマツCLT（5層5プライ）を対象に，表層ラミナの繊維方向と加力方向の角度を変えながら，ブロック要素部材としての基礎的な強度特性を明らかにしました（図2）。

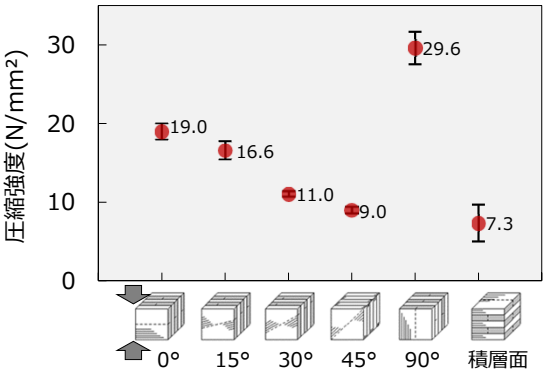


図2　カラマツCLTの圧縮強度

3）木質ブロックの加工方法の検討

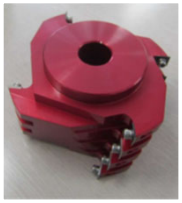
当場が保有する3軸式加工機とテーパー形刃物を用いてCLTの切削試験を行い，効率的な原料材の加工方法を考案するとともに（図3），CBよりも高い寸法精度が得られることを明らかにしました。

テーパー形刃物

図3　3軸式加工機によるブロックの加工

4）実用加工機での量産方法の確立

民間工場が保有する5軸式加工機を用いて切削試験を行い，切削能力の高い大径刃物を傾斜させながら加工することで3軸式よりも加工時間を大幅に短縮できることを明らかにしました。また，ブロック表層に立体的な加工を施す方法も考案し，意匠性に優れた蝶形木質ブロックの量産方法を確立しました（図4）。



大径刃物

図4　5軸式加工機によるブロックの加工

今後の展開

本研究で開発した加工技術により，デザイン性に優れた耐震補強用木質ブロックの量産化が可能となり，竹中工務店は東京都と三重県（図5）の物件で木質ブロックによる耐震壁を実際に施工しました。

本技術により，RC造建築物を稼働させながらの耐震補強が木質材料を用いて可能となり，耐震改修工事の施工性と意匠性の向上，非木造分野での木質材料の需要拡大，CO_2排出量の削減が期待されています。

謝辞：本研究にご協力いただきました びえいからまつ協同組合 に厚くお礼申し上げます。

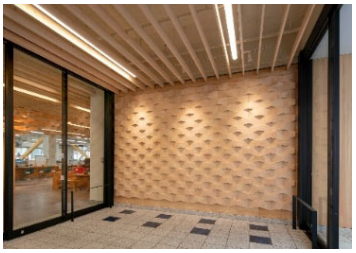


図5　実施工された木質ブロック耐震壁

建築物で使用したCLTをリユースするための性能評価方法の検討

技術部　生産技術グループ　高梨 隆也，宮﨑 淳子，大橋 義徳，
日本CLT協会　谷口 翼，中越 隆道，坂部 芳平

研究の背景・目的

Cross Laminated Timber（CLT，直交集成板）は高耐力で施工性に優れ，展示会用建築物のような供用期間が半年間程度となる建築物への活用が期待されています。これらの建築物に使用されたCLTは供用期間終了後に別の建築物へ転用されることで資源の有効活用が図られますが，その際には転用後の材料性能が担保されることが重要です。そこで本研究では，半年間の載荷試験を行ったものおよび載荷履歴のないCLTで材料試験を行い，その性能と評価方法の検討を行いました。

研究の内容・成果

試験体および長期載荷試験

厚さ30mmのスギラミナを水性高分子-イソシアネート系接着剤により積層接着した5層5プライCLT（積層厚さ150 mm，強度等級S60）を用いました。長期載荷試験には面外および面内方向に載荷する試験体を用意し，荷重条件が支点間スパン3000 mm，荷重点間スパン1000mmの3等分点4点曲げとなるようにH鋼（面外載荷365 kg，面内載荷280 kg）を6か月間載荷しました（**写真1**）。

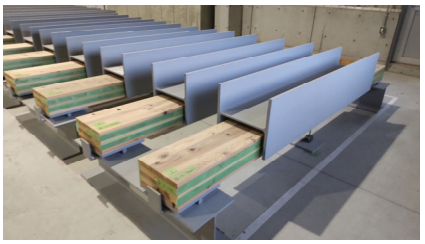


写真1 長期載荷試験の様子

実大せん断試

面外せん断試験（支点間スパン750mmの中央集中3点荷重）および面内せん断試験（せん断力一定区間が360mmの逆対称4点荷重）を行いました。載荷履歴があってもせん断強度の違いは観察されず，基準強度値を上回り，設計上支障なく使用できることが確認されました（**図1**）。

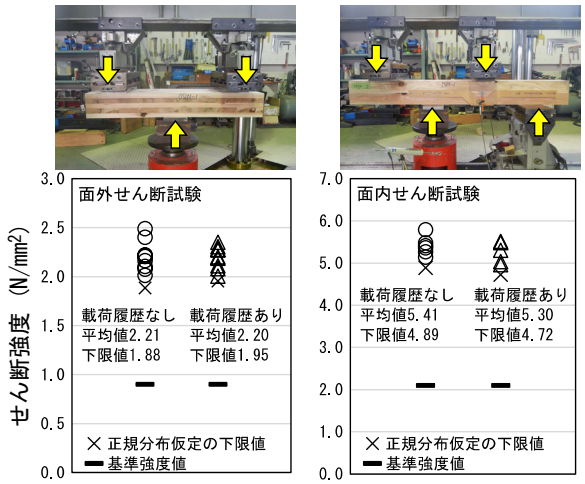


図1　実大せん断試験の様子と結果

接着剥離試験

JASに準じた減圧加圧剥離試験（試験体寸法：幅75×長さ75×積層厚150mm）を行いました。4面の接着層長さに対する剥離長さの割合（剥離率）は平均で載荷なし：1.5%，面外載荷：0.7%，面内載荷：0.7%で，載荷履歴があっても極めて低い剥離率が保たれました。

ブロックせん断試験

荷重方向が繊維方向と平行および直交する試験体（直交試験体）および繊維方向と45度となる試験体（45度試験体）でブロックせん断試験を行いました。載荷履歴があってもせん断強度および木部破断率は低下しないこと，45度試験体ではせん断強度のばらつきが抑えられることがわかりました（**図2**）。

写真2　破壊後のブロックせん断試験体

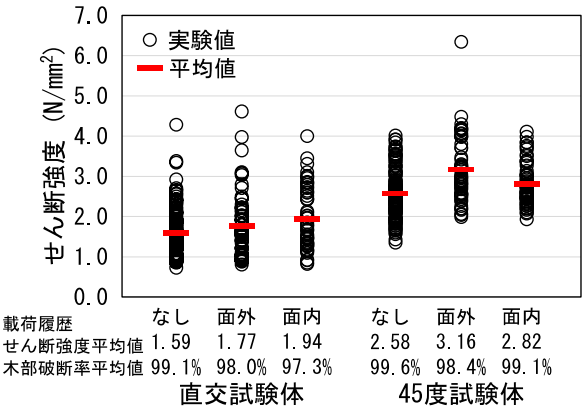


図2 ブロックせん断試験の結果

今後の展開

載荷履歴を有するスギCLTで各種材料試験を行い，載荷履歴があるCLTの接着性能およびせん断強度が保たれていること，ブロックせん断試験では45度試験体でせん断強度のばらつきが低減されることが確認されました。今後は曲げ性能やより簡便な性能評価手法の検討を行い，CLTをリユースする際に活用できる知見を蓄積していきます。

本研究は令和2年度CLT等木質建築部材技術開発・普及事業により実施しました。

浸透性の高い薬剤を用いた合板の保存処理方法に関する検討

性能部　保存グループ　宮内 輝久，伊佐治 信一

研究の背景・目的

木造住宅の長寿命化や公共建築物の木造化が進められるなか，合板についても保存処理（防腐防蟻処理）が求められる機会が増えています。より高い性能を付与する保存処理方法として，加圧処理が用いられることが多いですが，最近では，非加圧処理ながら加圧処理に匹敵する薬剤浸透を達成できる深浸潤処理が実用化され製材や集成材の処理に用いられています。深浸潤処理はインサイジング処理を行った材に浸透性の高い油溶性の薬剤を噴射する方法で，カラマツ集成材にも適用されています。本検討では，深浸潤処理で用いられている薬剤を用いた合板の保存処理について検討を行いました。

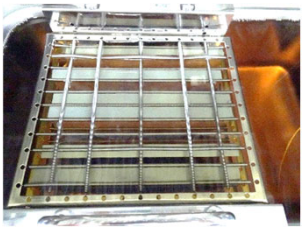
研究の内容・成果

①市販の合板から切り出した試験体の浸漬処理を実施し，薬剤の浸潤度を評価しました。

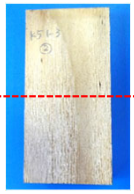
試験体

◆市販合板から切り出した試験体（厚さ12×幅90×長さ180 mm）
◆実大合板の中央部のモデル試験体とするため側面を樹脂でシール

浸漬処理

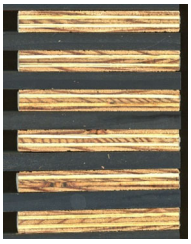


◆深浸潤処理用薬剤を用いた浸漬処理を実施
◆室温下で養生した後乾燥



中央で切断

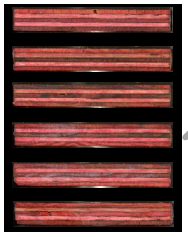
浸潤度の評価



◆片側の断面を使用
◆試薬を用いて薬剤が浸潤した部分を呈色させる（赤色）
◆下記の式を用いて浸潤度を計算

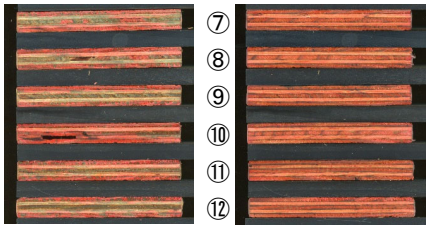
$$浸潤度(\%)=\frac{呈色部の面積}{切断面の面積}\times 100$$

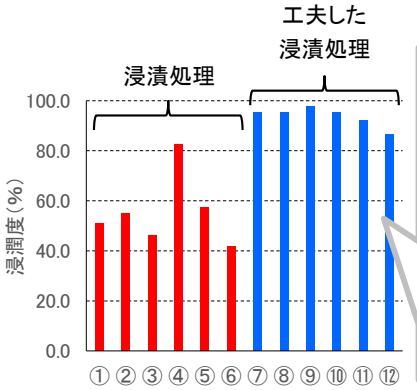
スギ合板



平均90%の浸潤度が得られました。

カラマツ合板





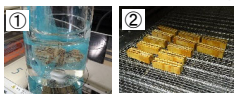
難浸透性であるカラマツ合板に対して「工夫した浸漬処理」を行うことで、浸潤度が大きく向上しました（平均56%→94%）。

②浸漬処理を行った合板の防腐性能を評価しました。

防腐性能評価用の試験体

◆浸漬処理した合板試験体から防腐性能評価用の試験体（12×10×40㎜）を切り出す

耐候操作

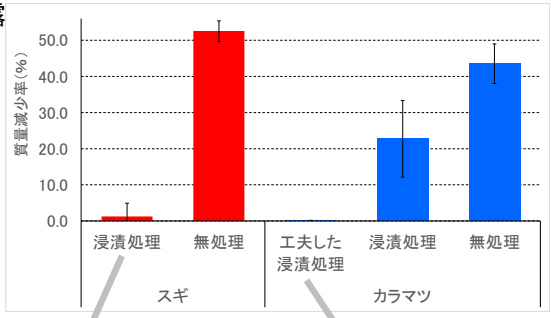


①攪拌水中に浸漬(8時間)
②乾燥(60℃、16時間)
①と②を交互に10回実施

木材腐朽菌への暴露

各条件12個（3個×4容器）

◆耐候操作後の試験体を容器内で培養された木材腐朽菌（オオウズラタケ）に暴露(12週)する
◆腐朽により減少した質量が試験前の質量に占める割合（質量減少率）を計算する
＊質量減少率3%以下が防腐性能の有りの目安



浸漬処理で質量減少率3%以下を達成しました。

工夫した浸漬処理により質量減少率3%以下を達成しました。

今後の展開

浸透性の高い油溶性薬剤を用いた浸漬処理により，カラマツ合板に対しても高い防腐性能を付与できる可能性が明らかとなりました。この方法は，加圧処理のような大型装置を必要としないため，合板工場でも実施できることから，コスト面でも有利な保存処理方法になり得ると考えられます。本成果を関連団体・企業に発信し，共同研究などにより実大レベルでの検討を進めたいと考えています。

単板積層材用の高耐候性透明塗料の開発

性能部　保存グループ　伊佐治 信一，全国LVL協会

研究の背景・目的

・近年，単板積層材（LVL）は，構造材料だけでなく外装材などの外構部材や工事現場における仮囲いなどの利用も検討されています。
・本研究では，屋外利用されるLVLの意匠性を長期間維持するための透明塗料を開発するために，長期間の屋外暴露試験を実施しました。

外装材として使用されたLVL

研究の内容・成果

・市販の塗料およびLVL用に調製した塗料を用いて，屋外暴露試験による耐候性評価を実施しました（**表1**，**図1**）。
・LVLの塗膜劣化は，単板の裏割れを起点に劣化が進行しやすい傾向にありました（**図2**）。また，製材を暴露したときに観察されるような大きな割れは発生しにくい傾向にありました。そのため，塗料A1のように厚みのある塗膜を用いて表面を保護することで，透明塗料を用いても長期間美観を維持できることが分かりました（**図3**）。
・屋外暴露後の試験体を切り出して内部を確認したところ，試験体内部の割れや変色などは認められませんでした。そのため，表面の劣化した塗装面を研磨することで，元の木地色に戻り，再度利用できることが分かりました（**図4**）。

表1　塗装条件

塗装記号	樹脂	水系/溶剤系	平均塗膜厚さ（μm）	備考
A1	アクリルシリコン	水系	232	LVL用
A2			173	
B	アクリルシリコン	水系	108	市販塗料
C1	ウレタン	溶剤系	139	LVL用
C2			131	
D	アルキド	溶剤系	146	市販塗料

図1　屋外暴露試験

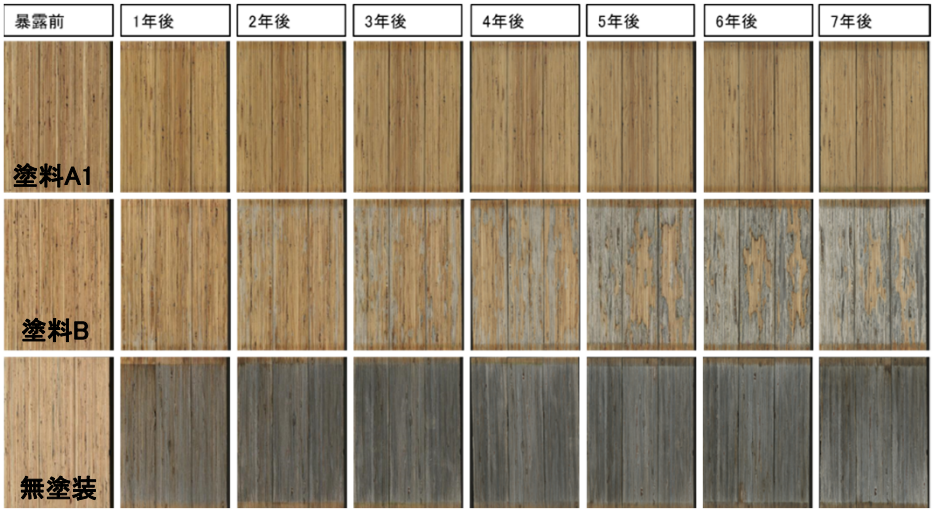


図3　塗装面の外観変化の例
（基材：カラマツ，暴露条件：南向き90度，上段：塗料A1，中断：塗料B,下段：無塗装）

図2　単板の裏割れに起因する塗膜劣化

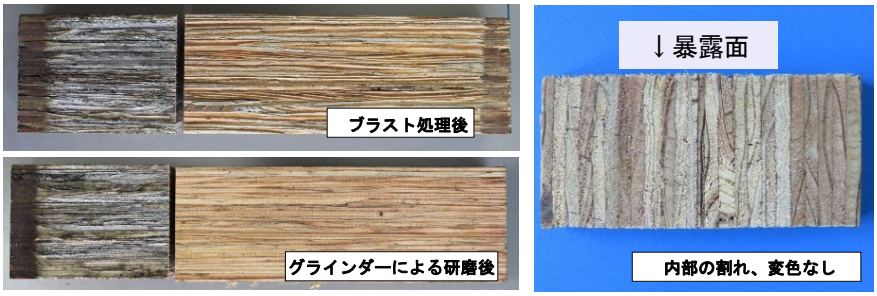


図4　劣化した塗装面の研磨後の外観および断面の状態
（基材：カラマツ，暴露条件：南向き45度，暴露期間：4年，塗料D）

今後の展開

普及を図り，耐候性能の高い外構製品の開発を進めていきます。

ガスセンサを用いた新規腐朽判定方法

性能部　構造・環境グループ　鈴木 昌樹，保存グループ　宮内 輝久，伊佐治 信一，
元技術部　生産技術グループ　平林 靖，（国研）産業技術総合研究所　長縄 竜一

研究の背景・目的

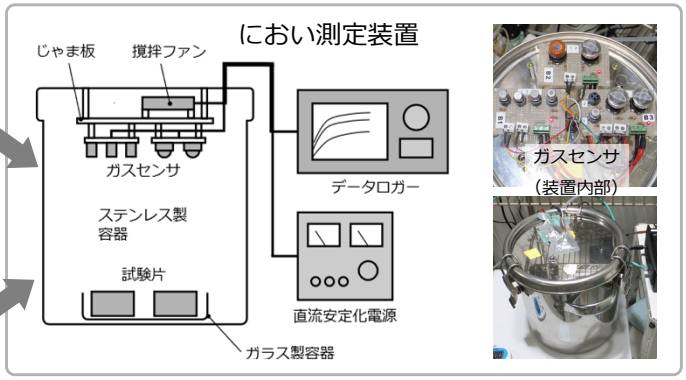
現在，木材の腐朽を検出するには，直接の観察が必要です。しかし，木造建築物での木材の腐朽は，壁の内側や床下など，直接見ることが難しい場所においても発生します。一方で，木材腐朽菌は特有のにおいを放ちます。このにおいを手がかりに，直接観察しにくい場所での木材腐朽菌の活動を検出することを考えました。本研究では特性の異なる6個の半導体式ガスセンサを用いて，それらの応答パターンを解析し，腐朽菌のにおい測定を行いました。

研究の内容・成果

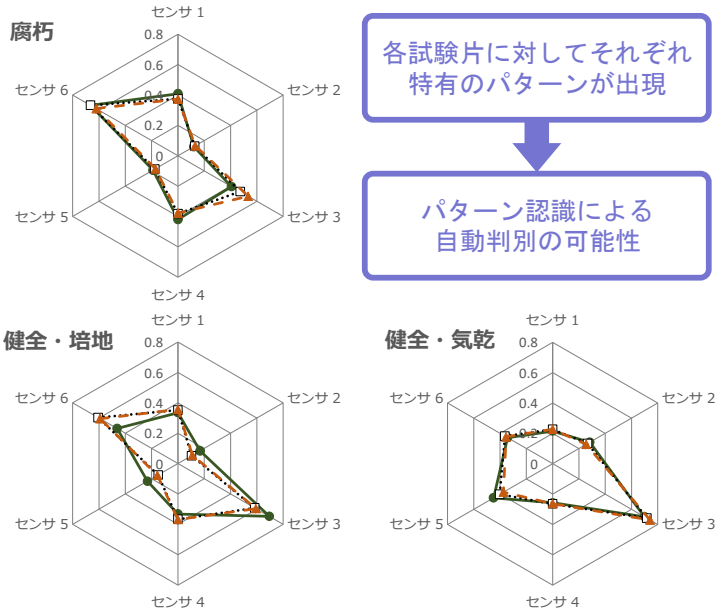
■実験の概要

木材腐朽菌に暴露した試験片と暴露しなかった試験片を，市販の半導体式ガスセンサを用いて試作した実験装置（electronic nose法）を用いて測定して，センサの応答パターンを比較しました。

試験片：スギ・カラマツ辺材
供試菌：オオウズラタケ
　　カワラタケ
暴露期間：
4・8・12・20週
測定時間：
30分
センサ：
6種類



■各試験片に対するセンサの応答パターンの例



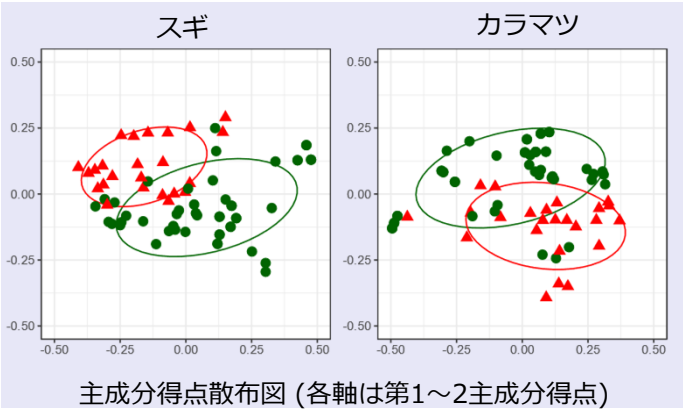
各試験片に対してそれぞれ特有のパターンが出現

パターン認識による自動判別の可能性

各チャートの線は異なる試験片による測定を表します

■主成分分析によるパターン認識

いずれかの腐朽菌に暴露した試験片と健全な試験片が，グラフ上でおおよそ分離されました。



主成分得点散布図（各軸は第1～2主成分得点）

腐朽した木材と健全な木材のにおいを自動的に判別可能であることを示唆

今後の展開

本手法の実用化のためには，空気採集による非破壊的な測定方法の開発や，断熱材やカビなどがある条件下での実験が必要です。日本学術振興会科学研究費補助金により引き続き研究を行っています。

「研究の内容・成果」の図表は，Suzuki et al. J Wood Sci 67, 62 (2021)をもとに作成，本研究の一部は科研費19K06176の助成を受けました。

道産木質バイオマスを原料としたCNFの製造と性能評価

利用部　バイオマスグループ　長谷川 祐（協力機関　道総研工業試験場）

研究の背景・目的

● CNF（セルロースナノファイバー）とは？

植物の細胞壁を構成するセルロースをナノレベルに解きほぐした材料です（**下図**）。
森林生まれの機能性材料として，林業～工業分野まで大きな期待が寄せられています（**下表**）。

木材チップ　パルプ化　CNF

CNFの基本的な製造工程

木材からリグニンを除去してパルプを作り，溶融プラスチック中や水中で磨り潰すと，ナノレベルの繊維状にほぐれます。

CNFの主な特徴

軽量（鉄の1/5） 高強度（鉄の5倍）	高いガスバリア性
熱変形が小さい （ガラスの約1/50）	粘性やチキソトロピー性*あり
比表面積が大きい （250m²/g以上）	高い透明性

魅力が盛りだくさん

*撹拌すると粘度が下がり，放置すると粘度が上がる性質

●北海道産 CNF への期待

・豊かな森林資源
・木材・製紙産業が地域の基幹産業
・化石由来資源から再生可能資源への社会的ニーズ

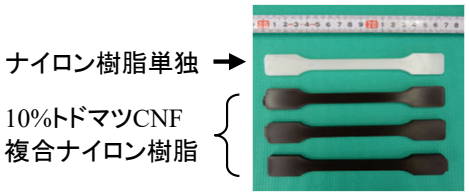
豊富な資源と産業構造の活用で，循環型社会の基盤となるCNFの供給拠点として期待

●研究目的

道産木質バイオマスを原料に，**①プラスチックとの混練，②石臼式摩砕機による水とのスラリー化**の2方法でCNF化を行い，得られたCNFの基本物性を調べました。

研究の内容・成果

① ナイロン樹脂とCNFの複合成形



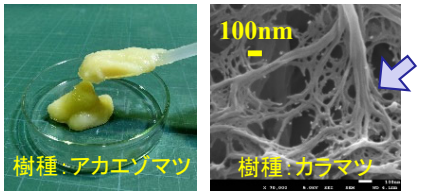
各複合物の曲げ強度試験結果

原料樹脂 パルプ	CNF 添加率(%)	アセチル化*による置換度	曲げ強度 (×10² N/mm²)	弾性率 (×10³ N/mm²)
ナイロン樹脂 （パルプ添加なし）	-	-	1.11	2.59
スギ	10	1.86	1.28	4.28
カラマツ	10	1.83	1.13	4.45
トドマツ	10	0.62	1.30	3.81
		0.66	1.34	4.47
		2.20	1.29	4.43
アカエゾマツ	10	0.50	1.37	4.24
		0.55	1.28	4.18
		2.30	1.37	5.37
シラカンバ	10	0.39	1.26	3.61
		0.45	1.33	4.17
		2.20	1.39	4.86

*樹脂と複合化しやすくするための疎水化処理　n=5

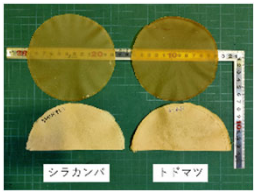
道産樹種を原料とした複合成形物は，本州のスギと同等以上の曲げ強度・弾性率を示しました。

② 石臼式摩砕機による水とのCNFスラリー化



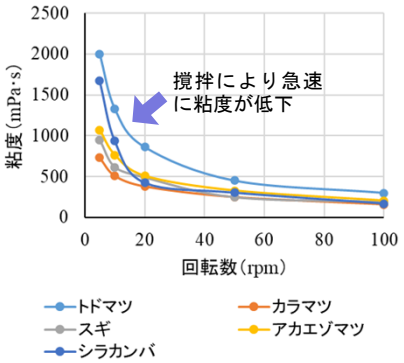
繊維がCNF化していく様子

CNFスラリーの外観（左）とFE-SEM画像（右）

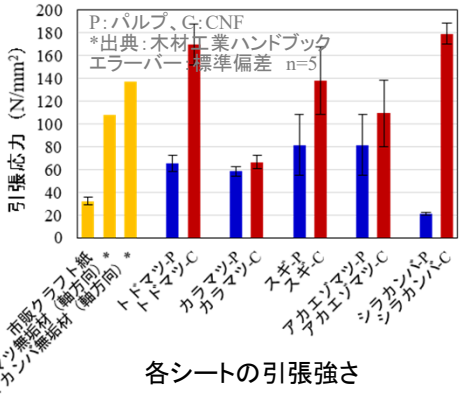


上段：CNF
下段：パルプ

各スラリーから作製したシート



CNFスラリー（濃度1wt%）の粘度変化



各シートの引張強さ

CNFスラリーは繊維幅が数十nm～数μmのもので構成され，チキソトロピー性*を示しました。これを接着剤なしで乾燥して得たシートは透明感があり，引張強度は無垢木材と同等以上でした。

*上記CNFの特徴についての表を参照

今後の展開

道産CNFはプラスチックの補強効果をはじめ，ユニークな粘度特性や高い引張強度や透明性，紙と同様の高い3次元成形性を持つことがわかりました。
この特徴を活かし，プラスチックの減容化・代替材料や高比強度の木質系建材の開発を目指します。

きのこエキスの官能特性に及ぼす原料乾燥の影響

利用部　微生物グループ　東 智則

研究の背景・目的

現在，道総研ではコンブやシイタケなど従来の調味素材とブリ節などの新たな素材を複合した，付加価値が高い調味料の開発に取り組み，各素材の加工条件が官能特性に及ぼす影響を調べています。本発表ではシイタケなど数種のきのこを対象として，官能評価により乾燥条件が風味に与える影響を，さらにTDS法*により味の持続性について調べました。

*TDS法:Temporal dominance of sensations　うま味，苦味等複数の味の経時変化を同時測定する方法。

研究の内容・成果

シイタケ，タモギタケ，エノキタケ，マイタケを40℃，50℃，60℃，LP法*の4種類の条件で24時間乾燥し，水戻しの後，5分間煮沸して抽出したエキスの官能評価を行いました。

*LP法:40℃ 2時間 → 1℃／時間で60℃まで昇温 → 60℃ 2時間

■きのこエキスの官能評価（図1）

- ▸シイタケ：乾燥条件50℃，60℃の比較的高温でうま味，甘味が強く感じられました。
- ▸タモギタケ：40℃，LP法は酸味を強く感じる特徴がみられ，60℃の総合評価が他の条件と較べ顕著に高い傾向がみられました。
- ▸エノキタケ：60℃で香りが他の条件よりも強い傾向がみられました。
- ▸マイタケ：LP法，40℃の総合評価が比較的高い傾向がみられました。60℃で苦味・渋味が強くなりました。

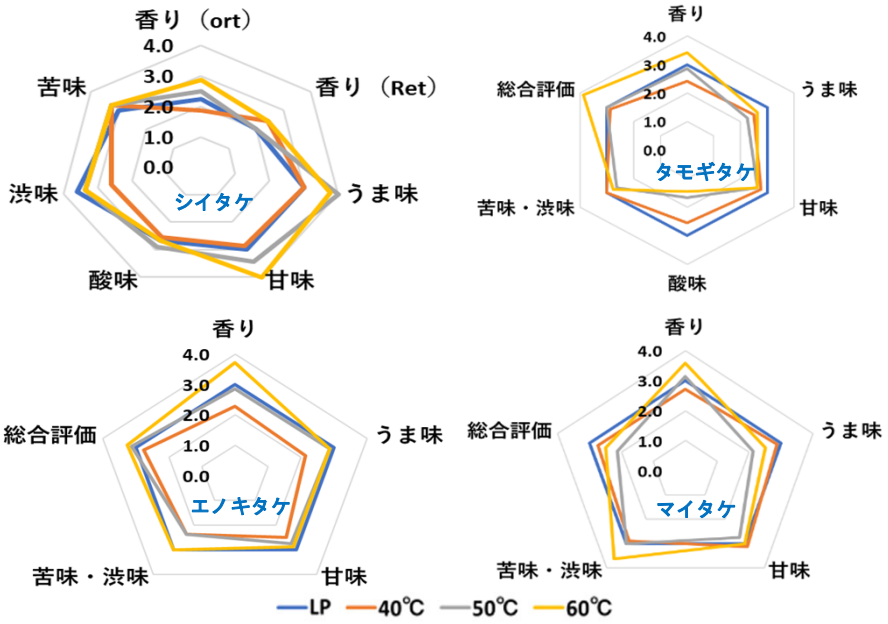


図1　異なる条件で乾燥したきのこの官能評価結果

■TDS法によるエキスの味の持続性評価

- ▸マイタケ（図2）は，LP法で乾燥したエキスでうま味の持続時間が長く，苦味・渋味はほとんど感じませんが，50℃，60℃ではうま味よりも苦味・渋味が優位になる傾向が認められました。
- ▸シイタケは60℃のうま味の持続時間が長く，40℃，LP法で乾燥したタモギタケは初めに酸味を強く感じた後にうま味を感じ，エノキタケは40℃，LP法で乾燥すると甘味を強く感じた後にうま味を感じるなど，乾燥条件により味の経時変化に差異がみられました。

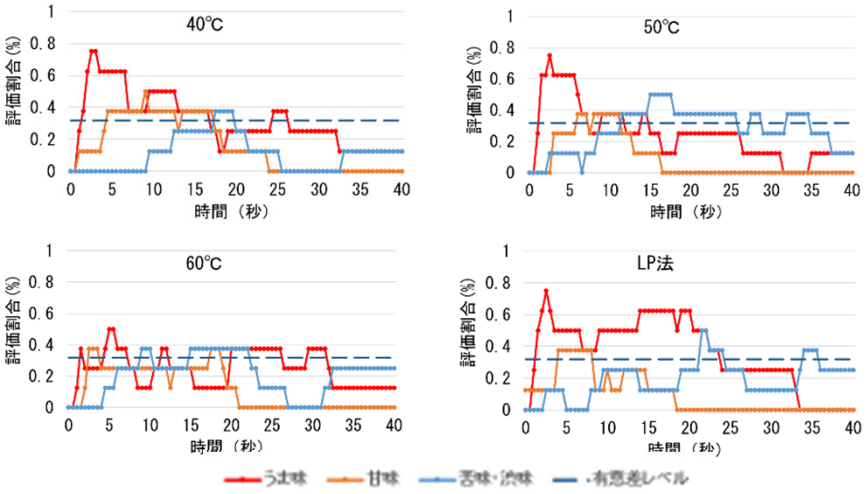


図2　マイタケエキスのTDS評価結果

今後の展開

官能評価で高評価となる，あるいはうま味が持続する乾燥条件が，きのこの種類で異なることを把握しました。今後は水産物エキスとブレンドした調味料の開発に展開していく予定です。

旭川デザインウィーク

岩田 聡

去る6月18日から26日にかけて旭川デザインウィークが開催されました。旭川デザインウィークとは，シンポジウムや体験型イベントによるデザインの祭典です。旭川市は家具生産がさかんなことを背景に，これまでデザインにこだわったまちづくりを進めてきました。国際連合教育科学文化機関（UNESCO）では，創造都市ネットワークとして，創造性を核とした国際的な都市間の連携によって地域の創造産業の発展を図り持続可能な開発を進めるため，文学，映画，音楽，クラフト＆フォークアート，デザイン，メディアアート，食文化の7つの分野で創造的な取り組みを行う世界各国の都市の加盟認定を進めており，旭川市は2019年にこの創造都市ネットワークのデザイン分野で加盟認定されたのです。デザイン分野における国内の認定は，神戸市，名古屋市に次いで旭川市が3番目で，海外では北京，ベルリン，メキシコシティなど首都の加盟が多い中，北海道から旭川市が選ばれたことは誇るべきことに思います。

「デザイン」というと意匠としてのデザインを思い浮かべることが多いと思いますが，最近では「デザイン経営」といった言葉もあり，「パーパス経営」というものに近いのかもしれませんが，企業などの存在理念実現のために，どのように企画経営していくかということもデザインに含まれているようです。そういう意味で林産試験場の研究をどう展開していくかということもデザインといえるでしょう。

さて，そのデザインウィークでは6月18日，19日の2日間にオープニングを飾るイベントとして「まちなかキャンパス」が開催されました。まちなかキャンパスとは，高校，高専，大学，NPO法人などの各種団体が旭川市の買物公園でワークショップを開いて，小学生をはじめとした子どもたちに楽しく学ぶ機会をつくるイベントです。道総研からも林産試験場のほか北方建築総合研究所，道からも北の森づくり専門学院（北森カレッジ）が出展に協力しました。

林産試験場からは，かんなくずにトドマツ精油をふりかけて匂い袋をつくるワークショップを実施しました。このところの感染症対策から，久々のリアルなイベントとなったこともあって，子どもたちはじめたくさんの来場者があり，準備した匂い袋はあっという間になくなりました。私たちスタッフも来場者との交流を楽しむことができました。

ワークショップに参加された方々から，林産試験場が夏に開催する「木になるフェスティバル」は行うのかという質問が多くありました。比較的関心のある方たちだとしても，フェスティバルが市民のみなさんに定着したイベントになっているようです。しかしながら，今年もリアル開催は控え，7月19日～8月31日のWeb開催としたところです。

（https://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/event/fes.html）

今回のまちなかキャンパスでは，木になるフェスティバルをきっかけに木材に関心をもち，今では建築について学校で学んでいるという学生さんがきてくれました。林産試験場で行うささやかなイベントをきっかけに，ちょっとした化学変化が起きたようです。旭川市や近郊の町では，今回のデザインウィークや森林の市といった各種イベントが開催されます。木にまつわる木育イベントが新しい胎動を生みだすかもしれないと考えるとまんざらでもなく思います。

（林産試験場長）

AIR-G’エフエム北海道 北川久仁子のbrilliant days×Fで

利用部　微生物グループ　原田 陽

■はじめに

令和4年6月24日（金）午後3時過ぎに，ラジオ番組に出演しました。番組パーソナリティの北川久仁子さんとの電話インタビューでのやりとりを誌上で紹介します。

■イントロ

（北川さん）原田さんは，林産試験場でどんな研究をされているのですか？

（原田）最近では，河畔林（川のほとりの林）に生えているけど，あまり利用されていないヤナギで，美味しいシイタケを栽培する研究[1)]，きのこで健康成分のGABA ※1（ギャバ）を増やす研究[1)]をしてきました。

※1 アミノ酸の一種で血圧を抑える効果，リラックス効果がある。

■北海道はきのこ王国！？

（北川さん）北海道は全国的にみて，食用きのこの生産量は多いんでしょうか？また，どんなきのこが生産されているんですか？

（原田）北海道の主要なきのこの生産量は，17,136トン（令和2年），全国4位で意外と生産量が多いのです。生シイタケ生産量は，全国2位。タモギタケ（**図1**）は，1位です[2)]。

（北川さん）タモギタケ？あまり店頭で見ないような気がしますが・・・

（原田）独特の風味があり，出汁のよく出るきのこです。北海道には根強いタモギタケファンがいますので，スーパーでも，よく探すと見つかるはずです。一方で，水煮加工品（業務用，給食用），健康食品として生鮮品より多く流通しています。

（北川さん）タモギタケは加工品として多く使われているから，スーパーではあまり見ないのですね。他にはどのようなきのこが生産されていますか？

図1　北海道らしいきのこ

左：タモギタケ　右：エゾユキノシタ

（原田）先ほどの話に戻りますが，北海道で生産されるきのこの種類としては，シイタケ，エノキタケ，ナメコ，マイタケ，ブナシメジ，エリンギ，キクラゲなどがあります。

（北川さん）北海道らしいきのこってありますか？

（原田）先ほどのタモギタケのほかにも，エゾユキノシタ（**図1**）というきのこがあります。

（北川さん）どのようなきのこですか？

（原田）エノキタケの野生型です。お店でよく見る白いエノキタケと違って，茶色で傘の成長を促す栽培法で作られています。うま味や甘味が強いのと，ぬめりが強くシャキシャキとした食感に特徴があります。

■あまり知られていないきのこ[3)]

（北川さん）一般にあまり知られていない北海道のきのこはありますか？

（原田）ムキタケ（**図2**），トキイロヒラタケ（**図2**）があります。品種改良は進めているものの，スーパーなどで見るまでには，まだ時間がかかりそうです。旭川近郊の直売所や道の駅などでは購入できることもあります。

（北川さん）きのこの品種改良ってどのようにするのでしょうか？

図2　あまり知られていないきのこ

左：ムキタケ　右：トキイロヒラタケ

（原田）きのこの傘から胞子をとり，発芽した菌糸でたくさんの掛け合せを作って，数百，数千種類の菌糸を作るのです。その中から，きのこの発生量が多いもの，美味しいきのこができるものを選んでいきます。

（北川さん）それは大変な作業ですね。

（原田）きのこにとっては熾烈（しれつ）なサバイバルですね。

（北川さん）話は戻って，ムキタケやトキイロヒラタケはどんなきのこですか？

（原田）ムキタケは黄金色の傘とツルリとした食感，歯ごたえが特徴です。トキイロヒラタケは，字の如く朱鷺色（ときいろ）で料理に彩りを添えることができます。優しい味わいがクリームシチューやパスタに合います。健康成分エルゴチオネイン※2 が多いことも特徴です。

また，マッシュルームは，これから生産量が増えそうなきのこです。うま味や甘味が濃厚で食感も特徴的です。洋食だけでなく，和食（味噌汁など）にも合いそうで，生産者さん等のレシピの提案により，需要を拡大しているところです。

※2 強い抗酸化作用を持つアミノ酸の一種でアンチエイジングが期待される。

■研究者ならではのおすすめの食べ方は？

（北川さん）研究者ならではの，おすすめの食べ方はありますか？

（原田）素材としての使い方を紹介します。乾燥シイタケを水で戻す場合，15℃以下，できれば冷蔵庫に入れて一晩戻します。うま味や甘味に関係するアミノ酸が増えるだけでなく，健康成分のGABA（ギャバ）というアミノ酸も増えます。

水戻しの後，うま味成分のグアニル酸を加熱により増やします。カツオ節は熱湯に投入して出汁をとりますが，シイタケは水から加熱しないと良い出汁はとれません。

うま味成分としてアミノ酸のグルタミン酸，核酸のグアニル酸，イノシン酸があります。グルタミン酸と核酸成分をブレンドすることで，味の相乗作用が生まれます。カツオ節やコンブとの合せ出汁が美味しくなる理由です。

（北川さん）少し変わった戻し方があるそうですが，教えていただけますか？

（原田）乾燥シイタケを水で戻す代わりに，トマトジュースで戻すんです。シイタケには，トマトに多く含まれるグルタミン酸をGABA（ギャバ）に変換する酵素が含まれます。また，トマトとシイタケ出汁のうま味が合わさって，意外な組合わせで美味しくなります。

乾燥シイタケをトマトジュースで戻して，パスタソース，ミネストローネ（図3），リゾットに使うと美味しいですよ。一度だまされたと思って，お試しください。サラサラタイプのトマトジュースが使いやすいです。

（北川さん）はい，試してみたいです。美味しそうですね。では，最後に一言お願いします。

図3　トマトジュース戻しシイタケの入ったミネストローネ

■エンディング

（原田）これから夏本番です。バーベキューで肉厚シイタケを焼くとジューシーで美味しくおススメです。でも，きのこは少し消費が落ちる時期でもあります。

道総研では，きのこ生産者，食品メーカー等異業種連携が大事と考え，きのこの消費を増やす取り組みも進めています。例えば，マイタケ酵素で肉質を軟らかくした鹿肉ジンギスカン[4, 5]もあります。道産きのこを栽培したい[6]，加工食品を作りたいという要望，相談をお待ちしています。

（北川さん）将来自分もきのこ栽培してみたいです。その時は相談したいです。

（原田）是非お待ちしています。

■おわりに

特集テーマ「ワンダフルきのこワールド」ということで，「きのこ博士に聞く」，「キノコの菌糸体がカバンに！？」，「北海道のキノコ事情」，brilliant days×F的「人気きのこランキング」が取りあげられました。人気ランキングではシイタケが一番でしたが，当場でも関わりの深いタモギタケやユキノシタもランキングに入っていたので，少し安心しました。

テンポの良い北川さんの語り口にのせて，北海道のきのこ，道総研の取り組みを少しでも発信する機会を得られたことはとても有意義だと思いました。AIR-G’番組関係の皆さまにこの場を借りて，感謝申し上げます。

■参考資料

1）原田陽：食を意識したローカルなきのこの研究開発，農工研通信，185，2-9（2018）

2）北海道水産林務部：北海道特用林産統計 https://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/rrm/04_mokusan/tokusantoukei.html

3）道総研林産試験場：道産ニュータイプきのこレシピ集, http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/manual/kinoko5/kinoko.htm

4）道総研林産試験場：林産試験場のきのこ研究開発, https://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/kids/donna/sikumi/sikumi-6.html

5）(株)郊楽苑ホールディングス，熟成北海道産鹿肉ジンギスカン http://kourakuen-hd.com/venison0605/index.html

6）道総研林産試験場：【きのこ】意外と知らないきのこの生長を見てみよう－これであなたもきのこ博士？－ https://www.youtube.com/watch?v=CfJI0hWY5_M

Web版「木になるフェスティバル」開催中

企業支援部　普及連携グループ　福見 弘人

林産試験場では，例年，旭川市とその周辺地域の児童・生徒などに，木材や科学技術，研究への興味・理解を深めていただくため，施設を公開し，木を使った様々な科学体験や工作，場内見学などを行う「木になるフェスティバル」を開催しており，これまで多くの方々にご参加いただきました。

本年は，林産試だより7月号の林産試ニュースでお知らせさせていただいたとおり，新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から，一昨年，昨年に続き，林産試験場のウェブサイトでWeb版「木になるフェスティバル」として開催することとし，（一社）北海道林産技術普及協会（以下「普及協会」）と北海道立北の森づくり専門学院（以下「北森カレッジ」）の協力を得て，7月19日（火）から公開しています。

Web版「木になるフェスティバル」では，主に小学生を対象としながらも大人も楽しめると好評の「木になるクイズ」（**図**）のほか，今年は，360度カメラで撮った施設内の様子を紹介する「りんさんしバーチャルツアー」や，木工作の作り方を動画で紹介する「動画で解説！木工クラフト」を新たに加えるなど，コンテンツの充実を図りました。

「木になるフェスティバル」で検索するとフェスティバルのページにアクセスできます。8月末まで公開していますので是非ご覧ください。主なコンテンツの概要を紹介します。

■木になるクイズ

木材に関する知識を得られ，科学的な関心や興味を引き出せるような3択のクイズで，問題は各研究グループや普及協会，北森カレッジから，全部で10問出題しています。 全問正解者の中から，抽選で300名様に素敵なプレゼントをお送りします。クイズは何度でもやり直しができますので，全問正解できるまでトライしてみてください。

■りんさんしバーチャルツアー

研究などで使用している試験棟や実験室を，360度カメラで撮った画像で公開しています。大型の試験機や研究環境が臨場感あふれる形で見ることができますので，ご覧ください。

■動画で解説！木工クラフト

「お片付けボックス」の作り方をYouTubeでご覧いただけます。完成までに特別なスキルは不要ですし，材料もホームセンターなどで入手できる市販のものを使っており，どなたでも作ることができるように工夫しています。夏休みの工作にもお薦めですので，チャレンジしてみてください。

先日，旭川市内のイベントに出展した際，「毎年，木になるフェスティバルを楽しみにしています。今年は開催するんですか」と聞いてくれた保護者や「小学生の頃のフェスティバルへの参加がきっかけで木に興味を持ち，今は大学で木造建築を専攻しているんです」とうれしいお話をしてくれた学生もおられ，こうしたアウトリーチ活動（出前普及活動など）の重要性を肌で感じることができました。

来年こそは地域の方に来て，見て，体験いただき，一人でも多くの方に木のファンになってもらえるようリアルで開催したいと考えております。

図　木になるクイズの一例

行政の窓

燃油高騰及び建築用材の安定供給に対する支援について

道では，燃油高騰及びロシア産材の禁輸措置等を踏まえ，原木及び道産建築材の安定供給に向けて，林業事業体の原木生産や道産建築材の生産により掛かり増しとなった経費に支援金を交付します。

なお，事業のより詳しい内容や募集期間につきましては，各問合せ先に確認してください。

道産木材供給拡大緊急対策事業
（原木生産支援事業）

〇支援概要：

ロシア産材の禁輸措置等を踏まえ，原木の安定供給を図る必要があることから，林業事業体の原木生産に要する燃油高騰分の掛かり増し経費について支援します。

〇助成対象者：

北海道林業事業体登録制度に登録する事業体で，道内で原木生産を行う者

〇助成額：「原木生産量（㎥）× 75 円/㎥ 」を支援します。

〇要件等：

・令和4年4月1日以降，原木生産を行い，令和5年2月15日までの期間に実績報告が可能なもの

・原木生産に係る経費について，国や地方公共団体から補助金等の交付をうけていない，若しくは，今後受ける見込がないもの

〇問合せ先：

（森林組合の方）

北海道森林組合連合会

〒060-0002　札幌市中央区北2条西19丁目1番地9

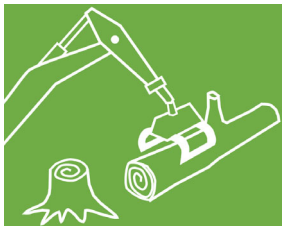
℡(011)621-4293　　ホームページ　https://www.doshinren.or.jp/

（森林組合以外の林業事業体の方）

北海道木材産業協同組合連合会

〒060-0004　札幌市中央区北4条西5丁目1　林業会館3階

℡(011)251-0683　　ホームページ　https://doumokuren.jp/



道産木材供給拡大緊急対策事業
（道産建築材供給拡大支援事業）

〇支援概要：

ロシア産材の禁輸措置に伴い，道産建築材の安定供給を図る必要があるため，新たに締結した安定取引に関する協定等に基づき建築材を生産した者に対し，建築材生産に係る掛かり増し経費について支援します。

〇助成対象者：道内で製材を行う製材工場

〇助成額：「建築材出荷量（㎥）× 3,000 円/㎥ 」を支援します。

〇要件等：

・令和3年度に製材の出荷実績があること

・製材工場とプレカット工場等が複数年にわたる建築用材の安定供給協定を締結すること

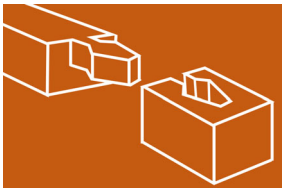
・令和4年4月1日から令和5年1月31日までに製材を出荷し，令和5年2月15日までに実績報告が可能なもの

〇問合せ先：

北海道木材産業協同組合連合会

〒060-0004　札幌市中央区北4条西5丁目1　林業会館3階

℡(011)251-0683　　ホームページ　https://doumokuren.jp/



（水産林務部林務局林業木材課林業木材係）

林産試ニュース

■2022サイエンスパークに出展しました

令和4年7月24日に，札幌駅前地下歩行空間（チカホ）で開催された2022サイエンスパーク展示体験に出展しました。サイエンスパークのオンライン体験については7月19日～8月31日までインターネット上で公開されています。林産試からの展示体験は「木を比べてみよう」で樹種の異なる木から作った，同じ大きさ，形のダンベルに触れて（写真1），重い木～軽い木があることを体験していただきました。その他に，ウイスキー樽研究の参考にするために，樹種の違う木の成分が溶け込んだアルコール水をウイスキーに見立て，お好みの香りについてアンケートにお答えいただきました。

写真1　木のダンベルを持ち上げてみる

■木になるフェスティバルの「動画」

Web開催中の「木になるフェスティバル」で公開している“動画で解説・木工クラフト「お片付けボックス」”では，意外に知らない木工用工具の形の意味や正しい使い方が詳しく紹介されています。「両刃のこぎり（写真2）」や「かなづち（げんのう：写真3）」は知っておくと便利です。是非一度ご覧ください。

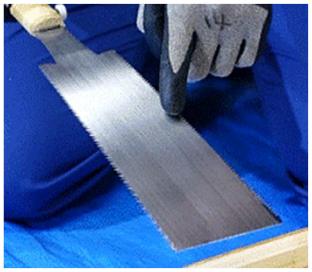


写真2　両刃のこぎり

写真3　げんのう

（林産試験場　広報担当）

北森カレッジニュース

■1年生，木材製品を学ぶ

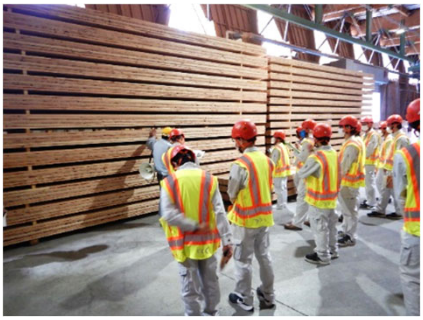
1年生が入学して早くも3ヶ月が過ぎ，いよいよ全道各地を巡る「地域見学実習」が始まりました。4月末に空知地方，6月上旬にオホーツク地方へと，それぞれ1泊2日の行程で各地の林業・木材産業についての見学をしてきました。

初めての工場見学では，学院の校舎にも使われているCLT，住宅用の化粧板として使われる突き板等，様々な木材製品の製造過程を見ることができました。自分たちが植えて育てて伐採する木がどのような形で使われていくのか，ある程度のイメージがつかめたことと思います。

■2年生，より高みを目指す

2年生は，これまでの学びの集大成となる「総合選択実習」の取り組みを始めています。就職を見据えたスキルアップを目指す「技能養成コース」，森林・林業・木材産業の課題等に各自が関心を持って取り組む「自主研究コース」から選択し，主体的に計画・研究に取り組んでいきます。

（北海道立北の森づくり専門学院　尾﨑 浩司）



【1年生・間近で見る大迫力のCLT製品や薄く加工された突き板】

【2年生・機械のメンテナンス】

林産試だより　2022年8月号

編集人　林産試験場
HP・Web版林産試だより編集委員会
発行人　地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
森林研究本部　林産試験場
URL：http://www.hro.or.jp/fpri.html

令和4年8月1日　発行
連絡先　企業支援部普及連携グループ
071-0198　北海道旭川市西神楽1線10号
電話　0166-75-4233（代）
FAX　0166-75-3621