

建築用CLTを土木分野に展開し、企業による敷板レンタル事業と防雪柵の実証施工を実現しました！

土木分野でCLTを利用する技術の開発

課題名(研究期間)

土木用CLTの製造・利用技術の開発(2021~2023年度)



【建築部材としてのCLT】

ひき板(ラミナ)を直交させながら積層接着した集成部材であるCLTは、厚みがあり剛性の高い面材として主に中大規模木造建築に用いられています。

■ CLT: 直交集成板
Cross Laminated Timber



【CLT敷板】

敷鉄板に比べると厚みがありますが、一度に3倍の枚数を運べるなどの強みがあります。

【CLT防雪柵】

支柱のスリットへCLTを落とし込むだけなので迅速で安全に施工することができます。



【井桁状CLT】

原料コスト縮減と軽量化により、新たな用途開発が期待されます。

開発した
土木分野の
利用技術

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■含水率20%程度までの天然乾燥ラミナは積層接着に問題がないこと、またポリウレタン系接着剤を用いれば未乾燥ラミナでも接着可能であることを明らかにしました。 ■一部のラミナを削減して格子状に組んだ井桁状CLTを開発しました。 ■工事中敷鉄板の代替としてCLT敷板を開発し、輸送性、防滑性、静音性、遮熱性、断熱性において優れた性能を明らかにしました。 ■施工性や耐久性に優れたCLT防雪柵を開発しました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■2025年4月より(株)イトイグループホールディングスおよび(株)CLTmatによりCLT敷板のレンタル事業が開始されました。 ■2023年12月に理研興業(株)がCLT防雪柵を実用化し、中標津町や青森県むつ市などで実証施工されています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■今井良: CLTを土木分野で活用するための技術開発, 林産試験場だより, 2024年6月号, p.6. ■石原亘, 宮崎淳子, 今井良, 土橋英亮, 高梨隆也, 大橋義徳: 未乾燥および天然乾燥ラミナを用いたCLTの接着性能評価, 第74回日本木材学会大会, 研究発表要旨集, 115-06-0930(2024). 等
研究担当	林産試験場 性能部構造・環境グループ・技術部生産技術グループ・利用部資源・システムグループ
連携機関	(株)イトイグループホールディングス、理研興業(株)、(一社)日本CLT協会
特記事項	■CLT敷板は「CLTmat」としてNETISに登録されました(登録番号:HK-230014-A)。
備考	木材製品の消費拡大対策のうちCLT建築実証支援事業のうちCLT等木質建築部材技術開発・普及事業(2021~2023年度)を活用しました。

腐った木材のにおいをセンサで検出

ガスセンサを用いた腐朽判定の検討

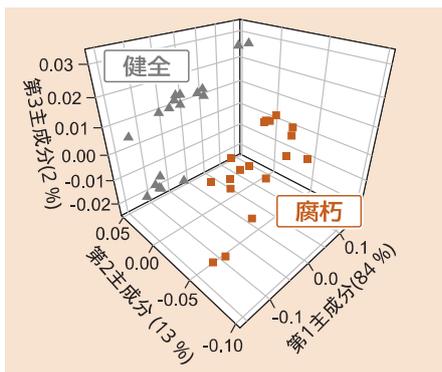
課題名(研究期間) ガスセンサを用いた匂い識別手法による新規腐朽判定方法の実用化に向けた研究(2019~2021年度)
より現実的な環境におけるガスセンサを用いた腐朽判定の検討(2022~2025年度)



ガスセンサを使った匂い測定装置を試作しました。



木造住宅の壁の模型を作製して、内部を腐朽させました。模型内の空気をポンプで取り出し、匂いを測定しました。



- 左のグラフのように、腐朽した模型(腐朽)と腐朽していない模型(健全)の内部の空気の匂いの違いが、試作した匂い測定装置で検出可能なことがわかりました。
- 模型内にグラスウールなどの断熱材を入れた場合でも、腐朽の検出が可能でした。

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 壁の中など、観察しにくい場所での木材腐朽を検出するために、半導体式ガスセンサを用いた匂い測定装置を試作し、この装置を使って健全な木材と腐朽した木材の匂いを識別可能であることを明らかにしました。 ■ 木造住宅の壁を模した模型の内部を腐朽させ、模型内部の空気を採取して腐朽を検出できることを明らかにしました。
成果の活用	民間企業に情報提供を行っています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suzuki, M., Miyauchi, T., Isaji, S. et al. Decay detection of constructional softwoods using machine olfaction. J Wood Sci 67, 62 (2021). ■ Suzuki, M., Miyauchi, T., Isaji, S. et al. Detecting wood rot fungi in walls: a non-destructive approach with an electronic nose. Proceedings IRG Annual Meeting IRG/WP 25-11070 (2025)
研究担当	林産試験場 性能部構造環境グループ・保存グループ
連携機関	産業技術総合研究所
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本木材保存協会第40回年次大会ベストポスター賞 ■ 第56回国際木材保存会議(IRG56)横浜大会 section paper選出
備考	本研究はJSPS科研費JP19K06176, JP22K05770の助成を受けて実施しました。

地場の木材を使った木造トラスで保育園を建てました。（地域材を適材適所に活用する）

森町産人工林材を活用した木造公共建築物

課題名(研究期間) 森町産人工林材を用いた平行弦トラスの強度性能（2021年度）など



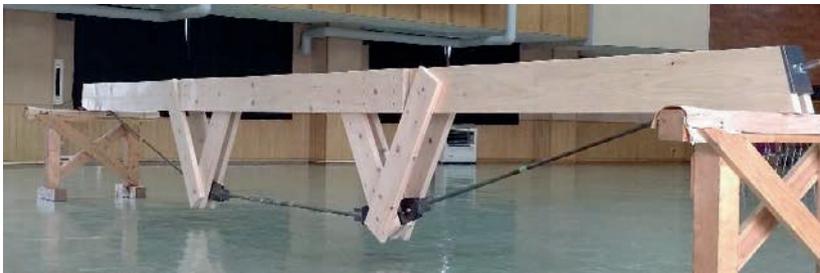
町有林から伐採した人工林材



スギ・トドマツ・カラマツ製材

森町の町有林には高齢級林分が多く、また道内では珍しくスギ・トドマツ・カラマツが植栽されています。これら3樹種の乾燥特性や強度特性を各種実験によって明らかにしました。

3樹種の一般流通材を活用し、かつ特殊な加工や工具を必要とせずに製作することが可能な平行弦トラスを開発しました。



また木材と鋼材を組み合わせたハイブリッドの張弦梁を開発し、強度試験によって性能を明らかにしました。

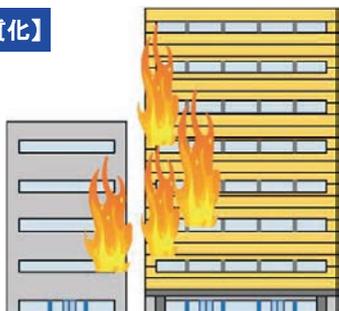
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■森町の人工林材（スギ、トドマツ、カラマツ）を活用したコンパクトで低コストな木造公共施設「森モデル」の実現のために、3樹種の材質試験を行い、樹種特性を明らかにしました。 ■3樹種の強度特性を踏まえて、平行弦トラス（スパン11m）や木鋼ハイブリッド張弦梁（同9m）、トラス壁（高さ2.7m）を開発し、実大強度試験によって性能を確認しました。 ■地域材を使用することで経済波及効果が輸入材より高いことを明らかにしました。
成果の活用	■森町の保育園（R7竣工）の体育館に平行弦トラスが使用されています。
成果の公表	■戸田正彦・大橋義徳ほか(2023) 森町産人工林材を木造公共建築物で活用するための取組、林産試だより2023年6月 ほか論文2本、普及誌1本
研究担当	林産試験場 性能部構造環境グループ・技術部生産技術グループ・利用部資源システムグループ
連携機関	森町、(株)ハルキ、東京電機大学
特記事項	■日刊木材新聞（2024.1.19）や北海道新聞道南版（2024.3.29）などでトラスや張弦梁の開発経緯や性能について紹介されました。
備考	この研究では、R3～5年度国補助「農山漁村振興交付金（山村活性化対策）」を活用しました。

火災安全性を担保して中高層建築物の外装を木質化するために

塗装による難燃薬剤処理木材の屋外耐候性の向上

課題名(研究期間) 塗装した薬剤処理防火木材の屋外における燃焼抑制作用の劣化挙動の検討(2018~2020年度)

【外装木質化】



中大規模建築物の外装材は、木材の新たな用途として有望ですが、建物の火災拡大が懸念されます。木材の燃焼抑制には、難燃剤の注入処理が有効ですが、屋外では性能が維持されるかが不明です。

【屋外耐候性の評価】

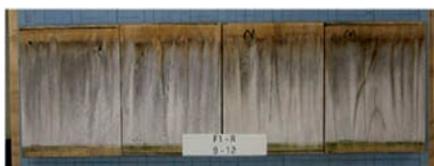


屋外暴露(旭川市)

燃焼試験

塗装による難燃薬剤処理木材の屋外耐候性向上を試みました。試験体は、屋外暴露や促進耐候操作を行った後、燃焼試験で防火性能を評価しました。

【暴露3年経過後】



無塗装



溶剤系フッ素樹脂塗料



溶剤系ポリウレタン樹脂塗料



水性アクリル樹脂塗料

無塗装の難燃薬剤処理木材は暴露期間の経過とともに燃えやすくなり、防火性能が低下しましたが、塗装した場合は少なくとも3年間当初の性能を維持しました。

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■屋外で使用できる難燃薬剤処理木材の開発を目指し、塗装による耐候性向上を検討しました。 ■3年間までの屋外暴露では、塗装により、処理木材の当初の性能が維持されることが分かりました。 ■促進耐候操作の劣化度は、無塗装の処理木材では旭川市の屋外暴露1年間と同程度であることが分かりました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■成果は、経常研究：道産針葉樹を用いた屋外用難燃薬剤処理木材の実大性能評価(R7~8)に活用します。 ■促進劣化操作の結果は、屋外暴露操作の結果との関係を分析し、屋外での耐用年数の推定手法の開発に活用する予定です。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■河原崎政行ほか(2025) 難燃薬剤処理木材の屋外耐候性に与える塗装・設置角度・樹種の影響 その4 暴露3年経過後の残存薬剤固形分量と材内の薬剤分布. 日本建築学会大会発表講演梗概集 防火, pp.185-188 ほか講演梗概集4報
研究担当	林産試験場 性能部保存グループ、工業試験場
連携機関	
特記事項	
備考	屋外暴露は2029年まで10年間継続し、試験体の経年劣化を把握します。今後得られるデータは、一定期間ごとにまとめ、随時公表する予定です。

CLTの土木分野での需要拡大を図るための技術開発

CLTを橋梁用床版として用いる際の生物劣化対策技術の開発

課題名（研究期間） CLT床版の実用化のための防腐・防水技術の開発と防護柵設置方法の検討
(2021～2024年度)

【被覆による防水処理による生物劣化対策】

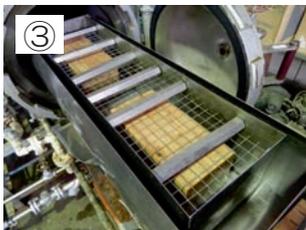
ポリウレタ被覆による防水効果を評価

ポリウレタ被覆CLTを床版に用いた林道橋の改修



ポリウレタ被覆により、高い防水効果が得られることを確認しました。

- ①：ポリウレタ被覆したカラマツCLT試験体
- ②：アスファルト敷設時の熱影響をモデル的に評価した加熱処理
- ③：減圧加圧による吸水試験



研究成果を基に、赤平市の林道橋改修にポリウレタ被覆されたカラマツCLTが床版として使用されました。

- ④、⑤：施工時の様子
- ⑥：供用後の様子

【加圧注入処理による劣化対策】



鉄道用の木まくらぎに用いられている薬剤による加圧注入処理により、CLT全断面に対する高い薬剤浸透が得られることを明らかにしました（スギCLTの場合）。

- ⑦：加圧注入処理直前の実大レベル（厚さ150mm×幅900mm×長さ2000mmのスギCLT試験体）
- ⑧：ナフテン酸銅（油剤）による加圧注入処理後のスギCLT

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■CLTの防腐対策の一つとして水分を遮断することに着目し、ポリウレタ被覆による防水効果を検証した結果、高い防水性能が得られることを明らかにしました。 ■アスファルト敷設時の熱影響をモデル的に評価し、防水性能の低下がほとんど生じないことを確認しました。 ■CLTの防腐対策の一つとして、鉄道用木まくらぎに用いられる薬剤の加圧注入処理を検討し、実験室レベルと実大レベルの両試験体で高い薬剤浸透が得られることを確認しました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■ポリウレタで被覆した道産カラマツCLTが、道有林の林道橋の改修に用いられました(赤平市の奥大谷沢線、2023年3月完了)。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■宮内 輝久・伊佐治 信一・宮崎 淳子・高梨 隆也・大橋 義徳・佐々木 貴信(2025) クレオソート油とナフテン酸銅を用いたCLTの製品処理に関する検討. 木材保存,51(3) ■岡本 涼太郎・佐々木 貴信・澤田 圭・大橋 義徳・宮内 輝久・加藤 貴博(2023) CLT床版を用いた林道橋の補修設計と解析. 土木学会論文集,79(28) 22-28003
研究担当	林産試験場 性能部保存グループ
連携機関	北海道大学、秋田大学
特記事項	
備考	この研究はJSPS科研費JP21H01412の助成を受けて実施しました。

塗料の劣化の特徴を引き出すための評価手法を考案しました！

エクステリア用木材塗料の耐候性評価方法の開発の取り組み

課題名(研究期間) 水分負荷を高めた暴露条件下での塗装木材の耐候性評価 (2022~2024年度)



建築物の木質化・木造化では、さまざまな形で木材利用が進められており、美観を維持するためのエクステリア塗装が利用されています。美観の長期維持だけでなく、維持補修に役立てるために、塗膜の劣化傾向を把握することが求められています。

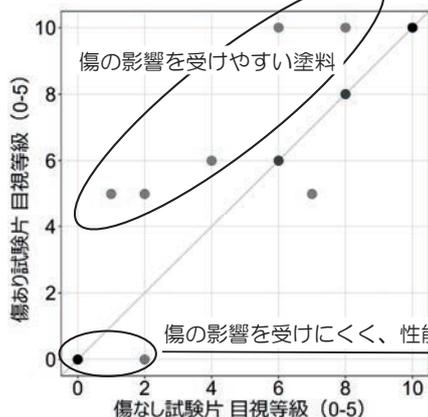
【塗膜の劣化は施工時の影響も受ける】



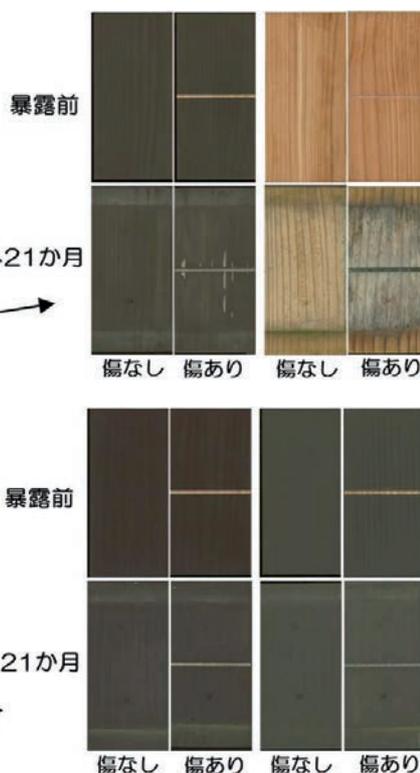
【一般的な暴露試験】
健全な試験体のみを使用している比較



【本研究の試み】
傷を加えた試験体を併用して暴露試験を実施



【屋外暴露21か月後の目視劣化評価】



成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 切り込み傷を加えた試験体を併用することで、従来の暴露試験方法では判別できなかった、塗膜にダメージがあるときの性能も同時に把握できることが分かりました。 ■ 切り込み傷の受けやすい塗料と受けにくい塗料の判別が、比較的短期間のうちに把握できることを確認しました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各種木製外構部材の用途に適した塗料を提案するための試験方法として活用していきます。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■ 伊佐治信一、エクステリア用木材塗料の耐候性評価、林産試だより、2025年6月号 ■ 令和7年(2025年)北海道森づくり研究成果発表会
研究担当	林産試験場 性能部保存グループ
連携機関	MEC Industry(株)
特記事項	
備考	

道内プレカット工場の原料の約8割を占める輸入材を道産材で代替していくための生産効率化のポイントを明らかにしました

道産トドマツの建築材の価格競争力を高めるためには

課題名(研究期間)

製材からプレカットまでを行う垂直統合型・垂直連携型事業体の成立条件の解明(2021~2023年度)

従来工場(各工場が独立)



統合型工場

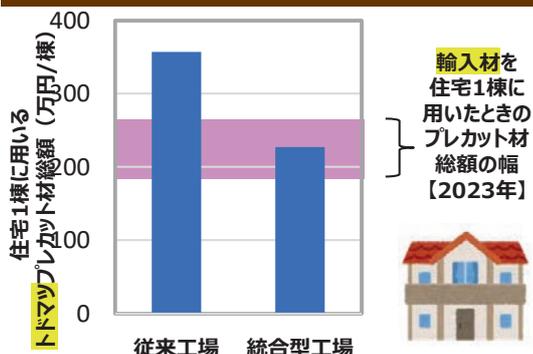
中間土場経由
28tトレーラ併用



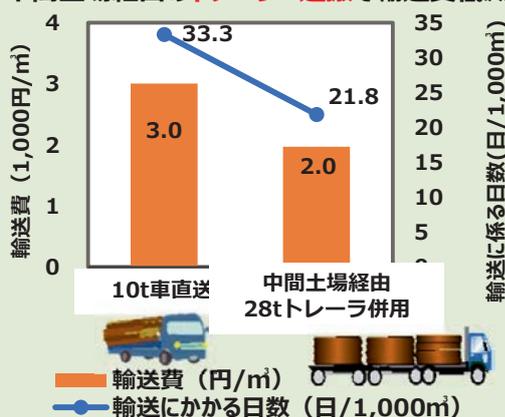
低質丸太
が使える

欠点材
が使える

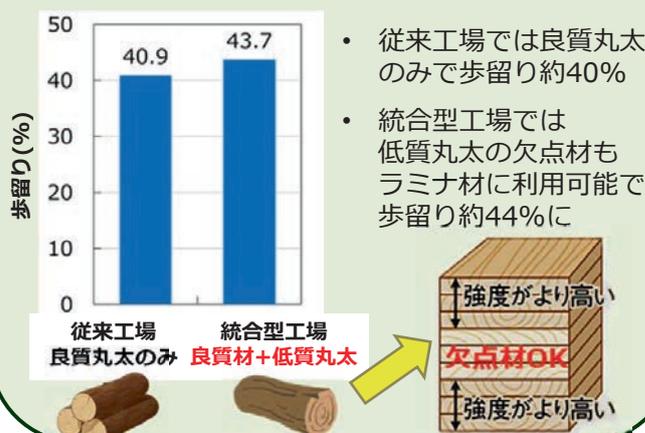
統合型工場にするとトドマツ材は 輸入材と同等の価格帯に!



ポイント1 丸太の直送は運材効率が低い
→中間土場経由の**トレーラー運搬**で**輸送費低減**



ポイント2 丸太・半製品の歩留まりが低い
→**低質丸太**を統合型工場**で活用**



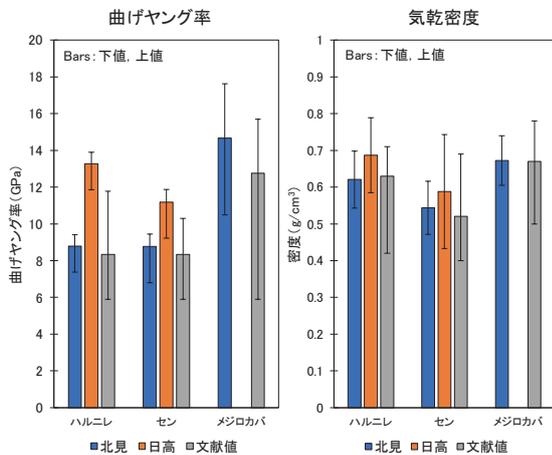
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■道産トドマツ建築材の製材工場・集成材工場・プレカット工場を統合した「垂直統合型」工場において、年間丸太消費量8万m³で1,000棟の住宅への供給を仮定すると、輸入材に対し価格競争力を持つことを確認しました。 ■道内企業が統合の効果を確認するためのツールを開発しました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■道内製材工場における新設・増設の際に本研究で開発したツールが使用されました ■モデル地域となった道南地域において、中間土場を経由したトレーラー運搬が増加しました。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■酒井・田戸岡・古俣(2024) 北海道における中間土場の拡大と流通上の機能〜リードタイム減少効果に着目して 北方森林研究.72 pp17-20 ■酒井・前川・石川・津田・滝谷・古俣(2025) 道産建築材の価格競争力を高める事業条件の解明と中間土場を活用した輸送費の削減効果 林産試だより8月号 pp5
研究担当	林産試験場 利用部資源・システムグループ・生産技術グループ 林業試験場 森林経営部経営グループ・道南支場
連携機関	北海道水産林務部、北海道森林管理局、北海道森林組合連合会、北海道木材産業協同組合連合会、道内製材・集成材工場、機械メーカー、森林総合研究所
特記事項	
備考	

今後活用が見込まれそうな道産広葉樹材を2つの産地で材質試験を実施しました

道産広葉樹中径材の材質試験（ハルニレ，セン，メジロカバ）

課題名(研究期間)

道内広葉樹資源の流通動向調査と製材用途の利用拡大に向けた中径木の材質評価（2022～2023年度）



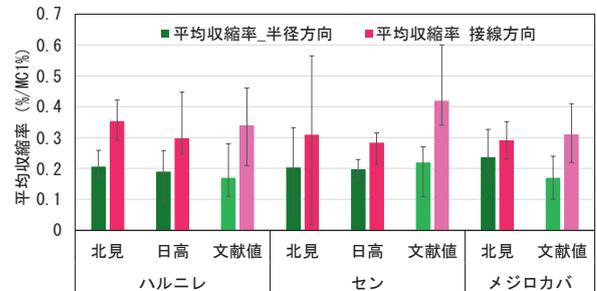
※日高のメジロカバは、サンプルが入手できずデータ欠損

【ヤング率】

- 材の「たわみにくさ」を示すヤング率は文献値と同程度か、高い場合もありました。
- ヤング率は材密度に影響され、今回のサンプルの密度が文献値より高めで、ヤング率も高めでした。

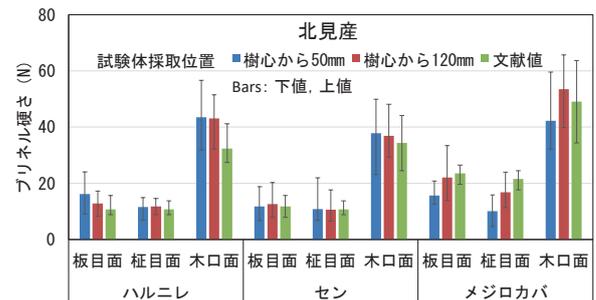
【ブリネル硬さ】

- ブリネル硬さは、値が大きいとキズ・へこみができにくいことを示します。
- 木口面、板目面、柁目面の順でブリネル硬さの値が大きくなっていました。また、多くの試験体で文献値より高い傾向にありました。
- これは、試験体の密度が文献値より高いことが影響していると考えられます。



【収縮率】

- 収縮率が小さいと、乾燥後の製品が含水率の変動による膨潤・収縮、変形が小さくなります。
- 半径方向が文献値に近い一方で、接線方向では文献値と同程度か、それより小さい傾向でした。
- 要因として、樹心に近い箇所では曲率が大きく、年輪に沿った収縮が測定方向に対して若干斜めとなったためと思われます。



成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> 道内広葉樹原木の過去10年の流通動向を追った結果、銘木出材量は減少傾向で一般材の材質仕分けも減退傾向にありました。そこで、今後も出材が見込まれる中径材に着目しました。 バイオマス・チップ用の中径木の原木からサンプルをとり、曲げヤング率、ブリネル硬さ、収縮率を評価しました。中径材であっても文献値（大径材）の性能を下回ることはなく、利用目的に応じて原木を仕分けすれば製材用途の利用拡大ができる可能性が示されました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> 問い合わせのあった家具メーカーなどにデータを示し、製品開発に活用されています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> (一社)北海道林産技術普及協会 総会講演会 大崎久司(2024) 北海道産広葉樹の材質について—セン・ニレ・メジロカバ—, ウッディエイジ,2024年7月号 酒井明香(2024) 広葉樹を活かすための課題：資源・流通・人材, ウッディエイジ,2024年8月号
研究担当	林産試験場 利用部資源システムグループ
連携機関	
特記事項	
備考	(一社)北海道林産技術普及協会からの受託研究で実施しました。

木質バイオマスのエネルギー利用を推進するための持続可能性・環境性を明らかにしました！

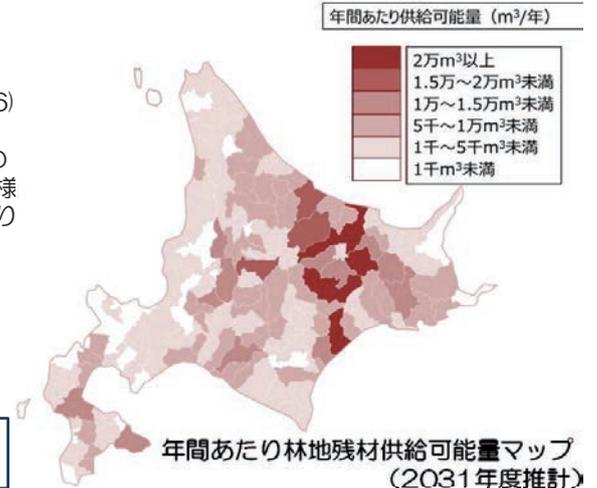
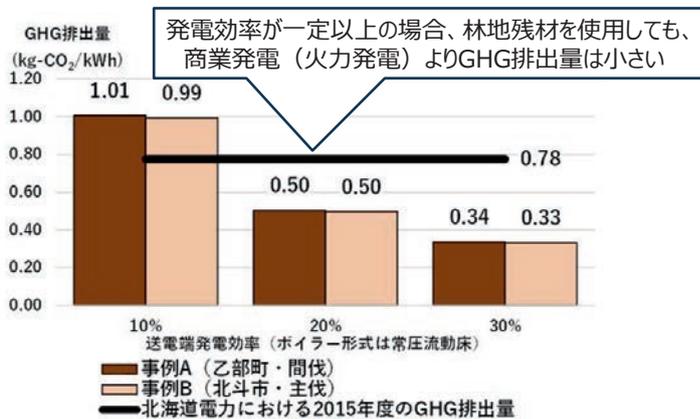
北海道内の温室効果ガスの削減をサポートする取り組み

課題名(研究期間) 日本全国の森林バイオマス利用可能量推計に向けた北海道における林地残材の収穫調査(2021年度)
林地残材を用いたバイオマス発電はどのくらいGHG排出量削減に貢献できるか?(2020~2021年度)

① 林地残材の収穫量は？

- 北海道のカラマツ・トドマツ・アカエゾマツの伐採地(n=46)における林地残材の収穫量を調べました。
- カラマツ全幹集材の事例では林地残材の集荷量は伐採材積の約16%、トドマツ・アカエゾマツ短幹集材の事例では、同様に約10%でした。本州スギと比べ集荷量は少ない傾向にありました。

■経済的に集荷できる林地残材量・全道発生量の推計値 約79万m³ (2031年度の伐採計画に基づく)



② 林地残材を使えば 温室効果ガス(GHG)は削減できるの？

- 林地残材の生産条件や収集パターンにおける温室効果ガス(GHG)排出量を検討しました。
- 発電効率が一定以上の場合、商業発電(火力発電)よりもGHG排出量の優位性があることを確認しました。
- ただし、評価範囲や環境負荷原単位の設定により基準を満たすことができない可能性もあります。

収集パターン別のバイオマス発電と商業発電とのGHG排出量の比較

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■全国版の森林バイオマス利用可能量推計モデルに、北海道の造林樹種を組み込んだ適用を可能にするため、道内造林樹種の伐採にともなう林地残材の収穫量データを収集しました。 ■林業事業者による林地残材を含む燃料用木材の調達にかかるインベントリ調査を実施し、それを燃料とするバイオマス発電の温室効果ガス(GHG)排出量について、ライフサイクルアセスメント(LCA)を用いて推計しました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■この成果を基に令和13年度における北海道内の林地残材の市町村別発生量マップが作成され北海道水産林務部HPに公開されています。 ■林地残材を含む木質バイオマスのエネルギー利用(特に発電)に関するGHG排出量の優位性を示す資料として活用が期待されます。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■酒井明香(2023) 人工林針葉樹主伐後の再造林にともなう森林バイオマス集荷可能量の推定, 林産試験場報550 ■前川洋平(2023) 林地残材を含む木材を燃料とするバイオマス発電のGHG, 林産試験場報550.
研究担当	林産試験場 利用部資源・システムグループ
連携機関	宇都宮大学、岩手大学、高知大学ほか
特記事項	
備考	本研究は、(公財)市村清新技术財団 第3回(2020年度)地球環境研究助成およびJSPS科研費JP20K22600の助成を受けて実施しました。

天然の風味・外観が魅力のエノキタケ新品種を栽培してみませんか？

野生型エノキタケ新品種「雪黄金（ゆきこがね）」の開発

課題名(研究期間) 野生型エノキタケの新品種開発（2019～2021年度）

従来品種「えぞ雪の下」

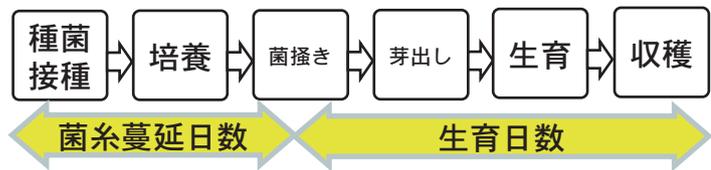


・天然の外観・風味でリピーターに人気「うま味や歯ごたえが良い」
・林産試で開発され、道内で25年以上生産・流通しているが未登録品種

新品種を開発し「雪黄金」として品種登録（第30601号）



野生型エノキタケの栽培工程



菌糸蔓延日数	生育日数
従来品種：21日 ↓ 新品種：19日	従来品種：21日 ↓ 新品種：19日

従来品種と同様の栽培方法で、栽培日数の短縮が可能
菌掻きすることにより、従来品種よりも芽出しが揃いやすい



シート巻き（左）や袋を使った菌床栽培（右）も可能です。



成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■「雪黄金」は、味や食感を維持しながら栽培日数が1割短縮できるので、従来品種より生産効率が向上しました。 ■生産者での菌掻き（＝発生制御）が可能になり、きのこの発生を揃えやすい品種です。 ■「雪黄金」は、カラマツおが粉のほか、トドマツおが粉やコーンコブを添加した培地を用いても、従来品種に比べて増収が期待できます。
成果の活用	■きのこ生産者において、試験栽培を実施しています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■宜寿次盛生・米山彰造・齋藤沙弥佳・東智則・檜山亮・津田真由美(2022年) 野生型エノキタケ新品種の開発（第1報）. 林産試験場報.549 ■宜寿次盛生・米山彰造・吉野(齋藤)沙弥佳・東智則・檜山亮・津田真由美(2023年) 野生型エノキタケ新品種の開発（第2報）. 林産試験場報.550
研究担当	林産試験場 利用部微生物グループ、食品加工研究センター
連携機関	
特記事項	■品種登録第30601号（令和6年11月27日）、「雪黄金」は道総研との利用許諾手続をすることで生産・販売が可能です。詳しくはご相談ください。
備考	

きのこ生産現場の人手不足解消のため、AIを用いて自動で選別する装置を開発しました

AIを活用したシイタケ等級判別装置の研究開発

課題名(研究期間)

近未来の社会構造の変化を見据えた力強い北海道食産業の構築(2020~2024年度)

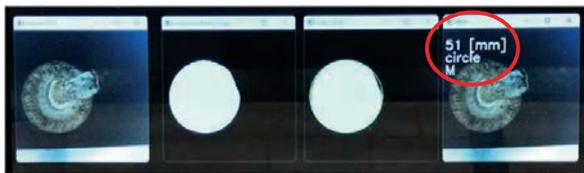


生産現場での選別作業

	傘開き無	傘開き小	傘開き大
円形	A	B	C
変形	C	C	C

シイタケ生産現場では、人の手で選別作業が行われており、省力化に対するニーズが高まっています。傘の開き具合や形状によって等級が定められており、熟練者の目利きに頼っている状況です。

シイタケの等級(例)



元画像



はみ出した軸部分を除去
⇒傘の輪郭のみの画像



サイズ、形状、等級を判定

AIを活用して、シイタケのサイズ、形状、等級を自動判別し、コンベアで輸送しながら等級(A、B、C)ごとに振り分ける装置を試作しました。



装置・ロゴデザイン：道総研ものづくり支援センター

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■AIを活用したシイタケの等級判別に取り組み、クラス分けやデータ拡張、照明の工夫によって、正解率96%を達成しました。 ■シイタケの傘の輪郭のみを抽出することにより、サイズ測定や形状判別が可能となりました。 ■小規模生産施設を想定した、コンパクトなシイタケ等級判別機を試作しました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■民間企業への技術移転を進めています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■「AIによる選別」たべLABO vo.3, p23 ■講演「画像解析・AIを活用した林産試験場の研究事例の紹介」日本木材学会北海道支部 第54回研究会(2024) ■第8回道総研オープンフォーラム(2024)
研究担当	林産試験場 利用部微生物グループ・技術部製品開発グループ、工業試験場ものづくり支援センター
連携機関	非営利活動法人恵生会ひまわりワークハウス、(株)丸巳、(株)テルベ
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ■特許出願中 ■複数のメディアで紹介されました。 <p>日本農業新聞(「AIでシイタケ等級判別 北海道立総合研究機構」2024.2.7) 北海道新聞(「シイタケ等級を自動判別 林産試が開発 熟練者の技術をAIで再現」2024.3.5) NHK旭川放送局(ほっとニュース道北・オホーツク 2024.3.28)</p>
備考	

ヤナギおが粉が、マイタケやアラゲキクラゲの栽培に有用であることを明らかにしました！

ヤナギ類樹木を活用したきのこ栽培技術

課題名(研究期間) ヤナギ類樹木を活用したきのこ栽培技術の適用拡大(2021~2023年度)



ヤナギを主体とする河畔林

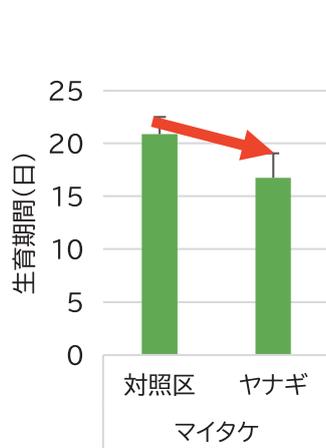


ヤナギおが粉

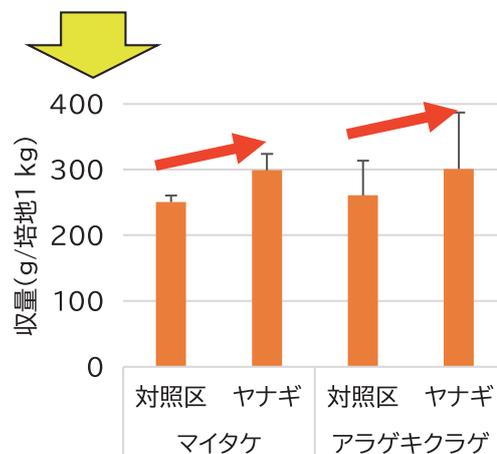


シイタケ栽培の様子

林産試験場では、ヤナギ類のおが粉をシイタケ栽培に用いると、収量や嗜好性が向上することを明らかにしています。本研究では、マイタケやアラゲキクラゲ栽培への効果や、ヤナギの添加方法を検証しました。



生育期間が短縮しました



収量が増加しました



マイタケ



アラゲキクラゲ

※对照区：シラカンバ

※生育期間：菌床作成～種菌接種～培養～発芽操作～収穫のうち、発芽操作から収穫までの間のこと

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ヤナギおが粉をマイタケやアラゲキクラゲの菌床栽培に用いると、収量や生産効率が向上することを明らかにしました。 ■シイタケについては、ヤナギ樹皮抽出エキスの添加によって増収効果が得られることを明らかにしました。 ■ヤナギおが粉で栽培したマイタケは食味試験で高評価となり、うま味や甘味成分の増加が明らかとなりました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■河畔林ヤナギの有効利用研究会や研修会等を通して成果の普及を進めています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■原田陽(2023) 河畔林ヤナギのきのこ菌床栽培への利用、林産試だより2023年4月号 ■原田陽(2023) ヤナギ類樹木成分のきのこ菌床栽培への活用、月刊BIOINDUSTRY2024年3月号 ■北村啓(2023) ヤナギ類樹木を活用したきのこ栽培技術の適用拡大、林産試だより2024年7月号
研究担当	林産試験場 利用部微生物グループ、林業試験場、食品加工研究センター
連携機関	北海道大学、秋田県立大学、北海道開発局、寒地土木研究所、北海道建設部
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ■河川管理の一環で伐採されたヤナギ等樹木の利用については、「木材バンク」で公開されている情報を活用することが可能です。
備考	

道産樹種で乾杯！

道産樹種の特徴を活かした酒樽開発の取り組み

課題名(研究期間) 北海道産木材を酒樽に活かすための材質改善技術の開発（2021年度）
ウイスキー品質への貯蔵樽の影響評価と新たな道産樽開発に向けた検討[道総研チャレンジプロジェクト]（2021～2025年度）



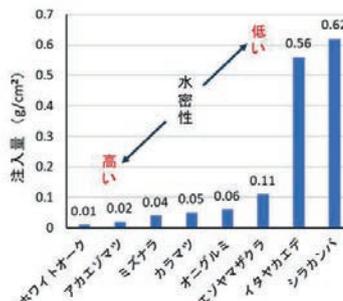
上：香りを分析する装置
(ガスクロマトグラフ質量分析計)

下：漏れにくさを調べる装置
(減圧・加圧注入装置)



香り成分	香り	樹種			
		ミズナラ	オニグルミ	イタヤカエデ	アカエゾマツ
5-メチルフルフラール	キャラメル	+	+	Trace	+
3-カレン	柑橘	Trace	+	+	Trace
D-リモネン	柑橘	N.D.	+	+	Trace
グアヤコール	燻香	+	+	++	+
テルピネオール	柑橘	Trace	N.D.	N.D.	+++
cis-ワイスキールクトン	ココナッツ	++++	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-ジメトキシフェノール	黒香	+	+	++	N.D.
オイグノール	スパイス	+	Trace	Trace	Trace
パニリン	パニラ	+++	+++	+++	+++
イソオイグノール	スパイス	+	N.D.	+	+
シリンガアルデヒド	ココナッツ	++++	+++	++++	Trace
コフェエリルアルデヒド	焼き菓子	++	++	+++	+++

+: 含有量の目安, Trace: ごく微量, N.D.: 非検出



【ミズナラに続く有望樹種の探索】

現在、樽材としてミズナラが注目されていますが、他にもまだ知られていない有望樹種がないか、①香り成分、②酒類貯蔵時の漏れにくさ、の観点から探索しました。

【道産樹種の樽材適性を評価】

道産樹種の木部の香り成分と水密性（漏れにくさ）を調べ、①ミズナラ以外の樹種にも香り成分が含まれ、それぞれ個性がある②道産針葉樹材は高水密性で、松脂臭の抑制で樽材として使えること等がわかりました。



北海道パレル提供



道央ランバー提供



ミチタル提供



200L ミズナラ 30L ミズナラ 8L アカエゾマツ

【道産樹種を用いた樽製造事業者の支援】

得られた知見を活用し、北海道内では道産樹種を使った樽の製造事業者が増えており、樹種の特徴を活かした新たな用途として期待されています。

【道産樹種を用いた樽の試作】

実際にお酒を貯蔵して各樹種の香りとお水密性を実証するため、樽の製造技術を開発し、様々なサイズの樽を試作しました。

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■道産樹種を中心に木部に含まれる香り成分を分析装置や官能試験により評価し、特徴を整理しました。 ■各樹種の水密性を評価し、樽に使える樹種と漏れ止めが必要な樹種に分類しました。 ■容量8L～200Lの樽の製造技術を確立しました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■樹種の香りの特徴や水密性などの情報を活用し、道内では複数の樽製造事業者が樽の製造と販売を始めています。 ■道内のウイスキー蒸留所が道産樹種の香りを活かしたウイスキーの開発を進めています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■日本木材学会北海道支部第53回研究会講演(2023.6.26) ■北海道大学農学部第71回時計台サロン講演(2024.12.18) ■日本木材学会第53回木材の化学加工研究会シンポジウム講演(2025.10.30)
研究担当	林産試験場 利用部バイオマスグループ 道総研本部、農業研究本部、食品加工研究センター、林業試験場
連携機関	
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ■林産試験場が開発メンバーとして技術協力した道産コーンウイスキーが、札幌酒精工業(株)より販売されました。 ■林産試験場が技術協力して北海道パレル(株)にて開発された樽が新聞に掲載されました。
備考	

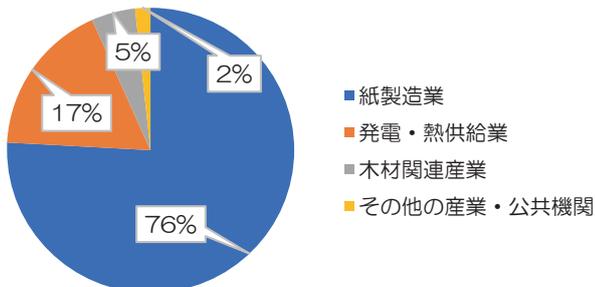
木質バイオマス燃焼灰をたい肥や融雪剤として有効活用

木質バイオマス燃焼灰の発生状況と農業資材への活用に向けて

課題名(研究期間)

木質バイオマスエネルギーの利用拡大に対応する燃焼灰利用の推進に向けた調査(2020~2021年度)
リサイクル技術の開発(2022~2024年度)

道内の燃焼灰推計発生量



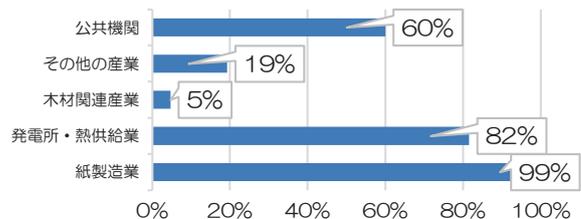
・年間68,760tと推計され、そのうち紙製造業や発電・熱供給業など大規模な施設で9割以上を占めていることが分かりました。

燃焼灰の腐熟促進効果



・たい肥を作る時に燃焼灰を混ぜて、たい肥化を促進させる効果(腐熟促進)を確認しました。
・燃焼灰を混ぜたたい肥については、作物への影響は見られませんでした。

燃焼灰の利用割合



・未利用の燃焼灰は年間6,680t発生していると推計され、木材関連産業など、小規模な施設では利用割合が小さいことが分かりました。

燃焼灰の機械散布



・燃焼灰を粒状にして、ドローンを用いて機械散布を行い、燃焼灰の融雪試験を行いました。
・燃焼灰を適切な大きさの粒に成型することが可能で、機械散布も問題なく行うことができました。また、融雪効果も確認されました。

成果の概要	<p>■道内の木質バイオマス燃焼灰の発生状況と利用方法について調査しました。その結果、道内の木質バイオマス燃焼灰の発生量の推計は年間68,760tそのうち未利用の燃焼灰は年間6,680tと推計されました。</p> <p>■木質バイオマス燃焼灰の利用拡大のため、特にリサイクル事業者の関心が高い、たい肥や、融雪剤などの農業用資材への応用を検討しました。たい肥化では腐熟促進効果が期待され、融雪剤では、適切な粒径に造粒することにより、ドローンなどの機械散布が可能となりました。</p>
成果の活用	<p>■木質バイオマス燃焼灰の発生量については、学術誌等に投稿し、本研究結果の普及に役立てています。</p> <p>■木質バイオマス燃焼灰の利用方法については、様々な団体への技術相談の基礎資料としています。</p>
成果の公表	<p>■折橋・原田・西宮(2023) 木質バイオマスのエネルギー利用に伴う燃焼灰の発生と利用の実態 北海道の事例. 木材学会誌69(2) ほか論文2本、普及誌2本、依頼講演1件</p>
研究担当	林産試験場 利用部バイオマスグループ
連携機関	北海道
特記事項	<p>■日刊木材新聞(「副産物の灰で肥料開発」2023.10.20): 道内木材関係の民間企業で木質バイオマス燃焼灰を肥料として実用化。当場の木質バイオマス燃焼灰に関する知見を活用。</p>
備考	この研究は、北海道の「循環資源利活用促進重点課題研究開発事業」により実施しました。

原料樹種と対象牛種を拡大しました

乳牛にも役立つ木質粗飼料

課題名(研究期間) 木質粗飼料を用いた乾乳牛の過肥対策とその実証(2020~2022年度)

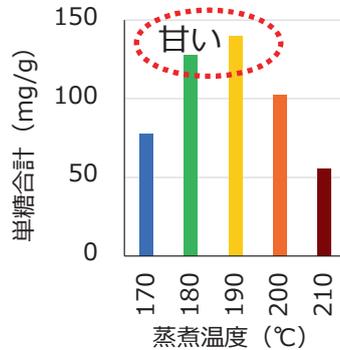
出産を約2か月後に控えた乳牛(乾乳牛、下の写真)は

- ・腹いっぱい食べさせたいが太らせたくない
- ・ミネラルバランスに気を付けたい

というデリケートな飼養管理を必要とします。



主に肉牛用として開発したシラカンバ粗飼料の乾乳牛への適用性を確かめるとともにカラマツ粗飼料を開発。



- ・牛への給与試験も行いながら最適粒度を決定
- ・ミネラルバランス調整に貢献する低カリウムであることを確認

単糖が多く、甘味のあるカラマツ粗飼料を作る条件を明らかにしました。

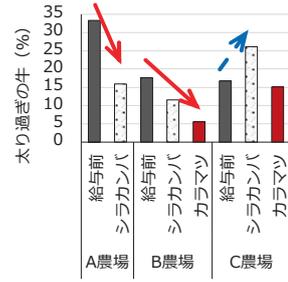
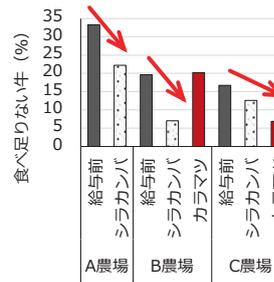


道東の大規模酪農場3軒で半年~1年間の給与実証試験を実施し、よく食べて太り過ぎが抑えられる様子を見出しました。



3農場で概ね好ましい体型の変化
→ 出産後の疾病が減少傾向

道内の共同研究企業が10m³/バッチの装置を2基導入し、2024年は肉牛・乾乳牛用合わせて約3500トンが生産されています。



→ 赤矢印: 好ましい変化
- - - 青矢印: 好ましくない変化

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 乾乳牛等に向けて高嗜好性のカラマツ粗飼料を新たに開発しました。 ■ 酪農場での給与実証試験において、産後の体調不良が減少傾向になる結果を得ました。 ■ 木質粗飼料製造事業への参入を促すために事業性評価ツールを作成しました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■ シラカンバ粗飼料は(株)エース・クリーンで生産され、雪印種苗(株)他数社により北海道・東北で畜産農家150軒以上に販売されています。 ■ 木質粗飼料製造事業参入を検討する企業等に事業性評価ツールを提供しています。 ■ 木質粗飼料により牛由来のメタンガスを抑制するための発展研究を進めています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■ 研究成果普及資料「乾乳牛に向けた木質粗飼料の適用と開発」 https://www.hro.or.jp/upload/13138/nyugyu.pdf ■ 檜山 亮「木の飼料で乳牛の健康状態向上を」データで見る北海道の食と未来 https://www.hro.or.jp/hro/topics/rensai/data/44.html ■ 檜山 亮「低質材の用途としての木質粗飼料」林産技術セミナー(2024年3月釧路市)
研究担当	林産試験場 利用部バイオマスグループ、酪農試験場
連携機関	帯広畜産大学、(株)エース・クリーン、松原産業(株)、雪印種苗(株)
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ■ 木質粗飼料の研究開発が第66回木材加工技術賞(2021)、木質粗飼料の製品がウッドデザイン2021 ソーシャルデザイン部門、事業化した(株)エース・クリーンが第11回ディスカバー農林漁村(むら)の宝 優秀賞 ビジネスイノベーション部門(2025)を受賞しました。
備考	

道産カラマツで日本農林規格（JAS）の最上級の強度・耐久性を持つCLTの生産を可能にしました！

中大規模建築のための高性能な道産CLTの生産技術の開発

課題名(研究期間) 中高層木造ビルを実現する高性能な大型木質パネルの効率的な製造技術と接合技術の開発
(2018~2020年度)



高周波プレス

カラマツは、国産針葉樹材の中でも特に強度が高い樹種ですが、接着がやや難しい一面があります。道産カラマツを使い、高周波プレスを利用して、高強度・高耐久性のCLTを製造する技術を開発しました。また、消費電力量を4割以上削減できる省エネ型の高周波加熱方法も実現しました。



カラマツCLT



使用事例（北森カレッジ）

JAS最上グレードの
強度等級120・使用環境A
を実現！

JASに規定されるCLTの強度等級と使用環境（接着耐久性）

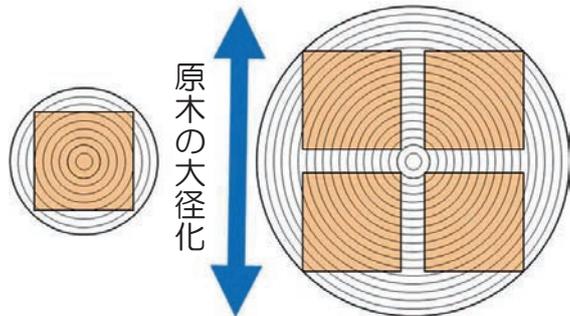
JASの 強度等級	樹種	JASの 使用環境	接着性能		
			耐候性	耐水性	耐火性
120	カラマツ	使用環境A	高	高	高
90	トドマツ	使用環境B	通常	通常	高
60	スギ	使用環境C	通常	通常	—

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■直交集成板のJASの最上級の強度等級（Mx120）および接着耐久性（使用環境A）を持つCLTを道産カラマツで製造できるようになりました。 ■新たに多段ステップの高周波加熱スケジュールを考案し、消費電力量を4割以上削減することができました。
成果の活用	■本技術を活用して高強度・高耐久性のカラマツCLTが(協)オホーツクウッドピアで生産されています。
成果の公表	■宮崎淳子(2025) 木質材料の高周波加熱接着：CLT製造への活用について 林産試だより2025年5月号 ほか普及誌1本、依頼公演1件
研究担当	林産試験場 技術部生産技術グループ・利用部資源システムグループ
連携機関	協同組合オホーツクウッドピア、山本ビニター(株)、(株)オーシカ、北海道プレカットセンター(株)
特記事項	
備考	この研究では、経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業「中高層木造ビルを実現する高性能な大型木質パネルの効率的な製造技術と接合技術の開発」(2018-2020)を活用しました。

大径木から採材できる心去り材の形状変化を少なくするための乾燥条件を明らかにしました

カラマツ心去りコアドライの乾燥技術

課題名(研究期間) カラマツ心去り材の促進評価方法と適正含水率の検討 (2021~2022年度)



心持ち正角材
(コアドライ)
原木の直径18cm~

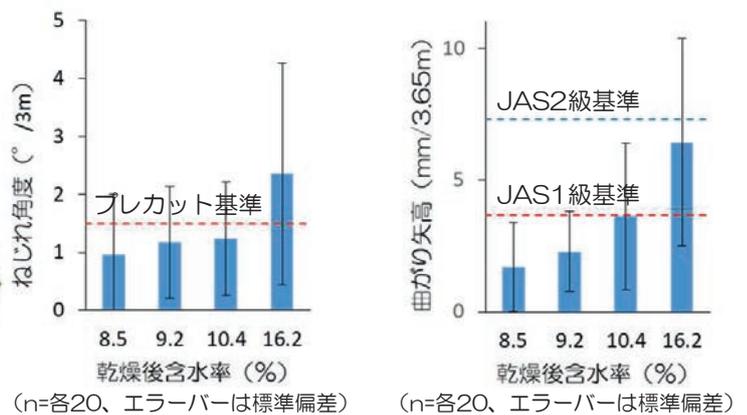
心去り正角材
(四方杵、4本採材)
原木の直径3.6cm~



カラマツ資源の成熟化により大径木から心去り正角材を採材できるようになり、迅速な品質評価方法や安定した品質の製品を製造するための乾燥条件の確立が必要です。



温度の異なる低湿度環境でカラマツ心去り正角材を自由に变形させ、形状変化の差異を比較しました。



乾燥後含水率の異なる心去り正角材を低湿度環境下に静置して形状変化の差異を比較しました。

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■含水率の変化に伴う製材の形状変化を短期間で把握できるようにするため、温度の異なる低湿度環境(常温・50°C・70°C・90°C)における製材の形状変化を比較し、差異がないことを明らかにしました。 ■乾燥後の平均含水率が異なる4組のカラマツ心去り正角材について、冬季の北海道における住宅を想定した低湿度環境での形状変化(ねじれ・曲がり)を比較し、形状変化を少なくするための乾燥後含水率は9%程度と判断しました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■90°Cでの形状変化把握は、トドマツ心去り正角材やカラマツ集成材等の形状変化を短期間で把握するために活用しています。 ■コアドライに心去り正角材を加えるため準備中です。
成果の公表	■令和5年北海道森づくり研究成果発表会(2023)
研究担当	林産試験場 技術部生産技術グループ
連携機関	栗山町ドライウッド協同組合、オムニス林産協同組合、丸善木材(株)
特記事項	
備考	

合板や木質ボード利用の有用性を明らかにしました

アカエゾマツの面材利用に関する研究

課題名(研究期間) アカエゾマツ人工林材の単板切削特性と合板利用適性の検討(2019~2021年度)
アカエゾマツ人工林材を用いた木質面材の製造と性能評価(2022~2024年度)

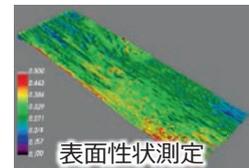
◆枝打ち履歴と欠点の出現状況の関係

- 道内7地域のアカエゾマツ人工林材について、枝打ち履歴と単板の欠点の出現状況を調べました。
- 枝打ちを実施した林分では、枝打ちしていない林分よりも節やヤニつぼの出現割合が低くなる傾向が示されました。



枝打ちなし

枝打ちあり



◆エレメントの製造と品質評価

- 単板の製造条件と表面性状の関係や原木半径方向のヤング係数の分布などを調べました。
- ファイバーの製造条件(蒸煮時間、磨砕盤間隔等)と粒度やかさ密度の関係などを調べました。

◆アカエゾマツによる各種面材の製造

道内のアカエゾマツ人工林材を用いて各種エレメントや木質面材を製造し、性能を評価しました。
いずれも木質ボードの日本産業規格や合板の日本農林規格の基準を十分に満たす性能が得られ、面材利用の有用性が示されました。



成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■アカエゾマツ人工林の枝打ちの履歴と節やヤニつぼなどの欠点の出現状況の関係を調査しました。 ■単板やファイバーなどのエレメントの製造条件が、単板の表面性状やファイバーの形状などの品質に及ぼす影響を明らかにしました。 ■合板や木質ボード類としての基本的性能を把握し、面材利用の有用性を明らかにしました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■行政や普及指導組織などへの講演を通じて、森林施業分野での成果活用を進めています。 ■民間企業に情報提供し、適切な利用法を検討するための基礎資料として活用されています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■古田直之(2023) アカエゾマツ人工林材の合板利用適性の検討. 公立林業試験研究機関研究成果集 No.20 ■古田直之(2023) アカエゾマツ人工林材の単板品質の評価と合板利用の可能性について. 山づくり令和5年9月号 ■北海道森林管理局林業技術成果発表会で講演(2024) ■林業普及指導員研修で講演(2023、2024)
研究担当	林産試験場 技術部生産技術グループ
連携機関	振興局森林室、道外企業1社、道内企業2社
特記事項	■北海道新聞経済面(2023.1.26)に掲載されました。
備考	

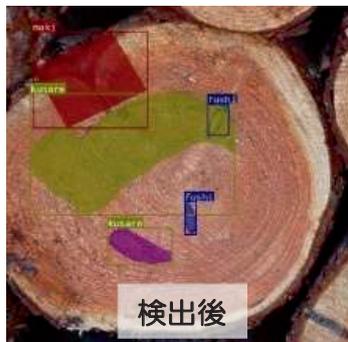
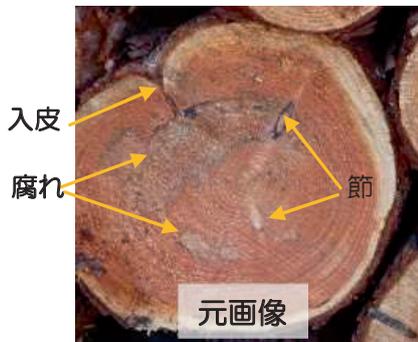
木材の目利きをAIで代替・自動化することに挑戦しました

AIを活用して木材の特徴を抽出する

課題名(研究期間)

AIによる木口面の特徴抽出技術の開発(2022~2023年度)

広葉樹内装材生産におけるAIを活用した選別作業の効率化(2023~2024年度)



【原木木口の欠点検出】

カラマツの伐採現場で収集した、木口に現れる腐れ、入皮、節などの欠点画像をAIに学習させ、自動で検出する技術の開発を行いました。加えて、年輪の自動検出と、強度分布を推定・可視化する技術も開発しました。

※着色箇所がAIの欠点検出結果

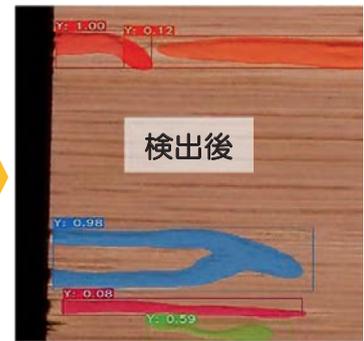
【広葉樹内装材の欠点検出】

広葉樹内装材工場の生産工程を調査し、現場で選別されている主要な欠点を特定しました。これらの欠点を対象として、AIによる自動検出技術の開発を行いました。

欠点名	実証試験時の正解率(%)*
虫食い跡	99.5
節	98.6
削り残し	96.1

※規格外品・良品混在テストでの正解割合

虫食い跡



成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■カラマツ原木の木口画像から、自動で欠点を検出するAIモデルを構築しました。さらに、年輪を高精度に自動検出し、内部の強度分布を推定・可視化する技術を確立しました。 ■広葉樹内装材(ナラ材)の生産において、節や割れなど8種類の欠点を90%以上の正解率で自動検出するAIモデルを構築しました。処理速度も約1.1秒/枚と実用的な水準を得ることができました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■原木の木口情報から材質を加工前に予測することで、要求する品質や強度などに応じた最適な木取りが可能となり、これまで製品としての価値判断が難しかった木材の有効活用や高付加価値化につながります。 ■これまで熟練者の経験に依存していた選別作業をAIが補助・代替することで、人手不足の解消を支援するとともに、客観的な基準での選別による品質の安定化が期待できます。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■橋本裕之(2024) 画像解析・AIを活用した林産試験場の研究事例の紹介, 日本木材学会北海道支部第54回研究会,2024年6月 ■橋本裕之・北橋善範・近藤佳秀・須賀雅人(2024) カラマツ原木の木口面画像からの特徴抽出, 林産試だより,2024年8月号 ■橋本裕之(2025) カラマツの年輪をAIで検出する, 林産試だより,2025年3月号 ■北橋善範・橋本裕之・須賀雅人・近藤佳秀・石川佳生(2025) 広葉樹内装材生産におけるAIを活用した選別作業効率化, 林産試だより,2025年7月号 ■北橋善範(2025) 木材産業のスマート化を目指して~デジタル技術を活用した取り組み~, 山づくり, 2025年1月号
研究担当	林産試験場 技術部製品開発グループ・利用部、工業試験場
連携機関	北海道水産林務部、公立はこだて未来大学、北海道林産技術普及協会
特記事項	
備考	

枝の張ったトドマツコンテナ苗に対応しました。

トドマツコンテナ苗に適した小型・軽量の植栽システム

課題名(研究期間) コンテナ苗植栽機械化のための植栽機構および作業システムの検討(2019~2021年度)
 北欧をモデルにした北海道十勝型機械化林業経営のための実証試験(2023年度)

植栽ユニット

ドリルユニット



ベース車両

コンテナ苗

【植栽システムの開発(2019~2021年度)】



ドリルユニットで植穴を開け、植栽ユニットで植え付けます。

植栽ユニットは、苗を入れる植付爪が左右に開きながら上昇するため、枝が張った苗でも引っ掛かりません。

GPS植付ナビ



【植栽システムの改良(2023年度)】

両ユニットを地表及びベース車両から30cm離して伐根等を避けられるようにしました。

植栽ユニットを簡素化・軽量化しました。

連携機関の民間企業が開発中のGPS植付ナビとのマッチングを確認しました。

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■トドマツコンテナ苗など枝の張った苗を植栽できる植栽機構と硬い土壌でも植穴を穿孔できるドリルを組み合わせた、山林用コンテナ苗植栽システムを開発しました。 ■また、小型の運搬機に植栽システムを搭載して苗間を移動可能な植栽機械を提案しました。 ■上記成果を元に、伐根等の凹凸に対応するほか、植栽機構の簡素化・軽量化を行いました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■開発した植栽システムは、特許を出願中です(特開2024-053768)。 ■民間企業と連携して実用機の開発を進めています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■近藤佳秀・渡辺一郎・来田和人(2022) 電動ドリルによるトドマツコンテナ苗用植栽穴の穿孔条件。第133回日本森林学会大会 ■近藤佳秀・渡辺一郎(2024) コンテナ苗植栽機械の開発。林産試だより.2024年8月号
研究担当	林産試験場 技術部製品開発グループ 林業試験場 森林経営部経営グループ・保護種苗部育種育苗グループ
連携機関	別海町森林組合、(有)大坂林業、森林総合研究所、(株)フォテク、KITARINラボほか
特記事項	
備考	令和5年度「新しい林業」に向けた林業経営育成対策のうち経営モデル実証事業「北欧をモデルにした北海道・十勝型機械化林業経営」の一部として実施しました。

体育館のフローリングが割れる原因と対策を検討しました。

体育館木製床の割れや不具合を防止するために

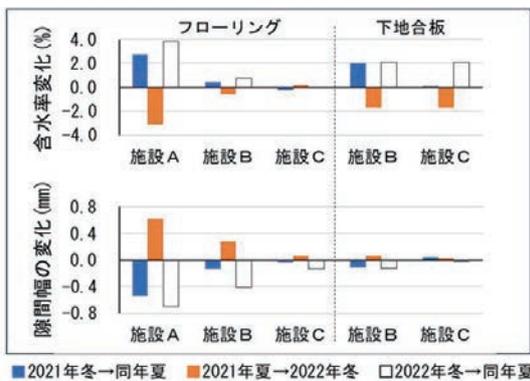
課題名(研究期間) 体育館の木質フローリングに発生する割れの発生抑制・防止策の提案(2020~2022年度)

【体育館の実態調査】

■ 床上・床下温湿度と床材含水率、隙間幅の測定

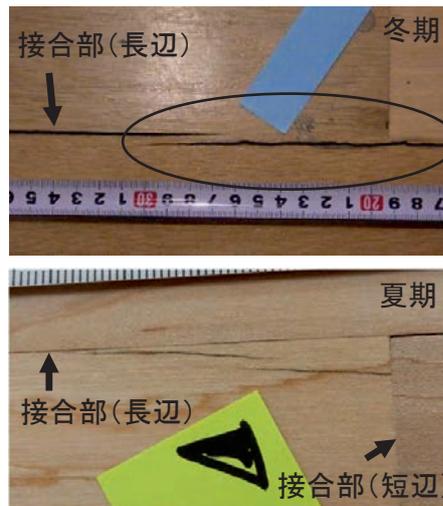
温湿度の変動が施設ごとに異なり、それに応じて床材が膨潤収縮することから、各施設で温湿度を計測・管理することが必要と分かりました。

フローリングと下地合板が異なる伸縮挙動をしていることが確認され、フローリングが下地合板の伸縮挙動の影響を受けることにより、一様ではない複雑な動きを示すと考えられました。



■ フローリングの損傷発生状況の調査

冬季の乾燥収縮に加え、夏季の吸湿膨潤による接合部でのフローリング相互の圧迫が、割れの一因となることが分かりました。



【資料の作成】

体育館床を模した小型床モデルの加湿・乾燥試験の結果と合わせ、体育館床の施工や維持管理における、割れ発生への主な対策を資料にまとめました。

成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 体育館床の定期的、継続的な調査とモデル試験から、フローリングの割れの発生原因を検討しました。冬季の乾燥収縮による引張に加え、夏季の吸湿膨潤による接合部での圧縮が、割れの一因となることが分かりました。 ■ 体育館床の施工や維持管理における割れ発生への主な対策をまとめました。
成果の活用	<ul style="list-style-type: none"> ■ 研究成果を取りまとめた資料を作成し、市町村関係部署や体育施設管理者に情報提供しました。 ■ フローリングメーカーや自治体からの技術相談において本研究の成果を活用しています。
成果の公表	<ul style="list-style-type: none"> ■ 高山光子(2023) 体育館のフローリングが割れにいたる原因を調査する。令和5年北海道森づくり研究成果発表会 ■ 高山光子・近藤佳秀(2025) 体育館におけるフローリングの損傷発生要因の検討(第1報) 温湿度と床材の含水率および伸縮挙動。林産試験場報.552 ■ 高山光子・近藤佳秀(2025) 体育館におけるフローリングの損傷発生要因の検討(第2報) 損傷等の発生状況。林産試験場報.552 ほか普及誌3本
研究担当	林産試験場 技術部製品開発グループ
連携機関	松原産業(株)、空知単板工業(株)、旭川市
特記事項	
備考	