



林産試験場・林産試験場共同でトドマツ試験林の間伐丸太を調査（平成24年4月25日、林産試験場製材試験棟前）

着任のごあいさつ	1
平成24年 研究成果発表会について	2
●特集『平成24年研究成果発表会』パートⅠ	
・トドマツ抽出液による環境汚染物質除去剤の事業化	3
・地材地消推進活動の取組による波及効果について	4
・“地材地消”に向け、森林の効用を取り入れた取組	5
・地域材を活用した木造公共施設の建設について	6
・林地未利用材の有効利用に向けた取組	7
・留萌産トドマツの移出の可能性を探る	8
・「地域材の利用」～釧路市産カラマツを使用した牛舎の完成～	9
・トドマツ正角材の内部割れと強度	10
・カラマツ大径材の価値向上のための木取り・水分管理技術	11
・道産ホンシメジとムキタケの栽培技術の開発	12
・道産ホンシメジとムキタケの実用化への取り組み	14
・製材残材を燃料利用することでCO ₂ 排出量とエネルギー消費量はどのよう に 変化するのか	15
・木材トレーサビリティ『履歴の確かな地場産材活用のために』	17
Q&A先月の技術相談から	
〔木製遊具製造における法的規制等について〕	18
行政の窓	
〔「北海道木材利用施設コンクール」の表彰者が決まりました〕	19
林産試ニュース	20

着任のごあいさつ

林産試験場長 松尾 博

4月1日付けで林産試験場長に就任しました松尾でございます。
よろしくお願いいたします。

さて、林産試験場は昭和25年に旭川市において設立され、現在に至るまで一貫して北海道の林産業を支援する機関として、研究・普及活動を行ってまいりましたが、試験場が「還暦」を迎えた平成22年には大きな機構改革により、(地独)北海道立総合研究機構の一員として新たなスタートを切ったところでございます。

昭和25年と言えば、想像の域を出ませんが、敗戦の影響がまだ色濃く残っていた時期であり、国力もきわめて弱く、資源を外国から輸入することもままならない時代であったと思われます。このような中、北海道の貴重な木材資源は日本の復興に大きな役割を果たしたことでしょう。その後、日本は急速な経済発展を遂げ、木材産業は製材はもとより、合板、集成材といった木質材料の優等生を筆頭に様々な加工品を市場に供給してきました。林産試験場は、時代のニーズに応じ、北海道の木材加工技術を広く支援してきたものと自負しております。



時代の変遷とともに、森林・木材を取り巻く状況も変化してきました。木材の需給構造が大きく変わる中、道内人工林資源の充実に対応する木材加工技術の高度化が必要不可欠のものとなっています。さらに「安全・安心・快適」といった時代のキーワードに代表される高付加価値な木材製品、木質構造物も強く求められています。また、環境保全意識の高まりとともに、木材自体も環境財であるといった考え方にに基づき、バイオマス利用など森林資源の総合利用が大きな注目を浴びようになりました。林産試験場は、これらの課題に適確に対応すべく実用研究に取り組んでまいります。

さて、時代の移り変わりや経済状況の変化は、世界的な広がりを持つとともに、そのスピードは加速度的に増大しています。時代の変化に鈍感な企業は生き残るのが大変難しい状況になってきています。林産試験場も皆様方とのおつきあい等を通じ、変化に対応できる敏感な組織を目指すとともに、木材産業に携わる方々、道民の方々に、頼られ、必要とされ、そして強く支持される林産試であるよう努力してまいりたいと考えております。

皆様のご指導、ご協力をよろしくお願い申し上げます。着任のご挨拶といたします。

平成 24 年 研究成果発表会について

企業支援部 技術支援グループ 奥山卓也

平成 24 年 4 月 19 日（木）に平成 24 年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）を旭川市大雪クリスタルホール大会議室（口頭発表）及びレセプション室（展示発表）において開催しました。

口頭発表会場では、民間企業から 1 件、北海道の総合振興局森林室から 2 件、当麻町役場から 1 件、林産試験場から 6 件（企業発表者との共同発表 2 件含む）の計 10 課題について研究成果等の発表を行いました。

展示発表会場では、林産試験場から 20 件（企業との共同出展 1 件）、財団法人下川町ふるさと開発振興公社から 1 件、北海道の各総合振興局・振興局森林室から 3 件の計 24 件のポスターや試作品、製品などの展示や実演が行われました。さらに、北海道水産林務部森林環境局森林活用課による写真展として「活躍する森林所有者の紹介」や林業普及指導員による日頃の普及指導活動を紹介する「第 27 回林業普及写真展」が開催されました。

口頭発表では、終日多くの参加者に発表を聴いていただき、各発表に対する質問や意見も多く出され、関心の高さがうかがえました。

口頭発表者もポスター展示を行い、午後 2 回設定したコアタイム（説明時間）を中心に、参加者との活発な意見交換が行われ、今年も大変盛況のうち終了しました。

そのほかに技術相談コーナーを設け、研究者との技術相談場所として利用していただきました。

参加人数は 274 名でした。そのうち企業・団体からは約 120 名で、前年度とほぼ同数の参加人数となっています。このことは林産業全体にわたる当場の技術支援に対する期待と関心が業界の方々から寄せられているものと捉え、さらなる業界への貢献を図っていく必要性を強く感じたところです。

本誌では当日の発表を 3 回に分け特集します。木材利用部門に相応しいそれぞれの発表をご一読いただき、参考にしていただければ幸いです。



口頭発表会場



口頭発表会場



展示発表会場



製品展示の様子

木材利用の活動報告

トドマツ抽出液による環境汚染物質除去剤の事業化

日本かおり研究所（株） 金子俊彦
 （株）北都 山崎正明

研究（取り組み）の背景・目的

私たちの生活環境には多種類の環境汚染物質が存在し、それらが原因で引き起こされる疾病が問題になっています。

我々は、林地に放置されているトドマツの枝葉から抽出した樹木抽出液が、この環境汚染物質に対して強力な除去活性がある事を見出しました。

この新しい空気浄化方法を皆様に利用して頂く為、林地から家庭までの一連の流れを構築し「クリアフォレスト」という技術ブランドを立ち上げて事業化を開始しました。

研究（取り組み）の内容・成果

【この事業を支える三つの新開発技術】

- 林地残材搬出システム
森林整備と連携する未利用枝葉を効率的に利用するシステムを開発。
- マイクロ波減圧コントロール抽出装置
精油、精水を直接分別蒸留する事ができる革新的エコ抽出技術を開発。
- 環境汚染物質除去剤
トドマツ枝葉抽出液が持つ、二酸化窒素等の除去機能を見出し、その応用開発を推進。

【機能性樹木抽出液の機能】

- 大気汚染物質の除去
大気汚染の原因物質の大きな要素である、二酸化窒素(NO₂)等を空气中で除去します。
- 抗酸化機能
空気中の活性酸素種である二酸化窒素(NO₂)等に作用し過酸化脂質の生成を抑制します。
- 消臭効果
各種悪臭に対して効果があります。
- 森林浴効果
森林浴の効果があるとされる成分を多く含んでいます。

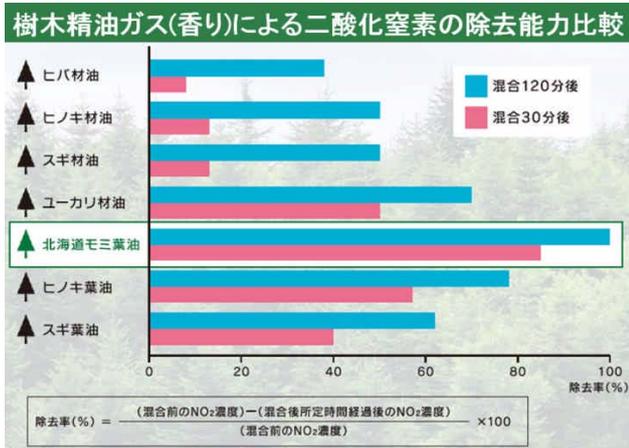
今後の展開

本事業を「環境衛生事業」と捉え、本来自然が有している浄化力や治癒力などを科学の力で引き出して、人間が引き起こす大気汚染等から人々を守り、快適な生活をサポートする新しい事業の展開を目指しています。事業形態は、幅広い方々によるパートナーズ組織を構築し、迅速な展開を進めます。

この組織は、テクニカル・マテリアル・プロダクトの三つのグループにより構成されています。テクニカル・パートナーズは、日本かおり研究所、森林総合研究所等により研究・技術開発を推進し、マテリアル・パートナーズは、北海道プラント（株式会社北都）等によりトドマツの機能性樹木抽出液の製造を行います。

さらにプロダクト・パートナーズでは各種製品の開発を進め、空気洗浄器、エコ加湿器等々を発売しました。今後はさらにアイテムを増やす予定です。

※謝辞：本研究は科学技術振興機構「革新的ベンチャー活用開発事業」の一環として行われたものです。



木材利用の活動報告

地材地消推進活動の取組による波及効果について

空知総合振興局 森林室 小林順二

取組の背景・目的

- ◆ 一般民有林のカラマツ資源が成熟化（8 齢級以上が82%を占める）
- ◆ 管内のカラマツ生産量は約46,000m³、消費量は約3,000m³で、管内ではほとんど利用されていない
- ◆ 市や町営住宅の一部は老朽化のため建て替えが図られているが、そのほとんどが鉄筋コンクリートや外材を使用した住宅

目的

地材地消の推進・地材地消意識の定着

取組の内容

芦別市をモデル地区として、4年間継続して地材地消推進活動を実施

- ◆ 地材地消検討委員会を設立
 - ・ 建築用材としてのカラマツ資源量の把握
 - ・ 地材地消やカラマツ材のPR活動
 - ・ アンケートや聞き取り調査

■ カラマツ資源量の把握



調査風景

51年生以上・0.5ha以上の林分
対象：94箇所 107ha

■ 地材地消等のPR活動



地材地消体験バスツアー

・ 地材地消体験バスツアー
・ 林産セミナー 等

■ アンケートや聞き取り調査



林産セミナー

・ 地域住民・セミナー参加者
・ 工務店・木材問屋 等

取組の成果

- ・ 資源量の把握（登録林分 → 13箇所、約7,000m³）
- ・ 流通・加工システムの確立
- ・ カラマツ材を扱う工務店が増加（1社 → 7社）
- ・ 私有林からカラマツ建築用材を産出（使用:106m³）
- ・ 夕張市有林のカラマツ材を使用した市営住宅の建設（使用量：223m³）
- ・ カラマツが建築用材として認知

今後の展開

課題

- ・ カラマツの使用量が少ないため製品価格が高い
- ・ 部材のストック量が少ないため施工がスムーズに行かない
- ・ 地材地消により住宅建築を行っている地域と、他の地域では認知度に格差がある。



- ・ 多くのカラマツ住宅が建築されるよう地材地消活動の継続及び更なる推進
- ・ 活動範囲を拡げたPR活動

木材利用の活動報告

“地材地消”に向け、森林の効用を取り入れた取組

宗谷総合振興局 森林室 河村哲夫

取組の背景・目的

当森林室では、宗谷総合振興局の地域政策推進事業を活用しながら地域材の利用拡大への取組を行ってきた。その結果、地域材を使用した公共施設が増加傾向にあるものの、公共施設以外については地域材の利用が進んでいない。このことから、地域材のさらなる利用促進が必要と考え、近年、注目されている森林の効用や木材等が持つ優位性への理解を図り、地域材利用へと発展させることとした。

取組の内容

1 「登録林分」を活用した取組

登録林分の見学と情報発信

2 「森と家に癒され隊」の開催

住宅見学と木材の優位性・効能の話題提供

3 「癒しの森からの家づくりパネル展」の開催

登録林分、森の癒し効果、地材地消のPR



登録林分の見学



地域材使用の住宅見学

人と健康に
やさしい「木」

木材の効用のパンフ



パネル展

※登録林分：宗谷管内の一般民有林7齢級以上の優良なトドマツ・カラマツ人工林、H21～23年度で9林分、33.8ha、13,300㎡を登録

取組の成果

- ① 登録林分など優良な森林資源の存在を周知
- ② 木材の優位性の理解から、地域材利用に対する関心度が向上
- ③ 公共施設への地域材利用が加速化
- ④ 個人住宅にも徐々に地域材利用



公共育成牧場哺育牛舎（枝幸町）



個人住宅（枝幸町）

課題と今後の展開

1 「登録林分の取組」

・地域の木材需要に応えるため、「登録林分」を増やし、安定した森林資源の供給体制の整備と利用促進に向けた取組を実施。

2 工務店等との連携強化

・エンドユーザーと密接な関係にある工務店・設計者等との情報共有化が必要。
・工務店・設計者・製材工場・登録林分所有者・森林室等からなる組織化により、宗谷の森林資源の循環利用の確立と地域が連携した地域材利用推進に向けた取組を実施。

3 地域住民への「地材地消」推進

・継続した、間伐材の有効活用を含めた、「地材地消」意識の醸成が必要。
・体験型のイベントが効果的であることから、「地材地消」体感バスツアーを開催し、建築設計者からの講演、登録林分・木材加工工場の視察を行うなど、さらなる意識の醸成を図る取組を実施。

木材利用の活動報告

地域材を活用した木造公共施設の建設について

当麻町 建設水道課 菅野敏夫

背景・目的

当麻町では平成21年度において、町内の子育てに関するサービスを総合的かつ効率的に運営できる複合施設整備の基本構想を策定しました。

22年度において基本計画を進め、本事業を「森林整備加速化・林業再生事業」の活用を前提に計画し、木材は可能な限り当麻産材を使用し地域の活性化と共に「木の良さ」を肌で体感できる施設として定め、基本設計を建築設計コンサルタントへ委託しました。

構造計画において、施設の規模から大断面木造集成材及び一般構造用集成材にて建築することで決定しました。

※以上の背景から、この事業で地域材をほぼ100%活用して建設に至ったプロセスについて報告いたします。

地域材活用の流れ

- ・基本設計において使用木材の概算数量を算出し、原木確保のため町と当麻町森林組合と協議。
- ・原木確保を確認後、実施設計委託業務を発注。
- ・当麻町森林組合製材工場にてラミナ加工開始。
- ・実施設計完了後、工事発注。
- ・工事請負者が、大断面集成材及び一般構造用集成材並びに一般構造材について価格交渉し契約。
- ・当麻町森林組合よりラミナをJAS認定工場へ、原木丸太を製材工場搬入。【木材産地証明】
- ・指定期日内に製品化された材料を現場へ搬入。



町・私有林より原木確保



ストックヤードで産地分



JAS認定工場で大断面加工



大断面集成材製品化



期日内現場搬入



現場建込開始



大断面集成材建込完了



工事完了

内容・成果

名称	規格	数量(m ³)	材種	産地
大断面集成材	集成材フレーム	58.2	カラマツ	当麻産
一般構造材	柱・根太・垂木	84.2	トドマツ	当麻産
一般集成造作材	開口部枠・巾木	5.7	トドマツ	当麻産
内装材	内部腰壁羽目板	1.2	トドマツ	当麻産
外装材	外部羽目板	2.1	カラマツ	当麻産
防腐土台	外部廻り	3.5	ツガ	米国産
合計		154.9		



遊戯室

当麻産材使用率
151.4m³ / 154.9m³ = **97.74%**

※【経済波及効果】産業関連法による推計

当麻産材利用による道内への経済波及効果3,600万円、当麻町内への効果750万円と推計。

今後の展開

公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律に基づき、当麻町地域材利用推進方針を定め、今後当麻町が整備する公共建築物に、積極的な町産材の利用推進を図って参ります。

木材利用の活動報告

林地未利用材の有効利用に向けた取組

石狩振興局 森林室 向 敏明

取組の背景・目的

近年、地球温暖化防止等の観点から道内の木質バイオマスのエネルギー利用が拡大（H17：約283千m³→H22:約550千m³）しています（図1）。

石狩管内においても木質チップ、木質ペレット、薪材のエネルギー利用が拡大（H22：約27千m³）しています。

森林整備においては、森林施業の集約化による林地未利用材量の増加と安定供給が期待されています。

林地未利用材をエネルギーとして利用促進を図るため取組みました。

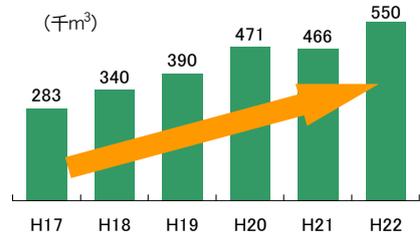


図1 北海道における木質バイオマスエネルギー利用量の推移

取組の内容

■木質バイオマス大規模利用推進会議の開催（札幌市）



10月19日 36名 1月23日 29名
3月28日 34名

安定的な需給体制の構築

木質バイオマスエネルギー大規模利用者と国有林、道有林、森林組合等の供給者による林地未利用材の安定供給に向けて検討を進めました。

■木質バイオマスセミナーの開催（当別町）



11月17日 60名

林地未利用材の利用における情報共有

木質ペレット及び薪材等の木質バイオマス利用における現状と課題について、情報を共有しました。

■林地未利用材集荷の取組



集荷モデル実証事業等の実施

●皆伐

カラマツ40年生 29, 39 t/ha（石狩市）
集荷方法 地拵え後に原木集荷

●間伐

トマツ26,32年生 16.55 t/ha（石狩市）

●受光伐

トマツ43年生, カマツ46年生 30.74 t/ha（千歳市）

集荷方法 土場堆積→移動式破砕機による現地破砕→チップ集荷

取組の成果

○木質バイオマスエネルギー大規模利用者への供給体制が構築されました。

○林地未利用材の利用について、需要者側と供給者側の情報共有が図られました。

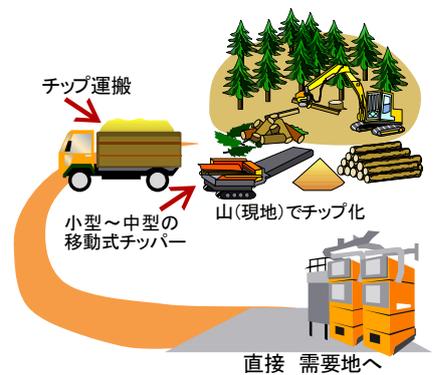
○石狩地域における効率的な林地未利用材の集荷システムに向けた需要者と供給者の連携が図られました。

課題

林地未利用材の利用は、間伐・主伐の種類、素材生産量、集荷方法、樹種によって労働生産性が変わってしまいます。

今後の展開

各関係者の役割を明確にし、データ集積・分析等を行い、石狩地域に適した林地未利用材の効率的な集荷システムの確立を進めます。



木材利用の活動報告

留萌産トドマツの移出の可能性を探る

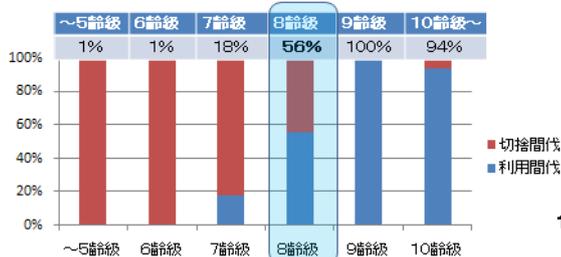
留萌振興局 森林室 齊藤 斉

取組の背景

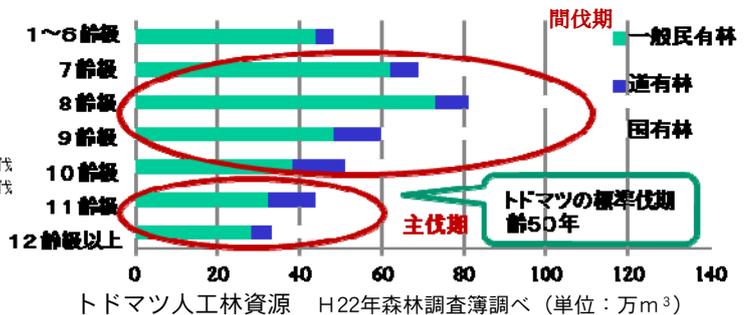
- ・ 8 齢級以下の間伐の大半が切り捨て間伐であり，利用間伐への移行が必要
- ・ 今後，トドマツ資源の充実に伴い，素材生産量の増加が予想される

○安定供給が可能な立木蓄積
留萌管内トドマツ人工林
立木伐採可能量 → 478万m³
(内訳)
間伐期 7～10 齢級 378万m³
主伐期 11 齢級以上 100万m³

留萌管内の一般民有林人工林の利用間伐の状況



資料：林務課造林係調(H21)



トドマツ人工林資源 H22年森林調査簿調べ (単位：万m³)

現状

- ・ 留萌管内で地域材が利用されていない！

◎管内の針葉樹素材生産量77千m³(年間)

管内消費

☆管内の製材工場 1社
チップ工場 1社

管外移出

他の素材63千m³ 宗谷管内・上川管内へ
パルプ材は苫小牧へ出荷

☆製材向け素材消費量は 1千m³
パルプ材向けが 13千m³

大半が管外に出荷
各林業事業体が運搬



管内消費を創出するためには道内外の需要確保が急務

取組の内容と成果

- 国有林，道有林，一般民有林の共同による出荷体制の検討
- 道内外へ留萌のトドマツを出荷拡大が可能か検討
- 道外の北洋エゾ・トド流通・加工の先進地を視察・調査

普及課が中心となって
コーディネート



留萌港

留萌には3万トン級の貨物船が接岸可能な港がある

富山県へ留萌産トドマツ移出を探る



訪問先で意見交換

成果

- ・ 管内の林業関係団体が共通の課題を認識するようになった
- ・ 道内外へトドマツを出荷する課題が明らかになった
- ・ 管内の林業関係団体が共同で販路拡大に取組むための足がかりが出来た



富山県伏木富山港

今後の課題と展開

- ・ 北洋材やホワイトウッドとの価格差
- ・ 木材の安定供給
- ・ 素材の品等ごとの選別と供給
- ・ 船による運搬コスト

今後の展開

- 所管を超えたロットの取りまとめ方法を検討する
- ・ 国有林，道有林，一般民有林など共同による出荷体制の構築
- ・ 素材の安定供給ができる体制づくり
- ・ 留萌管内及び管外への販路拡大に向け，各関係体との協議

木材利用の活動報告

「地域材の利用」
～釧路市産カラマツを使用した牛舎の完成～

釧路総合振興局 森林室音別事務所 大槻 亨

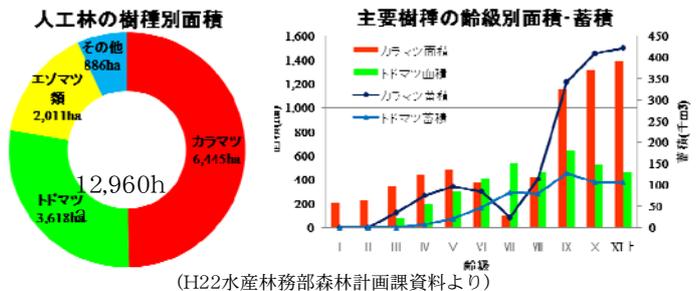
背景・目的

釧路市の一般民有林では、人工林約13千haの8割がカラマツとトドマツで構成されています。

特にカラマツにおいては、7割が主伐期を迎えた8齢級以上で、その豊富な森林資源の有効利用が望まれる一方、若齢級の森林資源が減少傾向にあります。

釧路市の森林資源の循環利用に向けて、地域関係者と連携を図りながら地域材利用拡大の取組を進めていく必要があります。

釧路市の一般民有林の森林資源



(H22水産林務部森林計画課資料より)

取組の内容と成果

「釧路森林資源活用円卓会議」設置 (平成22年11月)

◎ 目的：釧路市有林をはじめとする豊富な森林資源の活用策を地域の幅広い関係者で検討し、推進していく。

◎ オブザーバー：

- 根釧西部森林管理署
- 釧路総合振興局
- くしろ地域支援室
- 林務課
- 森林室普及課
- 森林室音別事務所

◎ 構成員：釧路市、森林組合、素材生産業者、製材業者、設計事務所、建設業者、研究機関、農業協同組合等 【地域内の結びつきを強化し循環を推進】

- ◎ 川上会：地域特性に応じた施業等の検討
- ◎ 川下会：木材利用拡大、商品開発の検討
- ◎ H22～23年度の主な取組
 - ・ 合同会議 (4回)
 - ・ 川上会会議、川下会会議 (各1回)
 - ・ 川上会・森林整備現地検討会 (1回)
 - ・ 釧路市有林カラマツ強度試験 (1回)
 - ・ 川下会・カラマツ材利用施設見学会 (2回)
 - ・ 地域材活用に向けた人材育成研修会 (4回)
 - ・ イベントでの市民への木材利用PR (1回)



森林整備現地検討会



市有林カラマツ強度試験



カラマツ材利用施設見学会



市民への木材利用PR

■ 普及指導活動

「1万人林家フェイルづくり活動」等を通じた森林所有者への地域材利用推進

森林所有者・地域住民等への地域材利用に対する理解・意識の広がり

取組の情報

「100%釧路市産カラマツを使用した牛舎」の完成

- ・ 所在地：釧路市音別町尺別
- ・ 主体構造：木造(一部鉄骨柱)
- ・ 木材使用量：101m³
- ・ 延床面積：1,112m²
- ・ 総工費：5,500万円 (建物、基礎、電気、給水施設等含む)
- ・ 完成年月：平成23年11月

「地元のカラマツを使ったかった」
施主のこだわり



◎ 木材加工・設計・施工業者は円卓会議構成員

他町村から
◎ 取組への問い合わせ
◎ 参画への希望…など

釧路管内へ波及

今後の課題と展開

- ◎ 釧路管内全域への波及に繋げることが必要
- ・ 用途に応じた素材の安定供給の確立
- ・ 基幹産業における地域材利用の加速化
- ・ 更に地域関係者との情報共有、連携強化

展開

- ・ 地域の関係者のネットワークの構築
- ・ 住宅、農業施設、公共施設等の見学会等の地域材利用PR
- ・ 「釧路市地域材利用推進方針(H23年10月策定)」に基づく地域材利用の推進

「地材地消」による森林資源の循環利用の定着

トドマツ正角材の内部割れと強度

性能部 耐久・構造グループ 戸田正彦

研究の背景・目的

・心持ち材の乾燥による材面割れを防ぐには高温セット法（乾燥初期に100℃以上の高温・低湿度条件で処理）が有効ですが、温湿度条件や処理時間が適切でない、内部割れが発生し強度が低下する懸念がありました。
 ・そこで、トドマツ正角材の各種強度試験を実施し、内部割れと強度性能の関係について検討するとともに、トドマツ心持ち材に最適な内部割れの少ない乾燥スケジュールの開発に取り組みました。

研究の内容・成果

・高温セットの時間を必要以上に長くして高温乾燥すると、心去り・心持ち材ともに内部割れが発生します。一方、内部割れを発生させないように天然乾燥した場合、心去り材では割れは認められませんが、心持ち材では大きな材面割れが発生します（写真）。

・これらの材料を対象に強度実験を行った結果（図1），過度の高温セット処理によって内部割れを発生させたものは天然乾燥させたものに比べて、心去り材の場合は曲げ・せん断強度が低下することが確認されました。これに対して心持ち材では、曲げ強度はほとんど差がなく、せん断強度は天然乾燥材のほうが低い値を示しています。これは大きな材面割れが発生したことによって、断面欠損が生じたためと考えられます。

・また、高温乾燥材を対象に木口面当りの内部割れ長さと強度との関係を調べてみると、せん断強度は割れ長さが大きいほど低下する傾向がありますが、曲げ強度は相関関係は認められませんでした（図2）。

写真 割れの発生状況

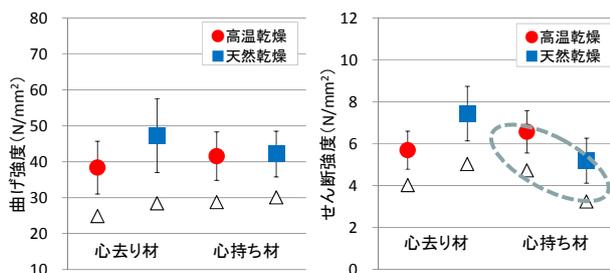


図1 乾燥条件と強度の関係

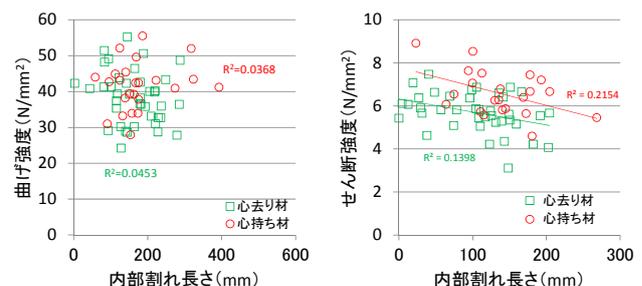


図2 内部割れ長さと強度の関係

・トドマツ心持ち材に最適な乾燥条件として、従来は1段階しかなかった高温セット処理を2段階に設定し、より細かく温湿度をコントロールすることによって内部割れを少なくする乾燥スケジュールを開発しました（表1）。

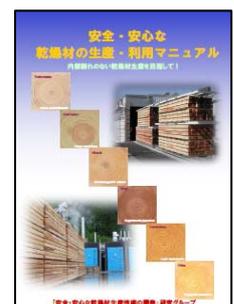
表1 推奨乾燥スケジュール

ステップ	乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	時間 (h)	備考
①	95	95	8	蒸煮
②	120	98	4	高温セット
③	105	85	24	高温セット
④	90	60	61	乾燥(注)

注：平均初期含水率50%のトドマツ正角（120mm角、長さ3.65m）を15%まで乾燥した場合の処理時間

今後の展開

全国の公設試験研究機関が、スギやカラマツなどのそれぞれの地域材を対象に、本研究と同様の取り組みを行なっています。これらを取りまとめた「安全・安心な乾燥材の生産・利用マニュアル」を林産試験場ホームページからダウンロードすることができます。（<http://www.fpri.hro.or.jp/manual/kansozai/kansozai.htm>）



カラマツ大径材の価値向上のための木取り・水分管理技術

技術部 生産技術グループ 伊藤洋一

研究の背景・目的

- ◎今後出材量の増加が予想されるカラマツ材の用途が、梱包材などの製品に限定されており、建築用材などへの転換も必要となっています。
- ◎カラマツを建築用材として安定供給するための生産技術を確認することで、道内木材産業の強化につなげます。

研究の内容・成果

- 1) 動的ヤング係数が9GPa以上の原木を選別することで、強度的に高品質な構造用製材を供給します(図1)。
- 2) 製材歩留まりを高く維持するために、原木の曲がり量5cm以下を選別基準として推奨します。
- 3) 樹心から距離をとり、製材することで心割れや乾燥後の割れを抑制します(表1)。

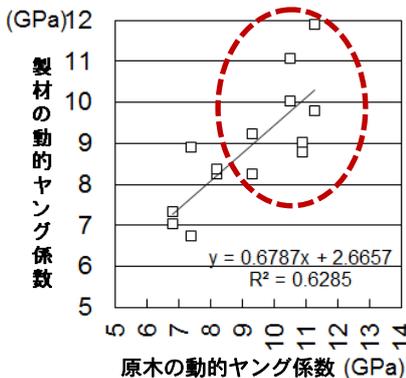


図1 原木と製材の動的ヤング係数の関係

原木の樹心位置と曲がりのデータから最適な木取りパターンを提示

表1 製材木取りの表面割れへの影響(例)

樹心からの距離 (cm)	表面割れ面積 (cm ²)	正角材 2丁どり時 原木径級 (cm)	正角材 4丁どり時 原木径級 (cm)	製材歩留まり (%)
0	26 ~122	34 ~38	38 ~42	56 ~61
1	0 ~30	36 ~40	40 ~44	50 ~57
2	0~1	38 ~40	42 ~44	40 ~52

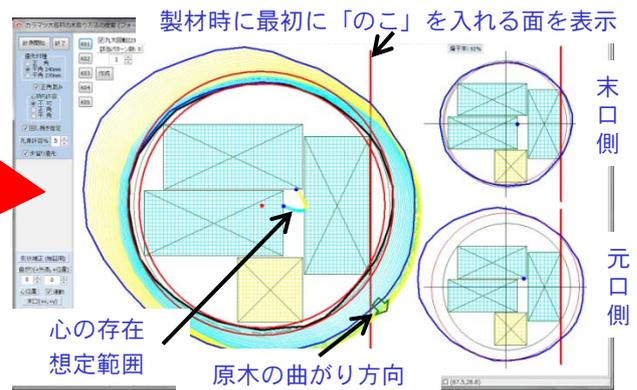


図2 木取りプログラムの実行例

(平角:厚120×幅240mm, 正角:厚120×幅120mm)

- 4) 住宅環境を考慮して含水率15%に仕上げる乾燥工程を提案しました(表2)。
- 5) 乾燥後に生じる狂いは、心持ち材の同材種と比べ概ね5割程度に抑制され、乾燥後の養生期間が正角材、平角材ともに2か月へ短縮されます。
- 6) 乾燥コスト(ランニングコスト+人件費+設備償却費+維持管理費)を2割程度抑えることができました(表3)。

表2 乾燥スケジュール例(仕上がり含水率15%)

乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	所要時間(h)					
		35%	40%	45%	50%	55%	60%
0	95	12	12	12	12	12	12
120	90	2	3	6	8	10	12
105	80	15	18	19	19	19	19
90	60	含水率15%まで					

※製材寸法: (心去正角) 120角×長3650mm (心去平角) 厚120×幅295×長3650mm

表3 含水率15%まで乾燥した時の乾燥コスト

	仕上がり含水率15%	
	表2の乾燥スケジュール	乾球80~90°Cの中高温スケジュール
乾燥コスト (円/m ²)	11,827	15,094
ランニングコスト (燃料代+電気代) (円/m ²)	5,836	5,305
乾燥日数 (日)	8	14

※道内の一般的な乾燥材生産工場のデータをもとに試算した。
※乾燥コスト=ランニングコスト+人件費+設備償却費+維持管理費

今後の展開

- 1) 本研究成果を木取りプログラムと一体で普及させることで、地域の生産技術力の底上げを図っていきます。
 - 2) 道や道木連と連携し、認証制度「北の木の家」や地域材活用の取り組みに成果を反映させていきます。
- ☆道内に建築される木造軸組戸建住宅の1割(855棟/年)に使用される木質製品を、移輸入製品から道産製品に転換した場合、「道内生産額」は、約14.2億円増(1棟あたり166万円増)が期待されます。

道産ホンシメジとムキタケの栽培技術の開発

利用部 微生物グループ 米山彰造

開発の背景：林産試験場は北海道特産のきのこの開発を目的に、ホンシメジやムキタケ等の新たな道産きのこの開発を行っています。ホンシメジについては優良品種の開発をすすめるとともに、栽培の省力化を検討しました。ムキタケについては現場で適応できる実践的栽培方法を検討しました。

I ホンシメジの栽培の効率化

実用化に向け生産コストを高める要因であった「添加液（無機物質の添加）」や「覆土」が不要となる菌株と培養条件を明らかにし（図1）、栽培の省力化を可能にしました。さらに、栽培温度による品質の影響（図2）についても検討しました。

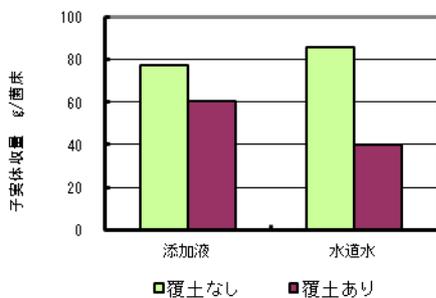


図1 覆土と添加液の有無がホンシメジの発生に及ぼす影響（菌株A使用）



図2 生育温度が子実体の形態に与える影響（市販菌株B, 左：15℃, 右：18℃）

II ムキタケの栽培技術の改良

1 瓶栽培技術

① 過去の研究結果

- ・野生株を交配し、苦味が少なく、収量・形質の優れた品種 Ps85-3を開発しました。
- ・開発品種はムキタケでは培養40日、生育35日間（栽培期間75日間）で収穫可能な早生品種です。
- ・培地の栄養源に米ぬかを用いることで、苦味が少なくなります。
- ・菌触りが優れています。

② 最新の研究結果

- ・培地に炭酸カルシウムを添加することで収量が向上し、バラツキが少なく生産性が向上します（図3,4）。



図3 ムキタケの瓶栽培試験の様子（左：対照区（A区）、右：炭酸カルシウム2g添加（B区）

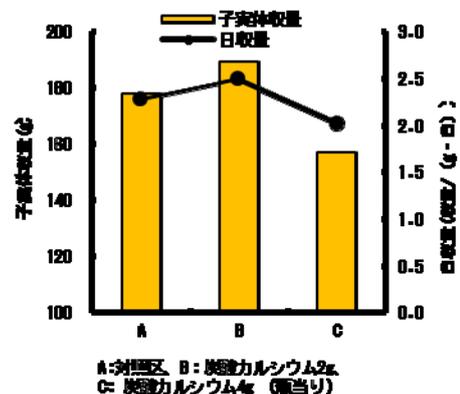


図4 ムキタケの瓶栽培の結果

2 袋栽培技術

- ① 培養期間（45～90日）を変化させても収量に顕著な差がないため、生産者はスケジュールを選択することができます。
また、菌掻きをしない場合、芽数が増加し収量が多くなる傾向にあります（図5, 6a,6b）。
- ② 試験場における栽培試験（広葉樹・米ぬか培地）では、生産効率は培地重量あたり23%を越えます（図6a）。

◎ 栽培条件
 a：45日培養
 b：60日培養
 c：73日培養
 d：90日培養
 培養後，除袋し，菌掻きしないで展開する。

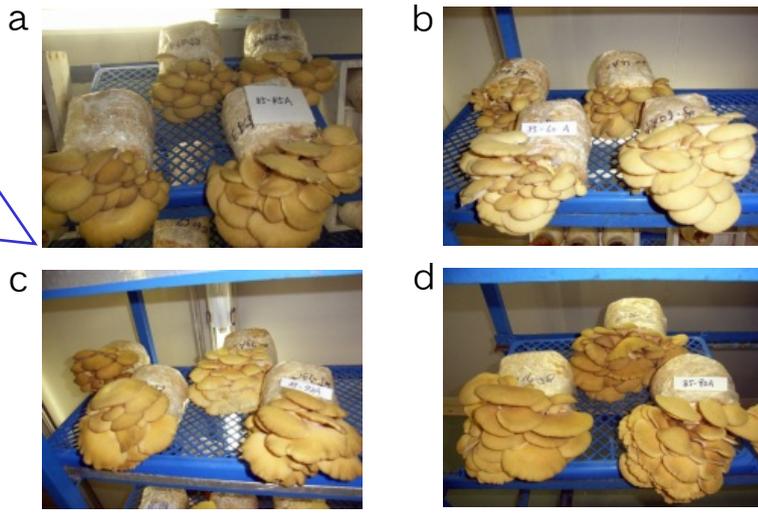


図5 ムキタケの発生の様子

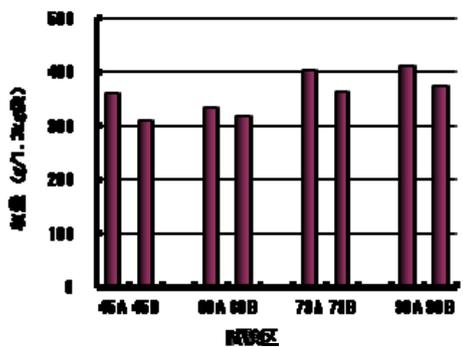


図6a ムキタケの培養期間ごとの収量

注) 試験区：数字は培養日数，芽出し時の処理方法（A；無処理，B；菌掻き処理）

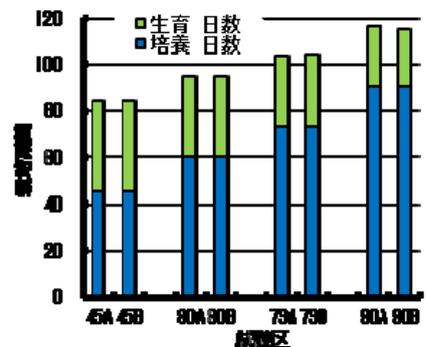


図6b ムキタケの収穫までの日数

3 動物実験によるムキタケの機能性の検証

動物細胞を用いた実験において、ムキタケ抽出液の添加によりラット(図7)の大腸・小腸内の免疫細胞が活性化し、癌細胞を殺傷する能力を高める※)ことが示されました。



図7 実験用のラット

※ (引用文献) J lee, K Oka, O Watanabe, H Hara, S Ishizuka, *Food Chem.*126 (2011) 1521-1526.
 <H19-20 北海道重点領域特別研究 林産試験場，北海道大学大学院農学研究院，道総研食品加工研究センターにより実施>

今後の展開：北海道発の新たなきのことして、ホンシメジ、ムキタケの生産技術の普及と消費の拡大を図っていきます。また、これらのキノコの機能を活かした商品価値も認められることから、新たな展開を図っていきます。

道産ホンシメジとムキタケの実用化への取り組み

(有) 福田農園 福田将仁
利用部 微生物グループ 宜寿次盛生

背景

消費ニーズの多様化に伴い、食用きのこも新しい種類、多様な品種が求められています。これまでに林産試験場が開発して、まだ実用化されていない有望な新規きのこのひとつに「ムキタケ」があります。また、昔から「香りマツタケ味シメジ」と言われる「ホンシメジ」の栽培が最近可能になりました。これら「新規きのこ」について、品種開発や栽培技術の改良、モデル事業を活用した実用化への取り組みなどを紹介します。

内容および成果



ホンシメジ

写真：新品種きのこ事業化モデル事業コンソーシアム

ホンシメジは菌根性きのこで人工栽培は困難でした。平成5年滋賀県で初めて栽培に成功しました。

ムキタケは、食感が良く、クセがないのでいろいろな料理に合う美味しいきのこです。

林産試では、昭和50年代に栽培技術（原木栽培、菌床栽培）と品種の開発を行いました。



ムキタケ

写真：福田農園

ホンシメジ栽培技術の改善

民間共同研究 H18-20

- ・栽培条件や培養期間が収量に与える影響を検討しました。

ムキタケの再評価 重点研究 H19-20

- ・野生株を含めた栽培試験

林産試のムキタケは、開発から20年以上経過していますが、安定した栽培が可能でした。

- ・新たに機能性も明らかになりました。

「新品種きのこ事業化モデル事業」 H21-22



写真：新品種きのこ事業化モデル事業コンソーシアム

受託企業「新品種きのこ事業化モデル事業コンソーシアム」での取り組み

- ・実生産施設での栽培試験
- ・試験販売～市場性の調査

新たな成果を活用し技術指導



写真：福田農園



写真：福田農園

道内生産者が使用できる独自品種が必要

寄附金活用研究 H22-24

林産試で新品種開発を継続中

受託企業「福田農園」での取り組み

- ・品種の比較検討，栽培容器の選定など
 - ・実生産施設での栽培試験～市場性の調査
- 平成23年10月～ムキタケの販売開始

今後の展開

林産試験場は、道内のきのこ生産者や企業の方々の独自ブランドづくりに協力していきます。

製材残材を燃料利用することで CO₂排出量とエネルギー消費量はどのように変化するのか

利用部 バイオマスグループ 石川佳生

研究の背景・目的

現在、北海道の林業・林産業においては、地球温暖化や造林未済地の拡大などへの対応が急務となっており、CO₂排出量、エネルギー消費量の抑制や生産構造の変化に対応できる産業の構築が求められています。

本研究は、木材資源の利用におけるコストと環境評価を指標とした“森林バイオマスの効率的利用モデル”の構築を目的として実施しています。今回は、本研究成果の一部として、北海道内の製材工場における環境負荷低減策について、製材工場の乾燥工程で使用する燃料を化石燃料から製材残材（樹皮）に転換した場合の環境負荷低減や化石燃料代替効果の検証結果等について報告します。

研究の内容・成果

◆木材利用過程におけるCO₂排出量の検証

木材を住宅へ利用した場合のCO₂排出量を工程別に算出しました（図1）。

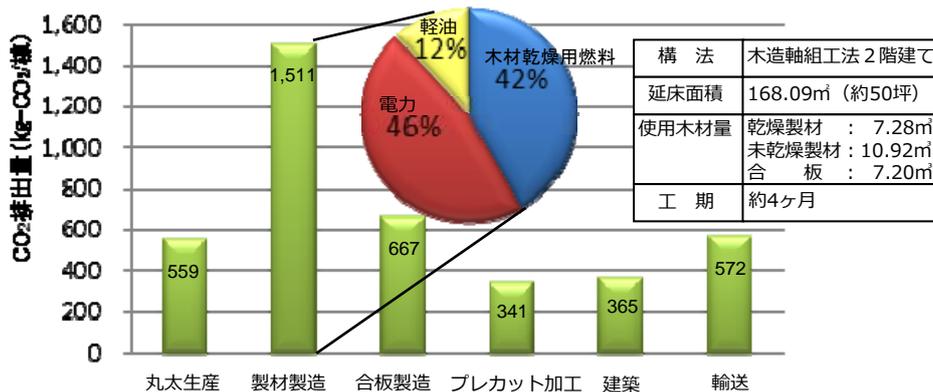


図1 木造戸建て住宅1棟あたりのCO₂排出量

◆製材工場におけるエネルギー消費量とCO₂排出量について

道内の全製材工場において、乾燥工程で使用する化石燃料の代替として製材残材（樹皮）を使用した場合のエネルギー消費量の代替効果とCO₂排出量の削減効果を算出しました（図2）。

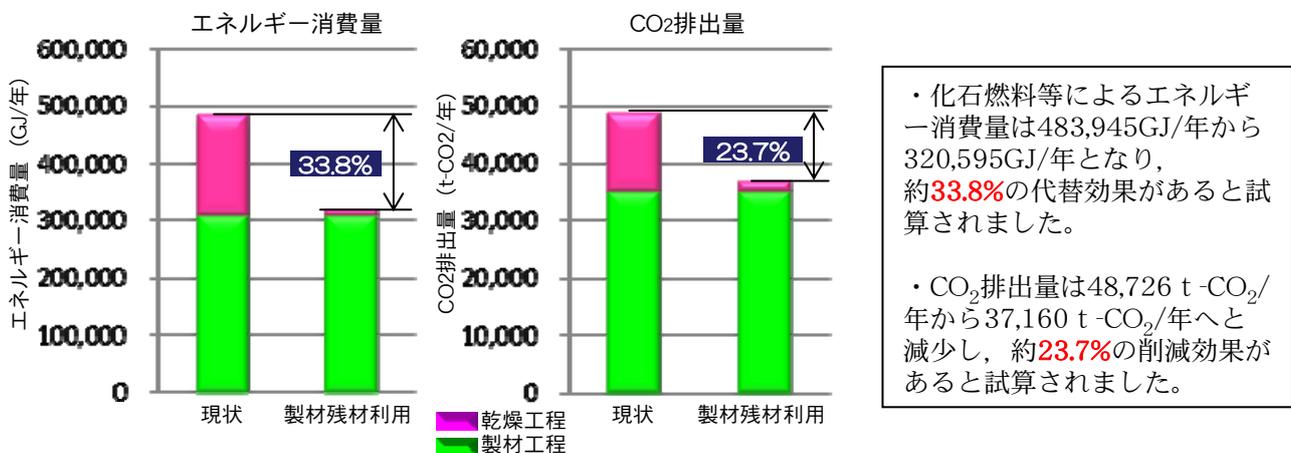


図2 道内の全製材工場におけるエネルギー消費量とCO₂排出量

◆製材残材によるエネルギー自給率の試算

乾燥に伴う必要エネルギーを簡易に試算するための算出シートを作成し、製材残材を乾燥工程のエネルギーとして利用した場合の、エネルギー自給率について検証しました(図3)。

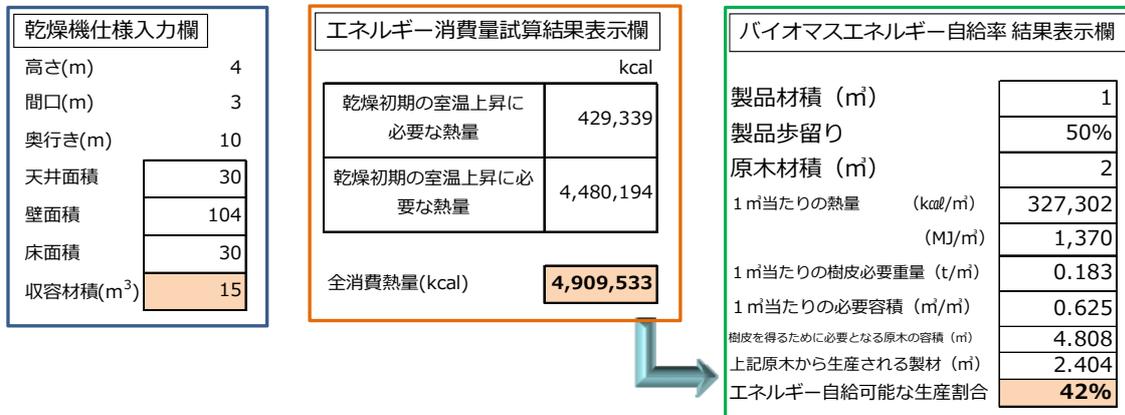


図3 乾燥工程におけるバイオマスエネルギー自給率算出シート

このケースの場合、全製品の42%までの乾燥製材を生産するためのエネルギー自給が可能であることがわかります。

◆製材残材によるエネルギー供給可能率の試算 (月別)

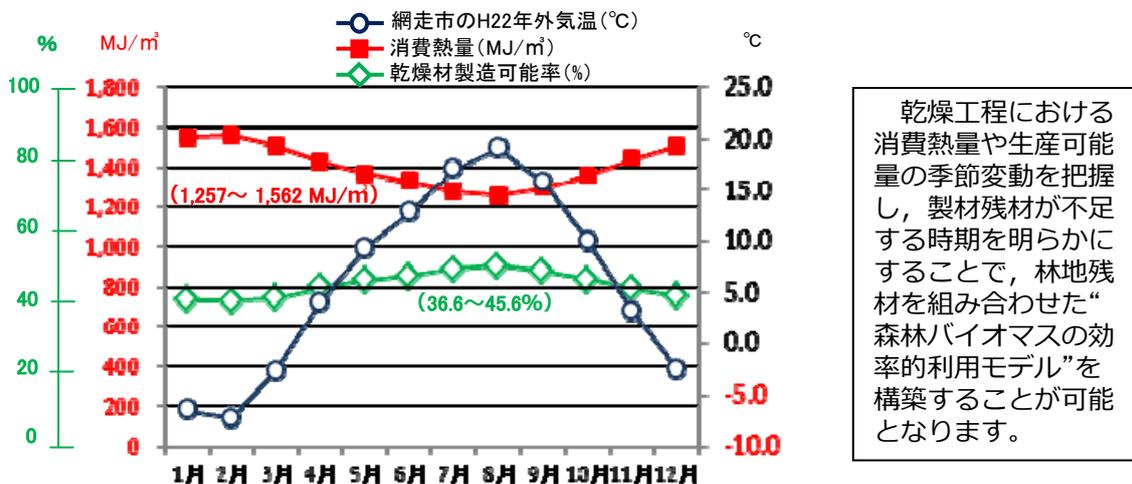


図4 製材残材利用による乾燥材製造可能率 (月別)

乾燥工程における消費熱量や生産可能量の季節変動を把握し、製材残材が不足する時期を明らかにすることで、林地残材を組み合わせた“森林バイオマスの効率的利用モデル”を構築することが可能となります。

今後の展開

今後は、乾燥製材の需要増や化石燃料の高騰等により、製材工場の乾燥工程におけるバイオマス燃料(製材残材)の供給量が逼迫することが予想されるため、林地残材を製材工場のバイオマスボイラーで効率的に利用するためのシステムについて検討します。本研究により、地域特性を活かした森林バイオマスの有効利用策を提示することで、低炭素社会の実現と温暖化対策への貢献、木材産業の活性化を図ります。

木材トレーサビリティ

『履歴の確かな地場産材活用のために』

利用部 マテリアルグループ 石河周平
下川町ふるさと開発振興公社 相馬秀二

研究の背景・目的

近年、木材流通において、合法木材や森林認証材など出所・履歴の明らかな材が求められるようになってきました。しかし、管理・情報継承は紙ベースで行われていることもあり、詳細な情報継承が困難であるほか信頼性の確保に課題があるとされています。

平成22年度林野庁補助事業「地域材実用化促進対策事業（トレーサビリティシステム確立検証：以下、事業と略す）」において、下川町内で生産されるカラマツ構造用集成材の原料となるカラマツ素材生産から工務店にいたる木材トレーサビリティシステムの各種検証を、下川町地域材活用促進協議会と共同で実施しました。

研究の内容・成果

1. 方法

情報継承の項目、方法を表1に示します。情報を保管するクラウドサーバーには本事業で貸与されたPDAを用いました（写真1）。

原木から挽き板への情報継承はQRコードを用いました（写真2,3）。

表1 情報の継承範囲および方法

クライアントサーバー	クラウドサーバー					
	1.伐採	2.製材	3.乾燥	4.集成材	5.プレカット	6.工務店
継承項目	年月日●	入荷日●	ロットNo.★	ロットNo.★	ロットNo.★	ロットNo.★
	林分●	原木強度●	入荷日★	入荷日★	入荷日★	入荷日★
	所有者●	製材日●	開始日★	挽き板強度▲	加工開始日★■	
	素材生産業者●	出荷日★	乾燥条件★	保管ロットNo.★	出荷日★■	
	径級・長級・品等●	ロットNo.★	仕上がり日★	工程投入日★■	ロットNo.★	
		仕上がり含水率★	製品完成日★■			
		ロットNo.★	製品寸法・強度●			
			出荷日★			
			ロットNo.★			
次工程への継承方法	ICタグ	ICタグ+QRコード	ICタグ+QRコード	ICタグ+生産管理	ICタグ+生産管理	

凡例：データ管理単位 ●単数管理用ICタグ ★ロット管理用ICタグ ▲QRコード ■生産管理



写真1 PDAの外觀 (PDA: ICタグ, QRコード読み取り, 情報転送装置)



写真2 原木へのQRコード貼付

2. 結果

素材生産現場から集成材工場内への挽き板投入の範囲において、全ての情報が寸断されることなく継承されたことを確認しました。また、システムの使い勝手など改良すべき点も見出しました。

試行過程で協議会構成員と本システムの活用策を議論した結果、精緻な在庫管理への活用からコスト削減や、性能・品質情報を併せて保存・公開できることから他産地との差別化（ブランド化）に繋がるとの意見が多く出されました。



写真3 挽き板への情報継承

今後の展開

情報継承の低コスト化を図るためには、ICタグ等情報継承ツールの自動貼付・読取り装置開発や、より高付加価値な製品に特化した利用システムの構築が今後の課題となります。

また、本システムは、自社における品質管理、在庫管理のツールとして有効と考えられます。今日、市場が求める製品強度、含水率、および製品ロット表示システムの開発をするとともに、ミドルユーザーなどとの管理情報共有化について、24年度林野庁補助事業「地域材供給倍増事業のうち品質・性能の確かな部材供給推進事業」において取り組みを進めていきます。

Q&A 先月の技術相談から

木製遊具製造における法的規制等について

Q: 公園用の木製遊具を新規に開発・製造したいのですが、構造や仕様に法的規制等がありますか？

A: 木製、金属製等、素材を問わず、公園に設置される遊具の構造や仕様に対して、法律による規制はありません。しかし、2008年8月、国土交通省は、子どもの遊びの特性や遊具に係わる事故などを踏まえ、「都市公園における遊具の安全確保に関する指針（改訂版）」を公園管理者などへ通知しました。

また、同年、社団法人日本公園施設業協会は、「子どもにとっての『遊びの価値』を尊重し、重大事故を予防する」という観点から、国土交通省の指針に沿った形で、「遊具の安全に関する規準・JPFA-S:2008」を策定しました。中身は、遊具の安全に対する基本的な考え方から、敷地と遊具の配置、遊具周りの安全性の確保、設計、強度、使用する材料など多岐にわたって解説されています。

遊具を新規に開発・製造する場合には、この「JPFA-S:2008」の参照をお勧めします。「JPFA-S:2008」には具体的で参考になる事例が多く掲載されており、現在、日本国内で製造販売されている公園遊具の多くがこの規準を満たす形で作られているからです。ただ、「JPFA-S:2008」は、あくまでも同協会の会員向けに公開した法的拘束力を持たない「推奨規準」ですので、全ての規準を当てはめる必要はなく、「共通の資料」として、必要部分を上手に活用することが望まれます。

もう一つの流れとして、2007年、遊具使用中の負傷事故が目立っていたことを受け、遊具の安全性向上のためのJIS（日本工業規格）制定を検討する「子どもの遊具・服装に関する安全規格検討委員会」が産業技術総合研究所を事務局として発足しています。最初の会合から4年が経過しており、どのような規格が示され、安全性がどのように確保されるのか、今後が期待されるところです。

公園遊具に関しては、1990年代後半から2000年代前半にかけて設置されたものが老朽化し、安全面から使用停止となる事例が増加しています。遊具の補修・更新は緊急を要する全国的な課題ですが、各自

自治体においては財政事情から公園の維持管理予算が縮小され、十分な対応が出来ていないのが現状です。

国はこうした問題に対して、2009年度～2013年度の5年間、公園施設の改築や更新に補助をする「都市公園安全・安心対策緊急総合支援事業」を実施しています。これにより、耐用年数が長くメンテナンスコストの小さい遊具が優先的に選択されることとなり、劣化診断や部材交換が容易な、より安全な新しい遊具の普及が進んできています。

さて「木製遊具」といえば、他の遊具部材と比較して耐久性やメンテナンス性の低さが指摘され、各自治体からそれらの課題を解決するための新たな技術開発が求められています。

林産試験場では、木製遊具の支柱脚部に金具を用い安全性の向上と部材交換を容易にすることで長寿命化を図った「木製ハイブリッド遊具」を開発するなど、子供たちが木製遊具を使用する上での安心・安全性の向上を図る研究を進めています。この「木製ハイブリッド遊具」は旭川市内の保育園に2010年に設置され（写真1, 2）、腐朽状況や劣化診断、メンテナンス性などの検証を進めています。



写真1 支柱脚部の金具



写真2 木製ハイブリッド遊具

(性能部 居住環境グループ 小林裕昇)

行政の窓

北海道の木材を使った優れた木造施設を表彰します。

「北海道木材利用施設コンクール」の表彰者が決まりました

地域材を活用した優れた木材利用施設を表彰する「北海道木材利用施設コンクール」（北海道緑の産業再生協議会主催）については、平成23年12月1日～平成24年1月15日にかけて募集を行ったところ、道内24施設から応募があり、厳正な審査の結果、次のとおり受賞施設及び表彰者を決定いたしました。

ご協力ありがとうございました。

北海道知事賞

【施設名】陸別町立陸別小学校（陸別町）

【表彰者】（建築主）陸別町

（設計者）（株）北海道日建設計

（施工者）（株）朝倉建設工業、（株）佐藤建設



陸別町立陸別小学校

北海道緑の産業再生協議会会長賞

【施設名】津別町多目的活動センター「さんさん館」（津別町）

【表彰者】（建築主）津別町

（設計者）（株）アトリエアーク

（施工者）（株）清水建設



津別町多目的活動センター「さんさん館」

北海道木材利用推進協議会会長賞

【施設名】寿都町こどもふれあいセンター（寿都町）

【表彰者】（建築主）寿都町

（設計者）（株）ドーコン

（施工者）佐竹・青木経常建設共同企業体



寿都町こどもふれあいセンター

奨励賞（2件）

【施設名】厚沢部町民プール（厚沢部町）

【表彰者】（建築主）厚沢部町

（設計者）（株）ドーコン

（施工者）鹿島・能登谷特定建設工事共同企業体



厚沢部町民プール

【施設名】北スタイル（株）道産材スペース（石狩市）

【表彰者】（建築主）（株）北スタイル

（設計者）（株）北スタイル

（施工者）（株）橋本建設



北スタイル（株）道産材スペース

（水産林務部 林務局林業木材課 需要推進グループ）



林産試ニュース

お子様といっしょに、木の玉プールやすべり台などで木の温もりを味わって下さい。

<http://www.fpri.hro.or.jp/sugata/koropokkuru.htm>

■ 研究成果発表会を開催しました

4月19日(木)、旭川市大雪クリスタルホールにおいて開催した「平成24年北海道森づくり研究成果発表会(木材利用部門)」では、道産材利用を推進するための各地の取組みや林産試験場の研究成果など、口頭・展示あわせて34件の発表を行いました。

参加者は約270名、熱心な質問に予定時間をオーバーする発表がみられるなど、例年にも増して盛りあがりのある発表会となりました。



■ オホーツク「木」のフェスティバルに出展します

5月18日(金)、19日(土)、20日(日)、北見市東三輪のサンライフ北見等において「感じますか、『木(こ)』の愛。」をメインテーマに、第27回オホーツク「木」のフェスティバルが開催されます。

林産試験場は林業試験場と共同で、森林・林業や木材に関する研究成果品を展示するほか、子供たちに「木のしおり」づくりを楽しんでもらう予定です。

■ 「緑の募金」運動が行われています

全国で春期の「緑の募金」運動が展開中(5月31日まで)です。道内では公益社団法人北海道森と緑の会が中心となり、市町村の緑化推進委員会やボランティア団体などの協力で、街頭募金や職場募金などが取り組まれています。

集められた募金は、東日本大震災被災地における防災林整備などの「緑の募金による東日本復興事業」、ボランティアによる森づくり、児童・生徒への環境教育などに活用されます。林産試験場も応援しています。

■ 木路歩来(コロポックル)をオープンしました

冬季休館としていた試験場併設のログハウス「木路歩来(コロポックル)」を、4月28日(金)に開館しました(期間は10月31日まで)。10月12日(金)までの間、休館日はお盆の2~3日間のみの予定です。開館時間は9:00~17:00です。

林産試だより

2012年5月号

編集人 林産試験場
HP・Web版林産試だより編集委員会
発行人 林産試験場
URL: <http://www.fpri.hro.or.jp/>

平成24年5月1日 発行
連絡先 企業支援部普及調整グループ
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