

林産試 だより



Hokkaido CLT Pavilion

平成31年度試験研究の紹介	1
晩材部の塗膜はなぜはがれやすいのか？	4
人口減少時代における持続可能な森林経営(資源編その1)	6
Q&A先月の技術相談から	
〔授産施設での新規木工品生産〕	10
行政の窓	
〔「北海道立北の森づくり専門学院」〕	11
林産試ニュース	12

4

2019

林産試験場

平成31年度試験研究の紹介

企業支援部 研究調整グループ 川等 恒治

林産試験場では、平成31年度に31課題（うち新規7課題、4月1日時点）の試験研究に取り組みます。その内訳は、道の交付金で実施する戦略研究2課題、重点研究4課題、経常研究12課題に加え、国や法人等の委託研究費や補助金を利用した公募型研究10課題、民間企業等との共同研究1課題、受託研究2課題となっています。各研究課題の概要は以下のとおりです。

■戦略研究、重点研究および経常研究

○木材・木製品の生産と流通の高度化のための研究開発

- 1) アカエゾマツ間伐材の有効利用へ向けた割れに関する調査（経常：H29～31）

アカエゾマツ間伐材の割れに関する知見を蓄積するため、アカエゾマツの資源量が豊富な十勝、根釧及び道央地域の割れ発生状況の把握と割れ発生要因について考察を行います。

- 2) 木材需給の変動要因分析と需給変動への対応策に関する研究（経常：H30～32）

木材需給のミスマッチによる林業・林産業の経営環境への影響を改善するため、林業事業者が伐採計画を策定する際に必要な木材需要情報を明らかにするとともに、道内の木材需要の短期的な予測手法を構築し、林業事業者の効率的な伐採計画の立案や製材業等の原木の適正在庫を確保するための対応策を提案します。また、木材利用量の増加に必要な原木供給・利用体制の整備水準を示します。

- 3) トドマツ乾燥製材の生産性を改善する選別技術の提案（経常：H31～33）

従来のトドマツ原木の密度による選別に加え、動的ヤング係数による含水率推定手法を確立し、乾燥工程の効率化と乾燥材の仕上がり含水率の均一化を実現します。また、間柱材について、木取りによる乾燥後の形状変化の違いおよび適正な歩増し寸法を明らかにします。

- 4) 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（経常：H31～33）

アカエゾマツ人工林材を付加価値の高い用途へ利用するために、原木の保管条件、前処理条件と単板の裏割れや表面性状の関係を明らかにします。また、原木内での単板性能や節の分布、合板の強度特性、寸法安定性などを評価し、適切な合板利用方法を提案するための基礎資料とします。

- 5) 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（経常：H31～33）

コンテナ苗の植栽機械化を進めるため、装置の幅が苗の植栽間隔（2m）以下の小型機械によるコンテナ苗植栽作業システムを提案し、クワや手持ちエンジンオーガと比較することで、作業効率や軽労化の効果を明らかにします。

○木材・木製品や木質構造物の安全性、信頼性、機能性向上のための研究開発

- 1) 道産資材を用いた木造高断熱外壁の防耐火構造の開発（重点：H29～31）

道産資材を用いた木造高断熱外壁について、道内の外壁仕様に対応し、大臣認定取得が可能である防火構造外壁および準耐火構造外壁を提案します。

- 2) カラマツ・トドマツ人工林における風倒害リスク管理技術の構築（重点：H30～32）

北海道の主要な造林樹種であるカラマツ・トドマツ林において、道内で頻発し始めた樹木の風倒害に対して、風の危険度を可視化した危険度マップを作成するとともに、本数密度等と風に対する樹木の倒れやすさ・折れやすさとの関係を明らかにし、危険度に応じた本数密度等の選択方法と風に強い森林に改良する施業方法を体系化した対策指針を構築します。

- 3) 道産CLT^{*1}パネルの特性を活かした接合部設計技術に関する研究（経常：H29～31）

道産CLTパネルを用いたCLTパネル工法の接合部設計情報を整備するとともに、道産CLTパネルの強度特性を活かした接合部設計技術を構築します。

^{*1} CLT：直交集成材。板材（ラミナ）を並べた後、繊維方向が直交するように積層接着した木質系材料。

- 4) 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（経常：H30～32）

道産材を用いた薬剤処理木材の屋外耐候性向

上技術開発に向けて、基盤データとして必要とされる、塗装した薬剤処理木材の屋外における燃焼抑制作用維持の要因および燃焼抑制作用の劣化挙動を把握します。

- 5) カラマツ構造用製材の強度性能に関わる要因の分析（経常：H30～32）

カラマツ構造用製材の乾燥方法の確立に向け、乾燥方法の改善要因を明らかにするとともに、欠点の許容範囲の根拠となる強度データの整備を行います。

- 6) 高浸透性木材保存剤で処理した単板を基材とする木質材料の効率的な製造技術の開発（経常：H31～33）

単板の処理後の養生（乾燥）時間、冷圧、熱圧時間等が薬剤の浸透に及ぼす影響を明らかにし、さらに養生、冷圧、熱圧時間等を変えたLVL（単板積層材）の試作を行い、接着性能、防腐性能および薬剤の浸潤度・吸収量等を評価することで適切な製造条件を明らかにします。

○きのこの価値向上のための研究開発

- 1) 素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成（戦略：H27～31）

美味しくてヘルシーでお手軽な、新たなきのこ食品商材の開発を目指し、市場ニーズと販売ターゲット、技術的課題などを明確化して、新商材のビジネスモデルを構築します。

- 2) 野生型エノキタケの新品種開発（経常：H31～33）

未登録品種「えぞ雪の下」に代わる品種登録可能な食感に優れた野生型エノキタケ「新・えぞ雪の下（仮称）」を開発します。

○森林バイオマスの総合利用の推進のための研究開発

- 1) 地域特性に応じた再生可能エネルギー供給と省エネルギー技術の社会実装（戦略：H31～35）

特性の異なる複数の地域との密な連携のもとに、再生可能エネルギーの利用や省エネ化に関する技術開発とその社会実装を目指し、木質バイオマス等の効率的な利用技術の検討や経済性の評価を行います。

- 2) 道産広葉樹を原料とした粗飼料^{※2}の開発（重点：H29～31）

中小径広葉樹材の新たな活用を促進するため、シラカンバ粗飼料の実証規模での開発を行い実

用化を図るとともに、事業拡大や原料調達の安定化に向けて、河川支障木であるヤナギ類を原料とした新規粗飼料の開発を行います。

^{※2} 粗飼料：家畜に与える飼料の中で、生草、サイレージ（飼料作物をサイロなどで発酵させたもの）、乾草、わら類等を指す。反すう機能を維持するために不可欠。

- 3) 木質バイオマスエネルギーの高性能な供給・利用システムの開発（重点：H30～32）

有限な木質バイオマス資源を有効に活用するため、燃料製造・設備計画・運用方法をトータルで考えた木質バイオマスエネルギーの高性能な供給・利用システムを開発します。

- 4) 道産木質バイオマスを原料としたCNF^{※3}の製造と性能評価（経常：H31～33）

道産CNFの製造と応用展開に向けて、種々の道産木質バイオマスを原料としたCNFの製造と得られたCNFの基本物性の把握を行います。

^{※3} CNF：セルロースナノファイバー。植物の細胞壁を構成するセルロースを細かくした繊維。

- 5) 木質燃焼灰の酸性土壌向けpH^{※4}矯正資材としての性能評価（経常：H31～32）

木質燃焼灰の農地等での利用を図るため、酸性土壌向けpH矯正資材としての性能を明らかにし、利用者向けの情報整備を行います。

^{※4} pH：水素イオン指数。溶液の液性（酸性・アルカリ性の程度）を表す値。

■公募型研究

公募型研究は、各省庁や所管独立行政法人等の委託研究費や補助金等、各財団の研究助成事業等、競争型研究資金の公募に応募して採択された場合に実施される研究です。事業によっては他の研究機関や企業とも連携しながら製品開発・技術開発を行います。

- 1) 寒冷地に適応した菌根苗育成システムの開発（H27～31）

【農林水産省 委託プロジェクト研究「森林資源を最適利用するための技術開発」】

- 2) 農業用廃プラスチックの地域内資源循環システムの社会実装に係る研究（H27～31）

【北海道 循環資源利用促進重点課題研究開発事業】

- 3) 国産大径材丸太の強度から建築部材の強度を予測する技術の開発（H28～32）

【国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研

- 究機構 革新的技術開発・緊急展開事業（うち先導プロジェクト）】
- 4) 複合部材を活用した中層・大規模ツーバイフォー建築の拡大による林業の成長産業化（H28～32）
【国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 「知」の集積と活用場による革新的技術創造促進事業（うち知の集積と活用場による研究開発モデル事業）】
- 5) 国産材CLTの製造コスト低減および需要拡大のための検討（H29～31）
【国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）】
- 6) 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（H30～32）
【経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業】
- 7) グイマツF1間伐木の材質評価（H30～33）
【農林水産省 戦略的プロジェクト研究推進事業】
- 8) カラマツ材における油溶性薬剤の浸透メカニズム解明（H30～31）
【独立行政法人 日本学術振興会 科学研究費助成事業 研究活動スタート支援】
- 9) 菌糸イメージングによる、きのこ種菌劣化機構の解析（H30～32）
【独立行政法人 日本学術振興会 科学研究費助成事業 若手研究】
- 10) 森林の循環利用を学ぶためのカードゲーム開発（H30～31）
【公益財団法人 中山隼雄科学技術文化財団 研究助成】
- 共同研究
共同研究は、技術の向上や製品開発等を希望する企業等からの依頼により、林産試験場と企業等とが知識・技術・ノウハウを持ち寄り、分担して共同で研究を行う制度です。
- 1) タモギタケを利用した機能性成分の効率的生産技術の開発（H30～31）
- 受託研究
受託研究は、民間企業・団体等からの委託を受けて、林産試験場が保有する技術蓄積をもとに、企業に代わって製品開発や技術開発を行う制度です。
- 1) 単板積層材の用途拡大に必要な耐久性能に関するデータの整備（H29～32）
- 2) 梁せいの大きな国産I形梁の強度性能に関する研究（H30～31）

晩材部の塗膜はなぜはがれやすいのか？

性能部 保存グループ 伊佐治 信一

■はじめに

屋外用途で利用される木材保護塗料は、塗膜が形成される造膜形と、塗膜の形成が目立たない含浸形に大別されます。両者は仕上がりだけでなく劣化の際の外観上の変化も異なり、前者については、塗膜の割れやはがれが観察され、後者については、微細な塗膜の割れの発生や塗料成分が徐々に脱落していくような変化が観察されます。一般に、早材部と比較すると晩材部における塗膜の劣化は早期に観察され、この早晩材の差異は美観の低下として認識されます(図1)。より耐候性能の高い処理方法を検討するためには、この要因を明らかにする必要があります。また、日本では含浸形木材保護塗料が多く利用されており、塗装面の耐候性評価は多く実施されていますが、微細な割れの発生や塗料成分の脱落に至る過程についての報告例は少なく²⁾、特に晩材部の塗膜劣化が早期に起こる要因については知見が不足しています。

そこで、この要因を探るため、3年間の屋外暴露試験に供した塗装木材の試験体を用いて、早晩材の劣化の差異、特に含浸形木材保護塗料における塗膜下の木部の劣化状態を調べました³⁾。



図1 含浸形木材保護塗料の劣化の一例

■試験方法

観察に使用した試験体には、既報⁴⁾において3年間の屋外暴露試験に供したものを用いました。塗装基材にはカラマツ心材柾目板(150mm(L)×70mm(R)×10mm(T))を用い、P240のサンドペーパーによりサンディング処理後に木材保護塗料(溶剤系アルキド樹脂(塗料1, 含浸形, 膜厚5 μ m以下)および水性アクリル系樹脂(塗料2, 造膜形のうち低塗膜タイプ, 膜厚5~20 μ m))を塗布し、3年間の屋外暴露試験(暴露地: 北海道旭川市, 暴露条件: 南向き45度, 暴露期間: 2010年6月から3年間)を行った

ものになります(図2)。

これらの試験体を選択した理由は、屋外暴露3年経過後においても、塗膜が木材表面に残存している部位が多く存在し、塗膜がはがれ落ちる直前の木部の劣化状況に関する情報が得られると考えられたためです。



図2 屋外暴露3年経過後の試験体の外観
(上: 塗料1, 下: 塗料2)

■暴露後の塗装面の観察

図2に、屋外暴露試験3年経過後の塗装面の外観を示しました。塗料1については、部分的に木部の露出が観察され、塗料2については、外観上そのような変化は観察されない状態でした。図3には、走査型電子顕微鏡を用いて、塗装表面とその下の木部を撮影した写真を示しました。塗料1における晩材部の塗膜は、早材部と比較すると微細な割れが多く観察されました。また、塗膜下の木部では、晩材部の組織に割れや細胞間層の剥離が観察されました。早材部の木部については、比較的健全な状態が維持されていました。塗料2については、塗膜の微細な割れはほとんど観察されなかったものの、晩材部の組織に亀裂が観察されました。

今回の観察結果をまとめると図4のようになり、塗膜が比較的健全な状態にあっても、塗膜下の晩材部の組織には亀裂が生じやすいことが分かりました。

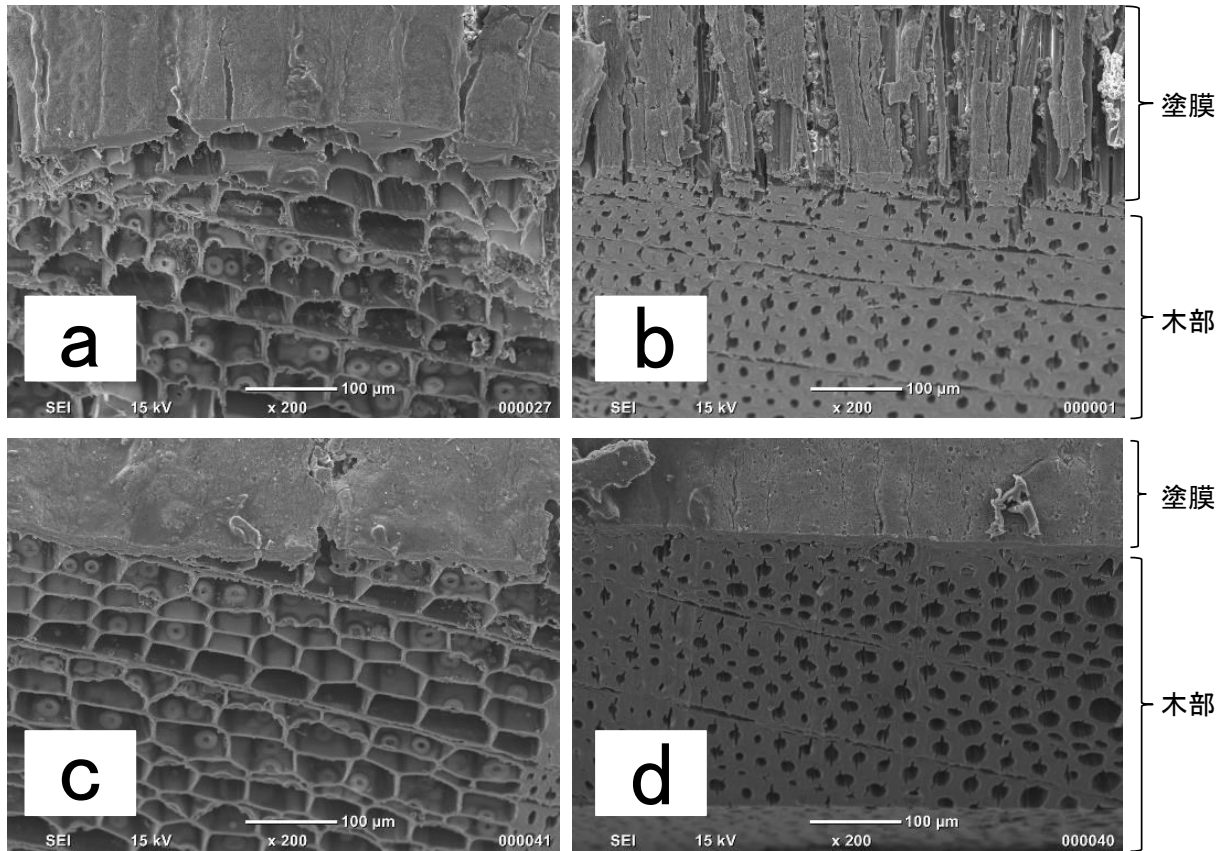


図3 屋外暴露3年経過後の塗膜および塗膜下の木部の顕微鏡写真
(a:塗料1 早材部, b:塗料1 晩材部, c:塗料2 早材部, d:塗料2 晩材部)

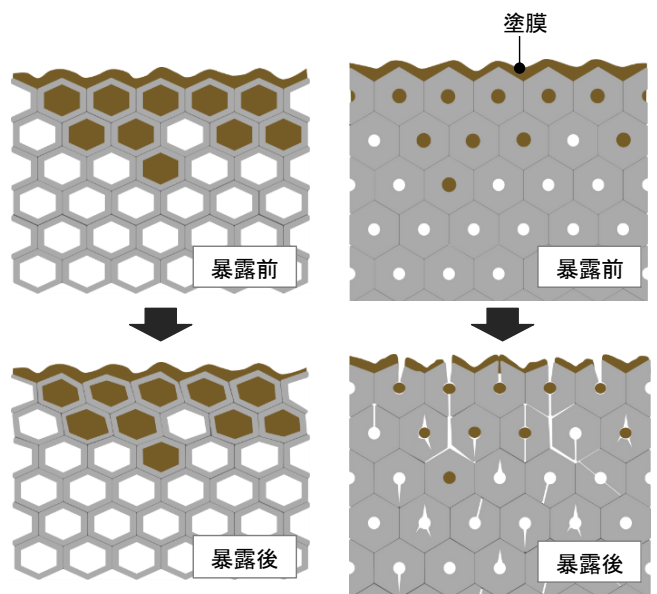
この亀裂が多く存在することにより、水分の吸放湿量が増大することで寸法変動も大きくなり、さらに、木材の劣化の主要因である紫外線などの光の浸透量も大きくなり、劣化が促進するのではないかと推測しています。

■おわりに

この仮説の検証には、塗膜下の木材の割れや光劣化の状態の経時変化、また、塗膜のはがれに至る過程を詳細に追跡する必要があると考えています。また、木材表面の晩材部の光安定化・寸法安定化を効率良く行い、含浸形木材保護塗料の耐候性能を高める方法を今後考えていきたいと考えています。

■文献

- 1) 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS 18 塗装工事 (2013)
- 2) 片谷昌寛ら：日本木材保存協会第28回年次大会要旨集, 60-61 (2012)
- 3) 伊佐治信一ら：日本木材保存協会第34回年次大会要旨集, 88-89 (2018)
- 4) 伊佐治信一：塗装工学, 50 (2), 44-53 (2015)



早材部
 ・一部表面組織の変形を観察
 ・組織の割れは少ない
 ・塗膜の亀裂は少ない

晩材部
 ・組織の割れを内部の木部まで観察

図4 塗膜下の木部の劣化の模式図

人口減少時代における持続可能な森林経営

～資源、施業、利用の視点における北海道の課題～（資源編その1）

林産試験場 八坂通泰，林業試験場 滝谷美香，津田高明，竹内史郎

■はじめに

1992年にリオデジャネイロで開催された「環境と開発に関する国連会議（地球サミット）」以来，資源・環境・産業などの持続性を掲げた「持続可能な森林経営」は，森林管理の考え方のスタンダードとなりました。この考え方を客観的に把握し評価するため，1995年には「モンリオール・プロセス」と呼ばれる具体的な指標が，我が国を含む12カ国により作成されました。最近では，「持続可能な森林経営」は，経済成長や気候変動など社会経済的な概念や目標が設定された国連の「持続可能な開発目標：SDGs」において語られることも多くなっています。

現在，戦後植栽された我が国の人工林は利用期を迎え，木材自給率の向上や，林業・木材産業の成長産業化を通じた地方創生が期待されています。このことは，「持続可能な森林経営」の理念や指標の有効性が試される時が来たともいえます。急激な人工林の伐採・更新は，資源の保続だけでなく，森林生態系に重大なインパクトを与える可能性もありますが，これらの影響は地域によって異なると予想されます。特に，北海道は全国で最も木材生産量，造林面積が大きいだけでなく，森林の樹種構成も本州とは大きく異なります。さらに，我が国で最も重要な社会問題である人口減少の先進地¹⁾でもあり，林業労働力の確保には困難が予想され，林業，木材産業の持続が懸念されます。

実際，最近10年間で道内針葉樹人工林の伐採量は約100万 m^2 増加し1.3倍になりました。この伐採量増加の背景には，人工林が主伐期を迎えたと同時に，固定価格買取制度（FIT）による大型木質バイオマス発電の道内での稼働も関係しています。道の統計では，大型木質バイオマス発電の稼働が本格化した2016年に林地未利用材の利用が急激に増加し，前年の3.6倍（44万 m^3 ）となりました。一方で，現在は伐採量が減少している広葉樹資源に対する期待も高まりつつあります。道内家具業界では，依存度が高い海外の広葉樹資源の高騰や，中国など新興国との原料確保競争の激化により，国内回帰の機運があります。また，人口減少の最前線にある市町村では，原木価格が割高な広葉樹の供給量を増やすことで，林

業採算性の改善を図る動きもあります²⁾。

昨年は，これらの動きを財政的に下支えする「（仮称）森林環境税および森林環境譲与税」の導入時期や枠組が決まりました。これらにより平成31年度に全国で200億円，平成45年には600億円が都道府県や市町村に交付され，都道府県においては市町村の支援，市町村では森林整備，人材育成，木材利用促進などに活用される予定です。このように，明らかに道内においても道産材の供給力強化，木材利用促進の機運は高まり，それらの財政的基盤も補強されつつあります。

では，人工林資源が利用期を迎え，林業・木材産業の成長産業化が期待されている現代において，「持続可能な森林経営」は実現できるのでしょうか？戦後の高度経済成長期，人口増加時代において，我が国では木材需要が増加し，天然林資源の枯渇，土砂災害の多発，林業・木材産業の長期低迷と，まさに現代にいう「持続可能な森林経営」は破綻しました（写真1）。これからは，人口が減少するだけでなく，気候変動による自然災害の多発が予想され，かつてのような経済成長は期待できない時代となります。

未体験の時代を迎えますが，我々は北海道150年の激動の歴史を経験する中で，「持続可能な森林経営」というシナリオは社会経済的な背景を舞台として，森林，林業，木材産業の三者が密接に関わって，演じられることを学んできたはずで，最近，山口³⁾は，木材需要が急速に増加した明治から戦時統制期



写真1 1990年代初めまで続いた道南でのブナ天然林施業

までの木材利用と産業化について、全国的に歴史的検証を試みています。また、大住⁴⁾は、先史時代から近代までの本州における森林と人との関わりを、森林環境史あるいは森林生態史としてまとめています。これらの研究には、今まさに我が国の森林の姿や木材の利用のあり方が再び大きく変わろうとしている時代に、歴史的な教訓が生かされるはずであるという共通認識が根底にあります。

そこで、数回に分けて、北海道における森林、林業、木材産業、具体的には資源、施業、利用の視点、特に三者の相互作用について、既存文献や比較的充実している戦後からの各種統計資料などのデータを利用して、「持続可能な森林経営」の実現に向けた北海道の課題について議論したいと思います。今回（資源編その1）と次回（資源編その2）は、北海道の森林資源の現況について整理し、持続可能な森林経営上の課題について個別的に述べます。

■森林資源の変化

北海道の森林資源について簡単に復習しましょう。北海道は亜寒帯から冷温帯に属し、天然林や人工林の樹種構成は温帯に属する本州と異なります。北海道で優占する樹種は、針葉樹ではトドマツ、エゾマツ、カラマツ類（グイマツ含む）、アカエゾマツ、スギで、広葉樹ではカンバ類、ナラ類、シナノキ、カエデ、ブナ、ニレとなっています（**図1**）⁵⁾。蓄積は針葉樹53%、広葉樹47%でほぼ半々です。森林面積に占める天然林の面積割合は都府県の平均50%（9,700千ha）に対し、北海道は67%（3,729千ha）で、北海道の天然林は全国の28%を占めています。北海道における人工林の面積割合27%（1,500千ha）は、都府県の人工林の面積割合50%（8,795千ha）より低いですが、全国人工林面積の15%を占めています。人工林の樹種構成は、面積割合でトドマツ52%、続いてカラマツ（グイマツ含む）29%、エゾマツ（アカエゾマツ含む）11%、スギ2%、広葉樹3%であり、スギの事業的な植栽は道南地方に限られます（**図2**）⁵⁾。

これら北海道の森林資源の経年変化を追ってみます。1950年の人工林面積は森林面積の10%（300千ha）であり、天然林が90%を占めていました（**図3**）⁵⁾。森林面積合計はほとんど変わっていないので、戦後70年の拡大造林により人工林は120万ha増加し、天然林はその分面積を減少させました。この変化は本州と比較するとドラスティックなものでした。北海道と都府県の同時期の変化を比較すると、都府県では

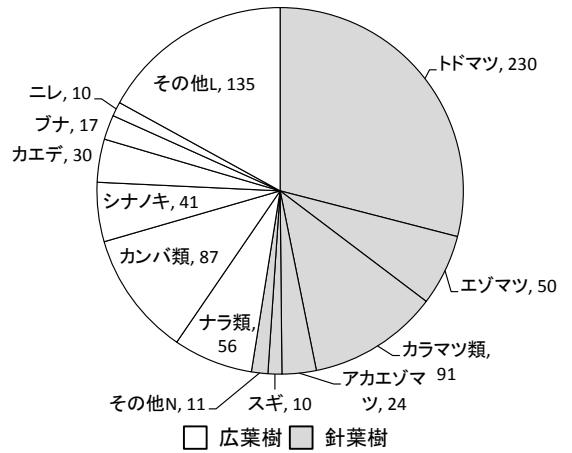


図1 樹種別森林蓄積 (百万m³)

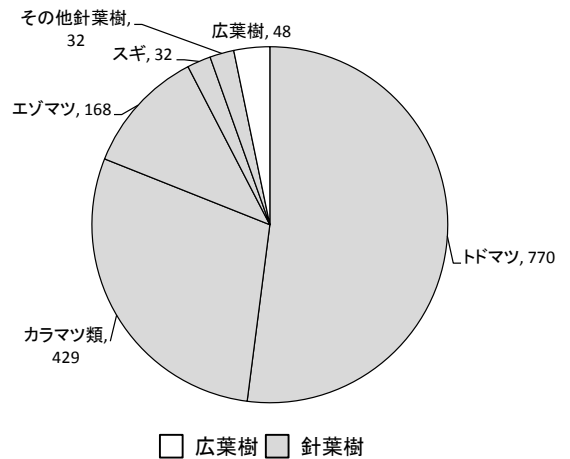


図2 樹種別人工林面積 (千m²)

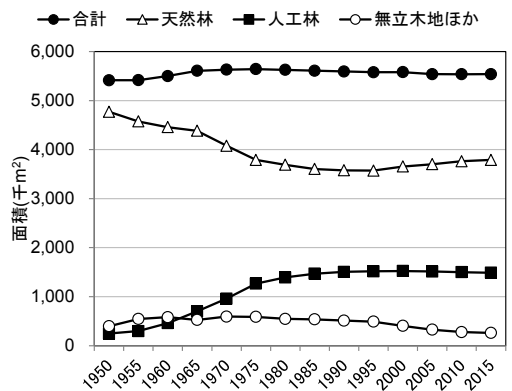


図3 森林面積の経年変化

1960年の人工林面積は5,700千haで、40年後の2000年には8,820千haと1.5倍の増加でしたが、北海道は同時期において人工林面積は460千haから1,520千haと3.3倍増加しました。したがって、拡大造林時代において人工林の増加は北海道においては都府県と比較し急激に進んだことがわかります。

人工林、天然林別樹種別蓄積の経年変化を図4⁵⁾に示します。北海道の森林蓄積は1960年代においては天然林の広葉樹や針葉樹の伐採により年間約5,000千m³減少しましたが、主に針葉樹人工林の蓄積増加により1980年以降は増加に転じ2000年以降年間約10,000千m³増加し、2015年には1960年の約1.5倍の蓄積となっています。全体の蓄積が最少になったのは1975年前後で1960年と比較すると5%の減少でした。天然林広葉樹は蓄積が最少になったのは1990年前後で、1960年と比較すると13%減少しましたが、2015年には1960年時に回復しています。天然林針葉樹は蓄積が最少になったのは1995年前後で、1960年と比較すると28%の減少で、2015年では1960年時の86%に回復しています。

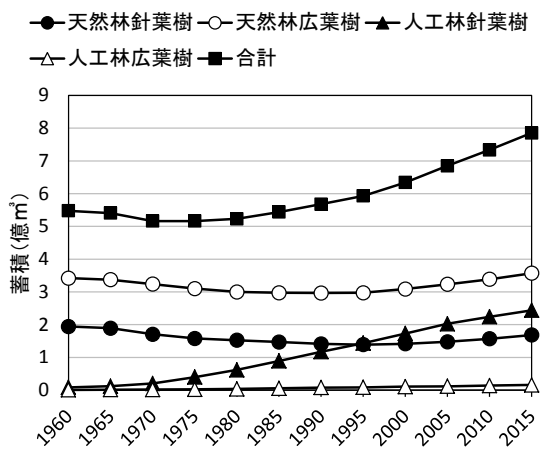


図4 森林蓄積の経年変化

主要樹種の蓄積の変化を図5（針葉樹）および図6（広葉樹）に示します⁵⁾。積極的に造林を実施した針葉樹のトドマツ、カラマツ類、アカエゾマツ、スギは大幅に蓄積が増加（1.6～16倍）していますが、「北海道の木」であるエゾマツや、道南地方を北限とするヒノキアスナロは減少しています（図5）。広葉樹については、カンバ類は蓄積が1.3倍に増加していますが、ナラ、カエデ、ブナ、ハリギリは顕著な減少がみられます（図6）。

天然林の蓄積変化については、今回のような統計資料による調査では、樹種別の資源量増減に関わる詳細な原因について読み取ることはできません。例えば、蓄積が増加した樹種が、減少した樹種と比較して伐採量が少なかったためなのか、天然更新が良好だったからなのか、などの判断は統計資料では困難です。しかしながら、天然林の伐採後、拡大造林で針葉樹を植林すると、天然林から人工林に変更されるため、天然林の資源量減少は統計上も比較的現

れやすいと考えられます。したがって、資源減少の大きな天然林の樹種は、カラマツ、トドマツなどの主要造林樹種に置換された指標となるかも知れません。例えば、ナラ類、カエデ、ブナはカンバ類に比べ低標高に分布しており、これらの生育立地には、より積極的に針葉樹人工林が造成され特定の資源が減少したのかもしれませんが。また、これも原因は不明ですが、興味深いことにニレ・タモ類・カツラなど河畔や湿地などで優占することが多い樹種の蓄積は増加しています。

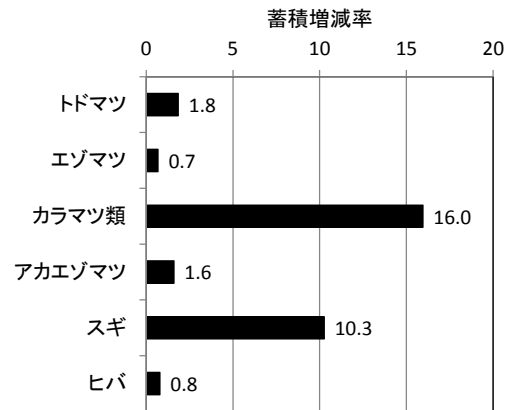


図5 針葉樹蓄積の変化 (2010年/1960年)

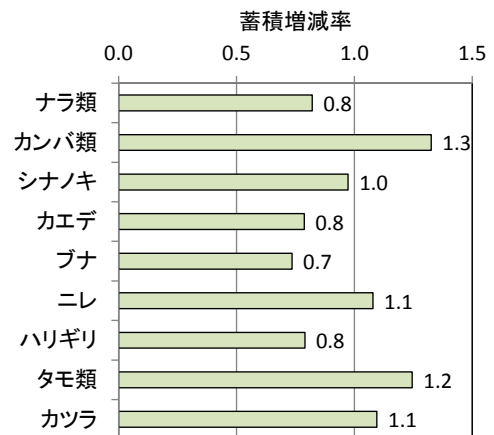


図6 広葉樹蓄積の変化 (2010年/1960年)

次に、現在の天然林の年齢構成を確認するために、一般民有林における年齢別天然林面積を図7に示します。森林簿においては、天然林にも人工林と同様に年齢が記載されており、伐採年もしくは空中写真等から更新年を推定したものと考えられます。針葉樹林、混交林、広葉樹林の割合は、それぞれ2%、18%、85%となっています。北海道全体では天然林の針葉樹は20%以上の蓄積があるので、国有林や道有林が

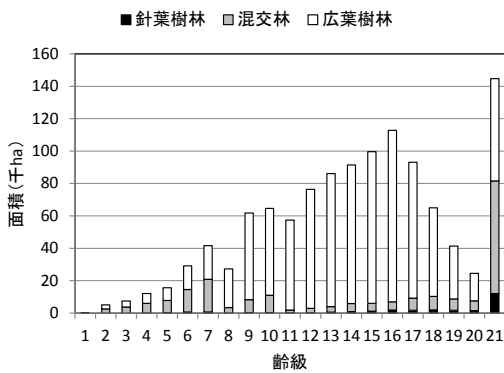


図7 一般民有林の齢級別天然林面積 (H28北海道オープンデータから作成)

加わると針葉樹林の割合が増えると考えられます。齢級構成は非常にいびつで、21齢級以上が全体の13%を占め、20齢級以下は16齢級にモードがある資源構成となっています。天然林の標準伐期齢は60～80年なので、標準伐期齢を基準にすると一般民有林の約2割が主伐対象となります。

拡大造林期以前において、天然林の齢級およびサイズ構成がどのような状態にあったかについては手元に資料がないため比較できませんが、資源管理上重要な点です。過去の我が国の木材需要は19世紀末までは、家庭用だけでなく産業用でもエネルギーとしての利用が多く、一次エネルギー供給量の70%以上を占め、石炭の利用が増えた1900年以降も戦前までは燃料としての利用が用材としての利用を上回っていました³⁾。その後1960年以降、薪や炭のエネルギー利用が激減する⁴⁾までは、特に里山での過伐状態は続いたと思われる。

したがって、北海道においても、戦前時点で既に薪炭林として過剰利用された里山等においては森林資源は劣化していたと考えられます。おそらく、1960年と2010年では天然林広葉樹の森林簿上の蓄積は同じでも、樹種別蓄積などの資源構成だけでなく、

その空間分布も相当異なっていたのではないのでしょうか？例えば、1960年は2010年に比べて、里山では径級・蓄積が小さく、逆に奥山では径級・蓄積が大きいなどの状況があったのかも知れません。そうであれば、戦前には、既に里山は劣化していましたが、奥山には大径木が残っており、主に奥山資源がその後、外貨を稼ぐなど北海道の木材生産を支えたと考えられます。

■おわりに

資源管理が破綻したと考えられている北海道林業は、統計値で振り返ると、天然林面積25%、一時的には最大で広葉樹蓄積13%、針葉樹蓄積28%の減少したものの、近年は全体の蓄積は針葉樹造林により1.5倍、広葉樹蓄積はほぼ回復しています。また、人工林の造成は本州よりも急速に進んだとともに、在来種以外のカラマツを大規模に植栽したことが、後の森林施業、木材利用に大きく影響することになりました。

今回は、資源編その2として、充実した人工林の現状と森林資源の保続における課題について整理することとします。

■文献・資料

- 1) 増田寛也：地方消滅-東京一極集中が招く人口急減。中公新書（2014）。
- 2) 高橋直樹：森林技術882, 17-19（2015）。
- 3) 山口明日香：森林資源の環境経済史—近代日本の産業化と木材—。慶應義塾大学出版会（2015）。
- 4) 大住克博：日本列島の森林の歴史的变化。（森林の変化と人類。菊沢喜八郎・中静透編。68-123）共立出版（2018）。
- 5) 北海道林業統計。

Q&A 先月の技術相談から

授産施設での新規木工品生産

Q：授産施設で障がい者が取り組む新規の事業として、木工品の生産を考えているのですが、設備や運営面でのアドバイスをお願いします。

A：2019年2月現在、北海道内でものづくりや各種作業を行う約1,000か所の授産施設（就労継続A型（雇用契約あり）およびB型（雇用契約なし））のうち、木工品の生産・販売を行っている施設は約40か所あり、副次的な作業として木材の加工を行っている施設を合わせると100か所ほどになります（ナイスハートネット北海道 <http://nice-heart-net.jp/> および北海道保健福祉部『工賃（賃金）実績について』<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/shf/ko-chin.htm>より筆者調べ、2019年2月28日現在）。各施設の作業員数を合計すると、北海道内では、1,000人以上の何らかの障がいを持った方々が日々木工作業に従事しており、このことから障がい者の作業として木工はそれほど特別なものではないと言えます。しかし、気をつけなければならない点はいくつかあり、ここでは特に加工と販売について触れたいと思います。

まずは加工についてです。木工を行う授産施設に設置されている主な加工機械は、切断用の糸鋸盤、穴あけ用のボール盤、ヤスリがけ用のベルトサンダーです。知的障がい者の中には、手先が器用でかつ高い集中力を持ち、健常者以上の精度で切り出しや穴あけを行う方も数多くおられます。しかし、加工機械の操作は常に危険が伴うため、安全対策には細心の注意が必要です。特にベルトサンダーは、健

常者も同様ですが、直接ベルト部に木材を押し当てて使うと危険な場合があるため、作業に応じた治具が用いられています。**写真**は、実際に道外の授産施設で使われている、丸棒の先端をベルトサンダーで加工するための治具です。写真中の丸穴部に丸棒を差し、捻ると任意の形に削ることができる仕組みになっており、障がい者でもそれほど苦勞することなく作業ができる工夫がなされています。ヤスリがけは手作業で行われることも多いのですが、知的障がい者の中にはどこまで削って良いのかの判断が難しい方もおられるので、最初は何度も見本と比べながら丁寧に説明を繰り返し、一緒に作業することが重要です。

高度な木製品の加工を可能にすべく、細かい作業が行える機械（NCルーターやレーザー加工機など）を導入する授産施設も増えてきています。これらを用いる場合は、スタッフがデータ作成やコンピュータのセッティングを行うことで、障がい者が材料（木材）の設置、加工スタート、加工後の材料取替など、決まった作業に専念できます。加工精度も良く、安全性も確保されていることから、今後さらなる普及が見込まれます。

次に販売についてです。委託で加工作業を行う場合やOEM（他社ブランド製品の製造）から始める場合は安定した収入を得やすいのですが、自施設のブランドとして販売するのであれば販売先の確保も重要な課題です。自施設での販売のほか、北海道では各地域の道の駅等に製品を置いてもらう委託販売や、札幌駅構内にある北海道全域の授産施設で生産された商品のみを取り扱うショップに委託する方法もあります（いずれも委託には手数料がかかります）。自施設での販売では、例えば北海道当麻町の『くるみなの木遊館（社会福祉法人当麻かたるべの森が運営）』が特徴的です。くるみなの木遊館では、自施設で生産した木製品を販売している横で、障がい者が木材加工を行っている様子をガラス越しに見ることができます。製品が出来上がるのを実際に見ることで、安心して購入できるというお客様も多いようです。新規で木工を始めようとする授産施設にとっては、大変参考になると思います。

（技術部 製品開発グループ 北橋善範）

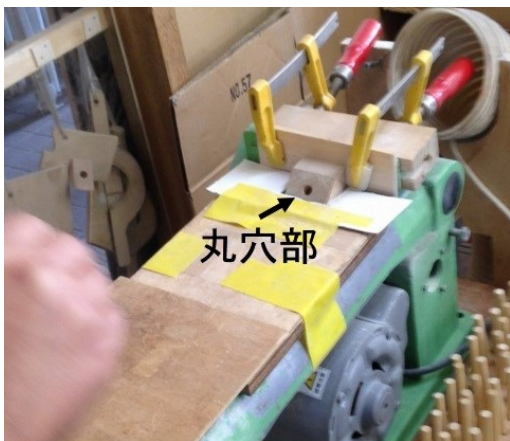


写真 丸棒の先端を安全に加工する治具

行政の窓

「北海道立北の森づくり専門学院」 次代の森林づくりを担う人材を育成する教育機関を設置します

道内の人工林が利用期を迎える中、適切な森林整備により森林資源の循環利用を進めるためには、次代の森林づくりを担う人材の育成・確保が喫緊の課題となっています。

こうした中、道では、林業・木材産業の専門的な知識と技術を教育し、就業後に現場の即戦力として活躍し、将来的に企業等の中核を担える人材を育成する機関として、「北海道立北の森づくり専門学院」を旭川市の道総研林産試験場に併設することとしました。

学院では、道内全域をフィールドとし、森林整備や木材加工・利用に関する専門的な知識・技術を習得するとともに、14の資格取得など、就業に必要な実践力を体系的に身に付けることができます。

今後、2020年4月の開校に向けて、開校周知や一期生募集に向けたPRを積極的に進める予定ですので、学院にご興味のある方は、当課もしくは最寄の（総合）振興局林務課までお問い合わせください。

【学院概要】

項目	内容
名称	北海道立北の森づくり専門学院
就学要件	道内林業関係企業へ就業を希望する方で ・高卒以上 ・40歳以下 の方
修学期間	2年間
学年定員	40人
運営形態	専修学校(学校教育法に基づく)
授業料	年間 16万3,200円 ※ その他、教材・被服などの費用が別途必要です

【学生募集スケジュール(予定)】

時期	実施内容
2019年 6月頃	募集要項公表
7月頃	オープンキャンパス
10月頃	出願受付
11月頃	入学試験
12月頃	合格発表
2020年 4月	入学

【学院案内パンフレット】（左：表紙、右：学院の3つの魅力）



1 目指せ、山のスペシャリスト!
チェーンソーや林業機械などの資格を取得し、技術定着に向けて反復練習を実施
応用実習で、就職につながる現場に即した技術を磨く

2 未来志向のビジョンを育てる多様な実習プログラム
将来を見通した森林経営のデザインや地域課題を解決する実習などにより、自ら考え行動する力を養う

3 北海道がまるごとキャンパス!
地域や産官との連携による強みを活かし、オール北海道で支える教育体制
道内全域をフィールドとしたインターシップや実践実習により自分にあった就業先選択

(水産林務部林務局林業木材課人材育成グループ)

林産試ニュース

■H31北海道森づくり研究成果発表会を開催します

4月16日（火）10:00～16:20、道民活動センターか
でる2・7（札幌市中央区北2条西7丁目）にて、「平成
31年北海道森づくり研究成果発表会」を開催します。
本発表会では、森林整備や木材利用に関する研究
成果を発表するとともに、道内各地の森林所有者の
活動や、森林室の林業普及活動なども紹介します。

プログラムの詳細や参加申込方法等は[道総研森林
研究本部ホームページ](#)でお知らせしています。お問
い合わせは林産試験場普及連携グループ（0166-75-
4237）までお願いします。

なお、本発表会は（一社）森林・自然環境技術者
教育会（JAFEE）のCPDプログラムに認定されてい
ます。当日会場にてCPDの受付をいたします。



【口頭発表の様子（昨年）】

■H31林産試験場研究成果発表会を開催します

5月24日（金）13:00～16:00、林産試験場（旭川市
西神楽1線10号）にて、「平成31年（2019年）林産試
験場研究成果発表会」を開催します。

林産試験場では、木材利用に関する研究成果の紹
介などを通じて、幅広い分野の方々に木材利用に関
する知識や技術を普及しており、今回は、道北地域
の方々向けに、最新の研究成果を紹介する発表会を
開催することとなりました。

プログラムや参加申込方法等は[林産試験場ホーム
ページ](#)でお知らせしています。お問い合わせは林産
試験場普及連携グループ（0166-75-4237）までお願
いします。

林産試だより

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

■地域学術振興賞を受賞しました

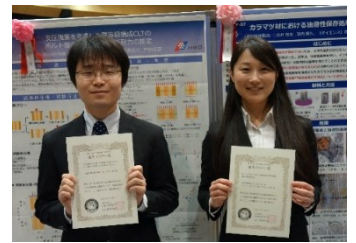
当時利用部の安久津久研究主幹が、「北海道主要
造林樹種の材質調査による地域の学術振興と地域
材利用促進への貢献」により、第27回日本木材学
会地域学術振興賞を受賞し、3月15日、第69回日本
木材学会大会（函館市）にて表彰されました。



【表彰式の様子】

■優秀ポスター賞を受賞しました

第69回日本木材学会大会にて、当時性能部の富高
亮介研究職員と戸田正彦主査が「支圧強度を考慮し
た異等級構成CLTのボルト接合の降伏せん断
耐力の推定」、同部の
渋井宏美研究職員と宮
内輝久主査が「カラマ
ツ材における油溶性保
存処理薬剤の浸透経路」
の発表で、優秀ポスタ
ー賞を受賞しました。



【受賞者と受賞ポスター】

■日本森林学会誌論文賞を受賞しました

当時利用部の古俣寛隆研究主任が、日本森林学会
誌に掲載された論文「未利用木質バイオマスを用い
た熱電併給事業の成立条件」で、平成31（2019）年
日本森林学会誌論文賞を受賞し、3月21日、第130回
日本森林学会大会（新潟市）にて表彰されました。

■木と暮らしの情報館をオープンしました

冬季休館していた「木と暮らしの情報館」を、4月
1日（月）から開館しました。開館時間は9:00～
17:00です。4月21日（日）までは土曜・日曜を休館
しますので、ご来館の際はお気をつけください。

また、ログハウス「木路歩来（コロポックル）」
は4月27日（土）から開館の予定です。



【木と暮らしの情報館】

2019年4月号

平成31年4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