

北の森だより

No.30 令和6年1月

—目 次—

令和4年度 北海道地域研究成果発表会 発表集

- 育種サイクルの短縮に向けたトドマツの早期選抜戦略 花岡 創・・・2
- GNSSを活用した植栽位置ナビゲーションシステムの紹介 佐々木 達也・・・4
- 小規模熱電供給(CHP)装置の普及に向けて 天野 智将・・・6
- 木材需給をめぐる最近の動きと今後の見通し 嶋瀬 拓也・・・8



国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所北海道支所
Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute

育種サイクルの短縮に向けたトドマツの早期選抜戦略

林木育種センター北海道育種場(現・静岡大学農学部) 花岡 創

はじめに

成長に優れた品種の開発は、林木育種の取り組みにおいて最も重視される目標の一つです。北海道の主要造林樹種であるトドマツについても、1950年代から林木育種の取り組みがスタートし、大まかに (1)表現型が優良であり、遺伝的にも優良であると期待できる個体である第1世代精英樹の選抜、(2)選抜個体のクローン増殖と保存、(3)採種園の造成、(4)採種園産種苗を用いた検定林の造成、(5)検定林から優良な第2世代精英樹の選抜という手順で進めてきました。

現在、トドマツについては第2世代精英樹の保存までが完了したところであり、今後、第2世代精英樹の採種園が造成され、これまで以上に成長や材質、通直性に欠点の少ない種苗の普及が進んでいくものと期待されます。さらに、第3世代精英樹の選抜にも着手していくことになります。

トドマツについては、平成25年より標準伐期齢の見直しがなされ、伐期を40年に設定することが可能となっています。それゆえ、植栽から40年までの成長量を、一つの評価基準として考えることができるでしょう。しかし、仮に40年間の成長量評価を実施したとすると、第3世代精英樹の選抜までには、さらに長期間を要することになってしまいます。

そこで、林木育種の成果をより早期に普及することを目標として、伐期よりも早い段階で優良な個体を選抜する「早期選抜」の可否と、最適な早期選抜時期を検討しました。

早期選抜戦略の検討手法と結果

早期選抜の可否を検討するためには、まず、樹高成長に関する遺伝的能力の評価値(育種価)を樹齢別に算出し、それらの評価値に樹齢間相関(幼老

相関)があることを確認する必要があります。基準とする植栽から40年次の調査結果を基に算出した育種価と、より若齢時に評価した場合の育種価に正の相関があるならば、40年の評価を待たずして、若齢時の評価で早期に選抜することが可能となります。

また、早期選抜を実施する場合には、何年次頃が最良かを検証することが求められます。最適な選抜時期については、それぞれの樹齢で選抜した場合に、選抜木から期待される次世代における性能向上の程度(改良効果)を推定した上で、選抜から普及までにかかる時間も考慮して求めた「年あたりの改良効果の指標」を算出し、この値が最大となる時点を検討する必要があります。本研究では、トドマツの家系苗が植栽された2つの試験地における、5、10、15、20、30、40年次頃の樹高の調査結果を基に、幼老相関の有無と最適な早期選抜時期を検証しました。

幼老相関を確認した結果、選抜時の樹齢差が大きくなるほど、幼老相関の相関係数は低くなる負の相関関係が導かれました(図1)。

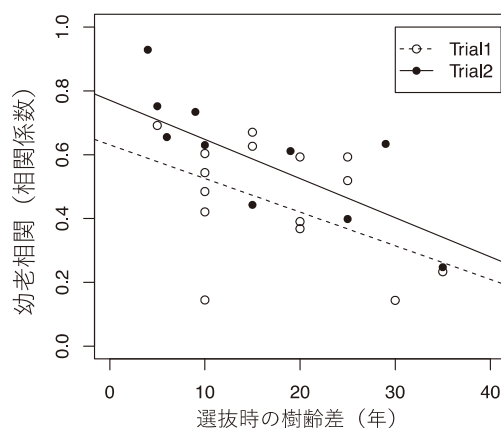


図1 2つの試験地(Trial 1と2)における選抜時の樹齢差と幼老相関との関係(Hanaoka and Kato 2022)のFig2を改変

それゆえ、樹齢差が20年程度までと大きくなりすぎなければ、相関は確保され、早期選抜を実行し得ると考えられました。次に、40年次の評価値を基準として、より早い樹齢での選抜を行った場合の「年当たりの改良効果の指標」を算出したところ、10～15年で値が最大となり(図2)、つまり、早期選抜を実施するのであれば、10～15年程度が最良であろうと判断されました。

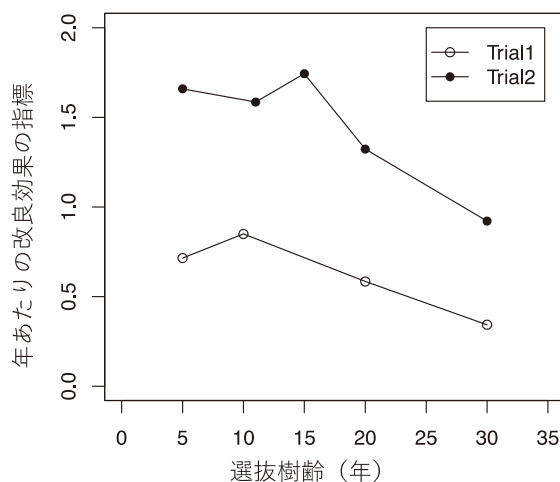


図2 選抜時の樹齢と年当たりの改良効果の指標との関係(Hanaoka and Kato 2022)のFig4を改変

今後の目標

トドマツについては、今後、第3世代精英樹の選抜を進めていくことになりますが、必ずしも40年以上の評価を必要とせず、10～15年程度での選抜を行うことで、育種成果の普及を25年程度短縮できると期待されます。

引用文献

Hanaoka S & K Kato (2022) Estimation of optimal timing of early selection based on time trends of genetic parameters in *Abies sachalinensis*. *Silvae genetica* 71: 31-38.

GNSSを活用した植栽位置ナビゲーションシステムの紹介

チーム長(林業機械担当) 佐々木達也

はじめに

DX(デジタルトランスフォーメーション、デジタル技術を用いた変革)は様々な業界で進められています。林野庁においても林業DXとして同様に推進されており、また、森林総合研究所においても様々な試みが行われています。北海道支所では全球測位衛星システム(GNSS)から得られる緯度・経度の位置座標を用いて、あらかじめ計画された苗木の植栽位置に作業員を誘導するとともに、さらに植えた座標を記録するナビゲーションシステム(植栽位置誘導・記録装置、「植付けナビ」)を株式会社フォテク(札幌市)と共同で開発しました。

開発の背景として、近年、高性能なGNSS受信器が安価になったことに加えて、皆伐地では開空度が高く、林内に比べて多方向のGNSS衛星を捉えやすく、精度を高く維持できる利点があります。皆伐地で行う植栽作業への活用が考えられます。また、植えた位置座標(緯度・経度)を記録することで、その後の下刈り作業などへの活用も考えられます。植栽位置座標をデータとして保存、活用することは林業DX実現への第一歩と言えるのではないのでしょうか。

植栽位置誘導・記録装置「植付けナビ」

1) 準備

まず、植える苗木の位置情報をコンピュータ上で計算し、作成します。得られた緯度・経度座標(計画座標)を「植付けナビ」に入力します。また、緯度・経度座標を精度よく得るために、RTK-GNSS(リアルタイムキネマティックGNSS、動的干渉測位方式)を使用しています。そのため、現場に簡易な固定局(基地局)を設置します。固定局は「植付けナビ」へ補正信号を送るために設置します。なお、携帯電話の通信方式LTEには対応していないので、電子基準点やドコモで提供している高精度位置情報サービスやソフトバンク提供の高精度測位サービスは利用できません。

2) 機器について

「植付けナビ」は作業員に装着して使用します。装置は2つのGNSSアンテナ、GNSS受信器(固定局からの補正情報の受信を兼ねる)、ディスプレイ付きコンピュータ(Raspberry Pi)、モバイルバッテリーで構成されます。ディスプレイには目標位置までの距離と方向が表示されます(写真1)。



写真1 「植付けナビ」の画面



写真2 「植付けナビ」を装着

2つのGNSSアンテナを用いてアンテナ間の相対位置を求める手法があります。相対位置情報には真北基準の方位角情報が含まれており、作業員が現在向いている方位角Aを得ることができます。同時に苗木の計画座標(目標位置)と自己位置から2点間の距離とその方位角Bを計算します。方位角AとBから作業員が向かうべき方向を求め、それを矢印として表示します。目標位置の半径20cm以内に到達すると、矢印から植栽可能を表す表示(二重丸)に切り替わり、記録ボタンが有効になります。なお、矢印で次へ次へと位置を示す方法を採用しているため、計画座標データの作成時に植栽順序を決定する必要があります。

3) 作業能率

作業能率について従来の方法と比較しました。植

付けナビで1人で作業をした場合、従来の作業(竿や間縄での位置を決定するための作業時間を含む)とは作業能率に明確な差はありませんでした。1人作業では「植付けナビ」と穴掘り道具、苗木の入った袋の持ち替えがわずらわしいという感想がありました。そこで、2人作業として、1人は誘導・位置記録、および植える位置の目印として苗木を置く作業を、もう1人は苗木が置かれた位置に植栽する作業を担当しました。その結果、苗木1本あたりの作業時間は1人作業と2人作業でほぼ同じ(2人作業時の1人あたりの作業時間は、1人作業の約半分)になり、道具持ち替えのわずらわしさから解放され、作業能率もほぼ同等になりました。なお、詳細な作業能率およびコストについては現在、精査中です。植付け位置の精度についても精査中ですが、苗木を置いたところに植える2人作業の方がわずかに精度は低い傾向が見られました。

電動クローラ型一輪車への搭載

姫路市のエルヴェラゴ合同会社と共同で開発中の電動クローラ型一輪車は、林内での苗木などの運搬作業で活躍することが期待されています。これに穴掘り機能(オーガ)を取り付け、コンテナ苗を植えることができるようにしました。さらに「植付けナビ」と同様にRTK-GNSSを利用して植栽位置に作業員を誘導し、植えた緯度・経度の位置座標を記録できます(写真3)。「植付けナビ」では矢印で次に植える位置を示しましたが、本アプリでは2Dマップで表示しています。また、植栽順序は無く、作業員の判断で任意の場所に植えることができます。

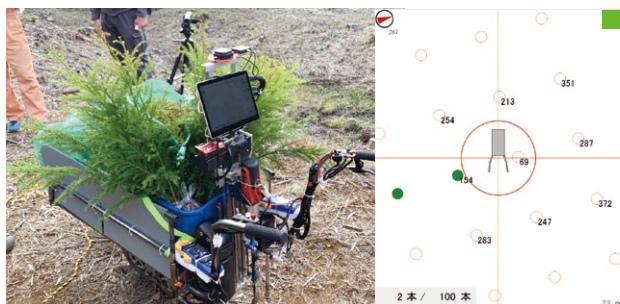


写真3 電動クローラ式一輪車と誘導装置

下刈りへの応用

記録した苗木の位置情報を利用することで、苗木の植列間を乗用下刈機で筋刈りすることが可能になります(写真4)。しかし、苗木が植えられた植列が残ります。その部分は乗用下刈機では刈り払うことができませんので、仕上げに刈払機を用いた作業が必要です。現在、「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」におい

て、陸別町で試験を行っています。



写真4 下刈り作業

自動植付機への搭載

油圧ショベルのアーム先端に取り付け可能なアタッチメントタイプの植付機があります。写真5に示すのは、スウェーデン製の自動植付機Brackeです。十勝地方の陸別町の事業体が導入しました。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」の中で、この機械に「植付けナビ」の技術を基本にした位置誘導システムを新たに開発し、搭載する予定です(写真5)。



写真5 自動植付機

おわりに

ここで紹介したほかにも、ドローンや地上波LiDAR、その他の技術を活用した林業DXへ向けた研究・開発が進んでいます。遠い将来かもしれませんが、事務所でバーチャルで作業を行うことができるようになるかもしれません。そのために解決すべき課題は多いですが、実現することで楽だけでなく、労働災害を減らすことにもつながります。

小規模熱電併給(CHP)装置の普及に向けて

北方林管理研究グループ 天野智将

はじめに

2012年7月の再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度の運用開始以降、木質バイオマス発電は全国的に普及してきました。未利用材を主な燃料とする発電所は当初5,000kWクラスが主でしたが、未利用材を利用しつつも輸入一般材をも用いる発電所は大型化が進み、100,000kWを上回るものも出現しています。このような大型発電所は燃料の集荷範囲が広く、都道府県域を超えるようになっています。そのため、自然災害等に対応できるよう、地域で供給できる資源を利用して運営可能な発電設備が求められるようになりました。2021年度以降、未利用材を原料とし発電量が2,000kW未満の発電所は1kWh当たりの購入価格が40円と大型発電所の購入価格32円に比べて優遇されたことから導入への動きが本格化しました。

このような状況を踏まえて、森林総合研究所では2021年度より2023年度まで「小規模エネルギー利用のための木質バイオマス利用技術の高度化」課題を実施し、①小型熱電併給装置向けの安定的・効率的な収集方法を提案、②小型熱電併給装置が必要とするチップサイズへ効率的にチップ化する技術を開発(チップパーナイフの開発)、③短尺丸太の天然乾燥試験とチップの人工乾燥試験を組み合わせ、燃料用丸太に適した乾燥スケジュールおよびコストの明確化、④小型熱電併給装置や熱供給用のチップボイラーに対応した経済性評価ツールを作成し、それを用いた木質バイオマスの小規模エネルギー利用モデルの提案に取り組んできました。ここでは、①小型熱電併給装置向けの安定的・効率的な収集方法の提案について述べます。

小規模熱電併給(CHP)装置とは

木材を燃やさずに炭化しながらガスを発生させ、そのガスでエンジンを動かし発電機を回し発電を行う装置をいいます。木材のガス化にあたって自己燃焼により熱が発生するのに加え、エンジンからも熱が発生するため電気とは別にこれらの熱を利用することができます。システムを稼働するためには、ガス化炉の温度を一定に保ち、エンジンを冷却する必要がありますことから、これらの熱は回収し、利用するか放熱しなくてはなりません。小規模装置ゆえ電気の生産の効率が悪いので、熱も利用することによって経済性を向上させる必要があります。



写真1 国内で稼働している小規模CHP装置の発電所

小規模CHP装置ゆえの課題

大規模発電所では蒸気タービン方式という、木材を燃やした熱で高圧水蒸気を作り、タービンを回して発電機を動かすという方法で発電しています。燃焼炉で使用する燃料の種類や規格には柔軟性があり、搬送に問題がない限り形状に制約がありません。効率は下がりますが多少湿り気のある木材(水分率50%)でも燃焼可能です。

これに対して小規模CHPで用いられるガス化発電では、生成されたガスをすぐにエンジンに導入し燃焼させるため、ガス化を円滑に行う事が重要であり、そのための燃料(チップ)の要件が厳しくなっています。具体的には、ガス化用のチップには、形、大きさ、水分率の安定性が求められます。

形については、薄い方形であることが必要で、木材を割いたような棒状や極端に厚みのあるものは使用できません。大きさについて装置によって若干の違いはありますが、30mmから50mmを主体に15mm~65mm位までが許容されます。小さすぎる物(微粉)はガス化する前に炭化してしまうので極力排除することが望まれます⁽¹⁾。水分率については、高いと水分を飛ばすために熱が使われてしまい、それによって炉の温度が下がるとガス化に支障が出ることから15%以下が基準となっています。

これら3つの安定性を備えた燃料用チップ(以下、高品質チップ)の安定供給が小規模CHP装置の普及に関して必要になります。

チップ供給の現状

木材チップは製材や合板などの用材を取れない低質の丸太から生産されます。これは山で木材を生産する限り、副産物として必ず発生するものです。



写真2 小規模CHP装置で用いる燃料チップ

林分に含まれている細い木、曲がった木、折れた木、用材を採った残りの部分などがチップ原料となります。チップの主な用途は製紙原料ですが、製紙原料の輸入が増え、国内産の低質材が余り気味であったため、木質バイオマス発電はこれを有効活用する狙いがありました。

製紙用チップの生産は樹皮を剥き、切削して作ります。これは高品質チップを作る時も同じです。しかし、製紙用はCHP装置で使うには大きさのばらつきが大きく、乾燥も不十分です。従って、小規模CHP装置で使うためには、より丁寧に大きさを選別し、乾燥を行う必要があります。

チップは薄利多売で1社が年間に数千から数万トン作り、流通しています。多くの地域では大型の発電所が稼働しており⁽²⁾、地域によっては既に原料の不足が問題になっていたため、コスト競争力に劣る小規模向けの高品質チップの製造・販売が成立するのかという不安がありました。

小規模CHP事業者の現状

全国13社でどのようにチップを確保しているか調査しました。原木を購入し一貫生産している会社も見られましたが、多くの会社は既存の製紙用チップを購入していました。

これらのチップは在庫期間を延ばしてより乾燥した原木から作られていましたが、生材に近い原木を使っているケースもありました。そのため、多くの発電所は自社プラントから出る熱を利用して仕上げ乾燥を行っており、熱を外販して収益にすることができていません。固定価格買取制度により高く電力を販売するのが前提であると言えます。

また、チップの流通において、規程サイズより大きなものは生産段階でふるわれて排除されますが、微粉をふるって除去されたチップは販売されていません。購入したままで問題が無いとした発電所は一つだけでした。近年チップに着いた微粉の問題が強く認識されており、2,000kW未満の範囲内で10台以上の発電機を連携している発電所はふるう設備を導入していることは勿論、小規模でも導入でき

るチップ搬送機上でふるう装置も普及し始めています。



写真3 コンベアがメッシュ状になっており、振動を与えることで微粉を除去する装置

チップ事業者の対応

全国11社のチップ事業者においてチップ生産の現状と高品質チップへの取り組みを調査しました。いくつかの大手チップ製造会社は高品質チップの生産に前向きでした。このような会社は製紙向けだけでなく産廃チップなど、より安価なチップも扱っており、これを燃料とすることで乾燥コストを下げることができます。また大型の機械で切削したものは微粉の発生が少ないと言われています。チップは単価の安い製品なので、少しでも高付加価値な製品を開発しようということのようです。

小規模CHP装置普及への課題

最も重要なことは発生熱の活用です。ガス化発電では熱も活用しないと、直接燃焼方式の発電に比べてエネルギー利用効率が下がります。現在、CHP装置から発生する熱でチップ乾燥を行っていますが、そこで用いられる熱にはまだ余裕があります。熱が十分に利用されないとシステムの安定的な運転が行われず、別のトラブルを生むことが知られています。発電だけでなく、地域の熱需要を考慮して導入計画を立てることが肝要となります。

高品質チップの販売が事業化されていないことも課題です。事業化が進まない理由は、チップの取引形態にもあります。チップは重量で売買されるので、水分の少ないチップは有効に活用できる熱量が多いにもかかわらず、比重が軽くなるので販売額が下がるのです。乾燥度合いに合わせた、もしくは有効熱量に応じた段階的なチップ価格が必要です。

引用文献

- (1) <http://www.volter.jp/regulation.html>
- (2) FIT認定木質バイオマス発電所一覧(全国版)、一社日本木質バイオマス協会

木材需給をめぐる最近の動きと今後の見通し

地域研究監 嶋瀬拓也

はじめに

育成に長い年月を必要とする森林資源を持続可能な形で利用していくためには、木材マーケットの詳細な実態把握と、それに基づく確かな見通しが不可欠です。そこで本報告では、木材産業史研究者の立場から木材マーケットの最近の動きと今後の見通しについて分析した結果を、全国と北海道に分けてお示しします。

全国的な動き

2021年、日本において木材の極端な不足と価格の高騰、いわゆるウッドショックが発生しました。製材、集成材、合板など木材製品の価格が軒並み高騰し、一時は3倍以上に値上がりした品目もあったほどです。木材製品の価格高騰を受けて、丸太価格も四半世紀ぶりの高値を記録しました。ウッドショックは住宅などの建設活動を停滞させ、建設費を押し上げたことから、大きな社会問題となりました。2023年2月現在、沈静化には向かっているものの、なお高値が続いている状況です。

問題は、このウッドショックが今後どのように推移するのか、落ち着くのかという点ですが、このことについて私は「いずれは落ち着くけれども、完全に元通りにはならないだろう」と考えています。

いずれは落ち着くと考える理由の一つは、木材が、もともと値動きの激しい商品だからです。いま一つの理由は、今回のウッドショックが、新型コロナウイルス感染症の世界的流行という一時的要因により生じたものだからです。

一方、完全に元通りにはならないだろうと考えるのは、日本でかつてそうだったように、木材が欲しいとき欲しいだけ輸入できる状況が、数十年をかけてゆっくりと失われてきたからです。その背景には、

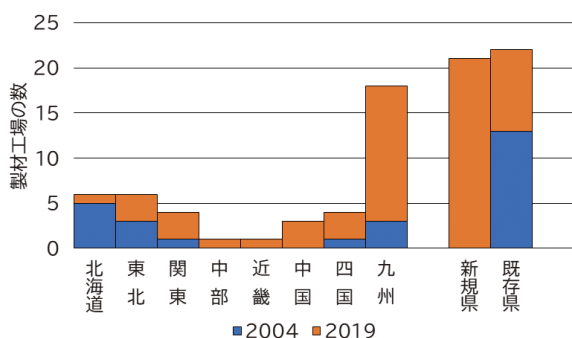


図1 大型製材工場の数の変化(2004年→2019年)。年間原木消費量5万m³以上の大型製材工場は、もともとそのような工場が少なかった空白地帯を中心に建設が進み、14年間で3倍強に増えました。(林野庁業務資料)

日本の経済力低下があります。すなわち、かつての日本は一国で世界のGDP(国内総生産)の17%を占めたこともあります。今日では5%に過ぎません。その結果、今日の日本は、丸太でも、木材製品でも、他国に買い負けることが常態化しています。

反面、木材需給には、明るい兆しもみられます。木材輸入が難しくなっていくのに呼応するかのようには、国産材を使う体制が整いつつあるのです。具体的には、国産材を使う大型林産工場(製材工場や合板工場など)の建設が全国各地で活発化したほか(図1)、これらの工場の中に大丸太を利用可能なものが増えてきました。大型林産工場は、そのスケールメリットゆえに高い市場競争力を持ちます。また、大きな丸太を使えば、すでに多くが利用期にある日本の人工林資源を、より有効に利用することができます。このように、日本の森林資源を、より上手に使いこなしていく取り組みが進んだ結果、かつて外材が中心だった主要構造材の分野でも、国産材のシェアが年々高まってきました(図2)。

以上にみたように、日本では、以前から外材に頼りづらい状況が徐々に強まっていました。私は、ウッドショックもこのような状況と無関係ではなく、むしろ、その流れの中で生じた出来事であり、近い将来における日本の木材輸入事情を示したものと考えています。また、外材に頼りづらくなっていく中、木材産業は、すでに国産材に舵を切っていましたが、これは木材マーケットを安定させる、すなわち、ウッドショックを回避・軽減させる方向を先取りするものといえます。ただし、木材マーケットの混乱がこれほど大きく、長期化していることをみると、国産材へと向かう動きはまだ十分とはいえません。将来に備え、いまのうちに建築材のサプライチェーンをより一層強化していくことが重要です。

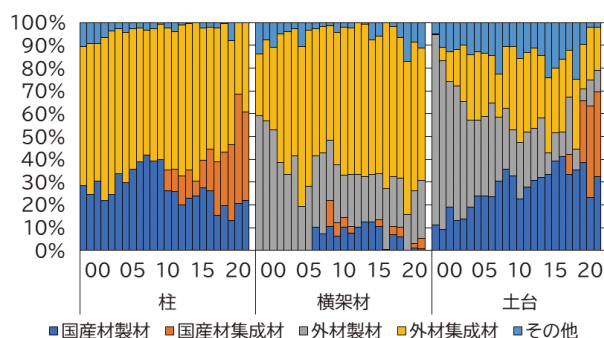


図2 大手木造住宅会社における主要構造材の採用状況の変化。大型林産工場の増加によって国産材を使った製材や集成材の効率的生産が可能になった結果、そのシェアが大幅に高まりました。(木材建材ウィクリー各号)

北海道の動き

北海道を対象を絞り、少し詳しくお話しします。

北海道産製材の価格は、ウッドショックの発生前から、建築材のうち人工乾燥材がもっとも高く、同じ建築材でも人工乾燥されていないものがこれに次ぎ、もっとも低い価格帯にラミナ(集成材原板)や、梱包・仕組板、パレットのような産業資材がありました(図3)。ウッドショックの発生後、すべての品目が値上がりしましたが、値上がり率には大きな違いがあり、高い順に、ラミナ、建築材(人工乾燥材)、産業資材、建築材(未乾燥材)となりました。また、ウッドショック前後の丸太価格を比較すると、カラマツのほうがトドマツよりも激しく値上がりしています。これは、カラマツのほうが、より品不足や価格高騰が激しかった構造材に向いていたためと思われます。

木材価格がこのように変化する中で、北海道の製材工場の生産活動はどのように推移したでしょうか(図4)。北海道の製材生産活動は、新型コロナウイルス感染症の流行が始まる前年、2019年から、米中貿易摩擦の影響で落ち込み始めていました。それが、新型コロナの影響でさらに一層落ち込むこととなります。そのタイミングでウッドショックが起きました。ここから生産を回復していったわけですが、すでに落ち込みはじめていた2019年と同程度にしか増やすことができませんでした。

つまり、ウッドショックによって需要も価格も高まっていたにもかかわらず、供給量の増え方は限定的でした。これは、原木供給の回復が弱かったためであるとともに、建築材の供給力そのものに限界があったためでもあります。加えて、高い価格帯の建築材をめがけて丸太価格が上昇したことにより、もっとも低い価格帯のラミナや産業資材を生産していた製材工場では、原木の調達自体が難しくなりました。これらの複合的な理由により、北海道では大幅増産が実現しなかったといえます。

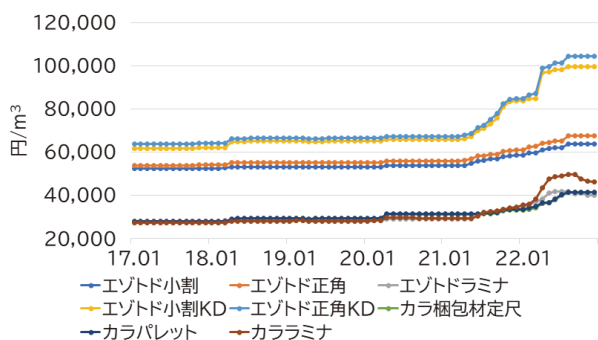


図3 北海道における製材価格の変化(2017年1月～2022年12月)。人工乾燥材やラミナのように品不足が激しかった品目の価格が特に大幅に上昇しました。(北海道水産林務部林務局林業木材課「木材市況調査月報」)

そして、このことの主な原因は、北海道の製材業が、道外向けの産業資材を主力としており、地元である北海道の建築材マーケットとあまり強く結びついてこなかったことにあると考えています。

以上を考え合わせると、今後の北海道の林業・木材産業に求められるのは建築材の供給力を高めることであり、その上で重要なのは、今日、住宅用木材流通の大部分を担うプレカット工場から選ばれる存在になることです。そして、そのためには、乾燥能力の向上が欠かせません。

おわりに

木材の値動きが激しいのは自然なことです。ただ、これほど長期間にわたる、これほどの価格高騰にも関わらず、供給増が限定的だったのは、北海道林業・木材産業のレジリエンス、すなわち変化に柔軟に対応する力の低さを表しています。ウッドショックが示したのは、近い将来における日本の木材輸入事情、すなわち、いまよりもさらに木材の輸入が難しくなっていく将来の日本の姿です。今回、プレカット工場や住宅建築業のような木材需要者には「外材一辺倒ではまずい」という認識が広く共有されたと考えます。需要者の間にこのような危機感が強いうちに建築材供給体制の強化を図ること、それがマーケットの安定化、すなわちウッドショックの再発防止や軽減にもつながっていくものと考えています。

※この記事は、①嶋瀬拓也(2023)森林科学98:20-23と、②嶋瀬拓也(2023)北方林業74(3):16-19を要約の上、加筆したものです。詳しくお知りになりたい方は、これらの記事もぜひご一読ください。

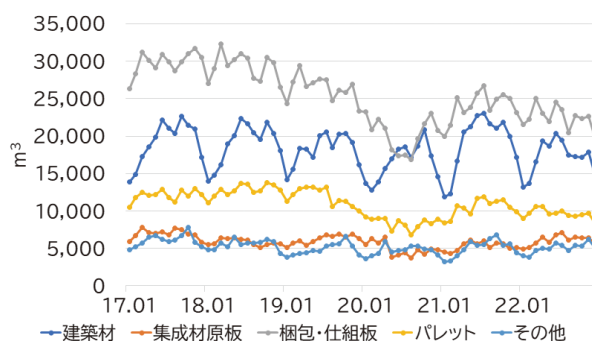


図4 北海道における製材出荷量の変化(2017年1月～2022年12月)。特に品不足が激しかった建築材でさえ、出荷量は平年並みにしか増えませんでした。(北海道水産林務部林務局林業木材課林業金融係「木材需給情報」)

ー北海道支所の風景からー



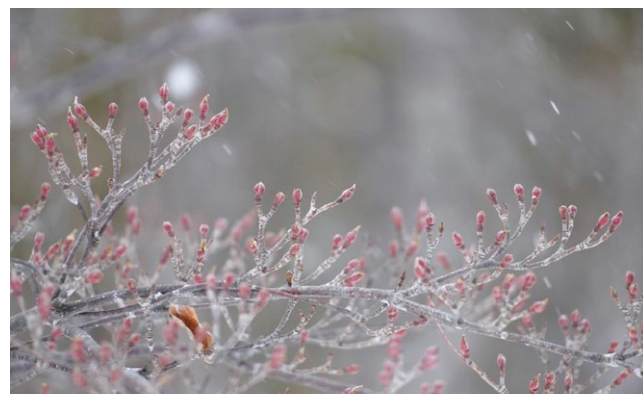
アカエゾマツ



キタキツネ



シラカンバ



ヤマボウシ

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所北海道支所 研究情報誌
『北の森だより』 No.30 (27号よりユニバーサルデザインフォントを使用しています)

編集・発行 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所北海道支所(担当:地域連携推進室)
〒062-8516 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘7番地
TEL(011)851-4131 FAX(011)851-4167
URL <https://www.ffpri.affrc.go.jp/hkd/>
印刷 ひまわり印刷株式会社
〒065-0030 北海道札幌市東区北30条東6丁目2-1
TEL(011)748-4500 FAX(011)748-4100

令和6年(2024年)1月31日発行

本誌から転載・複写する場合は、森林総合研究所北海道支所の許可を受けて下さい。
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。



エコマーク商品
古紙パルプ配合率60%
19 107 003
王子製紙株式会社

