

北海道におけるスマート林業の取組

北海道水産林務部林務局林業木材課

北海道では、戦後植林されたカラマツやトドマツなどの人工林資源の8割が主伐といわれる伐採の時期を迎えています。そのような中、他県に比べ平坦な地形であり、林内で立木の伐採や丸太生産などを行う高性能林業機械の導入台数や丸太などの素材生産量が全国で最も多いなど、本道の優位性を活かした林業が展開されているところです。

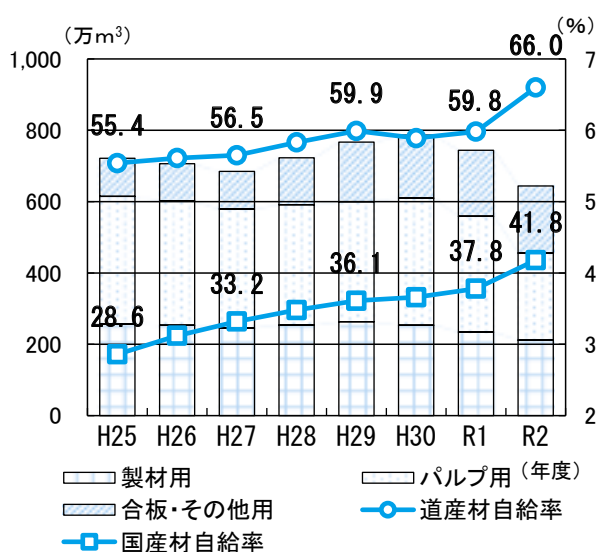
今後、さらに適切で効率的な森林の整備・管理を進めていくためには、ICT等の新たな技術を積極的に活用して作業を効率化・省力化するスマート林業の取組をより一層進め、本道の豊かな森林資源の価値を最大限に引き出すことができるよう全道に広めていくことが重要です。

道では、北海道らしいスマート林業の確立に向けて現場レベルで新技術を活用する実証などの取組を行っておりますので、今回はその概略について紹介します。

第1 北海道の森林・林業・木材産業の現状と課題

1 森林・林業

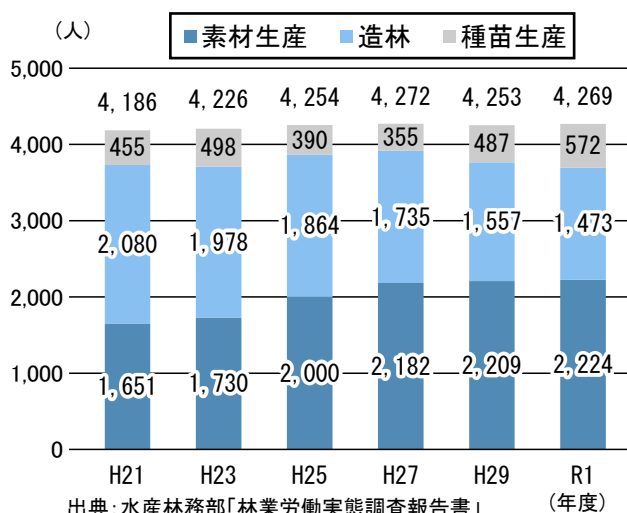
北海道の森林面積は、554万haと道内の土地面積の約7割におよび、我が国の森林面積の22%を占めています¹⁾。道内の木材の伐採量は467万m³（令和2年度）と全国で最も多く²⁾、木材自給率も66%と高い状況にあります（図-1）。その伐採量の9割を占めるのは、本格的な利用期を迎えたカラマツ・トドマツなどの人工林材です。



出典：北海道水産林務部「北海道木材需給実績」

図-1 国産材と道産材の自給率の推移

このように、林業生産活動が活発化する中、道内の林業従事者数の状況は、令和元年度で4,269人であり、近年は概ね横ばいで推移しています（図－2）。平均年齢をみると50.6歳で、10年間で1歳若くなっているものの、60歳以上の割合は、3割を超えるなど依然として高い状況にあります³⁾。



図－2 林業従事者数の推移

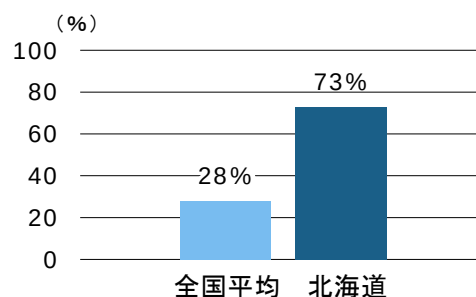
さらに、林業は他産業と比べて、労働災害の発生が著しく多い状況にあり、作業の安全性を向上させて、伐採中の死亡事故などをはじめとした労働災害を未然に防止する環境づくりが必要です。

人工林資源が本格的な利用期を迎え、今後の伐採量は増加していくと見込まれていますが、本道は全国を上回るスピードで人口減少・高齢化が進んでいることから、熟練の技術・技能者の大量退職が予想されています。このため、森林の管理経営、木材の流通・生産、造林のそれぞれの分野において、北海道の樹種特性などを踏まえつつ、伐採や植林といった各作業の効率化・省力化や、安全性の確保などが喫緊の課題となっています。

2 森林の管理経営

道内の森林所有者数は約14万人（令和2年4月1日現在）で、このうち、5ha未満の小規模な所有者は約9万3千人と全体の約68%を占めています⁴⁾。森林の経営管理を効率的に行うためには、一体的なまとまりのある森林に集約化することが必要です。

集約化した森林で間伐などの作業等を計画しながら、資源として充実してきた森林を効率的に整備し、まとめて木材を供給していくことをねらいとした国の森林経営計画制度では、森林組合を中心に作成が進み、本道の認定率は73%（令和元年度）と全国で最も高く、計画的な森林経営を行うための基盤整備が進んでいます（図－3）。



図－3 森林経営計画の認定率

伐採や植林などの森林整備を進めるためには、このような基盤を活用し市町村や森林組合と森林資源の正確な情報を共有することが重要です。

現在、一部の市町村では航空機によるレーザ計測やドローン（UAV）などを活用して上空から森林の資源情報を把握する取組が進められていますが（写真－1）、現時点では人力による樹高や太さなどの資源調査がまだ主流であり、現場で実行可能な安価で効率的な把握手法の確立が求められています。



写真－1 ドローンにより森林を上空から撮影

3 木材の生産・流通

立木の伐採、枝払い、玉切りなど一貫した作業が可能なハーベスタや（写真－2）、丸太を荷台に積んで運ぶなどの集材作業を行うフォワーダ（写真－3）をはじめとした、高性能林業機械と呼ばれる機械の道内の保有台数は943台（令和3年3月）と全国で最も多

くなっています（図－4）。本州に比べて比較的地形が緩いことから、高性能林業機械とICT等を組み合わせたスマート林業を展開するのに適した環境となっていますが、導入経費が高くなることも多く、コスト低減や効果の検証が重要です。

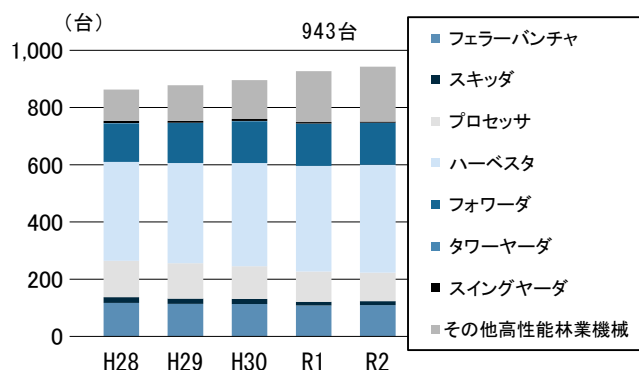
また、道内の製材工場における令和2年度の原木消費量は1,429千m³であり、その内訳はエゾマツ・トドマツが698千m³、カラマツが674千m³、広葉樹57千m³となっており、エゾマツ・トドマツ・カラマツが多くを占めています⁵⁾。トドマツは建築材、カラマツは梱包材など輸送資材としての利用が中心で、多様な径級・長さの材が流通しています。



写真－2 ハーベスタによる立木の伐採



写真－3 フォワーダによる集材



出典：北海道水産林務部「高性能林業機械保有状況」

図－4 高性能林業機械保有台数の推移

道内での木材流通は、木材市売市場が中心となる本州とは異なり、生産側の素材生産業者と需要側の製材工場等が直接取引する直送方式による流通が主体です。現在、木材の生産・流通においては、人力による検知作業に頼るところも多く、デジタルデータでの商取引や、「川下」と呼ばれる工務店やエンドユーザなどの需要と「川上」と呼ばれる森林所有者や素材生産者などの供給を効率的にマッチングさせる仕組みづくりなどが求められています。

4 苗木生産、造林

伐採の増加が見込まれる中、今後、伐採後の植林を着実にやっていくことが重要ですが、植林や下草刈りといった造林作業は機械化が進んでおらず、未だに人手による作業が中心となっています。特に、下草刈り作業（写真－4）は、炎天下など厳しい環境での作業が多いことなどから、早急に労働負荷の低減を図ることが求められています。

省力化を図る方法の一つとして、近年、コンテナ苗（写真－5）の活用も期待されています。コンテナ苗は、植付作業が容易なことに加え、植林適期が長く、年間で労務を分散できることから、植林面積の増加が期待されています。



写真－4 人力による下草刈り作業



写真－5 コンテナ苗

第2 スマート林業とは

「きつい」「危険」「高コスト」といわれる3K林業や、記憶・経験に頼る林業から脱却を目指すために、森林の管理・経営、木材の生産、苗木生産、造林といった様々な分野において、ICT等の先進技術を活用したスマート林業を進め、生産性・効率性を向上させて収益の確保を図ることが必要です（図-5）⁶⁾。そこで、国ではスマート林業が目指すべき方向性を図-6のように定義しています⁷⁾。単に先進技術を取り入れて効率化する、コスト削減するのみではなく、労働安全にも着目されています。

第3 北海道でのスマート林業の取組

1 北海道スマート林業推進方針

道では、令和3年3月に、北海道らしいスマート林業の確立に向け、全国に先駆けて「北海道スマート林業推進方針」を策定しました。

本方針では、安全で効率的な森林整備と、需要に応じた木材の安定供給が図られるよう、林業・木材産業の関係者が一体となって、森林の管理経営や木材の生産・流通に関するデジタル技術の積極的な活用や、各作業の省力化を進めるとともに、植林から木材の流通に至る情報を共有するシステムの構築を目指すこととしています（図-7）。



図-5 スマート林業により期待される効果（林業イノベーション現場実装推進プログラム）

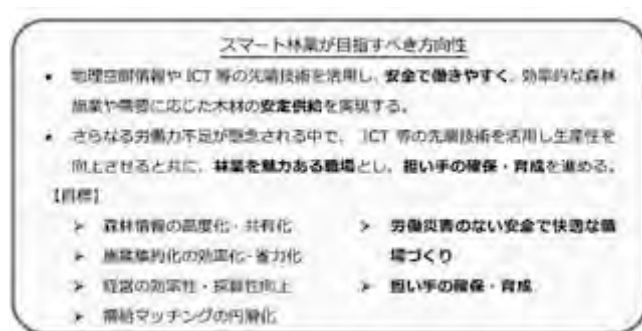


図-6 スマート林業が目指すべき方向性（平成30年度スマート林業構築普及展開事業報告書）

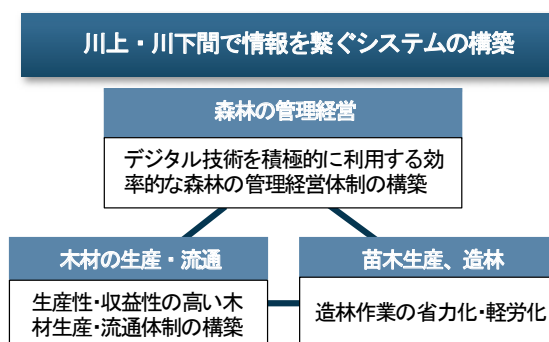


図-7 スマート林業における目標とする将来像（目指す姿）

3 先進技術の普及の取組

道では、令和2年度から先進技術などの紹介や、現地実演会などを開催し、全道各地における最新技術の普及に向けた取組を展開しています。

令和2年10月には、厚真町の民有林において、苗木を運搬するドローンや、最も収益が高いサイズで自動採材が可能なICTハーベスタ、タブレット端末などで撮影した写真により丸太の本数や材積の自動計測を行うシステムなどの実演会を開催しました（写真－7）。

令和3年11月には、士別市の道有林において、下草刈り機械や、殺そ剤を散布できるドローンなどの実演会を開催しました（写真－8）。



写真－7 苗木運搬ドローンの実演会



写真－8 下草刈り機械の実演会

4 先進的機械の導入支援

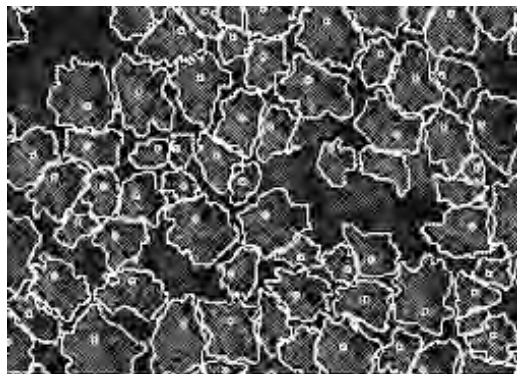
道では、令和4年度から林業事業者等が行う森林調査に用いるドローンや、地拵え・下草刈り機械などのICT等を活用したスマート林業機器の導入や、オペレータの育成などの支援を行っており、地域に応じたスマート林業の実装に向けて取り組んでいます。

5 その他の取組

① 森林資源の適切な管理

森林調査の効率化に向けて、北海道立総合研究機構・林業試験場が民間企業等と連携し、ドローン等を活用

した精度の高い立木材積の推計や、人工知能（AI）により樹冠（樹木の枝の広がり）の自動判別を行い（写真－9）、樹冠面積等から立木材積を推定する技術など、効率的な森林資源の把握方法に関する実証が進められています。



写真－9 人工知能による樹冠の自動判別

また、道では、道内177市町村と森林調査簿や森林GISなど様々な森林情報のデータを関係者がネットワークを介してリアルタイムで共有することができる「森林統合クラウドシステム」の整備や、森林の境界や樹種、林齢、一般民有林の林小班区域などをオープンデータとして提供しながら、最新の森林情報を現地調査で活用できるタブレット端末の導入など、ICT等を活用した林業を実践する基盤整備を進めてきました（写真－10）。



写真－10 森林統合クラウドシステム

このほか、森林情報の効率的な把握や災害への迅速な対応、森林整備事業の申請・検査業務の省力化、地域に普及するための研修会など、様々な業務でのドローンの活用に向けた取組を行っています。

② 造林作業の機械化に向けた取組

道では、地域の実状に応じた低コストな造林モデルの普及、リモートセンシング技術を活用した効率的・

省力的な設計・施行管理等について実践的な取組を支援しています。

具体的には、自走式下草刈り機械による作業効率の検証のほか、ドローンを活用して地形や地面の切り株などの位置を把握し、そのデータをもとに下草刈り機械の作業に適した苗木の位置を計画し（写真-11）、現場作業員を植付位置へ誘導するシステムなどが検証されています（写真-12）。

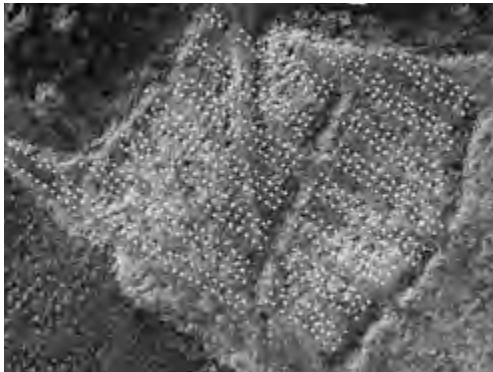


写真-11 植付の計画位置



写真-12 植付位置への誘導システム

③ 作業の効率化、労働安全の向上の取組

先進技術を活用した作業の効率化や労働安全向上に向け、地域での取組も進みつつあります。網走西部地域では、紋別市などの市町村や関係団体が連携し、ウェアラブル端末を用いた作業員の体調、位置情報などの把握や、スマートフォンを活用した丸太の本数および材積の自動計測など、モデル的な取組が実施されました。

④ 人材の育成

道では、令和2年4月に開校した「北海道立北の森づくり専門学院」において、林業先進地のフィンランドと連携し、高性能林業機械のシミュレータを導入した独自の教育プログラムの開発を進めるなど、スマート林業の実現にも貢献できる人材を育成し、道内各地への就業・定着を図っていくこととしています（写真-13）。



写真-13 高性能林業機械シミュレータ

第4 おわりに

国では、令和3年6月に新たな森林・林業基本計画を策定し、新技術を取り入れて伐採から再生林・保育に至る収支のプラス転換を可能とする「新しい林業」を展開することとしています。

道でも、令和4年4月を始期とした森林づくり基本計画において、「スマート林業による効率的な施業の推進」を重点的な取組と位置づけて、実証や普及を行っていくこととしています。

新技術の導入で、現在抱える全ての問題をすぐに解決することはできませんが、担い手の確保や森林所有者の収益向上など、今後、林業で取り組むべき課題を少しでも解決していくためには、新たな技術の導入や、導入した技術を活用できる人材を育成することは急務です。若い世代が林業分野に就業し、将来の森林づくりを担う人材として定着してもらうためには、これまでの作業方法や考え方に囚わ^{とら}われることなく、多様な視点で生産性の向上や、省力化などにチャレンジしていくことも必要です。

今後も、道として「北海道らしいスマート林業」が道内各地で展開されるよう、事業者の声を聞きながら技術の実用化等を進め、本道の森林資源の価値を最大限に引き出しながら、持続可能な森林経営の実現に貢献するよう取組を進めていきたいと考えています。

引用文献

- 1) 2) 北海道水産林務部：令和2年度北海道林業統計
- 3) 北海道水産林務部：林業労働実態調査報告書（令和元年度実績）
- 4) 北海道：北海道データブック2021_林業
- 5) 北海道水産林務部：令和2年度北海道林業統計、令和2年度北海道木材需給実績
- 6) 林野庁：林業イノベーション現場実装推進プログラム、令和元年12月
- 7) 林野庁：平成30年度スマート林業構築普及展開事業報告書、2019