

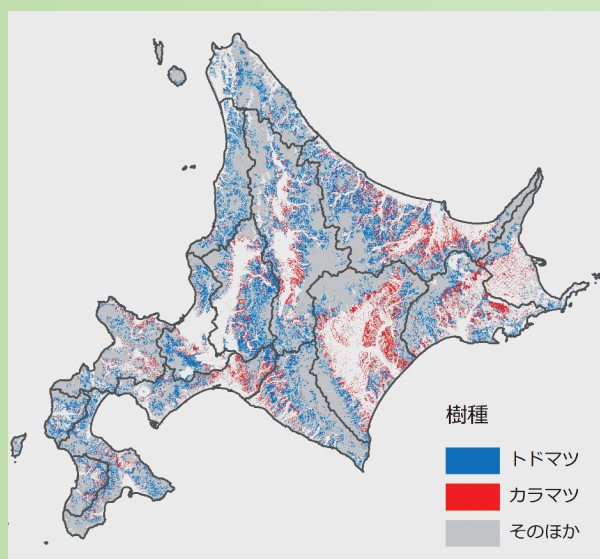


森林総合研究所

交付金プロジェクト研究 成果 No.83

資源と需要のマッチングによる北海道 人工林資源の保続・有効利用方策の提案

北海道の大事な人工林資源であるカラマツ林とトドマツ林の保続と有効利用に向けて、人工林経営の生産基盤の状況および収支の見える化を実現しました。



国立研究開発法人 森林研究・整備機構

森林総合研究所

Forestry and Forest Products Research Institute

背景と目的

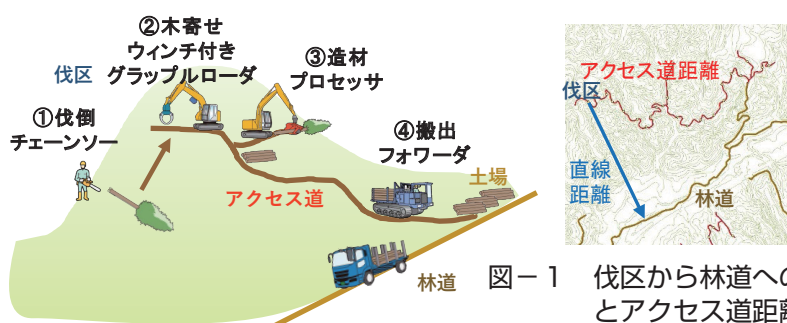
北海道の主要な人工林であるカラマツ林とトドマツ林の多くは、利用の時期を迎えています。先行して伐採がはじまっているカラマツでは、確実な再生林による資源の保続と伐採箇所の奥地化によるコスト増への対策が課題です。一方トドマツは主伐が開始されたばかりであり、高齢の材ほど腐朽が進むことから資源の有効利用を早急に図っていくことが重要です。そこで、これらの課題解決に向けて、伐出コストのモデル化と人工林経営収支の広域マッピングに取り組みました。

伐出コストのモデル化

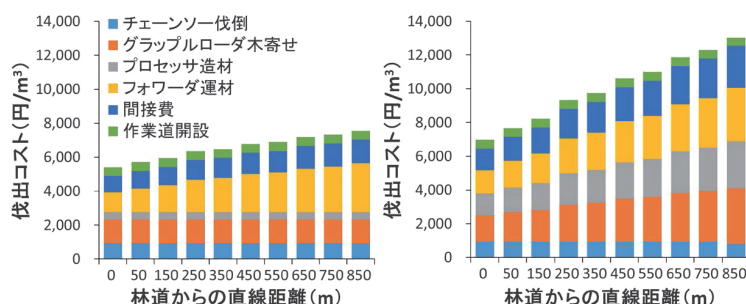
北海道の人工林資源の有効活用に向け、地域の条件に応じて伐出コストを推定するモデルづくりに取り組みました。伐出コストの推計モデルでは、傾斜や樹木のサイズ、林道までの距離、作業システム、工程間の待ち時間の有無などの様々な要因を考慮しました。特に、今後伐採箇所の奥地化が懸念される中で「林道までの距離」の及ぼす影響に着目しながら成果を紹介します。

林道から離れた伐区では、フォワーダが伐区と林道とを結ぶアクセス道（作業道）を走行して林道端の土場まで原木を運ぶ必要があります（図－1）。この距離が長くなるほど生産性は低下し、伐出コストは高くなります。施業図を用いて分析した結果、林道からの直線距離が300～400m程度であっても、アクセス道距離は1km近くとなる場合が多いことが明らかになりました。実際のアクセス道距離を林道からの直線距離から推定し、林道からの直線距離が変化した際の伐出コストの変化の例を示します（図－2）。距離が延びることでフォワーダによる搬出作業のコストが増大する上に、工程間の待ち時間が発生し、搬出以外のコストも増大してしまいます。このため、生産コスト改善には、トラックが走行できる林道整備とともに工程間の待ち時間の縮減も重要と言えます。地位の変化では地位が高くなるほど木寄せ工程のコストが大きく減少します^{注1}。面積あたりの収穫量が多くなることで出材積あたりのアクセス道開設費も減少するため伐出コストは減少し（図－3）、地位が高いほど施業上有利となります。

注1：地位は「40年生時の上層木平均樹高」で、地位が高い（値が大きい）と樹高が高く搬出時の木寄せ距離が短くなり、密度（太さ）にもよりますが樹木サイズが大きくなることで木寄せの作業効率が向上します。

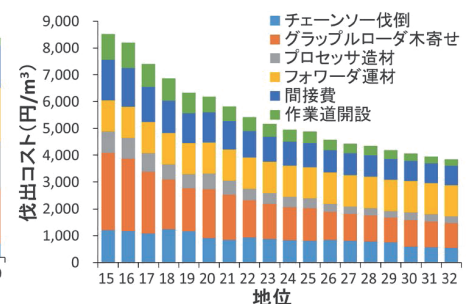


図－1 伐区から林道への直線距離とアクセス道距離の概念図



図－2 林道からの直線距離に応じた伐出コスト

（左：工程間の待ち時間なし作業の場合、
右：待ち時間あり作業の場合）
（カラマツ地位指数 22 の場合）



図－3 カラマツ地位指数に応じた伐出コストの変化
（待ち時間なし作業の場合）



人工林経営収支の広域マッピング

広域での収穫予測を目的に地位推定に取り組むとともに、収入やコストを計算し、カラマツとトドマツの人工林経営収支の広域マッピングに取り組みました(図-4および図-5)。育林費の面では、下刈りコストの地域による違いが大きく、日本海側の多雪地域で育林費が高くなり、とりわけ初期成長がカラマツより遅いトドマツでは、多雪地において下刈りコストが大きくなりました。収入面では、地位の違いによる総収穫材積の違いが地域差に大きな影響を及ぼすとともに、素材(原木)価格の地域差も少なからぬ影響を及ぼすことがわかりました。素材生産費の大小も経営収支に及ぼす影響が大きく、作業道利用型の作業システム^{注2}では、伐区が林道から離れアクセス道の走行距離が長くなると、急速に経営収支が悪化することがわかりました。また、林内走行型の作業システム^{注3}の導入効果も大きいことがわかりました(図-6)。トドマツとカラマツの経営収支を比較すると、カラマツの収支のほうが良い地域が広く広がります。ただし、下刈り期間が短くてすむ道東地域やカラマツの地位が悪い沿岸部では、トドマツの収支のほうが良くなり、多雪地ではいずれも不適であると予測されました(図-7)。

注2: 作業道利用型作業システムは、チェーンソー(伐倒)ーグラブ(木寄せ)ーハーベスタ(造材)ーフォワーダ(運搬)

注3: 林内走行型作業システム(適用は傾斜15度までとした)は、ハーベスタ(伐倒・造材)ーフォワーダ(運搬)

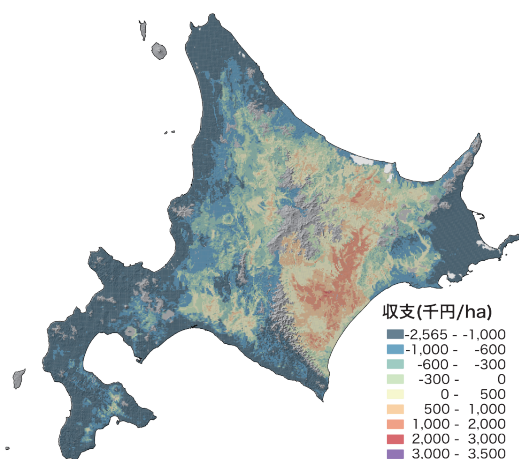


図-4 カラマツ経営収支(作業道利用型システム、アクセス道走行なし、待ち時間なし作業のケース)

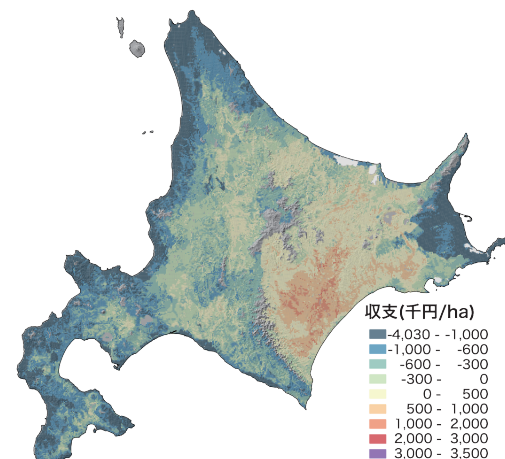


図-5 トドマツ経営収支(作業道利用型システム、アクセス道走行なし、待ち時間なし作業のケース)

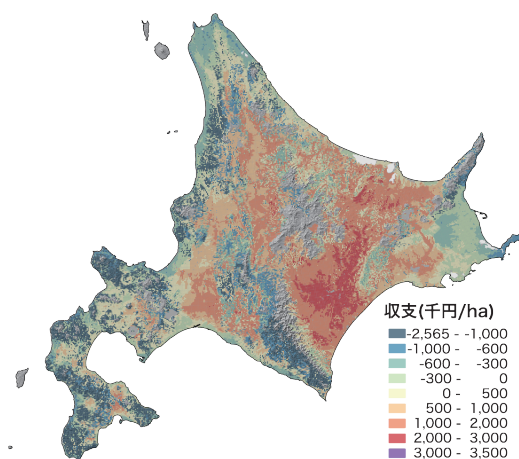


図-6 カラマツ経営収支(林内走行型、アクセス道走行なし、待ち時間なし作業、傾斜15度以上は作業道利用型を採用)

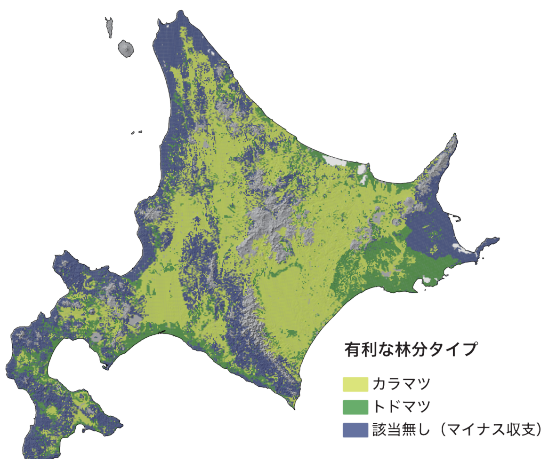


図-7 経営収支比較(林内走行型、アクセス道走行なし、待ち時間なし作業、傾斜15度以上は作業道利用型を採用)



成果の 利活用

本研究により、伐出コストのモデル化や樹種ごとの地位推定に基づく収穫予測が進み、個別要素の想定を変えながら人工林の経営収支を広域で計算することが可能となりました。これらの試算に基づき、地域ごとに収支改善に向けた課題抽出や保全も含めた施業選択・ゾーニングを考えていきたいと思います。今後は、病虫害や獣害のリスクなどの不確定要素の取り込みを考えながら、モデルの精緻化や地域での適用を進めていきます。

要 旨

北海道の主要な人工林樹種であるカラマツとトドマツは利用の時期を迎えています。一足先に伐採がはじまっているカラマツでは、伐採箇所の奥地化によるコスト増が懸念され、確実な再造林による資源の保続が課題であり、主伐が開始されたばかりであるトドマツでは、高齢の材ほど腐朽が進むことから、資源の有効利用を早急に図ることが重要です。

本研究では、資源の利用と保続を図るために、北海道における人工林経営の生産基盤および収支の見える化を行いました。コストや収支は個別要素の積み上げにより推計していますので、かぎとなる改善要素を考えることができ、改善した際の供給基盤の変化をシミュレーションすることが可能となります。成果に基づく人工林経営のゾーニングにより、保全も含めた施業選択や重点化を考えながら、生産を期待する地域では需要を満たし資源をフル活用していくための生産基盤の整備が重要です。

猪俣雄太ら (2020) 森林利用学会誌、35(1):31-38

宗岡寛子ら (2020) 北の森だより、23:6-7

古家直行ら (2020) 北の森だより、23:8-9

研究代表者

北海道支所 北方林管理研究グループ 古家 直行



▼プロフィール

専門は、空からの森林資源変動のモニタリング。森林およびそれを取り巻く環境を把握し、空間情報を活用して持続的な森林管理に資する仕組みの構築を目指しています。

担当研究機関

森林総合研究所（北海道支所、林業工学研究領域、関西支所）

問い合わせ先 TEL 029 - 829 - 8377（相談窓口）

表紙写真（上）：北海道におけるトドマツとカラマツ人工林の分布状況（北海道庁および北海道森林管理局の提供資料より作図）

（下左）：製材を待つトドマツとカラマツ

（下右）：伐出現場における丸太荷積み作業

ISSN 1349-0605

森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果 No.83

「資源と需要のマッチングによる 北海道人工林資源の保続・有効利用方策の提案」

発行日 令和2（2020）年11月9日

発行者 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地

電話 029-873-3211（代表）

※本誌掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。

