



森林総合研究所

交付金プロジェクト研究 成果 No.78

トドマツ人工林主伐に対応した低コスト 天然更新施業・管理システムの開発

トドマツ人工林主伐後の植栽に代わる低コストな更新方法として、トドマツ天然更新と、地がきによるカンバ更新の二種類の施業技術の検討を行うとともに、施業法選択のための経営情報を提示しました。



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

トドマツ人工林は北海道内人工林面積の52%を占め、その林齢は40～50年生に集中し、主伐期に達しています。そのため、速やかに主伐を進めることが必要ですが、主伐後の更新作業による造林費が大きな負担になっています。このような場合、伐期の延長が選択肢の一つとして考えられますが、トドマツは高齢になるほど根株腐朽の懸念があり、長伐期化が困難な樹種です。そこで、トドマツ人工林の更新コストの大幅な低減の方法として天然更新の活用に着目し、その施業・管理技術の開発を目指しました。

トドマツ前生稚樹を活用して更新を図る施業方法

トドマツ人工林内など上木の林冠下で天然更新したトドマツ前生稚樹は、上木の伐採による環境変化によって葉が褐変し、枯死することがあります（図1）。前生稚樹を活用し更新を図る施業方法を開発するため、北海道東部標茶国有林に伐採試験地を設け、この原因を究明し、その影響を緩和する方法を検討しました。その結果、枯死の原因は伐採翌春の光障害（必要以上の光が当たることによる光合成活性の低下）であることが明らかになり、この光障害を防ぐためには、連続して直射日光が当たらないよう、日陰になる時間を長くすることが有効であることがわかりました。このため、伐採跡地に保残木を配置することが稚樹の生存につながると考えられます。図2には、モデルにより計算した保残木の配置と稚樹の生存率の関係を示しました。これを見ると保残木が多くなるほど稚樹の生存率が高まること、同じ保残木の本数でもその配置によって生存率が変わることがわかります。



図1 伐採翌春の前生稚樹の状況
多くの前生稚樹の葉が褐変して枯死し、生存率は2割でした（伐採作業による損壊を含む）。

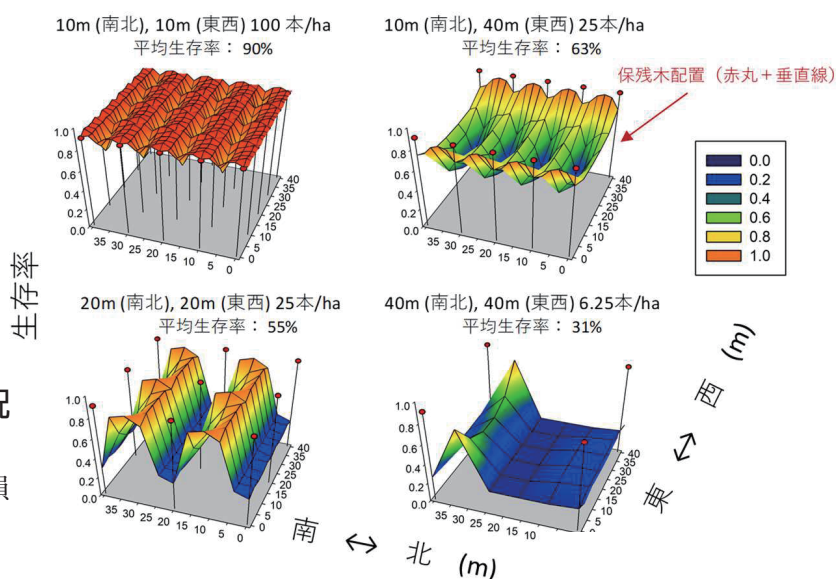


図2 保残木の配置と前生稚樹の生存率

保残木は樹高20m、樹冠長5m、樹冠直径4m、樹幹直径0.3mとしました。保残木がない場合の平均生存率は22%です。



トドマツ主伐後の地がきによるカンバ更新

北海道内5カ所のトドマツ人工林帯状皆伐跡の地がき実行地でカンバの天然更新状況を調査したところ、地がきがカンバ稚樹数の増加に直接的・間接的な効果がありました（図3）。一方、既往の天然林での地がき調査事例に比べ、カンバの稚樹本数が少ない状況でした。これは周囲のカンバ母樹が少ないことによる種子密度不足や地がき直後からの大型草本の繁茂が原因と考えられます。このようにトドマツ主伐跡の地がきによるカンバの更新には不確実性があり、現地の状況に応じて必要な対策をとる「順応的管理」が重要です。

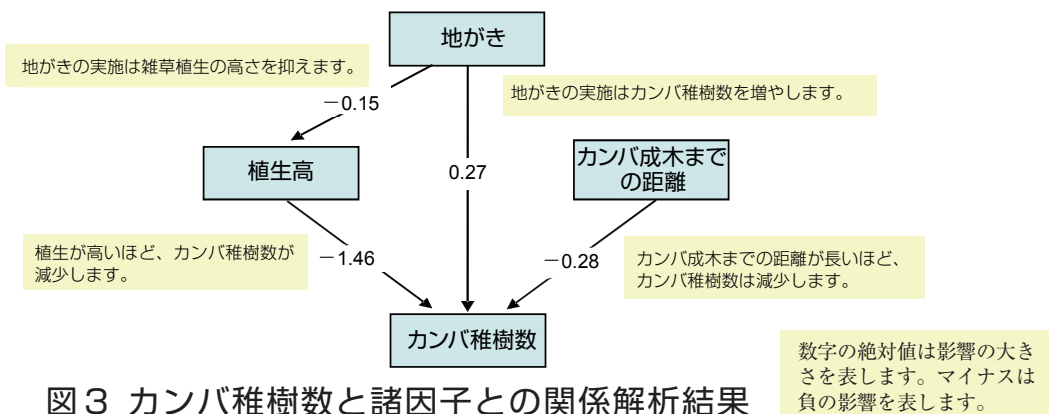


図3 カンバ稚樹数と諸因子との関係解析結果

トドマツ人工林主伐後の施業法選択

トドマツ人工林主伐後の施業法を適切に選択できるようにするために、トドマツ人工林、地がきによるカンバ更新およびトドマツ天然更新の経営収支を比較できる情報を提示しました。まず、北海道内トドマツ人工林について地位分布予測を行って地位ごとの素材収入を算出するとともに、従来の育林費や主伐費を参考に立地条件等を考慮して経営収支を予測し、道内トドマツ人工林の経営収支マップを作成しました（図4）。同様の方法でダケカンバ林とトドマツ天然更新林の経営収支を算出し、トドマツ人工林との収支を比較しました。その結果、一部の地域を除きダケカンバ林、トドマツ天然更新林（図5）ともにトドマツ人工林よりも経営収支が有利になる可能性が示唆されました。これは、天然更新が活用できた場合、植栽、下刈などの初期造林コストが大幅に低減するためと考えられます。ただしこの比較では補助金の有無は考慮していません。

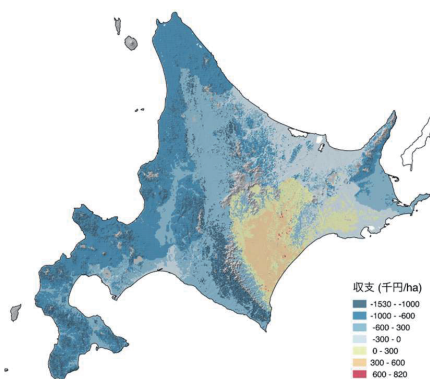


図4 トドマツ人工林の経営収支マップ

トドマツ人工林の経営収支の予測結果を3次メッシュ（約1km）で示したマップです（伐期40年）。赤系で示した場所は利益が高いことを、青系で示した場所は利益が低く損失が出る地域であることを示します。トドマツ人工林のデータが無かった高標高域は予測の対象から除外しました（グレーで示した地域）。

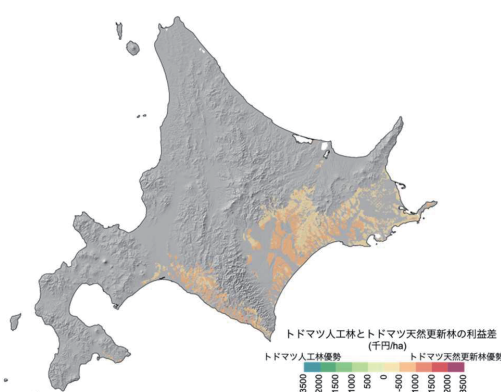


図5 トドマツ人工林とトドマツ天然更新施業の利益差マップ

緑系の色の場所がトドマツ人工林が有利な場所を、赤系の色の場所がトドマツ天然更新施業が有利な場所を示しています（伐期40年）。対象地は、トドマツの天然更新が望めるミヤコザサ帯としました（豊岡1983による）。



成果の 利活用

本課題は北海道森林管理局と共同で進めました。各調査地は北海道森林管理局管内に設定しており、今後これら調査地を指標として施業が進められると見込まれます。また、研究成果は冊子としてとりまとめ、北海道内の経営体に配布しました。大規模な経営体を中心に成果の活用が期待されます。

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/hkd/research/documents/todomatujinkourin.pdf>

要 旨

主伐期に達している北海道内トドマツ人工林の主伐を速やかに進めるため、更新コストの大幅な低減方法として天然更新の活用に着目し、トドマツ天然更新と地がきによるカンバ更新について施業・管理技術の検討を行いました。トドマツ天然更新では皆伐後の前生稚樹の葉が褐変枯死する原因は光障害であることが明らかになり、回避する方法として保残木の配置が有効であることを示しました。一方、地がきによるカンバ更新では、これまでの天然林における実施例と異なり稚樹数が少ない状況でした。これは、種子落下密度の不足や大型草本の繁茂のためとみられ、播種や刈出しなどの実施を見込んだ順応的管理が必要と考えられました。さらに、これらの施業法がトドマツ人工林主伐後に適切に選択できるように、トドマツ人工林、トドマツ天然更新および地がきによるカンバ更新の経営収支を比較できる情報を提示しました。その結果、一部の地域を除きトドマツ天然更新林、ダケカンバ林ともにトドマツ人工林よりも経営収支上有利になる可能性が示唆されました。これは、天然更新が活用できた場合、植栽、下刈などの初期造林コストが大幅に削減できるためと考えられます。

研究代表者

北海道支所長 河 原 孝 行



▼プロフィール

植物分類学・森林遺伝学を基盤に、生物多様性の創出機構の解明及び絶滅が危惧される植物の保全の研究を行っています。また、森林の利用と保全が持続的に両立できる森林管理に関する研究を進めています。

担当研究機関

森林総合研究所（北海道支所）

問い合わせ先 TEL 029 - 829 - 8377（相談窓口）

表紙写真（左）：大型機械（ザウルス）による地がき作業（恵庭国有林）
（右）：トドマツ人工林林冠下のトドマツ天然更新（標茶国有林）

ISSN 1349-0605

森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果 No.78

「トドマツ人工林主伐に対応した低コスト

天然更新施業・管理システムの開発」

発行日 令和元（2019）年10月15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。

