

大型機械による地拵の効果について

～下刈の省力化による低コスト造林の可能性を探る～

北海道森林管理局 森林技術・支援センター 山崎 孝一

1 開発目的

北海道の林床を特徴づけるササ類は、旺盛な繁殖力と強い適応性を持ち、人工造林の主要樹種であるトドマツやアカエゾマツの下刈目安である「7年9回」が造林コストの負担として、林業経営上の大きな障害となっています。今回発表する事例では、植栽から下刈までの造林コストのうち約3割を下刈が占めています。

一方、機械力の活用による地拵や植栽効率を高める効果のある伐採・造林の一貫作業の導入により、伐採で使われた大型機械を地拵作業に活用することで、これまでの刈払機を使用した人力作業に代わり大型機械の活用が一般的となりつつあります。こうした機械活用を単に地拵作業での活用のみならず、その後の下刈保育に対してもより効果的に活用していくことが重要と考えます。

そこで、当センターで実施したササの根茎を除去する大型機械地拵によるササ回復の抑制効果と植栽木の成長から、一貫作業の導入により活用が期待できるバックホウを主眼に、下刈回数削減によるコスト低減について検証します。



(写真)バックホウによる地拵

2 試験地概要

試験地は、平成20年9月に上川北部署管内2200林班、標高620m、平均斜度10度の傾斜のゆるやかな箇所で、クマイザサ・チシマザサ混交のササ生地に設定しました(図1)。

試験面積0.40haの中に、下刈条件として7年9回の全期間実施する試験区Ⅰ、植栽翌年の1年省略する試験区Ⅱ、2年省略する試験区Ⅲ、下刈を行わない試験区Ⅳを設定し、それぞれの試験区に①バックホウバケットとブルドーザ排土板による「地がき」、②ロータリークラッシャ(以下、RCと記載)による刈払、③刈払機を使用した人力刈払による筋刈地拵(刈幅3m・残幅を4m)を実施しました(図2)。

各筋刈列の植栽仕様は2条植として、トドマツとアカエゾマツの裸苗を左右に並べて10本ずつ植栽しました。

大型機械地拵では、バックホウは0.7m³、ブルドーザはD50、RCは油圧ショベルに装着した回転刃のヘッドで地表のササ等を刈払う機械でカナダのデニス社製DAH-100を使用しています。



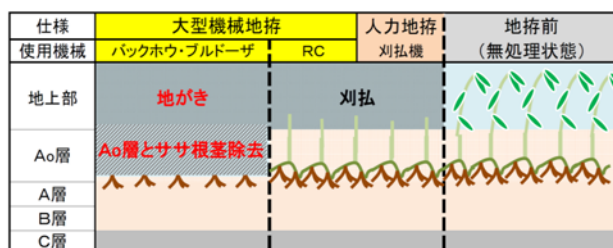
(図1)試験地の位置



(図2)試験区の仕様配置状況

「地がき」とは、林床植生や有機物を除去して表土を露出させ、稚樹の定着を図る更新補助作業として、天然更新の際に多く使われていました。

本試験地では、繁茂したササの根茎を除去するため、バックホウとブルドーザで採用しています（図3）。



(図3) 地がき作業のイメージ

3 調査結果

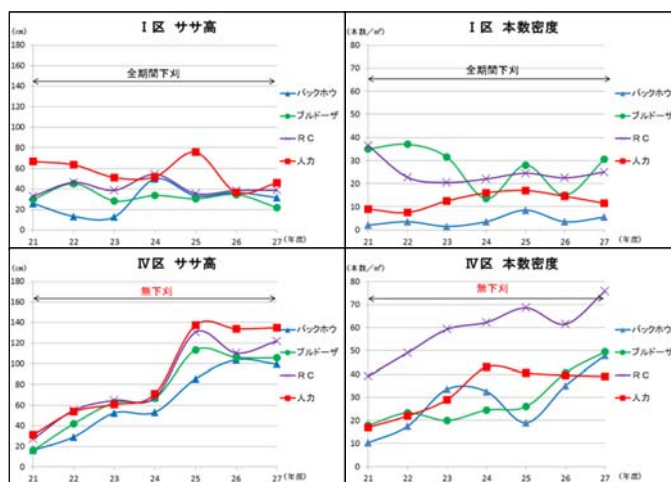
(1) ササの回復状況

全試験区の植栽列ごとに1m×1mの調査プロットを2か所設置し、ササの回復状況を調査しました。

グラフ1は、全期間下刈を実施したI区、全期間無下刈のIV区の平成21～27年度の地拵仕様別のササ平均高と本数密度を示しています。

バックホウによる地がきは、ササ根茎の除去が良好でササ高・本数の回復を抑制しているのに対し、RC刈払では本数が、人力刈払では植生高が多く回復しています。

バックホウによる地がきの抑制効果については、IV区の無下刈の回復状況から、ササ高で4年、本数では2年程度は抑制が期待できると考えます。



(グラフ1) ササ回復状況

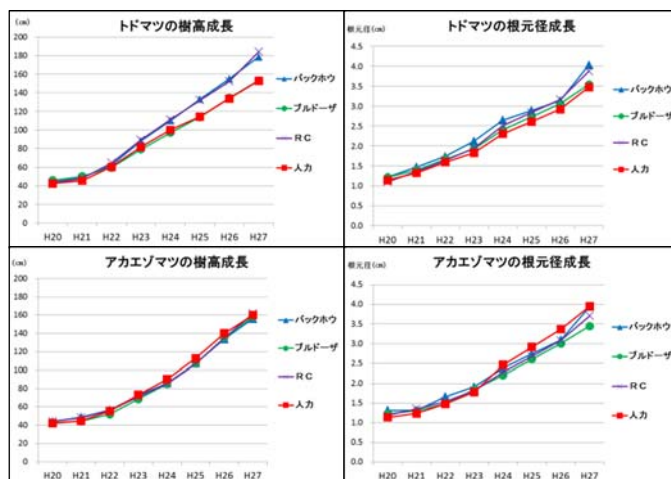
(2) 地拵仕様別の成長状況

地拵仕様別のササ回復の抑制効果から、樹種ごとの成長への影響を比較するため、グラフ2に試験区I～IIIの植栽木の樹高と根元径の平均を地拵仕様別に示しています。

トドマツは、樹高でブルドーザと人力で平成24年度（植栽後4年目）から成長が鈍化し、下刈が終了する平成27年度（植栽後7年目）時点で約1年の遅れが見られました。

アカエゾマツは、地拵方法での成長に大きな差はありませんでした。

バックホウ地がきによる植栽木への成長効果は、他仕様劣るものではなく同程度以上は期待できると考えます。



(グラフ2) 地拵仕様別の植栽木の成長状況

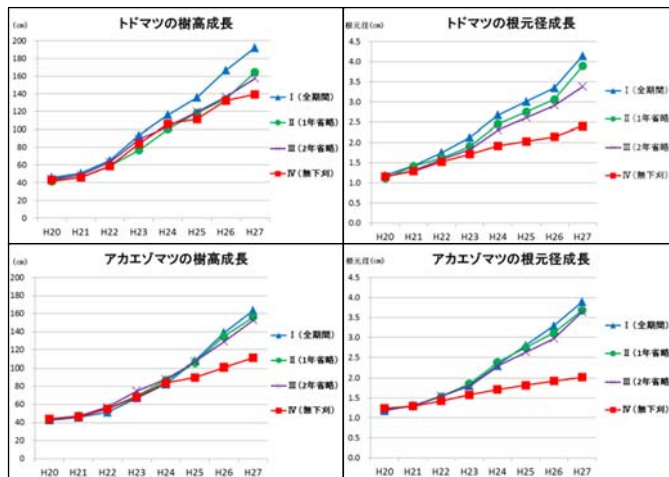
(3) 下刈条件別の成長状況

下刈回数の省略による植栽木の成長への影響を確認するため、グラフ3に樹種別で各試験区の樹高と根元径の平均を示しています。

トドマツは、全期間下刈を実施したⅠ区が樹高・根元径の成長が最も良く、下刈を1年ないし2年省略したⅡ・Ⅲ区の比較では、樹高の差はなく、根元径で差が表れています。2年省略したⅢ区とⅠ区の比較では、下刈が終了する平成27年度（植栽後7年目）時点で樹高・根元径で約1年の遅れが見られました。また、無下刈のⅣ区では、樹高では5年目から、根元径では4年目から成長に大きな差が表れました。

アカエゾマツは、全期間下刈を実施したⅠ区と下刈を1年ないし2年省略したⅡ・Ⅲ区の比較では、樹高・根元径で大きな差は表れませんでした。無下刈は樹高では5年目から、根元径では3年目から成長に大きな差が表れました。

下刈省略による成長への影響は、樹高よりも根元径で早い時期に表れ、より大きく低下する傾向が見られました。



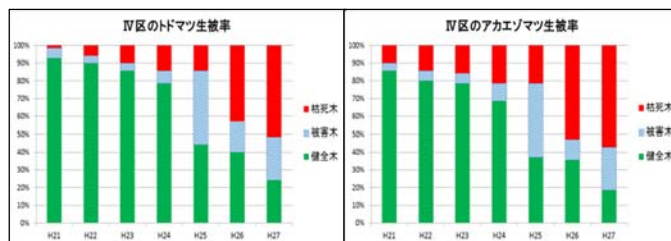
(グラフ3) 下刈条件別の植栽木の成長状況

(4) 生存・被害率

下刈の省略による植栽木への被害や生存への影響を確認するため、グラフ4に無下刈のⅣ区の健全木・被害木・枯死木の割合を示しています。

Ⅳ区では、平成25年度（植栽後5年目）にササ高が大きく回復しているため、被圧により成長が止まったものが被害木として多く発生し、これらの多くが翌年には枯死に至っています。

平成27年度の時点で、枯死率は50%を超え、健全木は25%以下となっています。

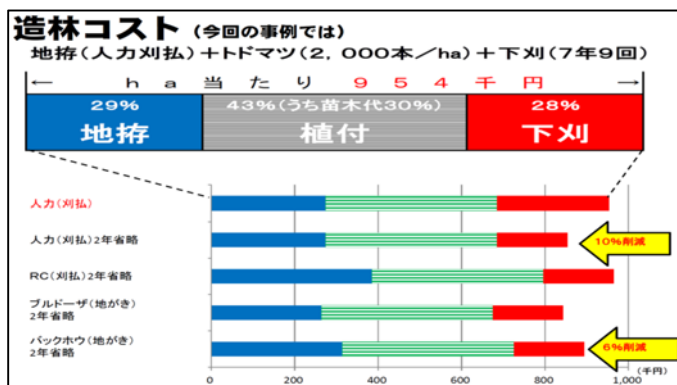


(グラフ4) 無下刈区の生存・被害状況

(5) コスト比較

地拵から下刈までの造林コストについては、地拵作業は時間観測を基に造林の評定要領により、植付と下刈については北海道の標準単価を基に、労賃や機械損料等の直接費と間接費（定率）により算出しています（図4）。

また、本試験では、各列にトドマツとアカエゾマツを植栽していますが、苗木代金はトドマツのみ植栽した場合と置き換えて計算しています。なお、バックホウとRCでは、小面積での試験区施工により人力刈払より地拵



(図4) 下刈省略によるコスト比較

でかかり増しとなっています。

本試験の事例では、人力刈払による地拵で全期間下刈を実施した場合は 9 5 4 千円となり、下刈を 2 年省略した場合は、造林コスト全体で 1 0 % の削減が可能です。

また、バックホウによる地がきにより 2 年省略した場合は、全体で 6 % の削減が可能となります。

4 まとめ

本試験の中では、地拵作業への大型機械活用によるササ回復の抑制効果と下刈初期の回数削減について検証してきました。

特に、伐採・造林の一貫作業のメリットである伐採作業で使用する機械を地拵作業に活用する点から、バックホウによる地がきは、既存の機械を使用し R C のように導入コストがかからず、ササ回復への抑制効果が挙げられ、下刈回数削減への有効な手法の 1 つであると考えます。

下刈を省略した場合の植栽木への影響は、トドマツの 2 年省略で全期間下刈に比べて樹高・根元径の成長で約 1 年程度の遅れが見られるが、この差を許容すれば、2 年分の下刈コストを削減することは可能と考えます。

更なる回数削減手法としては、

① バックホウによるササの根茎を除去した地がきでは、無下刈で 4 年間はササ回復の抑制効果が期待できること。

② 無下刈では樹高は 5 年目から、根元径は 3 ～ 4 年目からマイナス影響が表れること。

以上の 2 点に鑑み、地拵はバックホウ地がきで実行し、下刈は植栽翌年からの 4 年 6 回分を省略できる可能性があると考えます。

その際の造林コストは 8 6 6 千円で約 1 3 % の削減が期待できます。

ただし、下刈省略による成長の遅れが本試験での 2 年省略よりも大きくなる可能性があることを許容する必要があります。