

北海道における未立木地(ササ生地)の解消のための効率的な土壤保全型更新手法の開発

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、その対策は林業上の大きな課題となっています。(写真1)

こういったササ生地では、一度、林地がササ型植生に変化すると、そこに稚幼樹が生じていない限り、天然更新を期待することは難しいという特徴があります。これまで、そういった森林においては大型機械による地表処理の後、人工植栽や天然更新により更新が図られていますが、水源地等では土壤を保全した形での更新が望まれています。

本試験では、ササ生地や疎林を効率よく、安定した蓄積の高い森林への早期回復を図る観点から、北海道のササ類の中で最も大面積を占めるクマイザサ地帯を中心に、人工植栽による森林の育成を検討し、土壤保全を重視しながら地拵や保育技術の改良を図ることをしています。

2 試験地概要

試験地は上川北部署管内 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)

3 実施方法

試験地は平成 20 年 9 月に作設しました。下刈省略の影響を観測するためそれぞれ下刈開始年度の異なる 4 つのプロットに分けています。プロット I は平成 20 年秋植えの翌年から下刈を実施し、プロット II については平成 22 年から下刈を開始しています。プロット III は平成 23 年から、プロット IV については全期間を通じ下刈を行わないようになっています。(図 2 下刈開始年)

※以下の地拵に使用した機械のうち、『ブラッシュカッター』と表記されていますが、これは本課題を企画するに当たり参考とした 北方林業 2007 Vol. 59 No.8「育林(地拵)作業の機械化」竹本論 2007. 4. 16 に基づいて表記したものです。具体的にはカナダ・デニス社製 DAH-100 を使用しています。本課題については大型刈払機械についてブラッシュカッターと呼称します。

さらに各プロットを地拵方法や苗木の規格の異なる 7 つの仕様に分けました。列①②がバックホウバケット、ブルドーザ排土板による地搔き、そして列③④⑤⑥がブラッシュカッターで、油圧シヨベルに装着した本体の刃が高速回転をすることで地表のササ等を刈払い、刈払い後は表土を攪乱することなくササ等を除去することが出来る機械です。このうち列④⑥は刈払いのみですが、列③⑤のブラッシュカッター粉砕物敷詰は刈払い時の粉砕したササ等を刈払いした列に敷詰めることで、



(写真1) ササ生地



(図1) 試験地位置

植生回復や土砂流出を抑制する効果を期待したものです。このため、工程が掛かり増しになっています。列⑦は人力による刈払いです。(図2仕様配置)

※バックホウ・ブルドーザが土地の形質の変更に該当する地掻(表土・植生を根系ごと剥ぐ)、ブラッシュカッター・人力はササ・植生の刈払のみ。

各地拵仕様毎にトドマツとアカエゾマツ各列10本ずつを二条植えました。苗木は基本的に一号の普通苗ですが、列⑤・⑥は最初から苗高の高い苗木を植栽することで、下刈省略の可能性を探ることを目的として、特号の大苗を植栽しています。

(図2仕様配置)

さらにプロットⅢには、仕様別の土砂流出量を観測するための器具を設置しています。

プロットⅢの土砂流出採取は、雨天時に流出した土砂を各列の斜面下部に設置した箱に沈殿させ、翌日以降に採取・計測しています。(図2流出土砂採取器)

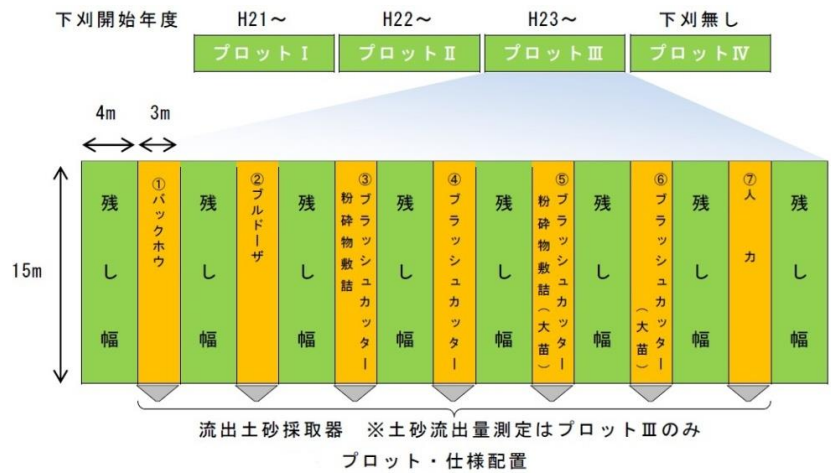
調査結果

(1) 植生回復状況

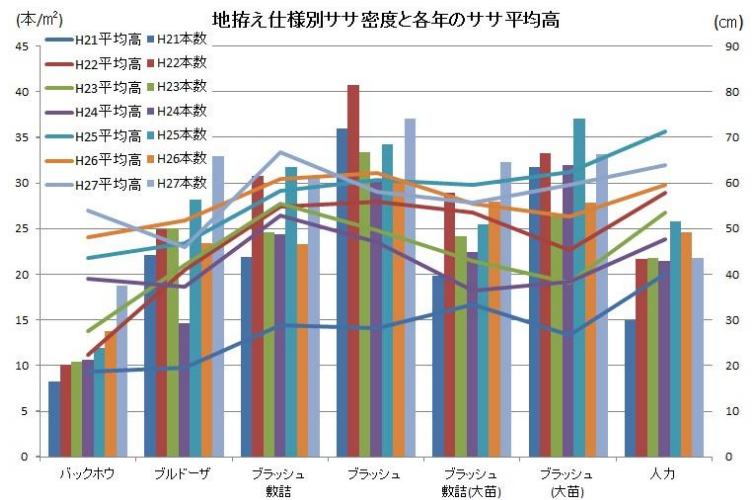
グラフ1は各地拵仕様別の植生(ササ)回復状況です。左からH21年~27年のササ密度(縦棒)とササ平均高(折れ線)となっています(グラフ1)。

バックホウとブルドーザが地掻を行っています。バックホウがササを抑制しているのに対し、ブルドーザはレーキではなく排土板による作業であったためササ根の除去が不完全で、結果としてササが多く回復しています。ブラッシュカッターや人力ではササ根の除去が行われていないため処理後よりササが旺盛に回復しています。

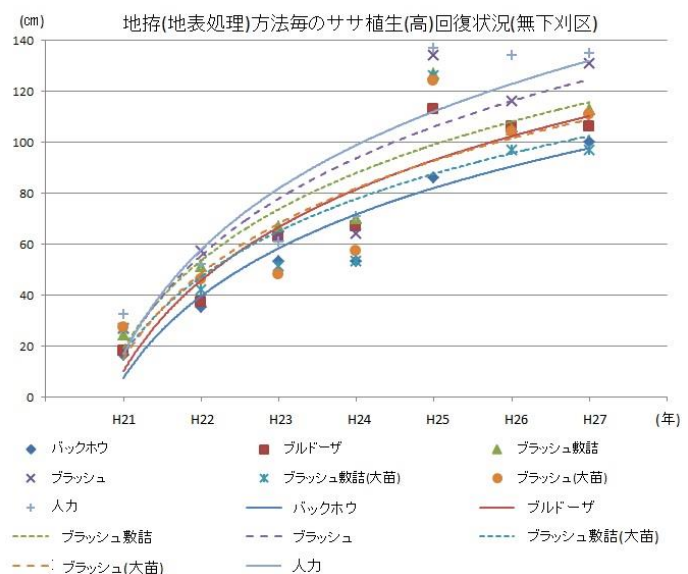
グラフ2は各地拵仕様別の無下刈によるササの回復状況です(グラフ2)。



(図2)プロットの仕様配置状況



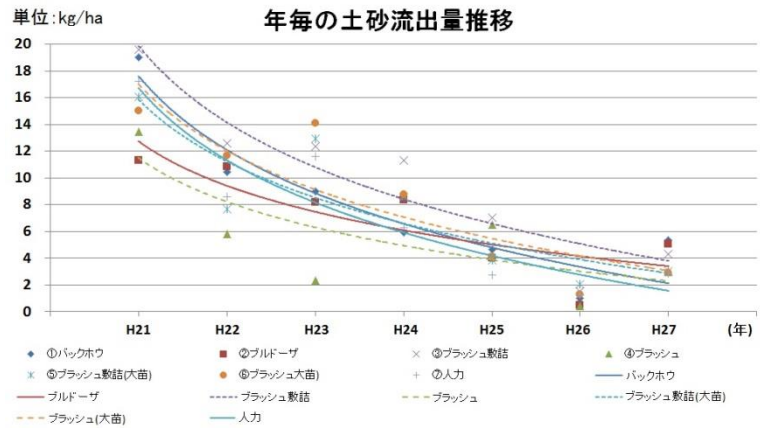
(グラフ1)試験地のササ回復状況



(グラフ2)無下刈区のササ回復状況

(2) 土砂流出量

各年毎の土砂流出量では、初年のササ密度が低かったバックホウ、ブラッシュカッター敷詰で若干多い数値が出ていますが、地掻と刈払の箇所とで大きな差は出ていません。ほかの仕様でも初年は高い数値になっていますが、以降は植生の回復とともに減少し、最終年(7年目)には各地拵仕様に差のない値となりました(グラフ3)。



(グラフ3) 試験地の土砂流出状況

(3) 成長状況

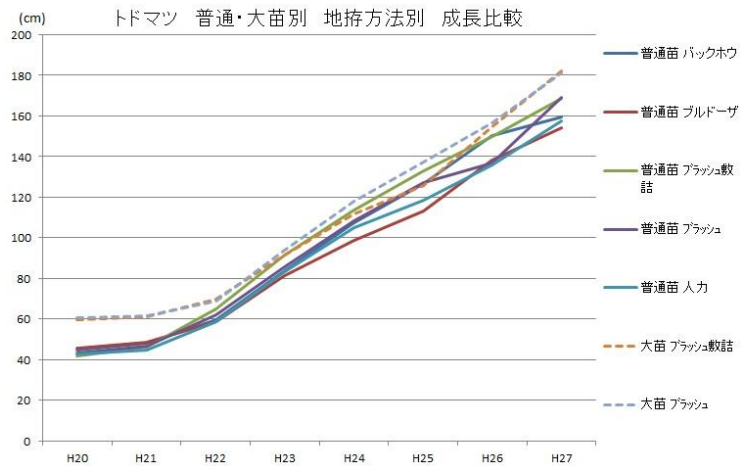
H20 秋植から H27 までの 8 年間の苗高調査の結果を、

- ① 地拵方法と大苗・普通苗別を樹種(トドマツ・アカエゾマツ) 毎で比較(グラフ4・5)
- ② 刈開始時期(省略期間)別と大苗・普通苗別を樹種(トドマツ・アカエゾマツ) 毎で比較(グラフ6・7)しました。

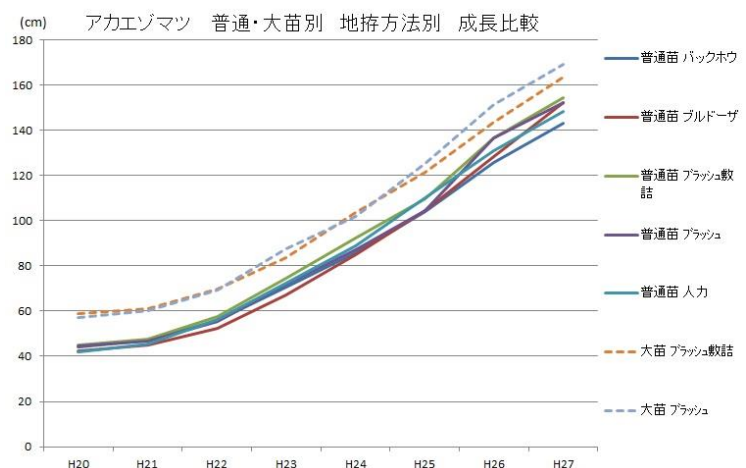
バックホウから人力までの 5 種類の地拵方法を実施した普通苗(初期苗高 44 cm)とブラッシュカッター、ブラッシュカッター粉砕物敷詰の 2 種類の地拵方法の大苗(初期苗高 60 cm)との苗高成長についてそれぞれ比較を行いました。

トドマツの普通苗の平均苗高は 3 年目には大苗に追いついてきています。地拵方法での成長に顕著な差は無く、ブルドーザと人力が若干低い程度でした(グラフ4)。

アカエゾマツは普通苗の成長が大苗に追いつくことなくほぼ同様の成長推移であり、地拵方法での成長にもほとんど差はありませんでした。(グラフ5)



(グラフ4) トドマツの地拵方法別成長比較



(グラフ5) アカエゾマツの地拵方法別成長比較

植栽(H20 秋)翌年から毎年、1年省略、2年省略、無下刈の下刈条件(開始時期)の違いと普通苗・大苗別に比較し、それぞれトドマツとアカエゾマツ毎にすると、トドマツでは特に全期間下刈の普通苗が顕著な伸びを示しています(グラフ 6)。

アカエゾマツでは4年目まで普通苗と大苗はほぼ同様の成長推移ですが、無下刈の普通苗が4年目から苗高の伸びが悪くなったのを除きアカエゾマツの大苗の全期間下刈以外の苗高と接近しています(グラフ 7)。

下刈開始時期の違いによる差は、全期間下刈のトドマツ普通苗とアカエゾマツ大苗が良いほか、無下刈のトドマツ普通・大苗、アカエゾマツ普通苗で悪い以外大きな差が表れていません。

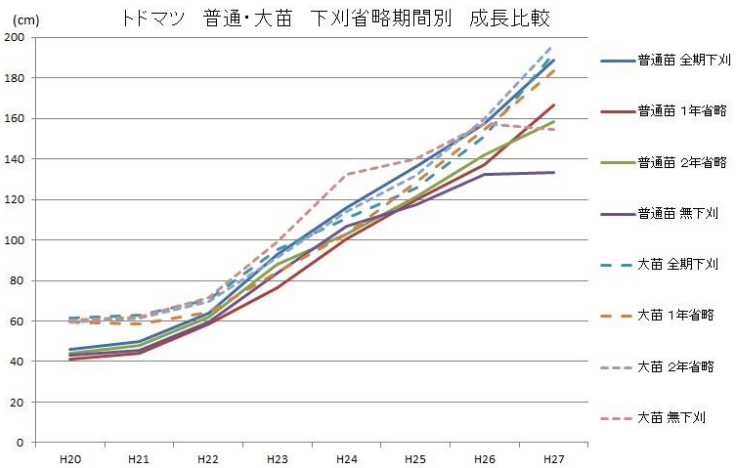
(4) 苗高成長・ササ回復比較

次に各地拵仕様毎の苗木の成長と植生

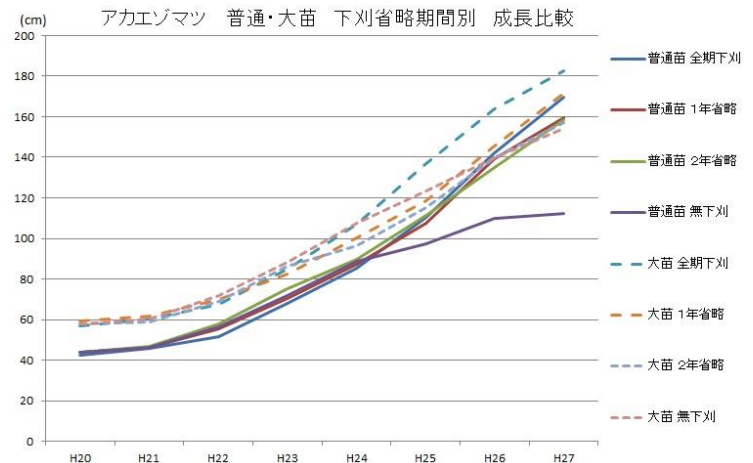
(ササ)回復状況の推移(グラフ 2)を、そ

れぞれの苗高・ササ高で比較し、下刈開始時期及び回数について考察しました。(グラフ 8、9、10)

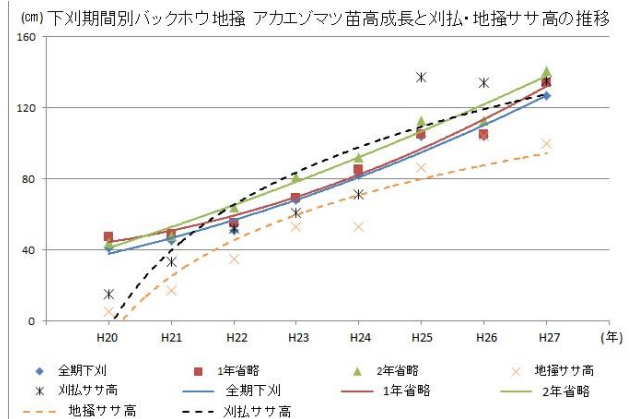
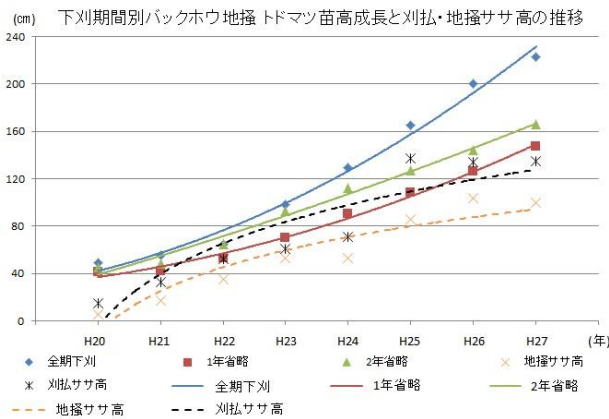
まず普通苗を植栽した場合として、ササの抑制がもっとも良い成績だったバックホウ地拵(地掻)の苗高(各実線)とササ高(各破線)の推移では、トドマツ(左グラフ)、アカエゾマツ(右グラフ)ともに地掻のササ高(橙色破線)を超えている状態です。植生の回復状況を見て植栽の2年目から3年目の2回程程度下刈を実施すれば十分であると考えます。(グラフ 8)



(グラフ 6) トドマツの下刈期間別成長比較



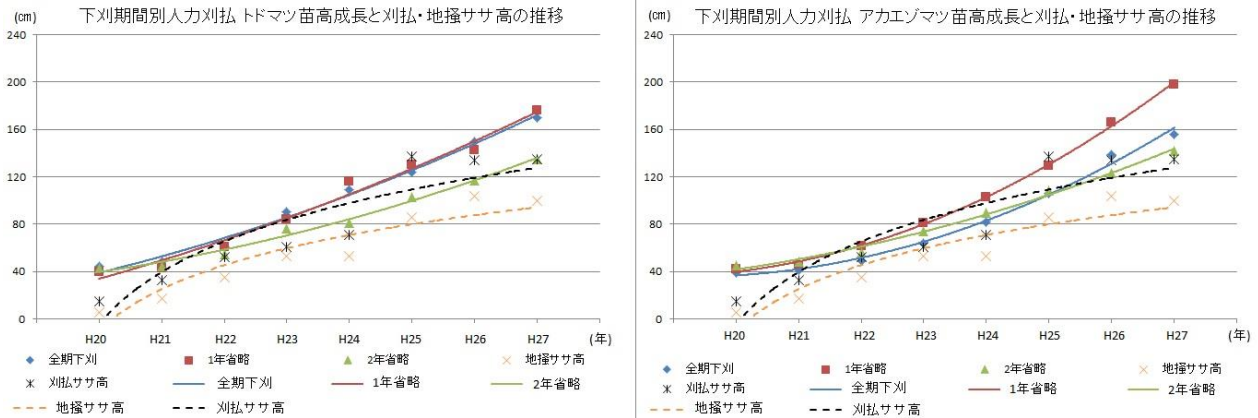
(グラフ 7) アカエゾマツの下刈期間別成長比較



(グラフ 8) バックホウ地拵(地掻)の苗高成長とササ高回復比較

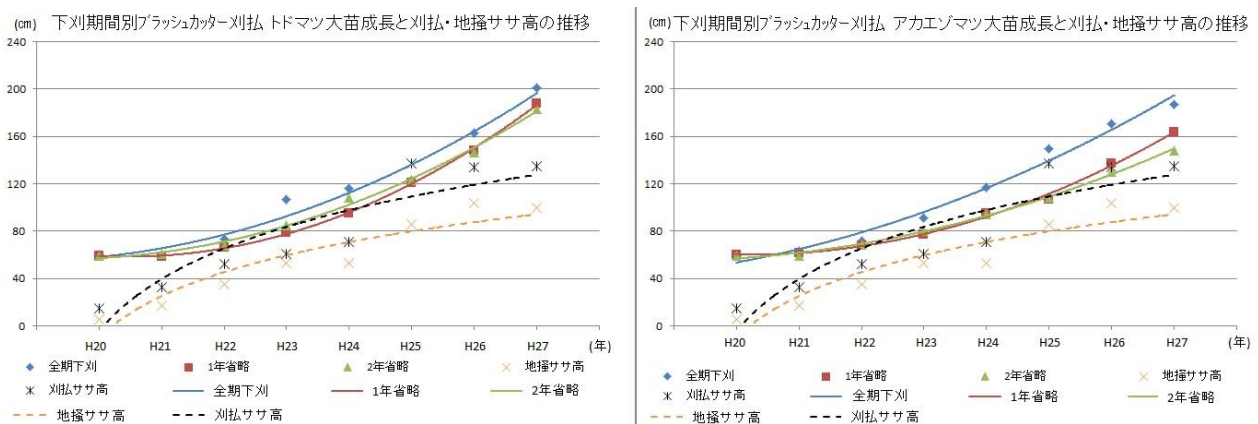
次に、ササ回復が顕著であった人力地拵(刈払)を比較します。(グラフ 9)

これらササの根系を除去しない地拵方法(刈払)では、植栽翌年からササが旺盛に回復しており(黒色破線)、以降植栽苗が完全にササに被圧されている状態で、トドマツ・アカエゾマツともに初期から継続して下刈が必要になります(グラフ 9)。



(グラフ 9) 人力地拵(刈払)の苗高成長とササ高回復比較

大苗植栽では、大苗はそもそも普通苗に比べて初期高が 20 cm 高く、植栽翌年にはまだ植生回復に追いつかれていませんが、植栽後 2 年目にはササ回復が苗高に追いつかれています(黒色破線)。ブラッシュカッターや人力地拵等のササの根系が残る方法(刈払)では、大苗を植栽しても 2 年乃至 3 年の下刈が必要になってくるのではないかと考えます(グラフ 10)。



(グラフ 10) 大苗植栽苗高成長とササ回復比較

(5) コスト比較

苗木成長とササ高回復の比較(グラフ 8, 9, 10)から、下刈コストを抑えた場合の試算をしました(グラフ 11)。

コスト比較では、以下の条件を想定して試算しています。

普通苗

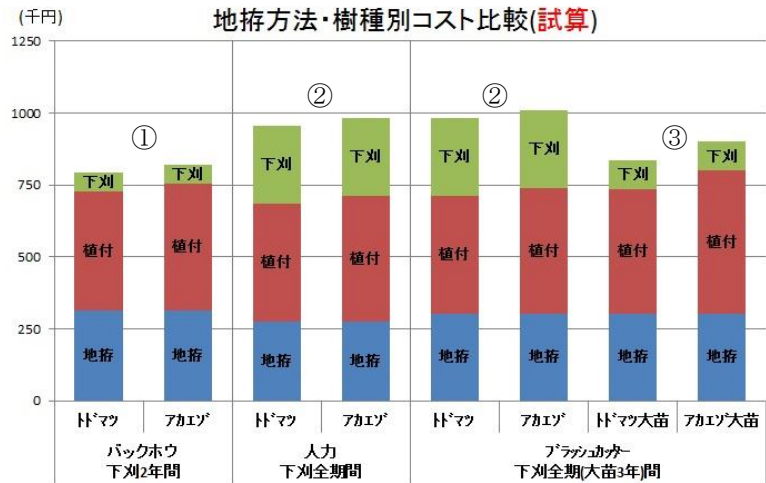
- ① バックハウ地掻はササ抑制の効果が高く、ササ回復と苗木成長の比較から 2 年間(2 回)の下刈を実施することを想定しました。
- ② ブラッシュカッター、人力等ササの根系が残る方法(刈払)ではササ回復が旺盛なため、従来造林で実施される期間(2 回刈 2 年、1 回刈 5 年)必要としたときの比較としました。

大苗

③大苗のブラッシュカッター敷詰、ブラッシュカッターの場合は初期高の優位からバックホウと同じく2年(2回)の下刈としたものです。

地拵のコストは、人力地拵を100としたとき、ブルドーザが96%、ブラッシュカッターが110%、バックホウが115%、ブラッシュカッター敷詰は171%となり、普通苗と大苗の植栽コストの差はトドマツが105%、アカエゾマツが114%となりました。

下刈のコストについて先の①②③の条件に由った結果、従来方式の人力地拵各樹種普通苗に比べ、造林コスト全体としてはバックホウ地拵(地搔)のコストが最も安く、トドマツ普通苗で17%、アカエゾマツ普通苗で16%のコスト削減となり、ブラッシュカッタートドマツ大苗は12%、アカエゾマツ大苗は8%の削減となっています(グラフ11)。



(グラフ11)地拵方法別・樹種・苗木種類別のコスト試算

4 まとめ

本試験は、ササ生地や疎林を早期に森林へ回復するため人工植栽による森林の育成を行い、造成に当たっては河川などへの土砂の流出を抑えることにより環境に配慮した施業とすることを目的として取り組んできました。

このため、従来ササ処理で行われてきた重機による地表処理(地搔)のほか表土を傷めないブラッシュカッターを使用するなどの地拵仕様毎の土砂流出量の違いや植栽木の成長状況について調査しました。その結果

- ① 土砂流出の低減については、試験開始前にブラッシュカッターの土壌保全効果を予想していましたが、施工当初はササ根系が残る地拵仕様で土砂流出量が抑えられる傾向があるものの、傾斜10度という比較的緩い条件下においては、植生の回復により顕著な差は無くなる結果となりました。
- ② 地拵方法による苗木の成長に対する差はトドマツ、アカエゾマツともにほとんどありませんでした。
- ③ 下刈条件(開始時期)による差は全期間下刈のトドマツ普通苗、アカエゾ大苗で良好であるほか、トドマツの普通・大苗、アカエゾマツの普通苗で下刈を実施しないことによる影響が顕著に現れてきています。
- ④ コスト比較については、バックホウ地拵について普通苗でも植栽3年目から2年程度の下刈で植生の被圧を脱する可能性があることが分かり、地拵えから下刈までの造林コストを低減できるものと考えます。

本研究の成果として、緩傾斜地において伐採、集造材からの一連の作業として大型機械で地掻による地拵を実施することによって、下刈の省力化まであわせた林業コストの低減に資することができると考えており、ブラッシュカッター等は事業体の導入コストの面からも課題になることも考え合わせると、現有機械の活用(特に現場に多数投入されているバックホウ)による効果的なコスト削減手法として有効であると考察します。

最後に

本試験は本年度で完了となりますが、地拵と植栽苗木の組合せによる下刈コスト低減として、地拵仕様の違いによるササの回復度合いから下刈の開始時期を調査するとともに、大苗の利用による省力化についても検討し、土砂流出に配慮した低コストで森林を育成する手法(組合せ)について考察出来たと考えています。