

冬下刈の普及を通じた作業負担の軽減・コスト削減に向けた取組について

四国森林管理局 四万十森林管理署 江嶋 健人
(元 安芸森林管理署)
森林整備部 森林整備課 福山 敦之
(元 安芸森林管理署)

1. はじめに（背景と取組）

現在、国内の人工林は標準伐期齢に達した林分が5割以上を占めており、年齢構成が偏った状況になっています。そのため、これまでの素材生産事業に加えて、主伐・再造林の継続的な実施により年齢構成の平準化を行い、持続可能な森林経営に繋げていく必要があります。しかし、長期的な木材価格の低迷により採算がとれないため、再造林の費用や労働力の確保が困難となり、手入れ不足の人工林や再造林が行われていない伐採跡地が増加するなど、林業の成長産業化への妨げになっています。

再造林を難しくしている要因として、コスト面については、平成30年標準単価表を確認すると、主伐後の地拵から間伐作業までの平均的な再造林費用は1ha当たり約260万円が必要とされています。この内の7割に当たる約170万円が下刈を含む植栽後10年間に費やされており、材価の低迷もあいまって採算が合わないため、森林所有者の造林・再造林意欲の低下を招いています(図1)。

また、労働力確保の観点から安全面について見てみると、特に、下刈作業は、真夏の過酷な時期に作業を行うため、炎天下の夏季環境下により作業能率の低下のみならず、熱中症やハチ刺傷害の危険性が非常に高いため、高性能林業機械の導入が進む素材生産事業に比べて肉体的な負担が大きく、また「キツイ・汚い・危険」の3Kが揃っており、緑の雇用などで山の仕事に就いた若者が離職する最大の原因になっていると考えられます。

このことから、安芸森林管理署では、下刈作業の省略によるコストの削減や下刈作業が大変な夏季を避けることで作業員の負担の軽減や作業効率の向上が図られるのではないかと考え、冬下刈の試験地を設定し、継続調査を行ったので、その結果について報告します。

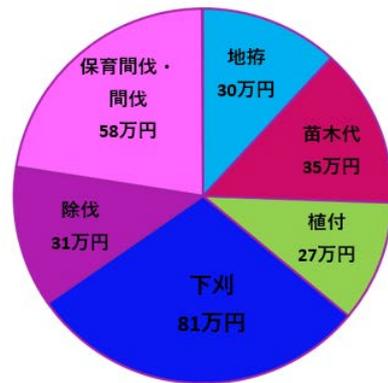


図1 再造林にかかる費用

2. 試験地と調査方法

本試験地は、四国森林管理局安芸森林管理署管内の高知県奈半利町にある須川山国有林1019林班は3小班(高知県奈半利町)に、平成20年3月にスギを3,000本/haを植栽しています。

試験地では、従来の夏に下刈を行う夏下刈区(図2ピンク部)と、冬に下刈を実施する冬下刈区(図

試験地の詳細

四国局 安芸森林管理署管内
高知県奈半利町
須川山1019林班は3小班
標高：600m-700m
斜面方向：北西
面積：5.97ha
植栽樹種：スギ(H20年植栽)
植栽密度：3000本/ha

夏下刈区：2.66ha
冬下刈区：1.43ha
無下刈区：1.88ha



図2 試験地の詳細

2 緑部)に加え、下刈作業をまったく実施しない無下刈区(図2黄部)を3区画ずつ計9区画設定し、(1)作業工程の変化、(2)植栽木の成長の変化、(3)作業時の労働負担や危険性の検証の3点について調査を行いました。

また、下刈実施区では、植栽後2年目から5年目まで計4回下刈を実施し、夏下刈区では7月、冬下刈区では1月に下刈を行い、平成29年9月に全ての箇所で行伐を実施しています。

調査方法は、作業工程については、請負事業者の作業日報から逆算し、除伐までの総人役数を算出して比較しました。

成長量については、各区画で標準地を設定し標準内の植栽木の根元径と樹高の測定を毎年5年間計測し、また、植栽後11年目の除伐実施後に胸高直径と樹高の調査を行い、成長量の変化を調査しました。さらに、除伐完了後に標準地の残存本数の調査を行い、ヘクタール当たりの本数密度の調査も行いました。

作業時の労働負担・危険性の検証については、作業従事者へ夏下刈と冬下刈の体感の違いを請負事業者へ聞き取ることにより調査を行いました。

3. 調査結果

(1) 作業工程の変化

ア 下刈工程

1回目では冬下刈区の工程が高くなっていますが、2回目以降はすべて冬下刈区の方が低くなっており、これらの結果を比較すると、冬下刈の方が夏下刈よりも効率的であることがわかります(図3)。

イ 除伐工程

無下刈区では下刈を実施していないため、除伐工程が悪くなりますが、下刈も含めて累計すると手間がかからないこととなります。また、下刈作業を実施した区間でも除伐工程に違いがあり、冬下刈区では本数密度が高いため樹冠閉鎖が早く起こり、雑灌木の成長が阻害され、誤伐箇所への代替更新も少なく、除伐工程が良くなる結果となりました。

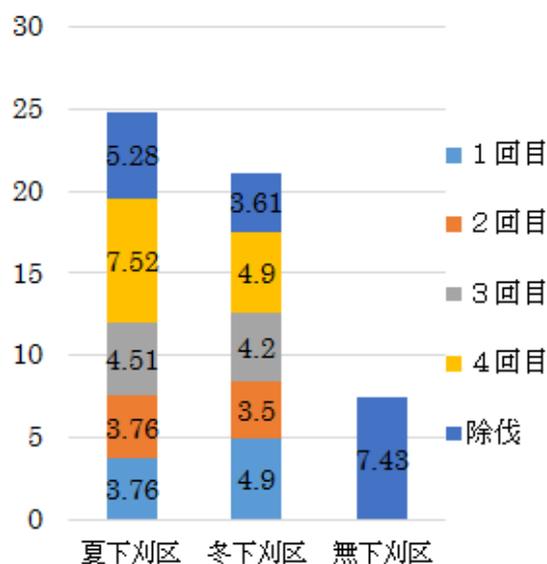


図3 設定区別 作業工程累計

(2) 植栽木の成長変化

ア 下刈終了時の成長

平成25年まで(下刈終了後)の連年調査では、植栽時から下刈終了時を比べると、直径成長率は夏下刈区で約7倍、冬下刈区で約6倍、無下刈区で約5倍となり、下刈作業の時期・有

	植栽時	下刈終了時	成長率
夏下刈区	0.97 cm	6.71 cm	約7倍
冬下刈区	1.00 cm	5.63 cm	約6倍
無下刈区	1.00 cm	5.26 cm	約5倍

表1 直径の成長の変化及び成長率

無の違いにより差がありました（表1）。

樹高成長率は、どの区画でもほぼ成長に差はありませんでした（表2）。このことを踏まえると、下刈終了時の成長量では、最も成長したのは、夏下刈となり、夏に下刈を実施した方が植栽木の成長には効果的であると考えられます。

イ 除伐終了後の成長

下刈後から除伐後の成長量では、直径成長は、夏下刈区で1.4倍、冬下刈区で1.6倍、無下刈区で1.4倍となり、こちらも下刈作業の時期・有無の違いにより差がありました（表3）。

樹高成長率は、夏下刈区で1.9倍、冬下刈区で2.0倍、無下刈区で1.7倍となり、この結果をみると、除伐終了時点においては、冬に下刈を実施した方が若干ですが植栽木の成長には優位であると考えられます（表4）。

形状比については、下刈終了時点では夏下刈区で49、冬下刈区で56、無下刈区で63となり、除伐終了後については夏下刈区で68、冬下刈区で70、無下刈区で78になりました。対照区の無下刈区は周囲を雑木等で覆われ、直径成長が抑制された結果、形状比が高くなったと考えられます。また、夏下刈と冬下刈と形状比の差は成長するにつれて小さくなりました。

除伐終了時の本数密度については、冬下刈区が1ha当たり2,820本と最も残存率が高く、次に夏下刈区が2,790本、無下刈区が2,520本となり、これらの枯損本数の違いについては、夏下刈区では下刈時の誤伐、無下刈区では、雑灌木による被圧等の影響が考えられます。

これらの結果を見ると、冬下刈は成長に少し遅いところがありますが、林分密度も高く成長に偏りがいいことから均一な成林が見込める状況になっています。無下刈区では、除伐後の成長量調査において、つるや草本類が繁茂した状態による影響からか、枯死や倒木、蔓巻きによる衰弱木が多く見られました（写真1）。

	植栽時	下刈終了時	成長率
夏下刈区	66 cm	330 cm	約5倍
冬下刈区	72 cm	317 cm	約4倍
無下刈区	68 cm	330 cm	約5倍

表2 樹高の成長の変化及び成長率

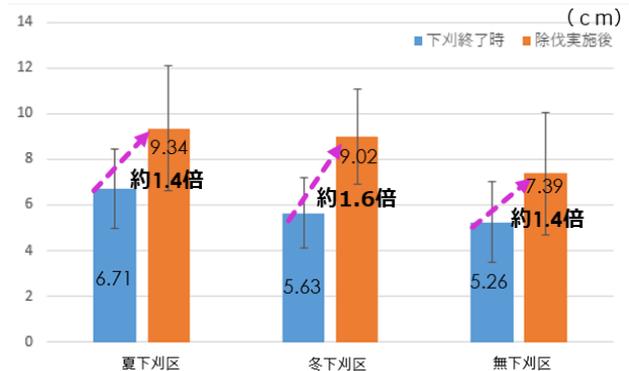


表3 除伐終了後の直径成長の変化

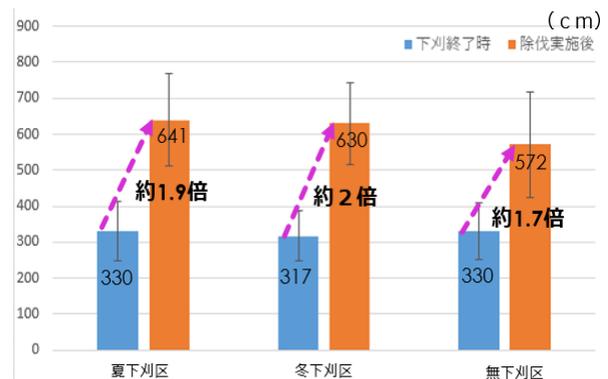


表4 除伐終了後の樹高成長の変化



写真1 無下刈区の風倒木写真

(3) 作業時の労働負担・危険性の検証

事業終了時に請負事業体へ聞き取り調査を実施した結果、次のような回答が得られました。

全体的にプラスの意見が多く聞かれ、

- ・冬下刈では、造林木の判別がつきやすく、誤伐の心配もないため作業しやすい。
- ・作業時期の気温が低いため、夏では辛さの要因となっていた保護具が防寒具としての効果があるため、夏に比べて快適に作業ができる。
- ・蜂がないので安全に作業できる。

といった意見が挙げられましたが、

一部今後の課題に繋がる意見も挙げられ、

- ・冬季は草本類が枯れて固くなるため、刈り払いにはエンジンの回転数を上げる必要性があり、燃料消費が激しい。
- ・刈払機は冬季の利用を想定としていないため、燃料やエンジンのキャブを調整する必要があり手間がかかる。
- ・冬季に屋外保管をすると、凍結やエンジン・配管システムの冷却により、エンジンの始動に時間がかかるため、屋内に保管する必要があり、毎日の移送の手間が増える。

といった意見も挙げられ、全体的に見てみると何らかの対策をとれば冬下刈を行った方が作業面・安全面でも便益が大きいことが分かりました。



写真2 請負事業体への聞き取り



写真3 冬下刈実施中の写真

4. 現地検討会で出された意見

これらの結果を現地検討会で紹介した際、請負事業体のみならず、発注者である地方公共団体からも意見を伺うことができ、内容としては、請負事業体への聞き取り調査と同様の意見が多く挙げられました。

また、無下刈については、「下刈を実施しないので作業としては手間が省けコストや労力面の低減を図ることが可能だが、他の下刈実施区と比較すると、風倒木や蔓巻きによる樹形の変形などの問題が数多く見られるため下刈作業は必要である。」といった意見も得ることができました。

5. まとめ

以上の結果を各項目でとりまとめると、工期面では、累計で見ると無下刈が最もコストが低くなりますが、植栽木の成長状況を併せて考えると、下刈作業の省略にも限界があるところですが、また、下刈作業を行う場合には、冬下刈を実施した方が工期が良く、効率的な作業ができると考えられます。

成長量・本数密度では、下刈終了段階では夏下刈の成長が良好となりましたが、除伐終了後の成長率および本数密度は冬下刈が最も高くなり、今後も継続的に調査を行っていく必要があると考え

られます。

安全面でも、冬季の作業は熱中症のみならず、ハチの刺傷災害も発生しないので安全に作業できることとなります。また、植栽木が見やすいため、誤伐が防げるだけでなく周囲の確認を行いながら安全に作業ができる利点大きいことが分かりました。

このことにより、冬下刈の実施については夏下刈と比較すると植栽木の成長に多少劣るところがありますが、下刈終了後の成長も良好で、リスク低減の面から見ても有効であり、保育のコストと効率の面から、また作業安全面においても有効であることがわかりました。

今回の調査結果では、刈払機の取扱いに関していくつかの問題点もあったところですが、他の作業地で必ずしも同様の結果が得られる確証はないことから、当該試験地の状況を継続して調査しつつ、異なる条件下でも冬下刈を実施し検証を行うことで知見を増やし、最良の方法を導き出して体系化を図り、更なる造林技術の向上と作業コストの低減を図り、ひいては民有林所有者の造林意欲の向上に繋がるよう努めていきたいと考えています。