

鍛冶屋又国有林におけるヒノキ低コスト造林試験

～10年生時の広葉樹の除伐が植栽木の成長に及ぼす効果～

近畿中国森林管理局 三重森林管理署 早瀬 亙
三重県林業研究所 島田 博匡

1 課題を取り上げた背景

三重森林管理署と三重県林業研究所との共同試験地では、低密度植栽と下刈り省略による低コスト化に着目し、植栽密度別に下刈り有無の条件が異なる試験区を設定して、植栽から下刈り、除伐、間伐までの作業コスト、ヒノキ植栽木の成長と形質を比較することで、収益性の高い育林体系の確立を目指しています。

この試験地では、植栽後12年が経過し、下刈り、除伐作業が完了したことから、これまでの経過、除伐が植栽木の成長に及ぼす効果、今後の施業について報告します。

2 試験地の地況

試験地を設定した鍛冶屋又国有林は、紀伊半島南部の三重県北牟婁郡紀北町に所在しています。ここは、大台山系の南東斜面側に位置するため、我が国でも有数の多雨地帯で、尾鷲ヒノキで有名な林業地です（図-1）。

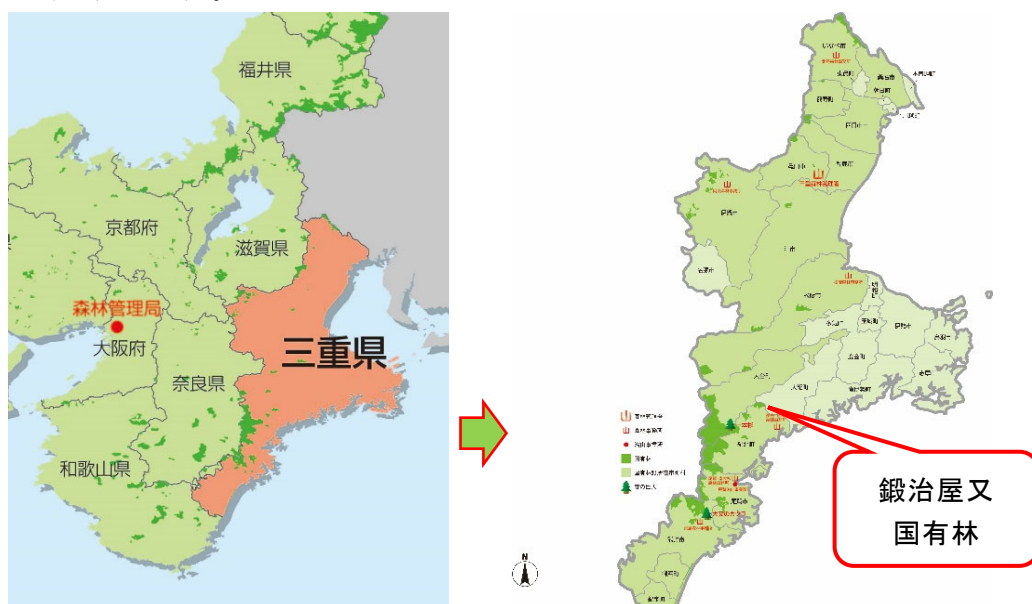


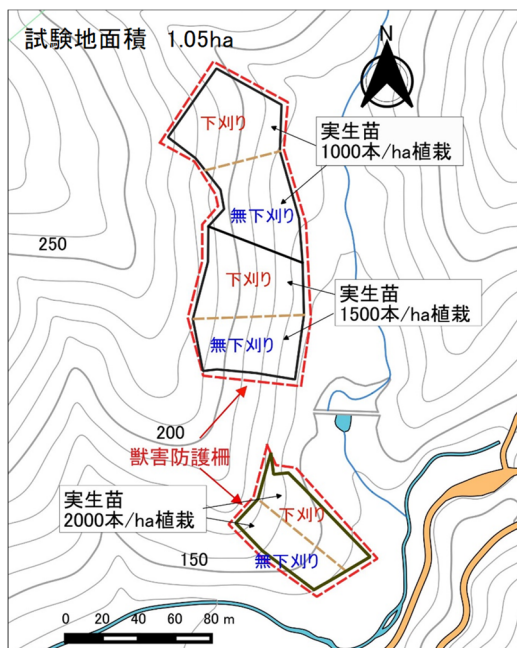
図-1 試験地の位置

3 試験地の概要

試験地の全面積は1.05haであり、0.12～0.22haの6区画を設定しています（図-2）。

また、それぞれの区画に獣害防護柵を設置しており、全体的には東向き斜面となっています。

2008年春に皆伐した伐採跡地に植栽密度をヘクタール当たり2,000本、1,500本、1,000本植栽とする区画を設定し（以下、2,000本区、1,500本区、1,000本区と称す。）、それぞれの植栽密度区、下刈りを実施する区画、しない区画に分けて、ヒノキの実生苗の植栽を行いました（写真-1）。



図－２ 試験地の概要



写真－１ 試験地の状況
(2010年3月植栽後)

4 施業経過

2010年1月中旬から3月上旬にかけて地拵え、獣害防護柵を設置し、同年3月にヒノキ2年生実生苗を植栽しました。

植栽後は下刈り区のみ植栽年の2010年から6年生時の2015年までの7月または8月に毎年1回、植栽木の根元周り1m程度の坪刈りを行いました。また、6年生時までの調査で、下刈り区、無下刈り区ともに広葉樹が多数侵入して植栽木と競合していたことから、10年生時の2019年7月に広葉樹の除伐を実施しました(写真－2)。

2018年除伐前



2019年除伐後



写真－２ 除伐前後の状況(1,500本区)

5 調査方法

植栽直後、各区画内に450～900m²のプロットを設け、植栽時、1～6成長期後、除伐実施年前後の9～11成長期後に、プロット内の植栽木の生存率、樹高、直径(地際あるいは胸高)、樹冠面積などを測定しました。

なお、植栽後6成長期までの調査結果については島田ら³⁾にまとめられています。

6 調査結果

(1) 生存率の推移

11 成長期後の生存率は下刈り区 80.6~98.0%、無下刈り区 78.6~88.9%で、1,500 本区では下刈り区の生存率の方が低くなっていました。いずれの区画でも枯死木の大半は植栽初年度に発生しており、その後はほとんど枯死木が発生しなかったことから、下刈りの有無は生存率にほとんど影響しなかったと考えられます(図-3)。

また、11 成長期後における分岐、クランク、屈曲などの樹形異常の発生率は下刈り区 3.3~12.6%、無下刈り区 8.3~18.9%であり、無下刈り区の方が高い傾向がみられました。

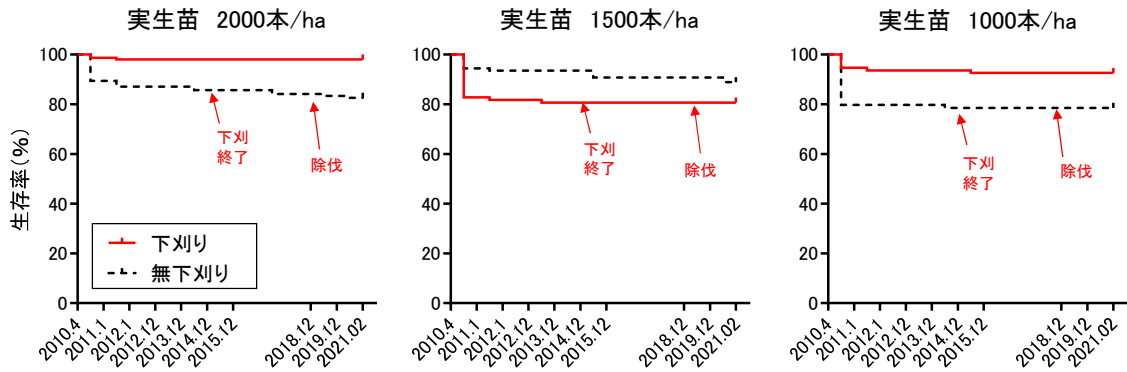


図-3 植栽木の生存率の推移

(2) 平均樹高の推移

4 年生時頃から、2,000 本区、1,500 本区、1,000 本区ともに下刈り区が無下刈り区に比べ成長が若干良かったものの、経年推移での顕著な伸びの差は見受けられませんでした。また、試験区間の違いはほとんどみられませんでした(図-4)。

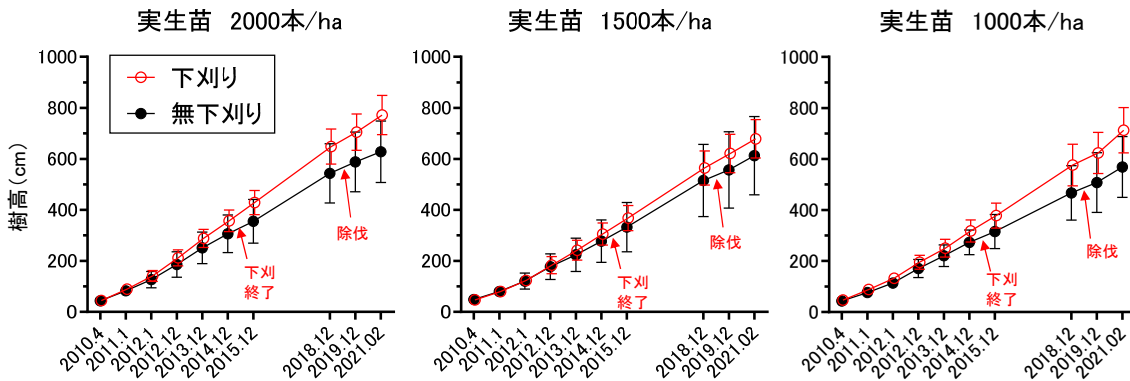
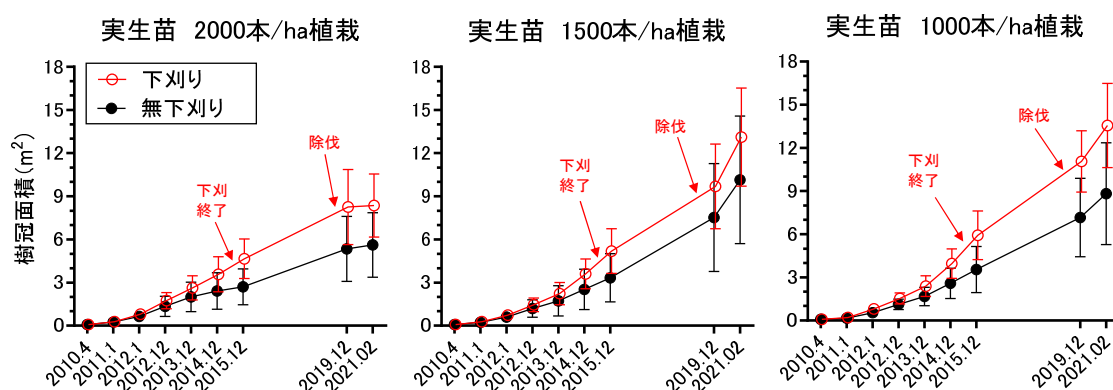


図-4 植栽木の樹高の推移。誤差線は標準偏差を示す。

(3) 平均樹冠面積の推移

除伐実施時までは無下刈り区は下刈り区よりも樹冠面積の成長が劣る傾向にあり、その差が年々広がる傾向がみられましたが、除伐4ヶ月後に調査した10年生時以降は無下刈り区の成長量が下刈り区と同程度まで大きくなりました。

また、植栽密度による違いについては、下刈り区、無下刈り区ともに樹冠が閉鎖していた2,000本区では除伐後もほとんど樹冠面積は変化しませんでした。1,500本区と1,000本区では、除伐実施翌年の11年生時に著しく樹冠が大きくなりました(図-5)。

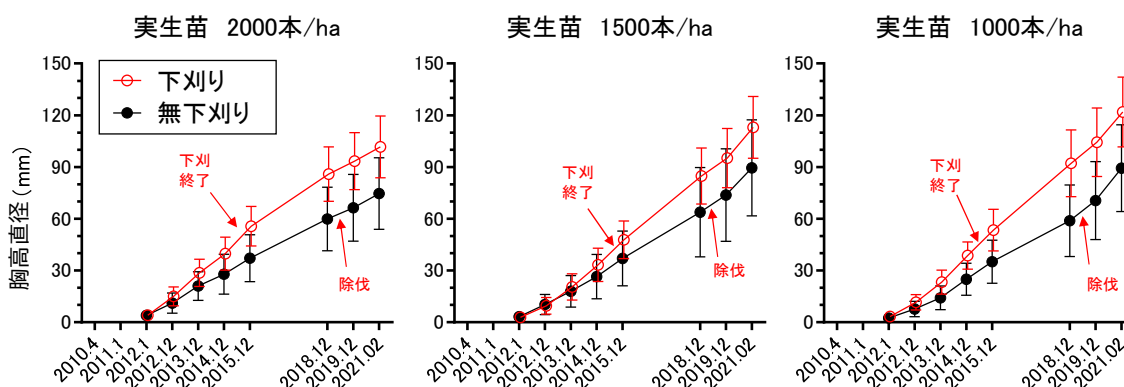


図－5 植栽木の樹冠面積の推移。誤差線は標準偏差を示す。

(4) 平均胸高直径の推移

樹冠面積と同じく、9年生時までは無下刈り区は下刈り区より成長が劣る傾向にあり、その差が年々広がる傾向がみられましたが、除伐4ヶ月後に調査した10年生時以降は無下刈り区の成長量が下刈り区と同程度まで大きくなっていました。

また、除伐実施翌年の11年生時に1,500本区、1,000本区で下刈り区、無下刈り区ともに成長量が高まり、2,000本区よりも有意に大きくなりました(図－6)。



図－6 植栽木の胸高直径の推移。誤差線は標準偏差を示す。

(5) 経費試算

これまでの施業に要した経費を、「(令和3年3月)林野庁計画課造林、保育及び間伐事業標準工程表」及び、歩掛が無いものは「(令和3年)三重県造林事業標準単価表」より算出しました。なお、除伐経費については、2,000本下刈り区の経費を標準歩掛と等しいと仮定し、作業日報に記録された2,000本下刈り区の除伐にかかる総所要時間を1として各区画の総所要時間との比率を求め、各区画の比率を標準歩掛に乗じることで各区画の経費を算出しました。

さらに、植栽密度毎の坪刈りの全刈りに対する総所要時間の比率については伊藤ら¹⁾を参考にしました。

除伐経費は無下刈り区で大きい傾向がみられますが、無下刈り区の総育林経費は下刈り区よりも縮減できました。

また、植栽、下刈り経費が抑えられたことにより、除伐まで実施しても、従来の作業方法で下刈りまで実施した場合より経費を抑えられました（図-7）。

7 まとめ

- (1) 9年生時までは、植栽木の成長に植栽密度の影響はみられませんでした。無下刈り区の樹冠面積、胸高直径の成長量は下刈り区よりも劣っていました。
- (2) 除伐実施直後の10年生時に、無下刈り区の樹冠面積、胸高直径の成長量は下刈り区と同程度まで大きくなりました。
- (3) 除伐実施翌年の11年生時には、樹冠面積、胸高直径の成長が高まり、1,500本区、1,000本区で無下刈り区、下刈り区ともに、2,000本区よりも有意に大きくなりました。
- (4) 樹高成長は、除伐後も植栽密度の影響をほとんど受けませんでした。
- (5) 2,000本区では除伐直前には植栽木の樹冠がほぼ閉鎖していたのに対し、1,500本区、1,000本区では侵入広葉樹を除伐することで樹冠面積が増加し、それに伴って直径成長も大きくなりました。
- (6) 除伐経費は、無下刈り区で下刈り区より大きい傾向がありましたが、除伐までの総育林経費は、無下刈り区は下刈り区を超えませんでした。また、除伐を実施した各区画の総育林経費は、下刈りまでの従来方法と比較して小さくなりました。

8 おわりに

今後の計画として、林分収穫表の樹高成長曲線²⁾と相対幹距比から初回間伐の時期を検討したところ、1,500本区、1,000本区では当面間伐を行う必要はありませんが、2,000本区では24年生時までに間伐が必要と考えられました。

今後は、間伐まで含めた育林経費と将来予測される収穫量のバランスから、植栽密度、下刈り有無の最適な組み合わせを検討する予定です。

この計画を基本に、今後も、三重森林管理署と三重県林業研究所では共同試験を継続していきます。

引用文献

- 1) 伊藤 愛・綿野好則・袴田哲司・山本茂弘・近藤 晃 植栽密度の異なるスギ・ヒノキ造林地における下刈り方法の違いが作業工程と植栽木の初期成長量に及ぼす影響：静岡県農林技術研究所研究報告第8号、89～93、2015
- 2) 島田博匡 三重県のスギ・ヒノキ人工林における長伐期施業に対応した林分収穫表の作成：三重県林業研究所研究報告第2号、1～28、2010
- 3) 島田博匡・奥田清貴・中井昌之 三重県鍛冶屋又国有林において低密度で植栽したヒノキの初期成長に及ぼす植栽密度と下刈り及び苗タイプの影響：三重県林業研究所研究報告第7号、1～19、2017

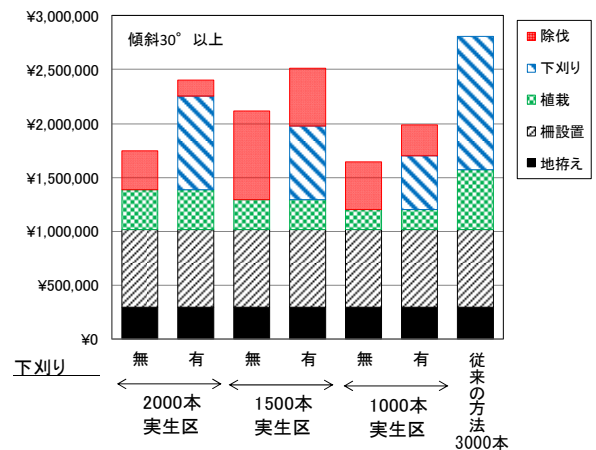


図-7 これまでの施業に要した経費の試算