

# 保育作業の省力化について ～下刈・除伐作業の省力化の経過報告～

四国森林管理局 森林技術センター  
業務係長 新倉 和宏  
森林技術専門官 鷹野 孝司

## 1 はじめに

木材価格が低迷する中、再生林に係る経費が重く負担となっている状況で保育作業の低コスト化が喫緊の課題となっています。この保育作業のうち下刈・除伐作業などの初期作業は、特にコストが掛かる作業です。したがって、下刈・除伐作業を省力化することができれば保育作業の低コスト化につながります。

しかし、省力化の取組は試験的、または一部の現場段階で行われるのみで、広く実施されるには至っていません。

そこで、私たちは保育作業の低コスト化を目指し、下刈・除伐作業の省力化試験に取り組んでいます。今回の発表は、2007 年度の報告後の経過報告です。



写真 1 冬刈実施後の状況(須川山試験地)

## 2 保育作業の現状

四国森林管理局では、下刈は植栽後に 4～5 回程度実施され、8 月までに完了することとなっています。また、造林方針では、植栽木の成長に支障がない箇所については、極力省力化することとなっていますが、実際には 5 回下刈が多く実施されています。除伐は植栽後 10～15 年後の時期に実施されていますが、植栽木がすでに雑木等を超えて成長している箇所でも実施され、また密度調整のために除伐Ⅱ類も行われています。

以上のように、下刈・除伐作業の省力化への取組はあまり積極的に行われていないのが現状です。

## 3 下刈作業の省力化試験の概要及び結果

本試験は、高知県内の国有林 3 箇所(スギ 2 箇所、ヒノキ 1 箇所)で行い、下刈回数の違いによる植栽木の成長量を比較しました。また、実施時季の違いによる成長量及び下刈工期の比較も行いました。

### 3-1 試験地 1

試験地 1 は、いの町奥南川山 272 林班に設定しました。標高が約 750～950m の北向き斜面で、25m × 25m の群状複層林地(モザイク状)内にあり、1998 年度にスギ 3,000 本/ha を植栽しました(写真 2)。

調査方法は、無下刈区及び5回下刈区(以下「下刈区」とする)を設定し、それぞれの調査区で、1998～2003年に根元径と樹高を測定し、2006～2011年に胸高直径と樹高を測定して、成長量の比較を行うこととしました。

まず、根元径では植栽後3年目までは、無下刈区と下刈区で成長差は見られませんが、4年後に成長差が生じはじめました。そして、5年目では無下刈区が2.4cm、下刈区が4.0cmとなり約1.7倍の成長差が生じました(図1)。次に樹高では、植栽後5年目までほとんど成長差はみられませんが、5年目から8年目にかけて大きく成長差が生じました。その後、成長差はあまり変わらずに推移し、13年目では無下刈区が558.3cm、下刈区が867.7cmと約1.6倍の成長差が生じました(図2)。



写真2 試験地1(奥南川山272)

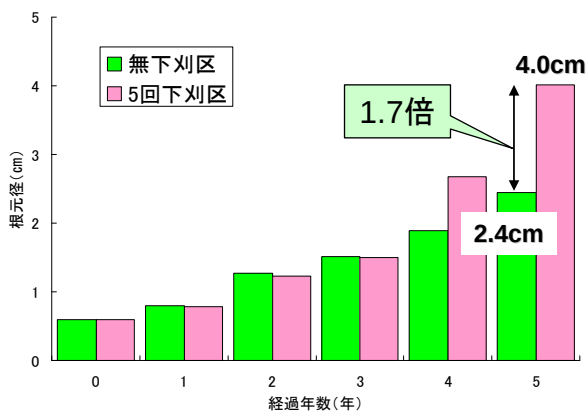


図1 根元成長

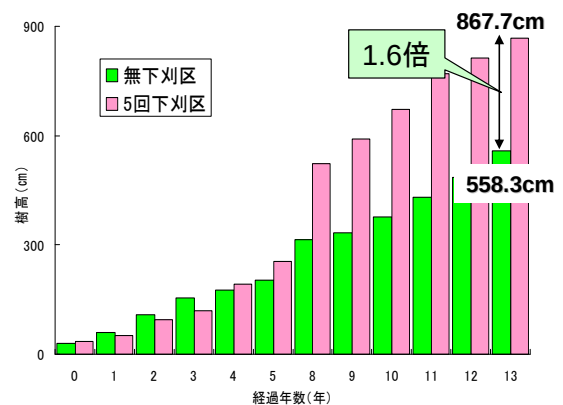


図2 樹高成長

### 3-2 試験地2

試験地2は、いの町奥南川山268林班に設定しました。標高が約1,000～1,100mで南西向き斜面で、1994年度にヒノキ3,000本/haを植栽しました(写真3)。

調査方法は試験地1と同様に、無下刈区及び5回下刈区(以下「下刈区」とする)を設定し、それぞれの調査区で1994～1999年に根元径と樹高を測定し、2006～2011年に胸高直径と樹高を測定して成長量を比較することとしました。

まず、根元径では植栽後3年目までは成長差はほとんどなく、4年目から成長差が生じはじめました。5年目では、無下刈区が3.0cm、下刈区が3.8cmで約1.3倍の成長差が生じましたが、試験地1ほどではありませんでした(図3)。次に樹高では、植栽後5年目までは成長差はほとんどなく、植栽後16年目でも無下刈区590cm、下刈区700cmと約1.2倍程度の成長差であり、根元成長と同様に試験地1ほど成長差は生じませんでした(図4)。



写真3 試験地2(奥南川山268)

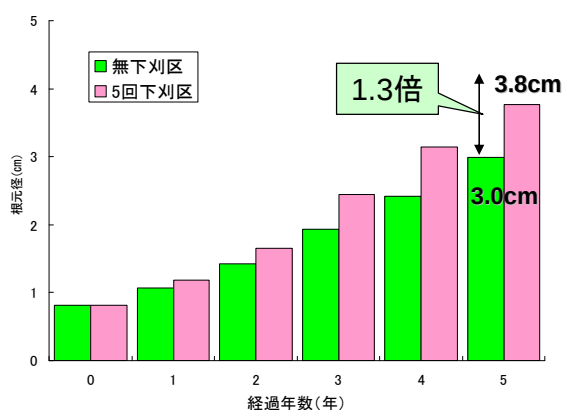


図 3 根元成長

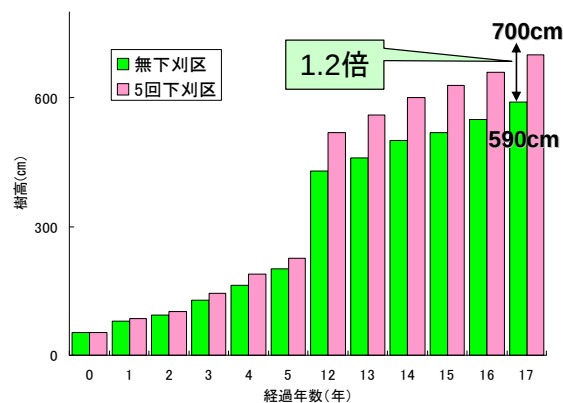


図 4 樹高成長

### 3-3 試験地 3

試験地 3 は、奈半利町須川山に設定しました。標高が約 600～750m の北西向き斜面で、2007 年度にスギ 3,000 本/ha を植栽しました (図 5)。

調査方法は、無下刈区、夏下刈区 (以下「夏刈区」とする) 及び冬下刈区 (以下「冬刈区」とする) を設定し、それぞれの調査区で 2008～2011 年に根元径と樹高を測定して成長量の比較を行うとともに、作業工程の比較を行うこととしました。植栽後 1 年目は下刈を省略し、2 年目以降は夏刈区は下刈を 7 月に実施し、冬刈区は 1 月に実施しました。

まず、根元径では植栽後 4 年目で無下刈区が 3.0cm、夏刈区が 3.7cm、冬刈区が 3.1cm で夏刈区が最も成長し、無下刈区と冬刈区の成長差はほとんどありませんでした (図 6)。次に、樹高は植栽後 4 年目で無下刈区が 217cm、夏刈区が 201cm、冬刈区が 202cm で無下刈区が最も成長し、夏刈区と冬刈区の成長差はほとんどありませんでした (図 7)。ただ、全体的に植栽後 4 年目では各区の成長にはあまり差がみられませんでした。これは、試験地 1 及び試験地 2 と同様の結果でした。

続いて、夏刈と冬刈の工程比較では、2009 年度は夏刈区が 3.76 人役/ha、冬刈区が 4.90 人役/ha で冬刈区が多く人役を要しました (表 1)。これは、植栽後 1 年目に下刈を省略したので、木本類が多く、さらに冬場の成長休止期で茎などが堅くなっていたことが作業能率の低下につながったと考えられます。2010 年度は、夏刈区が 3.76 人役/ha、冬刈区が 3.50 人役/ha で 2009 年度に比べ夏刈区では変化がありませんが、冬刈区では 1.40 人役少なく作業能率が上がりました。また、冬刈では、夏場に繁茂していた下層植生が落葉していることから、植栽木の誤伐がほとんどありませんでした。さらに冬はハチ災害が発生しないので、作業者の労働安全面からも有効です。作業者からの聞き取りでは「作業能率は良く、今後このようなことを検討してほしい」等の声もありました。

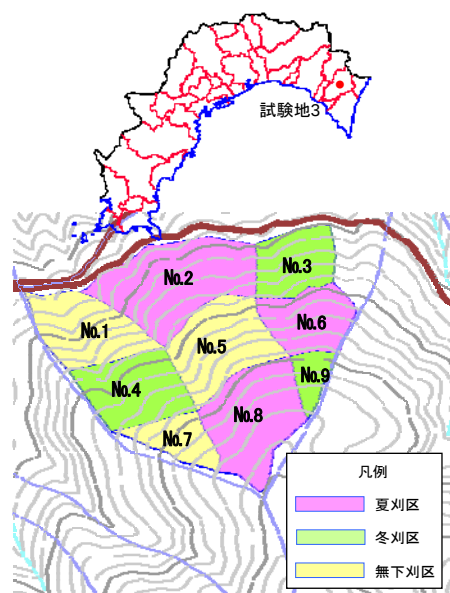


図 5 試験地 3 (須川山試験地)

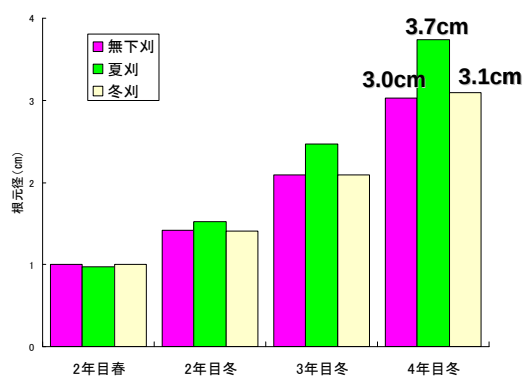


図 6 根元成長

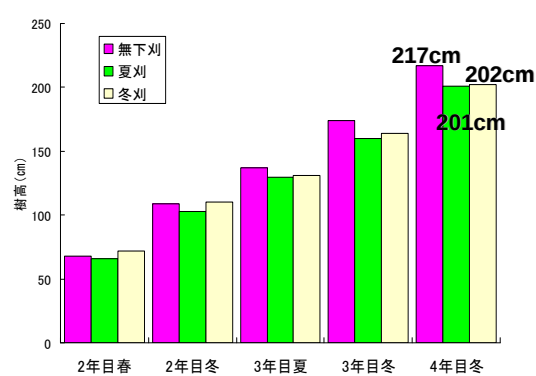


図 7 樹高成長

表 1 下刈功程比較

|      | 2009夏 | 2009冬 | 2010夏 | 2010冬 | 単位 人役/ha<br>平均 |
|------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| 夏刈区  | 3.76  | 0.00  | 3.76  | 0.00  | 3.76           |
| 冬刈区  | 0.00  | 4.90  | 0.00  | 3.50  | 4.20           |
| 無下刈区 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00           |

### 3-4 まとめ

以上から、下刈作業については

- ① スギは植栽後 4 年程度までは、無下刈区と下刈区の間に成長差はほとんどなく、5 年目以降に成長差が生じる。
- ② ヒノキはスギに比べて下刈による成長への影響は小さい。
- ③ 下刈実施時季は夏季、冬季でも植栽後 4 年目までは、大きな成長差はみられない。
- ④ 冬刈は夏刈に比べて作業強度が低く、作業能率が高い。また、誤伐及びハチ災害の回避の面でも有効である。

という結果になりました。

標高、林地傾斜、植栽密度、下層植生など植栽木の生育環境により、その成長は異なると考えられますが、試験地と生育環境が似ている箇所であれば省力化は期待できると思います。しかし、生育環境は一樣ではないため、様々な環境においてさらに調査を継続していく必要があります。

今後の下刈作業の実施については、たとえば、スギでは植栽後 4 年目までは成長差がみられないので、それまでは下刈作業は行わず、4 年目に最初の下刈(夏刈)を実施し、5 年目に作業強度が低い冬に下刈を実施するなど、回数や時季を柔軟に考えることも可能です。

## 4 除伐の省力化試験の概要及び結果

本試験は、高知県内の国有林 3 箇所(スギ 1 箇所、ヒノキ 2 箇所)で行い、除伐の有無による植栽木の成長量を比較しました。

#### 4-1 試験地 1

試験地 1 は、下刈試験地 1 と同様のいの町奥南川山 272 林班に無除伐区及び除伐区を設定しました。2006 年の除伐時ではヒノキ 13 年生でした。無除伐区の林分状況は、ヒノキの平均樹高 5.3m、林分密度が約 2,700 本/ha、広葉樹の平均樹高 4.4m、林分密度が約 7,000 本/ha です。一方、除伐区はヒノキの平均樹高 5.2m、林分密度が約 3,000 本/ha、広葉樹の平均樹高 4.0m、林分密度が約 7,500 本/ha です。ヒノキはすでに広葉樹から抜け出し、あまり競合状態にあるとはいえない状況でした。

調査方法は、それぞれの調査区で 2009～2011 年に胸高直径と樹高を測定して、成長量の比較を行うこととしました。

除伐後 5 年目の胸高直径成長率は、無除伐区が 137%、除伐区が 169%となり 32 ポイントの差が生じました。樹高成長率は無除伐区が 135%、除伐区は 144%となり 9 ポイントの差が生じました。また除伐前と除伐後の形状比の変化では、除伐前を 100 としたときに無除伐区は 99.0、除伐区は 85.1 となりました(図 8、9)。

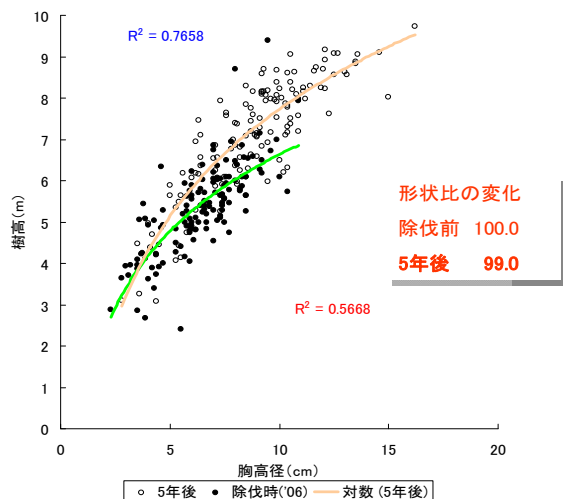


図 8 無除伐区の形状比の変化

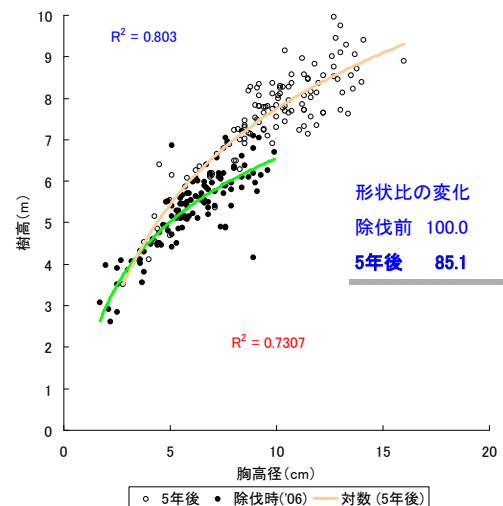


図 9 除伐区の形状比の変化

#### 4-2 試験地 2

試験地 2 は、奈半利町野川山に設定しました(写真 4)。標高が 200～400m の北西向き斜面で、2008 年の除伐時はヒノキ 12 年生でした。無除伐区の林分状況は、平均樹高 4.6m、林分密度が約 2,300 本/ha です。一方、除伐区は平均樹高 5.2m、林分密度が約 3,000 本/ha です。広葉樹については調査していませんが、ヒノキと広葉樹の樹高は同程度であり、競合状態にあるか、若干脱している状態でした。また、調査は 2008～2011 年に行いました。

除伐後 3 年目の胸高直径成長率は、無除伐区が 127%、除伐区が 142%となり 16 ポイントの差が生じました。樹高成長率は無除伐区が 117%、除伐区は 121%となり 4 ポイントの差が生じました。また除伐前と除伐後の形状比の変化では、無除伐区は 92.5、除伐区は 85.5 となりました(図 10、11)。



写真 4 除伐試験地 2(野川山)

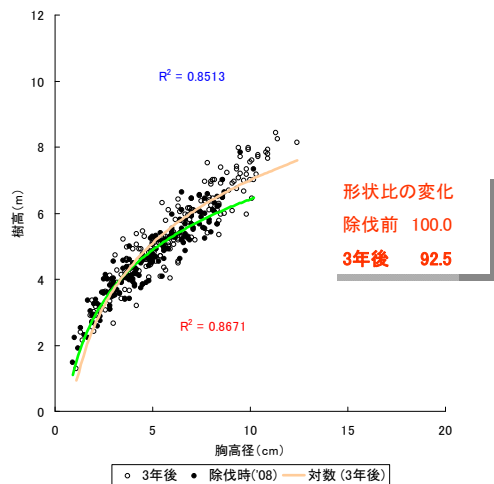


図 10 無除伐区の形状比の変化

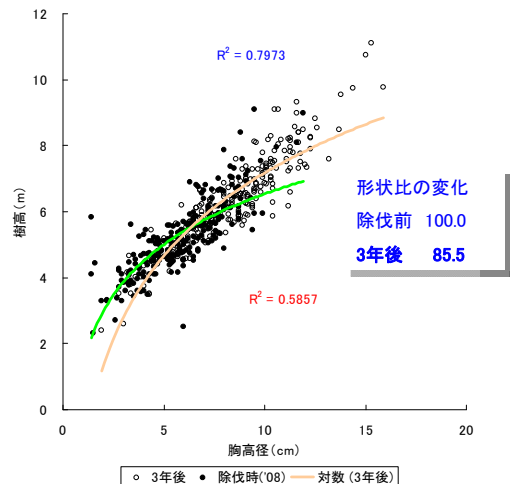


図 11 除伐区の形状比の変化

#### 4-3 試験地 3

試験地 3 は、香美市猪野々山に設定しました(写真 5)。標高が 850～1,100m の南西向き斜面で、2009 年の除伐時はスギ 13 年生でした。無除伐区の林分状況は、平均樹高 6.2m、林分密度約 2,500 本/ha です。一方、除伐区は平均樹高 6.6m、林分密度が約 2,500 本/ha です。こちらも広葉樹については調査していませんが、スギはすでに広葉樹から 1m 以上抜け出している状況で競合状態にはありませんでした。また、調査は 2009～2011 年に行いました。

除伐 1 年後の胸高直径成長率は、無除伐区が 120%、除伐区が 123% となり 3 ポイントの差が生じました。樹高成長率は無除伐区が 123%、除伐区が 124% で 1 ポイントの差が生じました。試験地 3 では、両者ともにほとんど差がありませんでした。また、除伐前と除伐後の形状比の変化はほとんどありませんでした(図 12、13)。



写真 5 除伐試験地 3(猪野々山)

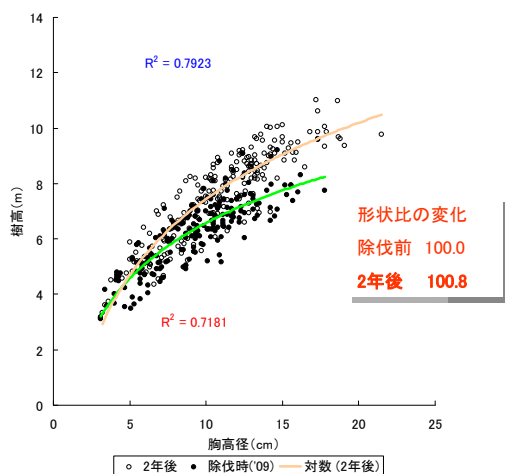


図 12 無除伐区の形状比の変化

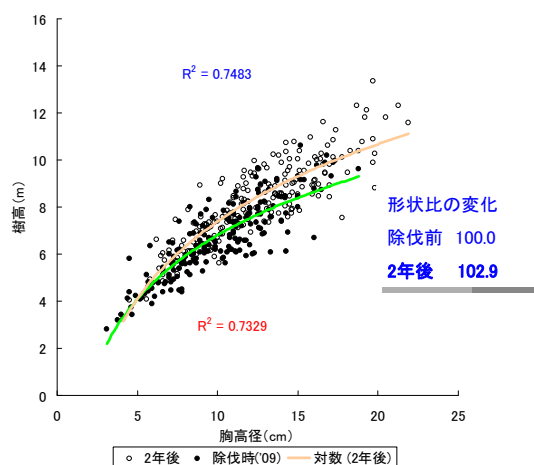


図 13 除伐区の形状比の変化

#### 4-4 除伐作業のまとめ

以上から、除伐作業については、

- ① 除伐作業は、樹高成長より肥大成長に与える影響が大きい。
- ② 除伐後 2 年程度までは、除伐作業が成長に与える影響は小さい。

という結果になりました。

今後は、継続してデータを収集するとともに、周囲の広葉樹との競合状態を見極めることが除伐作業の省力化につながると考えられることから、あわせて広葉樹の調査を行っていく必要があると思われます。

#### 5 おわりに

今回の調査で得られたデータは限られた箇所での結果ですが、保育作業の省力化につながるデータであると考えています。しかし、省力化についての情報はまだまだ不足しているので、継続してデータ収集に努めていきたいと考えています。そして、このような取組を日本各地で行い、さらに多くの情報を収集し、共有していくことが今後の低コスト化につながっていくと思います。

また、保育作業は従来の画一的な実施ではなく、現地の状況を十分に考慮した上で、地域ごとに柔軟に対応し省力化を図っていくべきであると考えます。また、実施にあたっては将来林分を十分に見据えることが必要であり、多様な森林へ誘導するという観点から有用広葉樹を残すなど、保育作業を必ずしも潔癖に実施しないことも低コスト化につながると考えます。