

報 文

佐賀県におけるスギ、クヌギ、ケヤキの造林地での下刈りの省力化試験<sup>\*1</sup>  
—下刈り回数と防草シート設置の省力効果—

谷川直太<sup>\*2</sup>・挽地あい子<sup>\*2</sup>・真崎修一<sup>\*3</sup>・山上健次<sup>\*3</sup>

谷川直太・挽地あい子・真崎修一・山上健次：佐賀県におけるスギ、クヌギ、ケヤキの造林地での下刈りの省力化試験—下刈り回数と防草シート設置の省力効果— 九州森林研究 67：98－101，2014 6年生のスギ、クヌギ、ケヤキ植栽地において、下刈り回数低減区、防草シート設置区、および通常の下刈り区の成長を比較した。下刈り回数低減区では、スギ、ケヤキで明らかに成長が遅れたが、クヌギでは成長の遅れはみられなかった。シート設置区では、スギで成長が遅れたが、クヌギ、ケヤキでは成長は良好で、樹高は3処理区の中で最も高かった。シート設置により、植栽木から離れて生じた雑草木が、側方から植栽木を適度に被圧することで広葉樹種の樹高成長が促進されたものと考えられた。シート設置費用は1,120千円/haで、下刈り8回分のコストと同程度と試算されたが、今後シートの面積や種類を検討することでシート設置が通常下刈りより有利になる可能性があると考えられた。

キーワード：下刈り回数、防草シート、クヌギ、ケヤキ、広葉樹造林

I. はじめに

下刈りは、植栽後6年間程度は必要とされ、足場の悪い林地で夏の暑い時期に行う作業は労働負担が大きく、育林経費に占める割合も約4割と大きい(2)。今後、再造林を促進する上で、育林経費で大きな割合を占める下刈りを省力化し、低コスト化を実現することが要望されており、省力化技術として、下刈り方法や回数の低減(2, 5)、シート、除草剤等による雑草木抑制(1, 3)、コンテナ苗(8)等の研究が行われている。このうち、下刈り回数低減や防草シートについては、これまで多くの研究が行われているが、スギ等の針葉樹を対象にした事例が大部分であり、広葉樹を対象とした事例は少ない。

そこで本研究では、スギ、クヌギ、ケヤキの植栽地において、下刈り回数低減と防草シート設置による下刈り省力化の可能性を検証することを目的とした。

II. 試験地と方法

試験地は、佐賀県藤津郡太良町に設定した。標高は約590mであり、斜面方位は北東、斜面位置は山腹中部、平均傾斜は15度であった。試験地設定以前はスギの人工林として利用されており、試験地はその皆伐跡地である。

2008年2月に下刈り区、下刈り回数低減区(以下、低減区)、防草シート設置区(以下、シート区)の3処理区を設定し、それぞれの区にスギ、クヌギ、ケヤキの植栽区画を設け、本数密度2,000本/haで植栽した(図-1)。下刈り区は年に1, 2回下刈りを実施した。低減区は4年目の2011年8月に初回の下刈りを実施し、その後無下刈りとした。シート区は、植栽直後の2008年3月、防草シート(日本ワイドクロス(株)製)を1.5m×

1.5mの正方形に裁断したものを植栽木中心に敷き、無下刈りとした(写真-1)。植栽間隔は2.2mなので、0.7m幅のシート無被覆の列が生じた。つる切りは全処理区で適宜実施した。

植栽木の周辺環境として、雑草木の優占種樹高(以下、雑草木樹高)と林内相対照度(以下、相対照度)を測定した。雑草木樹高は、2009~2013年にかけて植栽木を中心とする2m×2mの方形プロット内で、被度が最も大きい樹種の樹高を1cm括約で測定した。相対照度は、2009年9月に照度計(TOPCOM IM-2D, TOPCOM社製)2台で、植栽木の近傍と裸地の照度を同時測定して算出した。相対照度は、高さ20~160cmまで、20cm毎に測定した。対象本数は、雑草木樹高の計測において各処理区の樹種毎に3本、相対照度の計測において同5本とした。

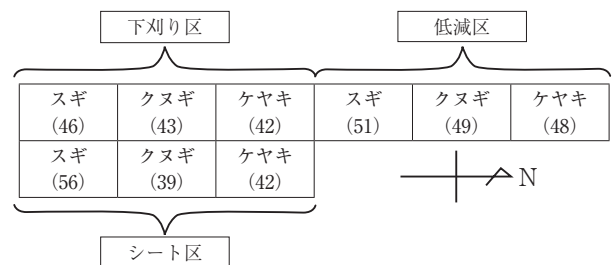


図-1. 各植栽区画の配置  
( ) 内の数字は、解析対象木の木数。



写真-1. シート設置のスギ植栽区画

<sup>\*1</sup> Tanigawa, N., Hikichi, A., Masaki, S. and Yamakami, K. : Labor-saving trial for weeding treatment at Sugi, Kunugi, and Keyaki plantations in Saga Pref. The effect of weeding frequency and weeding sheet.

<sup>\*2</sup> 佐賀県林業試験場 Saga Pref. Forest Exp. Stn., Yamato, Saga 840-0212, Japan.

<sup>\*3</sup> 元佐賀県林業試験場 Saga Pref. Forest Exp. Stn., Yamato, Saga 840-0212, Japan.

植栽木の成長量として、植栽直後と2009～2012年にかけての成長休止期に全植栽木の樹高を1cm括約、根元径を0.1mm括約で測定した。各処理区の差を比較するため、分散分析を行い、有意差が認められた場合は、Tukey-Kramer法で多重比較（有意水準5%）を行った。

また、防草シート設置に掛かる費用も試算した。

### Ⅲ. 結果

#### (1) 雑草木樹高

雑草木樹高と植栽木樹高の推移を図-2に示す。全樹種において、低減区の下刈り実施前の2011年7月まで、雑草木樹高が植栽木樹高を上回った。雑草木樹高と植栽木樹高の差は、低減区の下刈り実施前まで、シート区が低減区より小さかった。

#### (2) 林内相対照度

相対照度の高さ別の分布を図-3に示す。下刈り区が最も高く、次いでシート区、低減区の順に小さくなった。また、相対照度測定直前の2009年3月の平均樹高はスギが67cm、クヌギが76cm、ケヤキが105cmであったが、平均樹高付近以上では、シート区の相対照度は下刈り区の値に近かった。

#### (3) スギ植栽木の成長

図-4(a)にスギの樹高と根元径の推移を示す。樹高については、低減区が5、6年生で、シート区が6年生で、下刈り区より有意に小さかった。根元径については、低減区、シート区ともに3年生以降、下刈り区より有意に小さかった。6年生時点では、下刈り区を100%とすると、低減区、シート区は、それぞれ樹高が72%、82%、根元径が62%、54%であった。

樹高成長量については、低減区が3年目以降、シート区が4年目以降、下刈り区より有意に小さかった。根元径成長量については、低減区、シート区ともに、2年目以降、下刈り区より有意に小さくなった。低減区の2～4年目、シート区の4、5年目の根元径成長量は下刈り区の半分以下であった。

#### (4) クヌギ植栽木の成長

図-4(b)にクヌギの樹高と根元径の推移を示す。クヌギでは、植栽直後にはほぼ枯死状態となった後、萌芽再生した個体が全処理区で多数発生したため、2年生の樹高、根元径ともに植栽直後より低下した。

樹高については、低減区が3～5年生で、シート区が5、6年生で、下刈り区より有意に大きかった。根元径については、シート区が3年生で下刈り区より有意に大きかったが、それ以外の組合せでは差が生じなかった。

樹高成長量については、シート区が4年目以降に大きく増加し、4、5年目のシート区の成長量は他2区の倍以上で、有意に大きかった。一方、低減区の成長量は2年目で最も大きかったが、以降は鈍化した。根元径成長量については、低減区が3、4年目で、下刈り区より有意に小さかった。

#### (5) ケヤキ植栽木の成長

図-4(c)にケヤキの樹高と根元径の推移を示す。

樹高については、シート区が、2～5年生で下刈り区より有意に大きく、2～6年生で低減区より有意に大きかった。また、低減区が3～6年生で下刈り区より有意に小さかった。根元径につ

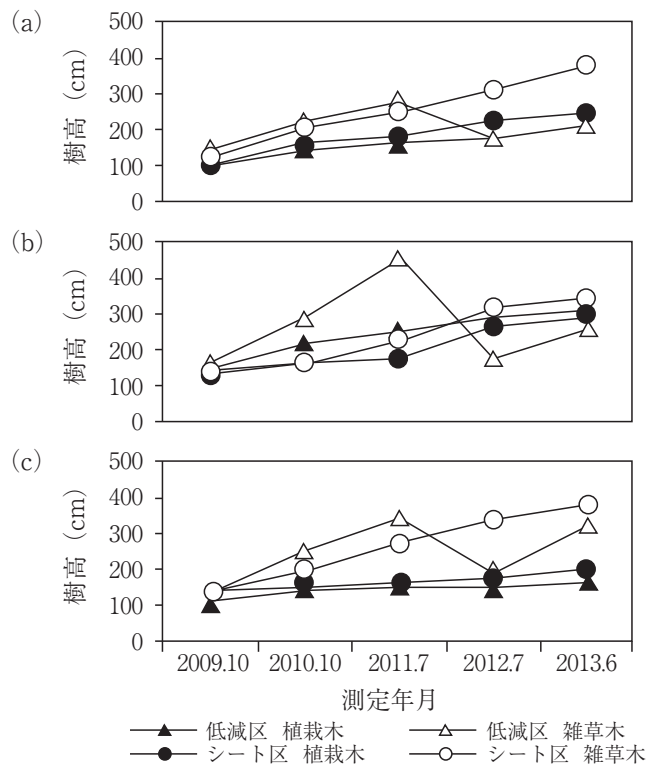


図-2. 植栽木と雑草木の平均樹高  
(a) スギ, (b) クヌギ, (c) ケヤキ

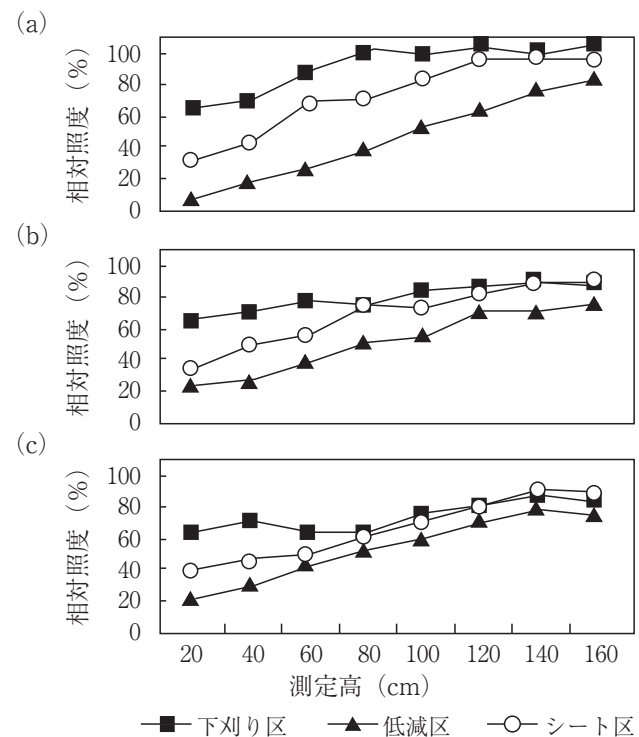


図-3. 植栽1.5年後の高さ別相対照度  
(a) スギ, (b) クヌギ, (c) ケヤキ

いては、低減区が3～6年生で下刈り区より有意に小さかったが、シート区と下刈り区では差がなかった。

樹高成長量については、低減区が2年目以降、下刈り区より有

意に小さかったが、シート区と下刈り区では差がなかった。根元径成長量については、低減区が1年目以降、シート区が3年目以降、下刈り区より有意に小さかった。低減区の2年目以降、および、シート区の4、5年目の根元径成長量は、下刈り区の半分以下であった。

(6) 防草シート設置費用

本試験で使用した防草シートは、シートと固定具を合わせて植栽木一本当たり472円であり、シート設置作業の労賃単価は植栽木一本当たり88円であった。植栽密度は2,000本/haであったため、ha当たりシート設置費用は1,120千円となった。

Ⅳ. 考察

(1) スギの下刈り省力

根元径は、低減区、シート区とも2年目から成長が鈍化し、樹高も低減区は3年目から、シート区は4年目から成長が鈍化しており、スギではごく初期から無下刈りの悪影響が出るのが分かった。また、相対照度や雑草木と植栽木の樹高差の結果から、シート区は低減区に比べて光環境が良好であったにも拘わらず、シート区も低減区同様に早期の成長鈍化がみられたことから、スギは弱度の被陰でも成長に悪影響を被ると考えられる。また、低減区では2年目以降、根元径成長量が下刈り区の半分以下と鈍化が大きかったことから、スギでは2成長期目の初期までには、初回下刈りが必要であったと考えられる。

さらに、6年生時点では、低減区、シート区ともに、下刈り区に対して、樹高では82%以下、根元径では62%以下であり、保育初期で大きく出遅れている。したがって、4年目に初回下刈りを実施する方法、および防草シートを設置して下刈りを省略する方法は、スギでは適用が困難と考えられる。

(2) クヌギの下刈り省力

樹高では、低減区が3~5年生で、シート区が5、6年生で、下刈り区を上回っていた。寺沢ら(6)は、落葉広葉樹の造林では、10,000本/ha以上の高密度植栽で枝の分岐が抑制されるとしている。それと同様に密植の効果、すなわち側方からの被圧による枝張り抑制の効果が本試験の低減区、シート区でも生じ、枝張りよりも樹高成長が優先されたため、低減区、シート区の樹高が下刈り区より大きくなったと考えられる。

さらに、低減区では3年目以降、樹高成長量が鈍化したのに対し、シート区では5年目でも旺盛な樹高成長量を維持していた。シートによって、光環境の悪化が低減区よりも抑制され、樹高成長を促進するのに望ましい状態が維持されたためと考えられる。

なお、下刈り区の6年生時の樹高は145cmと非常に小さかった。また、植栽初期に活着不良が多数発生したことも鑑みると、本試験地はクヌギにとって不適地であったと考えられる。低減区では、3年目以降に成長が鈍化したが、適地であれば順調に生育した可能性がある。

(3) ケヤキの下刈り省力

低減区では、樹高、根元径ともに早期から成長が低調であった。一方、シート区では樹高成長が良好であり、根元径も6年生で下刈り区と差がなかった。これは、シートにより光環境の悪化が抑制されたことによって、シート区ではケヤキが成長できる環境が

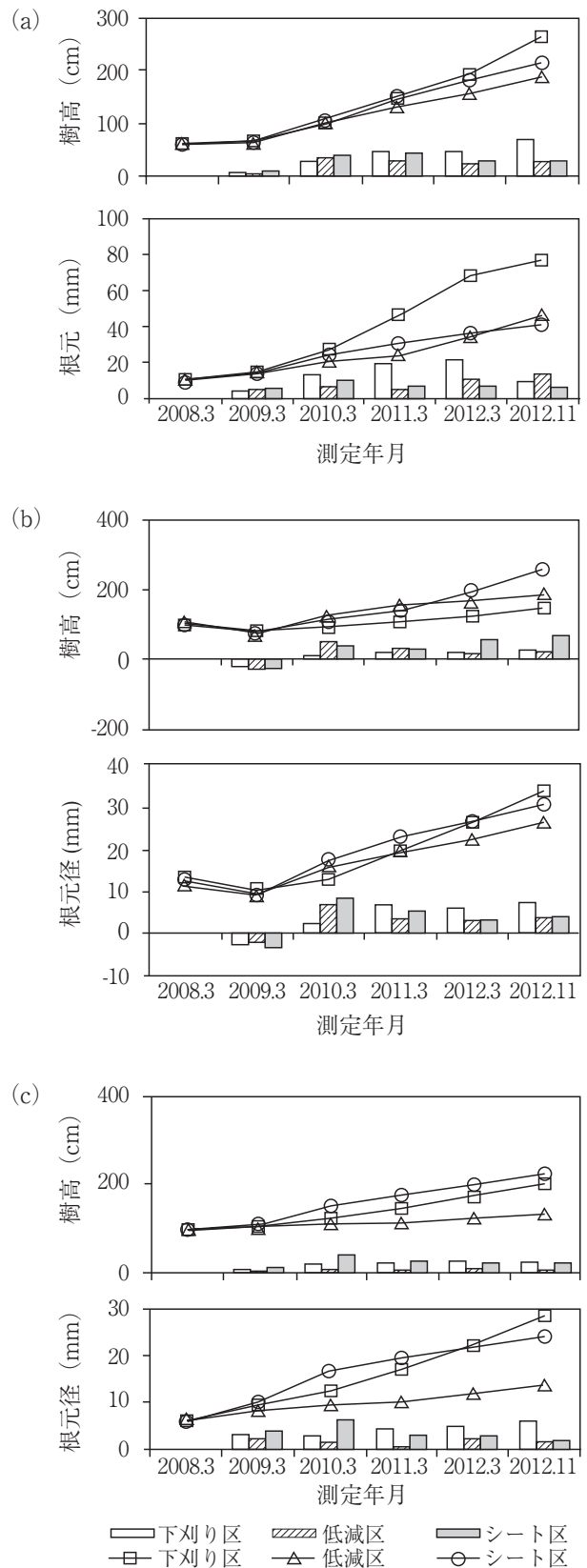


図-4. 植栽木の樹高と根元径  
(a) スギ, (b) クヌギ, (c) ケヤキ  
折れ線グラフは平均樹高, 平均根元径の推移, 棒グラフは平均樹高成長量, 平均根元径成長量を表す。

保持されたためと考えられる。また、シート区の樹高成長が良好であったのは、クヌギと同様、側方からの適度な被圧が植栽木の枝張りを抑制し、樹高成長を促進した可能性がある。

シート区は比較的成長が良かったが、4年日以降は、根元径成長量が下刈り区の半分以下となり、以降の成長への影響を考慮すると、4年目に下刈りが必要であったと思われる。ただし、下刈り区の6年生時樹高195cmに対し、既往研究では、植栽時苗高90cmのケヤキ植栽地の6年生時平均樹高が300cm以上の事例もあり(4)、本試験地はケヤキにとってやや不適地であったと考えられる。したがって、立地条件が良くケヤキの初期成長が早ければ、シート区の下刈りは不要となる可能性がある。

#### (4) 防草シート設置費用

植栽密度2,000本/haの場合、ha当たりシート設置費用は1,120千円となった。これは下刈り1回1ha当たり標準単価を14千円とした場合、下刈り8回分に等しい。

しかし、本試験地ではシート面積については詳細な検討を行っておらず、シート面積の縮小が可能であれば、経費は大きく削減できる。また、本試験で使用したシートより低価格のシートを使用することによってもコスト削減が期待できる。

## V. まとめ

本試験では、下刈り省力化の手段として、4年目に最初の下刈りを行う下刈り回数低減、および、防草シート設置による下刈り省略の2つの方法を実施した。

下刈り回数低減は、スギ、ケヤキでは大きく成長が劣っており、4年目の初回下刈りでは遅いことが明らかとなった。特にスギでは、早期に雑草木の被陰の影響が生じており、2成長期の初期までには下刈りが必要と考えられた。一方、クヌギでは根元径がや

や小さくなるものの、樹高は下刈り区を上回っていた。本試験地はクヌギ不適地の可能性が高く、立地条件が良ければ本試験の下刈り回数低減スケジュールでも保育可能と考えられた。

防草シート設置では、光環境の悪化や雑草木の樹高を抑制していた。しかし、スギでは大きく成長が劣っており、シートの適用は難しいと考えられた。一方、クヌギ、ケヤキでは良好な成長がみられ、特に樹高は6年生で最も高かった。側方からの適度な被圧は樹高成長を促進するものと推察され、シートによる下刈り省略はクヌギ、ケヤキで適用可能性が高いと考えられた。

防草シート設置コストは1,120千円/haと大きくなったが、今後シートの面積や種類を検討することで、さらなるコスト削減が可能と考えられた。シカによる食害が激甚な地域では、雑草木を繁茂させた場合に被害が軽減するとの報告(7)もあり、そのようなシカ食害激甚地や急斜面のような下刈り作業に不向きな造林地では、防草シート設置が有利になる場合があると考えられる。

また、本試験では、広葉樹としてクヌギ、ケヤキを対象としたが、側方被圧による樹高成長の促進は、他の広葉樹種でも生じる可能性があり、今後検討が必要である。

## 引用文献

- (1) 伊藤武治ほか(2002) 日本関東支論 54: 121-122.
- (2) 重永英年(2011) 現代林業 543: 52-55.
- (3) 谷口真吾(1994) 兵庫県林試研報 41: 22-31.
- (4) 谷口真吾(2002) 日緑工誌 28: 244-247.
- (5) 丹下健ほか(1993) 日林誌 75: 416-423.
- (6) 寺沢和彦ほか(1997) 日林北支論 45: 53-56.
- (7) 野宮治人ほか(2013) 九州森林研究 66: 54-56.
- (8) 山田健(2010) 機械化林業 681: 7-12.

(2013年11月2日受付; 2014年1月22日受理)