

研究資料

鹿児島大学高隈演習林16林班における下刈り試験地測定資料 (2006～2011年)

金城 智之¹⁾・寺岡 行雄²⁾・芦原 誠一³⁾・井倉 洋二³⁾・浦 めぐみ¹⁾

Inventory Data of different weeding frequencies plots in the Takakuma Experimental Forest compartment 16, Kagoshima University (2006～2011).

KINJOU Tomoyuki¹⁾, TERAOKA Yukio²⁾, ASHIHARA Seiichi³⁾, INOKURA Youji³⁾
and URA Megumi¹⁾

¹⁾ 鹿児島大学大学院農学研究科

Graduate School of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890-0065

²⁾ 鹿児島大学農学部

Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890-0065

³⁾ 鹿児島大学農学部附属演習林

University Forests, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Kagoshima 890-0065

1. はじめに

日本の育林体系において、植栽直後からの下刈りは植栽木の健全な成長に必要な不可欠な作業であり、植栽後4～5回以上繰り返し実行されることが多い(赤井ほか, 1987)。しかし下刈りは、人工林の初期保育において労働投下量と費用を最も要する作業であり、その費用は育林費全体の約4割を占めている。また、我が国の林業は、採算性の悪化、林業産出額・林業所得の減少、林業就業者の減少・高齢化等が悪循環をなして森林所有者の施業意欲が低下するなど、長期的に停滞している(林野庁, 2010)。今後造林・保育については、昭和30～40年代のような大面積での拡大造林が行われることはないが、これまで造成した人工林が主伐期を迎える(林野庁, 2010)。また、2009年12月に農林水産省は「森林林業再生プラン」を策定し、2020年の木材自給率50%以上を目指している(林野庁, 2010)。このように今後、主伐面積の増加が見込まれるなか、伐採跡地への再造林を促すためにも造林・保育に要するコストの低減、中でも下刈りの低コスト化が求められている。低コスト化の方法として、下刈り省略がある。これまでの研究例として、スギ幼齢造林地におけるスギと雑草木の成長(谷本, 1982)、下刈り区と下刈りをしない放置区の5年間の群落の変化(佐倉ほか, 1980)などの下刈りを実施するかしないか、1年間の実施回数の違い(1回刈り, 2回刈り)による植栽木の成長と雑草木の群落についての研究がある。

しかし、下刈り回数の省略、また何年目の省略が可能か具体的な研究はない。また、下刈りを省略した場合、該当年の下刈りコストは削減できる。しかし雑草木繁茂のため、翌年の下刈りに要する労力とコストが多くなり、初期保育の全期間を通じて、下刈りコストの削減は多く望めない可能性がある。これまでの研究例として、筋刈り、坪刈りと全刈りの労力の比較(鳥海, 2002)、下刈作業の作業能率に影響をおよぼす要因(近藤, 2004)、下刈り作業工期に関する検討(岡本ほか, 1988)、下刈り時期の変更による労働負担軽減度と雑草木抑制効果の解析(伊藤ほか, 2001)等がある。しかし、下刈り回数を半分にした場合にコストや労力も半分かになるのか、検証した例はない。

そこで、スギ幼齢林を対象として、植栽後の5年間の下刈りを、毎年実施、1, 2, 3年目実施、1, 3, 5年目実施、2, 4, 5年目実施、2, 3, 4年目実施、3, 4, 5年目実施、5年間実施しないの下刈り実施年数に違いがある、7つの試験地を設け、スギの毎木調査と下刈り作業工期調査を行ったので、データを整理し報告する。

なお、本報告の表-2～表-9については容量が大きいため、本誌中には印刷していない。これらは鹿児島大学リポジトリに収録しているので、必要な方は参照していただきたい。

Ⅱ. 調 査 地

調査地は、鹿児島県垂水市にある鹿児島大学農学部附属高隈演習林16林班である。標高は545～640m、斜面方位は北または南向きであり、傾斜は15～41°である。本調査地は、2005年11月～2006年5月に広葉樹林と一部スギ人工林

を皆伐し、2006年、2007年の春にスギが植栽された。本研究では、2006年植栽の植栽密度が異なる3箇所の試験区（以下、植栽密度試験区とする）と斜面方位、植栽密度、下刈り実施年数が異なる14箇所の試験区（以下、下刈り省略試験区とする）を設置した。植栽密度試験区は、植栽密度を2,000、1,500、1,000本/ha（以下、A、B、C区とする）

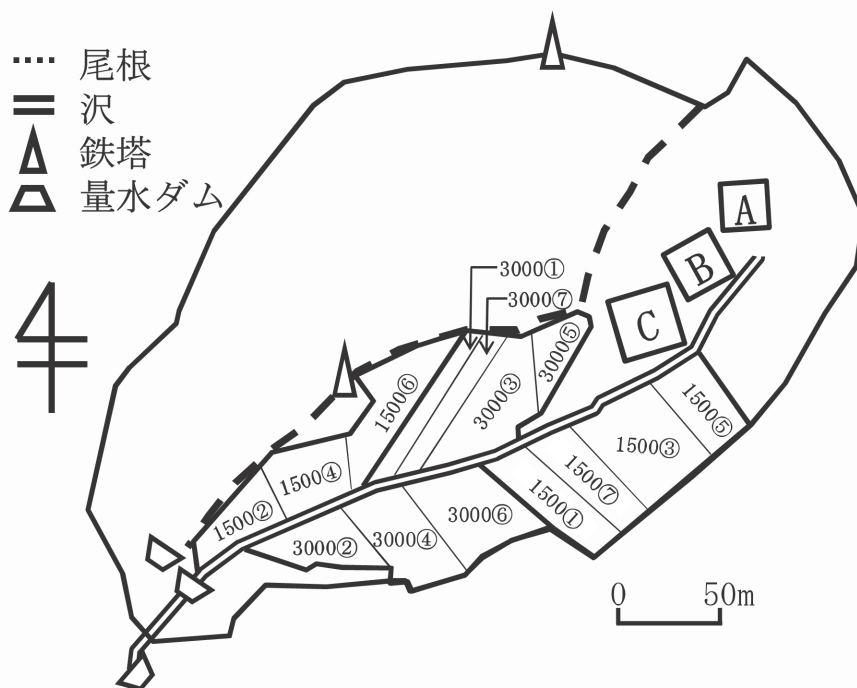


図-1. 試験区の配置
1500、3000は植栽密度を示す
①-⑦は下刈り実施パターンを示す（表-1参照）

表-1. 試験区の概要と下刈り実施年

試験区	斜面方位	植栽密度 (本/ha)	面 積 (ha)	傾斜 (度)	下刈り実施年					
					2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
1500①	北向き	1,500	0.4 (4年目から0.15)	34	-	○	○	○	○	○
1500②	南向き		0.18	37	-	○		○		○
1500③	北向き		0.25	33	-		○		○	
1500④	南向き		0.17	37	-		○	○	○	
1500⑤	北向き		0.16	31	-			○	○	
1500⑥	南向き		0.20	36	-					
1500⑦	北向き		0.25	34	-	○	○	○		
3000①	南向き	3,000	0.19 (4年目から0.11)	36	-	○	○	○	○	○
3000②	北向き		0.18	15-41	-	○		○		○
3000③	南向き		0.21	33	-		○		○	
3000④	北向き		0.33	37	-		○	○	○	
3000⑤	南向き		0.09	32	-			○	○	
3000⑥	北向き		0.18	37	-					
3000⑦	南向き		0.08	36	-	○	○	○		
A	南東向き	2,000	0.06	25	○	○	○	○	○	○
B	南東向き	1,500	0.09	31	○	○	○	○	○	○
C	南東向き	1,000	0.13	25	○	○	○	○	○	○

○は下刈り実施年を示す

とし、各試験区に12列×11行の計132本のスギが植栽された。試験区の配置を図-1に、試験区の概要と下刈り実施年を表-1に示す。下刈り省略試験区の下刈り実施年は植栽後の5年間で、①毎年実施、②1, 3, 5年目実施、③2, 4, 5年目実施、④2, 3, 4年目実施、⑤3, 4, 5年目実施、⑥未実施、⑦1, 2, 3年目実施の7つとした。また、⑦1, 2, 3年目実施は、4年目の下刈り実施前に①毎年実施を半分にし、設定した。

Ⅲ. 調査方法と結果

1) スギ林分調査

スギ林分調査は、植栽密度試験区において2008年2月下旬、2009年11月上旬、2011年2月下旬に実施した。試験区内すべての植栽木について、地上高10cmの樹幹直径（以下、根元直径とする）、胸高直径（以下、DBHとする）、樹高、枝下高、樹冠幅（等高線方向と斜面方向）を測定した。植栽密度試験区のスギ林分調査野帳を表-2に示す。下刈り省略試験区において2009年10月下旬～11月上旬、2011年1月中旬、2011年11月下旬から12月上旬に実施した。それぞれの試験区の平均的な部分でスギが50本以上入るようにプロットを設定し、根元直径、DBH、樹高、枝下高、樹冠幅（等高線方向と斜面方向）を測定した。幼齢段階のスギは樹皮の色や木化の程度を判断することにより、2年分程度遡って樹高を測定することができる。そこで、2009年の調査では、4年生段階の樹高だけでなく、2年生、3年生の樹高も同時に測定した。また、4年目の下刈り実施前に①毎年実施区を半分にし、新たに①毎年実施と⑦1, 2, 3年目実施を設定した。そのため、2011年1月に実施した調査において、1500①は新たにスギが50本以上入るようにプロットを設定した。1500⑦は、2009年10月に設定したプロットを継続で調査した。3000①と3000⑦は、2009年10月に設定したプロットを含む形で半分にした。そのため、2011年1月に実施した調査において3000①と3000⑦は、それぞれ2009年10月に設定したプロットを含み、スギが50本以上入るように新たにプロットを設定した。下刈り省略試験区の調査野帳を表-3に示す。なお、DBHはノギスを用いて1mm単位で、樹高及び枝下高は測程を用いて1cm単位で、樹冠幅はコンベックスを用いて等高線、斜面方向で最も外側に位置する枝間の距離を1cm単位で、測定を行った。

2) 雑草木植生状況

下刈り省略試験区において、2007年の下刈り実施前の7月に雑草木の刈り取りを行った。植栽当年であったため下

刈り実施年数の違いを考慮せず、北向き斜面の1,500, 3,000本/haと南向き斜面の1,500, 3,000本/haの4箇所を実施した。それぞれの斜面上部、斜面下部に1m×1mのコドラートを5個ずつ、計40個設置した。コドラート内の雑草木群落高と植被率を測定した。雑草木群落高は測程を用いて0.1m単位で、植被率は雑草木による被覆の割合を5%単位で測定した。コドラート内の雑草木を木本植物、草本植物に分類して地際で刈り取った。刈り取った雑草木は、乾燥器（東京理化機械社製 WFO-600ND、いすゞ製作所社製SSN-115S、ナガノサイエンス社製 LH21-11M）を用いて100℃で3日ないし4日間乾燥させた。乾燥後、デシケータ内で冷却し絶乾重量を測定した。2007年の雑草木植生状況を表-4に示す。

2008年の下刈り実施前の7月に、雑草木群落高、植被率および植栽木の視認率（以下、視認率とする）を測定した。測定した試験区は、下刈り省略試験区の1,500①、1,500③、1,500④、3,000①、3,000③、3,000④と植栽密度試験区のA区、B区、C区で実施した。雑草木群落高は試験区内の植生の内、70%程度を被っている群落の高さとした。視認率は、植栽木の位置に立ち、隣接する植栽木が比較的簡単に確認できる本数割合とした。2008年の雑草木植生状況を表-5に示す。

2009年の下刈り実施前の7月に、雑草木の刈り取りを行った。下刈り省略試験区の1,500①、3,000②、3,000④、3,000⑥で実施した。各試験区に1m×1mのコドラートを5個ずつ、計20個設置した。コドラート内の雑草木を木本植物、草本植物に分類して地際で刈り取った。刈り取った雑草木は、乾燥器（東京理化機械社製 WFO-600ND、いすゞ製作所社製SSN-115S、ナガノサイエンス社製 LH21-11M）を用いて100℃で3日ないし4日間乾燥させた。乾燥後、デシケータ内で冷却し絶乾重量を測定した。2009年の雑草木植生状況を表-6に示す。

2010年、2011年の下刈り実施前の7月に、下刈り省略試験区において雑草木群落高、植被率、視認率を測定した。スギ林分調査を実施したプロット内全ての植栽木について、各植栽木を中心に周辺の雑草木群落高と植被率を測定した。視認率はプロット内の各植栽木の位置から隣接する他個体を目視し、比較的簡単に確認できた本数割合とした。目視は、実際の下刈り作業を想定し、地上高1.6mの高さから行った。2010年の調査において、各試験区のプロット外において、植栽木4本を頂点とする区画を3～5箇所設置し、雑草木群落高と植被率を測定した。また、3000⑥は2011年1月に雑草木群落高を測定した。2011年の調査では、山川ら（2010）に倣って、プロット内の各植栽木と雑草木の競合状態、上方被圧、側方被圧を測定した。競合状態は、C1

：スギの樹冠の半分以上が雑草木より出る，C2：スギの樹冠の先端が出る，C3：スギと雑草木が同程度，C4：スギが完全に埋れるの4段階とした。上方被圧は，梢端から半径0.5～1.0m程度の被覆率を10%間隔で測定した。側方被圧はスギと雑草木の接触している割合をS1：25%以下，S2：25～50%，S3：50～75%，S4：75%以上の4段階とした。2010，2011年の雑草木植生状況を表－7に示す。

なお雑草木には，先駆樹種（アカメガシワ，スルデ，カラスザンショウ，タラノキなど）と常緑萌芽（タブ，スタジイ）が混交していた。

3）相対照度

植栽木の成長に関与する因子として，光条件は極めて重要なことから（安藤，1972），相対照度を下刈り実施前の2009年7月8～17日の9時30分～14時の曇天日に測定した。1500①，3000②，3000④，3000⑥の4箇所で行ったプロット内において，照度計（トプコンデジタル照度計IM－5とIM－3）を用いて林内と林外（開けた土地）で同時に測定した。林内の測定場所として，スギの梢端部とスギとスギの間（平均的な樹高の位置）で100点以上とした。また，相対照度測定箇所の雑草木群落高を測定した。相対照度調査野帳を表－8に示す。

4）下刈り工期

下刈り作業は森林組合に委託し，作業員3名が従事した。下刈りは毎年1回，7月上旬に実施し，刈り払い方法は下刈り機による全刈りとした。作業員による作業の個人差が，試験区の下刈り作業工期の差異に影響しないように，1つの試験区の下刈りは3人で実施した。試験地への移動や刈り払い機の目立て，燃料補給，休憩等の付帯時間を除き，下刈り作業の実労働時間を分単位で日報に記録した。実労働時間と下刈り実施面積より，1人1日6時間労働として人工数（人・日/ha）を算出した。下刈り工期調査野帳を表－9に示す。

謝 辞

本研究の現地調査に支援をいただいた鹿児島大学高隈演習林の職員各位に心より感謝申し上げます。また，調査に協力していただいた森林計画学研究室の大学院生及び学生，卒業生に感謝申し上げます。

引用文献

- 赤井龍男ほか（1987）下刈りを省いた若い造林木の成長について－多雪地帯の広葉樹繁茂地におけるスギの成長－，日林論98：285-286.
- 安藤貴ほか（1972）スギ苗の生長に及ぼす光の強さと植栽密度の影響，日林誌54：47-55.
- 伊藤武治ほか（2001）下刈り時期の変更による労働負担軽減度と雑草木抑制効果の解析，日林誌83(3)：191-196.
- 近藤耕次ほか（2004）下刈り作業の作業能率に影響をおよぼす要因について，55回日林関東支論：299-300.
- 岡本憲和ほか（1988）上賀茂試験地における樹木植栽地の下刈り作業工期に関する検討，京都大学農学部演習林集報18：53-64.
- 林野庁（2010）平成22年版森林・林業白書，全国林業改良普及協会：2，9，12pp.
- 佐倉詔夫ほか（1980）スギ幼齢造林地の群落とその遷移（Ⅰ）伐採後5年間の下刈り区と放置区の経過，日林誌62：371-380.
- 谷本丈夫（1982）造林地における下刈り，除伐，つる切りに関する基礎的研究（第1報）スギ幼齢造林地におけるスギと雑草木の生長，林誌研報320：53-121.
- 山川博美ほか（2010）下刈り省略林分におけるスギ植栽木の成長に及ぼす周辺雑草木の影響～先駆性木本種が優占する林分での調査事例～，第66回日本森林学会九州支部大会