

## 下刈り省力化方法の違いが植栽木、競合植生、下刈り工程に及ぼす影響の比較試験

○所属 森林総合研究所 九州支所  
○氏名 八木 貴信

### 1 はじめに

下刈りは植栽木とその周囲植生との競合関係を定める重要な保育作業である。下刈りは労働負荷が大きく高コストな作業であるため、省力化が強く望まれているが、その省力化は競合植生の繁茂状況に直接影響する。したがって不適切な省力化は、ツル切りや除伐など、下刈りに続く保育作業の負荷増大、植栽木の形質不良発生等の不都合な結果をもたらす。適切な省力化のためには、省力化パターンと植栽木成長、競合植生繁茂との関係への深い理解が必要である。

本研究は、下刈り省力化と植栽木成長、植生繁茂との関係への理解を深めるため、慣行方式や無下刈りを含む5パターンの下刈り処理が、植栽木、競合植生、下刈り工程に及ぼす影響を調査した。省力化方法として、下刈り実施年を減らす時間的省力化と、施業地内の下刈り対象面積を減らす空間的省力化を取り上げ、前者については、下刈りを下刈り期間の初めに集中させる初期刈りと、期間全体に分散させる隔年刈りを調査した。その結果を踏まえ、これらの下刈り省力化方式の適用可能性を目標林型と関連付けて検討した。

本研究の一部は、農林水産技術会議戦略的プロジェクト研究推進事業（課題番号18064868）の支援を受けて実施した。なお本試験の設定と意義については八木（2018）※においても詳細を解説しており、そちらも参照されたい。

※ 八木貴信（2018）低コスト再造林方法への新たな試み。九州の森と林業 126: 1-3.

### 2 取り組みの概要・経過

試験地はスギの1年生挿し木裸普通苗（品種：高岡署1号）を2017年春に2000本/haの密度で正方形植えし防鹿柵で周囲を囲った再造林地（Cゾーン）に設定した。試験地は尾根・谷の微地形をできるだけ含まないように斜面の水平方向に細長く設定した。それをそれぞれの斜面上の位置がほぼ同じになるように斜面水平方向に5分割して処理区とし、各々に異なる下刈り処理を割り振った。

処理は5種類で、5年の下刈り期間の間、施業地の全面を毎年刈り払う慣行的な「毎年全刈り」処理、その対極として刈り払いを一切行わない「無下刈り」処理、両者の中間として2つの時間的省下刈り処理、1つの空間的省下刈り処理を実施した。前者では、刈り払いは施業地全面に対して実施するが、下刈り実施年を5年から3年に減らし、その3年を期間の頭に集中させた「初期3年全刈り」処理と、植栽後1年、3年、5年目に分散させた「隔年全刈り」処理の2つを実施した。後者では、下刈りは毎年行うが、植栽列間への筋刈りと植栽木周囲（半径70cm）の坪刈りを組合せた方式で行い、植栽列間を一筋おきに刈り残すことで下刈り対象エリアを減らす「筋残刈り」処理を実施した。筋刈りを実施する「刈筋」と坪刈りを実施する「刈坪」は下刈り期間を通して固定され、毎年同じ場所を下刈り対象とし、それ以外の「刈残筋」は毎年無下刈りとした。植栽木の光環境改善と下刈り作業時の視界確保のため、刈残筋から刈筋および刈坪へと侵入してきた枝葉は目の高さまで刈り取るようにした（写真1）。

下刈りは年1回夏季に実施した。全刈り区の下刈りは下刈り業者が実施した。業者に対してはスピードよりも誤伐のないことを優先に作業することを依頼した。その上で、その実施に先立ち、誤伐回避のため、成長追跡木の周囲への坪刈りを筆者自ら実施した。筋残刈り区については、筋残刈りが一般的な下刈り方式ではなく業者への依頼が難しかったこ

とに加え、この下刈り方式への理解を筆者自身が身をもって深めるため、処理区全体の下刈りを筆者自ら実施した。

調査は、植栽木の生存と成長、植栽木の周囲植生の繁茂状況、植栽木へのツルの着生状況について行い、全刈り区については、下刈りの工程、誤伐状況についても調査した。植栽木の生存調査は毎年の初夏から下刈り前に実施した。成長に関しては、植栽後1年目の2017年夏、樹形異常等のない健全な植栽木を処理区毎に17~23個体、各処理区の全域から分布に偏りがないように選び、各年の成長期終了後に、その樹高、幹基部直径、幹倒伏状況等を記録した。植栽木周囲の植生繁茂状況に関しては、処理区毎に成長追跡木を6個体、各処理区の全域から分布に偏りがないように選び、各年の下刈り実施直前に植生高等を記録した。ツルの着生状況は初夏、下刈り実施前に調査した。成長追跡木については、成長へのツル植物の影響を除外するため、無下刈り区を含む全処理区で毎年確実にツル切りを実施したので、ツル調査の対象から除外した。



写真1. 植栽後4年目の下刈り後の筋残刈り区の林況

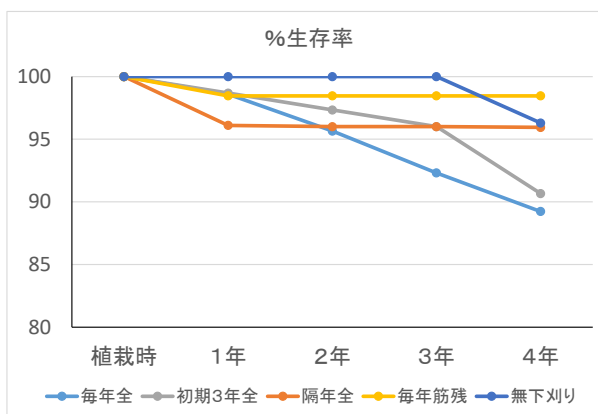


図1. 植栽後4年間の植栽木の生存率推移  
植栽時本数を100%とした経時変化

### 3 実行結果

植栽木の生存数減少はどの処理区でも調査期間を通して緩やかで、プランティングショック発生の徴候は不明瞭だった（図1）。植栽後4年目での生存率は全刈りが連年実施された2区で90%程度と低くなったが、処理区間に統計的に意味のある違いはなかった。

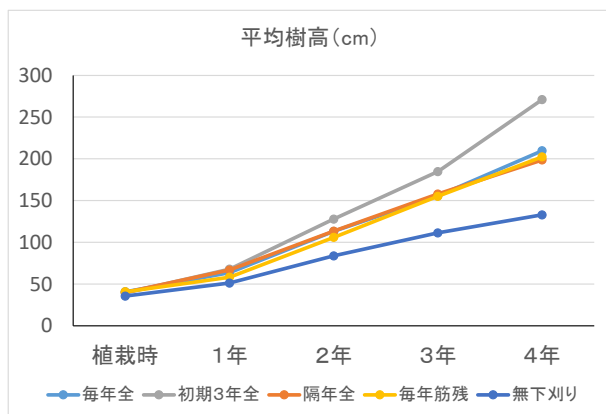


図2. 植栽後4年間の植栽木の樹高成長

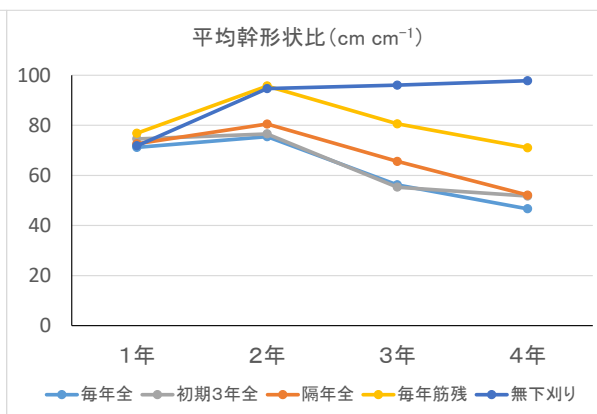


図3. 植栽後4年間の植栽木の幹形状比変化

植栽木の成長は下刈り方法の影響を受けた。樹高は、植栽時には処理区間の違いはなかったが、植栽4年後、無下刈り区で小さく、初期3年刈り区で大きく、他の3区ではその中間となった（図2）。幹形状比も、植栽1年後には処理区間の違いはなかったが、植栽4年後、無下刈り区では100に近い高値になったのに対し、全刈りの3区では50程度の低値、筋残刈り区では中間の70程度の値となった（図3）。

植栽木周囲の植生繁茂状況も下刈り方法の影響を受けた。植栽木周囲の平均植生高（図4）、最大植生高（図5）の平均値は、ともに植栽後1年目には処理区間の違いはなかった。しかし植栽後4年目、全刈り3区では概ね植栽木の樹高以下に抑えられていたのに対し、筋残刈り区、無下刈り区では植栽木の樹高を大きく上回っていた。

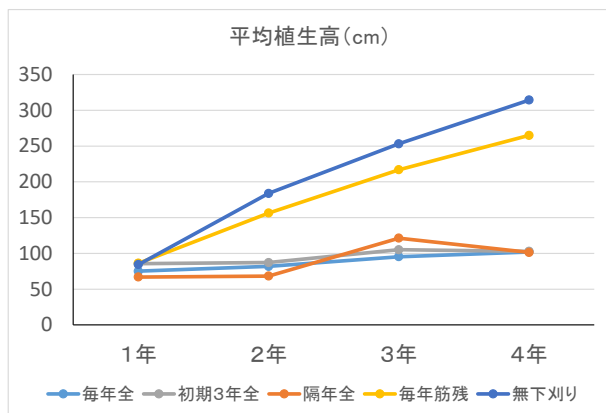


図4. 植栽後4年間の平均植生高の変化

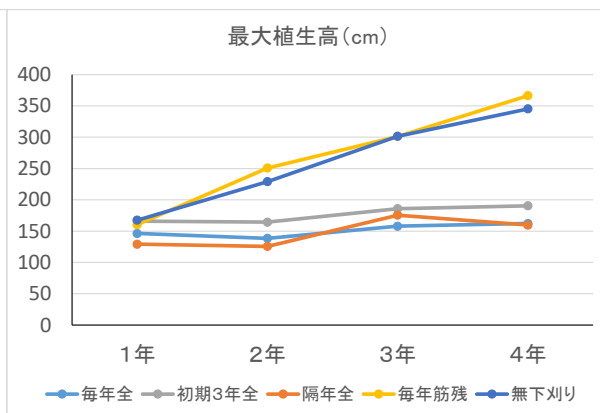


図5. 植栽後4年間の最大植生高の変化

植栽後4年目の植栽木へのツルの着生状況は処理区間で異なり、全刈り3区では半数以上の植栽木に明確なツルの着生が見られた（表1）。枝のみへの着生の方が頻度が高かったが、幹への着生も少なからず発生していた。枝と幹の両方に草本性と木本性の両方のツル植物が着生していた。

表1. 植栽4年目における植栽木へのツル着生状況の発生頻度(%)

着生状況	下刈りタイプ				
	毎年全	初期3年全	隔年全	毎年筋残	無下刈り
なし	29.8	15.7	22.6	30.0	52.9
軽微	10.6	13.7	9.4	25.0	8.8
あり	59.6	70.6	67.9	45.0	38.2
サンプル数	47	51	53	40	34
着生状況=「あり」の内訳					
枝のみ	46.8	35.3	41.5	27.5	29.4
幹のみ	-	-	3.8	2.5	2.9
枝+幹	12.8	35.3	22.6	15.0	5.9

頻出種  
 [枝への着生]  
 サルトリイバラ  
 ヘクソカズラ  
 カエデドコロ  
 クズ  
 スイカズラ\*  
 アオツツラフジ\*  
 [幹への着生]  
 ヘクソカズラ  
 カエデドコロ  
 スイカズラ\*  
 \* 木本性植物

着生状況：なし、着生なし；軽微、樹冠縁に擦る程度；あり、明確な着生。  
 サンプル数：解析対象の植栽木本数。

全刈り3区の下刈り作業効率は、各処理に1事例ずつしかないために統計的な議論はできないが、初期3年区で高く、隔年区で低く、毎年区でその中間となった（図6）。誤伐率は毎年区で高く初期3年区で低く隔年区でその中間となったが（表2）、これは統計的に意味のある違いではなかった。作業員への聞き取りでは、隔年下刈りでは作業効率以上に精神的な疲労が大きいことや、誤伐抑止には植栽木の視認性が重要で、ワラビのように植栽木を覆い隠す植生タイプでは誤伐しやすいなどの声が寄せられた。

#### 4 考察

無下刈り以外の3つの省下刈り方式では、植栽後4年間の植栽木の生存と成長に大きな

問題は生じなかった。生存率は、どの方式でも慣行的な下刈り方式である毎年全刈りと同等以上だった。樹高は、無下刈りを除く3つの省下刈り方式で、毎年全刈りと同等以上の成長を示した。幹形状比も、全刈り3方式はほぼ同等で、植栽4年後には約50まで低下した。また筋残刈り方式もほぼ70という特に問題のない値を実現した。毎年全刈り方式と初期3年方式の樹高の違いは植栽3年後には明瞭で、それまでの両者の下刈り作業に違いはないことから、この樹高の違いは立地の影響による可能性が高い。成長への微地形の影響は、下刈り方式の影響に匹敵する重要性を持ちうることに留意する必要がある。

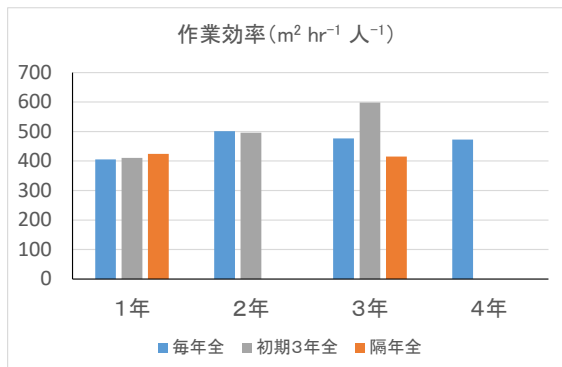


表2 植栽後4年間の誤伐率 (%) の変化

植栽後年数	下刈りタイプ		
	毎年全	初期3年全	隔年全
1年	2.9 (70)	1.3 (75)	2.7 (74)
2年	5.9 (68)	0.0 (74)	- (-)
3年	3.0 (66)	0.0 (73)	1.4 (74)
4年	0.0 (64)	- (-)	- (-)

図6. 植栽後4年間の下刈り作業効率の変化

カッコ内は下刈り対象の植栽木本数

植栽後1年目に全刈りを実施した時間的省力化2方式は、競合植生高抑制に効果的だった。これは植栽木の優占確立に重要である。この優占の確実化には全刈りを連年実施する初期3年方式がより効果的と考えられる。しかしこの方式には、林冠閉鎖が不十分なまま下刈り期間が終わり、ツル着生等によるその後の形質不良発生にあまりに無防備になる懸念がある。形質不良は単なる成長遅延以上に深刻である。隔年方式ではこの懸念は軽減されるが、それでもツル切りが毎年実施されるわけではない。また競合植生は2年間放置されるので、下刈り実施年の作業員への労働負荷が過大になる懸念がある。

空間的省力化タイプの筋残刈り方式では、競合植生高は無下刈り方式と同等だった。しかしこの方式は、植栽木の垂直的優占の確立でなく、天然更新植生との水平的共存を目指している。重要なことは植栽木が健全に成長し続けることであって、その樹高が周囲植生より低いこと自体は必ずしも問題でない。ツル着生については、天然更新植生の寄与で林冠閉鎖が速く進む他、着生が天然植生へ分散する結果、植栽木へのツル着生は減少する可能性が高い。周囲植生の林冠伝いの高所からのツル着生に対しては、刈残筋の藪に分け入ってツル切りする必要があるが、これは一般的な天然更新施業における刈り出し作業と同様である。下刈り作業については、対象エリアの競合植生は毎年の下刈りで効果的に抑制される上、対象エリア自体が減るので、労働負荷は小さくなると期待される。

## 5 まとめ

育成単層林を目標林型とする場合、植栽木の優占を早期に確立し維持することが重要である。したがって適用可能な省力化方式は、植栽後1年目に全刈りを実施する初期3年方式と隔年方式になる。しかし両者には一長一短がある。その弱点を改善するため、初期3年方式をベースに、下刈り期間後半は筋残刈りを行うことで省力的に下刈り期間を延長する方式を、現在、当実証団地のKゾーンにおいて試験中である。

他方、空間的省力化による筋残刈り方式は、慣行的な下刈りとは考え方が全く異なる。この方式は人工更新植生と天然更新植生の水平的共存により、生物多様性に配慮し、水土保持を含む様々な生態系サービスの向上を目指す。生産材への環境配慮材としての価値付加も目指す。収穫標的木には人工更新木にこだわらず価値の最も期待される立木を選ぶ。除伐・間伐は標的木の周囲でのみ行い省力化する。積極的に保残した天然更新植生には、乾燥や強風などの物理的ストレスを緩和し、環境条件の厳しい立地で苗木を保護する効果や、シカ害の分散先となり植栽木への被害を軽減させる効果も期待される。本試験地では、この下刈り方式が林況に及ぼす影響について、除伐まで追跡する予定である。