

# 「和歌山の環境林」整備手法開発 ～初期投資省略による造林手法の確立～

瀧井忠人・萩原進

和歌山県農林水産総合技術センター 林業試験場

” Environment Forest in Wakayama ” Maintenance Technique Development  
Establishment of Afforestation Technique by Initial Investment Omission

Tadato Takii and Susumu Hagihara

Forestry Experiment Station

Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

## 緒 言

県内において、一般的な優良材生産を目標とした集約施業型の造林では、2年生の普通苗を4,000本/ha程度植栽し、下刈り・除伐・枝打ち・間伐を適宜行っているため、植栽してから40年生になるまでにかかる保育経費は約380万円/ha必要と考えられる。その中でも、植栽・下刈りにかかる経費は保育経費全体の約7割を占めるとされており、これら初期投資として必要な経費は、近年における材価の低迷や労賃の上昇により森林所有者にとって極めて大きな負担となっており、加えて労働力の減少等の現状もあり、結果として、木材生産に適した林地においても再造林がされなかったり、既に植栽されている林地における保育管理が放棄されるなど、経済性はもとより林地保全・公益的機能低下も危惧されている。

このような現状で、近年では針広混交林など立地環境に合わせた多様な森林造成が求められると同時に、保育経費を削減した低コストな施業の確立が求められている。

そこで、本研究は植栽・下刈り等の初期投資が少なく、除間伐が不要で広葉樹との混交化が容易と思われる低密度植栽手法を苗木の初期生長を促進させることにより確立することを目的として、2004年3月に規格の異なる3種類の苗木を用いて植栽密度・下刈り強度を変えて試験区を設定し、低密度植栽に適した諸条件について検討をおこなった(瀧井ら2003;2004;2005;2006)。

併せて、「和歌山の環境林」として多様な森林づくりの整備のため、単一樹種による造林から、針広混交林化を進めるため、スギ植栽地において、侵入樹種の調査や、ケヤキ導入のための播種を試みたのでこれを報告する。

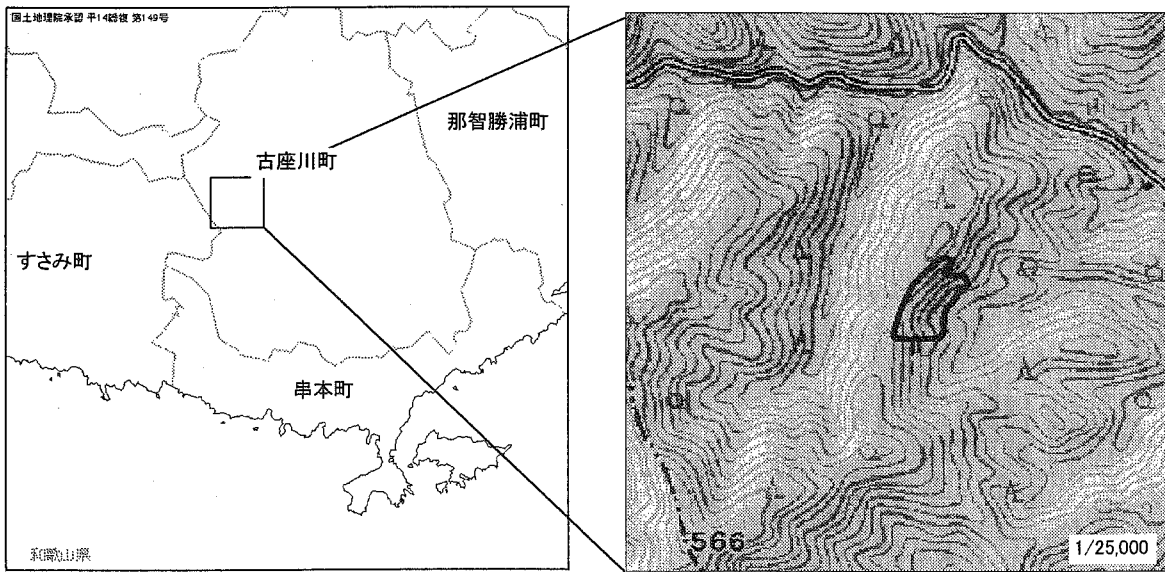
植栽樹種は試験期間が植栽後4年間と限られているため、スギとヒノキを比較して生長の早いスギを選択した。

## 材料及び方法

### 1. 試験地の概要

試験地は和歌山県東牟婁郡古座川町添野川地内に設置した(第1図)。標高は350~400m、東向き斜面である。当地の平均気温は14.4℃、年平均降水量は3,327.3mm<sup>1</sup>と和歌山県南部の特徴である温暖多雨な気候である。

<sup>1</sup>気象庁 気象統計情報 1979~2000年平均数値 観測地点:古座川町西川



第1図 試験地位置図

## 2. 試験区の設定

2004年3月に、伐採後約1年間放置されていた林分において、地拵えの後、規格の異なる苗木を1,000本/haの低密度植栽に植栽密度を変えて植栽し、さらに、下刈り強度の違いやツリーシェルターの活用並びに牧草被覆による下刈り省力効果を見る試験区(第1表)を設定して、試験地に配置した(第2図)。

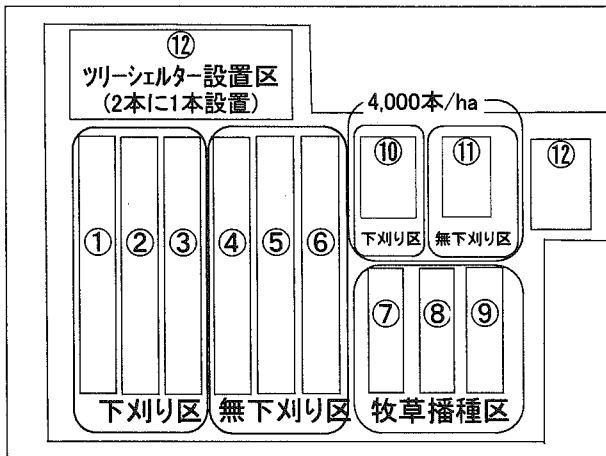
また、試験地の中に上記の試験区に影響のないように、針広混交林化の検討をおこなう調査を実施した。

なお、今回の試験はシカ・ウサギ等の獣害による影響のないように、周囲を獣害防護柵(H=2.0m・10cmメッシュの漁網ネット使用・下55cmは4mmメッシュの防風ネットとの二枚重ねとした)で囲んだ(第3図)。

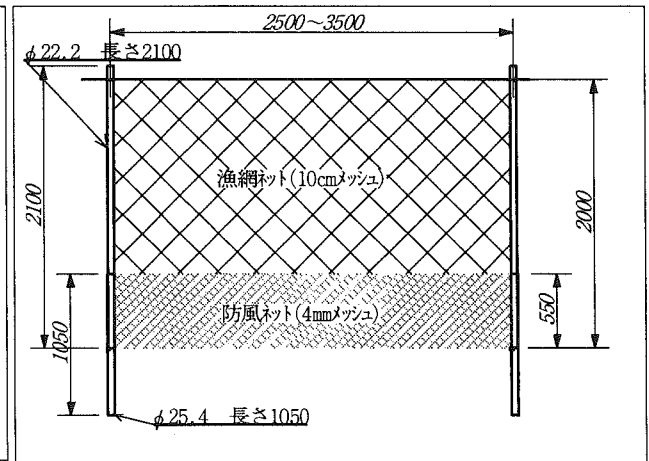
第1表 試験区の概要

試験区	植栽密度	下刈り程度	苗木の種類	供試本数	
①	1,000本/ha	坪刈り	ポット大苗	50	
②			普通大苗	50	
③			普通苗	50	
④		無下刈り	ポット大苗	50	
⑤			普通大苗	50	
⑥			普通苗	50	
⑦		牧草播種	ポット大苗	20	
⑧			普通大苗	20	
⑨			普通苗	20	
⑩		4,000本/ha	全刈り	普通苗	125
⑪			無下刈り	普通苗	125
⑫		1,000本/ha	ツリーシェルター	普通苗	50

注) 供試本数は計画時のものであり、実際には現地条件により多少増減した



第2図 試験区配置図

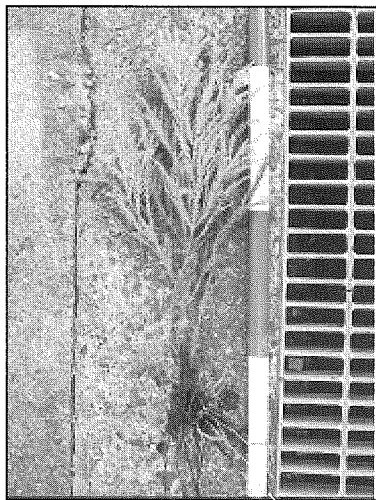


第3図 獣害防護柵規格図

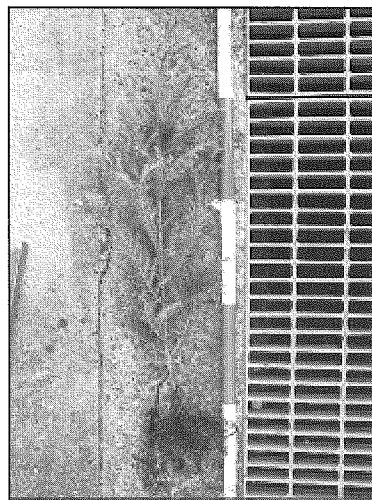
### 3. 供試苗木

苗木はスギを用いて、当試験場中辺路試験地にて育苗された2年生の挿し木苗を「普通苗」として、通常流通しているものより1年長く育苗した3年生の実生苗を「普通大苗」、3年生の実生ポット苗を「ポット大苗」(県内には流通していないため県外より取り寄せた)として、これら3種類を試験に供した(第4～6図)。なお、ポット苗は活着が良く、初期の生長が良いと言われていることから(竹内1987)、本試験に用いた。

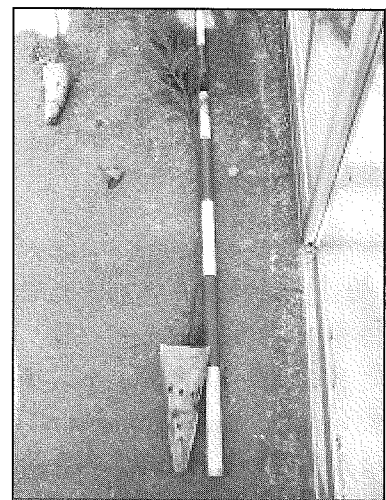
植栽時の苗木データは以下のとおりである(第2表)。



第4図 普通苗



第5図 普通大苗



第6図 ポット大苗

第2表 植栽時の苗木データ

	本数	苗高 (cm)	根元径 (mm)	枝張 (㎡)	地上重 (g)	地下重 (g)	T/R率
ポット大苗	10	133.0±9.8	10.5±1.9	0.07±0.01	55.4±16.4	25.2±9.0	2.20±0.33
普通大苗	10	73.1±8.0	10.5±0.7	0.10±0.03	61.6±13.1	16.2±3.5	3.80±0.65
普通苗	10	51.1±4.5	7.6±0.8	0.06±0.02	40.5±11.0	6.4±1.9	6.33±1.63

注) 測定データは平均値±標準偏差

#### 4. 試験方法

##### 1) 低密度植栽に適した苗木及び下刈り強度の検討

- (1) 植栽密度が 1,000 本/ha の低密度植栽区で、「ポット大苗」、「普通大苗」、「普通苗」を用いて、低密度植栽に適した苗木を選定することを目的に生長量調査をおこなった。
- (2) 植栽密度が 1,000 本/ha の低密度植栽区で、「ツリーシェルター」を用いて、樹高生長の促進効果を確認することを目的に生長量を調査した。試験区にはツリーシェルターを設置した苗木とそうでない苗木を千鳥状に設定した。
- (3) 保育経費において大きなウエイトを占める下刈りの省略・省力化を目的に下刈り強度の違いによる苗木の生長量を調査した。下刈りの強度は苗木の周囲 1m 程度を刈り払う「坪刈り」（ただし、省力のために苗木の生長に影響のない下草は刈らないこととした）と対照区としての「無下刈り」により苗木の生長量の比較調査をおこなった。
- (4) 牧草播種区として、植栽時に苗木の周囲 1m 程度に「わい性のイネ科草種」を 25g 播種した。これは春先に播種すると、6 月には草丈が 40 ~ 60 cm に達し、他の植生の侵入を抑制し、高温期には枯死した後にマット状となり、これにより他の植生の侵入を防ぐ効果がある（藤川 1999）。しかし、現状では主に果樹園等にて用いられているのみで、林地への適用例はなく（横尾 2002）、初めての試みとして、林地での下刈り省力効果を検討する。

##### 2) 一般的な施業との比較検討

- (1) 低密度植栽の対照区として通常おこなわれている植栽密度である「4,000 本/ha 植栽区」を設け、生長量の違いを調査した。価格が割高なポット大苗や普通大苗は、この植栽密度では低コスト施業にそぐわないため、普通苗のみを用いた。
- (2) 下刈りの強度による生長量の比較は、苗木の周囲 1m 程度を刈り払う「坪刈り」、通常おこなわれている「全刈り」、そして対照区としての「無下刈り」の 3 パターンによりおこなった。

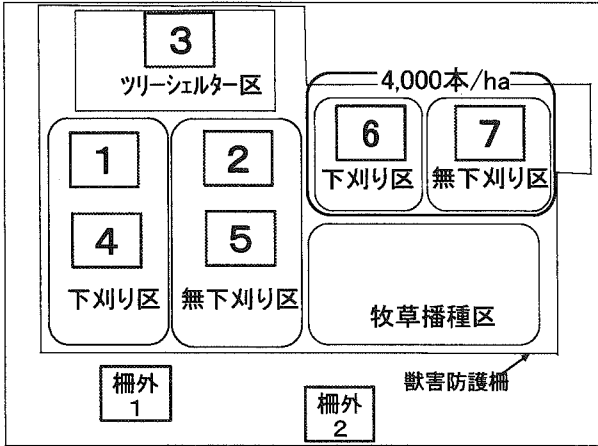
##### 3) 下刈り労務量調査

坪刈りの労務量を全刈りと比較するため、毎年 8 月上旬に同じ作業員により実施し、ha 当たりの労務量を算出した

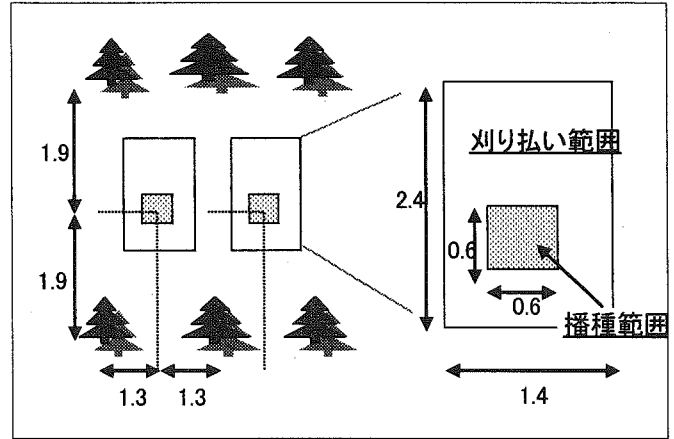
##### 4) 針広混交林化の検討

- (1) 植栽本数を低密度にした場合、苗木間に植生が侵入してくることが予想されるが、将来植栽木と混交林を形成するためには、どのような樹種でも良い訳ではなく、高木性の樹種の存在が重要である。これを調査するため、5 × 5m のコドラートを設定し、出現した木本、草本、シダ類の種名、最も高い高さ、Braun-Blanquet による優占度を測定し、侵入植生の経時変化を調査した。併せて獣害による影響を見るため、獣害防護柵の外側においても同様に調査した（第 7 図）。
- (2) 苗木間に侵入してくる植生は種数・量共に不確実であるため、将来植栽木と混交林を形成する広葉樹を人為的に定着させる手法として、風散布種子を散布すること検討した。風散布種子は乾燥に強く、気温の変化にも強いのが特徴で、その中でも高木性で有用な樹種としてケヤキを選定した。ケヤキが将来収入にもなり得る点から、森林所有者への普及が容易であると考えた。

2005 年 5 月に一晚流水に漬ける処理と低温湿層処理の異なる 2 つの前処理をしたケヤキの種子を試験区に播種した。播種の方法は試験区①～⑥に前処理ごとに 1 箇所ずつ、計 12 箇所において、苗木と苗木の間を 3.3 m<sup>2</sup>刈り払い、その中心部に 60 × 60 cm のコドラートを設けて種子を 50 粒播種し、薄く土を上から被せた（林業科学技術振興所 1985）（第 8 図）。



第7図 植生調査プロット位置



第8図 ケヤキ種子播種位置

### 結果及び考察

#### 1. 低密度植栽に適した苗木及び下刈り強度の検討

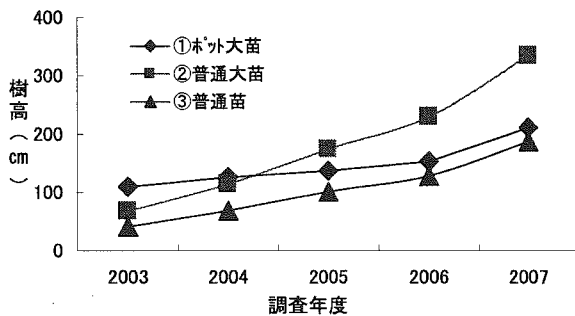
1) 植栽密度が 1,000 本 / ha の低密度植栽区において、植栽後 4 年経過した時点では、下刈り区、無下刈り区共に普通大苗が最も良い生長量を示した。普通苗とポット大苗の生長量を比較すると、ポット大苗が下刈り区の樹高生長量以外では良かった。(第3, 4 表)

第3表 植栽密度1,000本/ha, 下刈り区における苗木の違いによる生長量

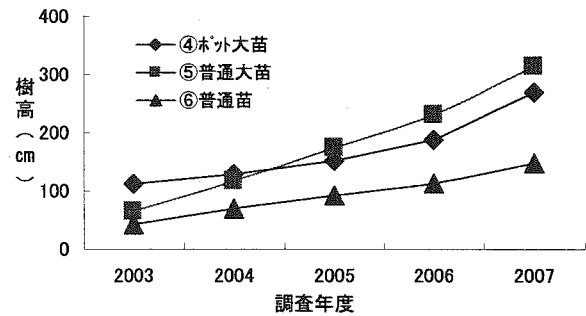
苗木	試験区	本数	生長量		
			根本径(mm)	樹高(cm)	枝張り(m <sup>2</sup> )
ポット大苗	①	54	24.3±6.8	102.1±38.6	0.61±0.22
普通大苗	②	51	48.1±8.2	266.6±46.7	1.28±0.33
普通苗	③	48	21.1±6.9	146.4±50.9	0.44±0.19

第4表 植栽密度1,000本/ha, 無下刈り区における苗木の違いによる生長量

苗木	試験区	本数	生長量		
			根本径(mm)	樹高(cm)	枝張り(m <sup>2</sup> )
ポット大苗	④	48	26.4±11.1	157.1±60.1	0.72±0.33
普通大苗	⑤	52	38.8±14.6	249.3±80.0	1.01±0.49
普通苗	⑥	50	14.4±4.9	105.4±47.2	0.19±0.13



第9図 下刈り区における平均樹高の推移



第10図 無下刈り区における平均樹高の推移

各試験区の樹高の推移を見ると（第9,10図），下刈りの有無によらずに植栽後2年経過した時点から普通大苗が最も高くなっており，その後もこの傾向は続いている。

植生調査の結果，植栽後4年経過した時点での周辺植生の樹高は2m程度だったが，下刈りを終了できる時期は苗木の樹高が周辺の植生の1.5倍程度になった時点と言われており（林野庁監修1990），この時点で既に平均樹高が3mを越える普通大苗に関しては基準に達しているので，大半は下刈りを省略することができると言える。

また，一般的に初期生長が良いとされているポット苗であるが，今回の試験ではその効果は認められなかった。原因については，根が丸まり，いわゆるルートボール状になって，その後の生育に影響を与えた可能性が考えられる。

- 2) 植栽密度が1,000本/haの低密度植栽区において，下刈りの有無による苗木の生長量を比較したところ，坪刈りをおこなうことにより，3種類の苗木の中で普通苗の生長が最も促進され，次に普通大苗，ポット大苗の順となった。ポット大苗ではかえって樹高生長量が対照区である無下刈り区より有意に少なかった。（第5表）

このことから，規格の大きいポット大苗や普通大苗では植栽初期の段階から侵入植生による被圧を受ける度合いが普通苗より小さかったと考えられる。

第5表 植栽密度1,000本/haにおける下刈り処理の違いによる生長量

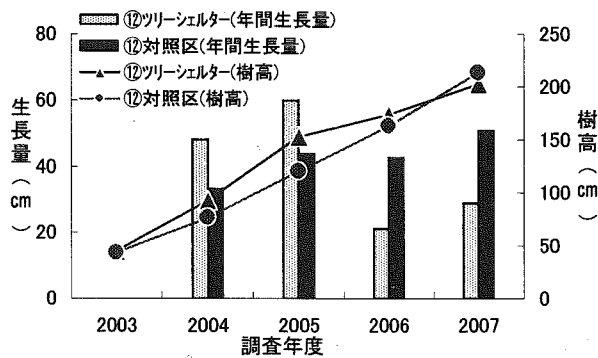
苗木種	処理区	試験区	本数	生長量		
				根本径(mm)	樹高(cm)	枝張り(m <sup>2</sup> )
ポット大苗	坪刈り区	①	54	24.3±6.8	102.1±38.6	0.61±0.22
	無下刈り	④	48	26.4±11.1	157.1±60.1**	0.72±0.33
普通大苗	坪刈り	②	51	48.1±8.2**	266.6±46.7	1.28±0.33**
	無下刈り	⑤	52	38.8±14.6	249.3±80.0	1.01±0.49
普通苗	坪刈り	③	48	21.1±6.9**	146.4±50.9**	0.44±0.19**
	無下刈り	⑥	50	14.4±4.9	105.4±47.2	0.19±0.13

注) \*\*は1%水準で有意

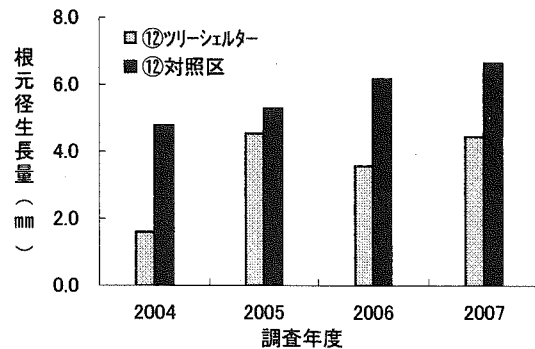
分散分析の結果，低密度植栽区における樹高生長量は，「苗木の違い」ではポット大苗，普通大苗，普通苗の間に有意差が見られたが（ $F(2, 282) = 177.06$ ,  $p < 0.01$ ），「下刈り強度の違い」では坪刈り，無下刈りの間に有意な差は見られなかった（ $F(1, 282) = 0.01$ , n.s.）。よって，樹高生長量は「下刈り強度の違い」より「苗木の違い」により影響されたことが示された。このことから，規格の大きなポット大苗や普通大苗を用いることにより，下刈り省略は可能であると考えられる。

- 3) ツリーシェルター設置区の樹高生長量は，植栽後2年を経過した時点までは対照区より高く，生長促進効果があると考えられるが，それ以降は逆に，対照区の樹高生長量が上回り，植栽後4年を経過した時点で，樹高も対照区が上回る結果となった（第11図）。ツリーシェルター設置区の根元径では植栽初年度から生長量は少なかった（第12図）。このことはツリーシェルター設置により枝張りが制限されるためと考えられる。（第6表）

獣害の影響を排除した試験設計となっていて，生長量促進効果のみに焦点を当てた今回の試験においては，ツリーシェルターを設置する効果は乏しく初期投資の省略にはならない考えられる。



第11図 ツリーシェルター区の樹高生長



第12図 ツリーシェルター区の根元径年間生長

第6表 ツリーシェルターによる生長量の差異

苗木	処理区	試験区	本数	生長量		
				根本径(mm)	樹高(cm)	枝張り(m <sup>2</sup> )
普通苗	ツリーシェルター	⑫	28	14.2±14.9	157.7±55.6	
	対照区	⑫	25	22.9±12.8*	170.2±77.7	0.42±0.41

注) \*は5%水準で有意

- 4) 牧草播種区において、播種当年は牧草の発生が若干認められたが、次年度には発生が認められなくなった。よって、試験区間の差を見るに至らず、生長量について差は認められなかった(第7表)。

第7表 牧草播種による生長量の差異

苗木種	処理区	試験区	本数	生長量		
				根本径(mm)	樹高(cm)	枝張り(m <sup>2</sup> )
ポット大苗	無下刈り	④	48	26.4±11.1	157.1±60.1	0.72±0.33
	牧草播種	⑦	24	26.8±9.1	138.4±59.3	0.70±0.25
普通大苗	無下刈り	⑤	52	38.8±14.6	249.3±80.0	1.01±0.49
	牧草播種	⑧	23	36.1±12.9	255.7±77.7	1.04±0.44
普通苗	無下刈り	⑥	50	14.4±4.9	105.4±47.2	0.19±0.13
	牧草播種	⑨	18	16.3±6.2	95.5±37.8	0.38±0.20**

注) \*\*は1%水準で有意

果樹園では前生の植物を根ごと除去してから播種する方法が用いられているが、今回の試験地の様な林地では現実的でないため省略したこと、播種した試験区の傾斜が45°を越え急峻なため種子が流出したことの2点が要因として考えられる。

## 2. 一般的な施業との比較検討

- 1) 普通苗を用いて下刈した場合(1,000本/ha植栽の低密度植栽区では坪刈り, 4,000本/ha植栽の通常密度植栽区では全刈り), 通常密度植栽区の生長が良かった。また, 無下刈りの場合も同様の結果となった(第7表)。

植栽後4年経過した時点では, 4,000本/haの密度で植栽しても, 樹冠が鬱閉するに至らず, 密度による差はないとする仮説は支持されなかった。この様な結果になった原因は, 試験区の植被率の違いから生じたと考えられる。

第8表 普通苗における植栽密度の違いによる生長量の差異

植栽密度	処理区	試験区	本数	生長量		
				根本径(mm)	樹高(cm)	枝張り(m <sup>2</sup> )
1,000本/ha	つぼ刈り	③	48	21.1±6.9	146.4±50.9	0.44±0.19
4,000本/ha	全刈り	⑩	112	29.7±7.4**	164.3±39.9*	0.70±0.23**
1,000本/ha	無下刈り	⑥	50	14.4±4.9	105.4±47.2	0.19±0.13
4,000本/ha	無下刈り	⑪	83	17.1±5.7**	124.4±40.0*	0.35±0.19**

注) \*\*は1%,\*は5%水準で有意

- 2) 4,000本/ha植栽の通常密度植栽区で普通苗を用いて下刈りの有無による生長量を比較したところ、全刈り区は全ての調査項目で、無下刈り区よりも有意に値が高かった(第9表)。

第9表 植栽密度4,000本/haにおける下刈り処理の違いによる生長量

苗木種	処理区	試験区	本数	生長量		
				根本径(mm)	樹高(cm)	枝張り(m <sup>2</sup> )
普通苗	全刈り	⑩	112	29.7±7.4**	164.3±39.9**	0.70±0.23**
	無下刈り	⑪	83	17.1±5.7	124.4±40.0	0.35±0.19

注) \*\*は1%水準で有意

以上の結果より、一般的な施業から下刈り作業を省略してしまうと、生長量が明らかに減少することが確認できた。

### 3. 下刈り労務量調査

下刈りの強度が異なる全刈りと坪刈りの単位面積当たりの労務量は、全刈り区で労務量に増減はあるものの増加傾向は認められず、一方、坪刈り区は2006年度までは明確に増加傾向が認められ、2007年度は若干減少している(第10表)。2007年の結果は、苗木の生育に支障をきたさないと判断された下草については、刈らずに保残する坪刈り作業をしたため、主に生長の良好な普通大苗植栽区において下刈り手間が省力化された結果であると考えられる。

坪刈りの労務量が当初増加する理由として、周辺の刈り残した植生が夏季に栄養を蓄え、翌年の生長を促進させたためと推測できる。

また、両下刈り方法の労務量について、坪刈り区/全刈り区の比で見ると、2006年度までは毎年増加し続け、坪刈りによる下刈り労務量の省力効果は次第に小さくなる傾向が見られたが、4年間の平均では0.39となり、全刈りと比べて坪刈りは労務量の省力化になることが確認できた。

第10表 下刈り種別ごとの労務量

調査区	単位	調査年度				計
		2004	2005	2006	2007	
全刈り区(A)	(人/ha)	8.2	11.1	8.8	9.9	38.0
坪刈り区(B)		2.2	3.8	4.4	4.3	14.7
(B)/(A)		0.27	0.34	0.50	0.43	0.39



## 4. 針広混交林化の検討

1) 植生調査の結果、出現した高木性樹種はクロバイ、スギ、ヒノキ、アオハダ、ホオノキ、アラカシ、タブノキ、スダジイ、ツブラジイ、エゴノキ、タマミズキ、コナラ、ヒメユズリハ、クスノキであった。アカメガシワ、カラスザンショウは安定した森林の構成樹種とはなり得ないと判断したため対象から除外した。

低密度に植栽した場合、それだけ苗木の間隔が広がるため、その分、高木性樹種の侵入が増えるのではないかという仮説を元に植生調査おこなったが、1,000本/ha植栽の低密度植栽区の下刈り区、無下刈り区では共に4,000本/ha植栽の通常密度植栽区に比べて、かえって、高木性の樹種の種数は少ない結果となった(第11,12表)。このことは、種子の供給源からの距離の違いによる差ではないかと類推される。

また、調査2年目以降に新たに出現した高木性樹種の種数は、全ての区において種数は1～3種であった。伐採後初期の段階で高木性樹種の侵入は可能であるが、それ以降の侵入は困難であることが示唆された。

一方、獣害防護柵の外側では、柵の内側と比べて高木性の樹種、個体数共に少なく(第13表)、また、シダの植被率は柵外1.2の平均で88.76%と高く、他の植生はイズセンリョウ、イチゴ類、食害を受けたヤブムラサキ、コガクウツギ等が散在するのみで、明らかに獣害の影響が現れており、獣害を受ける可能性の高い地域において、伐採後放置された林分の森林化は容易ではないことが示唆された。

第11表 下刈り区に出現した高木性樹種数

植栽密度	調査区	調査年度			
		2004	2005	2006	2007
1,000本/ha	①	2	2	2	2
	④	4	5	6	6
4,000本/ha	⑥	5	8	8	9

第12表 無下刈り区に出現した高木性樹種数

植栽密度	調査区	調査年度			
		2004	2005	2006	2007
1,000本/ha	②	2	5	4	3
	⑤	2	3	3	3
4,000本/ha	⑦	5	6	6	6

第13表 獣害防護柵外に出現した高木性樹種数

調査区	調査年度			
	2004	2005	2006	2007
柵外1	2	2	1	1
柵外2	2	3	2	3

第14表 下刈り区に新たに出現した高木性樹種数

植栽密度	調査区	調査年度		
		2005	2006	2007
1,000本/ha	①	1	0	0
	④	2	1	1
4,000本/ha	⑥	3	0	1

第15表 無下刈り区に新たに出現した高木性樹種数

植栽密度	調査区	調査年度		
		2005	2006	2007
1,000本/ha	②	3	0	0
	⑤	1	0	0
4,000本/ha	⑦	1	0	0

第16表 獣害防護柵外に新たに出現した高木性樹種数

調査区	調査年度		
	2005	2006	2007
柵外1	0	0	0
柵外2	1	0	1

2) 試験地において、前処理をしたケヤキの種子を比較的傾斜の緩やかな斜面に播種したが、結果として発芽した個体はなかったためデータを得ることが出来なかった。今回試験地に播種したものと同一種子を用いて試験場内のミスト室で発芽率を確認したところ、20%を越える発芽率を示した(第17表)。

種子の発芽率は20~28%であったため、播種した環境に問題があると考えられ天候に関して確認した。その結果、播種した日の前後6日は降雨は観測されていないが、この程度の乾燥で発芽率が0%になるとは考えにくく、その後の降雨により流出した可能性が高いと推測される。

第17表 ケヤキ発芽試験

調査日		低温湿層処理	流水処理
2005/5/10	播種数(個)	50	50
2005/5/24		6	7
2005/5/27	発芽数(個)	6	9
2005/5/30		7	10
2005/6/3		10	14
発芽率(%)		20.0	28.0

## 総 括

初期投資省略の一つとして、通常おこなわれている普通苗を用いて植栽密度を4,000本/haとする施業を基本に保育コストを削減する方法として、下刈りを行わない無下刈り手法を検討した結果、無下刈りでは植栽した苗木の生長が明らかに劣っていたため、この手法の効果は認められなかった。次に、植栽密度を低くした場合について検討するために、1,000本/ha植栽の低密度植栽区で規格の異なる3種類の苗木を植栽した結果、規格が小さい普通苗の下刈りを省略すると、生長量の大幅な減少を招くのに対し、規格が大きいポット大苗、普通大苗は下刈りを省略しても、一定の生長量は確保出来たことから、これらの苗木を用いることは、初期投資省略に効果のある施業であることが明らかになった。

また、経済性を加味するため、40年生までにかかる保育経費を試算した(第18表)。経費が最も少ない試験区は⑥であるが、前述のとおり生長量が他の試験区よりおとるため、適当とは言えない。従って、初期投資省略の造林手法としては、生長量と経費のバランスが最も良いのは試験区⑤のケースであり、普通大苗を用いて、植栽密度を1,000本/haに抑えて、下刈りを省略する施業が最も効果の高い手法である結果となった。

次に、環境に配慮した針広混交林を造成するためには、高木性の広葉樹の存在が必要であるが、今回の調査では、その侵入は少なく、既に周辺植生の植被率が高いことから、新たな侵入も見込めないと考えられる。現在、高木性広葉樹の植被率が高いプロットも一部存在するが、大半は前生樹由来のものであった。このことから伐採前の段階において下層に植生が繁茂している状態になっていることが森林化するためには重要である。

第18表 40年生までに必要な保育経費と樹高生長量

試験区	植栽密度	下刈り強度	苗木の種類	樹高成長量(cm)	保育経費(円)	試験区⑩に対する割合(%)
①			ポット大苗	102.1	1,358,500	0.37
②		坪刈り	普通大苗	266.6	1,332,600	0.36
③			普通苗	146.4	1,224,400	0.33
④	1,000本/ha	無下刈り	ポット大苗	157.1	1,173,300	0.32
⑤			普通大苗	249.3	1,147,400	0.31
⑥			普通苗	105.4	1,039,200	0.28
⑦			ポット大苗	138.4	1,210,800	0.33
⑧		牧草播種	普通大苗	255.7	1,184,900	0.32
⑨			普通苗	95.5	1,076,700	0.29
⑩	4,000本/ha	全刈り	普通苗	164.3	3,671,600	1.00
⑪		無下刈り	普通苗	124.4	2,060,400	0.56
⑫	1,000本/ha	ツリーシェルター	普通苗	157.7	2,408,400	0.66

注) 算出根拠：「平成19年度 森林環境保全整備事業等標準単価表 和歌山県」による

算出方法

試験区①～③：坪刈り8回，枝打ち2回

試験区④～⑨：ツル伐り13回，枝打ち2回，牧草播種は牧草の価格のみを計上

試験区⑩：全刈り11回（うち2回刈り3回），除伐1回，枝打ち2回，間伐3回

試験区⑪：除伐1回，枝打ち2回，間伐3回

試験区⑫：ツル伐り13回，枝打ち2回

諸経費率は24%を適用した。

下刈りは5年目までは今回得られた数値を適用し，それ以降は5年目の数値を適用した。

普通大苗・ポット大苗の植栽手間は普通苗と同程度（池本2001）とした。

## 摘 要

保育施業の低コスト化を様々な手法を用いて試みた結果以下の知見が得られた。

1. 生長量・経済性を総合的に評価すると，普通大苗を低密度に植栽し，下刈りを省略する施業が優れていた。
2. 一般的な施業（植栽密度 4,000 本/ha）において下刈りを省略すると，生長量が著しく低下する。
3. 低密度植栽（1,000 本/ha）において下刈りを省略しても，規格の大きいポット大苗，普通大苗であれば一定の生長量は確保されるが，普通苗は生長量が低下する。
4. ツリーシェルターによる樹高の生長促進効果は2年程度しか認められなかった。
5. 種子の播種は急傾斜地では定着が難しく，実用化するには様々な条件で試験をおこなう必要がある。
6. 全刈りと坪刈りで掛かる労務量を比べたところ，坪刈りの労務量は4割程度となり省力化に有効であった。
7. 高木性樹種は伐採前もしくは，伐採後間もなくは侵入するが，それ以降は期待できない。
8. シカの密度の高い本県では獣害防護柵を設置しなければ，再生する植生の樹種数は少なく，かつ，特定の樹種に偏って，森林化が見込めない状況になる。

## 謝 辞

本試験をおこなうにあたり、試験地を提供して頂いた辻新氏、また試験地の選定から労務班の手配までお世話頂いた南紀森林組合寺田組合長、試験地の設定、毎年の下刈り、生長量調査と現場で一貫して作業して頂いた前田健之助氏、湯庭忠男氏には心より感謝の意を表します。

## 引用文献

- 藤川和博. 1999. 鹿児島県におけるカンキツ園の草生管理技術への取り組み. 牧草と園芸第 47 巻第 9 号
- 池本省吾. 2001. 針葉樹ポット苗を利用した省力型造林技術の確立. 平成 13 年度鳥取県林業試験場業務報告: 25
- 林野庁. 1990. 林業技術ハンドブック. P. 518 - 522. 社団法人 全国普及協会. 東京
- 竹内郁雄. 1987. 密仕立て大苗養苗の実際. 林業技術. No 546: 11 - 12
- 瀧井忠人・萩原進. 2003. 苗木の初期生長促進による下刈り省略に関する研究. 和歌山県農林水産総合技術センター林業試験場業務報告. No 61: 6 - 7
- 瀧井忠人・萩原進. 2004. 「和歌山の環境林」整備に関する研究～初期投資省略による造林手法開発～(第 2 報). 農林水産総合技術センター林業試験場業務報告. No 62: 4 - 8
- 瀧井忠人・萩原進. 2005. 「和歌山の環境林」整備に関する研究～初期投資省略による造林手法開発～(第 3 報). 農林水産総合技術センター林業試験場業務報告. No 63: 5 - 7
- 瀧井忠人・萩原進. 2006. 「和歌山の環境林」整備に関する研究～初期投資省略による造林手法開発～(第 4 報). 農林水産総合技術センター林業試験場業務報告. No 64: 9 - 10
- 横尾謙一郎. 2001. 合理的. 効率的育林技術の開発. 熊本県林業研究指導所業務報告書. 第 40 号: 9
- 財団法人 林業科学技術振興所. 1985. 有用広葉樹の知識-育てかたと使い方-. P. 159 - 164. 太平社. 東京