

持続可能な森林経営研究会  
第7回セミナー  
2009年1月20日  
議事概要

「造林コストはどこまで下げうるか」

※この議事概要は、事務局でとりまとめたものであり、発言によっては、趣旨を取り違えていることもありえますので御容赦下さい。

## 1. 要旨

### 造林コストはどこまで下げうるか

儲かる林業研究会

寺岡 行雄（鹿児島大学農学部）

木材価格が上がらない中、再植林と保育にかかる経費が収益を圧迫し、皆伐後再植林しない大面積の造林未済地が出現した。100ha 規模は極端な例だとしても、小規模でも原因となる林業収益の構造は変わらない。その改善のためには、材価を上げる、生産費を下げる、育林コストを下げる、の3つの方策がある。このうち、育林コストを下げるための事例をご紹介します、課題をお示ししたい。

今後の造林実施では従前と前提条件が異なってくる。(1) 拡大造林ではない2代目以降の再造林であるため、木本類の萌芽更新が少ない。(2) 架線系全木集材、路網系機械集材を問わず、皆伐の造材方式がプロセッサを利用するため、生産と同時に末木枝条が集積するようになり、地拵えがほとんど必要ない事例がでてきている。(3) 住宅様式の変化により、役物需要が減少した。再生産に当たっては、大部分が並材生産でよい。(4) 集材路網の育林への活用により、育林作業の低コスト化が可能となる。

これらのことから、省力型の育林プロセスは①グラップルによる地拵え、②苗の選定（品種・系統、大苗、ポット）、③低密度植栽、④下刈り回数削減といった内容を含むものになる。いずれも完成した技術とはなっていないが、現在までの取組を報告する。

まず、地拵えをセットで行うことを前提とした皆伐・集造材作業により、末木枝条はほとんど林地に残らない。生産作業終了時にグラップルにより集積は容易で、工期は5分の1になる。次に、苗の選定では、耐陰性の高い品種は成長が良くないものの、無下刈りでも生育する。一方、成長の旺盛な品種では30年の短伐期で生産可能なものも選抜されつつある。また、大苗、ポット苗の試みが始まっている。植栽密度は1,500本～2,000本/haでも並材生産は可能と考えられ、植栽部分のコストは半減する。さらに、下刈りについては、坪刈りや回数削減の試験が行われつつあり、30%～50%程度が削減可能かも知れない。なお、下刈りを省略した場合、広葉樹との競合が激しいため成長に減退が見られるものの、シカ食害の多発地域では広葉樹の存在が被害防止効果の役目を果たす。坪刈りなどもほぼ同様の効果が見込まれると推察される。

以上をまとめると、まず、並材生産において無節材は必要なく、生産目標に見合った育林コストとすることが重要である。そのためには低密度植栽と省力保育の育林技術を確立し、低コストで再生産する育林体系の構築が必要である。次に、個々の省力型の育林技術は研究過程にある。ただ、個々の技術の工期（人工数）の単純な足し算とはならない。たとえば下刈り回数を減らした分だけ次回の下刈りや除伐のコストが増す可能性が高い。さらに、育林（ハード）と経営（ソフト）の両方での低コスト育林の構築が大切である。たとえば、伐採後1、2年放置される事例があり、地拵えや下刈りのコストが高くなる。主伐＋地拵え＋植栽＋下刈りまでの一貫契約は有効である。同時にこれらの省力型育林体系の実現には、柔軟な造林補助金制度が必要である。標準単価よりも低コストの方法を選択する動機付けは現場には乏しい。

## 2. 講演



鹿児島県森林技術研究会  
平成21年1月23日

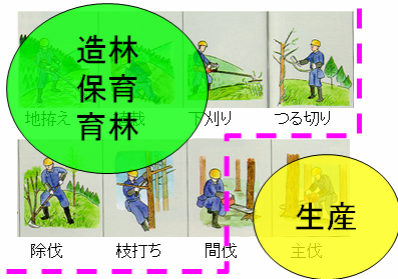
### 造林コストはどこまで下げうるか



儲かる林業研究会  
寺岡 行雄  
(鹿児島大学農学部)  
teraka@agri.kagoshima-u.ac.jp



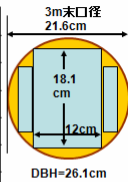
#### 人工林の育て方ー育林技術ー



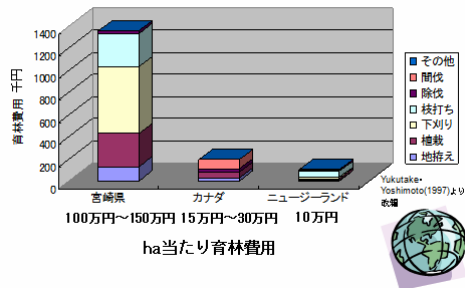
#### 育林体系と生産目標

	0年	5年	10年	15年	20年	25年	30年
ha当本数		2305	1692	1344	1121	967	
上層樹高(m)			9.2	11.6	13.7	15.6	17.4
胸高直径(cm)			12.9	16.7	20.2	23.5	26.5
幹材積(m <sup>3</sup> ha)			167	237	309	380	449
地植え・植栽	○						
下刈り	←→						
つる切り		←→					
除伐		←→					
枝打ち		←→					
間伐			←→	←→	←→	←→	←→

鹿児島県育林技術指針(2006) ス干地位 I : Ry0.7



#### 育林費用の国際比較



- ・ 育林費の半分以上が下刈りであることが分かる。

### 吉野林業の世界



- わが国の育林体系は吉野林業を簡略化したものではないか。

### 木造建築の変化



6割の人が木造在  
来工法を希望

住宅嗜好の変化

和室の減少

役物需要の減少

大壁工法

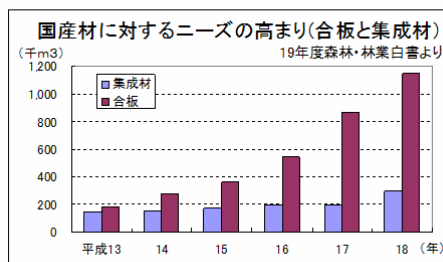
### 集成材用ラミナ



### 合板用スギ単板



- 従来の林業は、丸太を四角く製材加工することを前提としていたため直材が求められた。現在では曲がり材でも集成材の現在として利用される。また、合板のためにスギを「剥く」という加工方法もある。加工技術や需要の変化により木材に求められる性質がかつてと異なってきている。

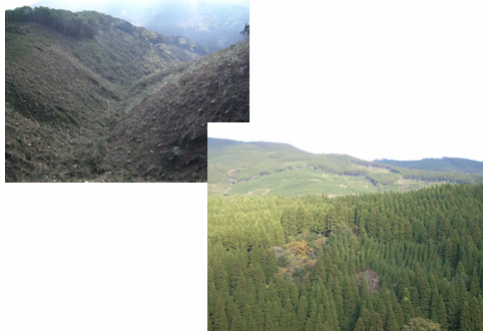


- 合板としての国産針葉樹材の需要は年間100万m<sup>3</sup>を超えている。

## 九州での並材生産

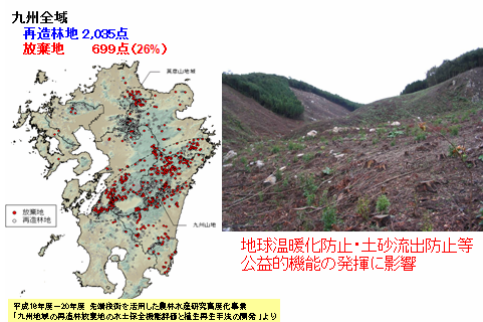


### 主伐(皆伐)も増加



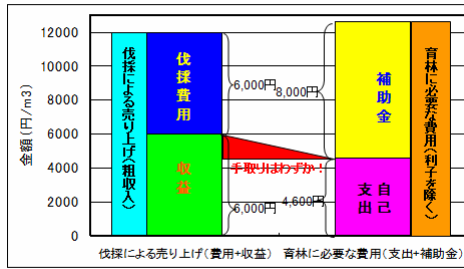
- 同じ九州地方でも、鹿児島県では皆伐が見られないのに対し、宮崎・大分・熊本県では数 ha 規模の皆伐地域がいくつもある。九州では山頂付近までスギが造林されているのも珍しくない。

### 再造林放棄地(未植栽地)の増加



- 九州大学の吉田先生らの研究グループは皆伐跡地の約 4 分の 1 が植栽されずに放棄地になっていると報告している。

再造林すると皆伐後の収益はほとんど残らない



方策 ①材価を上げる、②伐採費用を下げる、③育林費用を下げる

- ・皆伐による森林所有者の収益は再造林するとほとんど手元に残らなくなると言われている。解決の方策は3つあるが、材価が上がるということは期待しない方がよい。伐採の生産コストを下げるか、育林コストを下げるかということを考える。

低コスト生産システム



- ・路網は 200~250m で整備されている。
- ・この生産システムは、実際に普及しつつある。
- ・間伐コストは、9,000~10,000 円だったのが、今では 5,000~6,000 円に下がってきた。

作業路の路面保護 (穂付き小丸太の敷設)



- ・道の作り方も改善されてきている。
- ・道を入れても壊れにくいとの信頼を作っていくことが必要である。



## 儲かる林業研究会の設立

(17年11月30日:会員数150名)  
 会長:竹内郁雄(鹿児島大学農学部教授)

産・官・学連携による研究会:山佐木材,大陽産生協,鹿児島県森林整備公社,県内森林組合・県森連,鹿児島県庁,九州森林管理局,林木育種センター,森林総合研究所,鹿児島大学,宮崎大学,個人,大手製紙など  
 事務局:鹿児島大学農学部森林計画学研究室

川上・川下が一体となって議論する:

育林分科会  
 素材生産分科会  
 施業集約分科会  
 製材・流通分科会

全体研究会で討議する

現状の問題と改善に取り組む:

新しい国内林業の姿を提示

- ・人工林の健全化
- ・輸入材と競争可能
- ・持続的な生産体制

## 素材生産分科会での検討方向

### 1 現状認識と目標

安い国産材が高い輸入品に対抗できない状況

- ・素材供給の安定化による競争力強化
- ・奪われた需要分野の奪回
- ・個別の業態、産業分野別の取組から、素材供給から製品販売に至る一連のシステムづくりを目指す

### 2 課題と検討

木材の生産・加工・販売に係わる業態がグループを形成し

- ① 簡潔で合理的な仕組みの追求
- ② コスト情報の透明化
- ③ 技術革新の恩恵を積極的に受けていく発想の転換
- ④ 素材生産の最適作業システムの構築に向け、データ収集・分析・モデル化に取り組む

5 九州からの日本林業再生

(九州森林管理局)

(1)低コスト路網の整備等による伐出経費の削減

現在、日本の林業、木材産業原価はトータルコストの増減(山元での産材コストの増減、工場運送による流通コストの増減、製材工場の大型機械化による流通コストの増減)により外利からのシェア奪回、日本林業の盛衰を左右しています。  
 九州国産材は、低コスト路網の整備、列状間伐の推進、高性能林業機械の導入等により山元でのコスト増減に取り組むとともに大型製材工場への産材の安定的供給によりこの動きの一翼を担っています。

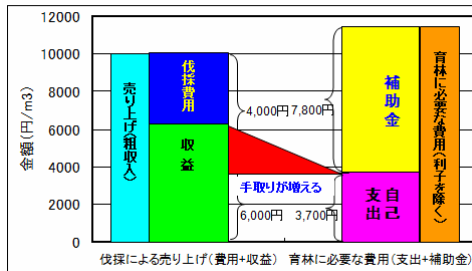
間伐の生産性 2~3m<sup>3</sup>/人・日 → 8~10m<sup>3</sup>/人・日以上



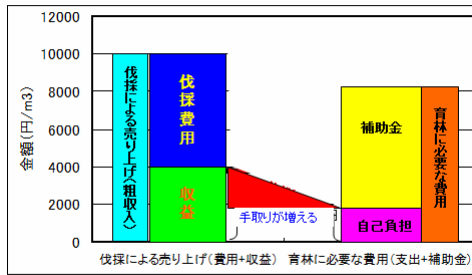
列状間伐 高性能林業機械 壊れにくい低コスト路網

間伐生産コスト:9,000円/m<sup>3</sup> → 6,000円/m<sup>3</sup>

## 伐採(生産)費用を下げる



## 育林費用を下げる



## 育林コスト試算

九州内A県造林補助金例

単位:円

作業		標準単価	補助金上限	所有者負担額
植栽	2500本/ha	624,000	418,080	205,920
下刈り	1年目	81,000	54,270	26,730
	2~6年(×5回)	535,000	358,450	176,550
除伐	20%以上切り捨て	150,000	100,500	49,500
間伐	30%以上切り捨て	184,000	123,280	60,720
計		1,574,000	1,054,580	519,420
50年金利2%複利計		4,236,560		1,398,065
50年金利3%複利計		6,900,288		
m <sup>2</sup> 当(300m <sup>2</sup> 仮定)		14,122	(3,515)	4,660

- ・試算の結果、

原木売上げ：3,600,000円

生産費：1,800,000円

よって、伐採収入：1,800,000円

となった。

- ・造林費、ここでは補助の標準単価で計算している。過去の積み上げができないので、本当にいくらかかっているのかは、分からない。

本当の育林費用はどのくらいなのか？

南九州地域でのスギ再造林の標準単価

単位:円/ha

作業内容	鹿児島県	宮崎県	大分県	根拠
地植え	139,000			15人日
植え付け	125,000			12.5人日
苗木代	250,000			2500本×100円
植栽小計	514,000	665,000	624,000	
下刈り	702,000	713,000	616,000	全刈6回
除伐	143,000	144,000	150,000	除伐率20%
切捨間伐	174,000	205,000	184,000	間伐率30%
合計	1,533,000	1,727,000	1,574,000	

新生産システムモデル地域平均値  
スギノキ新植:80万/ha  
間伐13万円/ha

## 人工造林を巡る状況の変化

- ・拡大造林ではない(2代目以降の再造林)  
→萌芽更新木本類が少ない
- ・皆伐の集造材方式の変化:プロセッサの利用(架線系全木集材, 路網系機械集材)  
→枝条の集積
- ・並材生産:役物需要の減少  
→低密度植栽, 省力保育
- ・集材路網の育林への活用  
→育林作業の低コスト化

- ・全木集材では林地面に枝条はそれほど残っていない。



### 省力化育林体系のイメージ

	通常育林	省力型育林
地拵え	人力・筋状	機械利用
植え付け	3000本/ha	1500本/ha
苗木代	3000本/ha	1500本/ha
下刈り	全刈6年間	坪刈・筋刈・回数削減
除伐	2, 3階級	2, 3階級
つる切り	数回	数回
切捨間伐	4, 5階級	省略

- ①「地拵え」をロングアームグラブによる機械作業に転換
- ②「植え付け本数」を3,000本/ha→1,500本程度にする  
次世代優良苗や耐耐性品種等に切替
- ③「下刈り」を全刈6回→坪刈または全刈3回に
- ④「除間伐」を3回→1回に簡素化
- ⑤上記調査結果等に基づき育林体系等の技術指針を策定

- ・今後、追跡の研究が必要であるが、植え付け本数は1500~2000本/haでも良いと考えている。
- ・植え付け本数を減らすので切り捨て間伐は不要。

### 機械による地拵えと植栽への路網の活用



- ・ロングアームグラブによる地拵えや、既設の路網を利用して苗はフォワーダーで運ぶことが可能となり、育林コストを下げる余地はある。

### ロングアーム(12.5m)グラブの地拵え作業



### (再)造林プロセスコスト計算例

作業内容	従来型		省力型		備考
	コスト(円)	根拠	コスト(円)	根拠	
地拵え	150,000	15人日	73,000	農林業数値	4人日(グラブ使用)
植え付け	150,000	15人日	90,000	9人日	
苗木代	250,000	2500本×100円	150,000	1500本×100円	
植栽小計	550,000		313,000		
下刈り	600,000	全刈6回	435,000	全刈隔年3回	隔年下刈で1回あたり45%UP
			180,000	坪刈毎年6回	下刈削減30%と仮定
除伐	143,000		143,000		
切捨間伐	174,000		0		
つるきり	40,000		40,000		
合計	1,507,000		931,000	全刈隔年3回(8.2%)	
			676,000	坪刈毎年6回(4.5%)	

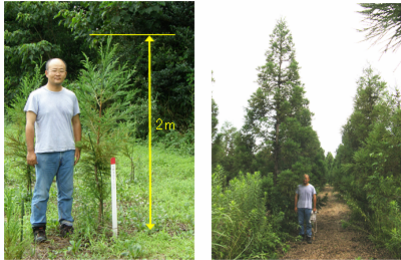
- ・試算は行われているが、これを確定させる材料がまだまだ不足している。

(再)造林プロセスコスト計算例

作業内容	従来型		省力型		備考
	コスト(円)	根拠	コスト(円)	根拠	
地帯え	150,000	15人日	73,000	森林養育機	4人日(グラブ使用)
植え付け	150,000	15人日	90,000	6人日	
苗木代	250,000	2500本×100円	150,000	1500本×100円	
植栽小計	550,000		313,000		
下刈り	600,000	全刈6回	430,000	全刈隔年3回	隔年下刈で1回あたり45%UP 河原田3%と仮定
除伐	143,000				
切捨間伐	174,000				
つるきり	40,000				
合計	1,507,000				

植栽に関する問題:  
 ・植栽苗の選定  
 ・木苗(3年生以上)  
 ・ポット苗  
 ・植栽密度

次世代優良スギ品種の育種開発



定植後約1年4ヵ月目

定植後約7年5ヵ月目

下刈り、除伐等の実施回数削減による育林コストの削減の可能性

- 研究会のメンバーである林木育種センター九州育種場による研究が進められているが、初期成長の早い苗を使うことで、下刈り回数を減らすことが可能となる。

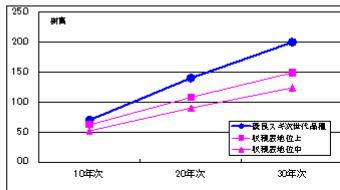
林木育種センター担当

優良スギ次世代品種の数値目標

	優良スギ次世代品種		(参考) 林分収穫表(熊本地方スギ林)		林分収穫表(熊本地方スギ林)	
	樹高(m)	胸高直径(cm)	取種表地位上	取種表地位中	取種表地位上	取種表地位中
10年次	7.0	12.0	6.2	9.2	5.2	7.4
20年次	14.0	20.0	10.8	16.6	9.0	14.4
30年次	20.0	30.0	14.9	22.7	12.4	20.2

30年生で収穫できるスギはできないか?

短伐期クローン林業は世界の趨勢でもある



- グラフ「優良スギ次世代品種」は、このようになって欲しいという予測値である。

耐陰性スギ品種

系統別枯損率 (下刈終了時データ)

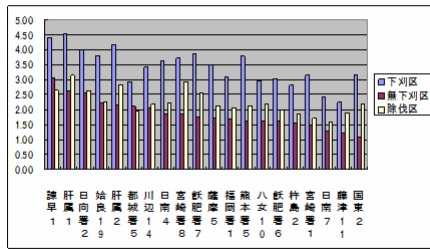
品種	下刈	無下刈	品種	下刈	無下刈
始良19	☆ 0%	☆ 0%	川辺14	0%	☆ 11%
肝良1	☆ 8%	☆ 3%	藤原5	0%	0%
肝良2	☆ 4%	☆ 2%	藤津11	0%	13%
藤原1	☆ 33%	☆ 0%	日向野2	☆ 0%	☆ 11%
梓原2	4%	17%	日向4	12%	5%
宮崎野1	20%	0%	日向7	18%	10%
宮崎野8	0%	☆ 0%	八女10	3%	3%
藤本野5	6%	6%	福岡野1	6%	0%
国宗2	0%	17%	藤原6	11%	3%
藤原5	6%	5%	藤原7	0%	☆ 22%

下刈区 6% 無下刈区 7%

- 下刈区と無下刈区での比較では成長は悪くなっているものの、枯損率はほとんど差がない。無下刈りの育林も可能かもしれない。

(次スライドのグラフ参照)

### 系統別平均成長(樹高)



### ポット大苗を帯状植栽 —保育の省力化—



・下刈なし成林している。

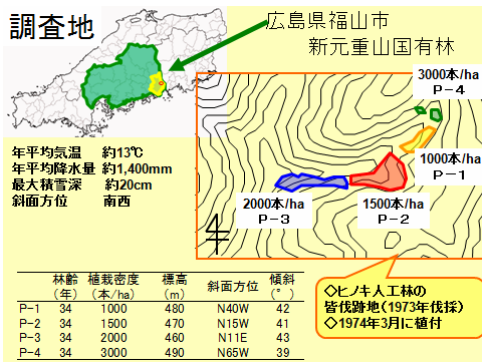
### ポット苗



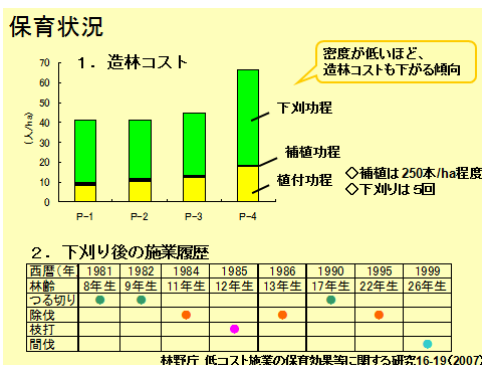
今後は生分解性ポットが  
主流となるか？

植栽密度の違いが  
ヒノキ林分の成長に及ぼす影響  
～34年生林分における事例～

○佐々木祐希子・竹内郁雄・寺岡行雄  
(鹿大農)



- 同種の実験は過去数多く実施されたが、その後追跡されておらず、省保育後にどのような林分となっているのか示せない。これは数少ない事例である。



- P-4(3000本植え)とP-1~P-3で下刈り工程が変わっているが、理由は不明である。

### 方法

#### 1. 現地調査

◇調査日  
2007年9月～2008年2月

<調査内容>

◇胸高直径、樹高、枝下高、枯枝高、  
植被率、樹型級区分(A, B, C)

◇地上高「1.1、2.1、3.1、4.1、5.1、6.0m」  
における直径(平均的な個体)

樹型級・A<通直、被圧なし>  
 ・B<幹曲がりかたが小さい、やや被圧>  
 ・C<幹曲がりかたが大きい、被圧木>

### 2. プロット間の比較

成長の指標

- ◇胸高直径
- ◇樹高
- ◇幹材積

形質の指標

- ◆樹型級区分
- ◆枝下高、枯枝高(枝節性)
- ◆形状比
- ◆幹形(細り)

落木枝打ちされた個体は除く

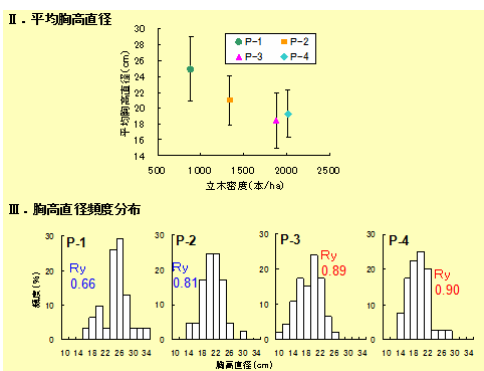
幹形

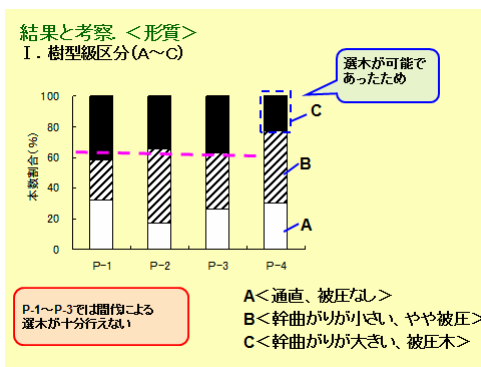
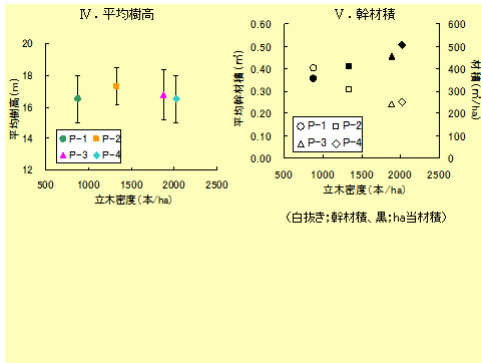
- ・地上高1.1mの直径に対する  
各地上高直径の比を比較

### 結果と考察 <成長>

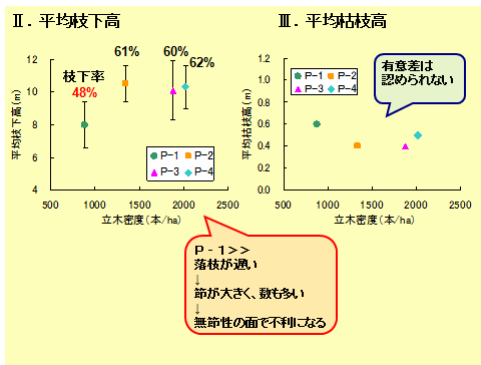
#### I. 林分値

	調査本数 (本)	立木密度 (本/ha)	収量比数	地位 (等)	植被率 (%)
P-1	31	881	0.66	I	35
P-2	41	1340	0.81	I	1
P-3	46	1878	0.89	I	0
P-4	40	2020	0.90	I	5

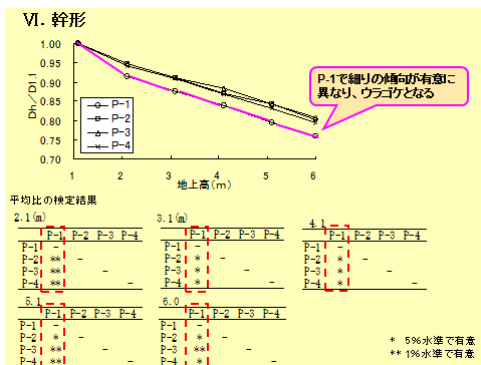




- 植栽本数 2000 本と 3000 本で直径や樹高、材積にほとんど差は見られなかった。ただし、植栽本数 2000 本以下では、除間伐による選木の余地はあまりない。



- 平均枝下高は、植栽本数 1000 本では低くなるが、他はほぼ同じであった。





**まとめ** コスト、成長、形質に大きな欠陥のない密度 生産コストの低減種

	P-1 (1000本/ha)	P-2 (1500本/ha)	P-3 (2000本/ha)	P-4 (3000本/ha)
造林コスト (人/ha)	41.4	41.1	44.8	66.6
間伐時の選木	×	△	△	○
間伐	未	利用	切捨て	
材積 (m <sup>3</sup> /ha)	354.5	408.9	455.2	506.9
枝節性 (枝下高)	節が大きく、節数も多い可能性が高い		有意差なし	
無節部 (枝枝高)			有意差なし	
幹形 (細り)	他よりウラゴケ		有意差なし	
年輪幅の調整	×		○	

材積、形質で劣る⇨省力的な施業で立木の健全性を維持し、林分多様性を保つことが可能

◇形質・大きく劣らない  
◇利用間伐が可能

間伐は切捨てになるが、P-4より大幅にコストを下げることが可能

- 1500本～2000本の植栽密度は、成長や形質面で3000本植栽とあまり変わらないという結論であった。したがって、植栽本数の見直しをするべきである。

**(再) 造林プロセスコスト計算例**

作業内容	従来型		新方式	
	コスト(円)	根拠	コスト	根拠
地帯天	150,000	15人日		
植え付け	150,000	15人日		
苗木代	250,000	2500本 × 100円	150,000	本 × 100円
<b>植栽小計</b>	<b>550,000</b>		<b>313,000</b>	
下刈り	600,000	全刈6回	435,000	全刈隔年3回 隔年下刈り1回あたり45%UP
除伐	143,000		180,000	全刈毎年6回 下刈面積30%と仮定
切捨間伐	174,000		0	
つるきり	40,000		40,000	
<b>合計</b>	<b>1,507,000</b>		<b>931,000</b>	全刈隔年3回(6.2%) 全刈毎年6回(4.5%)

下刈りに関する問題:  
・下刈り回数  
・下刈りの方法

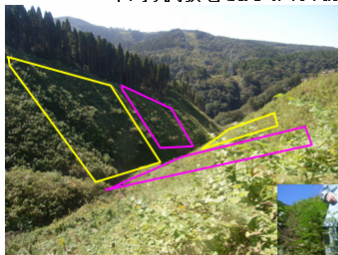
**坪刈りの事例(熊本県水俣市)**



ヒノキ皆伐跡地にノリを植栽  
3年間全刈りし、4年目から半径  
40cm程度を手鋸にて坪刈り



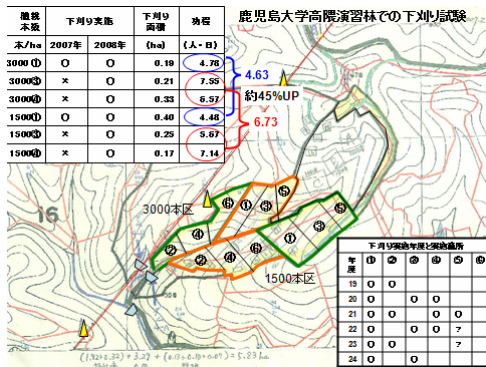
**下刈り試験地 鹿児島大学高隈演習林**



標高 600m

2005年度スギ・  
広葉樹を伐採  
2006年度スギ  
を植栽

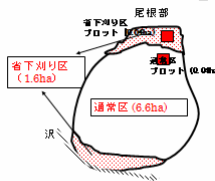




・下刈り回数は減るが工期は割り増しになる。

別添④ スギ人工林の省下刈り試験

研究対象地(宮崎県椎葉村)  
九州大学宮崎演習林35チ林小班  
面積:8.173ha、1977年植栽スギ人工林

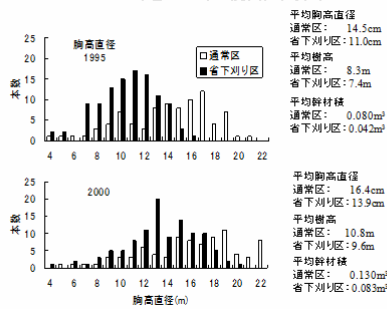


研究対象林分の保育履歴

年度	1977	78	79	80	81	82	83	84	85	~	94	95	~	2000
通常区	植栽	下刈り	下刈り	下刈り	下刈り	下刈り	下刈り	下刈り	下刈り	・	除伐	・	調査	調査
省下刈り区	植栽	下刈り	下刈り	-	-	-	-	-	-	・	除伐	・	調査	調査

・下刈りを省いた林分は通常保育の林分に10年程度では回復しない。

1995年と2000年の胸高直径分布



通常区プロット内シカ剥皮被害木



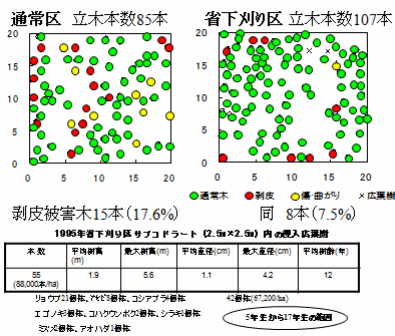


除伐前の広葉樹との競合状態



除伐後

シカの剥皮被害



- シカ被害の激しい地域では、下刈りや除伐を潔癖にすると、シカの進入を容易にってしまう。被害は省下刈り区の方が小さい。



- 宮崎県椎葉村の九州大学宮崎演習林での事例だが、左側のネットで守られていない場所は、シキミとアセビしか残らず、裸地化しつつあるが、右側では本来の植生が回復しつつある。



- 本来、2m以上の群落高で密生していたスズタケが、シカの食害で消滅した。実生が芽生えても下層植生は維持できず、植生の更新が困難となっている。

### 伐採後1年間放置した事例



- 下刈に手間がかかる。伐採～地拵え～植栽～下刈をまとめて行う必要がある。

### 育林技術開発の目標

施行区分	現状	目標	摘要
(1) 地拵え	20.0人日/ha×1 =20人日	4.0人日/ha×1 =4人日	ロングアームグラブ ブル使用
(2) 植付け	18.0人日/ha×1 =18人日	10.0人日/ha×1 =10人日	3,000→1,500本/ha
(3) 下刈り	8.0人日/ha×6= 48人日	8.0人日/ha×3 =24人日	全刈り→坪刈り
(4) 除間伐	8.0人日/ha×3= 24人日	10.0人日/ha×1 =10人日	伐り捨て間伐の廃止
(5) 管理等	10人日	10人日	
計	120人日/ha	60人日/ha	→現状の50%

- 下刈りを坪刈りにして大丈夫という保証はないが、シカ害の面から見ても全刈りよりも残しておく手法の方が良いと考えられる。

### 技術シーズ

- ①ロングアームグラブによる生産から直結した地拵え  
(泉林業・林業機械化協会)
- ②次世代優良苗や耐陰性品種の開発と生育調査  
(林木育種センター九州育種場)
- ③省力育林技術(植栽本数の違い、下刈り回数と方法の改良、除間伐回数を減らす技術)  
(鹿児島大学)

個別の技術開発は試みられているが、一貫した低コスト林業としての研究開発はない

- 育林は地域、立地条件により様々異なり、1か所の事例をあげても網羅できない。だがそれでも1つずつ検討していかねばならない。

### まとめ

- 生産目標に見合った生産コスト  
(木材価格が上がらない条件下では、生産と育林のコストを下げるしかない)
- 工期(人工数)の単純な差し引きではない  
(保育回数を減らした分だけコストが下がるわけではない)  
強いて数値を出せば、  
地拵え1/5(-80%)  
植栽1/2(-50%)  
下刈り7/10→5/10(-30%~-50%)
- 育林と経営による低コスト育林の構築  
(主伐+地拵え+植栽+下刈りまでの一貫契約)
- 柔軟な造林補助金制度の必要性  
(標準単価よりも低コストな方法を選択する動機付けが乏しい)

- 従来は暗黙のうちに優良材生産だったため、育林費もそれに見合った形で計上されていたが、現在は生産目標が変わってきている。
- 実際の施業(ハード)と経営(ソフト)を合わせた低コスト育林の実現を目指す。

### 3. ディスカッション

#### 3-1. ディスカッション

(発言者の表記について： 説明者→説、委員→委、アドバイザー→ア)

委：講演にあったように、個々の技術についての結果は出ているが、それがどういう山になったかという30・40年後の山をとらえた研究がない。本当の山づくりの議論をしてはいるのではないのか。造林技術について研究している人はいるが、コストについて研究している人はあまりいない。よって、造林の専門の人ではなくて寺岡氏に本日の講師を頼んだ次第である。

委：論点は次の4つである。①コストそのものについて。②短伐期について。③短伐期にした場合に森林の機能をどう見るのか。④短伐期の場合の目標林型はどういったものか。

コストについて、人件費をどう見るか。皆伐後の再造林は炎天下の重労働だと思うが、これを21世紀の林業労働という面からどのように捉えるのか。今の若い人は重労働をやりたがらないと思うが。造林費を下げるということは人件費を下げることにつながりかねない。

また、機械を用いた地拵えという話であったが、機械が届くような路網を入れたら皆伐ではなく間伐でも生産性が上がっていくのでは。

説：間伐がいいのか皆伐がいいのかは議論ができない。皆伐前提でないと造林コストの議論ができないからである。皆伐せざるを得ない土地が圧倒的に多い。80年で回しても40年2回で回しても、伐採材積ほとんど変わらない。九州エリアにおいては、およそ40年に1回大きな台風が来るので長く置いてはおけない。斜面の向きによっては長伐期が可能な地域もあると思う。

炎天下の作業は、林業においては仕方がないことであると考えている。今後それをやる人がいるのかと言われると、やるしかない、そのような労働力を確保しなければならない、としか言えない。そういった労働力が無いからといってその作業をやめる、ということとはできない。植栽は冬なので、最も大変な作業は刈りだと思う。燃料と機械を背負って行う全刈りに比べ、坪刈りは手鎌で行うので楽である。

委：労賃の話は重要である。現在の労賃で将来的に続くのかという話だが、今日は技術的な話としてこのような省力の仕方でもいいのかを話していきたい。長伐期か短伐期かについてはコストだけでは決まらないし、これまでのセミナーでも議論してきたところである。それらをまとめて委員会で最終的に考えなければならない。

委：①シカについて。京都では、網を張らないと植えて1週間もしたら苗木は全て食べられてなくなってしまう。網を張るとコストがかなりかかる（網はステンレス製である）。50mあたりコストが400円くらい。網代も、50mあたりで15,000～16,000円かかる。植林費の半分は網を張る費用なのである。

②機械について。地拵えに機械を使って、減価償却を考えた時にペイできるのか。人件費をかける方が安いのではないかと思うのだが。

説：①植栽前にネットを張らないといけないのはその通りである。先程の試算よりもプラス30万円くらいかかっていると考えられる。また、ネットを張ってもシカが中に入って今度は出られない、といった問題も起きる。根本的には、狩猟行政の話。ヨーロッパでは林学を修めると狩猟の免許が取れる。駆除が必要ということなのである。

②生産（伐採）後、機械を出さずにそのまま地拵えをするので、負荷にはあまりならないと考える。生産とセットになっている。ただ単に造材するのではなくて、地拵えを見越して作業をする。地拵え自体にどのくらい機械償却コストがかかっているかはわからないが、それほど大きな負荷ではないと考える。

委：①シカは確かに、駆除しかない。ただし現実にいる以上、すぐに駆除できるわけでもないし、当面避けて通れない問題だと思うので検討に値する。

②機械の値段と燃料費を考えると、どうしても高性能に使いたい。人件費との比較を是非とも行ってもらいたい。

説：①京都では防除ネットは補助対象になっているのか。

委：補助対象になっている。

造林にかかるあらゆる費用を全部見込んだ試算をしないとわかりにくいと思う。

委：多方面から総合的な情報を提供いただいた。下刈りにコストがかかっているとのことだったが、除草剤を使うということは検討されているのか、また日本にそういった事例はあるのか。

説：大々的にやっている事例は無いように思う。潜在的に、日本は除草剤を使うことにすぐ抵抗がある。水源を守っている意識が高いからである。小規模的には、つるやくずの対処等のためにポイントポイントで使われているのでは。

ア：昭和30～40年代には大々的に除草剤使われており、研究も多くされていた。現在の森林総研、かつての林業試験場には除草剤研究室があったほどである。1970年代に社会問題となり使用が止まってしまった。それまでは、下刈りを省力化する切り札として除草剤が使われていたのである。研究は既にされているが、使用に対する社会とのコンセンサスをどう取るかが課題だと考える。

委：一般市民的感覚からすると除草剤を使わないに越したことはないであろうが、外国との競争力を考えるとポイントで使っていく事も研究として追及していくべきなのではないかと思う。

委：「再造林すると皆伐後の収益はほとんど残らない」という話があった。造林費は次の世代を作る原価ではなくて、伐採を行うための必要経費だと思うのだが、どうか。

説：林業の範疇論にもなると思うが、保続経営が行われている状況では毎年のコスト・収入という話になる。造林費は生産のための費用に組み込むべきだという話だったが、そのように絵は描けるが、売上部分が消えてなくなるだけだと思う。

委：再造林前提というこの考え方は、持続可能な経営にとってすごく良いと思うが、植林費は償却していると考えてもいいのではないかと。

説：企業的に経営されているところがどう考えているのか、話を聞いてみたい。持続的経営を行う際の経営上の話になるが、面積の確保が必要になると思う。今日示した実際のコストの積み上げは、1つの山に関してである。管理経費が含まれていなかったり、それがどこに積み上がって行くのかが見えない仕組みになっている。経営体の収支がどうなっているか、林業利率を黒字にするにはどうすればよいか、という質問をされることもあるのだが、規模の軸ではなく、たとえば50haくらいを自分で管理している人の方が黒字になっていると思う。500haなど面積が大きくて自分で管理しきれないと逆に黒字になっていない可能性もある。

委：伐採コストの軽減を考える時、コストは下がるがそれによって環境に対するインパクトが大きくなると言われる。造林コストの軽減は伐採コストの軽減と違って環境保全に関して親和的なように思ったが、どうなのか。

説：そういう考え方をしたことがなかったが、おそらく下刈りを坪刈りにすることで下層植生が多く侵入して環境保全に役立つと考えられると思う。これはゾーニングの話になってくる。どこまでを生産のためとして土地利用していくかということである。植生の多様な土地を持つことは重要であるが、それは用材生産を担うためにはデメリットになってくることでもある。数十年後の日本にいくら木材が必要なのかという議論から始めてどのくらいが用材生産林として必要なのかを考えなければならない。下刈りを省力化することで下層植生が入りやすくなる事は事実かと思う。

委：公益的機能発揮の面から。植栽3000本と1500本を比較した時に、土砂流出防止機能に関して有意差が出るのか。出ないならば1500本で良い、という議論になると思うが。

説：下層植生の侵入によって土砂流出防止機能は達成できると思う。

委：目標とする造林コストはどうか。どこまで下げればよしとするのか、その場合の木材の売上げはどう考えているか。

説：明確には答えられない。保育間伐が終わるまでにいくらにしよう、というような現時点での試算はできるが、最終的には、50年後の材価も分からないしどうにもならないと思う。保続経営をしてる場合において初めて議論できるのではないかと。

委：拡大造林の時の造林コストは、自分で植えた人が多かったり補助金も入っていて、所

有者の立場からすると自己資本比率 100%という状況が多かった。今後、伐採して再造林となると他人資本になってくるから、再造林するとなると金利の計算が必要になってくると思う。ニュージーランドの場合、30年ほどのローテーションだが、施業体系が確立している。2003年時点で造林コストが7400ニュージーランドドル（38万円くらい）。ただし、この中には土地購入費用が入っている（15万円）。日本の所有者は自分の土地であるからこの部分がない。ニュージーランドは収穫材積が平均580 m<sup>3</sup>、売上げが300万円強くらい。これと日本を比較すると相当差が大きいのではないかと思う。

委：諸外国と比較してしまうと、現時点で考えている省力化ではまだまだ競争できない。

ア：「まとめ」のスライド（最後）について。儲かるかもわからないかというコスト問題は、育林コストを下げれば収入も下がる、その兼ね合いになる。生産目標に見合っているかの評価手法として、しっかりしたものを探す必要がある。木材価格が上がらないということについては市場一般の意見を言っているのであって、下刈りの省力化と材質の関係を検討していかねばならない。例えば、15～20年（保育が上がる時）を1つのチェックポイントに設定して、保育間伐の時に収入になるものとこの時点で残った木で将来収入になるものがどのくらいあるかを試算するのが良いと考える。この時期にアウトプット（収入）を計算してこれまでの経費との比較をすることが良いのではないか。評価の手法をなんかしら考えないと、伐期までが長いから将来が分からず計算できないというのではコスト問題をいくら議論しても先に進まないと思う。

委：植栽2000本と3000本ではそれほど差はないという話だったが。

ア：以前は相当形質重視だったから今述べたようなことがやりやすかったが、ニーズが変わってきているので難しいかもしれない。それでも、あるレベルの質と量の評価をどこかの時点でやって、それまでの投入経費との比較を行うことが重要ではないかと思う。

説：森林総研の松本氏などが改良しているシステム収穫表 **Lycs** では、植栽本数によって収穫材積どう変わるかなどもシミュレーションされている。将来の材価を設定することが難しいのである。おっしゃることはもっともだが、どの時期でいいか悪いかの判定するのが難しい。その必要性は認識している。

ア：50年や80年伐期では計算が難しいが、保育が上がった時点でなんらかの試算はできるのでは。先が長いから分からない、ではいつまでたっても議論が進まない。

委：以前の長伐期に関するセミナーで吉野林業の話をした時、吉野では7000～8000本植栽するが20～30年でほとんど間伐してしまって3000本植栽とほとんど変わらない状態になると言っていた。これにより材質がどれほどの差を生むのか、議論はしばらく思うが考える必要がある。1つの手がかりになるかもしれない。

ア：①柔軟な造林補助制度の必要性、低コスト手法を選択する動機づけが欲しいという話であった。具体的にどういうことか。

②国有林野を利用して実際の森林経営に役立つ研究をして欲しいとかねてから主張してきたが、国有林野が場所を提供して経営面と技術面両方の研究を行ってその成果を発信すべきだと考える。効果が30～50年後になるので難しい問題である。しかし、国有林野を提供して研究を行うのであれば20年ごとかそのくらいで必ず評価をしなければならぬのだから、どのようにそれを担保するか、その方法について現場の声をお聞きしたい。

説：①努力した人が報われるシステムにしなければならない。現在は努力してコストを下げた人が損をするシステムになってしまっている（補助要件に該当しなくなり補助金が出ない、など）。例えば九州では2000本植栽しないと補助金対象にならない、坪刈りをしたら面積割合分しか補助金が出ないといったことがある。

ア：補助条件の変更だけで済むのか。

説：林野庁では各県が決めることだという解釈になると思うが、簡単に変更することはできないのではないかと。何を補助対象にするか合意を得なければならない。どういった姿が目標なのか、行政的なことは分からないが、そういった面で柔軟な制度であって欲しいと述べた。

②に関して、おっしゃる通りである。そうなると思う。地域の森林技術センターをはじめ色々なトライアルはされている。ただし、普及はうまくいっていないように思う。日本の人事制度が短期間であるので、地元の森林官は毎年の事業に一生懸命で、過去に何がされていたか掘り起こすとかとかデータを蓄積することが困難であるように思う。そういったデータの一端を研究者に見せてもらえればもっと違ったアプローチができるのではないかと考える。

委：補助金の話は、50年の山がきちっとできるなら補助金を出せる、というような話である。その証明ができていない。規制的に決めるべきなのか、もっと自主的に創意工夫が入るような補助金がありうるのか。それで本当に山ができるのかどうチェックするかという問題が出てくる。この研究会でも、もう少し創意工夫の盛り込んだ補助金を作るべきだと考えているが、もっと議論が必要である。

ア：保安林の樹種について。かつて補助対象でなかった樹種が、新たに保安機能が認められて補助対象に変わったという事例がある。経営についてはまだ分かっていないわけだから、分かってきたところから補助条件を弾力化して変えていけばいいと思う。その上で試験研究機関の役割は大きいし、その研究成果を公開して議論していく必要性を感じる。

ア：立木密度について。シカの話、木の曲がりなど色々あると思うが、2000本植栽が適切だということについて、収穫できる材が減ると思うがその辺はどうなのか。宮崎県などでは道を埋め戻して再造林しているような所があるが、2000本植栽だとそれをしなくもいい、といったようなことがあるのか。

説：使える木が減っていくことについて。その通りだと思う。間伐する木がなくなるのである。植栽本数が1200~1300本以上であれば、3000本植栽と大差ないという研究結果が九州大学で出ているので、そのくらいあれば材質が維持できると考えられている。ただし、植栽事例が特殊なので一般に言えるかはわからないが。

道の埋め戻しについて、宮崎県の場合は使う機械が大きいので大きい道が必要という面もある。道の作り方も、伐採の後の植栽・保育まで委託されて道を作れと言われれば、その作り方も変わってくると思う。伐採しか請け負っていなければ、コストをかけない道を作るので後に埋め戻した方がいいということになる。社長の論理とオペレーター（作業員）の論理はちがう、とされている。社長は、早く作って早く仕事を終わらせろ、と言うのである。これに関してはソフト的な面（管理）で改善できるのではないか。

2000本植栽だから道は残っている、ということに関して。300mの道でも350mでも面積的には大差ない。だから3000本植わらない、という話では決してない。

委：儲かる林業研究会は4年やってきて、今どういう感じか。

委：持続可能な森林経営研究会で議論されてきた中で、儲かる林業研究会で議論したかったができていなかった事はいくつかある。一方、材質などに関する問題は儲かる林業研究会でかなり厳しく議論したので、このくらいの林業で得られる木材ならば材質低下よりも経費削減効果の方が大きい、といった結論が出ている。3年間で4分科会を結論付けて研究会を解散するのが当初の目標であったが、4年目に入り未だできていない。これからが大変な時期であると考えている。鹿児島大学が新生産システムの事務局を引き受けていることや修士課程ができたことで、委員が忙しくなってしまって活動が停滞しとりまとめ作業が終わっていない。それぞれの分科会で議論して、レポートを出したりはしている。いずれ結論めいたものが発表できると考えている。



### **3-2. 木平会長による総括**

今回は、議論の内容ではなくて寺岡先生にお礼を申し上げたい。「造林コストをどこまで下げうるか」、というのはストレートな課題であり、それをお話いただくことは難しい。それにも関わらず丁寧に話していただき、それによって議論で今後どのような問題が起きてくるか、という様な非常に基礎的な思考の訓練ができてありがたかった。本テーマについてはこの研究会でのこれからの課題であり、議論されていくべきである。非常に参考になる講演をいただいた。大変ありがとうございました。