

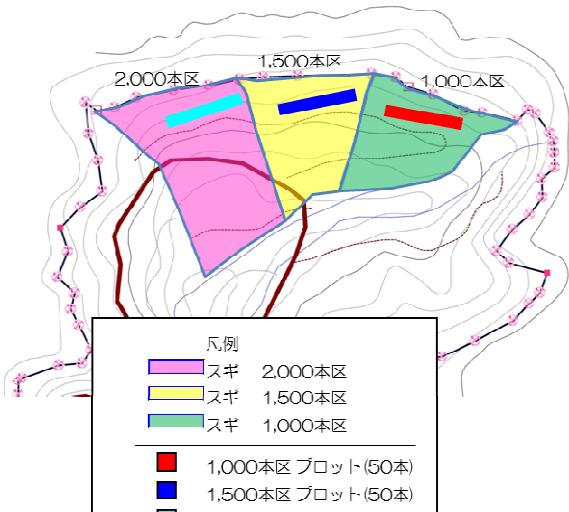
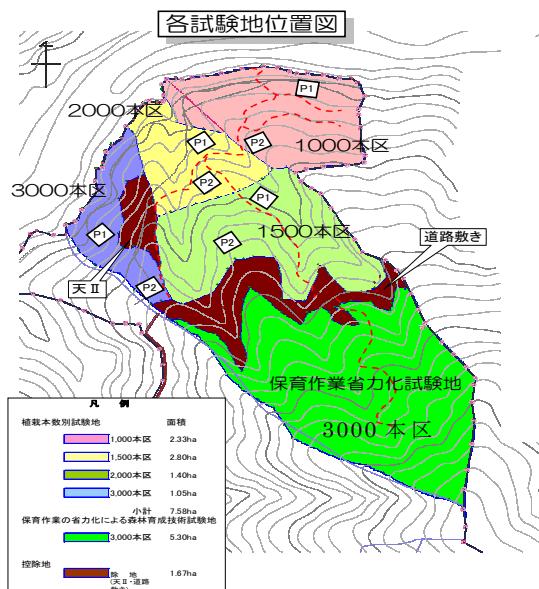
## 2 センター自主課題

### 課題 1 植栽本数別試験

(開発期間：平成21年度～平成30年度)

#### 1 試験開発目的

植栽本数を保安林の指定施業要件に沿った本数にした場合と標準的な植栽本数(3000本/ha)にした場合を比較し、植栽本数が成長量や保育作業に与える影響を把握するため、植栽本数 1,000 本区、1,500 本区、2,000 本区別の試験地を設置し、対照区(3,000 本区)との成長量等の比較を実施します。



#### 2 試験地

- ① 高知県吾川郡いの町桐ノサコ山 233 は林小班内（嶺北署管内）
- ② 高知県香美市穴内立割不寒冬山 106 い 3 林小班内（嶺北署管内）



桐ノサコ山（全景）



立割不寒冬山（全景）

### 3 試験内容

植栽本数別の成長量等の比較調査を実施しています。

### 4 試験結果(継続中)

#### ① 桐のサコ山試験地

ヒノキ(桐ノサコ山試験地)については、植栽後6年半を経過しましたが、現在のところ、植栽本数区間の成長に大きな差は見られない状況で推移しています。(図1、図2)

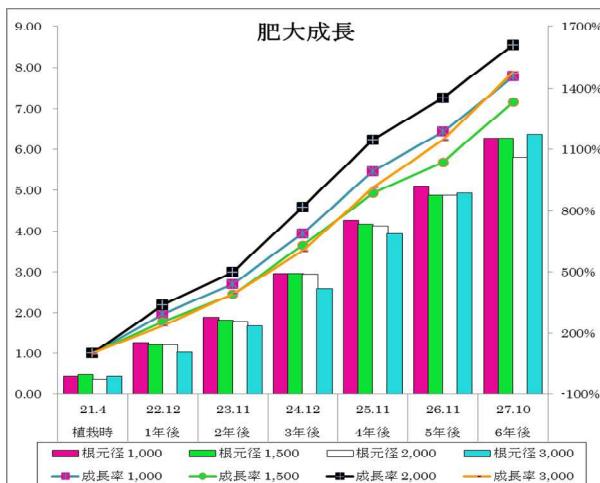


図1 肥大成長(桐ノサコ)

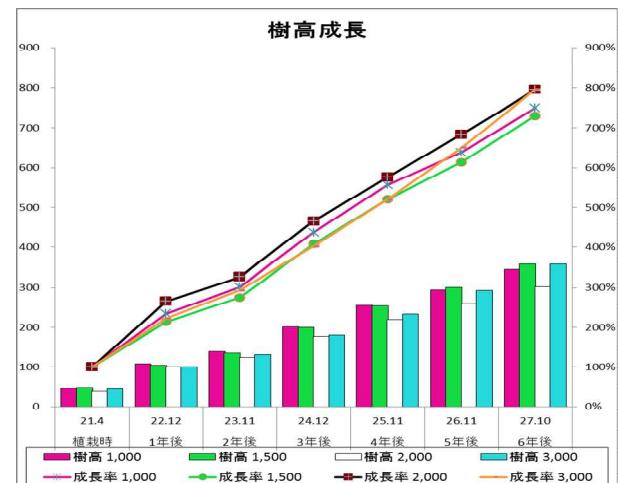


図2 樹高成長(桐ノサコ)

#### ② 立割不寒冬山試験地

スギ(立割不寒冬山試験地)については、肥大成長が、1,000 本区の成長が最も旺盛な成長を示していますが、その他の本数植栽区についても順調に成長しており、樹高は、いずれの植栽本数区においても6m以上に達しています。(図3、図4)

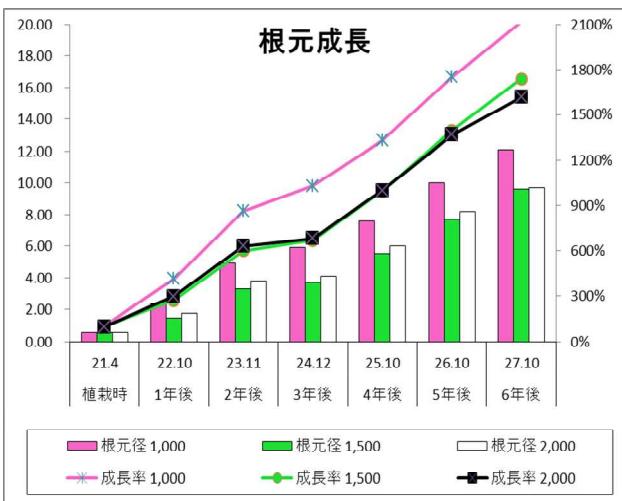


図3 根元成長(立割不寒冬山)

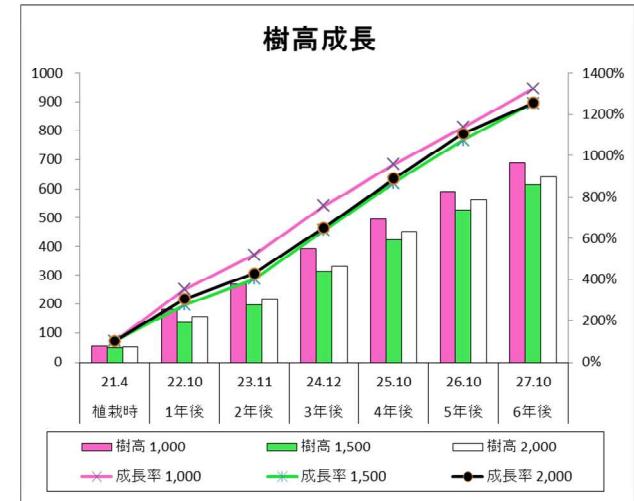


図4 樹高成長(立割不寒冬山)

### 5 まとめ

下刈りが完了した植栽後6年半後の27年度調査時点においては、植栽本数区別の成長量及び作業功程に、有意な相関関係がなかったところですが、除伐適期以降には、植栽本数の違う調査区間に、競合樹木の多寡や植栽木の疎密度等の影響があらわれてくると推察されます。

# 課題 2-① 植栽方法別の低コスト造林試験 (北川村矢筈谷山)

(開発期間：平成23年度～平成30年度)

## 1 試験開発目的

低成本造林の普及に資するための基礎データを収集するため、コンテナ苗、セラミック挿木苗（以下セラ挿木苗という。）、普通苗の造林（植栽等）コスト及び植栽木の成長量比較を行う試験を実施しています。

## 2 試験地

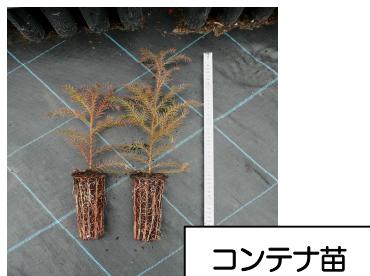
高知県安芸郡北川村矢筈谷山  
1132 林い3小班（安芸署管内）



矢筈谷山（全景）

## 3 試験内容

コンテナ苗と普通苗を平成23年3月（春植え）に植栽、さらにセラ挿木苗とコンテナ苗を平成23年11月（秋植え）に植栽して成長比較調査等を実施しています。



コンテナ苗



セラ挿木苗

## 4 試験結果(継続中)

### ① 植付功程

（表1）は、ビデオ撮影により調査した結果、セラ挿木苗は828本/日（138本/時）と最も功程が高く、次がコンテナ苗654本/日（109本/時）で、それぞれ普通苗468本/日（78本/時）の1.4～1.8倍でした。

	1本当たりの平均				単位:秒	1日の植栽本数(推計)
	穴堀	植付け	埋め戻し	移動		
コンテナ苗	8	4	6	15	33	654本/日(109本/時間)
セラ挿木苗	6	8		12	26	828本/日(138本/時間)
普通苗	16	8	11	10	46	468本/日(78本/時間)

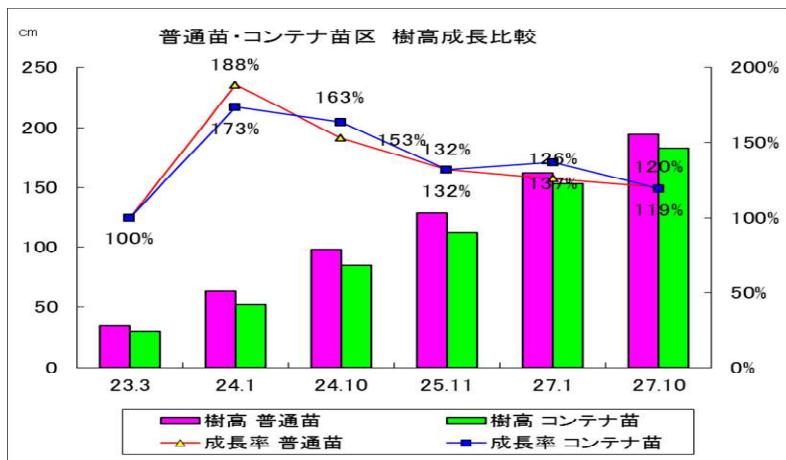
※1日当たりは6時間で計算

表1 植付功程

### ② 活着率

平成27年の活着状況は、春植えの普通苗が、調査本数265本で4本枯死（99%）、コンテナ苗が、調査本数242本で8本枯死（97%）、秋植えの追加コンテナ苗が、調査本数29本で1本枯死（97%）、セラ挿木苗が、調査本数204本で36本枯死（85%）と、セラ挿木苗以外は総じて良好な結果となっています。

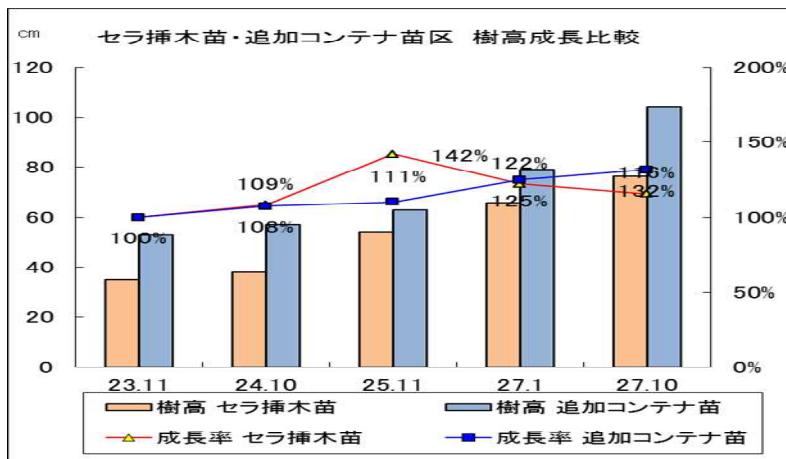
### ③ 平成 23 年春植え「コンテナ苗・普通苗」の成長結果



注) 折れ線グラフは、前年比で標示している。

- 普通苗の樹高は、23 年の植栽時 34cm であったものが 4 年間で 195 cm となり、+161 cm の成長をしています。また、コンテナ苗についても、+153 cm の成長となつており、成長率においても同程度で推移しています。

### ④ 平成 23 年秋植え「セラ挿木苗・追加コンテナ苗」の成長結果



注) 折れ線グラフは、前年比で標示している。

- 秋植えのセラ挿木苗と追加コンテナ苗についても、27 年調査時で植栽後 4 年経過しましたが、セラ挿木苗の成長が非常に悪い結果となっています。

セラ挿木苗の樹高は、23 年の植栽時に 35cm ありましたが、4 年間で 77 cm で +42 cm しか成長していません。この原因については、苗を抜き取り、根の張り具合を調べたところ、セラミック容器の分解（破壊）が全く進んでいないことから、根が圧迫された状態で根の成長が阻害されていました。

・追加コンテナ苗についても +51 cm の成長であり、成長不良の原因については継続して調査していく考えです。

# 課題 2-② 植栽方法別の低コスト造林試験 (香美市杉ノ熊山)

(開発期間：平成26年度～平成30年度)

## 1 試験開発目的

試験地のある杉ノ熊山66ヘクタール小班は、平成26年3月に、スギ普通苗(5.98ha)のほか、スギエリートツリー(0.56ha)及びスギコンテナ苗(1.12ha)を植栽し、本課題3「エリートツリー植栽による下刈り省力化試験」等を実施しています。

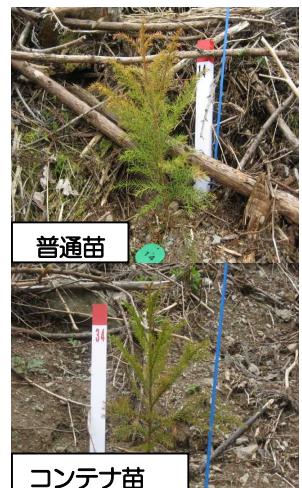
併せて、低成本造林の普及に資するための基礎データを収集するため、自主課題2-①「植栽方法別の低成本造林試験」の追加調査として、当試験地において、普通苗とコンテナ苗の成長比較を行う試験を実施しています。

## 2 試験地

高知県香美市杉ノ熊山 66 林へ 2  
林小班（高知中部署管内）



杉ノ熊山（全景）



## 3 試験内容

隣接して植栽している普通苗

(100 本)とコンテナ苗(100 本)の成長比較調査を実施しています。

## 4 試験結果等(継続中)

平成27年の調査における活着状況は、コンテナ苗が96%、普通苗が86%の活着率となっており、コンテナ苗が良い結果となっています（表1）。

根元径、樹高の成長を見ると、根元径は同程度となってきています。

樹高の成長率は、普通苗の植栽時の苗長が、コンテナ苗の63%であったこともあり普通苗が高くはなっていますが、これから植栽後3年目以降の成長期に入るので、今後の推移を見守りたいと考えています。

表1 平成27年度活着及び成長比較

スギ	区域別	植栽本数	調査本数	根元径(cm)	成長率(根元)	樹高(cm)	成長率(樹高)	枯死本数	活着率
	コンテナ苗	100							
	普通苗	100							
平成26年4月 (植栽時)	コンテナ苗		100	0.47	100%	53	100%	0	100%
	普通苗		100	0.43	100%	34	100%	0	100%
平成26年10月	コンテナ苗		97	0.57	121%	58	109%	3	97%
	普通苗		88	0.56	130%	44	129%	12	88%
平成27年10月	コンテナ苗		96	0.89	156%	82	141%	4	96%
	普通苗		86	0.89	159%	76	173%	14	86%

# 課題 3 モウソウチク林整備の一考察について

((国研法) 森林総研四国支所、高知県立森林技術センター、幡多縁と水の会と共同研究)

(開発期間：平成27年度～平成28年度)

## 1. 試験開発目的

近年、森林内において「竹」、特に「モウソウチク」の侵入被害が増加し、森林管理局にも「何か良い対策を教えてほしい」との要望が寄せられているところであります。また、竹林の拡大により、侵入被害のみならず、自然生態系への悪影響等も危惧されています。

放置竹林の整備対策に資する取組みとして、モウソウチク林を根茎から枯らす手法の検証試験を実施することとしました。

## 2. 試験地概要

試験地：高知県香美市土佐山田町大平80（高知県立森林技術センター内竹林）

周辺が、竹林の箇所を一部皆伐し、5区画に整理。



写真1 竹林伐採前 (H26.11月)

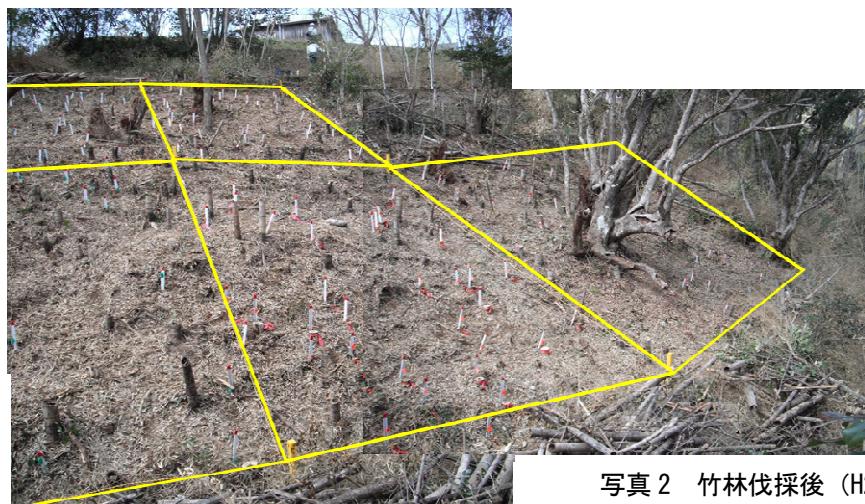


写真2 竹林伐採後 (H27.3月)

### 3. 試験内容

通常、竹は伐採すると、残った根茎から新たな根茎が多数発生し、伸びていきますが、「幡多縁と水の会（田代松幸氏発案）」が、切り口から下の全ての節に穴を開けて、雨水がたまることにより根茎を枯らす方法で、モウソウチク林を枯らした実績を有することから、この手法が有効であるか塩も併用して検証することとしました。（図1、表1）

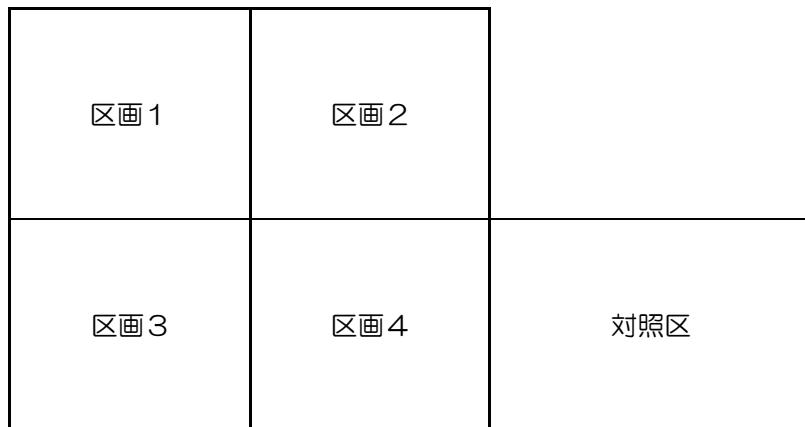


図1 区画設定

区画を図1のとおり設定し、伐採した竹に対する処理及び伐採後に発生したタケノコの処理については表1のとおり実施しました。

投入する塩については、通常、融雪剤として使用する「粒状塩化カルシウム」を使用。

ア 試験区画毎の伐採竹処理方法

区画	竹 (伐採本数)	穴開け H27.3.17	融雪剤(塩)		
			1回目 H27.3.17	2回目 (1ヶ月後)	3回目 (2ヶ月後)
1	30本	○	×	×	×
2	39本	○	○	×	×
3	32本	○	○	○	×
4	35本	○	○	○	○
対照区	27本	×	×	×	×

イ 伐採後に発生したタケノコの処理方法

区画	穴開け	融雪剤(塩)
1	○	×
2	○	○
3	○	○
4	○	○
対照区	×	×

表1 試験区画等での竹の処理方法

### 4. 試験地の経過状況





## 5. 区画ごとのタケノコ発生及び処理状況

(1) 試験区画ごとに都度発生したタケノコの処理を行い、発生処理本数の調査（表2）を行いました。

直径	H27年度発生本数 (4~7月)		H28年度発生本数 (3~7月)		H27~28年 本数差		対前年減少率		
	8cm以上	8cm以下	8cm以上	8cm以下	8cm以上	8cm以下	8cm以上	8cm以下	計
区画1	9	21	2	14	-7	-7	-78%	-33%	-47%
区画2	6	18	2	7	-4	-11	-67%	-61%	-63%
区画3	18	22	1	6	-17	-16	-94%	-73%	-83%
区画4	14	11	3	3	-11	-8	-79%	-73%	-76%
対照区	25	5	13	6	-12	1	-48%	20%	-37%

表2 タケノコ発生状況

(2) タケノコ発生本数調査の結果

① 平成27年度の状況

伐採のみの対照区と、穴を開けた区画1及び穴を開け1~3回塩を投入した区画2~4別に調査したタケノコ発生本数では、竹の処理方法とタケノコの発生状況に有意な相関関係は認められませんでした。ただ、対照区が区画1~4と比較して、大きなタケノコの比率が高くなっています。処理方法による影響が現れた可能性も考えられます。

## ② 平成 28 年度の状況

全試験区とも、平成 27 年度よりタケノコ発生本数は少ない結果となりました。

処理方法による差異については、①発生本数の減少率：区画 2～4(平均—75%)>区画 1(—47%)>対照区(—37%)、②直径 8cm 以上のタケノコ発生本数：区画 1～4(1～3 本)<対照区(13 本)などが見受けられることから、処理方法が、枯損の促進に影響を与えた可能性も考えられます。

なお、区画 3・4において、3 本のタケノコが 30 cm くらいで枯れている状況も確認されています。

## 6. 試験結果考察

竹の地下茎は伸長スピードが速く、隣接区からの侵入等複雑に入り組んでいると推察されることから、竹及びタケノコの処理方法と枯損の相関関係を正確に判断することは困難ですが、これまでの調査では、伐採竹の節を抜く穴開け、加えて塩を投入する手法は、伐採のみによる処理より、竹の枯損を促進する可能性があると考えられます。

竹林の駆除については、周辺環境への配慮等から除草剤を使用しない有効な手法も必要なことから、今後も、タケノコの発生状況の調査等により、当該手法の有効性について検証していくこととしています。

### 3 自主課題（28年度経過観察）

#### 課題 1 天然林におけるスギ天然更新技術の確立

（国研法）森林総合研究所四国支所と共同研究

（開発期間：平成16年度～平成33年度（本課題平成25年度完了））

##### 1 試験開発目的

高知県の県木で、樹齢が200年を超える「ヤナセスギ」がほぼ純林となっている千本山林木遺伝資源保存林では、現在、後継樹となる稚樹がほとんど生育していないことから、寿命や台風害等で枯れてしまうと、将来はモミ・ツガと広葉樹の針広混交林になってしまうと考えられています。

この代表的なヤナセスギを後世に引継ぐため、これまで様々な試験が行われてきていますが、中でもスギの天然更新は大変困難なものとされてきました。

このため、ヤナセスギの天然更新による更新技術の確立を目指し、データの収集を実施します。

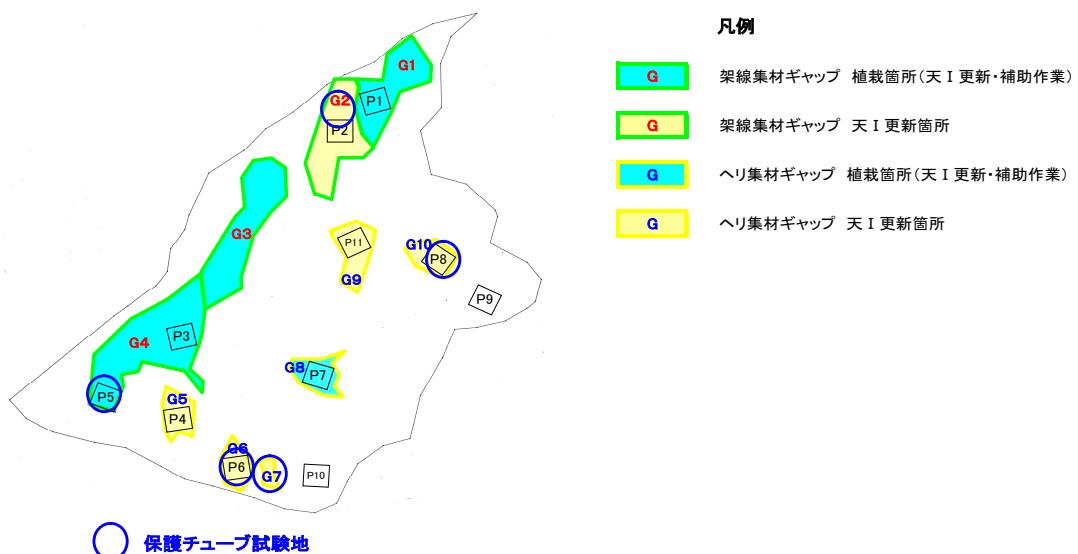


ヘリコプター集材

##### 2 試験地

高知県安芸郡馬路村和田山国有林 2098い林小班（安芸署管内）

各試験地内の調査地設置状況



試験地の状況

### 3 試験内容

和田山試験地では、架線集材とヘリコプター集材によって出来たギャップを活用し、スギ植栽木の成長調査及び天然更新の稚樹成立本数調査並びに保護チューブによる成長促進調査等を実施しています。

### 4 試験結果

平成 25 年度の調査は、ヘリギャップ及び架線ギャップの稚樹の成立本数調査をベルト方式で調査した結果、ヘリギャップでは図 1-1 のように四国局の天然更新基準（樹高 30cm 以上の稚樹の発生が ha 当り 3,000 本以上）を大きくクリアするギャップもあれば、図 1-2 ように、稚樹の発生も殆んどなく、その後の成長もあまり見られない（天然更新基準を大きく下まわる）ギャップもありました。また、架線ギャップについても、ヘリギャップと同様の調査結果でした。

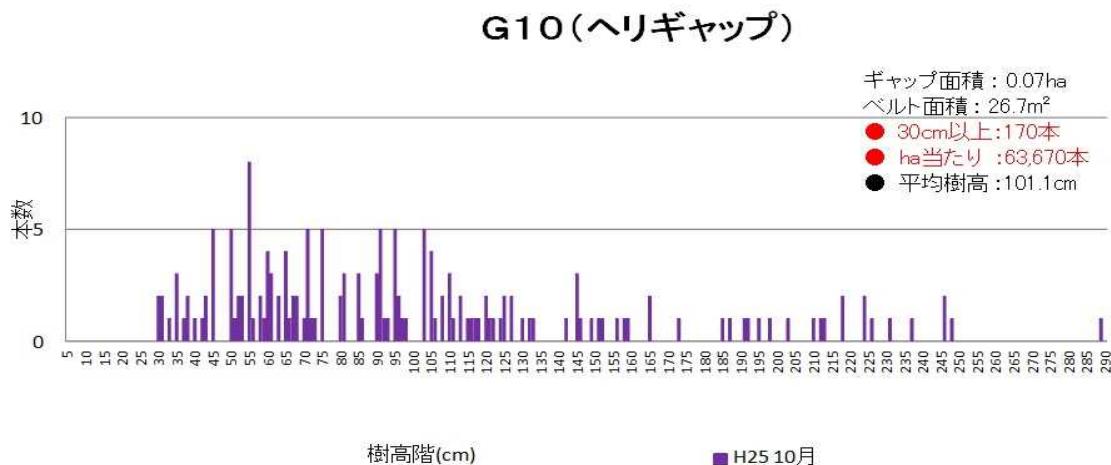


図 1-1 ヘリギャップ G10 の 30 cm 以上の稚樹成立本数の推移

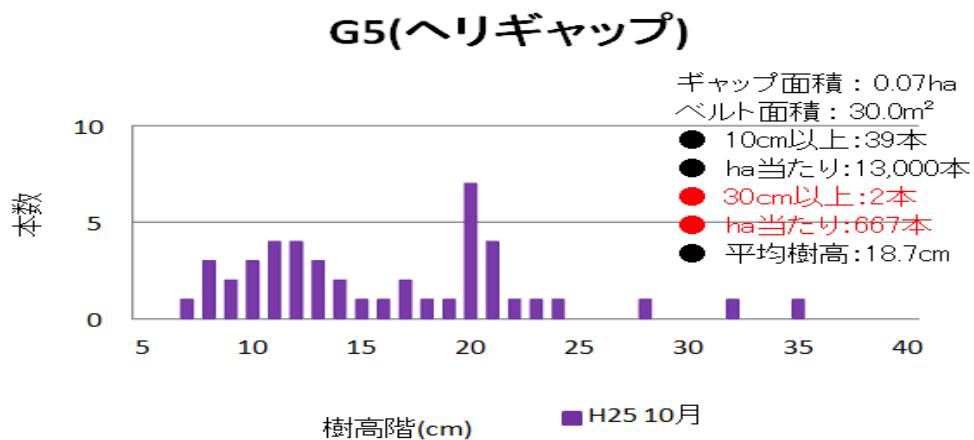


図 1-2 ヘリギャップ G5 の 5 cm 以上の稚樹成立本数の推移

保護チューブの成長促進効果を利用した成長促進調査では、保護チューブ施工木(稚樹)が未施工木(対照稚樹)に比べ良好な成長を示しています(図2)。なお、照度が比較的低いヘリギャップではチューブを施工したことで、枯死したものが多く見られました。これは、保護チューブを施工したことにより、更に照度低下を招いたことが原因と考えられることから、使用に当っては、照度低下を招かないよう留意する必要があると推察されます。

## 5まとめ(経過観察)

稚樹の発生状況調査結果をみると、全体的にはギャップ面積の小さい方に、より多くの稚樹の発生が見られることから、稚樹が発生し生育するためには、伐採時に生じるギャップの面積があまり大きくならないよう配慮する必要があると考えられます。

しかし、稚樹発生後の成長は比較的面積の大きいギャップの方が良好な結果を示しています。

この結果から、天然林内に発生したギャップ(天然発生・人工的)における稚樹の発生、成長には、多様な条件因子(ギャップ面積の大きさ、照度、方位、傾斜、局所地形、土壌の状況、下層植生など)が複雑に関係していると推測され、さらなるデータの蓄積と分析が必要であるが、現地は広葉樹や下層植生の繁茂が著しく、発生した稚樹を一本一本調査することは困難な状況であることから、今後については、当面の間経過観察を行うこととし、本課題は平成25年度を持って完了とします。

なお、今後の取扱については、共同研究機関である国立研究開発法人森林総合研究所四国支所の協力を得て経過観察を行っていくことにしています。

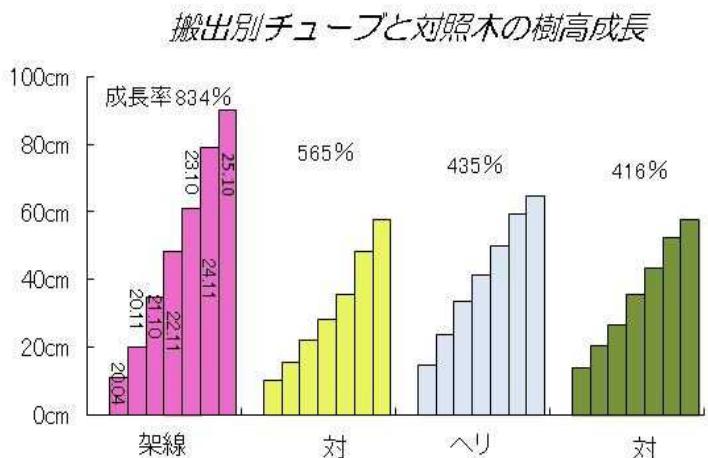


図2 搬出別ヘキサ施行稚樹と対象稚樹の樹高の推移