

「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 1



写真1 天然区下刈後1



写真2 天然区下刈後2



写真3 調査プロット下刈後1



写真4 調査プロット下刈後2

「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 2



写真5 巢植区（筋刈）下刈後



写真6 単木区（筋刈）下刈後



写真7 巢植区 イチイガシ



写真8 巢植区 ウラジロガシ

「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 3



写真9 単木区 ウラジログシ



写真10 単木区 クスノキ



写真11 遠景写真

「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 4



写真12 単木区 イチイガシ



写真13 下刈実行中

技術 開 発 中 間 完 了 報 告

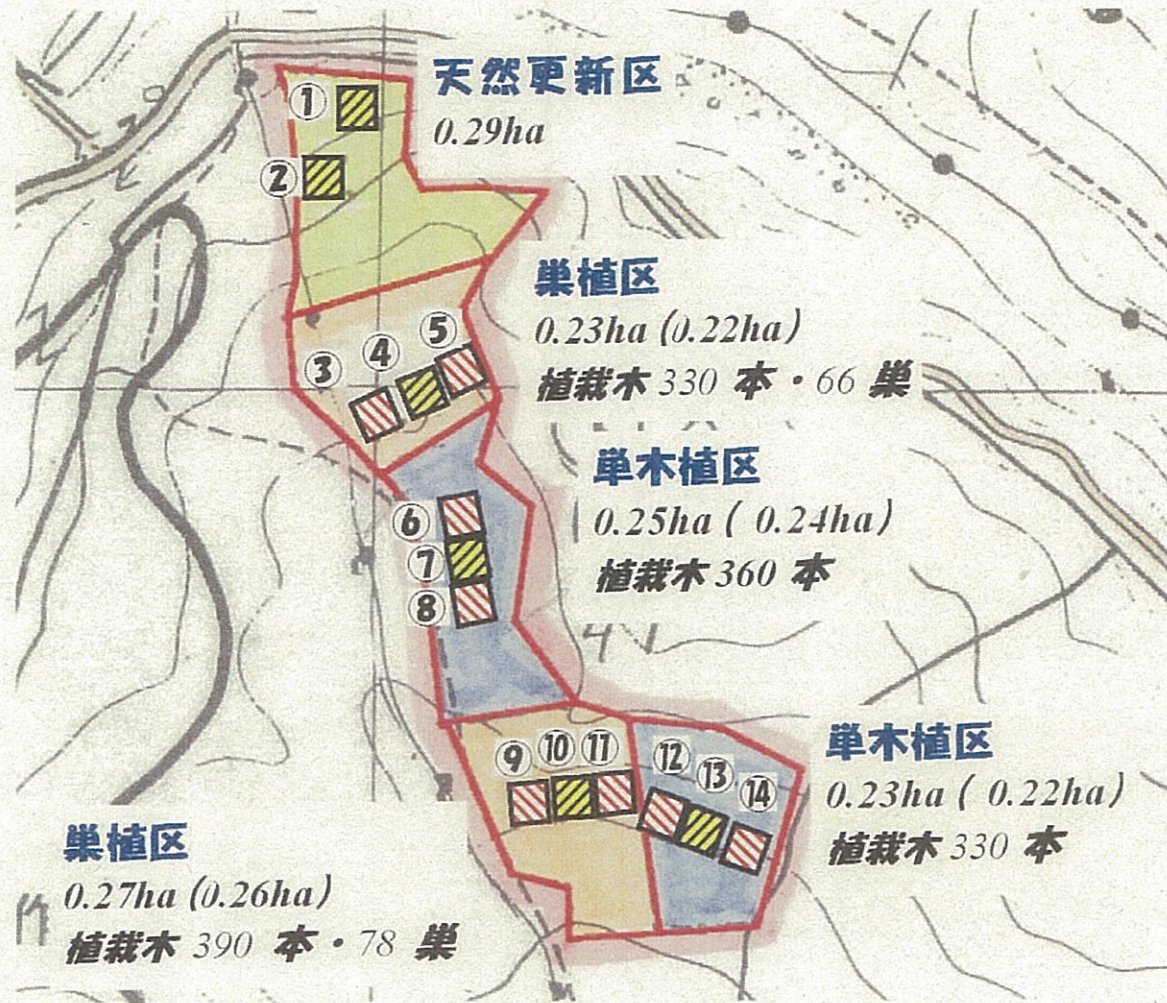
森林技術センター

課 題	4 4 有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発			開 発 期 間	平成18年度 ~ 平成27年度										
開 発 箇 所	去川国有林 25572林小班	担 当 部 署	森林技術センター	共 同 研 究 機 関	森林総合研究所九州支所 林木育種センター九州育種場 宮崎大学農学部	技 術 開 発 目 標	1	特 定 区 域 外	○						
開 発 目 的 (数 値 目 的)	有用樹のぼう芽等の発生が旺盛な林地において、発生した有用樹のぼう芽等の保残と郷土樹種の巢植を組み合わせ、早期・低コストで、多様な(水土保全等の機能を発揮する)森林の造成を目指す数値目標としては、①ぼう芽等の存置状況と本数に合わせた巢植の実施による更新コストの削減(3,000本/ha 植栽の場合と比較し、苗木代:1,500本/ha 植栽による50%削減、植付工程:3,000本/ha 植栽の平均人工数(17.1人)を50%(8.6人)に削減)、②高木樹が林冠部を形成する期間の短縮(20年生での林冠部の形成を目標)、③ぼう芽等の存置状況や巢植に合わせた省力下刈による保育コストの削減(全刈のha当たり人工数(6.4人)を60%(2.6人)に削減)														
実 施 経 過	<p>1 試験地設定 (1) 面積: 1.27ha (2) 調査プロット設定: (植栽方法・樹種・本数等) ①単木植区・・・有用樹のぼう芽等を保残し、ぼう芽等の無発生箇所にイチイガシ・ウラジロガシ・クスノキをランダムに方形縦列植(有用樹のぼう芽等と植栽木を合算して3,000本/ha以上とするため1,500本/ha植付(平均してぼう芽等が1,500本/haあることから植付は残りの1,500本)) ②巢植区・・・有用樹のぼう芽等を保残し、ぼう芽等の無発生箇所にイチイガシ・ウラジロガシ・クスノキを各樹種毎にランダムに巢植(有用樹のぼう芽等と植栽木を合算して3,000本/ha以上とするため1,500本/ha植付(平均してぼう芽等が1,500本/haあることから植付は残りの1,500本)) ③天然更新区・・・有用樹のぼう芽等による天然更新。(対 照 区)</p> <p>2 調査事項 (1) 設定時調査: 植栽木(樹高(cm単位)・根元径(mm単位))、有用樹のぼう芽等(位置・樹種・本数・樹高(cm単位)) 周辺の有用樹天然生木の確認調査(位置・樹種・樹高(mm単位)・胸高直径) (2) 成長量調査: 植栽木(樹高(cm単位)・根元(胸高)径(mm単位))、有用樹のぼう芽等(樹高(cm単位)) (3) 有用樹の侵入調査: (位置・樹種・本数・樹高(cm単位)) (4) 功程調査(地拵・植付・下刈) (5) うっぺい度調査(枝張(cm単位))</p> <p>3 年度別実施事項</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">年度</th> <th style="width: 40%;">18年度</th> <th style="width: 50%;">19年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">実施事項</td> <td style="text-align: center;">試験地設定・下刈 地拵・時節調査 有用樹侵入調査 試験地表示</td> <td style="text-align: center;">下刈 有用樹侵入調査 成長量調査</td> </tr> </tbody> </table> <p>4 実施経過 (1) 本課題は、平成18年度の林野庁重点課題として10年間試験に取り組み。設定箇所は伐採後2年を経過しており、早期着手の必要から、4月より試験地設定・地拵・植付を実施した。 (2) 地拵は、植栽区全体にわたり実施した。密着造林が可能であれば省力化出来る作業である。功程調査結果は、単木植区2.8人/ha、巢植区2.5人/haであった。 (3) 植付は、単木植区は筋刈用に列をつくるため手間を要した。巢植区は容易に設定できた。植栽後は3樹種共に全体的に活着は良いが、一部表土の少ないところは枯死したものもある。功程調査結果、単木植区7.1人/ha、巢植区6.8人/haであった。 (4) 下刈は、植栽木と雑灌木との区別がしづらかったことから、竹杭にテープ表示し目印とした。功程調査結果は、1年目は単木植区2.6人/ha、巢植区1.7人/ha、同じく2年目は3.4人/ha、2.0人/ha、3年目は、2.6人/ha、1.5人/haであった。方法別では全刈功程と比較して巢植区の方は約1/3の功程となった。 (5) 巢植区、単木植区ともにアラカシ、キハダ、ヤマグル、タブノキなどの有用広葉樹が多数侵入してきており、前生樹及び隣接する保護樹帯の有用樹高木類が母樹としての役割を十分に果たしている結果であると考えられる。また、全ての植栽区において成立本数が植栽木と合わせてha当たり5000本を超えている。天然更新区もhaあたり1万本を超えておりどちらも更新完了である。また、植栽木の生育状況は、イチイガシとウラジロガシは良好であり、クスノキの上長成長が遅いようである。 (6) 試験地周辺に鹿・野兔が生息しており、被害を防ぐため試験地周囲に鹿・兎除ネットを設置したが数箇所破られた。侵入獣類は鹿、猪、野兔、狸等と思われる。一部、植栽木の掘り起こし等の被害が出たが、試験への影響は小さく経過を観察していくこととした。今後も定期的な巡視が必要である。</p>									年度	18年度	19年度	実施事項	試験地設定・下刈 地拵・時節調査 有用樹侵入調査 試験地表示	下刈 有用樹侵入調査 成長量調査
年度	18年度	19年度													
実施事項	試験地設定・下刈 地拵・時節調査 有用樹侵入調査 試験地表示	下刈 有用樹侵入調査 成長量調査													
開 発 成 果 等	<p>1 更新及び下刈コストに関しては、これまでの作業方法と比較していずれも大幅なコスト削減が可能であることが分かった。特に巢植で植付し、坪刈で下刈を行う組み合わせが最も作業効率が良い結果となった。 2 隣接林分に、有用樹高木類を残すことで母樹の役割を果たすものと考えられるが、天然更新時の発生箇所に偏りがあり(各調査プロットの発生本数及び樹種にバラツキがあり発生場所も偏りがある)、発生が少ない箇所に有用樹を植栽することで林分全体の有用樹の配置バランスを良くさせることが可能だと考えられる。 3 今後は、植栽木の病虫害の状況や斜面位置による成長の違い等も含めて、林分全体の成林過程を引き続き観察するとともに、密度管理を考慮することで、個々の形質にも配慮しながら、除伐等の適期やその方法についても究明していかなければならない。 4 これまでの試験結果から、水土保全機能を十分に発揮する天然生林が早期に低コストで造成可能であると考えられ、九州国有林の人工林皆伐跡地の中で、水土保全等の機能発揮が強く求められる箇所(保安林等)の更新方法の指標となることが期待されることから、育成天然林施業のモデルとして、試験結果の普及にも努めていく必要がある。</p>														

(注) 1 「課題」欄には、技術開発課題名の他に番号を付して記入すること。
 2 「特定区域内外」欄には、技術開発課題の実施箇所について、特定区域内は「○」、特定区域外は「●」、特定区域内外両方は、「◎」のいずれかを記入すること。
 3 「開発目的(数値目標)」欄には、開発目的及び削減等について民間事業者が取り入れているコスト等と比較し、できる限り数値を記入すること。
 4 「技術開発目標」欄には、「九州森林管理局における技術開発目標(九州森林管理局長通達)」の1~5のうち、該当する目標の番号を記入すること。
 5 「開発成果等」欄には、開発成果やその活用状況、普及状況等について記入すること。
 6 成果をとりまとめた報告書等については、速やかに提出すること。

試験地位置図

去川国国有林 255り2林小班
 試験地面積 1.27ha



凡 例	
試験地	
天然更新区	
巢植区	
単木植区	
調査フロッツ	
天然更新フロッツ	
林道	

「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 1

【施業区ごとの樹種別生立本数】

(H20. 4. 10調査)

植栽木																														
植栽区		天然更新区				集積区Ⅰ				単木植区Ⅰ				集積区Ⅱ				単木植区Ⅱ												
プロット	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
番号	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数										
1				イチイガシ	5			イチイガシ	4	イチイガシ	3			イチイガシ	5	イチイガシ	5		イチイガシ	5	イチイガシ	5								
2				ウラジロガシ	4			ウラジロガシ	5	ウラジロガシ	3			ウラジロガシ	5	ウラジロガシ	5		ウラジロガシ	5	ウラジロガシ	5								
3				クスノキ	4			クスノキ	5	クスノキ	3			クスノキ	5	クスノキ	4		クスノキ	5	クスノキ	3								
計		0		0	13		0	14	9	0		15	14	0		15	9		0		13									
天然発生木																														
植栽区		天然更新区				集積区Ⅰ				単木植区Ⅰ				集積区Ⅱ				単木植区Ⅱ												
プロット	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
番号	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数	樹種	本数										
1	アラカシ	39	アラカシ	43	アラカシ	1	カゴノキ	3	アラカシ	11	イヌガシ	3	アラカシ	2	アラカシ	3	アラカシ	2	イヌガシ	6	キハダ	18	アラカシ	2	イイギリ	2	アラカシ	3		
2	イチイガシ	12	エゴノキ	12	キハダ	14	キハダ	9	カゴノキ	3	キハダ	37	エゴノキ	2	イチイガシ	3	イイギリ	1	カゴノキ	3	エノキ	3	エノキ	2	イイギリ	3	キハダ	53	イチイガシ	3
3	エノキ	4	エノキ	3	クスノキ	1	スギ	11	キハダ	40	クマノミズキ	1	カゴノキ	3	エゴノキ	1	エノキ	3	キハダ	10	タブノキ	2	イヌガシ	3	ゴンズイ	6	イヌガシ	6		
4	キハダ	3	キハダ	5	シリブカガシ	1	ネムノキ	1	クスノキ	1	スギ	9	キハダ	71	エノキ	1	キハダ	17	クスノキ	1	ナナミノキ	18	カゴノキ	2	サザンカ	2	イヌガヤ	3		
5	クマノミズキ	4	ゴンズイ	3	スギ	1	ミズキ	1	シリブカガシ	6	タブノキ	3	クマノミズキ	1	カゴノキ	5	クスノキ	1	シロダモ	3	ハマセンダン	1	キハダ	27	タブノキ	1	イヌシデ	1		
6	クロハイ	3	シリブカガシ	3	チシャノキ	1	ヤマグワ	3	タブノキ	4	ナナミノキ	6	クロガネモチ	2	キハダ	93	シロダモ	3	ナナミノキ	22	ミズキ	13	シロダモ	3	ネズミモチ	12	カゴノキ	4		
7	シロダモ	3	チシャノキ	4	ナナミノキ	6			ナナミノキ	6	ニガキ	2	クロキ	3	クスノキ	1	タブノキ	2	ミズキ	14	ヤマグワ	16	スギ	1	ミズキ	23	キハダ	29		
8	タブノキ	8	ツブラシイ	1	ネムノキ	5			ミズキ	1	ネズミモチ	1	タブノキ	3	クマノミズキ	5	チシャノキ	1	ヤマグワ	5	ヤマザクラ	2	タブノキ	2	ヤブツバキ	3	クスノキ	2		
9	ネムノキ	11	トキワガキ	3	ハナガカシ	3			ヤマガキ	3	ネムノキ	1	ナナミノキ	3	シロダモ	5	ツバキ	3	ヤマザクラ	2			ナナミノキ	9	ヤブニッケイ	1	クワ	1		
10	ホソバタブ	3	ニガキ	1	ミズキ	6			ヤマグワ	7	ヤブツバキ	3	ニガキ	1	スギ	4	ナナミノキ	19	エノキ	1			ニガキ	3	ヤマグワ	18	シロダモ	3		
11	ヤブニッケイ	6	ネムノキ	18	ヤマグワ	15			ヤマザクラ	2	ヤマグワ	6	ネズミモチ	3	ナナミノキ	3	ミズキ	17					ミズキ	7	ヤマザクラ	2	タブノキ	16		
12	ヤマガキ	3	ハルニレ	1	ヤマザクラ	3			ヤマザクラ	1	ネムノキ	9	ニガキ	2	ヤブニッケイ	3							ヤブツバキ	3	不明	2	チシャノキ	1		
13	ヤマグリ	2	ミズキ	3	リンボク	1					ヤブツバキ	1	ネムノキ	3	ヤマグワ	7							ヤマグワ	9			ナナミノキ	12		
14	ヤマグワ	16	ヤブニッケイ	6							ヤマグワ	9	ヤブニッケイ	3									ヤマザクラ	1			ネズミモチ	11		
15	ヤマザクラ	5	ヤマグリ	1							ヤマザクラ	2	ヤマグワ	3									不明	1			不明	2		
16			ヤマグワ	18							リンボク	1	不明	1													ミズキ	6		
17			ヤマザクラ	16							不明	2															ヤブツバキ	8		
18																											ヤブニッケイ	3		
19																											ヤマグワ	26		
計		111		141	58		28	84	73		118	136	79	67	72		76		125	140										

注記:天然発生木の本数は実生・ぼう芽を含む。ぼう芽は発生全本数をカウントした。

「有用樹のぼう芽等を利用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 2

【植栽木の成長比較】

(単木植区) 単位:cm

根元径	設定時	平成18年度	平成19年度
イチイガシ	0.7	0.8	1.3
ウラジロガシ	0.6	0.8	1.1
クスノキ	0.6	0.7	1.0

単位:m

樹高	設定時	平成18年度	平成19年度
イチイガシ	1.03	1.05	1.08
ウラジロガシ	0.64	0.72	0.96
クスノキ	0.80	0.67	0.79

単位:cm

枝張	設定時	平成18年度	平成19年度
イチイガシ		5	14
ウラジロガシ		6	12
クスノキ		5	13

(巣植区) 単位:cm

根元径	設定時	平成18年度	平成19年度
イチイガシ	0.7	0.9	1.4
ウラジロガシ	0.5	0.8	1.1
クスノキ	0.5	0.7	0.9

単位:m

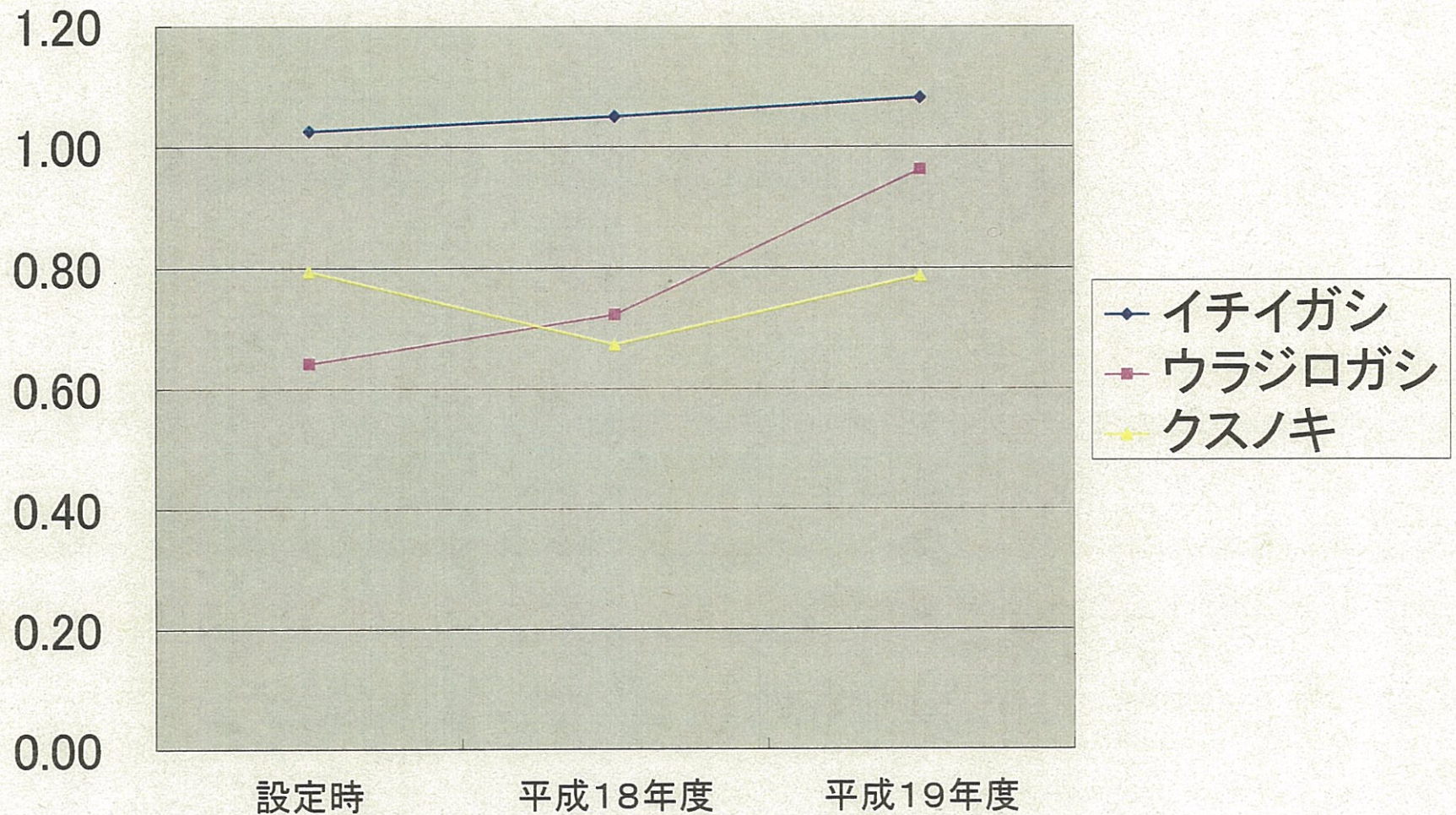
樹高	設定時	平成18年度	平成19年度
イチイガシ	1.07	1.08	1.14
ウラジロガシ	0.60	0.63	0.88
クスノキ	0.72	0.62	0.68

単位:cm

枝張	設定時	平成18年度	平成19年度
イチイガシ		7	17
ウラジロガシ		6	13
クスノキ		6	12

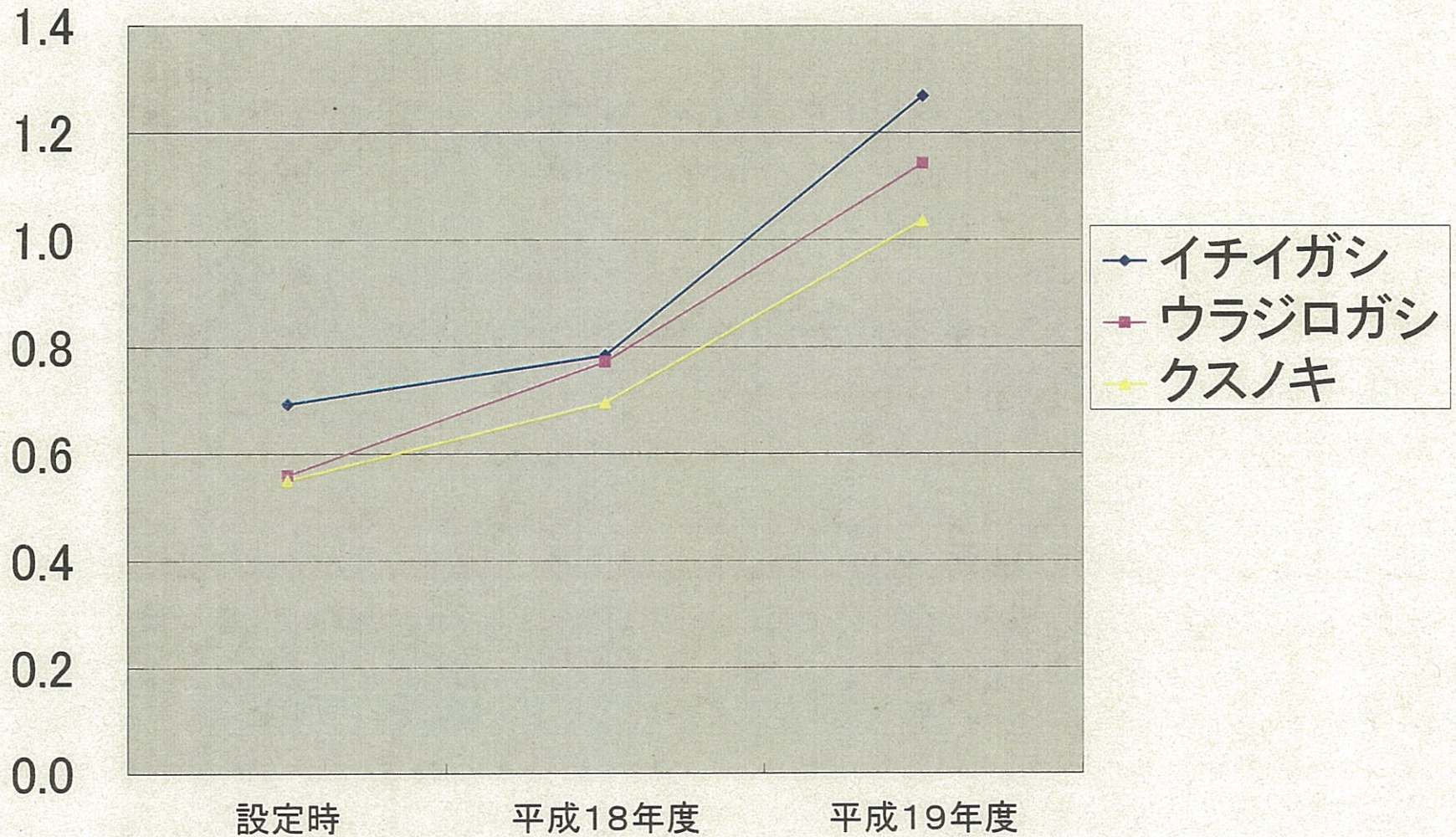
(m)

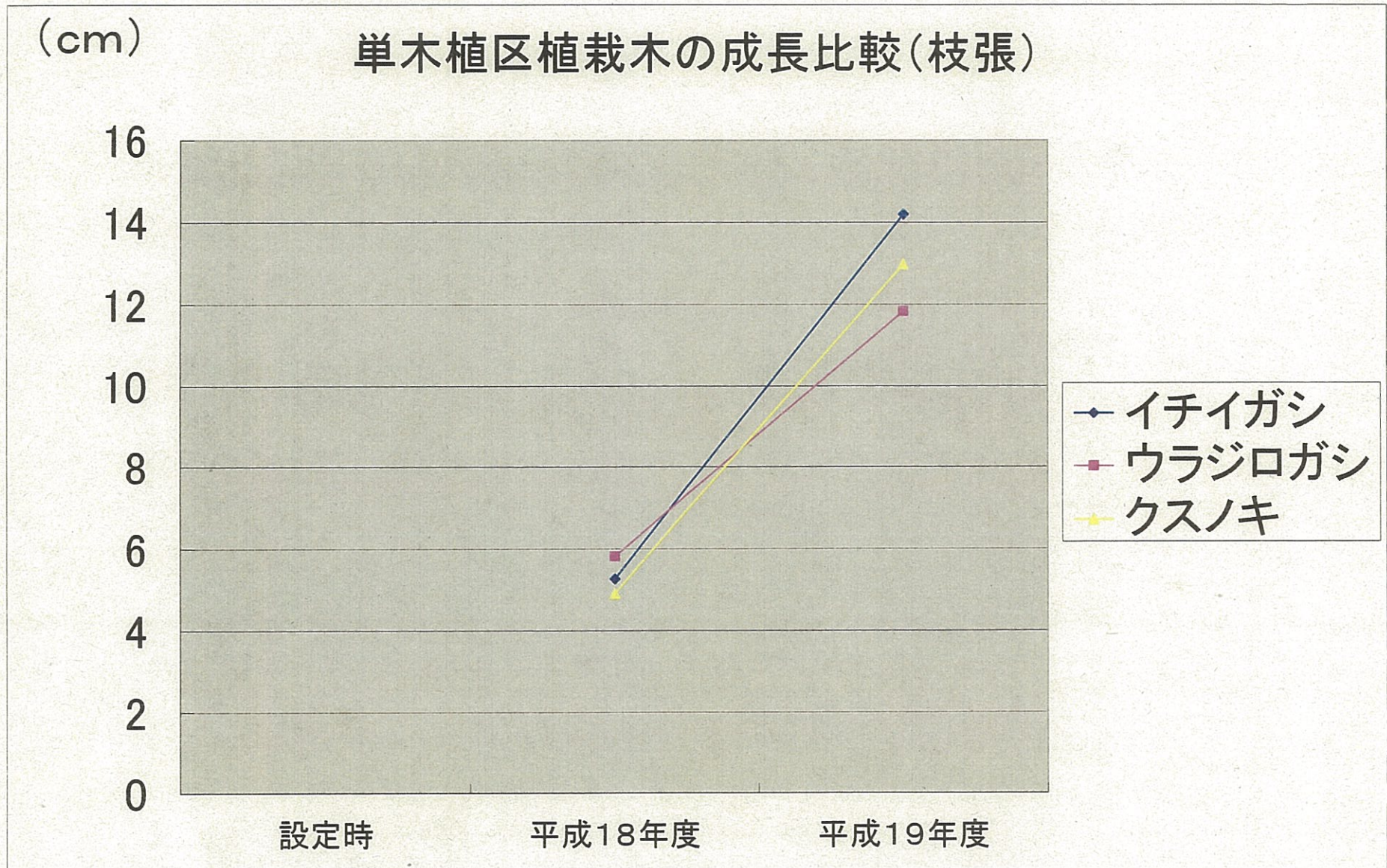
単木植区植栽木の成長比較(樹高)

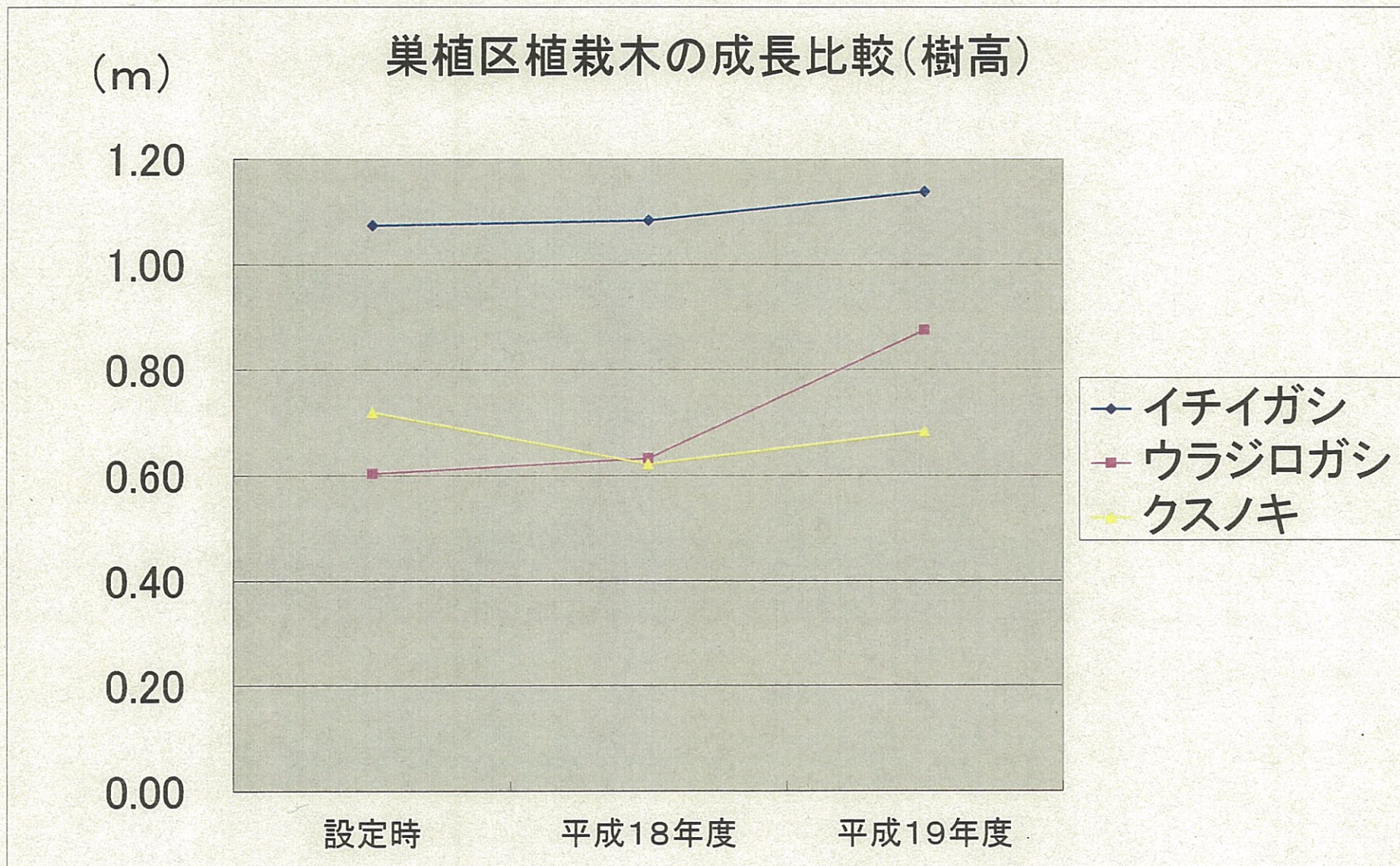


(cm)

単木植区植栽木の成長比較(根元径)





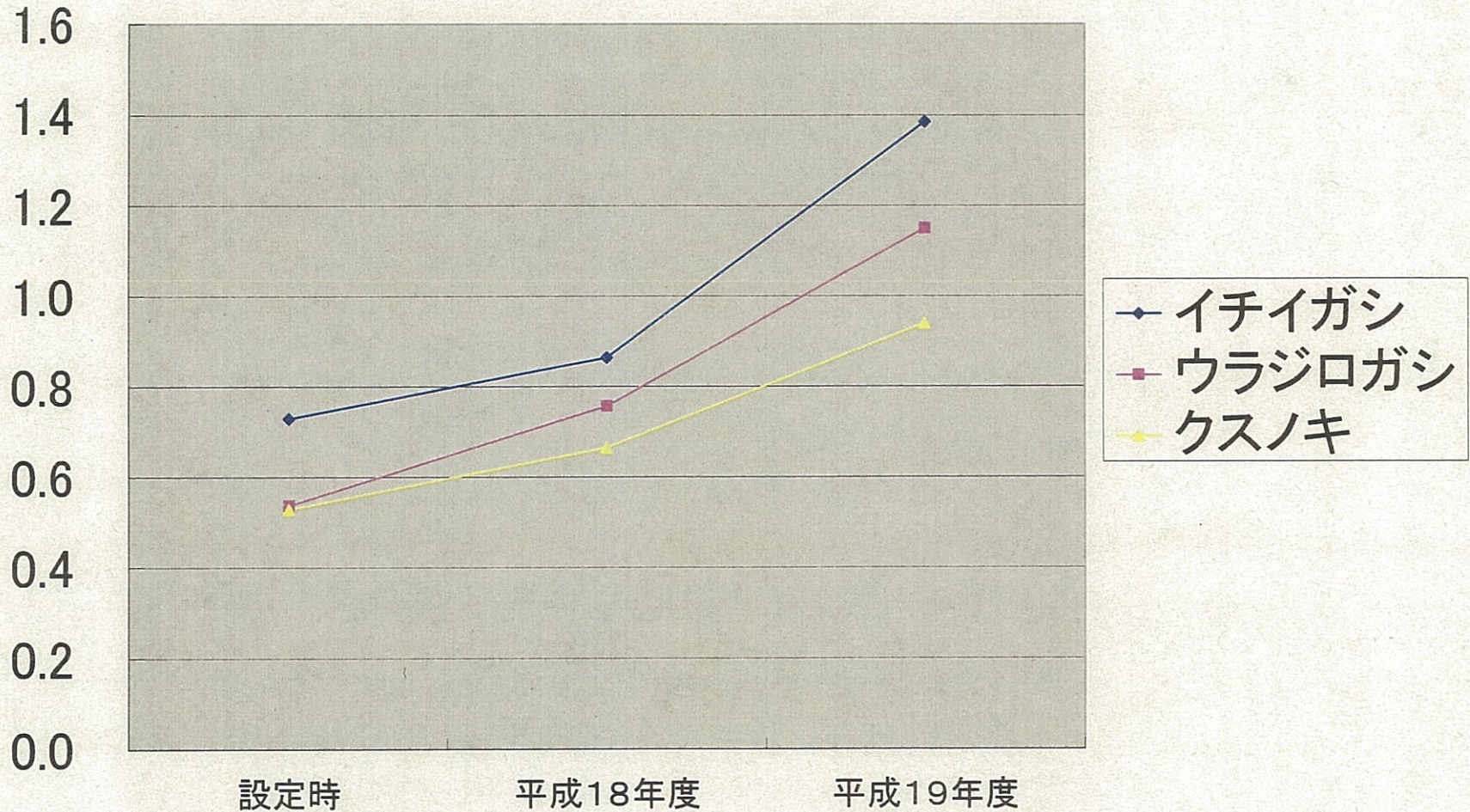


「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

No.7

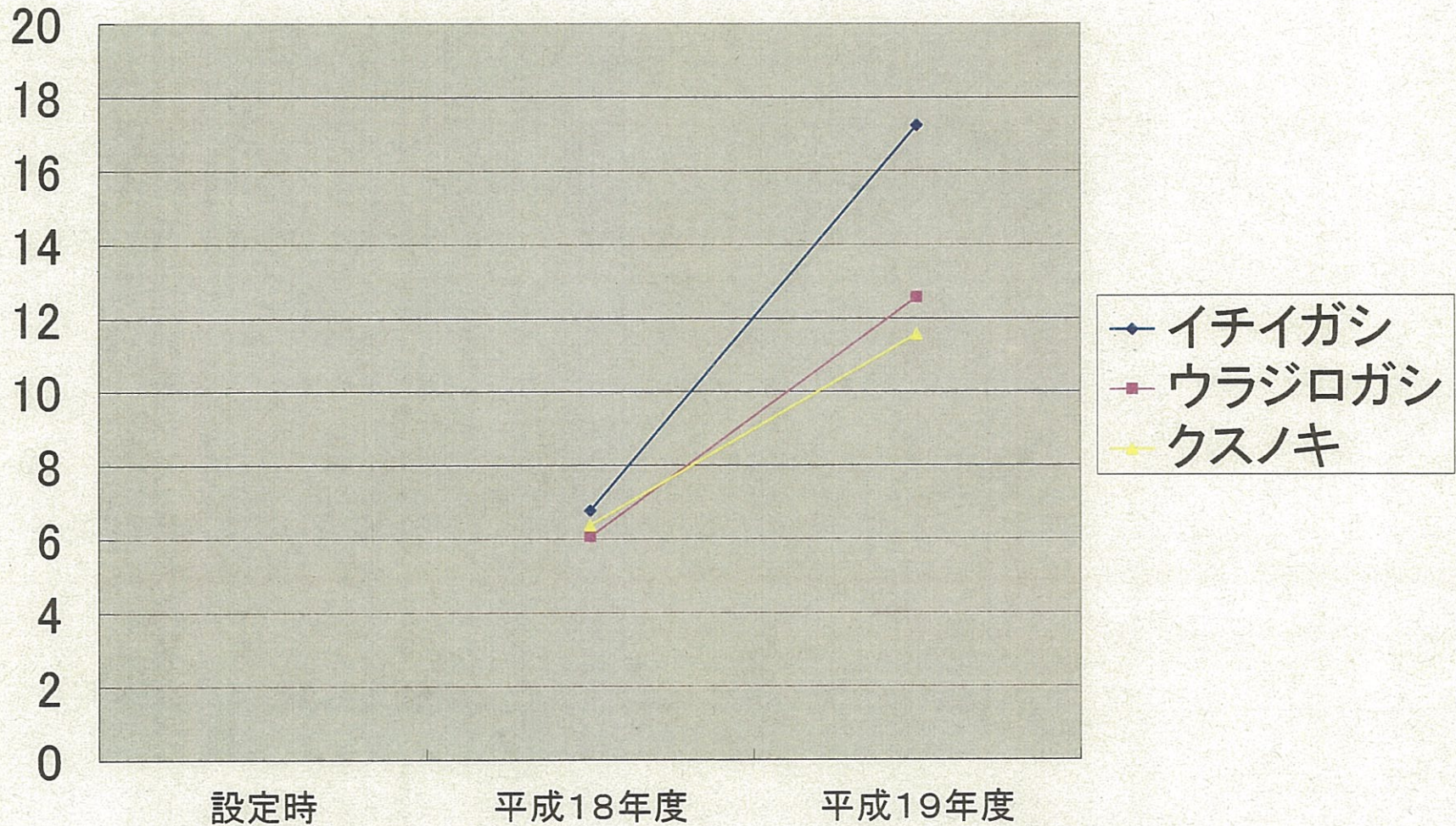
(cm)

巣植区植栽木の成長比較(根元径)



(cm)

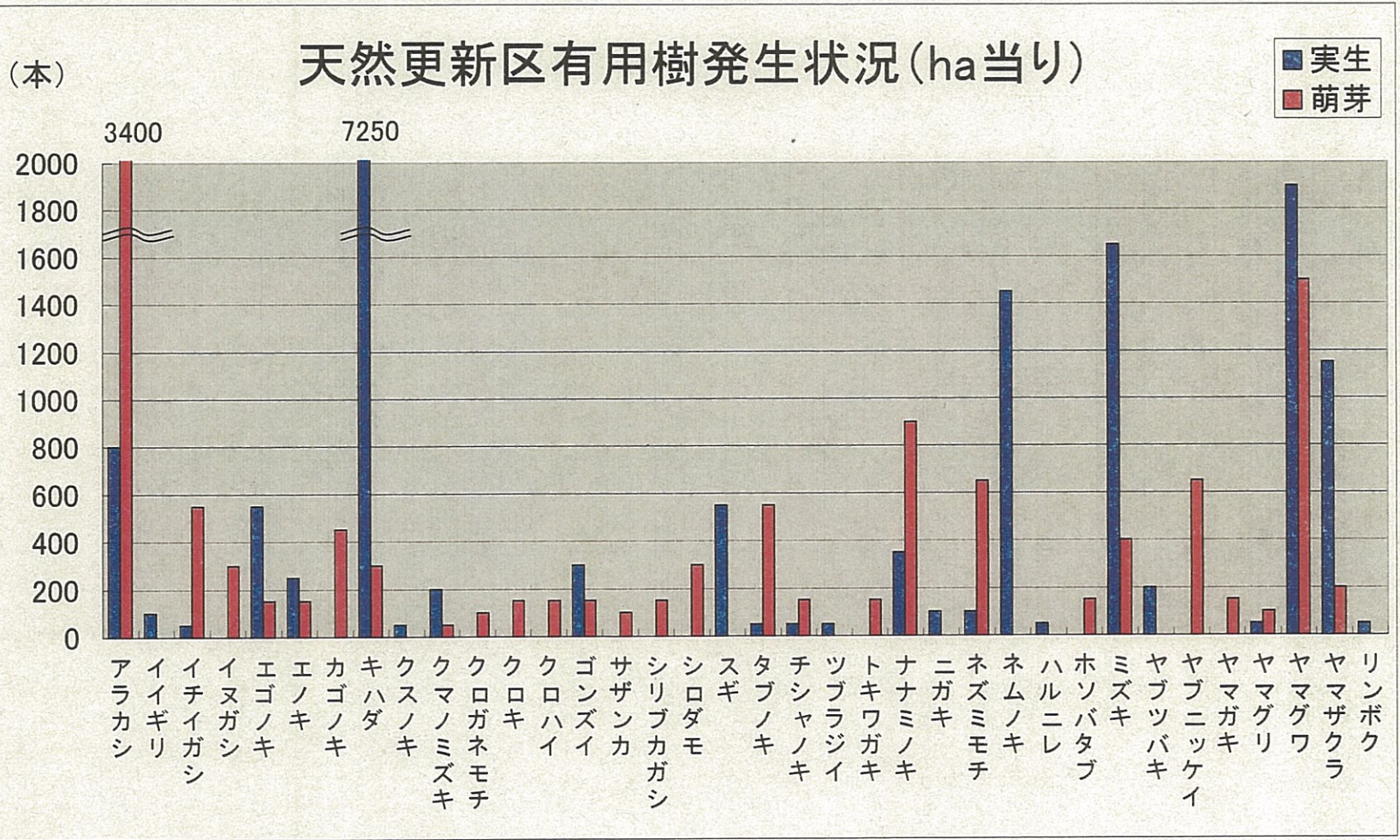
巣植区植栽木の成長比較(枝張)



「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

(単位:本)

樹種名	実生	萌芽
アラカシ	800	3400
イイギリ	100	0
イチイガシ	50	550
イヌガシ	0	300
エゴノキ	550	150
エノキ	250	150
カゴノキ	0	450
キハダ	7250	300
クスノキ	50	0
クマノミズキ	200	50
クロガネモチ	0	100
クロキ	0	150
クロハイ	0	150
ゴンズイ	300	150
サザンカ	0	100
シリブカガシ	0	150
シロダモ	0	300
スギ	550	0
タブノキ	50	550
チシャノキ	50	150
ツブラジイ	50	0
トキワガキ	0	150
ナナミノキ	350	900
ニガキ	100	0
ネズミモチ	100	650
ネムノキ	1450	0
ハルニレ	50	0
ホソバタブ	0	150
ミズキ	1650	400
ヤブツバキ	200	0
ヤブニッケイ	0	650
ヤマガキ	0	150
ヤマグリ	50	100
ヤマグワ	1900	1500
ヤマザクラ	1150	200
リンボク	50	0

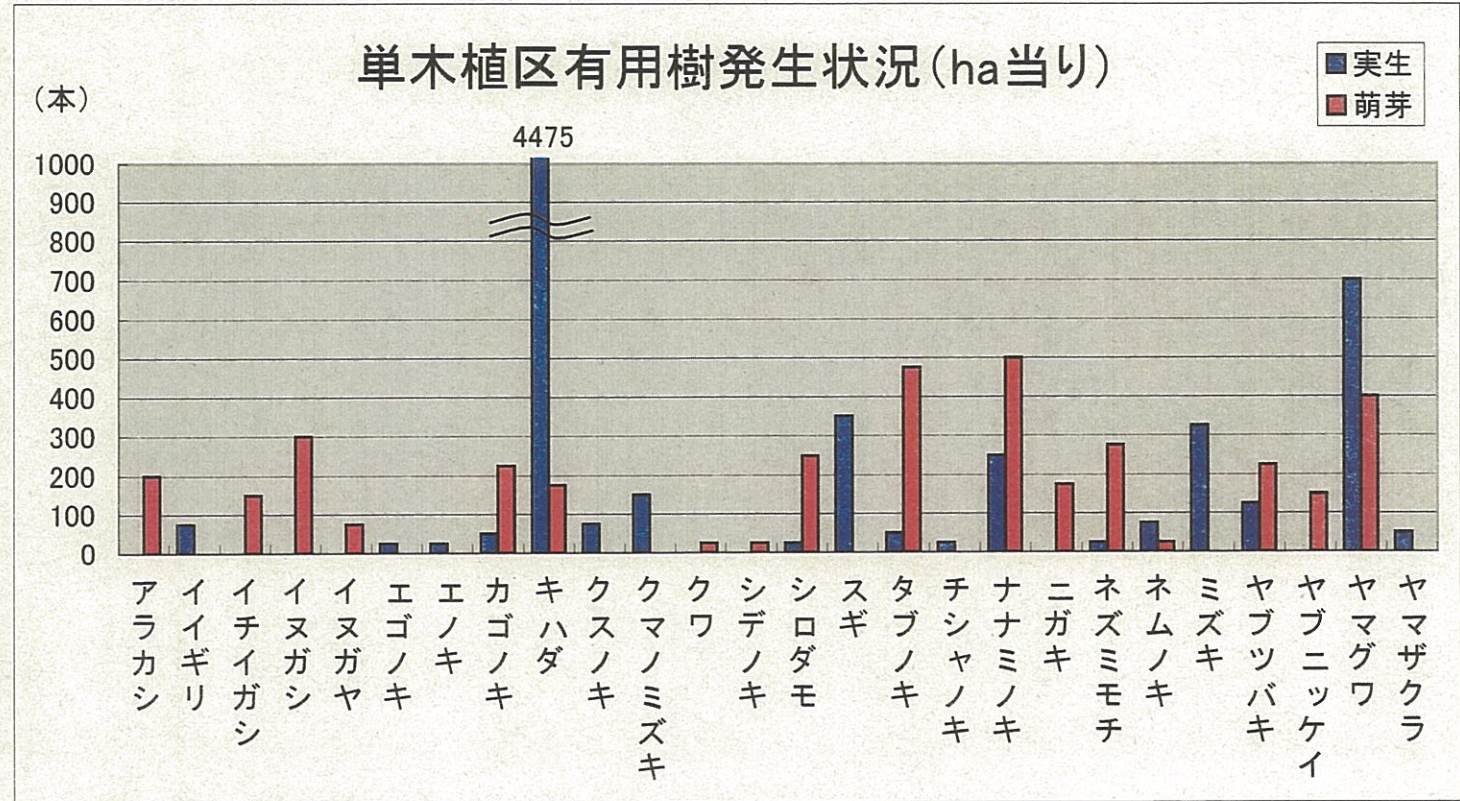


「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 10

(単位:本)

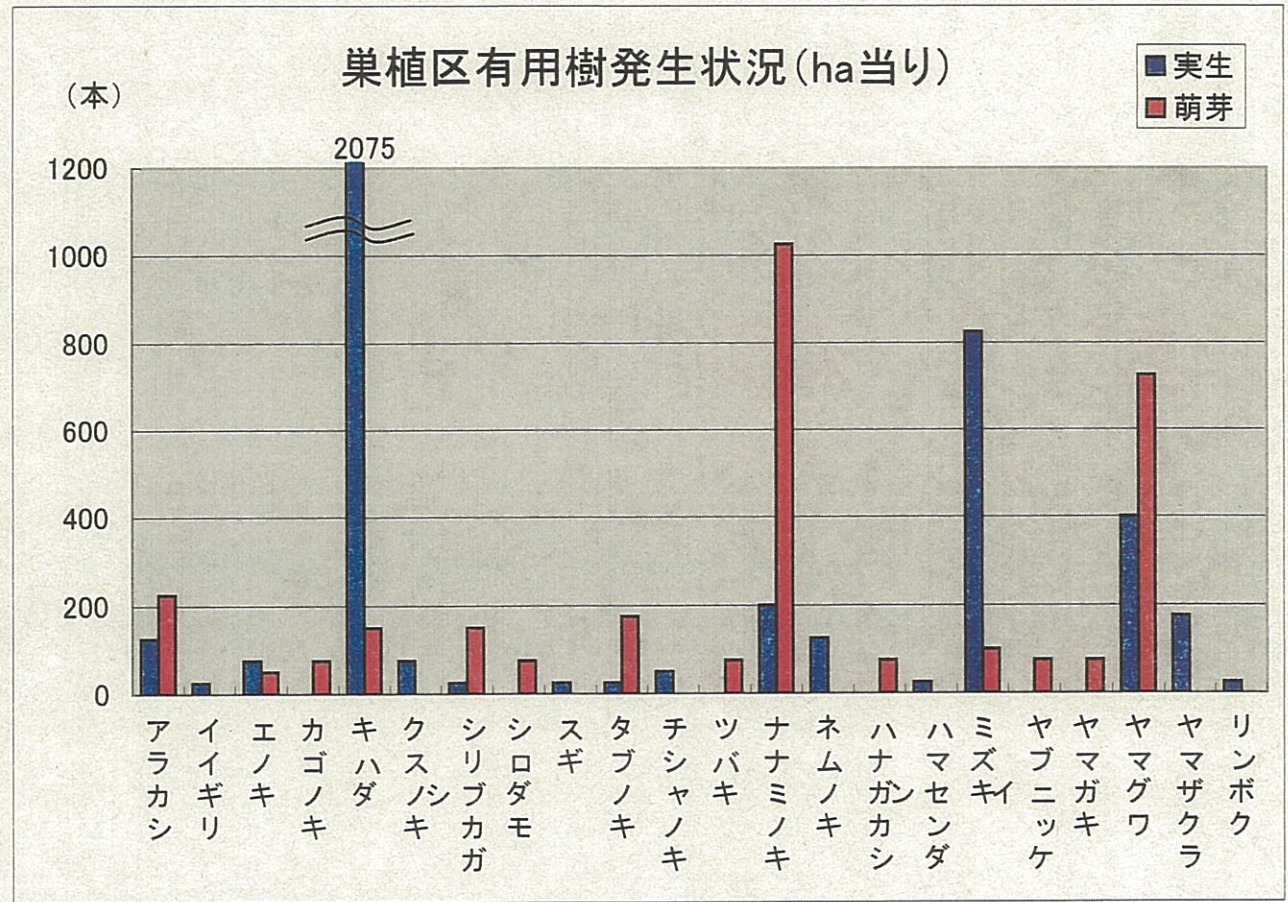
樹種名	実生	萌芽
アラカシ	0	200
イイギリ	75	0
イチイガシ	0	150
イヌガシ	0	300
イヌガヤ	0	75
エゴノキ	25	0
エノキ	25	0
カゴノキ	50	225
キハダ	4475	175
クスノキ	75	0
クマノミズキ	150	0
クワ	0	25
シデノキ	0	25
シロダモ	25	250
スギ	350	0
タブノキ	50	475
チシャノキ	25	0
ナナミノキ	250	500
ニガキ	0	175
ネズミモチ	25	275
ネムノキ	75	25
ミズキ	325	0
ヤブツバキ	125	225
ヤブニッケイ	0	150
ヤマグワ	700	400
ヤマザクラ	50	0



「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

(単位:本)

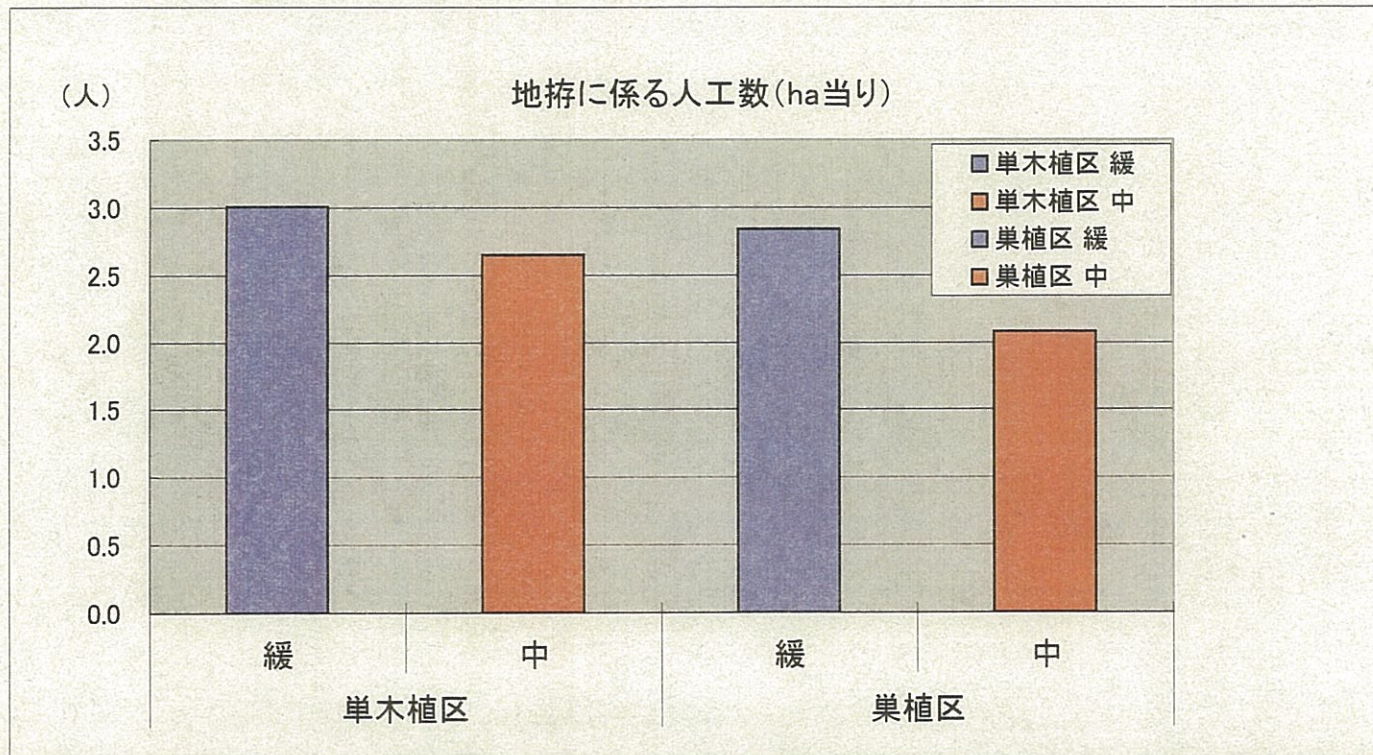
樹種名	実生	萌芽
アラカシ	125	225
イイギリ	25	0
エノキ	75	50
カゴノキ	0	75
キハダ	2075	150
クスノキ	75	0
シリブカガシ	25	150
シロダモ	0	75
スギ	25	0
タブノキ	25	175
チシャノキ	50	0
ツバキ	0	75
ナナミノキ	200	1025
ネムノキ	125	0
ハナガカシ	0	75
ハマセンダン	25	0
ミズキ	825	100
ヤブニッケイ	0	75
ヤマガキ	0	75
ヤマグワ	400	725
ヤマザクラ	175	0
リンボク	25	0



「有用樹のぼう芽を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 12

【地拵に係る功程比較】



植栽区	功程区分	傾斜区分	面積(ha)	作業人数	時間(分)	1人当たり時間	ha当たり時間	ha当たり人工数
巢植区Ⅰ	易	緩	0.22	3	75	225	1022.727273	2.8
単木植区Ⅰ	易	緩	0.24	2	130	260	1083.333333	3.0
巢植区Ⅱ	易	中	0.26	3	65	195	750	2.1
単木植区Ⅱ	易	中	0.22	3	70	210	954.5454545	2.7

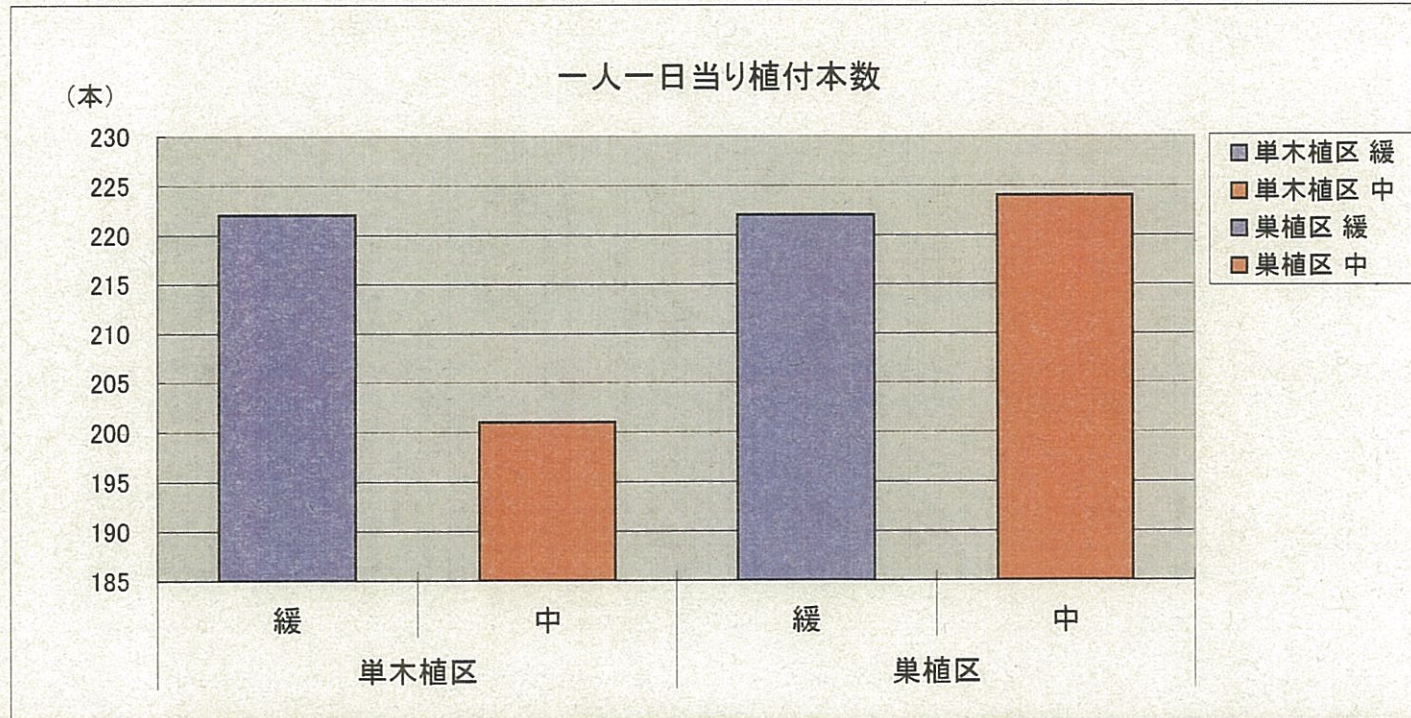
※1日実働時間は360分/人

巢植平均:	2.5人
単木平均:	2.8人

「有用樹のぼう芽を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 13

【植付に係る功程比較】



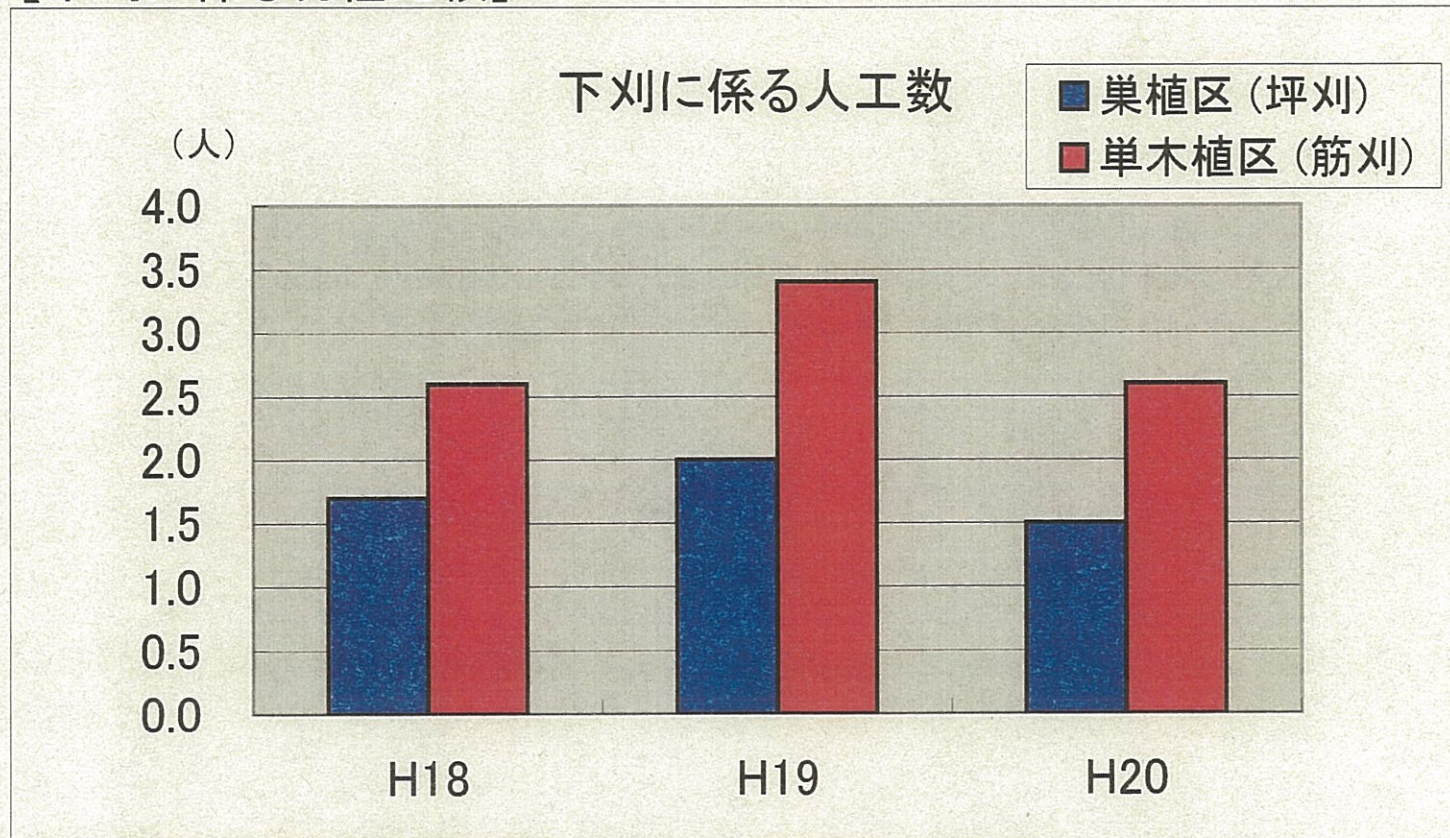
区	功程区分	傾斜区分	面積(ha)	作業人数	時間(分)	1人当植付本数	1日当植付本数	植付本数(本/日・人)
巢植区Ⅰ	易	緩	0.22	6	240	148	222	222
単木植区Ⅰ	易	緩	0.24	11	190	106	200.8421053	201
巢植区Ⅱ	易	中	0.26	9	240	148	222	222
単木植区Ⅱ	易	中	0.22	7	230	143	223.826087	224

巢植平均:	222本
単木平均:	213本

「有用樹のぼう芽を活用した早期・低コスト広葉樹林造成技術の開発」

NO. 14

【下刈に係る工期比較】



区域	方法	H18	H19	H20	平均
巣植区	(坪刈)	1.7	2.0	1.5	1.7
単木植区	(筋刈)	2.6	3.4	2.6	2.9