

「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 全景（設定時）



写真2 単木植区・巢植区遠景（設定時）



写真3 全景（現在）



写真4 単木植区・巢植区遠景（現在）



「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 イチイガシ (植栽苗)



写真6 ウラジロガシ (植栽苗)



写真7 クスノキ (植栽苗)



写真8 植付状況



「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 単木植区の状況（設定時）



写真10 単木植区の状況（現在）



写真11 単木植区イチガシ（設定時）



写真12 単木植区イチガシ（現在）



「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13 単木植区ウラジロガシ（設定時）



写真14 単木植区ウラジロガシ（現在）



写真15 単木植区クスノキ（設定時）



写真16 単木植区クスノキ（現在）



「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. 5



写真17 巢植区の状況（設定時）



写真18 巢植区の状況（現在）



写真19 巢植区イチイガシ（設定時）



写真20 巢植区イチイガシ（現在）



「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. 6



写真 2 1 巢植区ウラジログシ (設定時)



写真 2 2 巢植区ウラジログシ (現在)



写真 2 3 巢植区クスノキ (設定時)



写真 2 4 巢植区クスノキ (現在)



「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



写真25 天然更新区 (設定時)



写真26 天然更新区 (現在)



写真27 発生木アラカシ (設定時)



写真28 発生木キハダ (設定時)



「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. 8



写真29 発生木ヤマグワ（設定時）



写真30 発生木クスノキ（設定時）



写真31 発生木イチイガシ（設定時）



写真32 発生木アラカシ（現在）



「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. 9



写真33 発生木キハダ（現在）



写真34 発生木ヤマグワ（現在）



写真35 発生木タブノキ（現在）



写真36 試験地周辺の林況（設定時）



「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



写真37 下刈前（平成19年度）



写真38 下刈後（平成19年度）



写真39 猪害の状況（平成19年度）



写真40 鹿による皮剥被害（クスノキ）





写真41 鹿によるネット被害（平成19年度）



# 技術開発実施報告・計画

様式 2

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 2557林小班	担 当 部 署	森林技術センター	共 同 研 究 機 関	総研九州支所・九州 育種場・宮大農学部	技 術 開 発 目 標	1	特 定 区 域 内 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低減（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、植付工期：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）									
年 度 別 実 施 報 告	21年度 実 施 報 告				22年度 実 施 計 画 書					
	実 施 内 容				普 及 指 導					
平成18年度 ①試験地設定②地拵③植付④下刈 ⑤設定時調査⑥成長量調査 ⑦試験地表示⑧野兎駆除 平成19年度 ①下刈②つる切③成長量調査④有用樹侵入調査⑤工期調査（下刈） ⑥試験地管理⑦野兎駆除 平成20年度 ①下刈②成長量調査③有用樹侵入調査④工期調査⑤試験地管理	1 下刈 6月 面積：1.27ha 人工数：13,000人 2 つる切 7月 面積：0.50ha 人工数：7,452人 3 成長量調査 11～12月 人工数：18,323人 4 試験地管理 ・鹿ネット補修 5・8～10・12～1月 人工数：12,194人 ・害虫駆除 5月 人工数：0,726人 ・誘引液取付 5月 人工数：2,016人 ・試験地点検 7月 人工数：4,984人				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）、発生の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。					1 下刈 1.27ha（単木植区・巢植区） 2 つる切 0.50ha 3 成長量調査（植栽木の樹高・根元径） 4 有用樹侵入調査 5 工期調査（下刈） 6 試験地管理
技術開発委員会における意見										



課題44 早期・低コスト広葉樹林植込3樹種グラフ

平均成長量調査

植栽区	樹種	設定時		平成18年度			平成19年度			平成21年度	
		根元径	樹高	根元径	樹高	枝張	根元径	樹高	枝張	根元径	樹高
単木区	イチイガシ	0.7	1.03	0.8	1.05	5	1.3	1.08	14	2.3	2.00
	ウラジロガシ	0.6	0.64	0.8	0.72	6	1.1	0.96	12	1.7	1.53
	クスノキ	0.6	0.80	0.7	0.67	5	1.0	0.79	13	1.9	1.28
巢植区	イチイガシ	0.7	1.07	0.9	1.08	7	1.4	1.14	17	2.1	1.83
	ウラジロガシ	0.5	0.60	0.8	0.63	6	1.1	0.88	13	1.6	1.48
	クスノキ	0.5	0.72	0.7	0.62	6	0.9	0.68	12	1.5	0.99

【植栽木の成長比較】

(単木区)

単位:cm

根元径	設定時	平成18年	平成19年	平成21年
イチイガシ	0.7	0.8	1.3	2.3
ウラジロガシ	0.6	0.8	1.1	1.7
クスノキ	0.6	0.7	1.0	1.9

(巢植区)

単位:cm

根元径	設定時	平成18年	平成19年	平成21年
イチイガシ	0.7	0.9	1.4	2.1
ウラジロガシ	0.5	0.8	1.1	1.6
クスノキ	0.5	0.7	0.9	1.5

単位:m

樹高	設定時	平成18年	平成19年	平成21年
イチイガシ	1.03	1.05	1.08	2.00
ウラジロガシ	0.64	0.72	0.96	1.53
クスノキ	0.80	0.67	0.79	1.28

単位:m

樹高	設定時	平成18年	平成19年	平成21年
イチイガシ	1.07	1.08	1.14	1.83
ウラジロガシ	0.60	0.63	0.88	1.48
クスノキ	0.72	0.62	0.68	0.99

単位:cm

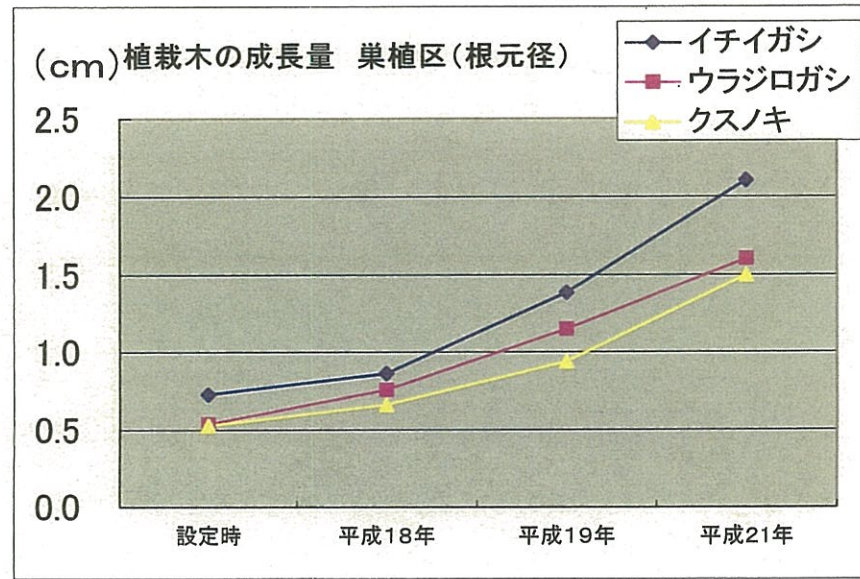
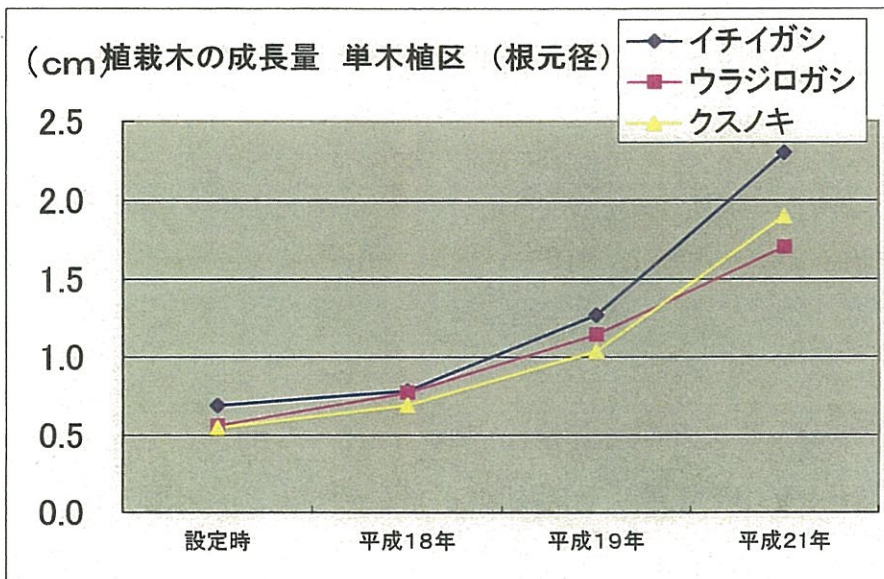
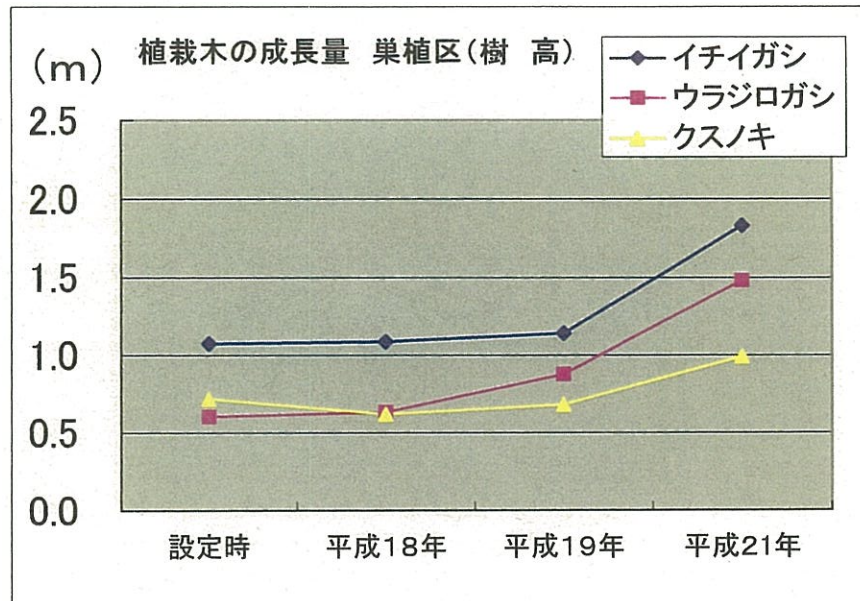
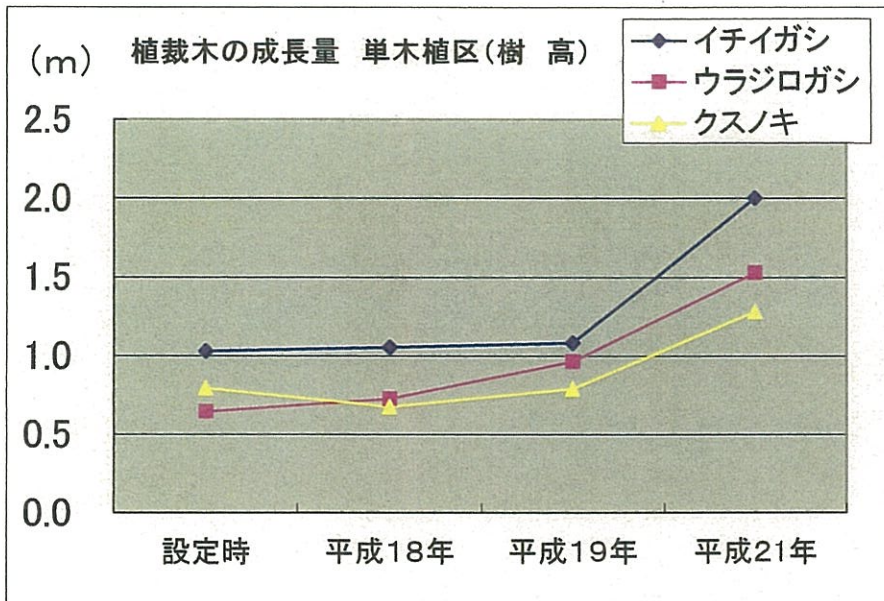
枝張	平成18年	平成19年	平成21年
イチイガシ	5	14	
ウラジロガシ	6	12	
クスノキ	5	13	

単位:cm

枝張	平成18年	平成19年	平成21年
イチイガシ	7	17	
ウラジロガシ	6	13	
クスノキ	6	12	

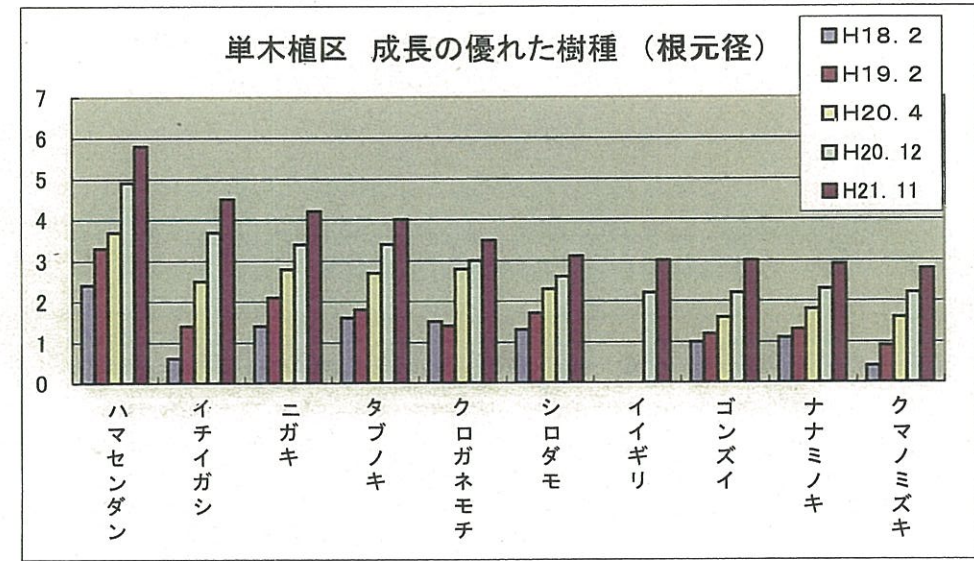
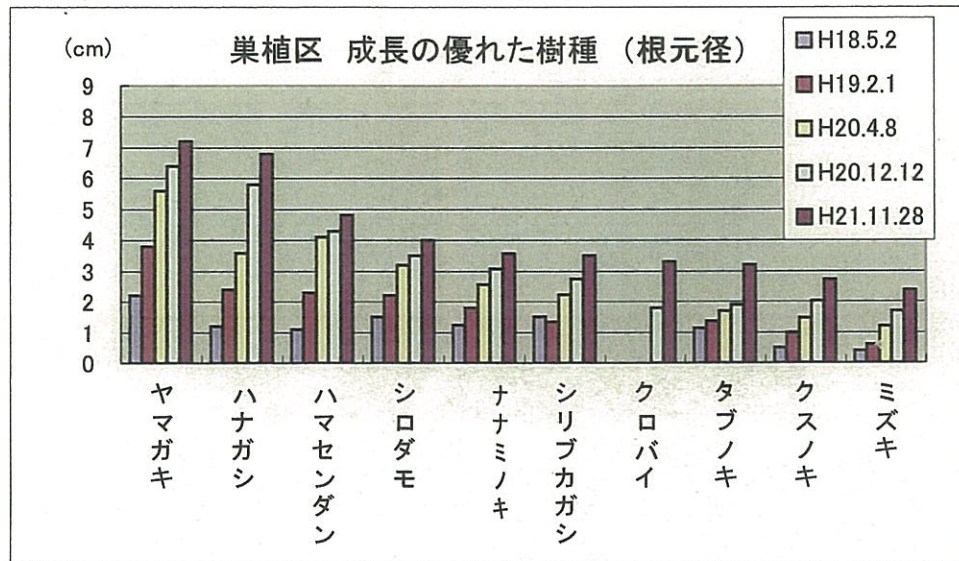
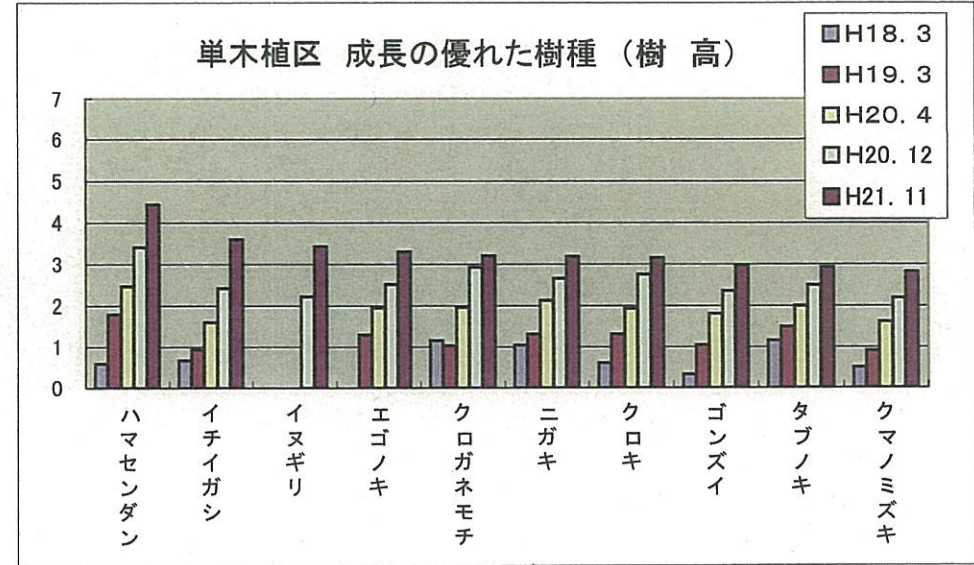
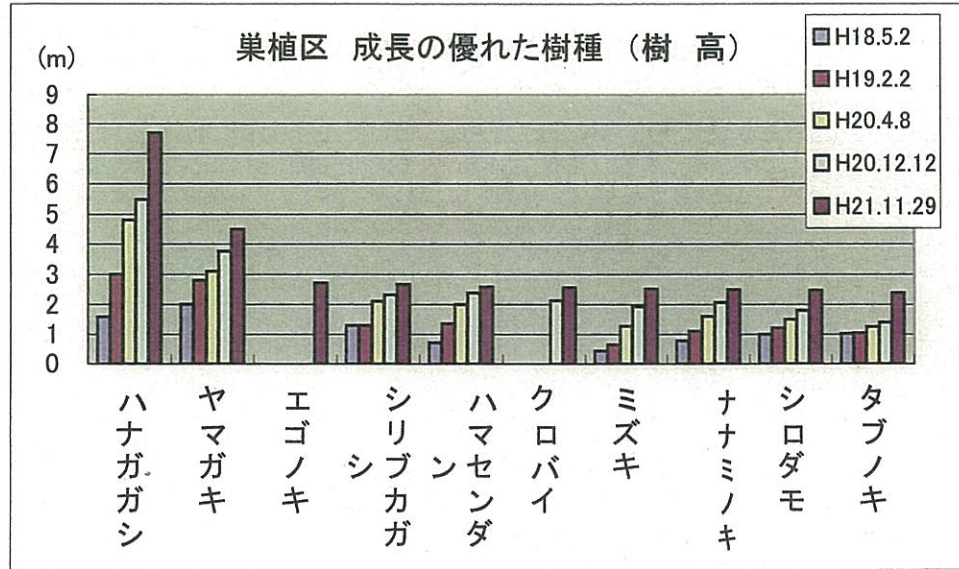


課題44 早期・低コスト広葉樹林植込3樹種グラフ





課題No44 発生樹種別成長量



※巣植区・単木植区別プロットにおける発生樹種の中で成長の優れた樹種の樹高と根元径を表示

※直近の調査年月日 平成21年11月



# 「有用樹のぼう芽等を活用した早期・低コスト広葉樹造林技術の開発」

NO.1



写真1 下刈後状況(遠景)



写真2 下刈実行中



写真3 林内状況(11月)1



写真4 林内状況(11月)2



《森林技術センター》

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

【中間報告】



巢植区の状況（設定時）



巢植区の状況（現況）



# 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 内 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、植付功程：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てイチガシ・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てイチガシ・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））約1m間隔で1巢当たり5本植付。                      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: 45%;">18年度</th> <th style="width: 45%;">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・設定時・功程調査 地拵・植付・下刈 有用樹侵入調査 試験地表示</td> <td style="text-align: center;">下刈 成長量調査 有用樹侵入調査</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、植栽木と雑草との区別がしづらかったことから、竹杭にて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、ヤマグワ、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・野兎が生息しており、被害を防ぐため試験地周囲に鹿・兎防除ネットを設置したが数箇所破られた。侵入獣類は鹿、猪、野兎、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・設定時・功程調査 地拵・植付・下刈 有用樹侵入調査 試験地表示	下刈 成長量調査 有用樹侵入調査
年度	18年度	19年度													
実施事項	試験地・設定時・功程調査 地拵・植付・下刈 有用樹侵入調査 試験地表示	下刈 成長量調査 有用樹侵入調査													
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関わりがあり（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は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く必要がある。                      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、開発成果等その活用状況、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。