

技術開発実施報告・計画

課 題	50 エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験				開 発 期 間	平成24年度～平成26年度			
開 発 箇 所	宮崎南部森林管理署 山仮屋国有林 122わ林小班	担 当 部 署	森林技術センター	共同 研究 機関	森林総合研究所林木 育種センター九州育 種場	技 術 開 発 目 標	1	特 定 区 域 内 外	内 外
開 発 目 的 (数 値 目 的)	<p>1 森林・林業再生プランの推進に資する知見等の把握と活用方策の検討 低コスト造林技術開発を目指している「3つの林野庁技術開発重点指示課題」及び国有林・民有林における実践的な取組について、これまでの実証的な取組で得られた知見等を整理・分析しつつ、森林・林業再生プランの実現に貢献するため地拵・植付・下刈の低コスト化・省力化に向けた展開方向を検討。</p> <p>2 低コスト造林作業システム化の構築 上記1の知見・展開方向を踏まえつつ、地拵・植付から下刈までの保育作業の低コスト化に向け、九州局でのコンテナ苗造林技術の確立を目指したこれまでの成果や、現在進められている取組を通じて得られた知見を反映し、初期成長の速いエリートツリーを活用したコスト削減及び労働強度の軽減を図るため、各作業段階での低コスト化への実証試験を行う。 また、「エリートツリー」の普及を促進させるための実証試験地として、成長速度を検証することや、「エリートツリー」の裸苗及びコンテナ苗等の成長量データを蓄積する。</p> <p>(数値目標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準的コスト 【地拵】 【植付】 【苗木代】 【下刈5回】 (標準的請負金から基準として算定) ・コンテナ苗植栽 【地拵0%】 【植付50%=実証】 【苗木代200%】 【下刈4回80%=実証】 標準に対して25%のコスト削減 (地拵・植付の省力化・コンテナ苗初期成長の速さから下刈1回削減・苗木代は増加) ・エリートツリーコンテナ苗植栽 【地拵0%】 【植付50%=実証】 【苗木代200%】 【下刈1.5回30%=実証】 標準に対して50%のコスト削減 (地拵の省力化・初期成長の速さから下刈3.5回削減・苗木代は増加) 								
年 度 別 実 施 報 告	23年度 実 施 報 告				24年度 実 施 計 画 書				
	実 施 内 容			普 及 指 導		①試験地設定 試験地全体面積2.50HA プロット面積1.20HA 現地表示等 ②植栽 秋植栽 春植栽 功程調査 ③設定時調査 植栽時の苗長・根元径を測定 ④試験地管理			
技術開発委員会における意見									

課題	エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験				開発期間	平成24年度 ~ 平成26年度			
開発箇所	宮崎南部森林管理署 山仮屋国有林 122竹林小班	担当部署	九州森林管理局 森林技術・支援センター	共同研究機関	森林総合研究所林木育種センター九州育種場	技術開発目標	1	特定区域内外	内・外
現状と問題点	<p>森林・林業再生への貢献策として、九州森林管理局では、林業の低コスト化、担い手となる林業事業者の育成、国産材の流通体制づくりと国産材利用の拡大、地域林業を推進する人材育成、技術情報の提供と新たな技術の開発・実証などの取組を通じて、民有林行政や地域林業を支援し、県、森林総研等とも連携しつつ、九州からの森林・林業の再生を目指している。また、木材生産については、低コスト化・効率化を図るため作業路網整備や高性能林業機械の導入を推進するための取組により、作業システム化が図られ生産性が向上しているが、造林・保育作業については未だ作業システム化が確立されず、旧来の技術に頼った造林手法が継続され、低コスト化が進んでいないのが現状である。</p> <p>このようなことから、九州森林管理局森林技術センターでは、</p> <ol style="list-style-type: none"> 平成19年度 コスト1/2を目指した誘導伐システム(帯状伐採による複層林施業)の開発 平成20年度 持続可能で多様な森林造成技術の開発 平成21年度 高性能林業機械・コンテナ苗を活用した低コスト育林に向けた実証試験 <p>の「林野庁技術開発重点指示課題」等に取り組んでおり、これまでの技術開発事業の実施で得られた知見、データ等についてはあらゆる機会を通じて情報発信、普及活動を展開しているところである。特に、コンテナ苗は、「植付が容易であるため地拵の省力と植付功程が向上」、「活着率が高い」、「時季を問わない植付が可能で労力を分散できる」、「初期成長が速いため、植付本数の削減、下刈の低減等ができる(検証中)」等に優れた素材であることから、九州森林管理局では平成20年度からコンテナ苗を活用した低コスト造林に取り組んでおり、平成22年度には約8万本のコンテナ苗を植栽するとともに、民有林にコンテナ苗の利点を公表するために植栽箇所の一部に試験地を設定して各種データの収集に努めている。平成23年度は民有林へのコンテナ苗普及に向けてPRするとともに、引き続き約40万本の植栽を計画しており、各県苗速にも積極的に取組を依頼するなどして、九州全域の民有林への普及に向けて森林総研等関係機関とも連携しつつ積極的な取組を行っているところである。</p> <p>また、森林総合研究所林木育種センターにおいては、エリートツリー(第2世代精英樹)候補木(以下「エリートツリー」という。)の開発が進められており、九州地域においては、平成25年度から各県に対して原種の供給が行われる予定である。</p> <p>森林・林業再生プランの推進に伴い、今後の林業生産活動の活発化を見据えた国有林側からの貢献策としては、上記の素材・技術力を有機的・効果的に組み合わせることで低コスト造林システムの構築を図ることが急務である。</p>								
開発目的 (数値目標)	<ol style="list-style-type: none"> 森林・林業再生プランの推進に資する知見等の把握と活用方策の検討 低コスト造林技術開発を目指している「3つの林野庁技術開発重点指示課題」及び国有林・民有林における実践的な取組について、これまでの実証的な取組で得られた知見等を整理・分析しつつ、森林・林業再生プランの実現に貢献するため地拵・植付・下刈の低コスト化・省力化に向けた展開方向を検討。 低コスト造林作業システム化の構築 上記1の知見・展開方向を踏まえつつ、地拵・植付から下刈までの保育作業の低コスト化に向け、九州局でのコンテナ苗造林技術の確立を目指したこれまでの成果、現在進められている取組を通じて得られた知見を反映し、初期成長の速いエリートツリーを活用したコスト削減及び労働強度の軽減を図るため各作業段階での低コスト化実証試験を行う。 なお、相当な成長速度が見込まれる「エリートツリーコンテナ苗」に見合う低コスト造林を強く意識して、雑灌木の競合程度をしっかりと把握して分析するための調査項目等を共同研究機関と連携して組み立てる。 〔数値目標〕 ①地拵コストの100%削減(無地拵で実施) ②更新コストの50%削減(コンテナ苗と普通苗を使用し植栽功程比較 → 森林整備課での試験結果2.2倍) ③下刈コストの70%削減(通常:全刈5回) 「成長効率の最大化」と「低コスト造林」の両面からの実証試験としているので、実証段階でエリートツリーの生育に著しい影響が見込まれる場合は、上記目標の見直しも検討する。 								
開発方法	<ol style="list-style-type: none"> 森林・林業再生プランの貢献に資する森林施業技術等の把握とその活用方策の検討 <ol style="list-style-type: none"> 林野庁技術開発重点指示課題試験地(3箇所)と九州局管内国有林を対象とした低コスト林業に貢献する技術開発成果分析 自治体・民間団体等を対象とした森林・林業再生プランに貢献する実践的な取組の調査・分析 上記①、②の調査・分析を踏まえて、新たな活用方策を検討 造林低コスト化技術の開発に向けた実証試験 <ol style="list-style-type: none"> 試験地面積 2.50ha(内除地 0.21ha) 調査プロット面積約1.20ha(内重点課題区域 約0.70ha 経常課題区域 約0.50ha) ※ プロットの設定 秋植:ブロック2の一部で実行(2-1)、(2-3) (1,500本/ha) 春植:ブロック1の全域で実行(全刈2回刈区、2年目全刈1回刈区)(2,000本/ha) ブロック2の一部で実行(2-2) (1,500本/ha) 更新・保育方法の開発 <ol style="list-style-type: none"> 育苗 コンテナ苗と普通苗の育苗調査(エリートツリー等についての発根状況等の調査) 地拵 無地拵 植付 重点課題区域・・・25春植(エリートツリーコンテナ苗、エリートツリー裸苗、精英樹コンテナ苗、普通コンテナ苗、普通裸苗の4種、計958本) 経常課題区域・・・24秋植(県給良4号コンテナ苗・同裸苗、高岡署1号コンテナ苗・同裸苗 244本) 25春植(県給良4号コンテナ苗・同裸苗、高岡署1号コンテナ苗・同裸苗 224本) プロット外植栽木・・・24秋植(普通コンテナ苗 2,113本) 25春植(普通コンテナ苗 535本) [プロット外植栽木については、各プロットの均一性を図るような植栽を実施する。] 総植付本数計:4,074本 下刈 プロットを2箇所設定(全刈2回刈区、2年目全刈1回刈区、)。 調査内容 <ol style="list-style-type: none"> 植付・下刈等の功程調査 植栽木成長量調査(秋・春植え植栽木成長比較を含む) 開発期間以降の取り扱い 本課題開発期間終了後の平成27年度(4年目)以降は技術開発課題(経常)として取り扱うこととし、エリートツリーに係る事項のみを対象とした追跡調査等を平成43年度(林齢20年)まで継続して、除伐・間伐の効率的な時期・方法等を解析する。 								

	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度
年度別計画及び経費	1 試験地設定 2 育苗 3 地拵・植付 4 調査項目等の組立・調査 5 試験地表示	1 調査 下刈 (年度は要検討)	2 1 調査 2 下刈 (年度は要検討) 3 重点課題報告 (重点課題完了)	以後、技術開発課題(経常)として継続 1 調査方法等の検討 2 下刈及び今後の保育方法の検討 3 調査	1 調査
	29年度～33年度	38年度～43年度			
	1 調査 2 除伐(競合状況等勘案のうえ実施)	1 調査 2 間伐(競合状況等勘案のうえ実施)			
技術開発委員会等における意見					

記載要領

- (1)技術開発課題 - 課題名を記入する。
- (2)目的 - 課題設定の目的を記入する。
- (3)開発期間 - 開発に要する期間を記入する。

- (4)全体計画 - 課題設定期間内に実施する調査項目及び作業種・到達目標等を具体的に記入する。
- (5)年度別計画 - 年度別毎に実施しようとする調査項目・作業種等を具体的に記入する。

(様式1)

開発課題	エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験				期間	自 22 年度 至 26 年度	
開発目的	<p>1 森林・林業再生プランの推進に資する知見等の把握と活用方策の検討 低コスト造林技術開発を目指している「3つの林野庁技術開発重点指示課題」及び国有林・民有林における実践的な取組について、これまでの実証的な取組で得られた知見等を整理・分析しつつ、森林・林業再生プランの実現に貢献するため地拵・植付・下刈の低コスト化・省力化に向けた展開方向を検討。</p> <p>2 低コスト造林作業システム化の構築 上記1の知見・展開方向を踏まえつつ、地拵・植付から下刈までの保育作業の低コスト化に向け、九州局でのコンテナ苗造林技術の確立を目指したこれまでの成果、現在進められている取組を通じて得られた知見を反映し、初期成長の速いエリートツリーを活用したコスト削減及び労働強度の軽減を図るため各作業段階での低コスト化実証試験を行う。 なお、相当な成長速度が見込まれる「エリートツリーコンテナ苗」に見合う低コスト造林を強く意識して、雑木との競合程度をしっかりと把握して分析するための調査項目等を共同研究機関と連携して組み立てる。</p> <p>〔数値目標〕 ①地拵コストの100%削減(無地拵で実施) ②更新コストの50%削減(コンテナ苗と普通苗を使用し植栽功程比較 → 森林整備課での試験結果2.2倍) ③下刈コストの70%削減(通常:全刈5回) 「成長効率の最大化」と「低コスト造林」の両面からの実証試験としているので、実証段階でエリートツリーの生育に著しい影響が見込まれる場合は、上記目標の見直しも検討する。</p>						
設定	場所	森林管理署	森林事務所	国有林	林小班		
		宮崎南部	田代	山仮屋	122わ		
	数量	面積	数量				
		1.20ha					
	設定年月日	平成24年度		終了年月日	平成26年度(重点) 平成43年度(経常)		
	担当	森林管理局	指導普及課				
		森林管理署	森林技術センター				
地況及び 気象	標高	方位	傾斜	基岩	土壌型	土性	
	380m	北西			BDd		
	深度	堅密度				地位 スギ ヒノキ	

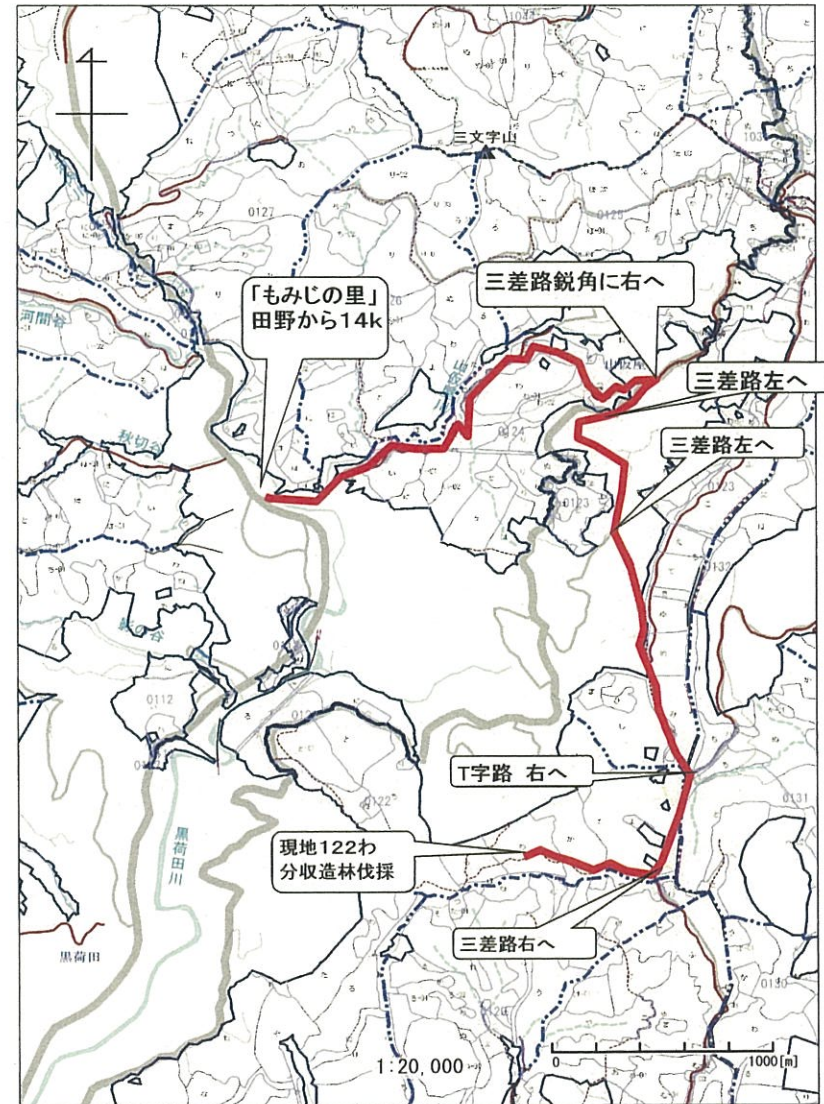
林況	林齢	林種	樹種	混交率	胸高直径	樹高	材積(HA)	本数(HA)
	45年生	単層林	スギ	スギ100	一般28 低質20	一般17 低質15	一般534 低質100	一般982 低質371
	相対照度	下層植生	機能類型	生産群	保安林	伐採面積	材積(m3)	本数(本)
		アオキを主とする	資源循環	ス中径	水源涵養	7.33	一般3916 低質736	一般7201 低質2718
	設定前の 施業経緯	<p>・分収造林(スギ45年度) ・2011年7月伐採</p>						
全体計画	別紙のとおり							

記載要領 1. 区分は示、自主、任意課題別とする。
2. 全体計画欄は年度末、実施事項及び目標、また、試験等の指導関係を記入する。

(様式2)

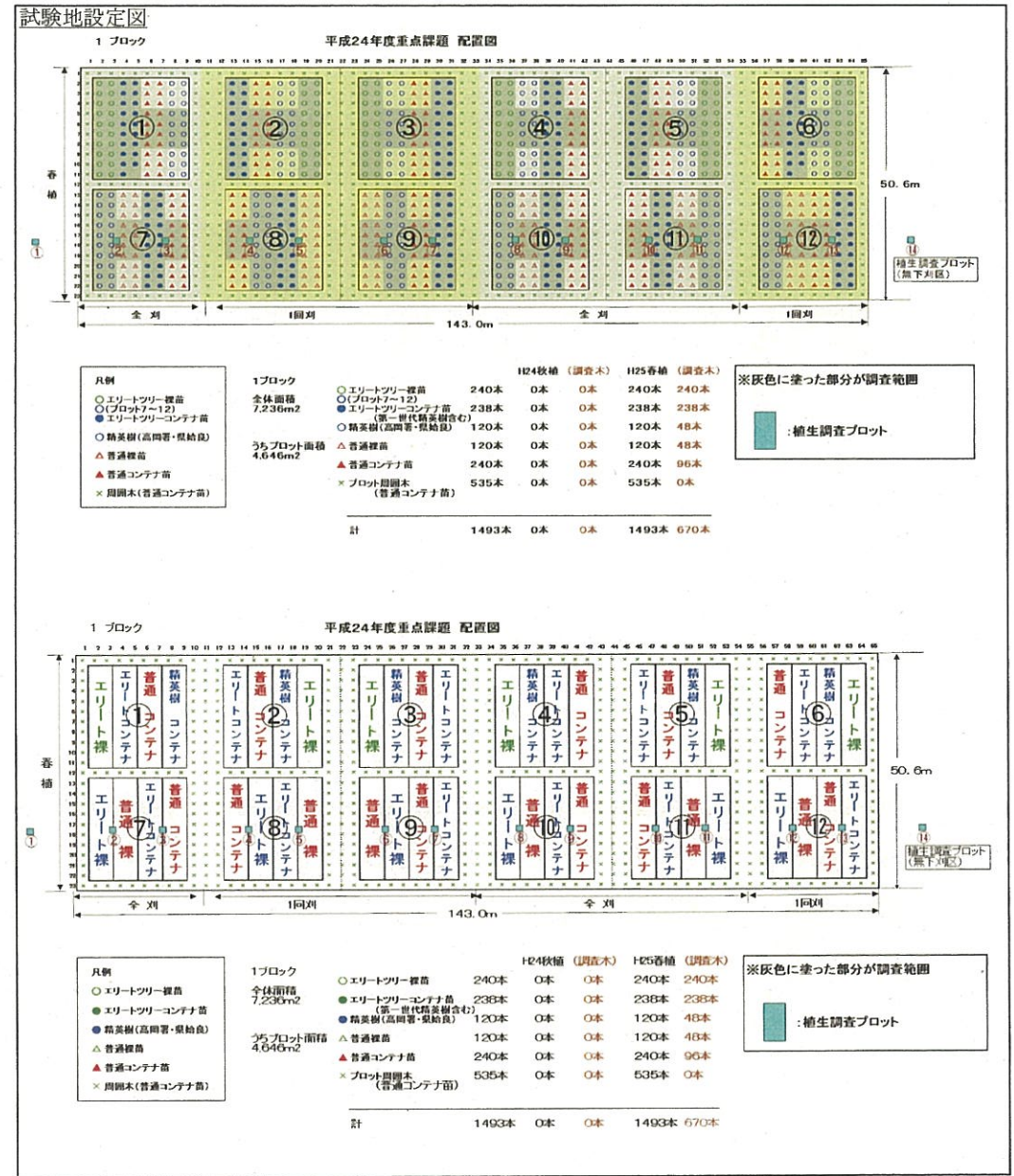
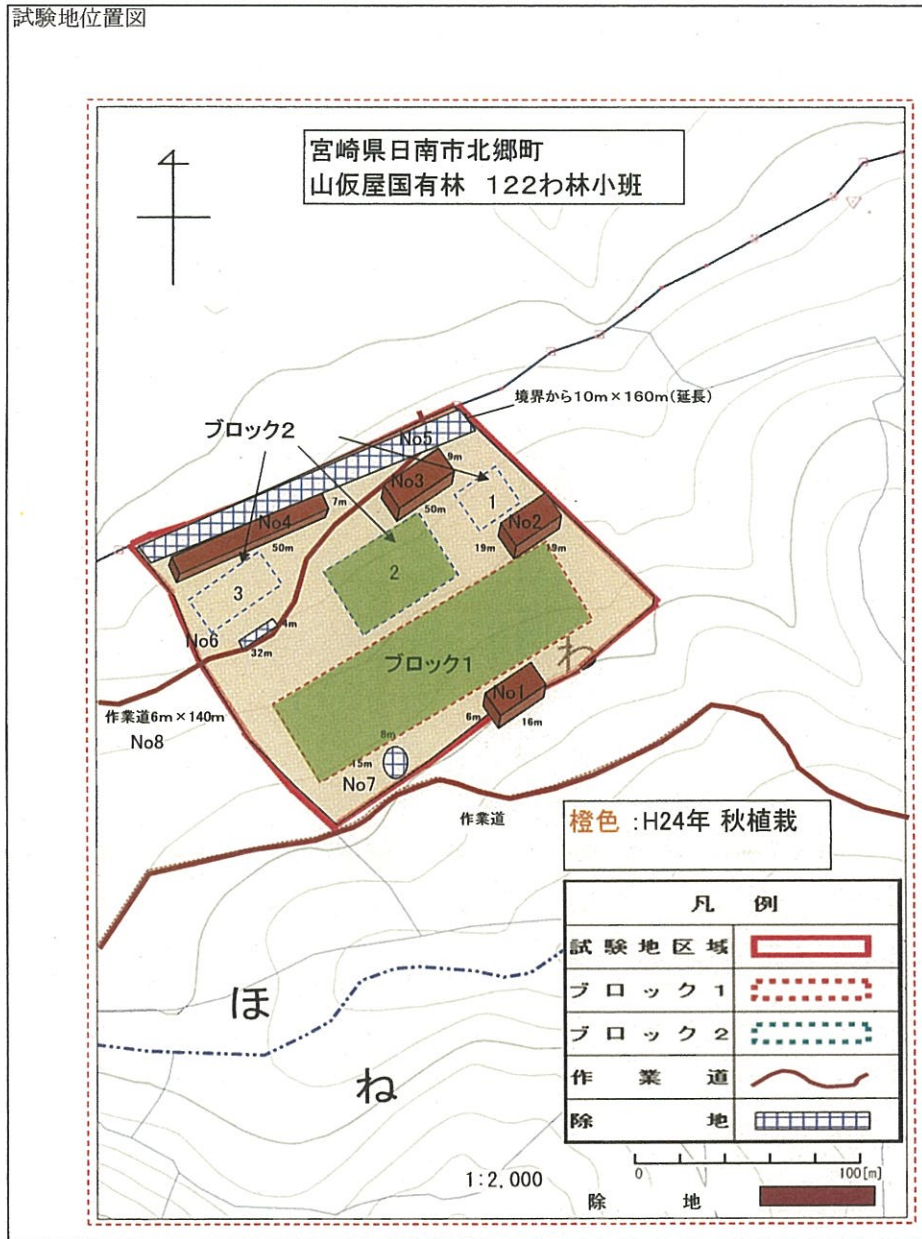
実施計画	
24年度	1 試験地設定 2 育苗 3 地拵・植付 4 調査項目等の組立・調査 5 試験地表示
25年度	1 調査 2 下刈 (年度は要検討)
26年度	1 調査 2 下刈 (年度は要検討) 3 重点課題報告 (重点課題完了)
27年度	以後、技術開発課題(経常)として継続 1 調査方法等の検討 2 下刈及び今後の保育方法の検討 3 調査
28年度	1 調査
29～33年度	1 調査 2 除伐(競合状況等勘案のうえ実施)
38～43年度	1 調査 2 間伐(競合状況等勘案のうえ実施)

試験地位置図



記載要領 1. 実施計画は設定方法及び作業方法等具体的に記入する。

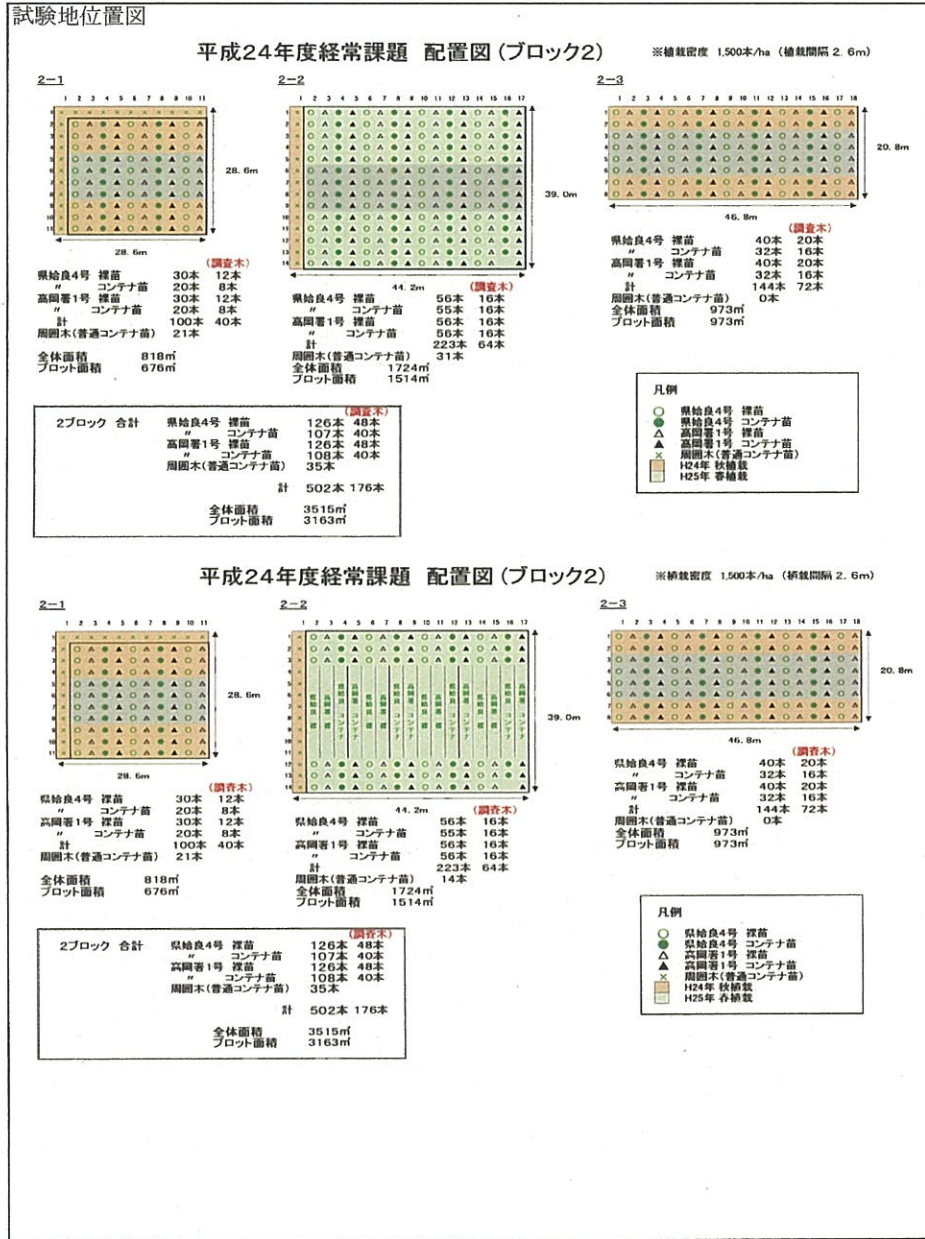
(様式2)



記載要領 1. 実施計画は設定方法及び作業方法等具体的に記入する。

区分	重点課題
----	------

(様式2)



試験地植栽内訳

平成24年度 重点課題・経常課題別の植栽内訳(課題50)

(25. 1. 24)

課題区分	苗木区分	品種区分	H24(秋)	H25(春)	計	苗木供給元	備考
重点課題	エリートツリー	コンテナ苗		90	90	(長倉樹苗園)	約15クローン
	精英樹	コンテナ苗 (県始良4号 高岡署1号)		270	270	(長倉樹苗園)	約2クローン
	エリートツリー	裸苗		120	120	(九州育種場)	約26クローン
	普通	コンテナ苗		360	360	(長倉樹苗園)	
	普通	裸苗		120	120	(長倉樹苗園)	
計			0	960	960		
経常課題	精英樹	コンテナ苗 (県始良4号 高岡署1号)	104	112	216	(長倉樹苗園)	
	精英樹	裸苗 (県始良4号 高岡署1号)	140	112	252	(長倉樹苗園)	
	計		244	224	468		
合計			244	1,184	1,428		
	普通	コンテナ苗	重点課題	535	535	(長倉樹苗園)	周囲の植栽木
	普通	コンテナ苗	経常課題	2,113	2,113	(長倉樹苗園)	周囲の植栽木
合計			2,113	535	2,648		
総計			2,357	1,719	4,076		

※ 1. 重点課題は、ha当たり2,000本(2. 2m)植栽
2. 経常課題は、ha当たり1,500本(2. 6m)植栽

平成24年度 重点課題 採穂・挿付本数(課題50)

山仮屋122わ

	クローン名	採穂数	挿し付け本数	コンテナ挿付本数	25.1.24時点	備考
第二世代精英樹候補クローン	10-33	70	70	15	11	
	10-38	80	89	18	5	
	10-44	80	86	4	3	
	9-48	80	90	6	3	
	9-29	80	87	23	10	
	9-43	80	87	5	3	
	5-93	80	81	14	0	
	9-1	40	91	12	6	
	9-6	65	66	9	8	
	9-7	52	52	9	5	
	5-60	80	90	28	5	
	5-68	80	90	6	0	
5-9	98	100	14	0		
小計		965	1,079	163	59	
第一世代精英樹(推奨品種等)	日向署2	80	83	3	3	
	高岡署1	80	85	25	5	別途供給可
	宮崎署5	80	90	0	0	
	宮崎署6	80	84	4	4	
	宮崎署7	80	101	0	0	
	県球磨5	95	104	13	13	
	県始良4	80	89	26	0	別途供給可
県薩摩3	101	102	6	6		
県肝属1	96	97	0	0		
小計		772	835	77	31	
計		1,737	1,914	240	90	

秋植え
プロット内(480本) = エリートコンテナ(240本) + 普通コンテナ(240本)
プロット周囲(300本) = 普通コンテナ苗

記載要領 1. 実施計画は設定方法及び作業方法等具体的に記入する。

区分	重点課題
----	------

(様式2)

試験地植栽内訳				
平成24年度 重点課題 春植栽用コナテ裸苗系統別本数 (育種場検定林用を流用)				
クローン名	挿し付け本数	1月22日時点	備考	
熊本署5-18	8	8		
熊本署5-40	8	8		
熊本署5-45	8	8		
熊本署5-52	8	1		
熊本署5-54	8	8		
熊本署5-56	8	6		
熊本署5-62	8	7		
熊本署5-63	8	6		
熊本署5-77	8	7		
熊本署5-78	8	6		
熊本署5-85	8	7		
熊本署5-91	8	8		
九熊本9-11	8	6		
九熊本9-22	8	5		
九熊本9-23	8	8		
九熊本9-47	8	8		
九熊本10-10	8	1		
九熊本10-18	8	2		
九熊本10-28	8	7		
九熊本10-80	8	4		
宮崎署6		7		
泉球磨5		7		
泉始良4		2		
泉肝属2		8		
泉八女6		8		
泉臼杵14		7		
計	160	160		

※検定林として予定したものである。
 ※エリート裸苗として使用したいが、系統が違うので比較できない可能性がある。

エリートツリーコンテナ苗(長倉樹苗圃)																	
平成25年2月植栽																	
プロット1	本数	抗番号	プロット2	本数	抗番号	プロット3	本数	抗番号	プロット4	本数	抗番号	プロット5	本数	抗番号	プロット6	本数	抗番号
九熊本10-33	1	1	九熊本10-33	1	2	九熊本10-33	1	3	九熊本10-33	1	4	九熊本10-33	1	5	九熊本10-33	1	6
九熊本9-29	1	1	九熊本10-38	1	2	九熊本10-38	1	3	九熊本10-38	1	4	九熊本10-44	1	1	九熊本10-44	1	2
九熊本9-1	1	1	九熊本9-29	1	2	九熊本9-29	1	3	九熊本9-29	1	4	九熊本9-29	1	5	九熊本9-29	1	6
九熊本9-6	1	1	九熊本9-1	1	2	九熊本9-1	1	3	九熊本9-1	1	4	九熊本9-1	1	5	九熊本9-1	1	6
日向署2	1	1	九熊本9-7	1	1	九熊本9-7	1	2	九熊本9-7	1	3	九熊本9-7	1	4	高同署1	1	4
泉球磨5	1	1	日向署2	1	2	高同署1	1	1	高同署1	1	2	高同署1	1	3	泉球磨5	1	6
泉隆摩3	1	1	泉球磨5	1	2	泉球磨5	1	3	泉球磨5	1	4	泉球磨5	1	5	泉隆摩3	1	6
			泉隆摩3	1	2	泉隆摩3	1	3	泉隆摩3	1	4	泉隆摩3	1	5			
高同署1号	6	1-6	高同署1号	6	7-12	高同署1号	6	13-18	高同署1号	6	19-24	高同署1号	6	25-30	高同署1号	6	31-36
泉始良4号	6	1-6	泉始良4号	6	7-12	泉始良4号	6	13-18	泉始良4号	6	19-24	泉始良4号	6	25-30	泉始良4号	6	31-36
計	19	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	19		

エリートツリー裸苗(育種場苗圃)																	
プロット7	本数	抗番号	プロット8	本数	抗番号	プロット9	本数	抗番号	プロット10	本数	抗番号	プロット11	本数	抗番号	プロット12	本数	抗番号
熊本署5-18	1	1	熊本署5-18	1	2	熊本署5-18	1	3	熊本署5-18	1	4	熊本署5-18	1	5	熊本署5-18	1	6
熊本署5-40	1	1	熊本署5-40	1	2	熊本署5-40	1	3	熊本署5-40	1	4	熊本署5-40	1	5	熊本署5-40	1	6
熊本署5-45	1	1	熊本署5-45	1	2	熊本署5-45	1	3	熊本署5-45	1	4	熊本署5-45	1	5	熊本署5-45	1	6
熊本署5-54	1	1	熊本署5-54	1	2	熊本署5-62	1	1	熊本署5-56	1	3	熊本署5-56	1	4	熊本署5-54	1	6
熊本署5-56	1	1	熊本署5-56	1	2	熊本署5-62	1	1	熊本署5-62	1	2	熊本署5-62	1	3	熊本署5-56	1	6
熊本署5-63	1	1	熊本署5-63	1	2	熊本署5-63	1	3	熊本署5-63	1	4	熊本署5-63	1	5	熊本署5-62	1	6
熊本署5-77	1	1	熊本署5-77	1	2	熊本署5-77	1	3	熊本署5-77	1	4	熊本署5-77	1	5	熊本署5-63	1	6
熊本署5-78	1	1	熊本署5-78	1	2	熊本署5-78	1	3	熊本署5-78	1	4	熊本署5-78	1	5	熊本署5-77	1	6
熊本署5-85	1	1	熊本署5-85	1	2	熊本署5-85	1	3	熊本署5-85	1	4	熊本署5-85	1	5	熊本署5-78	1	6
熊本署5-91	1	1	熊本署5-91	1	3	九熊本9-11	1	2	九熊本9-11	1	3	九熊本9-11	1	4	熊本署5-91	1	5
熊本署5-91	1	2	九熊本9-22	1	1	九熊本9-22	1	2	九熊本9-22	1	3	九熊本9-22	1	4	熊本署5-91	1	6
九熊本9-11	1	1	九熊本9-23	1	2	九熊本9-23	1	3	九熊本9-23	1	4	九熊本9-23	1	5	九熊本9-11	1	6
九熊本9-29	1	1	九熊本9-47	1	1	九熊本9-47	1	2	九熊本9-47	1	3	九熊本10-10	1	1	九熊本9-22	1	6
九熊本9-6	1	3	九熊本9-6	1	4	九熊本10-28	1	1	九熊本10-28	1	2	九熊本10-28	1	3	九熊本9-23	1	6
九熊本5-60	1	1	九熊本5-60	1	2	九熊本10-60	1	1	九熊本10-60	1	2	九熊本10-60	1	3	九熊本9-11	1	6
高同署1	1	5	宮崎署6	1	1	宮崎署6	1	2	宮崎署6	1	3	宮崎署6	1	4	宮崎署6	1	6
泉球磨5	1	7	泉球磨5	1	8	泉球磨5	1	9	泉球磨5	1	10	泉球磨5	1	11	泉球磨5	1	6
泉肝属2	1	1	泉肝属2	1	2	泉肝属2	1	3	泉肝属2	1	4	泉肝属2	1	5	泉肝属2	1	6
泉八女6	1	1	泉八女6	1	2	泉八女6	1	3	泉八女6	1	4	泉八女6	1	5	泉八女6	1	6
泉臼杵14	1	1	泉臼杵14	1	2	泉臼杵14	1	3	泉臼杵14	1	4	泉臼杵14	1	5	泉臼杵14	1	6
計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20

試験地植栽内訳																	
エリートツリー裸苗(育種場苗圃)																	
プロット7	本数	抗番号	プロット8	本数	抗番号	プロット9	本数	抗番号	プロット10	本数	抗番号	プロット11	本数	抗番号	プロット12	本数	抗番号
熊本署5-18	1	1	熊本署5-18	1	2	熊本署5-18	1	3	熊本署5-18	1	4	熊本署5-18	1	5	熊本署5-18	1	6
熊本署5-40	1	1	熊本署5-40	1	2	熊本署5-40	1	3	熊本署5-40	1	4	熊本署5-40	1	5	熊本署5-40	1	6
熊本署5-45	1	1	熊本署5-45	1	2	熊本署5-45	1	3	熊本署5-45	1	4	熊本署5-45	1	5	熊本署5-45	1	6
熊本署5-54	1	1	熊本署5-54	1	2	熊本署5-62	1	1	熊本署5-56	1	3	熊本署5-56	1	4	熊本署5-54	1	6
熊本署5-56	1	1	熊本署5-56	1	2	熊本署5-62	1	1	熊本署5-62	1	2	熊本署5-62	1	3	熊本署5-56	1	6
熊本署5-63	1	1	熊本署5-63	1	2	熊本署5-63	1	3	熊本署5-63	1	4	熊本署5-63	1	5	熊本署5-62	1	6
熊本署5-77	1	1	熊本署5-77	1	2	熊本署5-77	1	3	熊本署5-77	1	4	熊本署5-77	1	5	熊本署5-63	1	6
熊本署5-78	1	1	熊本署5-78	1	2	熊本署5-78	1	3	熊本署5-78	1	4	熊本署5-78	1	5	熊本署5-77	1	6
熊本署5-85	1	1	熊本署5-85	1	2	熊本署5-85	1	3	熊本署5-85	1	4	熊本署5-85	1	5	熊本署5-78	1	6
熊本署5-91	1	1	熊本署5-91	1	3	九熊本9-11	1	2	九熊本9-11	1	3	九熊本9-11	1	4	熊本署5-91	1	5
熊本署5-91	1	2	九熊本9-22	1	1	九熊本9-22	1	2	九熊本9-22	1	3	九熊本9-22	1	4	熊本署5-91	1	6
九熊本9-11	1	1	九熊本9-23	1	2	九熊本9-23	1	3	九熊本9-23	1	4	九熊本9-23	1	5	九熊本9-11	1	6
九熊本9-29	1	1	九熊本9-47	1	1	九熊本9-47	1	2	九熊本9-47	1	3	九熊本10-10	1	1	九熊本9-22	1	6
九熊本9-6	1	3	九熊本9-6	1	4	九熊本10-28	1	1	九熊本10-28	1	2	九熊本10-28	1	3	九熊本9-23	1	6
九熊本5-60	1	1	九熊本5-60	1	2	九熊本10-60	1	1	九熊本10-60	1	2	九熊本10-60	1	3	九熊本9-11	1	6
高同署1	1	5	宮崎署6	1	1	宮崎署6	1	2	宮崎署6	1	3	宮崎署6	1	4	宮崎署6	1	6
泉球磨5	1	7	泉球磨5	1	8	泉球磨5	1	9	泉球磨5	1	10	泉球磨5	1	11	泉球磨5	1	6
泉肝属2	1	1	泉肝属2	1	2	泉肝属2	1	3	泉肝属2	1	4	泉肝属2	1	5	泉肝属2	1	6
泉八女6	1	1	泉八女6	1	2	泉八女6	1	3	泉八女6	1	4	泉八女6	1	5	泉八女6	1	6
泉臼杵14	1	1	泉臼杵14	1	2	泉臼杵14	1	3	泉臼杵14	1	4	泉臼杵14	1	5	泉臼杵14	1	6
計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20	計	20

記載要領 1. 実施計画は設定方法及び作業方法等具体的に記入する。

技術開発実施報告・計画

森林技術・支援センター

課 題	50 エリートツリーコンテナ苗と下刈省力化の実証試験			開発期間	平成24年度 ~ 平成26年度		
開発箇所	宮崎南部森林管理署 山坂屋国有林122わ林小班	担当部署	森林技術・支援 センター	共同研究 機 関	森林総合研究所 九州支所 育種センター 九州育種場	技術開発 目 標	1
開発目的 (数値目標)	<p>1 森林・林業再生プランの推進に資する知見等の把握と活用方策の検討 低コスト造林技術開発を目指している「3つの林野庁技術開発重点指示課題」及び国有林・民有林における実践的な取組について、これまでの実証的な取組で得られた知見等を整理・分析しつつ、森林・林業再生プランの実現に貢献するため地拵・植付・下刈の低コスト化・省力化に向けた展開方向を検討。</p> <p>2 低コスト造林作業システムの構築 上記1の知見・展開方向を踏まえつつ、地拵・植付から下刈までの保育作業の低コスト化に向け、九州局でのコンテナ苗造林技術の確立を目指したこれまでの成果や、現在進められている取組を通じて得られた知見を反映し、初期成長の速いエリートツリーを活用したコスト削減及び労働強度の軽減を図るため、各作業段階での低コスト化への実証試験を行う。 また、「エリートツリー」の普及を促進させるための実証試験地として、成長速度を検証することや、「エリートツリー」の裸苗及びコンテナ苗等の成長量データを蓄積する。</p> <p>【数値目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準的コスト 【地拵】【植付】【苗木代】【下刈5回】(標準的請負金から基準として算定) ・コンテナ苗植栽 【地拵0%】【植付50%=実証】【苗木代200%】【下刈4回80%=実証】標準に対して25%のコスト削減(地拵・植付の省力化・コンテナ苗初期成長の速さから下刈1回削減・苗木代は増加) ・エリートツリーコンテナ苗植栽 【地拵0%】【植付50%=実証】【苗木代200%】【下刈1回又は2回30%=実証】標準に対して50%のコスト削減(地拵の省力化・初期成長の速さから下刈3もしくは4回削減・苗木代は増加) 						
年度別実施報告	平成24年度 実施報告				平成25年度 実施計画書		
	実施内容		普及指導		1 成長量調査 4月実施		
	①試験地設定(現地表示等) 試験地全体面積 2.50ha プロット面積 1.20ha ②植栽功程調査 秋植 春植 功程調査 ③設定時調査 植栽時の苗長・根元径を測定 ④試験地管理				2 下刈(全刈) 7月予定 2. 21 ha 3 試験地管理 4 平成26年度重点課題完了に向け実施データとりまとめ		
技術開発委員会における意見							

- (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 「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3(1)~(3)のうち、該当する目標の番号を記入すること。
 3 「技術開発委員会における意見」欄には、技術開発委員会における意見を記入すること。

技術開発実施報告・計画

森林技術・支援センター

課 題	50 エリートツリーコンテナ苗と下刈省力化の実証試験			開発期間	平成 24 ~ 26 年度		
開発箇所	宮崎南部森林管理署 山仮屋国有林 122 わ林小班	担当部署	森林技術・支援センター	共同研究機関	森林総合研究所 九州支所 育種センター 九州育種場	技術開発目標	(1)
開発目的 (数値目標)	<p>1) 森林・林業再生プランの推進に資する知見等の把握と活用方策の検討 低コスト造林技術開発を目指している「3つの林野庁技術開発重点指示課題」及び国有林・民有林における実践的な取組について、これまでの実証的な取組で得られた知見等を整理・分析しつつ、森林・林業再生プランの実現に貢献するため地拵・植付・下刈の低コスト化・省力化に向けた展開方向を検討。</p> <p>2) 低コスト造林作業システムの構築 上記1の知見・展開方向を踏まえつつ、地拵・植付から下刈までの保育作業の低コスト化に向け、九州局でのコンテナ苗造林技術の確立を目指したこれまでの成果や、現在進められている取組を通じて得られた知見を反映し、初期成長の速いエリートツリーを活用したコスト削減及び労働強度の軽減を図るため、各作業段階での低コスト化への実証試験を行う。 また、「エリートツリー」普及促進の実証試験地として、成長速度を検証することや、「エリートツリー」の裸苗及びコンテナ苗等の成長量データを蓄積する。</p> <p>【数値目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> 標準的コスト 【地拵】【植付】【苗木代】【下刈5回】(標準的請負金から基準として算定) コンテナ苗植栽 【地拵0%】【植付50%=実証】【苗木代200%】【下刈4回80%=実証】標準に対して25%のコスト削減 (地拵・植付の省力化・コンテナ苗初期成長の速さから下刈1回削減・苗木代は増加) エリートツリー コンテナ苗植栽 【地拵0%】【植付50%=実証】【苗木代200%】【下刈1回又は2回30%=実証】標準に対して50%のコスト削減 (地拵の省力化・初期成長の速さから下刈3もしくは4回削減・苗木代は増加) 						
年度別実施報告	平成 25 年度実施報告			平成 26 年度実施計画書			
	実施内容			普及指導		1) 成長量調査 4月実施 2) 下刈(全刈) 7月予定 2.21ha 3) 試験地管理 4) 平成 26 年度重点課題完了に向け実施データとりまとめ。	
H24 年度①試験地設定 (現地表示等) ②植栽功程調査、秋植・春植 ③設定時調査 植栽時の 苗木・根元径を測定 ④試験地管理	<p>1) 下刈(全刈) 2.21HA 2) 成長量調査 調査木の苗木・根元径を測定 3) 試験地管理 4) 各種調査(倒伏・根系) 5) 取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 比較用として植栽した在来種コンテナ苗(タノアカ)の一部に倒伏するものが見られたことから、原因の究明と調査を行い、回復状況等を取りまとめた。 植栽から2成長期が経過したが、植栽木(エリート)の成長量が大きくなることから、育種場と共同で根系の調査を実施した。 			<p>1) 今年度、これまでの試験結果等を参考にとりまとめ発表した「今後の低コスト再造林への提案」において、コンテナ苗の植栽器具別の植付功定等について当該試験結果を反映し発表した。</p> <p>2) 平成 25 年 9 月 17 日、静岡県交通基盤部森林局及び農林技術研究所森林・林業研究センターからの視察受け入れ。これまでのコンテナ苗の取組状況等について説明。</p>			
技術開発委員会における意見	【平成 25 年度技術開発委員会】 特になし。						

(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 「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3(1)~(3)のうち、該当する目標の番号を記入すること。

3 「技術開発委員会における意見」欄には、技術開発委員会における意見を記入すること。

技術開発完了報告(平成26年度)

森林技術・支援センター

<p>課 題</p>	<p>50 エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験</p>			<p>開 発 期 間</p>	<p>平成24年度～平成26年度(重点課題完了) (平成27年度～平成43年度経常課題)</p>		
<p>開 発 箇 所</p>	<p>山刈屋国有林 1 2 2 わ林小班</p>	<p>担 当 部 署</p>	<p>森林技術・支援センター</p>	<p>共 同 研 究 機</p>	<p>森林総合研究所 九州支所 森林総合研究所 林木育種センター九州育種場</p>	<p>技 術 開 発 目 標</p>	<p>(1)</p>
<p>開 発 目 的 (数 値 目 的)</p>	<p>(1) 森林・林業の再生に資する森林施業技術等の把握と活用方策の検討 技術開発課題及び九州森林管理局管内の国有林を対象とした低コスト林業に貢献する技術開発成果を分析し検討すること。 (2) 低コスト再造林技術の開発に向けた実証試験 初期成長の早いエリートツリーとコンテナ苗を用いた実証試験(※エリートツリーとは、精英樹同士を交配し、その中から選抜された第二世代精英樹を指す。)により、成長特性を最大限発揮させ、再造林の低コスト化(①地拵コスト100%減、②植付コスト50%減、③下刈コスト70%減)を目指すこと。</p>						
<p>実 施 経 過</p>	<p>(1) 低コスト林業に関する技術開発成果分析 九州森林管理局 森林技術・支援センターでこれまで行われた技術開発試験の中より、低コスト再造林に関する技術開発試験6課題(エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験、コスト1/2を目指した誘導伐システム〔帯状伐採による複層林施業〕の開発、低コスト化を目指した適正本数・施業体系の解明、自然災害に強い人工林分の施業方法の確立、高性能林業機械とコンテナ苗を活用した低コスト育林に向けた実証試験、持続可能で多様な森林造成技術の開発〔小面積帯状伐採と次世代優良苗植栽〕と、独立行政法人森林総合研究所九州支所が発表した低コスト再造林の実用化に向けた研究成果集(平成24年3月発行)を分析し、併せて、宮崎森林管理署管内に存在する低密度植栽(1,500本/ha)の施業実例を調査し、結果をとりまとめた。</p> <p>(2) 実証試験 ① 期間：重点課題 平成24年度～平成26年度 (平成27年度～平成43年度においては、経常課題としてエリートツリーに係る事項のみの調査を継続し、除伐・間伐の効率的な時期・方法等を解析する。) ② 場 所：宮崎県日南市山飯屋国有林122わ林小班(宮崎南部森林管理署管内) ③ 面 積：2.50ha(内除地0.21ha 調査プロット面積約1.20ha) ④ 試験地の地況：標高380m、北西向き斜面、Bdd型土壌、緩傾斜 ⑤ 試験地前の林況地況：スギ45年生分収造林皆伐跡地(平成23年7月伐採) ⑥ 試験設定内容： 平成24年10月に精英樹2系統及び在来種1系統のコンテナ苗と裸苗をブロック1及びブロック2-2以外に植栽した。 次に、平成25年2月にエリートツリー47系統、精英樹9系統及び在来種1系統のコンテナ苗と裸苗をブロック1及びブロック2-2に植栽した。なお、本試験においては、エリートツリーとして品種が確定する前年度に設定された試験であり、エリートツリー候補木も含め、エリートツリーとして取り扱った。 また、平成24年10月に植付けた在来種コンテナ苗において、植栽後倒伏が見られたため、倒伏に関する調査も併せて追加実施した。 さらに、平成25年2月に植栽したエリートツリー等について、期待されていた初期成長量が見られていないことから、平成26年2月に発根状況に関する調査についても追加実施した。 ⑦ 調査内容 I 植付器具別のコンテナ苗植付工期調査 平成24年10月に在来種コンテナ苗を5種類の植付器具毎(パール、スベード、プランティングチューブ、鍬の柄、鍬)に100本当たり植付する時間を観測し、1日(6時間)当たりの植付本数を推定した。 なお、コンテナ苗の小運搬の工期調査については、1人がコンテナ苗50本入りのネット(10～15kg)を1つ持ち運べる状況であり、等高線上の平行移動並びに斜面下り移動で小運搬できた距離及び時間を観測し、歩行速度を推定した。 II 成長量調査(根元直径、樹高) 平成24年10月(秋植栽直後)、平成25年2月(春植栽直後)、平成25年4月、平成26年4月に実施した。 III 倒伏コンテナ苗に関する調査 (根元径、樹高、成長点径、当年度成長量、倒伏レベル[1:直立、2:倒伏45°以下、3:倒伏45°以上・接地部なし、4:倒伏45°以上接地部ありの4段階評価]) 平成24年10月に植付けた在来種コンテナ苗のうち、100本を調査対象として、平成24年2月、平成25年4月、平成25年5月に実施した。 IV 発根状況調査(掘取調査法) 平成25年2月に植付けたエリートツリー2系統、精英樹2系統、在来種のコンテナ苗及び裸苗の植付後の発根状況を調べるために、各2～3本掘取調査(表-2参照)を行い、写真撮影により記録し、根量を相対的に評価した。 ⑧ 施業履歴： 平成23年7月 皆伐(スギ45年生、車両系高性能林業機械による伐採・搬出) 平成24年10月 植付・成長量調査(ブロック1及びブロック2-1以外の試験地) 平成25年2月 植付・成長量調査(ブロック1及びブロック2-1) 平成25年5月 倒伏コンテナ苗に関する調査 平成25年6月 下刈(全面積を全刈) 改植(倒伏コンテナ苗のうち、回復見込みのない苗約200本) 平成26年2月 発根状況調査(エリートツリー2系統、精英樹2系統、在来種1系統のそれぞれコンテナ苗と裸苗) 平成26年4月 成長量調査 平成26年8月 下刈(全面積を全刈)</p>						

開発成果等

【実証試験について】

① 植付器具別のコンテナ苗植付工期調査

平成24年10月の在来種コンテナ苗の植付時において、5種類の植付器具（パール、スベード、プランティングチューブ、鍬の柄、鍬）を用いた時の植付工期は、1日（6時間）当たりパール563本、スベード369本、プランティングチューブ383本、鍬の柄436本、鍬423本であった。また、当試験結果を九州森林管理局のコンテナ苗と裸苗の標準的な植付工期と比較すると、どの植付器具においても2倍以上の植付本数となった。

また、コンテナ苗の小運搬調査結果は、1人がコンテナ苗50本入りのネット（10～15kg）を1つ持ち運べる状況であり、歩行速度は3.0km/時であった。このことから、当試験地の苗木小運搬距離0.1kmのとき、1日の苗木小運搬本数を9,000本と推定した。当試験結果と九州森林管理局のコンテナ苗と裸苗の小運搬の標準的な苗木小運搬本数と比較すると、当試験地と標準的なコンテナ苗の小運搬本数は同程度であり、また裸苗の標準的な小運搬本数の1/3程度であった。

当試験地は皆伐（平成23年7月）から植付（平成24年10月）まで1年3カ月が経過し、林地に存置された末木枝条や先駆種の雑灌木が多数発生していたため、無地拵状況でもコンテナ苗の植付自体は支障なかったが、コンテナ苗の小運搬への支障があった。

通常、植付作業は苗木小運搬と植付作業が同時に発生するものであり、コンテナ苗の小運搬は、コンテナ苗が50本入ったネット（10kg程度）を持ち歩くため、地拵の必要性が確認された。

また、無地拵は保育時の下刈作業への支障が生じた。

これらのことから、無地拵によるコンテナ苗の植栽は林地残材及び先駆種の雑灌木が少ない林地で有効であると考えられる。

② コスト比較

当試験地の地拵コストは無地拵にしたことにより、地拵コスト100%減を達成した。

また、植付コストを使用器具別に直接経費（労賃と苗木代）で算出した結果を、裸苗の標準的な工期から算出した植付コストと比較すると30%減となった。なお、標準的な工期については植栽密度を標準的な2,500本/haとしている。

コスト試算結果より、造林の低コスト化には、I苗木小運搬や下刈作業への影響がない程度の地拵を一貫作業システムの中で機械によって行うこと、II雑灌木の発生がない伐採・搬出直後に植栽時期が限定されないコンテナ苗によって植付を行い、苗木の運搬は伐採時に使用した機械を使用し人力での小運搬を短縮すること、III林地条件を勘案した植付器具による植栽、IV低密度植栽を検討することが必要である。

③ 成長量

根元直径を在来種、精英樹、エリートツリーをそれぞれコンテナ苗と裸苗と分け比較すると、現時点では在来種とエリートツリーに顕著な差は見られなかった。精英樹の成長は他と比較し良好であった。また、樹高においても根元直径と同様の傾向であった。

また、秋植〔平成24年10月植栽〕と春植〔平成25年2月植栽〕の根元直径と樹高の分布を裸苗とコンテナ苗で区分し比較を行った結果、秋植と春植では根元直径及び樹高の成長量の顕著な差は見られなかった。

④ コンテナ苗の倒伏

植栽直後に倒伏したコンテナ苗（写真-2）を調査した結果を別冊「倒伏コンテナより学ぶ」のとおりとりまとめた。倒伏の有無は形状比と相関が見られ、形状比60以下では倒伏する個体が発生せず、形状比70を超えると倒伏個体が出現し、形状比が高いほど倒伏個体の割合が増加した。しかし、植付から時間が経過するほど、倒伏状態が直立する方向へ回復する傾向が見られ、倒伏レベル2（倒伏45°以下）であれば、下刈開始時までに、ほぼ直立の状態となった。

今後、コンテナ苗の生産段階での規格化や、今後同様の倒伏する苗木が発生した際の参考となると考えられる。

⑤ 発根状況

平成26年2月にエリートツリー2系統、精英樹2系統、在来種1系統をそれぞれ2～3本ずつ掘取調査を行った結果、コンテナ苗は裸苗と比較し根量が多い傾向が見られた。

エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験

(平成 26 年度 重点課題完了報告)

九州森林管理局 森林技術・支援センター

1 はじめに

近年、国内の人工林の多くが伐期に達し、各地で主伐箇所が増加すると同時に更新箇所も増加しているが、造林のトータルコストの約 8 割が、地拵～植付～下刈の造林初期（植栽から約 5 年間）に集中しており、いかに初期の再造林コストを縮減させるかが喫緊の課題となっている。

2 目的

(1) 森林・林業の再生に資する森林施業技術等の把握と活用方策の検討

技術開発課題及び九州森林管理局管内の国有林を対象とした低コスト林業に貢献する技術開発成果を分析し検討すること。

(2) 低コスト再造林技術の開発に向けた実証試験

初期成長の早いエリートツリーとコンテナ苗を用いた実証試験（※エリートツリーとは、精英樹同士を交配し、その中から選抜された第二世代精英樹を指す。）により、成長特性を最大限発揮させ、再造林の低コスト化（①地拵コスト 100 % 減、②植付コスト 50 % 減、③下刈コスト 70 % 減）を目指すこと。

3 方法

(1) 低コスト林業に関する技術開発成果分析

九州森林管理局 森林技術・支援センターでこれまで行われた技術開発試験の中より、低コスト再造林に関する技術開発試験 6 課題（エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験、コスト 1/2 を目指した誘導伐システム〔帯状伐採による複層林施業〕の開発、低コスト化を目指した適正本数・施業体系の解明、自然災害に強い人工林分の施業方法の確立、高性能林業機械とコンテナ苗を活用した低コスト育林に向けた実証試験、持続可能で多様な森林造成技術の開発〔小面積帯状伐採と次世代優良苗植栽〕と、独立行政法人森林総合研究所九州支所が発表した低コスト再造林の実用化に向けた研究成果集（平成 24 年 3 月発行）を分析し、併せて、宮崎森林管理署管内に存在する低密度植栽（1,500 本/ha）の施業実例を調査し、結果をとりまとめた。

(2) 実証試験

- ① 期 間：重点課題 平成 24 年度～平成 26 年度
(平成 27 年度～平成 43 年度においては、経常課題としてエリートツリーに係る事項のみの調査を継続し、除伐・間伐の効率的な時期・方法等を解析する。)
- ② 場 所：宮崎県日南市山仮屋国有林 122 わ林小班 (宮崎南部森林管理署管内)
- ③ 面 積：2.50ha (内除地 0.21ha 調査プロット面積約 1.20ha)
- ④ 試験地の地況：標高 380m、北西向き斜面、BDd 型土壌、緩傾斜
- ⑤ 試験地前の林況地況：スギ 45 年生分収造林皆伐跡地 (平成 23 年 7 月伐採)
- ⑥ 試験設定内容：(図-1)

平成 24 年 10 月に精英樹 2 系統及び在来種 1 系統のコンテナ苗と裸苗をブロック 1 及びブロック 2 - 2 以外に植栽した。

次に、平成 25 年 2 月にエリートツリー 47 系統、精英樹 9 系統及び在来種 1 系統のコンテナ苗と裸苗をブロック 1 及びブロック 2 - 2 に植栽した。なお、本試験においては、エリートツリーとして品種が確定する前年度に設定された試験であり、エリートツリー候補木も含め、エリートツリーとして取り扱った。

植栽木の系統及び系統別本数については表-1 のとおりである。

また、平成 24 年 10 月に植付けた在来種コンテナ苗において、植栽後倒伏が見られたため、倒伏に関する調査も併せて追加実施した。

さらに、平成 25 年 2 月に植栽したエリートツリー等について、期待されていた初期成長量が見られていないことから、平成 26 年 2 月に発根状況に関する調査についても追加実施した。

なお、この要因については、他の苗木と比較してエリートツリーの個体が小さい傾向にあった。



図-1 試験地位置図

表-1 植栽木の系統及び本数

NO	クローン名	クローンの詳細適用	裸苗(本)	コンテナ苗(本)	備考
1	九熊本 5-60	エリートツリー候補木		5	
2	九熊本 9- 1	エリートツリー スギ九育2-161		6	
3	九熊本 9- 6	エリートツリー候補木		8	
4	九熊本 9- 7	エリートツリー スギ九育2-167		5	
5	九熊本 9-11	エリートツリー候補木	5		
6	九熊本 9-14	エリートツリー候補木	4		
7	九熊本 9-22	エリートツリー候補木	5		
8	九熊本 9-23	エリートツリー スギ九育2-183	5		
9	九熊本 9-29	エリートツリー候補木		11	
10	九熊本 9-32	エリートツリー スギ九育2-192	7		
11	九熊本 9-43	エリートツリー スギ九育2-203	6	3	※コンテナ苗と裸苗を比較できる系統
12	九熊本 9-47	エリートツリー候補木	5		
13	九熊本 9-48	エリートツリー候補木9-48		2	
14	九熊本10- 8	エリートツリー スギ九育2-106	7		
15	九熊本10-10	エリートツリー スギ九育2-108	1		
16	九熊本10-28	エリートツリー候補木	4		
17	九熊本10-33	エリートツリー候補木		11	
18	九熊本10-38	エリートツリー スギ九育2-136		4	
19	九熊本10-44	エリートツリー候補木	3	3	※コンテナ苗と裸苗を比較できる系統
20	九熊本10-46	エリートツリー スギ九育2-144	2		
21	九熊本10-47	エリートツリー スギ九育2-145	7		
22	九熊本10-60	エリートツリー候補木	4		
23	九熊本10-62	エリートツリー候補木	4		
24	熊本署 5- 3	エリートツリー候補木	7		
25	熊本署 5- 9	エリートツリー候補木	6		
26	熊本署 5-18	エリートツリー候補木	6		
27	熊本署 5-20	エリートツリー候補木	7		
28	熊本署 5-29	エリートツリー候補木	4		
29	熊本署 5-31	エリートツリー候補木	3		
30	熊本署 5-33	エリートツリー候補木	7		
31	熊本署 5-39	エリートツリー候補木	7		
32	熊本署 5-40	エリートツリー候補木	5		
33	熊本署 5-45	エリートツリー候補木	5		
34	熊本署 5-48	エリートツリー候補木	4		
35	熊本署 5-54	エリートツリー候補木	5		
36	熊本署 5-56	エリートツリー候補木	5		
37	熊本署 5-62	エリートツリー候補木	5		
38	熊本署 5-63	エリートツリー候補木	6		
39	熊本署 5-66	エリートツリー候補木	7		
40	熊本署 5-74	エリートツリー候補木	7		
41	熊本署 5-77	エリートツリー候補木	6		
42	熊本署 5-78	エリートツリー候補木	5		
43	熊本署 5-83	エリートツリー候補木	7		
44	熊本署 5-85	エリートツリー候補木	5		
45	熊本署 5-91	エリートツリー候補木	6		
46	熊本署 5-94	エリートツリー候補木	7		
47	熊本署 5-96	エリートツリー候補木	7		
計			208	58	裸苗39クローン、コンテナ苗10クローン
1	県始良4号	精英樹	2	135	※樹苗園産苗木を含む
2	県臼杵14号	精英樹	6		
3	県肝属2号	精英樹	6		
4	県球磨5号	精英樹	6	13	※コンテナ苗と裸苗を比較できる系統
5	県八女6号	精英樹	6		
6	宮崎署6号	精英樹	6	4	※コンテナ苗と裸苗を比較できる系統
7	日向署2号	精英樹		3	
8	高岡署1号	精英樹		140	※樹苗園産苗木を含む
9	県薩摩3号	精英樹		6	
計			32	301	裸苗6クローン、コンテナ苗6クローン
1	タノアカ	在来種	120	240	
計			120	240	裸苗1クローン、コンテナ苗1クローン
合計			360	599	裸苗46クローン、コンテナ苗17クローン

⑦ 調査内容

I 植付器具別のコンテナ苗植付工期調査

平成 24 年 10 月に在来種コンテナ苗を 5 種類の植付器具毎（パール、スベード、プランティングチューブ、鍬の柄、鍬）に 100 本当たり植付する時間を観測し、1 日（6 時間）当たりの植付本数を推定した。

なお、コンテナ苗の小運搬の工期調査については、1 人がコンテナ苗 50 本入りのネット（10 ～ 15kg）を 1 つ持ち運べる状況であり、等高線上の平行移動並びに斜面下り移動で小運搬できた距離及び時間を観測し、歩行速度を推定した。

II 成長量調査（根元直径、樹高）

平成 24 年 10 月（秋植栽直後）、平成 25 年 2 月（春植栽直後）、平成 25 年 4 月、平成 26 年 4 月に実施した。

III 倒伏コンテナ苗に関する調査（根元径、樹高、成長点径、当年度成長量、倒伏レベル（1：直立、2：倒伏 45° 以下、3:倒伏 45° 以上・接地部なし、4:倒伏 45° 以上接地部ありの 4 段階評価））

平成 24 年 10 月に植付した在来種コンテナ苗のうち、100 本を調査対象として、平成 24 年 2 月、平成 25 年 4 月、平成 25 年 5 月に実施した。

表-2 堀取調査の系統及び本数

区分	クローン名	コンテナ苗	裸苗
エリートツリー	九熊本9-43	3本	3本
エリートツリー	九熊本10-44	3本	2本
精英樹	果球磨5	3本	2本
精英樹	宮崎薯6	2本	2本
在来種	タノアカ	2本	2本

IV 発根状況調査（堀取調査法）

平成 25 年 2 月に植付したエリートツリー 2 系統、精英樹 2 系統、在来種のコンテナ苗及び裸苗の植付後の発根状況を調べるために、各 2 ～ 3 本堀取調査（表-2）を行い、写真撮影により記録し、根量を相対的に評価した。

⑧ 施業履歴：

- 平成 23 年 7 月 皆伐（スギ 45 年生、車両系高性能林業機械による伐採搬出）
- 平成 24 年 10 月 植付・調査（ブロック 1 及びブロック 2-1 以外の試験地）
- 平成 25 年 2 月 植付・調査（ブロック 1 及びブロック 2-1）
- 平成 25 年 5 月 調査（倒伏コンテナ苗のみ）
- 平成 25 年 6 月 下刈（全面積を全刈）
改植（倒伏コンテナ苗のうち、回復見込みのない苗約 200 本）
- 平成 26 年 2 月 発根状況調査（エリートツリー 2 系統、精英樹 2 系統、在来種 1 系統のそれぞれコンテナ苗と裸苗）
- 平成 26 年 4 月 調査
- 平成 26 年 8 月 下刈（全面積を全刈）

⑨ 共同研究者

独立行政法人森林総合研究所九州支所・林木育種センター九州育種場

⑩ 統計処理

本試験における成長量等の分布については、一元配置分散分析及び二元配置分散分析（Tukey）の方法を用いた。

この解析には統計解析アドインソフトの Excel 統計 2012 で行った。

4 結果と考察

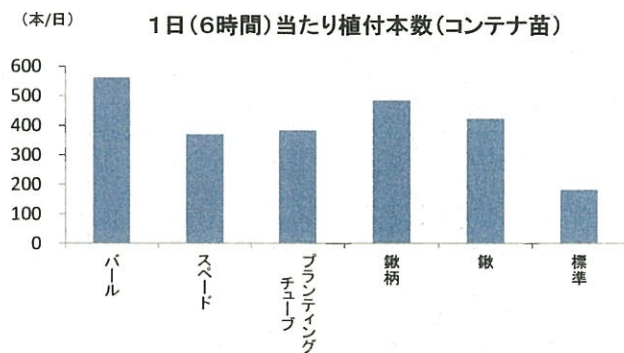
(1) 低コスト林業に関する技術開発成果分析

別冊資料「低コスト再造林への提案」のとおりとりまとめた。

(2) 実証試験

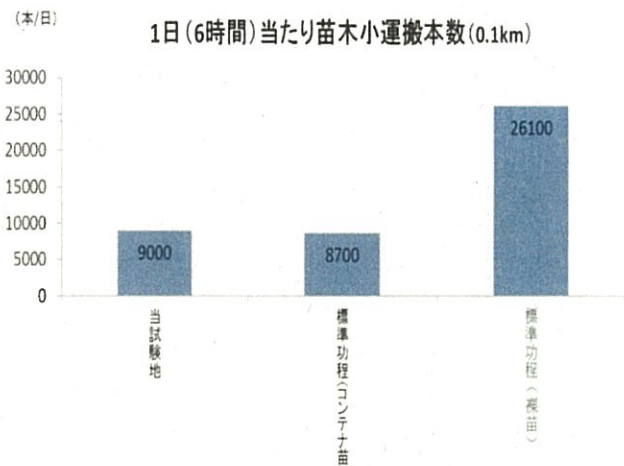
① コンテナ苗の植付工期

平成 24 年 10 月の在来種コンテナ苗の植付時において、5 種類の植付器具（バール、スベード、プランティングチューブ、鍬の柄、鍬）を用いた時の植付工期は、1 日（6 時間）当たりバール 563 本、スベード 369 本、プランティングチューブ 383 本、鍬の柄 486 本、鍬 423 本であった。また、当試験結果を標準的な植付工期と比較すると、どの植付器具においても 2 倍以上の植付本数となった（図－2）。



図－2 一日当たり植付本数

また、コンテナ苗の小運搬調査結果は、1 人がコンテナ苗 50 本入りのネット（10～15kg）を 1 つ持ち運べる状況であり、歩行速度は 3.0km/時であった。このことから、当試験地の苗木小運搬距離 0.1km のとき、1 日の苗木小運搬本数を 9,000 本と推定した。当試験結果と九州森林管理局のコンテナ苗と裸苗の小運搬の標準的な苗木小運搬本数と比較すると、当試験地と標準的なコンテナ苗の小運搬本数は同程度であり、また裸苗の標準的な小運搬本数の 1/3 程度であった（図－3）。



図－3 苗木小運搬工期調査結果

当試験地は皆伐（平成 23 年 7 月）から植付（平成 24 年 10 月）まで 1 年 3 カ月が経過し、林地に存置された末木枝条や先駆種の雑灌木が多数発生していたため、無地拵状況でもコンテナ苗の植付自体は可能であったが、コンテナ苗の小運搬への支障があった（写真－1）。

通常、植付作業は苗木小運搬と植付が同時に発生するものであり、コンテナ苗の小運搬は、コンテナ苗が 50 本入ったネット（10kg 程度）を持ち歩くため、地拵の必要性が確認された。また、無地拵は保育時の下刈作業への支障が生じた。

これらのことから、無地拵によるコンテナ苗の植栽は林地残材及び先駆種の雑灌木が少ない林地や一貫作業システムにより整地された林地で有効であると考えられる。



写真－1 コンテナ苗植付状況

② コスト比較

当試験地の地拵コストは無地拵にしたことにより、地拵コスト 100 % 減を達成した。

また、植付コストを使用器具別に直接経費（労賃と苗木代）で算出した結果を、裸苗の標準的な工期から算出した植付コストと比較すると 30% 減となった（図-4）。

なお、標準的な工期については植栽密度を標準的な 2,500 本/ha としている。

コスト試算結果より、造林の低コスト化には以下の 4 点が必要である。

- I 苗木小運搬や下刈作業への影響がない程度の地拵を一貫作業システムの中で機械によって行うこと
- II 雑灌木の発生がない伐採・搬出直後に、植栽時期が限定されないコンテナ苗によって植付を行い、苗木の運搬は伐採時に使用した機械を使用し人力での小運搬を短縮すること
- III 林地条件を勘案した植付器具による植栽
- IV 低密度植栽を検討すること

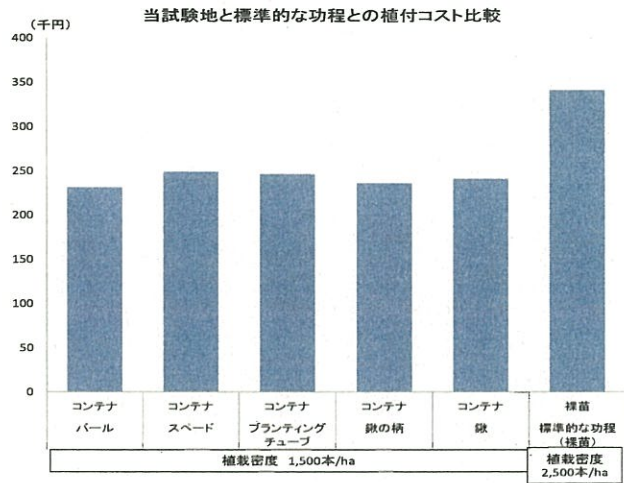


図-4 植付コスト比較

③ 成長量

根元直径を在来種、精英樹、エリートツリーをそれぞれコンテナ苗と裸苗と分け比較すると、現時点では在来種とエリートツリーに顕著な差は見られなかった。精英樹の成長は他と比較し良好であった（図-5(1)）。

また、樹高においても根元直径と同様の傾向であった（図-5(2)）。

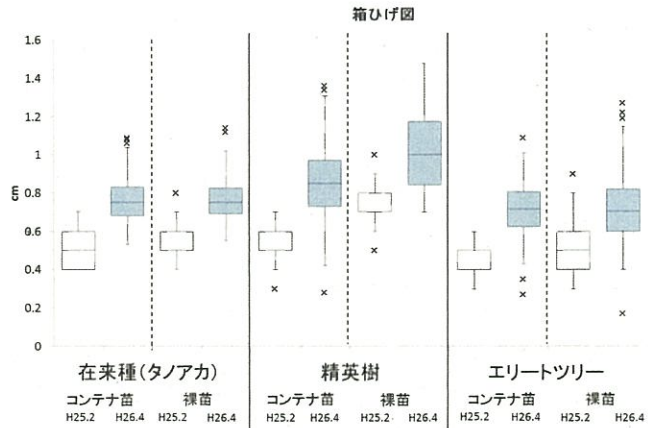


図-5(1) 根元直径の分布比較

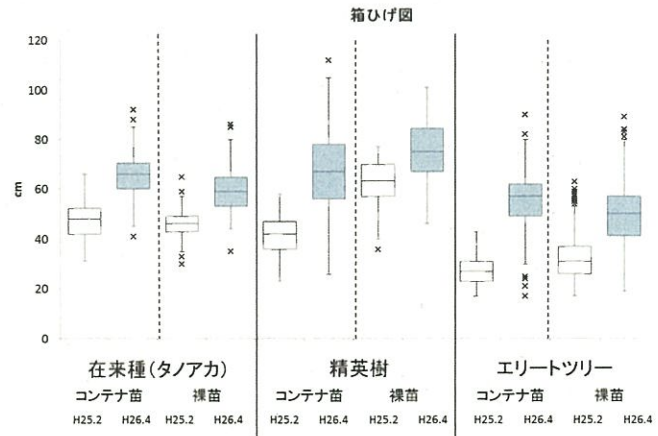


図-5(2) 樹高の分布比較

また、ブロック2において、秋植〔平成24年10月植栽〕と春植〔平成25年2月植栽〕の根元直径と樹高の分布を裸苗とコンテナ苗で区分し比較を行った結果、秋植と春植では根元直径及び樹高の成長量の顕著な差は見られなかった（図-6(1)(2)）。

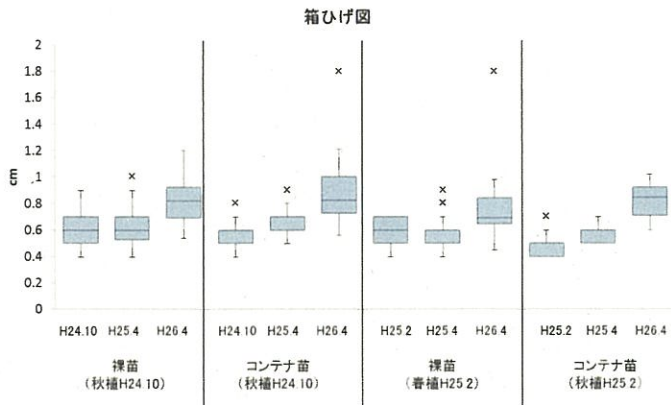


図-6(1) 秋植と春植の根元直径の分布比較

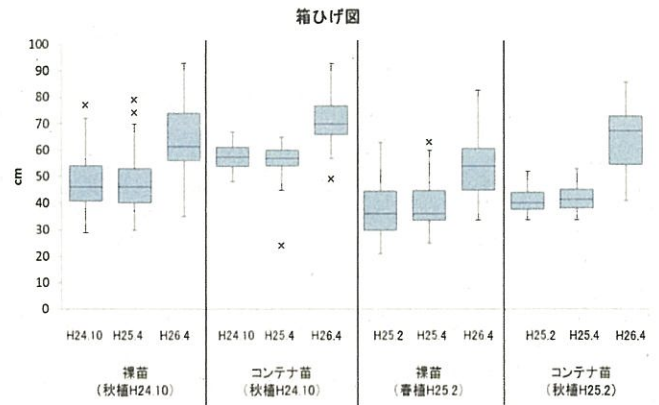


図-6(2) 秋植と春植の樹高の分布比較

④ コンテナ苗の倒伏

植栽直後に倒伏したコンテナ苗（写真-2）を調査した結果を別冊「倒伏コンテナより学ぶ」のとおりとりまとめた。倒伏の有無は形状比と相関が見られ、形状比60以下では倒伏する個体が発生せず、形状比70を超えると倒伏個体が出現し、形状比が高いほど倒伏個体の割合が増加した。しかし、植付から時間が経過するほど、倒伏状態が直立する方向へ回復する傾向が見られ、倒伏レベル2（倒伏45°以下）であれば、下刈開始時まで、ほぼ直立の状態となった。

今後、コンテナ苗の生産段階での規格化や、今後同様の倒伏する苗木が発生した際の参考となると考えられる。



写真-2 苗木の倒伏状況

⑤ 発根状況

平成26年2月にエリートツリー2系統、精英樹2系統、在来種1系統をそれぞれ2～3本ずつ掘取調査を行った結果、コンテナ苗と比較し根量が多い傾向が見られた（写真-3～7）。

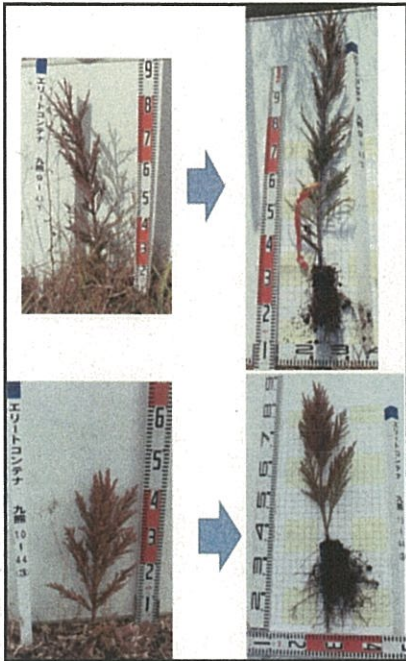


写真-3 エリートツリー（コンテナ苗）



写真-4 エリートツリー（裸苗）

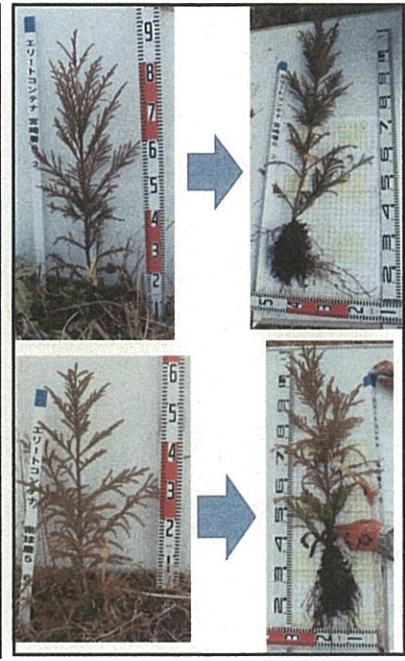


写真-5 精英樹（コンテナ苗）

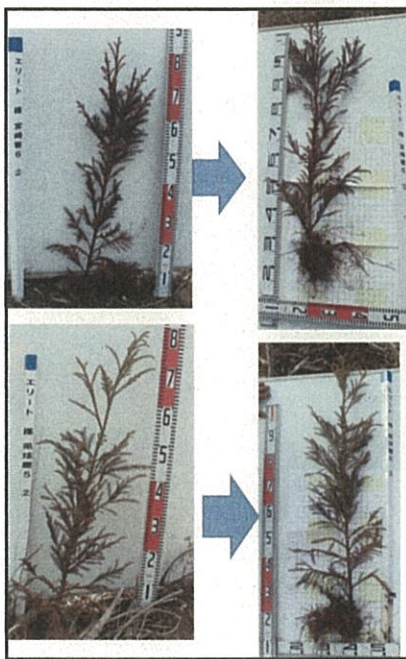


写真-6 精英樹（裸苗）



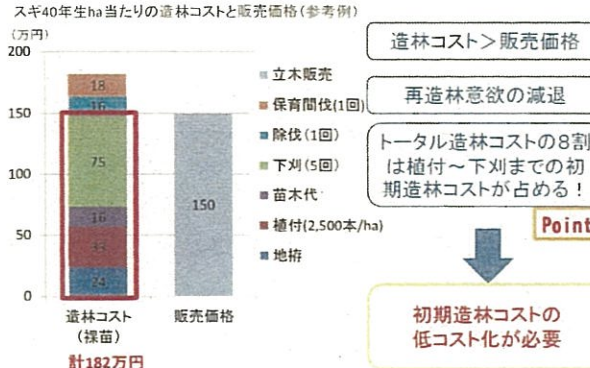
写真-7 在来種（左コンテナ苗 右裸苗）

エリートツリーから 多様な林業の可能性を考える

九州森林管理局
森林技術・支援センター



トータル造林コスト縮減のためには



エリートツリーとは

林木育種センターが行う精英樹選抜育種事業により

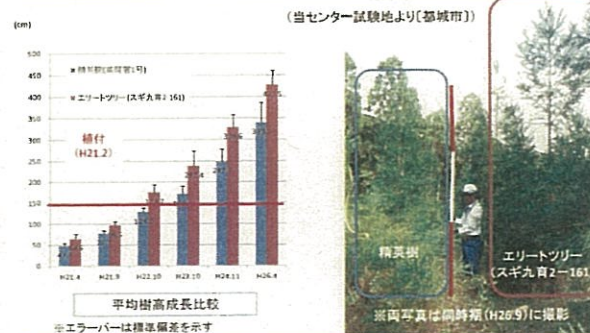
精英樹同士を交配した中から選抜された第二世代以降の精英樹

昨年度5月に、森林による二酸化炭素の吸収作用の保全及び強化の重要性に鑑み、平成32年度までの森林の間伐等を促進するため、「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法(平成20年法律第32号 平成25年5月改正)」「(間伐等特措法)」の一部を改正する法律が公布・施行されました。

その改正間伐等特措法第2条第2項において、特に優良な種苗を生産するための種穂の採取に適する樹木であって、成長に係る特性の特に優れたものを農林水産大臣が「特定母樹」として指定し、その増殖の実施の促進を図ることとされています。

精英樹及びエリートツリーから選抜された特定母樹

エリートツリーの成長量



精英樹以上の成長(下刈1回で樹高150cm以上に)

低コスト化に向けた、これまでの取組状況



エリートツリーに係わる試験地の概要

公益的機能の高度発揮と災害に強い森林を目指して

- ・公益的機能等に配慮した小面積伐採の実行
- ・成長の良いエリートツリーを植栽
- ・低密度植栽によるコスト削減

低コスト育林技術の開発

- ・伐採・搬出コスト低減・・・高性能林業機械等の活用
- ・更新コスト低減・・・低密度植栽1,500本/ha
- ・保育コスト低減・・・エリートツリーによる下刈回数削減

今回はエリートツリーの成長状況を分析

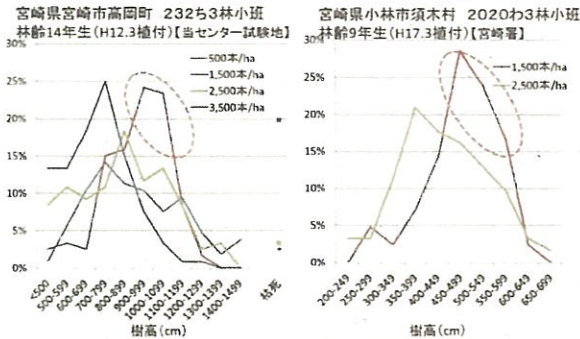
作業種別植栽密度別人工数

植栽密度別 工程調査結果(標準地平均面積0.02HA)		
作業種	植栽密度	人工数
地拵え(坪地拵え)	2,000本/HA	6.7
	1,500本/HA	4.2
	1,000本/HA	2.2
植付	2,000本/HA	13.3
	1,500本/HA	8.33
	1,000本/HA	4.4
下刈(H23全刈)	2,000本/HA	3.3
	1,500本/HA	4.1
	1,000本/HA	3.1

地拵え・植付 → 植栽密度少ないほど作業効率は良い傾向。
下刈 → 植栽密度による顕著な差は見られなかった。

※標準地平均面積0.02HAと小さかった

植栽密度



1500本/haは他の植栽密度と比べ、同等以上の樹高成長を示した

九州の特定母樹一覧(スギ精英樹)

※本表及び写真は、林野庁HP及び林木育種センター九州育種場HPスギ精英樹特性表(30年次)より作成

指定番号	樹木の名称	調査年次	成長量		材質		(H25)母樹本数	備考	
			樹高(m)	胸高直径(cm)	幹曲	根元曲			ヤング率
特定25-40	県佐伯6号	30	14.83	19.97	4.1	3.8	46.4	10	少花粉
特定25-41	県佐伯13号	30	16.09	21.97	4.5	4.7	54.9	9	少花粉
特定25-42	高同審1号	30	16.36	23.46	4.3	4.4	54.5	11	少花粉
特定25-43	県始良20号	30	17.14	22.68	4.5	4.5	63.7	10	少花粉
特定25-44	県薩摩5号	30	16.20	22.75	4.3	4.3	56.2	8	少花粉



優れた成長量とヤング率

H25の特定母樹(精英樹)は少花粉スギを中心に選定された

九州の特定母樹一覧(スギエリートツリー①)

※本表及び写真は、林木育種センター資料及び林野庁HPより作成

指定番号	樹木の名称	調査年次	成長量			(H25)育種場の母樹本数
			在来系統との材積比較	特定母樹の材積(m ³)	在来系統の材積(m ³)	
特定25-45	スギ九育2-110	10	1.5	0.025	0.017	2
特定25-46	スギ九育2-136	10	1.6	0.027	0.017	2
特定25-47	スギ九育2-137	10	1.5	0.026	0.017	2
特定25-48	スギ九育2-139	10	1.9	0.033	0.017	2



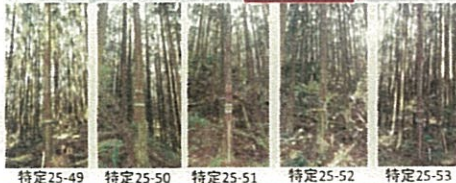
優れた成長量

特定母樹申請時に測定されたヤング率はE50をクリアしている。

九州の特定母樹一覧(スギエリートツリー②)

※本表及び写真は、林木育種センター資料及び林野庁HPより作成

指定番号	樹木の名称	調査年次	成長量			(H25)育種場の母樹本数
			在来系統との材積比較	特定母樹の材積(m ³)	在来系統の材積(m ³)	
特定25-49	スギ九育2-162	8	2.0	0.017	0.0085	1
特定25-50	スギ九育2-167	8	2.6	0.022	0.0085	1
特定25-51	スギ九育2-168	8	1.9	0.016	0.0085	1
特定25-52	スギ九育2-177	8	1.5	0.013	0.0085	1
特定25-53	スギ九育2-186	8	1.5	0.013	0.0085	2



優れた成長量

特定母樹申請時に測定されたヤング率はE50をクリアしている。

エリートツリーは早く大きく成長する

試験地において見られた成長特性



エリートツリー(スギ九育2-161)

試験地の一部に成長特性と思われる主幹の蛇行が見られた。

「精英樹20年生時の状況」

スギ推奨品種特性表(林木育種センター)より



成長とともに曲がり方が修正され、材質についても、ヤング率など優良なもの選ばれている。エリートツリーについてもE50をクリア

エリートツリーの普及に向けた検討事項「穂木の確保」

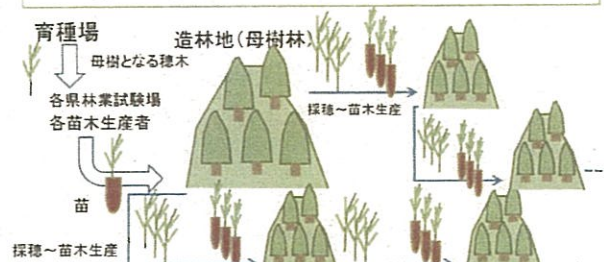


- 現状では母樹の本数も限られている
- 1本の母樹から採種できる本数も少ない
- 需要に対応するには採種圃の整備等、時間と費用が必要
- 今後、主伐・再造林は増加傾向
- 苗木が足りない

採種圃に加えて、母樹林としての造林地から採種する

苗木供給体制の確立のため、造林地からの採種促進に向けた試験を予定(H26)

造林地(母樹林指定)からの採種による穂木の確保



【メリット・デメリット】

- (+) 大量供給の可能性(優良品種が増加)
- (+) 採種によって山元へ還元できる。
- (+) 地域にあった優良品種の選定
- (-) 作業工程の低下(時間・場所・系統管理)
- (?) 採種による造林地への影響調査(H26~)

国有林としては、試験地から採取して育苗したエリートコンテナ苗を播栽し、現地への適応性を検証するとともにエリートツリーからの採種を加速化

低コスト造林に資する優良品種コンテナ苗生産技術の向上と安定供給体制の確立に向けた検証と普及

目的

低コスト造林に向けて

- 成長量・材質等に優れたエリートツリー(優良品種)等の活用が不可欠
- 播種時期の制約を受けないコンテナ苗の活用

優良品種普及に向けて

- 優良品種コンテナ苗育苗技術の向上
- 優良品種コンテナ苗を播栽したモデル林の造成
- 優良品種植栽モデル林からの挿し穂の確保、及び普及活動への活用
- 優良品種苗木の安定供給

実施計画

①採種【H26.10月上旬】

- 優良品種コンテナ苗を育苗するための採種
- 採種後の母樹への影響調査(精英樹)

②育苗【H26.10月上旬~H28.2~3】

- 育苗は、当該育種区が所在する育苗業者が実施
- 成長量等の育苗技術の向上に繋がるデータ収集

③播栽後【H28.2以降】

- 成長量調査等のデータ収集・観察

完了報告

・エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験

課題50(完了報告)エリートツリーと下刈省力化の実証試験

エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験

(※エリートツリーとは、精英樹同士を交配し、その中から選抜された第二世代精英樹を指す。)

【目的】

成長の早いエリートツリーとコンテナ苗を用いた実証試験により、成長特性を最大限発揮させ、**再造林の低コスト化**を目指す。

【方法】

場所: 宮崎県日南市 山辰屋国有林122わ林小班
 期間: 平成24年度から平成26年度
 (平成27年度以降エリートツリーに係る調査のみを平成43年度まで)
 実施履歴:

- 植付 (H25.2)
 - ・エリートツリーコンテナ苗
 - ・エリートツリー裸苗
 - ・精英樹コンテナ苗
 - ・精英樹裸苗
 - ・在来種コンテナ苗
 - ・在来種裸苗
- 下刈 (H25.6)



試験地設定図

課題50(完了報告)エリートツリーと下刈省力化の実証試験

試験設定概要等

【試験地設定前の林況】

スギ45年生、分収造林皆伐跡地 (平成23年7月伐採)

面積: 2.50ha (内除地 0.21ha)

調査プロット面積約1.20ha

地況: 標高380m、北西向き斜面、Bd型土壌、緩傾斜

【植栽状況】 植栽密度: 2,000本/ha

秋植え (平成24年10月)

- ・精英樹2系統
- ・在来種1系統

春植え (平成25年2月)

- ・エリートツリー47系統
- ・精英樹9系統
- ・在来種1系統

【追加調査】

秋植え (平成24年10月)

- ・在来種コンテナ苗→植栽後の倒伏
- ・倒伏の調査も併せて実施。

春植え (平成25年2月)

- ・エリートツリー等について、期待されていた成長量が見られないため、平成25年2月に発根状況の調査も実施

課題50(完了報告)エリートツリーと下刈省力化の実証試験

試験地の調査内容



【植付工程調査】

- ・在来種コンテナ苗を、5種類の植付器具を用いて、100本の植付時間を観測
- ・1日(6時間)当たりの植付本数を推定

【コンテナ苗の小運搬】

コンテナ苗50本入りのネット(10~15kg)を小運搬した距離、及び時間を観測。歩行速度を推定し小運搬の功程を算出

【コスト比較】

植栽器具別の植付コストを算出

【成長量調査】

系統別、苗形態別に成長量を調査



課題50(完了報告)エリートツリーと下刈省力化の実証試験

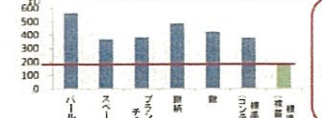
試験地の調査内容(植付使用器具)

	パール	スベード	プランティングチューブ	鍬の柄
重量	1.8kg	2.8kg	3.2kg	1.6kg

課題50(完了報告)エリートツリーと下刈省力化の実証試験

実証試験の結果(植付調査(H24.10))

1日(6時間)当たり植付本数(コンテナ苗)



【植付の結果】

標準的な植付工程(裸苗)と比較すると、ほとんどの器具で2倍以上の効率的な傾向となった。

1日(6時間)当たり苗木小運搬本数(0.1km)



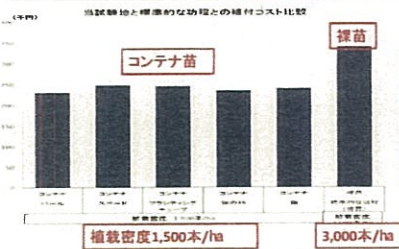
【小運搬の結果】

コンテナ苗の小運搬は、裸苗と比較すると倍り増しとなった。

- ・伐採から1年3カ月経過
- ・未木枝葉
- ・先駆種の雑灌木の発生
- ・コンテナ苗の小運搬への支障

課題50(完了報告)エリートツリーと下刈省力化の実証試験

コスト比較



【コスト比較結果】

○コンテナ苗を活用することで、裸苗の標準的な功程から算出した植付コストと比較すると、**30%減**

【造林の低コスト化ポイント】

- ①苗木小運搬: 下刈の効率化へ向けた地帯は必要と考えられた。
→ 重作業システムで! (機械の活用)
- ②密着造林が重要: → 植付時期を選ばないコンテナ苗を活用し、苗木運搬を機械で実施。(人力小運搬距離の短縮)
- ③林地条件に合った植付器具を選定する。
- ④低密度植栽を検討する。→ 1,500本/haなど

課題50(完了報告)エリートツリーと下刈省力化の実証試験

成長量比較

遺伝タイプ(エリート、在来品種、精英樹: 秋植え、春植え)と苗形態(コンテナ苗、裸苗)それらの交互作用について、二元配置分散分析の対比較を行った。

遺伝タイプ	エリート	在来品種	精英樹(秋植え、春植え)
苗形態	コンテナ苗	裸苗	

春植え→遺伝タイプ及び苗形態

地際直径: 遺伝タイプの効果はあるが、苗形態および交互作用(遺伝タイプ×苗形態)の効果は見られない。
 樹高: 遺伝タイプおよび交互作用の効果はあるが、苗形態の効果は見られない。

精英樹→植付時期の違い

地際直径: 植付け時期の効果はあるが、苗形態および交互作用(植付時期×苗形態)の効果は見られない。
 樹高: 植付時期および交互作用の効果はあるが、苗形態の効果は見られない。

課題50(完了報告)エリートツリーと下刈省力化の実証試験

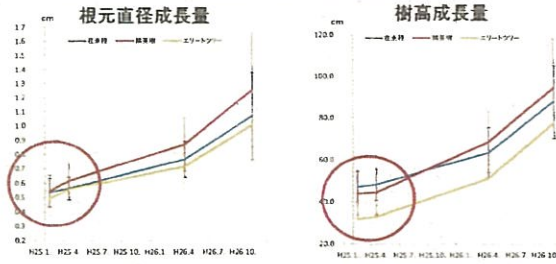
成長量比較

系統	平均/地際直径			平均/樹高				
	植付時期	コンテナ	裸	系統	植付時期	コンテナ	裸	
エリート	秋植え	1.01	1.01	1.01	エリート	77.96	77.10	77.28
	春植え	1.01	1.01	1.01	春植え	77.96	77.10	77.28
在来品種	秋植え	1.08	1.06	1.07	在来品種	90.16	83.28	87.80
	春植え	1.08	1.06	1.07	春植え	90.16	83.28	87.80
精英樹	秋植え	1.20	1.15	1.19	精英樹	92.10	90.25	91.58
	春植え	1.09	1.07	1.08	秋植え	89.03	85.98	87.38
	春植え	1.24	1.38	1.25	春植え	93.14	104.19	94.34
総計		1.15	1.06	1.11	総計	90.08	82.25	86.59

根元(地際)直径は、遺伝タイプで大きな差は見られなかったが、精英樹の春植えが若干優位な傾向を示した。コンテナ苗と裸苗については有意な差は見られなかった。

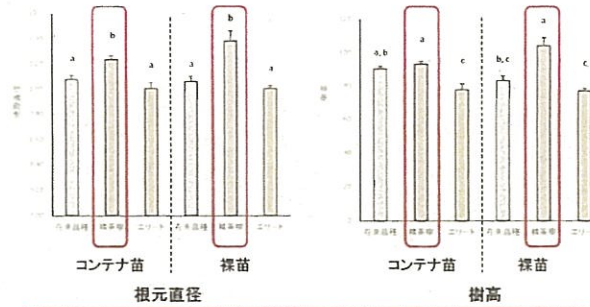
樹高は、遺伝タイプで精英樹が優位な傾向を示し、エリートツリーについては他の2種と比較して低位な値を示した。コンテナ苗と裸苗については有意な差は見られなかった。

エリートツリー植栽時苗高等比較



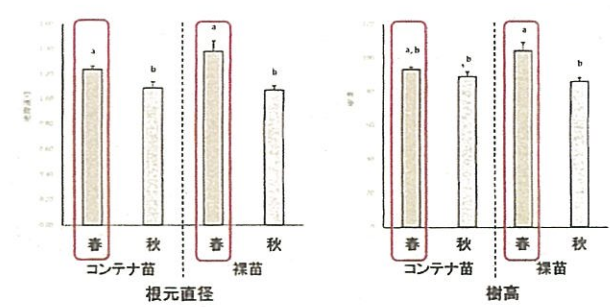
エリートツリーの植栽時の樹高(苗高)は、他の2種と比較して著しく小さい状況であった。
これは、育苗段階で光合成促進を目的として平成25年4月中旬に遮光ネットを取り外したところ、その後暑い日が続き、さらに発根促進のマルチングも乾燥に拍車をかけ苗木の成長が阻害されたものと思われる。
エリートツリーの成長率が低い理由として、植栽時の苗高が考えられる。

春植えの遺伝タイプと苗形態 (一元配置分散分析比較結果)



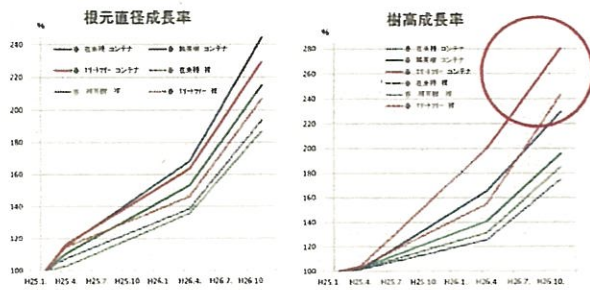
根元(地際)直径、樹高ともに、精英樹のコンテナ苗、及び裸苗がともに優位な傾向となった。
在来品種のコンテナ苗も優位な結果を示した。

精英樹の苗形態と植付時期 (一元配置分散分析比較結果)



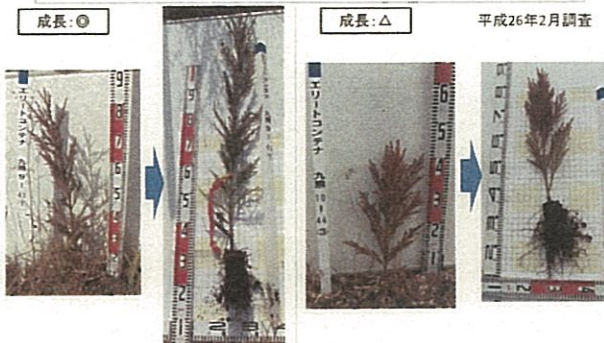
根元(地際)径、樹高ともに、春植えのコンテナ苗、及び裸苗がともに優位な傾向を示した。

成長率比較



在来種、精英樹、エリートツリーの成長率を、コンテナ苗と裸苗に区分して比較すると、根元(地際)径では精英樹のコンテナ苗が良好であり、樹高ではエリートツリーコンテナ苗が高い傾向を示した。

掘取発根調査結果(エリートツリーコンテナ苗)



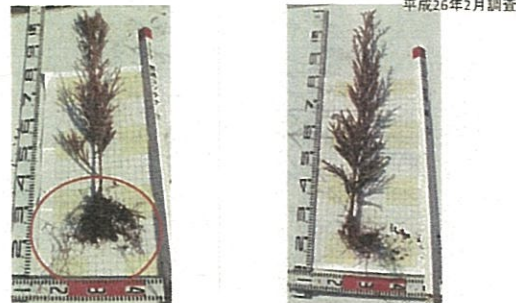
成長が良好な個体と、良好でない個体の根量に大きな差は見られない。

掘取発根調査結果(エリートツリー裸苗)



成長が良好な個体と、良好でない個体の根量に若干の差が見られる。

掘取発根調査結果(在来種/左:コンテナ苗、右:裸苗)



在来種においても、コンテナ苗が裸苗と比較して根量が多い傾向が見られる。

まとめ

- (植付工程) コンテナ苗の植付工程は効率的な結果となった。無地帯によるコンテナ苗の植栽は、林地残材や先駆種の雑灌木が少ない林地及び、一貫作業システムとの組み合わせで有効と考えられる。
 - (コスト比較) 伐採搬出直後にコンテナ苗を植栽する一貫作業システムと、林地条件に適した植付器具の活用で低コスト化が期待できる。コンテナ苗の低密度植栽を検討。
 - (成長量) 在来種とエリートツリーに、現段階で顕著な差はみられていない。しかし、成長率でみるとエリートツリーの成長がよい傾向が見られる。
 - (発根状況) コンテナ苗は、裸苗と比較し根量が多い傾向が見られる。
- 当該試験結果と、これまでのセンター試験結果から以下の2つについて取りまとめた。
- ①今後の低コスト再造林への提案(平成25年度流域発表会等)
 - ②倒伏コンテナから学ぶ(コンテナ苗検討会等で発表)