平成 25 年度林野庁補助事業

森 林 施 業 低 コ ス ト 化 促 進 事 業 の う ち **低 コ ス ト 造 林 等 導 入 促 進 事 業** 報 告 書



平成 26 年 3 月 株式会社森林環境リアライズ

# 

1 事業の概要	1
1.1 事業名	1
1.2 事業の背景と目的	1
1.3 実施項目	
2 低コスト造林等の技術導入に係る課題の公募・選定等	3
2.1 委員会の設置及び開催状況	3
2.2 取組実施体及び課題の公募	
2.3 選定委員会の開催等	
2.4 選定事業体の課題取組の支援	8
2.5 事業内容の普及・波及の実施	8
3 選定された課題の取組支援	14
3.1 ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県盛岡市)	15
3.2 独立行政法人森林総合研究所東北支所(岩手県盛岡市)	
3.3 独立行政法人森林総合研究所(茨城県つくば市)	
3.4 根羽村森林組合(長野県下伊那郡根羽村)	
3.5 郡上森づくり協同組合(岐阜県郡上市)	
3.6 国立大学法人鹿児島大学(鹿児島県鹿児島市)	
資料編	73
各委員会資料	74
ホームページ運用概況	
h 1 1 1	119
選定された課題の取組支援に関する資料	142

# 事業の概要

#### 1.1 事業名

森林施業低コスト化促進事業のうち低コスト造林等導入促進事業

# 1.2 事業の背景と目的

我が国の人工林は利用段階に入りつつあり、国産材の生産・活用の更なる促進が求められる中、農林水産省では森林の多面的機能の確保を図りつつ、利用可能な段階にある人工林資源を活用した木材の安定供給の確立等を積極的に図ることとしている。

しかし、林業の現場では作業システムの高度な機械化や、その前提となる路網整備に関する 改善対策が進められている一方、造林に対する技術革新の拡がりは遅れており、植え付けから 収穫を経て再造林する森林施業を、持続的な一貫作業と見なした場合、全体的なコスト低減に 至っていない状況にある。

特に、造林等の低コスト化を進めていくことが大きな課題となっているが、低コスト化に係る造林技術については、これまでマルチキャビティコンテナ苗(以降、コンテナ苗)による造林、伐採と造林作業の一体的な実施といった取組が行われているものの、一部地域にとどまっている現状が多く見られる。

そこで、林野庁ではこれまで補助事業『森林整備革新的取組支援事業(平成 18~22 年度実施)』や平成 21 年度林野庁補助事業『低コスト林業経営等実証事業』など、低コスト造林の取組も実施可能である事業を実施してきており、前者事業では 5 年間の事業実施で造林に関して 19 件、後者は同じく 9 件の取組があり、事業成果が出たところである。また最近では、コンテナ苗の技術向上及び関心度・注目度の上昇や、苗木に対する獣害対策など、低コスト造林を取り巻く環境は、過年度とは異なってきているところである。

このため、森林施業低コスト化促進事業のうち本『低コスト造林等導入促進事業』においては、これらの造林技術について様々な条件下にある地域へ導入をし、その結果を分析・評価して全国に普及することにより、造林コストの低減等を図り、森林・林業の再生に資することを目的とする。

## 1.3 実施項目

当事業における実施項目は、表 1.1 に示すように「低コスト造林等の技術導入係る課題の公募・選定等」と「選定された課題の取組支援」に2分され、さらにそれらは数項目に細分されている。また、事業の実施は図 1.1 のとおり行った。

#### 表 1.1 事業の実施項目

# 低コスト造林等の技術導入に係る課題の公募・選定等

- ア 本事業の企画・運営について検討する企画運営委員会の開催、及びイの募集のための要領作成
- **イ** 低コスト造林等の技術導入の支援を希望する優良な事業体等及び課題の公募
- ウ 事業体等が行うデータ収集・分析方法等の指針の作成
- エ 優良な事業体等及び課題を選定するための選定委員会の開催及び選定結果の通知
- オ 選定された事業体の実施状況のチェック及び各種アドバイスの実施
- カ 本事業の成果の普及を図るための優良事例研修会の開催又は成果事例集の作成

#### 選定された課題の取組支援

- ア 多様な主体が参画する検討会の開催
- イ 低コスト造林等に取り組んでいる地域での調査
- ウ 低コスト造林等技術を現地に導入した際のデータ収集・分析

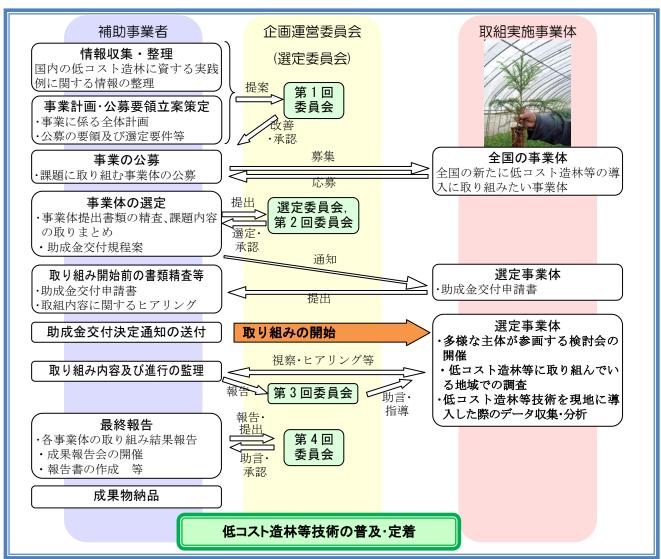


図 1.1 事業の実施フロー

# 2 低コスト造林等の技術導入に係る課題の公募・選定等

# 2.1 委員会の設置及び開催状況

当事業における企画運営委員会(以降、検討委員会と称する)の委員は、造林や育林に関する森林施業技術、苗の密度管理等を専門とする有識者で構成され、表 2.1 の方々である。事業体を選定する際に開催される選定委員会委員と検討委員会委員は、事業内容の把握とスムーズな事業運営の面から併任することとした。

氏 名	所属・職名	専門
酒井 秀夫	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授	森林の利活用及び作業システム
澁谷 正人	北海道大学農学研究院森林資源科学分野 准教授	造林学
田中 浩	独立行政法人森林総合研究所 研究コーディネータ	森林生態
山川 博美	独立行政法人森林総合研究所九州支所 研究員	造林(コンテナ苗)・森林生態

表 2.1 検討委員会及び選定委員会の構成(五十音順・敬称略)

検討委員会は、本事業の企画運営に関する全体計画の諮問・承認時及び事業体による取組課題実施に伴う助言、指導、フォローアップ、さらに事業結果の評価、検証時を目安に、表 2.2 のように開催した。委員会の詳細資料は、巻末の資料編□に示した。

実施事項	主な検討内容	開催地
第1回検討委員会 (6月14日開催)	<ul><li>・今年度事業の全体実施計画の承認</li><li>・公募要領の審査及び承認</li><li>・選定評価規定の審査及び承認</li></ul>	東京都
選定委員会 兼 第 2 回検討委員会 (7 月 26 日開催)	<ul><li>・委員の事前採点を経て、取組実施体の審査・選定</li><li>・助成金交付規程案の審査及び承認</li></ul>	東京都
第3回現地検討委員会 (1月29日開催)	・取組実施状況への進行評価、助言等の検討 ・フォローアップ内容の検討	岐阜県郡上市
第 4 回検討委員会 (3 月 19 日開催)	・各取組実施体の取組結果の評価・検証 ・事業の取りまとめの方向性の討議及び承認	東京都

表 2.2 検討委員会の開催時期及び主な検討内容

# 2.2 取組実施体及び課題の公募

取組実施体及び課題を公募する前に、平成 21 年度以降の林野庁補助事業等により国内の低コスト造林に資する実践例に関する情報、及び過年度実施事業の成果等を整理した結果を、「主な低コスト造林等技術試行地とその状況」として弊社ホームページ上で公開した(表 2.3、図 2.1)。そうすることで、国内の先進地における状況の概況を参照し、応募者の低コスト造林等技術の方向性や、参考にしたい地域事業体が最適な造林技術を選択・参照可能なものとすることを目指した。

No.	事業体 等名称	実践地	造林等技術 の分類	低コスト造林等 技術のテーマ			主な	取組内容			主	な成果		特筆すべき点	適用した補 助事業等	掲載ページ
1	住友林業フォ レストサービ ス株式会社	高知県土佐郡土佐町	・低密度植栽 ・獣害対策 (シ	皆伐後の造林未済地 解消を目的とした低 コスト造林	従来 試行	ノキ)+獣害 ューブ·防護 1,000·1,500本	<mark>ネットの設置)</mark> /ha 植栽(スギ・ヒ 策(ヘキサチュー	下刈りは5年間実	施(ネット設置箇所)	[^キサチューブ設置区]コス /ha [^キサチューブ+1000 本 植付区]コスト 769 千円	[ヘキサチューブ+1500  本植付区]コスト	/ na	区]コスト 1,536 千円	ヘキサチューブ設 置で、5年間の下刈 り作業の省力化・低 コスト化	体野け補助事	nttp://www.rinya. maff.go.jp/j/kanb atu/kanbatu/hojyo jigyou/pdf/kakush in-gaiyo5.pdf
2	住友林業フォレストサービス株式会社	高知県土佐郡土佐町	· コンテナ苗 等	セラミックパイプ及 びコンテナ生産の植 栽苗を用いた作業効 率及びコスト改善の 検証	試行	地拵え 枝条の集積 地拵え(全木 集材の枝より	植付:2000 本 /ha、裸苗、鍬 植付:1500 本 /ha、セラミックハ・イフ がまっこうシティン	ヘキサチューフ゛	下刈り 非実施	/ IIa (20 入日/ IIa)	植付:304 千 円/ha(8 人日 /ha)	獣害対策(シカ対 策):341 千円 /ha(15 人日/ha) 獣害対策(シオオ対	下刈り:702 千円 /ha (54 人日/ha) 下刈り:0 円/ha (0 人日/ha)	全木集材により 地残材の発生がな く、地拵え作業は 徴	林野庁補助事 業 ] 森 林 整 備 革新的取組 支	nttp://www.rinya. maff.go.jp/j/kanb atu/kanbatu/hojyo jigyou/pdf/kakush in-gaiyo5.pdf
3	上野物産株式 会社	鹿 児 島 県鹿屋市	・大苗の低密 度植栽	大苗・低密度植栽・無 下刈りによる造林作 業の省力化	従来試行	地拵え:枝条 の棚積、伐根 の除去 地拵え:枝条 の筋置、伐根	植付:2700 本 /ha、1 年生苗 /ຄさの6m)	下刈り:6年間連続 実施 下刈り:1 回実施 (植付後3年目)		地 拵 え:420 千円/ha(25 人日/ha) 地 拵 え:295 千円/ha(16.5 人日/ha)	円 /ha(15 人 日/ha)	下刈り:966 千円 /ha(60 人日/ha= 10人日×6年)	[祁山入下]   , /09 十つ	位な大苗を使用し、	[平成 19 年度 林野庁補助事 業] 森林整備 革新的取組支 援事業	nttp://www.rinya. maff.go.jp/j/kanb atu/kanbatu/hojyo jigyou/pdf/kakush in-gaiyo6.pdf
4	宮崎県林業技術センター	宮崎県	·M スターコン テナ	挿し木苗生産時の適 切な容器サイズの設 定と、高い活着率によ る低密度植栽の実現	試行	コンテナの形状:片面波型シートとトレーを活用	(同C U. OIII)			M スターコンテナの特徴 1: 容器内側の縦筋に より、根の乱巻き防止		Ⅰ 特徴 2: ∌巻き加減で、直径 ⊱が可能	M スターコンテナの特徴 3: シートの展開が容 易。苗木の取り出し が簡単	従来のコンテナ苗 と異なる、サイズ変 更と苗木の取り出 しが容易・簡便	5	http://ftbc.job.a ffrc.go.jp/html/k aigai/konntenanae /miki.pdf
5	速水林業	三 重 県 北 牟 婁 郡 紀 北町	゛准 小 テ ュ ー ブ苗 I・カラミックチョ ー	灌水チューブ苗のコ スト試算とセラミッ クチューブ苗の開発	従来試行	枝条の集積 等 地拵え	植付実生2年生苗、植付 を水チューフ、苗(	、8, 000 本/ha 挿し木)、4, 000 本/h		 地拵え∶0 円/ha (0 人	8,000本)	円/ha(100 円/本×	/ha (40 人日/ha) 植 付:120 千円	高価な苗でも植栽密原の減少によりトータルコストの削減が可能。セラミック苗に直接埋設が可能で大帆な省力化が可能	林野庁補助事 業]森林整備	maff.go.jp/j/kanb atu/kanbatu/hojyo
6	前田林業株式会社	岡山県勝田郡奈義町	・植栽器(プラ ンティングチ	コンテナ苗の育成と 専用植栽器の使用に よる植林費の軽減に 向けて	<b>従来</b> 試行	育苗 裸苗 育苗	植付 動 が が が が が が が が が が が が が が が が が が			コンテナ苗は、 ・同樹種・同年齢の裸 ・秋以降に上長成長だ ・下枝の張りが裸苗。	描より小さい が停滞気味			コンテナ苗 + プランティングチューブを組合せた省九化を志向	[平成 19 年度 林野庁補助事	nttp://homepage2.
	(九州森林管理局·森林総研九州支所)	崎市	・植栽器(金	コンテナ苗の植栽時期の 違いによる活着及び 成長の違いの解明	試行	コンテナ苗の 期による活剤 いの検証	)異なる植栽時 情及び成長の違	金棒による植穴の 作成	P	植栽から 2〜11 ヶ (総苗数に対する枯な は、普通苗より高く ※最終結果ではない	死個体の割合) なる傾向		効率(本/人日)	植栽時期別による 活着率の把握と普 通苗との比較		nttp://www.rinya.maff. go.jp/j/kouhou/kouhous itu/jouhoushi/pdf/riny a_no54_p16-17.pdf
	森林総研東北 支所	岩手県		多雪地域の低コスト 再造林技術の開発	従来 試行					植栽:約 60 秒/本(裸 植栽:30 秒/本(コンテナ				多雪地域でのコンテナ苗・大苗に関す る取組		nttp://www.rinya.maff.go.jp/tchok u/kcho/kcho.si/pdf/colum_p6.98.pd F
9	有石田農園	北海道		コンテナ苗に適した 育苗技術	試行	<b>裸苗の生産</b> コンテナ苗 <i>0</i>	)生産			育苗期間の短縮				北海道における本 格的コンテナ苗生産		nttp://www.ishida nouen.co.jp/
10	理局森林技術 センター等	別市	樹種) ·植栽器(数種 <sup>類)</sup>	北海道造林樹種での コンテナ苗の成長と 各植栽器の適性		植栽:裸苗の 普通苗 植栽:コンテ ナ苗	植付:鍬 植付:スペード、 ディブル、プランテ ィングチューブ			1 年目経過時点で、 生長が良かった。ト エゾマツ、グイマッ テナ苗の差は僅かで		、 ササの根系が残っ ,ティングチューブ ド、鍬の順に植付	た状態では、プラン 、ディプル、スペー 所要時間が増えた。	北海道の造林樹種 に関するコンテナ苗の 生長データの取得(メ 年目以降もデータ取 得を実施予定)	) 2 (	nttp://www.rinya. maff.go.jp/hokkai do/square/kakutid ayori/2012/pdf/ko ntenanae.pdf
11	ハイトカルチャ 株 式 会 社 (近畿中国森林管理局)	-地方谷地	・ヘキサチューフ゛(シカ 食害防除)	短時間に大量植付の 実現	試行					植付:1,000 本/人日 が可能				近畿中国森林管理 局管内の各地で『低 コスト造林現地杉 討会』をサポート	13.40	nttp://www.cera sasiki.jp/index html
12	四国森林管理 局森林技術セ ンター	高知県馬沿路村	一あ古り束(ノ	シカ被害地の早期成 林方法の検討	試行	置により被害	<b>害を軽減し、</b> 早	ễネットや保護チュ 型期に成林を目指す □で、早期成林をバ	₋ーブ等の保護具の設 ⁻。併せて下層植生の ゙ックアップ。	シカにより、既に盆栽 トータルでは、保護チュー: 制及び下刈り省力化	ブ設置が有効。	。地表に敷設したす	アルチシートは、カヤ繁茂抑	シカ防除手法とた マ抑制手法を組合 せて検証	四国森林管理 局技術開発課 題	nttp://www.rinya.maff.go.jp/shik oku/gijutu_c/karryokadai/kadai12 html
13	アースれれば 道整備局	/原市·白石 市	· ·コンテナ苗	植付工程の省カ化と 活着及び成長量の把 握		植栽:コンテ ナ苗	植付∶鍬、ディス	ブル(宮城県苗組式)		植付:所要時間が 2	成長∶裸苗と な差異は認め	コンテナ苗の大き られず。		水源林造成事業に おける植付・下刈り 作業の省力化	-	nttp://www.green. go.jp/gijyutsu/pd f/zorin_h2307-1.p
14	岩手県林業技 術センター	岩 手 県 軽 米町・宮古 市等	· コンテナ苗 (カラマツ)	カラマツコンテナ苗 と2年生大苗の植栽工 程と成長量の比較		植栽:2 年生 大苗 植栽:コンテ ナ苗	植付:鍬植付:ディブル			植付:1~3 割の時間 短縮 間伐:3.52	活着率:コン に明らかな差 った 9566	異は認められなか	C ( 676 5726	スギ・ヒノキ以外の 樹種のコンテナ苗 に関する、植栽省力 化や成長量の比較	<u></u>	nttp://www.pref.i wate.jp/~hp1017/k enkyu/gaibu/iwate noringyou/1112.pd

表 2.3 主な低コスト造林等技術試行地とその状況 (その1)

No.	事業体 等名称	実践地	造林等技術 の分類	低コスト造林等 技術のテーマ		主な耶	双組内容			主力	な成果	特筆すべき点	適用した補 助事業等	掲載ページ
	住友林業フォ レストサービ	宮崎県日		コンテナ苗の通年生 産による生産量の増	従来	苗畑:露地 育苗時期:早春以降			[目標]スギ挿し木 苗生産量 7 万本/年 →20 万本/年	[予想]育苗用 の専用台の使	[予想]挿し木苗の販売単価の低	屋内における苗の 大量育苗によるコ		http://sfc.jp/inf ormation/news/201
	ス株式会社	向市	(屋内生産)	大及び労働量の平準 化	試行	育苗時期:通 苗畑:温室等 年(厳冬期以 外)					減	スト低減と作業量 の平準化		2/2012-05-18. html
16	仙台森林管理 署	台市		スギのコンテナ苗と 裸苗の植栽に係るエ 程・活着率等比較		植栽:コンテ ナ苗大(苗高植付:鍬、スペ 50 cm以上)、ード、ディプル コンテナ苗(宮城県苗組 小(同 50 cm未式) 満)、裸苗			植付:コンテナ苗が 裸苗より速い、鍬よ りディブルかスペード が速い	良かった。コンテ	成長量:伸長:肥 大の両成長に明 確な差異はない	従来鍬より植栽器 使用で効率は上が ったが、獣害対策が 必須		http://www.rinya. maff.go.jp/tohoku /sidou/pdf/h22_24 .pdf
17	愛知県新城設 楽農林水産事 務所	利力以口」	·植栽手法(密度、伐採手法等) ・獣害対策(シカ)	植栽密度に変化。チュー ブの種類と高さに変 化。獣害対策に使用済 み海苔網の活用	試行	(3,000 → 効果を検証 1,000 本/ha) 済)の活用	シフト(80 年生以	帯状択伐の実施(皆 伐と比べて再造林の 分散投資)				(試行中)		http://www.pref.a ichi.jp/000001036 6.html
			医索克特类	は井 丁川口勿弗のぼ	従来	横形忽曲:	防除資材∶なし		植栽人工:1,500 本	1,500 本 /ha	>		(独)森林総合 研究所:新た	https://www.pref.
18	高知県立森林 技術センター	高知県内	・ ・獣害対策(シ カ)	植栽・下刈り経費の低減と各防除資材の効 果検証	試行	植栽:普通大 植栽密度:	防除資材∶電気牧 柵、防護ネット、 ツリーシェルタ 一等		植栽人工:1,500 本 /ha 植栽の人工は、 3,000 本/ha の約 57%	恒 秋 時、入 田 植 栽 の 人 工 数 は、普 通 苗 植 栽 よ り 30% 増	シガ良者防除効果: 各資材の防除 効果は 100%	(平成 25 年度まで 継続試行中)	な農林水産政 策を推進する 実用技術開発 委託事業	kochi.lg.jp/uploa ded/attachment/73 807.pdf
19	森林総合研究 所林業工学研 究領域	茨 城 県 つ くば市	·コンテナ苗 自動耕耘植付 機	コンテナ苗植付の自 動化	試行	コ ン テ ナ 苗 自 動 耕 耘 植 付機の開発						コンテナ苗植付の自動化		http://www.ffpri. affrc.go.jp/resea rch/dept/13for-en g/
	(実証者)財団	山形県最	 ・機械地拵え	え 広葉樹の侵入を図る 低密度植栽と、機械地	従来	植栽本数: 地拵え: 3,000 本/ha 未実施				地拵えコスト: 0 円/ha			[平成 21 年度 林野庁補助事	http://www.gishik
	法人林政総合 調査研究所	上郡金山町	(グラップル等) ・低密度植栽	低密度値載と、機械地 拵えによる低コスト 化	試行	植栽本数: 地拵え: 2,000 本/ha 機械			360 千円以下	地拵えコスト: 153 千円以下 (労働投入量:4	4. 2-8. 5 人/ha)			ai.jp/pdf/H21rink
	(実証者)福島 県森林組合連	福島県川俣	・地拵え面積	地拵え費や植付け費の削減	従来	植栽密度: 2, 500、3, 000 本/ha	地拵え∶全面		(30 ps/ps/ 12 1 1 1 4 / 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	(35) 100 350 -	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		[平成 21 年度林野 庁補助事業]低コ	http://www.gishik
21	県森林組合連 合会	飯館村、いわき市	の低減 ·低密度植栽	の削減	試行	植栽密度:	地拵え∶従来の 1/6~1/10						スト林業経営等実証事業	ai.jp/pdf/H21rink ei-gaiyou.pdf
					 従来	植栽密度: 3,000~4,500 本/ha	1/0/31/10		植栽人工: 15~20 人 (4, 500 本/ha 植栽時				[平成 21 年度	http://www.gishik
22	(天証石)二多 UFJ リサーチ&コンサル ティンク゛	静 岡 県 浜 松市	·低密度植栽	低密度植栽による経 費の削減	試行	植栽密度: 1, 000~2, 800 本/ha			植栽人工:8 人工/ha (2,800 本/ha 植栽時	<del>-</del>	苗木代: 294, 650 円			ai.jp/pdf/H21rink
			・地拵えの効	地拵え作業の工夫に	従来	地拵え:皆伐時に全幹集材。チューンソーで長い枝を裁断し、整理・配列	 植栽∶全面を地拵え 本/ha 植栽	えし、普通苗を 4,500	地拵え:24 人日/ha	植栽:15 人日			[平成 21 年度	http://www.gishik
23	(実証者) 森林 再生システム	三重県	率化 · 大 苗 低 密 度 植栽	地がた作業のエスによる省力化と大苗の選択的植栽		地体ニ・比仏はころ士佳士 仏	Lt +h . 土L 各 土 ル - ナ /	の適地のみに 2 年生 植栽	地拵え:19 人日/ha	植栽:12 人日 /ha				ai.jp/pdf/H21rink
	(実証者)三菱	広島県	·低密度植栽				植栽密度:2,000本						[平成 21 年度 林野庁補助事	http://www.gishik
	UFJ リサーチ&コンサル	廿日市市、 庄原市			試行	苗:優良品種苗(カミコウ)のチュー ブ苗とセラミック苗	植栽密度∶1,000~	3, 000 本/ha					業]低コスト 林業経営等実 証事業	ai.jp/pdf/H21rink ei-gaiyou.pdf
	(実証者)徳島	徳島県那	. 併密度拉卦		従来	植栽密度:3,000 本/ha	苗∶普通苗							http://www.gishik
25	県森林土木協 会	県新居浜市等	·低密度植栽 ·大苗		試行	植栽密度:800、1,000、2,000 本/ha	苗:大苗(80 cm)						業]低コスト 林業経営等実 証事業	ai.jp/pdf/H21rink ei-gaiyou.pdf
	/中訂字/ 1.11	熊本県、大	·低密度植栽		従来		地拵え:皆伐後に 別途、人力地拵え		例)人工:200 本/人 日				[平成 21 年度 林野庁補助事	http://www.gishik
26	(実証者)九州 経済調査協会	分県、宮崎県	· 伐採·地拵え の一体化 ·ポット苗		試行	植栽密度: 苗:ポット苗、 2,000本/ha セラミック	地拵え∶皆伐後、 その場で造集材 作業時に植栽		例) 人工: 93 本/人日					ai.jp/pdf/H21rink

表 2.3 主な低コスト造林等技術試行地とその状況 (その2)

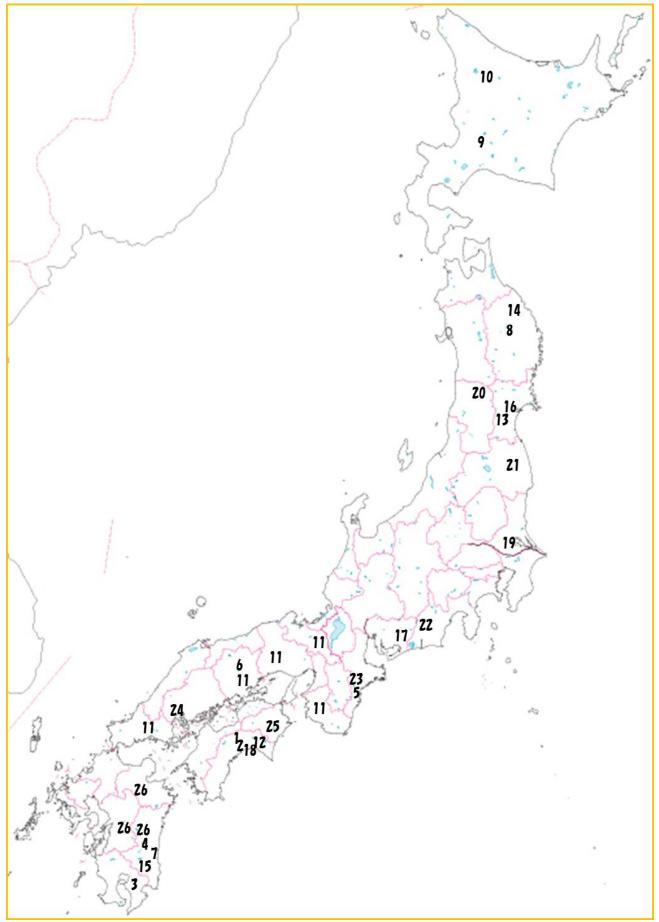


図 2.1 低コスト造林等技術の試行地位置図

公募要領案は、平成25年6月14日開催の第1回検討委員会で審議された後、部分的な修正を経て作成された(資料編に掲載)。公募は6月19日から7月12日までの期間(計24日間のうち平日18日)で行い、取り組む課題とその取組実施体の募集をした。公募方法は、弊社ホームページにおける一般への情報発信の他、各都道府県の森林組合連合会へはメールまたはFAXで事業公募のPRを行った。また、各都道府県庁の担当部局へはダイレクトメールを発送し、当事業の周知に努めた。さらなら周知を図るため、株式会社日本林業調査会が平日に2回発行するメールマガジン「J-FIC WEB NEWS」と同社発行の「林政ニュース」へも投稿・掲載をした。

公募に当たっては、応募者からの想定質問とそれに対する回答集を、FAQ (Frequently Asked Questions) として弊社ホームページに同時掲載した。FAQ 以外の質問には、電話等で個別に対応した。

# 2.3 選定委員会の開催等

募集期間内に課題提案書提出表明書を提出し、参加の意思を表明した事業体は 13 団体であった。応募者の地域的内訳は、東北2件、関東甲信越4件、東海2件、近畿1件、中国四国1件、九州3件であった。

選定委員会では、選定評価規定(資料編に掲載)にしたがって、各事業体から提出された課題提案書の審査で評価を行った。その結果、後に示す6事業体が選定された。

#### 2.4 選定事業体の課題取組の支援

選定委員会で選定された6事業体は、助成金交付規程に則り各課題に取り組んでいくこととなったが、事前に課題提案書の内容、特に経費部分を精査し、各事業体との協議を行った。協議の結果を助成金交付申請書にまとめ、その提出及び承認をもって、各事業体の本格的な取り組みの始動となった。

各取組実施体と事務局は、各取組実施体が主催する検討会のスケジュールや検討会の討議内 容等を中心に、密接な連絡体制を構築するよう努めた。その中で、課題提案書で示されていた 各事業体の取組項目の進行監理や、取組内容に対する助言等を行った。

#### 2.5 事業内容の普及・波及の実施

#### 1) ホームページの利活用

事務局である弊社ホームページにおいて、各事業体が実施する検討委員会や現地検討会等の情報、あるいは当事務局が主催する本事業の成果報告会の開催情報等を配信した<sup>1</sup>。

<sup>1 (</sup>株)森林環境リアライズ 低コスト造林等導入促進事業 http://www.f-realize.co.jp/zourin/

具体的には、弊社ホームページ内に当低コスト造林等導入促進事業専用のページを設け、さらにそのページ内に各取組実施体のバナーを設定し、取組実施体毎に取組状況が把握できるようにした(図 2.2)。個別の内容としては、検討委員会等の事前情報をアップロードしての開催情報の提供や、参加希望者等の募集の実施、検討委員会等の開催後の情報アップロードによる検討項目、内容、結果の公表等を行った。また、後述するとおり、優良事例研修会の開催に関する情報発信や、開催後の資料の配布等にもホームページを活用した(資料編にホームページ運用概況を掲載)。



図 2.2 本事業ホームページ

# 2) 優良事例研修会の開催

#### (1) 実施状況

た。

本事業における取組事例の発表、成果の普及、情報交換等を目的に優良事例研修会(実際の 開催名称は成果報告会。以降、成果報告会と称する)を開催し

- 開催日時: 平成 26 年 3 月 19 日(水) 14:30~16:45
- 開催場所:国立オリンピック記念青少年総合センター(東京 都渋谷区代々木神園町 3-1)
- 一般参加者:61名



写真 2.1 成果報告会

成果報告会は、表 2.4 の要領で開催した(関係資料は資料編に掲載)。事業体による取組事例発表の前に、検討委員の一人である独立行政法人森林総合研究所の田中研究コーディネータに、「再造林の低コスト化」と題して当事業の基調講演をして頂いた。

表 2.4 成界	具報告会の主な次第
項目	内 容
1. 開会	
2. 挨拶	林野庁森林整備部整備課造林間伐対策室長
	『再造林の低コスト化』
3. 基調講演	独立行政法人森林総合研究所 田中 浩 研究コー
	ディネータ
	①ノースジャパン素材流通協同組合
4. 実施事業体の取組事例報告	②根羽村森林組合
	③郡上森づくり協同組合
5. 質疑応答・意見交換	各報告について会場からの質疑応答と意見交換
c 禾昌公並	各報告や意見交換等について、当事業の各委員か
6. 委員総評	らの総評
7. 閉会	

表 2.4 成果報告会の主な次第

各実施事業体による取組事例の報告毎に質疑応答を行った。各報告の内容には、他地域にも 参考となる部分が含まれており、実践地から遠方である兵庫県や福井県等の参加者からの質疑 もあった(写真 2.2)。



写真 2.2 成果報告会での各発表

質疑応答時の主な質問とそれに対する回答は表 2.5 のとおりである。

表 2.5 成果報告会における主な質疑応答

報告者	質問内容	回答の要旨
ノース	植栽後のシカ害はないか	シカ害はある。潔癖な下刈りはシカ害に遭った事例があるため、シカ害を考えた下刈り、保育が必要。
- スジャパースジャパ	造林未済の林地で天然更 新は進んでいるか	それなりに広葉樹林化していて、放置による荒廃地はまだな い。
川組合	下刈り軽減のための除草 剤は苗木に影響ないか	まだ構想段階である。薬剤協会に相談に行きたい。
材	シカ柵の設置は?	限定的にシカ激害地はあるが、成林不可の心配はしていない。
<b>禁</b>	スイングヤーダによる作 業の連続性とは?	搬出に利用した架線を、苗木運搬にそのまま使用するような感じである。
森林組合	コンテナ苗の急斜地の植 穴掘り時間が長い気が…	コンテナ苗はディブルを用いたが、根鉢が崩れやすかったため、手間取った面がある。
合门	裸苗の植栽前に根切りは 行っているか?	根切りはしていない。出荷された苗をそのまま植えている。
く郡組り上	シカ嫌食性品種に外見的な差はあるのか?	特にない。食べた際には嫌食性品種に渋みを感じた。
合協森同づ	今回の検証地の下層植生 の状況は如何か?	下層植生が全くなくなっている訳ではない。周辺に植栽された 苗が被食されている状況。

成果報告会には、同日に検討委員会を開催していた関係で、当事業の4委員全員に参加して頂くことができた。当会の最後において、各委員からは、各地域で造林・育林についての低コスト化の重要性や、どのような事に注意を払い、何を重要視すべきか等について、専門的な見地から総評を頂いた。

# (2) アンケートに対する回答

成果報告会では、来場者全員にアンケートを配布し、閉会時にそれを回収した。アンケートの質問項目は巻末の資料編に示すとおり、参加者自身、各成果報告の参考レベル、低コスト造林に対する意識等についてであった。

参加者の所属住所は、開催地東京都 23 区内を含めた東京都内が約 40%、関東地方全体では半数近くの 46%であった (図 2.3)。

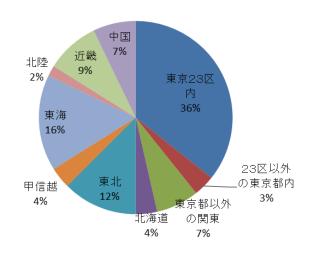


図 2.3 参加者の所属住所

また、発表事例のなかった近畿以西からも来場者があった反面、四国や九州からは、本報告会の開催地までの距離が影響したと思われ、来場者はなかった。

各取組実施体の取組事例に対する関心の深さと、参加者の地元への導入可能性についての結果は表 2.6 のとおりであった。

表 2.6 各取組実施体の取組事例発表に対する評価と導入意欲

ノースジャパン素材流通協同組合									
発表が	参考になった	52.8%	どちらかといえ ば参考になった	47. 2%	参考になら なかった	Ο%			
当該低コスト技術 はあなたの地域で	導入したい	33. 3%	試してみたい	50.0%	合わない	16. 7%			

# 【主な意見】

- ・1500-2000 本の低密度植栽とスギ:カラマツのコスト比較が参考になった。薬剤散布などは新しい試み。
- ・疎植について森林所有者がどう感じているか気になった。
- ・コンテナ苗を使ったことのメリットが、もっと現れるかと思った。

根羽村森林組合										
発表が	参考になった	66.0%	どちらかといえ ば参考になった	34.0%	参考になら なかった	0%				
当該低コスト技術 はあなたの地域で	導入したい	43.3%	試してみたい	46. 7%	合わない	10.0%				

#### 【主な意見】

- ・短期間で育苗が可能になってきたため、前年秋の予約で生産すればさらに安価な苗木生産が可能になる状況。どのような苗木が必要なのか、需要側からの提案をもらいたい。
- ・帯状伐採は北海道国有林でも進められているので、コンテナ苗との組み合わせで、順調に成育できれば良い。
- ・植栽作業工程の効率についての比較は参考となる。さらに精度が上がると良い。

郡上森づくり協	同組合					
発表が	参考になった	45.8%	どちらかといえ ば参考になった	54. 2%	参考になら なかった	0%
当該低コスト技術 はあなたの地域で	導入したい	26. 9%	試してみたい	53. 8%	合わない	19. 2%

## 【主な意見】

- ・シカに食害されにくいスギ品種の発表はとても参考となる。今後とも比較試験や成分分析などで、要因を解明して欲しい。
- ・(シカ抵抗性品種の) 雲外と中源3号の他地域でのシカ害発生率を知りたい。
- ・天然の苗木がシカ食害に効果があることが興味深い。

その結果、3 件の成果発表について、何れも半数近くが「試してみたい」となっており、即

座に「導入したい」となるには、地元で慎重に当該技術を見極めたいとする傾向が見られた。 その中でも、「導入したい」が 40%超で最多であった根羽村森林組合の取組について、大面積 皆伐とは一線を画した小面積皆伐の必要性が高いための結果と推察された。また、郡上森づく り協同組合のシカ害に遭い難いスギ品種"雲外"への興味は高いが、その実態が解明されてい ない段階では、各地域において「試してみたい」に留まったものと考えられた。即ち、「導入 したい」が 27%であったものの、「試してみたい」も含めると 81%となり、シカ食害地等にお ける当該品種への興味の高さが窺えた。

各成果報告とも、数種類の低コスト造林等技術について、同時に実施・分析を行った。具体的には、ノースジャパン素材流通協同組合は『地拵えの機械化』、『低密度植栽』、『コンテナ苗の導入』、根羽村森林組合は『一貫作業(地拵えの省略)』、『低密度植栽』、『コンテナ苗の導入』、郡上森づくり協同組合は『コンテナ苗等の導入』、『低密度植栽』といった具合に、複数種の低コスト造林等技術に同時に取り組んだ。従って、事例報告毎に「導入したい」か「試してみたい」か「合わない」かと問われても、部分的に回答が異なる来場者が多かったものと推察された。低コスト造林等の技術毎にアンケートを取るべきであったのは、反省ポイントである。

また、所属事業体や地域等において、各来場者に「低コスト造林のポイントは何か」を回答してもらった(複数回答あり)。その結果は図 2.4 に示すとおりで、問題意識が高い順に伐採から植付までの一貫作業 (21%)、コンテナ苗の低価格化、植付から伐採までのトータルバランス (共に 16%)、下刈り回数の低減 (13%)、所有者・林業従事者の意識改革 (12%) などとなっていた。とかく高価なコンテナ苗を低コスト造林の障害と安易に考える傾向があるが、当日の来場者の意識は『一貫作業』に最も多く向けられている様子が分かった。一貫作業については、技術的な問題というより、これまでの契約や発注等の人為の問題であったため、比較的問題解決のハードルは低いと考えられ、今後の林業現場では、遅かれ早かれ一貫作業が標準化されるのではないかと思われる。

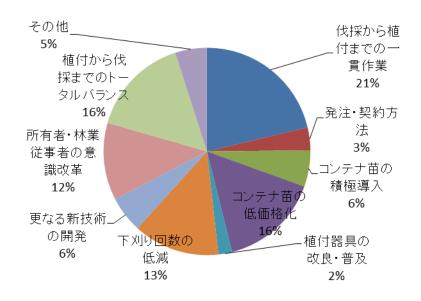


図 2.4 各参加者が低コスト造林のポイントと考えるもの(複数回答可)

# 3) 成果事例集の配布

成果報告会の開催時に、当事業における取り組みを実施した全6取組実施体に関して、その 取組内容や結果等を簡易的にまとめた『成果事例集』を配布した。成果事例集は巻末の資料編 に示した。

# 3 選定された課題の取組支援

選定委員会において選定された今年度の取組実施体は6者で、それぞれの名称と所在地(複数に分散立地している場合は、実施主体となる部署の位置)は次のとおりである。

- ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県盛岡市)
- 独立行政法人森林総合研究所東北支所(岩手県盛岡市)
- 独立行政法人森林総合研究所(茨城県つくば市)
- 根羽村森林組合(長野県下伊那郡根羽村)
- 郡上森づくり協同組合(岐阜県郡上市)
- 国立大学法人鹿児島大学(鹿児島県鹿児島市)

各事業体は、課題提案時に本事業の3つの実施項目である、①低コスト造林等の技術導入に関する検討会開催(多様な主体が参画する地域検討会の開催)、②低コスト造林等に取り組んでいる先進地域での調査(新たな取り組み先進地域調査)、③低コスト造林等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析、それぞれについて予定実施要領を提案し、提案内容に沿って取り組んできた。

以降の頁では、事業体毎にその取り組み状況や結果等を記述した。特に③の『低コスト造林 等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析』の取り組みについて、「従来と試行した技術 の功程及びコスト比較」、「低コスト造林等技術の導入に向けた評価点、課題点」、「取り組み内 容の地域への普及・波及の効果」、「低コスト造林等技術の普及の可能性」などの面から詳細に 整理するよう努めた。

# 3.1 ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県盛岡市)

# 1) 取組を実施しようとする地域の森林・林業の概要と特徴

ノースジャパン素材流通協同組合の組合員が多く在住する岩手県の森林面積は1,172千haで、うち国有林が388千ha(33%)、民有林が784千ha(67%)となっている<sup>2</sup>。さらに民有林は人工林、天然林、未立木地等に分類され、順に338千ha(43%)、411千ha(52%)、35千ha(5%)となっている。それら人工林は8~10齢級(36~50年生)に齢級のピークがあり(図3.1参照)、既に一部は利用可能な状況となってきており、今後は益々の木材利用が期待されているところである。

一方で、岩手県における針葉樹林の皆伐面積と再造林面積について、岩手県、国有林、ノースジャパン素材流通協同組合の資料から算出すると、平成21年度皆伐面積(推定)が2,482haで、



平成22年度再造林面積が662haとなり、再造林面積率は約26.7%と低い値となっている。つまり、再造林されない伐採跡地の約4分の3は天然性広葉樹林になって、林業として循環していない林地になっている現状があり、森林資源の循環利用や国土保全上等から、重大な課題と考えられる。

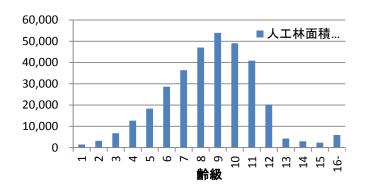


図 3.1 岩手県民有林における針葉樹人工林の齢級構造

#### 2) 取組により導入した低コスト造林等技術

ノースジャパン素材流通協同組合(以下、NJ素流協)では、木材価格が低迷し、労賃が高まってきている現状において、伐採後に再造林されない状況を分析し、表 3.1 のとおり問題点をまとめた。それを基に、NJ素流協では組合員が協力する形式で、平成 21 年春から平成 24 年度

(<a href="http://www.pref.iwate.jp/dbps\_data/\_material\_/\_files/000/000/003/918/zentai.pdf">http://www.pref.iwate.jp/dbps\_data/\_material\_/\_files/000/000/003/918/zentai.pdf</a>)

<sup>2</sup> 平成23年度版 岩手県林業の指標

にかけて、独自事業『フォレスト再生モデル実証事業』を実施してきたところである。当該事業は、組合員が施業する際、表  $3.2\,$ の①と②の項目の実施を依頼し、一部に③の項目も取り組むという内容である。

表 3.1 岩手県及びその周辺地で再造林がされない理由

No	理由
1	伐採業者と地拵え及び植栽作業の業者が別であり、経費が割高
2	良質材生産を目標にした植栽本数が採用されているが、現実は良質材価格での生産はほと んどなく、廉価による販売収入しかない
3	従来からの普通苗が使用されており、植栽可能な時期が限定されてしまっている

表 3.2 フォレスト再生モデル実証事業の実施項目

No	理由
1	伐採時に、同時並行的に重機を使用して地拵え作業を実施(機械地拵え)
2	従前の植栽密度より少ない植栽密度で植栽する(低密度植栽)
3	植栽時期が広範であるコンテナ苗を植栽する(コンテナ苗の導入)

フォレスト再生モデル実証事業の年度別の取組実施体一覧と取組実施箇所は、表 3.3 と図 3.2 にそれぞれ示す。

表 3.3 取組実施者一覧と年度別植栽苗

	衣 3.3 取租 美 他 有	一見と中皮	いい国外田	
管理No	実施者	実施年度と植栽苗		
自连NU	<b>关</b>	H22	H23	H24
H22-1	(有)丸大県北農林(H22)	カラマツ		
H22-2	(株)横澤林業(H22-1)	カラマツ		
H22-3	(株)横澤林業(H22-2)	カラマツ		
H22-4	(株)二戸林業	カラマツ		
H22-5	遠野林業(H22)	スキ゛		
H22-6	(株)吉本・岩泉事業所	カラマツ		
H22-7	上北森林組合(H22)	スキ゛		
H23-1	(株)丸大県北農林(H23)		カラマツ	
H23-2	(株)イワリン(H23)		カラマツ	
H23-3	遠野林業(H23)		スキ゛· スキ゛	
H23-4	小野寺隆治		スキ゛	
H23-5	仲山林業		カラマツ	
H23-6	(株)浅倉農林		カラマツ	
H23-7	東磐井地方森林組合		カラマツ・カラマツ	
H23-8	(株)横澤林業(H23)		カラマツ	
H23-9	上北森林組合(H23)		カラ・スキ゛・スキ゛	
H23-10	(株)漆坂林業		スキ゛	
H24-1	(有)丸大県北農林(H24)			カラマツ
H24-2	(株)横澤林業(H24)			カラマツ・スキ゛
H24-3	(株)イワリン(H24)			カラマツ
H24-4	(有)泉山林業			カラマツ
H24-5	(株)小野寺林業			カラマツ
H24-6	袖林義雄			カラマツ
H24-7	柳本一男			カラマツ
H24-8	上北森林組合(H24-1)			スキ゛
H24-9	上北森林組合(H24-2)			スキ゛
	実施者数	7	10	9
		ッたまおはま	並7	<b>今</b> 却

コンテナ苗植栽 一部 全部 ※赤字はコンテナ苗を導入した樹種

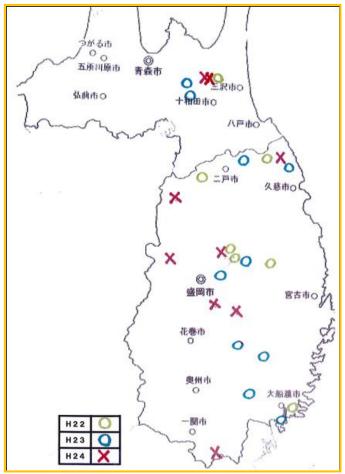


図 3.2 取組実施箇所

今回の当事業における取り組みは、上記の独自事業における実践地において、改めてデータの取得や整理を通して、事業の効果等を分析・検証することを目的に実施した。その中で導入した低コスト造林等技術をまとめると、表 3.4 のようになる。

	地拵え	植栽密度(本/ha)	苗種
従来技術	伐採から期間が開く。 伐採時と地拵え時は別々の機械	カラマツ:2,500 程度 スギ:3,000 程度	裸苗
導入技術	伐採から地拵えまで短期間で実施 し、伐採時の機械を活用	カラマツ:1,500 以下を目標 スギ:2,200 以下を目標	コンテナ苗 (全面・一部)

表 3.4 導入した低コスト造林等技術 (NJ素流協)

# 3) 低コスト造林等の技術導入に関する検討会開催

NJ素流協は、岩手県全域や青森県南部を中心に素材生産等を行っている組合員により構成されているが、それら組合員を中心に、岩手県を中心とした行政、試験研究機関、種苗生産組合等を交えて検討会を構成した。検討会に参画した主な主体を表 3.5 に示す。また、検討会の開催状況は表 3.6 のとおり 2 回実施し、うち1 回は講演会との共催による、一般参加者が来場可能な林業研修会であった(写真 3.1 参照)。

及 5.5 IIJ 宋师勋以以起床送(CM), 3 换的云参闽上中		
区 分	主体名称	
取組実施主体(総括)	ノースジャパン素材流通協同組合	
研究機関	岩手県林業技術センター	
行政	岩手県森林整備課	
業界団体	岩手県山林種苗協同組合	
未介凹符	岩手県森林組合連合会	
実施体	各組合員	

表 3.5 NJ素流協の取組課題に対する検討会参画主体

表 3.6 NI素流協の検討会開催状況

開催時期	検討内容等	備考	
課題検討会 (平成 25 年 12 月 9 日)	<ul><li>・事業の概要説明</li><li>・フォレスト再生モデル実証事業の結果及び分析報告</li><li>・低コスト作業実施に係る意見交換等</li></ul>		
林業研修会(成果報告) (平成 26 年 1 月 31 日) ※一般参加の受付	・事業の成果報告 ・低コスト作業に関する質疑応答	・組合員、林業関係団体、行政(国 有林・岩手県庁)等、総勢 94 名 の参加者	





写真 3.1 検討会等の開催状況 (左から課題検討会、林業研修会)

# 4) 低コスト造林等に取り組んでいる先進地域での調査

地域で導入する低コスト造林等技術は、主に地拵え作業時から、将来の下刈り作業時にかけての省力化、及びコンテナ苗の導入がポイントとなる。そこで同じ東北圏内でそれらに取り組んでいる2者を選択し調査を実施した。

1 箇所は山形県最上郡金山町の金山町森林組合で、2 箇所目は福島県福島市の福島県森林組合連合会であった。両調査先においては、植栽や下刈り作業時の工夫ポイント等に関する聞き取り調査を実施し、不明点・疑問点等に関する質疑応答を行った。先進地域調査の概要は表 3.7 に示すとおりである。

衣 3.7 N 系加励による九連地事例嗣重の似安			
項目	内容等	備考	
調査先	①山形県最上郡金山町 金山町森林組合 ②福島県福島市 福島県森林組合連合会		
調査日程	①平成 25 年 12 月 19 日 ②平成 25 年 12 月 25 日		
調査者	NJ 素流協 1 名		
調査項目	・土俵植えによる苗の周辺部のみ下刈り。雪 害軽減と省力化が目的で、大人数で効果(①)・地帯区分による総合的適正作業区分を目指す方向(①)・造林未済地に低密度植栽(1,000 本/ha)及びコンテナ苗植栽の実施。前者は従来の労力程度、後者は従来の1/2の労力(②)。・下刈りは全刈りと筋刈りを試行。後者は1/2の労力(②)	【金山町森林組合】	

表 3.7 NJ素流協による先進地事例調査の概要

#### 5) 低コスト造林等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析

独自事業『フォレスト再生モデル実証事業』に取り組んだ期間と箇所数は、平成22年度が7 箇所、平成23年度が10箇所、平成24年度が9箇所の、計26箇所である(前掲表3.3参照)。

取得されたデータは、表 3.4の『導入技術』に関するもののみで、従来技術のデータは取得されていない。そこで導入技術を評価する際に必要となる従来技術のデータは、公表されている標準歩掛や標準経費等を参考に算出した。具体的に、標準歩掛は『林野庁長官制定 森林整備保全事業標準歩掛』の中の、第 2 編治山 第 5 森林整備の項目の 5-1-3 植栽(C)や 5-1-4 地拵え等を活用した。また、標準単価は、『平成 25 年度岩手県森林整備事業標準単価』を使用した。

#### (1) 機械地拵え

各組合員から収集した基本データは、地況として面積、対象地の平均傾斜(平坦地:0~5°、緩やか:6~10°、中傾斜:11~20°、やや急:21~30°、急:31°~)、地形、前生状況(樹種、林齢)、伐採年月、機械稼働時間及び補助作業人工、地拵実施年月などである。内容の数値の信頼性は、データを供出した組合員に任されている。なお、経費算出の際の単価は表 3.8 を活用した。なお、1 日は8時間で換算した。

	次 0.0 201172位文并由 7 由 十 回		
項目		単価	
機械	重機減価償却費	4,125(円/時)	
労賃	重機オペレーター	20,100(円/日)	
	チェーンソー持ち補助作業	16,390(円/日)	
	人力補助作業	9,410(円/日)	

表 3.8 地拵え経費算出の諸単価

その結果、図 3.3 のとおりとなった。機械地拵えは傾斜が緩いほど必要経費が安く、最安は平坦地の 132,423 円で、急斜地の 255,999 円が最高となった。また、全て人力で設計してある『標準』が 503,000 円であるのに対し、全ての傾斜で概ね 1/4 から 1/2 程度の経費で済むことが分かった。



写真 3.2 実証地 No. H24-2 (人力地拵え:写真左) と No. H24-7 (機械地拵え:写真右)

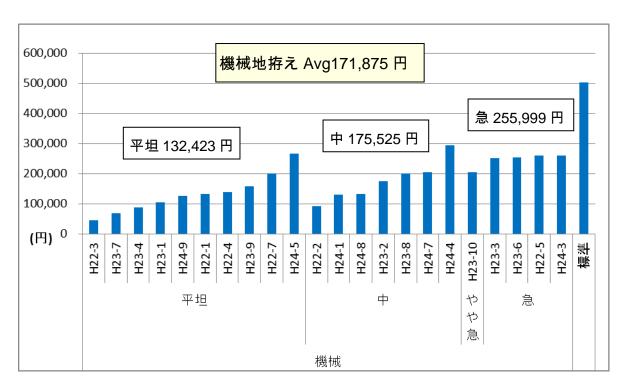


図 3.3 傾斜別の機械地拵え経費 (/ha)

# (2) 植栽

各組合員から収集した植栽に関するデータは、植栽樹種(スギ、カラマツ)、苗の種類(裸苗、コンテナ苗、混在)、植栽本数または密度(樹種別、苗種別)、植栽人工、植栽年月などである。内容の数値の信頼性は、地拵えと同様に、データを供出した組合員に任されている。なお、経費算出の際の単価は表 3.9 を活用した。

その結果、ha 当たりの植栽経費は図 3.4 のとおりとなった。なお、カラマツの標準の植栽密度は 2,500 本/ha、同じくスギは 3,000 本/ha として表示した。また植栽経費は、植栽に係る労賃と苗木代に分けて表示してある。そして、植栽経費を示す各バーの上の数値は、植栽密度である。

衣 3.9 他 枚腔負鼻山 炒			
項目			単価
労賃 労働単価(8時間/日)			9,410(円/日)
苗代	コンテナ首	苗 (一律)	191(円/本)
	裸苗	スギ	126(円/本)
	快田 カラマツ	カラマツ	62(円/本)

表 3.9 植栽経費算出の諸単価





写真 3.3 植栽前のカラマツコンテナ苗(左)と植栽後(右)

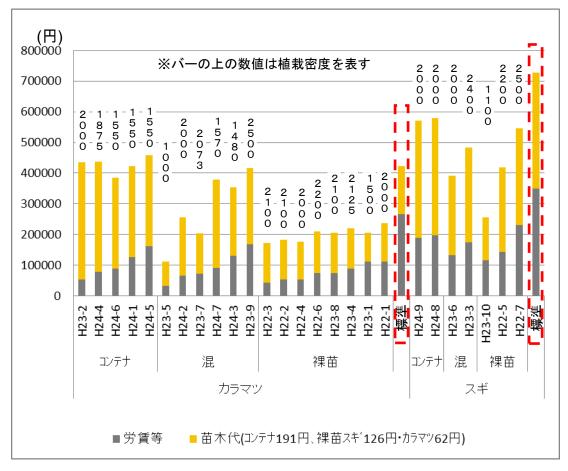


図 3.4 樹種・苗種別の植栽経費 (/ha)

コンテナ苗と裸苗の価格差は、カラマツが 129 円でスギの 65 円の倍近くある。それを反映して、カラマツの裸苗の植栽経費が概ね 20 万円/ha となっているのに対し、カラマツのコンテナ苗は約 40 万円/ha となっている。裸苗のみで実施する「標準」が 42 万円/ha であるのと比較すれば、ほぼ同額と考えられる。コンテナ苗と裸苗が混植されている対象地は、混合率により苗木代が異なり、苗の 23%がコンテナ苗であった H23-5 では、苗木代が低くなっているが、苗の 95%がコンテナ苗であった H24-7 では、コンテナ苗のみのグループとほぼ変わらない約 40 万円/ha 弱となっていた。

一方のスギも、カラマツ程ではないが苗木代が高価な分、コンテナ苗の植栽経費が高い結果となったが、労賃にバラつきがあるため、明瞭な傾向は把握し難い。しかし、裸苗のみで実施する「標準」が約73万円/haであるのに対し、苗木数が少ない低密度植栽で実施しているため、苗木代が高価でも、労賃との合計は安くなっており、コンテナ苗の高価というデメリットは目立たなくなった。

#### (3) トータルコスト

前述した地拵えの経費と植栽経費を足した、ha 当たりの経費の合計は、図 3.5 のとおりとなった。

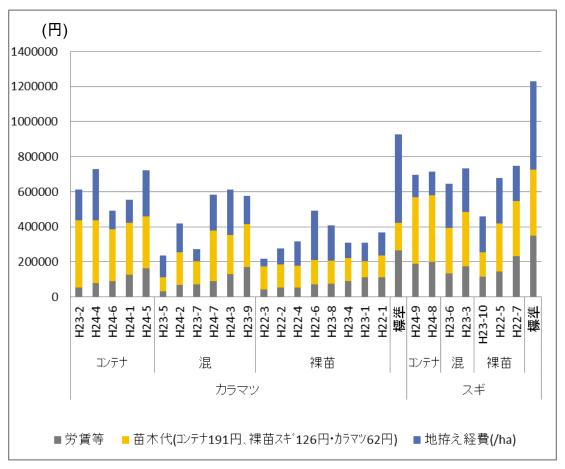


図 3.5 地拵えと植栽の経費の合計 (/ha)

地拵え経費と植栽経費の合計を見ると、カラマツの標準は925千円、スギの標準は1,230千円であったのに対し、試行した手法では、樹種及び苗種によらず、何れも標準以下となった。

## 6) 取組の評価点・課題点等

今回の組合員に協力を仰ぐ形で行った機械地拵え、低密度植栽、一部コンテナ苗の導入に関する取組において、当該技術の地域での普及や更なる改善点などについて、改めて要点をまとめると表 3.10 のようになる。一部に今後に向けたやや厳しい文言があるが、将来への期待の表れと前向きにとらえて頂ければ幸甚である。

表 3.10 低コスト造林等技術の導入に関する取組実施における主な評価点及び課題点の整理

表 3.10 似コクト但外寺仅州の寺八に関する収組夫旭にわける土は計画点及し	、休逸点の歪座
【評価できる点】	
① 伐採から植栽までの期間短縮、及び機械導入による地拵え作業の省力化	
② 低密度植栽によるコストの低減	
③ コンテナ苗の広範な植栽時期	
④ 伐採、地拵え、植栽等に関する技術について、組合員間の技術交流及び向上	
⑤ 多くの組合員がコンテナ苗に直に触れ、特徴を理解したこと	
⑥ 組合員が数値データを取得することにより、客観的に功程を理解し共有したこと	
【課題となる点】	
⑦ 高価格なコンテナ苗	
⑧ 同一精度及び条件による取得データの検証	
⑨ 下刈り等の今後の更なる試行の際の、データ取得方法・検証方法の確立	
⑩ シカ生息域拡大に向けた事前対策の必要性	

今回の試行によって、従来より低減できたものとしては、低密度植栽による苗木代、及び労賃が挙げられる。植栽時の植栽器具の使用状況やコンテナ苗植栽の慣れの程度等、データには含まれていない項目が多くある。具体的には、伐採と同時もしくは直後に使用したグラップル等の機械を用いて機械地拵えを行う際、従来であれば一旦重機を運び去った後に、再度重機を現場に運び入れていた。しかし、今回は伐採から間髪入れずに地拵えを実施した場合もあったため、機械の搬送費用の縮減にも効果があるはずである。これから新たに低コスト造林等技術の検証を行う際は、このような効果も見据え、巨視的な把握で検証することが、実態コストに近い分析が行えるものと思われる。

今回の試行のみで、低コスト造林等技術の是非を問うのは非常に困難ではあるが、実施した 条件内で把握できた事実もあった。今後も、植栽された苗木がどのように成長し、下刈りの軽 減が可能なのか否か、さらには成木した際に材質に影響はないかなどの長期的な検証が必要と なる。また、かつては県南の五葉山周辺に個体群が生息するのみであったニホンジカは、徐々 に分布域を拡大させ、近年では盛岡市周辺や姫神山麓で姿を見かけることもしばしばである。 今後は、シカの食害対策に費用が掛かることも念頭に置かなければならないだろう。NJ素流協 の組合員の協力により実施された検証であるが、今後も低コスト造林に向けたチャレンジを期 待すると共に、データ取得に向けた戦略的な構想が必要になることを付記したい。

#### 3.2 独立行政法人森林総合研究所東北支所(岩手県盛岡市)

#### 1) 取組を実施しようとする地域の森林・林業の概要と特徴

東北地方は、面積の約 70%が森林に覆われ、そのうち約 41%がスギを中心とする戦後造林地である。近年では、人工 林面積の半分近くを、45 年生以上の主伐期を迎えた林分が占 めるようになっており、間伐作業の着実な実施の他、計画的 な主伐の実施も考慮していかなければならない段階に入ってきている。

一方、森林経営状況を俯瞰すると、木材価格の長期間の低迷により、伐採による収益と再造林のコストがほぼ同額となる事態が発生している。その影響で伐採後に再造林をしない森林所有者が増加し、東北各県における伐採地の約80%が再造林されずに放置され、循環的な林業を営む観点から、非常に問題のある状況となっている。



そこで、低コスト造林技術として、普通苗の2倍の速さで植え付けることができ、確実な活着が期待できるコンテナ苗が、九州地方で先行導入されてきた。東北では、宮城県柴田郡柴田町の民有林で平成21年3月にコンテナ苗が試験導入されたのを皮切りに、主に宮城県及び岩手県の国有林を中心に導入された。しかし、東北他県におけるコンテナ苗の植栽実績は、ほとんどないのが実態である。先進地の九州とは、スギの生育環境が冬季の低温多雪や、苗木生産も挿し木ではなく実生から育てるなど、異なる点があることから、コンテナ苗の正しい知識を類似環境である東北各県が共有することが重要である。

#### 2) 取組により導入した低コスト造林等技術

独立行政法人森林総合研究所東北支所(以下、東北支所と略する)では、後述する『低コスト造林等の技術導入に関する検討会開催』の項目に重点を置く一方、同時に東北地方の代表的気象条件である積雪寒冷下におけるスギコンテナ苗の植栽を試行し、その際の功程調査や今後の成長量を把握するための形質調査等を行った。その際に、導入した低コスト造林等技術をまとめると、表 3.11 のようになる。

	一貫作業	植栽密度(本/ha)	苗種
従来技術	伐採から地拵えまで期間が開く	スギ:3,000 程度	裸苗
導入技術	伐採後、すぐに地拵え・植栽を実施	スギ:2,200以下	コンテナ苗

表 3.11 導入した低コスト造林等技術(東北支所)

# 3) 低コスト造林等の技術導入に関する検討会開催

# (1) 東北各県持ち回りの協議会の開催

東北支所が主体となり、東北6県の研究機関と連携して『東北低コスト造林導入促進協議会』 という名称の検討会を開催した。検討会に参画した主な主体を表 3.12に示す。

公 0.10 米伯文// V 水温水丛(CM) / O 校的五岁国上片		
区分	主体名称	
取組実施主体	独立行政法人森林総合研究所東北支所	
	青森県産業技術センター林業研究所	
	岩手県林業技術センター	
研究機関	秋田県森林技術センター	
4	宮城県林業技術総合センター	
	山形県森林研究研修センター	
	福島県林業研究センター	
行政	各検討会開催県の行政担当部署	

表 3.12 東北支所の取組課題に対する検討会参画主体

検討会開催の目的は、低コスト造林の考え方や技術情報の普及と共有、地域間の情報格差の解消を図ることである。検討会の開催は、福島県を除く東北各県の持ち回りで実施することとした。各開催県では、所属研究機関から、これまでの低コスト造林に関する取組内容や今後の方針等を発表し、取組実施主体や出席者との意見交換を通じ、低コスト造林等技術の正しい理解に努めた。また、開催県から行政担当者も検討会に出席するようにし、研究者の意見交換や議論に、行政の立場からコメントや助言を発したり、討論内容を県内の施策に反映するための参考としたりした。検討会の開催状況は表 3.13 のとおりで、当事業の取組実施期間に3回開催されたが、取組前の8月と9月には、それぞれ宮城県と青森県で開催済みであった(写真3.4参照)。なお、備考に示した各技術や成果についての資料は、資料編に掲載した。

丰	3	13	東北支所の検討会開催状況
1X	u.	10	

数 0.10 米和久// 少侯的五州崖水远								
開催時期	検討内容等	備考						
第3回協議会(山形) (平成25年11月6日)	<ul><li>・取組実施主体の研究課題の概要説明</li><li>・山形県における取組状況の説明</li><li>・総合討論等</li></ul>	・ワラビによるカバークロップ効果(再生植生の抑制)						
第4回協議会(秋田) (平成25年12月18日)	・東北の低コト造林研究等(東北支所) ・秋田県における取組状況の説明 ・総合討論等	・スギ低密度植栽試験 ・筋残し刈り(誤伐予防、獣 害予防)						
第 5 回協議会(岩手) (平成 26 年 1 月 28 日)	・岩手県の低コスト造林の取組説明 ・低コスト造林プロジェクトの進捗説明	・カラマツ造林地の下刈り 回数低減の可能性						







写真 3.4 検討会開催状況 (左から第3回、第4回、第5回)

# (2) 普及を目指したセミナー等の開催

コンテナ苗を東北各県で普及するに当たり、コンテナ苗に係る正しい知識である必要がある。 そこで、コンテナ苗の第一線の研究者や、実際に植栽を行っている担当者等からの講演と、そ の後、現地においてコンテナ苗の植栽等を通しての現地検討会を開催した。セミナー等の開催 状況は、表 3.14のとおり2回実施した。10月のセミナーには国有林関係者、周辺自治体の担 当者、種苗生産組合、森林組合等、総勢100名の出席があった。また、11月の研修会には周辺 自治体の担当者や、森林組合、素材生産者等、総勢71名の出席があった。

表 3.14 東北支所のセミナー等の開催状況

## 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1							
開催時期	講演内容等						
セミナー『コンテナ苗	・スリット付コンテナ苗は何故良いか(森林総研)						
から考える東北の低	・水源林造成事業における低コスト造林への取り組み(森林農地整備						
コスト造林』	センター)						
(平成25年10月29日)	・コンテナ苗の成長比較事例と課題(森林総研東北支所)						
於:岩手県二戸市	・大きな苗木を、早く育てる(林木育種センター東北育種場)						
低コスト作業システ	・多雪環境に適した低コスト再造林システムの開発について(森林総						
ム研修会	研東北支所)						
(平成25年11月7日)	・山形県における低コスト再造林に向けた現状と課題について(山形						
於:山形県鶴岡市	県森林研究研修センター)						







写真 3.5 セミナー等の開催状況(左からセミナー屋内、セミナー屋外、研修会)

#### 4) 低コスト造林等に取り組んでいる先進地域での調査

低コスト造林等技術の中で、その核となり得るのがコンテナ苗である。東北地方には、先進的にコンテナ苗生産を行う業者がいて、技術的にも業界の中で一歩リードする存在である。特に、これから東北地方にコンテナ苗を普及させるに当たって、冬期間の種苗生産状況は参考になるべき知見と判断される。また、今までコンテナ苗が積極的に導入されていない県については、コンテナ苗の生産現場や、試験のために植付した現場で、ノウハウを聞き取りしたり意見交換を行ったりすることは重要である。従って、その最先端技術を駆使する種苗生産業者を、先進地域調査先に選択し、調査を実施した。先進地域調査の概要は表 3.15 に示すとおりである。

表 3.15 東北支所による先進地域調査の概要

項目	内容等	備考
調査先	①グリーン・プランナー太田苗園(宮城県刈田郡蔵王町) ②吉田樹苗(岩手県気仙郡住田町)	
調査日程	①平成 25 年 11 月 11 日 ②平成 25 年 12 月 6 日	
調査者	①実施主体他、各県協議会メンバー計 17 名 ②実施主体他、各県協議会メンバー計 22 名	
調査項目	・コンテナの特徴等 (コンテナの形状選択(容量、スリット付)) ・コンテナ苗の育苗方法(育苗期間、密度管理、根系の発達状況、育苗場所、越冬方法等) ・施肥・培地等 ・植栽地における植栽手法、植栽器具、活着率、成長状況等	【かリーン・プランナー太田苗園】

先進地域調査でコンテナ苗について得られた知見は、表 3.16にまとめた。

表 3.16 東北支所の先進地域調査で得られた主な知見

取得先	主な内容
太田苗園・吉田樹苗	運搬効率の点から、今後は 150cc のコンテナ苗が主な生産になる
吉田苗園	スリット付コンテナは、これからうまくいく(太田氏は懐疑的)
太田苗園・吉田樹苗	培地はココピート(太田苗園では鹿沼土も混ぜる)
太田苗園・吉田樹苗	配管・タイマーによる自動潅水を実施。肥料は液肥を使用
吉田樹苗	冬期の寒風害対策として、雪中越冬が有効
太田苗園・吉田樹苗	スギの当年苗出荷は困難(吉田苗園ではカラマツは可能)
太田苗園・吉田樹苗	コンテナで2年間育成すると、過密で徒長気味になる。コンテナ苗の根
	茎の発達は良いので、空気根切りにより同じ状態で長期間おける
吉田樹苗	カラマツは下部の葉枯れや、蒸れによる発病懸念から隔列植栽が有効で
	あるが、間のセルが無駄となってしまう

# 5) 低コスト造林等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析

低温多雪地におけるコンテナ苗の植栽功程やコストのデータを取得するために、また従来技術と比較検討するために、試験的にコンテナ苗と普通苗を通常より低密度で植栽した。植栽地の立地条件は表 3.17 と図 3.6、伐採時の作業システム等については表 3.18、植栽した内容は表 3.19 にそれぞれ示す (写真 3.6 参照)。

表 3.17 植栽地の立地条件

項目	単位等	内 容
対象地名	_	山形県鶴岡市山五十川
対象面積	ha	0. 33
主な標高	m	0-200
斜度	0	緩やか(6-10°)
主な土壌状況	_	森林土壌
局所地形	_	平坦地

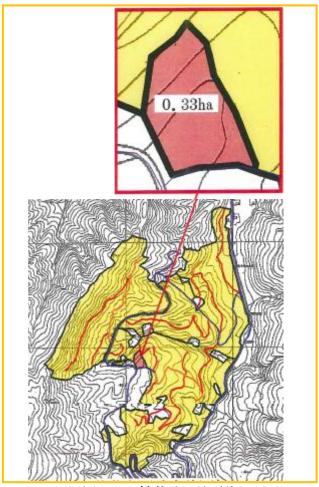


図 3.6 植栽地の地形状況

表 3.18 伐採時の作業システム等の状況

我 0.10 以体的のFF来シハケム等の代記							
項目	単位等	内 容					
前生樹種	_	スギ					
伐採年月日	_	平成 25 年 10 月 23、24、25、28 日					
	伐倒	チェーンソー					
主な作業システム	集材	グラップル(全幹)					
土な作業ノベノム	造材	プロセッサ					
	搬出	フォワーダ					
地拵え年月日	_	平成 25 年 10 月 29-31 日、11 月 2 日					
地拵え方法	_	人力 12%と機械 88%が混在					
地拵え生産性	人/ha	機械:13.77、人力 12.63、計 26.40					

表 3.19 植栽したスギ苗の状況(植栽日:平成25年11月7日)

		,	· — ·	, +U = \\II-\	1/24 1 24	
苗種	容量	苗齢	本数	植栽面	植栽密度	植栽器具
	(cc)	(年生)	(本)	積(ha)	(本/ha)	
裸苗(140円)	_	_	120	0.06	2,000	唐鍬
コンテナ苗	150	2	260	0.12	2, 167	ディブル
(190円)	300	2	60	0.03	2,000	ディブル
(190 🗇)	300	3	60	0.03	2,000	ディブル



写真 3.6 伐採時の作業システム(左上:伐倒、右上:全幹集材、左下:造材、右下:搬出)

以上から、スギのコンテナ苗と普通苗の低密度植栽を行った。植栽は、コンテナ苗はディブル、普通苗は唐鍬を用いて行った。その際、地拵えから植栽までのコストデータを収集した。植栽時のコストは、作業の時間計測から人工数を求めて計算した。なお、ポールを用いての植栽位置を決める時間も含めている。また、苗の税抜価格はコンテナ苗が190円、普通苗が140円とした。参考として、運搬と地拵えを人力で行う山形県の歩掛からのコストも計算した。植栽密度を2,100本/haとした際のコスト比較は表3.20のとおりである。

表 3.20 似コスト追称と使来望追称のコスト比較(lia 目だり)								
苗種	植栽本数	苗木代		労務費	合計			
田俚	(本)	(円)	運搬(円)	地拵え(円)	植付(円)	亩亩		
コンテナ苗	2, 100	399, 000	4,830	84, 400	49, 980	538, 210		
300cc	2, 100	399,000	(0.46人)	(2.90人)	(4.76人)	556, 210		
普通苗(実測)	2, 100	294, 000	4,830	84, 400	<u>61, 110</u>	444, 340		
百世田(天例)	2, 100	294,000	(0.46人)	(2.90人)	(5.82人)	444, 340		
普通苗(山形	2, 100	294, 000	12, 180	273, 000	123, 480	702, 660		
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	2, 100	294,000	(1.16人)	(26.00人)	(11.76人)	102, 000		
<b>州少街</b> )	3,000	420,000	17, 400	273, 000	175, 971	886, 371		

表 3.20 低コスト浩林と従来型浩林のコスト比較 (ha 当たり)

#### 注) 賃金単価は10,500円/日として試算

コンテナ苗と普通苗 (実測) での比較では、コンテナ苗がスムーズな植付が可能である点で、植付コストが抑制され 1 万円程有利となる。しかし、苗木代が約 10 万円高価なため有利点も相殺され、合計はコンテナ苗が約 9 万円高価となった。

普通苗(山形県歩掛)の地拵えは人力で行うため、機械地拵えで行ったコンテナ苗や普通苗

(実測)より20万円近く高額となった。また、山形県歩掛において、植栽本数を従来の3,000本/haとすると、苗木代が42万円となり、運搬と植付の労務費も本数に比例すると仮定すれば、運搬が6,929円、植付が87,300円となり、合計が88万円を超え、一層高額となった。

コンテナ苗と普通苗の植栽時のサイズは、表 3.21 のとおりである。

			. , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
苗種	本数	植栽面	植栽密度	苗高	根元径
田作	(本)	積(ha)	(本/ha)	(cm)	(cm)
普通苗	120	0.06	2,000	38. 78	8. 79
コンテナ苗 2 年生 150cc	260	0.12	2, 167	37. 07	4. 10
コンテナ苗 2 年生 300cc	60	0.03	2,000	34. 52	5. 67
コンテナ苗 3 年生 300cc	60	0.03	2,000	38. 78	8. 79

表 3.21 コンテナ苗と普通苗の植栽直後の苗高と根元径

低温多雪地におけるコンテナ苗の成長と、雪に対する応答は、今後の継続調査による結果が 待たれるところである。

# 6) 取組の評価点・課題点等

今回の取組内容について、東北地方に低コスト造林等技術を導入、あるいは普及させていくに当たって、評価できる点やまだ課題として残っている点などが改めて把握できた。表 3.22 にその内容を整理し、今後東北全域や周辺の低温多雪地域、もしくは気象条件の類似した箇所での導入に向けた課題や、地域への普及の可能性について考察を加える。

表 3.22 低コスト造林等技術の導入に関する取組実施における主な評価点及び課題点の整理

【評価できる点】	
① コンテナ苗に関する知識、特に九州地方とは異なる低温多雪地における知識に	
ついて、東北内格差の解消に努めた	
② 低コスト造林等技術の導入に関し、各県の行政担当者が実情把握と具体性のあ	
る導入手法等の知見を得たこと	
③ 東北地方でコンテナ苗生産を行っている最先端の種苗生産業者から聞き取り	
調査等を行い、生産者サイドの視点で育苗技術や技術動向を発信できたこと	
④ 実績の少ない山形県でコンテナ苗の植栽を行い、広く普及できたこと	
【課題となる点】	
⑤ 功程やコストに係る調査が小面積でしか実施されていないため、多様な条件下	
で更なるデータの積み重ねが必要なこと	
⑥ 形質調査が植栽時1回しか実施されていないこと	今後検証予定
⑦ 国有林を含めての技術交流や意見交換が部分的であったこと	
⑧ 技術的な有効性と行政的な実効性の両立が今後の課題であり、迅速さが求めら	
れるため、継続的に県内での協議が必要となること	

本取組は、東北地方における「コンテナ苗に関する正しい知見の共有」という意味では、各 県の担当者レベルで大きく貢献したと考えられる。特に、各県持ち回りで開催した協議会では、 各県の行政担当者も出席し、知見を共有するのみならず、行政に迅速に反映できるようにした 点が期待されるところである。しかし、課題となる点®に記述したように、低コスト造林等技 術の有効性が認識されても、行政側の導入体制や支援システムが整備されていない場合は調整 が必要となることも考えられ、即座に新技術の導入とはいかない状況も考えられる。林業の現場では、日々生産活動が行われているため、一刻でも早く行政側のベストな支援体制を整えて、低コスト造林等技術が現場に導入できるようになることが望ましい。

今回は、山形県内でスギのコンテナ苗が試行的に植栽され、旧温海町を中心に周辺部から約70名の出席者があり、コンテナ苗そのものや植栽の簡便さ等の理解が進んだと思われる。しかし、山形県内のごく一部における普及活動であったため、今後は全県的な拡がりが必要と思われる。同様な状況は青森県にも見られ、コンテナ苗そのものに触れる機会が少なかったようで、普及活動の活発化が期待される。特に青森県上北郡六戸町には飯田グループホールディングス株式会社が進出し、平成27年3月に年間12万㎡の原木消費をするLVL(Laminated Veneer Lumber:単板積層材)工場が完成予定となっている。青森県内では、LVL工場進出により、安定的に原木消費が見込まれるようになるため、再造林を確実に実施し、低コスト造林等技術で循環可能な林業の実施が必須となる。

試行的に植栽されたコンテナ苗については、今回の調査では植栽功程と初期サイズの把握が行われた。植栽功程では、コンテナ苗の植栽労賃が普通苗より安上がりである一方、高価な苗木代のためトータルコストは依然コンテナ苗の方が高いという結果となった。今後は低密度植栽の導入・普及と共に、コンテナ苗の生産・流通量の拡大により単価の抑制が進むことを期待したい。さらには、今回の試行では確認されていない、多雪地におけるコンテナ苗の応答についての調査結果が望まれ、結果次第では更なる技術開発が必要になるかもしれない。コンテナ苗の成長についても、調査を継続し成長量等のデータを取得していくとしているので、こちらも今後が期待される。

今後、コンテナ苗の成長量や雪への応答である形質に関する調査を継続するが、やはり特に 期待したいのは『下刈りの軽減』である。下草や他の雑木等に対する競争力が、どの段階で安 定的に発揮されるのか、または形質に影響がない程度の成長が見込めるようになるのか、これ らの点が明らかにならない限り、下刈りに関する森林所有者の不安は払拭されないであろう。 コンテナ苗の導入に加え、下刈りの軽減に関する研究成果の公表や、下刈り軽減技術の現場へ の導入が早急に望まれるところである。

③ (株)日本林業調査会(2014)林政ニュース第 481 号. 7-10

# 3.3 独立行政法人森林総合研究所 (茨城県つくば市)

#### 1) 取組を実施しようとする地域の森林・林業の概要と特徴

森林・林業再生基本計画を背景に木材生産量増加を目指すためには、搬出間伐だけではなく、皆伐の促進が必要である。そのためには、代表的造林樹種であるスギ・ヒノキの新規造林のハードルとなっている、植栽から初期保育におけるコストの低減が課題である。そこで、本州における

スギとヒノキのそれぞれの人工林において、低コスト造林等 技術の導入に取り組むこととした。

全国のスギ林及びヒノキ林のうち、スギ林は関東森林管理局茨城森林管理署管内の梅香沢国有林(茨城県東茨城郡城里

町)を、ヒノキ林は近畿中国森林管理局岡山森林管理署管内の三光山国有林及び三室国有林(共に岡山県新見市)を実施箇所とした。

関東森林管理局は管内 118 万 ha の森林を管理し、 うち34 万 ha の人工林を抱え、その36%がスギ人工 林である。間伐を含めた年間の施業面積は5,261ha に上り、皆伐面積は595ha、新植地は585ha(スギ 450ha)を占める。また人工林面積の半分以上を45 年 生以上の林分が占めており、首都圏及び近接地を含 む地域であるため、今後木材需要の急増による皆伐 面積の増加が予想され、再造林の効率化と低コスト 化手法の開発が必要な状況である。

一方の、近畿中国森林管理局は管内 34 万 ha の森

林を管理し、うち15万 haの人工林を抱え、その37%がヒノキ人工林である。5齢級から9齢級の人工林が57%を占める。中国木材などの日本有数の大型製材工場からの大きな需要が予想される事から、関東森林管理局内と同様に、皆伐と再造林化に対して低コスト化手法を開発する必要がある。

両地域では、低コストで効率的な作業システムの提案・検証や、先駆的な技術・手法の事業 レベルでの試行を通じた、国有林による民有林支援が求められている。

#### 2) 取組により導入した低コスト造林等技術

現行では、伐採までの総育林コストの半分以上を高額な初期保育費用が占めており(約 150 万円/ha)、先進国の保育費と比較して 5-10 倍の格差がある。多くの場合、主伐及び造林作業は同一契約による業者では無いため、その後の再造林に考慮した合理的な伐採・搬出作業となっていない。伐採から植栽まで機械の利用効率は低く、また主伐後時間が経過するため、再造



大子町

**学問市** 

高萩市

林時に改めて下刈りを行う付加的なコストが必要となる。

また、通常の植栽苗である実生の裸苗は、土壌乾燥のため遅春から夏の植栽が不可能であり、 植栽コストの低減に向けての制約条件となっている。これに対しては、中部ヨーロッパから北 欧で主流であり、かつ九州地方で実績のあるコンテナ苗の導入可能性が期待されている。

そこで独立行政法人森林総合研究所(以下、森林総研と略する)では、関東圏のスギ人工林内、及び近畿・中国圏のヒノキ人工林内のそれぞれにおいて、表 3.23 のとおり一貫作業システムの導入によるコスト低減の可能性を明らかにする。またスギ及びヒノキのコンテナ苗植栽試験を行い、コンテナ苗導入による通年植栽の可能性の検証と、初期成長及び生存率の向上、一貫作業との組み合わせによる初期保育の低コスト化を図ることとした。

	一貫作業	苗種
従来技術	・伐採から地拵えまで長期間の放置 ・機械は各工程で個別利用	裸苗(関東:スギ) (近中:ヒノキ)
導入技術	・伐採後、すぐに地拵え・植栽を実施 ・工程間で機械の弾力的利用	コンテナ苗(関東:スギ実生苗) (近中:ヒノキ実生苗)

表 3.23 導入した低コスト造林等技術(森林総研)

#### 3) 低コスト造林等の技術導入に関する検討会の開催

関東森林管理局管内と近畿中国森林管理局管内のそれぞれにおいて、現地検討会と屋内検討会がセットになった検討会が開催された。検討会には、主に国有林サイドと森林総研の他領域のメンバー等が中心となって開催した。検討会に参画した主な主体を表 3.24 に示す。また、検討会の開催状況は表 3.25 のとおり 2 回実施し、近畿中国森林管理局では、一般の林業関係者が参加可能な現地検討会をセットにして開催した(写真 3.7)。

区 分	主体名称
事業主体	独立行政法人森林総合研究所(植物生態研究領域)
	関東森林管理局
国有林	- 茨城森林管理署
	-森林技術・支援センター (茨城県笠間市)
	独立行政法人森林総合研究所(林業工学研究領域)
工工力工士松月月	" (森林植生研究領域)
4丌九′拨送	東京大学大学院
	岐阜県立森林文化アカデミー
事業主体	独立行政法人森林総合研究所関西支所
	近畿中国森林管理局
国有林	-岡山森林管理署
	<ul><li>一森林技術・支援センター(岡山県新見市)</li></ul>
研究機関	各県林業試験場(近畿、中国、四国等)
行政	各府県庁及び市町村森林整備等担当者
生産者	各森林組合、素材生産業者等
種苗生産者	各種苗生産組合等
	事業主体 国有林 研究機関 事業主体 国有林 研究機関 行政 生産者

表 3.24 森林総研の取組課題に対する検討会参画主体

丰	3 25	森林総研の検討会開催状況
ᅏ	J. ZD	************************************

開催時期	検討内容等	備考
研究成果普及のため の現地検討会(第1回) (平成25年11月7-8日) ※一般参加の受付	・森林総研及び森林技術・支援センターの取組概略説明(コンテナ苗・セラミック苗等) ・三光山及び三室の両国有林で現地視察	・11 月 7 日の現地検討会には 約 90 名の出席者)
研究成果の向上のた めの現地検討会 (第2回) (平成25年11月20-21日)	・視察の翌日に、屋内で意見交換 ・実施主体及び他の研究者、林地管理 者である国有林を交えて、現地で実施 内容及び到達目標等の概要説明 ・屋内の翌日に、屋内で再度実施内容 の検証及び意見交換	・11 月 20 日の現地検討会に は、研究機関と国有林関係者 ら、約 20 名の参加









写真 3.7 検討会開催状況(上段は近中局、下段は関東局、左列:現地視察、右列:屋内検討)

### 4) 低コスト造林等に取り組んでいる先進地域での調査

先進的に低コスト造林等技術に取り組んでいる事業体等に対し、視察や聞き取り調査等を行 うのとは異なり、事業主体がコンテナ苗を植栽した調査地と比較するために、コンテナ苗の既 植栽地に赴き、成長状況を把握することを行った。

先進地域調査の概要は表 3.26に示すとおりである。

表 3.26 森林総研による先進地域調査の概要

	公 0.20 MYTHUNTIC 6 07LAE-ALMANDE V MLX				
項目	内容等	備 考			
調査先	①福島県塩那、棚倉、福島、白河の各森林管理(支)署、埼玉県埼玉森林管理事務所管内の国有林内コンテナ苗試験地 ②山口県山口森林管理事務所管内の国有林内コンテナ及びセラミック苗試験地				
調査日程	①平成 25 年 11 月 18-19 日、22 日				
調査項目	①コンテナ苗の植栽試験地の状況(特に成長具合、裸苗との成長比較) ②秋植えのコンテナ苗、セラミック苗、普通苗の生残率、成長量等の把握	【棚倉署 H22 スギコンテナ苗植栽地】  【棚倉署 H22 スギ裸苗植栽地】			

# 5) 低コスト造林等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析

### (1) 関東森林管理局管内

関東森林管理局管内におけるスギのコンテナ苗植栽は、茨城森林管理署梅香沢国有林で実施した。 立地条件は表 3.27 に、伐採時の作業システム等は表 3.28 に、植栽した内容は表 3.29 に、植栽模式図は図 3.7 にそれぞれ示す (写真 3.8 参照)。

表 3.27 植栽地の立地条件

項目	単位等	内 容
対象地名	_	茨城県東茨城郡城里町錫高野
対象面積	ha	0.82
主な標高	m	0-200
斜度	0	急(31°-)
主な土壌状況	_	森林土壌
局所地形	_	山腹斜面

丰	2 20	伐採時の作業システム等の状況
衣	3. 28	12保守の作業ン人ナム寺の状況

項目	単位等	内 容
前生樹種	_	スギ・ヒノキ(64 年生)
伐採年月日	l	平成 25 年 8 月 25 日
	伐倒	チェーンソー
主な作業システム	集材	グラップル(全木)
土は作業シベナム	造材	ハーベスタ
	搬出	フォワーダ
地拵え年月日	_	平成 25 年 9 月 24 日
地拵え方法	_	人力 90%と機械 10%が混在
地拵え生産性	人/ha	機械:41.46、人力13.82、計55.28

表 3.29 植栽したスギ苗等の状況

苗種	本数 (本)	植栽面 積(ha)	植栽密度 (本/ha)	植栽器具
リブ式コンテナ苗(実生)	528	0.82	644	唐鍬
スリット式コンテナ苗(実生)	528	0.82	644	唐鍬
裸苗	528	0.82	644	唐鍬

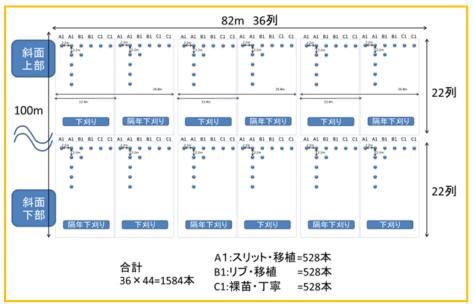


図 3.7 植栽及び下刈りパターン(写真 3.8 の赤枠内にリンク)



写真 3.8 茨城森林管理署梅香沢国有林の一貫作業及びコンテナ苗植栽地

試行地においては、実施項目の『一貫作業』と『コンテナ苗植栽』を行った。

まず、作業工程を整理すると、次の1から5の順に実施した(写真3.9参照)。

- 1. 搬出路作設:搬出路伐倒・集材、約3m幅の搬出路作設(チェーンソー、ザウルスロボ)
- 2. 事前処理: 林内雑草木を刈り払い機で除去
- 3. 伐倒・集材:チェーンソー伐倒→グラップル全木集材→ハーベスタ造材→フォワーダ搬出
- 4. 地拵え:搬出路両側 7m 範囲は、グラップルで路面集積。他は人力巻き落とし。
- 5. 植栽:コンテナ苗・裸苗の植栽(唐鍬使用)



写真 3.9 試験地の状況(左上:伐採前、右上:伐採後、左下:刈払い機、右下:フォワーダ搬出)

その結果、植栽人工はコンテナ苗が275本/人目であるのに対し、裸苗は155本/人目となった。急斜面上ではコンテナ苗とあっても、効率が極端に良い訳ではない結果となった。

また、試行地での植付コストの比較は表 3.30 のとおりである。

表 3.30 人件費からみた試験地内のコスト比較(ha 当たり)

X of one of the population of					
<b>労務費</b>					
苗種	機械地拵え	人力地拵え	植付(人日/ha)	合計	
	(人日/ha)	(人日/ha)	作图的(人口/IIa)		
コンテナ苗	3. 4	11.5	7. 3 (¥109, 500)	333, 000	
普通苗	(¥51, 000)	(\$172,500)	13 (¥195, 000)	418, 500	

※試算条件: 労賃は15,000円/人、機械地拵え箇所は全体の10%、機械損料は含まない

地拵え費用はコンテナ苗と普通苗と同額なので、コンテナ苗の植付費用が約9万円低額となった。植付功程の差がそのままコスト差となって現れたが、本来はこれに苗木代が加わることに注意されたい。

活着率と成長量に関するデータを取得した結果は、表 3.31 のとおりである。

活着率は、植栽後 10 日後の確認ではあるが全苗が生存していた。また、各苗種の初期サイズは、苗高、幹重量、細根重量については、裸苗がコンテナ苗より有意に大きく (p<0.01)、形状比はコンテナ苗が優位に大きかった (p<0.01)。これらの事は、現状 3 年生の裸苗の方が、2 年生のコンテナ苗よりも初期成長が良い可能性が考えられた。苗の活着率と初期サイズについて、今後に違いが出てくる可能性が考えられるので、継続的な追跡調査が必要である。

苗種	植栽本数	活着率	初期サイズ			
田作	(10月8日)	(10月17日)	苗高(cm)	幹重量(g)	細根重量(g)	形状比
スリット式コンテナ苗 (2 年生)	528	100%	36. 0	35. 7	0. 25	9. 9
リフ゛式コンテナ苗 (2 年生)	528	100%	37. 4	45. 8	0. 57	9. 5
裸苗(3年生)	528	100%	48.0	55. 5	2.82	7. 4

表 3.31 活着率と各苗の初期サイズ

コンテナ苗植栽の適地を判定する要素として、土壌水分が考えられる。そこで立地に対応したコンテナ苗の適否判定を行うために、土壌水分計を用いて土壌水分を調べた。写真 3.8 で示したプロット1と、写真 3.10 で示したプロット2 でそれぞれ土壌水分を調べた結果が表 3.32 である。なお、プロット2のコンテナ苗の枯死率は目視での判定で、統計的データではない。



写真 3.10 プロット1の対岸に位置するプロット2

衣 3.32 嗣宜区母の工場小分の比較					
調査区	コンテナ苗の枯死率(%)	土壤体積含水率(m³/m³)			
プロット1	0	>0.2			
プロット2	約 15	< 0.2			

表 3 32 調査区毎の土壌水分の比較

プロット1とプロット2の土壌体積含水率を比較すると、前者で0.2以上の値を示していたが、後者では0.2を下回る場合があった。現状では枯死の目立ったプロット2の斜面で、多少土壌が乾燥傾向にあるということが言えるが、植物が水分ストレスを受けているか否かは分からない。今後、計測的に観測し、データの積み上げから判断する必要がある。

# (2) 近畿中国森林管理局管内

近畿中国森林管理局管内におけるヒノキのコンテナ苗及びセラミック苗の植栽は、岡山森林管理署三光山国有林及び三室国有林で実施した。立地条件は表 3.33 に、伐採時の作業システム等は表 3.34 に、植栽した内容は表 3.35 に、植栽配置図は図 3.8 にそれぞれ示す(写真 3.11参照)。

	<b>衣 いいり</b> 1	<b>直秋地の立地栄性</b>
項目	単位等	内 容
対象地名	_	岡山県新見市神郷油野
対象面積	ha	5.83
主な標高	m	801-1,000
斜度	0	急(31°-)
主な土壌状況	_	森林土壌
局所地形	_	山腹斜面
確認された加害獣	_	ノウサギ

表 3.33 植栽地の立地条件

表 3.34 伐採時の作業システム等の状況

項目	単位等	内 容
前生樹種	_	スギ・ヒノキ
	伐倒	チェーンソー
主な作業システム	集材	グラップル(全木)
土は作業シベナム	造材	ハーベスタ
	搬出	フォワーダ
地拵え年月日	ı	平成 25 年 8 月 15 日~10 月 20 日
地拵え方法	_	人力 90%と機械 10%が混在

表 3.35 植栽したヒノキ苗等の状況

A Si Si									
苗種	本数	植栽面	植栽密度	植栽器具					
F 1-2	(本)	積(ha)	(本/ha)	III. IV HA V					
コンテナ苗(実生)	900	0.43	2, 100	ディブル					
セラミック苗(挿木)	900	0.43	2, 100	ディブル					
裸苗(実生)	900	0.43	2, 100	唐鍬					





写真 3.11 植栽試験地(左:三光山国有林、右:三室国有林)

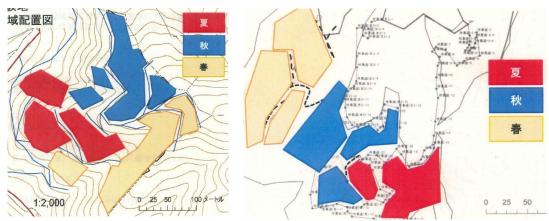


図 3.8 季節別植栽配置図(左:三光山国有林、右:三室国有林)

近畿中国森林管理局管内では、季節別に植栽した際の植栽功程と、各苗種の活着率を調べた。 最初に、植栽功程の結果を図 3.9 に示す。

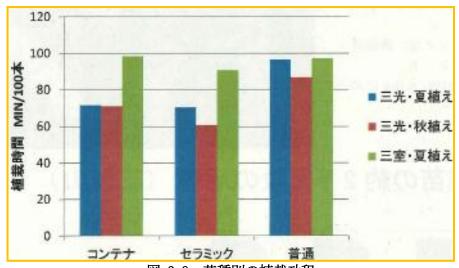


図 3.9 苗種別の植栽功程

これは、各苗種を 100 本植栽するのに要した時間を、場所と植栽季節別に表示した。三光山と三室では食さを担当した人員は異なる。また、苗木運搬や、現場への移動時間は含んでいない。

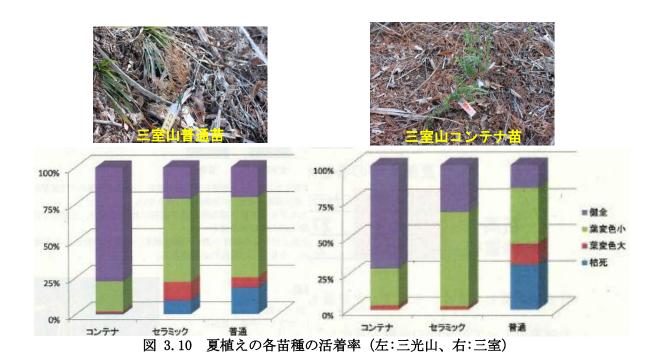


この結果、三光山ではコンテナ苗とセラミック苗の植

栽時間が普通苗に比べて短い。一方の三室では3種類の苗木の植栽時間に大きな差はなかった。 また、三光山においては、同じ苗種でも秋植えの方が、植栽時間が短い傾向があった。

植栽器具、苗種、植付の熟練度、斜面傾斜、植栽区の形状等、多様な要因が変動しているため、今後はさらなる要因分析が必要である。

次に、夏植えの各苗種の活着率の結果を図 3.10 に示す。



この結果、三光山ではコンテナ苗の健全率が最も高く、枯死個体はほとんどなかった。一方のセラミック苗と普通苗に関しては、健全及び軽微害個体の割合は、ほとんど差がなかったが、 枯死個体の割合は普通苗の方が高かった。

他方の三室では、やはりコンテナ苗の健全率が、他の苗に比べて高かった。コンテナ苗とセラミック苗に枯死個体はなかったが、健全個体の割合はコンテナ苗の方が高かった。普通苗は枯死個体が2割強あるほか、障害個体も多く、活着状態は悪かった。

### 6) 取組の評価点・課題点等

今回の試行は、国内の主要造林樹種であるスギとヒノキを対象に、一貫作業とコンテナ苗等の植栽という低コスト造林等技術を導入した。スギ苗の植栽は茨城県城里町で、ヒノキ苗の植栽は岡山県新見市内の2箇所でそれぞれ実施した。今回の取組内容について、コンテナ苗は手放しで『優れている』と思われる節もあるが、条件によっては及第となる場合もある可能性が示唆された。表 3.36 にその内容を整理し、他地域への普及の可能性について考察する。

表 3.36 低コスト造林等技術の導入に関する取組実施における主な評価点及び課題点の整理

	課題尽の整理
【評価できる点】	
① 急斜面での植栽人工は、コンテナ苗が裸苗より際立って良い訳ではない事が判明	
② 植付コストは普通苗よりコンテナ苗が低コストで有利	
③ コンテナ苗の広範な植栽時期と言われるが、苦手な季節がある可能性の提起	
【課題となる点】	
④ 成長量が今後の継続調査に委ねられている	
⑤ 土壌体積含水率からのコンテナ苗植栽地の適否条件抽出も、今後の継続調査に委	
ねられている	
⑥ 下刈り手法の違いによる成長量調査も、今後の継続調査に委ねられている	
⑦ ノウサギやシカによる被害の対処が必要	

本取組は、一貫作業とコンテナ苗等の植栽をする低コスト造林等技術の導入に関して、様々なトライアルの網が被せられている。試験地を設定した同じ年度内に、数多くのデータや分析結果が出るのではなく、多面的な分析ができるような調査を設計し、継続的にデータを取得し、それから真相を紐解くものであった。

つまり、関東森林管理局管内の梅香沢では、一貫作業による機械の利用を試みたが、急傾斜地で路網密度が少ない場所では、その効果が小さかった。コンテナ苗もリブ付とスリット付に分類して植栽したが、直後に違いは露見せず、長期間の観察が必要となっている。今回は秋植えのみであったが、春植えと夏植えを実施し、植栽時期を変えた際のデータも取得していく予定である。さらに下刈りも毎年と隔年で調査プロットを分類しているため、来年度以降の取得データの積み重ねが必要である。そして、土壌体積含水率によるコンテナ苗の生育環境の評価も、1回分のデータでは解析ができないため、今後の計測が必要となろう。

一方の近畿中国森林管理局管内の三光山と三室では、既に植栽された夏植えと秋植えに加え、春植えも今後実施予定である。また、試行地周辺にはノウサギの食害が多発するため、防除フェンスを設ける必要がある。今後のコスト試算や功程調査には、加害動物に対する防除策を加味した結果が、実際の導入時に有効となろう。関西地区を中心にセラミック苗を導入したり試行植栽したりする場面が散見されるが、今後コンテナ苗とセラミック苗のそれぞれの長短を明らかにし、一般利用者が植栽条件によりスムーズに苗種を選択できるように体系化されると、両方の苗の導入が進むと考えられる。

以上のように、今後も継続的にデータ取得がされていく訳だが、林業の現場では低コスト造林等技術の開発・導入が急務となっている。悠長に研究成果を待ち続けるだけでは、持続可能な林業がされない地域がさらに増加する可能性もある。願わくば、有用なかつ信頼度の高いデータを迅速に公表し、林業界に貢献できる技術の早期導入が待たれるところである。

王淹村

### 3.4 根羽村森林組合(長野県下伊那郡根羽村)

#### 1) 取組を実施しようとする地域の森林・林業の概要と特徴

長野県の南端に位置する根羽村は、面積の約 92%が森林の村である。森林面積 8,257ha のうち、6,028ha が人工林で占められ、人工林の割合は約 73%に達する。人工林の樹種別内訳は図 3.11 のとおりで、スギが 2,910ha (48%)、ヒノキが 2,575ha (43%) で、この 2 種で 9 割を超えている。他にアカマツが 294ha (5%)、カラマツが 225ha (4%)、などが植栽されている。

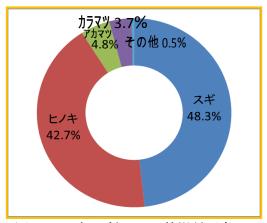
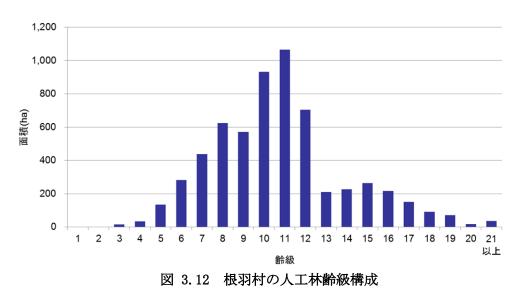


図 3.11 根羽村の人工林樹種別内訳



また、根羽村の人工林の齢級構成は図 3.12のとおりで、中央値となる 11 齢級前後が伐期に入り始めている状況で、益々の木材利用の期待がある。しかし、地拵え、植栽、下刈り等の再造林にかかるコストが、森林所有者に大きな負担となっている現状があり、計画的な更新が必要である。

一方で、根羽村の森林は、長野県、岐阜県、愛知県の3県を流下する総延長120kmの矢作川の水源林となっており、水源林としての機能維持や機能の高度発揮等が期待され、大規模な森

43 |||

野沢温泉村

下伊那郡 根羽村 林施業が展開できない地域でもある。

さらに、根羽村の森林にはニホンジカが生息しており、獣害対策を講じないと森林づくりに 影響が出るような生息密度である。

### 2) 取組により導入した低コスト造林等技術

根羽村森林組合では、矢作川水源林として大面積皆伐ができないことから、小面積皆伐の帯 状伐採を実施するなど、下流への配慮が必要である。そのような条件下で、導入した低コスト 造林等技術をまとめると表 3.37 のようになる。

	一貫作業	植栽密度(本/ha)	苗種
従来技術	伐採から地拵えまで期間が開く (主に短幹集材)	通常密度	裸苗(ヒノキ)
導入技術	伐採後、すぐに植栽を実施 (地曳きの全木集材による地拵え省略)	低密度植栽	コンテナ苗 (ヒノキ実生苗)

表 3.37 導入した低コスト造林等技術(根羽村森林組合)

# 3) 低コスト造林等の技術導入に関する検討会開催

根羽村森林組合では、長野県林業総合センターや信州大学等の研究機関、そして、矢作川流 域の関係者で構成する矢作川流域圏懇談会のメンバー、行政からは県の出先事務所や根羽村等 を交えて、検討会を構成した。検討会に参画した主な主体を表 3.38 に示す。また、検討会の 開催状況は表 3.39 のとおり3回実施し、うち1回はシンポジウム形式により一般参加者が可 能であった (写真 3.12 参照)。

表 3.38 根羽村森林組合の取組課題に対する検討会参画主体

表 3.39 根羽村森林組合の検討会開催状況

開催時期	検討内容等	備考
第1回検討会 (平成25年10月22日)	・事業の概要説明 ・現地設定について ・先進地域調査について等	
第 2 回検討会 (平成 26 年 2 月 4 日)	・事業の実施内容及び考察について ・先進地域調査結果について ・これからの一貫作業について	
成果報告会 (平成 26 年 2 月 12 日) ※一般参加の受付	<ul><li>・取組成果を村民に報告</li><li>・東京大学蔵治先生の講演</li><li>・村民との意見交換</li></ul>	・一般から16名が参加(根羽村 は全村民が村有林の所有者)



写真 3.12 検討会等の開催状況(左から第1回、第2回、成果報告会)

# 4) 低コスト造林等に取り組んでいる先進地域での調査

根羽村において伐採ー造林の一貫作業を行うに当たり、今後の作業の改善と効率化を進めるため、鹿児島県及び宮崎県での先行事例の情報収集を目的に、先進地域調査を実施することとした。当該地域は、森林総合研究所九州支所や鹿児島大学等が中心となって、平成21年から4年間にわたり、一貫作業システムの検証が行われた地域である。今回の調査では、鹿児島県曽於市森林組合が行っている車両系作業システムによる一貫作業現場と、宮崎県林業技術センターが開発した「Mスターコンテナ」による苗木生産現場の2箇所において、現況把握と今後の課題を検討し、根羽村の再造林の効率化に資することとした。

重点的な調査ポイントは次の4点である。

- 一貫作業システムにおける各工程の生産性の確認
- 新たに一貫作業システムを実施している現場の作業状況の把握
- 植栽したコンテナ苗の活着及び生育状況の確認
- 森林土壌の撹乱状況 (環境への負荷)

調査結果の概要は表 3.40 に示すとおりである。

表 3.40 根羽村森林組合による先進地域調査の概要

表 3.40 根羽村森林組合による先進地域調査の概要							
項目	内容等	備考					
調査先	①鹿児島県 曽於市森林組合 ②宮崎県 林田農園(M スターコンテナ苗の生産)						
調査日程	①平成 25 年 12 月 25 日 ②平成 25 年 12 月 26 日						
調査者	根羽村森林組合他計8名						
調査結果	・低密度植栽(2,500 本/ha)により、苗間を地 拵え車両が走行可能(①) ・コンテナ苗は高価で未導入(①) ・「伐ったらすぐ植える」の意識(①) ・根鉢径可変や育苗密度可変、苗の取り出し の容易性等が、M スターコンテナの長所(②) ・M スターコンテナの資材は安価なもの(②) ・宮崎県では、マルチキャビティコンテナが 10 万本/年、M スターが 5 万本/年で、年間 生産のわずか 3~4%に過ぎない(②)	【曽於市森林組合】					

## 5) 低コスト造林等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析

根羽村森林組合では、前述のとおりに循環可能な林業の実施と、水源林としての環境インパクトを最小限にする施業方法を確立するため、次のような方向性を出した。

- 木材生産林を低コストに造成するための技術開発 →伐採から造林までの**一貫作業**
- 造林意欲の喚起 → (植栽時期の自由度が高い) コンテナ苗の植栽
- ●環境への負荷低減を図る伐採方法の検討 →帯状伐採(小面積皆伐)

この方向性の検証を行うため、根羽村村有林で各取組を実施した。実践地の立地概況は表3.41 に、伐採時の作業システム等については表3.42 に、植栽した内容は表3.43 にそれぞれ示す(写真3.13 参照)。

なお、表 3.41 の地形図のとおり、実践地では最適な帯幅を検討するため、伐採幅を 10m、15m、20m、25m の各幅を 2 列ずつ設けたが、後述する植栽功程、架線による苗木運搬、光環境調査等は 25m 幅の帯列で実施した。

項目 単位等 地形図 内 容 20-1 長野県 30 下伊那郡 対象地名 根羽村 小戸名 対象面積 ha 2.00 主な標高 801-1,000 m 斜度 やや急(21-30°) 主な土壌状況 森林土壤 局所地形 山腹斜面 :伐採帯

表 3.41 実践地の立地条件

項目	単位等	内 容	使用機械
前生樹種	_	スギ	
伐採年月日	1	平成 25 年 12 月 5 日	
	伐倒	チェーンソー	
主な	集材	スイングヤーダ (地曳きによる全木)	イワフジ TW-22, イワフジ CT-500
作業システム	造材	プロセッサ	イワフジ GP-35A, コマツ PC120
	搬出	トラック	
地拵え方法		(地曳きにより省略)	
苗木運搬		集材時の架線を活用して運搬	

表 3.42 伐採時の作業システム等の状況

表 3.43 植栽したヒノキ苗の状況(植栽日:平成25年12月20日)

		,, ,, ,		_ ,,, ,, ,,		· •
苗種	由来	傾斜	本数 (本)	植栽面積 (ha)	植栽密度 (本/ha)	植栽器具
	挿木	緩(-10°)	250	0. 17	約 1,500	ディブル
コンテナ苗 (3 年生)	挿木	中(11-30°)	250	0. 17	約 1,500	ディブル
(3 午生)	挿木	急(31°-)	250	0. 17	約 1,500	ディブル
裸苗	挿木	緩(-10°)	250	0. 17	約 1,500	唐鍬
(3 年生)	挿木	中(11-30°)	250	0. 17	約 1,500	唐鍬
(3 平生)	挿木	急(31°-)	250	0. 17	約 1,500	唐鍬



写真 3.13 伐採時の作業システム(左上:伐倒、右上:荷掛け、左下:造材、右下:積込)

# (1) 作業功程調査

作業功程調査は、各功程の状況をビデオで撮影し、作業内容と経過時間を撮影内容から解析することで行った。その結果は表 3.44 に示すとおりである。

表 3.44 各作業功程における生産性の調査結果

作業工程	セット人員 (人)	サイクルタイム (秒)	サイクルタイム (日)	生産材積 (m³)	労働生産性 (m³/人日)
人 倒	1	24,822	1.15	82.9	72.1
集材	2	25,549	1.18	45.6	19.3
造 材	1	30,376	1.41	39.4	28.0
					9.9

1人1日当たりの生産性は、伐倒が72 ㎡と高かったが、集材が19 ㎡、造材が28 ㎡と伸び悩み、トータルは9.9 ㎡となった。根羽村における間伐の生産性が概ね3~4 ㎡/人日であるので、約3倍の生産性である。しかし、主伐用の林木を残す間伐時の生産性と、小面積とは言え帯幅内の皆伐時の生産性では、施業の目的が異なるため、数値の解釈に注意を要する。

#### (2) 植栽功程の調査結果

各苗種の植栽は、傾斜を緩傾斜(0-10°)、中傾斜(11°-30°)、急傾斜(31°-)の3クラスに分類し、コンテナ苗と普通苗の植栽功程調査を行った。植栽に用いた器具は、コンテナ苗がディブル、普通苗が唐鍬を基本としたが、急傾斜地におけるコンテナ苗の植栽は、ディブルと唐鍬の2種で行った。

植栽の功程調査結果を表 3.45 と図 3.13 に示す。

表 3.45 植栽功程の調査結果

苗の種別 傾斜	頃斜 植栽器具 生産性 サイ		サイクル数	トノクル 平均サイクル		作業内訳					
	恒私船共	(本/時)	(本/時)	タイム(秒/本)	移動	間隔計測	地表面整理	植穴掘り	植付け	踏固め·確認	
	急	唐鍬	56.6	22	63.6	12	26	1	5	13	7
コンテナ苗	急	ディブル	50.8	22	70.8	12	26	4	11	12	5
コンナナ田	中	ディブル	57.4	14	62.7	7	18	6	21	9	4
	緩	ディブル	56.8	13	63.4	9	17	1	22	10	4
	急	唐鍬	44.0	24	81.8	12	23	5	13	22	8
普通苗	中	唐鍬	37.2	51	96.7	8	23	15	22	21	7
	緩	唐鍬	30.1	26	119.4	7	24	28	28	26	7

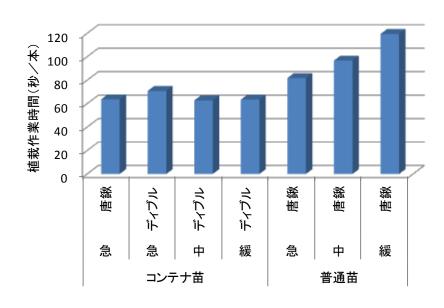


図 3.13 苗種・傾斜別の植栽作業時間

植栽功程における苗木1本当たりの植栽作業時間を比較すると、傾斜の緩急に係らず、コンテナ苗は普通苗より作業時間が短かった。特にコンテナ苗の優位性が示されたのは緩傾斜で、1本当たりの作業時間は、普通苗119秒/本に対して、約半分の63秒/本であった。コンテナ苗は、ディブルを使用した急傾斜地で、やや作業時間が増加したものの、傾斜による作業時間の増減は小さかった。

また、コンテナ苗は地表面整理に要する時間が、普通苗と比べて短かった。コンテナ苗の植穴は根鉢直径程度であるため、枝葉等の堆積物の除去を最小限に抑えることが可能と考えられた。植穴掘りに関しては、作業時間が普通苗とほぼ同等であったが、植穴を根鉢の形状に合わせて、崩れないように開けることに時間を要したものと推察された。

一方、普通苗は緩傾斜地より急傾斜地の方が、作業時間は短かった。これは、緩傾斜地では 作業者が常に前傾姿勢を強いられるのに対し、急傾斜地ではほぼ腰の高さで作業が可能である こと、緩傾斜地は斜面下部に位置し、集材木の折れた枝が厚く堆積しやすく、普通苗では地表 面整理に時間を要すること、の2点が要因と考えられる。

以上の結果から、コンテナ苗は特に緩傾斜地において普通苗より効率的な植栽が可能であり、 1日の実労働時間を6時間とすると、300本(/人日)以上の植栽本数が期待できると考えられた。

### (3) 植栽コストの比較

植栽のコストを試算する際、今回の取組ではスイングヤーダによる集材時に、架線を活用して斜面上部に苗を運搬した省力化について評価しなければならない。写真 3.14 のとおり、コンテナ苗は段ボール箱に梱包したまま、普通苗は筵で巻いて、それぞれを架線から吊り下げ運搬した。





写真 3.14 架線を利用しての苗木運搬(左:コンテナ苗、右:普通苗)

その結果を表 3.46 に示す。

架線を活用した苗木の運搬コストは、苗木 100 本当たりで 66 円と試算されたが、人力では 96 円と計算され、人力で運搬した場合の約 2/3 に低減することが分かった。運搬コストは、路網密度が低いほど高くなるが、機械による搬出効果が大きいことが示された。

また、コストも重要であるが、労働強度に大きな軽減効果があることも忘れてはならない。

	0. 10 ÆM	77 IA 71 1 4 7 IA	/   * * / / <del>/ 上</del>   /   /	
運搬方式	セット人員		運搬時間 (s/100本)	運搬コスト (円/100本)
人力	1	21.0	139	96
架線	2	28.0	96	66

表 3.46 運搬方法別の苗木の運搬コスト

今回の試行では、全木地曳き集材を行ったため、伐採後の地拵えは実施していない。ここでは、伐採後から植栽が完了するまでの経費の比較を行う。経費に含まれるものは、『苗木代』、前述した『苗木運搬費』、そして『植付人件費』が挙げられる。

そこで、それらを積み重ねた経費を求め図 3.14 に示した。なお、コンテナ苗木代は 170 円/本、裸苗はその半分程の 93 円/本、人件費は 15,000 円/人日として試算した。

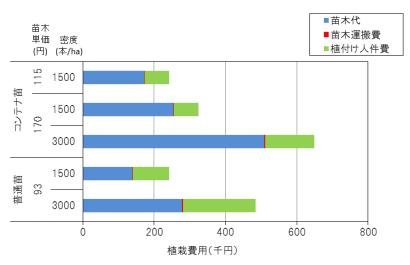


図 3.14 植栽コストの比較

その結果、同じ植栽密度では、植付人件費が安いものの、苗木代の高いコンテナ苗は不利だと分かる。同程度のコストにするためには、コンテナ苗の苗木価格を普通苗の2割増程度の価格に抑える必要があり、今回の設定ではコンテナ苗の価格が115円/本で、同密度の普通苗と同程度のコストとなった。現状のコンテナ苗の価格では、低密度植栽として苗木代経費を抑えることが必要であるが、低密度植栽による材質や形質の弊害についての知見が必要となろう。また、苗木運搬のコストを試算したが、図3.14のとおり植栽コストの中ではわずかな経費でしかないことが分かった。

#### (4) 光環境調査

帯状伐採をする際、周辺の林木の残存状況により、伐採箇所の光環境は大きく左右される。 伐採により光環境が大きく好転しない場合、植栽した苗木は思うような成長をせず、帯状伐採 という手法が大きなデメリットとなる可能性を孕んでいる。そこで、帯状伐採の前後の相対光 量子東密度を測定し、地表面付近の光環境を評価した。計測は25m帯幅の中心線上で行い、林 道付近(A点)から斜面上部(G点)まで7箇所で測定した。

		双 0. 五		
Ma	林道からの	相対光量子	中東密度(%)	 備考
No.	距離(m)	伐採前	伐採後	7用 行
A	0	9. 4	41. 5	林道切土面上
В	25	11. 4	40. 2	
С	40	6. 7	41. 5	
D	43	8.8	43. 1	
Е	50	2. 9	42. 2	_
F	62	2. 5	33. 1	
G	70	2.6	13.8	上部林縁

表 3.47 伐採帯中心線上における伐採前後の光環境



表 3.47 によると、各測定点における伐採前の相対光量子東密度は 3~11%程であり、下層におけるヒノキの生育が困難な環境であったが、伐採後は 14~43%に改善した。最上部で周囲が林木に囲まれている G 点は、他点よりも改善状況が良くなかった。今後は、このような光環境にリンクして、苗の活着率や成長量を評価していくことが必要と思われる。

### 6) 取組の評価点・課題点等

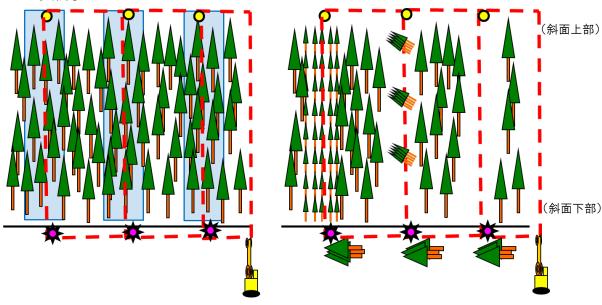
環境に配慮しながら小面積皆伐等を実施していかなければならない地域などに、今後は、低コスト造林等技術を導入、あるいは普及させていく必要がある。今回の取組内容について、評価できる点がある一方、まだ課題として残っている点等も改めて把握できたので、表 3.48 にその内容を整理した上で考察を加えたい。

表 3.48 低コスト造林等技術の導入に関する取組実施における主な評価点及び課題点の整理

【評価できる点】	
① 実生由来のヒノキコンテナ苗の植栽功程を、斜度別に把握	
② 架線を利用した運搬効率を把握	
③ 帯状伐採による功程別の生産性を把握	
④ 帯状伐採前後の光環境の変化を把握	
⑤ 地拵えを省略しての一貫作業の実施	
【課題となる点】	
⑥ 高価なコンテナ苗	
⑥ 高価なコンテナ苗 ⑦ 帯状伐採地におけるコンテナ苗の活着率及び成長量の評価が必要	今後検証予定
	今後検証予定
⑦ 帯状伐採地におけるコンテナ苗の活着率及び成長量の評価が必要	今後検証予定

通常の列状間伐とは異なり、帯状伐採は主伐を迎えた林木に対し樹高と同程度の伐採幅で面的に伐採する手法である。帯幅の中心線付近では光環境の改善が見られたが、帯列の端における光環境の状況についても、今後は測定・評価することで、参考にしたい他地域が安心して試行できるものと思われる。

今回の試行では、スイングヤーダを用いたランニングスカイライン方式で全木地曳き集材を 行った。この方式は伐採帯毎に機械の移動と索張りを繰り返さざるを得ない。生産性調査の結 果では、伐採に比べ集材及び造材工程の生産性が伸びずに、今後の検討課題とされたところで あるが、このような要因が背景にある。一方、長野県で導入されているハイリード式集材(タワーヤーダ+ジグザク滑車)では、機械を固定したまま複数帯列を全木集材することが可能であるため、生産性の向上が期待される。今後は、後者の集材方法による試行も期待したい(図3.15参照)。



タワーを固定したまま複数列を全木集材、地拵え 効果を狙うと同時に斜面上部に苗木を運搬する

伐採、搬出、苗木運搬、植栽を連続的に 行う

図 3.15 ハイリード式 (信州型搬出法) の模式図

コスト比較ではコンテナ苗の高価格がネックであることが判明した。今後は低価格となるよう、生産者側の技術革新や量産化などに期待したいが、需要者側も最新知見にアンテナを張り、コンテナ苗の長短を正しく把握して、適材適所で積極的に導入を図っていくことも必要と思われる。また、架線による苗木運搬については、今回はスイングヤーダを利用した短距離での運搬であったため、全体コストに占めるのは微々たるものであったが、架線距離が延びればさらに省力効果が大きいと思われるので、導入地域での検証が必要である。

コンテナ苗の導入に当たっては、活着率や成長量の評価がされていないため、今後も継続的に調査が行われて、詳細な検証結果が出てくることを期待したい。また、シカの生息地であるため、無防備に苗を植栽すると、植栽初期にシカ害に遭い、甚大な被害となる場合があり、最悪は補植や再植栽という事態も考えられる。植栽時には、同時に何かしらのシカ害対策を施さざるを得ないが、その手法やコストについても今後の検証課題となろう。

以上、継続的に検証しなくてはならない項目や、新たに知見を得なくてはならない項目など、 道のりは長い。しかし低コスト造林等技術の導入は、いわば「待ったなし」の状況なので、様々 な知見を得つつ、地域でトライアンドエラーを繰り返しながら、最良のものを選択していくの が重要な姿勢だと考えられる。

# 3.5 郡上森づくり協同組合(岐阜県郡上市)

### 1) 取組を実施しようとする地域の森林・林業の概要と特徴

岐阜県のほぼ中央に位置する郡上市は、平成16年に周辺7町村の合併により誕生し、人口の半数は旧八幡町と旧白鳥町に居住している。郡上市の面積の89.7%が森林に覆われており、そのうち97%が民有林である。民有林のうち9割は、個人が所有する私有林で、残りは公有林となっている(図3.16)。

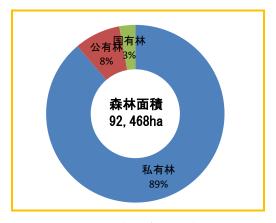


図 3.16 郡上市の森林所有者別割合

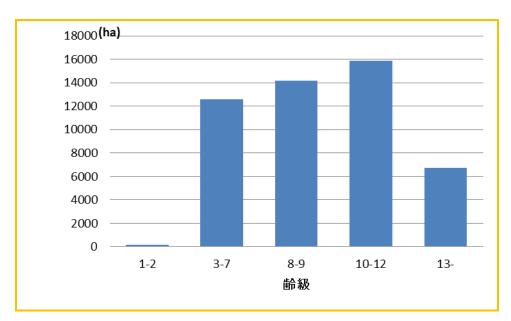


図 3.17 郡上市の民有林人工林の齢級別面積4

また、郡上市内の民有林人工林の齢級構成は図 3.17 のとおりで、利用可能な 10~12 齢級が 最多となっている一方、1~2 の低齢級ではごくわずかな面積しかなく、非常に偏った構成となっている。これは、皆伐された森林の多くが再造林されずに放置されているなど、造林未済地

<sup>4</sup> 郡上市役所農林水産部林務課 (2013) 平成 24 年度郡上山づくり構想に基づく施策の実施状況報告書

が多い郡上地域の特徴を反映しているものである。造林未済地が多い一因に、シカ等の獣害により植栽木が成林する見込みが低いことがあり、結果として天然更新が選択されている。

さらには、平成23年に岐阜県内で稼働した合板工場により、B材需要(10万m3)が創出された。また、平成27年に郡上地域で稼働予定の製材工場により、A材需要(10万m3)が、そして岐阜県南部で稼働予定のバイオマス発電施設(5,000kw級)によりC材需要が新たに創出され、A材からC材までのカスケード利用を実現する体制整備が進みつつある。特に市内で稼働予定の製材工場は、稼働開始時に5万㎡の木材需要があり、将来的にはその倍の10万㎡の需要を見込んでいる。郡上地域の現状の木材生産量は、年間約7万㎡であるが、上記の状況変化により、一層の生産を行わなければならない状況となる。木材利用というアウトプットが保障されるのは、生産者にとって生産意欲の向上に繋がるが、生産つまり伐採後に再造林を行い、循環的な林業モデルを構築することが、安定的な林業経営に欠かせない。

以上から、今後は計画的な造林による林齢の平準化を図るためにも、低コストでシカ害等の 被害に負けない造林手法の確立が早急に求められているところである。

### 2) 取組により導入した低コスト造林等技術

郡上森づくり協同組合(以下、郡上森協と略する)では、安定的で低コストな造林等技術の 確立及び導入を目指している。導入した低コスト造林等技術をまとめると表 3.49 のようにな る。

		低密度植栽
従来技術		通常密度(3,000本/ha)
導入技術	大苗 (スギ 75cm 上)	低密度(2,000本/ha)

表 3.49 導入した低コスト造林等技術(郡上森づくり協同組合)

なお、郡上森協では上記の低コスト造林等技術の検証とは別に、シカが枝葉を食さないスギ 品種(以下、シカ嫌食性品種と称する)が発見されたことから、改めてその品種の嫌食性を実 証することとした。

#### 3) 低コスト造林等の技術導入に関する検討会開催

郡上森協では、研究機関として岐阜県森林文化アカデミー、地域在住の林業家(専門家)、 行政として県の出先事務所と地元市役所等を交えて、検討会を構成した。検討会に参画した主 な主体を表 3.50 に示す。また、検討会の開催状況は表 3.51 のとおり 3 回実施し、うち 2 回は 現地検討会をセットにしたものであった(写真 3.15 参照)。

女 5.50 相上水版・水温水及1-71 ) 5 次日五5日上日					
区 分	主体名称				
取組実施主体	郡上森づくり協同組合				
研究機関	岐阜森林文化アカデミー				
有識者	住友林業株式会社山林環境本部				
専門家	地域在住の篤林家				
行政	岐阜県郡上農林事務所				
11以	郡上市林務課				
関係団体	郡上森林組合				
	岐阜県建設業協会				

#### 表 3.50 郡上森協の取組課題に対する検討会参画主体

表 3.51 郡上森づくり協同組合の検討会開催状況

		P-3 (E-0 10-0
開催時期	検討内容等	備考
第1回検討会 (平成25年10月23日)	<ul><li>・事業の概要説明</li><li>・事業実施計画の承認</li><li>・技術手法の検討等</li></ul>	
第 2 回検討会 (平成 25 年 12 月 2 日)	<ul><li>・取組の現状把握・共有</li><li>・国有林職員による現地視察(スギ 嫌食性苗の生産現場、植栽箇所)</li></ul>	·国有林職員8名出席
第3回検討会 (平成26年1月29日)	<ul><li>・事務局現地検討会と合同開催</li><li>・事務局委員へ取組概況説明と助言・指導</li><li>・出席者による意見交換</li></ul>	・郡上森協関係者及び事務局 委員等を含め約30名出席







写真 3.15 検討会の開催状況 (左から第1回、第2回、第3回)

## 4) 低コスト造林等に取り組んでいる先進地域での調査

郡上森協が導入しようとしている低コスト造林技術の一つに「低密度植栽」がある。それに関連した先進地域として、広島県府中市の国有林に、植栽密度を変えて植栽し 40 年が経過した森林があるため、そこの視察を1箇所目とした。また、同じく導入する低コスト造林技術に「コンテナ苗・セラミック苗・大苗の植栽」がある。同県三次市には、かつて多様な苗を植栽した現場があるため、そこの視察を2箇所目とし、周辺の苗木業者や低コスト造林地等へも調査先とした。以上、調査ポイントは次の点である。

- 疎植から成林した林分の把握と密度管理の知見の取得
- 育林省力化と下層植生繁茂の関係把握
- コンテナ苗・セラミック苗の育苗状況の把握

調査結果の概要は表 3.52 に示すとおりである。

表 3.52 郡上森協による先進地域調査の概要

	表 3.52 郡上森協による先進地場	以前 I V N 安
項目	内容等	備考
調査先	①広島県 広島森林管理署府中森林事務所 ②同県三次市 苗木生産者(コンテナ苗の生産) ③同 広島県林業試験場(セラミック苗植栽地) ④同県庄原市 無下刈り育林地	
調査日程	①平成 25 年 11 月 7 日 ②~④平成 25 年 11 月 8 日	
調査者	郡上森協他計5名	
調査結果	・スギとヒノキを1,000~3,000本/haの間で500本ずつ密度を変え植栽。低密度は下刈り労力の低減が図れ良好な肥大成長が期待できるものの、形質不良や梢殺となりバランスを考えると1,500本/ha程が妥当(①)・コンテナ苗は約6ヶ月で出荷可能(②)・低コストに植栽する方法は、伐採後すぐに植栽すること(②)・セラミック苗は植栽後の下刈りが困難(②)・セラミック苗の初期成長はあまり良くなく、下刈りを年2回実施した年もある(③)・5年間では良い成長。シカ害を受けなければ問題はない(③)・平成21年にヒノキを植栽し、その後無下刈り。植栽ヒノキは被圧され弱々しい(④)・様相は放棄地のようで、植栽地の面影はないため、最低限の育林は必要(④)	【②三次:コンテナ苗生産】  【③三次:セラミッケ苗植栽地】  【④庄原:無下刈り植栽後4年】

#### 5) 低コスト造林等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析

### (1) シカ嫌食性品種の検証

前述したとおり、郡上地域ではシカによる苗木の食害が多発し、一部では再造林意欲の減退も見られ、深刻な状況である。そのような状況下、シカの食害に遭わないスギ品種『雲外(うんがい)』が発見されたが(写真 3.16 参照)、どの程度の抵抗性があるのかは不明であった。そこで、シカ食害に遭わない要因を探求し現場にフィードバックすることで、将来的には食害による補植作業の不要化と、防除資材等の併用を最小限に抑制し、低コスト造林技術を確立することを目的とする。



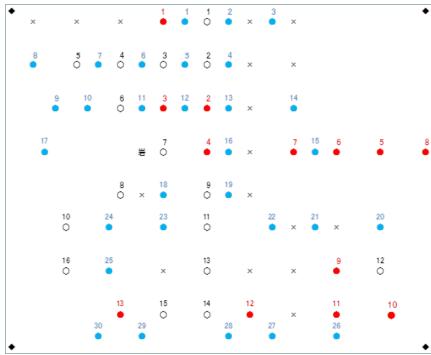
写真 3.16 シカ嫌食性品種『雲外』(左:挿木苗、右:雲外と他品種の食害状況)

検証は以下のように行った。

- シカ嫌食性品種のスギが既に植栽してある 2 箇所に、別品種の大苗(雲外のサイズに合わせる為)を植栽し、目視でそれら苗の消長を確認する。
  - ▶過去にシカ嫌食性品種と普通苗を混合植栽した箇所(表 3.53 植栽箇所①参照)
  - ▶シカ嫌食性品種がまとまって植栽された隣接箇所(表 3.53 植栽イメージ②参照)
- 被食状況、被食本数の計測・データ化と、状況写真による把握の実施。

表 3.53 雲外の検証地における他品種大苗の植栽パターン X × X 雲外と共に植えられた『中源3号』 雲外と同時に植えて食害に遭った普通苗 シカ嫌食性品種の『雲外』 ここに大苗(久我系)を補植 植栽箇所①:郡上市白鳥町六ノ里(和田氏山林)  $\times \times \times$  $\times \times \times \times$ 雲外植栽地に隣接して普通苗 シカ嫌食性品種の『雲外』 (久我系)を植栽 植栽地 植栽箇所②:同上和田氏山林(植栽箇所①の上部)

植栽箇所では、既に植えてあった雲外(植栽箇所①では他品種の中源3号も生残)と、大苗で植栽した品種『久我系』のID番号を振った(図3.18参照)。そして、食害状況の確認のため定期的に植栽箇所へ行き、食害状況を観測した。観測状況は日誌として記録した(図3.19参照)。また、出現動物の確認の補助として、自動撮影カメラを設置した。



凡 例
 ウンガイ
 ナカゲン3号
 食害あり
 久我系大苗

図 3.18 植栽箇所①の全植栽苗の ID 番号



図 3.19 食害状況の観測日誌

継続観測の結果、植栽箇所①と植栽箇所②のそれぞれにおいて、食害を受けていない苗の割合(健全率とする)は、図 3.20 のとおりである。両箇所とも、雲外には食害は見られず、植栽箇所①に植えられていた中源 3 号にも食害は見られなかった。植栽箇所①では、久我系の苗に最初に食害が発見される割合は、1ヶ月経過時点で80%となった。植栽箇所②では、久我系の苗が1週間で一気に食害を受けた。同一の苗が、繰り返し被害を受けた個体も見られた。12月5日の観察以降は、降雪により現地に到達できなくなり、観察記録は12月5日までである。なお、自動撮影カメラによる確認動物は、ニホンジカ、ニホンカモシカ、トウホクノウサギの3種で、何れもスギ苗に食害を及ぼす種であった。

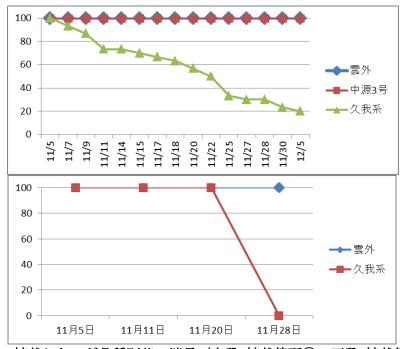


図 3.20 植栽したスギ品種別苗の消長(上段:植栽箇所①、下段:植栽箇所②)

#### (2) 植栽コストの検証

低コスト造林等技術として可能性があるコンテナ苗、セラミック苗、大苗の植栽時のコストをデータ化し、郡上地域に適した再造林手法を確立することを目的に実施した。造林直後のシカ害を防除するため、ツリーシェルターの設置コストについてもデータ化を試みた。

使用した苗は、裸苗(スギ)、コンテナ苗(スギ)、セラミック苗(ヒノキ)、大苗(スギ)の4種類である。また、図 3.21 のとおり、植栽密度が3,000 本/ha と2,000 本/ha の区画に分けて植栽した。なお、2,000 本/ha は、先進地域調査の結果から決定した数値である。さらに、防除資材としてツリーシェルターの設置をした苗と、しなかった苗のデータも取得した。データの取得方法は、次のとおりである。

- 植栽:1 人で植栽するのを時間計測。各苗 30 本を植栽。植栽器具はコンテナ苗とセラミック苗にはディブル、他は唐鍬を使用。
- 防除資材の設置:1人設置と2人設置の2パターンを実施。
- 植栽面積: 0.37ha

	3,000本/ha	の通常植栽	
普通苗	コンテナ苗	セラミック苗	大苗
(スギ)	(スギ)	(ヒノキ)	(スギ)
135本植栽	135本植栽	150本植栽	135本植栽
	2,000本/	naの疎植	
普通苗	コンテナ苗	セラミック苗	大苗
(スギ)	(スギ)	(ヒノキ)	(スギ)
90本植栽	90本植栽	100本植栽	90本植栽

図 3.21 植栽パターンの模式図

設置するツリーシェルターは、ハイトカルチャ社の「ハイトシェルター」 を使用することとした(右写真)。

ハイトシェルターを選定した理由は、食害対策以外にも次の利点があると 考えたためである。

- ●杭と筒で直立する
- 筒で覆うため、苗を乾燥から守ることが可能
- ●ツル植物が絡み難い
- 積雪による倒伏が発生し難い

検証方法は、それぞれのコスト(運搬(荷上げ)、植栽にかかる人件費(時間当たり)、機材コスト、購入価格等)を把握し、分析することとした。試行した際のコストは、現状のコストと比較した。

苗種別、植栽密度別に植栽した場合の功程は、表 3.54のとおりである。なお、労賃は 15,000 円/日とし、苗木単価には送料を含んでいない。

コンテナ苗とセラミック苗は、普通苗と大苗に比べ作業効率は大幅にアップするが、苗木単価が高額となるため、1ha 当たりに要する費用が増大する結果となった。







植栽密度が 2,000 本/ha の疎植の場合、移動時間の関係から 1 本当たりの植栽時間は弱冠増

すものの、1ha 当たりで比較すると、疎植によるコストダウンの効果が明らかとなった。

植栽本数	種類	1本あた りの平 均植栽 時間 (秒)	8時間当 たりの植 栽可能本 数 (本)	苗木単価(円)税込	人件費(円)	1本あたりの 必要単価 (円)	1ha当たり の必要単 価 (円)	1haあた りの必用 人工数 (人工)	1haあたり の必要人 件費 (円)
	普通苗	84	341	108	15,000	152	303,917	5.86	87,917
2,000本	コンテナ苗	33	883	235	15,000	252	503,958	2.26	33,958
/ha	セラミック苗	32	911	217	15,000	233	466,917	2.19	32,917
	大苗	79	364	108	15,000	149	298,465	5.50	82,465
	普通苗	59	487	108	15,000	139	416,344	6.16	92,344
3,000本	コンテナ苗	29	982	235	15,000	250	750,833	3.06	45,833
/ha	セラミック苗	28	1041	217	15,000	231	694,229	2.88	43,229
	大苗	64	452	108	15,000	141	423,479	6.63	99,479

表 3.54 苗種別、植栽密度別の植栽コスト

次に、シカ害の防除資材である「ハイトシェルター」の設置に係るコスト分析を行った。作業手順などの条件は、次のとおりである。コスト分析結果は表 3.55 のとおりである。





- 作業手順:①機材の運搬→②杭設置→③シェルター組み立て→④シェルター設置
- 「一人作業」: 上記の全工程を一人で実施
- 「二人作業」:機材の運搬(①) は二人で実施 →一人が杭設置(②) のみを先行実施 →一人がシェルター組み立て(③)・設置(④) を実施 →杭設置完了後シェルター組み立て・設置に回る

表 3.55 ハイトシェルター設置に係るコスト分析

項目	1箇所あたりの 平均設置時間 (秒)	8時間当たり の設置可能 数 (個)	購入単価 (ハイトシェル ター) (円) 税込	人件費(円)	1箇所あたり の 必 <del>要単</del> 価 (円)	1ha当たりの 必要単価 (円)	1ha(2000本 植え)あたり の必用人工 (人工)	1haあたりの 必要人件費 (円)
1人で設置	337	85	598	15,000	774	1,547,181	23.41	351,181
2人で設置	106	273	598	30,000	708	1,416,000	14.67	220,000

結果として、一人作業と二人作業では作業効率が大きく異なり、人件費は高くなるが、効率性が良いため、ハイトシェルターの設置は二人で実施することが低コストであることが判明した。

以上の二つのコスト分析結果を基に、従来の 3,000 本/ha の造林方法と、疎植型 (2,000 本/ha、1,500 本/ha)で防除資材としてハイトシェルターを設置した場合の、地拵えから間伐までのトータルコストを試算し、表 3.56 に示した。

なお、試算に当たっては、次の条件を設定した。

- 従来型は普通苗、疎植型はセラミック苗を植栽するものと仮定した。
- 郡上地域においてシカ害対策は必要となるため、従来型にはシカ防護柵を設置するものと 仮定した。
- 間伐を実施するものとして、35 年生時に成立本数が約 1,000 本/ha になるまでの造林コストを比較した。
- 疎植地の地拵えについては、一貫作業システムで行うことにより、従来の地拵えコストが かからないものと想定した。

表 3.56 植栽密度別のトータルコスト

単価

従来型 (3,000本/ha) 本事業検証型 (2,000本/ha) 疎植型【想定】 (1,500本/ha)

	単価 (万円/ha)	備考
地ごしらえ	45	
植栽	41	
防護柵 (100×100m)	64	
下刈	90	年1回×5 18万円/回
雪おこし	25	2回
除伐	15	
枝打ち	20	
間伐	60	30%間伐 3回
合計	360	

	(万円/ha)	1順行
地ごしらえ	0	
植栽	46	
シェルター設置	140	
下刈	18	10
雪起こし	0	
除伐	15	
シェルター撤去	20	
枝打ち	14	
間伐	40	30%間伐2回
合計	293	

低コスト型 (1.500本/ha)	単価  (万円/ha)	備考
地ごしらえ	0	
植栽	35	
シェルター設置	106	
下刈	18	10
雪起こし	0	
除伐	15	
シェルター撤去	15	
枝打ち	10	
間伐	20	30%間伐1回
合計	219	

亚拉购古古汉	0.0	cm
平均胸高直径	22	cm
成立本数	1029	本/ha
平均樹高	16	m
幹材積	0.3	m3
幹材積/ha	309	m3/ha
造林㎡単価	¥11,662	

平均胸高直径	22	cm
成立本数	980	本/ha
平均樹高	16	m
幹材積	0.3	m3
幹材積/ha	294	m3/ha
造林㎡単価	¥9,966	

平均胸高直径	24	cm
成立本数	1050	本/ha
平均樹高	16	m
幹材積	0.35	m3
幹材積/ha	368	m3/ha
造林㎡単価	¥5.959	

従来型と 2,000 本/ha 植えでは、植栽コストは、苗木単価の違いと防除資材費の違いから、 2,000 本/ha 植えのセラミック苗の方が高くなるが、その後の造林を含めたトータルコストで 比較した場合には、2,000 本/ha 植えの疎植の方が低コストになることが分かった。一方、1,500 本/ha を想定してみると、植栽コストも含め低コスト化することがわかった。

防除資材のツリーシェルターを設置することにより、下刈りや雪起こしの作業コストが低減 されるため、造林コストが下がる結果となった。また、疎植により枝打ちと間伐のコストも通 常植栽時よりも低減されることで低コストとなった。

#### 6) 取組の評価点・課題点等

現在、増えすぎたシカによる被害の報告が日本全国であがっている。今回取組を行った郡上森づくり協同組合も、そのような地域で活動している団体である。今回の取組では、シカ被害に遭い難いスギ品種が確認され、他品種と同時に植栽した場合の生残率の比較を行い、シカ嫌食性の性質を検証した。また、植栽時期を選ばないとか、植栽効率が良いなどと他地域で言われているコンテナ苗やセラミック苗については、シカの防除資材を造林と同時に設置した場合のトータルコストの試算を、植栽密度別に行った。

今回の取組内容について、評価できる点、まだ課題として残されている点等を、表 3.57 に 整理した上で考察を加えたい。

表 3.57 低コスト造林等技術の導入に関する取組実施における主な評価点及び課題点の整理

【評価できる点】	
① 先進地域調査により、低密度植栽の具体的イメージが描けている	
② 現時点の郡上市(旧白鳥町)内で、シカ食害に遭い難い品種『雲外』を把握	
③ コンテナ苗とセラミック苗は、低密度植栽とツリーシェルター設置の採用で、従	
来型の造林費用より低コストとなることが判明	
④ ツリーシェルター設置の最適人数の解明	
【課題となる点】	
⑤ 雲外が長期的かつ他地域で、同様なシカ嫌食性を発揮できるか検証が必要	
⑥ 雲外の成分分析を実施した際、要因を追及する困難性	
⑦ 雲外と同様にシカ食害に遭わなかった『中源3号』の評価	
⑧ コンテナ苗・セラミック苗とツリーシェルターを併用した長期データの取得	継続実施

今回の取組の注目点である、"シカ食害に遭い難いスギ品種"である『雲外』について、初 耳の方にはにわかに信用できない話と思われる。しかし、平成 25 年晩秋に植栽した雲外は、 降雪期までの約1ヶ月の間、他品種にシカ食害が進行していく中、全くの無被害であったのは 紛れもない事実である。今後は、今回試行した山林以外での植栽や、純粋に雲外のみでの植栽 など、普遍化に向けた試行が必要と思われる。また、今回の試行で全く触れられていないが、 雲外と共に食害を受けなかった『中源3号』という品種についても、何かしらの評価がさるよ うな取組を期待したい。

図 3.22 は平成 21 年度の岐阜県内における、ニホンジカの分布状況である。岐阜県のほぼ中央に位置する郡上市の東側一帯には、1978 年と 2003 年に生息が確認された緑色で示された地域が拡がっており、そこを中心に周辺部へ生息域が拡大している状況となっている。岐阜県内だけでも、今までシカ被害がなかったり軽微であったりした地域が、急激に被害が甚大化する可能性を秘めている訳である。他府県でも同様の事態が想定される。今回、郡上森協がシカ防除資材のコストを含めたトータルコスト分析を行ったが、シカ害が激しく通常の再造林が困難な地域にとっては、参考となる試算となろう。シカの防除資材は性能や価格、耐久性など、日進月歩で様々な商品やアイデアが開発されている。今後もさらに機能的で実行力のある商品が開発されると思われるので、新たな研究情報の入手や良いと思われる商品の試用などで検証していくことが重要である。シカの生息数そのものを減らす技術は、その分野の報告書に紙面を

譲りたい。

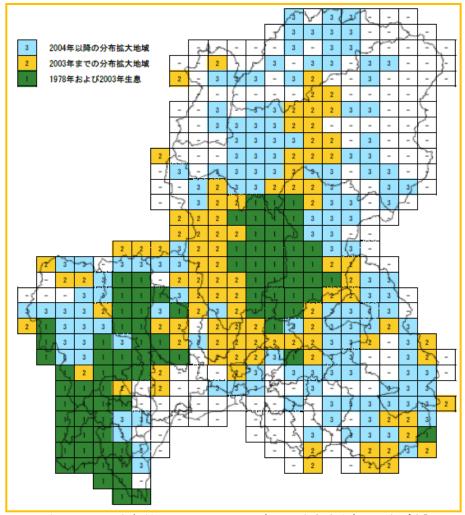


図 3.22 岐阜県におけるニホンジカの分布(平成21年度)5

また、コンテナ苗・セラミック苗とツリーシェルターを併用した長期データの取得は、資材の耐久性や苗の形質の観点からも重要であるため、是非継続的に実施されることを切に望みたい。

64 |||

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> (株) 野生動物保護管理事務所編(2011) 平成 23 年度岐阜県ニホンジカ生息調査報告書. http://www.pref.gifu.lg.jp/kankyo/shizen/kamoshika/sika-seisoku.data/sikahoukoku.pdf

# 3.6 国立大学法人鹿児島大学(鹿児島県鹿児島市)

### 1) 取組を実施しようとする地域の森林・林業の概要と特徴

九州の素材生産量は約 438 万㎡で、全国生産量1,848 万㎡の約 24%を占めており、九州は林業生産が盛んな地域である。そのうち、樹種別ではスギが 341 万㎡ (78%)、ヒノキが 52 万㎡ (12%)、他針葉樹が 4 万㎡ (1%)、広葉樹が 38 万㎡ (9%)となっており、スギ・ヒノキで 9 割を占めている(図 3.23) 6。

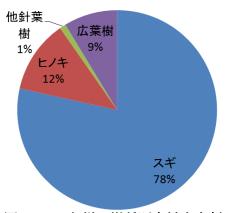


図 3.23 九州の樹種別素材生産割合



その旺盛な生産活動に加え、近年は人工林資源の充実による更なる増産が期待されている。 また、大陸への輸出の挑戦や、豊富な森林資源を背景とした木質バイオマスを利用する施設の 建設・構想など、木材利用や流通に関する新たな潮流が、九州各地で生まれている。

このように、木材利用に関する周辺状況は良好である一方、伐採後の再造林が行われない、いわゆる造林未済地が平成15年頃から問題となっている。再造林が行われない最大の理由は、再造林時の経済的負担の大きさで、再造林コストの低減を図るための技術開発が急務となっている。平成21~24年度にかけて森林総合研究所九州支所が中心となって実施した、農林水産技術会議の実用技術開発事業「スギ再造林の低コスト化を目的とした育林コスト予測手法及び適地診断システムの開発」の成果の中で、即効性のある造林作業の低コスト化は、伐採から植栽までを一体作業とすることとしている。

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> 農林水産省生産流通消費統計課(2012):平成24年木材需給報告書. http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/mokuzai/index.html

#### 2) 取組により導入した低コスト造林等技術

国立大学法人鹿児島大学(以下、鹿児島大学と略する)では、前述のように造林作業時の低 コスト化を目指している。特に伐採から地拵え、植栽までの一貫作業による効率化を図ると共 に、地拵え時に邪魔となる D 材等の未利用材について、資源活用することを念頭に効率的な収 集と搬出を試行することとした。導入した低コスト造林等技術をまとめると表 3.58 のように なる。

	一貫作業	苗種			
従来技術	・伐採から地拵えまで長期間の放置 ・機械は各工程で個別利用	裸苗 (スギ挿し木)			
導入技術	・伐採後、すぐに地拵え・植栽を実施 ・工程間で機械の弾力的利用	コンテナ苗 (スギ挿し木)			

表 3.58 導入した低コスト造林等技術(鹿児島大学)

#### 3) 低コスト造林等の技術導入に関する検討会開催

実施主体である鹿児島大学を中心に、検討会を構成した。構成員は国有林で試行的に一貫作 業に取り組んでいる九州森林管理局(管内の森林管理署、森林事務所等を含む)、前述の低コ スト造林技術の先進的な研究を行っている独立行政法人森林総合研究所九州支所、そして地元 の素材生産者団体等である。検討会に参画した主体を表 3.59 に示す。また、検討会の開催状 況は表 3.60 のとおり 2 回実施し、うち 1 回目は現地検討会で、地元の素材生産業者等が参加 可能した (写真 3.17 参照)。

获 0.00 庞儿的八千·244胜MG(CA),公保的五岁自上中			
区 分	主体名称		
事業主体	国立大学法人鹿児島大学		
国有林	九州森林管理局(及び管内の森林管理署等)		
研究機関	独立行政法人森林総合研究所九州支所		
関係団体	鹿児島県素材生産事業連絡協議会		
一次101年	一般社団法人日本森林技術協会九州事務所		

表 3.59 鹿児島大学の取組課題に対する検討会参画主体

表 3.60 鹿児島大学の検討会開催状況

開催時期	検討内容等	備考
・鹿児島森林管理署と大隅森林管理署 第1回現地検討会 (平成25年12月10-11日) ・事業の取組概略説明 ・現地作業における問題点等の共有 ・取得データの解析方法の検討・共有		・実施主体、国有林及び地 元素材生産業者等のべ 20名の参加
第2回成果報告会 (平成26年2月3日) ※一般参加の受付	<ul><li>・実施主体鹿児島大学寺岡教授による 当事業の成果報告の実施</li><li>・国有林や地元業者等との質疑応答、 意見交換</li><li>・鹿児島県素連と日林協からの講評</li></ul>	・国有林及び地域事業体 を中心に総勢 180 名の 参加







写真 3.17 検討会開催状況 (左から第1回現地、成果報告会、寺岡教授)

### 4) 低コスト造林等に取り組んでいる先進地域での調査

実施主体の鹿児島大学は、前述の森林総合研究所九州支所が取り組んだ農林水産技術会議の 実用技術開発事業「スギ再造林の低コスト化を目的とした育林コスト予測手法及び適地診断シ ステムの開発」において、プロジェクトの外部評価委員を担当するなど、先進知識に精通して いる。また、九州地方での実施が先進的な取組であったため、他に先進地はない。

したがって、該当する先進地域がないため、『低コスト造林等に取り組んでいる先進地域で の調査』は実施しないこととした。

#### 5) 低コスト造林等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析

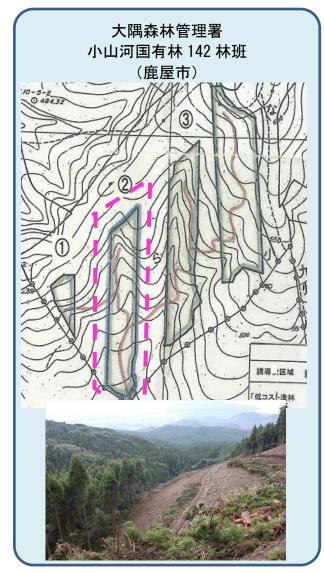
鹿児島大学が今回の試行で実施したのは、主に次の2点である。

- ①伐採後から植栽までの一貫作業時のコスト及び功程の調査(特に、林地残材となる D 材の 修正及び搬出に関する試行も実施)
- ②コンテナ苗の植栽功程の把握

九州森林管理局内の国有林では、一貫作業を実施する森林整備事業(誘導伐:密着造林型)を民間に請負発注している。今回、鹿児島森林管理署管内と大隅森林管理署管内の2箇所において、上記①の一貫作業時のコスト及び功程調査を実施し、大隅森林管理署管内ではさらに②コンテナ苗の植栽工程の把握も実施した。実践地の立地概況は表 3.61 と図 3.24 に、伐採時の作業システム等については表 3.62 に、大隅森林管理署管内で植栽した内容は表 3.63 にそれぞれ示す。

衣 3.01 美銭地の立地未行				
項目	単位等	実践地1	実践地 2	
対象地名		大隅森林管理署管内小山河国 有林 142 林班(鹿屋)	鹿児島森林管理署管内前平国 有林 1014 林班(霧島市溝辺)	
対象面積	ha	1. 41	0. 66	
主な標高	m	401-600	201-400	
斜度	0	やや急(21-30°)	中(11-20°)	
主な土壌状況		火山灰質土壌	火山灰質土壌	
局所地形	l	山腹斜面	山脚(山麓)斜面	

表 3.61 実践地の立地条件



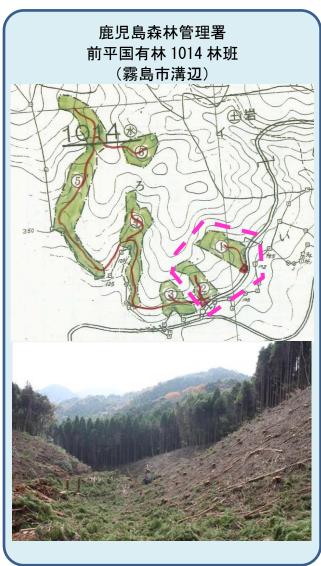


図 3.24 実践地の地形 (左:大隅署(鹿屋)、右:鹿児島署(溝辺))

表 3.62 伐採時の作業システム等の状況

項目	単位等	実践地1(鹿屋)	実践地 2(溝辺)
前生樹種	_	スギ(61 年生)	スギ
伐採年月日	l	平成 25 年 11 月 11 日~12 月 4 日	平成 25 年 12 月
	伐倒	チェーンソー	チェーンソー
主な 主な 作業システム	集材	グラップル	グラップル (全幹)
	造材	プロセッサ	ハーベスタ
11年表ングノム	搬出	フォワーダ(グラップル付)	フォワーダ(ダンプ式)
	D材	鉄製コンテナ(2.2 m³)に入れて運材	フォワーダ荷台に直積
地拵え年月日	_	平成 25 年 11 月 13 日~12 月 2 日	_
地拵え方法		人力 40%と機械 60%が混在	人力 60%と機械 40%が混在
地拵え生産性	人/ha	不明(日報で内訳記載なし) 機械:2.42、人力9.09、計1	

表 3.63 鹿屋で植栽したスギコンテナ苗の状況(植栽日:平成25年12月20-21日)

苗種	容量 (cc)	苗齢 (年生)	本数 (本)	植栽面 積(ha)	植栽密度 (本/ha)	植栽器具
コンテナ苗	300	1	3, 525	1.41	2,500	ディブル

### (1) 搬出効率の把握

伐倒から土場の整理までの各工程について、実際の伐採量や人工については、作業日報の記録と集計で把握した。搬出功程については、造材後のフォワーダ積込から土場荷下ろしまでを時間計測で把握した。項目は、材の積込、走行、土場荷下ろしに分類した。A材とB材(以下、AB材と称する)、C材、D材のそれぞれの搬出功程を三種下。D材については、主に根元の不要材(通称、短コロ)と末木枝条を指し、それらは重量と材積を計測した。

大隅署管内の鹿屋での作業工程分析の結果は次のとおりで、各工程の必要時間割合は図3.25に示すとおりである。1日は7.5時間で計算した。各工程が、一律に時間がかかっていた状況が分かる。

出材量 AB 材:196.872 m³、C 材:182.508 m³ A~C 材計 379.380 m³

労働生産性 394.5 時間=52.6 人日 →7.2 m³/人日



図 3.25 各作業工程の必要時間割合

労働生産性は、地拵えを右写真のように丁寧に行って 7.2 ㎡/人日であった。地拵えを省略する場合に必要人工 は43.7 人日となり、生産性は8.7 ㎡/人日まで上がる。

D材の出材量は50.6 m<sup>3</sup>で、内訳は短コロ44.6 m<sup>3</sup>と、末



木枝条 6.0 m であった。上記 AB 材、C 材、D 材の出材割合は、AB 材 46%、C 材 42%、D 材 12% となった。参考に鹿児島署管内の溝辺では、AB 材 47%、C 材 43%、D 材 10%と、両実践地とも D 材が少ない状況で、特に溝辺では末木枝条がほとんどなかった。

材別の搬出効率は、表 3.64 に示すとおりである。なお、作業人員は鹿屋が 2 人で溝辺が 3 人となっているが、溝辺のフォワーダにグラップルが付いていなかったため、3 人が必要となった。D 材の搬出効率は、溝辺が 2.27 ㎡/人時に対し、鹿屋は 0.84 ㎡/人時と少なかった。これは、溝辺がダンプアップできるフォワーダで荷下ろしが簡便だったのに対し、鹿屋は鉄製コンテナを利用したため、荷下ろしに時間がかかった可能性が考えられた。鉄製コンテナを運搬するトラックは、荷台にコンテナを合計 4 箱積載できたことから、4 箱ずつの値を記載した (表 3.65)。

丰	2	61	実践地における搬出効率
ℛ	-5.	n4	一手呼吸り カリカ豚の幼虫

鹿屋	サイクル タイム (秒)	積込み 本数 (本/台)	搬出 材積 (m³/台)	平均 丸太材積 (m³/本)	作業 員数 (人)	運搬 距離 (m)	搬出効率 (m³/人•時)
AB材 3m	1,707	21.6	3.9	0.175	2	350	4.16
C材 2m	2,699	69.2	5.1	0.074	2	342	3.69
D材	3,563	27.3	1.7	0.056	2	330	0.84
溝辺	サイクル タイム (秒)	積込み 本数 (本/台)	搬出 材積 (m³/台)	平均 丸太材積 (m³/本)	作業 員数 (人)	運搬 距離 (m)	搬出効率 (m <sup>3</sup> /人•時)
AB材 4m	1,395	41.2	7.8	0.189	3	125	6.68
C材 3m	1,504	87.4	6.0	0.068	3	126	4.96
D材	2,667	50.0	5.4	0.107	3	515	2.27

表 3.65 鉄製コンテナによる短コロの運材 (鹿屋)

計測 (本/4箱)	総重量 (kg/4箱)	総材積 (m <sup>3</sup> /4箱)		サイス゛ < 1.1 m
57	3,049	3.175	2.2	!m <sup>3</sup>
長さ (cm)	末口 直径 (cm)	元口 直径 (cm)	平均 材積 (m³)	平均 重量 (kg)
77.6	27.1	31.9	0.056	53.5









鹿屋で使用した 3t フォワーダには、鉄製コンテナは 2 個の積載が可能であった。鉄製コンテナは空で 397.5kg 程あり、内容物を入れると 1 箱平均 874kg となった。





### (2) 植栽功程(鹿屋のみ)

表 3.63 のとおりに植栽した計 3.525 本のコンテナ苗は、のべ作業時間が 58.5 時間で全て植 え終わった。1日の労働時間を7.5時間と仮定すると、1人1日当たり440本のコンテナ苗を 植栽可能となり、1時間当たり60本の植栽が可能であることが分かった。つまり1本当たり 50 秒程で植付可能である。





### 6) 取組の評価点・課題点等

今回試行した低コスト造林等技術は、伐採後に長期間を開けずに、地拵え、植栽を実施する 一貫作業と、コンテナ苗の植栽であった。表 3.66 に今回の評価点及び課題点を整理し、今後 九州内や他地域での導入や普及の可能性について考察を加える。

表 3.66 低コスト宣外等技術の導入に関する取組実施における主な評価点及の	課題尽の整理
【評価できる点】	
① 通常の素材生産に D 材利用の可能性、特に搬出効率を検証した	
② 地拵えの精度	
③ コンテナ苗の植栽	
【課題となる点】	
④ 全木集材が可能な作業システムの確立	
⑤ D 材の受け入れ先の確保	
⑥ 下刈りの省力化から、低コスト造林を達成する技術開発	

冒頭で述べたとおり、九州地方は林業活動が盛んな地域であると共に、木質バイオマスの利 用施設の建設や構想が相次いで発表されている状況である。特に木質バイオマス発電に関して は、平成25年12月現在で、九州地方で建設や計画がされている施設は16箇所(うち1箇所 では稼働中)ある。そのほとんどの施設において、未利用材を燃料に使用することとなってお り、今まで林地に廃棄されていたものが、有償で引き取ってもらえる「商品」となる訳である。

今回の試行は、直接低コスト造林等技術に関係ないように思われるが、伐採から植栽までの 一貫作業において、機械の有効利用、林地に残材として放棄されていたD材を集積・搬出する ことでの地拵え作業の簡素化などの観点から、さらにトータルコストを試算することで低コス ト化に繋がる可能性を秘めている。そのような中で、鹿児島大学の取組において、D材の搬出 効率を含めたデータを取得・分析したところである。鉄製コンテナを利用した場合は低い労働 生産性となったが、ダンプアップ可能なフォワーダを使用した場合、2㎡/人時を超える量が搬 出できた。D 材を含めた効率的な搬出方法の試行は、まだ端緒に就いた段階であるので、今後の検証に期待をしたい。

今回は国有林の一貫作業(請負業務名は、誘導伐:密着造林型)の現場で、取組を実施した。 この請負業務を請け負った地元業者は、伐採、地拵え、植栽までを一体的に実施する必要があ る。一貫作業ではない場合、伐採後の地拵えは伐採業者と植栽業者に分かれるため、後の作業 のことを深く考えずに実施してしまうことが多い。しかし、今回は同一業者による地拵えであ り、地拵えを丁寧に作業すれば、後の植栽作業時の負担が軽減されることが、作業員自身が理 解していたため、非常に丁寧な地拵えとなっていた(写真 3.18 参照)。





写真 3.18 地拵えの程度(左:丁寧、右:枝条が散在する程度)

今後、低コストに地拵えを実施する際は、最上級の程度は必要なく、植付が実施可能なレベルを関係者で共有した上で、低コスト化を図れれば良いだろう。

③に関しては、他地域にとって、九州はコンテナ苗の生産・植栽の先進地との印象があるが、 現地作業を行っていた地元業者は、「コンテナ苗の植栽は今回が初めて」との事であった。今 回は国有林の業務であったため仕様で決められていたが、九州内でもまだまだコンテナ苗を普 及させていく必要性があると思われ、コンテナ苗の長短の正しい理解が必要になると考えられ る。

これからは、前述したとおり未利用材の需要が増える可能性が高い。D 材を効率的に利用できるようにするためにも、全木集材によるD 材集積の可能性を、今後検証していくことが必要であろう。また、D 材の受け入れ先の条件も多々あるので、ニーズに合った D 材を納入できるようにしていくことも重要である。

今回はデータ取得項目にはなっていたなかったが、植栽後の下刈り経費の削減についても、 植栽密度と密接な関連があるため、今後のデータ取得に期待したい。

# 資料編

# 各委員会資料

# 第1回検討委員会

# 平成25年度

# 森林施業低コスト化促進事業のうち

# 低コスト造林等導入促進事業 第1回検討委員会

- 1. 委員会名: 平成 25 年度 森林施業低コスト化促進事業のうち低コスト造林等導入促進 事業 第1回検討委員会
- 2. 開催日時: 平成 25 年 6 月 14 日(金) 13:30~15:30
- 3. 開催場所:農林水産省共用第4会議室(別館7階ドア№717)(千代田区霞が関1-2-1)

# 【次第】

### 開会挨拶

林野庁 森林整備部 整備課 造林間伐対策室長

今泉 裕治

# 低コスト造林等導入促進事業

- 事業の概要説明 13:35~14:10
   事務局(株式会社森林環境リアライズ) (質疑応答)
- 公募要領の検討 14:10~14:30
   事務局(株式会社森林環境リアライズ) (質疑応答)
- 3. 選定基準等の検討 14:30~14:50
   事務局(株式会社森林環境リアライズ) (質疑応答)
- 4. その他 14:50~15:30

閉会 15:30

### ●委員会使用時のスライド



明式会社 森林環境リアライズ 本日の検討項目

- 1 事業の説明
- Ⅲ 公募要領の検討
- Ⅲ 選定基準等の検討
- IV. その他

### 株式会社 森林環境リアライズ

I.事業の説明(事業の背景)

- ●林業経営の低コスト化の必要性←世界規模の競争力獲得、労働負荷の低減等
  - 【林野庁補助事業】 ●H18~22森林整備革新的取組支援事業(5年間で19件) ●H21低コスト林業経営等実証事業(9件)
- ●森林・林業再生プラン(平成21年12月)-★#経営の従業性の向上

これまで局所的に導入された低コスト造林等技術の更なる普及

参考:全国に点在する先進的な取組

既存技術の地域での更なる普及 最新の低コスト造林等技術の導入 各種データの収集・分析

地域に合った技術の選択、定着、普及を図る

### 

### 事業の目的

• 森林施業低コスト化促進事業のうち、低コスト造 林等導入促進事業は、一部地域にとどまっている 低コスト化に係る造林技術について、様々な条件 下にある地域へ導入し、その結果を分析・評価して全国に普及することにより、造林コストの低減 等を図り、森林・林業の再生に資することを目的 とする。







### 株式会社 森林環境リアライズ

### 本事業の基本内容

• 新たに低コスト造林等技術を導入する、または既に同技術を導 人した事業体等について、その導入効果等を地域一体で共有しようとするものを選定し、地形や地況等の諸条件に

適した低コスト造林等技術をさらに普及できるように、以下に取り組むのに要する経費を支援する。

①低コスト造林等技術を現地に導入した際のデータ収集・分析 従来技術と新技術との効果やコスト等の比較。

②多様な主体が参画する検討会の開催: 課題の共有・解決等を目指し、<u>地域全体で取り組</u>む検討会の開催。

③新たな取り組み先進地域調査: 新たな低コスト造林等技術を導入している先進 

### 本事業での取組の範囲(1)

・事業の対象

伐採後の「地拵え」→「植栽」→「獣害防除」(→「下刈り」) 段階までで、コストの低減に資する取組

• 取組期間

基本的に単年度(~平成26年2月中旬頃まで)で、成果が得られる取 組。次年度以降も実施したい項目がある場合、各年度でトライする。

- 課題の内容例(1)
  - ・既に導入済み⇒効果の検証をやりたい(データ収集、分析等)
    - 先進地域調査を実施しない場合がある
  - これから初導入するもの⇒効果の検証やコスト計算の実施

。先進地域調査を実施する可能性がある

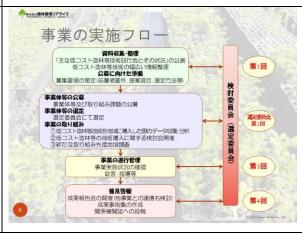
## 株式会社 森林環境リアライズ

# 本事業での取組の範囲(2)



- ① 従来と異なる苗の植栽・・・良好な初期成長、植栽時期の拡大
  - 。マルチキャビティコンテナ苗(以降、コンテナ苗) セラミック苗、Mスターコンテナ苗(宮崎県林業技 術センター)、大苗、優良品種(上高2号、ナンゴウ ヒ等)、特殊苗(抵抗性苗、無花粉品種)
- ② 植栽方法の改良…扱いの簡素化、労働強度の軽減 Mスターコンテナ、軽量ポット、低密度
- 育苗の工夫 … 育苗コストの低減、育成期間の短縮 一粒播種、根巻防止等
- 獣害対策・・・安価な資材での施工、少ない人工での施工 防除資材、防除方法の工夫
- 既存機械・道具の利活用 …労力の省力化、労働強度の軽減
  - 植付器具の改良・開発(プランティングチューブ等)、架線搬

器による造林資器材の運搬





# ●検討委員会の検討概要

検討項目	主な検討・助言等の内容
事業の内容の確認及び関係者共有	●採択件数と1件当たりの助成金について
事来の自分帳心及び関係有為有	●委員会の開催計画と開催場所について
	●単年度事業におけるデータ取得範囲について
	●取組実施体にとってのメリットを分かりやすく伝える工
公募要領の内容	夫が必要
	●具体的応募例の想定・検討
	●研究機関等が応募することも可能となっている
	●優位点の記述方法は慎重にする必要がある
選定評価規定	●波及効果の期待性について、地域に限定するのはどうか
	●採点による点数に加え、選定委員会内の審査で決定
	●応募内容次第で、取得データ項目は変化していく
   取得データ案	●取得データの条件については、丁寧に記載してもらう必
以付ナーク条	要がある
	●コストの計算はしてもらいたい

# ●検討委員会の実施状況









# 森林施業低コスト化促進事業のうち 低コスト造林等導入促進事業

# 課題提案書提出表明書

		番		号
朱式会社 森林環境リアライズ 代表取締役 堀束 恭弘 殿		平成25年	月	
	住 所 団 体 名 代表者氏名			印

「森林施業低コスト化促進事業のうち低コスト造林等導入促進事業」を実施したいので、課題 提案書の提出を表明します。

なお、課題提案書に関する担当者は次のとおりです。

記

(担当者)

所属•役職

担当者氏名

電話番号

FAX番号

E-mail

来

# 森林施業低コスト化促進事業のうち 低コスト造林等導入促進事業

# 課題提案書

番		号
平成25年	月	

株式会社 森林環境リアライズ 代表取締役 堀束 恭弘 殿

 住
 所

 団
 体

 代表者氏名
 印

「森林施業低コスト化促進事業のうち低コスト造林等導入促進事業」を実施したいので、下記のとおり関係書類を添えて提出します。

記

- 1. 課題提案書提出事業体は、募集要領に定める応募資格を満たしています。
- 2. 募集要領に記載された応募条件を全て承知の上で、課題提案書を提出します。

提出書類名	部数	確認欄
・事業実施主体の概要(別記様式第2号の1)		
• 事業計画(別記様式第2号の2.~6.)	7部	
・事業を実施するための必要な経費(別記様式第2号の7.)		
応募する事業体の組織概要が分かる資料	1部	
(定款・寄付行為、役員名簿、規約、パンフレット等)	η ομ	
応募する事業体の活動実績・活動概要が分かる資料	1部	
(事業報告書、事業計画書、決算書等)	η ομ	

# 1. 事業実施主体の概要

(1) 団体名について

			フリガナ	(設立年月	日)	
J	体	名		西暦	年	月
4	表者	Ø	フリガナ			
代	衣 白	<u> </u>				
所	在	地	住所(〒 一 )			
連	絡	先	TEL: FAX:			
			E-mail:			
U	R	L	http://			
主な	葉業 務内	图 容				
(左	F 間 事 業	単量				
及て	が人員等	<b>( )</b>				
本 事	事業に関	1 連				
した	き 事 業 男	€績				

- 注 1) 団体規約、定款、寄附行為がある場合は、添付してください。
- 注 2) 任意団体の場合は、任意団体の構成や目的、事務局が確認できる規約又は約款、構成員の名簿を添付してください。

# (2) 担当者の連絡先について

担	当	者	フリガナ	
所		属	フリガナ	(役 職)
			住 所 (〒 一 )	
連	絡	先	TEL: FAX:	
			E-mail:	
特	記事	項		

- 注 1) 取組担当者は、原則として事業実施主体の構成員とします。
- 注2)特記事項には、担当者と事業実施主体との関係について記載してください。

# 2. 提案する課題の背景・目的

提案する課題の背景・目的として、現行の造林技術等においてどのような点を課題とし、どのような造林技術の導入・改良が低コスト化に必要かについて簡潔かつ明瞭にご記入下さい。

(取り組みを実施しようとする地域の森林・林業の概要と特徴)
(現行造林技術等の概要と問題点・課題)
(取り組みにより導入・改良しようとする、またはした点)
(取り組みの結果、期待される状態及び効果)

# 3. 取り組みの実施内容

低コスト造林等技術の導入・改良の取り組みで実施しようとする活動の内容を、必要に応じて図表等を用いてわかりやすく記載してください。

① 低コスト造林等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析
② 低コスト造林等技術に関する検討会開催1
③新たな取り組み先進地域調査
④ その他低コスト造林等技術に関する取り組み
st CVIBIND   CM は CM は CM は CVIBIND   CM は CVIBI

<sup>1</sup> 予定している検討会委員氏名とこれまでのご関係についても記述下さい。

# 4. スケジュール

取り組み内容に対応する実施項目別に、スケジュールを記載してください。

項	B	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

※選定される前の取り組みは補助対象外です

# 5. 実施体制

取り組み全体の実施体制を記載してください。

477	/B का		No. 10 feb
参画者	役割	実施担当者	資格等
(代表事業体)			
実施体制図			
	!・学識経験者等の関係性	<b>!等を記入して下さい)</b>	
		事業体の役割や関係性な	どを明記)
		3 21(1 22 22 23 ( 12 3)(12 3)	
	tib to	<b>建全体</b>	
	代表事業体	<b>地域事業体</b>	
	A 株式会社	────────────────────────────────────	
	(事業統括、スケジュール管理)	C 株式会社(試行的な実施	<u>色)</u>
	密接	な連携	
		<u> </u>	
県庁	種苗業者	研究機関	先進事業体
<b>●●</b> 課	㈱D種苗	●●大学	(先進地域調査
(広報、普及啓蒙)	(植付アドバイス)	(データ収集、分析、アドバイス)	受入れ、指導等)

# 6. その他

特記事項がありましたら記載してください。

# 7. 収支計画について

# (1) 収入計画

項目	金額(円)	備考
助成金		本申請により予定する資金金額
自己資金等注1		
合 計 (a) <sup>注2</sup>		

- 注1) 自己資金等には、民間団体から調達した資金も含みます。
- 注2) 収入計画の合計(a)は、支出計画の合計(b)と一致させてください。

# (2) 支出計画

区分	細目	金	額(円)		内	訳
①低コスト造林等技	技術者給					
術を地域に導入し						
た際のデータ収	謝金					
集•分析	旅費					
	使用料及び賃借料					
	需用費					
	役務費					
	小 計 ①					
②低コスト造林等技	技術者給					
術に関する検討会						
開催	謝金					
	旅費					
	使用料及び賃借料					
	需用費					
	役務費					
	小 計 ②					
③新たな取り組み	技術者給					
先進地域調査	賃金					
	謝金					
	旅費					
	使用料及び賃借料					
	需用費					
	役務費					
	小 計 ③					
④その他	技術者給					
低コスト造林等技						
術に関する取り組	謝金					
み	旅費					
	使用料及び賃借料					
	需用費					
	役務費					
	小 計 ④					
合計 (b)				1+2+3+2	<u></u>	

# 選定評価規定

本規定は、平成 25 年度林野庁補助事業「森林施業低コスト化促進事業のうち低コスト造林 等導入促進事業」における助成金の交付を希望する事業体の選定に係る評価基準を定めたもの である。

### 1. 選定方式及び得点配分

### (1) 選定方式

「評価項目一覧」に記載される要件のうち、必須とされた項目をすべて満たしていること。

### (2) 得点配分

得点に関し、基礎点(必須項目)及び加点(任意項目)の配分を30点及び70点とする。

基礎点(必須項目)	30点
加点(任意項目)	70点

### 2. 得点の加点方法

### (1) 得点の構成

得点は、基礎点と加点に分かれており(得点=基礎点+加点)、基礎点は評価項目のうちの必須項目、加点は評価項目のうち任意項目とする。

### (2) 基礎点

基礎点は、評価項目のうちの必須項目にのみ設定する。

基礎点は、要件を満たしているか否かを判断するため、満たしていれば満点、満たしていなければ0点のいずれかとする。

なお、満たしていない項目が一つでもあれば、選定しない。

### (3) 加点

加点は、評価項目のうちの任意項目に設定する。

加点は、評価基準に照らしその充足度に応じて点数が付されるため、基礎点と異なり 様々な点数となる(配分点を上限に1点刻みとする)。

### 3. 選定の手続き

### (1)一次評価

課題提案書提出表明書が提出されているか。

# (2) 二次評価

一次評価で合格した提案書に対し、「評価項目一覧(提案要求事項)」に記載している評価基準に基づき採点を行う。

なお、複数の評価者のうち一人でも「評価項目一覧」に記載される要件のうち必須とされた項目を満たしていないと判断した場合は、不合格とする。

また、複数の評価者がいる場合の得点の算出方法は、各評価者の評価結果(点数)を合計し、それを平均して得点を算出する。

# (3) 得点の算出

上記(2)により算出した得点をもって、各応募者の得点とする。

### (4) 事業体の選定

上記(3)により算出した得点を基礎として、選定委員会の審議により決定する。

# 評価項目一覧 (提案要求事項)

				4F 1 4\		
評価項目	評価基準	評価		得点配分		備考
<b>开</b> 脚发口	TIIIA 中	区分	合計	基礎点	加点	IM 75
1. 事業目的との適合性	導入または改良しようとする造林等技術が低コスト化に資するものであるか	必須	5	5	_	
	国内の造林・育苗・獣害防除等の低コスト造林等技術に関する知見やそれらの導入状況等に関して幅広い知見・知識を有するか その上で、調査対象となる先進地域の選択が妥当であるか	任意	10	_	1 0	
	地域全体として取り組み、他の事業体や地域への普及に実現性が伴ったものであるか。その具体性があるか。地域のサポート体制があるか。	任意	10		1 0	
2. 取り組み課題の妥当性	現況における問題点・改善点が的確に把握できているか	必須	5	5	_	
	現況の問題点・改善点と導入または改良すべき造林等技術の関連性は妥当か	任意	1 0	_	1 0	
	導入・改良しようとする造林等技術に実現性・戦略性があり、現地の林況を考慮 したものであるか	必須	5	5		
	現地の状況が客観的・多面的に把握されているか	任意	1 0	_	10	
	実施プラン(時期、規模、人員等)が、無理なく安全性の確保されたものであるか 事業成果の達成のための効率的な日程となっているか	任意	1 0	_	1 0	
3. 波及効果の期待性	低コスト造林等の技術の普及に係る情報発信の手段が適切であるか 他地域への普及が期待される内容となっているか	必須	5	5	_	
4. 実施主体の遂行能力の	取り組み課題を実施するための人員、ノウハウを有しているか(資格)	必須	5	5	_	
適切性	取り組み課題を実施するための、評価・分析・報告の能力を有しているか 取り組み課題を実施するための、適切な体制となっているか 具体的な評価・分析の手法について的確性があるか	任意	10		10	
5. 資金・経費の妥当性	取り組み課題の遂行に必要な財政基盤を有しているか、精算払いに対応可能か 助成金の収支計画は妥当か、必要な経費を適切に見込んでいるか	必須	5	5	_	
6. その他	他の優位点があるか (特に、平成 24 年度補正予算による先進的林業機械緊急実証・普及事業、または 国有林野事業との連携した課題提案等)	任意	10	_	10	
		点数	100	3 0	7 0	

注1:表中赤字部分は、必須項目

注2:採点点数は、「必須」(基礎)項目が0点または5点、その他の項目(加点)は、配分点を上限に1点刻みとする

# 選定委員会 兼 第2回検討委員会

# 平成25年度

# 森林施業低コスト化促進事業のうち

# 低コスト造林等導入促進事業 選定委員会 兼 第2回検討委員会

1. 委員会名: 平成 25 年度 森林施業低コスト化促進事業のうち低コスト造林等導入促進 事業 選定委員会兼第2回検討委員会

2. 開催日時: 平成 25 年 7 月 26 日(金) 13:30~17:00

3. 開催場所:農林水産省共用第6会議室(本館7階ドア№768)(千代田区霞が関 1-2-1)

# 【次第】

# 開会挨拶

林野庁 森林整備部 整備課 造林間伐対策室長

宮澤 俊輔

# 第1部 選定委員会

- 1. 応募に関する概況説明 13:35~13:45 事務局(株式会社森林環境リアライズ) (質疑応答)
- 2. 各委員による事前採点結果について 13:45~14:25 (各委員)
- 3. 助成対象事業体の選定に係る検討 14:25~16:00 (委員講評)

(休憩 16:00~16:10)

# 第2部 第2回検討委員会

- 4. 助成金交付規程案の概要説明 16:10~16:30 事務局(株式会社森林環境リアライズ) (質疑応答)
- 5. その他 16:30~17:00

閉会 17:00

### ●委員会使用時のスライド



# 【林野庁補助事業】森林施業低コスト化促進事業のうち □助成金交付申請時 低コスト造林等導入促進事業 ◆収支計画の徹底、厳密化 ◆結果的な事業実施の意思の再確認 ◆より良い取組案の提示 (取得データ、先進地域調査地、検討会委員等) 第2回検討委員会 平成25年7月26日(金) 株式会社 森林環境リアライズ 助成金交付規程案の概要説明 今後の予定 ・ の式会社森林環境リアライズ ※ ロズ会社森林環境リアライズ □選定事業体に対して、助成金を交付する(した)際の規 □ 選定事業体から助成金交付申請書の提出支援及び受付 (7月下旬~8月中旬) □選定事業体に対する助成金交付の決定(8月中旬~下 □【各様式の提出】助成金の交付申請→交付の決定(事務 局から決定通知)→事業の着手(着手届)→遂行状況報 告(11月末)→実績報告(2月中旬) □ 助成金交付規程に則り、選定事業体が課題の取組を開始 □その他に、事業の計画変更・中止、概算払などに関する (事業の着手:8月中下旬~) 規程及び様式 □優良事業地における第3回現地検討委員会(12~1月辺 U)

# ●選定委員会及び検討委員会の検討概要

検討項目	主な検討・助言等の内容
【選定委員会】	<ul> <li>●各委員の事前採点時の印象や評価点等の共有。</li> <li>●採択者が研究機関と民間事業体等にバランスよくなればベター。</li> <li>●2番の提案は、未利用材の利用のウェイトが大きく、地拵えの部分が薄いような印象。</li> <li>●3番は、もし提案内容が事実であれば、非常に興味がある。基礎研究的な要素があり、結果が何も出ない懸念も考えられる。</li> <li>●3番で提案されている『ウルフピー』は、施業経費とのことで助成金対象にはならないが、そもそも匂いでの忌避効果は一時的なもので、鳥獣保護管理上は効果がないことになっている。</li> <li>●7番は、列状間伐後に植栽なのか、列幅に十分な広さがあり、植栽に当たっての光量が確保できるのかの確認が必要。</li> <li>●単年度で成果を出すという点が重要。</li> <li>●車年度で成果を出すという点が重要。</li> <li>●車のを集めた後、まとめる作業は非常に重要である。</li> <li>●施業に使う借料は、当事業では不適切。あくまでもデータ取得に係る器具しか認められない。</li> <li>●支出計画の精査の結果、減額措置等による当選辞退が考えられるため、順位付けを多めにとり、繰り上げて採択するのが良い。</li> </ul>
【第2回検討委員会】 事業実施につい て	<ul><li>●補助金を受け取って事業を遂行することに慣れていない事業体への、十分なサポートを事務局からお願いしたい。</li><li>●補助金の使い方にバランスを欠いているところは、精査した後、指導をすることになる。</li><li>●地域への普及を念頭に入れてもらうことになるが、地域という範囲の感覚を確認した方が良い。</li></ul>

# ●検討委員会の実施状況



第3回現地検討委員会(郡上森づくり協同組合第3回検討委員会との一部共催 岐阜県郡上市八幡町初納実証地))	、(現地視察:

# 平成25年度 森林施業低コスト化促進事業のうち 低コスト造林等導入促進事業 第3回現地検討委員会

1. 委員会名: 平成 25 年度 森林施業低コスト化促進事業のうち低コスト造林等導入 促進事業 第3回現地検討委員会

2. 開催日時: 平成 26 年 1 月 29 日(水) 9:45~14:30

3. 開催場所:郡上市総合文化センター会議室(郡上市八幡町島谷207-1) 他

# 【次 第】

### 開会挨拶

林野庁 森林整備部 整備課 造林間伐対策室長

宮澤 俊輔

午前の部(検討委員会)

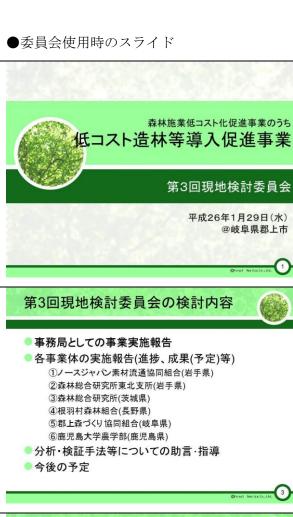
- 1. 本日のスケジュール説明等 9:50~9:55 事務局(株式会社森林環境リアライズ)
- 事務局としての実施報告 9:55~10:05 事務局(質疑応答)
- 3. 各事業体の実施報告 10:05~11:30 事務局(質疑応答、分析・検証手法等についての助言・指導)
- 4. その他 11:30~11:45 事務局(株式会社森林環境リアライズ)

(昼食:11:45~12:30)

午後の部(事業体の取組状況)

- 5. 現地視察(郡上市初納) 12:40~13:10 郡上森づくり協同組合取組地 コンテナ苗植栽地
- 6. 取組事業体屋内プレゼン 13:20~14:30 郡上森づくり協同組合及び事務局 (取組内容の紹介(植栽苗の実物説明を含む)、質疑応答、助言等)

閉会 14:30



### 本日のスケジュール



- ●(郡上市長表敬訪問)
- ●9:45~11:45 第3回現地検討委員会(郡上市総合 文化センター)
- ●(11:45~12:30 昼食)
- ●12:40~13:10 郡上森づくり協同組合施業地にお ける現地視察(郡上市八幡町初納施業地)
- ●13:20~14:30 郡上森づくり協同組合プレゼン(郡 上市総合文化センター)
- ■閉会





### 事務局としての事業実施報告



- 応募全事業体へ、当落結果の通知 ・落選事業体へは、選定委員会時の委員コメントの要旨等を伝達
- 助成金交付申請書についての指導・助言
- ・内容の適・不適(収支計画は詳細に)
- 取組に関するサポート等
  - 各事業体の取組地視察、内容の把握
  - ・日報、経理書類等の取りまとめ方法の指導等
  - ・地域の実情把握のための聞き取り調査の実施







### 事務局としての事業実施報告



- ホームページによる広報・普及
- ・検討会開催予定の周知
- 検討会開催結果の報告等
- 各事業体主催の検討会等へ

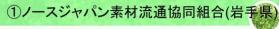




### 第3回現地検討委員会の検討内容



- 事務局としての事業実施報告
- ●各事業体の実施報告(進捗、成果(予定)等)
  - ①ノースジャノン素材流通協同組合(岩手県)
  - ②森林総合研究所東北支所(岩手県)
  - ③森林総合研究所(茨城県)
  - ④根羽村森林組合(長野県)
  - ⑤郡上森づくり協同組合(岐阜県)
- ⑥鹿児島大学農学部(鹿児島県) 分析・検証手法等についての助言・指導
- ●今後の予定



- ●取組の目的等
- 当組合は素材生産をする立場であるが、岩手県を中心に造林未済地が 増えている現状があり(再造林率25%程)、山の資源を枯渇させないために る。たいる近れかのカイサビャーとの生は、田の東京を行っているいました。 も、組合員間で再造林を担うように心掛けてきた。独自事業の『フォレスト再生モデル実証事業(H22-24)』の結果を、<mark>分析・取りまとめ、</mark>低コスト再造林 の可能性を実証し、組合員等に普及を進め、造林未済地の低減を目指す。

①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)



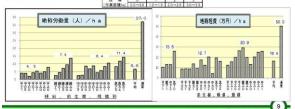
- ●低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析
  - ・実施項目は、『低密度植栽(一部コンテナ苗)』と『機械地拵え』
  - ・"植栽密度"は、スギが2,000本/ha以下、カラマツが1,500本 /haを目標





# ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)

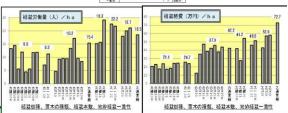
低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析 ・『機械地拵え』は重機が入れる斜度、道沿いのみで実施



# ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)

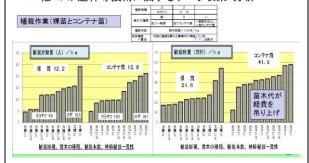
●低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析





# ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)

●低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析



## ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)

- ●低コスト造林等に関する検討会開催
  - ・第1回課題検討会:平成25年12月9日開催 ⇒事業の概要説明 低コスト作業・低コスト造林等の問題
  - ⇒事業の概要説明、低コスト作業・低コスト造林等の問題点と解決 策等を話し合った。
  - ⇒ [検討会メンバー]NJ組合員(森組、民間)、県苗組、県森連、研究機関(県林技センター: 成松氏)



- •第2回検討会:平成26年1月31日開催
  - ⇒事業の概略説明、実証結果の分析等
  - ⇒に加えて『林業労働安全』と『林業講演会』をセットで実施予定。

OFFICER RESIDENCE LEG.

# ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)



- ●新たな取り組み先進地域調査
  - •平成25年12月19、25日実施
  - •調査先:金山町森林組合、福島県森連
    - ⇒(金山)地位・地利等によりゾーニング:更新方法にメリハリ
    - ⇒(福島)コンテナ苗の植栽は実施済(功程等の実証が未実施:震災 でストップ(被災者を雇用))
- ●これからの予定
  - ・『林業研修会及び林業講演会』の開催:1月31日
    - ⇒今回の取組結果を組合員や一般参加者に報告
  - 分かりやすいデータ表示に変更
    - ⇒調査箇所一覧の整理(計27箇所)、要素別に分析(傾斜、前生樹、 面積規模、植栽樹種、苗形態、植栽本数、同一業者の伐採・植栽)

### 13

# ②森林総合研究所東北支所(岩手県)



■取組の目的等

将来性のあるコンテナ苗は、東北地方では一部で試行されてきたのみで、 地域差がある。また、既知の知見の多くは九州地方等のもので、多雪地帯 にはマッチングしない部分がある。そこで、<u>新たなアータを取得しつつ</u>、東北 各県の試験研究機関と協力し合い、各県に低コスト造林が浸透するように、 協議の場を設け、低コスト造林の深化、普及を図る。



# ②森林総合研究所東北支所(岩手県)



- ●低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析
  - ·山形県鶴岡市五十川:0.33ha
    - ⇒平成25年に皆伐
    - ⇒コンテナ苗植栽に係る取得データ: (植栽時のデータ)功程・コスト、 (成長に係るデータ)高さ・根際径、(雪への応答)形質





皆伐前の林相

OFFICER Feature Co., Ltd.

### ②森林総合研究所東北支所(岩手県)



- ●低コスト造林等に関する検討会開催
  - ・目的:低コスト造林の考え方・技術情報の普及、地域間の 情報格差の解消
- ・開催内容:各県研究機関における、これまでの取組、今後 行うべき事項を協議。 <mark>秋田 岩手</mark>
  - ⇒①青森県産業技術センター林業研究所、②岩手県林業技術センター、 ③秋田県森林技術センター、④宮城県林業技術総合センター、⑤ 山形県森林研究研修センター、⑥福島県林業研究センター ⇒開催県の行政担当者も参加し、施策へ友映できるよう意見交換の
  - ⇒開催県の行政担当者も参加し、施策へ反映できるよう意見交換の 実施。



OForest Realize.Co.,Ltd.



## ②森林総合研究所東北支所(岩手県)



- 新たな取り組み先進地域調査
  - ・目的:全国的にも先進地域である宮城県業者(H21~)や、厳 冬期の独自技術を有する岩手県業者がおり、コンテナ苗生産 が商業的に成立している。種苗技術とその植栽地を視察・意見 交換することは有意義と考え、調査を実施。
    - ⇒宮城県:グリーン・プランナー太田苗園(全苗連会長)
    - ⇒岩手県:吉田樹苗(岩手県山林種苗組合副会長)
    - ⇒(主な調査項目)育苗技術: 培地、施肥、密度管理等、植栽地: 植栽器 具、植栽密度、活着率、成長状況等











## ②森林総合研究所東北支所(岩手県)



- セミナー(講演会+現地検討会)
  - ・目的:コンテナ苗に関する研究最前線の報告と、コンテナ苗試験植栽地での検討会と植栽体験を通し、理解を深める。
    - ⇒森林総合研究所の研究成果(コンテナ苗の育苗、初期成長、植栽の 実際 育種)
    - ⇒岩手県二戸市(旧浄法寺町)の国有林内で現地検討会
    - ⇒参加者は約100名







Forest Realize.Co.

### ②森林総合研究所東北支所(岩手県)



- ●これからの予定
  - 取得データの分析。
  - ⇒コンテナ苗:植栽功程、植栽コスト、成長に関するデータ(高さ、地際径等)、苗の形質に関するデータ(折れ、曲がり等)
  - ⇒普通苗(従来)とコンテナ苗(試験)の比較
  - ・平成26年1月28日に第5回東北低コスト造林導入促進協議会@岩手県を実施予定。







### ③森林総合研究所(茨城県)



●取組の目的等

関東圏のスギ人工林、及び近畿・中国圏のヒノキ人工林において、<u>一貫作業システムの導入と、コンテナ苗の植栽試験</u>等を通して、初期保育時の低コスト化を目指す。



# ③森林総合研究所(茨城県)



- ■低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析
  - ・関東一貫作業:スギ64年生(約2ha)
  - ⇒連続功程の計測、従来方式とのコスト比較
  - 作業功程
  - ネラガェ 1. **搬出路作**設:搬出路伐倒・集材、搬出路作設(約3m幅)
  - 2. 事前処理:林内雑草木をブラッシュカッターで除去
  - 3. **伐倒・集材**: チュー-ンソー伐倒→グラップル全木集材 →ハ-ベスタ造材→フォワーダ搬出
  - 4. 地拵え:搬出路7m範囲はグラップルで路面集積他は人力で巻き落とし





orest Realize.Co.,Ltd.

### ③森林総合研究所(茨城県)



- ●低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析
  - ・関東コンテナ苗植栽(スギ):コンテナ苗(スリット・リブ)、裸苗(丁寧植)
    - ⇒(秋植え時)活着率、成長量、下刈り間隔の差(毎年·隔年)
    - ⇒関東局管内のコンテナ苗植栽地と比較(活着率、成長量) ⇒立地に対応したコンテナ苗利用の正否判定(土壌水分計の活用)



# ③森林総合研究所(茨城県)



- ●低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析
  - ・近中一貫作業:スキ・ヒ/キ81年生(約6ha)他 (伐採直後植付地と3年経過後植付地)
    - ⇒植栽功程の計測、他の功程は事業者の作業 日誌等を参照。
    - ⇒資材の費用はデータを別途入手し算定
    - ⇒従来方式とのコスト比較

### 作業功程

- 1. 作業システム: チュー-ンソー伐倒→グラップル+スイ ングーーダ集材→プロセッサ造材→フォワーダ運材
- 2. ノウサギ対策: 防護柵設置



Grorest Realize.Co.,Ltd.

# ③森林総合研究所(茨城県)



●低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析

・近中コンテナ苗植栽(ヒノキ):コンテナ苗、セラミック苗(挿木)、裸苗

⇒(夏・秋植え時)活着率、成長量、獣害、 下刈り間隔の差(毎年・隔年) ⇒雑草木競合試験:ヒノキコンテナ苗の成長





# ③森林総合研究所(茨城県)



- 低コスト造林等に関する検討会開催
  - •関東:平成25年11月20-21日実施@茨城県城里町 ⇒有識者(東大丹下先生、岐阜横井先生)、監理者(関東局、地元署、 森林技術・支援センター)、森林総研により開催。
  - ·近中:平成25年11月7-8日実施@岡山県新見市(旧哲西町他) ⇒各県森林技術センター、森林組合、監理者(近中局、地元署、森林技術・支援センター)、森林総研関西本語等









# ③森林総合研究所(茨城県)



●これからの予定

取得データの分析。

一貫作業システムの功程 ⇒ 植栽功程+日報等 ⇒ 季節別活着率、成長量、下刈り効 果等 植栽地解析 ⇒ 土壌水分、競合する雑草木

・平成26年度に向け、春植えの実施予定。 ⇒活着率、成長量、下刈り効果も継続的に実施予定。

# ④根羽村森林組合(長野県)



●取組の目的等

シカの被害対策により、造林初期投資が高止まりしている現状、造林等 のコストの低減が地域林業の最重要項目とはつくいる。同時間に入る 源林としての機能維持も求められているため、試行的に可変幅毎の帯機で 原本としての機能維持も求められているため、試行的に可変幅毎の帯機で のコストの低減が地域林業の最重要項目となっている。同時に、矢作川水 採、伐採直後に植栽の一貫作業システム、コンテナ苗の低密度植栽等 り、造林コストの低減を図り、高止まりしている造林費の削減を目指す

	コスト造林等技術に するデータ収集・分析			取り組み地域調査
組内容	伐出、地拵え、苗木 運搬、植栽を連続 実施し功程調査	秋植えで、活着 率と成長を把握。 裸苗と比較	コンテナ苗生産 地と一貫作 業システム地	検討会+ シンポジウム
取	一貫作業	コンテナ苗植栽	先進地調査	検討会





# ④根羽村森林組合(長野県)

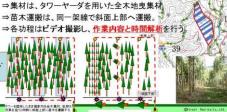


低コスト造林等技術に関するデータ取得・分析

・一貫作業システムの功程調査 ⇒ 伐採→(地拵え→)苗木運搬→植栽の一貫作業を実施。 ⇒伐採列は、10~25m幅まで5m刻みで実施。 ⇒集材は、タワーヤーダを用いた全木地曳集材 ⇒苗木運搬は、同一架線で斜面上部へ運搬。







# ④根羽村森林組合(長野県)



- ■低コスト造林等技術に関するデータ取得・分析
  - ・コンテナ苗植栽に係る調査
    - ⇒植栽密度は、1,500本/haの低密度で実施。
    - ⇒各伐採列(10m、15m、20m、25m幅)に植栽。
    - ⇒成長に関するデータ(地際径、高さ)、及び活着率を取得。
    - ⇒裸苗との比較の実施。
    - ⇒事業終了後も、継続的にデータ収集 予定。
    - ⇒帯状伐採地の光環境の評価を、 伐採前後で実施(光量子センサー&簡易 積算日射量測定フィルム)し、成長量と の相関を解析。



### ④根羽村森林組合(長野県)



- 低コスト造林等に関する検討会開催
  - •第1回検討会:平成25年10月22日開催
    - ⇒事業の実施内容、現地の設定、先進地調査の内容等について共 有・意見交換した。
    - ⇒[検討会メンバー]長野県林業総合センター、長野県下伊那地方事 務所、矢作川流域圈懇談会(東大蔵治准教授)、根羽村等





·第2回検討会: 平成26年1月31日開催予定

⇒調査項目・調査方法に対するデータ解析結果の検討等



### ④根羽村森林組合(長野県)



- 新たな取り組み先進地域調査
  - •平成25年12月24-26日実施
  - •調査先:森林総研九州支所(熊本県熊本市)
    - ⇒伐採から再造林の一貫作業システムの検証地で、低コスト化に係 る諸事項を学んだ。
- ●別途実施予定
  - ・シカ対策
    - ⇒コストを押し上げている『シカ対策費』。猟友会の知見を活用し、次 の取組を実施予定。
    - ・植栽地周辺の獣道に、くくり罠の設置(猟友会は250頭/年の実績)
    - ·人工芝の設置⇒寄って"むしる"行為を繰り返す。植栽地外へ誘導。

## ④根羽村森林組合(長野県)



●これからの予定

取得データの分析・取りまとめ

撮影ピデン	オテ'ータ	⇒	一貫作業と従来作業の功程・コ スト比較
コンテナi	苗植栽	⇒	・植栽初期の諸データのまとめ と裸苗との比較 ・光環境による成長量との相関
シカ?		=>	被害状況

・平成26年2月上中旬にシンポジウムを実施予定。 ⇒データの分析結果を公表。

⇒低コスト造林に関する意見交換。

# ⑤郡上森づくり協同組合(岐阜県)



### ●取組の目的等

郡上地域は県内で最も造林未済地が多いところであり、今後の素材需要量の増加が見込まれる中、問題解消が喫緊の課題となっている。さらに、近 年増加しているシカ被害も、深刻な問題である。そこで、<u>地域のシカ抵抗性</u> 品種や、コンテナ苗等を利用した低コスト造林に関するデータを取得し、地

域全体で低コスト造林技術の共有と普及を目指す。

	苗の村	先進地調査			
取組	シカ抵抗性品種	コンテナ・セラミック	元進地調直		
内容	品種別、サイス'別の食 害調査・検証	<ul><li>功程、コスト</li><li>活着、成長量</li></ul>	諸々の苗の 植栽地		
			-		

低コスト造林等技術に 低コスト造林等に関 新たな取り組 関するデータ収集・分析 する検討会開催 先進地域調査 0 0



### ⑤郡上森づくり協同組合(岐阜県)



- ●低コスト造林等技術に関するデータ収集・分析
- ●低コスト造林等に関する検討会開催
  - •第1回検討会:平成25年10月23日開催
    - ⇒事業の概要説明、事業実施計画の承認、役割分担等の決定。
    - ⇒[検討会メンバー]研究機関(岐阜アカデミー川尻教授)、行政(郡上農 林事務所、郡上市)、住友林業、苗木生産者等
  - •現地検討会:平成25年12月2日開催
    - ⇒食害状況、取組状況等について地元森林管理署員に説明。







# ⑤郡上森づくり協同組合(岐阜県)



- ●新たな取り組み先進地域調査:広島県
  - ・低密度植栽の将来のイメージ共有や、コンテナ・セラミック 苗の生産事例の把握等を目的に実施。
    - ⇒コスト低減と材の形質から、スギは1,500本/haが妥当との意見(郡 上は、別途積雪、シカ害も考慮)。
    - ⇒コンテナ苗は最短6筒月で出荷可能。コウヨウザン挿木も生産



# ⑤郡上森づくり協同組合(岐阜県)



- データの取得・分析。
- ・完了時の検討会: 平成26年2月
  - ⇒成果報告、課題の抽出。 ⇒来シーズン以降の取組の検討等。
- ●これからの予定

# ⑥鹿児島大学農学部(鹿児島県)



(旧灌辺町)

### ●取組の目的等

全国の素材生産量の1/4を生産している九州で、大型木材加工施設に加 え木質バイオマス発電所の建設計画が方々で持ち上がっており、今後更な え木質バイオマス発電所の建設計画か力々で持ったが、1000人、1000人の高需要が増加する可能性を秘めている。そのような九州地方において、伐 採後の再造林放棄を防ぐために、低コスト造林技術として、一貫作業システ 第島市



低コスト造林等技術に 低コスト造林等に関 新たな取り組み 関するデータ収集・分析 する検討会開催 先進地域調査 0



# ⑥鹿児島大学農学部(鹿児島県)



# ⑥鹿児島大学農学部(鹿児島県)

- ●低コスト造林等技術に関するデータ取得・分析 ・一貫作業システムの導入(鹿児島署・大隅
  - ⇒国有林では『誘導伐:密着造林型』で請負発注 ⇒功程調査は12月で終了。従来型と比較。

  - ⇒鹿児島署管内はシカ生息地で、シカ柵も設置。
  - ・コンテナ苗植栽(大隅署) ⇒スギ植栽密度は、2.500本/haで実施。
    - ⇒植栽の功程調査も実施。
    - ⇒成長に関するデータ(地際径、高さ)、 及び活着率を取得。
    - ⇒裸苗との比較の実施。





- ●低コスト造林等に関する検討会開催 •第1回現地検討会:平成25年12月10-11日開催
  - ⇒事業地の現況把握、課題の再共有を行い、調査実行段階または 取りまとめ段階に活かす。現場作業者の生の声を聞き、活かす。
  - ⇒[検討会メンバー]九州局、鹿児島署、大隅署、現場請負事業体等





# ⑥鹿児島大学農学部(鹿児島県)



### ●これからの予定

取得データの分析。



- ・平成26年2月3日に『技術普及報告会』を実施予定
  - ⇒データ(功程調査、コスト分析等)の結果を報告。
  - ⇒取組成果の普及: 生産事業体、森林組合、局署、試験研究機関等





- 事務局としての事業実施報告
- ●各事業体の実施報告(進捗、成果(予定)等)
  - ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)
  - ②森林総合研究所東北支所(岩手県)
  - ③森林総合研究所(茨城県)
  - ④根羽村森林組合(長野県)
  - ⑤郡上森づくり協同組合(岐阜県)
  - ⑥鹿児島大学農学部(鹿児島県)
- ●分析・検証手法等についての助言・指導
- ●今後の予定



# 今後の予定



- ●第4回検討委員会(最終回)
- 各取組実施体の取組結果・成果報告。
  - ⇒平成26年3月19日に、林野庁内または周辺会議室で実施。
- ●成果報告会の開催
  - ⇒優良な取組成果の報告。
  - ⇒成果事例集のとりまとめ・配布(全取組)。
- ■関係雑誌類への投稿
  - ・森林技術等の雑誌へ、当事業の取組等に関して内容・成果を投稿できるよう努める。



### ●検討委員会の検討概要

検討項目	主な検討・助言等の内容
取組実施状況への進行評価、助言等	<ul> <li>[ノースジャパン素材流通協同組合]</li> <li>●27 箇所のデータ取得地の状況が不明なため、データの羅列になってしまっている。整理シート等で詳細情報の取得が必要。</li> <li>●「通常」とはどのようなやり方なのか、それとの比較で低コスト化がどの程度図れたかが把握できる。</li> <li>[森林総合研究所東北支所]</li> <li>●発表前のデータ公開について、事業の公表の仕方を理解してもらってから、データを出してもらうようにするのが良い。</li> <li>●ワラビのカバークロップ効果で、下刈りの省力化とは興味深い。</li> <li>[森林総合研究所]</li> <li>●当年植栽との事で、植栽功程やコスト比較の報告がしっかりしていれば良い。</li> <li>●地形が急峻な場所で試行したのは、平均的な地形を選択したため。</li> <li>[根羽村森林組合]</li> <li>●シカ害対策について、検討した内容を報告書に書くよう依頼。</li> <li>● 伐採幅や地曳きにより下刈り省力化が図れる可能性を検討すべき。</li> <li>[郡上森づくり協同組合]</li> <li>● (後の現地視察が終わってからの検討・助言等とすることで一同了承)</li> <li>[鹿児島大学]</li> <li>● 植栽部分とそれ以外の部分で、功程別にコストが出せれば分かりやすくなる。</li> </ul>
取りまとめ方法	●取りまとめシートを作り記入を依頼する。内容は作業システム、功程、現地の状況等、後でふりかえることができるものを記載。

●検討委員会及び郡上森づくり協同組合検討会(試行地及び屋内検討会)の実施状況



# ●優良事業体(郡上森づくり協同組合)におけるフォローアップ (検討委員等の発言要旨)

検討項目	主な質疑応答の内容
郡上森づくり協同組合の実践内容について	<ul> <li>シカ食害の部位に関するデータや、部位毎の段階的なデータは取得されているのか。</li> <li>→部位毎の被害は、目視で拡大した際に記録している。被害の部位は記録してはいない。</li> <li>雲外の食害に遭っていない期間や植栽状況は。</li> <li>→他品種と共に3年前に植栽し、雲外のみ無被害である。他にも植栽した場所はあるが、それらも無被害である。</li> <li>ハイトシェルターの設置により、無下刈りのメリットはあるものの、高コストになってしまう点を、どのように考えているか。</li> <li>→ハイトシェルターにより、乾燥による苗木の枯死や、雪起こしの手間がなくなり、10年間で比較する造林コストは安くなると判断している。</li> <li>コンテナ苗やセラミック苗、ハイトシェルターという高コストなものを使っても、将来的には低コストになるという実証をするためにも、是非無下刈りでどうなっていくのかというデータを追い続けて頂ければと思う。</li> <li>シカ食害対策でハイトシェルター等は「守りの林業」なので、捕獲による「攻めの林業」をやらないと、主伐直前に角擦りで材価が下がってしまうことも考えられる。</li> </ul>

# 第4回検討委員会

#### 平成25年度

# 森林施業低コスト化促進事業のうち

# 低コスト造林等導入促進事業 第4回検討委員会

1. 委員会名: 平成 25 年度 森林施業低コスト化促進事業のうち低コスト造林等導入促進 事業 第4回検討委員会

2. 開催日時: 平成26年3月19日(水)11:00~14:00(昼食12:00~13:00)

3. 開催場所:国立オリンピック記念青少年総合センター スポーツ棟第2研修室

# 【次第】

#### 開会挨拶

林野庁 森林整備部 整備課 造林間伐対策室長

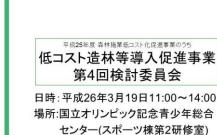
宮澤 俊輔

#### 低コスト造林等導入促進事業

1. 各取組実施体の取組結果に係る概要説明 11:05~13:15(昼食 12~13 時) 事務局(株式会社森林環境リアライズ) (質疑応答、取りまとめや検証手法等に関する助言・指導)

- 2.事業の全体報告 13:15~13:40事務局(株式会社森林環境リアライズ) (質疑応答)
- 3. 今後の予定等 13:40~13:50 事務局(株式会社森林環境リアライズ) (質疑応答、総括に向けての助言・指導)
- 4. その他 13:50~14:00 事務局(株式会社森林環境リアライズ)

閉会 14:00





#### 第4回検討委員会次第

- 1. 各事業体の取組結果または取組状況に係る概況
  - ① ノースジャパン素材流涌協同組合(岩手県)
  - ② 森林総合研究所東北支所(岩手県)
  - ③ 森林総合研究所(茨城県)
  - ④ 根羽村森林組合(長野県)
  - ⑤ 郡上森づくり協同組合(岐阜県) 鹿児島大学農学部(鹿児島県)
- 2. 事業の全体報告
- 3. 今後の予定等
- 4. その他(14:00閉会)

(6)

- 1. 各事業体の取組結果または取組状況に係る概 況説明
- 第3回現地検討委員会(1月29日開催@岐阜県 郡上市)以降の取組状況も加え、各事業体の取 組の結果をまとめる。
- 全取組実施体は、2月14日付で終了(精算書類 は未了)。

①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)-

- ■取組目的の概要
  - ■周辺地域では、近年の再造林率が25%と低く、天然 性広葉樹林が増加している。再造林意欲を高めると 期待される低コスト造林技術を試験的に導入した。
  - ■導入した低コスト造林等技術

	地拵え	植栽密度(本/ha)	苗種
従来技術	伐採から期間が開く。 伐採時と地拵え時は別々の機械	2,500~3,000 程度	裸苗
導入技術	短期間で、伐採時の機械を活用	1500~2200	コンテナ苗

低コスト造林技術の 多様な主体が参加 新たな取り組み -y収集·分析 する検討会開催 0

#### ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)-2

- 多様な主体が参画する検討会の開催の概略
  - ■課題検討会(第1回):12月9日開催
    - ■独自事業「フォレスト再生モデル実証事業」 の実施概要、当事業の実施結果説明、低コ スト作業(機械地拵え、低密度植栽、コンテナ 苗植栽)の長短に関する意見交換など
  - 成果報告会(第2回):1月31日開催
    - ■事業の取組結果を多様な関係者に対して 報告·普及(組合員49名、国有林·岩丰県行 政関係者31名、林業関係団体14名の



①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)

■ 新たな取り組み先進地域調査の概略 調査ポイント: 地拵え~下刈り作業に おける低コスト化の取組状況

- ■金山町森林組合(山形県):平成25年12月
  - ■土俵植え(直径3間≒55cmの円周上に1間おきに植栽(2300本 /ha))の周辺部のみ下刈り←雪害軽減と省力化が目的←大人数
  - ■地帯区分による総合的適正作業区分を目指す方向
- ■福島県森林組合連合会:平成25年12月
  - ■造林未済地に、低密度植栽(1,000本/ha←従来の の労働量)、コンテナ苗植栽(スギ、カラマツ←裸苗 の1/2の労力)、下刈り(全刈り・筋刈り←後者は1/2の労力)
  - ■低密度植栽・コンテナ苗植栽により、労働量、経費が軽減

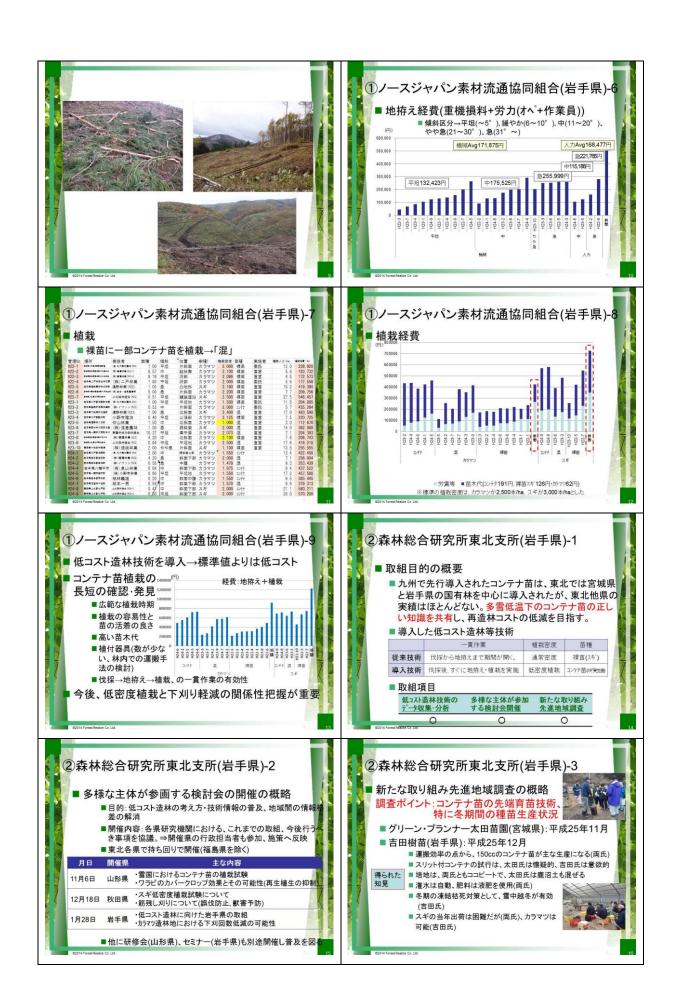
# ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)・

- 低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析
  - ■独自事業「フォレスト再生モデル実証事業」:
    - ■平成22~24年度に、組合員に次の①、②に一部③を依頼し実施 ① 伐採時に、同時並行的に重機を使用しての地拵え作業の実施(
      - ② 従前より少ない密度での植栽(低密度植栽:スギ2,000本/ha以下 カラマツ1,500本/ha以下を目標)
      - ③ 植栽時期が広範であるコンテナ苗の植栽(コンテナ苗の導入)
    - ■実施箇所は、H22が7、H23が10、H24が9の、計26箇所
    - ■取得されたデータは、従来データはなく、新たに取り組んだ項目の データのみ。
    - ■「標準」: 林野庁森林整備保全事業の標準歩掛(植栽、人力地拵 え)、標準経費から算出した値。

# ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)

■機械の作業範囲は「全面」。作業員が同時作業を実施。

	場所	実施者	地況	48.05	"位置	前生糧	前生林龄 伐採期	始游え 機械-人力 W	ARRE	地線経費	****
22-1	PARTITION OF	N. S. C. S. S. S. C. C.	1.00	平坦	片似面	アカマツ	40 H22 11		23.04	131 538	131, 531
22-2		M # 9 H N NO-0	8.57	d)	起伏激	アカマツ	50 H22 10		23 04	790.035	92, 18
22-3		M 4848 NO-2	9.16	平超	沢部	アカマツ	50 H23 01		23.05	408.070	
22-4	**********	(株)二戸林業	1.80	平均	沢部	スギ	40 H22 11		23.05	248, 100	137, 83
22-5	STAGESTOCK		1.05	8	白地形	スギ	55 H22 11		22.11	272, 484	259, 501
22-6	-		5.00	2	片斜面	カラマツ	48 H22 12		23.04	1, 408, 680	281. 738
22-7	*****	128### ND	0.51	平坦	無禁道治	スギ	50 H22 10		2 10	102 448	200, 878
23-1	STRAPENSION	第1条件集件集件(00)	1.00	平坦	平坦地	アカマツ		機械		105 230	105, 230
23-2	-	(株)イワリン(612)	0.53	中	片斜面	カラマツ		標板		93, 038	175, 543
23-3	世界県内を発や三田市	進野林寨(923)	1.00	28	北斜面	スギ		機械		250.883	250, 883
23-4	世界地大大学教会会	小野寺陵治	0.40	平坦	山頂部	スギ		機械		35, 104	87, 760
23-5	SANGERS IN	仲山林葉	1.50	中	北斜面	アカマツ		人力		185, 760	123, 840
123-6	<b>BREEKSTREES</b>	(株)浅倉県林	1.00	意	西斜面	スギ		機械		253, 172	253, 173
H23-7	世界第一層の大変数の川	東部井地方森林組合		平坦	準平原	アカマツ		機械		705, 228	68,00
H23-8	****	(株) 模型材度(201)	4.20	中	北斜面	スギ		模械		840, 525	200, 125
H23-9	*****	上北森林經濟(921)	0.94	平坦	平坦地	スギ		機械		148, 435	157, 910
H23-10	食品集工物の作品を	(株)漆板林葉	2.00	やや意	片料面	スギ		機械		408, 728	204, 364
H24-1	製事業の严重性を	(第5天本北京市(6))	3.00	中	提料商上部	7力、5.医	40 H24 07		24.09	392, 115	130, 703
124-2	REWELREDS	(株) 模像材象(924)	4.20	2	指不要待	PART APAR	50 H24 04		24. 04	679,540	161, 795
H24-3	SAWBIEDIE	(株)イワリン(出名)		地	中腹	*****	63 H24 11		24 11	190, 115	260, 43
H24-4	岩手馬八種平市	(有)泉山林葉	0 64	p	科関下部	スギ	65 H24 O6		24.06	187, 530	293, 016
H24-5	女子男一男の母子か	(株)小野寺林業	0.60	中坦	平坦地	スギ	60 H24 09		24 09	159, 300	265, 500
24-6	SANSABLE	袖林義雄	0.20	4	斜面中腹	広葉樹	13 H24 09		24 09	21, 307	106, 533
H24-7	SEWESHURS	柳本一男		PP	将軍下部	カラマツ	55 H24 07		24 10	446, 980	
H24-8	教物県上北部七戸町	工化物研究 201-13	0.47	#1	料面下部		75 H24 04		24 04	62,510	133, 000
H24-9	要品面上北京と下北	A 化等性结合 100+0	0.50	中垣	超電下部	スギ	50 H24 '04	機械 出	24.04	62,510	125, 020





#### ②森林総合研究所東北支所(岩手県)-5 ■ 低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析 ■コスト比較(地拵えから植付まで)

- 2,100本/haのスギ低密度植栽時のコスト比較を実施。
  - 苗木代は、コンテナ苗が190円、普通苗が140円。
  - 植栽器具は、コンテナ苗がディブル、普通苗が唐鍬。
  - ■植付は、時間計測に基づき、人工数を求めて計算(ポールでの
  - 普通苗は、実測と山形県歩掛版を併記。山形県版は、運搬と地えを人力で想定。
  - 現状の功程では、コンテナ苗価格が約154円で普通苗と同コス

苗種	植栽本数(本)	苗木代 (円)	労務費 運 <b>搬(円)</b>	地拵え(円)	植付(円)	승計(円)
コンテナ苗300cc	2,100	399,000	4,850	84,400	49,980	538,230
普通苗(実測)	2,100	294,000	4,850	84,400	61,110	446,460
普通苗(山形県歩掛)	2,100	294,000	12,180	273,000	123,480	704,760

#### ②森林総合研究所東北支所(岩手県)-6

- 低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析
  - ■今後について
    - 植栽したスギコンテナ苗と普通苗について、次年度以降も、形 調査を継続実施。
    - ■コンテナ苗は、徒長気味の苗であるため、積雪地における懸念ある。そこで、雪への応答(折れ、変形)についても調査を実施





③森林総合研究所(茨城県)-1

- ■取組目的の概要
  - ■関東及び近畿・中国圏の代表的人工林において、一 作業システムの導入と、コンテナ苗の植栽試験等を通し て、初期保育時の低コスト化を目指す。
  - ■導入した低コスト造林等技術

	一貫作業	苗種
従来技術	<ul><li>・伐採から地拵えまで長期間の放置。</li><li>・機械は各工程で個別利用。</li></ul>	裸苗(関東:スギ) (近・中と/キ
導入技術	・伐採後、すぐに地拵え・植栽を実施。 ・工程間で機械の弾力的利用。	コンテナ苗側東スキ実生前 (近中北井実生前

■取組項目

低コスト浩林技術の 多様な主体が参加 する<u>検討会開催</u> 新たな取り組み -タ収集·分析 先進地域調査

#### ③森林総合研究所(茨城県)-2

- 多様な主体が参画する検討会の開催の概略
  - ■研究成果普及のための現地検討会 (第1回):11月7-8日開催(近中局管内) 苗種及び夏植えの植栽後の経過等、低コスト造林に関する意見交換など
  - ■研究成果向上のための報告会(第2回) :11月20-21日開催(関東局管内)
    - 有識者を招いて、事業の進め方(取得データ、手法等)などについて意見交換を実施



③森林総合研究所(茨城県)-3 新たな取り組み先進地域調査の概略

調査ポイント:いわゆる「先進地域」ではなく、今回の取組実 践地より以前に、コンテナ苗の植栽等を「先行実施した箇 所」。実践地と比較し知見を得る。

■関東局管内





■埼玉署



#### ③森林総合研究所(茨城県)-4(1)

- 低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析
  - 関東一貫作業: 茨城県城里町スギ64年生(約2ha)
  - ■作業功程
    - ① 搬出路作設:搬出路伐倒·集材、搬出路作設(約3m幅)
    - ② 事前処理:林内雑草木をブラッシュカッターで除去
    - ③ 伐倒・集材:チェーンソー伐倒→グラップル全木集材→ハーベスタ造材→フォワーダサ
    - ④ 地拵え:搬出路7m範囲はグラップルで路面集積。他は人力で巻き落とし
    - ⑤ 植栽:コンテナ苗植栽(唐鍬使用)





③森林総合研究所(茨城県)-4(2)

■低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析

- 植栽人工
  - ■コンテナ苗:275本/人日
  - ■裸苗:155本/人日
    - 急斜面上では、コンテナ苗 と言えども、効率は良くない

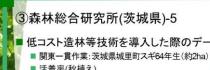


■コスト比・較

人件費だけから見た、コンテナ苗と普通苗の比較(試算 
 茨城県の試
 機械地拵え効
 人力地拵え効率 植付け(人験地

 率(人日/ha)
 (人日/ha)
 日/ha)
 合計費用 験地コンテナ苗 269,850 34 115 普通苗 3.4 11.5 13 人件費を15000円/人、機械地拵え可能場所を10%として試算

機械の損料等は含まず



低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析

- 活着率(秋植え)
  - 10月8日に植栽(リブ式及びスリット式コンテナ苗)
  - 10月17日には100%の活着率(枯死個体なし)
- 各苗の初期サイズ(成長量調査)

苗種	苗高 (cm)	幹量(g)	細根量(g)	形状比
スリット式コンテナ苗(2年生)	36.0	35.7	0.25	9.9
リブ式コンテナ苗(2年生)	37.4	45.8	0.57	9.5
裸苗(3年生)	48.0	55.5	2.82	7.4



#### ③森林総合研究所(茨城県)-6

- 低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析
  - 関東一貫作業: 茨城県城里町スギ64年生(約2ha)
  - 立地に対応したコンテナ苗の適否判定(土壌水分計の活用)
    - プロット1の対岸に位置するプロット2との比較

調査区	枯死率 (%)	土壌体積含水率 (㎡/㎡)
プロット1	0	>0.2
プロット2	約15	< 0.2

※プロット2の枯死率は統計的データではない

■ 粘土質、岩礫質の急斜面で、活着率の低下傾向→今後のさらなる測定





#### ③森林総合研究所(茨城県)-7

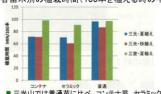
- 低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析
  - 近中一貫作業: 岡山県新見市スギ・ヒノキ81年生(約6ha)他
  - ■作業功程
    - ① チェーンソー伐倒→グラップル+スイングヤーダ全木集材→ハーベ 材→フォワーダ運材(夏季伐採は8月下旬、秋季伐採は10月下旬)
    - ② 地拵えは、作業道沿いに枝条を機械集積したのみ(10%分)。他は巻き
    - ③ ヒノキの植栽は、コンテナ苗とセラミック苗はディブル、裸苗は唐鍬を使
    - ④ ノウサギ被害が多く、防護柵の設置を実施





#### ③森林総合研究所(茨城県)-8

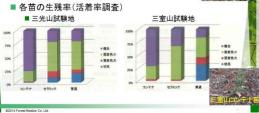
- 低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析
  - 近中一貫作業: 岡山県新見市スギ・ヒノキ81年生(約6ha)他
  - ■植栽功程
    - ■8月22-29日に植栽(コンテナ苗、セラミック苗、裸苗)
  - 各苗木別の植栽時間(100本を植える時の平均



コンテナ セラミック 普通 ■ 三光山では普通苗に比べ、コンテナ苗、セラミック苗が短い。 ■ 植栽器具、熟練度、傾斜等の多様な要因で変動する可能性。今後要検証

#### ③森林総合研究所(茨城県)-9

- 低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析
  - 近中一貫作業: 岡山県新見市スギ・ヒノキ81年生(約6ha)他
  - 活着率(夏植え)
    - 8月22-29日に植栽(コンテナ苗、セラミック苗、裸苗)
    - 約2か月後に活着率の調査を実施



#### 4根羽村森林組合(長野県)-1

#### ■取組目的の概要

- ■矢作川水源林として、帯状伐採、伐採直後に植栽する - 貫作業システム、コンテナ苗の低密度植栽等を通し て、造林コストの低減を目指す。
- ■導入した低コスト造林等技術

	一貫作業	植栽密度	苗種
従来技術	伐採から地拵えまで期間が開く。 (主に短幹集材)	通常密度	裸苗(t/+)
導入技術	伐採後、すぐに植栽を実施 (地拵え省略、地曳きの全木集材)	低密度植栽	コンテナ苗 (シキ実生苗)
取組項			Pike

b収集·分析 する検討会開催

#### ④根羽村森林組合(長野県)-2

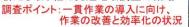
- 多様な主体が参画する検討会の開 催の概略
  - ■第1回検討会:10月22日開催
    - 事業の実施内容、現地の設定、先進地域調査の内容等について共有・意見交換
  - ■第2回検討会:2月4日開催
    - ■先進地域調査の結果報告、事業の実施 内容及び考察、根羽村の今後の造林等
  - 第3回検討会(シンポジウム):2月12日開催
  - ■事業実施結果と、根羽村の今後の伐採、 造林の方向性について





#### ④根羽村森林組合(長野県)-3

■ 新たな取り組み先進地域調査の概略



- ■曽於市森林組合(鹿児島県):平成25年12月
  - ■低密度植栽(2,500本/ha)により、苗間を地拵え車両が走行可能
  - ■コンテナ苗は高価で未導入
  - ■「伐ったらすぐ植える」の意識
- ■Mスターコンテナ生産場(林田農園): 平成25年12月
  - ■根鉢径可変や育苗密度可変、苗の取り出し が容易等の独自メリット。
  - ■資材は安価
  - ■それでも15万/350万本≒3~4%の コンテナ苗の割合













0

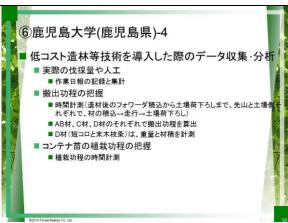
ごりの TRA当だりの Tha(2000本 Thaあたりの 単価 必要単価 植え)あたりの Thaあたりの C=(E) 2,000本×E 必用人工 必要人件費

裸苗(スギ 挿し木)

(スギ挿し木)

新たな取り組み





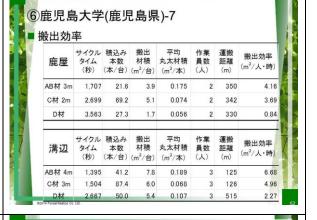


#### 













#### ⑥鹿児島大学(鹿児島県)-10

- 植栽功程(鹿屋のみ)
  - ■植栽密度: 2.500本/ha(3.525本)
  - ■1年生コンテナ苗300cc
  - ■平均苗高: 70cm
  - ■植栽面積1.41ha ■作業時間:58.5時間(うち2時間は苗運搬)
  - ■作業功程:440本/人日(60本/h)





#### 2.事業の全体報告

- 1. 公募·審査等
  - ① 検討委員会の開催及び②の募集の為の要領の作成
  - ② 低コスト造林に取り組む助成事業体及び課題の公募
  - ③ 取組実施体及び課題を選定するための選定委員会の開 催及び選定結果の通知
  - ④ 選定された取組実施体の実施状況の進行管理
  - ⑤ 各種優良事例の調査及び選定された事業体の取組実施 内容へのアドバイス
  - ⑥ 当事業の成果の普及のため、成果報告会の開催及び成 果事例集の作成
- 選定された課題の取り組み支援

#### 2-1.公募•審査等

- ① 検討委員会の開催及び②の募集の為の要領の作成
  - ■第1回検討委員会:6月14日@林野庁 募集要領・選定評価規定の承認→募集開始
  - ■第2回検討委員会及び選定委員会:7月26日@林野庁 助成金交付規定の検討・承認。取組実施体の適定→助成金交付申請書の受付及び交付の決定→課題への取り組み開始(9月~)
  - ■第3回現地検討委員会:1月29日@岐阜県郡上市
  - 事務局の事業実施報告。各事業体の遂行状況報告。分析・検証手法等についての助言・指導。郡上森づくり協同組合の取組地・検討会での助言。
  - ■第4回検討委員会:本日@国立オリンピック記念青少年総合センター 各事業体の取組結果(状況)報告。今後の予定等。



#### 2-1.公募·審査等

- ② 低コスト造林の取組を希望する助成事業体及び課題の 公募
  - ■募集期間:6月19~7月12日(計24日間のうち平日18日)
  - ■当社HP掲載、各都道府県森林組合連合会へメール・FAXの送信 各都道府県庁担当部署へDMの郵送。
- ③ 取組実施体及び課題を選定するための選定委員会の開 催及び選定結果の通知
  - ■選定結果を当該団体へ連絡。但し、減額 対象の団体へ取り組み意思の確認。
- ④ 選定された団体の取組実施状況の 准行管理
  - ■取組初期に内容確認・把握、書類管理、現場確認等の訪問を実 施。
- ■助成金交付申請書のスケジュールを参照し、進行管理の実施。

#### 2-1.公募·審查等

- ⑤ 各種優良事例の調査及び選定された事業体の取組実施 内容へのアドバイス
  - ■シカ食害のスギ抵抗性品種の生残など。
  - ■郡上森づくり協同組合のプレゼンを受け、取組内容に助言等を実施





⑥ 当事業の成果の普及のため、成果報告会の開催及び成 果事例集の作成

■3月19日(本日14時から)に都内同会場で開催。詳細は今後の予定 説明。

# 3.今後の予定等

- 1. 低コスト造林等導入促進事業成果報告会の開催
  - 3月19日(水)@国立オリンピック記念青少年総合セン ター14:30~16:45
  - 基調講演(田中委員)・取組実施体 成果報告(ノースジャ パン素材流通協同組合、根羽村森林組合、郡上森づく 協同組合)
  - 全取組実施体分の成果事例集の配布
- 2. 関係雑誌類への投稿
  - 全取組終了後(4月1日以降)に実施。
  - 投稿雑誌は森林技術((社)日林協)等を予定。
- 3. 報告書の作成
  - 3月31日まで100部(電子媒体2部)を林野庁長官に提

■ 普及の可能性(ネックは何か、更なる改善点はないかなど)

#### ●検討委員会の検討概要

検討項目	主な検討・助言等の内容
取組結果への評	[ノースジャパン素材流通協同組合]
価、検証等	●植栽経費は植栽時の条件が、地拵え経費は地形の条件が、それぞれ不明なため
	評価ができない。
	● 地拵え経費に機械の運搬経費が含まれていないと、一貫作業による削減効果が
	出ず、差が出ないデータとなってしまう点も、評価がし難い要因である。
	●地拵えに関して、皆伐の慣れ不慣れにより、実施業者の経費は異なる場合もあ
	●機械の使用割合、その際の路網密度等、諸条件が分からない中での「機械」と
	「人力」の比較に明確な意味が見出せない。 「森林総合研究所東北支所]
	<ul><li>□無杯総合研究別東北文別]</li><li>●東北地方内におけるコンテナ苗の知識の普及と、実際の作業工程との比較の2</li></ul>
	<ul><li>● 栄礼地分析におけるコンナナ曲の知識の盲及と、実際の作業工程との比較の2 点が主目的という点で分かりやすい。</li></ul>
	●苗生産時の凍結枯死とは、露地育苗時に寒風害での被害である。
	「森林総合研究所」
	● 植栽時にコンテナ苗は一鍬で植穴ができるが、裸苗は通常一鍬以上かかる。ま
	た根踏みも土を戻す分、裸苗の方が手間がかかる。以上から大きな人工差にな
	ったと想像できる。
	● 地域により地拵えの手法が違う。全刈りをやる場合、筋刈りの場合等がある。
	業者間の経験の差も影響する場合がある。
	● 当年性苗木の葉の変色は、直ちに枯死との判断は下せない。一般的な特徴なの
	か、今後どのような成長過程を辿るのか留意すべきである。
	[根羽村森林組合]
	● 急斜面は機械の使用可能面積が少なく、人力との差はそれ程でもない。平坦地 は機械と人力との差が出ている。
	● 地表面整理とは、植栽功程の中で、植付する際に苗木周囲の枝条等を取り除く
	<ul><li>●地表面監査とは、他級の性の子で、他内身の原に田水周囲の技术等を取り除く 作業で、緩斜面の方が巻き出しに時間がかかりそのようなデータとなった。</li></ul>
	「郡上森づくり協同組合]
	<ul><li>●シカ食害に遭わない理由の解明に、成分分析を実施したいとの話があったが、</li></ul>
	成分の抽出や原因物質の特定は困難である旨は回答した。
	●シカの生態に詳しい研究者に、取組実施体からの相談内容は伝達済みである。
	[鹿児島大学]
	● 森林総研が植栽した茨城県のデータより、植栽効率が良い結果となっているの
	は、地拵えの程度より地形の影響が大きいと考えられる。
	●九州における小面積皆伐の労働生産性は、7-8 m³/人日より多少は上の値であ
	ると思われる。

## ●検討委員会の実施状況





# 低口次上造林等導入促進事業

HOME > 低コスト造林等導入促進事業 > 事業Information

事業旧	nformation
2014/02/19	平成25年度低コスト這林等導入促進事業 成果報告会を開催します
2014/01/30	[根37村森林組合]第2回検討会が開催されます
2014/01/24	[森林総合研究所東北支所]岩手県協議会が開催されます
2014/01/15	[鹿児島大学農学部]技術普及報告会が開催されます
2014/01/15	レースジャパン素材流通協同組合]林業研修会及び林業講演会が開催されます
2013/12/14	レースジャパン素材流通協同組合 課題検討会が開催されました
2013/12/13	「鹿児島大学農学部」現地検討会が開催されました
2013/12/13	[森林総合研究所東北支所]秋田県協議会が開催されます
2013/12/06	[鹿児島大学農学部]現地検討会が開催されます
2013/12/04	レースジャパン素材流通協同組合I課題検討会が開催されます
2013/12/02	[森林総合研究所東北支所]第2回コンテナ苗先進生産地見学会を催します
2013/11/25	[森林総合研究所]現地検討会が開催されました
2013/11/18	「森林総合研究所東北支所」コンテナ苗先進生産地見学会を開催しました。
2013/11/12	[森林総合研究所]現地検討会を開催します
2013/11/11	[森林総合研究所]現地検討会が開催されました
2013/11/10	[森林総合研究所東北支所]コンテナ苗先進生産地見学会を開催します
2013/11/09	「森林総合研究所東北支所」山形県協議会・研修会が開催されました
2013/11/07	間上春づくり協同組合が植栽を実施しました
2013/11/05	[森林総合研究所東北支所]山形県協議会・研修会が開催されます
2013/10/30	郡上森づくり協同組合] 低コスト造林技術に関する検討会が開催されました
2013/10/30	[森林総合研究所東北支所]セミナーが開催されました
2013/10/25	[根羽村森林組合]低コスト造林等導入促進事業第1回検討会が開催されました
2013/10/21	郡上森づくり協同組合]低コスト造林技術に関する検討会が開催されます
2013/10/11	[ <u>森林総合研究所]現地検討会が開催されます</u>
2013/10/03	「森林総合研究所東北支所」セミナーが開催されます
2013/09/20	各事業体の取組が始まります!
2013/07/12	<u>平成25年度事業の募集は終了しました!</u>
2013/06/19	<u> 平成25年度の募集を開始しました</u>

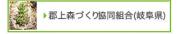
## 

株式会社 森林環境リアライズ

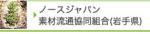
札幌市中央区北1条西21目3番35号 (代表) TEL **011-699-6830** FAX **011-699-6831** 

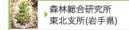
#### 平成25年度













# 平成25年度林野庁補助事業 森林施業低コスト化促進事業のうち 低コスト造林等導入促進事業 成果報告会

# 配布資料

開催日:平成26年3月19日

場所:国立オリンピック記念青少年総合センター(センター棟 310 室)

主催:株式会社森林環境リアライズ

協力:ノースジャパン素材流通協同組合、根羽村森林組合、

郡上森づくり協同組合

# 平成25年度林野庁補助事業 森林施業低コスト化促進事業のうち

# 低コスト造林等導入促進事業 成果報告会

【日 時】平成26年3月19日(水)14:30~16:45(14:00 開場)

【場 所】国立オリンピック記念青少年総合センター センター棟310室

【主 催】株式会社森林環境リアライズ

【協 力】ノースジャパン素材流通協同組合、根羽村森林組合、郡上森づくり協同組合

# 【プログラム】

14:30 開会

14:32~14:35 挨拶

林野庁 森林整備部 整備課 造林間伐対策室長 宮澤俊輔

14:35~14:50 【基調講演】再造林の低コスト化

(独)森林総合研究所 研究コーディネータ 田中 浩

#### 実施事業体からの成果報告

14:50~15:10 ① ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)

経営企画部長 外舘聖八郎

(15:10~15:20 委員からの講評、会場からの質疑応答)

15:20~15:40 ② 根羽村森林組合(長野県)

長野県林業総合センター 大矢 信次郎

(15:40~15:50 委員からの講評、会場からの質疑応答)

15:50~16:10 ③ 郡上森づくり協同組合(岐阜県)

仲谷嘉門

(16:10~16:20 委員からの講評、会場からの質疑応答)

16:20~16:35 委員総評

16:35~16:45 全体質疑・意見交換

16:45 閉会

#### 【委員紹介】

#### 酒井秀夫 氏

東京大学大学院農学生命科学研究科 森林科学専攻 森林利用学研究室 教授 低コスト造林等導入促進事業検討委員会座長

『持続的森林経営における森林作業』を柱に、『森林機械化作業における最適作業システムと林内路網計画』、『森林の空間利用のための基盤整備』、『水度保全を考慮した間伐作業システムの構築』、『里山における森林バイオマス資源の収穫利用』などをテーマに研究を展開。

#### 澁谷正人 氏

北海道大学大学院農学研究院 森林資源科学分野 造林学研究室 准教授 『林分密度管理』や『繁殖生態』を専門に研究を展開し、『林内機械走行による植 栽木の根系被害』等のテーマにも取り組む。

## 田中 浩 氏

独立行政法人森林総合研究所 研究コーディネータ

『森林動態』、『樹木生活史』、『森林植物の多様性』等をテーマに研究を進め、 林業の"低コスト化"に関する研究に積極的に取り組む。

## 山川博美 氏

独立行政法人森林総合研究所九州支所森林生態系研究グループ 研究員 『低コスト育林技術の開発』、『針葉樹人工林伐採後の森林再生メカニズムの解明』、 『針葉樹人工林の機能評価および管理スケジュールの最適化』等について研究に取り組む。



# 2014年 3月19日 😿

14:30~16:45 (開場14:00)

入場無料定員130名

会場:国立オリンピック記念青少年総合センター

住所:東京都渋谷区代々木神園町3-1 (http://nyc.niye.go.jp/facilities/d7.html)

主催:株式会社森林環境リアライズ

協力:ノースジャパン素材流通協同組合、根羽村森林組合、郡上森づくり協同組合



# プログラム ※内容は変更となることがあります

#### 基調講演

『低コスト造林とは(仮題)』

演者:田中 浩

(独立行政法人森林総合研究所、 研究コーディネータ)

#### 成果報告(発表者とキーワード)

- ①ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)
- "機械地拵え"、"低密度植栽"、"コンテナ苗植栽"
- ②根羽村森林組合(長野県)
- "帯状伐採地"、"コンテナ苗植栽"、"一貫作業"
- ③郡上森づくり協同組合(岐阜県)
- "シカ抵抗性品種の消長"、"シカ害防除" "セラミック苗植栽"

#### ▋質疑応答・意見交換

(質疑応答は各報告後に実施します)

# 会場:国立オリンピック記念青少年 総合センター

センター棟310室

住所:東京都渋谷区代々木神園町3番1号 (http://nyc.niye.go.jp/facilities/d7.html)

開場: 14:00

開会: 14:30~16:45

定員:130名

入場無料

要事前申込(先着順)



#### 会場へのアクセス

小田急線(各駅停車)『参宮橋駅』から徒歩約7分。東京外ロ千代田線『代々木公園』4番出口から徒歩約10分。 京王バス『代々木5丁目』から徒歩すぐ(新宿駅西口16番、渋谷駅西口14番から発車)。

車でお越しの場合、首都高速4号線代々木ランプ(三宅坂方面のみ)から約100m、初台ランプ(高井戸方面 のみ)から約2km、新宿ランプ(大型バスの場合)から約2km。

※駐車場は200台収容の有料地下駐車場です(150円/30分)。車両高2.8mを超える場合等は、施設にご確認 頂きますようお願いします。

#### 【参加お申し込み用紙】**FAX.011-699-6831** TEL.011-699-6830 3/17(月 ※メールで申し込みの方は、下表の内容を jimukyoku@f-realize.co.jp へ送信して下さい。

(FAXでのお申し込みにご利用下さい) 問合せ・申込み:(㈱森林環境リアライズ 担当/澤登、山口

氏 名			ご住所	行(ご連絡先)	備	考	(所属等)
	₹						
	電話番号(			Email:			
	Ŧ						
				12 12			
	電話番号(	)	_	Email:			

※個人情報は、適切に管理し、本イベント等の連絡手段以外に使用致しません。

#### ●成果報告会の実施状況



平成 25 年度林野庁補助事業 森林施業低コスト化促進事業のうち

# 低コスト造林等導入促進事業 成果報告会 [アンケートご回答のお願い]

株式会社森林環境リアライズ

1. あなたご自身について(各項目1つに〇をつけて下さい)

年齢	①:20才以下 ②:21~30才 ③:31~40才 ④:41~50才 ⑤:51~60才 ⑥:61才以上
性別	①:男性    ②:女性
	①:林業(素材生産業) ②:森林組合(連合会を含む) ③:機械メーカー ④:販売店・商社・代理店
所属	⑤:種苗生産組合 ⑥:林業関係団体 ⑦:試験·研究機関·大学 ⑧:地方自治体 ⑨:国
	⑩:その他( )
i de <del>leit</del>	①:東京 23 区内 ②:23 区以外の東京都内 ③:東京都以外の関東 ④:北海道 ⑤:東北
地域	⑥:甲信越 ⑦:東海 ⑧:北陸 ⑨:近畿 ⑩:中国 ⑪:四国 ⑩:九州 ⑬:その他( )

#### 2. 当報告会について(各項目1つに〇をつけて下さい)

2-1. どこでこの報告会を知りましたか? (該当する項目すべてに〇をつけて下さい)

①:(㈱森林環境リアライズのウェブサイト ②:行政からの案内 ③:森林組合系統からの案内 ④:新聞、ウェブニュース等 ⑤:その他(具体的に:

2-2. 各事業体の成果報告について感想を伺います

2-2-1. ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県)について

発表は、 ①:参考になった ②:どちらかといえば参考になった ③:参考にならなかった 当該低コスト技術はあなたの地域で、 ①:導入したい ②:試してみたい ③:合わない [コメントがあればお願いします]



2-2-2. 根羽村森林組合(長野県)について 発表は、 ①:参考になった ②:どちらかといえば参考になった ③:参考にならなかった **当該低コスト技術はあなたの地域で、** ①:導入したい ②:試してみたい ③:合わない [コメントがあればお願いします] 2-2-3、郡上森づくり協同組合(岐阜県)について 発表は、 ①:参考になった ②:どちらかといえば参考になった ③:参考にならなかった **当該低コスト技術はあなたの地域で、** ①:導入したい ②:試してみたい ③:合わない [コメントがあればお願いします] 3. これからの低コスト造林技術について(該当項目に〇をつけて下さい) 3-1. あなたの地域·所属事業体では、造林・育林における低コスト化は、何がポイントと思います。 か?複数の中で、特に重要と感じるもの上位3つに〇をつけて下さい。 ①:伐採から植え付けまでの一貫作業 ②:発注・契約方法 ③:コンテナ苗等の積極導入 ④コンテナ苗等の低価格化、⑤:植付器具の改良・普及 ⑥:下刈り回数の低減 ⑦:更なる新技術の開発 (植付機械等) ⑧所有者・林業従事者等の意識改革 ⑨ 植付から伐採までのトータルバランス 10:その他( 3-2. あなたは労働生産性の向上や造林・育林の低コスト化に向けて、何が必要だと思いますか? [具体的に記入下さい] 最後に、本報告会に対する感想や、その他関連事業に対するご意見等、ご自由にご記入 下さい。

> 質問は以上です。ご協力ありがとうございました。 ご記入頂いたアンケートは、会場出口付近のスタッフに直接お渡し下さい。

平成25年度林野庁補助事業 森林施業低コスト化促進事業のうち

# 低コスト造林等導入促進事業 成 果 事 例 集





株式会社 森林環境リアライズ 〒064-0821 北海道札幌市中央区北1条西21丁目3-35 [事務局] TEL. 011-699-6830 FAX. 011-699-6831

Email: jimukyoku@f-realize.co.jp http://www.f-realize.co.jp/zourin/

このリーフレットは平成25年度林野庁補助事業『森林施業低コスト化促進事業 のうち低コスト造林等導入促進事業』の一環として作成したものです。 森林施業低コスト化促進事業のうち

# 低コスト造林等導入促進事業



地域に最適な低コスト造林技術を定量化せよ!!!
地域ひいては全国に普及・波及させよ!!!

今、日本の人工林は、利用可能な段階に入りつつあり、林業の現場では生産 性向上への取り組みが進んでいます。しかし、造林・育林の段階においては、 依然として高コスト体質が続いており、体質改善の必要性が高まっています。

# そこで、本事業の目的

低コスト造林等導入促進事業は、低コスト造林技術を 各地域に導入し、取得データの分析を通して当該技術 を定着させ、地域における森林経営の採算性を向上を 図り、その結果を全国に波及することにより、森林・林 業の再生、そして持続的な森林経営の推進に資することを目的に実施されています。

採択された取組実施体は、次の3項目に取り組みました。

# 実施項目 1

# 多様な主体が参画する検討会の開催

地域の合意形成と普及活動を目的に、取組実施体を中心に地域の多様な主体が参加する検討会を開催します。

# 実施項目2)

# 新たな取り組み先進地域調査

先進的な低コスト造林等技術に取り組んでいる地域または研究機関等を調査・視察し、地元への導入可能性の把握や知見の獲得をします。

# 実施項目3)

低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析

造林等技術について、従来からの技術と導入した新技術との、効果やコスト等の 比較を行います。 ノースジャパン素材流通協同組合(岩手県盛岡市)

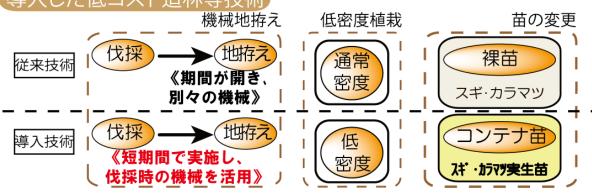
# 低い再造林率を覆 す複数箇所での取 組を検証・分析する



### 取組の背景

当会組合員が多く在住する岩手県では、再造林率が25%前後(平成20~22年度)と、低い値となっており、残りの伐採跡地は、天然性広葉樹林となってきています。木材価格の長期低迷や、林業労働力の高齢化など、再造林率が好転する材料の乏しい昨今、組合員の協力の下、その状況を覆すと期待される"低コスト造林技術"を試行する取組を独自に行ってきました。今回は、それらの取得データの取りまとめや、分析などを行いました。

# 導入した低コスト造林等技術



# 実施項目1:多様な主体が参画する検討会の開催

検討会のメンバーは取組実施主体のほか、組合員(素材生産者、造林業者等)、岩手県森林整備課、岩手県林業技術センター、岩手県森林組合連合会、岩手県山林種苗協同組合が参画しました。検討会は計2回開催しました。そのうち、報告会には94名が参加しました。



# 実施項目2:新たな取り組み先進地域調査

機械地拵え、低密度植栽、下刈り作業の省力化に取り組んだ山形県金山町森林組合と、福島県森林組合連合会に行き、それぞれの実施経緯や調査結果、考察の方向性等の聞き取り調査を実施しました。

# /ースシャパン素材流通 協同組合(岩手県盛岡市) 低い再造林率を覆す複数箇所での取組を検証・分析する

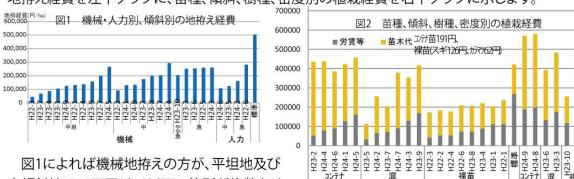
# 実施項目3:低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析

岩手県を中心とした26箇所で、独自事業「フォレスト再生モデル実証事業」を平成22年度から実施し ており、次の①、②に一部③を行うよう、組合員が協力しました。収集できたデータ数は下表の通りです。

- ①伐採時に、同時並行的に重機を使用しての地拵え作業の実施(機械地拵え)
- ②従前より少ない密度での植栽(低密度植栽:スギ2,000本/ha以下、カラマツ1,500本以下を目標)
- ③植栽時期が広範であるコンテナ苗の植栽(コンテナ苗の導入)

地拵え コンテナ苗 項目 合計 低密度植栽 (裸苗のみ エンテナ苗のみ) (機械 人力) データ数 26 26 26 18 (22 (11 (実施箇所数) 4) 7)

データの集計結果、機械・人力別、傾斜別(0-5°:平坦,6-10°:緩やか,11-20°:中,21-30°:やや急,31°::急)の 地拵え経費を左下グラフに、苗種、傾斜、樹種、密度別の植栽経費を右下グラフに示します。



中傾斜地で10万円(/ha)以下の箇所が複数あり、

低コストの傾向はありますが、高い箇所もあり、明確な傾向は見出せません。一方図2では、樹種 に関係なくコンテナ苗の植栽経費が高く、これは裸苗より高いコンテナ苗の苗木代が原因でした。なお、 図中の標準とは、標準歩掛や標準単価から試算した値を示します。

#### 【知見の取得】

- ・コンテナ苗は、積雪がない5月から11月までの広い期間で植栽が可能で、専用器具を用いた植栽作業 の容易性や活着の確実性の長所が確認されました。
- ・裸苗に対するコンテナ苗の価格は、スギが約1.5倍、カラマツが3倍と高価で、植栽経費における苗木代 の圧縮が今後の課題となりました。

## 実施主体

# ノースジャパン 素材流通協同組合

〒020-0024 岩手県盛岡市菜園1丁目3-6 TEL.019-652-7227 FAX.019-654-8533 http://www.soryukyo.or.jp/index.html

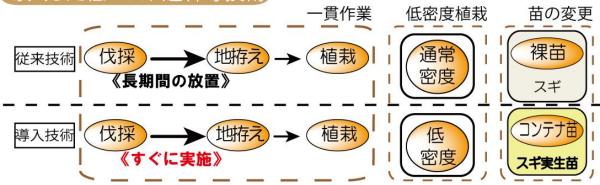
森林総合研究所東北支所(岩手県盛岡市) 東北各県の技術格差を 解消し、多雪地帯型の 低コスト造林技術を確立



## 取組の背景

コンテナ苗は、九州で先行導入されてきました。東北では、宮城県と岩手県の国有林を中心に導入されてきましたが、他県ではほとんど実績がない状況です。九州とは異なる多雪低温という気象条件下における、コンテナ苗の育成、植付、成長に関する知見を得ると共に、東北各県でのコンテナ苗に関する正確な知識を共有し、再造林コストを低減することで収益を増やし、持続可能な林業経営を目指す必要があります。

# 導入した低コスト造林等技術



# 実施項目 1:多様な主体が参画する検討会の開催

取組実施主体と各県の試験研究機関を主要メンバーとして、技術格差の解消を目指して、各県の持ち回りで検討会を開催しました。開催県では、森林整備等を担う行政側からも出席し、より実行性が高まるように工夫しました。検討会での主な議題は、各県における低コスト造林への取組事例発表と質疑応答、取組実施主体からの話題発表等でした。

一方、低コスト造林技術の知見や技術を広範に普及させるため、林業関係者等の一般向けのセミナーを岩手県二戸市で、研修会を山形県鶴岡市でそれぞれ開催し、100名と71名の参加者がありました。





#### 独立行政法人森林総合 研究所(岩手県盛岡市) 東北各県の技術格差を解消、多雪地帯型の低コスト造林技術を確立

#### 実施項目 2:新たな取り組み先進地域調査

コンテナ苗の高度な育苗技術を持つ宮城県と岩手県の種苗業者を調査先とし、各県の研究・行政機関を募り、正しい知識や最新知見の取得を目指しました。調査先の概況は、下表の通りです。

位置	調査先	主に得られた知見・情報
宮城県	グリーン・プランナー	・運搬効率の点から、150ccのコンテナ苗が主な生産になる(両氏)
蔵王町	太田苗園	・スリット付コンテナの試行は、太田氏は懐疑的、吉田氏は意欲的
		・培地は、両氏ともココピートで、太田氏は鹿沼土も混ぜる
岩手県		・潅水は自動、肥料は液肥を使用(両氏)
住田町	吉田樹苗	・冬期の凍結枯死対策として、雪中越冬が有効(吉田氏)
1		・スギの当年出荷は困難だが(両氏)、カラマツは可能(吉田氏)

# 実施項目3:低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析

山形県鶴岡市において、スギ林の伐採直後に、スギのコンテナ苗(2年生150cc、2年生300cc、3年生300cc)と普通苗を植栽しました(一貫作業)。植栽密度は、各苗種とも2,000~2,200本/haとなるように植栽しました(低密度植栽)。植栽時の樹高と根元径は次表の通りです。

#### 【各功程の調査結果】

地拵えは機械で行い、植栽は、コンテナ苗はディブル、普通苗は唐鍬を用いました。時間計測に基づく人工数を求めて計算をすると下表の通りです。

苗種	植栽本数		植栽密度	樹高	根元径
	(本)	(ha)	(本/ha)	(cm)	(cm)
コンテナ苗 2年生 150cc	260	0.12	2,167	37.07	4.10
コンテナ苗 2年生 300cc	60	0.03	2,000	34.52	4.10
コンテナ苗 3年生 300cc	60	0.03	2,000	43.82	5.67
普通苗	120	0.06	2,000	38.78	8.79

なお、コンテナ苗は190円、普通苗は140円で試算しました。

苗種	植栽本数	資材費(円) 苗代	労務費(F 運搬	 円) 地拵え	植付	合計
コンデナ苗(300cc)	2,100本	399,000	4,850	84,400	49,980	538,230
普通苗	2,100本	294,000	4,850	84,400	61,110	446,460

#### 【知見の取得】

・コンテナ苗の方が、植付コストは低いのですが、苗代が高く、合計も高くなりました。 ・各種コンテナ苗と普通苗の成長過程は、融雪後も継続して行い、経過を追跡していきます。





・岩手県内にスギとカラマツのコンテナ苗と普通苗を植えて、成長具合を比較する試験地では、2成長期後の段階で、スギはコンテナ苗が樹高・根元径とも成長が良く、カラマツにはコンテナ苗と普通苗に明瞭な差が見られません。こちらも併せて、経過を追跡していきます。

# 実施主体 独立行政法人**森林総合研究所** 東北支所

〒020-0123 岩手県盛岡市下厨川字鍋屋敷92-25 TEL.019-641-2150 FAX.019-641-6747 http://www.ffpri.affrc.go.jp/thk/index.html

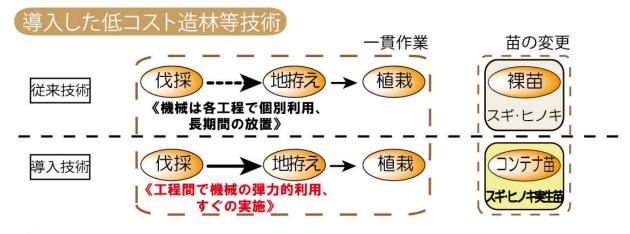
森林総合研究所(茨城県つくば市)

# 一貫作業とコンテナ苗の導入により 低コスト林業を目指す



#### 取組の背景

国内人工林の成熟に伴い、今後木材需要の急増による皆伐面積の増加が予想されます。一方、植栽から伐採までの育林コストの半分以上が、初期の保育費用が占めると言われています。そこで、確実な再造林を行うために、再造林の効率化と初期保育の低コスト化が喫緊の課題とされています。実際は、伐採作業と造林作業が異なる業者で行われ、数年の間隔が空く場合もあり、機械の効率的利用や雑草木繁茂の観点から効率化が求められます。そこで、一貫作業システムの導入や、植栽時期を選ばない特徴をもつコンテナ苗の活用により、造林コスト低減の可能性を明らかにする必要があります。



# 実施項目1:多様な主体が参画する検討会の開催

取組実施主体は国有林と密接な連携をして、現地検討会を計2回開催しました。関東森林管理局管内では、研究機関(岐阜県森林文化アカデミー、東京大学大学院)が参加し、近畿・中国森林管理局管内では、行政(各





県庁担当課、地元市町村等)の他、森林組合や民間業者等の約80名の多数が参加し、最新情報の取得や地域の問題に関する意見交換等を行いました。

# 森林総合研究所(茨城県つくば市)一貫作業とコンテナ苗の導入により低コスト林業を目指す

# 実施項目3:低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析

#### 【一貫作業の試行】

伐採と造林の業者が異なり、伐倒から植付まで長期を要した従来の再造林の工程と異なり、伐倒時、もしくは伐倒後速やかに余剰機械や人力を用い、地拵えや植付等を行う"一貫作業を"試行しました。試行は、茨城県と岡山県でそれぞれ実施し、概況は下表の通りです。

場所	斜度	面積	作業システム個県共通	地拵え方法「両県共通	植栽した苗	植栽器具
茨城県	急	0.82ha	【伐採(チェーンソー)→	作業道沿い	スギコンテナ苗(リブ・スリット)	唐鍬
城里町	(31°~)		· 「集材(グラップル)→	I 両側4m範囲 I	スギ裸苗	冶鳅
岡山県	急	0.90ha	」 造材(プロセッサ)→	l のみグラップル l		ディブル
新見市	(31°~)		, ,運材(フォワーダ)	他は人力整理 <sub> </sub>	t/キ裸苗	唐鍬







茨城県では、作業道沿いのみグラップルで地拵えができましたが、それ以外の約90%は人力地拵えとなり、今回の一貫作業に伴う地拵え経費の低減効果は小さいと考えられます。一方の岡山県は、各苗の植付時間が、裸苗の66秒/本を最長に、コンテナ苗53秒/本、セラミック苗46秒/本と効率的でしたが、価格が裸苗が97円であるのに対し、コンテナ苗は倍以上の200円、セラミック苗は150円と高価なので、従来作業とのコスト比較の結果が待たれます。

#### 【初期成長調査】

茨城県では、植栽時に各苗の初期形状を計測しました。結果は下表の通りです。今後、苗の種別にどのような成長をするのか、継続的に追跡をしていきます。

苗の種類	苗高(cm)	幹重量(g)	細根重量(g)	形状比
スリット式コンテナ苗	36.0	35.7	0.25	9.9
リブ式コンテナ苗	37.4	45.8	0.57	9.5
裸苗	48.0	55.5	2.82	7.4

また、岡山県では夏季に植栽した苗の生残率を調べました。結果は下表の通りです。こちらも、追跡調査を継続的に実施し、苗種や植付時期の検討を行います。

苗の状況	生存	枯死
コンテナ苗	95%	5%
裸苗	80%	20%
セラミック苗	80%	20%

実施主体 独立行政法人**森林総合研究所** (植物生態研究領域) 〒305-6887 茨城県つくば市松の里1 TEL.029-873-3211 FAX.029-874-3720 https://www.ffpri.affrc.go.jp/index.html

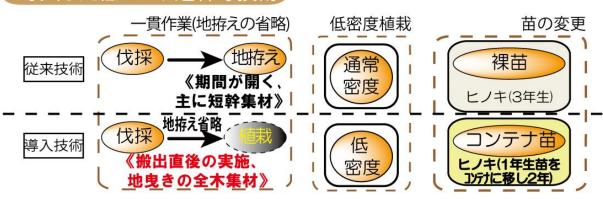
# 根羽村森林組合(長野県根羽村) 地域型施業方法と コンテナ苗植栽での 低コスト化の試行



#### 取組の背景

長野県最南端の根羽村は、隣接する愛知県を通り太平洋へ流下する矢作川の源流域として、下流域に配慮した森林施業が必要とされる地域です。地域の林分は、高齢級化と低密度化が進む一方、地域事情として大規模皆伐をしない施業を確立する必要があり、"地曳きジグザク架線集材"といった地域対応型の施業も試行しています。その際には、樹間植栽や天然下種更新等の再造林技術の裏付けが必要です。また、地域ではシカの食害が多く、低コスト再造林の障害となっています。

# 導入した低コスト造林等技術



# 実施項目 1:多様な主体が参画する検討会の開催

検討会のメンバーは取組実施主体のほか、研究機関(信州大学、長野県林業総合センター)、行政(県地方事務所、村)、矢作川流域圏懇談会、地元猟友会などで、検討会は計3回開催しました。そのうち、3回目はシンポジウム形式でした。

# 実施項目 2:新たな取り組み先進地域調査

地拵え、苗木運搬の機械化、コンテナ苗の植栽等、当組合が取り組むべき項目が重複する宮崎県と鹿児島県に行き、一貫作業システムにおける各功程の生産性の確認、一貫作業の現況視察、植栽後のコンテナ苗の活着及び生育状況の把握等を行いました。

# 根羽村森林組合(長野県根羽村) 地域型施業方法とコンテナ苗植栽での低コスト化の試行

# 実施項目3:低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析

矢作川の下流域に配慮して、根羽村では大面積皆伐を行わずに帯状伐採を実施することにしました(右図)。また、今回はハイリード式集材ではなく、スイングヤーダを用いたランニングスカイラインを張り、全木地曳集材を行いました。スギ54年生の村有林を調査地とし、帯幅は10m、15m、20m、25mを各2帯の計8帯を設定しました。その内、25m帯で伐出作業と植栽作業を行いました(下表)。

前生林分	面積	集材方法	作業システム
スギ54年生	2ha	全木地曳	伐採(チェーンソー)→集材(スイングヤーダ)
(一部7/17)・ヒ/キ混交)	(植栽は0.51ha)		→造材(プロセッサ)→運材(トラック)

#### 【搬出功程調査結果】

ビデオ撮影による時間解析の結果、各工程は下表の通りで、労働生産性は

9.9㎡/人日となりました。また、架線を活用した100本当たりの苗木運搬コストは、人力が96円に対し架線は66円と、コストを抑制できました。(1日:6時間換算)

工程	人員(人)	サイクルタイム(秒)	サイクルタイム(日)	取扱材積(m³)	労働生産性(m³/人日)	
伐倒	1	24,822	1.15	82.9	72.1	
集材	2	25,549	1.18	45.6	19.3	合計
造材	1	30,376	1.41	39.4	28.0	9.9







【植栽功程調査の結果】

伐出した帯状地で、**地拵えなし**(写真:右上)に傾斜別に植栽を行いました。結果は下表の通りです。

苗	傾斜	植栽器具	サイクルタイム(秒)	→(内訳:秒)	移動	間隔計測	地表面整理	植穴掘り	植付	踏固め・確認
コン計苗	急	ディブル	70.8		12	26	4	11	12	5
(170円/本)	中	ディブル	62.7		7	18	6	21	9	4
C. 02	緩	ディブル	63.4		9	17	1	22	10	4
裸苗	急	唐鍬	81.8		12	23	5	13	22	8
(89円/本)	中	唐鍬	96.7		8	23	15	22	21	7
	緩	唐鍬	119.4		7	24	28	28	26	7

コンテナ苗は裸苗より作業時間が短く、特に緩傾斜地では約1/2の時間でした。

コンテナ苗は、架線による運搬コスト縮減のメリットがありますが、苗が裸苗より高価なため、作業員 単価を1万円/日とした場合、植栽コストは303千円/haとなり、裸苗204千円/haより約10万円高くなりま した。裸苗の植栽コストと同レベルにするには、コンテナ苗の価格を105円前後にする必要があります。 シカの食害対策を考慮すると、さらに経費が増えるので、頭数管理や効果的な対策が必要です。

# 実施主体 根羽村森林組合

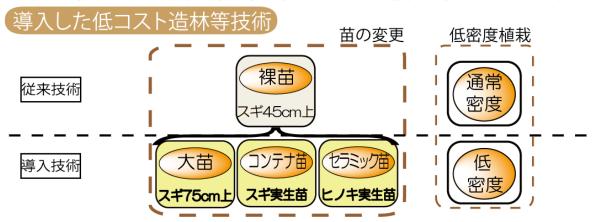
〒395-0701 長野県下伊那郡根羽村407-10 TEL.0265-49-2120 FAX.0265-49-2432 http://www.mis.janis.or.jp/~nebasin/

郡上森づくり協同組合(岐阜県郡上市) シカ食害に遭い難 いスギ品種の消長と コンテナ苗の植栽功程

郡上市

#### 取組の背景

郡上市の総土地面積の9割を山林が占め、その5割が人工林です。主伐期を迎えた人工林が7割を占める上、地域には合板、製材、バイオマス発電等を担う各施設の建設や計画発表が相次ぎ、益々の利用伐採が進むと思われます。一方で、伐採後に再造林がされずに放置される「造林未済地問題」が深刻で、追い打ちをかけるようにシカ・カモシカによる農林業被害が増加しています。伐採後の再造林の意欲を高めるために、再造林コストを如何に抑えていくか、その中で、植栽木がシカ害から免れ確実に成木する技術の確立も求められ、地域発の持続的な再造林モデルの構築が渇望されています。



# 実施項目 1:多様な主体が参画する検討会の開催

検討会のメンバーは取組実施主体のほか、研究機関(岐阜県森林文化アカデミー)、行政(郡上農林事務所、郡上市)、郡上森林組合等で、検討会は計3回開催しました。そのうち、現地検討会には20名が参加しました。



# 実施項目2:新たな取り組み先進地域調査

疎植(低密度植栽)や低コストで再造林等の事業を試行している広島県府中市と庄原市等へ行き、 調査を実施しました。低密度植栽と材質のバランスや、最低限度の下刈りの必要性の知見を得ました。

# 郡上森づぐ地同組合(岐阜県郡上市)シカ食害に遭い難いスギ品種の消長とコンテナ苗の植栽功程

## 実施項目3:低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析

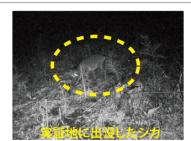
【シカ食害に遭い難い可能性のある品種の検証(郡上市白鳥町六ノ里)】

シカ食害に遭い難い可能性がある品種『雲外(うんがい)』について、その実証のために、他品種との 混植箇所で消長を追跡確認しました。試験地に植栽されたスギは次の3品種です。①雲外(うんがい) …13本、②中源3号(なかげん)…16本、③久我系(苗高約80cmの大苗)…30本。なお、①と②は既に植

100 80 60 40 20 (%) 5/11 (%) 5/11 11/11 1

えられており、シカの食害等で 消滅した苗間に補植するように ③を植栽しました。また、周囲の 苗高に合うように、③は80cmの 大苗としました。







#### 《検証結果》

条件が同じように植えたスギの各品種は、上グラフの通り、久我系のみシカ食害を受け続け、健全な苗は20%に減少しました。一方、雲外と中源3号は被食されないままでした。

#### 【植栽功程調査】

各苗種の植栽功程を時間計測し、苗木単価や人件費から下表のようにコスト計算を行いました。なお、コンテナ苗とセラミック苗はディブルを用いて植えました。

植栽密度 (本/ha)	種類	平均植栽 時間 (秒/本)	植栽可能 本数 (本/8h)	苗木 (円)税込	人件費 (円)	1本あたりの 必要単価(円)	1 ha当たりの 必要単価(円)	1haあたりの 必用人工数 (人工)	1haあたりの 必要人件費 (円)
	普通苗	84	341	108	15,000	152	303,917	5.86	87,917
2,000	コンテナ苗	33	883	235	15,000	252	503,958	2.26	33,958
2,000	セラミック苗	32	911	217	15,000	233	466,917	2.19	32,917
	大苗	79	364	108	15,000	149	298,465	5.50	82,465
	普通苗	59	487	108	15,000	139	416,344	6.16	92,344
2,000	コンテナ苗	29	982	235	15,000	250	750,833	3.06	45,833
3,000	セラミック苗	28	1041	217	15,000	231	694,229	2.88	43,229
	大苗	64	452	108	15,000	141	423,479	6.63	99,479

#### 《調査結果》

コンテナ苗とセラミック苗の作業効率は大きく向上しますが、苗代が高価なため1ha当たりの必要単価が増大したので、苗代の価格抑制が必要です。また、2,000本/haの低密度植栽の低コスト効果が認められました。

# 実施主体 郡上森づくり協同組合

〒501-4223 岐阜県郡上市八幡町稲成525-8 TEL.0575-67-9270 FAX.0575-67-9271 鹿児島大学(鹿児島県鹿児島市)

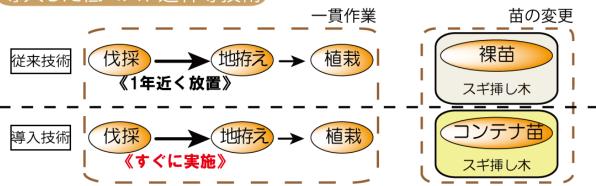
# D材を集積・搬出しコンテナ苗を植栽する一貫作業の試行



# 取組の背景

主伐可能齢級に徐々に達する九州のスギ人工林資源について、経済の後退等を理由に、伐採後の植栽を行わない造林未済地が増加した経緯があります。その改善策として、再造林コストを下げ収入を確保する必要がありますが、九州地方における現行の造林技術の問題点は、伐採と地拵え・植栽の工程間に時間差があることです。それを回避すべく、伐採後すぐに地拵えと植栽を行う『一貫作業』を実施し、持続可能な森林経営を目指します。また、資源の有効活用やバイオマス発電等への供給体制の整備の観点から、従来は林地に放置していた枝条等の未利用材(D材)を集積・搬出してみました。

# 導入した低コスト造林等技術



# 実施項目 1:多様な主体が参画する検討会の開催

検討会のメンバーは取組実施主体のほか、素材生産者(鹿児島県素材生産 事業連絡協議会等)、日本森林技術協会、九州森林管理局等で、報告会を含め 検討会は計2回開催しました。そのうち、現地検討会にはのべ24名が参加しま した。



- 11 -

# 鹿児島大学(鹿児島県鹿児島市) D材を集積・運搬しコンテナ苗を植栽する一貫作業の試行

# 実施項目3:低コスト造林等技術を導入した際のデータ収集・分析

国有林内の誘導伐事業(樹高の2、3倍の帯幅で皆伐)で、伐採から植栽までの一貫作業を、同一業者が行いました。作業地は2箇所で、下表の通りです。

場所	所轄署	前生樹	面積	作業システム
鹿屋市	大隅森林	スギ	1.41ha	伐採(チューンソー)→集材(グラップル)→造材(プロセッサ)→
庇座巾	管理署	61年生		運材(グラップル付フォワーダ)、D材はコンテナに入れ運材
霧島市	 鹿児島森	スギ	0.66ha	
(溝辺)	林管理署	57年生		運材(ダンプ式フォワーダ)、D材はフォワーダ荷台に直載

調査項目は、各功程からの搬出功程調査(作業日報の集計)、D材の搬出効率調査(D材の重量と材積の計測)、コンテナ苗の植栽功程調査(時間計測:鹿屋のみ)の3つです。なお、地拵えは、作業道沿いに、鹿屋は概ね両端5m範囲、溝辺は両端7m範囲をグラップルで行い、その他は人力で行いました。







#### 【搬出功程調査の結果(鹿屋)】

各功程の時間は、<u>伐倒:15.7%</u>、木寄せ:12.7%、造材:19.3%、運材:24.2%、地拵え:17.0%、土場整理:11.2%でした。地拵えは丁寧に行って8.9人日でしたが、植栽可能な程度であれば省力化は可能です。

#### 【搬出効率調査の結果】

•	,, , ,,,,,	I H > I Z						
	場所	サイクルタイム (秒)	積込本数 (本/台)	搬出材積 (㎡/台)	平均丸太 材積(㎡/本)	作業員 数(人)	運搬距 離(m)	搬出効率 (㎡/人·時)
	鹿屋	3,563	27.3	1.7	0.056	2	330	0.84
	溝辺	2,667	50.0	5.4	0.107	3	515	2.27

搬出効率の違いは、鉄製コンテナの利用がネックなのか、ダンプアップ効果なのか、検証が必要です。

#### 【植栽功程調査の結果(鹿屋)】

植栽苗	植栽面積	植栽密度	平均苗高	植付器具	作業時間	作業功程(苗間移動含む)
スギ1年生コンテナ苗(300cc)	1.41ha	2,500本/ha	70cm	宮城県苗組式	56.5h	468本/人日=62本/h

#### 【知見の取得】

- •同一業者が一貫作業を行うことで、植栽を考慮した丁寧な地拵えに自ずとなり、さらに下刈り作業も容易にする可能性が示唆されました。
- ・D材の集積・搬出には検討の余地がありますが、利活用する方向で多角的に検証する必要があります。
- ・コンテナ苗の植栽は、苗間移動を除けば、約50秒/本で植栽が可能で、裸苗の約2倍の効率となります。

#### 実施主体

国立大学法人**鹿児島大学**(農学部生物環境学科森林管理学講座)

〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1丁目21-24 TEL.099-285-8515 FAX.099-285-3572 http://ace1.agri.kagoshima-u.ac.jp/

#### 選定された課題の取組支援に関する資料

●森林総合研究所東北支所 第3回協議会

低コスト作業システム研修会 現地資料

# 広葉樹伐採跡地をワラビの成園に転換する技術

広葉樹伐採跡地も様々なタイプがあります。大きく分けて伐採してから 1 年以内の場所と伐採から数年経過した場所でワラビを植栽するまでの準備に違いがあります。



伐採した直後



伐採から1年経過



伐採から4年経過

下草がほとんど無い

木本は成長するが草は少ない

木本が成長して 2m以上の藪



伐採から1年以内の植栽方法

成長の早いワラビで木本より先に被覆

木本が成長しすぎてこのままの植栽は無理





刈り払い機で刈り払う



ラウンドアップ散布後2週間以上してから

枯れた木本を刈り払う

Point!

入梅前にラウンドアップは散布しましょう

Point!

地際スレスレの高さで刈り払いましょう

伸び始めた木本は刈られて再生が遅れます

成長した木本は枯死ししばらく再生しません



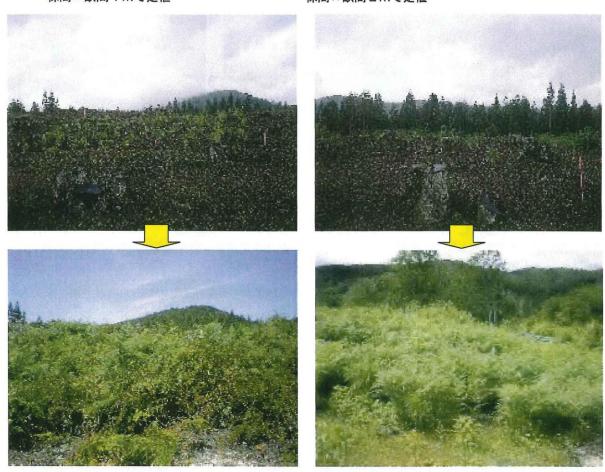
これらの地拵えをすることで、広葉樹の伐採跡地は伐採した直後と同じ環境になります。

伐採跡地の環境が揃ったところで植栽です

植栽後2年目で完全被覆する植え方と、3年目で完全被覆する方法がありますが、植栽間隔が異なるだけで、 植栽方法はどちらも同じです。

株間×畝間1mで定植

株間×畝間2mで定植



植栽2年目で完全被覆

植栽3年目で完全被覆

#### 植え方





乾燥を防ぐため入梅中の植栽が望ま しいです。

移植ベラで穴掘り、元肥 (緩効性肥料)を少し入れてから苗を植えます。

植えてからの管理





完全に被覆してから、毎年7月初め に全刈りします。

全刈りをしてもすぐに再生し、1ヶ 月ほどで再び完全被覆します。

#### ●森林総合研究所東北支所 第4回協議会

広葉樹植栽地における筋残し刈りの効果 (秋田県森林技術センター 長岐・和田)

#### 1. ねらい

- ・広葉樹人工林の幼齢期に最も大きな阻害要因である誤伐の予防
- ・広葉樹人工林の幼齢期に高頻度で発生する獣害の予防

#### 2. 調查地概況

調查箇所:大仙市協和町稲沢

標高:120~140m、最大積雪深:100cm 前後

植栽年: 2001 年4月下旬 植栽面積: 0.25ha×2箇所

植栽前の林況:ナラ、サクラなどの広葉樹幼齢木(樹高約

4m)、林床にはササが繁茂

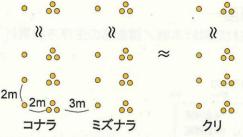
植栽樹種:コナラ、ミズナラ、トチノキ、エンジュ、ブナ、

スギ、キハダ、カツラ、ケヤキ、イタヤカエデ、クリ

植栽本数:1箇所につき1樹種100本

植栽時苗木高: 100cm 前後

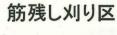
植栽配列:

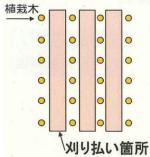


下刈りの状況:

全刈り区









全州区

筋残区

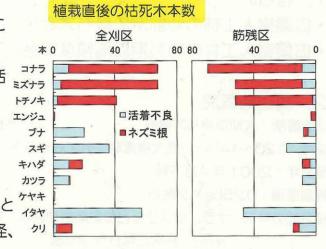
# 3. 植栽直後のハプニング

- ・ハタネズミ生息地へ植栽したこ とによる根への摂食被害の多発
- 植栽後、無降雨期間が続き、活 着不良木の多発

2002、2003年に補植

#### 4. 調查方法

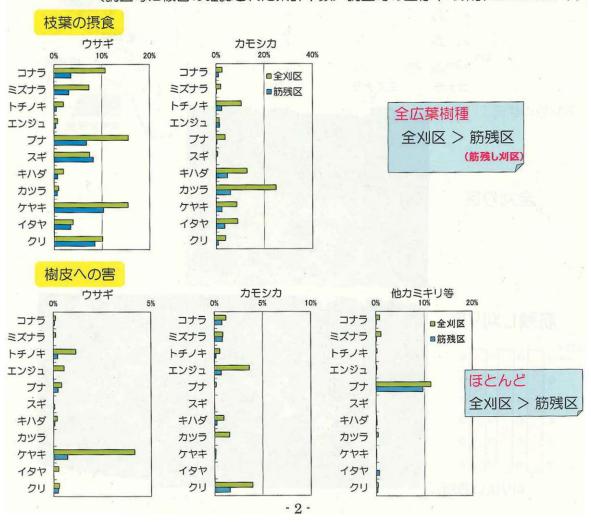
2001~10年の春季(融雪後)とう 秋季(積雪前)に、樹高、胸高直径、 阻害の有無と程度を調べた。

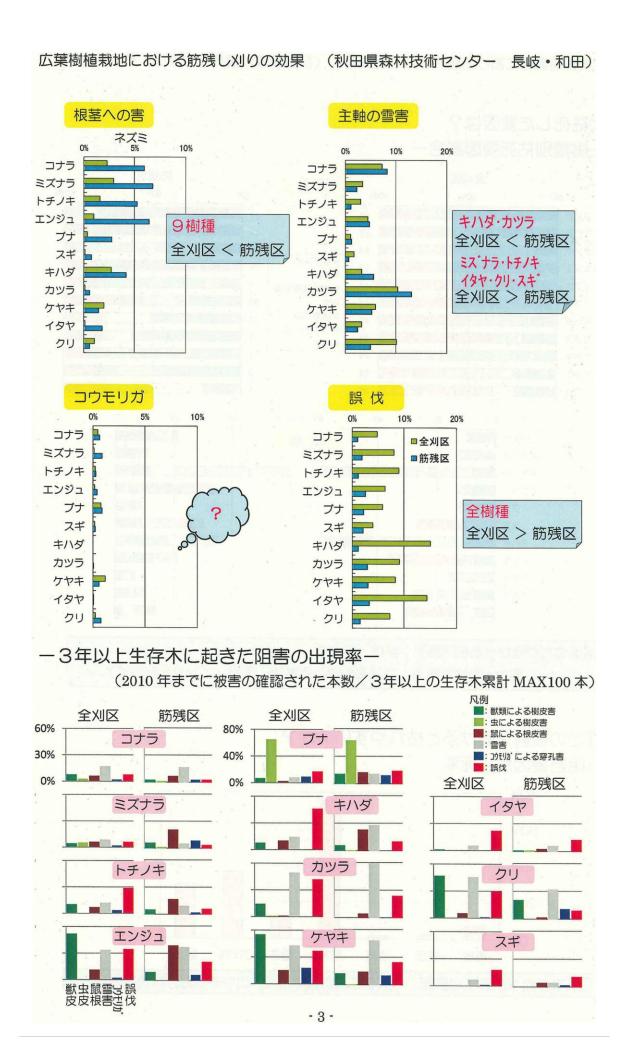


# 5. 結果

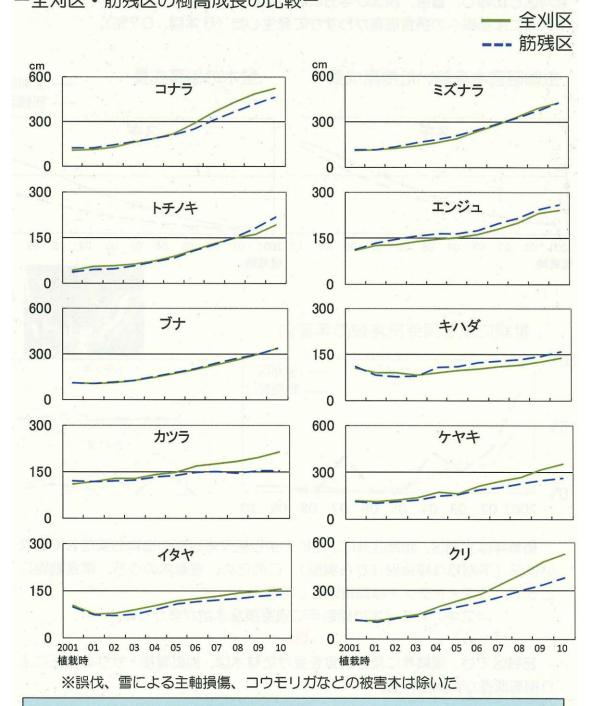
- ①どんな被害がどの程度あったのか?
- 一被害の種類と樹種別出現頻度ー

(調査毎に被害の確認された累計本数/調査時の生存木の累計 MAX2000 本)





# ④筋残し刈り箇所で広葉樹の植栽木は成長するのか? -全刈区・筋残区の樹高成長の比較-



○筋残区の方で樹高成長が悪かった樹種

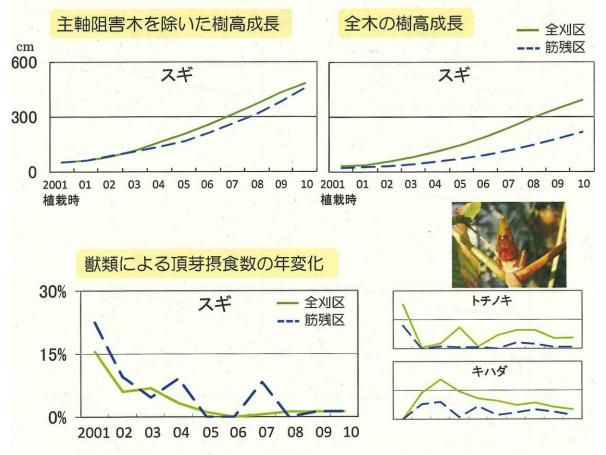
カツラ ← 周囲の広葉樹・ササと共に雪により傾斜する個体が多くなるため

クリ ← 地形が尾根のため

○全刈区・筋残区で樹高成長が同じだった樹種 コナラ・ミズナラ・トチノキ・エンジュ・ブナ・キハダ・ケヤキ・イタヤ

#### ⑤筋残し刈りによるスギ植栽木への影響は?

- ・全刈区と比較し、雪害、誤伐が半分になった。
- ・ネズミによる根への摂食被害がわずかに発生した(6本回、0.7%)。



植栽年は全刈区、筋残区共に、地拵により植栽木以外の植物も繁茂していない状況(下刈りは植栽翌年から実施)。このため、植栽木のうち、草食動物にとって、スギ・トチノキは餌資源として魅力。

⇒スギ、トチノキは植栽年に頂芽摂食本数が多かった。



筋残区では、植栽年に頂芽摂食を受けた林木は、他広葉樹・ササの被圧により 樹高成長が抑制される。



最大積雪深が約 100cm の調査地では、樹高が約 150cm 以上になると頂芽摂食頻度が少なくなるが、樹高成長が悪ければ、長期間、頂芽摂食を受ける可能性が高くなる。

#### 頂芽摂食を受けた場合の対策

樹高成長を回復させるため、下刈りは概ね2年間、全刈りにする。

# 平成 25 年度林野庁補助事業 森林施業低コスト化促進事業のうち 低コスト造林等導入促進事業 報告書

平成 26 年 3 月



株式会社 森林環境リアライズ

代表取締役 堀束恭弘

〒064-0821 北海道札幌市中央区北 1 条西 21 丁目 3-35 TEL (011) 699-6830/FAX (011) 699-6831

http://www.f-realize.co.jp Email: jimukyoku@f-realize.co.jp