

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026

プログラムNo. B1-3-04

木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業
新たな燃料ポテンシャル(早生樹等)を開拓・利用可能とする“エネルギーの森”実証
事業

紀伊半島エリア各地でのセンダン・ヤナギ類・ナラ類・ カシ類等の育苗～植林～搬出実証

発表：2026年7月23日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 福井 勸

団体名 バイオマスパワーテクノロジーズ（株）

委託先1：（株）古家園、委託先2：（株）森のエネルギー研究所

問い合わせ先 バイオマスパワーテクノロジーズ（株） URL: <https://bpt.co.jp>

事業概要

1. 目的

木質バイオマス発電所の原料となる原木の安価かつ安定的な供給に向け、現状では安定的な生産体制が確立されていない早生樹を対象に、地域の種苗事業者とも連携しながら事業性、適地適木および合理的な搬出方法等を検証し、紀伊半島エリアにおいて持続可能な森林事業モデルを実証すること。

2. 期間

2023年10月16日 ～ 2029年3月31日（予定）

3. 目標

- ・コスト：育苗・植林～保育～伐採・搬出～輸送まで含めて12,000円/絶乾トン
- ・苗木供給の品質の安定化・供給量の安定確保：年間8万本の生産体制を確立

4. 成果・進捗概要

- ・育苗ハウスの増設や培土充填機の導入等により、約25,000本の苗木を生産。EFポリマー添加による成長促進効果を確認。
- ・植栽地確保のため三重県多気郡多気町朝柄、奈良県五條市西吉野郡永谷、川股泉屋蒔場、和歌山県田辺市龍神村にて皆伐完了。
- ・三重県多気郡、奈良県五條市、明日香村、和歌山県田辺市にて計9.6ha植付完了。

バイオマスパワーテクノロジー株式会社 (BPT) の紹介

- 松阪では、発電容量・燃焼方式・冷却方式・使用燃料がそれぞれ異なり、しかも市街地から30分圏内に隣接し設置されているという、全国的にも珍しい事例となる2つの木質バイオマス発電所が順調に稼働しています。
- これらは、林業イノベーション型地方創生エネルギー事業(出典：『地方創生×SDGs×ESG投資』)として、再生可能エネルギー・林業関係者から全国的にも注目されており、地域経済活性化の一翼を担っています。
- 2025年4月に運転が開始されたパワーエイド三重シン・バイオマス®松阪発電所では、近隣の多気町から排出される「廃菌床」を燃料として活用しており、カーボンニュートラルの実現と地域雇用の創出を両立するモデルとして期待されています。

地方創生
SDGs
ESG投資



★自社の強み

- ① 自前のバイオマス発電所を所有
- ② 川上から川下まで自前のサプライチェーンを有する
- ③ エネルギーの森実証事業に適した林地を自前で確保済

出典：Google社「Google earth」

研究開発体制

【補助先】

【申請者】
バイオマスパワーテクノロジーズ
(BPT)株式会社
(樹種選定)
植林・育林費用低減
伐木工夫・高発熱量化
伐採・搬出コストの低減

【意見交換・情報交換先】

- ・ 国立研究開発法人 森林研究整備機構
森林整備センター 奈良水源林整備事務所
- ・ 奈良県明日香村
- ・ 三重県林業研究所
- ・ 熊本県林業研究・研修センター

【委託先1】

株式会社古家園

多種の苗生産、樹種選定
及び植林・育林の分析を一部委託

【委託先2】

株式会社森のエネルギー研究所

(伐採・搬出コストの低減)
及び、苗生産・保育の状況分析、
各種資料の取りまとめ等を委託

「エネルギーの森」 実証事業全体像 (伐って、使って、植えて、育てる)



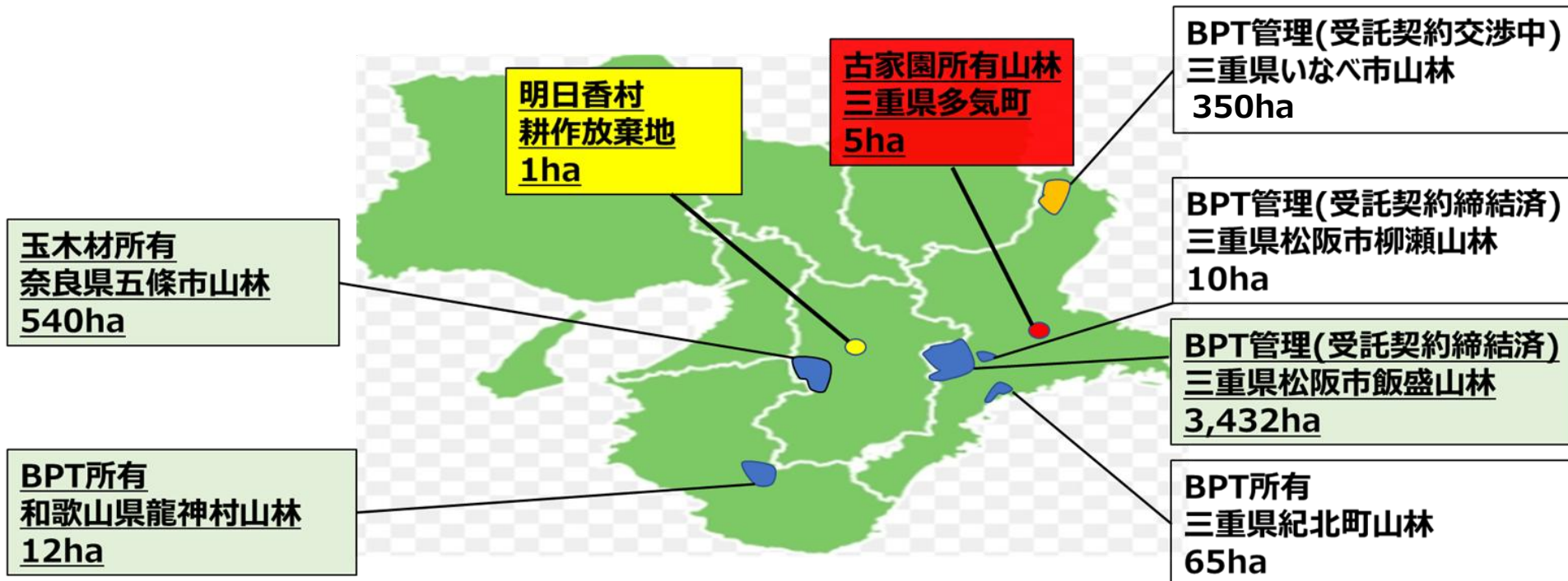
施業候補地

【BPT,玉木材 所有、施業受託】 紀北65ha+龍神12ha+柳瀬10ha+飯盛3,432ha
+五條540ha+いなべ350ha

【耕作放棄地】 奈良県明日香村 耕作放棄地等 計1ha

【古家園所有】 多気町5ha

所有又は施業受託が確定している合計4,415ha(東京ドーム943個分)のうち、
下線部エリアの山林からそれぞれ適地を選定し、本事業での試験地とする



各種認定・協定：三重県認定林業事業体(BPT)、飯盛生産森林組合との森林
資源利用に係る基本協定(BPT)、森林経営管理法「法の要件に適合する民間事業者」
登録 (玉木材)

研究開発項目と研究内容

研究開発項目	研究内容
①多種の苗木生産・試験	供給量確保のため温室ハウス等を整備した上で、培土へのEFポリマー※の最適混合量について検討・評価する
②樹種選定・評価	三重県及び奈良県の気候区分、立地を考慮した植林を行い、植栽地に最適な樹種を選定・評価する
③植林・育林費用低減	・長期緩効性肥料、EFポリマー等を活用し、早生樹の初期成長促進による下刈り回数の低減方法を実施・評価する ・EFポリマーコーティングしたセンダン種子の直接播種による植林（造林困難地での成林を目指す） ・獣害対策手法を考慮した「ゾーニング」による適地適木の造林計画と低コスト成林
④伐木工夫・高発熱量化	搬出材の燃料等としての高付加価値化（高発熱量化）を念頭において、伐採時期や保管方法を検証
⑤伐採・搬出コスト低減	・対象地毎に車両系と架線系のベストミックスによる伐採・搬出方法を実施・評価する ・丸太生産と枝造材を1台で行えるプロセッサーを導入、広葉樹造材時の安全性向上と省力化を目指す ・木材生産との一体施業による効率化を目指す

※EF polymer株式会社製品（以下EFポリマー＝EFPと記載する）

スケジュール

実施計画	2023年度				2024年度				2025年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
多種の苗木生産・試験			育苗ハウス等の整備 種子採取地の探索		育苗ハウス等の整備 苗木生産・試験（EFP等）		種子の収集		育苗ハウス等の増設 苗木生産・試験（EFP等）			
樹種選定・評価					○古家園（耕作放棄地）		○五條市勢井 ○五條市川股		○多気町朝柄 ○明日香村		植栽木評価	
○植付				○古家園(多気町) (山林試験区)		○明日香村 (耕作放棄地)	○五條市大日川 (耕作放棄地) ○松阪市小片野				○五條市勢井 ○龍神村 ○五條市永谷 ○泉屋刈場	
植林・育林費用低減				センダン直播試験 (EFポリマー試験)			ドローンによる獣害対策資材・苗木運搬試験					
				配植・獣害対策の決定・実施・評価								
伐木工夫・高発熱量化 △皆伐				△五條市川股	△五條市大日川				△五條市永谷 △多気町朝柄		△五條市川股 泉屋刈場	
					△松阪市小片野					△田辺市龍神村		
				樹種毎の天然乾燥の実施・評価（川股・大日川・泉屋刈場）								
伐採・搬出材コストの低減				伐採・搬出の実施・評価（川股・小片野・永谷・川股泉屋刈場）								
				プロセッサを使った燃料材向け造材の実施・評価								

事業の進捗・成果（①多種の苗生産・試験）

年間8万本の生産体制確立に向けて、育苗ハウスの増設工事等を実施。
2025年度は、約25,000本の苗木を生産し、各実証地に順次出荷した。

樹種	生産本数	永谷	勢井	龍神村	泉屋苅場	明日香村	朝柄
センダン	4,500	510	2,350	910	900	300	340
タチヤナギ	1,550	—	—	—	—	160	—
シダレヤナギ	800	—	—	—	—	80	—
ウバメガシ	3,000	170	150	480	—	—	95
クヌギ	2,000	250	—	200	—	—	20
コナラ	5,500	290	280	200	170	—	20
ミズナラ	3,000	450	870	—	280	—	—
合計 (スギ,ヒノキ含む)	25,350	1,670	4,580	1,790	1,790	540	535



育苗ハウス（増設部）



用土充填機

事業の進捗・成果（①多種の苗生産・試験）

EFポリマーについて（製品情報）



- ・ 作物残渣から生まれた**超吸水性エコフレンドリー・ポリマー**
- ・ **100%オーガニック、完全生分解性**を有するポリマー



- ・ EFポリマーは**オレンジの皮**などの果物の不可食部をアップサイクルして作られた、自然由来の超吸収性ポリマー
- ・ 農業に最適な**自重の約50倍を吸水**できるEFポリマーを土に混ぜると、**土壌の水分の吸水力が向上し、約40%の節水と約20%の肥料の節約**につながる

■ 製品を使う4つのメリット

1. **100%生分解性**

半年間効果が持続し約1年かけてゆっくり土に還る

2. **土壌の保水力 & 保肥力の向上**

3. **健康な土壌づくりと環境への配慮**

4. **栽培コスト削減 & 収穫量アップ**

灌水や施肥の頻度が減るので栽培コストが削減される

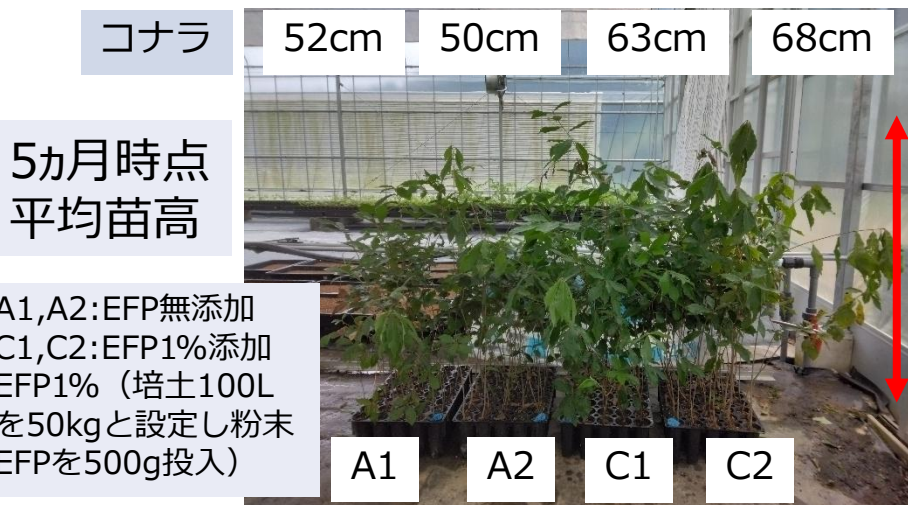
出典 EF Polymer株式会社Webサイト

【林業分野での期待】

- ・ 乾燥を防ぐ
→ **根の活着を促す**
- ・ **初期成長を早める**
→ **下草に負けない**
下刈り工程を削減

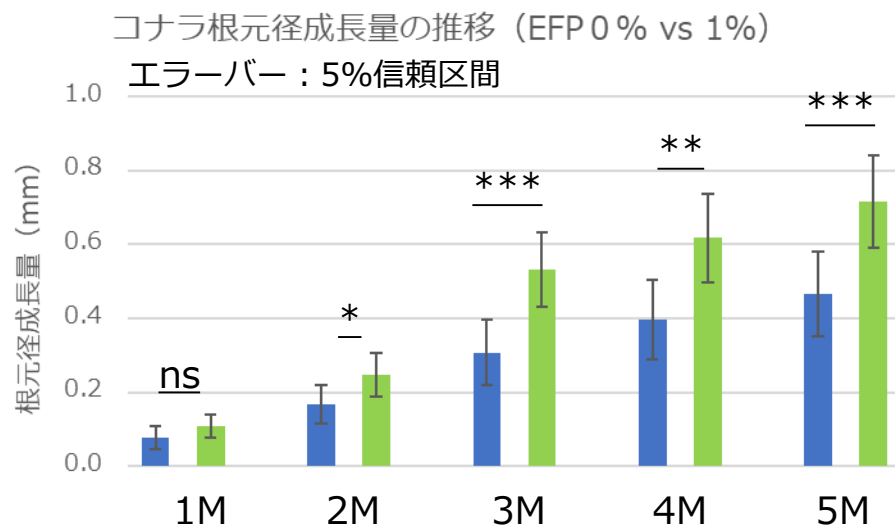
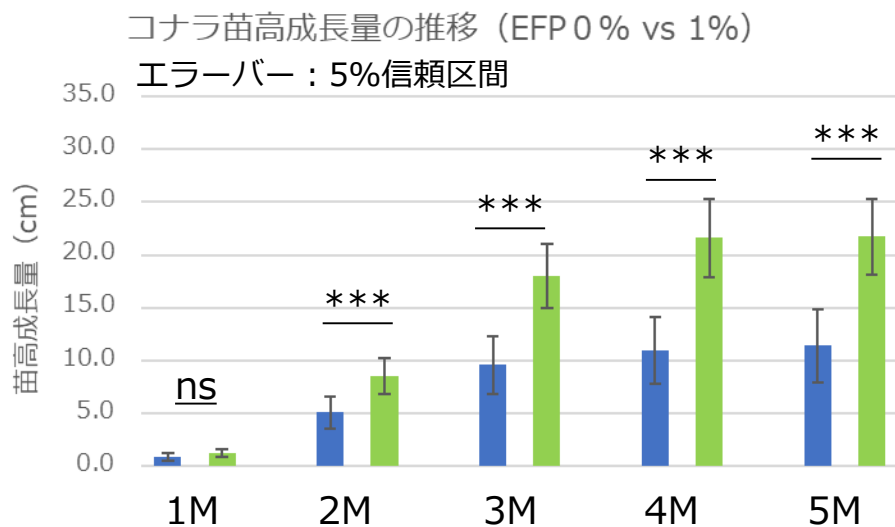
事業の進捗・成果（①多種の苗生産・試験）

■ EFポリマーを用いた苗木試験



- 2025年度は灌水間隔（毎日）、EFポリマー(以下EFP)の添加量を1%に固定し、9樹種に対して成長量の比較試験を行った結果、コナラ、ミズナラについて地上部成長促進効果を確認。
- 2樹種に絞って、5ヵ月時点でTR比評価を実施した結果、コナラについては地上部と併せて地下部の成長にも好効果を示すことを確認した（平均TR比 A:2.26, C:1.84, n=15）。

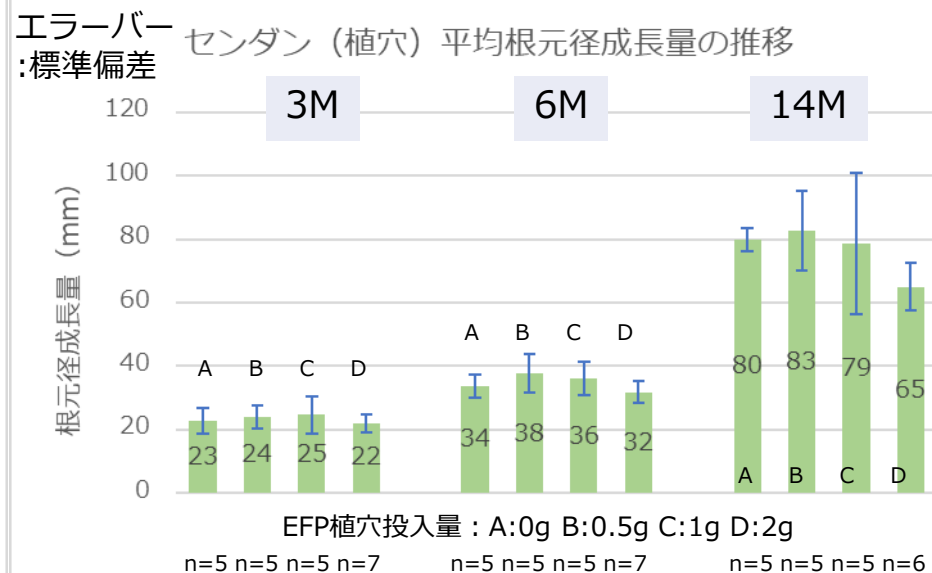
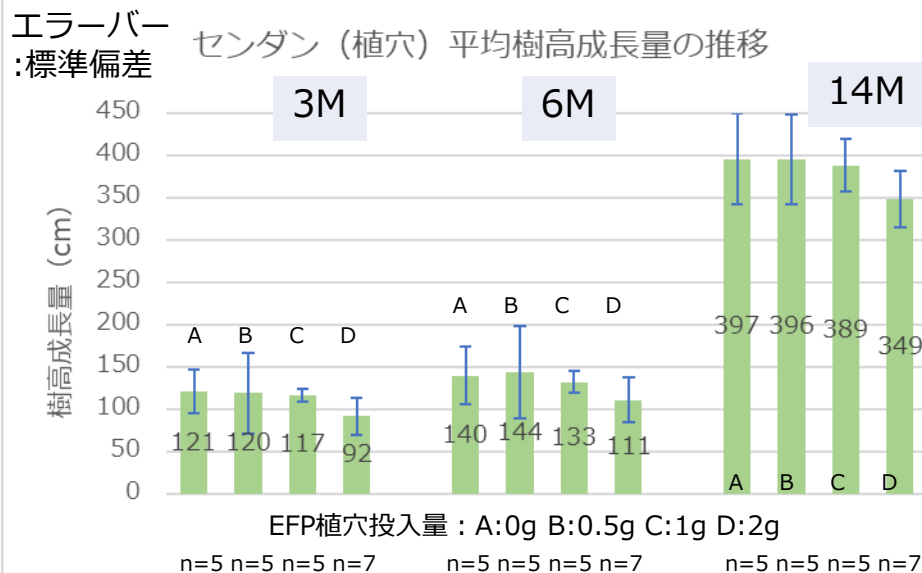
● コナラの苗高及び根元径平均成長量推移



* : $P < 0.05$, ** : $P < 0.01$, *** : $P < 0.001$, ns : not significant

事業の進捗・成果（②樹種選定・評価）

■ 古家園実証地（耕作放棄地）センダン・タチヤナギ・シダレヤナギを植栽
EFPの効果については引き続き検討が必要である一方、植栽後14ヶ月の時点で、センダンは、樹高平均約4m、根元径平均約8cmのサイズに成長していることを確認



事業の進捗・成果（②樹種選定・評価）

- 古家園実証地（耕作放棄地）センダン・タチヤナギ・シダレヤナギを植栽
2025年11月に撮影した植栽後17か月時点の動画



事業の進捗・成果（②樹種選定・評価）

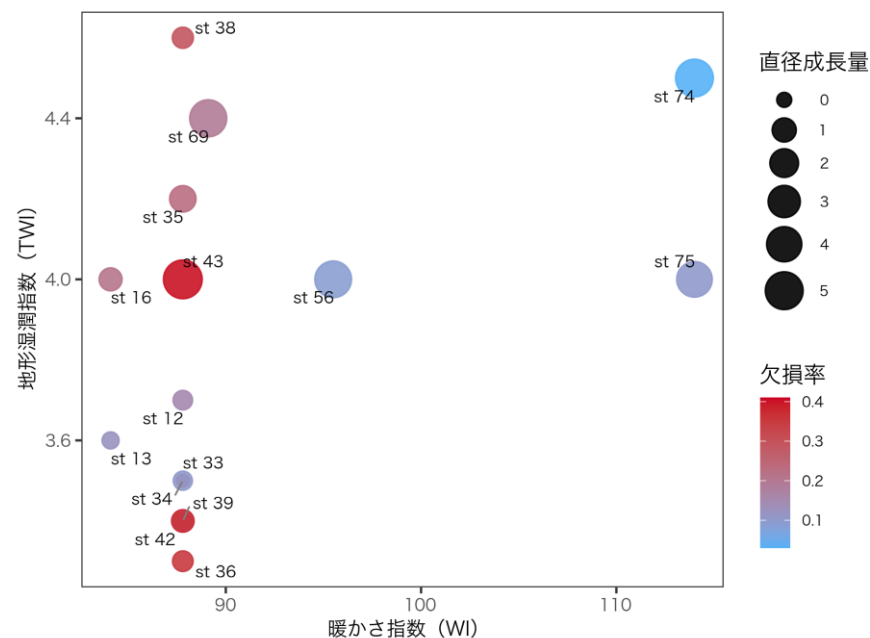
■ 造林樹種の環境傾度に対する成長量（直径・樹高の計測と解析）

- ・ センダンについて環境傾度に対する成長の応答を調べるため22プロット、その他の造林木の成長に関する基礎的知見の集積のため22プロットを設置
- ・ GIS上から得られる環境傾度とセンダンの成長の応答を解析し、環境傾度を説明変数として重回帰分析を行った。

■ 造林樹種の環境傾度に対する成長量（考察）

- ・ センダンの直径成長は、暖かさの指数WIと地形湿潤指数TWIに関係することが示唆された(WI,TWIとも大きいほど直径成長が良い)。林地条件が良ければ、その他の造林樹種よりも直径成長が大きくなる可能性が示された。

施肥無しセンダン稚樹の環境空間



全樹種における直径成長量と樹高成長量の関係

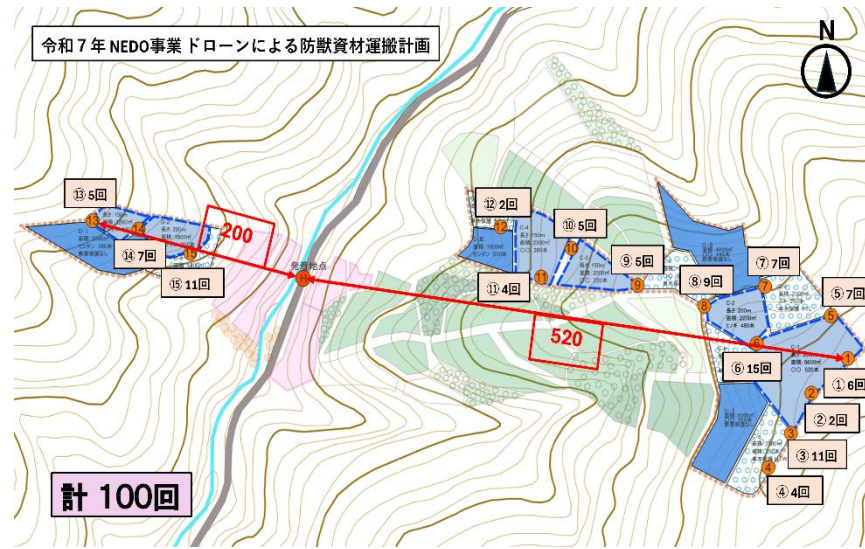


事業の進捗・成果（③植林・育林費用低減）

■ 勢井実証地（奈良県五條市西吉野郡）：25年度3.84ha

標高差最大200m超の急傾斜地においてドローンによる防獣資材荷上げを実施

- 前年度の反省を踏まえ、少数の荷を**多数の場所に荷下ろし**する計画とした。結果、林地での**資材移動の機会が激減**、使用箇所の明確化が出来た。獣害対策ネット設置費用が1ヘクタール当たり4万円程度削減。



資材運搬計画

- 各荷下ろし場毎の必要資材量を細かく算出
- 指定重量を超えない範囲で資材の組み合わせ
- 重量物が連続しないよう配慮
- 飛行順は荷受け側の作業性を考慮
- 当日の計画変更に対応するため柔軟な計画

(1)							
	飛行回数	資材名	重量(kg)	個数	総重量(kg)	備考	メモ
Day.1 No.3	1	キャップ(2)	3.5	1	3.5	計：19.5kg	30回×9分17
	2	ネット	15.0	1	15.0		
	3	ボール(要)	4.0	3	12.0		
	3	安松(要)	10.5	2	21.0	計：28.5kg	
	4	スエリ(要)	10.5	1	10.5		
	4	ペツ(要)	9.0	2	18.0		
	5	ネット	15.0	1	15.0		
	6	ボール(要)	8.0	1	8.0	計：27.5kg	
	6	スエリ(要)	10.5	1	10.5		
	7	ペツ(要)	9.0	1	9.0		
7	ネット	15.0	1	15.0			
		キャップ(2)	1.5	1	1.5	計：17.5kg	10回×9分17
		合計	16	154.0			

(2)						
1へ変更						

(3)							
Day.1 No.4	飛行回数	資材名	重量(kg)	個数	総重量(kg)	備考	メモ
	1	ボール(要)	8.0	1	24.0	計：28.0kg	30回×9分17秒
		リンダW300	4.0	3	4.0		
		ネット	10.5	2	21.0		
	2	ネット(要)	3.5	1	3.5	計：24.5kg	
		変圧機	10.5	1	10.5		
	3	ネット	9.0	2	18.0	計：28.5kg	
		ネット	15.0	1	15.0		
	4	ネット	15.0	1	15.0	計：32.0kg	
	5	石ワ25(要)	9.0	3	27.0		
	6	石ワ25(要)	9.0	3	27.0		
	7	石ワ25(要)	9.0	2	22.0	計：26.0kg	
	8	石ワ25(要)	11.0	2	22.0		
9	石ワ25(要)	11.0	2	22.0	計：26.0kg		
10	石ワ25(要)	9.0	2	22.0			
11	石ワ25(要)	9.0	3	27.0	計：287.0kg		
	合計	30	30	287.0			

(4)							
	飛行回数	荷物名	重量(kg)	個数	総重量(kg)	備考	メモ
Day.1 No.5	1	ネット(赤)	9.0	3	27.0	計：26.0kg	
	2	合計27kg	9.0	3	27.0		
	3	HTW(23)	11.0	2	22.0		
	4	リングWS905	4.0	1	4.0		
			合計	13	102.0		

資材運搬計画書

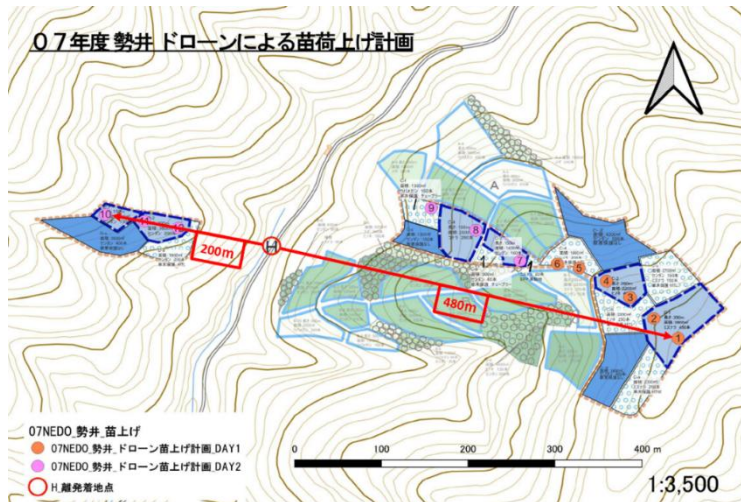


荷上げドローンの活用は**安全性の向上と工期の短縮、労働負荷の低減**に大いに寄与する。

事業の進捗・成果（③植林・育林費用低減）

■ ドローンによる苗木の荷上げ（勢井実証地）

- 今年度は、新型かつ大型ドローンであるDJI Fly Cart 100（最大吊下げ荷重80kg、オートチャージャーはサードパーティー製品を使用）を利用した苗木運搬を実施。
- 大型ドローンへの変更により最大400本/1フライトの荷上げが可能となり、大幅にフライト回数を削減し、1日で4000本の苗木の荷上げを完了。



DJI FLYCART 100



荷上げの様子（荷上げ側）

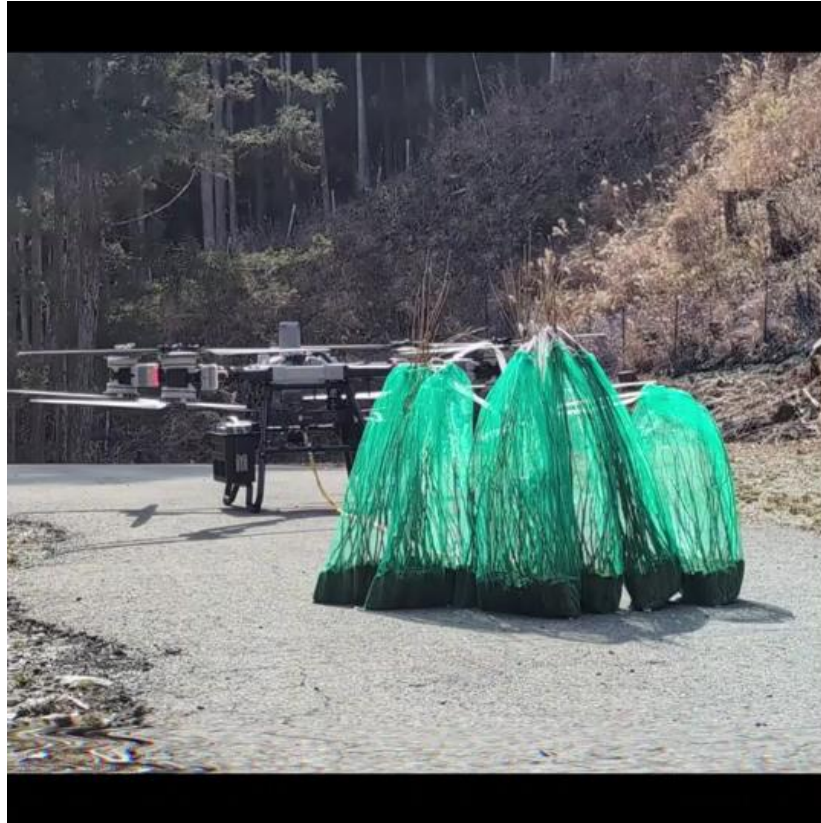


荷上げの様子（荷下ろし側）

事業の進捗・成果（③植林・育林費用低減）

■ ドローンによる苗木の荷上げ（勢井実証地）

2026年2月に実施した勢井実証地でのドローンによる苗木荷上げ動画



事業の進捗・成果（③植林・育林費用低減）

■ ドローンによる見回り・獣害対策ネットの補修

- 見回り作業のコスト低減を目的に偵察ドローン（使用機体 DJI Mavic 3 Pro）による獣害、生育調査、獣害対策資材の破損状況を確認を行った。落石や水の流れによる土溜まりができ、防獣効果が弱まっている箇所を特定し、補修等を実施。



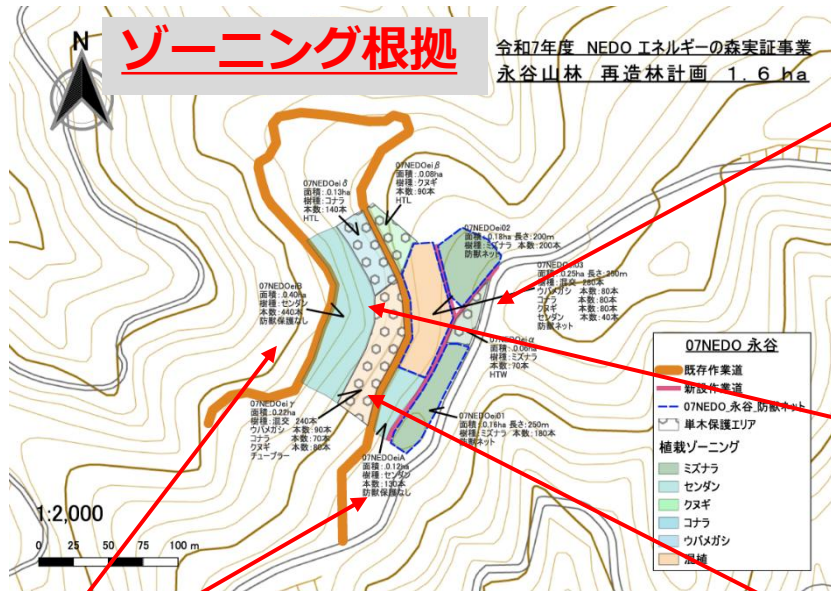
コスト低減効果については、従来の1/5程度を見込む。詳細については、今後分析予定

本取り組みのねらい

- 防獣ネットの崩壊は植栽苗の被害に直結する。
- 見回り頻度を上げる事は成林化への助力となる。
- 急峻地での見回りも高頻度で行うことが出来る。
- 映像に残す事で補修に必要な資材量を事前に算出できる。
- 予期しない地盤崩落ケースを蓄積することで今後の植栽計画に生かす。

事業の進捗・成果（③植林・育林費用低減）

■ 永谷実証地：防獣ネット及びヘキサチューブの設置と植付を完了。



・林道や作業道に接し、将来伐期が来た際にも搬出しやすく、施業地の中で**最も標高の高いエリア（820m付近）にミズナラ**を配置。**保護策の違いによる比較の為エリア保護と単木保護を並べて配置。**

・長伐期だが、作業道がある為その奥により伐期の短い樹種が配置されていても問題は無い。

・下方伐倒のみでは集材がしにくく、周囲のセンダンが先に伐期を迎えた際にも伐倒及び集材の妨げにならない場所に様々な樹種を配置。

・境界に近く**日照時間の短い箇所にはウバメガシやクヌギ**を配置

・その他の場所にはコナラを配置

・資材費がかさみ、損壊のリスクも大きい防獣ネット使用数を縮小、単木保護を増やし、より安価な資材を導入し、保護無しも施業面積の1/3程実施。

・樹種を多くすることはリスクヘッジに

- ・将来搬出は既設及び敷設した**作業道**を使用
- ・下方伐倒により一気に集材可能なエリアに**獣害対策を施さないセンダン**を配置

ネット設置後



施工後



事業の進捗・成果（③植林・育林費用低減）

■ 大日川実証地（奈良県五條市西吉野郡）

2024年度に植付を実施した大日川実証地での空から見る植栽設計説明動画



事業の進捗・成果（④伐木工夫・高発熱量化）

■ 川股泉屋苅場実証地（奈良県五條市西吉野郡）： スギの乾燥（含水率の変化）について検証することを目的に実施

乾燥期間：2025年8月5日～2025年10月1日（約2ヵ月）

- ・ 昨年度の大日川実証地夏場での乾燥試験結果（乾燥率）を概ね再現していた。
- ・ 葉枯らし乾燥工程により含水率(湿量基準)を5～15%低減できることが確認された。

対象番号	生木状態 t/m ³	乾燥状態 t/m ³	乾燥率 (比重減少率)	含水率変化 (湿量基準)	含水率変化 (乾量基準)
スギ7	1.05	0.78	26%	14%	53%
スギ8	1.00	0.64	36%	15%	70%
スギ10	0.93	0.85	8%	5%	22%



葉枯らし乾燥（前）の様子



葉枯らし乾燥（後）の様子



重量測定の様子

事業の進捗・成果（⑤伐採・搬出材コスト低減）

■ 植栽地確保：

- 三重県多気郡多気町朝柄（0.35ha）、奈良県五條市永谷（1.6ha）、川股泉屋苅場（2ha）、和歌山県田辺市龍神村（2ha）にて伐採搬出を実施。

■ 永谷実証地（車両系集材）での生産性・コスト分析の結果

- 生産性：5.5 m³/人・日 cf) 2024年小片野：5.4m³/人・日
- 生産コスト：8,003円/ m³（16,006円/絶乾t）
- 2024年度実績値よりも大幅にコスト低減を達成。主な理由として、プロセッサー操作の習熟による造材の速度アップが挙げられる。

（円/m ³ ）	2024年度	2025年度末目標	永谷実績(速報値)
事前準備	9,536	—	335
作業道敷設			414
伐倒		750	816
搬出(造材)		4,676	1,043
搬出(集材)			1,278
重機レンタル			1,260
諸経費			651
輸送費	2,400	2,300	2,205
伐採・搬出合計	11,936	7,726	8,003

事業の進捗・成果（⑥アウトリーチ活動）

■ 明日香村実証地での植栽イベント

2025年6月17日に奈良県明日香村にて「耕作放棄地活用対策 万葉の森を取り戻そう！植樹イベント」を開催。本イベントは、明日香村、聖徳中学校、長谷工コーポレーション、グループ会社の玉木材（株）、（株）古家園、（株）森のエネルギー研究所の協力のもと実施し、聖徳中学校の生徒約35名が参加した。センダンの苗木を植えながら、林業や地域資源への関心を深める機会となった。



作業風景



参加者集合写真



現地の様子（2026年5月末） 22 / 24

2025年度進捗まとめ（事業の内容・達成レベル）

研究項目	目標:2025年度	目標:2028年度	結果	評価 ¹⁾	特記事項
①多種の苗生産・試験	25,000本/年	80,000本/年 (200円/本)	約25,000本/年を生産 (243円/本)	○	
②樹種選定・評価	樹高:300cm 地際直径:3cm	進捗に合わせて目標を設定する	タチヤナギB（植付後14ヵ月） 平均樹高：292cm 平均根元径：4.4cm	△	耕作放棄地：ヤナギ類 (苗木植栽)
	樹高:300cm 地際直径:3cm		センダンF（植付後14ヵ月） 平均樹高：464cm 平均根元径：7.6cm	○	耕作放棄地：センダン (苗木植栽)
	樹高:210cm 地際直径:2.1cm		タチヤナギD1（植付後14ヵ月） 平均樹高：219cm 平均根元径：2.9cm	○	林地：ヤナギ類 (苗木植栽)
	樹高210cm 地際直径:2.1cm		センダン（朝柄実証地：植付後6ヵ月） 平均樹高：146cm 平均根元径：0.9cm	△	林地：センダン (苗木植栽)
③植林・育林費用低減	—	— (15万円/ha)	・25年度勢井実証地での下刈りコストは21.5万円/ha ・1成長期後に1回の下刈りを実施	—	センダン（苗木植栽）を想定
	—	—	17ヵ月時点で平均樹高30cm、平均根元径4.3mm、生存率45%（EFP,施肥なし）	—	センダン直接播種試験
	生存率：50%	生存率：80% (見回りコスト：30万円/ha)	朝柄実証地（ネット：6ヵ月時点） センダン：100% 明日香村（単木保護：9ヵ月時点） ヤナギ類：100%	○	「ゾーニング」による適地適木の造林計画と低コスト成林
④伐木工夫・高発熱量化	広葉樹での試験	水分約15%減 (スギ・ヒノキ)	広葉樹での試験延期（2028年度に予定） 五條市川股泉屋苅場 夏場（2ヶ月）：平均約23%減（スギ）	○	含水率(湿量基準)を5~15%低減
⑤伐採・搬出コスト低減	15,452円/絶乾t	12,000円/絶乾t (7,000円/絶乾)	永谷実証地（車両系） 16,006円/絶乾t	△	

1) ◎・・・目標を十分に達成、○・・・目標達成、△・・・未達

御清聴ありがとうございました

本事業は、NEDO補助金により実施しているものです。
この場を借りて、厚く御礼申し上げます。



(本 社) 〒515-0044 三重県松阪市久保町502番地10
(松阪木質バイオマス発電所) 〒515-1204 三重県松阪市小片野町1790番地1他
(営業所) 〒573-1171 大阪府枚方市三栗1丁目28番75号

<http://bpt.co.jp/>

TEL (0598) 67-2561 FAX (0598) 67-9947