

2024年度NEDO再生可能エネルギー一部成果報告会 プログラム No.1

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

発表日： 2024年12月17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 西川 弘純

団体名（企業・大学名など） 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/>

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、地域の種苗事業者である古家園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

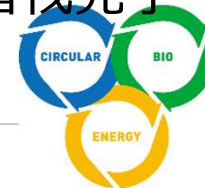
2023年10月16日 ～ 2029年3月31日（予定）

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

- ・温室ハウス等整備の上、約12,000本の苗木を生産。EFポリマーの成長促進効果により、センダンで6円の苗木生産コスト低減を確認。（9～11頁）
- ・三重県多気町、明日香村にて植付済。五條市勢井にて植付実施中（12～14,16頁）
- ・植栽地確保のため奈良県五條市川股、大日川、松阪市小片野実証地にて皆伐完了済。その中で川股実証地での生産性・コスト分析を実施済（18,19頁）



BPTと三重エネウッド株式会社 概要および所在地情報



- 出典：Google社「Google Map」

研究開発体制

【助成先】

【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

【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

【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

「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）



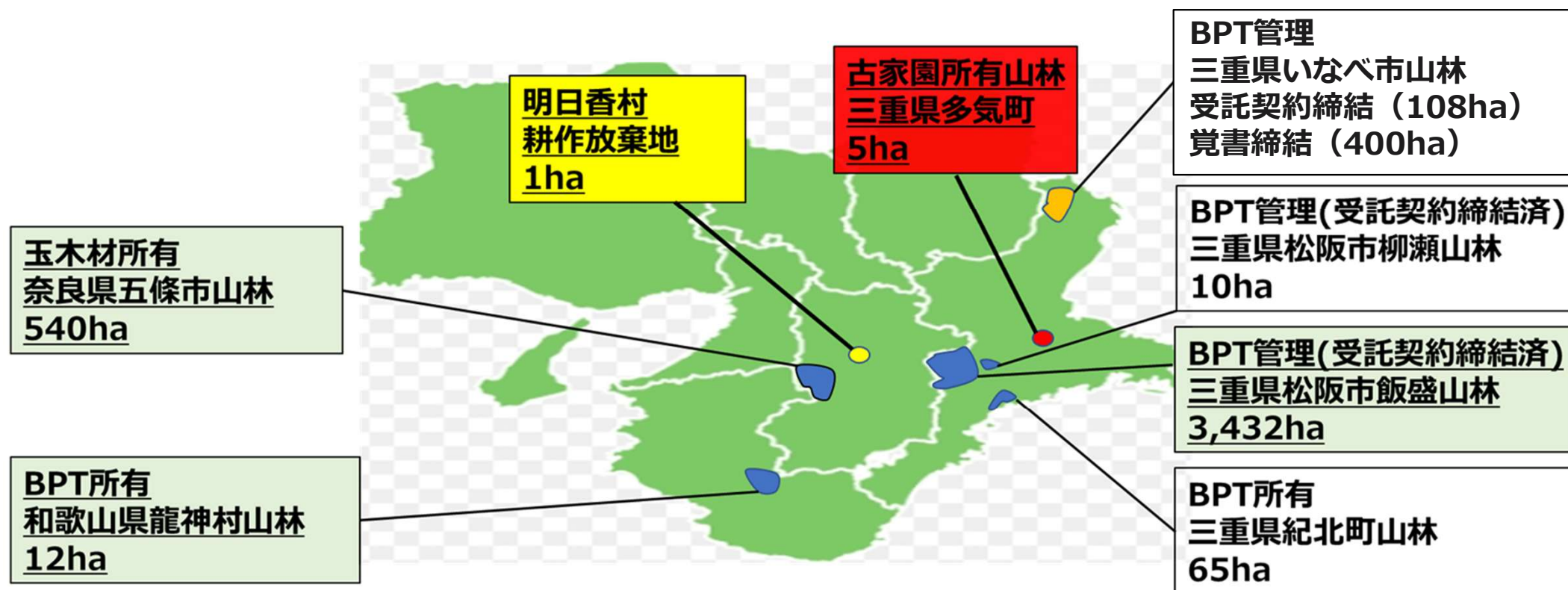
施業候補地

【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508ha=4,567ha

【自治体要望】 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約4,500ha(東京ドーム962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



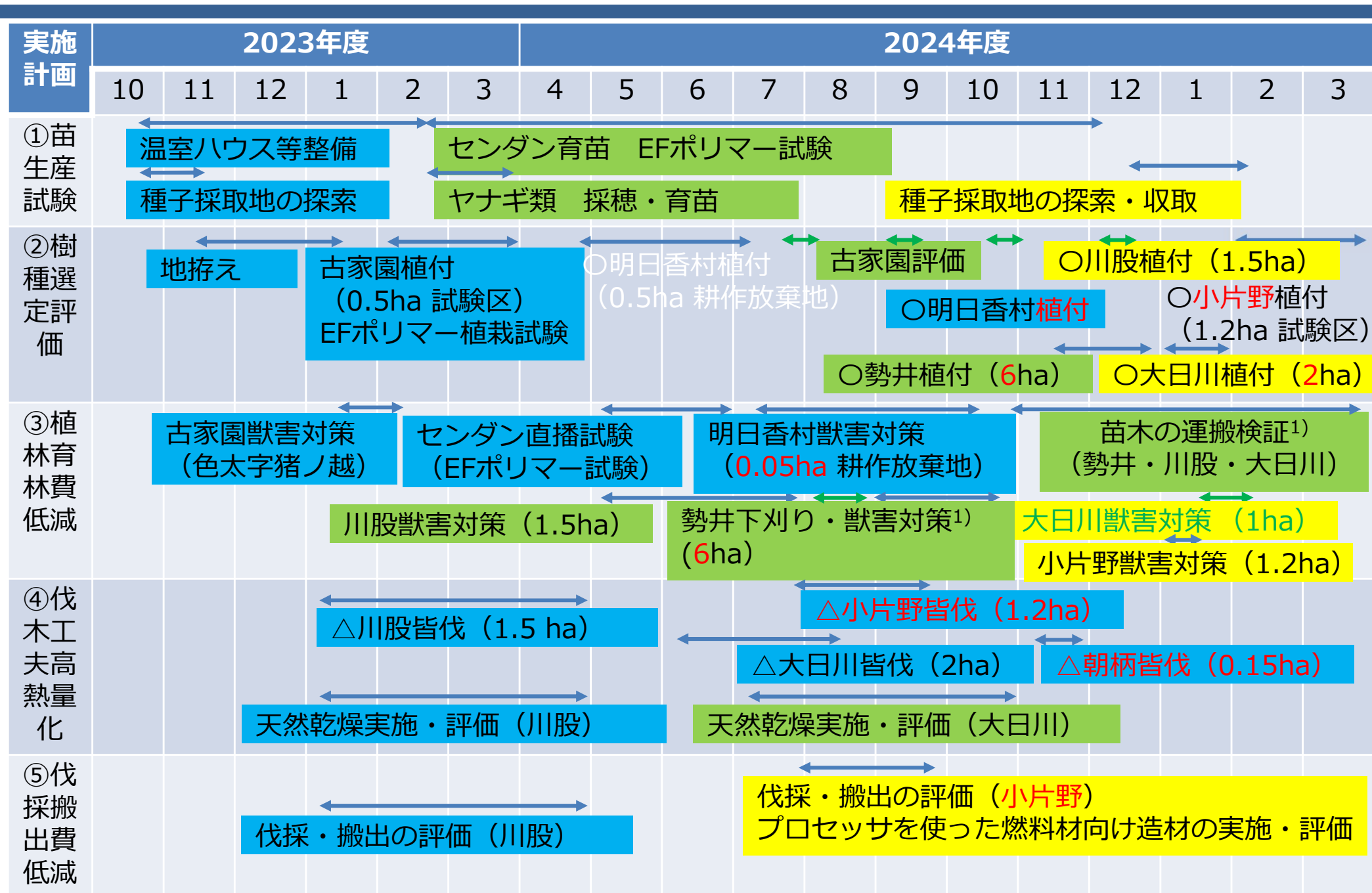
各種認定・協定：三重県認定林業事業育成経営体(BPT)、飯盛生産森林組合との森林
資源利用に係る基本協定(BPT)、森林経営管理法「法の要件に適合する民間事業者」
登録 (玉木材)

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



進捗詳細（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、温室ハウスの整備、散水施設拡張工事を実施。今年度は、約14,000本の苗木生産し、各実証地に出荷中。

樹種	生産本数	多気町	明日香村	勢井	川股	大日川
センダン	8,200	152	40	2960	130	
タチヤナギ	1,200	93	20			
シダレヤナギ	650	93	20			
ウバメガシ	1,530	48		1190	110	
クヌギ	1,100	90			240	
コナラ	230			230	0	
ミズナラ	1,000				190	
合計(スギ・ヒノキ含む)	14,120	476	80	6,000	1,790	調整中



新設ビニールハウス



散水設備（制御盤）



散水施設（拡張区画）

進捗詳細（①多種の苗生産・試験）

苗木の生育促進に最適なEFPの添加量を確認することを目的にEFPの添加量と灌水間隔を変えて育苗試験を実施した結果、6ヵ月時点で毎日灌水条件下、スギ及びセンダンについて成長促進効果が認められている。

EFP/ 灌水回数	苗高平均成長量（cm）		根元径平均成長量（cm）	
	毎日		毎日	
樹種	スギ（少花粉）	センダン（幼苗）	スギ（少花粉）	センダン（幼苗）
A:0%	20.3 (n=28)	48.5 (n=40)	1.56 (n=28)	3.46 (n=40)
B:0.5%	26.0 (n=26)	57.1 (n=35)	2.09 (n=26)	3.69 (n=35)
C:1%	26.7 (n=27)	52.6 (n=27)	2.39 (n=27)	3.26 (n=27)
D:2%	22.4 (n=25)	51.9 (n=28)	2.27 (n=25)	2.94 (n=28)

緑ハイライト：t検定5%水準で有意差が認められた



6ヵ月時点
平均苗高



進捗詳細（①多種の苗生産・試験：EFP費用対効果）

- 年間8万本苗木生産計画における目標生産コスト（概算）から苗木1本あたりの生産コストを算出し、これにEFP添加によるコスト増と生産期間短縮による人件費コスト減を加味したところ、スギで6円、センダンで6円のコスト低減効果あり
- 試算の前提条件
 スギ:三重県山行苗木の規格（苗令:2、高さ:30~44cm、根元径:5.5mm)の内、根元径の規格に到達する日数¹⁾で試算（53円=62.5円×(217日/255日)）
 センダン:宮崎県造林用苗木価格表に記載の規格（高さ：80cm）に到達する日数¹⁾で試算（54円=62.5円×(189日/218日)）

	全樹種	スギ	センダン
コンテナ培土	8.5	8.5	8.5
緩効性肥料	4.5	4.5	4.5
EFポリマー		3.0 (1%)	1.5 (0.5%)
消毒剤・光熱費	11.25	11.25	11.25
人件費	62.5	53.2	54.4
各種備品（梱包材及び消耗品含む）	12.5	12.5	12.5
種代（100本分5千円計算）	50	50	50
減価償却費など	51	51	51
苗木1本当たりの生産コスト（円）	200	194	194

1) 各月の平均苗高、平均根元径を散布図にプロットし、近似直線を作成することにより算出

参考資料：[三重県山行苗木標準価格表初期評価](#)、[宮崎県造林用苗木価格表](#)

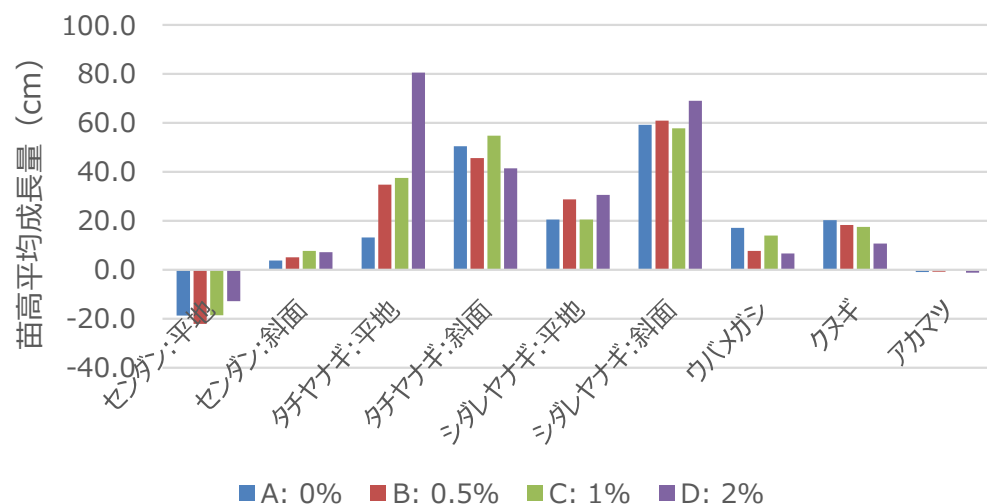
進捗詳細（②樹種選定・評価、③植林・育林費用低減）

■ 古家園実証地（山林）（三重県多気郡多気町色太）：

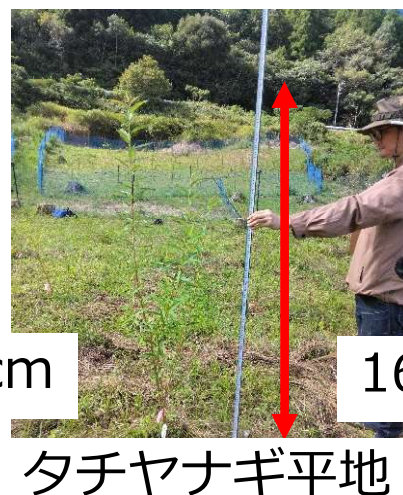
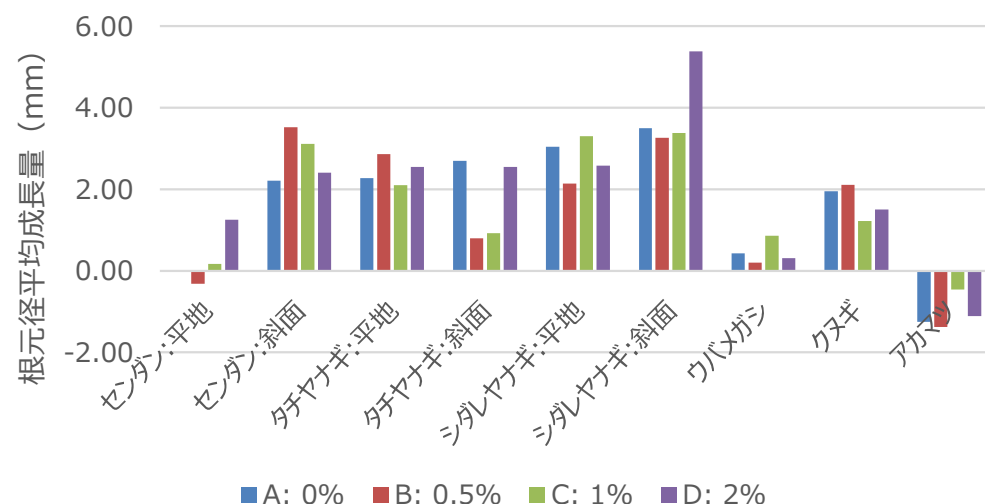
センダン・タチヤナギ・シダレヤナギ・クヌギ・ウバメガシ・アカマツを植栽

- 3カ月時点ではセンダン・シダレヤナギは斜面に植栽した個体群の方が良好な成長を示している傾向。EFPについては概ね添加量依存的な成長促進効果を示している。

色太山林 樹高平均成長量（3M）



色太山林 地際径平均成長量（3M）

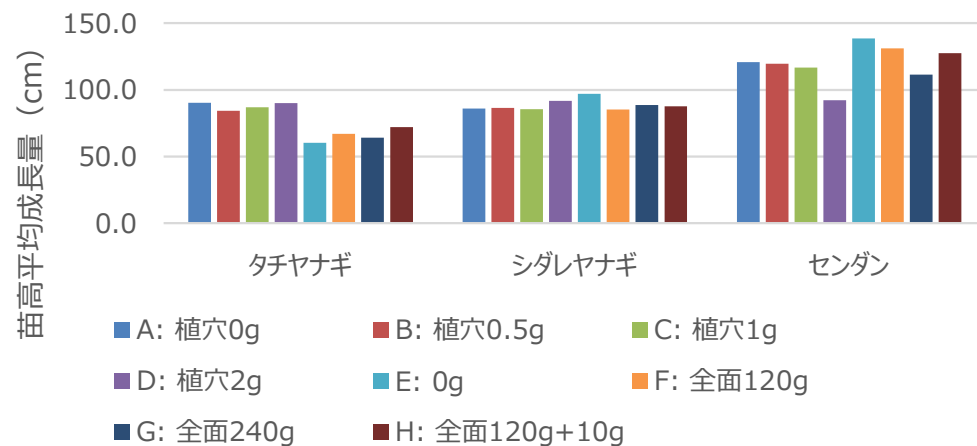


進捗詳細（②樹種選定・評価、③植林・育林費用低減）

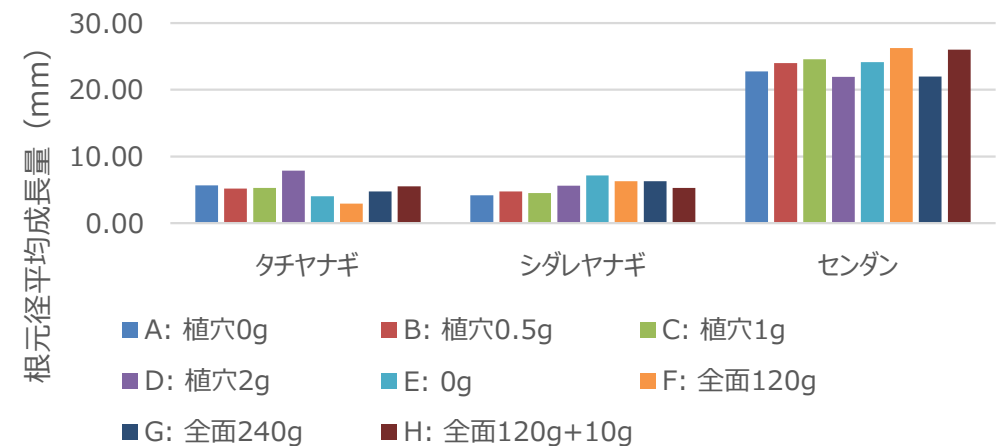
■ 古家園実証地（耕作放棄地）（三重県多気郡多気町色太）： センダン・タチヤナギ・シダレヤナギを植栽

- 3カ月時点では、山林と比較して耕作放棄地の方が良好な成長を示している。
EFPの添加効果として、地際径肥大に効果がある傾向が認められている。

色太耕作放棄地 樹高平均成長量（3M）



色太山林 地際径平均成長量（3M）



186cm

タチヤナギB1



179cm

シダレヤナギD3



244cm

センダンB5

進捗詳細（②樹種選定・評価、③植林・育林費用低減）

■ 明日香村（耕作放棄地）（奈良県高市郡明日香村）：

センダン・タチヤナギ・シダレヤナギを植栽

- 2024年10月にセンダン、タチヤナギ、シダレヤナギの植付を実施（0.05ha）。残りの0.45haは来年度に植付予定。



防獣ネットまたは
おじろ用心棒設置予定

ヘキサチューブ設置



進捗詳細 (②樹種選定・評価、③植林・育林費用低減)

■ 勢井実証地 (奈良県五條市西吉野郡) :

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

- ドローンによる防獣資材荷上げ(300往復)を実施。ロボキャッチャー(自動荷外し機)も活用し、非常に円滑な荷上げを行えた。今後コスト低減効果の確認を行う。



作業概要

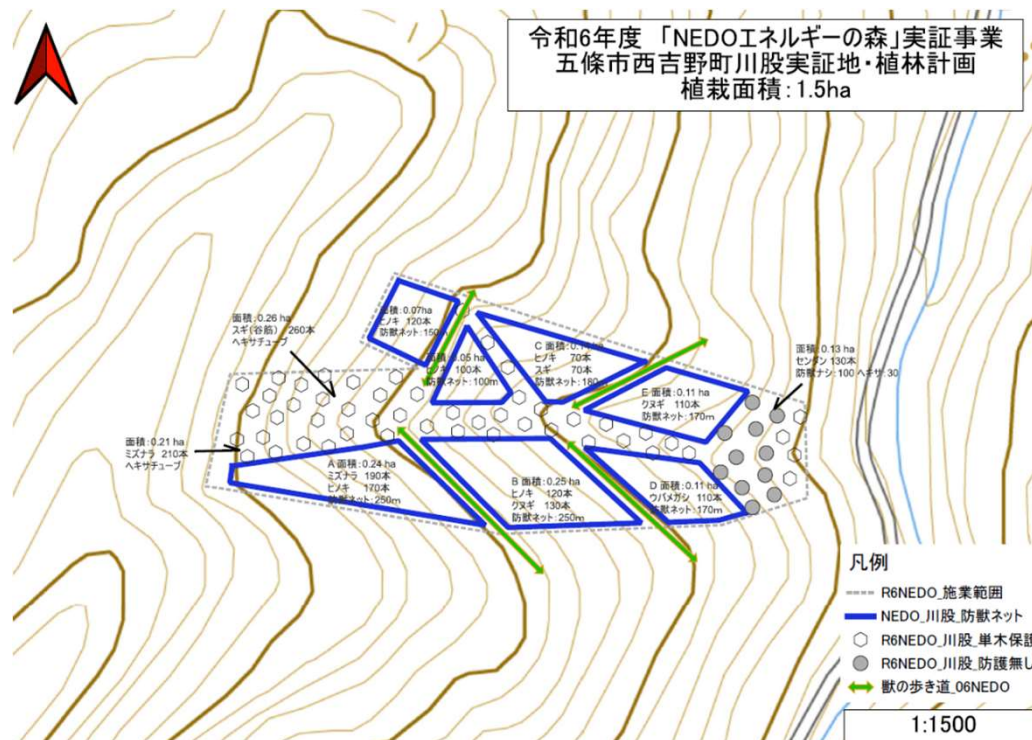
- 5日間にわたるドローン300回の飛行で総重量約5.2トン(防獣ネット4000m, 単木保護資材1250本分)を荷上げ。
- この作業を人力でする場合の日数を試算した結果、6名での作業でほぼ一月間荷上げ作業に費やすことに。但し、作業負荷が大きいいため、連日の作業は肉体的に不可能

進捗詳細（②樹種選定・評価、③植林・育林費用低減）

■ 川股実証地（奈良県五條市西吉野郡）：

防獣ネットを設置完了。12月からヘキサチューブの設置と植付を開始予定

- 植林・育林コスト評価については今後実施予定



川股施業計画図
ヘキサ設置は植付時



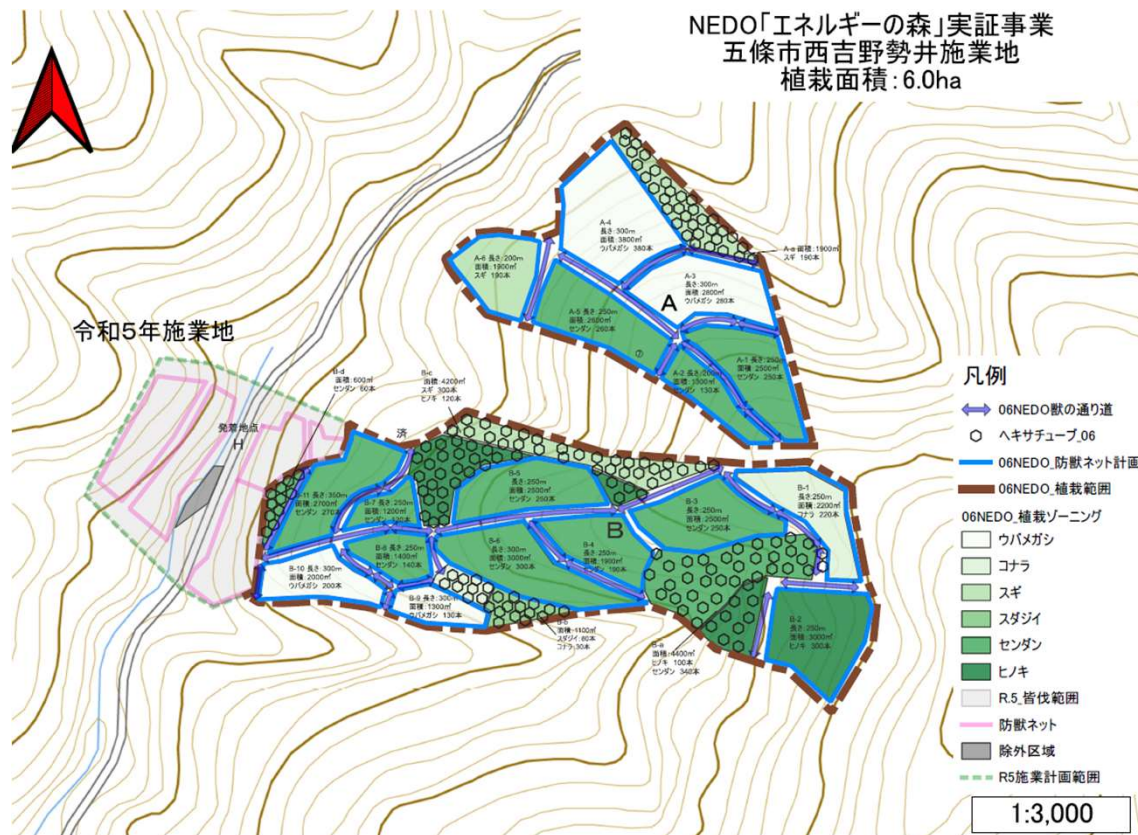
支柱設置



防獣ネット設置完了 15 / 20

進捗詳細（②樹種選定・評価、③植林・育林費用低減）

■ 勢井実証地（奈良県五條市西吉野郡）： ドローンによる苗木運搬（6000本） 及び植付（6ha）を実施中



- 2回目のドローンによる苗木運搬（3000本）は11月下旬に実施予定
- 植付完了は12月中旬
- 植林・育林コスト評価については今後実施予定

進捗詳細（④伐木工夫・高発熱量化高発熱量化）

■ 川股実証地（奈良県五條市西吉野郡）：

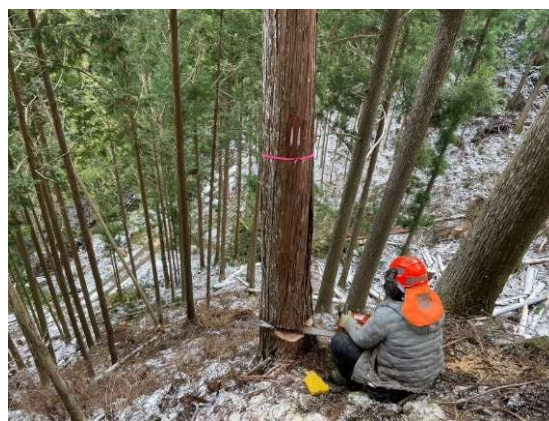
スギ、ヒノキ（108年生）の冬場の乾燥について検証することを目的に実施

- 全体的に、冬場であることを考えると、予想より高い水分減少率であった。
- スギは概ね予想通りの乾燥率。ヒノキは①が一般的なイメージ。

対象番号	生木状態t/m ³	乾燥状態t/m ³	水分減少率	乾燥期間	備考
スギ①	0.97	0.83	14%	3カ月	
スギ②	1.01	0.89	12%	2.5ヶ月	
スギ③	1.05	0.85	19%	3ヶ月	
ヒノキ①	0.95	0.86	9%	2ヶ月	
ヒノキ②	1.11	0.94	15%	2.5ヶ月	水分が多い
ヒノキ③	0.94	0.80	15%	2ヶ月	



選木



チェーンソー伐採



重量計測の様子

進捗詳細（⑤伐採・搬出材コスト低減）

■ 植栽地確保：

- これまでに五條市川股実証地（1.5ha）、大日川実証地（2ha）、松阪市小片野実証地（1.2ha）、多気町朝柄実証地（0.15ha）で伐採搬出を実施済。
- このうち、今年度は川股実証地（架線系集材）と小片野実証地（車両系集材）の2箇所で、伐採・搬出に関わる生産性及びコスト分析を実施する。
- 川股実証地（1～6月）の分析は完了。
- 小片野実証地（7～9月）の分析は今年度中に実施予定。



川股：架線系集材



小片野：車両系集材

進捗詳細（⑤伐採・搬出材コスト低減）

■ 川股実証地（架線系集材）での生産性・コスト分析の結果

- 生産性 ： 3.1 m³/人・日
- 生産コスト： 9,769円/ m³（伐採1,026円、集材・造材8,743円）
- これまで（2023年度）の実績値よりもコストが上昇する形となった。最大の理由は、作業期間が当初想定の4.5か月に対して6か月かかったことにある。その背景としては、急速な施業地拡大にともなって熟練作業者が分散した結果、架線の設置や集材作業に多くの時間を要した点が挙げられる。
- 本事業期間中の最終的な目標コスト（6,000円/ m³）実現を目指すにあたって、今後は主に次の2点に取り組んで行く。
 - ①作業工程の管理や技術指導ができる人材の育成や招聘を行い、段取り不良、不足を減らし2,000円/m³の削減を目指す。
 - ②プロセッサーをうまく使い2,000円/m³の搬出費削減を目指す。

（円/m ³ ）	これまで（架線系）	2024年度末目標	川股実績(速報値)
伐倒	939	800	1,026
搬出(集材・造材)	7,809	5,633	8,743
輸送費	2,400	2,400	2,400
市場手数料	1,900	—	—
伐採・搬出合計	13,048	8,833	12,169

御清聴ありがとうございました

本事業は、NEDO助成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
