

# 再造林対策の推進に向けた 現場での取組事例

2025年 5月 林野庁

# 再造林対策の推進に向けた 現場での取組事例

再造林の水準は低位にとどまっており、安定した資源や多面的機能を維持するため、着実な再造林を促進していく必要があります。

しかしながら伐採収入に対して再造林経費が多くかかる現状があり、再造林コストの7割とされる初期費用を軽減するために、一貫作業システムやエリートツリー等の活用を推進してきました。また社会課題となっている花粉症の対策にも力を入れています。

こうしたことを踏まえ、各地域独自の取組を内外に発信するため、優良事例を紹介します。

(1) 省力・低コスト造林の取組 ①地拵えの効率化 ②植栽の効率化 ③一貫作業 ④下刈の省略

(2) 再造林を支える取組 ①基金の運営 ②獣害対策

(3) 花粉発生源対策に向けた取組 ①苗木生産 ②林相転換 ③更新伐

(4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

## 造林地における造林・育林作業軽労化の取組 (北海道豊頃町)

### 取組内容

- ◆下刈り機械等の作業に支障となる伐根をクラッシャーで除去(粉碎)するとともに、下層植生の根茎を粉碎し、回復を遅らせることにより、下刈作業の効率化を図る。

### 地拵機械 (クラッシャー) の概要

- ◆ベースマシン  
農業用トラクター FENDT 939バリオ S4
- ◆アタッチメント  
SEPPI社製 STAR SOIL (スターソイル)  
→ 深さ40cm程度までの土壤耕うん可能、かつ、径40cm程度の伐根の粉碎が可能

### 実証状況

- ◆実証試験地 北海道有林内 (豊頃町)
- ◆地拵 (R6秋) クラッシャー地拵え 2.60ha(全刈)
- ◆植付 (R7春) 樹種: クリーンラーチ (コンテ苗)
- ◆植栽仕様 苗間 2.30m、列間 2.30m、  
1,890本/ha

### 取組の成果

- ◆クラッシャー地拵えの工期 ※平均傾斜8度未満、全伐根処理  
**1ha当たり22.22時間** → 1日(8時間)当たり工期: 約0.36ha  
1伐根あたり平均処理時間: 45.3秒(最長90秒(伐根径40cm、地上高24cm))  
(参考) バックホウをベースマシンとした機械地拵えの工期 ※伐根処理なし  
**1ha当たり31.14時間**  
⇒クラッシャー地拵えはバックホウ地拵えに比べて**約29%時間削減**

ベースマシン  
FENDT 939  
バリオ S4



アタッチメント  
SEPPI社製  
STAR SOIL



傾斜15度以内で等高線方向にも走行可能

施工前



施工後



### 今後の課題

- ◆クラッシャー地拵による植生回復の遅延(下刈回数の軽減)が図れるか検証
- ◆地拵から下刈までの全体コストの軽減効果の試算(労力、費用)

## マルチャーを使用した造林未済地の地拵え等試験の取組 (秋田県鹿角市)

### 取組内容

実施主体：株式会社西村林業

試験箇所：秋田県鹿角市内造林未済地各地 合計約30ha

試験時期：R 5.10月～R 6.12月

適地であるにもかかわらず伐採後1～10年間再造林されず造林未済地となっていた各箇所にて、2種のマルチャーを導入して地拵え、植栽、下刈りを行い、再造林が可能となるか及び省力化の程度について試験施業を実施した。

灌木類が侵入し従来の人力作業では地拵えが困難な状況であったが、マルチャーを導入することで造林未済地での施業が可能となり、R 7.5月からマルチャーを使用して本格的に植栽を開始する計画に至った。

下刈りにおいても刈り払い機とマルチャーを併用することを想定し、マルチャーの走行幅・アーム長を考慮した苗木配置で試験植栽を実施した。

### 取組の成果・今後の課題

#### ●効果 (右表参照)

・地拵えだけでなく、マルチャーを併用した下刈りを実施し、効率が上がった。マルチャーで灌木類を粉砕することにより林地が作業しやすい状態になり、植栽効率も上がった。また、バークが敷かれ、その後の下草の成長を抑制する効果も得られた。

・作業者が直接、やぶや草の生い茂ったところをかき分けて作業する時間が減ったことにより、ハチ、ヘビの被害が無く、安全な作業が可能になった。

#### ●今後の展望

マルチャー導入により、適地であるにもかかわらず造林未済地となっている他箇所での造林依頼が増加した。植栽、下刈りの効率化や安全確保にもつながることが明らかになったため、未済地に限らず今後ほぼ全ての箇所でもマルチャーを活用していく見込み。



造林未済地の地拵え



灌木類を粉砕



(表) 造林未済地における各施業の省力化の程度

	人力	マルチャー活用
地拵え	0.04ha/人・日	0.6ha/人・日
植栽	300本/日	700～1,000本/日
下刈り	0.22～0.3ha/人・日	1～3ha/人・日

## ラジコン地拵え機を用いた地拵え（林地平滑化）取組事例（山梨県）

### 取組内容

- ・ラジコン地拵え機を用いた地拵えによる林地平滑化
- ・地拵え、植栽、下草刈りの連携がコスト低減、人的負担軽減につながる。
- ・強力なハンマーカッターを備えたラジコン地拵え機で伐根や残置枝条等を全量粉碎、チップ化することで皆伐跡地を平滑化し、造林作業の効率化を図った。
- ・傾斜地（15～40度程度）、平地（15度未満）で破碎処理を行い、地拵え作業が可能な条件を確認した。

### 取組の成果・今後の課題

- 取り組みの成果
- ・従来作業歩掛（人力地拵え（傾斜地）、機械地拵え（平地））と比較した結果
  - 傾斜地で作業効率が5倍～7.5倍  
（0.04ha/人・日→0.2～0.3ha/人・日（概算値））
  - 平地で作業効率が1.4倍～1.9倍  
（0.21ha /人・日→ 0.3～0.4ha/人・日（概算値））
- ・実際の破碎作業は条件が良ければ傾斜40度まで可能だが、傾斜30～35度程度までが安定感をもって作業できる印象。
- ・平滑処理後は木質チップで覆われた植栽地として、人や機械の移動を制限する障害物が少ない状態にすることができた。

### ○今後の課題

自走式下刈り機械はクローラ式で、傾斜地に対して水平方向よりも垂直方向へ進む方が安定して走行できるため、植栽方法を方形植えとしながらも、垂直方向（縦）の列を必ず揃えて植えるように植栽方法を工夫し、自走下草刈り機（遠隔操作、自動航行）導入による下刈り効率化（低コスト化）、人的負担低減を目指す。

### 造林三作業の連携・効率化

#### 「地拵え」



- ・伐根、枝条処理
- ・チップマルチ
- ・機械化と効率化
- ・林地平滑化と造林作業の効率化

#### 「植栽」



- ・コンテナ苗
- ・植栽器具改良
- ・大苗（60cm上）
- ・低密度植栽

#### 「下草刈り」



- ・下刈り手法検討
- ・下刈り回数削減
- ・労働負荷測定
- ・下刈り機械化



ラジコン地拵え機



地拵え前



地拵え後

# 機械下刈りに向けた地拵え作業の実証 (長崎県雲仙市)

## 取組内容

- 実施主体：U森林組合
- 主伐・再造林を行うスギ・ヒノキ林 (2.23ha) で、アタッチメント式地拵え機械を活用した地拵え (根株・枝条整理) の実証を行った。また、アクションカメラにより作業状況を観察し作業時間を算出した。
- 当該地は次年度以降、機械による下刈り作業を計画しており、機械が走行可能な苗木の植栽および走路を設定した。
- 苗木の植栽間隔は、2.5m (走路幅) × 2.0m (苗間隔) の2,000本/haとした。

## 地拵え機械を取り入れた新たな作業システム



## 取組の成果

- 本取組で用いた機械は、スギ・ヒノキの根株はどちらも約30秒間<sup>注1</sup>で破碎できた。
- 従来と比較し、地拵え機械をグラップル等と併用することで2.23人工減 (15.6%減) 。また、枝条整理は、破砕片の片づけ等に時間を要したことから、0.45人工増 (4.3%増) となった。

作業内容	根株処理 <sup>注2</sup>		枝条整理		合計	
	使用機械	地拵え機械	チェンソー	地拵え機械		グラップル等
従来	-	-	3.89	-	10.34	14.23
実証	1.21	1.21	-	3.84	6.95	12.00

注1 根株へ地拵え機械の刃物が接触から破碎完了までの計測結果であり、移動等の準備時間は含まれない。

注2 根株処理の人工数は各機械で処理した標本数をヘクタール換算して算出。

## 今後の課題

- 地拵え後、破砕片が林内へ散乱することから、レーキ等も取り入れた地拵えの方法を模索する。
- 機械による下刈りを想定した植栽をするとき、ロープなどを用いて植穴の位置を決める作業に時間を要することから、省力化の方法を模索する。

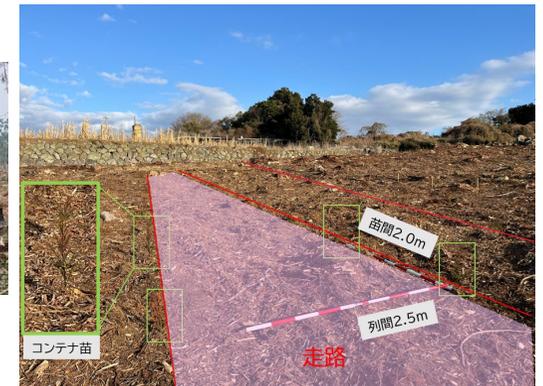


アタッチメント式地拵え機械



地拵え等作業の様子

— : 既設作業道  
 : 植栽範囲



植栽後の機械下刈りに向けた走路の設定



実証試験地

# 電動クロー型1輪車による苗木運搬の省力化の取組事例 (茨城県森林組合連合会等)

## 取組内容

急傾斜地における苗木運搬を省力化するため、茨城県森林組合連合会等が「電動クロー型1輪車」を開発するとともに、作業効率の向上と労働負荷の低減の実証を行った。

## 電動クロー型1輪車の特徴

- ・ 走行部に1組の履帯構造を有する手押しタイプの自走式機械で、荷台に60kgの荷物を積載しても、35度の急傾斜地を容易に登れる能力を有するとともに、減速機のセルフロック機能により、積載時でも機械が滑走することなく安全に斜面を下ることができる。
- ・ 停車した車体を自立させられるように電動アウトリガを装備しており、斜面でも安全に荷物の積み下ろしが可能となっている。

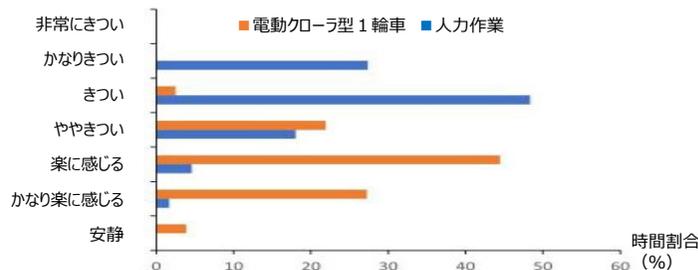
## 実証の成果

- ・ 苗木運搬の作業効率を比較した結果、人力運搬に比べて運搬速度は約10%低下するが、1回あたりの運搬量が3倍であることから、電動クロー型1輪車運搬は人力運搬に比べて2.54倍の作業効率となった。

苗木運搬の作業効率 (運搬距離300m、最大傾斜30度)

運搬方法	運搬量	運搬時間【往路】 (運搬速度)	運搬時間【復路】 (運搬速度)	運搬本数/時
人力	20kg/回	6分59秒 (42.2m/分)	6分20秒 (46.6m/分)	1,290本
電動1輪車	60kg/回	7分31秒 (39.2m/分)	7分10秒 (41.2m/分)	3,272本 <b>(2.54倍)</b>

- ・ 運搬作業中に計測した作業者の心拍変動から運動強度(%)を評価した結果、「ややきつい」～「非常にきつい」に該当する作業時間が、人力運搬の93.5%に比べて、電動クロー型1輪車運搬は24.4%に減少しており、労働負荷を低減させる効果が確認できた。



電動クロー型1輪車



運搬状況

## 今後の展開

- ・ 施業地の状況に応じて苗木運搬用ドローンと組み合わせることで、更なる作業効率の向上と労働負荷の低減も期待できる。
- ・ GNSSを用いた車両誘導アプリの開発も進められており、植栽の位置決定の省力化やグローバル座標での苗木の単木管理などでの活用も期待されている。

## 苗木生産からドローンによる苗木運搬までの一体的な取組みの実施（福井県あわら市）

### 取組内容

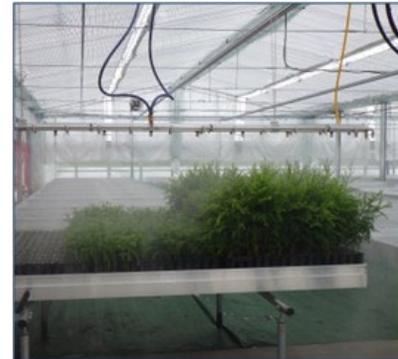
実施主体：坂井森林組合

取組みの概要：

環境制御システムを導入したコンテナ苗生産の新規参入とドローンを活用した苗木運搬により、苗木生産から造林までの一体的な取組を開始し、省力・低コスト化を目指す。

内 容：

- ① コンテナ苗生産施設
  - ・発芽庫の整備により一年を通じた発芽作業を可能に。
  - ・環境制御システムを導入し、遮光カーテンの自動開閉、温度調整、換気、散水および薬剤散布を自動化。
- ② ドローンによる苗木運搬
  - ・急傾斜地において、苗木最大120本（15kg）を1km先まで安全に運び、人力運搬の作業負荷を低減させ、造林作業を低コストかつ安全に実施することを可能に。



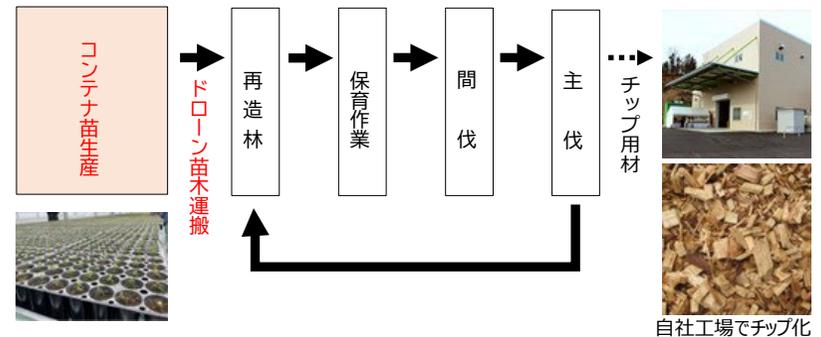
ミスト散水の様子



ドローンによる苗木運搬

### 取組の成果・今後の課題

- ① コンテナ苗生産施設
  - ・環境制御システムの導入により、省力化を実現。
  - ・環境制御システム等により生育環境を整えることにより、育苗期間1年での出荷を目指す。（令和7年秋から少花粉スギ苗木の供給を開始予定）
  - ・目標である山行苗木の年間生産量10万本を目指し、生産技術の習得に取り組む。
  - ・全国的な花粉の少ない苗木の需要の増大により種子の確保に苦慮しており、種子の安定確保が課題。
- ② ドローンによる苗木運搬
  - ・R6年度から再造林地での苗木運搬に利用。
  - ・苗木運搬1000本あたりの人工数を1.92人から0.5人へ縮減することを目指す。
  - ・県内での使用事例がまだ少なく、効率的な運用方法を模索。
  - ・職員の教育（操作方法、安全教育等）に時間と経費を要する。



コンテナの生産・苗木運搬から一貫施業等で発生するチップ用材の加工まで、自己完結できる体制を整え、森林経営全体の省力・低コスト化に取り組む。



## 電動植穴機を活用した植栽の省力化の取組事例 (静岡県伊豆の国市)

### 取組内容

実施主体：田方森林組合

施行地：5 haのヒノキの低コスト再造林地

取組内容：コンテナ苗及び電動植穴機を活用し、植栽の負担軽減とコスト削減を図った。

### 取組の成果・今後の課題

	R2年度実績	R5年度実績	比較
事業費 (千円)	840千円/ha	620千円/ha	220千円/ha減 26%のコスト削減
人工数	21人/ha	9人/ha	12人/ha減 57%の省力化

※R2年度実績は、コンテナ苗・ディブル（植栽用スコップ）による再造林

・今回は植栽の機械利用による低コスト化を図ったが、今後の主伐再造林の拡大のためには、植栽後の維持管理や保育を含めた作業の効率化を検討、実施していく必要がある。

・今後はドローンの導入により、資材の運搬や施行地管理の省力化を図る。



現場の状況



作業状況

## ドローン運搬による低コスト造林の取組事例 (島根県浜田市)

### 取組内容

- ・伐採業者が所有する資材運搬用ドローンを活用し、伐採業者と造林業者が連携して苗木の運搬を実施した。
  - ・伐採業者：播磨屋林業株式会社 ・造林業者：石央森林組合
  - ・施業面積：3.58ha ・植栽密度：2,000本/ha ・傾斜：0°～25°
  - ・運搬先までの水平距離：平均210m (90m～330m)
  - ・実施体制：ドローン運搬 操縦者2名 (荷掛側・荷下側)、荷掛役1名
- ※人力運搬についても、同じ箇所へ1回あたり80本の苗木を運搬し、運搬時間を計測

### 取組の成果

- ・当該事業地におけるドローン運搬の人役・コスト及び人力運搬との比較結果は下表のとおり。

調査項目	ドローン運搬	人力運搬
作業人役	3.20人日	10.49人日

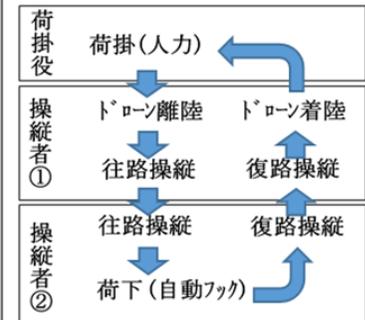
※苗木7,160本の総運搬時間より算出

- ・当該事業地では、ドローンによる苗木運搬により、苗木運搬に係る作業人役を70%削減でき、当該ドローンによる苗木運搬の有用性が確認できた。

- ・伐採業者と造林業者が連携して行うドローンを活用した苗木運搬の取組を普及していく。



### 作業工程フロー



1回当たり苗木運搬本数  
…80本/回 (約12kg)

### ドローン運搬



## 西予市におけるエリートツリー実証林の取組事例 (愛媛県西予市城川町)

### 取組内容

実施主体：個人

施行地：0.1ha

取組内容：R3年にスギ・ヒノキのエリートツリー・精英樹の実証林を設置し、冬期に毎木調査を実施。

エリートツリーと精英樹は等高線に沿って交互に植栽し、場所による成長の差を小さくするように工夫した。



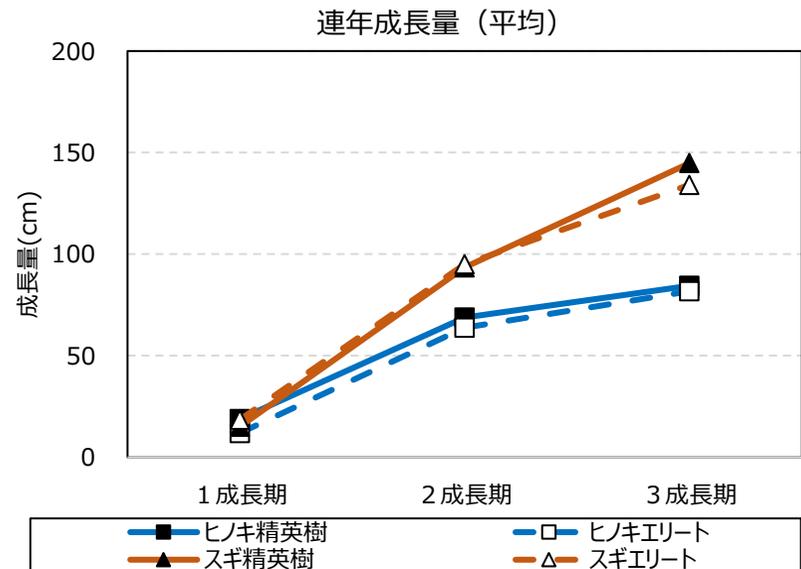
### 取組の成果・今後の課題

#### 【取組の成果】

成長量の傾向	3年生時点の結果
3成長期までは エリート<精英樹	成長量：スギ精英樹145cm、エリート134cm ヒノキ精英樹84cm、エリート 82cm →城川町は冬期において気温が低く、積雪がある →エリートツリーでも気温や環境により精英樹の方が成長が良い場合があることが示唆された
【参考】3年生の平均樹高 スギ精英樹：317cm スギエリート：293cm ヒノキ精英樹：219cm ヒノキエリート：225cm	

#### 【今後の課題】

西予市内でエリートツリーの成長に適している地域を探していきたい。



## 再造林促進事業における低密度植栽の取組事例 (大分県)

### 取組内容

実施主体：

施行地：

内容：スギ2,000本/ha以下、ヒノキ2,500本/ha以下の低密度植栽を実施

### 取組の成果・今後の課題

植栽本数減 (3,000本/ha → 2,000~2,500本/ha) により、

13.52人工/ha → 9.01人工/haに減少 (歩掛と事業実績から推計)

植栽に要する事業費 1,025千円/ha → 764千円/haに削減 (25.5%減)

その他、植栽本数の減少により、保育間伐等の今後の育林施業に要する経費の低減も見込まれる。

#### 【今後の課題】

- ・植栽本数の更なる低減のため、既設の超疎植モデル林(1,000~1,500本)における継続的な調査や1,500本/ha以下の植栽の普及啓発。
- ・超低密度植栽に対する新たな上乗せの検討など。



## インパクトドライバーを使用した植栽による低コスト化の取組事例（宮崎県宮崎市）

### 取組内容

実施主体：宮崎中央森林組合

スギコンテナ苗 2.80ha（2000本/ha）の植栽地において

コンテナ苗植栽用機械（インパクトドライバーに両手持ちハンドルと、専用のドリルを取り付けたもの）と人力植栽との労力の比較を実施。

### 取組の成果・今後の課題

#### ◇取組の成果

人力植栽 → 12.5人/ha

ドリル植栽 → 11.25人/ha 10%減

#### ◇今後の課題、展望

- **ドリルの改良**：現在のドリルは柔らかい土壌で効果を発揮するが、硬い土壌では作業効率が落ちるため従来の人力植栽を行っている。土壌の変化に対応し、作業効率を維持するためにはトルク調整機能が必要である。



## ドローンによる苗木運搬の取組事例 (鹿児島県垂水市)

### 取組内容

実施主体：O森林組合

・スギ植栽地1.46ha (2,500本/ha) において、資材運搬用ドローン「FRYCART30(最大積載量30kg)」を活用して、苗木運搬を実施

・現場条件：面積：1.46ha、苗木総本数(コンテナ苗:150cc)：3,650本、  
平均勾配：30°、水平距離：80~200m、高低差：25~40m

### 取組の結果

○人力運搬とドローン運搬の比較

運搬方法	作業員	運搬本数/回	運搬時間/回	総運搬時間 (バッテリー交換等含む)	1,000本当たりの 人工数	1本当たりの 運搬コスト
人力(想定)	1人	50本	20分	1,460分	0.83人	16.6円
ドローン	2人	125本	2.3分	112分	0.13人	83.8円

※委託費:305,800円/日 (ドローンレンタル費270,000円+税、交通費8,000円)

- ・ドローン運搬は、1,000本当たりの人工数が0.13人と人力運搬0.83人の約16%(約84%減)と非常に効率的であった。
- ・コスト面では、今回は委託による運搬であり、人力運搬と比較して高くなった。(委託費は1日あたりの単価となるため運搬量が多くなる方が1本当たりの運搬コストは低くなる)

### 今後の課題

- ・ドローン運搬がどのような条件(運搬本数、高低差、運搬距離等)で効率的であるか取組事例を蓄積し、それらの普及に努める。



資材運搬用ドローン(FRYCART30)



苗木運搬状況

## コンテナ苗木自主生産から植栽までにおける施業スタイルの構築 (埼玉県)

### 取組内容

- ・実施主体：S森林組合 ・施業面積：約20ha (R3～)
- 「コンテナ苗木の自主生産」→R6の年間出荷量は約1.1万本 (約4～5ha分)
- 「電動ドリルによるコンテナ苗の植え付け」→地拵えの省略



### コンテナ苗自主生産の効果

- ・供給時期や量に左右されない
- ・一定の規格で生産するため、植栽時の植え付けの穴が一定で済む
- ・培土を独自配合することで軽量化が可能のため、植栽時の作業負担が軽減
- ・独立したポットでの生産のため、赤枯病等への対処が早期に可能



### 電動ドリルによる植え付けの効果

- ・植栽本数は2,000本/ha～2,500本/ha
- ・自主生産したコンテナ苗木の規格に合わせて独自改良したドリル刃を使用することで、多少の枝条があっても植栽が可能⇒**人力による地拵えの省略**
- ・新規就労者でも比較的安定して活着が可能
- ⇒**活着率の向上により、獣害以外での補植がほぼ不要**
- ⇒**作業効率の向上 + 労務者の身体的負担の軽減**



### 今後の課題

近年の異常気象や土質によって活着率や生育に差が出ているため、植栽後の経過観察や検証を進める。また、事業量拡大や食害による補植のため、将来的には年3万本の苗の生産を目指す。

## 「伐採と造林の一貫作業システム」取組事例 (富山県富山市八尾町)

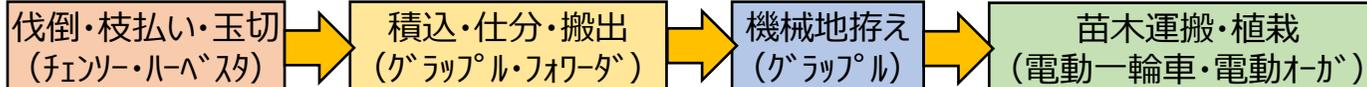
### 取組内容

- ・実施主体：婦負森林組合
- ・区域面積 2.52ha (作業道や枝条による除地を含む)
- ・植栽面積 2.17ha (植栽樹種：優良無花粉スギ「立山 森の輝き」2,000本/ha植え)
- ・作業時期 伐採・地拵え：令和6年6～8月 植栽：令和6年11月

### ◆工夫した点◆

- ・当該地は積雪地であるため、限られた工期にスムーズに一貫作業が行えるよう、森林作業道を前年度に先行開設することで、一貫作業の工期を確保した。
- ・植栽の支障となる伐採木の枝条について、伐採前に植栽に不向きな枯れ谷部の位置や面積を調査し、伐採後の機械地拵えにより、グラップルとフォワーダで枝条を枯れ谷部に集積して効率的に処理した。
- ・電動一輪車による苗木運搬や電動オーガによる植穴掘りを実施し、作業の効率化・省力化と作業員の負担軽減を図った。

### 作業内容



### 取組の成果と今後の課題

- ・従来は伐採から植栽までに間があったため、植栽前に1haあたり10人・日以上をかけて人力地拵えを行う必要があったが、一貫作業により機械地拵えを行ったことで、大幅な効率化につながった。
- ・今回は、伐採・地拵え完了から植栽まで約3か月あいてしまったため、フォワーダによる苗木運搬はできなかったが、今後は、苗木生産者との連絡調整を密にし、植栽時期から逆算した工期を設定することにより、さらなる効率化・省力化を図りたい。
- ・伐採と造林の事業者が異なる場合においても、両者が連携して一貫作業を行えるような取組みが必要である。



グラップルとフォワーダによる機械地拵えと枝条処理



地拵え完了後



電動オーガによる植栽

## 一貫作業による低コスト化の取り組み～集材の工夫とエリートツリーの活用～ (和歌山県西牟婁郡すさみ町)

### 取組内容

実施主体 株式会社橋本林業

施業内容 植栽面積：5.70ha

植栽密度：2,000本/ha

植栽樹種：スギ（コンテナ苗、エリートツリー）

- 工夫した点
- ・ 伐採班と植栽班が密に連携し、地拵え・植栽が行いやすいよう配慮した伐採・集材を徹底した
  - ・ 本県では、植栽密度3,000本/haが主流であるが、2,000本/haに見直したことで、植栽の省力・低コスト化を図った
  - ・ エリートツリーを活用することにより、下刈り回数の縮減等保育に係る労力・経費の削減に取り組んだ

### 取組の成果・今後の展開

取組の成果

#### ① 事業費

地拵え～植栽の事業費は、従来と比較し1割減

(コンテナ苗3,000本/ha：1,450千円 → コンテナ苗2,000本/ha：1,316千円)

#### ② 事業期間の短縮

植栽に要した期間は、従来と比較し1.5割減

(コンテナ苗3,000本/ha：250日 → コンテナ苗2,000本/ha：212日)

#### ③ 作業員数

植栽作業を行った作業員数は、従来と比較し3.5割減

(コンテナ苗3,000本/ha：10人 → コンテナ苗2,000本/ha：6.5人)

今後の展開

- ・ 一貫作業は地形条件や集材作業への負担等、考慮すべき事項が多くあるが、植栽作業を踏まえた末木枝条の処理によって、確実な低コスト化が可能であることから、更に密に連携を図ることで、取組を加速する
- ・ エリートツリーの植栽により下刈り回数を縮減し、下刈りに係る経費は4割減となる見込み



伐採・集材時の工夫

植栽が行いやすいよう、支障となる末木枝条等をできるだけ林外に集積する



搬出時の工夫

枝払いを行う場所を工夫、山林内の天然小木等も集材することで、地拵え作業等の低コスト化を図った



植栽

## 一貫作業による早生樹造林の取組事例（岡山県津山市）

### 取組内容

- ① 実施主体：株式会社 柚
- ② 概要：植栽密度の見直し、早生樹の活用、獣害防止施設の設置により、省力化・低コスト化に取り組んだ。施行地管理にドローン測量を実施した。

#### ◇現地の状況◇

植栽密度：1,500本/ha 植栽樹種：コウヨウザン（コンテナ苗） 植栽面積：1.5ha

#### ◇工夫したポイント◇

自社で生産、管理したコウヨウザンを使用し、地拵えや道付けの際は植栽に配慮した点

### 取組の成果

#### ①事業費

- ・ 地拵え～植栽の事業費が従来と比較し4割減  
（コンテナ苗3,000本/ha：132.5万円/ha⇒コンテナ苗1,500本/ha：73.4万円/ha）

#### ②事業期間

- ・ 事業期間が従来と比較し3割減（コンテナ苗3,000本/ha：15日⇒コンテナ苗1,500本/ha：11日）

#### ③人工数

- ・ 人工数が従来と比較し5割減（コンテナ苗3,000本/ha：12.5人/ha⇒コンテナ苗1,500本/ha：6.1人/ha）

#### ④その他工夫により低コスト化、省力化ができた点

- ・ 木寄せ・集材に使用したグラブをそのまま地拵えに使用しコストの低減を図った。
- ・ 地形に合わせてツリーシェルターの支柱を谷側と山側に設置したことにより、雪解けの際、苗木の負担を軽減した。

### 課題・今後の展開

- ・ 伐採・搬出は事業実施主体がおこない、植栽は請負業者に依頼したため、効率よく集材と植栽を行えるように作業道を開設した。今後も伐採者と造林者の双方にとって効率良く作業できる現場づくりに努める。
- ・ 獣害対策で単木保護（ツリーシェルター）を設置することにより、下刈り時の誤伐も防ぐ見込み。
- ・ 成長が早く、下刈り回数の省略が可能（令和6年時点で植栽2年目だが、下刈りの必要なし）。
- ・ コウヨウザン等の早生樹を今後多くの現場に活用し、下刈りコストの低減、再生林の低コスト化と収穫サイクルの短縮が期待される。

機械地拵えの様子



植栽方法の確認の様子



植栽の様子



獣害防止施設の様子



## 省力・低コスト造林を実施した現場のその後の事例 (静岡県賀茂郡西伊豆町)

### 取組内容

実施主体：丸高ティーティー株式会社

取組内容：0.47haのエリートツリーの植栽（2,000本/ha）を実施。施行地には防護柵として金属柵を設置、下刈りは3回実施。

### 取組の成果・今後の課題

植栽から約5年が経過し、植栽木の樹高は4m程度に成長し、下刈りは従来の5回から3回に削減された。

防護柵外では、実生苗が食害を受けている状況が確認されたが、柵内では食害は確認されておらず、柵の破損も認められなかった。

引き続き、保育作業を実施するとともに防護柵の適正な維持管理を実施していく。



植栽から5年が経過した施行地①



植栽から5年が経過した施行地②

## 機械や肥料を活用した再造林の効率化 (静岡県沼津市)

### 取組内容

実施主体：戸田森林組合

当該施行地では、獣害防護柵の支柱打ち込みにエンジン式杭打機を、花粉症対策苗木の植栽に電動植穴機を使用して作業の効率化を図った。

また、施肥により苗木の成長を促進させ、下刈り回数の削減を図った。

### 取組の成果・今後の課題

- ・機械導入による再造林作業の生産性を従前と比較したところ、数値としては同程度だったものの、現場作業員から「作業の負担軽減につながった。今後の作業においても機械の活用は不可欠。」との意見が挙がった。  
今後は、作業に最適な人員配置を検討し、より効率的な作業手法により、再造林の低コスト化を実現していく必要がある。
- ・施肥を行ったことにより、他箇所と比較して苗木の生育状況が良くなった。  
このため下刈りは、「従前：4回 ⇒ 本施行地：2回」と、少ない回数で計画しており、省力・低コスト化が見込まれる。
- ・今後は施肥の有無で生育状況にどれくらいの差が出るのか、一部プロットを設置して検証する。



エンジン式杭打機の使用



施肥の状況

## 再造林地における高下刈りの実証 (愛知県豊田市)

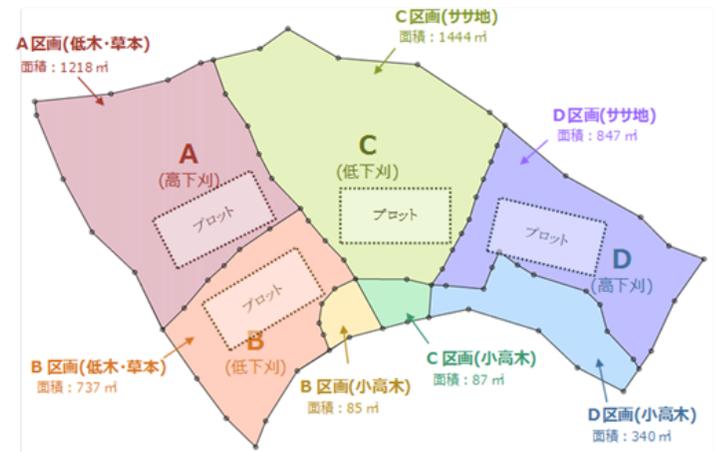
### 実証内容

施行内容 : 下刈り (令和5年8月に実施)  
 施行地面積 : 0.48ha  
 植栽樹種 : 少花粉ヒノキ (コンテナ)  
 植栽時期 : 令和3年3月 (同年2月に主伐完了)  
 競合植生 : ササ、ススキ、セイタカアワダチソウ、タケノグサ、クサギ等  
 検証内容 : 施行地を植生別に4つの区画に分け、それぞれ通常の下刈り (区画B、C) と高下刈り (区画A、D) を実施し、その作業効率を調査した。

※**高下刈り** : 通常の下刈りは地際まで下草を刈り込むのに対し、刈り込む高さを植栽木の生育に必要な高さ (樹高の1/2程度) になるように刈る手法

### 実証結果

	植生別の作業効率		
	低下刈り 〔A〕	高下刈り 〔B〕	効率化の程度 〔B/A〕
低木・草本エリア	381m <sup>2</sup> /人時	738m <sup>2</sup> /人時	1.9倍
ササ地エリア	211m <sup>2</sup> /人時	371m <sup>2</sup> /人時	1.8倍
小高木エリア	152m <sup>2</sup> /人時	244m <sup>2</sup> /人時	1.6倍



実証地の区画分類

### 課題・今後の展開

- ・足元の確認がしづらく、高下刈りした雑草木により転倒するリスクが増加する可能性がある。
- ・従来の下刈りよりも刈払機を持ち上げて作業を行うことから、労働負荷が増加する可能性がある。
- ・事業者向けに当該実証内容を含めた下刈り省力化のための指針を令和6年度に作成した。高下刈りを行う際は、植生が低木類、草本の植栽地などの安全面でのリスクが比較的低い箇所において、現場状況に十分注意して作業をするよう指導する。

## 一貫作業による低コスト化の取り組み～大苗の活用～ (和歌山県日高郡日高川町)

### 取組内容

実施主体：紀中森林組合

施業内容：植栽面積：1.11ha

植栽密度：2,000本/ha

植栽樹種：スギ・ヒノキ（コンテナ苗、大苗）

工夫した点：・大苗を活用することにより、下刈り回数の縮減等保育に係る労力・経費の削減に取り組んだ

・本県では、植栽密度3,000本/haが主流であるが、2,000本/haに見直したことで、植栽の省力・低コスト化を図った



地拵え



苗木運搬

### 取組の成果・今後の展開

取組の成果

#### ① 事業費

植付けに係る事業費が、従来と比較し2割減

(コンテナ苗3,000本/ha：1,350千円 → コンテナ苗2,000本/ha：1,080千円)

#### ② 事業期間の短縮

植栽に要した期間は、従来と比較し2割減

(コンテナ苗3,000本/ha：5日 → コンテナ苗2,000本/ha：4日)

#### ③ 作業員数

植栽作業を行った作業員数は、従来と比較し3割減

(コンテナ苗3,000本/ha：17人 → コンテナ苗2,000本/ha：12.5人)

今後の展開等

- ・大苗の植栽により下刈り回数を縮減し、下刈りに係る経費は4割減となる見込み
- ・本県では、従来の植栽密度3,000本/haによる植栽が主流であり、低密度植栽については所有者の理解が得られない場合があることから、所有者負担の軽減等のメリットの普及に努める必要がある

従来から土のう袋で苗木を運搬しているが、大苗であっても同程度の本数を運搬できたことから、結果的に運搬経費も削減



植栽



植栽後

## 特定母樹の肥培管理による下刈省力化及び早期収穫利用の取組事例 (熊本県菊池市)

### 取組内容

- 実施主体：中国木材株式会社
- 目的：菊池市の社有林において下刈作業の軽減等による森林整備の低コスト化に向けた林地施肥試験を実施し、効果を確認する。
- 取組概要：特定母樹3品種(日出3号、始良20号、高岡署1号)を皆伐後に植栽・施肥。
- 試験地：8.75haの再造林地内に0.48haの試験地を尾根、谷など条件の違う場所に4箇所設置した(計1.92ha)。さらに、一つの試験地を秋植え(2023年11月)と春植え(2024年4月)に分け、肥料の種類、量、施肥方法(植穴施肥or表層施肥)を変えて試験。
- 肥料：硫黄被覆肥料(緩効性)

### 取組の状況

- ・苗長及び地際径の直径を調査・取りまとめ中(2024年2月、2024年11月に調査済み)
- ・下刈り2回目以降春季時の調査結果を踏まえ肥培効果による下刈省力化を検証する。

### 今後の展開

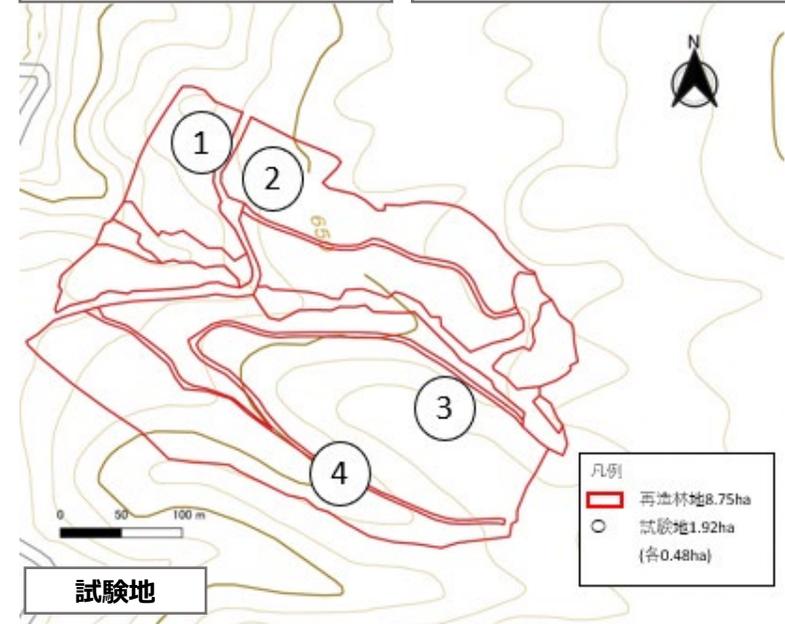
- ・肥培による成長促進が確認できれば下刈り作業を軽減できる見込み。下刈り回数3回→2回(人工数33%低減)
- ・初期成長において良好な成果が確認され次第、林業関係者に広く普及していく。
- ・調査を継続し伐期の短縮(早期収穫)についても効果を検証する。



表層施肥(2023年11月)



植栽時(2023年11月)



## あきた森林づくりカレーうどんによる再造林活動への寄付の取組 (秋田県)

### 取組内容

企画者 : 秋田県再造林推進協議会  
 販売者 : (株)神室のめぐみ  
 販売時期 : 令和6年10月～12月  
 販売額 : 540円(税込み)うち100円を寄付  
 販売数 : 10,000個

#### 【協議会員】

- ・県森林組合連合会
- ・県木材産業協同組合連合会
- ・県素材生産流通協同組合
- ・県山林種苗協同組合
- ・森林労連秋田県協議会

再造林の推進を図るため設立された秋田県再造林推進協議会の企画により、県内の製麺会社である(株)神室のめぐみが、再造林活動への寄付金付き『あきた森林づくりカレーうどん』を製造・販売した。県内土産物店、一部コンビニ、通信販売等にて取り扱われた。

### 取組の成果・今後の課題

- ・10,000個を売り上げ、(株)神室のめぐみより『あきた未来へつなぐ再造林基金』へ100万円が寄付された。当基金は、県内の造林地を林業経営体へ集積する取組に応じる森林所有者への支援に活用される。(R6実績：488ha)
- ・テレビや新聞等でも取り上げられ、県内の再造林の取組を広く県民から興味を持ってもらえるきっかけとなった。

#### 【あきた未来へつなぐ再造林基金】

- ・秋田県再造林推進協議会が再造林推進を目的にR4に設立
- ・R6年度末までに協議会員、協賛企業(33社)が計3,879万円を拠出

### PRポスター



カレーうどん

(秋田スギを使用した木工品付き)



## 岩手県森林再生機構の取組 (岩手県)

### 取組内容

- 平成28年、県は「低コスト再造林推進事業費補助」にて県森連等の再造林推進のための基金設立準備に向けた取組を支援。
- 平成29年、県森連等（林業・木材産業8団体）が「岩手県森林再生機構」を設立し、平成30年度から再造林経費の助成を開始。

### 【協力金】

機構の構成員から原木の取扱量に応じ10～20円/m<sup>3</sup>

### 【助成の要件】

- ①低密度植栽、②コンテナ苗の使用、③一貫作業のいずれかを行う場合、10万円/haを上限とし、再造林経費を助成

### 取組の成果・今後の課題

- 川上から川中の関係主体が、再造林に向けて協力金を出し合うことを通じ、将来にわたる森林資源の循環利用について、理解が醸成された。
- 平成30年度から令和5年度の6年間で計2,193haの再造林経費を助成し、森林所有者の負担軽減を図った。
- 岩手県森林再生機構の取組は、県内における再造林の促進に大きく貢献している。  
H29（基金開始前）：749ha → R5：849ha

■岩手県森林再生機構のスキーム(イメージ)



### 岩手県森林再生機構の助成実績

年度	助成対象面積 (ha)	助成額 (万円)
平成30年度	118	767
令和元年度	198	1,464
令和2年度	418	2,939
令和3年度	501	4,100
令和4年度	425	3,659
令和5年度	533	2,407
H30～R5 合計	2,193	15,336

## 基金の造成等地域で連携した再造林の取組事例 (岐阜県郡上市)

### 取組内容

#### [郡上森林・林業循環基金の創設]

主伐地から枝葉・端コ口等を搬出し地拵え手間を省力化することにより再造林を促進するため、木材生産業者や木材加工業者が協力金を拠出して基金を創設し、素材生産事業者が皆伐地で林内を整理し枝葉・端コ口等を搬出した経費を助成。

設立：令和6年3月22日

協力金：木材生産業者25円/m<sup>3</sup>、木材加工業者50円/m<sup>3</sup>

助成金：林内整理30,000円/ha、枝葉・端コ口搬出2,000円/t

令和6年度助成実施状況（計画）：

1者 林内整理39.37ha、枝葉・端コ口搬出640m<sup>3</sup>



郡上森林・林業循環基金【概要】

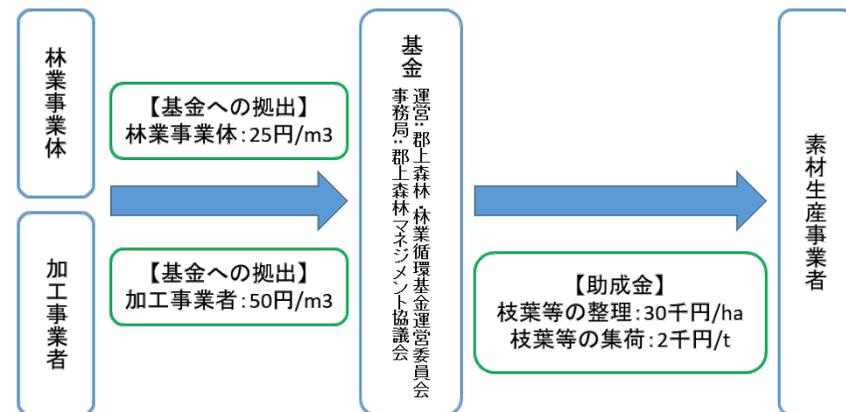
### 取組の成果・今後の課題

#### [取組の成果]

当基金創設に加え、郡上市内にC・D材をチップ化する中間土場が3箇所整備されたことも手伝い、地域でC・D材を搬出する機運が高まった。

#### [今後の課題]

- ・車両系木材生産におけるC・D材の搬出の促進
- ・基金拠出者の増加
- ・制度の周知



# 仁淀川町森林保全基金による再造林基金の取組事例 (高知県 仁淀川町)

## 取組内容

### 【概要】

仁淀川町では地域の素材生産事業者や製材工場が連携して再造林を進めるために、令和4年12月に基金団体（仁淀川森林保全基金）を設立。

### 【協力金】

仁淀川町で伐採された原木を対象に素材生産事業者や木材加工事業者等から50円/m<sup>3</sup>～100円/m<sup>3</sup>徴収

### 【支援金】

再造林10万円/ha、下刈3万円/ha、森林保険1万円/ha

## 取組の成果

- 再造林基金による支援が行われることで、森林所有者の負担が減少し、県内全体の再造林面積が増加。  
R5：294ha→R6（見込み）：346ha
- 造林事業地の増加に伴い、新たに造林事業に参入する事業者も増加。（令和5年度：2社）
- 「仁淀川町再造林率100%宣言」により、林業適地では確実に再造林を実施し、再造林をさらに推進していく。

## 仁淀川町森林保全基金の概要

【仁淀川町内で販売目的で伐採された針葉樹原木（スギ・ヒノキ等）を対象】

●町内外事業者（法人及び個人事業主）からの協力金

①素材生産事業者  
皆伐材生産量 100円/m<sup>3</sup>  
間伐材生産量 50円/m<sup>3</sup>

②木材加工等事業者  
購入丸太量 100円/m<sup>3</sup>

●趣旨に賛同する者からの寄付金等

③協働の森関連企業等

協力金等（原則、①②は仁淀川林産（協）佐川集材センター経由で入金）

### 仁淀川町森林保全基金（構成員）

正会員：仁淀川町森林管理推進協議会の会員  
仁淀川町に本所を有する法人  
賛助会員：基金への拠出に賛同する法人（町外）  
（事務局）仁淀川町森林管理推進協議会

### 【支援の条件】

- 下刈が終了するまでの間の森林所有者との施業同意
- 仁淀川町内の森林に限る
- 再造林終了後10年間の転用禁止に努める
- 森林保険への支援は、罹災し保険金額収入が得られた場合、その過半以上を森林再生（再造林等）として拠出

### 支援金

【支援先】造林等を受託又は所有林で実施する者

●再造林  
10万円/ha以内

●下刈  
3万円/ha以内  
（5年以内に原則3回）

●森林保険  
1万円/ha以内  
（実費上限）

※自らの森林に再造林等を行う場合等は、支援額を1/2に減じて支援

## ○基金支援実績

項目	R5	R6（見込）
再造林面積	16ha	28ha
基金による支援額	1,907千円	4,000千円
積立額	2,303千円	5,000千円

## 業界協力や企業における基金造成等の取組事例 (大分県)

### 取組内容

#### ①森林再生基金

林業・木材産業関係者からの協力金による「森林再生基金」により、低コスト造林(2,000本以下/ha)に対し、1haあたり5万円以内の支援を実施(H22～)→補助率で約5%相当

#### ②タマホーム基金(寄付金)

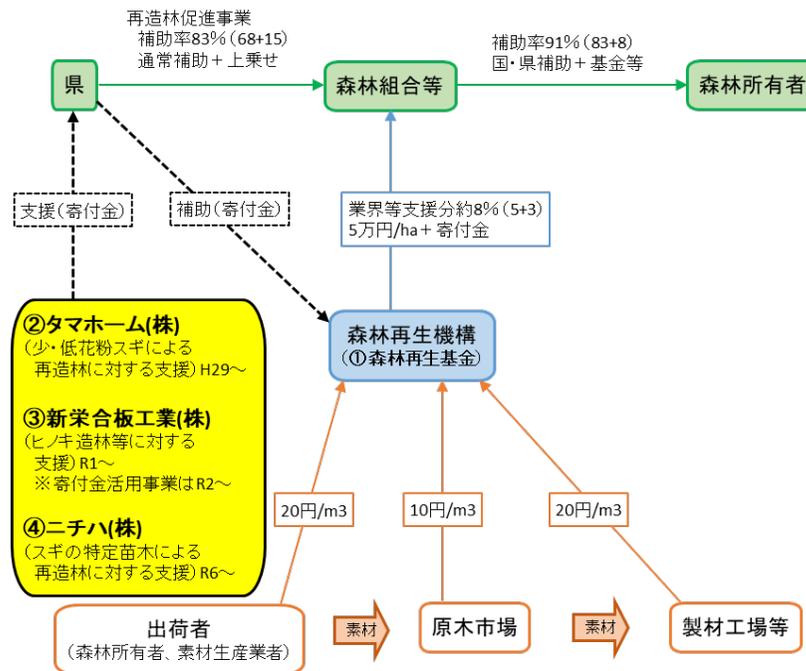
花粉の少ないスギ苗木による再造林の推進のため、タマホーム(株)・森林再生機構・大分県の協定に基づく寄付金を利用し県の定める少・低花粉スギ苗木による再造林への支援を実施。(H29～)→補助率で約3%相当

#### ③新栄合板基金(寄付金)

ヒノキ苗の再造林を推進し、持続的なヒノキ資源の安定供給に貢献するため、新栄合板工業(株)・森林再生機構・大分県の協定に基づく寄付金を活用し、ヒノキ造林に対する支援を実施。(R2～)→補助率で約3%相当

#### ④ニチハ基金(企業版ふるさと納税)

スギの特定苗木による再造林の推進のため、ニチハ(株)・森林再生機構・大分県の協定に基づく企業版ふるさと納税を活用し、スギ特定苗木による再造林への支援を実施。(R6～)→補助率で約3%相当



### 取組の成果・今後の課題

#### ・再造林率の向上

51%(H22) → 76%(R5)

#### ・低コスト再造林の定着(※)

53%(H21) → 76%(H27) → 96%(R6)

※再造林面積に対する疎植造林の割合

(スギ2,000本以下/ha、ヒノキ2,500本以下/ha)

### 森林再生機構(基金)の設立の概要

- H20.11 再造林放棄地問題等に関するプロジェクトチームの立ち上げ
- H21. 2 再造林支援システム研究会の設立
- H21. 6～ 関係団体との意見交換
- H22. 3 大分県森林再生機構の設立(県森連に事務局設置)
- H22. 4 大分県森林再生機構(基金)発足

## 効率的な維持管理のための鳥獣被害対策の実施事例 (静岡県賀茂郡松崎町)

### 取組内容

丸高ティーティー株式会社は、令和5年度に車両系一貫作業システムにより1.11haの再造林を実施。

鳥獣被害対策には金属柵を設置。施行地を大きく囲うゾーンディフェンスを採用。また、森林作業道と交差する部分には門扉を設置。



### 取組の成果・今後の課題

門扉の設置により車両の通行が可能となり、見回りの効率化を実現（労務負担5割程度の減）。

再造林の実施により、年々増加する植栽地の効率的な維持管理が課題。



## 造林地周辺における林業実施主体によるシカ捕獲の取組事例（兵庫県美方郡）

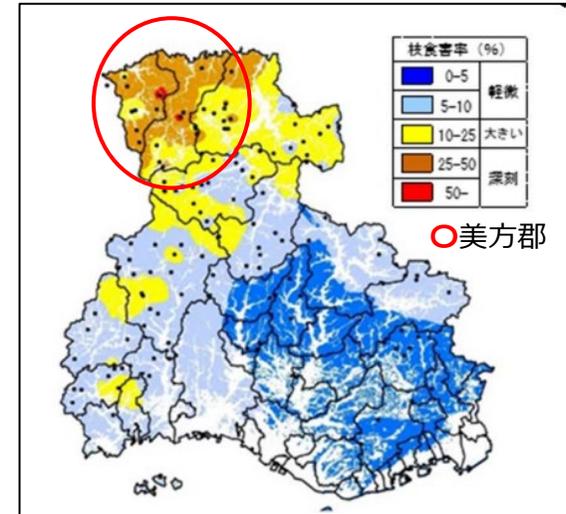
### 取組内容

実施主体：H森林組合

- 兵庫県美方郡はシカ生息密度が高く、積雪による防護柵の倒伏なども発生するため、植栽木の確実な更新が困難であった。
- 森林組合職員自らが狩猟免許を取得し、造林地周辺でシカの捕獲を行なうことでシカ生息密度の低下を図ることを目的に事業を実施した。
- 本事業は鳥獣被害防止総合対策事業（R4～R5）を活用して実施。

### 【事業概要】

- シカ捕獲実施箇所 3箇所（14日/1タームとし計2ターム実施）
- 森林組合職員の捕獲技術の取得（OJTにより実施）



### 取組の成果・今後の課題

#### 【成果】

- 森林組合職員5名が「わな免許」を取得

	捕獲実施造林地		
	新温泉町多子・春来 ・第1ターム ・第2ターム	香美町村岡区長瀬 ・第1ターム	新温泉町田井 ・第2ターム
合計わな設置数（個）	37	10	13
合計わな設置日数（日） （設置個数×設置日数）	347	80	164
合計シカ捕獲頭数（頭）	35	14	22

- 捕獲実施直後のシカの痕跡量は大きく減少 → 継続することが重要

#### 【課題】

- 捕獲を担当する森林組合職員は、他業務と兼務となることから、森林組合職員のマンパワー不足が懸念された。
- 継続した捕獲の実施には事業化が有効と考えられ、既存事業や市町の森林環境譲与税の活用を検討する必要がある。



捕獲技術の研修



くくりわな設置方法

## 獣害防止柵独自規格の考案と実践 (和歌山県西牟婁郡白浜町)

### 取組内容

実施実施主体 丸六林産

施業内容 植栽面積：0.68ha

植栽樹種：スギ、ヒノキ（裸苗）

獣害防止柵設置延長：457m

工夫した点 本県の新規造林地においては、シカ等による食害を防ぐため、獣害防止施設の機能が効果的かつ継続的に発揮されることが極めて重要である。食害リスクが特に高いと思われる植栽地において、従来の獣害防止柵によらない独自の規格を考案し、実践している。

#### <従来規格>

- ・ ネット：ポリエチレン製（地表から1,000mmはステンレス入りポリエチレン製）、網目50mm
- ・ スカートネット：長さ500mm
- ・ スカートネット裾押さえロープ：Φ6mm
- ・ ネット・スカートネット押さえ杭：長さ400mm、プラスチック製

#### <独自規格>

- ・ ネットはポリエチレン製の防風ネットを使用し、地表から約1,000mmに亀甲金網を固定することで、イノシシやシカによるネットの食い破りや破壊を防止
- ・ ネットの裾部分はワイヤーと丸太で固定し、イノシシやシカ、ウサギの潜り込みを防止
- ・ ネット上部にロープと有刺鉄線を設置し、シカの飛び込みを防止

### 今後の展開

- ・ 被害状況の調査を実施し、獣害防止施設としての機能が十分に発揮されているか検証する
- ・ 従来の規格に対し、設置時のコスト（資材費、設置時間等）は増となることから、経費を抑えるための規格の見直しを行う



設置状況



亀甲金網の設置により食い破りを防止  
裾部分を丸太とワイヤーで強固に固定し潜り込みを防止



ロープと有刺鉄線の設置により飛び込みを防止

## 猟友会等との連携による鳥獣害対策の取組事例 (岡山県津山市ほか)

### 取組内容

岡山県では近年、シカの分布域の拡大に伴い、造林木の食害が深刻化している。このため、市町村、森林組合、猟友会等の関係者によるシカ被害防止対策実施体制(協議会)を4地区(モデル地区)で整備し、これまでの防護に加え、捕獲の強化や被害を受けにくい再造林方法の導入など、地域の実情にあった総合的な対策の検討を進めている。

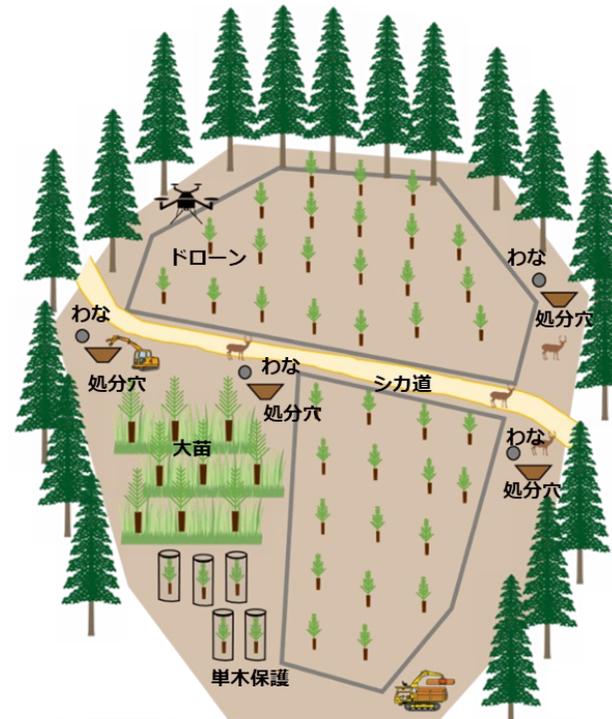
### 取組の成果・今後の課題

市町村有林等にモデル林を設置し、専門家を交えた現地検討等を行い、今後、各地区の実情に合わせた鳥獣害対策に取り組んだ。

#### 【主な取組】

- ・ブロックディフェンス等の設置による効果的な防護
- ・捕獲の強化
- ・一貫作業時のシカ処分穴の掘削、防護資材の運搬等による対策の低コスト化
- ・大苗の植栽
- ・ドローンによる防護柵等の見回り 等

今後3年間、関係者が連携し対策を実施し、効果等の検証を行い、対策の成果を県内他地域にも共有する。



専門家、猟友会等の関係者による現地検討

## 獣害被害対策の取組事例 (愛媛県今治市)

### 取組内容

事業体：森林組合

施行地：0.59ha (1,000本/ha)

取組内容：例年、獣害対策としてツリーシェルターを利用していたが、資材が高張り、運搬・設置等に時間を要していた。  
今回、ポリエチレン製ネット資材を選定し、作業効率の向上を図る。

### 取組の成果・今後の課題

#### 【取組の成果】

- 作業効率が向上し、コスト低減につながった。  
労働時間：50本/人・日→89本/人・日【施工性：約8割増】  
資材コスト：550円/本 →580円/本 【資材コスト：30円増】

#### 【今後の課題】

- 下刈りの時にネットを破損しないよう注意を払うとともに、設置後の活着状況や成長量、被害について継続調査を行い、より効率的な資材の導入に努める。



ツリーシェルター



ポリエチレン製ネット資材

## 鳥獣害防護柵の維持管理における取組事例 (愛媛県四国中央市)

### 取組内容

事業体：森林組合

施行地：4.48ha (鳥獣侵入防護柵設置L=1,741m)

取組内容：シカ被害が顕著にみられる当地区において、植栽及び鳥獣侵入防護柵を設置したところ、降雨に伴い施行地外から土砂が流入し、L=8mが破損した。柵の張替えに際し、暗渠管3基を設置することで横断排水を図った。



### 取組の成果・今後の課題

#### 【取組の成果】

- 暗渠管設置以降、降雨期にも柵が破損することなく、再度災害を防いだ。
- 暗渠管は安価に調達でき、施工も簡単であることから、コストをかけることなく、防護柵の破損を防ぐことができています。

#### 【今後の課題】

- 施行地周辺の地形条件から判断し、被災の懸念がある箇所にあらかじめ排水対策を講じるなど、効率の良い維持管理方法を検討していきたい。



## スギ特定母樹の施設内採種園の造成 (山形県寒河江市)

### 取組内容

実施主体：山形県森林研究研修センター

概要：スギ特定母樹の採種量および品質を向上させるために施設内採種園を造成した

・野外のミニチュア採種園に植栽した少花粉スギは、雄花に加えて雌花の開花量も少なく、採種量が想定よりも少なくなる課題があった。特定母樹についても同様の課題が生じると考えられたため、環境などをコントロールして安定的に種子が生産できる施設内採種園 (1棟126m<sup>2</sup>) を造成した

・母樹に乾燥ストレスを与えて着花量を増やす

・開花期には施設を密閉して外部からの花粉混入を防ぎ、両親が特定母樹である種子を生産する



### 取組の成果・今後の課題

・今後、母樹1本当たりの採種量や発芽率などを明らかにしていく必要がある

・施設内採種園と野外のミニチュア採種園を比較し、採種量や種子の品質に対する施設内採種園の優位性を検証していく必要がある



## 閉鎖型採種園の取組事例 (東京都)

### 取組内容

- ・令和4年度から令和5年度にかけて、種子の品質向上及び虫害防止による生産性向上に向け、少花粉スギ3棟・少花粉ヒノキ3棟（各棟100本・9型・地植え）の閉鎖型採種園を造成した。
- ・採種園には職員が常駐していないため、自動で温度等を管理する環境制御装置や、採種園の状況を監視するカメラを導入した。また、交配を目的とした大型送風機等を設置した。

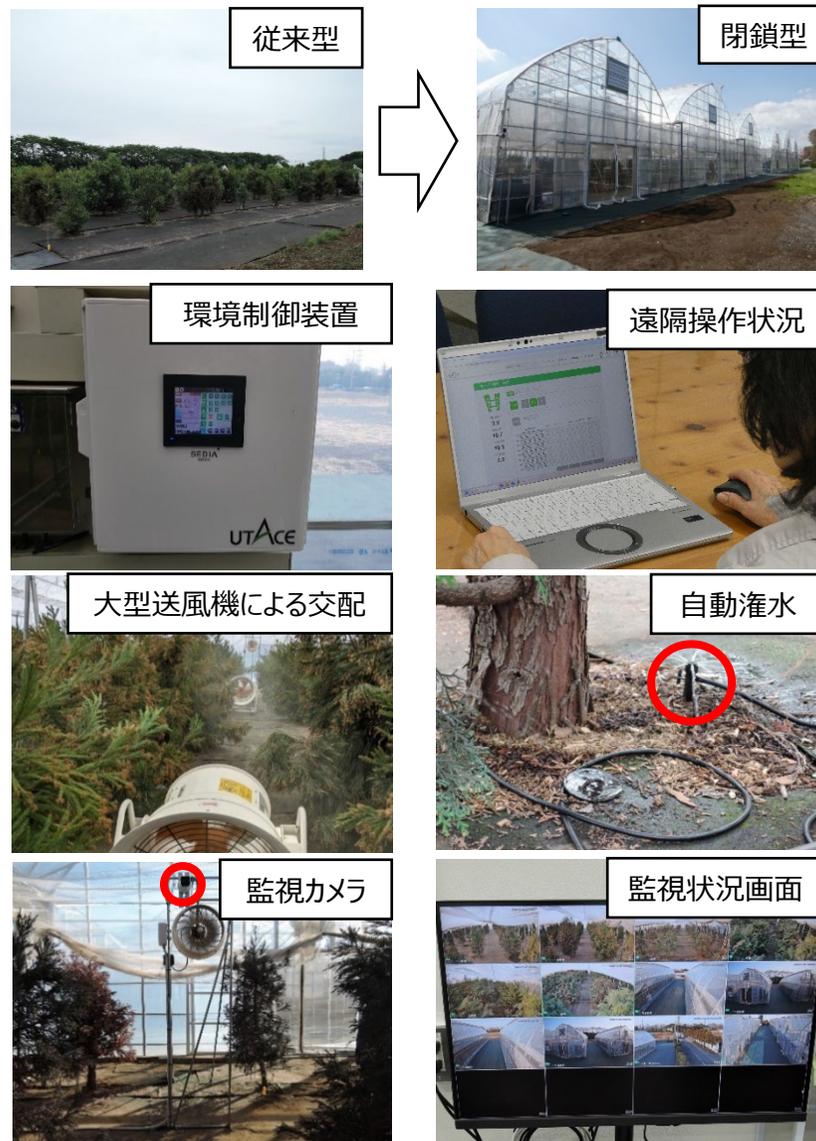
### 取組の成果・今後の課題

#### 【取組の成果】

- ・蚊帳状のネットを設置し、発芽率を大幅に低下させるカメムシの面的な防除を可能にした（発芽率の向上）。
- ・環境制御装置の導入により、灌水、天窓や側窓等の開閉、換気扇の稼働といった制御を自動制御や遠隔での操作により可能にした。

#### 【今後の課題】

- ・閉鎖型採種園になったことで、温度管理や効率的な交配が課題となっているため、種子の安定生産技術の確立を目指す。



## 優良無花粉スギ「立山 森の輝き」の苗木生産 (富山県)

### 取組内容

- ・富山県では全国に先駆けて無花粉スギの開発と苗木生産に取り組んできた。
- ・平成30年度からは民間事業者も参入し、年間10万本を目指し生産に取り組んでおり、県は森林研究所と連携して栽培技術の巡回指導等を行っている。
- ・無花粉スギの普及を図るため、県の独自課税である水と緑の森づくり税を活用し、人工林主伐跡地における再造林と初期保育の経費について支援を行っている。

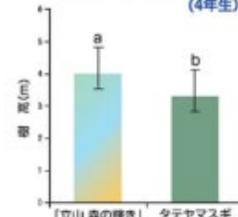
### 取組の成果・今後の課題

- ・普及と支援を進めた結果、現在、県内で再造林として植栽されるスギ苗木はほぼ100%無花粉スギとなっている。
- ・実生による苗木生産では「メンデルの法則」により50%が有花粉苗となることから、100%が無花粉となる挿し木苗への転換を進めるため、県内3か所に約13,000本の採穂木を植栽して採穂林を造成しており、令和8年度からは年間20万本の苗木を生産する計画としている。
- ・休耕田を活用した無花粉スギ挿し木コンテナ苗の水耕栽培技術の開発に取り組んでおり、苗木生産の省力化につなげたい。
- ・更なる優良品種の開発に向けて、「立山 森の輝き」との複数の交配家系を育成中であり、成長が極めて早く材の強度が高いエリート無花粉スギ品種の開発に取り組んでいる。

「立山 森の輝き」の交配家系図



「立山 森の輝き」とタデヤマスギの成長の比較 (4年生)



無花粉スギ 通常



植栽3年後の再造林箇所



造成された採穂林



挿し木苗生産状況



休耕田を活用した採穂林と挿し木コンテナ苗の水耕栽培

# かが森林組合における林福連携によるコンテナ苗生産取組事例 (石川県小松市)

## 取組の経緯

実施主体：かが森林組合、社会福祉法人うめの木学園

### 【現状と課題】

- ・主伐・再造林による森林資源の循環利用の促進
- ・花粉症対策による再造林の需要増加

### 【目標】

- ・地元産の花粉症対策苗木の安定的な確保

### 【対応策】

- ・かが森林組合にて苗木を自家生産

労働力不足に対応

苗木生産コストを軽減

雇用創出による地域貢献



福祉施設と連携した  
苗木生産体制を構築



## 取組の概要と成果・今後の課題

### 【取組の概要と成果】

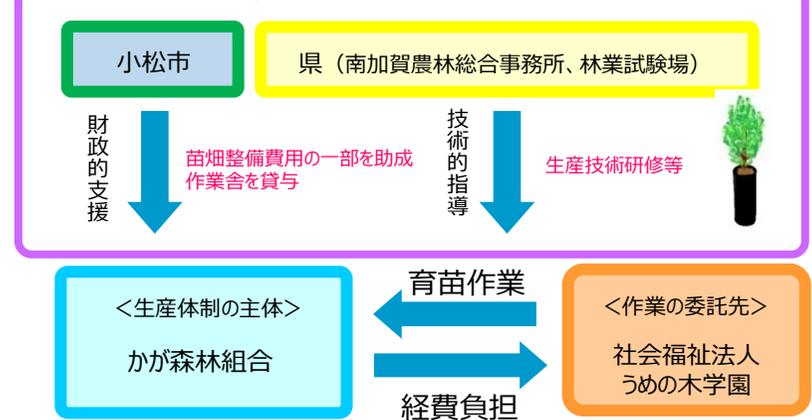
- ・県の普及指導員から研修を受けた森林組合職員が、社会福祉法人職員に育苗作業を依頼、指導し、クヌギコンテナ苗を生産（少花粉スギコンテナ苗を試験生産）
- ・社会福祉法人では、かが森林組合の指導・管理を受けながら、Mスターコンテナの培地づくり、種まき、水やり、施肥などの育苗作業や出荷作業までを一貫して実施
- ・年間30,000本のクヌギコンテナ苗を生産、うち約20,000本を当年に自家消費

### 【今後の課題】

- ・技術向上による少花粉スギコンテナ苗の本格生産
- ・地域の力を活かした林福連携による苗木生産の横展開

## コンテナ苗の生産体制

### 支援体制 (R2~)



生産目標 R6年度 …クヌギコンテナ苗 26,000本、少花粉スギ（試験生産）  
R7年度以降…クヌギコンテナ苗 20,000本、少花粉スギ 10,000本

## 苗木生産における新規参入の取組事例 (山梨県南部町)

### 取組内容

山梨県南部町にある富沢種苗組合において、苗木生産に1名が新規参入した。

- ①ヒノキ (少花粉) 約6,300本 (うちコンテナ苗2,500本)
- ②カラマツ 約 900本

新規参入者 (主に田畑を営む農業者) は同種苗組合員から栽培技術を学びながら、令和6年度より、ヒノキ少花粉 (コンテナ苗含む) とカラマツの栽培に取り組んでいる。



ヒノキ (少花粉) コンテナ苗



カラマツ幼苗

### 取組の成果・今後の課題

苗畑は山梨県南部の温暖多雨な地域にあり、新規参入者は、地域の気候を生かして、県内で需要の多いヒノキ (少花粉) とカラマツの栽培を令和6年度に開始した。

初年度の発芽率は約20%であるものの、苗木の成長は良好であり、来年度は床替えを実施し、山行苗木の初出荷を見込んでいる。

今後は種まきの時期を工夫するとともに、夏場の猛暑に対する対策を強化して、発芽率の向上を目指す。

また、コンテナ苗についても、成長は良好であり、枯死も少ないことから、来年度は山行苗木として出荷する予定である。

今後も栽培方法について、同種苗組合員と情報共有を行い、天候に合った栽培方法を検討し、安定した供給の実現を目指すこととしている。



種苗組合員によるコンテナ苗生産技術指導

## 苗木生産における新規参入の取組事例 (山梨県山梨市・甲州市)

### 取組内容

(課題) 県内苗木生産者の高齢化や廃業等により、生産量は減少している一方、カラマツコンテナ苗や少花粉苗の需要が増えており、苗木生産の新規参入者のサポートを図る必要がある。

(取組内容) 次の事業者の新規参入者を促進・普及指導を実施

- ・福祉事業者 (林福連携) : 露地栽培・コンテナ苗/カラマツ、ヒノキ (少花粉) (山梨市下神内川)
- ・木材加工業者 : 木質ボイラー熱源利用/ビニールハウス・露地栽培/カラマツ(甲州市塩山竹森)
- ・ブドウ農家 : 農閑期における兼業/ビニールハウス栽培/カラマツ・ヒノキ (少花粉) (山梨市牧丘町)

普及  
指導

- ・コンテナ苗生産基盤施設等整備事業/コンテナ生産施設整備 福祉事業者、木材加工業者
- ・先進地 (県内コンテナ苗木生産者) 視察依頼・連絡調整・技術指導



コンテナ苗生産事業者による苗木生産技術指導

### 取組の成果・今後の課題

(取組効果) 新規生産者による播種・苗木の生産を確認 (令和6年度苗木得苗集計結果)

- ・福祉事業者 : 露地栽培 (コンテナ移植予定)  
カラマツ1. 9千本 (播種)、ヒノキ (少花粉) 2. 4千本 (播種)
- ・木材加工業者 : コンテナ栽培 カラマツ6. 2千本 (播種)
- ・ブドウ農家 : コンテナ栽培/ビニールハウス栽培  
カラマツ0. 9千本 (播種)、ヒノキ (少花粉) 1. 3千本 (播種)

(今後の課題・展望)

- ・花粉の少ない苗木 (ヒノキ、カラマツ) の需要は今後も増えていくと想定される。
- ・県内のコンテナ苗の供給が不足しており、安定した生産体制の構築のため、引き続き普及指導を続けていく。



新規参入者 (福祉事業者) への苗木生産技術指導

### (3) 花粉発生源対策に向けた取組 ①苗木生産 ②林相転換 ③更新伐

## 静岡県における花粉の少ない苗木の生産拡大の事例（静岡県富士宮市、浜松市等）

#### 取組内容

静岡県は、花粉発生源対策を推進するため、配布するスギ・ヒノキ種子の花粉の少ない品種への転換を進めてきた。

また、低コスト主伐・再造林を促進するため、コンテナ苗の普及に取り組んでいる。

さらに、平成28年度から、花粉が少ないだけでなく、成長・材質にも優れる特定母樹からの種子生産にも取り組んでいる。



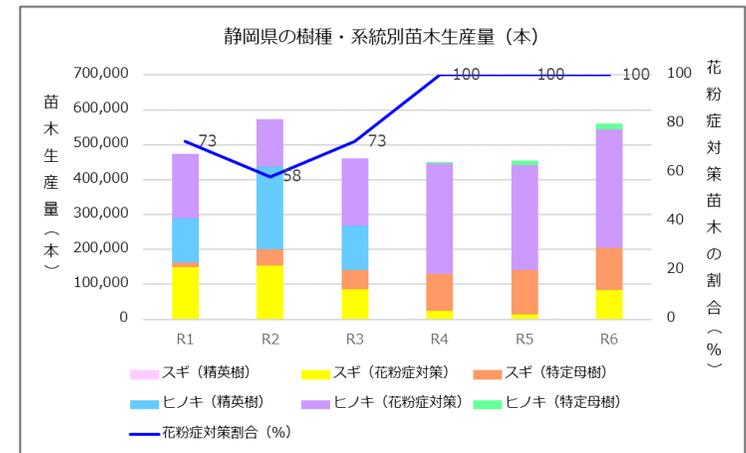
#### 取組の成果・今後の課題

県内で生産されているスギ苗木は平成27年出荷分から、ヒノキ苗木は令和5年出荷分から、全量が花粉症対策苗木となっている。

令和6年秋～令和7年春に出荷予定のスギ・ヒノキ苗木562千本のうち、78%にあたる440千本がコンテナ苗であり、コンテナ苗の利用が進んでいる。

同じく562千本のうち、25%にあたる138千本が特定苗木となっている。

今後、全量の特定苗木への転換を目指した種子生産に取り組んでいく。



## 滋賀県山林種苗協同組合における種苗生産の取組事例 (滋賀県高島市他)

### 取組内容

滋賀県山林種苗協同組合（以下「組合」）では、近年需要が増加するコンテナ苗について、組織的に生産、販売に取り組んでいるところ。

組合では、組合員に対し、独自の研修制度を取り入れているほか、他県の苗組や先進事業者と技術交流を行うなど、積極的に苗木の品質確保を図っている。

また、令和5年度より、特定増殖事業者の認定を受け、スギ特定母樹や少花粉ヒノキの閉鎖型採種園の整備に取り組んでおり、種子も自力生産可能な体制を構築しつつある。



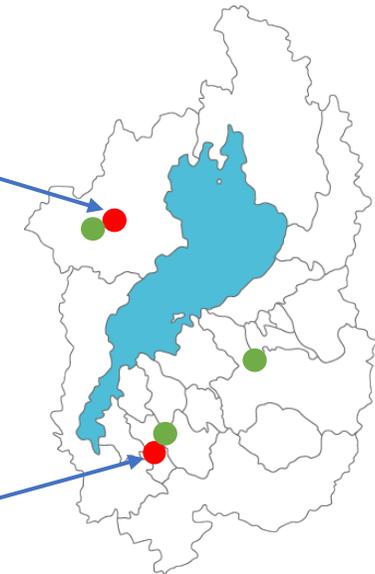
令和5年度全国山林苗畑品評会において農林水産大臣賞を受賞した金子氏の苗畑と苗木



スギ特定母樹の採種園（高島市）（R5整備）



少花粉ヒノキの採種園（栗東市）（R6整備中）

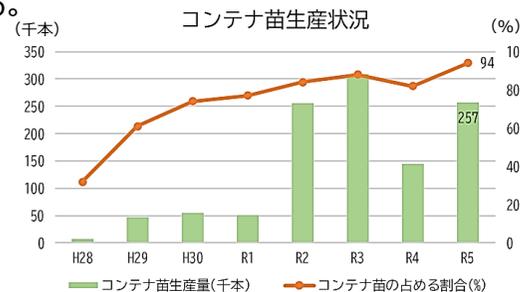


- : 組合が運営する採種園
- : 主なコンテナ苗生産施設

### 取組の成果・今後の課題

滋賀県では近年、コンテナ苗の生産施設が整備され、新規参入者も加わり、生産量が増加しつつあり、苗木生産量に占めるコンテナ苗かつ花粉の少ない苗木の割合は90%超となっている。

コンテナ苗の出荷先は、県外が中心となっているところ。県内にも安定的に出荷できるよう、森林組合等と連携を深めることが必要である。



## 閉鎖型採種園整備の取組 (和歌山県)

### 取組内容

- ・実施主体：和歌山県
- ・取組内容：花粉の少ない苗木の生産拡大に向けて、種子をより効率的に生産するため、**スギ特定母樹の閉鎖型採種園**（5.4m×18.0m/棟）2棟を整備
- ・実施年度：令和4年度
- ・整備場所：和歌山県林業試験場中辺路試験地内（田辺市中辺路町栗栖川）
- ・母樹本数：192本

#### 《 閉鎖型採種園の特徴 》

- ・小面積で集約的な種子生産が可能
- ・周囲のスギ林からの飛散花粉(外部花粉)の流入を防止し、母樹同士で確実な交配が可能
- ・コンテナで母樹を育成し、灌水等を最適化することで、短期間で種子生産を行える



整備した閉鎖型採種園2棟



採種園内部（スギ特定母樹）

### 取組の成果・今後の課題

#### 《 今後の見通し 》

- ・令和7年度より種子の生産、供給を開始予定
- ・将来的に本採種園から年間約2kg（苗木48千本相当）の種子生産を見込んでおり、既存の採種園等と合わせて花粉の少ない苗木の増産を図る

#### 《 課題 》

- ・母樹の育成・管理における省力化検討
- ・閉鎖型採種園内の母樹配置、交配方法等の手法の確立
- ・閉鎖型採種園におけるヒノキの種子生産技術の確立

## 花粉症対策苗木の生産拡大の取組事例 (香川県)

### 取組内容

- ・花粉発生源対策として、採種園整備を実施、管理  
時期：令和元年度～令和4年度  
面積：約1.0ha
- ・その採種園から採取した種子を使用し、苗木生産者が  
「花粉の少ない苗木」を生産、育成
- ・また、「花粉の少ない苗木」の生産量拡大のため、新たな採種園造成事業を実施  
時期：令和5年度～令和9年度（予定）  
面積：約1.0ha（予定）  
事業：花粉の少ない苗木生産拡大事業

### 取組の成果・今後の課題

#### 【成果】

- ・苗木生産者は、令和3年度に採種園で採種された種子を用い、花粉の少ない苗木を生産しており、令和5年度から出荷している

#### 【課題】

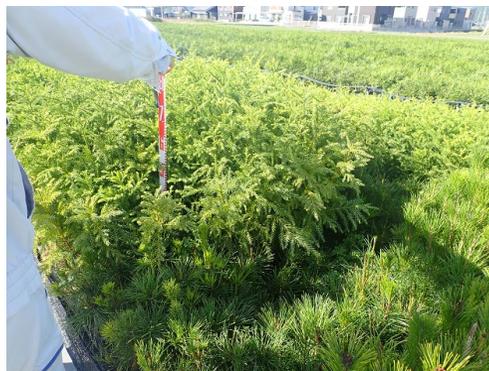
- ・既存の採種園においても薬剤処理等による採取量の増加を目指す



既存の花粉の少ないスギ採種園状況  
(ミツチュア採種園)



維持管理状況（袋掛け）



苗木生産者による  
コンテナ苗生産状況



新たな採種園造成予定地

## 花粉症対策苗木の生産拡大 (福岡県朝倉市)

### 取組内容

実施主体：福岡県樹苗農業協同組合

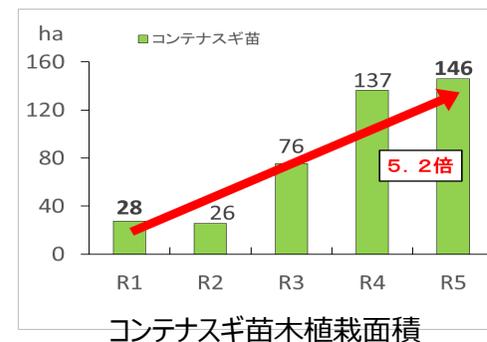
- ・ハウス等の生産施設整備に対する補助や技術指導を受け、少花粉スギ苗木の生産量を拡大
- ・少花粉スギ苗木の大半を占めるコンテナ苗木の生産を図るため、生産施設の整備を強化
- ・コンテナ苗木の活用を促進するため、令和2年度から県において植栽経費の一部を助成（県単造林事業）

### 取組の成果・今後の課題

- ・少花粉スギ苗木の生産量は令和元年度の2.3倍に増加
- ・コンテナ苗木の植栽面積が取組前の5.2倍に増加
- ・母樹の計画的な育成や生産施設の整備に対する支援に取組み、さらなる花粉症対策苗木の増産に取組む



コンテナスギ苗木生産状況



## 新たな生産技術を用いたサガンズギ苗木の供給拡大 (佐賀県佐賀市)

### 取組内容

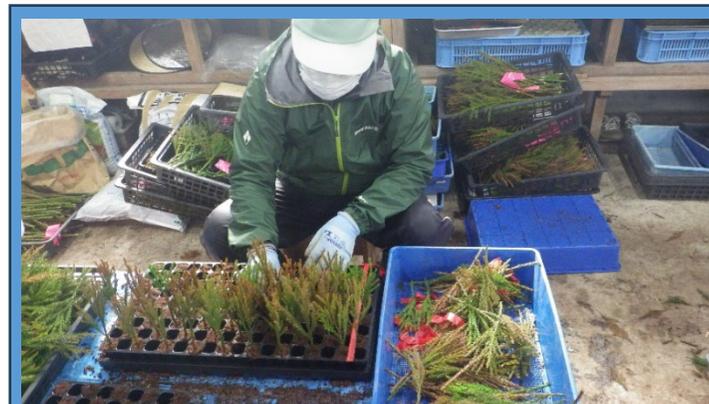
佐賀県林業試験場では、特定母樹であるサガンズギの苗木供給量を拡大するため、これまで廃棄していた小型の穂（約20cm）を活用する生産技術の普及を行うほか、新規参入者を含む苗木生産者に対する苗木生産技術指導を行う「サガンズギ苗木生産者トレーニングセンター」を令和6年度から開設し、花粉症対策苗木の生産拡大を図っている。

### 取組の効果

- ・サガンズギ苗木用の穂木供給量の拡大  
(R5 : 77,500本 → R6:107,900本)
- ・サガンズギ苗木生産者の拡大  
( R5: 8者 → R6:10者)

### 今後の課題

- ・苗木生産者のスキルアップと技術の定着
- ・採穂台木の育成による基準を満たす挿し穂の供給拡大



小型穂（約20cm）によるサガンズギ苗木生産



サガンズギ苗木生産者への指導の様子

## 苗木生産における施設整備・作業支援の取組事例 (大分県)

### 取組内容

- ・ 低密度植栽や一貫作業の普及により再造林率は76%(R5)。特定苗木や早生樹等による再造林によりさらなるコストの低減を推進。
- ・ スギ苗木生産量は増加しているものの、自給率は6割程度。花粉の少ない苗木や特定苗木の増産を進めているが、挿し木用の穂木不足がボトルネックとなっており、特定母樹の採穂園整備が急務。
- ・ 新規の苗木生産者が増加しており、効率的な生産および得苗率の向上のためにコンテナ苗施設の整備が求められる。

### 【取組】

#### ① 県営採穂園の整備 (国庫補助)

森林資源の平準化等のための特定母樹の苗木生産を目的とした採穂園の整備

R 5 実績：0.25ha、600本、事業費2,540千円

#### ② 民間採穂園の造成 (国庫補助+県上乗せ)

R 5 実績：2.02ha、6,600本、事業費3,984千円

#### ③ 民間採穂園の管理 (県単独事業)

R 5 実績：乗用草刈機 1 台、事業費350千円

#### ④ 採穂作業への支援 (県単独事業)

R 5 実績：37千本、事業費371千円

#### ⑤ コンテナ苗生産施設等の整備 (国庫補助+県上乗せ、県単独事業)

R 5 実績：散水装置5式等、事業費23,748千円



採穂園の造成



乗用草刈機の導入

### 取組の成果・今後の課題

	H30	R5	R15目標
・スギ苗木生産量 (自給率)	1,125千本(62%)	→ 1,593千本(58%)	→ 2,300千本(90%)
・花粉の少ない苗木生産量 (割合)	730千本(65%)	→ 1,262千本(79%)	→ 2,300千本(100%)
・特定苗木生産量 (割合)	3千本(0.3%)	→ 130千本(8%)	→ 1,600千本(70%)

R6.3に「おおいた早生樹造林基本方針」を制定し、スギの県推奨8品種の導入促進、ヒノキ優良品種による挿し木苗の検討

## 林相転換特別対策（特定スギ人工林）の取組事例（秋田県秋田市）

### 取組内容

実施主体：有限会社サンワーク三浦

事業量：1.99ha（個人所有林）

事業内容：一貫作業 少花粉スギ苗 2,000本/ha

事業箇所：秋田市添川鶴木台

実施時期：R5.5.20協定締結 R6.6.3伐採開始 R6.8.27植栽完了

### 取組の成果・今後の課題

- ・森林所有者へ林相転換の働きかけを行い、県内民有林では初めての少花粉スギ苗の植栽施業実績となった。
- ・これまで少花粉スギの植栽は民有林では進んでこなかったが、当事業の開始がきっかけで森林所有者へ花粉対策苗木への植替えの提案を行いやすくなった。
- ・森林所有者の中でも花粉対策への関心も高まってきており、これまで少花粉スギを植栽する意向の無かった森林所有者も、個別に働きかけを行うことで、花粉の少ない苗木の植栽の意向を持つケースが増えている。
- ・現在、少花粉スギ苗の流通量が少ないため箇所数を増やすことが難しいが、令和8年度秋から特定苗木の流通が開始するため、これを活用しながら更に普及を進めていくとともに、県では特定苗木の採種園の造成を進め、花粉の少ない苗木を増産していく。



スギ伐採の様子



少花粉スギ植栽後

## 花粉発生源対策における林相転換特別対策の取組事例 (徳島県上勝町)

### 取組内容

事業実施年度：令和6年度

実施主体：TDS forest 株式会社

施業内容：植替面積0.96ha、付帯施設設置（防護柵）943m

当事業地は、花粉発生源対策に取り組むため、広葉樹を植栽した。

シカなどの野生鳥獣の被害から植栽木を守るため、防護柵の設置を行い、

次世代の森林を育成する。



### 取組の成果・今後の課題

花粉発生源であるスギ人工林において伐採・植替えを実施したことにより、社会問題を生じた花粉症の発生源となるスギ人工林面積が縮小。

また、高齢の人工林を伐採・植栽したことにより森林の若返りを図ったため、森林のもつ多面的機能の発揮に貢献した。

今後、林相転換特別対策の事業量が増えることを見込み、花粉の少ない苗木の生産に注力し、県内需要に応えられるようにしたい。引き続き、効果的・集中的に実施できるよう花粉発生源対策に取り組むこととする。

## 松山市における林相転換の取組事例 (愛媛県松山市)

### 取組内容

事業体：森林組合

施行地：0.82ha

取組内容：一貫作業により、初期成長が良いとされるエリートツリー（スギ特定苗木）を低密度（2,000本/ha）で植栽した。

### 取組の成果・今後の課題

#### 【取組の成果】

- ・ 植栽本数を減らしたことにより、植栽作業の時間短縮と資材コストを低減させることができた。

#### 【今後の課題】

- ・ 初期成長が良い品種であることから、下刈り回数を5回から3回へ削減を検討しているところ
- ・ 植栽木の成長具合を観察しながら下刈りの要否を判断したい



## 大洲市における林相転換の取組事例 (愛媛県大洲市)

### 取組内容

事業体 : 森林組合

施行地 : 2.44ha

取組内容 : 一貫作業により、スギ・特定母樹、ヒノキ・少花粉を植栽した。

### 取組の成果・今後の課題

#### 【取組の成果】

- 本地域では花粉発生源対策の事業を活用していなかったため、地元の花粉症対策の実績として組合員へアピールできた。

#### 【今後の課題】

- 低密度植栽の経験がなく、森林所有者へ施業提案する際に説明しにくい。
- 今後、本施行地の植栽木の成長具合や下刈り・除伐作業の負担などを注視していきたい。



## 林相転換特別対策（特定スギ人工林）の実施（福岡県北九州市）

### 取組内容

実施主体：北九州市森林組合

施業面積：0.55 ha

植栽木：少花粉スギ、1,100本

(2,000本/ha)

スギ人工林（60年生）の箇所を植替え



● 施業箇所



実施前

### 取組の成果・今後の課題

・福岡県内の他地域に比べて、北九州市周辺の森林では、事業を活用して原木生産量の増加と、人口が集中している地域でもあることから、花粉の少ない森林への植替えを進める。

・北九州市内の他地域でも事業に取組めるよう、森林所有者への働きかけを今後も継続する。



伐採木の搬出

## 札幌市有人工林における保持林業の取組事例（北海道札幌市）

### 取組内容

○市内民有林で最もまとまった人工林（約900ha）を有する市有林「白旗山都市環境林」では令和4年度から、伐期を迎えた人工林の主伐として約40年振りに皆伐を再開した。翌年、皆伐による公益的機能の低下を軽減するため、保持林業の取組を導入。

○本市では令和6年度策定の「札幌市森づくり基本方針(林政の上位方針)」において、当該市有林を、多様な森林整備等を体現するモデル的な森林として位置づけている。

○実績を踏まえ、当該市有林の皆伐においては、基本的に保持伐を行うこととした。

年度	保持伐面積	箇所	保持手法	保持量	樹種
R5年度	計 4.0ha	1か所	単木	10本程度/ha	ナラ・カバ等
R6年度	計 17.24ha	7か所	単木	30本程度/ha	ナラ・ホオ等



### 取組の成果・今後の課題

【成果】※調査は実施していない

○保持伐跡地では保持木を利用する鳥類が多く観察でき、絶滅危急種であるクマガラも確認。

【市の考え】

○皆伐地に比べ、景観の向上にも寄与していると考え。

○当該市有林は都心から車で30分と近く、市民による自然観察や登山、クロスカントリースキー等の利用があり、自然への関心も高いことから、森林生態系や景観等に配慮した素材生産手法は適していると考え。

○保持林業は有効な主伐手法と考えることから、私有林整備のモデルケースとなるよう市有林整備を引き続き活用していく。

【検討課題】

○保持対象：老齢木や、主林木を含む鳥類営巣木等保持もできる仕様の検討

○保持量：生産コストに影響を与えない範囲での保持量増加を検討（概算目標：50本/haなど）



## 広葉樹更新伐の取組事例 (富山県南砺市ほか)

### 取組内容

- ◆実施主体：富山県西部森林組合
- ◆施業種：広葉樹更新伐
- ◆面積：100.13ha (令和5年度実績)

コナラをはじめとする里山林は、燃料革命以降、利用されなくなったことから老齢化が進み、伐採後の天然更新が難しくなっている。

このことから、萌芽や実生による適正な更新を図るため、伐採後の更新に適切な照度を確保し、種子による天然更新も期待できる母樹を保残して、伐採率70%程度で伐採する広葉樹更新伐を実施。

伐採後2年以内に、県職員と森林組合職員と一緒に更新状況の調査を行い、5m×5mのプロット内におけるコナラ等高木性樹種の稚樹の成立本数を確認している。調査の結果、天然更新が困難と判断された箇所には植栽による更新を実施し、下刈り(高刈り)などの更新補助作業を実施している。

※高刈りとは

地上30cmや50cmなどの高さで刈払機を用いて一様に刈り、刈払高を育成木の樹高に合わせることによって、育成木を刈ることを避けるとともに、その上部の競合植生を取り除き、少なくとも育成木の先端部には光が良く当たるようにする作業。天然更新により発生した広葉樹の稚樹と、競合する下草やササを刈り分けるのは困難なため、地際で刈るのではなく、稚樹の樹高に合わせた高さ(30cmや50cm)で刈る。



母樹を保残した更新伐



施業後の天然更新状況

### 取組の成果・今後の課題

#### ◆取組の成果

- ・更新状況の確認により、伐採後の確実な更新につながっている。
- ・県内外においてキノコの菌床の原材料となるオガ粉の需要量が増大する一方で、十分な量を供給できていない状況にあるが、コナラ林の更新伐を行うことで、令和5年度は、菌床用のオガ粉を約1万5千m<sup>3</sup>生産・販売することができた。

#### ◆今後の課題

更新後の林分の保育方法(除伐の必要性等)や、萌芽率と伐採収支のバランスを考えた、次回以降の伐採適期の設定が課題となっている。



県と森林組合による更新状況調査



天然更新した高木性樹種

## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# 青森県における再造林推進の取組事例 (青森県)

### 取組内容

#### 【持続可能な林業経営に向けた再造林推進事業 (R5～)】

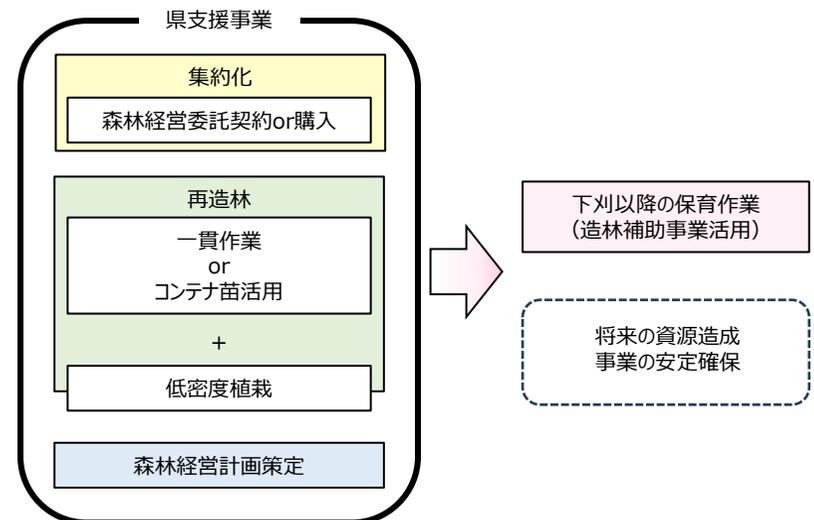
- 目的  
森林の持つ公益機能の発揮、林業事業者の持続可能な林業経営を後押しを目的に、以下の取組みに対し支援を実施。
  - 再造林の推進 (+苗木の需要拡大による残苗対策)
  - 素材生産事業者等の再造林事業への新規参入および事業地確保による経営基盤の強化
  - 低コスト施業の普及、促進
- 支援内容 (定額補助)  
森林経営計画未策定地における
  - ①集約化等の経費 (測量、資源量調査等) 【R5単価：73,000円】
  - ②低コスト再造林の取組み経費 (一貫作業、低密度植栽、コンテナ苗の導入) 【R5単価：800,000円】
- 実施主体  
林業事業者 (森林組合、素材生産事業者等)
- 財源  
県一般財源・森林環境譲与税



事業実施箇所およびコンテナ苗植栽の様子

### 取組の成果・今後の課題

- 取組成果 (R5実績)
  - ・〔再造林面積〕 過去5カ年平均：約365ha→613ha
  - ・〔再造林率〕 過去5カ年平均：約28%→55%
  - ・〔実施事業者〕15者 (うち新規参入：3者)
- 今後の課題 (事業実施後の取組)
  - ・事業実施後も、特に新規参入の事業者についてはフォローアップ
    - 森林経営計画の作成指導
    - 造林実施後の保育等施業に対する指導
  - ・継続的な再造林実施



# 素材生産事業者による造林用苗木の生産取組事例 (宮城県加美町)

### 取組内容

有限会社鎌田林業土木

- 素材生産事業者である同社が、自社の伐採跡地での再造林に使用する苗木の生産を開始した。
- 苗木生産者の高齢化解消が課題となっているが、自社生産で苗木の確保を図ることにより、持続可能な林業経営に取り組んでいる。
- 令和5年度に生産事業者登録を行い、令和6年から苗木生産を開始。実際に現場に供給されるのは令和7年度の見込み。



### 取組の成果・今後の課題

- これまでは裸苗を使用してきたが、自社ではコンテナ苗を生産することとした。これにより、種苗の安定確保に加え、植栽に係る省力化を併せて図ることができると期待している。
- 今後、少花粉スギ苗木の生産も検討しており、自社有林から花粉症対策を推進していくことも目標のひとつとしている。
- 広葉樹苗木の生産にも意欲的に取り組んでおり、針広混交林化による豊かな森林づくりを目指している。
- 例年10ha程度の造林を行っており、苗木生産規模の拡大により自社苗に順次入れ替えを行っていく計画。



## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# デジタル技術を活用した森林管理の取組事例 (栃木県塩谷町外)

### 取組内容

実施主体：T株式会社

- ・森林整備施業地（植栽、保育間伐、間伐）において、周囲測量を高精度GNSS受信機により行うことにより、施業に付随する測量等の作業の効率化を図った。
- ・使用器材：山守GPS（晃洋設計測量株）

### 取組の成果・今後の課題

- ・従来のデジタルコンパスによる周囲測量と比較して、GNSS測量のメリットは以下のとおり。
    - 測量に係る所要人数の削減
    - 観測の効率化（山守GPS上で衛星の受信状況を把握でき、作業員の技術に左右されず精度の高い測量が可能となる）
    - 刈払いの軽減（測点間の見通しを確保する必要なし）
- ⇒デジタルコンパスに比べて作業効率がおおよそ2倍程度に
- ・造林補助事業申請でも活用できるため、引き続きGNSS測量により効率的な森林管理に取り組んでいきたい。

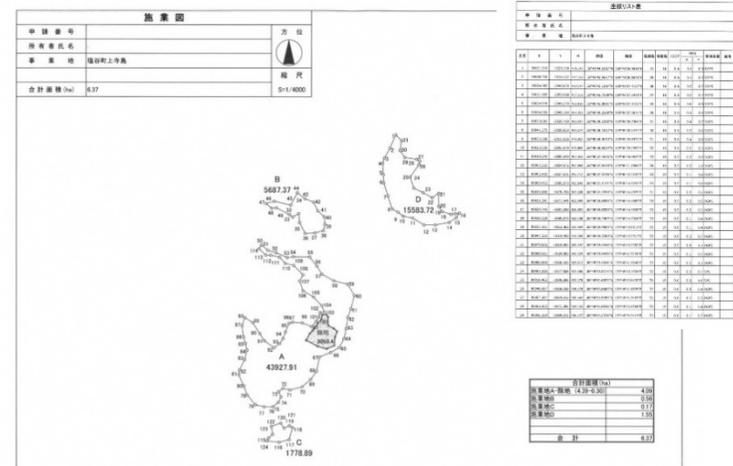
### 端末画面



### 測量状況



### 測量データを作図ソフトで処理



## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

### 新規苗木生産者の確保と生産技術の向上 (群馬県)

#### 取組内容

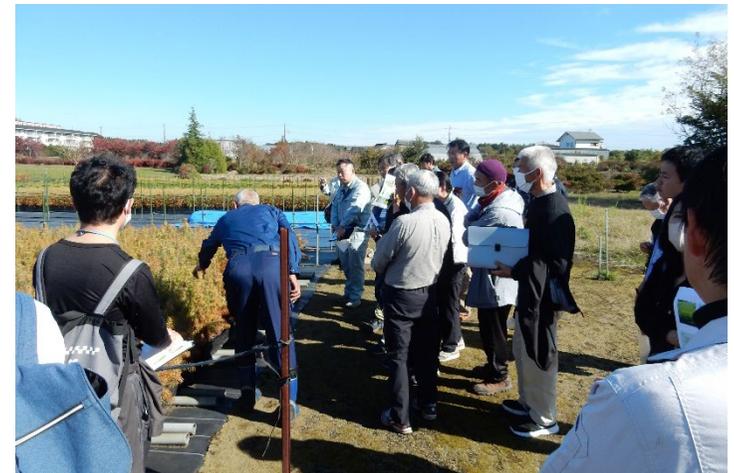
- 林業用苗木生産における新規参入者の増加を図ることを目的に、普段見ることができない苗木生産現場のバスツアーを開催。
  - ・視察箇所：県内苗木生産者（裸苗木、コンテナ苗木）
  - ・参加者：11名
  
- 県内でも苗木生産者が多い渋川地域の事務所が主体となり、コンテナ苗木の生産技術の向上を目的に、全国で初めて県域でのコンテナ苗木生産に切り替えた栃木県の苗木生産技術や現状を学ぶべく、県内苗木生産者、事務所普及員を対象に視察研修を実行。
  - ・視察箇所：栃木県山林種苗緑化協同組合（コンテナ苗木）
  - ・参加人数：13名



県内苗木生産者からの説明（令和5年12月）

#### 取組の成果・今後の課題

- 参加者の苗木生産への関心が高く、生産者になるための手続きや種子の入手や販売方法など多岐に渡る意見交換ができた。
- 今後は、安定した苗木生産に向けて、参入した生産者への技術支援等、育成の取組が重要である。
  - ※新規登録者：令和5年度3名、令和6年度1名
- 今回の視察研修を通じて各生産者からは、新しい知見や疑問点の解消、これまでの自分の栽培技術の確認等ができたとの声をいただいた。
- 新規生産者も加わり、低コスト林業には欠かせないコンテナ苗木であるが、まだ十分には育苗技術が確立していないため、今後も植栽地や苗木の生産現場などで多くの知見を集積し、生産性や品質の向上を図っていく必要がある。



栃木県視察研修風景（令和6年11月）

## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# 重要インフラ周辺森林整備における更新伐の取組事例 (千葉県多古町)

### 取組内容

実施主体：千葉県森林組合

事業名：災害に強い森づくり事業

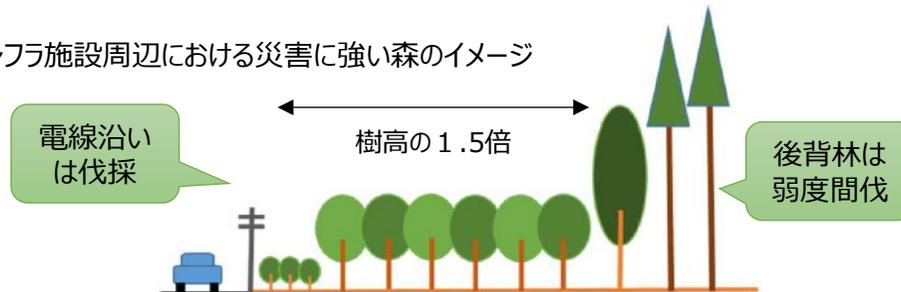
施業内容：更新伐 2.86ha (R5 : 2.03ha、R6 : 0.83ha)

### 取組の成果・今後の課題

- 電線周辺の森林において、風倒木等による施設への被害の未然防止につながる森林整備として延長約300mにわたって更新伐を実施。
- 電線沿いは、風倒木が発生した場合に、電線への被害を与えないように樹高の1.5倍を目安に伐採、後背森林は弱度間伐を実施し、全体の伐採率は50%以内とした。
- 伐採跡地は低木の植栽を予定。
- 低木植栽後の維持、継続管理に課題



インフラ施設周辺における災害に強い森のイメージ



## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

### 住宅街におけるコンテナ苗生産の取組事例 (神奈川県相模原市)

#### 取組内容

事業者：M氏（神奈川県山林種苗協同組合員）

#### 【場所と面積】

私鉄の駅から徒歩圏内の自宅敷地のうち100㎡ほど。

#### 【取組概要】

- ・単管足場を使った自作の棚を設置し、縦の空間を有効活用。
- ・自作の計2,100Lの雨水集水システムと散水装置を用いて、冬場はほぼ雨水のみで苗木を育成。



#### 取組の成果・今後の課題

#### 【取組の成果】

- ・自宅敷地内でコンテナ苗木生産ができることを示した。
- ・R5春から生産を開始し、2年目であるR7春には2,600本を出荷見込み。（得苗率）無花粉スギ2年生56.5%、少花粉ヒノキ3年生86.2%

#### 【今後の課題や展望】

- ・得苗率を向上させる。
- ・エア挿しによる挿し木苗生産を開始する。
- ・10,000本規模の苗木生産を目指す。



## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# 重要インフラ施設周辺における森林整備の取組事例 (新潟県佐渡市)

### 取組内容

- 令和4年12月の大雪による倒木等の影響で配電線の断線や道路の通行止が多発し、長期の停電が発生
- 倒木被害の未然防止のため、所有者による適切な管理が期待できない森林において、令和5年度から市と森林所有者、電気事業者等の協定に基づく森林整備を実施

実施主体：佐渡市

作業種：人工造林、保育間伐、更新伐等

施行面積：(R5実績) 1.19ha、(R6見込) 4.46ha

### 取組の成果・今後の課題

- 令和5年度に県で「今後の停電対策に向けた検討会」を開催し、市、県、電気事業者等が連携して実施地区を選定することで、実効性の高い森林整備に繋げている
- 市が実施主体となることで、森林所有者の同意取付や道路使用許可等の事前調整がスムーズに進められている
- 今後は、重要インフラ施設周辺の区域全体において、一体的な森林整備が推進されるよう、市町村及び森林所有者等との調整を図る



協定締結者	主な役割分担
佐渡市	森林整備事業の実施
森林所有者	協定森林の維持管理
電気事業者等	危険箇所の情報提供、市と連携した伐採

## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# 公社造林地における面的複層林施業 (富山県黒部市)

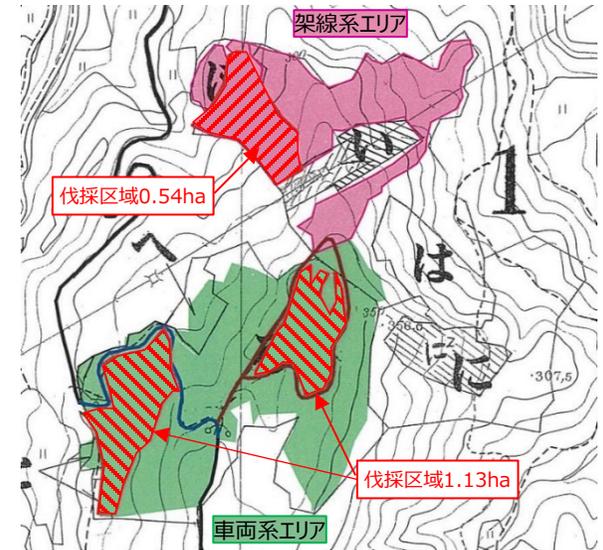
### 取組内容

実施主体：富山県農林水産公社

- ・架線系作業システム（タワーヤード）と車両系作業システムを組み合わせた面的複層林施業（人工林更新伐）を実施
- ・1箇所あたり1.0ha未満の群状伐採を実施  
架線系施工地 伐採区域（1箇所）0.54ha  
車両系施工地 伐採区域（2箇所）1.13ha
- ・地形の急峻な箇所は架線系、地形が緩い箇所は既設の作業道を活用した車両系を用い、両者を組み合わせることで低コスト化に努めた。

### 取組の成果・今後の課題

- ・県内には、架線系施業を実施できる事業者がないため、近県の事業者の協力を得て施業を行うとともに、事業の実施にあわせて県内事業者を対象とした研修等も行い、人材育成と架線系作業システムの普及につなげることができた。
- ・県内では、急峻な地形に生育している人工林が多いため、架線系作業システムの導入に向け、機種種の選定や人員の配置など実施体制の検討や生産性の検証を進める必要がある。
- ・人工林更新伐は、県内での施工例が少ないことから、今後、更新状況を経過観察し、県内の他地域にもこの取組みを広げ、公社造林地における非皆伐長伐期施業による広葉樹林化を促進していきたい。



架線集材状況



タワーヤードによる集材



事業者を対象とした研修

## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# 再造林における他産業との連携取組事例 (長野県佐久市)

### 取組内容

実施主体：林業事業体(有)S林産、農業法人(有)Tリバー

取組内容：2023年11月から、冬場の農閑期にTリバーの社員がS林産の造林地で植栽作業に当たる事業契約を結び、林業側の労働力不足解消と農業側の雇用安定を図った。

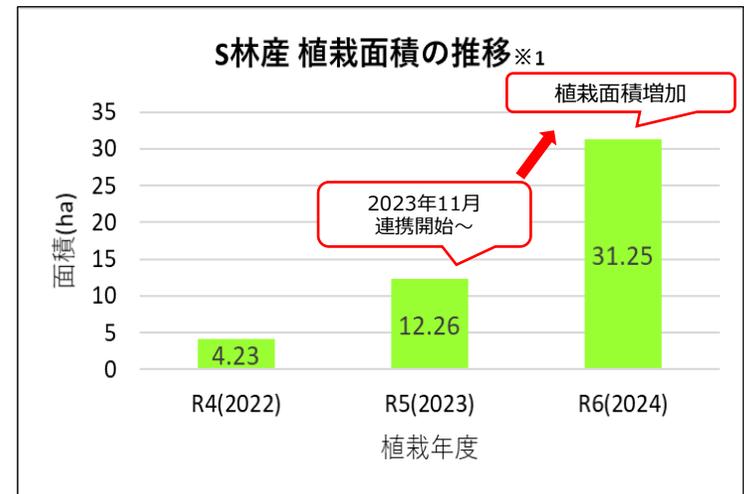
### 取組の成果・今後の課題

〈連携前と比較した取組効果及び具体的な効果〉

- ・農閑期の11月～1月の間、植栽作業を農業法人へ委託することにより、**林業事業体は主伐事業に専念することが出来、結果として素材生産量の増加、造林事業地の確保につながった。**
- ・翌年春の植栽を秋植えに回すことで、春も主伐事業が可能となり主伐再造林の年間スケジュールが立てられるため、素材生産量の見通しが正確に行えるようになった。
- ・安定的な造林事業地を確保することで、農業法人も農閑期の仕事が確保でき、通年雇用者を増やすことが可能となった。
- ・林業事業体は年間を通じて生産量を安定させることで市場のニーズに対応し、価格交渉が優位となった。

〈今後の課題〉

- ・連携に係る費用面の工面(作業指導費、安全装備費、研修費、通勤費等)



※1国庫補助事業実績より算出

## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# 滋賀県森林組合の主伐・再造林の効率化に向けた取組 (滋賀県長浜市・甲賀市)

### 取組内容

県内 2 箇所の主伐・再造林地において、伐採の手法や作業手順のほか、歩掛調査を行い、データの集積・分析に努めている。

#### ① 滋賀県森林組合 A 事業所

区域面積 = 0.86ha、植栽本数 = スギ 2,000本/ha  
伐採方法 = 皆伐、作業システム = 車両系

#### ② 滋賀県森林組合 B 事業所

区域面積 = 0.64ha、植栽本数 = ヒノキ 2,000本/ha  
伐採方法 = 皆伐、作業システム = 車両系 (※作業データは集計中)

### 取組の成果・今後の課題

本県では搬出間伐が主流のため、プランナー・作業員とも不慣れであり、主伐・再造林のモデル事業地を設定して、作業班には作業の効率的な方法を、プランナーには提案書の作成方法をそれぞれ習得することを目的に当該事業に取り組んでいる。

初年度の今年度は、プランナー、作業員ともに課題を抽出することができた。作業班を交えての意見交換（作業の振り返り）では、今後の手順づくりの参考になる作業員の本音を聞くこともできた。

#### 《今後の課題》

プランナー：現地調査精度向上、作業歩掛の見直し、提案書作成技術

作業員：作業手順の見直しと効率の向上、作業システムの選択 など

#### 《今後の展望》

今後 3 年にわたり県内各地にモデル地を設定し、県外の先進的に取り組む林業事業体を講師として招き、県内作業員を交えての O J T 方式により技術や知見を習得し、作業員全体の資質向上を図る。



## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# 大規模風倒木被害地復旧におけるオルソ解析ソフトの活用 (大阪府)

### 取組内容

実施主体：大阪府森林組合 三島支店

内容：大規模風倒木被害地において、ドローン及びオルソ解析ソフトを用いることで、被害状況を3D画像として可視化・地理情報システムへ表示することで、適切な伐採・搬出計画のもと二次災害を防止しつつ早期の復旧に役立てた。

### 取組の成果

高槻市出灰地区（平成30年台風21号により被災）における調査事例

※対象森林面積：約16ha（うち被害人工林は10.81ha）

#### ①ドローン及びオルソ解析ソフト主体の調査

外周測量及び現況調査を**短期間で安全に**実施することができ、早期復旧に役立った。

被害を俯瞰することにより、被害木の分布や倒木の状況、地況の把握等が可能となり復旧における効率的かつ効果的な伐採・搬出計画（作業路網含む）の作成を行うことができ、オルソ画像上で計画した作業路網を位置座標化することで現地での作業を計画的に実施できた。また、作業の進捗管理にも活用できた。

#### 【参考】

#### ②コンパス測量主体の調査

外周測量は視界が遮られ困難で、危険が伴う。また、現況調査は主に外周からの目視となり正確な被害情報を得られない。

#### ③GPS測量主体の調査

外周測量は可能だが、②と同様に危険が伴い、正確な被害情報を得られない。

	①	②	③
外周測量	◎	○	○
測量に要する時間	1日	困難	14日（他地区での実績を参考に算出）

被災直後の現場写真



【オルソ処理過程で抽出した3D画像】



被災直後（平成31年2月8日撮影）



風倒木処理後（令和6年4月4日撮影）

ドローン：DJI 社製 PHANTOM 4 PRO V2  
オルソ解析ソフト：Agisoft Metashape Professional (64 bit)

### 今後の展望

本事業を契機として、大阪府が整備した森林クラウドシステム上での情報共有等も積極的に行い、事業者がドローン等の先進的な技術を導入しやすい環境を創出する。また、スマート林業を推進するため、ドローン及びオルソ解析ソフトを扱う技術者の増加・育成に努める。

## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# 壊れにくく長期間使用できる奈良型作業道整備への取組事例 (奈良県)

### 取組内容

実施主体：県内森林組合、林業事業者

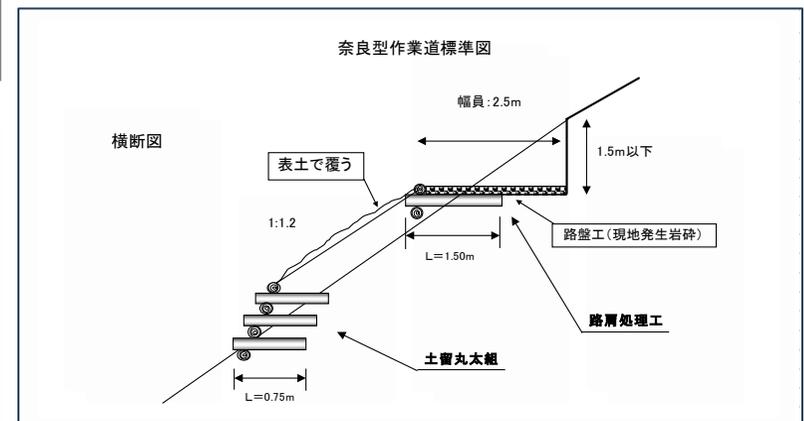
意欲を持って木材生産に取り組む林業事業者に対して  
壊れにくく長期間使用できる「奈良型作業道の整備」への重点支援を実施  
(県上乗せ補助率13%~20%)

#### <奈良型作業道の特徴>

- ・奈良県の密植・多間伐施業にあった繰り返し使用できる作業道
- ・間伐材を使用した丸太組構造物を設置
- ・奈良県の地形にあった作業システムにおいて、丈夫で使いやすい構造  
(路線線形、切取法高、路面処理工・土留丸太組など丸太構造物)
- ・施業区域の路網の中で中心的役割を担う、より高規格で耐久性の高い作業道として位置づけられている
- ・開設単価：11千円~12千円/m

### 取組の成果・今後の課題

- ・奈良型作業道開設延長：262,786m(H24~R5)
- ・豪雨災害においても、被害はほとんど発生していない
- ・近年の資材費や人件費の高騰で事業費も増加しているが、施工技術の向上により、開設コストの削減に努めている



## (4) その他各地域で特徴的・先進的な取組

# 「宮崎県再造林推進条例」について (宮崎県)

### 取組内容

- 「宮崎県再造林推進条例」は、再造林に的を絞った条例としては全国初となっており、令和6年7月2日に公布・施行。
- 本条例の基本理念として、「再造林の理解促進」「効率化の推進、県産材需要の拡大」「担い手の処遇と労働環境の向上」「関係者の適切な役割分担と相互の連携」の4項目を定めており、これに対応する形で県の基本施策を規定。

### 今後の展開

- 本条例を再造林率日本一に向けた取組の拠り所とし、産学官と県民が一丸となって抜本的な再造林対策を進める「宮崎モデル」を構築する。
- 本条例に規定する基本施策の一つである「地域体制の整備」については、「地域再造林推進ネットワーク」を令和6年8月までに県内8つの森林組合単位で設立し、伐採から再造林の流れをスムーズにすることで、再造林率の向上を図る。
- 本条例の施行により、「みんなで再造林を進める」という意識の醸成を図り、森林の多面的機能を発揮させ、県民の安全・安心で豊かな暮らしの実現を目指す。

## 「宮崎県再造林推進条例」について

全国初

令和6年7月2日  
公布・施行

基本理念	再造林の理解促進	・効率化の推進、県産材需要の拡大 ・担い手の処遇と労働環境の向上	関係者の適切な役割分担と相互の連携
	再造林の推進に向けた気運の醸成	効率化の推進 県産材需要の拡大 担い手・事業者の確保	地域体制の整備
責務・役割	県：施策の総合的かつ計画的な実施 など	市町村：情報共有や実情に応じた施策実施 など	
	森林所有者：所有森林の再造林の推進 など	森林組合：伐採等の相談対応や連絡調整 など	
	事業者：森林組合等との連携、県産材活用 など	県民：県産材の積極的な利用 など	

### 再造林の推進

目的  
森林の多面的機能を発揮させ、  
県民の安全・安心で豊かな暮らしを実現!!

### 【グリーン成長プロジェクト】

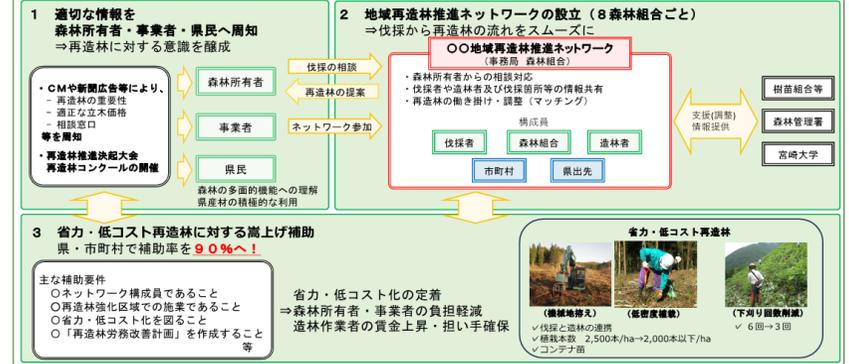
再造林率日本一に向けて産学官と県民が一丸となって再造林に取り組む「宮崎モデル」

#### I 宮崎県再造林推進条例の制定

再造林の重要性を県民と広く共有し、県民一丸となって再造林を推進していくための関係者の役割や基本的施策を明記

#### II 再造林に関する具体的な対策の実施

「再造林推進ネットワーク」を中心に再造林対策を強力に推進



#### III 林地集積化に向けた組織・仕組みづくり

- ・経営意欲のある林業事業者への林地の集約化を支援
- ・森林経営管理制度の推進や地域林政アドバイザーの育成
- ・「林地を手放したい者」と「林地を集積したい者」をつなぐ新たな組織・仕組みづくりの検討

#### IV その他の重要な取組

- ・新たに造林事業を開始、拡大する事業者への支援
- ・労働安全対策の強化
- ・省力・低コスト化に必要な「コンテナ苗」増産やデジタル化の推進
- ・非住宅分野での木材利用の推進や県外への販路拡大、海外の販路開拓