

2-1. 特定苗木の普及状況について

日時) 2025年8月25日(月) 12:30~16:55
場所) 富士ソフトアキバプラザ5階 アキバホール
徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 森林資源・鳥獣担当
専門研究員 藤井栄



「花粉の少ない苗木」「特定母樹」「特定苗木」「少花粉」「エリートツリー」とは？

育種集団

エリートツリー
(第3世代精英樹)
第2世代精英樹の子供世代

次世代化

選 抜
↑
交 配
↑
評 価

エリートツリー
(第2世代精英樹)
第1世代精英樹の子供世代

次世代化

選 抜
↑
交 配
↑
評 価

精英樹
(第1世代精英樹)
1954年以降、日本全国の山から
成長や樹形が優れた個体を選抜

抵抗性候補木(被害地選抜)

生産集団

造林種苗
(間伐等特措法)

特定母樹

(農林水産大臣による指定)
成長量:従来の1.5倍
花粉の量:一般的な花粉量の
半分以上

地域特有のニーズ
に応じた対応

優良品種

- ・花粉症対策品種
- ・マツノザイセンチュウ抵抗性品種
- ・雪害抵抗性品種 等

少花粉

雄花を全くつけないか
ごくわずかしかなければならない

特定母樹で構成する採種穂園から
採取された種穂で育成された苗木

特定苗木

少花粉で構成する採種穂園から
採取された種穂で育成された苗木

少花粉

採種園の造成(2014年-)



施工前



真砂土 + 堆肥 の搬入



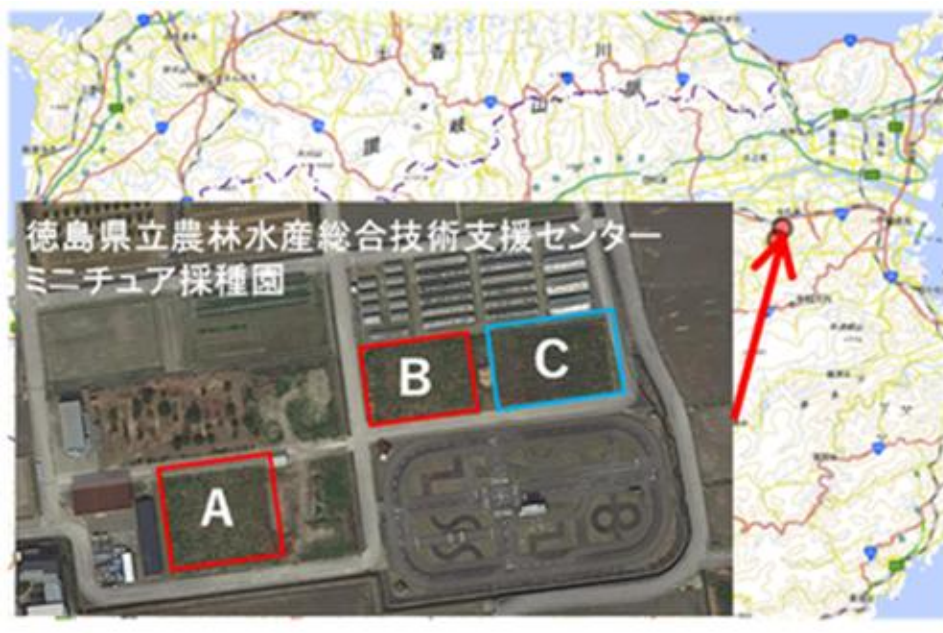
植栽



スプリンクラーの設置

2020年夏 スギ特定母樹採種園

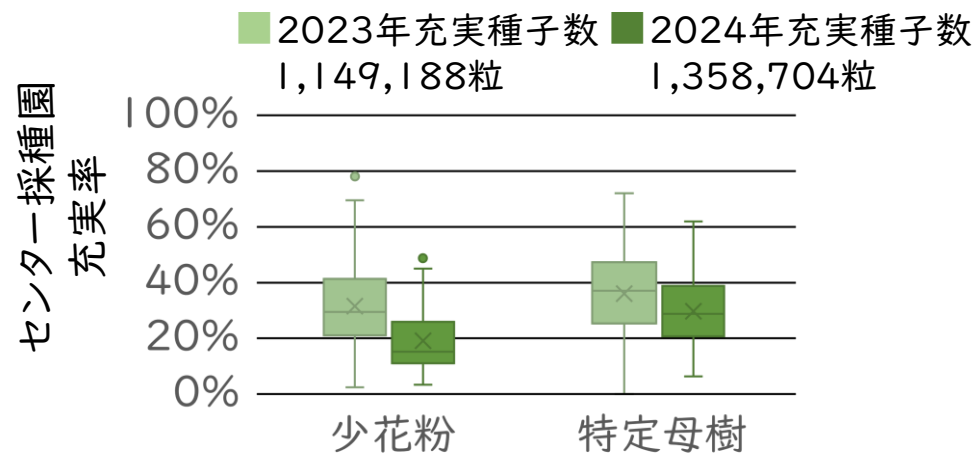
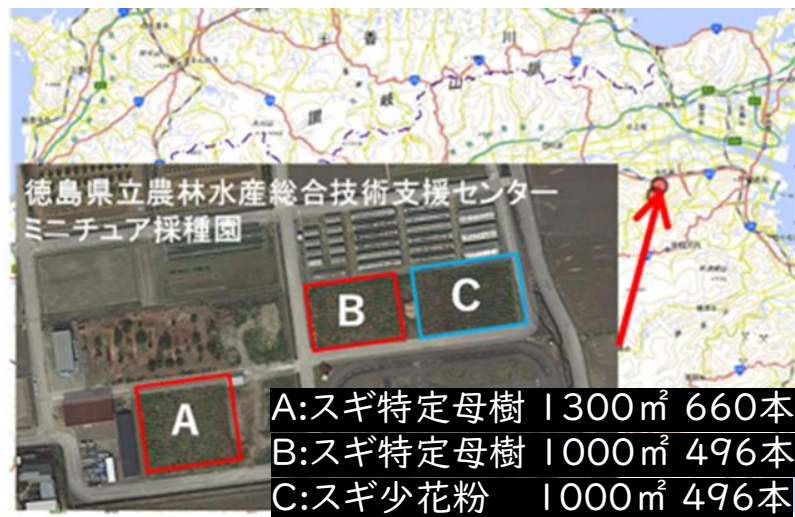
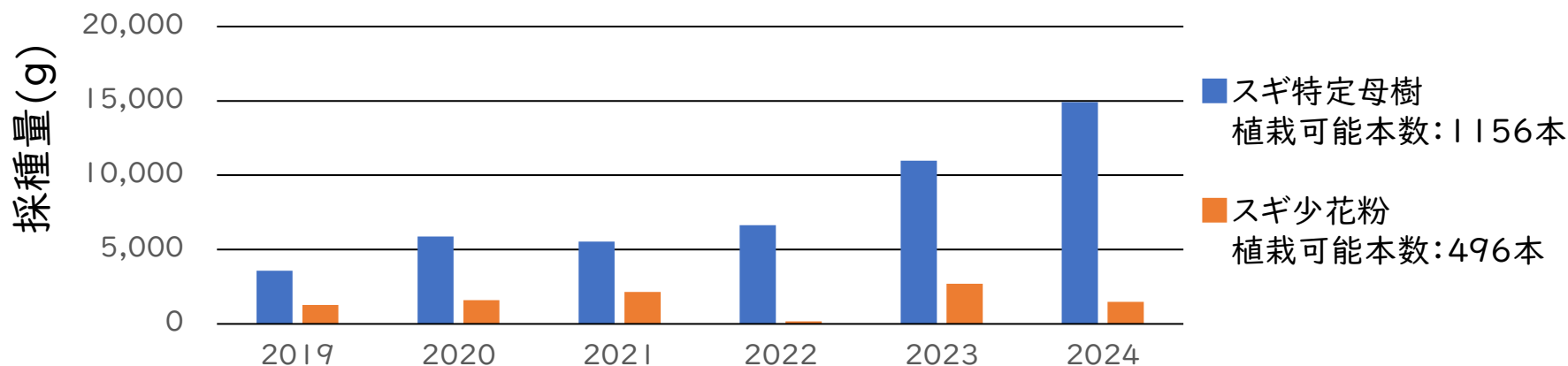
- 2014年3月 水田跡地にミニチュア採種園ほ場整備開始
- 2014年から2018年 ほ場整備と母樹植栽を並行して実施し、系統配置はMixed version 1.2.0 (高橋 2002) 後継版version 1.3.2により作成。植栽と枯死を繰り返しつつ採種園整備
- 2018年から自然交配で自然に生産された球果を採取 (ジベレリン散布無し)



A:スギ特定母樹 1300㎡ 660本
B:スギ特定母樹 1000㎡ 496本
C:スギ少花粉 1000㎡ 496本
植栽間隔:1.5m(東西)×1.2m(南北)



6年間の種子採種量推移(石井採種園 スギ特定母樹・少花粉)



※ 母樹のサイズが大きくなり、採種量が増加

2023年採種分より100%特定母樹・少花粉母樹由来の種子を生産者に配布

2024年は採種量が多いが、カメムシ大量発生により充実率減

近隣の入田採種園(カメムシ対策無し)

充実率 2023年 スギ: 40% ヒノキ: 49% 2024年 スギ: 15% ヒノキ: 5%

特定苗木（+少花粉）を早期普及するために

① 種子の供給効率向上

→ 種子生産効率改善（質の高い採種園管理）

② 種子の利用効率向上

→ 苗木生産者の育苗技術向上

・少ない種子で、効率良く（低コストで）苗木を生産

⇒ 目標出荷本数に対して、

理論的に 必要な種子量の計算方法を示す

（コンテナ苗の育苗に合ったものとする）ことが必要

【参考】講習会テキスト新訂版（コンテナ苗対応）

講習会テキスト

林業種苗の 生産・配布に必要な知識



林野庁

全苗連サイトから注文可能

<https://www.zenbyouren.or.jp/publication/>

03 まき付け量の算定と最終仕立本数

苗木生産を効率的に行い、品質を保つためには、まき付け密度を適切にすることが重要である。**適切な密度でまき付けると、健全な幼苗が育成でき、床替え可能な苗木の割合が高まる。**

まき付け量の算定は、以下の算式で求める。

種子の産地ごとに発芽検定をし、まき付け量を決定する。乾燥重量で算定しているため、発芽促進処理をする前に秤量することが大切である。

$$\text{まき付け量 (g/m}^2\text{)} = \frac{\text{⑥最終仕立本数/m}^2}{\underbrace{\text{①1gのタネの粒数} \times \text{②純量率} \times \text{③発芽率} \times \text{④成苗率} \times \text{⑤保存率}}_{\text{残存率}}} \quad \cdots \text{式1}$$

上記の式1の①②③は入手した種子の計数と重量測定(①)、夾雑物を除く前後の重量の比較測定(②)及び発芽検定(③)を行うことによって求められる。

④成苗率は、畑地発芽数を理論発芽数で割ったもので、スギでは66%、ヒノキでは65%、発芽数の低い種子では50～60%である。これによって畑地発芽数/m²=①×②×③×④、すなわち計算上発生すべき本数を算定しておいて、実際に発芽されたかを調査検討して翌年の算定の参考とする。

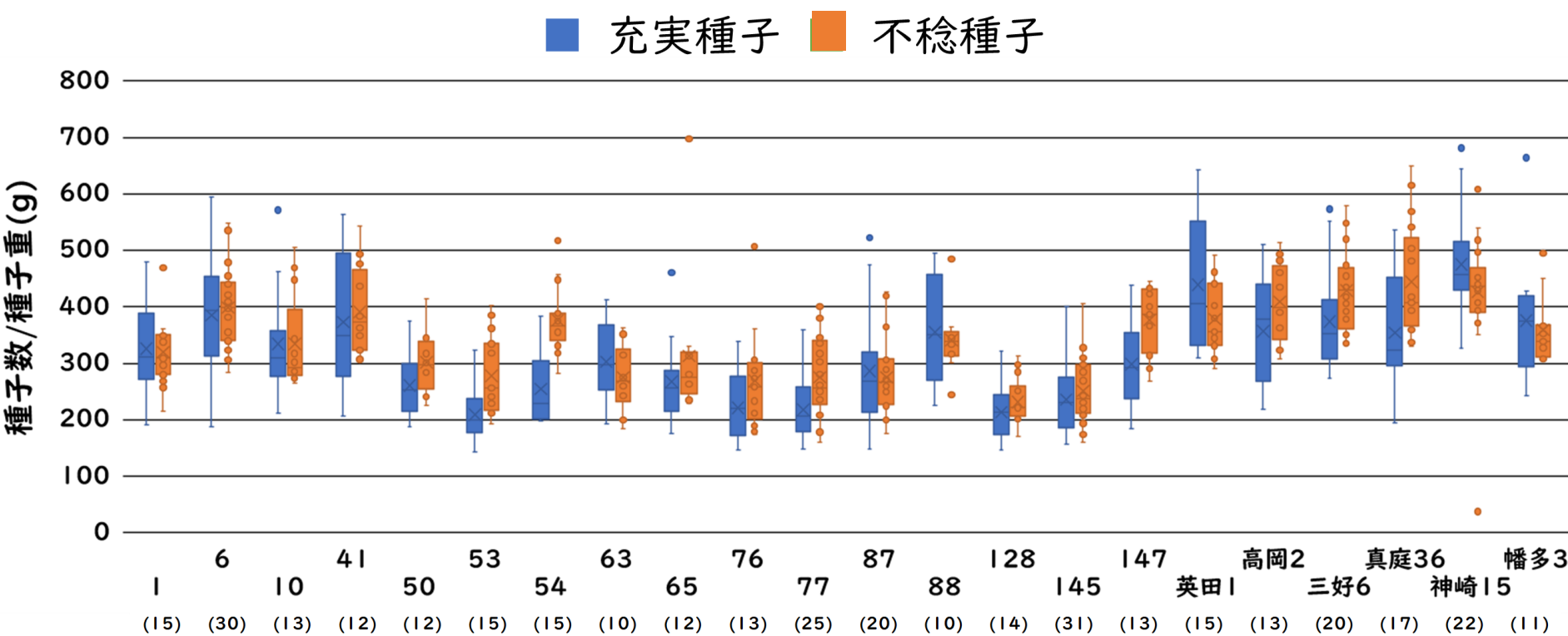
すなわち、成苗率は式2のとおり求める。

$$\text{成苗率} = \frac{\text{畑地発芽数}}{\text{理論発芽数}} = \frac{\text{①} \times \text{②} \times \text{③} \times \text{④}}{\text{①} \times \text{②} \times \text{③}} \quad \cdots \text{式2}$$

⑤保残率は、自然消失率と間引き率によって決まる。スギは消失率10～20%、間引き率15～20%

PI72に目的本数に対する播種量の計算方法はあるが、畑へのまき付けを前提とした方法

種子の供給効率向上



母樹家系名 (数字のみは特定母樹: 西育、漢字名は少花粉母樹、括弧書きは n: 母樹数)

母樹によって、重さあたりの種子数が違う

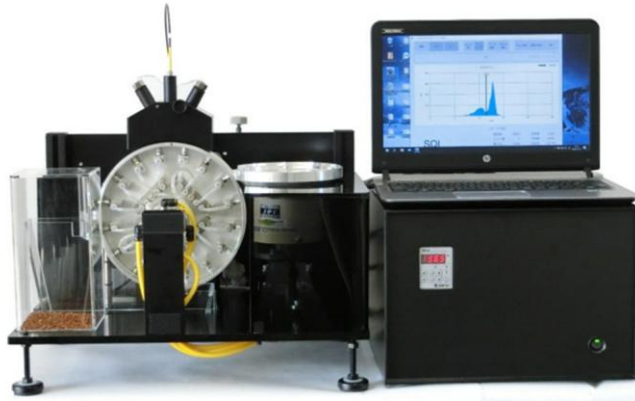
→ 種子量 (重さ) では出荷可能な苗木の推定精度が低い
※ 開放型で自然交配でも母樹の特性は見られる

種子の供給効率向上

充実種子選別装置

型式 FKSQ-10

カラマツ、ヒノキ、スギの充実種子を瞬時に選別



【種子選別装置の特徴】

- ・発芽する種子（充実種子）の選別
→ 直接播種、セルトレイ播種など
生産者の育苗選択肢広がる
- ・粒数のカウント
→ 必要な生産本数を具体的に示せる

【推定生産本数の算定方法】約10kgのスギ特定苗木種子

①種子粒数・発芽率：種子選別装置で計測

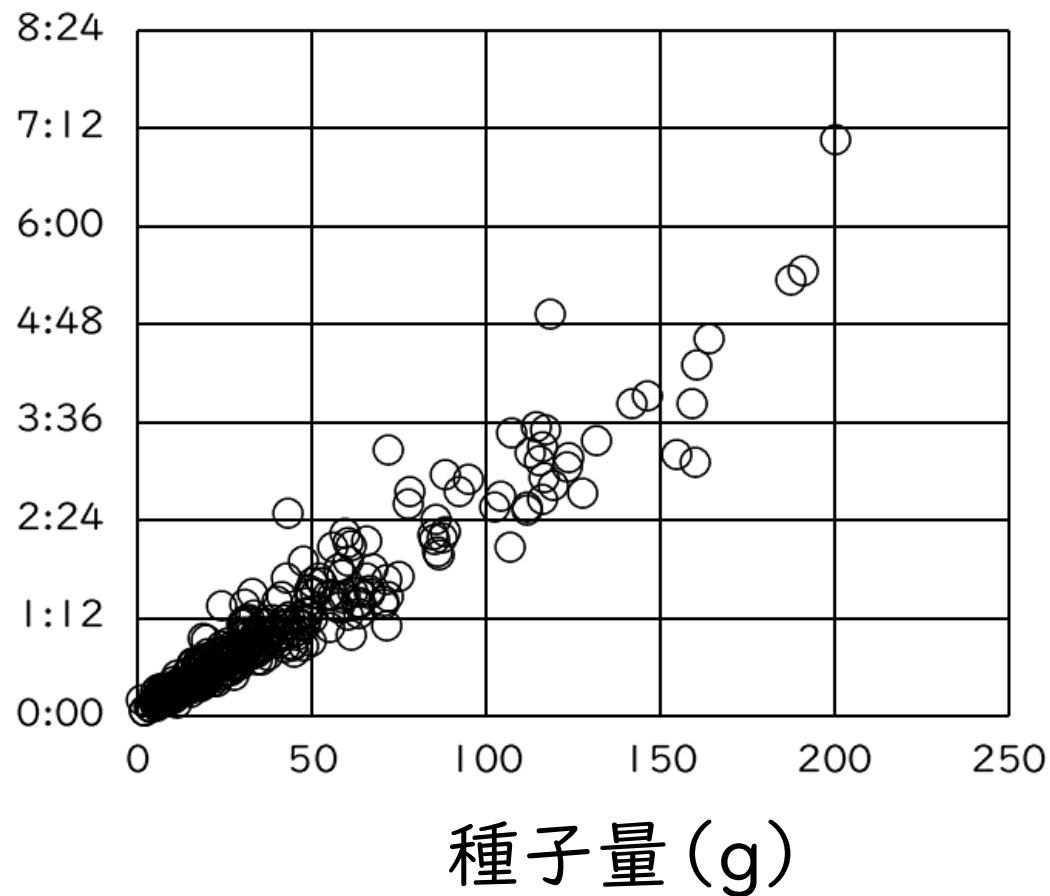
→ 2023年充実種子数1,149,188粒

②成苗率×保残率（残存率）：選別種子の播種試験結果

③得苗率：藤井（2016）、小笠ら（2022）参考

【参考】種子選別装置の選別能力

スギ種子選別時間(h:m)



100g → 2時間半

200g → 5時間

1kg弱 → 24時間

種子の供給効率向上

採種量に対する推定出荷本数を結果①から③から計算した

スギ特定母樹

採種量約10kg 3,191,937粒←採種園で採取

①発芽率:36% 1,149,188粒←種子が発芽

②残存率:70% 804,431粒 ←コンテナに移植

③得苗率:72% 579,190本 ←出荷

徳島県の苗木需要は30万本から40万本

⇒結果を採種園管理にフィードバックし、
適切な面積、管理技術、管理コストを検討

種子の利用効率向上

→ 苗木生産者の種子利用効率を明らかにする

・利用効率の高い生産者に優先的に種子配布するぞ!!

・県得苗調査の様式改良

配布時期・量

播種時期・量

移植時期・量

配布	配布 (年月)	R3.2						計	R3.9					計
	樹種	スギ							スギ					
	種子の種類	精英樹							特定母樹					
	種子採種年月	R1.10							R2.10					
	種子の発芽率	20%							40%					
	種子の状態	未選別							充実					
	配布量 (g)	500						500	300					300
播種	播種 (月)	R3.2		R3.6		R4.1			R4.5	R4.6	R4.6			
	播種先	育苗箱		育苗箱		育苗箱			育苗箱	セルトレイ	コンテナ			
	播種量 (g)	200		200		100		500	200	50	50			300
移植 (コンテナセット)	育苗方法	育苗箱 播種	育苗箱播種	育苗箱 播種	育苗箱 播種	育苗箱 播種	育苗箱 播種		育苗箱 播種	セルトレイ 播種	直接播種			
	移植 (月)	R3.3	R3.5	R3.10	R4.2	R4.3	R4.5		R4.7	R4.7				
	管理NO	A_R3-1	A_R3-2	A_R3-3	A_R4-1	A_R4-2	A_R4-3		A_R4-4	A_R4-5	A_R4-6			
	移植 (本数)	2,000	4,000	4,000	1,000	3,000	1,000	15,000	5000	2000	2500			9500

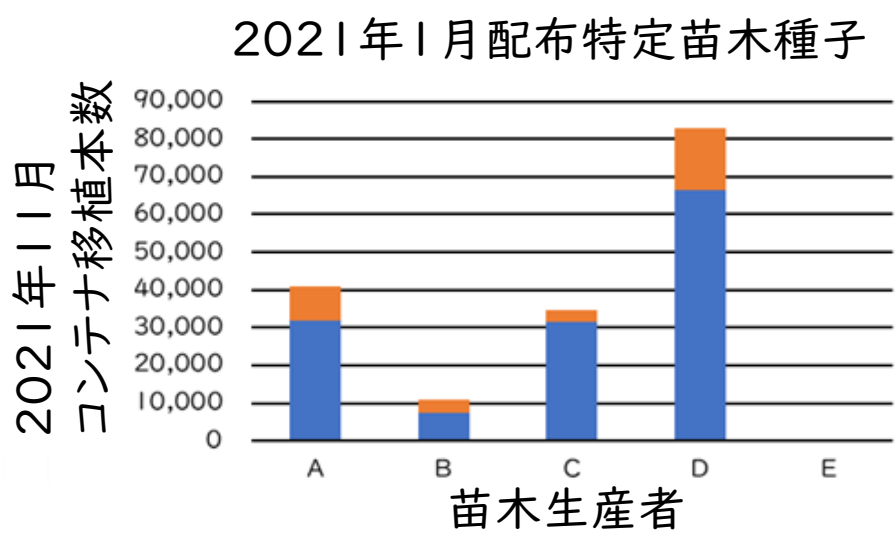
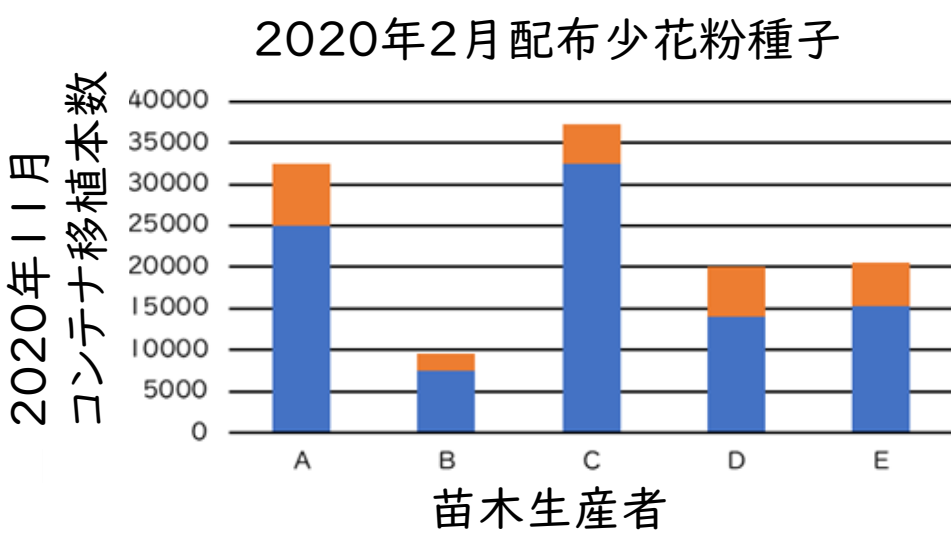
種子の利用効率向上

規格到達見込み時期

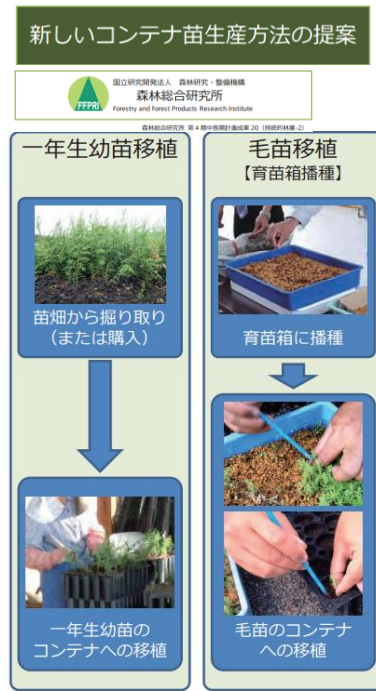
出荷 可能 見込 み本 数	既出荷	1,000						1,000						0
	R4.8	500	3,000	2,000				5,500						0
	R4.9							0						0
	R4.10			1,000	500			1,500						0
	R4.11							0						0
	R4.12				200			200						0
	R5.1							0						0
	R5.2							0						0
	R5.3					2,500		2,500						0
	R5.4							0						0
	R5.5						700	700						0
	R5.6							0						0
	R5.7							0						0
	以降							0	4,000	1,500	2,000			7,500
	合計	1,500	3,000	3,000	700	2,500	700	11,400	4,000	1,500	2,000	0		7,500

種子の利用効率向上

スギ少花粉、スギ特定苗木種子初回配布後の、コンテナ移植 ■（移植前 ■）本数



- ・生産者Bは『1年生幼苗』、他は『毛苗移植』
→『1年生幼苗』は畑に播種するため、種子の利用効率悪い
→『毛苗移植』は施設栽培であるため、高利用効率
⇒この結果以降、生産者Bは『毛苗移植』にシフト中
- ・生産者Eは過去に配布を受けた種子が余っていたため、特定苗木種子の播種をしていなかった
→配布量が過剰
→採種後、時間が経過した種子は発芽率が落ちる
⇒採種園の面積を減らす(管理コスト削減)という判断も可能



種子の利用効率向上

→ 苗木生産者の育苗技術向上

- ・少ない種子で、効率良く（**低コスト**で）苗木を生産

育苗条件の違いによる苗木生産コスト（種子の利用効率）を比較

→コスト評価によって、生産者個々の課題改善

育苗条件

「育苗方法」……………代表的な4つの育苗方法

「育苗コンテナ」…… 根鉢容積、育苗密度

「育苗期間」……………12ヵ月から24ヵ月

実生スギコンテナ苗の苗木生産経費について（藤井ら 2025）

https://www.jstage.jst.go.jp/article/applfor/33/Special/33_13/_article/-char/ja/

特定苗木（+少花粉）を早期普及するために

➤ 種子の供給効率向上

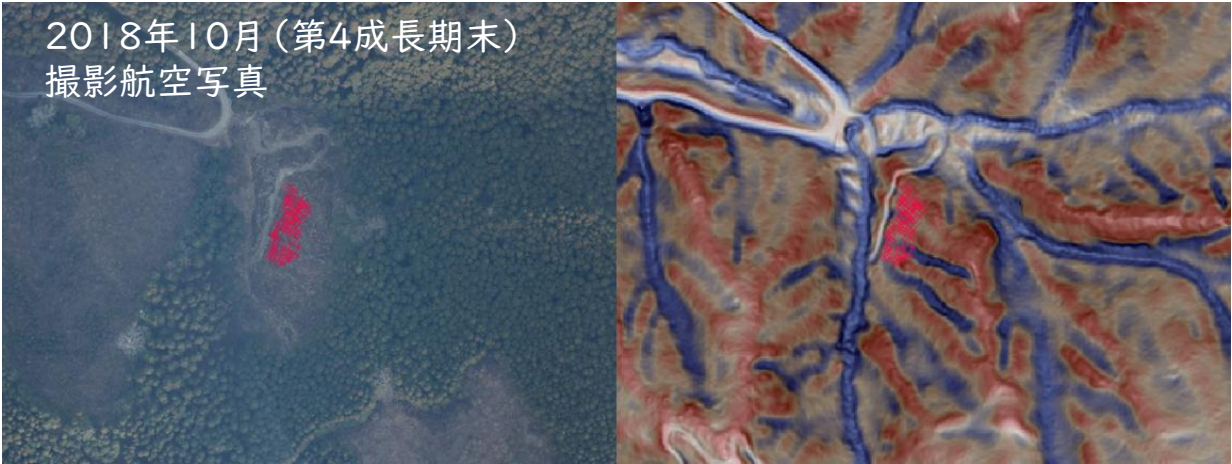
→ 母樹の特性を明らかにして、採種園管理の最適化を目指す

➤ 種子の利用効率向上

→ 苗木生産者のコスト意識を高め、個々の課題改善を図る

植栽後の特定苗木

植栽面積:0.072ha 2014年:194本植栽 2694本/ha ⇒ 2025年 130本 1805本/ha
林木育種センター関西育種場から提供を受けた特定苗木(自然交配)、初期成長が良い精英樹に由来する苗木、徳島県精英樹採種園に由来する苗木を植栽



植栽木本数の推移(枯死、誤伐、斜面崩壊の影響を受けた植栽木は解析から削除)

系統	苗種	植栽時 2014年12月	第1成長期末 2015年12月	第2成長期末 2017年1月	第3成長期末 2018年3月	第4成長期末 2019年5月	第11成長期 2025年6月
特定苗木	コンテナ苗	49	41	40	39	39	33
精英樹 (初期成長良)	コンテナ苗	49	42	41	41	40	37
精英樹	コンテナ苗	48	37	35	35	33	27
精英樹	裸苗	48	34	34	34	33	33

植栽時の枯死

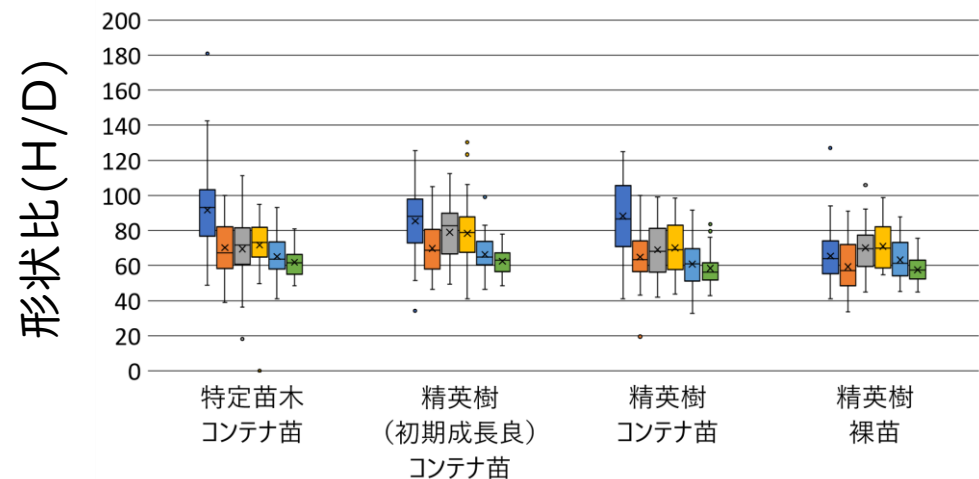
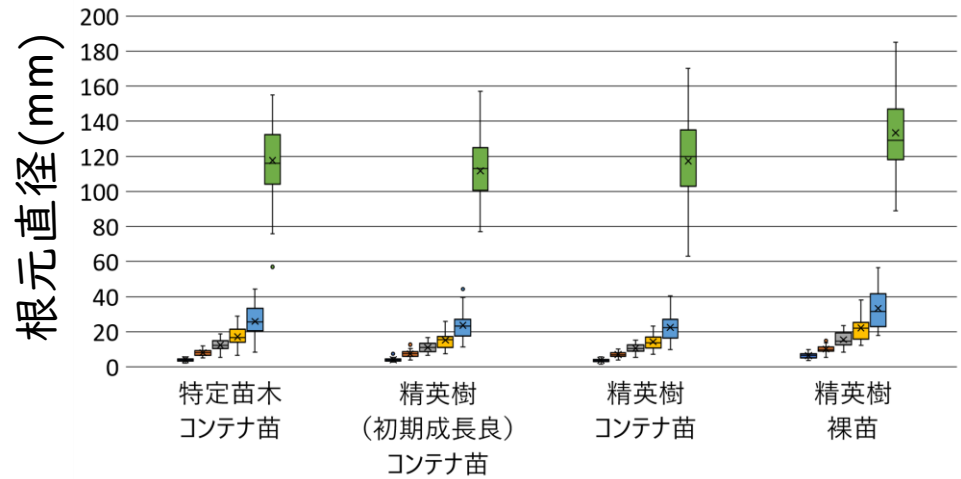
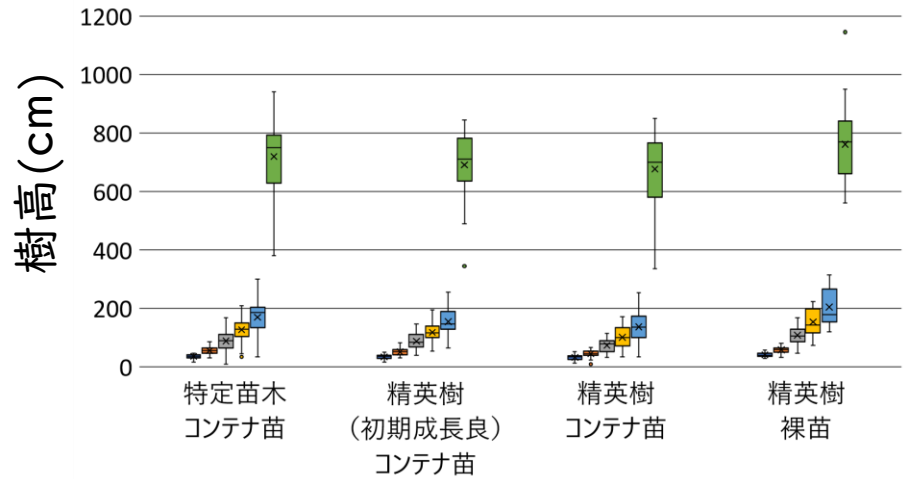
↑

斜面崩壊

↑

※枯死、誤伐、斜面崩壊の影響を受けた植栽木は解析から削除
※シカ被害は無視 ⇒ 参考情報としてご理解下さい

■ 植栽時 ■ 第1成長期末 ■ 第2成長期末 ■ 第3成長期末 ■ 第4成長期末 ■ 第11成長期



植栽初期のシカに食害

系統	苗種	第1成長期 被害率	第2成長期 被害率	第3成長期 被害率	第4成長期 被害率
特定苗木	コンテナ苗	68%	98%	16%	37%
精英樹 (初期成長良)	コンテナ苗	90%	100%	15%	33%
精英樹	コンテナ苗	84%	100%	29%	42%
精英樹	裸苗	79%	100%	6%	27%

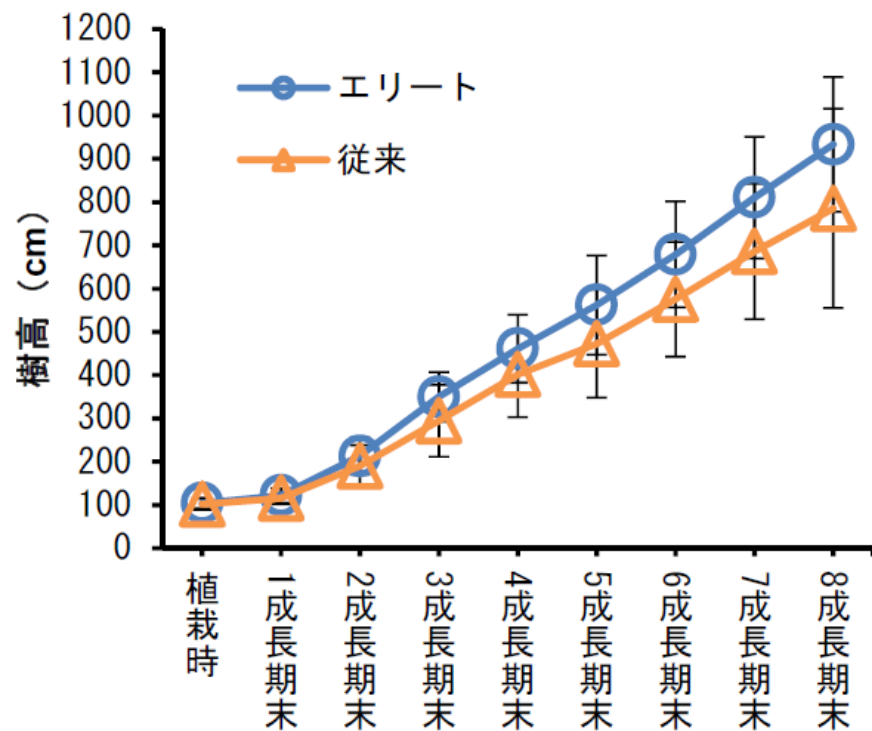


図1 各成長期末における樹高
(エラーバーは標準偏差を示す)

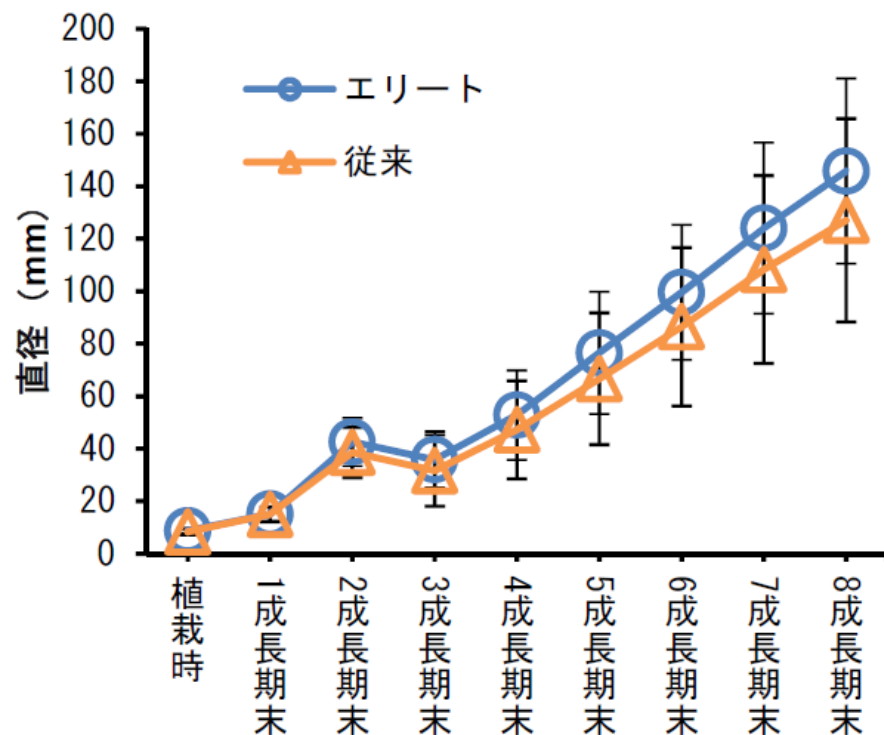


図2 各成長期末における直径
(エラーバーは標準偏差を示す)

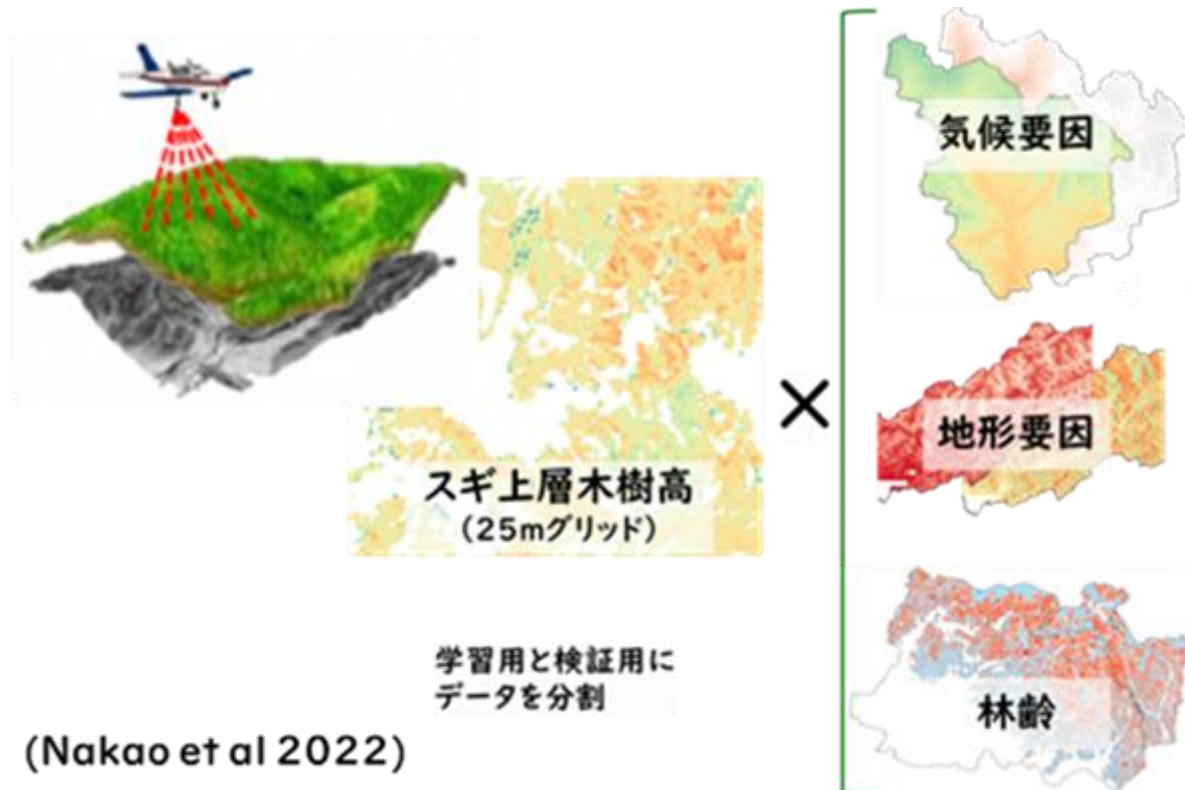
特定苗木の植栽試験結果について

徳島県試験地では11成長期途中で樹高8m弱(コンテナ苗)

愛媛県試験地では8成長期末で樹高10m弱(ポット大苗)

論文名	Assessing the regional-scale distribution of height growth of <i>Cryptomeria japonica</i> stands using airborne LiDAR, forest GIS database and machine learning (航空機LiDAR、森林GIS、機械学習モデルを用いた地域スケールにおけるスギ人工林の樹高成長の評価)
著者(所属)	中尾 勝洋 (関西支所)、壁谷 大介 (植物生態研究領域)、栗屋 善雄 (岐阜大学)、山崎 真 (高知県)、津山 幾太郎 (北海道支所)、山川 博美 (九州支所)、宮本 和樹 (森林植生研究領域)、荒木 眞岳 (植物生態研究領域)
掲載誌	Forest Ecology and Management Volume 506 2022年2月 DOI : 10.1016/j.foreco.2021.119953 (外部サイトへリンク)

Big Data × AI



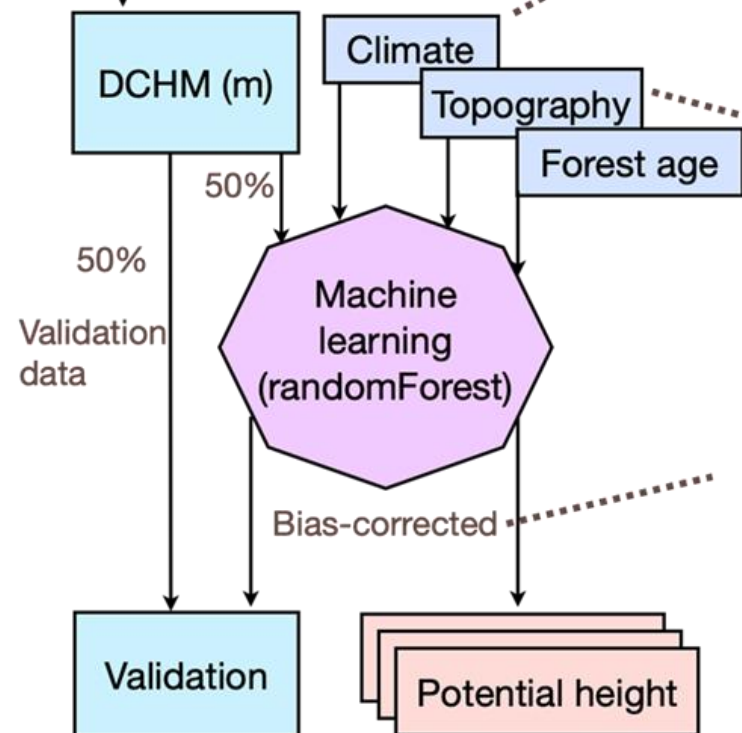
方法: モデルの構造

応答変数: 上層木平均樹高(25mグリッド)、説明変数: 11変数

森林GISデータでスギ

人工林域のみ抽出

*林齢 ≥ 20 ,
樹高 ≥ 10 m



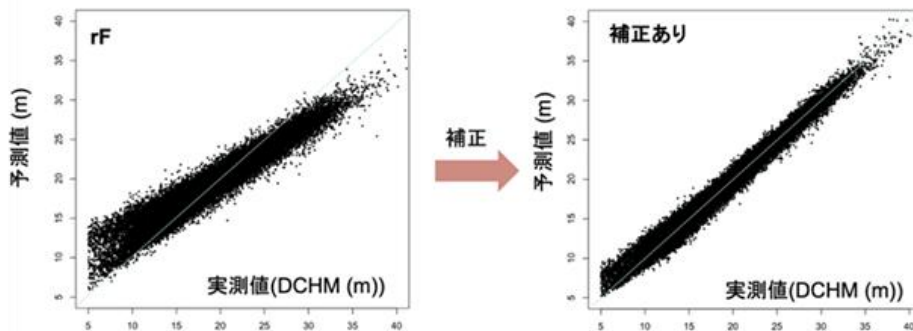
WI(暖かさの指数)、**TMC**(最寒月月最低気温)、**PRS**(夏季降水量)、**PRW**(冬季降水量)

*WorldCLIMより集計

TWI(Topographic Wetness Index)、**SRIA**(Solar radiation Index)、**UCA**(Upper Slope Catchment area)、**SVF**(Sky View Factor)、**Slope**、**Aspect**

*LiDARのDEMデータから計算

Piani's methods



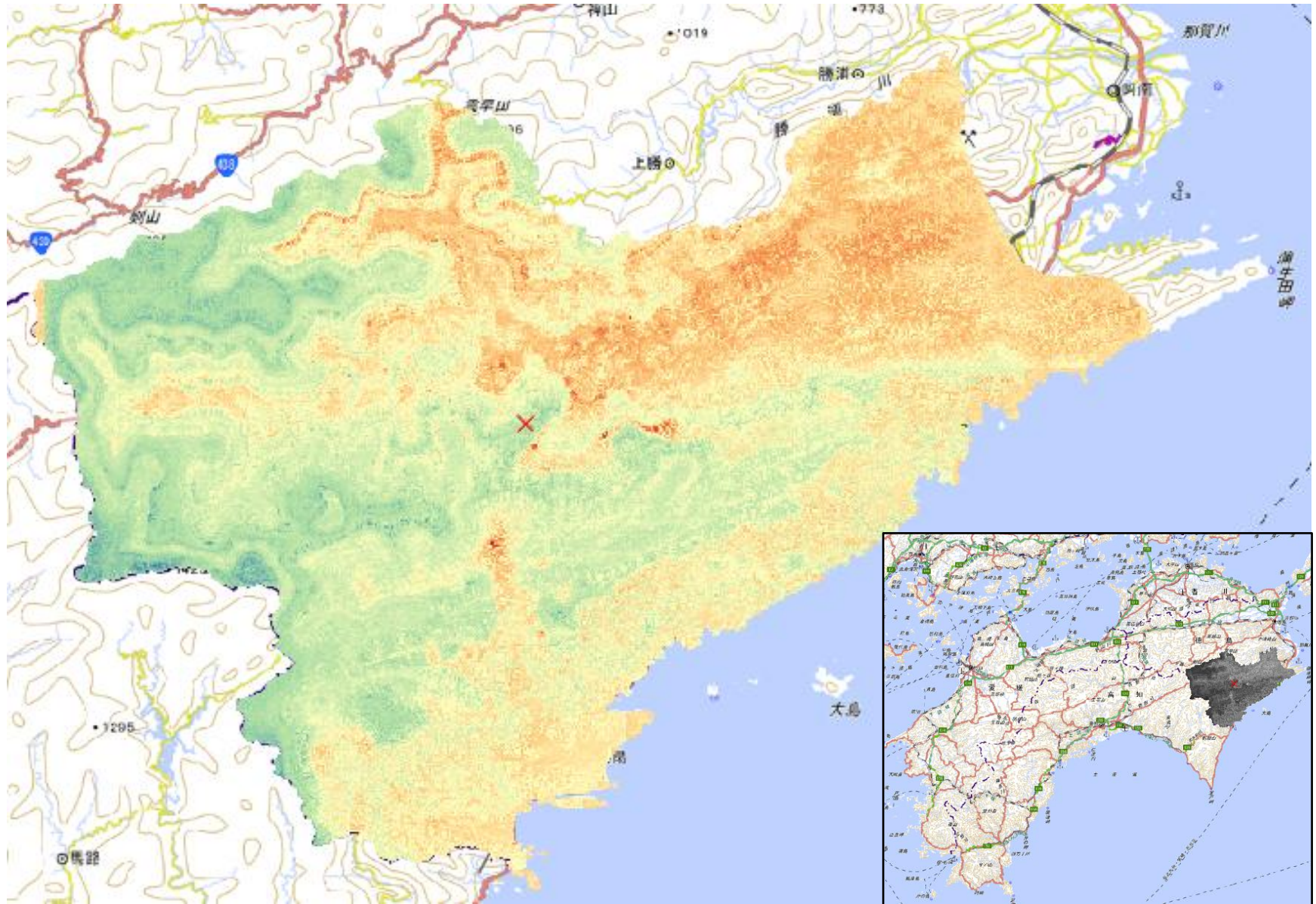
*気候シナリオのバイアス補正で一般的に用いられる方法

(Nakao et al 2022) の方法による20年生時の推定樹高分布図

⇒25mメッシュ単位で20～120年生まで推定可能

✕は特定苗木植栽試験地

那賀・海部川森林計画区単位で20年生時の樹高を評価



植栽後の特定苗木

- 植栽後の成長について、従来品種と差が大きい場合もあれば小さい(無い)場合もある。
- 要因としては**立地条件**の違いが注目されている。
(<https://www.ffpri.go.jp/pubs/chukiseika/documents/5th-chuukiseika24-5.pdf>)
- 苗木の種類や形状、植栽時期による影響も想定されることから、品種や樹種のみには期待するのではなく、地域の条件に応じて、最適な方法を検討・計画する必要がある。



⇒適地的木

⇒⇒森林情報のオープンデータ促進

- Ex 徳島県森林簿・森林計画図 G空間に公開
徳島県航空レーザ計測データ
令和7年度全国統合データ整備・公開委託事業(林野庁)
において令和7年度中に公開予定(那賀・海部川計画区)