

コウヨウザンの特性

生方正俊

国立研究開発法人森林研究・整備機構

森林総合研究所林木育種センター

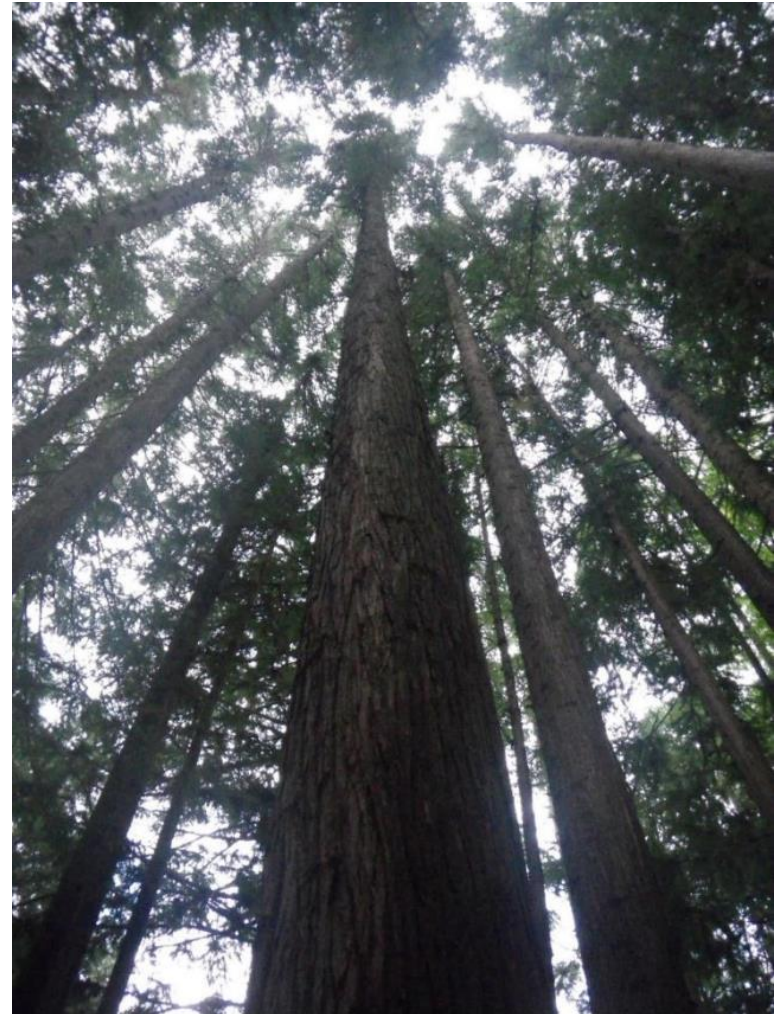


コウヨウザンとは

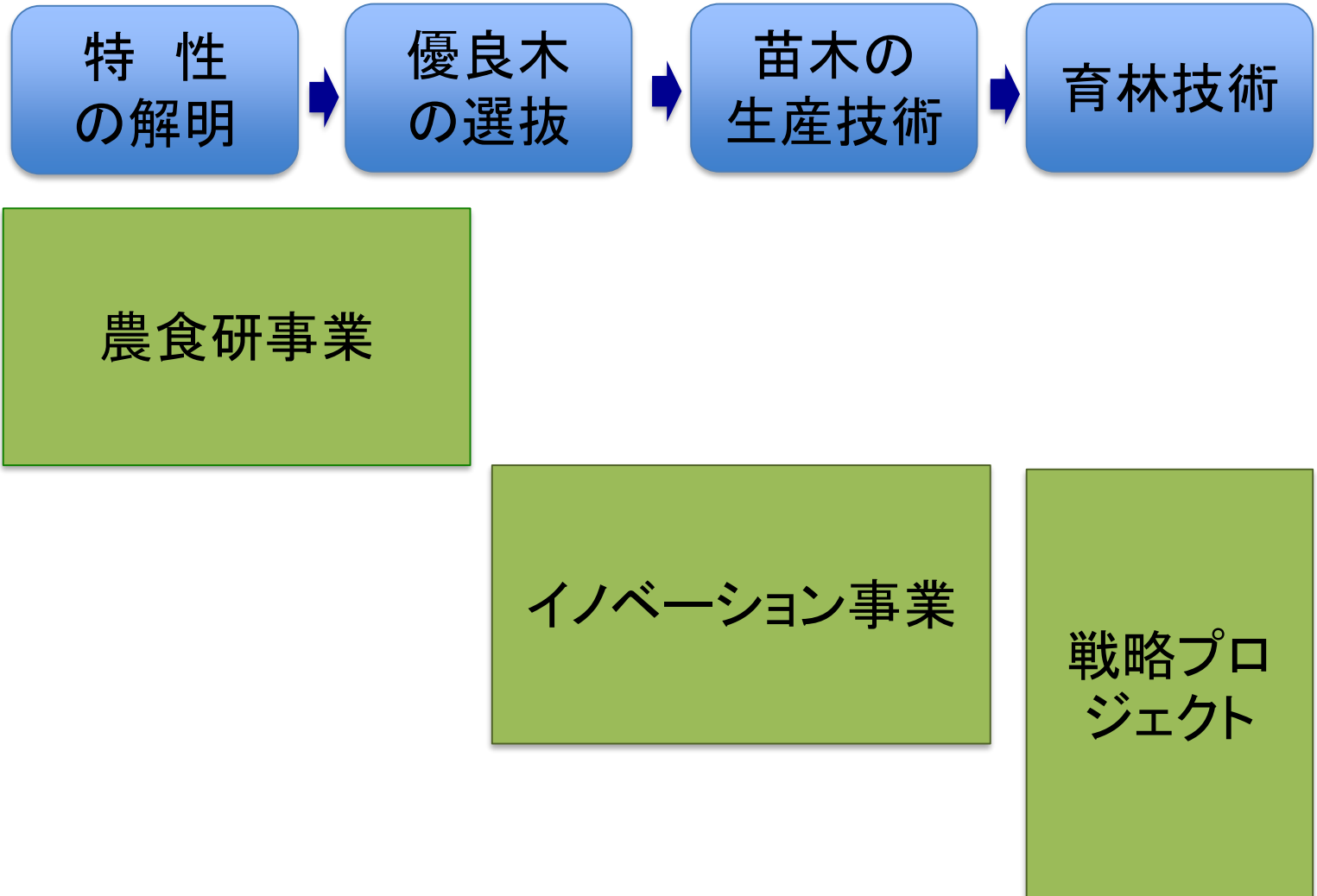
学名

Cunninghamia lanceolata

- ヒノキ科コウヨウザン属の常緑針葉樹
- 中国・台湾原産
- 中国では人工林面積が665万haに上る
- 江戸時代以前にも導入（寺社が多い）
- 都道府県、大学、国有林にも植栽あり



コウヨウザンの技術開発の流れ



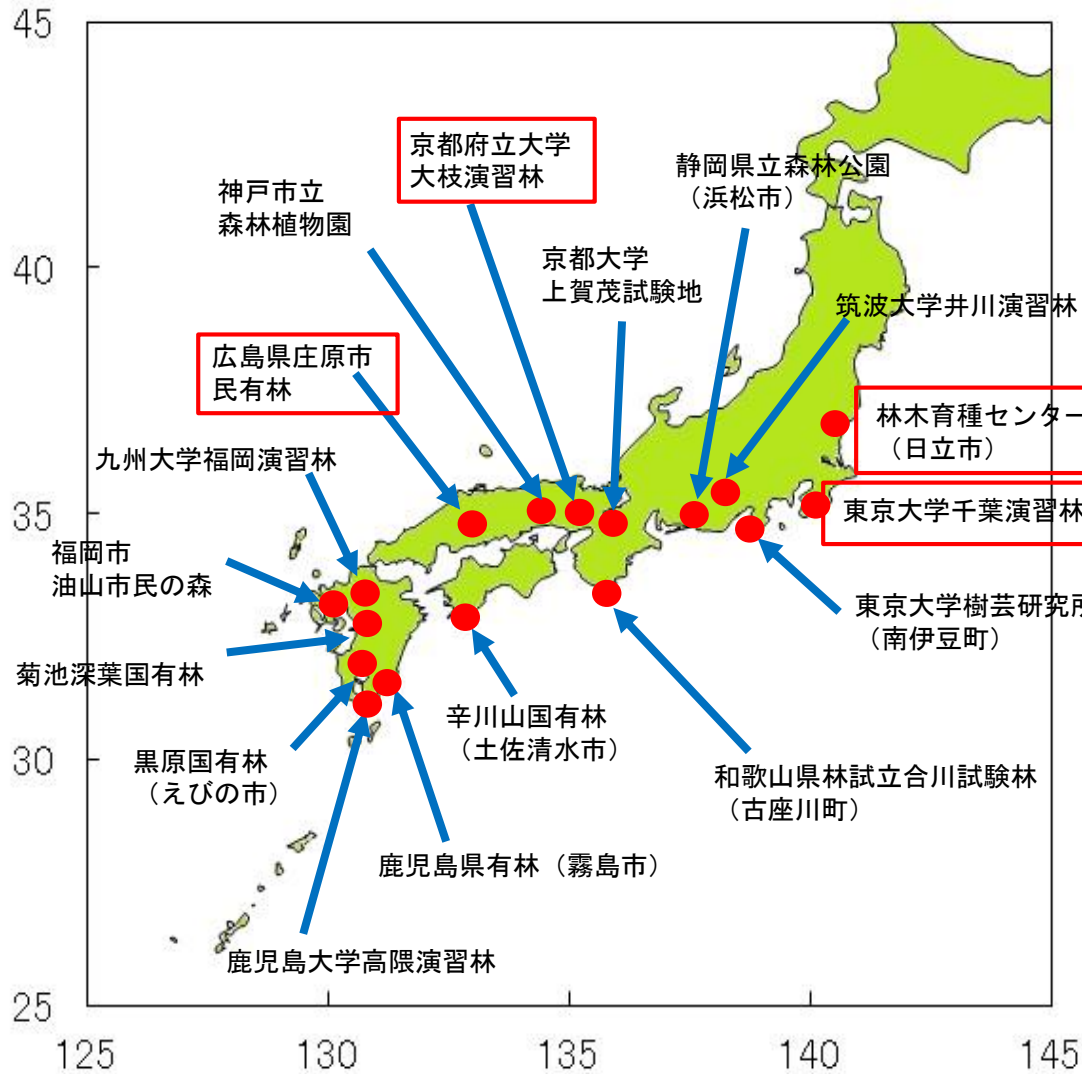
我が国のコウヨウザンの諸特性

- 成長特性
- 生育特性
- 材質特性
- 遺伝的特性
- 優良系統の選抜

我が国のコウヨウザンの諸特性

- 成長特性
- 生育特性
- 材質特性
- 遺伝的特性
- 優良系統の選抜

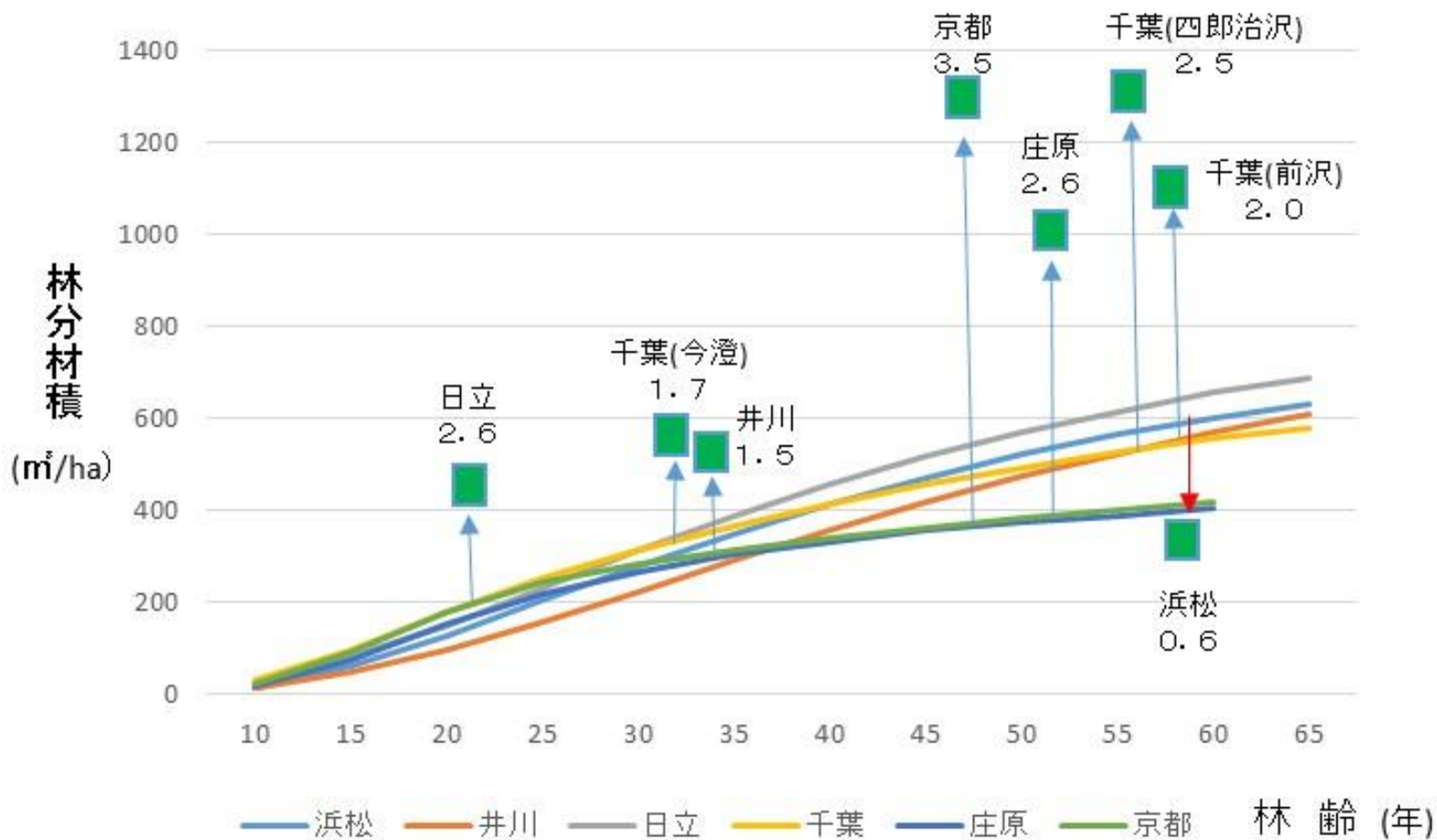
国内のコウヨウザン林分



全国17箇所を調査

□ : 製品試作

スギと比較したコウヨウザンの成長



●各地のスギ収穫予想表1等地の材積との比較。 ●数字は同じ地域のスギに対する倍率を示す。

広島県庄原市の約52年生林分における樹幹解析結果

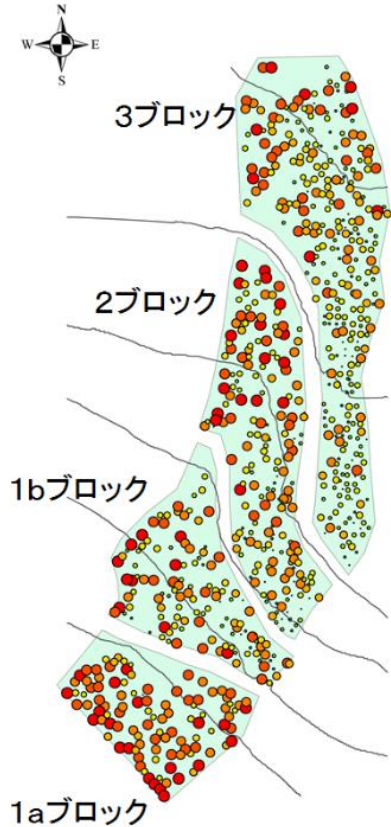
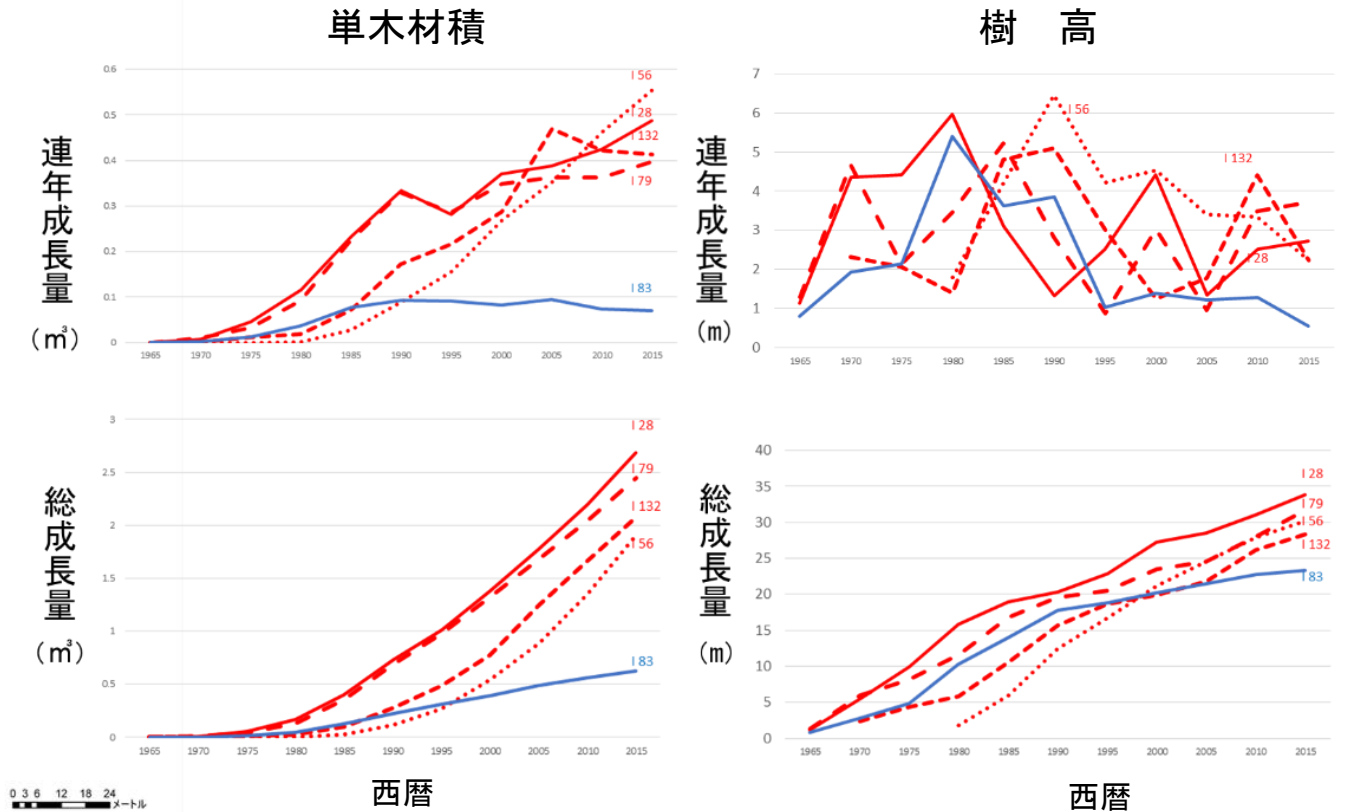


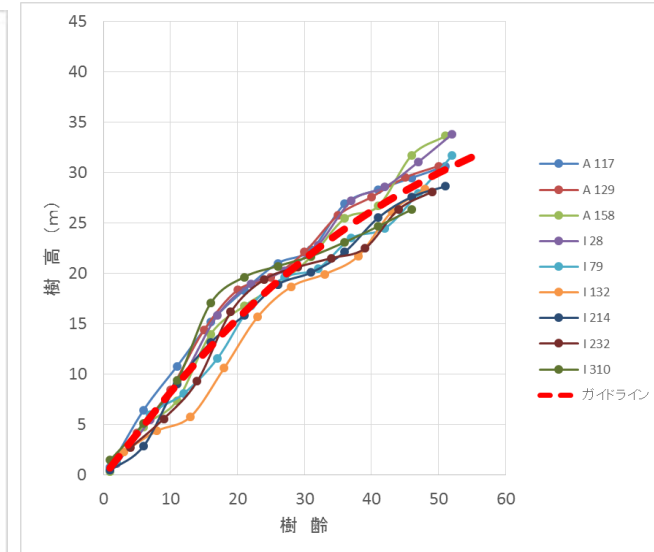
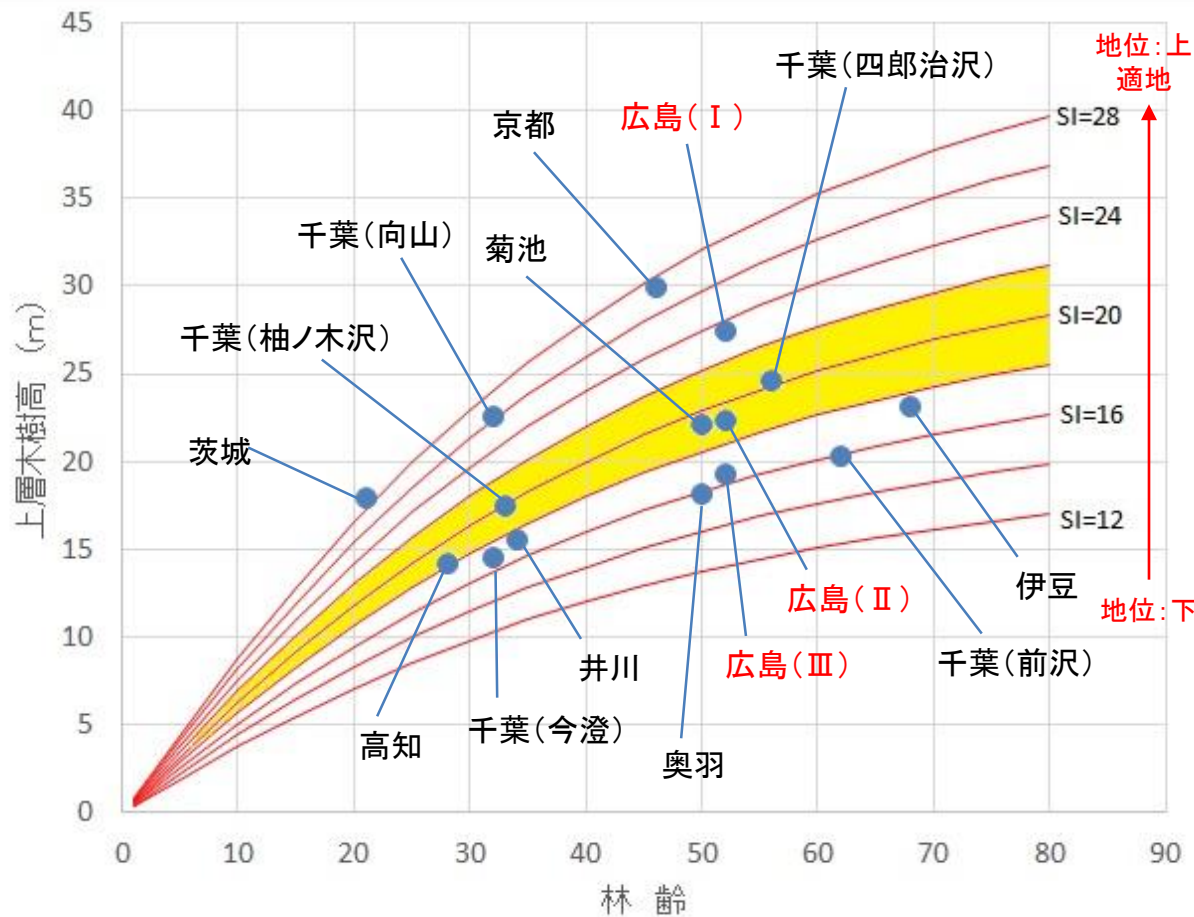
図 広島県庄原市民有林の
個体(立木)位置図と個体材積



旺盛な材積成長、優勢木では単木材積の連年成長量が増加中

赤線: 優勢木 青線: 平均木

樹高成長(地位指数)曲線を用いた地位の評価



・広島庄原民有林の樹幹解析により得た樹高成長曲線(リチャーズ曲線、優勢木)をガイドラインとして(上図)、地位指数曲線群(SI:40年次の樹高)を求めた。

↓

・これまでの調査林分をプロット(左図)。

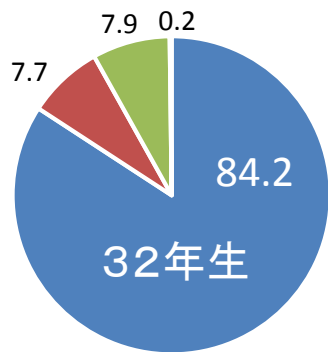
↓

・地位上位(茨城、千葉(向山)、京都、**広島(Iブロック)**)

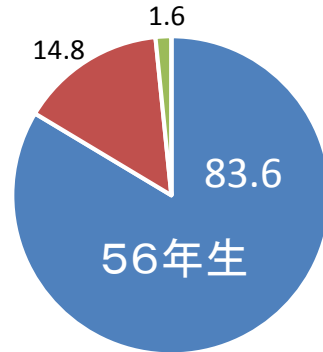
・地位中位(高知、千葉(柚ノ木沢)、菊池、千葉(四郎治沢)、**広島(IIブロック)**)

・地位下位(千葉(今澄)、井川、奥羽、千葉(前沢)、伊豆、**広島(IIIブロック)**)

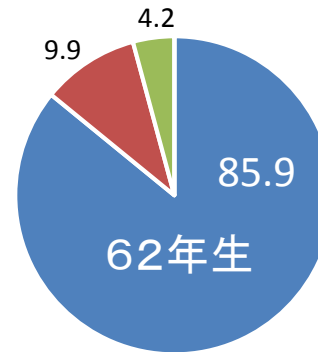
幹折れ被害の発生状況



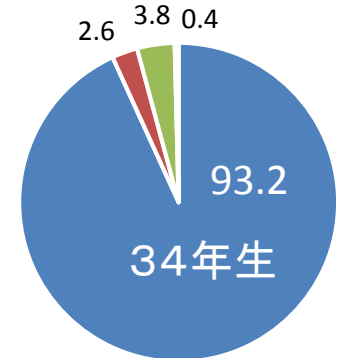
東大千葉演(清澄)



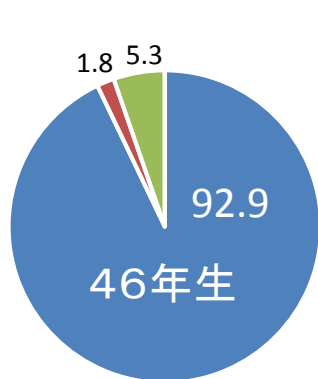
東大千葉演(四郎治沢)



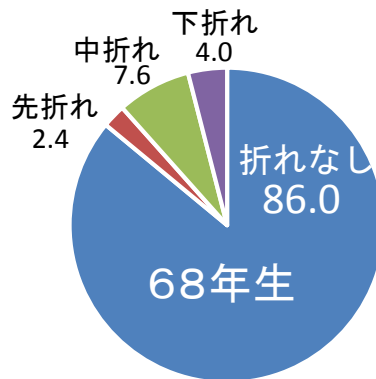
東大千葉演(前沢)



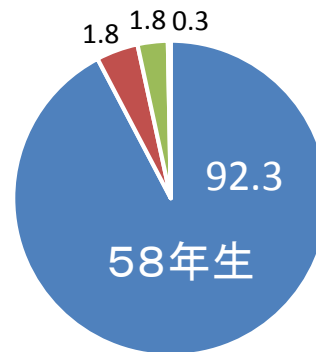
筑波大井川演



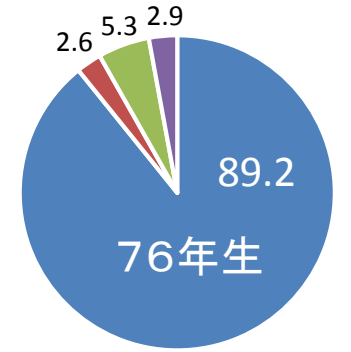
京都府大演



東大樹芸研



静岡県立森林公園

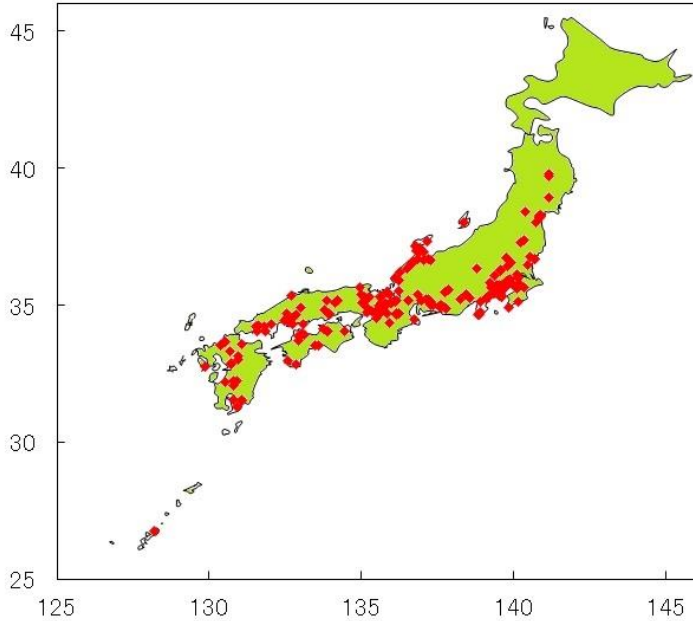


神戸市立森林植物園

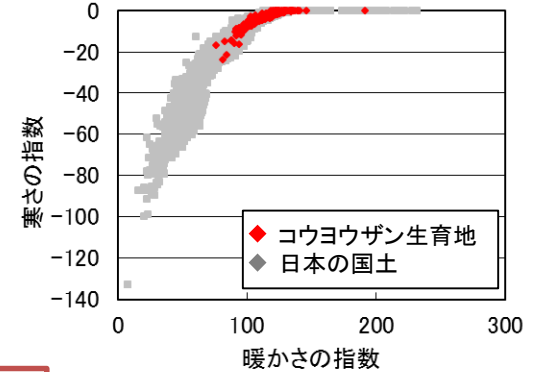
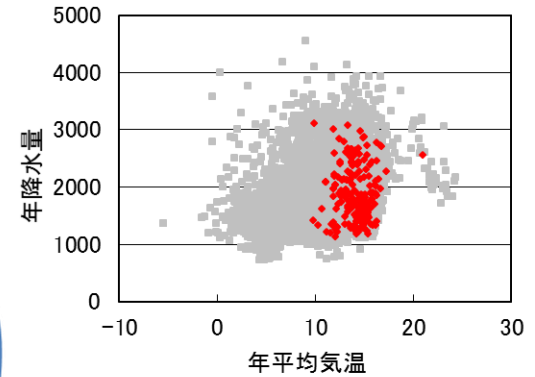
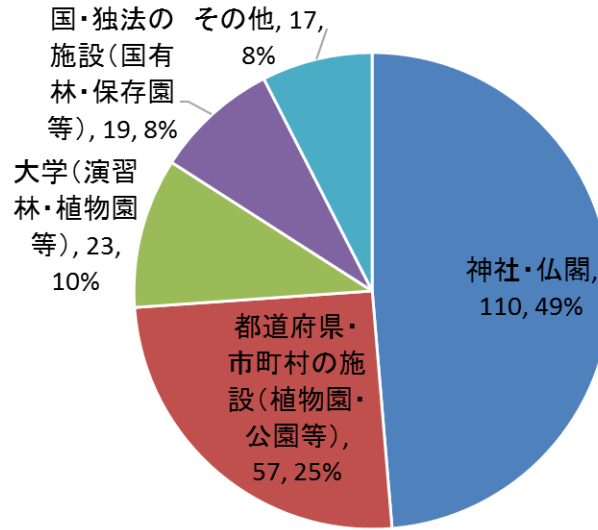
我が国のコウヨウザンの諸特性

- 成長特性
- 生育特性
- 材質特性
- 遺伝的特性
- 優良系統の選抜

コウヨウザンの所在地(生育地)と生育地の気候条件



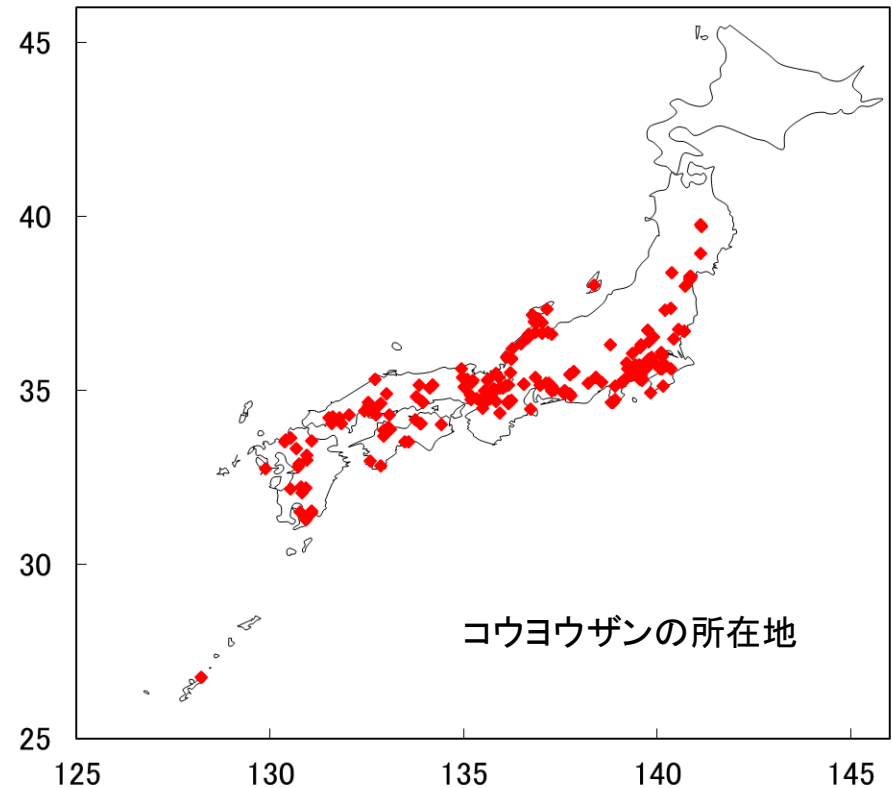
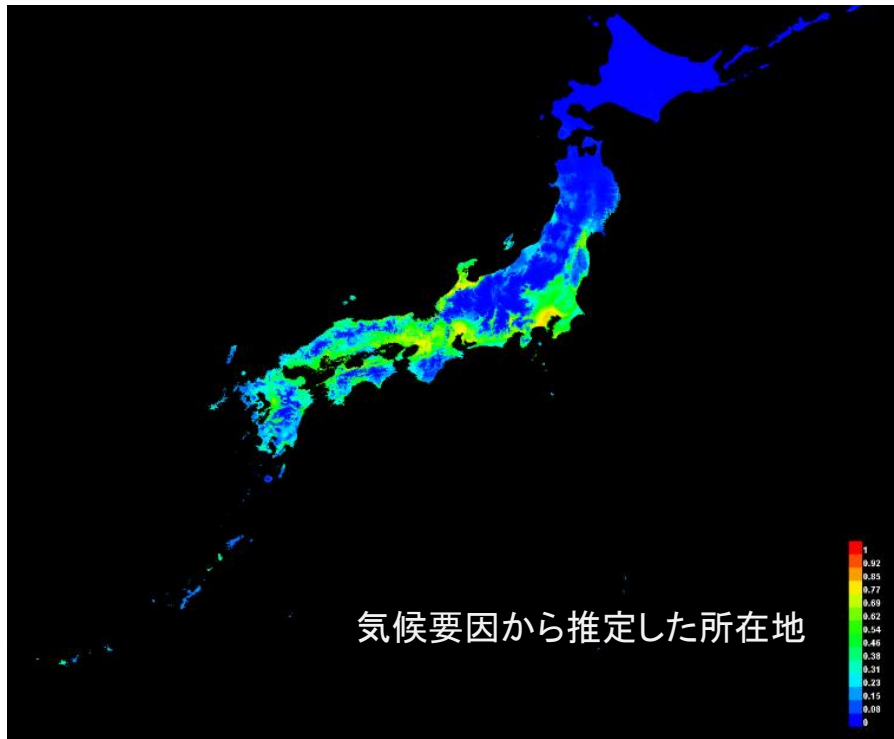
コウヨウザンの所在地(生育地)マップ



生育地の気候条件

- 226件のコウヨウザンの所在地を確認
- 関東や近畿・北陸に多い
- 年平均気温12°C以上、暖かさの指数90°C・月以上、寒さの指数-15°C・月以上が生育(植栽)可能範囲 → 照葉樹林帯

気候要因からの生育可能地域の推定



コウヨウザンの生育可能地域を地図に示す
ことができた(生育可能地域の可視化)



実際の所在地と推定地はよく一致
→気候要因が生育可能地域に強く影響

我が国のコウヨウザンの諸特性

- ・成長特性
- ・生育特性
- ・**材質特性**
- ・遺伝的特性
- ・優良系統の選抜

原木丸太の調査(庄原市)



製材品の試作(庄原市)



試作した製材品

平成27～29年度に実施した強度試験

原木丸太

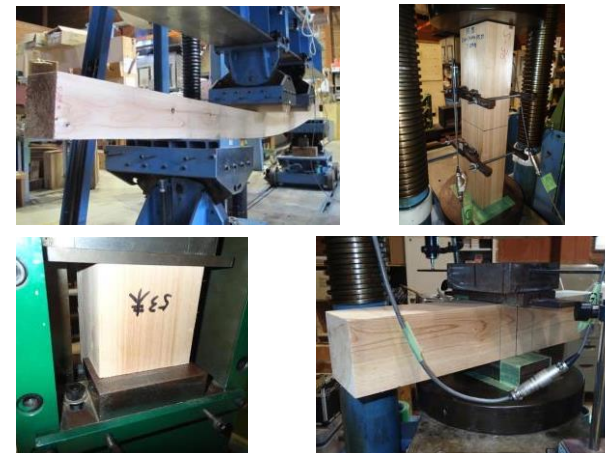


- 縦振動法による動的ヤング係数
- みかけの密度
- 含水率
- 心材・辺材率

製材品



- 縦振動法による動的ヤング係数
- 密度

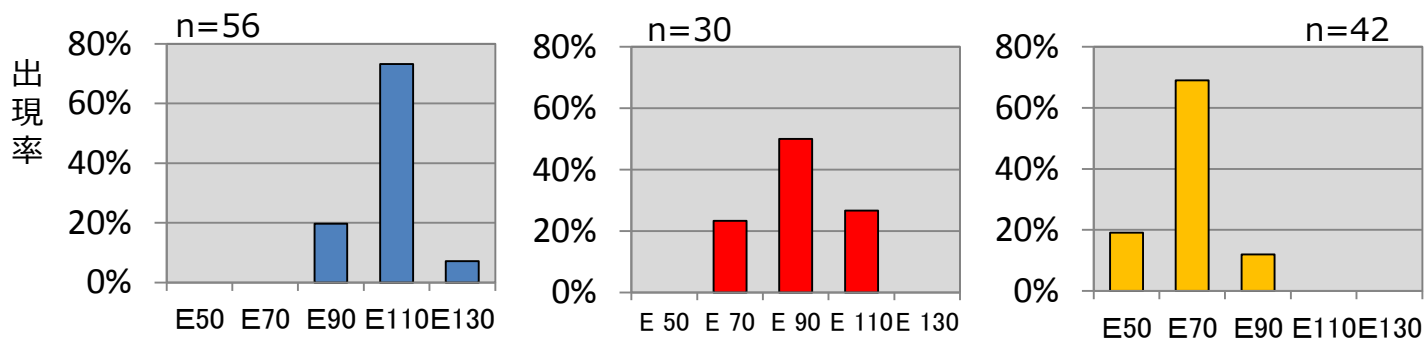


- 曲げ強度, 曲げヤング係数
- 縦圧縮強度, 縦圧縮ヤング係数
- せん断強度
- めり込み強度
- 含水率

製材品の強度（平角・正角の動的ヤング係数）

	広島県 庄原市	京都府 京都市	茨城県 日立市
密度 (kg/m ³)	378	354	418
含水率 (%)	18.6	20.8	37.4
動的ヤング係数	10.56±0.90	8.78±1.14	7.45±1.08

林分ごとの製材品の
動的ヤング係数等級区分



動的ヤング（縦振動）等級区分



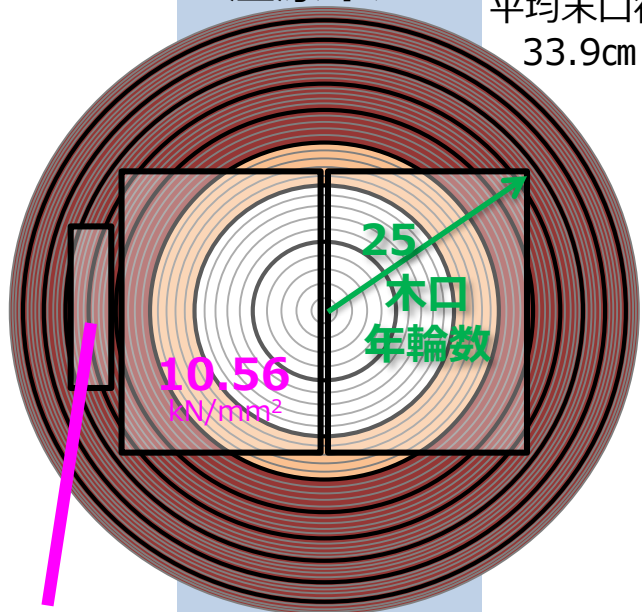
製材品の強度の差の原因について

	項 目	庄原市	京都市	日立市
施業	伐採樹齡 (年)	52	47	22
	初期植栽密度 (本/ha)	3000	-	1852
	枝打ち	あり	なし	なし
材質	節	少	多	多
	心材含水率	低	低	高
	乾燥方法 (最高温度)	80℃	120℃	120℃
	推定絶乾密度 (kg/m ³)	319	281	304
	木取り	平角	正角	正角
	木口面の平均年輪数	25本	13本	7本

コウヨウザン材の年数と木取り

庄原市産

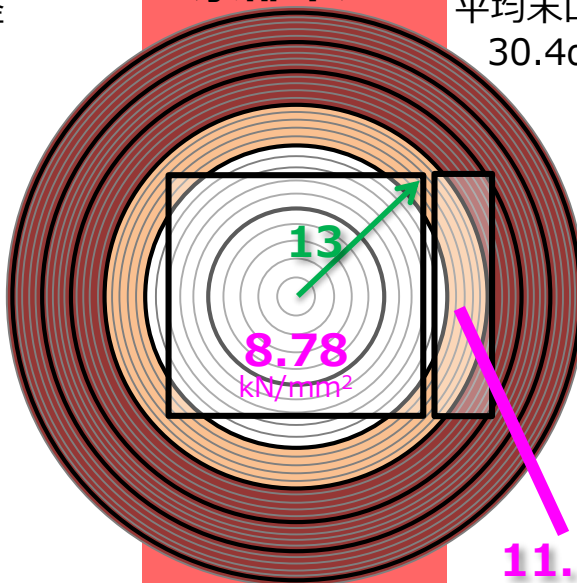
平均末口径
33.9cm



平均末口年輪数44

京都市産

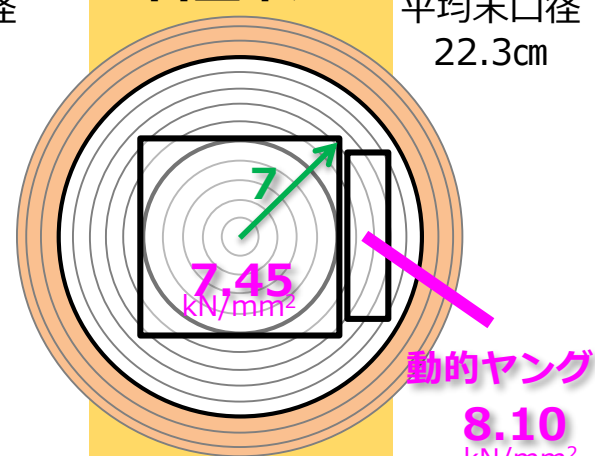
平均末口径
30.4cm



平均末口年輪数31

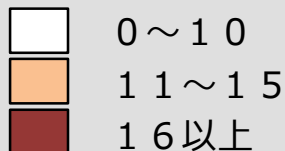
日立市産

平均末口径
22.3cm



平均末口年輪数13

年輪
凡例

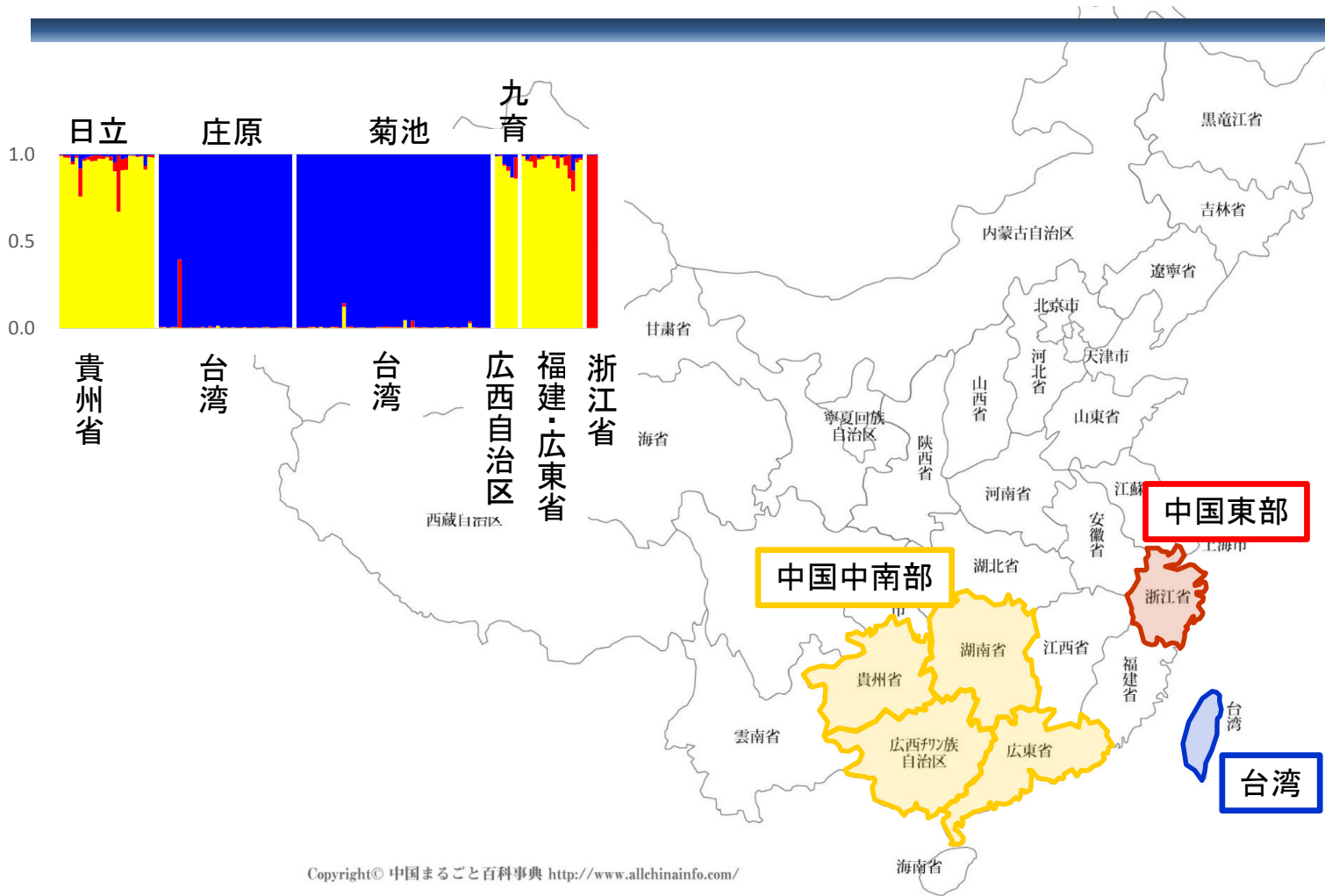


成熟材が含まれるような
木取りを考慮する必要あり

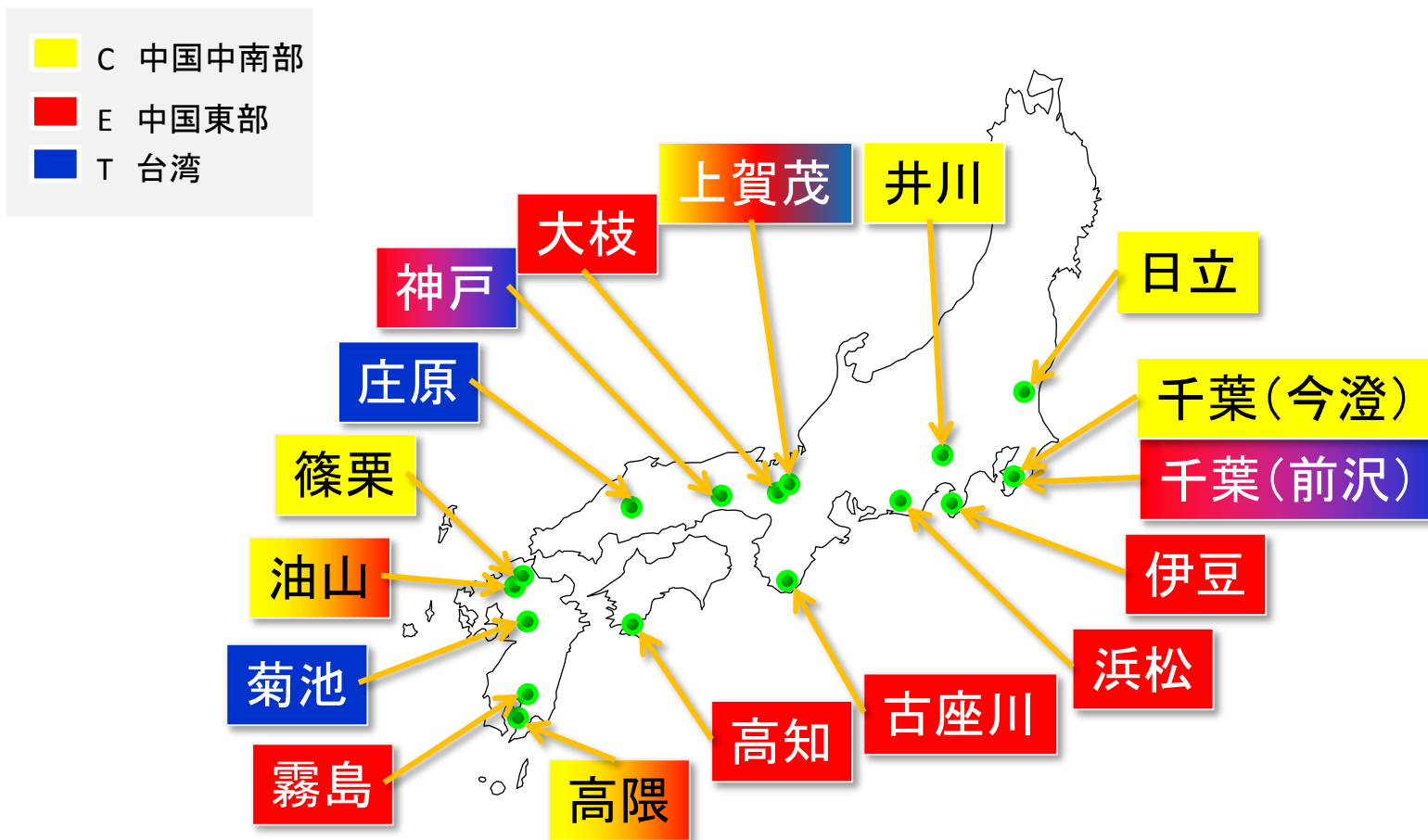
我が国のコウヨウザンの諸特性

- 成長特性
- 生育特性
- 材質特性
- **遺伝的特性**
- 優良系統の選抜

由来が既知の林分を用いたDNA解析



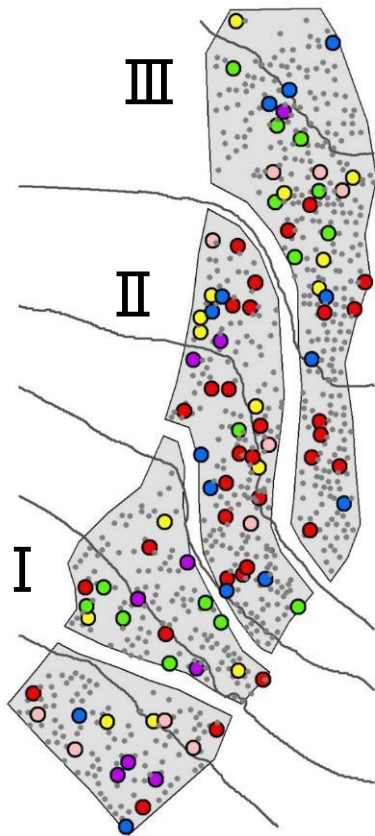
国内のコウヨウザン人工林の由来の推定



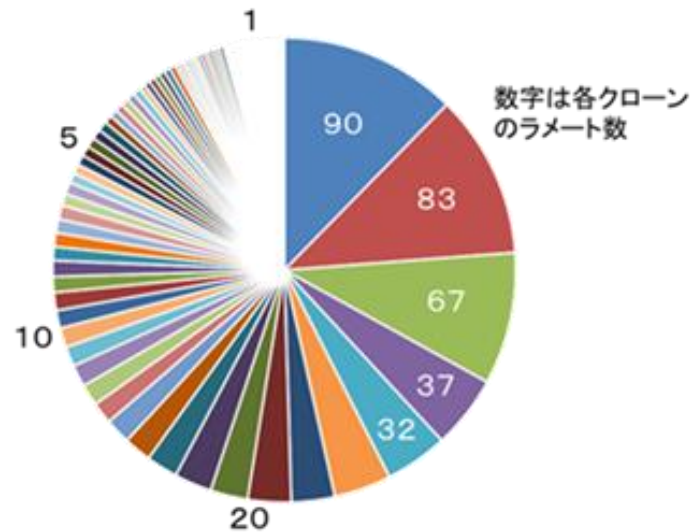
我が国のコウヨウザンの諸特性

- 成長特性
- 生育特性
- 材質特性
- 遺伝的特性
- 優良系統の選抜

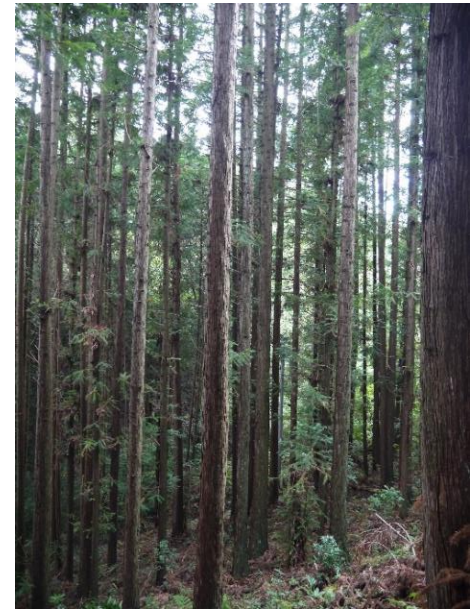
優良クローンの選定_広島県民有林におけるクローン解析



同じ色は同一クローン
→同一母樹からのさし木苗を植栽



- ・立木727本を分析。全部で92遺伝子型に分類された
- ・メジャーなクローンもあるがマイナーなクローンも多数あり

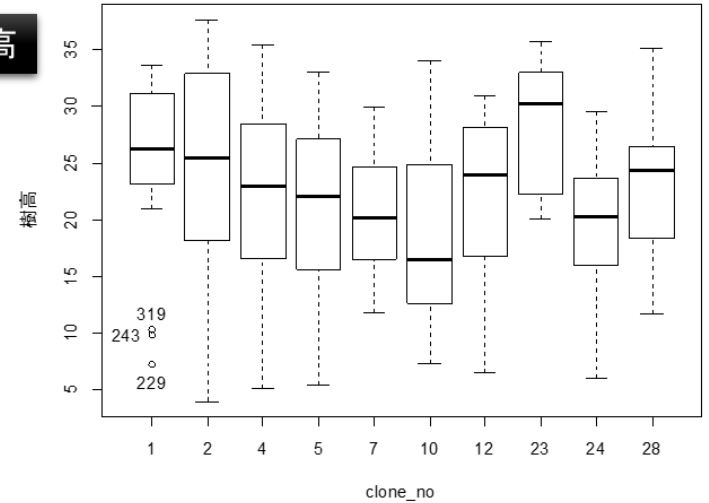


- ・0.63ha, 約52年生、林分材積1006m³/ha
- ・DNA分析により、庄原林分727個体はさし木由来の92遺伝子型(クローン)から構成されることが判明

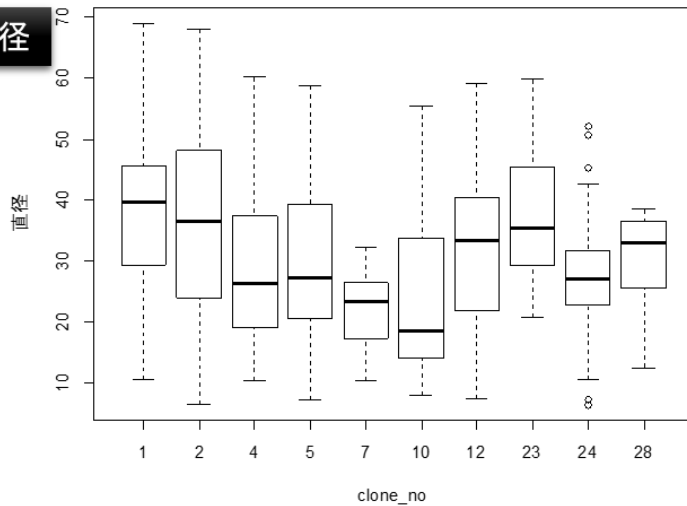
広島県民有林における成長のクローン間差

- ・有意なクローン間差
- ・最小自乗推定値によるクローンの評価

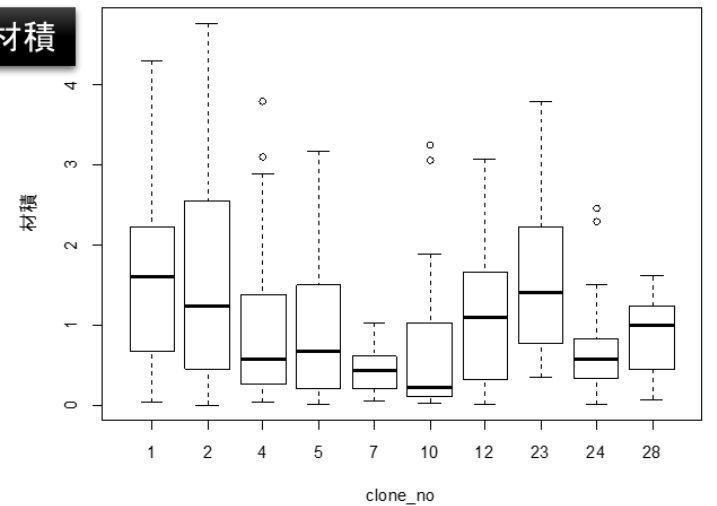
樹高



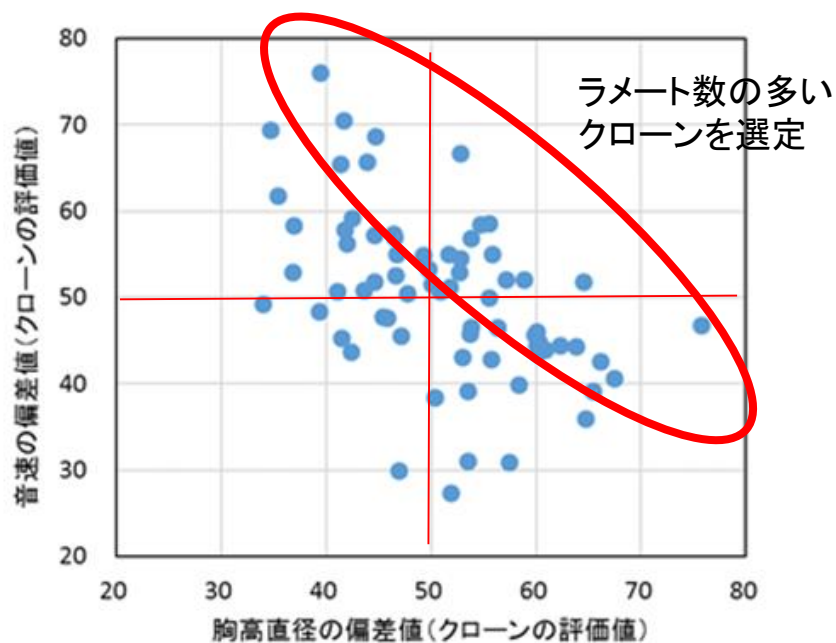
胸高直径



材積



優良クローンの選定



- 成長形質と材質形質に有意な負の相関関係
- さし木向けのラメート数が多く成長が平均以上の6クローンや成長形質が特に優れる7クローン等、計22クローンを優良クローンとして選定

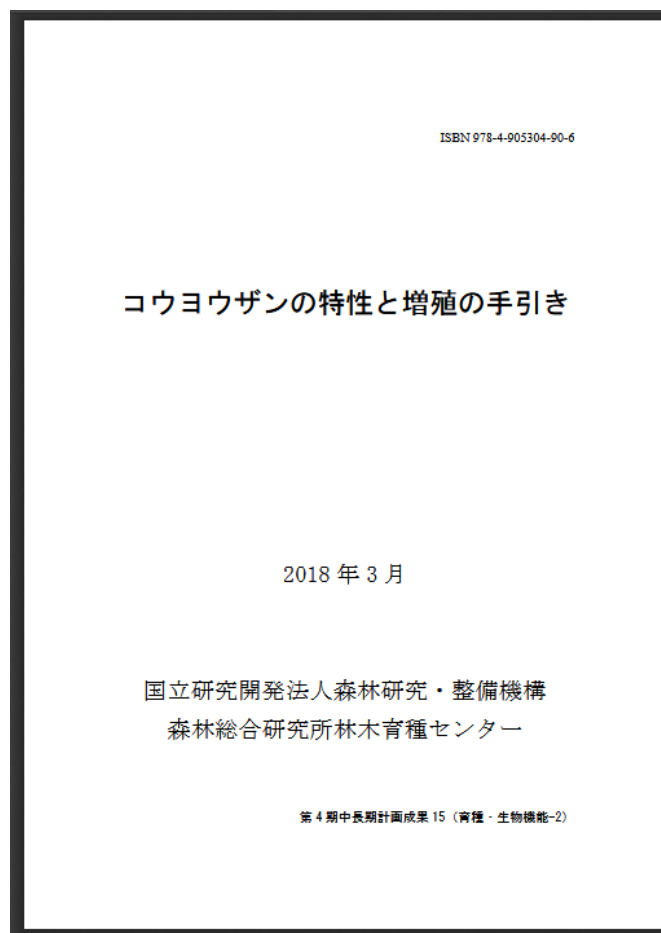
優良クローン特性表

クローンID	調査したラメート数	樹高成長の偏差値	直径成長の偏差値	材質(音速)の偏差値
【さし木向け優良クローン: 調査ラメート数29以上、成長形質の偏差値50以上】				
Y0002	90	62	64	44
Y0004	83	57	56	50
Y0005	37	54	56	47
Y0010	32	50	50	52
Y0012	29	56	58	40
Y0024	67	52	54	47
【成長に優れたクローン: 成長形質の偏差値60以上】				
Y0001	22	61	65	39
Y0021	7	61	60	46
Y0023	19	67	65	52
Y0745	7	58	60	44
Y0047	6	57	66	43
Y0084	11	60	62	45
Y0159	4	73	76	47
【優良クローン: 成長形質と材質形質の両方の偏差値50以上】				
Y0007	22	53	49	55
Y0008	11	50	46	57
Y0028	19	58	57	52
Y0678	4	56	53	67
Y0680	7	50	52	55
Y0691	6	58	56	55
【材質に優れたクローン: 材質形質の偏差値60以上】				
Y0014	8	45	45	69
Y0797	11	39	41	66
Y0829	3	41	44	66

コウヨウザンの特性のまとめ

- 生育に適した場所では、20～50年生でスギの約2倍の材積成長
- 生育に適した環境は、シイ・カシが生育する照葉樹林帯
- 壮齡林では、ヒノキ並み、若齡林ではスギ並みの材強度
- 林分により元々の産地が異なる
- 優良な22系統を選抜

コウヨウザンの特性のまとめ



詳しくは

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/business/documents/koyozantebiki.pdf>

今、必要とされる技術開発

- 優良苗木の生産技術
- 育林技術
(植栽、保育、被害対策)
- 利用特性

コウヨウザンの育林技術の開発

(H30—34)

- ・生育適地の判定技術の開発
- ・萌芽更新における萌芽枝仕立て技術の開発
- ・苗木の生育に適した植栽条件の提示
- ・効果的な野兎害対策手法の提示

萌芽更新における萌芽枝仕立て技術



多数発生した萌芽枝

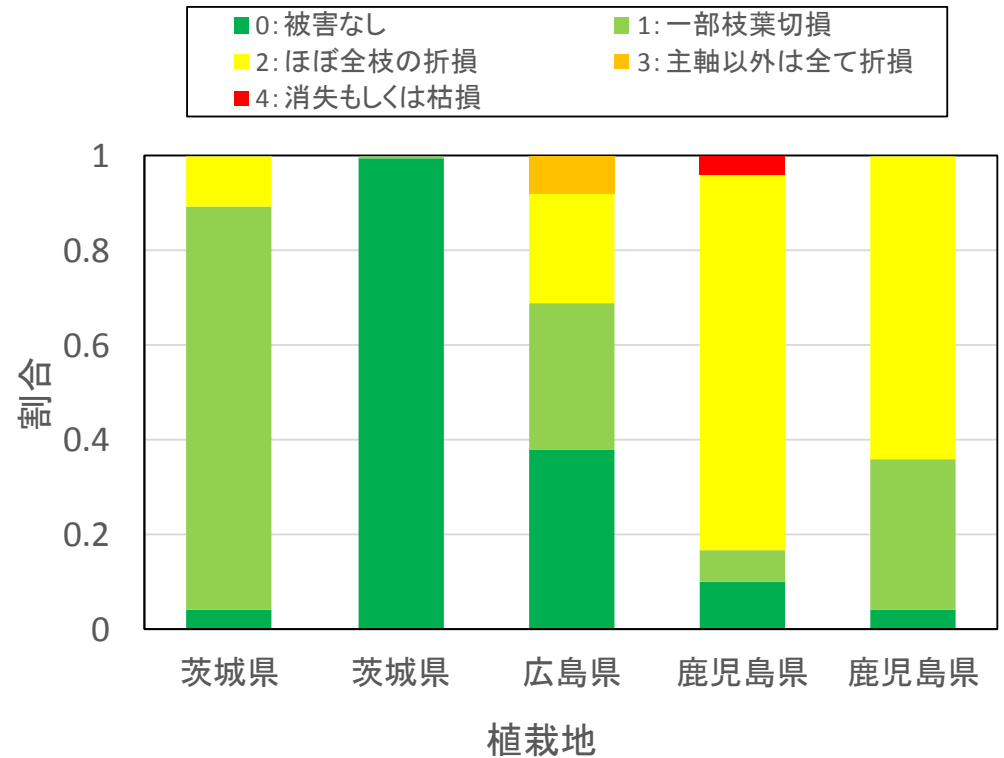


成長した萌芽枝

効果的な野兎害対策



野兎被害の状況



植栽地別の被害程度の比較

コウヨウザンの優良種苗生産技術の開発

(H30—32)

- 優良系統の選抜
- 花粉のアレルゲン性の解明
- 採種園の造成
- 採穂園の造成
- コンテナ苗の生産
- 木材の利用特性

コウヨウザンの優良種苗生産技術の開発



さし木試験



播種試験

コウヨウザン花粉のアレルゲン性の解明

花粉からのタンパク質の抽出 (H30)



スギ花粉との交差抗原性の解明 (H31)

(もし、抗原性が認められた場合)

花粉の少ないコウヨウザンからの種苗生産

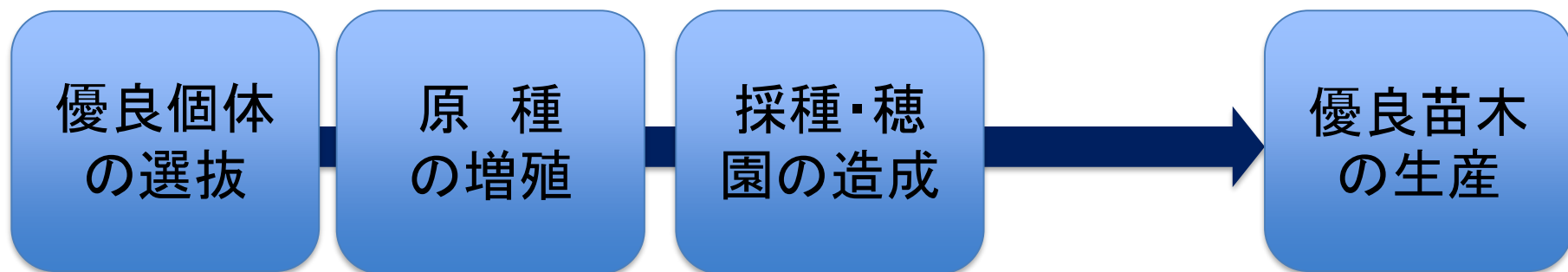
木材の利用特性の解明



試作した集成材の強度試験

優良な苗木をより早く普及させるために

■ 正統的な方法



■ 緊急的な方法



謝 辞

紹介した研究成果は、

- 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「西南日本に適した木材強度の高い新たな造林用樹種・系統の選定及び改良指針の策定」鹿児島大学・広島県林業技術センター・中国木材株式会社(平成27～29年度)
- イノベーション創出強化研究推進事業「木材強度と成長性に優れた早生樹「コウヨウザン」の優良種苗生産技術の開発」鹿児島大学・広島県林業技術センター・住友林業株式会社(平成30～32年度)
- 戦略的プロジェクト研究「成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発」鹿児島大学・広島県林業技術センター(平成30～34年度)

で得られたものです。
ここに謝意を表します。

植林する際の新たな選択肢としての「コウヨウザン」

スギ

ヒノキ

コウヨウザン

早生広葉樹

