

スギエリートツリー等を用いた施業モデル ～苗木の成長と下刈り、その後の課題～

シンポジウム：エリートツリー・早生樹の展開と実践～事例から見る造林から利用まで～
2025年8月25日；アキバホール（富士ソフトアキバプラザ5階）



森林総合研究所九州支所
主任研究員 **山川博美**

主伐・再造林の活性化

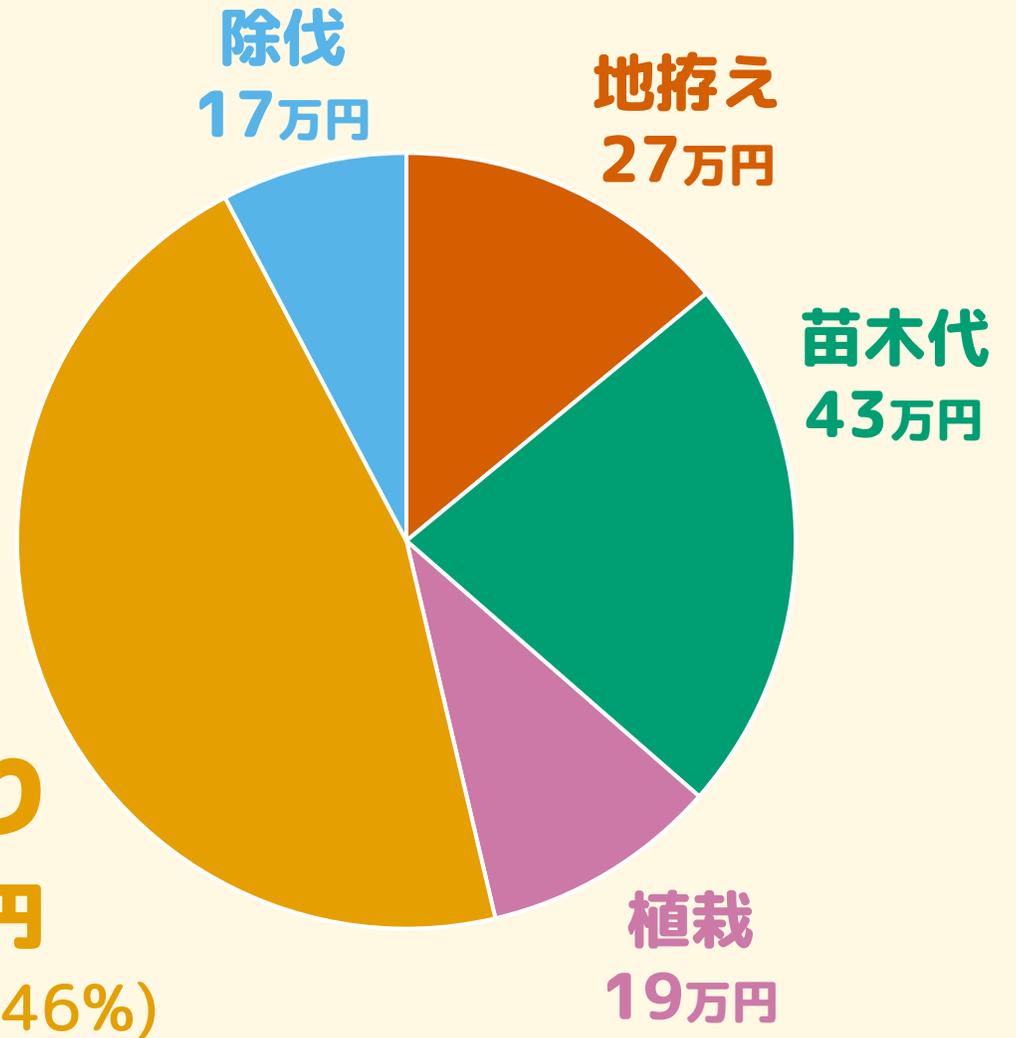


再造林での課題（コスト）

九州地域での標準的な初期保育コスト

- ・ 機械地拵え
- ・ コンテナ苗
- ・ 植栽密度2500本/ha
- ・ 下刈り5回
- ・ 除伐1回

189万円



<九州地域の標準単価>

地拵え：265,000円/ha

苗木：170円/本

植栽：112,000円/ha(1500本)

：149,000円/ha(2000本)

：187,000円/ha(2500本)

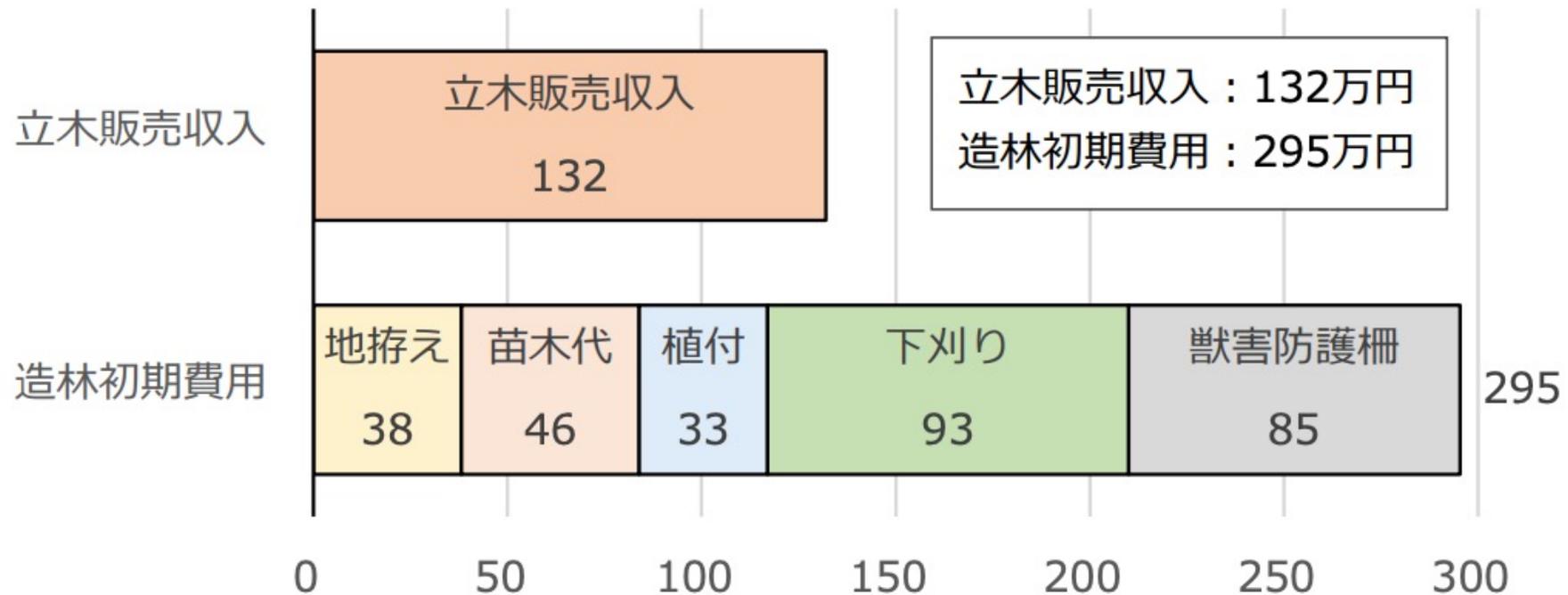
下刈り：174,000円/ha

除伐：146,000円/ha

下刈り
87万円
(初期保育の46%)

再造林での課題（収支）

■ 立木販売収入と造林初期費用



資料：R6年標準単価（スギ3000本/ha植栽、下刈5回、獣害防護柵400m）

※立木販売収入はR5年スギ山元立木価格にスギ10齢級の平均材積315m³/haを乗じて算出

(万円)

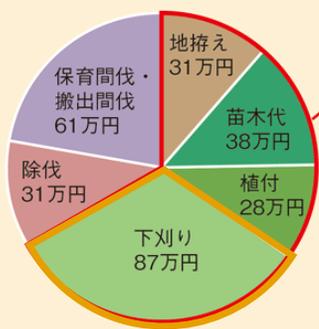
出典) 林野庁 (2025) 再造林をめぐる状況.

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/attach/pdf/250519-4.pdf>

再造林での課題

コスト

資料 特1-26 再造林費用の現状



育林経費のうち造林初期費用は約7割(184万円/ha)

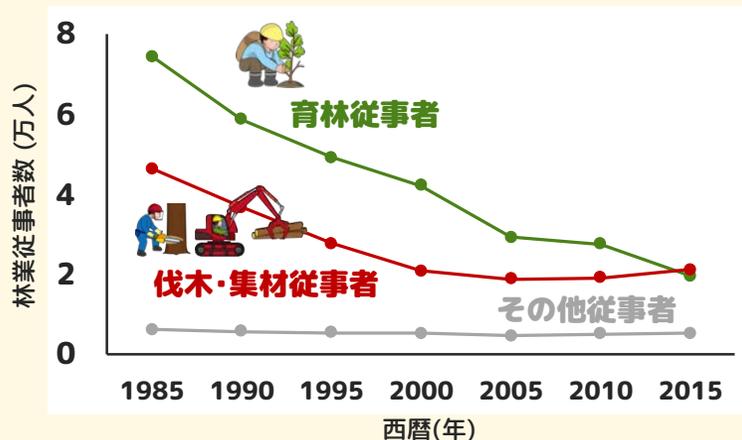
以下の対策を行う場合の初期費用がさらに必要

シカ防護柵	100m当たり 17万円
食害対策用 単木チューブ	100本当たり 8万円

出典)令和2年度森林・林業白書

初期保育(下刈)にお金がかかる

労働力



出典)令和元年度森林・林業白書より作図

育林従事者が大きく減少している

シカ被害



被害対策にお金がかかる

伐ったけど植えられない (植えない)
初期保育コストの削減が必須となっている

スギエリートツリー等を用いた施業モデル

- ▶ 下刈り要否の判断基準
- ▶ スギエリートツリー等の初期成長
- ▶ スギエリートツリー等を用いた下刈り回数削減
- ▶ 植栽密度・除伐のタイミング
- ▶ 今後の課題



下刈り作業の省力化

①下刈り作業の生産性の向上

機械化・冬下刈り

②下刈り面積の削減

坪刈り・筋刈り

③下刈り効果の代替

除草剤・マルチング・林地肥培・早生品種
大苗・ポット苗・早生造林・単木保護資材

④下刈り回数の削減



様々な植生・様々な地形

どこでも機械化、どこでもエリートツリーで
問題解決できるのか???



緩傾斜
(熊本県人吉市)

急傾斜
(高知県いの町)



ススキ優占

先駆性木本優占



日本全国を一律な基準で下刈り省力化することはできない！
適所・適材（下刈り方法・品種選択）

下刈りの機械化

緩傾斜では… 機械下刈りの実施

油圧ショベル搭載型刈払機



自走型刈払機



エリートツリーの活用

周辺の競合植生から
早く抜け出して
下刈り回数を削減



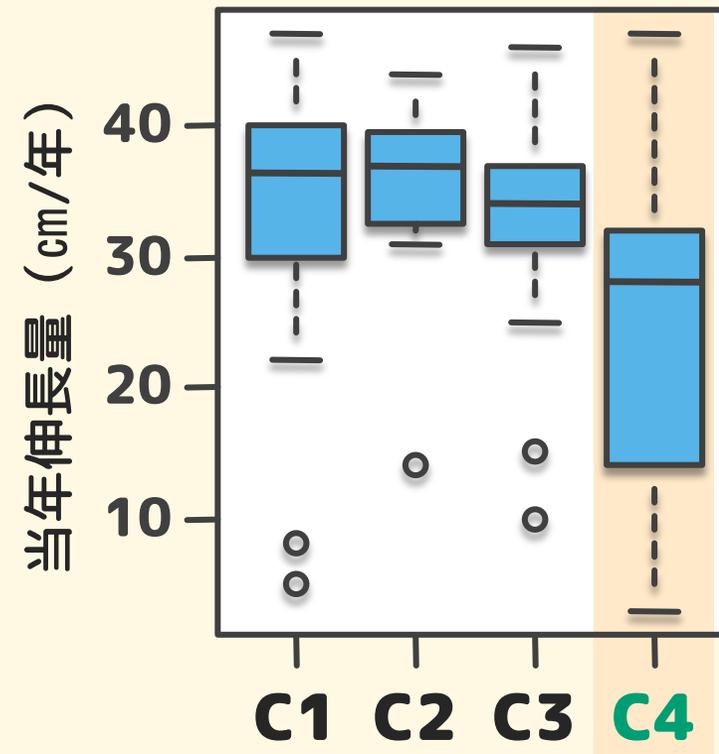
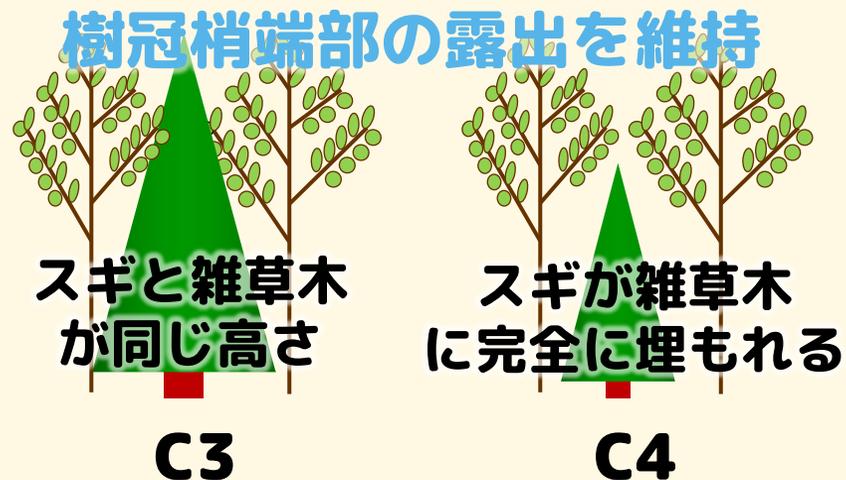
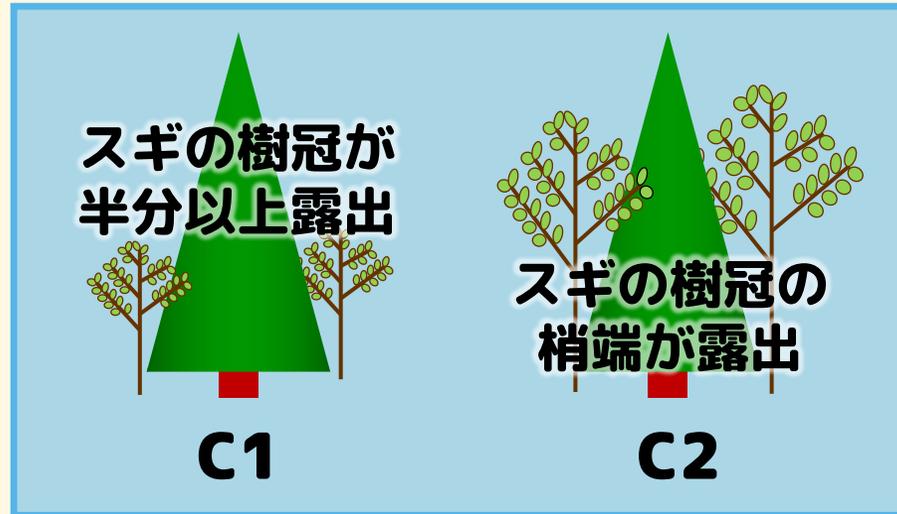
在来品種

精英樹

エリートツリー

スギがどれくらいの高さで下刈り省略できる？

スギ植栽木の伸長成長 (山川ほか (2016) 日本森林学会誌 98:241-246)



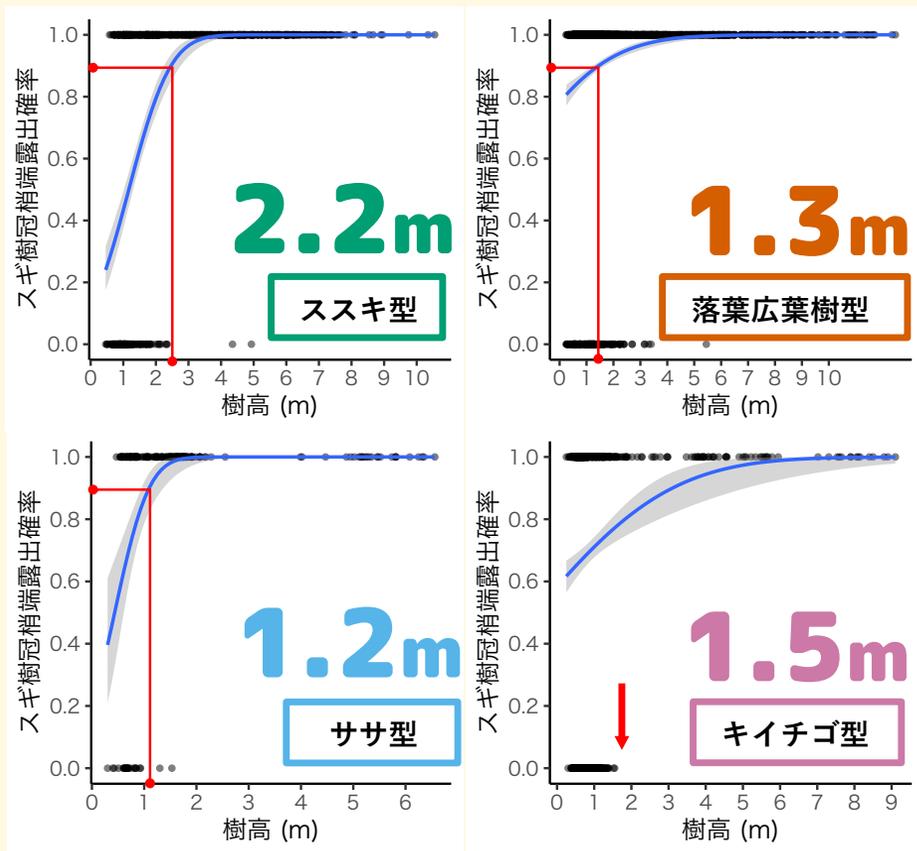
梢端部が覆われるまで
樹高成長は低下しない。

スギがどれくらいの高さで下刈り省略できる？

九州での事例

毎年下刈りが必要なスギの高さ

下刈りの1年後にスギ植栽木の梢端部が
周辺の雑草木から抜け出る確率



雑草木の種類によって
下刈りが必要な高さが異なる

落葉広葉樹型植生での 下刈り終了の判断目安



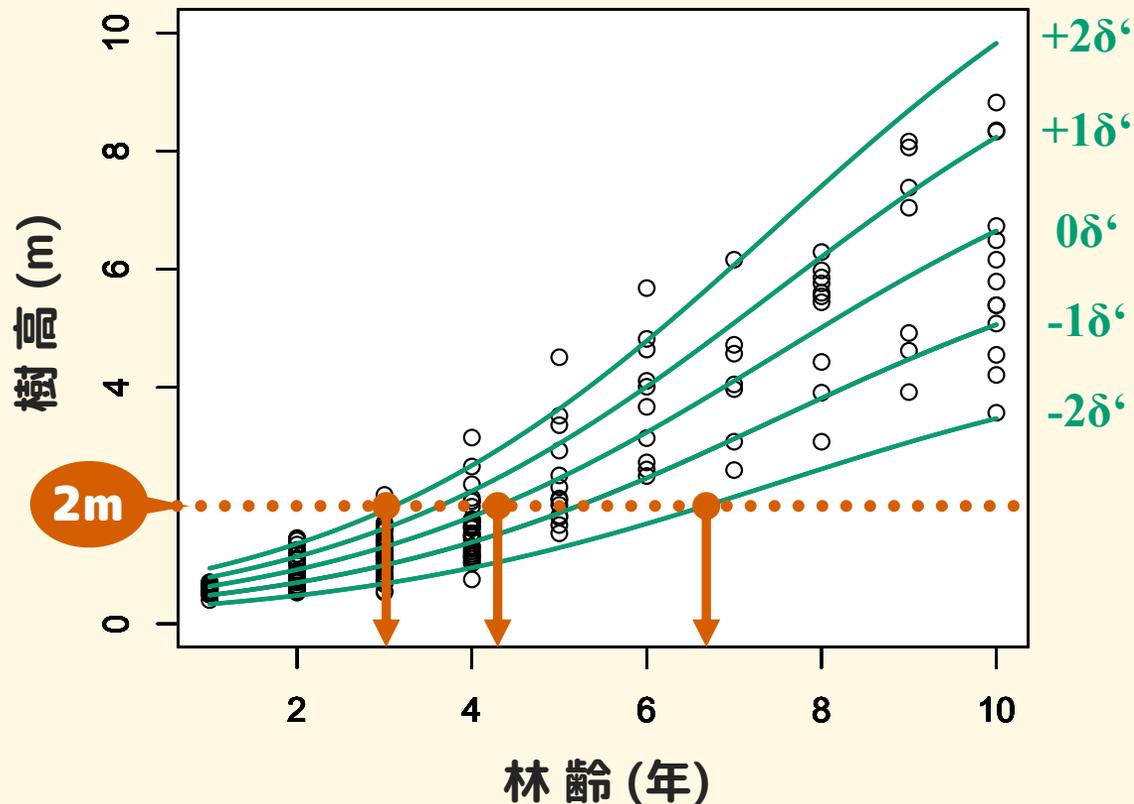
下刈り終了後も植生高が上がる

下刈り前にスギ樹高が1.3m以上、
樹高差70cm以上あれば下刈り省略できそう

在来系統のスギだと・・・

九州地域で造林地を調査 (1~10年生 ; 194箇所)

10年生までの地位指数曲線



福岡県農林総合試験場、佐賀県林業試験場、長崎県農林技術開発センター
熊本県林業研究・研修センター、大分県農林水産研究指導センター
宮崎県林業技術センター、鹿児島県森林技術総合センター

下刈り終了樹高を**2m**とすると

成長悪 : 6 ~ 7 年

成長中 : 4 ~ 5 年

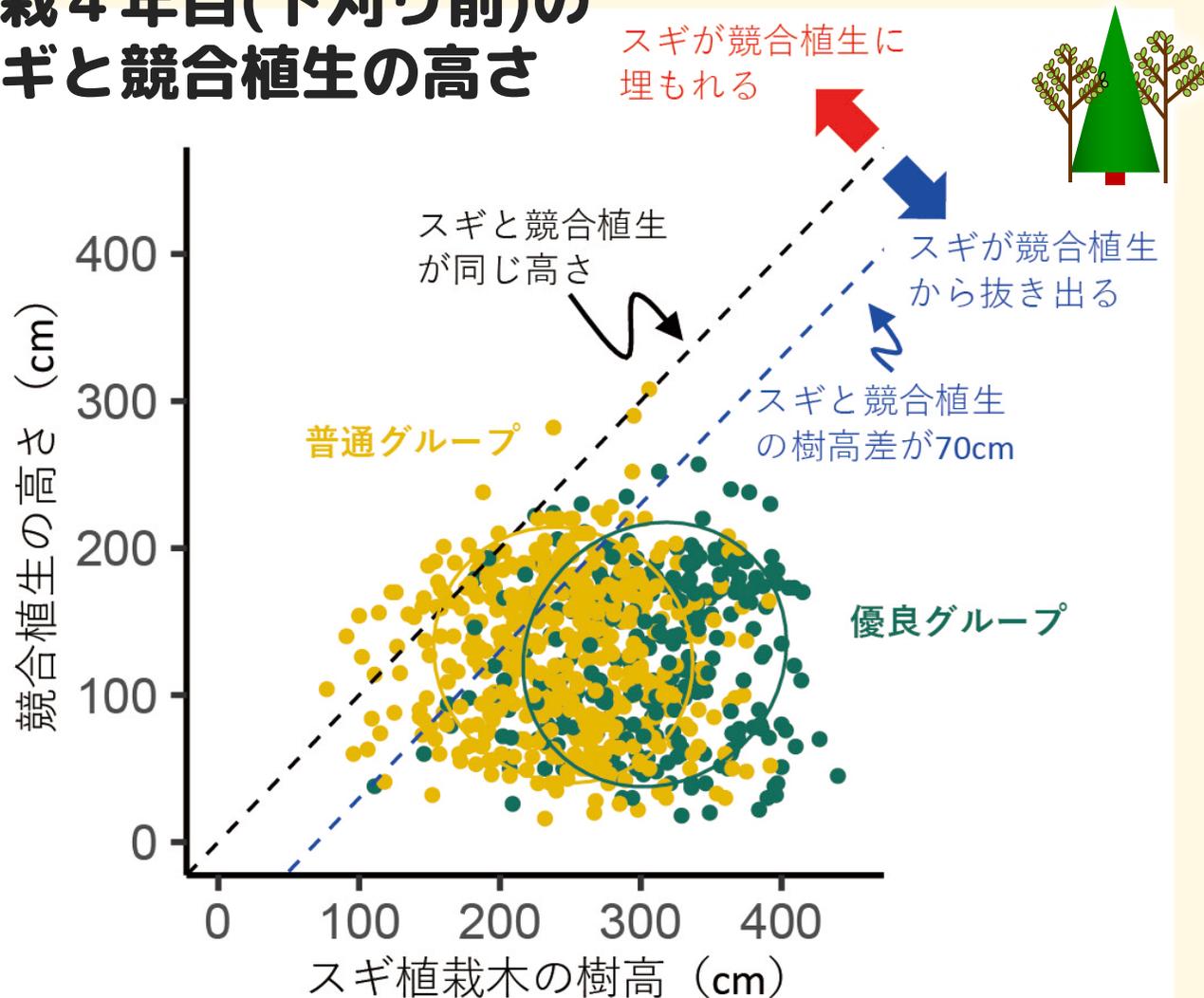
成長良 : **3 年**

下刈り終了 : **5 年 (3 ~ 7 年)**

地位が良い場所では
1 ~ 2 回下刈りが省略できそう

エリートツリーで下刈り省略

植栽4年目(下刈り前)のスギと競合植生の高さ



普通・優良グループともに競合植生からは抜け出ている。

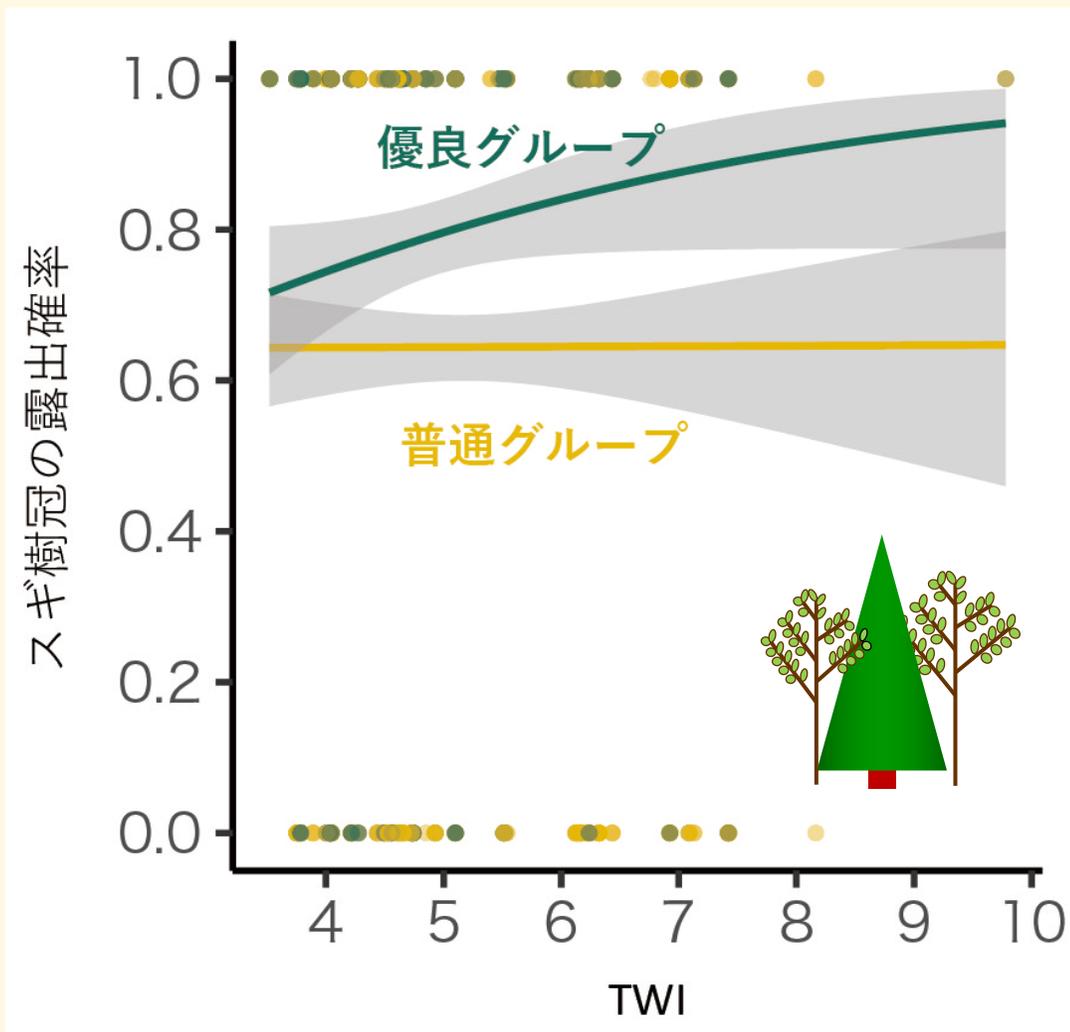
普通グループは樹高差70cmを超える個体は7割程度。

優良グループは樹高差70cmをほとんどの個体で超える。

成長の早い系統を使うことで、下刈りを早く(1~2回削減)終了できる可能性がある。

エリートツリーで下刈り省略

地形とスギ樹冠の露出確率



TWI Topographic Wetness Index
地形湿潤指標

(地形から算出した土壌の水分環境の指標)

普通グループは
TWIによって露出確率は変わらない。

⇨谷ではスギも大きくなるが、
競合植生も大きくなる！

優良グループは
TWIが高くなると露出確率が上がる。

⇨優良グループの成長は
湿潤な環境でより良い成長をする！

好立地に優良系統を植栽することで
下刈りを回数を削減できる可能性。

エリートツリーで下刈り省略

場所(林分)の違いによって同じ品種でも成長速度がことなる

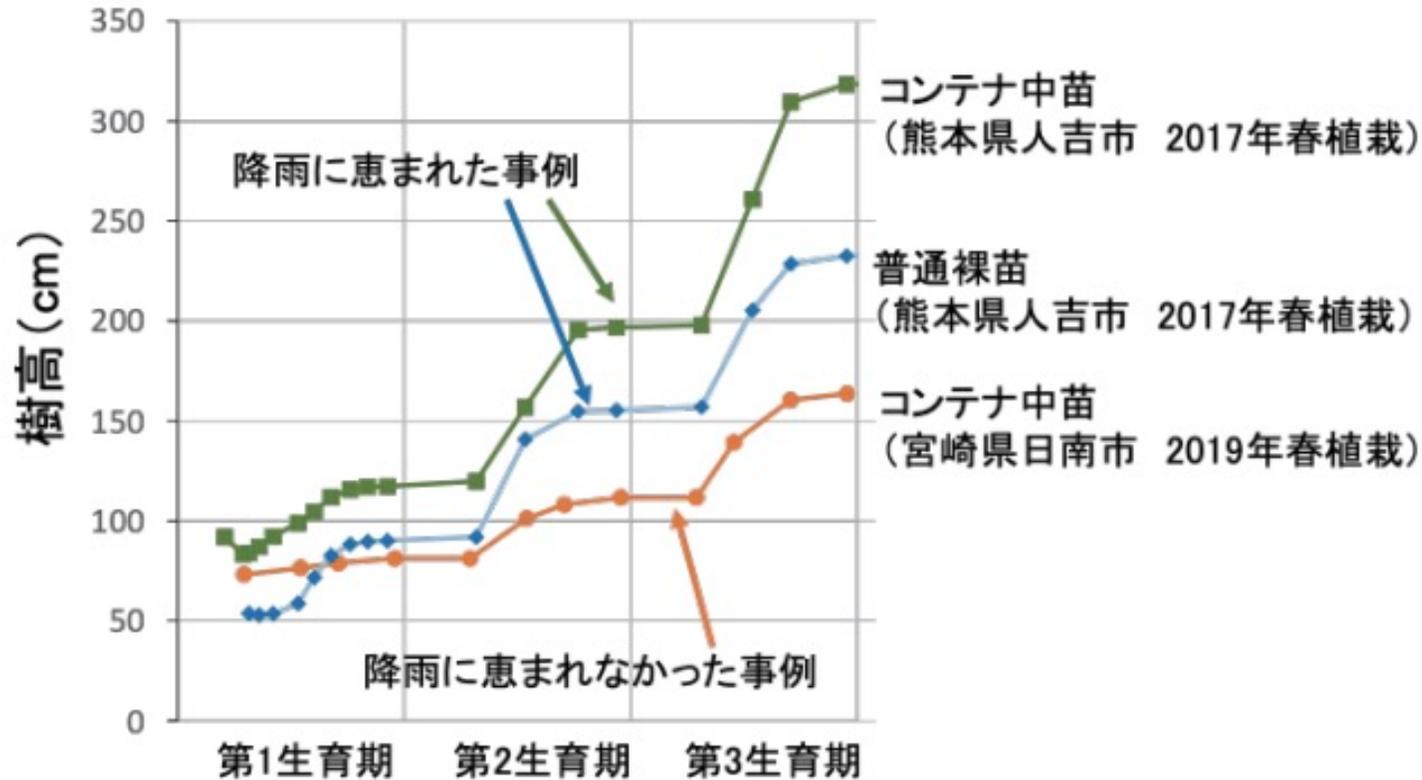


図 53. 特定母樹（県始良 20 号）の成長（伊藤ら 未発表）

エリートツリーで下刈り省略

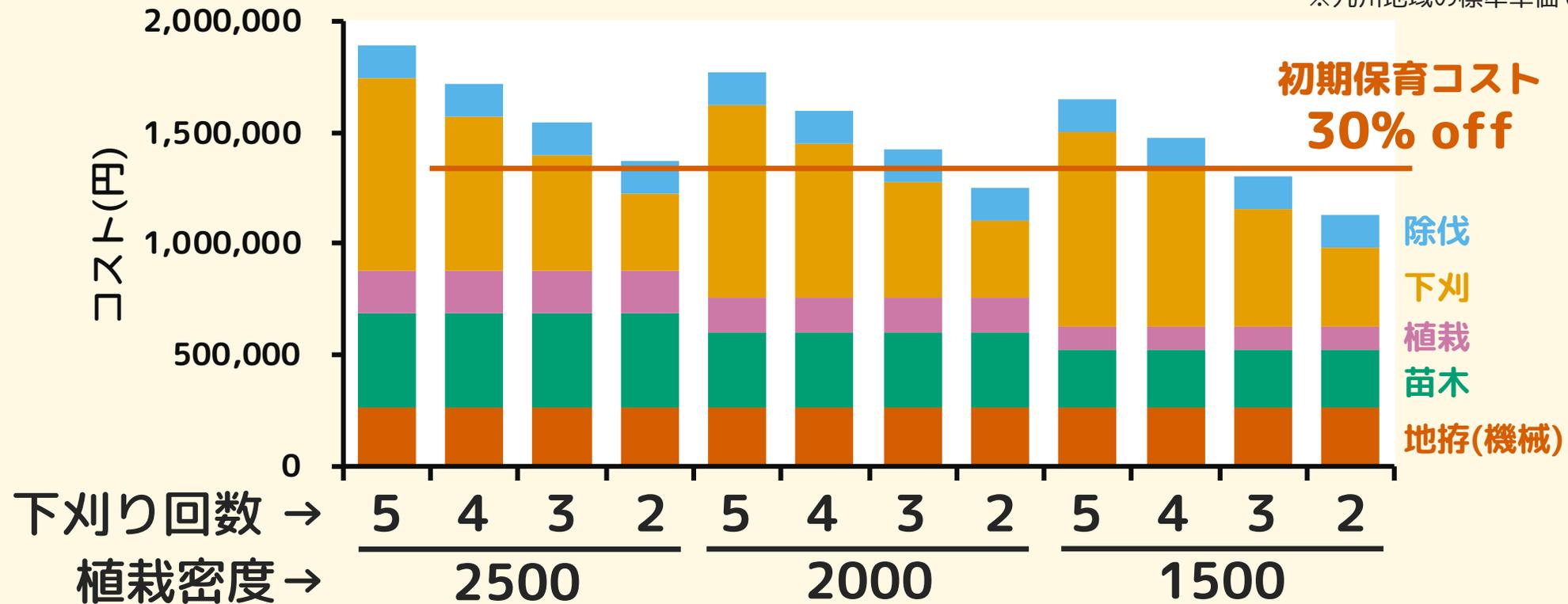
苗木	立地	下刈りスケジュール (年)					
		1	2	3	4	5	
在来系統		▲	●	●	●	●	
優良系統 (特定母樹 ・エリートツリー)	悪い	▲	●	●	●	●	下刈り回数変わらない
	立地環境 (TWIなど)	▲	●	●	●	-	下刈り 1 回減
	良い	▲	●	●	-	-	下刈り 2 回減

場所と系統を選んで下刈り回数を削減する。

エリートツリーで下刈り省略（コスト）

標準コスト（コンテナ苗・2500本植栽・下刈り5回・除伐1回） ⇨ **189万円**

※九州地域の標準単価で算出



▶ 大幅なコスト削減は難しいが、
植栽密度と**立地**を適切に選ぶことで初期保育コストを削減。

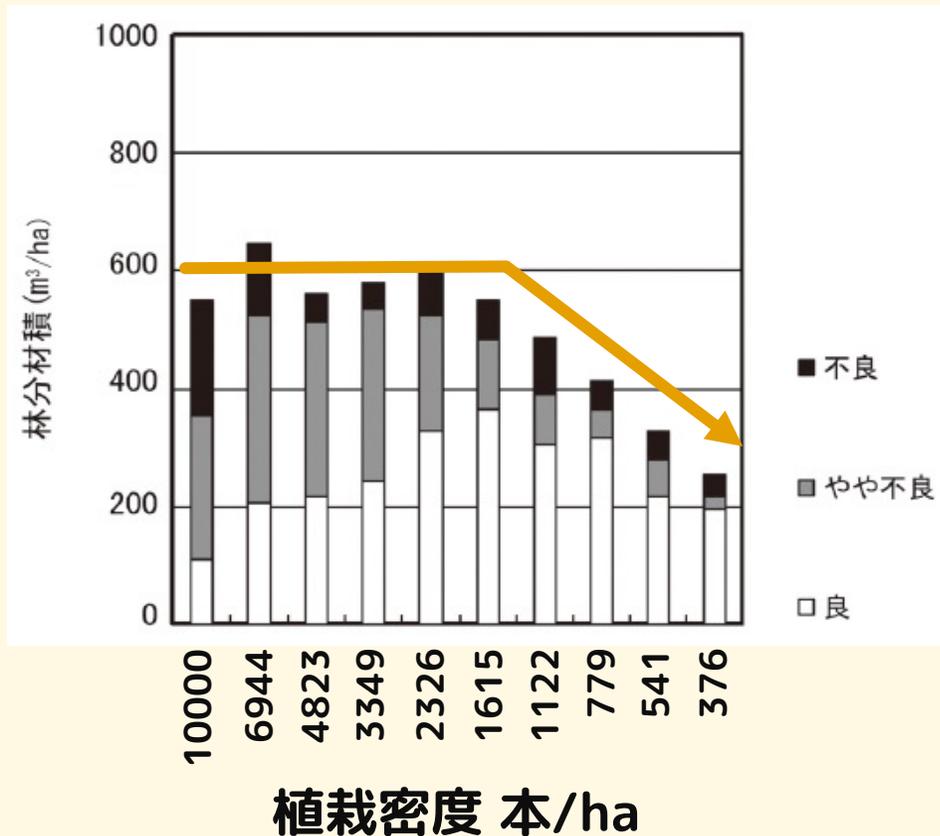
主伐・再造林の活性化



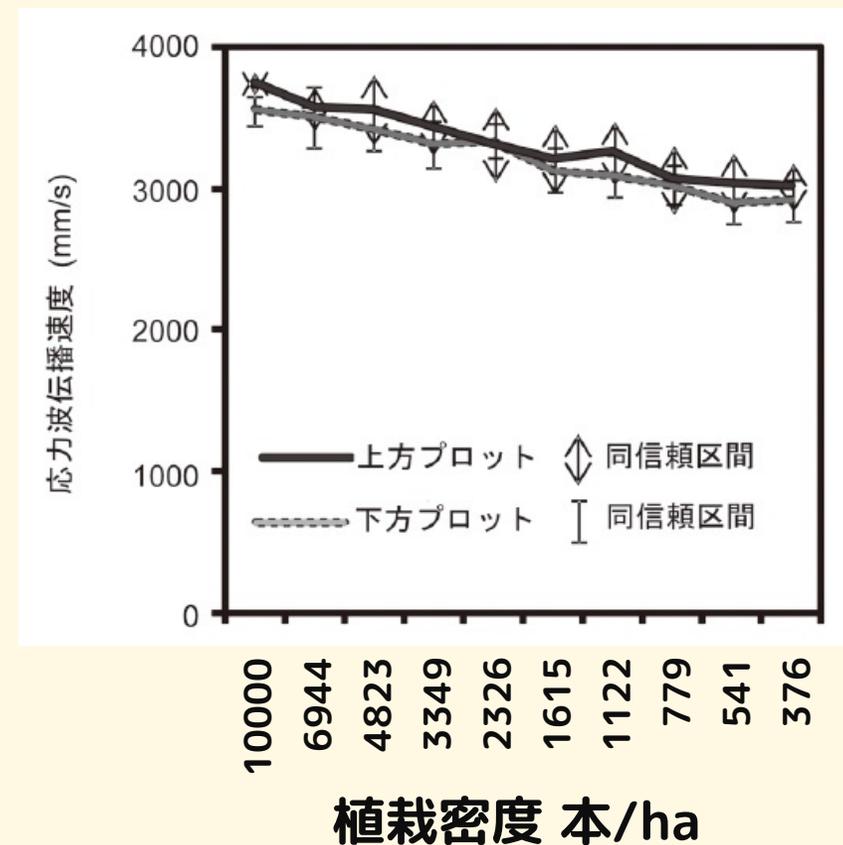
植栽密度

単純に植栽密度を下げれば良いわけではない！

植栽密度と林分材積の関係



植栽密度と材質の関係

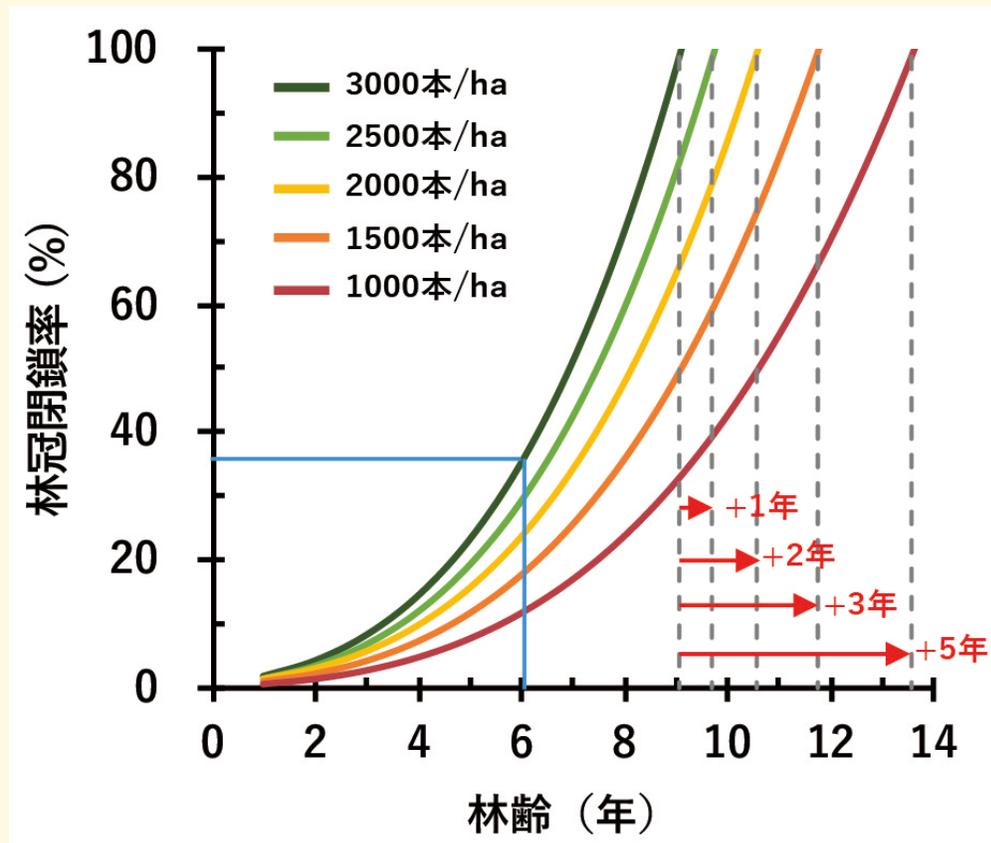


出典) 福地晋輔ほか (2011) 日本森林学会誌 93:303-308

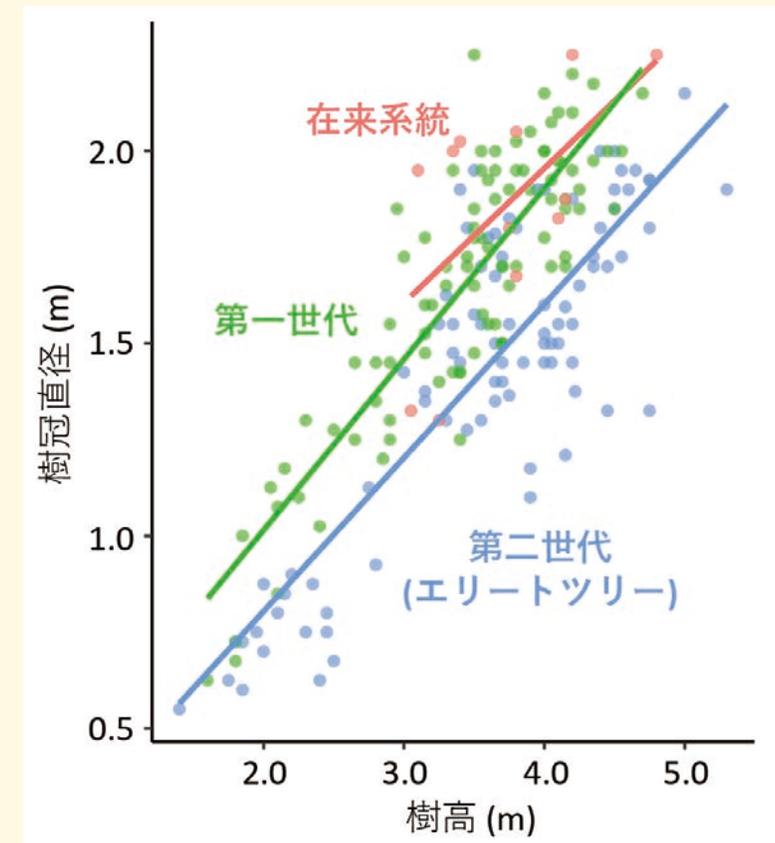
植栽密度

単純に植栽密度を下げれば良いわけではない！

植栽密度と林冠閉鎖のタイミング



系統と樹冠直径



出典) 大塚次郎ほか (2022) 九州森林研究 75:45-52

除伐のタイミングも変わる

下刈り回数の削減 → 下刈り終了から除伐までの期間が長くなる
→ 周辺植生の再発達の可能性

エリートツリーの活用 → 林冠閉鎖が早くなる可能性？
→ 植栽木同士の競争が早く始まる

林齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
通常下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈					除伐		
下刈回数削減	下刈	下刈	下刈					除伐 ←				

植栽密度の低減 → 林冠閉鎖が遅くなる
→ 周辺植生の衰退が遅れ、植栽木と再度競合する可能性

除伐のタイミングは従来施業より早くなるか!?

※周辺植生のタイプも要検討

(拡大造林時代は常緑広葉樹が競争相手、再造林では落葉広葉樹が多い)

生物多様性の面から
多少の広葉樹は許容する？

立地の選択

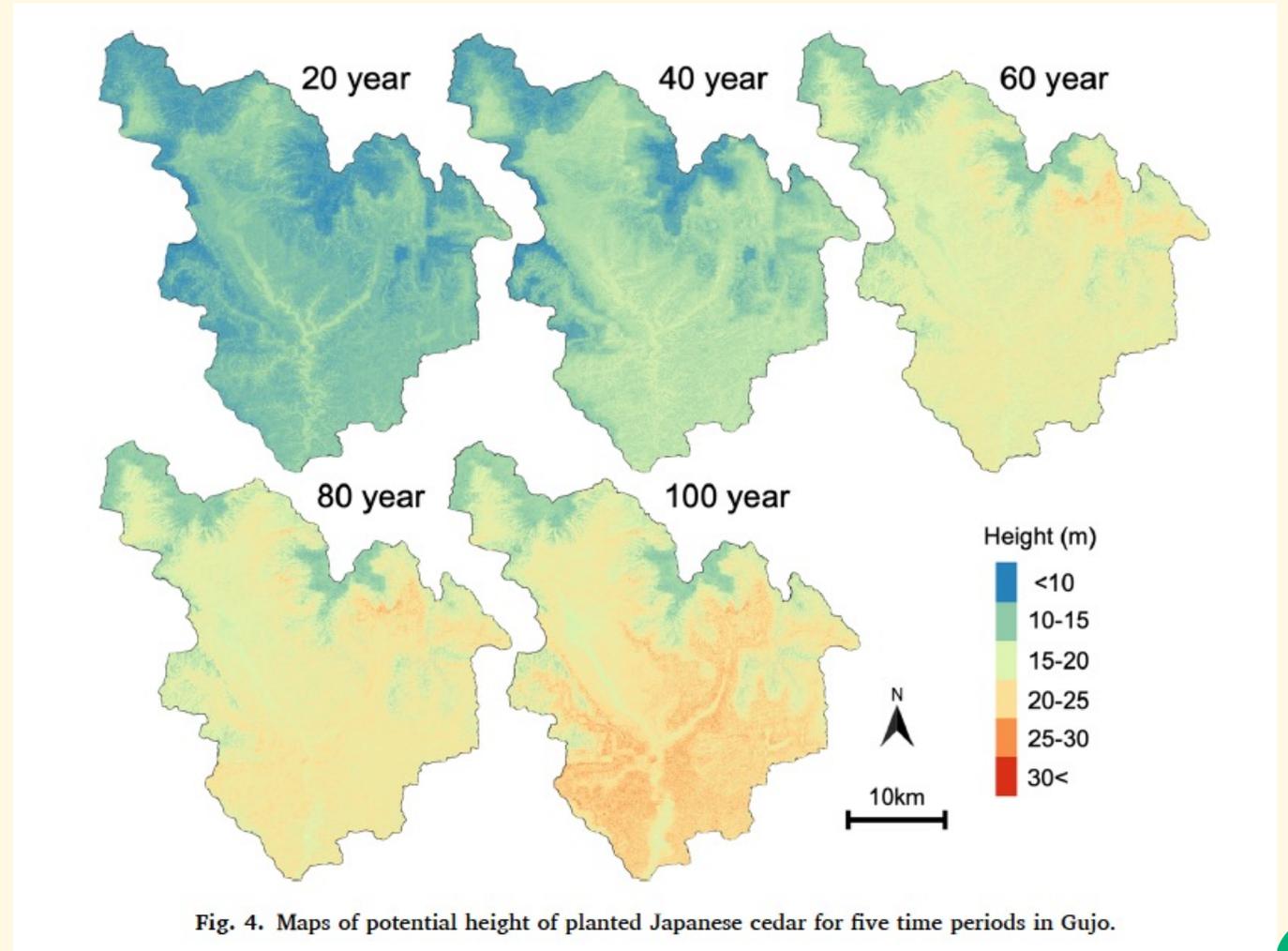
再造林では拡大造林にはない大きな利点がある

- 伐採前の樹高で
その場所の地位が予測できる
- 航空機LiDARデータの整備で、
広域での樹高分布が把握可能になった

航空機LiDARによる樹高データと
気象要因、地形要因で
推定されたスギの樹高マップ

Nakao K, Kabeya D, Awaya Y, Yamasaki S, Tsuyama I, Yamagawa H, Miyamoto K, Araki MG (2022) Assessing the regional-scale distribution of height growth of *Cryptomeria japonica* stands using airborne LiDAR, forest GIS database and machine learning. *Forest Ecology and Management* 506: 119953.

中尾勝洋 (2023) 森林ビッグデータを用いてスギ人工林の将来の生産性を高精度で予測する. *山林* 1665: 19-24.



スギエリートツリーなどを用いた施業モデル

- ▶ エリートツリーの初期成長はデータの蓄積ができてきた
(今後の課題；除伐～収穫までのデータが不足)
- ▶ エリートツリーの伐期の設定は？？？
- ▶ 生産目標・目標林型を明らかに！
(芯持柱材？、大径材？、集成材？、合板？、バイオマス？)
- ▶ 品種(系統) × 立地 × 植栽密度 の適切な選択
→ 適地・適品種(木)・適施業



研究成果

農林水産技術会議：戦略的プロジェクト研究推進事業 「成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発」(H30-R04)



森林総合研究所ウェブサイトからダウンロード可能
https://www.ffpri.go.jp/labs/GGSILV/index_pro.html

森林総研 苗木活用

