

An aerial photograph showing a large, irregularly shaped cleared area in the center of a dense forest. The cleared area is light brown and appears to be a site for reforestation. Surrounding the cleared area are various forest types, some with green foliage and others with more autumnal colors. In the upper right, there is a small body of water and some buildings. A road or path runs through the forest. The overall scene is a high-altitude forest landscape.

※無断転載を禁ず

コウヨウザン造林地（日新林業株式会社社有林、安芸太田町）
（ドローン空撮協力：林業技術センター）

高標高地におけるコウヨウザン造林について ～日新林業株式会社の取組事例から～

広島県農林水産局林業課 酒井将秀

報告の内容

1 はじめに

※無断転載を禁ず

2 調査の概要について

3 調査の結果について

4 まとめ

5 今後の取組について



1 はじめに

◆林業は転換期

- ・木材の生産は、間伐から、主伐へと移行しつつある。
- ・主伐したら、植えて育てる循環利用の仕組みが必要である。

◆森林所有者の方の思い

- ・山づくりをしても、儲からないのでは？
- ・子供や、孫の負担になるのでは？
- ・山に興味がない、無関心？

こう思う方が増えて
いるようです。

林業経営適地を集約化し
コウヨウザン造林を促進

◆山づくりにつなげるには？

- ・山づくりにかかる費用を、安くできればよいのでは？
- ・自分の代に植えて、自分の代で収穫できればよいのでは？
- ・自分の代に植えて、保育まで終えて、子供や孫に収穫してもらえばよいのでは？

1 はじめに

◆調査の目的

<高標高地におけるコウヨウザン造林の可能性を検討>

1 造林の可能性を検討

- ・成長量の調査

2 獣害（ノウサギ）対策を検討

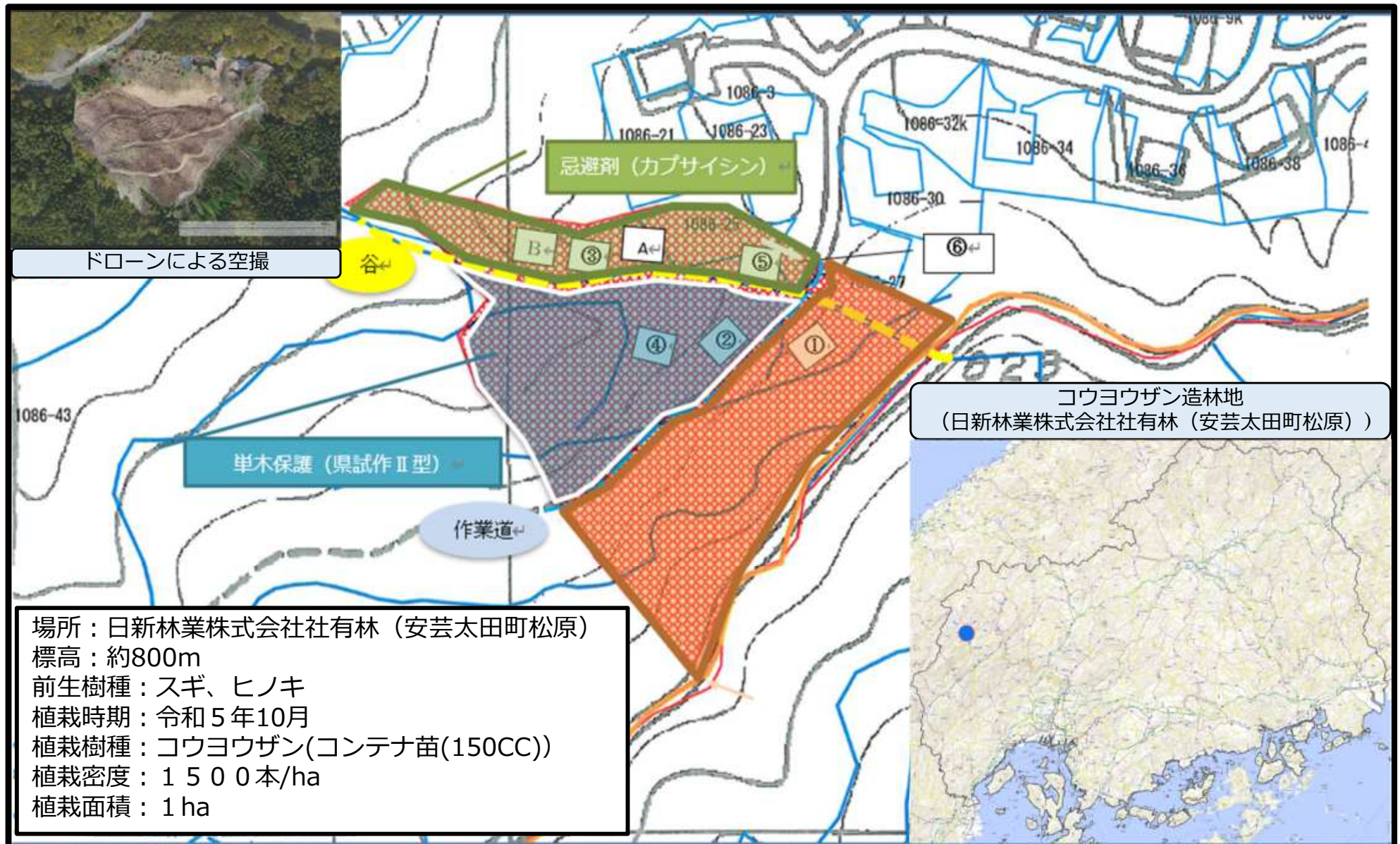
- ・単木保護工（県試作Ⅱ型）の獣害（ノウサギ）抑制効果及び耐久性について調査
- ・忌避剤（カプサイシン）の獣害（ノウサギ）抑制効果について調査



3 植栽から2年目までの施業モデル（案）の作成

2 調査の概要について

◆ 調査地 (コウヨウザン造林地)



2 調査の概要について

◆調査地（コウヨウザン造林地）



2 調査の概要について

◆調査地（コウヨウザン造林地）



2 調査の概要について

◆ 調査地 (コウヨウザン造林地)



一部融雪
全景

積雪: 約1m

一部融雪
同じ場所



2024/01/14 13:30:02 017°C

2 調査の結果について

◆スケジュール (R5.10~R6.11)

区分	調査等の内容	
R05.10	植栽	植栽面積:1ha、植栽密度:1500本/ha、 植栽樹種:コウヨウザン(コンテナ苗(150cc))、前生樹種:スギ、ヒノキ
R05.11 ~12	成長 獣害	・成長量調査 ➢プロットの設定(成長調査P1~5 獣害調査P A、B) ➢プロットの樹高、地際径を測定 ・獣害調査 ➢忌避剤(カプサイシン)の散布 ➢単木保護工(県試作Ⅱ型)を435本(P(1~5)等)設置 ➢単木保護工(県試作Ⅱ型)の機能低下状況調査(風)
R06.05	獣害	・単木保護工(県試作Ⅱ型)の機能低下状況調査(雪)及び補修
R06.11	成長 獣害	・成長量調査 ➢樹高、地際径を調査(P1~5、P A、B) ・獣害調査 ➢獣害(ノウサギ、シカ)の被害状況を調査(P1~5 P A、B) ➢単木保護工(県試作Ⅱ型)の機能低下状況調査(P1~5)

今回の報告

獣害調査

3 調査の結果について

◆プロットの設定

コウヨウザン造林地における苗木の植栽本数及びサイズ,単木保護工設置数について

(調査：令和5年11月)

区分	苗木サイズ※1			単木保護工	備考
	苗木※2 (本)	樹高(平均) (cm)	地際径(平均) (mm)	県試作Ⅱ型 (本)	
1	25	41	6.2	25	クロボク土
2	25	42	5.8	25	クロボク土
3	25	49	6.3	25	褐色森林土
4	25	40	5.8	25	クロボク土
5	25	49	6.4	25	褐色森林土
計/平均	125	44	6.1	125	
A	25	50	5.8	0	褐色森林土
B	25	51	5.9	0	褐色森林土
計/平均	50	50	5.9	0	
合計	175	—	—	125	
その他	1325	—	—	328	
総計	1500	—	—	453	面積：1 ha 植栽密度：1500本/ha

※1：植栽後に現地にて苗木サイズの測定を実施

※2：コンテナ苗（150cc）

3 調査の結果について

◆プロットの状況



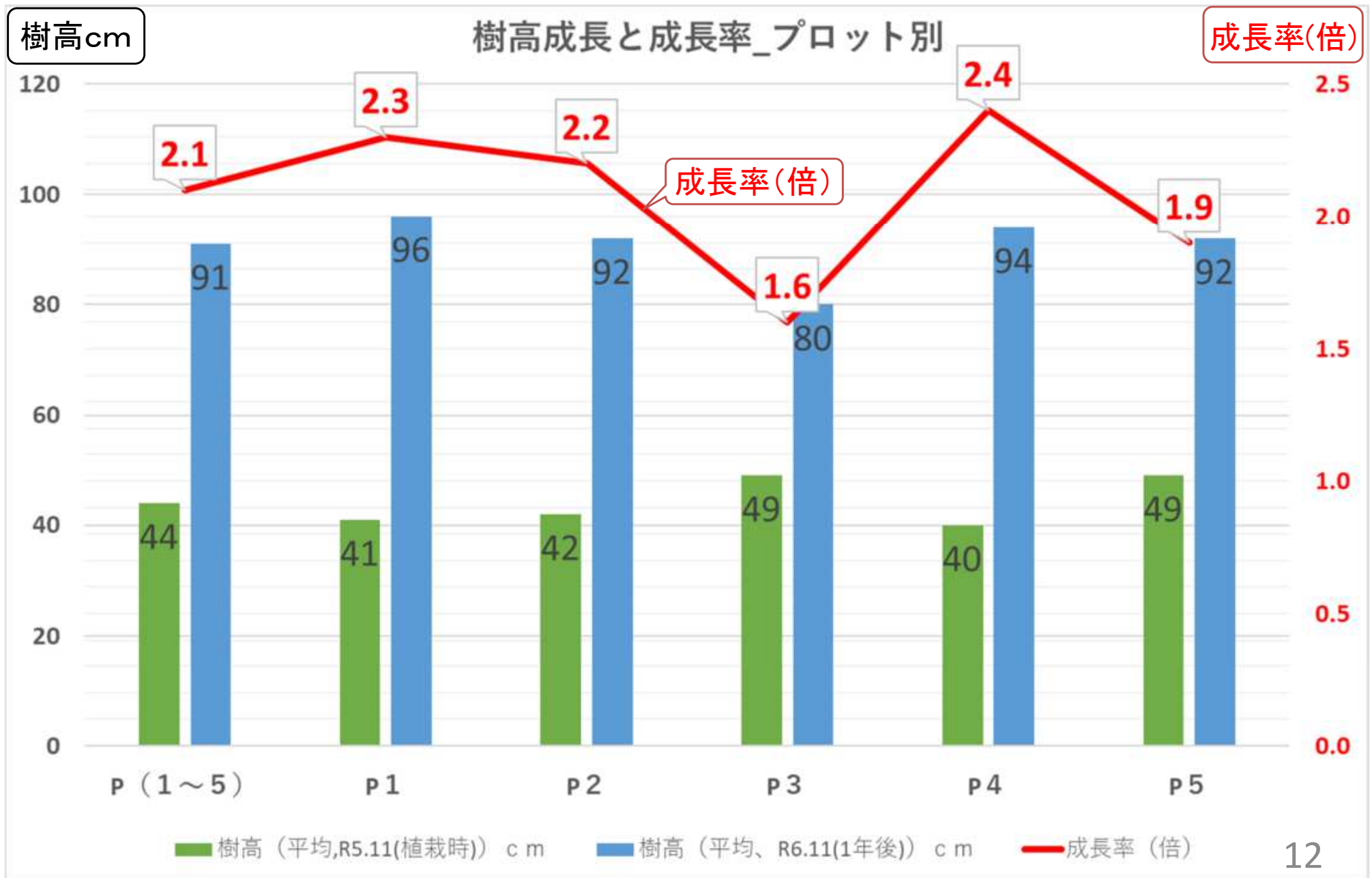
プロット3



プロット1

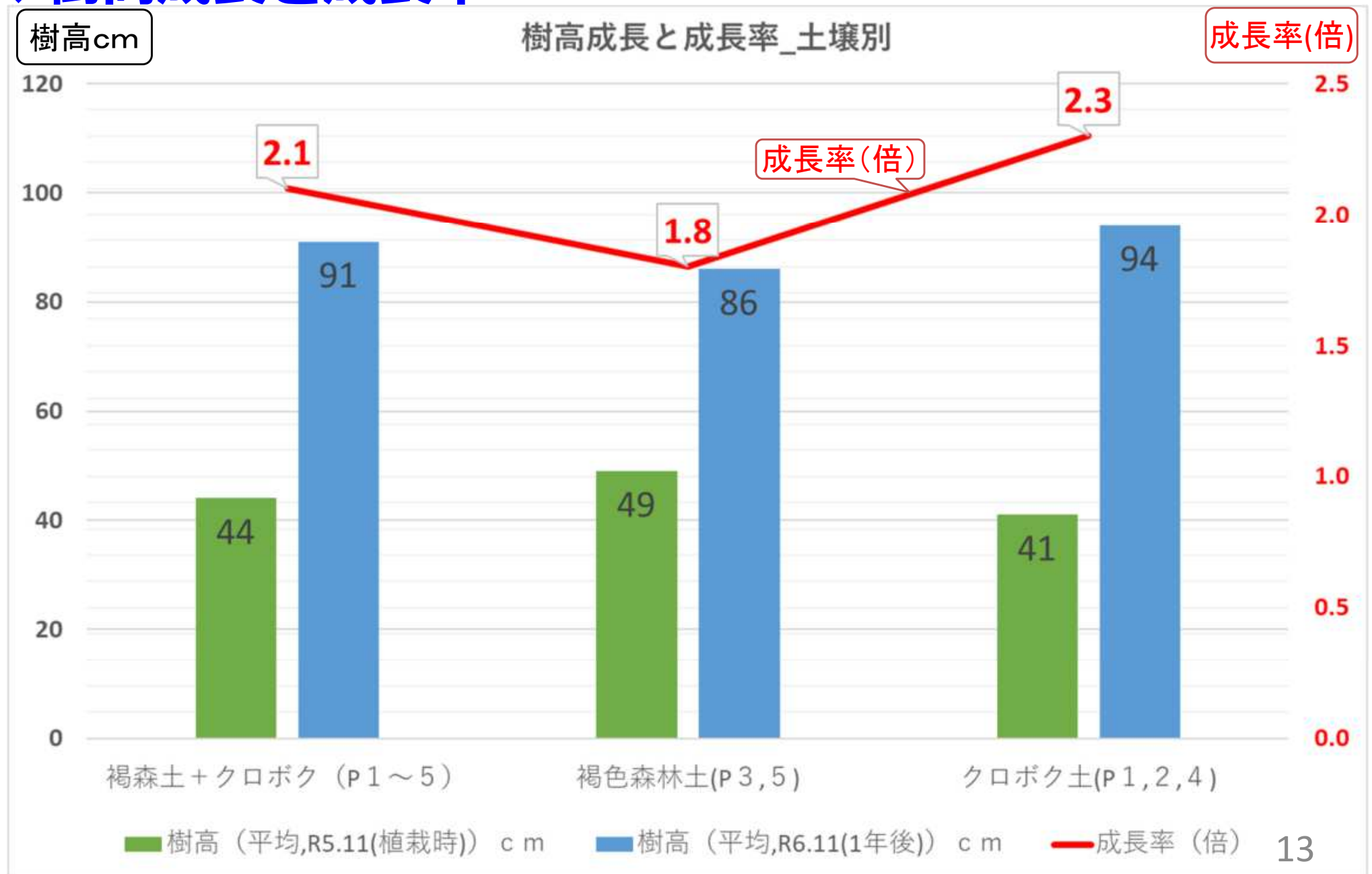
3 調査の結果について

◆ 樹高成長と成長率



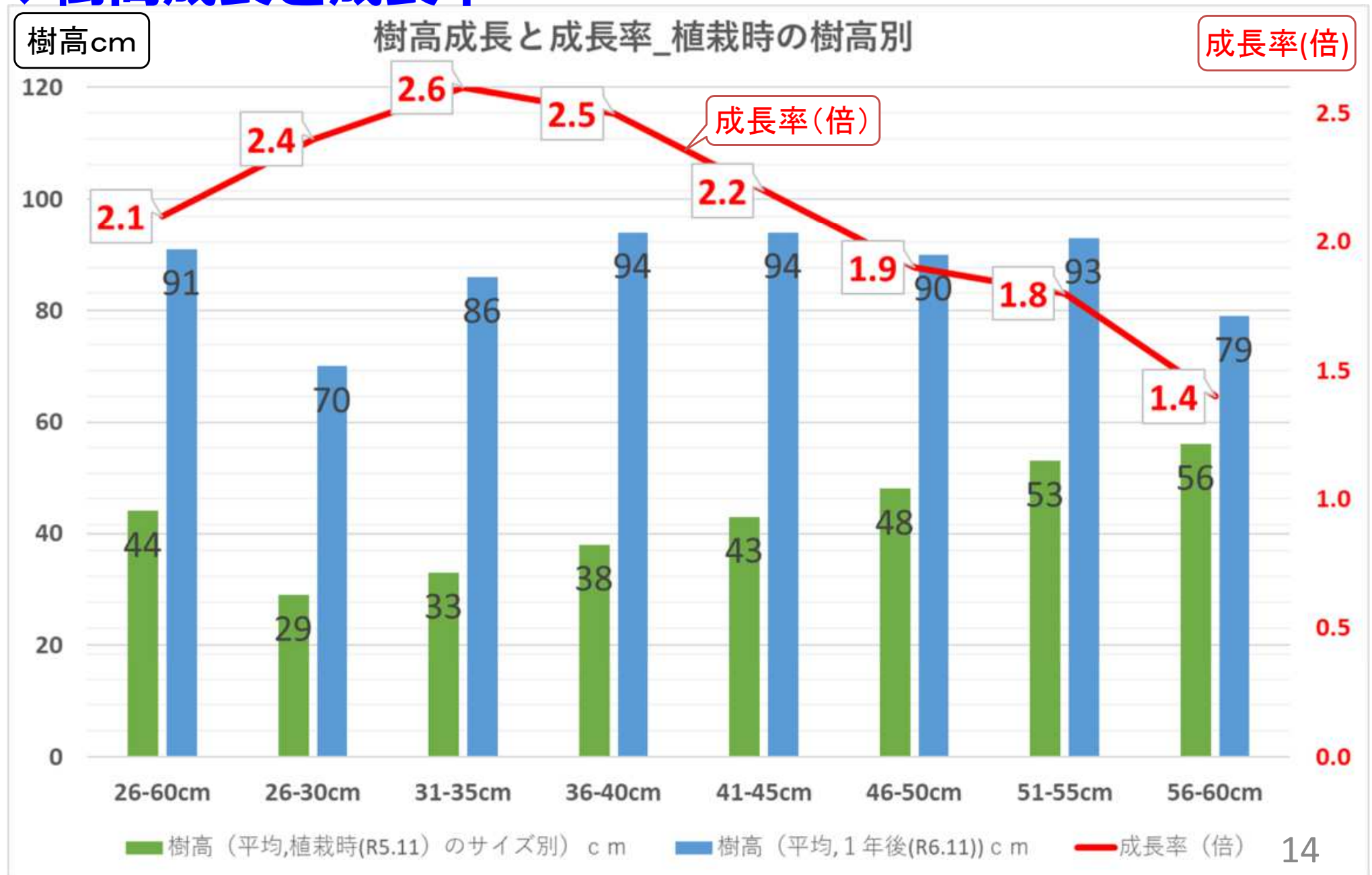
3 調査の結果について

◆ 樹高成長と成長率



3 調査の結果について

◆ 樹高成長と成長率



3 調査の結果について

◆ 樹高成長と成長率

植栽から1年後



3 調査の結果について

◆ 樹高成長と成長率

植栽から1年後



3 調査の結果について

◆ 樹高成長と成長率

植栽から1年後



3 調査の結果について

◆ 樹高成長と成長率

植栽から1年後

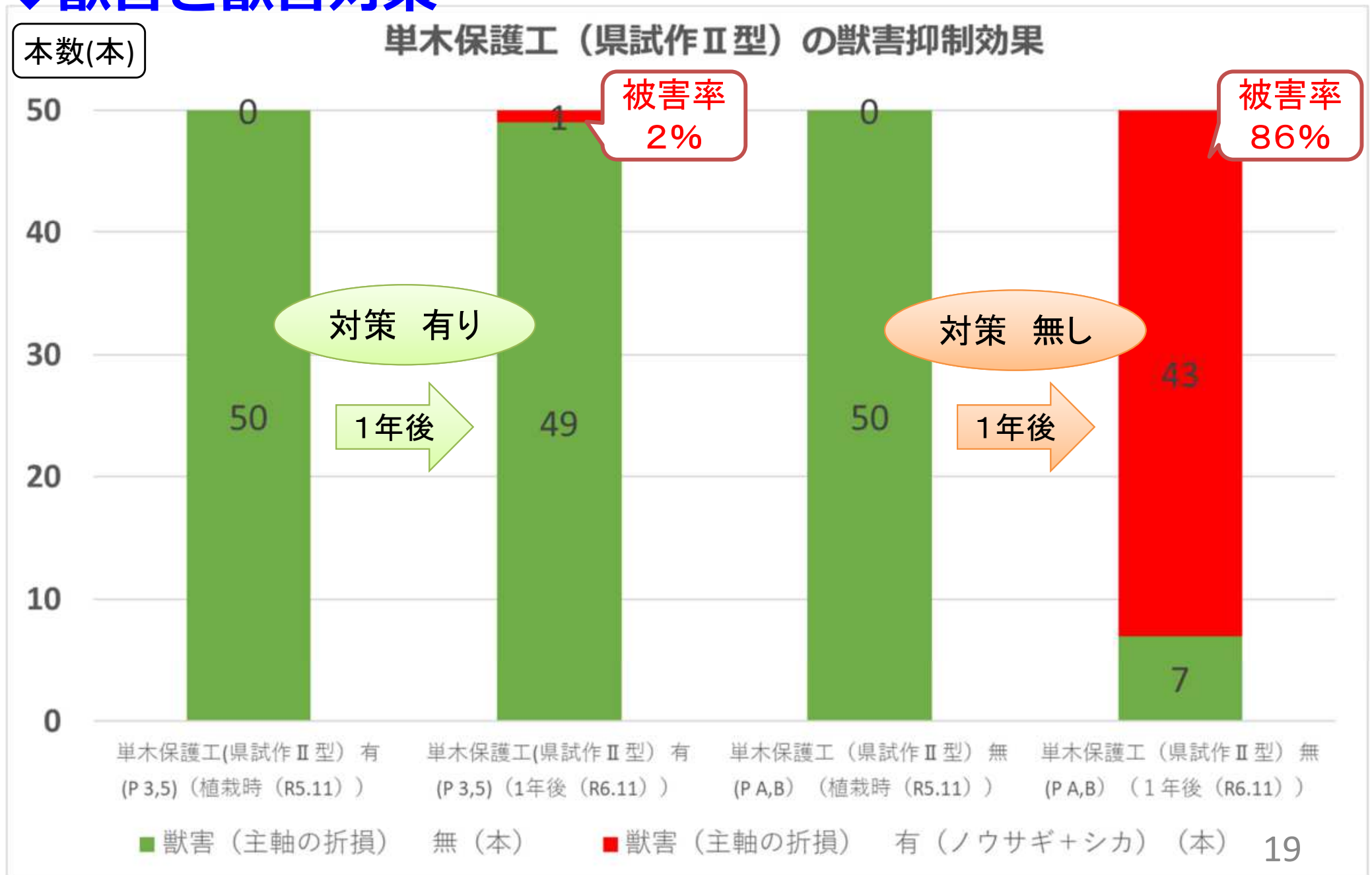


保護材除去



3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策



3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策

植栽から1年後



ノウサギの食害

3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策

植栽から1年後



ノウサギの食害

3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策

植栽から1年後

シカの食害



3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策

- ・ 単木保護工（県試作Ⅱ型）の耐久性（風）



3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策

- ・ 単木保護工（県試作Ⅱ型）の耐久性（風）



3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策

- ・ 単木保護工（県試作Ⅱ型）の耐久性（雪）

コウヨウザン造林地における降雪や積雪による単木保護工(県試作Ⅱ型)の機能低下状況について

プロット等	単木保護工の設置 設置：令和5年11	単木保護工（県試作Ⅱ型）の機能低下状況 調査：令和6年1月, 2月, 5月										
	県試作Ⅱ型 (本) A	抜け(本) B	折れ(本) C	倒れ(本) D	計(本) E=B+C+D	機能低下率 (支柱) F=E/A	保護材の潰れ (枚) G※1	保護材の 破れ(枚) H	合計 I=E+G+H	機能低下率 (支柱+保護材) J=I/A	固定具の外れ(個) K	
											外れ率 L=K/A	
1	25	0	15	0	15	60%	5	0	20	80%	6	24%
2	25	0	11	3	14	56%	6	0	20	80%	2	8%
3	25	3	1	1	5	20%	10	0	15	60%	0	0%
4	25	1	4	1	6	24%	18	0	24	96%	0	0%
5	25	0	0	5	5	20%	6	0	11	44%	1	4%
計	125	4	31	10	45	36%	45	0	90	72%	9	7%
その他	328	25	75	27	127	39%	29	2	158	48%	32	10%
合計	453	29	106	37	172	38%	74	2	248	55%	41	9%

※1：保護材の潰れ(枚) G：抜け、折れ、倒れの被害を受けかつ保護材が潰れているケースを含まない。

3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策

- ・ 単木保護工（県試作Ⅱ型）の耐久性（雪）

機能低下の状況

抜け



折れ

3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策

- ・ 単木保護工（県試作Ⅱ型）の耐久性（雪）

機能低下の状況

倒れ



つぶれ

3 調査の結果について

◆ 獣害と獣害対策

- ・ 単木保護工（県試作Ⅱ型）の耐久性（雪）

機能低下の状況



プロット4

3 調査の結果について

◆調査結果（成長量、獣害）のまとめ

コウヨウザン造林地におけるプロット(1~5,A,B)の苗木サイズ(植栽時)と1年後の苗木の成長と獣害等について

プロット 等	苗木サイズ（植栽時）等 調査：令和5年11月				1年後の苗木の成長と獣害 調査：令和6年11月											
	苗木			単木保護工	苗木								獣害※2			
	植栽した苗木 （本）A	樹高 （平均） （c m）B	地際径 （平均） （mm）C	県試作Ⅱ型 （本） D	健全な苗木※ 1（本） E	樹高（平均） （c m）F	地際径 （平均） （mm）G	健全率 （%） H = E/A	枯損した苗木 （本） I	枯損率 （%） J = I/A	成長率		獣害		被害率	
											樹高 （倍）K = F/B	地際径 （倍） L = G/C	ノウサギ被害 （本）M	シカ被害 （本）N	ノウサギ （%）O = M/A	シカ （%）P = N/A
1	25	41	6.2	25	25	96	11.3	100%	0	0%	2.3	1.8	0	0	0%	0%
2	25	42	5.8	25	22	92	10.2	88%	0	0%	2.2	1.8	0	3	0%	12%
3	25	49	6.3	25	21	80	9.4	84%	4	16%	1.6	1.5	0	0	0%	0%
4	25	40	5.8	25	23	94	10.3	92%	1	4%	2.4	1.8	0	1	0%	4%
5	25	49	6.4	25	23	92	9.6	92%	1	4%	1.9	1.5	0	1	0%	4%
計/平均	125	44	6.1	125	114	91	10.2	91%	6	5%	2.1	1.7	0	5	0%	4%
A	25	50	5.8	0	3	81	11.8	12%	－	－	1.6	2.0	22	0	88%	0%
B	25	51	5.9	0	4	88	11.1	16%	－	－	1.7	1.9	21	0	84%	0%
計/平均	50	50	5.9	0	7	85	11.4	14%	－	－	1.7	1.9	43	0	86%	0%
合計	175	－	－	125	121	－	－	－	6	－	－	－	43	5	－	－
その他	1325	－	－	328	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
総計	1500	－	－	453	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

※1 獣害（ノウサギ、シカ）を受けた苗木（主軸が折損）と枯損した苗木とを除外した。

※2 獣害（ノウサギ、シカ）を受けて主軸が折損したものをカウントした。

3 調査の結果について

◆参考

県試作Ⅱ型(保護材の高さ100cm)

- ・支柱：竹（折れた後に再利用することを前提にやや長め（150cm）のものを使用）
- ・保護材：ポリダクトチューブ（筒状のロールタイプ（紫外線劣化を考慮し厚さ0.15mm）を1mに切って使用）
- ・固定具：洗濯ばさみ（支柱と保護材を2箇所（上部と下部）で固定）



保護材(ポリダクトチューブを1mに切ったもの)を固定具(洗濯ばさみ)で最上部と最下部の2か所を支柱(竹)に固定



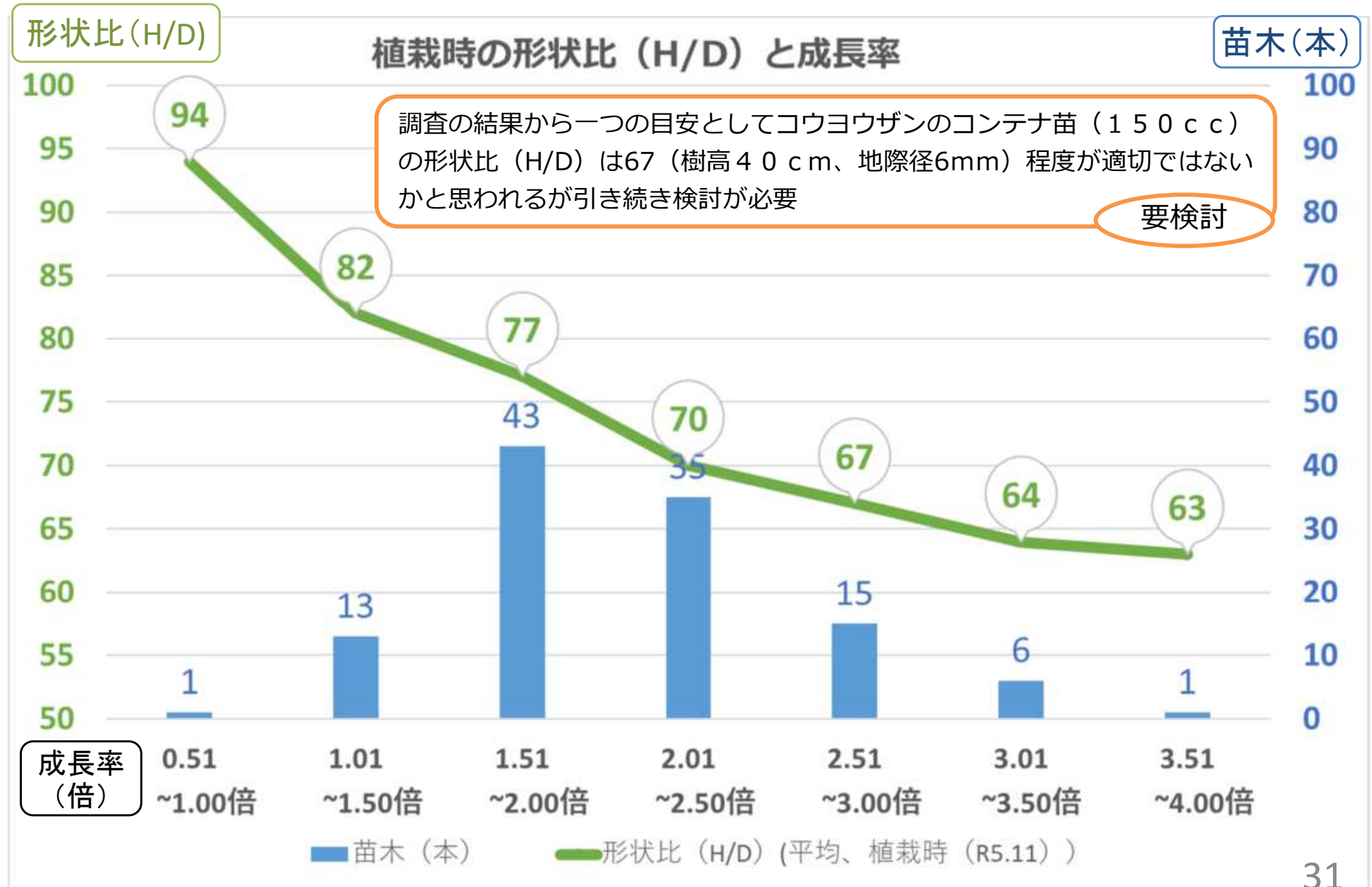
県試作Ⅱ型の施工状況



固定具として使用する洗濯ばさみ

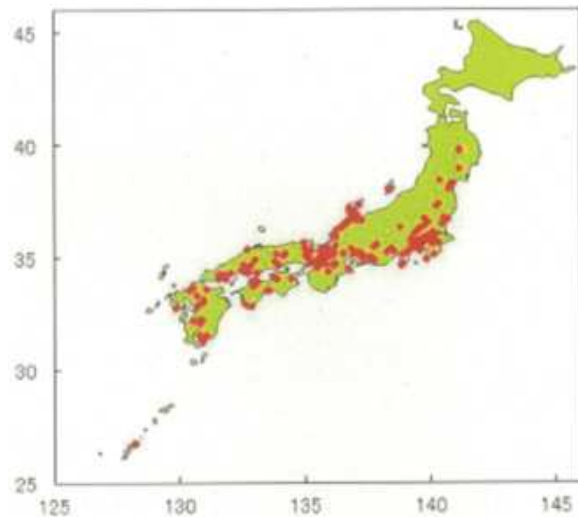
3 調査の結果について

◆参考 精査中_植栽時のコウヨウザンのコンテナ苗(150cc)の形状比と1年後の成長率の関係



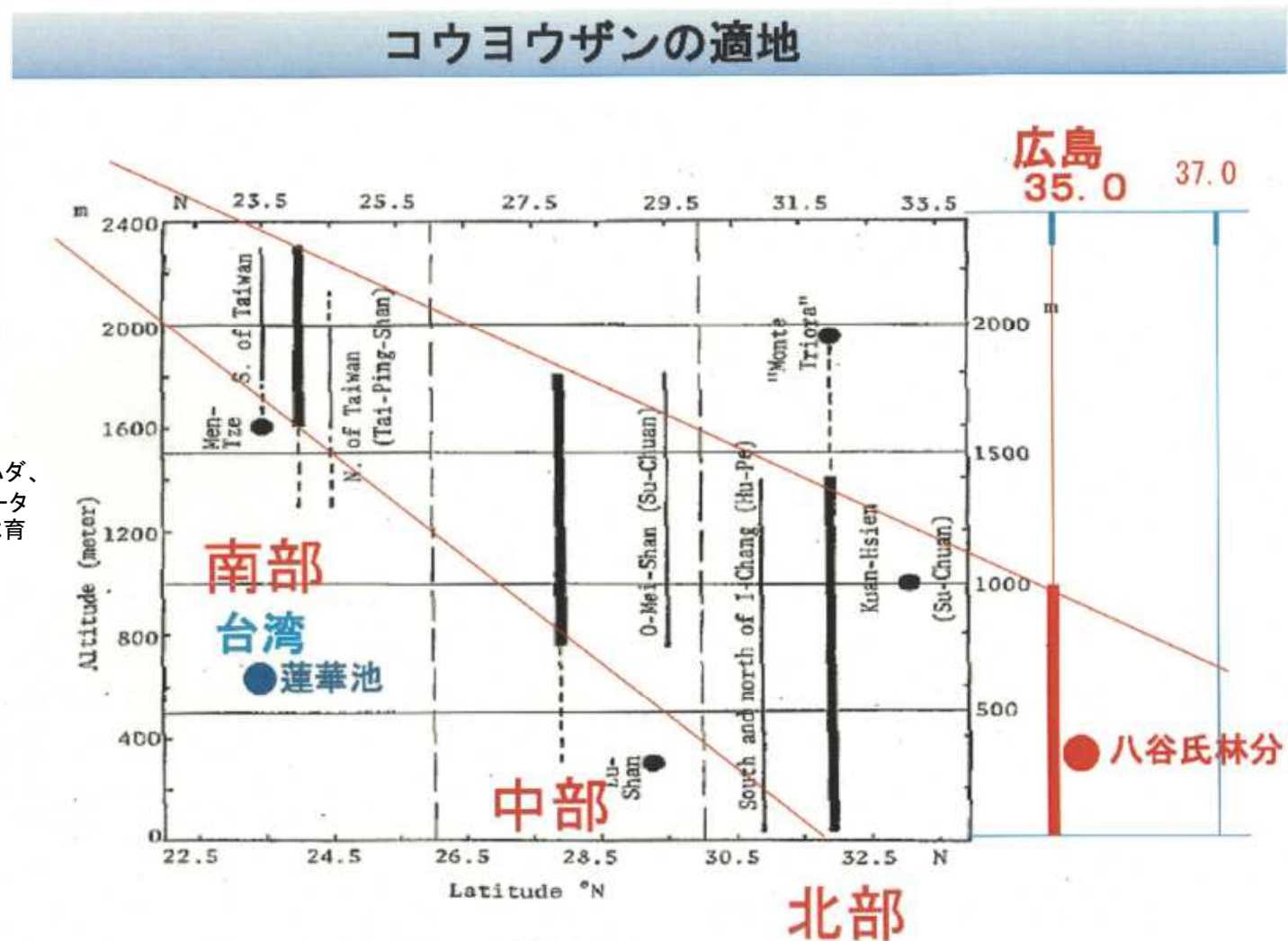
3 調査の結果について

◆参考



コウヨウザンの所在地（生育地）マップ

(山田浩雄ほか(2017)コウヨウザン、センダン、キハダ、ウルシ、イタヤカエデ、ウダイカンバの所在地データベースの作成「平成 29 年度森林総合研究所林木育種センター年報」から引用)



出典：コウヨウザンの萌芽更新に関する研究
(1979年／九州大学／呂錦明) (一部加筆)

◆ 参考

山形県

庄原市川北町 「庄原林分」

71箇所

市町別箇所数

71箇所

場所別箇所数

(令和4年度研究成果発表資料
(広島県立総合技術研究所林業技術センター) から引用)

コウヨウランの地位指数マップ

部分拡大

■地位上, ■地位中, ■地位下

網掛け
寒冷地のため要注意地帯
未熟土壌のため要注意地帯

(研究成果・事例集（令和2年度）
（広島県立総合技術研究所林業技術センター）から引用）

3 調査の結果について

◆参考

コウヨウザン植栽試験 5 成長期の記録

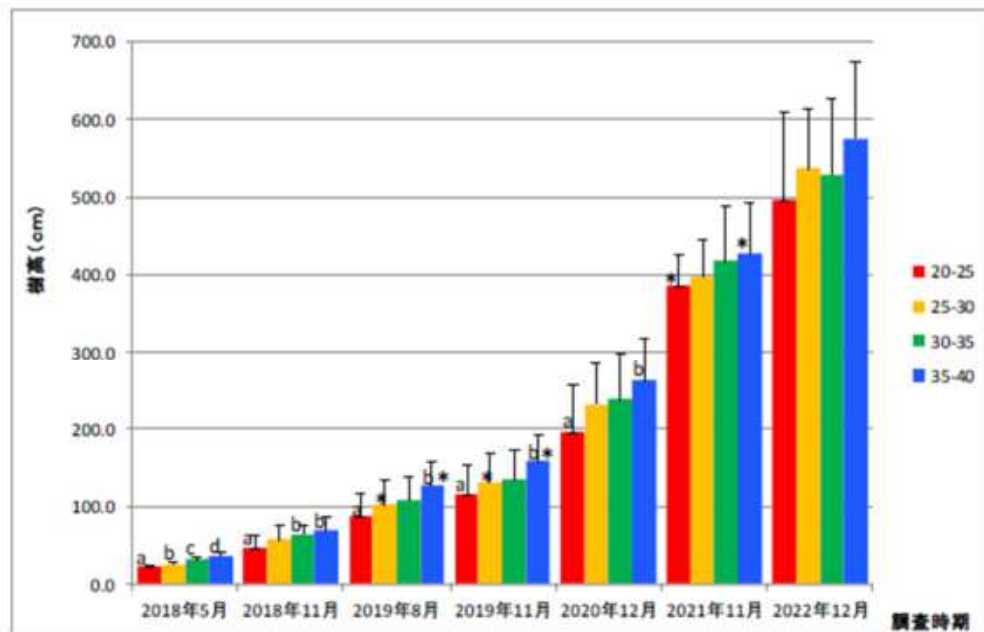


図2 各試験区の平均樹高の変化

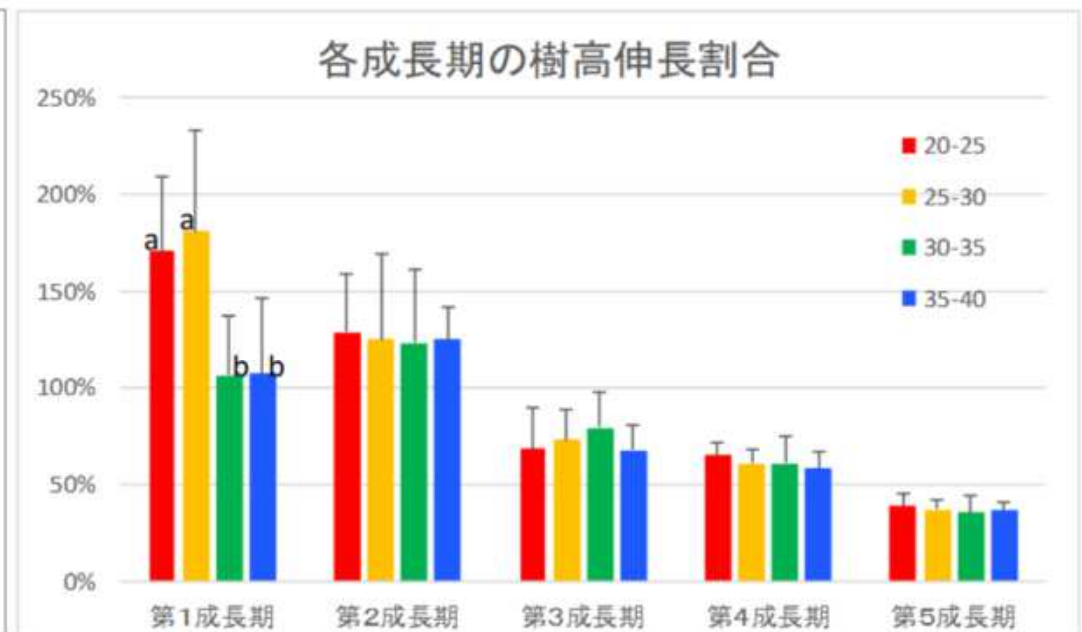


図5 各成長期の樹高伸長割合の変化

(令和4年度研究成果発表資料(広島県立総合技術研究所林業技術センター)から引用)

4 まとめ

◆高標高地におけるコウヨウザン造林の可能性

- ・高標高地であっても条件が合えば初期成長量（第1成長期）が期待できる。

◆単木保護工（県試作Ⅱ型）

- ・獣害（ノウサギ）抑制効果が期待できる。
- ・一定の耐久性（対風、対雪、丈夫さ）が期待できる。
- ・短時間で簡易な作業により補修ができる。

◆コウヨウザンの苗木のサイズ

- ・コウヨウザンのコンテナ苗(150CC)のサイズは樹高40cm程度が適切ではないか。



植栽の環境や条件を変えて複数の試験地で調査・検証

4 まとめ

◆植栽から2年目までの施業モデル（案）

	施業		獣害(ノウサギ)対策
1年目	春	植栽 1500本/ha コンテナ苗(150cc 樹高40cm)	<u>単木保護工(県試作Ⅱ型)</u>
	夏		
	秋	<u>樹高70cm以上</u> (獣害(ノウサギ)を抑制するサイズ)	(必要に応じ忌避剤散布)
	冬		
2年目	春	雪起し 枯損 (獣害(ノウサギ、シカ)起因を含む)	<u>補修</u>
	夏	下刈 <u>萌芽更新</u>	
	秋		<u>撤去</u> (必要に応じ忌避剤散布)
	冬	枯損 (必要に応じ3年目の春に補植)	対策終了

5 今後の取組について

成長量の調査

獣害(ノウサギ)の調査

県試作Ⅱ型の獣害(ノウサギ)抑制効果の調査

県試作Ⅱ型の耐久性の調査

獣害(ノウサギ)被害個体の萌芽更新の調査

雪害(折れ等)について要検討

萌芽により多幹となる事象について要検討

林業事業体・関係機関等と連携

引き続き検証し成果を普及

コウヨウザン造林の拡大

<引用文献・参考文献>

- ・広島県（2021）「2025広島県農林水産業アクションプログラム（令和3（2021）年3月）」
- ・広島県農林水産局（2024）「広島県の森林・林業・木材産業（令和6年4月）」
- ・（一財）広島県森林整備・農業振興財団，広島県樹苗農業協同組合（2019）「コウヨウザンコンテナ苗生産マニュアル」農林水産業みらい基金事業成果
- ・荻田信二郎ほか（2019） 早生樹種コウヨウザンの可能性について考える 第69回応用森林学会公開シンポジウムを終えて 「森林応用研究 Applied Forest Science 28 (1)」：17-19 (2019)
- ・黒田幸喜（2021）早生樹コウヨウザン造林の普及について「ひろしまの林業」2021.8
- ・涌嶋智（2023）広島県内に生育しているコウヨウザン「広島県立総合技術研究所林業技術センター令和4年度研究成果発表資料」
- ・広島県立総合技術研究所林業技術センター（2021）コウヨウザンの成長予測と植栽適地判定「研究成果・事例集（令和2年度）」
- ・黒田幸喜（2022）広島県のコウヨウザン造林の状況と今後「現代林業」2022.4
- ・坂田勉（2023）コウヨウザン植栽試験5成長期の記録「広島県立総合技術研究所林業技術センター令和4年度研究成果発表資料」
- ・古本拓也（2023）単木保護によるコウヨウザンの獣害防除効果の検証「広島県立総合技術研究所林業技術センター 令和4年度研究成果発表資料」
- ・山中豪(2024) 育苗容器の材質と育苗中の密度調整がコウヨウザンコンテナ苗の形態に与える影響 「三重県林業研報(14), 2024」
- ・コウヨウザンの特性と増殖マニュアル(2021) 「森林総合研究所林木育種センター」
- ・近藤禎二ほか（2020）コウヨウザン花粉とスギ花粉との交差抗原性「日本花粉学会第61回大会講演要旨集」
- ・山田浩雄ほか(2017)コウヨウザン、センダン、キハダ、ウルシ、イタヤカエデ、ウダイカンバの所在地データベースの作成 「平成 29 年度森林総合研究所林木育種センター年報」
- ・鷗川信ほか(2023)ノウサギが主軸を切断できるコウヨウザン植栽苗のサイズ「日林誌（2023）105：239-244」
- ・高橋蓮ほか(2021) 寒冷地における早生樹の生育可能性について「令和3年度森林・林業技術交流発表集」
- ・呂錦明（1979）コウヨウザンの萌芽更新に関する研究 「九州大学」
- ・呂錦明（1985）杉木之萌芽更新 「現代育林」第1巻第1期（創刊号，P.33~46）中国造林事業協会
- ・鍾振徳（2014）福州杉與香杉曾為淺山造林主要樹種 第21巻 第4期 (120號-2014年出版)專題論述
- ・酒井将秀（2018）早生樹コウヨウザン普及の取組について 「第69回応用森林学会公開シンポジウム早生樹コウヨウザンの可能性について発表資料」

ご清聴ありがとうございました。



調査にあたりまして日新林業株式会社様はじめ
多くの方々からご協力をいただきました。
ありがとうございました。



ひろしまの森づくりキャラクター「モーリー」