

令和元年度
当年生苗導入調査委託事業
報 告 書

令和2年2月

林 野 庁

目 次

第1章 業務概要	1
1-1. 事業目的	1
1-2. 業務内容	1
1-2-1. 検討委員会の設置・運営	1
1-2-2. 育苗方法に関する実態調査	1
1-2-3. 苗木の生育状況等に関する実態調査	2
1-2-4. 取りまとめ	2
1-3. 調査実施箇所	3
第2章 検討委員会の設置・運営	5
(1) 今年度の調査結果について	5
(2) 次年度の課題	5
(3) その他	5
第3章 事業実施に当たっての留意事項	6
第4章 育苗方法に関する実態調査	7
4-1. 生産者へのヒアリング・アンケート調査について	7
4-1-1. 調査方法	7
4-1-2. 調査結果（平成30年度及び今年度の試験植栽苗木の情報について） ..	9
4-1-3. 調査結果（その他、課題や工夫等について）	10
(1) 当年生苗の栽培上の課題や工夫	10
(2) コスト削減の工夫・可能性について	10
(3) 当年生苗の規格や価格について	12
(4) 当年生苗の流通に当たり、いつでも出荷可能な栽培技術の開発の可能性に ついて	12
(5) その他（要望や意見）	13
4-2. 出荷時のコンテナ苗のサンプリング調査について	14
4-2-1. サンプリング調査方法	14
4-2-2. 苗木のサンプリング調査結果	18
(1) 宮城県スギ（当年生苗・2年生苗）	19
(2) 宮城県カラマツ（当年生苗・2年生苗）	22
(3) 福島県スギ（当年生苗）	25
(4) 茨城県スギ（当年生苗）	25
(5) 長野県カラマツ（当年生苗・2年生苗）	25
(6) 島根県スギ（当年生苗・2年生苗）	28
(7) 島根県ヒノキ（当年生苗・2年生苗）	31

(8) 兵庫県スギ(当年生苗・2年生苗)	34
(9) 高知県①(宿毛市用)スギ(当年生苗・2年生苗)	37
(10) 高知県②(香美市用)スギ(当年生苗・2年生苗)	40
(11) 高知県③(北川村用)スギ(当年生苗)	43
(12) 熊本県スギ(当年生苗)	46
4-3. 植栽苗木の評価について	49
4-4. 調査結果について	52
第5章 苗木の生育状況に関する調査	57
5-1. 調査区の設定について	57
5-2. 調査方法	58
5-2-1. 調査地の状況把握、写真撮影	58
5-2-2. 調査木の計測・活着状況の確認	58
5-2-3. 土壌調査	60
5-2-4. 競合植生の状況調査	60
5-3. 調査結果	61
(1) 宮城県スギ(当年生・2年生)	62
(2) 宮城県カラマツ(当年生苗・2年生苗)	73
(3) 福島県スギ(当年生苗)	85
(4) 茨城県スギ(当年生苗)	95
(5) 長野県佐久市カラマツ(当年生苗・2年生苗)	105
(6) 長野県下諏訪町カラマツ(当年生苗・2年生苗)	118
(7) 島根県スギ(当年生苗・2年生苗)	127
(8) 島根県ヒノキ(当年生苗・2年生苗)	137
(9) 兵庫県スギ(当年生苗・2年生苗)	144
(10) 高知県香美市スギ(当年生苗・2年生苗)	154
(11) 高知県北川村スギ(当年生苗)(令和元年度新規設定個所)	164
(12) 高知県宿毛市スギ(当年生・2年生)	168
(13) 熊本県人吉市スギ(当年生)	180
5-4. 植栽した苗木の1成長期の成長量について	188
5-5 (1) 平成30年度調査結果について	190
5-5 (2) 令和元年度調査結果について	191
第6章 まとめと今後の課題	194
第7章 参考資料	196
当年生苗の生育状況等に関する調査マニュアル	197
第8章 付属資料.....	204
(1) 苗木生育状況調査結果整理表	205

(2) 競合植生調査結果表	211
---------------------	-----

第 1 章 業務概要

1-1. 事業目的

現在、戦後造林された人工林を中心に本格的な利用期を迎えており、今後、主伐の増加が見込まれる中、主伐後の再造林に必要な苗木の安定的な供給を図ることが一層重要になっている。

苗木の生産には通常複数年を要するが、コンテナ苗の生産技術等の進展により、育苗期間が1年以内のコンテナ苗（以下「当年生苗」という。）の生産も行われており、研究機関等においては、当年生苗の成長について通常の苗と比べて遜色ないといった報告や生産者への普及活動も行われている。

当年生苗については、育苗期間の短縮による管理コスト及び残苗リスクの低減等のメリットがある一方、植栽後の活着や成長に関する知見が少なく、導入に不安を有する苗木生産者や森林所有者も多いこと等から事業ベースでの普及は進んでいない。

このため、本事業では、全国各地域の国有林において当年生苗の植栽を実施し、その後の成長等のデータの収集・分析を行い、苗木の安定供給に資する当年生苗の導入について検証等を行うものである。

1-2. 業務内容

1-2-1. 検討委員会の設置・運営

事業の実施に当たって、「当年生苗導入調査検討委員会」（以下「検討委員会」という。）を設置し、技術的指導及び助言を受けながら調査を実施した。検討委員会は、業務実施期間中2回開催した。

1-2-2. 育苗方法に関する実態調査

苗木生産に用いる培地、施肥の量及び時期等の諸条件並びに育苗に係る作業工程等について、本事業で使用する当年生苗の生産者に対して実態調査を行い、当年生苗と裸苗及び育苗期間が1年を超えるコンテナ苗（以下「2年生苗」という。）との違い等について整理・検証を行う。

また、本業務にて植栽されたコンテナ苗についてのサンプリング調査を行い、植栽時の苗の状態（根鉢の形成状況・重量・根際径・苗高等）の計測を行うこととしている。

平成30年度は、全国10か所の生産者からヒアリング及びアンケートを行うとともに苗木のサンプリング調査を行った。今年度は、新規設定個所である高知県北川村後口山国有林1002に1林小班に植えられた苗木のサンプリング調査を行うとともに、生産者からの聞き取りを実施した。

1-2-3. 苗木の生育状況等に関する実態調査

苗木の生育状況等に関する以下の項目について、現地調査を行うこととしている。

- ① 国有林内に当年生苗木の調査区（以下「当年生苗木区」という。）とその対照区（以下「2年生苗木区」という。）を設定する。
- ② 当年生苗木区は、1調査予定箇所につき1か所以上とし、当年生苗木の調査対象本数が100本以上となるよう設定する。
- ③ 2年生苗木区は、当年生苗木区に近接する国有林のうち、生育に影響する因子（植生、斜面方向等）が当年生苗木区と同等と判断される箇所に設定することとし、面積及び形状並びに調査対象本数は当年生苗木区に準ずる。
- ④ 当年生苗木区及び2年生苗木区（両区を総称して「調査区」という。以下同じ。）には、調査実施箇所であることが分かるようプロット隅にプラスチックL杭等を設置し、調査対象苗木には、ナンバリング及びダンポールの設置により個体を識別した上で調査を実施できるようにする。
- ④ 調査区においては、根元直径及び苗木高（樹高）の実測、活着の確認（枯死等の苗木への被害が確認された場合は、推定されるその要因）、伐倒木・枝条等の状況及び苗木と競合する植生状況等の調査並びに土壌調査を行うこととし、状況が確認できる写真を適宜撮影する。

平成30年度は、1調査区当たり1回の調査を実施した。今年度は、1調査区当たり夏と冬の2回、調査を実施した。

1-2-4. 取りまとめ

上記の調査で得られた成果について、報告書（本書）に取りまとめを行った。

1-3. 調査実施箇所

育苗方法に関する実態調査は、平成30年度は6地域で10者の生産者を対象として実施した。今年度は新設個所に係る高知県香美市の生産者1者を対象に実施した。苗木の生育状況等に関する調査は、平成30年度は6地域10か所で行われ、今年度は高知県北川村を含む11箇所で行った。調査地は、表1-1、図1-1に示す。

表 1-1 調査地一覧

森林 管理局	森林 管理署	育苗方法に関する 実態調査箇所	苗木の生育状況等に関する調査箇所			
			県・市町村	国有林名	林小班	苗種
東北	宮城北部	宮城県石巻市 宮城県蔵王町 (生産者4者)	宮城県気仙沼市	高判形山	318 る 1	スギ (当・2) カラマツ (当・2)
関東	磐城	茨城県日立市 (生産者1者)	福島県いわき市	小久田	106 ん	スギ (当)
	茨城		茨城県常陸太田市	塩ノ沢入	2058 は 2	スギ (当)
中部	東信	長野県長野市 (生産者1者)	長野県佐久市	立科	109 と	カラマツ (当・2)
	南信		長野県諏訪郡 下諏訪町	東俣	1109 に	カラマツ (当・2)
近畿 中国	島根	島根県飯石郡 飯南町 (生産者1者)	島根県飯石郡 飯南町	程原	230 と	スギ (当・2) ヒノキ (当・2)
	兵庫	兵庫県美方郡 香美町 (生産者1者)	兵庫県宍粟市	赤西	120 い	スギ (当・2)
四国	高知中部	高知県香美市 (生産者2者)	高知県香美市	谷相山	3 り	スギ (当・2)
	安芸		高知県安芸郡 北川村	後口山	1002 に 1	スギ (当)
	四万十		高知県宿毛市	古屋郷山	1060 ろ	スギ (当・2)
九州	熊本南部	熊本県阿蘇郡 南阿蘇村 (生産者1者)	熊本県人吉市	西浦	21 に	スギ (当)

当：当年生苗

2：2年生苗

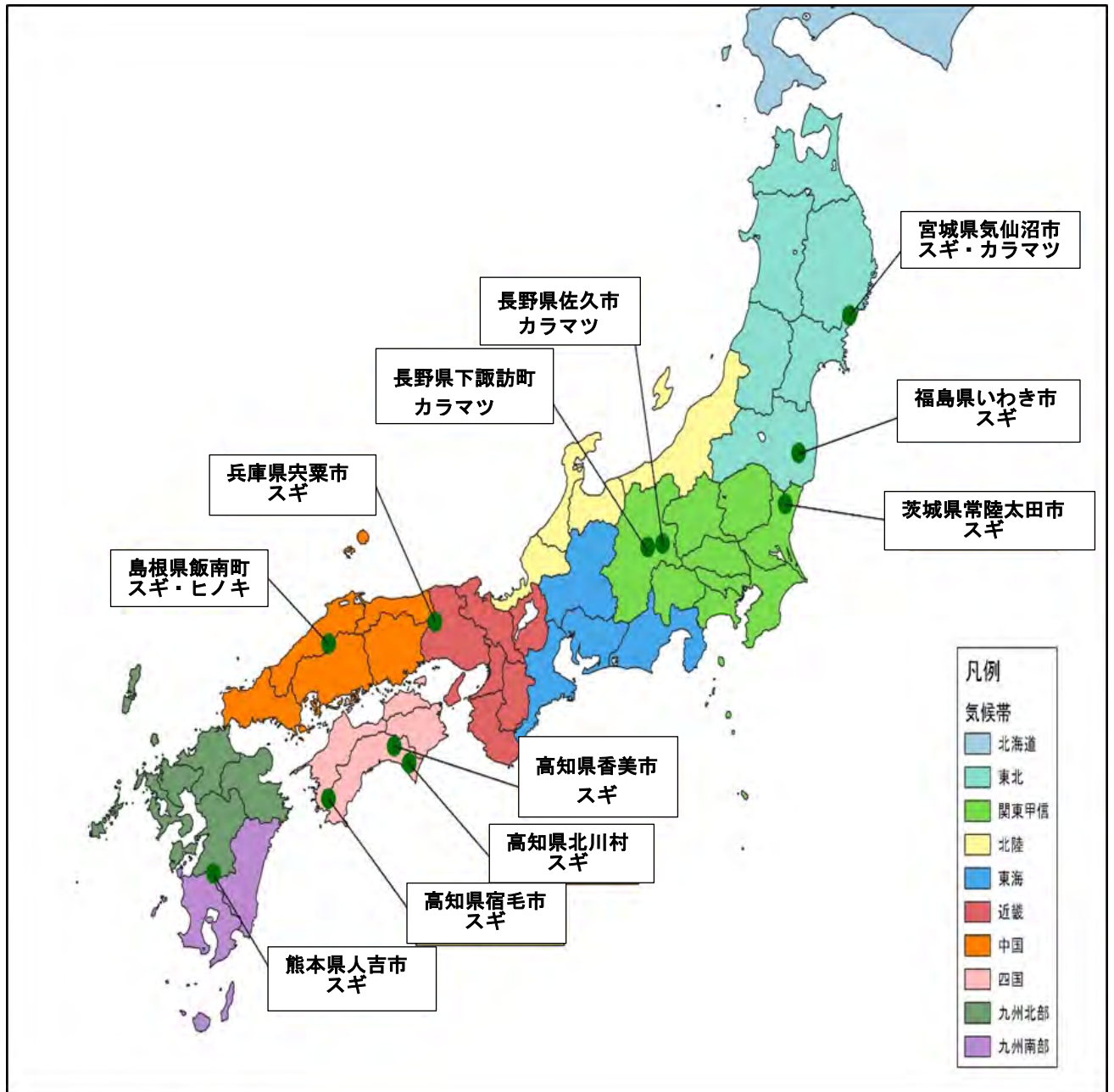


図 1-1 調査箇所の位置図

第2章 検討委員会の設置・運営

本業務の実施に当たり、「令和元年度当年生苗導入調査検討委員会」を設置した。

本検討委員会は、林業用種苗・造林等に関する学識経験者4名で構成した。また、各都道府県等においても、当年生苗の活用の検討が行われていることから、地域の研究者にもオブザーバー参加を願った。

委員及びオブザーバーは以下のとおりである。

表 2-1 検討委員・オブザーバーの構成（五十音順・敬称略）

検討委員	所属
安楽 勝彦	全国山林種苗協同組合連合会 専務理事
伊藤 哲	宮崎大学 農学部 森林緑地環境研究科 教授
大平 峰子	森林総合研究所 林木育種センター 育種研究室 主任研究員
飛田 博順	森林総合研究所 植物生態研究領域 樹木生理研究室長

オブザーバー	所属
陶山 大志	島根県中山間地域研究センター 農林技術部 森林保護育成科 専門研究員

検討委員会は、8月と1月の計2回開催した。検討委員会の実施日と主な検討内容を表2-2に示す。

表 2-2 主な検討内容

検討委員会	主な検討内容
第1回検討委員会 (令和元年8月28日)	(1) 平成30年度育苗方法に関する実態調査結果について (2) 平成30年度調査地の状況把握について (3) 平成30年度苗木の生育状況に関する調査結果について (4) 令和元年度調査実施方針について (5) 令和元年度調査実施内容について (6) 令和元年度苗木の生育状況等調査の実施状況について (7) その他
第2回検討委員会 (令和2年1月30日)	(1) 今年度の調査結果について (2) 次年度の課題 (3) その他



第1回検討委員会



第2回検討委員会

写真 2-1 検討委員会の様子

第3章 事業実施に当たっての留意事項

【当年生苗の定義について】

これまで当年生苗の定義化は行われておらず、生産者により、1成長期間のみ成長させたコンテナ苗や、播種後1年未満のコンテナ苗など、複数の捉え方がなされていた。

本事業の実施に当たっては、科学的検証を行う上で、複数の考え方ではなく統一した定義を定めた上での検証が必要であることから、平成30年度第1回検討委員会にて、「当年生苗」の定義について以下のとおり定めた。

「育苗期間1年以内のコンテナ苗」との趣旨から、当年生苗は、直蒔における場合は、播種後1年以内のコンテナ苗とし、挿木における場合は、培地に穂を挿してから1年以内のコンテナ苗とする。

以降、本事業内においては、本定義を基にした調査を実施した。

第4章 育苗方法に関する実態調査

4-1. 生産者へのヒアリング・アンケート調査について

平成30年度においては、培地、施肥の量及び時期等の諸条件並びに育苗に係る作業工程等について、本事業で使用する当年生苗の生産者に対して実態調査（ヒアリング・アンケート調査）を行い、当年生苗と2年生苗との違い等について整理・検証を行った。

今年度は、新設した調査個所（高知県北川村）において同様の実態調査を実施した。

4-1-1. 調査方法

生産者への実態調査は、ヒアリング又はアンケートにより実施した。調査項目は以下のとおりである。

【生産基盤等の把握】

- ・裸苗やコンテナ苗の生産実績
- ・裸苗やコンテナ苗の栽培面積
- ・ビニールハウスや培地攪拌・充填機等の整備状況

【具体的な栽培手法の把握】

- ・試験植栽苗の基本データ（系統名・種子の入手先）
- ・栽培方法・スケジュール
- ・使用培地や肥料・農薬等
- ・栽培コスト
- ・コンテナ苗栽培での課題や工夫等

【生産者の意識調査】

- ・コンテナ苗導入についての考え/将来計画
- ・種苗生産経営上の課題及び要望

主に、「生産基盤」「具体的な栽培手法」「生産者の意識」に関する項目であり、生産基盤においてはこれまでの実績や生産規模の把握を、具体的な栽培方法については試験地に植栽された苗木の生産方法の把握を、生産者の意識調査では当年生苗生産の今後の予定や意見等を聞き取った。実際に使用した調査表を図4-1に示す。

林野庁委託事業
当年生苗導入調査委託事業（苗木生産者アンケート・ヒアリング）

生産担当：	
生産者名：	
ご担当者名：	

【生産基盤について】
■苗木生産担当者：
■生産実績

	生産期間	生産実績	栽培面積
ス ギ		本/年	ha
		本/年	ha
		本/年	ha
ヒ ノ キ	～	本/年	ha
		本/年	ha
		本/年	ha

生産実績：本年度実績

■利用している機械・設備等
 ・ガラスハウス： ・露地（畑）： ・培土圧注機： ・抜き取り機：

■主に使用しているコンテナ
 JFA150cc JFA300cc M スター

■主な苗木の供給先

【試験地へ植栽した苗木について（当年生苗）】
■基本情報
 ・樹種名： ・系統名： ・入手先：
 ・播種方法： ・播種： ・出荷： ※得苗率

■生育スケジュール

時期	作業項目	実施内容

■使用肥料

	元肥料	追肥
使用肥料名		
施肥方法 ※濃度や分量も		
施肥頻度や基準		

■灌水について

	ガラスハウス内	露地
灌水方法		
灌水頻度や基準		

■病害虫害対策について

対策	
使用農薬等	
対策頻度や基準	

■培地について
 ・使用培地：
 ・培地の割合

培地名：		割合：	
------	--	-----	--

【栽培コスト】
 ・数量： あたり

資材費	培地代あるいは培地使用量：	
	肥料代あるいは肥料使用量：	
	農薬代あるいは農薬使用量：	
その他 経費	項目：	
	項目：	
	項目：	
	項目：	

【通常コンテナ苗（2年生以上のコンテナ苗）との比較について】
【当年生苗の栽培についての課題と工夫】
■栽培上の技術的な課題がございましたら教えてください。

■栽培上の工夫がございましたら教えてください。

■コスト削減に当たっての工夫（あるいは削減の可能性）について教えてください。

■当年生苗の流通にあたり、苗木の規格や価格についてご意見をください。（要望も可）

■当年生苗の流通にあたり、いつでも出荷できる栽培技術の開発は可能ですか。

【コンテナ苗生産の今後について】
■コンテナ苗（当年生および通常苗）導入についての考え・将来計画はございますか。

■種苗生産経営上での課題・要望がございましたら教えてください。

図 4-1 ヒアリング・アンケート野帳

4-1-2. 調査結果（平成30年度及び今年度の試験植栽苗木の情報について）

平成30年度に行ったヒアリング及びアンケートより取りまとめた試験植栽苗木の情報を表4-1に示す。苗木の系統は、育種混合や精英樹、少花粉など様々であった。また、播種の方法についてもコンテナに直播する方法や、露地や育苗箱に一度播種したものを移植する方法、挿し木での実施が見られた。

栽培に用いられたマルチキャビティーコンテナ（以下「コンテナ容器」という。）は、九州の挿し木苗については300ccコンテナ容器が利用されていたが、それ以外は150ccコンテナ容器であった。培地は市販のコンテナ育苗培地（肥料混合）を利用する方法や生産者自身が複数の培地素材を調合して利用する方法であった。

育苗期間については、当年生苗と2年生苗とで、約1年異なっていた。当年生苗については、夏季の成長期間を含む約8～11ヶ月で生産されたものであった。今年度は北川村に植栽した苗木の生産者がJ氏であったことから確認調査を行ったところ、大きい苗を出荷するため育苗期間を昨年度の約10ヶ月から12ヶ月にしたとのことであった。

肥料については、生産者により、元肥のみ・元肥も追肥も与える・追肥のみの条件が見られた。栽培コストについては、他樹種の栽培や兼業農家も多く、当年生苗・2年生苗単体でのコストは出せない状況であったため、詳細なデータは得られなかった。培地の配合割合や肥料の種類、詳細な育苗スケジュール等の詳細な条件については、これまでの生産者の企業努力に基づく成果であるため非公表とする。

表 4-1 試験植栽苗木の情報（平成30年度調査）

生産者情報					苗木の情報						肥料		その他	
地域	生産地域	樹種	年生	生産者	培地量	系統	播種・挿し木	播種日 (挿木した日)	出荷日	生育期間	元肥	追肥	当年生苗 生産経験	
東北	宮城県	スギ	当年生	A氏	150cc	育種混合	直播	3月5日	12月頭	約8ヶ月	あり	あり	H30年初	
			2年生	B氏	150cc	育種混合	直播	前年4月下旬	12月頭	約1年8ヶ月	あり	あり	—	
		カラマツ	当年生	C氏	150cc	北海道産	直播	2月下旬	12月頭	約10ヶ月	あり	あり	あり	
			2年生	D氏	150cc	育種混合	露地から移植	前年5月初旬	12月頭	約1年7ヶ月	あり	あり	—	
関東	茨城県	スギ	当年生	E氏	150cc	精英樹等	—	—	5月14日	—	—	—	—	
			当年生		150cc	精英樹等	—	—	5月14日	—	—	—	—	
中部	長野県	カラマツ	当年生	F氏	150cc	母樹林	直播	3月頭	10月	約8ヶ月	あり	なし	H30年初	
			2年生		150cc	母樹林	直播	前年3月頭	10月	約1年8ヶ月	あり	なし		
近畿中国	島根県	スギ	当年生	G氏	150cc	精英樹	播種から移植	2月上旬	11月下旬	約9ヶ月	あり	なし	あり	
			2年生		150cc	精英樹	播種から移植	前年2月上旬	11月下旬	約1年11ヶ月	あり	なし		
		ヒノキ	当年生		150cc	精英樹	播種から移植	2月上旬	11月下旬	約9ヶ月	あり	なし		
			2年生		150cc	精英樹	播種から移植	前年2月上旬	11月下旬	約1年11ヶ月	あり	なし		
	兵庫県	スギ	当年生	H氏	150cc	少花粉	播種から移植	2月25日	11月12日	約9ヶ月	あり	あり		H30年初
			2年生		150cc	少花粉	購入毛苗を移植	前年4月中旬	11月12日	約1年7ヶ月	あり	あり		
四国	高知県	スギ	当年生	I氏	150cc	育種混合	露地から移植	3～4月下旬	翌年1月頭	約10ヶ月	あり	あり	H30年初	
			2年生		150cc	育種混合	露地から移植	前年3～4月下旬	翌々年1月頭	約1年10ヶ月	あり	あり		
		スギ	当年生	J氏	150cc	育種混合	露地から移植	4月上旬	翌年1月頭	約9ヶ月	あり	あり	H30年初	
			2年生		150cc	育種混合	露地から移植	5～6月	翌々年1月頭	約1年8ヶ月	あり	あり		
九州	熊本県	スギ	当年生	L氏	300cc	シャカイン	挿し木	3月上旬	翌年2月5日	約11ヶ月	なし	あり	H30年初	

(※詳細な内容は生産者の企業情報となるため、非公表とする。)

4-1-3. 調査結果（その他、課題や工夫等について）

平成30年度及び今年度のヒアリング及びアンケートより取りまとめた課題や工夫、その他ご意見等について以下に示す。有効回答数は、平成30年度は10件、今年度は1件である。

（1）当年生苗の栽培上の課題や工夫

当年生苗の栽培上の課題や工夫についての回答結果を以下に示す。

工夫として、肥料の量の調整が見られたが、その内容は、多くする・少なくする・与えないなど多様であった。

また、当年生苗のみならずコンテナ苗全般に当てはまることとして、病害や虫害の発生が見られること、発芽率が低いために得苗率に影響が出ているといった課題が挙げられた。その他、根際径や根系の発達など成長に関する育苗の課題が挙げられた。

	内容	回答数
工夫	・肥料の量の調整（多くする・少なくする・与えない）	6件
	・培地に充填機を使うと根鉢がしっかりできないため手作業でやっている	2件
	・通気性を良くする	1件
課題	・病害や虫害の発生と対策	9件
	・発芽率の向上	1件
	・根際径があまり出ない	2件
	・根系を発達させるための方法が不明	1件
	・根を増やすような肥料を与えたほうが良かった	1件
	・150ccのヒノキは枯れやすい	1件
	・硫安の追肥を夏季にしたらもっと伸びたかもしれない	1件
	・カラマツの扱いが難しい	1件
・人手不足	1件	

（2）コスト削減の工夫・可能性について

生産に当たってのコスト削減の工夫と可能性に関する回答結果を以下に示す。

半数の生産者が得苗率（発芽率）の向上により、コストの削減が図れるとの回答があった。また、現在の裸苗を基準とした現在の出荷規格が、コンテナ苗のサイズに合わせた規格に変更されれば（裸苗より密植で栽培されるコンテナ苗の根際径が全般的に小さいため、その規格を下げれば）、得苗率が上がりコストが下げられるとの回答があった。これに関連し、得苗率向上のため、受注生産制によりロスの削減を図ってほしいとの回答もあった。単価の高い現状の資材（培地や肥料）の使用量を減らし、代替の資材を利用することでコストが下げられるとの回答もあった。

内容	回答数
・得苗率（あるいは発芽率）の向上	6件
→箱苗（育苗箱）の利用（得苗率向上・規格が揃う）	1件
→固化培土利用（得苗率向上）	1件
→1粒播種で確実な発芽があればいいと考える	1件
→発芽率のよい種子がほしい	1件
・規格の変更＝歩留まりの向上（規格を下げる、幅を持たせる、コンテナの性質に合わせる）	1件
・小さい苗木を出荷しても早期に成林させることができる特定母樹（エリートツリー）の利用の検討	1件
・肥料を抑える（成長させるため肥料を多く与えるとコスト高）	2件
・受注生産制の導入、確実な購入・ロスの削減	3件
・ココピートが高いため、代替やその他培地の混入	1件

（参考）

コンテナ容器を用いた実生苗の生産には二通りの方法がある。一つは、露地や育苗箱に播種して幼苗を作り、良い苗を選んでコンテナ容器へ移植する方法である。幼苗を作るのに手間と時間がかかり、また移植作業にも手間がかかる。この移植作業の効率化、すなわちコスト削減を目指して一生産者は固化培土セルトレイによる幼苗（プラグ苗）生産を試みていた。ちなみに、固化培土とはピートモス等を主原料に加工成型された培土のことである。実生苗生産のもう一つの手法は、複数粒の種を直接コンテナ容器の栽培孔へ播種し、発芽させ、健全な幼苗を残して間引きを行い一本に仕立てる方法である。この手法では間引きに手間を要する。そもそもスギの発芽率は非常に低いので、以下に示すように複数粒の播種を行っている。発芽能を有する種だけ事前に選別できれば（既に選別機械が開発されている）、栽培孔に一粒播種で良く、間引きの工程が要らなくなりコスト削減が可能となる。

- ・宮城県の生産者の例) ①1穴6～7粒播種
②1穴10粒播種
- ・長野県の生産者の例) 1穴3粒播種
- ・兵庫県の生産者の例) 1穴5粒播種
- ・高知県の生産者の例) 1穴3粒以上

(3) 当年生苗の規格や価格について

当年生苗の規格や価格に関する回答結果を以下に示す。

規格を下げるなどの対応を望む回答が3件挙げられた。そのほか、コンパクトなものが良い、根の量が多いほうが良い、最適な状況が分からないといった、苗木の状態に関する回答もあった。

その他の意見として、植栽後の施業に言及した回答もあり、下刈り回数の増加や誤伐の誘発が指摘された。

内容	回答数
・生産状況に合わせて規格を決めてほしい。	1件
・根際径を少し下げてほしい	1件
・価格、規格共に通常2年生苗の2割減が良い	1件
・苗高は低いものでコンパクトな方が良い	1件
・どのような苗や根鉢の状態であったら最適か分からない	1件
・当年生苗は小さく、誤伐や下刈り回数の増加につながるだろう	1件
・極端な値下げは困難	1件

(4) 当年生苗の流通に当たり、いつでも出荷可能な栽培技術の開発の可能性について

当年生苗の流通に当たり、いつでも出荷可能な栽培技術の開発の可能性に関する回答結果を以下に示す。

半数以上の生産者が、通年での出荷技術の開発は可能との回答があった。一方で、ヒノキ等の成長が遅いものでは難しいとの意見もあった。基本的には、秋から冬の播種に時期を移動させることで、生産時期をずらすとの意見であった。ただし、地域によっては、ハウス等の屋内施設が必要となることも指摘された。

また、箱苗（育苗箱）の中で数cm程度の毛苗で保存することで、いつでも移植が可能になるとの意見もあった。

内容	回答数
・生産可能（スギ・カラマツ・ヒノキ）	7件
→ヒノキは成長が遅く難しいとの意見もあり	1件
→播種の時期を秋～冬に調整し、生産時期をずらす。ただし、冬季の播種・	3件
管理にはハウス設備や暖房設備が必要	1件
→条件によっては可能	1件
→可能だが少なくとも8か月以上かかる	1件
→当年生苗は得苗率が低いので1.5～2倍作る必要がある	1件
・箱苗（育苗箱）、発芽用培土の利用	2件
・2年生苗を作る途中で、規格に合うものを当年生苗として出荷するのが良い	1件

(5) その他（要望や意見）

その他、本業務やコンテナ苗生産に対していくつかの要望や意見があったので以下に示す。今年度確認ヒアリングを行った J 氏の追加意見も記載した。

【コンテナ苗の生産について】

- ・コンテナ生産は労力が少なくすむ
- ・ゆくゆくコンテナの生産量を増やしていきたい
- ・発芽や成長にバラツキのない種子を作ってほしい
- ・カラマツの種子が手に入らない
- ・ヒノキのコンテナ苗はスギに比べて成長が遅いので育苗が難しい。

【当年生苗の流通やコストについて】

- ・年間の手間は変わらないため、極端な値下げにはならない
- ・2年生と比較すればコンテナの回転率が2倍に上がるのでコンテナのコストは下がる
- ・苗木の価格だけではなく、運搬・植付、下刈り等を含めた造林のトータルコストを下げる必要がある
- ・生産者が生活していける単価を算出してほしい

【コンテナ苗の現状について】

- ・生産力や高品質なブランド力を高めて販売の幅を広げたい
- ・後継者（若者）が続けられるよう、魅力あるものにしたい
- ・複数名の生産者が集まって、一つの会社のようにしてもよい
- ・戦後からやってきた、各地域での技術力を残すことも重要
- ・普通苗の代々のやり方を変えるのには疑問を持つ

【その他】

- ・コンテナ苗を植える際には苗を深めに入れることが必要
- ・根鉢の形成に固化剤の利用を考えている

4-2. 出荷時のコンテナ苗のサンプリング調査について

現在、コンテナ苗の出荷に際しては、明確な科学的根拠に基づく出荷基準がない状態であり、地域や生産者に応じて様々な状態のコンテナ苗が流通している。そのような中で、近年、植栽後の苗木の活着や成長には、植栽時の苗木の状態が大きな影響を及ぼしていることが分かってきている。先行研究として、コンテナ苗の形状比（苗／根際径）が植栽木の成長（樹高成長と肥大成長）に密接に関係していることが明らかになった（八木橋ら（2016）日林誌 98.139-145）。

他方、苗木の地上部の状態に加え、根鉢の状態が、活着や初期成長に影響を及ぼすという研究者等の意見もあることから、根鉢の状態に応じた活着率や成長量等の把握も重要と考えられる。

そこで、本調査においては、植栽時の苗木の状態を記録し、その後の活着や成長に紐付けることで、適切な苗木の評価を行うため、地上部及び根系に関するサンプリング調査を実施した。

なお、これらの調査で得られた評価は、最終的には、当年生苗の適切な出荷基準を定めるための一助とする。

4-2-1. サンプリング調査方法

試験地に苗木を出荷した生産者から当年生苗及び2年生苗を20～30本程度入手し、苗木の形状等のサンプリング調査に供試した。なお、供試苗は、出荷苗と同一ロットの苗木を同一時期にサンプリングするよう依頼した。

詳細な調査項目は以下のとおりである。調査は、生存状態と絶乾状態において行った。絶乾の条件は、105℃で24時間以上の乾燥とした。

【生存状態での計測項目】	【絶乾状態での計測項目】
<ul style="list-style-type: none">・根際径・苗高・全体重量・地上部重量・根鉢重量・根鉢の硬度・根鉢形成の状態	<ul style="list-style-type: none">・地上部重量・根鉢重量・根の重量

【生存状態での計測方法】

●苗木の計測：苗高・根際径・苗木重量・根鉢重量

●根鉢形成状態の測定：

・表面の根の割合

根鉢の2面（表・裏）について根の量の面積的な割合を目視により判定

・根鉢の硬度

山中式土壌硬度計を用いて、根鉢の上部3cm・下部3cm部位の表裏2面ポイントにおいて根鉢の硬度を測定

・根の到達状況の把握

➢根鉢の上部・下部及び根鉢底部に根の到達が見られるか否かを○・×で記録

➢リブに沿い縦方向に伸長した根系間に根が展開しているか否かを○・×で記録

※便宜的に○・×を使用しているものであり、良い悪いを示すものではない。

・白根の有無の把握

根鉢表面に、吸収根である白根が見られるか否かを○・×で記録

●その他：根鉢形成に関連して記載事項があれば記録（例えば、コケや雑草の有無）



●：赤丸印は硬度を測定したポイント

※評価の例



表面の根の割合 左：90% 右 50%
根鉢の上部までの根が展開しているか 左：○ 右：○
根鉢の下部まで根が展開しているか 左：○ 右：○
リブに沿い縦方向に伸長した根系間に根が展開しているか 左：○ 右：×



根鉢低部全面に根が展開している 左：○ 右：×



コケや草

【絶乾燥状態での計測方法】

●絶乾燥後の重量測定：

地上部重量・根鉢重量・根の重量

※根の重量測定時には、培地の除去を行った。

除去の際、培地中に細根が紛れるものについては、3 mm メッシュの篩にかけ、篩に残ったものを根として測定した。



写真 4-1 根鉢の硬度計測の様子

4-2-2. 苗木のサンプリング調査結果

今年度調査した1か所を含め苗木のサンプリング結果については、数値データ一覧を表4-1に、苗木の写真集を別冊資料集に添付する。以降については、個別の地域での状況を図表とともに紹介する。なお、本データは、苗木の品質を評価するものではなく、飽くまで初期データとしての記録である。

また、出荷規格を合わせて示すが、この規格は、森林管理署等が造林事業を発注した際の仕様書で示された数値である（都道府県の出荷規格ではない）。

(1) 宮城県スギ (当年生苗・2年生苗)

【地上部の計測結果】

当年生苗の平均樹高は 33.7±3.8cm、平均根際径は 3.8±0.8cm、形状比 90.7 であった。

表 4-2 計測結果 (宮城県_スギ)

		当年生苗	2年生苗
標本数 (本)		30	30
樹高 (cm)	平均	33.7	53.1
	標準偏差	3.8	2.9
	最大値	41.1	59.1
	最小値	26.0	47.3
根際径 (mm)	平均	3.8	6.7
	標準偏差	0.8	1.0
	最大値	5.6	9.6
	最小値	2.4	5.2
形状比	平均	90.7	81.0
	標準偏差	15.5	10.6
	最大値	126.7	98.1
	最小値	62.0	57.4

《出荷規格》	
コンテナ :	150cc
2年生苗 :	樹高 35cm 上、 根際径 3.5mm
当年生苗 :	樹高 20cm 上 根際径 : なし

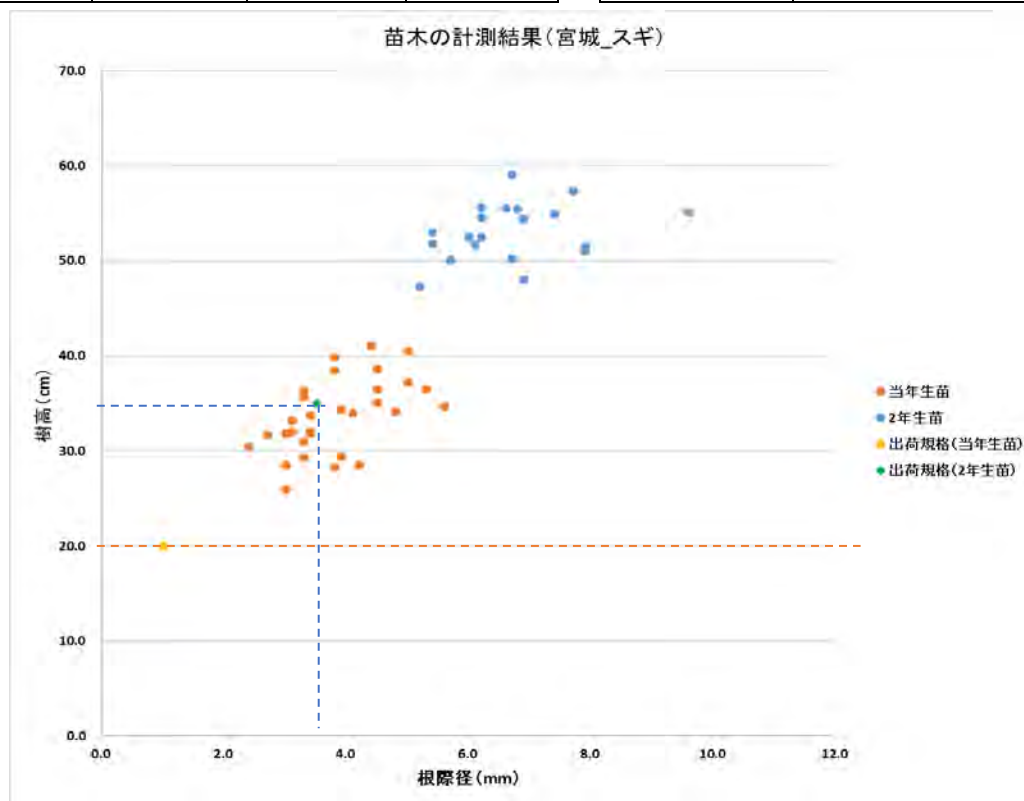


図 4-2 計測結果 (宮城県_スギ当年生苗・2年生苗)

【全体重量の計測結果】

当年生苗と2年生苗はそれぞれ違う種苗生産者によって栽培されたため、直接的な比較はできないが参考値として各部位の重量（絶乾重）を比較すると、当年生苗は2年生苗に対して根重量が64%、地上部重量が42%であった。培地重量については、両生産者ともに同様の培地を利用していたため、両者間に大きな違いは認められなかった。



図 4-3 絶乾重量計測結果（宮城_スギ当年生苗・2年生苗）

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。当年生苗と2年生苗を両指標で比較した。当年生苗の根の表面割合は70%を超え、既に2年生苗と同レベルの根の状態となっていた。平均硬度も10を超え2年生苗と同レベルに近づいていた。具体的に見ると当年生苗の根は根鉢下部と根鉢上部へほぼ70%以上展開しており、根鉢底部へは20%程度の到達であった。

なお、根鉢表面の白根は、当年生苗では30本中29本で見られ、2年生苗では見られなかった。

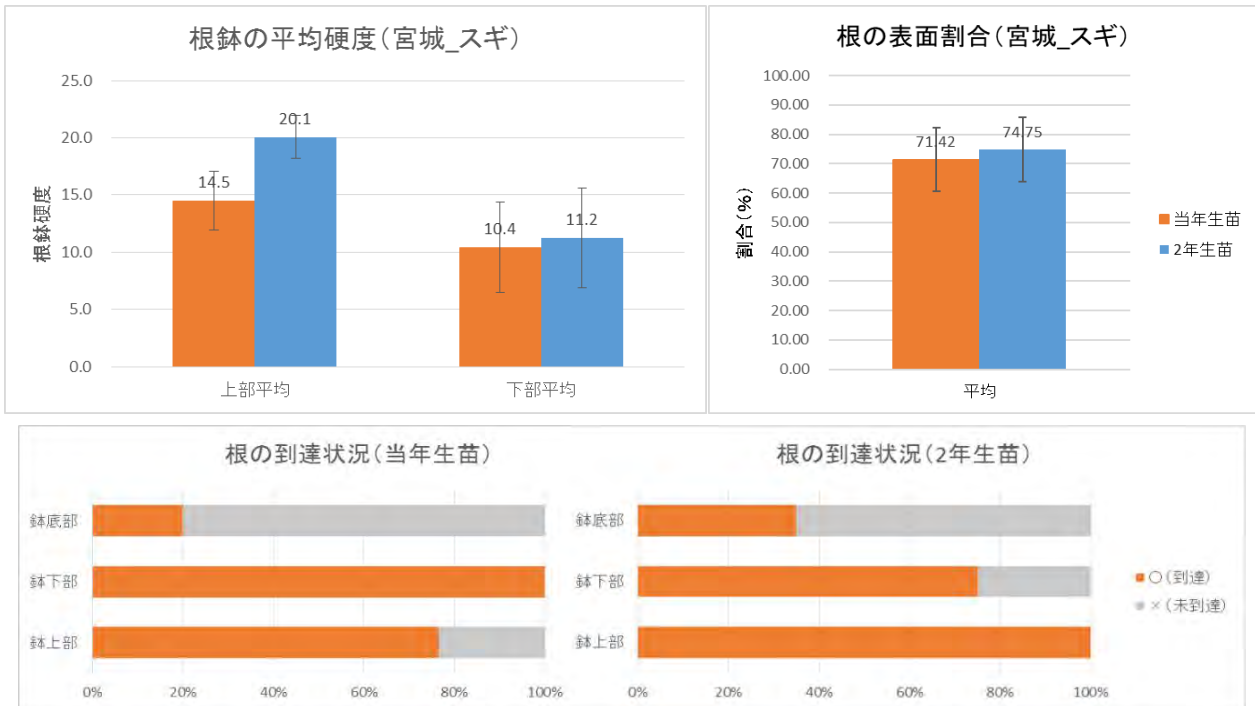


図 4-4 根鉢の計測結果（宮城_スギ当年生苗・2年生苗）



写真 4-2 スギ当年生苗の状況

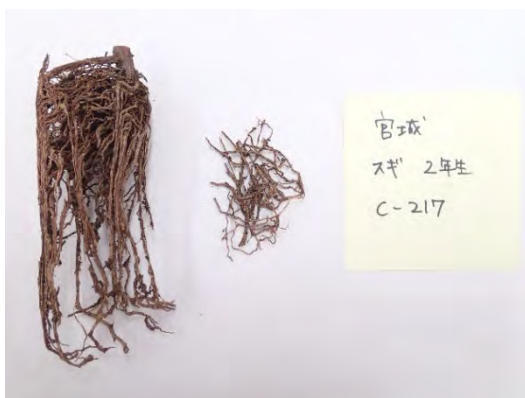


写真 4-3 スギ2年生苗の状況

(2) 宮城県カラマツ (当年生苗・2年生苗)

【地上部の計測結果】

当年生苗の平均樹高は 28.1±4.7cm、平均根際径は 4.9±0.9cm、形状比は 57.6 であった。

表 4-3 計測結果 (宮城県_カラマツ)

		当年生苗	2年生苗
標本数 (本)		30	43
樹高 (cm)	平均	28.1	64.1
	標準偏差	4.7	6.4
	最大値	37.0	76.2
	最小値	20.9	50.0
根際径 (mm)	平均	4.9	7.4
	標準偏差	0.9	1.0
	最大値	6.3	10.9
	最小値	3.2	5.5
形状比	平均	57.6	88.1
	標準偏差	7.4	13.0
	最大値	70.8	113.7
	最小値	42.7	54.3

《出荷規格》	
コンテナ :	150cc
2年生苗 :	樹高 35cm 上、 根際径 3.5mm
当年生苗 :	樹高 20cm 上 根際径 : なし

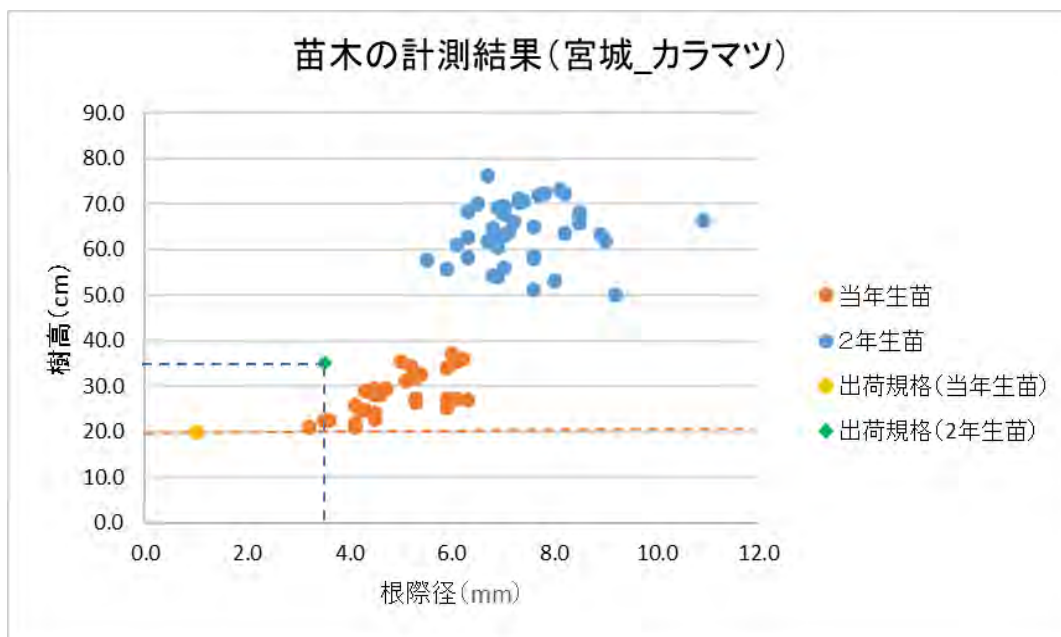


図 4-5 計測結果 (宮城県_カラマツ当年生苗・2年生苗)

【全体重量の計測結果】

当年生苗の根重量は2年生苗に対して64.7%、地上部重量では29.9%であった。培地重量の差は、当年生苗と2年生苗の生産者が異なり、使用培地も異なるためである。

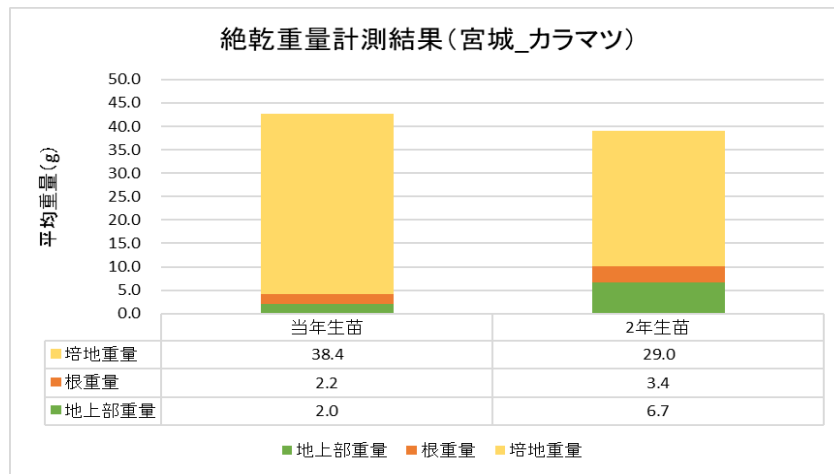


図 4-6 絶乾重量計測結果 (宮城_カラマツ当年生苗・2年生苗)

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。当年生苗と2年生苗を両指標で比較した。当年生苗の根の表面割合は10%程度で、2年生苗の76.5%に比べると少ない。平均硬度は7以下で2年生苗の13以上に比べると低い。根鉢は未だ形成中の段階にある。当年生苗と2年生苗の根の到達状況の図からも形成中であることは明らかである。

なお、根鉢表面の白根は、当年生苗と2年生苗の全てで見られなかった。

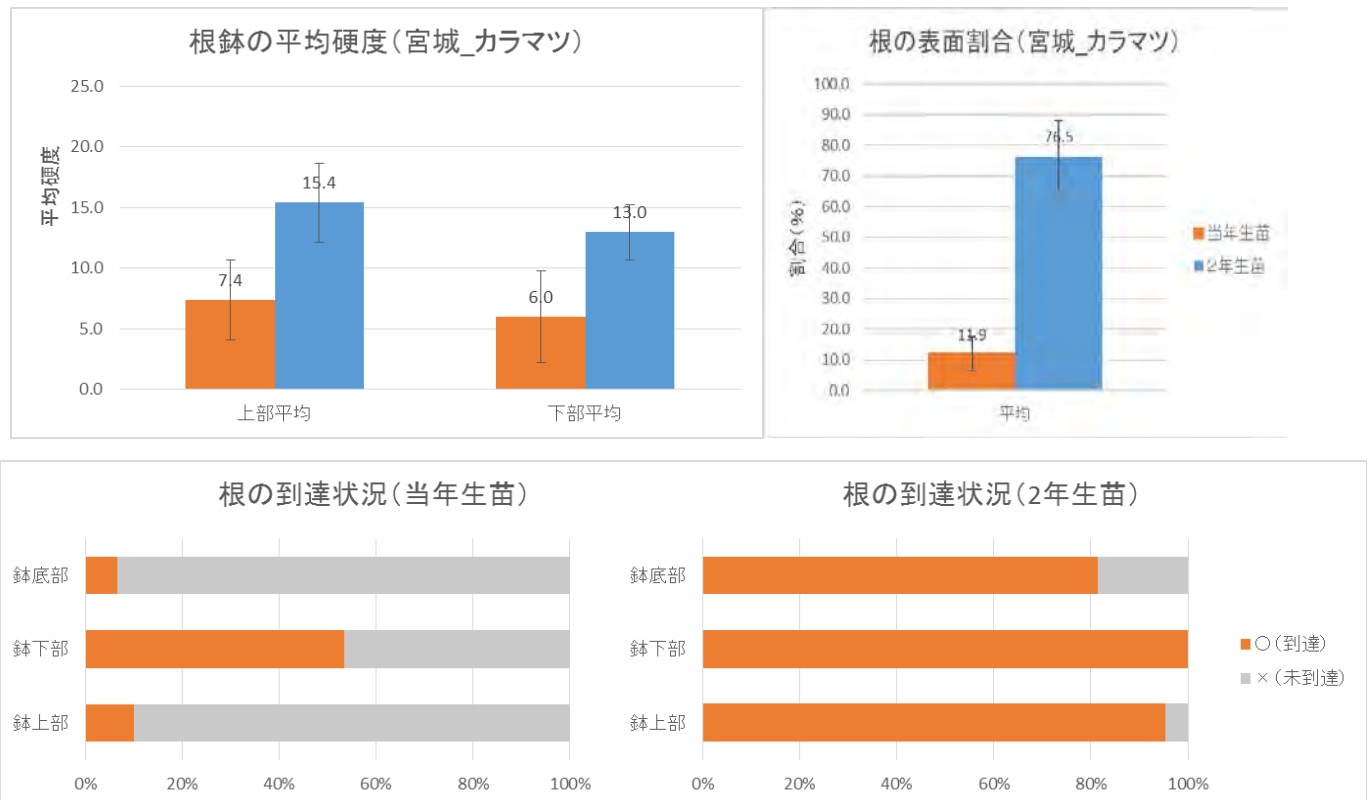


図 4-7 根鉢の計測結果 (宮城_カラマツ当年生苗・2年生苗)

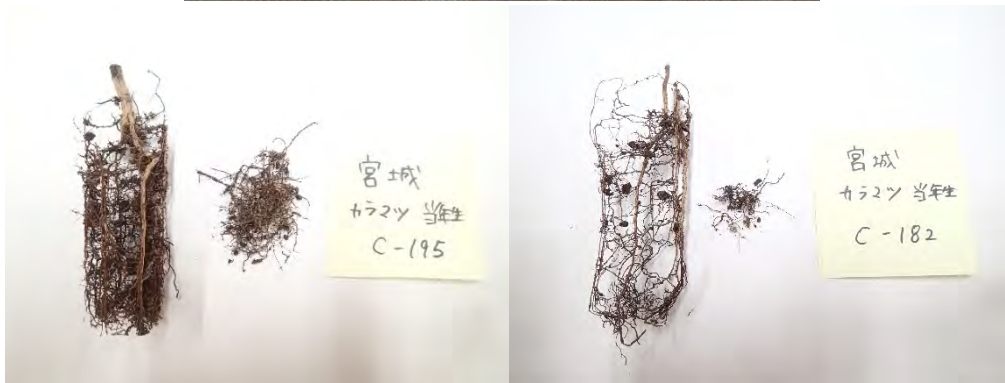


写真 4-4 カラマツ当年生苗の状況

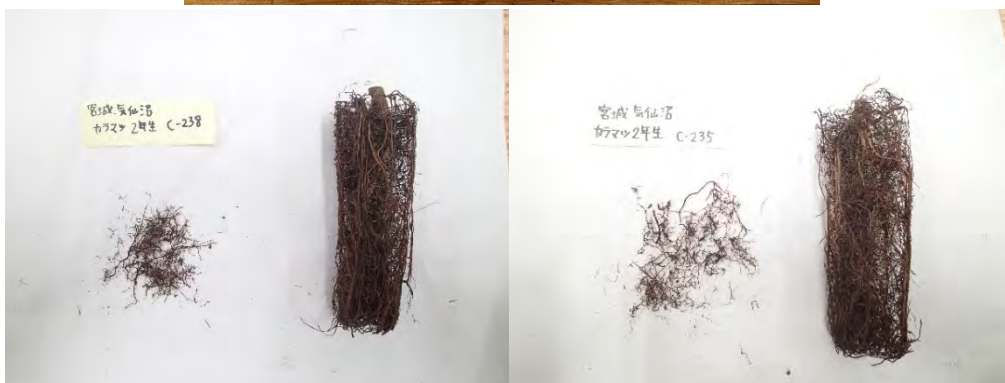


写真 4-5 カラマツ2年年苗の状況

(3) 福島県いわき市スギ（当年生苗）

(4) 茨城県日立太田市スギ（当年生苗）

福島県及び茨城県での当年生苗区は、業務開始時点において植栽が完了済みであったため、苗木のサンプリングを行うことができなかった。

(5) 長野県カラマツ（当年生苗・2年生苗）

【地上部の計測結果】

当年生苗の平均樹高は $28.8 \pm 2.7\text{cm}$ 、平均根際径は $4.9 \pm 0.4\text{cm}$ 、形状比は 58.8 であった。

表 4-4 計測結果（長野県_カラマツ）

		当年生苗	2年生苗
標本数（本）		30	40
樹高 (cm)	平均	28.8	49.8
	標準偏差	2.7	4.4
	最大値	36.8	57.6
	最小値	25.0	33.6
根際径 (mm)	平均	4.9	5.9
	標準偏差	0.4	0.7
	最大値	5.9	7.4
	最小値	4.2	4.3
形状比	平均	58.8	85.9
	標準偏差	5.6	11.5
	最大値	69.1	111.2
	最小値	49.0	45.4

《出荷規格》	
コンテナ：	150cc
2年生苗：	樹高 25cm 上、 根際径：なし
当年生苗：	樹高 25cm 上目標 根際径：なし

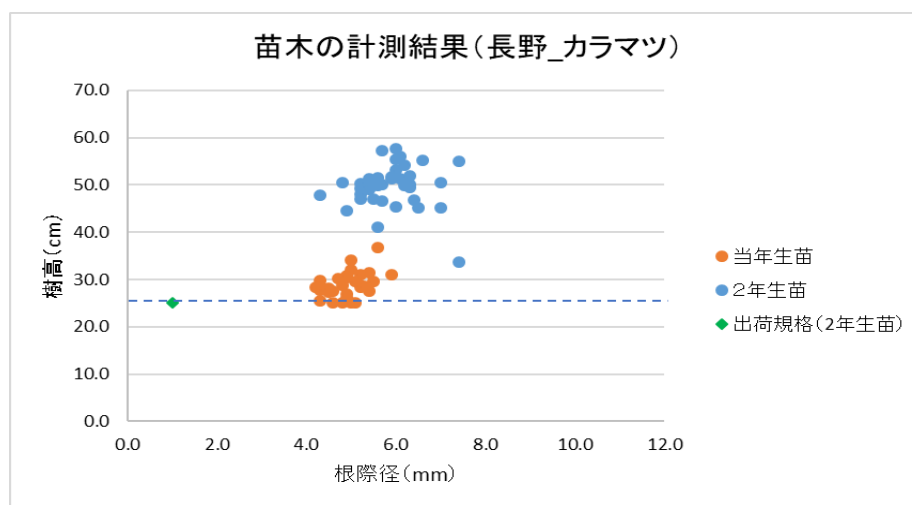


図 4-8 計測結果（長野県_カラマツ当年生苗・2年生苗）

【全体重量の計測結果】

絶乾時の各部位の重量は、当年生苗は2年生苗に対して根重量が61.5%、地上部重量が40.5%であった。それぞれの苗は、同じ生産者のもと同じ培地を利用してため、培地の重量に差はあまり見られない。

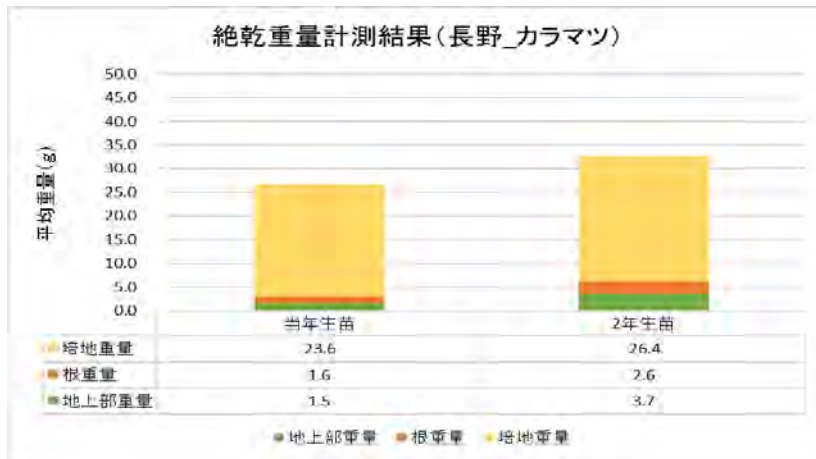


図 4-9 絶乾重量計測結果（長野県_カラマツ当年生苗・2年生苗）

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。当年生苗と2年生苗を両指標で比較した。当年生苗の根の表面割合は31.1%程度で、2年生苗の75.0%に比べると少ない。平均硬度は約8以下で2年生苗の11~12に比べると低い。当年生苗と2年生苗の根の到達状況の図からも明らかのように、当年生苗は根鉢下部へ根を伸長したところであり、根鉢上部及び根鉢底部へは展開中の状況である。

なお根鉢表面の白根は、当年生苗と2年生苗の全てで見られなかった。

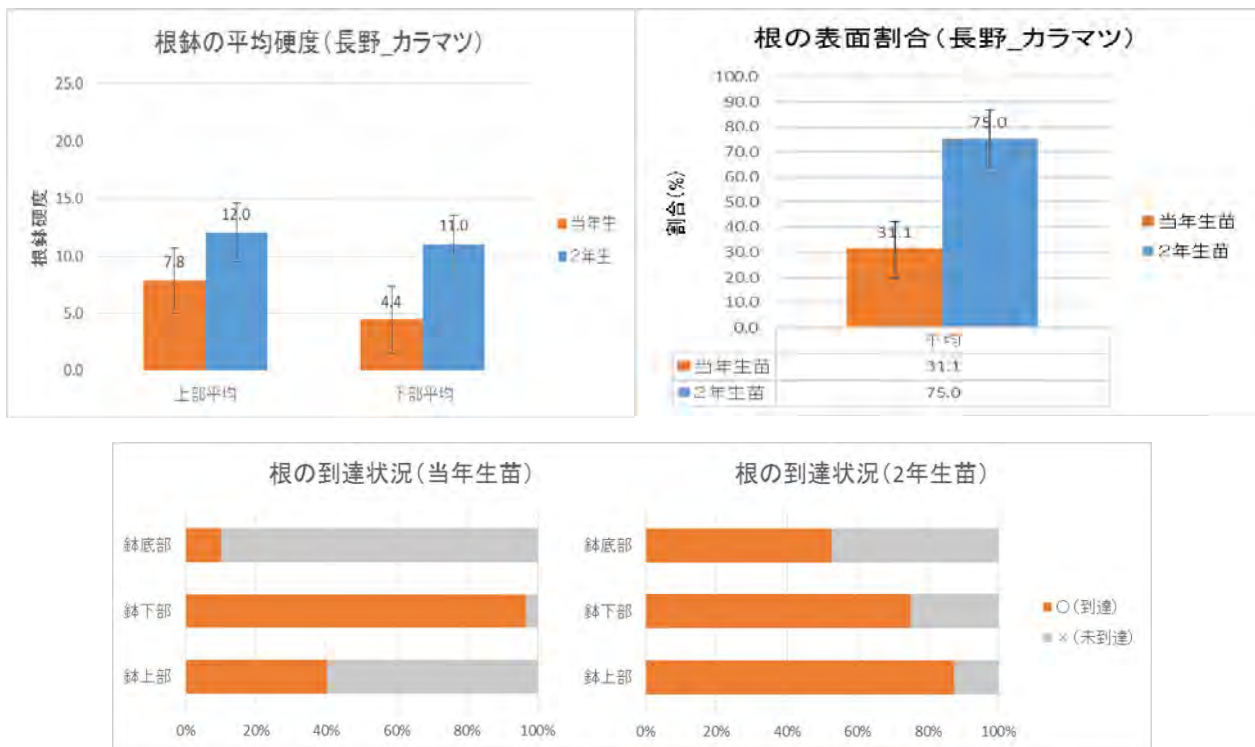


図 4-10 根鉢の計測結果（長野県_カラマツ当年生苗・2年生苗）



写真 4-6 カラマツ当年生苗の状況

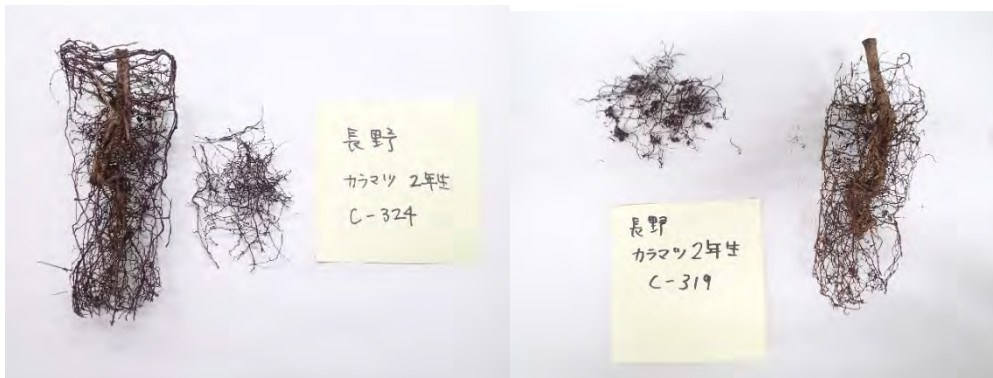


写真 4-7 カラマツ2年生苗の状況

(6) 島根県スギ(当年生苗・2年生苗)

【地上部の計測結果】

当年生苗の平均樹高は 40.9±2.7cm、平均根際径は 4.9±0.6cm、形状比は 83.7 であった。

表 4-5 計測結果(島根県_スギ)

		当年生苗	2年生苗
標本数(本)		20	20
樹高 (cm)	平均	40.9	50.3
	標準偏差	5.2	5.4
	最大値	51.2	61.3
	最小値	30.0	39.5
根際径 (mm)	平均	4.9	7.0
	標準偏差	0.6	1.4
	最大値	6.0	9.5
	最小値	3.9	5.1
形状比	平均	83.7	74.9
	標準偏差	13.0	16.8
	最大値	102.4	106.0
	最小値	58.3	49.7

《出荷規格》	
コンテナ:	150cc
2年生苗:	樹高:なし
	根際径:なし
当年生苗:	樹高:なし
	根際径:なし

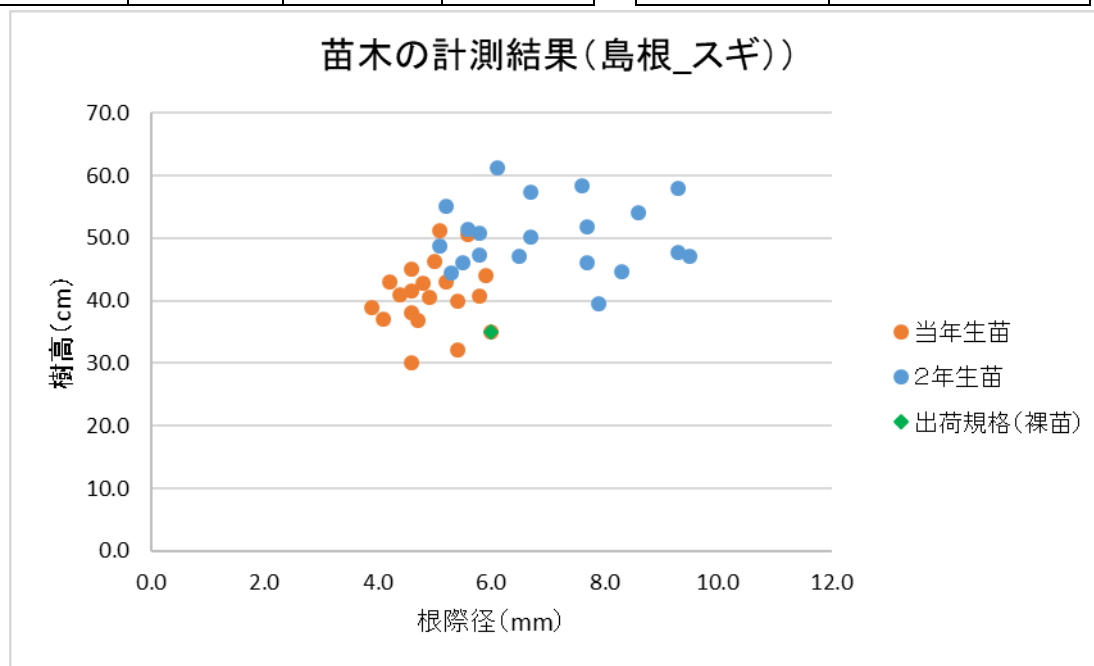


図 4-1 1 計測結果(島根県_スギ当年生苗・2年生苗)

※コンテナ苗についての規格設定がなかったため、裸苗の規格を参考に提示する。

【全体重量の計測結果】

絶乾時の各部位の重量は、当年生苗は2年生苗に対して根重量が84.4%、地上部重量が72.4%であった。培地については、同じ生産者のもと同じ培地を利用していたため重量差は見られない。

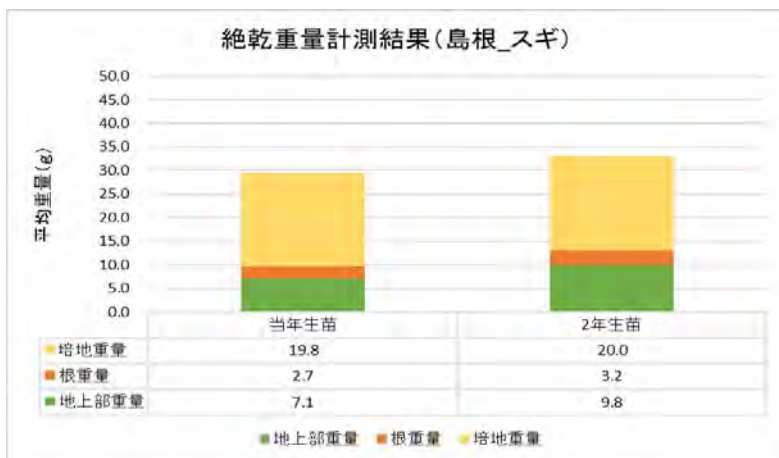


図 4-1 2 絶乾重量計測結果 (島根県_スギ当年生苗・2年生苗)

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。当年生苗と2年生苗を両指標で比較した。当年生苗の根の表面割合は66.4%を超え2年生苗の82.9%に近い状態となっていた。平均硬度も10を超え2年生苗と同レベルに近づいていた。具体的にみると、当年生苗の根は根鉢下部と根鉢上部へ90%以上ではほぼ達しており、根鉢底部へは50%程度の到達(2年生苗で80%)であった。

なお根鉢表面の白根は、当年生苗と2年生苗ともに全ての苗で見られた。

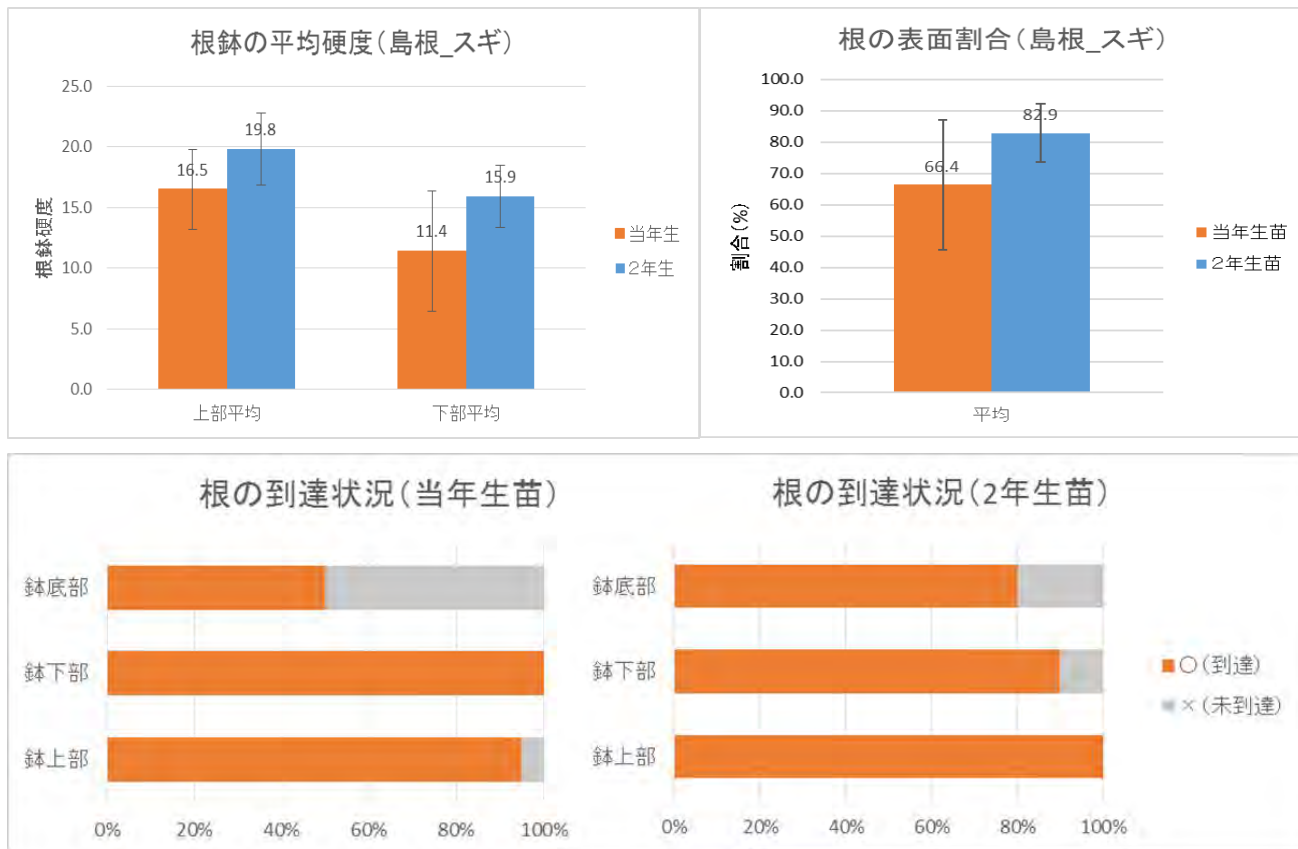


図 4-1 3 根鉢の計測結果 (島根県_スギ当年生苗・2年生苗)

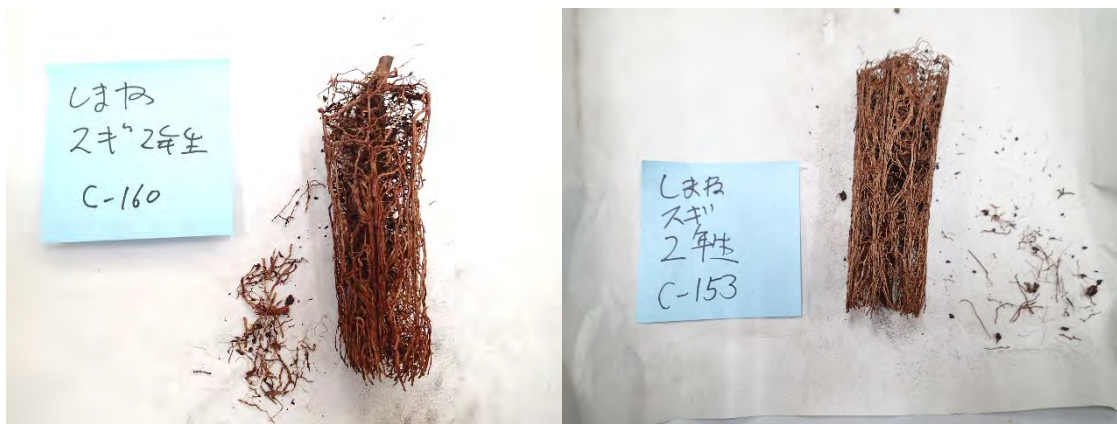


写真 4-8 スギ当年生苗の状況



根系の写真は、調査開始当初には撮影していなかったため、写真はない。

写真 4-9 スギ2年生苗の状況

(7) 島根県ヒノキ (当年生苗・2年生苗)

【地上部の計測結果】

当年生苗の平均樹高は 33.0±4.4cm、平均根際径は 3.2±0.6cm、形状比は 105.0 であった。

表 4-6 計測結果 (島根県_ヒノキ)

		当年生苗	2年生苗
標本数 (本)		20	20
樹高 (cm)	平均	33.0	48.1
	標準偏差	4.4	7.8
	最大値	40.7	62.1
	最小値	25.5	36.2
根際径 (mm)	平均	3.2	4.8
	標準偏差	0.6	0.7
	最大値	4.5	5.9
	最小値	2.3	3.4
形状比	平均	105.0	102.1
	標準偏差	19.7	17.1
	最大値	162.8	134.1
	最小値	75.7	65.8

《出荷規格》	
コンテナ :	150cc
2年生苗 :	樹高 : なし
	根際径 : なし
当年生苗 :	樹高 : なし
	根際径 : なし

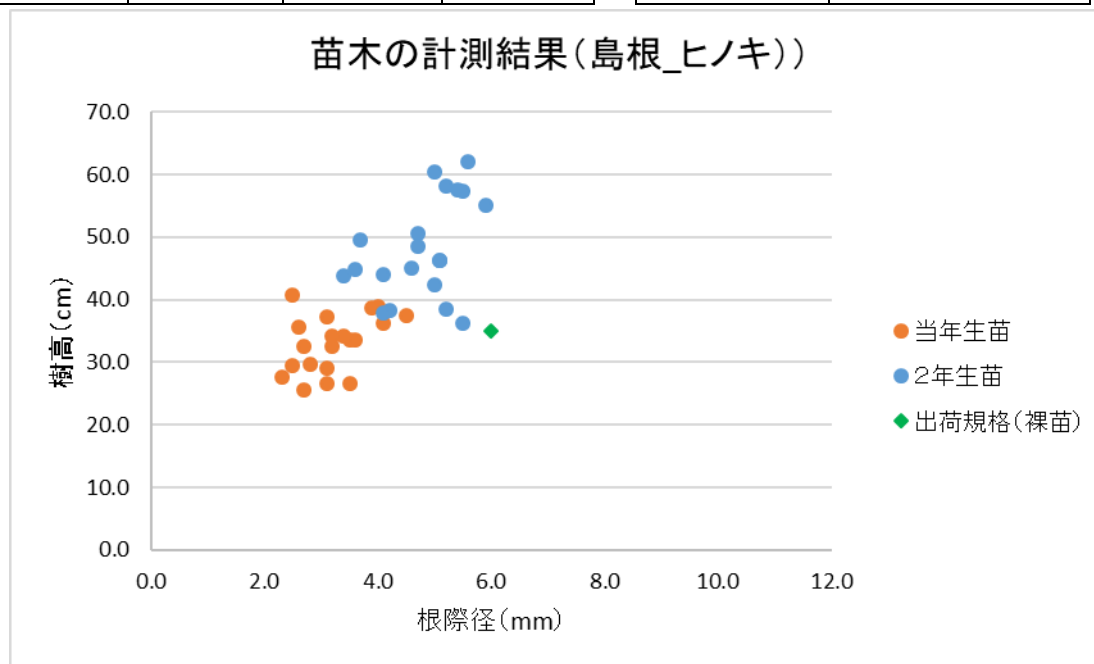


図 4-1 4 計測結果 (島根県_ヒノキ当年生苗・2年生苗)

※コンテナ苗についての規格設定がないため、裸苗の規格を参考に提示する。

【全体重量の計測結果】※当年生苗について乾燥に失敗しN=9となっている。

絶乾時の各部位の重量は、当年生苗は2年生苗に対して根重量が71.4%、地上部重量が53.0%であった。それぞれの苗は、同じ生産者のもと同じ培地を利用して作られていたため、培地の重量に差は見られない。

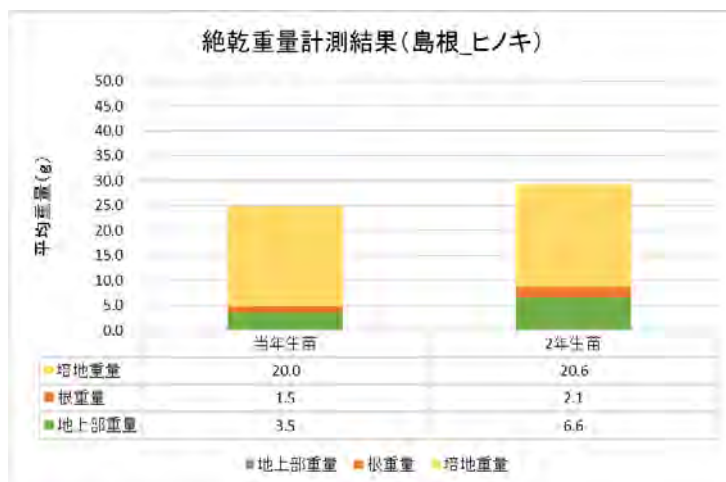


図 4-15 絶乾重量計測結果（島根県_ヒノキ当年生苗・2年生苗）

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。当年生苗と2年生苗を両指標で比較した。当年生苗の根の表面割合は54.1%を超え2年生苗の74.4%に近づいていた。平均硬度は10を若干切るところで、2年生苗の11.5以上に近づいている状況である。具体的にみると、当年生苗の根は根鉢下部と根鉢上部へ90%以上ではほぼ達しており2年生苗と同レベルである。ただ、根鉢底部への根の到達度は20%を超えたところで（2年生苗で約75%）であった。

なお、根鉢表面の白根は、当年生苗と2年生苗ともに全ての苗で見られた。

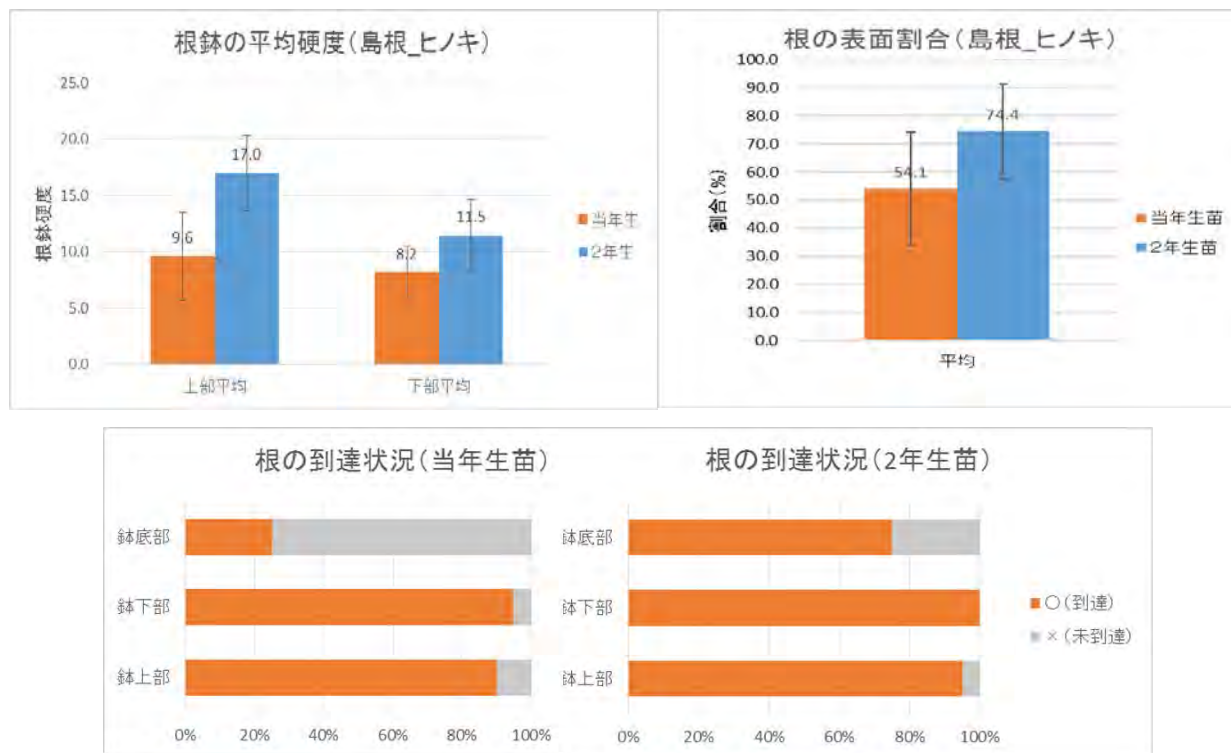


図 4-16 根鉢の計測結果（島根県_ヒノキ当年生苗・2年生苗）



根系の写真は、調査開始当初には撮影していなかったため、写真はない。

写真 4-10 スギ当年生苗の状況



根系の写真は、調査開始当初には撮影していなかったため、写真はない。

写真 4-11 スギ2年生苗の状況

(8) 兵庫県スギ(当年生苗・2年生苗)

【地上部の計測結果】

当年生苗の平均樹高は $30.5 \pm 2.7\text{cm}$ 、平均根際径は $3.5 \pm 0.4\text{cm}$ 、形状比は 89.0 であった。

表 4-7 計測結果(兵庫県_スギ)

		当年生苗	2年生苗
標本数(本)		20	20
樹高 (cm)	平均	30.5	39.5
	標準偏差	2.7	2.2
	最大値	37.5	43.2
	最小値	25.3	34.9
根際径 (mm)	平均	3.5	4.0
	標準偏差	0.4	0.4
	最大値	4.2	5.0
	最小値	2.3	3.2
形状比	平均	89.0	99.5
	標準偏差	14.6	12.7
	最大値	137.0	128.8
	最小値	64.5	80.4

《出荷規格》	
コンテナ:	150cc
2年生苗:	樹高: 35cm 上
	根際径: 4.0mm
当年生苗:	樹高: なし
	根際径: なし

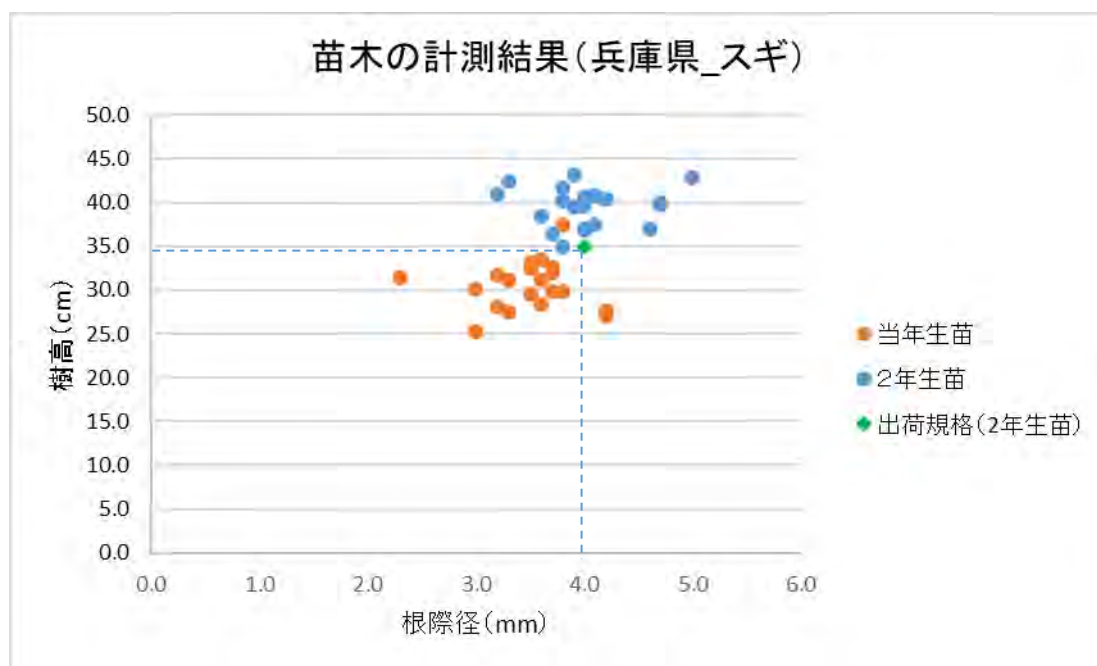


図 4-17 計測結果(兵庫県_スギ当年生苗・2年生苗)

【全体重量の計測結果】

絶乾時の各部位の重量は、当年生苗は2年生苗に対して根重量が55%、地上部重量が56%であった。それぞれの苗は、同じ生産者のもと同じ培地を利用しているが、やや培地の量に差が見られた。



図 4-18 絶乾重量計測結果（兵庫県_スギ当年生苗・2年生苗）

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。当年生苗と2年生苗を両指標で比較した。当年生苗の根の表面割合は56.3%を超え2年生苗の71.9%に近づいていた。平均硬度は3以下で、2年生苗の硬度でも7%前後であった。当年生苗は2年生苗と同様なレベルにある。具体的に根の到達状況を見ると、根鉢下部へは100%でほぼ達しているが、根鉢上部及び根鉢底部へは展開中の状況であった。

なお、根鉢表面の白根は、当年生苗では20本中12本で、2年生苗では全ての苗で見られた。

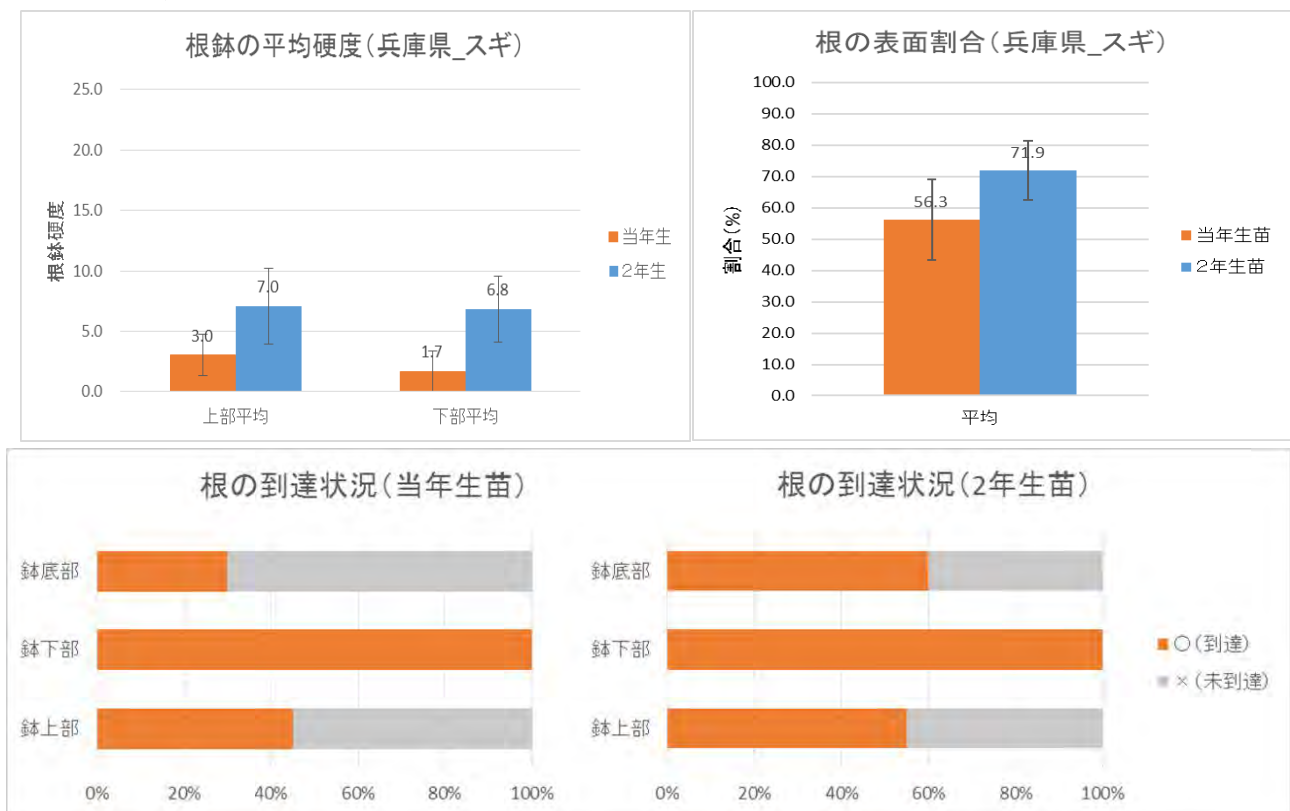


図 4-19 根鉢の計測結果（兵庫県_スギ当年生苗・2年生苗）

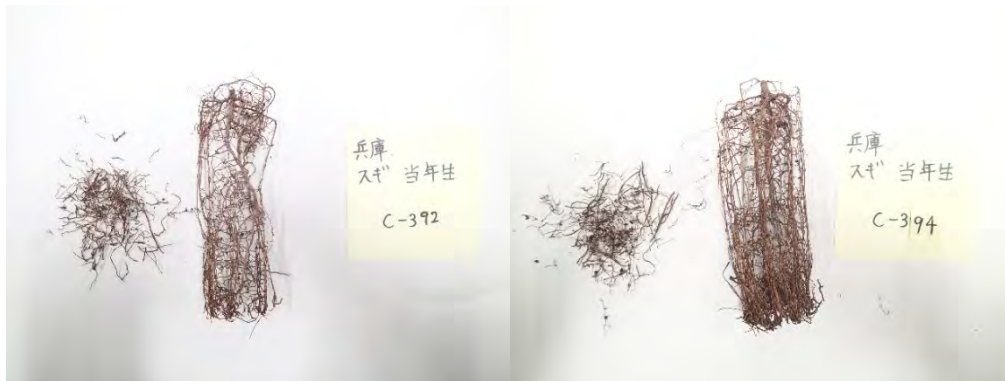


写真 4-12 スギ当年生苗の状況



写真 4-13 スギ2年生苗の状況

(9) 高知県①(宿毛市用)スギ(当年生苗・2年生苗)

【地上部の計測結果】

当年生苗の平均樹高は $32.8 \pm 3.4\text{cm}$ 、平均根際径は $3.7 \pm 0.3\text{cm}$ 、形状比は 88.9 であった。

表 4-8 計測結果(高知県_スギ)

		当年生苗	2年生苗
標本数(本)		20	20
樹高 (cm)	平均	32.8	39.0
	標準偏差	3.4	2.5
	最大値	41.5	44.5
	最小値	28.2	34.1
根際径 (mm)	平均	3.7	5.7
	標準偏差	0.3	0.8
	最大値	4.3	8.2
	最小値	3.3	4.3
形状比	平均	88.9	70.0
	標準偏差	10.8	10.5
	最大値	112.2	103.5
	最小値	67.4	47.0

《出荷規格》	
コンテナ :	150cc
2年生苗 :	樹高 : 35cm 上
	根際径 : 4.0mm
当年生苗 :	樹高 : なし
	根際径 : なし

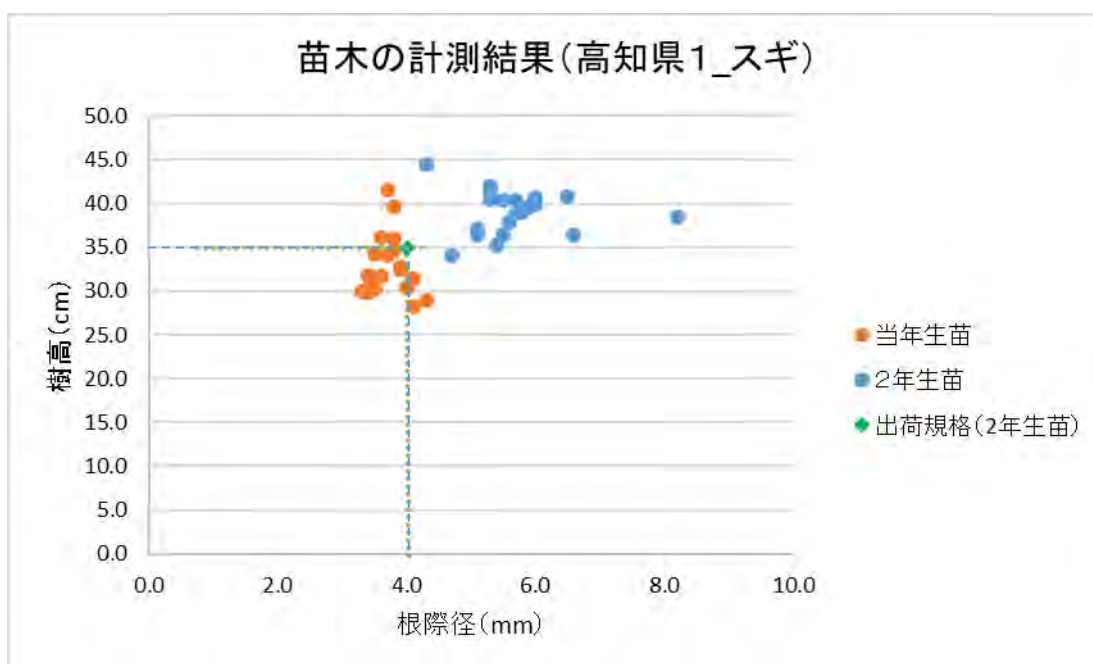


図 4-20 計測結果(高知県①_スギ当年生苗・2年生苗)

【全体重量の計測結果】

絶乾時の各部位の重量は、当年生苗は2年生苗2年生苗に対して根重量が60%、地上部重量が61%であった。それぞれの苗は、同じ生産者のもと同じ培地を利用しているため、培地重量に差は見られない。



図 4-2 1 絶乾重量計測結果(高知県①_スギ当年生苗・2年生苗)

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。当年生苗と2年生苗を両指標で比較した。当年生苗の根の表面割合は69.0%で2年生苗の73.5%と同レベルになっていた。平均硬度は低く3以下で、2年生苗の硬度も同様に低く7%前後であった。具体的に根の到達状況を見ると、根鉢下部へは100%ではほぼ達しているが、根鉢上部及び根鉢底部へは展開中の状況であった。

なおm根鉢表面の白根は、当年生苗では全ての苗で、2年生苗では20本中9本で見られた。

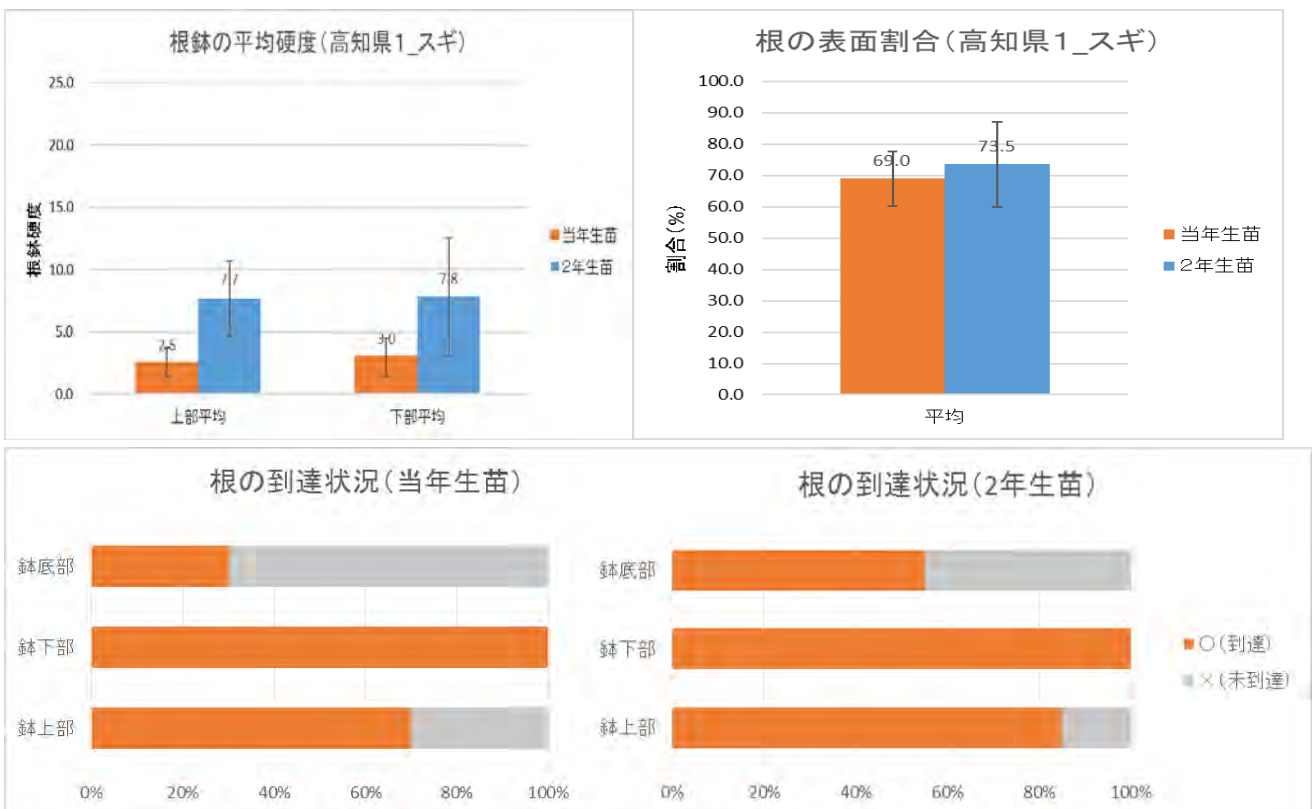


図 4-2 2 根鉢の計測結果(高知県①_スギ当年生苗・2年生苗)

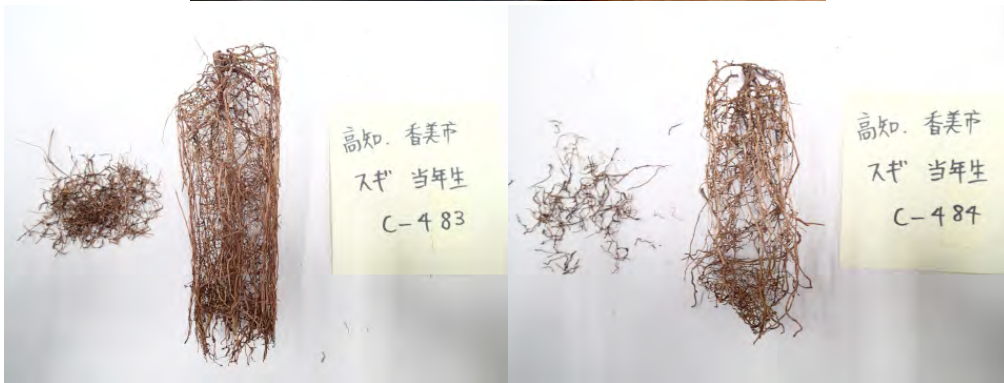


写真 4-14 スギ当年生苗の状況



写真 4-15 スギ2年生苗の状況

(10) 高知県②(香美市用) スギ(当年生苗・2年生苗)

高知県②の当年生苗については、生産初期にクロバエキノコバエの幼虫による食害が発生し、再度、播種より実施し直したため、生産者が当初予定していた期間よりも3ヶ月程度短い栽培期間となった。それに伴ない当初予定の規格 35cm 上から 20cm 上に規格の変更を行っている。

【地上部の計測結果】

当年生苗の平均樹高は 20.0±2.3cm、平均根際径は 2.7±0.2cm、形状比は 73.2 であった。

表 4-9 計測結果(高知県②_スギ)

		当年生苗	2年生苗
標本数(本)		20	20
樹高 (cm)	平均	20.0	44.8
	標準偏差	2.3	2.4
	最大値	26.0	50.7
	最小値	17.2	41.1
根際径 (mm)	平均	2.7	4.9
	標準偏差	0.2	0.5
	最大値	3.1	6.0
	最小値	2.1	4.0
形状比	平均	73.2	92.2
	標準偏差	10.0	12.6
	最大値	101.4	118.3
	最小値	55.5	71.8

《出荷規格》	
コンテナ:	150cc
2年生苗:	樹高: 35cm 上
	根際径: 4.0mm
当年生苗:	樹高: 20cm 上
	根際径: なし

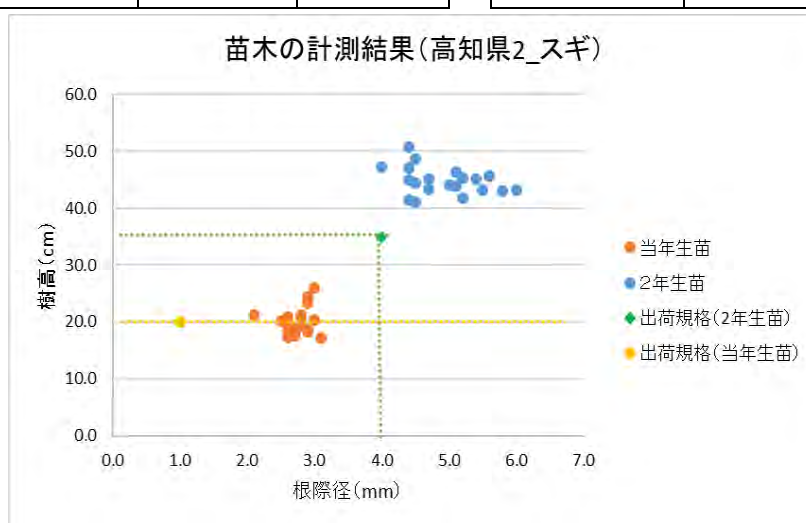


図 4-23 計測結果(高知県②_スギ当年生苗・2年生苗)

【全体重量の計測結果】

絶乾時の各部位の重量は、当年生苗は2年生苗に対して根重量が27.6%、地上部重量が25.2%であった。クロバエキノコバエの幼虫による食害被害により、当初予定していた期間での栽培ができなかったため、当年生苗と2年生苗の間に差が認められる。



図 4-24 絶乾重量計測結果（高知県②_スギ当年生苗・2年生苗）

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。当年生苗と2年生苗を両指標で比較した。当年生苗の根の表面割合は46.0%で2年生苗の84.9%の約半分程度である。平均硬度は4%以下で、2年生苗の硬度の12%以上に比べると低い。具体的に根の到達状況をみると、2年生苗では全ての部位に95%以上達しているのに対して、当年生苗では根鉢下部へ70%で、根鉢上部及び根鉢底部への根の展開は進行中の状況であった。

なお、根鉢表面の白根は、当年生苗と2年生苗ともに全ての苗で見られた。

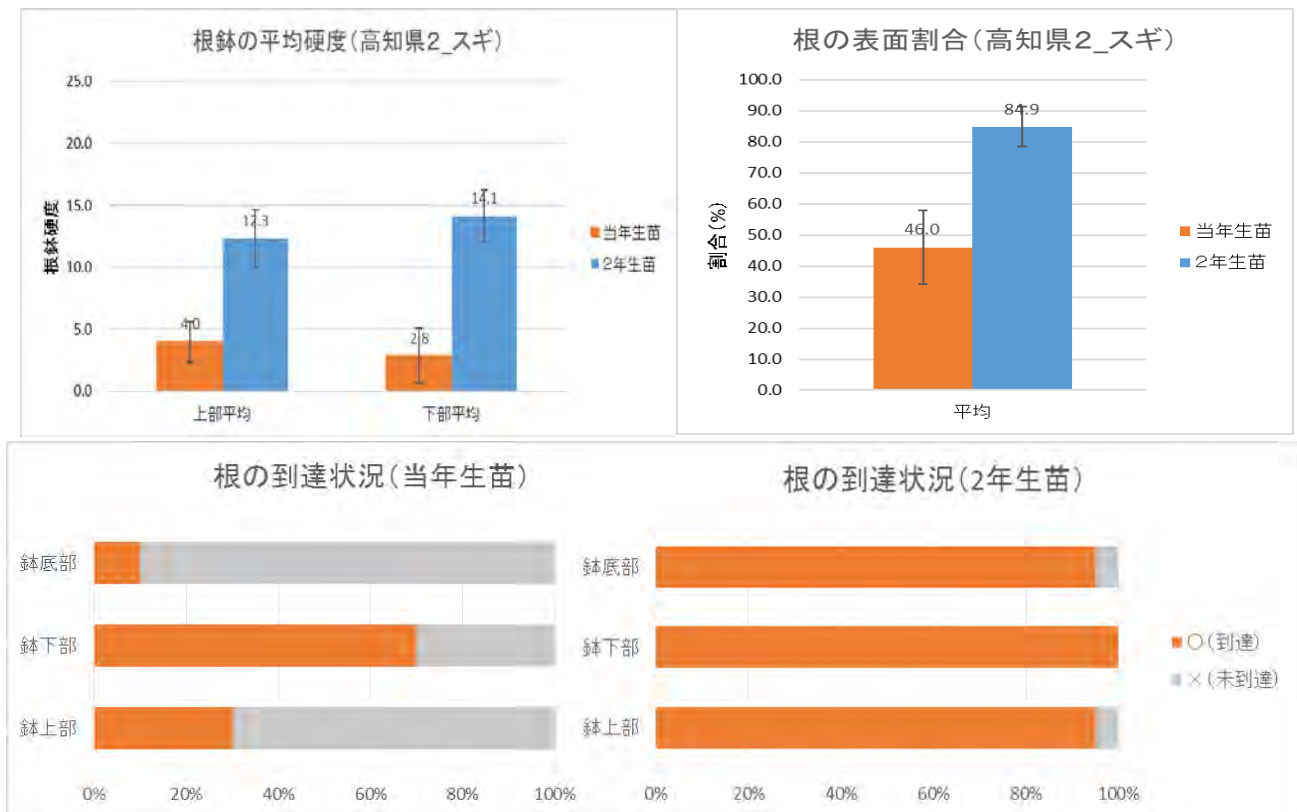


図 4-25 根鉢の計測結果（高知県②_スギ当年生苗・2年生苗）

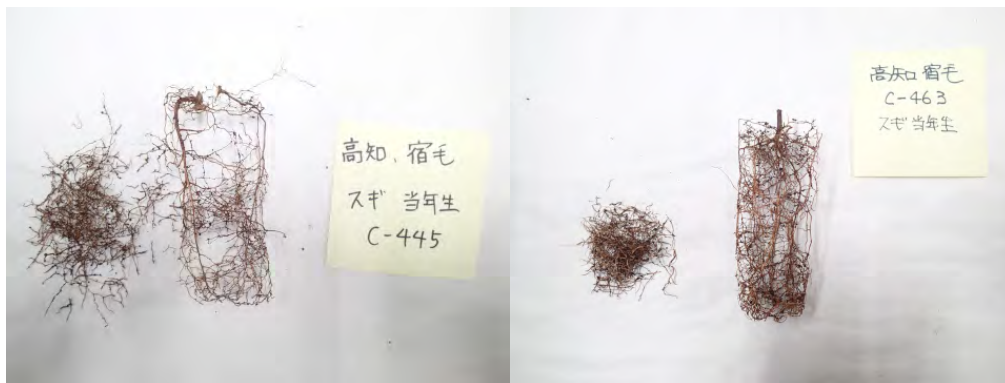


写真 4-16 スギ当年生苗の状況

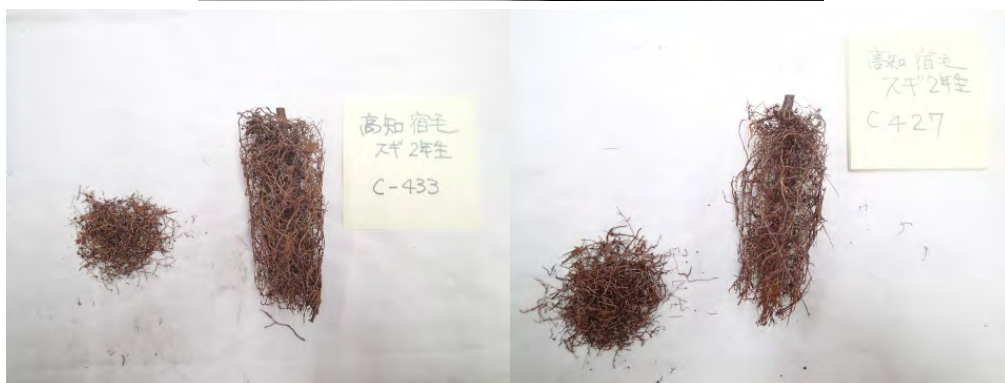


写真 4-17 スギ2年生苗の状況

(11) 高知県③(北川村用)スギ(当年生苗)

高知県③の当年生苗については、規格は苗高 20cm 上。

【地上部の計測結果】

平均樹高は 35.2±1.9cm、平均根際径は 5.0±0.5cm、形状比は 70.4 であった。

表 4-10 計測結果(高知県③_スギ)

		当年生苗
標本数(本)		20
樹高 (cm)	平均	35.2
	標準偏差	1.9
	最大値	38.2
	最小値	32.3
根際径 (mm)	平均	5.0
	標準偏差	0.5
	最大値	6.2
	最小値	4.2
形状比	平均	70.4
	標準偏差	7.2
	最大値	82.3
	最小値	52.6

《出荷規格》	
コンテナ:	150cc
当年生苗:	樹高: 20cm 上
	根際径: なし

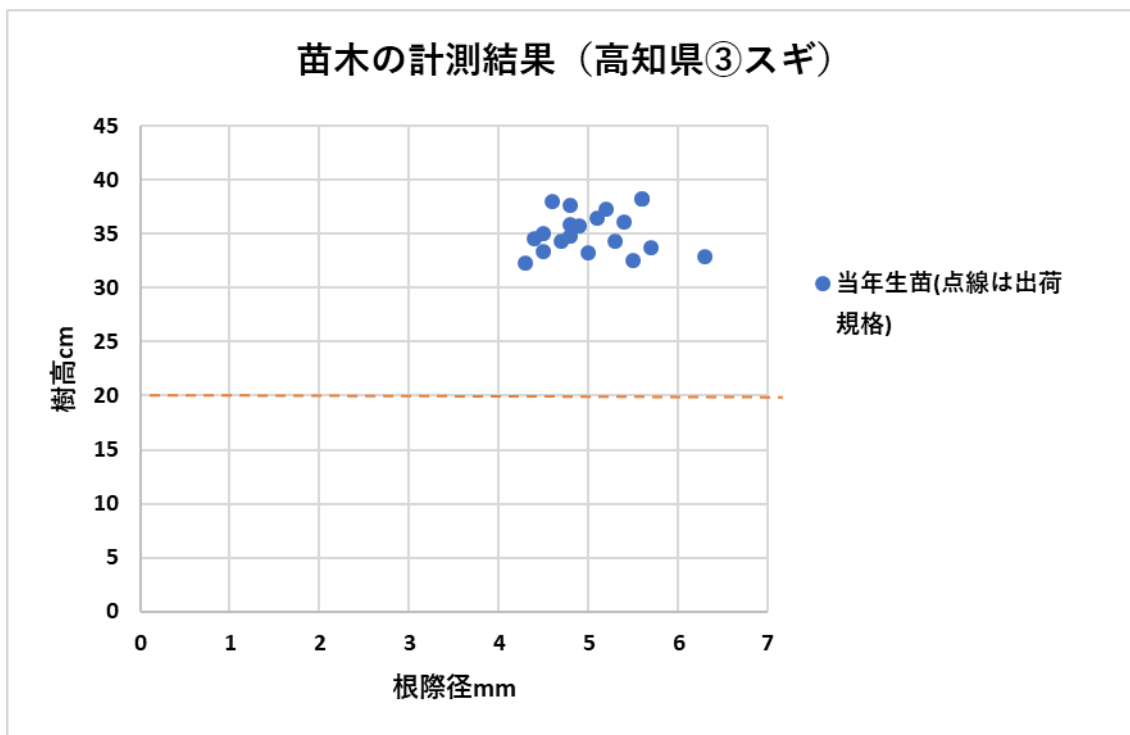


図 4-26 計測結果(高知県③_スギ当年生苗)

【全体重量の計測結果】

絶乾時の各部位の重量は、根重量が 3.0g、地上部重量が 5.9g であった。

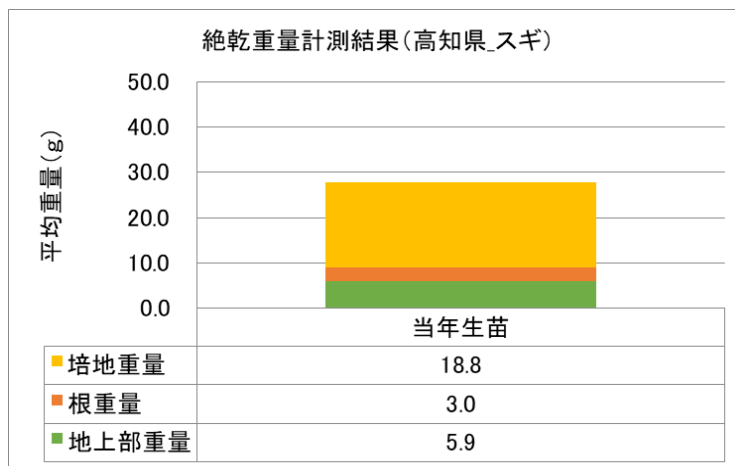


図 4-27 絶乾重量計測結果 (高知県③_スギ当年生苗)

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。根の表面割合は 75.5%である。平均硬度は上部で 11.5%、下部で 12.4%であった。具体的に根の到達状況をみると、底部、下部、上部とも 100%であった。

なお、根鉢表面の白根は全ての苗で見られた。

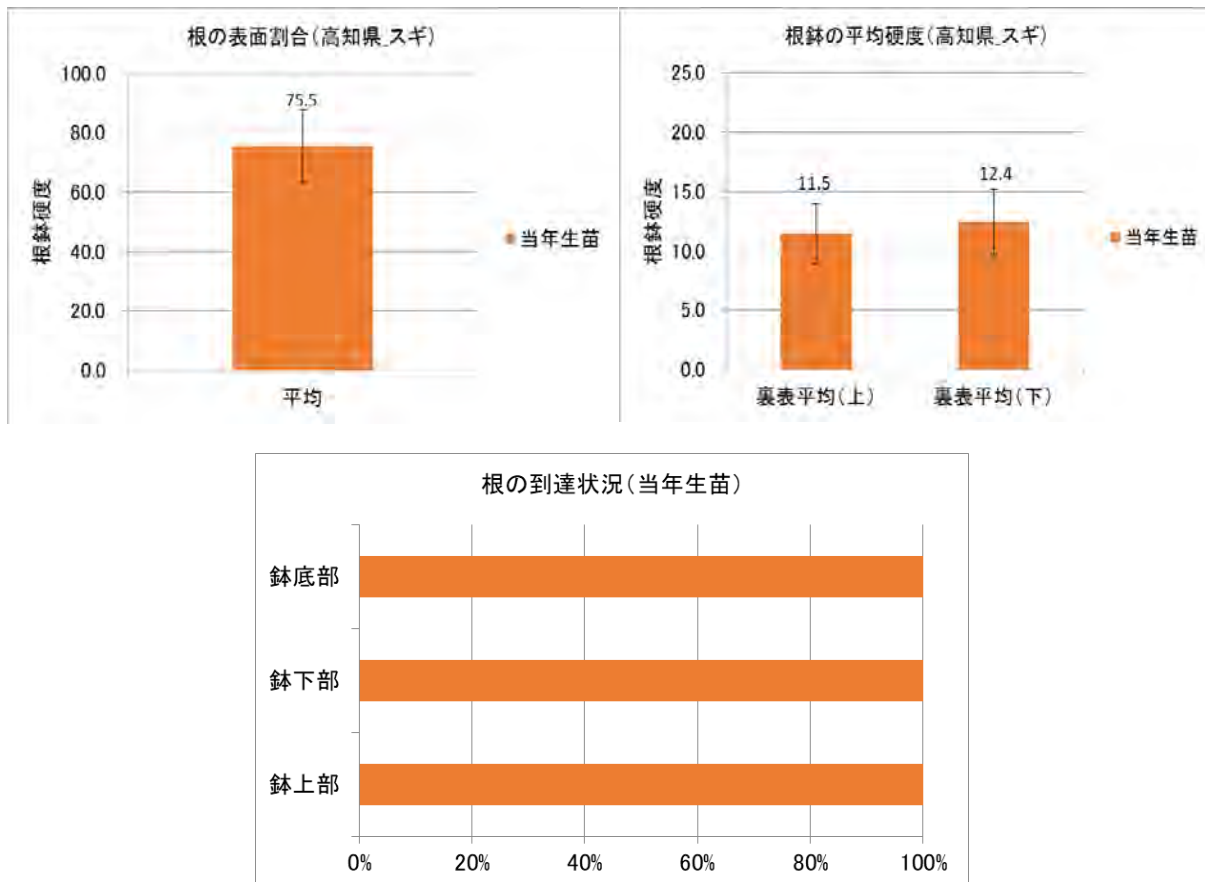


図 4-28 根鉢の計測結果 (高知県③_スギ当年生苗)

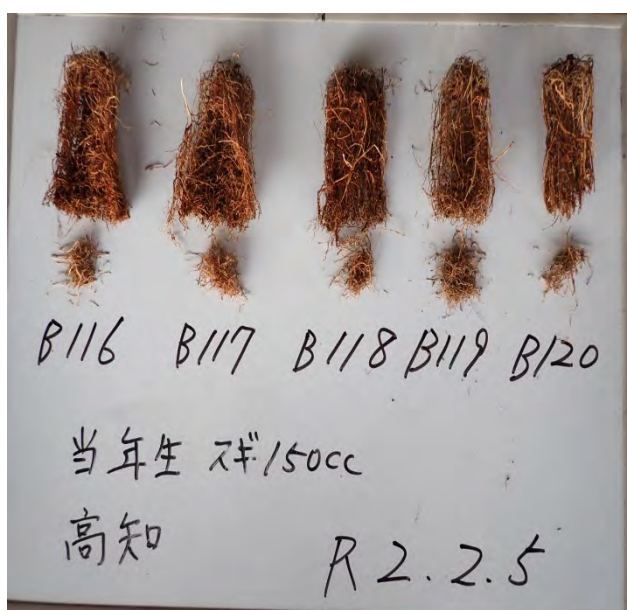


写真 4-18 スギ当年生苗の状況

(12) 熊本県スギ(当年生苗)

熊本県スギにおいては、当年生苗で唯一の挿し木であり、300cc コンテナを用いた苗である。

【地上部の計測結果】

当年生苗の平均樹高は 54.1±3.4cm、平均根際径は 7.2±0.8cm、形状比は 76.5 であった。

表 4-11 計測結果(熊本県_スギ)

		当年生苗
標本数(本)		20
樹高 (cm)	平均	54.1
	標準偏差	3.4
	最大値	62.3
	最小値	47.0
根際径 (mm)	平均	7.2
	標準偏差	0.8
	最大値	9.8
	最小値	5.6
形状比	平均	76.5
	標準偏差	8.0
	最大値	95.4
	最小値	55.4

《出荷規格》	
コンテナ:	300cc
当年生苗:	樹高: 40cm 上
	根際径: 6.0mm

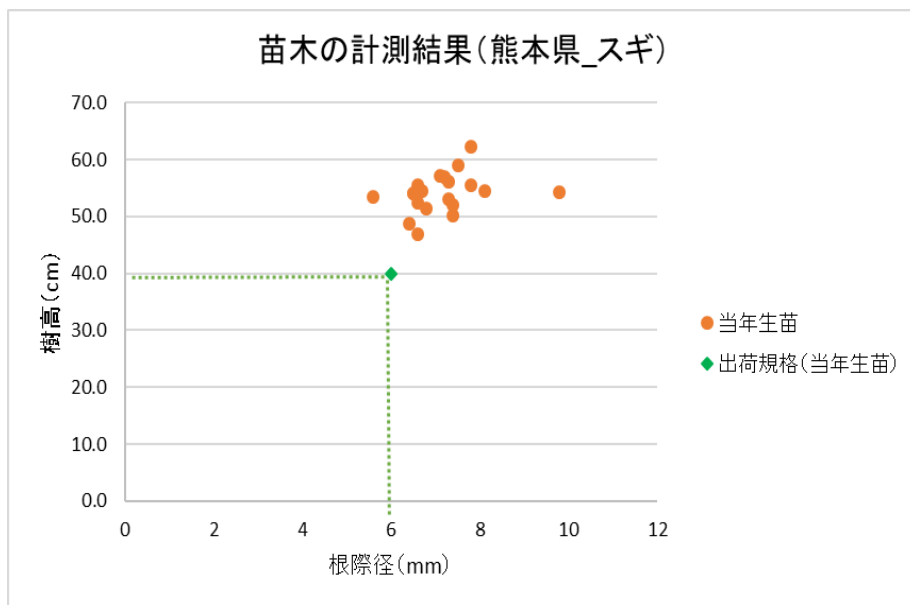


図 4-29 計測結果(熊本県_スギ当年生苗)

【全体重量の計測結果】

300cc コンテナを利用しているため、他の地域の苗木よりも全体重量は重い。

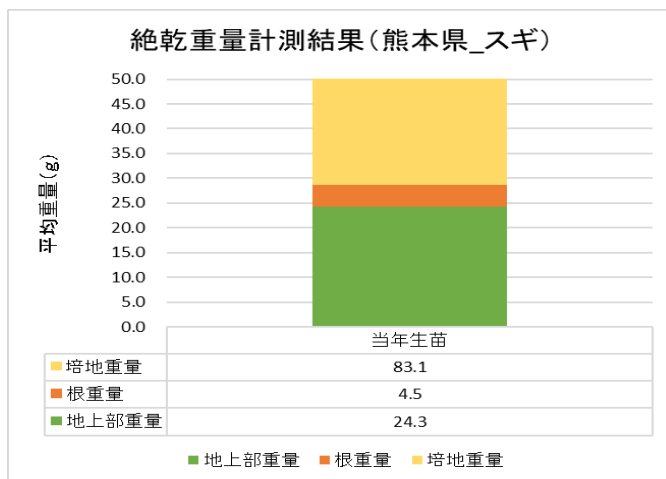


図 4-30 絶乾重量計測結果(熊本県_スギ当年生苗)

【根鉢の計測結果】

根鉢に占める根の平均表面割合と根鉢の硬度を根鉢形成の指標とした。コンテナ 300cc 容器での栽培のケースである。当年生苗の根の表面割合は 40.6%である。平均硬度は根鉢下部で 12.3、根鉢上部で 5.7であった。根の到達状況を見ると、根鉢下部へは 100%であった。根鉢底部へは 40%を超えたところでであったが、根鉢上部へは未だ展開が見られない状況であった。

なお、根鉢表面の白根は、当年生苗の全ての苗で見られた。

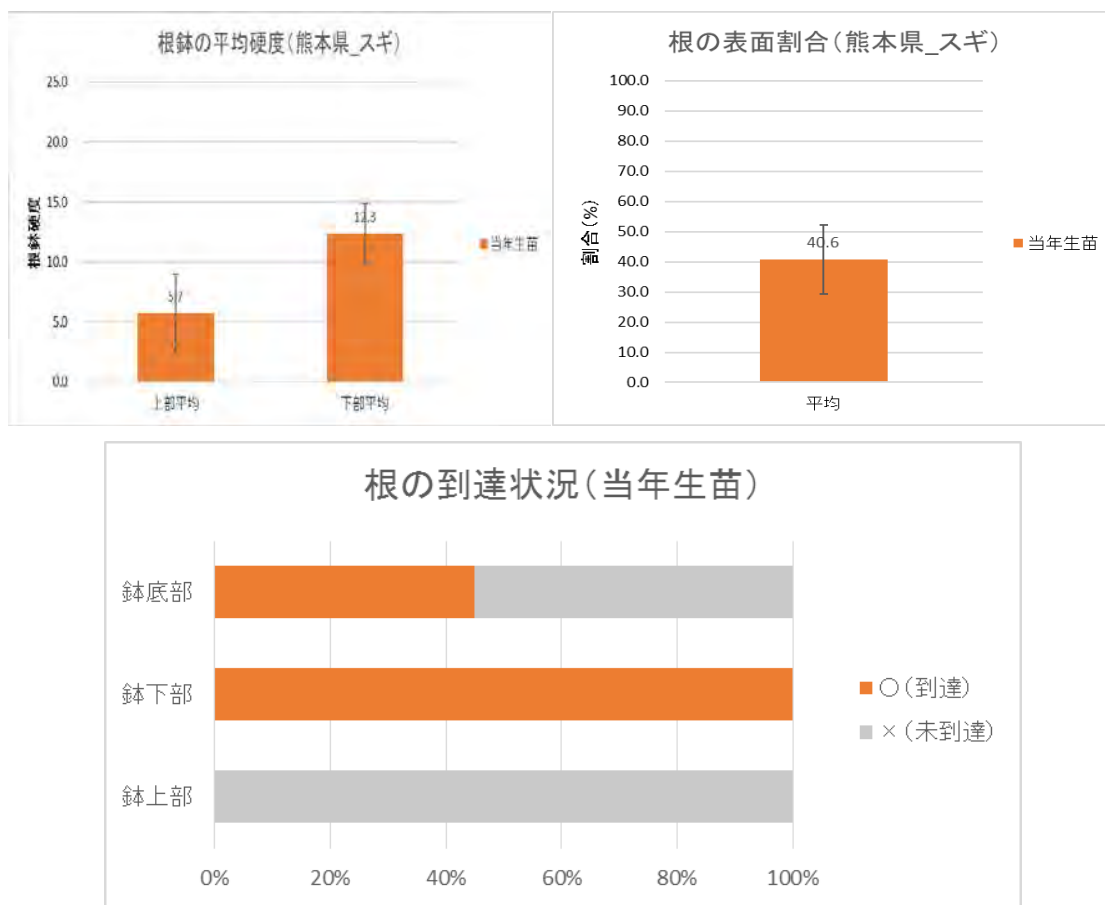


図 4-31 根鉢の計測結果(熊本県_スギ当年生苗)

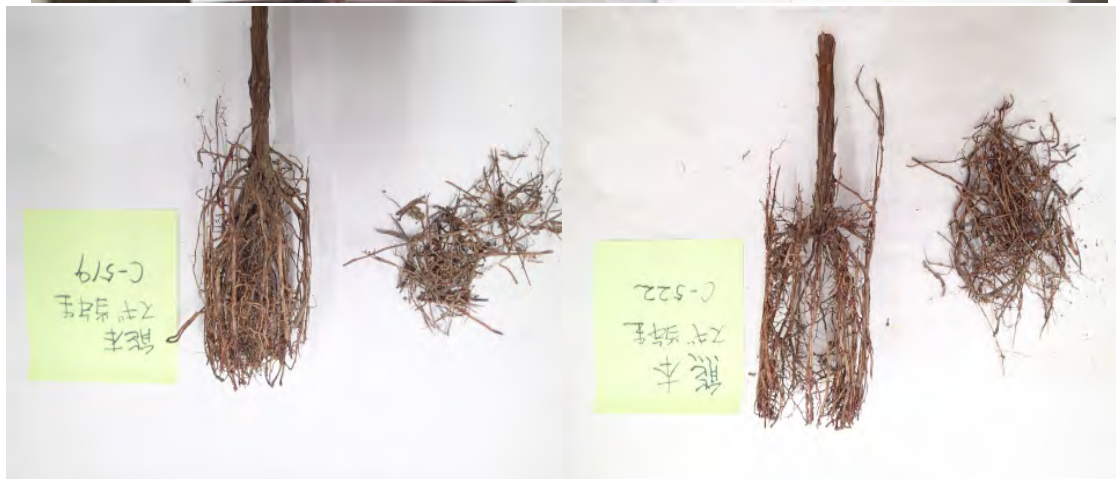


写真 4-19 スギ当年生苗の状況

4-3 植栽苗木の評価について

4-2-2のサンプリング結果を再整理した。以下に解析の概要を示す。

育苗方法に関する実態調査において、表4-12に示すとおり植栽地に苗を出荷した生産者から苗を購入し各種計測した。その苗木の状況を整理し、植栽後1成長期経過した健全木同士の樹高成長と比較した。以下に解析の概要を示す。

表4-12 植栽苗木の購入地域

地域	樹種	苗齢
宮城	スギ	当年、2年
宮城	カラマツ	当年、2年
長野	カラマツ	当年、2年
兵庫	スギ	当年、2年
島根	スギ	当年、2年
島根	ヒノキ	当年、2年
高知(香美)	スギ	当年、2年
高知(宿毛)	スギ	当年、2年
熊本	スギ(挿し木)	当年

(コンテナ苗の苗高、根際径、根量の関係)

樹高と根際径、根際径と根重量は強い線形関係が確認された(図4-32、33)。すなわち、根際径は、コンテナ苗の根の量の指標になりうる可能性がある。

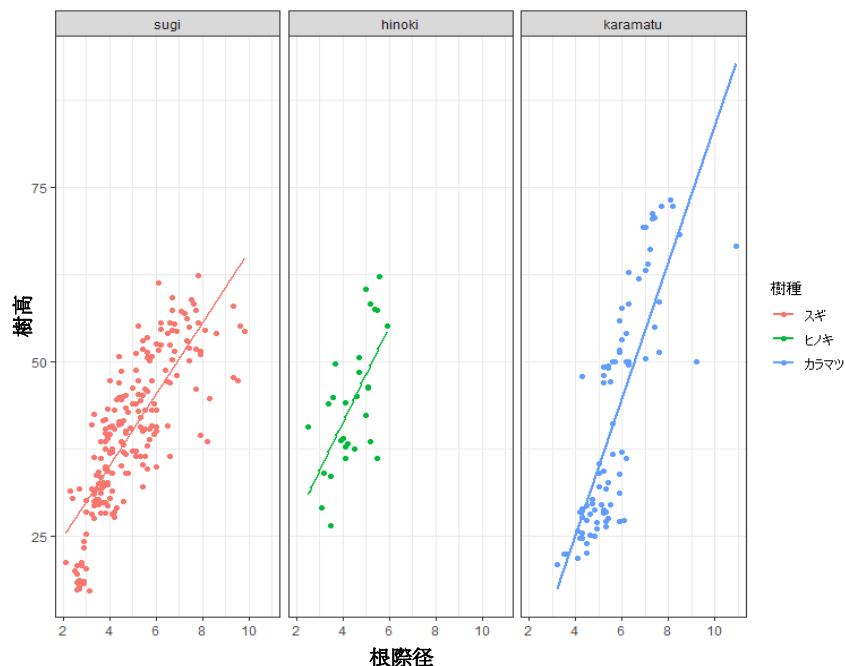


図4-32 樹高と根際径の関係

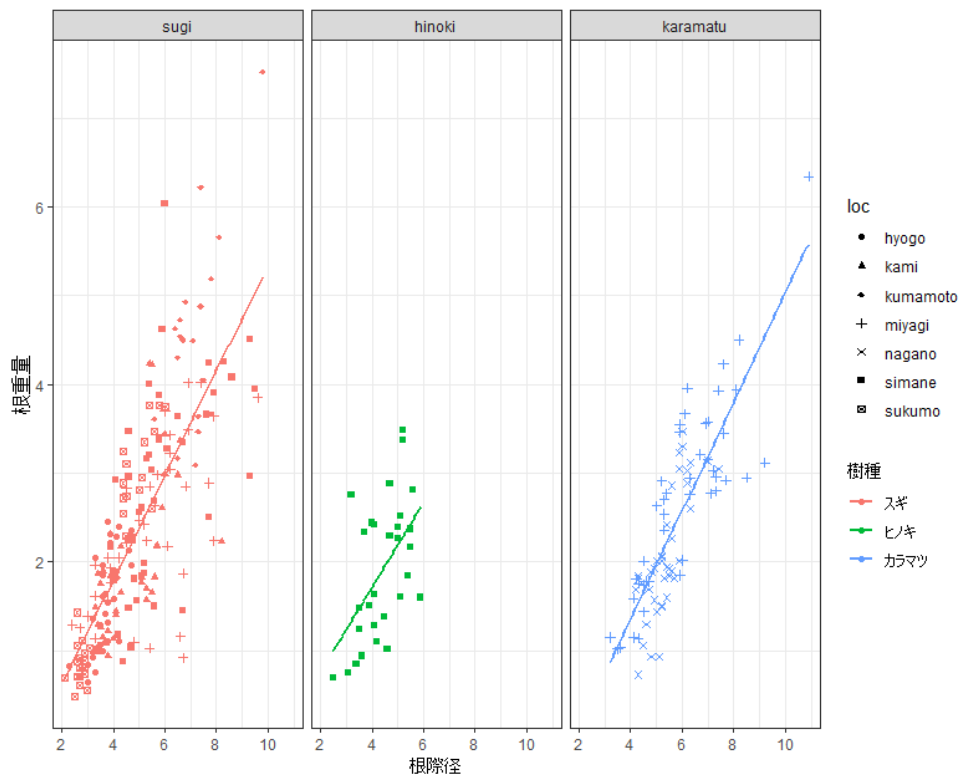


図 4-33 根際径と根重量の関係

(苗木の発達度)

苗木の樹高、地上部絶乾重量、根際径、土壌硬度（上部）、土壌硬度（下部）、根の絶乾重量、表面の根の面積平均を変数として主成分分析を行った。

ヒノキ及びカラマツでは、すべての変数が第1軸にまとめられ、軸の左に行くほど苗が成長していると考えられた。すなわち、苗の成長度合を示す指標値となる可能性がある。

ヒノキでは、2年生の方が当年生よりも成長している傾向があった（図4-34）。

カラマツは同様に、宮城2年、長野2年、宮城当年、長野当年の順で成長していた（図4-35）。

スギは、第1軸（PC1）では、ヒノキやカラマツと同様に苗木の成長度合いを示し、2軸（PC2）では、地上部と地下部の発達割合と解釈でき、挿し木系の熊本の苗が別のグループとみなされた（図4-36）。

PC1の平均値の低い順に並べると、熊本当年、島根2年、宮城2年、宿毛2年、島根当年、香美2年、宮城当年、兵庫2年、香美当年、兵庫当年、宿毛当年となり、この順番で苗が発達していると推測された。

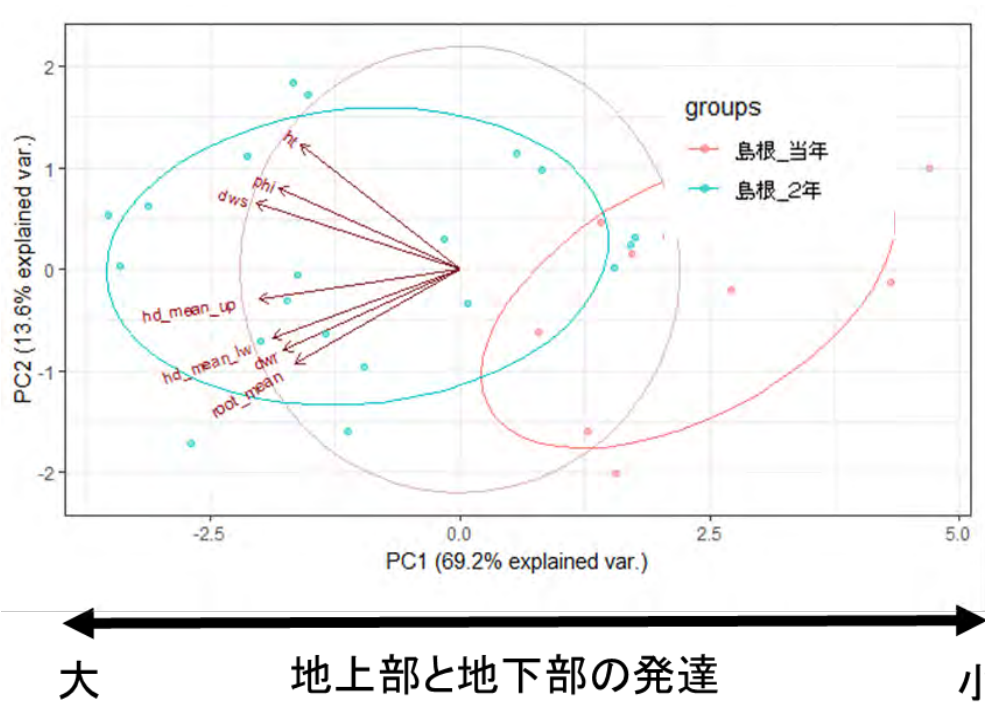


図 4 - 3 4 ヒノキの主成分分析の結果

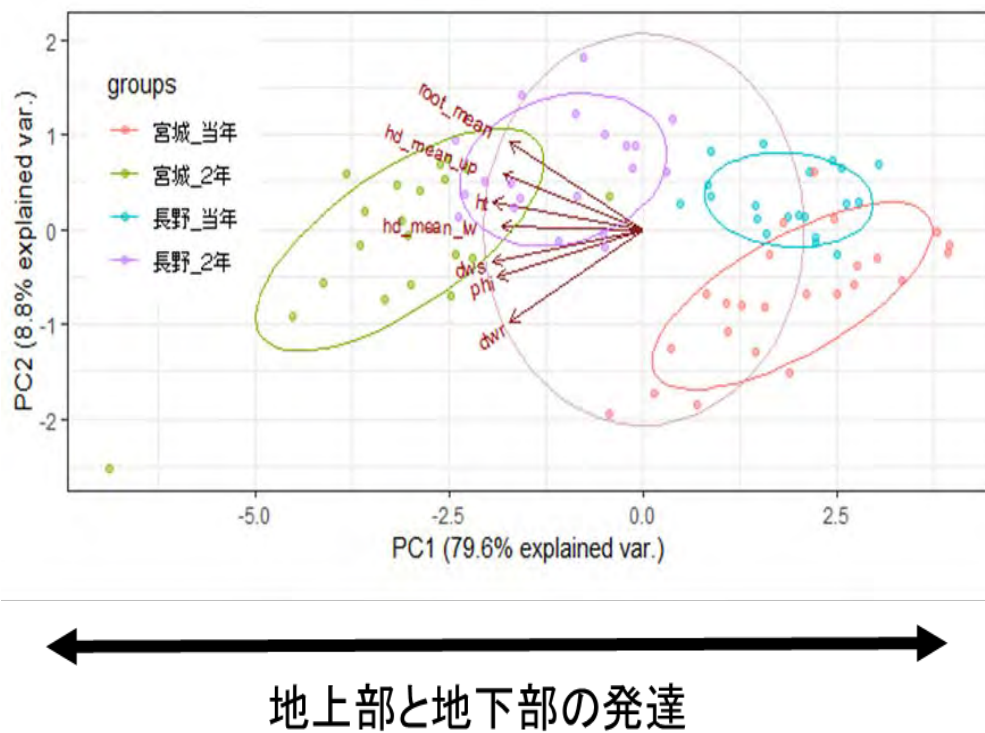


図 4 - 3 5 カラマツの主成分分析の結果

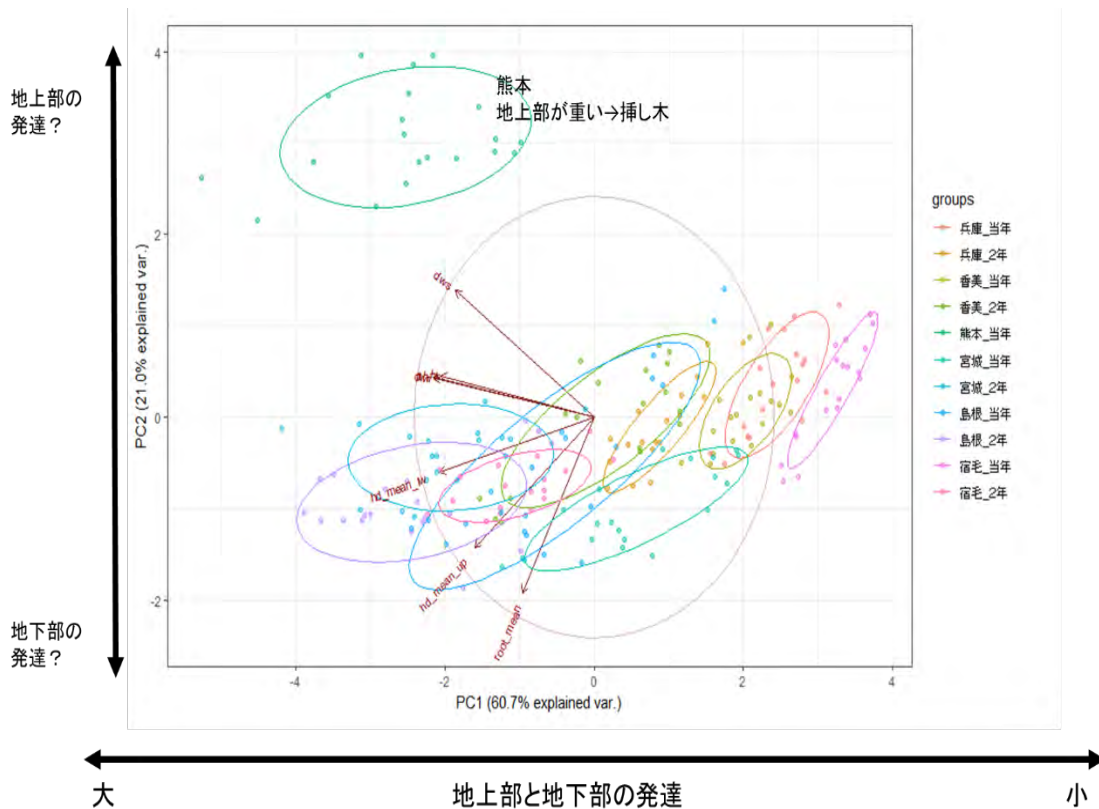


図4-36 スギの主成分分析の結果

4-4. 調査結果について

当年生苗の植栽後の活着やその後の成長を正しく評価するには、試験植栽に供された苗木の品質等をしっかり把握しておくことが重要である。このことが試験結果の正しい評価につながり、また結果を律する要因の抽出にも役立つと考える。そのような主旨で、平成30年度10個所、今年度1か所サンプリング調査を実施した。その結果を表4-12に示す。調査データ数が少なく、まとめる段階にはないが、あえて、これからの調査データの入手・解析の参考とするため、現時点でデータから読み取れる事項について、調査データ数が相対的に多いスギについてまとめる。

サンプリング調査では、根鉢形成の指標として、①根鉢表面に占める根の割合、②根鉢の硬度、③根鉢の上部・下部・底部への根の到達割合を採用した。根鉢形成が進んだものは、これらの数値が総じて高い結果となる。平成30年度の10個所のうち、これに該当するものを表4-12から抽出すると、No.7島根県スギ2年生苗及びNo.9高知県スギ2年生苗である。前者では①82.9%、②上部19.8・下部15.9、③100%・90%・80%、後者で①84.9%、②上部12.3・下部14.1、③95%・100%・95%であった。これらの数値を根鉢形

成の仮の目標値として当年生苗の数値を見ると、育苗期間が短いので総じて低い値となっているが、その中でも目標値に近いものとして No.1 宮城県スギ当年生苗と No.7 島根県スギ当年生苗が挙げられる。前者が①71.4%、②上部 14.5・下部 10.4、③76.7%・100%・20%、後者が①66.4%、②上部 16.5・下部 11.4、③95.0%・100%・50.0%である。これら以外の当年生苗は、根は基本的に根鉢下部へ展開はしているが、根鉢上部、加えて根鉢底部への展開は未だその途上にあつた。根鉢形成ができている苗の根鉢の硬度はほぼ 12 以上の値を示しているが、根鉢未形成の当年生苗の硬度は 5 未満であつた。

今年度調査した No.10 高知県スギ当年生については、①77.4%、②上部 11.5・下部 12.4、③100%・100%・100%と目標値に近い値を示した。これは、4-1-2 にも記載したように今年度は育苗期間を昨年度より 3 か月延ばした結果の現れと考えられる。

根鉢形成の遅速は、基本的に培地組成や灌水・施肥等の栽培条件の違いに起因するものと考えられる。根鉢形成を進めるにはいかに鉢内の根量を増やすかであり、サンプリング調査データを蓄積しながらそれに関わる栽培条件・要因の抽出を図っていく必要がある。また、サンプリング調査の狙いは、既述したように当年生苗の活着とその後の成長に苗木の品質を関連づけて解析することであり、こちらの方も確実に調査データの蓄積を図っていく必要がある。

植栽苗木の形状と樹高成長の関係では、根際径がコンテナ苗の根の量の指標になりうる可能性のあること、地上部と地下部の発達度合いが調査地により異なり、グループ分けができることが判明した。今後、樹高・根際径・根重量の間関係や成長との関係についての調査データを蓄積することで、コンテナ苗の有用性を判断する上での一助になるものと考えられる。

表 4-13 サンプルング結果（平均値）

No.	都道府県	市町村	樹種	苗の種類	規格	生重量計測						乾燥重量計測						表面の根の割合			根鉢硬度						根の到達状況		
						樹高A	根際径B	形状比	苗木重量	根鉢重量	地上部重量	苗木重量	地上部重量	根鉢重量	根重量	培地重量	TR率	表側	裏側	平均	表側		裏側		上部平均	下部平均	鉢上部	鉢下部	鉢底部
						(cm)	(mm)	A/B*100	(g)			(g)				(%)	(%)		上3cm	下3cm	上3cm	下3cm			到達割合(%)				
1	宮城県	気仙沼市	スギ	当年生苗	実生苗、150cc、 苗長20cm上	33.7	3.8	90.7	110.9	97.4	13.2	37.5	4.5	33.1	1.8	31.3	2.5	69.8	73.0	71.4	14.7	11.3	14.3	9.6	14.5	10.4	76.7	100.0	20.0
				2年生苗	実生苗、150cc、 苗長35cm上、根元径4.0mm上	53.1	6.7	81.0	83.4	59.7	23.7	45.4	10.7	34.7	2.8	31.9	3.8	72.8	76.8	74.8	19.8	12.7	20.3	10.4	20.1	11.2	100.0	75.0	35.0
			カラマツ	当年生苗	実生苗、150cc、苗長20cm上 (200本)、苗長25cm上(150本)、 苗長30cm上(150本)	28.1	4.9	57.6	160.7	155.2	4.2	42.6	2.0	40.6	2.2	38.4	0.9	12.1	11.8	11.9	7.7	6.1	6.2	5.4	7.4	6.0	10.0	53.3	6.7
				2年生苗	実生苗、150cc 苗長35cm上、根元径3.5mm上	64.1	7.4	88.1	76.7	63.4	14.0	39.1	6.7	32.4	3.4	28.5	2.0	77.6	75.3	76.5	15.4	13.0	15.3	12.9	15.4	13.0	95.3	100.0	81.4
2	福島県	いわき市	スギ	当年生苗	既存植栽地のためデータなし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	茨城県	常陸太田市	スギ	当年生苗	既存植栽地のためデータなし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4, 5	長野県	佐久市・ 諏訪郡 下諏訪町	カラマツ	当年生苗	実生苗、150cc (通常規格2年生25cm以上を目標に 育苗)	28.8	4.9	58.8	93.7	89.4	3.3	26.6	1.5	25.2	1.6	23.6	0.9	31.8	30.3	31.1	8.0	6.0	7.6	5.1	7.8	4.4	40.0	96.7	10.0
				2年生苗	実生苗、150cc 中25上(2年生 25cm上)	49.8	5.9	85.9	125.6	117.8	8.0	34.0	3.7	30.3	2.6	26.4	1.4	74.1	75.9	75.0	12.4	11.1	11.7	10.9	12.0	11.0	87.5	75.0	52.5
6	島根県	飯南町	スギ	当年生苗	実生苗、150cc	40.9	4.9	83.7	124.1	93.3	30.8	29.6	7.1	22.5	2.7	19.8	2.6	66.3	66.5	66.4	16.8	11.4	16.2	11.4	16.5	11.4	95.0	100.0	50.0
				2年生苗	実生苗、2年生、150cc	50.3	7.0	74.9	136.3	101.6	34.8	33.0	9.8	23.2	3.2	20.0	3.1	82.3	83.5	82.9	20.1	15.9	19.5	16.0	19.8	15.9	100.0	90.0	80.0
			ヒノキ	当年生苗	実生苗、150cc	33.0	3.2	105.0	109.3	97.8	11.6	25.0	3.5	21.5	1.5	20.0	2.3	56.3	52.0	54.1	10.0	8.3	9.2	8.4	9.6	8.2	90.0	95.0	25.0
				2年生苗	実生苗、2年生、150cc	48.1	4.8	102.1	130.0	106.0	24.0	29.3	6.6	22.6	2.1	20.6	3.1	76.3	72.5	74.4	17.2	11.9	16.8	11.0	17.0	11.5	95.0	100.0	75.0
7	兵庫県	宍粟市	スギ	当年生苗	実生苗、150cc	30.5	3.5	89.0	43.3	35.7	7.9	20.3	3.2	17.1	1.1	15.9	2.9	56.0	56.5	56.3	3.5	2.7	3.3	1.9	3.0	1.7	45.0	100.0	30.0
				2年生苗	実生苗、2年生、150cc	39.5	4.0	99.5	56.5	40.5	15.0	29.8	5.7	24.1	2.0	22.1	2.9	69.8	74.0	71.9	7.2	6.9	6.9	7.0	7.0	6.8	55.0	100.0	60.0
8	高知県	香美市	スギ	当年生苗	実生 150cc	32.8	3.7	88.9	64.37	51.5	11.2	19.0	3.6	15.3	1.5	13.9	2.5	68.5	69.5	69.0	2.7	2.8	2.5	3.4	2.5	3.0	70.0	100.0	30.0
				2年生苗	実生 150cc 苗長 35cm～ 根 元径 4.0mm上	39.0	5.7	70.0	65.0	50.5	14.4	23.2	5.9	17.3	2.5	13.4	2.4	71.3	75.8	73.5	7.9	8.1	7.6	7.5	7.7	7.8	80.0	100.0	55.0
9	高知県	宿毛市	スギ	当年生苗	実生 150cc	20.0	2.7	73.2	82.7	76.6	6.6	21.3	2.3	19.0	0.8	18.1	2.9	45.8	46.3	46.0	4.4	3.1	3.6	2.9	4.0	2.8	30.0	70.0	10.0
				2年生苗	実生 150cc 苗長 35cm～ 根 元径 4.0mm上	44.8	4.9	92.2	112.4	89.1	22.5	27.0	9.1	17.9	2.9	14.9	3.1	84.0	85.8	84.9	11.9	14.1	12.7	14.1	12.3	14.1	95.0	100.0	95.0
10	高知県	北川村	スギ	当年生苗	実生 150cc	35.2	5.0	70.4	98.0	81.8	16.2	27.7	5.9	21.8	3.0	18.8	2.0	75.5	79.3	77.4	11.7	12.5	11.3	12.4	11.5	12.4	100.0	100.0	100.0
11	熊本県	人吉市	スギ	当年生苗	挿し木 300cc	54.1	7.2	76.5	239.2	181.4	57.9	111.9	24.3	87.6	4.5	83.1	5.4	43.3	38.0	40.6	5.7	12.7	6.3	12.0	5.7	12.3	0.0	100.0	45.0

注：苗木、根鉢、地上部の生重量、表側、裏側の表面の根の割合、表側、裏側の根鉢硬度の数値については、平成30年度報告書及び令和元年度報告書の資料集を参照。

今後の調査に向け、平成 30 年度第 2 回検討委員会にて出された意見と課題は次のとおり。

(サンプリング調査について)

[意見]

- ・サンプリング調査は、活着できるかどうかというところに関わってくるので、この事業では、地上部だけではなく、根が大事である。今の段階で見ても、特にカラマツは根が大事な気がする。今後の植栽試験に使用されるものに関しても、サンプリングは続けてほしい。
- ・当年生苗及び 2 年生苗の根は、木化したり腐っていることがあると聞く。また、白根の有無等も記録してほしい。
- ・白根がないことが悪いことかは不明である。例えば、裸苗については、全て木化根であり白根はない。白根の有無しを今後の評価に入れてほしい。
(⇒本年度調査においても、個体ごとに写真の記録を行っていたため、写真確認により白根の有無の記載を行った。)

[課題]

- ・当年生苗の評価を行うにあたり、植栽木のサンプリング調査は重要となる。次年度以降においても、新規植栽を実施する際には植栽木のサンプリング調査を行うことが必要である。
- ・苗木の系統により、植栽後の成長状況は大きく左右されることから、生産者が利用した種子についての詳細（優良木の種子の混合割合等）を調査する必要がある。
- ・コンテナ苗の白根の有無について、その後の活着・成長に影響を与える可能性がある。サンプリングした苗木の白根の状況を把握する必要がある。

(苗木の系統について)

[意見]

- ・成長には、苗木の系統が効いてくる。
- ・全ての系統が全ての立地でよく伸びるというわけではないが、良い例を見ると驚くことが多い。(苗木の良し悪しは、) 灌水や肥料という話ではなく、系統という話になる可能性もある。
- ・現時点では系統については次の段階とし育苗法で検討できるところから抽出していく。
- ・トータルコストで考えると、苗木だけ安くしても、当年生苗でどんなに活着したといっても、そこから余計に下刈りに費用が掛かるようでは駄目ではないかと思う。そういった意味では、遺伝的な改良がなされることは重要だと思う。
- ・県からの配布種子が多いかと思う。その年の配布種子に特定母樹を入れたか入れていないかということを知りたい。

(規格について)

[意見]

- ・規格について、生産する立場では白紙状態である。あまり小さな苗であると、下刈りのときに切ってしまうというのを時々聞く。需要者・造林者の立場から見たときに、最低これだけは欲しいという目標があるといいのではないか。
- ・競合植生との関係もあるため、地域によって変わってくるかと思う。
- ・ただし、今回調査では誤伐防止の目印等を設置しているため、誤伐についての検討はできない。
- ・下刈り業務を実施している森林組合等にインタビューするのが有効かもしれない。

(その他：事例の紹介)

[意見]

- ・海外の論文を見ていると、肥料を与えることによって地上部はよくなるが、地下部は量が小さいまま抑えられとう事例がある。環境が良い状態で、小さな少ない根で十分育つような状況で育てると、根が小さいまま抑えられてしまい、野外に植えると環境ストレスに弱い状況になるという論文がよく出てくる。
- ・島根県での事例として、当年生苗と2年生苗の植栽後の成長を比較すると、当年生の方が植栽時にサイズが小さいが、植栽後2～3年経つと、最初は当年生苗の方が成長が良い。以降は、2年生苗とおおむね同じサイズで推移していく傾向である。
- ・島根県の試験では、根鉢がしっかりできているもの、中間、弱いものの3タイプに分けて植栽をした。弱いものには、途中で崩れないよう不織布を巻いて植えた。その結果、根がしっかりしたもの、弱いものの両方とも活着率は100%であり、成長にも差が見られないという結果が得られた。根鉢がある程度貧弱であっても、おそらく活着もするし、成長もそこそこするのではないかと考える。

[課題]

- ・海外等の情報も含め、育苗法とその後の活着・成長に関する参考事例があると、当年生苗の評価に際しても役立つため今後検討する。

令和元年度第1回検討委員会で出された意見と課題は次のとおり。

[意見]

- ・根鉢の表面の根の割合（面積率）をこれまで目視で行っていたことに関して、画像解析を行って客観的に求めるべき。

[課題]

- ・技術開発プロジェクトで開発しているものの活用を含め今後検討する。

第5章 苗木の生育状況に関する調査

本事業では、スギ・ヒノキ、カラマツについての植栽後の活着状況や成長状況の把握を目的に、国有林内における当年生苗及び2年生苗の調査を行うこととしている。

平成30年度は、継続的な調査を可能とするため「当年生苗区（当年生苗の調査区）」及び「2年生苗区（対照区）」を設定し、各調査区にて植栽木の根際径、苗高（樹高）、活着状況等の初期データの取得及び調査地の概況の把握を行った。

今年度は、新たに設定した調査区を含め前年度に引き続いて調査区の調査を実施し、成長量や活着状況、その他発生した問題等の把握に努めた。なお、今年度の調査は、夏と冬の2回実施した。

また、夏の調査の際に、競合する植生の状況調査を実施し、どのような植物が苗木の成長に影響を与えるのか調査した。

5-1. 調査区の設定について

調査区は、以下の条件で設定した。

【1 調査区当たりの調査対象本数】

当年生苗区：100本以上 / 2年生苗区（対照区）：100本以上

・調査対象木には、1本ずつナンバリングを行い、個体ごとの追跡調査を可能とした。また、植栽位置の把握や誤伐防止の観点から、調査対象木1本1本の横にダンポール（1.4m程度）を設置した。

【調査区の設置について】

2年生苗区の設定に当たっては、生育に影響する因子（植生、斜面方向等）が当年生苗区と同等と判断される箇所とし、面積、形状、調査対象本数は当年生苗区に準じた。

また、調査対象となる植栽木の行・列の四隅に、L杭の設置を行ない、調査実施箇所が判別できるようにした。



写真 5-1 ダンポール及びL杭の設置状況

5-2. 調査方法

現地調査は、以下の大きく3項目について実施した。

【調査項目】

- ・調査地の状況把握、写真撮影
- ・調査対象木の計測、活着状況の確認
- ・土壌調査

各項目の調査方法の概要を0~0に示す。各項目の調査に際しては、調査マニュアルの策定を行ない、調査者の測定結果にばらつきが生じないように配慮した（参考資料参照）。

5-2-1. 調査地の状況把握、写真撮影

調査地及び調査区の状況を把握するため、以下の項目について記録を行なった。

<地形状況>

- ・標高・傾斜角、斜面方位・微地形

<地表面の状況>

- ・伐倒木、枝条の状況及びプロット位置の記録（簡易なイラストの作成）

<写真撮影>

- ・定点を設置し、撮影を行う。

【遠景写真】

調査地域ごとにおおよその全景が入るような撮影地点を設定する。

【近景写真】

各プロットにおいて、プロットの角と斜面の1辺からプロット内の状況が分かるよう、写真撮影を行う。

- ・その他、植栽木についても、異常が見られたもの、成長が良いもの及びその他気になるものについて、写真撮影を行う。

5-2-2. 調査木の計測・活着状況の確認

調査対象木について、成長量の把握及び活着状況等の確認を行うため、以下の項目について調査を行なった。

<調査時期>

初期値計測：植栽後できるだけ早い時期に実施した。（一部既存植栽地もあり）

<植栽木の計測>

- ・根際径（0.1mm 単位で計測）
- ・苗高・樹高（1mm 単位で計測）
- ・樹冠幅（1cm 単位で計測）

※図 5-1 参照

<植栽木の活着状況等の確認>

- ・活着状況（生存・死亡・衰弱・その他の変化等を記録）
- ・活着状況が思わしくない場合は、その原因（枯死や衰弱の理由）
- ・苗木の状態（誤伐・側枝立・二又 等）
- ・病虫獣害の発生状況

今年度植栽した個所においては、植栽後 1 年未満であることから、植栽状況の確認を行った。

■計測の方法について

- ・基本的な計測は「成長点」で行なった。
- ・植栽木が直立の場合、樹高・苗高は同じとなるが、斜立の場合は、苗高（樹高）と苗長に違いが生じるため、両方を計測した。
- ・斜立苗の苗高は、主軸を伸ばしながら計測した。



図 5-1 計測のイメージ

■活着状況等の確認について

- ・ 獣害やツル巻き、誤伐、倒伏、斜立等の異常が見られるときは、記録（野帳記載と写真撮影）した。ツル巻きについては、ツルの種類も分かれば記載した。
- ・ 主軸の成長点が食害や誤伐等、何らかの理由で確認できない一方で、側枝が成長している場合は、側枝立として記録した。
- ・ 先端枯れ、半分枯れが見られる場合は、生存部分のみで計測した。
（完全枯死の場合は、枯死木の高さを参考値として計測する。）
- ・ 代表的な健全木について、スケールを入れて撮影を行った。

5-2-3. 土壌調査

当年生苗区及び2年生苗区のそれぞれ1～2地点で土壌断面調査を行なった。調査地点は、現地にて、地形を考慮し代表的な場所を選定した。記録項目は以下のとおりである。

- ・ A0層、A層の厚さ（cm）計測
- ・ A層及びB層における土色の判定（土色帳にて判定を行う。）
- ・ A層及びB層における土壌構造（粒状構造・団粒状構造・塊状構造・堅果状構造等）
- ・ A層及びB層における土性（砂土・砂壤土・壤土・埴壤土・埴土）
- ・ A層及びB層における石礫率（石礫の含有率%）
- ・ A層及びB層における土壌の堅密度

（中山式土壌硬度計にて、上部より各層ごとに1箇所当たり5回を計測し平均を取る。加えて、可能であれば、指で断面を押し、「しょう・軟・堅・すこぶる堅・団結」を判断する。）

【参考】「森林立地」「森林土壌インベントリー調査法書改訂版」「森林土壌の調べ方とその性質」より

5-2-4. 競合植生の状況調査

今年度の夏季より、競合植生の状況を判断するため、以下の項目を調査した。

<調査項目>

- ・ 植栽木と雑草木との競合状態の把握（C区分調査）
- ・ 簡易植生調査

■C区分調査について

- ・ 雑草木との競合状態をC1～C4の判断基準で調査する。
- ・ C1：植栽木の樹冠が雑草木から半分以上露出
- ・ C2：植栽木の樹冠の梢端が雑草木から露出
- ・ C3：植栽木の樹冠と雑草木の高さが同じ

・ C4 : 植栽樹の樹冠が雑草木に完全に埋もれる

※植栽樹の樹冠が雑草木によって上方の半分が覆われて C4 となっているが、反対側が空間的に解放されている場合は C3 と判定することとする。

■簡易植生調査について

各調査区について、植栽木と競合状態になり得る雑草木について、植生調査を行った。記載種は、低木層（地上部が多年にわたり開花・結実するもの）と草本層（地上部が一年以内に枯死するもの）に分け被度を記載し、低木層については平均的な層の高さを記載した。ただし、植栽苗木への影響をみる目的から、タケニグサのように 1m を超える樹高になる草本類は低木層に記載した。さらに、優占上位 3 種については、個別 5 個体程度の樹高及び樹冠幅を計測した。

5-3 調査結果

各調査地における調査結果を以降に示す。

(1) 宮城県スギ (当年生・2年生)

①調査地の概況

表 5-1 植栽地情報 (宮城県_スギ)

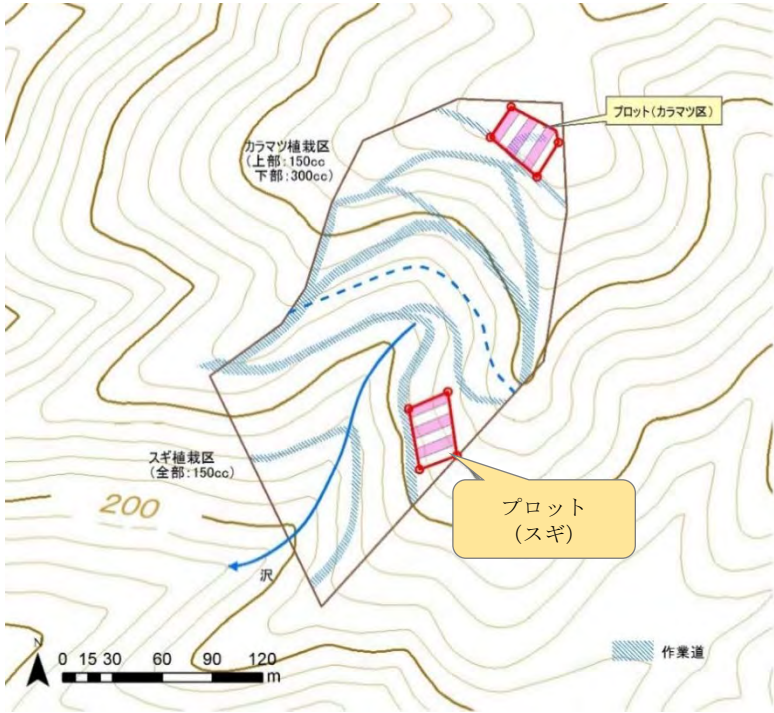
調査地	宮城県気仙沼市		
国有林名	高判形山 318 る 1		
樹種	スギ		
	当年生苗区	2年生苗	
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者: A 氏)	コンテナ苗 150cc (生産者: B 氏)
	面積	0.61ha	2.06ha
	植栽年月日	平成 30 年 11 月 30 日~12 月 4 日 (当年生苗・2年生苗交互植栽)	
	植栽本数	1,000 本	4,150 本
	獣害対策	有	
	施業履歴	伐採: 平成 29 年 11 月 地拵え: 平成 30 年 11 月全刈筋置	
植栽地情報	標高	344m	
	斜面方位	ESE260°	
	最大傾斜角	30~38°	
			
	<p>調査地は、直列に当年生苗、2年生苗が3列交互に植栽されている。 また、地拵えが丁寧に行なわれており、作業路沿いにまとめられている。 調査区内においても、枝条や岩等はない。</p>		



写真 5-2 遠景写真・調査区（平成 30 年度撮影）



写真 5-3 植栽木（左：当年生苗・右：2年生苗 2年生苗）（平成 30 年度撮影）



写真 5-4 ウサギ食害の様子（平成 30 年度撮影）

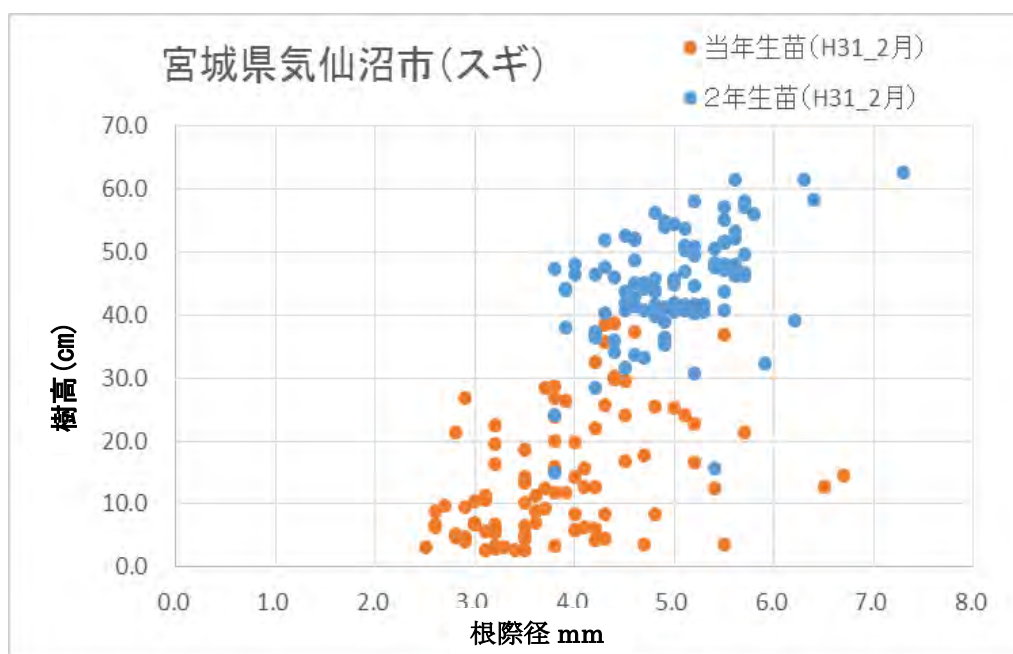
②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

調査区内において、ウサギによる食害の発生が見られた。特に、当年生苗区において、約 9 割の植栽木が剥皮や葉の食害被害に遭っていた。当年生苗、2 年生苗共に苗高（樹高）が著しく低い個体は、ウサギ害によるものである。

表 5-2 植栽木データ

調査日	平成 31 年 2 月 7 日	
	当年生苗	2 年生苗
生育本数/調査本数	94/100 本（6 本消失）	100/100 本
平均根際径（mm）	3.9（標準偏差 0.85）	5.0（標準偏差 0.62）
平均樹高（cm）	36.4（標準偏差 9.94）	44.8（標準偏差 8.59）
平均形状比	25.1（標準偏差 23.03）	90.2（標準偏差 16.30）
平均樹冠幅（cm）	6.9（標準偏差 5.25）	22.8（標準偏差 4.13）

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数



※生存木のみのデータを使用

図 5-2 植栽木の形状

表 5-3 活着状況

生存	当年生 94 本、2 年生 100 本
獣害	当年生 88 本、2 年生 17 本（ウサギ等による剥皮・枝食）
枯死	0 本
消失	当年生 6 本
主軸枯損	0 本

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

当年生苗区では、昨年度ウサギの食害にあった苗木の多くが消失していた。2年生苗区では、ウサギの食害木に限らず枯死木が多く見られた。原因は不明だが、降雨不足や冬期に低地から山地に出荷したため低温に馴化できなかったことなどが考えられる。成長状況は図5-3のとおりである。食害や枯損木等により昨年度より苗高（樹高）が小さくなっており、健全木（生育木から食害木と主軸枯損木を除いたもの）でも比較した。なお、当年生苗は全ての苗木が食害を受けており、比較ができなかった。

表 5-4 植栽木データ

調査日	令和元年7月31日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	21/100本 (今季76本消失3本枯死)	80/100本 (今季1本消失19本枯死)
平均根際径 (mm)	4.7 (標準偏差 1.00)	6.4 (標準偏差 1.43)
平均樹高 (cm)	21.4 (標準偏差 13.20)	42.5 (標準偏差 14.49)
平均樹冠幅 (cm)	16.8 (標準偏差 7.86)	29.7 (標準偏差 9.85)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

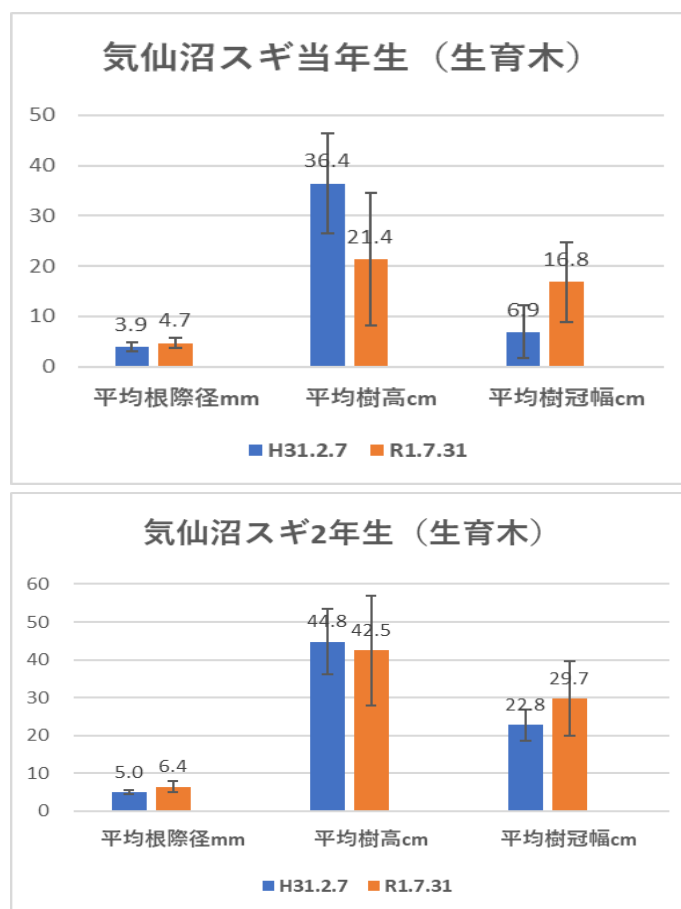


図 5-3 成長状況（生育木）

表 5-5 活着状況

生存	当年生苗 21 本、2 年生苗 80 本
獣害	当年生苗 21 本、2 年生苗 15 本（ウサギ等による剥皮・枝食）
枯死	当年生苗 3 本、2 年生苗 19 本
消失	当年生苗 70 本、2 年生苗 1 本
主軸枯損	2 年生苗 16 本

生育木には食害を受けたものや主軸が枯れたり折れたりしたものも含まれていることから、これらを除いた健全木で比較したものが図 5-4 である。これをみると、前年度より成長していることがわかる。なお、当年生苗区は全てが食害されていたため、健全木はない。

表 5-6 健全木データ（2 年生）

調査日	平成31年2月7日	令和元年7月31日
健全木本数/調査本数	83/100本	49/100本
平均根際径（mm）	5.0（標準偏差0.63）	6.7（標準偏差1.28）
平均樹高（cm）	45.7（標準偏差7.74）	51.2（標準偏差7.66）
平均樹冠幅（cm）	23.0（標準偏差4.05）	33.9（標準偏差6.87）

※健全木とは生育木から食害木と主軸枯損木を除いたもの

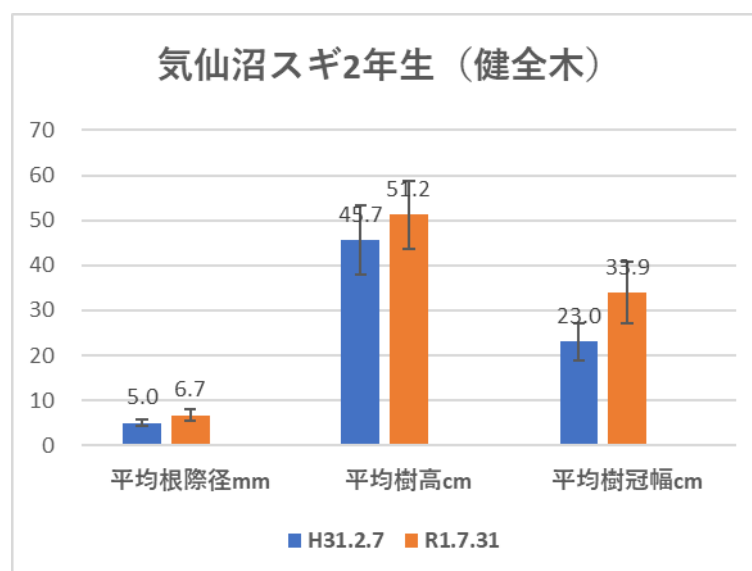


図 5-4 成長状況（健全木）



写真5-5 生育木



写真5-6 枯死木

②-3 競合植生の状況調査結果

本調査区は、低木層（50～140cm）と草本層（50cm以下）に覆われており、低木層のうち優占順位の高い種としてニガイチゴ、タラノキ、クマイチゴが見られた。C区分調査結果は、当年生苗区ではC4が48%を占めていたが、2年生苗区ではC1が42%を占めていた。成長への影響は、競合植生による影響よりもウサギによる食害の影響が大きく、苗木ごと消失したものや主軸が食害により枯死したものが目立った。

■低木層（50cm～140cm）		■優占順位上位3種について5本程度			
種名	被度%	種名	高さcm	樹冠幅cm	
タラノキ	50	ニガイチゴ	65.0	61.5	
アカマツ				58.0	59.5
コナラ				51.0	56.0
ニガイチゴ				56.0	58.0
クマイチゴ				83.0	105.0
ヌルデ			タラノキ	141.0	168.0
ヤマハギ				75.0	89.0
クリ				62.0	89.0
ハクウンボク				58.0	63.0
ホオノキ				70.0	69.0
ムラサキシキブ			クマイチゴ	76.0	61.0
ネバリタデ				72.0	78.0
ヤマウルシ				57.0	93.0
アオハダ				90.0	69.0
オオバクロモジ				53.0	42.0
■草本層（50cm以下）		■C区分結果(当年生)			
種名	被度		C1	29%	
オカトラノオ	50		C2	14%	
ススキ			C3	9%	
ツユクサ			C4	48%	
スゲsp					
タケニグサ			■C区分結果(2年生)		
アキノキリンソウ				C1	42%
サルトリイバラ				C2	23%
サルナシ				C3	26%
タガネソウ				C4	9%
ダンドボロギク					
ツクバネウツギ					
ニワトコ					
マルバアオダモ					
ヤマツツジ					
リョウブ					



写真5-7 競合植生の状況（タラノキ、ハクウンボク等）



写真5-8 競合植生の状況（ハクウンボク、クマイチゴ等）



写真5-9 競合植生はないが主軸が枯死している

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

夏季以降当年生で3本、2年生で2本枯死があり、生育木はそれぞれ18本、78本となった（表5-8）。

表 5-7 生育木データ

調査日	令和元年年 11 月 27 日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	18/100 本	78/100 本
平均根際径 (mm)	5.4 (標準偏差 1.22)	8.1 (標準偏差 2.10)
平均樹高 (cm)	24.5 (標準偏差 15.45)	50.6 (標準偏差 18.21)
平均樹冠幅 (cm)	20.2 (標準偏差 9.23)	37.4 (標準偏差 13.57)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

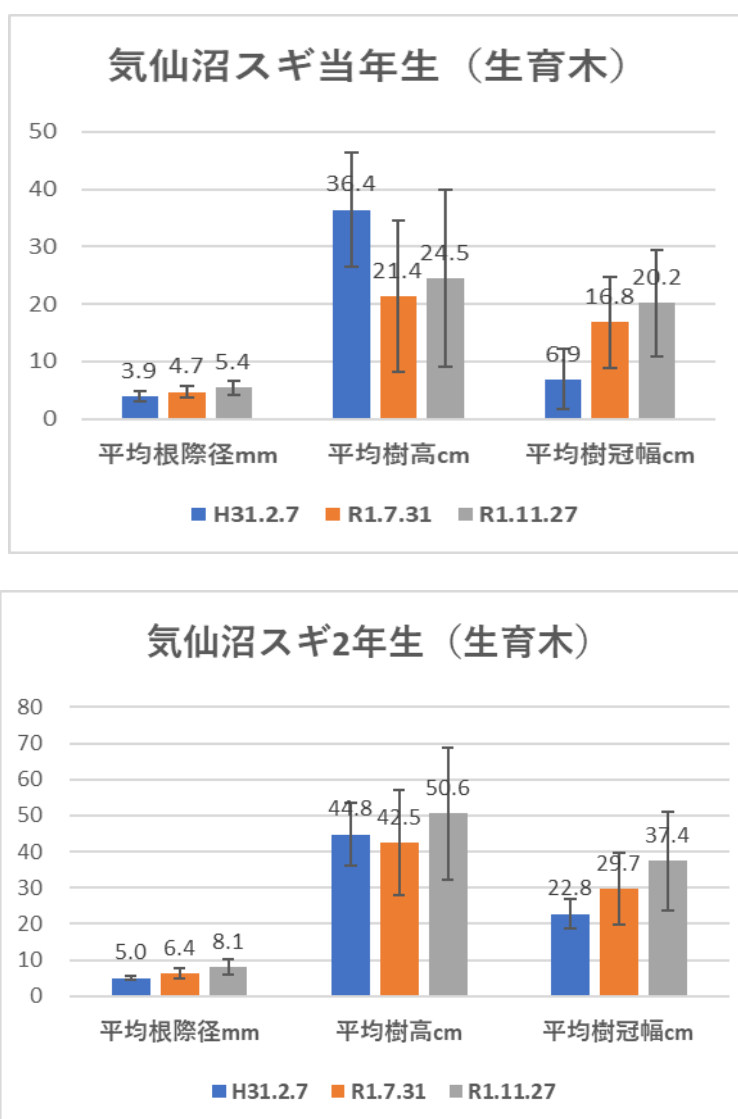


図 5-5 成長状況（生育木）

表 5-8 活着状況

生存	当年生苗 18 本、2 年生苗 78 本
獣害	当年生苗 18 本、2 年生苗 14 本（ウサギ等による剥皮・枝食）
枯死	当年生苗 4 本、2 年生苗 21 本
消失	当年生苗 78 本、2 年生苗 1 本
主軸枯損	2 年生苗 17 本

生育木から被害木を除いた健全木で成長状況をみた結果は図 5-6 のとおりである。健全木だけでみると、順調に成長していることがわかる。（当年生苗は全て食害されているため健全木のデータはない）

表 5-9 健全木データ（2 年生）

調査日	平成31年2月7日	令和元年7月31日	令和元年11月27日
健全木本数/調査本数	83/100本	49/100本	47/100本
平均根際径 (mm)	5.0 (標準偏差0.63)	6.7 (標準偏差1.28)	8.9 (標準偏差1.88)
平均樹高 (cm)	45.7 (標準偏差7.74)	51.2 (標準偏差7.66)	60.6 (標準偏差10.27)
平均樹冠幅 (cm)	23.0 (標準偏差4.05)	33.9 (標準偏差6.87)	43.3 (標準偏差9.58)

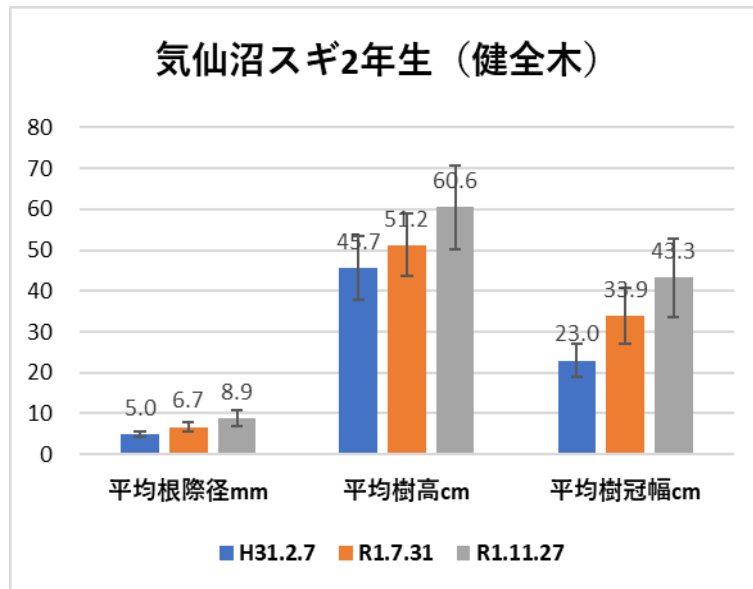


図 5-6 成長状況（健全木）

③土壌調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-10 地表面の状態



写真 5-11 土壌断面

表 5-10 土壌断面調査結果

	層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	0 cm										傾斜急で表土が動いている
A層	0～5cm	10YR	2	/ 3	黒褐色	粒状・団粒状	壤土	0	しょう	5	粒状で一部団粒AR/2次堆積の可能性もあり
B1層	～20cm	10YR	4	/ 4	褐色	塊状	埴質壤土	0	軟	13.4	
B2層	～45cm	10YR	5	/ 6	黄褐色	堅果状	埴土	20	やや堅	15.8	

※中山式土壌硬度計

(2) 宮城県カラマツ (当年生苗・2年生苗)

① 調査地の概況

表 5-1 1 植栽地情報 (宮城県_カラマツ)

調 査 地		宮城県気仙沼市	
国 有 林 名		高判形山 318 る 1	
樹 種		カラマツ	
		当年生苗区	2年生苗区
造 林 情 報	苗 種	コンテナ苗 150cc (生産者: C氏)	コンテナ苗 150cc (生産者: D氏)
	面 積	0.50ha	0.72ha
	植栽年月日	平成 29 年 11 月 30 日~12 月 4 日	
	植栽本数	1,000 本	1,450 本
	獣害対策	有	
	施業履歴	伐 採: 平成 28 年 11 月 地拵え: 平成 29 年 11 月全刈筋置	
植 栽 地 情 報	標 高	344m	
	斜面方位	SW220°	
	最大傾斜角	18~14°	
<p>調査地は、直列に当年生苗、2年生苗が3列交互に植栽されている。 また、地拵えが丁寧に行なわれており、作業路沿いにまとめられている。 調査区内においても、枝条や岩等はない。</p>			



写真 5-1 2 遠景写真 (平成 30 年度撮影)



写真 5-1 3 調査区 (平成 30 年度撮影)



写真 5-1 4 植栽木 (左 : 当年生苗 ・ 右 : 2 年生苗) (平成 30 年度撮影)

②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

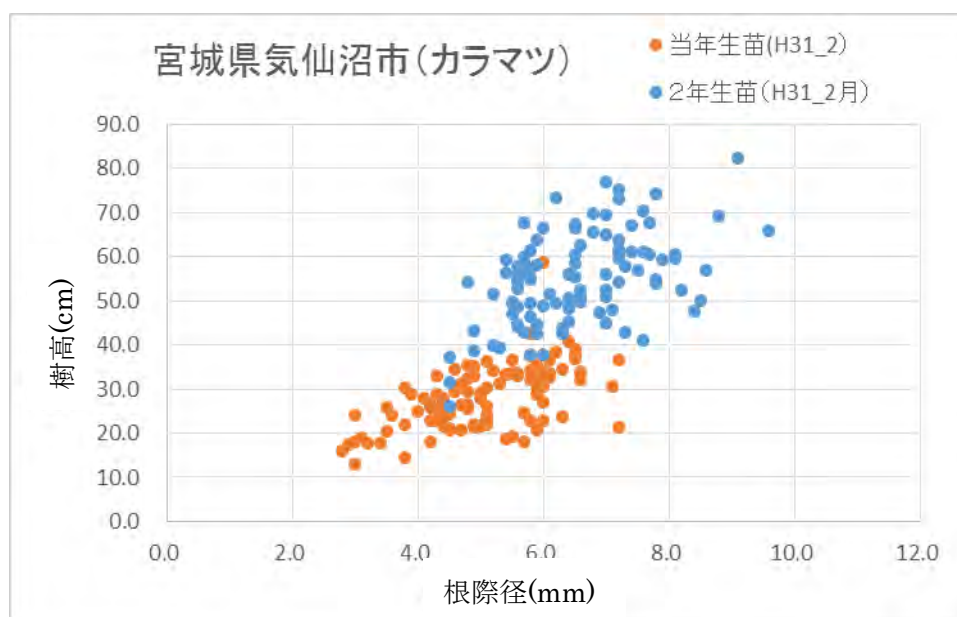
植栽地においては、カラマツの 150cc コンテナ苗及び 300cc コンテナ苗の 2 種の植栽木が見られた。本調査では、150cc コンテナ苗の植栽箇所にて調査区を設定した。

また、同一林小班に設定されたスギ調査区においては、ウサギの食害が多く見られたが、カラマツ調査区における被害は発生していない。

表 5-12 植栽木データ

調査日	平成 31 年 2 月 6 日	
	当年生苗	2 年生苗
生育本数/調査本数	102/102 本	100/100 本
平均根際径 (mm)	5.1 (標準偏差 1.04)	6.5 (標準偏差 1.05)
平均樹高 (cm)	28.3 (標準偏差 7.81)	54.8 (標準偏差 10.36)
平均形状比	56.5 (標準偏差 11.77)	84.9 (標準偏差 14.70)
平均樹冠幅 (cm)	9.9 (標準偏差 3.98)	21.1 (標準偏差 5.56)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数



※生存木のためのデータを使用

図 5-7 植栽木の形状

表 5-13 活着状況

生存	当年生 102 本、2 年生 100 本
獣害	0 本
枯死	0 本
消失	0 本
主軸枯損	0 本

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

ウサギによる食害が当年生苗で 66 本、2 年生苗で 43 本見られた。また、枯死木が当年生苗で 7 本、2 年生苗で 19 本あった（表 5-15）。このため、2 年生苗では平均樹高が低下した。

表 5-14 生育木データ

調査日	令和元年 7 月 30 日	
	当年生苗	2 年生苗
生育本数/調査本数	94/102 本（今季 8 本枯死）	81/100 本（今季 19 本枯死）
平均根際径（mm）	6.8（標準偏差 1.95）	7.7（標準偏差 1.46）
平均樹高（cm）	29.5（標準偏差 11.10）	51.0（標準偏差 13.77）
平均樹冠幅（cm）	23.3（標準偏差 8.62）	28.1（標準偏差 10.86）

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

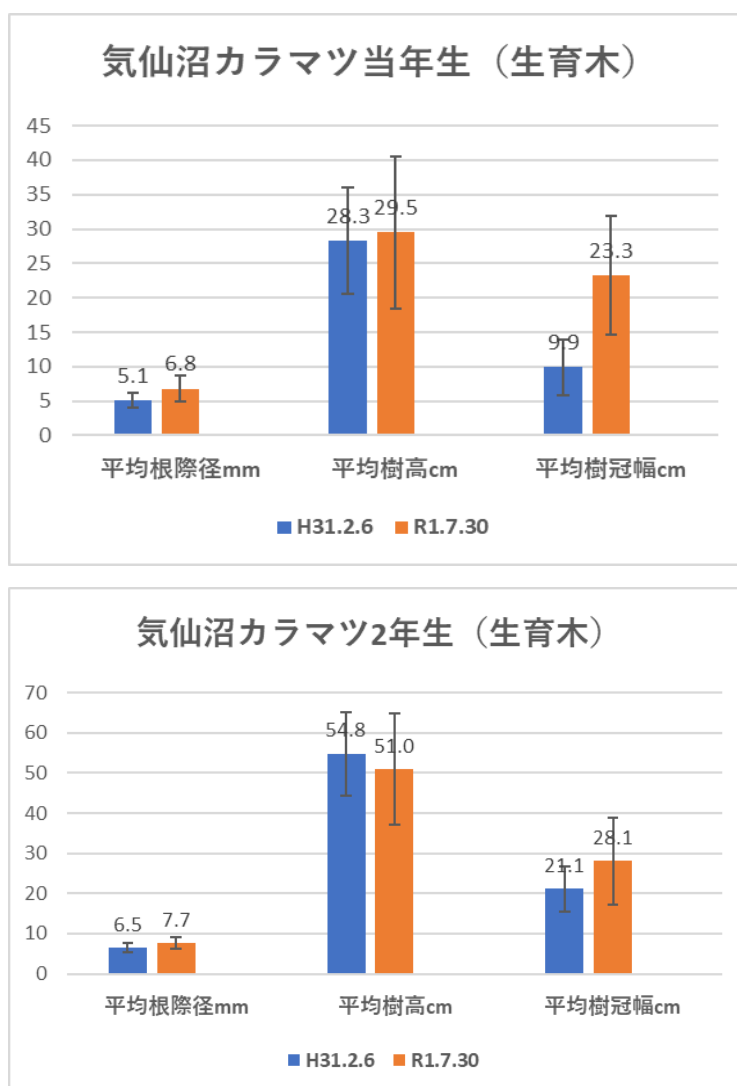


図 5-8 成長状況（生育木）

表 5-15 活着状況

生存	当年生苗 94 本、2 年生苗 81 本
獣害	当年生苗 66 本、2 年生苗 43 本（ウサギ等による剥皮・枝食）
枯死	当年生苗 7 本、2 年生苗 19 本
消失	当年生苗 1 本

食害木等を除いた健全木で比較したものが図 5-9 及び図 5-10 である。当年生、2 年生ともそれなりの成長を見せている。

表 5-16 健全木データ（カラマツ当年生）

調査日	平成31年2月6日	令和元年7月30日
健全木本数/調査本数	102/102本	28/102本
平均根際径（mm）	5.1（標準偏差1.04）	7.1（標準偏差1.88）
平均樹高（cm）	28.3（標準偏差7.81）	35.0（標準偏差10.40）
平均樹冠幅（cm）	9.9（標準偏差3.98）	24.8（標準偏差8.62）

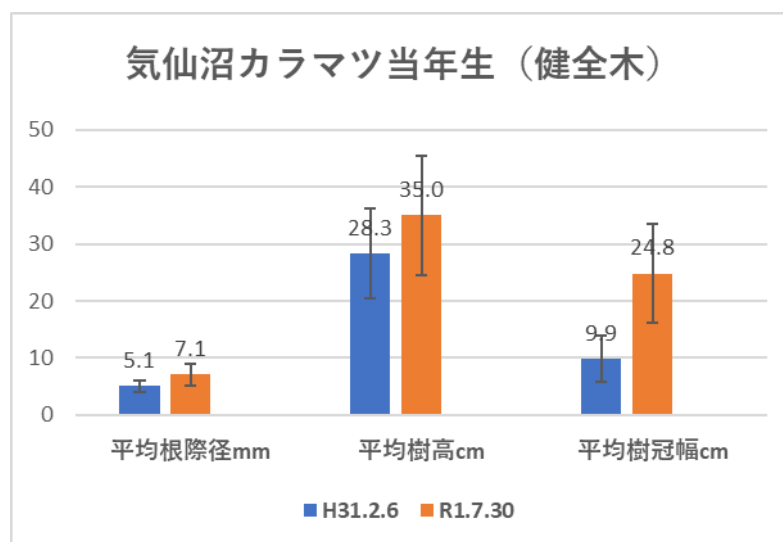


図 5-9 成長状況（当年生健全木）

表 5-17 健全木データ（カラマツ2年生）

調査日	平成31年2月6日	令和元年7月30日
健全木本数/調査本数	100/100本	38/100本
平均根際径（mm）	6.5（標準偏差1.05）	8.1（標準偏差1.34）
平均樹高（cm）	54.8（標準偏差10.36）	59.1（標準偏差13.48）
平均樹冠幅（cm）	21.1（標準偏差5.56）	30.0（標準偏差10.22）

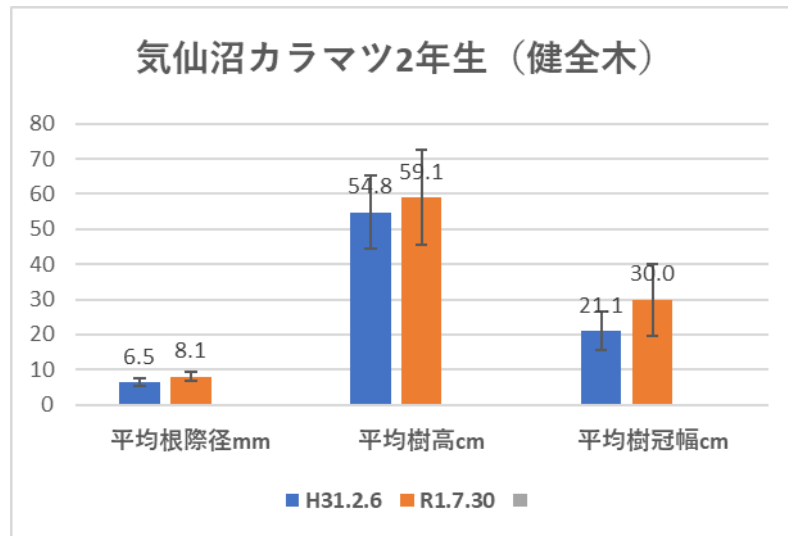


図 5-10 成長状況（2年生健全木）



写真5-15 食害木（主軸折れ）



写真5-16 枯死木

②-3 競合植生の状況調査結果

本調査区は、6月に下刈りが実行済であるため被度や低木層の高さ等は不明であるが、回復している植生から種類及びC区分を調査した。低木層にはコナラ、ハクウンボク、タラノキ等が、草本層にはススキ、ササ類等が見られた。成長への影響は、競合植生による影響よりも、ウサギによる主軸の食害や原因不明の枯死木の影響が大きい。

■低木層 (cm~ cm)		■優占順位上位3種について5本程度		
種名	被度%	種名	高さcm	樹冠幅cm
コナラ	不明	調査できず		
ハクウンボク				
ムラサキシキブ				
タニウツギ				
クマイチゴ				
イヌシデ				
タラノキ				
■草本層 (cm以下)		■C区分結果 (当年生)		
種名	不明	C1	81%	
ススキ		C2	6%	
タケニグサ		C3	9%	
ガマズミ		C4	4%	
ネバリタデ				
ヤマハギ		■C区分結果 (2年生)		
ニガイチゴ		C1	91%	
コバギボウシ		C2	7%	
ダンドボロギク		C3	1%	
オニドコロ		C4	0%	
クロモジ				
オカトラノオ				
ササsp				



写真5-17 競合植生の状況（元々植生は少ない）



写真5-18 競合植生の状況（タラノキ、ササ類）



写真5-19 先端が食害された苗木とタラノキ

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

食害被害を受けたものが枯死・消失したため、生育本数が当年生で59本、2年生で74本となった（表5-19）。なお、当年生苗区に隣接地からアカマツの倒木がみられたが、苗木には影響がない（写真5-21）。

表 5-18 生育木データ

調査日	平成元年 11月26日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	59/102本	74/100本
平均根際径 (mm)	10.7 (標準偏差 3.58)	11.5 (標準偏差 2.78)
平均樹高 (cm)	42.2 (標準偏差 20.23)	60.5 (標準偏差 17.53)
平均樹冠幅 (cm)	36.8 (標準偏差 14.42)	41.9 (標準偏差 15.31)

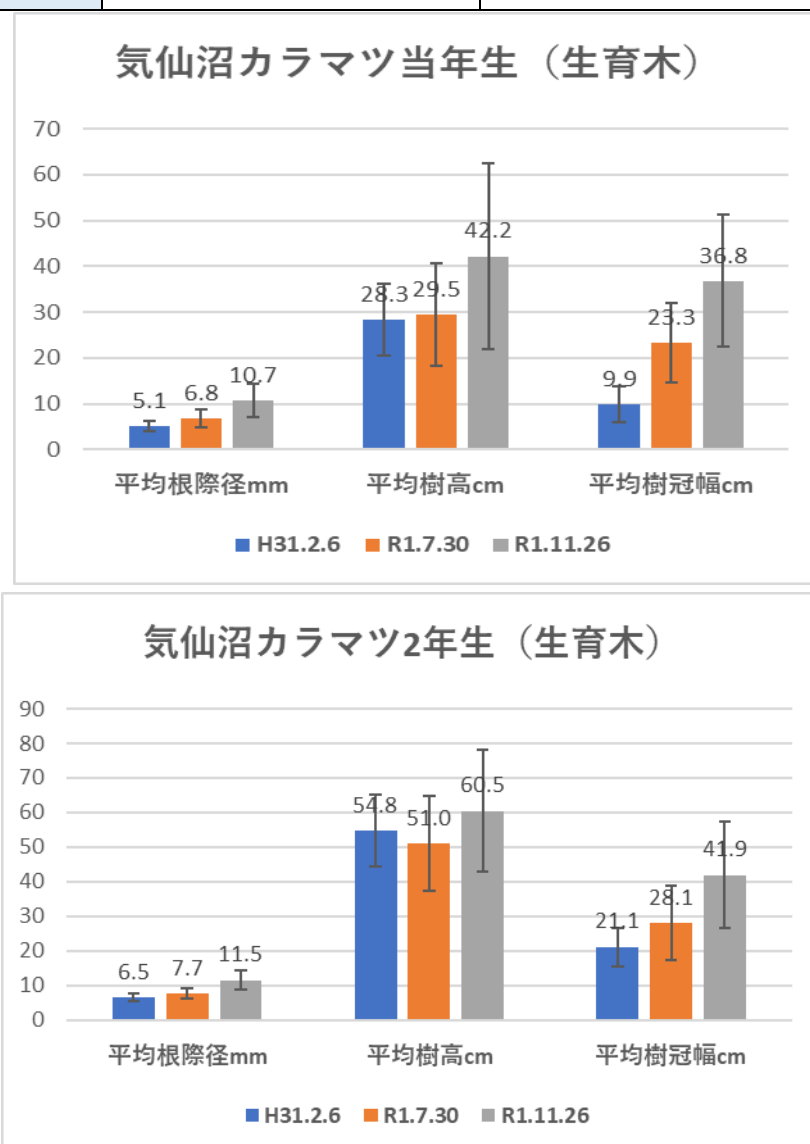


図5-11 成長状況(生育木)

表 5-19 活着状況

生存	当年生苗 59 本、2 年生苗 74 本
獣害	当年生苗 45 本、2 年生苗 34 本
枯死	当年生苗 41 本、2 年生苗 23 本
消失	当年生苗 2 本、2 年生苗 3 本
主軸枯損	当年生苗 1 本、2 年生苗 3 本

生育木から被害木を除いた健全木で比較したものが図 5-12 及び図 5-13 である。当年生、2 年生とも良い成長を見せている。なお、当年生は健全木が 13 本、2 年生は 37 本である。

表 5-20 健全木データ (カラマツ当年生)

調査日	平成31年2月6日	令和元年7月30日	令和元年11月26日
健全木本数/調査本数	102/102本	28/102本	13/102本
平均根際径 (mm)	5.1 (標準偏差1.04)	7.1 (標準偏差1.88)	12.7 (標準偏差2.73)
平均樹高 (cm)	28.3 (標準偏差7.81)	35.0 (標準偏差10.40)	52.7 (標準偏差17.92)
平均樹冠幅 (cm)	9.9 (標準偏差3.98)	24.8 (標準偏差8.62)	42.9 (標準偏差13.08)

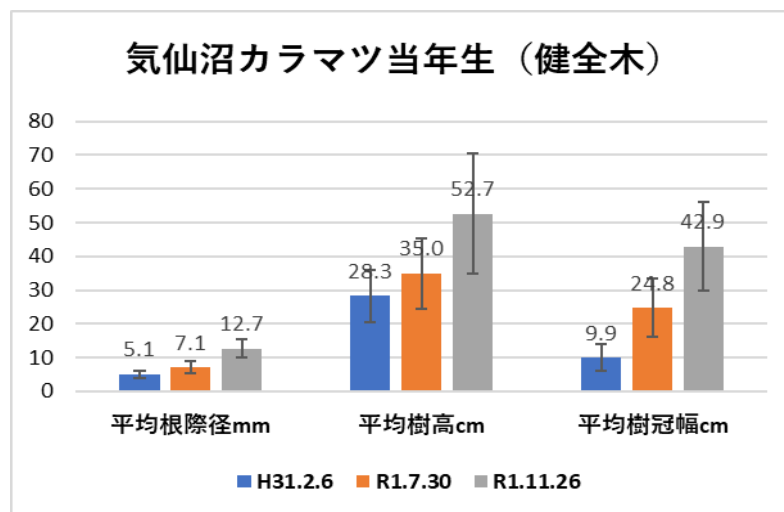


図 5-12 成長状況 (当年生健全木)

表 5-21 健全木データ (カラマツ2年生)

調査日	平成31年2月6日	令和元年7月30日	令和元年11月26日
健全木本数/調査本数	100/100本	38/100本	37/100本
平均根際径 (mm)	6.5 (標準偏差1.05)	8.1 (標準偏差1.34)	12.1 (標準偏差2.97)
平均樹高 (cm)	54.8 (標準偏差10.36)	59.1 (標準偏差13.48)	68.4 (標準偏差16.85)
平均樹冠幅 (cm)	21.1 (標準偏差5.56)	30.0 (標準偏差10.22)	43.2 (標準偏差14.11)

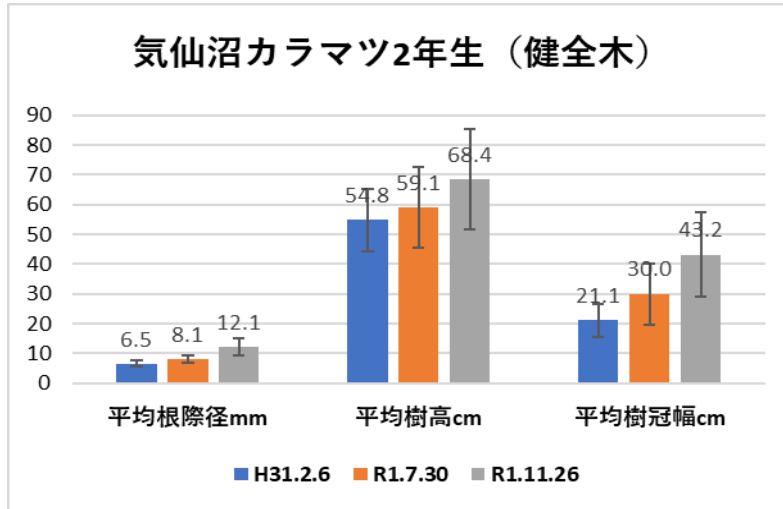


図5-13 成長状況（2年生健全木）

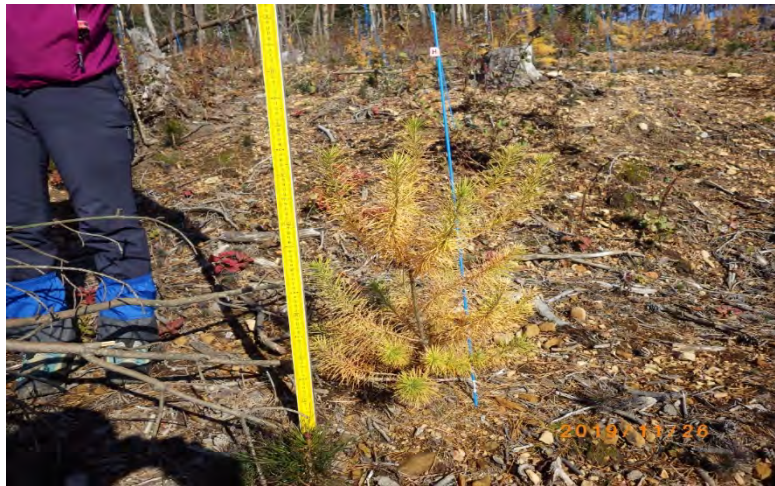


写真5-20 生育状況（健全木）



写真5-21 隣接地からの倒木の状況

③土壤調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-22 地表面の状態



写真 5-23 土壤断面

表 5-22 土壤断面調査結果

	層厚	土色				土壤構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	0.5cm										伐採後2年でADR/はほ ほ分解
A層	0~18cm	10YR	2	/ 3	黒褐色	粒状・団粒状	壤土	0	しょう	7	粒状一部団粒根系混入 比較的多い
B1層	~40cm	10YR	4	/ 4	褐色	塊状	埴質壤土	0	やや堅	15.8	
B2層	~45cm	10YR	5	/ 6	黄褐色	塊状	埴質壤土	0	やや堅	15.2	

※中山式土壤硬度計

(3) 福島県スギ (当年生苗)

①調査地の概況

表 5-23 植栽地情報 (福島県_スギ)

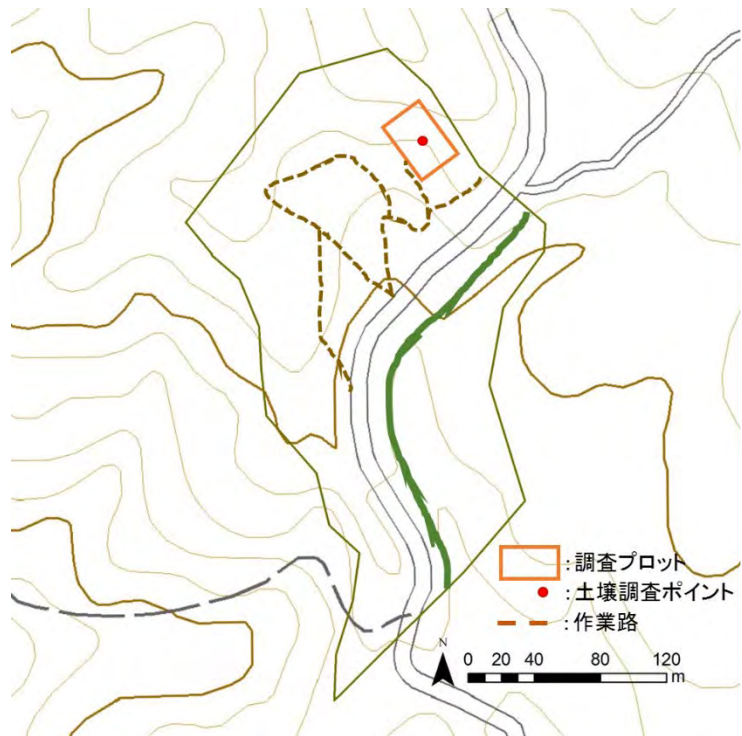
調 査 地	福島県いわき市	
国 有 林 名	小久田国有林 106 ぬ	
樹 種	スギ	
	当年生苗区	2年生苗区
造林情報	苗 種	コンテナ苗 150cc (生産者: E 氏)
	面 積	0.61ha
	植栽年月日	平成 29 年 5 月
	植栽本数	1,248 本
	獣害対策	無
	施業履歴	伐 採: 平成 28 年 9 月~12 月 地拵え: 平成 29 年 4 月 (大型機械使用)
植栽地情報	標 高	689m
	斜面方位	SSW205°
	最大傾斜角	19°
 <p>調査地は、地拵えが丁寧に行なわれており、枝条等は作業路沿いにまとめられている。 調査区内においても、枝条や岩等はない。</p>		



写真 5-24 遠景写真（黄色枠が調査区）（平成30年度撮影）



写真 5-25 調査区（平成30年度撮影）



写真 5-26 植栽木（平成30年度撮影）

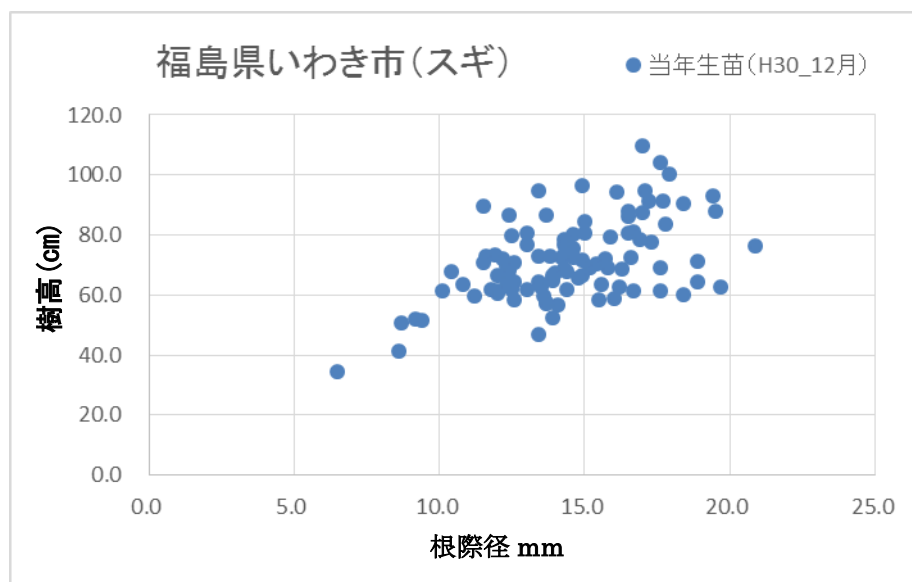
②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

本調査地においては、当年生苗のみの植栽がされており、2年生苗区の設定はない。2018年5月植栽であることから、1成長期間を経過した状態での数値である。ウサギ等による獣害がやや見られる。

表 5-24 植栽木データ

調査日	平成 29 年 12 月 27 日
生育本数/調査本数	100/101 本
平均根際径 (mm)	14.4 (標準偏差 2.66)
平均樹高 (cm)	71.5 (標準偏差 13.38)
平均形状比	50.3 (標準偏差 8.76)
平均樹冠幅 (cm)	66.6 (標準偏差 12.45)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数



※生存木のみのデータを使用

図 5-14 植栽木の形状

表 5-25 活着状況

生存	当年生苗 100 本
獣害	9 本 (原因：ウサギ)
枯死	0 本
消失	1 本
主軸枯損	0 本

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

旺盛に生育している。今季新たに1本食害木が消失していたが原因は不明である（表5-27）。

表 5-26 生育木データ

調査日	令和元年 7月 26日
生育本数/調査本数	99/101本（今季1本消失）
平均根際径（mm）	24.4（標準偏差 5.07）
平均樹高（cm）	117.6（標準偏差 20.33）
平均樹冠幅（cm）	93.4（標準偏差 11.69）

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

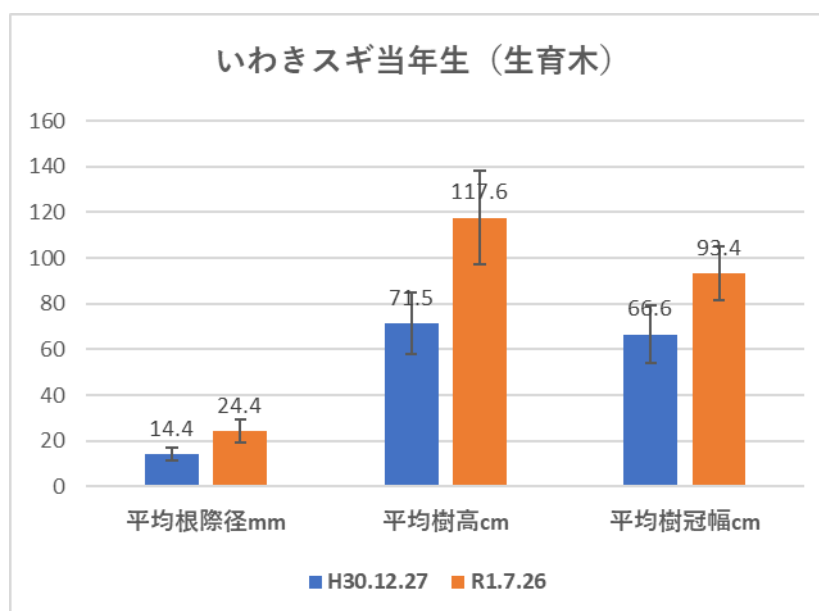


図 5-15 成長状況（生育木）

表 5-27 活着状況

生存	当年生苗 99本
獣害	8本（原因：ウサギ）
枯死	1本
消失	1本（原因不明）
主軸枯損	1本

表 5-28 健全木データ

調査日	平成30年12月27日	令和元年7月26日
健全木本数/調査本数	91/101本	90/101本
平均根際径 (mm)	14.5 (標準偏差2.69)	24.3 (標準偏差5.20)
平均樹高 (cm)	71.0 (標準偏差13.91)	118.3 (標準偏差20.45)
平均樹冠幅 (cm)	65.8 (標準偏差12.23)	93.3 (標準偏差11.99)

食害木等を除いた健全木で比較したものが図 5-16 である。食害本数が少ないため、生育木のデータと大きな差はない。

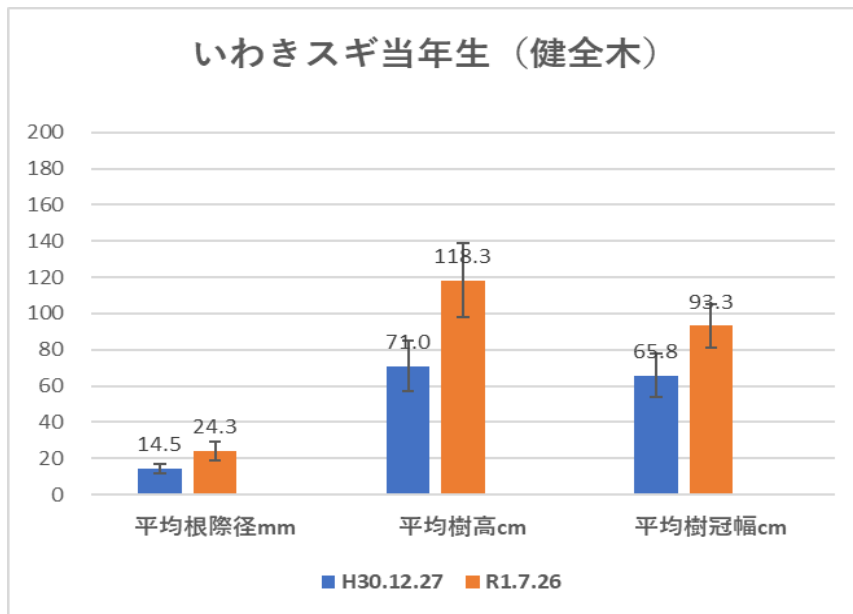


図 5-16 成長状況 (健全木)

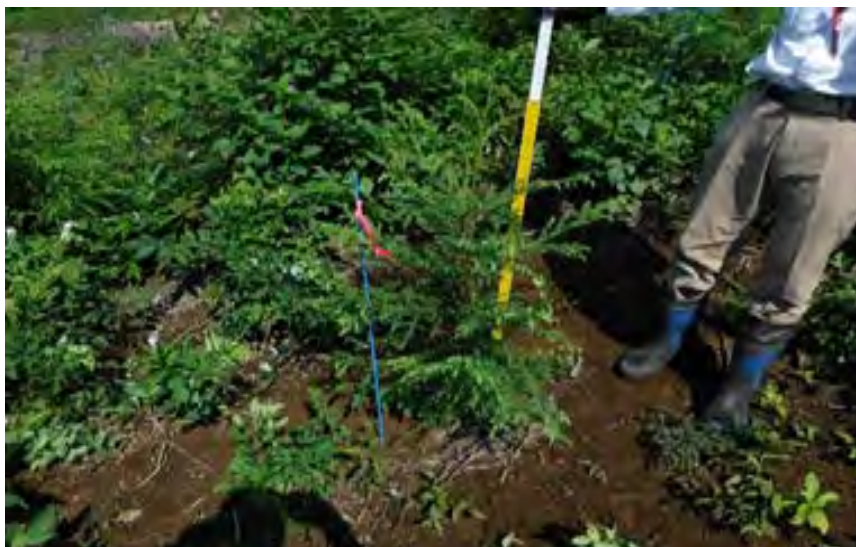


写真 5-27 生育状況

②-3 競合植生の状況調査結果

本調査区は、低木層（50～150cm）の被度は40%、クマイチゴ、タラノキ、ヤマザクラが優占種である。特に、タラノキとクマイチゴは旺盛に繁茂しており、一部ではあるが植栽木を被圧している状況が見られた。

■低木層（50cm～150cm）		■優占順位上位3種について5本程度		
種名	被度%	種名	高さcm	樹冠幅cm
クマイチゴ	40	クマイチゴ	130	120
タラノキ		〃	120	110
ヤマザクラ		〃	130	120
イタヤカエデ		〃	150	90
ヤマウルシ		〃	90	80
ヌルデ		タラノキ	100	110
ハクウンボク		〃	95	110
ミズナラ		〃	90	140
ヤマハギ				
ムラサキシキブ				
アカマツ		ヤマザクラ	120	100
		〃	120	150
		〃	110	110
		〃	140	140
	〃	140	130	
■草本層（50cm以下）		■C区分結果		
種名	被度		C1	59%
ササsp	50		C2	22%
ツタウルシ			C3	14%
クマイチゴ			C4	5%
タケニグサ				
ススキ	(10%は植生なし)			
ヤマハギ				

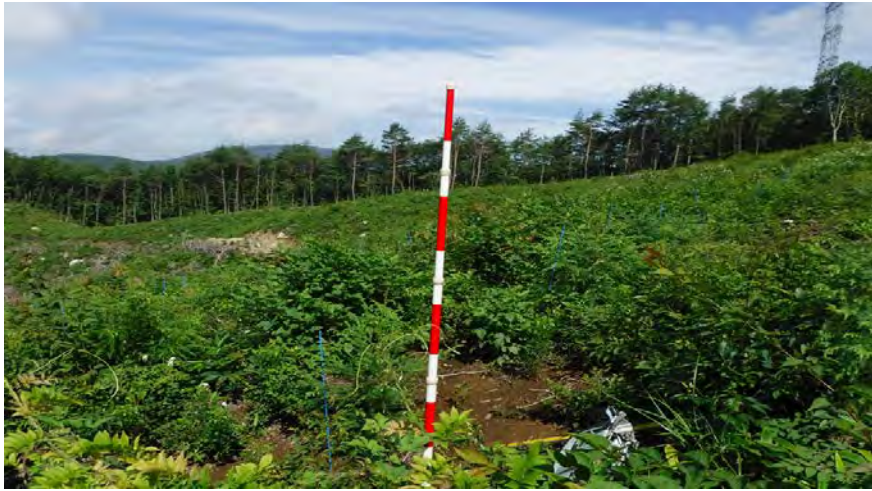


写真 5-28 競合植生の状況（雑草木は旺盛に繁茂）



写真 5-29 競合植生の状況（タラノキ、クマイチゴが競合）



写真 5-30 競合植生の状況（クマイチゴに被圧されている）

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

今季、主軸枯損木が1本増えたが、食害木が枯損したものである。成長状況は良好である（表5-30）。

表 5-29 生育木データ

調査日	令和元年 11 月 26 日
生育本数/調査本数	99/101 本
平均根際径 (mm)	34.2 (標準偏差 6.28)
平均樹高 (cm)	164.0 (標準偏差 39.06)
平均樹冠幅 (cm)	104.8 (標準偏差 16.42)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

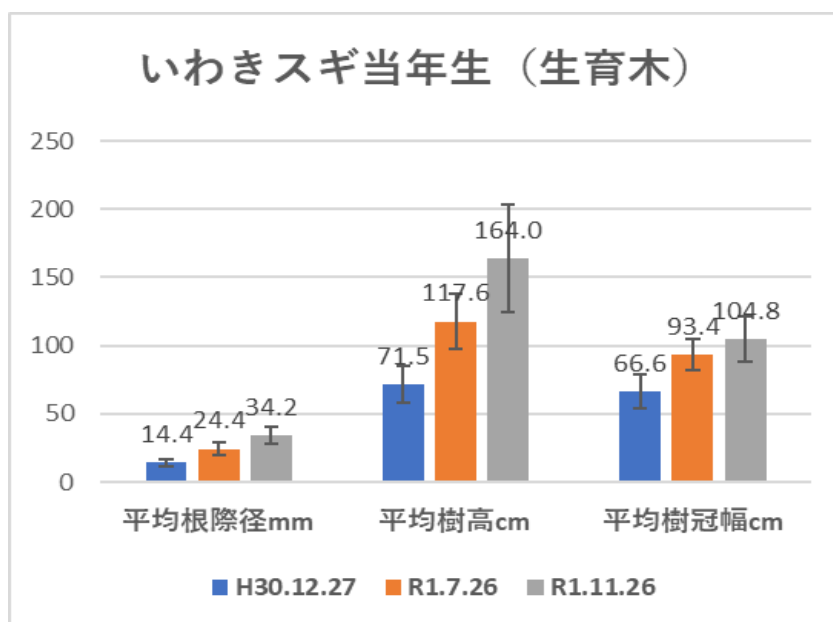


図 5-17 成長状況(生育木)

表 5-30 活着状況

生存	当年生苗 99 本
獣害	7 (原因：ウサギ)
枯死	1 本
消失	1 本
主軸枯損	2 本

食害木等の被害木を除いた健全木の成長は、被害木が少ないこともあり、生育木とあまり変わりがない。

表 5-3 1 健全木データ

調査日	平成30年12月27日	令和元年7月26日	令和元年11月26日
健全木本数/調査本数	91/101本	90/101本	90/101本
平均根際径 (mm)	14.5 (標準偏差2.69)	24.3 (標準偏差5.20)	34.1 (標準偏差6.07)
平均樹高 (cm)	71.0 (標準偏差13.91)	118.3 (標準偏差20.45)	166.7 (標準偏差34.83)
平均樹冠幅 (cm)	65.8 (標準偏差12.23)	93.3 (標準偏差11.99)	105.6 (標準偏差15.98)

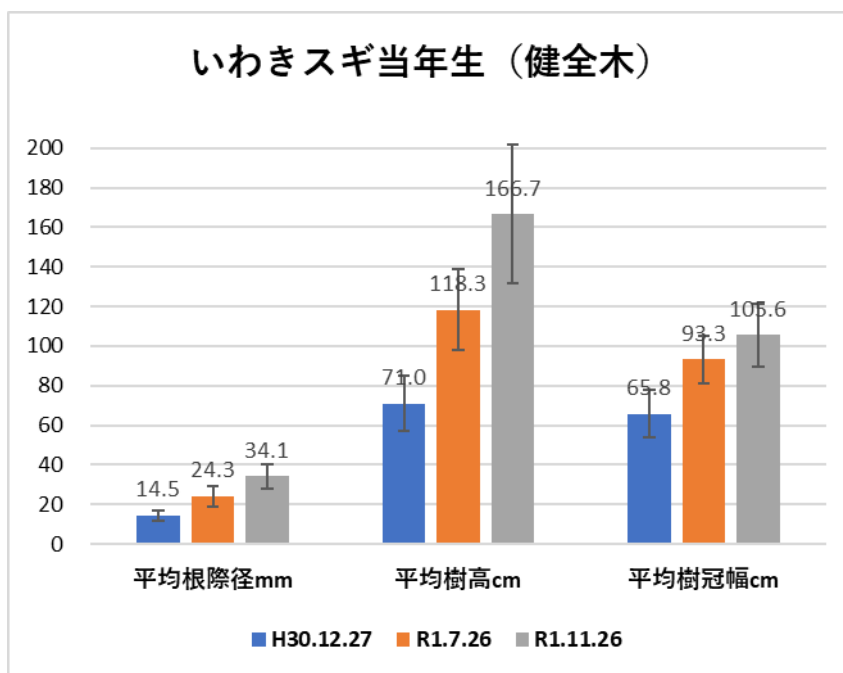


図 5-1 8 成長状況 (健全木)



写真 5-3 1 生育状況 (健全木)

③ 土壤調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-32 地表面の状態



写真 5-33 土壤断面

表 5-32 土壤断面調査結果

	層厚	土色				土壤構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	3~0cm										
A層	0~14cm	7.5TR	2	/1	黒色	団粒状	埴質壤土	0~1	軟	14.4	ひげ状の根が多い。 腐植にすこぶる富む。
A2層	14~19cm	7.5YR	3	/2	黒褐色	団粒状	埴質壤土	0~1	軟	15.6	ひげ状の根が少しある。 腐植が少しある。
B層	19~ cm	7.5YR	4	/6	褐色	カベ状	埴土	0~1	軟	12.8	

※中山式土壤硬度計

(4) 茨城県スギ (当年生苗)

①調査地の概況

表 5-33 植栽地情報 (茨城県_スギ)

調 査 地	茨城県常陸太田市	
国 有 林 名	塩ノ沢入 2058 は 2	
樹 種	スギ	
	当年生苗区	2年生苗区
造林情報	苗 種	コンテナ苗 150cc (生産者: E氏)
	面 積	0.50ha
	植栽年月日	平成 29 年 4 月下旬~5 月下旬
	植栽本数	480 本
	獣害対策	無
	施業履歴	伐採: 平成 28 年 6 月~9 月 地拵え: 平成 28 年準備地拵え
植栽地情報	標 高	280m
	斜面方位	SW220°
	最大傾斜角	36°
<p>調査地は、地拵えが丁寧に行なわれており、作業路沿いにまとめられている。 調査区内においても、枝条や岩等はない。</p>		



写真 5-3 4 遠景写真（黄色枠が調査区）（平成 30 年度）



写真 5-3 5 調査区（平成 30 年度）

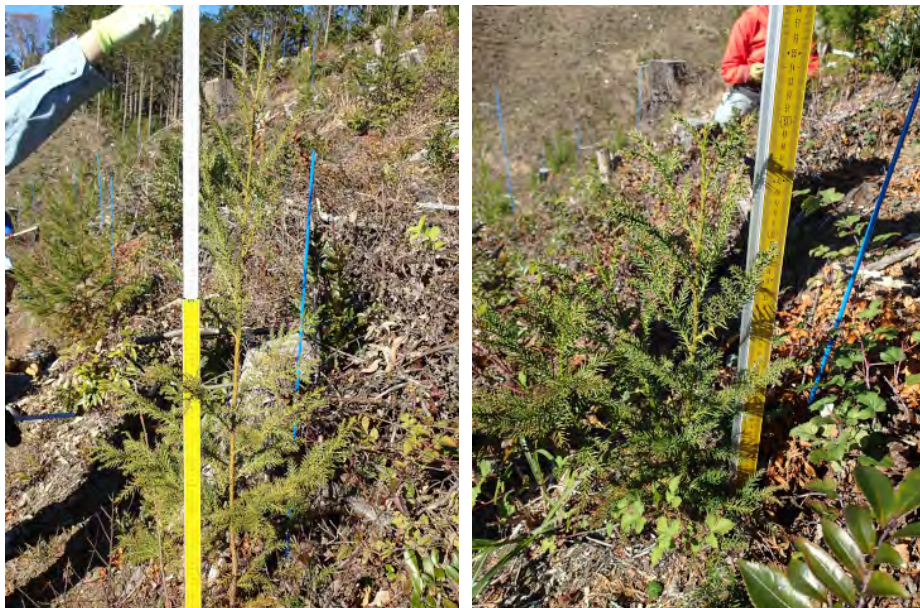


写真 5-3 6 植栽木（平成 30 年度）

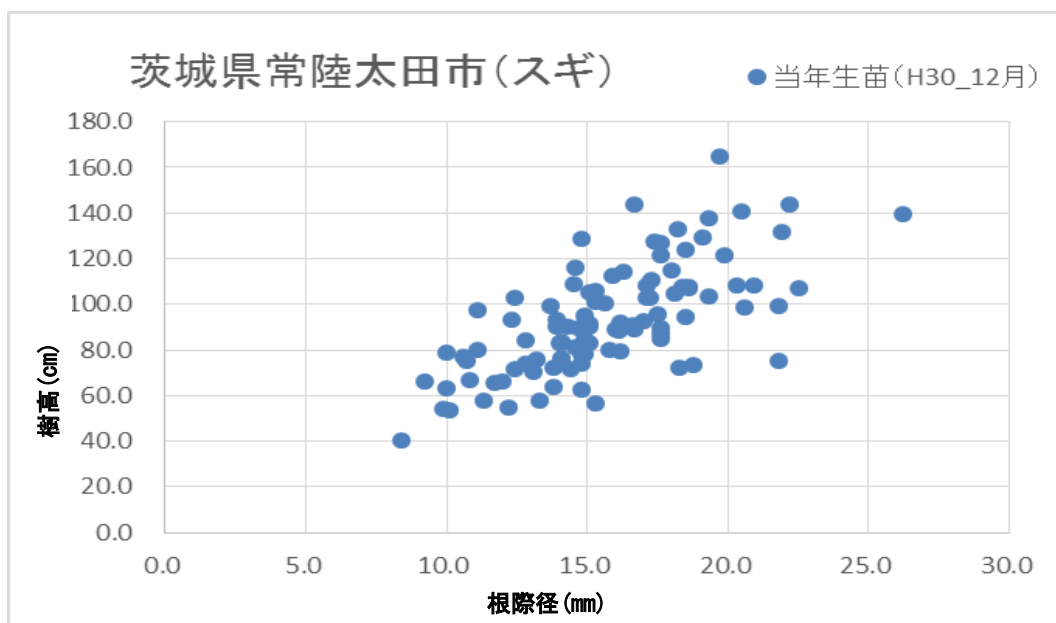
②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

本調査地においては、当年生苗のみの植栽がされており、2年生苗区の設定はない。2017年4月下旬～5月上旬の植栽であることから、2成長期間を経過した状態での数値である。食害が1本、主軸枯損が8本みられた。

表 5-34 植栽木データ

調査日	平成 30 年 12 月 13 日
生育本数/調査本数	102/102 本
平均根際径 (mm)	15.7 (標準偏差 3.31)
平均樹高 (cm)	93.2 (標準偏差 23.61)
平均形状比	59.9 (標準偏差 10.99)
平均樹冠幅 (cm)	63.2 (標準偏差 13.85)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数



※生存木のみのデータを使用

図 5-19 植栽木の形状

表 5-35 活着状況

生存	当年生苗 102 本
獣害	1 本 (原因：ウサギ)
枯死	0 本
消失	0 本
主軸枯損	8 本

② -2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

新たな食害等はなく旺盛に成長している（表5-37）。

表 5-36 生育木データ

調査日	令和元年7月25日
生育本数/調査本数	102/102本
平均根際径 (mm)	21.3 (標準偏差 4.32)
平均樹高 (cm)	114.7 (標準偏差 24.90)
平均樹冠幅 (cm)	80.1 (標準偏差 16.78)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

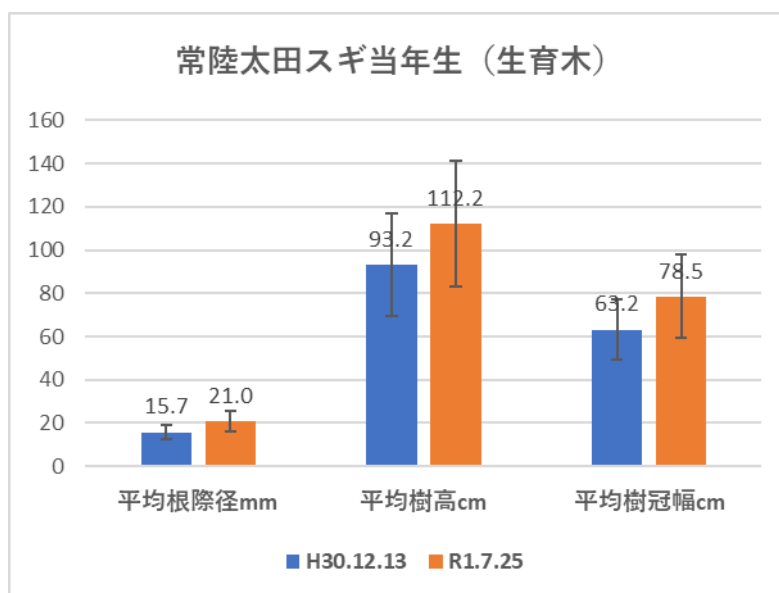


図 5-20 成長状況 (生育木)

表 5-37 活着状況

生存	当年生苗 102本
獣害	1本 (原因:ウサギ)
枯死	0本
消失	0本
主軸枯損	8本

食害木等を除いた健全木で比較したものが図5-21である。被害木が少ないため、生育木のデータと大きな差はない。

表5-38 健全木データ

調査日	平成30年12月13日	令和元年7月25日
健全木本数/調査本数	93/102本	93/102本
平均根際径 (mm)	15.7 (標準偏差2.99)	21.3 (標準偏差4.32)
平均樹高 (cm)	93.0 (標準偏差22.76)	114.7 (標準偏差24.90)
平均樹冠幅 (cm)	63.0 (標準偏差12.85)	80.1 (標準偏差16.78)

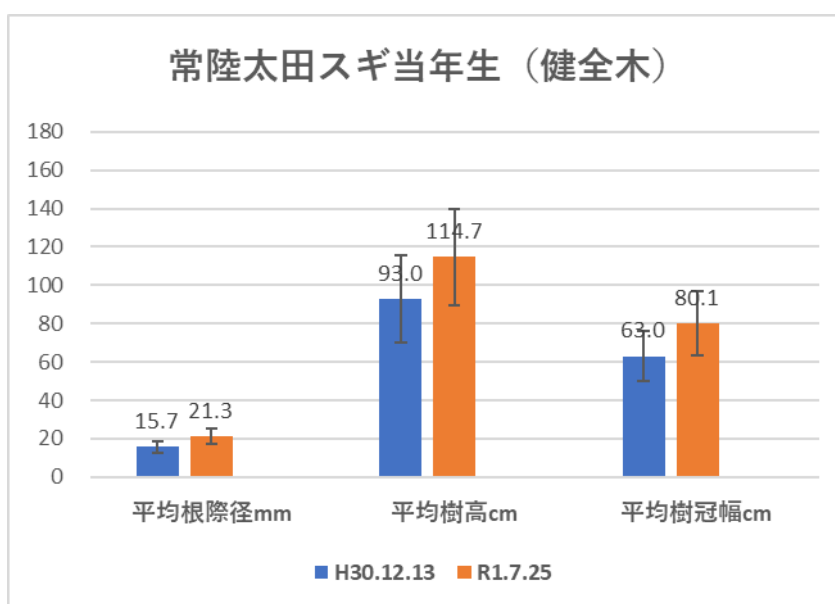


図5-21 成長状況 (健全木)



写真5-37 生育状況



写真5-38 下刈り後の状況



写真5-39 全生樹のヒノキやムラサキシキブが見られる



写真5-40 ヒサカキに枝が被圧されている

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

今季、新たに食害が1本、主軸枯損が4本みられたため、被害木は食害が2本、主軸枯損が12本となった（表5-40）。しかし、枯損木や消失木はなく植栽時の本数が維持されている。被害木を含めた成長状況は図5-22のとおりである。

表 5-39 生育木データ

調査日	令和元年 11 月 25 日
生育本数/調査本数	102/102
平均根際径 (mm)	26.8 (標準偏差 6.89)
平均樹高 (cm)	131.2 (標準偏差 29.71)
平均樹冠幅 (cm)	85.6 (標準偏差 20.23)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

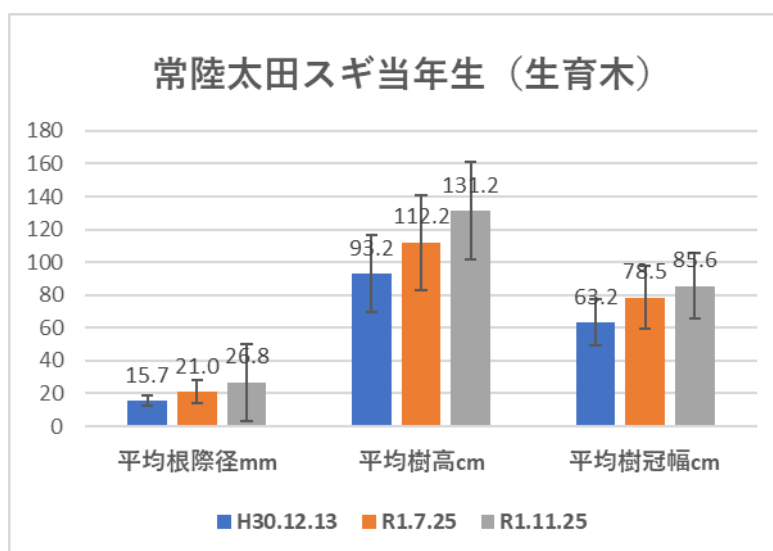


図 5-22 成長状況(生育木)

表 5-40 活着状況

生存	当年生苗 102 本
獣害	2 本 (原因：ウサギ)
枯死	0 本
消失	0 本
主軸枯損	12 本 (食害との重複 1 本)

食害木等の被害木を除いた健全木で見ると、成長量がより大きいことがわかる（図5-23）。

表 5-41 健全木データ

調査日	平成30年12月13日	令和元年7月25日	令和元年11月25日
健全木本数/調査本数	93/102本	93/102本	89/102本
平均根際径 (mm)	15.7 (標準偏差2.99)	21.3 (標準偏差4.32)	27.3 (標準偏差6.50)
平均樹高 (cm)	93.0 (標準偏差22.76)	114.7 (標準偏差24.90)	134.4 (標準偏差25.73)
平均樹冠幅 (cm)	63.0 (標準偏差12.85)	80.1 (標準偏差16.78)	88.1 (標準偏差17.13)

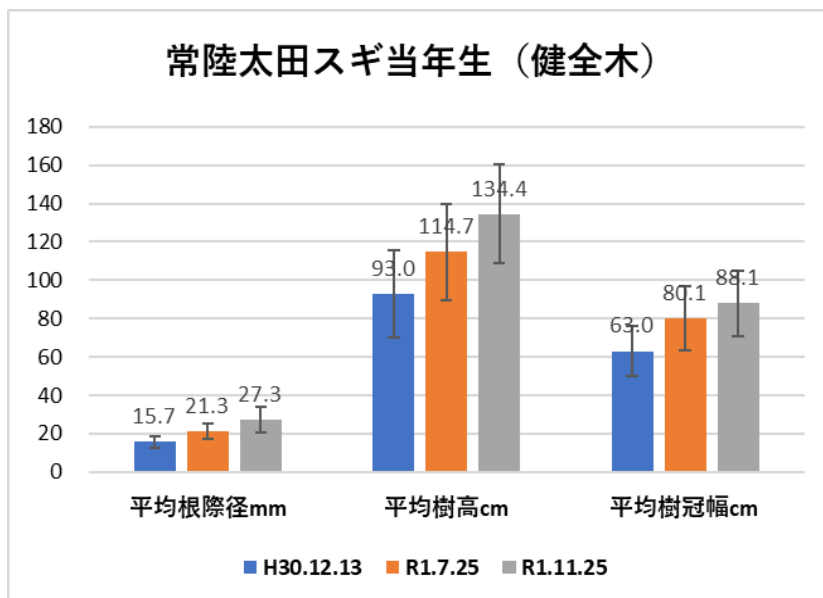


図 5-23 成長状況(健全木)



写真 5-4 1 生育状況 (健全木)

③土壤調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-4 2 地表面の状態



写真 5-4 3 土壤断面

表 5-4 2 土壤断面調査結果

層厚	土色				土壤構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
	色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	0.5cm									
A層	0~4 cm	10YR	3	/3	暗褐色	粒状~団粒状	壤土	5%以下	しろう	3.4
B層	4~15 cm	10YR	4	/3	褐色	堅果状	壤土	10%以下	堅	16.8

※中山式土壤硬度計

(5) 長野県佐久市カラマツ (当年生苗・2年生苗)

①調査地の概況

表 5-4 3 植栽地情報 (長野県佐久市_カラマツ)

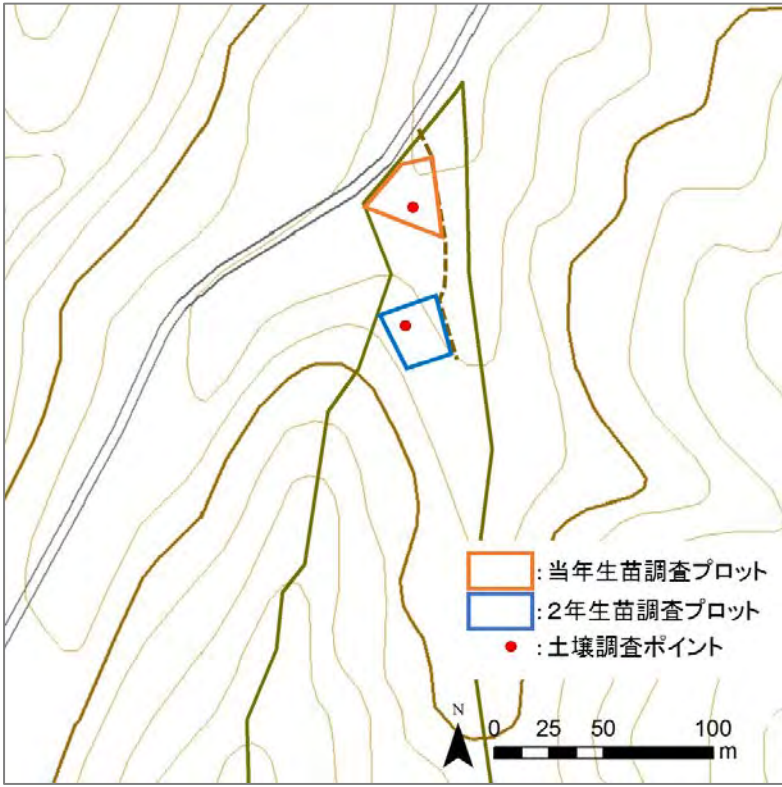
調査地		長野県佐久市	
国有林名		立科 109 と	
樹種		カラマツ	
		当年生苗区	2年生苗区
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者:F氏)	コンテナ苗 150cc (生産者:F氏)
	面積	0.04ha	—
	植栽年月日	平成 30 年 10 月	
	植栽本数	100 本	100 本
	獣害対策	無	
	施業履歴	伐採:平成 28 年 12 月 地拵え:平成 30 年 10 月通常地拵え実施	
植栽地情報	標高	1,042m	1,037m
	斜面方位	N	NEN
	最大傾斜角	6.8°	24.3°
			
<p>当年生苗区は比較的平坦地であった。両調査区ともに地拵えはされているものの、ササの枝条等が全面に多く見られた。</p>			



写真 5-4 4 遠景写真 (左 : 当年生苗区・右 : 2年生苗区) (平成 30 年度撮影)



写真 5-4 5 調査区 (左 : 当年生苗区・右 : 2年生苗区) (平成 30 年度撮影)



写真 5-4 6 植栽木 (左 : 当年生苗・右 : 2年生苗) (平成 30 年度撮影)

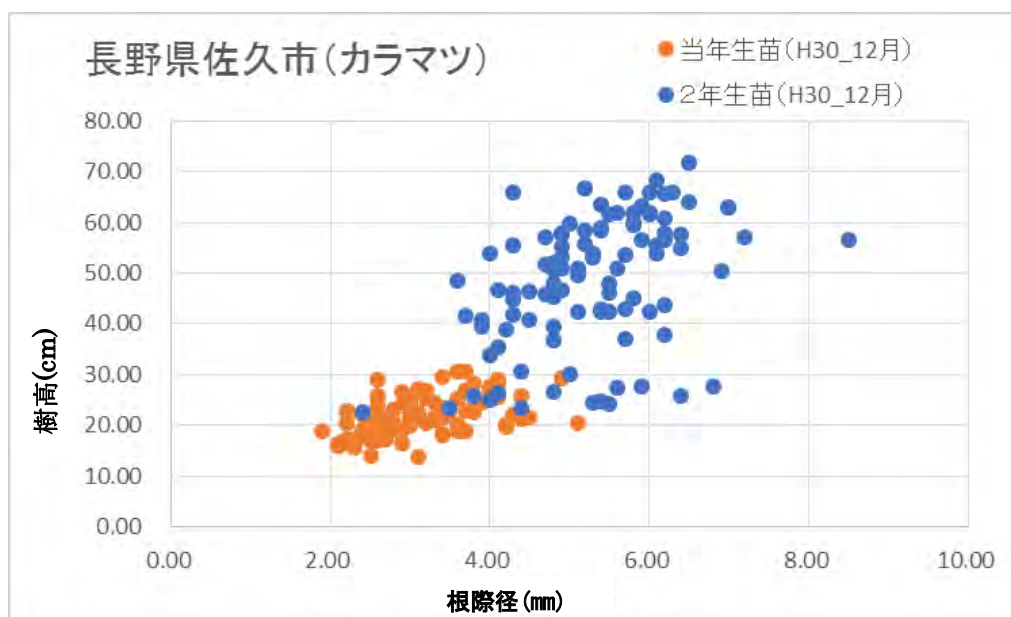
②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

本調査地においては、当年生苗と 2 年生苗が植栽されており、当年生苗区においては、調査時点で 1 本の消失が確認された。

表 5-4 4 植栽木データ

調査日	平成 30 年 12 月 11 日	
	当年生苗	2 年生苗
生育本数/調査本数	99/100 本	100/100 本
平均根際径 (mm)	3.1 (標準偏差 0.94)	5.3 (標準偏差 0.95)
平均樹高 (cm)	21.4 (標準偏差 3.86)	48.4 (標準偏差 12.83)
平均形状比	71.4 (標準偏差 14.08)	92.4 (標準偏差 22.51)
平均樹冠幅 (cm)	5.8 (標準偏差 3.55)	12.6 (標準偏差 4.52)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数



※生存木のみのデータを使用

図 5-2 4 植栽木の形状

表 5-4 5 活着状況

	当年生苗	2 年生苗
生存	99 本	100 本
獣害	0 本	0 本
折損	0 本	0 本
枯死	0 本	0 本
消失	1 本	0 本

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

今季、当年生、2年生ともに5本ずつ枯死木がみられたが、生育は良好である（表5-47）。食害も見られない。

表 5-46 生育木データ

調査日	令和元年 8月6日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	94/100本	95/100本
平均根際径 (mm)	5.0 (標準偏差 1.60)	7.5 (標準偏差 1.46)
平均樹高 (cm)	32.1 (標準偏差 6.55)	64.3 (標準偏差 13.00)
平均樹冠幅 (cm)	16.9 (標準偏差 6.12)	29.5 (標準偏差 6.92)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

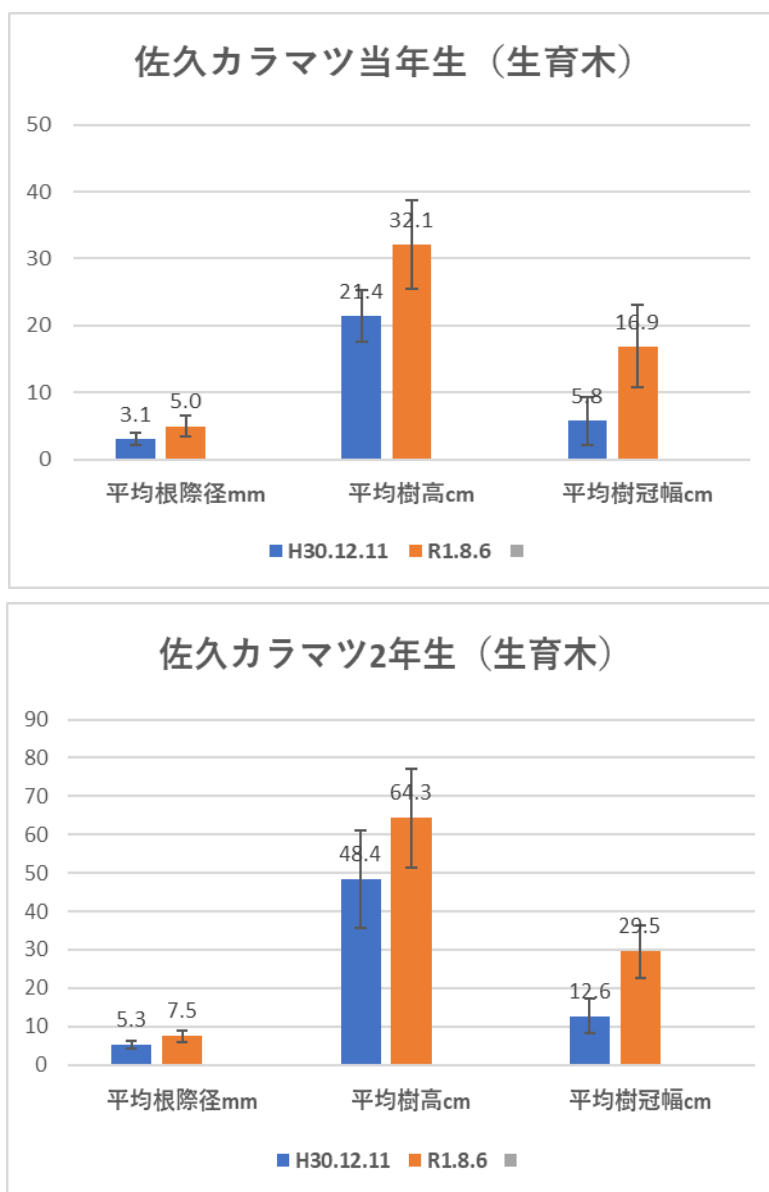


図 5-25 成長状況（生育木）

表 5-47 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	94本	95本
獣害	0本	0本
枯死	5本	5本
消失	1本	0本
主軸枯損	1本	1本

被害木が少ないこともあり、生育木と健全木では成長に大きな差はみられない。

表 5-48 健全木データ（当年生）

調査日	平成30年12月11日	令和元年8月6日
健全木本数/調査本数	99/100本	93/100本
平均根際径 (mm)	3.1 (標準偏差0.94)	5.0 (標準偏差1.60)
平均樹高 (cm)	21.4 (標準偏差3.86)	32.3 (標準偏差6.03)
平均樹冠幅 (cm)	5.8 (標準偏差3.55)	16.9 (標準偏差6.15)

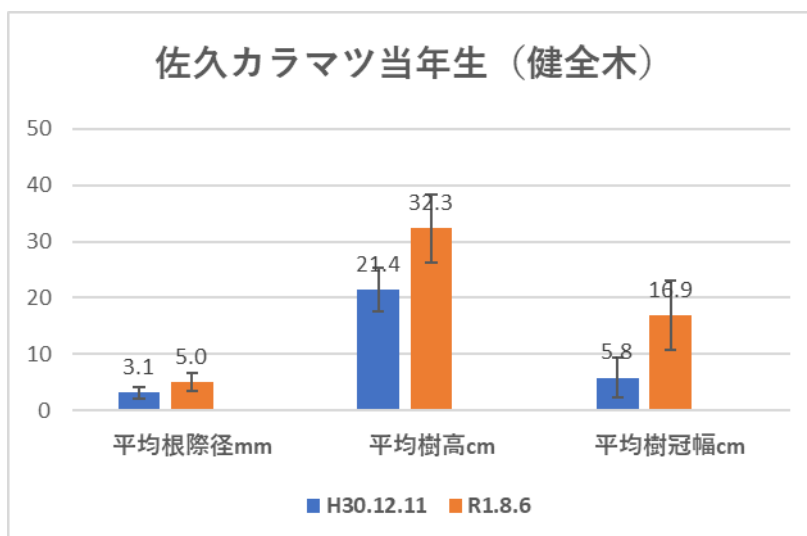


図 5-26 成長状況（当年生健全木）

表 5-49 健全木データ（2年生）

調査日	平成30年12月11日	令和元年8月6日
健全木本数/調査本数	100/100本	95/100本
平均根際径 (mm)	5.3 (標準偏差1.46)	7.5 (標準偏差1.45)
平均樹高 (cm)	48.4 (標準偏差12.86)	65.0 (標準偏差12.41)
平均樹冠幅 (cm)	12.6 (標準偏差6.92)	29.5 (標準偏差6.95)

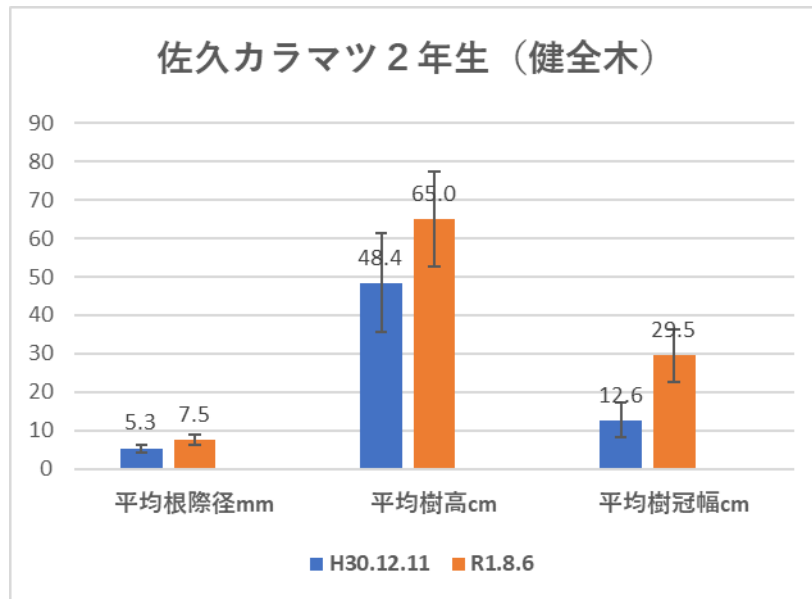


図 5-2 7 成長状況（2年生健全木）



写真5-47 生育木の状況



写真5-48 枯死木の状況

②-3 競合植生の状況調査結果

当調査区は、7月上旬に下刈り実施済であるが、調査時には植生が回復していたためデータを得ることができた。当年生苗区では、低木層（50～180cm）はタケニグサ、タラノキ、ウリハダカエデ等が優占しているが、地拵え時に筋状に枝条が置かれた個所に繁茂しており、植栽木と競合している状況ではない。苗木が植えられた個所には草本層（50cm以下）のヌルデ、ススキ、モミジイチゴ等の植物がみられたが、苗木を被圧している状況ではない。

2年生苗区では、低木層（50～110cm）はタケニグサが地拵え時に筋状に枝条が置かれた個所に旺盛に繁茂していた。草本層（50cm以下）はタケニグサ、タラノキ、ヒメムカシヨモギ等の植物がみられたが、苗木を被圧している状況ではない。

■当年生苗区

■低木層（50cm～180cm）		■優占順位上位3種について5本程度		
種名	被度%	種名	高さcm	樹冠幅cm
ウリハダカエデ	50	タケニグサ	55	30
タケニグサ		タケニグサ	60	30
タラノキ		タケニグサ	80	60
キイチゴ類		タケニグサ	75	55
ヌルデ		タケニグサ	90	80
コバノガマズミ		タラノキ	90	70
イヌザンショウ		タラノキ	60	40
アカメガシワ		タラノキ	70	50
ミズナラ		タラノキ	85	60
ツノハシバミ		タラノキ	80	65
ニワトコ		ウリハダカエデ	130	100
		ウリハダカエデ	180	110
■草本層（50cm以下）		■C区分結果		
種名	被度			
タラノキ	50	C1	3%	
タケニグサ		C2	32%	
ヌルデ		C3	27%	
ススキ		C4	38%	
オオマツヨイグサ				
ハルジオン				
クマザサ				
オオアレチノギク				
ウド				
ヒメムカシヨモギ				
モミジイチゴ				
オオバコ				
オニドコロ				
アカショウマ				
ママコノシリヌグイ				
コアカソ				
イラクサ				
シダsp				
アザミsp				

■2年生苗区

■低木層 (50cm~110cm)		■優占順位上位3種について5本程度			
種名	被度%	種名	高さcm	樹冠幅cm	
タケニグサ	50	タケニグサ	70	40	
タラノキ		タケニグサ	110	100	
ネムノキ		タケニグサ	80	45	
		タケニグサ	65	50	
		タケニグサ	55	35	
		タラノキ	55	45	
		タラノキ	60	40	
		タラノキ	60	40	
		ネムノキ	60	45	
■草本層 (50cm以下)		■C区分結果			
種名	被度		C1	3%	
タケニグサ	50		C2	61%	
タラノキ			C3	19%	
オオマツヨイグサ			C4	17%	
ヒメムカシヨモギ					
モミジイチゴ					
イヌザンショウ					
クマザサ					
ヤマハギ					
ネムノキ					
ミツバアケビ					
シダsp					
ヒメジオン					
オニドコロ					
カラムシ					



写真5-49 当年生苗区の状況



写真5-50 2年生苗区の状況（タケニグサが優占）

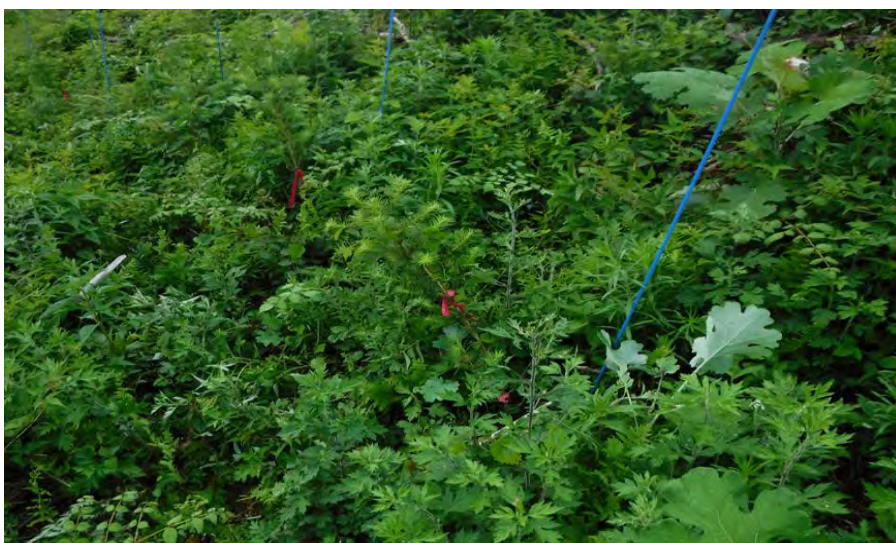


写真5-51 2年生苗区の競合状況（タケニグサ、ヨモギ等）

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

今季調査において、当年生苗区で消失1本、枯死4本、主軸枯損が1本、2年生区で主軸枯損が4本みられた。また、10月の豪雨によるとみられる土砂流入が当年生苗区にあり、14本の土砂埋没木がみられた（表5-51）。

表 5-50 生育木データ

調査日	令和元年 11月6日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	89/100本	95/100本
平均根際径 (mm)	5.4 (標準偏差 1.37)	8.7 (標準偏差 2.33)
平均樹高 (cm)	37.0 (標準偏差 10.63)	71.8 (標準偏差 14.97)
平均樹冠幅 (cm)	19.8 (標準偏差 8.74)	33.3 (標準偏差 9.18)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

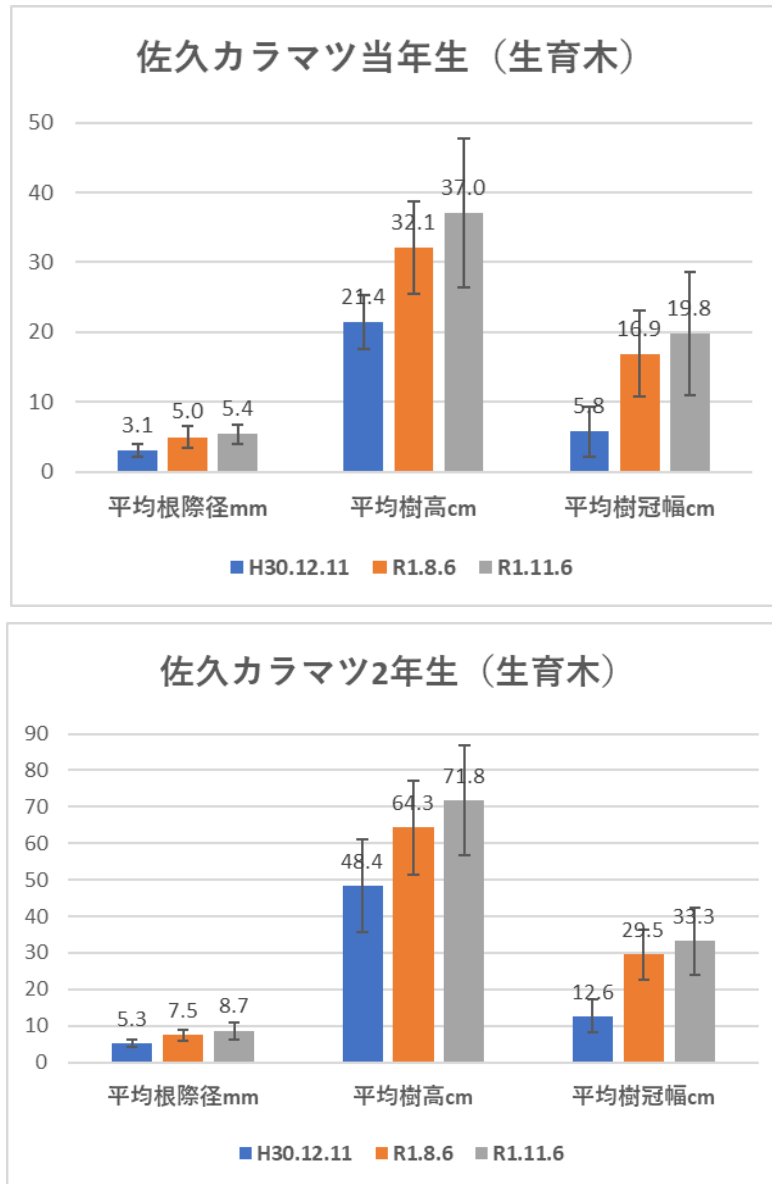


図 5-28 成長状況（生育木）

表 5-5 1 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	89本	95本
獣害	0個体	0個体
枯死	9個体	5個体
消失	2個体	0個体
主軸枯損	2個体	1個体
土砂埋没	14本	0本

生育木の成長も良好であるが、被害木を除いた健全木で見ると、成長量がより大きいことがわかる。

表 5-5 2 健全木データ（当年生）

調査日	平成30年12月11日	令和元年8月6日	令和元年11月6日
健全木本数/調査本数	99/100本	93/100本	73/100本
平均根際径 (mm)	3.1 (標準偏差0.94)	5.0 (標準偏差1.60)	5.6 (標準偏差1.28)
平均樹高 (cm)	21.4 (標準偏差3.86)	32.3 (標準偏差6.03)	38.2 (標準偏差10.51)
平均樹冠幅 (cm)	5.8 (標準偏差3.55)	16.9 (標準偏差6.15)	20.4 (標準偏差8.92)

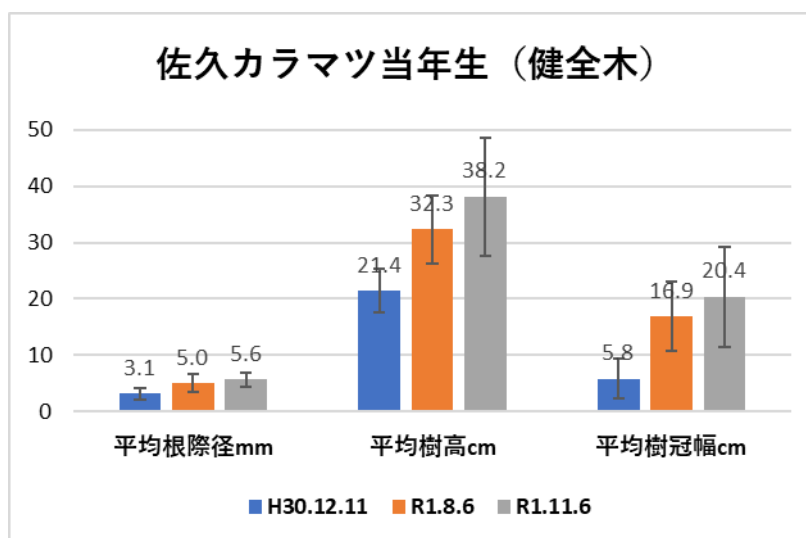


図 5-2 9 成長状況（当年生健全木）

表 5-5 3 健全木データ（2年生）

調査日	平成30年12月11日	令和元年8月6日	令和元年11月6日
健全木本数/調査本数	100/100本	95/100本	94/100本
平均根際径 (mm)	5.3 (標準偏差1.46)	7.5 (標準偏差1.45)	8.8 (標準偏差2.32)
平均樹高 (cm)	48.4 (標準偏差12.86)	65.0 (標準偏差12.41)	73.1 (標準偏差13.98)
平均樹冠幅 (cm)	12.6 (標準偏差6.92)	29.5 (標準偏差6.95)	33.3 (標準偏差9.33)

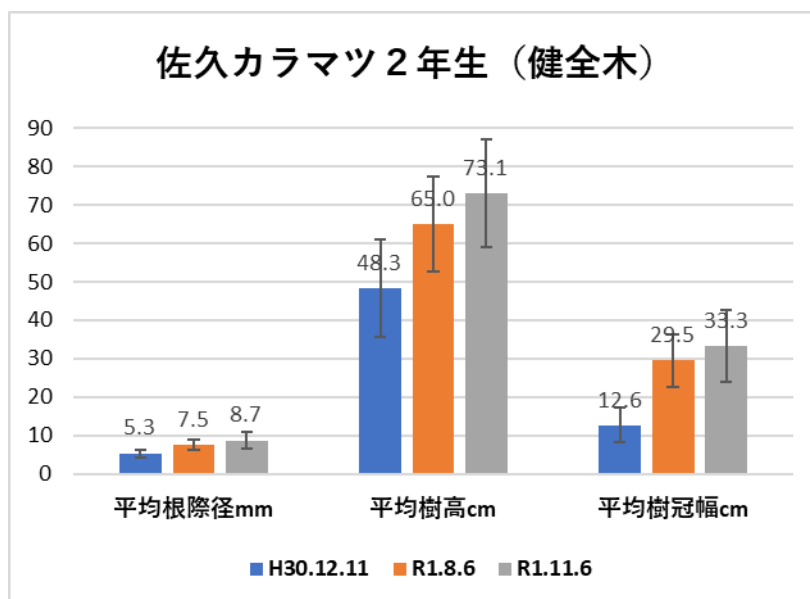


図 5-30 成長状況（2年生健全木）



写真 5-52 生育状況（健全木）



写真 5-53 生育状況（土砂埋没木）

③土壤調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-54 地表面の状態(左：当年生苗区・右：2年生苗区)



写真 5-55 土壤断面(左：当年生苗区・右：2年生苗区)

表 5-54 土壤断面調査結果（上：当年生苗区・下：2年生苗区）

	層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	7cm										細根多し Φ1.5cmの根×1本
A層	0~10cm	7.5YR	3 / 4		暗褐色	団粒状	壤土	1%	堅	14.8	Φ0.5cmの根×2本
(A2層)	10~28cm	7.5YR	4 / 6		褐色	団粒状	埴質壤土	3%	堅	15.2	細礫あり
(B層)	28cm~	7.5YR	5 / 8		明褐色	団粒状	埴土	2%	堅	14.4	Φ0.5~1cmの根×2~3本 Φ1cm~の根×1本

※中山式土壤硬度計

	層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	4cm										細根マット状
A層	0~15cm	7.5YR	3 / 3		暗赤色	団粒状	壤土	1%	堅	13	Φ4cm太根あり
(A2層)	15~32cm	7.5YR	3 / 2		黒褐色	団粒状	壤土	7%	堅	13.6	Φ2cm礫あり、Φ0.5~1cmの根や 多し、Φ1cm礫あり、細礫あり
(B層)	32cm~	7.5YR	5 / 6		明褐色	団粒状	埴質壤土	5%	堅	16	Φ0.5~1.5cm根あり、Φ3cm礫あり、 細礫あり

※中山式土壤硬度計

(6) 長野県下諏訪町カラマツ (当年生苗・2年生苗)

①調査地の概況

表 5-55 植栽地情報 (長野県下諏訪町_カラマツ)

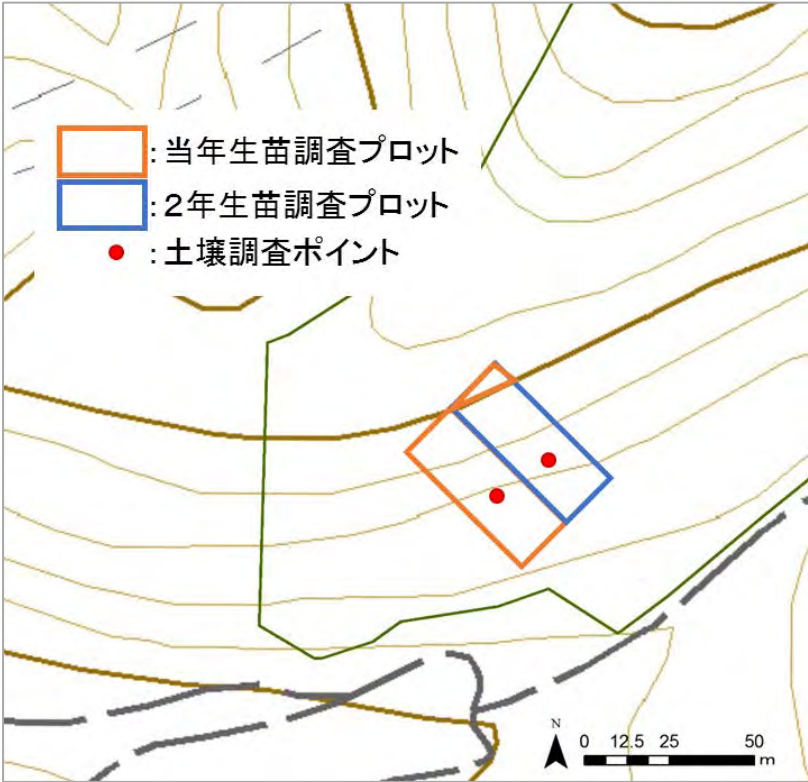
調査地		長野県下諏訪町	
国有林名		東俣 1109 に	
樹種		カラマツ	
		当年生苗区	2年生苗区 2年生苗
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者:F氏)	コンテナ苗 150cc (生産者:F氏)
	面積	0.06ha	—
	植栽年月日	平成30年10月	
	植栽本数	100本	100本
	獣害対策	有	
	施業履歴	伐採:平成29年7月 地拵え:無地拵え	
植栽地情報	標高	1,433m	1,446m
	斜面方位	SE	SE
	最大傾斜角	31.1°	29.8°
			
<p>両調査区とも無地拵えであり、ササ (ササ高:40cm程度) が生い茂った状態である。全面に枝条が散乱している。</p>			



写真 5-56 遠景写真（左：当年生苗区・右：2年生苗区）（平成30年度撮影）



写真 5-57 調査区（左：当年生苗区・右：2年生苗区）（平成30年度撮影）



写真 5-58 植栽木（左：当年生苗・右：2年生苗）（平成30年度撮影）

②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

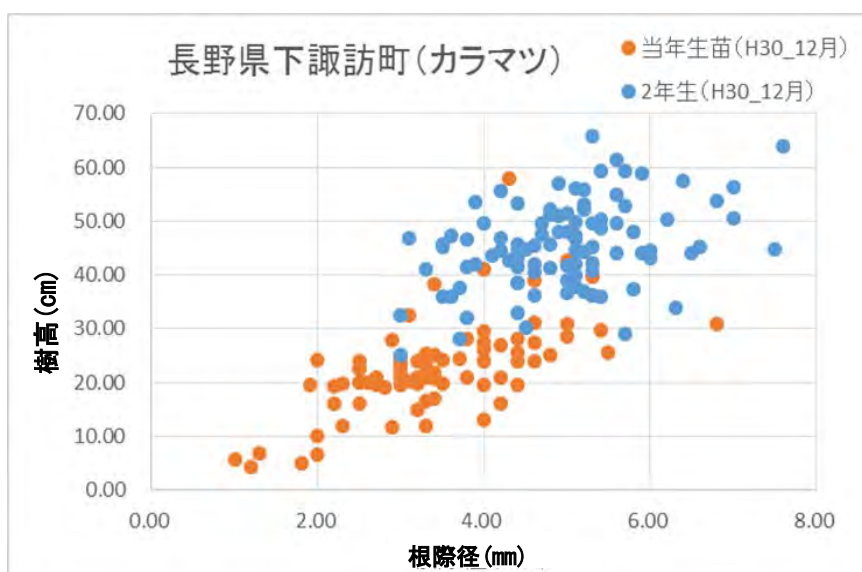
当年生苗区にて、ウサギ等による植栽被害が約半数発生しており、さらに消失木も多く見られる。

表 5-5 6 植栽木データ

調査日	平成 30 年 12 月 12 日	
	当年生苗	2 年生苗
生育本数/調査本数	81/100 本	97/100 本
平均根際径 (mm)	3.4 (標準偏差 1.05)	5.0 (標準偏差 0.95)
平均樹高 (cm)	22.7 (標準偏差 8.53)	45.4 (標準偏差 7.99)
平均形状比	67.6 (標準偏差 19.89)	93.7 (標準偏差 19.15)
平均樹冠幅 (cm)	3.3 (標準偏差 2.80)	10.3 (標準偏差 4.96)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

※ただし、主幹の折れた個体で折れた部分が残っていたものについては、折れた箇所長さも含めて苗高を計測した。



※生存木のみのデータを使用

図 5-3 1 植栽木の形状

表 5-5 7 活着状況

	当年生苗	2 年生苗
生存	81 本	97 本
獣害	52 本 (ウサギ等食害)	0 本
枯死	0 本	0 本
消失	19 本	3 本
主軸枯損	0 本	0 本

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

今季、当年生苗で76本消失していたほか、18本が枯死していた。原因はササの被圧と考えられる。2年生苗は、9本が消失、55本が枯死していた。当年生の生育木はわずかに6本のみであり、それらも衰弱しているものが多い（表5-59）。

表 5-58 生育木データ

調査日	令和元年8月7日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	6/100本	36/100本
平均根際径 (mm)	3.5 (標準偏差 1.09)	6.5 (標準偏差 1.94)
平均樹高 (cm)	30.7 (標準偏差 8.88)	51.9 (標準偏差 11.20)
平均樹冠幅 (cm)	7.0 (標準偏差 4.80)	17.9 (標準偏差 10.42)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

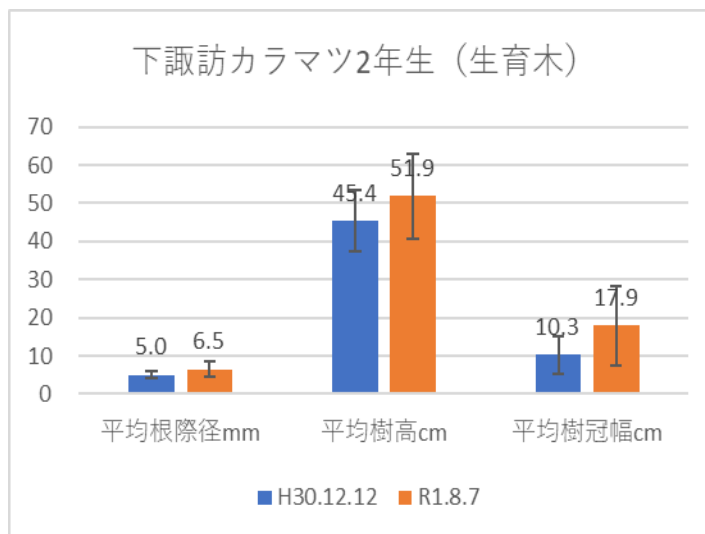
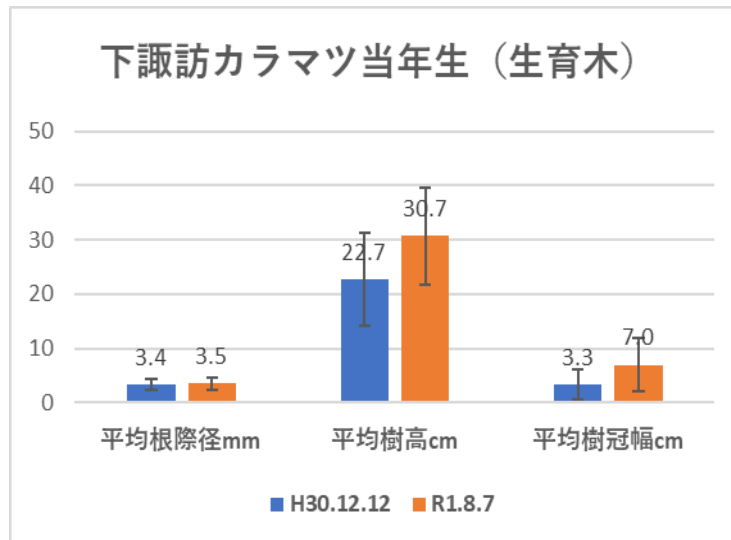


図 5-32 成長状況（生育木）

表 5-59 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	6本	36本
獣害	0本（食害木は全て枯死又は消失）	0本
枯死	18本（ササの被圧）	55本（ササの被圧）
消失	76本（ササの被圧）	9本（ササの被圧）
主軸枯損	0本	0本

被害木を除いた健全木の成長状況を比較したものが図5-33である。図5-32と異なるのは昨年度の調査木から食害木を除いた点である。健全木では、生育木よりわずかに成長が良い。また、2年生苗区は食害等の被害木がなかったため、生育木はすべて健全木である。

表5-60 健全木データ（当年生）

調査日	平成30年12月12日	令和元年8月7日
健全木本数/調査本数	29/100本	6/100本
平均根際径（mm）	3.5（標準偏差1.13）	3.5（標準偏差1.09）
平均樹高（cm）	23.8（標準偏差9.72）	30.7（標準偏差8.88）
平均樹冠幅（cm）	3.7（標準偏差3.38）	7.0（標準偏差4.80）

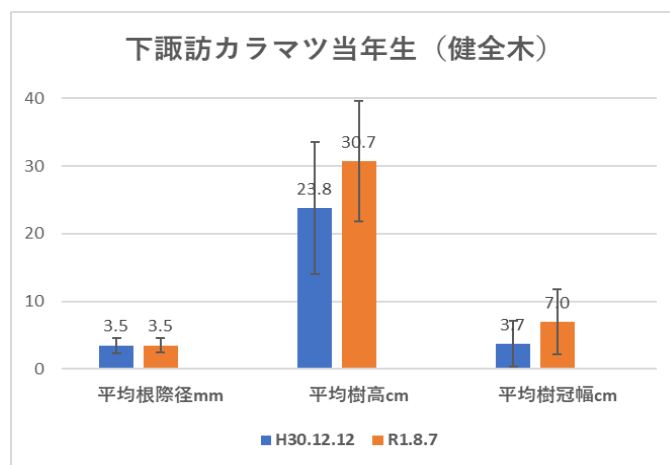


図 5-33 成長状況（当年生健全木）

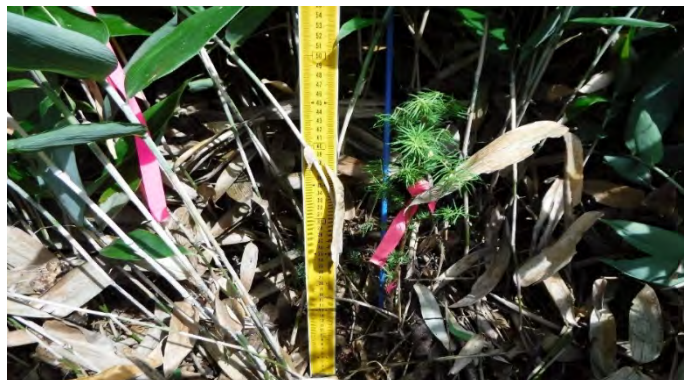


写真5-59 生育木の状況（当年生）

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

冬の調査において、当年生苗区では新たに枯死4本がみられた。また、消失木が1本発見された。この結果、当年生苗区の生育木は3本となった。2年生苗区では新たに枯死6本がみられ、生育木は30本となった（表5-35）。被害木が枯死又は消失したため、当年生、2年生とも生育木は全て健全木である。

表 5-6 1 生育木データ

調査日	令和元年 11月7日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	3/100	30/100
平均根際径 (mm)	4.4 (標準偏差 0.70)	7.8 (標準偏差 2.47)
平均樹高 (cm)	24.7 (標準偏差 3.30)	56.3 (標準偏差 9.86)
平均樹冠幅 (cm)	8.0 (標準偏差 1.41)	19.5 (標準偏差 9.45)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

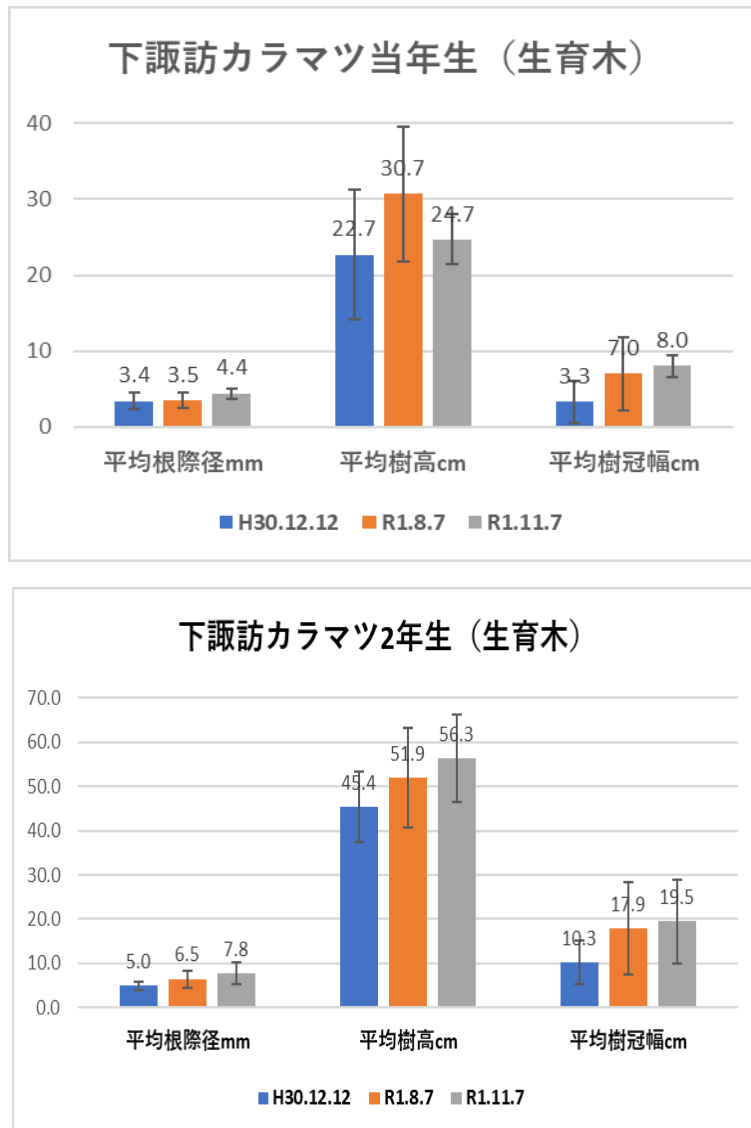


図 5-3 4 成長状況（生育木＝健全木）

表 5-3 5 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	3本	30本
獣害	0本（食害木は全て枯死又は消失）	0本
枯死	22本	61本
消失	75本	9本
主軸枯損	0本（消失木を1本発見）	0本



写真5-6 1 生育状況（健全木）



写真5-6 2 生育状況（健全木）

③土壤調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-63 地表面の状態(左：当年生苗区・右：2年生苗区)



写真 5-64 土壤断面(左：当年生苗区・右：2年生苗区)

表 5-36 土壤断面調査結果（上：当年生苗区・下：2年生苗区）

	層厚	土色				土壤構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	～ 2cm										
A層	0～29cm	7.5YR	2	/ 2	黒褐色	団粒状	埴質壤土	7	軟	12.2	ササの根あり 小礫あり
(A2層)	29～43cm	7.5YR	3	/ 3	暗褐色	団粒状	埴質壤土	15	堅	15.2	ササの根あり 中礫あり
(B層)	43～ cm	10.0YR	3	/ 4	暗褐色	塊状	埴質壤土	35 ※30～40	堅	15.4	大礫多し

	層厚	土色				土壤構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	～ 1cm										
A層	0～18cm	7.5YR	2	/ 2	黒褐色	団粒状	壤土	3	軟	9	ササの根がマット状、ササの根のまわりに菌糸あり、Φ0.5～1cmの礫あり
A2層	18～42cm	7.5YR	3	/ 2	黒褐色	団粒状	埴質壤土	10	堅	15.6	根のまわりに菌糸あり、Φ10cmの礫あり、Φ3cmの礫あり、中礫が出てくる
B層	42～ cm			/		塊状	埴質壤土		堅		中礫が出てくる

※中山式土壤硬度計

(7) 島根県スギ (当年生苗・2年生苗)

①調査地の概況

表 5-37 植栽地情報 (島根県_スギ)

調査地		島根県飯南町	
国有林名		程原 230 と	
樹種		スギ	
		当年生苗区	2年生苗区 2年生苗
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者: G氏)	コンテナ苗 150cc (生産者: G氏)
	面積	0.15ha (当年生苗・2年生苗・裸苗が交互に植栽されている)	
	植栽年月日	平成 30 年 11 月	
	植栽本数	100 本	100 本
	獣害対策	有	
	施業履歴	伐採: 平成 30 年 5 月 地拵え: 平成 30 年 11 月全刈筋置	
植栽地情報	標高	611m	
	斜面方位	W270°	
	最大傾斜角	29°	
	<p> : スギ植栽プロット : ヒノキ植栽プロット ● : 土壌調査ポイント </p> <p> 植栽のイメージ 当 2 裸 当 2 裸 当 2 裸 裸 当 2 裸 当 2 裸 当 2 </p>		
<p>島根県中山間地域研究センターが管理・試験を実施している植栽地である。植栽は、当年生苗・2年生苗・裸苗が交互になされており、地形要因に配慮されている。地拵えは丁寧に行なわれており、調査区内に枝条はなく、谷に集められている。</p>			



写真 5-6 5 遠景写真（平成 30 年度撮影）



写真 5-6 6 調査区（平成 30 年度撮影）



写真 5-6 7 植栽木（左：当年生苗・右：2年生苗）（平成 30 年度撮影）

②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

本調査地においては、当年生苗、2年生苗及び裸苗が交互に植栽されている。

表 5-38 植栽木データ

調査日	平成 30 年 12 月 8 日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	100/100 本	100/100 本
平均根際径 (mm)	4.6 (標準偏差 0.50)	5.3 (標準偏差 0.75)
平均樹高 (cm)	37.7 (標準偏差 6.27)	48.3 (標準偏差 8.43)
平均形状比	82.1 (標準偏差 13.05)	92.3 (標準偏差 17.09)
平均樹冠幅 (cm)	24.7 (標準偏差 3.42)	27.4 (標準偏差 4.01)

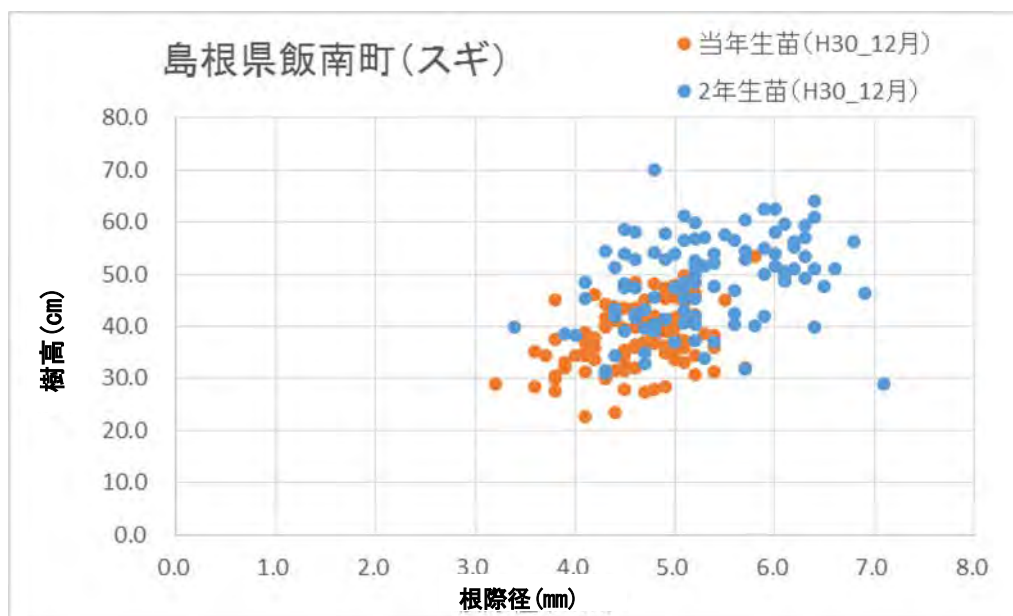


図 5-35 植栽木の形状

表 5-39 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	100 本	100 本
獣害	0 本	0 本
折損	0 本	0 本
枯死	0 本	0 本
消失	0 本	0 本

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

今季、当年生では主軸枯損が5本、2年生では枯死2本（原因不明）、主軸枯損7本がみられた（表5-41）。その他は順調に生育していた。なお、根際径と苗高のデータは島根森林管理署から提供を受けたものを使用しており、食害木や主軸枯損木は調査データから除いているため、全て健全木である。

表 5-40 健全木データ

調査日	平成30年7月2日	
	当年生苗	2年生苗
健全木本数/調査本数	100/100本	98/100本
平均根際径 (mm)	8.0 (標準偏差 1.12)	9.6 (標準偏差 1.30)
平均樹高 (cm)	48.7 (標準偏差 7.23)	56.3 (標準偏差 8.63)
平均樹冠幅 (cm)	59.1 (標準偏差 12.39)	60.4 (標準偏差 12.74)

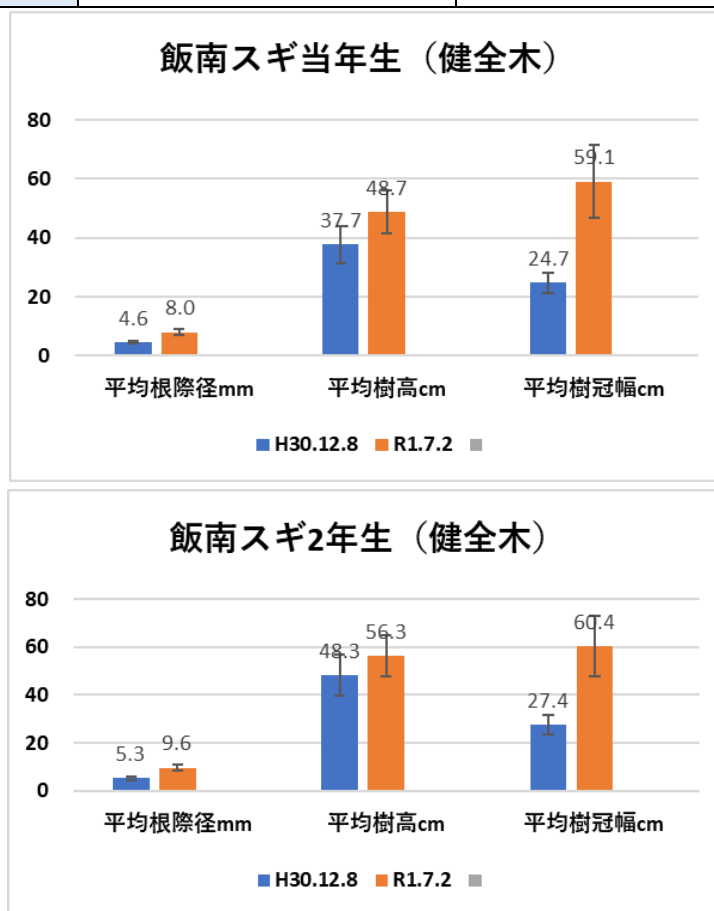


図 5-36 成長状況（健全木）

表 5-41 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	100本	98本
獣害	0本	0本
枯死	0本	2本
消失	0本	0本
主軸枯損	5本	7本

②-3 競合植生の状況調査結果

当調査区は、スギ区、ヒノキ区とも当年生苗と2年生苗が交互に植栽されている。また、両区は隣接しており、競合する植生に違いはみられない。

下刈りが7月上旬に実施されており、低木層は殆どみられなかった。

■低木層 (50cm~70cm)		■優占順位上位3種について5本程度			
種名	被度%	種名	高さcm	樹冠幅cm	
ヤマグワ	10	ヤマグワ	70.0	60.0	
アカメガシワ		〃	65.0	55.0	
			アカメガシワ	70.0	50.0
			〃	70.0	55.0
※下刈り済のため低木層が少ない					
■草本層 (50cm以下)		■C区分結果(スギ当年生)		■C区分結果 (スギ2年生)	
種名	被度%	C1	21%	C1	24%
クマイチゴ	80 裸地10	C2	44%	C2	46%
アカメガシワ		C3	33%	C3	25%
ムラサキシキブ		C4	2%	C4	4%
ヌルデ					
タラノキ		■C区分結果(ヒノキ当年生)		■C区分結果 (ヒノキ2年生)	
ササsp		C1	44%	C1	37%
ムラサキツユクサ		C2	22%	C2	36%
ヤマグワ		C3	27%	C3	22%
クサギ		C4	7%	C4	5%
ヨウシュヤマゴボウ					



写真5-68 調査地の概観



写真5-69 競合植生（ヤマグワ、アカメガシワ等）

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

根際径と苗高（樹高）のデータは島根森林管理署から提供を受けたものを使用している（樹冠幅は11月15日に調査）。夏以降、主軸枯損木が増えたものの健全木は順調に成長している。

表 5-4 2 健全木データ

調査日	令和元年 11 月 19 日	
	当年生苗	2年生苗
健全木本数/調査本数	88/100 本	89/100 本
平均根際径 (mm)	14.3 (標準偏差 3.54)	16.6 (標準偏差 3.18)
平均樹高 (cm)	75.1 (標準偏差 16.58)	81.6 (標準偏差 16.38)
平均樹冠幅 (cm)	67.0 (標準偏差 14.96)	66.1 (標準偏差 13.31)

健全木本数 = 調査本数 - 枯死・消失・折損本数

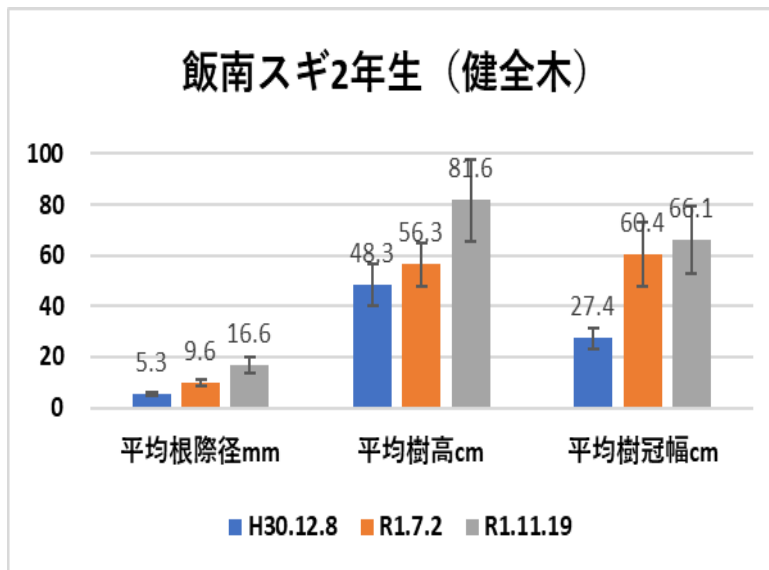
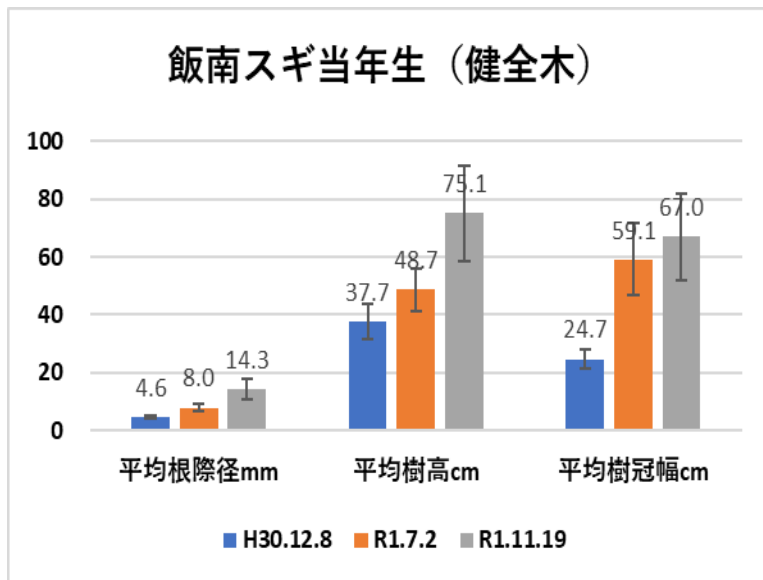


図 5-3 7 成長状況（健全木）

表 5-43 活着状况

	当年生苗	2年生苗
生存	88本	89本
獣害	0本	0本
枯死	0本	2本
消失	0本	0本
主軸枯損	12本	9本



写真5-70 生育状况 (スギ当年生)

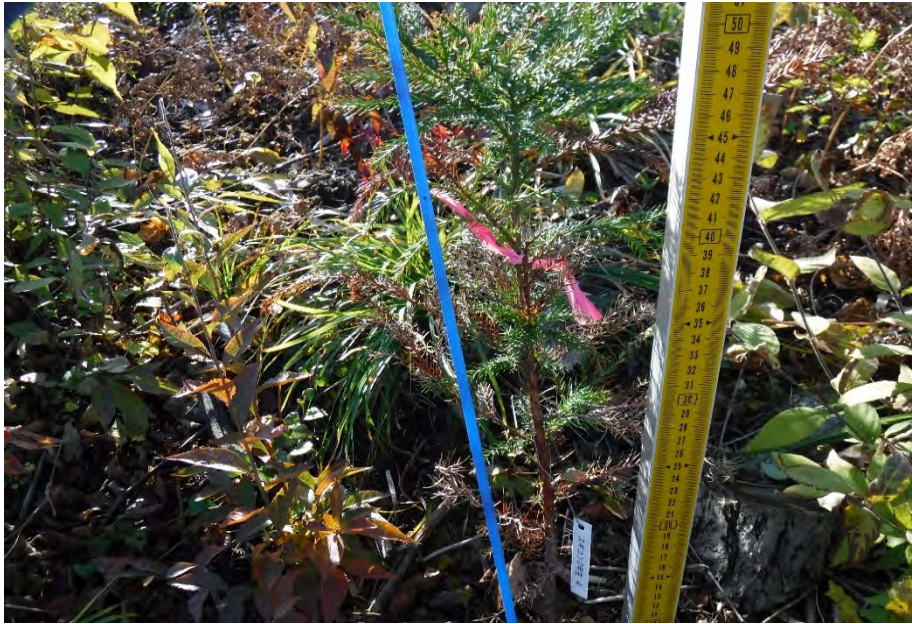


写真 5-7 1 生育状況（スギ 2 年生）

③ 土壌調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-7 2 地表面の状態（スギ区）



写真 5-73 土壤断面（スギ区）

表 5-44 土壤断面調査結果（スギ区）

	層厚	土色				土壤構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	7.5~0cm										
A層	0~19cm	YR7.5	4	/	6	団粒状	埴質土壤	5	堅	14.8	
B層	19~cm	YR7.5	5	/	6	団粒状	埴土	5	堅	14.8	

※中山式土壤硬度計

(8) 島根県ヒノキ (当年生苗・2年生苗)

①調査地の概況

表 5-45 植栽地情報 (島根県_ヒノキ)

調査地		島根県飯南町	
国有林名		程原 230 と	
樹種		ヒノキ	
		当年生苗区	2年生苗区
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者: G氏)	コンテナ苗 150cc (生産者: G氏)
	面積	0.15ha (当年生苗・2年生苗・裸苗が交互に植栽されている)	
	植栽年月日	平成 30 年 11 月	
	植栽本数	100 本	100 本
	獣害対策	有	
	施業履歴	伐採: 平成 30 年 5 月 地拵え: 平成 30 年 11 月全刈筋置	
植栽地情報	標高	1,446m	
	斜面方位	W270°	
	最大傾斜角	37°	
<p>島根県中山間地域研究センターが管理・試験を実施している植栽地である。植栽は、当年生苗・2年生苗・裸苗が交互になされており、地形要因に配慮されている。地拵えは丁寧に行なわれており、調査区内に枝条はなく、谷に集められている。</p>			

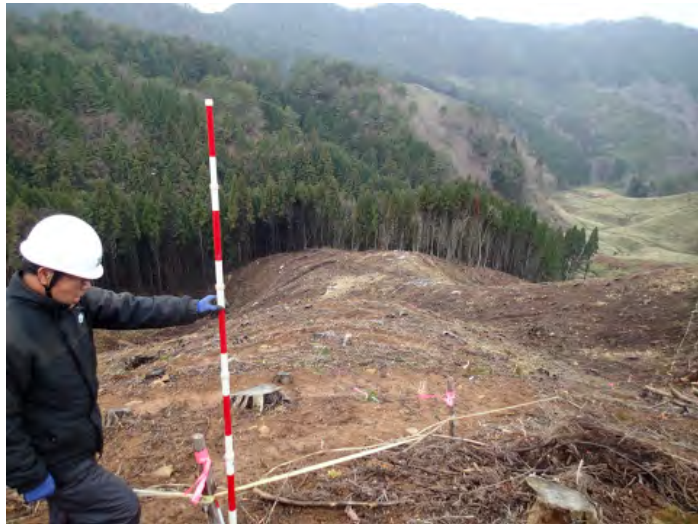


写真 5-7 4 遠景写真 (平成 30 年度撮影)



写真 5-7 5 調査区 (平成 30 年度撮影)



写真 5-7 6 植栽木 (左 ; 当年生苗 ・ 右 : 2 年生苗) (平成 30 年度撮影)

②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

本調査地においては、当年生苗、2年生苗及び裸苗が交互に植栽されている。

表 5-46 植栽木データ

調査日	平成 30 年 12 月 8 日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	100/100	100/100
平均根際径 (mm)	3.2 (標準偏差 0.43)	5.0 (標準偏差 0.81)
平均樹高 (cm)	31.7 (標準偏差 4.51)	50.3 (標準偏差 6.70)
平均形状比	98.9 (標準偏差 15.07)	102.9 (標準偏差 15.97)
平均樹冠幅 (cm)	16.1 (標準偏差 2.60)	22.7 (標準偏差 3.63)

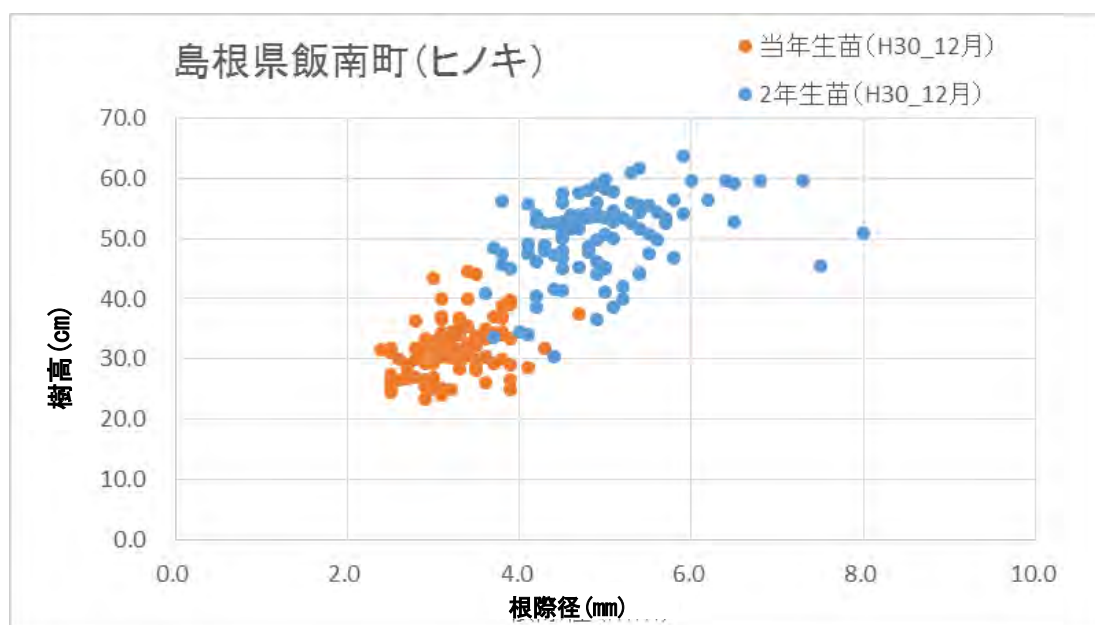


図 5-38 植栽木の形状

表 5-47 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	100 本	100 本
獣害	0 本	0 本
枯死	0 本	0 本
消失	0 本	0 本
主軸枯損	0 本	0 本

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

今季、当年生では主軸枯損が3本、2年生生では主軸枯損が2本、枯死が2本（原因不明）がみられた（表5-49）。その他は順調に生育している。なお、根際径と苗高（樹高）のデータは島根森林管理署から提供を受けたものを使用している。

表 5-48 健全木データ

調査日	令和元年7月2日	
	当年生苗	2年生苗
健全木本数/調査本数	97/100本	97/100本
平均根際径 (mm)	6.1 (標準偏差 0.87)	7.7 (標準偏差 0.98)
平均樹高 (cm)	45.4 (標準偏差 6.51)	56.9 (標準偏差 6.75)
平均樹冠幅 (cm)	43.4 (標準偏差 8.36)	48.8 (標準偏差 10.39)

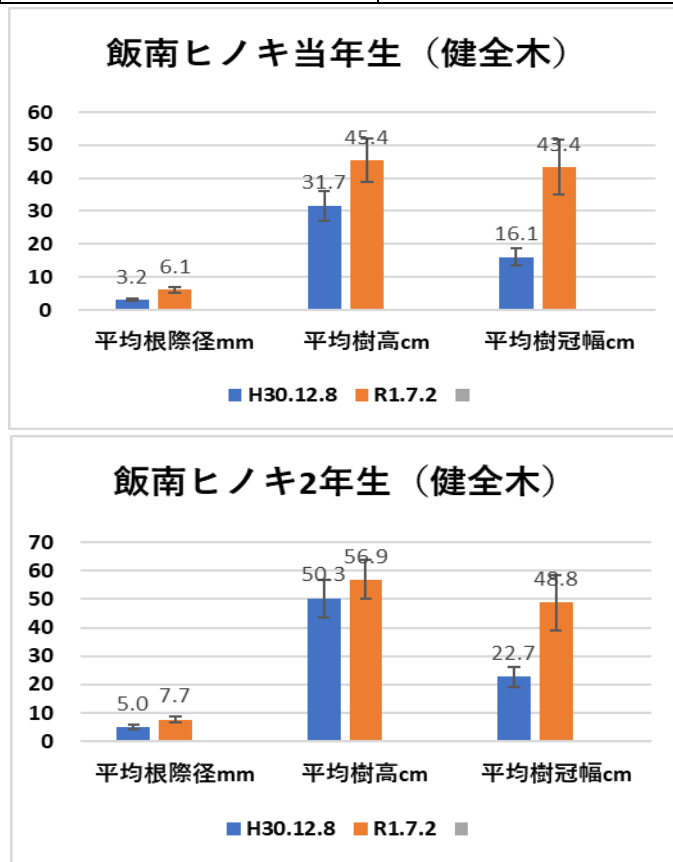


図 5-39 成長状況（健全木）

表 5-49 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	97本	97本
獣害	0本	0本
枯死	0本	2本
消失	0本	0本
主軸枯損	3本	1本



写真5-77 生育状況（2年生苗）

②-3 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

根際径と苗高（樹高）のデータは島根森林管理署から提供を受けたものを使用している（樹冠幅は11月15日に調査）。夏以降も順調に成長している。

表 5-50 健全木データ

調査日	令和元年 11月 19日	
	当年生苗	2年生苗
健全木本数/調査本数	97/100本	94/100本
平均根際径 (mm)	10.4 (標準偏差 1.79)	12.4 (標準偏差 2.08)
平均樹高 (cm)	67.0 (標準偏差 10.89)	73.8 (標準偏差 10.26)
平均樹冠幅 (cm)	53.7 (標準偏差 10.54)	57.7 (標準偏差 11.26)

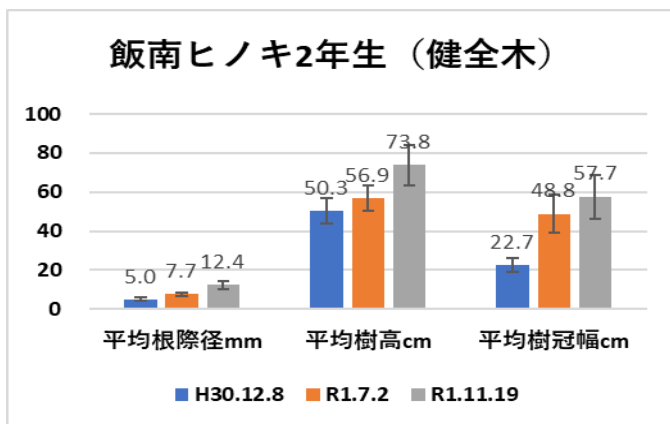
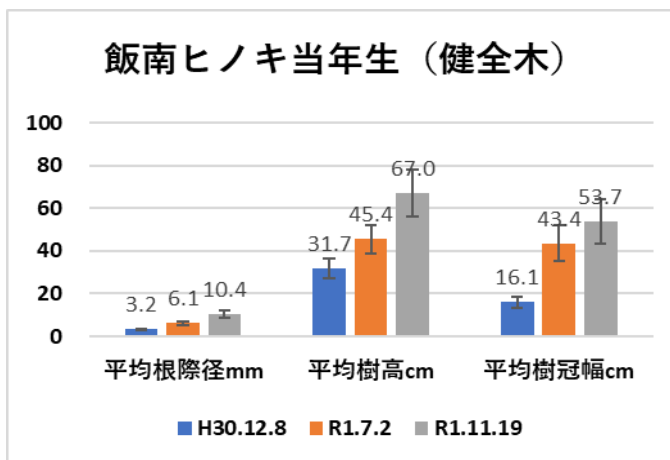


図 5-40 成長状況（健全木）

表 5-5 1 活着状况

	当年生苗	2年生苗
生存	97本	94本
獣害	0本	0本
枯死	0本	3本
消失	0本	0本
主軸枯損	3本	1本
根浮き	0本	2本



写真 5-7 8 生育状况 (当年生苗)



写真 5-7 9 生育状况 (2年生苗)

③土壤調査結果 (平成 30 年度調査)



写真 5-80 地表面の状態（ヒノキ区）



写真 5-81 土壌断面（ヒノキ区）

表 5-52 土壌断面調査結果（スギ区）

	層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	2~0cm										地拵え後かつ急斜面につき、A0が少ない
A層	0~24.5cm	YR7.5	3	/	4	粒状 ~ 団粒状	埴質土壌	5	堅	12.6	
A2層	15cm	YR7.5	4	/	3	粒状	埴質土壌	10	堅	14	
B層	24.5~cm	YR7.5	5	/	6	粒状	埴土	20	堅	13.8	

※中山式土壌硬度計

(9) 兵庫県スギ (当年生苗・2年生苗)

①調査地の概況

表 5-53 植栽地情報 (兵庫県_スギ)

調査地		兵庫県宍粟市	
国有林名		赤西120い	
樹種		スギ	
		当年生苗区	2年生苗区
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者 H : 氏)	コンテナ苗 150cc (生産者 : H 氏)
	面積	0.30ha (当年生苗・2年生苗・裸苗が垂直列ごとに植栽されている)	
	植栽年月日	平成 30 年 11 月	
	植栽本数	600 本	600 本
	獣害対策	有 (大きな柵内にさらにパッチディフェンス)	
	施業履歴	伐採 : 平成 29 年 10 月 地拵え : 平成 30 年 8~10 月全刈筋置	
植栽地情報	標高	611m	
	斜面方位	W185°	
	最大傾斜角	35~45°	
	<p>植栽のイメージ 当 2 裸 当 2 裸 当 2 裸 当 2 裸</p>		
<p>垂直列に当年生苗、2年生苗、裸苗が交互に植栽されている。地拵えは、等高線に沿うように筋状に枝条がまとめられており、調査区内にも多く見られた。</p>			



写真 5-8 2 遠景写真 (平成 30 年度撮影)



写真 5-8 3 調査区 (平成 30 年度撮影)

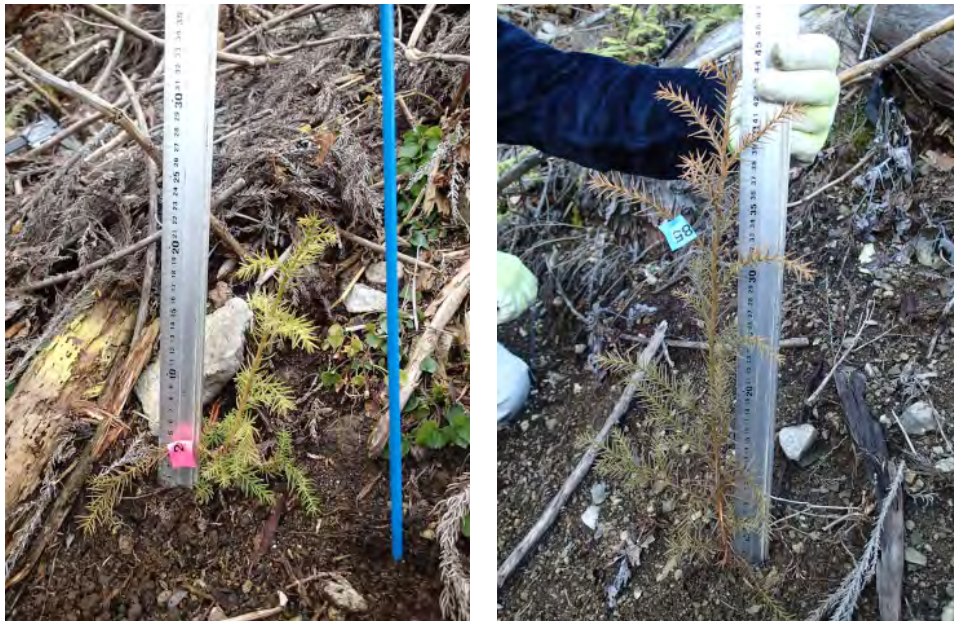


写真 5-8 4 植栽木 (左 : 当年生苗・右 : 2年生苗) (平成 30 年度撮影)

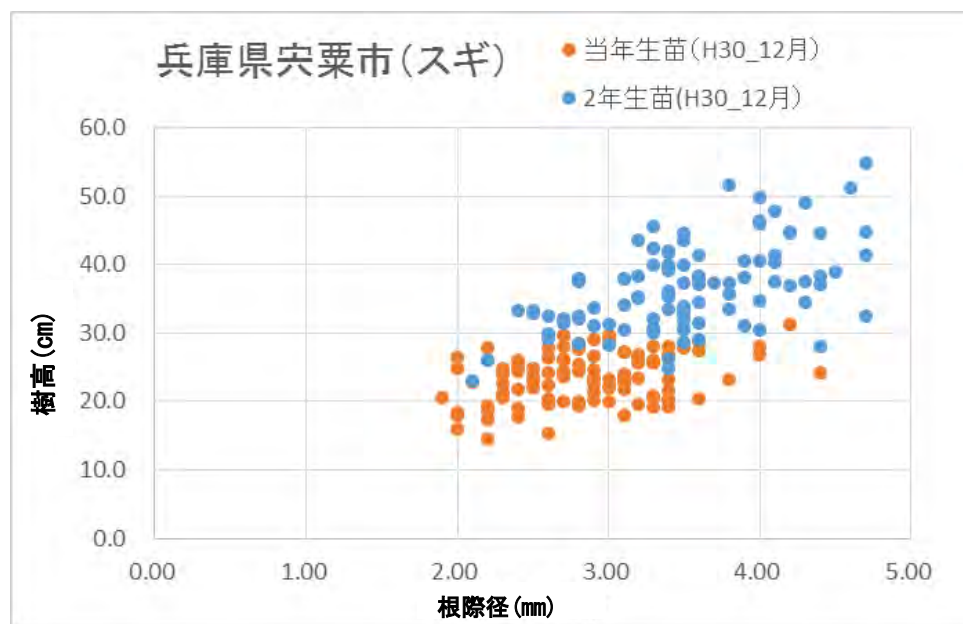
②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

本調査地においては、当年生苗、2年生苗及び裸苗が交互に植栽されている。当年生苗と2年生苗でそれぞれ1本ずつ消失しているが原因は不明。

表 5-5 4 植栽木データ

調査日	平成 30 年 12 月 8 日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	102/102 本	102/102
平均根際径 (mm)	2.9 (標準偏差 0.05)	3.5 (標準偏差 0.06)
平均樹高 (cm)	23.5 (標準偏差 3.38)	36.6 (標準偏差 6.92)
平均形状比	16.0 (標準偏差 3.54)	51.6 (標準偏差 6.25)
平均樹冠幅 (cm)	16.5 (標準偏差 3.54)	20.5 (標準偏差 3.48)

※生存木のみデータを使用。



※生存木のみデータを使用

図 5-4 1 植栽木の形状

表 5-5 5 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	102 本	102 本
獣害	0 個体	0 個体
枯死	0 個体	0 個体
消失	0 個体	0 個体
主軸枯損	0 個体	0 個体

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

今季、枯死が当年生で1本、2年生で2本、消失が当年生で3本、主軸枯損が当年生で2本みられた（表5-57）。いずれも原因は不明である。生存木の生育は当年生、2年生とも順調である。

表 5-56 生育木データ

調査日	令和元年9月4日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	98/102本（消失等4本）	100/102本（枯死2本）
平均根際径（mm）	4.4（標準偏差 1.09）	5.5（標準偏差 1.28）
平均樹高（cm）	36.1（標準偏差 7.63）	50.8（標準偏差 10.59）
平均樹冠幅（cm）	23.9（標準偏差 6.83）	28.8（標準偏差 8.31）

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

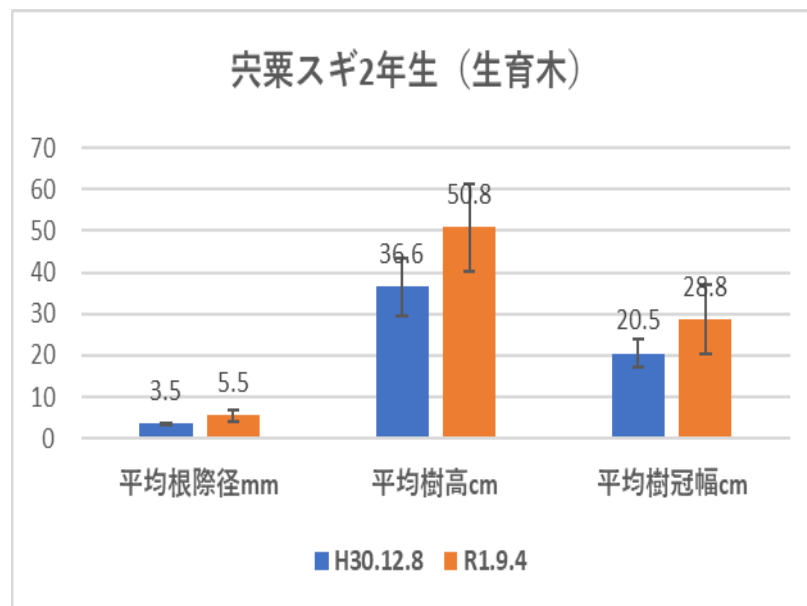
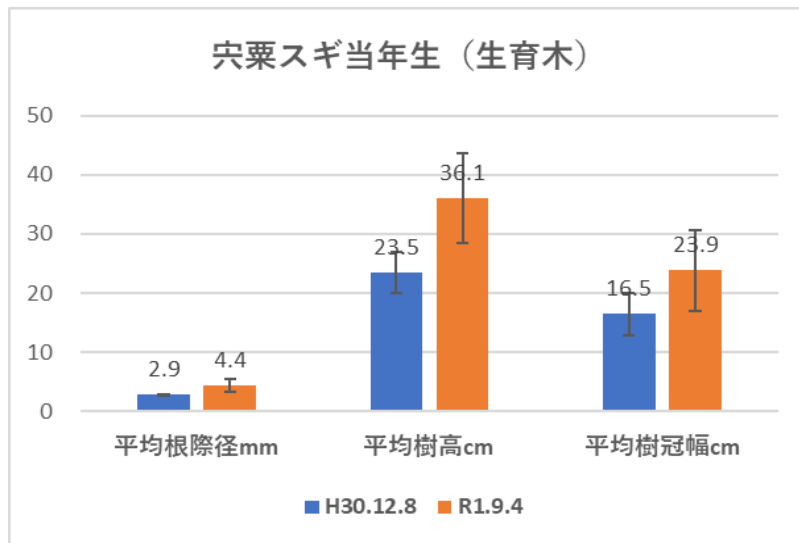


図 5-42 成長状況（生育木）



写真5-85 調査地の概観

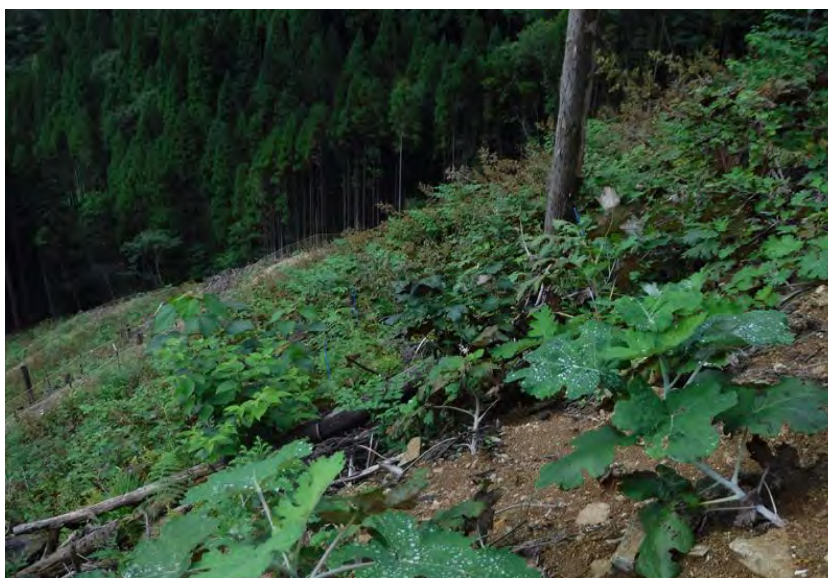


写真5-86 競合植生（タケニグサ等）

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

今季、2年生苗区で上部からの土砂流入による土砂埋没木が1本みられた（表5-59）。

表 5-58 生育木データ

調査日	令和元年 11月 14日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	98/102本（枯死1本、消失3本）	100/102本（枯死2本）
平均根際径（mm）	5.3（標準偏差 1.34）	6.7（標準偏差 1.74）
平均樹高（cm）	38.7（標準偏差 7.92）	53.3（標準偏差 11.56）
平均樹冠幅（cm）	28.1（標準偏差 8.12）	33.5（標準偏差 10.44）

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

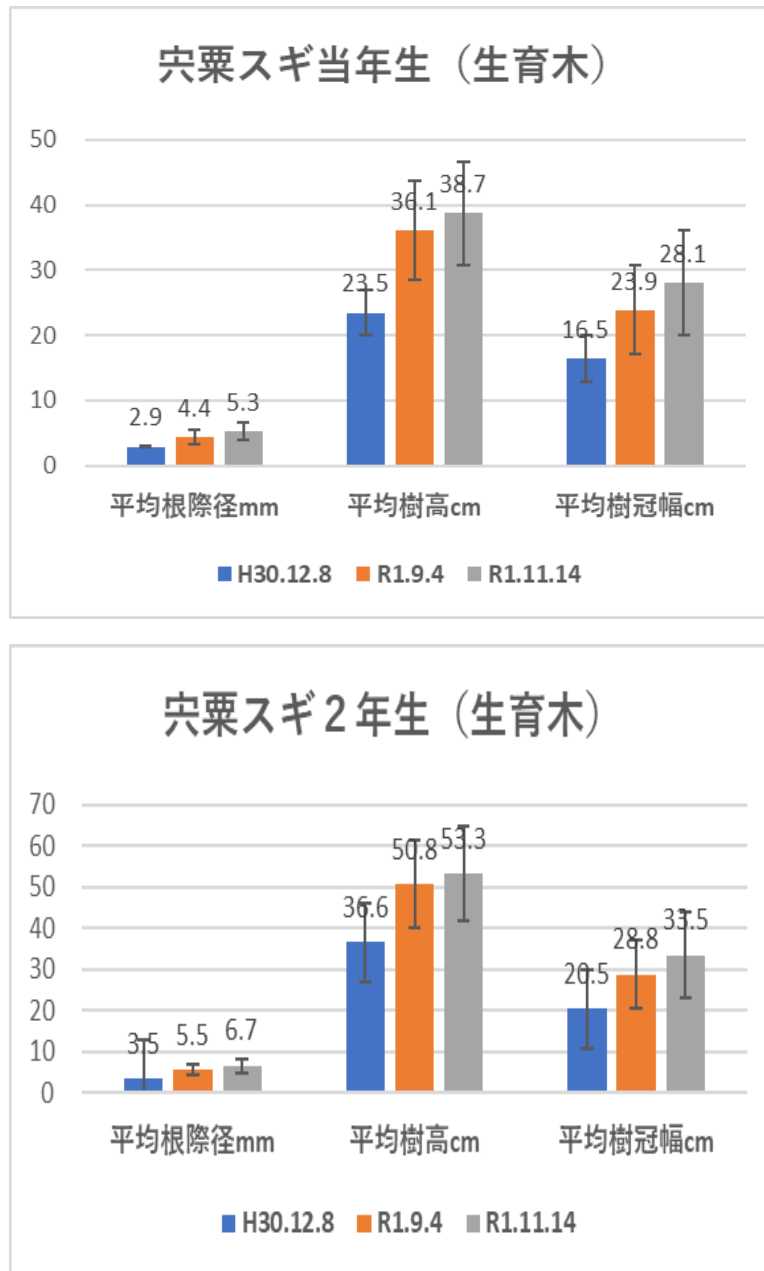


図 5-43 成長状況(生育木)

表 5-59 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	98本	100本
獣害	0本	0本
枯死	1本	2本
消失	3本	0本
主軸枯損	2本	0本
土砂埋没	0本	1本

被害木を除いた健全木の成長状況は図5-44のとおりである。被害木が少ないため、生育木の成長状況と殆ど変わりはない。

表 5-60 健全木データ（当年生）

調査日	平成30年12月8日	令和元年9月4日	令和元年11月14日
健全木本数/調査本数	102/102本	96/102本	96/102本
平均根際径 (mm)	2.9 (標準偏差1.09)	4.4 (標準偏差1.09)	5.3 (標準偏差1.32)
平均樹高 (cm)	23.5 (標準偏差7.63)	36.5 (標準偏差7.08)	39.1 (標準偏差7.45)
平均樹冠幅 (cm)	16.5 (標準偏差6.83)	24.0 (標準偏差6.83)	28.3 (標準偏差8.06)

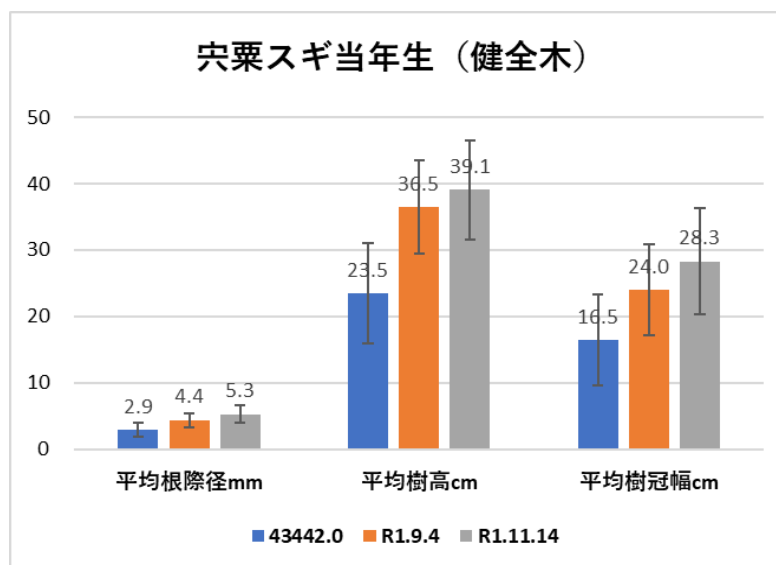


図 5-44 成長状況（当年生健全木）

表 5-61 健全木データ（2年生）

調査日	2019年12月8日	2019年9月4日	2019年11月14日
健全木本数/調査本数	102/102本	100/102本	99/102本
平均根際径 (mm)	3.5 (標準偏差0.06)	5.5 (標準偏差1.28)	6.7 (標準偏差1.74)
平均樹高 (cm)	36.6 (標準偏差6.92)	50.8 (標準偏差10.59)	53.6 (標準偏差11.26)
平均樹冠幅 (cm)	20.5 (標準偏差3.48)	28.8 (標準偏差8.31)	33.6 (標準偏差10.37)

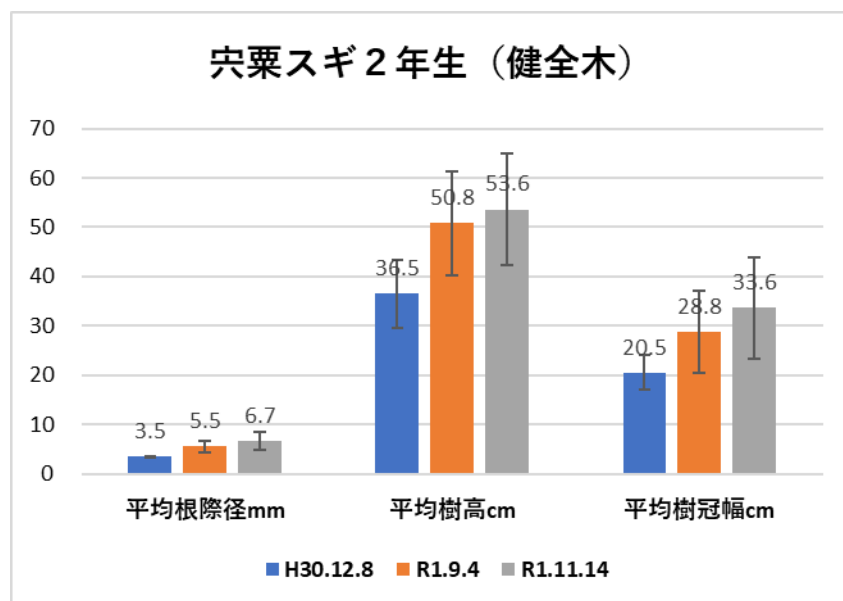


図 5-4 5 成長状況（2年生健全木）



写真 5-8 7 生育状況（2年生健全木）

③土壤調査結果（平成30年度調査）



写真 5-88 地表面の状態（左：上流側・右：下流側）



写真 5-89 土壤断面（左：上流側・右：下流側）

表 5-62 土壤断面調査結果（上：上流側・下：下流側）

層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考	
	色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計		
A0層	cm										
A層	0～6cm	10YR	2	/ 3	黒褐色	やや堅果状・ 団粒状	埴質壤土	5	堅	13.9	土壌構造は主として弱度の団粒状・細根あり
B層	6～ cm	10YR	4	/ 4	褐色	カベ状	埴質壤土	30	堅	14.5	土壌構造は弱度のカベ状。直径2mm程度の根と細根が所々見られる

層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考	
	色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計		
A0層	cm										
A層	0～4cm	7.5YR	2	/ 2	黒褐色	塊状～団粒状	埴質壤土	5	軟	10.5	土壌構造は主として弱度の団粒状。深さは一部7cmまで。細根あり。
B層	4～ cm	10YR	4	/ 4	褐色	塊状～カベ状	埴質壤土	55	軟	11.8	土壌構造は主として弱度のカベ状。深さ10～20cmに一部、斑状にA層の土が混入。細根が少なく、太い根も直径3mm程度の根が1本。

※中山式土壤硬度計

(10) 高知県香美市スギ (当年生苗・2年生苗)

①調査地の概況

表 5-63 植栽地情報 (高知県香美市_スギ)

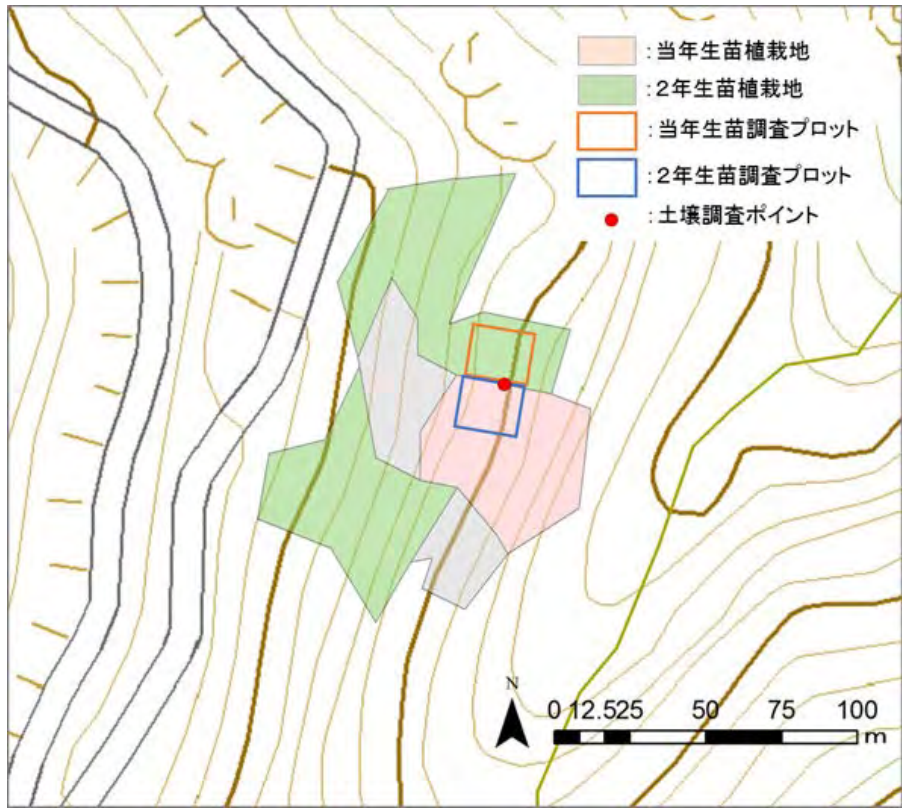
調査地		高知県香美市香北町	
国有林名		谷相山3り	
樹種		スギ	
		当年生苗区	2年生苗区2年生苗
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者: J氏)	コンテナ苗 150cc (生産者: I氏)
	面積	0.23ha	—
	植栽年月日	平成31年1月	
	植栽本数	345本	765本
	獣害対策	単木保護	
	施業履歴	伐採: 平成29年3月 地拵え: 平成30年12月普通筋置	
植栽地情報	標高	781m	
	斜面方位	WSW	
	最大傾斜角	38°	
	 <p>調査地は、斜面傾斜 38° の急傾斜地である。転石や大石があるガレ場である。枝条は転石周辺に筋状にまとめられている。</p>		



写真 5-9 0 遠景写真（平成 30 年度撮影）



写真 5-9 1 調査区（左：当年生苗区・右：2年生苗区）（平成 30 年度撮影）



写真 5-9 2 植栽木（左：当年生苗・右：2年生苗）（平成 30 年度撮影）

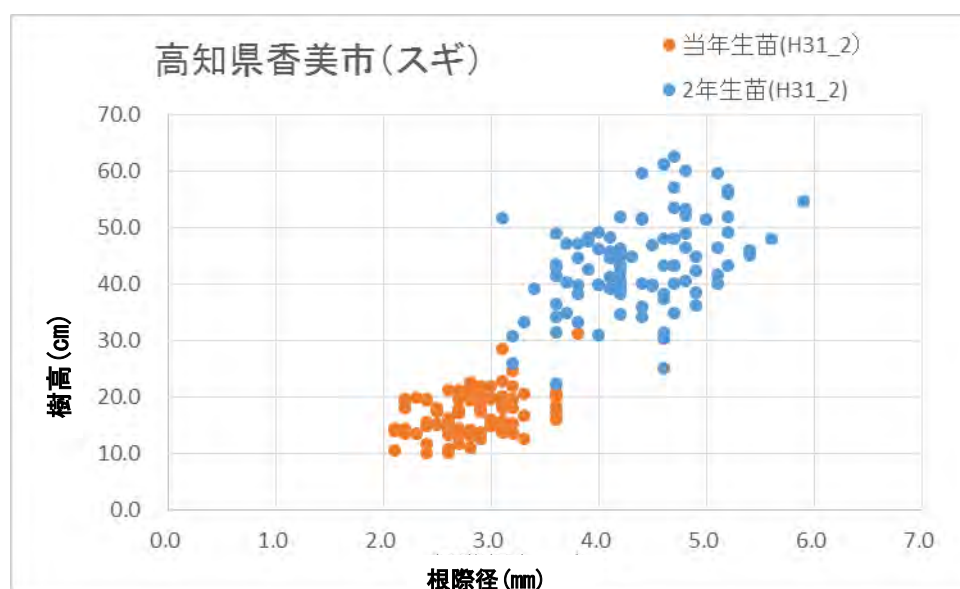
②-1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

本調査区は、当年生苗区と 2 年生苗区が隣接して設定されている。食害や枯死木等は見られない。

表 5-6 4 植栽木データ

調査日	平成 31 年 2 月 19 日	
	当年生苗	2 年生苗
生育本数/調査本数	100/100 本	100/100 本
平均根際径 (mm)	2.8 (標準偏差 0.37)	4.3 (標準偏差 0.57)
平均樹高 (cm)	17.2 (標準偏差 3.77)	43.5 (標準偏差 7.87)
平均形状比	61.2 (標準偏差 12.75)	100.8 (標準偏差 18.02)
平均樹冠幅 (cm)	11.5 (標準偏差 1.98)	15.0 (標準偏差 2.63)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数



※生存木のみのデータを使用

図 5-4 6 植栽木の形状

表 5-6 5 活着状況

	当年生苗	2 年生苗
生存	100 本	100 本
獣害	0 本	0 本
枯死	0 本	0 本
消失	0 本	0 本
主軸枯損	0 本	0 本

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

今季、当年生苗で3本の消失が見られた。また、獣害防止ネットにより単木保護しているが、当年生苗、2年生苗でそれぞれ1本ずつ食害が見られた（表5-67）。食害数が少ないため健全木のデータは省略した。

表 5-66 生育木データ

調査日	令和元年 8月 13日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	97/100本（消失3本）	100/100本
平均根際径（mm）	4.6（標準偏差 1.10）	5.2（標準偏差 0.98）
平均樹高（cm）	40.6（標準偏差 10.07）	54.6（標準偏差 9.47）
平均樹冠幅（cm）	17.6（標準偏差 4.41）	20.2（標準偏差 4.20）

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

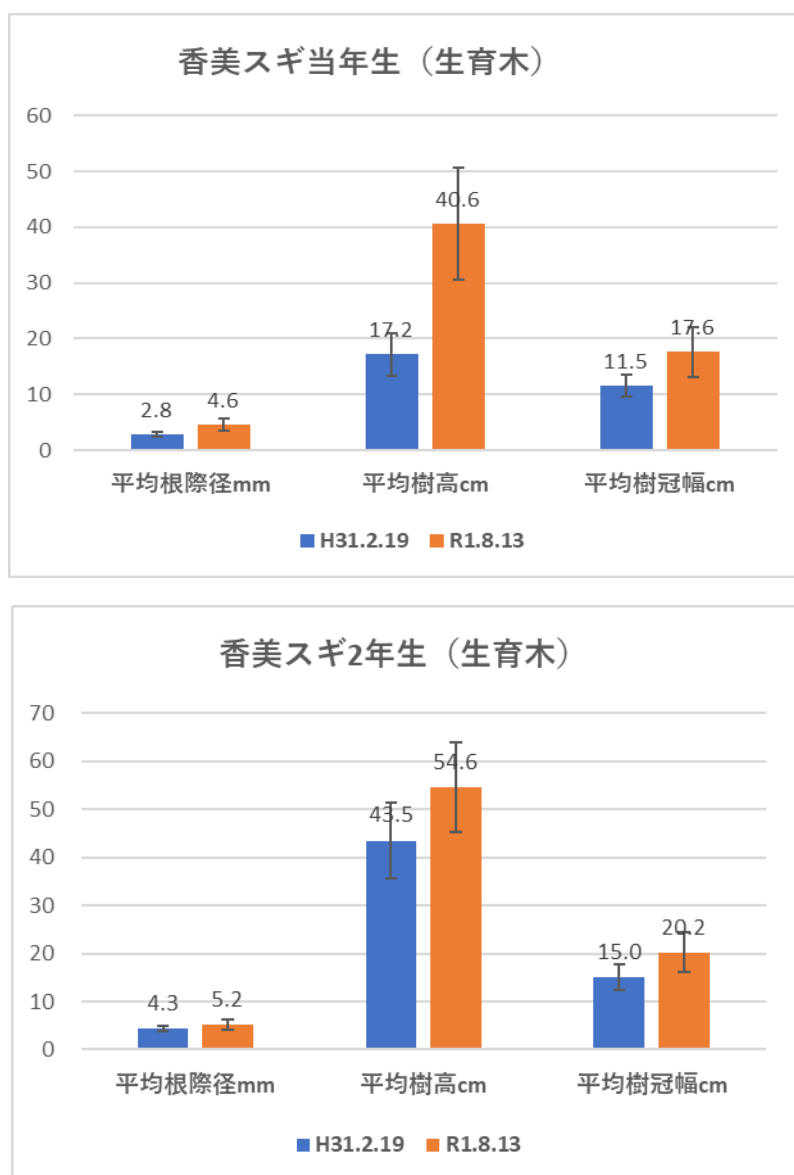


図 5-47 成長状況（生育木≒健全木）

表 5-67 活着状况

	当年生苗	2年生苗
生存	97本	100本
獣害	1本	1本
枯死	0本	0本
消失	3本	0本
主軸枯損	0本	0本



写真5-93 生育状况



写真5-94 食害跡

②-3 競合植生の状況調査結果

本調査区は、当年生苗区と2年生苗区が隣接して設定されていることから植生は同じである。低木層（50～150cm）はシロダモ、シキミ、タケニグサが点在して見られる。草本層（50cm以下）はイワヒメワラビ、ダンドボロギク、タケニグサ等が見られるが、これらの被度も40%ほどであるほか、C区分調査でもC1が40%程度を占め、植栽木を被圧するような状況にはない。

■低木層（50cm～150cm）		■優占順位上位3種について5本程度			
種名	被度%	種名	高さcm	樹冠幅cm	
シロダモ	5	シロダモ	170.0	1.3	
シキミ			160.0	1.2	
タケニグサ			150.0	1.2	
			170.0	1.5	
			160.0	1.3	
			シキミ	140.0	1.1
				130.0	0.8
				150.0	1.2
				150.0	1.3
				160.0	1.2
			タケニグサ	180.0	1.6
				200.0	1.3
				160.0	1.5
				140.0	1.3
				150.0	1.6
■草本層（50cm以下）		■C区分結果(当年生)			
種名	被度		C1	38%	
イワヒメワラビ	40		C2	8%	
ダンドボロギク			C3	21%	
タケニグサ			C4	33%	
マルミノヤマゴボウ					
ナガバモミジイチゴ			■C区分結果(2年生)		
			C1	42%	
			C2	17%	
			C3	15%	
			C4	26%	



写真 5-9 5 調査区の状況（競合植生は少ない）



写真 5-9 6 調査区の状況（ダンドボロギクやタケニグサ等）

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

今季、主軸枯損木（原因不明）が当年生苗区で3本、2年生苗区で1本みられ、上部からの土砂流入による土砂埋没木が当年生苗区で6本みられた（表5-69）。また、獣害防止ネットのため枝張りが阻害されている苗木も少なからず見られた。

表 5-68 生育木データ

調査日	令和元年 11月 21日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	97/100本（消失3本）	100/100本
平均根際径（mm）	7.3（標準偏差 1.66）	7.2（標準偏差 1.50）
平均樹高（cm）	56.1（標準偏差 15.66）	65.8（標準偏差 13.65）
平均樹冠幅（cm）	24.6（標準偏差 4.90）	25.1（標準偏差 5.18）

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

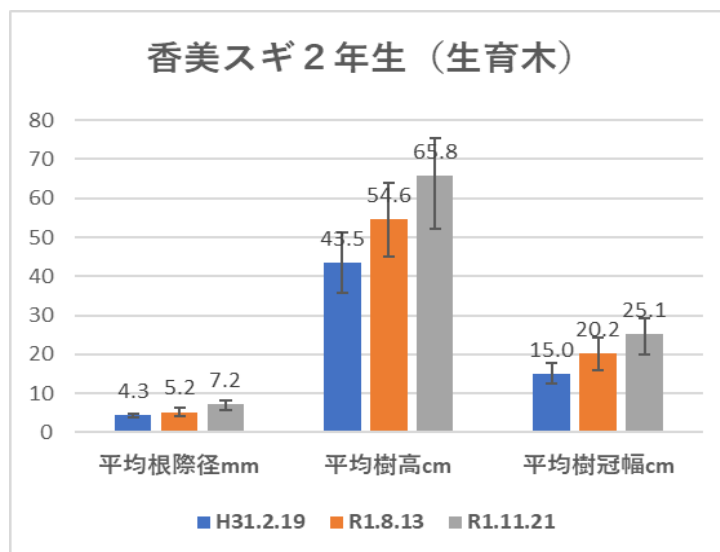
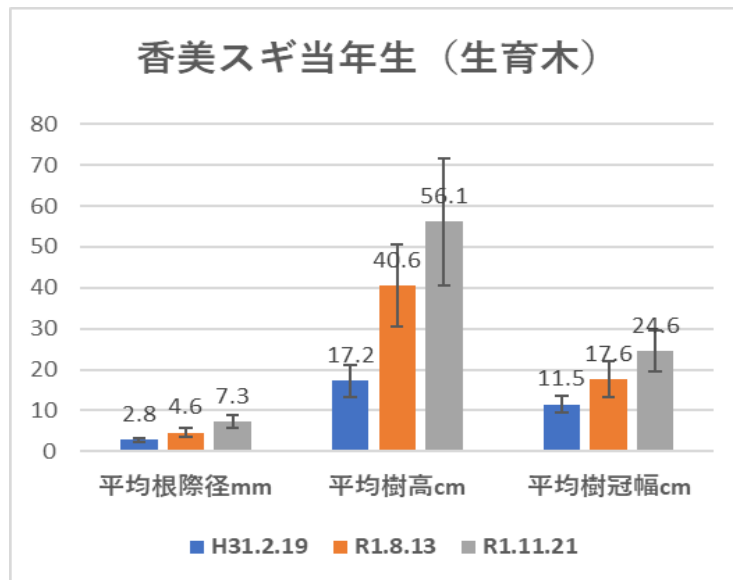


図 5-48 成長状況（生育木）

表 5-69 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	97本	100本
獣害	1本	1本
枯死	0本	0本
消失	3本	0本
主軸枯損	3本	1本
土砂埋没	6本	0本

被害木を除いた健全木では、被害木が多かった当年生苗は樹高で約3cm大きい結果となった。2年生苗は被害木が2本と少なく、成長状況は生育木と変わらないため健全木データは省略した。

表 5-70 健全木データ（当年生）

調査日	2019年2月19日	2019年8月13日	2019年11月21日
健全木本数/調査本数	100/100本	96/100本	87/100本
平均根際径 (mm)	2.8 (標準偏差0.37)	4.7 (標準偏差1.11)	7.4 (標準偏差1.55)
平均樹高 (cm)	17.2 (標準偏差3.77)	40.5 (標準偏差10.10)	58.8 (標準偏差13.72)
平均樹冠幅 (cm)	11.5 (標準偏差1.98)	17.6 (標準偏差4.43)	25.2 (標準偏差4.64)

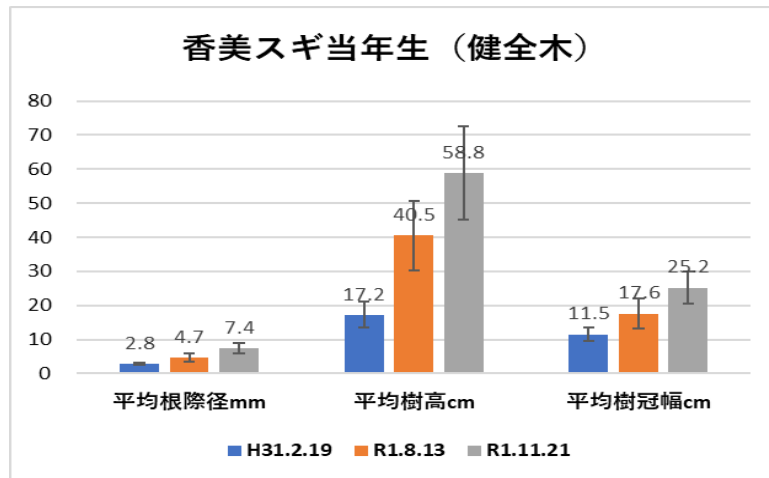


図 5-49 成長状況 (当年生健全木)



写真 5-97 生育状況 (2年生健全木)

③土壤調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-98 地表面の状態



写真 5-99 土壤断面

表 5-7 1 土壤断面調査結果

	層厚	土色				土壤構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	なし										
A層	0～7cm	10YR	2	/ 3	黒褐色		砂質壤土	50	しょう	4	図粒主に一部小塊状が入る
B層	～45cm	10YR	5	/ 4	にぶい 黄褐	塊状	埴質壤土	20	軟	12	

※中山式土壤硬度計

(11) 高知県北川村スギ(当年生苗)(2019年度新規設定箇所)

① 調査地の概況

表 5-72 植栽地情報(高知県北川村_スギ)

調査地		高知県北川村	
国有林名		後口山 1002 に 1	
樹種		スギ	
		当年生苗区	2年生苗区
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者: J氏)	
	面積	0.30ha	
	植栽年月日	令和2年1月末	
	植栽本数	9,400本	
	獣害対策	単木保護	
	施業履歴	伐採:平成30年4月~10月 地拵え:令和元年8月~10月筋置	
		設定なし	
標高		520m	
斜面方位		SSE	
最大傾斜角		38° ~40°	
植栽地情報			



写真 5-100 遠景写真（令和元年度撮影）



写真 5-101 調査区（令和元年度撮影）



写真 5-102 植栽木（令和元年度撮影）

② 植栽木の調査結果(令和元年度調査)

本調査地においては、当年生苗のみの植栽であり、2年生苗区の設定はない。

表 5-73 植栽木データ

調査日	令和2年2月8日
生育本数/調査本数	100/100本
平均根際径 (mm)	3.8 (標準偏差) 0.645
平均樹高 (cm)	30.9 (標準偏差) 4.829
平均形状比	83.1 (標準偏差) 16.795
平均樹冠幅 (cm)	12.7 (標準偏差) 3.530

※生育本数=調査本数-枯死・消失本数

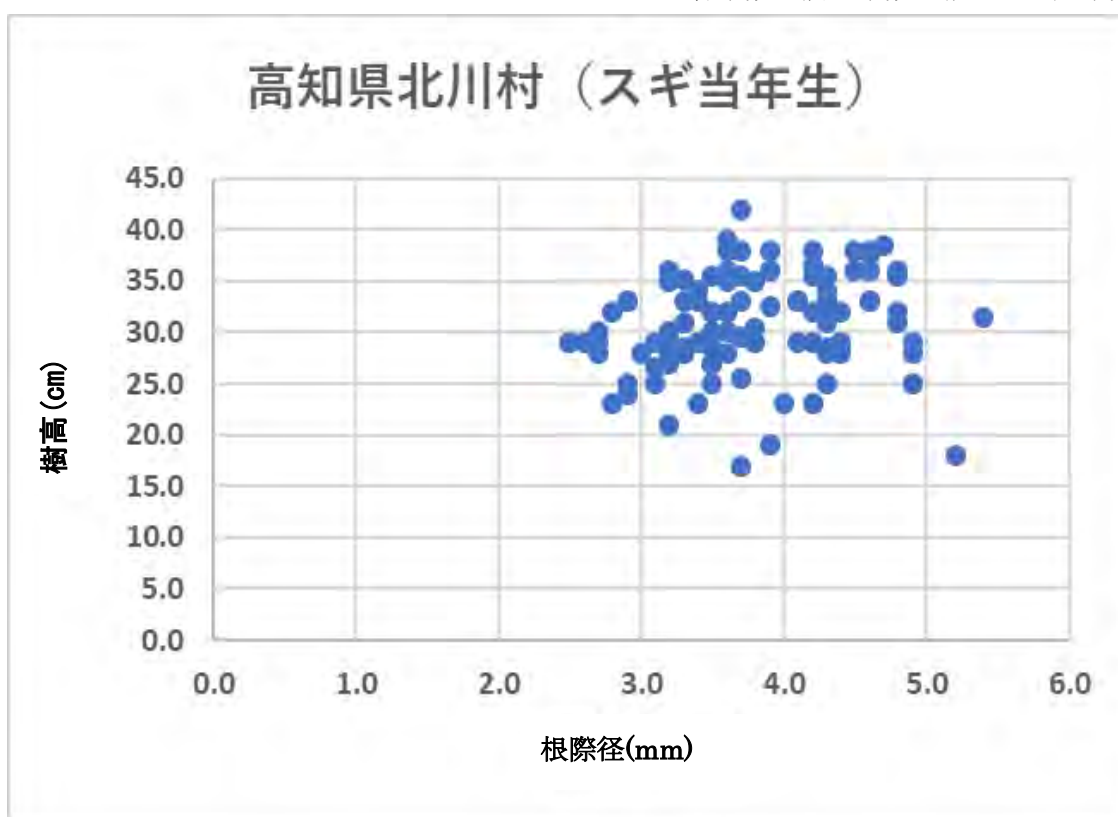


図 5-50 植栽木の形状

表 5-74 活着状況

生存	当年生苗 100本
獣害	1本 (ウサギ食害)
枯死	0本
消失	0本
主軸枯損	0本

③土壌調査結果（令和元年度調査）



写真 5-103 地表面の状態



写真 5-104 土壌断面

表 5-75 土壌断面調査結果

	層厚	土色				土壌構造	土性	堅密度		石礫率 (%)	備考
		色相	明度	彩度	土色名			指圧	硬度計		
A0層	なし										
A層	0~15cm	7.5YR	3	/4	にぶい黄褐色	細粒状~団粒状	砂質壤土	軟	10.8	50	弱度の団粒状根が多い
B層	15~ cm	7.5YR	5	/4	黄褐色	塊状	埴質壤土	軟	12.6	20	

(12) 高知県宿毛市スギ (当年生・2年生)

①調査地の概況

調査地		高知県宿毛市	
国有林名		古屋郷山 1060 ろ	
樹種		スギ	
		当年生苗区	2年生苗区
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者: I氏)	コンテナ苗 150cc (生産者: I氏)
	面積	0.25ha	—
	植栽年月日	平成 31 年 1 月	
	植栽本数	500 本	18,020 本
	獣害対策	シカ柵	
	施業履歴	伐採: 平成 30 年 2 月 地拵え: 平成 30 年 12 月普通筋置	
植栽地情報	標高	356°	
	斜面方位	NW	
	最大傾斜角	34°	
<p>北西斜面で、大きな転石がある。枝条は、等高線に沿って整理されている。</p>			



写真 5-105 遠景写真（平成 30 年度撮影）



写真 5-106 調査区（平成 30 年度撮影）



写真 5-107 植栽木（左；当年生苗・右：2年生苗）（平成 30 年度撮影）

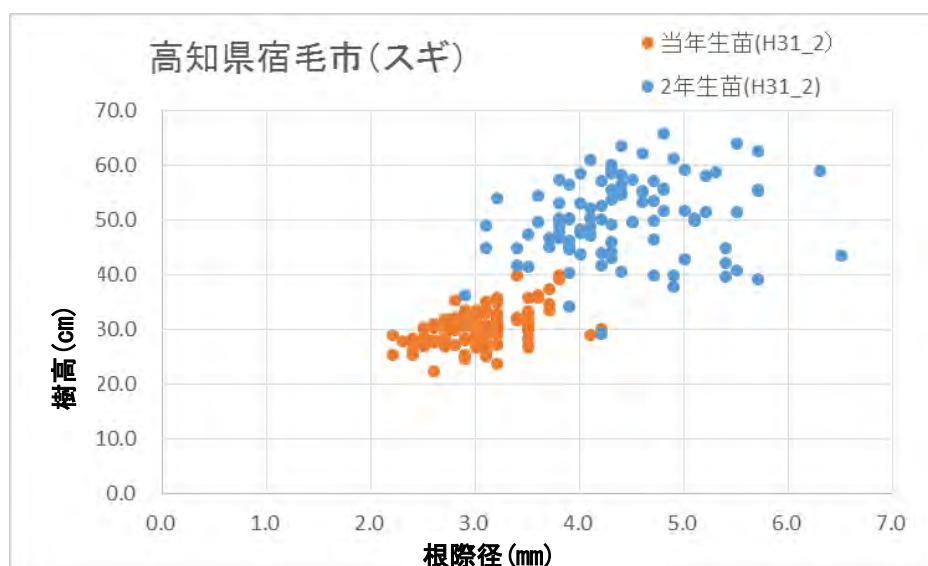
② -1 植栽木の調査結果（平成 30 年度調査）

本調査地は、当年生苗区と2年生苗区が隣接して設定されており、植栽本数は、当年生苗区、2年生苗区とも100本である。食害木や枯死木等はみられない。

表 5-76 植栽木データ

調査日	平成 31 年 2 月 21 日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	100/100 本	100/100 本
平均根際径 (mm)	3.0 (標準偏差 0.41)	4.4 (標準偏差 0.41)
平均樹高 (cm)	30.5 (標準偏差 3.41)	50.2 (標準偏差 3.41)
平均形状比	101.2 (標準偏差 12.58)	116.1 (標準偏差 12.58)
平均樹冠幅 (cm)	23.1 (標準偏差 3.08)	24.4 (標準偏差 3.08)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数



※生存木のみのデータを使用

図 5-5 1 植栽木の形状

表 5-77 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	100 本	100 本
獣害	0 本	0 本
誤伐	0 本	0 本
枯死	0 本	0 本
消失	0 本	0 本

② -2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

今季、当年生苗、2年生苗とも、それぞれ23本ずつウサギの食害が見られた（表5-79）。

表 5-78 生育木データ

調査日	令和元年 8月 12日	
	当年生苗	2年生苗
生育本数/調査本数	100/100本	100/100本
平均根際径 (mm)	6.6 (標準偏差 1.09)	6.7 (標準偏差 1.16)
平均樹高 (cm)	53.9 (標準偏差 10.62)	59.9 (標準偏差 10.60)
平均樹冠幅 (cm)	38.8 (標準偏差 7.36)	32.6 (標準偏差 6.74)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数

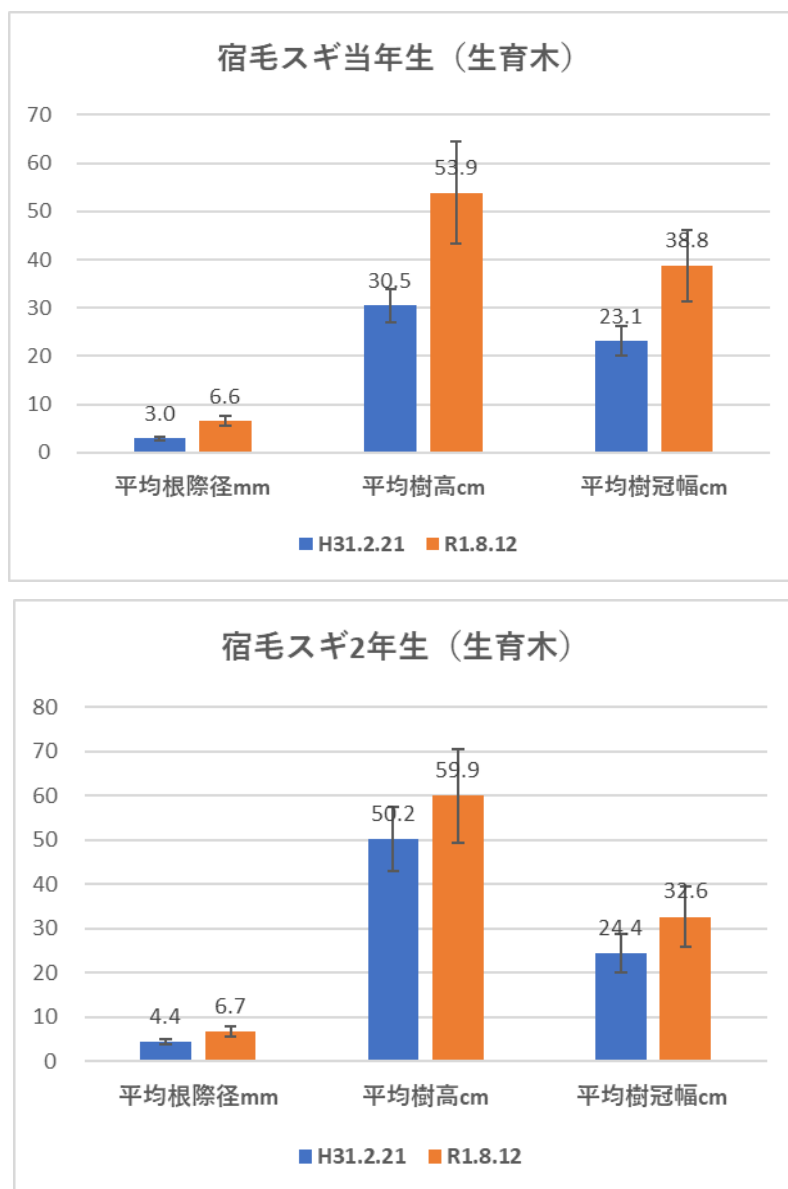


図 5-52 成長状況 (生育木)

表 5-79 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	100本	100本
獣害	23本（原因：ウサギ）	23本（原因：ウサギ）
誤伐	0本	0本
枯死	0本	0本
消失	0本	0本

食害木を除いた健全木で比較したものが図5-53及び図5-54である。生育木に比べて、当年生苗、2年生苗とも成長量が大きいことがわかる。特に、当年生苗で顕著である。

表 5-80 健全木データ（スギ当年生）

調査日	2019年2月21日	2019年8月12日
健全木本数/調査本数	100/100本	77/100本
平均根際径（mm）	3.0（標準偏差0.41）	6.6（標準偏差1.12）
平均樹高（cm）	30.5（標準偏差3.41）	56.4（標準偏差9.22）
平均樹冠幅（cm）	23.1（標準偏差3.08）	39.9（標準偏差7.35）

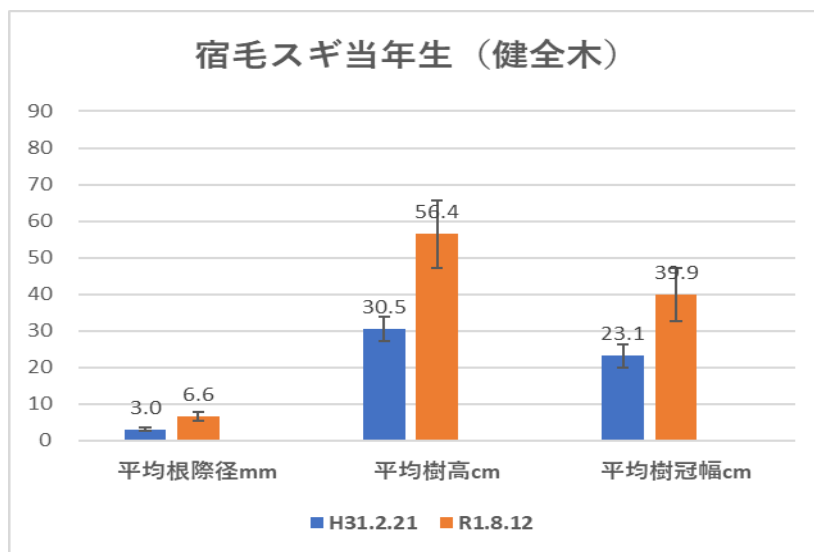


図 5-53 成長状況（当年生健全木）

表 5-81 健全木データ（スギ2年生）

健全木本数/調査本数	100/100本	77/100本
平均根際径（mm）	4.4（標準偏差0.69）	6.6（標準偏差1.14）
平均樹高（cm）	50.2（標準偏差7.13）	62.6（標準偏差9.27）
平均樹冠幅（cm）	24.4（標準偏差4.27）	33.4（標準偏差6.31）

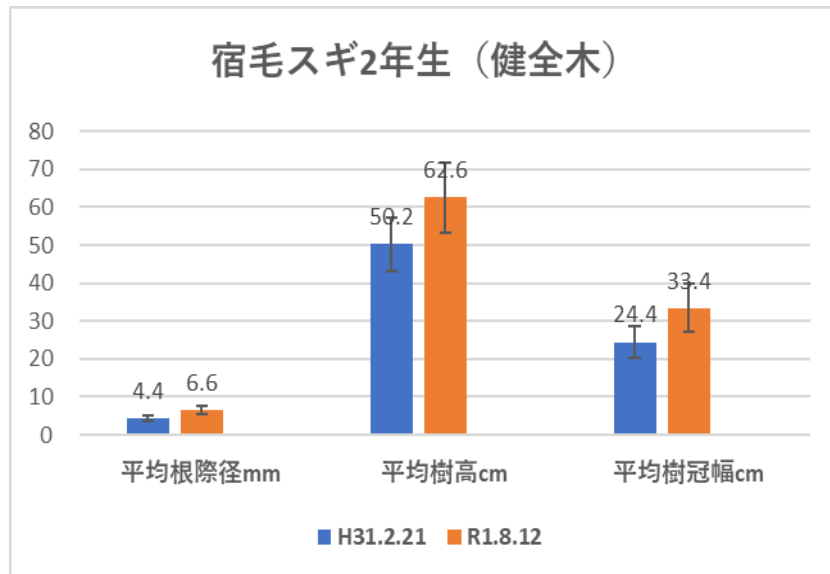


図5-5 4 成長状況（2年生健全木）



写真5-108 生育木の状況



写真5-109 食害木の状況



写真5-110 競合植生の状況（草本層が多い）



写真5-111 競合植生の状況（タケニグサ等が見られる）

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

今季、食害が当年生苗区で34本、2年生苗区で20本増え、それぞれ累計57本、43本となった（表5-83）。食害の影響から2年生苗区では苗高（樹高）成長が夏季より低下している（図5-55）。

表 5-8 2 生育木データ

調査日	令和元年 11 月 20 日	
	当年生苗	2 年生苗
調査本数	100/100 本	100/100 本
平均根際径 (mm)	9.6 (標準偏差 2.32)	8.7 (標準偏差 1.89)
平均樹高 (cm)	56.3 (標準偏差 19.35)	59.7 (標準偏差 18.54)
平均樹冠幅 (cm)	39.0 (標準偏差 10.84)	36.6 (標準偏差 14.21)

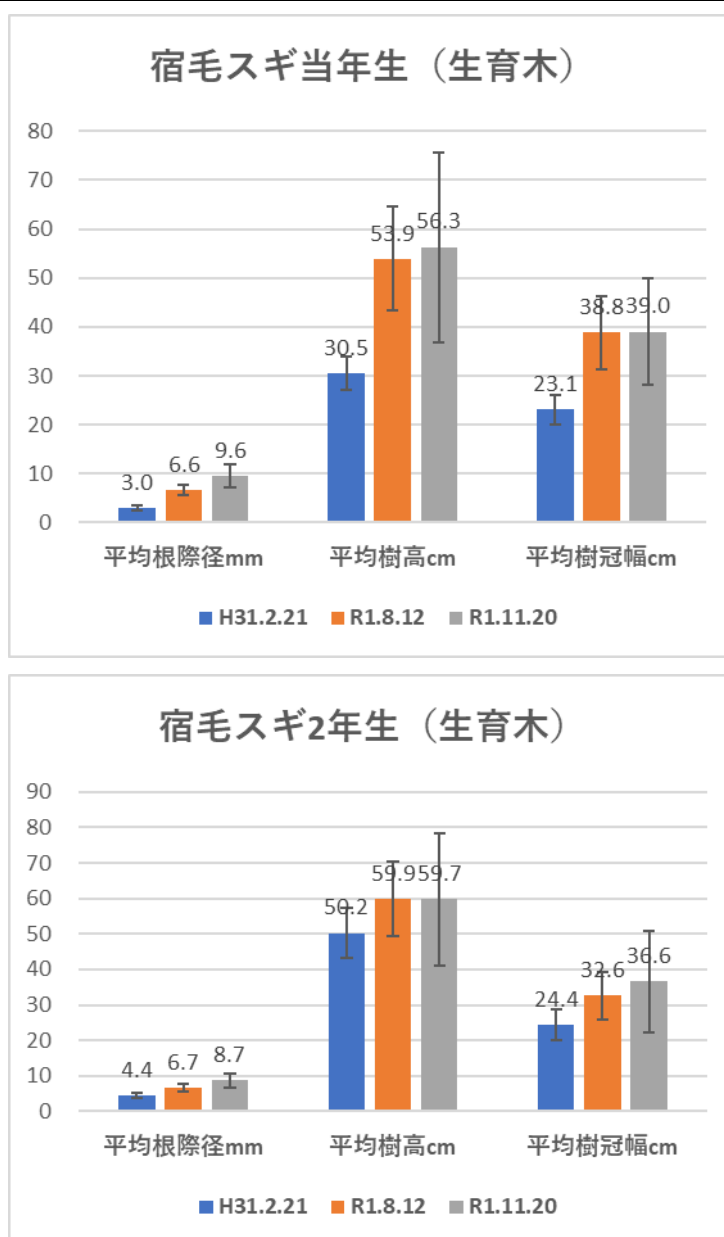


図 5-5 5 成長状況（生育木）

表 5-83 活着状況

	当年生苗	2年生苗
生存	100本	100本
獣害	57本（原因：ウサギ）	43本（原因：ウサギ）
枯死	0本	0本
消失	0本	0本
主軸枯損	0本	0本

被害木を除いた健全木では良い成長を見せており、特に当年生で顕著である。

表 5-84 健全木データ（当年生）

調査日	2019年2月21日	2019年8月12日	2019年11月20日
健全木本数/調査本数	100/100本	77/100本	43/100本
平均根際径 (mm)	3.0 (標準偏差0.41)	6.6 (標準偏差1.12)	10.5 (標準偏差2.32)
平均樹高 (cm)	30.5 (標準偏差3.41)	56.4 (標準偏差9.22)	71.7 (標準偏差15.52)
平均樹冠幅 (cm)	23.1 (標準偏差3.08)	39.9 (標準偏差7.35)	44.8 (標準偏差9.41)

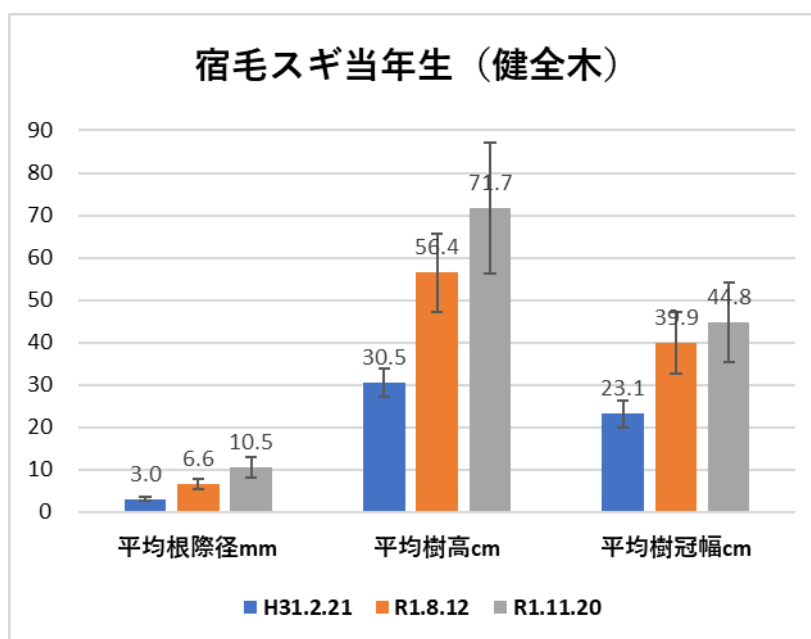


図 5-56 成長状況（当年生健全木）

表 5-85 健全木データ（2年生）

調査日	2019年2月21日	2019年8月12日	2019年11月20日
健全木本数/調査本数	100/100本	77/100本	57/100本
平均根際径 (mm)	4.4 (標準偏差0.69)	6.6 (標準偏差1.14)	9.0 (標準偏差1.79)
平均樹高 (cm)	50.2 (標準偏差7.13)	62.6 (標準偏差9.27)	70.3 (標準偏差14.32)
平均樹冠幅 (cm)	24.4 (標準偏差4.27)	33.4 (標準偏差6.31)	41.4 (標準偏差12.50)

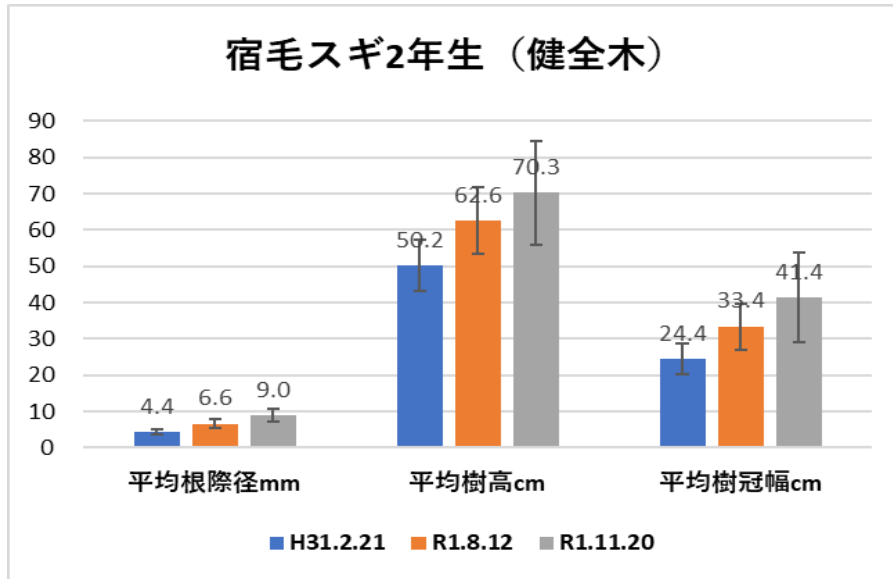


図 5-57 成長状況（2年生健全木）



写真5-112 生育状況（当年生食害木）

③ 土壤調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-113 地表面の状態



写真 5-114 土壤断面

表 5-86 土壤断面調査結果（上：上流側・下：下流側）

	層厚	土色				土壤構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	なし										
A層	0~7cm	7.5YR	2	/ 3	極暗色	小塊状・ 団粒状	壤土	Tr.	しろう	4.4	
B層	~45cm	7.5YR	5	/ 6	明褐色	塊状	埴質壤土	20	軟	12	

※中山式土壤硬度計

(13) 熊本県人吉市スギ(当年生)

①調査地の概況

表 5-87 植栽地情報(熊本県_スギ)

調査地		熊本県人吉市	
国有林名		西浦21ほ	
樹種		スギ(さし木)	
		当年生苗区	2年生苗区
造林情報	苗種	コンテナ苗 300cc (生産者:F氏)	設定無し
	面積	0.50ha	
	植栽年月日	平成31年2月	
	植栽本数	1,000本	
	獣害対策	シカネット	
	施業履歴	伐採:平成30年4月 地拵え:平成31年1月枝条存置	
植栽地情報	標高	521m	
	斜面方位	—	
	最大傾斜角	平坦地	
<p>調査地は、地拵えが丁寧に行なわれている。調査区内においても、枝条や岩等はない。</p>			



写真 5-115 遠景写真 (平成 30 年度撮影)



写真 5-116 調査区 (平成 30 年度撮影)



写真 5-117 植栽木 (平成 30 年度撮影)

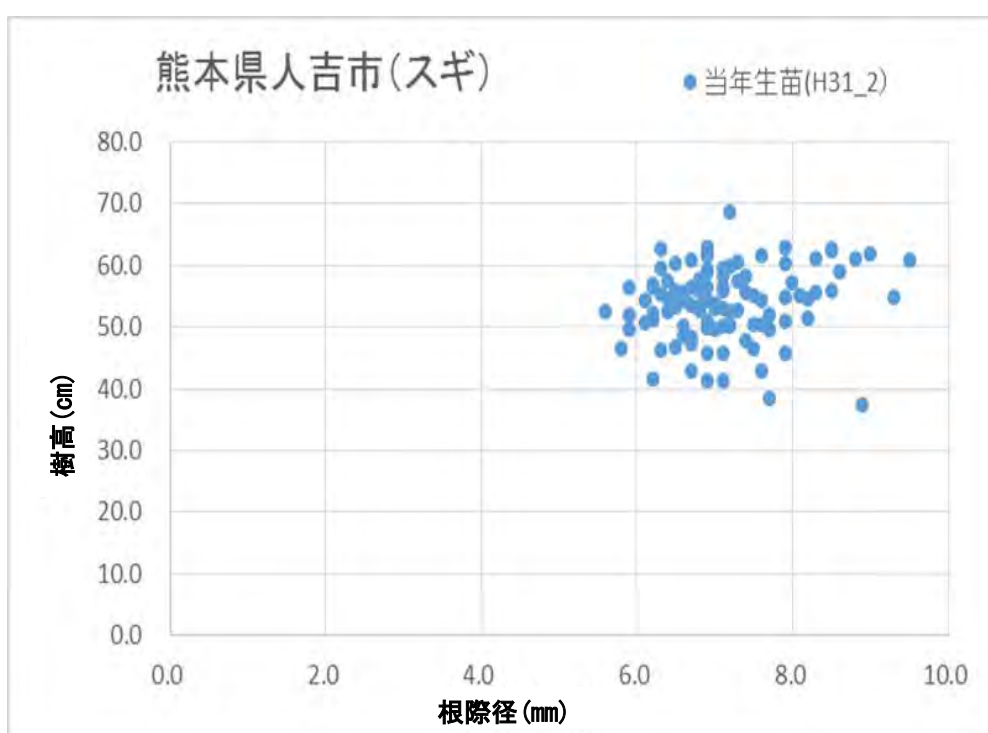
②-1 植栽木の調査結果（平成30年度調査）

本調査地においては、当年生苗のみの植栽がされており、2年生苗区の設定はない。

表 5-88 植栽木データ

調査日	平成31年2月12日
生育本数/調査本数	104/104 本
平均根際径 (mm)	7.1 (標準偏差 0.79)
平均樹高 (cm)	53.8 (標準偏差 5.89)
平均形状比	76.2 (標準偏差 10.57)
平均樹冠幅 (cm)	28.4 (標準偏差 5.23)

※生育本数＝調査本数－枯死・消失本数



※生存木のみのデータを使用

図 5-58 植栽木の形状

表 5-89 活着状況表

生存	104 本
獣害	0 本
折損	0 本
枯死	0 本
消失	0 本

②-2 植栽木の調査結果（令和元年度夏調査）

ススキが繁茂しているが、生育は良好である。被害木がないため全て健全木である（表5-91）。

表 5-90 生育木データ

調査日	令和元年 8 月 24 日
生育本数/調査本数	104/104 本
平均根際径 (mm)	10.5 (標準偏差 1.91)
平均樹高 (cm)	76.0 (標準偏差 7.37)
平均樹冠幅 (cm)	35.3 (標準偏差 5.83)

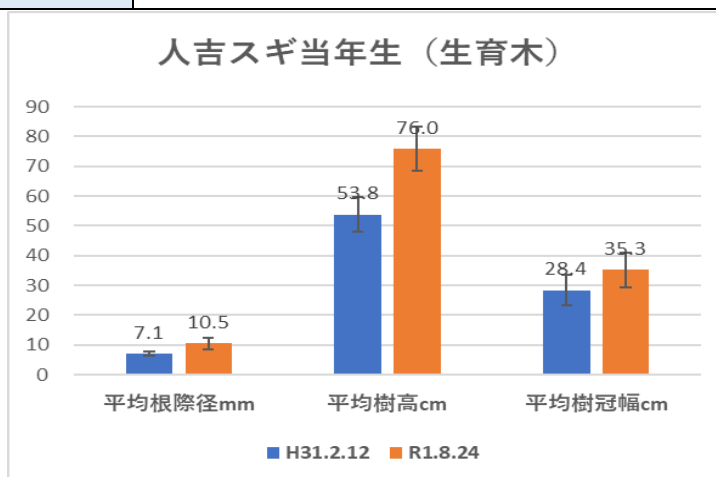


図 5-59 成長状況（生育木＝健全木）

表 5-91 活着状況

生存	104 本
獣害	0 本
枯死	0 本
消失	0 本
主軸枯損	0 本



写真 5-118 生育状況（生育木）



写真5-119 競合植生の状況



写真5-120 競合植生の状況（ススキとクマイチゴ）

②-4 植栽木の調査結果（令和元年度冬調査）

今季、主軸枯損木が1本あった（原因不明）。他の苗木の成長は良好である。被害木が1本のみであり、これを除いた健全木の成長は生育木の成長と変わりがなから、健全木のデータは省略した。

表 5-92 生育木データ

調査日	2019年11月30日
生育本数/調査本数	104本
平均根際径 (mm)	12.3 (標準偏差 2.10)
平均樹高 (cm)	78.9 (標準偏差 8.48)
平均樹冠幅 (cm)	37.5 (標準偏差 6.02)

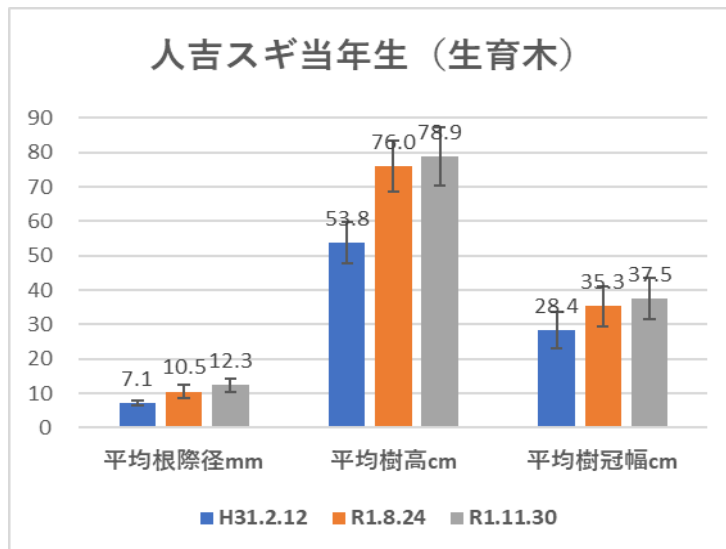


図 5-60 成長状況（生育木≒健全木）

表 5-93 活着状況

獣害	0本
枯死	0本
消失	0本
主軸枯損	1本（原因不明）

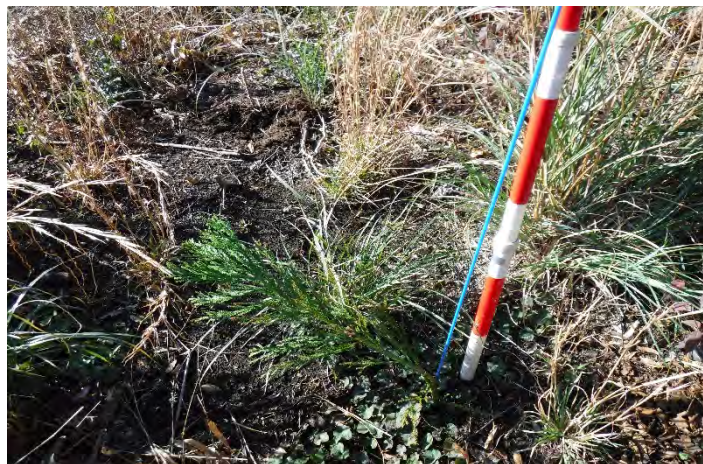


写真 5-121 生育状況（主軸枯損木）

④土壌調査結果（平成 30 年度調査）



写真 5-122 地表面の状態



写真 5-123 土壌断面

表 5-94 土壌断面調査結果

	層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	2cm										
A1層	0～7cm	10YR	2	/ 2	黒褐色	小塊状・ 団粒状	壤土	0	しょう	6.2	団粒主に一部小塊状が入る
A2層	～13cm	10YR	3	/ 3	暗褐色	堅果状	壤土	0	軟	15.2	
B層	～45cm	10YR	4	/ 6	褐色	塊状	埴質壤土	Tn	やや堅	13.8	

※中山式土壌硬度計

5-4 植栽した苗木の1成長期の成長量について

植栽後1成長期を経過した健全木の樹高成長を比較し解析した。

(実生系のコンテナ苗の相対樹高成長量)

実生系のコンテナ苗の植栽後の成長量を相対成長量で比較すると、一部で当年生苗の方が2年生苗よりも成長量が高かった(図5-61)。なお、相対樹高成長量は、以下の式で算出する。

$$\text{相対樹高成長量} = \log(\text{2019年の苗高}) - \log(\text{2018年の苗高})$$

(実生系のコンテナ苗の植栽後の成長状況)

実生系のコンテナ苗の樹高成長過程を折れ線グラフで比較すると一部当年生苗が2年生苗よりも成長速度が高く、特に高知県(香美、宿毛)の当年生苗が2年生苗に樹高が追いつく事例もあった(図5-62)。

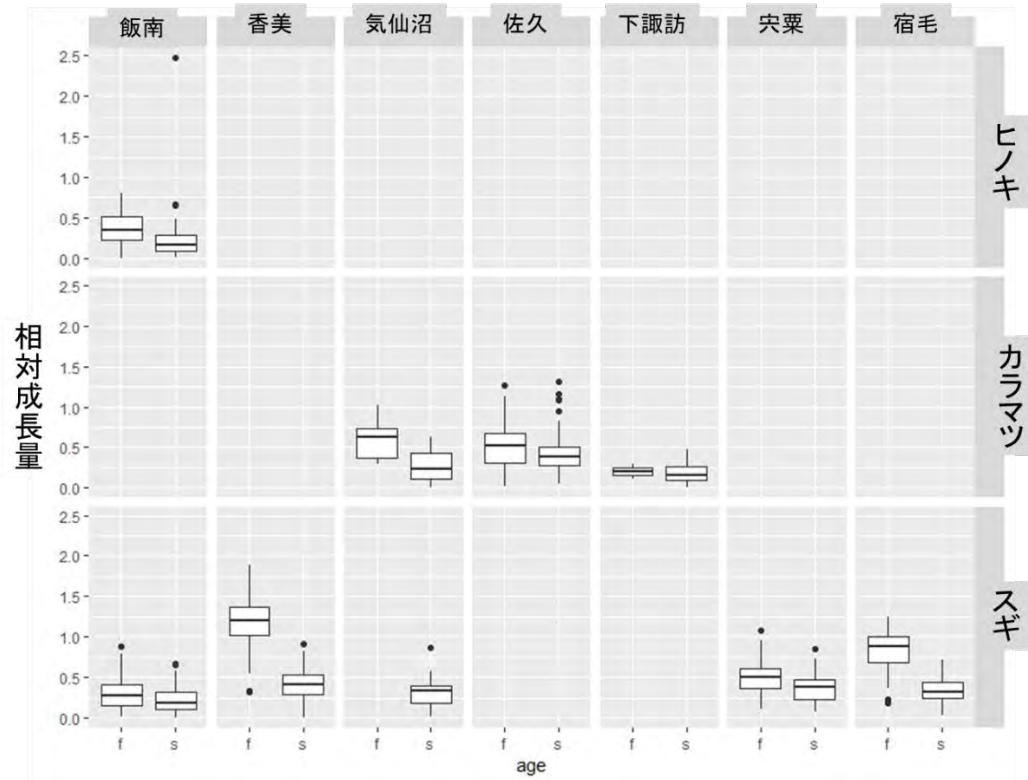


図5-61 実生系コンテナ苗の当年生苗と2年生苗の相対樹高成長量の箱ひげ図

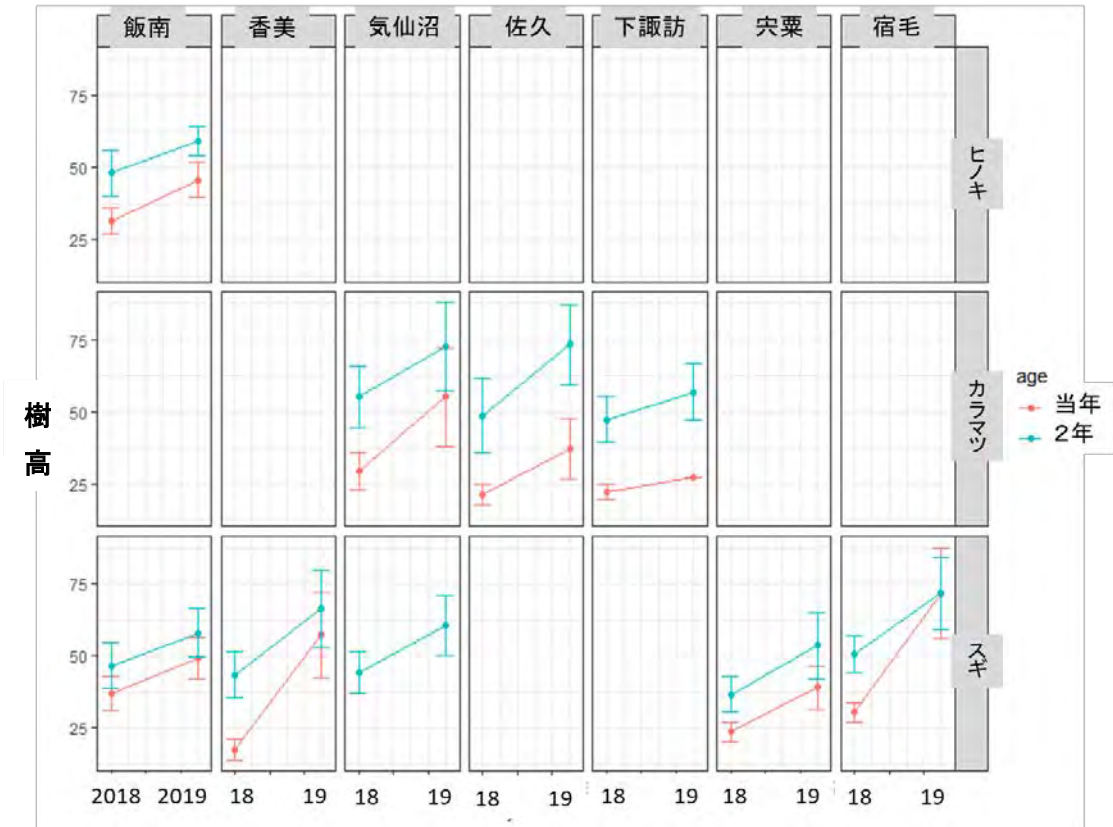


図5-62 実生系コンテナ苗の植栽後の成長状況

注：エラーバーは、標準偏差。

5-5 (1) 平成 30 年度調査結果について

平成 30 年度調査は、全調査地 10 箇所において、プロットの設置、植栽木への目印としてポールを設置、植栽木のナンバリング、植栽木の計測、土壌調査及び概況把握を実施した。また、調査に際してマニュアルの作成を行なった（参考資料参照）。

宮城県及び長野県の調査地においては、植栽後すぐに半数を超える植栽木に獣害被害が見られた。被害を受けた植栽木は、調査時点において生存しているものの、健全な成長が見込めない可能性が高いため、獣害等の対策と併せて補植等の検討も必要と考える。

本調査で得られたデータは初期値とし、次年度以降の追跡調査において、活着率及び成長状況を評価することとなる。評価に際しては、苗木のサンプリング結果も加味した検討が必要である。

今後の調査に向け、本調査の結果について、平成 30 年度第 2 回検討委員会にて委員に報告を行ない、委員より意見を頂いた。主な意見と課題を以下に示す。

(サンプリング調査の情報との関係について)

[意見]

- ・今の時点で、どのような当年生苗が良いかという答えはない。植栽後のパフォーマンスや、活着なり成長なりを見て判断する。よって、どのような苗を植えれば、活着するかという苗の規格につながるデータが重要である。
- ・育苗の段階で、どのようなことが最低限必要で、どのようなことをしてはいけないのかということ、データを探していくことになる。
- ・育て方の違いは、おそらく活着や成長に影響が出てくるかと思う。

(現地調査について)

[意見]

- ・植栽試験は、秋植えであったが、通年植栽で夏場の植栽をすると、根鉢の形成の程度による違いが出てくるかもしれない。
- ・秋だとコンテナ苗の育苗期間が短くなり、春であれば十分根鉢も形成されるなどから、春植栽等も検討してほしい。
- ・活着の評価に当たっては、植栽後の気象条件、例えば無降雨期間等も考慮する必要がある。
- ・土壌水分センサーを調査地に埋めることができると、降雨や凍結温度等が分かると思う。当年生苗区だけでも良いと考える。
- ・当年生の方が、2年生と同じ形状比であっても軟弱であるような気がする。当年生苗と2年生苗を比較し、積雪による影響についても分かるようデータをそろえた方が良い。

[課題]

- ・コンテナ苗の特徴である通年での植栽について、当年生苗においても通年植栽を視野に

入れ、秋以外の時期の植栽、特に春植栽等についても検討すると、季節による成長状況の違いを比較することができると思う。

- ・苗木サンプリングデータと苗木の成長状況等調査結果を合わせた検討が重要である。
- ・活着等の要因を適切に判断するためには、無降雨や土壌凍結、積雪等の気象状況等も勘案した検討が必要である。土壌水分センサーの活用が良い。
- ・当年生苗への積雪による影響が想定されることから、積雪地での苗木の状況（枯れ・折れ・斜率等）の把握については、留意して観察する必要がある。

5-5 (2) 令和元年度調査結果について

令和元年度は、前年度の調査地 10 か所の成長調査を夏と冬の 2 回実施するとともに、競合する植生の簡易調査を実施した。また、新規調査箇所 1 か所を高知県北川村内に設定し、標識杭及びダンボールの設置、植栽木のナンバリング、植栽木の計測、土壌調査及び概況把握を実施した。

分析に当たっては、食害木や主軸の枯損木、土砂埋没木を除いた健全木で成長状況を比較検討した。なお、成長状況等の分析に関し、今年度第 2 回検討委員会において、成長や競合植生、スギ以外の樹種に関するデータが少ないので次年度以降調査地を増やしてデータを蓄積する必要があるとの意見が出された。

(残存率について)

- ・今年度は 1 回目の調査を夏（7 月～9 月）に、2 回目の調査を初冬（11 月）に行った。残存率については、2 回目の調査時の数値を用いて評価した。その結果、気仙沼調査区では、ウサギの食害による枯死木や消失木が多く、スギ当年生苗区は 18%、2 年生苗区は 78%、カラマツ当年生苗区は 59%、2 年生苗区は 74%であった。また、下諏訪調査区ではササの被圧による枯死木が多く、カラマツ当年生苗区は 3%、2 年生苗区は 30%であった。
- ・これらを除く調査区では、当年生苗区で 89～100%（平均 97.5%）、2 年生苗区で 95～100%（平均 97.6%）であった。この結果から、獣害や競合植生の被圧等がなければ、当年生苗は 2 年生苗に劣らない残存率を示すことがわかった（表 5-9 6）。

(競合植生との関係について)

- ・下刈りが行われていた調査地が多かったため、競合植生の影響についてはササが繁茂していた下諏訪調査区を除いて明確に判断できなかった。
- ・下諏訪調査区では、樹高の低い当年生苗はササに被圧され枯死しているカラマツが多くみられた。
- ・いわき調査区では、C 区分の C4 に該当する苗木の多くはクマイチゴやタラノキによって被圧されていた。

- ・人吉調査区では、ススキが繁茂していたが苗木を被圧するような状態ではなかった。

(成長状況について)

- ・食害等の被害木を除いた健全木でみると、当年生苗も2年生苗も良好に成長していた。
- ・特に、樹高の伸び幅は当年生苗は2年生苗の1.3倍と高い伸びを示した。(図5-68)。

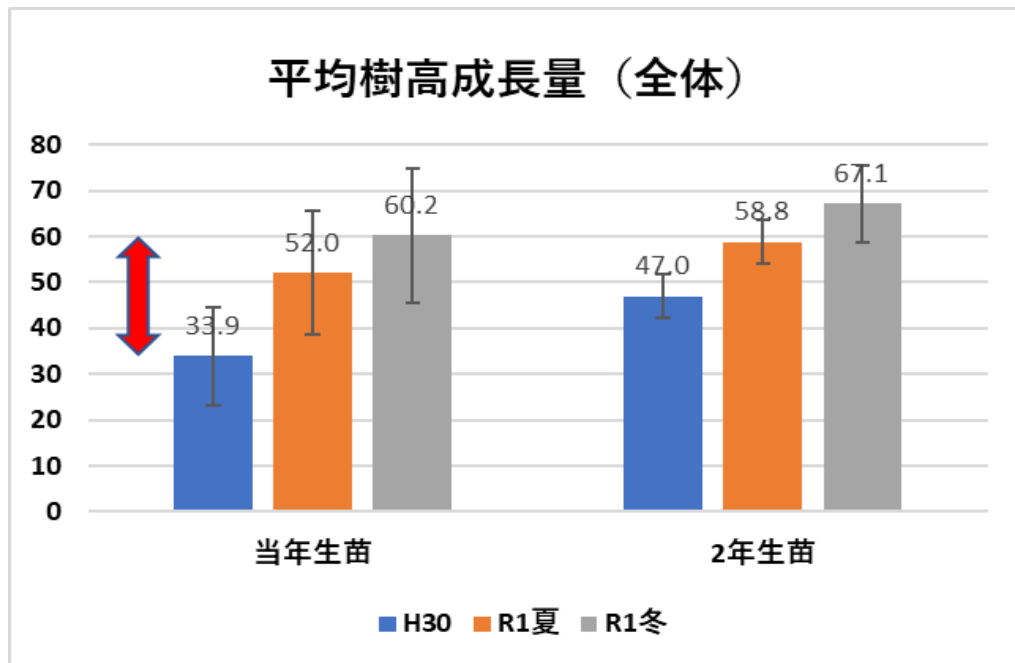
(サンプリング調査情報との関係について)

- ・植栽に供した苗木がどのような特徴を持った苗なのかをみるため、サンプル苗の統計解析(主成分分析)を行った。その結果、地上部と地下部の発達の度合いが調査地により異なり、グループ分けできることがわかった(図4-36)。今後、この結果と成長との間にどのような関係があるのか詳細に分析することで、どのような形状の苗が有用なのか判断する上で参考となる結果が得られることが期待される。

表5-96 残存率の比較

県	調査個所	令和元年11月の残存率(%)		苗木の年齢 (令和元年11月)	植栽時の降雨 量(mm)	食害率 (%)	
		当年生苗	2年生苗			当年生	2年生
宮城	①気仙沼スギ	18	78	11カ月	40(H30.12) 10(H31.1) 31.5(H31.2)	88	14
福島	②いわきスギ	98	—	1年6カ月	150.5(H30.5) 72.5(H30.6) 74(H30.7)	7	—
茨城	③常陸太田スギ	100	—	2年6カ月	106.5(H29.4) 82(H29.5) 92.5(H29.6)	2	—
島根	④飯南スギ	100	98	1年	21.5(H30.11) 178(H30.12) 104(H31.1)	0	0
兵庫	⑤宍粟スギ	96	98	1年	2.5(H30.11) 80.5(H30.12) 18(H31.1)	0	0
高知	⑥香美スギ	97	100	10カ月	23.5(H31.1) 81(H31.2) 144(H31.3)	1	1
高知	⑦宿毛スギ	100	100	10カ月	22(H31.1) 107.5(H31.2) 156.5(H31.3)	57	43
熊本	⑧人吉スギ	100	—	9カ月	126(H31.2) 161(H31.3) 126.5(H31.4)	0	—
	①、⑦を除いた平均	98.5	98.7				
宮城	⑨気仙沼カラマツ	59	74	11カ月	12月40 1月10 2月31.5	44	34
長野	⑩佐久カラマツ	89	95	1年1カ月	10月44 11月11 12月24.5	0	0
長野	⑪下諏訪カラマツ	3	30	1年1カ月	10月49 11月14.5 12月49	52	0
	⑨、⑪を除いた平均	89.0	95.0				
島根	⑫飯南ヒノキ	100	97	1年	21.5(H30.11) 178(H30.12) 104(H31.1)	0	0
	①、⑦、⑨、⑪を除いた平均	97.5	97.6				

注：食害が10%以上あった赤字の個所(①、⑦、⑨)及び競合植生に被圧された青字の個所(⑪)は除いた。



注1：単位はcm

注2：気仙沼スギ当年生は健全木がないため、いわき、常陸太田は植栽年が早いため、下諏訪当年生は健全木が3本のため除外。

図5-68 平均樹高成長量（全体）

第6章 まとめと今後の課題

従来、造林には2年生以上の苗木が使われ、当年生苗は使われていなかった。そのため当年生苗については造林に関する知見がなく不明であった。今般の再造林の推進を視野に入れると、いかに安定的に苗木を供給するかが喫緊の課題となっている。仮に、当年生苗がその供給の一翼を担うことができれば、安定供給にプラスに働くことになる。そこで、国有林が当年生苗の活着や成長を検証するため本事業を平成30年度から開始した。これから植栽後のデータを収集・解析し、当年生苗導入リスクを評価し、民間への普及の可否等も含めて検証するものである。

平成30年度は本事業を通じて、全国各地の国有林に当年生苗の植栽実証試験地を設定した。なお、対照区として2年生苗の植栽区も多くの試験地で併設しているが、いわき、常陸太田、人吉の試験地は、2年生コンテナ苗を植栽していないため対照区を設定していない。設定の具体的な地方は、東北・関東・中部・近畿中国・四国・九州で、当該6森林管理局管内で、スギ・カラマツ・ヒノキについて合計10箇所が設定された。

今年度は、高知県北川村の国有林に新たに1か所当年生苗の植栽実証試験地を設定した(2年生コンテナ苗を植栽していないため対照区を設定していない)。平成30年度及び今年度の事業実行を通じて、いくつかの事項が今後の課題として想起されたので、以下に提示する。

➤ サンプルング調査の結果から

平成30年度及び今年度の2か年を通して、当年生苗(2年生苗も含めて)の形態及び根鉢の形成状況をサンプルング調査した。これは実証植栽試験において今後得られる活着やその後の成長のデータの解析や評価において、試験に供された苗木の状態や質を事前に把握しておくことが重要だと判断したからである。今回収集されたデータは、当年生苗はもとより今後のコンテナ苗全般の品質向上にも大いに役立つものとする。今後も各地方でコンテナ苗の育成に先導的立場で挑戦されている方々の協力を仰ぎ、継続的にサンプルング調査を実施しデータの蓄積を図っていくことが非常に重要だと思われる。

➤ 当年生苗の入手について

本事業で扱うコンテナ苗の当年生苗について、平成30年度第1回委員会において以下のように定義付けされた。実生系については、播種した時点から12ヶ月未満で出荷された苗木、挿木系についても、穂木を挿してから12ヶ月未満で出荷された苗木とした。従来、2年生苗、あるいはそれ以上の苗を出荷していた種苗生産者にとって、12ヶ月未満で苗木を栽培し出荷することは基本的に難しく、それができるのは、栽培経験が豊富で技術力を持った生産者に限られる。これからの本事業の展開を考えると、事前に、各地方で当年生苗の生産技術を有した種苗生産者を把握しておくことが非常に大切である。なお、当

年生苗を生産するには少なくとも1年の期間を要するので、早々に苗木作りの協力を呼びかける必要がある。その際、同一業者に当年生苗と2年生苗の生産を依頼することができれば、苗木の培地や栽培条件が同一にでき両者を比較する精度向上に繋がると思われる。

➤ 実証調査の実施について

今年度第2回検討委員会の中で、①当年生苗の成長と苗木の形状や競合植生との関係を分析するためには、更に調査区を増やしてデータを蓄積する必要があること、②データ数の少ないヒノキの調査区を増やすなどして、樹種間の違いの有無も明らかにする必要があることが指摘された。

競合植生の調査については、今年度は下刈りが実施済みの個所が数か所見られ、C区分調査ができなかった個所が生じた。このため、次年度以降の調査については、調査時期も含め検討が必要である。

➤ 調査苗木に関する情報の蓄積について

今回調査対象になったコンテナ苗について、育苗過程から成長過程までを記録して整理しておくことは、当年生コンテナ苗の今後の活用の際に役立つものとなる。このため、次年度以降、調査情報票のような資料の作成を検討する必要がある。

第7章 参考資料

当年生苗の生育状況等に関する調査マニュアル

当年生苗導入調査委託事業 当年生苗の生育状況等に関する調査マニュアル

事業対象となる各調査地（国有林内）において、林野庁仕様書のとおり生育状況等調査を実施する。調査項目・調査方法は以下の通りとする。

【実施方針】

育苗状況・苗木の状態・植栽後の活着状況や成長状況を調査し、当年生苗の実態を把握する

【調査項目】

- ・調査区画の設置
- ・調査地の状況把握
- ・調査木の計測・活着状況の確認（※植栽翌年次に確認）
- ・競合植生の状況（※植栽翌年度の夏季に実施）
- ・土壌調査
- ・写真撮影

【調査予定箇所（令和元年度時点）】

森林 管理局	森林 管理署	育苗方法に関する 実態調査箇所	苗木の生育状況等に関する調査箇所			
			県・市町村	国有林名	林小班	苗種
東北	宮城北部	宮城県石巻市	宮城県気仙沼市	高判形山	318 る 1	スギ・カラマツ
関東	磐城	茨城県日立市	福島県いわき市	小久田	106 ぬ	スギ
	茨城		茨城県常陸太田市	塩ノ沢入	2058 は 2	スギ
中部	東信	長野県長野市	長野県佐久市	立科	109 と	カラマツ
	南信		長野県諏訪郡下諏訪町	東俣	1109 に	カラマツ
近畿中 国	島根	島根県飯石郡飯南町	島根県飯石郡飯南町	程原	230 と	スギ、ヒノキ
	兵庫	兵庫県美方郡香美町	兵庫県宍粟市	赤西	120 い	スギ
四国	安芸	高知県香美市	高知県香美市	谷相山	3 り	スギ
			高知県北川村	後口山	1002 に 1	スギ
	四万十		高知県宿毛市	古屋郷山	1060 ろ	スギ
九州	熊本南部	熊本県阿蘇郡南阿蘇村	熊本県人吉市	西浦	21 ほ	スギ

1. 調査区画の設置

当年生苗を植栽した「当年生苗区」と、当年生以外のコンテナ苗を植栽した「2年生苗区（対照区）」を設置する。なお植栽は、国有林野事業で行い、当年生苗区と2年生苗区（対照区）が隣接又は近接して設置できるような設計としている。

<調査対象本数>

調査区：100本以上 / 対照区：100本以上

- ・調査対象木には、1本ずつナンバリングを行い、個体ごとの追跡調査を可能にする。

<調査区画の設置について>

調査対象木の行・列の四隅に、L杭等の設置を行うとともに、ハンディGPSにて四隅の緯度経度を測位し記録する。

また、植栽木の位置の把握ならびに誤伐防止の観点より、植栽木1本1本にポール等（1.4m程度）を設置し、その位置を把握可能にする



写真：ポールを設置後のイメージ

<留意点>

調査区は、なるべく、**地形状況・要因等にバラツキがない箇所**を選択する必要がある。

2. 調査地の状況把握

調査地及び調査区について、状況が把握できるよう以下の項目について記録を行う。

<地形状況>

- ・ 標高
- ・ 傾斜角、斜面方位
- ・ 微地形
- ・ 土壌分類（群）

<地表面の状況>

- ・ 伐倒木、枝条の状況の記録（簡易なイラストの作成）

■ 土壌調査について

【土壌調査箇所】

- ・ 各調査区において、土壌断面調査を行う。
- ・ 1 調査区につき、1 地点調査を行う。
（当年生苗区と2年生苗区（対照区）がある場合は、両方を調査する。）
- ・ 土壌断面調査の地点は、地形を考慮し、現地にて代表的な地点を選定する。
- ・ 植栽木に影響を与えるような箇所（ex.根元付近）では行わない。

【手順】

1. 土壌断面の作成を行う

断面は、深さ約 40cm×幅 40cm 程度とするが、A 層と B 層の境目が見えるようにし、A 層の深さが計測できるようにすることを基本とする。

2. 写真撮影

土壌断面は、なるべく断面が綺麗に見えるよう整える。草の根等が見られる場合は、剪定ばさみで整えるとよい。

断面横にスケールを設置し、スケールと断面が見えるよう平行に撮影を行う。写真は、色とびや暗すぎる状態は避ける。



写真 A6 土壌断面写真
(様式 A8)

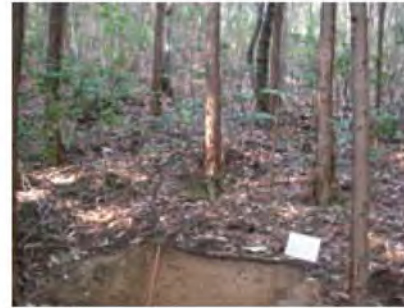


写真 A7 土壌断面を含んだ林相写真
(様式 A8)

図：撮影のイメージ（左：筑波大学土壌環境科学研究室 HP より、
右：森林土壌インベントリー調査法書改訂版より/森林総合研究所）

3. 土壌調査

以下の項目についてを調査する。

- ・ A0 層、A 層の厚さ (cm) 計測
- ・ A 層及び B 層における土色の判定 (土色帳にて判定を行う。)
- ・ A 層及び B 層における土壌構造 (粒状構造・団粒状構造・塊状構造・堅果状構造等)
- ・ A 層及び B 層におけるの土性 (砂土・砂壤土・壤土・埴壤土・埴土)
- ・ A 層及び B 層における石礫率 (石礫の含有率%)
- ・ A 層及び B 層における土壌の堅密度

(中山式土壌硬度計にて、上部より各層ごとに 1 箇所当たり 5 回を計測し平均を取る。加えて、可能であれば、指で断面を押し、「しょう・軟・堅・すこぶる堅・団結」を判断する。)

(参考) 森林立地「森林土壌インベントリー調査法書改訂版」「森林土壌の調べ方とその性質」より

3. 植栽木の計測・活着状況の確認

調査対象木について、成長量の把握及び活着状況等の確認を行うため、以下の項目について計測を行う。

<計測時期>

初期値計測：植栽後すぐを実施 (植栽当年のみ)

夏 季：競合植生調査時に実施

秋 ・ 冬季：成長休止期に実施

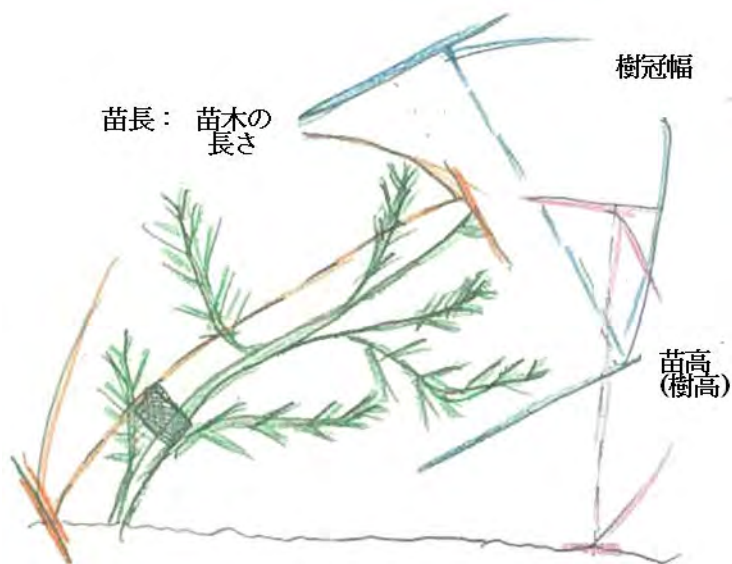
<苗木の計測項目>

- ・根際径（0.1mm 単位で計測、ノギス使用）」
- ・苗高（樹高）（1mm 単位で計測）
- ・樹冠幅（1cm 単位で計測）

■計測のイメージについて

- ・基本的な計測は「成長点」で行うものとする。
- ・植栽木が直立の場合、苗高と樹高は同じとなるが、斜立の場合は、苗高と樹高に違いが生じるため、留意する必要がある。
- ・斜立苗の苗高は、主軸を伸ばしながら計るとよい。

※昨年度よりも苗高（樹高）・根際径が低い場合は、原因の確認を行うこと。



図：計測のイメージ

<苗木状態の確認項目>

- ・活着状況（生存・死亡・衰弱・その他の変化等を記録）
- ・活着状況が思わしくない場合は、その原因（枯死や衰弱の理由）
- ・苗木の状態（誤伐・側枝立・二又 等）
- ・病虫獣害の発生状況

■活着状況等の確認について

- ・獣害やツル巻き、誤伐、倒伏、斜立等の異常が見られるときは、記録（野帳記載と写真撮影）すること。ツル巻きについては、ツルの種類もわかれば記載すること。
- ・成長点が、食害や誤伐等、何らかの理由で確認できない場合には、側枝が成長しているかを確認し、側枝立として記録すること。

- ・先端枯れ、半分枯れが見られる場合は、生存部分のみで計測すること。
(完全枯死の場合は、枯死木の高さを参考値として計測する。)
- ・健全木は、代表的なものでよいのでスケールを入れて撮影を行うこと。

4. 競合植生の状況 (※植栽翌年度の夏季に実施)

植栽後翌年度の夏季より、競合植生の状況を判断するため、以下の項目を調査する。

<調査時期>

夏季の下刈り前に実施

<調査項目>

- ・植栽木と雑草木との競合状態の把握 (C 区分調査)
- ・簡易植生調査

■ C 区分調査について

植栽木と競合木について、その競合状態を簡易に把握する手法として、「C 区分」という分け方を用いた調査方法がある。区分は、以下の 4 区分となっており、極めて簡潔に調査が可能であることから活用することとする。

雑草木との競合状態を C1～C4 の判定基準で調査する。

C1：植栽木の樹冠が雑草木から半分以上露出

C2：植栽木の樹冠の梢端が雑草木から露出

C3：植栽木の樹冠と雑草木の高さが同じ

C4：植栽木の樹冠が雑草木に完全に埋もれる

* 植栽木の樹冠が雑草木によって上方の半分が覆われて C4 となっているが、反対側の空間的に開放されているケースでは C3 と判定することとする。

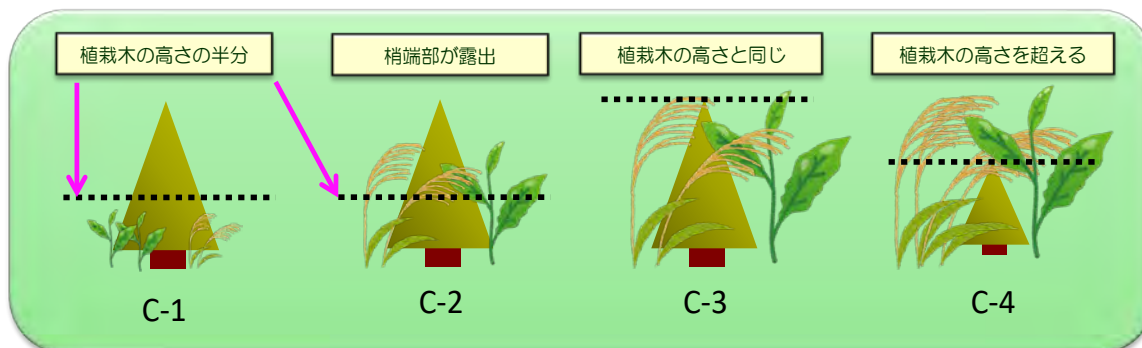


図 植栽木と雑草木の高さの関係 (C-区分) についての説明図

参考資料) 山川博美ほか (2013) 低コスト再生林の実用化に向けた研究成果集, pp26-27, 森林総合研究所

■簡易植生調査について

各調査区について、植栽木と競合状態になり得る雑草木について植生調査を行う。記載種は、低木層（地上部が多年にわたり開花・結実するもの）と草本層（地上部が一年以内に枯死するもの）にわけ、平均的な層の高さ及び被度を記載する。ただし、植栽苗木への影響をみる目的から、タケニグサのように1mを超える樹高になる草本類は低木層に記載する。さらに、優占上位3種については、個別5個体程度の樹高及び樹冠幅を計測する。

5. 写真撮影

定点比較用に、調査地の以下の地点で定点写真の撮影を行う。

撮影に際しては、全年度の写真と同じ画角となるよう注意する。

【遠景写真】

- ・調査地域ごとにおおよその全景が入るような撮影地点を設定する。

【近景写真】

- ・各調査区において、斜面上部の角ならびに、斜面の1辺より写真撮影を行う。

例) 四隅角からの撮影例 (杭の上+中央)



【野帳類の例】

■ 毎木野帳

令和元年度当年生苗導入調査委託事業											
年月日：		天候：				記載者：					
実施個所：		プロットNo：				同行者：					
No	テープNo	地際径mm	樹高cm	苗長cm	樹冠幅cm	競合状態 <small>夏季のみ</small>				状 態	写真Noなど
						C1	C2	C3	C4		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

■ 簡易植生調査野帳

令和元年度当年生苗導入調査委託事業											
年月日：				記載者：							
調査実施個所：				同行者：							
プロットNo：											
■ 低木層 (cm～)						■ 優占順位上位3種について5本程度					
種 名		被度%		種名		高さcm		樹冠幅cm			
■ 草本層 (cm以下)						■ C区分結果(当年生)					
種 名		被度%				C1					
							C2				
							C3				
							C4				
						■ C区分結果(2年生)					
						C1					
							C2				
							C3				
							C4				

第 8 章 付属資料

- 1 苗木生育状況調査整理表（表 1～6）
- 2 競合植生調査結果表

(表1) 苗木生育状況調査整理表 (残存率)																			
調査箇所 No	局	県	署	市町村	国有林	林小班	苗の種類	植栽本数 (本)	残存率 (%)			R1冬	R1夏	R1冬	植栽年月	被害率 (%)	備考		降雨状況mm
									H30冬	R1夏	R1冬						植栽地の状況	植栽地の状況	
1	東北	宮城県	宮城北部	気仙沼市	高判形山	318畝	スギ当年生	100	94	21	18	100(100/100本)	食害18本,消失78本,枯死4本	40(12月)					
							スギ2年生	100	80	78	53(53/100本)	食害14本,消失1本,枯死21本,主軸枯損17本	10(1月)						
							カラマツ当年生	102	100	92	85(87/102本)	食害45本,消失2本,枯死41本,主軸枯損1本	31.5(2月)						
							カラマツ2年生	100	81	74	63(63/100本)	食害34本,消失3本,枯死23本,主軸枯損3本	150.5(5月)						
2	関東	福島県	磐城	いわき市	小久田	106畝	スギ当年生	101	99	98	100	10(10/101本)	食害7本,消失1本,枯死1本,主軸枯損2本	72.5(6月)					
													74(7月)						
3		茨城県	茨城	常陸太田市	堀ノ沢入	2058畝	スギ当年生	102	100	100	100	13(13/102本)	食害2本,主軸枯損12本(重複1)	106.5(4月)					
														82(5月)					
4		長野県	東信	佐久市	立科	109と	カラマツ当年生	100	99	94	89	27(27/100本)	消失2本,枯死9本,主軸枯損2本,土砂埋没14本	44(10月)					
							カラマツ2年生	100	100	95	95	6(6/100本)	枯死5本,主軸枯損1本	11(11月)					
5		長野県	南信	下諏訪町	東俣	1109に	カラマツ当年生	100	81	6	3	97(97/100本)	消失75本,枯死22本,笹地	49(10月)					
							カラマツ2年生	100	97	36	30	70(70/100本)	消失9本,枯死61本,笹地	14.5(11月)					
6	近畿中国	鳥根県	鳥根	飯南町	程原	230と	スギ当年生	100	100	100	100	12(12/100本)	主軸枯損12本	21.5(11月)					
							スギ2年生	100	100	98	98	11(11/100本)	枯死2本,主軸枯損9本	178(12月)					
							ヒノキ当年生	100	100	100	100	3(3/100本)	主軸枯損3本	104(1月)					
							ヒノキ2年生	100	100	98	97	6(6/100本)	枯死3本,主軸枯損1本,根浮き2本	2.5(11月)					
7		兵庫県	兵庫	宍粟市	赤西	120い	スギ当年生	102	100	96	96	6(6/102本)	消失3,枯死1,主軸枯損2本	80.5(12月)					
							スギ2年生	102	100	98	98	3(3/102本)	枯死2本,土砂埋没1本	18(1月)					
8	四国	高知県	高知中部	香美市	谷相山	3り	スギ当年生	100	100	97	97	13(13/100本)	食害1本,消失3本,主軸枯損3本,土砂埋没6本	23.5(1月)					
							スギ2年生	100	100	100	100	2(2/100本)	食害1本,主軸枯損1本	81(2月)					
9		高知県	四万十	宿毛市	古屋郷山	1060ろ	スギ当年生	100	100	100	100	57(57/100本)	食害57本,急傾斜地	22(1月)					
							スギ2年生	100	100	100	100	43(43/100本)	食害43本,急傾斜地	107.5(2月)					
10	九州	熊本県	熊本南部	人吉市	西浦	21ほ	スギ当年生	104	100	100	100	1(1/104本)	主軸枯損1本	126(2月)					
														161(3月)					

注: H30年(冬)の調査は12月~R1年2月にかけて実施。

(表2) 苗木生育状況調査整理表 (平均根際径)

調査箇所 No	局	県	署	市町村	国有林	林小班	苗の種類	植栽本数 (本)	平均根際径 (mm) [SD]			植栽年月	被害率(%)	備考
									H30冬	RI夏	RI冬			
1	東北	宮城県	宮城北部	気仙沼市	高判形山	318る1	スギ当年生	100	3.9[0.85]	4.7[1.00]	5.4[1.22]	100(100/100本)	食害18本,消失78本,枯死4本	
							スギ2年生	100	5.0[0.63]	6.4[1.43]	8.1[2.10]	53(53/100本)	食害14本,消失1本,枯死21本,主軸枯損17本	
							カラマツ当年生	102	5.1[1.04]	6.8[1.95]	10.7[3.58]	85(87/102本)	食害45本,消失2本,枯死41本,主軸枯損1本	
							カラマツ2年生	100	6.5[1.05]	7.7[1.46]	11.5[2.78]	63(63/100本)	食害34本,消失3本,枯死23本,主軸枯損3本	
2	関東	福島県	磐城	いわき市	小久田	106ぬ	スギ当年生	101	14.4[2.66]	24.4[5.07]	34.2[6.28]	10(10/101本)	食害7本,消失1本,枯死1本,主軸枯損2本	
							スギ当年生	102	15.7[3.31]	21.0[4.75]	26.8[6.89]	11(11/102本)	食害2本,主軸枯損12本(重複1)	
4	中部	長野県	東信	佐久市	立科	109と	カラマツ当年生	100	3.1[0.94]	5.0[1.60]	5.3[1.37]	27(27/100本)	消失2本,枯死9本,主軸枯損2本,土砂埋没14本	
							カラマツ2年生	100	5.3[0.95]	7.5[1.46]	8.7[2.33]	6(6/100本)	枯死5本,主軸枯損1本	
5	中部	長野県	南信	下諏訪町	東俣	1109に	カラマツ当年生	100	3.4[1.05]	3.5[1.09]	4.4[0.70]	97(97/100本)	消失75本,枯死22本,笹地	
							カラマツ2年生	100	5.0[0.95]	6.5[1.94]	7.8[2.47]	70(70/100本)	消失9本,枯死61本,笹地	
6	近畿中国	鳥根県	鳥根	飯南町	程原	230と	スギ当年生	100	4.6[0.50]	8.0[1.12]	14.3[3.54]	12(12/100本)	主軸枯損12本	
							スギ2年生	100	5.3[0.75]	9.6[1.30]	16.6[3.18]	11(11/100本)	枯死2本,主軸枯損9本	
							ヒノキ当年生	100	3.2[0.43]	6.1[0.87]	10.4[1.79]	3(3/100本)	主軸枯損3本	
							ヒノキ2年生	100	5.0[0.81]	7.7[0.98]	12.4[2.08]	6(6/100本)	枯死3本,主軸枯損1本,根浮き2本	
7	兵庫県	兵庫	兵庫	赤西	120い	スギ当年生	102	2.9[0.05]	4.4[1.09]	5.3[1.34]	6(6/102本)	消失3,枯死1,主軸枯損2本		
						スギ2年生	102	3.5[0.06]	5.5[1.28]	6.7[1.74]	3(3/102本)	枯死2本,土砂埋没1本		
8	四国	高知県	高知中部	香美市	谷相山	3り	スギ当年生	100	2.8[0.37]	4.6[1.10]	7.3[1.66]	13(13/100本)	食害1本,消失3本,主軸枯損3本,土砂埋没6本	
							スギ2年生	100	4.3[0.57]	5.2[0.98]	7.2[1.50]	2(2/100本)	食害1本,主軸枯損1本	
9	四国	高知県	四万十	宿毛市	古屋郷山	1060ろ	スギ当年生	100	3.0[0.41]	6.6[1.09]	9.6[2.32]	57(57/100本)	食害57本,急傾斜地	
							スギ2年生	100	4.4[0.41]	6.7[1.16]	8.7[1.89]	43(43/100本)	食害43本,急傾斜地	
10	九州	熊本県	熊本南部	人吉市	西浦	21ほ	スギ当年生	104	7.1[0.79]	10.5[1.91]	12.3[2.09]	1(1/104本)	主軸枯損1本	

(表3) 苗木生育状況調査整理表 (平均樹高)

調査箇所 No	局	県	署	市町村	国有林	林小班	苗の種類	植栽本数 (本)	平均樹高 (cm) [SD]			植栽年月	被害率 (%)	備考
									H30冬	R1夏	R1冬			
1	東北	宮城県	宮城北部	気仙沼市	高判形山	318る1	スギ当年生	100	36.4[9.94]	21.4[13.20]	24.5[15.45]	H30.11.30 ~12.4	100(100/100本)	食害18本,消失78本,枯死4本
							スギ2年生	100	44.8[8.59]	42.5[14.49]	50.6[18.21]		53(53/100本)	食害14本,消失1本,枯死21本,主軸枯損17本
							カラマツ当年生	102	28.3[7.81]	29.5[11.10]	42.2[20.23]		85(87/102本)	食害45本,消失2本,枯死41本,主軸枯損1本
2	関東	福島県	磐城	いわき市	小久田	106ぬ	カラマツ2年生	100	54.8[10.36]	51.0[13.77]	60.5[17.53]	H30.5	63(63/100本)	食害34本,消失3本,枯死23本,主軸枯損3本
							スギ当年生	101	71.5[13.38]	117.6[20.33]	164.0[39.06]		10(10/101本)	食害7本,消失1本,枯死1本,主軸枯損2本
3		茨城県	茨城	常陸太田市	塩ノ沢入	2058は2	スギ当年生	102	93.2[23.61]	112.2[28.97]	131.2[29.71]	H29.4~5	11(11/102本)	食害2本,主軸枯損12本(重複1)
							カラマツ当年生	100	21.4[3.86]	32.1[6.55]	37.0[10.63]		27(27/100本)	消失2本,枯死9本,主軸枯損2本,土砂埋没14本
4	中部	長野県	東信	佐久市	立科	109と	カラマツ2年生	100	48.4[12.83]	64.3[13.00]	71.8[14.97]	H30.1	6(6/100本)	枯死5本,主軸枯損1本
							カラマツ当年生	100	22.7[8.53]	30.7[8.88]	24.7[3.30]		97(97/100本)	消失75本,枯死22本。笹地
5			南信	下諏訪町	東俣	1109に	カラマツ2年生	100	45.4[7.99]	51.9[11.20]	56.3[9.86]	H30.1	70(70/100本)	消失9本,枯死61本。笹地
							スギ当年生	100	37.7[6.27]	48.7[7.23]	75.1[16.58]		12(12/100本)	主軸枯損12本
6	近畿中国	島根県	島根	飯南町	程原	230と	スギ2年生	100	48.3[8.43]	56.3[8.63]	81.6[16.38]	H30.11	11(11/100本)	枯死2本,主軸枯損9本
							ヒノキ当年生	100	31.7[4.51]	45.4[6.51]	67.0[10.89]		3(3/100本)	主軸枯損3本
							ヒノキ2年生	100	50.3[6.70]	56.9[6.75]	73.8[10.26]		6(6/100本)	枯死3本,主軸枯損1本,根浮き2本
7		兵庫県	兵庫	宍粟市	赤西	120い	スギ当年生	102	23.5[3.38]	36.1[7.63]	38.7[7.92]	H30.11	6(6/102本)	消失3,枯死1,主軸枯損2本
							スギ2年生	102	36.5[6.92]	50.8[10.59]	53.3[11.56]		3(3/102本)	枯死2本,土砂埋没1本
8	四国	高知県	高知中部	香美市	谷相山	3り	スギ当年生	100	17.2[3.77]	40.6[10.07]	56.1[15.66]	R1.1	13(13/100本)	食害1本,消失3本,主軸枯損3本,土砂埋没6本
							スギ2年生	100	43.5[7.87]	54.6[9.47]	65.8[13.65]		2(2/100本)	食害1本,主軸枯損1本
9			四万十	宿毛市	古屋郷山	1060ろ	スギ当年生	100	30.5[3.41]	53.9[10.62]	56.3[19.35]	R1.1	57(57/100本)	食害57本,急傾斜地
							スギ2年生	100	50.2[3.41]	59.9[10.60]	59.7[18.54]		43(43/100本)	食害43本,急傾斜地
10	九州	熊本県	熊本南部	人吉市	西浦	21ほ	スギ当年生	104	53.8[5.89]	76.0[7.37]	78.9[8.47]	R1.2	1(1/104本)	主軸枯損1本

(表4) 苗木生育状況調査整理表 (平均樹冠幅)

調査箇所 No	局	県	署	市町村	国有林	林小班	苗の種類	植栽本数 (本)	平均樹冠幅 (cm) [SD]			植栽年月	被害率 (%)	備考
									H30冬	R1夏	R1冬			
1	東北	宮城県	宮城北部	気仙沼市	高判形山	318る1	スギ当年生	100	6.9[5.25]	16.8[7.86]	20.2[9.23]	100(100/100本)	食害18本,消失78本,枯死4本	
							スギ2年生	100	22.8[4.13]	29.7[9.85]	37.4[13.58]	53(53/100本)	食害14本,消失1本,枯死21本,主軸枯損17本	
							カラマツ当年生	102	9.9[3.98]	23.3[8.62]	36.8[14.42]	85(87/102本)	食害45本,消失2本,枯死41本,主軸枯損1本	
2	関東	福島県	磐城	いわき市	小久田	106ぬ	カラマツ2年生	100	21.1[5.56]	28.1[10.86]	41.9[15.31]	63(63/100本)	食害34本,消失3本,枯死23本,主軸枯損3本	
							スギ当年生	101	66.6[12.45]	93.4[11.69]	104.8[16.42]	10(10/101本)	食害7本,消失1本,枯死1本,主軸枯損2本	
3		茨城県	茨城	常陸太田市	塩ノ沢入	2058は2	スギ当年生	102	63.2[13.85]	78.5[19.34]	85.6[20.23]	11(11/102本)	食害2本,主軸枯損12本(重複1)	
							カラマツ当年生	100	5.8[3.55]	16.9[6.12]	19.8[8.74]	27(27/100本)	消失2本,枯死9本,主軸枯損2本,土砂埋没14本	
4	中部	長野県	東信	佐久市	立科	109と	カラマツ2年生	100	12.6[4.52]	29.5[6.92]	33.3[9.18]	6(6/100本)	枯死5本,主軸枯損1本	
							カラマツ当年生	100	3.3[2.80]	7.0[4.80]	8.0[1.41]	97(97/100本)	消失75本,枯死22本,笹地	
5			南信	下諏訪町	東俣	1109に	カラマツ2年生	100	10.3[4.96]	17.9[10.42]	19.5[9.45]	70(70/100本)	消失9本,枯死61本,笹地	
							スギ当年生	100	24.7[3.42]	59.1[12.39]	67.0[14.96]	12(12/100本)	主軸枯損12本	
6	近畿中国	島根県	島根	飯南町	程原	230と	スギ2年生	100	27.4[4.01]	60.4[12.74]	66.1[13.31]	11(11/100本)	枯死2本,主軸枯損9本	
							ヒノキ当年生	100	16.1[2.60]	43.4[8.36]	53.7[10.54]	3(3/100本)	主軸枯損3本	
							ヒノキ2年生	100	22.7[3.63]	48.8[10.39]	57.7[11.26]	6(6/100本)	枯死3本,主軸枯損1本,根浮き2本	
7		兵庫県	兵庫	宍粟市	赤西	120い	スギ当年生	102	16.5[3.54]	23.9[6.83]	28.1[8.12]	6(6/102本)	消失3枯死1,主軸枯損2本	
							スギ2年生	102	20.5[3.48]	28.8[8.31]	33.5[10.44]	3(3/102本)	枯死2本,土砂埋没1本	
8	四国	高知県	高知中部	香美市	谷相山	3り	スギ当年生	100	11.5[1.98]	17.6[4.41]	24.6[4.90]	13(13/100本)	食害1本,消失3本,主軸枯損3本,土砂埋没6本	
							スギ2年生	100	15.0[2.63]	20.2[4.20]	25.1[5.18]	2(2/100本)	食害1本,主軸枯損1本	
9			四万十	宿毛市	古屋郷山	1060ろ	スギ当年生	100	23.1[3.08]	38.8[7.37]	39.0[10.84]	57(57/100本)	食害57本,急傾斜地	
							スギ2年生	100	24.4[3.08]	32.6[6.74]	36.6[14.21]	43(43/100本)	食害43本,急傾斜地	
10	九州	熊本県	熊本南部	人吉市	西浦	21ほ	スギ当年生	104	28.4[5.23]	35.3[5.83]	37.5[6.00]	1(1/104本)	主軸枯損1本	

(表5) 苗木生育状況調査整理表 (総括一生育木)

調査箇所 No	署	市町村	国有林	苗の種類	植栽本数 (本)	生育本数 (本)	残存率 (%)			平均根際径 (mm) [SD]			平均樹高 (cm) [SD]			平均樹冠幅 (cm) [SD]		
							H30冬	R1夏	R1冬	H30冬	R1夏	R1冬	H30冬	R1夏	R1冬	H30冬	R1夏	R1冬
1	(東北) 宮城北部	気仙沼市	高判形山318 る1	スギ当年生	100	18	94	21	18	4.7[1.00]	5.4[1.22]	36.4[9.94]	21.4[13.20]	24.5[15.45]	6.9[5.25]	16.8[7.86]	20.2[9.23]	
				スギ2年生	100	78	100	80	78	5.0[0.63]	6.4[1.43]	8.1[2.10]	44.8[8.59]	42.5[14.49]	22.8[4.13]	29.7[9.85]	37.4[13.58]	
				カラマツ当年生	102	59	100	92	58	5.1[1.04]	6.8[1.95]	10.7[3.58]	28.3[7.81]	29.5[11.10]	9.9[3.98]	23.3[8.62]	36.8[14.42]	
2	(関東) 磐城	いわき市	小久田106ぬ	スギ当年生	101	99	98	81	7.7[1.46]	11.5[2.78]	34.2[6.28]	71.5[13.38]	117.6[20.33]	66.6[12.45]	93.4[11.69]	104.8[16.42]		
				スギ2年生	102	102	100	100	100	15.7[3.31]	21.0[4.75]	26.8[6.89]	93.2[23.61]	112.2[28.97]	63.2[13.85]	78.5[19.34]	85.6[20.23]	
4	(中部) 東信	佐久市	立科109と	カラマツ当年生	100	89	99	94	5.0[1.60]	5.3[1.37]	21.4[3.86]	32.1[6.55]	37.0[10.63]	5.8[3.55]	16.9[6.12]	19.8[8.74]		
				カラマツ2年生	100	95	100	95	5.3[0.95]	7.5[1.46]	8.7[2.33]	48.4[12.83]	64.3[13.00]	71.8[14.97]	12.6[4.52]	29.5[6.92]	33.3[9.18]	
5	(中部) 南信	下諏訪町	東原1109に	カラマツ当年生	100	3	81	6	3.4[1.05]	3.5[1.09]	4.4[0.70]	22.7[8.53]	30.7[8.88]	24.7[3.30]	3.3[2.80]	7.0[4.80]	8.0[1.41]	
				カラマツ2年生	100	30	97	36	5.0[0.95]	6.5[1.94]	7.8[2.47]	45.4[7.99]	51.9[11.20]	56.3[9.86]	10.3[4.96]	17.9[10.42]	19.5[9.45]	
6	(近畿中 国) 島根	新井町	程原230と	スギ当年生	100	100	100	100	8.0[1.12]	14.3[3.54]	37.7[6.27]	48.7[7.23]	75.1[16.58]	24.7[3.42]	59.1[12.39]	67.0[14.96]		
				スギ2年生	100	98	100	98	5.3[0.75]	9.6[1.30]	16.6[3.18]	48.3[8.43]	56.3[8.63]	81.6[16.38]	27.4[4.01]	60.4[12.74]	66.1[13.31]	
				ヒノキ当年生	100	100	100	100	3.2[0.43]	6.1[0.87]	10.4[1.79]	31.7[4.51]	45.4[6.51]	67.0[10.89]	16.1[2.60]	43.4[8.36]	53.7[10.54]	
7	(近畿中 国) 兵庫	丹波市	赤西120い	スギ当年生	102	98	100	96	2.9[0.05]	4.4[1.09]	5.3[1.34]	23.5[3.38]	36.1[7.63]	38.7[7.92]	16.5[3.54]	23.9[6.83]	28.1[8.12]	
				スギ2年生	102	100	100	98	3.5[0.06]	5.5[1.28]	6.7[1.74]	36.5[6.92]	50.8[10.59]	53.3[11.56]	20.5[3.48]	28.8[8.31]	33.5[10.44]	
8	(四国) 高知中部	香美市	谷相山13り	スギ当年生	100	97	100	97	2.8[0.37]	4.6[1.10]	7.3[1.66]	17.2[3.77]	40.6[10.07]	56.1[15.66]	11.5[1.98]	17.6[4.41]	24.6[4.90]	
				スギ2年生	100	100	100	100	4.3[0.57]	5.2[0.98]	7.2[1.50]	43.5[7.87]	54.6[9.47]	65.8[13.65]	15.0[2.63]	20.2[4.20]	25.1[5.18]	
9	(四国) 四万十	宿毛市	1060ろ	スギ当年生	100	100	100	100	3.0[0.41]	6.6[1.09]	9.6[2.32]	30.5[3.41]	53.9[10.62]	56.3[19.35]	23.1[3.08]	38.8[7.37]	39.0[10.84]	
				スギ2年生	100	100	100	100	4.4[0.41]	6.7[1.16]	8.7[1.89]	50.2[3.41]	59.9[10.60]	59.7[18.54]	24.4[3.08]	32.6[6.74]	36.6[14.21]	
10	(九州) 熊本南部	人吉市	西浦21ほ	スギ当年生	104	104	100	100	7.1[0.79]	10.5[1.91]	12.3[2.09]	53.8[5.89]	76.0[7.37]	78.9[8.47]	28.4[5.23]	35.3[5.83]	37.5[6.00]	

注1: H30年冬の調査は12月～H31年2月にかけて実施。R1夏の調査は7月～9月にかけて実施。R1冬の調査は11月にかけて実施。

注2: 生育木とは植栽木から消失木と枯死木を除いたもの。

(表6) 苗木生育状況調査整理表 (総括一健全木)

調査箇所 No	署	市町村	国有林	苗の種類	植栽本数 (本)			健全木本数 (本)			平均根際径 (mm) [SD]			平均樹高 (cm) [SD]			平均樹冠幅 (cm) [SD]		
					H30冬	R1夏	R1冬	H30冬	R1夏	R1冬	H30冬	R1夏	R1冬	H30冬	R1夏	R1冬	H30冬	R1夏	R1冬
1	(東北) 宮城北郡	(宮城県) 気仙沼市	高判形山318 る1	スギ当年生	100	6	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				スギ2年生	100	83	49	47	5.0[0.63]	6.7[1.28]	8.9 [1.88]	45.7[7.74]	51.2[7.66]	60.6[10.27]	23.0[4.05]	33.9[6.87]	43.3[9.58]		
2	(関東) 磐城	(福島県) いわき市	小久田106ぬ	カラマツ当年生	102	102	28	13	5.1[1.04]	7.1[1.88]	12.7[2.73]	28.3[7.81]	35.0[10.40]	52.7[17.92]	24.8[8.62]	42.9[13.08]			
				カラマツ2年生	100	100	38	37	6.5[1.05]	8.1[1.34]	12.1[2.97]	54.8[10.36]	59.1[13.48]	68.4[16.85]	21.1[5.56]	30.0[10.22]	43.2[14.11]		
3	(関東) 茨城	(茨城県) 常陸太田市	榎ノ沢入 205ぬは2	スギ当年生	101	91	90	90	14.5[2.69]	24.3[5.20]	34.1[6.07]	71.0[13.91]	118.3[20.45]	166.7[34.83]	65.8[12.23]	93.3[11.99]	105.6[15.98]		
				スギ当年生	102	93	93	89	15.7[2.99]	21.3[4.32]	27.3[6.50]	93.0[22.76]	114.7[24.90]	134.4[25.73]	63.0[12.85]	80.1[16.78]	88.1[17.13]		
4	(中部) 東信	(長野県) 佐久市	立科109と	カラマツ当年生	100	99	93	73	3.1[0.94]	5.0[1.60]	5.6[1.28]	21.4[3.86]	32.3[6.03]	38.2[10.51]	5.8[3.55]	16.9[6.15]	20.4[8.92]		
				カラマツ2年生	100	100	95	94	5.3[0.95]	7.5[1.45]	8.8[2.32]	48.3[12.86]	65.0[12.41]	73.1[13.98]	12.6[6.92]	29.5[6.95]	33.3[9.33]		
5	(中部) 南信	(長野県) 下諏訪町	東原109に	カラマツ当年生	100	29	6	3	3.5[1.13]	3.5[1.09]	4.4[0.70]	23.8[9.72]	30.7[8.88]	24.7[3.30]	7.0[4.80]	8.0[1.41]			
				カラマツ2年生	100	97	36	30	5.0[0.95]	6.5[1.94]	7.7[2.47]	45.4[7.99]	51.9[11.20]	56.3[9.86]	10.3[4.96]	17.9[10.42]	19.5[9.45]		
6	(近畿中 国) 鳥根	(鳥根県) 飯南町	程原230と	スギ当年生	100	100	95	88	4.6[0.50]	8.0[1.12]	14.3[3.54]	37.7[6.27]	48.7[7.23]	75.1[16.58]	24.7[3.42]	59.1[12.39]	67.0[14.96]		
				スギ2年生	100	100	91	89	5.3[0.75]	9.6[1.30]	16.6[3.18]	48.3[8.43]	56.3[8.63]	81.6[16.38]	27.4[4.01]	60.4[12.74]	66.1[13.31]		
7	(近畿中 国) 兵庫	(兵庫県) 丹波市	赤西120い	ヒノキ当年生	100	100	97	97	3.2[0.43]	6.1[0.87]	10.4[1.79]	31.7[4.51]	45.4[6.51]	67.0[10.89]	16.1[2.60]	43.4[8.36]	53.7[10.54]		
				ヒノキ2年生	100	100	97	94	5.0[0.81]	7.7[0.98]	12.4[2.08]	50.3[6.70]	56.9[6.75]	73.8[10.26]	22.7[3.63]	48.8[10.39]	57.7[11.26]		
8	(四国) 高知中部	(高知県) 香美市	谷相山3り	スギ当年生	102	102	96	96	2.9[1.09]	4.4[1.09]	5.3[1.32]	23.5[7.63]	36.5[7.08]	39.1[7.45]	16.5[6.83]	24.0[6.83]	28.3[8.06]		
				スギ2年生	102	102	100	99	3.5[0.06]	5.5[1.28]	6.7[1.74]	36.5[6.92]	50.8[10.59]	53.6[11.26]	20.5[3.48]	28.8[8.31]	33.6[10.37]		
9	(四国) 四万十	(高知県) 宿毛市	古屋郷山 106ろ	スギ当年生	100	100	99	98	4.3[0.57]	5.2[0.98]	7.3[1.49]	43.5[7.87]	54.6[9.47]	66.1[13.53]	15.0[2.63]	20.4[4.04]	25.3[4.91]		
				スギ2年生	100	100	77	43	3.0[0.41]	6.6[1.12]	10.5[2.32]	30.5[3.41]	56.4[9.22]	71.7[15.52]	23.1[3.08]	39.9[7.35]	44.8[9.41]		
10	(九州) 熊本南部	(熊本県) 人吉市	西浦21ほ	スギ当年生	100	100	77	57	4.4[0.41]	6.6[1.14]	9.0[1.79]	50.2[3.41]	62.6[9.27]	70.3[14.32]	24.4[3.08]	33.4[6.31]	41.4[12.50]		
				スギ当年生	104	104	104	103	7.1[0.79]	10.5[1.91]	12.3[2.10]	53.8[5.89]	76.0[7.37]	78.9[8.48]	28.4[5.23]	35.3[5.83]	37.5[6.02]		

注1: H30年冬の調査は12月～H31年2月にかけて実施。R1夏の調査は7月～9月にかけて実施。R1冬の調査は11月にかけて実施。

注2: 健全木とは生育木から食害木と主幹枯損木、土砂埋没木及び極端な根腐き木を除いたもの。

表	競合植生調査結果表		調査箇所		苗の種類 (平均樹高(cm))		主な競合種		C2 %	C3+C4※ %	残存率 %	備考
	県	調査箇所	苗の種類 (平均樹高(cm))	調査箇所	低木層 (平均樹高(cm))	草本層 (草丈(cm))						
宮城	宮城	気仙沼	スギ当年生(21.4)	ニガイチゴ (62.6)	タラノキ (81.2)	クマイチゴ (96.9)	なし	14	57	18	下刈り済だが再び繁茂 当年生区は消失木多い	
			スギ2年生(42.5)	タニウツギ (不明)	タラノキ (不明)	クマイチゴ (不明)	なし	23	35	78		
			カラマツ当年生(29.5)	クマイチゴ (124.0)	タラノキ (95.0)	ヤマザクラ (126.0)	なし	6	—	58		下刈り済のため推測
			カラマツ2年生(51.0)	ヒサカキ (不明)	シラカシ (不明)	クマイチゴ (不明)	なし	7	—	74		
福島	福島	いわき	スギ当年生(117.6)	タケニグサ (72.0)	タラノキ (77.0)	ウリハダカエデ (155.0)	なし	32	65	89	下刈り済だが再び繁茂	
			スギ当年生(112.2)	タケニグサ (76.0)	タラノキ (58.3)	ネムノキ (60.0)	なし	61	36	95		調査終了後下刈り予定
茨城	茨城	常陸太田	スギ当年生(32.1)	タラノキ (85.5)	ミズナラ (85.5)	なし	0	100	3	下刈り済だが再び繁茂		
			カラマツ当年生(64.3)	タラノキ (180.6)	タラノキ (70.0)	なし	8	61	30		ササが繁茂。下刈りなし。	
			カラマツ2年生(30.7)	ヤマガワ (67.5)	アカメガシワ (70.0)	なし	44	35	100			
			カラマツ2年生(51.9)	スギ当年生(48.7)	スギ当年生(36.1)	タケニグサ (102.0)	タラノキ (112.5)	クマイチゴ (95.0)	なし		14	76
長野	長野	佐久	スギ2年生(56.3)	タケニグサ (166.0)	シロダモ (162.0)	シキミ (146.0)	なし	14	73	98	下刈り済だが再び繁茂	
			ヒノキ当年生(45.4)	タケニグサ (154.0)	なし	なし	なし	8	54	97		
			ヒノキ2年生(56.9)	スギ当年生(53.9)	スギ2年生(59.9)	なし	なし	17	41	100		下刈りなし
			スギ当年生(76.0)	なし	なし	ススキ (80.0)	29	54	100	100		
島根	島根	飯南	スギ2年生(50.8)	スギ当年生(48.7)	スギ2年生(50.8)	スギ当年生(48.7)	なし	29	34	100	下刈り済だが再び繁茂	
			スギ2年生(54.6)	スギ2年生(53.9)	スギ2年生(59.9)	なし	36	27	97			
兵庫	兵庫	宍粟	スギ2年生(50.8)	スギ当年生(36.1)	スギ2年生(50.8)	スギ当年生(36.1)	なし	14	76	96	下刈りなし	
			スギ2年生(54.6)	スギ2年生(53.9)	スギ2年生(59.9)	なし	14	73	98			
高知	高知	香美	スギ2年生(54.6)	スギ当年生(53.9)	スギ2年生(59.9)	スギ当年生(53.9)	なし	8	54	97	下刈りなし	
			スギ2年生(59.9)	スギ2年生(59.9)	スギ2年生(59.9)	なし	17	41	100			
熊本	熊本	宿毛	スギ2年生(59.9)	スギ2年生(59.9)	スギ2年生(59.9)	スギ2年生(59.9)	なし	39	53	100	下刈りなし	
			スギ2年生(76.0)	スギ2年生(76.0)	スギ2年生(76.0)	なし	44	37	100			
熊本	熊本	人吉	スギ当年生(76.0)	スギ当年生(76.0)	スギ当年生(76.0)	スギ当年生(76.0)	なし	29	54	100	下刈り済だがススキが繁茂	
			スギ当年生(76.0)	スギ当年生(76.0)	スギ当年生(76.0)	なし	29	54	100			

注1：競合状態を簡易に把握する手法としてC区分調査方法があり、雑草木との競合状態をC1～C4の判定基準で調査する。

C1：植栽木の樹冠が雑草木から半分以上露出、C2：植栽木の樹冠の梢端が雑草木から露出、C3：植栽木の樹冠と雑草木の高さが同じ、

C4：植栽木の樹冠が雑草木に完全に埋もれる

注2：タケニグサは草本類であるが、樹高が1mを超えるものもあることから低木層に記載した。

※C区分のうち苗木の成長に影響を及ぼす可能性のあるC3とC4の割合

令和元年度
当年生苗導入調査委託事業
報告書

令和2年2月
(発行) 林野庁

(作成) 「令和元年度当年生苗導入調査委託事業」共同事業体
[代表] 一般社団法人 日本森林技術協会

〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地
TEL (03) 3261-5281 (代表) / FAX (03) 3261-5393