

(9) 兵庫県スギ (当年生苗・2年生苗)

①調査地の概況

表 5-33 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	2018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 : 2017年10月 地拵え : 2018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</p> <table border="1"> <tr> <td>当</td><td>2</td><td>裸</td><td>当</td><td>2</td><td>裸</td> </tr> <tr> <td>当</td><td>2</td><td>裸</td><td>当</td><td>2</td><td>裸</td> </tr> </table> <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>				当	2	裸	当	2	裸	当	2	裸	当	2	裸
当	2	裸	当	2	裸										
当	2	裸	当	2	裸										



写真 5-4 2 遠景写真



写真 5-4 3 調査区



写真 5-4 4 植栽木 (左 ; 当年生苗 ・ 右 : 2年生苗)

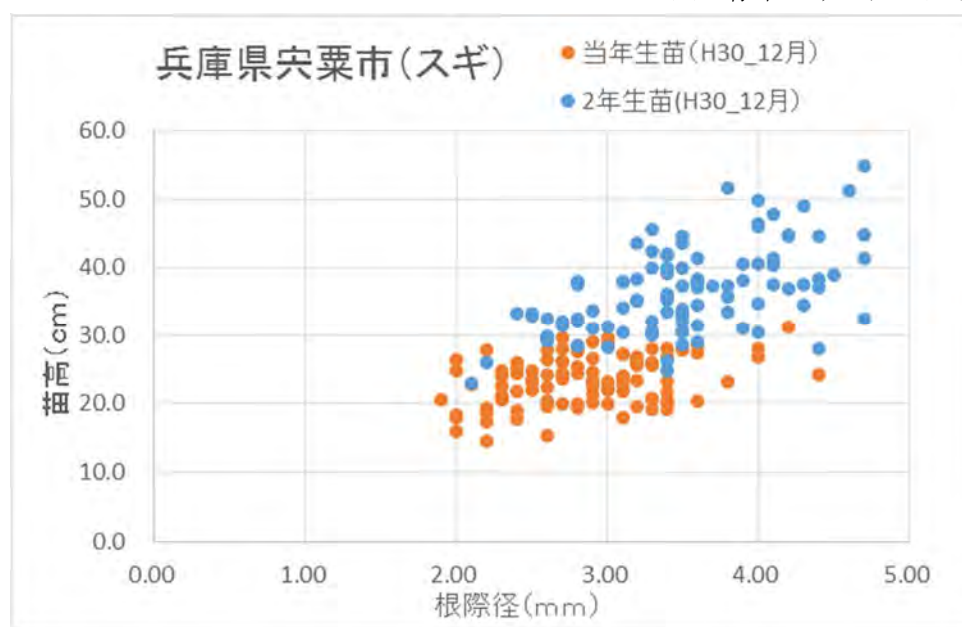
②植栽木の調査結果

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 5-34 植栽木データ

調査日	2018年12月8日	
	当年生苗	2年生苗
調査本数	103	103
平均根際径 (mm)	0.3 (標準偏差 0.05)	0.3 (標準偏差 0.06)
平均苗高 (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 5-10 植栽木の形状

表 5-35 活着状況

	当年生苗	2年生苗
獣害	0 個体	0 個体
誤伐	0 個体	0 個体
枯死	0 個体	0 個体
消失	0 個体	0 個体

③ 土壤調査結果



写真 5-45 地表面の状態 (左：上流側・右：下流側)



写真 5-46 土壤断面 (左：上流側・右：下流側)

表 5-36 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 5-37 植栽地情報 (高知県香美市_スギ)

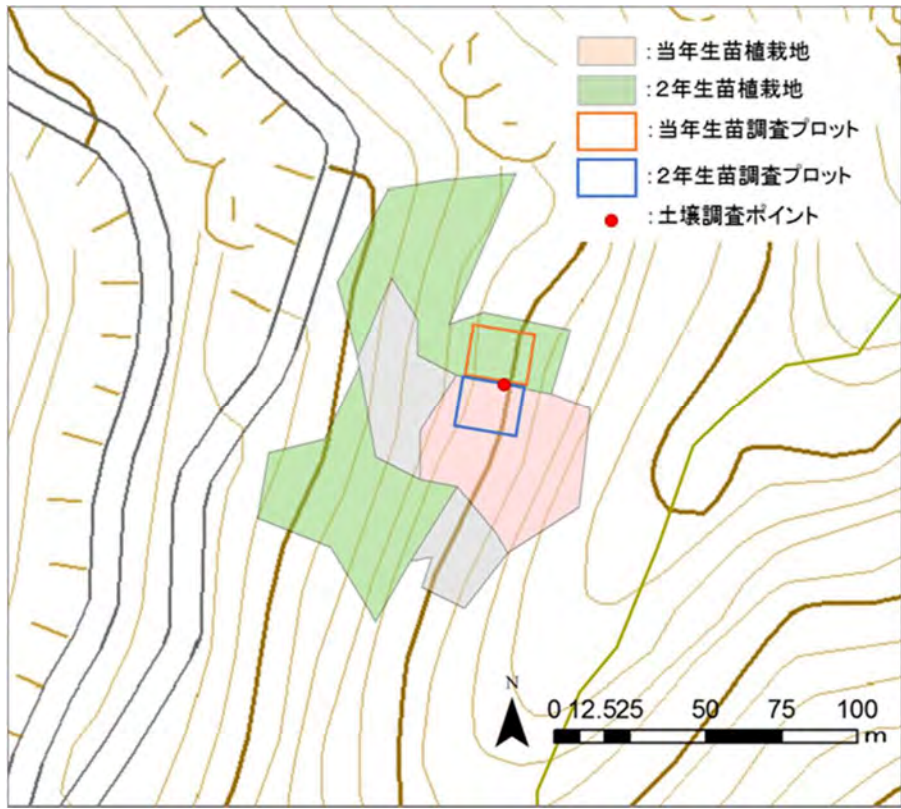
調査地		高知県香美市香北町	
国有林名		谷相山3り	
樹種		スギ	
		当年生苗区	2年生苗区 2年生苗
造林情報	苗種	コンテナ苗 150cc (生産者: I氏)	コンテナ苗 150cc (生産者: I氏)
	面積	0.23ha	—
	植栽年月日	2019年1月	
	植栽本数	345本	765本
	獣害対策	単木保護	
	施業履歴	伐採: 2017年3月 地拵え: 2018年12月普通筋置	
植栽地情報	標高	781m	
	斜面方位	WSW	
	最大傾斜角	38°	
			
<p>調査地は、斜面傾斜 38° の急傾斜地である。転石や大石があるガレ場である。枝条は転石周辺に筋状にまとめられている。</p>			



写真 5-47 遠景写真



写真 5-48 調査区 (左：当年生苗区・右：2年生苗区)



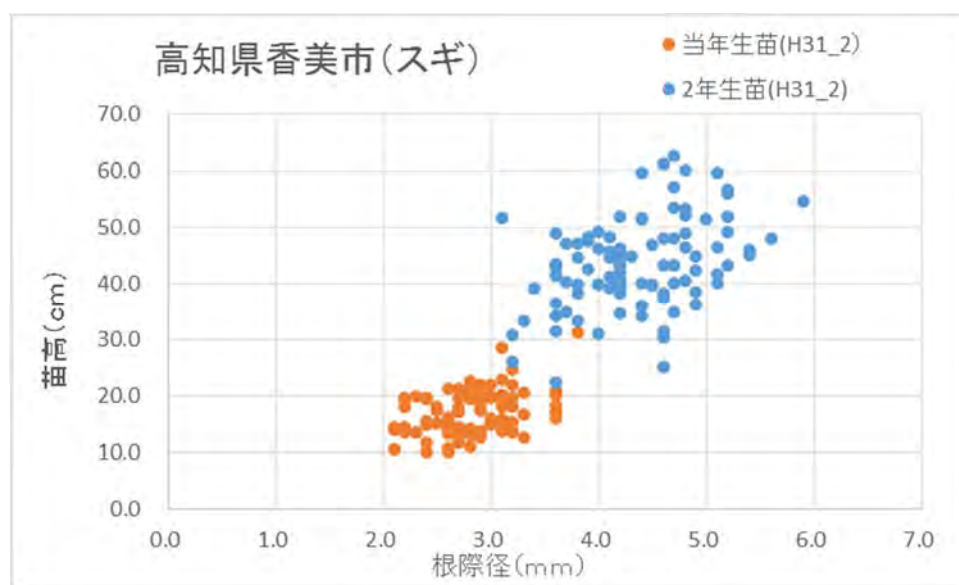
写真 5-49 植栽木 (左：当年生苗・右：2年生苗)

②植栽木の調査結果

表 5-38 植栽木データ

調査日	2019年2月19日	
	当年生苗	2年生苗
調査本数	102	100
平均根際径 (mm)	2.8 (標準偏差 0.37)	4.3 (標準偏差 0.57)
平均苗高 (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)

※生存木のみのデータを使用。



※生存木のみのデータを使用

図 5-11 植栽木の形状

表 5-39 活着状況

	当年生苗	2年生苗
獣害	0 個体	0 個体
誤伐	0 個体	0 個体
枯死	0 個体	0 個体
消失	0 個体	0 個体

③土壤調査結果



写真 5-50 地表面の状態



写真 5-51 土壤断面

表 5-40 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) 高知県宿毛市スギ (当年生苗・2年生苗)

①調査地の概況

表 5-4 1 植栽地情報 (高知県宿毛市_スギ)

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: J氏)	コンテナ苗 150cc (生産者: J氏)
	面積	0.25ha	—
	植栽年月日	2019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: 2018年2月 地拵え: 2018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 5-5 2 遠景写真



写真 5-5 3 調査区



写真 5-5 4 植栽木 (左 ; 当年生苗 ・ 右 : 2年生苗)

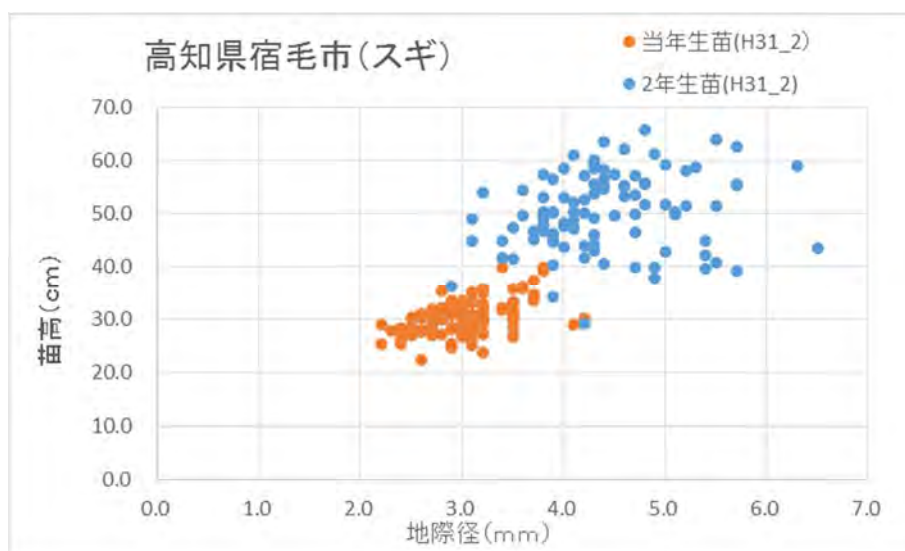
②植栽木の調査結果

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、植栽本数は、当年生苗区において102本、2年生苗区において100本である。

表 5-4 2 植栽木データ

調査日	2019年2月21日	
	当年生苗	2年生苗
調査本数	102	100
平均根際径 (mm)	3.0 (標準偏差 0.41)	4.4 (標準偏差 0.41)
平均苗高 (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)

※生存木のみデータを使用。



※生存木のみデータを使用

図 5-1 2 植栽木の形状

表 5-4 3 活着状況

	当年生苗	2年生苗
獣害	0 個体	0 個体
誤伐	0 個体	0 個体
枯死	0 個体	0 個体
消失	0 個体	0 個体

③土壤調査結果



写真 5-55 地表面の状態



写真 5-56 土壤断面

表 5-44 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.	しょう	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

(12) 熊本県スギ(当年生)

①調査地の概況

表 5-45 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	
		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	2019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:2018年4月 地拵え:2019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 5-57 遠景写真



写真 5-58 調査区



写真 5-59 植栽木

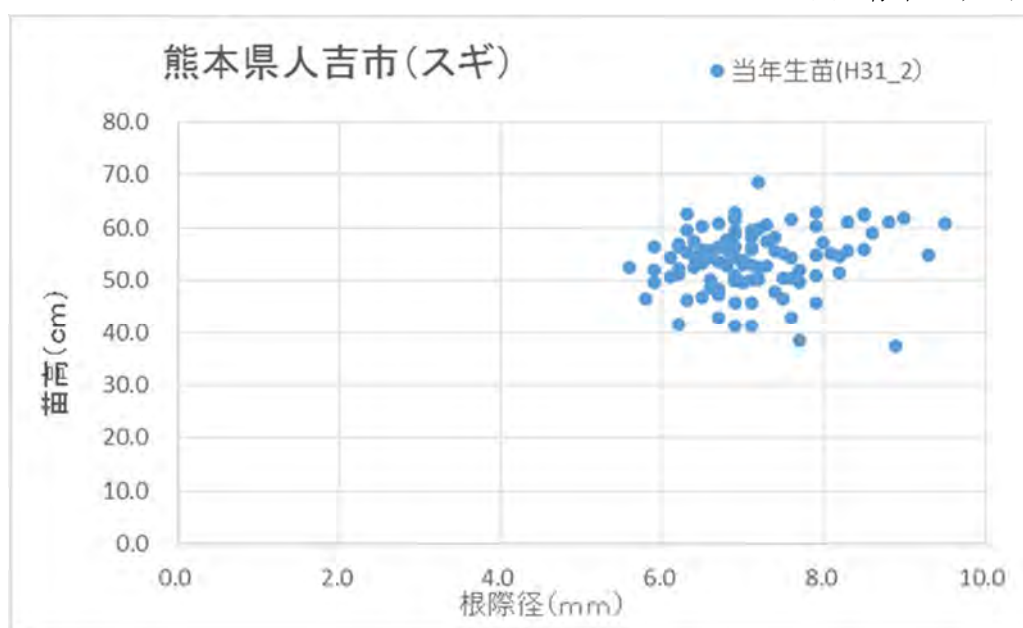
②植栽木の調査結果

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（対象区）の設定はない。

表 5-46 植栽木データ

調査日	2019年2月12日
調査本数	104本
平均根際径 (mm)	7.1 (標準偏差 0.79)
平均苗高 (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)

※生存木のみのデータを使用



※生存木のみのデータを使用

図 5-13 植栽木の形状

表 5-47 活着状況

獣害	0 個体
誤伐	0 個体
枯死	0 個体

③土壌調査結果



写真 5-60 地表面の状態



写真 5-61 土壌断面

表 5-48 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. 調査結果について

本年度調査は、全調査地 11 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
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。
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、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)

- ・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、活着するの
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、データをから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)

- ・本年の植栽試験は、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。
- ・本年の事例は秋植栽であったが、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。

委員からの意見も踏まえ、今後、取組を検討すべき項目と課題を以下にまとめる。

【現地調査について】

- 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。

第6章 過年度植栽地での苗木の生育状況等に関する調査

コンテナ苗生産者のヒアリング等を通じて、過去に、当年生苗と2年生コンテナ苗を同時に植栽した植栽地があるとの情報を入手した。当年生苗及び2年生苗について、植栽後数年が経過した状態を調査し比較することは、本事業の目的である当年生苗の評価に貢献できると考えられる。そこで、平成24年度及び平成27年度に植栽された当年生苗植栽地にて、成長状況等調査を実施することとした。調査の実施に当たっては、太田苗園・太田清蔵氏にデータを提供いただいた。

6-1. 調査方法

調査は、「5-2-2. 調査木の計測・活着状況の確認」に準じた。

6-2. 調査実施箇所

宮城県蔵王町 八山展示林

- ・平成24年12月11日植栽箇所（当年生苗・2年生苗）
- ・平成27年11月27日植栽箇所（当年生苗・2年生苗）

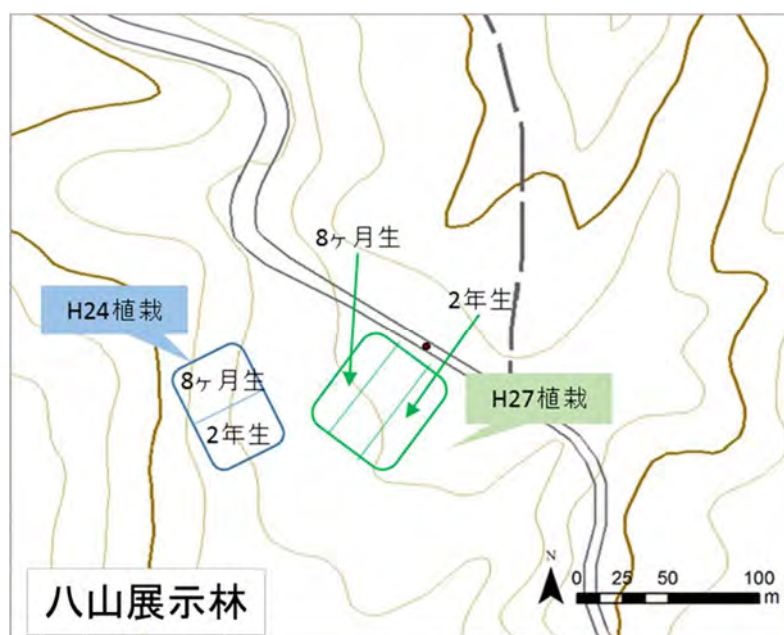


図 6-1 植栽箇所位置図

6-3. 調査結果

(1) 植栽木の基本情報

植栽木の基本情報は、両植栽箇所共に以下のとおりである。

表 6-1 基本データ

	当年生苗	2年生苗
系統名	宮城県育種混合	
コンテナ容量	150cc	
播種方法	直播	
栽培期間	8ヶ月	1年半程度

(2) 平成24年度植栽箇所

【調査地の概況】

・斜面方位：126° ・斜面傾斜：SSE ・最大傾斜角：6

【調査地の様子】



写真 6-1 植栽地の状況



写真 6-2 植栽木（中心の人物より左：2年生苗・右：当年生苗）

【植栽木の調査結果】

表 6-2 植栽木データ

■当年生苗 (8ヶ月)	調査本数：30本		
	H24年12月	H25年10月	H30年11月
平均苗高 (cm)	30.0	57.7	495.4
標準偏差	3.7	10.7	97.1
平均根際径 (cm)	0.3	-	6.8*
標準偏差	0.0	-	2.1
枯死本数	—	—	3本

■2年生苗	調査本数：30本		
	H24年12月	H25年10月	H30年11月
平均苗高 (cm)	35.6	46.4	395.0
標準偏差	3.8	7.2	76.8
平均根際径 (cm)	0.5	-	4.8*
標準偏差	0.1	-	1.5
枯死本数			4本

※生存木のみデータを使用。

平成24、25年のデータは、太田清蔵氏からの提供による。

平成30年は、根際径ではなく胸高直径の計測を行なった。

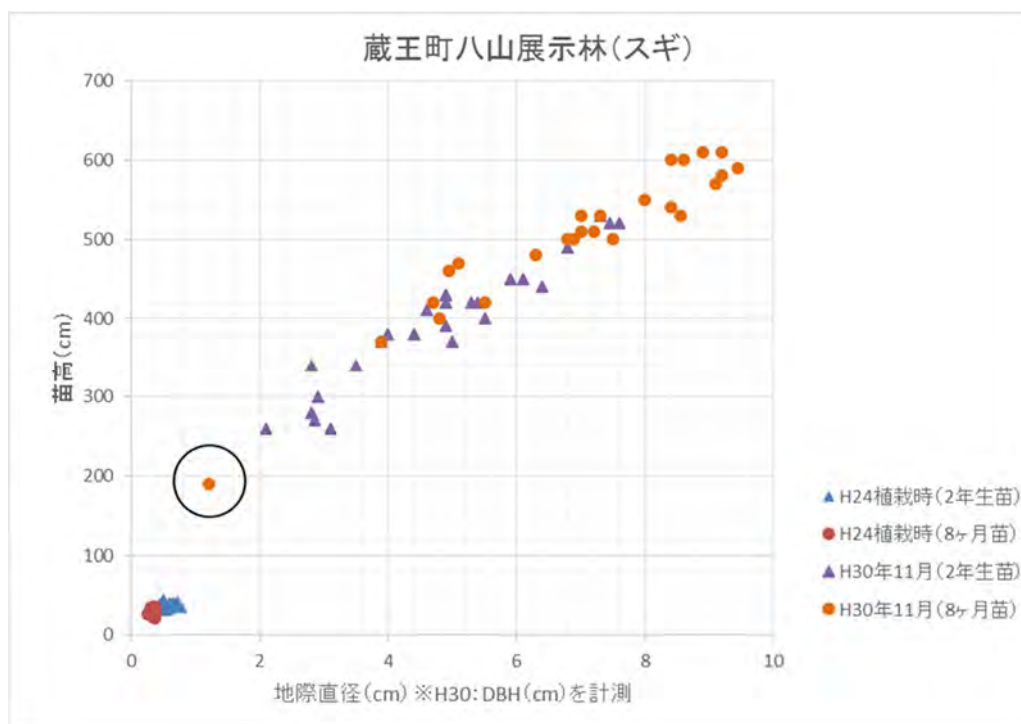


図 6-2 植栽木の形状

平均苗高及び平均根際径は、植栽時、2年生苗の方が大きな状態であったが、植栽後6年目においては、当年生苗の方が大きい結果となった。当年生苗の一部には、苗高・根際径の小さな個体が見られたが、そのような個体は隣接林分による被陰の影響があると思われる(○枠の個体)。

(3) 平成 27 年度植栽地

【調査地の概況】

・斜面方位：126° ・斜面傾斜：SSE ・最大傾斜角：6°

【調査地の様子】



写真 6-3 植栽地の状況



写真 6-4 植栽木 (左：当年生苗・右：2年生苗)

【植栽木の調査結果】

表 6-3 植栽木データ

■ 当年生苗 (8ヶ月)	調査本数：70本	
	H27年1月	H30年12月
平均苗高 (cm)	25.1	230.1
標準偏差	4.1	37.4
平均根際径 (cm)	—	4.7
標準偏差	—	0.9
枯死本数	—	9本

■ 2年生苗	調査本数：70本	
	H27年1月	H30年12月
平均苗高 (cm)	36.8	190.2
標準偏差	4.2	37.3
平均根際径 (cm)	—	4.1
標準偏差	—	1.1
枯死本数	—	27本

※生存木のみデータを使用。

平成27年のデータは、太田清蔵氏からの提供による。

平成30年は、根際径ではなく胸高直径の計測を行なった。

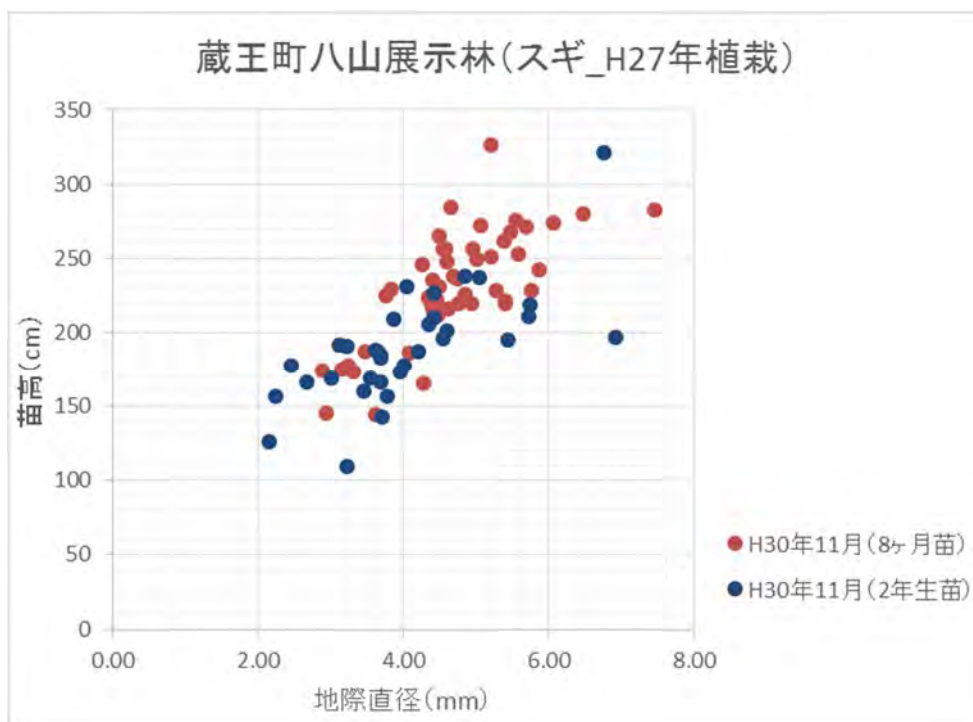


図 6-3 植栽木の形状

平均苗高（樹高）は、植栽時、2年生苗の方が大きな状態であった一方、植栽後3年目においては、当年生苗の方が大きい結果となった。

また、枯死した個体が、当年生苗に比べ2年生苗に多く見られた。本調査地では、コウモリガの発生が確認されており、その被害が2年生苗に多く見られたものの、枯死と被害との因果関係を特定するまでには至らなかった。

（４）まとめ

本調査の結果、八山展示林における2か所の植栽地にて当年生苗と2年生苗の成長量の比較を行なったところ、2か所共に、当年生苗の方がその後の成長が良いことが示された。

生育期間1年未満のコンテナ苗について、2年生苗同等あるいはそれ以上の成長が見込める可能性があると思われる。

しかし、前記のサンプリング調査に示したとおり、植栽時における苗木の形状や特性等が異なることを踏まえれば、全ての当年生苗が、必ずしもこのような良い成長を遂げることができるものではないと考えられる。今後、成長の良い当年生苗が、どのような方法で生産された結果、どのような形状や特性等を持って植栽されたのかを、植栽後の成長量との対応関係に基づき明らかにすることが必要であるとする。

第7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。今般の再生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本年度から開始した。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。

本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年生苗の植栽区も併設している。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。本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、参考まで以下に提示する。

➤ サンプリング調査の結果から

今回、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リング調査し

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。サンプリング調査の手間は非常にかかったが、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考えられる。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、継続的にサンプリ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、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と思われる。

➤ 実証調査の実施について

本事業の植栽は年度後半の晩秋から冬にかけて行われた。実証調査プロットの設定は植栽に引き続き直ぐに行われ、各調査個体について個体識別のナンバリングを行い樹高と地際直径等を測定している。今後の調査で最も重要と思われるのが活着率の調査である。当年生苗は2年生苗よりサイズが小さい分、根鉢の形成が短時間であった分、乾燥ストレスや動物食害を受けた場合に致命傷となりやすいと推察する。近年、再造林地でウサギ等の食害が頻発しており、冬期間の餌資源がない時期に被害が集中する傾向にある。植栽後余り時間が経過していない時期に調査を実施することにより、活着不良の状況やその死亡要因の把握が比較的容易にできると考える。活着状況の調査は可能であれば春期のなるべく早い時期に実施できればと考える。植栽後1年経過した時点での定期調査では、活着不良による枯死と、成長過程でのその他の要因による枯死を見分けて判断するのは困難となる。本事業で活着調査をできるとすれば下刈り前の初夏あるいは夏の調査時点となる。その時点でも枯死の要因を見分けて判断するのが難しいのではないかとと思われる。

➤ 今後の植栽実証試験地の設定について

本年度の事業によって、実証植栽試験地はスギ、ヒノキ、カラマツについて6森林管理局管内で10箇所が設定された。本事業の継続的な実施を考えると、また事前に当年生苗

の栽培に時間を要することを考えると、数年計画での実証植栽の試験候補地のリストアップが必要となる。今後の地域と樹種を考えた場合、北海道地方のカラマツ、多雪で特徴付けられる日本海気候下のスギ、雨が少なく温暖な瀬戸内海気候下のスギやヒノキ、九州地方のヒノキ等が先ずは優先候補かと思われる。

第8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

平成30年度 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（H30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	高知県安芸郡北川村	須川山	1017 へ	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 に	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)

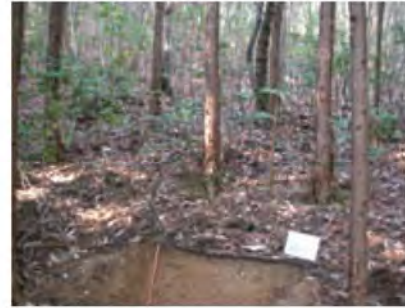


写真 A7 土壌断面を含んだ林相写真
(様式 A8)

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：植栽後すぐ実施（植栽当年のみ）

夏 季：競争木調査時に実施

秋 ・ 冬季：成長休止期に実施

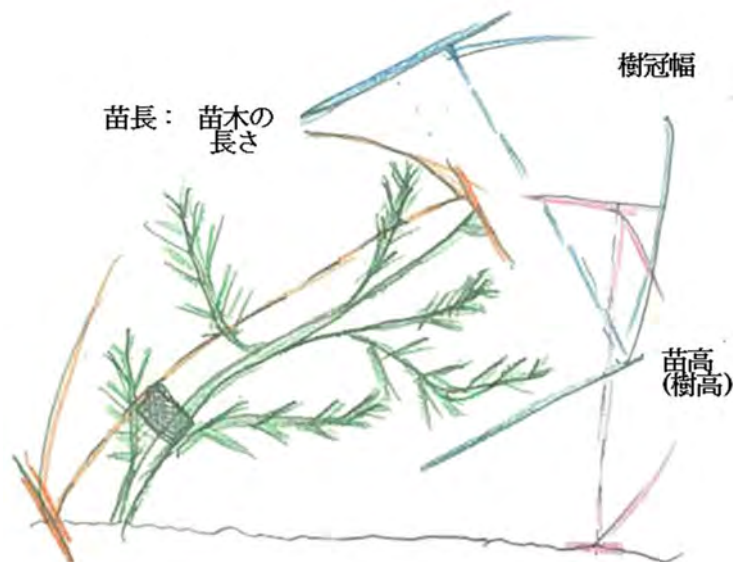
<苗木の計測項目>

- ・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。

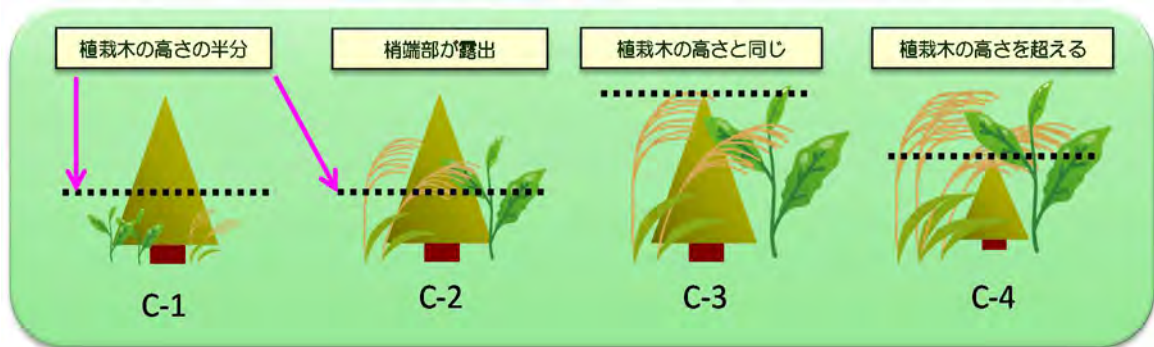


図 植栽木と雑草木の高さの関係（C-区分）についての説明図

参考資料) 山川博美ほか (2013) 低コスト再造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、低木層と草本層にわけ、平均的な層の高さ及び被度を記載する。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

平成30年度_当年生苗導入調査委託事業

年月日: _____ 天候: 晴・曇・雨・雪
 実施箇所: _____ プロットNo.: _____ 記載者: _____
 植栽密度: _____ 斜面方位: _____ 同行者: _____
 特記事項: _____ 最大傾斜角: _____ GPS W.P.No.: _____

No.	テープNo.	樹種	地際直径(cm)	樹高(cm)	苗高(cm)	樹冠幅(cm)	競合状態 (CK分)夏季のみ	状態	状態の詳細な原因 ・写真Noなど
1								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	
2								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	
3								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	
4								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	
5								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	
6								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	
7								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	
8								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	
9								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	
10								枯れ・先端枯れ・折れ・先端折れ・曲がり・獣害(原因:) 二股・側枝立・根浮き・抜け・ツル巻	

■ 簡易植生調査野帳

平成30年度_当年生苗導入調査委託事業

年月日: _____ 記載者: _____
 調査実施箇所: _____ 同行者: _____
 プロットNO: _____

■ 低木層 (m以上)			■ 優占順位上位3種について5本程度記載		
種名	被度(%)	優占順位	種名	高さ(cm)	植生幅(m)

■ 草本層 (m以下)			■ 優占順位上位3種について5本程度記載		
種名	被度(%)	優占順位	種名	高さ(cm)	植生幅(m)

平成 30 年度
当年生苗導入調査委託事業
報告書

平成 31 年 3 月
(発行) 林野庁

(作成) 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

