

5.1. 現地調査

植栽を実施するに当たり、地拵えや植栽等について所要人工数を日報により記録し、コスト分析をするものとした。

また、各植栽箇所については、今後継続的に植栽木の状況を把握するため、固定プロットを設置し現地調査を行った。調査は、1 調査地当たり、100 m²のプロット（方形）を2箇所以上設定し、植栽木の苗高、根元径、形状等を調査した。

表 5-1 に早生樹植栽実証地の一覧を、図 5-1 にその位置図を示した。

表 5-1 平成 30 年度早生樹新規植栽地一覧

No.	苗木種	場所	実施事業体	苗齢 (年生)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)		植栽本数 (本)	備考
1	センダン 裸苗	愛知県豊田市 小渡町	豊田森林組合	1	400	0.42		168	熊本県より 苗木を入手
2	コウヨウザン 裸苗	静岡県小山町	静東森林経営 協同組合	1 2	1,600	0.25 0.25	0.50	400 400	800 広島県より 苗木を入手
3	コウヨウザン 裸苗	和歌山県西牟婁郡 上富田町	株式会社中川	1 2	1,600	0.25 0.25	0.50	400 400	800 "

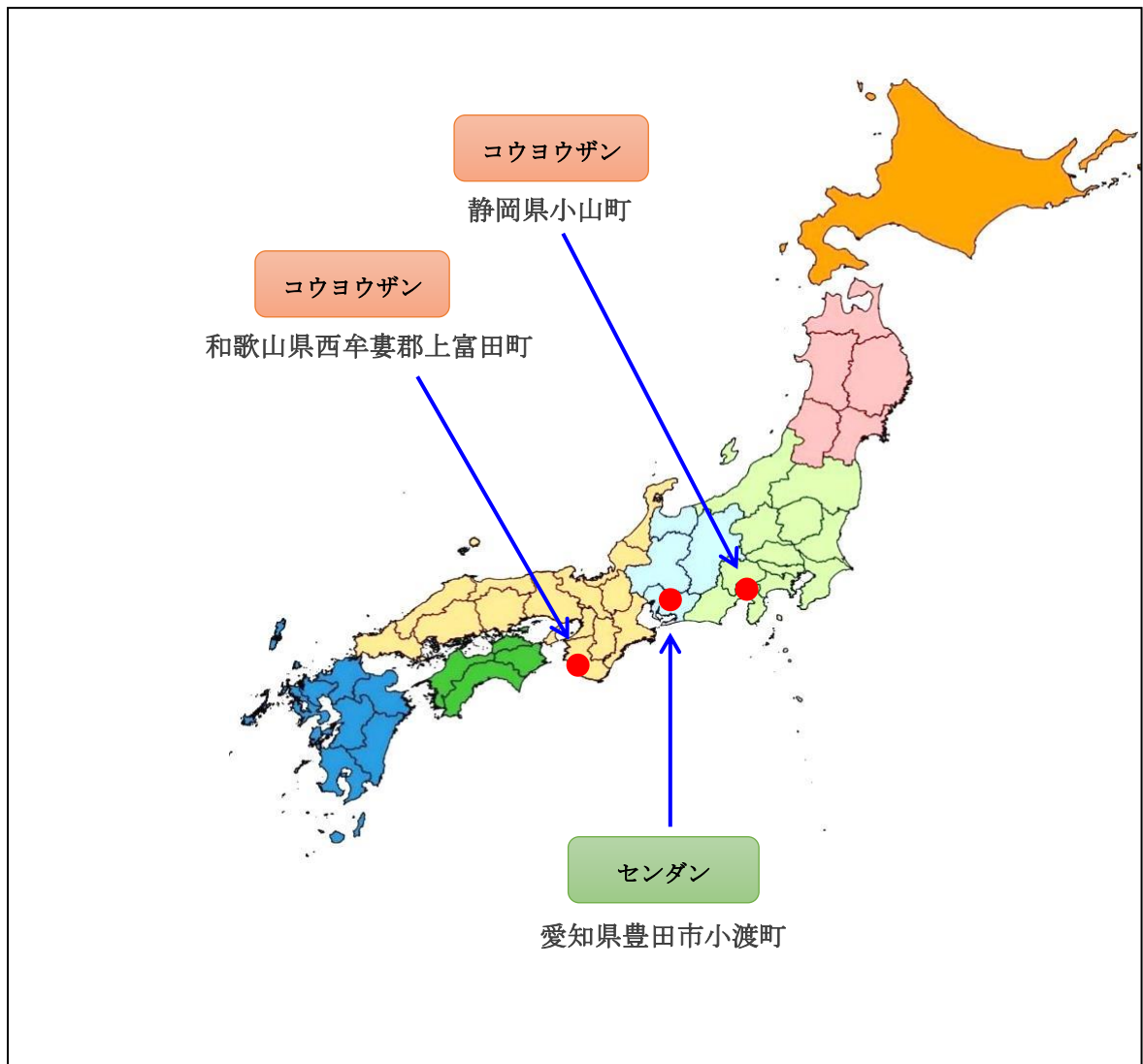
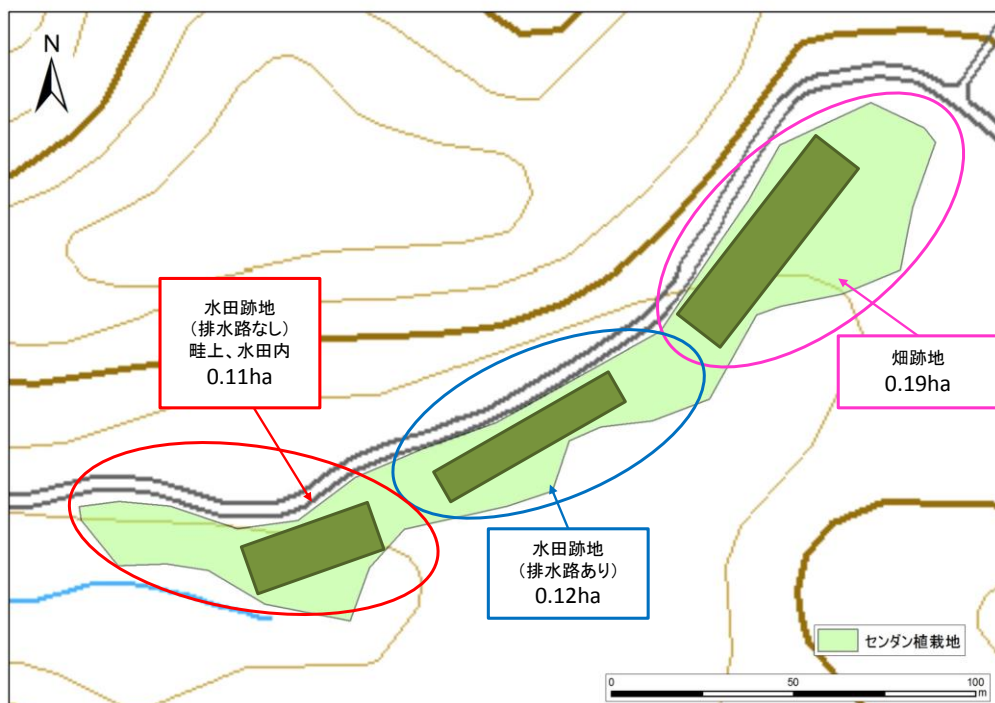
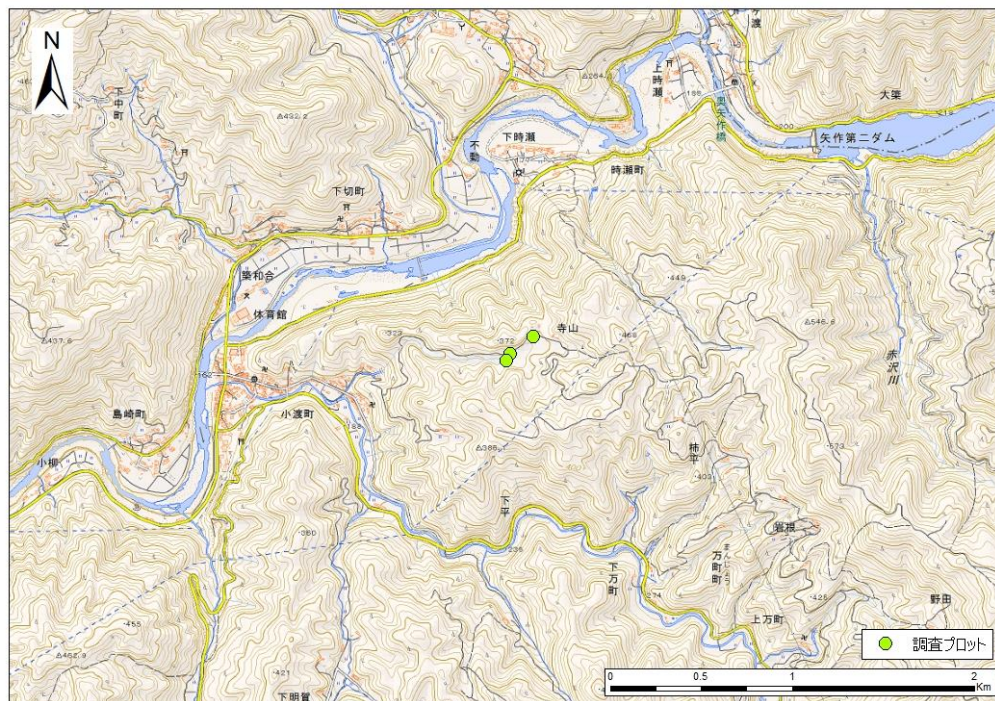


図 5-1 平成 30 年度早生樹新規植栽地位置

次頁より、各早生樹植栽実証地の概要、調査結果及び現地状況を示す。

5.1.1. 愛知県 豊田市小渡町（センダン）（No.1）

（1）位置図



(2) 植栽地の概要

【前土地利用区分】 水田、クワ畑

【備考】 耕作をやめてから 20 年程度経過

実証試験地	愛知県豊田市小渡町			
苗木種	センダン 裸苗			
植栽密度	400 本/ha			
試験処理区 (立地環境)	畑跡地	水田跡地 (排水あり)	水田跡地 (排水なし)	合計
植栽面積	0.19ha	0.12ha	0.11	0.42ha
植栽本数	89 本	48 本	31 本	168 本
気温/ 降水量	14.8℃ (平均気温) / 1451.4mm (年降水量) (平年値、豊田市)			
標高/ 傾斜/ 方位 (緯度経度)	381~394m / 0° / 平坦地 (N35° 13.945'、E137° 22.609')			
土壌	—			
土地所有者	個人			
植栽実施者	豊田森林組合			
植栽日	平成 30 年 12 月 19,20 日			

本実証地は、耕作放棄地において非農地通知を得てセンダン植栽を実施した場所である。①畑跡地、②水田跡地（排水あり）、③水田跡地（排水なし）の 3 区分に分け、さらに③水田跡地（排水なし）については、水田内に植えられた個体と畦上に植えられた個体とを識別し、調査結果を別々にまとめた。

(3) 調査プロット概要

試験処理区	プロット No.	プロット面積	調査本数	備 考
畑跡地	No.1	0.09ha	40 本	
水田跡地（排水あり）	No.2	0.08ha	35 本	
水田跡地（排水なし）	No.3	0.11ha	31 本	31 本中、16 本を水田内、15 本を畦上に植栽
合計			106 本	

(4) 植栽苗の形状

各試験処理区に植栽されたセンダンの根元径及び樹高のサイズ初期値はほぼ同一であった（表 5-2、図 5-2～5-4）。

表 5-2 愛知県豊田市小渡町の調査データ（平成 30 年 12 月 27 日実施）

試験処理区（立地環境）		測定項目	平均	標準偏差
畑跡地 (合計 40 本)		根元径 (cm)	1.1	0.2
		樹高 (cm)	123.3	13.6
		形状比	115	15
水田跡地（排水あり） (合計 35 本)		根元径 (cm)	1.0	0.2
		樹高 (cm)	126.8	16.7
		形状比	127	17
水田跡地（排水なし） (合計 31 本)	畦上 (15 本)	根元径 (cm)	1.1	0.2
		樹高 (cm)	124.1	20.4
		形状比	117	21
	水田内 (16 本)	根元径 (cm)	1.1	0.2
		樹高 (cm)	125.1	11.3
		形状比	115	16

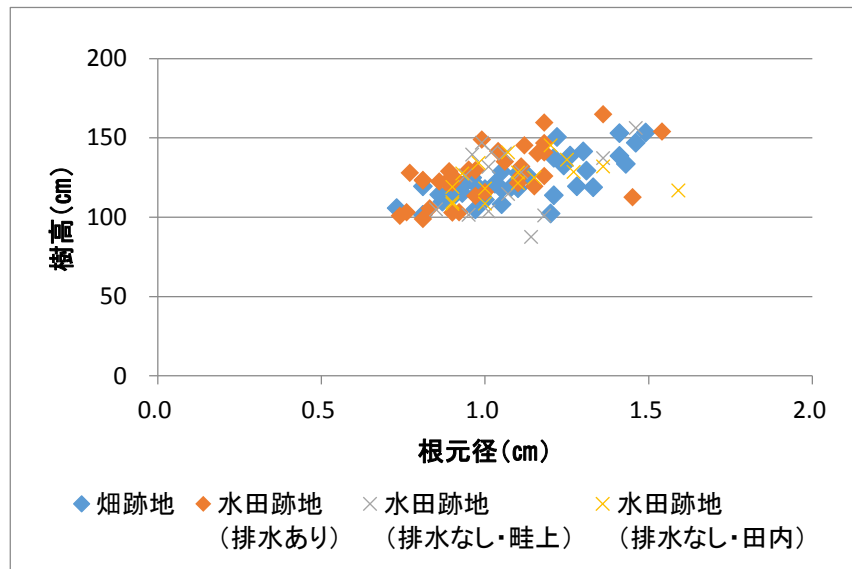


図 5-2 愛知県豊田市に植栽したセンダンの形状

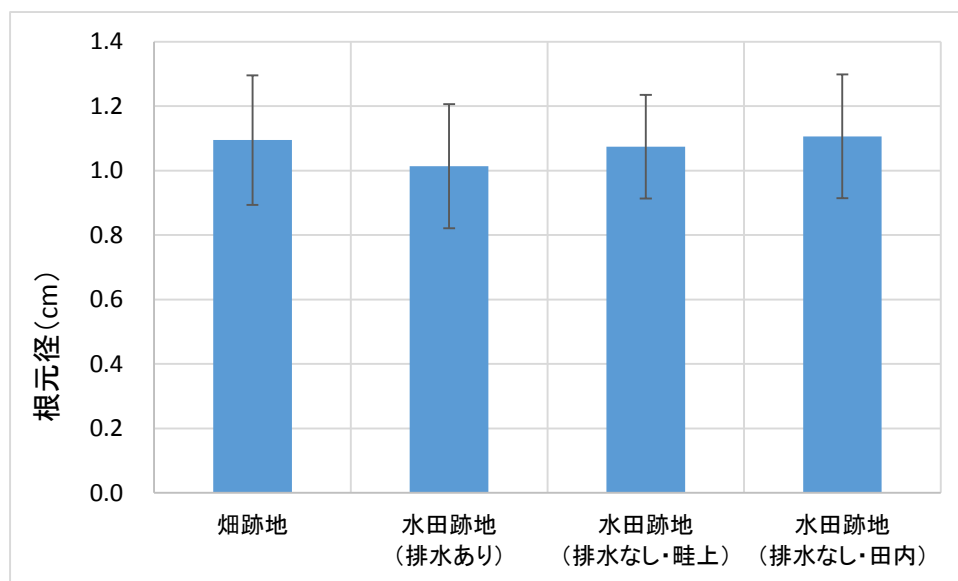


図 5-3 愛知県豊田市に植栽したセンダンの初期データ・立地別（根元径）

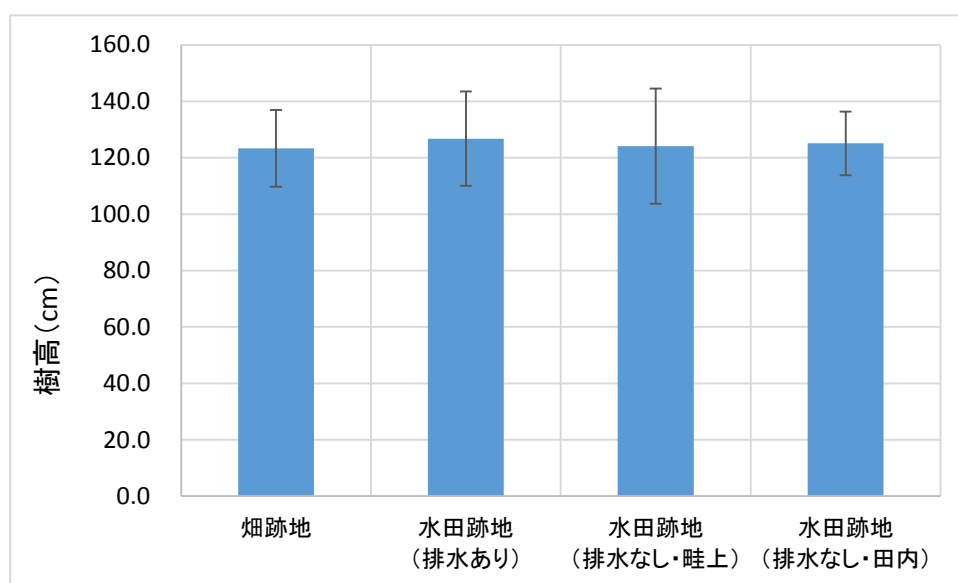


図 5-4 愛知県豊田市に植栽したセンダンの初期データ・立地別（樹高）

(5) 植栽コスト

1ha あたりの実際に掛かった経費〔税抜き〕を表 5-3 に示す。

表 5-3 地拵え～植栽までにかかった経費

項目	400 本/ha				備考
	量		単価(円)	経費(円)	
地拵え	1	ha	685,714	685,714	地拵えには刈払いを含む(機械による)
苗木	400	本	110	44,000	
植栽	400	本	140	56,000	
計	1	ha	—	785,714	

比較のために、愛知県の標準単価表を基にスギ・ヒノキ及びクヌギ・コナラのコストを整理した(表 5-4)。センダンはケヤキの代替材と言われているが、愛知県ではケヤキの標準単価はなく、広葉樹はクヌギ・コナラとして単価を出している。また、植栽本数はスギ・ヒノキが最低 1,000 本/ha～、クヌギ・コナラが最低 1,750 本/ha～算出しているため、今回植栽したセンダンの 400 本/ha と単純比較できない点には注意が必要である。

なお、標準単価については、共通仮設費(7.5%)が含まれる。そのため、共通仮設費を除いたものを独自に算出した結果として参考値を記載した。

今回植栽した愛知県豊田市小渡町では以前クワ畑や水田として利用されていたため、植栽前に成長したクワの木を伐採する作業が伴ったこと、水田跡地に排水路を作設したこと等により、地拵えに多くの経費がかかっている。一方、植栽本数は 400 本/ha と少なく、植栽にかかる経費は抑えられていた。

表 5-4 愛知県森林整備事業の標準単価

樹種	植栽本数	地拵え (人力+機械)	植栽 (苗木代含む)	合計	合計:参考値 (共通仮設費除く)
	本/ha	円/ha	円/ha	円	円
スギ・ヒノキ	1,000～1,249	384,000	208,000	592,000	(550,698)
スギ・ヒノキ	1,750～2,249		416,000	800,000	(744,186)
クヌギ・コナラ	1,750～2,249		341,000	725,000	(674,419)

(6) 生産性

地拵え及び植栽にかかる生産性を表 5-5 に示す。

前述のとおり、本実証地は成長したクワの木の伐採や水田跡地に排水路を作設する必要があり、枝条整理以上の作業が伴ったことで、地拵えの生産性は低かった。

また、植栽生産性については、センダン苗木は苗長が長いことと植栽のための穴を深く掘らなければならないことにより、43 本/人日という生産性となった。平坦地で昨年度の実証地である熊本県天草市（39 本/人日）とほぼ同等の生産性であった。

表 5-5 地拵え及び植栽にかかる生産性

地域	面積 (ha)	傾斜 (°)	地拵え				
			地拵え総人工数 (人工)		地拵え生産性 (人日/ha)		地拵え 種類
愛知県	0.42	0	8.4		20		機械
			植栽				
			植栽総人工数 (人工)	植栽本数 (本)	植栽面積 (ha)	植栽生産性 (本/人日)	植栽器具
			3.9	168	0.42	43	唐グワ

(注 1) 1 日当たり作業時間は 7.5 時間で算出

(注 2) 作業日報とヒアリングを基に整理

(7) 現地写真



地拵え前



地拵え中



刈り払い



獣害防止柵の設置



植栽



植栽完了



プロット No.1 (畑跡地)



プロット No.2 (水田跡地：排水あり)



プロット No.2 の排水路



プロット No.3 (水田跡地：排水なし)



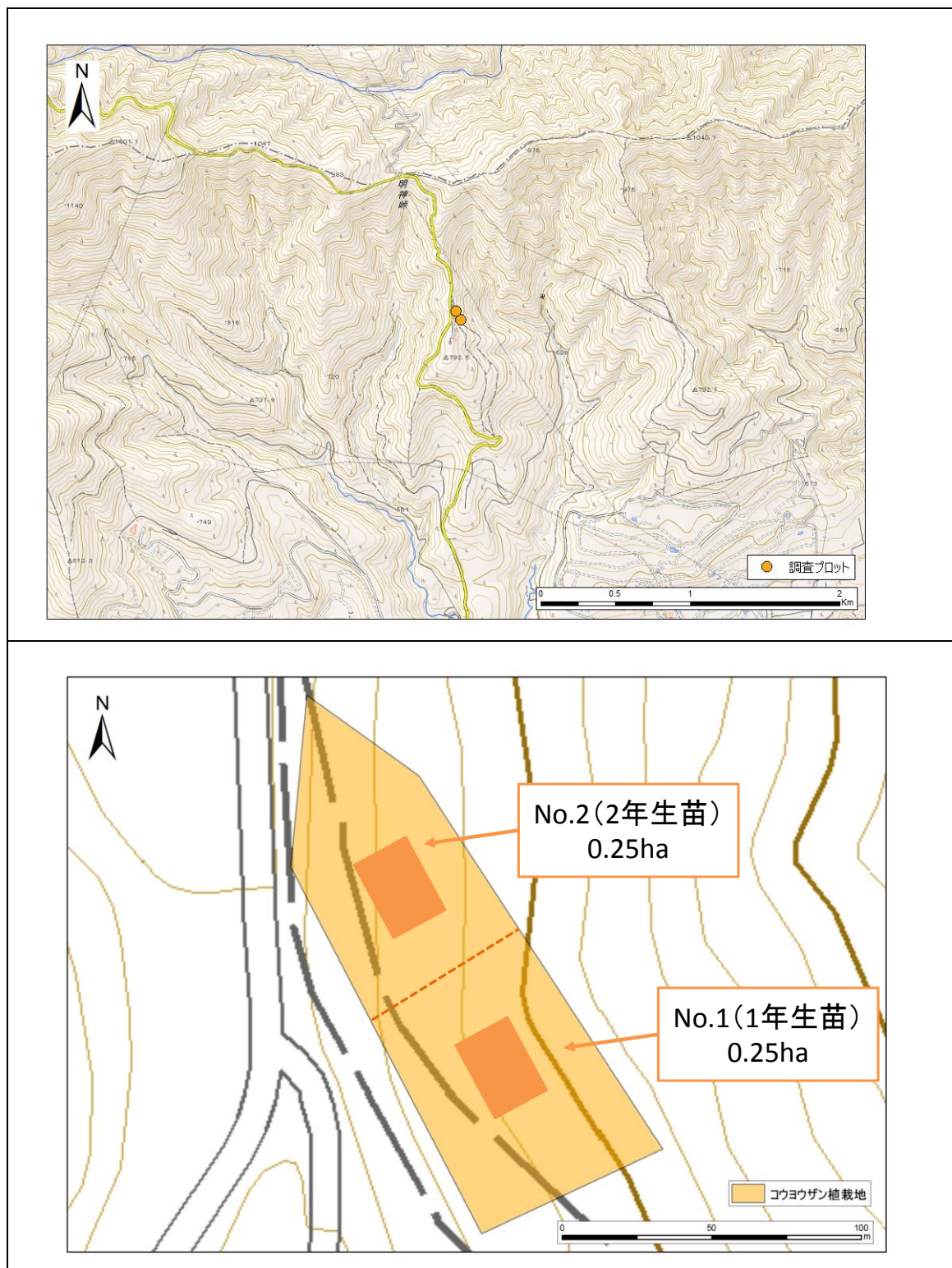
プロット No.3 (畦上)



プロット No.3 (水田内)

5.1.2. 静岡県 小山町（コウヨウザン）（No.2）

(1) 位置図



(2) 植栽地の概要

【前生林】 ヒノキ

【前生林の林齢】 49 年生

【伐採】 平成 30 年 5 月～8 月

【前生林分の蓄積量】 1231.48m³*

*本実証地を含む全地域（3.77ha）の伐採前に調査し算出された、当該地域内の蓄積量

実証試験地	静岡県小山町（町有林）		
苗木種	コウヨウザン 裸苗		
植栽密度	1,600 本/ha		
試験処理区（苗齢）	1 年生（No.1）	2 年生（No.2）	合計
植栽面積	0.25ha	0.25ha	0.5ha
植栽本数	400 本	400 本	800 本
気温/ 降水量	12.8℃（平均気温） / 2819.1mm（年降水量） （平年値、御殿場）		
標高/ 傾斜/ 方位 （緯度経度）	No.1 : 777m / 28° / ENE （35° 23.549' 、 138° 56.620' ） No.2 : 779m / 28° / ENE （N35° 23.574' 、 E138° 56.604' ）		
土壌	黒ぼく土		
土地所有者	小山町		
植栽実施者	静東森林経営協同組合		
植栽日	平成 30 年 10 月 29,30 日		

(3) 調査プロット概要

試験処理区	プロット No.	プロット形	調査本数	備 考
1 年生苗	No.1	25.0×9.0m	37 本	
2 年生苗	No.1	25.0×9.0m	34 本	
合計			71 本	

(4) 植栽苗の形状

植栽苗の形状は、1年生苗が根元径 $0.4\text{cm} \pm 0.1$ 、樹高 $20.9\text{cm} \pm 3.1$ 、2年生苗がそれぞれ $0.6\text{cm} \pm 0.1$ 、 $43.3\text{cm} \pm 7.5$ だった（表 5-6、図 5-5～5-7）。

表 5-6 静岡県小山町の調査データ（平成 30 年 11 月 5 日実施）

試験処理区（苗齢）	測定項目	平均	標準偏差
1 年生苗 (合計 37 本)	根元径 (cm)	0.4	0.1
	樹高 (cm)	20.9	3.1
	形状比	50	10
2 年生苗 (合計 34 本)	根元径 (cm)	0.6	0.1
	樹高 (cm)	43.3	7.5
	形状比	67	10

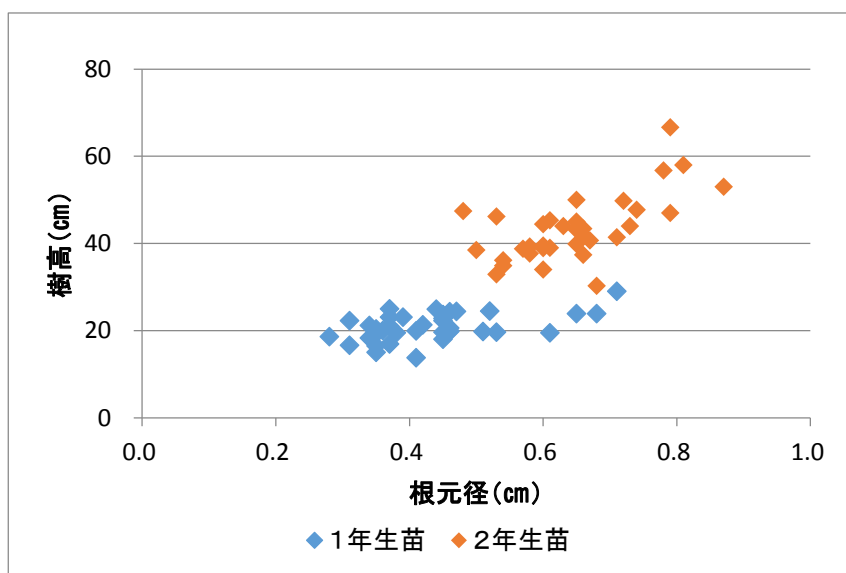


図 5-5 静岡県小山町に植栽したコウヨウザンの形状

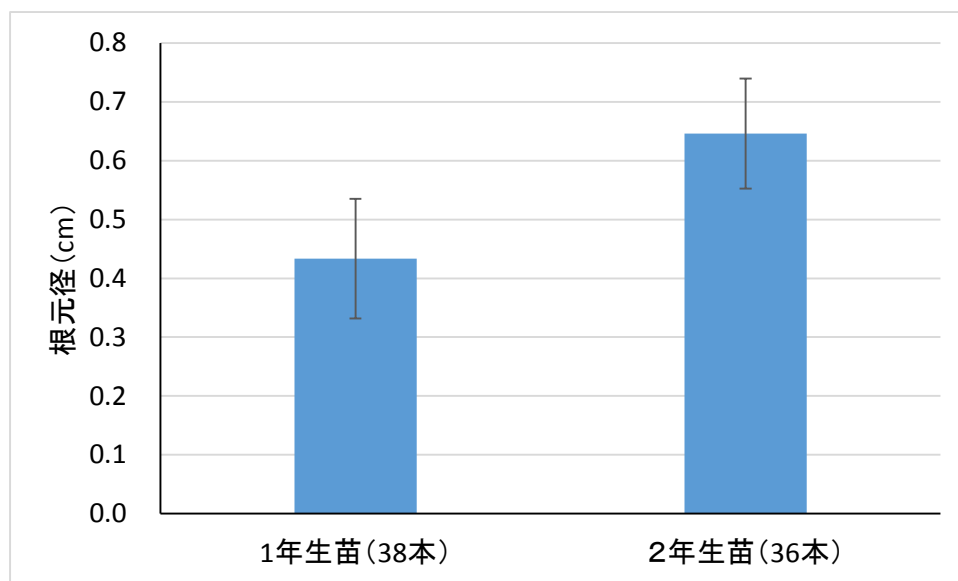


図 5-6 静岡県小山町に植栽したコウヨウザンの初期データ・苗齢別（根元径）

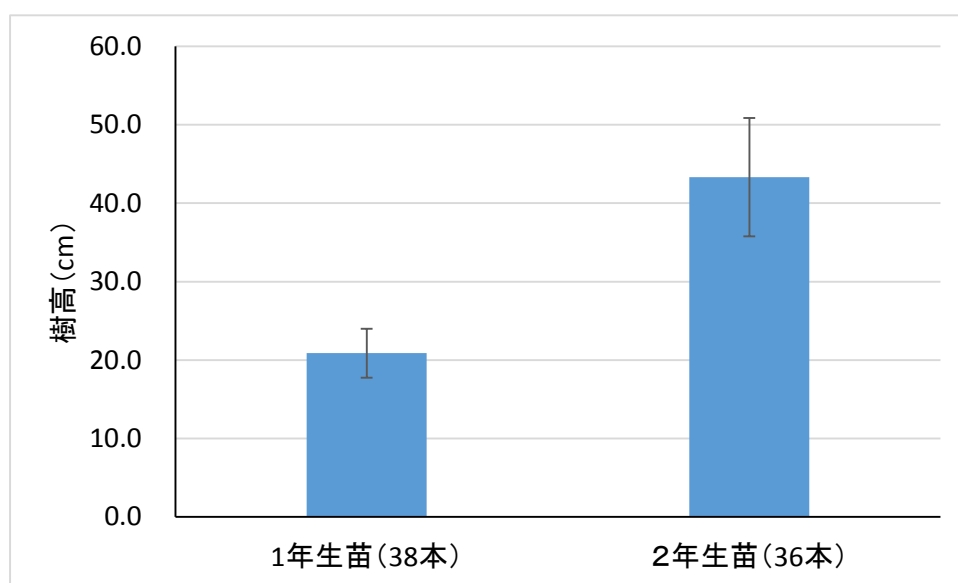


図 5-7 静岡県小山町に植栽したコウヨウザンの初期データ・苗齢別（樹高）

（５）作業人工

植栽時に、植栽時間を記録し、苗齢による作業人工数の違いを調査した。

植栽にかかった人工数は、1年生苗が2年生苗に比べて多少上回ったものの、大きな差異は見られなかった（表 5-7、図 5-8）。現場からも、「1年生苗と2年生苗で大きさに違いがあったが、植栽作業に影響を及ぼすほどの違いではなかった」との声が聞かれている。

来年度、当該地において下刈り作業にかかる人工数を把握し、植栽コストと合わせてトータルコストを分析し、その上で苗齢の違いを評価する必要がある。

表 5-7 コウヨウザン植栽にかかった人工数（苗齢別）

苗 齢	面積（ha）	植栽にかかった人工数 （人日）	ha 当たりの人工数 （人日/ha）
1 年生	0.25	2.1	8.4
2 年生	0.25	1.9	7.7

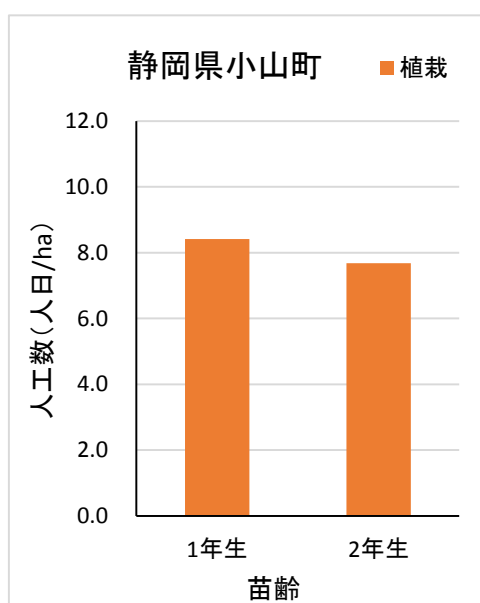


図 5-8 コウヨウザン植栽にかかった人工数（苗齢別）

(6) 植栽コスト

1ha あたりの実際に掛かった経費〔税抜き〕を表 5-8 に示す。

1 年生苗と 2 年生苗で植栽にかかる経費に大きな差異は見られなかったが、苗木の単価が 2 年生苗の方が高かったため、地拵え～植栽までにかかった経費は 1 年生苗よりも 2 年生苗の方が多くかかった。

なお、植栽単価については、前述（5）作業人工における「植栽」の作業人工差（1.1 倍差）の結果を基に按分し、苗齢により単価を調整したものである。

表 5-8 地拵え～植栽までにかかった経費

項目	1 年生苗木					2 年生苗木				
	量		単価(円)	経費(円)	備考	量		単価(円)	経費(円)	備考
地拵え	1	ha	204,100	204,100	地拵えは 人力(草 刈り機)	1	ha	204,100	204,100	地拵えは 人力(草 刈り機)
苗木	1,600	本	77	123,200		1,600	本	166	265,600	
植栽	1,600	本	87	138,919		1,600	本	79	126,681	
計	1	ha	-	466,219		1	ha	-	596,381	

比較のために、静岡県標準単価表を基にスギ（普通苗）及びケヤキのコストを整理した（表 5-9）。なお、標準単価については、共通仮設費（7.5%）が含まれる。そのため、共通仮設費を除いたものを独自に算出した結果として参考値を記載した。

スギ（普通苗）の標準単価と比較し、本実証地の 1 年生苗は同程度のコストであったが、2 年生苗は苗木の単価が高かった分、より多くのコストがかかった。

なお、本実証地では獣害対策として防護柵を設置した。防護柵は 400m 設置し、195,200 円の事業費と、390,000 円の資材費が発生した。設置には 9.9 人日を要した。

表 5-9 静岡県森林整備事業の標準単価

樹種	植栽本数	苗木	植栽 (苗木代・地拵え含む)	合計	合計:参考値 (共通仮設費除く)
	本/ha	円	円/ha	円	円
スギ(普通苗)	1,000～1,999 本	103	464,000	464,000	(431,628)
スギ(普通苗)	3,000 本以上	103	887,000	887,000	(825,116)
ケヤキ	1,600 本	120	546,000	546,000	(507,907)

(7) 生産性

地拵え及び植栽にかかる生産性を表 5-10 に示す。

本実証地は、傾斜地であるが、植栽時に作業が軽減されるよう、伐採時にある程度枝条等を作業道沿いに寄せていたため、今回の地拵えとしては多少の草刈りと枝条整理のみであったことが、地拵えの生産性が高かった理由として考えられる。

昨年度の実証植栽地である富山県、広島県、宮崎県でそれぞれ地拵えに係った人工は 26.8 人日/ha、4.7 人日/ha、14.9 人日/ha であり、概ね整地されていた広島県に次いで生産性が高い結果となった。

また、植栽生産性については、林野庁参考値の 244 本/人日（裸苗）と比較し、少し低い結果となった。コウヨウザンの植栽に慣れていなかったことが要因の一つと考えられる。

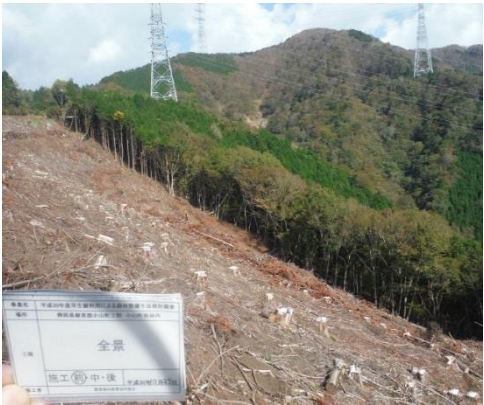
表 5-10 地拵え及び植栽にかかる生産性

地域	面積 (ha)	傾斜 (°)	地拵え				
			地拵え総人工数 (人工)		地拵え生産性 (人日/ha)	地拵え 種類	
静岡県	0.50	28	3.6		7.2	人力	
			植栽				
			植栽総人工数 (人工)	植栽本数 (本)	植栽面積 (ha)	植栽生産性 (本/人日)	植栽器具
			4.0	800	0.5	200	唐グワ

(注 1) 1 日の作業時間は 7.5 時間で算出

(注 2) 作業日報とヒアリングを基に整理

(8) 現地写真

	
実証試験地_遠景 (地拵え・柵設置前)	実証試験地_遠景 (地拵え・柵設置後)
	
シカ柵の設置	コウヨウザンの植栽
	
植栽木 (1年生苗)	植栽木 (2年生苗)



植栽後（1年生苗）



植栽後（2年生苗）



調査プロットの設定（1年生苗）



調査プロット内の植栽木（1年生苗）



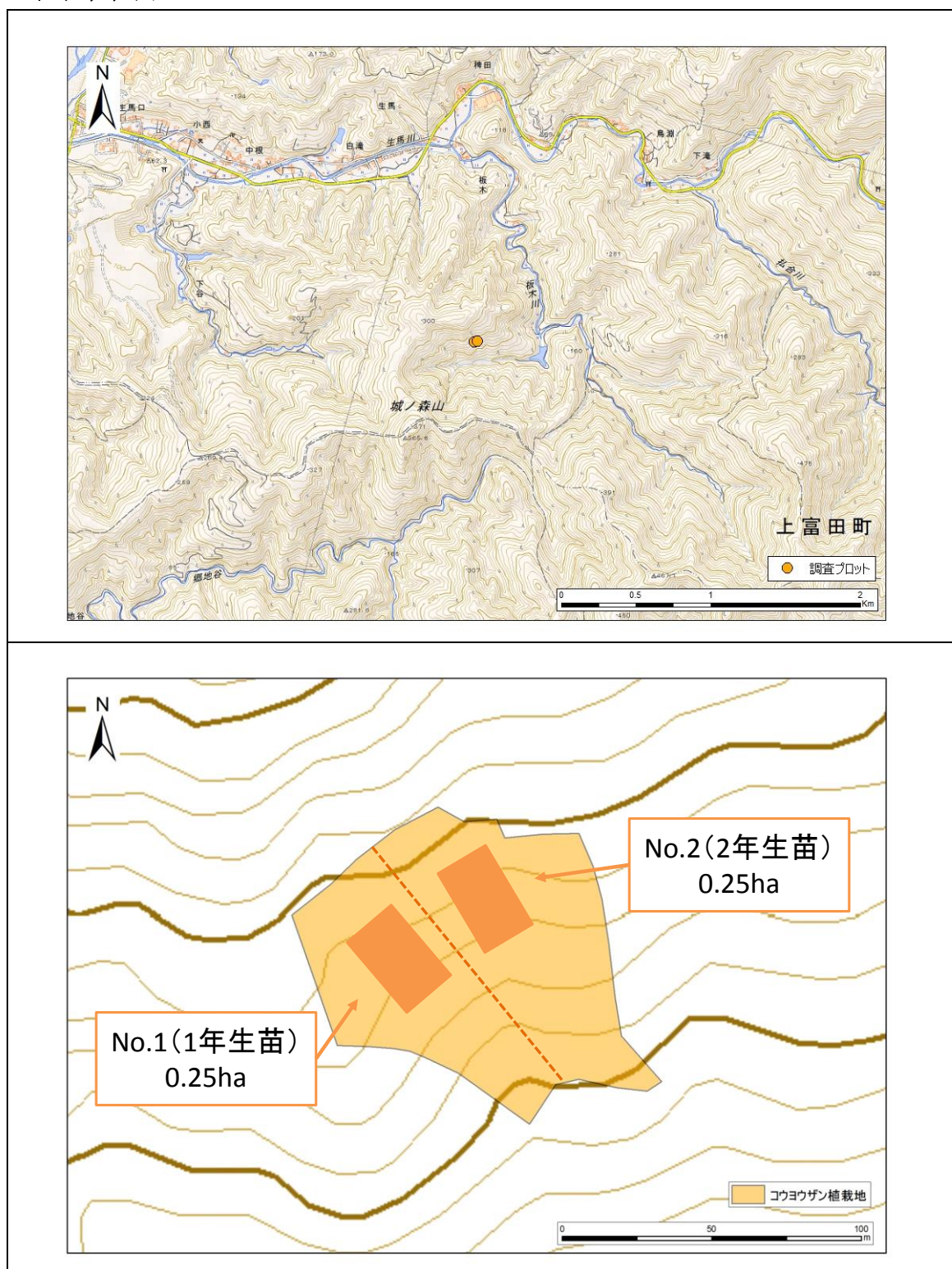
調査プロットの設定（2年生苗）



調査プロット内の植栽木（2年生苗）

5.1.3. 和歌山県 西牟婁郡上富田町（コウヨウザン）（No.3）

（1）位置図



(2) 植栽地の概要

【前生林】 スギ

【前生林の林齢】 53 年生

【伐採】 平成 30 年 3 月～4 月

【前生林分の蓄積量】 440m³/ha

実証試験地	和歌山県西牟婁郡上富田町		
苗木種	コウヨウザン 裸苗		
植栽密度	1,600 本/ha		
試験処理区 (苗齢)	1 年生 (No.1)	2 年生 (No.2)	合計
植栽面積	0.25ha	0.25ha	0.5ha
植栽本数	400 本	400 本	800 本
気温/ 降水量	14.5℃ (平均気温) / 2399.6mm (年降水量) (平年値、栗栖川)		
標高/ 傾斜/ 方位 (緯度経度)	No.1 : 189m / 37° / SSE (33° 40.47.0'、135° 27.25.5') No.2 : 190m / 32° / SSE (33° 40.47.1'、135° 27.26.1')		
土壌	褐色森林土		
土地所有者	個人		
植栽実施者	株式会社中川		
植栽日	平成 30 年 11 月 29 日		

(3) 調査プロット概要

試験処理区	プロット No.	プロット形	調査本数	備 考
斜面中部	No.1	12.9×19.8m	38 本	
斜面上部	No.2	(9.3+15.6) ×23.0m	36 本	地形により長方形のプロット設定が困難だったため、プロット形は台形とした。
合計			74 本	

(4) 植栽苗の形状

植栽苗の形状は、1年生苗が根元径 $0.4\text{cm} \pm 0.1$ 、樹高 $18.8\text{cm} \pm 4.0$ 、2年生苗がそれぞれ $0.8\text{cm} \pm 0.2$ 、 $45.0\text{cm} \pm 8.2$ だった (表 5-11、図 5-9～5-11)。

表 5-11 和歌山県西牟婁郡上富田町の調査データ (平成 30 年 12 月 6 日実施)

試験処理区 (苗齢)	測定項目	平均	標準偏差
1 年生苗 (合計 38 本)	根元径 (cm)	0.4	0.1
	樹高 (cm)	18.8	4.0
	形状比	46	15
2 年生苗 (合計 36 本)	根元径 (cm)	0.8	0.2
	樹高 (cm)	45.0	8.2
	形状比	59	9

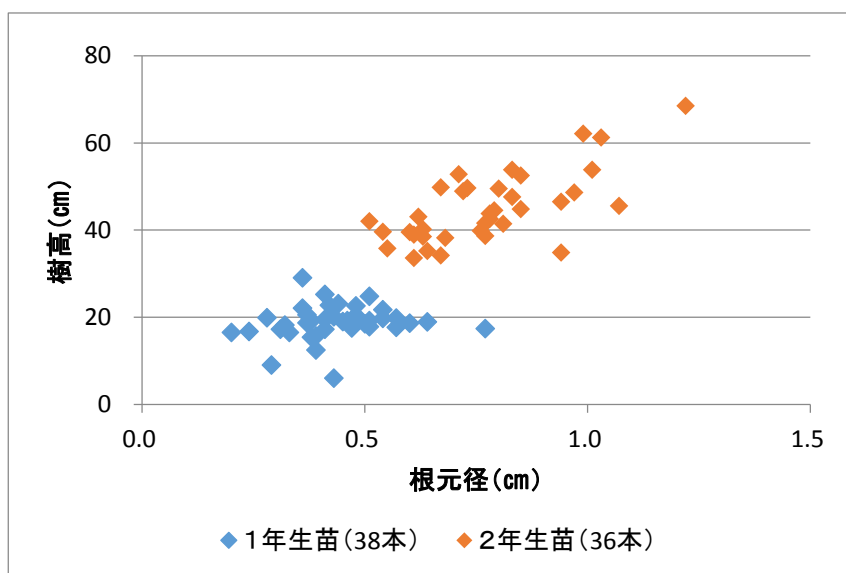


図 5-9 和歌山県西牟婁郡上富田町に植栽したコウヨウザンの形状

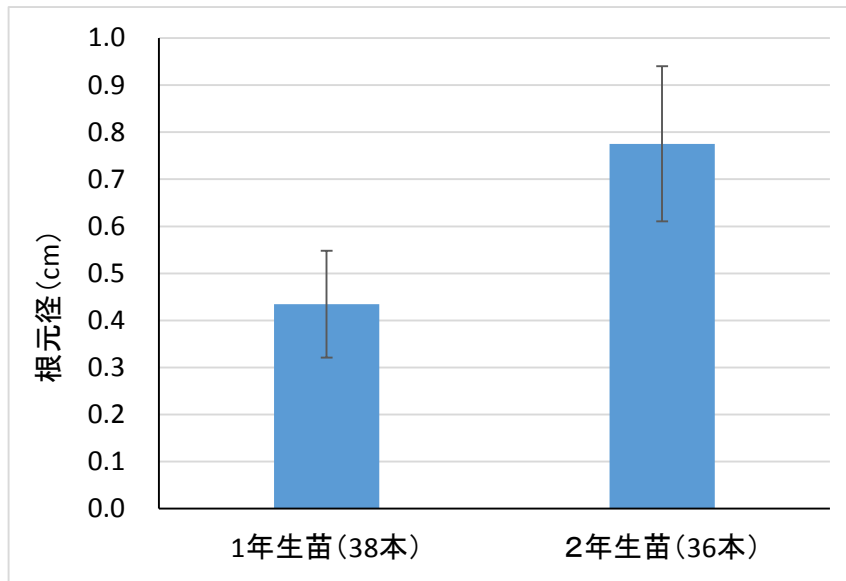


図 5-10 和歌山県西牟婁郡上富田町に植栽したコウヨウザンの初期データ・苗齢別 (根元径)

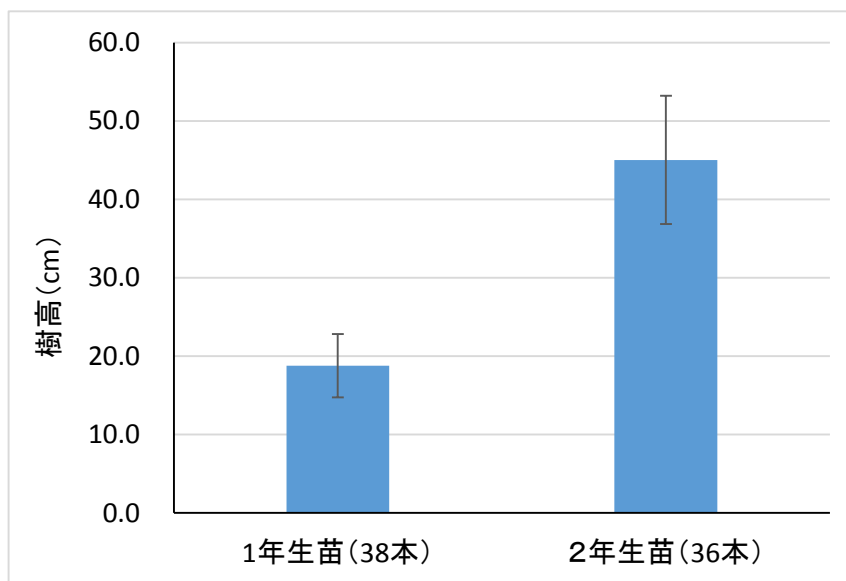


図 5-11 和歌山県西牟婁郡上富田町に植栽したコウヨウザンの初期データ・苗齢別 (樹高)

(5) 作業人工

植栽時に、植栽時間を記録し、苗齢による作業人工数の違いを調査した。

植栽にかかった人工数は、1年生苗と2年生苗でほぼ同等であった（表 5-12、図 5-12）。現場からは、「1年生苗と2年生苗で植栽のやり易さに違いはなかった。強いて言うならば、1年生は小さく見えにくいため、植栽木の列や植栽間隔が分かりづらい点があり、2年生苗は根が大きい穴を掘るのに少し手間がかかった」との声が聞かれた。

来年度、当該地において下刈り作業にかかる人工数を把握し、植栽コストと合わせてトータルコストを分析する必要がある。

表 5-12 コウヨウザン植栽にかかった人工数（苗齢別）

苗 齢	面積（ha）	植栽にかかった人工数 （人日）	ha 当たりの人工数 （人日/ha）
1 年生	0.25	2.1	8.4
2 年生	0.25	1.9	7.7

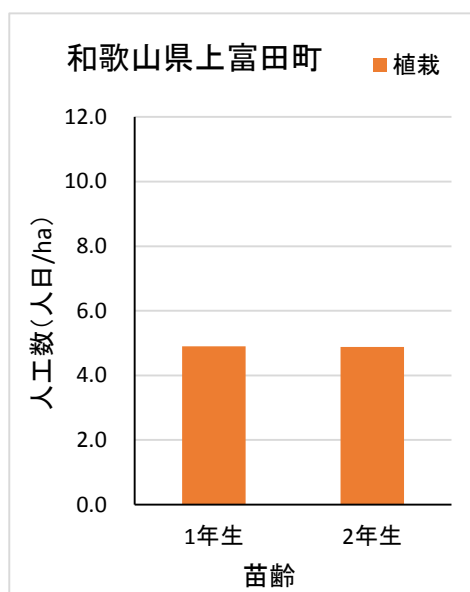


図 5-12 コウヨウザン植栽にかかった人工数（苗齢別）

(6) 植栽コスト

1ha あたりの実際に掛かった経費〔税抜き〕を表 5-13 に示す。

前述の静岡県の事例と同様、1 年生苗と 2 年生苗で植栽にかかる経費に大きな差異は見られなかったが、苗木の単価が 2 年生苗の方が高かったため、地拵え～植栽までにかかった経費は 1 年生苗よりも 2 年生苗の方が多くかかった。

なお、植栽単価については、前述（5）作業人工における「植栽」の作業人工差（1.003 倍差）の結果を基に按分し、苗齢により単価を調整したものである。

表 5-13 地拵え～植栽までにかかった経費

項目	1 年生苗木					2 年生苗木				
	量		単価(円)	経費(円)	備考	量		単価(円)	経費(円)	備考
地拵え	1	ha	280,000	280,000	地拵えは 人力(草刈り機)	1	ha	280,000	280,000	地拵えは 人力(草刈り機)
苗木	1,600	本	77	123,200		1,600	本	166	265,600	
植栽	1,600	本	100	160,218		1,600	本	100	159,782	
計	1	ha	-	563,418		1	ha	-	705,382	

比較のために、和歌山県の標準単価表を基にスギ（普通苗）及びケヤキのコストを整理した（表 5-14）。なお、標準単価については、共通仮設費（7.5%）が含まれる。そのため、共通仮設費を除いたものを独自に算出した結果として参考値を記載した。

スギ（普通苗）の標準単価と比較し、本実証地の 1 年生苗は同程度のコストであったが、2 年生苗は苗木の単価が高かった分、より多くのコストがかかった。これは前述の静岡県と同様の結果である。

なお、本実証地では獣害対策として防護柵を設置した。防護柵は 300m 設置し、105,000 円の事業費と、210,520 円の資材費が発生した。設置には 4.8 人日を要した。

表 5-14 和歌山県森林整備事業の標準単価

樹種	植栽本数	地拵え	苗木	植栽(苗木代・ 地拵え含む)	合計	合計:参考値 (共通仮設費除く)
	本/ha	円/ha	円	円/ha	円	円
スギ(普通苗)	1,500～1,999 本	309,900	98	605,200	605,200	(562,977)
スギ(普通苗)	3,000～3,500 本		98	900,300	900,300	(837,488)
ケヤキ	1,500～1,999 本		400	1,092,200	1,092,200	(1,016,000)

(7) 生産性

地拵え及び植栽にかかる生産性を表 5-15 に示す。

本実証地は、傾斜地であり歩道を作る必要があり、また枝条も多く整理に時間を要したことが、今年度の実証植栽地である静岡県と比較して地拵えの生産性が低かった理由として考えられる。

昨年度の実証植栽地である富山県、広島県、宮崎県でそれぞれ地拵えに係った人工は 26.8 人日/ha、4.7 人日/ha、14.9 人日/ha であり、傾斜地で、かつ末木枝条が多く残っていた富山県に次いで生産性は低い結果となった。

また、植栽生産性については、林野庁参考値の 244 本/人日（裸苗）と比較し、少し高い結果となった。地拵えの際、枝条整理とともに歩道を整理したことが高い生産性につながった要因の一つと考えられる。

表 5-15 地拵え及び植栽にかかる生産性

地域	面積 (ha)	傾斜 (°)	地拵え				
			地拵え総人工数 (人工)		地拵え生産性 (人日/ha)		地拵え 種類
宮 崎 県	0.51	27-34	8.8		17.6		人力
			植栽				
			植栽総人工数 (人工)	植栽本数 (本)	植栽面積 (ha)	植栽生産性 (本/人日)	植栽器具
			2.8	800	0.5	286	唐グワ

(注 1) 作業時間は 7.5 時間で算出

(注 2) 作業日報とヒアリングを基に整理

(8) 現地写真

	
実証試験地_遠景 (地拵え前)	実証試験地_遠景 (地拵え後)
	
シカ柵の設置	コウヨウザンの植栽
	
植栽木 (1年生苗)	植栽木 (2年生苗)



植栽後（1年生苗）



植栽後（2年生苗）



調査プロットの設定（1年生苗）



調査プロット内の植栽木（1年生苗）



調査プロットの設定（2年生苗）



調査プロット内の植栽木（2年生苗）