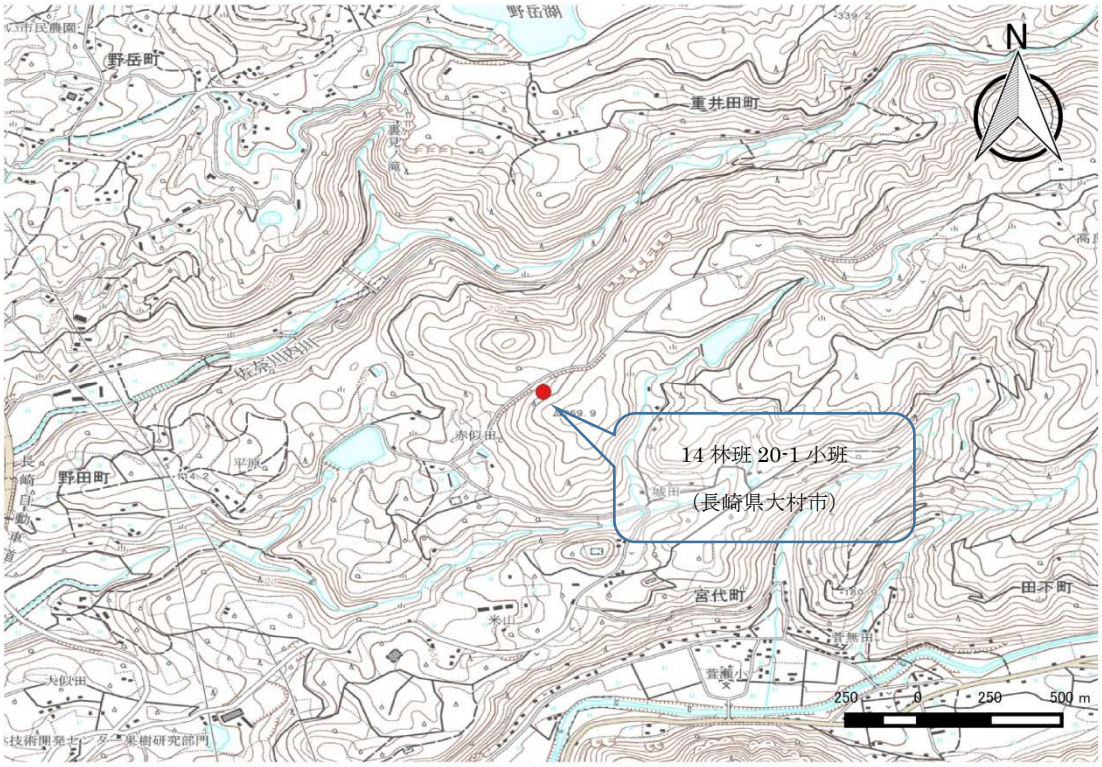
4－2－3.　九州地方

（1）　長崎県　大村市（No.6）

①　位置図



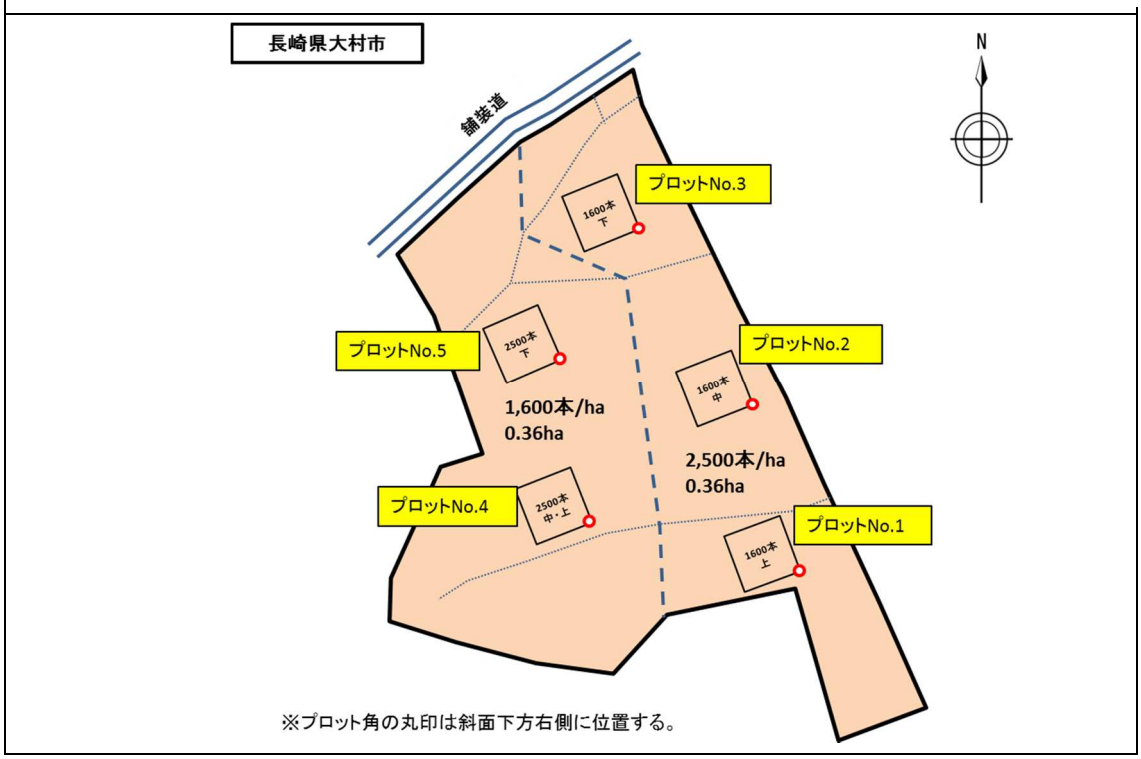


図 4-19　調査地

②　試験地の概要

表 4-38　調査地の情報

実証試験地	長崎県大村市　14 林班 20-1 小班		
苗木種	ヒノキ 300cc コンテナ苗		
植栽密度区	1,600 本/ha	2,500 本/ha	合計
植栽面積	0.36ha	0.36ha	0.72ha
植栽本数	575 本	898 本	1,473 本
気温/ 降水量	17.3℃（年平均気温）/　1,761.2mm（年降水量）（平年値、大村）		
標高/ 傾斜/ 方位	230～250m　/　11～24°　/　N		
土壌	褐色森林土		
土地所有者	長崎県大村市玖島 1-25　大村市農林整備課林務グループ		
植栽実施者	長崎県大村市大川田町 990-1　長崎南部森林組合大村支所		
植栽日	平成 28 年 1 月 21～22 日（前生林分の伐採は平成 26 年 10 月）		
下刈実施者	長崎南部森林組合大村支所		
下刈年月日	平成 28 年 8 月 19 日～27 日 平成 29 年 8 月 10 日～18 日 平成 30 年 9 月 6 日～7 日		

③　調査プロットの概要

表 4-39　プロットの概要

密度調査区	プロット No.	プロット形	調査本数	備　考
1,600 本/ha	No.1	15×15m	36 本	斜面上部に設置
	No.2	15×15m	36 本	斜面中部に設置
	No.3	15×15m	36 本	斜面下部に設置
2,500 本/ha	No.4	12×12m	36 本	斜面上部に設置
	No.5	12×12m	36 本	斜面中部に設置
合計			180 本	

※プロットサイズはプロット内本数より計算したおおよその大きさ

④　実証調査結果

【調査実施日】

夏期調査：平成 30 年 6 月 2 8 日／秋冬調査：平成 30 年 12 月 4 日

【活着状況】

各プロットにおける、植栽直後から本年度までの植栽木の活着状況は以下のとおりである。平成 28 年度に全てのプロットにおいて、枯死率が高かったが、その後は僅かに確認されるのみである。植栽 1 年目で誤伐が多く見られたことから、苗木が小さく見えづらかった等の可能性も考えられる。

表 4-40　活着率及び枯死原因（大村市）

枯死率はH30年度時点
活着率は植栽翌年の数値である

プロット	植栽密度	設定本数	枯死本数					活着率(%)	枯死率(%)	誤伐合計(本)
			H27	H28	H29	H30	合計			
1	1600	36	0	4（誤伐2・根浮1・不明1）	0	0	4	88.9	11.1	2
2	1600	36	0	3（誤伐1・不明2）	1（不明）	0	4	91.7	11.1	1
3	1600	36	0	4（不明4）	1（消失）	2（不明2）	7	88.9	19.4	0
4	2500	36	0	3（不明2・消失1）	0	0	3	91.7	8.3	0
5	2500	36	0	4（誤伐1・不明2）	0	1（誤伐）	4	88.9	11.1	2

※何らかの損傷が見られても生存している個体は含まない

【成長状況】

植栽木の成長状況ついて、植栽直後から本年度までの調査結果を植栽密度別に以下に示す。樹高成長・肥大成長ともに良好な成長が見られる。

表 4-41　植栽木の成長状況（大村市）

長崎県大村市		①1,600本/ha				②2,500本/ha			
ヒノキ300cc		H27	H28	H29	H30	H27	H28	H29	H30
根元径	平均値	0.5	0.9	1.6	3.0	0.5	0.9	1.5	2.5
	標準偏差	0.1	0.1	0.3	0.6	0.1	0.1	0.3	0.5
	最小値	0.4	0.4	1.0	1.7	0.4	0.6	1.0	1.4
	最大値	0.7	1.3	2.6	4.4	0.7	1.2	2.5	4.5
樹高	平均値	52.6	76.9	128.7	192.8	52.4	74.3	115.7	163.3
	標準偏差	6.8	10.2	24.1	31.5	6.1	9.1	23.6	39.1
	最小値	34.9	58.2	76.2	109.6	36.2	55.2	71.4	78.0
	最大値	70	97.8	190.0	256.7	66.1	90.2	184.6	250.0
形状比	平均値	108	88.0	78.0	66.5	109.0	89.0	78.0	65.8
	標準偏差	19	18.0	14.0	10.6	16.0	16.0	14.0	14.9
	最小値	59	65.0	37.0	45.1	82.0	51.0	41.0	30.3
	最大値	154	161.0	128.0	102.0	151.0	134.0	123.0	99.4

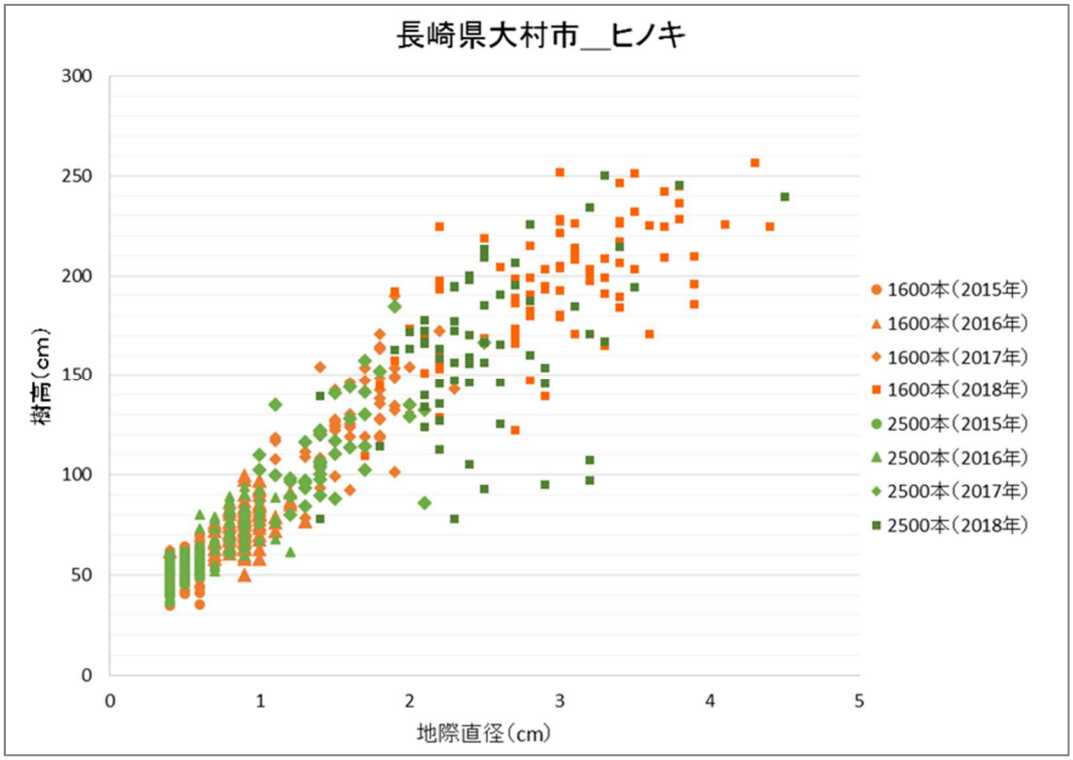


図 4-20　形状木の形状

⑤　下刈りの生産性

これまで、下刈りの実施の有無は以下のとおりである。

全調査期間において、下刈りを実施している。

表 4-42　下刈り履歴

密度調査区	プロット No.	H28～H30 下刈りの有無
1,600 本/ha	No.1	有
	No.2	有
	No.3	有
2,500 本/ha	No.4	有
	No.5	有

【雑草木との競争関係】

夏期調査で実施した、C 区分調査結果ならびに主な競合雑草木を以下に示す。

C 区分については、両プロットとも C4 が本年度は見られず、C3 の割合も減少し、C1 及び C2 に推移している。。

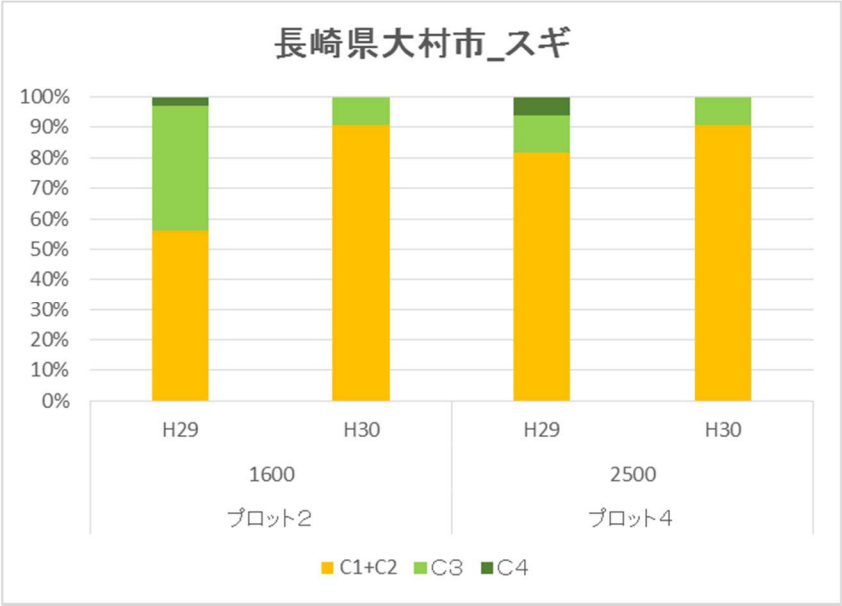


図 4-21　C 区分調査結果（大村市）

表 4-43　競合植生の優占種（大村市）

			H30		
プロット	密度	区分	優占上位種（平均樹高）	優占種被度	その他：特徴的な出現種
2	1600	低木草	・アオモジ(1.8m)	30%	・アカメガシワ(1.5m) ・ヌルデ(1.6m)
		草本層	・クサギ	90%	・フユイチゴ ・フモトシダ ・ススキ ・ヒヨドリバナ
4	2500	低木草	・アオモジ(1.3m)	10%	ー
		草本層	・フユイチゴ ・ツワブキ	90%	・アオモジ ・ベニシダ ・アカメガシワ ・ヒヨドリバナ

写真 4-12　C 区分調査プロットの様子（左：プロット No.2　右：プロット No.4）

【下刈り時間分析結果】

各プロットでの下刈り時間の計測結果を以下に示す。

2,500 本植栽区での、平均下刈り時間が長い結果となった。C 区分の割合等による影響は見られない。

表 4-44　下刈り時間分析結果（大村市）

プロット	植栽密度(本/ha)	プロット面積（㎡）	下刈り時間(秒)	1ha当たりの下刈り時間(分)	平均時間（分）	その他		備考
						作業者	経験年数	
1	1600	224.9	32.3	1437.5	1520.0	W氏	10	
2	1600	203.7	27.6	1352.8		K氏	5	
3	1600	219.1	38.8	1769.8		W氏	10	
4	2500	156.4	30.6	1956.4	2004.8	K氏	5	
5	2500	164.8	33.8	2053.3		W氏	10	

※棒グラフは、全プロットで最も時間が掛かったプロットを 100 とした場合の、本調査地の割合を示す。

【ヒアリング結果】

下刈り実施後に、作業者へヒアリングを行った。結果の概要は以下のとおりである。

・植栽密度が多いと、作業に時間がかかる。地形や繁茂の状況と、雑木や枯木などでキックバックに注意しながら実施するため。

・新植後の下刈り作業での誤伐を無くすため、植栽時にピンクのテープを植栽木頂部に巻き付けている。下刈りの際は、草に埋もれていても見つけやすいため、誤伐は少なくなった。

・下刈りにかかる時間は、実施時期の遅れ等にもよる。

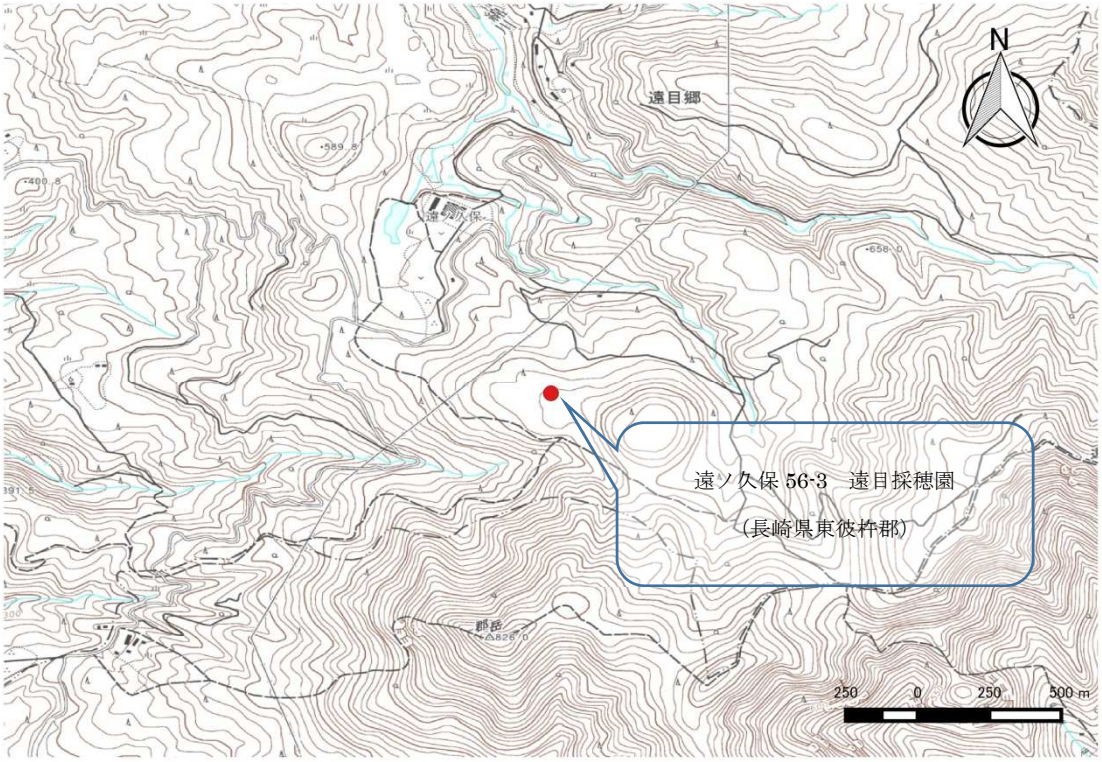
⑥　現地写真

施業前（平成 27 年）	地拵え後（平成 28 年 1 月）
下刈り前（平成 28 年 8 月）	下刈り前（平成 28 年 8 月）
下刈り前（平成 29 年 7 月）	下刈り前（平成 29 年 7 月）
下刈り前（平成 30 年 7 月）	下刈り後（平成 30 年 12 月）

写真 4-13　調査地の様子

(2)　長崎県　東彼杵郡（No.7）

① 位置図



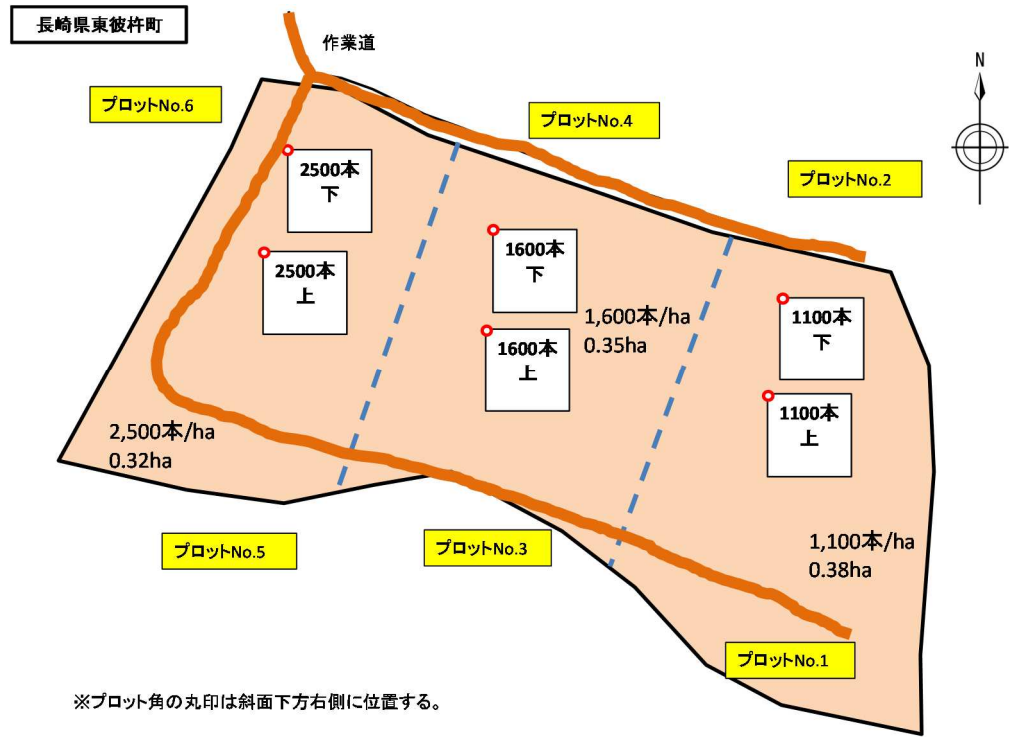


図 4-22　調査地

② 試験地の概要

長崎県東彼杵町は、平成 27 年度の植栽時には、前生樹の伐採に使用した林業機械（グラップル）により、機械地拵えを行う一貫作業として植栽が実施された。

表 4-45 調査地の情報

実証試験地	長崎県東彼杵郡東彼杵町遠ノ久保 56-3 遠目採穂園			
苗木種	ヒノキ 300cc コンテナ苗			
植栽密度区	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha	合計
植栽面積	0.38ha	0.35ha	0.32ha	1.05ha
植栽本数	420 本	560 本	800 本	1,780 本
気温/ 降水量	17.3℃（年平均気温）/ 1,761.2mm（年降水量）（平年値、大村）			
標高/ 傾斜/ 方位	610～620m / 2～16° / N			
土壌	褐色森林土			
土地所有者	長崎県長崎市江戸町 2-13 長崎県森林整備室森林整備班			
植栽実施者	長崎県東彼杵郡川棚町百津郷 39-125 東彼杵郡森林組合			
植栽日	平成 28 年 1 月 5～7 日（前生林分の伐採は平成 27 年 12 月）			
下刈実施者	東彼杵郡森林組合			
下刈年月日	平成 28 年 8 月 31 日～9 月 30 日 平成 29 年 8 月 28 日～8 月 31 日 平成 30 年 7 月 24 日			

③ 調査プロットの概要

表 4-46 プロットの概要

密度調査区	プロット No.	プロット形	調査本数	備 考
1,100 本/ha	No.1	18×18m	36 本	斜面上部に設置
	No.2	18×18m	36 本	斜面下部に設置
1,600 本/ha	No.3	15×15m	36 本	斜面上部に設置
	No.4	15×15m	36 本	斜面下部に設置
2,500 本/ha	No.5	12×12m	36 本	斜面上部に設置
	No.6	12×12m	36 本	斜面下部に設置
合計			216 本	

※プロットサイズはプロット内本数より計算したおおよその大きさ

④　実証調査結果

【調査実施日】

夏季調査：平成 30 年 6 月 28 日／秋冬調査：平成 30 年 12 月 4 日

【活着状況】

各プロットにおける、植栽直後から本年度までの植栽木の活着状況は以下のとおりである。植栽密度 2,500 本/ha のプロット 5 において、やや枯死率が高くなったが、原因は不明である。

表 4-47　活着率及び枯死原因（東彼杵町）

枯死率はH30年度時点
活着率は植栽翌年の数値である

プロット	植栽密度	設定本数	枯死本数					活着率(%)	枯死率(%)	誤伐合計(本)
			H27	H28	H29	H30	合計			
1	1100	36	0	2（不明1・イノシシ堀1）	2（不明2）	0	4	94.4	11.1	0
2	1100	36	0	0	0	3（不明3）	3	100.0	8.3	0
3	1600	36	0	1（不明1）	0	2（不明2）	3	97.2	8.3	0
4	1600	36	0	0	1（消失）	3（不明2・誤伐1）	4	100.0	11.1	1
5	2500	36	0	0	5（不明5）	3（誤伐1・不明2）	8	100.0	22.2	1
6	2500	36	0	2（不明1・イノシシ堀1）	1（誤伐）	0	3	94.4	8.3	1

※何らかの損傷が見られても生存している個体は含まない

【成長状況】

植栽木の成長状況ついて、植栽直後から本年度までの調査結果を植栽密度別に以下に示す。樹高成長、肥大成長ともに良好な成長が見られる。

表 4-48　植栽木の成長状況（東彼杵町）

長崎県東彼杵		①1,100本/ha				②1,600本/ha				③2,500本/ha			
ヒノキ3000cc		H27	H28	H29	H30	H27	H28	H29	H30	H27	H28	H29	H30
根元径	平均値	0.4	1.1	1.6	2.7	0.4	1.0	1.6	2.5	0.4	1.0	1.6	2.4
	標準偏差	0.1	0.2	0.3	0.7	0.1	0.2	0.3	0.5	0.1	0.2	0.4	0.7
	最小値	0.3	0.6	1.0	1.2	0.3	0.7	0.9	1.4	0.3	0.6	0.9	1.2
	最大値	0.5	1.6	2.3	4.2	0.6	1.6	3.2	4.2	0.6	1.4	2.7	4.2
樹高	平均値	54.3	79.1	129.9	168.6	54.4	72.5	113.6	148.1	53.2	74.0	114.4	151.9
	標準偏差	6.9	7.6	17.3	25.8	5.6	6.3	13.1	18.7	6.8	7.3	16.3	22.1
	最小値	39.5	63.2	71.2	93.5	42.1	63.6	86.0	110.0	37.2	60.5	81.5	110.3
	最大値	69.1	97.2	174.5	223.0	66.3	86.8	148.2	186.2	67.5	95.8	149.7	202.0
形状比	平均値	130.0	75.0	83.0	65.8	137.0	70.0	74.0	59.9	130.0	72.0	76.0	66.6
	標準偏差	22.0	11.0	15.0	13.8	24.0	9.0	12.0	10.2	18.0	13.0	13.0	16.1
	最小値	81.0	51.0	54.0	38.1	90.0	55.0	43.0	41.9	86.0	50.0	44.0	42.5
	最大値	208.0	108.0	120.0	115.7	207.0	96.0	122.0	100.4	180.0	112.0	108.0	131.8

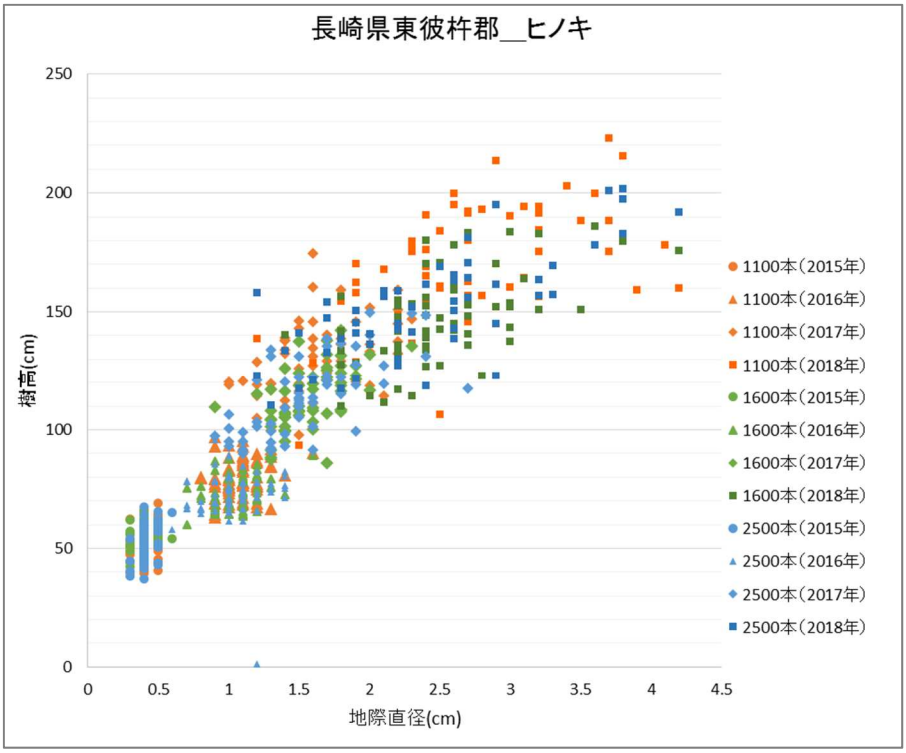


図 4-23　植栽木の形状

⑤　下刈りの生産性

これまでの下刈りの実施の有無は以下のとおりである。

平成 28 年度においては、プロット外は全面を刈り払い機による下刈りを実施するものとし、プロット内については、その半分を植栽木の周辺を手ガマによる坪刈り（ツル切りを含む）を実施し、プロット内の残り半分については試験的に未処理区として下刈りをせず、経過観察をするものとした。

平成 29 年度及び本年度においては、全てのプロットの全面を刈り払い機による下刈りを実施した。

表 4-49　下刈り履歴（東彼杵町）

密度調査区	プロット No.	H28 下刈り	H29 下刈り	H30 下刈り
1,100 本/ha	No.1	プロット内の半分を手鎌刈り・半分を経過観察	有	有
	No.2		有	有
1,600 本/ha	No.3		有	有
	No.4		有	有
2,500 本/ha	No.5		有	有
	No.6		有	有

【雑草木との競争関係】

夏期調査で実施した、C 区分調査結果ならびに主な競合雑草木を以下に示す。

C 区分においては、全プロットにおいて昨年度より大幅に C1 及び C2 の割合が増加した。競合雑草は、1.5m程度のススキがメインであり、植栽木の樹高が 1.5mを超えるものが出てきたことによるものと考える。

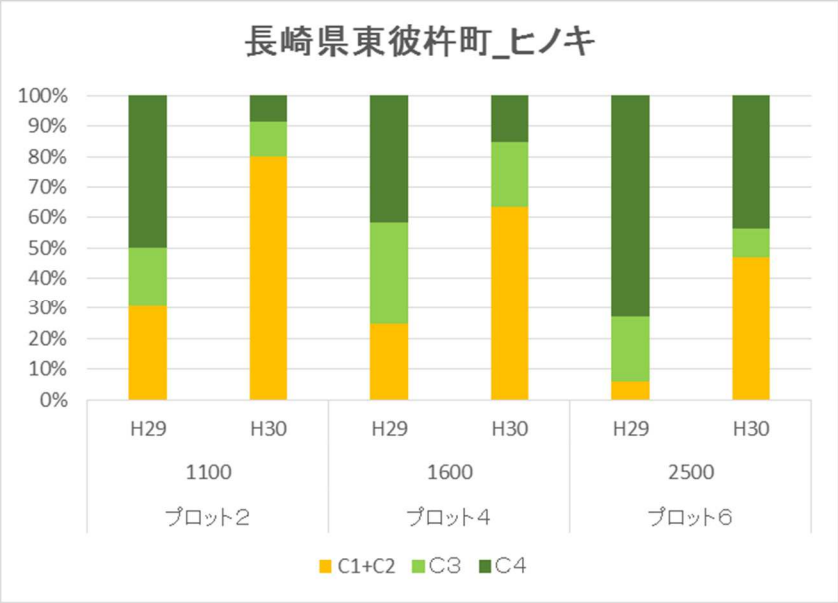
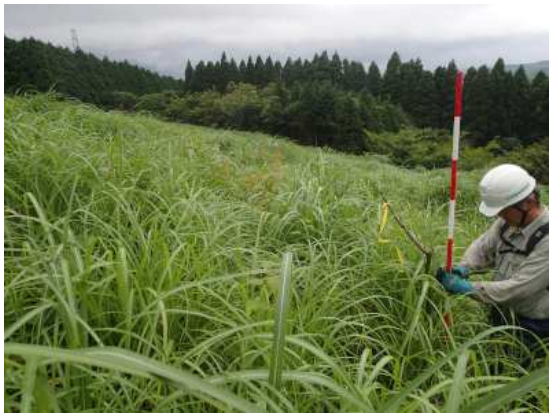


図 4-24　C 区分調査結果（東彼杵町）

表 4-50　競合植生の優占種（東彼杵町）

			H30		
プロット	密度	区分	優占上位種（平均樹高）	優占種被度	その他：特徴的な出現種
2	1100	低木草	–	–	–
		草本層	・ススキ（1.5m）	95%	・タラノキ ・フユイチゴ
4	1600	低木草	–	–	–
		草本層	・ススキ（1.5m）	70%	・フユイチゴ ・スイカズラ ・タラノキ ・サルトリイバラ ・クマイチゴ
6	2500	低木草	–	–	–
		草本層	・ススキ（1.5m）	70%	・フユイチゴ ・タラノキ ・ナガバモミジイチゴ ・ヨモギ



左上：プロット No.1
右上：プロット No.3
左下：プロット No.6

写真 4-14　C 区分調査プロットの様子

【下刈り時間分析の結果】

各プロットでの下刈り時間の計測結果を以下に示す。

2,500 本植栽区での、平均下刈り時間が長い結果となった。また、各プロット別に見ると、C4 の割合が最も高いプロット 6 で下刈り時間が最も長かった。

表 4-51　下刈り時間分析結果

プロット	植栽密度 (本/ha)	プロット面積（㎡）	下刈り時間 (秒)	1ha当たりの下刈り時間(分)	平均時間（分）	その他		備考
						作業者	経験年数	
1	1100	321.1	43.3	1348.5	1446.8	S氏	25	O氏の機械より出力が大きい
2	1100	321.9	49.7	1545.1		O氏	25	
3	1600	225.5	24.6	1090.0	1233.2	S氏	25	O氏の機械より出力が大きい
4	1600	216.1	29.8	1376.4		O氏	25	
5	2500	144.1	28.7	1989.0	2102.0	S氏	25	O氏の機械より出力が大きい
6	2500	147.9	32.8	2215.0		O氏	25	

※棒グラフは、全プロットで最も時間が掛かったプロットを 100 とした場合の、本調査地の割合を示す。

【ヒアリング結果】

下刈り実施後に、作業者へヒアリングを行った。結果の概要は以下のとおりである。

・植栽間隔 2m×2m が従来から慣れているので、作業時間が早いと思ったが、計測すると 2.5m×2.5m 間隔が時間的には短く下刈りできた。これは草払い機の長さによるものだと考えられる。

・2m 間隔はすぐ近くに植栽があるので大振りできないが、2.5m 間隔であれば、誤伐にならない。3.0m 間隔は草が多くなってくるので、体力的にしんどい。

・誤伐が発生している箇所は、石等の障害物等で本来の位置とずれた場所である。

・7 月以降になると草丈が急に伸び、植栽木を被覆してしまう。5～6 月に実施したほうが、誤伐も無くなる。また、暑い盛りに実施する際とは人工も変ってくるだろう。

⑥　現地写真

地拵え後（平成 27 年）	植栽後（平成 27 年）
下刈り前（平成 28 年 8 月）	下刈り前（平成 28 年 8 月）
下刈り前（平成 29 年 7 月）	下刈り前（平成 29 年 7 月）
下刈り前（平成 30 年 7 月）	下刈り後（平成 30 年 12 月）

写真 4-15　調査地の様子

(3)　熊本県　美里町（No.8）

①　位置図

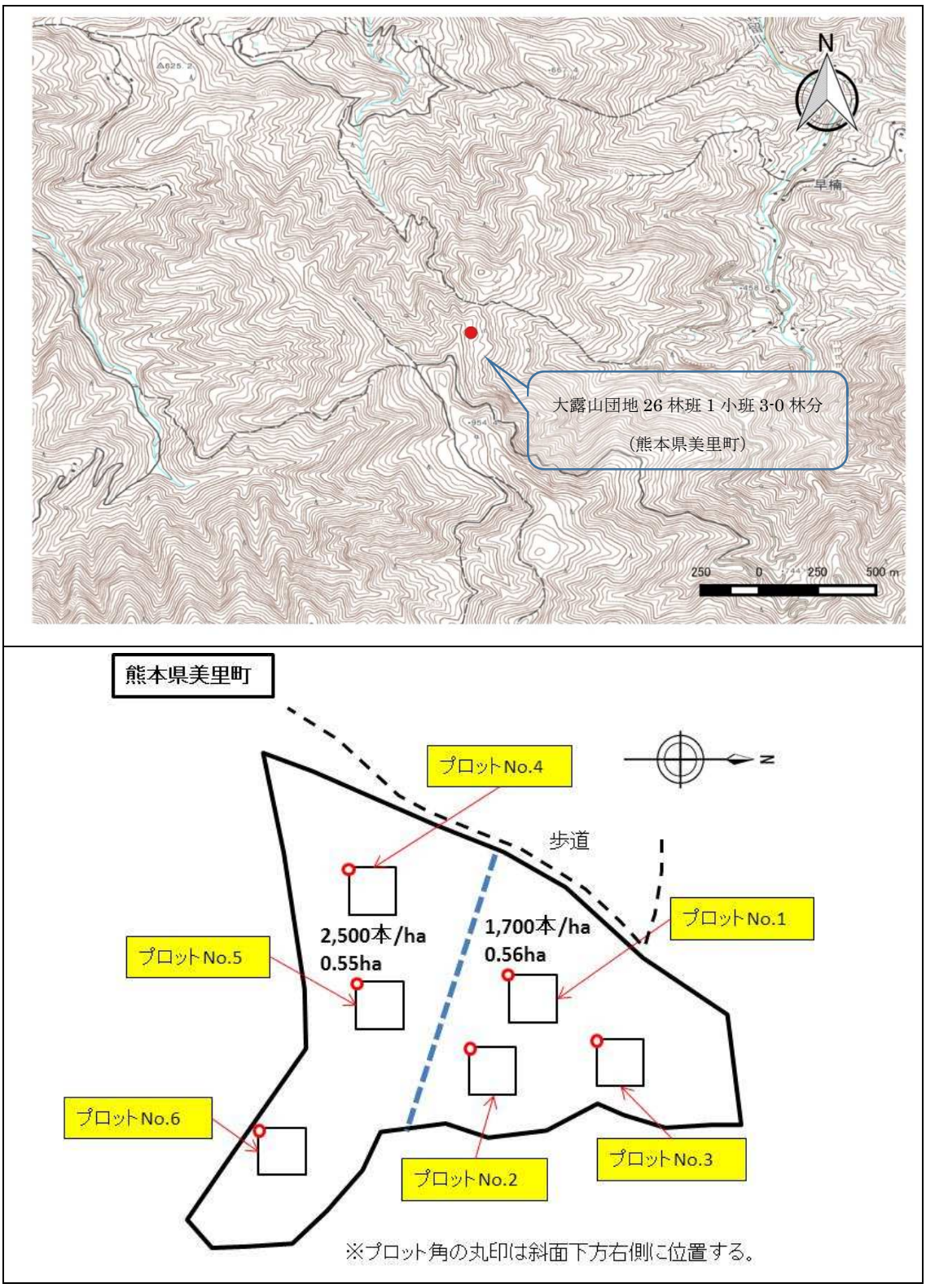


図 4-25　調査地

② 試験地の概要

表 4-52 調査地の情報

実証試験地	熊本県美里町大露山団地 26 林班 1 小班 3-0 林分		
苗木種	スギ 300cc コンテナ苗		
植栽密度区	1,700 本/ha	2,500 本/ha	合計
植栽面積	0.56ha	0.55ha	1.11ha
植栽本数	952 本	1,375 本	2,327 本
気温/ 降水量	16.1℃（年平均気温）/ 2,096.5mm（年降水量）（平年値、甲佐）		
標高/ 傾斜/ 方位	665～690m / 11～30° / E～SE		
土壌	褐色森林土		
土地所有者	熊本県熊本市中央区水前寺 6-18-1 熊本県庁森林整備課県有林班		
植栽実施者	熊本県熊本市中央区新屋敷 1-5-4 熊本県森林組合連合会		
植栽日	平成 28 年 2 月 10～13 日（前生林分の伐採は平成 27 年 11 月）		
下刈実施者	熊本県森林組合連合会		
下刈年月日	平成 29 年 8 月 23 日～29 日 平成 30 年 8 月下旬		

③ 調査プロットの概要

表 4-53 プロットの概要

密度調査区	プロット No.	プロット形	調査本数	備 考
1,700 本/ha	No.1	15×15m	36 本	斜面上部に設置
	No.2	15×15m	36 本	斜面中部に設置
	No.3	15×15m	36 本	斜面下部に設置
2,500 本/ha	No.4	12×12m	35 本	斜面上部に設置
	No.5	12×12m	36 本	斜面中部に設置
	No.6	12×12m	36 本	斜面下部に設置
合計			215 本	

※プロットサイズはプロット内本数より計算したおおよその大きさ

④　実証調査結果

【調査実施日】

夏期調査：平成 30 年 6 月 3 日／秋冬調査：平成 30 年 12 月 23 日

【活着状況】

各プロットにおける、植栽直後から本年度までの植栽木の活着状況は以下のとおりである。各プロットとも活着率は 97%以上となっている。1,700 本植栽区において、誤伐による枯死が多いが、原因は不明である。

表 4-54　活着率及び枯死原因（美里町）

枯死率はH30年度時点
活着率は植栽翌年の数値である

プロット	植栽密度	設定本数	枯死本数					活着率(%)	枯死率(%)	誤伐合計(本)
			H27	H28	H29	H30	合計			
1	1700	36	0	0	1（消失）	1（消失）	2	100.0	5.6	0
2	1700	36	0	0	2（誤伐1・不明1）	3（誤伐3）	5	100.0	13.9	4
3	1700	36	0	0	0	5（誤伐4・不明1）	5	100.0	13.9	4
4	2500	36	0	0	0	1（シカ食）	1	100.0	2.8	0
5	2500	36	0	1（消失）	1（不明）	2（誤伐）	4	97.2	11.1	2
6	2500	36	0	0	0	1（不明）	1	100.0	2.8	0

※何らかの損傷が見られても生存している個体は含まない

【成長状況】

植栽木の成長状況ついて、植栽直後から本年度までの調査結果を植栽密度別に以下に示す。樹高成長・肥大成長共に良好な成長がみられる。

表 4-55　植栽木の成長状況（美里町）

熊本県美里町		①1,700本/ha				②2,500本/ha			
ヒノキ300cc		H27	H28	H29	H30	H27	H28	H29	H30
根元径	平均値	0.7	1.0	1.4	2.4	0.7	1.1	1.7	2.9
	標準偏差	0.1	0.2	0.3	0.6	0.1	0.2	0.5	0.8
	最小値	0.5	0.7	0.7	1.1	0.5	0.7	0.6	1.3
	最大値	1.0	1.4	2.3	4.4	0.9	1.6	3.1	4.8
樹高	平均値	55.4	65.9	91.8	128.7	55.2	66.0	104.1	150.1
	標準偏差	7.9	9.0	12.6	22.1	8.2	10.6	23.1	37.0
	最小値	33.8	44.8	61.5	79.3	35.0	41.7	56.4	73.6
	最大値	70.5	92.1	126.6	201.5	70.2	96.0	182.2	253.5
形状比	平均値	82.0	64.0	68.0	56.8	80.0	61.0	62.0	52.1
	標準偏差	17.0	10.0	12.0	11.6	13.0	10.0	9.0	6.7
	最小値	40.0	45.0	45.0	32.4	50.0	36.0	44.0	29.9
	最大値	124.0	101.0	111.0	116.1	108.0	87.0	101.0	67.3

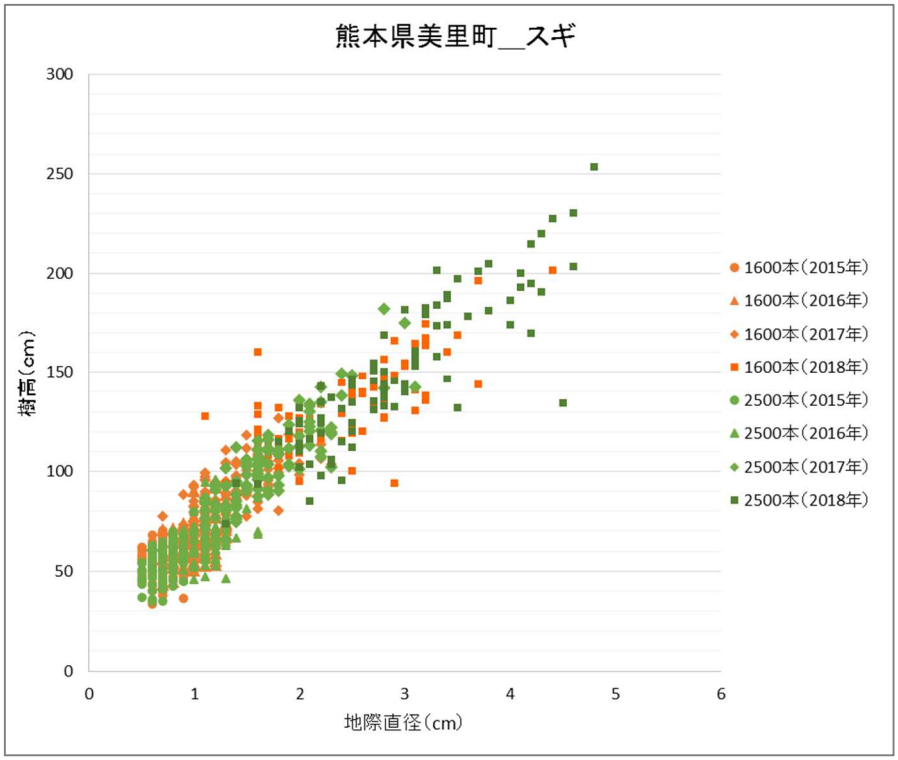


図 4-26　植栽木の形状

⑤　下刈りの生産性

これまでの下刈りの実施の有無は、以下のとおりである。

平成 28 年度においては雑草木の繁茂量が少なく、試験地すべてで下刈りを実施していない。平成 29 年度及び本年度においては、全プロットで下刈りを実施した。

表 4-56　下刈り履歴（美里町）

密度調査区	プロット No.	H28 下刈り	H29 下刈り	H30 下刈り
1,700 本/ha	No.1	無	有	有
	No.2	無	有	有
	No.3	無	有	有
2,500 本/ha	No.4	無	有	有
	No.5	無	有	有
	No.6	無	有	有

【競争木との競争関係】

夏期調査にて実施した、C 区分調査ならびに主な競合雑草木を以下に示す。

C 区分においては、両調査区共に、C1 及び C2 の割合が増加しているが、部分的に継続して C4 となる箇所があることが分かる。競合植生は 1.5m程度のススキがメインであることから、1.5m未満の植栽木が存在することによるものと考える。

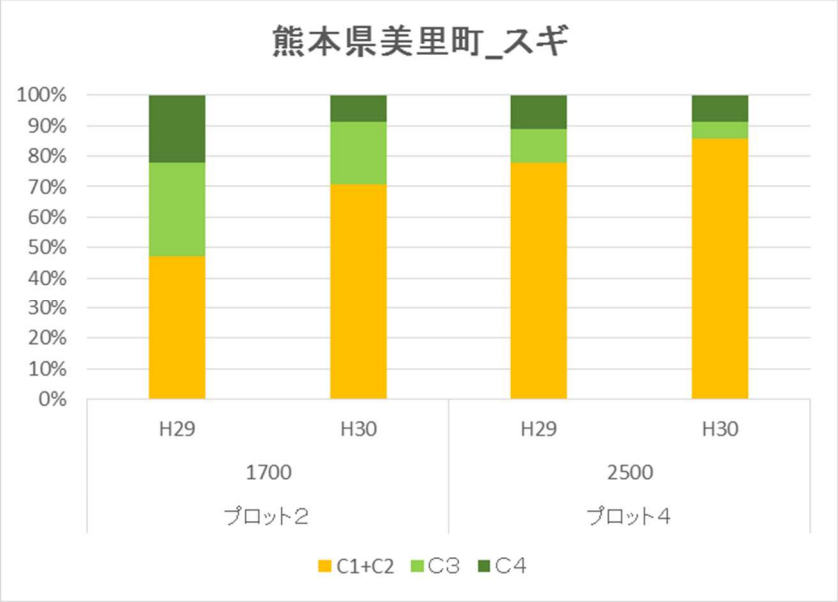


図 4-27　C 区分調査結果（美里町）

表 4-57　競合植生の優占種（美里町）

			H30		
プロット	密度	区分	優占上位種（平均樹高）	優占種被度	その他：特徴的な出現種
2	1700	低木草	–	–	–
		草本層	・ススキ（1.7m） ・ナガバモミジイチゴ	90%	・マツカゼソウ ・タケニグサ
4	2500	低木草	–	–	–
		草本層	・ススキ（1.6m） ・チヂミザサ	70%	・ナガバモミジイチゴ ・マツカゼソウ ・タケニグサ

写真 4-16　C 区分調査プロットの様子（左：プロット No.2　右：プロット No.4）

【下刈り時間分析の結果】

各プロットでの下刈り時間の計測結果を以下に示す。

1,700 本植栽区での平均下刈り時間が長い結果となった。

表 4-58　下刈り時間分析結果（美里町）

プロット	植栽密度（本/ha）	プロット面積（㎡）	下刈り時間（秒）	1ha当たりの下刈り時間(分)	平均時間（分）	その他		備考
						作業者	経験年数	
1	1700	185.0	37.8	2045.1	2170.8	H氏	24	
2	1700	217.6	46.1	2119.2		H氏	24	
3	1700	256.2	60.2	2348.1		H氏	24	
4	2500	169.4	32.8	1932.9	1999.3	H氏	24	
5	2500	159.1	33.8	2121.5		H氏	24	
6	2500	142.8	27.8	1943.6		H氏	24	

※棒グラフは、全プロットで最も時間が掛かったプロットを 100 とした場合の、本調査地の割合を示す。

【ヒアリング結果】

下刈り実施後に、作業者へヒアリングを行った。結果の概要は以下のとおりである。

・低密度地の下刈りは、やりやすい草が多い。

・切り株の高いものは刃が当たりやすくキックバックしやすい。

・1700 本植栽地は傾斜があり、カヤのまとまりが多かった。

・2500 本植栽地はバラ科が多く、低い草が多かった。

・誤伐防止を考えるのであれば、3 年生くらいまでは草に覆われるため年 2 回実施する。
　また、植栽間隔を守ると良いと考える。

・低密度は植栽間隔が広いため、枯れた場合は補植の検討が必要。

・獣害対策と下刈りを考え、早く苗木を成長させ下刈り回数を減らすことも必要。

⑥　現地写真

施業前（平成 27 年）

植栽後（平成 28 年 2 月）

下刈り前（平成 28 年 7 月）

下刈り前（平成 28 年 7 月）

下刈り前（平成 29 年 7 月）

下刈り前（平成 29 年 7 月）

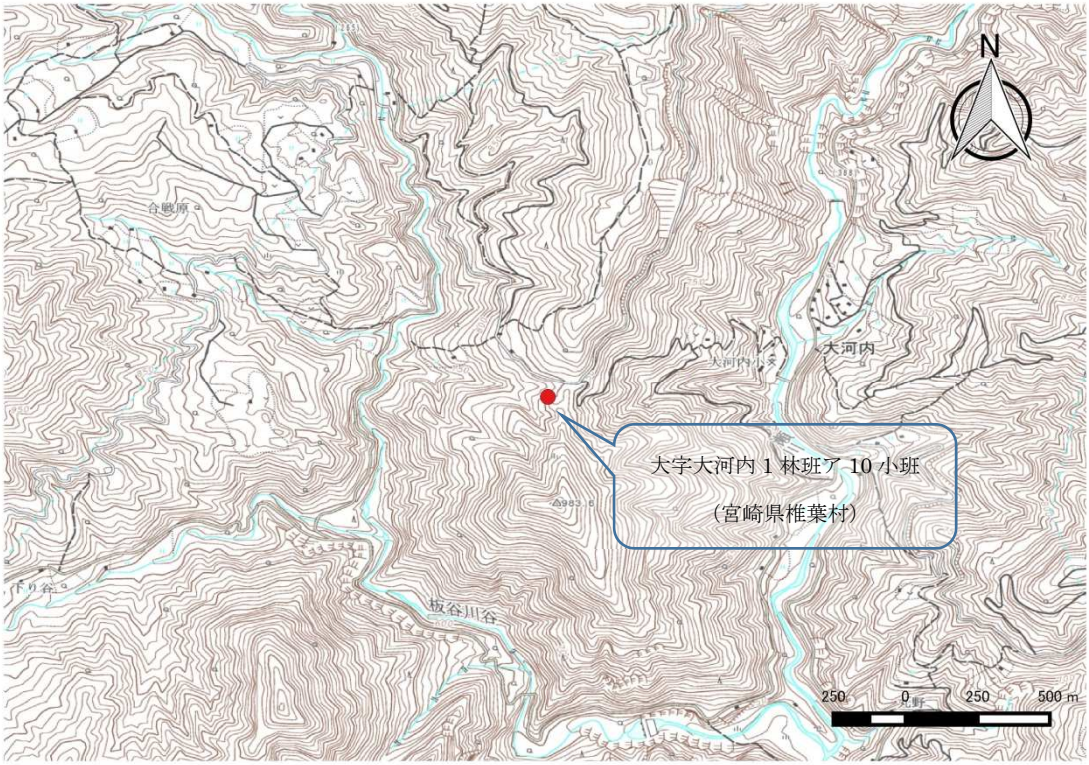
下刈り前（平成 30 年 7 月）

下刈り前（平成 30 年 12 月）

写真 4-17　調査地の様子

（4）　宮崎県　椎葉村（No.9）

① 位置図



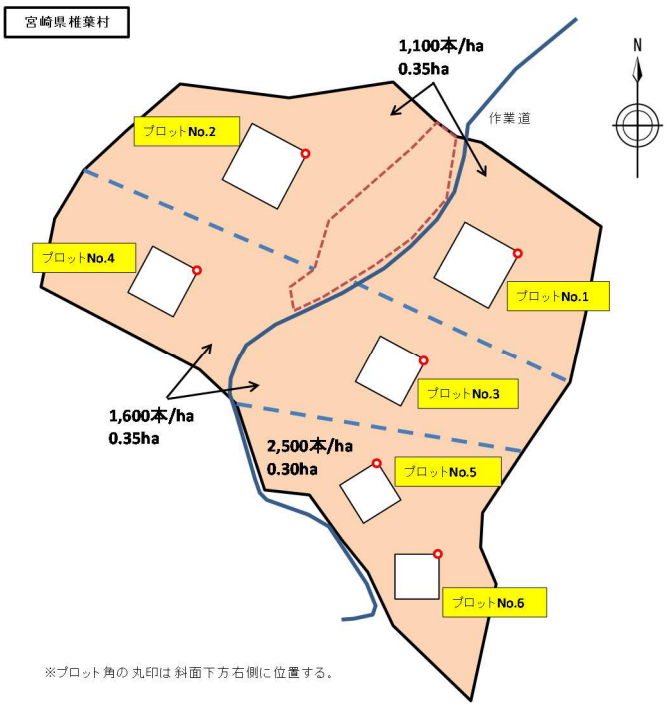


図 4-28　調査地

② 試験地の概要

表 4-59 調査地の情報

実証試験地	宮崎県椎葉村大字大河内 1 林班ア 10 小班			
苗木種	スギ 300cc コンテナ苗			
植栽密度区	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha	合計
植栽面積	0.35ha	0.35ha	0.30ha	1.00ha
植栽本数	385 本	560 本	750 本	1,695 本
気温/ 降水量	12.7℃（年平均気温）/ 2,364.4mm（年降水量）（平年値、鞍岡）			
標高/ 傾斜/ 方位	830～870m / 13～37° / NW～SW			
土壌	褐色森林土			
土地所有者	宮崎県東臼杵郡椎葉村大字下福良 1762-1 椎葉村林業振興グループ			
植栽実施者	宮崎県東臼杵郡椎葉村大字下福良 1758-1 耳川広域森林組合椎葉支所			
植栽日	平成 28 年 2 月 3～5 日（前生林分の伐採は平成 25 年 11 月）			
下刈実施者	耳川広域森林組合椎葉支所			
下刈人月日	平成 28 年 9 月 23 日～26 日 平成 29 年 8 月 30 日～9 月 4 日 平成 30 年 8 月下旬			

③ 調査プロットの概要

表 4-60 プロットの概要

密度調査区	プロット No.	プロット形	調査本数	備 考
1,100 本/ha	No.1	18×18m	36 本	斜面上部に設置
	No.2	18×18m	36 本	斜面下部に設置
1,600 本/ha	No.3	15×15m	36 本	斜面上部に設置
	No.4	15×15m	36 本	斜面下部に設置
2,500 本/ha	No.5	12×12m	36 本	斜面上部に設置
	No.6	12×12m	36 本	斜面上部に設置
合計			216 本	

※プロットサイズはプロット内本数より計算したおおよその大きさ

④　実証調査結果

【調査実施日】

夏期調査：平成 30 年 6 月 28 日／秋冬期調査：平成 30 年 12 月 14 日

【活着状況】

各プロットにおける、植栽直後から本年度までの植栽木の活着状況は以下のとおりである。各プロットとも活着率は 100%となっており、また、その後の枯死率も低い。

表 4-61　活着率及び枯死原因

枯死率はH30年度時点
活着率は植栽翌年の数値である

プロット	植栽密度	設定本数	枯死本数					活着率(%)	枯死率(%)	誤伐合計(本)
			H27	H28	H29	H30	合計			
1	1100	36	0	0	0	1（消失）	1	100.0	2.8	0
2	1100	36	0	0	1（誤伐）	0	1	100.0	2.8	1
3	1600	36	0	0	0	0	0	100.0	0.0	0
4	1600	36	0	0	1（不明）	0	1	100.0	2.8	0
5	2500	36	0	0	0	1（誤伐）	1	100.0	2.8	1
6	2500	36	0	0	1（不明）	1（誤伐）	2	100.0	5.6	1

※なんらかの損傷が見られても生存している個体は含まない

【成長状況】

植栽木の成長状況ついて、植栽直後から本年度までの調査結果を植栽密度別に以下に示す。植栽密度 1,100 本/ha において、形状比の増加が見られた。

表 4-62　植栽木の成長状況（椎葉村）

宮崎県椎葉村		①1,100本/ha				②1,600本/ha				③2,500本/ha			
ヒノキ300cc		H27	H28	H29	H30	H27	H28	H29	H30	H27	H28	H29	H30
根元径	平均値	0.7	0.9	1.1	1.5	0.7	0.8	1.1	1.5	0.7	0.9	1.1	1.6
	標準偏差	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3
	最小値	0.4	0.6	0.7	0.4	0.5	0.7	0.6	0.8	0.5	0.6	0.4	0.9
	最大値	1.2	2.0	1.6	2.7	1.1	1.2	1.6	2.0	1.1	1.1	1.5	2.7
樹高	平均値	48.5	66.4	87.5	113.8	50.9	63.6	82.1	105.3	52.4	64.3	84.9	117.3
	標準偏差	7.7	12.5	19.1	23.6	6.7	8.1	11.4	17.6	5.7	6.9	13.5	22.4
	最小値	29.0	24.2	22.0	64.3	37.0	40.1	56.0	33.4	37.6	45.0	39.0	39.1
	最大値	67.2	94.2	125.2	172.2	71.0	84.4	114.4	151.4	66.4	79.2	117.4	169.4
形状比	平均値	76.0	73.0	77.0	80.9	73.0	75.0	77.0	73.1	75.0	74.0	79.0	74.9
	標準偏差	16.0	14.0	14.0	27.9	7.0	8.0	13.0	11.4	12.0	10.0	13.0	11.6
	最小値	50.0	38.0	24.0	51.4	37.0	40.0	47.0	37.1	44.0	40.0	51.0	43.4
	最大値	120.0	97.0	104.0	285.5	71.0	89.0	114.0	105.0	108.0	98.0	112.0	107.8

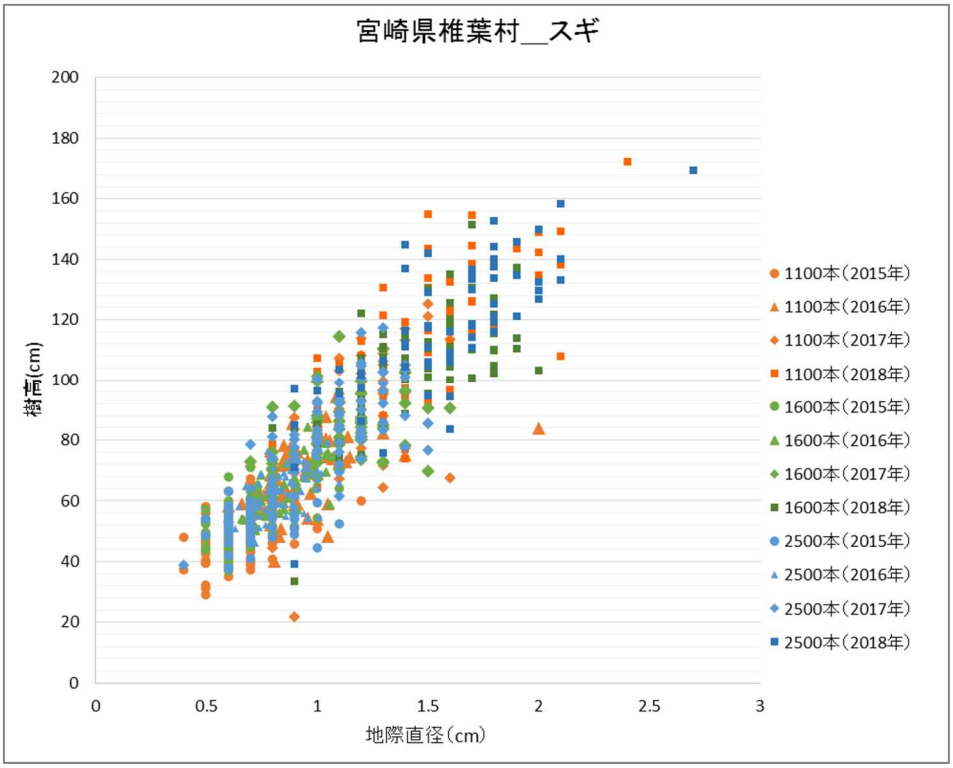


図 4-29　植栽木の形状

⑤　下刈りの生産性

これまでの、下刈り実施の有無は以下のとおりである。

平成 28 年度から本年度まで、全プロットにて下刈りを実施している。

表 4-63　下刈り履歴（椎葉村）

密度調査区	プロット No.	H28～H30 下刈り
1,100 本/ha	No.1	有
	No.2	有
1,600 本/ha	No.3	有
	No.4	有
2,500 本/ha	No.5	有
	No.6	有

【雑草木との競争関係】

夏期調査で実施した、C 区分調査結果ならびに主な競合雑草木を以下に示す。

C 区分調査において、1,100 本植栽区プロット 2 では、C4・C3 の割合の増加が見られた。競合植生には 1.6m 以上のススキがメインとなっている。

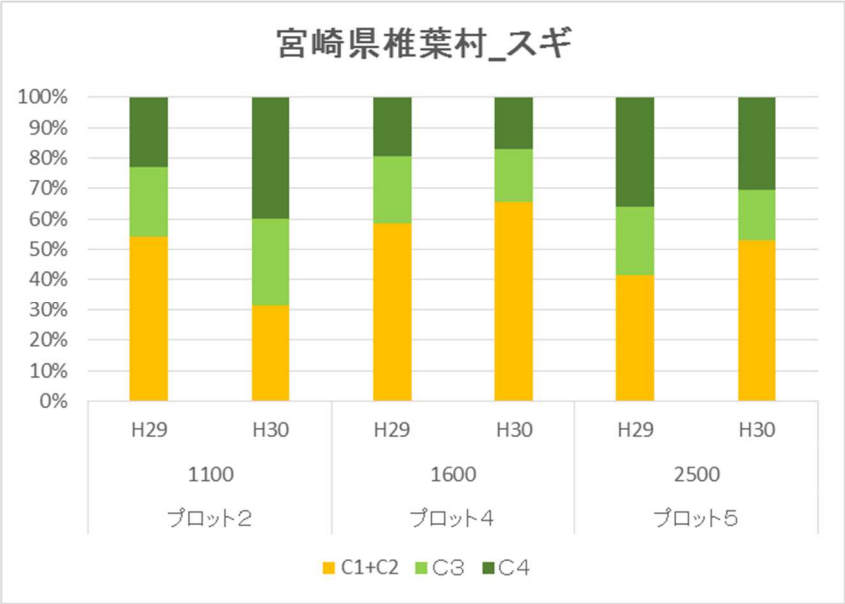


図 4-30　C 区分調査結果（椎葉村）

表 4-64　競合植生の優先種（椎葉村）

			H30		
プロット	密度	区分	優占上位種（平均樹高）	優占種被度	その他：特徴的な出現種
2	1100	低木草	–	–	–
		草本層	・ススキ（1.6m）	80%	・タケニグサ ・ナガバモミジイチゴ ・イワヒメワラビ ・チャノキ
4	1600	低木草	–	–	–
		草本層	・ススキ（1.7m）	95%	・クマイチゴ ・タケニグサ ・スズタケ
5	2500	低木草	–	–	–
		草本層	・ススキ（1.8m）	90%	・スズタケ ・タケニグサ ・クマイチゴ

左上：プロット No.2
右上：プロット No.4
左下：プロット No.5

写真 4-18　C 区分調査プロットの様子

【下刈り時間分析の結果】

各プロットでの、下刈り時間の計測結果を以下に示す。

2,500 本植栽区での平均下刈り時間が長い結果となった。2,500 本植栽区両プロットにおいては、本年度誤伐が見られた。

表 4-65　下刈り時間分析結果（椎葉村）

プロット	植栽密度（本/ha）	プロット面積（㎡）	下刈り時間（秒）	1ha当たりの下刈り時間(分)	平均時間（分）	その他		備考
						作業者	経験年数	
1	1100	345.5	28.7	829.7	941.8	K氏	9	
2	1100	344.0	36.3	1053.9		K氏	9	
3	1600	231.1	13.4	580.6	792.4	K氏	9	
4	1600	261.4	26.3	1004.3		K氏	9	
5	2500	186.0	20.4	1097.7	1017.6	K氏	9	※本年度、誤伐有
6	2500	168.0	15.8	937.4		K氏	9	※本年度、誤伐有

※棒グラフは、全プロットで最も時間が掛かったプロットを 100 とした場合の、本調査地の割合を示す。

【ヒアリング結果】

下刈り実施後に、作業者へヒアリングを行った。結果の概要は以下のとおりである。

・植栽密度別では、そこまで差はないと思う。多少有るとすれば、スギを探すのが減るぐらいだと思う。

・時間の差が生じたのは、草の繁りで変わったのだと思う。くわえて、地形の影響も大きい。

・草が繁っていて誤伐につながった。

・等高線上に植付けをすると、スギが見つけやすく誤伐が減ると思う。

・低密度になると、除間伐の頻度が減るのではないか。

・樹冠閉鎖が進まないので、下層植生が繁るのではないか。

・コンテナ苗は、活着はいいが、成長はそこまで早くない。

⑥　現地写真

施業前（平成 27 年）

下刈り前（平成 28 年 7 月）

下刈り前（平成 28 年 7 月）

下刈り前（平成 29 年 7 月）

下刈り前（平成 29 年 7 月）

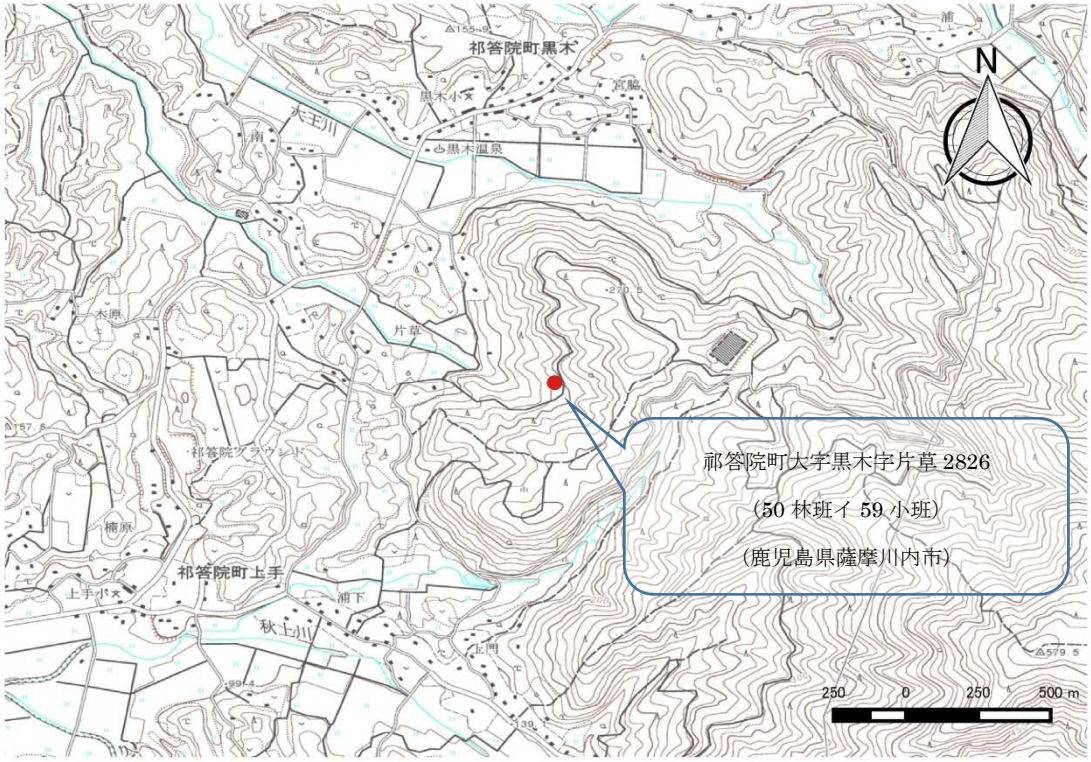
下刈り前（平成 30 年 7 月）

下刈り後（平成 30 年 12 月）

写真 4-19　調査地の様子

（5）　鹿児島県　薩摩川内市（No.10）

① 位置図



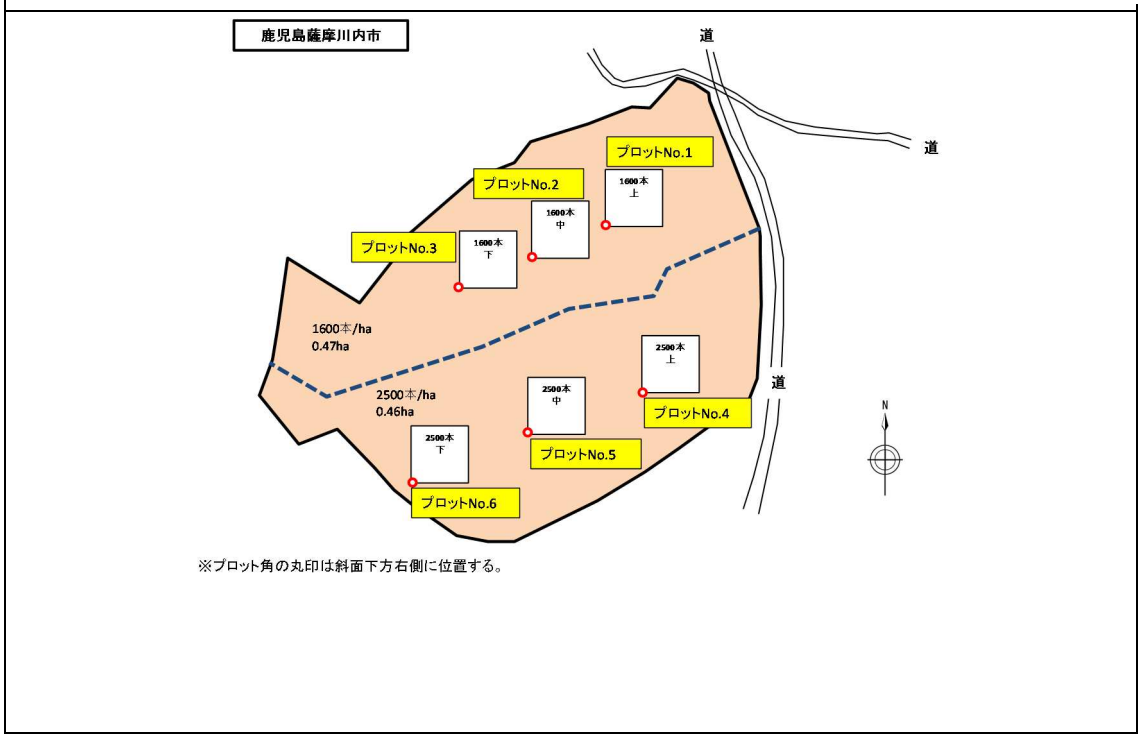


図 4-31　調査地

② 試験地の概要

表 4-66 調査地の情報

実証試験地	鹿児島県薩摩川内市祁答院町大字黒木字片草 2826 50 林班イ 59 小班		
苗木種	スギ 300cc コンテナ苗		
植栽密度区	1,600 本/ha	2,500 本/ha	合計
植栽面積	0.47ha	0.46ha	0.93ha
植栽本数	752 本	1,150 本	1,902 本
気温/ 降水量	17.0℃（年平均気温）/ 2,281.4mm （年降水量）（平年値、川内）		
標高/ 傾斜/ 方位	180～195m / 11～19° / W		
土壌	褐色森林土		
土地所有者	鹿児島県薩摩川内市神田町 3-22 薩摩川内市林務水産課		
植栽実施者	鹿児島県薩摩郡さつま町西新町 20-12 株式会社はなぶさ		
植栽日	平成 27 年 12 月 24 日（前生林分の伐採は平成 26 年 11 月）		
下刈実施者	株式会社はなぶさ		
下刈年月日	平成 28 年 8 月 23 日、24 日 平成 29 年 8 月 17 日～24 日 平成 30 年 8 月 20 日		

③ 調査プロットの概要

表 4-67 プロットの概要

密度調査区	プロット No.	プロット形	調査本数	備 考
1,600 本/ha	No.1	15×15m	36 本	斜面上部に設置
	No.2	15×15m	35 本	斜面中部に設置
	No.3	15×15m	34 本	斜面下部に設置
2,500 本/ha	No.4	12×12m	36 本	斜面上部に設置
	No.5	12×12m	36 本	斜面中部に設置
	No.6	12×12m	36 本	斜面下部に設置
合計			213 本	

※プロットサイズはプロット内本数より計算したおおよその大きさ

④　実証調査結果

【調査実施日】

夏期調査：平成 30 年 6 月 28 日／秋冬調査：平成 30 年 11 月 28 日

【活着状況】

各プロットにおける、植栽直後から本年度までの植栽木の活着状況は以下のとおりである。各プロットとも活着率は 86%以上となっている。また、本年度について、枯死は見られなかった。

表 4-68　活着率及び枯死原因（薩摩川内市）

枯死率はH30年度時点
活着率は植栽翌年の数値である

プロット	植栽密度	設定本数	枯死本数					活着率(%)	枯死率(%)	誤伐合計(本)
			H27	H28	H29	H30	合計			
1	1600	36	0	2（不明1・被圧1）	2（食害2）	0	4	94.4	11.1	0
2	1600	35	0	0	3（消失3）	0	3	100.0	8.6	0
3	1600	36	0	2（誤伐2）	5（誤伐1・消失4）	0	7	94.4	19.4	3
4	2500	36	0	5（ウサギ食1・消失2・不明2）	0	0	5	86.1	13.9	0
5	2500	36	0	0	2（消失2）	0	2	100.0	5.6	0
6	2500	36	0	1（ウサギ食）	1（ウサギ食）	0	2	97.2	5.6	0

※なんらかの損傷が見られても生存している個体は含まない

【成長状況】

植栽木の成長状況ついて、植栽直後から本年度までの調査結果を植栽密度別に以下に示す。平成 29 年度から本年度にかけて、樹高成長・肥大成長ともに非常に良好な成長となっている。

表 4-69　植栽木の成長状況

鹿児島県薩摩川内		①1,600本/ha				②2,500本/ha			
スギ300cc		H27	H28	H29	H30	H27	H28	H29	H30
根元径	平均値	0.6	1.0	1.8	3.4	0.6	1.1	2.1	3.8
	標準偏差	0.1	0.3	0.8	1.6	0.1	0.2	0.6	1.2
	最小値	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.6	0.8	1.0
	最大値	0.7	1.8	3.6	7.8	0.8	1.8	3.2	6.1
樹高	平均値	49.6	79.5	137.8	188.8	50.7	88.5	152.0	212.1
	標準偏差	7.7	16.7	38.7	65.2	7.6	17.4	29.9	45.7
	最小値	26.4	22.0	39.8	33.0	30.0	17.8	53.5	67.0
	最大値	69.0	115.2	208.0	333.0	69.0	125.6	213.0	308.0
形状比	平均値	86.0	83.0	82.0	59.5	88.0	83.0	76.0	58.5
	標準偏差	16.0	16.0	16.0	12.7	16.0	14.0	14.0	9.8
	最小値	53.0	38.0	51.0	38.3	50.0	23.0	32.0	43.3
	最大値	154.0	147.0	143.0	101.8	133.0	117.0	112.0	84.4

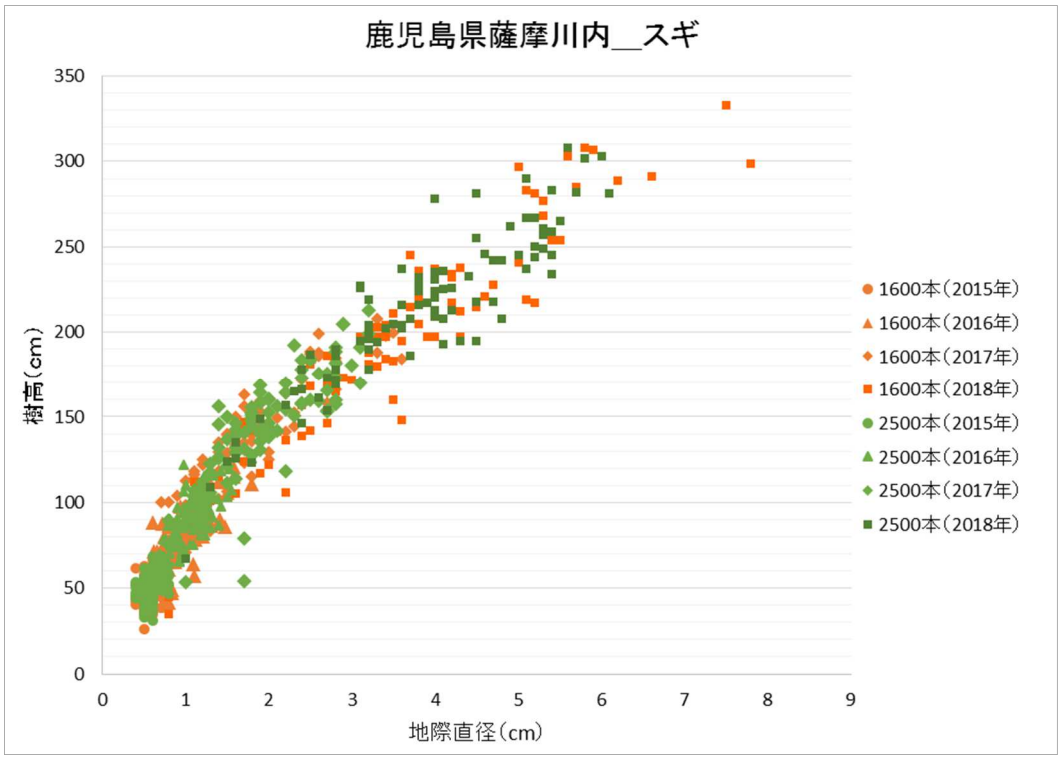


図 4-32　植栽木の形状

⑤　下刈りの生産性

これまでの、下刈りの実施の有無は以下のとおりである。

平成 28 年度においては、２つのプロット（No.２,５）を除き、下刈りを実施した。平成 29 年度及び本年度においては、全プロットで下刈りを実施した。

表 4-70　下刈り履歴（薩摩川内市）

密度調査区	プロット No.	H28 下刈り	H29 下刈り	H30 下刈り
1,600 本/ha	No.1	有	有	有
	No.2	無	有	有
	No.3	有	有	有
2,500 本/ha	No.4	有	有	有
	No.5	無	有	有
	No.6	有	有	有

【雑草木との競争関係】

夏期調査で実施した、C 区分調査結果ならびに主な競合雑草木を以下に示す。

C 区分調査について、全プロットにおいて昨年度に比べ C1 及び C2 の割合が増加している。競合雑草木については、低木層に２m 程度の植生高の高い種が出現している。

樹高成長が非常に良好であると同時に、競合雑草木の成長もよかったものと考えられる。

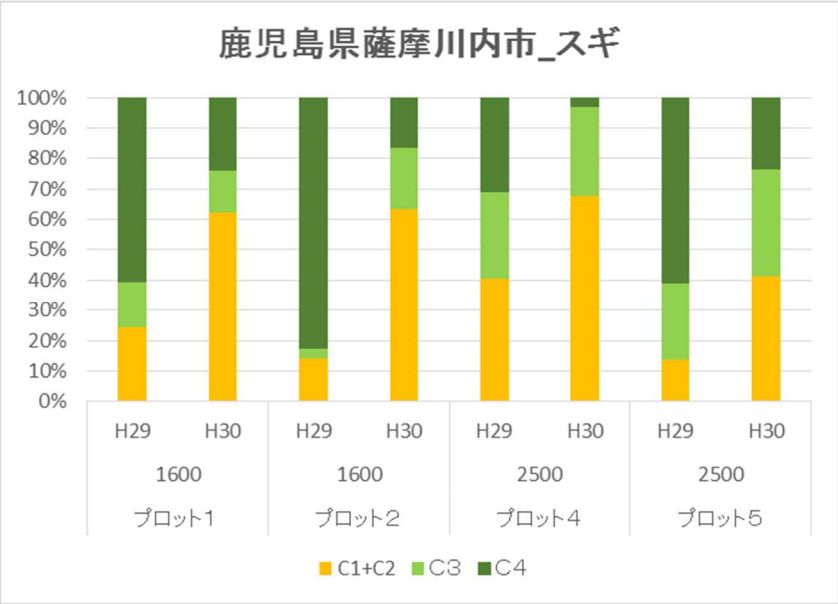


図 4-33　C 区分調査結果（薩摩川内市）

表 4-71　競合植生の優占種（薩摩川内市）

			H30		
プロット	密度	区分	優占上位種（平均樹高）	優占種被度	その他：特徴的な出現種
1	1600	低木草	・アカメガシワ（1.7m） ・アオモジ（2.0m） ・クマイチゴ（1.7m） ・センダン（2.2m）	70%	–
		草本層	・ススキ（2.2m）	20%	・フユイチゴ ・ナガバモミジイチゴ ・ウラジロ ・カラスザンショウ ・クサギ
2	1600	低木草	・アカメガシワ（1.6m） ・センダン（1.8m） ・クマイチゴ（1.8m） ・ススキ（1.9m）	40%	—
		草本層	–	50%	・ススキ ・コシダ ・フユイチゴ
4	2500	低木草			
		草本層	未調査		
5	2500	低木草			
		草本層			

左上：プロット No.1
右上：プロット No.2
左下：プロット No.4

写真 4-20　C 区分調査プットの様子

【下刈り時間分析の結果】

各プロットでの下刈り時間の計測結果を以下に示す。

1,600 本植栽区での平均下刈り時間が長い結果となった。

表 4-72　下刈り時間分析結果（薩摩川内市）

プロット	植栽密度（本/ha）	プロット面積（㎡）	下刈り時間（秒）	1ha当たりの下刈り時間(分)	平均時間（分）	その他		備考
						作業者	経験年数	
1	1600	223.7	55.8	2492.0	2392.7	K氏	2	
2	1600	219.5	52.6	2395.2		K氏	2	
3	1600	208.4	47.8	2290.9		K氏	2	
4	2500	141.5	36.4	2573.6	2275.4	K氏	2	
5	2500	138.5	28.9	2089.0		K氏	2	
6	2500	142.3	30.8	2163.5		K氏	2	

※棒グラフは、全プロットで最も時間が掛かったプロットを 100 とした場合の、本調査地の割合を示す。

【ヒアリング結果】

下刈り実施後に、作業者へヒアリングを行った。結果の概要は以下のとおりである。

・植栽密度別では、そこまで差はないと思う。多少は、有るとすれば、スギを探すのが減るぐらいだと思う

・時間の差が生じたのは、草の繁りで変わったのだと思う。また、地形の影響も大きい

・草が繁っていて誤伐につながった。

・等高線上に植付けをすると、スギが見つけやすく誤伐が減ると思う。

・低密度になると、除間伐の頻度が減るのではないか。

・樹幹閉鎖が進まないので、下層植生が繁るのではないか。

・コンテナ苗は、活着はいいが、成長はそこまで早くない。

⑥　現地写真

施業前（平成 27 年）

地拵え後（平成 28 年 1 月）

下刈り前（平成 28 年 7 月）

下刈り前（平成 28 年 7 月）

下刈り前（平成 29 年 7 月）

下刈り前（平成 29 年 7 月）

下刈り前（平成 30 年 7 月）

下刈り後（平成 30 年 11 月）

写真 4-21　調査地の様子