

針広混交林の試植検定林の設定
(平成 25 年度繰上完了報告)

九州森林管理局
森林技術・支援センター

1 はじめに

九州では高地を除く大部分の森林において温暖、湿潤な気候条件からタブノキ・カシ・シイ類等の常緑広葉樹林（照葉樹林）が生育している。これらの常緑広葉樹林も戦後の木材需要に応えるため材質・経済的に有利なスギ、ヒノキを主体とする森林に変わり針葉樹資源は充実してきたが、広葉樹資源は量的な減少と質的な低下が懸念されるようになった。さらに、森林にはこれまでの木材生産機能だけでなく、国土の保全や水源の涵養等の公益的機能を含む多様な森づくりが求められるようになった。宮崎県綾町では日本最大規模の照葉樹林を保護するため「綾の照葉樹林プロジェクト」を発足させ、人工林を照葉樹林に誘導する取り組みも行われている。

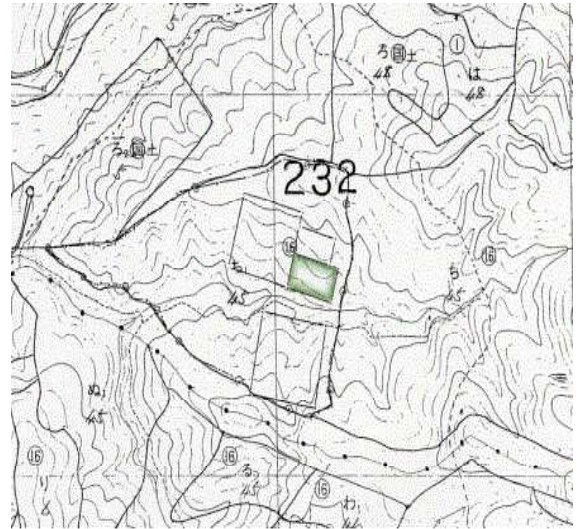


図-1 位置図

このため、林木育種センター九州育種場で選抜した有用広葉樹タブノキを用いて系統別スギ精英樹との試植検定林を設定し、針広混交林の造成に適した優れた品種及び競争効果を解明し、育種並びに針広混交林造成の基礎資料とする。

2 試験方法

(1) 試験地の場所（図-1 参照）

宮崎森林管理署管内 楠見国有林 232 ち 5 林小班

(2) 概況

- ① 面積 0.36ha
- ② 植栽 スギ 11 系統 540 本（調査対象 11 系統 480 本）
タブノキ 17 系統 540 本（調査対象 12 系統 479 本）

（調査対象：スギ 系統一覧）

東白杵 11 号	三重 10 号	早良 1 号	南高来 13 号	八女 9 号	大分 2 号
長崎署 2 号	鞍手 2 号	西白杵 1 号	熊毛 3 号×熊毛 26 号	熊毛 3 号×熊毛 28 号	

（調査対象：タブノキ 系統一覧）

大根占 3 号	大根占 5 号	高森町 2 号	高森町 4 号	高森町 5 号	旭志村 6 号
岱明町 1 号	岱明町 2 号	白水村 1 号	阿蘇町 1 号	長陽村 1 号	矢部町 1 号

※系統の「号」については省略して表記する。

③ 試験期間 平成 11 年度～平成 40 年度（平成 25 年度繰上完了）

(3) 施業履歴

年度	11 年度	12 年度	13～15 年度	16 年度	17 年度	18 年度	24 年度
実施内容	地拵植付調査	下刈(全刈)調査	下刈(全刈)つる切り調査	下刈(全刈)つる切り調査	調査	調査	調査

3 結果と考察

(1) 植栽本数の推移（系統別）

① スギ（表－1、2 参照）

平成 12 年 3 月に植栽し 12 年後の平成 24 年 12 月に調査した結果、系統別の生存率において生存率の高い系統は、南高来 13、三重 10、長崎署 2 であり、交雑種の 2 系統が低い結果となった。

一方、補植苗で生存率の高い系統は、南高来 13、八女 9、低い系統は長崎署 2、鞍手 2、大分 2 であった。

両者に共通して、生存率の高い系統は、南高来 13 であった。平成 12 年 3 月植栽苗では生存率が高いが、平成 13 年 3 月の補植苗の生存率が低いのは長崎署 2 であった。

② タブノキ（表－3 参照）

系統別の生存率は、長陽村 1、高森町 2、旭志村 1 が高く、大根占 3 と阿蘇町 1 が低くなっている。

表－1 生存本数の推移（スギ）系統別

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	生存率
東臼杵11	36	32	31	31	31	31	26	26	26	72%
三重10	20	20	18	17	17	17	17	17	16	80%
早良1	50	33	30	30	30	30	27	27	27	54%
南高来13	50	46	45	45	45	45	41	41	41	82%
八女9	50	33	32	31	31	31	28	28	28	56%
大分2	50	41	40	40	40	40	35	34	33	66%
長崎署2	80	72	71	71	70	69	66	66	64	80%
鞍手2	80	74	70	70	70	70	65	65	63	79%
西臼杵1	49	37	36	36	36	36	32	32	30	61%
熊毛3×熊毛26	10	2	1	1	1	1	1	1	1	10%
熊毛8×熊毛28	5	1	1	1	1	1	1	1	1	20%
計	480	391	375	373	372	371	339	338	330	69%

表－2 生存本数の推移（スギ補植苗）系統別

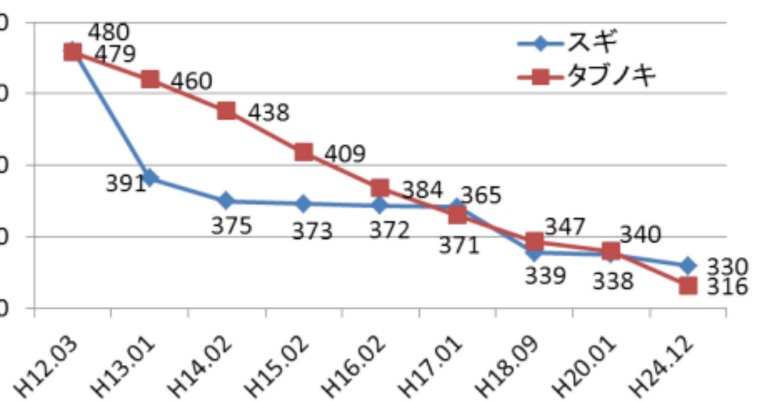
区分	H13.03	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	生存率
早良1	9	7	7	7	7	7	6	6	67%
南高来13	4	4	3	3	3	3	3	3	75%
八女9	11	11	10	10	10	9	9	8	73%
大分2	7	5	4	4	4	3	3	2	29%
長崎署2	2	1	1	1	1	1	1	0	0%
鞍手2	4	3	3	3	3	1	1	1	25%
熊毛3×熊毛26	3	1	1	1	1	1	1	1	33%
熊毛8×熊毛28	3	2	2	2	2	2	2	2	67%
計	43	34	31	31	31	27	26	23	53%

表－3 本数の推移（タブノキ）系統別

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	生存率
大根占3	30	28	25	20	16	15	15	15	14	47%
大根占5	30	27	25	23	21	20	19	19	18	60%
高森町4	45	45	43	41	41	40	36	36	31	69%
高森町5	50	48	47	44	40	40	38	36	33	66%
長陽村1	45	43	42	42	41	39	37	36	35	78%
旭志村6	50	48	47	42	40	38	37	37	35	70%
佐明町1	30	29	22	20	17	16	13	13	12	40%
佐明町2	45	43	42	38	36	33	33	32	31	69%
矢部町1	50	47	44	43	41	37	36	34	31	62%
白水村1	44	44	44	44	43	41	39	39	39	89%
阿蘇町1	30	29	28	24	22	21	20	20	14	47%
高森町2	30	29	29	28	26	25	24	23	23	77%
計	479	460	438	409	384	365	347	340	316	66%

③ スギ及びタブノキの比較（図－3 参照）

スギとタブノキの生存数の推移を比較すると、平成 24 年 12 月調査でスギは 160 本、タブノキは 163 本が枯死しているが、この枯死の傾向としてスギは植栽 1 年後の枯死が多いのに対し、タブノキは毎年徐々に枯死している。枯死の原因としてタブノキはコウモリガ、スギについては記録がないため不明である。



図－3 生存数の推移（スギ、タブノキ）

(2) 系統別の樹高成長量

① スギ (表-4 参照)

系統別の成長量は南高来 13、早良 1、鞍手 2、西臼杵 1、東臼杵 11 が良好で、三重 10、八女 9、大分 2、長崎署 2 が低い数値を示している。

平成 24 年 12 月の樹高測定は、梢端部の確認ができた各区画の 5 列について測定を行った数値である。交雑種の 2 系統については測定ができなかったため平成 24 年 12 月の系統別では数値は空白とした。

スギの系統別樹高成長量について統計解析したところ、平均値で生育良好な系統は「南高来 13」であり、有意差においても有意な結果を示していた。(図-4、表-5 参照)

表-4 樹高 (スギ) 系統別成長量

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	成長量
東臼杵11	0.68	1.03	1.79	2.85	3.89	4.85	6.53	7.52	11.10	10.42
三重10	0.84	1.18	1.83	2.69	3.64	4.50	6.04	7.12	9.17	8.33
早良1	0.96	1.20	1.76	2.63	3.61	4.49	6.23	7.20	11.78	10.82
南高来13	0.79	1.11	1.86	2.97	4.02	5.00	6.67	7.78	12.25	11.46
八女9	0.90	1.14	1.81	2.74	3.70	4.45	6.26	7.31	9.87	8.97
大分2	0.74	1.02	1.68	2.69	3.56	4.32	5.93	6.80	9.91	9.17
長崎署2	0.81	1.16	1.88	2.86	3.89	4.73	6.37	7.38	10.64	9.83
鞍手2	0.83	1.11	1.80	2.83	3.96	4.91	6.59	7.57	11.57	10.74
西臼杵1	0.68	0.92	1.50	2.23	3.19	4.10	5.73	6.67	11.16	10.48
順毛3×熊毛26	0.40	0.62	0.92	1.20	1.82	2.33	3.93	4.52		
順毛8×熊毛28	0.42	0.48	0.65	1.04	1.84	2.85	4.33	5.30		
平均	0.73	1.00	1.59	2.43	3.37	4.23	5.87	6.83	10.83	10.02

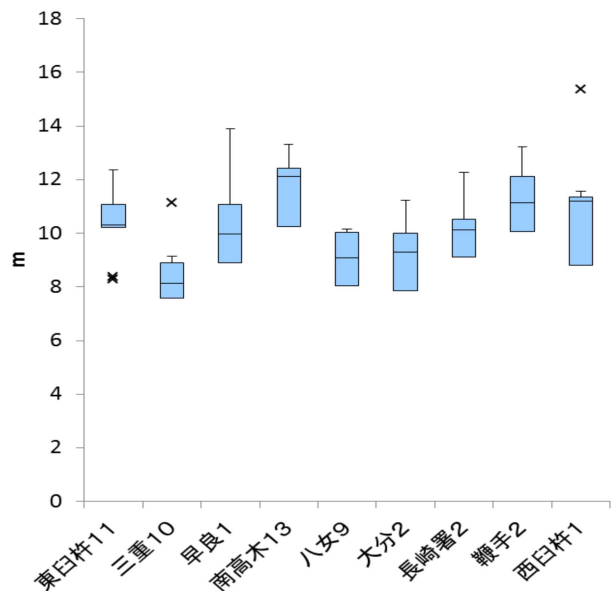


図-4 スギ系統別樹高成長量の分布

表-5 スギ系統別樹高成長量の有意差

	東臼杵11	三重10	早良1	南高木13	八女9	大分2	長崎署2	鞍手2	西臼杵1
東臼杵11									
三重10				**				*	
早良1									
南高木13		**			*	*			
八女9				*					
大分2				*					
長崎署2									
鞍手2		*							
西臼杵1									

** : 1% 有意 * : 5% 有意

② タブノキ(表-6参照)

系統別の成長量は、大根占3、大根占5、岱明町1、岱明町2が良好であり、阿蘇町1、高森町2、高森町5が低い結果となった。

表-6 樹高(タブノキ)系統別成長量

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	成長量
大根占3	0.61	0.94	1.08	1.87	3.33	4.23	5.74	6.42	8.96	8.35
大根占5	0.51	0.70	1.07	1.74	2.83	3.56	5.16	5.95	8.53	8.02
高森町4	0.53	0.63	1.22	1.62	2.46	3.23	4.54	5.07	7.11	6.58
高森町5	0.48	0.60	0.97	1.47	2.24	2.82	3.99	4.53	6.54	6.06
長陽村1	0.59	0.69	1.02	1.58	2.52	3.36	4.79	5.38	7.54	6.95
旭志村6	0.56	0.70	1.07	1.57	2.48	3.25	4.74	5.23	7.43	6.87
岱明町1	0.41	0.57	0.97	1.51	2.49	3.08	5.28	5.80	8.43	8.02
岱明町2	0.53	0.71	1.17	1.76	2.73	3.63	5.09	5.78	8.13	7.60
矢部町1	0.55	0.66	0.99	1.44	2.16	2.78	3.97	4.67	6.47	5.92
白水村1	0.83	0.91	1.27	1.94	2.87	3.59	5.23	5.77	7.61	6.78
阿蘇町1	0.55	0.68	0.90	1.37	1.97	2.38	3.36	3.75	5.56	5.01
高森町2	0.63	0.73	0.95	1.46	2.28	2.90	4.14	4.62	6.26	5.63
平均	0.57	0.71	1.06	1.61	2.53	3.23	4.67	5.25	7.38	6.82

タブノキの系統別樹高成長量について統計解析したところ、平均値で生育良好な系統は「大根占3」、「大根占5」、「岱明町1」、「岱明町2」であり、有意差においても有意な結果を示していた。(図-5、表-7参照)

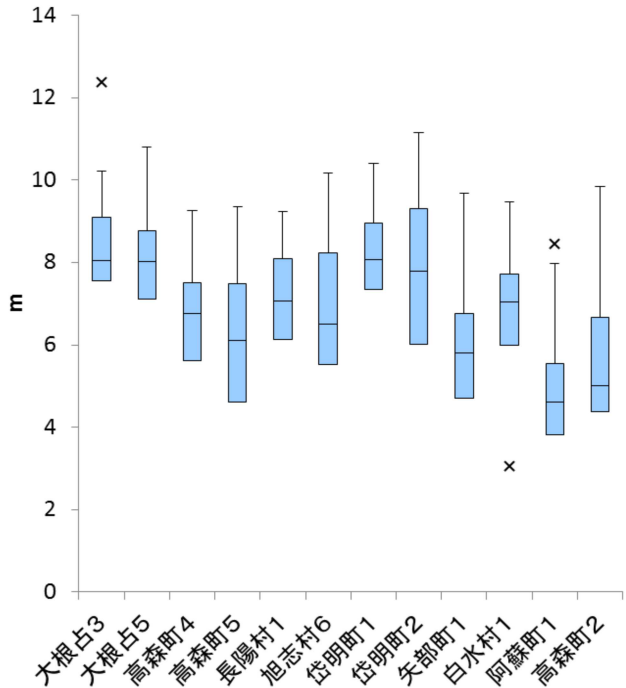


図-5 タブノキ系統別樹高成長量の分布

表-7 タブノキ系統別樹高成長量の有意差

	大根占3	大根占5	高森町4	高森町5	長陽村1	旭志村6	岱明町1	岱明町2	矢部町1	白水村1	阿蘇町1	高森町2
大根占3				**					**		**	**
大根占5				*					**		**	**
高森町4												
高森町5	**	*					*	*				
長陽村1											*	
旭志村6											*	
岱明町1				*				*		**	**	**
岱明町2				*				**		**	**	**
矢部町1	**	**					*	**				
白水村1											*	
阿蘇町1	**	**			*	*	**	**		*		
高森町2	**	**					**	**				

** : 1%有意 * : 5%有意

③ スギとタブノキの樹高比較 (図-6 参照)

スギとタブノキの樹高成長量比較を見るとタブノキよりもスギの成長が良好 (有意差 $P < 0.01$) な結果を示した。
(図-6 参照)

スギの樹高成長がタブノキよりの旺盛であったこととタブノキがコウモリガ等の穿孔虫被害を受けたことが要因と考えられる。

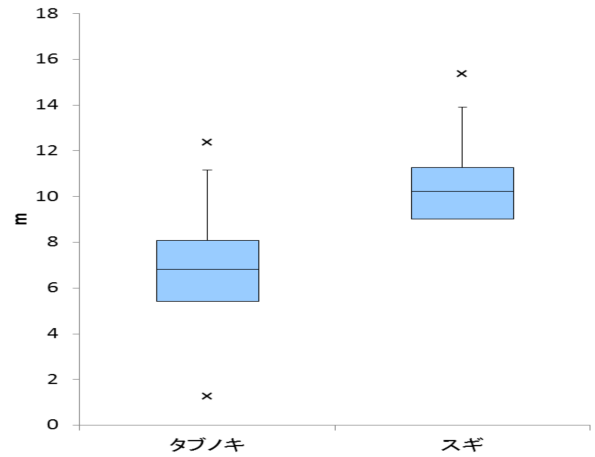


図-6 スギとタブノキの樹高成長量比較

(3) 系統別の根元直径成長量

① スギ (表-8 参照)

系統別で成長量を比較すると東臼杵 11、南高来 13、八女 9、長崎署 2、鞍手 2 が良好で、交雑種の 2 系統は低い結果となった。

表-8 根元直径 (スギ) 系統別成長量

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	成長量
東臼杵11	1.0	1.4	3.0	6.2	8.4	7.4
三重10	1.2	1.6	2.8	5.3	7.4	6.2
早良1	1.1	1.4	2.6	4.8	6.9	5.8
南高来13	1.0	1.3	2.8	5.7	7.9	6.9
八女9	1.2	1.6	3.1	5.8	8.0	6.8
大分2	1.0	1.3	2.7	5.3	7.2	6.2
長崎署2	1.2	1.6	3.2	6.1	8.3	7.1
鞍手2	1.1	1.4	2.9	5.7	7.9	6.8
西臼杵1	1.0	1.2	2.1	4.3	6.2	5.2
熊毛3×熊毛26	0.7	0.7	1.0	2.5	4.1	3.4
熊毛8×熊毛28	0.8	0.9	1.0	1.9	3.3	2.5
平均	1.0	1.3	2.5	4.9	6.9	5.8

スギの系統別根元直径成長量について統計解析したところ、平均値で生育良好な系統は「東臼杵 11」、「長崎署 2」であり、有意差においても有意な結果を示していた。(図-7、表-9 参照)

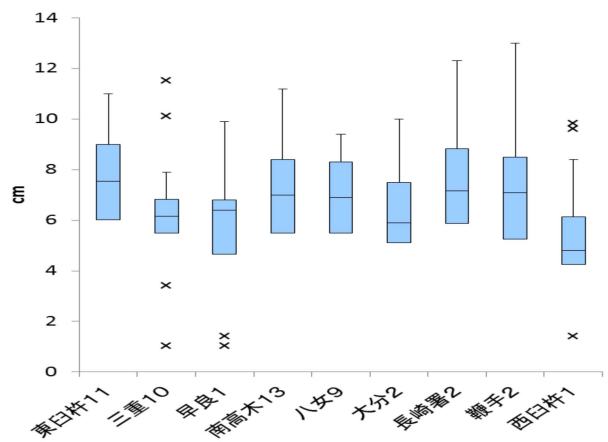


図-7 スギ系統別根元直径成長量の分布

表-9 スギ系統別根元直径成長量の有意差

	東臼杵11	三重10	早良1	南高来13	八女9	大分2	長崎署2	鞍手2	西臼杵1
東臼杵11									**
三重10									
早良1									
南高来13									*
八女9									
大分2									
長崎署2									**
鞍手2									*
西臼杵1	**			*			**	*	

** : 1% 有意 * : 5% 有意

② タブノキ (表-10 参照)

系統別で成長量が高いのは大根占3、岱明町2、白水村1であり、阿蘇町1、矢部町1が低い結果となっている。

表-10 根元直径 (タブノキ) 系統別成長量

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	成長量
大根占3	0.8	1.0	1.4	2.7	5.0	7.0	6.2
大根占5	0.7	0.9	1.6	2.8	4.5	5.9	5.2
高森町4	0.7	0.9	1.6	2.9	4.2	5.8	5.1
高森町5	0.7	0.8	1.4	2.6	3.9	5.0	4.3
長陽村1	0.8	0.9	1.6	2.7	4.2	5.7	4.9
旭志村6	0.8	0.9	1.7	2.9	4.5	6.0	5.2
岱明町1	0.6	0.8	1.4	2.4	3.9	5.0	4.4
岱明町2	0.7	0.9	1.6	2.9	4.4	6.2	5.5
矢部町1	0.8	1.0	1.6	2.6	3.7	4.8	4.0
白水村1	1.0	1.1	1.9	3.5	5.3	6.8	5.8
阿蘇町1	0.9	1.0	1.6	2.6	3.7	4.7	3.8
高森町2	0.8	1.0	1.7	2.9	4.3	5.4	4.6
平均	0.8	0.9	1.6	2.8	4.3	5.7	3.5

タブノキの系統別根元直径成長量について統計解析したところ、平均値では生育良好な系統は「大根占3」、「岱明町2」であったが、有意差においても有意な結果を示したのは「大根占3」である。(図-8、表-11 参照)

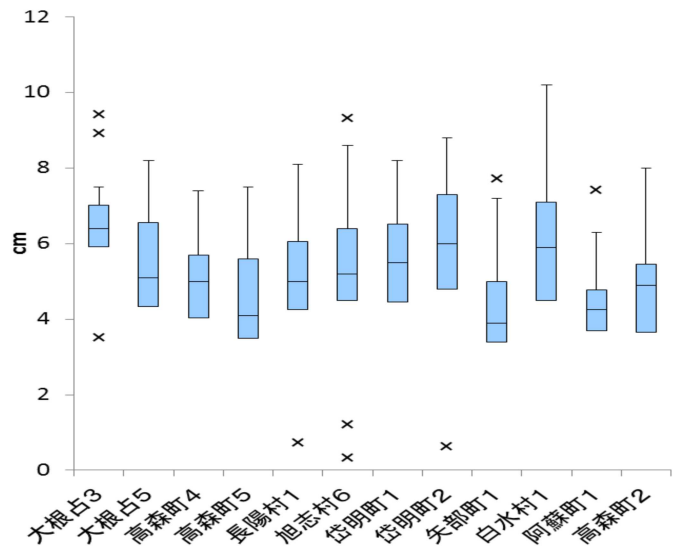


図-8 タブノキ系統別根元直径成長量の分布

表-11 タブノキ系統別根元直径成長量の有意差

	大根占3	大根占5	高森町4	高森町5	長陽村1	旭志村6	岱明町1	岱明町2	矢部町1	白水村1	阿蘇町1	高森町2
大根占3				**					**			
大根占5												
高森町4												
高森町5	**									**		
長陽村1												
旭志村6												
岱明町1										*		
岱明町2												
矢部町1	**									**		
白水村1			**			*		**				
阿蘇町1												
高森町2												

**:1%有意 * :5%有意

③ スギとタブノキの根元直径比較 (図-9 参照)

スギとタブノキの根元直径成長量比較を見るとタブノキよりもスギの成長が良好 (有意差 $P < 0.01$) な結果を示している。(図-9 参照)

樹高比較と同様にスギの成長がタブノキよりの旺盛であったことが要因と考えられる。

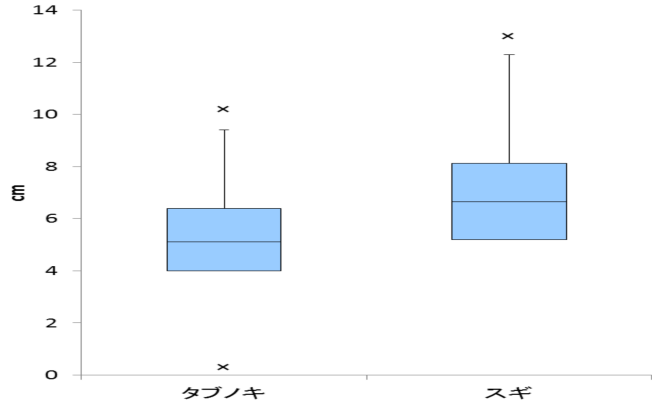


図-9 スギとタブノキの根元径成長量比較

(4) 系統別の胸高直径成長量

① スギ (表-12 参照)

系統別では、東臼杵 11、早良 1、鞍手 2 の成長が良好で、交雑の 1 系統が低い結果となった。

表-12 胸高直径 (スギ) 系統別成長量

区分	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	成長量
東臼杵11	5.0	6.9	9.6	11.4	16.1	11.1
三重10	4.3	5.8	8.0	9.6	14.2	9.9
早良1	4.1	5.7	8.3	10.1	15.2	11.1
南高来13	4.8	6.6	9.0	10.7	15.5	10.7
八女9	4.4	6.2	8.6	10.3	14.8	10.4
大分2	4.3	5.8	8.3	9.9	14.2	9.9
長崎署2	4.9	6.7	9.1	10.7	15.1	10.2
鞍手2	4.9	6.8	9.5	11.3	16.3	11.4
西臼杵1	3.5	5.2	7.6	9.1	13.7	10.2
熊毛3×熊毛26	1.3	2.7	4.3	5.6	9.9	8.6
熊毛8×熊毛28	1.2	2.9	5.2	6.7	11.6	10.4
平均	3.9	5.6	8.0	9.6	14.2	10.4

スギの系統別胸高直径成長量について統計解析したところ、平均値ではほぼ似たような生育傾向にあり、有意差はみられなかった。(図-10、表-13 参照)

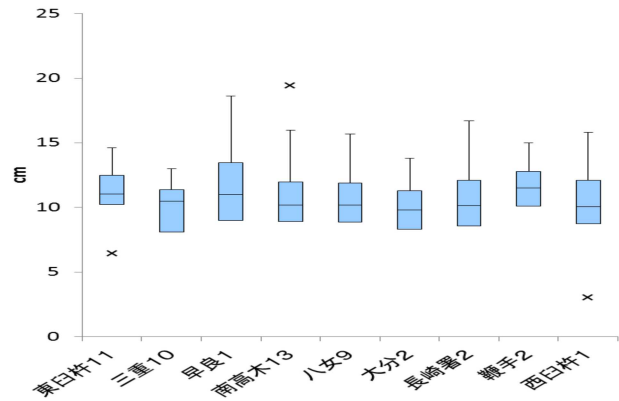


図-10 スギ系統別胸高直径成長量の分布

表-13 スギ系統別胸高直径成長量の有意差

	東臼杵11	三重10	早良1	南高木13	八女9	大分2	長崎署2	鞍手2	西臼杵1
東臼杵11									
三重10									
早良1									
南高木13									
八女9									
大分2									
長崎署2									
鞍手2									
西臼杵1									

***:1%有意 **:5%有意

② タブノキ (表-14 参照)

系統別では大根占 3、岱明町 1 の成長が良好で、高森町 5、阿蘇町 1、高森町 2 が低い結果となった。

表-14 胸高直径 (タブノキ) 系統別成長量

区分	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	成長量
大根占3	5.3	7.7	9.6	12.3	7.0
大根占5	4.4	7.2	8.4	10.9	6.5
高森町4	3.8	6.0	7.6	9.6	5.8
高森町5	3.2	5.4	6.4	7.9	4.7
長陽村1	4.0	6.3	7.7	9.1	5.1
旭志村6	4.1	6.4	7.8	9.7	5.6
岱明町1	3.9	6.9	8.5	11.7	7.8
岱明町2	4.6	7.0	9.1	11.3	6.7
矢部町1	3.3	5.0	6.4	8.7	5.4
白水村1	4.6	7.1	8.7	10.5	5.9
阿蘇町1	2.7	3.9	5.1	6.4	3.7
高森町2	3.4	5.3	6.7	8.2	4.8
平均	3.9	6.2	7.7	9.7	4.1

タブノキの系統別胸高直径成長量について統計解析したところ、平均値では生育良好な系統は「大根占 3」、「岱明町 1」、「岱明町 2」であり、有意差において有意な結果を示したのは「岱明町 1」、「岱明町 2」であった。(図-11、表-15 参照)

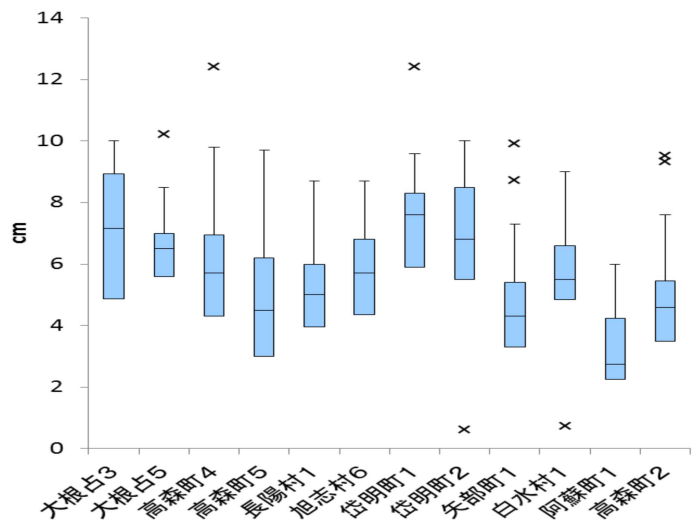


図-11 タブノキ系統別胸高直径成長量の分布

表-15 タブノキ系統別胸高直径成長量の有意差

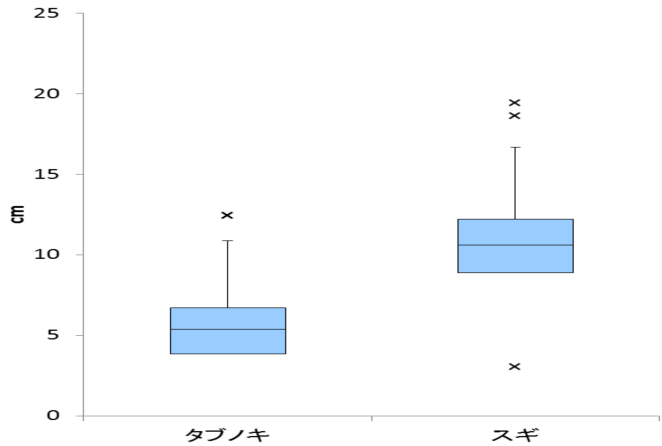
	大根占3	大根占5	高森町4	高森町5	長陽村1	旭志村6	岱明町1	岱明町2	矢部町1	白水村1	阿蘇町1	高森町2
大根占3				*					*		**	
大根占5									*		**	
高森町4											**	
高森町5	*						**	**			**	
長陽村1							*	*				
旭志村6											**	
岱明町1				**	*				**		**	*
岱明町2				**	*				**		**	*
矢部町1	*	*					**	**				
白水村1											**	
阿蘇町1	**	**	**			**	**	**		**		
高森町2						*	*					

** : 1%有意 * : 5%有意

② スギとタブノキの胸高直径比較（図－12 参照）

スギとタブノキの胸高直径成長量比較を見るとタブノキよりもスギの成長が良好（有意差 $P < 0.01$ ）な結果を示している。（図－12 参照）

樹高比較と同様にスギの成長がタブノキよりの旺盛であったことが要因と考えられる。



図－12 タブノキとスギの胸高直径成長量比較

(5) 植栽本数の推移（区画別）

① スギ（表－16 参照）

平成12年3月に1区画48本（4列、各12本）を植栽した。

区画別の生存率の比較では4区画及び5区画が高く、3区画及び8区画が低くなった。

この8区画の生存率が低い理由としては平成17年台風14号の土砂流出に伴う被害により調査対象木が流出したためである。

1～5区画は谷側、6～10区画は山側に位置しており、谷側と山側の生存率を比較すると谷側の4区画と5区画の生存率が最も高かった。

表－16 本数の推移（スギ）区画別

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	生存率
1区画	48	39	38	37	37	37	37	36	36	75%
2区画	48	42	41	41	41	41	41	41	41	85%
3区画	48	36	35	35	35	35	29	29	28	58%
4区画	48	45	43	43	43	43	43	43	43	90%
5区画	48	45	43	43	43	43	43	43	43	90%
6区画	48	40	38	38	38	38	38	38	37	79%
7区画	48	41	40	40	40	39	39	39	38	79%
8区画	48	36	34	34	34	34	8	8	3	6%
9区画	48	34	32	32	31	31	31	31	31	65%
10区画	48	33	31	30	30	30	30	30	30	63%
計	480	391	375	373	372	371	339	338	330	69%

② タブノキ（表－17 参照）

平成12年3月に1区画当たり48本（4列、各12本）を植栽した。但し、4区画は未植栽があるため47本植栽となっている。

区画別の生存率は山側の10区画が高く、谷側の1区画が低い結果となった。この1区画及び10区画を除き2～9区画の谷側（2～5区画）と山側（6～9区画）の生存率を比較すると谷側の方が高い傾向を示した。

スギとタブノキの樹種別の生存率を比較すると、スギの生存率の最も高い4区画及び5区画はタブノキも比較的高い生存率を示し、タブノキの生存率の低い1区画と高い10区画では、スギの生存率は1区画がスギの平均値よりも高く、10区画は低い結果となった。

表－17 本数の推移（タブノキ）区画別

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	生存率
1区画	48	43	38	32	25	22	22	22	22	46%
2区画	48	46	45	41	37	36	36	36	33	69%
3区画	48	48	46	45	43	41	39	38	34	71%
4区画	47	46	43	41	39	37	36	35	34	72%
5区画	48	46	42	39	38	37	36	35	34	71%
6区画	48	44	41	39	37	33	32	32	30	63%
7区画	48	46	46	45	41	39	38	38	30	63%
8区画	48	48	48	43	43	42	34	34	31	65%
9区画	48	47	45	42	40	37	33	31	30	63%
10区画	48	46	44	42	41	41	41	39	38	79%
計	479	460	438	409	384	365	347	340	316	66%

(6) 区画別の樹高成長量

① スギ(表-18 参照)

区画別の樹高成長については、1区画と6区画の生育が良好であり、いずれも設定地の左側(西側)に位置している。

表-18 樹高(スギ)区画別成長量

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	成長量
1区画	0.82	1.26	2.05	3.21	4.31	5.03	6.61	7.73	11.89	11.08
2区画	0.76	1.10	1.88	3.08	4.05	4.99	6.75	7.96	10.60	9.84
3区画	0.80	1.21	1.95	2.90	4.05	5.08	7.30	8.35	10.71	9.92
4区画	0.80	1.01	1.63	2.46	3.48	4.25	5.89	7.04	9.92	9.11
5区画	0.80	0.97	1.41	2.06	3.01	3.98	5.51	6.57	10.13	9.32
6区画	0.80	1.07	1.83	2.94	4.05	4.89	6.49	7.34	12.00	11.20
7区画	0.83	1.17	1.98	3.18	4.31	5.23	7.12	7.97	11.56	10.73
8区画	0.19	0.23	0.38	0.54	0.70	0.92	1.31	1.45	9.43	9.24
9区画	0.81	1.06	1.62	2.24	2.95	3.76	5.08	5.78	8.86	8.05
10区画	0.78	1.07	1.70	2.68	3.71	4.73	6.24	7.21	11.00	10.22

② タブノキ(表-19 参照)

区画別の樹高成長は、2・3・6・7区画の生育が良好で、8区画が低い結果となっている。

8区画の樹高が低いのは台風による影響を少なからず受けているものと考えられる。

表-19 樹高(タブノキ)区画別成長量

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	成長量
1区画	0.59	0.76	1.13	1.63	2.57	3.27	4.64	5.13	6.80	6.21
2区画	0.61	0.75	1.19	1.87	2.86	3.52	5.27	5.98	8.19	7.58
3区画	0.61	0.82	1.26	1.94	2.91	3.65	5.43	5.96	8.60	7.99
4区画	0.61	0.71	1.30	1.56	2.41	3.01	4.31	5.02	6.92	6.31
5区画	0.61	0.73	1.00	1.62	2.47	3.09	4.28	4.87	6.96	6.35
6区画	0.58	0.75	1.15	1.94	2.89	3.65	5.29	5.74	7.57	7.00
7区画	0.68	0.77	1.40	2.21	3.06	3.96	5.52	6.22	8.52	7.84
8区画	0.58	0.72	1.09	1.59	2.35	3.08	4.23	4.52	6.11	5.52
9区画	0.59	0.66	0.97	1.51	2.32	2.92	4.15	4.68	6.47	5.88
10区画	0.57	0.71	1.12	1.81	2.75	3.51	4.75	5.20	6.87	6.30

(7) 区画別の根元直径成長量

① スギ(表-20 参照)

根元直径の測定は、平成12年3月の植栽時から平成16年2月までの4年間について実施した。

区画別の根元直径の成長は、1・6・7区画の成長が良好で、5区画が低い結果となった。

表-20 根元直径(スギ)区画別成長量

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	成長量
1区画	1.1	1.5	3.7	7.0	9.1	8.1
2区画	1.0	1.4	2.9	6.0	7.6	6.6
3区画	1.1	1.5	2.8	5.7	8.0	6.9
4区画	1.1	1.2	2.4	4.9	6.8	5.8
5区画	1.1	1.3	1.9	3.8	5.4	4.4
6区画	1.1	1.5	3.4	6.4	9.3	8.2
7区画	1.1	1.6	3.3	6.5	9.0	7.9
8区画	0.8	1.1	1.8	4.1	6.1	5.3
9区画	1.1	1.3	2.6	4.7	6.9	5.8
10区画	1.1	1.4	2.6	4.9	7.4	6.3

② タブノキ(表-21 参照)

区画別の根元直径の成長は、3・6・7区画が良好で、1・4・5・9区画が低い結果となった。

表-21 根元直径(タブノキ)区画別成長量

区分	H12.03	H13.01	H14.02	H15.02	H16.02	H17.01	成長量
1区画	0.8	1.0	1.7	2.9	4.1	5.4	4.6
2区画	0.8	1.0	1.9	3.4	4.6	6.3	5.5
3区画	0.8	1.0	1.8	3.2	5.1	6.8	6.0
4区画	0.8	0.9	1.6	2.7	4.2	5.3	4.4
5区画	0.8	0.9	1.5	2.8	4.3	5.5	4.7
6区画	0.8	1.0	2.0	3.6	5.2	6.9	6.1
7区画	0.9	1.1	2.1	3.8	5.4	6.9	6.0
8区画	0.8	0.9	1.7	3.1	4.6	6.0	5.1
9区画	0.8	0.9	1.5	2.8	4.0	5.2	4.4
10区画	0.8	1.0	1.6	3.0	4.4	5.8	5.0

(8) 区画別の胸高直径成長量

① スギ (表-22 参照)

平成 16 年 2 月以降は根元直径から胸高直径に切り替えて測定している。

区画別の胸高直径は 1・3・6 区画が良好で、低い区画は 4 区画及び 9 区画である。但し、8 区画の生存数は 3 本であるため、残存木が少なくなり肥大成長が促されたと考えられる。

表-22 胸高直径 (スギ) 区画別成長量

区分	H16.02	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	成長量
1区画	5.8	7.6	10.3	12.2	17.2	11.4
2区画	4.9	6.9	9.2	11.0	15.7	10.7
3区画	5.1	7.1	9.9	11.4	16.4	11.3
4区画	3.9	5.7	8.0	9.5	13.9	9.9
5区画	2.9	4.5	7.2	8.7	13.6	10.7
6区画	5.2	7.0	9.8	11.7	17.1	11.8
7区画	5.6	7.4	9.7	11.5	15.9	10.3
8区画	2.9	5.0	6.8	7.2	13.3	10.4
9区画	3.4	4.8	7.4	9.0	13.0	9.6
10区画	4.2	5.9	8.1	9.7	14.4	10.2

② タブノキ (表-23 参照)

区画別の胸高直径の成長率は 3・7・9 区画の成長が良好で、5・6・10 区画が低い結果となった。

表-23 胸高直径 (タブノキ) 区画別成長量

区分	H17.01	H18.09	H20.01	H24.12	成長量
1区画	3.7	5.9	7.5	9.1	5.5
2区画	4.5	6.7	8.3	9.8	5.4
3区画	4.8	7.6	9.3	11.4	6.6
4区画	3.5	5.8	7.1	8.8	5.3
5区画	3.5	5.7	6.7	8.2	4.8
6区画	4.7	7.1	8.4	9.5	4.8
7区画	5.0	7.2	8.9	11.1	6.1
8区画	3.8	6.3	7.4	9.5	5.7
9区画	3.3	5.5	7.1	10.2	6.9
10区画	3.9	6.0	7.0	8.3	4.4

(9) 植栽列の違いによる生育状況 (表-24 ~ 27)

試験地を 10 区画に分割し、1 区画は縦 12 本、横 8 列で構成しており、1・2・3・5 列をスギ、4・6・7・8 列にタブノキを植栽して植栽列の違いによる成長状況を観察することとした。

生存率は 1 列と 8 列が高く、4 列が低い結果となった。

樹種別の成長は、樹高、根元直径、胸高直径のいずれもスギが優位となっている。

スギの中では、樹高は 2 列、根元直径は 1 列及び 2 列、胸高直径は 5 列の成長が良好であり、タブノキの中では、樹高は 4 列、根元直径は 7 列、胸高直径は 4 列の成長が良好となっている。

表-24 生存率 (列別)

区分	樹種	H12.03	H24.12	生存率
1列	スギ	120	89	74%
2列	スギ	120	81	68%
3列	スギ	120	79	66%
4列	タブ	120	70	58%
5列	スギ	120	81	68%
6列	タブ	119	81	68%
7列	タブ	120	80	67%
8列	タブ	120	85	71%

表-25 樹高 (列別) 成長量

区分	樹種	H12.03	H20.01	成長量
1列	スギ	0.79	7.13	6.34
2列	スギ	0.80	7.26	6.46
3列	スギ	0.78	7.09	6.31
4列	タブ	0.60	5.63	5.03
5列	スギ	0.80	7.13	6.33
6列	タブ	0.59	5.20	4.61
7列	タブ	0.60	5.30	4.70
8列	タブ	0.63	5.26	4.63

表-26 根元直径 (列別) 成長量

区分	樹種	H12.03	H16.02	成長量
1列	スギ	1.1	7.9	6.8
2列	スギ	1.1	7.9	6.8
3列	スギ	1.0	7.6	6.6
4列	タブ	0.8	4.4	3.6
5列	スギ	1.0	7.3	6.3
6列	タブ	0.8	4.7	3.9
7列	タブ	0.8	4.8	4.0
8列	タブ	0.8	4.6	3.8

表-27 胸高直径 (列別) 成長量

区分	樹種	H17.01	H24.12	成長量
1列	スギ	6.4	14.2	7.8
2列	スギ	6.4	13.0	6.6
3列	スギ	6.2	13.2	7.0
4列	タブ	4.1	10.1	6.0
5列	スギ	6.1	15.8	9.7
6列	タブ	4.1	9.1	5.0
7列	タブ	4.2	9.5	5.3
8列	タブ	4.1	9.8	5.7

(10)形質(表-28～31参照)

平成24年12月の調査では形質に係る調査を実施した。地際から4mの幹部分の内3mについて幹の通直性と曲がりの程度を3区分により判定を行った。通直で曲がりがないものは「1」、曲がりの程度(矢高)が幹の中央径より小さいものは「2」、曲がりの程度(矢高)が中央径より大きいものは「3」とした。

スギの形質は、全体的に形質1が多い傾向にある。系統別で形質1の割合が少ないのは三重10と大分2であり、南高来13、八女9、鞍手2、西臼杵1は形質1の割合が多い傾向にあった。

タブノキの形質は、全体的に形質3の本数が多い傾向にある。タブノキには形質の調査が困難な樹高の低い個体が1本あった。

表-28 形質(スギ)区画別

区分	1	2	3	計
1区画	19	14	3	36
2区画	24	13	4	41
3区画	17	9	2	28
4区画	27	12	4	43
5区画	29	13	1	43
6区画	18	16	4	38
7区画	24	11	3	38
8区画	2	1	0	3
9区画	17	12	2	31
10区画	17	10	3	30
計	194	111	26	331

表-29 形質(スギ)系統別

区分	1	2	3	計
東臼杵11	14	9	3	26
三重10	5	6	5	16
早良1	15	9	3	27
南高来13	26	13	2	41
八女9	20	7	2	29
大分2	14	13	6	33
長崎署2	37	23	4	64
鞍手2	42	20	1	63
西臼杵1	21	9		30
熊毛3×熊毛26		1		1
熊毛8×熊毛28		1		1
計	194	111	26	331

表-30 形質(タブノキ)区画別

区分	1	2	3	計
1区画	5	7	10	22
2区画	10	11	12	33
3区画	2	13	19	34
4区画	5	12	16	33
5区画	1	11	22	34
6区画	8	12	10	30
7区画	11	13	6	30
8区画	6	10	15	31
9区画	6	9	15	30
10区画	5	14	19	38
計	59	112	144	315

表-31 形質(タブノキ)系統別

区分	1	2	3	計
大根占3	3	4	7	14
大根占5	1	8	9	18
高森町4	5	13	13	31
高森町5	1	10	21	32
長陽村1	8	14	13	35
旭志村6	4	9	22	35
岱明町1	4	4	4	12
岱明町2	10	11	10	31
矢部町1	7	14	10	31
白水村1	10	16	13	39
阿蘇町1	1	6	7	14
高森町2	5	3	15	23
計	59	112	144	315

4 まとめ

共同研究機関である林木育種センターでは平成7年度から「有用応用樹育種事業化プロジェクト」に取り組み、九州地域ではタブノキを重要樹種として検討されることとなった。タブノキ優良木の選出基準としては、単幹・通直性、正円性、高枝下高、材の色調、成長性、各種抵抗性、立地適応性の拡大が求められるとしており、本試験地においては、植栽から12年間における初期段階での成長と抵抗性(生存状況)等について次のとおり調査することができた。

平成12年3月に植栽した調査対象のタブノキ12系統479本、スギ11系統480本は、12年後の平成24年12月の調査ではタブノキ316本、スギ330本、生存率はタブノキ66%、スギ69%であった。両樹種の生存数の推移を比較するとタブノキは毎年徐々に枯死しているのに対し、スギは植栽後1年目の枯死が多くなっている。生存数が高い系統はタブノキでは長陽村1、高森町2、旭志村1、スギでは南高来11、三重10、長崎署2であった。平成13年3月に補植したスギの生存率の高い系統は、南高来13、八女9で、長崎署2は低い結果となった。

区画別の生存数では、タブノキ、スギともに谷側(1～5区画)が比較的高い傾向を示している。

樹高成長の良好な系統はスギが南高来13、早良1、鞍手2、西臼杵1、東臼杵11、タブノキでは大根占3、大根占5、岱明町1、岱明町2であった。

根元直径の成長が良好な系統はスギが東臼杵11、南高来13、八女9、長崎署2、鞍

手 2、タブノキでは大根占 3、岱明町 2、白水村 1 であった。

胸高直径の成長が良好な系統はスギが東白杵 11、早良 1、鞍手 2、タブノキでは大根占 3、岱明町 1 であった。

形質では全体的にスギは形質 1 が多く、タブノキは形質 3 が多い傾向を示した。スギの形質 1 が多い系統は南高来 13、八女 9、鞍手 2、西白杵 1 であった。

系統別比較ではスギの場合は生存率、上長・肥大成長の良好な系統は南高来 13、タブノキではいずれも良好な系統は見当たらないが、生存率は低いものの上長・肥大成長の良好な系統は大根占 3 であった。一方、生存率、上長・肥大成長のいずれも低い系統としてはスギは交雑種、タブノキでは阿蘇町 1 であった。

区画別の比較では、樹高成長の良好な区画は、スギが 1 と 6 区画、タブノキは 2、3、6、7 区画、根元直径では、スギが 1・6・7 区画、タブノキが 3・6・7 区画、胸高直径ではスギが 1・3・6 区画、タブノキが 3・7・9 区画であった。

植栽列の違いによる生存率は 1 列（スギ）と 8 列（タブノキ）が高く、4 列（タブノキ）が低い結果となった。樹種別の成長では樹高、根元直径、胸高直径のいずれもスギが優位となり、タブノキの 4 列は両隣のスギの影響を受けているためか生存率が低くなっている。

統計解析の結果は、タブノキとスギではタブノキよりもスギの成長が良好となっている。この理由としてスギがタブノキの成長を上回っていることとタブノキがコウモリガ等の穿孔虫被害を受けたことが要因と考えられる。

スギで有意差のあった生育良好な系統は、樹高では「南高来 13」、根元直径では「東白杵 11」、「長崎署 2」、胸高直径では該当する系統がなかった。

タブノキで有意差のあった生育良好な系統は、樹高では「大根占 3」、「大根占 5」、「岱明町 1」、「岱明町 2」、根元直径では「大根占 3」、胸高直径では「岱明町 1」、「岱明町 2」であった。

本試験地と同様にタブノキを植栽した試験課題 32-1 と 32-2 の下刈回数は 6 回と 8 回であるのに対し、本試験地の下刈回数は 5 回と少ない結果となっている。また、生存率の比較では、本試験が 66% に対し、他の 2 試験ではそれぞれ 55% と 36% と低い結果となっている。この理由の一つに本試験がスギとの混植による試験地に対し、他の 2 試験ではタブノキの単一植栽であるため野兎被害を受けやすい条件下にあったこと、また、スギの上長成長により雑灌木の発生が抑えられ下刈回数が減ったことも考えられる。

植栽してから 12 年後のタブノキの平均樹高を比較すると他の 2 試験は 3.6 m、2.3 m に対し、本試験では 6.7 m（スギは 9.9 m）と他の 2 試験よりも良好な成長をしている。

今回得られた基礎資料は、目的とする針広混交林の造成についての参考になるものと考えられる。

表 32 タブノキ植栽試験地比較（参考）

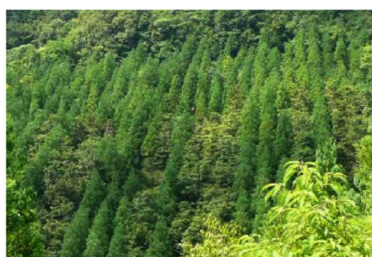
課題	植栽年月	樹種	調査本数				ha 当たり本数	下刈		つる切り	平均樹高(m)					
			家系	植栽時	直近	生存率		全刈	筋刈		設定時①	測定値①	調査年月②	測定値②	経過年数	成長量
32-1	H10.03	タブノキ	13	520	286	55%	3,000	2回	4回	6回	H10.03	0.5	H22.11	4.0	12年	3.5
32-2	H11.03	タブノキ	42	1,340	483	36%	3,200	3回	5回	8回	H11.03	0.8	H23.12	3.1	12年	2.3
37	H12.03	タブノキ	12	479	316	66%	3,000	5回	-	4回	H12.03	0.6	H24.12	7.3	12年	6.7
		スギ	11	480	330	69%						0.7		10.6		9.9

※調査本数の直近の調査年月は、平均樹高の調査年月②と同一

技術開発課題37(画像)



全景(平成15年度下刈後)



全景(平成18年度)



全景(平成20年度)



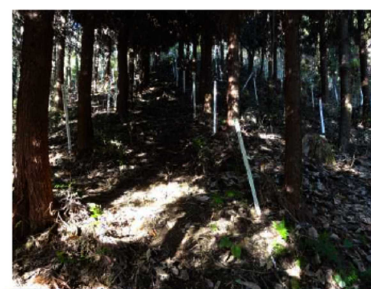
全景(平成22年度)



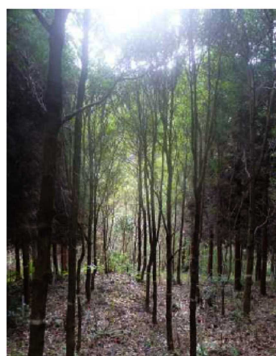
全景(平成24年12月)



全景(平成24年12月)



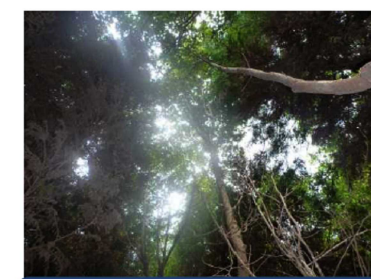
スギ3列
(平成24年12月)



タブノキ3列
(平成24年12月)



タブノキ1列
(平成24年12月)



林冠の状況
(平成24年12月)



スギ(曲り)
(平成24年12月)



スギ(入り皮)
(平成24年12月)