

有用広葉樹試植検定林の造成（その1）  
（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ための取り組みも行われている。

このように多様な森づくりのため、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針広混交林の造成に適した優れた現地適応試験を行うこととした。具体的には成長等の各種形質についての遺伝性を調査するとともに有用広葉樹を造成する際に下刈の必要回数等の造林技術の解明を図るものとする。

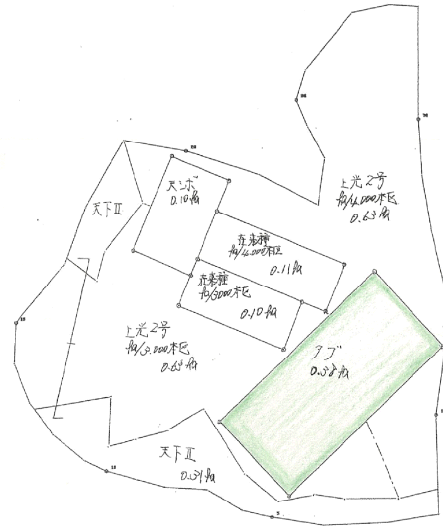


図-1 位置図

2 試験方法

(1) 試験地の場所

宮崎森林管理署管内 鱈頭国有林 84ぬ1林小班

(2) 概況(図-1参照)

- ① 面積 0.38ha
- ② 植栽 タブノキ 13系統 1,130本
- ③ 植栽方法 各系統の半数をA・Bの2つのプロットに分けて植栽
- ④ 標高 約700m
- ⑤ 試験期間 平成9年度～平成38年度（平成25年度繰上完了）

(植栽木一覧)

旭志村1号	100本
旭志村2号	80本
旭志村3号	100本
旭志村4号	100本
白水村1号	100本
久木野村1号	100本
産山村1号	50本
長陽村1号	100本
阿蘇町1号	80本
高森町1号	80本
高森町2号	100本
高森町3号	40本
矢部町1号	80本

(3) 施業履歴

年度	9年度	10年度	11年度	12～14年度	15年度	16年度	19年度	20年度	22年度	23年度
実施内容	地拵 植付 調査	下刈 つる切 調査	補植 下刈 つる切 調査	下刈 つる切 調査	調査	下刈 調査	つる切 調査	除伐	調査	除伐

(4) 調査方法等

- ① 調査対象 1系統当たり40本（調査全本数：520本）  
（A・Bプロット調査本数＝13系統×20本/系統×2プロット）
- ② 調査項目 根元径 mm単位、胸高直径 cm単位、樹高 10cm単位

(5) 補植に関する調査

平成 11 年 5 月に補植を行い 19 本（旭志村 1 号 3 本、旭志村 4 号 1 本、旭志村 5 号 9 本、久木野村 1 号 2 本、白水村 1 号 1 本、高森町 1 号 1 本、長陽村 1 号 2 本）について調査を実施する。

(6) 統計解析

各系統別の樹高及び根元・胸高直径の分布については、一元配置分散分析（Tukey）の方法を用いた。

この解析は統計解析アドインソフトの Excel 統計 2012 で行った。

3 結果と考察

(1) 植栽本数の推移

平成 10 年 3 月にタブノキ 13 系統 1,130 本を植栽し、このうち 1 系統あたり 40 本、13 系統 520 本について調査を開始したが、野兎による食害等により調査木 24 本が枯損した。このため平成 11 年 5 月に 19 本の補植を行なった。

平成 10 年 3 月に植栽した 13 系統 520 本のうち平成 22 年 11 月まで生存した本数は 286 本、生存率は 55% であった。生存率の高い系統は「旭志村 2 号」の 78%、「長陽村 1 号」の 75%、「矢部町 1 号」の 70%、一方、生存率の低い系統は、「阿蘇町 1 号」の 35%、「産山村 1 号」の 38% であった（表 1、図 2 参照）。

表 1 植栽木の生存率

区分	H10.03	H22.11	生存率
阿蘇町1	40	14	35%
産山村1	40	15	38%
旭志村1	40	24	60%
旭志村2	40	31	78%
旭志村4	40	17	43%
旭志村5	40	22	55%
久木野村1	40	22	55%
白水村1	40	26	65%
高森町1	40	23	58%
高森町2	40	17	43%
高森町3	40	17	43%
長陽村1	40	30	75%
矢部町1	40	28	70%
計	520	286	55%

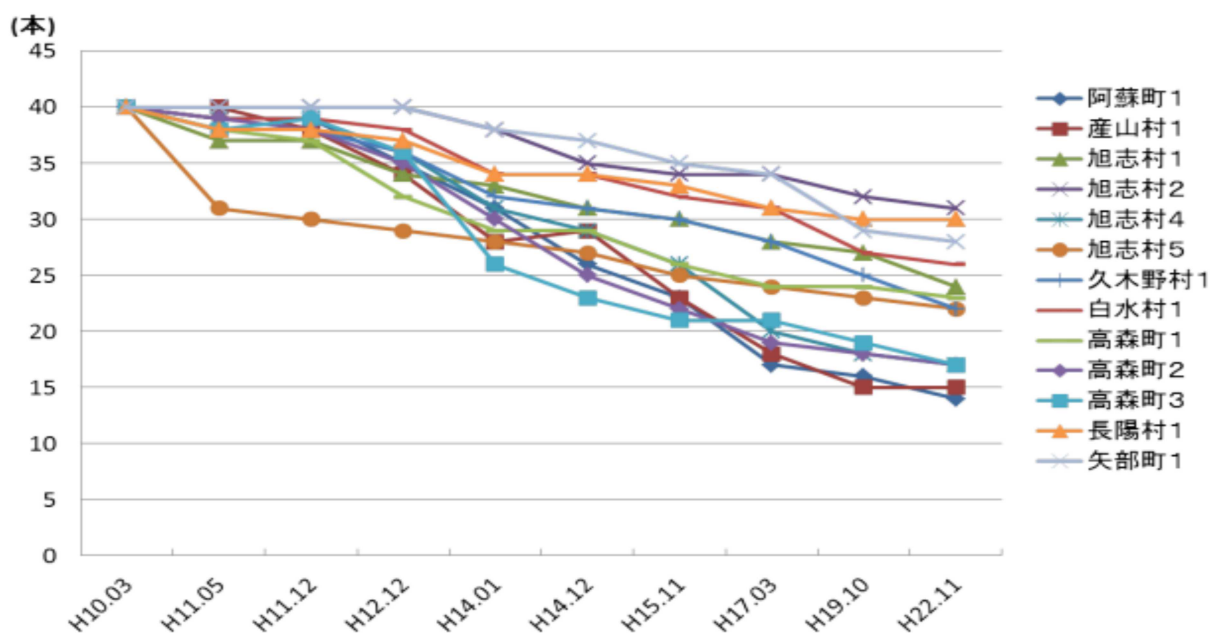


図 2 系統別・生存本数の推移

(2) 樹高の生育状況

平成 10 年 3 月に植栽したタブノキの苗高は 0.2 m から 1 m 程度、平均苗高は 0.45 m であった。

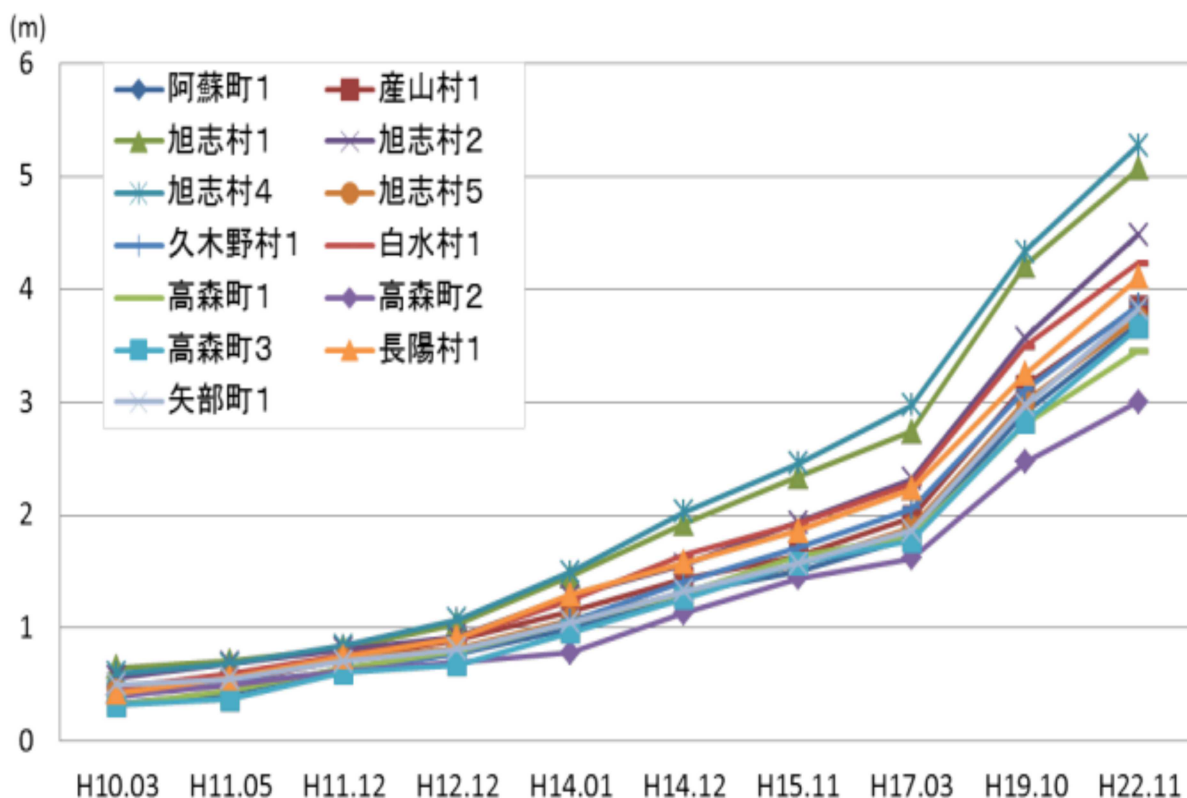
樹高の生育状況は、平成 22 年 11 月に生存している 286 本について平均樹高の推移を見ることとした。これは正常な樹高成長を把握するため野兎被害を受けた植栽木については調査対象から除外することとしたものである（図－3、表－2 参照）。

全体の傾向としては平成 17 年 3 月以降に伸長が良好となっている。

系統別に平成 10 年 3 月と平成 22 年 11 月を比較すると、最も成長率の高いタブノキは「高森町 3 号」、「阿蘇町 1 号」、「高森町 1 号」で、成長率の低いタブノキは「高森町 2 号」、「矢部町 1 号」、「旭志村 1 号」、「旭志村 2 号」であることが判読できる。

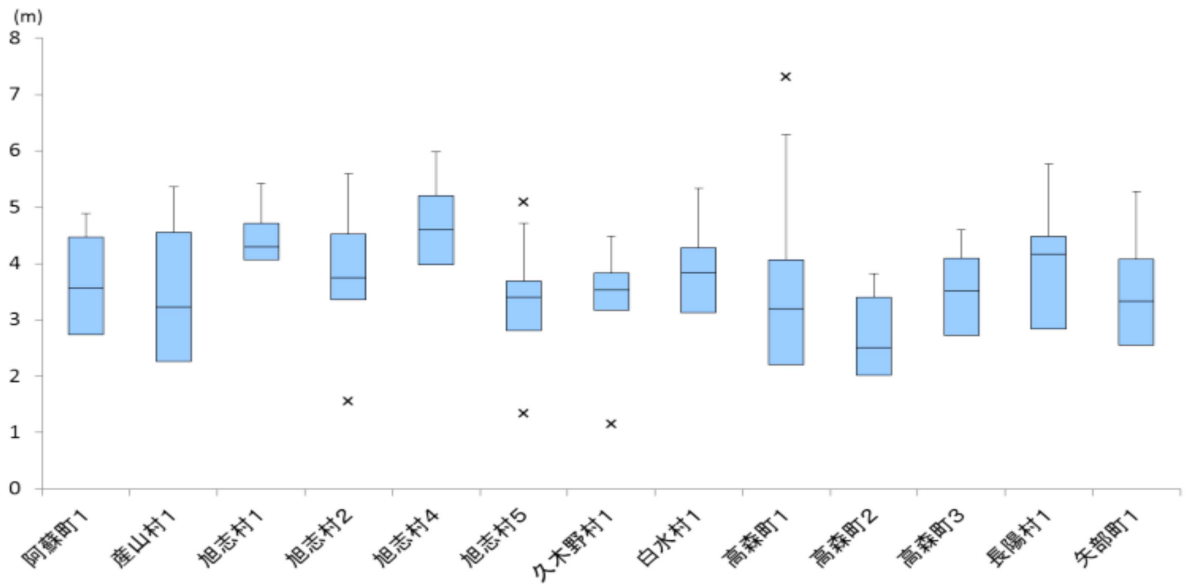
表－2 系統別平均樹高の成長比較

区分	H10.03	H22.11	成長量	成長率
阿蘇町1	0.33	3.70	3.36	1106%
産山村1	0.40	3.84	3.44	958%
旭志村1	0.65	5.07	4.42	781%
旭志村2	0.56	4.49	3.92	795%
旭志村4	0.60	5.28	4.68	880%
旭志村5	0.45	3.75	3.30	836%
久木野村1	0.42	3.86	3.45	931%
白水村1	0.47	4.23	3.76	892%
高森町1	0.32	3.46	3.14	1098%
高森町2	0.40	3.01	2.61	757%
高森町3	0.31	3.66	3.35	1164%
長陽村1	0.43	4.10	3.67	964%
矢部町1	0.50	3.82	3.32	767%
平均	0.45	4.02	3.57	895%



図－3 系統別生存木の樹高推移

この系統別の樹高成長量について統計解析したところ、「旭志村 4 号」（有位 1%未満）の系統が最も有意差が顕著に表れ、その次には「旭志村 1 号」（有位 5%未満）であった。（図－4、表－3 参照）



図－4 系統別樹高分布 (H22 年度調査時点)

表－3 系統別樹高分布の有意差

\* \*: 1%有意 \* : 5%有意

	阿蘇町1	産山村1	旭志村1	旭志村2	旭志村4	旭志村5	久木野村1	白水村1	高森町1	高森町2	高森町3	長陽村1	矢部町1
阿蘇町1					*								
産山村1					*								
旭志村1						*			**	**	*		*
旭志村2										**			
旭志村4	*	*				**	*		**	**	**		**
旭志村5			*		**								
久木野村1					*								
白水村1										*			
高森町1			**		**								
高森町2			**	**	**			*			*		
高森町3			*		**					*			
長陽村1													
矢部町1			*		**								

(3) 根元・胸高直径の成育状況

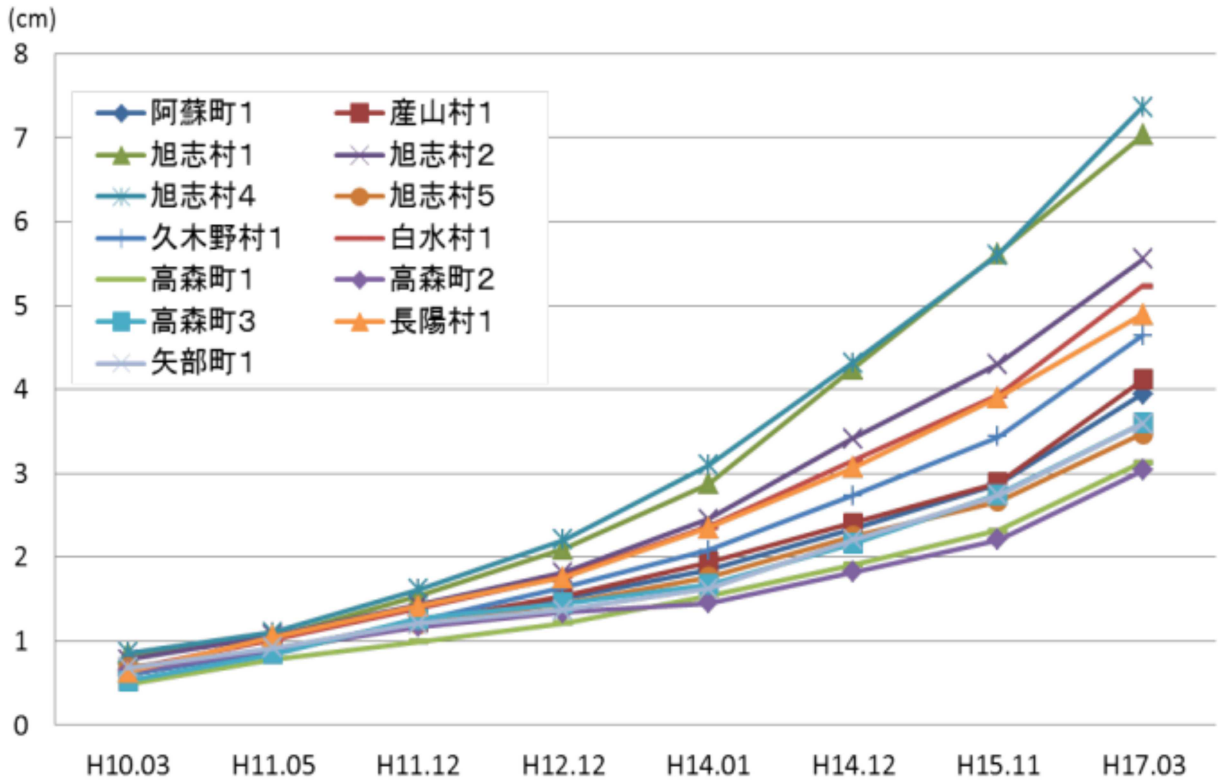
根元・胸高直径の成育状況についても樹高と同様に平成 22 年 11 月に生存している 286 本について各系統別の成育状況の推移は見ることにした。なお、根元直径の測定は平成 10 年 3 月から平成 17 年 3 月までの期間、胸高直径の測定は平成 17 年 3 月以降である。(図－5, 7、表－4, 6 参照)

① 根元直径

根元直径を測定していた平成 17 年 3 月と植栽時の平成 10 年 3 月を比較すると、最も成長率の高いタブノキは「旭志村 4 号」と「旭志村 1 号」、成長の低いタブノキは「高森町 2 号」、「旭志村 5 号」、「矢部町 1 号」であることが判読できる。

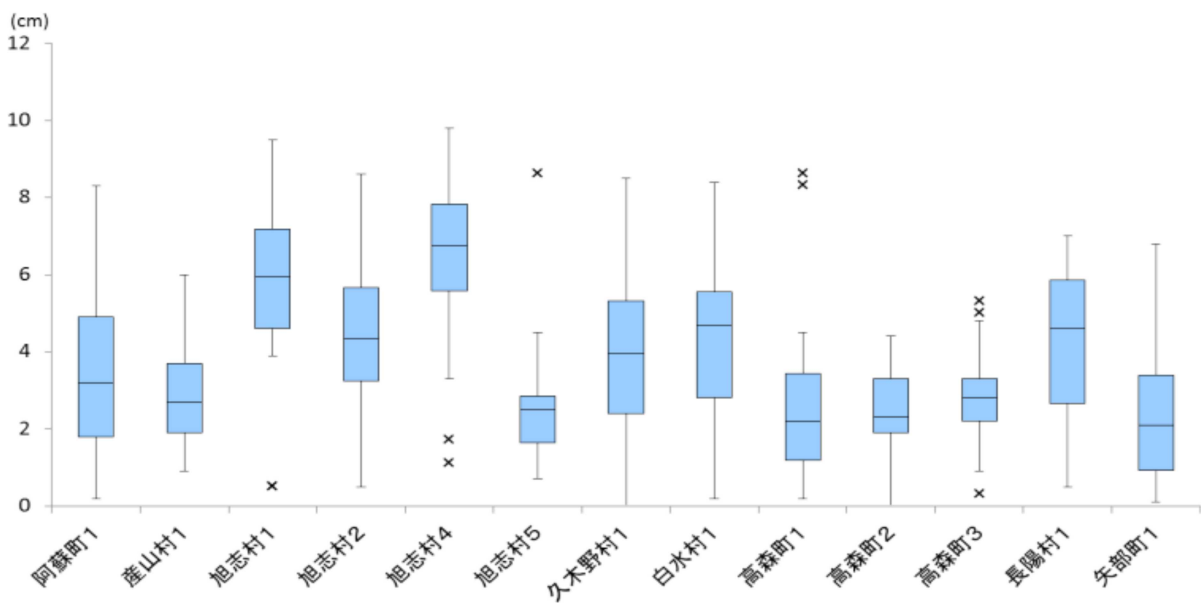
表－4 平均根元直径の成長比較

区分	H10.03	H17.03	成長量	成長率
阿蘇町1	0.6	3.9	3.3	657%
産山村1	0.6	4.1	3.5	678%
旭志村1	0.8	7.0	6.2	835%
旭志村2	0.8	5.6	4.8	711%
旭志村4	0.9	7.4	6.5	858%
旭志村5	0.7	3.5	2.8	506%
久木野村1	0.6	4.6	4.0	762%
白水村1	0.7	5.2	4.6	782%
高森町1	0.5	3.1	2.7	653%
高森町2	0.6	3.0	2.4	478%
高森町3	0.5	3.6	3.1	688%
長陽村1	0.6	4.9	4.3	781%
矢部町1	0.7	3.6	2.9	526%
平均	0.7	4.6	3.9	693%



図－5 生存木の根元直径の推移

この系統別の根元直径の成長量（H10～H17までの7年間）について統計解析したところ、「旭志村4号」及び「旭志村1号」は、ほぼ全ての系統に対して最も有意差（有位1%未満）が顕著に表れ、その次には「旭志村2号」（有位5%未満）であった。（図－6、表－5参照）



図－6 系統別根元直径の分布（H22年度調査時点）

表－5 系統別根元直径分布の有意差

\* \*:1%有意 \* :5%有意

	阿蘇町1	産山村1	旭志村1	旭志村2	旭志村4	旭志村5	久木野村1	白水村1	高森町1	高森町2	高森町3	長陽村1	矢部町1
阿蘇町1			**		**								
産山村1			**		**								
旭志村1	**	**				**	**		**	**	**	*	**
旭志村2						*			*	**	*		**
旭志村4	**	**				**	**	**	**	**	**	**	**
旭志村5			**	*	**								
久木野村1			**		**								
白水村1					**								*
高森町1			**	*	**								
高森町2			**	**	**								
高森町3			**	*	**								
長陽村1			*		**								*
矢部町1			**	**	**			*				*	

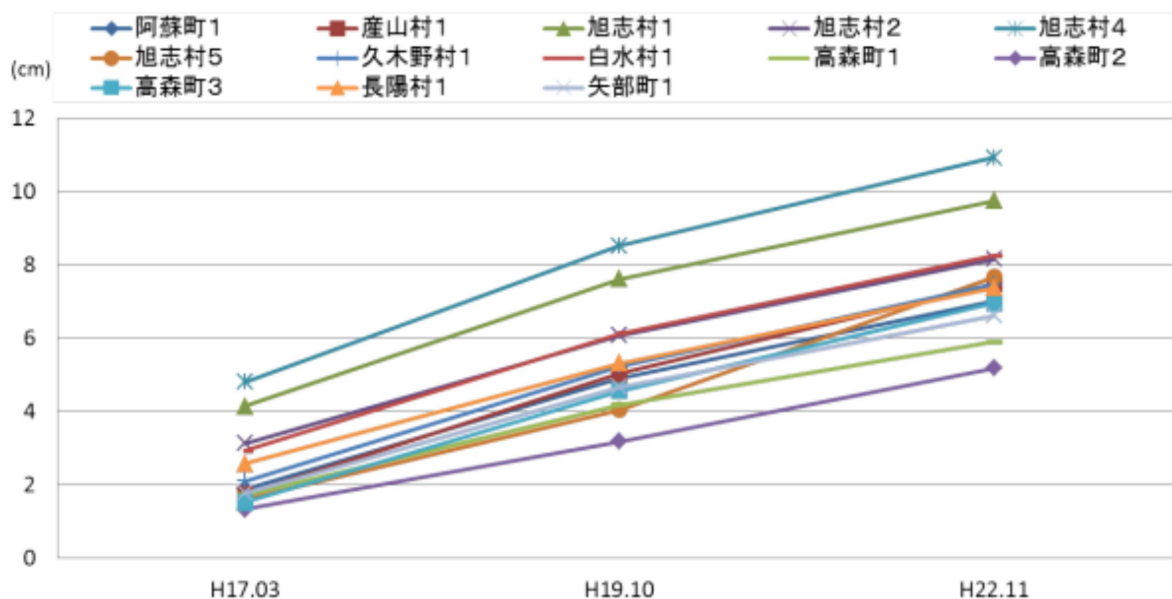
② 胸高直径

胸高直径の測定を始めた平成17年3月以降における成育状況を平成22年11月と比較すると、最も成長率の高いタブノキは「旭志村5号」、「高森町3号」、「産山村1号」であった。

逆に、成長の低いタブノキは「旭志村4号」、「旭志村1号」、「旭志村2号」、「白水村1号」、「長陽村1号」であることが判読できる。(図-7、表-6参照)

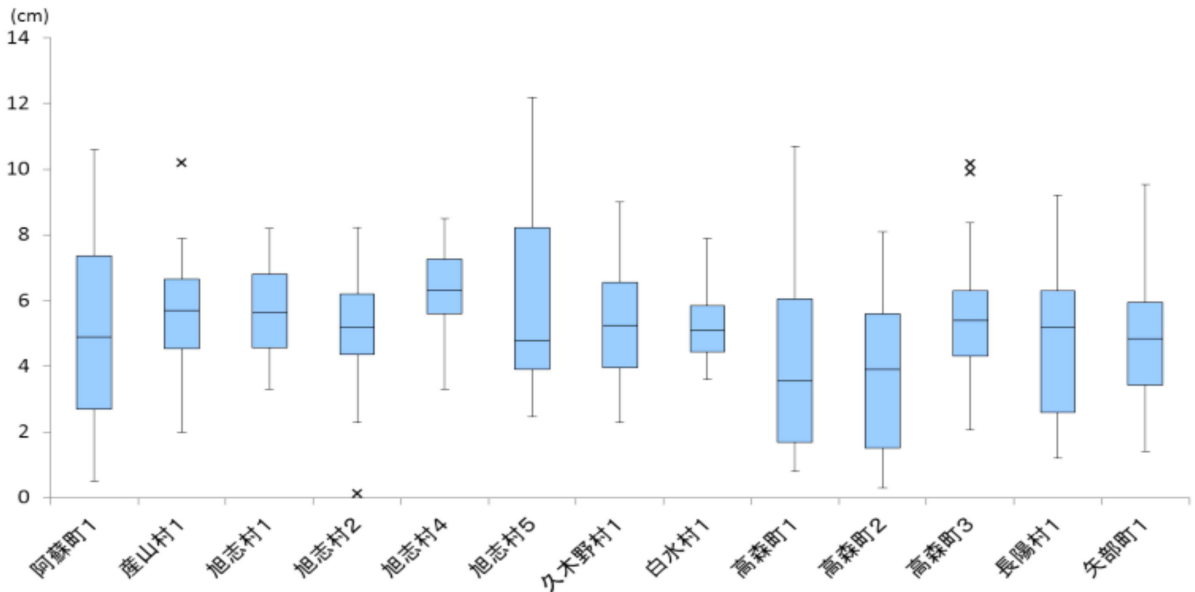
表－6 平均胸高直径の成長比較

区分	H17.03	H22.11	成長量	成長率
阿蘇町1	1.9	7.0	5.1	371%
産山村1	1.8	7.5	5.7	427%
旭志村1	4.1	9.8	5.6	236%
旭志村2	3.1	8.2	5.0	261%
旭志村4	4.8	10.9	6.1	227%
旭志村5	1.6	7.7	6.1	477%
久木野村1	2.1	7.5	5.4	356%
白水村1	2.9	8.3	5.3	282%
高森町1	1.7	5.9	4.2	342%
高森町2	1.3	5.2	3.8	387%
高森町3	1.5	7.0	5.4	457%
長陽村1	2.6	7.4	4.8	286%
矢部町1	1.8	6.6	4.8	372%
平均	2.4	7.6	5.2	315%



図－7 生存木の胸高直径の推移

この系統別の胸高直径の成長量（H17～H1722までの4年間）について統計解析したところ、どの系統も胸高直径成長量が同じ程度であったことから有意差は得られなかった。（図－8参照）



図－8 系統別生存木の胸高直径分布（H22年度調査時点）

統計解析した結果、根元直径・胸高直径の肥大成長に対しての生育が良好な系統については、系統間での有位な差は得られなかった。

(4) 補植苗の生存率・成育状況

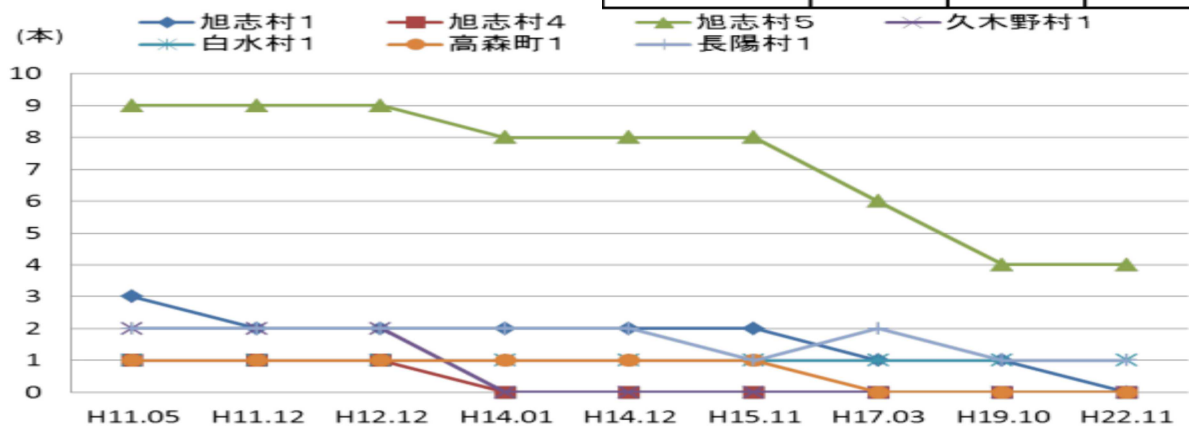
平成10年3月に植栽した調査木520本は、平成11年5月には24本が野兎被害等により枯死したため平成11年5月に19本の補植を実施した。

① 生存率

補植したタブノキ19本は、その後、平成22年11月には6本を残して13本は枯死してしまった。生存率は32%である。これは野兎による食害だけでなく上木による被圧の影響も考えられる（図－9、表－7参照）。

表－7 補植苗の生存率

区分	H11.05	H22.11	生存率
旭志村1	3	0	0%
旭志村4	1	0	0%
旭志村5	9	4	44%
久木野村1	2	0	0%
白水村1	1	1	100%
高森町1	1	0	0%
長陽村1	2	1	50%
計	19	6	32%



図－9 補植の本数の推移

② 生育状況

ここでも補植苗の成育状況を平成 22 年 11 月に生存している 6 本について、樹高、根元径・胸高直径について見てみる。

i 樹高

平成 11 年 5 月の植栽時の平均苗高は 0.59 m、平成 22 年 11 月の平均樹高では 4.17 m であり、大きな開きは見られなかった。伸長の傾向としては平成 17 年 3 月以降に良好な成長を示しているように思われる(図-10、表-8 参照)。

表-8 補植の生存木の樹高の成長比較

区分	H11.05	H22.11	成長量	成長率
旭志村5(1)	0.46	4.17	3.71	907%
旭志村5(2)	0.77	4.48	3.71	582%
旭志村5(3)	0.65	3.89	3.24	598%
旭志村5(4)	0.60	3.90	3.30	650%
白水村1	0.53	4.55	4.02	858%
長陽村1	0.55	4.00	3.45	727%
平均	0.59	4.17	3.57	702%

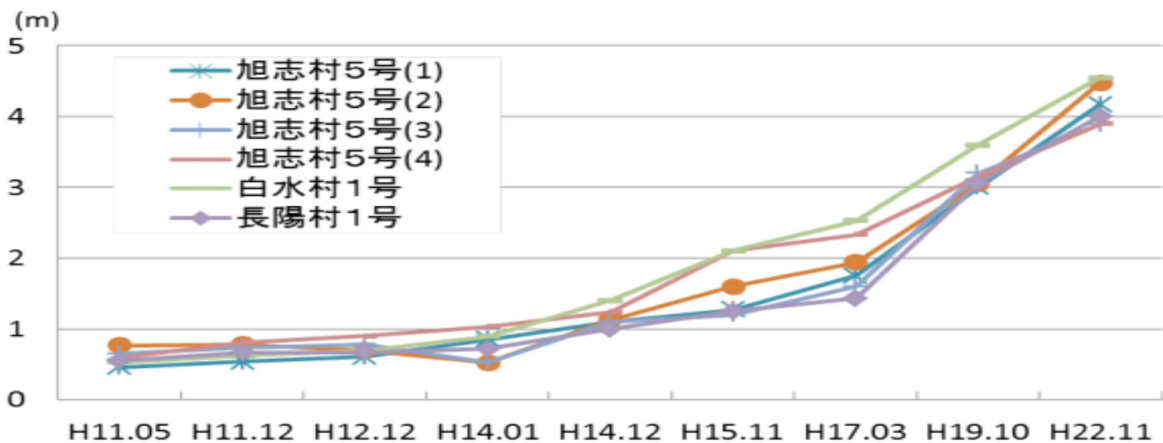


図-10 補植の生存木の樹高の推移

ii 平均根元直径

平成 11 年 5 月の植栽時の平均根元直径は 0.8cm、平成 17 年 3 月では 3.5cm となっている。植栽時には大きな開きは見られなかったが、平成 17 年 3 月には約 2 倍の開きが発生しているものもある。この原因として、野兎による食害や被圧によって成長に差が生じたものと思われる(図-11、表-9 参照)。

表-9 補植の生存木の根元直径の成長比較

区分	H11.05	H17.03	成長量	成長率
旭志村5(1)	0.9	2.4	1.5	267%
旭志村5(2)	0.7	2.9	2.2	414%
旭志村5(3)	0.8	3.1	2.3	388%
旭志村5(4)	1.0	5.1	4.1	510%
白水村1	0.6	4.4	3.8	733%
長陽村1	0.8	3.0	2.2	375%
平均	0.8	3.5	2.7	435%

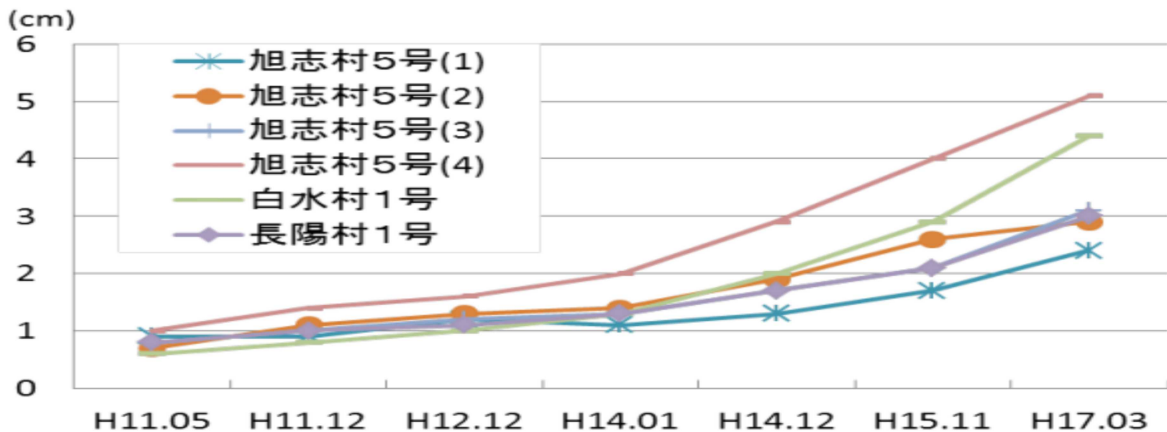


図-11 補植の生存木の根元直径の推移



iii 胸高直径

胸高直径の成育状況は、平成17年3月の植栽時の平均胸高直径は1.8cm、平成22年11月では6.7cmとなっており、5年間で約5cm成長している（図-12、表-10参照）。

表-10 補植の生存木の胸高直径の生長比較

区分	H17.03	H22.11	成長量	成長率
旭志村5(1)	1.4	6.5	5.1	464%
旭志村5(2)	1.8	3.7	1.9	206%
旭志村5(3)	1.3	7.3	6.0	562%
旭志村5(4)	2.4	7.5	5.1	313%
白水村1	2.7	9.6	6.9	356%
長陽村1	0.9	5.3	4.4	589%
平均	1.8	6.7	4.9	380%

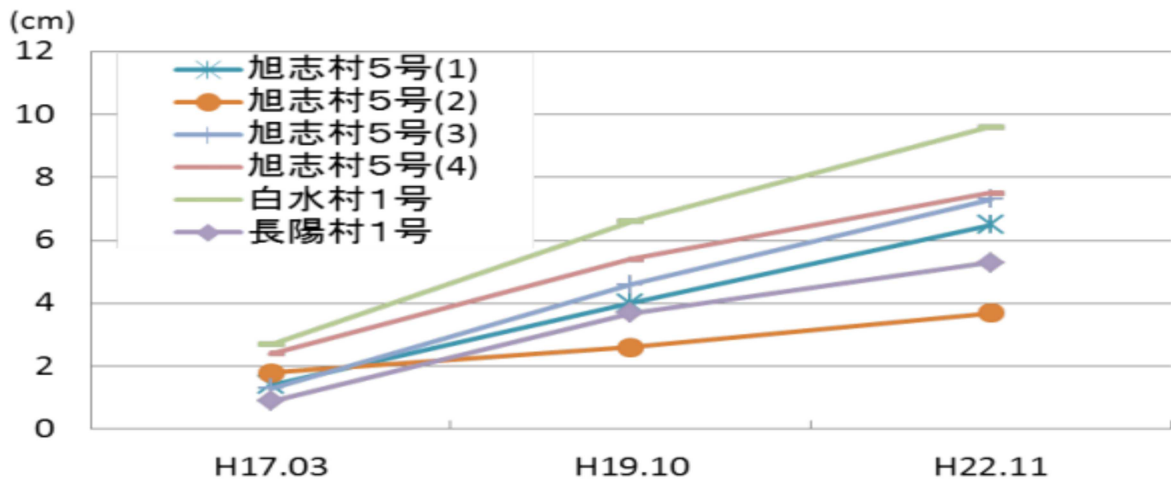


図-12 補植の生存木の胸高直径の推移

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「有用広樹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、枝下高、材の色調、成長性、各種の抵抗性、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）について次のとおり調査することができた。

平成10年3月の植栽から平成23年度までの保育作業としては、下刈6回、つる切3回、除伐2回を実施している。平成11年5月には補植を実施している。

(1) 生存率

平成10年3月に植栽した13系統520本は、平成22年11月の調査で234本が枯死、生存数は286本、生存率は55%という状況であった。

生存率の高い系統は「旭志村2号」、「長陽村1号」、「矢部町1号」であった。

(2) 生育状況

成育状況では、平成22年11月に生存している286本について、その樹高及び根元・胸高直径の推移を比較して見ると次のとおりである。

① 樹高

平均樹高は平成10年3月の植栽時に0.45mが平成22年11月には4.02mに伸長し12年間の成長量は3.57mであった。平均根元直径は平成10年3月に0.7cmが平成17年3月には4.6cmとなり7年間の成長量は3.9cmであった。

統計解析により平均樹高の最も良好（成長率）な系統は「旭志村4号」であり、次いで「旭志村1号」となった。

② 平均胸高直径及び平均根元直径

平均胸高直径は平成 17 年 3 月に 2.4 c m が平成 22 年 11 月に 7.6 c m となり 5 年間の成長量は 5.2 c m であった。

平均根元直径についても統計解析により最も良好（成長率）な系統は「旭志村 1 号」及び「旭志村 4 号」であり、次いで「旭志村 2 号」となった。

平均胸高直径についても同様に統計解析した結果、系統間に優位な差は認められなかった。平均胸高直径については調査期間が 5 年間であったことから、統計的な有意差は生じなかったものと推測される。

③ 良好な系統

このことから、平均根元直径を初期成長として捉えると、樹高成長及び平均根元直径共に優位であった「旭志村 4 号」が、最も良好な生育状況を示す系統と認められる。

また次いで「旭志村 1 号」も良好な生育する系統であることが伺える。

④ 外的要因

本試験地において最も大きな課題としては野兎による食害であり、食害を幾度も受けることによって枯死に至ることからこの被害対策が必要である。本試験地はタブノキの一斉造林であるため特に下刈直後は野兎の食害を受けやすかったものと考えられる。

平成 11 年 5 月に補植したタブノキの生存率は 32 % であり、平成 10 年 3 月に植栽した生存率 55 % よりもさらに低い結果となった。これは野兎による食害だけでなく周囲に存在する成長した植生等からの被圧の影響も考えられる。

# 技術開発課題32-1(画像)



試験地設定(H10. 7撮影)



試験地設定(H10. 7撮影)



下刈実施(H16. 6撮影)



下刈実施(H16. 6撮影)



除伐実施(H23. 4撮影)



除伐実施(H23. 4撮影)