

外国産樹種の特性に関する研究（第1報）

—— テーダマツ，スラッシュマツ，カリビアマツ，
ダイオウマツの造林試験 ——

細山田 三郎

Studies on the Characteristics of Exotic Trees. (Report 1)

—— Experimental afforestation of *Pinus taeda* Linn,
P. elliottii Engelm var. *elliottii*, *P. caribaea*
Mordet, *P. palustris* Mill. ——

Saburō HOSOYAMADA

1. 緒 言

外国産樹種の導入は明治以降かなり古くから行なわれてきた。しかし国内全般において、外国樹種植栽の成果は概して不良である。その成否は、それぞれの郷土と植栽地との立地要件の差及び虫菌等の被害によるといわれている。¹⁾

にも拘らず、最近外国樹種導入の問題が喧ましいのは、森林資源の急速なる造成と特殊なる林産物自給の必要からである。¹⁾

そこで著者は、今後の問題として多くの種類から造林目的に合致し立地に適応するものを選定するために、鹿児島市吉野町寺山に所在する鹿児島大学教育学部寺山総合試験地内に、主に米国南東部に産するマツ（テーダマツ、スラッシュマツ、カリビアマツだけは中央アメリカ、西インド諸島産、ダイオウマツの4種類）を植栽して、果して立地と種類とが適合するか否かを試験し、それぞれの特性を明らかにしようとするものである。

今回の調査は、樹高成長、根元直径成長、土壌調査を行なったが、ダイオウマツは非常に成長が悪く、調査を行なわなかった。（土壌調査だけ行なった。）

なお、当学部西田政善教授、鹿児島大学農学部初島住彦教授に種々御指導を戴いた。ここに記して謝意を表す。

2. 気候及び地質土壌

i) 気候 当試験地で観測したものである。

イ) 気温 1955年から1966年まで12年間の平均観測値の月別および年平均気温を示すと表—1の通りである。

ロ) 雨量 1955年から1966年まで12年間の平均観測値の月別および年雨量を示すと表—2

の通りである。

表-1 温 度 表 (C°)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
6.0	6.9	9.1	15.2	18.6	21.5	26.0	25.9	23.4	18.5	14.8	9.0	16.2

表-2 雨 量 表 (mm)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
114.9	130.9	154.3	315.2	287.2	457.4	355.9	284.6	252.3	120.5	107.5	68.4	2,649.1

ハ) 温雨図を示すと図-1の通りである。

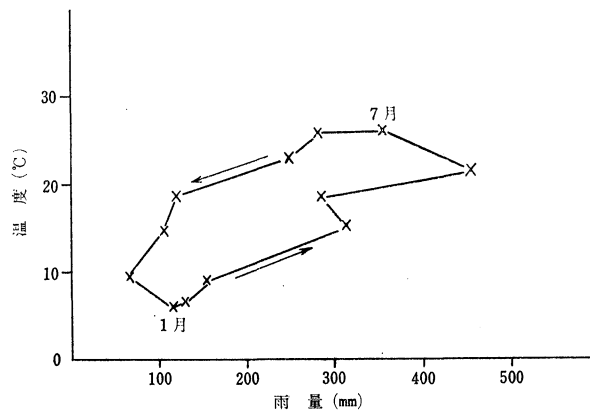


図-1 温 雨 図

ii) 地質土壌 輝石安山岩を母岩とし、その上部に火山灰が厚く堆積したもので、微砂質の草原性黒色土である。⁹⁾ PH は 5.5~6.0 の酸性土壌である。

3. 試験地の概況

海拔 400 m で旧藩時代は放牧場であったが、明治 8 年西郷隆盛が私学校生徒とともに開墾をはじめ、明治中頃までは急傾斜地を除いた大部分が畑地であった。その後畑地の大半にマツ、スギ、ヒノキが植林された。⁹⁾

試験地の地形は、西南西から南西に向き、傾斜は 0~13 度で全体的に緩傾斜をなしている。試験林が設定される前はヒノキが植林されていたが、戦後伐採され一時は下木の成長による雑木林や原野になっていた。

4. 調査材料および方法

苗木は当試験地で実生から養成した 1 回床替 2 年生苗木を使用し、植栽して活着したものは全部について、各樹種ごとに 1 年目、2 年目の樹高と根元径を測定し、それ以降は 6 カ月ごとに測定した。測定後 1 年間と 6 カ月間の平均成長量を算出し、3 年生時については樹高、根元径の度数分布

表を作成した。

また土壌調査では、深さ1mの断面を調べた(ダイオウマツのところも行った。)

表 - 3

樹種	産地	苗木の種類	植栽本数(本)	植栽面積(m ²)
テータマツ	北米南東部海岸地方	1回床替2年生苗 上苗, 苗長 35~40cm	242	608
スラッシュマツ	北米南部(南カロライナ, ジョージア, アラバマ, ミシシッピ各州南部, フロ リダー北部)	〃	350	544
カリビアマツ	西インド諸島及び中央アメリカの熱帯地 方	〃	462	448
ダイオウマツ	北米東部産 ミシシッピ川流域に多い	〃 〃 苗長 25~30cm	350	384
合計			1,404	1,984

5. 調査結果および考察

調査結果を図表に示すと、表-4~9、図-2~7の通りである。

表-4 樹高度数分布表(昭和42年2月1日 3年生時のデータ)

樹種	樹高階(m)	1.00以下	1.01~1.50	1.51~2.00	2.01~2.50	2.51~3.00	3.01~3.50	計
テータ	度数(本数)	12	109	105	5	1	0	232
	累積度数	12	121	226	231	232	232	
スラッシュ	度数(本数)	29	185	102	10	0	0	326
	累積度数	29	214	316	326	326	326	
カリビア	度数(本数)	10	122	189	88	6	1	416
	累積度数	10	132	321	409	415	416	

表-5 根元径度数分布表(昭和42年2月1日 3年生時のデータ)

樹種	直径階(cm)	1.0以下	1.1~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~7.0	7.1~8.0	計
テータ	度数(本数)	0	40	108	70	12	1	0	0	232
	累積度数	0	40	148	218	331	232	232	232	
スラッシュ	度数(本数)	2	43	111	112	37	18	3	0	326
	累積度数	2	45	156	268	305	323	326	326	
カリビア	度数(本数)	2	29	91	131	112	37	12	2	416
	累積度数	2	31	122	253	365	402	414	416	

6. 考 察

植栽してから3年半しか経過していないので、十分なデータが出ていないが、幼令時における樹

表-6 樹高の平均値 単位 (m)

調査年月日 樹種	昭和 39.2.1 (H ₁)	40.2.1 (H ₂)	41.2.1 (H ₃)	41.8.1 (H ₄)	42.2.1 (H ₅)	42.8.1 (H ₆)
テ ー ダ	0.40	0.74	0.97	1.38	1.50	2.07
スラッシュ	0.40	0.80	0.98	1.31	1.41	1.95
カリビア	0.40	0.82	1.14	1.68	1.74	2.41

表-7 根元径の平均値 単位 (cm)

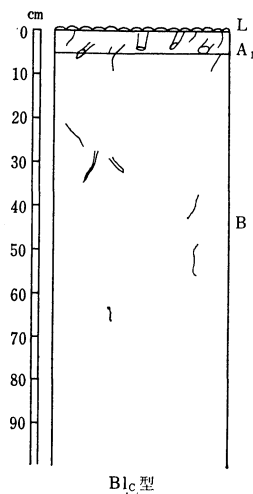
調査年月日 樹種	昭和 39.2.1 (D ₁)	40.2.1 (D ₂)	41.2.1 (D ₃)	41.8.1 (D ₄)	42.2.1 (D ₅)	42.8.1 (D ₆)
テ ー ダ	1.0	1.3	1.5	2.6	2.8	3.9
スラッシュ	1.0	1.6	2.0	2.8	3.2	4.3
カリビア	1.0	1.7	2.1	3.5	3.8	5.0

表-8 樹高の平均成長量 単位 (m)

期 間 樹 種	H ₂ -H ₁	H ₃ -H ₂	H ₅ -H ₃	H ₆ -H ₄	H ₄ -H ₃	H ₅ -H ₄	H ₆ -H ₅
	年 間				春	秋	春
テ ー ダ	0.34	0.23	0.53	0.69	0.41	0.12	0.57
スラッシュ	0.40	0.18	0.43	0.64	30.3	0.10	0.54
カリビア	0.42	0.32	0.66	0.73	0.54	0.06	0.67

表-9 根元径の平均成長量 単位 (cm)

期 間 樹 種	D ₂ -D ₁	D ₃ -D ₂	D ₅ -D ₃	D ₆ -D ₄	D ₄ -D ₃	D ₅ -D ₄	D ₆ -D ₅
	年 間				春	秋	春
テ ー ダ	0.3	0.2	1.3	1.3	1.1	0.2	1.1
スラッシュ	0.6	0.4	1.2	1.5	0.8	0.4	1.1
カリビア	0.7	0.4	1.7	1.5	1.4	0.3	1.2

Bl_c 型土壤 (弱乾性黒色土)

地形: 緩傾斜

傾斜: 0~11°

方位: WSW

基岩: 輝石安山岩

pH : 6.0 (酸性土壤)

断面の説明

L 層: 1~2 cm カヤ, 落葉堆積

A₁ : 5 cm 黒褐色, 腐植やや富む, 砂質壤土, 軟, 湿, 中小根多し

B : 95 cm 暗黄褐色, 腐植少し, 微砂質壤土, 堅, 乾, 根少い

Bl_c型

国-2 土 壤 断 面 図 (Pinus taeda Linn.)

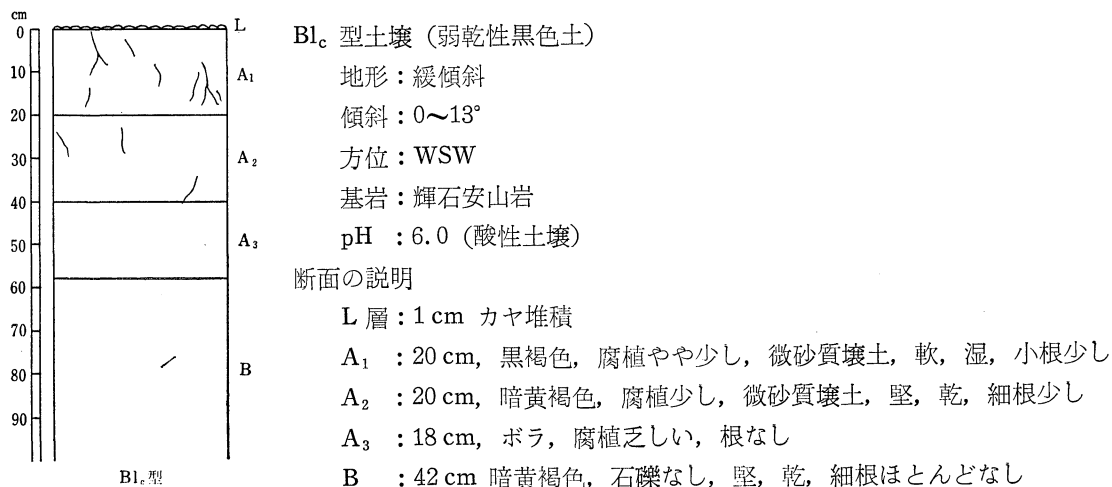


図-3 土壤断面図 (Pinus elliottii Engelm var. elliottii.)

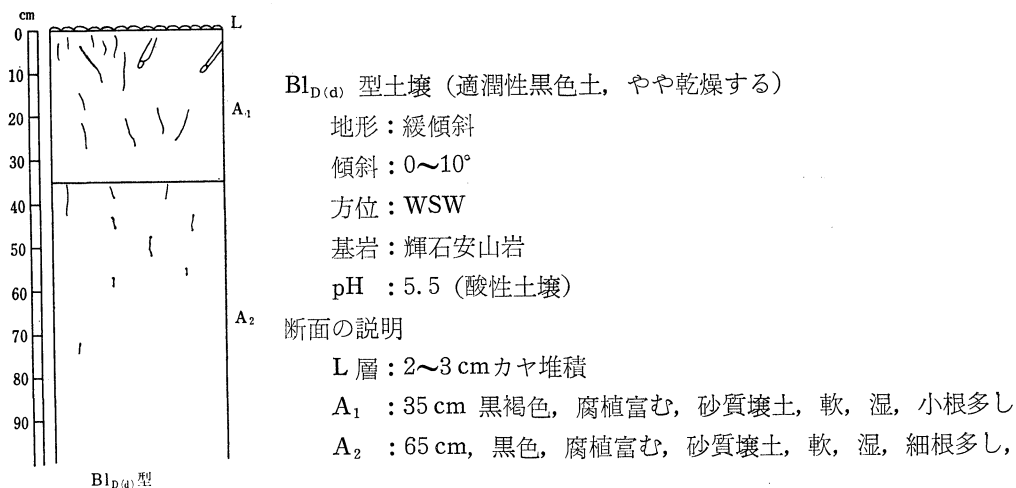


図-4 土壤断面図 (Pinus caribaea Mordet.)

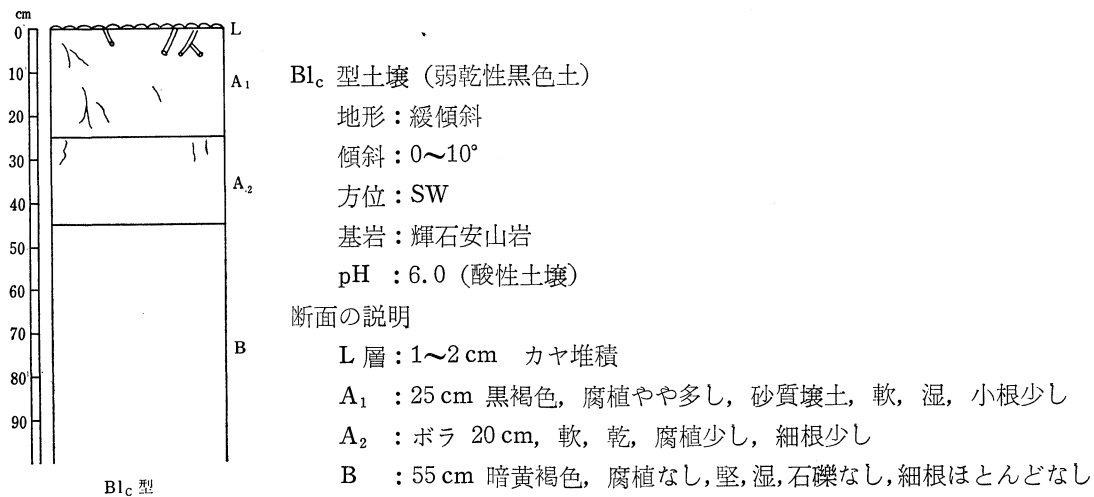


図-5 土壤断面図 (Pinus palustris Mill.)

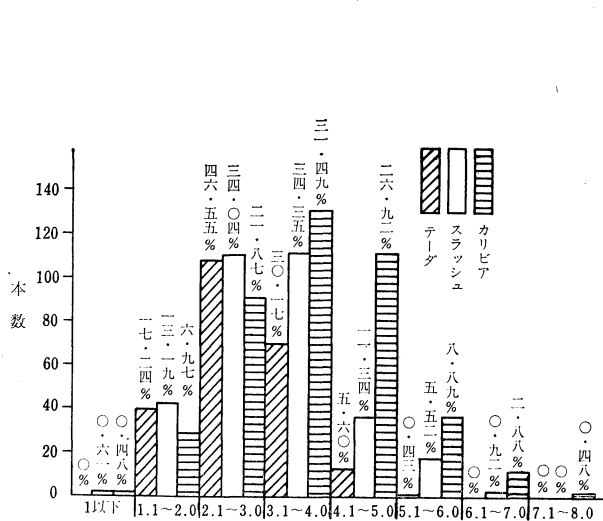


図-7 根元径 (cm)

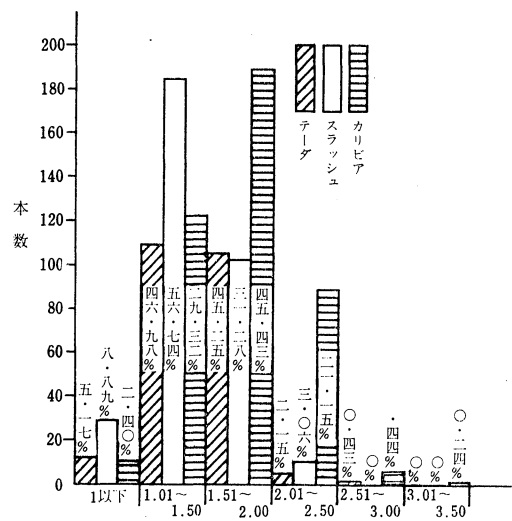


図-6 樹高 (m)

高と根元径の成長状態がわかる。

表-6, 表-7に示す通りカリビアマツが一番成長が良く, テードンマツ, スラッシュはほぼ同じである。何故このように違ったか検当してみると, 図-2~4に示したように,

1つには土壌の違いがあったようだ。地形は隣接して表面上は違ってないように見えるが明らかにカリビアマツのところが肥沃地である。ダイオウマツの成長が悪いのは土壌が適しなかったのである。腐植質が少くやせている。やはりマツでも「肥沃で土壌の深いところほど成長がよい」⁷⁾のである。

テードマツ原産地では, 低い沿岸平野の水はけが悪く地下水の高いポドゾル土壌ないしはピードモンド高地の古い残積土等各種の土壌に生育するが, 表土が多少水はけがよくて土層が深く堅い下層土を有するところが生育がよい。⁷⁾ またスラッシュマツの分布地域内の土壌は区々であるが, 全体的には砂質土で下には排水の悪い盤層がある。⁷⁾

次に気候関係から検討してみると, テードマツの分布区域の気候は湿度が高く夏は長くて暑く冬は温和である。⁷⁾ 年平均気温が 12°C 以上で年降雨量が 1,000 mm 以上のところである。⁷⁾ 当試験地では表-1, 表-2に示す通りで気温, 雨量からだけみれば適地である。(雨量については季節的分布を考察する必要があるけれども)

スラッシュマツは温暖湿潤な気候を有し, 夏は湿気が多く秋および春は乾燥する地域で年平均温度 17°C, 年降水量は約 1,270 mm, 雨量の 70% は生育期 250日間に降る。⁷⁾ 故に当試験地の年平均温度は 16.2°C であるからやや低いのである。

そこでテードマツ, スラッシュマツの分布地域内の温量指数⁸⁾を用いて気候上からみた適地域を考えてみた。もちろん温量指数のみで直ちに適地を速断することは出来ない。以下の地名は分布地域内に所在する観測地点(・印は分布地域外であるが近傍の地点)を示し, 数字は温量指数である。⁷⁾

テ ー ダ マ ツ

ワシントン	115.	リトルロック	137.
リッチモンド	117.	チャールストン	166.
・ナッシュビル	125.	メーコン	156.
・アッシュビル	101.	モバイル	177.
ハッテラス	145.	ジャクソンビル	189.

テーダマツの生育適地域としては温量指数 100 以上, 良適地域としては 115 以上のところと推定される。上限指数を省略した。⁷⁾

ところで当試験地の温量指数は 135 であるから良適地域に属し, 鹿児島は 142 である。

ス ラ ッ シ ュ マ ツ

チャールストン	166.	ジャクソンビル	189.
メーコン	156.	・ニューオーリーズ	193.
モバイル	177.		

スラッシュマツの生育適地域としては温量指数のみから考察すれば, わが国に該当しないが一応ダイオウマツの分布範囲をも参酌して温量指数 130 以上, 良適地域としては 140 以上のところと推定される。ただし幼時の寒害に注意を要する。上限指数を省略した。⁷⁾

これでわかるようにスラッシュマツは気温からみれば当試験地は良適地域と考えられないが, 寒害の被害も受けていないから一応生育地域と考えてよい。カリビアマツはスラッシュマツを参考にすればよいが, 当試験地で一番生育がよいので, 生育良適地域と判断してよい。

注) 一種の積算温度形式である。1年のうち月平均気温 5°C 以上の月をえらび, 各月平均気温から 5°C を減じた値を総計したものである⁷⁾。

次にデーターは十分とはいえないが, 表-8, 表-9に示す通り各樹種の樹高, 根元径の平均成長量から考えてみると春の成長が非常によく, 秋になると成長が悪く, また植栽後2年目は1年目よりやや成長が落ちて3年目から再び成長がよくなるという事がわかる。

また表-10³⁾に示すように幼令テーダマツ林だけの成長比較であるが, 日本産アカマツ, クロマツの成長よりもテーダマツの方が非常によくテーダマツ2年生が6年生クロマツに匹敵する。この1例からもわかるようにスラッシュマツ, カリビアマツにおいても幼時の成長は, アカマツ, クロマツよりも2年から3年早いという事が推定できる。

そこで結論としてこの4種類の外国マツ植栽に当っては, 特に気温を十分考えることと, できるだけ肥沃なる土壌を選ぶことが必要である。

この外スラッシュマツは幼令時代火災に弱いといわれ⁷⁾ テーダマツは風には強いといわれているが,⁷⁾ こんなに幼時の成長が早ければわが国のように台風の多いところでは風に強いだろうかと思っている。(1964年2月植栽してから現在まで強い台風は1964年8月の11号, 14号, 9月の20号, 1965年8月の15号と4回襲来しているが, 幸いにもほとんどその被害を受けてはいないけ

表-10 幼令テーダマツ林の成長ならびにアカマツ、クロマツとの成長比較

場 所	樹 種	林 令	本 数	平均樹高 (m)	平均直径 (cm)	備 考
兵庫県飾磨郡夢前町 林業試験場	テーダマツ	11	34	5.68	5.9	
	アカマツ	11	23	4.14	3.6	
	クロマツ	11	48	4.04	2.8	
兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢	テーダマツ	6	97	1.79	3.7	
	クロマツ	6	92	1.19	2.3	
岐阜県瑞浪市明世戸狩	テーダマツ	2	25	1.00	1.8	(根元径)
	クロマツ	6	20	1.10	1.7	〃
鹿児島県始良郡蒲生町 林業試験場	テーダマツ	5	37	1.74	3.6	〃
	クロマツ	5	42	1.31	2.2	〃
	テーダマツ	4	8	2.12	4.5	〃
	クロマツ	4	14	1.39	2.1	〃
当 試 験 地	テーダマツ	3	232	1.50	2.8	〃
	アカマツ	3	10	1.17	2.0	〃
	クロマツ	3	30	1.02	1.7	〃



写真1 テーダマツ2年生

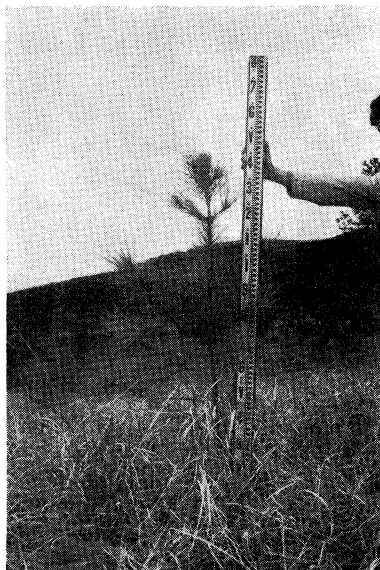


写真2 スラッシュマツ2年生

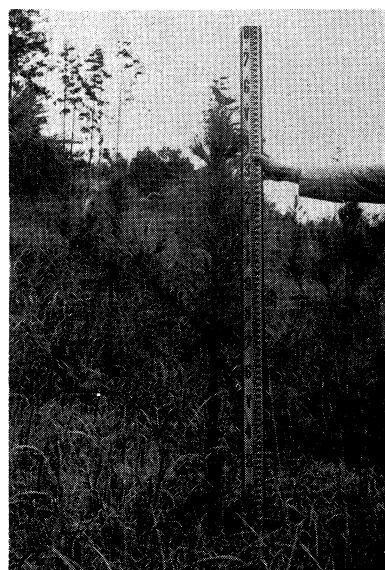


写真3 カリビアマツ2年生



写真4 テーダマツ2年生林

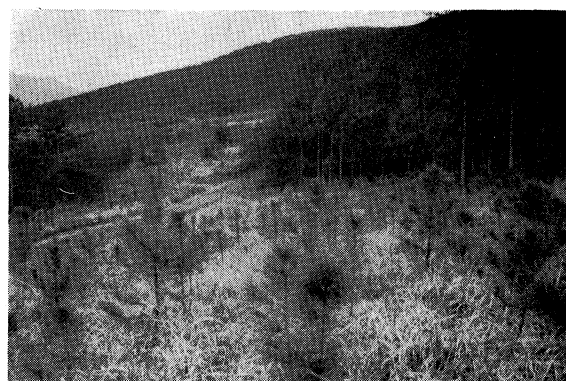


写真5 スラッシュマツ2年生林



写真6 カリビアマツ2年生林

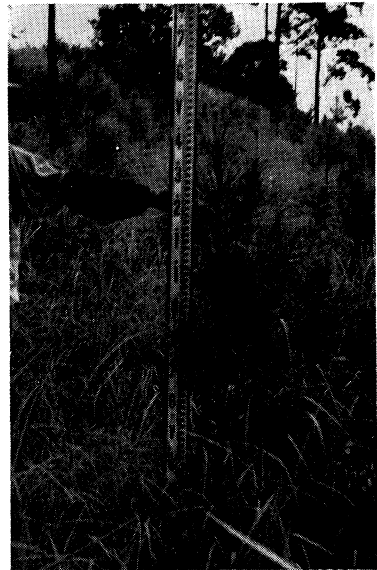


写真7 テーダマツ3年生

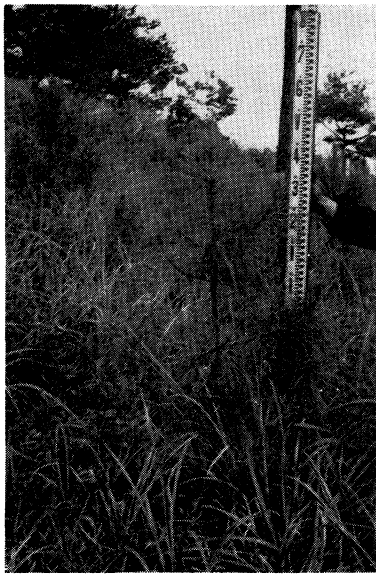


写真8 スラッシュマツ3年生



写真9 カリビアマツ3年生



写真10 テーダマツ4年生

れども)

また日本産アカマツ，クロマツがマツクイムシによる被害がはなはだ大きいのに比し，テーダマツ，スラッシュマツともにマツクイムシに強いといわれているのも強味である。

現在までこの試験林においてマツクイムシの被害が1本も出ていないことが証明しているし，カリビアマツもマツクイムシに強いだろうと推定できる。

6. 摘 要

調査結果を要約すれば次の通りである。

1. テーダマツ，スラッシュマツ，カリビアマツはいずれも幼時の成長においては，日本産アカ

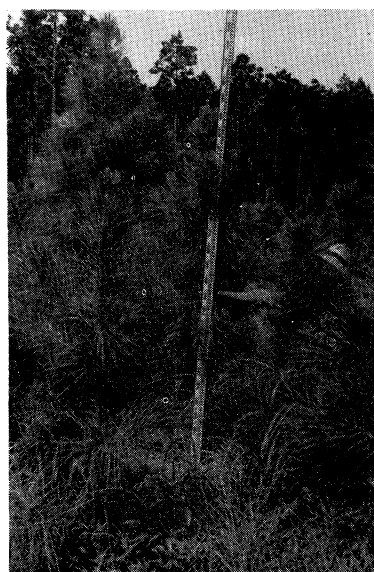


写真11 スラッシュマツ4年生

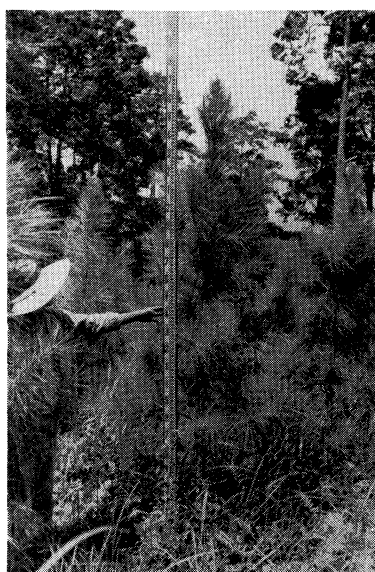


写真12 カリビアマツ4年生



写真13 ダイオウマツ4年生

マツ、クロマツの成長よりも2年から3年早いと認められる。

2. 温度から判断した場合、テーダマツは当試験地は良適地域に属するが、スラッシュマツ、カリビアマツは良適地域には属しないけれども、一応分布(生育)地域に入るものと推定できる。

3. テーダマツ、スラッシュマツはマツクイムシに強いということが立証できた。またカリビアマツも強いと認められる。

4. 外国マツでも肥沃で土壌の深いところほど成長がよい。

5. 三種類いずれも、春から夏の成長が非常によく、秋から冬にかけては悪く、また植栽後2年目はやや成長が落ちるが、3年目から再びよくなって来る。

6. 幼時の成長が非常に早いので風、特にわが国のように台風の多いところで強いだろうかと思っているが、現在までその被害はほとんど受けていない。

7. 結論としてこの4種類の外国マツ植栽に当っては、気温と土壌、雨量と風を十分考慮して植栽することが肝要である。

引用文献

- 1) 藤島信太郎：造林学講義，386～388頁，(1958)
- 2) 鹿児島県林務部：適地適木調査報告書，7頁，(1958)
- 3) 森林資源総合対策協議会編：早期育成林業，183～207頁，(1958)
- 4) 山路木曾男：日林誌，45(2)，49～55頁，(1963)
- 5) 山路木曾男：日林誌，45(10)，349～351頁，(1963)
- 6) 山路木曾男：日林誌，46(2)，68～70頁，(1964)
- 7) 石川健康編：外国樹種の造林環境，35～54頁，91～108頁，(1964)
- 8) 齊城 功：外国産早生樹に関する研究(4)，日林会九支講集，第19号，122～124頁，(1965)
- 9) 細山田三郎：マツおよびスギの品種別造林試験，鹿大教育学部研究紀要(自然科学)，第17巻，77頁，79頁，(1965)

Résumé

The objects of this experiment is to reveal the rates of the growth between exotic pine species and to find the fittest site for planting of them.

The investigations were carried out in Febuary 1964, 1965, 1966, 1967 and in August 1966 and 1967.

The results obtained are as follows:

1. In the first decade *Pinus taeda*, *P. elliottii* and *P. caribaea* showed better hight-growth two or three years faster than *P. densiflora* and *P. thunbergii*.
2. The site of the experimental station shows promise for the planting of *P. taeda* though, *P. elliottii* and *P. caribaea* are less promise.
3. *P. taeda* and *P. elliottii* showed that they are hardy to the attack of pine-bark beetles and *P. caribaea* is also supposed to hardy to it.
4. Exotic pine species grows well in fertile and deep soil.
5. Above four pine species showed better hight-growth from Spring to Summer and worse growth from Autumn to Winter and their hight-growth in the second year after planting drop slightly, though they grow well from the third year.
6. Hight-growth of the above exotic pine species within the first decade are faster than the above native pine. Therefore I suspect if they are strong to the typhoon which often attacks the Southern Kyusyu, though they have never been damaged by typhoon up to day.
7. As a conclusion, in the planting of the exotic pines it seems nessesary to consider full the site factors especially such as temperature, topography, soil whe-re they grow.