

研究報告

スギ品種現地適応試験 —中間報告—

川野 洋 一 郎

STUDIES ON ADAPTABILITY TO ENVIRONMENTS  
OF SOME IMPORTANT VARIETIES OF *Cryptomeria*  
*japonica* D.DON IN SOME FIELDS

— THE INTERIM REPORTS —

By Yoichiro KAWANO

第 8 号

大 分 県 林 業 試 験 場

大分県日田市有田

昭和53年10月

Ooita Prefectural Forest Experiment Station

Arita, Hita, Ooita, Japan

October, 1978

大分県林業試験場研究報告，第8号，1978

スギ品種現地適応試験  
— 中間報告 —

大分県林業試験場  
育林研究室  
川野洋一郎

---

Bull. Ooita Pref. For. Expt. Stn., No. 8, 1978

STUDIES ON ADAPTABILITY TO ENVIRONMENT  
OF SOME IMPORTANT VARIETIES OF *Cryptomer  
japonica* D. Don IN SOME FIELDS

— THE INTERIM REPORTS —

By Yoichiro KAWANO

Laboratory of Silviculture

Ooita Prefectural Forest Experiment Station

## 序 文

樹木の成熟には少なくとも半世紀の歳月を要するため、ひと度その取り扱いを誤ると取り返しのつかないことになることは、われ我が過去において十分経験してきたことであります。

林業の分野では、これまで適地適木を基本に植栽樹種の選定を行なってきました。その結果は、それなりの効果はあったと考えていますが、林業における主要造林樹種であるスギについては、その品種も多く、それぞれに特性を持ち、したがって土地適応範囲も、極く限られた地域だけに適応する品種から、広い範囲にわたって生育する品種まで様々です。最近、各地にみられる不成績な造林地も、こうした品種選定の誤りが原因の一つになっていることも確かです。

試験研究の場ではこのような事態に備え昭和29年より「九州産スギ優良品種現地適応試験林」を設置し、生育状況の観察を継続して行なっていますが、当场でも昭和31年から32年にかけて同様な試験林を設け調査研究を実施しています。これらの試験林も設置後20年を経過し、各林分とも除間伐など保育の段階になり、これからは、これまでと違った角度からの観察が必要になってくるものと思われれます。当场ではこれを機会に、これまでの調査結果を中間報告のかたちで纏め、次の段階への足掛りにすることにしました。

もとより、この報告書は、大分県における適正伐期令である36年～40年からすればその半ばを経過した段階であり、これをもってスギ品種の性質や、造林適応範囲を云々するには時期尚早ですが現時点での各品種間の生長の差異を知ることによって、適地適品種の選定に幾許かの参考になれば幸に思っています。

なお、この種の試験には長い歳月と多くの人手を煩わすことから関係各位には試験地の提供などたいへんな迷惑をかけ、協力をいただいておりますが、これからも尚一層のご援助をお願いいたします。

昭和 53 年 9 月

大分県林業試験場長

坂 本 砂 太

# スギ品種現地適応試験（中間報告）

## 要 旨

近年、造林地域の拡大とともに、品種の特性、とりわけ適地適品種選定に必要な立地適応性の解明がせまられているが、このような背景を受け、この試験は九州産品種の現地適応性とその特性を明らかにすることを目的として、昭和30年度より開始されたものである。

ここでは、昭和31年～32年に設定された6試験地における20年生までの生長量および樹幹の湾曲性、樹幹の偏り、完満度についての調査結果ならびに昭和43年に設定された2試験地における10年生までの生長量および枝張り、枝形態等についての調査結果を報告する。

植栽されている品種は、試験地によって異なるが、ヤブクグリ、アヤスギ、ウラセバル、メアサオビアカ、タノアカ、アラカワ、クモトオシ、ヒノデスギ等の九州産品種が主であり、このうち昭和43年に設定された1試験地は展示林を兼ねているため、本州；四国産の12品種も植栽している。

試験地は、県西部の日田市郡、玖珠郡、九重町、山国町に設定している。

生長は同一品種でも試験地によってかなり差がみられるが、一般に早生型として知られている品種が優れている傾向にあった。

品種によっては環境に対して安定性を示す品種と不安定な品種があることが認められた。

樹幹および枝条形態には、品種間の差が認められ、これらの形質も生長量とともに造林品種選択の際には考慮する必要がある。

# スギ品種現地適応試験（中間報告）

## 目 次

要 旨	(頁)
I はじめに .....	1
II 試験地の概況 .....	3
〔I〕 試験地の概況 .....	3
1. 玖珠試験地 .....	4
2. 花月試験地 .....	4
3. 中津江試験地 .....	5
4. 九重試験地 .....	6
5. 山国第1試験地 .....	7
6. 山国第2試験地 .....	8
7. 小山試験地 .....	8
8. 天瀬試験地 .....	9
III 調査内容および調査方法 .....	11
〔I〕 生長量調査 .....	11
〔II〕 樹幹の形態調査 .....	11
〔III〕 枝張り調査 .....	13
〔IV〕 枝密度および枝形態調査 .....	13
〔V〕 その他の調査 .....	13
IV 調査結果および考察 .....	14
〔I〕 生長量 .....	14
1. 玖珠試験地 .....	14
2. 花月試験地 .....	16
3. 中津江試験地 .....	19
4. 九重試験地 .....	23
5. 山国第1試験地 .....	25
6. 山国第2試験地 .....	28

7. 6 試験地における品種の生長 .....	31
8. 小山試験地 .....	35
9. 天瀬試験地 .....	37
10. 試験地間の比較ならびに品種の環境適応性 .....	40
Ⅱ 品種の外部形態 .....	44
1. 樹幹の湾曲性 .....	44
2. 樹幹の偏り .....	47
3. 樹幹の完満度 .....	49
4. 枝 張 り .....	51
5. 枝密度および枝形態 .....	55
6. その他の調査 .....	62
V む す び .....	66
VI 摘 要 .....	69
文 献 .....	72

## I はじめに

九州は、日本の代表的樹種であるスギの生育に恵まれた自然条件下にある。

この恵まれた自然条件の基で、古くから、八女、日田、小国、飢肥等の各地を中心にスギのさし木林が行なわれてきた。

このさし木造林によって、現在、九州には非常に多くのさし木品種が成立している。

これらのさし木品種の諸特性については、これまでも、かなりの報告例があり、ある程度明らかになっている。

しかしながら、近年になって育成された品種はもちろんのこと、在来品種についても不明な点が多いのも実情のようである。

近年の人工造林地域の拡大とともに、品種、特性、とりわけ適地適品種選定のための立地適応性の明は必要にせまられており、また、優良材生産のためには、対象品種に最も適した施業がなされるが必要で、このためには枝打ち、間伐といった保育作業に関連する諸特性も明らかにされなければならない。

ところで、九州地方におけるスギ品種の性質ならびに、その造林適地範囲を明らかにすることを目的として、昭和29年から同33年にかけて九州各県および九州大学において、「九州産スギ優良品種現地適応試験林」が設定されたが、当场においても昭和31年、同32年の2カ年に日田、玖珠、下毛地区に計ヶ所の試験地を設定した。

その後も、当场では同様の目的で数ヶ所のスギ優良品種現地適応試験地を設定したが、これらの試験地の中には、その後、気象害や人為的な影響によって、試験地として継続調査が出来なくなり廃止したものもある。

この報告書では、昭和31年、同32年に設定した6試験地と昭和43年に設定した2試験地における調査結果を報告する。

調査内容は主に生長量に関するものであり、そのほか、樹幹および枝形態についても若干の調査をなっており、ここでは、これらの調査結果について報告する。しかしながら、いずれの試験地も、ま伐期に達していないために中間報告であり、今後の継続調査を必要とするとは言うまでもない。

また、設定後20年以上を経過した6試験地（昭和31～32年設定）については、中間調査のとりまとの発議が昭和50年度の九州地区林業試験研究機関協議会育種部会でなされたが、その調査方法にもといて、昭和51年度～52年度に調査した結果を主に報告する。

この試験を実施するに当たり、試験地を提供するほか、調査の際にもご協力頂いた所有者の方々と

## I はじめに

---

調査の際にご協力頂いた元当場職員吉田勝馬氏、当場増田隆哉主任研究員、同宮野敬樹主事、同小野年技師に、この報告書を取りまとめる際にご協力頂いた当場諫本信義主任、同佐々木義則技師に、ま印刷にあたってご助力頂いた当場林業専門技術員江田昭二氏の諸氏に厚くお礼申し上げます。



## Ⅱ 試験地の概況

### 〔Ⅰ〕 試験地の概況

ここでは、昭和31年3月に設定した2試験地、昭和32年3月～4月に設定した4試験地、昭和43年3月に設定した2試験地の計8試験地の調査結果を報告する。

図-1は、試験地の位置図である。

この報告書で取りあげる試験地はいずれも、県西部の日田林業地とその周辺地域に位置している。



図-1 試験地の位置図

## II 試験地の概況

---

以下に各試験地の概況を述べる。

### 1 玖珠試験地

#### (1) 試験地の場所

大分県玖珠郡玖珠町大字日出生

#### (2) 設定年月

昭和31年3月

#### (3) 供試品種

- 1) ヤブクグリ    2) アヤスギ    3) アオスギ    4) メアサ    5) オビアカ  
6) タノアカ    7) アラカワ……………以上7品種

#### (4) 植栽本数および植栽間隔（植栽密度）

- 1) 植栽本数……ヤブクグリ 200本（日田産 100本、小国産 100本）、そのほかの6品種はそれぞれ 100本～計 800本。  
2) 植栽間隔（植栽密度）…… $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ （2,500本/ha）

#### (5) 気象条件

- 1) 年降水量 1,905 mm  
2) 年平均気温…… 13.9℃

#### (6) 地況および土壌条件

- 1) 海拔高 (m) …… 665/10（平均/レンジ）  
2) 地質 …… 洪積世安山岩  
3) 傾斜方位 …… SW  
4) 傾斜度 …… 17/20（平均/レンジ）  
5) 堆積様式 …… 崩積～匍行  
6) 土壌深度 …… 30～40 cm（A層）  
7) 土性 …… CL  
8) 土壌型 …… B $\ell$ D

以後この試験地を玖珠試験地と記すことにする。

### 2 花月試験地

#### (1) 試験地の場所

大分県日田市大字花月

#### (2) 設定年月

昭和31年3月

(3) 供試品種

- 1) ヤブクグリ    2) アヤスギ    3) ウラセバル    4) メアサ    5) オビアカ  
6) タノアカ    7) アラカワ    ……以上7品種

(4) 植栽本数および植栽間隔（植栽密度）

- 1) 植栽本数……ヤブクグリ800本（日田産100本、小国産100本）、そのほかの6品種はそれぞれ100本、計100本  
2) 植栽間隔（植栽密度）…… $1.8\text{ m} \times 1.8\text{ m}$ （3,086本/ha）

(5) 気象条件

- 1) 年降水量……1,711 mm  
2) 年平均気温……15.2℃

(6) 地況および土壌条件

- 1) 海拔高 (m)……555/10（平均/レンジ）  
2) 地 質……洪積世安山岩  
3) 傾斜方位……SW  
4) 傾 斜 度……20/25（平均/レンジ）  
5) 堆積様式……匍行  
6) 土壌深度……20cm（A層）  
7) 土 性……CL  
8) 土 壌 型……BD(d)

以後、この試験地を花月試験地と記すことにする。

3 中津江試験地

(1) 試験地の場所

大分県日田郡中津江村大字合瀬

(2) 設定年月

昭和32年3月

(3) 供試品種

- 1) ヤブクグリ    2) アヤスギ    3) ウラセバル    4) ホンスギ    5) ヒノデスギ  
6) クモトオン    7) メアサ    8) クマントスギ    9) オビアカ    10) タノアカ  
11) アラカワ    ……以上11品種

(4) 植栽本数および植栽間隔（植栽密度）

- 1) 植栽本数……各品種100本の計1,100本

## II 試験地の概況

---

2) 植栽間隔(植栽密度)…… $1.8\text{ m} \times 1.8\text{ m}$  (3,086本/ha)

(5) 気象条件

1) 年降水量……2,719 mm

2) 年平均気温……13.9℃

(6) 地況および土壌条件

1) 海拔高(m)……600/12 (平均/レンジ)

2) 地質……新第三紀安山岩

3) 傾斜方位……NE

4) 傾斜度……30/15 (平均/レンジ)

5) 堆積様式……匍行

6) 土壌深度……40～50 cm (A層)

7) 土性……CL

8) 土壌型……BD

以後、この試験地を中津江試験地と記すことにする。

### 4 九重試験地

(1) 試験地の場所

大分県玖珠郡九重町大字松木

(2) 設定年月

昭和32年4月

(3) 供試品種

1) ヤブクグリ    2) アヤスギ    3) ウラセバル    4) クモトオシ    5) キジンスギ

6) メアサ    7) クマントスギ    8) オビアカ    9) タノアカ    10) アラカワ

……以上10品種。

(4) 植栽本数および植栽間隔(植栽密度)

1) 植栽本数……各品種100本の計1,000本

2) 植栽間隔(植栽密度)…… $2\text{ m} \times 2\text{ m}$  (2,500本/ha)

(5) 気象条件

1) 年降水量……1,905 mm

2) 年平均気温……13.9℃

(6) 地況および土壌条件

1) 海拔高(m)……720/5 (平均/レンジ)

- 2) 地 質……………洪積世安山岩
- 3) 傾斜方位……………W
- 4) 傾 斜 度……………15/20 (平均/レンジ)
- 5) 堆積様式……………崩積～匍行
- 6) 土壌深度……………30～40 cm (A層)
- 7) 土 性……………CL
- 8) 土 壤 型……………B $\ell$ D

以後、この試験地を九重試験地と記すことにする。

## 5 山国第1試験地

### (1) 試験地の場所

大分県下毛郡山国町大字槻木

### (2) 設定年月

昭和32年4月

### (3) 供試品種

- 1) ヤブクグリ      2) アヤスギ      3) ウラセバル      4) ホンスギ      5) ヒノデスキ
- 6) クモトオシ      7) メアサ      8) クマントスギ      9) オビアカ      10) タノアカ
- 11) アラカワ ……以上11品種

### (4) 植栽本数および植栽間隔(植栽密度)

- 1) クマントスギ……………クマントスギ51本、そのほかの10品種はそれぞれ54本、計591本
- 2) 植栽間隔(植栽密度)……………1.8 m  $\times$  2 m (2,778本/ha)

### (5) 気象条件

- 1) 年降水量……………1,656 mm
- 2) 年平均気温……………15.3℃

### (6) 地況および土壌条件

- 1) 海拔高(m)……………630/10 (平均/レンジ)
- 2) 地 質……………洪積世安山岩
- 3) 傾斜方位……………W
- 4) 傾 斜 度……………30/25 (平均/レンジ)
- 5) 堆積様式……………匍行
- 6) 土壌深度……………25～35 cm (A層)
- 7) 土 性……………CL

## [ 試験地の概況

---

8) 土 壤 型……………B D

以後、この試験地を山国第 1 試験地と記すことにする。

### 6 山国第 2 試験地

#### (1) 試験地の場所

大分県下毛郡山国町大字槻木

#### (2) 設定年月

昭和 32 年 4 月

#### (3) 供試品種

- 1) ヤブクグリ    2) アヤスギ    3) ウラセバル    4) ホンスギ    5) ヒノデスギ  
6) クモトオン    7) メアサ    8) クマントスギ    9) オビアカ    10) タノアカ  
11) アラカワ ……………以上 11 品種

#### (4) 植栽本数および植栽間隔 (植栽密度)

- 1) 植栽本数……クマントスギ 47 本、アラカワ 43 本、ホンスギ 44 本、そのほかの 8 品種はそれぞれ 46 本、計 502 本  
2) 植栽間隔 (植栽密度) ……  $1.8 m \times 2 m$  ( 2, 778 本 /  $ka$  )

#### (5) 気象条件

- 1) 年降水量…………… 1, 656 mm  
2) 年平均気温…………… 15.3 °C

#### (6) 地況および土壌条件

- 1) 海拔高 (m) …… 630/10 (平均/レンジ)  
2) 地 質……………洪積世安山岩  
3) 傾斜方位……………NW  
4) 傾 斜 度…………… 42/15 (平均/レンジ)  
5) 堆積様式……………匍行  
6) 土壌深度…………… 25 ~ 30 cm (A 層)  
7) 土 性……………C L  
8) 土 壤 型……………B D

以後、この試験地を山国第 2 試験地と記すことにする。

### 7 小山試験地

#### (1) 試験地の場所

大分県日田市大字小山

(2) 設定年月

昭和43年4月

(3) 供試品種

- 1) ヤブクグリ    2) アヤスギ    3) ウラセバル    4) モトエスギ    5) ヒノデス  
6) クモトオン    7) キジンスギ    8) イワオスギ  
……以上8品種

(4) 植栽本数および植栽間隔（植栽密度）

- 1) 植栽本数……各品種77本の計616本  
2) 植栽間隔（植栽密度）…… $1.8\text{ m} \times 1.8\text{ m}$ （3,086本/ha）

(5) 気象条件

- 1) 年降水量……1,771mm  
2) 年平均気温……15.2℃

(6) 地況および土壌条件

- 1) 海拔高(m)…… $380/15$ （平均/レンジ）  
2) 地質……古生代変成岩  
3) 傾斜方位……SE  
4) 傾斜度…… $15/30$ （平均/レンジ）  
5) 堆積様式……匍行  
6) 土壌深度……20～25cm（A層）  
7) 土性……CL  
8) 土壌型……BD

以後、この試験地を小山試験地と記すことにする。

8 天瀬試験地

この試験地は品種展示林を兼ねているために、九州産品種のほかにも本州、四国産の品種が植されており、また、九州産品種の中には、最近育成された品種も含まれている。

なお、植栽年度も昭和43年から昭和46年にわたっているが、ここでは昭和43年に植栽されている品種についての調査結果を報告する。

(1) 試験地の場所

大分県日田郡天瀬町大字桜竹

(2) 設定年月

昭和43年4月

(3) 供試品種

- 1) 九州産品種……**a**ヤブクグリ **b**アヤスギ **c**ウラセバル **d**ヒノデスギ **e**モトエスギ  
**f**アオスギ **g**アオバ **h**タケノサコスギ **i**イワオスギ **j**キジンスギ  
**k**クモトオシ **l**キウラ **m**ヤマグチ **n**ヤイチ  
……以上 14 品種

- 2) 本州・四国産品種……**a**今須産地スギ **b**タニグチスギ **c**キタガタスギ **d**アマギスギ  
**e**キトウスギ **f**ヤナセスギ **g**サンブスギ **h**トウドウスギ **i**オウシ  
ュクスギ **j**タテヤマスギ **k**ハチロウスギ **l**イトシロスギ  
……以上 12 品種 計 26 品種

(4) 植栽本数および植栽間隔（植栽密度）

- 1) 植栽本数……キウラ 7 本，ヤマグチ 7 本，ヤイチ 6 本，そのほかの品種はそれぞれ 20 本、  
計 720 本

- 2) 植栽間隔（植栽密度）…… $1.4\text{ m} \times 1.8\text{ m}$ （3,968 本/ha）

(5) 気象条件

- 1) 年降水量……1,905 mm  
2) 年平均気温……13.9℃

(6) 地況および土壌条件

- 1) 海拔高 (m)…… $340/3$ （平均/レンジ）  
2) 地 質………洪積世安山岩  
3) 傾斜方位………N  
4) 傾 斜 度……… $5/10$ （平均/レンジ）  
5) 堆積様式………残積  
6) 土壌深度………15～20 cm（A層）  
7) 土 性………CL  
8) 土 壤 型………B $\ell$ D (d)

以後、この試験地を天瀬試験地と記すことにする。



### Ⅲ 調査内容および調査方法

これまでに、調査した内容および方法は以下のとおりである。

#### 〔I〕 生長量調査

##### 1 樹高および直径

天瀬、小山両試験地においては、植栽時より10年目まで、毎年、毎木調査を行なった。直径は年目までは、樹幹基部を、7年目以降は、胸高位を測定した。

他の6試験地においては、ほぼ5年毎に毎木調査を行なった。

##### 2 材 積

1.の調査結果を用いて、10年生、15年生、20年生においては、材積式によって材積を算出した。材積式は、九州地方のスギ材積式<sup>18)</sup>の  $\log v = \bar{5}.796182 + 1.819629 \log d + 1.025738 \log$  (適用範囲 4~30cm) によった。

なお、 $ka$ あたり材積(V)は、品種の試験地内材積を  $v$ 、品種の植栽面積を  $a$  とすると、 $V = v \times 10,000 / a$  によって算出した。

#### 〔II〕 樹幹の形態調査

##### 1 湾曲性(根曲り、幹曲り)

この調査は、玖珠、花月、九重、中津江、山国第1、山国第2の6試験地において、20年生時行なった。

湾曲性は表-1および表-2の観察基準によって区分した。

なお、花月試験地については、根曲り角度を図-2の佐藤(22)の方法によっても計測した。

表-1 根曲りの観察基準

記号	区分	根曲りの程度
0	根曲りなし	曲りなし
1	" 小	観察によりようやく曲りが認められる
3	" 中	採材にいくらか影響があると思われる
5	" 大	根元は用材としては、採材できない

表-2 幹曲りの観察基準

記号	区分	幹曲りの観察基準
0	幹曲りなし	曲りなし (一等材)
1	" 小	曲り小と思われるもの ( " )
3	" 中	曲り中と思われるもの (二等材)
5	" 大	曲り大と思われるもの (三等材)

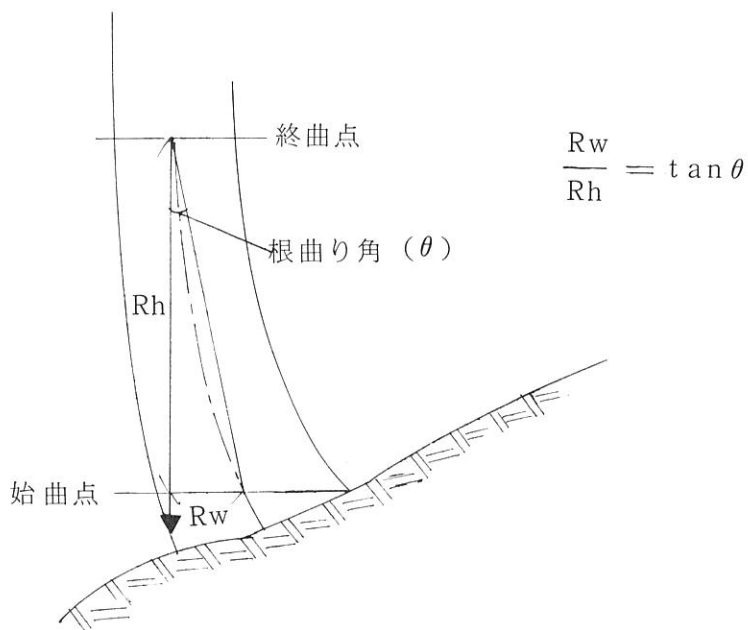


図-2 根曲り角の測定方法

## 2 樹幹の偏り

中津江、山国第1、山国第2の各試験地の21年生時における幹径を、傾斜方向と傾斜直角方向の2方向を計測し、その差を、平均幹径の比で表示した。幹径は、基部と胸高位を測定した。

## 3 完満度

形状比(H/D)によって、品種の完満度を比較した。

### 〔Ⅲ〕 枝張り調査

天瀬、小山両試験地の10年生時において、樹冠直径を測定し、枝張りを比較した。

なお、樹冠直径はSNおよびEWの2方向を測定した。

### 〔Ⅳ〕 枝密度および枝形態調査

天瀬試験地の九州産14品種について、樹高の $\frac{1}{3}$ より上下50cmの範囲に含まれる枝の (1)本数密度 (2)枝径、(3)枝長(延枝長)を測定した。

また、本州、四国産を含めた26品種について、最大径枝および最大径枝の上下10cm以内に含まれる太枝2本、計3本の (1)岐出角、(2)枝径、(3)枝長(延枝長)を測定した。

### 〔Ⅴ〕 その他の調査

山国第1、山国第2両試験地において、冠雪害がみられたので、ここ3年間の被害本数を調査し

また、設定後1年間の各品種の枯損率を調査した。

## IV 調査結果および考察

### 〔I〕 生長量

#### 1 玖珠試験地

この試験地における供試品種は、ヤブクグリ、アヤスギ、アオスギ、メアサ、オビアカ、タノアカ、アラカワの7品種である。

ヤブクグリは、日田産と小国産に分け、産地別に植栽している。

20年生時における樹高、胸高直径、単木材積の総生長量の品種間差は、分散分析の結果、いずれも著しく有意であった。

次に、樹高、胸高直径、単木材積の品種相互間の差を検定したが、その結果は、表-3、表-4、表-5のとおりである。

平均樹高では、生長量の大小によってグループに分けることができ、生長の大きいものより、アラカワ、タノアカ、オビアカのオビ系品種→、アヤスギ→小国産ヤブクグリ、日田産ヤブクグリ→メアサ、アオスギの順であった。

生長の優れているオビ系3品種間に有意差はなく、ヤブクグリの産地間差の差もみられなかった。また生長の劣っているメアサとアオスギの両品種間にも有意差はなかった。

平均樹高直径、平均単木材積では、アラカワ、タノアカ、アヤスギ、オビアカとヤブクグリ、メアサ、アオスギとの間には有意差があり、前者のグループの生長が優れていた。

樹高生長と同様に、ヤブクグリの両産地間差はみられず、メアサとアオスギの両品種間にも差はなかった。また、ヤブクグリとメアサとの間にも有意差はなかった。

アヤスギは、上長生長に比較して、肥大生長の旺盛な傾向がみられ、樹高生長におけるアラカワ、タノアカとの差が、直径生長ではみられず、その結果、材積生長でもオビ系品種との差は認められなかった。

20年生時における各品種の1ha当り材積を算出した結果は次のとおりである。

(1) アラカワ…………… 166 m <sup>3</sup>	(5) 小国産ヤブクグリ…… 116 m <sup>3</sup>
(2) アヤスギ…………… 151 m <sup>3</sup>	(6) 日田産ヤブクグリ…… 101 m <sup>3</sup>
(3) タノアカ…………… 134 m <sup>3</sup>	(7) メアサ…………… 84 m <sup>3</sup>
(4) オビアカ…………… 133 m <sup>3</sup>	(8) アオスギ…………… 69 m <sup>3</sup>

1ha当たり換算材積の大小も、平均単木材積とほぼ同様の傾向にあるが、1ha当たり材積最小のアオスギと生長の旺盛な品種を比較すると、アラカワ、アヤスギは2倍強の生長を示し、タノアカ、オ

ビアカでも2倍弱であり、品種間の顕著な差をみることができる。

設定時より20年生時までの生長経過を、樹高の総生長量で示したのが図-3である。

品種間の生長量の差は、5年時より現われ始め、前述のごとく、20年時においては顕著であすすでに10年時において、オビアカ、タノアカ、アラカワのオビス系3品種が上位に、ヤブクグリ、ヤスギが中位に、メアサ、アオスギは下位にあることが解る。

伐期を一応、日田地方で普通30~35年と仮定した場合、この図からみて、前述の3グループ間上下の変動は伐期までにはほとんどないと考えられる。

20年時の樹高と5年時、10年時の樹高の品種間の相関を求めたが、その結果、5年時は $R: 0.9$  10年時は $R: 0.959^{**}$ で、いずれも著しく有意であった。

表-3 品種相互間の差の検定(樹高・玖珠試験地)

品 種	アラカワ	タノカワ	オビアカ	アヤスギ	ヤブクグリ (小 国)	ヤブクグリ (日 田)	メアサ	アオ
平均値 (m)	9.33	9.30	9.23	8.76	8.39	8.31	7.86	7
	-----							

註) ----- は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-4 品種相互間の差の検定(胸高直径・玖珠試験地)

品 種	アラカワ	タノカワ	アヤスギ	オビアカ	ヤブクグリ (小 国)	ヤブクグリ (日 田)	メアサ	アオ
平均値 (cm)	13.89	13.33	13.02	12.84	11.27	10.98	10.63	9
	-----							

註) ----- は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-5 品種相互間の差の検定(単木材積・玖珠試験地)

品 種	アラカワ	タノカワ	アヤスギ	オビアカ	ヤブクグリ (小 国)	ヤブクグリ (日 田)	メアサ	アオ
平均値 (m <sup>3</sup> )	0.0802	0.0739	0.0682	0.0674	0.0510	0.0504	0.0422	0.03
	-----							

註) ----- は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

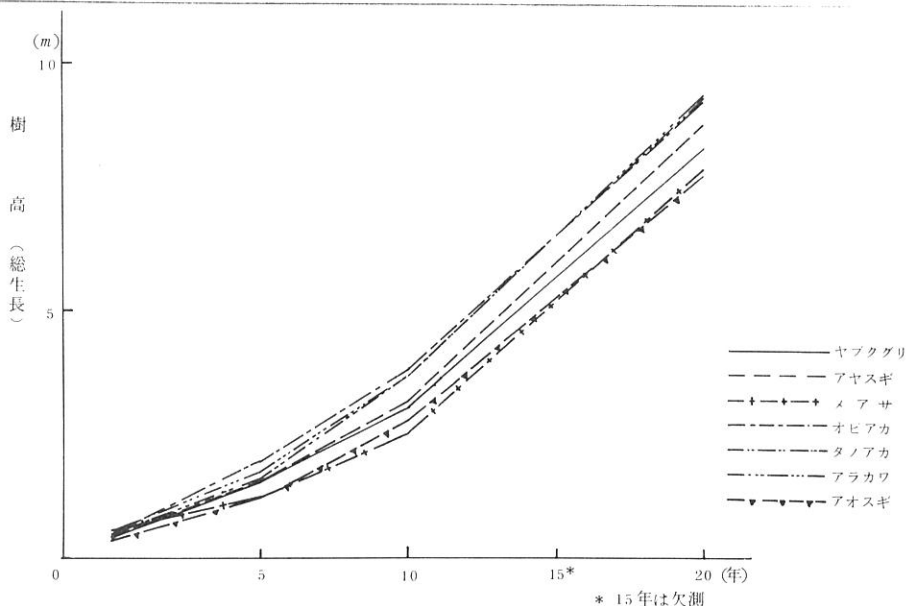


図-3 樹高総生長量の推移 (玖珠試験地)

## 2 花月試験地

この試験地の供試品種は、ヤブクグリ（日田産、小国産）、アヤスギ、ウラセバル、メアサ、オビアカ、タノアカ、アラカワの7品種である。

20年時における総生長量の品種間差は、樹高、胸高直径、単木材積ともに分散分析の結果、著しく有意であった。

品種相互間の差を検定したのが、表-6、表-7、表-8であるが、タノアカの生長が最も優れアラカワがこれに次ぐ生長を示し、生長の最も劣っている品種は、ウラセバルであった。

ここでは産地を異にする小国産ヤブクグリと日田産ヤブクグリとの間には、有意差があり、前者の生長が優れていた。

ha当たり材積を算出した結果は、次のとおりであった。

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| (1) アラカワ…………… 155 m <sup>3</sup> | (5) メアサ…………… 103 m <sup>3</sup>  |
| (2) タノアカ…………… 154 m <sup>3</sup> | (6) 小国産ヤブクグリ…… 99 m <sup>3</sup> |
| (3) オビアカ…………… 110 m <sup>3</sup> | (7) 日田産ヤブクグリ…… 71 m <sup>3</sup> |
| (4) アヤスギ…………… 107 m <sup>3</sup> | (8) ウラセバル…………… 44 m <sup>3</sup> |

単木材積では、タノアカ>アラカワであったのに対し、ha当たり材積では両品種間に、ほとんど差が見られなかった。これは、タノアカの生存本数がアラカワに比較して少ないことによる。

オビアカ、アヤスギ、メアサ、小国産ヤブクグリの4品種間には、ほとんど差がみられず、小国産ヤブクグリと日田産ヤブクグリを比較すると、単木材積と同じで、小国産>日田産となっていた。

ka 当たり材積最小のウラセバルと、他の品種を比較すると、アラカワ、タノアカでは3.5倍、ビアカでも2.5倍となっており、これらの3品種の生長は特に優れていた。

また、日田産ヤブクグリでも1.6倍と、この試験地ではウラセバルの生長量が非常に小さいがこれは、ウラセバルという品種が、環境適応性の狭いことによるものと考えられる。

図-4は、20年生時までの樹高総生長量の推移を示したものである。

品種間の差は、10年生時より現われ、15年、20年と林令の増加とともに、その差は顕著になっている。

タノアカは15年生時より、最も上位にあり、ウラセバルは10年生時より、すでに最も生長が劣っていた。

5年毎の定期平均生長量は、図-5にみられるように、アラカワ、メアサを除く他の品種は、年生時において最大であった。

アラカワ、メアサは、20年生時において最大の傾向にあるが、今後の推移を調査しなければ極点を明らかにすることは困難である。

石崎(7)は、生長の旺盛なものほど極大点の位置が、軸の左方にあつて、山も高く、山からの少勾配も急を示しており、生長のおそいものほど極大点の位置が強く右辺に移動して山も低く、少勾配も小さい傾向にあることを報告している。

ところが、この試験地では、タノアカに次いで生長の優れているアラカワが、20年生時までの査では極大点が判然としない。

この差異は、立地条件の違いによって生じたとも、あるいは、この試験地内には反復区が設定されていないために試験地内の環境条件の違いが現われたためとも考えられるが、これについては後の環境条件を考慮した調査によらなければ何とも言い難いようである。

20年生時における樹高と、5年、10年、15年の各年次の樹高との品種間との相関は、5年生時  $R: 0.873^*$ 、10年生時  $R: 0.983^{**}$ 、15年生時、 $R: 0.852^*$  と有意、あるいは著しく有意であったが、特に10年生時との相関が高かった。

表-6 品種相互間の差の検定(樹高・花月試験地)

品 種	タノアカ	アラカワ	オビアカ	メアサ	アヤスギ	ヤブクグリ (小 国)	ヤブクグリ (日 田)	ウラセバル
平均値 (m)	8.94	8.05	7.32	7.26	7.23	6.72	6.31	5.51

註) ———は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

IV 調査結果および考察

表-7 品種相互間の差の検定(胸高直径・花月試験地)

品 種	タノアカ	アラカワ	メ ア サ	オビアカ	アヤスギ	ヤブクグリ (小 国)	ヤブクグリ (日 田)	ウラセバル
平均値 (m)	12.91	12.01	10.57	10.51	10.47	10.30	8.85	7.18

注) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-8 品種相互間の差の検定(単木材積・花月試験地)

品 種	タノアカ	アラカワ	オビアカ	アヤスギ	メ ア サ	ヤブクグリ (小 国)	ヤブクグリ (日 田)	ウラセバル
平均値 (m <sup>3</sup> )	0.0682	0.0530	0.0384	0.0374	0.0372	0.0327	0.0241	0.0175

注) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

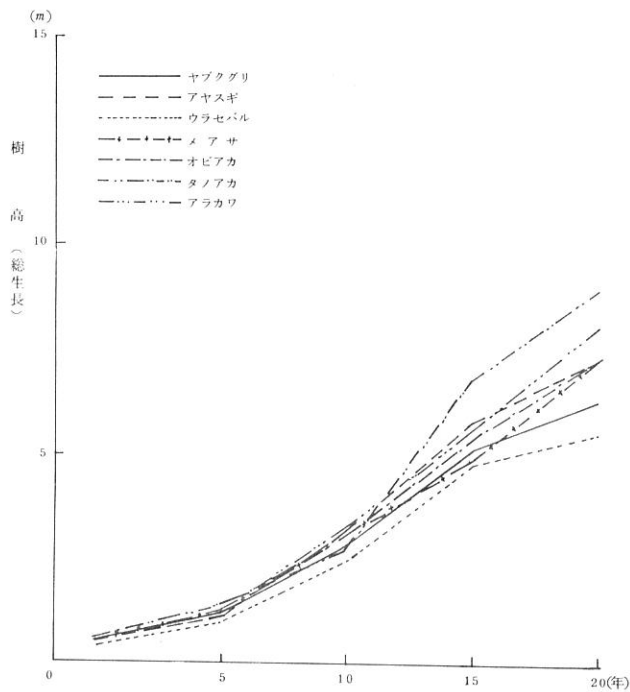


図-4 樹高総生長量の推移 (花月試験地)



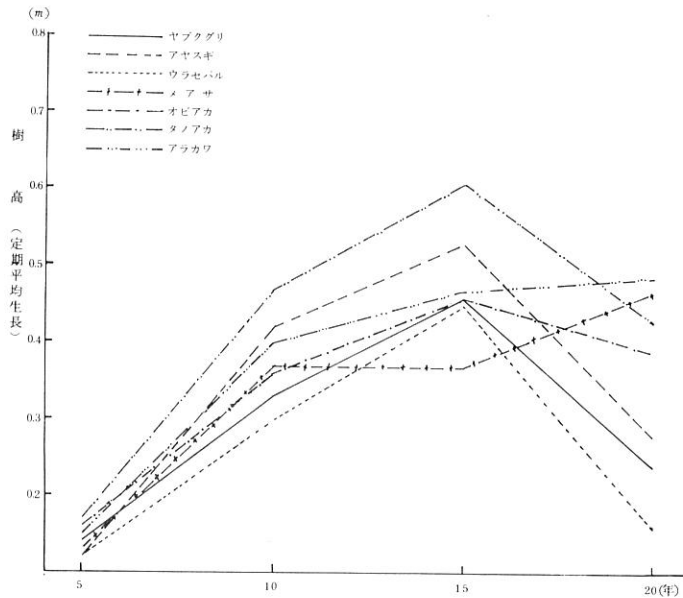


図-5 樹高定期平均生長量の推移(花月試験地)

### 3 中津江試験地

この試験地の供試品種は、ヤブクグリ、アヤスギ、ウラセバル、ホンスギ、ヒノデスギ、クモトオシ、メアサ、クマントスギ、オビアカ、タノアカ、アラカワの11品種である。

20年時における総生長量の品種間差は、分散分析の結果、樹高、胸高直径、単木材積ともに著しく有意であった。

品種相互間の差を検定した結果は、表-9、表-11のとおりである。

平均樹高では、生長の優れている品種は、クモトオシ、タノアカ、ヒノデスギ等であり、アヤスギ、ホンスギ、メアサ等の生長が劣っていた。

平均胸高直径は、ヒノデスギが最大で、タノアカがこれに次ぎ、最小の品種はホンスギである。

平均単木材積では、生長の順位によってグループに分かれ、生長の優れているものより、ホンスギ、タノアカ→ウラセバル、アラカワ、クモトオシ→オビアカ、ヤブクグリ→メアサ、クマントスギ、アヤスギ、ホンスギの順になっていた。

クモトオシは、樹高生長では、タノアカ、ヒノデスギとともに上位にあったが、直径生長では、オビアカ、ヤブクグリ等とともに中位にあり、肥大成長に比較して上長成長が旺盛なこの品種の特性が現われていた。

逆に肥大生長の旺盛さが目立っていたのがヒノデスギであるが、これらの両品種の樹幹形態は後述する形状比にその特性がよく現われていた。

クモトオシ、ヒノデスギともに、近年になって育成された品種(20)であるが、この試験地においても生長は旺盛であった。

ホンスギ、アヤスギ、メアサは晩生型とされているが(20)、この試験地でもその特性が現われていた。またクマントスギも晩生型と考えられる。

各品種の $\mu$ 当たり材積は次のとおりである。

(1) ヒノデスギ…………… 409 $m^3$	(7) オビアカ…………… 227 $m^3$
(2) タノアカ…………… 359 $m^3$	(8) クマントスギ…………… 212 $m^3$
(3) ウラセバル…………… 333 $m^3$	(9) アヤスギ…………… 197 $m^3$
(4) アラカワ…………… 318 $m^3$	(10) メアサ…………… 189 $m^3$
(5) クモトオシ…………… 273 $m^3$	(11) ホンスギ…………… 165 $m^3$
(6) ヤブクグリ…………… 234 $m^3$	

$\mu$ 当たり材積の大小を品種間で比較しても、単木材積の場合と同様の傾向にあった。

$\mu$ 当たり材積が最小のホンスギと他の品種を比較すると、最大のヒノデスギは2.5倍を示し、ウラセバルで2倍、アラカワで2倍弱と品種間には顕著な差がみられた。

図-6は、樹高生長量の推移を表わしたものであるが、品種間の生長量の差は、5年生時より現われ始め、林齢が増加するに従って、その差が顕著になっていた。

アヤスギは、すでに5年生時より最下位にあり、20年生時まで同じ位置にあった。

図-7は、5年毎の定期平均生長量を示したものであった。

定期平均生長量最大の点、すなわち、極大点はタノアカを除く外の品種は、いずれも10年生時、あるいは15年生時に現われていた。

10年生時に極大点が現われている品種は、ヒノデスギ、アラカワ、オビアカ、メアサであるが、極大点の勾配には若干の差異がうかがえ、ヒノデスギが最も急な傾向がみられた。

15年生時に極大点が現われている品種は、クモトオシ、ヤブクグリ、ホンスギであった。

ここでは、生長の早晩と極大点の出現年には特定の傾向は認められないようである。

20年生時における樹高と、5年、10年、15年の各年次の樹高との品種間の相関を求めたが、その結果、5年生時は $R: 0.804^{**}$ 、10年生時は $R: 0.921^{**}$ 、15年生時は $R: 0.964^{**}$ といずれも著しく有意であったが、林齢が進むに従って、相関は高くなる傾向にあった。

表-9 品種相互間の差の検定（樹高・中津江試験地）

品 種	クモトオン	タノアカ	ヒノダスギ	ウラセシ	アラカワ	ヤブクグリ	オビアカ	クマントスギ	メアサ	ホンスギ	アキ
平均値 (m)	14.01	13.83	13.70	13.25	12.83	12.16	11.92	10.85	10.61	10.57	10.57

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-10 品種相互間の差の検定（胸高直径・中津江試験地）

品 種	ヒノダスギ	タノアカ	ウラセシ	アラカワ	オビアカ	クモトオン	ヤブクグリ	メアサ	アヤスギ	クマントスギ	ホン
平均値 (cm)	20.73	19.33	17.99	17.69	16.23	16.07	15.93	15.08			

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-11 品種相互間の差の検定（単木材積・中津江試験地）

品 種	ヒノダスギ	タノアカ	ウラセシ	アラカワ	クモトオン	オビアカ	ヤブクグリ	メアサ	クマントスギ	アヤスギ	ホン
平均値 (m <sup>3</sup> )	0.2369	0.2155	0.1745	0.1662	0.1551	0.1314	0.1285	0.1054	0.1026	0.0953	0.0953

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

IV 調査結果および考察

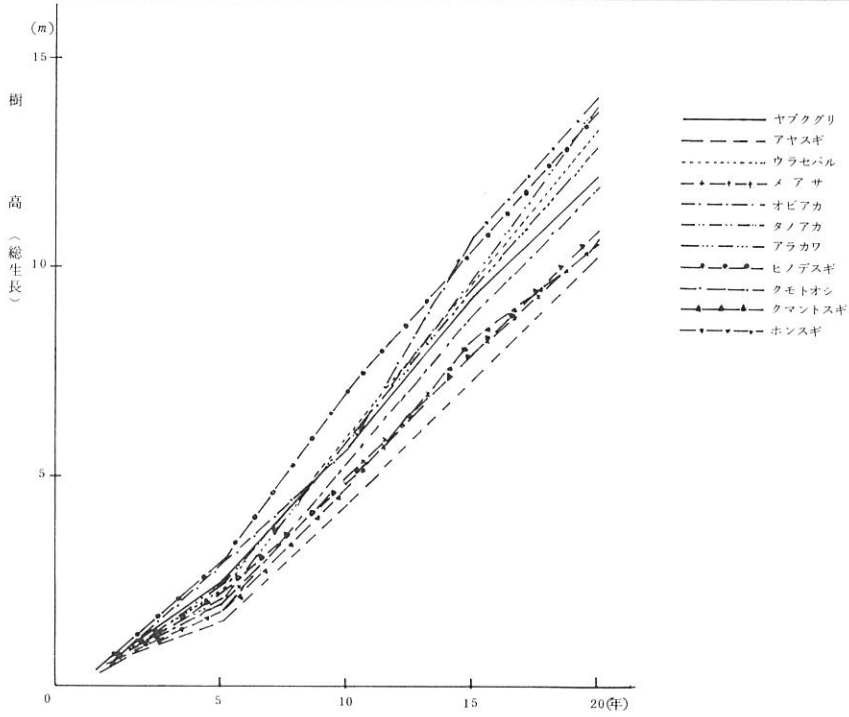


図-6 樹高総生長量の推移 (中津江試験地)

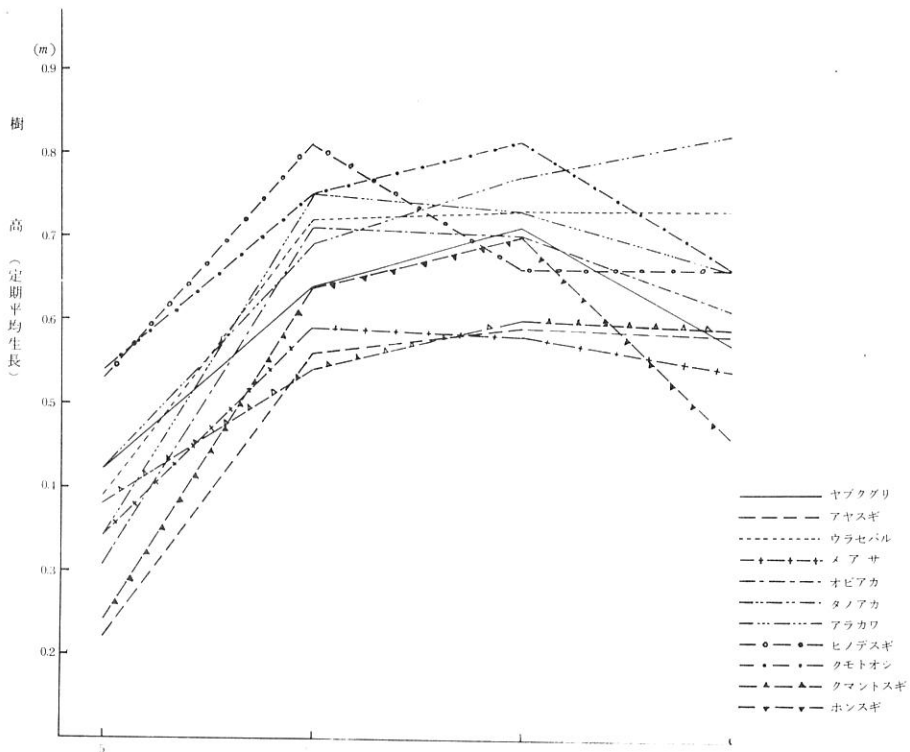


図-7 樹高定期平均生長量の推移 (中津江試験地)

#### 4 九重試験地

この試験地の供試品種は、ヤブクグリ、アヤスギ、ウラセバル、クモトオシ、キジンスギ、メサ、クマントスギ、オビアカ、タノアカ、アラカワの10品種である。

20年生時における総生長量の品種間差は、分散分析の結果、樹高、胸高直径、単木材積ともにしく有意であった。

表-12、表-13、表-14は、品種相互間の差を検定した結果である。

平均樹高では、キジンスギ、クモトオシ、アラカワの生長が優れ、他の品種と有意差が認められた。

平均胸高直径、平均単木材積では、アラカワ、キジンスギ、オビアカ、タノアカ、クモトオシの生長が優れていた。

生長の劣っている品種は、アヤスギ、クマントスギ、メアサ等であった。

ha当り材積を算出した結果は次のとおりである。

(1) アラカワ…………… 253 m <sup>3</sup>	(6) キジンスギ…………… 174 m <sup>3</sup>
(2) ヤブクグリ…………… 219 m <sup>3</sup>	(7) メアサ…………… 163 m <sup>3</sup>
(3) オビアカ…………… 200 m <sup>3</sup>	(8) ウラセバル…………… 145 m <sup>3</sup>
(4) クモトオシ…………… 178 m <sup>3</sup>	(9) タノアカ…………… 142 m <sup>3</sup>
(5) アヤスギ…………… 176 m <sup>3</sup>	(10) クマントスギ…………… 116 m <sup>3</sup>

ha当り材積最大の品種はアラカワで、最小の品種はクマントスギで、アラカワはクマントスキ2倍強の生長量を示している。

ha当り材積を品種間で比較した場合、単木材積の場合と少し異なり、単木材積では上位のキジンスギは、ha当り材積では中位に、また、単木材積下位のアヤスギがha当り材積では中位にあったこれは生存本数の違いによるものである。

図-8は、各品種の樹高総生長の推移を示したものである。

20年生時における樹高と、5年、10年の樹高との品種間の相関を求めたが、その結果、5年生はR：0.312、10年生時はR：0.605で、いずれも5%水準以下では有意でなかった。

これは、図-8にもみられるように、5年生時以降20年生時まで品種間の生長の優劣が安定しないためである。

V 調査結果および考察

表-12 品種相互間の差の検定(樹高・九重試験地)

品 種	キジンスギ	クモトオン	アラカワ	ヤブクグリ	オビアカ	タノアカ	ウラセサル	メ ア サ	アヤスギ	クマントスギ
均値 (m)	11.71	11.24	10.82	10.18	10.02	9.78	9.74	9.67	9.13	9.08

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-13 品種相互間の差の検定(胸高直径・九重試験地)

品 種	アラカワ	キジンスギ	オビアカ	タノアカ	クモトオン	ヤブクグリ	アヤスギ	クマントスギ	ウラセサル	メ ア サ
均値 (cm)	16.05	15.78	15.37	15.23	15.04	14.54	13.72	13.33	13.12	12.55

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-14 品種相互間の差の検定(単木材積・九重試験地)

品 種	キジンスギ	アラカワ	クモトオン	オビアカ	タノアカ	ヤブクグリ	ウラセサル	メ ア サ	クマントスギ	アヤスギ
均値 (m <sup>3</sup> )	0.1363	0.1269	0.1230	0.1095	0.1095	0.0983	0.0855	0.0784	0.0763	0.0756

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

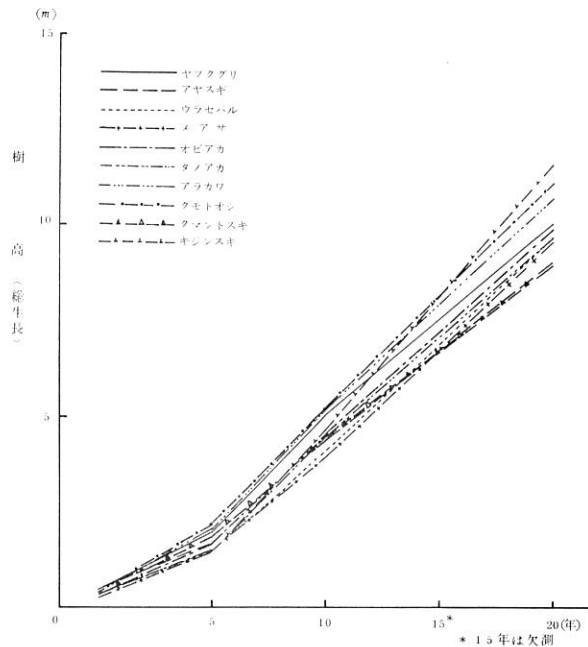


図-8 樹高総生長の推移 (九重試験地)

## 5 山国第1試験地

この試験地の供試品種は、ヤブクグリ、アヤスギ、ウラセバル、ホンスギ、ヒノデスギ、クモトオシ、メアサ、クマントスギ、オビアカ、タノアカ、アラカワの11品種である。

20年生時における総生長量の品種間差は、樹高、胸高直径、単木材積ともに、分散分析の結果著しく有意であった。

表-15、表-16、表-17は、それぞれ樹高、胸高直径、単木材積の品種相互間の差を検定したのである。

平均樹高では、生長の大小によって3グループに分けることができ、生長の優れている品種はクモトオシ、アラカワ、ヒノデスギであり、生長の劣っている品種がメアサ、ホンスギであった。

なお、オビアカ、タノアカ、ウラセバル、アヤスギ、ヤブクグリ、クマントスギは、ここでは程度の生長を示していた。

平均胸高直径では、生長の優れているものは、アラカワ、ヒノデスギ、タノアカ等の品種で生長の劣っているものは、ホンスギ、ヤブクグリ、メアサ等の品種であった。

クモトオシは、ここでも肥大生長に比較して、上長生長の旺盛な傾向が現われていた。

平均単木材積では、アラカワ、ヒノデスギ、クモトオシ等の生長が優れ、ホンスギ、メアサ、ブクグリ等の生長が劣っていた。

各品種の $\text{t/ha}$ 当り材積は次のとおりである。

- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| (1) アラカワ…………… 370 $\text{m}^3$   | (6) タノアカ…………… 163 $\text{m}^3$ |
| (2) オビアカ…………… 230 $\text{m}^3$   | (7) メアサ…………… 130 $\text{m}^3$  |
| (3) クマントスギ…………… 180 $\text{m}^3$ | (8) ホンスギ…………… 112 $\text{m}^3$ |
| (4) アヤスギ…………… 178 $\text{m}^3$   | (9) ヤブクグリ…………… 93 $\text{m}^3$ |
| (5) ウラセバル…………… 173 $\text{m}^3$  |                                |

$\text{t/ha}$ 当り最大の品種はアラカワで、最小のヤブクグリに比較して、4倍もの生長を示していた。

$\text{t/ha}$ 当り材積を品種間で比較した場合は、単木材積と少し異なり、生存本数の少ないタノアカ、ヤブクグリは、単木材積の場合よりやや下位にあった。

タノアカ、ヤブクグリの生存本数の減少は、後述するが、タノアカは活着率が低かったことにより、また、ヤブクグリは、活着は良好であったが、その後雪害を受けたことによる。

図-9は、樹高の総生長量の推移を表わしたものである。

品種間の差は、10年生時より現われ、その後より顕著な差が現われていた。この図においても、20年生時には生長の大小によって明らかに3グループに分かれていることがわかる。

図-10は、5年毎の定期平均生長量を表示したものであるが、ホンスギを除いて極大点は、15年生時に現われていた。極大点の勾配は、品種間の差がみられ、ヒノデスギ、クモトオシ、ヤブクグリ、ホンスギ等の品種の勾配が急な傾向にあった。

ホンスギのみが、極大点が10年生時に現われているが、これは10年経過以降、周囲木による被圧が原因と考えられる。

20年生時における樹高と、5年、10年、15年の各年次の樹高との品種間の相関を求めたが、その結果、5年生時は $R : 0.641^*$ 、10年生時は $R : 0.827^{**}$ 、15年生時は $R : 0.899^{**}$ と林齢が進むにつれて相関は高くなる傾向にあった。

表-15 品種相互間の差の検定(樹高・山国第1試験地)

種	クモト オシ	アラカワ	ヒノデ スギ	オビアカ	タノアカ	ウラセ バル	アヤスギ	ヤブク グリ	クマント スギ	メアサ	ホンスギ
・均値 (m)	11.90	11.64	11.45	10.24	10.17	10.14	9.80	9.57	9.46	8.44	8.13

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。



表-16 品種相互間の差の検定（胸高直径・山国第1試験地）

品 種	アラカワ	ヒノデ スギ	タノアカ	オビアカ	クモト オシ	ウラセ バル	アヤスギ	クマント スギ	メアサ	ヤブク グリ	ホン
平均値 (cm)	17.57	16.34	15.20	13.97	13.92	13.49	12.52	12.33	11.93	11.07	10.8

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-17 品種相互間の差の検定（単木材積・山国第1試験地）

品 種	アラカワ	ヒノデ スギ	クモト オシ	タノアカ	オビアカ	ウラセ バル	クマン トスギ	アヤスギ	ヤブク グリ	メアサ	ホン
平均値 (m <sup>3</sup> )	0.1529	0.1425	0.1170	0.1094	0.0911	0.0841	0.0703	0.0691	0.0581	0.0561	0.04

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

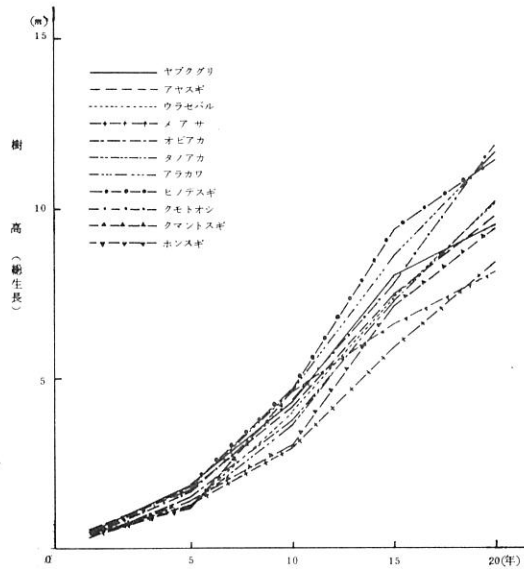


図-9 樹高総生長量の推移（山国第1試験所）

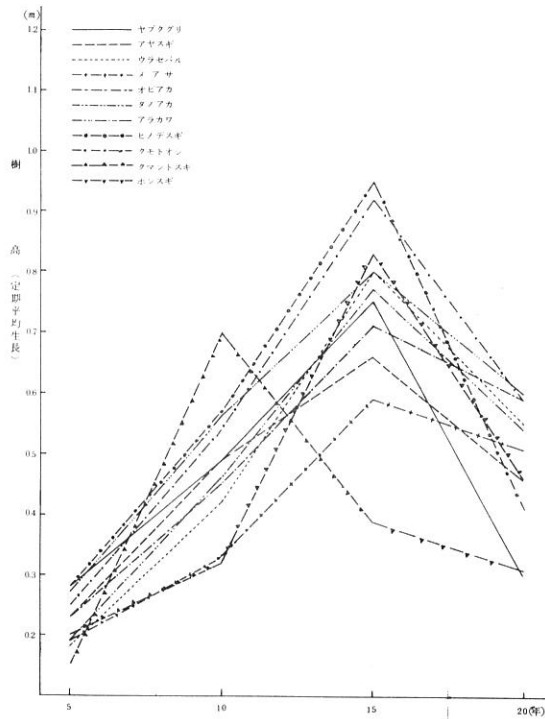


図-10 樹高定期平均生長量の推移(山国第1試験地)

## 6 山国第2試験地

この試験地は、山国第1試験地と隣接しており、供試品種も同じ11品種である。

20年生時における総生長量の品種間差は、樹高、胸高直径、単木材積ともに、分散分析の結果、著しく有意であった。

表-18、表-19、表-20は、品種相互間の差を、樹高、胸高直径、単木材積について検定したものである。

平均樹高は、クモトオシが最大であり、ホンスギ、メアサ、アヤスギ、クマントスギの生長が劣っていた。

平均胸高直径では、クモトオシ、ヒノデスギ、アラカワ、タノアカ等の品種が、これに次ぐ生長を示していた。

1ha当り材積は次のとおりである。

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| (1) クモトオシ……………604 $m^3$ | (5) メアサ……………272 $m^3$    |
| (2) アラカワ……………502 $m^3$  | (6) ウラセバル……………243 $m^3$  |
| (3) ヒノデスギ……………497 $m^3$ | (7) クマントスギ……………207 $m^3$ |
| (4) オビアカ……………344 $m^3$  | (8) タノアカ……………201 $m^3$   |

- (9) アヤスギ…………… 189  $m^3$
- (10) ホンスギ…………… 185  $m^3$
- (11) ヤブクグリ…………… 176  $m^3$

$ka$ 当り材積でも、単木材積と同じくクモトオンが最大で、最小のヤブクグリに比較して3.4倍あった。

この試験地においても、タノアカ、ヤブクグリの $ka$ 当り材積が、単木材積に比較してやや下位あるが、これは生存本数の少ないためで、この生存本数の減少は、ヤブクグリは、前記の山国第2試験地と同様に雪害が、他の品種に比較して多かったことにより、また、タノアカは、植栽後数間の活着率が低かったことに起因する。

図-11は、樹高総生長の推移を示したものである。

クモトオンは、すでに5年生時より生長量は最も上位にあり、その後20年生時まで最上位にあった。また、ヒノデスギは10年生時より、クモトオンに次ぐ生長を示していた。

図-12は、5年毎の樹高定期平均生長量を示したものであるが、いずれの品種も極大点は15年に現われていた。

15年時の定期平均生長量は、総生長量と同じく、クモトオンが最大で、また総生長量最小のホンスギが、定期平均生長量も最小であった。

この試験地の極大点前後の勾配は、花月、中津江、山国第1、山国第2の4試験地の中では、も急な傾向がみられる。

吉田(25)は、樹高生長曲線を、地位別に求めて、地位の良好なものほど極大点の前後が陰し勾配を描くことを示しているが、この山国第2試験地は、これまでの6試験地の中では、後述すように最も生産力が高く、吉田(25)の報告した結果と同様の傾向がみられた。

20年生時における樹高と、5年、10年、15年の各年次の樹高との品種間の相関を求めたが、その結果、5年生時は $R: 0.894^{**}$ でいずれも著しく有意であった。

表-18 品種相互間の差の検定(樹高・山国第2試験地)

品 種	クモト オ ン	ヒノデ ス ギ	オビアカ	ヤブク グ リ	アラカワ	タノアカ	ウラセ バ ル	クマント ス ギ	アヤスギ	メアサ	ホン
平均値 ( $m$ )	17.47	14.08	13.05	13.64	13.25	12.66	12.26	11.07	11.00	11.00	10.

註) ————— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

V 調査結果および考察

表-19 品種相互間の差の検定(胸高直径・山国第2試験地)

種	クモト オシ	ヒノデ スギ	アラカワ	タノアカ	オビアカ	ウラセ バル	メアサ	ヤブク グリ	クマント スギ	ホンスギ	アヤスギ
均値 (cm)	21.42	19.91	18.94	18.46	17.33	15.79	14.91	14.83	14.06	13.61	12.68

注) ——— は5%水準で、これらの品種相互間の差のないことを示す。

表-20 品種相互間の差の検定(単木材積・山国第2試験地)

種	クモト オシ	ヒノデ スギ	アラカワ	タノアカ	オビアカ	ウラセ バル	ヤブク グリ	メアサ	クマント スギ	ホンスギ	アヤスギ
均値 ( $m^3$ )	0.3333	0.2350	0.2044	0.1954	0.1779	0.1387	0.1266	0.1099	0.1032	0.0837	0.0805

注) ——— は5%水準で、これらの品種相互間の差のないことを示す。

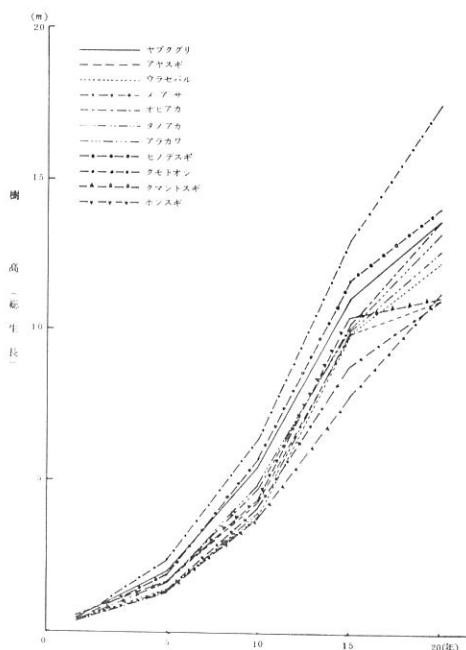


図-11 樹高総生長量の推移  
(山国第2試験地)

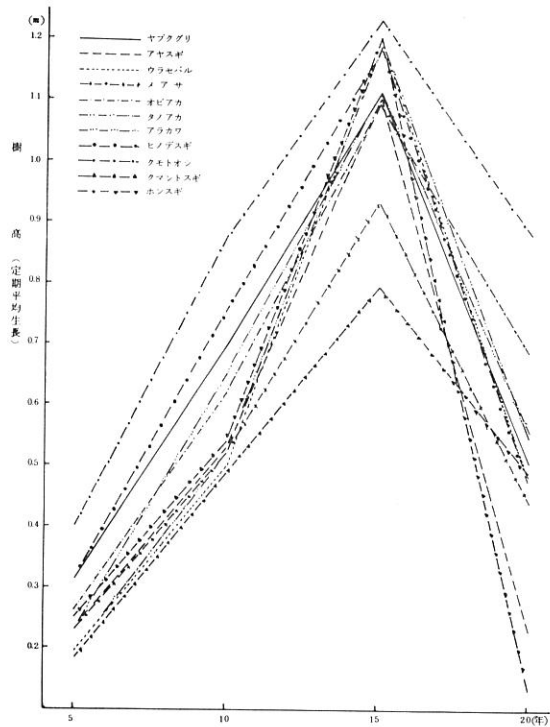


図-12 樹高定期平均生長量の推移（山国第2試験地）

## 7 6試験地における品種の生長

以上の1～6の試験地における品種の生長を、試験地全体でみると以下のとおりである。

### (1) 樹高

図-13は、各試験地について20年生時の樹高の試験地内平均と試験地全体の平均を示したものである。

1試験地にもみ植栽されているキジンスギ、アオスギは別として、その他の品種はいずれも試験地によって樹高にはかなりの差がみられた。品種によって試験地数が異なるために、一様な較は困難であるが、共通品種のヤブクグリ、アヤスギ、ウラセバル、メアサ、オビアカ、アラワの6品種の中では、試験地によるバラツキは、ウラセバル、ヤブクグリ等が大きく、アヤサメアサが小さい傾向にあった。

この試験地によるバラツキ程度は、品種の環境適応性の広狭の現われと考えられる。

なお、試験地数は少ないが、クモトスギも試験地による差が大きい傾向にあり、山国第2試験地における生長量と他の3試験地の生長量には著しい差が認められ、適応性は狭く、環境に対して不安定な品種と考えられる。

図-13にみられるように、樹高生長を試験地全体でみた場合、前述のように試験地によって差は認められたものの、クモトオシ、ヒノデスギが他の品種より優れており、メアサ、アヤスギ、ホンスギ等の生長が劣っている傾向にあった。

また、アオスギも、1試験地のみではあるが生長は劣っていた。

(2) 胸高直径

図-14は、各品種について胸高直径と試験地内平均と試験地全体の平均を示したものである。試験地によるバラツキがかなりみられたものの、試験地全体からみてヒノデスギの生長が最も優れ、これに次いでクモトオシ、アラカワ、タノアカの生長が優れている傾向にあった。

胸高直径でもウラセバル、ヤブクグリ、クモトオシ等の品種は、試験地による差が目立っていた。

(3) 単木材積

図-15は、各品種について単木材積の試験地内平均と試験地全体の平均を示したものである。試験地全体からみた品種の生長量は、単木材積でも、ヒノデスギ、クモトオシが他の品種に比較して優れているのが目立ち、アラカワ、タノアカがこれに次ぐ傾向を示していた。

ここではクモトオシの試験地によるバラツキが、より大きく現われていた。

(4)  $ka$ 当り材積

図-16は、各品種について $ka$ 当り材積の試験地内平均と試験地全体の平均を示したものである。試験地全体からみた品種の生長量の品種間の傾向は、単木材積の場合とほぼ同様であったが、生存本数の少ないタノアカの生長量がやや低くなっているのがみられた。

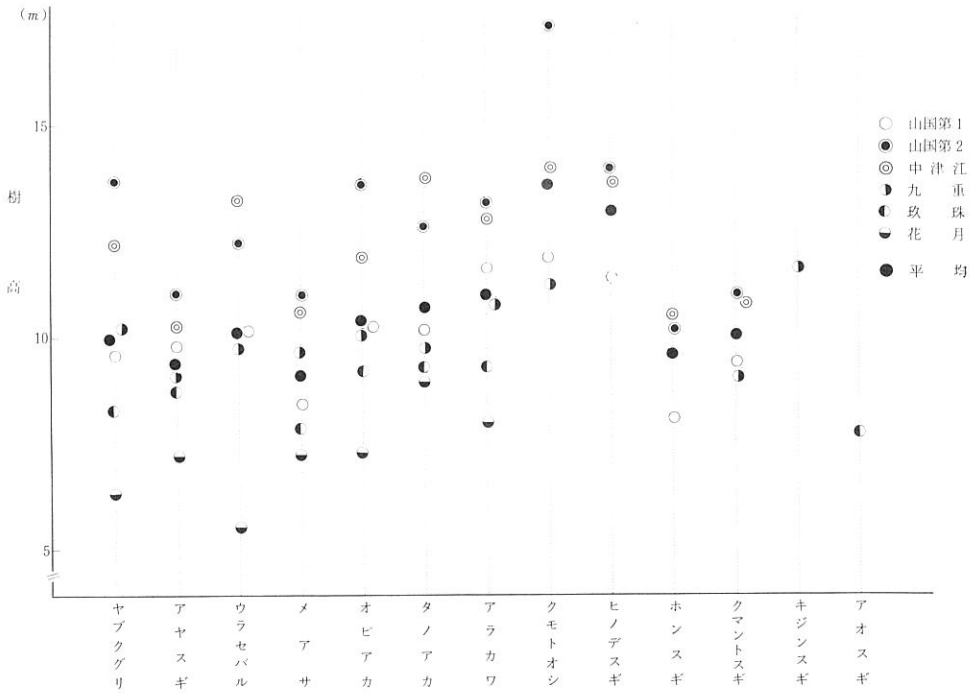


図 - 13 品種別の試験内平均と試験地全体の平均 (樹高)

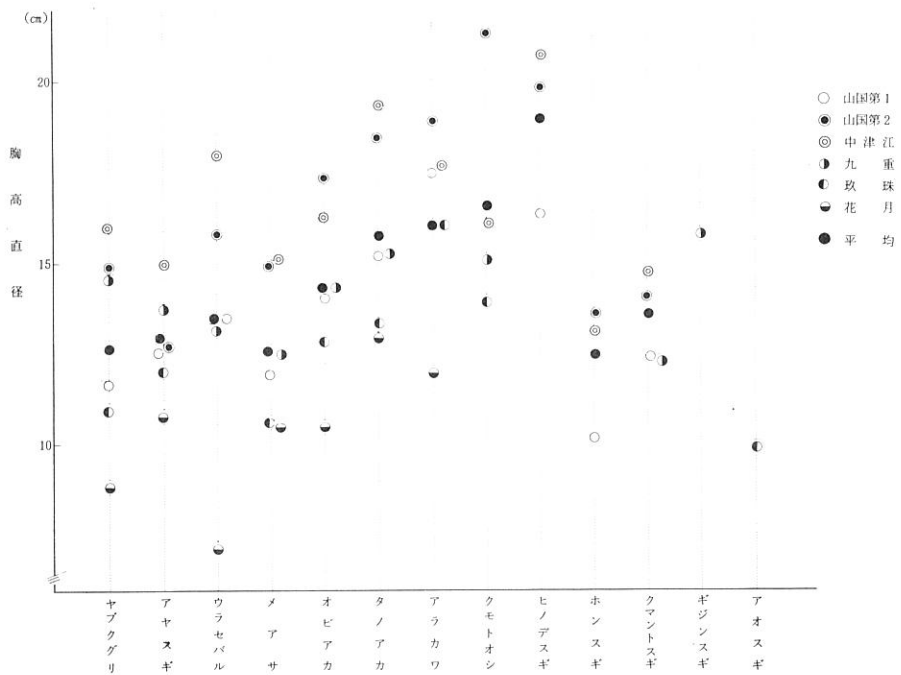


図 - 14 品種別の試験地内平均と試験地全体の平均 (胸高直径)

IV 調査結果および考察

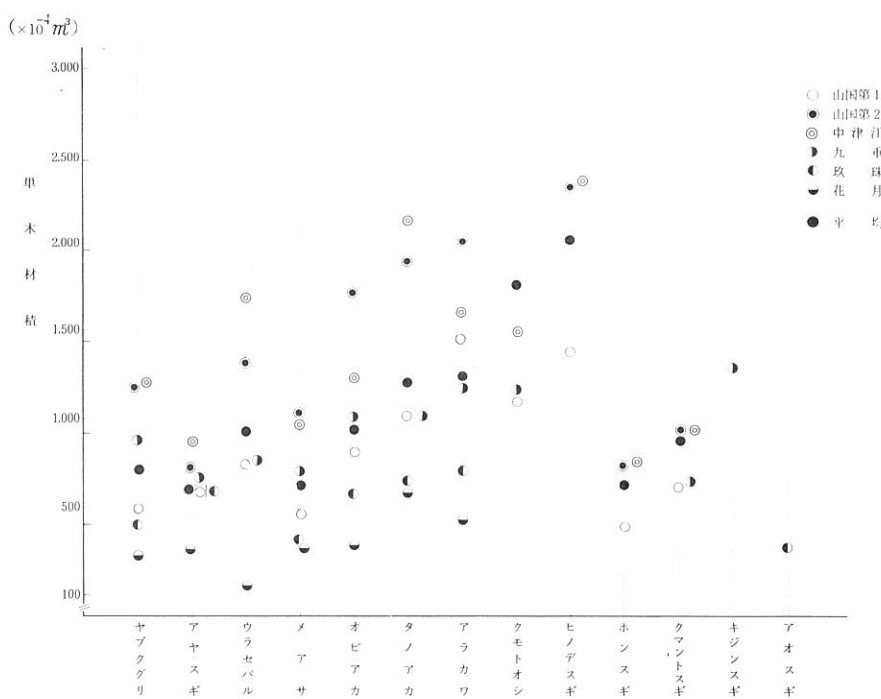


図-15 品種別の試験地内平均と試験地全体の平均(単木材積)

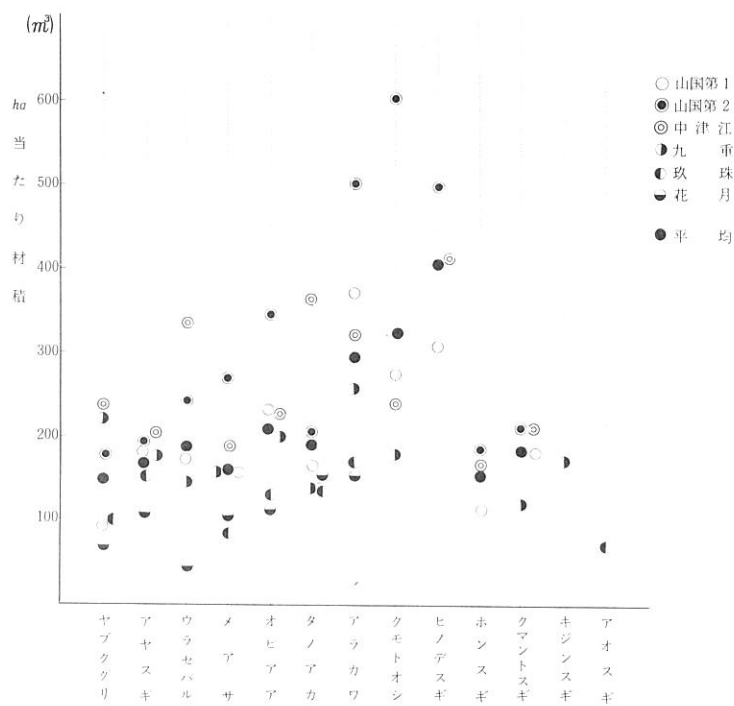


図-16 品種別の試験地内平均と試験地全体の平均(1ha当り材積)



## 8 小山試験地

この試験地は、日田林業の中心である日田市の南部に位置し、ヤブクグリ、アヤスギ、ホンスギ等とともに日田地方の代表的品種であるウラセバルの原産地といわれている(20)(21)日田市宇字小山の三春原(うらせばる)に設定している。

三春原における造林品種は、現在でもほとんどウラセバルである。

この地域における他品種の現地適応性と特性を明らかにすることを目的として、本試験地は、昭和43年度に設定されている。供試品種は、ウラセバルとヤブクグリ、アヤスギ、モトエスギ、ヒノデスギ、クモトオシ、キジンスギ、イワオスギの8品種である。なお、各品種とも3ブロックが設定されている。

10年生時における樹高、胸高直径、単木材積の総生長量の品種間差は、分散分析の結果、いずれも著しく有意であった。

表-21、表-22、表-23は、樹高、胸高直径、単木材積の品種相互間の差を検定した結果を示したものである。

この表にみられるように、イワオスギ、キジンスギ、ヒノデスギ、クモトオシ等の生長が優れていた。この試験地における品種は、アヤスギを除けばいずれも一般に早生型とされている(20)品種であるが、同じ早生型とされている品種でもヤブクグリとウラセバルは、ここではイワオスギ、キジンスギ、ヒノデスギ、クモトオシ、モトエスギの5品種と比較すれば、その生長は劣っていき、植栽時より10年生時までの各品種の樹高総生長の推移を示したものが図-17である。

生長の品種間差は、植栽後3~4年目より現われ始め、10年目においては、前述のようにその差は顕著であった。品種間の順位変動回数を、年次別、品種別に表わしたものが表-24である。植栽後6年目における生長量が欠測であるために、正確さにやや欠けるが、一応、5年経過後は品種間に順位変動はないと言えそうである。

しかし、伐期を日田地方で一般的な30~35年とみた場合、伐期までには、なお若干の順位の変動があることが予想される。品種別の順位変動回数は、10年生時の樹高生長量と対応させた場合、平均値の大きいイワオスギ、キジンスギ、ヒノデスギと平均値の小さいアヤスギが少なく、中程度の品種が多い傾向にあった。特にイワオスギは、図-17にもみられるように、樹高生長は植栽時より上位にあった。

V 調査結果および考察

表-21 品種相互間の差の検定(樹高・小山試験地)

品 種	イワオスギ	キジンスギ	クモトオン	ヒノデスギ	モトエスギ	ヤブクグリ	ウラセシル	アヤスギ
平均値 (m)	8.31	8.19	7.69	6.95	6.53	5.77	5.42	5.12

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-22 品種相互間の差の検定(胸高直径・小山試験地)

品 種	イワオスギ	キジンスギ	ヒノデスギ	クモトオン	モトエスギ	ウラセシル	ヤブクグリ	アヤスギ
平均値 (cm)	11.6	11.0	10.3	9.2	9.1	7.0	6.9	6.7

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-23 品種相互間の差の検定(単木材積・小山試験地)

品 種	イワオスギ	キジンスギ	ヒノデスギ	クモトオン	モトエスギ	ヤブクグリ	ウラセシル	アヤスギ
平均値 (m <sup>3</sup> )	0.0489	0.0445	0.0337	0.0312	0.0260	0.0138	0.0136	0.0118

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-24 樹高生長の順位変動回数

調査年次 設定後 経過年数	S 43	S 44	S 45	S 46	S 47	S 48	S 49	S 50	S 51	S 52	S 53	順位変動 回数
ブクグリ	4	6	7	7	6	6	...	6	6	6	6	
ヤスギ	2	7	8	8	8	8	...	8	8	8	8	2
ラセバル	5	3	3	6	7	7	...	7	7	7	7	3
トエスギ	3	2	5	5	4	5	...	5	5	5	5	4
ノデスギ	7	4	4	4	4	4	...	4	4	4	4	1
モトオン	8	8	6	2	3	3	...	3	3	3	3	3
ワオスギ	1	1	1	1	1	1	...	1	1	1	1	0
ジンスギ	5	5	2	2	2	2	...	2	2	2	2	1
次別順位 変動回数		5	5	2	4	1	...	0	0	0	0	17

註) 植栽後6年時は欠測である。

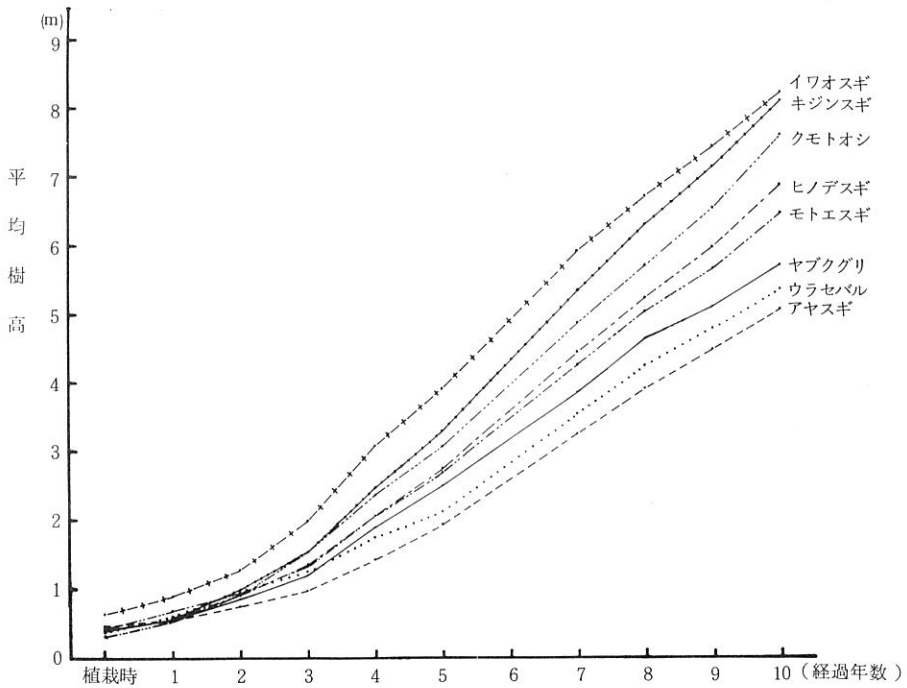


図 - 17 品種別平均樹高生長の推移

## 9 天瀬試験地

この試験地は、品種の展示林を兼ねているために品種数は多いが、1品種当りの植栽本数は少ない。10年生時における樹高、胸高直径、単木材積の総生長量の品種間差は、分散分析の結果、いれも著しく有意であった。

各品種の平均樹高を比較した結果は、図-18に示すとおりである。

非常に生長が優れている品種は、イワオスギ、今須産地スギ、ヤイチスギ、イトシロスギ、アギスギ等であり、生長の劣っている品種はアオスギ、オウシュクスギ、アヤスギ等であった。

本州産の品種は、導入品種と言えるが、今須産地スギ、イトシロスギ、アマギスギ等は、九州産品種の中でも極めて生長の旺盛なイワオスギと同程度の生長を示している。

従って、また幼令期ではあるが、生長に関する限りこれらの品種も一応適応性を示していると考えようである。植栽時より10年後までの、樹高生長の推移を九州産7品種、本州・四国産7品種について示したものが図-19、図-20である。

これらの図は、簡明化するために、10年後の総生長量で、できるだけ品種相互間に差がみられようなものを選び表示した。

品種間の差は、植栽後3年目頃より明らかとなり、前述のげとく10年目においてはその差は顕

であった。

この試験地は施肥されているが、施肥期間は、図-19、図-20に示すとおりである。

試験地は、B/D(d)型土壌でスギの生育にはやや不向きであるために、施肥の中断した6年目より9年目までの生長の減少が、各品種ともにみられた。

特に、クモトオシ、ヤマグチでは、7年目より9年目までは、ほとんど横ばいの状態にあった。

9年経過後に再び施肥しているが、この結果は、10年目の生長量の増加に現われていた。

施肥反応は品種によって異なることも考えられるが、この点については、今後の継続調査で明らかにしたい。調査年ごとの品種別平均樹高に順位をつけ、10年時および植栽時を基準に、各調査年との順位相関係数を求めたが、その結果は図-21のとおりである。(順位相関係数：Spearman)

10年時を基準とした場合、植栽時より4年目まではだいに高くなり、5年目でやや低くなっているものの、その後は相関係数は高く安定していた。

また、植栽時を基準とした場合、5年目までは、年次が進むにつれて相関係数は従いに低くなっていたが、その後、わずかに高くなり、10年時の樹高順位は植栽時の樹高順位にやや似かよっていた。

年次別の順位変動回数と、経過年数との相関を求めたが、その結果、 $R: 0.86^{**}$ で、林齢が進むにつれて順位変動回数も小さくなる傾向がみられた。なお、品種別の順位変動回数は、10年時における樹高生長が最上位のイワオスギと、生長の劣るアオスギ、オウシュクスギ、アヤスギが小さく、これらの品種は、各年次を通して比較的安定した位置にあったことが伺えた。

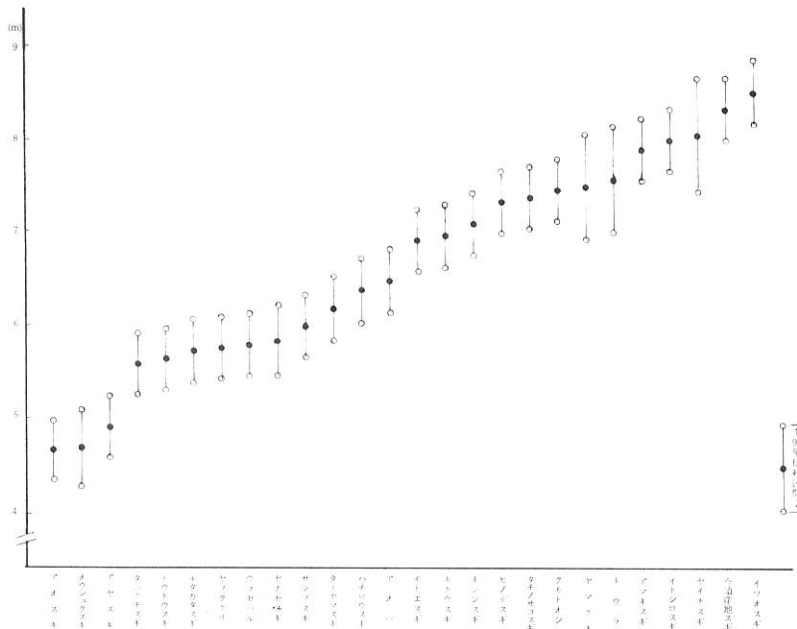
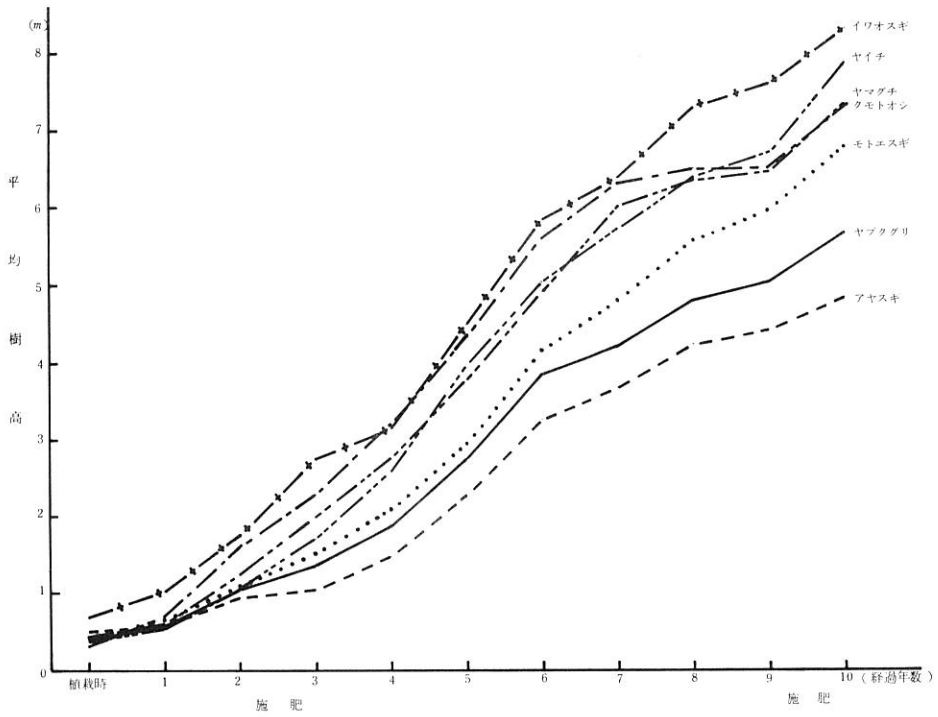
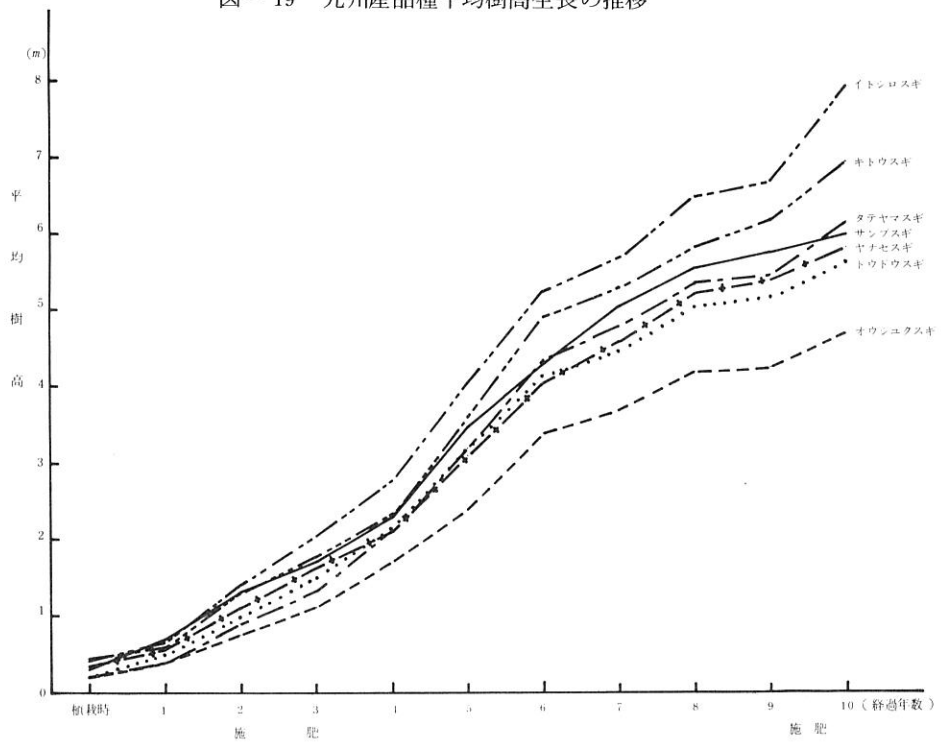


図-18 各品種の10年生時における平均樹高(天瀬試験地)



図一 九州産品種平均樹高生長の推移



図一 本州、四国産品種平均樹高生長の推移

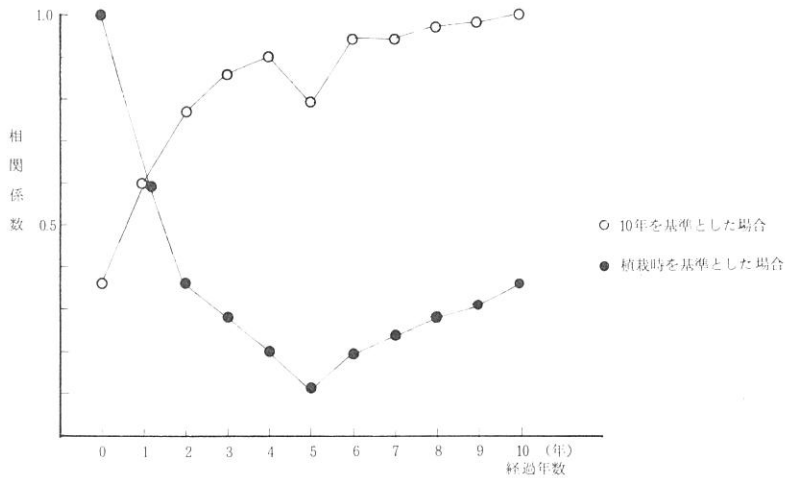


図 - 21 順位相関係数の推移

10 試験地間の比較ならびに品種の環境適応性

[1]の1～9までは、試験ごとの生長状況を述べたが、ここでは、試験地相互間の比較を行なうとともに、品種の環境適応性について検討する。

前述の8試験地の供試品種は試験地によって異なり、また設定年度も違うので、現在、20年を経過した玖珠、花月、中津江、九重、山国第1、山国第2の6試験地における共通品種の生長量を基にした。

共通品種は、ヤブクグリ、アヤスギ、オビアカ、タノアカ、アラカワ、メアサの6品種である。

20年時における樹高、胸高直径、単木材積、ha当り材積の総生長量の総生長量の分散分析の結果は、表-25、表-26、表-27、表-28にみられるとおりであるが、いずれも試験地間品種間ともに著しく有意であった。

各試験地の生産力を比較するために、地力に対して反応の現われやすい樹高生長について試験地別に6品種の平均値とその信頼区間を求めたが、その結果は、図-22に示すとおりである。

また試験地相互間の差を検定した結果も図中に示した。この図にみられるように、生産力の高い方より、山国第2試験地、中津江試験地→山国第1試験地、九重試験地→玖珠試験地→花月試験地の順であった。

山国第2試験地と中津江試験地に、また山国第1試験地と九重試験地には、それぞれ差は認められなかった。

表-25によって、6試験地の級内相関(R)を求めたが、 $R = 0.483$ と低く、この結果でも試験地間の立地条件にはかなりの差があることが認められた。

表-25 樹高分散分析（6試験地・6品種）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
試験地	106.0259	5	21.2051	41.5623**
品種	16.8722	5	3.3744	6.6138**
誤差	12.7549	25	0.5102	
全体	125.6531	35		

\*\* P < 0.01

表-26 胸高直径分散分析（6試験地・6品種）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
試験地	142.2603	5	28.4520	26.3542**
品種	72.6611	5	14.5322	13.4607**
誤差	26.9887	25	1.0796	
全体		35		

\*\* P < 0.01

表-27 単木材積分散分析（6試験地・6品種）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
試験地	0.0520	5	0.0104	20.8000**
品種	0.0223	5	0.0044	8.8000**
誤差	0.0112	25	0.0005	
全体	0.0856	35		

\*\* P < 0.01

表-28 *La*当り材積分散分析（6試験地・6品種）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
試験地	127980.4192	5	25596.0838	7.7965**
品種	86096.1114	5	17219.2222	5.2449**
誤差	82074.7309	25	3282.9892	
全体	296151.2617	35		

\*\* P < 0.01

2 試験地ごとの級内相関も、隣接の山国第 1、山国第 2 の両試験地で、 $R = 0.561$ 、また近接する玖珠、九重の両試験地で、 $R = 0.376$  とその値は低く、近距離の試験地でも立地条件には差が伺えた。なお、図-22の試験地相互間の差の検定で、差の認められなかった山国第 2、中津江の両試験地間では、 $R = 0.685$ 、また山国第 1、九重の両試験地間では、 $R = 0.560$  と幾分高い傾向にあり、立地条件は比較的似かよっていると言えそうである。

各品種の環境適応性を樹高によって検討したのが、図-23である。

この図は、 $x$  軸に試験地別の平均樹高を、 $y$  軸に品種別の平均樹高をプロットし、両者の回帰直線式を求めたものである。

この方法によって、品種の環境適応性と生長を知ることができる<sup>(12)</sup>。回帰係数は、環境適応性の広狭を示し、回帰係数の小さいものほど適応性の広い品種とされている。

ヤブクグリは回帰係数が最も大きく、環境に対して不安定な品種と考えることができる。

メアサ、アヤスギは環境に対しては安定性を示しているが、全般的に生長が劣っていた。

タノアカ、アラカワは、生長も比較的旺盛で、環境に対しても回帰係数は 1 に近く平均的な安定性を示している。生長量に関する限り生長が旺盛でしかも環境に対して安定性を示す品種が望ましい。が、これらの 6 品種の中では一応タノアカ、アラカワの 2 品種が優れていると言えそうである。

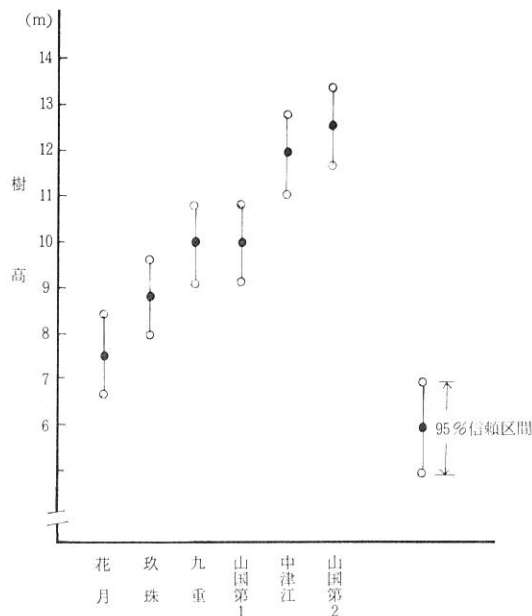


図-22 試験地別平均樹高 (6 品種平均)

この環境適応性について、前述の 6 品種にウラセバルを加えて、これらが共通品種となっている山国第 1、山国第 2、中津江、九重、日田の 5 試験地の調査結果から検討したのが図-24である。



ウラセバル、ヤブクグリの両品種は、他の品種に比較して回帰係数が大きく、環境に対して不安定、即ち適応性が狭い品種と考えられ、メアサ、アヤスギは適応性の広い品種と言うことができる

ウラセバルは、土地に対する要求度の大きい品種で、地味良好な所では優れた生長を示すが、不良立地では生長が劣る品種<sup>(20)(21)</sup>として知られているが、この調査でも同様の特性がみられた。

ヤブクグリについては、一般に日田地方では、適応性が広く比較的地味の悪いところでもよく生育する品種として知られており、また、佐藤ら<sup>(20)</sup>の報告にも同様のことが述べられている。

この調査では、これとは逆の傾向がヤブクグリにみられたのであるが、図-23、図-24の適応性の検定では、試験地数が少ないこと、またこの検定方法にも検定品種、試験地を変えることによって若干異なった結果になることなど問題も残っている。

しかしながら、一応ヤブクグリは前述の7品種の中では適応性は狭い方に属すると言える。

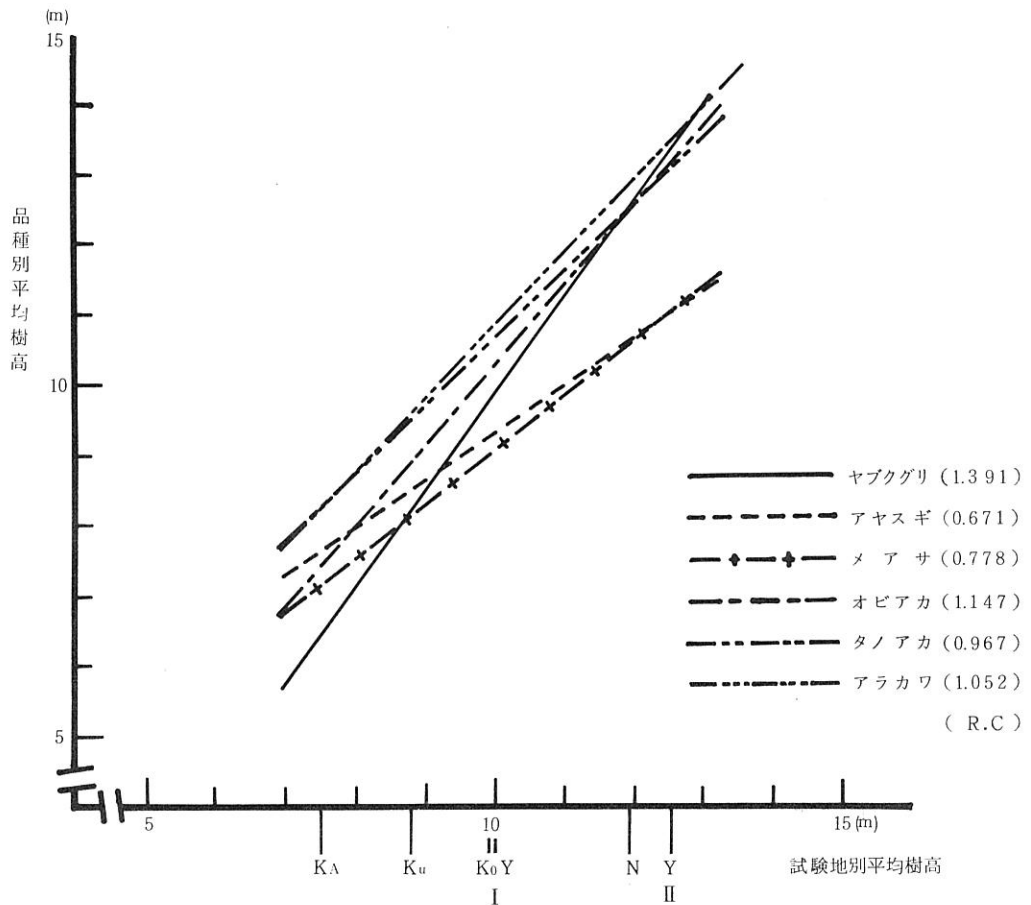


図-23 品種の環境適応性 (6品種)

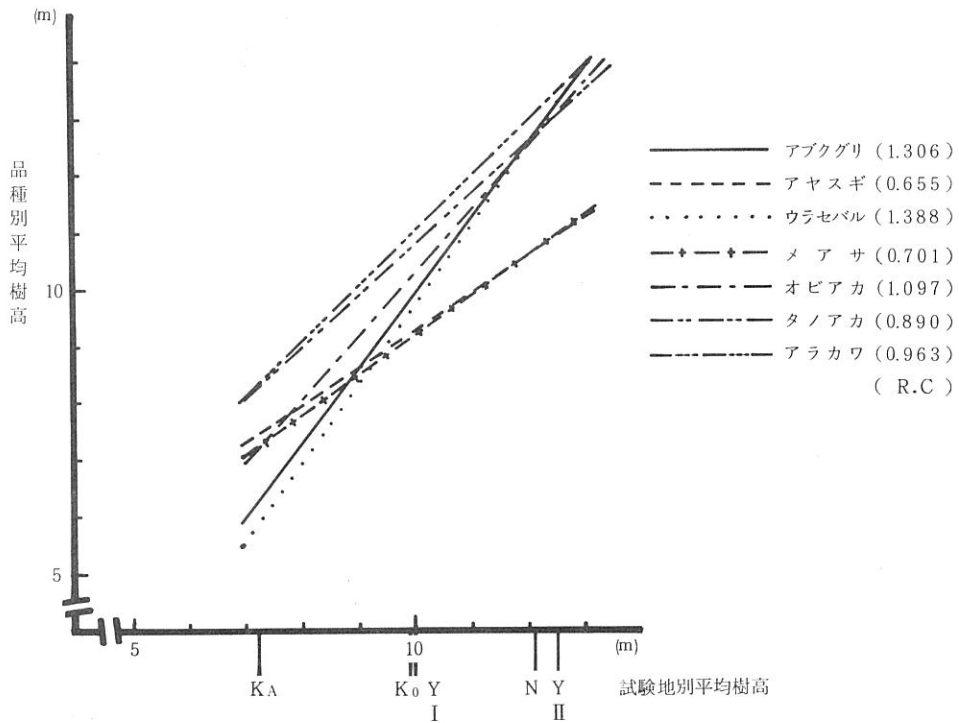


図-24 品種の環境適応性 (7品種)

## II) 品種の外部形態

### 1 樹幹の湾曲性

樹幹の湾曲性、即ち一般に根曲り、幹曲りと呼ばれている形質は、品種によって差異があることはよく知られている事実である。

この試験では、玖珠、花月、中津江、九重、山国第1、山国第2の各試験地において、20年時における根曲り、幹曲りについて調査した。

これらの5試験地内の11品種について、表-1、表-2の観察基準によって調査した結果を一覧表で示したのが表-29である。

表-29のように、根曲り、幹曲り個体の出現率は、品種間で著しい差異がみられた。表-29の根曲り個体、幹曲り個体は、それぞれ観察基準の3, 5に含まれる個体であり、また無根曲り個体、通直幹個体とは、観察基準の0.1に含まれる個体である。

根曲りの小さい品種は、11品種の中で、クモトオシ、ヒノデスギ、クマントスギ、ウラセバルとオビ系品種のオビアカ、タノアカ、アラカワである。また、根曲りの大きい品種は、メアサ、ヤブクグリで、やや根曲りのみられる品種がホンスギ、アヤスギである。

幹曲りは、各品種とも根曲りと比較してその頻度は低いが、メアサ、ヤブクグリが根曲りと同様

に、他の品種に比較して幹曲りの頻度も高い。

他の品種は、幹曲りはほとんどなく、その頻度は低い。なお、根曲りと幹曲りの区分は、胸高位を境として、これより上方の曲りを幹曲り、また下方の曲りを根曲りとしたが、厳密に区分され得るものではなく、同種の形質である。

表-29の各個体率の最小および最大値は、試験地間の出現率の差を表わしているが、この表にみられるように、試験地によって同一品種内にも差がみられた。

この試験地間の差は、傾斜度の違いや同一品種内の遺伝的変異に起因すると考えられる。

また観察基準によっているので、樹幹の小さいものほど曲りが目立ちやすいといったことも全く無視することはできない。

なお、植栽後の保育作業の良否によることも考えられるが、明らかに蔓性植物、雑木等の影響によるとみられる個体は、調査対象から除外した。

玖珠試験地、花月試験地には、ヤブクグリは日田産と小国産に分けて産地別に植栽されている。

両産地間で根曲り、幹曲り個体の出現率は、表-30および表-31のとおりであるが、その差を検定した結果、玖珠試験地においては、根曲り、幹曲りともに産地間で差がなかったが、花月試験地においては、幹曲りに差はなかったが、根曲りは著しく有意であった。花月試験地においてヤブクグリの根曲り個体の出現頻度は、小国産に比較して日田産が高いが、これが遺伝的な差であるかどうかは今後検討を必要とする。

花月試験地においては、根曲り角を佐藤<sup>(22)</sup>の方法によって測定したが、分散分析の結果、品種間差は表-32のように著しく有意であった。

品種相互間の差を検定した結果、日田産ヤブクグリ、メアサ、アヤスギ、小国産ヤブクグリの4品種と他の4品種には差が認められた。また、この調査でもヤブクグリの根曲り角は、日田産>小国産であった。根曲りは、傾斜と関連があることが報告されている<sup>(22)</sup>が、花月試験地で比較して根曲りの大きい両産地のヤブクグリ、メアサ、アヤスギの根曲り角と傾斜との相関を求めた結果、日田産ヤブクグリは著しく有意 ( $R: 0.531^{**}$ )、メアサは有意 ( $R = 0.433$ )、アヤスギは著しく有意 ( $R: 0.566^{**}$ )であったが、小国産ヤブクグリに相関は認められなかった。 ( $R: 0.233$ )

4品種の中で3品種に、傾斜との有意な正の相関が認められたことは、根曲り角が傾斜の影響を受け、傾斜角が大きくなれば根曲り角も大きくなる傾向にあることを示している。

IV 調査結果および考察

表-29 品種の根曲り、幹曲り個体率

品 種 名	試 験 地 数	総調査 本 数	無 根 曲 り 個 体 率 (%)	根 曲 り(3.5) 個 体 率 (%)	通 直 幹 の 個 体 率 (%)	根 曲 り(3.5) 個 体 率 (%)
メ ア サ	6	316	$\frac{3}{0 \sim 15}$	$\frac{73}{32 \sim 89}$	$\frac{52}{14 \sim 78}$	$\frac{9}{2 \sim 28}$
ヤブクグリ	6	278	$\frac{1}{0 \sim 4}$	$\frac{59}{44 \sim 91}$	$\frac{55}{13 \sim 83}$	$\frac{14}{0 \sim 35}$
ホンスギ	3	137	$\frac{45}{20 \sim 75}$	$\frac{24}{5 \sim 49}$	$\frac{100}{100 \sim 100}$	$\frac{0}{0 \sim 0}$
アヤスギ	6	357	$\frac{35}{4 \sim 57}$	$\frac{16}{1 \sim 68}$	$\frac{97}{88 \sim 100}$	$\frac{0}{0 \sim 0}$
クマントスギ	4	202	$\frac{80}{45 \sim 100}$	$\frac{6}{0 \sim 25}$	$\frac{96}{92 \sim 100}$	$\frac{1}{0 \sim 2}$
オビアカ	6	310	$\frac{68}{28 \sim 96}$	$\frac{4}{0 \sim 12}$	$\frac{95}{71 \sim 100}$	$\frac{1}{0 \sim 3}$
ウラセバル	5	224	$\frac{52}{38 \sim 77}$	$\frac{3}{0 \sim 12}$	$\frac{98}{93 \sim 100}$	$\frac{0}{0 \sim 0}$
アラカワ	6	343	$\frac{76}{59 \sim 97}$	$\frac{3}{0 \sim 8}$	$\frac{99}{98 \sim 100}$	$\frac{0}{0 \sim 0}$
ヒノデスギ	3	134	$\frac{69}{48 \sim 87}$	$\frac{3}{0 \sim 7}$	$\frac{95}{84 \sim 100}$	$\frac{1}{0 \sim 2}$
タノアカ	6	243	$\frac{76}{50 \sim 91}$	$\frac{2}{0 \sim 10}$	$\frac{95}{73 \sim 100}$	$\frac{0}{0 \sim 4}$
クモトオン	4	176	$\frac{90}{74 \sim 100}$	$\frac{1}{0 \sim 3}$	$\frac{96}{93 \sim 100}$	$\frac{1}{0 \sim 2}$

- 註) 1.  $\frac{\text{平均値}}{\text{最小} \sim \text{最大}}$   
 2. 根曲り、幹曲り個体は、それぞれ表-1、表-2の観察基準3と5を加えたものとした。  
 3. 無根曲り、通直幹個体は、観察基準0のものとした。  
 4. この表のヤブクグリは日田産ヤブクグリである。

表-30 産地の異なるヤブクグリの根曲り、幹曲り個体率(玖珠試験地)

種名(産地)	根 曲 り (%)				幹 曲 り (%)			
	0	1	3	5	0	1	3	5
ブクグリ(日田)	0	48	46	6	74	20	6	0
ブクグリ(小国)	0	59	40	1	80	20	0	0

表-31 産地の異なるヤブクグリの根曲り、幹曲り個体率(花月試験地)

種名(産地)	根 曲 り (%)				幹 冊 り (%)			
	0	1	3	5	0	1	3	5
ブクグリ(日田)	0	9	59	32	71	26	3	0
ブクグリ(小国)	0	35	47	12	71	23	6	0

表-32 根曲り角度分散分析（花月試験地）

要 因	平 方 和	自 由 度	分 散	分 散 比
品 種	4803.8676	7	686.2668	26.5250**
誤 差	6830.3530	264	25.8725	
全 体	11634.2206	271		

\*\* P &lt; 0.01

## 2 樹幹の偏り

樹幹の断面型は、真円に近い品種が望ましいが、品種によって断面型は差異のあることが解っている<sup>(20)</sup>。

断面型は真円に近いものから、楕円型のもの、溝があるもの、あるいは角張っているものなど様々な形状を示すようである。この調査では、山国第1、山国第2、中津江の3試験地において、幹径を傾斜方向と傾斜直角方向の2方向において測定し、その偏りを調査した。

なお、測定位置は、胸高位および樹幹基部（地際より20cmの位置）である。

樹幹の偏りを傾斜方向と傾斜直角方向の幹径の差と平均幹径との比率で表示し、これを樹幹の偏り度と呼ぶことにした。すなわち、樹幹の偏り度を（S・I）、傾斜方向の幹径をa、傾斜直角方向の幹径をbとし、次式で表わすことにした。

$$S \cdot I = \frac{|a - b|}{\frac{a + b}{2}} \times 100$$

表-33、表-34は偏り度の分散分析の結果である。

胸高位では、品種間の差はなく、試験地間は著しく有意であった。試験地間の差は、山国第1、山国第2試験地と中津江試験地との間にみられ、山国第1、山国第2 > 中津江であった。（1%水準で有意）

樹幹基部では、表-34のように品種間、試験地間ともに著しく有意であった。

樹幹基部における品種相互間の差を検定した結果は表-35のとおりで、偏り度の高い品種は、メアサ、ヤブクグリ等であり、また偏り度の低い品種はクマントスギ、クモトオシ、アラカワ等であった。また、試験地間差は、胸高位と同じく、山国第1、山国第2 > 中津江であった。

樹幹基部の偏り度には、品種間差が認められたが、この位置は根張りや根曲りの影響が出やすい位である。

メアサ、ヤブクグリの偏り度が高かったが、これは両品種が根曲りが大きいために、結局、根

IV 調査結果および考察

りによる樹幹の偏りが現われたものに過ぎない。

また、樹幹基部は、採材される場合、普通除去されるので、この位置の樹幹の偏りは、さほど問題にならないと思われる。

胸高位では、品種間で樹幹の偏り度には差が認められなかったが、まだ伐期令に達していないので、この形質が樹令によって異なるものかどうかといった事については今後検討しなければならない。なお、試験地間の差は、胸高位および樹幹基部ともにみられたが、これは主として試験地間の傾斜度の違いによる根曲り、根張りの差異によるものと考えられる。

表-33 樹幹の偏り度分散分析(胸高位)

要因	平方和	自由度	分散	分散比
試験地	32.0626	2	16.0313	12.4071**
品種	29.7012	10	2.9701	2.2986
誤差	25.8413	20	1.2921	
全体	87.6051	32		

ARCSIN変換値 \*\* P < 0.01

表-34 樹幹の偏り度分散分析(基部)

要因	平方和	自由度	分散	分散比
試験地	160.0346	2	80.0713	28.7956**
品種	174.7290	10	17.4729	6.2879**
誤差	55.5760	20	2.7788	
全体	390.3397	32		

ARCSIN変換値 \*\* P < 0.01

表-35 樹幹の偏り度、品種相互間の差の検定(基部)

種	メアサ	ヤブク グリ	タノアカ	ウラセ バル	ホンスギ	オヒアカ	ヒノデ スギ	アヤスギ	アラカワ	クモト オン	クマン トスギ
均値	13.3	11.4	9.8	9.7	9.4	8.4	7.1	7.1	6.6	6.1	5.4

註) ———は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

### 3 樹幹の完満度

樹幹の完満度を表示する簡単な方法として形状比 ( $H/D$ ) がよく用いられるが、ここでも形状比によって品種の完満度を比較した。

#### (1) 天瀬試験地

10年時における形状比を比較したが、分散分析の結果、品種間差は著しく有意であった。

図-25は品種別の形状比の平均値を表示したものであるが、形状比が大きく完満度の高い品種は、ヤナセスギ、ウラセバル、ヤイチ、タケノサコスギ、キトウスギ、キタガタスギ、クモトオシ等であり、形状比が小さく完満度が低い品種は、タテヤマスギ、トウドウスギ、サンブスギ、今須産地スギ、アオバ、ヒノデスギ等の品種であった。

特にヤナセスギは、形状比が97と最も高く他の品種との間に差がみられた。形状比が高いのはこの品種の特性と考えられ、松下ら<sup>(13)</sup>もヨシノスギと比較してヤナセスギは直径のわりに樹高が高いことを報告している。

形状比は、林分内で優勢木が低く、被圧木が高くなる傾向にあることが知られている。

この試験地は、列状植栽であるために、品種間の樹高生長の差が形状比に影響を及ぼしていることも考えられたので、樹高と形状比との相関を求めたが、その結果、 $R = 0.11602$ で、有意相関は認められなかった。従って、品種間の樹高差は形状比に影響しているとは認められず、前述の品種間の差は、品種の遺伝的特性によると考えてよさそうである。

#### (2) 小山試験地

この試験地の10年時における形状比は、分散分析の結果、品種間、ブロック間ともに有意でなかった。

しかし、3ブロックの形状比の平均値では、ヤブクグリ、クモトオシ等が高く、ヒノデスギは低い傾向が伺えた。

#### (3) 20年生6試験地

供試品種が試験地によって異なるので、まず共通品種が植栽されている中津江、山国第1、山国第2の3試験地について形状比を比較した。

表-36の分散分析の結果にみられるように、品種間差は著しく有意であったが、試験地間には認められなかった。

表-37は、品種相互間の差を検定した結果を示したものである。

形状比の高い品種は、クモトオシ、ヤブクグリ等で、ヒノデスギ、アラカワ、タノアカ、メサ等の品種の形状比が低かった。次に、6試験地に共通のヤブクグリ、アヤスギ、メアサ、オアカ、タノアカ、アラカワの6品種による分散分析の結果を示すと、表-38のとおりである

この結果では、品種間、試験地間ともに有意であった。

品種間では、ヤブクグリが最も高く、他の5品種との間に有意差が認められた。(形状比：ヤブクグリ80、メアサ75、オビアカ74、アヤスギ74、タノアカ71、アラカワ70)

試験地間では、山国第2試験地と玖珠、中津江、九重、花月の4試験地との間に有意差があり前者の形状比が高かった。また、山国第2と山国第1の両試験地間に有意差はなく、山国第1、玖珠、中津江、九重、花月の5試験地間は有意でなかった。

形状比は密度によっても変化することが知られているが、密度は試験地間で大差がない。従って、前述の形状の試験地間の差は他に起因すると考えられるが、最も地力の高い山国第2試験地の形状比が高く、最も地力の劣る花月試験地の形状比が低かったことから、地位の違いが影響していることが伺えた。この地位による形状比の違いは、結局、地位の高い林分ほど肥大生長よりも上生長がより旺盛になることが、その理由であろう。ただし、各品種について試験地ごとの平均値によって樹高と形状比との相関を求めたが試験地数が少ないこともあって、どの品種も相関係数は5%水準以下で有意でなかった。

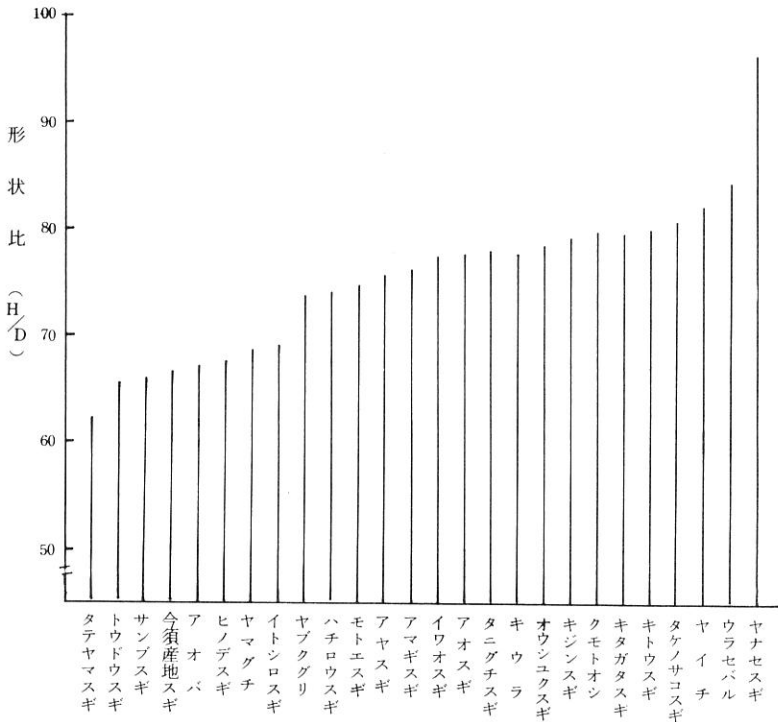


図-25 品種の形状比の比較(天瀬試験地・10年生)



表-36 形状比の分散分析（3試験地・11品種）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
試験地	40.5244	2	20.2622	2.0184
品種	480.4595	10	48.0459	4.7860**
誤差	200.7737	20	10.0387	
全体	721.7577	32		

ARCSIN 変換値 \*\* P < 0.01

表-37 形状比、品種相互間の差の検定

品種	クモト オシ	ヤブク グリ	ホンスギ	アヤスギ	クマント スギ	オビアカ	ウラセ バ	メアサ	タノアカ	アラカワ	ヒノ ス
平均値	86.6	85.8	79.4	78.5	77.5	76.8	76.6	72.9	71.3	70.8	70.

註) ———は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表-38 形状比、分散分析（6試験地・6品種）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
試験地	169.6324	5	33.9264	2.9867*
品種	187.0780	5	37.4156	3.2937*
誤差	283.9702	25	11.3588	
全体	640.6806	35		

ARCSIN 変換値 \* P < 0.05

#### 4 枝張り

枝張りは、単位面積当りの成立本数、あるいは冠雪害の抵抗性にも関連があり、無視することのできない形質である。

ここでは、小山、天瀬の両試験地において、10年時に調査した結果を述べる。

##### (1) 小山試験地

この試験地には、3ブロックが設定されているが、枝張りについては、1,2ブロックについて

調査した。

樹冠直径は、分散分析の結果、品種間差は著しく有意であったが、ブロック間は有意でなかった。なお、ここでの樹冠直径とは、SN、EW 2方向の平均樹冠直径のことで、以下単に樹冠直径と記してある場合は、この値を指す。

品種相互間の差を検定した結果、樹冠直径の大きな品種よりヒノデスギ→モトエスギ、イワオスギ、キジンスギ、クモトオシ→アヤスギ、ウラセバル→ヤブクグリ<sup>(1)</sup>の順であった。

樹冠直径は、同一品種内でも胸高直径とイワオスギを除く、他の7品種で正の相関が認められたが、品種間でも図-26のように正の相関が認められた。

従って、品種間の枝張りの程度を比較する場合は、幹の大きさを考慮しなければならないが、図-26にみられるように、ヒノデスギ、モトエスギ、ウラセバルは8品種の中では、胸高直径に対して樹冠直径が大きく、枝張りの大きい品種と言えるようである。

また、これとは逆に、ヤブクグリ、キジンスギ、イワオスギの枝張りは小さい傾向にあった。樹冠直径(B)と胸高直径(D)は、 $B = a + bD$ の関係にあることが報告されている。<sup>(1)(2)(9)</sup>

有田<sup>(1)</sup>は、クモトオシ、ボカスギ、イトシロスギ等で、 $a/b \div 12$ になると報告し、bは品種によって異なる常数で、枝張りの程度を示すものであることから

$$b = \frac{B}{D + 12}$$

を枝張り度と称し、これによって単木の枝張度を表示している。

この試験地における品種は、クモトオシを除いて、有田<sup>(1)</sup>の報向した品種とは異なるが、一応どの品種についても、前述の式によって枝張り度を算出し、品種間の枝張りの差異を比較した。

その結果、枝張り度の平均値は、この値の大きな品種より順に、ヒノデスギ 11.7、モトエスギ 11.1、ウラセバル 10.6、クモトオシ 10.5、イワオスギ 10.1、キジンスギ 9.9、アヤスギ 9.5、ヤブクグリ 9.1であった。

この結果でも、前述した図-26の結果と同様に、枝張りは、ヒノデスギ、モトエスギ等が大きい傾向にあった。

## (2) 天瀬試験地

10年時の樹冠直径の品種間差は、分散分析の結果著しく有意であった。

品種間の枝張りの程度を比較するためにここでも

$$\text{枝張り度} = \frac{B}{D + 12} \text{ を算出した。}$$

枝張り度も、分散分析の結果、品種間差は著しく有意であった。

図-27は、品種の樹冠直径および枝張り度を示したものであり、また図-28は、胸高直径と樹冠直径との相関を示したものである。

樹冠直径は、ヒノデスギ、今須産地スギ、アオバ等が大きく、オウシュクスギ、タニグチスギアヤスギ等が小さかった。

図-28にみられるように、品種間の樹冠直径と胸高直径には正の相関が認められたが、ヒノラスギ、アオバ、サンプスギ等は胸高直径に対して樹冠直径が大きく、イトシロスギ、ハチロウスギ、タニグチスギ等は、逆の傾向がみられた。

図-28の品種特性は、そのまま枝張り度の高さに現われている。

以上の結果から、ヒノデスギ、アオバ、サンプスギ等は枝張りの大きい品種であり、また、イトシロスギ、ハチロウスギ、タニグチスギ等は枝張りの小さい品種といえる。

枝張り度は、裏日本系の品種に低い傾向がみられ、枝張り度が10以下の品種はタニグチスギ、ハチロウスギ、アヤスギ、オウシュクスギ、イトシロスギ、キタガタスギ、タテヤマスギであったが、いずれも針葉型から裏日本系品種と思われる。

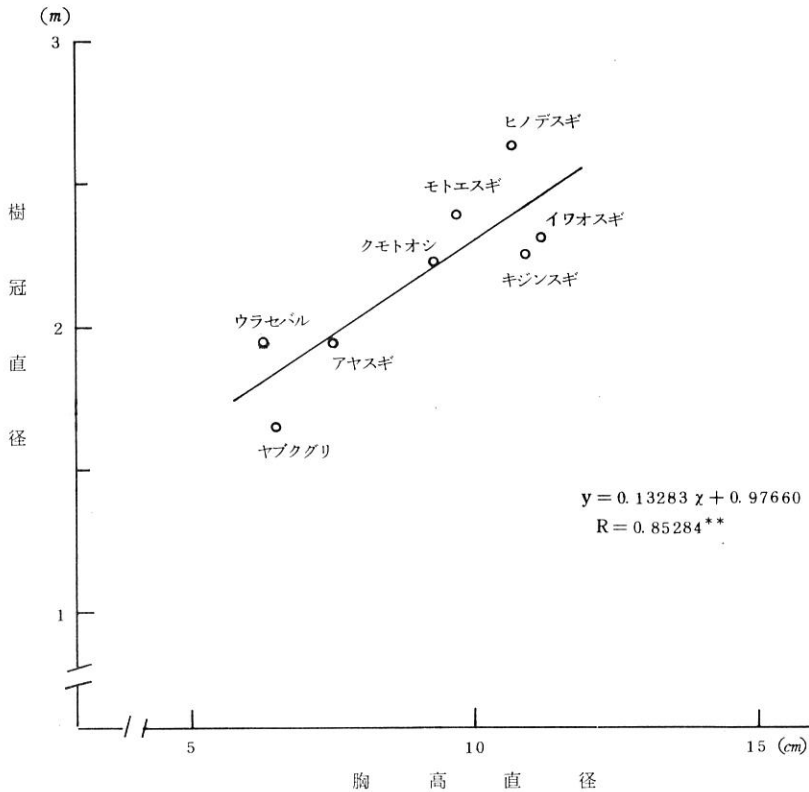


図-26 胸高直径と樹冠直径との関係（小山試験地）

IV 調査結果および考察

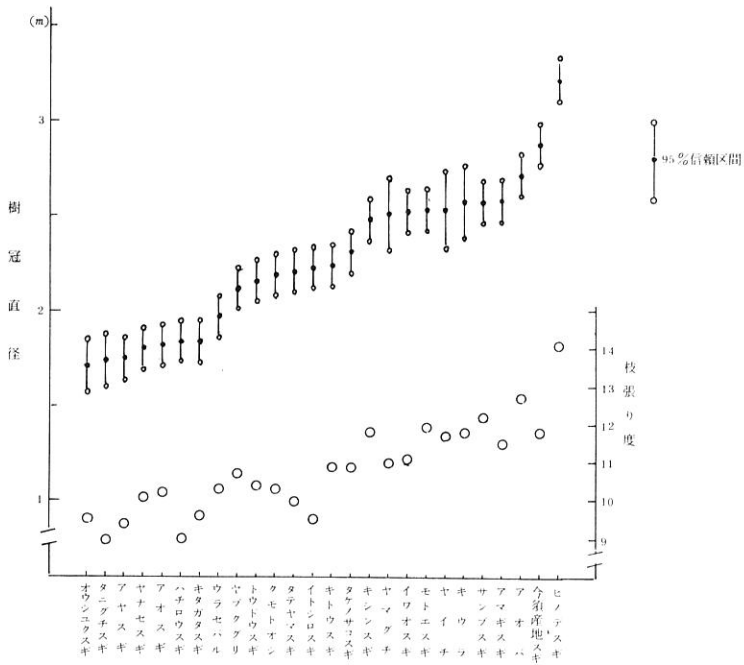


図-27 樹冠直径および枝張り度 (天瀬試験地)

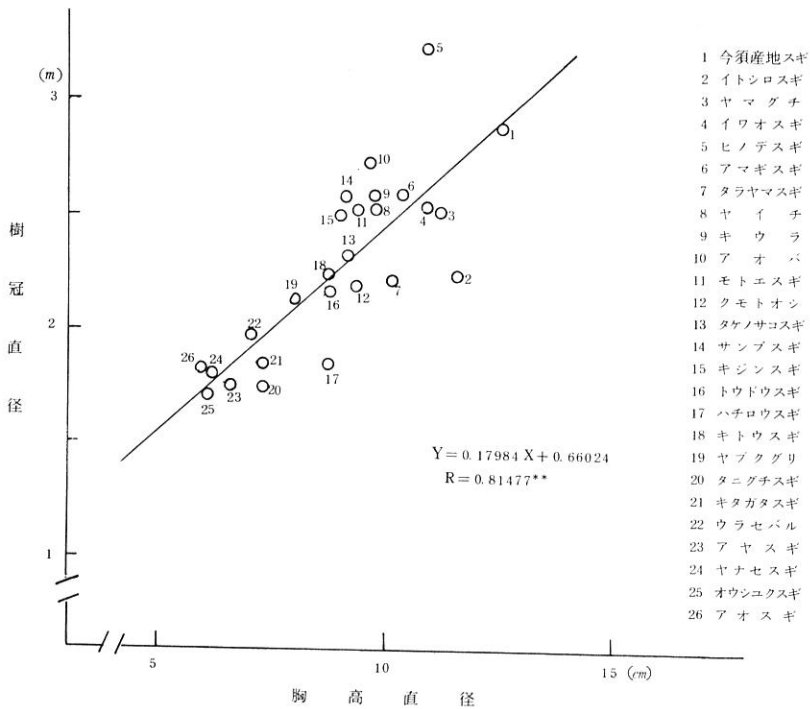


図-28 胸高直径と樹冠直径との関係 (天瀬試験地)

樹冠は、方位による偏りがみられるのが普通であるが、この偏りが大きいと幹の偏心生長によって材質が低下し、また風害や冠雪害を受けやすくなる。もし樹冠の偏りの程度が品種によって異なるものであれば、偏りの少ない品種程、優れていることは言うまでもない。

この樹冠の偏りを、S N方向の樹冠直径(A)とE W方向の樹冠直径(B)の差と、両方向の平均樹冠直径との比率(%)で表示し、これを樹冠の偏り度(C・I)と呼ぶことにした。この樹冠偏り度を数式で示せば次の通りである。

$$C \cdot I = \frac{|A - B|}{\frac{A + B}{2}} \times 100$$

樹冠の偏り度の分散分析の結果は、小山試験地では品種間、ブロック間ともに有意差は認められず、また天瀬試験地においても品種間に有意差は認められなかった。(10%水準以下、ARCS変換)

このように樹冠の偏りには、品種間の差は認められなかったが、樹冠の偏り度の品種別の平均値を求めた結果、品種間のレンジは天ヶ瀬試験地で7%(最小5%~最大12%)、小山試験地も7%(最小6%~最大13%)と、わずかながら品種間の差も伺えた。

しかし両試験地の調査結果では、樹冠の偏りは品種間の差よりも個体差の方が大きいと言え

## 5 枝密度および枝形態

### (1) 枝密度

九州産14品種について、樹高の $\frac{1}{3}$ より上下それぞれ50cm(1m範囲)内に含まれる枝の本数調査し、枝密度を比較した。

枝密度の品種間差は、表-39の分散分析の結果にみられるように著しく有意であった。

図-29は、品種別の枝密度を示したものである。平均枝密度は、ヤマグチ、ヤブクグリ、モエスギ等が高く、ヤイチ、クモトオシ、イワオスギ、キウラ等が低かった。

品種によっては、ヤブクグリ、タケノサコスギ、クモトオシ等のように、個体によるバラツクがかなりみられたが、これが品種特性によるものかどうかについては、調査本数が少ないことあり不明である。なお、枝密度は、いずれも同樹令ということも考慮しなければならないが、種内、品種間ともに幹径との関連はみられなかった。

表 - 39 枝密度分散分析

要因	平方和	自由度	分散	分散比
品種	607.9399	13	46.7646	4.7777**
誤差	538.3500	55	9.7882	
全体	1146.2899	68		

\*\* P < 0.01

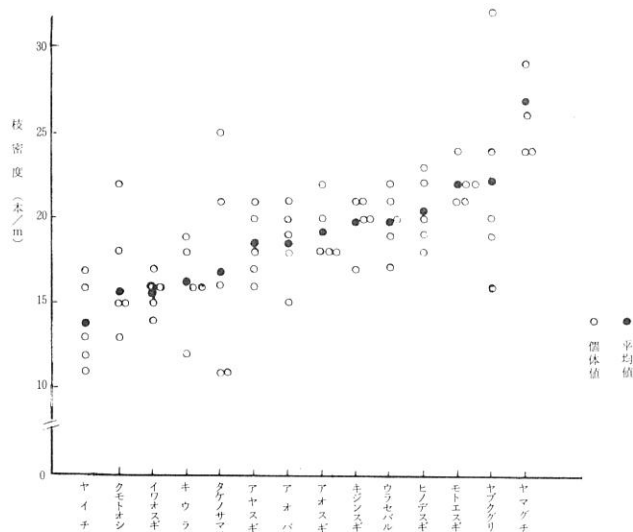


図 - 29 枝 密 度

(2) 枝の太さ

1) 樹高の  $\frac{1}{3}$  の位置における枝径

九州産14品種について、樹高の  $\frac{1}{3}$  より上下それぞれ50cmの範囲に含まれる枝径を調査した。枝径の分散分析の結果、品種間には著しく有意であった。枝径は、品種内で幹径と相関が認められた品種と、相関が認められない品種があり、14品種の中で4品種に5%水準以下で正の相関が認められた。但し、これが品種特性かどうかについては調査本数が少なく、また、幹径のレンジも小さいことから、更に直径階の異なる多くの個体について調査しなければ何とも言えない。

品種間の幹径と枝径には、5%水準で正の相関が認められた。(R : 0.615\*)

従って、品種間で枝の太さの程度を比較するためには、幹径を考慮しなければならないがこのために、枝の太さ度 = 枝径 / 幹径 によって品種間の比較を行った。

枝の太さ度の分散分析の結果、品種間は著しく有意であった。

図-30は、枝径と枝の太さ度を品種別に示したものである。枝径はアオバ、ヒノデスギ、イワオスギ、キウラ等の品種が大きかったが、枝径と幹径との比で表示した枝の太さ度は、アオスギ、アヤスギ、アオバ等の品種が高く、キジンスギ、イワオスギ、クモトオン、ヤマグチ等の品種が低かった。

## 2) 最大径枝の位置における枝径

最大径枝と最大径枝の上下それぞれ10cmの範囲に含まれる太枝、計3本についても枝径を調査した。

調査品種は、前述の九州産14品種と、最近、県内に導入されているサンプスギである。

この位置においても、枝径および枝の太さ度の分散分析の結果、品種間は著しく有意であった。図-31は、品種別の枝径および枝の太さ度を示したものである。

枝径は、ヒノデスギ、サンプスギ、アオバ等の品種が大きく、アオスギ、ウラセバル、アヤスギ等の品種が小さかった。枝の太さ度は、アオスギ、アオバ、ウラセバル、サンプスギ等の品種が高く、ヤマグチ、イワオスギ、ヤイチ、キウラ等の品種が低かった。

なお、品種間の幹径と枝径には、1%水準で正の相関が認められた。(R: 0.777<sup>\*\*</sup>)

1)および2)の調査結果から、品種の枝の太さについて検討すると、以下のとおりである。

ヒノデスギ、アオバ等は、肥大生長の旺盛さとともに、枝径も大きい傾向にあったが、アオスギ、ウラセバル等の品種は、生長が劣り、また枝径も小さかった。

枝径は、幹径と正の相関がみられ、品種全体では幹径の大きい品種が枝径も大きい傾向がみられ、また、同一品種内でも、枝径は幹径と正の相関が認められた品種がかなりあった。

従って、品種の遺伝的特性としての枝の太さは、単なる枝径よりも、枝の太さ度によく現われていると考えられる。

この枝の太さ度が、樹高の $\frac{1}{3}$ および最大枝径の位置とともに高い品種は、アオスギ、アオバ等の品種で、また両位置ともに枝の太さ度が低かったのは、ヤマグチ、イワオスギ等であった。

樹高の $\frac{1}{3}$ および最大径枝の両位置における枝径および枝の太さ度の順位相関係数を求めたが、その結果、枝径の両位置間には1%水準で有意な相関がみられたが(R: 0.727)、枝の太さ度は相関が認められなかった。(R: 0.376)

枝の太さ度に両位置間の相関が認められなかったのは、枝の太さ度が、枝径の幹径に対する比であるために、品種によって樹幹の細りが異なり、両位置の幹径の差が大きく影響していることによると考えられる。

IV 調査結果および考察

ところで、一般に枝は細い品種が望ましいが、品種を選択する場合、枝径と枝の太さ度のいずれを基準にすべきかについては一概に言い切れない面がある。

枝の太さ度に品種の遺伝的特性が現われていると考えれば、枝の太さ度の低い品種が望ましいことになるが、この枝の太さ度も枝径と幹径には正の相関があるにしても品種によっては幹径の大きさと枝径の大きさの増加の割合が異なるという問題が残されている。

従って、枝径と幹径の比で表示することは、必ずしも適当でない。結局、枝の太さを品種間で比較するためには、同一幹径の個体間で比較する必要があると思われる。

また、枝径は、当然個体内の部位によって異なるが、樹冠の上下方向における変化の品種特性も、今後検討する必要がある。

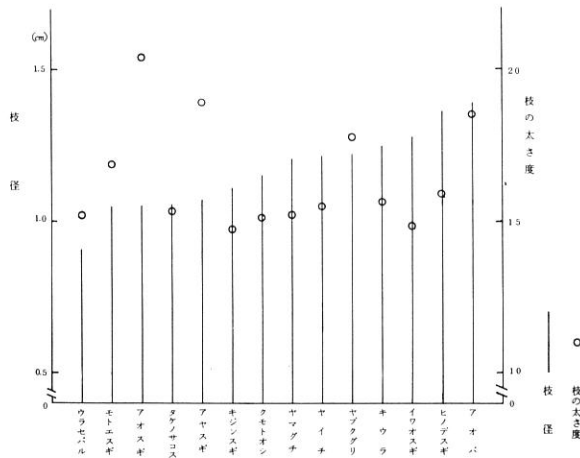


図-30 枝径および枝の太さ度 (樹高の  $\frac{1}{3}$  上下 50 cm の範囲)

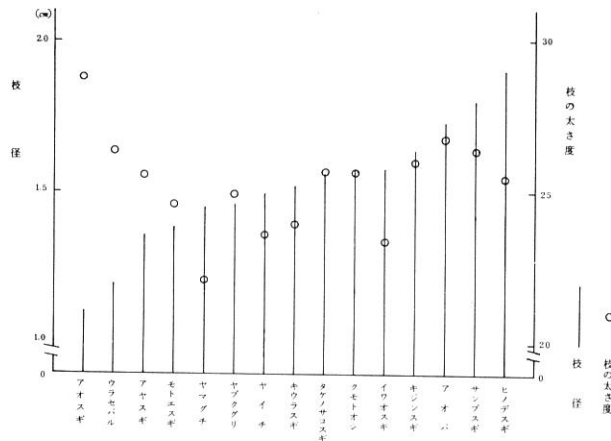


図-31 枝径および枝の太さ度 (最大径枝を含む3本)



## (3) 枝長および枝の形状比

## 1) 枝長

枝長（延枝長）についても、樹高の $\frac{1}{3}$ および最大径枝の両位置で測定した。この結果、枝長は両位置とも分散分析の結果、品種間は著しく有意であった。

図-32は、両位置における品種別の枝長を示したものである。最大径枝付近の枝長は、最大径枝の出現する位置が胸高位と大差ないことから、胸高位の樹幹直径とほぼ同種の形質となり、その結果、樹冠直径の大きいヒノデスギ、サンプスギ、イワオスギ、アオバ等の品種の枝長の大きい傾向がみられた。

樹高の $\frac{1}{3}$ における枝長と最大径枝の位置の枝長との品種間の順位相関係数を求めたが、その結果、 $R: 0.807^{**}$ と1%水準で有意であった。従って、品種全体では、最大径枝付近の枝長の大きいものが、樹高の $\frac{1}{3}$ の位置における枝長も、大きい傾向にあった。

ヒノデスギやキジンスギのように、最大径枝付近の枝長に対して樹高の $\frac{1}{3}$ の位置における枝長は、それほど大きくない品種もみられた。

## 2) 枝の形状比

樹高の $\frac{1}{3}$ の位置および最大径枝付近の両位置における枝の形状比（枝長／枝径）を算出し、枝の形状比は、分散分析の結果、表-40、表-41にみられるように、両位置ともに品種間著しく有意であった。

図-33は、品種の枝の形状比を示したものである。両位置間の枝の形状比の順位相関係数は $R: 0.688^{**}$ で、1%水準で有意であり、樹高の $\frac{1}{3}$ における枝の形状比の高い品種が、最大径枝の位置における枝の形状比も高い傾向がみられた。

図-28にみられるように、枝の形状比の高い品種は、モトエスギ、イワオスギ、ヤイチ、ウラスギ等であり、低い品種は、ウラセバル、ヤブクグリ、サンプスギ、クモトオン等であった。

## 3) 枝の岐出角

最大径枝の着生位置の上下、それぞれ10cmの範囲に含まれる太枝計3本の岐出角を測定し、表-42は、枝の岐出角の分散分析の結果であるが、品種間は著しく有意であった。表-43は、岐出角の品種相互間の差を検定した結果を示したものである。

岐出角の最も大きな品種は、タケノサコスギで、他の品種との間に有意な差がみられ、枝はやや下垂している。また、アオバ、キウラ、ヤイチ、モトエスギ等の品種の岐出角も大きく、ほとんど水平に開出している。

岐出角の小さい品種は、サンプスギ、アヤスギで、他の品種との間に有意な差がみられ、

IV 調査結果および考察

出角は、72~74度であった。

なお、品種間で、岐出角と枝長および枝の形状比との相関係数を求めたが、いずれも有意と認められなかった。

表-40 枝の形状比分散分析(樹高の $\frac{1}{3}$ の位置)

要因	平方和	自由度	分散	分散比
品種	3666.0530	13	282.0041	12.0787**
誤差	1284.0995	55	23.3473	
全体	4950.1525	68		

\*\* P<0.01

表-41 枝の形状比分散分析(最大径枝の位置)

要因	平方和	自由度	分散	分散比
品種	3704.2637	14	264.5903	3.7794**
誤差	8541.0690	122	70.0088	
全体	12245.3327	136		

\*\* P<0.01

表-42 枝の岐出角分散分析(天瀬試験地)

要因	平方和	自由度	分散	分散比
品種	6517.0738	14	465.5053	15.2317**
誤差	3728.5174	122	30.5616	
全体	10245.5912	136		

\*\* P<0.01

表-43 品種相互間の差の検定(枝の岐出角)

種	タケノサ コスギ	アオバ	キウラ	ヤイチ	モトエ スギ	ヤマダ	キジン スギ	アオスギ	ヤブク グリ	クモト オシ	ウラセ バル	イワオ スギ	ヒノデ スギ	アヤスギ	サンブ スギ
均	98.7	91.4	90.7	90.3	89.6	89.2	88.2	88.2	86.6	86.5	84.0	79.7	79.4	73.7	72.2

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

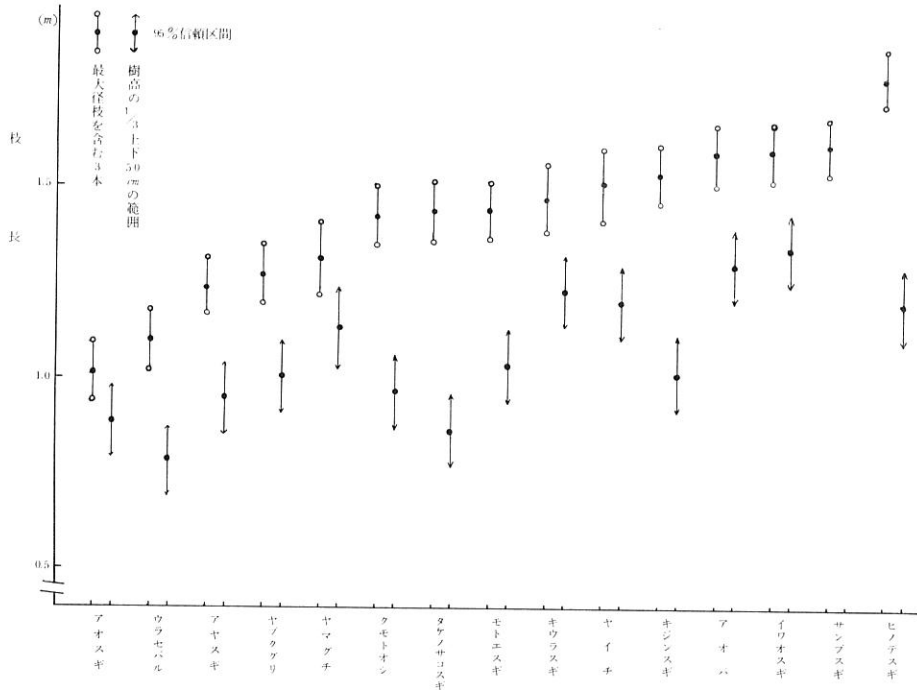


図-32 枝長

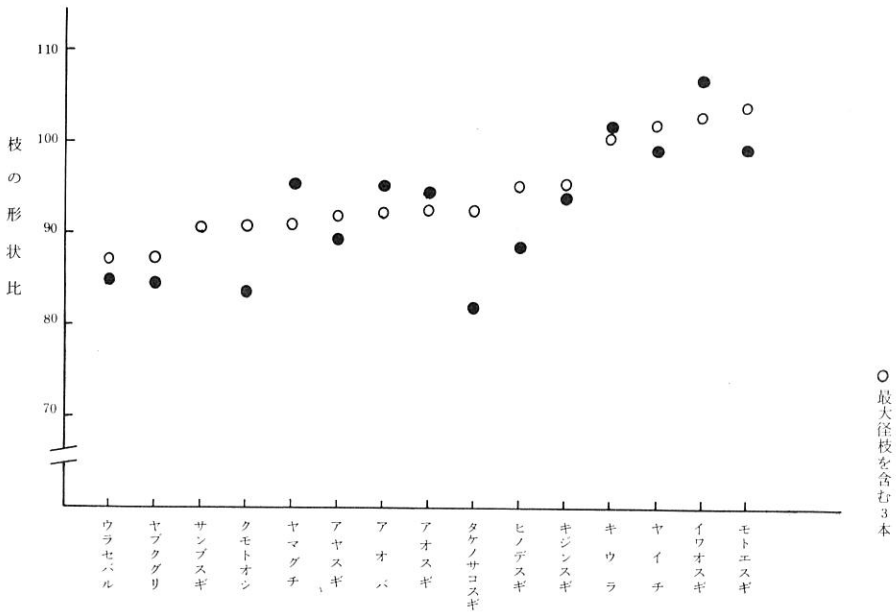


図-33 枝の形状比(枝長/枝径)

## 6 その他の調査

### (1) 雪 害

山国第1および山国第2の両試験地において、ここ数年間に冠雪害がみられたので、年次別、品種別の被害本数を調査した。

両試験地が設定されている両試験地一帯は、県北西部と福岡県との県境に隣接した奥地山岳地で、県内では積雪量の多いことで知られている。

表-44は、年次別、品種別の被害本数を示したものである。

ここでの被害本数は、根返り（倒伏）、幹折れおよび著しい曲りを生じたために伐倒した本数を示している。

年次別では、S52年1月～2月の被害本数が多く、品種別ではヤブクグリの被害が他の品種に比較して多いのが目立っていた。

そのほか、アラスギ、ホンスギにも若干の被害がみられた。冠雪害は、同一林分内では、形状比の高い木が被害を受けやすいことが報告されている。<sup>(5)(6)(11)</sup>

両試験地においても、最も被害の激しかったヤブクグリの20年時の形状比は、山国第1試験地で88、また、山国第2試験地で93と高く、供試品種の中でも、その値は最も高かった。

特に形状比が81以上になると、被害が急増した例が報告されているが<sup>(5)</sup>、このように形状比のみによってみても、これらの両試験地におけるヤブクグリは極めて被害を受けやすい状態にあったことが解る。

また、アヤスギは、山国第2試験地における被害が目立っていたが、この試験地における形状比は87と、その値は、ヤブクグリに次いで高く、やはり被害を受けやすい状態にあったことが解る。試験地内でも地形の差がみられ、ヤブクグリの被害木は、特にやや凹部になった場所や、急斜面における被害が目立っており、地形的な因子も無視できないようである。

なお、ヤブクグリにみられた被害木は、ほとんど根返り型であったことから、この品種の場合根系にも原因があるのではないかと考えられる。

表-44 品種別の雪害本数

試験地 品種 被害年次	山国第1試験地				山国第2試験地				両試験地計			
	S 53	S 52	S 51 以前	計	S 53	S 52	S 51 以前	計	S 53	S 52	S 51 以前	計
クマントスギ	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	
アヤスギ	0	2	1	3	5	1	4	10	5	3	5	1
ヒノデスギ	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	
ヤブクグリ	1	9	6	16	1	16	2	19	2	25	8	3
クモトオン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
オビアカ	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	
メアサ	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	
タノアカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ウラセバル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
アラカワ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ホンスギ	0	2	2	4	0	2	0	2	0	4	2	
計	1	14	10	25	6	21	8	35	7	35	18	6

(2) 植栽後1年間の枯損率

品種によって山出し後の活着が良好なものと、不良なものがあることが知られている。

珍珠、花月、中津江、山国第1、山国第2の各試験地における植栽後1年間の枯損率を試験地間、品種間で比較した。

前記の各試験地の共通品種であるヤブクグリ、アヤスギ、メアサ、オビアカ、タノアカ、アラカワの6品種の枯損率は、分散分析の結果（ARCSIN変換）、品種間には著しく有意であり、品種によって枯損率は差があることが認められたが、試験地間の差はなかった。

表-45は、枯損率の品種相互間の差を示したものであるが、タノアカ、アラカワとメアサ、アヤスギ、ヤブクグリとの間に有意差が認められ、前者の枯損率が高かった。

次に、中津江、山国第1、山国第2の各試験地に共通の11品種の枯損率を比較した。ここでは試験地間、品種間ともに著しく有意であった。表-46は、11品種について品種相互間の差を示したものである。この結果でも、タノアカ、アラカワは、枯損率が高く、またウラセバル、ホンスギ等の品種も枯損率が高い傾向がみられた。

なお、枯損率が低く、活着良好な品種は、アヤスギ、クマントスギ、ヤブクグリ等であった。試験地内では、山国第2試験地が、他の2試験地より高く、枯損率は、全品種平均で、山国第

IV 調査結果および考察

2 13.2%、中津江 5.7%、山国第 1 5.1%であった。

品種間における枯損率の差が生じた原因としては、品種特性の外にも、試験地内の立地条件の差、あるいは雑木、人為等の影響によるものとも考えられる。

品種特性としては、まず、いずれもさし木苗が植栽されていることから、品種間の発根性の差が活着に影響していることが考えられる。山出しする際には、当然、根量の多い良形質の苗木が選ばれているのであるが、根系そのものには品種間で差がみられることから、活着に及ぼす根系の影響を無視することはできない。

活着の良好であったヤブクグリ、アヤスギ等は、いずれもさし木発根性は良好で、また細根の多い品種である。

一方、活着が不良であったタノアカ、アラカワ、ウラセバルといった品種の中で、アラカワ、ウラセバルは、発根性が劣るとされている。<sup>(20)</sup>

この発根性以外では、植栽後の活着を左右する因子として、山出し当初は、特に耐乾性の強さが活着に及ぼす影響が大きいと考えられる。

品種の耐乾性について石崎<sup>(7)</sup>は、切枝の吸水量と蒸散量や土壤水分を異にするときの苗木の生長の相違および凋萎試験等の中で、オビアカ、ウラセバル、タノアカ等は、メアサ、アヤスギ、ホンスギ等に比較して、耐乾性が劣る傾向がみられることを報告している。

以上のことから、品種間の枯損率の差には、品種によるさし木発根性や耐乾性の違いが影響しているようであるが、調査資料が少なく確かな原因は不明である。

なお、中津江、山国第 1、山国第 2 の 11 品種を比較した結果では、試験地間に差がみられ、山国第 2 試験地は、品種全体の平均で枯損率は、他の 2 試験地の 2 倍強であったが、この原因として、一応気象条件や地形および土壤の違いといったことを掲げることができる。

しかしながら、隣接し、気象条件も全く同じである山国第 1 と山国第 2 で被害程度が異っていたことから、地形や土壤等の影響が強いと考えられるが、詳しくは調査資料も少なく不明である。

表-45 品種相互間の差の検定(6 試験地・6 品種)

品 種	タノアカ	アラカワ	オビアカ	メアサ	アヤスギ	ヤブクグリ
平均値 (%)	18.3	13.1	6.9	6.1	3.5	3.3

註) ——— は 5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

表 - 46 品種相互間の差の検定（3試験地・11品種）

品種	タノアカ	アラカワ	ウラセ バ ル	ホンスギ	クモト オ シ	オビアカ	ヒノデ ス ギ	メアサ	ヤブク グ リ	クマント ス ギ	アヤ
平均値 (%)	20.5	16.6	11.2	8.4	7.1	6.0	5.6	5.6	6.0	2.3	

註) ——— は5%水準で、これらの品種相互間に差のないことを示す。

## V む す び

ここで調査した試験地は、いずれも県西部の日田市とその周辺地域に位置しているが、試験地間の地力には、かなりの差がみられた。

環境の変化に対する安定性は、品種によって異った傾向がみられ、ウラセバル、ヤブクグリ、クモトオシといった品種は、環境の変化に対して極めて不安定で、地力の高い試験地では非常に旺盛な生長を示したが、地力の低い試験地では、極端に生長が減退した。

従って、このような品種は、地味の良好な場所を選んで植栽する必要がある。

メアサ、アヤスギは、一般的に生長が劣る傾向にあったが、環境に対して安定性を示し、試験地によってはウラセバルやヤブクグリを凌ぐ生長を示していた。

このような品種は、地味の悪い場所でもそれほど生長が低下せず、造林地の地味に余り影響されないという有利性をもっている。

造林品種を選択する際には、この適応性の広狭も、生長や材質等とともに留意する必要がある。

樹幹の湾曲性、すなわち根曲り、幹曲りは品種間の差が認められ、特に根曲りはヤブクグリやメアサに目立っていた。伐期における著しい根曲りは利用材積を減少させるが、佐藤<sup>(22)</sup>はヤブクグリの根曲りについて、林齢が経過するにつれて矯正され、林齢30年では、ほとんど問題にならないということを報告している。この30年という林齢は、地位による生長差を考慮しなければならないので、多少問題は残っているが、ヤブクグリの場合、やや長伐期とすることによって、この品種の持つ他の特徴を生かすことができると思われる。

メアサについては、林齢と根曲りの変化を詳しく調査した例はないが、ヤブクグリの根曲りと同種の形質であるので、やはり林齢の経過につれて根曲りはしだいに矯正されると考えられ、また、この品種の生長が晩生型であることから、長伐期が有利と思われる。

樹幹の完満度は品種によって差が認められたが、この調査では地位によっても異なる傾向が認められた。地味の良好な試験地程、形状比は高い傾向を示したが、これは、地味による生長の変化が、肥大生長よりも上長生長により大きく現われ、地味の良好な場所程、肥大生長よりも上長生長が大きくなるためと考えられる。完満度は密度によっても変化するので、完満度の低い九州産のヒノデスギ、アオバ、アラカワ、タノアカや本州産のタテヤマスギ、トウドウスギ、サンブスギ、今須産スギといった品種には、やや植栽密度を高めてやることも必要と思われる。また、非常に完満度の高かったヤナセスギのような品種は、積雪量の多い奥地山岳部では、冠雪害の危険も予想されるので、やや低密度にすることも必要と思われる。



枝張りは、単位面積当りの成立本数を左右するが、品種間では明らかに差が認められた。枝張りの面から品種を選択する場合、一般的には枝張りが小さく、肥大生長の旺盛なもの程優れていると言えるがこれに相当する品種として、天ヶ瀬試験地におけるイトシロスギ、タテヤマスギ等を掲げることが出来る。しかし、枝張りは大きい、肥大生長が優れているヒノデスギのような品種も、疎植、大径材生産を目的とするならば捨て難い品種と言える。

もちろんこの場合、生長の持続性が前提であり、材質も考慮しなければならない。枝の太さは、主として枝打ちとの関連が深く、枝の細い品種程枝打ちは容易であり、切口の癒合も早いために、腐朽菌の侵入しにくいことが知られている。

また、枝の太いもの程枝打ちによるボタン材の発生が多いとされている<sup>(16)(17)</sup>

従って、枝の細い品種が望ましいが、品種間の枝の太さを比較する場合、枝径と枝の太さ度では、いずれを基準とすべきかについては難しい面がある。いずれも基準とするにはもの足りず、枝の太さを枝打ちと関連づけて品種間で比較する場合には、同一直径の個体間で比較する必要があると思われる。

枝の形状比や枝の岐出角にも品種間で差が認められ、このような形質にも品種の特徴が現われていて山国第1および山国第2試験地では、冠雪害がみられ、その被害の割合は品種によって異っていた。

ヤブクグリの被害が特に目立ち、アヤスギやホンスギにも若干の被害がみられたが、ヤブクグリの場合、両試験地とも特に形状比が高かったことはすでに述べたとおりである。しかし、ヤブクグリの場合、形状比は20年生6試験地の平均値でも約80と高く、形状比の高いのはこの品種の一般的な特徴と考えられる。この品種に被害の多かった原因は、単に形状比のみによるものではなく、被害木の多くが根返り型であったことから根系にも原因があると思われる。

なお、反復のない試験地では、試験地内の地形に品種間で差がないのが理想的であるが、両試験地の場合、ヤブクグリの配置されている位置の地形が、他の品種の場合よりやや凹部になっており、傾斜がやや急な傾向にあったことも被害の多かった原因として見逃せない。

事実、これもすでに述べたように、ヤブクグリの中でも被害木は、凹部になった場所や、急斜面への変異点付近に多かった。

植栽後1年間の枯損率は、品種間で差がみられ、タノアカ、アラカワ、ウラセバルの活着が、他の品種に比較して不良であった。これらの品種の活着が良くなかった原因として、一応発根性の不良や耐乾性が劣ることによると考えられたが、その外、苗木が人為的な影響によって活力が劣っていたということも考えられるが、供試苗についての調査はされていないので確かな原因はわからない。

この試験の主な目的は、品種の現地適応性を知ることにあるが、単にある場所における品種の生長の主眼を置けば、前述の調査結果にもみられるように、極めて応用範囲の狭いものになる。ここで報告

た試験地はいずれも県西部に位置しているにもかかわらず、同一品種でも試験地間で生長量にはかなりの差がみられ、また近接した試験地間でも品種によっては生長量に差がみられた。

従って、適応性を地域毎に明らかにすることは、やや困難な面があり、立地条件との関連、特に、ごく狭い地域では気象条件は似かよっていると考えられるので、地形、土壌との関連を明らかにしなければならぬ。

この調査では、環境条件についての調査が不十分であり、また試験地数も少ないこともあって、品種の生長と立地条件との関連については検討していない。しかしこの点を明らかにすることが、品種の適応性を知る上で最も重要と考えられるので、今後、他の試験地の調査結果を加えて、できる限り検討したい。

## Ⅵ 摘 要

スギ品種の現地適応性と、その特性を明らかにすることを目的として、設定後20年を経過した6試験地について、20年時までの生産量と樹幹の湾曲性および偏りを、また設定後10年を経過した2試験地について10年時までの生長量と10年時における枝張り、枝密度、枝形態等について調査した。

### 〔Ⅰ〕 生長量

#### 1 20年を経過した6試験地における生長量

- (1) 同一品種でも、生長量は試験地間でかなりの差がみられたが、クモトオシ、ヒノデスギの生長が特に優れ、アラカワ、タノアカのオビ系品種が、これらの両品種に次ぐ生長を示していた。また、メアサ、アヤスギ、ホンスギの生長が劣っていた。
- (2) ウラセバル、ヤブクグリ、クモトオシは、試験地間の差が大きく、また、メアサ、アヤスギの生長は劣るが、試験地間の差は小さい傾向がみられた。
- (3) 設定時から、20年時までの5年毎の定期平均生長量の極大点は、試験地によって異なるもののほとんどの品種が10年ないし15年に現われていた。

地力の最も高い山国第2試験地の極大点前後の勾配は、他の試験地に比較して最も急な傾向がみられた。

- (4) 品種によって環境適応性は、安定的なものと不安定なものがみられ、ウラセバル、ヤブクグリは不安定であり、メアサ、アヤスギは安定性を示していた。

#### 2 小山、天瀬の両試験地における生長

- (1) 小山試験地においては、イワオスギ、キジンスギ、クモトオシ等の生長が優れ、特にイワオスギの樹高は植栽時より最上位にあった。

5年経過以降10年目までの、樹高の品種間の順位変動はみられなかった。

- (2) 天瀬試験地においては、イワオスギ、今須産地スギ、ヤイチスギ、イトシロスギ、アマギス等の生長が優れ、アオスギ、オウシュクスギ、アヤスギ等の生長が劣っていた。

施肥の中断によって、生長は著しく減退していた。

### 〔Ⅱ〕 品種の外部形態

#### 1 樹幹の湾曲性

- (1) 根曲りの大きい品種は、メアサ、ヤブクグリで、ホンスギ、アヤスギにも、やや根曲りがみ

れた。

- (2) 幹曲りは、各品種とも根曲りと比較して、その頻度は低かったが、メアサ、ヤブクグリが根曲りと同様に、他の品種に比較して幹曲りの頻度も高かった。
- (3) ヤブクグリ根曲りの産地間差は、花月試験地ではみられたが、玖珠試験地においてはみられなかった。

## 2 樹幹の偏り

幹径の傾斜方向と、傾斜直角方向の差を平均幹径の比で表示した樹幹の偏り度は、胸高位では品種間に差はなく、基部では品種間に差が認められた。

なお、胸高位、基部ともに試験地間には差が認められた。

## 3 樹幹の完満度

樹幹の完満度を形状比 ( $H/D$ ) によって比較した。

- (1) 天ヶ瀬試験地では、ヤナセスギ、ウラセバル、ヤイチ、タケノサコスギ、キトウスギ、キタガタスギ、クモトオン等の形状比が大きく、完満度が高かった。
- (2) 小山試験地では、形状比に品種間の差は認められなかった。
- (3) 20年生6試験地においては、クモトオン、ヤブクグリ完満度が高く、ヒノデスギ、アラカワタノアカの完満度が低かった。

## 4 枝 張 り

- (1) 小山試験地においては、ヒノデスギ、モトエスギ、ウラセバルは幹径に対して樹冠直径が大きく、枝張りの大きい品種と考えられた。
- (2) 天ヶ瀬試験地においては、ヒノデスギ、アオバ、サンプスギ等が枝張りが大きく、イトシロスギ、ハチロウスギ、タニグチスギ等の裏日本系の品種が枝張りは小さい傾向がみられた。
- (3) 樹冠の方位により偏りの程度には、品種間の差は認められなかった。

## 5 枝密度および枝形態

### (1) 枝密度

ヤマグチ、ヤブクグリ、モトエスギ等の枝密度が高く、ヤイチ、クモトオン、イワオスギ、キジンスギが低かった。

### (2) 枝の太さ

1) 樹高の  $\frac{1}{3}$  の位置の枝では、枝径はアオバ、ヒノデスギ、イワオスギ、キウラ等の品種が大きく、枝の太さ度は、アオスギ、アヤスギ、アオバ等の品種が高かった。

2) 最大径枝の位置の枝では、枝径は、ヒノデスギ、サンプスギ、アオバ等の品種が大きく、アオスギ、ウラセバル、アヤスギ等の品種が小さかった。

枝の太さ度では、アオスギ、アオバ、ウラセバル、サンブスギ等の品種が高く、ヤマグチ、イワオスギ、ヤイチ、キウラ等の品種が低かった。

(3) 枝長および枝の形状比

1) 枝長は、樹冠直径の大きいヒノデスギ、サンブスギ、イワオスギ、アオバ等が大きい傾向を示していた。

2) 枝の形状比が高い品種は、モトエスギ、イワオスギ、ヤイチ、キウラスギ等であり、低い品種は、ウラセバル、ヤブクグリ、サンブスギ、クモトオシ等であった。

(4) 枝の岐出角

岐出角の最も大きな品種は、タケノサコスギで、枝はやや下垂する傾向にある。また、アオバキウラ、ヤイチ、モトエスギ等の品種の岐出角も大きく、これらの品種では、枝は、ほとんど水平に開出している。

岐出角の小さい品種は、サンブスギ、アヤスギであった。

〔Ⅲ〕 その他の調査

1 雪 害

山国第1、山国第2の両試験地において、ここ数年間に冠雪害がみられたが、品種別には特にヤブクグリの被害が大きく目立ち、根返り型の被害が多かった。

2 植栽1年後の枯損率

枯損率は品種間で差がみられ、アラカワ、タノアカ、ウラセバル等の枯損率が高く、他の品種と比較して活着が不良であった。

文 献

- (1) 有田 学：枝張りの遺伝的性質に関する研究，日林誌，VOL 46，№ 3，P 77～82，1964
- (2) 有田 学：スギにおける枝張りの遺伝的および生態的特性に関する研究，林木の育種，№ 68 P 1～4，1971
- (3) 樋口真一：八女林業のあゆみとさしスギ品種について，福岡県林業試験場時報第 19号，P 1～52，1967
- (4) 本間英樹：マツ類地方品種造林試験(1)，新潟県林試研究報告，第 20号，P 59～68，1977
- (5) 藤村正義・他 1名：冠雪害の因子と保育管理，林業山口，2月号，P 2～4，1976
- (6) 池本 隆：冠雪害と胸高直径及び樹幹形状比の関係，鳥取県林業試験報告，第 19号，P 1～27，1976
- (7) 石崎厚美：九州における主なスギさし木品種の形態・生理・造林上の特性，林試研報，第 180号別刷，1965
- (8) 石崎厚美：スギの品種目録・その性質(2)，本州のさし木品種，最近の林業技術，№ 17，1969
- (9) 梶原幹弘：スギ同齡単純林における樹冠と幹の大きさの関係，京都府立大演習林報告，№ 22，P 54～63，1978
- (10) 岸根卓郎：理論応用統計学，養賢堂，1975
- (11) 松井光瑠：暖国を襲った雪害の脅威，現代林業(7)，P 14～31，1973
- (12) 松尾孝嶺：育種学義論，養賢堂，P 76～78，1971
- (13) 松下規矩・他 5名：ヤナセスギに関する研究，林業試験場四国支場年報，P 6～16，1962
- (14) 三宅登他：三瓶天然性スギの形質と発根，島根大学，山陰文化研究紀要，第 9号抜刷，1968
- (15) 西村慶二：クローン集植所におけるスギ精英樹クローンの生長(精英樹クローンの特性調査)，九州林木育種場年報，P 75～80，1974
- (16) 大迫靖雄・他 3名：木材の質的生産技術に関する研究，(I)ボタン材について，京都大学演習林報告，№ 44，P 159～160，1972
- (17) 大迫靖雄・他 3名：木材の質的生産技術に関する研究，(II)枝打ちとボタン材，京都大学演習林報告，№ 46，P 103～114，1974
- (18) 林野庁計画課：立木幹材積表(西日本編)，日本林業調査会，1970
- (19) 佐々木正臣・他 1名：優良林生産用スギさし木品種選定に関する調査，広島県林業試験場研究報告，第 12号，1977

- (20) 佐藤敬二・他3名：九州地方におけるスギ在来品種とその特性に関する調査研究報告書，熊本営林局，1971
- (21) 佐藤敬二：日田林業の歩み、産業新聞社，1966
- (22) 佐藤義明：スギ品種“ヤブクグリ”の樹幹の特性に関する計測学的研究
- (23) スネデカー・コ克蘭：統計的方法，岩波書店，原書第6版，1972
- (24) 高橋啓二：造林地の冠雪害とその対策，日本林業技術協会，1977
- (25) 吉田正男：同齢単純林に於ける単木及林木の生長曲線に関する研究，東大演報，第5号，1928

スギ品種現地適応試験

---

昭和53年9月 印刷発行

編集・発行所

大分県林業試験場指導調査室

877-13 大分県日田市大字有田字佐寺原

TEL 09732 - 3 - 2146

印刷所

大分美術印刷センター

870 大分市羽田984 - 1

TEL 0975 - 69 - 1181

---