

I S S N 0429-8403

# 林業試験場時報

第36号

平成元年3月

The Bulletin of Fukuoka-ken Forest  
Experiment Station

No. 36

March 1989

福岡県林業試験場

福岡県八女郡黒木町

Fukuoka-ken Forest Experiment Station

Kuroki, Yame, Fukuoka, 834-12 Japan

## 目 次

I	はじめに	1
II	福岡県における桐樹栽培	1
III	桐樹の生理	4
IV	桐樹の系統とその特性	15
V	胴枯性病害とその防除	34
VI	おわりに	51
	摘 要	51

# 福岡県における桐樹に関する研究

小 河 誠 司

Seiji Ogawa

## Studies on the Paulownia tree in Fukuoka.

### Summary

#### I. Cultivation of Paulownia tree in Fukuoka Prefecture.

The progress and present condition of Paulownia tree and supply-demand relation of Paulownia-wood in Fukuoka Prefecture was elucidated. Fukuoka Prefecture remains in a lower position as a Paulownia-wood production, but there is a possibility to make a progress towards the higher position as a consuming region of Paulownia-wood. If the control method is established against Witch's broom, the production of Paulownia-wood in Fukuoka Prefecture will increase in number.

#### II. On the life-cycle of Paulownia tree in Fukuoka Prefecture.

##### 1. The season when the sap began to flow.

The seasonal changes of the relative water content of stem were measured and the results obtained are shown in Fig.1.

##### 2. Growing season for Paulownia tree.

The season and the amount of callus formation from the wound inflicted on the stem were determined. the seasonal trend of the height and diameter growth of trees of current year developed from the root-cuttings were also determined and so was the effect of the defoliation on the growth. ( Fig.3,4,5,Table 9 ) It was concluded that the defoliation during the summer, i.e. from the second third of July to that of August causes the decrement of the growth of tree.

The leaf area of Paulownia tree could be estimated by the following equation of linear regression.

$$y=0.896x + 78.3 \quad (r=0.9809, n=223)$$

where  $x$  is ( length of leaf blade ) $\times$ ( width of leaf blade ) and  $n$  is the sample numbers.

##### 3. Relationship between the growth of above-ground part and root system.

It was clarified that there are close relationships among the fresh weight of roots, the tree height, the diameter at stem base, and the fresh weight of among them were shown in Table 11.

##### 4. Life cycle of Paulownia tree.

From the results obtained above and the observation, the life cycle of Paulownia tree was summarized as shown in Fig.7.

### III. The characters of Paulownia clones.

The morphological characters, growth characters, and the field resistance to infection by *Gloeosporium kawakamii* and *Sphaceloma tsujii* were determined for the clones of Paulownia. Some clones of *Paulownia koreana*, *P. tomentosa* var. *tsinlingensis*, *P. taiwaniana* ( No.51 ) and *P. fortunei* are considered to be promising and suitable to Fukuoka Prefecture. The type and number of trichome, length and number of lenticels, and the shape of the largest leaf could be used as the factor for the classification of the species of Paulownia trees.

### IV. The fungus causing the canker diseases in Fukuoka Prefecture and its control.

1. In the course of canker disease survey of Paulownia trees in Fukuoka Prefecture from 1977 to 1979, five fungus species of *Valsa* sp., *Phomopsis* sp., *Guignardia* sp., *Fusicocum* sp., and *Macrophoma* sp. were listed, which cause the canker diseases.

2. The season for the infection of *Valsa paulowniae* and *Phomopsis* sp. are illustrated in Fig.17. These causal fungus infect during the season of winter, when the relative water content of stem is lower. The fungus invade through some wound inflicted by various cause.

3. Control of the canker diseases.

1) With a chemical treatment, the infection of the diseases caused by *Valsa* and *Phomopsis* could not be prevented, but the development of lesion was inhibited and many lesions healed at a high rate within a year.

2) The lesion showing the symptoms could not be cured by the chemical treatment without surgical treatment. The lesion did not develop and could heal at a high rate, when the surgical treatment was made in the early stages and painted with a fungicide.

### V. The controversial point on the planting of Paulownia tree in Fukuoka Prefecture.

The important impediment for the planting of Paulownia tree is Witches'-broom, Mycoplasma-like organism. The clarification of infection route of Witches'-broom with the search of insect vector and its control method is the most urgent.

## I はじめに

福岡県林業試験場で桐に関する研究が始まったのは、昭和19年(1944)に徳重(1950, 1952)<sup>47, 48)</sup>との「桐樹天狗栗病に関する共同研究」からである。桐樹植栽には大きな波があり、筆者が1977年に「キリ樹病害の薬剤防除試験」の共同研究に参加した当時も、1970年代前期のキリ樹植栽が病虫害、気象害によって頓座した時期に当たる。その後、筆者は1986年に「キリのタンソ病抵抗性苗の現地適応化試験」の共同研究が終了する10か年間にキリ樹に関する5課題の国庫補助研究を担当する機会を得た。

そこで、10か年間に渡る試験で得られた資料を整理し、今後キリ樹に関する研究に取り組む際の足がかりとしようと考え、本報告をとりまとめた。

本報告に際し、10か年間のキリ樹研究の御指導と研究実施に御協力いただいた方々、機関に感謝の意を表します。

森林総合研究所小林亨夫氏、飯塚三男氏(元)、林野庁研究普及課古牧敏正氏、藤野昭一氏(元)、桑原正明氏(元)、北川紀彦氏(現森林総研)、福岡県林業試験場中島康博氏(元)、金子周平氏、池田浩一氏、進尾久光氏、大嶋保輔氏、島晃氏、北島豊子、佐藤都、轟房子の各嬢、福岡県緑化センター、大牟田市田中静江氏および最終とりまとめに目を通していただいた九州大学矢幡久氏。

## II 福岡県における桐樹栽培

福岡県内における桐樹栽培に言及する前に、本邦の桐に関する記載について考えたい。白井(昭和8年, 1933)<sup>37)</sup>の樹木和名考のキリの欄に「大和本草及び大和本草批正に伝」として、キリの名の由来、白桐の特徴、植え方、材質等及び、好初生に桐を植えた由来も記している。それより先、北川(大正9年, 1920)<sup>16)</sup>は桐造林法附南部桐の中で桐樹に関する古事傳説の二三として、桐と皇室の御紋章についての由来と、それが用いられた経緯や桐が植えられた場所などについて言及している。

また、牧野(昭和10年, 1935)の植物随筆集のきりの項<sup>23)</sup>に大和本草、和訓栞、俳言集覧には台切すれば早く成長することからその名が来ているが、蒼葎堂雑録には訓み方からキリを木里とし、木工目を賞めて付けられた名であると記載されていることを紹介している。最近では、倉田益二郎編の特用樹種の仕立て方と

流通(S55年, 1980)<sup>20)</sup>、日本林業技術協会編の林業技術者のための特用樹の知識(S58年, 1983)<sup>28)</sup>、林野庁監修の特用林産むらづくり読本(S58年, 1983)<sup>32)</sup>等の中で特用樹種の1つとして取り上げられ、種類、その栽培された経緯、利用方法の変遷、国内の生産状況や輸入状況そして栽培及び経営方法等が記述されている。

さて、福岡県における桐樹の栽培であるが、残念ながらその経緯を知る文献を持っていない。ただ、江戸前期福岡県糸島郡周船寺村宇女原(現福岡市西区周船寺)に在住していた宮崎安貞(元和9年~元禄10年)が著した「農業全書」(元禄10年7月)<sup>24)</sup>に桐についての記載が松、杉、檜の次に出て来ることと、その記載から在郷でもその栽培がなされていたことが窺えることから、少なくとも江戸前期には福岡県でも桐樹の栽培がなされていたものと考えられる。時代は下がるが明治31年(1898)に作製された福岡県八女郡第一編(現況)<sup>4)</sup>の第七項生産の材木類のところに桐材 19,100本、16,115,036厘とあり、材木類の総生産額76,657,855厘の21%を占め、杉材の77,717本、38,958,702厘、50.8%について材木類では2番目の生産額となっている。また、同じ八女郡は附録(第二)の将来の部丙39に「建築用として、また林業経済としては水源涵養と相俟って杉、檜の栽植が最も急要である。次で桐材は近年大いに産出を増して来ましたが、将来尚一層有望の品である。なぜなれば桐は賢沢品の原料となる。履物でも昔はヘラ又はセンダンで有ったのが、今は桐計りと成った。中略」と記し、その後「世の中が益々進んで生計の度が高まるに従って桐材の如きは供給を促すようになる」として、桐栽培を奨励している。さらに、明治31年作製(1898)の福岡県八女郡矢部村是<sup>5)</sup>の中に、当時矢部村には桐の一尺以上のものが2,054本(1本70銭として1,437円80銭)、一尺以下のものが、10,732本(1本15銭として1,609円80銭)あるとしている。本村人また、本村地内に所有する林産収益(財産?)として、桐は12,786本あり、1本23銭8厘で計算し、価格3,047円60銭、保存年数7年、収益金435円31銭としている。

この様に、明治31年(1898)当時には八女郡内では桐がかなり栽培されていたことは明らかであり、主に下駄材として使用されていたのではないかと推察される。

この地方のその後の桐栽培の状況を知る資料は持たないが、徳重<sup>47)</sup>によると昭和19年(1944)に桐樹天狗栗病の猖獗を極めている九州地方特に八女地方に桐畑

を準備し、健全な桐苗 300本をキリてんぐす病研究用として植栽したことを考えると終戦前後まではかなり桐栽培が行われていたと考えられる。

1) 桐樹需給の動向

全桐連の統計資料をもとに1968年～1987年の桐材生産動向を見ると表-1のようになる。

全国的に見ても1983年(S58年)に国内生産量が10%を割って以降1987年まで国内生産量は減少傾向にある。桐材の輸入は、北川(1920)<sup>16)</sup>によると、表-2のように、明治35年(1902)に、1,856,276斤(約3,094疋)あり、明治37年(1904)から明治42年(1909)まで100万斤(約1,667疋)を割っているものの、明治43年(1910)には1,312,814斤(約2,188疋)となり、大正2年(1913)には2,446,893斤(約4,078疋)まで増加している。しかし、量が重量表示されている為に、輸入割合が表示できない。ちなみに大正4年(1915)の国

内生産総量は、115,649石(32,185m<sup>3</sup>)であり、昭和49年(1974)と昭和50年(1975)頃の生産量である。昭和43年(1968)以降の輸入率は年とともに増加している。供給量は年による変動は大きいものの極く最近では約20万m<sup>3</sup>に達している。

さて、福岡県であるが、1979年(S54年)に89m<sup>3</sup>を生産し、その後減少し続けて1984年(S59年)に30m<sup>3</sup>を生産しているものの1985年(S60年)から1987年(S62年)の3か年は生産量0となっている。

植栽状況を見ると、1979年(S54年)以降も全国規模で減少傾向にあり、1987年(S62年)は、1979年(S54年)の13.4%にまで減少している。福岡県は、1979年に1,800本の植栽があったものの、その後は徐々に減少し、1984年と1985年は0本と20本にまで減っている。1986年、1987年と137本、200本と植栽されているものの、数量的には1979年で全国植栽木の0.5%、1983年で0.4%程度である。この様に見ると、福岡県

表-1 全国の桐材生産及び輸入量  
Amount of Paulownia-wood imported and produced in Japan.

年 度	Year	国産材 Production cmf	輸入材 Importation	計 Total	輸入比率 Rate of importation(%)
大 正 Taisho	4	1915	32,185		
昭 和 Syowa	43	1968	200,768	211,703	5
	44	1969	166,339	179,571	7
	45	1970	97,517	108,893	10
	46	1971	98,925	118,129	16
	47	1972	71,057	124,688	41
	48	1973	55,389	91,795	40
	49	1974	39,215	77,011	49
	50	1975	26,414	81,503	68
	51	1976	19,146	122,708	84
	52	1977	13,910	112,071	88
	53	1978	12,977	148,485	91
	54	1979	15,856	204,617	92
	55	1980	18,411	169,801	89
	56	1981	16,363	140,492	88
	57	1982	16,817	162,724	90
	58	1983	14,937	151,233	90
	59	1984	13,878	160,565	91
	60	1985	14,299	151,247	90
	61	1986	15,308	188,542	92
	62	1987	14,521	198,016	93

表-2 桐材の輸入状況の一斑

Trend of Paulownia-wood importation.

北川(1920)<sup>16)</sup>

Kitagawa (1920)

年 Year	輸入数量 Amount of imports	価格 Import price	輸入先 Exporting country
明治35年 (1902) Meiji	1,856,276斤 (Kin)	58,245円 (Yen)	清国及び朝鮮
36 (1903)	1,593,023	49,012	〃
37 (1904)	674,686	17,441	〃
38 (1905)	188,437	5,797	〃
39 (1906)	246,629	6,806	〃
40 (1907)	390,494	16,207	〃
41 (1908)	555,249	21,237	〃
42 (1909)	736,517	30,686	〃
43 (1910)	1,312,814	59,316	〃
44 (1911)	1,639,046	89,352	〃
大正元年 (1912) Taisho Gannen	1,121,869	62,009	〃
2 (1913)	2,446,893	128,638	〃

斤 : a unit of weight equivalent to 600g

は供給源としての地位は非常に低く、現状では将来ともに地位が向上するとは考えられない。(表-3 参照)次に消費動向を見る。

まず、桐材が主として何に使用されているかを表-4から見ると家具関係が80%強、その中で側板、先板、底板等が70~80%を占める。桐タンスは10%前後で変動

が少なく、桐ツキ板と衣装箱への消費と側板、先板、底板の消費が相互に緩衝し合っている。琴、建材は全体の消費に対し6~7%の消費傾向であったものが1984年以降減少傾向に移り1987年は2.6%まで減っている。下駄は、昭和35年(1960)頃まで桐消費の主役であったが、現在は全消費の1~2%にすぎない。小物類(小箱材

表-3 全国桐材生産並に植栽動向調査

Trend of the production and planting of Paulownia in Japan and Fukuoka prefecture.

年 度 (Year)	生産 (m <sup>3</sup> ) Production (m <sup>3</sup> )		植栽 (本) Number planted	
	全国 The whole country	福岡 Fukuoka pref.	全国 The whole country	福岡 Fukuoka pref.
	昭和54年(1979) showa	15,856	89	366,258
55 (19 80)	18,411	71	281,441	1,300
56 (19 81)	16,363	50	220,392	650
57 (19 82)	16,817	72	190,751	1,000
58 (19 83)	14,937	35	140,016	500
59 (19 84)	13,878	30	109,067	0
60 (19 85)	14,299	0	79,279	20
61 (19 86)	15,308	0	53,696	137
62 (19 87)	14,521	0	49,134	200

表-4 全国消費動向調査

Trend of the use of Paulownia-wood for each manufactured article.

Item	Year	昭和51年	昭和55年	昭和60年	昭和62年
		(1976)	(1980)	(1985)	(1987)
(1)家具関係 Furnitures		82%	83.7%	82.6%	81.7%
①側板・先板・底板 Side board, Front board, Bottom board		(78)	(81)	(75.5)	(70.9)
②桐タンス Paulownia-wood chiffonier		( 9)	( 9)	(12 )	(10.0)
③桐ツキ板 Boarding		(13)	(10)	( 8 )	( 8.3)
④衣装箱 Clothes chest		—	—	( 4.5)	(10.8)
(2)琴・建材 Japanese harp and building materials		8	6	3.4	2.6
⑤琴 Japanese harp		(96)	(98)	(99.3)	(99.3)
⑥建材 Building materials		( 4)	( 2)	( 0.7)	( 0.7)
(3)下駄 Paulownia-wood clogs		4	1.5	2	1.7
(4)小箱材 Materials of casket		6	8.8	12	14.0
合 計 Total		100%	100 %	100%	100%

前年比117.5%

Ratio to the preceding year

等)は、1976年次6%程度であったものが除々に増加し、1986年15%、1987年14%と増加傾向にある。さて、全消費量の動きであるが1976年次約10万㎡であったものが、1979年には18万㎡その後15~17万㎡で推移し、1987年には約20万㎡となってここ10年位は安定的な消費量を示している。

さて、福岡県の消費であるが、全桐連統計に県別の消費量の記載がないので、桐製品の主たる消費地並に生産地調査の北九州でその傾向を見ると、家具関係の消費では1979年以降常にトップクラスにランクされているにもかかわらず、製品生産地としては12~13位の中に入っていない。ところが、桐下駄に関しては、消費及び仕上げ産地の上位にランクされている。また、小箱(小物)類についても製品生産地として3~5位にランクされている。(表-5参照)

この様に見て来ると、大川市を中心とする家具関係の生産団地を有し焼物、人形等の小箱類を必要とする産業の多い福岡県は、桐材を使用した家具関係生産を増大させることも可能であり、桐製品の消費地として

はもちろん生産地としても全国的に有数の県になる可能性を持っている。

### Ⅲ 桐樹の生理

#### 1. 樹液の流動

##### (1) 目的

樹液の流動を把握することは、キリ樹の植栽時期、病虫害発生、気象害発生の危険性等を知る上で重要である。また、福岡県においてキリ樹栽培の最大の障害となっているてんぐす病の病原菌であるMycoplasma like organisms が、冬期に地下部に集中越冬するものであり、早春樹液の流動とともに地下部に移動分散するものとすれば、(高村(1980)<sup>11)</sup>は疑問視している)植栽後発生したてんぐす病の治療に対する突破口がある様に感じられる。

##### (2) 調査方法

1980年12月、1981年3、6、9、11月、1982年の2、4月にコルクボーラー(径10mm)で形成層を含めた樹皮を採取し、生重量を測定後、樹皮の各組織の計測を

表-5 桐製品の主たる消費地並に生産地調査

Main consuming region and producing region of manufactured articles made of paulownia-wood.

Year	Region	家具関係	琴	桐下駄	小物
		Furnitures	Japanease harp	Paulownia-wood clogs	Small articles
昭和54年 (1979)	消費地	2	全国	4	全国
	生産地	—	—	仕上品産地 5	3
55 (1980)	消費地	2	全国	4	全国
	生産地	—	—	仕上品産地 5	3
56 (1981)	消費地	2	全国	4	全国
	生産地	—	—	仕上品産地 5	3
57 (1982)	消費地	2	全国	4	全国
	生産地	—	—	仕上品産地 5	3
58 (1983)	消費地	2	全国	4	全国
	生産地	—	—	仕上品産地 5	3
59 (1984)	消費地	3	全国	4	全国
	生産地	—	—	仕上品産地 5	3
60 (1985)	消費地	3	全国	4	全国
	生産地	—	—	仕上品産地 5	3
61 (1986)	消費地	3	全国	全国	全国
	生産地	—	—	仕上品産地 5	3
62 (1987)	消費地	3	全国	全国	全国
	生産地	—	—	仕上品産地 5	3

全 国 : All around in the whole of Japan.

仕上品産地 : Producing center of the finishing articles.

消費地 : Consuming region.

生産地 : Producing region.

1 ~ 5 : Ranking in the whole of Japan.

行った後、水に浸漬した。約1昼夜浸漬された樹皮の吸水後の重量を測定した。絶幹重は、50~60℃の恒温器で乾燥し、3回計測後重量の変化が無くなった時点の値とした。これらの各重量値から相対含水率（生試料の水分量/飽和水分量×100）を求めた。

(3) 結果

調査木の樹齢、大きさ及び試料採取時期(付傷時期)を表-6に、相対含水率の季節的变化を図-1に示す。図-1から、本調査地周辺の環境における本調査木程度のキリ樹の相対含水率が低下するのは11月に入ってからであり、11月中旬には70%台になり、2月下旬まで同様の傾向が続き3月中旬以降増大して、4月上旬には平均で90%台となる。また、6~9月の成長期には平均で95%の値を示す。

2. 成長

1) 目的

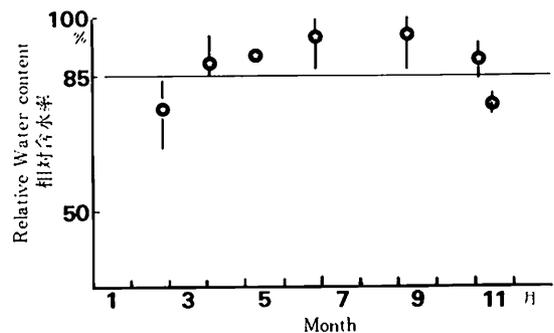


図-1 相対含水率の季節変化  
Seasonal changes in the relative water content of stems of Paulownia Bars indicate the range.

桐樹の成長時期及び量を知ることは、キリに傷をつけた場合のゆ合状況やその有傷部に対する管理、有傷時期等を把握する上で重要である。また、肥培時期等の育林管理上も必要な事項と考える。

表-6 付傷時期別ゆ合状況 (1980~1982年 10mmのコルクボーラーによる付傷)

Seasonal healing rates and size changes of the wound received by cork-borer with a diameter of 10mm in 1980~1982.

調査月日	付傷時期 * 供試本数 (個数)		Dec.18,1980		Mar.27,1981		Jun.28,1981		Sep.8,1981		Nov.13,1981		Feb.26,1982		Apr.4,1982	
	mm×mm	%	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率	ゆ合率
1981																
Jul.16	0×0	100	1.7×6.2	50	8×12.5	0										
Sep.8			0×0	100	0.9×2.9	72										
Nov.13					0.6×1.3	83	7.6×11.4	0								
1982																
Feb.26					0.6×1.3	83	7.6×11.4	0	11.5×11.9	0						
May.22					0.2×0.4	94	2.3×5.7	38	5.3×10.3	8	4.6×8.3	21	5.0×8.5	8		
Jun.18					0×0	100	0.3×0.5	96	0.6×1.3	96	1.0×1.3	88	0.5×0.9	92		
Jun.19							0×0	100	0×0	100	0×0	100	0×0	100		

\* 付傷時期 : Date wounded.  
 \*\* 供試本数(個数) : Number of tested trees. (Number of wound parts)  
 \*\*\* ゆ合率 : Areal ratio of healing wound to all wound.  
 \*\*\*\* 調査月日 : Date examined.  
 \*\*\*\*\* 1.7×6.2 : Mean width and length of the wound unhealed up.

供試木の大きさ  
 Size of trees tested  
 樹齡      樹高cm      根元径cm  
 Age      Tree height      Diameter at stem base  
 -----  
 2.4      586      10.5  
 1~4      450~870      8.5~13.9

2) 有傷による組織形成時期

(1) 調査方法

1項の比較膨潤率を測定する際に径10mmのコルクボーラーで形成された傷のゆ合状況を時期別に調査した。また、1982年5月20日に各樹勢(成長量)木2~3本を選定し、そこに1cm×3cm、2cm×6cm、4cm×12cm、5cm×15cmの縦に長い菱形の傷(菱形部分をメスで形成層まで剥ぎとる)を付け、その後のゆ合状況を時期別に調査した。

(2) 結果

径10mmのコルクボーラーによる傷のゆ合推移を表-6に、メスによる各大きさの異なる菱形の傷のゆ合推移を表-7に、横断面で最大の幅を有する部分のゆ合推移を表-8に示した。また、横断方向におけるゆ合幅の時期別及び累積値の推移を図-2に示した。

表-6から、5月22日にはかなりの肥大成長をしており、6月18日には、10mm以上のゆ合量を示すものが90%前後になっている。9月8日に付傷したものは、年内に横断面方向で2~3mmゆ合するものの縦方向はほとんどゆ合していない。また、9月8日以降に作られるゆ合量は少なく、横断面で2mm前後もあれば大きい方であろう。

次に、5月22日に付傷された大きさの異なる菱形の傷のゆ合状況と時期別の平均ゆ合幅を表-7、8から見て見ると、畠田試験地では5月22日~6月18日のほぼ27日間に15.5~18.5mmのゆ合幅を示す。また、6月18日から8月9日までの50日間では6.0~22.8mmのゆ合幅を示している。この50日間では劣勢木と優勢木のゆ合量に大きな違いを認め、5月から約1か月間のゆ合状況とは大きな違いを見せている。一方場内14号区試験地では5月22日から6月18日までの約1か月で4.4~14.5mmのゆ合幅を示し、6月18日~7月19日の1か月で9.6~18.3mm、7月19日~8月31日までで5.0~11.5mmのゆ合幅を、それ以降4~5mmのゆ合幅を示している。9月29日以降は2mm弱で時期別付傷試験結果とも一致し、ほとんど成長を示していないようである。

次に、5月22日以降年内に形成されたゆ合組織の幅は、優勢木でほぼ50mm、中勢木で32~42mm、劣勢木で24~28mmとなっている。但し、この量は5月22日以降のゆ合幅であり、時期別付傷試験結果から5月22日時点ですでにゆ合幅で5.0~6.0mmのゆ合組織が作られることと、付傷時に周辺組織を傷めたことを考えると、今回試験した程度の樹における年内ゆ合量は、優勢木で60mm、中勢木で40~50mm、劣勢木で30~35mm前後に

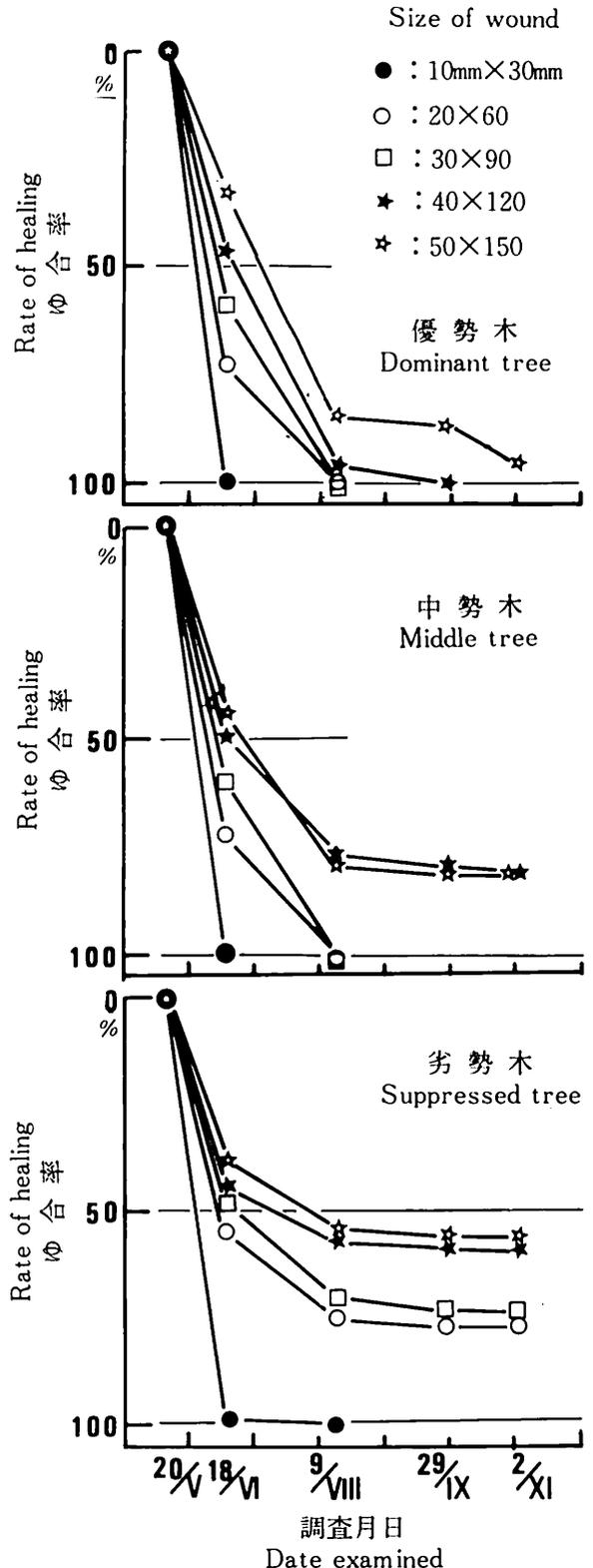


図-2 樹勢・傷の大きさ別ゆ合状況  
Healing rate of the wound affected by the size of wound on different tree conditions

表-7 樹勢、傷の大きさ別 癒合状況総括表

Healing rate of the wound affected by the size of wound and tree vigour.

樹勢 Tree vigour	樹木No Tree No	樹の大きさ Size of tree		調査 月日 Date examined	傷の大きさ(1982年5月20日付傷) Size of the wound on May20, 1982					
		樹令 Age	Hcm		DBHcm	10×30mm	20×60mm	30×90mm	40×120mm	50×150mm
			Height (Elongation growth)		Diameter at breast height	癒合率 Healing rate	癒合率 Healing rate	癒合率 Healing rate	癒合率 Healing rate	癒合率 Healing rate
(高田) (Hatakeda)* 優 Dominant tree	1 1-2年生	630 (215)	10.5 (1.2)	6.18	100	70	63	50	36	
				8.9		100	100	95	80	
				9.29				100	80	
				11.2					82	
	2 2-3年生	810 (280)	12.7 (2.3)	6.18	100	80	60	48	36	
				8.9		100	100	100	86	
				9.29					92	
				11.2					94	
	3 1-2年生	640 (270)	10.0 (1.7)	6.18	100	60	53	43	30	
				8.9		100	100	93	90	
				9.29				100	100	
				11.2						
中 Middle tree	1 1-2年生	640 (170)	8.0 (0.4)	6.18	100	70	63	55	48	
				8.9		100	100	70	74	
				9.29				70	76	
				11.2				73	76	
	2	680	10.0	6.18	100	75	57	43	40	
				8.9		100	100	85	84	
				9.29				88	86	
				11.2				90	86	
劣 Suppressed tree	1 1-2年生	645 (125)	7.5 (0.2)	6.18	90	50	50	45	38	
				8.9	100	75	67	60	54	
				9.29		75	67	60	54	
				11.2		75	67	60	54	
	2 1-2年生	610 (110)	7.4 (0.2)	6.18	100	60	47	43	38	
				8.9		75	73	55	54	
				9.29		80	80	58	58	
				11.2		80	80	58	58	
(14号区) (Block No14)* 優 Dominant tree	1 2-3年生	830 (270)	11.0	6.18	100	60	47	33	26	
				7.19		100	100	75	70	
				8.31				100	96	
				9.29					100	
	中 Middle tree	1 1-2年生	640 (180)	7.7	6.18	100	60	57	30	14
					7.19		95	90	53	60
					8.31		100	100	70	76
					9.29				78	84
劣 Suppressed tree	1 3-4年生	820 (60)	11.4	6.18	30	30	17	0	16	
				7.19	90	70	43	40	36	
				8.31	100	100	60	50	48	
				9.29			70	60	52	
			11.2			77	65	56		

\* Name of experimental sites.

なるものと考える。

### 3) 埋根当年苗における上長・肥大生長時期

#### (1) 調査方法

「キリのタンソ病抵抗性検定試験」と「キリのタンソ病抵抗性苗の現地適応化試験」時(1979~1985年)に各選抜系統について埋根による当年生苗の上長成長と根元及び胸高部の肥大成長を時期別に調査した。

#### (2) 結果

最終調査時の成長量を100として、各時期毎の割合を図化し、上長・肥大成長が何時頃どの様に行われているかを図-3、図-4に示した。

まず、上長成長について見ると、年度による差はあるとしても、ニホンギリ系統は、7月下旬までに全成長の50%以上の成長を示し、ニホンギリ、ラクダギリ、

ウスバギリ、タイワンギリ系統は8月下旬までにほぼ成長を終了する。それに対し9月以降も若干成長を行うものに光ギリ、蘭光ギリ、ココノエギリ、チョウセンギリ系統がある。

根元径の成長は苗長と比べて、若干遅くまで続き、8月下旬、9月上旬で全成長量の80%以下の比率が高く、光ギリ、ココノエギリにこの傾向が強く認められる。

### 4) 摘葉が成長に与える影響

#### (1) 調査方法

埋根当年生苗を使用し、7月中旬、7月下旬または8月上旬、8月中旬、8月下旬または9月上旬に苗高の上部半分、下部半分を摘葉することによる成長への影響を調査した。摘葉時の苗高及び根元径・胸高径の最

表-8 傷の大きさ別・樹勢別の $\phi$ 合幅と $\phi$ 合割合の推移

Trend of healing width and rate of healing on the stems affected by the tree vigour the sizes of wound.

樹勢 Tree vigour	調査月日 Date examined	傷の大きさ Size of the wound on May 20, 1982					平均* $\phi$ 合幅 mm	
		10mm	20mm	30mm	40mm	50mm		
(高田) (Hatakeda) 優 Dominant tree	6.18	>10 (100)	14.7 (73)	17.7 (59)	18.7 (47)	16.7 (33)	17.0	
	8.9		> 5.3(100)	>12.3(100)	19.6 (96)	26.0 (85)	22.8	
	9.29				> 1.7(100)	1.0 (87)	1.0	
	11.2					2.3 (96)	2.3	
中 Middle tree	6.18	>10 (100)	14.5 (72)	18.0 (60)	19.5 (49)	22.0 (44)	18.5	
	8.9		> 5.5(100)	>12.0(100)	11.5 (77)	17.5 (79)	13.7	
	9.29				0.5 (79)	1.0 (81)	0.8	
	11.2				1.0 (81)	0 (81)	0.5	
劣 Suppressed tree	6.18	>10 (100)	11.0 (55)	14.5 (48)	17.5 (44)	19.0 (38)	15.5	
	8.9		4.0 (75)	6.5 (70)	5.5 (57)	8.0 (54)	6.0	
	9.29		0.5 (77)	1.0 (73)	0.5 (59)	1.0 (56)	0.8	
	11.2		0 (77)	0 (73)	0 (59)	0 (56)	0	
(14号区) (Block No.14) 優 Dominant tree	6.18	>10 (100)	12.0 (60)	14.0 (47)	13.0 (33)	13.0 (26)	13.0	
	7.19		> 8.0(100)	>16.0(100)	17.0 (75)	22.0 (70)	18.3	
	8.31				>10.0(100)	13.0 (96)	11.5	
	9.29					> 2.0(100)	>2.0	
中 Middle tree	6.18	>10 (100)	12.0 (60)	17.0 (57)	12.0 (30)	17.0 (34)	14.5	
	7.19		7.0 (95)	10.0 (90)	9.0 (57)	13.0 (60)	9.8	
	8.31		> 1.0(100)	> 3.0(100)	7.0 (70)	8.0 (76)	7.5	
	9.29				3.0 (77)	4.0 (84)	3.5	
	11.2				1.0 (80)	0 (84)	0.5	
劣 Suppressed tree	6.18		3.0 (30)	6.0 (30)	5.0 (17)	0 (0)	8.0 (16)	4.4
	7.19		6.0 (90)	8.0 (70)	8.0 (43)	16.0 (40)	10.0 (36)	9.6
	8.31	> 1.0(100)	> 6.0(100)	5.0 (60)	4.0 (50)	6.0 (48)	5.0	
	9.29			3.0 (70)	4.0 (60)	2.0 (52)	3.0	
	11.2			2.0 (77)	2.0 (65)	2.0 (56)	2.0	

\* 平均 $\phi$ 合幅 : Mean width of healing between two dates examined.

表一 9 系統別摘葉試験結果

Effects of artificial defoliation upon the growth of Paulownia tree.

系統No Clone No	種類 Species	摘葉 年月日 Date of defoliation	摘* 要 区 分	摘葉時 Size of tree at defoliation									最終調査時の摘葉時に対する割合 Rate of growth after defoliation						資料数 No of sample
				苗長cm Height			根元径cm Diameter at stem base			摘葉率(%) Rate of defoliation			苗長(%) Height (%)			根元径(%) Diameter at stem base			
				最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	
				Min.	Max.	Average	Min.	Max.	Average	Min.	Max.	Average	Min.	Max.	Average	Min.	Max.	Average	
33	P. g.	1985 Jul. 19	上	82	102	92	2.0	2.6	2.3	56	59	58	224	349	287	175	176	176	2
			下	73	89	81	1.8	2.3	2.1	28	56	42	324	342	333	222	261	242	2
			無	19	81	67	0.5	2.0	1.1	—	—	0	405	845	663	275	780	555	3
〃	〃	Aug. 15	上	—	—	182	—	—	3.3	—	—	49	—	—	145	—	—	136	1
			下	—	—	200	—	—	3.5	—	—	53	—	—	141	—	—	131	1
			無	51	193	113	1.6	3.4	2.4	—	—	0	117	314	233	168	250	221	3
51	P. ta.	Jul. 19	上	60	88	74	1.7	2.2	2.0	46	57	52	315	364	340	236	282	259	2
			下	66	89	78	2.2	2.4	2.3	42	47	45	335	389	362	238	245	242	2
			無	43	54	48	1.3	1.6	1.4	—	—	0	377	551	461	300	369	332	4
〃	〃	Aug. 14	上	—	—	143	—	—	2.9	—	—	58	—	—	134	—	—	152	1
			下	—	—	141	—	—	3.1	—	—	54	—	—	160	—	—	158	1
			無	104	135	120	2.5	3.0	2.8	—	—	0	167	190	175	153	192	169	4
〃	〃	1986 Aug. 15	上	168	302	236	3.2	5.7	4.6	摘 葉 量 の み 計 測	100	130	115	102	110	105	3		
			下	166	285	229	3.0	5.2	4.4		127	145	134	119	157	132	3		
			無	141	274	207	2.2	6.0	5.6		131	152	139	120	150	132	4		
〃	〃	Sep. 17	上	244	380	331	4.9	7.2	6.4	み 計 測	100	100	100	100	104	101	3		
			下	195	327	268	4.4	6.8	5.2		101	102	102	107	109	108	3		
			無	190	335	280	2.7	6.1	4.9		100	107	102	104	120	110	4		
54	P. f.	Aug. 15	上	120	267	199	3.0	6.0	4.5	計 測	119	184	141	101	163	125	3		
			下	133	210	178	3.2	4.8	2.7		122	175	150	125	172	144	3		
			無	162	208	178	3.9	5.3	4.4		139	171	155	131	150	139	3		
56	〃	Aug. 17	上	235	355	282	3.7	7.0	5.5	測	107	144	128	116	121	119	3		
			下	247	292	268	4.7	5.3	5.0		141	153	145	132	160	144	3		
			無	102	233	161	2.2	4.8	3.1		144	176	160	135	175	156	3		

\*摘葉区分 上 : Removal of leaves above half tree height.  
 下 : Removal of leaves below half tree height.  
 無 : Undeafoliated.

表一〇 摘葉時苗高前後5節の節間長(1985年)

Length of five internode above and below the position of height of seedlings at the time of defoliation.

系統 番号 Clone No	節間 番号 Internode No	7月18日 摘葉木 Defoliation on July 18								8月14日 摘葉木 Defoliation on August 14					
		上部**		下部***		無摘葉 Undeveloped				上部**		下部**		無摘葉 Undeveloped	
		1	2	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4		
		No51	下 Below ↑ 2 摘葉時の * 苗高位置 1 ↓ 上 Above	5	4	3	2	1	2	3	4	12.5	12.6	9.8	8.0
		5.0	6.8	4.0	11.4	4.2	6.2	2.0	3.2	15.0	13.6	11.2	7.6	13.0	11.4
		4.6	7.2	5.4	6.8	3.8	5.0	2.8	3.0	15.0	15.8	12.6	10.8	15.8	12.4
		4.8	9.8	7.6	9.0	6.8	3.0	4.6	5.0	18.0	17.0	14.8	12.2	17.6	15.0
		8.6	13.0	10.0	11.0	9.2	3.2	7.4	7.6	21.0	16.2	19.2	14.0	16.6	15.2
		10.2	16.8	12.0	13.4	9.8	5.2	9.4	9.0						
		7.6	10.6	12.4	14.2	11.2	6.6	10.6	11.4	15.0	14.8	19.2	12.8	16.4	16.4
		8.6	13.0	13.8	15.4	12.6	8.0	11.6	12.4	11.6	15.0	19.0	12.6	16.0	15.8
		9.8	14.6	14.4	17.2	14.8	7.6	13.0	15.0	12.6	13.8	16.8	12.4	17.2	15.6
		10.6	21.6	15.6	15.8	19.2	10.8	15.8	15.2	8.8	10.4	15.8	8.0	13.0	13.8
		15.2	23.2	17.8	18.6	19.2	12.2	17.6	16.4	7.8	10.0	10.6	7.8	12.6	9.8
No33	下 Below ↑ 2 摘葉時の * 苗高位置 1 ↓ 上 Above	5	4	3	2	1	2	3	4	16.7	18.4	3.8	7.4	18.2	
		11.6	6.8	9.0	5.2	2.0	2.6	6.0		21.5	19.6	4.8	8.4	19.4	
		8.2	7.2	8.4	7.6	3.6	1.4	8.0		22.8	17.8	6.2	9.0	20.4	
		7.0	10.8	6.0	9.6	1.0	3.2	11.8		21.0	20.8	8.0	14.2	22.8	
		11.8	12.8	9.6	12.4	1.0	5.4	14.8		10.2	20.8	7.8	15.0	21.6	
		11.8	14.0	11.6	12.4	4.0	10.2	17.0							
		9.2	9.4	13.0	13.8	3.8	7.4	18.2		10.0	19.6	9.0	18.0	23.6	
		8.6	9.0	18.0	15.0	4.8	8.4	19.4		10.0	18.8	10.2	18.4	21.8	
		9.2	8.8	16.4	16.2	6.2	9.0	20.4		10.2	19.0	11.0	15.8	23.4	
		13.2	8.0	17.0	15.6	8.0	14.2	22.8		8.2	15.6	9.2	20.6	21.2	
		15.0	4.8	17.8	16.0	7.8	15.0	21.6		9.6	8.0	8.2	14.0	17.4	

\* 摘葉時の苗高位置 : The position of height of seedlings at the time of defoliation.

\*\* 上部 : Removal of leaves above half tree height.

\*\*\* 下部 : Removal of leaves below half tree height.

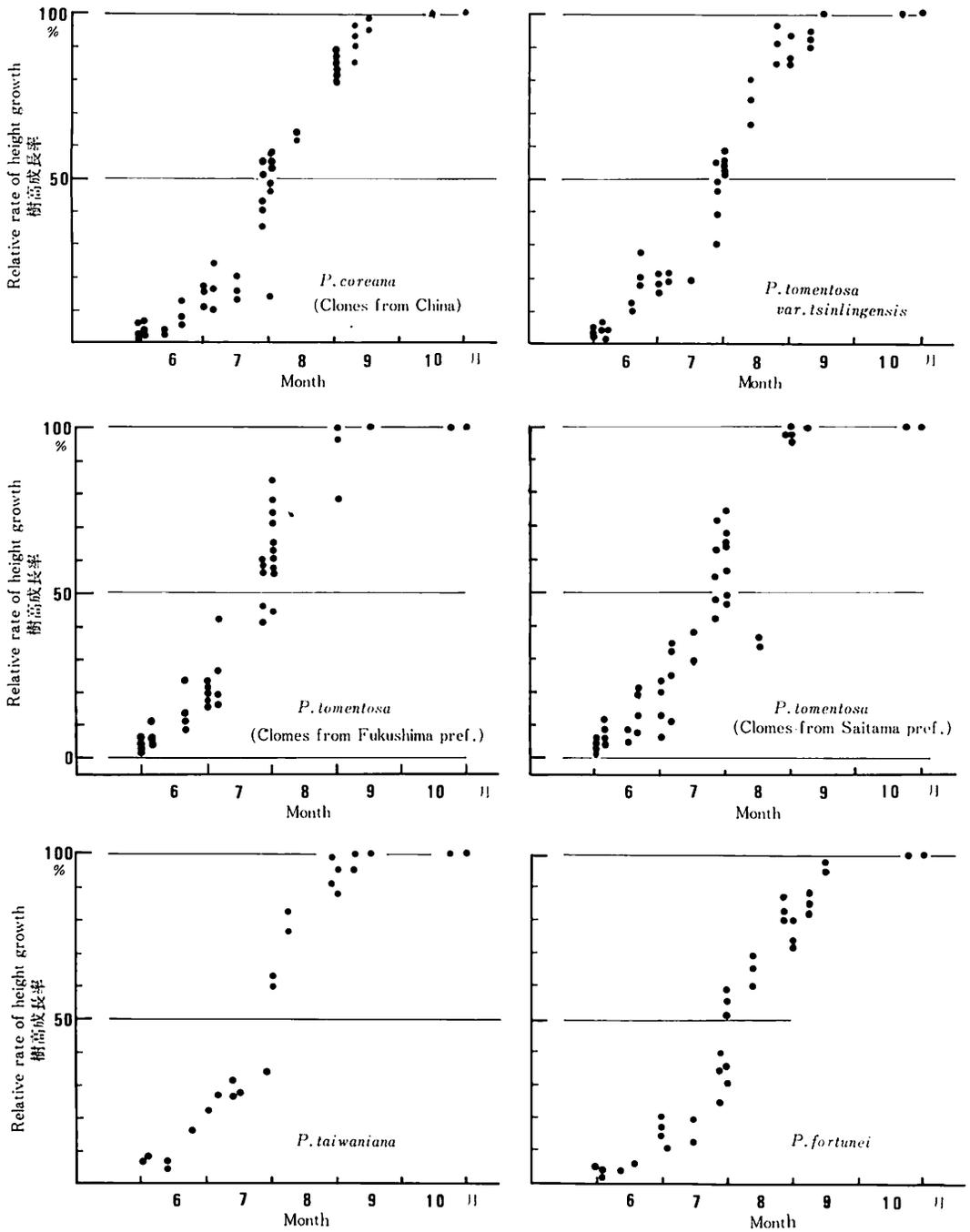


図-3 キリ種類毎の樹高成長率の推移  
Seasonal changes in relative rates of height growth for the species of Paulownia.

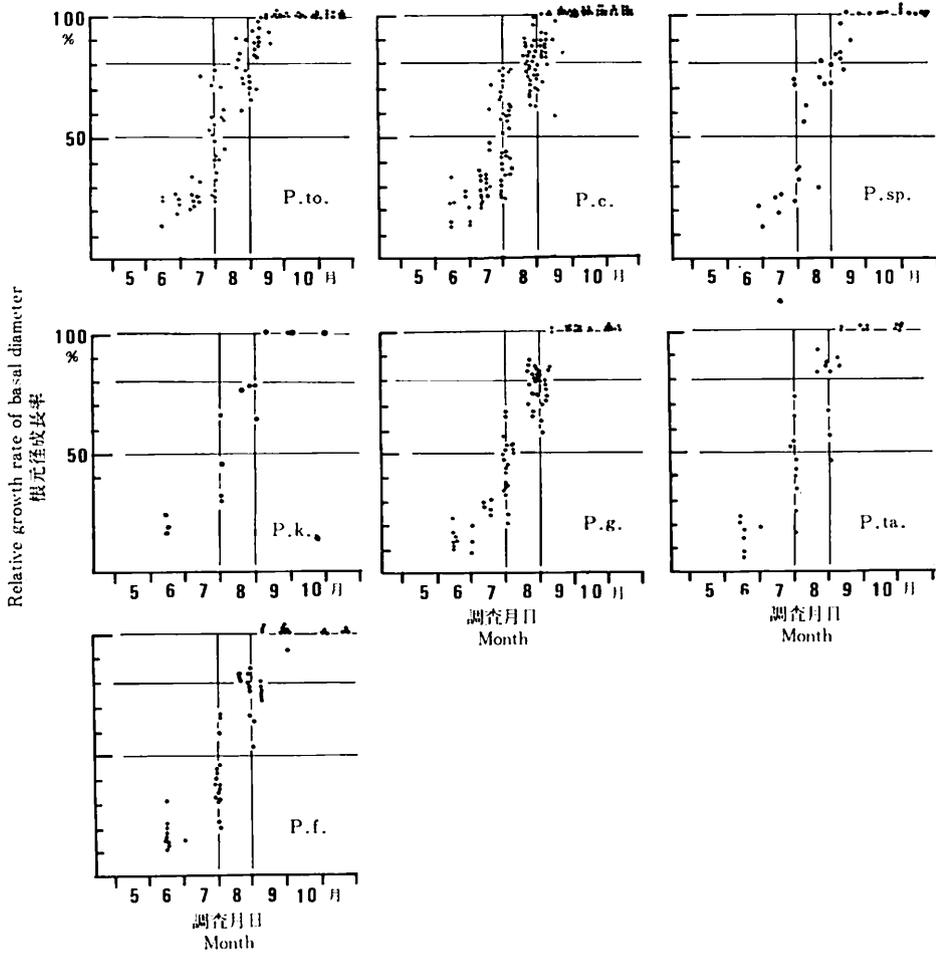


図-4 キリ種類毎の根元径成長率の推移(小河ら<sup>35)</sup>1988)

Seasonal changes in relative rates of basal diameter growth for the species of Paulownia (Ogawa et al 1989)<sup>35)</sup>

終調査時に対する割合を求めた。また、摘葉時前後の節間長の変化を最終調査時に調査した。

(2) 結果

摘葉区分別の結果を表-9に、摘葉時苗高に対する最終時苗高を摘葉区分別、摘葉時期別に図-5.1、5.2に示した。また、摘葉後に伸長した部分の節間長と摘葉前の節間長を摘葉時苗高上下5節について、表-10に示している。

7月中旬～8月中旬摘葉では、上長成長、肥大成長ともに摘葉による影響があらわれるけれども、9月摘葉では上部摘葉区の肥大成長で僅かに影響が認められる程度でほとんど影響が認められない。摘葉の影響は下部半分摘葉よりも上部半分摘葉で大きく、その影響

は肥大成長で顕著である。

摘葉時期では8月摘葉よりも7月摘葉で大きい。その影響の差を摘葉量で見ると、上部摘葉の方が摘葉量が多いことが多く、8月摘葉でその差が小さいか逆転している。これらの結果と、埋根当年生苗の上長及び肥大成長経過を勘案すると7月中旬～8月中旬までの台風とか病害虫による葉の損傷及び落葉はその年の成長を大きく左右すると言えよう。

また、キリの葉面積を葉身長×葉幅を変動要因とした一次関数  $y = ax + b$  で求めた推定式は下記のとおりで、かなり高い相関が得られている。図-6は葉身長、葉幅、葉身長×葉幅と葉面積との関係を全資料をもとに図示したもので、葉身長<葉幅<葉身長×葉幅の順

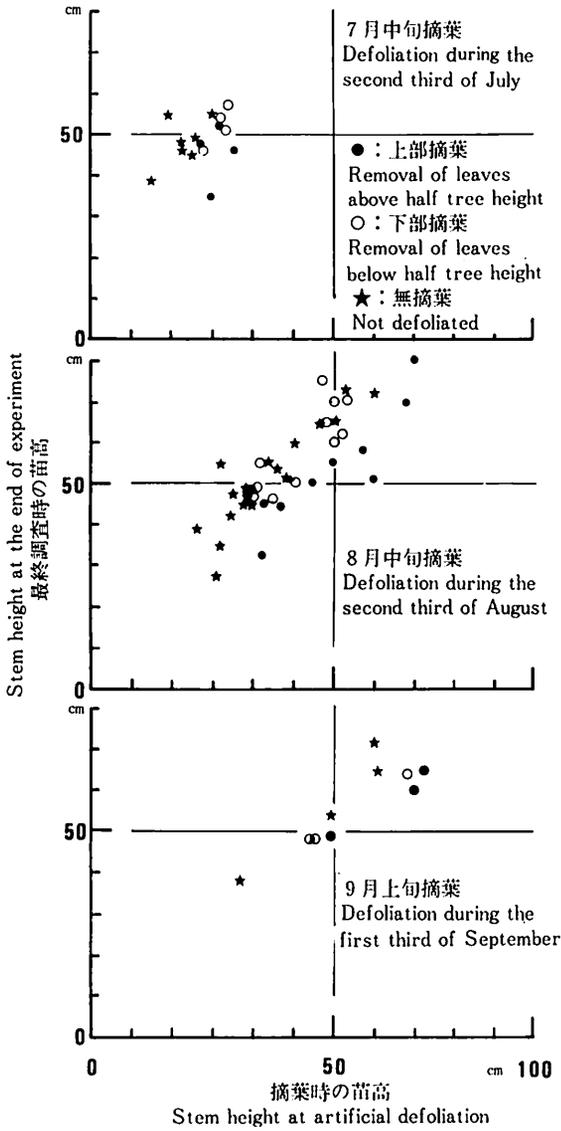


図-5.1 時期と部位の異なる摘葉が上長成長に及ぼす影響  
Effects of artificial defoliation upon the growth in stem height

で実測面積との間に高い相関が認められる。

これは、摘葉時期、摘葉年度、系統で異なるが、実験として葉面積を求めたいときには葉身長と葉幅を測定しておき、ある枚数の葉面積を実測して一次式の定数を求めておけば他の葉面積を推定できることを示唆している。

下記の式の最後尾に「全」と示した式は、当年生木における福岡県での葉面積の一応の推定式と考えて良

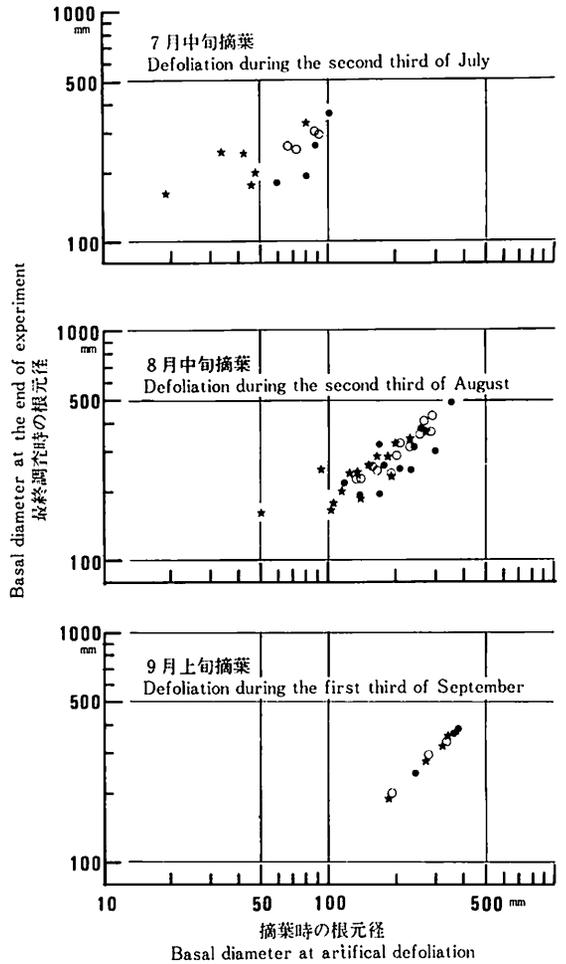


図-5.2 時期と部位の異なる摘葉が肥大成長に及ぼす影響

Effects of artificial defoliation upon the growth in basal diameter

- : Removal of leaves above half tree height
- : Removal of leaves below half tree height
- ★ : Not defoliated

いかも知れない。

葉面積の推定式

P. ta.  $y = 0.8862x + 138.0$   $r = 0.9796$   $n = 102$   
 (No.51) 1984.9.17  
 $y = 0.8063x + 182.1$   $r = 0.8487$   $n = 23$   
 1985.7.19  
 $y = 0.8716x + 60.55$   $r = 0.9920$   $n = 24$   
 1985.8.15

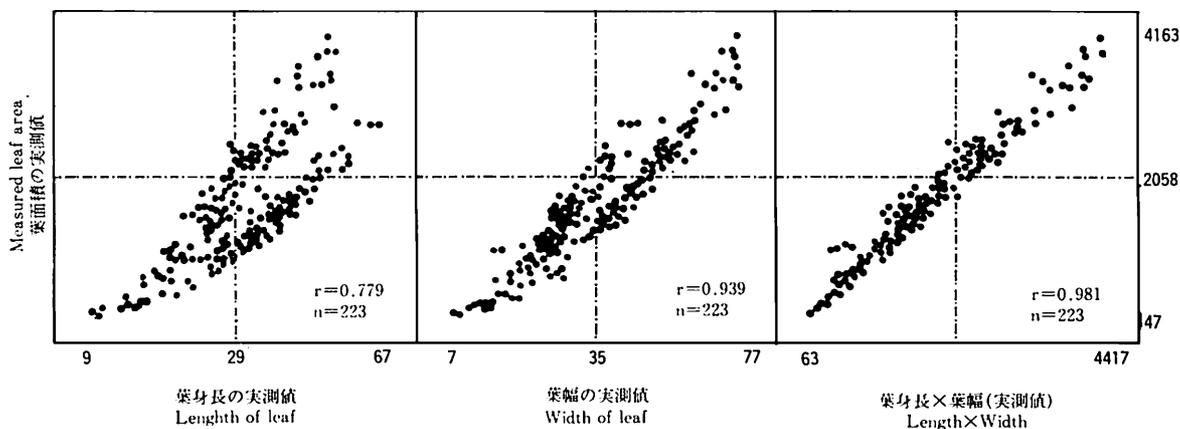


図-6 葉面積の推定  
Estimation of leaf area by length and width of leaf

P. g  $y = 0.8589x + 124.3$   $r = 0.9875$   $n = 23$   
(No.33) 1985.8.15  
全  $y = 0.8960x + 78.305$   $r = 0.9809$   $n = 223$   
 $x = \text{葉長} \times \text{葉幅}$

にまとめた。

この生活史をもとに採種時期や埋根、播種、肥培時期を決定できると同時にV項で後述する胴枯性病害の外科手術による治療時期、治ゆ量とその後の管理方法をも把握できる。

### 3. 根系と成長

#### (1) 調査方法

1982年に苗床で育成された6品種35系統について、成長終了時に掘取り（出来るだけ全ての根を掘り取る）を行い、樹高、根元周囲、地上部生重量、地下部生重量を測定した。

#### (2) 調査結果

樹高、根元周囲、地上部と地下部の生重量の各種類毎及び全体の一次回帰での相関を見たのが表-11である。各系統別に相関を見たかったが、資料が少なくなるので種類毎にその傾向を見た。各要因間の関係は、相対生長関係式 ( $Wa = aWub$ ) で求めた方が良いのではという意見があり、再検討を要する。ともあれ、この4つの因子は当然のことながら相互に関連しあっていることがはっきりし、根系の発達に作用する諸条件を整備することがキリ栽培上重要なことが実証された。

### 4. 桐樹の生活史

キリに関する試験期間中当該林試苗圃及び黒木見本園内に植栽されたキリを中心に落葉、開花、果実の結実時期を適宜観察した結果と、1～2項での調査結果を基礎にして、福岡県における桐樹の生活史を図-7

### IV 桐樹の系統とその特性

#### 1. 目的

キリの種と分布に関して、その発生から、現在に致る流れを飯塚(1988)<sup>13,14)</sup>が「キリの種と分布(1), (2)」として記載している。その分布域を図-8、附表-1に示す。飯塚(1988)<sup>14)</sup>が言うように日本におけるキリの種の分類は主として花冠内面にある紫黒色斑の有無、大小等を拠点として行われ、熊倉(1979)<sup>19)</sup>、八重樫(1977, 1980)<sup>49,50)</sup>、青野(1976)<sup>1)</sup>が、その研究成果を公表している。しかし、その他の形態的特徴や生育特性に関する記述は少ないと考えられる。そこで、1979年から1982年にかけて実施された「キリのタンソ病抵抗性育種の研究」および1983年から1986年に実施された「キリタンソ病抵抗性育種苗の現地適応化試験」で供試された8種約50系統について、福岡県における炭そ病 (*Gloeosporium Kawakami*)、とうそう病 (*Sphaeloma tsujii*) に対する抵抗性評価を行うとともに、各系統の形態的特徴、生育特性を明らかにし、福岡県に適したキリ樹の種類と系統を把握することを目的とする。

表-11 キリ樹の種類毎の各調査項目間の相関係数

Correlation coefficients among four factors for the species of Paulownia.

		P. to. n = 55				P. c. n = 49				P. sp. n = 9			
樹高	H	H	G	Wa	Wu	H	G	Wa	Wu	H	G	Wa	Wu
根元周囲	G	1.000				1.000				1.000			
地上部生重量	Wa	0.918	1.000			0.911	1.000			0.886	1.000		
地上部生重量	Wa	0.930	0.864	1.000		0.960	0.830	1.000		0.993	0.874	1.000	
地下部生重量	Wu	0.847	0.829	0.876	1.000	0.853	0.866	0.863	1.000	0.776	0.804	0.781	1.000
		P. ta. n = 4				P. g. n = 11				P. f. n = 11			
樹高		1.000				1.000				1.000			
根元周囲		0.750	1.000			0.979	1.000			0.911	1.000		
地上部生重量		0.992	0.813	1.000		0.977	0.945	1.000		0.974	0.900	1.000	
地下部生重量		0.732	0.993	0.804	1.000	0.936	0.935	0.935	1.000	0.897	0.929	0.927	1.000
全体 Total		n=139				n				: Number of samples.			
樹高		1.000				樹高	H	: Tree height.					
根元周囲		0.897	1.000			根元周囲	G	: Girth of stem base.					
地上部生重量		0.949	0.830	1.000		地上部生重量	Wa	: Fresh weight of the above-ground part.					
地下部生重量		0.860	0.862	0.875	1.000	地下部生重量	Wu	: Fresh weight of the under-ground part.					

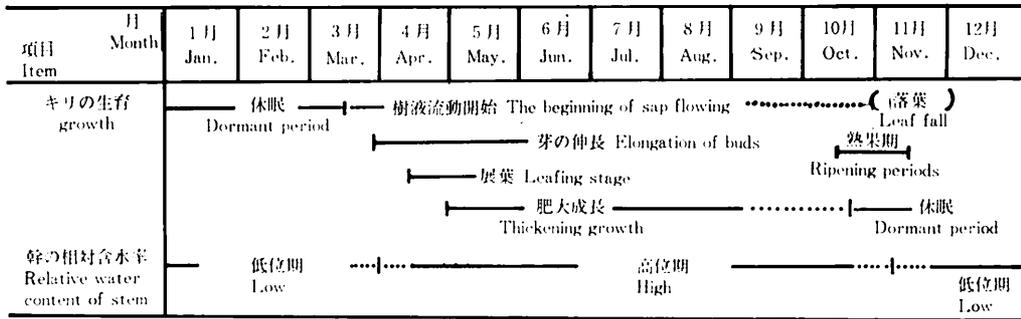


図-7 福岡県におけるキリ樹の生活史  
Life cycle of paulownia tree in Fukuoka prefecture

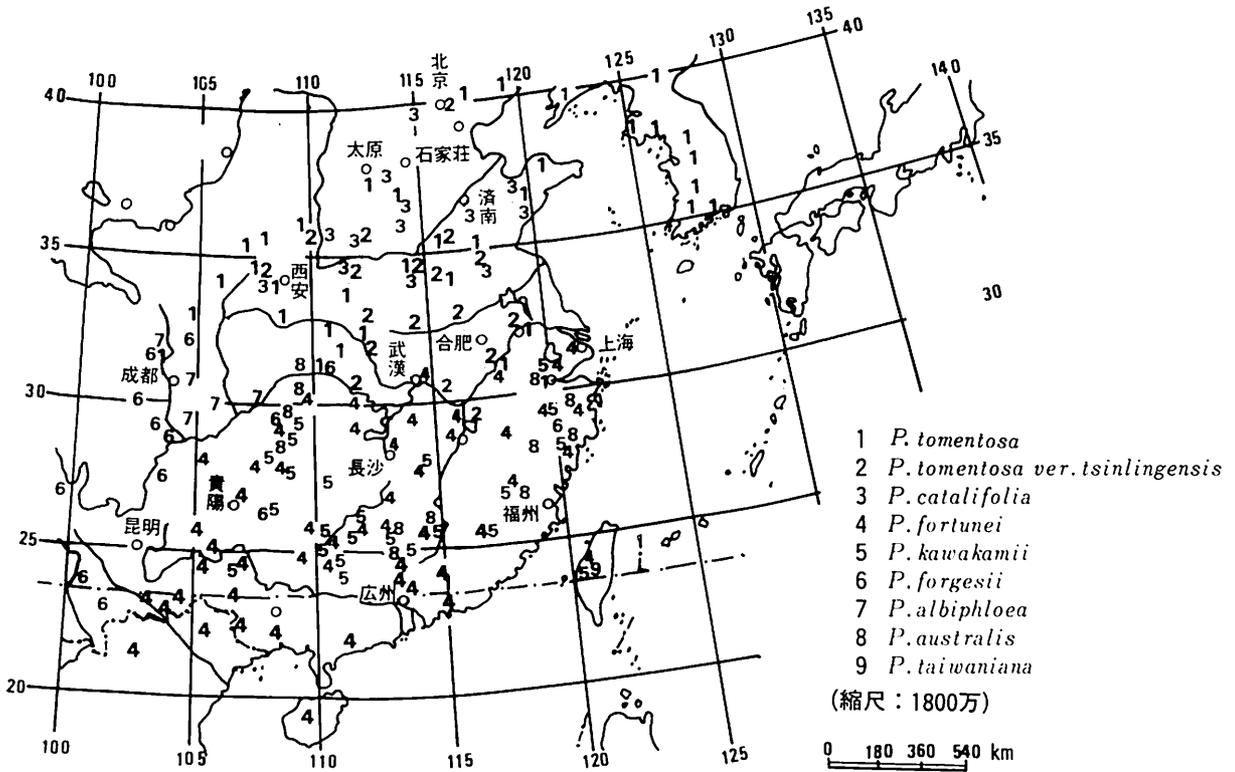


図-8 中国におけるキリ樹の分布 飯塚(1988)<sup>13)</sup>

Distribution of paulownia specieses in China. Iizuka (1988)<sup>13)</sup>

2. 形態的特性

(1) 調査方法

埋根当年生苗木の8月中・下旬の最大葉について、葉形、大きさ、色彩、葉肉の厚さ、光沢、蜜腺(有無、密度=葉柄基部からの距離)毛茸(葉の表裏ごとの図-10における形態別の密度)、葉柄の色彩と光沢、調

査最大葉着生部上下の2cm×5cm内の皮目の形状、大きさ(大きいものから10個)について調査した。樹肌の色彩は、冬期に日向面で調査した。

(2) 結果

本調査に使用したキリの系統は表-12のとおり全部で8種42系統である。また、調査木の育苗は附表-2.1

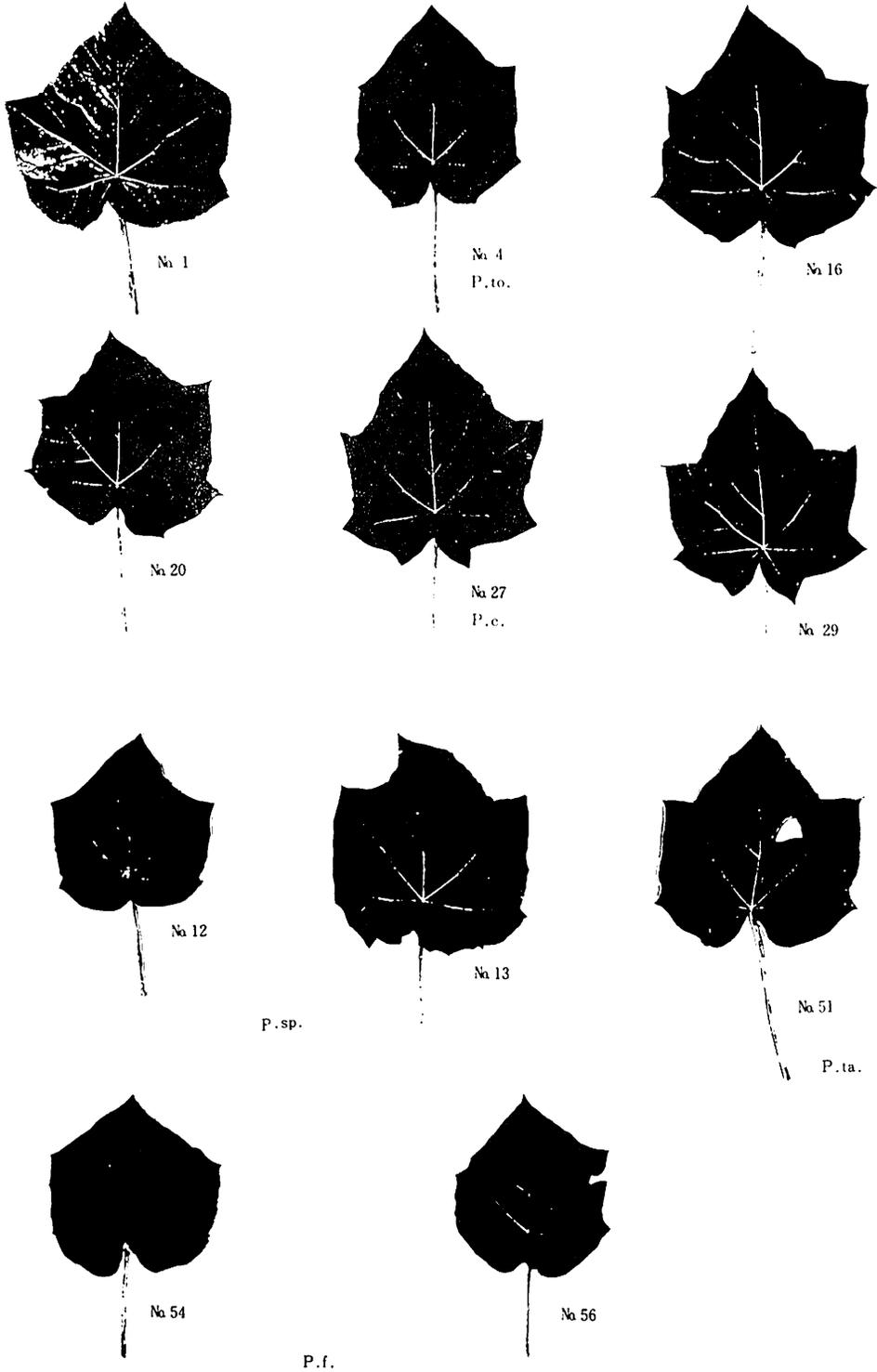


図-9 系統別の最大葉の葉形  
Leaf shape of the largest leaf for the clones of Paulownia

表-12 供試したキリの種類・産地

Clones of Paulownia species used for the measurement and their provenance.

種類*	系統番号	産地	種類	系統番号	産地
Species	Clone No	Provenance	Species	Clone No	Provenance
P. to.	1	埼玉県鳩山町・林試	P. c.	5	福島県金山町
	2	同上		6	福島県西会津町
	3	同上		7	同上
	4	福島県金山町		11	福島県三島町
	8	福島県高郷町		18	福島県会津若松町
	9	岩手県田老町		20	岩手県田野畑村
	14	東京都目黒区林試		21	福島県西会津町
	16	埼玉県赤沼・林試		22	同上
	17	福島県三島町		24	新潟県津南町
	19	新潟県十日町市		26	福島県西会津町
	23	新潟県津南町		27	中国・北京市
	25	岩手県田野畑村		29	同上
	34	福島県三島町		30	同上
	35	福島県柳津町		38	同上
	36	韓国・慶尚南道		P. g.	31
37	新潟県津南町	32	同上		
		33	同上		
P. sp.	12	岩手県田野畑村	P. k.	53	中国・台湾
	13	埼玉県所沢市		P. f.	54
P. e.	41	中国・河南省	55		同上
	P. ta.	51	中国・台湾		56
		52	同上		

- \* P. to. : *Paulownia tomentosa* (Thunb) Steud (ニホンギリ)  
P. c. : *P. coreana* Uyeki (チョウセンギリ)  
P. sp. : (ラクダギリ)  
P. g. : [*P. grablata* Rehder] (光ギリ) = *P. tomentosa* var *tsinlingensis* (Pai) Gong Tong.  
P. e. : *P. elongata* S. Y. Hu. (蘭考ギリ)  
P. ta. : *P. taiwaniana* Hu. et Chang (ウスバギリ)  
P. f. : *P. fortunei* (Secn) Hemsl (ココノエギリ)  
P. k. : *P. kawakami* Ito (タイワンギリ)

2.2 を基準とした。また、試験期間中の気象は附表-3のとおりである。以下、調査項目毎に結果を述べ、種(系統)を説明できるか否か検討する。

(1) 最大葉の形、大きさ、色彩、光沢と葉肉の厚さ

最大葉の形は図-9に示した。ココノエギリとその他との相違は明らかであり、一部種間の差は説明できても種内間の各系統は説明できない。色彩、光沢、葉肉の厚さは、同一年度、同一場所では肉眼的な差が認められるものの、年度、場所が変わると同一系統でも微妙な差を生じるし、数値で説明するには何ら

かの工夫を要する因子である。(表-13参照)

最大葉の大きさは、栄養条件や気象条件で異なるので系統を説明しにくい。葉身長、葉幅、葉柄長の間では、表-14.1, 14.2のごとく種間で差違を生じている。

最大葉は、大方その時の樹高の40~60%の位置に着生している。これは系統によって若干異なっているが各個体間の差が大きい。また、成長の良いものは比較的低位に、悪いものは高位に現われる傾向がみられる。

葉身長に対する葉柄長および葉幅の比率を見ると、



表-14.1 系統別最大葉の調査結果

Morphological characters of the largest leaf for the clones of Paulownia.

種類 Species	系統 番号 Clone No	平均 苗高 Mean height of seedling a cm	最大葉 (1983年7月29日) The largest leaf examined on July 29, 1983						
			着生高 Height of leaf b cm	葉柄長 Length of petiole c cm	葉身長 Length of leaf blade d cm	葉幅 Width of leaf blade e cm	比率		
							b/a	c/d	e/d
P. to.	1	194.0	111.6	0.58	40.3	0.79	51.5	73.6	1.42
〃	4	81.0	45.3	0.56	31.7	0.81	39.0	48.3	1.24
〃	16	90.0	40.4	0.45	37.0	0.78	47.4	56.4	1.19
〃	19	146.0	72.8	0.50	45.5	0.94	48.3	66.0	1.37
P. sp.	12	68.0	33.0	0.49	30.0	0.85	35.2	—	—
〃	13	160.0	73.4	0.46	36.8	0.81	45.2	63.4	1.40
P. c.	18	137.0	64.3	0.47	35.0	0.80	44.0	65.0	1.48
〃	20	151.0	69.0	0.46	50.6	1.04	48.5	62.4	1.29
〃	27	241.0	128.3	0.53	55.5	0.93	60.0	77.8	1.30
〃	29	237.0	118.2	0.50	53.5	0.96	56.0	72.5	1.29
〃	30	193.0	94.8	0.49	55.5	0.99	55.9	73.2	1.31
P. g.	31	244.0	122.9	0.50	59.9	1.01	59.6	85.8	1.44
〃	32	125.0	66.8	0.56	53.5	0.97	55.0	75.0	1.36
〃	33	171.0	100.5	0.59	51.8	0.94	55.0	73.0	1.33
P. ta.	51	137.0	78.4	0.57	47.8	0.96	50.0	64.2	1.28
P. f.	54	87.0	54.3	0.62	29.5	0.95	31.2	44.5	1.43
〃	55	125.0	79.5	0.64	36.5	0.89	40.8	54.8	1.34
〃	56	153.0	89.8	0.59	39.8	0.95	41.8	51.4	1.23

葉柄長は葉身長の0.78~1.13の範囲に、葉幅は葉身長の1.19~1.54の範囲に分布しているが、系統間で差が認められる。チョウセンギリ系統は葉身長に対し葉柄長の比率が高いものが、ニホンギリ系統は低いものが多い。それに対し葉幅の葉身長に対する比率は種類間ではっきりした差を見出し難い。しかし、系統別に見ると7月下旬と8月下旬の比率で全体の中での位置が類似する傾向があり、特にチョウセンギリのNo18は葉幅が葉身の1.5倍近い値を示し明らかに葉幅の大きな系統である。

### (2) 蜜腺

蜜腺の有無と葉基部からの分布域の幅(図-10参照)を測定した数字が表-13である。全国で調査された事例でも、観察時期によって全て無となっているものや全て有になっているなど調査時期の問題がでてくるし、分布域も葉の状態によっても異なる可能性がある。いずれにせよ、最大葉(8月中・

下旬)の調査時点ではほとんどの系統の葉基部周辺に蜜腺が生じ、その分布域は10~20mm程度であるという結論となつて、蜜腺は、種間、系統間を説明する因子にはなりにくいと考えている。

### (3) 毛茸

系統別・形態別の毛茸数を表-13に示した。また、図-11.1, 11.2は「キリタン病抵抗性育種苗の現地適応化試験」の報告書から各県の総数を種別・系統別に図化したものである。

表-13から福岡での毛茸の形態、数を見ると、ココノエギリの葉に星状毛が認められること、葉裏に毛茸が非常に少なく、短い頭状毛のみが認められる点に特徴があり、ウスバギリの葉表も毛茸数が少ない。また、チョウセンギリの中国北京市産のNo27, 29に毛茸数が多いが目立っているが、岩手県田野畑村のNo20は全体に毛茸数が少ない傾向にある。

全国の傾向を図-11.1, 11.2から見るとココノエギリ

表-14.2 系統別最大葉の調査結果

Morphological characters of the largest leaf for the clones of Paulownia.

種類 Species	系統 番号 Clone No	最大葉 (1984年 8月30日) The largest leaf examined on August 30, 1984								
		平均 苗高 Mean height of seedling	着生高 Height of leaf			葉柄長 Length of petiole		葉身長 Length of leaf blade		葉幅 Width of leaf blade
		a cm	b cm	b/a	c cm	c/d	d cm	e cm	c/d	
P. to.	1	290.7	132.5	0.46	46.3	0.88	52.5	74.9	1.43	
〃	4	294.0	145.0	0.49	37.0	0.80	46.0	68.0	1.48	
〃	16	219.1	101.0	0.46	47.8	0.90	53.1	75.1	1.41	
〃	19	249.0	111.0	0.45	59.0	1.05	56.0	70.0	1.25	
P. sp.	12	324.9	136.8	0.42	48.1	0.86	55.7	77.8	1.40	
〃	13	231.0	104.5	0.45	46.5	0.89	52.5	72.5	1.38	
P. c.	18	213.0	80.0	0.37	42.0	1.02	41.0	63.0	1.54	
〃	20	341.4	152.6	0.45	58.4	1.04	56.1	71.9	1.28	
〃	27	234.7	112.0	0.47	51.0	1.05	48.4	64.9	1.34	
〃	29	209.9	95.6	0.46	46.8	1.02	46.1	60.0	1.30	
〃	30	263.5	103.5	0.39	59.5	1.12	53.0	73.0	1.38	
P. g.	31	372.2	164.8	0.44	61.8	1.13	54.9	75.9	1.38	
〃	32	335.0	146.5	0.43	57.0	0.99	57.5	79.5	1.38	
〃	33	329.8	135.5	0.41	57.5	1.05	54.8	75.3	1.37	
P. e.	41	326.3	158.3	0.49	49.9	1.03	48.4	66.3	1.37	
P. ta.	51	274.8	140.5	0.51	50.5	0.99	51.2	70.4	1.38	
P. f.	54	207.5	98.5	0.47	27.5	0.85	32.3	44.9	1.39	
〃	55	252.9	143.8	0.57	38.3	0.94	40.7	55.3	1.36	
〃	56	251.0	139.3	0.55	40.5	1.06	38.3	49.0	1.28	

の葉表では1調査地を除いて500本/cm<sup>2</sup>以下であり、中国北京市産のチョウセンギリ系統の葉表では約80%以上が、1000本/cm<sup>2</sup>以上の毛茸数となっている。また、ウスバギリ、台湾ギリ、ラクダギリの系統は全体的に葉表の毛茸数が少なく、ニホンギリ、光ギリは、500～1000本/cm<sup>2</sup>の毛茸を有する比率が高い。

葉裏では、各調査値のバラツキが多いけれども、ココノエギリは500本/cm<sup>2</sup>以下の比率が高く、チョウセンギリは全体的に多い傾向が認められる。

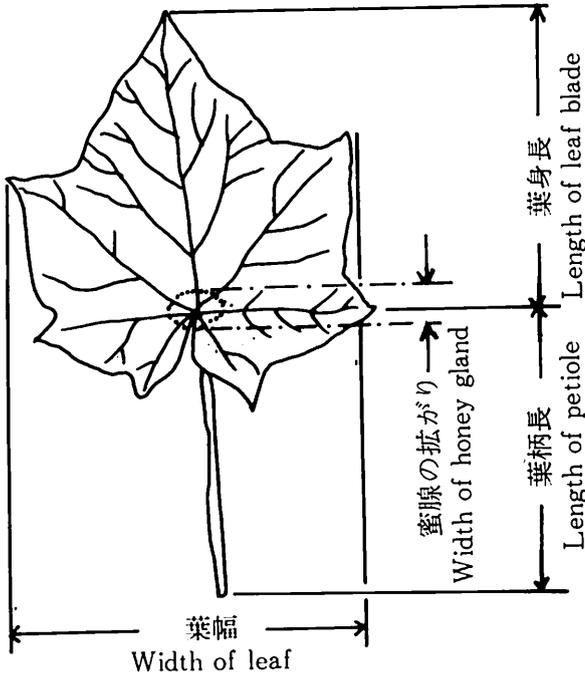
(4) 皮目

最大葉着生部前後の10cm内の皮目数と皮目長を表-13に、また図-12.1、12.2で全国7県の資料を図化している。

福岡県の単年度の調査結果を見ると、ニホンギリは約100個以上の皮目があり、大きさは5mm以下である。チョウセンギリは60～80個で4～6mmの間、光ギリは

40～70個、3～7mmの間、ココノエギリは20～40個で4～9mmの間他は1系統ずつであるが、ラクダギリ、蘭考ギリで約50個、ウスバギリで約100個である。

これを全国的な傾向で見ると、ニホンギリは80個～130個の間で、90～110個の比率が高く、チョウセンギリは60～120個の間で、80～110個の比率が高い。ラクダギリは40～90個で平均的には50～70個の間であろうか。光ギリは30～70個の間で平均的には40～50個である。蘭考ギリは1調査地を除き40～60個で50個前後が多い。ウスバギリは系統Na51、52で大きく異なり、福岡でも調査したNa51系統は90～110個で平均的には100個前後であるのに比べ、Na52系統では40個前後となっている。台湾ギリは、調査地が二つで40前後と80前後になりはっきりしない。また、ココノエギリのNa54と55も調査値が大きくことなっていて一定の傾向がつかめていない。しかし、Na56は2県の資料のみでは



毛茸の形態  
Type of trichomes



- a** : 頭状毛  
Capitated trichome
- b** : 針状毛  
Needleshaped trichome
- c** : 樹枝状毛  
Arborescent trichome
- d** : 星状毛  
Stellate trichome
- e** : 多段状毛  
Multistage trichome

図-10 各部位の測定位置  
The measured parts of Paulownia leaf.

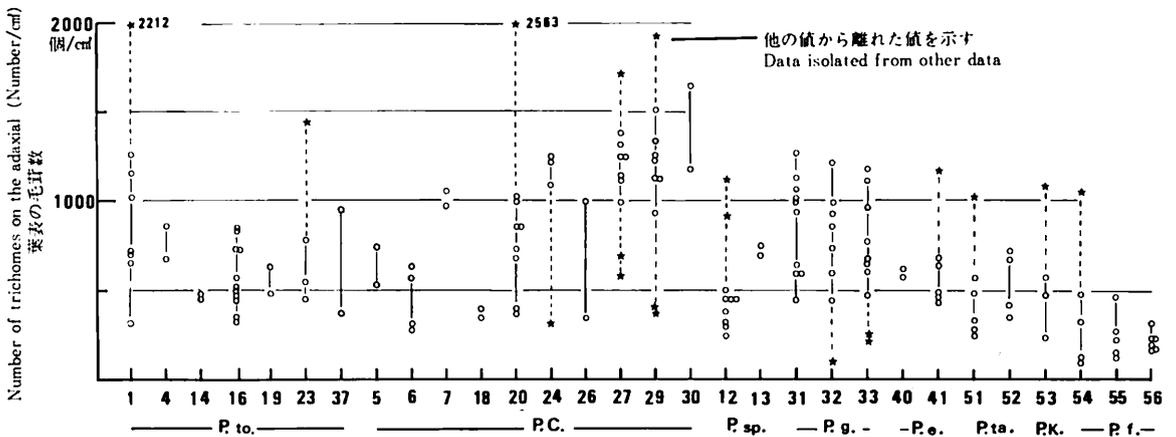


図-11.1 キリの種数(系統)別、最大葉の葉表の毛茸数  
(cm当たり)

Number of trichomes per square centimeter on the adaxial side of leaf for the largest sample of the several species of Paulownia.

Numerals presented above the species indicate the strain of the species.

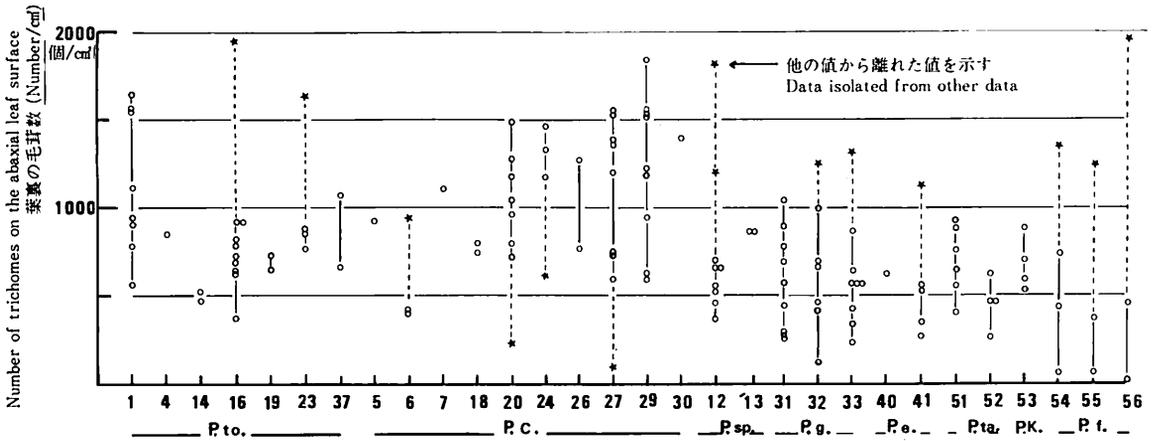


図-11.2 キリの種類(系統)別、最大葉の葉裏の毛茸数 (cm<sup>2</sup>当たり)

Number of trichomes per square centimeter on the abaxial side of leaf.

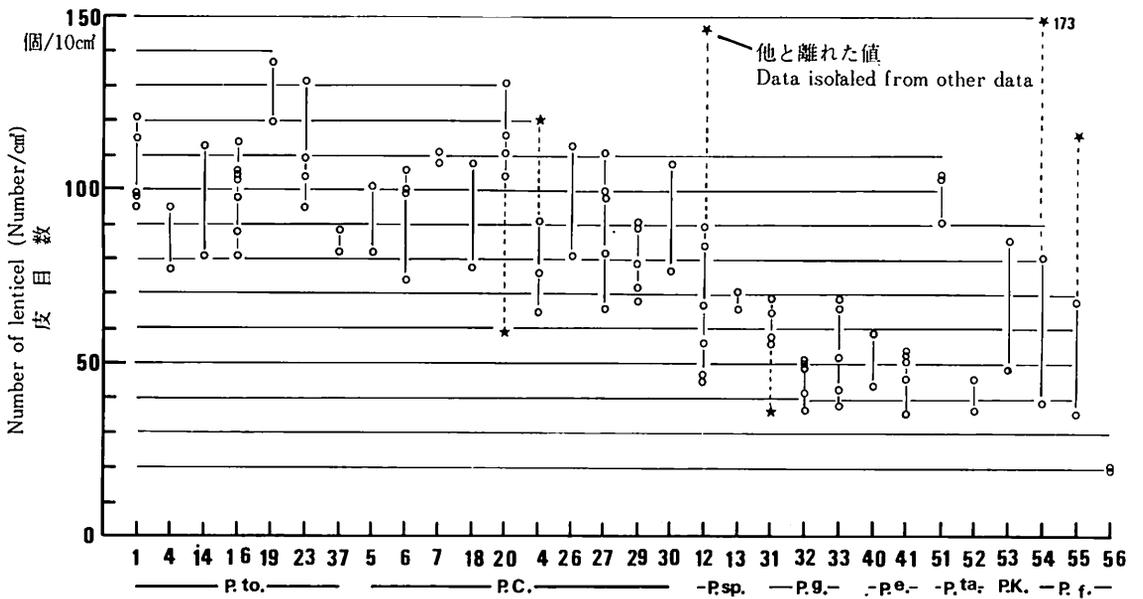


図-12.1 キリの種類(系統)別の最大葉着生部前後における皮目数(10cm<sup>2</sup>)

Number of lenticel per ten square centimeter on the stem of Paulownia clones.

Numbers of lenticel were measured around the height of stem where the largest leaf developed.

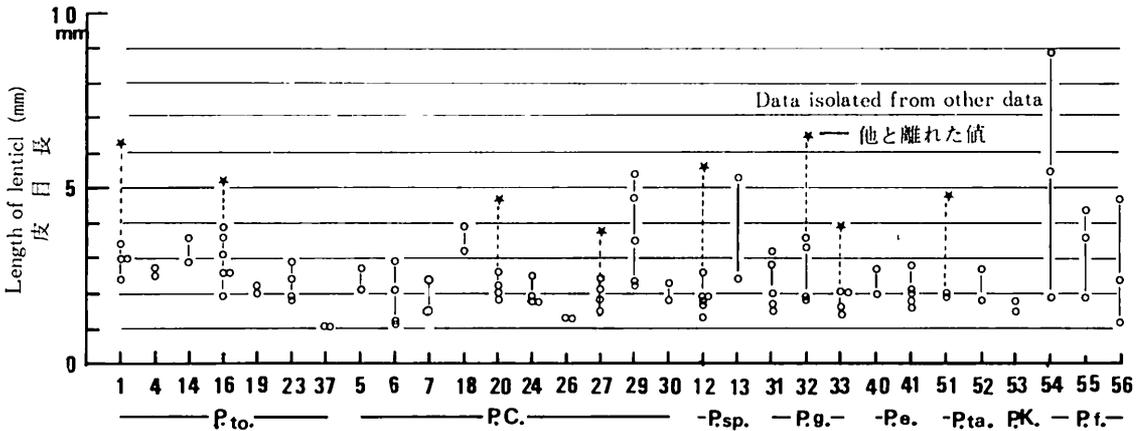


図-12.2 キリの種類(系統)別の最大葉着生部前後における皮目長(大きい方から10個の平均値)  
Mean length of the lenticel for the paulownia clones.

\*The largest ten lenticels were measured around the height of stem where the largest leaf developed.

あるが類似した値を示し、約20個となっている。次に皮目長は、ニホンギリで2~4mm (No.37を除くと)、チョウセンギリ、ラクダギリで1~3mm (No.18, 29を除く)、光ギリで1.5~3.5mm、ウスバギリ、蘭光ギリで1.5~3mm、タイワンギリは1~2mm、ココノエギリは種内間、同一系統内で大きなバラツキを見せているが全体に長い皮目が多い傾向にある。皮目長は、大きい方から10個の平均という方法をとったので、客観性を欠ききらいがあり、まだまだ多くの調査事例をつみかさねる必要がある。

### 3. 成長特性

#### 1) 目的

Ⅲ-2. 3)項で各系統の成長時期について述べたので、ここでは成長量について述べる。

成長量は、キリの保育管理(除草回数、その間隔、肥培の種類と量、間伐時期と回数)の影響を受けるので、栽培条件を明示し、その条件下における埋根当年の成長量(苗畑と現地直挿し地)と苗木植栽地及び現地直挿し地での成長経過について報告する。

#### 2) 調査方法

##### (1) 苗床での成長量

各年度の植栽状況は附表-2.1, 2.2のとおりである。基本的には、うね幅1m、畦幅1m、うね高30cmに1m間隔で埋根する。成長量は11月以降、苗高、根元径、

胸高直径について計測した。

##### (2) 現地直挿し地の成長量

図-13のような配置で現地径1m、深さ60cmの穴を掘り、ケイフン5kg、化成肥料(N:P:K=15:15:15)を500g入れて土を埋め戻し、そこに1穴3本あて埋根した。その後は成長の良いもの1本を残して、成長量(樹高、根元径、胸高直径、枝下高、枝張り等)を測定した。追肥等の管理は附表-2.2のとおりである。

##### (3) 現地植栽木の成長量

浮羽郡田主丸町にある福岡県緑化センター内の埋立地を利用し、径1m、深さ50cmの穴を掘ってケイフン5kg、化成肥料(15:15:15)を500gばらまき、土をかけて、根と肥料が直接に接しないようにして、1983年当場で育苗された苗木を1984年4月中旬に植栽した。成長量は毎年成長が終了した後に測定した。

#### 3) 結果

埋根による当年生木の成長を表-15に示した。調査35系統の3か年の平均苗高は179cmとなっているが、1982年は88cmと著しく悪くなっている。直径も3か年平均で4.0cmであるのが、1982年は3.1cmと著しく小さい。1980年と1981年の35系統の平均苗高が223cm、225cmで、平均直径が4.2、4.8cmであり、これが平均的成長量であると考えられる。

キリの種及び系統毎の成長を見ると、キョウセンギ

表-15 各年度，各系統毎の平均成長量  
Mean amount of growth in each year.

種類 Species	系統番号 Clone No	平均樹高			平均根元直径 Mean diameter at the base				
		1980	1981	1982	平均 Average	1980	1981	1982	平均 Average
P. to.	1	190	228	79	166	4.3	4.6	3.4	4.1
	2	215	183	117	172	4.4	4.2	4.7	4.4
	3	199	198	106	168	4.6	4.7	3.5	4.3
	4	87	214	50	117	2.7	5.0	2.0	3.2
	8	167	286	67	173	3.3	5.3	2.5	3.7
	16	216	168	49	144	4.7	4.2	3.5	4.1
	17	180	159	69	136	5.1	4.2	2.9	4.1
	19	231	163	86	160	4.4	3.9	7.4	5.2
	23	153	177	48	126	2.9	3.8	2.1	2.9
	34	244	203	44	164	4.6	5.0	2.2	3.9
	35	214	181	40	145	4.5	4.7	2.0	3.7
	36	252	148	99	166	4.4	4.1	3.2	3.9
	37	153	195	107	152	2.9	4.5	3.2	3.5
		平均 Average	192	193	74	153	4.1	4.5	3.3
P. c.	5	173	177	47	132	4.4	5.0	2.2	3.9
	6	184	202	40	142	3.8	4.7	2.0	3.5
	11	209	212	35	152	4.2	4.5	3.0	3.9
	18	170	113	82	127	4.9	2.8	2.9	3.5
	20	179	167	140	162	3.5	3.8	4.3	3.9
	21	179	210	158	182	4.7	4.6	3.1	4.1
	22	295	243	98	212	6.2	5.5	3.0	4.9
	24	224	202	38	155	3.7	4.4	1.9	3.3
	26	157	145	51	118	4.2	2.2	2.0	2.8
	27	192	275	122	196	2.5	5.9	3.5	4.0
	29	253	295	150	233	4.1	5.8	3.1	4.3
	30	369	395	138	301	4.8	7.2	3.6	5.2
	38	238	225	72	178	4.3	3.3	2.4	3.3
		平均 Average	217	220	90	176	4.3	4.6	2.9
P. sp.	12	292	218	67	192	4.3	4.4	3.0	3.9
	13	157	165	76	133	2.9	3.2	2.2	2.8
	平均 Average	225	192	72	163	3.6	3.8	2.6	3.4
P. g.	31	408	365	131	408	5.5	6.6	2.6	4.9
	32	345	304	59	236	5.1	5.6	2.5	4.4
	33	339	278	131	249	5.0	5.4	4.1	4.8
	平均 Average	364	316	107	262	5.2	5.3	4.2	4.9
P. ta.	51	285	272	173	243	5.2	5.3	4.2	4.9
P. f.	54	208	290	102	200	3.1	5.7	3.2	4.0
	55	250	333	95	226	4.2	7.1	2.7	4.7
	56	204	296	117	206	2.4	5.7	3.2	3.8
	平均 Average	221	306	105	211	3.2	6.2	3.0	4.2

り系統のNa22, 30, 光ギリ系統, ウスバギリ系統のNa 51, ココノエギリ系統あたりが大きな成長を示す。種の平均では, 光ギリ, ウスバギリ, ココノエギリの順で成長が良く, 他はチョウセンギリ, ラクダギリ, ニホンギリの順になるが大きな差は認められない。

次に, 当场黒木第1試験林内に1983年3月28日に直挿した15系統の初年度の成長量(表-16参照)を見ると, ニホンギリ系統(Na1, 3, 8, 16)で235~573cmとなり, そ

の中でもNa 8が428~523cmと大きな値を示している。ラクダギリ系統のNa12は340~473cmで平均 416cm, チョウセンギリ系統(Na20, 21, 29, 30)では, 325~688 cmで平均値で見ると, Na20-388 cm, Na21-409 cm, Na29-531 cm, Na30-625cmでチョウセンギリは系統によって大きな違いを見せている。光ギリ系統(Na31, 32)は368~710cmで, 平均値ではNa31と32の間に大きな差は無く, 535cmと581cmとなっている。ウス

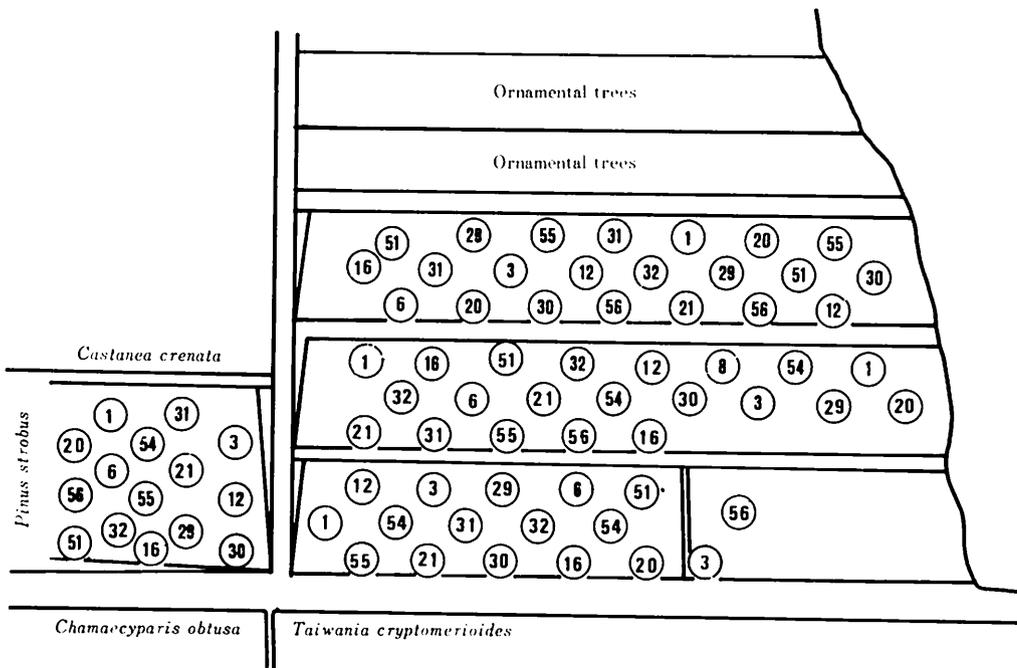


図-13 直挿し試験地のキリ樹系統の配置  
Arrangement of the tested Paulownia clones where a direct slip-planting was used.

バギリ (No51) は360~545cmで平均 457cmである。ココノエギリ系統 (No54, 55, 56) は、173~718cm、平均でNo54— 447cm, No55— 437cm, No56— 594cmと系統及び個体で大きな成長差を示している。

胸高直径を見ると、ニホンギリ系統が3.2~7.2cmで4系統平均4.7 cm、その中ではNo.8が5.5~7.2cm、平均 6.2cmと大きな値を示している。ラクダギリ系統のNo12は4.8~6.3cm、平均 5.4cm、チョウセンギリ系統は、4.2~7.5cm、4系統平均 5.8cmとなっている。その中ではNo30の5.5~7.5cm、平均 6.8cmが大きい値を示す。光ギリ系統は、4.5~7.5cm、2系統平均 6.1cmを示し、種としては一番大きな値を示す。ウスバギリは4.5~6.5cm、平均 5.7cmである。ココノエギリ系統は、2.5~7.5cmと個体間でバラツキを示しているが平均では 5.9cmとなっている。3系統の中ではNo56が6.2~7.5cm、平均 6.9cmと供試された6種15系統の中で最も大きな値を示す。埋根後5か年の成長経過については、考察のところで詳述するが、チョウセンギリ系統のNo30、ココノエギリ系統のNo55, 56が残存本数も多く、成長も順調である。特にココノエギリ系統の成長は著しい。

最後に、苗木植栽地の植栽後4か年の成育経過を述

べる。表-17でも明らかなように、残存木が非常に少ない。これは、植栽地が元来遊水地で排水が悪い為に、埋立後も地下水位が高く、30~50cmのうね高にしたにもかかわらず根ぐされを生じた事と、1984年8月21日の台風10号により折損、根返りが生じた為である。この中でニホンギリ系統のNo12、蘭考ギリ系統のNo41が植栽時の樹高が低く、ゆっくり成長した為か残存率が高い。この植栽時の苗木の大きさは、活着率とその後の残存率に影響することは、No.1, 12, 20あたりの数字を見ても明らかである。今回の苗木植栽試験は、キリ本来の植栽後の成長を見る為には失敗と言えるが、風衝地でしかも土壌条件の良い地域での苗木選定基準として、苗高2m前後の苗木が好ましいという結果が得られた。

#### 4. 炭そ病、とうそう病抵抗性

##### 1) 目的

キリの育苗時の障害に炭そ病、とうそう病がある。炭そ病は、伊藤ら (1956)<sup>15)</sup> によって菌の同定と病原性の検討及び防除試験が行われ、実生育苗技術が確立され解決したかに見える。しかし、炭そ病は現地植栽後の幼齡木や埋根による養苗時多発し、防除に多大の

表-16 直挿し試験地の系統別生育状況 (黒木第一試験林)

Growth process of 15 clones of 6 Paulownia species in direct slip-planting ground

(Kurogi Daiich Experimental forest)

系統番号 Clone No (Species)	埋根数 Na of direct slip-planting	調査 Na of trees examined	調査本数 Date examined	樹高 (cm) Height		根元径 (cm) Diameter at stem base		胸高直径 (cm) Diameter at breast height	
				最小~最大 Min.~Max.	平均 Average	最小~最大 Min.~Max.	平均 Average	最小~最大 Min.~Max.	平均 Average
1 P. to.	5	5	1984.3	245-350	323	5.8-7.5	6.9	3.2-4.8	4.3
		5	1985.2	584-672	644	7.7-9.5	8.6	5.2-7.7	6.4
		5	1986.1	682-790	750	8.2-10.7	9.8	6.0-8.0	7.3
		4	1987.1	760-839	804	11.1-12.5	11.8	7.8-9.8	8.9
		1	1988.12		771		14.8		9.2
3 P. to.	5	1	1984.3		235		5.5		3.2
		1	1985.2		528		7.5		5.3
		1	1986.1		627		7.8		5.8
		0	1987.1						
8 P. o.	5	5	1984.3	428-573	488	8.5-10.3	9.3	5.5-7.2	6.2
		5	1985.2	616-950	833	9.5-14.5	12.7	6.5-10.5	8.8
		3	1986.1	1060-1155	1115	13.0-17.6	15.8	10.0-13.0	11.9
		3	1987.1	1140-1320	1224	15.0-18.5	17.3	11.8-14.6	13.6
		1	1988.12		1420		22.2		16.3
16 P. to.	5	5	1984.3	275-415	342	6.5-9.3	7.8	4.3-6.0	4.9
		4	1985.2	510-787	684	9.0-10.8	9.8	5.4-7.2	6.6
		3	1986.1	841-939	886	11.2-12.2	11.8	7.7-9.2	8.6
		2	1987.1	939-968	954	14.0-14.5	14.3	10.7-11.9	11.3
		2	1988.12	950-1000	975	17.0-19.0	18.0	12.2-15.3	13.8
12 P. sp.	5	5	1984.3	340-473	416	7.8-9.5	8.2	4.8-6.3	5.4
		5	1985.2	725-935	818	10.8-14.2	12.4	7.0-9.8	8.4
		5	1986.1	928-1240	1053	12.3-18.0	14.9	9.6-13.8	11.3
		5	1987.1	978-1320	1192	14.3-22.4	17.2	11.5-18.0	13.6
		1	1988.12		1135		17.7		13.5
20 P. c.	5	2	1984.3	345-430	388	7.5-9.8	8.7	4.5-6.2	5.4
		1	1985.2		763		13.5		8.8
		1	1986.1		947		17.0		12.2
		1	1987.1		1080		20.0		15.1
		0	1988.12						
21 P. c.	5	5	1984.3	325-495	409	7.5-10.3	8.8	4.3-6.5	5.4
		4	1985.2	675-793	739	10.2-15.5	11.9	6.5-10.3	7.7
		4	1986.1	844-1007	918	11.5-19.0	9.9	8.0-13.8	14.0
		4	1987.1	922-1200	1022	13.5-20.5	15.8	9.8-16.2	15.8
		0	1988.12						
29 P. c.	5	5	1984.3	375-625	531	6.5-10.0	8.3	4.2-6.5	5.4
		5	1985.2	820-1040	924	9.8-15.6	12.3	6.8-10.5	8.7
		3	1986.1	988-1270	1112	12.0-18.3	14.4	9.1-13.5	10.7
		3	1987.1	1070-1375	1228	14.3-20.0	16.5	11.0-15.8	12.8
		1	1988.12		1450		22.6		18.0
30 P. c.	5	5	1984.3	565-688	625	8.2-10.5	9.7	5.5-7.5	6.8
		5	1985.2	930-1035	992	12.5-18.0	15.2	9.0-13.8	11.1
		5	1986.1	1016-1250	1136	15.1-24.5	19.8	12.0-19.2	15.3
		5	1987.1	1220-1420	1320	17.6-29.0	23.0	13.6-23.1	18.7
		5	1988.12	1200-1500	1320	19.5-34.2	27.6	14.9-25.7	20.6
31 P. g.	5	5	1984.3	368-710	535	6.8-11.0	9.5	4.0-7.3	5.7
		4	1985.2	667-970	863	10.7-18.0	14.1	5.6-11.0	8.2
		3	1986.1	777-1150	1009	12.0-22.0	17.6	7.0-14.3	11.4
		3	1987.1	840-1350	1153	15.0-27.0	22.1	11.0-17.8	15.4
32 P. g.	5	5	1984.3	403-672	581	8.0-10.2	9.3	5.0-7.5	6.5
		5	1985.2	762-970	893	10.7-17.0	14.1	6.8-12.2	9.8
		5	1986.1	1002-1270	1142	11.5-22.0	17.3	8.9-15.8	12.8
		5	1987.1	1080-1550	1304	14.6-27.4	21.1	10.6-19.8	15.8
		1	1988.12		1450		29.0		22.2
51 P. ta.	5	3	1984.3	360-545	457	6.6-10.5	8.5	4.5-6.5	5.7
		3	1985.2	790-918	859	9.5-15.7	12.6	7.1-11.0	9.2
		3	1986.1	940-1155	1063	11.3-19.3	15.4	8.6-14.9	11.8
		3	1987.1	950-1320	1130	12.1-23.5	17.9	9.5-18.5	13.7
		2	1988.12		1500		30.8		21.9
54 P. f.	5	4	1984.3	382-497	447	8.0-11.0	9.7	4.5-6.3	5.5
		2	1985.2	850-900	875	17.7-17.8	17.8	11.3-11.8	11.6
		2	1986.1			22.0-22.8	22.4	16.7-17.2	17.0
		1	1987.1		1200		23.4		18.3
		0	1988.12						
55 P. f.	5	5	1984.3	173-585	437	4.0-11.2	8.8	2.5-6.5	5.2
		5	1985.2	625-988	842	10.0-23.0	17.0	6.7-14.7	11.0
		5	1986.1	886-1280	1144	16.0-31.0	23.7	11.3-22.0	17.0
		5	1987.1	1370-1520	1466	22.4-34.8	28.5	17.3-28.4	22.5
		4	1988.12	1500-1650	1600	37.8-55.5	42.5	27.2-33.1	28.6
56 P. f.	5	5	1984.3	528-718	594	10.5-12.2	11.0	6.2-7.5	6.9
		5	1985.2	930-1000	955	16.0-23.5	20.4	10.0-15.2	13.2
		5	1986.1	1250-1300	1280	19.0-29.0	25.9	13.2-21.0	18.7
		5	1987.1	1470-1750	1650	21.3-34.0	29.6	16.0-26.7	23.4
		4	1988.12	1650-1800	1738	38.7-54.1	45.2	26.3-33.5	30.4

労力を要している。また、とうそう病については、本格的な防除試験は行われておらず、被害程度も炭そ病よりも軽微であるとされている。福岡県では、育苗時のとうそう病の被害は炭そ病に匹敵し、時にはより大

きな被害をもたらす。

これら両病害の対策として抵抗性育種が考えられ、森林総研によって、炭そ病抵抗性品種の候補系統と見られるものが約50系統得られた。そこで福岡県でも選

表-17 植栽地におけるキリの系統別成長状況

Growth process of 14 clones of 7 *Paulownia* species in planting ground. (Tanushimaru)

種類 Species	系統番号 Clone No	調査年度 Year examined	調査本数 No of trees examined	平均樹高 Mean height	平均根元径 Mean diameter at stem base	平均胸高径 Mean diameter at breast height
P. to.	1	1983	11	291	6.3	4.0
		1984	11	389	6.4	4.7
		1985	10	407	7.0	5.1
		1986	8	412	—	5.3
	16	1983	3	177	4.7	2.6
		1984	3	292	5.8	3.7
		1985	3	366	6.8	4.9
		1986	3	393	—	5.2
P. sp.	12	1983	5	229	4.9	3.1
		1984	5	346	5.8	4.1
		1985	3	371	7.1	5.1
		1986	3	442	—	5.9
P. c.	20	1983	8	259	5.4	3.4
		1984	8	326	5.5	3.8
		1985	8	407	6.9	4.8
		1986	5	416	—	5.1
	27	1983	5	413	6.5	4.5
		1984	4	510	7.0	5.1
		1985	3	528	7.9	5.6
		1986	2	527	—	6.1
	29	1983	10	432	6.1	4.5
		1984	7	505	6.6	4.9
		1985	2	603	8.1	5.8
		1986	0	—	—	—
P. g.	31	1983	10	481	7.2	5.3
		1984	8	552	7.6	5.5
		1985	2	612	8.5	6.4
		1986	2	640	—	7.0
	32	1983	4	420	7.3	5.7
		1984	4	528	7.6	6.1
		1985	4	581	8.4	6.7
		1986	3	595	—	7.1
	33	1983	4	442	8.0	5.7
		1984	4	548	8.2	6.2
		1985	1	632	10.3	7.5
		1986	1	667	—	7.5
P. e.	41	1983	4	145	4.2	1.4
		1984	4	277	5.2	3.3
		1985	4	391	6.6	4.9
		1986	4	441	—	5.3
P. ta.	51	1983	9	308	5.9	4.1
		1984	9	396	6.3	4.5
		1985	4	459	7.8	5.5
		1986	0	—	—	—
P. f.	54	1983	6	317	7.2	4.2
		1984	6	412	7.3	4.7
		1985	1	402	9.7	6.7
		1986	1	481	—	7.9
	55	1983	4	393	8.8	5.1
		1984	4	492	9.0	5.7
		1985	1	381	8.8	4.4
		1986	0	—	—	—
	56	1983	5	423	—	5.4
		1984	5	481	—	5.5
		1985	2	520	9.7	6.6
		1986	1	535	—	7.0

注1. 調査本数の減少は、台風による折損、根返りと根ぐされによる枯死による。  
Decrement factors of examined trees occurred by typhoon and root rot.

注2. 1983年4月中旬植栽  
The seedlings were planted during the second third of April, 1983.

抜かれた系統の炭そ病抵抗性の現地適応化試験を実施し、福岡県に適したキリ優良品種を見出そうとした。

## 2) 試験方法

試験地は、八女郡黒木町大字今にある当場7号苗畑を使用した。キリの供試系統は表-12、養苗方法は附表-2.1のとおりであるが、1979年の種根は国立林試から分与された種根を使用した。種根の埋込みは5本づつの4回繰返しとし、系統配置は5本を1単位とした乱魂法とした。

調査は炭そ病、とうそう病ともに、下記の判定区分により、生育初期、中期、末期の3回を原則とし、樹幹部、葉柄部、葉身部について行った。

### 被害程度

無害：被害が無く健全なもの

微害：僅かに被害が認められるもの

軽害：部分的に被害を受けているが、成育には支障のないもの

中害：部分的な被害であるが、成育に支障が現われるもの

重害：奇形や成育不振など成育に重大な影響を与えるもの

激害：全身的な被害で枯死寸前のもの

枯死：被害により枯死したもの

## 3) 結果

各要因の表示方法として、発芽率と得苗率及び平均苗高、平均直径は良、並、悪とし評点として、それぞれ5、3、1点を、発病率は高、中、低の3段階とし、それぞれ1.5、4.5、7.5点を与えた。3段階表示の判定基準は、高村ら<sup>35)</sup>の方法により次のようにした。

良・並の境界値 (a)

$$a = (\text{最高値} - \text{平均値}) \div 3 + \text{平均値}$$

並・悪の境界値 (b)

$$b = \text{平均値} - (\text{平均値} - \text{最低値}) \div 3$$

良  $\geq a$  ,  $a > \text{並} > b$  悪  $\leq b$

以下各要因毎に結果を述べる。

### (1) 発芽性

発芽の時期は、5月上旬から5月下旬の約1か月であるが、発芽後地上部が何らかの原因で枯死しても、地下部が生きていれば再び発芽する。

1980～1982年3か年間の埋根総数に対する発芽率は、1980年が75.9% (747本埋根)、1981年が93.2% (694本)、1982年が84.6% (700本)で3か年の平均発芽率は84.4%となっている。

各系統の平均発芽率を附表-4に示しているが、発

芽率の悪いものにニホンギリ系統の№4、9、14、25、チョウセンギリ系統の№26、38、ウスバギリ系統の№52がある。

発芽性の傾向は、高村ら (1984)<sup>34)</sup> がまとめた全国4県の中では岩手、福島両県に類似した傾向であった。また、高村ら (1984)<sup>34)</sup> によると発芽率は発芽1か月前の月平均気温と正の相関 ( $r = 0.650$ ) が認められ、発芽の早晚では、ラクダギリ、タイワンギリ、ココノエギリ系統が遅い傾向を示す。

### (2) 得苗率

1980～1982年各年の平均得苗率は、38.2%、62.0%、9.7%となり、1982年の得苗率が極端に悪くなっている。これは苗高、直径成長の項でも出て来るが、1982年は7月の降水量が861.0mmと異常に多く、苗畑の土壌条件 (排水性) と相俟って排水不良に起因する根ぐされを生じた為と考える。

3か年を通じた得苗率の悪い系統に、ニホンギリ系統の№8、9、14、16、25、37、チョウセンギリ系統の№5、6、7、11、20、22、26、27、38、ラクダギリ系統の№13、ウスバギリ系統の№52、タイワンギリ系統の№53があり、№7、25、52、53の得苗出来なかった系統が含まれる。

### (3) 直径成長・苗高成長

苗高、直径成長ともに、1982年の成長が極端に悪く、3か年平均の評価に影響を与えている。

高村ら (1984)<sup>34)</sup> によると、苗高成長と月平均気温10℃以上の月 (福岡4～10月) の月平均気温の総和との間には正の相関 ( $r = 0.618$ ) が認められ、発芽率との間にも高い相関 ( $r = 0.886$ ) が認められており、発芽が良い系統は、暖かい地方で成長がより高いという結果が出ている。

福岡県で苗高、直径ともに成長の良かった系統は、チョウセンギリ系統の№22、30、光ギリ系統の№31、32、33、ウスバギリ系統の№51、ココノエギリ系統の№55である。

### (4) 発病

炭そ病抵抗性を目的として始めた試験であるが、調査時点でとうそう病による被害が大きく、症状も類似性があることや、とうそう病は早くから発生し得苗に大きく作用する。そのために、炭そ病抵抗性のみでは選抜の意義が無くなる可能性が出てきたので、両被害を併せた抵抗性について検討した。

年次別の発病率は、1980年55.5%、1981年58.4%、1982年70.6%と高い発病率となっている。この中で3

か年間低い発病本数率を示した系統に、チョウセンギリ系統のNo.30, 38, 光ギリ系統のNo.31, 33, ココノエギリ系統のNo.54, 55があげられる。被害程度から見ると全般的に微害のものが多いが、ニホンギリ、チョウセンギリ系統の中には軽害の系統が認められる。また、発病部位では、大なり小なり幹、葉柄、葉に発病するが、主たる発病部位はニホンギリ、チョウセンギリ系統の中に幹、葉柄があるのに対し、ココノエギリ系統は葉のみである。

高村ら (1984)<sup>34)</sup> によると発病特性には、キリの種類、系統で一定の特性を認めないとしているが、福岡の結果から見ると、抵抗性を示す系統は、No.30, 31, 33, 38, 54, 55であるが、種類では表-18, 19のよう

に光ギリ、ココノエギリは抵抗性を示す種類であると考えたい。

#### (5) 総合評価

キリの特性の中で発芽率、得苗率、成長及び炭そ病の発病本数率に配点された数値の合計を持って、炭そ病、とうそう病抵抗性に対する各系統の総合評価値とした。

総合評価の基準は、高村ら (1984)<sup>34)</sup> の基準に従い次のとおりとした。

総合評価	総合評価値の範囲
良	23.1~27.5
やや良	18.6~23.0
並	13.6~18.5

表-18 各年度毎の要因別指数の変化

Mean estimation index of five factors on the resistance of *Paulownia* species to *Gloeosporium Kawakami* and *Sphaceloma tsujii*.

種類 Species	系統番号 No of clones	年度 Year	発芽率 Germination rate	得苗率 Rate of tree percent	発病度 Serverity	苗高 Height	直径 Dimeter at breast height	総計 Total
P. to.	13	1980	4.2	3.2	3.3	2.4	2.5	15.6
		1981	4.4	3.6	3.3	3.2	2.7	17.2
		1982	3.8	1.3	2.9	2.1	2.5	12.6
		平均	4.1	3.3	2.7	2.2	2.8	15.1
		Average						
P. c.	13	1980	3.6	1.9	3.6	2.8	3.0	15.0
		1981	3.3	2.5	5.0	3.3	2.8	16.9
		1982	3.2	2.4	3.3	3.0	2.2	14.1
		平均	3.2	2.1	4.0	2.4	2.5	14.2
		Average						
P. sp.	2	1980	4.0	2.0	3.0	3.0	2.0	14.0
		1981	5.0	4.0	3.0	3.0	2.0	17.0
		1982	3.0	1.0	3.0	2.0	2.0	11.0
		平均	4.0	2.0	1.5	2.0	2.0	11.5
		Average						
P. g.	3	1980	4.3	3.7	7.5	5.0	5.0	25.5
		1981	3.7	3.0	6.5	4.3	4.3	21.8
		1982	2.3	4.3	6.5	3.7	1.7	18.5
		平均	3.7	4.3	5.5	5.0	5.0	23.5
		Average						
P. ta.	1	1980	5.0	5.0	7.5	5.0	5.0	27.5
		1981	5.0	5.0	1.5	3.0	3.0	17.5
		1982	5.0	1.0	1.5	5.0	3.0	15.5
		平均	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0	24.5
		Average						
P. f.	3	1980	3.7	3.0	5.5	3.0	1.7	16.8
		1981	5.0	5.0	6.5	5.0	2.3	23.8
		1982	5.0	2.3	5.5	3.7	2.3	18.5
		平均	3.7	4.3	5.5	3.7	3.7	20.8
		Average						

※平均 = 各因子について3か年の平均値を階層区分したので、各因子の各年度の数値の平均となっていない。

Average was classified by the mean index of three years from 1980 to 1982, so it dose not agree with the average in each year.

表一19 総合評価値の年度別変化

Estimation index of *Paulownia* specieses on the field resistance to *Gloeosporium Kawakamii* and *Sphaceloma tsujii* in each year.

種 Species	系統No Clone Na	年 度 Year			平均 Average	種 Species	系統No Clone Na	年 度 Year			平均 Average
		1980	1981	1982				1980	1981	1982	
P. to.	1	16.5	17.5	16.5	17.5	P. c.	5	11.5	14.5	7.5	9.5
	2	18.5	17.5	25.5	19.5		6	15.5	14.5	7.5	7.5
	3	17.5	20.5	9.5	15.5		11	13.5	19.5	10.5	16.5
	4	7.5	21.5	5.5	10.5		18	11.5	9.5	18.5	9.5
	8	10.5	22.5	7.5	16.5		20	11.5	10.5	16.5	14.5
	16	18.5	13.5	9.5	11.5		21	18.5	16.5	11.5	14.5
	17	19.5	18.5	11.5	15.5		22	21.5	16.5	11.5	18.5
	19	18.5	13.5	15.5	17.5		24	17.5	20.5	9.5	12.5
	23	9.5	13.5	10.5	9.5		26	16.5	10.5	5.5	10.5
	34	18.5	18.5	12.5	18.5		27	7.5	14.5	22.5	10.5
	35	13.5	16.5	12.5	11.5		29	22.5	24.5	18.5	20.5
	36	19.5	15.5	13.5	18.5		30	25.5	27.5	25.5	27.5
	37	14.5	15.5	13.5	12.5		38	9.5	13.5	10.5	11.5
		平均 Average	15.6	17.3	12.6		15.0		平均 Average	15.6	16.3
P. sp.	12	20.5	17.5	12.5	15.5	P. ta.	51	27.5	17.5	15.5	24.5
	13	7.5	16.5	9.5	7.5						
	平均 Average	14.0	17.0	11.0	11.5	P. f.	54	17.5	25.5	23.5	21.5
P. g.	31	27.5	25.5	18.5	27.5		55	19.5	23.5	14.5	23.5
	32	25.5	19.5	13.5	17.5		56	13.5	22.5	18.5	17.5
	33	23.5	20.5	23.5	25.5	平均 Average	16.8	23.8	18.8	20.8	
	平均 Average	25.5	21.8	18.5	23.5						

やや悪 9.6~13.5  
悪 5.5~ 9.5

各系統の総合評価値の年度別変化を表一19に、3か年平均の評価総括表を表一20に示している。

3か年の評価値に変動が少なく、しかも5段階評価で並以上の成績を持つ系統は、ニホンギリ系統のNo1、2、ラクダギリ系統のNo12、光ギリ系統のNo31、33、チョウセンギリ系統のNo29、30、ウスバギリ系統のNo51、ココノエギリ系統のNo54、55である。この中でもチョウセンギリ系統のNo30が評価値が安定して最も高く、次いで光ギリ系統のNo33があげられる。これらの評価を、桑原ら(1984)の報告と比較すると、ニホンギリ系統のNo1を除けば、ほぼ一致した評価となっている。(表一20参照)

### 5. 考察

供試したキリの種類とその系統の形態及び成長特性

を把握するとともに、炭そ病、とうそう病抵抗性、発芽性、得苗率、成長の良否等を調査して、福岡県に適応したキリの種類とその系統について検討した。

従来、キリ樹の分類は花型、花紫線の有無、形状で行われてきたが、今回の調査で、葉型、毛茸の形態とその数、皮目の長さとその数、成長時期の違いと成長量等の因子が分類因子になる可能性を示唆できた。今後も、キリ種判定に関する研究が継続され、これら特性に対する調査資料が蓄積されるとともに、遺伝的特性についての研究が進行し、キリ分類の検索表が作成されることを望みたい。

福岡県におけるキリの種類(系統)の発芽性、得苗性は桑原ら(1984)<sup>21)</sup>、高村ら(1984)<sup>31)</sup>及び本試験結果から概略把握できたと考える。得苗性は発芽性、養苗時の土壌条件、炭そ病・とうそう病に対する抵抗性によって左右される。また、発芽性は、表示しな

表-20 キリの炭そ病・とうそう病抵抗性系統の総合評価

Estimation index of 45 clones of 8 *Paulownia* species on the field resistance to infection by *Gloeosporium Kawakamii* and *Sphaceroma tsujii*.

評価 Estimation	評価値 Estimation index	種 (系統番号) Species (Clone)	
		福岡県 Fukuoka prefecture	桑原ら <sup>21)</sup> (4県) Kuwahara et all (by four prefecture) <sup>21)</sup>
良 Very good	23.1~27.5	P. c. (30), P. g. (31,33) P. ta. (51), P. f. (55)	P. c. (30), P. g. (31,33)
やや良 good	18.6~23.0	P. c. (29), P. f. (54) P. to. (2)	P. c. (29), P. g. (32), P. e. (41) * P. ta. (51), P. f. (54,55,56)
並 Medium	13.6~18.5	P. to. (1, 3, 8, 17, 19, 34, 36) P. c. (11, 20, 21, 22) P. sp. (12) P. g. (32), P. f. (56)	P. to. (2, 4, 16, 34), P. c. (27) P. sp. (12), P. ta. (52) P. k. (53)
やや劣 poor	9.6~13.5	P. to. (4, 16, 35, 37) P. c. (26, 27, 27, 38)	P. to. (1, 3, 15, 17, 19, 23, 25, 35, 36, 37) P. c. (5, 11, 18, 20, 21, 26, 27, 28) P. sp. (13)
劣 Very poor	5.5~ 9.5	P. to. (23) P. c. (5, 6, 18) P. sp. (13)	P. to. (8, 9, 14) P. c. (6, 7, 22, 38, 39) *

表-21 在相同立地条件下、不同泡桐种类生長情況

Growth of the different *Paulownia* species in the same condition of site.

	樹高 (米)	主幹高 (米)	胸径 (厘米)	△枝病友病率 (%)	各注
兰考泡桐	10.0	3.60	24.1	22	樹齡8年。株距
楸叶泡桐	9.3	3.80	22.0	38	5米、每隔一株
毛泡桐	7.5	3.00	12.4	5	有一株白栲、影
光泡桐	7.2	2.74	14.7	无	响生長

中国主要树种造林技术

中国树木志編委会主編

中国林业出版社 (1981)

ったが種根の質（何回繰返し採取したか、何年生木から採種したか）によって左右されるので、常に実生育苗による種根の若返りを図る必要がある。

炭そ病・とうそう病の極端な発病本数率0, 100%を除いた発病本数率と根部生重量の間に負の相関( $r = -0.654$ )が認められ、根系が健全に発達している場合には両病の発病がある程度抑制される傾向があった(図-14参照)。III-3項で述べたように、根部生重量と地上部生重量、根元周囲、樹高の間はかなり高い正の相関(表-11)が認められることから、キリ樹は種(系統)の持つ炭そ病・とうそう病抵抗性の他に、成長を旺盛にすることによる抵抗性確得の要素を有する可

能性がある。この旺盛な成長によって得られる要素は、炭そ病・とうそう病の感染経路に対する単なる物理的要素なのか、あるいはキリ樹自体の生理的要素かは、今後の研究課題である。

中国林业出版社が出した中国主要树种造林技术 (1981)<sup>2)</sup>の泡桐、生長发过の項に記載されているキリの種類毎の成長量を表-21, 22に示し、全国6県の資料をもとに小河ら<sup>35)</sup>がまとめたキリの種類毎の成長量を図-15~16に示した。福岡県でのキリの種類及び系統毎の成長量は、苗木植栽による試験地の立地条件から確かな値を得ることが出来なかったが、種根の直挿し地での成長量を1つの目安と考えたい。これら

表-22 欄叶泡桐楸干解析表

The stem analysis of paulownia catalpefolia *Paulownia catalpefolia* Gong Tong.

年 齢	樹 高 (米)			胸 径 (厘米)			材 積 (立方米)			形 数	
	总生長量	達 年 成長量	平 均 生長量	总生長量	達 年 成長量	平 均 生長量	总生長量	達 年 生長量	平 均 生長量		生長率 (%)
0		3.30			2.98			0.00170			
1	3.30	1.26	3.30	2.98	2.77	2.98	0.00170	0.00653	0.00170	131.52	0.726
2	4.56	2.14	2.28	5.75	4.12	2.88	0.00823	0.06090	0.00412	161.86	0.684
3	6.70	2.14	2.23	9.87	5.36	3.29	0.06913	0.01399	0.02304	18.36	0.634
4	8.84	1.71	2.21	15.23	4.77	3.81	0.08321	0.07410	0.02078	61.66	0.518
5	10.55	1.20	2.11	19.70	3.23	3.94	0.15722	0.06730	0.03144	35.52	0.449
6	11.75	1.06	1.96	22.93	2.27	3.82	0.22452	0.07878	0.03742	29.84	0.455
7	12.81	1.00	1.83	25.20	2.88	3.60	0.30330	0.11106	0.04333	30.94	0.433
8	13.81	1.06	1.73	28.08	2.20	3.51	0.41436	0.08867	0.05179	19.24	0.483
9	14.87	0.92	1.65	30.28	1.10	3.36	0.50303	0.04945	0.05539	19.89	0.468
9.5	15.79		1.66	31.38		3.30	0.55248		0.05816		0.451

注：采集地点：河南省嵩县新城十字街新华书店院内，土壤为坡积黄土母质上发育的褐色土。1975年9月，洛阳地区林业科学研究所材料  
中国主要树种造林技术 中国树木志編委会主編 中国林业出版社(1981)

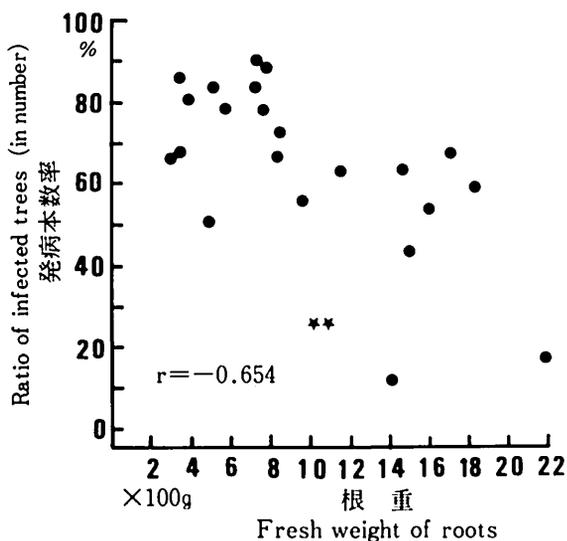


図-14 根重と発病本数率との関係 Relationships between the ratio of infected trees and their root fresh weight.

の資料で見ると、福岡県でのキリ樹の成長は中国の成長に比べても劣ることはなく、むしろ優れている面があると考ええる。

### V 胴枯性病害とその防除

#### 1. 目的

特用樹であるキリにとって胴枯性病の被害は材に傷跡を形成し、材腐朽の侵入門戸となる可能性も大きく、経済的に多大な損失を与える場合が多い。福岡県でキリの胴枯性病害について組織的に調査研究された事例はなく全国的に見てもキリのふらん病菌 (*Valsa paulowniae*) が注目されていたにすぎない。1977年から「キリ胴枯性病害の薬剤防除試験」として全国6県で実施された調査研究で、ふらん病菌以外にも胴枯性病害を引起す病原菌が見出され、その後林ら(1979, 1981)<sup>7,8,9)</sup> 小林・楠木(1980)<sup>17)</sup> らによってその主なものはふらん病菌 (*Valsa paulowniae*) 胴枯病菌 (*Phomopsis* sp.)、さめ肌胴枯病菌 (*Botryosphaeria*

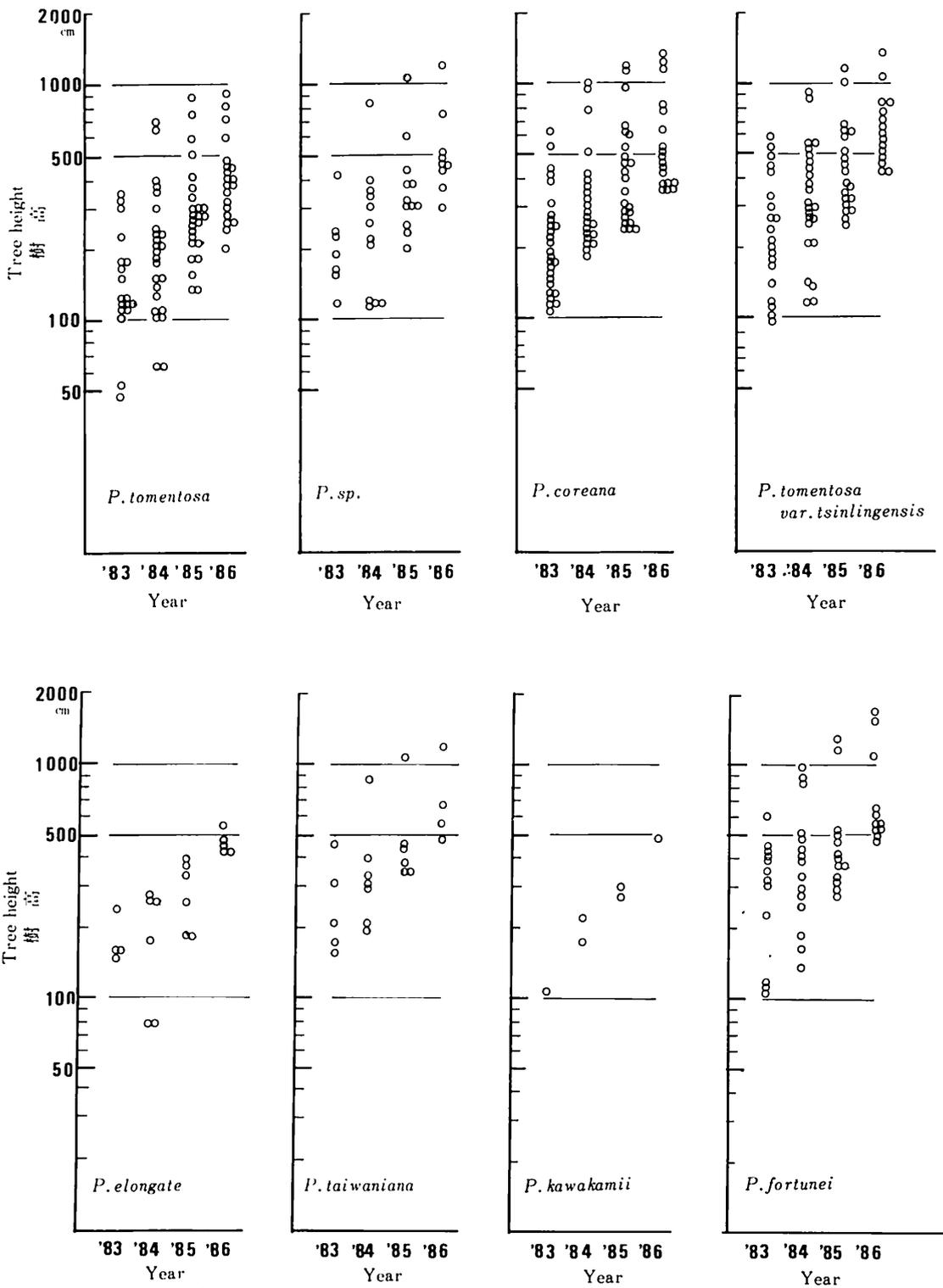


図-15 植栽地におけるキリの種類別樹高成長経過 (小河ら<sup>35)</sup> 1988)

Comparison of growth on tree height among the species (Ogawa et al<sup>35)</sup> 1988)

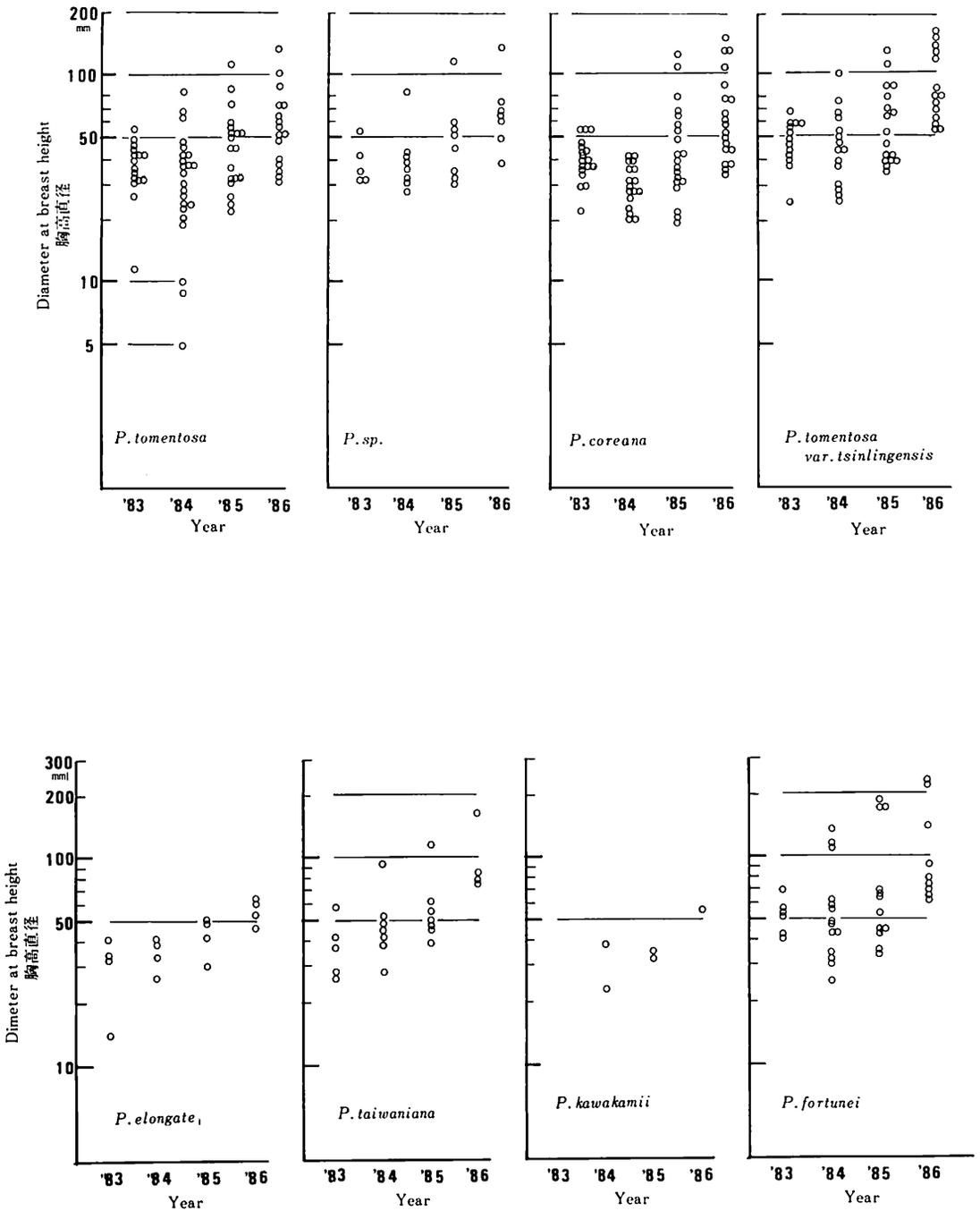


図-16 植栽地におけるキリの種類別胸高直径成長経過 (小河ら<sup>35)</sup> 1988)  
 Comparison of growth on diameter at breast height among the species. (Ogawa et al<sup>35)</sup> 1988)

dothidea) の3菌であることが確認されている。また、それらの菌の病原性や薬剤による感染予防試験等が実施されている。ここでは、1977年以降当场で実施した胴枯性病に関する試験結果について述べ、福岡県における防除方法を検討した。

## 2. 福岡県における胴枯性病害の発生

### 1) 調査方法

1977年度から1979年度にかけて、県内17のキリ植栽林分について、胴枯性病害の種類と発生位置（発生部位、大きさ）、発生環境（土質、肥沃度、排水、標高、植歴、施肥種類等）、樹齢などを調査した。

### 2) 結果

枝・胴枯性病害部から見出された菌は、ふらん病菌以外に *Guignardia* sp. *Fusicocum* sp. *Phomopsis* sp. *Macrophoma* sp. の4種である。

林分単位の環境要因と被害程度との関係を表-23、単木単位の環境要因と被害程度を表-24、病斑の高さと方位の関係を表-25、病斑の症状（進行中、停止、治癒）と樹勢、林齢、病斑方位、植歴、肥沃度、施肥種類の関係を表-26.1、26.2に示している。調査林分数は少ないものの、被害発生林分の条件として認められるものは、肥沃度と排水でやせ地と排水の普通と悪い林分には無被害林分が無い。

## 3. *Valsa paulowniae* と *Phomopsis* sp. の感染時期

### 1) 調査方法

1977年は *Valsa paulowniae* の発病の可能性を見るために、会津産、福島林試株、国立林試保存株をフスマ培地で培養し、表-28の個所に、培地毎接種を行って発病の有無、発病病斑の拡大状況（時期毎の大きさ）を縦長と横幅を計測することで把握した。

1981、1982年には殺菌したキリ枝上にフスマ培地で培養した両菌を接種し、キリ枝上に発生した子実体内の分生胞子を取り出して約5mmの脱脂綿に付着させ、粘着テープに貼りつけ、少量の水を含ませた後、胞子面を密着させるようにキリ樹幹に貼りつけた。接着部位は、1981年には南から時計の方向と逆まわりに傷（5mmのコルクボーラーで形成層まで打ち抜く）、皮目、表皮、葉痕、傷、皮目、表皮、葉痕とし、1982年には、葉痕、皮目、表皮に昆虫針10本を束ねたもので、ピンホールをつけた個所とした。その後は、発病の有無と発病病斑の大きさを時期毎に調査した。

## 2) 結果

表-28の接種方法別の発病経過を見ると、*Valsa* 菌は、無傷状態の部分からの侵入→発病は認められず、何らかの原因で枝幹部に生じた傷から侵入する。これは、滝田ら（1983）<sup>15)</sup> の報告とも一致する。（表-29参照）表-30からも判るように胞子接種による感染時期は *Phomopsis*、*Valsa* 菌ともに10月中旬での発病は無く、12月上旬の右傷のみ発病した。また、両菌のピンホール付傷後の胞子接種による発病は確実に、特に表皮部の発病は顕著である。

図-17は、*Valsa*、*Phomopsis* 両菌の生活史であるが、*Valsa* 菌は、4月には確実に柄子殻を形成し、4月中・下旬には柄子を生じる。それ以降翌春まで柄子殻内には柄子が含まれており、林ら<sup>11)</sup> の報告とも一致する。*Phomopsis* 菌の場合は、2月になると柄子殻を生じ、4月に入ると柄子を生じるが、林ら<sup>11)</sup> の報告とは2か月位のずれがある。林ら<sup>11)</sup> によると、*Phomopsis* 菌は、気象要因の影響を受け易く、初春の気温条件が柄子形成時期を左右することは、この結果からも明らかである。また、胞子形成・放出は、4月下旬～9月上旬に行われ、最も盛んな時期は5月下旬～7月中旬で、胞子接種を行った12月頃には、柄子は採取されていない。

*Valsa* 菌の場合、樹皮の比較膨潤率が低下し、侵入・定着阻止力が弱る11月以降に、感染・定着・発病することは、柄子の放出消長<sup>11)</sup> 上も、リンゴのふらん病侵入・定着・発病の形態とも一致しているが、*Phomopsis* 菌の場合、林ら（1982）<sup>11)</sup> のように柄子存在の点から、定着・侵入・発病までの柄子の存在形態を明らかにする必要がある。

## 4. 胴枯性病害の防除

### 1) 人口接種による感染予防試験

#### (1) 試験方法

1978～1979年：試験地は八女郡黒木町今の当场苗畑に植栽された、2～3年生木（1978年4月上旬～下旬に植栽）を使用した。病原菌は、福島県三島町産の *Valsa paulowniae* を1978年2月18日に単胞分離したものを使用した。接種は、コルクボーラー（5mm）で材部に達する孔を穿ち、フスマ培地で約1か月培養した病原菌を充填し、ビニールテープで被覆した。

1981年：試験地は、八女郡黒木町今と畠田の当场苗畑に植栽された台切1～2年生木を使用した。病原菌は、*Valsa* 菌（福島県三島町産）と *Phomopsis* 菌（

表一23 環境要因と被害程度・単木要因と被害程度

単位：林分数

Relationships between degree of stand damage and environmental factor on the stand(Number of stand)

環境要因 項目	方位 Direction				土質 Soil property				肥沃度 Fortility			排水 Drainage			植歴 Kind of fertilizer			林齢階 (齡階) Age class of stand tree			樹勢 Tree vigour								
	N	E	S	W	計	L	CL	GL	SL	計	良	中	瘦	計	良	普	否	計	新	化	単	キ	無	計	I	II	計	強	普
林分 被害程度 Degree of stand damage	Total				Total				Fortile Normal Infertile Total			Good Normal Poor Total			Chemical New planting Total			Nothing Organic Total			Total Strong Normal Total			Weak Total					
無被害 Nothing damage	1	3		1	5	5			5	3	2		5	5			5	5		3	2	5	4	1	5	3	2	5	
微害 Slight damage	3	3	2	3	11	8	1	1	1	11	5	3	3	11	4	6	1	11	11	2	9		11	9	2	11			
中害 Medium damage	1				1	1				1	1			1	1			1	1		1		1	1		1			
激害 Heavy damage																													
計 Total	5	6	2	4	17	14	1	1	1	17	9	5	3	17	10	6	1	17	17	2	13	2	17	14	3	17	3	2	5

表-24 環境要因と被害程度・単木要因と被害程度 単位：本数  
 Relation ships between degree of a tree damage and environmental factor on the tree(Number of trees)

環境要因 Factor	方位 Direction				土質 Soil property				肥沃度 Fortility				排水 Drainage				植歴 History				施肥種類 Kind of fertilizer				林齢階 (齡階) Age class of stand tree			樹勢 Tree vigour																								
	N	E	S	W	計	L	CL	GL	SL	計	良	中	瘦	計	良	普	否	計	新植	科单	学キ	無	計	I	II	計	強	普	弱	計																						
被害程度 Degree of damage					Fortile				Normal				Infertile				Good				Normal				poor				New planting				Chemical				Organic				Nothing			Total			Total			Total		
無被害 Nothing damage	154	198	161	138	651	567	19	22	43	651	290	233	128	651	251	381	19	651	651	41	540	70	651	489	162	651	103	483	65	651																						
微害 Slight damage	2	1		1	4	4				4	4			4	4			4	4		4		4	3	1	4	2	2		4																						
中害 Medium damage	2	6	1	4	13	11		1	1	13	7	4	2	13	5	8		13	13	1	12		13	10	3	13	1	10	2	13																						
激害 Heavy damage	5	5	2	19	31	24	1		6	31	21	3	7	31	5	25	1	31	31	1	30		31	27	4	31	4	21	6	31																						
計 Total	163	210	164	162	699	606	20	23	50	699	322	240	137	699	263	416	20	699	699	43	586	70	699	529	170	699	110	516	73	699																						

国立林試株)を殺菌枝上に接種し、そこに形成された孢子塊を使用した。接種は少量の脱脂綿に孢子塊を附着させ、それを粘着テープの中央に貼り、少量の水を含ませた後、孢子面が所定の個所(コルクボーラーで材部に達する孔を穿った)に密着するようにキリ樹幹に貼りつけた。

1982年：試験地は、八女郡黒木町畠田の当场苗畑に植栽された台切1~3年生木を使用した。接種方法は1978~1979年と同様である。薬剤名・濃度・塗布・散布月日・傷の有無・接種月日・供試本数及び供試木の大きさは、表-31のとおりである。また、調査は、発病の有無と病斑の大きさ(長さ×巾)及びカルス形成

表-25 病斑の高さと方位  
Number of the lesions classified by position of tree height in each direction

方位 Direction of lesion	病斑の高さ						計 Total
	<0.5m 0.5~1.0m	1.0~1.5m 1.5~2.0m	2.0~2.5m 2.5~3.0m	>3.0m			
North	1	5	5	3	3	2	20
East	2	6	4	3	2	1	20
South	2	11	7	4	6	1	35
West	3	5	6	5	14	1	40
計 Total	8	27	22	15	25	5	115

表-26.1 単木要因と病斑症状

Number of lesions classified by the symptom in each tree condition.

病斑病状 Symptom of lesion	林 齢 階 Age class of stand			樹 勢 Tree vigour				病 斑 方 位 Direction of lesion				
	I	II	計 Total	強 Strong	普 Medium	弱 Weak	計 Total	N	E	S	N	計 Total
進行中 In progression	11	2	12		10	3	13			7	6	13
停止 Stoppage	62	9	71	13	44	14	71	15	12	21	23	71
治 癒 Healing	18	13	31	4	26	1	31	5	8	7	11	31
計 Total	91	24	115	17	80	18	115	20	20	35	40	115

状況を調査した。

(2) 結果

トップジンMとダイホルタンを塗布した1978年の接種孔(培地ごとの菌糸)は全て発病したが、1981年のPhomopsis 菌の孢子接種では、ポリオキシシンAL(1000倍)の2回散布・有傷区とValsa 菌のトップジンM(1000倍)の2回散布・有傷区及び薬剤無処理・有傷区で50%の発病が認められた他は発病が認められなかった。また、1982年1月28日のトップジンM(1000倍)散布とカケンゲル塗布区及び薬剤無処理区の培養菌糸による発病率は、それぞれ75, 83, 92%となり、トップジンMの効果が若干認められるものの発病阻止効果としては不十分である。

以上の点から、病原菌が一度定着すると、それを阻止することは困難で、薬剤施用による発病阻止効果はないと考える。しかし、1978年の試験結果から薬剤処

理区はトップジンM1回塗布区で84%、2回塗布区で81%、ダイホルタン1回塗布区で77%、2回塗布区で78%と年内に約80%の病斑は癒合治癒するのに、薬剤無塗布有傷接種区の癒合治癒病斑は5%である。また、薬剤間、処理回数間に差はないけれども、5月時点での病斑の幅による階層区分別の20mm以下の病斑数を見ると、トップジンM1~2回塗布区で100%、ダイホルタン1回塗布区77%、2回塗布区83%、薬剤無塗布有傷接種区で5%となっており薬剤塗布による病斑拡大阻止効果は高いことが判る。

(2) 人工接種による病斑の治療試験

(1) 試験方法

病原菌及び接種方法は、V4.1項と同じである。治療としては図-18の様に剝皮薬剤塗布、切除薬剤塗布、病原菌、無処理薬剤塗布、剝皮、切除、無処理区を設定した。接種月日、処理月日及び供試木の大きさ

表—26.2 樹勢要因と病斑症状

Number of lesions classified by the symptom in each factor on the tree vigour.

病斑症状 Symptom of lesion	施肥種類 Kind of fertilizer			肥沃度 Fertility				新植 New planting
	化学単用 Chemical	有機単用 Organic	計 Total	肥 Fertile land	中 Medium land	不 Infertile land	計 Total	
進行中 In progression	1	12	13	8	1	4	13	13
停止 Stoppage	5	66	71	49	8	14	71	71
治癒 Healing	0	31	31	21	9	1	31	31
計 Total	6	105	115	78	18	19	115	115

注 1. 進行中は当年度発病又は再発病の病斑とする。

2. 停止は未閉鎖病斑で再発のないもの。

3. 治癒はカルスが連平形成されているもの及び完全に癒合しているもの。

1. Lesion in progression is new or recurrent lesion.

2. Stoppage lesion is it to not heal and not recur.

3. Healing lesion is it to heal perfectly.

表—27 福岡県における病害虫の発生状況

Research on the outbreak of disease and pest in Fukuoka prefecture.

病害虫の種類 Kind of disease and pest	胴枯性病害 Canker diseases	てんぐ栗病 Witche's broom disease	その他 Other diseases	虫害 Insect damage	計 Total
胴枯性病害 Canker diseases	24	25	1	16	59
てんぐ栗病 Witche's broom disease	25	124	3	41	184
その他病害 Diseases injuly other than canker diseases and witche's disease.	1	3	16	11	29
虫害 Insect damage	16	41	11	88	148
計 Total	59	184	29	148	—

調査木総数 : 699本

Total number of trees examined are 699.

表-28 処理の異った部位へのValsa 菌の接種

Inoculation test of *Valsa paulownia* to the different treatment of stem.

処 理	部 位	病 原 菌	接 種 数	発 病 率
Treated	Part of stem inoculated	Pathogenic fungus	No inoculated	Rate of disease development %
無 傷 Unwounded	葉 痕 Petiole scar	3 系 統 Three strains	12	0
	表 皮 Epidermis		12	0
有 傷 Wounded	焼 傷 Burnt wound	Aizu	2	50
		Fukushima	2	100
	穿 孔 Shoot hole	3 系 統 Three strains	24	100
	穿 孔	Aizu		100
	+	焼 傷 Fukushima		100

\* 接種月日：1977年12月

\*\* 調査月日：1978年1月30日

Date inoculated: December, 1977

Date examined: January 30, 1978

\*\* 病原菌：Aizu : Isolate from Aizu, Fukushima pref.

Strain of Fukushima : Isolate by Fukushima pref. For. Expt. Sta.

Pathogenic fungus V-77 : Isolate by For. Prod. Res. Inst.

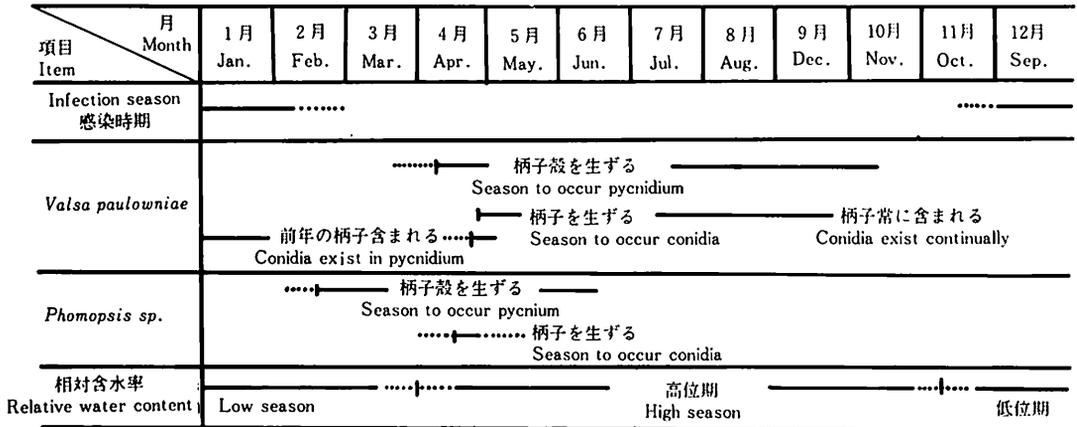


図-17 キリの桐枯性病菌の生活史

Seasonal prevalence of *Valsa paulowniae* and *Phomopsis sp.* in Fukuoka prefecture

表-29 病原菌の処理別接種の発病 滝田ら (1984)<sup>33)</sup>

Relationships between the pathogenicity and the region of stem inoculated.

Takita et al (1984)

病原菌	項目	傷	葉柄痕	皮目	表皮	計
Pathogenic fungus	Item	Wound	Petiole scar	Lenticel	Epidermis	Total
腐らん病 <i>Valsa</i>	発病箇所数	13	1	0	0	14
	Na of disease development					
	同率 (%)	93	7	0	0	100
	Rate of disease development					
胸枯病 <i>Phomopsis</i>	発病箇所数	71	2	3	0	76
	Na of disease development					
	同率 (%)	93	3	4	0	100
	Rate of disease development					

表-30 感染時期調査結果

Relationships between the pathogenicity and the date of inoculation.

供試菌 Pathogenic fungus	接種 Inoculated				発病 Attacked		
	年月日	部位*	本数	個数	本数	個数	率
	Date	Region	Na of tree	Na of treatment	Na of tree	Na of lesion	Rate(%)
<i>Phomopsis</i>	Oct. 12, 1981	表皮	2	4	0	0	0
	Dec. 9, 1981	〃	2	4	2	2	50
	Dec. 1, 1982	〃	3	6	3	5	83
	〃	皮目	3	6	2	2	33
	〃	葉痕	3	6	2	2	33
<i>Valsa</i>	Oct. 12, 1981	表皮	2	4	0	0	0
	Dec. 9, 1981	〃	2	4	2	2	50
	Dec. 1, 1982	〃	3	6	3	6	100
	〃	皮目	3	6	2	2	33
	〃	葉痕	3	6	2	2	33

\* コルクボーラーによる付傷 (1981年)

昆虫針10本束ねたもので付傷 (1982年)

\*\* 樹齢1~2年生(台切), 平均樹高4.5m, 胸高直径6.2cm

\* The regions in 1981 were inflicted with a cork-borer.

The regions in 1982 were picked with the ten pin binded into a bundle.

\*\* Age : One or two year after truncation.

Mean height : 4.5 metres.

Mean diameter at breast height : 6.2 centimetres.

表-31 薬剤防除試験木の大きさ (Valsa菌 : 1978年度処理)  
Size of trees used in the test of chemical control.

薬剤名 Name of fungicide	塗布別 No of trunk painting	傷の有無 Wounded	接種の有無 inoculated	供試本数 No tested	樹の大きさ Size of trees								枯死木 No of dead trees
					Feb. 8, 1979				Feb. 8, 1980				
					胸高直径cm Diameter at breast height		樹高cm Height		胸高直径cm Diameter at breast height		樹高cm Height		
					最小~最大 Min. ~Max.	平均 Average	最小~最大 Min. ~Max.	平均 Average	最小~最大 Min. ~Max.	平均 Average	最小~最大 Min. ~Max.	平均 Average	
トップジンM Topsin M (Thiophanatemethyl)	1回 '78.12.3	有 Wounded	有 '78.12.3 inoculated	6	4.7~5.5	5.2	298~355	332	6.2~7.5	6.7	580~700	646	(*1)
		有	無 Uninoculated	5	4.1~5.6	4.7	225~360	297	5.2~7.0	6.0	500~630	566	
	2回 '78.12.3 '78.3.7	有	有 '78.12.3	5	4.5~5.3	5.1	294~350	327	6.0~7.5	7.0	610~690	650	
		有	無	5	4.1~5.2	4.7	277~330	305	6.0~7.0	6.6	560~650	612	
	治療 '79.1.17	有	有 '78.12.3	6	4.3~5.0	4.7	282~369	305	4.5~8.5	6.4	310~610	503	
ダイホルタン Difolatan (Captafol)	1回 '78.12.5	有	有 '78.12.5	5	4.7~5.8	5.2	297~348	322	5.8~7.5	6.6	500~670	596	(*3)
		有	無	5	4.6~5.7	5.2	318~376	345	5.5~7.0	6.2	600~680	632	
	2回 '78.12.5 '79.3.7	有	有 '78.12.5	5	4.8~5.7	5.2	285~365	321	6.0~7.4	6.8	550~660	606	
		有	無	5	4.5~5.1	4.7	284~327	305	6.0~6.5	6.3	590~660	626	
	治療 '79.1.17	有	有 '78.12.5	5	4.3~5.7	5.0	297~401	332	5.7~8.0	6.9	520~760	628	
無処理 Control	無 Untreated	有	有 '78.12.3	10	4.1~5.5	4.9	275~420	352	4.0~7.8	6.3	320~570	489	(*3)
		有	無	5	3.7~4.9	4.4	235~354	287	5.2~6.2	5.8	500~650	588	
		有	無	13	4.1~6.8	4.8	261~658	326	4.8~9.0	6.0	480~660	559	

注1 : 傷は径約5mmのコルクボーラーで材部に達する孔を穿つ。

注2 : 病原菌は福島県三島町産の Valsa 菌をフスマ培地で培養したもので、培地ごと使用。

1. The wound were inflicted with a cork-borer of 5mm in diameter.

2. Pathogenic fungus is *Valsa paulownia* isolated from the Canker tree in Fukushima prefecture.

Pathogeny inoculated was the culture colony, which was cultured with the wheat bran-rice bran medium.

は表-31, 35のとおりである。また、調査は、毎月1回を原則として、発病の有無と病斑の大きさ(長さ×巾)及びカルス形成状況を調査した。

(2) 結果

1978年12月に *Valsa* 菌を接種された病斑に1979年1月17~18日にトップジンMとダイホルタンを外科的処理を施すことなく塗布した病斑の年内の割合割合は、トップジンM区で0%、ダイホルタン区で4%とほとんど割合せず、1979年11月段階でも病斑の進展が認められる。(表-32)

また、5月26日に外科的処理を行ったのちにトップジンMを塗布した結果(表-36)を見ると、外科的処理を行った病斑でも、処理時の病斑巾が20mm以下でないとい年内には治ゆできにくいことが判るし、年内治ゆ量(カルス形成量)は大きいもので41mm、平均21mm程度である。表-37は、1978年12月に *Valsa* 菌を接種し発病した病斑で調査可能な病斑全てについて、1979年5月2日時点の病斑の大きさ(巾)で階層区分し、治ゆ率を見たものである。

外科的処理、薬剤散布等病斑の来歴は様々であるに

表-32 薬剤塗布によるふらん病の防除効果

Effect of fungicide by trunk-painting against the canker, *Valsa paulowniae*.

薬剤名 Name of fungicide	処 理			調査本数 Na of tested	枯損本数 Na of dead trees	折損本数 Na of snapping trees	調査病斑数 Na of lesions tested	治ゆ病斑数 Na of healing lesions	治ゆ率(%) Rate of healing (%)	病斑の中による階層区分別病斑数 Number of the lesions classified by width					枯死木本数 Na of dead trees		
	塗布別 Na of trunk painting	傷の有無 Wounded	接種の有無 inoculated							<10mm	11~20	21~25	26~30	31<mm			
ト ッ ジ ン M	**	1	有	有	6	0	0	25	21	84	25					1	
		1	〃	無	5	0	0	(25)*	(25)*	100	(25)*						
		2	〃	有	5	0	0	21	17	81	21						
		2	〃	無	5	0	0	(25)*	(25)*	100	(25)*						
		治療	〃	有	5	4	1	4	0	0						4	3
ダ イ ホ ル タ ン	***	1	有	有	5	0	0	22	17	77	17					5	
		2	〃	無	5	0	0	(25)*	(25)*	100	(25)*						
		2	〃	有	5	0	0	23	18	78	19					1	3
		2	〃	無	5	0	0	(25)*	(25)*	100	(25)*						
		治療	〃	有	5	0	0	23	1	4	1					1	21
C O N T.		無	有	有	10	3	1	21	1	5	1					20	3
		〃	有	無	5	0	0	(25)*	(25)*	100	(25)*						
		〃	無	無	13	0	0	0	-	-							

注1 : 11月6日段階の治ゆ(割合)状況      注2 : 階層区分は5月2日時点

注3 : ( )内数字は未発病接種孔数

1 : Healing conditions of lesion were examined on Nov. 6, 1979.

2 : Width of lesion was examined on May 2, 1979.

3 : \* : Number of disease undeveloped.

\*\* : Topsin M : Thiophanate-Methyl

\*\*\* : Difolatan : Captafol

表-33 人工接種による感染予防試験結果  
Preventive effects of chemical spray against two causal fungus (*Valsa*, *Phomopsis*)

年度 Year tested	病原菌 Pathogenic fungus	薬剤名 (濃度) Name of fungicide (Concentration)	散布回数 (月/日) No of chemical spray (Date sprayed)	接種 月/日 Date inoculated	有傷(表皮区) Wounded (Epidermis)					無傷(表皮・皮目・葉痕)区*** Unwounded			樹の大きさ Size of tree		樹齢 Age
					接種 Inoculated		発病 Attacked			接種 Inoculated		発病率 Rate attacked	胸高直径 Diameter at breast height	樹高 Height	
					本数 No of trees	個数 No of regions	本数 No of trees	個数 No of regions	率 Rate	本数 No of trees	個数 No of regions				
1981	<i>Valsa</i> (孢子) (Spores)	トップジンM* (1000倍)	2 (100%, 100%)	100%	2	4	2	2	50	2	12	0%	6.2	4.5	台切 2年 Two years after truncation
		ポリオキシシンAL** (1000倍)	2	〃	2	4	0	0	0	2	12	0	5.2~9.4	3.5~5.3	
		Cont.	—	〃	2	4	2	2	50	2	12	0	Average Min. ~Max.		
	<i>Phomopsis</i> (孢子) (Spores)	トップジンM (1000倍)	2 (100%, 100%)	100%	2	4	0	0	0	2	12	0			
		ポリオキシシンAL (1000倍)	2	〃	2	4	2	2	50	2	12	0			
		Cont.	—	〃	2	4	2	2	50	2	12	0			

\* トップジンM : Topsin M : Thiophanate-Methyl      \*\* ポリオキシシンAL : Polyoxin AL : Polyoxins

\*\*\* Total number inoculated on the Epidermis, lenticel and petiole scar of wound less.

表-34 人工接種による感染予防試験結果

Preventive effects of chemical spray or trunk painting against *Phomopsis* sp.

年度 Year tested	病原菌 Pathogenic fungus	薬剤名* Name of fungicide	濃度 Concentration	散布回数 No of chemical spray(Date)	接種月日** Date inoculated	有傷 Wounded	
						接種数 No inoculated	発病数(率) No attacked(%)
1982	<i>Phomopsis</i>  (培養菌糸) (Culture colony)	トップジンM	散布 1000倍 Spray(×1000)	1 (1/2)	1/2	12	9 (75)
		カケンゲル	塗布	1 (1/2)	1/2	12	10(83)
		無処理	—	—	1/2	12	11(92)

\* トップジンM : Topsin M : Thiophanate-methyl カケンゲル :

\*\* 接種は薬剤処理後に行った。

Pathogeny was inoculated after the chemical treatment.

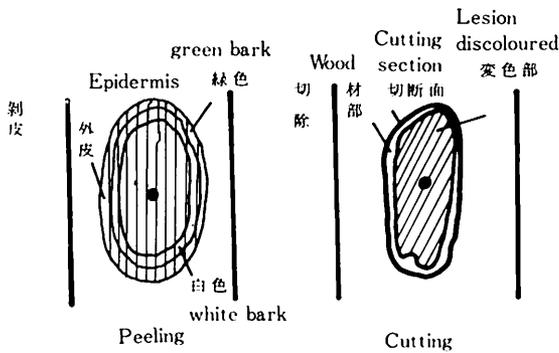


図-18 治療試験の外科的処理法

Method of surgical treatment to cumulative test

もかわらず、20mm以下の病斑は96%が年内に治癒するの、26mm以上になると年内に治癒する可能性が無いことが判る。

次に、1982年2月26日に外科的処理を行った後にトップジンMとカケンゲルを塗布した結果(表-35)を見ると、薬剤・外科的処理間で差が無く、治癒病斑の巾は15~65mm、平均50mm、未治癒病斑の巾は20~74mm、平均50mmであり、処理時の病斑巾が50mm前後のものが高治癒率を示している。

また、II. 2.2項の有傷による組織形成時期のところ述べていた年内治癒率の優勢木で60mm、中勢木で40~50mm、劣勢木で30~35mmを考慮して、発病を阻止できなかった病斑については、外科的処理を早期に行って感

染源を除去し、病斑進展を阻止して年内に治癒可能な病斑の大きさにおさえることと、樹勢を強くして治癒率を増大させることが有効な治療方法であると考えられる。

## 5. 考察

福岡県における胴枯性病害の発生は各地に認められ、特にせき悪地や排水の普通と悪い林分では無被害林分が無い程である。滝田(1983)<sup>34)</sup>によると、土壌では、G.L土壌に被害度が高いが、他の要因との関係を加味したものではなく、この結果のみでは結論できないことから、今後とも検討しなければならない。土壌肥沃度からみた被害度は、肥沃地<中<瘦地となり、瘦地での被害が高い。樹勢でも強<普<弱の関係を示している。この樹勢を成長量で見ると、III. 3項で述べた根系と成長の関係から根系発達条件と深くかかわって来る。つまり、根系の発達が悪い環境(排水不良、土壌深度浅)では成長が劣る。その様な環境では胴枯性病害の発生も多いということになる。根系と胴枯性病害発生については、宗形(1979)<sup>25)</sup>が同様の報告をしている。ところが、滝田(1983)<sup>45)</sup>は、植栽地環境と林分被害の関係で最も大きな要因は、林分の周辺環境つまり既植地の胴枯性病原菌密度であるとしている。

福岡県における胴枯性病害の生活史を見る。

*Valsa*, *Phomopsis* 両菌ともに感染・発病の為には何らかの形で傷が必要であり、その感染時期は、樹皮の比較膨潤率が低下する11月以降である。滝田ら(1983)<sup>45)</sup>

表-35 薬剤・処理別治療効果試験結果

Curative effects of trunk painting and surgical treatment.

病原菌 Pathogenic fungus	薬剤名 Name of fungicide	処理** Kind of treatment	病斑数 No of lesiones	閉鎖 病斑数 No of healing lesiones	率 Rate of healing	ゆ 合 量 mm						樹 の 大 き さ		
						Width of healing						Size of tree		
						閉鎖病斑 Healing lesion			未閉鎖病斑 Not healing lesion			樹高 Height	直径 Diameter at breast height	伸長量 Lenght of elongation
						最小~最大 Min Max	平均 Average	最小~最大 Min Max	平均 Average	cm	cm			
<i>Pomopsis</i>	トップジンM (Thiophanatemethyl)	切除	4	1	25	—	—	32	40~42	41	685	11.1	207	
	剝皮	4	1	25	—	—	53	36~38	36					
	カケンゲル	切除	5	1	25	—	—	53	31~36	34	565~770 10.2~12.5 165~250			
	剝皮	5	0	0	—	—	—	20~49	33	1~2年生 : 2本				
	無	切除	4	1	25	—	—	57	20~38	31	2~3年生 : 3本			
	Control	剝皮	1	0	0	—	—	—	—	33	Average			
	計		23	4	19			32~57	49	20~49	34	Min. ~Max.		
<i>Valsa</i>	トップジンM	切除	4	1	25	—	—	47	45~74	48	702	13.2	205	
	剝皮	5	3	60	15~65	—	—	45	27~37	33				
	カケンゲル	切除	4	1	25	—	—	65	43~72	58	604~760 7.9 ~16.2 160~240			
	剝皮	3	1	33	—	—	75	34~58	46	1~2年生 : 1本				
	無	切除	2	1	50	—	—	12	—	56	2~3年生 : 4本			
	Control	剝皮	3	1	33	—	—	54	62~72	67	Age : Number			
	無	剝皮	2	2	100	53~57	—	—	55	—	—			
	計		23	10	23	12~65	—	—	50	27~74	50	—		

\*接種月日 : 昭和56年12月10日

Date inoculated : Dec. 10, 1981

処理月日 : 昭和57年2月26日

Date treated : Feb. 26, 1982

調査月日 : 昭和57年12月26日

Date examined : Dec. 26, 1982

\*\*処理別 : 切除 剝皮 無処理

Kind of treatment : Cutting Peeling Untreated

表-36 外科的処置後に薬剤を塗布をした病斑幅の変化

Width changes in the lesion with trunk painting after surgical treatment.

処 理 Treatment	No Tree No	調査月日 Date examined						カルス 形成量 Width of callus
		5月26日	6月13日	7月3日	8月4日	8月31日	11月6日	
切 除	1	16	10	6	0			16
+	2	18	13	9	4	3	3	15
塗 布	3	16	7	6	0			16
Trunk painting	4	20	12	7	2	0		20
after cutting	5	18	13	7	0			18
	6	52	40	31	21	14	11	41
	7	28	18	15	6	0		28
	8	37	29	25	18	14	15	22
	9	26	22	19	12	13	9	17
	10	40	32	25	18	15	13	27
	11	45	37	33	25	26	16	29
	12	58	53	47	45	45	48	10
	13	56	51	55	35	28	29	27
	14	46	38	37	25	23	24	22
	15	45	40	43	32	31	30	15
剥 皮	16	25	18	25	15	7	6	19
+	17	35	20	20	12	8	7	28
塗 布	18	28	22	21	20	17	15	13
Trunk painting	19	23	12	13	6	4	4	19
after peeling	20	30	20	20	23	22	17	13
調査病斑20個の平均形成量							20.8	
Mean width of callus								

注1 : No 1~5は子実体が形成されていない病斑

注2 : No 6~20は子実体がすでに形成されている病斑

注3 : 処理月日は昭和54年5月26日、薬剤はトップジンM

1 : Lesiones of No1~5 did not occur fruiting body.

2 : Lesiones of No6~20 occurred fruiting body.

3 : Date treated : May 26, 1979. Fungicide : Thiophanatemethyl

による全国6県の少雪地での発病原因は表-38のとおりで傷(枝打跡、枯枝・虫の食害跡)が侵入門戸となる可能性が高いが、半数以上が不明となっている。胞子接種の結果、針10本のピンホール程度で病原菌が感染定着することからも、侵入門戸は肉眼的に認めにくくても何らかの傷があるものとする。Valsa菌は4

月には確実に柄子殻を生じ、4月中・下旬には柄子殻を生じて、それ以降翌春まで柄子殻内に柄子殻を含んでいる。一方、Phomopsis菌は、2月には柄子殻を生じ、4月に柄子殻を生じる。林<sup>11)</sup>によると、胞子形成・放出は4月下旬~9月上旬に行われ、5月下旬~7月中旬が最も盛んで、12月頃には柄子は採取されない。

表-37 病斑の大きさ(幅)別治癒率

Relationships between healing rate and width of lesion.

病斑の巾による階層区分 Width of lesion(mm)	病斑数 No of lesion	治癒病斑数 No of healing	治癒率(%) Rate of healing	備考 Note
0	0			病原菌接種病斑について
<10	0			
11~20	83	80	96	
21~25	2	1	50	
26~30	2	0	0	
31<	52	0	0	

\* All lesions of the inoculated pathogeny were examined.

*Valsa* 菌の場合は、リンゴのふらん病の発生状況とキリの生理・感染時期・発病・病原菌の生活史の場合<sup>11,30)</sup>とも一致するが、*Phomopsis* 菌の場合には病原菌の生活史と発病時期との間にズレが生じ、感染発病するまでの柄子の存在形態(柄子放出時に樹皮内等に侵入発芽して発病を待つのか、柄子の形でキリ樹幹のどこかに付着生存しているのか等)を明らかにする必要がある。

次に胴枯性病害の薬剤防除について述べる。薬剤施用による発病阻止効果は、ほとんど無い。これは、林ら(1986)<sup>12)</sup>、滝沢ら(1984)<sup>33)</sup>も指摘している。しかし、薬剤施用による発病後の病斑進展(拡大)阻止効果が認められ、その後の治癒率も1978年の無施用区が5%なのに比して薬剤施用区は約80%と高いので、予防時に薬剤を施用することは胴枯性病害発生地におけるキリ栽培上重要な作業であると考えられる。

次に、発病病斑の処理にふれる。胴枯性病害発生の多いと言われる幼齢木の福岡県における年内ゆ合幅は、優勢木で60mm、中勢木で40~50mm、劣勢木で30~35mm前後と考えられるし、5月下旬に外科的処置を行った発病病斑の年内治癒幅は大きいもので41mm、平均21mm程度である。また、キリの成長が始まる時期は3月下旬から4月上旬であり、*Phomopsis* 菌・*Valsa* 菌ともに4月中・下旬には柄子を形成する。

以上の点を考慮すると、発病病斑は出来るだけ早い時期に外科的処置を行って病原菌を除去し、病斑の拡大(進展)を阻止して、年内にゆ合治癒出来る様にするべきである。

表-38 胴枯性病害の発病原因

The pathogenic factors for the two canker diseases(*Valsa* sp. *Phomopsis* sp.)  
滝田ら(1983)<sup>45)</sup>, Takita et al (1983)<sup>45)</sup>,

地域 Locality	病名 Name of disease	枝打跡 Scar of pruning	打傷 Bruise	枯枝 Dead branch	新梢枯 Dead current shoot	葉柄瘦 Scar of petiole	虫害痕 Scar of insect damage	不明 Unknown	総病斑数 Total of lesions
少雪地	腐らん病 Canker	20%	4%	11%		10%	2%	54%	257個
多雪地	腐らん病 Canker	8%	0.5%	5%		12%		87%	563個
	胴枯病 Phomopsis canker			0.4%	0.05%			88%	1954個
	総病斑数 Total of lesions	95個	12個	60個	1個	258個	4個	2344個	2774個

## Ⅵ おわりに

桐樹に関して当场で実施してきた試験結果を述べてきたが、福岡県における桐樹栽培の最大の障害はキリてんぐ栗病 (*Mycoplasma like organism*) である。キリてんぐ栗病側生枝葉の節管内にクワ萎縮病 (*Mycoplasma like organism*) と同類の大小の *Mycoplasma* 様粒子を見出したのは土居ら (1967)<sup>31</sup> である。

明治10年 (1877) 頃に熊本県内の一部でキリてんぐ栗病が発生した事例から、吉井 (1931, 1961)<sup>51,52)</sup> が接木接種法によって本病がウイルス性の疾病であることを確認し、さらに徳重ら (1950)<sup>47)</sup> によって再確認されるまでのキリてんぐ栗に関する研究の経緯は、徳重 (1952)<sup>48)</sup> の「桐樹天狗栗病, 日林誌34(1)」に詳述されている。

キリてんぐ栗病の感染経路について高村ら (1980)<sup>42)</sup> は、汁液と接触伝染の可能性を検討して、機械的な伝染は無いと考えている。

植物のマイコプラズマ病には虫媒伝染するものが多い<sup>36,41)</sup>。キリてんぐ栗病も媒介昆虫としてタバコメクラガメ (*Cyrtopellis lenis*) が記載<sup>39)</sup> されているが、国内で確認されたという報告は見当たらない。国内では、昭和53年 (1978) にクサギカメムシ (*Halyomorpha brevis*) が接種試験でキリ苗木を発病させたことによって媒介昆虫と報告されたと高村 (1982)<sup>44)</sup> は記載しているが、その文献を見ていない。

また防除方法では、まずテトラサイクリン系抗生物質の使用が考えられるが、高村ら (1980)<sup>43)</sup> は、OTC剤 (ストレプトマイシン10%, オキシテトラサイクリン10%) 液を散布することによる治療効果を検討して、散布による効果はあるものの、その効果は低いとしている。それでは、キリの種及び系統によるてんぐ栗病抵抗性はどうかという点、ニホンギリ系統内では差が認められないことは、徳重ら (1950)<sup>47)</sup> も確認し、今回の調査でも確認している。種間の抵抗性差についても近藤 (1960)<sup>48)</sup> がニホンギリ、タイワンギリ、ラクダギリの間に罹病差が無いことを、古川ら (1961)<sup>6)</sup> がニホンギリとココノエギリで、中元ら (1961)<sup>27)</sup> がニホンギリ、ラクダギリ、ココノエギリ、タイワンギリ間に罹病差が無いことを確認している。今回の調査では、種間に感染の有無差は無いものの、被害程度に差が認められた。しかし、高村 (1982)<sup>44)</sup> によると、被害程度と7月の月平均気温との間に正の相関が、4~10月の総降水量との間に負の相関が認められ、腐植

を含む表層が浅く、排水の不良な土壌で発病樹齡が早まり、病気の進展も早いという。この様にキリてんぐ栗病の罹病差は、キリの成育条件や成育状況によって異なることから種の抵抗性を見る為には何らかの工夫が必要であろう。

以上のように、福岡県における桐樹栽培上最大の障害であるキリてんぐ栗病に対する明確な防除手段は見出されておらず、伝染経路の解明と防除方法の開発は今後の重要な課題である。しかし、これらの問題が解決されるまでは、無病苗を選択し、土壌条件 (特に排水) の良いところに植栽し、十分な育林管理を行って根系の発達を促し胴枯性病害に対応するとともに、てんぐ栗病の感染発病時期を遅らせ病状進展を抑制しながら桐樹を栽培することしか方法は無いであろう。

## 摘 要

### Ⅰ. 福岡県における桐樹栽培

福岡県における桐樹栽培の経緯と現状及び県内における桐材需給の状況を記載した。

福岡県は、桐材生産県としての位置は低いが、消費地としては将来伸びる可能性があり、キリてんぐ栗病の防除方法が早急に開発されれば桐生産県としても有望である。

### Ⅱ. 桐樹の生理

#### 1. 樹液の流動

時期毎の比較膨潤率を求めた (図-1)

#### 2. 成長時期

キリ樹幹に付けられた傷のカルス形成時期と量を把握した。

また、埋根当年生苗の上長・肥大成長時期を調べるとともに、時期別に摘葉を行ってキリ樹の成長への影響を調査した。(図-5.1, 5.2, 表-9)

7月中旬から8月中旬にかけて何らかの原因で葉が損傷すると、桐樹の成長が抑制される。また、桐の葉面積は次式によって推定できる。

$$y = 0.896x + 78.3 \quad (r = 0.9809, n = 223)$$

$$x = (\text{葉身長}) \times (\text{葉幅})$$

$$n = \text{調査葉数}$$

#### 3. 根系と成長

地下部生重量、樹高、根元直径、地上部生重量との間には密接な関係がある。

これらの相関係数は表-11に示した。

#### 4. 桐樹の生活史

1～3項で得られた結果と試験期間中の観察から桐樹の生活史を図-7にまとめた。

### III. 桐樹の系統とその特性

桐の種または系統の形態的特性、成長特性、炭そ病・とうそう病抵抗性を調査し、福岡県に適した種及び系統を探索した。

福岡県に適した系統は、光ギリ系統、チョウセンギリ系統、ウスバギリ系統 (No51)、ココノエギリ系統などであろう。また、種を説明できる要因としては、毛茸の形態とその数、皮目の数とその長さ、最大葉の形等がある。

### IV. 胴枯性病害とその防除

1. 福岡県で認められた胴枯性病菌は、*Valsa* sp.、*Guignardia* sp.、*Ficicocum* sp.、*Macrophoma* sp. の5種である。

2. *Valsa paulownia* と *Phomopsis* sp. の感染時期は図-17のとおりであり、病原菌は何らかの形で出来た傷から侵入する可能性が高い。

#### 3. 胴枯性病害の防除

薬剤処理では *Valsa*、*Phomopsis* 属菌の感染を予防できないが、薬剤処理は病斑の進展を阻止し、年内のゆ合率を高める。

外科的処理を行わない薬剤処理では、発病病斑の治療効果は上がらないので、早目に外科的処理を行って薬剤を塗布し、病斑進展を阻止し、年内のゆ合を促進する。

### V. 福岡県における桐栽培の問題点

福岡県における桐栽培上の最大の障害は、キリてんぐ巢病であり、キリてんぐ巢病の感染経路(媒介昆虫の探索)の解明と予防方法の開発は緊急の課題である。

### 引用文献

- (1) 青野 茂：会津桐の花と優良系統の増殖、福岡の林業、1976、7月号、8～9
- (2) 中国樹木志編委会主編：中国主要树种造林技術、438～453、1981、中国林业出版社
- (3) 土井養二・寺中理明・与良 清・明日山秀文：クワ萎縮病、ジャガイモてんぐ巢病、Aster yellow 感染ベチュニアならびにキリてんぐ巢病の罹病茎葉部に見出された *Mycoplasma* 様 (あるいは P L T 様) 微生物について、日植病報33(2)、259～266、1967
- (4) 福岡県八女郡：福岡県八女郡足第一編(現況)、1898
- (5) 福岡県八女郡矢部村：福岡県八女郡矢部村誌、1898
- (6) 古川 忠・石井幸夫：キリのテングス病と植栽地との関係、日林誌43(2)、72～74、1961
- (7) 林 弘子・小林享夫・陳野好之・山崎秀一・滝田利満：キリの胴枯性病害に関する研究(予報)Ⅰ、-新潟・福島県下における発生実態調査-、90回日林論、395～396、1979
- (8) ————：———(予報)Ⅱ、-主要病原菌菌株間の病原性の差違-、90回日林論、397～398、1979
- (9) ————：———(予報)Ⅴ、-主要病原菌菌株間の病原性の差違(続)-、92回日林論、391～392、1981
- (10) ————・小林享夫：———(予報)Ⅵ、-樹齡の違いと主要病原菌の病原性-、92回日林論、393～394、1981
- (11) ————：———(予報)Ⅶ、-病斑上における柄胞子の形成と放出の消長-、93回日林論、369～370、1982
- (12) ————：———(予報)(XⅠ)、-薬剤防除について-、97回日林論、503～504、1986
- (13) 飯塚三男：研究シリーズ・特用樹-キリ(1)、特産情報10(4)、65～67、1988
- (14) ————：———-キリ(2)、特産情報10(5)、63～65、1988
- (15) 伊藤一雄・紺谷修治・波川浩三、佐藤久男：キリ実生苗の病害とその防除試験、林試研報91、37～46、1956
- (16) 北川 魏：桐造林法附南部桐、1～188、1920、三浦書店
- (17) 小林享夫・楠木 学：キリの胴枯性病害に関する研究(予報)(Ⅳ)、-キリさめ肌胴枯病菌の分類学的所属-、91回日林論、391～392、1980
- (18) 近藤秀明：キリの天狗巢病に関する実態調査、茨城森林経営指導所研報No.2、2～50、1960

- (19) 熊倉良暉：日本におけるキリの種類と分布に関する研究，日林論90，357～360，1979
- (20) 倉田益二郎編：特用樹種の仕立て方と流通，25～43，1980，全国日本林業普及協会
- (21) 桑原正明・高村尚武：キリのタンソ病抵抗性育種に関する共同研究，林木の育種№133，8～12，1984
- (22) La, Y, J. : Korean observer , 8:55, 1968\*
- (23) 牧野富太郎：植物随筆集，121，1935，誠文堂新光社
- (24) 宮崎安貞編録：農業全書，294～296，1988，岩波文庫
- (25) 宗形芳明：会津桐の根系に関する調査結果について(第3報)，—腐らん病木の根系について—，日林東北支誌30，133～136，1979
- (26) ————：キリ苗木の根系調査結果について，日林東北支誌32，264～266，1980
- (27) 中元六雄・佐々木寛：最近福島県に発生したキリの天狗巢病について，日林東北支誌2，38～43，1961
- (28) 日本林業技術協会編：林業技術者のための特用樹の知識，108～114，1983 日本林業技術協会
- (29) 小河誠司・滝田利満・高村尚武・作山 健・山崎秀一・兼平文憲・岡田 剛：キリ胴枯性病害の薬剤防除試験，森林防疫31(3)，9～12，1982
- (30) 小河誠司・金子周平：桐の胴枯性病害の侵入と発病および桐の整理，日林九支研論37，175～176，1984
- (31) 林野庁監修：特用林産むらづくり読本，11～12，86～92，地球社，1983
- (32) 林野庁：キリ樹病害の薬剤防除試験，昭和54年度林業試験研究報告書—その2—，73～140，1981
- (33) ————：キリ樹の生理と胴枯性病防除方法の解明に関する研究，昭和57年度 林業試験研究報告書，282～309，1984
- (34) ————：キリのタンソ病抵抗性育種の研究，昭和57年度 林業試験研究報告書，1～57，1984
- (35) ————：キリタンソ病抵抗性育種苗の現地適応化試験，昭和61年度 林業試験研究報告書，印刷中
- (36) 佐々木正吾・尾形 学・中村昌弘編：マイコプラズマ，124～145，1974，講談社
- (37) 白井光太郎：樹木和名考，420，1933，井上書店
- (38) 庄司 当・宗形芳明・青野 茂：会津桐の根系に関する調査結果について(第2報)—堆肥施用区と化学肥料施用区との比較—，日林東北支誌29，182～184，1978
- (39) ————：キリてんぐ巢病に関する研究(Ⅳ)—環境と発病との関係—，92回日林論，395～396，1981
- (40) 高村尚武・作山 健：岩手県に発生したキリてんぐ巢病樹からのマイコプラズマ様微生物の検出，森林防疫28(1)，7～9，1979
- (41) ————：キリてんぐ巢病に関する研究(Ⅰ)—接木伝染による病徴—，91回日林論，389～390，1980
- (42) ————：————(Ⅱ)—汁液及び接触伝染試験—，日林東北支誌32，225～226，1980
- (43) ————・作山 健：————(Ⅲ)—抗生物質剤処理による病徴の変化—，日林東北支誌32，227～228，1980
- (44) ————・————・南館 昌：————(Ⅳ)—キリてんぐ巢病の発病と環境—，岩手林試成果報告15，17～28，1982
- (45) 滝田利満・作山 健・高村尚武・山崎秀一・小河誠司・兼平文憲・岡田 剛：キリ胴枯性病害の被害実態について，森林防疫32(3)，6～11，1983
- (46) 田辺紘毅：キリのタンソ病及びトウソウ病抵抗性検定に関する研究，広島林試研報18，1～9，1983
- (47) 徳重陽山・佐藤敬司・吉井 甫：桐樹天狗巢病の伝染性に就て，日林九支第1回研究発表会抄録，89～90，1950
- (48) ————：桐樹天狗巢病(桐畑に於ける天狗巢病の発生について)，日林誌34(1)，4～7，1952
- (49) 八重樫良暉：桐の種類と栽培，山林1115，32～37，1977
- (50) ————：岩手県に成育する桐の種類，岩手林試成果報告13，29～36，1980

- 51) 吉井 甫：*Gloeosporium Kawakamii* 菌の桐の天  
 狗巢病原説に対する疑義，日植病報，2  
 (4)，67，1931
- 52) ————：桐の天狗巢病に関する研究(第1報)，  
 桐の天狗巢病接種試験に於て  
 日林誌43(2)，72～74，1961

\*：原本を見ていない。

附表-1 日本に植栽(導入)されているキリ

飯塚(1988)

	ニホンギリ	・ チヨウセンギリ	ラクダギリ	・ ウスバギリ	フトバギリ	オオバナギリ	シロバナギリ	コバナギリ	・ ココノエギリ	・ タイワンギリ	・ ノツボギリ	・ タレハギリ	・ シセンギリ	・ ナンボウギリ	ヒメギリ	その他
北海道	○															
青森	▲	▲														
岩手	◎	◎	◎				⊗	⊗			⊗					⊗
宮城	▲	▲														
秋田	○	○			▲											
山形	○	▲	▲					▲								
福島	◎	○				○										
茨城	◎	◎	◎	○		⊗			⊗	⊗	⊗					⊗
栃木	○	▲	○					▲								
群馬	◎	○	○	○												
埼玉	◎	◎	○	◎	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗					⊗	⊗
千葉	○	○	○	○												
東京	◎	◎	◎	○	○			⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗
神奈川	○		○	○	○											
新潟	◎	◎	○				⊗									
富山	▲	▲														
福井			▲													
山梨	○	○	○													
長野	○	○	▲													
岐阜	○	▲														
静岡	○			○												
愛知	○															
京都	▲	▲	▲													
奈良	▲	▲	▲	▲												
和歌山	○			○												
鳥取	○	▲	○	○												
岡山	○			○												
広島	○		⊗	○					⊗		⊗					
高知	⊗	⊗							⊗				⊗			
福岡	○	⊗	○	○					⊗	⊗						
佐賀	○			○												
長崎	○	⊗		○							⊗					
熊本	○		○	○												
大分	○	⊗	○	⊗					⊗	⊗	⊗					
宮崎	⊗			⊗					⊗							
鹿児島	○			○												

注) ▲は文献その他の資料による。 ○は筆者の確認しているもの。 ◎は詳細な調査で異形タイプのあるもの。 ⊗は少数の植栽または試植。 空白府県は未確認地。 各キリについている・は学名のついているもの。

附表—2.1 養 苗 条 件

年 度		1979年	1980年	1981年	1982年
伏 せ 込 み 月 日		5月21日・5月22日	3月31日～4月3日	3月30日～4月1日	3月18日
伏せ込み 条 件	植 え 穴 間 隔	40～50cm 1.0m×1.0m	40～50cm 1.0×1.0m	40～50cm 0.9×0.9m	40～50cm 0.9×0.9m
施 肥 (元肥)	月 日	5月12日～5月18日	3月6日～3月14日	3月10日～3月12日	3月8日～3月16日
	種 類	堆 肥 化成肥料	けいふん 化成肥料	けいふん 化成肥料	けいふん 化成肥料
	方 法	埋め込み	埋め込み	全面、耕起	埋め込み
施 肥 (追肥)	月 日	5月下旬～6月中旬	6月4日～6月6日	7月中旬	7月上旬
	種 類	化成肥料	けいふん 化成肥料	けいふん 化成肥料	けいふん 化成肥料
	方 法	周囲埋込み	周囲埋込み	周囲埋込み	周囲埋込み
管 理	中 耕 月 日	灌水 5月30,31日,6月1～9日			5月中旬～9月中旬
	除去方法月日	手取り 5月中旬～9月下旬	手取り 6月下旬～9月下旬	手取り 5月中旬～9月中旬	除草剤,手取り 5月中旬～9月中旬
防 除	対象害虫獣名 薬剤名・濃度 散 布 時 期	な し			
周 囲 の キ リ 成 木		有 (距離50m)	有 (距離50m)	有 (距離50m)	有 (距離50m)
接 種 方 法 (天 然 ・ 人 工)		罹病葉パラマキ	天 然	天 然	天 然
備 考		ジマンダイセン, 400倍 6月9, 14, 19, 22, 25日 7月3, 5, 7, 9, 12, 16, 16, 20, 26日 8月1, 8日	3月11日～25日 臭化メチル処理		

附表-2.2 養苗条件

植栽管理方法		養 苗 地			植 栽 地		
		1983年	1984年	1985年	1984年	1985年	1986年
床 作 り の 方 法	1m床,畦50cm,高さ30cm, 床にビニールマルチ	同 左	同 左	2m床,畦1m幅, 高さ30~50cm	植栽間隔 3×4m		
伏 込 み ・ 植 栽 月 日	4月12~16日	4月3, 5日	3月28, 29日	4月11~13日			
基 肥	種 類 ・ 量	ケイフン 600kg/10a		ケイフン 5kg/穴			
	施用法・時期	化成(15:15:15)30kg/10a		化成(15:15:15)500g/穴			
追 肥	種 類 ・ 量	化成(15:15:15)	化成(15:15:15)100g/本	ケイフン 5kg/本	同 左	同 左	
	施用法・時期	バラまき, 5月10日	木周囲, 6月1日 〃 7月18日	化成(15:15:15)500g/本 木周囲, 6月27日	木周囲, 5月16日	木周囲, 3月13日	
除 草	方法・時期・回数	手取り 6~9月, 4回	同左, 6~9月, 3回	同左, 6~9月, 4回	同左, 6~9月, 3回 除草剤, 7月9日	同左, 5, 10月, 2回 同左, 9月3日	
薬 剤 散 布	時期・回数	MEP剤, 7~8月, 2回 シネブ剤, 6~7月, 3回	同左, 5~6月, 2回 同左, 5~6月, 3回	同左, 6月, 2回 同左, 6~7月, 4回	な し	な し	

	住 所	標 高	地 勢	方 位	傾 斜	土 壤 型	排 水	土 壤 深	肥 沃 度
養苗地	八女郡黒木町今・林試	100	畑	W	0	壤土	普	中	中
植栽地	浮羽郡田主丸町		造成地	NW	0	砂壤土	不	30	瘠

附表-3 試験期間中の気象 (黒木観測所)

年		年平均	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1974	平均気温	15.5	5.9	6.8	8.5	13.5	17.0	22.8	25.3	26.5	23.2	17.1	10.7	7.2
	最高℃		10.9	11.6	14.7	19.3	23.5	27.2	30.0	31.9	28.8	24.1	16.0	13.0
	最低℃		1.7	2.3	2.9	7.8	10.9	19.4	21.5	22.4	18.7	11.8	5.8	2.5
	降水量	2093.0	75.0	105.0	148.0	159.0	84.0	763.0	255.0	101.0	153.0	96.0	84.0	70.0
1975	平均気温	14.4	4.3	2.9	8.6	13.1	18.0	22.5	24.6	24.5	21.2	16.5	11.7	3.8
	最高℃		8.9	7.9	14.2	19.2	24.6	27.1	28.0	28.3	26.7	22.2	18.7	8.3
	最低℃		0.4	-1.6	3.5	6.9	11.3	18.7	21.7	21.6	17.2	11.9	6.3	0.2
	降水量	3201.0	67.0	36.0	173.0	164.0	252.0	206.0	1159.0	721.0	158.0	144.0	63.0	58.0
1976	平均気温	14.5	1.7	4.4	9.0	13.6	17.1	22.3	26.8	25.8	21.3	16.2	9.6	5.5
	最高℃		6.6	9.5	14.3	19.1	23.6	27.0	31.9	31.4	27.2	21.9	15.1	11.3
	最低℃		-2.3	0.0	4.0	7.9	11.3	18.3	23.2	21.3	16.6	11.4	5.1	1.0
	降水量	1984.0	38.8	130.0	105.0	185.0	226.0	437.0	244.0	138.0	114.0	233.0	115.0	19.0
1977	平均気温	14.9	3.6	4.8	9.5	13.3	19.4	21.5	24.0	25.7	21.3	16.8	13.1	6.3
	最高℃		8.6	9.9	15.1	19.9	25.3	27.6	28.5	31.1	26.6	23.7	18.1	11.8
	最低℃		-0.9	0.1	4.0	7.7	14.0	16.1	20.4	21.8	17.1	11.6	8.9	1.9
	降水量	1935.0	32.0	83.0	133.0	136.0	108.0	65.0	861.0	128.0	128.0	85.0	146.0	30.0
1978	平均気温	15.2	4.6	4.1	9.3	15.5	19.1	22.0	25.5	26.8	23.6	17.4	9.8	4.7
	最高℃		10.0	10.0	14.2	21.1	25.6	27.7	30.1	32.6	28.8	23.9	16.9	10.6
	最低℃		0.2	-1.1	4.8	9.8	13.6	16.8	21.8	22.5	19.9	12.4	4.5	0.3
	降水量	2011.0	27.0	81.0	196.0	177.0	295.0	276.0	382.0	134.0	260.0	142.0	8.0	33.0
1979	平均気温	14.6	1.6	2.6	6.2	14.2	17.9	23.1	26.5	26.8	21.8	15.9	12.8	6.3
	最高℃		6.6	7.8	12.7	20.9	24.8	27.9	31.4	32.6	27.2	22.4	19.4	11.7
	最低℃		-2.1	-2.0	1.0	8.0	11.9	18.9	22.7	22.6	17.5	10.3	7.7	2.3
	降水量	1728.0	57.0	56.0	85.0	144.0	118.0	399.0	122.0	404.0	166.0	23.0	84.0	70.0
1980	平均気温	15.1	2.4	5.5	9.2	13.9	19.1	21.6	25.9	27.0	24.0	17.2	10.3	4.5
	最高℃		7.8	10.1	14.6	19.9	24.8	26.4	30.5	33.1	28.9	22.9	15.9	9.4
	最低℃		-2.4	1.4	4.2	8.1	14.0	17.7	22.3	22.2	20.3	12.4	5.3	0.2
	降水量	2555.0	28.0	12.0	209.0	134.0	207.0	843.0	367.0	163.0	224.0	152.0	50.0	57.0
1981	平均気温	14.3	2.0	2.5	7.9	14.1	18.0	22.3	25.3	26.0	22.0	14.6	10.2	7.1
	最高℃		6.9	8.2	13.6	20.2	23.8	27.6	29.7	32.5	27.5	21.0	16.3	12.6
	最低℃		-1.8	-1.9	2.3	8.4	12.4	17.8	22.1	21.3	17.7	9.6	5.1	2.0
	降水量	1939.0	46.0	48.0	145.0	156.0	337.0	386.0	539.0	59.0	243.0	51.0	16.0	69.0

小河：福岡県における桐樹に関する研究

附表-4 炭そ病・とうそう病抵抗性試験結果一覧表

種 類	系 統 No	埋 根 数	発 芽			得 苗			発 病				平均苗高		平均直径		総 点	
			率	程 度	時 期	率	程 度	本 数 率	高 低	時 期	部 位	程 度	良 否	良 否				
P. to.	1	60	93	5	中	63	5	84	1.5	早	全	微	166	3	4.1	3	17.5	並
	2	60	100	5	早	47	5	72	1.5	中	々	軽	172	3	4.4	5	19.5	やや良
	3	60	83	3	々	57	5	76	1.5	早	々	微	168	3	4.3	3	15.5	並
	4	60	67	1	々	32	3	58	4.5	中	全(葉)	々	117	1	3.2	1	10.5	やや悪
	8	60	80	3	中	30	3	65	4.5	全	柄(葉)	々	173	3	3.7	3	16.5	並
	9	10	60	—	早	10	—	100	—	—	—	—	(74)	—	—	—	—	—
	14	20	45	—	中	5	—	100	—	中	柄	軽	(150)	—	—	—	—	—
	16	60	90	5	晩	27	1	70	1.5	中	全	微	144	1	4.1	3	11.5	やや悪
	17	60	98	5	中	48	5	81	1.5	早・中	々	々	136	1	4.1	3	15.5	並
	19	60	97	5	々	28	3	77	1.5	中・晩	々	々	160	3	5.2	5	17.5	並
	23	60	87	3	々	32	3	82	1.5	中	全(葉)	々	126	1	2.9	1	9.5	悪
	25	10	50	—	々	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	34	60	95	5	々	42	3	67	4.5	早	全	微	164	3	3.9	3	18.5	並
	35	60	88	3	々	35	3	72	1.5	中	全(葉)	々	145	1	3.7	3	11.5	やや悪
	36	60	93	5	晩	38	3	68	4.5	中	全	々	166	3	3.9	3	18.5	並
	37	60	90	5	々	25	1	68	4.5	中	全(葉)	々	152	1	3.5	1	12.5	やや悪
			60	89	4.1		39	3.2	72	2.7				153	2.1	3.9	2.8	15.0
P. c.	5	60	78	3	早	17	1	80	1.5	全	全	微	132	1	3.9	3	9.5	悪
	6	60	88	3	中	27	1	86	1.5	全	々	々	142	1	3.5	1	7.5	悪
	7	5	100	—	早	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	60	78	3	中	27	1	56	4.5	中	全	微	152	1	3.9	3	14.5	並
	18	46	80	3	一	37	3	78	1.5	中	葉	微	127	1	3.5	1	9.5	並
	20	60	83	3	中	27	1	68	4.5	早	全(柄)	軽	162	3	3.9	3	14.5	並
	21	60	88	3	々	28	3	85	1.5	々	全	々	182	3	4.1	3	14.5	並
	22	60	80	3	々	22	1	53	4.5	々	々	々	212	3	4.9	5	16.5	並
	24	60	88	3	々	35	3	58	4.5	々	全(柄)	々	155	1	3.3	1	12.5	並
	26	60	68	1	々	20	1	60	4.5	々	全	微	118	1	2.8	1	8.5	悪
	27	54	74	3	々	20	1	65	4.5	晩	々	々	196	3	4.0	3	14.5	並
	29	60	92	5	々	67	5	48	4.5	中	全(幹)	々	233	3	4.3	3	22.5	やや良
	30	60	98	5	々	62	5	24	7.5	中	全	々	301	5	5.2	5	27.5	良
	38	60	58	1	一	10	1	43	7.5	晩	全(葉)	々	178	3	3.3	1	13.5	並
		58	81	3.0		31	2.1	62	4.0				176	2.4	3.9	2.5	14.3	並
P. sp.	12	60	93	5	中	45	3	72	1.5	中	全	微	192	3	3.9	3	15.5	並
	13	50	78	3	晩	22	1	78	1.5	中・晩	々	々	133	1	2.8	1	7.5	悪
		55	86	4.0		34	2.0	75	1.5				163	2.0	3.4	2.0	11.5	やや悪
P. g.	31	60	92	5	中	53	5	27	7.5	全	全(葉)	微	301	5	4.9	5	27.5	良
	32	60	73	3	々	38	3	71	1.5	中	全	々	236	5	4.4	5	17.5	並
	33	61	87	3	早	49	5	38	7.5	全	々	々	249	5	4.8	5	25.5	良
		60	84	3.7		47	4.3	45	5.5				262	5.0	4.7	3.7	23.5	良
P. ta.	51	60	98	5	早	60	5	66	4.5	全	全(葉)	微	243	5	4.9	5	24.5	良
	52	5	0	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		51	60	98	5.0		60	5.0	66	4.5			243	5.0	4.9	5.0	24.5	良
P. k.	53	20	0	—	晩	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. f.	54	60	85	3	晩	53	5	21	7.5	全	全(葉)	微	200	3	3.2	3	21.5	やや良
	55	60	85	3	々	45	3	25	7.5	晩	々(々)	々	226	5	4.7	5	23.5	良
	56	60	97	5	々	48	5	73	1.5	中	々(々)	々	206	3	3.8	3	17.5	並
		60	89	3.7		49	4.3	40	5.5				211	3.7	4.2	2.3	20.8	やや良

早晚率 =  $\frac{\text{発芽途中本数}}{\text{発芽完了時本数}} \times 100$

(埋根月日 1980年4月1~3日, 途中調査月日 5月27日)

早 中 晩

85.2~64.2~35.8~0.0%

Contents  
(Article)

Seiji Ogawa

Studies on the Paulownia tree in Fukuoka..... 1 ~

林業試験場時報  
第36号

平成元年3月25日 印刷

平成元年3月30日 発行

発行所 福岡県林業試験場  
〒834-12 福岡県八女郡黒木町今1314-1  
電話 0943(42)0078

印刷 麻生園印刷部  
福岡県八女郡星野村麻生  
電話 0943(52)3162

福岡県行政資料	
分類記号 PF	所属コード 0803104
登録年度 1	登録番号