

資料 No. 24

沖縄の桑に関する調査研究報告書

- I 沖縄における養蚕技術の問題点
- II 沖縄地方の桑に関する調査ならびに
栽培学的考察

昭和49年5月

農林省熱帯農業研究センター

は し が き

熱帯農業研究センター沖縄支所（石垣市）は、昭和45年6月、センター設立と同時に発足し、各方面の熱心なご協力により、諸施設の整備も最終段階に入っている。同支所における試験研究の進め方については、発足当初、各専門分野の方々に調査をお願いし、広い視野からのご意見を頂いた。このうち、蚕糸試験場 栽桑部長（当時）間 和夫技官からは、沖縄に現存する桑品種の収集と分類、および生態の解析が緊急を要する研究課題であることが指摘された。

本文にもあるように、沖縄の養蚕業は第2次大戦によりかい激的打撃を受けながらも戦後次第に復興、1972年の本土復帰とともに再び振興の気運にあり、沖縄の条件に適した栽桑・養蚕技術の確立が緊急に要望されている。一方、本土側からしても、これまで沖縄桑に関する研究実績は少なく、沖縄桑の生態の解析およびその内地桑との対比は、極めて興味の深い、重要な研究課題である。このような背景から、蚕糸試験場と当センター沖縄支所との共同研究が、昭和47年度から開始された。これには、沖縄農業の振興に少しでも役に立ちたいという、担当者の切なる願いがこめられていたことも事実である。

この共同研究の担当者は次頁の通りであるが、この報告書には、昭和47年度の報告に加えて、最初にご調査を頂いた間技官の報告も掲載させて頂いた。多少の重複がある点はご了承頂きたい。

最後に、この調査、研究に対して心からのご協力を頂いている方々、特に沖縄開発庁 沖縄総合事務局、沖縄県農林水産部および同農業試験場の関係者各位に対して、厚くお礼を申し上げる次第である。

昭和49年5月

熱帯農業研究センター所長

山 田 登

調査および研究の担当者

調査者：

間 和 夫 蚕糸試験場 企画連絡室長（当時は栽桑部長）

昭和47年3月20日～28日 沖縄へ出張

研究担当者：

昭和47年度

小 野 松 治 蚕糸試験場 栽桑部 栽培研究室長

山 本 賢 蚕糸試験場 九州支場 栽桑研究室

昭和48年2月20日～3月23日 沖縄へ出張

（ただし小野技官は流動研究員制度による）

堀 端 俊 造 熱帯農業研究センター 沖縄支所 第1研究室長

昭和48年度

小 野 松 治 上に同じ

昭和49年2月1日～24日 沖縄へ出張

中 島 健 次 蚕糸試験場 栽桑部 桑遺伝研究室長

昭和49年2月1日～3月14日 沖縄へ出張

（ただし中島技官は流動研究員制度による）

堀 端 俊 造 上に同じ

以上のほか、沖縄支所 第1研究室員を始め同支所職員が全面的に協力している。

目 次

はしがき

調査および研究担当者

I 沖縄における養蚕技術の問題点

1. 沖縄における養蚕の現状	1
2. 沖縄における養蚕技術の問題点	3
(1) 気象と桑の生育	3
(2) 土壌と桑の生育	7
(3) 桑の品種	8
(4) 桑の栽培	10
3. 試験研究上の問題点	13
(1) 沖縄桑の収集と分類	13
(2) 優良系統の選抜と本土系統の適応性検定	14
(3) さし木方法の改良	14
(4) 沖縄桑の生理・生態的特性の解明	14
(5) 収穫時期・回数と収量	14

II 沖縄地方の桑に関する調査ならびに栽培学的考察

1. 調査の背景とねらい	19
(1) 沖縄における養蚕の推移	19
(2) 当面の問題点	20
1) 桑品種の選出	20
2) 在来桑の生理・生態学的研究	21
2. 沖縄地方における桑の研究史	21
3. 調査結果と考察	23
(1) シマグワの生態と分布	23
1) シマグワの性状と分布	23
2) シマグワの発育とその特性	25
3) 沖縄の気象条件と桑	27
(2) 優良系統の収集と保存	30
1) 優良個体の収集	30
2) 桑の保存と栽植	31

(3) 沖縄における桑栽培の実状	33
1) 桑苗の増殖	35
2) 桑の栽植と桑園造成	36
3) 仕立・採葉法	37
4) 沖縄の土壌と桑園管理	39
5) 桑病害虫の防除	42
6) 本土桑の発育	42
4. 解決を要する研究課題	43
(1) シマグワの生理・生態学的研究	43
(2) 優良桑品種の選出	44
(3) 栽培技術体系の確立	44
5. 摘要	44
(1) 沖縄における養蚕の歴史	44
(2) シマグワの生態と技術上の問題点	44
(3) 桑栽培の実態と技術上の問題点	45
むすび	45
引用文献	46

I 沖縄における養蚕技術の問題点

蚕糸試験場 企画連絡室長 間 和 夫

1 沖縄における養蚕の現状

沖縄県における養蚕の推移は第1-1表に示すとおりであり、大正初期に第1次大戦の影響で糸価が高騰し、さらに大正10年以降、主要農産物である糖業が不振を続けたので、農家所得の安定をはかるため、養蚕が奨励され全県下に普及するようになった。そして、養蚕農家数、桑園面積、収繭量はいずれも増加し、最盛時の昭和15年には養蚕農家数は10千戸、桑園面積は1,340ha、収繭量は500トンに達した。しかし、第2次大戦によって養蚕は大きな打撃を受けたが、昭和27年に琉球政府が発足してからは、養蚕の指導を強化したため、桑園面積も増加し、昭和33年には300haまで回復した。昭和33年には糸価が暴落し、その影響を受けて養蚕を放棄する農家が相つぎ、昭和41年には宅地桑を主体に約90haの桑園を残すのみとなった。

戦前における沖縄の養蚕の特徴は糸繭生産のほかに種繭生産が広く行なわれていたことである。これは本土では蚕の飼育が困難な冬期間に1~2世代を繰返して新品種の増殖や蚕品種の育成を促進することができることと、微粒子病や蚕のウジバエによる被害が少なかったことによるものであり、蚕糸試験場の飼育所をはじめ、33府県蚕業試験場および55民間蚕種製造業者の飼育所が県内各地に設置され、昭和17年には繭生産量は全国の僅か0.15%に過ぎなかったが、種繭生産量は2.1%、原蚕種製造量は16.6%に達していた。

現在は久米島において紬の原料を生産するため、宅地桑を利用して年間20箱の蚕種が掃立てられ、約500Kgの繭が生産されている。また、宮古群島の多良間島においては、昭和45年より開こんによって桑園の造成が行なわれ、昭和47年には約6haの桑園が完成した。蚕の飼育は昭和45年の秋から行なわれ、昭和46年には約400Kgの繭が生産された。このほか、宮古島の平良市においても昭和46年から桑園の造成が始められているが、こんご、各地で養蚕を振興する計画が立てられている。沖縄県では昭和47年度より10カ年計画で約3,000haの桑園造成が計画され、約3,000トンの繭を生産することとなっているが、振興計画の中心は宮古島、多良間島等の宮古地域であり、さらに、本島北部、八重山地域およびその他の離島でも養蚕団地の育成が計画されている。

沖縄県において養蚕振興が計画されるに至った理由はつぎのように考えられる。

- (1) 主要農産物であるサトウキビについて将来に不安があり、とくに、昨年の大旱ばつにより打撃を受けたことが一層拍車をかけている。
- (2) 農家経営を安定させるために新しい商品作物の導入が望まれている。
- (3) 若年労働者が県外に流出するので、高年令者あるいは婦人にも適する作目の導入が望まれている。
- (4) 桑の生育に適し、多くの農家が戦前に養蚕を行なった経験がある。

しかし、養蚕の振興には技術上の問題点のほかに、試験研究や指導普及等の組織体制上にも解決を要する問題が多い。

第1-1表 沖縄における養蚕の推移

沖 縄 蚕 糸 統 計

年次	戸数	桑園面積	掃立卵量	収繭量	年次	戸数	桑園面積
明治35年	651	アール 1,190	♂ 3,890	Kg 1,969	昭和13年	8,291	アール 115,380
40	483	4,413	3,180	4,729	14	8,794	121,630
45	934	7,095	4,480	11,824	15	9,883	133,910
大正2	1,197	7,075	4,300	10,935	16	10,030	112,040
3	1,750	8,695	5,040	15,011	17	9,987	115,640
4	2,160	8,676	6,870	15,908	18	11,004	101,920
5	2,506	8,676	6,990	16,613	21	3,276	61,490
6	2,583	9,376	8,370	21,067	22	4,101	66,370
7	3,281	13,232	9,990	24,840	23	3,811	69,400
8	3,843	13,896	21,840	24,233	24	3,683	72,800
9	3,822	14,388	23,240	27,885	25	2,119	18,636
10	3,072	14,470	39,230	37,016	26	2,119	21,030
11	3,529	15,090	41,240	42,439	27	2,119	23,421
12	3,619	17,680	49,670	43,999	28	1,370	24,593
13	4,285	20,040	57,920	47,783	29	1,165	24,939
14	4,484	23,160	62,310	75,563	30	1,000	27,011
15	7,026	36,470	87,340	96,585	31	920	27,450
昭和2	7,092	52,360	77,710	89,006	32	775	28,240
3	6,995	62,480	85,440	100,823	33	729	30,231
4	7,296	64,680	99,710	116,194	34	518	26,833
5	7,931	70,730	117,530	145,208	35	456	25,599
6	7,885	61,580	127,350	149,929	36	378	23,252
7	7,330	66,790	—	20,1630	37		17,693
8	7,582	78,690	—	24,7578	38	216	15,127
9	7,500	86,010	—	25,2060	39	215	12,045
10	7,810	88,990	215,094	313,837	40	165	10,004
11	8,179	98,310	221,308	327,862	41	121	9,904
12	8,191	108,480	231,998	352,353			

2 沖縄における養蚕技術の問題点

一般に沖縄は桑の生育期間が長く、台風の時期を除いては年間6回以上の飼育が可能である。また、宮古・八重山地域は比較的平坦地が多いので桑園の造成や管理は容易であり、しかも1戸の耕地面積は大きく、大型機械の導入も進んでいるので、能率の高い養蚕を行なうには適した条件にあるといえる。しかし、戦前における沖縄の養蚕は規模が零細であり、また、桑園は本桑園が少なく、喬木の状態にある宅地桑の葉を収穫し、蚕の飼育が行なわれていた。戦後の復興期には琉球農業試験場の本支場において、桑および蚕の品種改良をはじめ、桑の仕立法や蚕の飼育法などの研究が行なわれていたが、養蚕の衰退とともに養蚕に関する研究は中止されることになった。一方、本土では昭和30年代の後半から年間条桑育を中心とする省力技術が普及し、労働生産性が向上してきたばかりでなく、規模の拡大も進められているので、こんご、沖縄における養蚕も新しい技術を積極的に導入し、生産性の高いものとしてゆくことが必要である。しかし、一般に農業は自然環境の影響を強く受けるものであるから、沖縄の養蚕を考える場合にも、本土の技術をそのまま導入するのではなく、自然環境とくに、気象条件の影響を考慮し、それに適応した技術をつくり上げてゆくことが必要であり、養蚕の場合には、蚕の飼育に比べて桑の栽培は気象の影響を強く受けるので、沖縄の養蚕における技術上の問題点は桑の栽培および収穫に関する体系を確立するという点にあるといっても過言ではないであろう。

(1) 気象と桑の生育

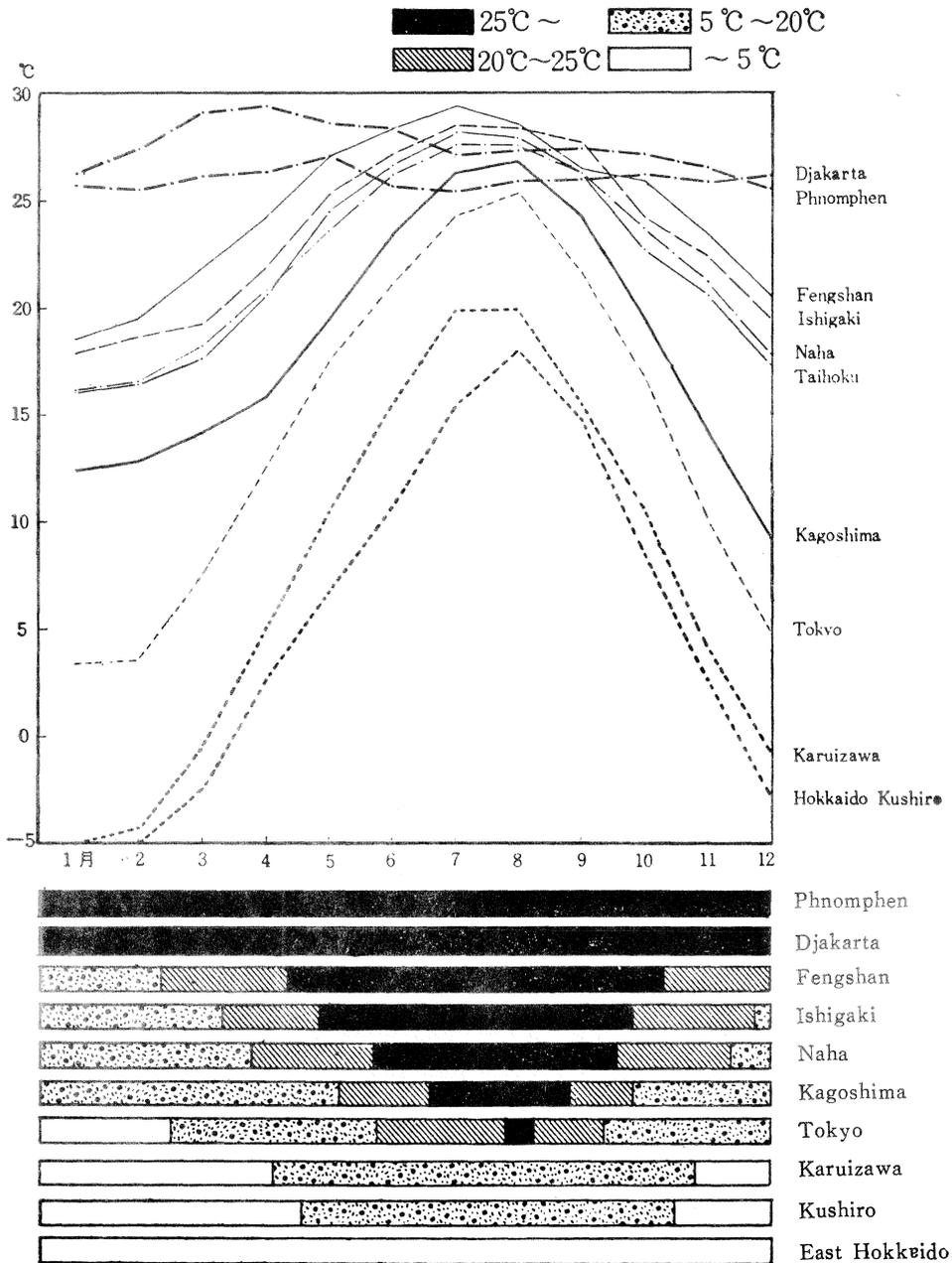
沖縄の気象は湿潤亜熱帯海洋性気候に属しているが、その特徴はつぎのとおりである。

1) 気温 第1-1図は月平均気温の年変化を示している。この図から明らかなように沖縄は熱帯と異なり夏と冬があるが、冬の温度が高く、月平均気温は15°C以下に下がらないことと、年間の温度変化が比較的少ないことは温暖地の九州南部とも異なる気象であるといえる。桑の生育限界温度は15°Cであるが、15°C以上の日数は那覇では338日であるので、ほとんど年間を通じて桑の生育は可能である。

事実、桑の成長が停止するのは12月から1月にかけてであり、沖縄桑の場合には、沖縄本島では2月下旬、宮古・八重山では1月下旬

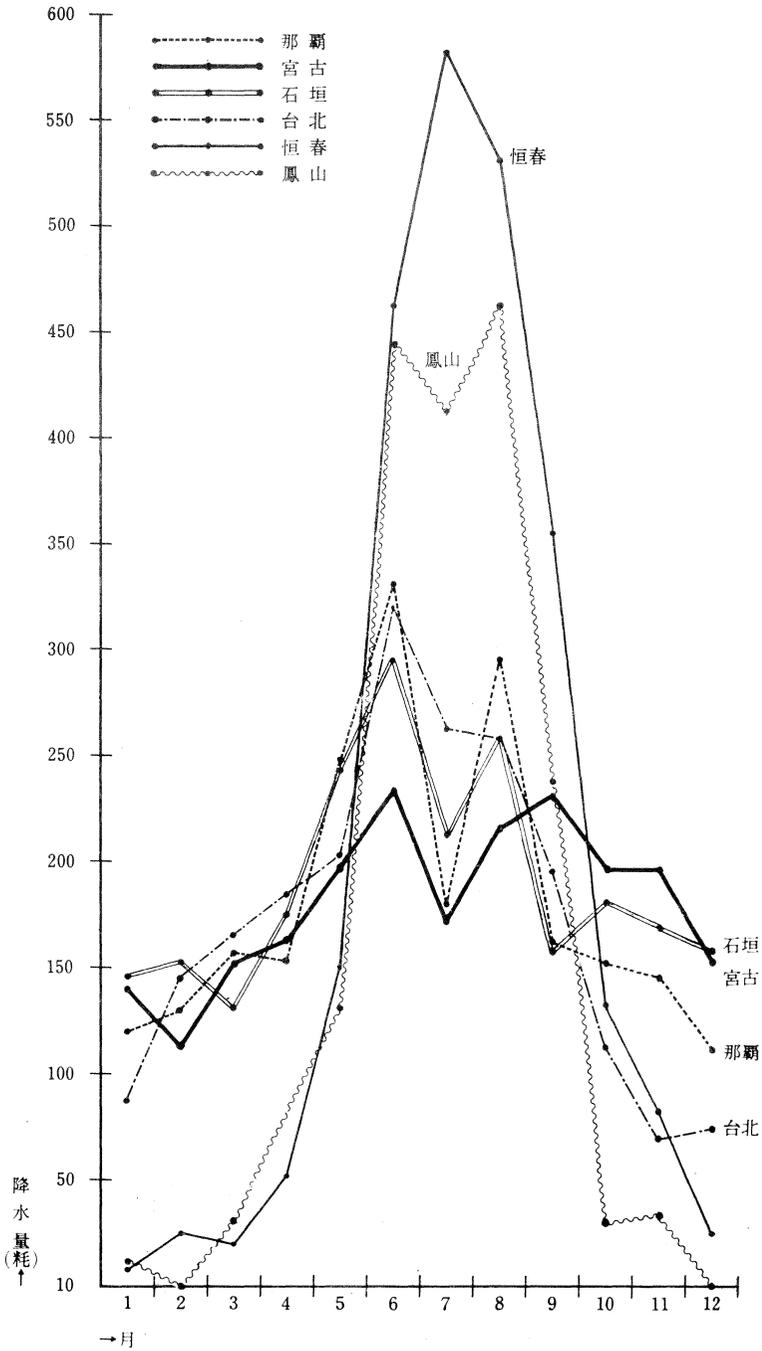
掃立卵量	収 繭 量
234,434	368,538
292,830	477,022
334,073	501,982
—	368,342
—	321,420
—	368,888
27,332	31,928
44,590	64,378
39,534	54,716
39,040	53,846
31,810	35,070
25,520	26,494
24,446	30,611
28,155	33,709
32,208	33,709
31,791	40,410
28,811	35,531
28,197	34,144
21,540	25,125
11,693	13,534
11,343	12,908
9,478	10,023
6,769	7,756
6,223	8,085
5,660	7,622
5,070	7,131
3,300	3,389

第 1 - 1 図 各地における月別平均気温 (1 9 7 1 , 丸 杉)



注：① 模範農場農業そう書 7 号 1969
 ② 東京天文台、理科年表等より引用

第 1 - 2 図 沖縄，台湾主要地区降水量（1971，丸杉）



注：理科年表および那覇、宮古、石垣気象台資料等より作図

第1-2表 過去10年間における連続無降雨発生頻度

	石 垣		宮 古		
	10日以上	20日以上	10日以上	20日以上	40日以上
1月	8回	7回	4回	1回	回
2	8	6	5	1	
3	8	5	6	2	
4	8	4	8	1	1
5	1	0	7	1	
6	1	5	2	3	
7	2	2	6	4	
8	5	1	9	0	
9	2	2	10	0	
10	3	0	10	1	1
11	2	8	5	2	
12	4	6	5	1	
合計	52	46	77	17	2

には発芽する。また、年間を通じて気温の較差の少ないことも特徴であるが、このことは夜間における呼吸作用による消耗を多くし、貯蔵養分の体内における蓄積をさまたげている。沖縄桑は一般に発芽能力が旺盛で頂芽があっても側枝を容易に発生するが、このことはつねに光合成による物質生産を行なわせておくことが、貯蔵養分の蓄積や利

備考 1) 降水量5mm以下は無降雨日とみなす。

2) 石垣は1954~1963年 宮古は1954~1962年の集計
用が難かしい条件下では成長のためには必要なことと考えられる。これに対して、内地桑は摘芯や伐採によって頂芽が除去された場合のみ側枝を発生し、発芽能力が旺盛であるとはいえない。したがって成長のためには貯蔵養分に依存するところが大きいので、沖縄桑を「同化生産型」とすれば、内地桑は「貯蔵養分型」ともいえよう。そして、このことは沖縄における桑品種の選定にとって重要であると考えられる。

2) 日照時数 沖縄では冬季間、東北偏東風が吹く頃を中心に曇天の日が続き、また、この頃には時に低温が襲来することもある。この時期の天候は春蚕期の桑の成長に影響するところが大きい。

3) 降雨量 年降雨量は2,000~2,500mmであるが、熱帯と異なり雨期と乾期は、はっきりしていない(第1-2図)。熱帯では雨量、温帯では気温とその原因は異なるにしても、桑はいずれも冬季間は落葉して休眠に入るが、亜熱帯では休眠期間がきわめて短かく常緑樹に近い生態を示している。また、降雨量の分布は梅雨期にあたる6月が最高で月間1,000mmをこえる雨量はあるが、海洋性気候の特徴として1回の雨量が多く、しかも集中的に降る傾向があり、宮古島では連続10日以上の無降雨回数が年8回、石垣島では年5回も発生し、40日以上の場合も5年に1回は発生している(第1-2表)。また、その発生時期は宮古島では8月から10月、石垣島では1月から4月までが多い。沖縄では6月以降の降雨は台風によってもたらされることが多く、台風の接近が少ない年には干ばつが発生するが、昨年も近年にない干ばつが発生し、野生の松の大木まで枯れるという被害が

生じた。

桑の生育には月平均150mm程度の水を必要とするが、生育の最盛期には1日、6～10mmの水が蒸発散によって桑園より失なわれる。しかし、年間降雨量および月間降雨量からみれば、桑の生育について水が制限要因となることは考えられないが、10日以上も無降雨の状態が続けば桑の生育はおとろえ、干ばつの徴候が現われてくる。水の補給については、土壤の保水力も影響するところが大きく、団粒構造の発達が乏しい土壤では多量の降雨があっても表面より流去する量が多くなる。

4) 台風 沖縄における桑の生育に影響する気象要因に台風がある。台風は葉を収穫の対象にする桑にとって気象災害のなかでは最も大きな被害を与えるが、とくに沖縄は台風の進路にあたり、毎年、大小の台風の襲来を必ず受けている。沖縄における台風の被害の様相は単に風速が強いというばかりでなく、台風が発達過程にあるため、速度がおそく数日にわたって強風が吹き続けることがある。このような場合には、桑の葉はほとんど裂傷を受けて飼育には使えなくなる。風速と被害の関係については10m/secでは葉のまさつによる損傷の程度であるが、20m/secになると枝条は損傷し落葉する。さらに25m/sec以上になると枝条の折損や桑樹の倒状が起る。台風の被害を回避する方法としては、防風林や防風網の設置、横が結束や網かけなどが行なわれているが、強い台風の場合には効果はあまり期待できない。そこで、台風は避けられないものとするれば、落葉後の再発芽の早い品種を選定し、さらに発芽を促進する方法を講ずることが必要となるが、沖縄桑は再発芽が早く、落葉後1カ月で再び蚕の飼育に使えるまでに回復する。したがって、蚕の飼育時期は7月から9月までの台風の襲来する時期はさけ、その前後とすることが安全であろう。また、風害にもなって起る潮風害の被害も軽視することはできない。潮風害を受けると桑葉は黒変して落葉し、さらに被害が大きい場合には発芽も抑制されて枯死する。

(2) 土壤と桑の生育

沖縄は60余の諸島から成り土壤の性状も様々であるが、いままでの土壤調査によって分類された土壤統は沖縄本島で16、石垣島で29、宮古島で10、与那国島で16、久米島で17、大東島で5、伊良部島で3、多良間島で4、伊江島で4が設定されている。また、これらの土壤統を大土壤群に総括してみると、赤黄色ポドソル性土壤、赤褐色土壤、グライ土壤、灰色土壤などとなるが、農業上に利用されている土壤は主として赤黄色ポドソル性土壤と赤褐色ポドソル性土壤である。赤黄色ポドソル性土壤は湿潤亜熱帯性気候のもとにみられる成帯性土壤であって、石灰その他の塩基の溶脱が著しく酸性を呈し、かつ塩基置換容量すなわち養分保持力は低い。また、赤褐色土壤は隆起さんご石灰岩上にみられ、海岸の段丘上に広く分布する。段丘面の縁辺では比較的土層が浅く、局部的には石灰岩が露出しているところもあるが、これから離れるにしたがい土層は深くなっている。この土壤では表層は混入したさんご石灰岩の影響によって弱アルカリ性を呈するが、下層は弱酸性となっている。

将来、養蚕の普及が予想される宮古・八重山地域についてみると、自然肥沃度は概して悪くないが、一般に物理性が不良で、とくに下層がち密であり、透水性や保水性からみて好ましい状態ではない(第2編の第2-5表参照)。また、化学性については石英岩、花崗岩、変成岩土壤ともPHは5～

4.5であり、酸度も高く全窒素含量も低く土壤からの窒素供給は期待できない。磷酸吸収係数は500～600で磷酸固定は少なく、塩基置換容量もまた少ない。塩基の溶脱は集中豪雨と相ともなっており多いものと思われる(第2-6表)。これに対してさんご石灰岩の上に分布した土壤では、石灰岩の影響を受けて下層までPHが高く、置換酸度は認められず塩基飽和度は90%以上を示している。また、全窒素、腐植は少ないが、磷酸吸収係数は1,000前後を示し、有効態磷酸も比較的高いものが多い(第2-6表)。

桑は深根性の木本作物であるので、桑園の造成にあたっては土壤改良を必要とするが、その目標はつぎのように示されている。すなわち、土層の深さは少なくとも60cmを必要とし、その間の粗孔隙は15%以上、気相の酸素濃度は10%以上であることを要する。土壤の硬度は桑の根の伸長が可能な2.4mm(山中式硬度計)以下でなければならないが、20mm以下を理想とする。また、化学性については、PHは6.3前後、塩基飽和度は50%以上、0.2N HCl可溶磷酸、加里はそれぞれ20mg/100g以上であることが要求される。そのためには、まず大型トラクタより下層土まで全面深耕を行ない、同時に団粒構造の発達をうながし、透水性や保水力を改良するために有機質資材を混和する。さらに、化学性を改良するために、酸性土壤にあつては石灰、熔りんなどを施用する。

いずれにしても、桑園は一度造成されると普通作物とは異なり、その後の土壤改良を徹底して行なうことができないので、造成時における土壤改良は桑園の能率向上にとってきわめて重要である。

(3) 桑の品種

沖縄では各地に野生の桑がみられるが、これらは一般に沖縄桑とよばれている。植物分類学上、桑属(*Morus*)は花柱の長さや柱頭における毛・乳頭突起の有無によって細分されているが、沖縄桑は長花柱類(*Dolichostylae*)のうち柱頭乳頭突起類(*Papillosae*)のしまぐわ(*Morus acidosa* GRIFFITH)に属する。しまぐわは沖縄のほかにはヒマラヤ、中国南部、台湾に分布し、小泉(1917)、堀田(1958)らはその性状をつぎのように記載している。

「喬木にして高さ3m、幹径1m以上におよぶものがある。樹皮は褐色もしくは暗褐色を呈する。芽鱗は4個を有し、葉形には全縁または種々なる裂葉がある。葉の上面は平滑で光沢を有するものが多い。下面は通常無毛であるが、葉脈に向毛もしくは稀にうす黄色の密毛を生ずる。葉頭は尾状または長い漸尖頭もしくは稀に漸尖である。表皮細胞の房状体は尖頭であるが、稀に鈍頭のものもある。雌花は有柄で花柱は長く、長さは1～2mmであり、柱頭の内面に微小な毛または乳頭突起を生ずる。桑椹(桑の実)は球形もしくは長だ円形で熟すると黒色となる。本種には、野生系に4品種、8変種があり、30以上の栽培品種が育成されている」。

沖縄桑は耐寒性は弱いが、休眠期間が短かく、亜熱帯では冬期間も落葉しないので、周年葉をつけている。また、側芽の発芽が旺盛で、頂芽優勢に支配されることが少なく、容易に側枝を発生する。枝の姿勢は展開性もしくは匍匐性であり、直立するものは少ない。葉序は1/2のものが多いが、稀に2/3のものもあり、節間の長さは一般に長い。葉は濃緑色のものが多く、また厚く、蚕の飼料としては適している。

沖縄桑の品種改良は戦前は沖縄県蚕業試験場、戦後は琉球農業試験場で行なわれ、沖縄1号から3号までが選抜されたが、いずれも栄養体選抜によって育成されものである。これら3品種の中では沖縄2号が最も多収性であり、年間4回収穫して10aあたり3,000Kg以上の収量をえているが、奄美系の奄美7号も姿勢に欠点はあるが収量は多い。しまぐわ以外の種に属する品種(からやまぐわ, ろぐわ)も戦前に導入されたこともあり、また、戦後も比較試験が行なわれたが、一般に休眠期間が長いために発芽がおくれ、しかも、発芽が不揃いであるので、年間の収穫回数も少なく、収量も少なかった。また、台風後の再発芽も悪いので、一般に利用することは避けるべきであろう(第2-1表)

沖縄における桑品種はこんご蚕養振興上の最も大きな問題であるが、現在、沖縄2号は沖縄県農業試験場に20a程度の桑園を残すのみで、他の育成品種はすべて失なわれた。桑の品種改良は一般に長い年月を要するので、将来は交雑法等により本格的な品種改良を行なうにしても、当面は沖縄2号の増殖をはかると同時に、実生ないしは栄養体選抜によって優良系統の育成をはかる必要がある。現在、宮古・八重山地域をはじめ、かつて養蚕が行なわれた地域には宅地桑として多くの桑が残されている。これらの多くは野生の桑を移植ないしは増殖したものであるから、極端にいえば1株ごとに異なった形質を有しているといえるが、かつて蚕の飼育に用いられたことからすれば葉質の点ではすぐれたものが残されているとも考えられる。したがって、早急に宅地桑を調査し、優良な母樹を選定し、栄養繁殖によって系統の選抜を行なうことも必要である。とくに、最近住宅の改築がすすみ、その際に宅地桑が伐採される傾向が強いので優良な母樹が失なわれることが懸念される。また、桑は雌雄異株であるが交雑親和性は高く容易に種子が得られるので実生選抜も期待される。現在、県の補助事業として桑苗を早急に養成するため、実生苗の育成が宮古、多良間両島で行なわれているが、多裂葉を持つ不良な実生苗が過半を占めていた。種子は沖縄本島北部で採種されたものが用いられたと聞かすが、裂葉は優性遺伝子によって支配されているので、裂葉を母樹として採種を行なった場合には、実生苗には裂葉を持つものが多くなる。採種にあつては母樹の選定に留意する必要がある。さらに、将来は沖縄桑を母樹とし、「からやまぐわ」や「ろぐわ」に属する品種との交雑による品種改良も必要である。

とくに、省力技術として年間条桑育の普及のためには、沖縄桑の欠点、たとえば、枝条の展開性、葉序、節間長などを改良し、多収と同時に収穫作業労働の節減に適するものにする必要があるが、反面、沖縄系のもつ旺盛な再発芽や発根にみられる長所は現行品種の改良にも寄与することが期待される。

桑園面積を拡大するためには、品種の選択と同時に、必要な桑苗を確保しなければならない。桑は栄養繁殖が比較的容易であるため、桑苗は接木、取木またはさし木によって生産されているが、接木は台木に用いる実生苗の養成に時間がかかるばかりでなく、技術を必要とする。本土では桑苗の大部分は桑苗業者によって生産されているが、沖縄桑は本土では生育が困難であるので必要な桑苗を本土の桑苗業者に期待することはできない。したがって沖縄において自給する必要があるが、幸い沖縄桑は発根が良いのでさし木による桑苗の生産が可能である。さし木には葉を落した枝条を使う古条さし

木と葉をつけた新梢を使い新梢さし木の2つの方法があるが、古条さし木では活着の良否は枝条に蓄積される貯蔵養分によって左右される。沖縄における気象と沖縄桑の特性からみて、貯蔵養分の蓄積は必ずしも十分であるといえないので、葉を落した枝条を使い古条さし木よりも葉をつけた枝条を使うさし木が適切であると考えられる。沖縄より持ち帰った古条と新条をさし木した結果でも新条の活着が良好であった。さし木は成長停止後の冬期間に行なわれているようであるが、地温の低い冬期よりも、新条の成長が旺盛で、しかも地温の高い春から夏にかけて行なうことが適切であると考えられる。桑苗の生産については、生産組織を確立すると同時に、さし木の時期、方法などの技術面における検討が必要である。

(4) 桑の栽培

こんごの桑の栽培は多収と同時に、省力を目標としたものでなければならない。そのためには、桑園の造成や肥培管理については多収を目標とすると同時に、収穫については省力に適した方法を導入することが必要である。

1) 桑園の造成 桑園の造成にあたっては土壌改良が必要である。沖縄の土壌は一般に自然の肥沃度は必ずしも低くはないが、土壌の物理性や化学性とその阻害要因となっている場合が多い。とくに、土壌がち密で団粒構造の発達に乏しいことは、透水性や保水力に影響するばかりでなく、根圏の発達を阻害し養水分の吸収が十分に行なわれないことになる。また、酸性土壌では塩基の溶脱が激しく、りん酸や加里の供給も少ない。したがって、深耕、有機質資材の補給による物理性の改良と土壌改良剤の投与による化学性の改良が必要であるが、幸い宮古・八重山地域ではサトウキビの栽培に大型トラクタが利用されているので、桑園の造成にあたっては機械の利用は容易であると考えられる。桑園の収量をあげるためには、栽植株数と距離を含めた栽植法を検討しなければならない。このことは造成後の桑園管理の方式や桑の仕立との関連で決められることであるが、収量を増加するためには桑園の総条長の増加をはかることが必要である。しかし、現在の沖縄桑の性状は枝条長を伸ばすことによって総条長の確保をはかることには適していない。むしろ、再発芽の旺盛な性質を利用して収穫回数の増加により年間の収量の確保をはかることが適切であるといえよう。したがって、各蚕期とも収穫までの生育期間が短いので、枝条数の増加によって収量の確保をはからねばならないが、そのためには栽植株数をできるだけ多くすることが必要である。枝条数の増加には仕立を高くし、株面を拡大する方法もあるが、こんごは早期の収穫を考えるならば、早期に収穫ができる密植形式が望ましい。しかし、耕耘機による管理体系を導入する場合には、うね間は1.8 m以上を必要とするので、根柵仕立では10 aあたり800本から900本を必要とする(第1-3表)。

2) 桑園の管理 管理の省力化のためには機械の利用が必要であるが、栽植株数を多くし、収量を確保するためには、大型トラクタよりも耕耘機を中心とした作業体系を導入することが必要となるであろう。湿潤亜熱帯性気候の下においては、雑草の防除が管理上の要点になる。雑草のなかでもチガヤなどの多年生イネ科のものは除草が困難である。うね間の除草はロータリー耕によって行なうが、株間の除草には除草剤の利用が考えられる。また雑草の発生の多い場合には、適時、刈り取って利用

第1-3表 仕立法別収量比較試験(1959, 琉球農業試験場)

試験区	新梢			葉量			正葉量			正葉歩合%
	初秋蚕期	晚秋蚕期	春蚕期	春蚕期	夏蚕期	計	初秋蚕期	晚秋蚕期	計	
根刈区	Kg 1,044	Kg 420	Kg 1,135	Kg 1,060	Kg 3,659	Kg 3,659	Kg 772	Kg 323	Kg 2,641	Kg 730
中刈区	756	420	1,243	1,243	3,382	3,382	575	331	2,566	76.3
高刈区	829	470	1,488	1,488	4,217	4,217	672	374	3,338	79.3

注：桑品種 沖繩2号 植付距離および10aあたり株数 根刈区 1.2m×0.6m 1,350本
 中刈区 1.5m×0.9m 720本
 高刈区 1.8m×1.8m 300本

收穫時期 春蚕期4月3日, 夏蚕期6月22日, 初秋蚕期8月23日, 晚秋蚕期11月8日

第1-4表 蚕期別新梢長および葉数(1959, 琉球農業試験場)

試験区	初秋蚕期		晚秋蚕期		春蚕期		夏蚕期		計	
	新梢長	葉数	新梢長	葉数	新梢長	葉数	新梢長	葉数	新梢長	葉数
根刈区	cm 57	枚 23	cm 32	枚 15	cm 71	枚 27	cm 74	枚 20	cm 58.5	枚 213
中刈区	50	20	30	15	52	23	52	21	46.5	198
高刈区	34	17	20	11	42	24	35	18	32.8	175

注：桑品種 沖繩2号 調査期日 第1-3表の收穫時期に同じ

する雑草草生法の利用も考慮すべきであろう。施肥については、琉球農業試験場で行なわれた肥料3要素試験の結果は、沖縄桑については窒素、りん酸とも施用量の多いほど伸長がよく、また収量も多かったが、無肥料区は著しく劣った。沖縄では桑の生育期間も長く、また収穫回数も多いので、多収獲をえるための肥料の種類や施肥の方法などについては、こんご検討を要する課題である。さらに、地力の維持、増進のためには有機物の確保が重要である。有機物の施用は土壌の団粒構造の発達を促進し、根の伸長をよくするので、深根性作物である桑を栽培する桑園にとっても欠かすことができない。沖縄の土壌は団粒構造の発達が一般に乏しく、しかも高温によって有機物の分解が激しいので、有機物の施用をおこたれば地力はすぐに低下する。有機物資源としては堆きゅう肥のほか、ユウナ、相思樹やギンネムなどの樹木の葉から、チガヤ、ススキなどの野生植物で利用可能なものが多いので、これらを積極的に利用して桑園に投入することが必要である。また、飼育後の蚕ふん、蚕沙など有機物として利用可能であるが、蚕病の発生の原因となることもあるので、そのまま桑園に投入することはさけ、堆肥化することが安全であろう。

桑は深根性の作物であるので、一般に旱ばつには抵抗性であるといわれているが、反面、成長には多くの水を必要とするので、収量の増加と安定をはかるためには、土壤水分を適度に保持することが必要である。桑園から有効水の半量以上が失なわれると桑の成長は急激に低下するので桑園についてもかんがい施設の設置は必要であって、豊富な水資源の農業への積極的な利用が検討されるべきである。

3) 桑葉の収穫 桑の収穫形式は蚕の飼育時期および方法によって決定される。従来は3月下旬から4月上旬(春蚕期)、6月(夏蚕期)、8月(初秋蚕期)および10月下旬から11月上旬(晩秋蚕期)の年4回であり、摘葉桑または切断条桑によって飼育は行なわれてきた。喬木仕立の宅地桑では、梯子をかけて収穫を行っていたが、根刈または中刈仕立の桑園では各蚕期とも発育した新梢の基部からの伐採収穫が行なわれていた。これは沖縄桑の再発芽の旺盛なことを利用した収穫法であって、収穫回数について行なわれた試験の結果では3回から5回まで収穫回数の間では年間の収量の間には差が認められなかったが、3回の場合には葉が硬化し、5回の場合には葉が軟弱でいずれも飼育結果に差が認められたので、年回4回の収穫が適当であるとされてきた(第1-4表)。しかし、沖縄の気象条件では冬期間と台風の時期を除いても、年間6回から8回の飼育は可能であると考えられる。現に多良間島では3月から11月まで、その間、7、8、9月の3カ月を除き年間6回の飼育が計画されている。そして、こんご養蚕の主業ないし専業の経営にあつては、飼育施設の効率的な利用と労働の均等配分を考え多回育を導入することは当然であるが、その際、桑の収穫をどのように行なうかが問題であろう。本土では桑の発育生理を利用し、春切と夏切を基本とし、それぞれ蚕期に合わせた桑園を設定することによって多回育に対応しているが、沖縄桑の特性と沖縄の気象条件に適した能率的な多回育のための収穫形式を確立することが必要となるであろう。

4) 病虫害の防除 本土における桑の病害で最も被害の大きいものは萎縮病であるが、本病は沖縄では発生をみない。本病の病原は最近マイコプラズマ様微生物であること、およびヒシモンヨコバ

イによって伝染することが明らかにされているが、さらに、桑の生理も発病に関係することが知られている。沖縄桑の属するしまぐわは一般に罹病性であり、伝染実験の材料として使われているほどであるが、沖縄ではその発生がみられないということは、病原あるいはベクターが存在しないためか、あるいは収穫時期や方法が異なるためかと思われるが、その原因は明らかでない。

その他の病害としては赤渋病が発生するが、本土では梅雨期の後半に発生するのに対し、3月下旬にはすでに発生がみられた。本病の病原菌は生きた若い葉からのみ栄養を摂取するので、沖縄桑のように周年、葉をつけている場合には被害の大きいことが予想される。

概観したかぎりでは、一般に桑の病害は少ないようであるが、こんご、集団的に桑園が造成された場合、離島という条件もあり、一度、病害が発生すると大きな被害をもたらすことも考えられるので、桑苗やその他の資材を持ち込むときには注意を要する。また、害虫としてはカイガラムシやカミキリの被害が散見された。

3 試験研究上の問題点

沖縄における養蚕の技術上の問題点を当面する桑の栽培に限って考えるならば前記のとおりであるが、これらの問題点の解決をはかるためには試験研究の実施とその成果の普及は不可欠である。しかし、現状はそのための組織体制はきわめて不十分であるといえる。戦前は沖縄本島に県蚕業試験場の本場が、八重山には支場があって、養蚕から織物までの試験研究を行っていたが、戦後は琉球農業試験場の中に蚕糸課をおいて研究が行なわれてきた。しかし、農業試験場の移転の際に蚕糸課は廃止され、以後、養蚕に関する試験研究は行なわれていない。また、農業技術の普及は農業改良指導所が行なっているが、養蚕の担当者は配置されていない。沖縄県の養蚕振興計画によれば、将来、県蚕業試験場の復活も予定されているが、まだ、その時期等は明らかにされていない。しかし、昭和47年度には宮古に蚕業指導所の設置が決定されている。

本土における養蚕技術は、沖縄において試験研究が中断されている間に急速に進歩し、年間桑桑育から機械化へと変化してきているが、こんご、沖縄における養蚕も新しい技術を積極的に取り入れて能率の高いものとする必要がある。しかし、沖縄は亜熱帯の気候に属し、本土とは異なる気象的な特徴を有しているため、とくに、桑の品種や生態が異なり、桑の栽培や収穫についてもその特徴を生かした技術体系をつくり上げてゆくことが要求されるであろう。いずれは沖縄県においても試験研究が開始されることと思うが、当面は桑の問題が中心となるので、熱帯農業研究センターの協力を得て蚕糸試験場が基礎的な試験研究の実施と、技術上の指導助言を行なうことが必要であると考えられる。

なお、当面の研究課題はつぎのとおりである。

(1) 沖縄桑の収集と分類

沖縄桑は「しまぐわ」に属し、沖縄に自生する桑の総称であって、その中に多くの系統が分化しているものと考えられるが、その詳細は明らかでない。したがって、沖縄各地に自生する桑を収集して、その形態および生態を明らかにする。とくに、宅地桑はかつて蚕の飼育に使われたこともあり、葉質

はすぐれていることが観察されるので、その収集に重点をおくべきであろう。

(2) 優良系統の選抜と本土系統の適応性検定

収集した系統のなかから栄養体選抜によって優良系統を選出する。また、本土品種は一般に適応性がないといわれているが、沖縄桑あるいは東南アジアの品種と交配した実生より選出された系統の適応性を検討する。(すでに蚕糸試験場において実生は育成中)。

(3) さし木方法の改良

沖縄桑を現地で桑苗生産を行なうためのさし木方法を改良する必要がある。沖縄桑は一般にさし木発根性は良好であるといわれているため、適宜、さし木が行なわれてきた。そのため、成苗率が低いので、桑苗生産のためには、さし木の時期および方法を改良する必要がある。

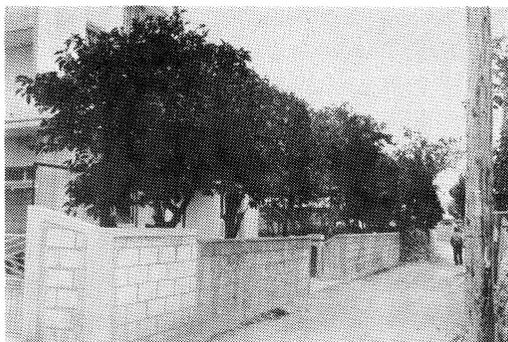
(4) 沖縄桑の生理・生態的特性の解明

沖縄桑は本土桑に比し、発芽や成長に異なった特性を有している。とくに、休眠と再発芽、光合成と物質生産、貯蔵養分の蓄積と消費等は生理・生態的特性を解明するために重要な課題である。

(5) 収穫時期・回数と収量

戦前、沖縄桑については年間4回の収穫が行なわれていたが、こんご、多回育の導入によって飼育回数が増加した場合の収穫時期と収量の関係を明らかにしておくことは、収穫形式を設定するための基礎として必要である。

上記の課題について年次計画的に研究員を派遣し、研究を進めることが望まれる。



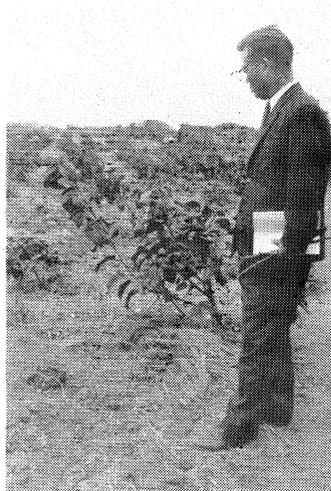
石垣島における宅地桑，十数本が集団で植えられているが，飼育は行なわれていない。



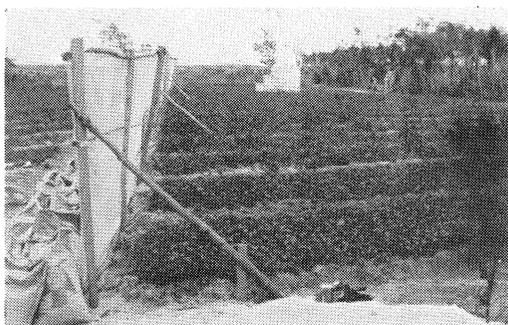
石垣島における宅地桑，雌花を着生し，桑椹が成熟していた。3月下旬には蚕の飼育に使える状態になっている。



宮古島における共同育苗ほ，沖縄桑のさし木による。



多良間島における沖縄桑の桑園，植付け3年目の状態。蚕の飼育は昨年より行なっている。



宮古島における共同育苗ほ，沖縄桑の自然交雑種子による。



多良間島における本土桑（一ノ瀬）の植付2年目の状態3月下旬にも発芽せず枯死寸前である。植付当年は良く成長した。



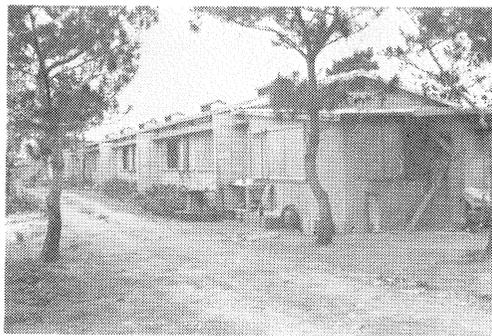
多良間島における開拓桑園
桑品種は一ノ瀬，1月下旬に植付けた。
深耕により石灰岩の母岩が露出している。



多良間島における新植桑園（キビ畑の転換）桑品種は一ノ瀬，1月下旬植付けた。



多良間島における新植桑園
桑品種は沖縄桑，12月に植付けた。



多良間島における壮蚕用蚕室
ブロック製で100坪ある。

II 沖縄地方の桑に関する調査ならびに栽培学的考察

小野松治	蚕糸試験場 栽桑部 栽培研究室長
山本賢	蚕糸試験場 九州支場 栽桑研究室
堀端俊造	熱帯農業研究センター 沖縄支所 第1研究室長

1. 調査の背景とねらい

(1) 沖縄における養蚕の推移

最近、沖縄地方（以下沖縄）^{*}では養蚕に対する関心が強く、各地で大規模な桑園造成が計画・実施されている。しかし、亜熱帯性気候に属するこれらの地域では、これまで蚕桑に関する研究が十分でなく、現地の要望に対応できる技術をもっていないのが実態である。この事由を理解するには、現地における養蚕の推移と特徴についてふれる必要がある。

沖縄の養蚕業は、明治時代後半から本格的にとりあげられ、大正末期以降糖業不振の影響もあって、広く県下に奨励され普及した。すなわち、昭和初期から沖縄本島、宮古・八重山地方を中心として徐々に増反し、最盛時の1940年には養蚕戸数9,900、桑園面積1,340ha、収繭量502tに及んだ。

その後、第2次大戦により壊滅的打撃をうけ、養蚕は沖縄から姿を消した。戦後の1952年、当時の琉球政府は養蚕振興を企図し、指導奨励したため、一時は302haの桑園を保有するまでに回復したが、その後糸価の暴落、人手不足などにより再び周落の傾向を示し、桑園としてみるべきものは少なく、ただ宅地桑^{**}に往時の面影を残すに留まっている（第Ⅱ-1.2図）。

沖縄の養蚕は、古くから宅地桑を主体として行なわれた。ちなみに1923年の統計によると沖縄では仕立方の69%が立通しで占められ残りの31%は高刈仕立となっている。このことは、沖縄における養蚕の性格に大きな係わりをもち今日に及んでいる。

1940年について、沖縄の養蚕を全国的な観点から比較してみると、きわめて小規模・零細のものであった。すなわち、当時収繭量の全国平均は、1戸当たり約200Kg、10a当たりで約61Kgを示している。これに対して沖縄では、1戸当たり約51Kg、10a当たり約38Kgで、これを1戸当たりでみると全国平均の約 $\frac{1}{4}$ にすぎない。

宅地桑以外に小規模ながら桑園造成も行なわれたが、拡大定着するに至らず、蚕飼育はほとんど宅地桑に支えられてきたと評しても過言ではない。

したがって、蚕児飼育の経験はあるが栽桑技術については、不確定のまま残されている。とくに桑園造成、仕立て・採葉法、肥培管理、病虫災害の防除に関する技術は、戦乱および米軍政下にあった過去30年にわたり空白の時代を送っている。そこで、本土なみの大規模養蚕を指向するとすれば、宅地桑に依存した養蚕から脱却して、栽桑技術の体系化に取組む必要があり、早急に解明すべき幾つかの問題をかかえている。

.....
* 沖縄地方とは、沖縄諸島（沖縄本島およびその近隣島しょ）および先島群島（宮古・八重山列島）をいう。

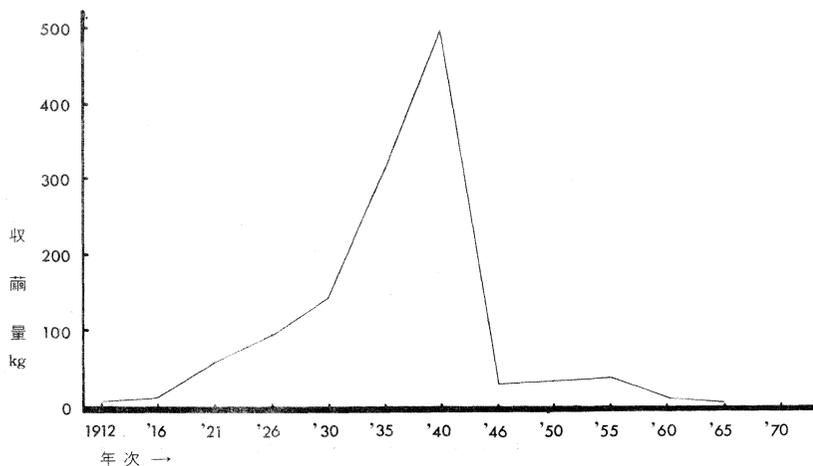
** 宅地桑とは、家屋または宅地の周辺に栽植してある喬木仕立の桑をいう。

(2) 当面の問題点

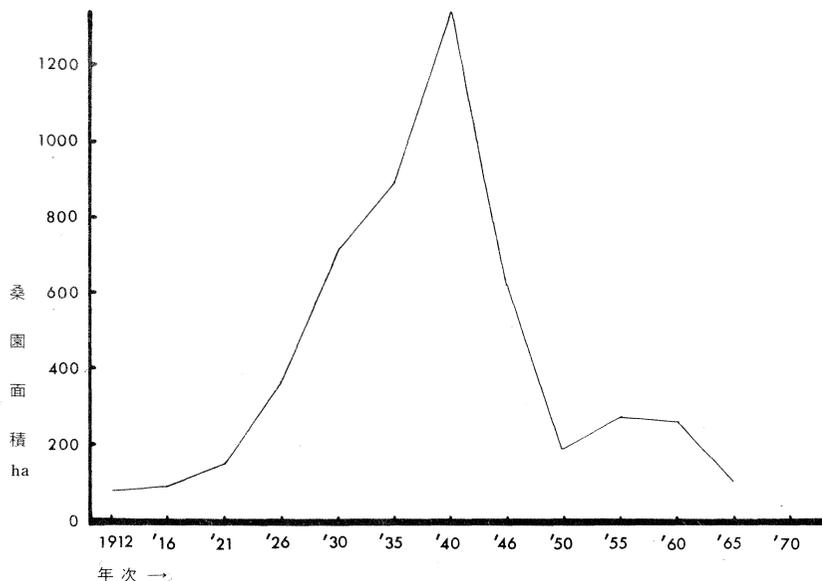
1) 桑品種の選出

養蚕の振興にともない、これまでのように雑多の桑の利用をさげ、同一の桑品種による効率的な栽培を図るため、沖縄県蚕業試験場（以下沖縄蚕試）では優良桑品種の選出を試み、1933年に至りようやく沖縄桑1号・2号・3号を公表した。この3品種が現地で選出された唯一のもので、この他に桑品種として地域に対応したものはない。しかし、この3品種も十分普及しないまま今日に及び、

Ⅱ - 1 図 沖縄における年次別収繭量の推移



Ⅱ - 2 図 沖縄における桑園面積の推移



僅かにそれらしいものが散見されるが、その識別は困難である。

したがって、現在沖縄には固有の桑品種は全くない。そのため、養蚕をはじめるにも個体変異の大きい在来桑に依存する以外に途はないので、沖縄に適応した桑品種の育成は重要な課題の一つである。

具体的な方策として、一つは山野に自生する桑および宅地桑の中から優良形質のものを選抜・収集し、これを計画的に増殖のうえ利用することであろう。もう一つとしては、発根性が良好で再発芽機能の旺盛な在来桑の長所を育種部門へ取り入れ、新品種の育成を図ることが考えられる。

2) 在来桑の生理・生態学的研究

沖縄に分布する在来桑は、これまでシマグワ *Morus acidosa* CRIFF. に属するとされ、植物学的研究で明らかにされた面も少なくない。しかしながら、その多くはいわば分類学的研究の域を出ず、発芽・生長、休眠、光合成・物質生産など生理・生態学的研究は皆無に等しい。

そのため、桑園造成から収穫まで一貫した栽培技術体系の確立に少なからぬ障害となっている。現実の問題としては、本土桑の移入の是非、桑苗の繁殖法、仕立て・採葉法など、どれ一つとっても直ちに対処できる研究資料はない。このような状態のもとでは、沖縄の養蚕振興は不成功に終る可能性があるため、これらの問題を解決するため効率的な研究をはかる必要がある。

2. 沖縄地方における桑の研究史

沖縄における桑の研究は、沖縄蚕試がその中核をなしたが、比較的短期間であったため報告数は少なく、十分な成果をあげるまでには至らなかった。すなわち、1926年沖縄県農業試験場に蚕業部が併設され、1929年に分離・独立して沖縄蚕試となり、蚕桑に関する本格的な調査・研究が行なわれるようになった。

その後、第2次大戦のため研究は中断され、沖縄蚕試の機能は僅か十数年で終息した。戦後、琉球政府中央農業研究指導所において、主として桑栽培に関する試験が細々ながら実施されたが、1961年10月中央農業研究指導所が那覇市首里へ移転するとともに蚕桑に関する研究の場は、完全に沖縄から消滅した。

沖縄蚕試で実施した桑に関する試験・研究は、桑品種、仕立て・採葉法、施肥、病虫・災害防除などいわゆる実用化試験が主流を占め、基礎的研究に乏しいうらみがある。

桑品種については、さきにもふれたように沖縄蚕試で選出した沖縄桑1号・2号・3号がある。これらは交配により育成されたものではなく、いずれも優良形質の母樹から枝条を採取し、さし木または接木など栄養繁殖により選出したもので、このうち、1号・2号は八重山列島、3号は沖縄本島北部の宅地桑が母樹といわれている。

中央農業研究指導所の報告⁽²⁷⁾によれば、これらの桑品種は年間10a当たり2,700~4,250Kg
.....

* 本土桑とは、本州・四国・九州等に栽培している桑品種の総称で、ここでは沖縄のシマグワと対比するため使用した。

の収量(新しょう量)をあげ、いずれも本土桑より多収を示している(第Ⅱ-1表)。なかでも沖繩桑2号は、もっとも優良な桑品種として関係者の注目をあびたが、期待に応えることなく幻の桑と化したことは惜しまれてならない。

第Ⅱ-1表 沖繩桑の品種比較試験(1959, 琉球中央農業研究指導所)

品 種 名	10aあたり収量					10aあたり正葉量					正葉歩合 %
	初秋蚕期	晩秋蚕期	春蚕期	夏蚕期	計	初秋蚕期	晩秋蚕期	春蚕期	夏蚕期	計	
沖繩桑1号	Kg 1002.0	Kg 396.0	Kg 861.6	Kg 826.8	Kg 3086.4	Kg 781.6	Kg 332.0	Kg 697.9	Kg 653.2	Kg 2467.4	80.5
" 2号	1191.6	492.0	1395.6	1170.0	4249.2	917.5	393.6	1032.7	912.6	3285.6	77.3
" 3号	845.4	290.4	566.4	990.0	2692.2	676.3	235.2	492.8	801.9	2206.2	82.3
Y 3号	852.6	438.0	704.4	1069.2	3064.2	630.9	341.6	528.3	823.3	2324.1	76.0
Y 4号	726.0	358.8	664.8	830.4	2580.0	566.3	276.3	511.9	614.5	1969.0	76.5
Y 7号	557.4	219.6	661.2	687.6	2125.8	429.2	173.5	495.9	550.1	1648.7	77.8
Y 11号	753.6	367.2	1020.0	1114.8	3255.6	535.1	271.7	724.2	769.2	2300.2	71.3
奄美4号	807.6	302.4	—	712.8	1822.8	605.7	248.0	—	513.2	1366.9	76.3
奄美7号	1435.8	727.2	1114.8	1549.2	4827.0	1105.6	596.3	880.7	1208.4	3791.0	79.0
奄美1号	696.0	321.6	—	888.0	1905.0	501.1	244.4	—	612.7	1358.2	74.0
湖 桑	—	417.6	—	—	417.6	402.0	375.8	—	578.4	1356.2	—

注：仕立法 中刈無拳式
 植付距離 1.8m×0.9m
 収 穫 法 各蚕期とも新梢の基部2, 3芽を残し伐採, ただし湖桑(台湾より導入したろぐわ系品種)は晩秋蚕期のみ伐採収穫, 他は摘葉収穫

仕立方については、夏秋蚕稚蚕用桑の育成および桑仕立方試験⁽²⁰⁾があり、採葉法では桑の収穫回数と桑作との関係が試験され、年4回の収穫(新しょう伐採)が合理的であると報告している。

施肥の関係では、肥料の種別および施肥量と蚕作との関係試験⁽²²⁾、桑に対する三要素適量試験⁽²⁸⁾が実施された。

沖繩における農業経営は、台風の影響を無視しては成立しない。この点桑も例外ではなく、桑に対する風害予防法試験⁽¹⁷⁾が行なわれ、根刈桑樹の場合曲枝結束することによって、風および潮沫による被害をいちじるしく軽減できることを認めた。

また、暴風後の再発芽促進についても試験が実施された。⁽¹⁵⁾

病害虫関係では、ダニ・スリップスに対する天敵についての生態的調査⁽³⁵⁾、天牛・蝸牛および赤渋病等の駆除法⁽¹³⁾が検討された。とくに夏秋期に激発するクワノメイガの駆除試験⁽²¹⁾では、細竹による誘殺法が効果的であると述べている。

桑の採種は一般に夏秋期に多いが、これを翌年の播種期まで保つため、桑種子の貯蔵に関する試験^(18,32)

が施行され、塩化カルシウムによる方法を提案した。

シマグワの発育・生態に関するものとしては、休眠と発芽現象、⁽³³⁾ 沖縄桑の性状、⁽³⁶⁾ 沖縄桑の周期性などの研究があるが、詳しくは後でふれることにする。

以上のように沖縄における桑の研究は、内容的にみて現場対応のものが多く、栽培技術の体系化へ結びつく成果は得られていない。

一方、これまで桑に関する栽培学的研究は、ヤマグワ *Morus bombycis* KOIDZ., カラヤマグワ *Morus alba* LINN., ロウソク *Morus latifolia* POIRET にほぼ限定され、シマグワについては現地以外では研究の対象として採用されることは少なく、僅かに2・3の報^(2,3,6)文があるにすぎない。

3. 調査結果と考察

(1) シマグワの生態と分布

1) シマグワの性状と分布

桑属 *Morus* は花柱の長さや柱頭における毛・乳頭突起の有無によって細分され、シマグワは長花柱類 *Dolichostylae* のうち、柱頭乳頭突起類 *Papillosae* に属する。

⁽¹¹⁾ ^(9,10) 小泉、堀田によれば、「シマグワは樹皮が褐色もしくは暗褐色を呈し、芽鱗は4個を有し、葉は膜質または革質で全縁あるいは裂葉がある。

葉の上面は平滑で光沢があり、下面は通常無毛であるが葉脈に白毛か稀に汚黄色の密毛を生ずる。葉頭は尾状または長い漸尖頭もしくは稀に漸尖のものがある。

表皮細胞の房状体は尖頭であるが、ときには鈍頭の例もあり、雌花は有柄で花柱は長く1~2mmを呈し、柱頭の内面に微小な毛あるいは乳頭突起をみることができる。

桑椹は球形または長楕円形で、熟するにしたがい黒色となる。なお、本種には野生系4品種があり、30以上の栽培品種が存在する」と述べている。

沖縄に自生している在来桑は、アマミグワ *Morus amamiana* NAKAI とともにシマグワの一⁽²⁾変種として取扱われ、遠藤はこれを琉球島桑 *Morus cuspidata* var. *Loochooensis* YENDO と命名した。これが一般に沖縄桑とよばれている。

これまでシマグワは、*Morus asstralis* ROIR., *Morus australis* var. *glabra* KOIDZ. ex HOTTA など幾つかの学名が付されているが、沖縄における生態と分布については、なお不明な点が多い。

もともとシマグワは、ヒマラヤ地方、中国南部、台湾、先島群島、沖縄諸島、奄美諸島および屋久島、種子島等に分布するとされている。

筆者らは、主として栽培上の見地から沖縄諸島および先島群島全域にわたって、シマグワの性状と分布について調査を実施した。

その結果、花、葉形、樹枝の性状、樹色その他から沖縄に分布する自生桑・宅地桑がシマグワに属

することを認め、変種がきわめて多いことを知った。

沖縄のシマグワは、地域によって形質上明瞭な差異がある。そこでこれを先島群島の桑（以下先島系）と沖縄諸島のもの（以下本島系）に大別することを試みた。

先島系は、全般的にみて葉形が大きく生長が旺盛で、質・量ともに良好なことから栽培上有利と思われる個体が多かった。先島系が多く分布するのは、石垣島・竹富島・黒島および西表島（大原）などの八重山列島である。前述のように竹富島・黒島は、沖縄桑1号・2号の原産地でもあり、樹令30～50年の巨大な宅地桑が今なお数多く残されている（写真1）。

これらの宅地桑は、山野・路傍に自生している幼樹を採取し移植したもので、その形質は個体ごとに若干異なり、人為的な選抜はほとんど行なわれていない。したがって、現在山野に自生しているものと宅地桑とは、基本的には同じものと考えられる。

先島系の諸形質について、調査・観察した結果はおよそ次のとおりである。

a) 個体変異がほとんど認められないもの。

- 樹色：黒褐または暗褐色。
- 葉序： $\frac{1}{2}$
- 芽の性状：黒褐色で三角形または長三角形。
- 節間：比較的長い。
- 葉先：尾状のものが多い。

b) 個体変異の大きいもの。

- 葉形：卵円・楕円・長楕円・心臓の各形状がみられる。
- 葉柄長：中位または長い。
- 欠刻：全縁または多裂葉。実生の幼樹には、多裂葉がきわめて多く発現するが、樹齢とともに全縁葉となり喬木には全く裂葉はみられなかった。しかし、喬木の基部に裂葉が混在している例があった（写真2）。
- 葉底：心脚・截脚。
- 鋸齒：鈍・乳頭。

c) その他

性については、♀♂同株・異株と双方が認められ、伐採などの人為的操作、または台風などの被害によって不時の開花がみられるなど、季節あるいは枝条部位で性の表現は複雑であった。

また、桑椹は黒紫色と赤紫色の2種があり、概して黒紫色のものが多い。

本島系は、主として沖縄諸島に自生しており、一般に小葉性（卵円形）でわい小な腋芽が多発するなど、栽培上不利な形質のものが多い（写真3）。

しかし、沖縄本島北部および久米島には、先島系に類似した形質をもつ桑樹が僅かながら混在している。このような優良形質の桑は、本島系の主体を占める小葉性ととも古くから分布しているのか、それとも先島系の導入により自生桑との自然交雑の結果生じた F_1 あるいは F_2 であるかは定かでない。

い。

現地での聴取り調査によると、1927年頃養蚕振興の波にのって八重山列島から桑種子を移入し、これを播種し実生苗を農家に配布したことがある。もし、これが事実とすれば沖縄諸島に分布する大葉性の桑は、八重山列島から導入された可能性が強い。

沖縄諸島では、生長が旺盛で光沢のある大葉性を「水桑」とよび、小葉性のものを「石桑」と称し、昭和初期すでに先島系のシマグワが栽培上はもとより、蚕飼育の点からも優れていることを経験していた（久米島上里氏）。

なお、沖縄桑3号は、沖縄本島北部の国頭村が原蚕地とされているが、1号・2号と同じようにClone separation によって育成されたもので、現在ではその識別は困難であり保存されていない。

以上のように筆者らは、栽培学的立場から沖縄に分布するシマグワを、先島系と本島系に分別したが、これについては今後さらに追及する必要がある。

2) シマグワの発育とその特性

シマグワは、主として亜熱帯地方に分布するため耐寒性に欠けるが、潮風害に強く周年緑葉を着生し、休眠期間が短かく、頂芽優勢に支配されることなく容易に腋芽が発芽する。

枝条は展開・臥垂性で直立するものは少なく、葉序は $\frac{1}{2}$ を示し概して全縁葉で、節間は一般に長いなどの特徴をもっている。このようなシマグワの特徴を知るとは、桑の栽培技術体系を確立し、蚕飼育計画を作成するうえから重要なことである。

熱帯植物の中には、年間を通じて発育を続け周期性を示さないものがあるといわれているが、沖縄におけるシマグワは葉芽の形成、枝幹の肥大・伸長などが漸続的に行なわれ、明らかに周期性が認められた。すなわち、シマグワは発芽・生長に自ら緩急があるものの休止することなく、周年にわたり緑葉を着生しいわゆる常緑樹の様相を呈する。

発育の周期については、短期間の滞在であったためその全容を明らかにすることは不可能であったが、枝条の性状、とくに側枝の発生、節間の長短、花芽の着生状況などからみて、年4回の発育段階が考えられる。

第1回は2月下旬～3月上中旬、第2回は5月下旬～6月中旬、第3回は8月下旬～9月上中旬、第4回は11月中旬～12月上旬にそれぞれ腋芽が発芽し、側枝に生長する（第Ⅱ-3図）。

しかし、第4回目の発芽は必ずしも明確ではなく、第3期に発芽したものがそのまま越年し、第4期に入る例も少なくない（写真4）。

このような腋芽の発芽は、地域によって若干の差がみられ、台風や干ばつなどの気象災害、伐採等によって大きく変化することは前にふれたとおりである。

要するにシマグワの生長は4期に分けられ、少なくとも3回腋芽の発芽がみられる。

腋芽の発芽は、それぞれ時期によって発芽数に差があり、第1回はもっとも多く5～8本を数え、回を重ねるにつれて減少し第3回には1～3本と推定される。また、腋芽の発芽は頂芽伸長の有無に

関係なく行なわれ、新しょうが50 cm以上伸長したときや30 cm以内で萌芽するものなど個体差は大きい。

発生した側枝の伸長は、第2期（夏枝）がもっとも良好で、第4期（冬枝）の12月～2月はきわめて緩慢なようである（第Ⅱ-4図）。

こうして発生した枝条は、その都度花芽を着生するが、同一個体でも性の表現は同じではなく、枝条部位、開花時期によって♀、♀♂、♂を着生し、周年的に開花結実する（写真5）。

シマグワの発育周期については、これまで十分な研究は行なわれていない。この理由としては、シマグワの個体変異が大きく、対象となる桑品種（同一形質の集団）がないこと、気象災害などにより正常な性状が把握しにくいこと、現地に適当な研究の場がないなどが考えられる。いずれにしても今後解明を要する課題の一つであろう。

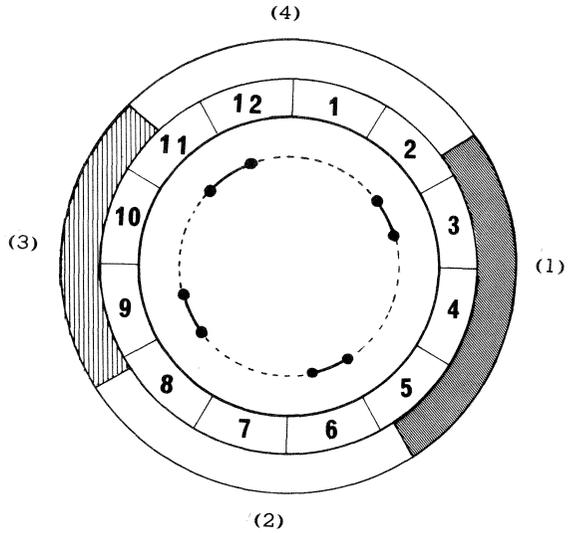
シマグワの性状および発育周期について、山下は次のように報告している。

a) 沖縄桑は年内に4回発芽し、その時期はおそそ2月20日、5月25日、8月10日、11月20日である（沖縄本島）。

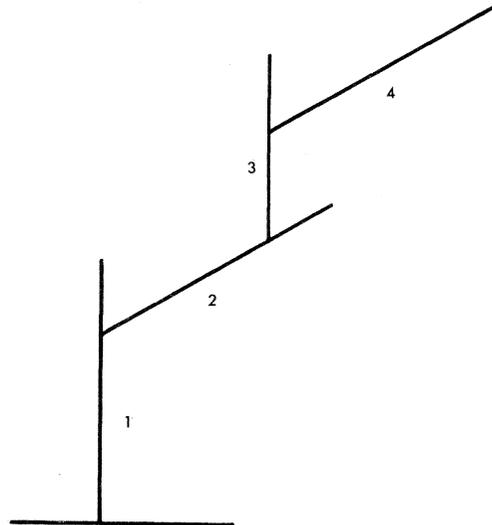
b) 沖縄桑には副芽は存在しない。これは発育の周期性と関係があ

.....
*山下氏の表現をそのまま使用した。

Ⅱ-3図 シマグワの発育周期
-内周は発芽・外周は生長期を示す-



Ⅱ-4図 シマグワ枝条の生長模式図
-1年に3～4回にわたって側枝を発生し、その都度旧枝の基部は落葉する。-



と思われる。すなわち、副芽の形成は主芽が損傷を受けた場合、これを補填する役割をもつようであるが、沖縄桑は年数回にわたる葉の交替時に一時的休眠芽が枝条に累増するため、芽葉の損傷に際しこの一時的休眠芽が直ちに発芽するので、副芽を形成する必要はないものと思われる。

c) 花芽の形成は発芽回数と同じく4回で、時期によって多少の長短はあるが、開花後50日～60日で熟期に達する。また、熟期には枝条の伸長は停滞する傾向がみられる。

d) 落葉も年4回繰返されるが、個体あるいは枝条によって早晚があり、その詳しい判別は困難であった。しかし、発芽前15日～25日になると枝条の基部より落葉をはじめ、発芽後20日～30日で旧枝条の桑葉はほとんど落葉し、この頃生長の主体は新しょうへ移行する。

e) 植付け3年目、自然放任の桑樹を切断し、その組織を調べた結果10余の輪を認めた。これは偽年輪というべきもので、生長の周期ごとに形成されるものと思われる。

以上の報告は、自然放任の立木について調査・観察した結果であり、研究材料と適否、研究方法など多少の疑問は残るが、今後シマグワの研究を進めるうえで一応の参考にはなろう。

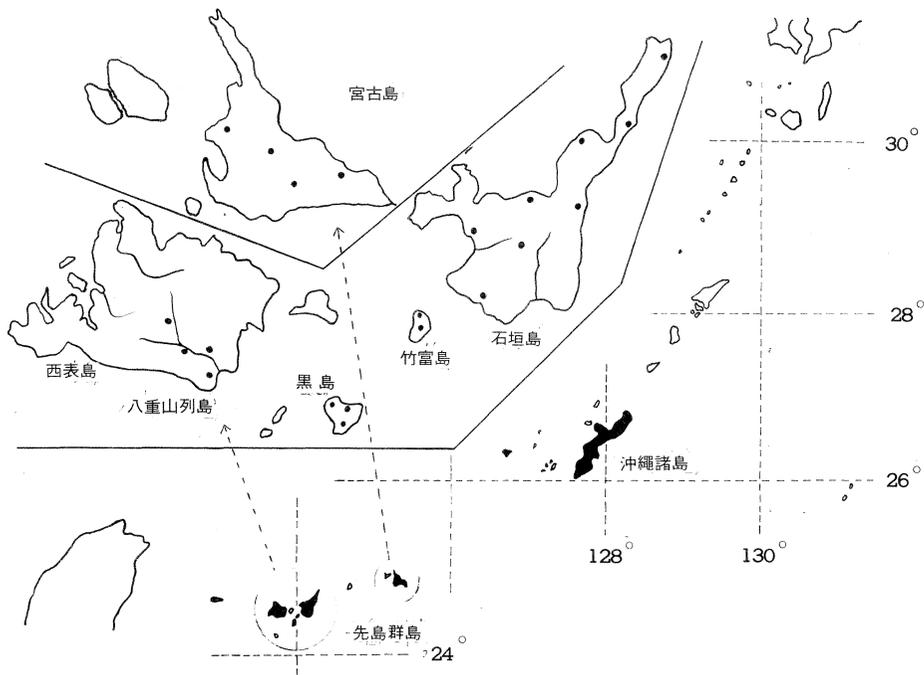
このようなシマグワの特性は、仕立形式、収穫時期・方法・回数、肥培管理法など、栽培全般に大きく関与するので、必然的に本土と異なった沖縄固有の技術体系が策定されなければならない。

3) 沖縄の気象条件と桑

沖縄は北緯 24° （波照間島）から 27° （与論島南方）、東経 123° （与那国島）から 133°

II - 5 図 沖縄地方とシマグワの調査地点

— 黒色部分は調査した島 —



(北大東島)までに分布する諸島,小島,環礁から成立ち,北東から南西方向に凸面部を太平洋に向けて孤状に連なっており,いわゆる琉球弧 RYUKYU Arc を形づくっている(第Ⅱ-5図)。

したがって沖縄の気象は,湿润亜熱帯海洋性気候に属し,四季は存在するが冬の温度は比較的高く,月平均気温は15°Cを下らず,年平均気温は那覇市で22.4°C,石垣島では23.6°Cを示し,しかも年間の温度変化は少ない。また,年平均湿度は80%(石垣島)を示し,温暖地の九州南部ともちがった気候型である(第Ⅱ-6図)。

一般に桑は10°C前後で発芽し,15°Cが生育の限界温度とされているが,年間15°C以上の日数は那覇で338日,八重山群島ではこれ以上とみられるので,沖縄では四季を通じて桑は発育許容の気温内にある。

また,昼夜の気温較差が少ないことも沖縄の特色といえよう。そのため,桑は夜間の呼吸作用による消耗が多くも,貯蔵養分の体内における蓄積を妨げていると思われる。

いずれにしても,沖縄では高温条件下にあるため,シマグワは本土桑と異なる発育形態を示す。すなわち,シマグワは,たえず緑葉を着生していることによって,常時光合成を行ない物質生産・分配を繰返し周年生長を続けている。これに対し本土では,四季により気温の差が判然としているため,本土桑は発芽・生長・落葉・休眠の段階が明瞭に識別され,1年を1周期とした生育を示す。

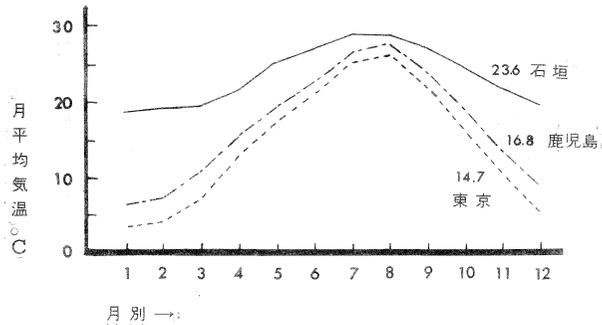
もともと本土桑は,貯蔵養分への依存が大きく春の発芽や夏切り後の発芽は,貯蔵養分の展開によるものである。しかし,シマグワは貯蔵養分の蓄積が難かしく,物質生産・分配・消費の流れが早い。このようなことから間⁽⁷⁾はシマグワを同化生産型と評し,本土桑を貯蔵展開型と称した。

沖縄の降雨量は,年間2,000mm~2,500mmを示し,6月がもっとも多く那覇市では330mm,石垣島で290mmに達する(第Ⅱ-7図)。このように年間でみる限りでは,それ程多雨とは思われないが,1回の降雨量が多くしかも集中的であるため,農作物は干害に見舞われることが多い。また,1954年から10年間における20日以上無降雨回数は,石垣島で46回,宮古島では17回をかぞえた(第Ⅱ-8図)。

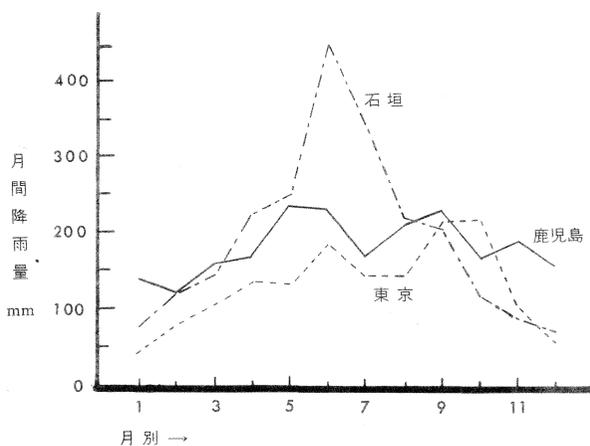
このように先島群島では,1年間に平均2~5回の割合で長期無降雨の状態が続くものとみられる。しかし,熱帯地方の一部にみられる乾期・雨期はなく,余程のことがない限り乾期落葉の現象はみられず,常緑の様相を呈する。

桑が順調な生長をするためには,月平均150mm程度の降雨量が望ましいとされ,桑園の場合1日

Ⅱ-6図 沖縄(石垣島)の気温
- 図中の数字は年平均を示す -

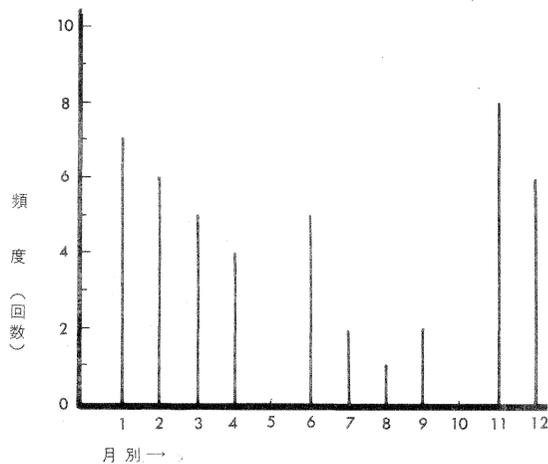


Ⅱ - 7 図 沖繩（石垣島）の降雨量



Ⅱ - 8 図 連続無降雨発生頻度

(20日以上)



の蒸発散量は約 6mm といわれている。沖繩では前述のように無降雨回数の頻度が高いことや、亜熱帯圏にあるため土壌・桑葉水分の発散が多いものと推量される。したがって、桑の栽培にあたってはかん害対策をあらかじめ考えておく必要がある。

沖繩では台風による被害はさけ難い。台風によって樹木は倒伏し、枝葉は裂傷を受け折損・落葉するなどその被害は甚大なものがある。

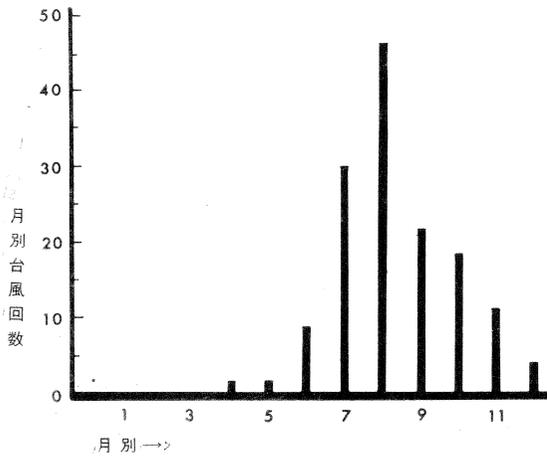
第Ⅱ-9図に示すように、沖繩では1931年から1960年までの30年間に146回の台風が襲来し、その約70%は7月～9月に集中し、12月～5月はきわめて少ない。しかも、最大瞬間風速は85mに達した例もあり、頻度・規模の点では本土の比ではない。

風速と桑の被害について、これまでの研究によると10m/secで葉は摩擦による損傷程度であるが、20m/secでは落葉しさらに25m/sec以上になると枝条の折損、枝幹の倒伏が起るとい⁽¹⁾う。この実験は本土桑の例であるが、沖繩においては台風の規模、地形、シマグワの性状等からみて、その実相はかなり本土の場合とは異なるものと想像される。

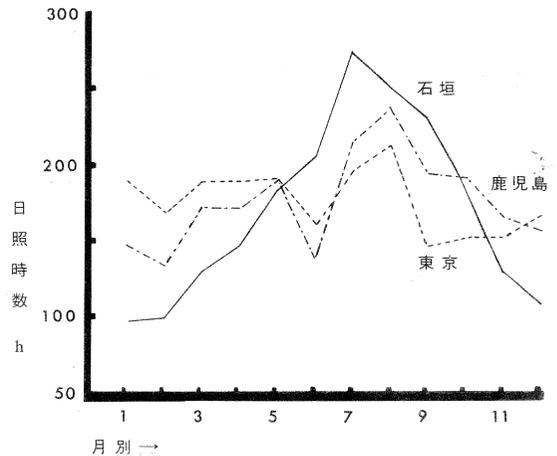
幸いシマグワは、樹姿が臥垂・分枝する性状を有し、再発芽機能が高いため台風の被害を最少限に留め、桑葉生産を遅滞させることなく、安定して蚕飼育に供用できる利点がある。とくに再発芽機能の旺盛なことは、台風による潮風害の軽減に有効な働きをし、7月～9月の例では落葉後2週間で稚蚕用桑が確保され、1カ月で完全に台風前の形に回復する。^(14,15)

いずれにしても沖繩では、大小にかかわらず台風による被害はさけられないので、桑園造成にあたっては地形について十分配慮するとともに、桑品種の選択、防風林・うねの設定、仕立て・採葉法の改善、枝条の結束、網かけ法の実施など栽培上の回避策が大切であろう。

Ⅱ - 9 図 沖縄の台風通過回数



Ⅱ - 10 図 沖縄の日照時数



日照時間についてみると、冬期間は比較的曇天の日が多く、石垣島では11月から5月までは東京・鹿児島より少ない。反対に6月から10月までの夏秋期は、晴天の日が続き日照時間は多い(第Ⅱ-10図)。

桑の発芽・生長は、日長・温度等の影響をうけるが、その反応は桑品種によって一様ではない。そこで桑は、これを感温型・感光型および中間型の三つに区分することを提唱し、シマグワはロソウとともに感温型に属し、その発育は日長よりも温度の支配をうけ易いと述べている。この結果については、今後さらに研究を要するとしても、上記の日照時間からみてシマグワの発育に日長が大きく関与しているとは考えられない。

(2) 優良系統の収集と保存

1) 優良個体の収集

沖縄各地の宅地桑や自生桑の中から形質の優良なものを検索し、これを収集するため先島群島・沖縄諸島を踏査した。

シマグワは、形質的に変異の大きいことはすでに述べたとおりであるが、宅地桑は1樹ごとに差異がみられ、その来歴も千差萬別である。

宅地桑は養蚕業の歴史を物語り、その樹齢はときとして入植の年代を示す。八重山地方には、大正末期から昭和にかけて他の島々からの移住者によって開拓された入植地が多いが、当時養蚕振興の波にのって家屋の周辺には積極的に桑を栽植した事例が多い。

しかし、宅地桑の起源については明らかではない。聴取り調査によると、明治後期すでに沖縄各地に宅地桑は存在しており、与那国島では1917年頃栽植されはじめ、徐々に増加し大正末期から昭

和初期（1925～1930）にかけ養蚕の普及とともにもっとも多く栽植され、当時のものが村落を包む形で残されている（写真6）。

八重山地方は宅地桑の宝庫で、島内至る所に樹齢40～50年の巨木が現存している。これらの宅地桑も1940年頃栽植したものを最後に、養蚕の衰退とともに少なくなり、現在仕立て育成中のものはほとんどない。

宅地桑は、蚕飼育に供用するとともに生長の旺盛なことから、防風・防暑の役割を果す。その大きさは、樹齢・発育の良否により多少の差がみられるが、概して主幹高2.0 m、幹径0.3～0.5 m、樹冠半径3.0～5.0 mで、古い樹は文化財として大切に保存されている（竹富島）。

なお、宅地桑は幼樹のとき若干手を加え喬木仕立とするが、樹型完成後は自然放任の形をとるため、一般に葉形は小さいが伐採した部位には大型葉がみられた。

自生桑は丘陵地・路傍・海浜または内陸部の平坦地に分布し、山岳傾斜地（西表島）には比較的少なかった。これらの自生桑は、鳥獣・人畜・風などによって種実が伝播されたもので、草本性植物および低灌木の中には多いが、樹高の高い木本性植物の中にはきわめて少ない。

また、自生桑の形質は大きな地域差が認められず、宅地桑と同じように幾らか個体差がみられる程度であった。

このような宅地桑・自生桑の収集は、栽培桑としての良質多収を目標として葉形・葉の厚薄・葉色・光沢・葉序・葉柄長・節間・樹姿・芽の性状・雌雄性等を中心に観察・記録のうえ行なった。

また、優良形質の中で着楯しているものは、枝条・葉とともに熱研沖繩支所へ持参し精選・調整した。

収集したシマグワは、第Ⅱ-2表のとおり20個体である。

2) 桑の保存と栽植

採取した桑枝条は、これを増殖するためほ場でさし木・接木を行なった。すなわち、比較的太条のものはさし穂に、小さいものは接穂として用いたが、同一個体で量的に余裕のあるものはさし木・接木双方とも実施した。

さし木は常法によりさし穂を調整し、3月2日・6日の2回にわたって行ない、黒色ビニールでマルチした。接木は台木として適当なものがなかったので、東京（日野）より移送した交雑実生苗の根を用い、3月6日・10日に袋接を実施した。

収集した桑種子は、第Ⅱ-3表のとおり15個であるが、調査およびほ場の都合で代表的な2個体をK7（蚕試九支産）とともに熱研沖繩支所のほ場に播種し、残りの個体については蚕糸試験場（東京・熊本）へ今後の研究材料として持ち帰った。

一方、沖繩における本土桑の発育・生態を知り、その適否を検討するため、一ノ瀬ほか4品種および交雑実生4系統を東京より、さらにシマグワ2系統の桑苗を屋久島よりそれぞれ石垣島へ移送した。

これらの桑苗は、2月23日熱研沖繩支所のほ場にうね間3.0 m、株間0.6 m、10 a当たり555本の形式で植付け、その直後地上20 cmで苗幹を切除した（第Ⅱ-4表）。

第Ⅱ-2表 しまぐわの現地選抜保存個体の性状概要(1978)

属	選抜記号	採取地	採取 月日	葉序	葉の形状							葉縁の 起点	葉柄長	節間	樹色	芽の性状			雌雄	備考			
					形	大きさ	色	光沢	縮皺	粗滑	厚さ					欠刻	葉先	葉底			鋸齒	形	着芽
1	M73-01	宮古・平良	4.8 2.27	2	橢円	大	濃	強	無	滑	中	全	尾状	深心	乳頭	側主脈	中	黒褐	長三角	平行	黒褐	♀	沖繩2号?(袖山農場)
2	"-02	"	"	5	心臟	中	"	"	"	"	"	"	"	截脚	鈍頭	主脈	短	"	"	"	褐	♀	直立性(")
3	"-03	"・城辺	"	2	"	大	"	"	少	"	厚	2	"	"	"	"	中	"	三角	密着	"	-	先端2裂葉(川浦氏栽培)
4	Y73-01	石屋・吉原	3.1	"	橢円	"	"	"	無	"	"	全	"	"	"	"	"	"	長三角	"	黒褐	-	発育良好(宅地)
5	"-02	"・中筋	"	"	"	"	中	"	"	中	"	"	"	"	"	"	"	"	三角	外向	"	♀	宅地葉
6	"-03	"・荒川	"	"	"	"	強	"	"	"	"	"	"	浅心	"	側主	"	"	長三角	平向	"	♀	原野自生
7	"-04	"・吉原	"	"	卵円	中	"	中	"	"	"	"	"	截脚	"	主脈	長	"	三角	密着	"	♀	宅地桑
8	"-05	"・伊土那	"	"	心臟	大	"	強	"	厚	"	"	"	深心	乳頭	側主	中	褐	三角	外向	"	-	"
9	"-06	"・栄	"	"	橢円	中	綠	中	"	中	中	4	"	浅心	"	"	"	黒褐	長三角	密着	"	-	原野自生
10	"-07	"	"	"	心臟	"	濃	強	"	"	"	全	"	截脚	鈍頭	"	中	褐	"	"	赤褐	♀	"
11	"-08	"	"	"	橢円	大	"	中	"	中	"	"	"	浅心	"	主脈	長	黒褐	-	-	-	-	巨大葉,原野自生
12	"-09	与那国・桃原	3.4	"	心臟	中	"	強	"	滑	厚	"	"	截脚	乳頭	側主	中	"	長三角	外向	赤褐	-	原野自生
13	"-10	"	"	"	卵円	大	"	"	"	"	中	"	"	"	"	主脈	中	"	三角	"	黒褐	-	"
14	"-11	"	"	"	橢円	大	"	"	"	"	中	2	"	"	"	側主	"	"	"	平行	"	-	先端2裂,原野自生
15	"-12	竹富・東屋敷	3.6	"	心臟	小	"	"	"	"	厚	全	"	浅心	"	主脈	短	"	三角	密着	"	-	宅地桑
16	"-13	"・仲筋	"	"	卵円	大	"	"	"	"	中	"	"	截脚	"	側主	中	"	長三角	平行	"	♂	分枝角度鋭角,宅地桑
17	"-14	石屋・石垣	3.8	"	心臟	中	"	"	"	"	厚	"	"	浅心	"	側主	短	"	三角	外向	"	♀	種子採取63,宅地桑
18	"-15	"・登野城	"	"	橢円	大	"	"	"	"	厚	"	"	截脚	乳頭	"	長	"	"	密着	赤褐	♀	" 68, "
19	"-16	"	"	"	橢円	大	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	中	"	"	平行	黒褐	♀	" 610, "
20	"-17	"・伊原間	3.9	"	心臟	中	"	"	"	"	"	"	"	"	乳頭	"	短	"	長三角	密着	"	♂	宅地桑

第Ⅱ-3表 しまぐわ系桑種子の採取(1973)

母樹No.	採種月日	楳の色	葉形	葉の厚さ	葉柄長	節間	配付先	備考
1	48.3.8	赤紫	卵円	中	中	長	本場・九州	石垣市石垣, 樹令50年, 幹周105cm, 径30cm
2	"	"	楕円	厚	"	中	九州	石垣市石垣, 樹令古いが枯れ込んで再発径約10cm
3	"	"	心臟	中	短	長	九州	石垣市石垣
4	"	黒紫	楕円	"	長	中	本場	" "
5	"	"	—	—	—	—	本場・九州・熱研	" "
6	"	"	心臟	中	中	中	本場	" 登野城
7	"	赤紫	楕円	厚	短	"	九州	" " , 石垣地方気象台, 葉は小さい。
8	"	"	心臟	"	長	"	"	" " , 樹令40年, 葉は中型
9	"	"	楕円	中	中	長	本場・九州・熱研	" " , 樹令30年, 葉は小さい。
10	"	黒紫	"	厚	"	中	九州	" " , 樹令20年, 着椹少ない。
11	3.9	"	"	中	長	"	本場	" 伊原間, 樹令30年
12	3.13	"	"	—	—	—	"	竹富町大原(西表島), 樹令30年
13	"	"	"	—	—	—	"	" "
14	"	"	"	—	—	—	九州	" "
15	3.6	"	"	—	—	—	"	竹富町竹富島 "
K7	47.6.	黒紫	楕円	厚	中	中	熱研	蚕試九州支場産(♂3162×♀3137のF ₁)

植付け後24日目(3月16日)の発育状況は、一ノ瀬、しんいちのせ、剣持および交雑実生№3、№4は発芽が齊一で、新しょうの発育も良好であった。とくに交雑実生№3、№4は新しょう長が10~15cm、8~10開葉を示し他の品種より伸長は優った。

これに対し、わせみどり、交雑実生№1は発芽が不齊で、伸長も不良であった。このほか、シマグワ(屋久島系)は、植付け前すでに発芽しており、植付け後数日目に枯死落葉し、再発芽までに至らなかった。

なお、良好な発芽・伸長を示した一ノ瀬の中には、新しょう葉の萎周するものがあった。これは比較的高温条件のため、地上部の発育が促進されるのに対し、地下部の発根がともなわず、養水分の吸収が十分でないことが原因と思われる。

このように桑品種によって、発芽・活着の成否、発育の差がみられるが、今後どのような生長をもたらすかは、興味ある問題である。

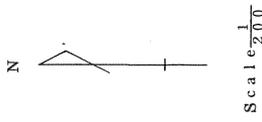
このようにして栽植・保存したものは、さらに蚕糸試験場、熱研沖縄支所の協力により調査・研究を続け、優良桑品種の作出、合理的な栽培法の確立へと前進することが期待される。

(3) 沖縄における桑栽培の実状

沖縄では桑品種の選定、桑苗の増殖、桑園造成、仕立て・採葉法、肥培管理など解決を要する数多くの技術的問題をかかえ、模索しながら養蚕の導入を計画・実施している。

行政、指導上の問題は別に譲るとして、ここでは桑栽培の実態と技術上の問題点について述べることにする。

第Ⅱ-4表 桑品種（系統）導入保存園の略図



農研神繩支所（12号地）

2.4M		1.8M		2.4M																																																																																																																			
一ノ瀬（番外，36本）		交雑実生3（番外陸，40本）																																																																																																																					
刺持（10本）		わせみどり（27本）																																																																																																																					
しんいちのせ（30本）		しまぐわF ₁ （9本） 沖繩系																																																																																																																					
一ノ瀬（40本）																																																																																																																							
わせみどり（40本）																																																																																																																							
しまぐわ（屋久島系，30本）		しまぐわ種子（open） 麻5		しまぐわ種子（open） 麻9																																																																																																																			
しまぐわ（古家さし木，1.5cm間かく）		しまぐわ種子（open） 麻5		しまぐわ種子（open） 麻9																																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>M</td><td>73</td><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td> </tr> <tr> <td>Y</td><td>73</td><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td> </tr> </table>		M	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	<table border="1"> <tr> <td>Y</td><td>73</td><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td> </tr> <tr> <td>Y</td><td>73</td><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td> </tr> </table>		Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	<table border="1"> <tr> <td>Y</td><td>73</td><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td> </tr> <tr> <td>Y</td><td>73</td><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td> </tr> </table>		Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
M	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																					
Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																					
Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																					
Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																					
Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																					
Y	73	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																					

注、しまぐわ系統選抜記号：M=宮古群島，Y=八重山群島より採取，73=1973年の略，-以下の数字は選抜個体番号

さし木：3月 2日
3月 6日
接木：3月 6日
3月10日
接木移植：3月16日
播種：3月16日

植付年次：昭和48年2月24日
供試面積：1.05a
植付距離：3.0M×0.6M
施量：珪カル150kg，過石100kg（以上全面散布，攪拌）
植付本数：555本/10a
尿素入り複合磷加安833号（18-13-13），160kg（植溝施与）

1) 桑苗の増殖

沖縄では養蚕導入にあたり、桑品種の選定と桑苗の増殖が関係者の間で悩みの種になっている。

そこで現地では、とりあえずシマグワのうちから形質の良好なものを選び、これを優良沖縄桑とよび、主としてさし木によって増殖する栄養体選抜法や優良母樹から種子を採取して実生苗を作りそのまま利用する実生法などを試みようとしている。

つまり、

①…優良個体の選抜→個体の比較→さし木(接木)→分生個体群の増殖→移植

②…優良母樹の選択(宅地桑)→採樞→採種→播種→育苗→移植

の形式をとっている。現に久米島、宮古島(平良市・城辺町)、石垣島等では、広い面積(30a～80a)の公営の実生圃、さし木苗圃、自生桑の保存圃を設け、桑苗の生産・配付を実行している。

だが、これら苗圃の生産効率はきわめて低い。その理由は色々あるが、栽桑について経験のある技術者が皆無に近いのが最大の原因であろう。そのため思わぬ失敗も犯しかねない。その例として実生苗の生産があげられよう。実生苗の種子は、主として沖縄本島北部の国頭村に求めている(平良市・石垣市)が、本島およびその周辺の島々には優良形質の母樹は少ない。にもかかわらず、この地方から採種するのは、採樞が物理的に容易であるという単純な動機からである。これでは優良個体の選出・増殖は益々困難になろう。現地で見聞する限りにおいては、旺盛な熟意とは逆に実生の発芽率も低く(石垣市、久米島仲里村)発芽したものの形質はよくない。このようなことは容易にさけられる問題であるが、それを指摘し改ためる指導がなされていない。

また、苗圃は概して土壌の理化学性が不良で、播種前の土壌消毒、深耕、施肥等の土壌改良は行なわれていない。そのため、発芽後の伸長も不良、3cm～5cmで枯死(立枯病)するものが多い。

播種は一般に10月～11月に行なわれている。これは7月～9月の台風によって桑が損傷を受け、休眠芽(発芽していない芽)が発芽・生長しそれに多数の樞を着生するため、採樞が容易であることによるという。

沖縄蚕試の報告では、播種期としては春播(2月下旬～4月中旬)がもっとも成績がよいので、秋播は検討の要がある。また、秋播を行なった場合は、植付けの適期である2～4月までに移植が可能なまでの生長は期待できないため、育苗に2カ年を要する結果となる。前にも述べたように、シマグワは年3～4回開花・結実するのでこの特性を利用すれば、2～3月に採種し、4月に播種して年内に成苗を得ることができよう。

1930年当時、沖縄における桑苗の生産は、約90%が実生苗で取木苗がこれにつぐ状態であった。現在はこれにさし木苗が加わるとしても実生苗への依存度は高いものと考えられる。したがって、優良母樹の選定、春播の励行、苗圃の消毒、土壌改良など早急に実施すべきであろう。

さし木は一般に自生桑からさし穂を採取し、11月～2月に多くさし木しているが、一定ではない。活着率は7%(城辺町)から90%(平良市)まで巾は広いが概して活着率は高い(写真7)

不良の原因としては、さし穂の選択が考えられる。さし穂は山野に自生するものの中から枝条を伐

採し、大小、長短、部位に関係なくほとんど無作為にさし穂として利用する。活着・成苗率が劣るのはこのような場合に多くみられた。

早春にさしたものは、秋末には幹径3cm前後に達し枝条の展開がみられ、一見したところ本土桑の2年目に相当する生長ぶりである。したがって、移植を前提とするよりも、直さしによる桑園造成の可能性があると思われる。

今後さし木増殖の方法をとるとすれば、当面の措置として宅地桑を活用し、その中から優良な母樹を選び、7月～8月に基部伐採してその後生長した枝条を、さし穂として2～5月に利用することが望ましい。

ただ、この場合貯蔵養分の蓄積が十分でない同化展開型のシマグワについては、本土で行なわれている古条さし木法をそのまま適用するには疑問があるので、さし穂の利用部位、着葉の有無などさらに詳細な検討が必要であろう。

実生・さし木によるほか、自生桑の中から形質のよい幼樹を選び、これを移植して桑園を造成した例もあったが、これは労力を要し一般的ではない。

以上、桑の増殖について実態と問題点にふれたが、沖縄に適する桑品種が選出されるまでは、現存のシマグワの中から優良個体を選び、これを母樹として桑苗の確保を図ることになる。

桑苗増殖の方法としては、シマグワの特性、気象条件などからみて、さし木を主体としこれに実生法を併用するのが適切である。これらの方法については、技術的に研究の余地が残されていることはいうまでもない。

2) 桑の栽植と桑園の造成

桑の増収を図るには、総枝条長を伸ばすとともに、一定枝条長に対する葉量を増加させることが好ましい。

シマグワは本土桑と異なり、流動的な生長を示すため、直ちに本土の図式を適用できない面がある。すなわち、総枝条長は「枝条数×平均枝条長」で構成されるが、シマグワは本土桑のように直立した枝姿ではなく、生長枝条が時期的に転位することもあって、有効枝条長の実態は把握し難い。

そこで沖縄におけるシマグワの多収穫については、別の観点から独自の図式を考えることが必要である。具体的には、比較的密植形式と収穫回数の増加に主力をおくべきであろう。

もともと一定面積あたりの栽培密度は、桑の性状、発育、地下部の発育圏などを主軸に、肥培管理・収穫方法を配慮して決定すべきものである。

現在、我が国では一般に $2.0 \times 0.6 \text{ m} = 833 \text{ 本} / 10 \text{ a}$ の栽植形式・本数が多く採用されているが、シマグワの場合、その性状からみて10a当たり1,000本前後のものが考えられる。

宮古島で造成されている桑園は、うね間が180～250cmの普通植形式を採用しているが、寄せうね式($2.0 \cdot 1.0 \text{ m} \times 0.6 \text{ m} = 1,111 \text{ 本}$)を導入するのも一法である。なお、シマグワの栽植密度・形式については全く研究資料がなく、今後の課題として残されている(写真8)。

また桑園の造成については、自然保護の立場にたって十分考える必要があろう。これまで本土の例

でみる限り、桑園は平担地よりむしろ山間傾斜地に造成され、自然の生態系をそこない、それまでの環境保全機能が失われ、自然保護に逆行する結果を招来した例もなしとしない。しかし、土壤保全に留意すれば永年性木本作物の特徴が発揮され、環境保全に貢献してそれなりの成果をあげている事例も多々ある。

沖縄においても開発の名のもとに自然破壊が行なわれている昨今、環境保全からみて自然生態系に近い形の作目が望ましい。その点、桑は生態的にもっとも有望な作目といえよう。

沖縄では、至るところに自生桑をみることができるが、このことは桑が自然生態系の一つとして存立することを示し、容易に受け入れられる証左でもある。

したがって、桑園造成にあたっては単なる生産第一の考えでなく、自然保護・環境保全の立場から造成地の選択にあたることが大切である。蚕飼育に供用されない宅地桑が、現在なお多く残っているのも、それなりに環境保全的機能を果しているといえよう。

うねの方向については、一般に南北がよいとされているが、沖縄の場合はこれに固執することなく、台風時の風向を考え風の抵抗を軽減する方向を選ぶようにする。また、潮風害を防ぐため、実生苗による防風垣の設定も必要となろう。

なお、造成にあたっては、表層土を剝離移動することなく、なるべく原形に近い土地利用を図るべきで、心土の露出、盛土等は土地生産力の低下を招くばかりでなく、土壤の流出をきたす結果となる。

3) 仕立・採葉法

仕立方については、高根刈または中刈無けん式が望ましい。

あえて中刈無けん式を提唱するのは、次の理由からである。

第1はシマグワの性状である。すなわち、枝条の臥垂・分岐性と発芽後の枝条伸長に差があり、本土桑とちがった枝姿を示すことである。前者については、低幹の場合枝条と土壤面の接触により物理的傷害や泥桑となる可能性があり、後者では株づくりの困難に通じる(写真9)。

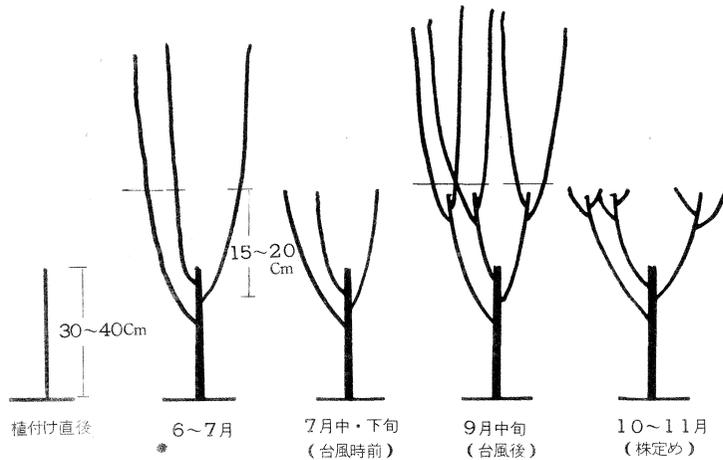
第2の理由としては、台風時の被害である。徒らに株面を高くすることは、好ましいことではないが、株頭が45cm~60cmの高さであれば、風は土壤面と枝条の間に分散し枝葉への抵抗は弱くなる。これに反し根刈りでは、風を全面に受け被害は増大するものと推察される。

株面の高低と風害の程度については、詳細な研究報告はない。一般的には樹高が高くなれば風の抵抗も強くなり、風害を助長するものと考えられ、低幹式仕立を想定する。だが、台風常襲地の沖縄に巨大な宅地桑が残っていることからみれば、低幹の根刈仕立に固執することなく、中刈無けん式仕立の導入も十分検討に値する。

主幹の高低は、植付け時の苗幹剪除によって決定されるが、一応の目安は30cm~40cmとするのがよい。発生した枝条は台風来襲前の7月¹/₂に伐採取穫し、その後生長した枝条は株定めを兼ね9~11月の蚕飼育に供用する。株定めは太条3本前後について基部15cm~20cmを残し、これを支幹に育てるようにする。株定め後発生したものは、翌春第1回目の蚕飼育に使用する。なお、多幹式仕立についても検討の余地があろう(第II-11図)。

II - 11 図 シマグワの仕立方

- 1954~1963年(10年間), 石垣島 -
- 1931~1960年(30年間), 琉球气象台 -
- 30~40cm 15~20cm 9月中旬
(台風後)



収穫(採葉)の時期・回数は、栽培桑の性状、生長周期などにもとづき決定するのが合理的である。さらに気象条件、労働関係なども考慮されなければならない。

沖縄ではこれまで3月から11月まで、年間4回の飼育が行なわれ、地域によって掃立時期に若干の差がある。八重山地方の例を示すとおよそ次のとおりである。

第1回掃立期：2月下旬～3月上旬 第3回掃立期：9月中旬
 # 2 # : 4月下旬 # 4 # : 10月下旬

このように、7月から9月上旬の台風シーズンには、蚕飼育は行なっていない。これは台風をさけること以外に、その頃パイナップルの収穫期に当たることにもよる。

年4回の蚕飼育は、当然4回の桑収穫を必要とするが、その採葉法は新しょうの基部2~3芽を残し、伐採する全伐形式がとられた。また、年4回の蚕飼育を行なう場合、第1期の収穫対象となる枝葉を確保するには、11月20日が伐採の限度とされている(石垣島)。なお、全伐方法で収穫回数に関する試験を実施した結果では、4月・6月・8月・11月の4回収穫区がもっとも適当であった⁽²⁰⁾という。

今後、大規模養蚕を指向するとすれば、全伐形式、収穫回数については蚕飼育時期と同時に慎重な検討が必要である。

全伐形式は再発芽機能の高いシマグワの特長を活用しているとはいえ、桑の生長解折、伐採にも

なり生理的变化, 病虫害との関係など未解決なことが少なくない。これまでのように宅地桑あるいは
 自生桑による小規模の飼育では, 問題はなかったとしても, 集団的に桑園が造成された場合, 予想も
 しない事象が惹起される懸念がある。

したがって全伐形式は, 各蚕期ごとに行なわず2回ぐくいに留め, 交互伐採・間引き法の導入を図
 り, さらに用途別桑園の設定等を考慮すべきであろう。このようにすれば輪収体系の確立も可能であ
 り, 4回の収穫に留まることなく, 収穫法・桑園の組合せによっては, 6回~8回の採葉(多回育)
 も容易考えられる。

なお, シマグワを利用する限りにおいては, 現在のところ条桑刈取機の採用は考えられない。

4) 沖縄の土壌と桑園管理

もともと沖縄の土壌は, 赤黄色ポドソル性土壌, 赤褐色土壌, グライ土壌, 灰色土壌などに総括さ
 れ, 耕地として利用されている土壌は, 赤黄色ポドソル性土壌と赤褐色土壌である。

赤黄色ポドソル性土壌は, 湿潤亜熱帯性気候にみられる成帯性土壌であって, 石灰その他塩基の溶
 脱がいちじるしく, 酸性を呈し, 養分保持力は低い。赤褐色土壌は, 隆起さんご石灰岩上にみられ海
 岸の段丘上に広く分布し, 段丘面の周辺では比較的土層が浅く, 局部的には石灰岩が露出している
 ところもあるが, 段丘面から離れるにつれて土層は深くなる。この土壌では, 表層は弱アルカリ性を呈
 するが, 下層は弱酸性となっている。

将来, 主要養蚕地帯と目される八重山群
 島では, 自然の肥沃度は概してよいが, 物
 理性は不良で透水・保水性は好ましい状態
 ではない。化学性では主として石垣島に分
 布する石英岩・花崗岩・変成岩土壌とも
 PHは4.5~5.0で, 全窒素含量も低く土
 壌からの窒素供給は期待できない。また,
 りん酸吸収係数は500~600でりん酸
 固定は少なく, 塩基置換容量も多くない。
 これに対しさんご石灰岩の上に分布する土
 壌(宮古島)では, 置換酸度は認められず,
 塩基飽和度は90%を示し, 全窒素・腐植
 は少なく, りん酸吸収係数は1,000前後
 で有効態りん酸も比較的高いものが多い
 (第II-5, 6表)。

一般に桑の場合, 生育に必要な土層の深
 さは60cmとされ, 粗孔隙15%以上, 気
 相の酸度濃度は10%以上が望ましく, 土

第II-5表 主要土壌統の三相分布

地名	土 壌 群	層 位 層 cm	固相	液相	気相	
			%	%	%	
石垣	石英岩土壌	1(0~10)	51	25	24	
		2(10~22)	50	33	17	
	花崗岩土壌	1(0~20)	45	35	20	
		2(20~30)	52	39	9	
		3(30~75)	49	43	8	
	安山岩土壌	1(0~13)	43	44	13	
		2(13~33)	50	35	15	
	沖積土壌	3(33~74)	47	40	13	
		1(0~22)	45	38	17	
	宮古	サンゴ石灰岩土壌	2(22~40)	54	31	15
			1(0~16)	38	22	40
			2(16~51)	52	32	16
"		3(51~)	53	38	9	
		1(0~25)	44	25	31	
"		2(25~50)	52	39	9	
		1(0~27)	37	22	41	
"		2(27~50)	57	34	42	
		1(0~13)	37	21	42	
"		2(13~46)	42	26	32	

注) 土壌調査報告書(琉球政府農林局, 1968年)

第II-6表 主要土壤統の化学性

地名	土壤群	層位	層含量	土性	全炭素	全窒素	炭素率	腐植率	有効 磷酸	磷酸吸 収係数	P		H		置換酸 度 Y I	置換容量 m. c	置換性塩基 m. c			塩基 飽和度
											H ₂ O	KcI	KcI	K			Ca	Mg	K	
石垣	石英岩土壤	層 1 (0~10)	5	CL	1.17	0.12	10	2.02	4.9	540	4.8	4.1	6.8	3.8	0.8	0.2	81	71		
		層 2 (10~22)	11	CiC	0.96	0.11	11	1.66	36.0	662	6.0	4.6	0.3	6.4	1.3	0.2	82	91		
	花崗岩土壤	層 1 (0~20)	0.0	CL	1.93	0.16	8	3.33	6.3	616	5.8	4.8	0.4	4.7	1.4	0.5	92	72		
		層 2 (20~30)	0.2	LiC	0.80	0.08	10	1.38	1.6	691	4.9	4.6	8.9	2.5	0.8	0.3	81	44		
	安山岩土壤	層 1 (0~13)	4	LiC	2.39	0.18	7	4.12	17.9	750	4.7	4.1	12.1	3.5	1.7	0.4	120	47		
		層 2 (13~33)	13	LiC	1.29	0.09	7	2.22	3.6	852	4.6	4.2	21.9	2.9	1.6	0.3	122	39		
	変成岩土壤	層 1 (0~24)	41	CL	2.20	0.21	9	3.79	9.5	671	4.5	3.9	12.1	5.4	0.2	0.4	112	54		
		層 2 (24~45)	28	LiC	0.87	0.093	11	1.50	3.6	655	4.4	3.9	19.2	4.2	0.2	0.2	82	56		
	沖積土壤	層 1 (0~22)	28	LCOS	2.38	0.30	13	4.11	19.4	928	8.0	7.5	赤変	41.8	0.9	0.3	152	100		
		層 2 (22~40)	32	COS	1.28	0.03	2.3	2.21	19.4	918	8.6	7.8	赤変	43.8	0.8	0.1	127	100		
宮古	カンゴ石炭岩土壤	層 1 (0~16)	0.4	LiC	1.61	0.20	12	2.78	24.3	1035	8.2	7.3	赤変	11.8	4.0	0.8	150	91		
		層 2 (16~51)	0.1	LiC	0.70	0.20	29	1.21	5.9	995	6.1	5.1	0.3	7.9	1.9	0.2	121	83		
	"	層 1 (0~25)	0.7	CL	0.85	0.15	18	1.47	21.6	1070	7.7	6.7	0.0	13.3	1.8	0.5	163	96		
		層 2 (25~)	0.3	LiC	0.84	0.12	14	1.45	5.2	1100	7.2	6.2	0.0	11.0	0.8	0.2	115	104		
	"	層 1 (0~23)	8	CL	2.28	0.31	14	3.93	98.7	1340	7.9	7.1	赤変	11.4	12.9	1.1	263	97		
		層 2 (12~46)	3	LiC	1.49	0.28	19	2.57	87.8	1370	8.0	7.2	赤変	11.1	16.2	1.0	256	106		
"	層 1 (0~30)	0.8	SiCL	1.62	0.10	6.2	2.99	1.0	1020	8.3	7.2	赤変	10.0	1.8	0.3	132	92			
	層 2 (30~)	-	SiCL	0.90	0.08	8.9	1.55	4.1	950	7.4	6.3	0.0	9.2	2.6	0.3	124	98			

注) 土壤調査報告書(琉球政府農林局, 1968年)

壤硬度は20 mm以下（山中式）が要求される。また、化学性については、PH 6.3前後、塩基飽和度50%以上、0.2N HCl可溶性酸・カリは20 mg/100 g以上がよいとされている。

桑は栽植後十数年にわたり固定した形で生長・伐採・収穫を繰返す。したがって、全面的な土壌改良は不可能に近いので、桑園造成に当たっては何よりも土壌の理化学的改良を図らねばならない。

沖縄では前述のように島しょによって土性に相違があるので、それに相応した対策が必要となるが、共通した問題としては深耕と有機物の投与であろう。この二つは土壌の団粒化を促し、透水性・保水力の付与に関係するとともに腐植源の確保に役立つ。

とくに亜熱帯地方では、腐植の消耗量は大きいと推定されるので、10 a当たり年間2,500 Kg以上の有機物は必要となろう。幸い沖縄では、サトウキビの残滓がかなり多量に期待されるので、これを植付け前に多投することが好ましい。

植付け後の土壌管理としては、施肥・干害対策・雑草処理等があげられる。施肥のうち有機物については稲わらの入手が困難な沖縄ではサトウキビのほかにギンネムの利用が考えられる（写真10）。これらの有機物をうね間マルチすることによって、干害防止・雑草抑制の効果も期待できよう。化学肥料の施用については、シマグワの発育、収穫の時期・回数、収量等に深い関連があるので、これらを十分見きわめた上で具体的に決めることが大切である。しかしながら現段階では、少なくとも本土での年間施肥量を上廻ることが予想され、施肥も3～4回に分施するのが得策と思われる。施肥の方法としては、高根刈または中刈無けん式仕立てであればうね間全面散布→ロータリ耕の形式が容易に導入できよう。

沖縄では長期にわたって無降雨の状態が続き、農作物だけでなくときには人畜の生存にまで大きく響くことがある。

わが国では、これまで干ばつ地帯として西日本があげられ、多くの作物が被害をうけた。桑も例外ではなく、1967年の西日本干ばつの記憶は生々しいものがある。

沖縄は概して平坦地が多く、河川に恵まれず水源に乏しい。したがって本土以上に干ばつは甚害をもたらすことになる。

桑園の蒸発散については、推測の域をでないが、およそ本土の数mmを上廻ると考えられるので、これにふさわしい対策が必要である。

干害対策としては、すでに一部の畑作にかんがい施設をみることができるが、水源の乏しい沖縄でこれを桑園全部に設定することは不可能に近い。そこでかんがい施設は、育苗ほ場・稚蚕用桑園を重点的に考え、可能なところから導入することとし、成園については栽培的方法によって干害の軽減策を講ずべきである。

干害の軽減策としては、まず土壌水分の蒸発を防止するため、前にもふれたように有機物によるマルチが考えられる。マルチの時期・数量については桑の生長周期・材料の入手時期・気象条件等からみて2～4月が適期であろう。

うね間の管理法としては、刈取り自然草生法を導入するのも一法である。平良市・城辺町の桑園で

は、清耕法を前提として造成した桑園が、現実には自然草生法に変形している。これは四季を問わず発生する雑草の防除に多くの労力を要し、現実には不可能な例が多かった。

自然草生法をとるにしても、植付け当年は清耕状態を保ち、枝葉が完全にうね間を覆うようになって刈取り自然草生の形をとるのが望ましい。

なお、管理用機械は桑園規模にもよるが、歩行型トラクタ、または乗用型トラクタ（15PS以下）を使用する。

5) 桑病虫害の防除

これまで沖縄では、桑の病虫害はほとんど発生しないといわれたが、これは大きな誤りである。

筆者らが調査した結果では、きわめて多種多様の病虫害が発生、またその可能性が強い。害虫では、クワシロカイガラムシ、クワノメイガ、クワカミキリムシ、など各地にみられた。とくにクワシロカイガラムシ、カミキリムシ類は、沖縄本島・久米島に多い。

桑病としては、縮葉性細菌病、赤渋病、菌核病、立枯病（実生幼苗）などが各地に発生している。

これらの病虫害は、概して先島群島には少なく沖縄本島およびその周辺に多い傾向がある。

沖縄における蚕桑病虫害の発生・分布・動態については、これまで本格的な調査は行われていない。しかもこれまでは宅地桑や一部小規模の桑園を対象とした観察のため、多分に楽観視してきた傾向がある。

今後、桑園の集団化がすすめば予想もしなかった病虫害の発生が考えられるので、防除についても十分な対策が必要となろう。例えば野鼠害、萎縮病の発生などは、これまでほとんど問題にならなかった。本土では野鼠の被害は、積雪寒冷地で幼齢樹を主として問題化し、その対策に苦慮している。しかし、沖縄ではサトウキビが野鼠により少なからず被害をうけている。これが集団桑園に襲来し加害しないという保証はない。

また、桑の萎縮病については、これまで沖縄に大発生した例はない。だが、元来シマグワは萎縮病にもっとも弱いとされていることからみて、発生する可能性は十分にある。筆者らが石垣市に滞在中農業技術研究所の長谷川仁技官はヒシモンヨコバイを現地で採取している。ヒシモンヨコバイを媒介昆虫とする萎縮病としては、十分な警戒が必要であろう。とくに本土桑の移入については、保毒虫の伝播・罹病桑苗の搬入は絶対にさげねばならない。

6) 本土桑の発育

桑園造成をすすめるにあたって、雑多な形質をもつ実生苗・さし木苗による自給生産方式よりも、本土桑の移入によってこれを解決しようとする事例が多い。

本土桑の移入は、第2次大戦前にも行なわれ、シマグワとの比較試験が実施されている。その結果によると、本土桑は台風による被害が大きく、再発芽機能が劣り、休眠期間が長く、春の発芽がおくれかつ不齊で、収量（年間）も少ないうえ、硬化も早いなどの欠点がある。

以上の理由から、その移入はさけるべきだとする意見が当時から強い。

筆者らは、この問題に多大の関心をもち、宮古島城辺町で現地調査を行なった。

調査桑園は1972年に造成した植付け2年目のもので、約100aの桑園に一ノ瀬・改良鼠返・しんいちのせ・剣持・魯桑など9品種の本土桑が、うね間2.5m・株間0.5mの形式で栽植されている。

2月末現在の枝条長は、品種によって多少の差はあるが約150cmを示し、本土桑として側枝の多発以外にはそれほど不良というものではなかった。

しかし、シマグワと比較した場合は、余りにも対症的であった。すなわち、シマグワはみずみずしい緑葉をつけ、蚕飼料として使用できるのに対し、本土桑は完全落葉またはそれに近いもの（新桑2号、剣持）、葉はつけているものの硬化しており蚕飼料として供用できる状態ではなかった。

これらの本土桑は、植付け以後は順調な生育を示したが、7・8月2度の台風によって落葉し、側枝の発生を招き、新桑2号のごときは完全落葉し、6カ月後も当時のままの姿であった（写真11）。

そこで、これらの枝条を熱研沖繩支所に持帰り低温接触を試み、発芽の可能性について調査した。すなわち、完全落葉の枝条（新桑2号）を上半部と下半部に分け、これを約30cmに切り上・下各々20個体をビーカーに収容し、基部5cmを水浸のうえ2月28日から5°Cの温度に10日・20日間接触、その後の発芽について無処理のもの（対照区）と比較した。

その結果、対照区は全く発芽しなかったが、10日間接触区は40%、20日間接触区は60%以上の発芽をみた。

これまで本土桑は四季が明瞭な気象条件下で、発芽・生長・落葉・休眠の各段階を繰返してきたが、亜熱帯性気候の沖縄では本土と異なる生育を強制されるため、いわゆるボケ現象がみられる。このような現象は光・温度等の条件に対する桑の反応の差とみられ、発芽・生長・物質生産・休眠など生理的作用に大きな影響を及ぼす。

さらに同じ本土桑でも品種によって多少の違いがみられ、魯桑・改良一ノ瀬は台風の影響も少なく、その後も比較的順調に生長し着葉のまま越冬している。また、平良市の例では伐採時期によって発芽にむらがあり、8月伐採は良好で多くの発条数をみたが、2月上旬基部伐採したものは発芽に多くの日数を要し、かつ不斉でシマグワときめて対症的であった（写真12）。

本本土桑の場合、冬期に高温条件下におくと発芽がおそくなったり或は不斉になることはすでに知られており、⁽³⁷⁾沖縄で本土桑がどのような生態反応を示すかは長期にわたり十分に研究の必要がある。

しかし、現状としては台風による生長の攪乱に耐えられず、常時安定した桑葉の生産が期待できないとするならば実用上の利用価値は低い。したがって、本土桑の移入・栽植については、今後の研究と事例の収集・検討にまつとして、当分の間さしひかえるべきであろう。

4. 解決を要する研究課題

(1) シマグワの生理・生態学的研究

シマグワは、これまで栽培桑として研究の対象にならなかった。そのため、未知の分野が多く、その性状も明らかにされているとはいえない。とくに発芽・生長・物質生産・休眠など、生理・生態学的研究はその多くが今後に残されている。

(2) 優良桑品種の選出

沖縄の養蚕は、シマグワを中心に行なうのが適切であるが、シマグワは形質の変異が大きいので、そのままでは近代の養蚕経営には対応し難い。

シマグワの中には、すぐれた形質を保有する個体も多いので、当面の措置としてこれを選抜・増殖することになる。ただし、将来的な展望にたてば、優良個体を収集、栽培して個体間の比較試験を行ない、さらに優良なものをさし木などで増殖して系統をつくり、各地で適応性を検討し新品種を決定することが望ましい。また、シマグワは発根性が良好で、再発芽機能も旺盛であるなどの特長がある。これらのすぐれた形質を採り入れることによって、新たな桑品種の選出・育成が期待できる。

(3) 栽培技術体系の確立

沖縄では、自生桑または宅地桑による小規模養蚕（飼育）の歴史はあっても、桑園に関する技術対応の実績はほとんどない。そこで桑に関する諸般の研究をすすめ、これにもとづいた桑園造成、仕立・収穫法、肥培管理など栽培技術の体系化を急ぐべきであろう。そのためには、研究班を組織し効率的な研究推進を図ることが大切である。

以上のような問題点を解明するに当たり、現地の熱研沖縄支所との協調は欠くことのできないものとなろう。

5. 摘 要

(1) 沖縄における養蚕の歴史

沖縄の養蚕は、明治30年代から本格的にはじめられ、大正末期から昭和初期にかけて急激に増大し、1940年（昭15）の最盛期には、桑園面積は1,340ha、収繭量502tに達した。

その後、第2次大戦により減少の一途をたどりかた減状態に陥つたが、1952年（昭27）当時の琉球政府の指導奨励により、桑園面積（換算を含む）は302haまでに回復した。しかし、糸価の暴落、人手不足などのため再び減退し、1961年には蚕桑に関する試験機関まで廃止されるに至った。

1972年、本土復帰とともに養蚕振興の気運が高まり、先島群島を中心に大規模の桑園造成が各地にみられるようになった。

沖縄の養蚕は、比較的小規模で生産性の低いのが特色であった。すなわち、1940年当時における収繭量は、1戸当たりで51Kg、10a当たり38Kgで、1戸当たりでみると本土の1/4という低位のものである。これは蚕児飼育に供用する桑が、主として自生桑または宅地桑に依存し、桑園からの採取がきわめて少なかったことに起因する。

桑の研究は1962年から開始され、約15年間にわたり現地適応の実用的試験を中心に行なわれた。この間、1933年沖縄向桑品種として、沖縄桑1号、2号、3号が選出されたが広く普及するまでに至らなかった。

(2) シマグワの生態と収集・保存

シマグワは、栽培学的に分類すると先島系と本島系（いずれも仮称）に大別され、前者は大型葉で

優良形質のものが多く、後者は小型葉で形質は前者より劣る。

シマグワの発芽・生長には、気象条件が大きく関与し、その生態は本土桑とかなりの差異がある。とくに気温は本土よりはるかに高く、年間平均気温が23.6℃(石垣市)、15℃以上の日が年間330日を越え、常に桑の生育許容温度を上廻る状態にある。そのため、シマグワは周年緑葉を着生しており、生長は4期に分けることができ、その間に3～4回腋芽の発生をみる。こうして発生した枝条には、その都度花芽を着生する。

自生桑、宅地桑の中から形質の優良なものを約20個体(枝条・種子)を収集し、これを熱研沖縄支所のほ場に栽植(播種)するとともに一部を蚕糸試験場(東京・態本)に持参した。

このほかに蚕糸試験場(東京)より一ノ瀬ほか5品種および交雑実生4系統ならびにシマグワ(屋久島)を移送し、熱研沖縄支所のほ場へ栽植した。

(3) 桑栽培の実態と技術上の問題点

沖縄における桑苗の増殖は、新たな桑品種が選出されるまで、現存のシマグワの中から優良母樹を選び、これをさし木、実生法により、増殖、活用するのが得策であろう。

桑園の造成にあたっては、環境保全について十分な配慮を行なうと同時に、シマグワを主体に栽植する。栽植本数は、10a当り800～1,000本程度とし、寄せうね方式の採用を考慮する。

桑の仕立ては中刈無けん式とし、収穫は年間全伐方式を改め交互伐採、間引き法を導入、さらに用途別桑園を設け、輸収体系を確立する。このようにして年間6回～8回の収穫が可能である。なお、現段階では条桑刈取機の導入は考えられない。

土壌管理については、多肥・分施・有機物の多投、刈取り自然草生が考えられ、管理用機械としては、15PS以下の歩行型あるいは乗用型トラクタを使用する。

病虫・災害の防除については、これまで十分な対策がない。今後、桑園の集団化がすすむにつれ予期しない病害虫の発生が考えられる。とくに桑萎縮病については、発生の素地が十分あるので警戒を要する。

むすび

本稿は、短かい滞在期間の中で、筆者らが調査・観察したことを中心に記述したものである。したがって、その内容については今後の調査・研究の進展によって、修正される余地が多分に含まれている。本稿が沖縄における桑栽培の技術体系作成の上で、端緒としての役割を果たすことになれば幸いである。

終りにあたり、指導と助言を賜った蚕糸試験場企画連絡室長 間 和夫博士、調査に多大の便宜をはかって戴いた熱帯農業研究センター企画調査室長 八田貞夫技官、同沖縄支所長 丸杉孝之助技官に深甚なる謝意を表す。また調査研究に当たって支援と協力を惜しまなかった熱研沖縄支所 加治屋光二事務官に厚くお礼申しあげる。

文 献

- 1) 大後美保 1965. 気象災害 蚕糸科学と技術 4 (12) : 56~58
- 2) 遠藤保太郎 1939. 栽桑学通論 明文堂 25
- 3) 長谷川聖人 1960. 桑樹冬芽の休眠覚醒におよぼす低温の影響について 日蚕雑 29 (1) : 63~68
- 4) 秦信親 1954. 島桑系桑品種の圃場生態 文部省研究報告集録 ((17) : 323~325
- 5) 1957. 暖地に於ける桑諸品種の特異生態の解明とその利用 日蚕九州講要 19~20
- 6) 1969. 桑の開花年限短縮に関する研究 蚕試報 23 (3) : 207~220
- 7) 間 和夫 1974. 沖縄における養蚕技術の問題点 熱帯農業研究センター資料 1624
- 8) Hotta Teikichi 1937. Contribution to the Knowledge of the Systematics of *Morus* in Japan. The Botanical Magazine 51 (608) : 688~694
- 9) 堀田禎吉 1937. 本邦の気象と桑の地理的分布 蚕糸界報 44 (523) : 83~84
- 10) 1954. 桑編 養賢堂
- 11) 小泉源一 1917. 桑属植物考 蚕試報 3 (1) : 1~62
- 12) 小野松治 1973. 沖縄地方における桑の栽培 蚕糸科学と技術 12 (7) : 50~53
- 13) 大石 茂・島袋正雄 1933. 赤渋病, 天牛及蝸虫駆除法に就て 沖縄県蚕試報告 (2) : 81~87
- 14) 1933. 暴風被害桑園の善後策に就て 沖縄県蚕試報告 (2) : 45~60
- 15) 1936. 暴風後の再発芽促進法に関する試験 沖縄県蚕試報告 (4) : 140~146
- 16) 沖縄県蚕業試験場 1937. 天牛に関する調査 沖縄県蚕試彙報 (1) : 116~137
- 17) 1937. 根刈桑園の風害予防法試験 (昭和12年成績要旨)
- 18) 1937. 桑種子の簡易貯蔵法に関する試験 沖縄県蚕試彙報 (1) : 109~115
- 19) 1938. 桑品種比較試験 (昭和13年成績要旨)
- 20) 1938. 桑の収穫回数と蚕作との関係試験 (昭和13年成績要旨)
- 21) 1936. 桑の螟蛾の幼虫駆除に関する調査 (昭和11年成績要旨)
- 22) 1938. 肥料の種別および施肥量と蚕作との関係試験 (昭和13年成績要旨)
- 23) 琉球中央農業研究指導所 1953. 原野における栽桑法試験 同所報告 128~130
- 24) 1953. 速成桑園に関する試験 同所報告 130~131

- 25) 1954. 桑樹品種改良の研究 同所報告 241~242
- 26) 1954. 冬春期における日本桑の繁殖法試験 同所報告 240~
- 27) 1951~1960. 桑品種改良試験 同所報告
- 28) 1954~1960. 桑樹に対する肥料三要素適量試験 同所報告
- 29) 1955~1960. 桑仕立法試験 同所報告
- 30) 島袋正雄ほか 1936. 夏秋蚕稚蚕用桑の育成に関する試験 沖縄県蚕試報告(4):113
~124
- 31) 田口亮平 1959. 環境制御における桑の生態型の解析 文部省研究報告集録 241~2
242
- 32) 山下卯三郎 1931. 沖縄県に於ける桑種子貯蔵の実用化 蚕糸学報 13(8):545~
552
- 33) 1934. 再び沖縄県冬春の気象下における暖地桑樹の休眠並に発芽現象に就て
3 蚕糸学報 16(8):47~49
- 34) 1934. 沖縄桑の性状管見 蚕糸学報 16(7):42~46
- 35) 角田喜久次 1931. 桑ダニ並に桑のスリップスに対する天敵瓢虫2・3に就て
蚕糸学報 13(12):803~813
- 36) 1935. 沖縄桑の週期性に就て 蚕糸学報 17(9):41~45
- 37) 山田景三 1960. 温室保護条件のもとで越冬したクワの発芽について 日蚕雑 29(1)
:69~71



1. 石垣と宅地桑

—樹齢40年，竹富島，3月6日—



2. 宅地桑（全縁葉）の基部にみられる裂葉

—樹齢40年のもの，石垣島，
伊原間3月9日—



3. 本島系のシマグワ

—久米島，3月18日—



4. 第1回目のシマグワの発芽(腋芽)

—主枝は前年11月発芽伸長したもの、与那国島3月4日—



5. シマグワの雄花

—枝条伐採後22日目、久米島宇江城

3月18日—



6. 村落を囲む宅地桑

—家屋の周辺には必らずクワを栽植してある、与那国島祖納3月4日—

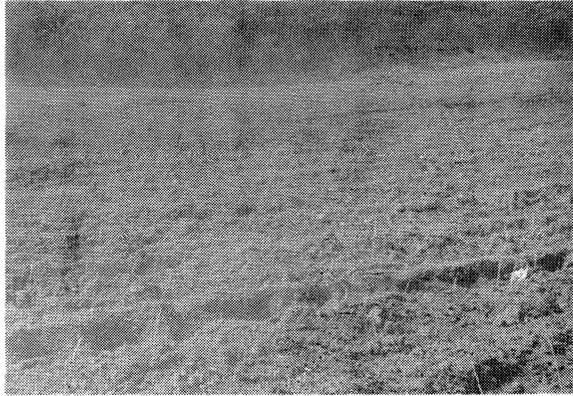


7. シマグワのさし木苗圃

—山野に自生するシマグワの枝条を採取し5月にさし木したもの、活着率はきわめて高い。宮古島城辺、2月27日—

8. 宮古島における桑園造成

—宮古島平良，2月27日—



9. シマグワの樹形

—前年4月植付けたまま「株定め」しないもの。久米島宇江城，3月18日—

10. 有機質資源として有望なギンネム

—竹富島，3月6日—





魯桑

11. 本土から移入されたクワの発育

新桑2号

—前年7・8月2回の台風害をうけ落葉・再発芽した植付け

2年目のもの。宮古島城辺，2月28日—



12 - b. 伐採後の発芽に多くの日数を要する本土桑（一ノ瀬）

—宮古島平良，2月28日—

12 - a. 再発芽機能の旺盛なシマグワ

—伐採後22日目の新しょう。久米島宇江城，3月18日—