

派 69 No. 31

タイ国における桑栽培

過去3ケ年における
試験・調査・実績並びに今後の問題

コロンボ計画専門家

河 合 金 次 郎

海外技術協力事業団
Overseas Technical Cooperation Agency

JICA LIBRARY



1050598[0]

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 3. 22	122
		84
登録No.	01306	EX

序 言

わが国の技術協力の実施機関である海外技術協力事業団はタイ国政府の要請により川合金次郎氏をコロンボ計画による桑栽培専門家として1966年8月31日より3カ年間タイ国へ派遣しましたが、その間同氏は主に桑樹の病虫害、とくに根腐れ病の撲滅と桑栽培法の技術指導にご尽力されました。ここに同氏が無事任務を終了され本報告書の上梓を見るにいたったことは喜びに堪えません。

川合氏の長年のご苦勞を労らうとともに本報告書が広く関係方面において活用されることを願う次第です。

1970年3月

海外技術協力事業団

は し が き

著者が一専門家として1966年8月31日、タイ国に赴任したのは桑樹の病虫害就中根腐れ病の撲滅と桑樹栽培法の確立を図るためのものであり、これら諸問題を対象にして以後約3ヶ年に亘りウボン蚕業試験場(寧ろウボン蚕業相談所と称さるべきであろう)に勤務した次第である。

課せられた上記の仕事を送行するに当り、基本的な問題例えば熱帯に於ける気象・土壌の特異性あるいは技術を受入れる養蚕農家の実態を熟知しない限り実用化の技術相合せと総合化は困難であり、更に将来の蚕糸業の姿とこれに対応すべき個々農家の在り方を考えると研究分野は涯しないものとなる。然しながら与えられた期間に制限があるので、実用化を前提とする基本的調査に着手、先ず根腐れ病の実態と必要と思われる観察調査を行ない次いで挿木問題に触れ、最後に収穫量を高めるための桑園の取扱いへと進み任期を終了した次第である。

得た技術は技術開発のための予備知識であるから後任者に理解してもらい他日の完成を期待したい。

実施した調査試験項目並に実施時期は次のとおりである。

1. 根腐れ症状に関する観察並に調査	
(1) 根腐れ症状の顕微鏡的観察	9~10月 1966年
(2) 枝条部位を異にする挿木とバラヒン処理の影響	9~12月 1966年
(3) 土壌の差異が挿木におよぼす影響	10~12月 1966年
(4) 挿木当初における根腐れ症状の観察	11月 1966年
(5) 総合確認調査	1~8月 1967年
(6) ある種の糸状菌に関する観察	7~8月 1967年
2. 挿木に関するもの	
(1) 発芽と開葉の相互関係	9月 1966年 8月 1967年
(2) Staeblius と Banyan tree の挿木結果	12月 1966年 2月 1967年
3. 桑樹発育の不均一性について	
(1) 桑園土色と桑樹発育との関係	3~12月 1967年
(2) 調査株の採取について	5月 1967年 3月 1968年
4. 桑園管理に関するもの	
(1) 桑園石灰施用に関する試験	6月 1967年 1月 1969年
(2) 桑園施肥に関する試験	" " 現在継続中
(3) 桑樹の植付間隔試験	" "

試 験 成 績

根 腐 れ 病 の 顕 微 鏡 観 察

枝条は外観正常に發育しているが、根は既に被害を受けている罹病株の根皮および地上約15cmの樹皮を採取、パラフィン埋藏により切片を作製し顕微鏡観察を行った。

観 察 結 果

1. 糸状菌、細菌が寄生、増殖中と思われる病変部は認められなかった。
2. 気孔に糸状菌、細菌が寄生し増殖中と思われる病変部は認められなかった。

枝条部位を異にする挿木とパラフィン処理の影響

実 験 1

挿木当初に於ける根腐れ症状を視察するためビーカーに被害桑園の被害株の土壌を填充し、一枝条を3等分して挿木をするときに一部は枝条部位別に下部切断表面をパラフィンで塗付した。灌水は随時、水道（地下水）の水でこれを行い乾燥を防止した。

概 要

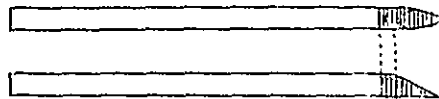
- (1) 上位枝条を用いパラフィン無塗付の挿木は挿木後10日内外で急に新芽が萎凋・枯死した。3週間後に掘取り根を観察したが未だ黄色で病症を確認出来なかった。
- (2) 上位枝条を用いてもパラフィンを塗付したものは萎凋・枯死の防止に役立ったが未だ完全ではなかった。この場合、発芽は遅れたが、その後の發育に差はなかった。

実 験 2

実験1は材料が少なかったので更に反覆するとともに接種の有無に就いても比較した。

挿木に供用した枝は先端部が約10cm程、未だ緑色であったため約20cmを剪除し中央部も約20cmを除去して上、下の枝条とした。用いた容器は約50cm四方で深さ10cmのトタン製で四つに均等に区割されている。これに填充する土壌は桑園から離れた小高い土地から採取したもので深さは9cmとした。接種は被害桑樹の根皮および変色した土際の株の皮部を採取、これを磨砕した液の上澄と、更にこの液を過したものと両液を用いた。この液は挿木の切断部を塗抹しただけでなく挿木後、土壌表面にも2回撒布し撒布量は一回量を容器25cm³に100cc宛とした。パラフィンの塗抹は右図のとおりである。

灌水は朝夕1日2回行なった。



得られた結果は次の通りである。

1. 発芽・開葉におよぼす影響

接 種	パラヒンの塗抹	枝条部位	供 試 数		発芽日 (10月)		開葉した挿木の率 (%)			平 均 開葉数
			挿木数	発芽数	脱 苞	燕 口	第2開葉	第4開葉	第5開葉	
無接種	+	上	12	11	26.4	28.4	92	67	25	3.7
		下	12	12	26.3	27.5	100	100	67	5.4
	-	上	12	12	24.9	26.2	100	67	42	4.2
		下	12	12	24.7	26.7	100	100	75	5.2
無過	+	上	12	12	26.7	28.6	92	50	42	3.3
		下	12	12	28.0	30.4	75	58	50	3.4
	-	上	12	12	25.1	26.5	92	42	8	3.2
		下	12	12	25.2	26.8	100	83	58	5.1
過	+	上	12	12	25.7	27.0	92	17	0	2.5
		下	12	12	26.8	29.2	75	50	25	3.2
	-	上	12	12	24.8	26.0	83	25	8	3.0
		下	12	12	25.2	26.8	92	92	92	5.7

即ち

接種すると開葉が抑制され特に過液を用いるとこの傾向が強いようである。

パラヒンの塗抹は発芽・開葉を抑制するが開葉末期になるに従いこの遅れを取り戻す。

上位枝条を用いた挿木は発芽は早いが開葉が著しく抑制された。

2. 発根・枯死及び根腐れ症状におよぼす影響

接 種	パラヒンの塗抹	枝条部位	調査数	発根状態(株)			枯死数(株)			根腐れ症状(株)		
				優	並	劣	非再発芽	再発芽	計	根腐症	確認不能	計
無接種	+	上	12	7	2	3	2	1	3	9	3	12
		下	12	12	-	-	-	-	-	12	-	12
	-	上	12	6	2	4	3	1	4	8	4	12
		下	12	10	1	1	1	-	1	11	1	12
無澗過	+	上	12	5	4	3	3	-	3	9	3	12
		下	12	6	5	1	1	-	1	11	1	12
	-	上	12	5	6	1	1	-	1	11	1	12
		下	12	11	1	-	-	-	-	12	-	12
澗過	+	上	12	2	1	9	8	1	9	3	9	12
		下	12	3	6	3	3	-	3	9	3	12
	-	上	12	1	1	10	8	2	10	2	10	12
		下	12	7	4	1	1	-	1	11	1	12

註：枯損は発芽・開葉していても殆ど発根していないものも含む。

発根状態「劣」は発根極めて劣り発育見込みのないもので根腐れ症状確認不能である。

従って発根劣は根腐症確認不能数と同じである。

以上の結果によると、

澗過液を接種すると発根を抑制し枯死数を多からしめる。

上位枝条を用いた挿木は発根を抑制し枯死数を多からしめるが、澗過液を接種した場合に顕著である。

パラヒン塗抹による発根・枯死におよぼす影響は認められなかった。

根が発育し濃・淡褐色を呈したものについて根腐れ症状を調査した結果、接種の有無・接種液の調整、供用枝条の上下差及びパラフィン塗抹の有無に関係なく何れも根腐症状を呈し根皮は緊張、光澤を失い皮は容易に剥離した。この場合澗過液接種は一般に剥離が最も容易であった。

土壤の差異が挿木におよぼす影響

東北地方に多く分布している赤色土壤が挿木の発育、発根および根腐れ症状に及ぼす影響を知るため黒色土壤と比較を行なった。

方法は上述の「枝条部位を異にする挿木とパラヒン処理の影響」と同じである。

調査の結果は次のとおりである。

1. 発芽・開葉におよぼす影響

土色	枝条部位	区分	供試数		発芽日 (10月) 開葉した挿木の率(%)					平均開葉数
			挿木数	発芽数	脱苞	燕口	第2開葉	第4開葉	第5開葉	
赤土	上	1	12	12	1.8 ^日	3.8 ^日	100	42	17	3.3
		2	12	12	2.2	9.3	83	0	0	2.2
		平均	12	12	2.0	4.1	92	21	9	2.8
	下	1	12	12	1.6	4.0	100	42	17	3.8
		2	12	12	3.6	5.8	92	42	25	3.3
		平均	12	12	2.6	4.9	96	42	21	3.6
黒土	上	1	12	12	2.4	5.8	75	42	17	2.8
		2	12	11	3.2	7.5	58	17	0	1.7
		平均	12	12	2.8	6.7	67	30	9	2.3
	下	1	12	12	2.3	6.0	100	100	73	5.5
		2	12	12	7.1	11.7	100	36	9	3.3
		平均	12	12	4.7	8.9	100	68	41	4.4

この結果によると

赤土は黒土にくらべて発芽は早いが開葉では鈍くなった。

この傾向は上位枝条を用いた場合にくらべて、下位枝条が顕著であった。

2. 発根・枯死および根腐れ症状におよぼす影響

土色	枝条部位	区分	供試数	発根状態(本)			枯死数(本)			根腐れ症状(本)		
				優	並	劣	非再発芽	再発芽	計	根腐れ症	確認不能	計
赤土	上	1	12	2	4	6	5	1	6	6	6	12
		2	12	1	3	8	8	-	8	4	8	12
		平均	12	2	3	7	6	1	7	5	7	12
	下	1	12	9	3	-	-	-	-	12	-	12
		2	12	8	-	4	4	-	4	8	4	12
		平均	12	9	1	2	2	-	2	10	2	12
黒土	上	1	12	3	4	5	5	-	5	7	5	12
		2	11	3	1	7	7	-	7	4	7	11
		平均	12	3	3	6	6	-	6	6	6	12
	下	1	12	6	4	2	2	-	2	10	2	12
		2	12	7	-	5	5	-	5	7	5	12
		平均	12	6	2	4	4	-	4	8	4	12

この結果によると、

土壌による発根・枯死への影響は認められなかった。

下位枝条にくらべて上位枝条を用いた挿木は発根不良で枯死数も亦多かったが、この傾向は赤土に強い傾向があった。

褐色根に就て(大部分が褐色化したとき)調査した結果、土壌や枝条部位による根腐れ症状の差は認められなかった。

(補足説明)

本試験に用いた赤色土はウボン蚕業試験場に近い(約2.5km)原野から採取したものであり、黒色土はウボン蚕業試験場構内ではあるが桑園から速く離れ病的には関係がないと思われた場所から採取したもので何れも桑樹を植えたことのない場所である。

挿木当初に於ける根腐れ症状の観察

1. 挿木した直後の一群の根が根腐れ症状を呈したため、この上部の芽からさらに発根した一群の第2次根群がさらに被害を受け新梢の発育も亦極めて劣っている場合

この苗は根腐れ病のため荒廃したので、桑樹を掘取り挿木したもので挿木当年のものである。

細根先端部は土壌粒子らしい固着物が集結しかさぶた状を呈し、これを無理に剥がす根皮は剝離する。これより更に基部に接近するに伴い剝離した褐色の根皮が多く見られたが反対にかさぶた状物質は見られなくなった。かさぶた状物質の凝集している部分、根皮の剝離した部分には黄白色の短小根が処々に発生して来る。(第1図参照)

2. 上記1と同様であるが第2次根群は日数が短かく黄白を呈している場合

黄色の細長い新根は数珠状を呈し緊張感を失いぶよぶよした感じである。(第2図参照)

3. 桑樹の発育旺盛で外根被害株とは見られぬ場合(第3図参照)

本桑園もウボン蚕業試験場である。桑園としては処女地であるが隣接は桑園で根腐れ病のため荒廃していた。品種は上記1.2が「ノイ」であるのに対し日本から輸入した日本の改良風返である。この場所に植付けてある桑樹は外根根腐病と見られるものはなかった。この中央部から発育中庸なものを選び地下約5cmの部分で幹から直接発生している約5cm程の根について観察した。主幹根は褐色で光澤があり緊張し根皮の剝離は見られなかった。新しく発生した短小根は極めて少ない、この主幹根から発生した細根は主幹根同様で根皮は光澤があり緊張し、剝離した根皮は認められなかったが一部の細根を見ると(主幹根の先端に近い部分)黒変したかさぶた状物質の集結が見られ根皮は容易に剝離することが出来た。この部分には新生の短小根が認められたが上記1.2のように顕著に多くはない。

以上の観察結果を整理すると

1. 新生の短小黄白色根では根腐れ症状の判別は出来なかった。
2. もしこれが伸長するに伴い数珠状を呈して緊張感を失ってくる。

3. さらに発育が進み褐色化すると根皮先端部に黒色凝集物質が固結しかさぶた状を呈してくる。
4. さらに病症が亢進すると基部に近い主軸根皮は光澤を失い緊張感がなくなりぶよぶよした感じを与えるようになる。
5. この部分は皮部を容易に剝離することが出来るが、病症がさらに進むと自然に剝離して木質部が露出している。
6. 細根に多少の被害は認められても全体として、その被害が微々たるものであれば地上部は外観何等正常株と差異が認められなかった。

後 記

上記諸観察は1966年11月15～16日に行なったのであるが、観察3に供用した桑園は翌年雨季に入るや否や直ちに発病し雨季中に急激なる蔓延を見、同年雨季末期には殆ど荒廃に陥ってしまった。12月から翌年5月に至る期間中に急激なる発病をなし以後雨季中に急激なる蔓延をしたと見られるが、急激なる発病原因は乾季中に於ける冬季の(12～2月)低温か、夏季(3～5月)の高湿か、或は乾燥気象か、或は相互の加重影響か若くは桑樹生理の移行が相対的に低下したためか原因不明であるが興味ある事実である。

追 補 記

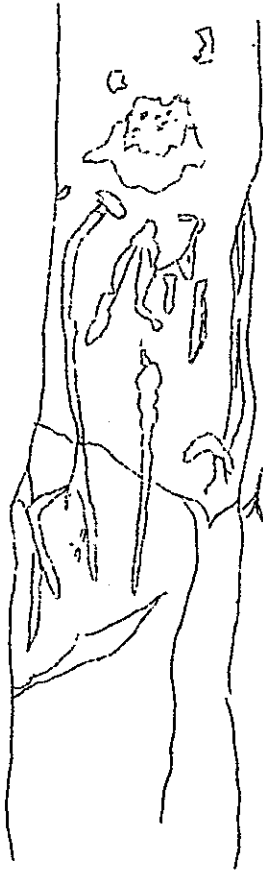
根皮が外観、弾力を失い水膨れ状を呈し光澤を失い容易に根皮が剝離して来た状態を指して根腐れ症状又は根腐れ状態と仮称したが、このような状態にならても地上部の枝条が伸長している場合には例え一部の枝条が枯死しても地下部では被害根部からは黄色根が多数発生して伸長する。(第4図参照)

この種、機能の減退は黒土に対する赤土に観察されたし又無接種、無澗過液接種に対する澗過液接種の場合にも観察された。

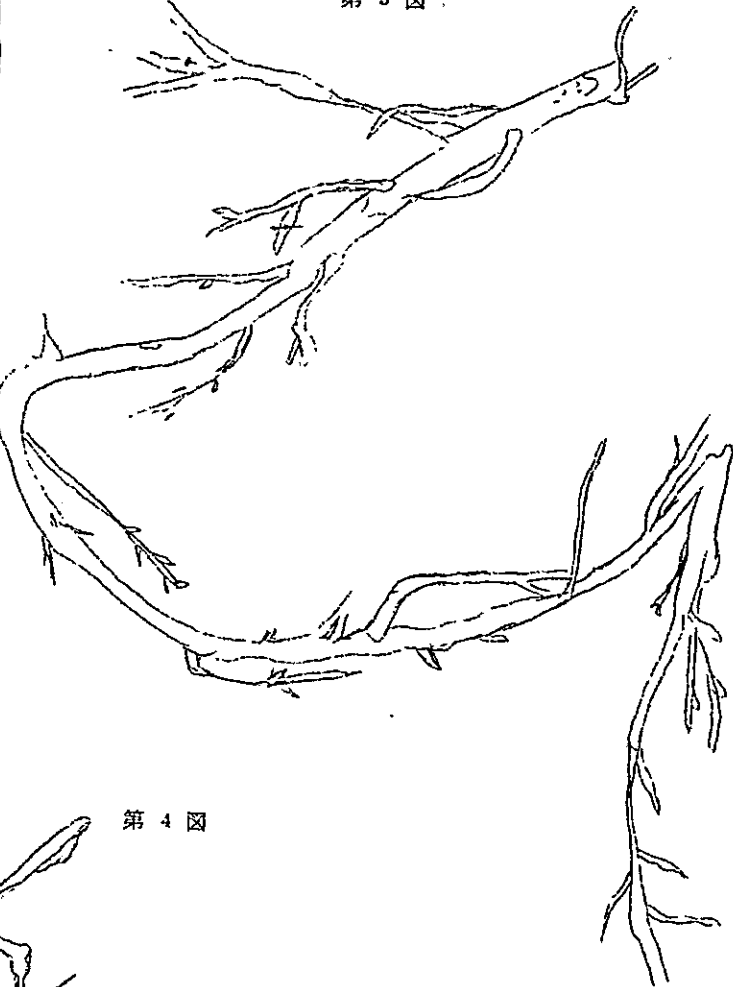
第 1 圖



第 2 图



第 3 图



第 4 图



綜 合 確 認 試 験

1. 目 的

今述に調査した結果を整理すると(1)挿木をした以前に既に供用枝条内に病原体が内在していた可能性も考えられること。(2)罹病反応として発根促進機能が生ずること。(3)この機能を促進する物質が桑樹組織内に内在していること。(4)桑樹組織内にとどまらず外界にもこの機能を促進する或は抑制する要因があること等が想察された。従ってこの際、簡単に反覆、調査し今後の試験結果を解釈する場合の参考資料に供しようとする次第である。

2. 方 法

(1) 供試桑品種

被害激甚な桑園にあるNo1と、外観無被害と認められた桑園にある改良鼠返とを供用した。前者は根腐れ病により荒廃した桑園に生き残っていた株で一部枝条は枯損しているが残った正常な枝条を用いたのである。後者は実験の結果、活着したものは僅少なため成績の比較が困難なため、記載しないことにした。

(2) 土壌の消毒

ブリキ製の容器に少量宛土壌を入れその都度2%ホルマリン液を充分湿らす程度に撒布、これを繰返して最後に容器をビニールで完全に被覆し午後2時から午後6時迄通風不良な場所で直射光線に曝した。翌日午後1時から午後3時迄2時間に亘りアスベスト板上にこの容器を置き火力で沸騰、煮沸した。その間絶えず少量の水を注加しては煮沸を続けた。供用土壌は根腐被害株の根部周辺から採取したものである。

(3) 接種の調整

根腐れ被害株の根皮と地際、地表面の株の樹皮とをとり、よく磨砕し濾紙で濾過液を作り、挿木の下部切断部を17時間浸漬せしめた。

(4) 挿木用枝条の処理

枝条は株際20cmを残して伐採、先端部20%、中央部10%を除いて上位、下位とした。

(5) 挿木用枝条の伐採時刻

上記(4)と同一枝条で日の出の午前5時と日中の午後1時とに分けて伐採した。但し当日の午前中は高温ではあったが曇り勝ちの天候であった。

(6) 挿木及び根の観察時期

挿木は1月19日、根を掘取り調査したのは同年7月25日～8月2日にわたり行なった。

3. 成 績

(1) 発芽及び開葉日数

土壌消毒	接 種	枝 糸 部 位	採 取 時 刻	供 試 柳木数	発 芽		柳木から各開葉の段階に達する迄の日数								
					脱 苞	葉 口	第 1	第 2	第 3	第 4	第 5	第 6	第 7	第 8	
無	有	上 部	5 A.M	1 2	1 7 日	2 0 日	2 4 日	2 6 日	2 7 日	2 8 日	2 9 日	2 9 日	2 9 日	3 0 日	3 1 日
		下 部	1 P.M	1 2	1 5	1 8	2 4	2 5	2 6	2 9	2 9	3 4	4 3	—	—
有	無	上 部	5 A.M	1 2	1 4	1 8	2 5	3 0	3 6	3 6	4 0	4 1	4 3	4 4	
		下 部	1 P.M	1 2	1 4	1 7	2 2	2 6	2 9	3 0	3 1	3 9	4 2	4 4	
		上 部	5 A.M	1 2	1 4	1 7	2 2	2 4	2 6	2 7	3 0	3 4	3 7	4 0	
		下 部	1 P.M	1 2	1 6	1 9	2 5	2 6	3 0	3 1	3 7	3 8	3 8	4 1	

(2) 枯損苗並びに発芽、開葉した柳木苗数

土壌消毒	接 種	枝 糸 部 位	採 取 時 刻	供 試 柳木数	枯 損 柳木数	発 芽、開 葉 の 各 段 階 に 達 し た 本 数								
						脱 苞	葉 口	第 1	第 2	第 3	第 4	第 5	第 6	第 7
無	有	上 部	5 A.M	1 2	1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	7	3	1	1
		下 部	1 P.M	1 2	2	1 1	1 0	1 0	9	8	8	4	2	0
有	無	上 部	5 A.M	1 2	1	1 2	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	0	0	0
		下 部	1 P.M	1 2	0	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	0	0	0
		上 部	5 A.M	1 2	1	1 2	1 2	1 2	1 2	1 1	1 0	7	3	2
		下 部	1 P.M	1 2	3	1 2	1 2	1 0	9	9	7	6	3	3
		上 部	5 A.M	1 2	0	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 0	6	6
		下 部	1 P.M	1 2	0	1 2	1 2	1 2	1 2	1 1	9	9	7	4

註：上記(1)(2)の調査は3月24日迄の調査である。

(3) 発根並びに根腐れ症状の観察

挿木の発根状態、根腐れ症状及び根腐れに対応する新根の発根程度をそれぞれ次の6段階に分けてその程度を表示することとした。

程 度	程 度 の 内 容
1	極めてすぐれている
2	稍すぐれている
3	中 位
4	稍 劣 る
5	劣 る
6	極めて劣っている

土壌消毒	接 種	枝条部位	採取時刻	供 試 挿木数	無発根 挿木数	発根及び被害等の程度		
						発根程度	根腐れ程度	新根の発生
無	有	上 部	5 A.M	12	0	1.6	5.0	4.3
			1 P.M	12	0	3.8	3.9	2.9
		下 部	5 A.M	12	0	2.9	5.0	3.0
			1 P.M	12	0	1.6	5.0	1.8
有	無	上 部	5 A.M	12	0	3.3	5.0	3.3
			1 P.M	12	0	3.8	4.7	3.3
		下 部	5 A.M	12	0	2.6	5.0	3.3
			1 P.M	12	0	3.1	1.8	1.8

無発根挿木数には短小根発生のもを含む。

4. 考 察

病原体を最も濃厚に含んでいると思われる被害根を取除き且土壌消毒をも行なった場合を前提として、土壌消毒+無接種という取扱いを採上げ、反面被害根を取除く作業を怠り土壌消毒もしない場合を前提として土壌消毒+接種という取扱いを採上げ、両取扱いを比較したところ、前者は発芽が早く開葉は鈍くなる傾向を示し特に挿木用枝条を夜明け前に伐採したものに顕著であった。発根は大差ない（昼切り上位部と朝切り下位部の場合）か或は劣る（朝切り上位部と昼切り下位部）。然しながら根腐れ症状は何れも差異なく多発し、根腐れ症状に基く第2次新根発生には差異が認められなかった。

上位枝条は下位枝条にくらべて発芽は早く開葉は鈍化する傾向のあることは、今迄実施した結果と同様である。但し今回の結果では差が一般に小さくなっているが、今回は乾季で桑樹は成熟

期にあり従来の実験は雨季又は乾季初期で桑樹は生長期にゐることに起因していると思われる。又一般に発根は切り根腐れ症状は差異なく多発し、根腐れに対応する新根の発生は不良であった。

今回行った成績によると未熟枝条を用いた挿木は発芽は早い、その後の開葉速度は鈍く、発根は劣る場合が多い。この考えを当てはめてみると、未熟型に属する要因は(1)昼間枝条に対する夜明け前の枝条であり(2)下部枝条に対する上部枝条であり(3)上位枝条では昼切り枝条に対する朝切り枝条であり(4)下部枝条では朝切り枝条に対する昼切り枝条であった。然しながら、之等、或は無型或は未熟型によって発芽、開葉及び発根に及ぼす影響はあっても根腐れ症状に及ぼす影響は何れも同様で多発している。即ち根腐れ症状を起す病原体は既に枝条に内在していたこと、上位、下位別枝条ともに同様に根腐れ症状が多発していることから、この内在病原体は流動性に富んでいると考えられた。反面、枝条の伐採時刻と枝条上、下別差がなく之亦根腐れ症が多発しているので流動性に就ては未だ疑問の点が多く今後の調査に待たねばならない。

5 概 要

1月下旬に挿木を行ない約190日にわたり、発芽、開葉、発根、根腐れ症状及び根腐れに対応する第2次新根の発生状態を観察、調査した結果、決定的結論は得られなかったが、可能性ありと考えられる事項を列記すれば次のようになる。

- (1) 桑樹枝条の成熟・未熟による挿木への影響即ち発芽の早晚、開葉の遅速及び発根の良否におよぼす影響はあっても根腐れ症状発現の多少におよぼす影響は考えられなかった。
- (2) 根腐れ病被害株であれば正常な発芽をしている枝条でも病原体は内在している可能性があると考えられた。
- (3) この病原体は枝条内で流動する性質があると思われたが、反面、否定的な結果も出ているので今後、さらに進究しなければならない。

或る種の糸状菌に関する調査

上記実験中、個々根腐れ症を呈している根部に或る種の糸状菌が認められた。勿論分類上の地位は不明であるし名称も分らない。又病原性並に病徴も不明であるが一応記述にとどめておく次第である。

1. 本菌の形態

本菌は仮根を有し根の表面に附着して根の表面で伸長、繁殖する(第1図)。根の表面には、黒斑が見られたが、この仮根の寄生した根部である。然し必ずしも黒斑部から菌糸が発生しているとは限らない。この黒斑は根が黄色乃至淡褐色程度のものに多く見られた。

菌糸には栄養態のものゝ繁殖態のものがある。前者は先端が尖り円じけない(第2図)。後者は成熟して隔壁を生じ内生胞子を放出する(第3図)。これらは淡褐色～黒褐色の根部に多く見られた。

菌糸の繁殖は黄色幼根には少なく褐色根に多く繁殖する。根腐れ症状を呈した帯黒根部には菌糸は見えても増殖の状態にあるとは見られなかった(第4図)。

2 桑園に於ける本菌の寄生状態

外観による枝条の被害度を基準にして根腐れ病の発生程度を三つに分類、荒廃桑園(桑品種 No i) 根腐病による枯損株が点々と見られる程度の被害原因(桑品種 27号)及び全然被害のない桑園(桑品種, 改良風返)とに分け更に前二者に就ては重症株と軽症株とに分け、それぞれの株から一部小根を採取して本菌の寄生状態を観察した。

この観察の結果を表示すれば次の通りである。

根 色 (根の位置)	被害甚甚桑園 (No i)		被害出初め桑園(国桑 27号)		無被害園 正常株
	重症株	軽症株	重症株	軽症株	
黄 色 根	-	-		-	+
帯褐色根	+	+		+++	+
淡褐色根	++			+++	+
濃褐色根	+++	+++	++	++	+
帯褐色根	+++	+++	++	++	-

註： -極めて少ない +少ない ++稍多い +++極めて多い
 該当する根色が無い場合又は極めて少ない場合は記載しなかった。
 本調査終了後、上記桑園中被害出始め桑園(国桑 27号)は数ヶ月にして荒廃、無被害桑園(改良風返)は一年を経ずして荒廃してしまった。

上表について補足説明すると、

(1) 重症株 (No i)

根腐れのため根色は両有色を失い黒づんでいるものが多かった。然し根腐れによる2次発生新根は予期に反して多く一部は相当伸長した黄色根が見られた。この黄色根及び生き残っている褐色根を見ると、本菌の寄生によって生ずる根皮表面の黒斑は特に多くはなかったし菌糸の繁殖は黄色部に少なく褐色化するに伴い増加し淡褐色部には多数の菌糸が見られた。

(2) 軽症株 (No i)

採取した小根は全体としてみると上記(1)の場合と同様、黒色化してはいたが株の主根の表皮剥離状態は軽微であった。又第2次発生黄色新根は少なく伸長した黄色根も少ないがこの菌がこれに寄生していることは事実であった。根の褐化が進むに伴い菌糸の繁殖は多くなり軽症、重症を問わず何れも黒変した被害根部は繁殖状態を脱したようで菌糸の放出は全然認められなかった。

(3) 重症株 (国桑 27号)

この株の主根は皮は一般に黒変、乾潤して点々亀裂個所が見られた。調査した細根は棒状となり新根は認められず、発根機能を失った部分が極めて多かった。止むを得ず濃褐色と帯

褐黒色根に就て調査したが濃褐色には本菌の寄生による黒斑が点々認められた。菌糸は多いが放出された胞子は全然認められなかった。

(4) 軽症株 (園芸 27号)

一般に黒褐色を呈し健全な状態ではなかったが新根の発生及びその伸長は良好であった。この幼根には本菌の寄生による黒斑が多い。然し菌糸は少なかった。濃褐色根には菌糸が多く且多量の胞子が放出されている。濃褐黒変部には菌糸はあっても既に増殖能力を失ったように見受けられた。

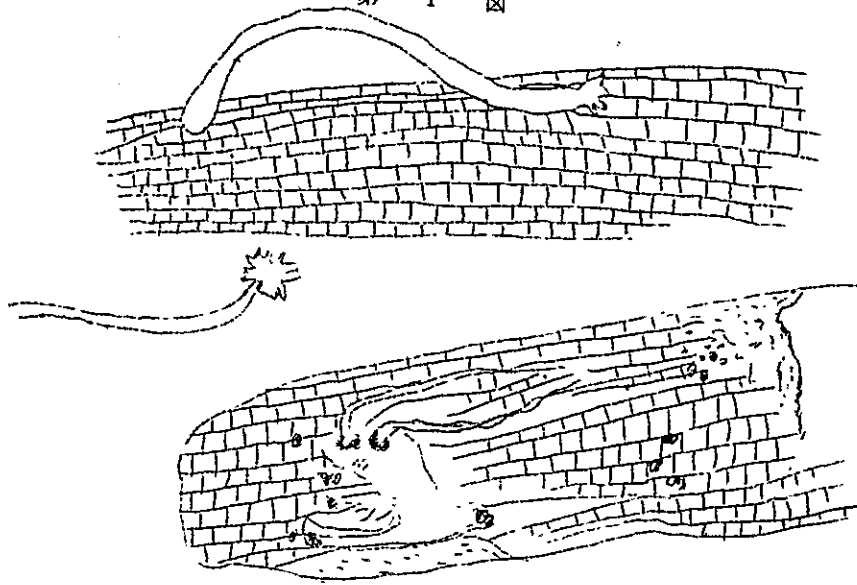
(5) 正常株 (改良風返)

一般に根皮は光澤があり根腐れ症状は認められぬが先端の細根には場合により黒化した被害部が見られた。黄色部、淡褐色部、濃褐色部には本菌の寄生が認められたが帯菌、黒色部には菌糸が極めて少なかった。

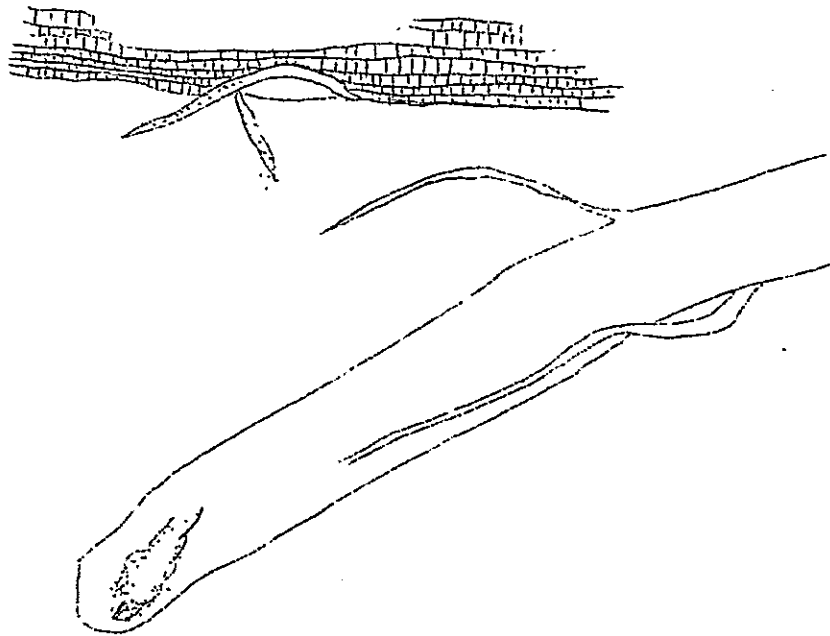
上記の結果を概括して根の発育別本菌寄生の状態を列記しよう。

根 色	発育程度及び被害の程度	本菌の寄生状態
黄色根	被害を受け分2次発生をなし急激に冷害した場合	比較的寄生は少ない
"	自然的に発根はしたが緩慢な発育をした場合	比較的寄生は多い
淡褐色根		栄養体菌糸は増殖菌糸になる
濃褐色根		菌糸は多数の胞子を放出する
帯褐黒色根	根腐れ被害により根皮は黒変死滅	胞子の放出はなく増殖不能となる

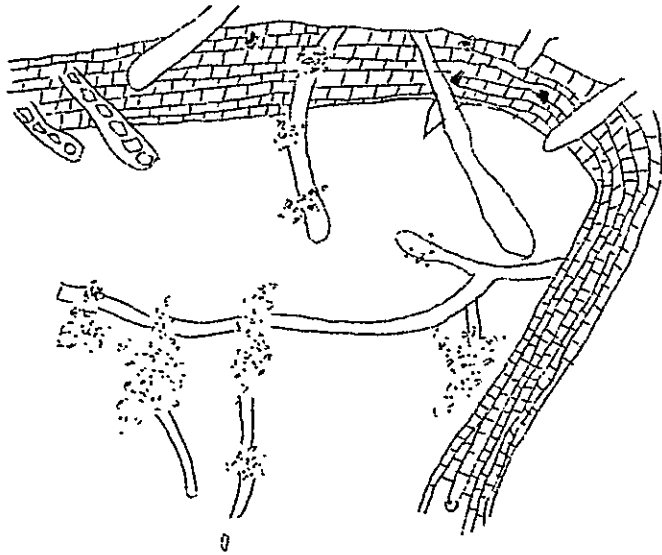
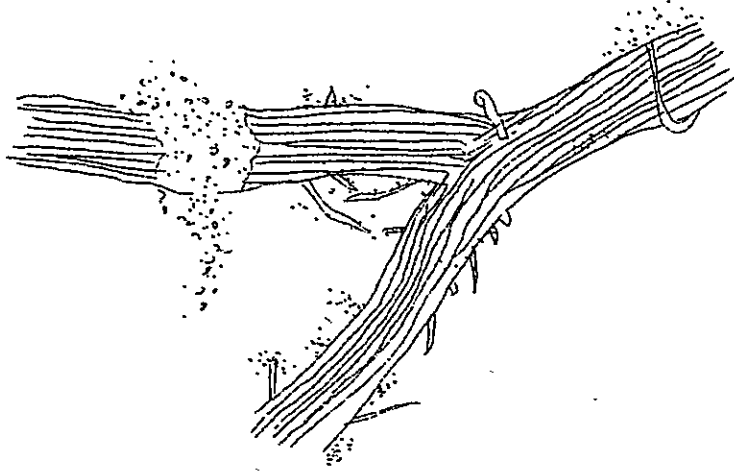
第 1 图



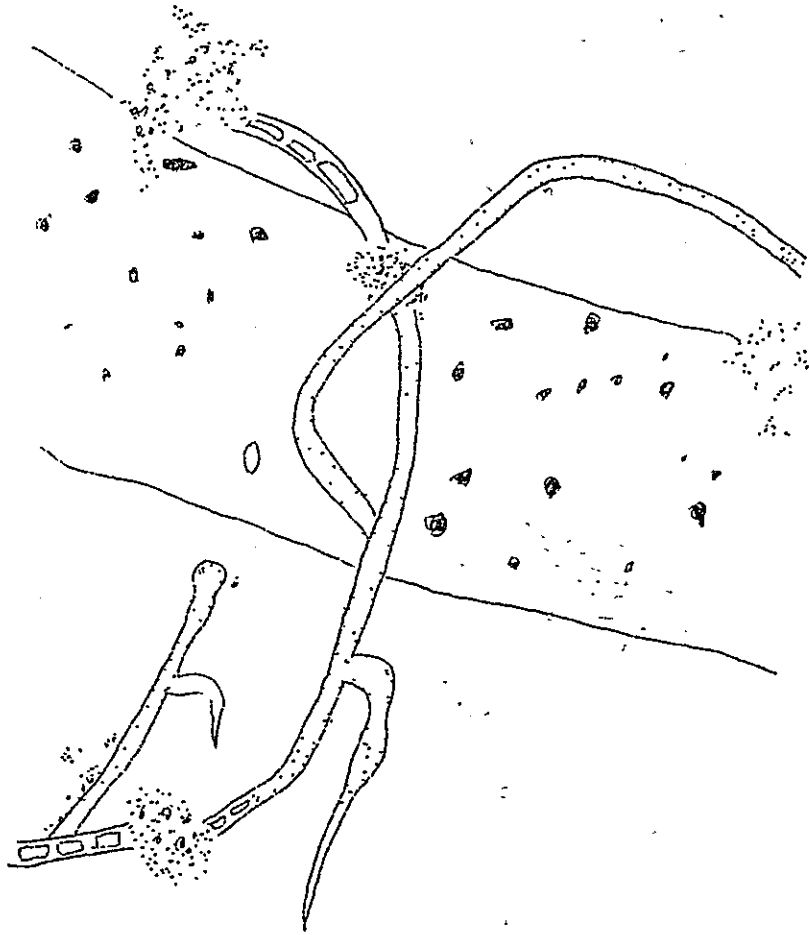
第 2 图



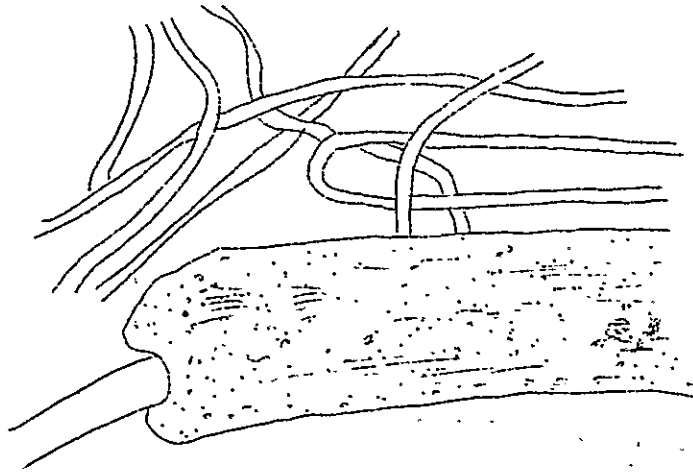
第 3 图 (a)



第 3 图 (b)



第 4 图



挿木による発芽と開葉との相互関係

1 目 的

タイ国に於ける桑の増殖法は殆ど挿木である。この方法は最も容易で誰でも直ちに実施出来る至極便利なものである。他面タイ国に於ける桑品種及び気候はこの挿木を実施するのに適している。残る問題は更に効果を高めるには如何なる配慮が払われるべきかということに帰結する。この意味に於て本調査を採上げた次第である。勿論概念的な点を指摘しているのであるから具体的な方法はさらに実験を進めねばならない。

2 方 法

常に厳密な計画に基づいて行った調査ではなく、既に述べた各種実施結果を整理、排列して扱ったものであるから原因が交錯して結論を誘導し難い点があるが、これらは今後の実験によって結論をせめたい。

3 成 績

挿木月日	観察月日 (開始)	供試挿木数	平均日数		相関係数	関 係 式
			発 芽	開 葉		
10月14日 1966年	10月24日	72本	11日	10日	+0.85	$y=2.05+0.07x^2$
10 27 1966	11. 1.	96	7	19	-0.96	$y=22.56-0.61x$
1 20. 1967	1. 27.	96	19	9	-0.63	$y=44.49-3.37x+0.07x^2$

発 芽 日 数	標準偏差	変異係数	平均気温(°C)		発 葉 状 態 (例)					
			発芽中	開葉中	発芽中	開葉中	挿木後の日数	良	並	劣又は死
10.9日	1.17日	107%	26.8	25.9	221	203	75日	55	21	24
7.0	3.44	488	26.4	25.8	209	19.6	62	41	20	39
19.1	8.85	463	25.2	32.9	187	20.5	190	54	22	21

註：上表中 yは開葉日数を、xは発芽日数を示す。

4 概 要

高温を平均気温で26°C以上、平均最低気温を20°C以上とし、低温を平均気温26°C以下、平均最低気温を19°C以下と今仮に決めると

(1) 低温は発芽日数を長引かせ、開葉日数(第1-第4開葉)を短縮せしめた。即ち発芽を抑制し、その結果、拮抗的に開葉を促進せしめる。

この結果は発根を促進せしめて良好なる挿木品を多く生産せしめるものと考えられた。

(2) 高湿は上記に相反する。

(3) 然し発芽日が極めて齊一な場合、このような事例は今迄殆ど観察出来なかったのであるがこれによると発芽日数と開葉日数との間には正の相連性が見られた。原因は不明で今後の調査によらねばならない。

Stablus と Banyan tree の挿木について

根腐れ病の激発地では応急の対策として桑以外の植物を台木とし、これに適当な穂木を接穂とすれば、被害防止に役立つし又根腐れ病に関する実験を行なう場合にも役立つことと思ふ本実験に着手した次第である。

供試材料とその成績

1. Stablus

根腐れ被害桑園に近い場所にあるもので採取時は既に老幼期に入っていた。然し落葉はしていなかった。枝条は竹のように直立性で多数発生し濃緑色の硬化葉が着生していた。

挿木をしたのは12月22日、枝の先端部を剪除62本を供用した。この部分は緑色部がなく全部コルク化していた。その後は乾季で降雨がないので毎日灌水した。その結果、発芽したものは挿木後36日で16%、63日後は枯損、脱落して5%しか得られなかった。

2. Banyan tree

巨木な老樹で採取時には相当落葉していた。先端の枝条には若干幼葉が着生していたので、この部分を採取して供用した。毎日の灌水は1.Stablus と同様で挿木場所も同じ圃場で環境は全く同一であった。

挿木をしたのは12月23日、供用したのは29本である。その結果、挿木後35日に83%の発芽を見たが、その後、枯損、脱落して挿木後12日で発芽中のもの皆無となった。

以上の結果は何れも接木用台木として利用し得る見込みはなかった。今後さらに継続するには時期を変えて挿木するとか、発根促進剤を使用するとか、或は実生又はStablus にも適用出来ないが取木等について実験するのがよいと思われた。

桑園土色と桑樹発育との関係

試験の目的

土壌の不均一性による桑樹発育の不均一性は実用上の立場からだけにとどまらず桑樹の試験を実施する場合にも問題は多く、例え試験の成績は得られても場合により大きな誤差とそれに伴う誤った結論を生ずることがあり実用上、的外れな処置をすることがあり得るわけである。

本調査は土壌に関する試験を実施するに先立ち、これに関する予備知識を得るため新植一年目（雨季の直前に植木し雨季の中期に本圃に定植、その年の末期即ち乾季の初期に観察する）の桑樹を肉眼的に観察し又土壌を色別にその分布を調査し発育別、土色別に地図を作製、桑の発育におよぼす土色の影響を比較した。

調査の方法

1. 桑樹の発育程度

発育程度は優・良・可・不良の4段階に分ち、優は外観極めて発育旺盛なもの、良・可は発育中位のうち稍すぐれているもの、稍劣っているものをいい、不良とは改植を必要とすると考えられる極めて劣るものとした。

2. 土 色

各林毎にその植付部位の土色を調査したが、その色別区分は黒、赤、灰白に分け場合によってはその中間色にも分類した。

3. 桑園各位置の区分

以上により得られた結果を地図に作製し、東西及び南北の方向に細区分して桑園各部位別による発育程度、土色の分布に供した。

4. 調査に供した桑園

ウボン垂桑試験場（砂質土壌で傾斜地である）、コンケン（平坦地）垂桑試験場の桑園で植付桑苗は可及的発根、発育均等なものを選択して植付けた桑園である。

5. 成績の取りまとめ

発育不良な株数割合（可、不良株数の計とした）又は場合により発育優良な株数割合（良株を含まない）を土色別、位置別に要因分析して平均値の信頼度を認め発育に影響する要因の発見に供した。

調査の結果

1. ウボン垂桑試験場の場合

(1) 桑園 No. 1.

本供試桑園は下図に示す通りで南が高く北が低い緩傾斜地である。

a 發育不良株放割合 (%)

土色	方向 南→北	方 向 (東 → 西)												平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
黒	A	83	11.1	0	0	0	14.3	0	21.4	21.7				85
	B	0	0	6.3	0	0	0							
	C	42	10.0	0		0	14.3			20.0				
	D	8.3	0	0	0	0	4.8	37.5	26.7	0	41.2		25.0	
赤	A		0	6.3	0	14.3		11.1	20.0					153
	B		20.0		0	7.1		20.8	25.0		12.5	22.2	0	
	C		25.0	5.3	4.3	5.0		8.3	25.0	15.8	27.8	12.5	14.3	
	D			8.3	0	0		14.3	20.0	27.3	66.7	50.0		
灰白	A										33.3	37.5	25.0	30.1
	B											26.7	16.7	
	C										50.0	21.1		
	D												30.8	
平均	A													12.5
	B													8.9
	C													14.3
	D													13.4

b 要因分析

因 子	平方和	自 由 度	平均平方	F
全 体	13,803,636.7	72		
土 壤	3,137,207.8	2	1,568,603.9	106.45
黒; 赤, 灰白	1,725,863.1	1	1,725,863.1	117.13
赤; 灰白	1,411,344.7	1	1,411,344.7	95.78
方向 (南 北)	862,070.4	3	287,356.8	19.50
AD; BC	272,829.4	1	272,829.4	18.52
A; D	339,115.8	1	339,115.8	23.01
B; C	250,125.2	1	250,125.2	16.97
方向 (東 西)	8,979,194.1	11	816,281.3	55.40
1~6; 7~12	6,147,552.1	1	6,147,552.1	417.20
(1-3)(5-6); 4	150,477.4	1	150,477.4	10.21
1~3; 5~6	12,168.0	1	12,168.0	-
1.3; 2	114,346.1	1	114,346.1	7.76
1; 3	540.47	1	540.47	-
5; 6	680,067	1	680,067	46.2
(7-9), 12; 10~11	1,914,773.5	1	1,914,773.5	129.95
7~9; 12	33,368	1	33,368	-
7.9; 8	247,537.8	1	247,537.8	166.0
7; 9	0.4034	1	0.4034	-
10; 11	315,187.6	1	315,187.6	21.39
誤 差	825,164.4	56	14,735.1	

$$F\left(\frac{1}{56}\right) = \dots = F\left(\frac{2}{56}\right) = \dots = F\left(\frac{3}{56}\right) = \dots = F\left(\frac{11}{56}\right) = \dots$$

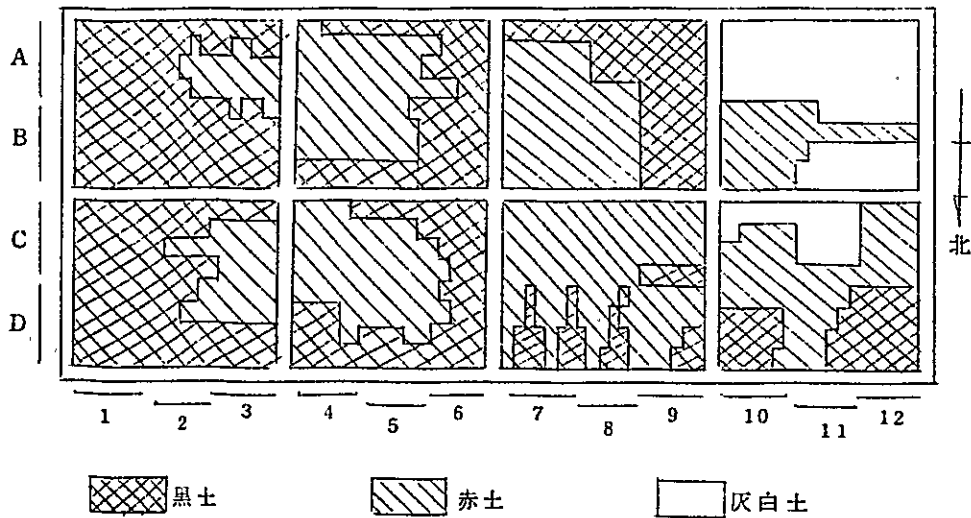
以上の結果によると発育不良株数は黒土に最も少なく赤土これに次ぎ灰白土は最も多く劣った。この影響は東西にわたる土色別分布にも同様に現われていること次表によっても或る程度理解される。

土 色	東から西へ分布している土壌の土色別割合 (例)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
黒	100	84	70	25	34	97	17	28	53	18		13
赤		16	30	75	66	3	83	72	47	51	36	28
灰白										31	62	59

然しこれは大きな観方であって 細に見れば他に要因の潜んでいることがわかる。
 南北にわたる土色別分布と発育不良株数割合との間にも外に要因のあることが考えられる。
 既述の通り本桑園は南から北へ傾斜している桑園であるので地勢の点に就ても考えるべきものがある。

土 色	南から北への土色別分布割合 (%)			
	A	B	C	D
黒	44	45	29	56
赤	32	43	12	39
灰 色	24	12	9	5

桑園 1 ウボン 蚕業 試験場



(2) 桑園 No2

本供試桑園は下図に示す通りで北から南へ、又西から東へ緩傾斜をしている。

a 発育不良株数割合 (%)

土色	方向 (東→西)	方向(北→南)									平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
赤	A	8.3	11.1	7.7	250	50.0	0	11.1			24.9
	B	20.0	200	0	0	0	250	0			
	C										
	D										
	E			50.0		20.0	0	25.0	12.5	50.0	
	F			75.0	81.8	36.4	36.4	40.0	20.0	46.7	
中間	A			800	750	83.0	0	33.3			36.6
	B	400									
	C	333	600						0		
	D		500					750	0	0	
	E		0								
	F	200									
黒	A								250	167	26.3
	B			0	0	333	250	600	40.0	0	
	C	87.5	66.7	18.2	250	0	11.1	50.0	0	12.5	
	D	63.6	20.0	33.3	200	6.7	13.3	0	0	20.0	
	E	37.5	33.3		40.0	0	33.3	250	30.0	100.0	
	F	0	250								
平均	A										304
	B										188
	C										288
	D	345	31.8	33.0	33.4	255	160	31.9	142	30.7	22.1
	E										306
	F										381

要因分析

要因	平方和	自由度	平均平方	F
全体	51,826.8086	78		
土壌	1,486.2286	2	743.1143	108
方向(東西)	2,863.9596	5	572.7919	-
方向(北南)	4,443.7342	8	517.9730	-
誤差	43,332.8362	63	687.8228	

$$F \frac{2}{63} = \frac{3.15}{4.97}$$

以上のように発育不良株数割合は土色による影響がないので次に発育優良株数割合に就て比較することとした。

b 発育優良株数割合 (%)

土色	方向 (東→西)	方 向 (北→南)									平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
赤	A	58	39	23	25	0	100	22			33
	B	60	27	80	67	50	50	0			
	C										
	D										
	E			50	0	0	63	50	50	8	
	F			0	0	18	18	30	33	7	
中間	A			20	0	0	50				27
	B	20									
	C	0	20						100		
	D		17					0	50	33	
	E		40								
	F	25									
黒	A							0	42	50	39
	B				100	50	25	40	30	70	
	C	0	0	36	58	67	56	13	67	38	
	D	0	0	64	20	67	67	60	100	60	
	E	0	33	67	0	17	33	13	20	0	
	F	67	43								
平均	A										31
	B										48
	C	26	24	43	30	30	51	23	55	33	38
	D										41
	E										26
	F										24

要因分析

要因	平方和	自由度	平均平方	F
全体	12,148.80	79		
土色	1,572.31	2	786.16	1.10
中間 ; 赤, 黒	1,062.91	1	1,062.91	1.49
赤 ; 黒	509.40	1	509.40	—
方向 (東→西)	5,703.51	5	1,140.71	1.60
B,C,D ; A,E,F	4,767.78	1	4,767.78	6.67
C ; BD	382.67	1	382.67	—
B ; D	276.19	1	276.19	—
A ; EF	256.29	1	256.29	—
E ; F	256.4	1	256.4	—
方向 (北→南)	9,142.09	8	1,142.72	1.60
12345 ; 6789	1,993.78	1	1,993.78	2.79
3 ; 12,45	1,483.66	1	1,483.66	2.08
12 ; 45	225.01	1	225.01	—
1 ; 2	67.2	1	67.2	—
4 ; 5	0.05	1	0.05	—
6,7 ; 8,9	614.00	1	614.00	—
6 ; 7	3,856.50	1	3,856.50	5.40
3 ; 9	960.12	1	960.12	1.34
誤差	45,730.83	64	714.54	

$$F\left(\frac{1}{64}\right) = \text{---}$$

以上の結果によると発育不良株、発育優良株ともに何れも土色による有意性は認められなかった。肉眼観察による赤色、黒色土壌であるから両者は比較的のもので相互にかなり混合しているので問題は相互の混合程度による影響を考慮しなければならぬと考えられた。これを確認するには今後、土壌の物理的、化学的、性状を調査しなければならぬ。

2. ロンケーン養蚕試験場の場合

a 発育不良株数割合

土色	方 向 (北 → 南)												平均	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
黒	A	37.5	6.7	33.3	6.7	0	6.7	0	33.3	26.7	13.3	20.0	14.3	10.3
	B		0	0	13.3	0	0	13.3	0	20.0	6.7	0	0	
	C			11.1	0	12.5	18.2	5.6	17.6	0	13.3	0		
	D													
	E													
	F													
中間	A	14.3											0	11.1
	B	20.0											0	
	C	16.7	6.3	0	15.4	20.0	0			33.3	6.7	6.7	0	
	D	0	13.0	20.0	7.1	20.0	20.0	13.3	33.3	33.3	20.0	16.7		
	E	13.3	20.0	20.0		23.1	7.7	7.1	14.3					
	F	12.5												
赤	A												0	14.9
	B												0	
	C												0	
	D									0	20.0	11.1	0	
	E			20.0						28.1	22.2	16.7	16.7	
	F	100.0	16.7	8.7	22.2	15.0	2.50	42.1	33.3	11.1	22.2	16.7	16.7	
平均	A												16.3	107
	B												56	
	C			14.1	9.2	12.9	11.1	13.6	18.8	19.6	14.6	11.7	3.9	
	D		10.5										12.4	
	E	15.5											13.5	
	F												19.4	

要因分析

要 因	平 方 和	自 由 度	平 均 平 方	F
全 体	9,789.4168	86		
土 色	344.2128	2	172.1064	1.78
方向 (西→東)	1,489.7079	5	297.9416	3.09
A,B,C,D,E; F	649.6282	1	649.6282	6.74
A,C,D,E; B	586.1801	1	586.1801	6.08
A,E; C,D	172.3255	1	172.3255	1.79
A ; E	580.226	1	580.226	-
C ; D	23.5518	1	23.5518	-
方向 (北→南)	1,396.9603	11	126.9964	1.32
誤 差	6,558.5358	68	96.4491	

$$F\left(\frac{1}{68}\right) = \frac{3.99}{7.05}$$

b 猪育優良係数別合の

土色	方向 (西→東)	方 向 (北 → 南)												平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
黒	A	25	20	40	7	0	7	7	0	0	47	27	85	24
	B		21	40	13	13	27	33	20	7	40	53	75	
	C		33	11	0	13	18	22	0	7	44	33		
	D													
	E													
	F													
中間	A	14											83	21
	B	0											50	
	C	11	19	22	15	50	43			0	22	7	50	
	D	27	33	13	7	33	60	33	7	27	20	7	50	
	E	0	0	10		0	15	50	10		0	0		
	F													
赤	A													9
	B													
	C													
	D			20	18					0			45	
	E			20	18				13	0	0	0	0	
	F	0	0	17	17	5	15	1	0	0	6	17	11	
平均	A												21	26
	B												33	
	C												22	
	D	10	18	22	11	17	26	24	6	5	22	20	50	
	E												8	
	F												7	

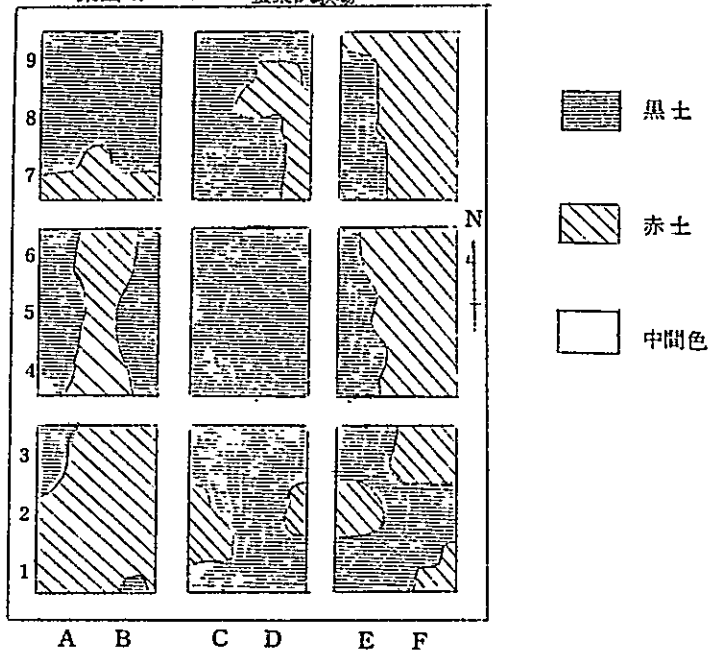
要因分析

要因	平方和	自由度	平均平方	F
全体	35,471.99	87		
土色	3,147.10	2	1,573.55	8.49
黒;中間,赤	3,147.46	1	3,027.46	16.33
中間;赤	119.64	1	119.64	-
方向 (西→東)	7,236.54	5	1,447.31	7.81
A,B,C ; D,E,F	2,871.13	1	2,871.13	15.49
B ; A,C	1,096.32	1	1,096.32	5.91
A ; C	0.59	1	0.59	-
D ; E,F	3,223.74	1	3,223.74	17.39
E ; F	877	1	877	-
方向 (北→南)	12,296.53	11	1,119.87	6.03
1~6 ; 7~12	4,059.2	1	4,059.2	21.9
1~3 ; 4~6	2661	1	2661	-
1 ; 2~3	554.42	1	554.42	2.99
2 ; 3	490.6	1	490.6	-
4 ; 5~6	500.60	1	500.60	2.70
5 ; 6	360.07	1	360.07	1.94
7~9 ; 10~12	4,754.79	1	4,754.79	25.65
7 ; 8~9	1,289.38	1	1,289.38	8.95
8 ; 9	1.30	1	1.30	-
11 ; 10~12	1,542.03	1	1,542.03	8.32
10 ; 12	2,812.35	1	2,812.35	15.17
誤差	12,991.82	69	185.39	

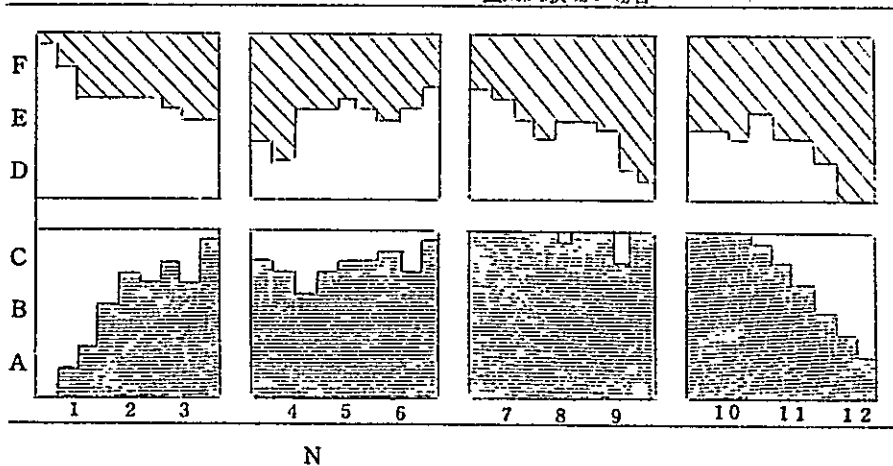
$$F\left(\frac{1}{69}\right) = \frac{3.99}{7.05} \quad F\left(\frac{2}{69}\right) = \frac{3.14}{4.95} \quad F\left(\frac{5}{69}\right) = \frac{2.36}{3.31}$$

以上の結果によると(1)発育不良株の場合、土色による影響が認められなかったが、黒色土壌の分布しているBの部分は発育不良株が最も少く、赤色土壌の多く分布しているFの部分では発育不良株が最も多いので今後引続いて調査すれば土色による影響が出て来るのではないかと考えられた。(2)発育優良株の場合、黒色土壌がすぐれ、東西に亘る土色別分布状態からみても、黒色土の分布の多いA、B、Cの部分は赤色土の多いD、E、F就中EF部より優れてゐることからも理解出来る。然しながら南北に於ける分布土色と発育状態の間には理解し難い点があり、土色以外の影響要因のあることが考えられた。

桑園46.2 ウボン蚕業試験場



桑園 コンケン蚕業試験場の場合



概 要

1. 桑樹の発育からみた桑園土壌の研究資料に供するため予備調査として桑園土色による桑樹発育への影響を観察した。
2. 土色が極めて判然としている場合、黒色土壌が最もすぐれ赤色土壌これに次ぎ灰白色は最も劣った。
3. 然しながら実際には各種の土壌が相互に幾多の割合で混合している場合が大部分であり、上記2のような判然たる影響は容易に出て来ない。従って黒・赤及び灰白色土壌単独に調査する以外にその混合割合別影響も考えねばならないと考えられた。

桑樹発育の齊否並に調査の採取に関する調査

目 的

タイ国に於ける桑樹発育状態を外觀するに一般に不齊であるように見受けられた。この不齊は程度により葉質に影響し収葉労力にも影響し成蔭にも影響するだけでなく桑樹の発育、収葉量を比較調査する場合に誤差となって研究効率を左右するものであるため、一応今迄に得られた資料を検討して実態を知らんとする次第である。

調査の方法

1 供試桑園

(1) ウボン蚕業試験場

三試験圃場を用いたが何れも挿木は1967年5月、本圃植付は同年8月、枝条の測定は翌年3月である。各圃場ともに緩傾斜している。

(2) ムクダハーン蚕業試験場

二試験場を用いたが挿木、植付、枝条の測定はウボンの場合に準ずる。地勢は平坦である。

2 桑樹の発育

各株毎に総枝長を算出(5cm以上の所も含む)し、この長さによって桑樹の発育度とした。

3 発育の齊否

桑樹発育の齊否は各株総枝長の変異係数を求め、これを以って齊否の程度を判別した。

4 調査株の選定

各plot別に中央に4畦×6株分の区割をとり、これを基礎にして一株総枝長と変異係数が母集団に類似するよう一部の株を周辺(プロットの)から取捨選択しこれらの株を調査株とした。

調査結果

1. ウボン蚕業試験場の場合

試験 桑園	区分	母 集 団			部 査 株		
		株 数	一株総枝条長 cm	変異係数 %	株 数	一株総枝条長 cm	変異係数 %
No 1	1	79	244	57.6	24	243	56.2
	2	79	345	54.8	24	346	54.7
	3	79	356	58.2	24	355	57.2
	4	79	351	60.7	24	354	61.9
	5	79	355	72.3	24	357	70.9
	6	78	404	68.3	24	403	68.5
No 2	1	144	425	58.3	24	425	57.4
	2	142	367	55.6	24	366	55.7
	3	143	265	66.7	44	265	68.7
	4	139	382	60.5	24	382	58.9
	5	142	482	58.4	24	483	57.9
	6	142	479	63.5	24	479	64.6
	7	144	470	46.2	24	470	47.4
	8	144	570	63.4	24	569	59.1
No 3	1	87	562	58.3	24	562	54.0
	2	88	766	47.0	24	765	45.5
	3	85	377	47.3	24	377	47.2
	4	65	483	44.8	24	484	43.7
	5	65	364	45.3	24	364	43.8
	6	62	491	41.5	24	491	42.4
	7	46	433	48.3	24	432	41.2
	8	45	933	45.8	24	933	45.8
	9	48	613	38.0	24	613	39.0

2. ムクダハーン養業試験場の場合

試験 区 分	母 集 団			調 査 株			
	株 数	一株総枝葉長 ^{cm}	変異係数 [%]	株 数	一株総枝葉長 ^{cm}	変異係数 [%]	
No 1	1	88	77	76.9	24	74	76.3
"	2	104	110	60.6	24	109	59.2
"	3	107	93	67.7	24	94	67.7
"	4	105	108	79.9	24	113	81.2
"	5	110	153	69.0	24	150	68.0
"	6	129	232	58.6	24	231	58.6
"	7	116	120	62.9	24	122	63.7
"	8	115	108	63.6	24	105	61.2
No 2	1	85	130	60.4	24	128	59.6
"	2	83	126	68.7	24	128	70.0
"	3	85	205	51.6	24	205	51.9
"	4	60	113	69.0	24	114	60.3
"	5	58	235	59.8	24	232	59.1
"	6	61	136	64.4	24	137	64.5
"	7	44	274	44.9	24	277	45.7
"	8	17	135	57.7	24	136	57.6
"	9	47	127	68.5	24	131	70.5

註；上記調査株中44株がある。24株では変異係数があまりにも母集団と相違するので止むを得ず調査株を増して44株にならざるを得なくなった次第である。

上表によると変異係数は38～80%で筆者が日本で経験した23～30%（30%は極めて稀である）にくらべると著しく不齊である。従って母集団を代表する採本故並に採取場所も当然配慮しなければならぬ。この場合各プロットの中央に4畦×6株を基礎にし、このプロットの周辺から一部取捨選択して24株として採本が可及的母集団と相類するように抽出した場合（調査株の1とする）、と単に4畦×6株に限定した場合（調査株の2とする）とをそれぞれ母集団と相対比した場合の例を採上げてみよう。

試驗桑園	區分	母 集 圃			調 査 株 の 1			調 査 株 の 2		
		株 数	一株総枝糸長 cm	変異係数 %	株 数	一株総枝糸長 cm	変異係数 %	株 数	一株総枝糸長 cm	変異係数 %
No 1	1	79	244	57.6	24	243	56.2	24	266	56.7
"	2	79	345	54.8	24	346	54.7	23	405	55.2
"	3	79	356	58.2	24	355	57.2	23	385	44.8
"	4	79	351	60.7	24	354	61.9	24	280	53.2
"	5	79	355	72.3	24	357	70.9	24	385	76.3
"	6	76	404	68.3	24	403	68.5	24	439	59.9
No 2	1	144	425	58.3	24	425	57.4	24	358	62.6
"	2	142	367	55.6	24	366	55.7	24	309	65.0
"	3	143	265	66.9	24	265	68.7	24	181	47.5
"	4	139	382	60.5	24	265	68.7	24	181	47.5
"	5	142	482	58.4	24	483	57.9	24	425	55.2
"	6	142	479	63.5	24	479	64.6	24	325	51.1
"	7	144	470	46.2	24	470	47.4	24	345	41.4
"	8	144	570	63.4	24	569	59.1	24	313	50.4

3. 桑樹の發育程度とその変異係数との関係

一株総枝條長とその変異係数との相関は

$$\text{相関係数} \quad -0.60$$

で發育不良なものに変異係数が大きく發育良好なものは変異係数が小さくなる。然しこの関係は極めて密接とは言ひ難い。従って、これから誘導した関係式

$$y = 6884 - 0.0326x$$

但し y は変異係数

x は一株総枝條を示す

は実測値と符号しない場合が相当あった。

然し大致的に考えれば未だ成木に達していないから変異係数が大きく今後年数を経れば変異係数は上記のように大きくはないことになるのではあるまいか。調査継続の結果に俟たねばならない。

概 要

- 1 タイ園に於ける桑樹の發育は不齊に見受けられたので、今後の試験、調査は無視出来ぬことと思われ、ウボン並にムクダハーン蚕養試験場の一部桑園で可及的同一状態の桑苗を植付けた桑園で折木後2年目の状態を調査した結果の概要は次の通りであった。
- 2 一株総枝條長の変異係数は38%から80%にわたり平均58%を示し桑園としては極めて不良で、この点、今後土壤改善する場合の重要な課題であると考えられた。
- 3 従って桑の發育及び収量を調査する場合、20~30株程度の材料を慢然と採取することは母集団を代表するものとは考えられぬ場合が相当あった。
- 4 桑が發育、伸長するに伴い変異係数は小さくなることから、成木時には現在のものより変異係数は小さくなることもあって大きくなる心配はないと思われた。

桑園石灰施用に関する試験

I 目 的

タイ園桑養地帯を前提にして土壤及び施肥問題を追究する手懸りを得るための一手段として桑園に石灰を施用した場合の反応を調査するものである。

尚、土壤酸度は都合で実施出来ず保留してある。

II 試験の方法

1. 供試桑園

桑萎れ病のため荒廢したので昭和41年、全部の株を刈取り緑肥を作付し翌42年に経肥を

鋤込み本試験に供用したものでウボン蚕業試験場桑園である。

設定した試験桑園は次のとおりである。

試験区	対10アール 石灰施用量	殺肥栽培の 有 無	植付面積 rai	摘 要
無石灰	0 kg	+	0097	挿 木; 1967年6月14日 本圃植付; 1967年8月16日 植付距離; 0.75m × (0.75 + 1.5)m 寄畦 品 種; Nai 依採, 株定; 1968年6月 プットの区割; 巾1m, 深さ80cmの溝を設けて 各プロットを囲んだ 緑肥の播種; 1968年6月
		-	"	
40kg	40	+	"	
		-	"	
80kg	80	+	"	
		-	"	

地勢は南が高く、北は低い緩傾斜である。

2 施 肥 (対10アール)

成 分	施肥量	摘 要
窒 素	15kg	年2回に分ち第1回は6月26日、第2回は9月13日に施用した(1968年度) 窒素は尿素、酸は高度過磷酸石灰、加里は高度均化加里を用いた 株際接着して浅い溝を掘り施肥後覆土した。尿素施用後数日に追石、塩加を施した
磷 酸	6	
加 里	9	

3. 石灰の施用

施肥時期は年2回とし第1回は5月19日(伐採後)、第2回目は第1回収穫(9月11日)とした。

施用方法は桑園全面に撒布し出来る限り均等になるよう行った。

石灰粉末調整は粉末粒子が大きいため全部粉砕し50メッシュの金網で篩にかけてから施した。

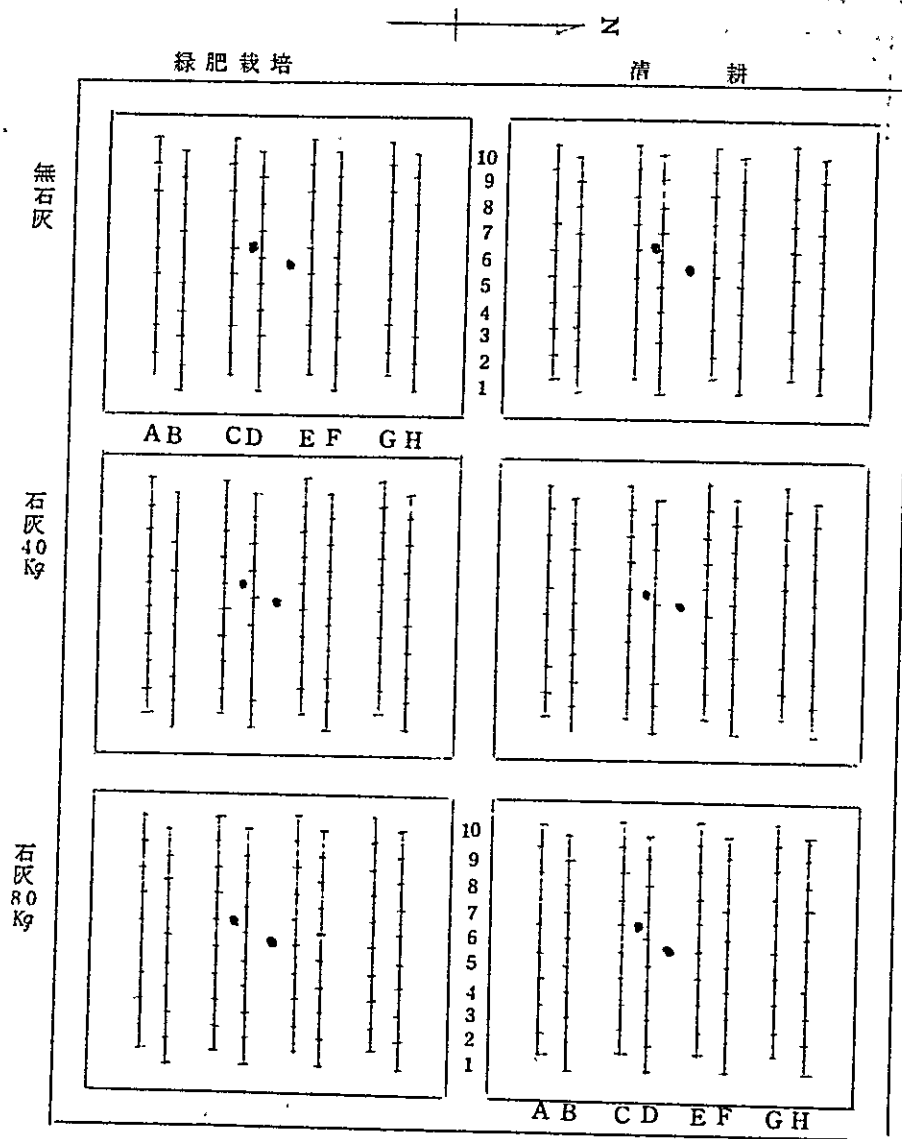
4. 調査項目

一株総枝条長は伐採前の1968年3月11~14日測定した。5cm以上の新梢を含めた総枝条である。

一株収葉量は1968年9月10日と12月25日の収葉合計として5月下旬~6月初旬の雨季切り直前の収穫量は都合により中止となった。

根腐れ病の被害は一株毎に総枝条長に対する被害枝条長の割合を以って被害率とし1968年12月6日と翌年の5月20日の2回調査を行なった。

使用した桑園の見取図



III 試験成績

1. 試験着手前に於ける桑樹の發育程度 (1968年3月11~14日現在)

区分	緑肥栽培の有無	植付株数				一株総枝条長	
		枯損株	發育不良株	調査対象株	計	平均枝条長	変異係数
無石灰	+	1	-	79	80	244 ^{cm}	57.6%
	-	1	-	79	80	345	54.8
40kg	+	1	-	79	80	356	58.2
	-	-	1	79	80	351	60.7
80kg	+	-	1	79	80	355	72.3
	-	1	1	78	80	404	68.3

2. 桑葉(正葉)収穫量

(1) 2回ともに収穫し得られた株についての調査

害虫その他不時の障害により發育異常不良又は2回収穫のうち1回しか収穫出来なかった株が見受けられた。これ等の株を除いて得た結果が次のとおりである。

要因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量 (有変性あるもの)
全体	5,067,871.65	448			gr gr
石灰施用	247,521.59	2	137,260.88	13.18	
無石灰; 石灰施用	189,063.14	1	189,063.14	18.15	156; 200
40kg; 80kg	85,458.45	1	85,458.45	8.20	217; 183
緑肥栽培の有無	12,307.02	1	12,307.02	1.18	
畦(AD(竹); EF(池))	164,502.25	1	164,502.25	15.79	166; 204
株(1~3; 4~7; 8~10)	12,718.49	2	1,359.25	-	
誤差	4,603,822.33	442	10,415.89		

$$F\left(\frac{1}{442}\right) = \frac{384}{6.64}$$

$$F\left(\frac{2}{442}\right) = \frac{2.99}{4.60}$$

(2) その後、根腐れ病となった株をさらに除いた場合の調査

第2回目の収穫終了後5ヶ月を終了1969年5月20日になって、更に発見された根腐れ病被害株を除いて再度算出した収穫量は次の通りである。

要因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量 (有意性あるもの)
全体	4,716,028.27	372			gr gr
石灰施用	214,386.74	2	107,193.37	9.07	
無石灰;石灰施用	178,963.74	1	178,963.74	15.14	188; 248
40kg; 80kg	35,423.00	1	35,423.00	3.00	
緑肥栽培の有無	138,564.94	1	138,564.94	11.22	234; 185
誤差	4,363,076.59	369	11,824.06		

$$F\left(\frac{1}{369}\right) = \frac{3.84}{6.64} \quad F\left(\frac{2}{369}\right) = \frac{2.99}{4.60}$$

3. 根腐れ病による被害

(1) 1968年12月現在に於ける根腐れ病被害率 (%)

要因	平方和	自由度	平均平方	F	平均被害率 (有意性あるもの)
全体	464,164.99	456			% %
石灰施用	14,130.17	2	2,206.509	24.25	
無石灰;石灰施用	32,386.14	1	32,386.14	356.0	0.9; 19.1
40kg; 80kg	11,714.13	1	11,714.03	12.91	255; 127
緑肥栽培の有無	1,094.55	1	1,094.55	1.20	
畦(AD(南); EH(北))	4,473.51	1	4,473.51	4.92	14.9; 11.1
株(1~3; 4~4; 8~10)	5,053.44	2	2,526.72	27.8	
誤差	409,403.32	450	909.81		

$$F\left(\frac{1}{450}\right) = \frac{3.84}{6.64} \quad F\left(\frac{2}{450}\right) = \frac{2.99}{4.60}$$

(2) 1969年5月現在に於ける根腐れ病被害率 (%)

要因	平方和	自由度	平均平方	F	平均被害率 (有意性あるもの)
全体	10,572,232.89	455			% %
石灰施用	138,750.76	2	69,375.38	3.00	
無石灰;石灰施用	123,422.44	1	123,422.44	53.3	87; 138
40kg; 80kg	15,328.32	1	15,328.32	-	
緑肥栽培の有無	12,776.88	1	12,776.88	-	
畦(AD(南); EH(北))	14,179.74	1	14,179.74	-	
株(1~3; 4~7; 8~10)	15,689.12	2	7,844.56	-	
誤差	10,390,836.39	449	23,142.17		

(3) 被害の増大

石灰の施用	緑肥栽培の有無	総株数	1969年12月現在		1968年5月現在		増加被害	
			被害株数	被害枝条率%	被害株数	被害枝条率%	株数	被害枝条率%
無石灰	+	75	0	0	5	5.6	5	5.6
	-	76	3	1.8	10	11.8	7	10.0
	平均		2	0.9	8	8.7	6	7.8
40 kg	+	71	27	34.5	38	50.3	11	15.8
	-	78	15	16.4	43	51.6	28	35.2
	平均		21	25.5	41	51.0	20	25.5
80 kg	+	77	8	10.1	23	26.1	15	16.0
	-	77	14	15.2	39	47.4	25	32.2
	平均		11	12.7	31	36.8	20	24.1
緑肥栽培		223	35	14.9	66	27.3	31	12.4
清耕栽培		231	32	11.1	92	36.9	60	25.8

(4) 根腐れ病の亢進

石灰の施用	緑肥栽培の有無	該当株数	被害を受けた枝条長割合 (%)		被害増加
			1968年12月	1969年5月	
無石灰	+	5	0	85.6	85.6
	-	10	14.0	89.5	75.5
	平均		7.0	87.6	80.6
40 kg	+	17	20.4	86.4	66.0
	-	32	5.7	91.5	85.6
	平均		13.1	88.9	75.8
80 kg	+	16	6.5	80.3	73.8
	-	30	9.1	91.8	82.7
	平均		7.8	86.1	78.3
緑肥栽培			9.0	84.1	75.1
清耕栽培			9.6	90.9	81.3

上表は1969年5月現在で根腐れ病になった株から1968年12月現在で被害率(被害枝条率)100%の罹病株を除いた株について被害枝条長割合で比較し合ったものである。

4. 総枝条長と収穫量の関係

既述の通り1968年3月(夏刈伐採前で試験処理着手前である)に測定した一株の総枝条長と同年に収穫した収量との関係を各株毎に調査した結果は次の通りであった。

(1) 枝条長と収穫量との間の相関係数 r は

$$r = +0.51$$

であった。

(2) この関係を式で表わすと

$$y = 127.1 + 0.2659x$$

但し y は収穫量,

x は総枝条長

である。

この関係式を誘導した理由は試験着手前に既に各区間の総枝条長に差を生じていたこと、これによる収量誤差を修正して理論収量を算出し比較するためである。然しながら上記の式と実測値との間には相当差のある事例が可成りあり(+0.51の相関係数では不安が生じたので理論収量の算出は一先ず保留して今後の根腐れ調査の結果に俟つこととした。

5. 地中温度

今迄苗木の発育程度を比較するのに便宜上、一株総枝条長で比較して来た。然し実際の発育量は根、株、枝条及び葉の総量で比較すべきであるが、圃場試験では実行出来ないことである。そうすると、問題は時々々の条件によって各部への栄養配分率が相違してくること、大きくみれば消耗量にも影響して吸収、同化量は同じであっても最終的に発育量が相違してくることの二点に帰一する。即ち過度の消耗を排除しつつ発育を促し、さらに実用面からみれば地上部、特に葉への栄養配分を多くし、苗木生理の立場からみれば地下部(根)への配分を多くすることが必要となる。茲に実用上と発育生理上との間に矛盾が生じ技術が複雑となる。タイ国の気候、風土で問題となるのは乾季に於ける高温期で苗木消耗上最も不良条件と考えられる。蚕種が生種のためこの時期に飼育する場合は尚更である。この意味で地中温度を長い目で観察して置くことは今後、試験結果を検討するのに必要と思ったので観測したのである。

寒暖計は7~8cm間隔で並列にならべた曲管寒暖計を地下2cm, 10cm, 30cmの深さに埋め、地表部を箱で覆い日射を防ぎ、地表7cmをあけて通風をはかった。観測時刻は午前9時と午後2時の2回行った。桑園圃場位置は樹「試験の方法」の末尾図を参考されたい。

以下各種条件別地下温度は1968年11月下旬から1969年3月下旬迄の4ヶ月だけであるので今後継続観測によって雨季との比較をしなければならぬことは当然である。

要 因		平方和	自由度	平均平方	F	平均温度 °C; °C; °C
全 体		13,447.05	935			
緑肥栽培	緑肥栽培; 清耕法	65856	1	65856	5525	28.0; 29.9
石灰施用	無石灰; 40kg; 80kg	17.63	2	882	—	28.8; 28.9; 29.1
地中の深さ	2cm; 10cm; 30cm	64.13	2	3207	269	29.3; 28.8; 28.7
畦	単畦; 複畦	7424	1	7424	623	28.7; 29.2
観測時刻	9 AM; 2 PM	1,568.94	1	1,568.94	131.62	27.5; 30.4
誤 差		11,063.55	928	11.92		

$$F\left(\frac{1}{928}\right) = \frac{384}{664} \quad F\left(\frac{2}{928}\right) = \frac{2.99}{4.60}$$

上表中、特に附言して置かねばならぬ点は地中の深さによる温度である。多少かの差で有意性は認められなかったが、これは午前9時と午後2時とを合併したからであって観測時刻別にみると午後2時では例外なしに温度は低かったので分析する必要を認めなかった。

調査の結果、地下温度の低い条件を列記すると、(1)本質的には午前にくらべて午後は高温であり、この高温を防止しているのが地下30cm以下の部分である。(2)土壌管理上からみると、緑肥栽培が有効で、単畦は複畦(寄畦)にくらべ直射光線を多く受けるにもかかわらず、温度は稍低かった。石灰施用による差異は認められなかった。以上から実用上、地中温度の昇温防止としては茶根を土中深からしめること、緑肥栽培を取入れることであつた。

IV 結 要

タイ国東北地方を前提にして土壌改善、施肥合理化を考え、今後の研究の手懸りを得るため、桑園石灰施用問題をとり上げ調査した結果の概要は次の通りであつた。

1. 石灰の施用は増収に役立つが反面、根腐れ病を多発せしめた。
2. この傾向は10アール当り年間施用量40kgが顕著で80kgではこの傾向が稍弱まった。
即ち石灰施用の限界点は相当低いことを示し土壌の特異性を物語っている。
3. 緑肥栽培は地中温度の昇温防止に役立つが収量増、根腐れの発生に及ぼす実用上の差異は認められなかった。然し今後の単独調査は必要であろう。
4. 根腐れ病の寄生要因となつた石灰施用は罹病後の病態亢進に対する要因ではなかつた。換言すれば発症要因であり寄生要因であつて亢進要因ではないと考えられた。
5. 本試験は継続調査によって補充しなければならない。

桑園施肥に関する試験

I 試験の目的

桑園施肥の効果は土壌の相違によって影響を受け易い。土壌の特異性並びに施肥方法を研究する手探りを得るため第一段階として東北地区数ヶ所の蚕業試験場協力し地域を異にして収獲量から本試験に着手した。

II 試験の方法

1. 供試桑園

8プロットを設け各プロットの周囲には溝を設けた。各プロットには9畦(又は8畦)を設け各畦には16株(又は18株)を植えた。概要は下図を参照されたい。

植付間隔は畦間1.5m, 株間0.75mとした。

溝は幅1m, 深さ80cmとした。

2. 施肥

施肥初年であるので正規の量の30% (2年目は50%, 3年目から正規量とする予定)とし施肥回数は年間3回, 1回目は年間施用量の35%, 2回目は40%, 3回目は25%とした。

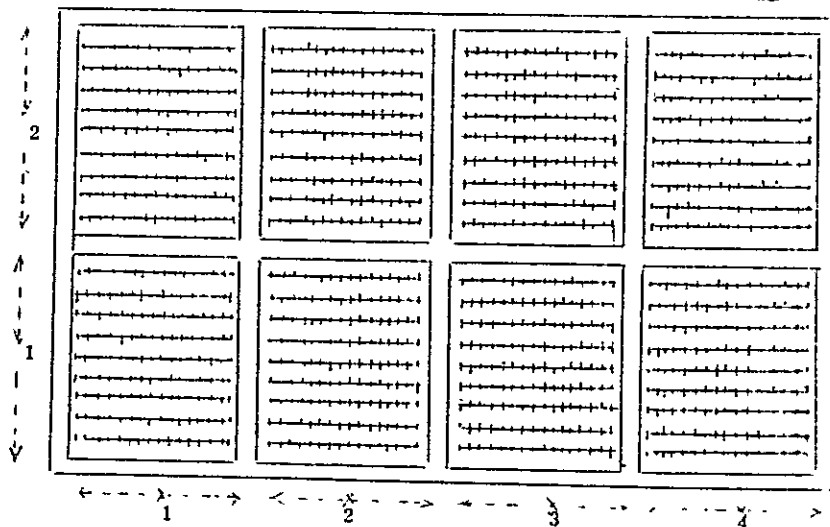
夏:夏切 雨:雨季切

肥料の種類並びに施肥成分量は次表のとおりである。

肥料	施用成分量 (1rai)		
	窒素	炭酸	加里
尿素	2.4 kg	- kg	- kg
高度過磷酸石灰	-	8	-
塩化加里	-	-	1.2

夏 プロット1	雨 プロット3	夏 プロット5	雨 プロット7
雨 プロット2	夏 プロット4	雨 プロット6	夏 プロット8

無肥 施肥 施肥 無肥



3 桑園の取扱

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
雨季切	△		○×△			○△			○	
夏切	×△			○△			○△			○

×伐採 ○収穫 △施肥

但し本年に限り実際の取扱いは次表の通りである。

岡力試験場	伐採法	収 穫 時 期 (月日)			枝 条 長 測定月日	摘 要
		第一回	第二回	第三回		
ウボン	雨季切 夏切	9月10日	12月25-26日		4月25-26日	夏切は都合で出来なかった。
コンケン	雨季切 夏切	不詳なるも三回実施			不詳	
サコルナゴ	雨季切 夏切	6 22-25 5 4-10	8.22~9.2 8 22~25	11 5 12 9 11 3 12 6	6 22-25 5 4-10	
ムクダハーン	雨季切 夏切	6 ? 7 ?	9 ? 9 ?		4. ? 1. ?	
チャイヤブーム	雨季切 夏切					収獲時期が区々として いるので比較不能

4 試験着手時期

挿木並びに苗木の選択、本圃植付は1937年に完了、翌1938年から試験に着手した。

5 調査項目

一株総枝条長；5cm以上の新梢、全芽を含めた一株の幹枝条

収 穫 量；新梢並びに枝条の先端枚数を数して各株別に正葉量を測定した。

III 成 績

1 供試桑園地力の不均一性と調査株数

桑園地力の不均一による桑樹発育の不均一は調査株の取り方によって収獲量に影響して誤差を招くことは既に述べたとおりである。よって収獲量調査に先立ち地力の調査を一株総枝条の変異係数によって比較した結果が次の通りである。

各協力試験場別一株総枝条の変異係数

プロット	ウボン	コンケーン	サコルナコーン	ムクダバーン	平均
No 1	5 8.3 [%]	5 9.8 [%]	5 7.5 [%]	7 9.8 [%]	
# 2	6 3.6	6 4.5	3 8.6	6 0.8	
# 3	5 8.3	7 5.9	4 4.0	6 8.3	
# 4	6 3.5	5 9.0	5 7.8	7 9.9	
# 5	6 5.8	7 0.6	4 5.1	6 9.3	
# 6	5 9.9	8 2.5	4 4.8	5 8.9	
# 7	5 8.3	5 2.9	3 2.8	6 5.1	
# 8	6 2.4	6 3.4	5 4.4	7 3.1	
平均	6 1.3	6 6.1	4 6.9	6 9.4	6 0.9
最高	6 5.8	8 2.5	5 7.8	7 9.9	8 2.5
最低	5 8.3	5 2.9	3 2.8	5 8.9	3 2.8

既に述べたように供試交苗は出来る限り均等なものを選んで用いたにも拘わらず以上のよう
な不均一な結果であるから収穫量調査には一部の調査株で調査する場合にはよほど注意しな
ければならない。今その一例を掲げよう。

本試験に供与した各プロット別にその中央に4株×6株をとって調査株とした場合をNo 1と
し、又一部の株を除き、その替りに隣接した周囲の株と交換して母集団に近寄らしめた場合を
No 2とした場合とをそれぞれ母集団と比較した結果が次表である(対一株総枝条長とその変異
係数)。

協力 試験場	プロット No	母集団 (全株)						標本抽出 No. 1						標本抽出 No. 2					
		高さ	最長	最短	平均	変係	異数	株数	最長	最短	平均	変係	異数	株数	最長	最短	平均	変係	異数
		cm	cm	cm	cm	%		cm	cm	cm	cm	%		cm	cm	cm	cm	%	
ウ	1	1.44	1,007	93	125	58.3	24	703	101	345	41.4	24	999	101	444	468			
	2	1.44	2,174	23	572	63.6	24	686	51	313	54.5	24	1,990	60	593	65.2			
	3	1.42	1,613	68	481	58.3	24	998	68	425	58.3	24	1,278	184	485	53.8			
	4	1.42	1,738	54	479	63.5	24	793	54	325	49.6	24	1,496	107	474	63.1			
	5	1.43	1,147	16	269	65.8	24	321	16	181	47.5	24	690	16	232	64.5			
	6	1.38	1,414	63	384	59.9	24	766	79	303	61.0	24	911	79	374	57.1			
	7	1.44	1,288	82	425	58.3	24	1,133	124	358	62.5	24	1,133	124	425	59.0			
	8	1.42	958	53	325	62.4	24	767	36	308	64.1	24	958	63	370	58.0			
平均	1	89	411	14	81	79.8	20	203	16	95	61.9	24	203	16	88	62.8			
	2	104	292	28	110	60.8	24	189	29	108	45.7	24	251	29	105	61.1			
	3	107	301	18	93	68.3	20	167	21	79	50.8	24	277	21	98	64.9			
	4	106	636	11	109	79.9	24	265	33	130	58.0	24	448	33	106	74.3			
	5	110	458	16	152	69.3	25	458	23	187	56.8	24	458	23	156	71.4			
	6	129	659	26	231	58.9	26	575	99	316	10.1	24	569	47	232	58.3			
	7	116	410	11	120	65.1	25	386	32	117	60.4	24	358	32	119	65.3			
	8	115	430	13	108	73.1	25	430	26	128	72.6	24	275	26	117	64.4			
平均	126	934	43	273	65.3	24	552	50	232	55.3	24	768	61	276	61.9				

以上のように土壌地力が不均一で一株総枝条長の変異係数が高いので調査株が少ない場合は偶然と採取することは、たとえプロットを多くしても得られた成績は多分に誤差があることを充分留意して調査株の選定を行わねばならない。

なお、上記標本抽出№2に於て間伐をなるべく細かく採れば一層、母集団に近寄ることを期待出来ることを附言する。

又、以下述べる収穫量は全株を調査したもので標本抽出はしなかった。

2 収穫量(対一株正葉)

桑苗は可及的斉一のもので供用しプロットも設けたけれども、収穫量に影響する肥料以外の要因のあることを考慮して要因分析を行った各協力試験の成績は次の通りである。

(1) ウボン蚕業試験場の場合

要 因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量
全 体	8,264,797.28	1,112			
施肥(施肥;無肥)	1,871,223.59	1	1,871,223.59	506.24	116; 95
位置(X)	452,566.98	3	150,855.66	40.81	
X ₂ ; X _{1,2,4}	437,342.23	1	437,342.23	118.32	140; 94
X ₄ ; X _{1,3}	147,419.91	1	147,419.91	3.99	100; 91
X ₁ ; X ₃	482.84	1	482.84	-	91; 92
位置(Y)	1,849,198.09	1	1,849,198.09	500.28	100; 111
誤 差	4,091,808.62	1,107	3,696.30		

$$F\left(\frac{1}{1107}\right) = \text{---}$$

(2) コンケン蚕業試験場の場合

要 因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量
全 体	39,806,363.51	987			
施肥(施肥;無肥)	55,473.43	1	55,473.43	1.61	238; 223
伐採(雨季切;夏切)	977,448.14	1	977,448.14	28.43	199; 262
位置(X)	1,475,775.46	3	491,925.15	14.31	
X ₃ ; X _{1,2,4}	870,954.72	1	870,954.72	25.33	280; 214
X ₁ ; X _{2,4}	604,419.19	1	604,419.99	17.58	252; 191
X ₂ ; X ₄	470.75	1	470.75	-	192; 190
位置(Y)	3,568,624.85	1	3,568,624.85	103.79	172; 292
誤 差	33,729,041.63	981	34,382.31		

$$F\left(\frac{1}{981}\right) = \text{---}$$

(3) サコルナコーン蚕業試験場の場合

要因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量
全体	142200.06697	875			
施肥 (施肥; 無肥)	42040.6323	1	42040.6323	34.04	880; 712
伐採 (雨季切; 夏切)	9020.69024	1	9020.69034	73.03	916; 713
位置(X)	10470.43877	3	3490.14626	23.26	
Y3; X1, 2, 4	6299.69038	1	6299.69033	51.00	959; 965
X1; X2, 4	4055.54682	1	4055.54682	32.83	653; 821
X2; X4	1152.0157	1	1152.0157		(806; 839)
位置(Y)	11166.17492	1	11166.17492	90.40	693; 920
誤差	107338.69971	869	123.51979		

$$F\left(\frac{1}{869}\right) = \text{---}$$

(4) ムクダハーン蚕業試験場の場合

要因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量
全体	51394.80469	847			
施肥 (施肥; 無肥)	9065.43183	1	9065.43183	249.00	545; 338
伐採 (雨季切; 夏切)	1484.8949	1	1484.8949	4.08	456; 430
位置(X)	11562.17108	3	3854.05703	105.85	
Y3; X1, 2, 4	9432.19130	1	9432.19130	259.07	615; 379
X2; X1, 4	2124.97619	1	2124.97619	58.37	463; 338
X1; X4	5003.59	1	5003.59	—	(334; 341)
位置(Y)	25535	1	25535	—	(442; 442)
誤差	30618.45694	841	36.40721		

$$F\left(\frac{1}{841}\right) = \text{---}$$

3 一株総枝条長とその収量

協力試験場	施肥の有無	等 式	実 測 値		実測枝条長に対する 理論収量
			枝条長	収 量	
ウボ ン	施 肥	$y = 381 + 0.193x$	406	116	116
	無 肥	$y = 399 + 0.120x$	459	95	95
コンケ ー ン	施 肥	$y = 36.5 + 0.822x$	245	238	238
	無 肥	$y = 27.8 + 0.780x$	250	223	223
サコルナコーン	施 肥	$y = 510.2 + 0.347x$	1,067	881	880
	無 肥	$y = 136.8 + 0.584x$	1,036	742	742
モクダハーン	施 肥	$y = 276.4 + 1.74x$	154	545	544
	無 肥	$y = 158.4 + 1.68x$	107	338	338

本表に於て、

y ; 収量 (対一株) gr

x ; 一株総枝条長 (cm)

である。そしてウボンは夏切りはないので雨季切りだけであるが、その外は何れも雨季切りと夏切りとを合併して算出したものである。

この結果によると実測枝条長に対する実測収量と理論収量との間には殆ど差がないので、実測枝条長と時に違さかっている限りこの方程式から理論収量を算出しても差支えないと考えられた。

本結果を見易くするためグラフで表示すると次頁のようになる。

4. 枝条長を同一にした場合の収量比較

以上の結果は枝条長が収量に及ぼす影響が大きいことを立証している。然し既に掲げた収量はこの点を無視している。即ち枝条長は試料の手前つまり施肥前の調査であるから施肥の影響ではない。従って枝条長に差のあることは妥当でないしするので、この影響を取り除かねばならない。然しこの際、枝条長を一定するに当り、あまり極端なものであると収量は歪められる危険があるので施肥、無施肥の平均をとり、然も各試験場間に相当地力の差があるようであるから各試験場別に平均枝条長を取り、これから理論収量を算出することとした。その結果は次の通りである。

枝条長を同一にして算出した理論収量

協力試験場	施肥の有無	実測枝条長 cm	平均枝条長 cm	平均枝条長に対する理論収量 gr	実収量 gr
ウボン	施肥	406	433	122	116
	無肥	459		92	95
コンケン	施肥	245	248	240	238
	無肥	250		221	223
サコルナコン	施肥	1,067	1,052	875	881
	無肥	1,036		751	742
ムクダハーン	施肥	154	131	504	545
	無肥	107		378	338

5 窒素 1kg 当り正葉収量

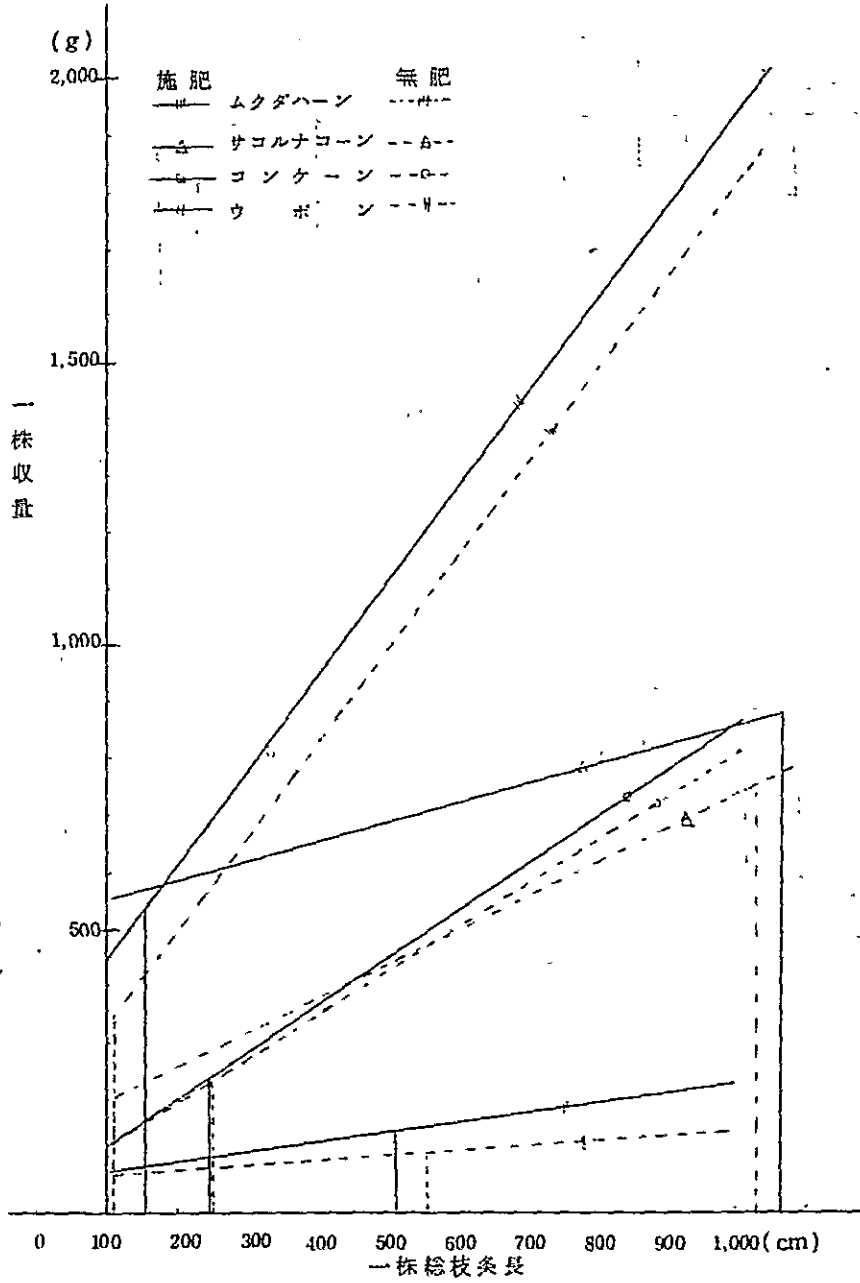
上記4から得られた理論収量を基準にして1rai 当りの収穫量を施用窒素との関係に於て比較してみよう。何れも施肥したものだけであることは当然である。結果は次表の通りであるが注意すべき点はウボンの成績であって既述した通り雨季切り直前の収穫は十分な量出来なかったもので省略してある。従ってこの量を加えると約2倍近い収量となり略コンケンの成績に匹敵する。

一般に窒素 1kg 当り年間正葉収量は地力の良否によって 6.5kg 以上、5.0kg 前後、4.0kg 以下に大別出来ると考えられるが、これを基準にして本成績を見ると、地力の差が施肥に先立つものと考えられることになり、これが今後の一大課題となろう。

協力試験場	一ブロック供試株数	換算一rai 株数	同左理論収量 kg	一rai 当り窒素施用量 kg	窒素 1kg 当り正葉収量 kg
ウボン	144	1,122	173.5	21.0	7.2
コンケン	144	"	341.3	"	14.2
サコルナコン	144	"	1,244.3	"	51.6
ムクダハーン	144	"	716.7	"	29.9

枝条長と収量との関係

縦線は実測枝条長と収量との地位を示す



6. 伐採別施肥と収量との関係

協 試 場	伐採法	施肥 の有無	実総枝糸長		方 程 式	平均枝糸長に対応する		実 収 量	
			均 別	平 均		理論収値	指 数	実 数	指 数
ウ ホ ン	雨季切	施肥	406	433	$y = 38.1 + 0.193x$	122	133	116	122
		無肥	459	-	$y = 39.9 + 0.120x$	92	100	95	100
コ ン ケ ー ン	雨季切	施肥	247	234	$y = 25.7 + 0.739x$	199	98	208	109
		無肥	221	-	$y = -3.40 + 1.015x$	204	100	190	100
サ コ ル ナ コ ロ ン	夏切	施肥	244	263	$y = 44.5 + 0.912x$	284	163	267	104
		無肥	281	-	$y = 70.5 + 0.664x$	174	100	257	100
サ コ ル ナ コ ロ ン	雨季切	施肥	1,269	1,366	$y = 396.1 + 0.359x$	886	95	852	86
		無肥	1,463	-	$y = 195.3 + 0.540x$	933	100	986	100
ム ク ダ ハ ー ン	夏切	施肥	873	725	$y = 461.4 + 0.489x$	836	143	909	189
		無肥	576	-	$y = 70.6 + 0.710x$	585	100	480	100
ム ク ダ ハ ー ン	雨季切	施肥	173	145	$y = 25.57 + 1.664x$	487	120	543	120
		無肥	117	-	$y = 190.0 + 1.494x$	407	100	364	100
ム ク ダ ハ ー ン	夏切	施肥	134	116	$y = 27.36 + 2.041x$	510	232	547	176
		無肥	97	-	$y = 126.7 + 1.898x$	220	100	310	100

以上によると雨季切りは必ずしも均肥によって増収するとは限らないが夏切りでは明らかに増収し発育旺盛な場合に増収率が高かった。

この傾向は温帯地方の日本とは異なる点で原因は気象の相違によることとは間違いない。日本では9月になると大体停止する(東京地方)に反し、タイ国では依然として伸長している。他方、雨季切りは発育旺盛な時期に伐採するに反し夏切りは殆ど伸長しない乾季に伐採するのであるから前者は5~6月中の収穫は多くとも雨季中の収穫が減少し、後者は5~6月の収穫は多くとも雨季中の収穫が発育期間の長いため収穫は年間を通じてみると多くなるのである。この点、今後は樹勢に就ても併せて調査を行い熱帯技術の確立に供すべきものと考えられた。

IV 概 要

1. 均肥による増収効果は絶対的なものでなく各種要因によって著しく左右されるという観点から、先ず第一段階として収穫量の立場から東北地区産業試験場協力して本試験に参加して得た収穫一年目(苗木二年目)の成績と共にこれに関連する前提条件にも触れた。
2. 本成績を取締めるに当り、最も重要な障害と考えられたことは桑樹の発育が著しく不均等であったことであつた。供試圃面は出来得る限り均等なものを選んで植えたにも拘わらず、乾季の末期、施肥前に於ける各樹一株総枝条長は変異係数平均60%を示した。
3. よつて之等による誤差を極力排除することに努力して取締めた結果
 - (1) 乾季末期に於ける一株総枝条長とその収穫量との間には密接な正の関係があつたので関連する方程式を作り、これから理論収穫量を算出した。
 - (2) この気象、均肥によって収穫量は増加した。
 - (3) 然しながらその内容を検討した結果、雨季切りは必ずしも増収しない場合があつたが、夏切りでは明らかに増収が認められ、後者の影響が強いため上記(2)の結果を得たのである。
 - (4) 以上の如く増収効果は夏切りに顕著であるが、特に発育旺盛な条件下に於て一層その効果が発揮されたのである。
4. 桑樹発育の不均一性は本試験に限られたわけでは無い。(種付間隔試験参照)従つて調査株の選定には慎重な配慮が必ず必要である点にも触れた。本試験では全株調査としたが今後、土壤改善を進める場合、常に配慮さるべき重要な研究課題であらう。
5. 伐採時期に関する調査結果から熱帯気象に即応する桑樹生理の研究開発が重要とされた。
6. 産出量に対する収穫効率は著しく劣つた。従つて今後、施肥問題を採り上げる以上、上記土壤改善や気象に即応した桑樹生理の研究との相互の組合わせによつて所期の効果を高めることが重要課題であると考えられた。
7. 本試験は未だ成木に達していないし時味の余地が多く残されているので継続調査の必要がある。

桑 樹 植 付 間 隔 試 験

I 目 的

桑樹の植付間隔は収量、葉質に影響するだけでなく、桑園経営上からも重要なものである。これらを究極の目的とするのであるが、先ず収量¹⁾の立場から適当な植付間隔を知るため東北地区蚕業試験場相協力して本試験に着手し初年目の成績を得た次第である。

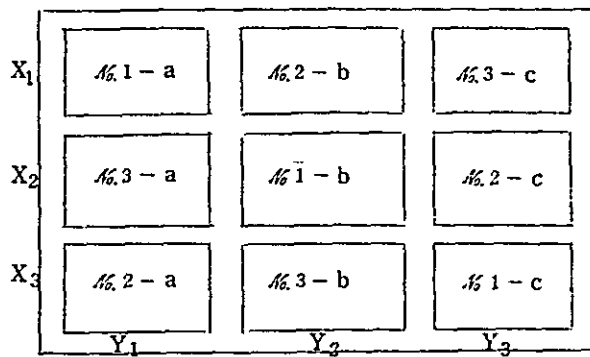
II 試験の方法

1 植付間隔

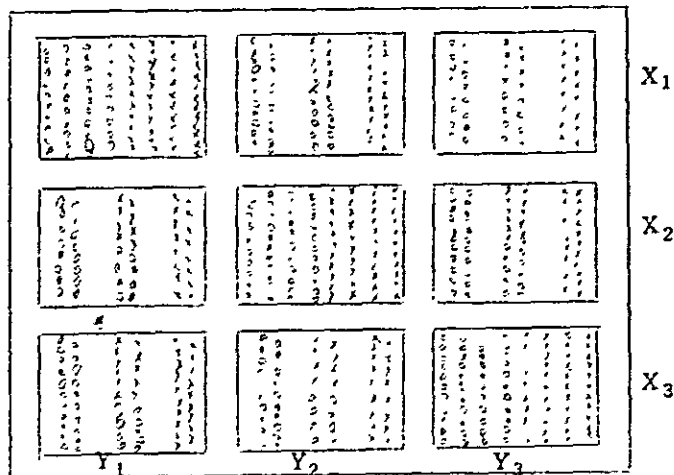
記 号	植 付 間 隔	プロット数	1プロット当り 畝 数	1畝当り株数	1rai当り 株 数
1	$0.75 \times 1.5^{\text{m}}$	3	8	11	1,422
2	$0.75 \times (1+3)$	3	6	11	1,067
3	$1.00 \times (1+3)$	3	6	8	800

2. プロットの配列

土地力²⁾の不均一性による誤差を排除するため各プロットの配列を次のようにした。



○ 雨季切
× 夏 切



3 施 肥(換算 1rai 当り)

肥 料	施肥成分量(%)			摘 要
	窒 素	燐 酸	加 里	
尿 素	24	-	-	年3回に分施, 第1回は35%, 第2回は40%, 第3回は25%とした。本年は1年目であるので正規施用量の30%とし次年は50%の予定である。
高度過燐酸石灰	-	8	-	
塩化加里	-	-	12	

4. 試験圃場の取扱

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
雨季切	-△-	-○×△-	-	-	-○△-	-	-	-○-	-	-
夏切	×△-	-	-	-○△-	-	-	-○△-	-	-	-○-

○収穫 ×伐採 △施肥

但し本年に限り実際の取扱いは次の通りである。

協力試験場	伐 採	収 穫 (月)			摘 要
		第1回	第2回	第3回	
ウ ェ ン	雨季切	9	12	-	夏切りは実施しなかった
	夏切	-	-	-	
コンケーン	雨季切			-	報告によると夏切, 雨季切りの区別出来ず
	夏切			-	
サコルナコーン	雨季切	8	11	12	
	夏切	8	11	12	
ムクダハーン	雨季切	6	9	-	
	夏切	7	10	-	
チヤイヤブーム	雨季切	-	-	-	収穫時期が区々としているので収量の比較不能
	夏切	-	-	-	

5. 試験の開始時期

挿木並びに本圃植付はそれぞれ1937年に行ない試験の取扱い及び調査は1938年に行なった。

6 試験項目

(1) 一株総枝条長 (cm)

5 cm以上の新梢を含めた一株の各枝条を加えて一株総枝条長とし夏切り直前、全株について測定した。

(2) 収獲量 (正葉量)

枝条、新梢の先端数枚を除き全株に就て正葉量を秤量した (単位 gr)

III 成 績

1. 一株総枝条長からみた供試桑園の性質

既述したように桑樹発育の不均一性は収獲量を確認する上に絶対必須であるので収獲量を比較する前に一株総枝条の変異係数を各プロット毎に算出し比較した結果が次表である。

対1株総枝条長の変異係数表

植付間隔	プロット	ウボン	ムクダノ	サコル+コーン	コンケーン	平均
No 1	a	53.8	60.4	53.0	52.4	54.9
	b	47.0	68.7	49.0	52.6	54.4
	c	47.3	51.6	45.3	—	48.1
No 2	a	44.8	60.0	13.0	62.3	52.5
	b	45.3	59.6	43.2	40.9	47.3
	c	41.5	61.4	53.0	15.7	51.2
No 3	a	48.3	44.9	57.6	14.9	48.9
	b	45.8	57.7	46.9	50.8	50.3
	c	38.0	68.5	49.1	50.1	51.5
平均		45.8	59.6	48.9	50.0	51.1
最多		53.8	68.7	57.6	62.3	68.7
最少		38.0	44.9	13.0	40.9	38.0

上記変異係数は筆者が今迄日本で経験した20~30% (30%は不良桑園であり見られない)に比べて極めて大きいものである。従って収穫量は相当注意して吟味しなければならぬことになる。

2. 実際に得られた収穫量

既述の通り本試験では土力の不均一性を考慮して3プロット制にし、苗木に就ても出来得る限り均等なものを選んだのではあるが、この外に影響する潜伏要因が多くあると考へて得た収穫量は要因分析しつゝ有否性を確かめつゝ比較することとした。

各試験別の成績は次の通りである。

(1) ウボン蚕葉試験場の場合

要 因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量
全 体	5089,954.65	587			\bar{E}^2 \bar{E}^2
植 付 間 隔	179,276.81	2	89,638.41	128.1	
No 1 ; No 2, 3	125,763.97	1	125,763.97	17.93	137 ; 109
No 2 ; No 3	53,512.84	1	53,512.84	7.65	96 ; 121
位 置 (X)	40,272.19	2	20,136.09	28.51	
X ₃ ; X _{2, 1}	229,675.97	1	229,675.97	32.84	148 ; 106
X ₂ ; X ₁	173,051.22	1	173,051.22	24.75	127 ; 85
位 置 (Y)	445,099.49	2	222,549.75	31.83	158 ; 101
Y ₃ ; Y _{2, 1}	422,635.45	1	422,635.45	60.44	109 ; 43
Y ₂ ; Y ₁	22,464.04	1	22,464.04	32.12	
誤 差	4,062,851.16	581	6,992.86		

$$F\left(\frac{1}{581}\right) = \frac{3.84}{6.64}$$

(2) コンケーン蚕葉試験場の場合

要 因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量
全 体	13,886,930.93	294			
植 付 間 隔	172,291.57	2	86,054.51	1.93	
No 1 ; No 2, 3	160,473.13	1	160,473.13	3.61	(316 ; 366)
No 2 ; No 3	11,817.44	1	11,817.44	-	(360 ; 375)
位 置 (X)	391,417.08	2	195,708.54	4.40	
X ₃ ; X _{2, 1}	372,269.83	1	372,269.83	3.36	304 ; 377
X ₂ ; X ₁	19,147.25	1	19,147.25	-	(370 ; 390)
位 置 (Y)	50,355.804	2	25,177.902	5.66	
Y ₃ ; Y _{2, 1}	50,256.391	1	50,256.391	10.29	398 ; 314
Y ₂ ; Y ₁	991.13	1	991.13	-	(316 ; 310)
誤 差	12,819,667.24	288	44,512.73		

$$F\left(\frac{1}{288}\right) = \frac{3.84}{6.64}$$

(3) サコルナコーン蚕養試験場の場合

要因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量
全体	7 11 92,62957	516			gr gr
積付間隔	2,893,818.39	2	1,446,909.70	11.87	
No 3 ; No 2 . 1	2,879,533.24	1	2,879,533.24	236.2	868 ; 888
No 2 ; No 1	14,285.15	1	14,285.15	-	(881 ; 893)
伐採(雨季切;夏切)	985,903.61	1	985,903.62	809	977 ; 889
位置(X)	1,057,307.24	2	528,653.62	4.34	
X 3 ; X 2 . 1	1,057,211.44	1	1,057,211.44	867	868 ; 964
X 2 ; X 1	9580	1	9580	-	(964 ; 963)
位置(Y)	4,168,453.39	2	2,084,226.70	1709	
Y 2 ; Y 1 . 3	1,312,292.17	1	1,312,292.17	10.76	1,005 ; 895
Y 1 ; Y 3	2,856,161.22	1	2,856,161.22	2312	984 ; 804
誤差	62,087,146.91	509	121,928.68		

$$F\left(\frac{1}{509}\right) = \text{---}$$

(4) ムクダハーン蚕養試験場の場合

要因	平方和	自由度	平均平方	F	平均収量
全体	6 5252,857.10	560			gr gr
積付間隔	6,851,108.66	2	3,285,554.33	14.02	
No 3 ; No 2 . 1	5,426,815.48	1	5,426,815.48	71.83	911 ; 689
No 2 ; No 1	1,428,293.18	1	1,428,293.10	1885	738 ; 639
伐採(雨季切;夏切)	172,106.32	1	172,106.32	228	(719 ; 754)
位置(X)	15,929,405.80	2	7,964,702.90	10544	
X 1 ; X 2 . 3	15,900,519.67	1	15,900,519.67	210.46	975 ; 618
X 2 ; X 3	28,886.13	1	28,886.13	-	(609 ; 626)
位置(Y)	519,670.98	2	259,835.49	3.44	
Y 3 ; Y 2 . 1	497,601.87	1	497,601.87	659	694 ; 758
Y 2 ; Y 1	22,069.11	1	22,069.11	-	(765 ; 750)
誤差	41,780,565.64	558	75,552.56		

$$F\left(\frac{1}{558}\right) = \text{---}$$

3. 枝条長と収量との関係

上記結果によると植付間隔による収穫量は試験場により異なり一定の傾向がなかった。この収穫量をさらに確認するため、一株総枝条長と収量との関係を現わす等式を算出して理論収量と比較することにした。

協力試験場	植付間隔	関係式	実平均値		一株理論収量
			一株総枝条長	一株収量	
ウボン	No. 1	$y = 342 + 0.18x$	569 ^{cm}	137 ^{gr}	137 ^{gr}
	No. 2	$y = 168 + 0.18x$	448	96	97
	No. 3	$y = 1.6 + 0.18x$	654	121	119
コンケン	No. 1	$y = 151.5 + 0.26x$	629	316	315
	No. 2	$y = 146.4 + 0.26x$	807	351	356
	No. 3	$y = 1288 + 0.32x$	767	374	374
サコルナコーン	No. 1	$y = 537.5 + 0.356x$	998	893	893
	No. 2	$y = 310.9 + 0.639x$	892	881	881
	No. 3	$y = 653.8 + 0.360x$	1,121	1,057	1,075
ムググハーン	No. 1	$y = 339.4 - 1.93x$	155	639	639
	No. 2	$y = 330.4 - 2.57x$	159	739	739
	No. 3	$y = 512.8 - 2.25x$	177	911	911

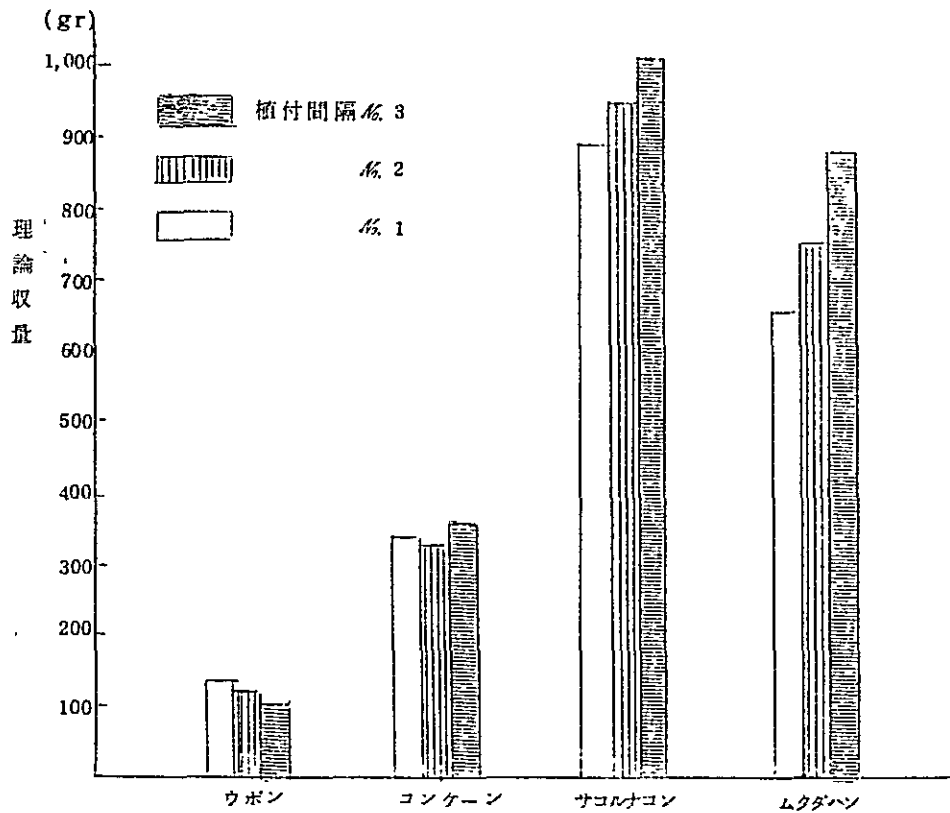
y は収穫量, x は一株総枝条長で、理論収量は実枝条長に対応する理論収穫量である。

4. 植付間隔を同一にした場合の収穫量比較

一株総枝条長を測定したのは移植後一年に達しておらず桑樹は未だ年少であるから植付間隔による影響は殆ど考えられない。上記3の結果は実枝条と付く相違しない限りこの関係式を利用し得ることを示しているので各植付間隔別一株総枝条長の平均によって理論収量を算出することにしたが、試験期間に枝条長が極めて大きいので各試験場に平均枝条長をとることとした。その結果は次の通りである。

協力試験場	植付間隔	実一株総枝条長 cm	実一株総枝条長 の平均値 cm	平均枝条長に 対する理論収量 gr	実収穂量 gr
ウボン	No. 1	569	557	134	137
	" 2	448		117	96
	" 3	654		102	121
コンケン	No. 1	629	724	340	316
	" 2	807		335	351
	" 3	767		360	374
サコルナコン	No. 1	998	1,004	895	893
	" 2	892		952	881
	" 3	1,121		1,015	1,057
ムクダハン	No. 1	155	164	656	639
	" 2	159		752	739
	" 3	177		882	911

本表を見易くするため図示したのが下図である。



5 一ライ当り換算収穫量比較

収穫量	植付間隔	ウボン	コンケーン	サコルナコーン	ムクダハン
実収量	No 1	195 kg	449 kg	1,270 kg	909 kg
	No 2	102	373	936	785
	No 3	97	299	846	729
理論収量	No 1	191	484	1,273	933
	No 2	125	357	1,016	802
	No 3	82	288	812	706

一株の実収量、理論収量から算出した一rai当りの収穫量は何れもが密植に多く粗植に少かった。

6 植付間隔から観た伐採法とその収量との関係

(1) サコルナコーンの場合

植付 間隔	雨 季 切				
	関係式	枝条長 cm	平均枝条長 cm	理論収量 gr	実収量 gr
No 1	$y=5741+0.206x$	1,399		852	862
No 2	$y=466.1+0.484x$	1,115	1,347	1,118	1,006
No 3	$y=-129.5+0.770x$	1,528		908	1,116
植付 間隔	夏 切				
	関係式	枝条長 cm	平均枝条長 cm	理論収量 gr	実収量 gr
No 1	$y=-3765+2.037x$	637		1,005	921
No 2	$y=-1237+1.319x$	665	678	771	754
No 3	$y=6073+0.538x$	732		972	1,001
植付 間隔	雨季切/夏切				
	実収量	理論収量			
No 1	94%	85%			
No 2	133	145			
No 3	111	93			

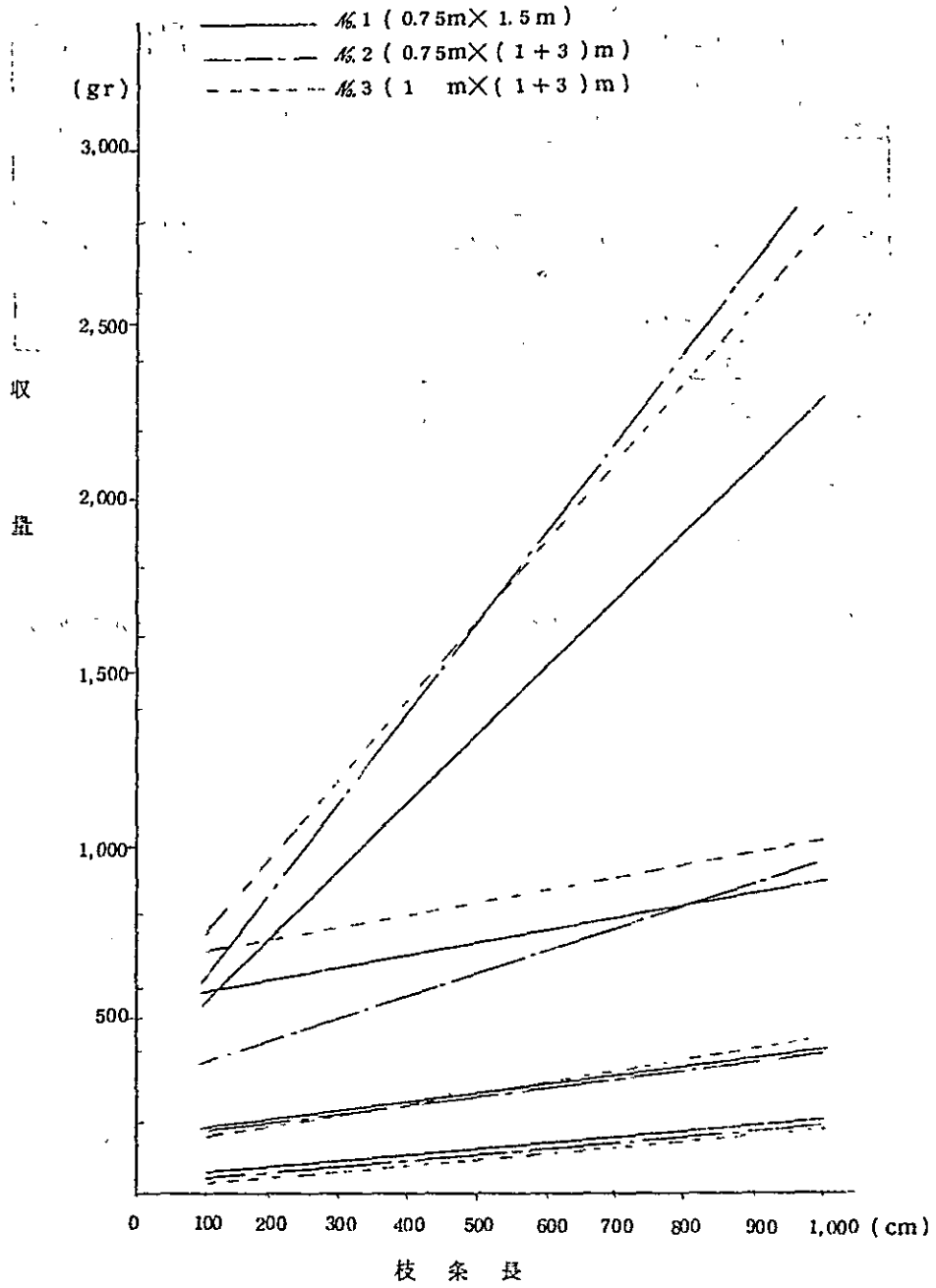
(2) ムクダハーンの場合

植付 間隔	雨 季 切				
	関 係 式	枝 糸 長 <i>cm</i>	平均枝糸長 <i>cm</i>	理論収量 <i>g</i>	実 収 量 <i>g</i>
No 1	$y=330.2+1.955x$	178		659	678
No 2	$y=318.1+2.469x$	146	168	733	677
No 3	$y=508.5+1.902x$	179		828	849
植付 間隔	夏 切				
	関 係 式	枝 糸 長 <i>cm</i>	平均枝糸長 <i>cm</i>	理論収量 <i>g</i>	実 収 量 <i>g</i>
No 1	$y=352.6+1.866x$	132		651	598
No 2	$y=356.0+2.572x$	172	160	768	797
No 3	$y=522.3+2.560x$	175		932	971
植付 間隔	雨 季 切 / 夏 切				
	実 収 量	理 論 収 量			
No 1	113%	101%			
No 2	85	95			
No 3	87	89			

以上によると採時期と植付間隔の関係は実為した試験場により傾向が相反し一定の傾向が見られなかった。

附 表

一株総枝条長とその収量との関係



IV 概 要

1. 桑樹植付間隔に関し先ず第一段階として収穫量の立場から調査に着手した。
2. 植付間隔による収量については各試験場間に一定の傾向が認められなかった。桑苗は可及的同一のものを選んで栽植したにも拘わらず実収量と理論収量との間には植付間隔により傾向相反する場合があった。
3. 夏切直前、調査着手前に一株総枝条長を測定し、これから得られた一株収量との間の関係式を算出、これから誘導した理論収量と実収量とを見較べながら植付間隔による収量の比較を行った。

その結果

- (1) 桑樹の発育劣る場合の一株収量は密植に多く、発育良好となるに伴い粗植がまさってくる。
- (2) 然しながら一ライの収量では密植が最もすぐれ粗植になるに従い減少する。この傾向は各試験場ともに同一で例外はなかった。
- (3) 植付間隔からみた伐採時期に就ては試験場により傾向相反し一定の傾向を認められなかった。
4. 本試験採木後二年目で収穫一年目の成績であり又吟味の余地もあるので継続調査の必要がある。

む す び

過去3ヶ年にわたり行った試験調査の結果を要約すると次のとおりとなる。

根腐れ病に関するもの

1. 根腐れ症状は最初(1)細根の先端部表面にはカサブタ状の黒変症状が見られ (2)次いで褐色根部の根皮は色澤を失い逐次黒褐色に変化してブヨブヨな状態になり容易に剝離する (3)この症状は病の進むに伴い主根にも発現し遂に土際の部分にも達する。
(1)の症状段階では外観枝条に何等の変化がなく正常に発育するが(2)の段階に達すると一部枝条の先端部は葉が萎凋して枯死するにいたる(3)の場合には各枝条とも殆ど落葉して枯死、乾涸する。
2. 病原体は流動性に富み根部のみならず枝条内にも存在する可能性のあることが考えられた。然しながら、その反面に否定的な結果が一部に現われたので判然としない。又桑樹内には病原体を抑制する物質が存在するように思われた。
3. 本病原体の寄生に対抗して拮抗的に發根が促進される。然し發根の良否或は發芽や開葉の遲速と根腐れ症状発現との間には何等の関係はなかった。
4. 根腐れ病の發生要因として石灰施用が挙げられた。この施用量は桑葉を増収せしめる範囲内に於て、その影響が強められるようである。そして罹病及び伝染には影響するが、罹病後の症状亢進には特に影響するとは考えられなかった。一部の実験結果を通して乾季に発病が発現し始め雨季中に伝染、伝播するよう見受けられたが反覆調査の要がある。

挿木に関するもの

優良桑苗を得るには發根のすぐれたものが絶対に必要である。發根を促す諸条件は次のように考えられた。

1. 先端枝条に対する中央部以下の枝条
2. 先端枝条では早朝伐採のものよりも午後伐採した枝条
3. 雨手の枝条に対する乾手の枝条
4. 挿木時の気温は高温に対する低温

要するに一般的に言ふと未熟型枝条に対する成熟型枝条がまさるが、茲にいう成熟型枝条は發芽は遅いが開葉展開速度は迅速なものであった。但し例外として發芽、開葉ともに極めて迅速な場合があった。發芽が極めて著一な場合であるが、このような例は極めて稀であった。

尚、根腐れ病防除の一手段として桑以外の植物を台木とする接木実験を試みるため Banyan tree と *Stabulus* の挿木を行なったが發根不良のため失敗に歸した。

桑樹發育の不均一性について

乾季末期に挿木を行ない同年雨季後半にこれを掘取り、可及的發育、發根同一な苗木を選択して桑園に植付け翌年乾季末期に各株毎に全株の総枝葉長を測定し變異係数を求め桑樹發育の齊否を比較したところ、著しく不均一であった。従って調査株の選定には特に注意しなければならぬが、この場合プロット数を多くしても依然として標本誤差の解消に多くを期待出来なかつた。

以上から桑樹の發育、収量を調査するには土壌別分布に応じたプロットの配置と各プロット毎に母集団に対応する調査株の選定に努力し、その上で得た結果の誤差の意味、確認を必要とすると思つた。

桑園施肥に関するもの

1. 桑園に対する施肥の効果は地力及び氣候によって影響され易く必ずしも常に効果あるものではなかつた。
2. 桑樹の發育、収量におよぼす施肥効果は夏切（乾季末期に於ける伐採）に高く雨季切は劣つた。夏切りに効果の高い理由は氣候の影響と考えられた。雨季切りは地力により施肥効果が多と認められぬ場合があつた。
3. 今後は熱帯氣候とその地力との關係に於て施肥の効果を高める技術の確立が重要課題と考えられた。
4. 石灰施用量の限界は可成り低いので、この施用には地力を考慮して慎重に取扱わねばならぬ。反面土壌改善にはこの点に留意して土壌の特性究明に対処しなければならぬ。

桑樹植付間隔に関するもの

1. 桑樹の植付けの粗密による一株収獲量は地力により傾向が相反した。即ち地力の劣るものは密植が多く、地力の優れたものは粗植が多かつた。
2. 然しながら一ライ (rai) 当り収獲量では例外なしに密植に多く粗植に少なかつた。

土壌に関するもの

1. 土壌改善試験実施の手懸りを得るため肉眼的に判別が比較的容易と思われる土色を異にする桑樹の發育を比較したところ、黒色土が最もすぐれ、赤色土これに次ぎ灰白色土が最も劣つた。
2. 然しながら実際にはこれ等が相互に種々の割合で混合している場合が多くその混合度によって実用上の悪影響が解消され得るようである。従つて今後は之等各土壌の特性並にその配合度を基礎にして土壌研究することも亦有効であると思つた。

今 後 の 問 題 点

栽桑に関する技術研究は当面その緒に就いたばかりではあるが、結果を得るのに年数を多く要するので研究の方向づけを早急に決定し実施に移さねばならぬ。特に飼育との関係、専門家の任期を考えると一層その感を深くする。

茲に3ヶ年の経験を回顧し私見を述べると次のようになる。

1. 桑の増殖法並に桑品種に就ては最も簡易な挿木法が一般化されているので、これに適応している現在の品種は当然許容されるべきであり又今後の簡易飼育法を考慮した場合にも伐採法を注意すれば枝条数が多いので有利であるだけでなく施肥効果も高いので実用上特に現行桑品種を問題視する必要はないと思う。
2. 当面解決を要する栽桑上の問題点は根腐れ病対策であり、他方、地力の均一と熱帯気象との相互関連性の許に増収を企図しなげねばならない。
3. 他面、樹勢並に葉質についても絶えず配慮しつつ研究を進めるべきであるが、その間、土壤地力の不均一性に就ては特に注意して標本誤差を生ぜぬよう努力しなげねばならない。
4. 年間多回育との関連に於ける害虫防除、今後養蚕規模が拡大された場合のことを前提として用途別桑園を考慮することが重要であろう。
5. 個々の技術が或る程度出来上がった際は時機これらを体系化せしめ経営管理上からその有利性を吟味するとともに普及の立場からも検討する必要がある。この場合は専門家とタイ側関係者との緊密なる懇話によって取捨選択することが斯次の発展上必須と思われる。
6. 栽桑技術研究の目標は今後の養蚕業振興方策によって幾つかの技術体系に分けられねばならない。例えば個々農家の養蚕規模の拡大或は会社組織による企業型養蚕の勃興等情勢の変化に注目しより複雑なる技術体系が要求されるわけである。このため関係者は適宜、懇談によって協力試験を分担し合い相互に理解し、方向づけを明らかにすることが斯次の開発に有効と考えられる。

LIBRARY