

インドネシア・ランポン州 日イ合弁農場 に於ける病害虫、雑草等について

(調査資料)

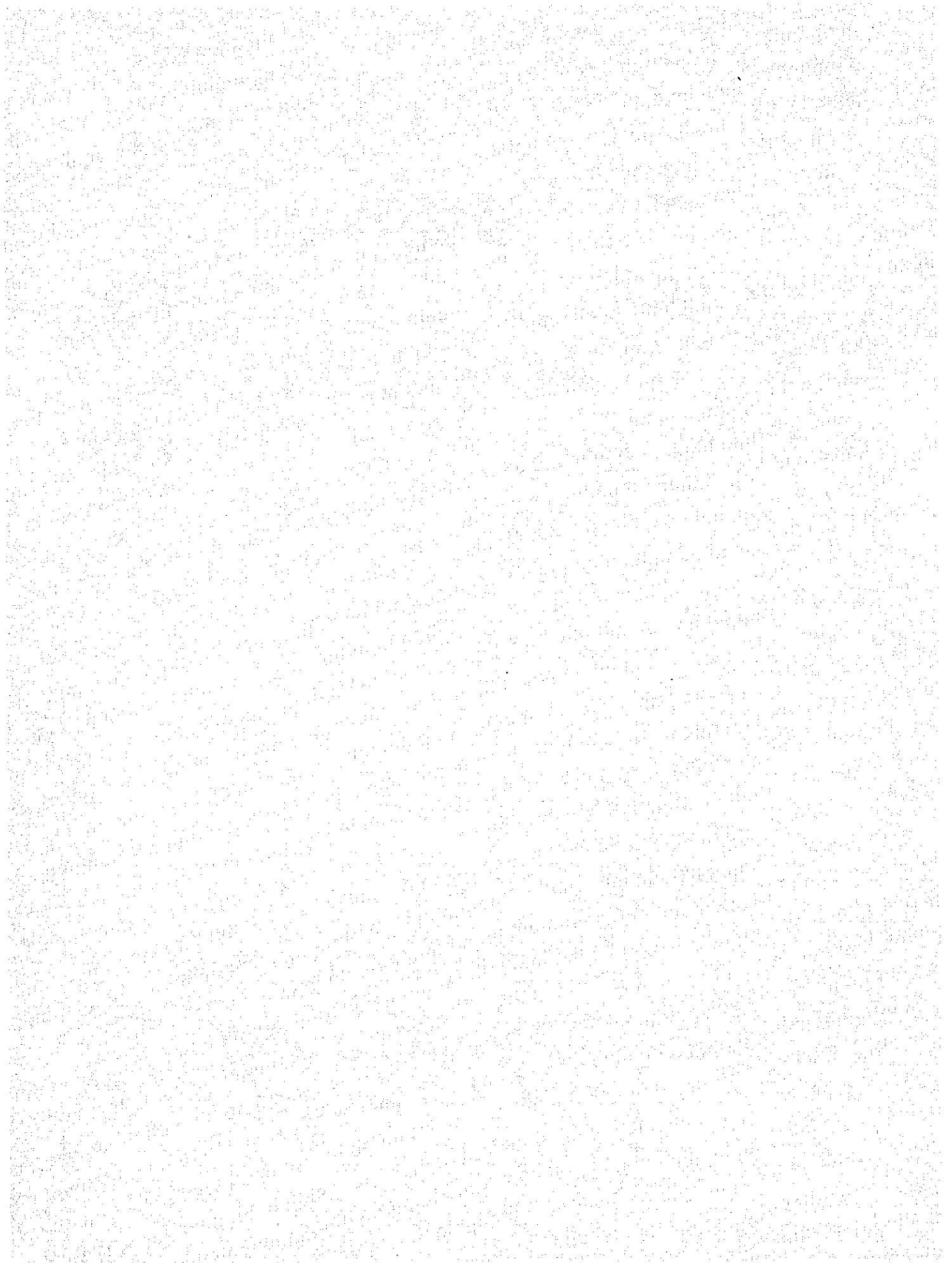
昭和 57 年 12 月

国際協力事業団
農業開発協力部

農開投

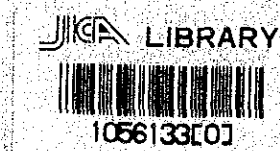
J R

82-57



インドネシア・ランポン州 日-イ合弁農場
に於ける病害虫、雑草等について

(調査資料)



昭和 57 年 12 月

国際協力事業団
農業開発協力部

国際協力事業団

受入 月日	84. 4. 30	108
登録No.	04103	84
		ADF

はじめに

インドネシア共和国ランボン州において、日本・インドネシア合弁農場により農業開発を進めてきた我が国の民間企業三社（三井物産株式会社、三菱商事株式会社、伊藤忠商事株式会社）の要請に基づいて、当事業団は開発協力業務の一環として、昭和51年より6年間にわたって農業機械、土壌肥料及び病虫害の分野に関する6名の専門家を現地に派遣し、技術指導を行なった。

本調査資料は、上記専門家のうち、昭和54年1月から2年間、病虫害分野の技術指導のため派遣された原一郎氏が、任期中に調査したデータに基づき、帰国後とりまとめられたものである。

同地域における自然環境的農業条件に関する整理された基礎データは極めて不足していることから、本資料は、海外における大型農業開発として実施した当該プロジェクトを、農業技術面から考察する際に、貴重な内容を提供することになると考えられる。

本資料が、当該プロジェクトのみならず、熱帯地域における農業開発に関心を持たれる方々の参考資料として活用いただければ幸いである。

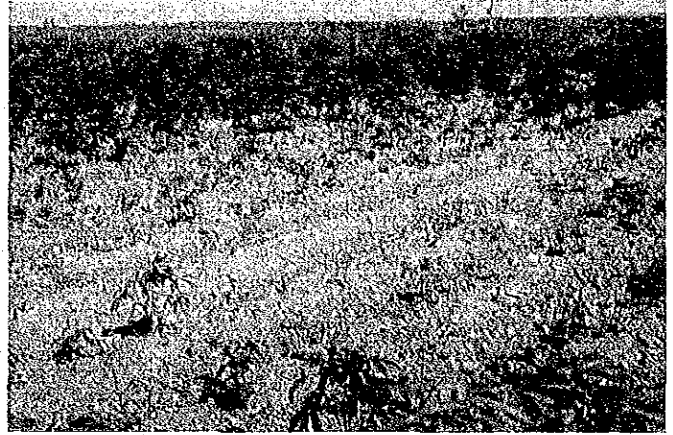
昭和57年12月

国際協力事業団
農業開発協力部長

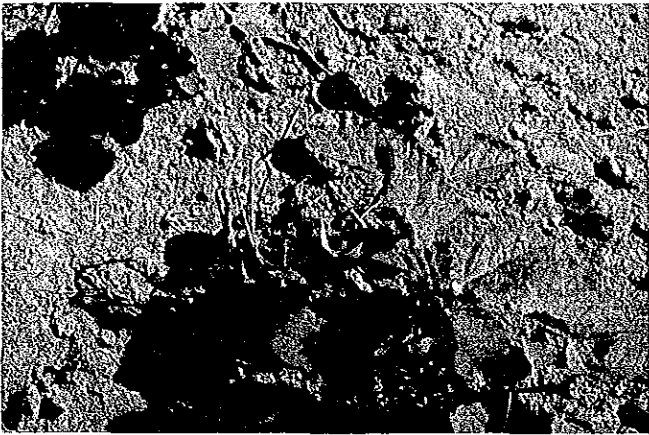
村 田 稔 尚



(1) 高位凹地の湿害による Cassava 稚苗の萎凋と立枯。



(2) 凹地に於ける Cassava の湿害と、その後の除草時の鋤による断根に乾害が加わり萎凋と枝枯を起す。



(3) 鋤による除草作業の際に根を切断され、その後の早天により萎凋し、枝枯れを起した Cassava (雑草は *Croton hirtus*) .



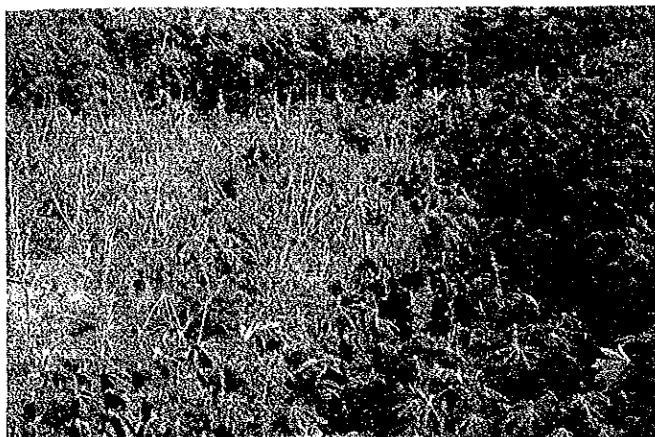
(4) 鋤及び Ridger の断根により萎凋を起した Cassava .



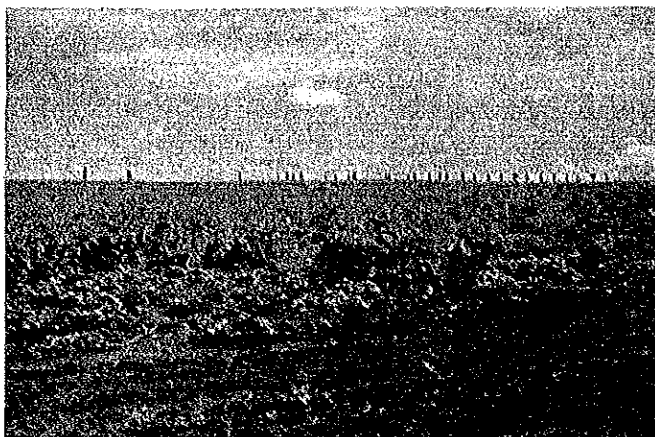
(5) 雑菌により萎凋を起した Cassava。掘取り調査によれば地下部の一部は腐敗。排水不良地(周辺の雑草は *croton* と *mimosa*) .



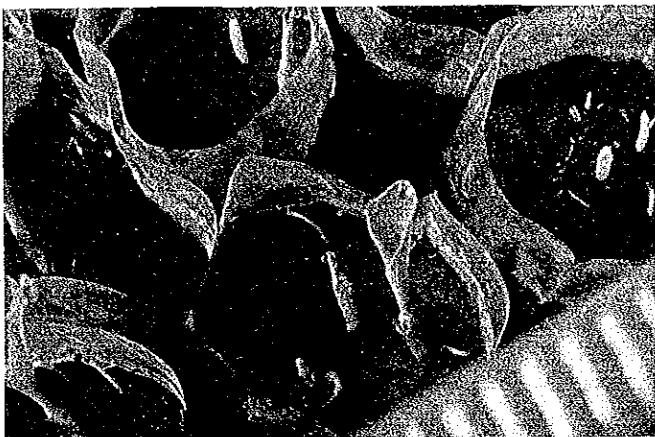
(6) 山羊、牛等の家畜の咬傷により萎凋した Cassava .



(7) 青枯病菌により萎凋を起した株，枝枯れに進んだ株の混ざる農家の Cassava 畑。



(8) 玉蜀黍露菌病菌により発病した株の抜取作業 3 段構えで進む。前列，抜取り班・中列，取り洩し抜取り班・後列 1 名監視員。多い時は同一圃場で 9 回の抜取が行われている。



(9) 野外で露菌病の感染試験に使用した，玉蜀黍稚苗。1～2 葉期に感染は集中した。子葉鞘期の感染は無かった。夜常風時，葉の先端の水滴は胞子捕捉に影響？



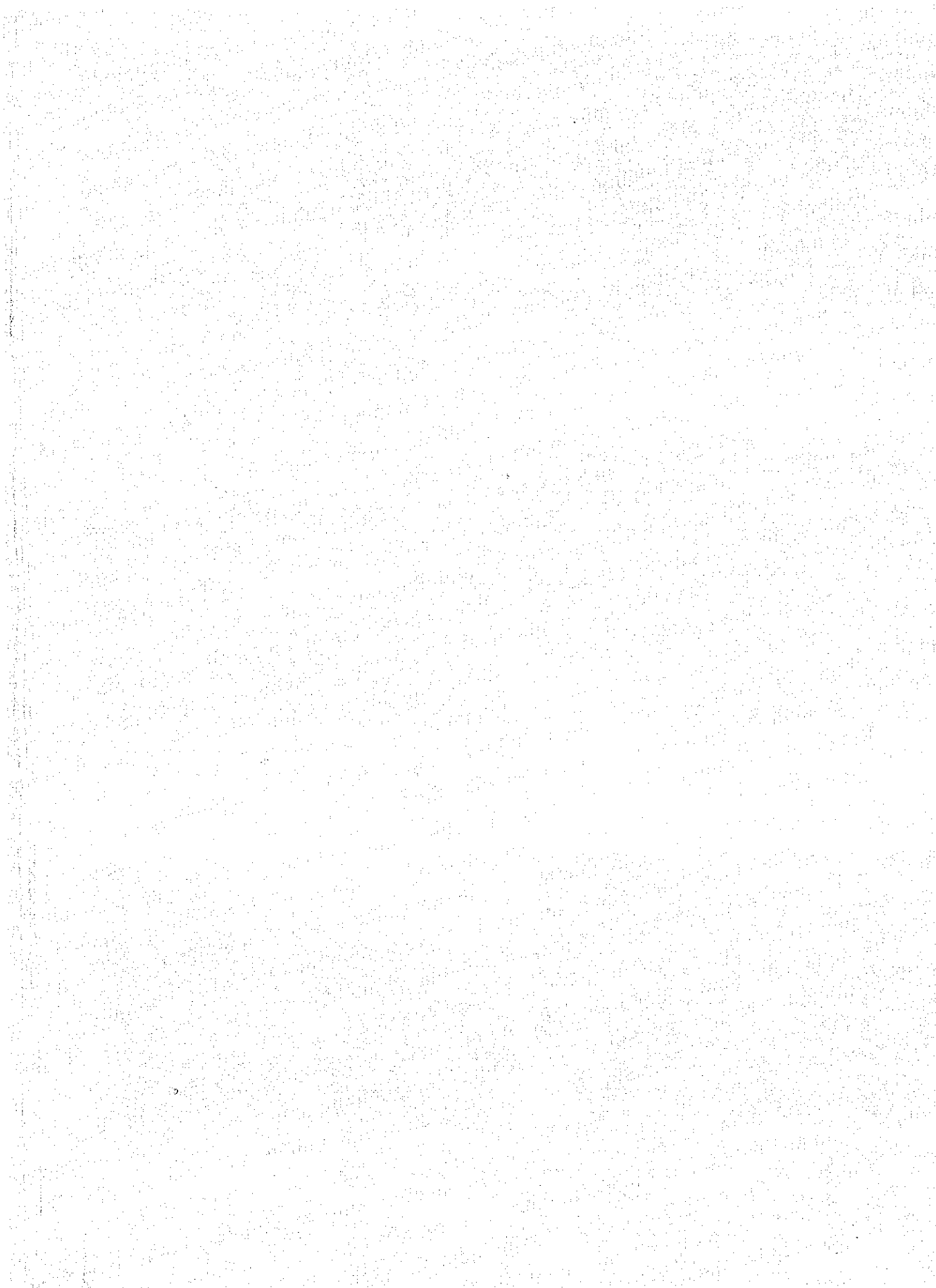
(10) 収穫直前の玉蜀黍圃場に繁茂した mimosa。生育指数 4～5，伸長中期～後期（発蕾期）にあたる。



(11) 収穫後の圃場内に，生育指数 1.0（褐豆期）以降迄，mimosa を放置して，火を入れると集積地焼跡には稚苗の群落が出来る。圃場に接する河川域の火入れの場合も同様状況。



(12) mimosa に対する除草剤試験 I。（表 52）DSMA・MCP P 混合液の散布 1 ヶ月後の状況。



目 次

はじめに

写 真

I はしがき	1
II 結 果	4
II 1 Cassava	4
II 1.(1) カイガラムシ類	4
II 1.(1)-1 カイガラムシの種類と被害状況	4
II 1.(1)-2 苗木の栽植前, 薬液浸漬	5
II 1.(2) 青枯病	5
II 1.(3) Cassavaの萎凋を伴う諸障害を中心として	10
II 2 玉蜀黍	11
II 2.(1) 露菌病	11
II 2.(1)-1 感染時刻のさぐり	11
II 2.(1)-2 感染時期のさぐり	11
II 2.(1)-3 感染環境	12
II 2.(1)-4 傳搬方向	12
II 2.(1)-5 傳搬距離	22
II 2.(1)-6 耕種的防除法と薬剤の効果	22
II 2.(2) 収量調査と収穫期の病害虫等に就いて	23
II 2.(2)-1 調査概要	23
II 2.(2)-2 収量標本値の収穫位置と区分	26
II 2.(2)-3 収量の推定	26
II 2.(2)-4 主として収量に關聯する事項	26
II 2.(2)-4.1 株について	26
II 2.(2)-4.1.1 立毛株	26
II 2.(2)-4.1.2 有効株	27
II 2.(2)-4.2 有効穂について	28
II 2.(2)-4.2.1 子実重量	28
II 2.(2)-4.2.2 穂 長	28
II 2.(2)-4.2.3 粒 列	28
II 2.(2)-4.2.4 外觀の形状, 品質	37

Ⅱ 2.(2)-4.2.5 昆虫, 菌, 穂発芽の影響	43
Ⅱ 2.(2)-5 主として品質に關聯する事項	45
Ⅱ 2.(2)-5.1 鼠	45
Ⅱ 2.(2)-5.2 昆虫類	47
Ⅱ 2.(2)-5.3 菌類	47
Ⅱ 2.(2)-5.4 穂発芽	47
Ⅱ 2.(2)-5.5 昆虫類と菌類	47
Ⅱ 2.(2)-5.6 良質粒の穂	52
Ⅱ 2.(3) 気になること	54
Ⅱ 2.(4) Mimosa	61
Ⅱ 2.(4)-1 Mimosaの生育相	61
Ⅱ 2.(4)-2 Mimosaの生態	61
Ⅱ 2.(4)-2.1 圃場の経歴と植生	61
Ⅱ 2.(4)-2.2 栽培体系と季節の生育相	65
Ⅱ 2.(4)-2.3 日長と生育相	67
Ⅱ 2.(4)-2.4 周辺農家の状況	70
Ⅱ 2.(4)-2.5 原野の土と発芽試験	70
Ⅱ 2.(4)-2.6 伸長と開花	70
Ⅱ 2.(4)-3 除草剤の検討	73
Ⅱ 2.(4)-4 Mimosaの利用	75
Ⅱ 3. Roselle	75
Ⅱ 3.(1) コナカイガラムシ	75
Ⅱ 3.(1)-1 防除のさぐり	76
Ⅱ 4 陸 稲	81
Ⅱ 4.(1) ハマスゲ	81
Ⅱ 4.(1)-1 除草剤の検討	81

I は し が き

1979年1月15日より1981年1月14日に至る2年間、インドネシア国ランボン州（スマトラ島）の日・イ合併企業3社6農場（ミツゴロ・4農場，ダイヤトウ・1農場，バゴ・1農場）に於ける作物の病虫害防除への助言を業務として派遣された。（6農場の関係位置は図1.）

主として対象となった作物は、玉蜀黍，ローゼル，キャッサバ，陸稲であった。これに先立ち、1977年3月より1年間，同一の目的をもって，中川九一氏が滞在された。

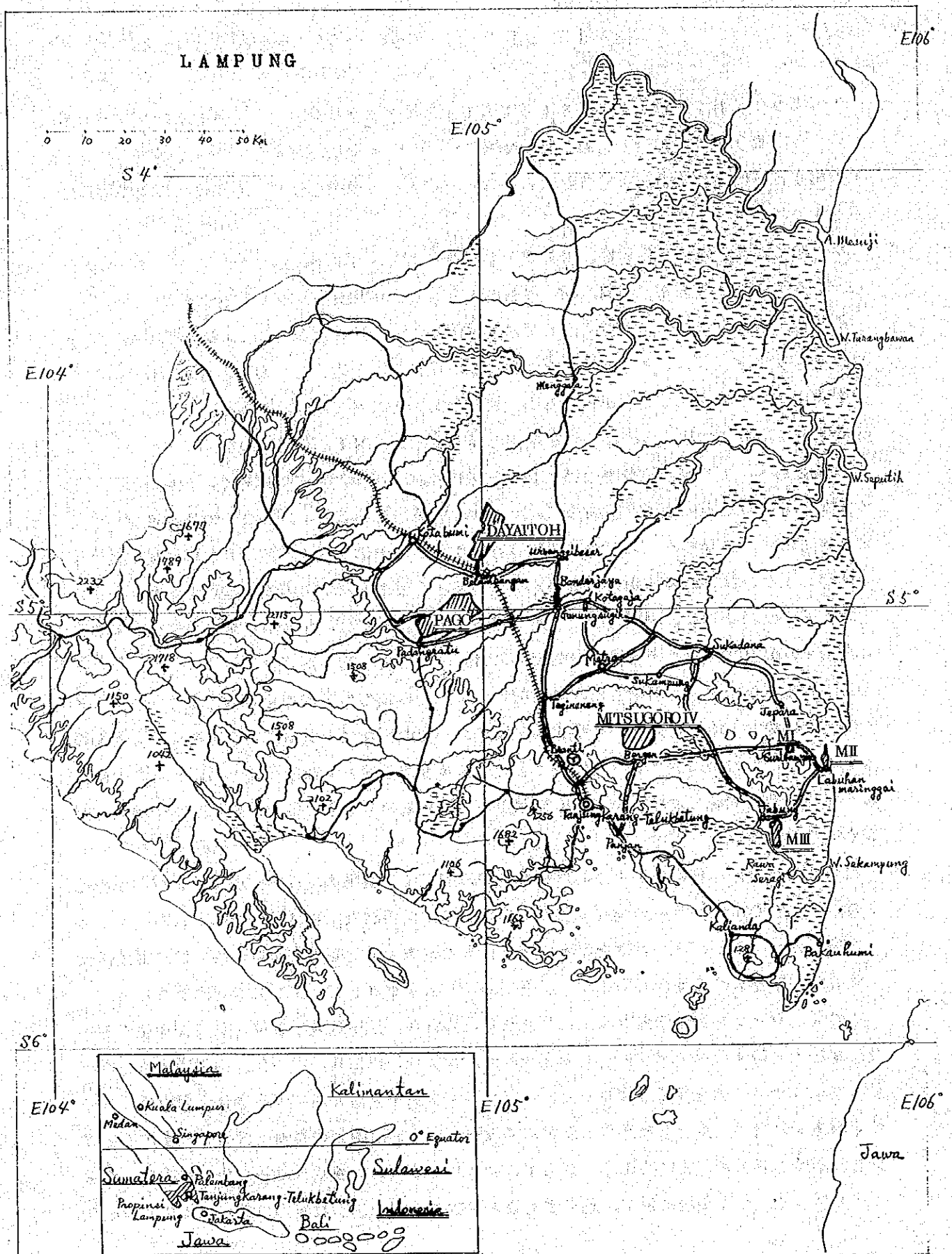
その後，病虫害の発生，消長には若干の変遷があって，氏の懸念された，いね科へのバクテリア，キャッサバへのクワカイガラムシの被害は，滞在中，実害として殆んど考えられず，又，玉蜀黍のvirus病も見ることが出来なかった。然し一方に於て，ローゼルのコナカイガラムシはMⅡ農場に於ては，連作により年々増加の傾向を示し，MⅠ，MⅢ，D農場に於ては，玉蜀黍の露菌病も，1980年後半の種子粉衣消毒剤の試用迄その勢を抑え難く，猛威を逞しくしていた。又，D農場に於ては玉蜀黍に，ミモザの繁殖が益々著しく，作業上の困難性を増して来た処もあり，陸稲にハマスゲが次第に障害になりかけた処もある。又，P農場に於てはキャッサバの1,2の品種が青枯病に特に弱く，市場性，企業性と絡んで困難な問題となり，一方，上記と同一品種を作り数年に及び，しかも周辺地域の農家では，相当の青枯病の発生を見るにも拘らず，尚且つ，全くその発生を見ない，MⅣ，D農場もあった。

こうした状況の下に，出来るだけ経済的に，又，この地の作業に乗せ得る方法で一つでも多く問題を解決したいと考え観察と小実験を続けた。その中には一見姑息な手作業に依ったものもあったが，この国に於ては，大面積でも，時に重要な手段とも成り得ると判断したことによる。尚，重要な問題ではあるが，一応対策があって効果のあるものは後に廻して，未解決の問題から手掛けた。

得られた数値は，観察の途上に，作物の病態に応じて急拠調査，或いは小実験を行って得たものが殆んどであって，予め準備して得たものは少く，又再調査，再試験の時間も得られないままに終った。その為に，一般性を云々出来ないものもあって，普遍性を得る為には，更に計画的調査・試験を要するものも有るが，将来の為，野帳を整理して，主なものを覚書とした。

この間，ランボン農業開発計画で在州された，西沢氏，上田氏及び各位，豆科作物生産強化及び栽培大系研究計画でポゴールに滞在された，松実氏，戸田氏，山口氏，岡田氏及び各位，又，キャッサバの細菌性萎凋病の研究に，ポゴール農業中央研究所に滞在された西山氏，等の多くの方々の貴重な意見と絶えざる助言に感謝したい。尚，関連の業務とは言え，多忙の中で，筆者の不時の要求に，常に心よく，変らず応ぜられた3社の大曾根氏，福島氏，伊吹氏，瀧上氏，及び各位，更に現場に於て，絶えず支援と討論の時間を割かれた山口氏，塚本氏，萩原氏，

図1. Lampung州に於ける, ミツゴロ, ダイトー, パゴ, 6農場の位置と日常使用した道路



野飼氏，長谷川氏，音野氏，更に又，日常業務を円滑にする上で常に配意を戴いた，清水氏，
Mr. Darsono, Mr. Jatmiko, Mr. Sanjaya, 亀島氏，俵横田氏及び各位に感謝したい。

(原 一郎)

II 結 果

II 1 Cassava

II 1.(1) カイガラムシ類

II 1.(1)-1 カイガラムシの種類と被害状況

曾て、1977年の調査に於てはCassavaのカイガラムシ類の繁殖が懸念された様である。確に、現在もCassavaにはカイガラムシ類が普遍的に存在している。しかし流行の徴候があるかどうか問題であり、その点に留意して調査を行ったが、1979年2月から1980年10月迄の数回の調査では、その様な事実を掴むことは出来なかった。高密度の発生区域は無い訳ではないが、企業農園の大面積の中では極めて限られた小面積であり、大面積の著しい被害を見て居ないし、慢延する徴候も見出せなかった。

図1に印したPadangratu, Bergen, Belambanganの3農場及びその周辺の農家では数種のカイガラムシが見られたが、その中で、最も普通に見られるものは、クワカイガラムシとPinnaspis sp.と思われる2種類である。この2種のカイガラムシの寄生する地域のCassavaの茎には、一般に、天敵と思われるテントウムシが成虫、幼虫両態で多数存在していて、カイガラムシの捕食状況を常に見ることが出来、特にカイガラムシの密度の高い区域には常に、際立って多数のテントウムシ成・幼虫を見掛る。現在、この地では、生物的平衡が保たれている様に思われる。

尚、Pinnaspis sp.とクワカイガラムシは混在しているが、一般に、一本の茎の上で、住み分けを行っている様に見受けられ、この場合Pinnaspis sp.の方が、クワカイガラムシより、茎の上部に位置している様に思われる。特に、頂部迄Pinnaspis sp.の寄生を受けたものは、著しく生育を阻害され、時に枯死に至るものが出る。しかし之は極く局所的に見られる現象で、且、瘦地に多い。瘦地の為Cassavaの生育が悪く、その為、表面積の増大が遅く、一方、カイガラムシの累代増加数が多い為、カイガラムシの占有する位置が無くなり、或いは少くなって、致命的になったと見るべきであろうが、これは、カイガラムシの本意では無さそうである。

幼虫の移動出来る期間は、幼虫期の極く初期で、数日の如く思われる。この幼虫の移動期から次代の移動期迄の期間は、両種ともに、約1ヶ月乃至1ヶ月半の様であるが、ややクワカイガラムシの方が長い様である。次代の幼虫発生と共に、その不動期間に伸長した茎を、逐次、上部へと移動し固着している。新植地での最初の繁殖は、既にカイガラムシの固着している苗木によるものが大部分であると思われる。従って成茎を切断して、苗木を作る際、カイガラムシの寄生した茎は排除する必要がある。

II 1.(1)-2 苗木の栽植前薬液浸漬

苗木の栽植直前に、苗木全体を寸時、薬剤に浸漬させることも有効である。滞在中、或機関より入った苗木用成茎が、極度に、上記兩種の附着寄生を受けて居たことがあって、この方法により機械油乳剤200倍液で処理したことがあるが、薬害もなく、有効であったと判断している。処理後、凡そ6ヶ月に亘って、次代への増殖を顕著に抑えたことがある。この時は薬害を懸念して、各苗木の上部3/4の浸漬にとどめた。その後、別に石灰硫黄合剤150倍液によって同様に苗木の全身処理を行い、又、機械油乳剤についても同じく全身浸漬処理を行って、薬害の全くないことが判った。発芽、発根ともに正常であった。機械油乳剤の入手が容易か否か判らないが、石灰硫黄合剤は自家製造も簡単であり、原料の入手も容易の筈である。又、処理苗を素手で取扱う栽植作業の際も両剤ならば安全であろう。最初の機械油乳剤による上部3/4浸漬したものに就いて、処理1年後のカイガラムン寄生状況を調査したが、その結果は、表1の如くであった。

同所のカイガラムン寄生状況に就いての官能的調査では、各区間に顕著な違いを見出せなかった。又、収量に影響を及ぼす様な被害を受けていると思われる個体も見られなかったので、Cassava 各品種間のカイガラムン(主として、クワカイガラムン)寄生による影響の違いは大差ないものと判断した。

尚、各区(各品種)から random に sampling して寄生程度により類別した株数は、表1の如くであり、寄生株率に就いて差があるかどうか計算すると、表1から、

$$\chi_0^2 = 108.03^{**} > \chi^2(17.0.01) = 33.41$$

となり、その差は高度に有意であった。

然し、抵抗性を云々するには、改めて計画的な試験をやった方が良い。

区画の設定そのものが、この種の試験の為のもので無かったが、植付の最初に消毒と言う、均一化を計っているのだから、その後の寄生状態の違いを調査した。尚、当初薬剤処理を行った苗木には、Pinnaspis sp. とクワカイガラムンの兩種が共に著しく密着して居たが、消毒後今回の調査時には、クワカイガラムンの姿の方が多く、Pinnaspis sp. は極めて少なかった。これは Pinnaspis sp. が機械油乳剤に特に弱いのかも知れない。又、兩者の着生部位の関係から、成茎の上部の緑色部及びその附近は、苗木作りの際に、殆んど除かれるので、この部分に、多くの活生体を有する Pinnaspis sp. は物理的にも排除される頻度、数量共に多く、更に消毒の効果が加わって次期作の密度を極端に下げたのかも知れない。しかし、この結果だけでは、そこまで言うことは出来ない。

II 1.(2) 青枯病

Cassavaの青枯病(Pseudomonas solanacearum)は急性の萎凋を伴う処から際立って人目に付き、重大視されて来た。しかし既に、抵抗性品種の比較試験の中で充分、耐病性を示

表1 カイガラムシ(主としてクワカイガラムシ)の寄生調査

群別	配列番号	品種名	寄生状況					寄生率 $\frac{b+c}{n} \times 100$ (%) x	寄生率につき Fisherの arcsine 変換値 θ	寄生順位	$(\theta - \bar{\theta})^2$
			調査 茎数 n	寄生の 無い茎 a	1/2以下 の部分に 寄生のあ るもの b	1/2以上 の部分に 寄生の進 んだもの c	$b+c$				
A	T ₁	Klenteng Hitam	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T ₂	W. 1672	59	48	11	0	11	18.6	25.55	8	5.52
	T ₃	No. 802	38	23	14	1	15	39.5	38.94	3	247.75
	T ₄	W. 1214	66	44	21	1	22	33.3	35.24	4	144.96
	T ₅	W. 1087	58	42	16	0	16	27.6	31.69	5	72.08
	T ₆	W. 1207	55	48	7	0	7	12.7	20.88	12	5.38
	T ₇	W. 1548	54	52	2	0	2	3.7	11.09	15	146.65
	T ₈	W. 1435	51	43	8	0	8	15.7	23.34	10	0.02
	T ₉	No. 547	29	16	13	0	13	44.8	42.02	1	354.19
	T ₁₀	W. 236	32	18	10	4	14	43.8	41.44	2	332.70
B	T ₁₁	Pandesani	48	45	3	0	3	6.3	14.54	13	75.00
	T ₁₂	W. 1517	57	45	10	2	12	21.1	27.35	7	17.22
	T ₁₃	W. 1705	67	55	12	0	12	17.9	25.03	9	3.35
	T ₁₄	W. 1166	62	54	8	0	8	12.9	21.05	11	4.62
	T ₁₅	W. 1510	64	49	15	0	15	23.4	28.93	6	32.83
	T ₁₆	No. 528	62	61	1	0	1	1.6	7.27	17	253.76
	T ₁₇	Klenteng Putih	38	38	0	0	0	0	0	18	538.24
	T ₁₈	W. 511	64	61	3	0	3	4.7	12.52	14	114.06
	T ₁₉	X. 396	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T ₂₀	W. 1056	29	28	1	0	1	3.4	10.63	16	158.00
							$\Sigma \theta$	417.51			
							$\Sigma(\theta - \bar{\theta})^2$			2506.33	
							$\bar{\theta}$	23.20			

備考 ○Klenteng Hitamは植付時の活着が悪く、調査株を得られなかった。
○X. 396は下枝が繁茂錯綜していて、その儘では立入困難の為、調査を行わなかった。

す品種も、現状では、見出されて居るにも拘わらず、尙、問題になるのは、澱粉生産工場を所有する企業による市場支配が強く、且つ、生芋売買では買手市場となって居り、市場での高相場品は青枯病に最も弱い、しかし高澱粉含量を示す品種Mentega (Kuning) を基準として操作されている処から、澱粉生産工場を持たない生芋売り専業の農家及び一部の企業はMentega種を棄て切れなかったこと、又、Mentega種は一般の自家食用としても嗜好性が高く、且、甘味種であって調理性も良い為に、一般では、尙、引続いて栽培が行われていること等によって、青枯病は所々で目につく様になっている。しかし余りにも発病が激しいとの理由で、このMentega種を中止して、他の品種に切り換えた所もある。

尙、一方に於ては雑草Croton hirtus (Euphorbiaceae) 等が青枯病菌の媒介をして、Mentega等感受性品種への感染源となっているとの説がある。もし之れが事実であれば、CrotonはLampung州の至る処にあり、Crotonの萎凋も又万遍なく、いずれの地点に於ても見られるから、Mentega種を栽培する限り、青枯病は避けられないことになる。これは防疫上、重要なことであるので、Croton, Mentega, 青枯病の関係を明確にする調査を行った。

しかし、その結果は、これ迄の処Crotonの萎凋とMentegaの萎凋とは、野外に於ては、殆んど関係がないと言はざるを得ない。

- i Croton 萎凋株とMentega萎凋株との圃場での夫々の発病位置関係が明瞭でない。
- ii Crotonの萎凋は乾期に多く、Mentegaの萎凋は雨期に多い。
- iii Crotonの萎凋株の数多く存在する地域にも、Mentegaの萎凋の出ない処が諸々にある。
- iv 3社の農場でMentegaの萎凋が出るのは1農場だけであり、萎凋の出ない2社では数年以上に亘って、Mentegaが場内にあり、今だに発病を見ていない。しかし、いづれの圃場にもCrotonの萎凋株は存在している。
- v Crotonの萎凋株の発病相は、一般的に、常識的な細菌病の伝染・発病の相とは異なる様に見える。

等の理由によって、之れから媒介者、寄生者、寄主の因果関係があるとするには無理がある。

尙、3社のMentegaの圃場の発病調査の結果を、単に発病に就いてのみ整理すると表2になる。

上記の、表2を更に纏めると、表3が得られる。

上記の、表3から

- i 植物によって発病 pattern が異なる

表2 3社のMentega種 (Cassava) の発病状況

会社別	内 訳	健全圃数	発病圃数
P	業 務 用	17	6
M V	業 務 用	9	0
	場内従業員用	3	0
	場内農家	5	0
	試 験 区	1	0
D	場内従業員用	3	0
	試 験 区	2	0
計		40	6

表3 Cassavaの青枯病とCrotonの萎凋の関係及び地域との関係

会社区別	Croton			Cassava			合計
	健全圃	発病圃	計	健全圃	発病圃	計	
P	0	23	23	17	6	23	46
M IV	0	18	18	18	0	18	36
D	0	5	5	5	0	5	10
合計	0	46	46	40	6	46	92

かどうか。

ii 会社によって発病 pattern が異なるかどうか。

iii 交互作用はどうか。

に就いて数的な検討を行って見ると、計算の結果は表4になる。










表4 表3に就いての検定

要因	χ^2	ϕ	$\chi^2 (\alpha=0.05)$	$\chi^2 (\alpha=0.01)$
会社間 Cassava	6.95 *	2	5.99	9.21
植物間	7.076 **	1	3.84	6.63
交互作用	6.85 *	2		
計		5		

上記の、表4から、i. CrotonとCassavaの発病 pattern の差は高度に有意であり、前述の両者に因果関係がなさそうであるとの考察は、数的にも言えると思われる。又、ii. 会社による発病 pattern の差も有意であり、iii. 交互作用も有意であった。

この事は、今後の問題を考える上で重要なことである。これから言えることは、M IV, D農場では現在、青枯病の感染源になるものを所有して居ないのであるから、新たに他所から苗になる親木を入れる時は、導入先での履歴と現況を充分確認した上でにして欲しい。P農場では既に感染源を自己圃場に所有している訳で、この日常の感染源と経路が、何であるかを考えて見なければならない。しかし、P農場でも全圃場が汚染しているとは、到底考えられないし、寧ろ、少いではなかろうか、今の内に汚染圃のmapを作って、此処は、徹底して抵抗性品種で押すことである。更にP農場での発病原因を考えて見ると、Cassavaの栽培、繁殖上の特性から、苗木自身の保菌を考えて見なければならないと思う。現場作業の中で、Cassavaの終期の保菌茎を判別し、或いは之れを棄ててゆく判断は実際には仲々大変なことに思われる。圃場の大区画単位で、全く初めから、発病を見なかった単位からのみ採苗をして欲しい。最も懸念されることは、採苗作業であって、現在、尚、此処では保菌の苗が使わ

表5 Lampung 州に於て観察した Cassava の主として萎凋を伴う諸障害

区分	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
原因	乾燥過湿			Pseudomonas		雑菌	Xanthomonas	甲虫類	牛・山羊 猪・羊
	(細菌, 菌, 昆虫, ダニ, 人畜, 猪, 羊等を含め複数の要因の場合が多い。)								
(ごく一般的に) 症状	生理型					細菌型			
発現時期									
初期 ~2ヶ月	+	+					+		
前期 2~4ヶ月		+	+	+	+		+	+	+
中期 4~8ヶ月			+	+	+	+	+	+	+
後期 8ヶ月~			+	+	+	+	+		+
徴候									
一次	茎萎縮	全身萎凋	中下部葉萎凋	全身萎凋	全身萎凋	中下部葉萎凋	萎凋を伴はず	喰入孔より上部萎凋	咬傷部より上部萎凋
二次	枯死	萎凋部枯死	頂部葉生存	頂部葉回復	枯死	上部葉生存	葉部に病斑と裏面に粘塊	萎凋部枯死	萎凋部枯死
以降		新芽を出して残存するものあり。		上部葉展開するも小型 緑色薄い。		茎・全数枯死には仲々至らず。	下部病葉黄変後遂次褐変凋落		
									
						腐敗(悪臭)		魚臭あり	
誘因	挿深不足 細凹地	除草作業による 倒断 伏根 断凹地	除草作業による 断根 凹地 VIとの合併			IIIとの合併 排水不良地 [必らずしも低地とは限らない]			
備考	<p>(1) 牛, 山羊の咬傷が茎の下部形成層に及ぶ時は, それより上部に萎凋が起る。</p> <p>(2) Xanthomonas の寄生による, 下部病葉, 黄変後の数枚の褐変凋落以上のものは見ていないが Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia の Field Problems in Cassava によれば X. manihotis による partial wilting と Dieback の記載と写真がある。</p> <p>(3) 雑菌による萎凋は, 当初, Erwinia によるものかと想像したが, 西山氏によれば Erwinia sp. の分離は無かった由。</p>								

れているのではないかと疑いである。

II 1.(3) Cassavaの萎凋を伴う諸障害を中心として

写真7はBanjarratuの農家のCassava畑であるが1980年5月中旬集団で萎凋していた。しかし、次期作、同じくMentegaは、同所に於て9月以降殆んど隔日、或いはそれ以上の降雨日を得たのに同年11月中旬、全く発病を見なかった。一方、この前作の萎凋株を持ち帰り、ドラム缶に植え込んで、発病株の周辺へMentega健全苗の移植を試みた処、12月上旬現在、発病萎凋後、枯死するもの、或いは頂葉を残す状態の缶と、発病株を全く見ない缶とを生じた。又、同年3月中旬、他の農家から萎凋株を採集して同様の処置を取ったものも、12月上旬現在、同様の結果を得た。之等のものを更に切断、或いは剥皮して、茎及び塊根を調査した処、青枯病菌による病変と思われるものは一部であった。尚又、同年11月、同地域の他の複数農家に於て萎凋株の切開調査を行ったが、複数要因が考えられ、明らかに青枯病単独によると考えられるものは、その一部であった。

之等の事例から常識通り土壌を通じての感染はあるが、野外に於ける感染力はそれ程強い様には思われないうし、又、Cassavaの萎凋株すべてが青枯病によって起って居るのではなく、屢々、誤認している場合も意外に多いのではないかとと思われる。萎凋を伴う症状を主体に、Cassavaの諸障害に就いて肉眼的な観察の概要を整理して見ると表5の様になるが、未だ判然としない部分がかかりある。

表5に就いて、一部のものを茎葉外観の参考に写真1~7を冒頭に収めたが、その原因は単数、複数、いづれも有り、現場の観察を加えて考えられるものを別表に整理すると、表6になる。

表6 写真と萎凋の原・誘因

写真の番号	1	2	3	4	5	6	7
萎凋の原因							
乾燥		○	○				
過湿	○	○					
鋤による断根		○	○	○			
Ridgerによる断根				○			
青枯病							○
雑菌					○		
山羊, 牛						○	
備考	1) 鋤, Ridger等による除草作業とその後の畦立て作業による断根や引掛はその後の旱天により屢々急性の萎凋を起す。 2) 青枯病に弱いMentega種は浅根性で、上記の作業や状況に特に弱い様である。						

II 2 玉蜀黍

II 2.(1) 露菌病

1979年到着時、Lampung州に於ける玉蜀黍露菌病は病原菌 *Sclerospora maydis* に起因すると言われ、1973年12月、Jabungに、州として初めて発生があり、此地から季節の風によって、約1年の短時日の内に州全体に拡大、定着したとの説のあることを知った。種名に付いての疑念は残ったが、委嘱業務から少しく離れるので、この問題は避けた。

一方、防除の手段としては、抵抗性品種の指定と発病株の抜取が奨励され、更に外国企業の手で防除薬剤の開発が進められていた。

1981年1月現在、その薬剤に就いての毒性に関する精細を聞いて居ないが、その効果は、種子粉衣処理に於て、極めて卓越していることが明らかになった。従って本剤を使用する限り、発病株の抜取りと言う極めて効率の悪い爾後処理(写真8)の必要は無くなった。従って、品種に就いては、その露菌病への抵抗性よりも、多収性が問題となって来た。然し乍ら、毒性に就いての知見の内容如何によっては、再び、元の状態に立ち戻ると言う危惧が無いでもない。筆者は耕種的防除法の探索を目標に玉蜀黍露菌病の圃場に於ける感染の法則性を知るべく調査を進めた。その結果、幾つかの事例を得たので斯に列記する。

II 2.(1)-1 感染時刻のさぐり

表7 感染時刻のさぐり

処 理 時 間	発病の有無	接種時の葉令	備 考
7 ⁰⁰ ' a.m. ~ 5 ⁰⁰ ' p.m.	-	1~4葉	1979年6月27日 野外発病株群の下で自然感染
5 ⁰⁰ ' p.m. ~ 7 ⁰⁰ ' a.m.	+	"	同年6月26日~6月27日 同上
無 処 理	-	"	天候 晴 夜露充分

表7からは、露菌病の感染は日没中に起ることが窺われる。尚、同様のテストで、日没中の処理時刻を5⁰⁰' p.m. ~ 12⁰⁰' p.m. と 0⁰⁰' a.m. ~ 6⁰⁰' a.m. に分けて行った処、0⁰⁰' ~ 6⁰⁰' a.m. の時刻の感染が圧倒的に多いことが判った。

II 2.(1)-2 感染時期のさぐり

又、表8から野外での露菌病の感染侵入は、玉蜀黍の極く若令の1~2葉期の時に、集中して行われることが窺われ、子葉鞘期以前や、3葉期以降では殆んど感染侵入を果せないことを示している。

尚、接種に先だち、写真9の如く紙又は vinyl 袋に稚苗を隔離して用意した。これ等の中から葉期を揃えて夫々、野外の発病玉蜀黍の株元へ運んで処定の時間、自然落下の胞子に曝して接種を試みた。その後、圃場に移植して発病を待ったが、一般に5~7葉期で明

表8 感染時期のさぐり

区 別	発 病 程 度				接種時の葉令	備 考
	接 種 区		無 処 理 区			
	在来種	Harapan baru	在来種	Harapan baru		
播種後3日目	—	—	—	—	0～子葉鞘	1979年4月27日17°00'～2月28日7°00' 野外発病株群の下に紙ポット植え稚苗を置いて、自然感染 天候晴、夜露充分
" 5	+++	++	—	—	1～2葉	
" 7	++	+	—	—	1～3葉	
" 10	—	—	—	—	3～5葉	

瞭な病徴を示し初めるが、更に早いものも遅いものもある。

II 2.(1)－3 感染環境

晴天無風（極微弱の気流）の夜、路上の雑草に夜露の形成の良い時には、前述の感染法で確実に発病させ得たが、風或いは雨の夜の感染は、極めて稀であった。又降雨後の土壤水分の高い時、晴天無風の夜には、3～4時頃から屢々霧を生ずるが、地表面から立ち昇る水滴は緩傾斜で急速に上昇して居り、胞子の落下など到底考えられない程であった。記録では、その傾斜角は約10～30°であった。

II 2.(1)－4 伝搬方向

M III 農場（Jabung）に於て、1979年4月播種の玉蜀黍露菌病の発病調査を行った1つが、図2であるが、北西乃至北北西より南東乃至南南東へ向って、感染伝搬が行なわれていることが窺われた。図2に見られる様に感染源としては調査区の北西隅のX農家及び南西隅のY農家が附近に存在したが、発病は明らかにX農家の影響下にあり、Y農家の影響は感じられなかった。このことから、玉蜀黍露菌病の伝搬方向に強い方向性のあることが考えられた。念の為、計算により確かめて見た処、次の如くであった。

図2の区画内の各数値は、両日に跨って調査した1区（1辺、10m）の当日の実測発病株数である。第1行から第10行迄は4月25日に調査し、その発病株は総て抜取り、翌4月26日には第11行から第20行迄の調査を行った。この時、前日の調査区には新たな発病株が出るので、この調査に先だち、第4列に就いて第1行から第10行迄の区を再調査し、補正用とした。

図2の下方に、その実測値と、補正の為の推測加算値を併記した。この加算値を加えて補正（第11行から第20行迄は当日値そのまま、第6行から第10行迄を此の推測加算値を加えて補正した）したものが図3になる。圃場の形状と感染源の位置との関係で、広い角度での方向を選定出来ず、ぎりぎり3方向を採った。更に、1方向1線の横切る区画内の発病株数を、5.0m毎に加えて、夫々3距離値とした。この二元配置の表9から、表

図 2. 玉蜀黍露菌病の傳搬方向（4月感染）の 1 例

MITSUGORO資料，萩原第Ⅲ農場長

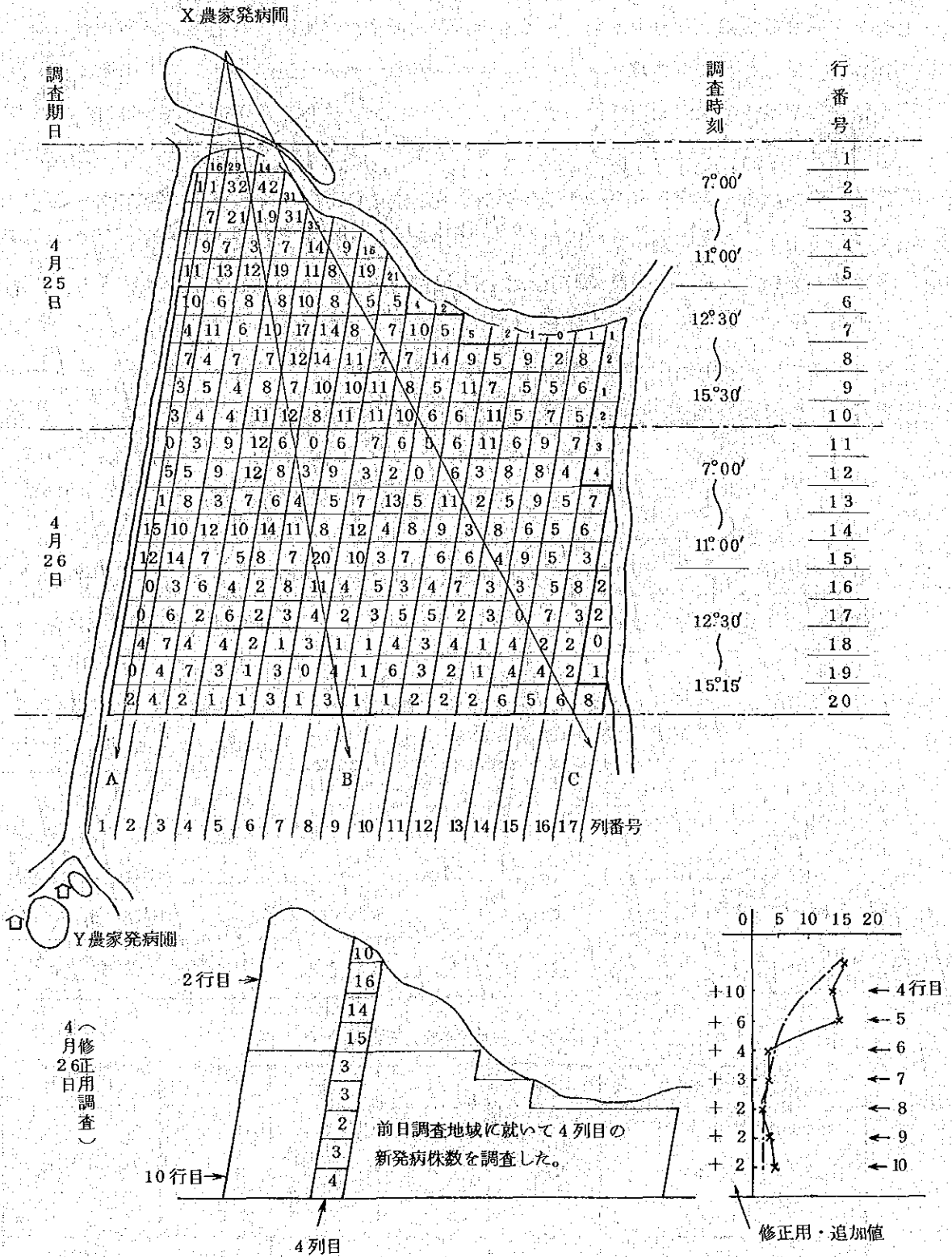
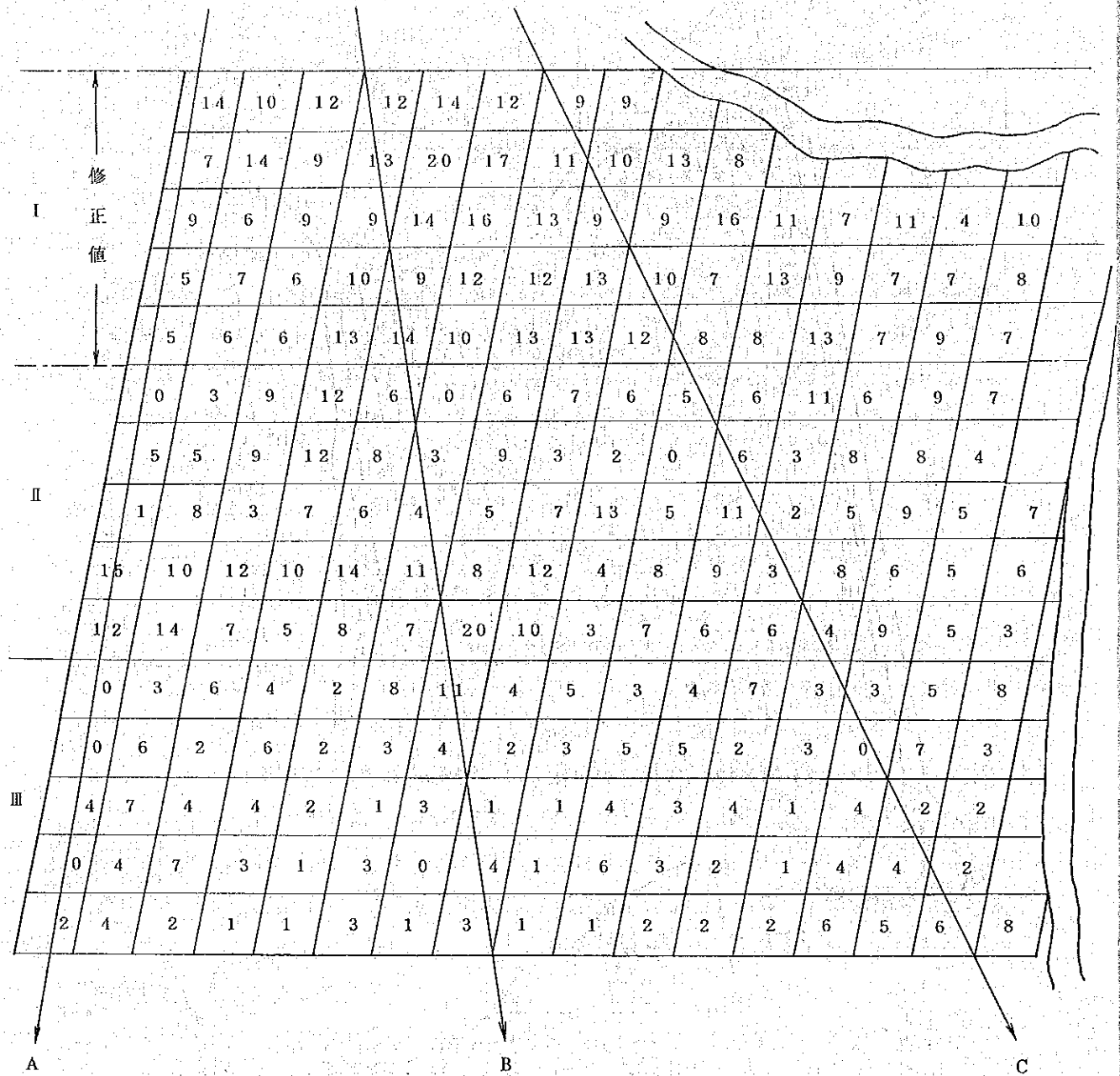


図 3. 図 2 に就いての修正値



10の分散分析表が得られ、方向間は有意、距離間は高度に有意となった。

従って、この圃場G5に於ける露菌病菌の伝搬方向は、此の3方向の中で、B（略北北西風）が主流となっていると考えられる。

尚、他の圃場での同様の調査結果を加えて図にすると、図4になり、諸事項を加えて整理すると表11になって、露菌病胞子は略々南東乃至南南東へ流れている様に思えた。

この時には未だ、このことから所謂、言われている様に乾期には南東の季節風に支配されて、逆に南東から北西に向って胞子の拡散があるものと予想し、図5の如く、500m間隔で、約1Kmの距離に6条の畦のzoneを機械播きで東西に3本作り、感染源を、Yの南部に置いた試験区を設け、季節による伝搬方向の確認試験を目論んだ。ところが、1979年7月18日の播種で試みた処、予想に反して、南部の感染源は全く役に立たず、北部に存在する農家の発病圃の影響を受けることになった。概要を、表12に纏めたが、結局、図5に見られる様に、発病予定区の3地帯（ α 、 β 、 γ ）の内、 γ 地帯の東部にのみ発病を見た。又、発病株も試験区で僅か、7株にすぎず、胞子の流れは試験区を掠めただけと判断した。

周辺の圃場には、略、同時期に落穂発芽株に発病を見ているが、表12に見られる様に夫々のplowingの期日、降雨の状況、発芽株の生育stage等から見て、相互間の感染は考えられない。そうなるに矢張り、今回の感染源は、夫々の北北西部の農家発病畑L、M、N、Oに求めるのが自然であり、試験区として設けた発病予定区の感染源はL（M、O）が考えられる。J農家の影

響は僅かにE11圃場の落穂発芽株に出たが、その先には及んでいない。又、K農家には2株の発病株を見出したが、今回の調査では、その影響を見出せなかった。これは胞子密度が薄くて、

表9 MⅢ農場（圃場G5）に於ける4月の玉蜀黍露菌病伝搬方向確認調査

距離 \ 方向	A	B	C	計
I	40	57	49	146
II	33	44	25	102
III	6	23	14	43
計	79	124	88	291

表10 表9に就いての分散分析表

要因	S	ϕ	V	F ₀	F(0.05) F(0.01)
距離	1781	2	891	38.7**	18.00
位置(方向)	378	2	189	8.2*	6.94
誤差	93	4	23		
計	2252	8			

図4. MⅢ農場に於ける4月の玉蜀黍露菌病の傳搬方向

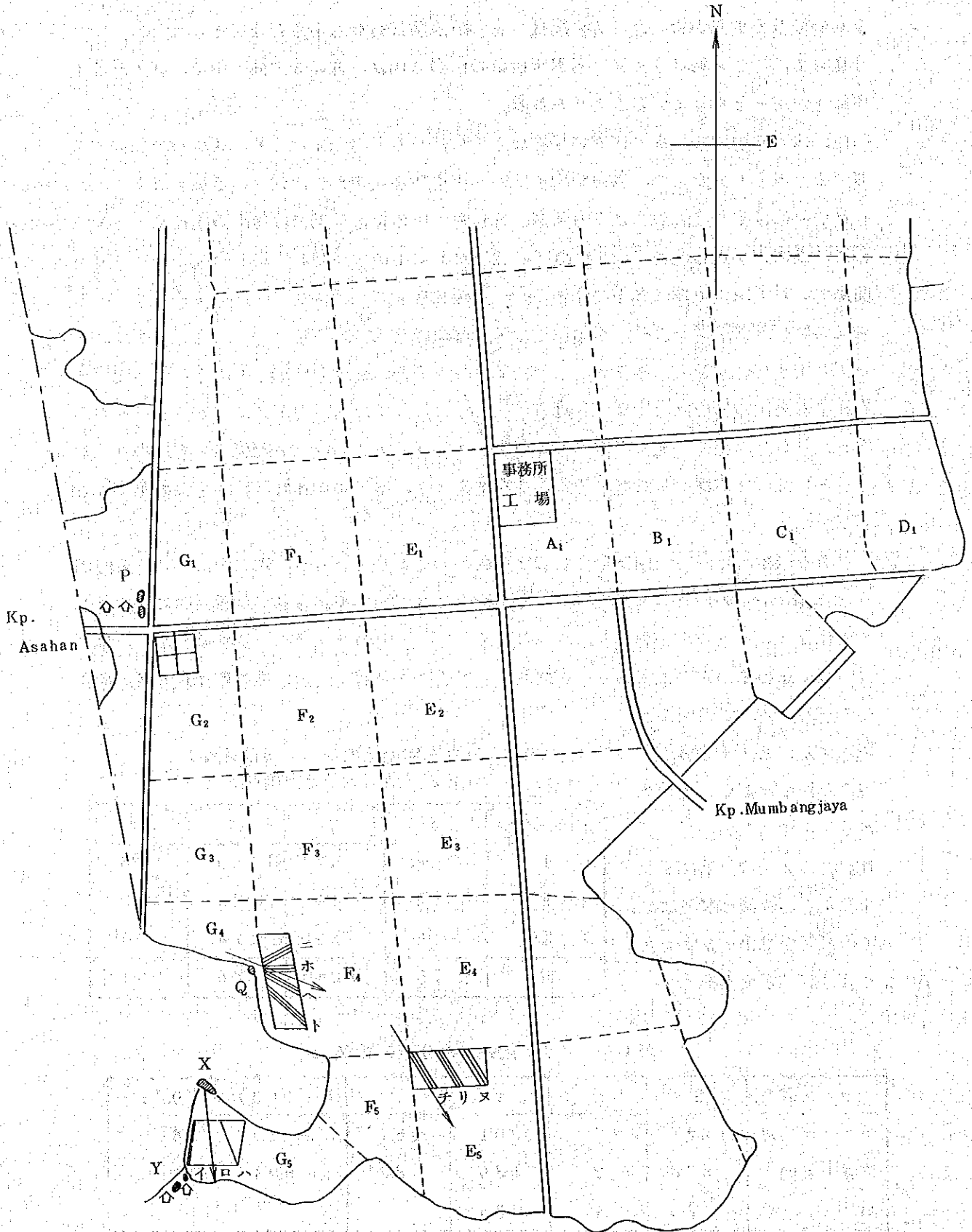


表 1 1 図 4 に就いての概要

調査圃場番号	G 5	G 2	F 4	E 5																																																																	
感 染 源	農 家 X (Y)	農 家 P	農 家 P	圃 場 F 4																																																																	
調 査 面 積	2.6 ha	1 ha	2.4 ha	2 ha																																																																	
調 査 単 位 区 画	1.0 × 1.0 m	1.0 × 1.0 m	1.0 × 1.0 m	1.0 × 1.0 m																																																																	
調 査 圃 場 播 種 期 日	1979年4月5日	—	4月9～10日	4月29～30日																																																																	
調 査 期 日	4月25～26日	—	4月27日	5月20日																																																																	
比較の数値	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="3">方 向</th> </tr> <tr> <th>イ</th> <th>ロ</th> <th>ハ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>距</td> <td>I 40</td> <td>57</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td></td> <td>II 33</td> <td>44</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>離</td> <td>III 6</td> <td>23</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>	項目	方 向			イ	ロ	ハ	距	I 40	57	49		II 33	44	25	離	III 6	23	14	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="2">位置(方向)</th> </tr> <tr> <th>ル</th> <th>ヲ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>距</td> <td>I 10</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>離</td> <td>II 5</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	項目	位置(方向)		ル	ヲ	距	I 10	13	離	II 5	7	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">方 向</th> </tr> <tr> <th>ニ</th> <th>ホ</th> <th>ヘ</th> <th>ト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9</td> <td>35</td> <td>29</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>37</td> <td>33</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>32</td> <td>27</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>	方 向				ニ	ホ	ヘ	ト	9	35	29	16	16	37	33	17	19	32	27	16	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">位 置 (方 向)</th> </tr> <tr> <th>チ</th> <th>リ</th> <th>ヌ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>223</td> <td>165</td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>254</td> <td>149</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>244</td> <td>152</td> <td>94</td> </tr> </tbody> </table>	位 置 (方 向)			チ	リ	ヌ	223	165	117	254	149	78	244	152	94
	項目		方 向																																																																		
イ		ロ	ハ																																																																		
距	I 40	57	49																																																																		
	II 33	44	25																																																																		
離	III 6	23	14																																																																		
項目	位置(方向)																																																																				
	ル	ヲ																																																																			
距	I 10	13																																																																			
離	II 5	7																																																																			
方 向																																																																					
ニ	ホ	ヘ	ト																																																																		
9	35	29	16																																																																		
16	37	33	17																																																																		
19	32	27	16																																																																		
位 置 (方 向)																																																																					
チ	リ	ヌ																																																																			
223	165	117																																																																			
254	149	78																																																																			
244	152	94																																																																			
図 4 参 照	方向線各 1 線の横切る単位区画内の発病株数の合計値。	発病件数が少ない為図 4 の如く、4 区分の発病株数。	方向線各 3 線の横切る単位区画内の発病株数の合計値。距離の差は出ないので一元配置とする。	位置(方向)線各 3 線の横切る単位区画内の発病株数の合計値。距離の差は出ないので一元配置とする。																																																																	
検 定 結 果	方向* 距離**	F(0.05)で共に差なし	方向**	位置(方向)**																																																																	
備 考	図 2, 図 3, 表 9 表 1 0 に経過を述べた。 玉蜀黍品種 DMR-Harapan 露菌病初発生4月24日	経過省略	経過省略	経過省略 農家 Q の感染源より F 4 の発病があり、この F 4 より更に E 5 に伝播したものである。																																																																	

表 1 2 MⅢ農場に於ける8月の玉蜀黍露菌病の伝播方向確認試験(図5参照)

圃場 区別	調査期日と 個体番号 1978年8月			葉令		胞子形 成の有 無	落穂発芽株 中の発病個 体数	圃場内景観 発病程度	最終回(3 回目)耕起 整地日	備 考	
	11日	12日	13日	本体	病徴葉						
試験区 (②③④行)	A ₈	⑦ 1			7	5~6	+		無~稀	試験区の播種は7月18日 降雨量:6月10日 7.1mm 11日 6mm 26日 1.2mm 30日 5mm 7月2日 8.5mm 7日 13.5mm 8日 4mm 9日 4.3mm 10日 90.2mm 11日 47mm 12日 8.5mm 13日 29.6mm 15日 45.2mm 18日 1mm (MITSUGORⅢ資料)	
		⑦ 2			8	6~7	+				
		⑦ 3			8.5	6~7	-				
		⑦ 4			8	6	+				
		⑦ 5									
		⑦ 6									
		⑦ 7									
参 考 区 (散在する 落穂から の発芽株)	A ₈		14		6.5		+	1	稀	7月2~3日	
				15		11		+			1
	A ₉		8			9.5	5~8	±	1	稀	7月2~3日
			9			10	7~9	+	1		
			10			6.5	6	-	1		
			11			6.5	4~6	-	1		
			12			7.5	5	+	1		
	B ₇		13			7.5	5~7	±	1	少~多	7月8~12日
			16			7	5~6	+/-	2		
			17			7	5~6	+	1		
			18			8	6~8	-	1		
	B ₆		19			9.5	7~9	+	1	稀	7月18~20日
			20			10		+	多数		
		21			9	7~9	+	1			
A ₇		+	+						無	7月5~7日	
A ₆		+	+						無	7月8~11日	
B ₈		+	+						少~多	7月6~8日	
C ₆		+	+						少~多	7月16~18日	
D ₆		+	+						少~多	7月14~15日	
E ₁₁		+	+						無~稀	6月5~8日	
E ₁₀		+	+						無	6月8~9日	
E ₉		+	+						無	6月10~12日	
E ₈		+	+						無		
E ₇		+	+						無		

遠距離の発病が無かったものとする。

従って、上記の事柄は伝播方向を支配する力が、直接、季節風ではないことを示すもので、前述の感染時刻、時期、環境の探り試験の経験から夜半の風を観測して見た。その結果、所謂、晴天無風（実際には極微風）の夜には、上記の発病結果に一致する緩い気流のあることを知った。この様な気流は、断続的な測定からではあるが、JabungのMⅢ農場に於ては年間を通じて略変らないものとする。又この様に晴天極微風の夜の気流に安定する時刻は、10°00' p.m. ~ 4°00' a.m. の間に起ることが多いことを観測した。

その後、D農場に於ては、年に2回、夜の常風は方向を換え、その変換に従って、農場内の露菌病の感染方向の変ることを知った。1980年の変換の時期は2月下旬と11月下旬であった。推測すれば熱帯収束帯が東経105度の線上を、赤道を越えて南緯5~6度を横切って往復する時期に一致する様に思われる。年により若干の変動は当然あるであろうが、D農場に於ける夜の常風は、大凡、5月~11月には北西風、12月~2月には南西風になると思われる。尚、磁石は一般市販の極く小型のものを使用し、自差も偏差も確認していない。又、その他、懐中電燈、蚊取線香によって方向を求めているので極く大雑把なものである。場所としては夫々20ha以上の裸地を選んだ。

図1に見る様に、JabungのMⅢ農場（東経105.6°、南緯5.5°）は東方約20Kmを海岸線が南北に走り、その間に広大な沼沢Seragiが農場の東方から南方、更に西方にかけて横たわっていて、これ等から陸風の影響が考えられ、一方、Kotabumi附近BelambanganのD農場（東経104.9°、南緯5°）は内陸に位置して、南北に走る東方の海岸線まで約90Km、北西から南東に走るSematera背梁山脈（Lampung州で高度1,000~2,000m、全島で高度1,000~3,000m）の山麓迄、最短距離約20Kmの位置にあって、山谷風の影響が強く出ているものと思われる。

因に、1980年3月中旬、Jabung東方約80KmのJawa海の島嶼環礁外で、晴天の日出直前、5°55' a.m.海水表面温度29~30℃、気温26~27℃であった。又、D農場に於て1980年12月上・中旬の4°00' a.m.前後、晴天日の地表温度は22.5~25℃、高さ1.5mの空中温度は22.5~24.7℃であった。この間、逆転の日は少なかった。

尚、日刊新聞、Indonesian Observer（1980年）の天気図から、略、MⅢ農場附近の風向（10° a.m.）を推定したものが表1.3になる（年間全部は入手出来なかった）。D農場は、MⅢ農場から約100Km離れているが、この風系は自由大気層のものであるし、その図の大きさから見ても大差ないものとする、集計に見る様に年間南東風は30%、北西風は16%となって、両者で年間の略半分を占めている。北西風は所謂北西季節風で赤道を越えて北半球から吹き込むもので、1~2月に多いことが判る。又、南東風は所謂

表 1 3 Indonesian Observer (Jakarta 日刊紙) の予報図
より風向の推測等

1980年 風向	北熱の赤道越え 半球収束帯												計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
北	3 20%			2								2	7	前線型降雨
北西	12 80%	12 67%	5 19%	3 13%							1 4%	8 42%	41 16%	
西		4	7	3									14	
南西		2	6	3	2			2		2	5	7	29	
南				2				2	2				6	
南東			3 12%	5 21%	9 38%	10 63%	15 65%	12 57%	12 60%	9 35%	1 4%	1 5%	77 30%	積乱型降雨
東			3	2	6	4	1	1	2	1	1	1	22	
北東			2		5	2			2		6		17	
不確定				4	2		7	4	2	14	9		42	
新聞の 入手日数	100% 15	100 18	100 26	100 24	100 24	100 16	100 23	100 21	100 20	100 26	100 23	100 19	100% 255	
季節	雨 期		変 換 期			乾 期					変 換 期		雨 期	
玉蜀黍の播種期と夜の常風向	MII 農場		2期作 播種					1期作 播種					N E	
	D 農場		2期作 播種					1期作 播種						
* D農場に於ける、3月と11月の夜の常風の方角は、年によりかなり、変動があるかも知れない。														

南東季節風で、5～10月に多いことが判る。尙、3・4月及び11月は、丁度その変換期に当る様相を、数字は物語っている。此等の風向は、当日の為の予報から求めたものであって、正確とは言い難いが、夫々の根拠は存る筈で自由大気層の年間の傾向を大筋で示すものとする。しかし乍ら、地上で測った接地層内の風との関係を、今の処、直接数値的に結び付けることは出来ない。一方、表1.3は、この地の自由大気層の流れの基本は北西風、南東風の2型であることは、従来言われている通りであることを示しているが、露菌病の伝搬方向を考える場合、この変換期に係わる底層の変換期に播種期をもった内陸の農場では、種子消毒の行われぬ限り、この別風向への変転が、重要な意味を持って来るものとする。

一方、玉蜀黍の播種基準は、MⅢ農場に於て、3月中旬～5月中旬と、9月中旬～11月中旬の2回、D農場に於ては、2月上旬～3月下旬と、9月中旬～12月上旬の同じく2回となって居て、この間、夫々の農場の夜の常風は、表1.3下段に記入した矢印の方向となって居て、夫々の農場の夫々の時期に於ける露菌病の感染の方向と一致している。但し、D農場の3月、11月の夜の常風の型は、余り明瞭な形で確認出来て居ない、これは、3月、11月が風系の変換期に当り天候の不安定なことから、定常的な観測を行っていない為とする。然し、12月の型の型は明瞭に認めて居り、9月の型の型も明瞭であるから、この辺りでは変換があることは間違い無いと思われる。これ等の事から、接地層内、特に底層内に於ける夜の常風の基本は、MⅢ農場に於ては海と沼沢へ向う陸風の組合せにあり、D農場に於ては山谷風と陸風の組合せにあると考えれば、自由大気層の同一の流れに対し、両地点で、同時期に異方向の流れに乗った伝搬が起っても観念的には理解出来る。

更に又、この様に考えて来ると、JabungがLampung州に於ける玉蜀黍露菌病の発生源であったとする説、特にMⅢ農場が、それであるとの説には賛成出来かねる。寧ろ、それ以前に内陸部に於て、菌の密度が増加していたにも拘らず、それ迄知られずに居たと考える方が自然である。尙、1971年?に之と同じ病徴を、内陸部で見たとする人もある。

II 2.(1)-5 伝搬距離

従来、玉蜀黍露菌病の伝搬距離に就いては色々言われているが、MⅢ農場、D農場での経験では実用的に大凡、1,000mが考えられる。然し乍ら、これ迄の諸説も、今回の経験も、総て感染源の孢子密度、環境条件を同一に成し得ない状態のままであって、その儘比較の対象とはならない。寧ろ、夫々の地点での条件によって、経験的な感染距離を考慮する方が有益である。

II 2.(1)-6 耕種的防除法と薬剤の効果

これ迄の調査は、玉蜀黍露菌病の耕種的防除法を確立することを目的に、模索した訳であるが前述した様に、開発中の種子粉衣消毒剤の効果が卓越し、政府もこれの使用許可を

認められた模様で、この軽便法の前には、耕種的防除法の回りくどさは人気を失った感がある。勿論前述の試みは、完結した訳でもないので一層その感が強い。しかし乍ら、両者を組み合せて考えれば薬剤を使わないで済む場面も考えられ、又、将来、地域的な協力態勢のとれる時代が来れば、更に又、地域的或いは面積的に夜の常風の風上に感染源の危険が実用的に無い状態が得られるならば、耕種的防除法も、考慮される時が来ると思う。

II 2.(2) 収量調査と収穫期の病害虫等に就いて

品種Metroは露菌病に対し罹病性であるとの理由によって、1980年9月現在、一般的に、政府から栽培停止を指令されているが、尙、一部農家には保有栽培されている。又、この品種は罹病性ではあるが、高収量であると信ぜられている様である。何回かの試験の結果Alanine化合物製剤の玉蜀黍種子の粉衣により玉蜀黍は露菌病菌の感染から殆んど完全に免れ得るとの見透しの許に、D農場に於て、この品種の試作が行われ、①収量の推定、②種子消毒の効果、③収穫期の病害虫等の調査観察を行う機会を得た。

その結果、①収量に就いての期待は満されなかったものと思われるが、②種子粉衣消毒の効果は充分であり、③収穫期の病害虫等については、今回に限れば、直接収量に影響する重大なものは見られなかったが、品質への影響が見られた。

これ等の調査観察の中から、将来を考慮すれば、幾つかの注意を要する点が見つかったので後記した。

II 2.(2)-1 調査概要

調査の概要は表14の如くである。

初めに、収量の標本値に就いて正規性と正常性に就いての検定をして見た。標本30区は少いが、収量に従い上位から番号を付けて並べると、表15になる。これに就いて正規確率紙に直線を求めると正規分布をしている様に見える、別にGearyの検定を行くと、

$$G_0 = 0.817 < G\alpha(n=30, \alpha=0.05) = 0.849$$

となり、この標本が正規分布からのものであるとの仮説は棄てられないことになり、得られた収量値は、正規分布をしていると考えた。又、他の立毛株数、有効株数等に就いても同様に正規確率紙の検定から略、正規分布しているものと考えた。

尙、収量値の最大値(第1区)は特に飛び離れた値にも見えるので、その正常性について、最少値も併せて、正規型棄却検定を行った。

その結果、最大値について、 $r_0 = 1.474$

最少値について、 $r_0 = 0.189$

となり、Smirnov-Grubbsの表から、 $r(\alpha=0.05, n=30) = 2.78$ となった。従って最大値、最少値は何れも大きすぎる、小さすぎるとは言えない、となって棄却しない事にした。

表14 調査の概要

試作面積	7.5 ha																										
調査面積	3 ha																										
調査地点	3.0区(1区=1.0m×1畦)区の選出は乱数表による																										
品 種	Metro																										
播種期日	1980年4月中旬																										
収穫期日	同年8月上旬																										
調査期日	同年8月上旬 収量, 病害虫等調査 同年9月中旬 土性調査(完戸氏による)																										
畦 幅	0.92 meter																										
播 種 粒	6,500粒以上/ha, Planterによる1粒播き 1.0m×1畦当り60粒 1ha当りの畦の延長, 10,870 meterとして換算																										
子実重量 調査範囲	脱粒し穂軸を除いたものの一穂当りの重量を単位とする。水分14%に換算 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">播種粒</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">立毛株</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">{</td> <td>有効株—有効穂</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">{</td> <td>単生</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">破線内に就いて調査</td> </tr> <tr> <td>無効穂</td> <td>複生</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>無効株</td> <td></td> <td>欠穂</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>欠損株</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div>	播種粒	立毛株	{	有効株—有効穂	{	単生	}	破線内に就いて調査	無効穂	複生				無効株		欠穂						欠損株				
播種粒	立毛株				{		有効株—有効穂			{	単生	}	破線内に就いて調査														
		無効穂	複生																								
			無効株		欠穂																						
			欠損株																								

表15 各区の収量

区	収 量		区	収 量		区	収 量	
	標本値kg	ha当り 換算 ton		標本値kg	ha当り 換算 ton		標本値kg	ha当り 換算 ton
1	2,715	2.95	11	1,689	1.84	21	1,003	1.09
2	2,100	2.28	12	1,622	1.76	22	1,001	1.09
3	2,029	2.20	13	1,499	1.63	23	0,922	1.01
4	2,009	2.18	14	1,496	1.63	24	0,895	0.97
5	1,873	2.04	15	1,491	1.62	25	0,769	0.84
6	1,847	2.01	16	1,368	1.49	26	0,694	0.76
7	1,839	2.00	17	1,335	1.45	27	0,673	0.73
8	1,778	1.93	18	1,296	1.41	28	0,643	0.70
9	1,757	1.91	19	1,195	1.30	29	0,310	0.34
10	1,701	1.86	20	1,065	1.16	30	0,296	0.32

備考 表, 図及び記事中の区番号は爾後共通

表 16 収量調査で得られた数値

階層	群	地区	区	範圍	収量	立毛株数	有効株数	無効株数			有効穂数	無効穂数	総穂数	
								病虫用等	不稔欠穂	小計				
				kg kg	g	本	本	本	本	本	本	本		
III	F	F ₁	1	2.51~3.0	2,715	40	30	2	8	10	30	5	35	
	E	E ₂	2	2.01~2.5	2,100	30	23	2	5	7	23	10	33	
		E ₁	3		2,029	27	22	2	3	5	22	4	26	
		E ₂	4		2,009	40	23	1	16	17	23	14	37	
		計		4		8,853	137	98	7	32	39	98	33	131
	平均				2,213	34.3	24.5	1.8	8.0	9.8	24.5	8.3	32.8	
II	D	D ₂	5	1.51~2.0	1,873	41	27	3	11	14	27	17	44	
		D ₁	6		1,847	28	23	1	4	5	23	5	28	
		D ₂	7		1,839	25	21	0	4	4	21	4	25	
		"	8		1,778	35	23	4	8	12	23	15	38	
		"	9		1,757	34	25	1	8	9	25	10	35	
		D ₁	10		1,701	44	23	4	17	21	23	19	42	
		"	11		1,689	37	25	4	8	12	25	12	37	
		"	12		1,622	38	21	2	15	17	21	22	43	
	C	C ₁	13	1.01~1.5	1,499	25	18	5	2	7	18	9	27	
		"	14		1,496	22	18	0	4	4	18	9	27	
		"	15		1,491	31	19	3	9	12	19	13	32	
		"	16		1,368	36	21	1	14	15	21	19	40	
		C ₃	17		1,335	34	22	2	10	12	22	13	35	
		C ₄	18		1,296	40	18	6	16	22	18	25	43	
		C ₃	19		1,195	28	14	4	10	14	14	13	27	
		C ₂	20		1,065	29	17	0	12	12	17	18	35	
		計		16		24,851	527	335	40	152	192	335	223	558
		平均				1,553	32.9	20.9	2.5	9.5	12.0	20.9	13.9	34.9
	I	B	B ₁	21	0.51~1.0	1,003	16	13	0	3	3	13	5	18
			"	22		1,001	26	14	6	6	12	14	8	22
		"	23		922	24	14	3	7	10	14	13	27	
		"	24		895	18	14	1	3	4	14	8	22	
		"	25		769	20	10	1	9	10	10	10	20	
		"	26		694	20	10	1	9	10	10	14	24	
		"	27		673	26	11	10	5	15	11	20	31	
		"	28		643	35	14	7	14	21	14	26	40	
A		A ₂	29	0.01~0.5	310	14	8	2	4	6	8	6	14	
		A ₁	30		296	27	9	0	18	18	9	13	22	
	計		10		7,206	226	117	31	78	109	117	123	240	
	平均				0,721	22.6	11.7	3.1	7.8	10.9	11.7	12.3	24.0	
合計			30	0.01~3.0	40,910	890	550	78	262	340	550	379	929	
平均					1,364	29.7	18.3	2.6	8.7	11.3	18.3	12.6	31.0	

II 2.(2)-2 収量標本値の収穫位置と区分

標本30区に、収量順に番号を付し、3階層6群に区分し、諸事項を加えたものが、表1.6になる。更に、各区の抽出された位置を図面上に記入すると、図6となり、14地域が得られる。但し、B₂、B₃の2地域は作図の中で得たものであり、標本値としての実数は得られて居ない。従って得られた標本は、A群2地域2区、B群1地域8区、C群4地域8区、D群2地域8区、E群2地域3区、F群1地域1区、合計6群12地域30区になる。この地域区分は、官能的に、栽培初期の植生の景観と良く似て居て、chimera化した土性、或いは土地不整を示すものと考えたくなる。

又、図6にも記入した、㉔~㉚点に就いては、完戸鷓氏の協力を得て、収穫後1ヶ月余を経ては居たが、次期作の為の1回目のplowingが行われた後(9月中旬)に採土し、氏による調査の結果、表1.7を得た。この調査位置㉔~㉚は、図5に於て、収量調査の各区位置との正確な距離関係を出せないが、概ね、上述の見解に添う位置にある。

表1.7 灼熱損量等調査

位 置	地 面	土 色	灼熱損量	腐植含量	備 考	
㉔	A ₂	やゝ低位	10YR 4/2 (灰黄色)	6.4%	少	位置：—
㉕	D ₂ 或いはE ₂	高 位	10YR 3/2 (黒 褐)	7.8	中	図4参照
㉖	C ₃ 或いはD ₂	高 位	10YR 3/3 (暗 褐)	7.0	中	図面への
㉗	B ₂	低 位	10YR 3/4 (暗 褐)	7.8	中	記入は筆
㉘	D ₁	とくに高位	10YR 2/3 (黒 褐)	8.4	中	者に依る
㉙	E ₁	とくに高位	10YR 3/2 (黒 褐)	7.8	中	

(完戸鷓氏に依る)

II 2.(2)-3 収量の推定

前述の如く、調査区にはchimera化した地域の存在が浮んで来たが、これは当然のことである。而し、従来、その為の調査記録は見えて居ない。今回の収量推定も亦、階層化の為の下調査を行っていないので、その儘、得られた、30標本、1母集団として計算すると、95%の確率で、 ha 当り換算収量 = $1.48 \pm 0.24 t$ が得られた。

II 2.(2)-4 主として収量に関連する事項

II 2.(2)-4-1 株について

II 2.(2)-4-1-1 立毛株

表1.6により、収量と立毛株数との相関関係を、前述の3階層について検討して見ると、その散布図は図7の如くなる。夫々の試料相関係数、母相関係数の信頼限界

相関係数の有意水準と有意性は、各階層区の傍に記入した。

これに依り、収量と立毛株数との相関は、何れの階層内に於ても有意で無いとの結果になった。但し、3階層を併せた全体での両者の相関々係は、

$$r_o = 0.585^{**} > r(28, 0.01) = 0.463$$

となり、高度に有意となるが、これは第I階層から、21, 24, 25, 26, 29区を除くと、

$$r_o = 0.387 < r(23, 0.05) = 0.398$$

となって、相関々係は有意でなくなる。この除かれた5区は表16に見られるように立毛株数の特に少い標本区であり、図6にも印された様に凹地に属し特異的な集団と見られるから、之れを含んだ全体の標本で相関が有意であっても、指標とはなり得ない。

尚、3階層の各区立毛株数の分布について、表16から、二項確率紙により検定すると、

$$R_o = 17.3 \text{ mm}^* > R \text{ 尺}(N=3, \alpha=0.05) = 16.6 \text{ mm}$$

となって、その差は有意であった。

更に、exceedanceの数によるKamat及びHagaの検定から、バラツキの差に就いては、何れの2階層間にも両側5%の危険率で、有意の差は無かったが、中心位置の差は、第III・第I階層間に両側5%の危険率で有意となった。上記立毛株数の分布に就いての階層間差は、これによる。

II 2.(2)-4-1-2 有効株

同じく表16から収量と有効株数との相関関係に就いて、その散布図を画くと、図8の如くになり、相関のあることは明らかである。夫々の階層内での試料相関係数、母相関係数の信頼限界、相関係数の有意水準と有意性は、図5に記入、何れの階層内に於ても相関関係は高度に有意であった。

又、有効株数の分布に就いて、表16の数値より3階層間差を二項確率紙により検定すると、

$$R_o = 23.3 \text{ mm}^{**} > R \text{ 尺}(N=3, \alpha=0.01) = 20.7 \text{ mm}$$

となって、その差は高度に有意である。

尚、前項同様にKamatの検定から、第II、第I階層間に両側5%の危険率で、有効株数のバラツキの差は有意であり、Hagaの検定から、第II、第I階層間と第III、第I階層間で、各区有効株数の分布の中心位置の差は、両側1%の危険率で夫々、有意であった。