

植物防疫

昭和四十六年十一月二十五日
昭和二十四年九月九日
第三行刷
第一十五卷 第十一号
（每月一回三十日發行）
種郵便物認可



1971

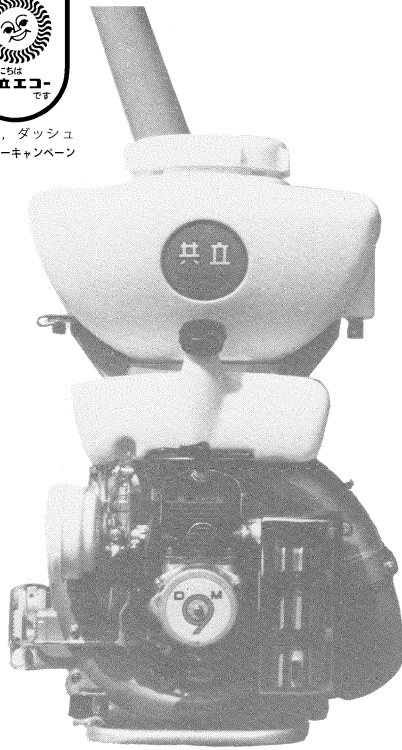
11

VOL 25

特集 沖縄の病害虫



ただ今、ダッシュ
共立エコーキャンペーン



共立背負動力防除機

DM-9

評判です！

評判の決め手は微粒剤散布

共立背負動力防除機DM-9は、20m・30mの粉粒ホースを使って、最新の農薬散布法である粒剤、微粒剤、粉粒剤などの散布をムラなく均一に行ないます。微粒剤散布は、いま日本で一番愛用されている小形防除機“DM-9”だけのものです。

旧社名 共立農機株式会社

株式会社 **共立** 東京三鷹 横須賀 盛岡
共立エコー物産株式会社
〒160 東京都新宿区西新宿1-6-8 ☎03-343-3231(大代)

NOC

果樹・果菜に

■有機硫黄水和剤

モハックス

りんご…うどんこ病・黒点病の同時防除に
■有機硫黄・DPC水和剤

モハックス-K

ゴールデンデリシャスの無袋化に
■植物成長調整剤

被膜剤 **サビハック**

■ジネブ剤

ダイファー 原体

■ファーバム剤

ハックメートF75

大内新興化学工業株式会社

〔〒103〕東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

来年度誌代前納金お願いについて

本誌も購読者各位のご支援で順調に発展をいたしておりますが、来月 12 月号で前納金切れの方が大勢おられます。本年に引き続き右記によりご継続ご愛読下さいますようお願いいたします。

なお、本 11 月号の封筒に前納金切れの方は「12 月号で誌代切れ」のゴム印をおしてあり、読者の方は〔読〕、会員の方は〔会〕と明記してあります。お含みの上よろしくご送金願います。

記

- 1 会員 **2,100 円** (会費 100 円+誌代 2,000 円)
読者 **2,000 円**

本年と同じく 1 冊で約 20 円と送料がサービス。ただし、**1 カ年前金の方**に限ります。年 12 冊は 1~12 月号で統一してあります。

- 2 お申込みはご住所 (送付先)、ご氏名の他に必ず「会員として」または「読者として」とご明記願います。

各票の※印欄は払込人において記載してください。

払込通知票										
口座番号	東京		十	万	千	百	十	番		
		1	7	7	8	6	7			
加入名者	社団法人 日本植物防疫協会									
金額	億	千	百	十	万	千	百	十	円	
	※									
払込人住所氏名	※ 郵便番号									
備考						受付局日附印				

(郵政省)

文字は正確明りように、数字はアラビア数字を使ってお書きください。

記載事項を訂正した場合は、その箇所に証印してください。
各票の記載事項にまちがいのないことをお確かめください。

払込票										
口座番号	東京		十	万	千	百	十	番		
		1	7	7	8	6	7			
加入者名	社団法人 日本植物防疫協会									
金額	億	千	百	十	万	千	百	十	円	
	※									
払込人住所氏名	※ 郵便番号									
備考	料 払込					特 殊				
	円					円				
備考						受付局日附印				

(郵政省)

ご 注 意

この用紙により振替貯金の払込みをなさるときは、表面※印欄にそれぞれ記入
(加入者が自分の口座に払い込む場合には、払込人住所氏名欄に「本人払込」とだけ記入)
し、これに払込金と料金を添えて郵便局へお出してください。

(注) 加入者が自分の口座に払い込む場合の料金は、あらかじめ指定してある郵便局で払い込むときは免除され、その他の郵便局で払い込むときは口座の貯金から差し引くことになっていますから、郵便局で納付する必要はありません。

この欄は、加入者あての通信にお使いください。

通 信 欄

省力農薬を追究する



「らく 楽しんで、おいしい米づくり」

「ひとまき3得」のキタジンP粒剤ならできます

効力・省力・うまい米

もんがれ病、小粒きんかく病に効く：いもち水面施用剤

■一回散布するだけ：キタジンP粒剤は効き
めを永く保ちます。一回散布するだけで、
茎葉散布の二〜三回の効果があり、大幅に
省力化できます。

■機械刈りに適合：キタジンPは稲を丈夫に
育てます。そのため倒伏を防ぎ、バインダ
ーでの刈取りも非常に楽になります。

■おいしい米が穫れる：いもち病のほか小粒
きんかく病、もんがれ病、害虫などの被害
もおさえます。そのため米がきれいになり
おいしい米がつくれます。

(もんがれ病・小粒きんかく病に
適用拡大しました)



水稲病害総合省力

キタジンP®粒剤

新しい技術・新しいサービス



クミアイ化学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-6-2 〒100

種子から収穫まで護るホクコー農業

うまい米づくりに協力する



お求めは、お近くの農協へ



●安全なイモチ剤



ホクコー® カスミン

◆ツマグロココバイ・ウンカ類に

マクパール® 粉 剤

◆各種野菜—きんかく病・はいろかび病
も も—はいほし病
いんげん—きんかく病に

スワックス® 水和剤30

◆施設園芸用
ナス・キュウリのきんかく病、はいろかび病に

スワックス® くん煙錠



北興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本石町4-2
支店: 札幌・東京・新潟・名古屋・大阪・福岡

舞上りのない
新しい農薬



微粒剤



サンケイ化学株式会社

沖縄におけるサトウキビおよびパイナップルの病害

琉球農業試験場 津 止 健 市 (原図)



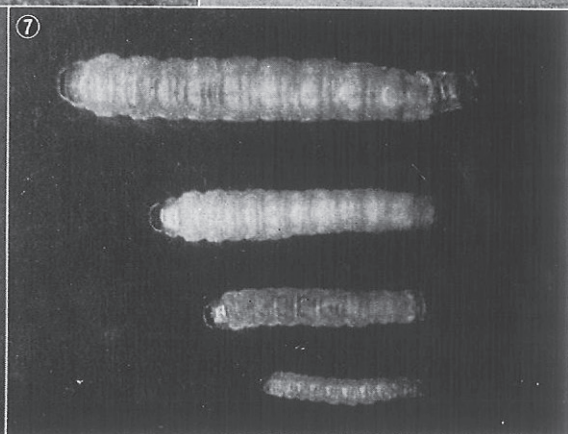
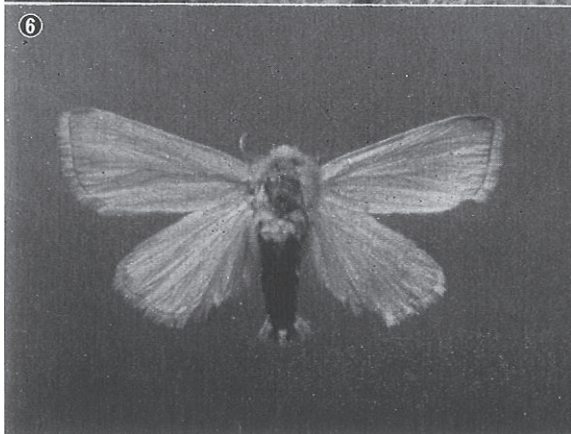
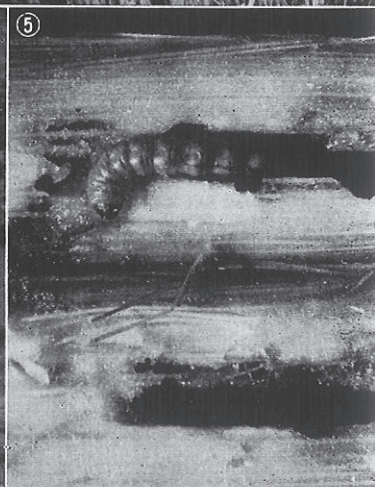
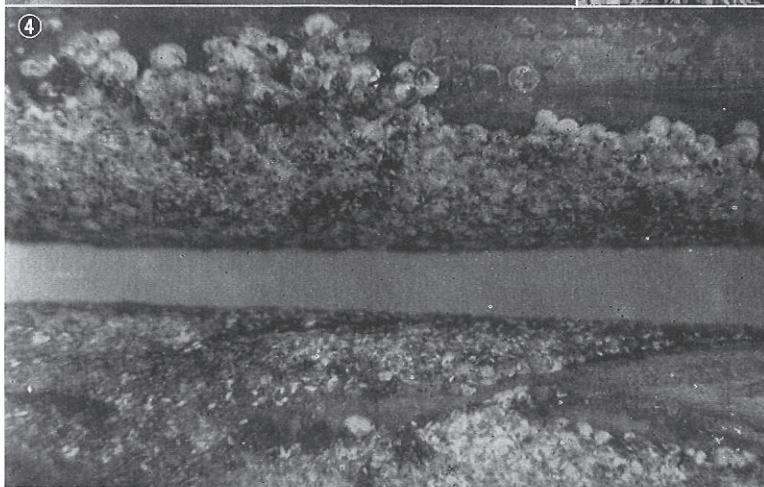
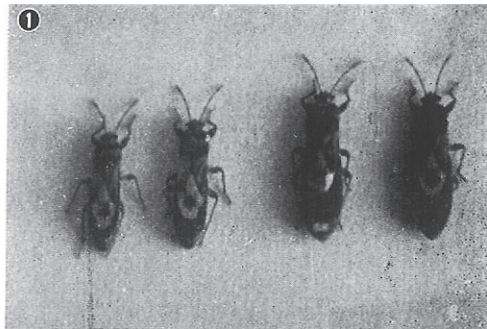
<写真説明>

- ① サトウキビ葉焼病 (左:健全葉, 右3枚:被害葉) ② サトウキビ白星病 ③ サトウキビ赤腐病
④ サトウキビ根腐病の被害状況 ⑤ パイナップル萎ちょう病 ⑥ パイナップル花しょう病 (左:
健全果, 右:被害果) ⑦ パイナップル褐斑病

沖縄におけるサトウキビの 重要害虫

琉球大学農学部

東 清 二 (原図)



<写真説明>

- ① カンシャコバネナガカメムシ ② イワサキクサゼミ ③ タカマルカイガラムシによって枯死したサトウキビ ④ サトウキビに寄生するタカマルカイガラムシ ⑤ カンシャシンクイハマキ ⑥ イネヨトウ (成虫) ⑦ イネヨトウ (幼虫3~6齢)

—本文 10 ページ参照—

植物防疫

第 25 卷 第 11 号
昭和 46 年 11 月号

目次

特集：沖縄の病害虫

沖縄の病害虫をめぐる諸問題	宮良 高忠	1	
復帰に伴う検疫上の諸問題	大塚 幹雄	5	
沖縄におけるサトウキビの病害虫	{津止 健市 東 清二	7	
沖縄におけるパインアップルの病害虫	{田盛 正雄 東 清二 山内 昌治	15	
沖縄における侵入害虫	{高良 鉄夫 東 清二	21	
沖縄における生果実の害虫	伊波 興清	25	
沖縄における有害線虫	照屋 林宏	30	
沖縄における野その被害と対策	松村 猛	33	
沖縄の思い出	片山 寛之	36	
同	岡本 弘	37	
新しく登録された農薬 (46.9.1~9.30)		39	
中央だより	38	人事消息	14, 29
新刊紹介	24	短 信	40



世界にのびるバイエル農薬
今日の研究・明日の開発



特農・農薬研究所

日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町2の8

決め手がある殺虫剤



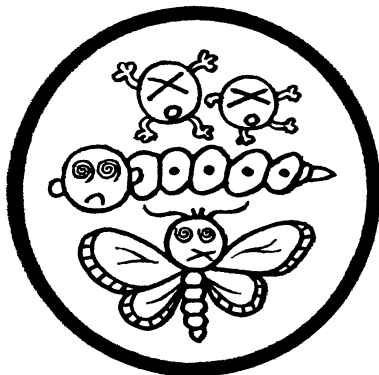
武田薬品

パダン®

水溶剤・粉剤・粒剤4

その1

ニカメイチュウの幼虫・成虫・卵のどの時期にも強い殺虫力があります。



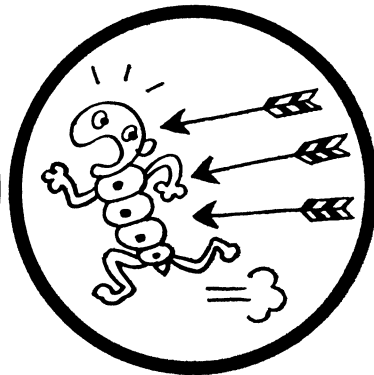
その2

他剤に抵抗性のついたメイチュウにもよく効きます。



その3

速効・残効・浸達性の三つの特性が総合的に働きます。



(稲)のニカメイチュウ・イネツトムシ・イネアオムシ・コブノメイガ・シガラセンチュウ
イネドロオイムシ
(はくさい・かんらん)のアオムシ・コナガ、(茶)のチャノホソガ・ミドリヒメヨコバイ
(柿)のヘタムシ(小豆)のフキノメイガ等の重要害虫に有効です。

- ニカメイチュウとツマグロウンカ類の同時防除に

パダン®サイド
パダン®ナック
パダン®ボール

- ニカメイチュウといもち病の同時防除に

パダン
粉剤

メイチュウに効果の強いパダンといもち病に効きめのあるキタジンPの混合剤です

- いもち病防除のホープ

武田ラフサイド®
水和剤・粉剤

沖縄の病害虫をめぐる諸問題

琉球農業試験場 みや
宮 ら
良 こう
高 ちゆう
忠

はじめに

沖縄の耕地面積は約 52,000 ha で(1969 年度現在), そのうち畑が約 94% を占めている。農家戸数は約 65,000 戸で 1 農家当たりの経営耕地面積は 0.8 ha である。1969 年度における農家所得は約 1,800 ドルであるが, そのうちの農業所得はわずかに 600 ドル内外であり, 最近のいちじるしい経済成長の中で農業所得は伸び悩み, 農業から他産業への労働力の流出に拍車をかけている。さらに近年は兼業化による専業農家の減少が目立ち, 質的な面からみると労働力は劣弱化し, 栽培はおのずと粗放になりがちである。

終戦から 1958 年ころまでの農業生産の動向は, 食糧の自給生産が強く要請されたため, 水稻・サツマイモなどを主軸とした経営形態であった。そのため病害虫施策もこれら作物に対応する課題を中心に進められた。とくに当時はサツマイモのでんぐ菓病が沖縄全域で激発し, 病害虫対策の重点課題も本病の撲滅を図ることにあった。

1960 年代に入って, 自給体制の農業からサトウキビ・パイナップルを中心とした換金作物への転換がみられた。サトウキビは 1959 年の本土政府の輸入関税特恵措置, および 1963 年の国際糖価の高騰によって, また, パイナップルは 1960 年代に入って同様な措置が講じられたことにより生産は拡大し, 沖縄における基幹作物として重要な位置を占めるに至っている。加えて最近では都市近郊を中心とした野菜栽培が拡大されつつあり, 病害虫防除施策はこれら多岐にわたる作物を対象に実施されている。

なお, 近年機械化の進展に伴い, 高性能防除機などの普及はいちじるしく伸びつつある。しかし, 経営規模の零細性, 土地基盤の未整備など, 機械化に対応した体制が整わないため効率的な利用が図れない実状にある。

ここでは沖縄の栽培環境や通常防除を行なっている病害虫のおもな成果と対策上の問題点, 今後の研究課題などについて述べることにする。

I 沖縄の栽培環境と病害虫

沖縄は周知のようにその位置から亜熱帯気候の地域に

属し, 高温多湿で, 熱帯, 温帯作物が入り混り, 周年生育繁茂する特殊な環境にある。このことは病害虫の旺盛な繁殖を招いており, その種類や発生様相, 発生期間, 発生量などが複雑化している。その上, 品種の変遷に伴いこれまで野生種であった昆虫が害虫化したもの, また, 米軍貨物に混って諸外国から侵入したと思われる病害虫なども多く, まだ生態の究明されていないもの, 防除技術の確立しないものもある。

ところで沖縄の農業形態が主作物であるサトウキビ・パイナップルとともに単一栽培が行なわれており, さらに野菜栽培もその傾向にある。したがって病害虫はひん発し, 防除法は十分ではないが, これまでに開発された防除技術や新農薬の進出などもあいまって, 農薬の需要は年々増加の傾向にある。1970 年度の農薬の使用状況を示すと第 1 表のとおりである。表でみるように農薬の消費は, 対象作物としてサトウキビ・野菜が主体となり, とくに粉剤が多く使用されている。これは沖縄の病害虫防除が主として害虫を対象として行なわれていることを意味し, 農薬の年間総消費金額に対する殺虫剤の占める割合は約 76% で, 殺菌剤は 5% 内外である。このことはサトウキビ・パイナップル・サツマイモなど栽培面積の大きい作物が主として害虫を対象として防除が行なわれており, また, 農家の経営が畑作中心で水利が悪く, 労働力の面などから粉剤を多く使用する傾向が強いことに起因している。

第 1 表 1970 年度作物別農薬使用状況

作物名	作付面積 (ha)	使用薬剤量		消費推定金額 (千ドル)
		乳剤 (l)	粉剤 (kg)	
サトウキビ	27,758 (収穫面積)	55,440	1,263,920	417 (野そ剤を含む)
パイナップル	5,477	8,324	31,695	195
サツマイモ	4,317	176	232,965	179
野菜	2,563	22,006	85,631	291
水稲	4,600	11,758	30,380	122
果樹その他	(1, 2 期)	889	965	33
	448	1,140	449	56
計	46,052	99,809	1,651,280	1,293

注 農林局農産課資料より

II 沖縄で通常防除を行なっている病害虫

沖縄で通常防除を行なっている病害虫は、第2表のとおりであるが、これらの病害虫については従来耕種的、あるいは薬剤による防除の指導を図っていた。幸い 1966年度ころから本土政府の援助により昆虫飼育室、農業実験室など病害虫関係の施設も整備されるようになり、サトウキビ・パインアップルの主要害虫については、生態面も究明されつつある。それら主要作物のおもな病害虫について、これまでの成果と対策上の問題点などを記すことにする。

1 サトウキビの病害虫

サトウキビの病害で発生が多く被害の大きいのは、わい化病である。本病はウイルス性病害であり、全琉平均で約 66% (1970/71 年期収穫茎調査) の罹病株率を示している。防除法として熱風処理による種苗消毒を行なっているが、本病の被害が外観上判然としないこと、株出し回数や栽培管理条件 (増肥, かんがい) などによっても異なる傾向にあり、そのため農家は防除に対する関心が薄く、また、組織的防除体制の欠陥などもあって防除は遅々として進んでいない。これからの防除対策として、肥培管理を良くし被害回避を図ると同時に組織的防除体制の強化が必要である。次に、葉に発生する病害で被害の大きいのは、葉焼病、白星病である。両病害とも近年連作などにより異常発生の傾向にある。経済的な面、労力面で問題はあがるが激発時には薬剤散布を行なっている。しかし、葉に発生する病害に対しては、抵抗性品種

の育成、残茎、罹病葉の焼却により伝染源を少なくし、輪作を行ない、あくまで耕種的防除法を図るべきである。

害虫については、例年発生が多く、被害の大きいカンシャシクイハマキ、イネヨトウ、カンシャコバネナガカメムシ、カンシャワタアブラムシなどは生態面も究明されつつあり、薬剤によるこれら主要害虫の同時防除、あるいは天敵の発生密度の高い時期を避けた薬剤防除法を確立し、防除効果はかなり高い。今後は発生予察と関連した研究が必要である。また、近年害虫化したタカマルカイガラムシ、イワサキクサゼミは、いまだ生態面も十分把握されていない。前者はサトウキビの生育後期に多発生し、後者は土壌害虫であるなど、防除法がむづかしく、両種とも今後の研究成果に期待しなければならない新たな重要害虫である。

2 パインアップルの病害虫

パインアップルの病害虫で例年発生が多く、被害の大きいのは、しんぐされ病、萎ちょう病、パインコナカイガラムシである。しんぐされ病については病原菌の生理生態も究明され防除法も確立している。しかし、発病地での薬剤による土壌処理は労力や経費の面で農家に十分普及されていないので、今後その面の研究が必要である。萎ちょう病については従来、パインコナカイガラムシの吸汁によって起きる病害としてその虫の防除を行ってきた。しかし、防除が行なわれても依然として発病する株があり、また、本虫が寄生しているにもかかわらず発病のみられない株などがあって、これまでの対策が問題視されていた。この疑問を解明するためここ数年間、

第2表 通常防除を行なっている病害虫

作物名	病害虫名
サトウキビ	わい化病, 葉焼病, 白星病, タカマルカイガラムシ, イワサキクサゼミ, カンシャシクイハマキ, カンシャコバネナガカメムシ, イネヨトウ, カンシャワタアブラムシ, カンシャクシコメツキ
パインアップル	しんぐされ病, 萎ちょう病, パインコナカイガラムシ, アナナスシロカイガラムシ
サツマイモ	てんぐ巣病, 縮芽病, クロマダラヨコバイ, アリモドキゾウムシ, イモゾウムシ, イモコガ, ナカジロシタバ
野菜	モザイク病, 黒斑細菌病, 斑点細菌病, 黒腐病, 軟腐病, 疫病, ベと病, 灰色かび病, 菌核病, 白絹病, 黒斑病, 炭そ病, うどんこ病, ハスモンヨトウ, モンシロチュウ, キスジノミハムシ, ウリハムシ, アブラムシ類, コナガ, ナスノメイガ, ジャガイモガ, ウリミバエ, ネコブセンチュウ, ネグサレセンチュウ, インゲンモグリバエ
水稲	黄萎病, いもち病, ごま葉枯病, 紋枯病, ニカメイチュウ, サンカメイチュウ, ツマグロヨコバイ, クロスジツマグロヨコバイ, セジロウンカ, ミナミアオクサカメムシ, イネカメムシ, クロカメムシ, コブノメイガ, イネカラバエ
カンキツ	かいよう病, そうか病, 黒点病, ミカンコミバエ, ミカンハモグリガ, ミカンハダニ, ゴマダラカミキリ, アブラムシ類, カイガラムシ類
チャ	炭そ病, 赤葉枯病, 白星病, コカクモンハマキ, ミドリヒメヨコバイ, カンザワハダニ
その他	パパイヤモザイク病, バナナ斑葉病, バショウゾウムシ, バナナクキゾウムシ, 野そ, マイマイ類

病害の面から、とくに糸状菌を対象として本病が追求された。しかし、原因となる病原菌は検出されず、したがって現在は、パインコナカイガラムシと萎ちょう病との関連について再度研究を継続しているが、それと同時に今後は、さらにその他本病の発生要因と考えられるものについて研究を行なう必要がある。次にパインアップルの病害には、病原菌の生態を究明することができず防除の講じようがなく、第2表に載せることのできなかつた花しょう病、ピンク病などがある。両病害とも細菌性病害で、果実に発生し、病徴の識別は外観上むづかしい。花しょう病については病原菌の伝染経路および発病と開花期の気象条件が、本病の発生にもっとも影響するものと考え、実験を進めているがまだ解明するに至っていない。ピンク病は工場における殺菌工程において熱を加えることにより病徴を表わすなど実験上の操作がむづかしい。両病害とも生態面の究明は緊急な課題となっている。

3 サツマイモの病虫害

サツマイモの病害で最も重要視されているのは、てんぐ巣病である。本病は新海（1963）によって媒介虫であるクロマダラヨコバイの生態や防除法が確立された。防除法として、健苗の育成配布、罹病イモ、罹病株の抜き取り、媒介虫の防除、媒介虫の寄主雑草の除去などがあるが、政府は、これまで多額の防除費用を投じ、市町村、農家が一体となり、本病の完全撲滅を期して徹底的防除を図ってきた。1968年度の防除実績で見ると無病地は96%に達している。しかし、一部には、軍用地内の黙認耕作地など防除の徹底しない特殊地域があり、また、媒介虫の寄主雑草の除去が十分なされないために撲滅対策が停滞気味であるので、今後一層これら防除対策の強化が必要である。

害虫では、アリモドキノウムシ、イモゾウムシなどがあるが、両虫とも最近に至ってヘプタクロルに対する抵抗性系統の出現が問題となっている。代わる薬剤として、ダイアジノン、ダイシストン粒剤の防除効果が高いので、防除薬剤として使用を奨めているが、サツマイモの生産性が低いのに比べ、薬剤費が高く農家に十分普及されていない。今後は代替農薬について研究を行なう必要がある。

4 野菜類の病虫害

野菜類の病害で発生が多く、被害の大きいのは土壌病害である。野菜栽培地が都市近郊に限られ、連作が多く、とくに露地栽培においては薬剤による土壌処理が十分でなく、また、沖縄の土壌や気象環境と野菜病害の発生生態の究明がなされていないことに起因している。今後野菜生産の増大に伴い、野菜病害の生態究明が重要な研究

課題となるであろう。

害虫ではウリミバエ、ナスノメイガによる被害が大きい。ウリミバエは沖縄本島を除く、久米島、宮古、八重山などに発生が見られる。久米島では1970年7月に発生が確認され、発生地域の中では沖縄本島に最も近い関係もあって、対策として同年9月から全島を対象にCuc lureによる成虫の誘殺ならびに作物の開花期からのジプロム剤散布による防除を行なっている。これまでの調査結果では、実施当初に比較して発生密度はかなり低下しているが、実施期間が短いため調査結果を十分解析するに至っていない。今後は生態面の調査研究を強化しなければならないが、一方、防除対策として航空機利用による一斉防除を図るとともに、なお、不妊化による本虫の防除実験についても検討の必要がある。次に、ナスノメイガは近年台湾から侵入したと考えられる害虫で、幼虫はナスの茎や果実の中まで食害するので被害は大きい。現在、本虫の生態調査、薬剤による防除試験を実施している段階で、まだ防除法は確立されていない。その他、野菜地域では土壌線虫による被害もかなり高い。おもな線虫は、ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウであるが、殺線虫剤の薬量が、本土の基準量の倍量施用しないと効果を期待できないところに問題がある。これは沖縄特有の土壌の物理性や高温による逸散が早いことに起因するものと考えられるが、なお究明の必要がある。

5 水稻の病虫害

沖縄の水稻栽培は年2回作である。栽培様式も早植、晩植などがあって均一でない。そのため病虫害は年中発生し、害虫の世代回数なども多く、発生様相も複雑化しているため防除もむづかしい。水稻の病虫害で最近問題となっているのは沖縄本島水田地域での、サンカメイチュウのまん延である。本虫は、従来沖縄本島に生息はしていたが、それによる被害はみられなかった。ところが1967年ころから本虫の発生が多くなり、とくに晩植のイネがはなはだしい被害を被っている。1971年7月に本島水田地域でのサンカメイチュウとニカメイチュウの発生割合をみるため、茎内在虫数の調査をした結果、60:40で本虫の勢力がかなり強くなっていることがわかった。このように本島水田地域で本虫の発生に大きな変動がみられるので、今後栽培体系の再検討が必要かと考えられる。

6 その他作物の病虫害

その他の作物でとくに発生が多く、被害の大きい害虫には、ミカンコミバエがあり、病害では、バナナ斑葉病、パパイヤのモザイク病などがある。ミカンコミバエは沖縄の果樹振興上、また、植物検疫上問題となる害虫であ

る。本虫については、これまで行なった防除試験結果に基づき、なお、鹿児島県喜界島における撲滅実験事業の実績を参考として、1970年10月以降、沖縄本島を対象とし、メチルオイゲノールとDDVP剤の混合剤で成虫誘殺を行なった。しかし、本事業をすすめるための予算措置が十分でなく、1971年1月で中止となり、防除効果を把握することができなかった。今後はウリミバエ同様な研究および防除対策を図るべきだと考える。

バナナ斑葉病は、病原菌の生態面が究明され、防除法も確立している。しかし、本病は年中発生し、葉が毎月2~3葉出葉する関係で、薬剤散布は年間(月に1~2回)を通して実施しないと期待する効果があがらないところに防除のむづかしさがある。なお、沖縄におけるバナナの栽培法が確立されていないので、計画化されたバナナ園が少なく、栽培農家の思いつきで栽植密度や肥培管理が行なわれているため、密植または草丈が高く伸び過ぎて、薬剤が葉の表裏に十分散布できないくらいがあり、防除効果をあげ得ない状態である。今後本病の防除を図るには計画化したバナナ園を育成し、栽植密度、母茎やあと継ぎ茎の仕立て方、施肥量など栽培法を確立しない限り防除はむづかしい。パパイヤのモザイク病は汁液接種およびモモアカアブラムシによって伝搬されるウイルス病である。本病は沖縄全地域(南大東島、北大東島を除く)にまん延し、被害もはなはだしい。沖縄でパパイヤの生産振興を図るには、本病の根絶なくしてはむづかしいが、現在、栽培されているもの、自生のものすべてが罹病樹であり、防除は容易でない。しかし、このウイルスは寄主植物がパパイヤのみに限られ種子伝染しない。したがって本病を防除するには、伝染源となる栽培樹および山野の自生樹を切り倒し、媒介虫の防除を行ない、新たに健全なパパイヤを栽植する以外防除対策は考えられない。

III 今後の研究課題

前述のように生態面の究明が遅れ、防除法の確立していないもの、生態面の解明を行なうにも、調査実験上操作のむづかしいものがあり、また、防除法は確立しているが防除対策が容易でない病害虫などがある。これらの課題については今後適切な方法をみだし早急に対処したい。

次に、最近問題となっている課題に、パインアップルの連作障害、連作、輪作体系における病害虫の発生様相の究明、サトウキビのおもに白星病の発生地域である海成沖積土壌、国頭礫層、粘板岩土壌に多発生している葉枯現象などがある。これらの問題は病害虫面から検討を行ない調査を進めているが、土性や耕種的な面との関連が深いと考えるので、今後両面から共同で研究を進めたい。また、これからの沖縄農業は野菜、花卉、果実などおよび畜産の振興、とくに肉用牛の生産拡大を図る方向にある。今後取り上げなければならない課題は、これらの安定した生産を図るための病害虫対策が重要な役割をもつことになると考えるので、これらに対応する試験研究も実施しなくてはならないであろう。

次に、沖縄における発生予察事業は1953年度から実施されているが、本事業については従来地区予察員(各群島に1名、計5名)による主要病害虫の誘蛾燈調査および巡回調査が主であり、その業務は行政にあって県予察員などの配置がなかったため、情報の提供程度にとどまり、発生予察の主旨にそのような十分な成果をあげることができなかった。今後は、予察事業の精度を高め、効率的な予察を行なうため、病害虫の生理生態をふまえた予察方法の研究、予察式組立などに関する特殊調査などを実施する必要がある。また、近年農薬の残留毒性が問題となっている。これに対応する試験研究は全くなされていないので、本土の資料などに基づき、農業安全使用対策指導要領を作成し、指導を行なっているが、本土と異なる作物などもあり、今後の重点研究課題として取り組まなければならない。

おわりに

以上述べてきたように、沖縄は病害虫の発生する環境条件に恵まれ、その種類や発生相も複雑化し、防除も容易でなく、それに防除技術が末端に十分浸透していないくらいがある。また、研究面では基礎的研究が少なく、病害虫の生理生態の解明されていない点が多い。したがって防除技術を体系化するに必要な素材に欠け、十分な成果をあげていない。今後はこれらの面に留意し、さらに発生予察、農薬残留に関する諸問題を含め、総合的防除法を確立しなければならないであろう。

復帰に伴う検疫上の諸問題

農林省農政局植物防疫課 ^{おほ}大 ^{つか}塚 ^{みき}幹 ^お雄

はじめに

佐藤・ニクソン会談で沖縄の本土復帰が決った当時は実際にはまだ先の話だという感じがしたし、復帰に伴ってどのような準備が必要であるのか、どんな問題点があるのか、具体的な認識を持ち得なかったのが、だんだん問題点の整理を迫られ、討議を重ねていく中に、単に本土と一緒に進むといっても、簡単には片づけられない問題の意外に多いことに気付いたというのが正直な感想である。

現在琉球政府の機関としてある植物防疫所を本土の植物防疫所として受け入れる場合の組織上の位置づけ、職員の身分の引き継ぎ、本土と沖縄間の検疫制度の具体的な相違点の調整、など事前に十分検討しておかなければならない問題がある。しかし、最も重要なことは、現在沖縄を一つの外国として相互に国際検疫の立場で実施している検疫を今後どのように扱うかということであり、この点について少し述べることにする。

輸出入検疫から移動取り締まりへ

本土から沖縄へは花卉、球根、果実、野菜類などが輸出され、沖縄からは主として、パイナップル、野菜、米ぬか、木材などが輸入されており、これらは現在、お互いに輸出検疫、輸入検疫を実施している。沖縄が本土復帰をすれば同一国となり、国内間においては輸出入行為はなくなり、従来の輸出入は国内の移動ということになるので、国内間においては検疫は行なわれず、全く自由になるのが原則である。原則どおり実行できれば問題はないが、沖縄にはウリミバエ、ミカンコミバエ、アリモドキゾウムシなど本土には未発生の害虫が分布しており、これらの本土侵入を防ぐために全くフリーにできないところに大きな問題がある。

前記の害虫を含めてわが国未発生であり、かつ侵入した場合、わが国の農産物に大きな損害を与えると考えられる病害虫を対象として、それらの寄主植物をそれらの発生国からの輸入は法律で禁止されている。沖縄も現在この法律の適用をうけて、ウリミバエの寄主植物であるスイカ、トマト、キュウリ、ナス、ピーマンなどのウリ類、野菜類、ミカンコミバエの寄主植物であるカンキツ類、パパイヤなどの果実類、また、アリモドキゾウムシ

の寄主植物であるサツマイモは輸入禁止となっている。復帰後はこれら国際検疫の法律適用はできなくなるので別に移動を禁止または制限する法的措置が必要となる。

国際検疫における取り締まりは輸入港が定められている上、税関など CIQ 関係機関のチェックもあるので、比較的容易であるが、国内での移動取り締まりとなると法的には国内どここの港からでも入ることができ、また、植物検疫独自の立場で取り締まりを実施することになるので、業務的には非常に困難になる。現在奄美群島にもミカンコミバエ、アリモドキゾウムシなどが存在するため、その寄主植物の移動を制限しているが、これは植物防疫法の緊急防除の項を適用して実施している。しかし、禁止該当植物類が奄美や沖縄から持ち出される時点で十分取り締まるには従来の措置では不十分であるということから植物防疫法の一部を改正することとし、その改正案が今回の沖縄国会に提出されることになっている。

次にこの移動取り締まりのポイントになっているウリミバエとミカンコミバエについて現状と考え方を簡単に述べてみたい。

1 ウリミバエ

従来ウリミバエは沖縄諸島全体に分布するものとして沖縄からのウリミバエ寄主植物の輸入は一切禁止されていた。しかし、沖縄としては、宮古、八重山両群島、いわゆる先島にはウリミバエは存在するが、沖縄本島ならびに周辺の島、すなわち沖縄群島にはウリミバエは存在しないから、沖縄本島からのウリ類の輸入禁止は解除してほしい旨の要請が一昨年ころから強くなされた。そして一方、ウリミバエの発生地である宮古、八重山からのウリ類の移動を制限する規則を設けて、沖縄本島との間に厳しい検疫を実施してきている。

沖縄本島にウリミバエが存在するかどうかについては近年その発生や被害記録は全くみられていないが、十分信頼に足る組織的な調査がなされたことがないので、琉球政府に協力して徹底的な調査を行なうこととなり昨年の5月から8月にかけて実施された。この調査はトラップによる成虫の誘殺と寄主植物の被害状況の両面から行なわれた。この結果沖縄本島にはウリミバエは発見されなかったが、久米島（本島の西方約 100 km に存在する沖縄群島中では本島につぐ大きな島である）に発生が認められた。これは全く予想に反したことで、関係者にと

って大きなショックであった。ただちに久米島に対しては防除対策を講ずるとともに、群島内の他の島の分布状況を追加調査することになった。その結果、久米島以外にはウリミバエは存在しないことが明らかになったので、久米島のウリミバエが他の地域、とくに沖縄本島にまん延するのを防ぐため、琉球政府は緊急防除の規則を改正して9月16日から久米島のウリ類の移動を禁止した。

以上の調査結果と先島・本島間、久米島・本島間には厳しい移動取り締まりが行なわれている事実に基づいて、規則を改正し、今年4月20日から久米島を除く沖縄群島からのウリミバエ寄主植物の輸入禁止を解除した。これで沖縄の強い要望であった沖縄本島産のウリ類の本土輸出が復帰に先立って実現することになった。

復帰後はもちろん沖縄本島産のウリ類の本土への移動は全くフリーになるが、宮古、八重山あるいは久米島のウリ類は移動を制限してウリミバエの沖縄本島や本土への侵入を防止しなければならない。現在沖縄では先島からのウリ類はニガウリ、キュウリなど全く移動を禁止しているものとスイカ、カボチャ、トウガなどのように検査によって移動を許可しているものとに分けているが、復帰後もほぼこの方法を踏襲することになる。なお、消毒によってウリミバエを殺虫する方法が開発されれば、それも移動許可の条件に取り入れるよう考えなければならぬ。

2 ミカンコミバエ

ミカンコミバエは沖縄諸島全域に分布するため、この害虫の寄主植物であるカンキツ類を初めスモモ、パパイヤ、ナスなどの沖縄からの輸入はすべて禁止されている。ミカンコミバエは奄美群島や小笠原にも分布するので、現在これらの地域からの寄主植物は植物防疫法の緊急防除の項ならびにそれに関する省令によって移動を禁止し取り締まりが行なわれている。沖縄の復帰後は、奄美、小笠原も含めて寄主植物の移動は禁止されることになる。しかし、奄美からの移動禁止の中には除外規程があり、所定のくん蒸消毒を実施したものは本土への移動が可能になっている。すなわち、ポンカン、スモモ、パパイヤは臭化メチルにより、タンカン、スモモ、パパイヤはEDBにより、また、トマトは臭化メチルにより、それ

ぞれ一定時間くん蒸することになっている。これらの方法は永年の試験研究によって開発されたものであるが、この消毒技術は沖縄産果実類にもただちに適用できるものであるから、復帰後は前記の果実類の移動は消毒を行なうことによって実質的に可能となるわけである。

ミカンコミバエの寄主植物の種類は非常に多く、したがって移動を禁止される種類も多いが、移動の必要性の高いものはそう多くはない。沖縄の農業振興上重要なもの、移動される頻度の高いものについては今後も早急に消毒方法の開発に努めなければならない。最近沖縄に栽培面積の増加している早生温州ミカンは当面問題になる作物であるが、これのくん蒸方法も鋭意試験中であり、有望と考えている。

3 その他の病害虫

前記のほか、移動を禁止する病害虫としてはアリモドキゾウムシ、サツマイモノメイガ、イモゾウムシ、アフリカマイマイなどがあるが、アフリカマイマイを除いて禁止対象となる植物はいずれも栽培植物としてはサツマイモだけであるからそう大きな問題にはならないと考えられる。

むすび

沖縄が本土復帰するに際し、種々の復興対策や援助計画がなされる中で、植物検疫の部門においては法律改正まで行なって取り締まりをしなければならないことは誠に残念なことではある。しかし、国全体の農林業の立場を考えれば、現状ではやむをえぬ措置であるといわざるを得ないし、また、現在、本土、沖縄間で行なわれている制限以上の厳しい措置を講じようとするものでは全くない。今後の研究、科学の進歩によってこれら害虫が撲滅されれば、制限は全く不必要になるし、これは長期的展望と計画に基づいて考慮に価する問題である。その中間段階として消毒技術の開発によって実質的に制限を緩和することは大いに可能であり、取り締まる反面この努力は従来も行なわれてきたし、今後も続けられるものと期待している。沖縄の方々も、沖縄へ旅行される人も、これらの事情をよく理解されて、移動取り締まりに協力されるようお願いしたい。

沖繩におけるサトウキビの病害虫

琉球農業試験場 ^つ津 ^{どめ}止 ^{けん}健 ^{いち}市
 琉球大学農学部 ^{あづま}東 ^{せい}清 ^じ二

病 害

熱帯特有の作物であるサトウキビは、沖繩においては周年生育するので、この特性を最大限に利用した栽培法がとられている。すなわち、春植え、夏植えおよび株出の各栽培法で、いずれもその生育期間は長く、春植え・株出は10~12カ月、夏植えは16~18カ月を要する。株出とは収穫後刈株から萌芽した茎葉を育てる栽培方法で、この方法で2~6回くり返えされる。したがって一般に植え付け後更新するまでには数年経過する。そのため生育過程において多種類の病害に侵される機会が多いのみならず、栽培圃場は病原菌の多年にわたる温床ともなり、ある種類の病害では発生が漸増し、経済上の実害を招く結果となっている。

一般にサトウキビの病害は、圃場に栽培される品種との関係が密接で、品種の変遷と主要病害の盛衰もまた顕著である。沖繩におけるおもな栽培品種と病害の関係の拾ってみると、まず黒穂病は1927年(昭和2年)以前に栽培された品種読谷山の主要病害であったが、その後P. O. J. 2714が栽培されるようになり、さらに1930年にはP. O. J. 2725が導入されてからは、本病の被害は全く認められなくなり今日に至っている。読谷山に代わって登場したP. O. J. 2714は赤腐病に弱く導入後数年たらずで姿を消してしまった。その後導入されたP. O. J. 2725は戦後まで栽培が続いた品種である。本品種は、当初赤腐病に対する抵抗性が強いことで栽培地域は導入後急速に拡大されたが、眼状斑点病が発生し猖獗をきわめた。さらに後年になって赤腐病に対しては期待されたほどの抵抗性が得られず、環境条件によっては時にいちじるしい被害をこうむった。1955年以降はN: Co. 310が普及され現在に至っている。本品種の時代になって眼状斑点病の被害は全くなくなっている。また、これまで記録にあったモザイク病の発生も全然認められなくなっている。モザイク病は品種の変遷に伴って自然淘汰されたものと推測される。

現在沖繩に発生している病害は病名の明らかなもので20数種あげられるが、病名のはっきりしない病害、調査不十分で見落とされているであろう病害などを含めると倍近くに達するものと思われる。本稿では沖繩のサトウ

キビ栽培上の重要病害と考えられるもののうち、とくに問題の多い数種の病害について概説することにした。

1 わい化病

品種 N: Co. 310 導入の際持ち込まれたと考えられる病害で、1961年に糸満町での発生が確認された。その後の調査では全地域に分布していることが明らかとなり、重要視されるに至った。

本病は特別な外部症状を示さない。一般的な外部症状としては萎縮と生育不良で、株出においてとくにいちじるしいとされているが、沖繩ではこのような確かな外観的症狀は全くみられない。罹病茎では維管束の変色のみられるが、これが唯一の病徴としてあげられる。この変色は節の下部、すなわち葉鞘付着部の直下で、ろう帯と同じ位置に認められる。この部分には葉痕がみられ維管束が分岐している。茎を鋭利な刃物で縦断すると、維管束が橙黄色、淡紅色または赤色に変色している。変色部の長さは0.5~5mm(平均2.5mm)で真直または屈曲して、曲玉状を呈することもある。ろう帯のほぼ中央部で横断すると、変色した維管束は頭針大の斑点として現われる。メイチュウによる被害茎、裂傷茎、枯死芽茎などで、ときに類似した変色が認められることがあるので注意しなければならない。維管束の変色は十分成熟した節に現われる。したがって収穫時がもっとも明瞭である。

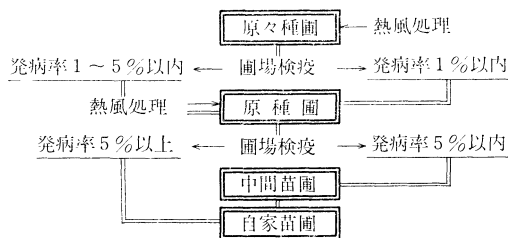
本病の病原はウイルスで病植物の苗によって広がる。成熟した罹病茎葉の搾汁液は25,000倍に希釈してなお感染力を有するとされている。病原ウイルス粒子は球形で31.9 μ m、搾汁液の耐熱性は55°Cで10分、耐保存性は室温で1日、汁液伝染するが虫媒伝染、種子伝染、土壌伝染はしない。

圃場における発生調査は1964年沖繩本島南部の島尻郡を中心に実施されたが、翌年からは全作付地域を対象に毎年実施されている。調査結果によると、全地域の平均罹病率は年によって多少の変動はあるが大体55~65%の範囲となっている。本病の被害については種々の方法で、かなり詳細な調査研究がなされているが、総合すると原料茎重量で10~15%減少する。株出の茎では春植え・夏植えに比較して減収率が若干高い傾向を示している。これに全地域の平均罹病率を掛けて求めたわい化病による単純推定被害減収率は5.5~10%となる。この

ような減収を外観的な計測（茎長，茎径，茎数など）によって求めることは非常に困難である。したがって罹病茎は前にも触れたように，目立った萎縮症状は示さないながらもサトウキビの生育全般に影響を及ぼし，また，種々の生育要因が相乗的に結びつき，減収を招くものと考ええる。

防除法は温湯処理または熱風処理を行なった苗を原種圃に植え付けて無病苗を育成し，健全な苗を配付，植え付けること，また，長期の株出を避けることなどがすすめられている。温湯処理は病苗を50°Cの温湯に2時間浸漬して行なうが，熱風処理に比べ1回の処理が短時間で済む利点がある。この反面，水温を一定に保つことが大切であることはいまでもないが，1回に大量の苗を処理する場合は，水槽の容積，温度の自動調節や苗の出し入れに要する付属設備に問題があり，また，経費を要するなどの不利な点が多く，現時点では熱風処理機による処理が有利と判断されるので，もっぱら熱風処理が行なわれている。熱風処理は常温から加熱送風を開始し，約4時間後機内の温度が54°Cとなるように調節し，さらに4時間一定の温度に保つ。処理後，苗は直ちに取出して冷却する。1回の熱風処理に8時間を要する欠点はあるが，加熱保温操作は容易で，機内全体の温度も安定している。本機1回の処理能力は約1,000本(1t)で，約25a分の苗処理が可能である。

この方法は，防除効果は顕著であっても処理後に苗の発芽不良は免れにくく，栽培面で支障をきたす。また，原料園を満たす量の苗処理は容易なことではない。さらに処理効果を確認しておくことも重要である。無病苗をスムーズに配付するため，1965年以降，優良種苗配付事業を下記のような機構に体系化して配付を実施してきた。原々種圃は琉球政府の直轄下におかれ，原種圃は政府の100%補助のもとに市町村が運営し，中間苗圃は各字単位の共同体で運営される仕組みである。この組織に基づく無病苗配付は一応上記の諸問題を解決し，苗は栽培農家の手許に届いているが，期待された防除効果が得られていない。この原因については組織運用の面や栽培



農家の十分な理解と深い認識が得られなかったことなど，すでに前稿において富良が問題点として取りあげており，その防除対策について再検討を余儀なくされている。

2 葉焼病

病原菌は *Stagonospora sacchari* Lo et LING である。この病気は N: Co. 310 が導入され，これまでサトウキビ栽培の不適地であった瘠薄土地域や山手の開墾地においても栽培が可能となり，とくに連作が行なわれるにつれて，これらの地域に発生するようになった。その後発生地域は次第に広がり，漸次多発の傾向にある。沖縄本島北部の西海岸に面する一帯やサンゴ石灰岩土地域の一部ではしばしば激発し，多大の被害をもたらしている。N: Co. 310 とともに普及していた H. 44-3098 はおもに肥よく地で栽培されていたが，葉焼病に対する抵抗性ははなはだ弱く，また，干ばつの被害をまともにこうむることもあって栽培を取りやめた。その後奨励品種に決定された N: Co. 376 は普及されていまだ日が浅く限られた地域で栽培されているが，この範囲で見限り抵抗性は若干強い品種のようである。

病原菌は葉身のみを侵す。初め未展開葉または展開後間もない若葉に，赤色多数の小斑点を生ずる。この初期病斑は胞子を噴霧接種すると条件が良ければ2日以内には現われる。さらに菌の侵入は，上位葉ほど容易で下葉はごく少数の病斑が認められるにすぎない。この小斑点は漸次拡大して紅赤色または帯赤褐色の紡錘形を呈し，周囲に黄色の暈が形成される。この時期を過ぎると，病斑の中央部から淡褐色に変わり周縁部のみが赤褐色となる。病斑は上方に伸展し，多くの病斑は融合して条斑となり，葉焼 leaf scorch の名に相応した病徴を呈する。枯死した組織内には柄子殻が形成される。Lo (1961) の記載による病原菌の形態は大略次のとおりである。柄子殻は球形または扁球形，暗褐色，大きさ150~228 μ 。柄胞子は無色，紡錘形，大きさ44.6~51.5 \times 10.3 μ ，通常3個の隔膜を有し成熟胞子は1~2個の大形油球を有する。

本病のおもな発生時期は12月から翌春の4，5月にかけてである。原料茎では出穂後11月下旬から12月初旬にかけて発生が急激に目立つようになり，成熟期に入る12月下旬以降も病勢は劣えず進展する。このころから収穫が始められるが，激発するとおそく収穫されるサトウキビは全葉枯死し，かろうじて側芽から伸長した葉で植物体を維持する状態となる。収穫は普通3月中旬で終わるが，圃場にはすでに前年7，8月植え（夏植え）のサトウキビが生育中で本病の発生が見られる。夏植えの

場合その発生は4月中旬から5月初旬にかけてピークに達する。その後はサトウキビの旺盛な生育と環境の変化、とくに乾燥期となるため、葉の被害はいちじるしく軽減する。

罹病茎は搾汁中のブリックス、糖度ともに低く、可製糖率が低下する。収量についてははまだ詳細な調査がなされておらず明らかでない。本病の発生程度からみて防除薬剤の採用を考慮すべきであるが、労力、経費の面から実用的段階に至っていない。本病の対策は、収穫圃または収穫跡地を焼却して発生源をなくすること、生育中は刈葉を行ない被害葉の処置など圃場衛生につとめることである。また、発生の多い地域では夏植えを避け春植えにして回避策を講ずる。さらに抵抗性品種の問題についても今後検討すべき課題であると考えられる。

3 白星病

主として葉身に発生するが多発時には中肋や葉鞘も侵される。最初針の先ほどの褐色の斑点が多数現われる。斑点は円形または楕円形に広がり、最後に病斑部の組織は灰白色となって壊疽状を呈し、わずかにくぼむ。単一病斑の大きさは1~1.5×0.4~0.6 mm で非常に小さいが、これが互いに接し、あるいは不規則に結びついて広がる。病斑は陽光に面した葉の片面に形成され、反対面では非常に少ない。したがって通常葉の表面に発生するが、反転している葉は裏面に現われる。

病原菌は *Elsinoe sacchari* Lo である。この菌は病斑を直接かき取って検鏡したのでは胞子や菌体を検出することはできないが、病部の切片を懸濁培養すると多数の分生胞子が観察される。

本病の発生と土壌との関係はきわめて密接で、ために一時は生理的なものであるとさえいわれた。土壌型によって大別すると、国頭礫層土と海成沖積土壌での発生が最も多く、次いで粘板岩土壌、サンゴ石灰岩土壌である。泥灰岩土壌はごくわずかな発生にとどまっている。これらの関係をサトウキビの微量成分、とくに葉の珪酸含量について比較すると、激発地では1%あるいはそれ以下であるのに対し、発生の少ない泥灰岩土壌のものは2.5~4%で、珪酸含量が高い。現在防除対策として珪カルの施用を含めた施肥改善試験が続けられており、地域によっては防除効果のあることが明らかにされている。

4 赤腐病

本病は伸長期の茎に発生すると枯死茎となり、減収要因となる。成熟茎ではブリックス、純糖率が低下し、可製糖量を減ずる。N: Co. 310 は、当初抵抗性の強いことで P. O. J. 2725 に代わって普及に移行された。しかし、近年本病の被害が漸増する傾向にある。病原菌である

Physalospora tucumanensis SPEG. は傷痕侵入で葉・葉鞘にも発生するが直接の被害はない。茎の病徴は節間内部組織が縦に赤変し、病部のところどころに茎を横走する白斑を生ずる。病勢が進展するとズイが空洞となり、暗褐色の菌糸体がみられるようになるが、この時期に至ると外皮は固有の色沢を失い、あるいはしわを生ずるなど、初めて外観から識別されるようになる。茎内部の変色の程度は一樣でなく、赤色や暗赤色を呈し、また、濃淡がある。類似の症状は微生物や昆虫の食傷、生育中の裂傷、その他茎に生じた傷が原因で現われることも多い。したがって肉眼的には赤変部を横切った白斑を確認しなければならない。

P. tucumanensis は不完全菌時代である *Colletotrichum falcatum* WENT が一般によく知られている。沖縄においてもまだ完全時代はみつかっていない。現在2種の培養基上で異なる性質の病原菌が検出されている。そのひとつは PDA 培地上で菌そうは綿毛状、帯黄灰色、分生胞子は菌そうの表面に大量に形成されるタイプで、他は菌そうが密でピロード状、暗灰色、分生胞子は気中菌糸の下層に形成されるが数は少ないタイプである。胞子は前者がやや大きい。前者は沖縄北部の名護市および那覇市から、後者は那覇市で採集されている。生理型の違いによる病原性の強弱については検討中である。

前にも述べたが、病原菌は傷痕侵入するので茎に傷が生じた場合に侵されやすい。メイチュウの防除は本病の発生を軽減する。葉・葉鞘に形成された病斑は伝染源となるので取り除くことが必要であるが、とくに台風期の前に刈葉を行なうことは本病の発生、被害を軽減するのに役立つ。薬剤防除は水銀剤1,000倍液で苗消毒を行なうことと、メイチュウ防除時に水銀剤を混用散布する方法が有効であるが、今後、水銀代替農薬の選出が新たな課題となっている。

5 根腐病

Pythium 菌による根腐病の最初の発生は1965年で、島尻郡の低湿地帯に散発した。さらに1967年 *Rhizoctonia* 菌に起因する根腐病が一部に発生したが、発生面積、被害ともに軽微で、その後の発生は認められていない。したがって以下沖縄における根腐病の主因は *Pythium* 菌によるものと考えられる。本病は現在なお局地的な発生にとどまっているが、その被害は大きく、将来沖縄のサトウキビの重要病害となるのではないかと思われる。

病株はおもに9月以降、すなわち生育中〜後期に外観的症状を表わす。最初葉色があせ、のちに下葉から漸次黄変萎ちょうし、やがて立枯状態となって枯死する。根では初め新根の皮層部に赤色小斑点を生ずる。これは間

もなく拡大して赤紫色または黒褐色の壊死斑となり、次第に内部をも腐敗損傷させる。そのために根部は強じん性を欠き、引き抜きやすくなる。サトウキビ根腐病の病原菌としてよく知られている。*P. arrhenomanes* は幼苗期に被害を与えるときされているが、沖縄で検出されている *Pythium* sp. は生育中・後期に被害が顕著であり、かなり異なる発生条件を備えている。病原菌ははまだ同定されていないが、培養菌を接種した土壤にサトウキビ苗を植え付けると、根の皮層部の病斑形成はすみやかであるが、内部への進展は遅く、かつ中心柱が壊死するまでには至らない。これら菌の性質からみて、*P. arrhenomanes* に比較して病原性の弱い系統かまたは異なる種類のものであろうと考えられる。*Rhizoctonia* sp. はさらに病原性が弱い。

薬剤防除にはクロルピクリン、NCS、ガスバなどの土壤くん蒸剤の処理効果が認められている。発生が坪枯状のごく小面積であるうちに発見処置するよう努めている。また、排水溝を設け、流却水の直接流入を防ぎ、枯葉のすき込みや畦間のマルチを取り除くことも間接的な防除方法としての効果が高い。(津止)

害 虫

I 研究の歴史

沖縄におけるサトウキビ害虫の研究の歴史を大別すると、明治時代、大正時代、昭和沖縄県時代、戦後復興時代、現在となる。

1 明治時代 (1911 年以前)

沖縄におけるサトウキビに関する研究は 1880 年 (明治 13 年) 真和志村字古波蔵に鶴業試験場が創立したことに始まるといわれる。その試験場は 1881 年には農事試験場となり、1903 年 (明治 36 年) には久茂地町へ移転し、1908 年に糖業改良事務局の工場が西原に完成したことにより同試験場も沖縄県立糖業試験場として同地に移転し、試験を開始したが、それまでに害虫に関する研究業績はほとんどみあたらない。しかし、1911 年 (明治 44 年) には県令 41 号“害虫駆除予防規則”および告示第 140 号“害虫駆除予防方法”が公布されており、それは当時における経験、知識、技術を規則という形で表わしているところから一つの初歩的な研究業績として評価できるかと思われる。

2 大正時代 (1912~25 年)

その時代には沖縄県立糖業試験場 (1914) が“甘蔗害虫予察調査”の成績を特別報告第 1 号として報告し、沖縄なりの報告が始まった。当時からメイチュウ類が重要

な害虫で、試験ではこれら害虫の被害、卵寄生蜂や駆除試験が行なわれ、1914 年 (大正 3 年) には園場付近においてカンシャコバネナガカメムシが発生し、岡島 (1922) により新害虫として記載されるに及んで当時の研究は本害虫に関するものももっとも多く、その卵寄生蜂や駆除試験が行なわれていた。

3 昭和沖縄県時代 (1926~45 年)

糖業試験場が農事試験場と合併した (昭和 6 年)。そこにおける研究にはカンシャコバネナガカメムシやメイチュウ類の被害調査を初めとし、メイチュウ類の発生生態や寄生蜂の調査、カンシャワタアブラムシに関する調査、その他寄生蜂の導入試験などがみられる。また、サトウキビ害虫の種類調査 (1931)、禾本科植物害虫の調査 (1931)、一般農作物害虫防除に関する試験 (1931) など多方面にわたる業績も残している。一方、屋代は試験場職員として 1922 年から調査した一般昆虫に関する成績を 1927 年に“沖縄県昆虫目録”として公表し、それにおいて各種害虫の種類、分布、寄主を明らかにして当時における害虫相を知る上の貴重な資料作りをするとともに、重要害益虫についての概説 (1938~40) を公にした。その他山崎 (1937~38) はオオテントウムシ、イネヨトウ、リュウキュウドウガネの生態について報告をなし、松村 (1931) は害虫の形態を記述しているのが目立つ。

4 戦後復興時代 (1946~60 年)

第二次世界大戦が終わり、その後の混乱時代で、沖縄における害虫研究の中心であった農業試験場が与儀から首里に移転し、研究態勢が一段と充実するようになった 1960 年までの期間で、農業試験場では長山、宮良、伊波、照屋の諸氏が病害虫発生予察に関する研究、カンシャコバネナガカメムシ、カンシャワタアブラムシ、コメツキムシ類の防除試験や天敵類に関する調査を行ない、同試験場の業務功程や (琉球) 糖業振興会報に発表している。その他 SHIRAKI (1954) の“Catalogue of Injurious Insects in Ryukyu Islands”と高良 (1958) の“琉球産甘蔗害虫目録”がある。

5 現在 (1961 年以降)

この時代は“琉球農業試験場研究報告”、“糖業振興会報”、“沖縄農業”などの発表誌とともに研究態勢の充実したことにより、研究意欲、研究内容の質的向上がみられ、沖縄におけるサトウキビ害虫研究業績の約 3 分の 1 がこの時代に発表されている。

農業試験場ではカンシャコバネナガカメムシ、メイチュウ類、カンシャワタアブラムシ、コメツキムシ類の農業による防除試験など多くの研究を行ない、長山、宮良、

津止, 渡嘉敷, 下地らにより報告されている。

1967年からは東・大城による報告がとくに目立ち, それまであまりとりあげられていなかった経過, 発生消長などの生態をおもに総括的に報告(第1~7報)がなされている。その他 TAKARA and AZUMA (1969), 伊波(1962), TAKAGI (1965, 分類), 大内(1965, 分類), 東(1967, 1969)らの報告がある。

II 害虫の種類

沖縄産サトウキビ害虫の種類については屋代(1927), SHIRAKI (1954)により取り扱われ, 高良(1958)により初めて総括的なサトウキビ害虫の目録が発表された。その後, 東・大城(1967)はもっとも充実した目録を発表し, TAKARA and AZUMA (1969)はそれらに基づいて重要度別に分類した。いまそれを基礎に最近問題化した害虫をも考慮してまとめると次のとおりである。

1 最重要種 (5種)

- Cavalerius saccharivorus* OKAJIMA カンシャコバナエガカメムシ
Aulacaspis takarai TAKAGI タカラマルカイガラムシ
Mogannia iwasaki MATSUMURA イワサキクサゼミ
Tetramoera schistaceana SNELLEN カンシャシンクイハマキ
Sesamia inferens WALKER イネヨトウ

2 重要種 (15種)

- Oxya verox* FABRICIUS ハネナガイナゴ
Oxya yezoensis SHIRAKI コバナイナゴ
Patanga sucuncta JOHANSSON セスジツチイナゴ
Thrips serratus KOBUS サトウキビチビアザミウマ
Perkinsiella saccharicida KIRKARDY クロフツノウンカ
Numata mui KIRKARDY ウスイロノウンカ
Saccharicoccus sacchari COCKERELL カンシャコナカイガラムシ
Dysmicoccus boninsis KUWANA オガサハラコナカイガラムシ
Ceratovacuna lanigela ZEHNTNER カンシャワタアブラムシ
Mythimna separata WALKER アフヨトウ
Apogonia bicavata ARROW リュウキュウカンシャコガネ
Anomala matsumurai SAWADA リュウキュウスジコガネ
Agonischius obscuripes GYLLENHAL ミスジナガコマツキ
Aeloderma brachmana CANDEZE スジマダラチビコマツキ
Melanotus tamsuyensis BATES カンシャクシコマツキ

3 中程度重要種

- Ricania binotata* WALKER フタホシハゴロモ,
Neomaskellia bergi SIGNORET カンシャコナジラミ
 など24種。

4 僅少重要種

- Lophops carinata* KIRKARDY マエジマアシブトウンカ,
Spodoptera pecten GUENEE リュウキュウスジキリヨトウなど20種。

5 重要でない種類

その他に110種ほどの害虫が知られているが, ほとんど重要でないものである。

III 最重要種の生態と防除

1 カンシャコバナエガカメムシ

12月から3月にかけて産下された卵は3月下旬から5月にかけてふ化し, 6月ころから成虫となって第2世代目の卵を産下する。そして12月までには早いもので4回, 普通3回の世代をくり返すが, 世代別の経過をみると第1表のとおりである(東・大城, 1968)。

第1表 カンシャコバナエガカメムシの経過日数

世代別	調査時期	卵期間	幼虫期間	産卵前期間
1	1~5月	31~90日	38~41日	10~14日
2	6~7	13~24	25~30	8~13
3	8~9	8~20	30~35	8~13
4	10~12	17~39	35~58	12~15

雌成虫は主として葉鞘の内面縁部に8~16個の卵を塊として産下する。ふ化した幼虫は最初群をなして加害するが, 2齢, 3齢となるにつれて分散し, サトウキビの芯部や葉鞘を加害する。被害葉は次第に黄色となり, 食痕は赤褐色大小不規則な斑紋となって日時の経過とともに褐色を呈し, ついに枯死するようになる。大発生の場合はその被害のためにサトウキビ圃場が一面に黄色を呈するようになり, 収量, ブリックス, 糖度が低下する。

発生消長は第1世代幼虫の発生ピークが5月で, 6月には成虫の発生ピークとなり, 第2世代の幼虫は8月, 成虫は9月にピークがある。第3世代目からは世代の重なり合いがあってはっきりしないが, 12月ともなるとほとんどが成虫となる。それらのピークのうちもっとも高いのは幼虫の場合は5月であり, 幼虫は成虫に比し殺虫剤に対する感受性が高いところから4~5月の防除が適当だとされている。それに6月以降はサトウキビも十分伸長するようになるため防除作業が困難でもある。なお, 夏植えのサトウキビの場合は発芽ぞろいと同時に成虫の他の圃場からの移動があって加害, 産卵を始めるから9~10月の防除も必要である。

本虫の防除は主としてBHC剤の散布によって行なわ

れていたが、南大東島のように地方によっては塩素剤に対する耐性もしくは抵抗性系統のものが出現しているところから、最近ではセビン剤、スミチオン剤、ダイアジノン剤のようなカーバメート系有機リン系殺虫剤が使用されるようになった。それらの農薬を防除時期に 15～20 日おきに 3 回か、2 回、10 a 当たり粉剤、粒剤は 4～5 kg、液剤は 150～180 l 散布する。

2 タカラマルカイガラムシ

沖縄固有の害虫で、1961年に発見され、主として宮古島において被害がみられ、沖縄本島産はリュウキュウチクに寄生し、サトウキビでは世代をくり返し得なかったが、1970 年からサトウキビでの加害もみられるようになった。サトウキビの他にススキ、チガヤ、ハイキビ、オガサハラスズメノヒエ、タケ類、リュウキュウチクなどに寄生し、サトウキビ、ススキ、リュウキュウチクにおいて加害が多い。

経過日数は第 2 表のとおり 1～3 月および 11～12 月にもっとも長く 50～82 日で、その他の時期は 35～50 日である。年間世代数は早いもので 8 回、普通 6 回である(東・大城・根間, 1971)。雌成虫は平均 8～10 日間生存し、200 個内外の卵を産下する。しかし、夏の高温時には 50 個内外の産卵数となる。

第 2 表 タカラマルカイガラムシの経過日数

調査月別	卵期間	幼虫期間		産卵前 期間	1 世代 期間
		1 齢	2 齢		
月	日	日	日	日	日
1～3	13～19	16～25	18～22	12～34	59～82
4～5	10～13	6～11	9～12	11～15	40～50
6～7	12～15	7～16	9～12	7～16	42～51
9～10	7～10	7～13	8～11	12～15	35～45
11～12	14～19	9～14	12～13	18～27	50～63
25°C 室	7～11	9～11	9～12	9～12	35～45

母虫の介殻下でふ化した 1 齢幼虫は歩行によって上部の葉鞘部または茎の表面に移動するか、または風に運ばれて他のサトウキビ葉鞘外面(刺毛があるため定着しやすすい)に達し、そこで 2 齢幼虫となる。それが成虫となって次世代の卵を産下し、上と同様に移動増殖し、次第に個体数が増加して 1 茎当たり 20,000 頭以上に達することも少なくない。

本虫の加害によって葉は黄変して枯れあがり早まり、茎では柔らかい部分の表皮下 1～2 mm の所に赤点が生じ、それが拡大するとその部分から変色発酵して茎は空洞となって水分が減少し、ブリックスが極度に低下する。

発生は 3～4 月に第 1 回目のピークがあり、5～6 月

の雨期および 7～8 月の高温時には発生が少なくなり、9 月から第 2 回の発生ピークとなる。その時のピークはもっとも高い。したがって 3～4 月と 9～10 月が防除の適期となるが、9～10 月はサトウキビが十分に伸長して防除作業がきわめて困難な時期であり、現在の防除手段、方法ではむしろ不可能に近い。そのため 3～4 月の発生時に徹底的に防除し、発生源を少なくして 9 月以降の発生を抑えることが大切だと考えられている。防除剤には主としてジメトエートの単剤もしくはカーバメート系との混合剤が使用されている。

天敵には *Adelencyrtus miyarai* TACHIKAWA サトウキビシロカイガラトビコバチが知られており、11～64%の寄生率を示し、有力なものと考えられているが生態については十分究明されていない。その他クサカゲロウの 1 種、クモなども本虫を捕食する。

3 イワサキクサゼミ

従来ススキ、チガヤでほぼそと生活していたものが、サトウキビの品種の変遷により 1958 年ころから株出し栽培が普通となるに及び、1963 年からサトウキビ畑における発生が目立つようになり、1965 年ころから被害が問題視されるようになったものである。サトウキビが従来の寄主であるススキやチガヤに比し栄養、吸汁、産卵に適しているところから虫も十分に肥大し、産卵数も多くなってますます個体数が増加しつつある。

卵期間は 35～50 日で平均 42 日、幼虫期間は普通 2 年のようであるが、生育のよいサトウキビで飼育したものには 1 年で成虫まで成長したものが観察されている。栄養が十分であるところからそのような経過の短縮という現象が起こったものと考えられている。成虫の出現期は沖縄本島南部では第 3 表のとおり 4～6 月で、最盛期は 5 月上旬である。夜間羽化した成虫は明け方には翅が十分に伸長し、早いものではその日の午後には雄が鳴き出し、それを頼って雌が飛来し、その日のうちに交尾し、翌日には産卵を始める。普通 3 日目までに産卵をほとんど終え、5～14 日で死滅する。産卵は葉の中肋に 1 葉当たり平均 6 個あて産下される。産卵数は 80～800 個で平均 360 個ぐらいである。ふ化した幼虫はサトウキビの葉、茎を伝って土面に達するが、風による葉の動揺で土面にふり落とされ、土の割れ目から土中へ侵入する。土中ではサトウキビの根の周辺に集まり、10～40 cm の深さにまたがってトンネルを掘り進み加害する。

本虫の吸汁痕は日時の経過に従ってその部分が萎ちようし、しわだらけとなるか、赤腐となって枯死する。そのため養水分の吸収が悪くなって生育が衰える。株出しの芽においては外皮の吸汁痕が最初赤点となって現われ

第3表 イワサキクサゼミの出現期

調査区別 調査月日	A 区	B 区	C 区	平均
月 日	頭	頭	頭	頭
4. 7	1	0	0	0.3
4.21	3	70	21	31
5. 4	199	180	106	160
5.10	118	143	83	115
5.15	43	52	52	49
5.20	31	32	18	27
5.25	7	9	6	7
5.31	6	5	4	5
6. 5	21	30	10	20
6.10	3	7	1	4
6.15	3	4	1	3
6.20	2	2	1	2
6.25	1	0	0	0.3
6.30	0	0	0	0

注 数字は前の調査日からその調査日までの間に羽化した 3m² 当たりの脱皮殻を示す。

るが、次第に褐色となり硬化枯死する。それが内部まで達すると芽はほとんど発芽力を失ない、その結果石垣島においては 3.3m² 当たり 3 茎しか萌芽せず 3 回以上の株出しが不可能な圃場が各所にみられている。

防除は従来の土壤殺虫剤（ヘプタクロル、アルドリン）の効果がきわめて低いため、ふ化幼虫を対象としたランネット剤、セビエート剤、スミバッサ剤などの散布を 6 月に行なっている。

4 カンシャシクイハマキ

経過日数は第 4 表のとおりであり、年間の世代数は早いもので 8 回、普通 6~7 回である（東・大城, 1969）。

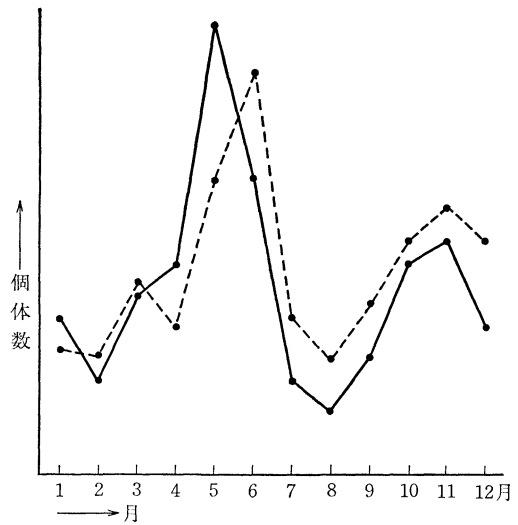
卵は普通葉身に 1 個ずつ産下される。ふ化した幼虫は葉身を伝って葉舌付近に達し、その周辺の空隙から葉鞘の内側に侵入し、葉鞘の内面あるいは蔗茎面を伝って生長帯、根帯または芽に達し、最初その部分をかじる程度に摂食するが、成長するに従い次第に茎内部に食入する。その後幼虫は不規則に食害しつつ生長点まで上昇し、のち同様に食害しつつ下降し、外部に通ずる孔洞を設けてそこから脱出し、他の茎に移って前と同様に食害し始める。そして若いサトウキビでは普通 2~4 本、多いときには 8~11 本も心枯れとなる。成長茎では生長点まで上昇して心枯れとなることは少なく、普通食痕部分から赤

第 4 表 カンシャシクイハマキの経過日数

調査時期	卵期間	幼虫期間	蛹 期 間	産卵前期間
25°C 室	5~7 日	21~26 日	10~13 日	1~2 日
1~3 月	19~26	51~79	14~27	2~3
4~5	6~7	24~28	16~20	1~2
7~8	4~5	21~31	9~10	1~2
10~12	6~7	29~37	9~13	1~2

変現象を起こしてブリックス低下や、台風時の折損の原因となることが多い。十分成長した幼虫は外部に通ずる孔洞を設けてその入口付近に粗雑なまゆを作り、その中で蛹化する。成虫の羽化は普通夕刻に行なわれ、その当夜に多くのものが交尾して翌夜には産卵する。その数は平均 230 個である。しかし、夏には高温のため産下卵のほとんどがふ化しない。それは本虫（とくに蛹）が高温に遭遇すると生殖機能に故障を生じ、交尾産卵しても無受精卵になるためだとされている。

発生消長は下図のとおり 5~6 月と 10~11 月に発生のピークがみられ、前者が高い。とくにその時期の発生はブリックスがもっとも高く、節間が長く充実した部分、すなわち 7~14 節目を加害し、赤腐となるのでブリックス、純糖率や歩留りに影響が大きい。そこで本虫の防除適期は夏植えでは 9~10 月と 4~5 月、春植え、株出しでは 4~5 月となるわけである。



カンシャシクイハマキ（切線）とイネヨトウ（実線）の発生消長模式図

防除は主としてエンドリン剤の散布にたよっていたが、南大東島のように塩素系農薬に対する抵抗性系統のカンシャコバナナガカメムシの出現などから使用をさげ、現在ダイアジノン、ホスベル、スミチオン剤などの単剤か、混合剤で防除が行なわれている。

5 イネヨトウ

経過は第 5 表のとおりカンシャシクイハマキに似るが、若干日数が長い。年間の世代数も早いもので 7 回、普通 5~6 回である。卵は葉鞘内面に 1~3 列に塊をなして産下され、ふ化した 1 齢幼虫は集団となつてまず葉

第5表 イネヨトウの経過日数

調査時期	卵期間	幼虫期間	蛹期間	1世代期間
1~3月	20~25日	60~66日	19~36日	101~120日
4~5	6~7	40~41	12~17	53~61
7~8	4~5	20~28	8~12	35~44
10~12	7~8	31~38	13~25	55~70
25°C 室	6~7	29~35	10~12	46~51

鞘内面および内部を食害する。そのため葉鞘が変色するようになり圃場において被害を発見することはむずかしくない。2齢になると順次茎に移動し、好んで節部に集まる。その後3~4齢に達すると幼虫は分散し、付近の茎内に侵入する。そこで幼いサトウキビでは侵入部分から生長点に向って食害するため心枯れとなる。幼虫はその後しばらく下向して茎を食害するが、外部に通ずる孔洞を設け、それより脱出して他の茎に移動するか、または十分成長した幼虫は葉鞘の内側で粗末なまゆを作って蛹となる。羽化は日暮れから夜半にかけて多く、その翌夜には交尾を行ない、交尾翌夜には産卵を行なう。雌1頭当たりの産卵数は220個内外である。

発生消長は図でみるとおりカンシャシクイハマキに似ており、ピークが若干ずれるくらいである。したがってその防除も現在のところ同時に行なっている。なお、6~8月には天敵の *Apanteles flavipes* CAMERON ズイムシサムライコマユバチの寄生率が高いことから6月以降の殺虫剤散布をできるだけさせている。

IV 同時防除法

以上のとおり沖縄におけるサトウキビの最重要害虫5種のうちイワサキクサゼミを除く他の4種の防除適期は4~5月と9~10月であり、それらの害虫を同時に併殺しようとのねらいから同時防除剤が製造され、使用されている。たとえばカンシャコバナナガカメムシとメイテ

ユウ類用のチオボン(チオダン+デナボン)、SD(セビン+ダイアジノン)、スミナック剤(セビン+スミチオン)、タカラマルカイガラムシを加えた場合のシメナック、セビエート剤(セビン+ジメトエート)などがそれぞれである。イワサキクサゼミの発生地では防除が6月となるため若干問題があるが、カーバメート系を主剤にした混合剤を散布し、他の害虫の併殺をも計っている。

おわりに

沖縄におけるサトウキビ害虫の防除は以上のとおり天敵保護を若干加味した殺虫剤散布が主となっているが、今後はそれら天敵の積極的な利用はもちろんのこと天敵導入についてもっと考慮する必要がある。最重要種のうちイワサキクサゼミの生態については十分究明されておらず、防除の時期、方法も他の害虫、天敵などとの関係で問題点が残されている。その他重要種の生態についてもほとんど究明されていない。とくに乾燥期に発生して甚大な被害をもたらすイナゴ類、塩素系農業に対する抵抗性系統らしいものが出現しつつある酸性土壌地帯のコメツキムシ類、最近発生被害が目立つようになったカンシャチビアザミウマ、コガネムシ類の生態ならびに防除については早急に研究の必要がある。

引用文献

- 1) 東 清二 (1971) : イワサキクサゼミの一生 Nature Study 1718.
- 2) ———・大城安弘・(根間 徹) (1967~71) : 沖縄産サトウキビ害虫に関する研究 第1~7報 琉農試研究報告 3~6号.
- 3) TAKARA, T. and S. AZUMA (1969) : Important Insect Pests Affecting Sugar Cane and Problems on Their Control in the Ryukyu Islands. I. S. S. C. T. Proc. 1968. 13th Cong. Taiwan. (東)

人事消息

佐々木 亨氏 (大臣官房総務課公害対策室長) は農政局植物防疫課課長補佐 (農業班担当) に
佐郷勝也氏 (食糧庁業務部買入課) は同上課農業航空班へ
川田則雄氏 (農政局農産課長) は農政局参事官に
工藤健一氏 (蚕糸園芸局畑作振興課長) は同上局農産課長に
本宮義一氏 (長崎県農林部次長) は蚕糸園芸局畑作振興課長に
十河 稔氏 (近畿農政局構造改善部農産普及課普及係長) は普及部普及教育課研修班職員研修係長に
関口洋一氏 (農政局植物防疫課農業航空班技術係長) は

農林水産技術会議事務局連絡調整課連絡調整第2班特別研究第1係長に
植草治郎氏 (蚕糸園芸局総務課長) は中国四国農政局次長に
大沼一己氏 (普及部普及教育課青少年班活動促進係長) は同上局構造改善部農産普及課課長補佐 (総務) に
茶谷一男氏 (農地局建設部かんがい排水課長) は九州農政局次長に
武藤三雄氏 (東海近畿農試場長) は東北農業試験場長に
長谷川新一氏 (農政局参事官) は東海近畿農業試験場長に
城下 強氏 (東北農試場長) は九州農業試験場長に

沖縄におけるパイナップルの病害虫

琉球大学農学部 ^{たもり}田盛 ^{まさお}正雄・^{あずま}東 ^{せいじ}清二
 琉球農業試験場 ^{やまうち}山内 ^{しょうじ}昌治

病 害

はじめに

沖縄のパイナップル産業は、輸出産業として砂糖につぐ重要な役割を果たしている。パイナップルの生産高は1960年以来年々上昇の一途をたどっている。しかしながら、沖縄は台湾より30年、ハワイより50年もおくれて出発した若い産業であり、栽培の北限界地域に位置していることから、品質、単収および生産コストにおいても、これらの地域に比較して劣っている。

現在、本土政府の保護措置の下に生産活動が行なわれているが、貿易自由化に対処するため、パイナップル産業の合理化対策がおし進められている。すなわち、栽培面積の拡大および単収を上げ、生産コストを低下させることにある。そのためには、基盤整備を行ない機械化による省力化、そして灌漑施設が必要である。また、品種改良はもちろん、古株の更新、土壌の流出防止、敷草、施肥、開花処理などの耕種的方法および病害虫対策を講ずることによってその問題が解決されると考える。病気による被害は大きく、とくにしんぐされ病の発生は、一部地域で50%あまりの植え付け苗が腐敗したり、褐色斑点病は収穫果実の16%も廃棄される場合があって、栽培者および工場側の損失が大きい。

以下、沖縄で栽培されているパイナップルの苗期、成育期および果実における病気の種類、菌の生理・生態および防除について簡単に述べることにする。

I 苗期の病害

1 しんぐされ病 (Heart rot)

病原菌および病徴：パイナップルしんぐされ病の原因は *Phytophthora* sp. である。おもにしん芽の幼い部分に発生する。植え付け後間もなく発生したパイナップルの色は緑色から黄緑色に変わると同時に葉の先端が褐色になる。そのころの葉は下部にたれさがり、しんの幼い葉は、基部が腐敗して、束になって容易に引き抜くことができる。幼い果実に発生すると、全果実が腐敗し、萎縮して枯れる。成熟前に発病したものは侵入部を中心に限られた範囲内だけ腐敗する。

発生の分布：しんぐされ病は、沖縄において、パイナップルの栽培地である沖縄本島、石垣島、西表島の各地域に発生している。この病気は沖縄では1958年、本島北部の名護市(旧屋部村)で大発生し、初めて発見され、1961年にはさらに中部の具志川市(旧具志川村)で発生が認められた。石垣島では1960年に琉球殖産株式会社(旧自営農場)で発生がみられ、1961年には、同農場の20haの夏植えに大発生し、約50%の苗が腐敗した。その後、各地に広がり、現在はとくに石垣島における発生がいちじるしい。

発病条件：この病気は植え付け後間もなく苗の幼い時期に発生するものと、古株の結実前後に発生する場合は知られているが、沖縄における発生もこの両者がみられる。すなわち、植え付け後4カ月以内に多く、とくに植え付け後2~3カ月目の発生がいちじるしい。古い株では第1回あるいは第2回収穫後に出た吸芽で結実前に発生するものが多い。本病は冠芽、えい芽、吸芽のいずれの苗にも発生する。

侵入と発病：葉上における遊走子の発芽率は、緑色部と白色部とは大差がないが、発芽管の伸長は白色部がよく、長い発芽管の数もはるかに多い。この病気は、葉の白色部に接種すると第1葉から第15葉あたりまでは100%発病し、その発病の程度も激しいが、第26葉以下の老葉ではほとんど発病しない。なお、緑色部は接種しても発病しない。

この病気が発病する温度範囲は16~32°C、最適温度は24~28°Cである。

宿主範囲：病原菌は接種試験の結果パイナップル、ピーマン、パパヤ、トマト、キュウリ、カーネーション、シュンギクに発病した。なかでもパイナップル、ピーマン、パパヤ、トマト、さらにパイナップルの幼・熟果、トマトの熟果およびニガウリの果実などでよく発病するから、これらは宿主として注目する必要があると考えられる。

防除法：パイナップルしんぐされ病の防除法を列挙すると次のとおりである。

(1) 畑は排水をよくする。

(2) 土壌の性質をよくし、パイナップルの生育をよくするように努める。

(3) 圃場でよく発病する部分があれば、その部分を上記(1)、(2)の方法で処理し、さらに苗を植える前に土壌を消毒する。

(4) 発病した株は取り去って焼き、その後の土壌は消毒し、そこに植え変える苗も以下にあげる殺菌剤のいずれかに浸漬消毒したあとに植える。

(5) 植え付け前の苗をオーソサイド 400 倍液あるいはマンネブダイセン 400 倍液 (いずれも展着剤加用) に浸漬する。

(6) 植え付け後発生時期の 11 月から 4 月まで (とくに 2~3 月) の間は、雨の少ないときは 30 日おきに、雨の多いときは 15 日あるいは 7 日おきに、両薬剤いずれかを散布する。

2 基ぐされ病 (Base rot)

この病気が苗の基部に発生すると基ぐされ病と呼ばれ、葉に発生したときは葉白斑病、また、果実に発生したときは腐敗病ともいわれる。病原菌は *Ceratocystis paradoxa* である。

この病気は植え付け後 1~2 年以内の未結果草本に起こるが、一般には植え付け間もなくから発生する。また、苗を積み重ね、温度の高い状態におくと発生がひどくなる。近年筆者の 1 人田盛の観察によって、沖縄北部と八重山のパイナップル栽培地で、この病害が以外に多いことがわかった。

病徴：パイナップルしんぐされ病菌がおもに若い部分を侵すのに対し、本菌は成熟した茎、葉、果実も侵す。また、しんぐされ病と異なる点は、若い葉がすっぽり抜けず茎についていることである。茎の基部では発病部位が腐って柔らかくなり、黒色の胞子のかたまりがみられる。果実では、しんや果肉が軟腐して黄色になり酢酸エチルのような匂いを出す。古い病斑部は灰色あるいは黒色に変わる。この菌は未熟果、成熟果いずれにも発生し、おもに果実の基部からしんの部分をしだいに上のほうへ円すい形に侵入していく。病状がひどくなると、果実の内部の汁液が流出して少なくなり、繊維だけ残してほとんど空洞になる。この病気は、遠方への輸送中に発生して大害を与えることがある。

防除法：この菌は、風による隣接葉との摩擦や昆虫の食害などによる傷口から侵入するので、除草、その他の作業中草本に傷をつけないこと。種苗の切口を十分に乾燥すること。夏季および秋の初めには発病しやすく、湿潤な土地に繁殖しやすいことに注意すべきで、処理法はしんぐされ病の予防法に準じて行なえばよい。

II 成育期の病害

萎ちょう病 (Pineapple wilt)

萎ちょう病はパイナップルを栽培しているほとんどの国で重大な被害を与えているが、沖縄では 1958 年に、石垣島、西表島で発生が認められ、その後問題となった。

病徴および発生の条件：生育中のいずれの時期を問わず発生し、新植圃では、若い葉の先端が急に萎ちょうし、やがて枯死する場合がある。また、下葉がしだいに枯死して植物体は大きくなり結実しない、開花しても小果のみ生産する。とくに 1~2 年の生育期間を経て漸く開花した時に急に萎ちょう枯死する場合がある。この病気は栄養欠乏、過湿、干ばつ、線虫の寄生、パインコナカイガラムシの寄生および菌類の寄生など、いろいろの原因によって起こるといわれているが、まだ、正確な原因はわかっていない。しかし、少なくとも圃場における被害から推察すると、パインコナカイガラムシの寄生が最も重要な原因でないかと思われる。事実、沖縄ではパインコナカイガラムシを防除することによって萎ちょう病がいちじるしく減少したことを認めている。パインコナカイガラムシが若い葉の基部に寄生して汁液を吸収すると、吸孔の周囲に円形の緑点を生ずる。この緑点は栽培地の高低やコナカイガラムシの雌の体色によっても異なるようである。また、パインコナカイガラムシには萎ちょうを起こす能力をもつものと、もたないものがあると推察されている。能力をもっているものが加害した場合でも付着場所、付着数、天敵の数、パイナップルの品種、栽培地の高低、生育期間などによって発生の程度が異なるのではないかと考えられる。なお、菌類、とくに糸状菌についても病株、あるいは土壌から分離を試み接種を行なっているが、まだいずれも病原性を有するものは認められない。

防除法：

(1) ジメトエート乳剤 1,000 倍、セビン乳剤 500~800 倍、ダイアジノン乳剤 300 倍液のいずれかに 5 日間苗の浸漬消毒を行なう。

(2) 雑草が多いとコナカイガラムシの伝播に都合がよいので除草を十分に行なう。

(3) アリはパインコナカイガラムシの繁殖を助長したり、伝播の役目をなすので、ヘプタ粉剤を植え付け時に 10 a 当たり 4~5 kg を散布する。

(4) ジメトエート、セビン、スミチオン乳剤は 20~30 日おきに 2 回、セビン、スミチオン粉剤およびジメトエート、ダイシストン、ツマサイド粒剤は 30 日おきに 2 回 10 a 当たり 4~5 kg 散布する。粒剤の場合は残効

性が長く、散布も簡単で、除草効果も高い。

(5) 土壤消毒によって線虫および菌類の防除を行なう。

III 果実の病害

1 果肉の褐色斑点病 (Brown spot)

この病気は、ハワイ、南アメリカ、台湾などで問題になっており、マラヤおよびフィリピンでは発生が少ない。沖縄では、1961年ころから冬実に多く発生し問題となっている。

1966～67年の本島北部における調査によると、熟度別では、熟果が32%、未熟果7%で、果実の大小別にみると、大果の29%に対し、小果は5%である(この場合大果は1～1.2kg、小果は600～900g)。したがって、熟果と大果に多い。また、かなり若い果実にも発生がみられる。

この病気は外観上健全果と区別できないため、工場側においてとくに問題となる。

病徴：成熟する前に果しんの付近に生ずるので、一般に外部からは識別困難である。初めは、果実を縦に切ってみると、果は基部から2.5～5cmの果しん付近の果肉に淡褐色の水浸状の斑点を生じ、しだいに大きくなる。被害部は固く、舌をさすような味になる。

発生の条件：本病の原因は生理的なもので冬から春にかけて、寒くて乾燥し、日光不足、過度な密植および西風が多いとき、また、熟果では糖度が低く、酸度の高い果実や晩秋、早春に窒素肥料を多施すると発生が多くなる。

防除法：

(1) 夏果実の収穫を主体にし、冬は収穫をできるだけ避けること。

(2) 密植を避け相互に日陰をつくらないこと。

(3) 圃場は日あたりをよくし、排水を良好にすること。

(4) 敷草をして土地の乾燥を防ぎ根の発育をよくすること。

2 花しょう病 (Marbled Fruit Disease)

この病気はオーストラリア、ハワイ、マラヤ、フィリピン、西インド、台湾で問題となっている。沖縄では1957年本島北部の本部町で冬実に約8%も発生し、はなはだしい所では約30%の発病率を示す場合がある。

病原菌および病徴：本病は *Erwinia ananas* の寄生によって子房胎座および側壁が褐色になってやや硬化する。外観からは判断しにくい、縦断面をみると、その病斑部が外側へ放射状に広がっている。

発生の条件：この菌の繁殖適温は30～35°Cである

が、生育温度は6～45°Cで範囲が広い。開花後まもなく雨が多いと感染すると思われるが、晩冬から春にかけて成熟する果実の糖度および酸度の低いときや生育のよい果実に発生が多い。

防除法：適切な防除は見あたらないが、早春から初夏にかけての果実の収穫を少しおくらせ、冬実は成熟期を人為開花で早くする。また、敷草や日よけをすと効果があるようである。

以上の病害のほかに、沖縄では *Penicillium* 属、*Fusarium* 属その他の菌によって小果および子房が褐色あるいは黒色となって硬化する黒目病があり、*Saccharomyces* spp. の寄生によって夏季の過熟果および保管中に果実が発酵する酵素病がある。また、細長い葉が出たり、クサビ型の短い葉の出る長葉病および短葉病や、中性、アルカリ性土壌で栽培した場合発生し、石垣島に多い黄萎病、バクテリアの寄生によって、加熱すると果肉が紅色または淡褐色に変わるピンク病、根腐が腐敗し、葉は萎ちようして枯死する根腐病および石垣島の一部で問題となっている線虫病などがある。

以上、沖縄におけるパイナップルの病害について述べたが、苗期のしんぐされ病を除く他の病気については、菌の生理・生態および防除法が確立していないか、または不十分な点が多く、とくに果実の病害や成育期に発生する萎ちよう病についても今後研究を進めていく必要がある。また、今後問題になると予想されるピンク病、黄萎病、線虫病および現在沖縄ではみつからない黄斑病などについても常に注意の目を向けなければならないと考える。

参考文献

- 1) COLLINS J. L. (1960) : The pineapple. Interscience Publishers Inc. New York p.187～209.
- 2) 島袋俊一・田成正雄 (1965) : 沖縄のパイナップルしんぐされ病の分布と発病条件 熱帯農業 8 (4) : 228～232.
- 3) 田成正雄 (1964) : 沖縄のパイナップルの苗に大きな被害を与えている *Ceratocystis paradoxa* (DE SEYN) MOREAU 沖縄農業 3(2) : 85～86.
- 4) ——— (1966) : パイナップルしんぐされ病の防除法 同上 5(1) : 31～35.
- 5) ——— (1969) : パイナップルしんぐされ病菌の侵入と発病に関する研究 同上 8(1) : 45～50.
- 6) ——— (1970) : 沖縄におけるパイナップルしんぐされ病菌の宿主範囲に関する研究 熱帯農業 14(1) : 5～7.
- 7) WATANABE T. and K. TSUDOME (1970) : Fungi isolated from wilted pineapple plants in Okinawa The transaction of the Mycological Society of Japan XI(2) : 64～71.

- 8) 渡辺正一 (1961): バインアップルの栽培と加工 p.237~361.
 9) ——— (1965): バインアップル産業合理化上の諸問題 沖縄農業 4(1): 35~42.
 10) ——— (1956): 台湾鳳梨の研究 p.204~247. (田盛・山内)

害 虫

はじめに

沖縄では21種のバインアップル害虫が知られており、重要なものは *Dysmicoccus brevipes* COCKERELL バインアップルコナカイガラムシと *Diaspis bromelias* KERNER アナナスシロカイガラムシである。コナカイガラムシは1933年ごろ台湾から輸入されたバインアップル苗とともに八重山へ侵入したといわれ、沖縄本島へは1957年に八重山からと、1960年にハワイから、久米島へは1964年に沖縄本島から苗の移動とともに伝播し、現在バインアップル栽培地で発生がきわめて多い。八重山ではその直接害のほか昆虫毒によるといわれる萎ちょう病の発生も多い。シロカイガラムシは密植園や日照不足がちな圃場周辺において発生が多く、時により被害が多い。

それら害虫に関する研究はごく最近始まったといつてよい。すなわち、1960年から政名城ら(1960)、宮良(1962)、宮良(1964, 1965)、その他による防除試験が始められ、1966年からようやく生態面の研究がなされ、高良・東(1966~67)、東・大城(1968)、東(1968)による報告がある。

I 害虫の種類とその発生に関係あるアリ、天敵の種類

1 害虫の種類

- Isotomurus tricuspis* BORNER ツノトビムシの1種
Salina celebensis SCHAFFER オオギトビムシの1種
Ptenothryx denticulata FOLSON マルトビムシの1種
Blattella lituricollis WALKER ヒメチャバネゴキブリ
Oxya velox FABRICIUS ハネナガイナゴ
Patanga succincta JOHANSSON セスジツチイナゴ
Diaspis bromelias KERNER アナナスシロカイガラムシ
Dysmicoccus brevipes COCKERELL バインアップルコナカイガラムシ
Drosicha sp. ワラジカイガラムシの1種
Rhopalosiphum rufiabdominalis SASAKI オカボアブラムシ
Prodenia litura FABRICIUS ハスモンヨトウ
Euproctis taiwana SHIRAKI タイワンキドクガ

- Clania vareegata* SNELLEN オオミノガ
Carpophilus oropherus humeralis FABRICIUS アナナスケシキスイ
Carpophilus sp. ケシキスイの1種
Naptoncaea ocularis FAIRMAIRE モンチビヒラタケシキスイ
Anomala xanthopleura ARROW リュウキュウドウガネ
Protaetia pryeri JANSON リュウキュウツヤハナムグリ
Drosophila suzukii MATSUMURA アカメシヨウジヨウバエ
Drosophila melanogaster MEIGEN キイロシヨウジヨウバエ
Drosophila takashii STURTEVANT タカハシシヨウジヨウバエ

2 コナカイガラムシの発生に関係あるアリ

コナカイガラムシはアミノ酸や糖分などを含んだふんを排出するが、そのふんが長期間体に付着していると菌の発生によりコナカイガラムシの死滅が多くなるが、アリはそれを好んで食する。また、アリは食物や自分の卵を運搬するようにコナカイガラムシをくわえて株から株へ伝播させる役目を果たしており、沖縄では次の3種が重要である。

- Technomyrmex albipes* SMITH アシジロヒラフシアリ
Anophelepis longipes JARDON アメイロハヤアリ
Paratrechina bourbonica FABRICIUS タイワンアメイロアリ

3 コナカイガラムシの捕食天敵

- Chrysopa furcifera* OKAMOTO クサカゲロウの1種
Pseudoscytnus kurohime MIYATAKE リュウキュウヒメテントウ
Pseudoscytnus quinquepunctatus WEISE イツホンヒメテントウ
Horniolus okinawensis CHUJO et MIYATAKE オキナワフタスジヒメテントウ
Cryptogonus orbiculus GYLLENHAE フタモンクロテントウ

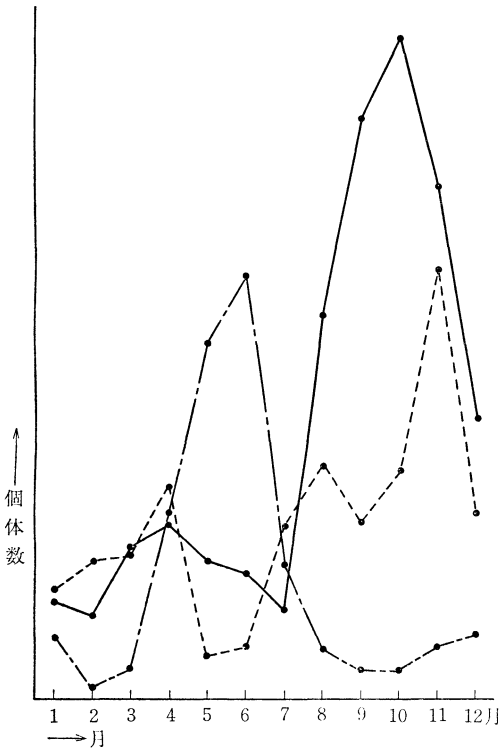
4 シロカイガラムシの捕食天敵

- Chrysopa furcifera* OKAMOTO クサカゲロウの1種
Nesolotis azumai SASAJI アズマヒメテントウ

II 生態と防除法

1 バインアップルコナカイガラムシ

ろ紙を敷いた飼育ポットに potato sprout を2個あて入れ、それに生まれたての子虫を移殖して経過日数、年間世代数、産子虫数を調査したところ春から秋にかけて



第1図 パインコナカイガラムシ(—), アリ(.....), 天敵類(-.-.-)の発生消長模式図

は1世代期間が38~48日で、冬には52~60日であった。年間世代数は早いもので7回余、普通6~7回のようなものである。幼虫は4齢まで経過し、2齢期間ももっとも短く、4齢期間がもっとも長かった。1雌当たりの産子虫数は平均161頭である。

発生消長は第1図のとおり、1~2月は低温により繁殖が抑制されるとともにアリの個体数も少ないためコナカイガラムシの発生量ももっとも少ないが、3月からの温度の上昇やアリの多発性に伴って繁殖力がよくなり個体数が増してくる。しかし、4月からは天敵類が出現し、その個体数も多くなるため本虫の個体数はむしろ減少し、5~6月の多雨も加わって7月上旬ころまでそれが続き、7月下旬からは果実が成熟して食物条件が良好となり、天敵類が減少し、アリの発生も多くなるのでコナカイガラムシは再び繁殖が旺盛となり、8月から9月にかけては収穫作業による圃場の攪乱もあるが、それ以上の繁殖をみせて、9月から10月にかけて個体数は年間の最高となる。その後は食物条件、温度条件、アリの減少など繁殖に対する不良条件が増してくるためコナカイガラムシの個体数が減少する。

第1表 パイナップルコナカイガラムシの分布型

植え付け後月数	調査月	\bar{x}	S^2	S^2/\bar{x}	分布型
5カ月目	9月	0.767	0.8758	1.1418	P
7	11	0.967	1.6203	1.6755	P
10	2	0.700	0.9758	1.394	P
12	4	0.700	0.9758	1.394	P
17	9	1.200	2.1128	1.7607	N.B
18	10	1.850	4.900	2.649	N.B
20	12	1.925	3.8158	1.9823	N.B
23	3	1.500	2.465	1.641	N.B→P
25	5	1.475	2.308	1.5647	N.B→P
27	7	1.700	2.394	1.408	P
30	10	3.850	4.9763	1.2925	P

注 調査株数 300~400, Pはポアソン分布, N.Bは集中分布を示す。

次に樹冠内分布の時期的変動をみると(東・大城, 1968), 植え付け後1年間パイナップルの下部に生息する虫数が多く、その後は夏は上部、その他の時期は中~下部に生息する虫数が多い。また、分布様式と分散時期について調査した成績をみると(東・大城, 1968), 4月に植え付けたパイナップル園においては第1表のとおり、翌年の4月調査時までは $\bar{x} > 1$, S^2 の値も低くポアソン分布を示し、9月の調査では \bar{x} , S^2 値が一段と高い値となり、分布型も集中分布となる。次いで冬から春にかけては \bar{x} , S^2 の値がやや小さくなって、分布も集中分布からポアソン分布への移行型となる。その後植え付け後27カ月目を境に \bar{x} , S^2 の値がきわめて高いポアソン分布となる。すなわち、収穫時に分散が多く、個体数も第2表でみるとおりその時期に多いことを示している。

以上本虫の発生消長、天敵の発生時期、樹冠内分布、

第2表 パイナップルコナカイガラムシ個体数の時期別変動

植え付け後月数	調査月	調査株数	寄生株数	総虫数	寄生株率	1株当たり平均個体数
植え付け時	4	900	111	1,353	12.0	12.4
5	9	300	23	242	7.7	10.5
7	11	300	27	231	9.0	8.6
10	2	300	21	170	7.0	8.1
12	4	300	21	371	7.0	17.1
15	7	300	19	396	6.3	20.8
17	9	400	50	1,365	12.0	27.3
18	10	400	76	2,704	19.0	35.6
20	12	400	79	2,006	19.7	25.4
23	3	400	61	1,136	15.2	18.6
25	5	400	59	963	14.8	16.3
27	7	400	69	1,663	17.3	24.1
30	10	200	77	4,686	38.9	60.1

分布様式と分散時期などを考慮すると3~4月と7~9月が本虫の防除適期だといえる。

現在本虫に対してはジメトエート、ダイシストン、セピン剤の散布を主として行なっている。それらの殺虫剤を防除適期に10a当たり4~5kg, 20~30日おきに2~3回散布する。なお、アリの防除にはヘブタクロルを使用し、第2表でわかるとおり植え付け時の苗に付着するコナカイガラムシの個体数も多く、それが圃場における主たる発生源であるところからジメトエート乳剤による苗消毒も必要であり、それをすすめている。

2 アナナスシロカイガラムシ

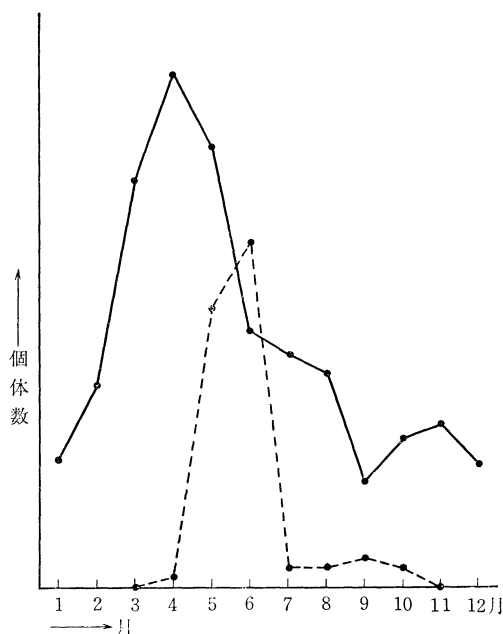
本虫の経過についてはあまり研究されていない。1世代経過日数は冬は45~55日、春から秋にかけては35~45日のようで、年間世代数は7~8回。雌1頭当たりの産卵数は200個内外である。

発生消長は第2図のとおり、気温が上昇し始める3月から発生量が急速に多くなり、4月下旬から5月上旬にかけては年間の最高のピークとなる。その後は天敵の発生に伴い、本虫の増殖が抑制され、8月からの収穫作業による圃場の攪乱や直射光線もあってその後も減少を続け、9月からの乾燥期を迎え、気温の低下も加わって、12月まで個体数はますます減少する。

それらのことから本虫の防除は3~4月が適切かと考えられているが、被害がコナカイガラムシに比し少ないこと、密植園や防風林による日照不足の圃場周辺以外ではあまり問題がないところから、コナカイガラムシ防除と兼ねて行なうようにしている。

おわりに

以上のようにパインアップルの害虫に対しては、その種類が少なく、研究の歴史が浅いにもかかわらず一応の防除態勢は整えられつつある。しかし、今後は発生予察に関し、また、連作が続いたことによってもたらされたと考えられるリュウキュウドウガネ幼虫による根部被害



第2図 アナナスシロカイガラムシ (実線) とアズマヒメテントウムシ (点線) の発生消長模式図

が目立ちつつあり、それら土壌害虫についても究明の必要があるかと考える。

参考文献

- 1) 東 清二 (1968) : パインアップル害虫の生態と防除法 試験場だより 30号.
- 2) ———・大城安弘 (1968) : パインアップル害虫の生態と防除に関する研究 第1~2報 琉農試研究報告 4号.
- 3) 高良鉄夫・東 清二 (1966) : パインアップル害虫防除に関する基礎的研究 第1~2報 沖繩農業 5 (1, 2).
- 4) ——— (1967) : パインアップルコナカイガラムシ *Pseudo brevipes* COCKERELL の生態に関する知見 熱帯農業 10(3). (東)

次号予告

次12月号は下記原稿を掲載する予定です。

昭和46年の病害虫の発生と防除 森田利夫 他
わが国におけるハスモンヨトウの分布と発生 内藤 篤 他
松くい虫と材線虫 徳重 陽山
イタリアンライグラスの蛇紋病 西原 夏樹

八丈島におけるトゲナナフシモドキの防除

菊地健三郎 他

植物防疫基礎講座

生命表(4)

巖 俊一

ほかに紹介新登録農薬などを併載いたします。

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 180円 送料 16円

沖繩における侵入害虫

琉球大学農学部昆虫学教室 ^{たから}高良 ^{てつお}鉄夫・^{あずま}東 ^{せいじ}清二

沖繩における重要害虫のうち外国から侵入した種類は少なくない。古いものでは *Cavelerius saccharivorus* カンショコバネナガカメムシ, *Dysmicoccus brevipes* パインアップルコナカイガラムシ, *Diaspis bromeliae* アナナスシロカイガラムシ, *Oulema oryzae* イネドロオイムシ, *Cylas formicarius* アリモドキゾウムシ, *Cosmopolites sordidus* バショウオオサゾウムシ, *Dacus dorsalis* ミカンコマバエ, *Dacus cucurbitae* ウリミバエなどがそれである。

害虫の侵入を防止するために国では植物防疫法を制定し、空海港において植物検疫を実施しているが、沖繩においては第2次世界大戦中、また終戦から1950年に至る経済的社会的混乱のため検疫が中断され、害虫侵入の危険な状態が続いた。1951年以後も軍用物資については検疫の手が届かず、今日なお不完全な植物検疫が続いており、また、検疫態勢の不備な点も加わって新しい害虫の侵入を許した事例がいくつか知られている。

ここでは戦時中またはその後に侵入土着したと考えられる *Anastomosalis illisalis* GUENEE サツマイモノメイガ, *Euscepes postfasciatus* FIRMAIRE イモゾウムシ, *Aconthoscelides oblectus* SAY インゲンマメゾウムシ, *Araocerus fasciculatus* DE GEER ワタミヒゲナガゾウムシ, *Pieris rapae crucivera* BOISDUVAL モンシロチョウ, *Listroderes costirostirs* SCHOENHERR ヤサイゾウムシ, *Odoiporus longicollis* OLIVER バナナクキゾウムシ, *Leucinodes orbonalis* GUENEE ナスノメイガ, *Phthorimaea operculella* ZELLER ジャガイモガの9種についてその侵入経路、沖繩における播布状況および生態について概説することにした。なお、他種と紛らわしいものについては形態の概要を付記した。

1 サツマイモノメイガ

沖繩への侵入は最南端の波照間島に始まり、1941年ころ台湾からサツマイモ塊根とともに輸入されたようである。西表島では1943年、石垣島では1944年、与那国島では1958年、尖閣列島では1950年、宮古群島の多良間島では1953年2月にその発生が認められ、宮古島でもそのころ侵入したことが知られている。

沖繩島では1951年ころから成虫が採集されるようになり、1953年には首里、那覇周辺でわずかずつの幼虫、および多数の成虫が採集されたが、圃場における実害に

ついては確認するに至らなかった。1964年になってようやく首里のサツマイモ畑で1%弱の被害茎が認められ、1965年には、それが各地に点在していることがわかり、1966年には屋我地島でも被害が認められるに至った。久米島では1965年にその発生が確認されている。奄美大島では1963年に成虫が採集されたようである。

以上のように侵入後20余年の間に琉球列島の南端から北端までまん延し、被害を与えているが、その伝播は寄主植物の移動によるもののみならず飛しょうによるものが多かったように考えられる。すなわち本虫は地際の茎内に主として生息し、塊根をも食害するが、それはむしろ少ないし、そのような塊根が列島間植物検疫網をくぐる機会をきわめてまれかと考えられるからである。それに比し本虫は夜間燈火に飛来する性質がきわめて敏感であり、列島間は夜の明りが目につきやすい船が往来していること、また、船上で採集された標本もあることなどから(現在3個体ある)、船の明りによって運ばれることがむしろ多いように考えられる。

以上の理由および本虫の被害が顕著でないことから1964年、有害動植物の緊急防除に関する規則の一部を改正し、本虫については列島間移動の禁止を解除した。

2 イモゾウムシ

1947年5月与勝半島(沖繩島東海岸)において発見されたもので、発生地状況から考察して米軍物資とともにハワイまたはサイパンから輸入されたものと考えられている。1950年には沖繩島各地に、1952年には伊平屋島や渡嘉敷島を初め、周辺の離島でも土着が確認された。宮古島では1951年に、石垣島でも1951年に発生が確認され、1958年にはほとんどの島で被害が続発するようになった。1960年代になって土壌殺虫剤のヘプタクロル、アルドリノ剤が一般に使用されるようになり、その被害は急速に減少したが、最近になってそれら殺虫剤に対する抵抗性系統が出現し、再びその被害が憂慮されている。

3 インゲンマメゾウムシ

1951年那覇において発見された。戦後のガリオア、エロア物資の穀類とともに輸入されたものと考えられている。その後1958年の調査では沖繩島各地にまん延していることがわかり、農家における貯蔵インゲンではかなり多数の成・幼虫が容易に採集できた。しかし、輸入品に頼っている現在のマメ類の消費状況下ではむしろ農

家における貯蔵量は限られており、また、その貯蔵期間も短いところから、その実被害は忘れられがちである。

沖縄が本土復帰した際には本土への侵入も考えられるし十分注意が必要である。

成虫の体長は 3~4.5 mm で長卵形、一見灰黄色。触角は棍棒状に近い鋸歯状で、第 6~10 節は黒色、他は淡褐色を呈する。頭部、胸部および翅鞘の背面は淡黒褐色で灰黄色の微毛で覆われる。翅鞘内縁より第 2, 3 縦溝間の中央黄色微毛に覆われる部分は他の斑紋に比し明らかで、その両端はわずかに褐色を帯び、他の縦溝間の微毛は黄、淡灰、淡褐色に彩られ、規則正しい縞斑をなす。後肢腿節の内縁末端近くに 3 個の刺を有する。

経過など生態についてはほとんど究明されていないが、*Acanthocidius* 属は *Bruchus*, *Bruchidius* 属などと違い休眠を必要とせず継続的に世代をくり返す習性がある。このような観点から沖縄では 5~6 回の世代をくり返すものと考えられる。

4 ワタミヒゲナゴゾウムシ

本虫も戦後のガリオア、エロア物資の穀類に混って侵入したもののようである。1958 年の沖縄島における調査結果は、各地に普通に発生していることが確認され、石垣島では 1956 年にトウモロコシを加害中の本虫が多数採集されている。また、1960 年には南北大東島で、1965 年には久米島で、1967 年には西表島で採集されている。本虫はトウモロコシをもっとも好んで食害するが、その他各種の植物乾物をも食害し、寄主範囲がきわめて広い。したがって各所で採集することが可能で、倉庫、畜舎、農家の納屋など屋内はもちろんのこと、サトウキビ畑や、遠隔の山地パインアップル畑でも採集される。サトウキビ、パインアップルの乾腐した部分を食害しているようである。

本虫の沖縄における経過についてはまだ究明されていない。

5 モンシロチョウ

屋代 (1930) によって 1925 年那覇で採集され、楚南 (1932) により宮古島から記録されたが、前者は人為的な植物の移動によってもたらされたか、または飛来によるものと考えられる。後者の記録は宮古島で採集されたものではなく日本々土産の標本かと考えられる。しかして 1958 年には沖縄島北部で割合多数の標本が採集され、1959 年には北部全域はもちろんのこと、中部までその被害が確認され、1960 年には沖縄島全域で発生が多くなった。南大東島では 1960 年 2 月に採集された標本があり、宮古島では 1962 年に、石垣島では 1963 年に発生が確認され、西表島では 1967 年に初めて採集され、1969

年にはキャベツにおける被害が目立ってきた。与那国島でも 1970 年から採集されている。

沖縄における本虫の発生は沖縄島北部から始まっており、奄美群島から飛来したものと考えられるが、他方当時日本々土から多くの植物が輸入されており、その植物にモンシロチョウの蛹がついていた事実から見ると植物とともに伝播したことも考えられる。

沖縄においては早いもので 8 回、普通 6~7 回の世代をくり返している。冬期の蛹には本土と同じく二つの型があり、普通のは 11~16 日で羽化し、越冬型は 35~47 日で羽化する。いまのところキャベツの被害がいちじくより多く、時期的には 4~5 月の発生がもっとも多い。

6 ヤサイゾウムシ

1960 年に南北大東島で発見された。同島は八丈島からの移住者が多く、1945 年以前は八丈島との往来も多かったのものでそこから侵入したものと考えられている (ただし、八丈島でのヤサイゾウムシは 1947 年に発見されている)。

1960 年 4 月、植物防疫法第 14 条第 2 項に基づき緊急防除を実施するとともに、同年 6 月に告示第 139 号 “やさいぞうむしの緊急防除に関する告示” を公布し、南北大東島からの寄主植物および入港船舶について検疫が開始された。その後 1964 年、1971 年 2 月の調査ではまだ発生が認められている。しかし、他への伝播がなく、その被害も軽微であるところから 1970 年緊急防除の規程から除外されるようになった。

7 バナナクキゾウムシ

1969 年 4 月沖縄島中部の市町村において発見され、その後の調査で宮古島、石垣島でも発生していることが確認された。侵入の時期および経路については判然としないが、1955 年 5~6 月に筆者らが沖縄島中部および本部半島においてバショウオオサゾウムシを調査した際には本虫は認められなかった。1959 年 6 月ころ、琉球農業試験場の津止健市は当時来沖中の台湾省農林庁の王鼎定氏とともにコザ市を中心に沖縄島中部において本虫発生の有無を調査したが確認されていない。現在の分布や被害状況などを考察すると、1960 年から 1965 年の間に侵入したものと考えられる。なお、外国における分布の状況およびバナナ輸入の頻度などから考察すると台湾から侵入したものと考えられる。

被害の様相はバショウオオサゾウムシが主としてバナナの地際部近くを食害するのに反し、本虫は主として仮茎中央より上の部分を加害する。卵は葉鞘の上下表皮間の隔膜室内、または葉柄、葉の中脈、果梗部に産下され、ふ化幼虫はその周辺部分を食害し、2 齢以後になると上

下または内側に向かって侵入加害する。個体数の少ないときは外から 2~3 枚の葉鞘の加害のみにとどまるが、個体数の多いときは仮茎の中心部まで侵入加害がみられる。そのため葉は早く枯れあがり、また、わずかの風によっても葉柄部分から折れる。仮茎では食害による空洞のため養水分の移動が抑制され、バナナは生育不良となり枯死するか、あるいは風によって折損する。果梗部が加害されると果実は肥大せず、ひどいときには折損枯死する。

沖繩における卵期間は 5 月から 7 月にかけて 4~7 日で、幼虫期間は 23~31 日、蛹期間は 7~18 日、前産卵期間は 8~15 日である。

卵は白色でやや乳白を呈し、たわら状で表面平滑、長径 2.5 mm 内外、短径 1.2 mm 内外。

幼虫はふ化当時乳白色で、のち淡黄白色となる。複眼、単眼、触角および脚はほとんど退化する。頭部は赤褐色で、頭楯には 6 本の剛毛を有する。胴部は 12 節からなり横しわ多く、小毛を散布する。気門は 9 対あって長だ円形。第 9 腹節背板は比較的平らで、その上に 4 対の剛毛を発生する。第 8 腹節背板は傾斜をなし 4 対の褐色毛を有する。第 11 と 12 節間には肛門が突出する。頭幅は 1 齢が 0.6~0.7 mm, 2 齢 0.9~1.1 mm, 3 齢 1.6~2.1 mm, 4 齢 2.6~2.9 mm, 5 齢 2.9~3.2 mm, 老熟幼虫の体長は 26~28 mm である。

蛹は成熟するにつれ乳白色から褐色に変わる。羽化前には前胸背の 2 条紋は濃色となる。体長 13~15 mm, まゆはバナナのせん維および分泌物で作られ、たわら状で長径 25~30 mm, 短径 8~12 mm, 割合堅固である。

成虫の体長は 13~16 mm, 長紡すい形。体色は赤褐色から黒色まで変化に富み、褐色個体では胸背の黒色 2 条紋が明らかである。体表面には細小点刻を散布し、腹部背面、腿節、脛節、ふ節には細毛を有する。体は光沢強く、頭部は小球状、口吻は長く下方にやや彎曲する。複眼はじんぞう型で黒色。触角は 9 節からなり第 1 節もっとも長く、第 3 節以後は念珠状を呈し、末節になるにつれ太型となり、とくに末端 2 節は膨大する。胸部は光沢もっとも強く、小点刻を散布するが、背面正中線の両側の黒色紋部分にはそれを欠く。翅鞘長は 5.6~7 mm, 9 条の小点刻列が走り、第 5 と 6 列は接近する。各脚はやや類似し、ふ節は 4 節からなり、第 3 節は平扁でうちわ状に大きく広がり、褐色毛を有する。

8 ナスノメイガ

本虫はアフリカ、インド、セイロン、ビルマ、タイ、ジャバ、台湾、沖繩に分布する。沖繩においては 1964 年 5 月那覇市小緑で 2 匹の成虫を採集したのに始まる（東

調査)。1965 年にはナスの被害が確認され、1968 年以後は沖繩島中南部で甚大な被害を与えている。侵入時期は現在の発生状況、植物の輸入状況などから推察すると 1961~63 年の間に台湾から侵入したものと考えられる。

成虫はナスの若い部分の茎、葉柄、果実に産卵する。ふ化した幼虫は 1~2 日で組織内に侵入加害する。果実では果肉部分をトンネル状に食害するので、その部分から腐敗し、収穫不能となるものが多い。加害の少ない場合でも果実は奇形となって商品価値が低下する。茎ではとくに心芽に近い部分に食入し、外皮を残して内部を食する。そのため茎は空洞となって萎み、その部分から折れ、ついに枯死して心どまりとなる。葉柄の場合も内部が空洞となり萎んで枯死する。被害は通常 50% 以上の果実が収穫不能となる。

沖繩では 5~10 月に多く発生し、卵期間は 2~6 日、幼虫期間は 21~29 日、蛹期間は 3~7 日、前産卵期間は 2~4 日である。

卵は灰黄白色で円型で扁平。幼虫は十分成長すると黄色を帯びた淡赤褐色となり、円筒形状。頭部は黒褐色倒心ぞう形。硬皮板は黒褐色で中央は断絶する。背線は暗褐色、各節には 6 個の小黒点が 2 列横に走り、小黒点上に淡黄色の毛を発生する。各脚の末端は黒色、体長 15~20 mm。

成虫は *Leucinodes apicalis* ヒメツマグロノメイガに似た白色の美しい小蛾で、前翅長 10 mm 内外、頭部には黄色または暗褐色の鱗片を生じ、下唇ひげは 3 節からなり明らかに斜めに上向する。触角は黄色で鞭毛状、前翅は白色、眼状紋、腎状紋は暗黄色、中室の下角には三角形の赤褐色大紋があり、第 2 脈を横ぎって内縁に達し、その周辺に黒色の小鱗片を散布する。腹部第 2, 3 節は白色、その他は褐色。側面には房状の暗色鱗片も見える。

9 ジャガイモガ

1968 年 5 月、沖繩島南部の米須において発見され、その後の調査で、沖繩島各地、久米島、伊江島、伊平屋、伊是各島、宮古島、石垣島に侵入土着していることが確認された。

本虫は既に日本本土にも発生しており、本土からは毎年大量の食用や種用ジャガイモが輸入されているので、本土からジャガイモとともに侵入したことは明らかである。

沖繩における年間世代数は 11~12 回で、1 世代期間は 4~5 月に 33~39 日、7 月に 23~28 日、10 月に 33~41 日、12~1 月に 61~68 日である。

沖繩における侵入土着害虫の種類はきわめて多く、前

述のほかに *Zabrotes subfasciatus* BOHEMAN ブラジルマメゾウ, *Callosobruchus maculatus* FABRICIUS ヨツモンマメゾウなども 4~5 年来各地で採集されており, 定着の可能性が強い。それらの害虫は現在沖縄におけるもっとも重要な位置を占めており, 侵入害虫の恐ろしさを痛感するものである。それらの害虫は無検疫時代に侵入したもので, 害虫自身の飛しょうによって侵入したもので, 検疫の目をくぐって侵入したものであり, 無検疫時代のものは別として検疫が行なわれながら侵入したということはなほ遺憾である。

周知のように沖縄は南国的風物に富んだ亜熱帯的環境を備えているが, それは多分に害虫の発生に恵まれた環境である。また, 沖縄の害虫相はほとんど熱帯性の種類によって占められ, 日本本土のそれとはいちじるしくおもむきを異にしている。

沖縄の農業開発とくに植物生産の方向を展望すると, 将来可能性が高かつ魅力的なものは, 熱帯性企業作物と園芸植物であろう。したがって今後これらの植物の導入が一層活発になることは明らかであり, それとともに新害虫の侵入も懸念される。

沖縄は本土からみると南方系害虫防除の第一線であり, また, 熱帯性害虫の汚染地域でもある。それゆえに

沖縄における害虫防除の成否いかんは, ただちに本土の農林業に影響するところ大なるものがあると考えられる。

今後交通機関の発達に伴い, 植物の移動も頻繁になり, 新害虫侵入の機会が多くなることは, ここに述べるまでもない。空海港における検疫を強化するとともに, 今後島伝いに自力で飛しょう侵入する害虫の防止対策も重要な課題としてとりあげる必要があろう。

参考文献

- 1) 東平地清二(1960): 南大東村における害虫分布の状況 琉植防情報 3~4.
- 2) ———(1962): 東南アジアより琉球へ輸入される穀物の害虫相 沖縄農業 1(1).
- 3) ———(1962): 沖縄における植物検疫の歴史 同上 1(2).
- 4) 大城安弘(1971): ジャガイモガの生態と防除について 琉農試成績集報 1.
- 5) 高良鉄夫(1954): 琉球におけるサツマイモノメイガ並びにイモゾウの伝播と防除 植物防疫 8(10).
- 6) ———(1955): 琉球における重要害虫の分布と害相 同上 9(7).
- 7) ———・東 清二(1969): 沖縄から新らしく記録される害虫 3種 沖縄農業 8(1).
- 8) 琉球植物防疫所(1965): 琉球の植物検疫.



新刊紹介

「昆虫の寄主植物」

平野千里 著

定価 1,200 円 A5判 202 ページ

(モダンバイオロジーシリーズ 18)

共立出版株式会社 発行

訳書の多いこのシリーズの中では珍らしくオリジナルの総説であるが, 「特筆すべきは, ただ文献を読み取りまとめた羅列的総説と違い, 著者の説が展開されていることである」と, 石井象二郎氏の序文にもあるとおり, きわめて示唆に富んだ好著といえる。

「カイコがクワを食べる」ことはだれでも知っているも, では「なぜ」となると, その説明は生化学の領域に立ち入ることとなる。本書は永年の著者自身の研究を通して昆虫の寄主選択と栄養要求の問題を植物成分や昆虫

の感覚との関連から集大成したもので, この課題の過去半世紀に及ぶ成果を示している。この点, 本書は参考書としての役割も大きい, むしろ, 昨今の生理活性物質の追究に比べて地味な仕事ともいえるこのような研究の重要性と今日的意義を再認識させている点を評価したい。

当然のことながら本書の中には, 化学構造式がひんぱんに登場し, 評者のように知識に乏しいと, そう簡単に読みこなせないし, 文章もまじめすぎて少々肩がこるのもたしかである。それでもなお, いろいろな示唆を受けるのは, 著者の生物を見る姿勢への共感であろう。化学者が, 生物からある物質を取り出すことに腐心するあまり, とかく生物そのものの存在を忘れがちなのに対し, 著者は無味乾燥な構造式で表示できるこれらの物質を, 一貫して生物の立場から見つめようとしている。昆虫類 4 億年の適応の歴史から見れば, 本書の内容は氷山の一角であるに違いない。そして, 化学分析技術の進歩が, 物質の追究を自動化させる時代を招いてもこの氷山の全容を見るには別アプローチが必要であろう。本書の精神は, その遠い道を指向しているように思えてならない。

(園芸試験場 梅谷献二)

沖縄における生果実の害虫

—とくにミカンコミバエを中心として—

琉球植物防疫所 **伊 波 興 清**

はじめに

Dacus dorsalis HENDEL ミカンコミバエや *D. cucurbitae* COQUILLET ウリミバエについては戦前すでに、台湾では牧(1935)や小泉(1936, 1942)によるけん威ある研究業績があり、また、近くは鹿児島農試の榮(1968)による一連の論文が発表されているので、いまさらミバエのことについて述べることは、いささか気がひけるが戦後26年もの間ウリミバエの発生地域として、本土向けウリ類輸出の規制をうけていたが、さる4月から久米島を除く沖縄諸島からウリ類その他が解禁になり農家の生産意欲が大きく伸びつつある昨今、またたとえ、カンキツ類の解禁についてはいまだに規制をうけているとはいえ、農家のこれら解禁に対する夢は実に大きなものがある。このようなときに、しかも1972年本土復帰をひかえた時点で沖縄における生果実の害虫の防除現況の一端を述べて読者によるご批判とご指導がいただければ幸いであると考え、調査研究に不馴れな筆者の若干の取りまとめた事項に、琉球農試、農林局農産課の報告書など、その他の貴重な報文を引用させていただき防除の概況について述べてみたい。以上本文を執筆するにあたって関係諸氏に深く謝意を表する。

I 果樹害虫の防除とカンキツ類生産計画

ミカンコミバエの被害が農家によって意識されだしたのは、1918年沖縄本島中部の宜野湾村大山で、あるミカン商人によって10月以降の在来ミカン(カーブチ)が早期に色づき落果することが指摘されたことに始まり、1919年には長崎税関那覇支署の狩谷植物検査官によって同じく中部の嘉手納村で、本種の幼虫が初めて発見されたといひ伝えられている。また、文献上の記録は、屋代(1927)が沖縄県立糖業試験場時代に沖縄県昆虫目録第1号に記録したことに始まり、その後素木(1933)が島内地域の分布を詳しく記し、同じく屋代(1940)が沖縄地方における重要害虫概説を発表したところからは、広く本種の発生地域として注目されるようになったようであるが、当時はカンキツ類、グアバーなどがおもな寄主でその他はあまり知られていなかった。戦後は早生温州のほかグアバー、マンゴウ、アボカド、クダモノトケ

イソウ、リウガンなどの苗木が本土や台湾、ハワイその他の国から輸入栽培されるようになったので、本種による被害も次第に増えつつあるが、本項では沖縄における病虫害の防除農薬使用状況の一端をあらかじめ述べることによって、生果実の害虫の防除状況が少しでもわかっていただけたらと思う。

沖縄における主要農作物はサトウキビ、パインアップル、水稻の順になっており、1970年の各市町村で購入した異常発生対策用の農薬は第1表のとおりで、果樹害虫

第1表 市町村における農薬の購入状況(1970年)

作物名	農薬購入金額	作物名	農薬購入金額
	\$		\$
サトウキビ	157,059	タバコおよび	4,907
パインアップル	44,613	ジャガイモ	330
水稻	28,012	チャ	153
野菜	13,359	果樹	255,566
サツマイモ	7,133	計	

注 昭和45年度植物防疫協議会資料より

防除用の農薬はわずか153ドルでミカンコミバエ防除のためにメチルオイゲノールが購入されている。もっともこれは市町村自体で購入備蓄したものであり、農家が購入した農薬もあるが、ここでは詳しいことはわかっていない。通常、農家自体で防除する対象害虫には、ミカンハムグリガ、アブラムシ類、コナカイガラムシの類が知られている。以上のことで果樹害虫防除に対してあまり意欲的でないように思われるが、それはミカンコミバエは重要害虫であるにもかかわらず防除法の確立がなされていないことと、これまで計画的生産がなされなかったことがおもな理由である。そのため1968年喜界島で本種の撲滅実験事業が開始されたとき、果樹栽培農家や関係者は完全防除の成功を心から期待して、絶えず情報を見守ってきた。以上のことで果樹害虫に対する状態がある程度わかっていただけたらと思う。

ところが上述の農薬の購入状況とは別に、市町村における最近のカンキツ類の栽培状況はかなり活気をおびており、たとえばカンキツ苗木の輸入状況を見ると第2表のとおりであり、また、農林局農産課の長期生産計画によると、1972年の本土復帰の時点で、1,980tの生産が

第2表 カンキツ苗木の輸入状況

年次	輸入数量	金額	輸入量対前年増加率
1967年	63,350本	12,617 \$	-7.8%
1968	212,820	45,469	206.8
1969	554,699	101,004	160.6

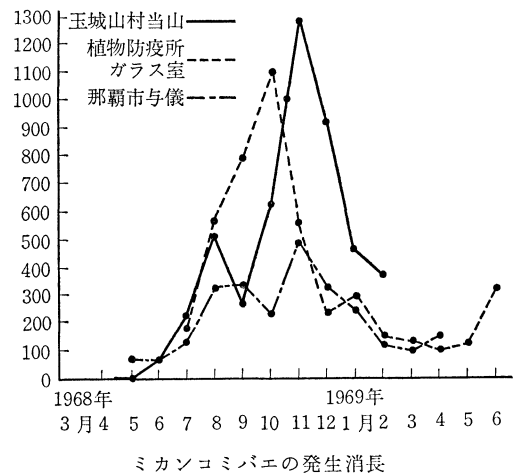
予想されており、1980年には9,180 tでそのうちの約3~4割の生産物は、ある期間青切りで本土向け輸出が可能だと考えられている。もちろん輸出されるまでには、たとえば奄美大島のポンカン、タンカン同様のくん蒸処理、または台湾におけるEDBによるDippingの方法、もしくは南アフリカ共和国における冷凍処理などのいずれかの処置がなされなければならないが、現時点では、いきなり解禁すべくミカンコミバエの殺虫処理技術上の問題は沖縄で何も解決されたわけではない。沖縄におけるカンキツの生産計画はその当時から問題があったように考える。生産さえすれば輸出は何とかなる。肝心なミバエ対策はむしろおろそかにされがちで、ミバエの発生によって本島産カンキツ類が本土へ輸出の規制をうけている事実を知った農家はほとんどなかったように思われ、農家や一部町村の職員からもその真偽のほどを問われることがいく度となくあった。もちろんそのことについては、ミバエの発生地域であるがために本土向け輸出は不可能だときめつけ、農家の生産意欲にブレーキをかけるようなことはつつしみ、むしろミバエ対策をも並行してハワイや、台湾および名瀬におけるくん蒸処理などの確立や喜界島におけるミバエの撲滅事業のことについても、できるだけ希望のもてるような説明をしてきたが、関係市町村と政府の担当係とのあいだでは栽培技術的にも政策的にも若干の相異があったことは否定できない。このころから当植物防疫所では独自の立場から野外における発生や寄主の調査、また、くん蒸試験を前提とした人工飼料による累代飼育や予備的なくん蒸試験に着手した。

II 生態および寄主植物

沖縄は亜熱帯に属するのでミカンコミバエの繁殖には周年適するように思われるが、2月には10°Cを下ることがあり、また、7~8月は33°Cをこえる日も多くこのような気温の上昇時には本種の生育はいちじるしく阻害されてしまう。

ここでは当植物防疫所の冷暖房設備のないふ頭内の自然状態の飼育室で人工飼料によって飼った概況を述べると、4~5月羽化した成虫は15~20日の産卵前期間をへ

て産卵が開始され、1雌の産卵数は20~400粒で平均334粒、成虫の平均寿命は雌66日、雄62日であるが100日間も産卵をだたらら継続する個体もある。幼虫期間は8~13日で平均10日で土中にもぐり24時間以内で蛹化する。飼育期間中15°Cを下ったり、32°Cをこすと成虫は活動がにぶり産卵はとまるか、また、高温時の卵はふ化率がいちじるしく低下し、気温の低下より上昇時には生育が悪く全滅寸前までおいこまれたりするが、9月にはいると気温の低下とともに野外では、グアバーの果実から本種の幼虫が多量に採れるので、それによって次期供試のための材料を更新している。また、Steinerトラップには毎月下図のように成虫が誘引される。前述



の7~8月の高温(室内)時期を避けると年間8~10回の飼育は可能であるが野外での発生経過は明らかでない。同図のように本島では成虫が周年トラップに誘引されること、また、これまでの調査で本島の南部だけでも、文献上の寄主植物の記録40科169種には及ばないが、30科87種の寄主植物が分布していることがわかっており、そのうち31種では飼育によって成虫もしくは幼虫が確認されるほど四季の寄主は豊富であり、おもな寄主例を示すと第3表のとおりで、カンキツ類だけでも成熟した果実のつく時期が7カ月間もあり(本表でカンキツ類は省略した)、とくに本島の名護以北では今後の調査によっては新しい寄主が次々と追加される可能性が大きい。

III 防除対策

1954~55年に北部の屋部村でBHC水和剤の400倍液を果実の色づき前から7日おきに2~3回散布すると、ミバエによる落果が90%以上も防止できることを確認したが、当時としては散布機具のあまり普及しない時代

第3表 ミカンコミバエの主要寄主植物の成熟果期の例

寄主植物名	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Ficus ereta</i> THUNB.	○	○	○								○	○
<i>F. pumila</i> L.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Bryonopsis laciniosa</i> NAUDIN	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Murraya paniculata</i> JACK	○	○	○		○					○	○	○
<i>Trichosanthes rostrata</i> KITAMURA	○								○	○	○	○
<i>Ilex goshiensis</i> HAY.	○									○	○	○
<i>Musasub</i> sp. <i>sapientum</i> O. KUNTZE		○			○	○			○	○	○	○
<i>Psidium guajava</i> L.	○	○						○	○	○	○	○
<i>Garcinia subelliptica</i> MERR.									○	○	○	○
<i>Prunus persica</i> BATSCH				○	○	○						
<i>Solanum verbascifolium</i> L.	○	○	○							○	○	○

で樹上散布のわずらわしさと、在来カンキツの経済価値の少ないこと、本土向け輸出用カンキツの栽培がほとんどなされていなかったことなどで農家による防除実施は困難であった。また、1960年にはミカンバエに対する、いわゆる安松方式の吐酒石を主剤とした白砂糖と水の混合液による防除を試みたが、ミカンコミバエには何の反応もみられなかった。あとで気がついたが吐酒石による防除試験を実施した際、防除に必要な基礎的な調査を一つやらず、いきなり防除に利用しようとした身の軽率さを今もって恥じている。

また、前々から天敵による防除をも考慮して、1953年3月民政府経済開発局の斎藤達夫はハワイから *Opius* を5種それぞれ数百匹導入して、当植物防疫所の国吉真洋らによって中部の美里村、北部の今婦仁村崎山に放飼した。1956年2月琉球農試の地下幸一は同じくハワイから *Opius* を導入し飼育中死滅させたが、さらに1958年長山正利によって導入し美里村に放飼したことがあり、1959年10月長山は今婦仁村崎山で、フクギの実を加害するミカンコミバエの幼虫を採集し飼育中に *Opius* の発生をみたが、これはさきに斎藤が導入放飼したのが定着したものと思われたが、その後の *Opius* の発生状態は不明である。

ところで最近農林局がとってきた防除対策をみると、喜界島でなされたミカンコミバエ撲滅実験事業の実績や琉球農試の調査研究などを参考にして、1970年10月から71年1月までの4カ月間に、いわゆる喜界方式のメチルオイゲノールヒデオプロム剤の混合液を長さ5cm、直径1cmのロールコトンに5ccしみこませたものを本島の各市町村に譲与して防除にあたってきた。前記のロールコトンはSteinerトラップかもしくは適当な缶詰のあき缶を両面半分ほど切りぬいておさめ、できるだけ木かげの1.50cmの高さに吊し、全耕地面積26,545haを対象に1ha当たり1個の割合に配置させた。防除にあつ

て当初は年間継続の計画であったが、予算の都合で4カ月中止せざるを得なくなったが、35市町村長からの防除実績報告書をまとめると第4表のとおりで、町村によってはかなり効果があったというが防除を中断したことによって、密度が元にもどることは当然予想されることであり、いま一度防除計画については技術的にも、また資金面からも再検討が必要であろう。

第4表 ミカンコミバエの防除効果調査成績

地域	トラップ数	1970年10月	11月	12月	1971年1月	2月
北部	37	1,079匹	1,702	883	346	51
中部	19	312	752	465	196	13
南部	18	432	750	497	271	119
計	74	1,823	3,204	1,845	813	183

注 35市町村の報告書より

今回の防除によって北部の市町村長会では、例年に比べてミカンの落果が激減したのは誘引剤による雄の誘殺効果を高く評価しており、今年も予算をふやして防除の継続を陳情するなど、どうやら効果は行政的にもプラスになったようである。

IV 吸蛾類

最近本島中・北部のカンキツ栽培地では、ミカンコミバエ同様に吸蛾の被害が問題になりつつある。これまでカンキツ類の落果はすべてミバエの被害だと思っていた農家も、やっと吸蛾の被害に気がつくようになり北部の羽地村や今婦仁村の呉我山では8~10月にはむしろ吸蛾による落果が多いというが防除対策はほとんどなされていない。本島で確認されている吸蛾類は第5表にみられるように東(1967)によって8種が記録されているが、これらの種の本島での分布状況や発生量および環境などについては明らかにされておらず、さらに園内における成虫の飛来時刻や吸汁加害度、また、幼虫の食草などの

第5表 本島で加害を確認した吸蛾類

種名	発蛾時期	幼虫の食草
<i>Parallelia javiana</i> CRAMER	7月下旬から10月まで	ムベ
<i>Calpe minuticornis</i> GUENEE	//	
<i>Adris dyranus</i> GUENEE	4~9月	オキナワサルトリイバラ
<i>Eumaemas salamina</i> CRAMER	4~10月	
<i>Erebus crepuscularis</i> LINNE	//	バンジロウ、ハゼノキ、マンゴウ オニグルミ
<i>Peusiodonta coelonota</i> KOLLER	3~10月	
<i>Ophiusa tirhaca</i> CRAMER	//	
<i>Lagoptera juno</i> DALMAN	//	

注 東 (1967) による。

重要事項についても今後の調査にまたなければならぬが、さしあたっての対策として一部農家による蓄電池を利用した成虫の点燈誘殺がなされていたが、あまり効果的でないのでナツカンなどの果実の大きいものにおいては袋掛けがなされているのが現状である。その他の害虫としては局部的ではあるが山間部で *Vitellus orientalis* DISTANT ミナミツノカメムシやヘリカメムシの1種が多発加害するが、これも農家ではミバエや吸蛾の被害と混同されることがある

V ウリミバエ

ウリミバエは、ミカンコミバエにまさるとも劣らない重要な害虫である。本種の沖縄での発見は、1919年八重山の小浜島が最初であり、その後1929年宮古島でも発生が確認され、日本付近の分布は琉球列島の宮古以南に限られていたが、1947年沖縄本島中部の勝連村、北中城村および読谷村の一部にも発生したが、1949年の異常寒波で消滅したと言われているが、1970年の発生調査で本島のこれらの町村での発生は全く認められなかったが、久米島で新しく発生していた事実を確認した。現在また過去においてウリミバエの寄主であるスイカ、トウガその他ウリ類が占めてきた経済的比重はミカンコミバエの寄主であるカンキツ類とは比較にならないほど重要なものである。最近、宮古島から沖縄本島に移出されたウリ類はスイカ 121,632 kgで13,830ドル、トウガ 35,183 kgで3,810ドルとなっているが、一部地域を除いて本土向けウリ類が解禁になった現在、今後ますます栽培面積がふえることは必至である。

ところで本種の生態に少しくふれるならば、年間8回の世代を継続するらしく、成虫は誘引剤 Cue lure を取りつけたトラップに周年誘引され、植防八重山支所によると成虫は8~9月に最も多く、4~5月は少ないという。また、寄主はニガウリ、ヘチマ、トウガ、カボチャ、キュウリなどの栽培ウリ科植物の他にケカラスウリ、オオカラスウリ、オキナワズメウリが確認されているだ

けで従来の記録16科55種にはほどとおいが、定期的に山林原野を調査すればもっとふえるであろう。

7月における飼育によると、卵は20~25時間でふ化し、幼虫期は5~8日で果実から脱出して地中にもぐり蛹化する。蛹期間は8~10日で、新成虫は羽化後10~14日の産卵前期間をへて産卵開始するが、ふだん野外での成虫はウリ畑周辺のサトウキビ、またはトウモロコシの葉裏でアブラムシの排出した蜜をなめているのが観察される。

防除は、被害果を土中に埋めさせるほか、1958年から60年まで政府農林局ではダイズの加水分解物 Protein 5 に殺虫剤マラソン、またはディプレックスを1の割合で混合し脱脂綿に5~10cc しまったものをウリ畑で株を中心に点々と散布させ、それと並行してヘプタクロールかアルドリン粉剤をウリ類のつるが30~50cm 伸びたところ地表面に散布してかるくすき込ませる方法をとってきたが、Protein の誘引力は期待するほどの効果がなく農家はついについてこなくなった。その後、東 (1964) は伊良部島で Cue lure による成虫の誘引効果を確認したため、一部農家では1965~69年まで自ら誘引剤を購入して積極的に防除に意欲をみせてきた。1970年には宮古の市町村から要望もあり、また、政府としても宮古一円を集団防除すべきとして Cue lure のほか殺虫剤をも譲与し防除させているが、大いに効果をあげつつある。石垣島では現在宮古島ほどウリミバエの被害はないようであるが、屋代 (1932) は台湾から天敵 *Opius flecheri* Silvestri を石垣島に導入放飼したことがあり、戦後長山 (1960) や東 (1966) によって定着が確認され、さらに嘉手川 (1966) らは小浜、西表、波照間の離島にも同天敵の発生を確認しているが、宮古ではいまだ *Opius* の発生についての報告はない。天敵によるミバエの抑圧効果についてはいま一度慎重に検討すべきである。

むすび

沖縄においてミカンコミバエの問題がクローズアップ

しましたのは 1966 年ころからで、本島北部でカンキツ生産組合が結成されたことに始まり、いかにすれば青切りで本土へ出荷が可能になるか、ということから問題がおこりました。もちろん政府当局や農業試験場あたりで調査研究をおろそかにしたわけではなく、農試では 1954 年に試験項目を設定して生態調査、薬剤散布による被害防止、天敵の導入などが試みられていたが当時はカンキツ類の計画的栽培がなされていないため、販路についての不安もなく現在のように青切りである期間本土への出

荷が目的だとすると、いきおいミバエによる輸出の規制が問題になり、当植物防疫所では生果実のくん蒸試験を取りあげることになり、同時に野外での調査も並行して実施しているが、本土復帰の時点までには何とか解禁の目途をつけたいものであり、また、ウリミバエについても類似した問題点がいろいろあり、このようなわけで、これまでに得た知見の一部を述べたが駄弁が多かったことをお詫びし各位のご指導ご助言をお願いする。

人事消息

曾我時康氏（普及部普及教育課課長補佐（総括））は愛媛県農林部次長に
横山佐太正氏（福岡県農試病理研究室長）は福岡県農業試験場発生予察室長に
古田桂輔氏（同上室専門研究員）は同上試病理研究室長に
後藤貞康氏（農政局植物防疫課課長補佐（農薬班担当））は残留農薬研究所化学部長に
立川 基氏（前農林水産技術会議事務局長）は農業機械化研究所理事長に
石倉秀次氏（前科学技術庁科学審議官）は海洋技術センター理事長に

堂 源一氏（中国四国農政局次長）・安孫子孝一氏（九州農試場長）・鍋木豪夫氏（農業機械化研究所理事長）は退職
環境庁水質保全局土壤農薬課は千代田区霞が関 3 の 1〔郵便番号 100〕中央合同庁舎 4 号館 9 階へ移転。電話は 03 (581) 3351 (代), 03 (580) 3173 (直通) に変更
埼玉県茶業研究所は県行政組織の改正に伴い埼玉県茶業試験場と名称変更。住所・電話は従来どおり
静岡県農業試験場の住所は静岡市北安東 4 丁目 27 番 1 号と表示変更

日本植物防疫協会昭和 46 年度各種成績検討会開催のお知らせ

- 落葉果樹（リンゴを除く）農薬連絡試験成績検討会
11月24日（水）～26日（金）
家の光会館 7 階大講堂・1 階講習会室
（東京都新宿区市ヶ谷船河原町11）
- 野菜等関係成績検討会
12月6日（月）～7日（火）
家の光会館 7 階大講堂・1 階講習会室（同上）
- イネ白葉枯病防除剤委託試験成績検討会
12月8日（水）家の光会館 1 階講習会室（同上）
- 農薬の新用法に関する特別研究試験成績検討会
12月9日（木）
家の光会館 7 階大講堂・1 階講習会室（同上）
- イネ関係成績検討会
12月10日（金）～11日（土）
家の光会館 7 階大講堂・1 階講習会室（同上）
- カンキツ農薬連絡試験成績検討会
12月14日（火）～16日（木）
家の光会館 7 階大講堂・1 階講習会室（同上）
- 桑農薬連絡試験成績検討会
12月21日（火）
学士会館（東京都文京区本郷 7 の 3 の 1）

- 土壤害虫の防除に関するシンポジウム開催のお知らせ
12月8日（水）家の光会館 7 階大講堂
- 1. 土壤害虫の防除技術—現状と問題点—
千葉大学園芸学部 野村健一氏
- 2. 重要害虫の発生現況と防除上の問題点
1) コガネムシ類
静岡県農業試験場 深沢永光氏
- 2) ネキリムシ類
農林省九州農業試験場 宮原義雄氏
- 3) タネバエ・タマネギバエ
北海道立中央農業試験場 手塚 浩氏
- 4) キスジノミハムシ
岡山県立農業試験場 坪井昭正氏
- 5) ハリガネムシ類・ケラ
長野県農業試験場 呉羽好三氏
- 3. 有望な土壤害虫防除剤
農林省農薬検査所 吉田孝二氏
- 4. 土壤害虫防除剤の施用技術
全購連東京支所 白浜賢一氏
- 5. 総合討論

沖縄における有害線虫

琉球農業試験場 ^{てる}照 ^や屋 ^{りん}林 ^{こう}宏

はじめに

沖縄で有害線虫に関する研究の重要性がとりあげられるようになったのが、1960年代に入ってからである。この問題に画期的な役割を果たしたのが、1967年に実施された沖縄の線虫調査に対する日本政府の対琉球技術援助計画に負うところが大きい。線虫相が部分的に明らかになるにつれて、線虫の被害が大きくクロズ・アップし、1968年、ようやく琉球政府の新規重要事業の一つとして施策に反映されるようになった。

ここでは、現在までに行なわれた実験調査の成績を基にして、沖縄の有害線虫についてその概要と今後の問題点を紹介したい。

I 有害線虫の種類

沖縄のおもな畑作物に寄生する線虫の種類をこれまでの調査結果からまとめると次ページの表のとおりで、検出された線虫の種類はきわめて多いが、花卉、野菜類の一部を除いて甚大な被害を与えている種類はそれほど多くない。一般的にみて、沖縄の畑作物では、サツマイモネコブセンチュウ、ミナミネグサレセンチュウ、モロコシネグサレセンチュウ、リュウキュウイシユクセンチュウ（仮称）およびナミラセンセンチュウなどがもっとも普遍的に分布しており、また、被害や検出頻度が高い。

サツマイモネコブセンチュウは、寄主範囲がもっとも広く、年中栽培作物や野生植物での加害が認められるのが特色といえよう。ネグサレセンチュウは、サツマイモやジャガイモでの被害は少なく、また、野菜類での検出事例も他府県に比較して少ない傾向を示すが、サトウキビやパイナップルのような移動の少ない半永年作物では広域に分布し、かついちじるしく高い検出頻度を示す特徴をもっている。

イシユクセンチュウのうちリュウキュウイシユクセンチュウ (Ryukyu A) を除いては、各種類とも主としてサトウキビを中心に、2、3の野菜で検出されているが、沖縄本島北部、中南部の一部、本島に近い離島や石垣島などの地域で局所的な分布を示している。リュウキュウイシユクセンチュウは沖縄全域に分布し各作物から検出されているが、とくにサトウキビとイネ科の牧草や飼料作物でいちじるしい繁殖加害を示す特色をもっている。

このほか外寄生線虫のなかでナミラセンセンチュウは、全般的に検出頻度をもっとも高い種類の一つであり、とくにパイナップルではいちじるしい繁殖を示す。

II 線虫による被害

線虫の被害は、その種類や作物によって異なるのは当然である。また、線虫個々の加害と作物の収量との関係、あるいは病害との複合感染についてはもちろんのこと、本来作物の生育を阻害する異常が「いつ」、「どこに」、「どのような形で」、「何が」、「どれだけ」影響するかというメカニズムの解明が十分に把握されなければならない。しかし、実際土壌や植物の根を検診してみると多数の線虫が検出される場合が多く、それが作物の生育にどのような結びつきをしているかを解明するむずかしい問題をかかえている。線虫の検診という立場からは、便宜上その時の密度の高い種類を一般に優勢種として扱っているのが現状である。

この線虫の高密度の生息が作物の生育不良につながっており、それは根系の異常、根腐症状、奇形ひいては経済被害としての減収という形で発現してくる。一般に線虫に起因する個々の作物の症状や被害の発現との間には時間的なズレがみられる。このズレは、作物や線虫の種類によりまた季節によってもかわってくる。

沖縄では、ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウおよびイシユクセンチュウなどが野菜類やサトウキビおよびパイナップルなどの根に加害症状を表わす早晩は、温度条件に左右され地温が 23~29°C に達する 4~9月が早く、4~10 日間で肉眼観察ができる程度の異常症状を発現している。この時期の線虫はおよそ 25~35 日間で 1 世代をおえており、地温が 23°C 以下にさがる 1~3 月、10~12 月には、1 世代に 35~55 日間を要し繁殖はいちじるしく低下する。ネコブセンチュウやネグサレセンチュウ、イシユクセンチュウなどによる根組織の奇形・肥大や根腐症状の発現と進展は、温度が低いときにはおそい傾向である。

沖縄におけるサツマイモネコブセンチュウの発生加害は周年みられるが、なかでも野菜を栽培している現地の土壌においては、5~8 月、10~12 月にもっとも被害が多い。この線虫の被害発現は、ふ化幼虫が出現してから 1 カ月後、根に現われてくる。また、潜在的加害能力を

沖縄から検出された有害線虫の種類

	和名	属種名	寄主植物
重要なグループ (とくに被害と 検出頻度が高い)	ネコブセンチュウ	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>M. javanica</i> <i>M. arenaria</i>	サトウキビ, パインアップル サツマイモ, マメ類 野菜類, タバコ, パパイヤ, チャ サトウキビ, トマト ムラサキイノコヅチ
	ネグサレセンチュウ	<i>Pratylenchus coffeae</i> <i>P. zaeae</i> <i>P. brachyurus</i> <i>P. loosi</i>	サトウキビ, パインアップル トマト, キュウリ, チシャ, カンラン マダケ, サツマイモ, ダイコン サトウキビ, パインアップル カンラン サトウキビ チャ
	イシユクセンチュウ	<i>Tylenchorhynchus martini</i> <i>T. nudus</i> <i>T. sp. (Ryukyu A)*</i> <i>T. sp. (Ryukyu B)</i>	サトウキビ, カンラン, ネギ ダイコン, パインアップル サトウキビ, パインアップル サトウキビ, サツマイモ, タバコ ニガウリ, ニンジン, ダイコン, モモ ジャガイモ サトウキビ, ダイコン, メロン, トウガ ニガウリ, カンラン, 山東菜
今後重要となる グループ	ラセンセンチュウ ヤリセンチュウ ワセンチュウ サヤワセンチュウ	<i>Helicotylenchus dihystra</i> <i>Hoplolaimus sp.</i> <i>Criconemoides sp.</i> <i>Hemicriconemoides sp.</i>	サトウキビ, パインアップルほか サトウキビ, パインアップルほか サトウキビ, パインアップルほか サトウキビ, チャ, リュウキュウマツ カンラン, ジャガイモ, 野菜類 イネ, サトウキビ イネ, キク, イチゴ
	ネモグリセンチュウ ハセンチュウ	<i>Hirschmaniella spp.</i> <i>Aphelenchoides spp.</i>	
普通に検出される グループ	ニセフクロセンチュウ ピンセンチュウ ミカンネセンチュウ ニセネグサレセンチュウ ハリセンチュウ	<i>Rotylenchulus sp.</i> <i>Paratylenchus sp.</i> <i>Tylenchulus sp.</i> <i>Aphelenchus sp.</i> <i>Tylenchus sp.</i>	サトウキビ, パインアップルほか サトウキビ, パインアップルほか カンキツ類 サトウキビ, パインアップルほか サトウキビ, サツマイモ, パイン
まれに検出される グループ	サヤセンチュウ トゲワセンチュウ オオガタハリセンチュウ ユミハリセンチュウ クキセンチュウ	<i>Hemicyctophora sp.</i> <i>Criconema sp.</i> <i>Xiphinema sp.</i> <i>Trichodorus sp.</i> <i>Ditylenchus sp.</i> <i>Trophurus sp.</i>	パインアップル サトウキビ, チャ, パインアップル モモ, リュウキュウマツ サトウキビ, ゴボウ, パインアップル サトウキビ, ニンジン, タマネギ サトウキビ

* *Paratrophurus* 属となる (後藤(昭), 1971年11月11日付け私信).

知るため感染期間を 50 日とし、幼虫の土壌密度を一定 (土壌 50 g 当たり 10 頭) に毎月キュウリに接種してみると、その加害能力には季節の変動はないが、次世代幼虫の出現量、すなわち繁殖能力にいちじるしい差異がみられるのみである。この繁殖能力の違いは、線虫の感染密度と温度条件に影響されている。

沖縄における線虫の発生被害の実態をみるため、1965~70 年の間に 840 ha の畑作土壌の検診を行なったところ、そのうち未発生面積は全体の 34% であった。被害程度が少面積率が 34.7%, 中 17.1%, 多 8.7% および甚が 5.5% の発生面積を占めている現状である。また、線虫個々の被害を評価するため、土壌を完全消毒したあと線虫無被害区と被害区 (所定密度接種した区) をそれぞれ設定し線虫の被害を評価してみると、サトウキ

ビの初期生育における根の発根量は、ナミラセンセンチュウが 21.7% 減少し、リュウキュウイシユクセンチュウは 35.6%, サツマイモネコブセンチュウにおいては実に 56.0% の根が減少していることから、この線虫による根の伸長や生育をいちじるしく阻害していることがわかる。また、サトウキビの原料茎によって減収率を求めるとその経済被害は、サツマイモネコブセンチュウが 29.1%, リュウキュウイシユクセンチュウは 18.3%, ナミラセンセンチュウが 14.9% 減収した。パインアップルでは、接種 150 日後に生育の変ちようが観察される。ナミラセンセンチュウによる被害は 49.4%, サツマイモネコブセンチュウが 26.6%, リュウキュウイシユクセンチュウではわずかに 8.2% の減収が確認された。

さらにリュウキュウイシユクセンチュウによるサトウ

キビの被害を知るため土壌の種類、感染密度や期間などをかえて実験を行なった結果は、この線虫によるサトウキビの経済被害が発現する基準は、土壌50 g 当たり 250 頭の密度で 11 カ月以上感染した条件下で初めていちじるしい減収がおこるという結論を得ている。

III 発生・生態

沖縄は亜熱帯に属し、気候は年中温暖(22~23°C)なため栽培作物や野生植物がよく繁殖しそれに伴い線虫も周年発生加害している。サツマイモネコブセンチュウやリュウキュウイシクセンチュウの実験結果によると1世代に要する有効積算温度が、590~749 日度で年間9.0~9.5 回の世代をくり返しているものと推定される。とくに1世代の所要日数が短い時期は、7~8 月(気温26.8~30.5=29.3°C)で25 日間、12月~翌年2月(11.4~23.1=17.4°C)は、もっとも長く50 日前後を要している。

1 世代所要日数が短い時期には、各作物における主要線虫の発生密度は割合に高いが、世代日数が長期間を要する時期には、リュウキュウイシクセンチュウを除いてやや少ない傾向があった。

サトウキビ、パインアップルおよび野菜畑におけるネコブセンチュウの発生型は、4~7 月、9~11 月の年2回、発生のピークがみられる。ネグサレセンチュウは、パインアップルで6~10 月、サトウキビでは8~12 月にもっとも発生密度が高い。リュウキュウイシクセンチュウは、サトウキビに優勢種で本種の発生は1~4 月、7~11 月の年2回にわたって大きなピークを示す。また、パインアップル畑におけるラセンセンチュウの発生型は、4 月、7 月、11 月の3回、発生のピークを示す。サトウキビでの発生密度は少なく、また、発生型も明らかな特徴はみられない。

IV 防除の現状と今後の問題点

沖縄で普及している殺線虫剤は、D-D、DBCP 剤を主成分とする粒・乳剤およびクロルピクリンなどを広く施用している。この2、3 年来都市近郊の園芸地帯におけるのびはいちじるしく年間消費薬量は、30~35 t で70~100 ha の面積を対象に主として野菜畑の線虫防除が行なわれている現状である。

線虫防除を進めるにあたり、たえず経済効果がなんらかのかたちで問題となり、この問題が普及に大きな影響を及ぼしている。殺線虫剤の施用量は、線虫と薬剤の種類、対象作物、土壌その他施用時の諸条件によってそれぞれ異なった方法がとられている。

沖縄は、重粘土壌が全耕地面積(5.2 万 ha)の20%以上も占めていることもあって薬剤の施用投下量は必然的に多くせざるをえない。植え付け前の全面消毒では、D-D および DBCP 剤の40~60 kg/10 a をすすめ、この全面処理を行なう適期としては、3~5 月、9~11 月に重点をおいている。また、生育中の立毛処理には主として DBCP 剤を20~25 kg/10 a 施用している。沖縄で普及している殺線虫剤を全面・部分あるいは立毛処理などによって薬害が起こった事例は少なく、とくに処理直後の降雨とピーマンに対する DBCP 剤の立毛処理を除いてはあまり例がない。

今後沖縄の線虫で問題とされる点は、第1にこの線虫対策事業が発足してまだ日時が浅いために十分にその実態の解明把握がされてない。また、農作業の一環として慣習化し、防除計画を周到、綿密に実施するには、主要畑作地帯について作物の種類、土壌条件、耕種の状況に対応した土壌検診で線虫の種類、密度、被害程度などの実態を解明することである。

第2点は、気候が温暖なため周年作物が在圃し、とくにサトウキビ、パインアップルは栽培が粗放・省力化に伴い長期の連作がしいられている。反面、短期間に換金度の高い野菜類は、連作・輪作が可能で耕種防除法に対応した作付体系がとられてなく複雑である。このような環境下においては、線虫の繁殖能力と発生型にいちじるしい影響を及ぼし殺線虫剤の効果を十分に発揮しにくい。

第3に、線虫の側からみた熱帯・亜熱帯固有種の確定、特定グループについては、環境対応の面からみた発育限界温度に対する高・低の Bio-Type の有無、線虫寄生性の差異あるいは Strain の違い(とくにミナミネグサレセンチュウ、サツマイモネコブセンチュウの例から)などが解明されると本土と沖縄間の植物検疫に重要な役割を果たし、また、沖縄の畑作農業の進展に大きく寄与するものと考えられる。

参考文献

- 1) 一戸 稔 (1967) : 植物防疫 21 (10) : 405~409.
- 2) 後藤 昭 (1968) : 九州病害虫研究会報 14 : 78~82.
- 3) 三枝敏郎 (1959) : 植物防疫 13 (3) : 105~109.
- 4) 照屋林宏 (1966) : 沖縄農業 5 (1) : 52~57.
- 5) ——— (1967) : 熱帯農業 10 (4) : 196~201.
- 6) ——— (1969) : 琉農試研究報告 5 : 23~28.
- 7) ———・島仲常吉 (1969) : 琉農試研究報告 5 : 29~37.
- 8) ——— (1971) : 未発表.

沖縄における野その被害と対策

琉球政府農業改良課 まつ むら たけし
 松 村 猛

はじめに

沖縄には水稲、サツマイモを初め多種の作物が栽培されているが、それに加えて他県ではみられないサトウキビ、パイナップルなどが主要作物となっている。したがって病害虫の種類、発生生態面においても特異性があり、それがまた沖縄農業の特色の一つになっているといえよう。

なかでも全地域にわたって栽培されるサトウキビ(作付面積 62.3%) および 沖縄本島北部、八重山地域を中心としたパイナップル(同 11.0%) の二つの作物が基幹作物としてあげられ、そのため試験研究、農業行政施策もこれら二つの作物を重点に計画、実施されている。病害虫防除もまたそのとおりで、特殊病害虫の防除対策以外ではとくにサトウキビの病害虫を中心とした防除対策が奨励事業としても多くとりあげられている。

ここでの沖縄における野その加害とその対策についても主としてサトウキビ畑における防除対策について紹介する。なお、資料は県農産課および県衛生研究所の提供によるものである。

I 野その種類

現在、沖縄に生息していることが知られているネズミの種類はクマネズミ、ドブネズミ、ヨナグニハツカネズミ、オキナワハツカネズミ、オキナワトゲネズミ、ケナガネズミの6種類で、そのうち農作物に被害を与えているのは第1表のようにクマネズミ、ドブネズミ、オキナワハツカネズミ(与那国島ではヨナグニハツカネズミ)

第1表 サトウキビ畑における野その地区別、種類別構成

種 類 地 区	クマネズミ		ドブネズミ		オキナワハツカネズミ		合 計
	捕獲数	%	捕獲数	%	捕獲数	%	
北 部	2	12	4	23	11	65	17(100)
中 部	3	6	3	6	44	88	50(100)
南 部	16	57	0	0	12	43	28(100)
宮 古	32	84	6	16	0	0	38(100)
八重山	12	100	0	0	0	0	12(100)
計	65	44.8	13	8.0	67	46.2	145(100)

注 調査年月日：1970年10月

の3種類である。しかし、表からもわかるように種類別構成は地域によって異なり、沖縄本島の中・北部地域ではオキナワハツカネズミが主体をなしとくに中部地区ではその傾向が強い。南部地区ではクマネズミ、オキナワハツカネズミの2種類、宮古群島ではクマネズミが優性でそれにドブネズミが捕獲される。また、八重山群島の石垣島ではクマネズミのみが加害するようである。このように地域における加害する種類および比率は例年この傾向にあるが、沖縄本島では近年ハツカネズミの占める比率が高くなっている。サトウキビ畑以外での種類別割合および生息密度に関する資料は得られていないが、他の畑地でもサトウキビ畑同様3種類が生息し、また、水田地域ではドブネズミ、原野、雑木林地帯ではクマネズミが主体をなして生息、加害しているものと推測されている。

II 発生および被害状況

最近の発生では1965年から1966年にかけて八重山群島石垣島での発生がまずあげられる。その当時の被害は甚大なもので、サトウキビのほかサツマイモ、パイナップル、水稲など主要作物のほとんどが加害された。そのため八重山では「ネズミ撲滅推進協議会」を1965年11月に設置し琉球政府に防除費用の補助を申請するとともに島ぐるみの防除を実施した。ちなみに1966年石垣島におけるサトウキビの被害を工場搬入段階で調査した結果は被害莖率 25.3% に達した。この被害莖率は加害されたため枯死した蔗莖は含まれていないので、圃場における被害はそれを上まわるわけである。また、その他の地域でも当時の発生は部分的に多発生があり、1966年の伊江島におけるサトウキビの被害も工場段階で37.5%の被害がでるなど野その被害が各地域で農作物生産上、大きな障害要因として注目されるようになった。第2表にみられるように最近3年間の捕殺除去法による生息密度調査結果では各地域とも高く、とくに宮古でのそれは他の地域のほぼ2倍となっている。また、1970年における作物別の被害程度別面積も第3表のとおりで年々多発生面積が増え、ことに宮古での発生被害がいちじるしい。また、1970年度における主要作物の被害および防除延面積は第4表のとおりで沖縄における主要作物のいずれも大きな被害をうけている。なかでも防除延面積が

第2表 サトウキビ畑における野その年次別生息密度

年次別 地区	年					
	1965	1966	1967	1968	1969	1970
北部	—	—	—	48	33	17
中部	—	—	—	30	26	20
南部	—	—	—	39	21	22
宮古	—	—	—	—	57	44
八重山	30	36	1	—	22	16

注 調査年月日：各年 10～11 月

第3表 野その発生程度別面積 (サトウキビ) (単位：ha)

程度別 年度別	発生程度				計	収面積
	少	中	多	甚		
1968	11,978	6,200	845	0	19,028	28,184
1969	5,999	2,882	1,387	30	10,299	25,345
1970	11,231	4,621	2,628	482	18,966	27,758

注 県植物防疫協会資料より

らみるとサトウキビ、水稻、次いでサツマイモに防除の重点がおかれていることがわかる。

サトウキビでの食害状況はクマネズミ、ドブネズミの場合、写真にみられるように蔗茎の節間部を数節にわたり食害するため折損、枯死の大きな原因となる。一方、



サトウキビの被害状況

第4表 1970 年度における野その被害

作物名	被害面積 (ha)	被害量 (t)	被害額 (\$)	防除面積	作付面積 (収穫)	おもな被害地区
サトウキビ	517	37,397	655,190	72,824	27,758	南部, 宮古
パインアップル	648	787	41,120	3,200	5,477	北部
サツマイモ	272	933	46,650	7,500	4,317	県一円
水稲	426	113	35,030	10,650	4,600	北部
計	1,963	39,240	777,990	94,174		

ハツカネズミは契食量も少なく梢頭部をわずかに食害するだけであるが、生息密度が高いことと本種の最近における捕獲率の増加状況から沖縄本島では今後注意を要する種類である。次に各主要作物の被害はサツマイモでは年間を通してみられ、サトウキビでは10月～翌年4月、水稻では1期5～7月、2期10～12月、パインアップルでは4～9月の夏実に多くみられる。

III 防 除

以上述べたように野そによる被害が目立って多く、しかも全県にわたっての発生であるため県では一斉防除の効果をねらってネズミ駆除要領を策定し、第5表のように年間4回の防除週間をもうけ、各市町村に対し薬剤の補助を行なうとともに指導督励を行なっている。以下その概要を防除の種類ごとに紹介する。

1 生態的防除

沖縄におけるサトウキビは9月ころから蔗茎が自然に、あるいは台風の影響によって倒伏するためそのころからのサトウキビ畑は野その住みかとしての良い環境になりやすい。一方、サトウキビの生育過程からも9月ころからブリックスが漸次高まり、食性に適するようになるためサトウキビ畑への野その侵入も多くなる。その上最近の極端な労働力不足もあって除草、剝葉作業の行なわれていない畑ではとくに被害が大きい。そのため野その生活環境を破壊する意味で、また、収穫労力の調整をかねて枯葉の剝葉除去を防除の一つとしてとりあげている。しかし、この剝葉作業は十分行なわれているとはい

第5表 野その一斉防除週間

防 除 時 期	ね ら い	備 考
9月1～10日	サトウキビ畑、水田の発生密度抑制およびパインアップル夏実被害軽減	1. 秋季の妊娠率最大期 2. サトウキビ畑への侵入期 3. パインアップル夏実被害期
11月1～10日	サトウキビ、水稻二期作被害軽減	サトウキビ、水稻二期作被害期
1月5～15日	サトウキビ被害軽減	サトウキビ被害期
3月1～10日	密度抑制およびサトウキビ収穫畑から他への移動防止	1. 春季の妊娠率最大期 2. サトウキビ収穫終期 3. パインアップル夏実被害初期

えず野その防除対策上も問題点の一つとなっている。また、畦畔、畑周辺の原野の除草はアフリカマイマイなどマイマイ類の生息場所となっている関係もあって地域によっては定期的に焼き払いを実施しているところもみられる。

2 生物的防除

主としてイタチの導入放飼であるが、沖縄においては1957～58年に沖縄本島近くの離島である座間味村が計83頭のイタチを導入したのが初めてで、その結果は野その駆除に実績をあげており、イタチによる効果は高く評価認識されている。琉球政府でもイタチ導入を事業としてとりあげ(50%補助)野そ駆除対策の一つとして1966年度から導入を行ない主として沖縄本島を除く16の市町村、18島を対象に10,525頭を放飼している。その導入状況は第6表のとおりである。

第6表 野その天敵(イタチ)導入状況(単位:頭)

年度別	雌雄別		計	備考
	♀	♂		
1966	209	1,203	1,412	5 町村
1967	430	2,508	2,938	8 町村(延べ10島)
1968	284	2,209	2,493	8 町村(延べ9島)
1969	275	2,103	2,378	7 市町村(〃3島)
1970	174	1,134	1,308	6 町村(〃4島)
計	1,372	9,154	10,525	

注 1970年度県植物防疫協会資料より

イタチの生息状況については全域にわたる調査は行なわれていないので詳細は不明であるが、宮古群島の伊良部島(38.5km²)においては地形が単純で水源に乏しいため水そうを随所に設置してイタチの保護をしており、その水そうの周辺に糞塊が認められるようである。また、石垣島(235.36km²)での1970年における調査結果ではやはり水田、河川周辺に多く生息しているようでイタチをみかけたという報告もあり、また、糞塊、足跡が随所にみられるということである。

3 機械的防除

沖縄本島を除く離島ではパチンコ式捕殺器、金網式捕獲器などを共同購入し、家庭用として、あるいは圃場では薬剤防除と平行して使用し、市町村によってはネズミの尻尾を買上げることによって効果を上げているところもある。しかし、器具の連続的な使用あるいは全地域への普及には器具そのものの確保、餌の選定、確保、補給に問題があり、現実には薬剤防除に頼る傾向が強い。

4 化学的防除

沖縄での野そ駆除に用いられた薬剤の種類および使用

第7表 殺そ剤使用状況(単位:kg)

年次別	1967	1968	1969	1970	備考
モノフルオル酢酸塩	9,422	4,530	—	—	液剤
タリウム	166	1,042	3,854	3,608	水溶剤
クマリン系	50,312	70,977	69,691	127,236	固形剤
ノルボルマイド	138	21	20	—	〃
シリロシド	—	3,664	5,554	6,497	〃
リン化亜鉛	—	—	—	2,094	〃

注 県植物防疫資料より

状況は第7表のとおりで、この表にみられるように4カ年間の使用量はクマリン系の殺そ剤が多く、安定した消費をみており、ことに1970年には例年の約2倍の伸びをみせている。硫酸タリウム、シリロシド剤は1968年ころからモノフルオル酢酸塩にとっかわり、急速に使用量の増加あるいは新しく使用された薬剤で、その後は徐々にではあるが増加している。リン化亜鉛は1970年から新しく使用されるようになった。一方、毒性の高いモノフルオル酢酸塩は1967年ころまではイタチを導入した地域を除き全域にわたって一般的に多く使用され、その効果も高く評価されていた薬剤であるが、天敵を導入する地域が多くなったことと、他の動物にも危害のあることなどのため、また、沖縄に駐留している米軍からの強い苦情もあって、1968年にはその使用量も半減し、1969年からは全く姿を消し、先にも述べたようにそれにかわって比較的毒性の少ない二次毒性の少ない殺そ剤が増え現在に至っている。

毒餌材料としては一般に生サツマイモが多く、次いで食用のパンも多く用いられている。また、事例として多くはないが碎米に魚粉あるいは魚の缶詰を添加して用いている場合もある。

むすび

最近の沖縄における野そ駆除の概要を紹介したが、今後の防除上の問題点または改善点としては、現在、当県の現状においてもネズミの駆除率はイタチによるものが多いと考えられるので、イタチの生息状況を把握するとともに積極的な保護措置が講じられなければならない。次に駆除の効果あげるために作物ごとの年間における種類と発生量とを明らかにするとともに沖縄の高温多湿条件下においては経時変質の少ない薬剤の選定ならびに生サツマイモ以外にもダイズ種子のように変質の少ない毒餌材料の選定が重要になってくる。また、大形野そに対する対策とは別にハツカネズミ類の小形野その対策も重要になってくるものと思われる。

沖繩の思い出

—アリモドキゾウムシ始末記—

神戸大学農学部昆虫学研究室 ^{かた}片 ^{やま}山 ^{ひろ}寛 ^{ゆき}之

沖縄県農事試験場へ行く話があったのは農林省農事試験場に入った1937年の暮に近かった。亜熱帯の離島にはいささか不安があったが、若い時でなければという冒険心から、海を渡る決意をした。仕事は甘藷を本土に移出するために、熱帯性の大害虫であるアリモドキゾウムシの本土への侵入を防止するための、二硫化炭素燻蒸を行なうことの可否を決定し、農林省指定試験として数年にわたって行なわれてきたこの試験の結論を出すことであった。人為的につくった被害いもでの試験の結果、薬剤に対する抵抗性は成虫、幼虫、蛹の順位に高いことが知られていたが、卵については何も分かっていなかった。まず、虫の成育期別の最低致死薬量を知ることが、被害いもを燻蒸するガス濃度の基準の決定を容易にするとの考えから、新設計書がつけられた。

実験を始めるには何よりも同じ発育期のものを多数必要とした。普通ではいもが腐敗してしまうので、これが最初の難関であったが、幸運にも、病理の岡本弘技手が一般の考えに反し、いもを湿室に入れることで、腐敗を防げるのを実験していた。水洗した新鮮ないもの両端を切り落とし、水にぬらした新聞紙で包み、木箱に入れ蓋をして、数日間放置しておくことで解決された。また喰害痕から黒斑病菌が入ることも研究されていたので、産卵いもは再び湿室に入れることで、これを防いだ。いつの場合でも、実験方法が確立すればその研究は8分通り成功したといえる。このことから、いまもなお岡本弘氏に深く感謝をしている。こうして実験が始められた。化学天秤室で手造りのアンプルを1個ずつ計量し、これに所要量の二硫化炭素を正確にすばやく量らなければならなかった。高温の下で防毒マスクをして行う作業は苦しいものであった。あまりの暑さで、マスクをはずしたために、しゃっくりがとまらず肝を冷したが、そのことはいまも忘れられない。2年目の春、飼育箱の成虫が白いかびで雪だるまになり殆んど死亡した。この事故にも驚かされたが、岡本技手を唯一の頼りに、かびの人工培養をして、たやすく培養できることがわかった。その孢子で簡単な実験をした結果、強力な感染力のあることを知り、このことが生物的防除に目を開かせてくれるきっかけとなった。3年目に一応の結論をえた。卵が特に抵抗性が強いこと、いもの薬害が品種でちがいが、含有水分の

低いものは殆ど薬害が現われないことがわかった。アリモドキに明けアリモドキに暮れる日々であったので出張も少なく、他の島々を訪れる機会もなかった。その年の暮これからの研究に胸をふくらませて、報告のため上京したが、そこに待っていたものは、中支で棉にハマキガが毎年大発生して困っているので、その防除対策をたてるため上海に向向してほしいとの話であった。支那事変もエスカレートし、緊迫した状況であったので、そこそこに帰任すると、一息入れるひまもなく、沖縄を去ったのである。それから上海で終戦を向え、すべてを失なって8ヶ月目に帰国した。その後はしばらく研究生活から離れていたが、生活が落ちついてからの或日、当時兵庫農科大学の教授をしていた畏友の岩田久二雄氏をふらりと訪ねた。離れ離れになってから、どれ位の長い年月がたったのか判然としなかったが、話し合っているとそれは昨日のことの様であった。そのあげく同氏におだてられほんの仕事の合間の腰かけの積りで、研究室に籍をおいたのが、ずるずると深みにはまり、いまではもう抜き差しならぬ年令に達してしまった。その時えらんだ課題は若い日に強烈な印象を受けた、かびによるアリモドキゾウムシの生物的防除の基礎研究であった。1963年沖縄本島に再渡航し、琉球農試の並々ならぬ援助を受けてアリモドキゾウムシの調査をした。すでにいも畑はきび畑にかわり、その重要性は失われていた。いも畑は昔の姿のままであったが、品種は南洋いもとよばれるものにかわり、それと共に移入されたと考えられる、イモゾウムシがアリモドキゾウムシを上回る被害を与えていた。野積の被害いもから採集した成虫に2種類のかびが寄生していた。これらのかびの種名は廻り廻ってカリフォルニア大学で同定をうけ、世界共通種の *Beauveria bassiana* と *Metarrhizium anisopliae* であると決定された。かびを発見してから30年ぶりに古い研究ノートをまとめて報告を出した。その後の大学での研究は神戸大学農学部への移管のため、設備の関係で再び中止することになり、未完成のままおくらになっている。

文 献

- 岡本 弘 (1940) : 日本植病会報 10 (1).
 KATAYAMA, H. (1970) : Technocrat 3 (7).
 片山寛之 (1970) : 生物研究 14 (3~4).

沖 繩 の 思 い 出

北興化学工業株式会社 ^お岡 ^も本 ^{ひろむ}弘

この頃の新聞には沖縄の記事がのっていない日は1日もない。それをよむ度に沖縄在任中のあれこれが鮮かに眼に浮かんでくる。しかし、現在の農村事情は当時の姿とは著しくかわったものになっていることだろう。

私は学校を卒業した昭和10年の暮れから16年夏迄の間沖縄県農事試験場の病虫部で病害を担当した。当時の初任給が85円で楽な生活が出来たものである。

当時の沖縄県と云えば、何と云っても糖業振興が中心で、この甘蔗と常食であった甘藷、移出農産物としてのソ菜が重要作物で、イネは限られた沖縄本島北部の国頭郡では重要作物であったが、暴風雨に弱く不安定な作物で、試験も仲々うまく成績が出ず、悩みと落胆そのものであった。

沖縄は温度的には恵まれているが、小さい島で水源に乏しく、夏は干魃と激しい暴風雨の多発で、夏作物としては当時は甘蔗、甘藷以外には適した作物がなかった。夏はソ菜もヘチマ、苦瓜、トウガン、*Ipomea* 属のソ菜などで不味で苦勞したが、秋から春にかけてはトマト、キュウリ、マメ類、キャベツなどがよく出来て快適であった。後者は当時県外移出用のソ菜として県が力を入れたものである。糖業重点であったので、どこへ行っても甘蔗の見えない処はないと云う程で、収穫期の11月位から6月位迄はどこでも黒糖製造で甘い香りで充満していた。この樽詰黒糖の表面にはカビが生えて品質をおとすのが問題であったが、葉をぬる訳にもいかず、樽に熱い黒糖を流し込んだら冷えないうちに早くフタをすることなどと云う呑気な法しかなかったが、当時砂糖の上にもカビが生えると云うことに興味をおぼえたものである。病害では余り被害の大きいものはなかった。*Cercospora* による黄色斑点病は極めて一般に目につく病害であったが、作物が大きく、当時の自働噴霧機、半自働噴霧機では手が出なかった。常食の甘藷には厄介な害虫はあったが、病害では大したものはない。気温が高いので藪を貯蔵する必要もなく、精々1週間分位宛畑の端から掘起して、その跡にツル先を植えておく作り方が一般に行なわれていた。当時関東地方で貯蔵病害として大きな問題になっていた黒斑病にも余り関心がなく、一応調査をして無いものと思っていたので、農林省からその有無の間合せがあった時、当県には黒斑病はなしと報告したのであった。その後里芋に *Cephalosporium* がひど

く発生しているのを農家から聞かれて、改めて甘藷の黒斑病をそのつもりでしらべるとどこにでも発生していることがわかり訂正報告をして恥をかいた。今でもわすれない、その時ツクツク感じた事は目標意識をもって物をみる場合と漫然とみる場合では随分結果がちがうと云うことであった。心ここにあらざればみれどもみえず、きけどもきこえずの類である。これが動機で沖縄での黒斑病の発生をしらべた処、藪には傷がなければ侵入しないこと、大部分アリモドキノウムの喰痕から発生し、時には鼠の齧った痕から発生することがわかり、その報告を生れて始めて植物病理学会に投稿したのであった。戦后沖縄では甘藷天狗巣病が大発生し、当時のNRSの依頼で向秀夫博士と調査に行ったが、これも戦前私の在任当時から僅かながらあったのを漫然とみすごして気付かなかったのか、外部から新しく侵入したのか、どちらなのかと今でも時々考える。

移出用ソ菜は秋から春の間が栽培期で、トマト、キュウリ、カボチャ、インゲン、キャベツなどに重点がおかれ、色々防除試験をしたが、当時は、殺菌剤はボルドー液などの銅剤、石灰硫黄合剤位で、仲々うまく防除出来なくて苦勞した。一番被害の大きかったのは菌核病で、トマト、キャベツ、インゲンにひどく出たが、トマトではいちいち被害葉を切りとり、茎に入ったものは削り取ってボルドー液をかけるとか、キャベツでは地面に接した下葉をとってボルドー液をかけると云うような呑気な防除法をすすめていたが、今から考えると笑話の類である。当時一般的に一番農家の苦勞したのはムラサキカタバミの被害で、これには手を焼いてクロールピリン消毒などを試みたがうまくゆかず、サジをなげた形であった。地面がみえない程に密生し、大きな被害であったが、現在はこれをどう処理しているだろうか、今考えても肌寒い気がする程の当時は厄介な雑草であった。

当時生活の面での苦勞は水の不自由であった。石灰岩風化土壌が多いので井水の硬度は著しく高く飲めず、雨水をコンクリートタンクに貯めて、飲料、洗濯に使う不自由さで、病害防除でも銅石ケン液をつくる時は貴重な雨水(天水)を使う外ないのでトマトなどに使えば果が汚れなくてよかったのだが実用性がなくて苦勞したものである。

中央だより

— 農 林 省 —

○リング黒星病対策協議会開催さる

10月5日、リング黒星病対策協議会が、青森、岩手、秋田、宮城県などの本病発生県、おもなリング生産県および苗木生産県ならびに農林省関係官ら約35名参集のもとに農業技術研究所で開催された。

まず、発生各県などから本病の発生発見の経過、発生状況、侵入伝播経路および防除対策の実施状況などについて説明がなされた後、本州における本病の撲滅をはかるための今後の防除対策のあり方、防除実施上の諸問題などについて検討が行なわれた。

○BHC 剤の使用について通達さる

標記の件について46年10月23日付け46農政第5556号をもって農林省農政局長・農林省蚕糸園芸局長・林野庁長官より北海道知事および各地方農政局長あてに下記のとおり通達された。

BHC 剤の使用について

このことについては、昭和46年4月17日付け46農政第1889号農林事務次官依命通達および昭和46年4月1日付け46林野造第295号林野庁長官通達をもって、その安全使用の指導を徹底するように依頼したところであるが、その後BHC剤にかわる農薬の実用化試験がすすめられた結果、従来有効な代替農薬がないとみられていたたまばえ類等の防除についてもダイアジノン剤等が有効であることが認められ、近く当該農薬の適用病害虫の範囲等を拡大する変更の登録がなされる見込みである。

よって、今後BHC剤については、その使用を全面的に中止するよう指導の徹底を期されたい。

○昭和47年度リング病害虫防除暦編成連絡会議開催さる

10月26日に岩手県盛岡市において、リング病害虫防除暦編成連絡会議が、農林省、関係道県担当者、農業団体など関係者約250名参集のもとに開催された。

植物防疫課栗田課長補佐の挨拶の後、47年度の防除暦案の検討に入った。リング、西洋ナシ、オウトウの防除暦案の編成方針、主要改正点およびその事由、使用薬剤および適用病害虫などについて各道県から説明があった後、活発な討議が行なわれた。

○病害虫発生予察員技術研修会開催さる

10月18～22日の5日間は初任者を主とした組（経験年数が約3年未満）ならびに11月8～12日の5日間は経験者を主とした組の各2班に分けて、予察員を対象に農業技術研究所講堂において標記研修会が開催された。

本年は初任者を主とした組は発生予察事業の意義、予察方法の基本的な考え方など、経験者を主とした組は果樹病害虫研究の動向など、また、各組に施設見学の時間を設け広域にわたった研修をねらいとし、各組あわせて約130名の予察員が受講し、活発な質問、討論もあって盛況であった。

なお、研修内容などは次のとおりである。

(初任者を主とした組)

10月18日(月)

病害虫発生予察事業実施要綱などのおもな改正点
植物防疫課 栗田年代課長補佐
イネ主要病害の予察法

農業技術研究所 水上武幸技官

10月19日(火)

線虫とその検診方法 農事試験場 西沢 務技官
イネ主要害虫の予察法

農業技術研究所 河野達郎技官

10月20日(水)

植物防疫における発生予察事業の役割について

農政局普及部 安尾 俊技官

最近問題になった野菜の病害

園芸試験場 岸 国平技官

最近問題になった野菜の害虫

園芸試験場 梅谷献二技官

10月21日(木)

害虫の薬剤抵抗性 農業技術研究所 岩田俊一技官
果樹主要病害虫の予察法

園芸試験場 北島 博技官

10月22日(金)

農薬安全使用と予察の役割

農薬検査所 鈴木照磨技官

見学：農林省農薬検査所、日本植物防疫協会研究所、
残留農薬研究所（いずれも小平市）

(経験者を主とした組)

11月8日(月)

果樹栽培の概要（於園講堂）

園芸試験場 金戸橋夫技官

見学：園芸試験場（平塚市中原）、

金溝連農業技術センター（平塚市八幡）

11月9日(火)

農薬安全使用と予察の役割

農薬検査所 鈴木照磨技官

カンキツ害虫研究の動向

園試興津支場 奥代重敬技官

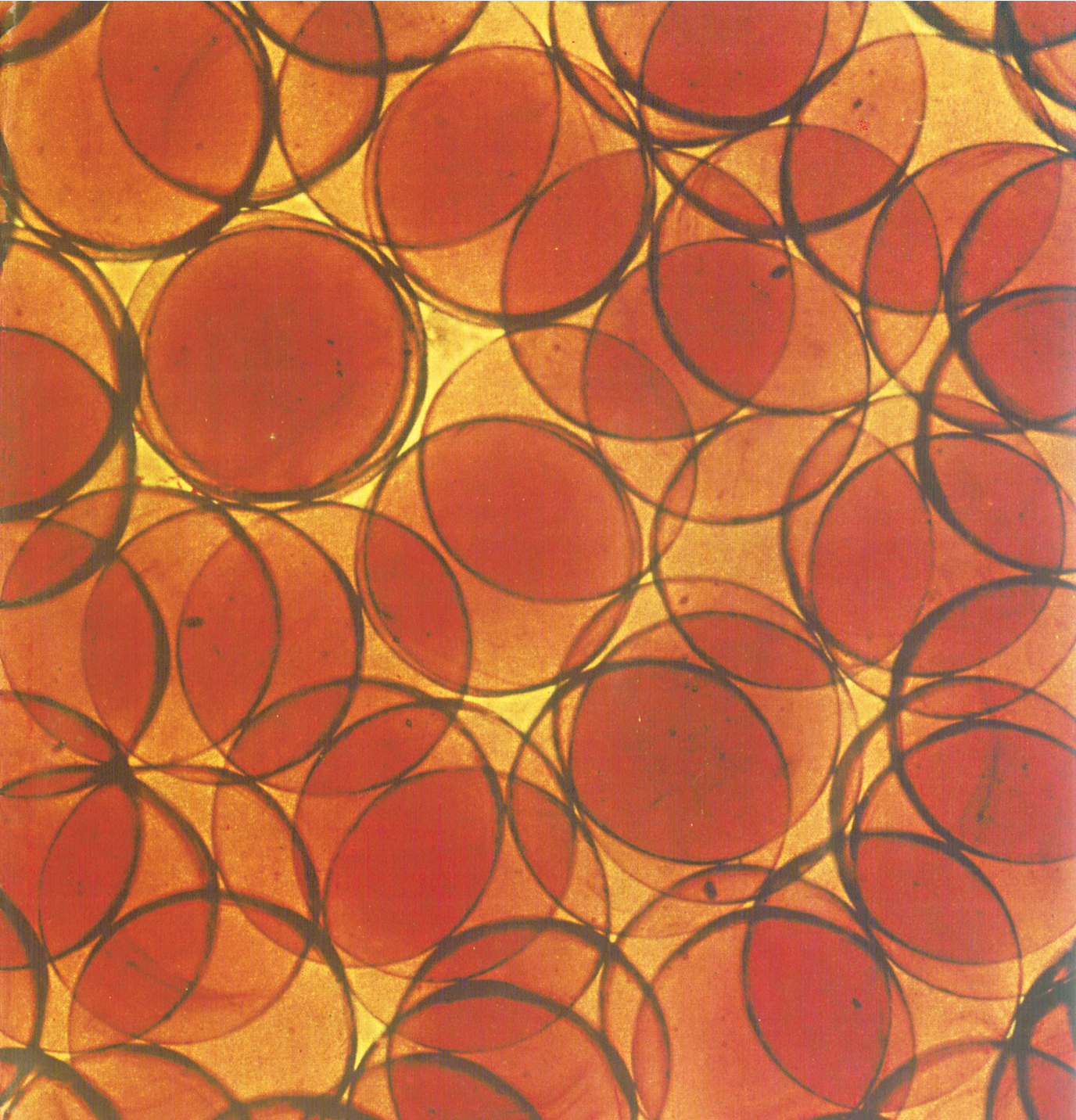
リング害虫研究の動向

園試盛岡支場 菅原寛夫技官

11月10日(水)

果樹に寄生するアブラムシ類

宇都宮大学 田中 正教授



® EMULSOGEN I-BRANDS

ヘキストの Emulsogen Brands は微細分布力と即効乳化力に優れ、
農薬には最適な乳化剤といえます。
適用範囲が広く、特に攪拌設備の必要がないので経済的な乳化剤です。
ご使用の分野・範囲・適用範囲については、十分な資料が揃っています
のでご相談ください。



[1] Emulsogen IC・Emulsogen IT

有機殺虫剤用乳化剤

溶解性の良い、非イオン、アニオンの混合物

構成処法

Diazinon	2,4-D-Ester	Lindan
60% Diazinon	40% 2-4-Disooctyl ester	20% Lindan
36% Xylene	35% 石油	76% Xylene
2% Emulsogen IC	5% Emulsogen IT	4% Emulsogen IC
2% Emulsogen IT		

[2] Emulsogen 124・Emulsogen 150

有機殺虫剤用の一对の乳化剤で、124は比較的低い親水性を示し、150は比較的高い親水性を示す。

124と150の使用濃度の配合比を、下記に示します。

これらは各溶剤各に示します。

	Xylene	Solvent Naphtha	Petroleum
	124 : 150	124 : 150	124 : 150
Lindan (25%)	4 : 6	3 : 7	—
Toxaphene (50%)	4 : 6	3 : 7	6 : 4
Malathion (40%)	5 : 5	3 : 7	—
Chlorodan (50%)	2 : 8	4 : 6	1 : 9

使用量は最高5%であるが、使用要求量により2%迄減らすことが出来ます。

さらにヘキストでは、次の様な商品があります。

Emulsogen IP } 有機殺虫剤用乳化剤
 Emulsogen I 40 }
 Emulsogen EL 非イオン乳化剤
 Dispersion Agent SI 殺虫剤生産時の水和剤
 Phenyl Sulfonate CA アニオン乳化剤

FARBWERKE HOECHST AG. FRANKFURT/MAIN-HOECHST WEST GERMANY

ヘキスト ジャパン株式会社 化成品事業部 助剤部

本社 東京都港区赤坂4-10-33 (ヘキストビル) TEL 03-584-0371(代) 〒107
 大阪支店 大阪市東区農人橋1-6 (アメリカーナビル) TEL 06-942-1271(代) 〒540
 名古屋営業所 名古屋市中区錦2-2-13 (名古屋センタービル7F) TEL 052-231-6618 〒460
 足利出張所 栃木県足利市大正町869 TEL 0284-41-6748 〒226
 北陸出張所 金沢市円光寺町口69 TEL 0762-42-5957 〒921



カンキツ病害研究の動向
園芸興津支場 山田駿一技官
リンゴ病害研究の動向 弘前大学 沢村健三教授
11月11日(木)
農業気象の調査方法 園試 中川行夫技官
落葉果樹害虫研究の動向 園試 於保信彦技官
11月12日(金)
病虫害発生予察事業実施組織の整備について
植物防疫課

一 本 会

○各種成績検討会開催さる

☆昭和 46 年度リンゴ農薬連絡試験成績検討会

10月25日、岩手県盛岡市産業会館において、農林省関係官、農林省園芸試験場盛岡支場、農林省北海道農業試験場、1道13県の果樹および病虫害試験研究担当者、専門技術員、行政担当者ならびに本会試験研究委員会委員、関係団体、関係農薬会社技術者ら約260名が参会し、午前9時より遠藤常務理事の挨拶で開会し、次いで星野農林省園芸試験場盛岡支場長の挨拶があつて後、殺虫剤関係は菅原農林省園芸試験場虫害研究室長、殺菌剤関係は山口同場病害研究室長が座長となり、各分科会にわか

れてそれぞれ成績の発表検討が行なわれ、午後5時盛会のうちに閉会した。

なお、46年度に試験されたリンゴ病害虫防除薬剤についての紹介は来年1月号で詳述される予定である。

☆昭和 46 年度茶農薬連絡試験成績検討会

11月5日、熊本市水前寺共済会館で、農林省関係官、農林省茶業試験場、1府14県の試験実施場所担当者および関係農薬会社技術者ら約120名が参会し、午前9時井上常務理事の挨拶で開会、服部熊本県茶業試験場長、河合農林省茶業試験場栽培部長の挨拶があり、続いて鈴木農林省農薬検査所長の最近の農薬情勢に関する話の後、成績の検討に入り、殺虫剤については河田試験研究委員長、殺菌剤については河合栽培部長が座長となり、それぞれ試験担当者より成績を発表し、検討のうえ総合考察が行なわれ、午後3時半終了。引き続き金子農林省茶業試験場虫害研究室長司会のもとに、茶病害虫防除基準の作成上の問題点について検討が行なわれ、午後5時井上常務理事が挨拶し、盛会のうちに閉会した。

なお、46年度に試験された茶樹病害虫防除薬剤についての紹介は来年1月号で詳述される予定である。

新し く 登 録 さ れ た 農 薬 (46.8.1~8.31)

掲載は登録番号、農薬名、登録業者(社)名、有効成分の種類および含有量の順。
なお、種類名の次の〔 〕は試験段階時の薬剤名。

『殺 虫 剤』

DEP粉粒剤

11866 ディブテレックス微粒剤 日本特殊農薬製造
DEP 4%

11867 サンケイディブテレックス微粒剤 サンケイ化学 同上

11868 ミノルディブテレックス微粒剤 三笠産業 同上

DEP・NAC粉剤

11860 ミノルディブナック粉剤 三笠産業 DEP 4%,
NAC 2%

ダイアジノン・MPMC粉剤

11861 メオジノン粉剤 三共 ダイアジノン 1%,
MPMC 1.5%

11862 メオジノン粉剤 北海三共 同上

サリチオンくん煙剤

11857 住友サリチオン H50 住友化学工業 サリチオン 50%

11858 サリチオン H50 クミアイ化学工業 同上

11859 ミカササリチオン H50 三笠化学工業 同上

CYP・ESP乳剤

11863 トックサン乳剤 八洲化学工業 CYP 20%,
ESP 15%

ホサロン乳剤

11870 ホクコールビトックス乳剤 北興化学工業 ホ

サロン 35%

NAC乳剤

11881 三明デナボン乳剤15 三明ケミカル NAC 15%

NAC・クロルフェナミジン粉剤

11864 日農ナックスパノン粉剤 日本農薬 NAC 2%,
クロルフェナミジン 2%

MTMC・クロルフェナミジン粉剤

11865 ツマスパノン粉剤20 日本農薬 MTMC 2%,
クロルフェナミジン 2%

マシン油乳剤

11851 クミアイアタックオイル クミアイ化学工業
マシン油 97%

CPCBS・アラマイト乳剤

11869 ゲラン化学ニューマイト乳剤60 ゲラン化学
CPCBS 15%, アラマイト 30%, I,1-ビス(4-
クロルフェニル)エタノール 15%

BCPE水剤

11871 ハダニール水剤50 八洲化学工業 BCPE
50%

BCPE・キノキサリン系水剤

11872 トモノシトラテック水剤 トモノ農薬 BCPE
15%, 6-メチルキノキサリン-2,3-ジチオカーボ
ネート 20%

『殺菌剤』

EDDP・ポリオキシシン粉剤

11880 日農ヒノポリオキシシンZ粉剤 日本農薬 EDDP 1.5%, ポリオキシシン複合体亜鉛塩ポリオキシシン D 0.04% (ポリオキシシンD 400 P.S.D.U/g)

キャプタン・チウラム水和剤

11874 キングローン キング化学 キャプタン 50%, チウラム 30%

銅水和剤〔KOCIDE 101〕

11875 三共コーサイド水和剤 三共 水酸化第二銅 83% (銅として 54%)

11876 三共コーサイド水和剤 北海三共 同上

11877 三共コーサイド水和剤 九州三共 同上

11878 クミアイコーサイド水和剤 クミアイ化学工業 同上

11879 ホクコーコーサイド水和剤 北興化学工業 同上

『殺虫殺菌剤』

PAP・NAC・カスガマイシン粉剤

11873 ホクコーカスエルナック粉剤 北興化学工業 PAP 2%, NAC 1.5%, カスガマイシン一塩酸塩 0.23% (カスガマイシンとして 0.2%)

MBCP・カスガマイシン粉剤

11852 三共カスホスベル粉剤 三共 MBCP 2%, カスガマイシン一塩酸塩 0.11% (カスガマイシンとして 0.1%)

11853 三共カスホスベル粉剤 北海三共 同上

11854 三共カスホスベル粉剤 九州三共 同上

11855 ホクコーカスホスベル粉剤 北興化学工業 同上

『除草剤』

DCMU除草剤

11856 ホクコーダイロン 北興化学工業 DCMU 80%

『殺そ剤』

タリウム殺そ剤

11887 ノーラットS 三共 硫酸タリウム 0.3%

11888 ノーラットS 北海三共 同上

11889 ノーラットS 九州三共 同上

FABA殺そ剤

11885 ネブ5 三共 モノフルオル酢酸パラブロムアニリド 0.5%

11886 ネブ5 北海三共 同上

11882 ネブ15 三共 モノフルオル酢酸パラブロムアニリド 1.5%

11883 ネブ15 北海三共 同上

11884 ネブ15 九州三共 同上

『植物成長調整剤』

植物成長調整剤

11890 ホクコーナフサク液剤20 北興化学工業 α-ナフタリン酢酸ナトリウム 20%

11891 ナフサク液剤20 三共 同上

11892 ナフサク液剤20 北海三共 同上

11893 ナフサク液剤20 九州三共 同上

11894 クミアイナフサク液剤20 クミアイ化学工業 同上

11895 トモノナフサク液剤20 トモノ農薬 同上

11896 日農ナフサク液剤20 日本農薬 同上

11897 トモノナフサク粉末 トモノ農薬 α-ナフタリン酢酸ナトリウム 90%

11898 日農ナフサク粉末 日本農薬 同上

11899 ナフトン-90 大塚化学薬品 同上

『その他』

展着剤

11900 日農スプレーステッカー 日本農薬 ポリオキシエチレン樹脂酸エステル 70%



短 信

○山本 亮氏叙勲さる

秋の叙勲により植物防疫関係者のうち山本 亮氏(東京農業大学教授)が勲三等旭日中綬章を受章された。

昆虫実験法

植物病理実験法

品切れ、絶版になりました。

ご愛読ありがとうございました。

植物防疫

第25巻 昭和46年11月25日印刷
第11号 昭和46年11月30日発行

実費200円送料16円

1カ年2,240円
(送料共概算)

昭和46年

編集人 植物防疫編集委員会

11月号

発行人 井上 菅次

(毎月1回30日発行)

印刷所 株式会社 双文社

東京都板橋区熊野町13-11

— 発行所 —

東京都豊島区駒込1丁目43番11号 郵便番号 170

社 団法人 日本植物防疫協会

電話 東京(944)1561~3番

振替 東京177867番

— 禁 転 載 —

増収を約束する

日曹の農薬

新発売

シトラゾン

乳 剤



日本曹達が発明開発した新殺ダニ剤です。
 高温時に使え薬害の心配がありません。
 薬剤抵抗性ハダニに対しても効力抜群です。
 人畜に対する毒性が低く安心して使えます。
 ボルドー以外の殆んど他剤と混用できます。



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1

支店 大阪市東区北浜2-90

農 薬 要 覧

農林省農政局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

好評発売中! ご注文はお早目に!

— 1971年版 —

B6判 514 ページ タイプオフセット印刷 別冊付録付

実費 1,100 円 送料 110 円

— おもな目次 —

- I 農薬の生産, 出荷
品目別生産, 出荷数量, 金額 製剤形態別生産数量, 金額
主要農薬原体生産数量 45年度会社別農薬出荷数量 など
- II 農薬の輸入, 輸出
品目別輸入数量 品目別輸出数量 仕向地別輸出金額など
- III 農薬の流通
県別農薬出荷金額 45年度農薬品目別, 県別出荷数量 など
- IV 登録農薬
45年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
水稻主要病害虫の発生・防除面積 空中散布実施状況 防
除機械設置台数 法定森林病害虫の被害・数量 など
- VII 付録
法律 名簿 年表

— 1964年版 —

実費 340 円 送料 110 円

— 1965年版 —

実費 400 円 送料 110 円

— 1966年版 —

実費 480 円 送料 110 円

— 1970年版 —

実費 850 円 送料 110 円

— 1963, 1967, 1968, 1969年版 —

品切絶版

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

雑誌「植物防疫」バックナンバーのお知らせ () 内は特集号の題名

購読者各位よりたびたびバックナンバーのお問い合わせがありますので、現在在庫しております巻号をお知らせいたします。欠号をこの機会にお取り揃え下さい。

- | | |
|---|--|
| 8 巻 (29 年) 5, 7 月 | 22 巻 (43 年) 1, 2, 3 (イネ白葉枯病), 4, 5 (侵入害虫), 6, 7, 9, 10, 11 (昆虫の生殖), 12 月 |
| 9 巻 (30 年) 1, 3, 6 月 | —以上 1 部 146円— |
| 10 巻 (31 年) 9 月 | 23 巻 (44 年) 2 |
| 11 巻 (32 年) 10 月 | 1 部 146円 |
| 12 巻 (33 年) 5 (稲紋枯病), 12 月 | 3 (リンゴの病害虫防除) / 166円 |
| 13 巻 (34 年) 4, 5 (除草剤), 9 月 | 4 / 146円 |
| 14 巻 (35 年) 6, 7, 9, 10, 12 月 | 5 (侵入病害) / 166円 |
| 15 巻 (36 年) 6 月 —以上 1 部 76 円— | 10 (薬害) / 166円 |
| 同 (同) 9, 10, 11 (植物検疫), 12 月 | 12 月 / 146円 |
| 16 巻 (37 年) 1 (新農薬), 2, 3 (ヘリコプタによる農薬の空中散布), 4, 5, 6 (果樹ウイルス病), 7, 8, 9, 10 (農薬の作用機作), 11, 12 月 | 24 巻 (45 年) 1, 2 |
| 17 巻 (38 年) 1 (病虫害研究の展望), 2, 3 (農薬空中散布の新技術), 4 (土壌施肥), 5 月 —以上 1 部 96 円— | [全号揃] 3 (アブラムシ類) / 166円 |
| 同 (同) 7 (省力栽培と病虫害防除), 8, 9, 11 (牧草・飼料作物の害虫), 12 月 | 4 / 146円 |
| 18 巻 (39 年) 5, 6 (異常気象と病虫害), 11, 12 月 | 5 (カンキツの病虫害) / 166円 |
| 19 巻 (40 年) 1, 2, 3 (農薬の混用), 4, 5 (農薬の安全使用), 6, 7 (果樹・茶病虫害発生予察), 8, 9, 10 (果樹共同防除の実態と防除施設), 11, 12 月 —以上 1 部 116 円— | 6, 7 / 146円 |
| 20 巻 (41 年) 1 (戦後 20 年を顧みて) 1 部 146円 | 8 (土壌病害検診法) / 166円 |
| 2 2 (ハダニの薬剤抵抗性) / 146円 | 9, 10 / 146円 |
| 3 (イネのウイルス病) / 146円 | 11 (害虫の薬剤抵抗性) / 166円 |
| 4 / 116円 | 12 月 / 146円 |
| 5 (低毒性農薬) / 146円 | 25 巻 (46 年) 1, 2 |
| 6, 7 / 116円 | 3 (農薬の施用法) / 216円 |
| 9 / 116円 | 4 / 196円 |
| 21 巻 (42 年) 1, 2, 3, 4 (いもち病), 5, 6 (相変異), 7 月 —以上 1 部 146円— | 5 (花の病害) / 216円 |
| [全号揃] 8 (カイガラムシ) 1 部 170円 | 6, 7 / 196円 |
| 9, 10 (永年作物線虫), 11, 12 月 —以上 1 部 146円— | 8 (昆虫の感覚) / 216円 |
| | 9, 10 / 196円 |

在庫僅少のものもありますので、ご希望の方はお早目に振替・小為替・現金など(切手でも結構です)で直接本会へお申込み下さい。

46年7月1日よりの郵便料金改訂に伴い、本誌の郵便料金が1部16円になりました。雑誌には旧郵便料金が印刷されておりますが、お含みおき下さい。

11月号をお届けします。この機会にご製本下さい。

「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

①貴方の書棚を飾る美しい外観。 ②穴もあけず糊も使わず合本ができる。

③冊誌を傷めず保存できる。 ④中のいづれでも取外しが簡単にできる。

⑤製本費がはぶける。

1部 頒価 200円 送料 本会負担

ご希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい



ことしの実績で
来年にそなえる——
省力で安全な
〈スパン〉は快調です

ニカメイチュウに

スパン粒剤・粉剤

メイチュウ・ウンカ・ヨコバイに

ツマスパン粉剤

ミフスパン粒剤

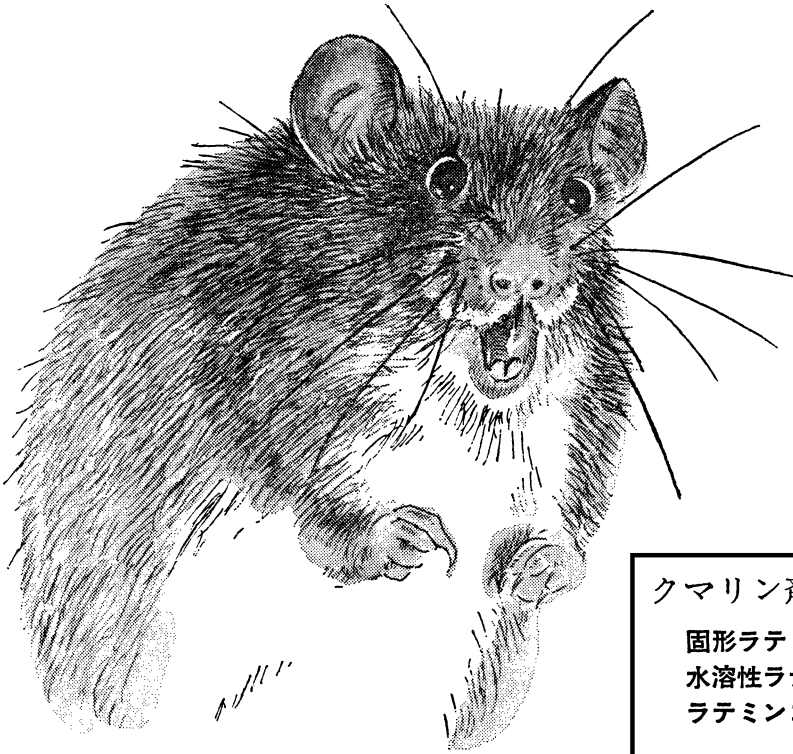


スパングループは、ことしも全国の水田で大活躍。各地から、続々、そのすばらしい戦果がとどいています。“水田害虫には、やっぱりスパン！”この言葉を文字通り実証しました。そして目指す来年、待望の〈殺虫・殺菌混合剤〉と〈微粒剤〉が新しく仲間入り。スパングループは、ひと回り大きくなって皆さまにお目見えいたします。どうぞ、ご期待ください。

日本農薬株式会社

何でもそろろう

クミアイ鼠とり



新発売

新タイプの忌避剤

ピリセン-α

主成分 シクロヘキシミド 0.2%

殺鼠後に……撒けば来ない，来れば撒く
不快味覚で，バツグンの忌避性！

クマリン剤

固形ラテミン
水溶性ラテミン錠
ラテミンコンク

農家用
農業倉庫用
飼料倉庫用

燐化亜鉛剤

強力ラテミン
ネオラテミン

農耕地用
農家用

タリウム剤

水溶タリウム
液剤タリウム
固形タリウム

農耕地用
"
"

モノフルオール酢酸塩剤 (1080)

液剤テンエイテイ
固形テンエイテイ

農耕地用
"



取扱 全購連・経済連・農業協同組合

製造 大塚薬品工業株式会社

新刊書案内

農薬の開発と将来の展望

～低毒性(選択性)農薬の開発を中心とした～

本書の特色

- 農業界最先端研究者陣の最新研究成果の大集成
- [工技連講座](6日間)研究会資料とその後の最新情報を網羅
- 農薬開発の最新情報と公害対策に関連した将来の見通し
- 将来の農薬開発・技術革新の情報集と最適指導書である

定価 4,800円 限定版

本書は直売方式ですので下記へお申込み下さい

一 般

生理活性と化学構造との相関関係の解析
残留毒性からみた新農薬の開発
生態系からみた土壌微生物と農薬

藤田 稔夫氏
富沢長次郎氏
上山 昭則氏

殺 虫 剤

殺虫剤の選択毒性
殺虫剤の抵抗性の機作
天然物誘導体 ～除虫菊を中心～
カルタップの作用機作
カーバメイトの代謝・分解
Piericidinの化学と生理
昆虫誘引剤の開発と今後の動向

深見 順一氏
齋藤 哲夫氏
勝田 純道氏
坂井 道彦氏
宮本 純之氏
高橋 信孝氏
武藤 聡雄氏

殺 菌 剤

薬理に基づく殺菌剤の開発
農業用殺菌剤の開発と今後の動向
これからの抗ウイルス剤の考え方

見里 朝正氏
上杉 康彦氏
平井 篤造氏

除 草 剤

除草剤の選択毒性

松中 昭一氏

植物成長調整剤

新しい成長調整剤と今後の動向
植物生長調整物質の生化学

田崎 忠良氏
川原田 璋氏

申込先 **日本工業技術連盟出版刊行会**

東京都新宿区神楽坂2-19(銀鈴ビル3F) 〒162

T E L (268)7191 (260)5193・5196

自信を持ってお奨めする

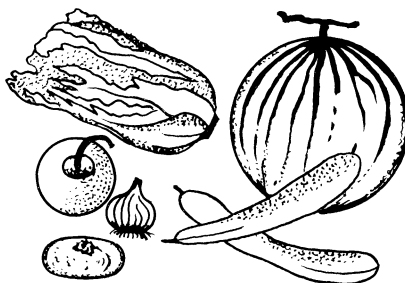
兼商の農薬

■残留毒のない強力殺虫剤

マリックス

■果樹・そさいの有機銅殺菌剤

キノゾー®



■みかんのハダニ・サビダニに

アゾマイト

■みかんの摘果剤, NAA

ピオモン

■りんご・柑橘・茶・ホップのダニに

スマイト

■りんごの葉つきみ剤

ジョンカラー

■夏場のみかん用ダニ剤

デルポール

■水田のヒルムシロ・ウキクサ・アオミドロ・ウリカワに

モゲトン



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

昭和四十六年十一月二十五日
 昭和四十六年十一月三十日
 昭和二十四年九月九日
 発行 印刷
 植物防疫 第二十五卷第十一号
 行 (毎月一回三十日発行)
 三 種 郵 便 物 認 可
 第 九 日

実費 二〇〇円 (送料 六円)

いつも
 良いものをと
 願っている
 あなたに



■稲の健苗育成に

タチガレン[®]液剤 粉剤

- 稲苗立枯病などにすばらしい効果があります。
- 生育促進効果があり、健苗育成に役立ちます。
- 苗が丈夫になり、活着がたいへんよくなります。
- 人畜毒性がほとんどありません。



三共株式会社

北海三共株式会社
 九州三共株式会社

農薬部 東京都中央区銀座 3-10-17
 支店営業所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

■資料進呈■

躍進する明治の農薬

イネしらはがれ病の専用防除剤

フェナジン明治 水和剤 粉剤

トマトかいよう病の専用防除剤

農業用 ノボビオン明治

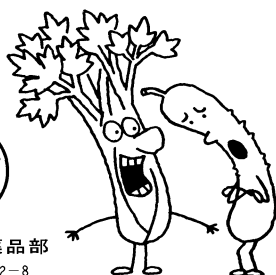
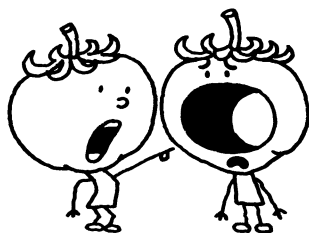
タバコの立枯病

野菜、果樹、コンニャク細菌病防除剤

アグレプト水和剤

ブドウ(デラウェア)の種なし、熟期促進
 野菜、花の生育(開花)促進、増収

ジベレリン明治



明治製菓・薬品部
 東京都中央区京橋2-8