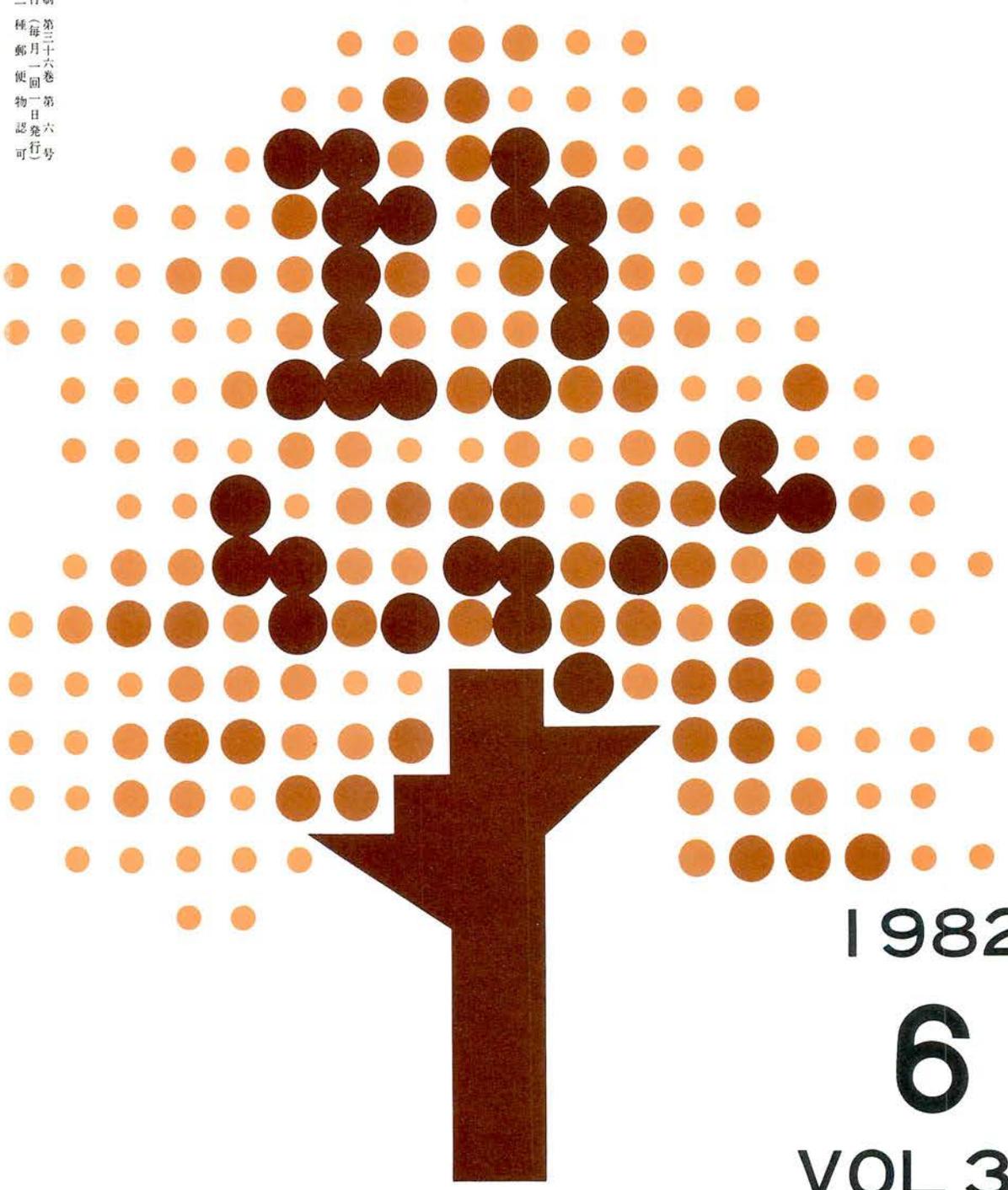


ISSN 0037-4091

# 植物防疫

昭和五十七年  
九月二十五日  
第三十六卷  
第六号  
（每月一回）  
（日發行）  
（認物）  
（行）  
（可）



1982

6

VOL 36

りんごの病害防除に!

黒点病・斑点落葉病

**パルノックス** 水和剤

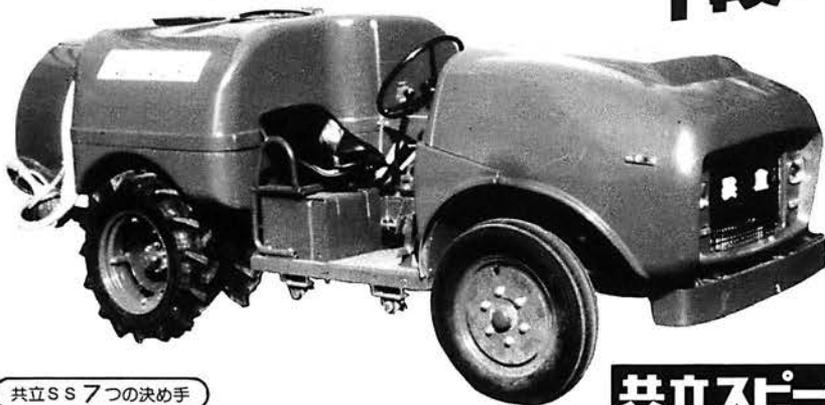


大内新興化学工業株式会社  
〒103 東京都中央区日本橋小舟町 7-4

SSのパイオニア

中型でも大型なみの性能

定評ある防除効果に  
1段の磨き!!



共立SS7つの決め手

- ①均等で強力な風を送り出す共立独特の等速ファン
- ②整流化し、風に垂直性をつける固定翼(整流板)
- ③全風量を最大限に活用する内部導風板
- ④樹型に適した風のパターンを作る案内板
- ⑤徒長枝まで散布効果は抜群、大風量と適正風速のバランス設計
- ⑥思い通りの散布パターンが得られるディスクノズルと中子
- ⑦走行と送風機駆動が内蔵されたSS専用ミッション

**共立スピードスプレーヤ**  
**SSV-60-1000**



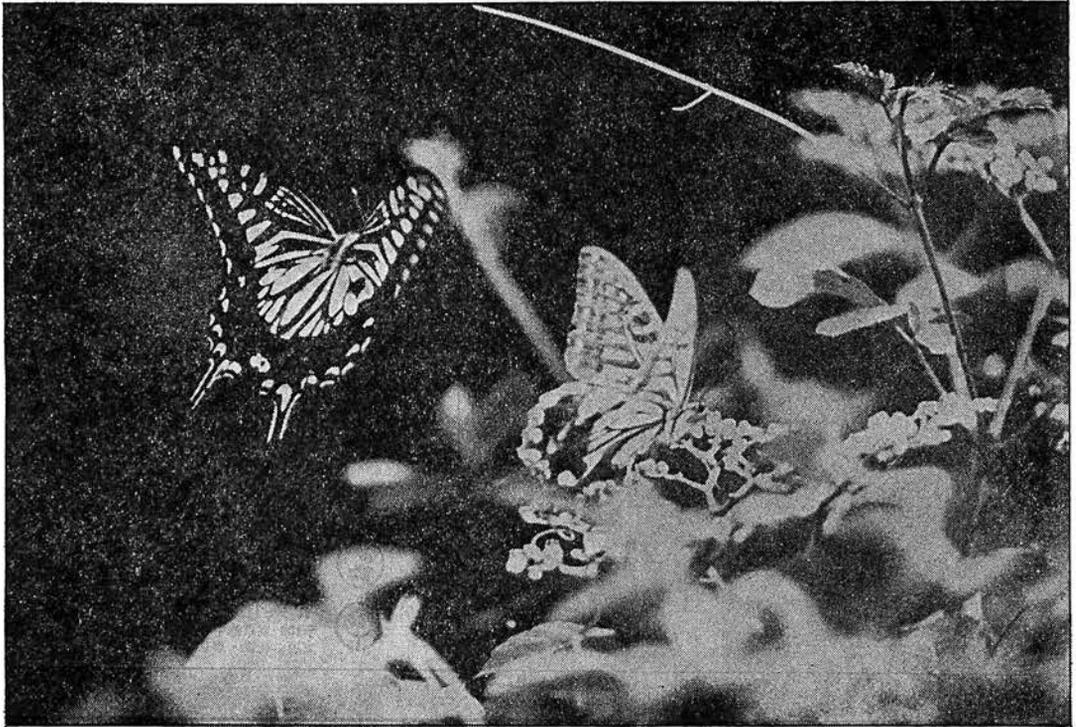
株式 共立  
会社



**共立エコー物産株式会社**

〒181 東京都三鷹市下連雀7-5-1 ☎ 0422(49)5941(代表)

豊かな自然から豊かな実りが生まれる。



自然と手をたずさえて、より豊かな収穫を拓きたい。

デュポンは効力はもちろん、  
自然環境をも含めた広いレベルでの安全性を重視し、  
農薬づくりをすすめています。

1世紀におよぶ研究の成果は、いまや世界82カ国で花開き、  
農作物の安定多収に貢献しています。

殺菌剤……ベンレート水和剤 殺虫剤……ランネート水和剤

除草剤……ハイバーX カーメックスD ロロックス ソーバー レンザー テュバサン ベルバー

殺虫剤 殺菌剤 殺虫剤  
新登録ノ バイデート粒剤 ダコレート水和剤 ランダイヤ粒剤

デュポン ファー イースト 日本支社 農業事業部  
〒107 東京都港区赤坂1丁目11番39号 第2興和ビル

デュポン農薬



# 挑戦が進歩をうむ。

よりよい農業を求めて、ホクコーはあらゆる可能性に挑みます。

## いもち病の予防と治療に!

強力な防除効果とすぐれた安全性

**カスラフサイド** 粉 剤  
水和剤  
フル

いもち病の省力防除に効きめのなが〜い

ホクコー **オリゼメート** ® 粒剤



取扱い

農協・経済連・全農



北興化学工業株式会社

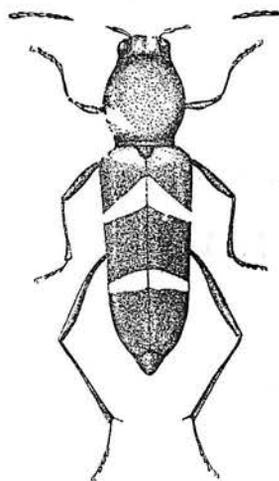
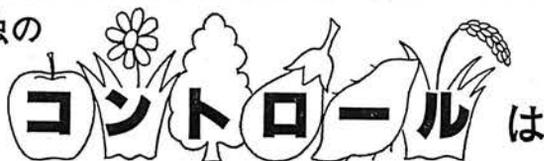
〒103 東京都中央区日本橋本石町4-2

支店：札幌・東京・名古屋・大阪・福岡

お近くの農協でお求めください。

確かな明日の  
技術とともに...

病害虫の



# トラサイド A

(カミキリムシ類防除剤 愛称トラエース)

○水稲害虫、やさい害虫に

# アルフェート

○水稲病害虫防除に新登場

**オスメート** 粉剤

**ラスサイド** オフナツム 粉剤

○水でうすめられる線虫剤

# ネマエイト

穿孔性害虫

浸透殺虫剤

水稲農薬

土壌消毒剤



**サンケイ化学株式会社**

東京・大阪・福岡・宮崎・鹿児島

本社・鹿児島市郡元町880

東京事業所・東京都千代田区神田司町2-1

# 植物防疫

Shokubutsu bōeki  
(Plant Protection)

第 36 卷 第 6 号  
昭和 57 年 6 月号

## 目次

我が国におけるミバエ類根絶事業の概要	関口 洋一	1	
ミバエ類防除の現状と将来	小山 重郎	3	
水田周辺における除草剤の消長	中村 幸二	9	
カキを加害するチャノキイロアザミウマの生態と防除	田代 重哉	15	
イネ黄化萎縮病の薬剤防除			
——特にアシルアラニン系殺菌剤メタラキシル (CG-117) の治療効果について——	高士祥助・近藤 章	19	
ハムシ類の情報化学物質	松田 一寛	24	
ナシを加害するハダニ類の生態と被害	内田 正人	31	
植物防疫基礎講座			
病原糸状菌分離のカンどころ	宮田善雄・塚平恒雄	36	
登録の失効した農薬	農業検査所企画調整課	41	
紹介 新登録農薬		44	
野津六兵衛先生の思い出	横木 国臣	14	
新しく登録された農薬 (57.4.1~4.30)		47	
中央だより	49	協会だより	49
学界だより	50	人事消息	23, 30, 48

緑ゆたかな自然環境を…

## 「確かさ」で選ぶ……バイエルの農薬



●いもち病・穂枯れを防いでうまい米を作る

® **ヒノザン**

●カメムシ・メイチュウなど稲作害虫に

**バイジット**

●アブラムシ・ウンカなど吸汁性害虫を省力防除する

® **ダイシストン**

●ドロオイ・ハモグリ・ミズゾウムシなどに

® **ガンサイド**

●各種作物のアブラムシに

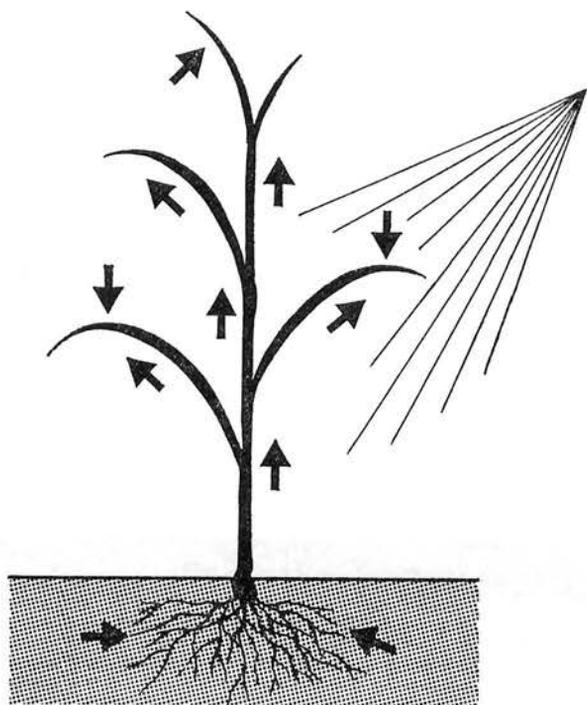
® **エストックス**

日本特殊農薬製造株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本町 2-4



# いもち病菌ストップ 効きめがすばらしい



**新発売**

## 武田ビーム®

粉剤・ゾル  
水和剤

**特長**

- ①いもち病菌の侵入を防ぐ効果がすぐれ二次感染も防ぎます。
- ②ビームは稲の葉・茎・根から吸収され稲全体によく行きわたります。
- ③ビームのいもち病菌に対する効果は稲の中で長く続きます。
- ④稲の中に入るので雨の影響をうけにくく効果が安定しています。

●いもち病・紋枯病に

**ビーム®バリダシン®** 粉剤

●ニカメイチュウ・いもち病に

**パダン®ビーム®** 粉剤

●いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカに

**ビーム®バツサ®** 粉剤

●ニカメイチュウ・紋枯病・いもち病に

**パダン®バリダ®ビーム®** 粉剤

# 我が国におけるミバエ類根絶事業の概要

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 **せき かん ぐち よう いち**

南西諸島、小笠原諸島には、ミカンコミバエ及びウリミバエが発生し、果樹、果菜に大きな被害を与えているばかりでなく、九州・本州など未発生地へのまん延を防止するため、植物防疫法に基づき寄主植物などの移動が禁止または制限されている。

このため、地域住民は、これらミバエの発生の当初から、根絶することを強く希望していたが、有効な防除手段がなかった時代には、根絶はおろか防除も困難で、果樹、果菜の栽培はほとんど断念せざるをえない状況にあった。

1960年代になって、アメリカ合衆国がマリアナ諸島でこれら2種のミバエの根絶に成功して以来、我が国においても根絶防除の夢が現実のものとなるに至った。

## I ミカンコミバエの防除

ミカンコミバエは、南西諸島、小笠原諸島のほぼ全域に分布し、古くから果樹の大害虫として知られ、根絶の必要性が強く叫ばれていた。

1967年、農林省と鹿児島県は、マリアナ諸島のロタ島で成功した誘殺法を参考に、奄美群島の喜界島において、本種の撲滅実験事業を計画、翌1968年、特殊病虫害緊急防除事業として実施されることとなった。

1968年5月、鹿児島県は植物防疫所と協力し、喜界島全域にトラップを設置、密度調査が開始され、同年9月6日、メチルオイゲノール誘引剤とBRP殺虫剤を吸収させたテックス板がヘリコプタから投下された。この防除の効果は目覚ましく、翌1969年3月にはトラップでの誘殺虫はゼロとなり、寄生果も全く発見されなくなり、根絶は成功したとみられた。しかし、同年10月、トラップに5頭の成虫が誘殺され、寄生果も発見されるに至り、隣接する奄美大島からの再侵入の疑いが持たれるに至った。

1971年、鹿児島県は奄美諸島振興事業の一環として、沖永良部島、与論島において、1972年には徳之島、1973年には奄美大島において、被害の軽減と喜界島への再侵入防止を目的とした防除を開始した。この間、一部に県単事業をはさみ、1974年には奄美群島特殊病虫害特別防除事業がスタート、全島一斉に根絶をめどとした本格防除

が開始された。この防除においては、従来のテックス板のほかに、誘殺剤を浸み込ませた綿ロープも用いられ、喜界島、奄美大島、徳之島の北3島においては、1978年4月に1頭の誘殺虫があつて以来発見されなくなり、1979年5月15日をもって根絶が宣言された。

1977年10月、沖縄県は沖縄特殊病虫害特別防除事業の一環として、沖縄本島及びその周辺諸島において防除を開始した。この防除においては、当初から綿ロープが使用されたが、残効が短いという欠点から、1979年にはテックス板に切り換えられ、それ以来防除効果は着実に上がることとなった。

沖縄におけるミカンコミバエ密度が低下するにつれ、奄美群島における誘殺虫もほとんどなくなり、1980年5月20日には沖永良部島、与論島においても根絶が宣言されることとなった。この結果、奄美群島全域からミカンコミバエが根絶されたこととなったが、これには12年の長い年月と約10億円の防除費（直接経費）が費やされるという、我が国の害虫防除史上かつてない大事業となった。

1982年4月、沖縄県は沖縄本島及びその周辺諸島について、同地域の防除の効果が著しく、1981年7月以降幼虫、成虫ともに全く発見されていないことを裏付けとして、農林水産省に駆除確認を申請し、現在、那覇植物防疫事務所の手で調査が進められている。

この調査によって根絶が確認されれば、この地域におけるミカンコミバエに係る移動規制が解除されることとなり、早期に実現されることが望まれる。更に沖縄県は、沖縄本島などへの再侵入防止と全域からの根絶を目指して、1982年4月から宮古、八重山諸島において防除を開始しており、このまま順調に進めば、1985～87年ごろには全域から根絶が達成できるものと見込まれている。

一方、小笠原諸島においては、復帰前米軍がメチルオイゲノールによる防除に失敗した経緯があることから、不妊虫放飼との併用により慎重に防除が推進されることとなった。このため、当初は生態と防除法の研究に重点が置かれることとなり、1975年12月から翌年9月まで、全島一斉に密度抑圧のための綿ロープ散布が行われ、同年11月には第1回目の不妊虫が放飼された。しかし、父島においては効果が上がらず、1978年3月には

不妊虫放飼を一時中止し、綿ロープ、テックス板の追加散布が行われたが、野外虫密度は不妊虫放飼レベルまで下がらなかったため、1980年6月には打ち切れ、原因の根本的洗い直しが行われた。この結果、1981年11月には改良されたテックス板散布法により密度抑圧防除が再開され、1982年2月からは放飼虫数を大幅にアップして不妊虫放飼が行われた。また、母島、聳島列島においては、1976年11月以来不妊虫の放飼が継続され、聳島については1978年5月以降、母島についても1981年8月以降野生虫の誘殺はなくなっており、数年後には小笠原全域から根絶が確認されるものとみられている。

## II ウリミバエの防除

果菜類の大害虫であるウリミバエは、我が国においては1919年八重山諸島で初めて発見され、1972年9月、沖縄本島で発見されるまで、分布は宮古島、久米島などに限られていた。

1972年5月、農林省は沖縄の本土復帰に伴う特別事業として、当時アメリカで実用化された不妊虫放飼法に着目、久米島において、ウリミバエの根絶実験事業を計画し、沖縄県の手で大量増殖施設の建設が開始された。1972年12月、不妊虫放飼に先立つ密度抑圧防除は、誘引剤キュウレアを浸み込ませたテックス板の航空散布によって開始されたが、効果が上がらず、1974年にはこれを綿ロープに切り換え、更にプロテイン剤の地上散布を併用して進められた。

防除効果が十分に確保された1975年2月13日、第1回目の不妊虫100万頭が放飼され、1976年6月からは400万頭の不妊虫が毎週1回、ヘリコプタと地上から放飼された。

この結果、1976年10月にはオキナワスズメウリをはじめとする寄主植物に寄生果は発見されなくなり、同年12月には産卵雌も発見されなくなったため、1978年8月30日根絶が宣言された。この間防除に要した直接経費は約3億円であった。

久米島において防除が進められようとしている1972年9月、沖縄本島の一部に侵入した本虫は、翌1973年には本島全域にまん延、更に与論島、沖永良部島にも侵入し、1974年には奄美群島全域にまん延するに至った。

1978年、農林水産省は鹿児島県、沖縄県と協議し、久米島における防除の成果を基礎に、南西諸島全域から本虫の根絶を図ることとし、1979年まず喜界島において根絶を図るべく予算を計上、鹿児島県は週400万頭生産規模の大量増殖施設の建設に入った。

この施設は1980年に完成し、1981年春から夏にかけて、マイクロカプセル化したプロテイン剤を使用して密度抑圧防除が実施された。この効果は極めて良好で、同年8月には不妊虫の放飼が開始された。

更に、農林水産省、鹿児島県は奄美諸島全域の根絶を図るべく、1982年から3か年計画で、必要な不妊虫増殖施設の増設に入った。この施設が完成すれば、直ちに奄美大島において密度抑圧防除、不妊虫放飼が開始され、順調に進めば、1987年ごろには徳之島、沖永良部島、与論島を一括した防除に入る予定である。

一方、沖縄県においては、久米島の根絶以後沖縄県全域の防除計画を詳細に検討し、沖縄本島の防除に必要な不妊虫1億頭(週当たり)の大量飼育に伴う技術上の諸問題の解決、根絶後の再侵入防止対策などの観点から、とりあえず中間規模の宮古島において防除を行うこととし、1980年から4か年で施設整備を行い、1984年ごろには防除に着手する予定で計画が進められている。この施設は完全密封式とする必要があるため、建物自体は最大必要数の1億頭生産規模となっているが、内部の増殖プラントについては、当面宮古島の防除に必要な3千万頭生産規模となっており、防除の推移をみながら拡充してゆく予定である。宮古島における防除にめどがつけば、沖縄本島、更には八重山諸島の順に防除が行われる予定であり、順調にゆけば1990年代前半には我が国のウリミバエは根絶されることになろう。

以上、我が国におけるミバエ類根絶事業の経過と今後の計画について極めて簡単に述べたが、この事業は20年以上の長い期間と200億円もの費用のかかる世紀の大事業である。根絶は特別な条件下でのみ達成ができるものであり、完成された技術ではないだけに、防除の現場においては、研究と事業が一体となって、問題点を解決しつつ慎重に進める必要がある、これは今後規模が拡大されるにつれて益々重要なものになると思われる。これまでこの事業に携わってこられた方々の御苦労に敬意を表するとともに、この事業が一日も早く成功を収め、地域農業の振興に大きく寄与することを願ってやまない。

(参考資料)

沖縄県：久米島のウリミバエ根絶実験事業報告書 (1979)

鹿児島県：奄美群島におけるミカンコミバエ撲滅の経緯 (1980)

東京都：小笠原諸島ミカンコミバエ防除事業計画書 (1975~80)

# ミバエ類防除の現状と将来

沖繩県農業試験場 こ やま じゅう ろう  
小 山 重 郎

## はじめに

鹿児島県喜界島でミカンコミバエの雄除去法が1968年に、また沖縄県久米島でウリミバエの不妊虫放飼法が1972年に、それぞれ「根絶」を目標にして始められてから十余年が過ぎた。これらの実験事業の成功は、引き続き南西諸島及び小笠原諸島全域の大規模根絶防除事業へと発展しつつある。しかし、事業の大規模化は、新たな問題をも生み出すので、実例を広く諸外国に求めて、そこから教訓を引き出しつつ、事業を進める必要がある。筆者は、現在大規模なミバエ根絶防除を実施中のメキシコとチリを、それぞれ1979年と1981年に視察する機会を得た。また、1981年に開かれたFAOとIAEA(国際原子力機関)共催の不妊虫放飼・遺伝的防除法国際シンポジウムとIAEAミバエ専門家会議に出席し、多くの情報を得ることができた。そこで、本稿では、これら諸外国の実例を紹介するとともに、沖縄県のミバエ防除事業の経過を振り返り、今後のミバエ類防除事業の在り方について考えてみたい。

## I ミバエ類の防除法

我が国の南西諸島と小笠原諸島に分布している有害ミバエ類には、ウリミバエとミカンコミバエがあるが、このほかに世界的に広く分布しているものに、チチュウカイミバエがある。これらのミバエ類の防除法は、誘殺法と不妊虫放飼法に大別される。

誘殺法には2種類があり、その一つは、成虫の餌となるタンパク加水分解物に殺虫剤を混ぜた「毒餌剤」(プロテイン剤とも言う)を散布する方法である。これは雌雄ともに誘殺するが、誘引距離は短い。薬剤を地上から果樹やヤブなどに散布する場合と、航空機によって空から散布する場合とがあるが、誘引力があるので、全面積に散布する必要はない。航空散布のほうが省力的で効果も高いが、環境への影響は大きい。このほか、毒餌剤を布袋に浸み込ませて、樹間につるすこともある。

ミバエ類には、種特異的に雄を(まれに雌も)強く誘引する物質が知られている。ミカンコミバエではメチルオイゲノール、ウリミバエではキュウルア、そしてチチ

ュウカイミバエではトリメドルアがそれである。これらの薬剤を殺虫剤と混合し、植物の繊維で作ったテックス板や木綿ひもに吸着させて、野外に配置すると、かなり遠距離の雄まで誘殺できる。これがもう一つの誘殺法である。雄がほとんどいなくなると、雌の交尾の機会が失われて、卵が育たなくなり、密度が低下する。これを「雄除去法」という。これらの薬剤は、ハエの密度調査用のトラップにも利用されている。

不妊虫放飼法は、アメリカのKNIPLINGによって考案され、ラセンウジバエで実用化された方法である。防除対象の虫を人工大量増殖し、放射線または化学不妊剤によって生殖細胞を破壊した「不妊虫」を大量に野外に放飼する。不妊虫の雄は野生の雌と交尾することによって、相手の産む卵を育たないようにする。不妊虫の雌は産卵しないか、仮に産卵してもその卵は育たない。このようにして野生虫の子孫を減らすことにより、密度を低下させることができる。

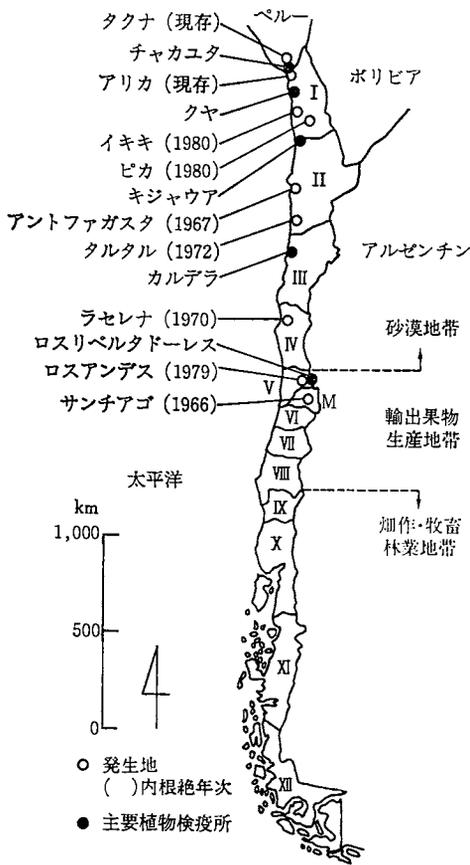
このほかに、寄主となる果実をすべてもぎ取る方法や、ミバエ類の幼虫が土中で蛹化するところから、土壌に殺虫剤を灌注する方法なども有効とされている。

ミバエ類は未発生地へ侵入しやすく、いったん侵入すると大きい被害をもたらすので、人為的侵入を防ぐための「植物検疫」が重要である。ミバエ発生地における被害は、直接害のほかに、このような移動取り締まりによって、寄主果実の出荷が制限されることによる損害が大きい。EDBくん蒸剤などによる殺虫処理で移動制限を解く方法もあるが、ミバエ類を「根絶」することによって、果実の自由な移動を可能にしようとする防除事業がよく行われ、南西諸島や小笠原諸島での防除目的はこれである。

単にミバエ類の被害軽減を目指す場合もあるが、その方法は根絶防除の一部ともなりうる。例えば、毒餌剤散布によって密度を減らせば、被害も減るが、同時により少ない数の不妊虫放飼によって根絶を達成できるようになる。このようにミバエ類の防除は目的と条件に応じて、色々な方法を組み合わせて行われる。

## II チリのチチュウカイミバエ根絶防除

チリは第1図に示すように南北に細長く、西は太平洋、東は標高4,000~7,000mのアンデス山脈、北は広



第1図 チリのチチュウカイミバエ根絶防除状況  
ローマ数字は州 (Region) 名を示す。

大な砂漠地帯にさえぎられており、南米大陸の中ではチチュウカイミバエの侵入が遅かった。しかし、1963年に北部で最初に発見された後、各地で発生が続き、その都度根絶防除が行われた。その目的は、ブドウを未発生国へ自由に輸出できるようにするためである。

この国は13の州 (Region) に区分されているが、ブドウ、リンゴを主とする輸出用果物の生産地は、中央部のV~VIIIとM (Metropolitana) 州である。これより北の諸州はほとんどが砂漠で、灌漑のできる狭い谷やオアシスだけで農耕が行われており、チチュウカイミバエの野生寄主植物は全くない。防除は狭い農耕地と市街地のみを対象に行われ、それらをつなぐ道路を植物検疫によってシャ断することによって、根絶は比較的容易に達成された。この環境は、海上に点在する島からなる我が国の南西諸島によく似ていると言える。

防除には、主に毒餌剤を用い、空中散布と地上散布を併用している。果実から幼虫が発見された木は、すべての実をもぎ取り、付近の土に塩素系殺虫剤を灌注する。

防除効果の判定と、未発生地への侵入警戒は週1回のトラップ調査によって行われる。発生地の周囲には厳重な植物検疫網が敷かれている。こうして、早ければ数週間、長くとも数か月で根絶が達成されてきた。第1図に、各発生地の根絶年次と、主な植物検疫所の配置を示した。

植物検疫所は、牛の口蹄疫の検疫所も兼ねていて、通過する荷物と旅客は、国際、国内を問わず徹底的に検査され、発見された生植物や肉、乳製品は直ちに焼却されるか、一部くん蒸される。こうして、1980年12月以降、カルデラ以南の地域ではチチュウカイミバエの根絶が宣言された。

しかし、ペルーと隣接するI州のアリカでは、1980年9月以来、7か月以上防除を続けても根絶できず、少数のハエが続けて発見されている。同じI州でも国境から遠いイキキやピカでは防除開始3か月以内に根絶した。アリカでは国境に近いトラップほど捕獲虫数が多く、国境から約30kmペルーに入ったタクナの町では多くのハエが発見される。こうして、容易に根絶できない原因は、ペルーからの虫の侵入によるものと考えられる。これらの町は互いに砂漠で隔てられ、道路では厳重な植物検疫が行われていることから考えると、侵入は成虫の飛しょうによるものである。また、アリカから約30km南のオアシスには、もはやハエが見られないことからみて、もし、ペルー国内のタクナでも防除が行われれば、アリカの根絶は早期に達成できることであろう。

このように、チリの防除事業は、チチュウカイミバエを北部国境地帯に封じ込めることには成功したものの、国内から一掃するためには、ペルーとの協力が必要のようである。

### III メキシコのチチュウカイミバエ防除の現況

メキシコのチチュウカイミバエ防除については、既に詳しく紹介したので (小山, 1980)、ここでは最近の状況について述べたい。メキシコ領内にグアテマラからチチュウカイミバエが侵入したのは1977年であるが、メキシコ・アメリカ共同の防除事業が直ちに始められ、トラップによる分布調査、植物検疫、毒餌剤の散布、不妊虫生産工場の建設が行われた。しかし、発生面積は1979年に35,000km<sup>2</sup>まで広がった。1979年7月に不妊虫生産工場が完成し、不妊虫放飼が開始されたが、これは国境から遠く、ハエの密度が低いところに限られた。そして密度の高い国境付近では、毒餌剤の空と地上からの散布によって、まず虫の密度低下が図られた。防除効果は、トラップと果実調査によって絶えずチェックされ、

毒餌剤の効果が上がった地域から、逐次、不妊虫放飼に切り換えられた。

1979年11月に週1.5億頭であった不妊虫生産能力は、1981年に週5億頭を超え、このうち2~3億頭をメキシコ領内に放飼し、残りはグアテマラ(月4~6億頭)とアメリカカリフォルニア州(月4~5億頭)へ送られた。こうして、1981年5月までに、発生地域はグアテマラ国境に近い3,500km<sup>2</sup>へと封じ込められたのである。この地域からの果実の持ち出しは厳重な検疫によって制限され、引き続き根絶を目指して不妊虫放飼が行われている。

一方、国境を接するグアテマラの主要輸出作物はコーヒーである。コーヒーの実にはチチュウカイミバエがよく寄生するが、その種子であるコーヒー豆は害を受けず、輸出も自由である。したがって、ハエの根絶にはあまり関心がない。そこでメキシコでは、不妊虫をグアテマラに送り、放飼を依頼することによって、国境からの侵入を防ごうとしている。

#### IV アメリカカリフォルニア州のチチュウカイミバエ防除

1980年6月5日、アメリカカリフォルニア州で発見されたチチュウカイミバエが、我が国へのオレンジ、レモンの輸出と絡んで一大社会問題化したことは記憶に新しい。農林水産省は3回にわたって現地を調査団を派遣し、詳しい報告も出されているが(梅谷ら, 1981)、ここでは不妊虫放飼法による防除経過を、IAEAの報告書(LINDQUIST and NADEL, 1981)によって紹介したい。

カリフォルニア州では、南北に約640km離れたサンタクララ郡とロサンゼルス郡で、同時にチチュウカイミバエがトラップに発見された。防除法は、地上からの毒餌剤散布、寄主果実のもぎ取り処分、土壌の薬剤処理によってハエの密度を下げ、同時に不妊虫を放飼するというものであった。この方法によって南のロサンゼルス郡では5か月以内に根絶が達成されたのに、北のサンタクララ郡では、1981年7月に至っても成功しなかった。そこで不妊虫放飼法に関心を持つIAEAは、不成功の原因を確かめるべく、現地に調査団を派遣したのである。

原因の第一は、ハエの密度と分布範囲の過小評価であった。トリメドルアを用いたトラップは、より暖かい地方よりも誘引力が低いということもあったが、何よりもトラップに入った野生虫が不妊虫と混同されたことが、その大きな原因となった。不妊虫は放飼前に蛍光色素で標識されるので、トラップの回収虫から色素を検出し、

蛍光の出ないものだけを解剖観察して、精巣や卵巣の形態から、野生虫が色素の脱落した不妊虫かを判別する。ところが、トラップの中で不妊虫の色素が野生虫に移った結果多くの野生虫が不妊虫と誤って判定され、解剖されなかった。後のテストによると、野生虫のうち10~12%のものしか、野生虫と判定されなかったという。そのため、野生虫の密度も分布範囲も小さく見積もられた。

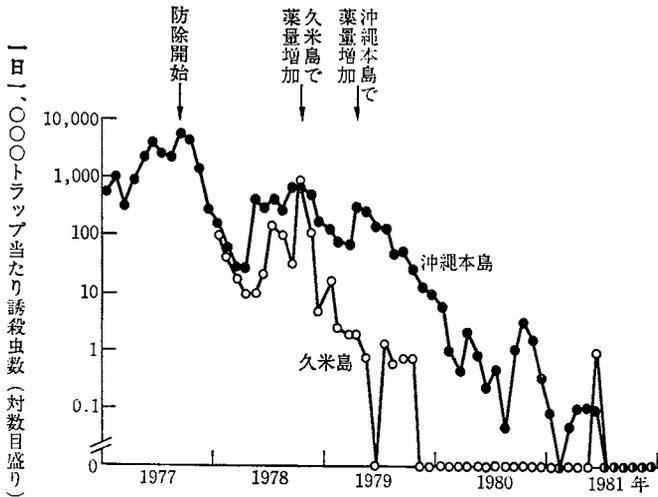
また、サンタクララ郡では、これまでの資料からみて越冬の可能性がないと考えられたことも事態を甘くみた原因である。ハエの飛しょう距離についても、せいぜい数kmであろうと考えられていた。こうして、最初の防除対象面積は、わずか10km<sup>2</sup>であり、効果の高い毒餌剤の空中散布は採り上げられず、また、放飼不妊虫数を思い切って多くすることもなかったのである。

発生地が農業と関係のない住宅地であったことも問題を複雑にした。住民はこのハエの危険性を知らず、薬剤散布や果実のもぎ取りに、しばしば非協力的で、1980年12月まで防除対象地域の35~55%しか防除が実施できなかった。

1980年7月から1981年5月まで、約34億頭の不妊虫が空中と地上から放飼されたが、ハワイのミバエ研究所での生産量が不足(全放飼虫の24%)のため、増殖施設のあるメキシコ(73%)、ペルー(3%)、コスタリカ(0.7%)からも不妊虫が輸送された。放飼虫の羽化率、寿命、飛しょう力、交尾能力などの品質がある基準値に達しているかどうかのテストは行われたが、肝心の野生虫との交尾能力についてのテストは遂に行われなかった。

1981年6月に、その蛍光色標識からペルー産と分かる1頭の雌がトラップに入ったが、これを解剖した結果、成熟した卵巣を持ち、不妊化されていないことが分かった。すべての放飼虫はサンプリングによってあらかじめ不妊化を確かめられていたが、サンプル数が少ないので、もし放射線照射が不均一に行われていたとすれば、不妊化されない虫が残っていた可能性もあった。その後、このペルー産の不妊虫の放飼地域から幼虫が発生したので問題となったが、ペルー産を放飼していない地域からも幼虫が発生していたので、幼虫発生の原因をペルー産の放飼虫であると決め付けることはできなかった。

1981年6月に、従来が発生地域はもちろん、未発生地域と考えられていた所からも、大量の幼虫が発見されたため、防除計画は根本から変更されることになった。1981年7月10日に、不妊虫放飼は中止され、毒餌剤



第2図 沖縄本島及び久米島におけるミカンコミバエの誘殺虫数の推移 (沖縄県ミバエ対策事業所調べ)

の空からの散布が 700 km<sup>2</sup> で一斉に始められた。その効果は非常に高く、1981 年秋からハエは 1 頭も見付かっていないという。

こうして、カリフォルニア州での不妊虫放飼法の失敗は、方法そのものが悪いのではなく、その適用を誤った結果であり、しかも、不妊虫放飼が全くむだであったわけではなく、周囲へのハエの分布拡大を遅らせた効果は認められるべきであろう、と IAEA の報告書は結んでいる。

### V 沖縄県のミバエ類防除の現況

#### 1 ミカンコミバエ

1968 年から奄美諸島で始められた雄除去法による根絶防除が、成功一歩手前まで来た 1977 年に、同じ方法による根絶防除事業が沖縄本島とその周辺諸島で開始された。初めは、奄美諸島に準じて、木綿ひも (山林にヘリコプタで) または綿棒 (人家周辺に地上から) に薬剤を吸着させて配置したが、その効果は思わしくなく、1978 年には成虫の密度を 1/10 に減らしたにとどまった (第2図)。しかし、この年から奄美諸島での発生が激減し、1980 年には根絶が達成されたので、沖縄から奄美へのハエの侵入防止効果は十分あったと言える (TANAKA, 1980)。

さて、沖縄本島での防除効果が低い原因として考えられたのは、①小笠原諸島のミカンコミバエで推定されたような薬剤不感受性系統の存在、と②薬量の不足、である。まず簡単な②から検討したところ、奄美諸島での防除の初期には、沖縄よりはるかに多量の薬量が用いら

れ、しかも吸着剤はテックス板であり、木綿ひもなどは虫の密度が減った後で使われていたことが分かった。薬剤の残効性をテストしたところ、木綿ひもや綿棒では 1 か月以下の残効しかないのに、テックス板では 2~3 か月有効であることが分かった (仲盛, 1981)。

そこで、まず久米島で試験的にテックス板を用い、薬量も増やしたところ、第3図のように急速に防除効果が上がった。この結果を基に、1979 年 4 月から、全地域でテックス板を採用し、薬量も 3 倍以上に増やしたところ、急速に虫の密度が低下して、1981 年 7 月以降は、1 頭もトラップに入らなくなり、被害果実も発見されなくなった。このほかに、虫の密度の高いところに薬剤を集中的に配置

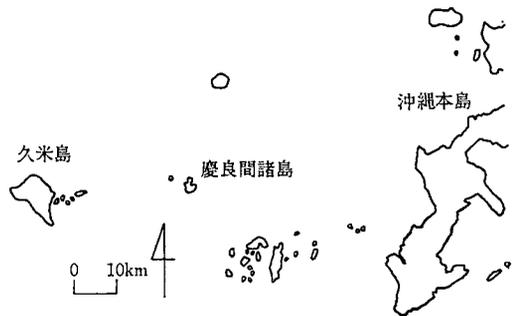
するなどの技術的改良もなされたが、根本的には、薬量不足という防除効果不良の原因を突き止めたことが成功のきっかけになったと言える。

1982 年 4 月から、宮古・八重山諸島でも防除が始められるので、これらの島から、沖縄本島へのハエの侵入の機会が少なくなり、根絶状態の維持が容易になることであろう。

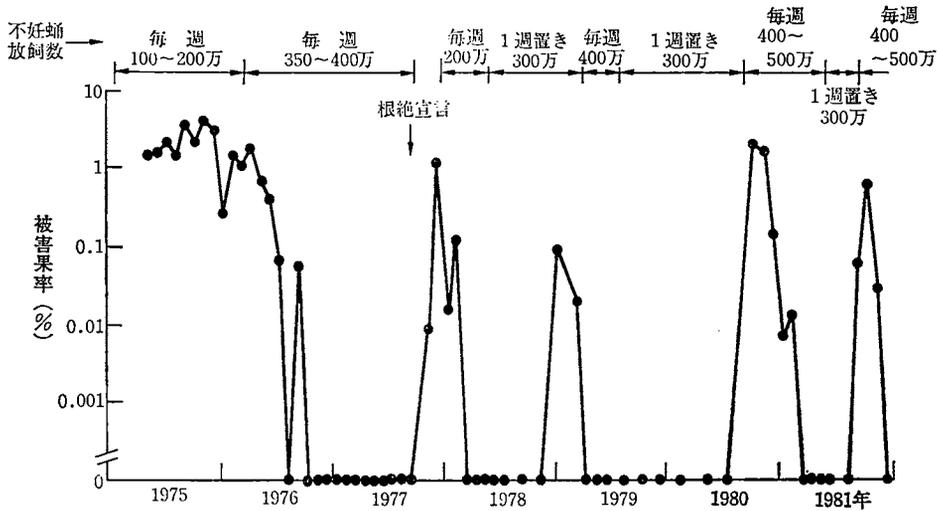
#### 2 ウリミバエ

沖縄県久米島の不妊虫放飼については岩橋 (1977) が報告したので、ここでは根絶後の経過について述べたい。

第3図に示すように、久米島は沖縄本島から約 80 km 離れ、間に慶良間諸島がある。未防除の沖縄本島からウリミバエが移動することを防止するために、根絶宣言直後の 1977 年 10 月から、この慶良間諸島に毎週約 300 万頭の不妊虫が放飼された。放飼方法は久米島と異なり、紙袋の中に蛹を入れて、成虫になってからヘリコプタにより投下するもので、投下の際に開けられた穴か



第3図 沖縄本島、慶良間諸島、久米島の配置図



第4図 久米島におけるウリミバエの被害果率の推移  
(農林水産省那覇植物防疫事務所調べ)

ら、成虫が自力で飛び出す。一方、久米島での放飼は中止されたが、第4図のように、直ちに再発生が起こった。再発の原因は人為的持ち込みと、成虫の飛来の両方の可能性が考えられたが、これを防除するために、1981年1月から毎週約200万頭の放飼が久米島で再開され、3月には再根絶できた。

その後、300万頭の不妊虫を久米島と慶良間諸島に1週置きに交互に放飼することによって、久米島での根絶状態の維持が図られている。しかし、それでも1979年1月、1980年10月、1981年9月に再発生が確認され、その都度久米島に毎週400~500万頭の放飼を行い、再根絶を繰り返した。こうして、沖縄本島で根絶防除が開始されるまでは、久米島での不妊虫放飼を継続しなければならないのである。

## VI 品質管理

品質管理 (quality control) は工業生産で初めに考えられたことである。小規模な手工業では、職人が全生産過程を受け持つので製品の品質はよく保たれるが、大規模生産では分業が発達し、個々の労働者は完成品の品質に関心を持ちにくい。そこで品質維持のために、別に品質管理部門が設けられる。ミバエ類防除においても、小規模のうちには、研究者が防除事業全体に参加して注意深く実施されるので失敗が起こりにくい。しかし防除が大規模化するに従い、研究者の目は行き届かず、一方、防除費用低減のための省力化、機械化が進むので、思わぬ失敗の起こる可能性が強まる。

このことはラセンウジバエの不妊虫放飼事業で最初に

指摘され、不妊虫の品質管理が叫ばれるようになった。現在、チチュウカイミバエについては、BOLLERら(1981)によって国際的品質管理システムが提唱されている。これは不妊虫の、①蛹の大きさ、②羽化率と飛しょう能力、③刺激反応性、④性フェロモンへの反応性、⑤交尾速度、の五つの項目を一定条件下でテストし、国際的に決めたある基準値に到達しているかどうかをみて、もし悪い場合には、増殖、不妊化、放飼の各作業工程を再点検するという方式である。CHEMBERS(1980)は「品質」を虫の質だけに限定せず、全防除作業工程の「質」にまで拡張してこれを管理すべきだと主張している。

確かに、不妊虫放飼に限らず、沖縄のミカンコミバエ防除においても、誘殺剤の散布やトラップ調査などが大規模に行われる場合、未経験者が多く参加するので、独自のチェック体制を採らないと作業が行き届かなくなることが痛感された。

不妊虫の品質をどのように考えるかという問題も重要である。究極的には、野外で野生虫とよく交尾する不妊虫が良い品質の虫だと考えられるが、これまでは実験室内で、不妊化した増殖虫が、不妊化していない増殖虫とよく交尾するかどうかのテストしか行われなかった。不妊虫の野外での野生虫との交尾能力を推定したのは、ITÔ and IWAHASHI(1976)とGROVERら(1976)が最初であった。その後、SUZUKI and KOYAMA(1980)はウリミバエの野生虫と大量増殖虫の交尾時間帯にずれがあることを見だし、また添盛ら(1980)は、増殖虫が狭い空間内では野生虫よりも交尾能力が高いのに、広い空間におくと、その差がなくなることを示した。これらの

知見は、不妊虫と野生虫との間の交尾について、なお多くの研究が必要であることを示している。

大量増殖や不妊化によって虫の品質が低下することはある程度避けられないが、より野生虫に近い性質を持つ不妊虫を放飼するための研究は、作業の省力化の研究と併せて今後も継続されなければならない。

## VII ミバエ類の被害軽減防除

これまで主に根絶防除について述べてきたが、被害軽減防除の2, 3の実例を紹介したい。

イスラエルではチチュウカイミバエがカンキツ類の大害虫である。1957年に毒餌剤による防除試験が始められ、1965年から実用化された。ここでは、トラップ調査によって虫の密度があるレベルを超えたことが分かると、空中から毒餌剤散布を行う。散布は農業協同組合によって広域的に行われるので、その効果は高い。虫の密度が低下し、被害が少なくなれば散布をやめる。しかし、根絶はされていないので、輸出用のカンキツ類にはくん蒸処理が行われている。根絶を目指さないのは隣国からの侵入を防ぎ切れなからである。

中華民国台湾省では、ミカンコミバエがマンゴウ、タンカン、ボンカンの重要害虫である。これまでは果樹園に毒餌剤が散布されていたが、薬剤費が高いことと、環境への影響が心配されていた。1975年からは、メチルオイゲノールによる雄除去法と、不妊虫放飼法が併用された。こうして1979年の不妊虫放飼面積は675 km<sup>2</sup>、放飼数は1回1,800万頭ずつ年間20~23回となった。その結果、被害は激減した。防除面積が毒餌剤散布のときの約2倍に増えたのに費用は約1/5にとどまり、経済効果も高いという(LEE and CHANG, 1980)。これも根絶防除ではないので、輸出用の果実にはくん蒸処理が必要であるが、国内消費用としては十分な防除手段といえよう。

今後、新たに不妊虫放飼法によってチチュウカイミバエを防除する計画を持っているペルーやエジプトにおいては、目標を一応根絶に置きながらも、動機としては、その他の害虫の生物的防除と両立する防除手段(ペルー)や、多額の外貨を消費する輸入殺虫剤の使用量を減らす目的(エジプト)などがあり、不妊虫放飼を害虫管理の一手段とする動きが感じられる。このような場合には、不妊虫放飼の費用を安くする努力が一層強められることであろう。

## VIII ミバエ類防除の将来

最後に、これまで述べたことを踏まえて、将来のミバエ類防除の在り方についての私見を列記してみた。

(1) これまでミバエ類の移動力がかなり過小評価されてきたが、海上でも砂漠でも、少なくとも数十kmの自然移動が可能であることが明らかになった。したがって、根絶防除の区域をできるだけ広くとる必要があるし、更に広い地域にトラップを配置して侵入警戒をすることが大切である。また、環境条件によっては、根絶後も侵入防止のための最少限の防除を続けなければならないであろう。

(2) ハエの誘引剤への反応、野外での交尾習性、大量増殖による遺伝的変化、不妊化の生理的影響、密度推定とモデル計算による防除効果の事前評価など、多くの基礎的研究が必要であると同時に、防除経費節減のための省力化を、いかに品質を落とすことなく行うかという実践的研究課題が解決されねばならない。ミバエ防除技術は決して完成されたものではなく、絶えざる研究をもとにした改良なしには進行しないことを強調したい。

(3) 防除の大規模化に伴い、「品質管理部門」を独立させる必要がある。ここでは、不妊虫の品質検査にとどまらず、トラップ調査、誘殺剤散布、不妊虫の増殖・不妊化・放飼などの全作業過程でチェックリストを用意し、計画どおりに作業が進行しているかどうかを常に監視して、「品質不良」を発見したときにはすぐに改善する体制が採られねばならない。

(4) 我が国のミバエ防除事業は、これまでの殺虫剤防除と異なり、ある地域からハエを根絶するために、密度調査、植物検疫、誘殺剤散布、不妊虫放飼など多くの手段が総合されて行われる「害虫管理」である。これを進めるには多くの費用と、国、県、市町村の予算担当者から技術者、農家までの幅広い協力が必要である。したがって、関係者間の情報交換を密にし、事業への理解を深めることが大切である。

主要引用文献 (他の引用文献は筆者に問い合わせられたい)

- 岩橋 統 (1977): 植物防疫 31: 476~482.  
 小山重郎 (1980): 同上 34: 237~241.  
 梅谷献二ら (1981): 同上 35: 310~315.

## 水田周辺における除草剤の消長

な 中      ひ 村      こ 幸      じ 二  
 埼玉県農業試験場

## はじめに

水稲栽培の省力化に除草剤の果たしてきた役割は、極めて大きいものがある。水田は畑地と異なって、土用干しや収穫時を除けば常に湛水状態にあり、しかもそこに介在する水は静止していない。ある部分は土層深く浸透し、また、ある部分は水尻から排水される。更に、水稲の栽培時期は多雨期に当たるため、時として水田からオーバーフローする場合もある。このような場で使用される除草剤は、水とともに複雑な行動をすると考えられる。施用された除草剤は、田面水にかなりの量が溶解することが知られている。ベンチオカーブ、CNP の調査結果では、慣行施用した場合の施用直後から1日後の残留値は、それぞれ 4.99 ppm (千葉農試, 1977)<sup>2)</sup>、0.501~0.701 ppm (長野農試, 1977)<sup>2)</sup> という例もある。水に溶けにくいとされている CNP も、かなり高濃度に検出されることが分かる。水田排水、オーバーフローした水はもちろん、土壌浸透水も暗きょなどを通して、使用された水の大部分は排水路に集水される。当然のことながら、除草剤もそこに集中すると考えられる。

除草剤の使用量の急速な伸長につれて、水田の周辺環境に幾つかの問題を生じてきた。水田周辺の排水を利用している養魚地で、魚がへい死し、その原因物質としてモリネートが突き止められた。また、上流の排水を利用して水稲栽培を行っている地域で減収し、その原因として除草剤に疑惑の目が向けられている場合もある。このような背景から、近年各県で、水田及び水田周辺における除草剤の消長について、主に用排水路、河川の残留実態を中心に、調査、試験が行われている。埼玉県でも昭和 50 年度から、対策試験、実態調査などを行っている。本県の成績を中心に、水田周辺の除草剤の消長を述べ、今後の除草剤使用上の参考に供したいと思う。

## I 除草剤の水田からの流出

除草剤の水田から周辺環境への流出経路は、大きく二つに分けられる。一つは水尻からの排水によって流出する場合、もう一つは土壌浸透水によって地下浸透し、暗きょを通じて排水路に出る場合である。そこで、それぞれの場合を想定して、水尻からの流出は埼玉県農業試験場(以下、埼玉農試)水田を用いて、浸透水からの流出はライシメーターを用いて調査した。

## 1 除草剤の田面表流水による流出

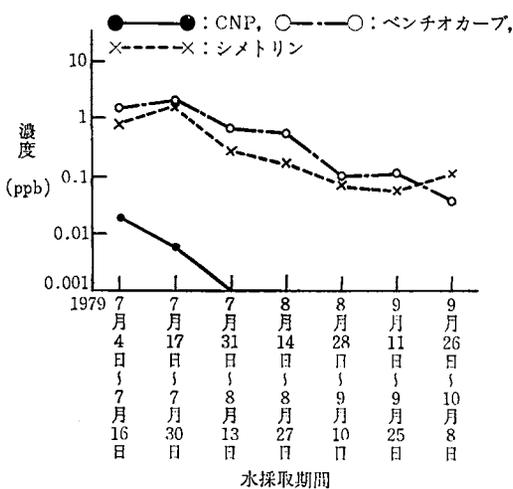
埼玉農試水田に、CNP 9% 粒剤、ベンチオカーブ 7%・シメトリン 1.5% 混合粒剤を、それぞれ 3 kg/10 a 施用し、水を掛け流しの状態にしておいて、流出水中の各除草剤の残留量を経時的に測定した。散布直前には、ベンチオカーブ、CNP がわずかに検出されたのみであったが、散布後、流出水中濃度が急速に高まり、3~5 時間後には、どの除草剤も最高値に達した。最高値の最も高かったのはベンチオカーブで、以下、シメトリン、CNP の順であった。しかし、成分含有量を考慮すると、最も溶出率が高いのはシメトリンであった。1 日後以降の消長は、シメトリンが比較的速く消失するのに対して、CNP はあまり減少せずに、6 日後まではほぼ同じレベルの濃度で推移した。

除草剤の表流水による流出は、施用後の多雨によるオーバーフローなどの影響がなければ、施用直後から1日後が最も多くなり、以降、漸減していくことが分かる。しかし、CNP、ベンチオカーブなどは、流出が止まるまではかなり長時間を要することが明らかとなった。流出には、除草剤の水溶性の難易が関与していると考えられ、水溶性が高く、溶解速度の速いシメトリンは流出減少が早く、逆に水溶性が低く、溶解速度の遅い CNP は、施用直後から1日後が最も流出量が多いものの、減少は極めて緩慢であった。

第1表 田面流出水中の除草剤の経時的消長

(ppb)

除草剤	時間										
	散布直前	散布直後	1時間	3時間	5時間	1日	2日	3日	4日	5日	6日
CNP	0.01	12.8	40.1	71.5	18.1	10.4	—	7.65	6.55	7.75	6.85
シメトリン	<0.05	16.8	50.5	107.5	85.6	18.2	1.04	<0.05	<0.05	<0.05	—
ベンチオカーブ	5.66	227.8	262.0	262.5	428.8	172.8	78.0	71.1	44.8	19.1	—



第1図 除草剤の浸透水中への溶出  
減水深は 30~50 mm/日に保った。濃度は各採取期間の平均濃度である。

2 除草剤の土壌浸透水による流出

大部分の除草剤は、2,4 PA などのようにカルボキシル基を持つ除草剤以外は、土壌に吸着されて移行しにくい<sup>6)</sup>と言われている。ライシメーターを用いて、CNP、ベンチオカーブ、シメトリンの土壌浸透水による溶出を調査した結果、いずれの除草剤も浸透水中から検出された。このとき用いたライシメーターは、60 cm×60 cm×60 cmの小型のもので、土層の厚さは30 cmであった。溶出状況は第1図に示した。CNP (9% 粒剤)の施用は6月26日、ベンチオカーブ、シメトリン (7%, 1.5% 粒剤)の施用は7月11日で、施用量はそれぞれ製剤として3 kg/10aであった。除草剤の溶出は、施用後~2週間程度の期間が最も多く、以後、CNPは急速に減少したが、ベンチオカーブ、シメトリンは漸減した。溶出量はベンチオカーブが最も多く、以下、シメトリン、CNPの順であったが、含有量の少ないシメトリンもベンチオカーブに匹敵する量が溶出した。このことから、浸透水による溶出も、除草剤の水溶性の難易に影響を受けると考えられた。溶出最高濃度は、約2週間の平均値で、CNP・0.2 ppb、ベンチオカーブ・2.1 ppb、

第2表 CNPの地下浸透水への溶出(長野農試, 1978) (ppb)

区名	経過日数	散布直前	1日	2日	4日	6日
1		<0.05	26.5	0.77	0.24	<0.05
2		<0.05	474	28.3	18.7	<0.05

同一条件のほ場を2枚使用している。施用量は9%粒剤4 kg/10a。減水深は50 mm/日である。

シメトリン・1.9 ppbと、田面水からの流出濃度と比較すると極めて低かった。しかし、全期間の溶出量を施用量と比較すると、CNP・0.004%、ベンチオカーブ・1.14%、シメトリン・3.71%となり、1%を超える除草剤もあるので、土壌浸透水による移動も決して無視できない。長野県農業試験場<sup>7)</sup>では、実際の水田におけるCNPの浸透水による溶出を調査して、散布1日後で26.5~474 ppbという高濃度の溶出を確認している。経時消長は非常に速く、散布6日後には検出されなくなった。CNPの経時消長速度は、ライシメーターと近似した結果となっている。以上の結果から、除草剤の浸透水による溶出は、施用後、速やかに起こり、徐々に減少していくことが明らかとなった。

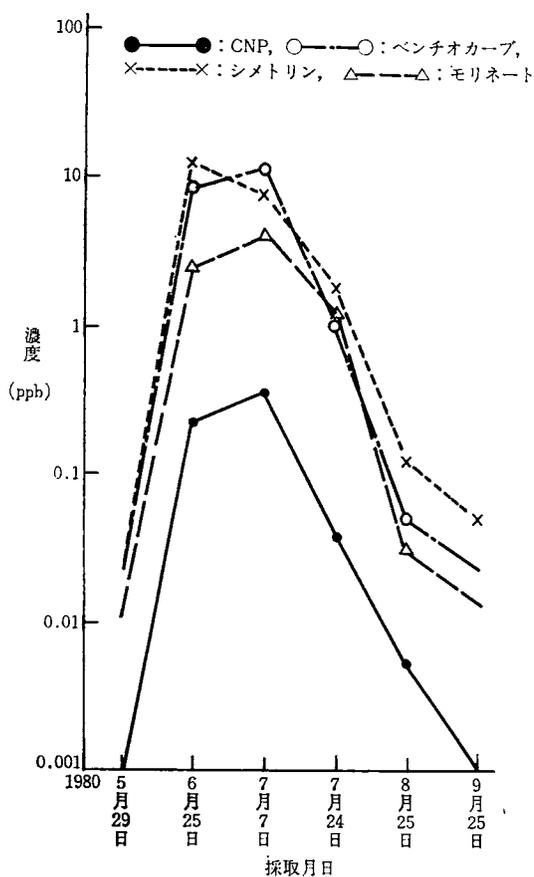
II 用排水路における除草剤の経時消長

水田排水は排水路に集水される。第2図は埼玉県坂戸市三芳野地区の水田団地の中心を通る、1本の排水路における除草剤の経時消長を調査した結果である<sup>7)</sup>。この地域で使用されている除草剤成分の主なもの、CNP、ベンチオカーブ、モリネート、シメトリンで、中でもベンチオカーブの使用量は多く、製品量で比較すると、CNP、モリネート含有製剤の3倍量、また、三芳野地区で使用する除草剤の約50%であった。除草剤の検出量は、ベンチオカーブ、シメトリンが多くなり、以下、モリネート、CNPの順となった。モリネートは使用量の割合には検出量が多く、その水溶性の高さを裏付ける結果となった。

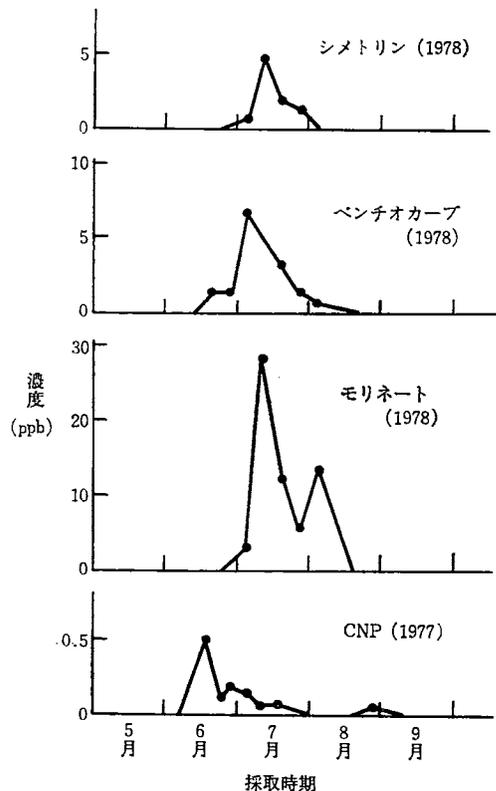
この地区の田植え期は6月下旬であり、除草剤は6月下旬~7月上旬にかけて集中的に使用される。各除草剤ともに、田植え前の5月調査時には、全く検出されなかったが、田植え期を中心とした6月下旬~7月上旬に検出量が最高となり、その後、急激に減少して、9月調査時にはほとんど除草剤が検出されなくなった。

水が滞流すると思われるクリークにおいても、除草剤の時期変動は排水路とよく一致しており、佐賀県農業試験場の調査<sup>2,3)</sup>では、6月下旬から7月上旬に検出量が最も多くなっている。排水路における除草剤の時期変動調査は、千葉県農業試験場 (1977, 78)<sup>2,3)</sup>、熊本県農業試験場 (1978)<sup>3)</sup>、秋田県農業試験場 (1979, 80)<sup>4,5)</sup>、島根県農業試験場 (1979)<sup>6)</sup>などでも行われている。どの調査も田植え時からの除草剤使用時に検出量が最高となり、使用と流出がほぼ同時に起こることを裏付けている。

以上の結果を総括すると、排水路における除草剤の経時消長は、水田地帯の使用実態を忠実に反映しているこ



第2図 排水中除草剤の時期変動  
濃度は排水路 13 地点の平均値。田植え時は6月下旬(普通植え)



第3図 クリーク水中の除草剤の平均濃度消長  
(佐賀農試, 1978, 79)

1978, 79 年度農薬試験研究打合わせ会議資料より改図した。

とが分かる。排水中の除草剤濃度は、使用時に高くなり、その後急速に減少するが、完全に消失するまでには、少なくとも1か月以上の期間を要する。

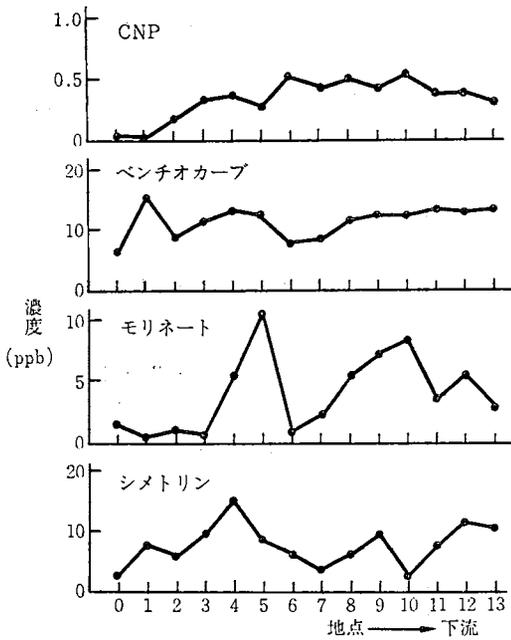
### III 用排水路における除草剤の流域変動

前記の坂戸市三芳野地区の排水路の、水田団地内における除草剤の流域変動を調査した結果が第4図である。全長 3 km の排水路の始点から終点まで、1~13 の各採水地点をほぼ 200 m 間隔にとった。別に対照として、この地域で使用している用水に 0 地点を設定した。調査除草剤すべてが、全地点で検出された。除草剤の水中濃度は、排水路に入ると急激に上昇し、平均濃度の比較で、CNP・9.2倍、ベンチオカーブ・2.0倍、モリネート・3.4倍、シメトリン・3.4倍となった。濃度は下流になるほど高くなる傾向であった。しかし、排水路の水量は、各水田から出た水が集中するために下流ほど多く

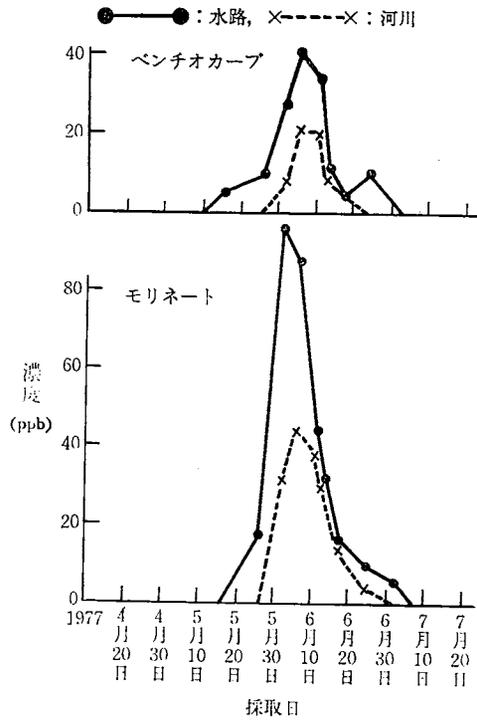
なり、中流以降では濃度はほぼ横ばいとなった。水中濃度と流下距離との相関をとると、第3表に示すとおりすべて正の相関となり、相関係数もシメトリンでは有意とはならなかったが、他の除草剤は有意となった。

この排水路での除草剤の負荷量を、水の流量、除草剤の検出量をもとに計算すると、第4表のようになる。6月25日~8月25日の2か月間にCNPを除く3除草剤は kg レベルで各水田から流出しており、出荷量に対する割合は、CNP・0.2%、ベンチオカーブ・3.1%、モリネート・2.6%、シメトリン・11.6%であった。

このように、水是水田団地を流下する間に、各水田から流出した除草剤の負荷を受ける。排水路といっても、下流域の水田では、用水として利用したり、また養魚池などに利用している場合もある。これら水田などでは、除草剤がかなり含有されている水を使うことになる。



第4図 除草剤の排水路中での流域変動 (調査日: 1980年7月7日)



第5図 河川水路におけるベンチオカーブ、モリネートの消長 (千葉農試, 1977)

第3表 除草剤の水中残留量と距離との相関(1981.7.7)

除草剤	回帰式	相関係数
CNP	$Y=0.164+0.123X$	0.661*
ベンチオカーブ	$Y=9.748+1.277X$	0.414**
モリネート	$Y=1.742+1.621X$	0.430**
シメトリン	$Y=6.276+0.857X$	0.204

\* は 1%, \*\* は 10% の水準で有意

第5表 除草剤の出荷量

除草剤	出荷量 (kg)
CNP	130
ベンチオカーブ	237
モリネート	108
シメトリン	68.4

量は成分で表示

第4表 水田団地による農薬の負荷 (6月25日~8月25日)

水路区分	水の移動量 (t)	除草剤	平均濃度 (ppb)	除草剤の移動量 (g)	負荷量 (g)
用水	536, 268	CNP	0.015	8.04	
		ベンチオカーブ	1.82	976	
		モリネート	0.34	182	
		シメトリン	0.82	440	
排水	1, 526, 100	CNP	0.153	233	225
		ベンチオカーブ	5.42	8, 271	7, 295
		モリネート	1.97	3, 006	2, 824
		シメトリン	5.49	8, 378	7, 938

平均濃度は 6月25日~8月25日の間の4回調査の平均値

#### IV 除草剤の河川への流出

排水路に流出した除草剤は、最終的には河川に到達し海に出ていく。河川における除草剤の消長は、排水路によく一致している。第5図は千葉県農業試験場が小櫃川で、モリネートとベンチオカーブの消長を調査したものである。河川と水路の消長は、水田散布期・量と一致し、検出ピークのずれもほとんど認められない。河川に入ると水量が圧倒的に増加するため、除草剤濃度は水路の約1/2に減少している。しかし、水田散布期にはモリネートで 44 ppb、ベンチオカーブで 21 ppb と高い値になっている。

河川に流入する除草剤は、水田地帯に近いほど多くなり、また、濃度は河川の規模が小さいほど減少量が少なくなるので注意が必要である。

第6表 除草剤の底質残留量と距離との相関

除草剤	回帰式	相関係数
総 CNP	$Y=0.045+0.086X-0.032X^2$	0.436
ベンチオカーブ	$Y=0.576+0.523X-0.240X^2$	0.402
モリネート	$Y=0.004+0.417X-0.041X^2$	0.587
シメトリン	$Y=0.042+0.082X-0.029X^2$	0.527

7月24日採取

V 排水路の底質における除草剤の消長

底質は、水田から流出した土壌、あるいは動植物の遺物などの影響を強く受けているので、除草剤の残留もまた影響を受けるのではないかと考えられる。坂戸市三芳野地区の排水路で、水とともに底質を調査した<sup>7)</sup>。除草剤は、モリネートを除いて施用前の5月29日調査時にも検出され、底質中には1年以上の長期間にわたって残留することが推定された。5月29日～9月25日までの調査では残留量に大きな変化はなく、除草剤使用時から約1か月後にかけて、多少増加する程度であった。水中流出が除草剤使用に早く対応するのに対して、底質では徐々に増加し、減衰も非常に遅いと考えられた。流域変動をみると、中流域が高くなる傾向があった。距離との相関には有意性が認められなかったが、第6表に示すように2次回帰式となり、上流から1～1.5 km 地点に濃度のピークが認められた。実際の調査データと比較すると多少のずれがあるものの、よく一致していた。三芳野地区の排水路底質は、1.8 km 地点付近までは極めて有機質に富む泥状であるが、以下は砂質に変化する。残留量が中流域で高くなって下流で下がるのはこのためである。このように、底質残留は、底質の性質によっても影響を受けることが分かる。

VI 水生生物への除草剤の取り込み

除草剤による水田周辺水生生物、特に魚に対する影響は無視できない。1976年ごろには、福島県でため池養殖ゴイにへい死魚が発生し、その総量は120tに達したという。同県農業試験場での調査<sup>1)</sup>の結果、水中からはシメトリン>モリネート>ベンチオカーブの順に検出され、魚体からはベンチオカーブ>シメトリン>モリネートの順に各除草剤を検出している。しかし、へい死の原因を突き止めるには至らなかった。一方、岩手県農業試験場<sup>2)</sup>でも、モリネート、ベンチオカーブのゴイへの影響を調査し、モリネートによる貧血症発生を確認している。

筆者らも坂戸市三芳野、加須市志多見両地区の用排水路中のフナ、タナゴ、オイカワ、ウグイなどを採取し

第7表 魚・水草中の除草剤の残留 (ppm)

除草剤	魚		水草	
	志多見	三芳野	志多見	三芳野
総 CNP	—	0.576	—	0.06
ベンチオカーブ	0.274	0.055	0.067	0.016
モリネート	0.034	<0.006	0.086	<0.003
シメトリン	0.047	<0.01	0.219	0.030

採取日：加須市志多見；1978. 7. 19, 坂戸市三芳野；1980. 8. 5.

水草の種類：志多見；イトモ、三芳野；ヒルムシロ

て、魚体中の除草剤量を測定した。その結果は第7表に示した。魚体中の除草剤量は、総 CNP>ベンチオカーブ>シメトリン>モリネートの順になり、福島県農業試験場の結果とよく一致している。水中濃度と比較すると、いずれの除草剤も高くなっており、魚体中には高い率で濃縮されていた。その量も水溶性の低い除草剤ほど高くなっていった。

魚と同時に水草の除草剤吸収も調査した。水草中からは、比較的高い量で除草剤が検出され、水路中の水草発生量から考えると、多量の除草剤が水草中に吸収されていると推定された。水草への除草剤の取り込みは、吸収汚染というよりも水質浄化の面から重要であり、場合によっては、流出除草剤の消長に関与することもありうると考えられる。

おわりに

水田に施用された除草剤は、水田排水、あるいは浸透水とともに水田外に流出し、ほとんどは排水路を通り、河川に流入していく。水田から流出された除草剤は、その周辺環境に大きな影響を与える。その一つが魚のへい死という形で現れているということは既に述べたとおりである。水田周辺の除草剤の消長を追っていくと、水田への除草剤施用と、水田外への流出にタイムラグがなく、極めてストレートに結び付いていることが分かる。栽培期間を通して流出量も施用量の数%となり、非常に多く、また、排水路における検出期間も2～3か月に及ぶ場合がある。除草剤の施用基準は、水田から系外への流出をできるだけ抑えるように、その施用法を定めているが、水田周辺の除草剤の消長実態を考慮すると、除草剤の種類、剤型、施用技術などを検討し、流出がなく、周囲に影響を与えないような方策を講ずる必要があると考えられる。

終わりに、本稿をまとめるにあたって、お忙しい中御校閲を賜った当試験場の長谷川英世分析室長、柴英雄専門調査員両氏に謝意を表す。

## 引用文献

- 1) 農技研編：昭和 52 年度農薬試験研究打合わせ会議資料。
- 2) ————：昭和 53 年度 同上
- 3) ————：昭和 54 年度 同上

- 4) ————：昭和 55 年度 同上
- 5) ————：昭和 56 年度 同上
- 6) 楯塚昭三：農薬科学 3 (3)：107～122。
- 7) 埼玉県農薬試験場分析室：昭和 55 年度農薬残留及び農業環境保全対策調査試験成績書 (昭和56年3月)。

## 野津六兵衛先生の思い出

野津先生は昨年の賀状に「95 歳をむかえ、白寿の山を元気で登りつづけている」としたためて下さったが、7月に突然倒れられその後ご家族の手厚い看護のいかにもなく、本年1月25日ついに不帰の客となられた。私は大正10年から今日まで60年にわたり上司としてまた先輩としてご指導と親交に預ってただけに、悲報に接したときは心の支えを失い惜別の情に堪えなかった。

先生は明治42年東京高等農学校(現東京農業大学)卒業、農商務省農試で研修の後、新潟県農試に勤務、大正2年郷里の島根県農試に転じ病虫部主任になられた。着々と業績をあげられたが、中でも大正8年にはクワカイガラムシ駆除に夏期株直し直後の石灰硫黄合剤散布が卓効のあることを発見、その普及に努められた。当時県下の桑園は約1万haに上り、合剤の需要が大量に及んだため注文を受けたメーカーは何に使用するのかわかると驚いたという。またこの散布には手押し的小型噴霧機が多数導入され広く実用に供された。先生は薬剤防除の草分け時代のリーダーであられた。

その後農林省指定試験のダイコンサルハムシ、ウリバエ、クワセンチュウ等を担当、極めて精力的に試験研究を進められ、それらの生態並びに防除に新知見を加えられた。先生の業績はその他枚挙に暇がないが、特筆すべきは長年にわたる農薬の応用研究(主にデリス剤)である。その成果をもとにまとめられた「農用薬剤の話」は昭和3年島根県農会から出版された。その内容は多くの試験成績をつけて解説され、類書がなく、指導者、実際農家ともに好評を博し、版を重ねること20回に及んでいる。

お気の毒に堪えないのは、愛児お2人が大東亜戦争に応召、外地で戦死されたことである。そのときの先生のご心中はまことに察するに余りあり、お慰めする言葉もなかった。昭和19年島根県を退官の後には家において、とくに遺児の令孫幹雄氏の教育に意を注がれた。氏は島根大学で作物病学を専攻、名古屋大学で研



修の後母校で研究に没頭、助教授に昇任された。先生はそこまで見届けられたのでさぞかしご満足であったろうと思う。

先生はお人柄が誠実、努力型で名利にはうとく、人間味豊かであった。とくに後進者の指導誘掖には意を用いられ、情味深い扱いは敬慕的であった。多くの人材を育てられ、また、しかし技術上の信念は強く、会議などで自分の主張を曲げず激論になったこともあるが、感情に走られることはなかった。一方几帳面で、大正時代からずっと日記を刻明に記され、よく保存しておられるのには敬服した。

先生はほとんど病気をされず、稀な長寿を保たれたが、それには先天的な体質もさることながら、永年の鍛錬と修養が大きく働いていると思われる。まず少年時代から最近まで毎朝冷水摩擦を欠かされなかった。次に、壮年期には農試への片道約2時間(川を船で渡り、汽車1時間、徒歩2km)の通勤を30年間も続けられた。退職後は晴耕雨読で適度に身体と頭を使われ、喜怒哀楽におぼれず、また、くよくよしないように努められたのである。

先生の積年のお仕事、ご功績、ご日常への思い出は尽きない。今はただ願願に感謝し、御冥福を祈り上げるのみである。(S. 57. 2. 9) (横木 国臣)

## カキを加害するチャノキイロアザミウマの生態と防除

山形県立砂丘地農業試験場 田代重哉

## はじめに

福田ら (1954) によると次郎柿などの果頂面が、花卉付着痕状あるいは波状斑などの灰褐色にコルク化するの  
はスリップスによる被害痕であることが明らかにされて  
いる。本県でも 1965 年、カキ平核無品種 (以下、カキ  
と記す) の被害、寄生種調査の結果、寄生種は 4 種認め  
られたが、優占種はチャノキイロアザミウマであった。

本県での発生経過をみると、1961 年に果頂部に花卉  
付着痕状の被害が大発生しており、その後防除対策がと  
られたこともあって、少発生で経過したが、1976 年に  
再び大被害を受け、出荷実績、564 千ケースのうち、37  
% が良品で、その内の大部分がスリップスによる被害  
のためであった。

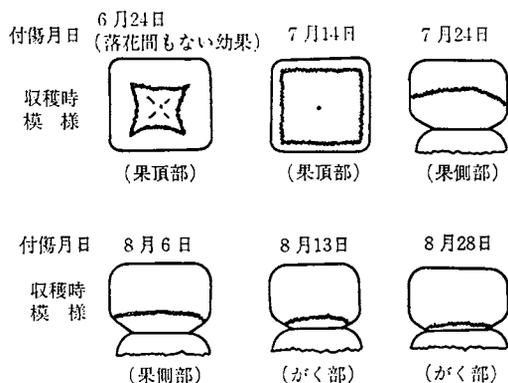
1976 年の大被害を受けて以来、本種の防除対策を進  
めた結果、現在は軽い被害状態であるが、カキの病害虫  
防除上、最も頭を悩ます害虫となっている。

## I 被害症状

## 1 果実への加害時期と被害症状

カキでの本種による被害部位は果実が主であり、葉、  
新梢などでの実害はないと思われる。

果実の被害症状を収穫時に区分してみると、果頂部、  
果側部、がく部に分けられ、灰褐色や黒褐色で星形、四  
角形、リング状の線模様が被害痕として現れる。このよ



第1図 付傷時期と収穫時果実の被害部位

うな被害痕が生ずるのは、本種の果実での生息場所 (果  
実に寄生しているのは幼虫が最も多い) が開花期では花  
弁と子房の隣接部、落花期以降はがくと子房の隣接部で  
あり、この隣接部に沿って直進しながら吸汁するため、  
花卉やがくの輪郭を描くような被害痕が生じ、果実の肥  
大に伴って果頂部から果側部、がく部へと被害部位が移  
る。そこで、加害時期と果実の被害発現部位を知るた  
め、がくと子房の隣接部に沿って針で付傷し、付傷時期  
と収穫時の果実被害部位、形をみたのが第1図である。

無防除樹の果実の被害状態をみると、果頂部だけの被  
害果といったものでなく、果頂、果側、がく部に数本の  
被害痕が生じており、これらの果実は、販売上外観を損  
ねるため等級が下がるばかりでなく、アルコール脱渋後  
の日時が無被害果に比べて著しく劣る。

## 2 被害発現の機構

本種による被害発現については、高木 (1981) がカン  
キツで調べた結果によると、本種の口針は  $10\mu\text{m}$  程度  
であり、果実の表皮細胞の内容物を吸汁するため、果皮  
の表面に直径  $0.5\sim 1\mu\text{m}$  の穴が開けられ、この円型の  
穴の中に口針を挿入した割れ目が認められ、その数は  $1\text{cm}^2$   
当たり 53 万個にも及ぶであろうとしている。この  
ように吸汁された表皮細胞は水分を失い、乾燥によって  
吸汁孔を中心としたひび割れが生じ、これらの小さなひ  
び割れが、更に乾燥を促進させ、大きなひび割れとなり  
水分を蒸散させ、これを防ぐため傷組織が形成される  
ため、肉眼的には灰色の薄膜が出来たように見えるとし  
ている。

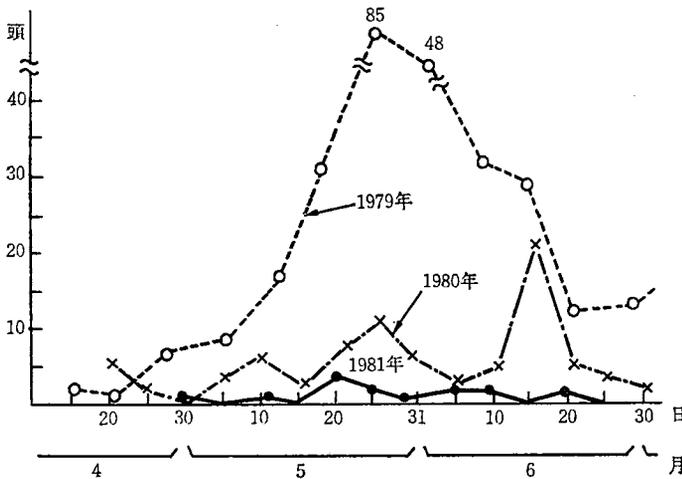
カキ果実の表皮系の構造は、クチクラ層と表皮細胞が  
あるが、渡部 (1973) によると幼果ではクチクラの発達  
は十分でなく、成熟果の果頂部で  $14\mu\text{m}$  であったとし  
ていることを考えると、口針の長さ  $10\mu\text{m}$  以上のクチクラ  
層が発達した場合は被害痕が発現しなくなることになる  
が、事実、本県で平核無の場合、8月下旬以降果実に  
成・幼虫の寄生が認められても、被害痕は発現しないよ  
うである。

## II 生態

カキ園での越冬場所を探索するため、4月上旬 (平均  
気温  $7\sim 8^\circ\text{C}$ ) に直径  $25\text{cm}$ 、高さ  $15\text{cm}$  のブリキ製円  
筒トラップを樹冠下の内外に設置して成虫の捕獲虫数を

第1表 1果当たり産卵数、がく片の表裏別産卵状況 (1981)

項目 調査月日	調査果数	産卵果数	産卵数	一果 (がく片) 当たり産卵数						がく片表裏別	
				1卵	2卵	3卵	4卵	5卵	7卵	表	裏
6. 25	50	2	3	1	1					1卵	2卵
7. 2	〃	1	2		1					1	1
16	〃	1	1	1						0	1
8. 5	〃	3	6	1	1	1				6	0
12	〃	8	24	3	1	1	1	1	1	17	7
19	〃	9	23	3	2	3				15	8
29	45	3	3	3						2	1
9. 5	〃	2	3	1	1					3	0
26	40	1	2		1					2	0
10. 3	35	1	3			1				0	3
	465	31	70	41.9%	25.8%	19.4%	3.2%	3.2%	6.5%	67.1%	32.9%
55年	850	214	776	43.4	17.2	9.8	4.7	5.1	4.7	64.4	35.6
54年	984	247	597	53.4	19.4	7.2	8.8	2.4	1.6	57.2	42.8
3 か 年 平 均				48.5	19.1	9.1	6.7	3.7	2.8	61.5	38.5



第2図 年次別越冬後成虫の出現消長

調査した結果は第2図のとおりである。この結果からみてカキ園地の地表面などで越冬した後、園内に分散すると思われるが、寄主植物への移動は、飛しょう能力が小さいため、上昇気流や風などによって行われているものと思われる。

成虫のカキへの産卵は、葉、果実がく片などの植物組織内であり、これら組織の中に1卵ずつ産卵する。卵の形はソラマメ状で色が透明～白色、大きさが長径 0.2 mm、短径 0.12 mm 前後で、肉眼では見えない。産卵場所は果実がく片に最も多く、7日間隔で果実を採取して調査した結果は第1表のとおりである。1果当たりの産卵数頻度をみると、1卵が最も多く 50% 程度であるが夏期になると1果当たりの産卵数が多くなり最高 37

卵も産出された果実も認められた。また、果実がく片の表 (果実側) 裏別では表側に多い (第1表)。

卵のふ化有効積算温度、ふ化最低温度は、石井ら (1981) がブドウ (ネオマスカット) の葉に産卵させて調査した結果、109.8 日度、10.8°C であったとしている。

カキの組織内に産出された卵は、ふ化後、カキの葉や果実上で生息し、果実では子房とがく座の境付近に多く認められる。幼虫は2令を経て蛹になると言われるが、カキ果実に寄生している本虫の発育態は幼虫が最も多く (第2表)、若令幼虫は薄い淡黄色 (肉眼的には白色味を帯びている) で小型であるが、体型が前者より大きく腹部が細長く、体色が黄色の中令幼虫と思われるもの、更に体色が橙色味を帯び、腹部が紡錘形をしている老熟幼虫と思われるものが寄生している。この点については、岡田 (1981) も2令幼虫を若2令幼虫、老2令幼虫に分け、体が大きく橙色を帯びたものを老2令幼虫としており、2令幼虫でも体型、体色に差が認められる。

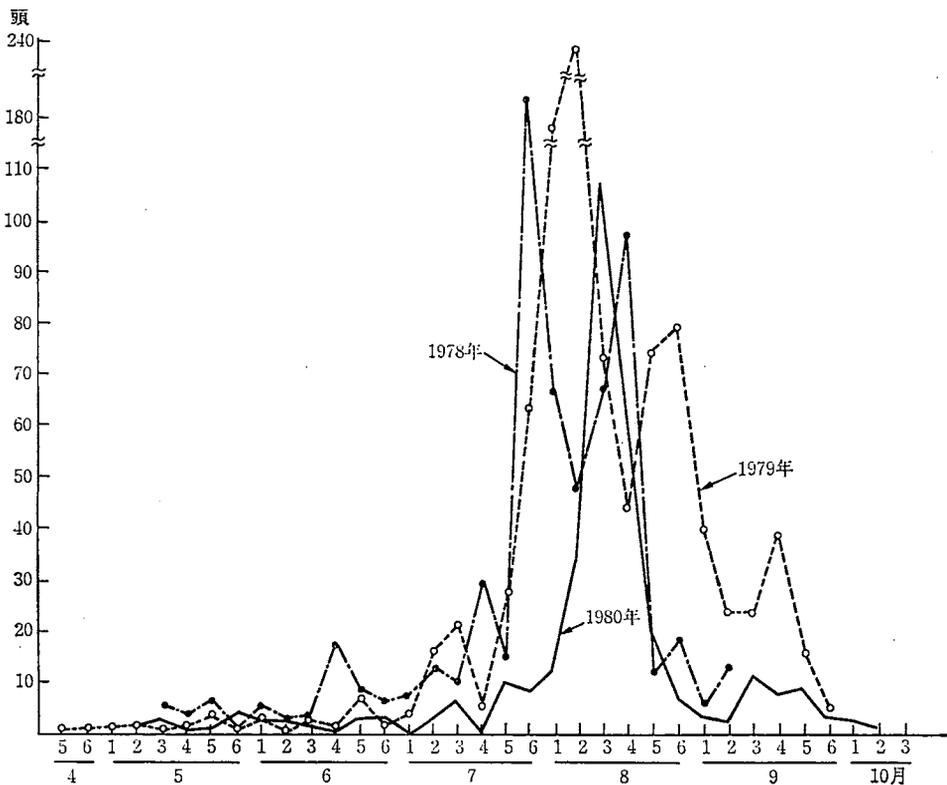
幼虫期間は、石井ら (1981) によると 32°C で5日、16°C で 19.5 日である。

カキ果実などを摂食し、十分成熟した幼虫は、岡田 (1981) によると、老2令幼虫は蛹化場所を捜しながら歩き回り、湿気のある薄暗い空間を捜すが、適当な場所

第2表 カキ果(花)実への寄生消長(1980)

調査月日	調果(花)数	寄生率	寄生虫数				調査月日	調果(花)数	寄生率	寄生虫数			
			幼虫	蛹	成虫	合計				幼虫	蛹	成虫	合計
6. 11	250	2.8	6	0	2	8	9. 4	250	35.6	102	19	6	127
19	〃	2.8	8	0	1	9	11	〃	21.2	59	2	11	72
26	〃	2.4	15	0	0	15	18	〃	12.0	37	1	1	39
7. 2	〃	14.8	129	0	0	129	25	〃	19.6	54	0	0	54
9	〃	9.2	28	7	9	44	10. 2	〃	9.6	24	0	2	26
16	〃	8.4	6	0	20	26	9	〃	16.0	43	1	2	45
23	〃	32.0	177	0	26	203	16	〃	27.6	83	1	6	90
8. 1	〃	41.6	276	3	10	289	23	〃	19.6	59	1	3	63
8	〃	38.8	142	6	30	178	30	〃	1.2	2	0	0	2
14	〃	41.2	116	4	65	185	11. 7	87	1.1	2	0	0	2
21	〃	43.2	131	11	20	162	17	90	1.1	0	1	0	1
28	〃	30.4	103	2	11	116							

※6月11日開花中 74.8%, 落花 10.8%.



第3図 年次別成虫の捕獲消長

がない場合は落下し、地表面の落葉などの間で蛹化するとおり、樹冠内のハマキムシの巻葉、幹の表皮に生じた亀裂などの小さな隙間や、幹に着生した地衣やコケなどのすき間も蛹化場所となりうるとしている。

カキ果実で認められる蛹の数は幼虫数と比べると極端に少ないのは、前述の理由によるものと思われ、カキ果実で認められる蛹は、果実とがく部のごく境のところや、

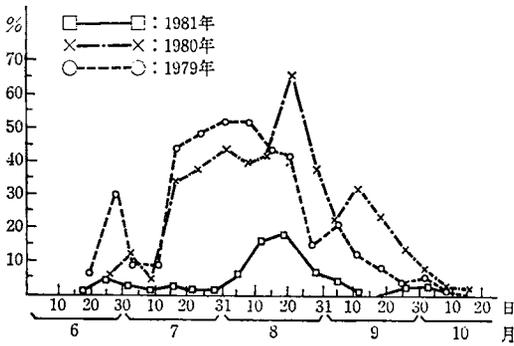
2令蛹が7.5日、32°C では1令蛹が1.1日、2令蛹が1.6日で、1令蛹より2令蛹の期間が長かったとしている。

以上のように、カキ園内の地表面などで越冬し、カキ果実がく片、葉などへの産卵から羽化が行われているが、一世代を経過する期間と温度との関係は、石井らによると、卵のふ化有効積算温度が 109.3 日度、ふ化か

がく片にクモの巣が張ったところなどで散見される。

蛹は歩行はするが、動きが不活発であること、翅芽が認められること、触角部分が頭部後方に折れ曲がっている(2令蛹)ことで幼虫と区別できる。

蛹期間は石井らによると、16°C では1令蛹が3.7日、



第4図 寄生果率の消長

ら羽化までの 發育有効積算温度が 163.8 日度が必要であるとしている。

カキ園での成虫の発生消長を調査するため、吸引粘着トラップを園内の地上 1.5m に設置し、5日間隔で調査した結果を第3図に示した。果実への寄生消長は第4図に示した。夏期に発生が多くなっているのは一世代を経過する期間が高温のため短いことと各世代が重複するためである。年間の発生回数は当地域では5回程度と考えている。

第3表 チャノキイロアザミウマの防除試験 (1980)

供試薬剤 名称, 剤型, 含量	使用濃度		調査果数	被害果率	被害部位	
	希釈倍数	成分量%			果頂部	果側部
*バーマチオン水和剤 (フェンバレレート 10% MEP 30%)	1,000	(0.01) (0.03)	200	0%	0	0
*トクチオン水和剤 (プロチオホス 32%)	800	0.04	146	26.0	0	26.0
オフナック水和剤 (オフナック 50%)	1,000	0.05	200	24.5	0	24.5
*オフナック水和剤加用 ボルドー液	1,000	0.05	200	49.5	0.5	49.5
エビセクト水和剤 (チオンクラム 50%)	1,000	0.05	200	4.0	0	4.0
*エビセクト水和剤加用 ボルドー液	1,000	0.05	179	20.7	0	20.7
スプラサイド水和剤 (DMTP 36%)	1,000	0.036	200	5.5	0	5.5
*オルトラン水和剤 (アセフェート 50%)	1,000	0.05	200	0	0	0
無 散 布			200	67.5	4.9	66.5

注 散布月日: 6月10日, 18日, 30日, 7月18日, 28日の計5回散布  
ボルドー液は: 6月10日, 6月18日, 6月30日 2-8式, 7月18日 3-9式  
\* は未登録農薬

### III 防 除

防除法は、初期防除に重点を置き、次世代の発生源を少なくするために、被害の始まる開花期の直前に第1回散布を行い、更に10日から15日後に2回程度散布する。更に夏期の発生量が増加する直前から、10日から15日間隔で2回の散布が必要である。本県での薬剤散布時期は開花直前の6月上旬, 中旬, 下旬, 更に発生が増加する7月中旬と7月下旬~8月上旬の合計5回の防除体系をとっている。第3表に示したように防除効果の高い薬剤としては、アセフェート水和剤, DMTP 水和剤, カルタップ水溶剤各 1,000 倍などがある。しかしアセフェート水和剤はカキには未登録であり使用できないので, DMTP 水和剤, カルタップ水溶剤などで防除しなければならないが, 多発条件下ではこれらの薬剤でも十分でなく, 効果の高い薬剤の登録が望まれる。

薬剤のみの防除体系ではなく、総合的防除も要望されるが、現在のところ有効な手段はないのが実態である。

### 引用文献

- 1) 高木一夫 (1981): 果樹試験場報告D (口之津) 第3号: 101~112.
- 2) 渡部俊三 (1973): 山形農林学会報第30号: 65.
- 3) 石井卓爾ら (1981): 落葉果樹に関する試験研究打合せ会議 (虫害): 65~67.
- 4) 岡田利承 (1981): 応動昆 25 (1): 10~16.
- 5) 山形県立砂丘地農業試験場 (1976~1981): 果樹試験成績書.
- 6) 福田仁郎ら (1954): 東近農試園芸部報 2.

## イネ黄化萎縮病の薬剤防除

—特にアシルアラニン系殺菌剤メタラキシル (CG 117) の治療効果について—

滋賀県農業試験場	たか 高	し 士	しょう 祥	すけ 助
滋賀県立短期大学農学部	こん 近	どう 藤		あきら 章

## はじめに

黄化萎縮病病原菌の寄主範囲は広く、そのために世界各国、例えば、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、オーストリア、イタリア、ソ連、ユーゴスラビア、南アフリカ、トルコ、パキスタン、台湾、中国、韓国で発生が報告されている。1970年以降でも新たな宿主のコムギ（トルコ、アリゾナ）、トウモロコシ（カナダ、インド）、牧草（サウスダコタ、ロードアイランド、メキシコ、インド）で発生が、また1974年韓国ではイネでの大発生が報告され、また1978年にはスイス（トウモロコシ）で、更に1979年にはブラジル（イネ）で本病の初発生が報告された。

我が国では北海道から沖縄県までの各都道府県で発生が報告されている。近年減少傾向にあるとはいえ、まだまだ多発生し、1975年以降でも北海道、茨城県及び静岡県では年によって10,000 ha以上の発生が、熊本県では数年来300 ha前後の発生が報告されている。また水田利用再編対策により導入されたムギにおける本病の発生が懸念されたが、また本県でも現実となっている。1980年には北海道の転換畑で1,602 haに発生をみ、そのほか京都府ではハトムギ、栃木県では飼料用トウモロコシでの発生が報告された。イネの直播栽培、特に最近開発された機械による湛水直播が機械移植のように急速に増加すれば、大発生も懸念される。このようなことから本病はまだまだ軽視できない。

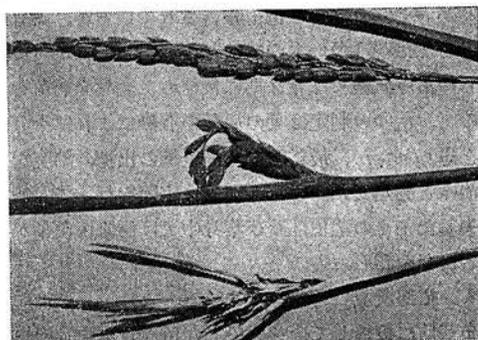
## I 黄化萎縮病の被害ならびに薬剤による防除の研究経過

本病に感染した場合、病原菌は生長点付近に寄生するので全身病となり、このことが難防除病害と呼ばれる一因となっている。発芽期に感染した場合、最初から生育が悪く比較的早い時期に枯死するもの、草丈の伸長が緩慢となり萎縮症状を示して出穂しないもの、及び比較的

よく草丈が伸長し出穂するがすべて奇形穂となるもの、とに分かれる。また罹病株が出穂すると奇形穂となり、ほとんど結実しないが貫生となるものもみられる（第1図）。

また本病罹病イネは、いもち病、ごま葉枯病に罹病しやすく、それらの伝染源として重要となる。このほか、条葉枯病、縞葉枯病、イネクロカラバエ、イネツトムシの発生が多くなる。このように、本病が発生すると直接被害だけでなく間接被害も著しい。

本病は一般に水媒伝染によって感染するので、本病の薬剤防除も、浸冠水時を中心に検討されてきた。すなわち、①予防（浸冠水直前または、特定の時期に薬剤を土壌かん注、茎葉散布して感染を防ぐ）、②発病防止（浸冠水退水後、すなわち潜伏期に薬剤を土壌灌注、茎葉散布して発病を防ぐ）、及び③治療（病徴出現後に薬剤の根部浸漬、土壌かん注、茎葉散布して治療する）、などの方法が取り上げられた。これらの場面での既往の試験結果から効果のみられたものをまとめ示したのが第1表である。分げつ期の予防、発病防止にはエクロメゾール剤（パンソイル）、治療効果はストレプトマイシン剤及びメチレンブルー-Bが有効であった。しかし、エクロメゾール剤は浸冠水後の潜伏期に処理しなければ効果が得られず、また主成分で10a当たり5~10kgを必要としながら防除価は50~75と低く、経済性を考慮すると実用化は期待できない。またストレプトマイシン剤、



第1図 イネ黄化萎縮病罹病イネの奇形穂  
上：健全穂，中：罹病穂，下：罹病穂の貫生

Chemical Control of Downy Mildew of Rice Plant  
—Therapeutic Effect of a New Fungicide, Metalaxyl  
(CG 117) By Syōsuke TAKASHI and Akira KONDO

第1表 本病防除薬剤の既往の研究成果とメタラキシル (CG 117) の効果の比較

供試薬剤	病原菌 遊走子 の形成	発芽期				分けつ期												
		種子処理：予防			感染 防止	発病防止		予防		発病防止		治療						
		乾	浸種	発芽		浸漬	かん注	かん注	茎 散	葉 布	かん 注	茎 散	葉 布	根 部 浸 漬	かん 注	茎 散	葉 布	
硫酸銅	●	—	●	—	●	●~▲	●~▲	×	▲	×	×	×	×	×	×	×	×	×
硫酸ニッケル	▲	—	▲	●	●	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
次亜塩素酸カルシウム	●	×	×	×	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—
シクロヘキシミド剤	●	●	●	●	—	●~▲	●	×	▲~×	×	×	▲~×	×	×	×	×	×	▲~×
ストレプトマイシン剤	×	▲~×	—	—	—	×	×	×	▲~×	×	×	▲~×	×	×	●	×	×	×
メチレンブルー B	●~▲	—	—	▲	●	×	×	×	×	×	×	×	×	●	×	×	×	×
エクロメゾール剤	●	—	●	—	●	●~▲	●	●	×	●	×	×	×	×	×	×	×	×
メタラキシル(CG117)	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●

注 ●：効果が高い，▲：効果がみられるが低い，×：効果なし，—：効果の検討なし。

メチレンブルー B など罹病苗の根部浸漬の場合のみの効果に限られるので，実用性は期待できなかった。

最近，Oomycetes に有効な各種浸透性殺菌剤が開発されたので本病に対する効果を検討した。その中でアシラアラニン系殺菌剤メタラキシル(CG 117, リドミル®) に色々の点で高い効果がみられたので (第1表)，以下に本剤の本田期発病イネの治療効果について紹介する。

## II アシラアラニン系殺菌剤メタラキシル (CG 117) の黄化萎縮病に対する治療効果

本病の薬剤による治療効果の確認方法は，特に重要である。中沢ら<sup>3)</sup>は効果判定上最大の難点は無処理区に健全個体が出るので，外観上の病徴消失のみで効果を判定するのは危険であるとした。この原因の一つは供試苗の問題である。筆者らの調査によると，分けつ期に感染した苗を供試すると部分的感染苗を混入することがあって，健全茎が抽出するのを観察している。これに対して，発芽期に接種した苗はすべて全身感染となるので健全茎を混ざることはない。その原因の二つめとして自然治ゆが考えられ，その例も報告されているが，調査によると自然治ゆは多いものではなかった。したがって，筆者らの治療試験では発芽期に接種した全身発病苗を用いたので，治ゆの判定は葉の病徴の有無によれば十分であると思われたが，最終的には健全穂の出穂，結実をもって治ゆと判定した。また，別途に実験を行って，病徴の消失したイネの茎頂部及び葉身中では病原菌菌糸が消失するのを確認した<sup>2)</sup>。

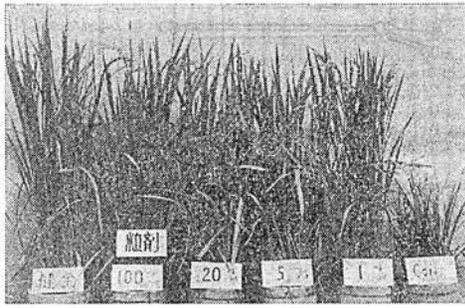
### 1 根部浸漬

発芽期に接種して全身感染した苗 (日本晴) の根部をよく水洗いし，本剤 (DL-methyl N-2,6-dimethylphenyl-N-2-methoxyacetyl alaninate 25% 水和剤) の 50

~2,000 ppm 液に，3時間浸漬処理したところ，13~17日後に新しく展開した葉の病徴が消失した。しかし，低濃度の処理ではその後病徴が発現することもあるので，安定した効果を得るには1,000~2,000 ppm 液，3時間浸漬が必要であった。この場面で効果のみられたストレプトマイシン剤では処理時の展開葉から数えて3葉目の葉から病徴が消失したが，本剤では2葉目から病徴が消失した。

### 2 土壌灌注

罹病苗を1/5,000 a のポットに植え付け，7，17及び30日後に本剤をポット当たり50~200 mg 処理したところ，いずれの場合も顕著な治療効果がみられた。しかしこの薬量の範囲内での差はみられなかった。翌1981年には，植え付け後，10，30，60及び90日目にポット当たり5及び100 mg 処理したところ，60日後までの各処理で100%の健全穂を出穂した。しかし，60日後処理では処理時期が幼穂形成期を過ぎていたために，収量は極端に少なくなり，また90日後処理時には既に出穂期が過ぎていたので，奇形穂の出穂している株と出穂していない株とに分けて処理したが，いずれも治ゆは認められなかった。しかし処理後，新しく展開してきた分けつ茎では病徴が消失した。収量は30日後処理まではほとんど変わらなかった。処理薬量と治療効果についてみると，初年目1980年にポット当たり5~200 mg [10 a 当たり換算 250 g~10 kg a. i. (a. i. : 有効成分)] を施用したところ，5 mg で効果が低かったほかはほぼ100% 治ゆした。1981年には1~100 mg (10 a 当たり50 g~5 kg a. i.) を処理したところ，いずれの処理でも顕著な効果が認められた。この効果は粒剤 (2%) でも変わらなかった (第2図)。なおポット当たり50 mg 以上の処理では葉先枯れの葉害が見られたが健全イネで検討した結果，実害はなかった。安定した効果を得るた



第2図 メタラキシル (CG 117) 粒剤処理による本病罹病イネの治療効果

罹病イネ植え付け30日後処理, 処理54日後の治ゆ状況.

左から健全イネ無処理, 粒剤 100, 20, 5 及び 1 mg a. i. 施用, 右罹病イネ無処理.

めには 10 a 当たり 100 g a. i. を必要とした。

次には場で、植え付け 10, 30, 及び 60 日後に m<sup>2</sup> 当たり 0.1, 0.5 及び 2.5 g 施用した結果もポット試験とほぼ同様の効果が認められた (第2表, 第3図)。

### 3 茎葉散布

1980年に 1,000 及び 2,000 ppm 液をポット当たり 15 ml (15 及び 30 mg) 散布したところ、顕著な治療効

果がみられた。しかし、1981年に 250 及び 1,000 ppm 液をポット当たり 15 ml (4 及び 15 mg) を植え付け 10, 30, 及び 60 日後に散布したところ、処理 20 日後の調査ではいずれの時期の処理でも展開してくる葉の病徴が消失したが、その後展開する葉に病徴が再発する株も見られ (第3図)、最終的には治ゆ株、部分治ゆ株 (治ゆした健全茎と再発病した罹病茎が混在する株)、不治ゆ株に分かれた (第2表)。

治ゆの状態をみると、10 日後処理では治ゆ、不治ゆのいずれかに分かれるが、30 日後散布では後期に再発病する茎が見られ、部分治ゆ率が高くなった。これは処理までの日数が長くなるほどイネ体中の菌糸の侵入した葉原基数、または部位が多くなり、薬剤は一時的によく浸透するが、各部位まで行き渡らないために部分的に菌糸が生き残り、その結果、再発病するものと思われた。

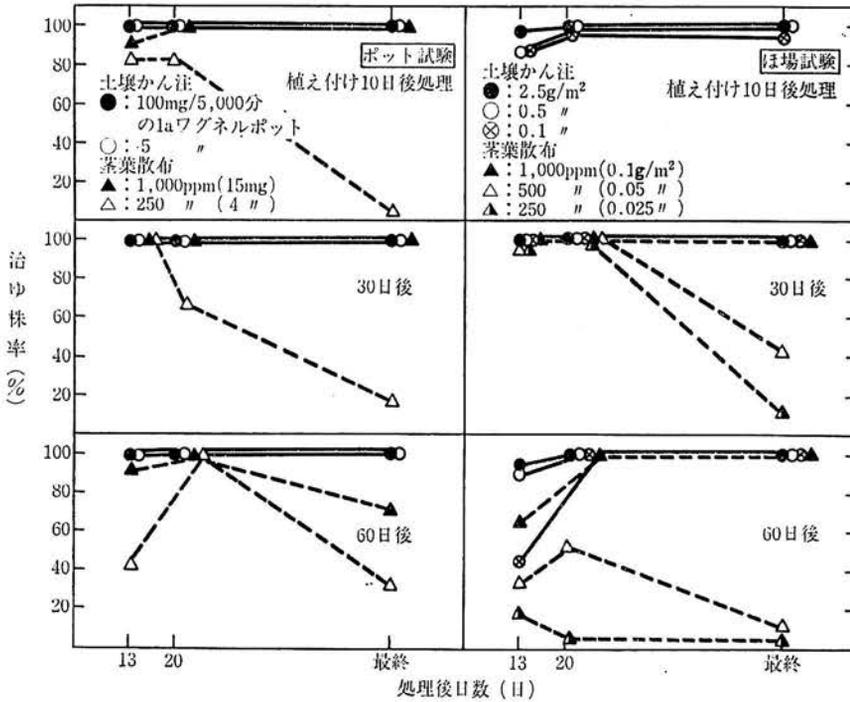
ほ場試験で m<sup>2</sup> 当たり 250, 500, 及び 1,000 ppm 液を 100 ml 散布したところ、ポット試験と同様な結果が得られた (第2表, 第3図)。

茎葉散布によって本病が治ゆしたことは、本剤が下方方向に移行することを示唆しており、このことは今までの殺菌剤ではあまり例のない、真の意味での浸透殺菌剤であると言えるかもしれない。BRUTON らは茎葉散布で

第2表 施用方法、時期、量の検討 (ほ場試験)

処理方法	植え付け ～処理ま での日数 (日)	処理葉量 (g/m <sup>2</sup> )	調査株数 (株)	治ゆ株率 (%)			治ゆ茎率 (%)	収量 (g/株)
				計	治ゆ株率	部分治 ゆ株率		
土 壌 灌 注	10	2.5	19	100	100	0	100	39
		0.5	19	100	100	0	100	39
		0.1	15	100	94.4	5.6	98.8	44
		0.5(粒)	18	100	100	0	100	40
	30	2.5	22	100	100	0	100	32
		0.5	23	100	100	0	100	34
		0.1	22	100	100	0	100	38
		0.5(粒)	20	100	100	0	100	33
	60	2.5	18	100	100	0	100	13
		0.5	17	100	100	0	100	14
		0.1	20	100	100	0	100	11
		0.5(粒)	20	100	100	0	100	16
茎 葉 散 布	30	1,000	21	100	22.7	77.3	83.7	26
		500	24	42.8	0	42.8	11.4	15
		250	24	6.2	0	6.2	2.1	4
	60	1,000	21	100	82.6	17.4	97.9	6
		500	18	10.0	0	10.0	7.7	1
		250	21	5.0	0	5.0	0.9	0
無 処 理			14	0	0	0	0	
健 全							33	

注 (草丈), (茎数) は罹病株の生育を示す。



第3図 処理方法，時期，量と治療効果（治ゆの推移）

本病罹病の St. Augustinegrass が治ゆすることを報告し、その薬量は 92.9m<sup>2</sup> 当たり 14.2, 28.4, 56.7, 及び 85 g a. i. とした。筆者らの結果では 100m<sup>2</sup> 当たり 2.5 g a. i. で効果がみられたがごく低く、安定した効果を得るには 75 g a. i. を必要とした。

BRUTON らは茎葉散布の効果しか報告していない。筆者らの実験結果によると、茎葉散布では処理薬量が少ないと、あるいは散布ムラなどがあると、一時的に治ゆしても後に再発病してくる。牧草のように茎葉の収穫を目的とする作物では一時的な治ゆでも収量が高くなり、茎葉散布は有効と思われる。しかし、イネのように子実の収穫を目的とする作物では、茎葉散布による一時的な治ゆでは収量はほとんど得られない。したがって、イネ黄化萎縮病の防除にはメタラキシル(CG 117)の土壤灌注か、あるいは省力の点から粒剤を 10a 当たり 100 g a. i. 施用するのがよいと思われる。

### III 各種浸透性殺菌剤及びメタラキシル (CG 117) 類縁化合物の効果

これらの薬剤の本病に対する各種場面での効果は第3表に示すとおりである。罹病イネの根部浸漬，土壤灌注及び茎葉散布によってメタラキシル (CG 117) 類縁化合物のフォンガリッド，TM 269 で治療効果を新たに

第3表 各種浸透性殺菌剤及び CG 117 類縁化合物の効果

供試薬剤	病原菌		発芽期 遊走子防	分けつ期			
	遊走子のう	遊走子遊泳		治療			
	形成	発芽	根浸	部漬	土壤灌注	茎葉散布	
アリエッティ	▲	▲	●	×	●	▲	▲
カーゼート	▲	▲	●	×	●	▲	▲
プレビクールN	▲	▲	×	●	●	×	—
フォンガリッド	●	●	●	●	●	●	●
TM 269	▲	▲	▲	—	●	●	●
CG 113	●	●	●	—	●	×	—
ラッソー	●	●	●	—	—	—	—
メタラキシル (CG 117)	●	●	●	●	●	●	●

注 ●：効果が高い，▲：効果がみられるが低い，  
×：効果なし，—：効果の検討なし，枯：枯死。

確認した。しかし土壤灌注を除いては、いずれも治療効果が劣った<sup>7)</sup>。

### おわりに

以上のように、アシルアラニン系殺菌剤メタラキシル (CG 117) はイネ黄化萎縮病に対して優れた効果を示した。また、それ以外にも効果が期待できそうな薬剤が

2, 3 出現したことは今後の本病防除剤開発に明るい見通しが得られたといえよう。このことはまた、昨今話題となっている耐性菌対策のためにも期待されるところが大きい。最後に、各供試薬剤を提供していただいた各農薬会社に御礼申し上げる。

## 引用文献

1) BRUTON, B. D. et al. (1979): *Phytopathology* 69: 1023. (Abstr.)

- 2) 近藤 章ら (1982): 滋賀短大 学術雑誌 23: 35~39.
- 3) 中沢雅典ら (1964): 病害虫発生予察特別報告 17: 164~167.
- 4) 島田尚光ら (1974): 滋賀農試特別報告 10: 1~201.
- 5) 高士祥助ら (1981): 関西病虫研報 23: 15~19.
- 6) ————ら (1981): 同上 23: 66.
- 7) ————ら (1981): 日植病報(講要) 47: 402.

## 人事消息

穴戸 孝氏 (農技研病理昆虫部農薬科農薬化学第1研究室主任研究官) は同研究室長に  
 川崎健次郎氏 (同上部昆虫科害虫防除第2研究室) は同科昆虫行動研究室へ  
 畔上耕児氏 (同上部病理科細菌病第2研究室) は同科細菌病第1研究室へ  
 佐藤善司氏 (北陸農試環境部病害第1研究室長) は同上科細菌病第2研究室長に  
 松田 泉氏 (家畜衛生試験場馬伝染性貧血研究部病原病理研究室) は同上科同上研究室へ  
 浜田龍一氏 (熱帯農業研究センター沖繩支所第2研究室主任研究官) は昆虫科害虫防除第2研究室へ  
 本吉総男氏 (植物ウイルス研究所研究第1部伝染研究室主任研究官) は農技研生理遺伝部遺伝科遺伝第1研究室長に  
 大内 昭氏 (農技研病理昆虫部病理科細菌病第1研究室主任研究官) は北陸農業試験場環境部病害第1研究室長に  
 浜 弘司氏 (同上部昆虫科害虫防除第3研究室主任研究官) は中国農業試験場環境部虫害研究室へ  
 平井一男氏 (中国農試環境部虫害研究室) は東北農業試験場環境部虫害第1研究室へ  
 奥 俊夫氏 (東北農試環境部虫害第1研究室主任研究官) は果樹試験場盛岡支場虫害研究室長に  
 刑部 勝氏 (果樹試験場盛岡支場虫害研究室長) は茶業試験場栽培部虫害研究室長に  
 平井剛夫氏 (北農試畑作物部虫害研究室主任研究官) は熱帯農業研究センター研究第1部へ  
 山元 剛氏 (北陸農試環境部病害第2研究室主任研究官) は同上センター研究第2部へ  
 長嶺将昭氏 (沖縄県農業試験場病虫部主任研究員) は同上センター沖繩支所第2研究室主任研究官に  
 井沢弘一氏 (草地試験環境部病理研究室主任研究官) は山形県園芸試験場へ  
 山田偉雄氏 (野菜試験環境部虫害研究室主任研究官) は岐阜県農政部へ  
 (採用) 4月1日付  
 不破敬子氏—農業研究センター耕地利用部畑雑草研究室  
 森本信生氏—農技研病理昆虫部昆虫科発生予察研究室  
 野田隆志氏— “ “ “ 害虫防除3研  
 昆野安彦氏— “ “ “ 農薬科農薬化学2研  
 月星隆雄氏—草地試験場環境部病理研究室  
 後藤千枝氏—北海道農業試験場畑作物部虫害研究室

中島敏彦氏—東北農業試験場栽培第一部病害第1研究室  
 武田光能氏— “ “ “ 虫害研究室  
 御子柴義郎氏— “ “ “ 環境部病害研究室  
 本多建一郎氏— “ “ “ 虫害第1研究室  
 竹中重仁氏—北陸農業試験場環境部病害第2研究室  
 宮本和久氏—蚕糸試験場病理部微粒子病研究室  
 広近洋彦氏—植物ウイルス研研究第1部遺伝情報研究室  
 岡本好一氏—死亡 (4月5日) (農技研病理昆虫部昆虫科線虫研究室)  
 津田 隆氏 (九州農政局計画部長) は環境庁水質保全局土壤農薬課長に  
 斉藤哲夫氏 (環境庁水質保全局土壤農薬課長) は総理府公害等調整委員会事務局審査官に  
 加藤正男氏 (同上課指導係長) は大分県環境保健部公害規制課主幹に (以上4月1日付)  
 鮎沢千尋氏 (蚕試病理部蚕ビールス病研究室長) は農林水産技術会議事務局併任に  
 土崎常夫氏 (ウイルス研研究第2部病理研究室長) は同上に (以上5月1日付)  
 猪村五郎氏 (千葉県企画部消費生活課長) は農林部農産課長に  
 平野昭一郎氏 (同上県農林部農産課長) は山武支庁長に  
 布施谷巳貴雄氏 (長野県土木部付道路公社事務局長) は農政部農業技術課長に  
 小池義衛氏 (同上県農政部農業技術課長) は同部農政課長に  
 丹羽鉦雄氏 (愛知県愛日農業改良普及所長) は農業水産部農業技術課長に  
 岡田一良氏 (同上県農業水産部農業技術課長) は退職  
 福本辰蔵氏 (奈良県農林部農政課主幹) は同部園芸農産課長に  
 多川四郎氏 (同上部園芸農産課長) は同部農政課長に  
 米村正夫氏 (山口県大島農地建設事務所次長) は農林部農産園芸課長に  
 荒川雅孝氏 (同上県農林部農産園芸課長) は企画部広報課長に  
 佐野一郎氏 (徳島県農林水産部農林企画課主幹) は同部農業改良課長に  
 井澤忠蔵氏 (同上部農業改良課長) は同部農林企画課長に  
 三浦孝雄氏 (山形県農林水産部農業技術課技術補佐) は同県立園芸試験場長に  
 堀内富美雄氏 (同上県園芸場長) は退職  
 (30 ページに続く)

# ハムシ類の情報化学物質

東北大学農学部 <sup>まつ</sup>松 <sup>た</sup>田 <sup>かず</sup>一 <sup>ひろ</sup>寛

ハムシ類は大野 (1971) によれば日本に約 560 種の生息が確認されており、鞘翅目のなかでも種類の多い一群である。また、その名のとおり、すべて植物の葉を摂食するいわゆる食植性昆虫である。野菜害虫ではウリハムシ、ダイコンハムシ、キスジノミハムシ、ウリハムシモドキ、イチゴハムシ、イネ害虫ではイネドロオイムシ、また樹木害虫ではクルミハムシ、ヤナギルリハムシ、クワハムシなど、我が国の害虫として著名なものも多い。ここではハムシ類で明らかになっている寄主選択、防御、交尾行動に関与する物質に関してその概略を紹介してみたい。

## I 寄主選択

### 1 ウリ科植物を食害するハムシ類

ウリ科植物には苦み物質がかなり広く分布しており、これらはククルビタシンと呼ばれている。一方、ウリ科植物を食害する害虫として、spotted cucumber beetle, striped cucumber beetle などのハムシ類の存在もよく知られている。これらハムシ類に対するウリ科植物の抵抗性の研究から、ククルビタシンとウリ科植物を摂食するハムシ類との関係が明らかにされてきた。

最初にこの関係を明らかにした CHAMBLISS と JONES (1966) によれば、Hawkesbury スイカとその苦みの強い突然変異系統のそれぞれ薄く切った果実の spotted cucumber beetle 及び *Diabrotica undecimpunctata howardi* に対する選好性を調査したところ、明らかに苦みの強い突然変異系統を選好する。選好性は果実の色合いなどの物理性の差によるものではなく、苦みの強弱の差によるものと考えられる。また、果実のなかではククルビタシン含量の最も高い場所である外皮に近い部分を好む。更にスイカに含まれることが知られているククルビタシン E, B, D, 及び I に対する本種の摂食程度を調べたところ、B が最も強く、E, D がこれに次ぎ、I には摂食がないことが判明し、苦みの強いスイカ果実への選好性はククルビタシンによることが明らかとなった。

同様の関係は、spotted cucumber beetle, western striped cucumber beetle, *Acalymma vitata*, banded cucumber beetle, 及び *Diabrotica balteata* とキュウリ

(DA COSTA and JONES, 1971), spotted cucumber beetle とスイカ、キュウリ、及びカボチャ類など (SHARMA and HALL, 1971), western corn rootworm, *Diabrotica virgifera*, 及び spotted cucumber beetle とカボチャ類 (HOWE et al., 1976) との間でもみられ、上記のハムシ類はいずれも苦みの強いウリ科植物を苦みの無い、または弱いものより選好し、その選好性の差は含まれるククルビタシン類によって説明することができる。またウリ科植物のこれらハムシ類に対する抵抗性は非選好性による。ククルビタシン類は CHAMBLISS と JONES では誘引物質として扱われているが、HOWE が指摘しているように、いずれも摂食刺激物質ないし定着物質として働いているものである。その他、ウリハムシの一種 *Aulacophora foveicollis* がククルビタシン E に摂食を刺激されるとの報告 (SINHA and KRISHNA, 1969) もあり、すべてのククルビタシンが試験されているわけではないが、ククルビタシン類のこれらハムシ類に対する摂食刺激活性の結果をまとめてみたのが第 1 表である。

### 2 コロラドハムシ

コロラドハムシ *Leptinotarsa decemlineata* は欧米において、ナス科植物、特にジャガイモの大害虫として著名である。このハムシの食物選択は、ナス科植物に特異的に存在するステロイドアルカロイド配糖体の摂食阻害作

第 1 表 ウリ科植物を食害するハムシ類に対する各種ククルビタシンの摂食刺激活性

ハムシ	ククルビタシン						
	A	B	C	D	E	I	L
spotted cucumber beetle	+	+	+	+	+	-(+)*	+
banded cucumber beetle	+	+				-	
striped cucumber beetle	+	+				-	
western cornroot worm					+		
<i>Aulacophora foveicollis</i>					+		

+ : 摂食刺激活性有り, - : 摂食刺激活性無し.

\* SHARMA and HALL (1971) では摂食刺激活性があると報告されている。

用によって見事に説明されている。この関係については、平野 (1971) が詳述しているのでごく簡単に述べたい。

ナス科植物には前述のとおり、特異的にステロイドアルカロイド配糖体が含まれている。本種がよく摂食するジャガイモのソラニン、チャコニンや、*Solanum aviculare* のソラソニン、ソラマルギンなどは本種に対し摂食阻害作用を示さないが、寄主にできない *S. demissum* のデミン、トマトのトマチン、*S. chacoense* のレプチンなどは本種の摂食を強く阻害する (SCHREIBER, 1958; BUHR et al., 1958; HSIAO and FRAENKEL, 1968 a)。すなわちコロラドハムシがあるナス科植物を寄主にできるか否かは、ナス科植物に特異的に存在するアルカロイド配糖体の摂食阻害作用の有無によるのである。

上記の関係は、*Leptinotarsa* 属のその他のハムシ *L. texana*, *L. haldemani*, *L. juncta* などでも成立する。例えば *L. texana* と *L. juncta* は *S. jamesii*, ジャガイモ、トマトを寄主にできないが、*L. haldemani* は *S. jamesii* 以外のジャガイモ、トマトを寄主としている。これら3種のハムシとステロイドアルカロイド配糖体の関係をみてみると、*L. texana*, *L. juncta* は *S. jamesii*, ジャガイモ、トマトにそれぞれ含まれるデミン、ソラニン、トマチンに摂食を阻害される。しかし、*L. haldemani* は寄主にできない *S. jamesii* のデミンには摂食を阻害されるが、寄主としているジャガイモのソラニン、トマトのトマチンには阻害されない (HSIAO, 1974)。

前述のようにコロラドハムシはナス科植物を寄主とし、なかでもジャガイモを特に好むが、それではその寄主確認にどのような物質が働いているのであろうか。

誘引物質はごく近距離で働くことが確認されているが、その本体は同定に至っていない (CHIN, 1950; SCHANTZ, 1953; JERMY, 1958)。摂食刺激物質としてはシュクロースのほか、L-アラニン、 $\gamma$ -アミノ酪酸、L-セリンなど数種のアミノ酸、レシチン、フォスファチジルイノシトールなど3種のリン脂質、単独では活性がないが、糖、アミノ酸などの摂食刺激物質との混用によって刺激的に働く KCl,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , NaCl などの無機塩が明らかになっている (HSIAO and FRAENKEL, 1968 b)。ジャガイモ葉のアルコール抽出から明らかになった刺激物質としては、クロロゲン酸、リン脂質、シュクロース、フラボノイドと思われるフェノール性化合物 (HSIAO and FRAENKEL, 1968 c) が、またナス科に広く分布すると推定される  $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{O}_{10}\text{N}$  の化学式を持つ配糖体も確認されている (FRAENKEL et al., 1960)。このうちフラボノイドと思われるフェノール性化合物が本種の

寄主確認に働く特異的な刺激物質と推定されている。しかし、ジャガイモ葉のアルコール抽出物のなかにはコロラドハムシに対し、特異的に働く刺激物質はなかったとの RITTER (1967) の報告もある。

### 3 アブラナ科植物を食害するハムシ類

アブラナ科植物に特異的に含まれるカラシ油及びカラシ油配糖体がアブラナ科植物を摂食する昆虫の寄主選択に関与していることは、古くは VERSCHAFFELT (1910) が *Pieris brassicae*, *P. rapae* の幼虫の摂食がカラシ油配糖体のシニグリンによって促進されることを報告して以来、多くの種で知られている。

アブラナ科を食害するハムシ類に関してはキスジノミハムシ *Phyllotreta striolata* とその近縁種 *P. cruciferae* (FEENY et al., 1970)、及びダイコンハムシの一種 *Phaedon cochleariae* (TANTON, 1977) がアリイソチオシアネートに誘引され、*P. cruciferae* (HICKS, 1974)、*Phaedon cochleariae* (TANTON, 1965) の摂食がシニグリンに刺激されることが知られている。更に *P. cruciferae* の摂食は glucotropaeolin, glucocapparin, glucoiberin, glucocheirolin にも刺激される (HICKS, 1974)。アブラナ科植物にはいずれも上に述べたシニグリンのようなカラシ油配糖体やアリイソチオシアネートのようなカラシ油が含まれるが、そのほかにアブラナ科植物にはクルビタシンや強心配糖体のような特異的な物質を含む一群も知られており、これらの物質の摂食阻害作用がコロラドハムシの場合と同様にアブラナ科植物を摂食するハムシ類の摂食の可否を決定している。

NIELSEN ら (NIELSEN et al., 1977; NIELSEN, 1978a, b; NIELSEN et al., 1979 a) によれば、キスジノミハムシの一種 *Phyllotreta nemorum*, *P. tetrastigma*, *P. undulata*, ダイコンハムシの一種 *Phaedon cochleariae* の4種のハムシはいずれもアブラナ科植物を寄主とし、カラシ油配糖体に摂食を刺激されるが、アブラナ科植物全般を寄主としているわけではなく、ある一群のものは摂食できない。4種のハムシに関してその関係をまとめてみたのが第2表である。前に述べたように4種のハムシの摂

第2表 アブラナ科植物を食害するハムシ類の *Iberis*, *Cheiranthus*, *Erysimum* 属に対する摂食の可否 (NIELSEN, 1978a)

ハムシ	<i>Iberis</i>	<i>Cheiranthus</i>	<i>Erysimum</i>
<i>Phyllotreta nemorum</i>	×	○	○
<i>P. tetrastigma</i>	○	×	×
<i>P. undulata</i>	×	×	×
<i>Phaedon cochleariae</i>	○	×	×

○：摂食可，×：摂食不可

食の可否はそれぞれの属に含まれる摂食阻害物質の存在によって決定されている。例えば, *Cheiranthus*, *Erysimum* 属にはストロファンチジンやその配糖体などの強心配糖体が含まれており, *P. nemorum* を除き, 3種のハムシはその阻害程度には強弱があるが強心配糖体に摂食を阻害される。この結果, *P. nemorum* が *Cheiranthus*, *Erysimum* 属を摂食できるのに対し, 他の3種のハムシは摂食できない。また, *Iberis* 属にはククルピタシン B, E, I などが含まれている。*P. nemorum* はククルピタシン類に摂食を阻害されるが, *P. tetrastigma*, *P. cochleariae* に対するククルピタシン類の摂食阻害程度は弱い。この結果, 前者は *Iberis* 属を摂食できないのに対し, 後二者はある程度 *Iberis* 属を摂食することができる。*P. undulata* に関しては, ククルピタシン類の本種に対する摂食阻害程度は, *P. tetrastigma*, *P. cochleariae* より幾分強い。しかし, その程度は本種が *Iberis* 属を摂食できないことを説明できるほど強くはない。*Iberis* 属を摂食できないのはほかにも摂食阻害物質が存在していると推定されている。

更に興味深いことにアブラナ科を摂食するハムシ類には, *P. armoraciae* というホースラディッシュしか寄主にしないものが存在する。この虫に関してはカラシ油配糖体の摂食刺激作用, また一群のアブラナ科植物に存在する特異的な物質の摂食阻害作用だけでは寄主特異性を説明できない。NIELSEN ら (1979 b) は本種の寄主特異性はカラシ油配糖体以外の摂食刺激物質によるものと考え, ホースラディッシュ葉から kaempferol 3-O-xylosylgalactoside と quercetin 3-O-xylosylgalactoside を分離・同定し, 本種の寄主特異性はこの2種のフラボノイドによることを明らかにした。

#### 4 タデ科植物を食害するハムシ類

タデ科植物を摂食するハムシ類には, イチゴハムシ *Galerucella vittaticollis*, コガタルリハムシ *Gastrophysa atrocyanea*, イタドリハムシ *Gallerucida bifasciata*, 及びオオイタドリハムシ *G. nigromaculata* などが知られている。これらのハムシのうちイチゴハムシはタデ科以外にもイチゴを寄主としているという特異な食性を持っている。一方, タデ科植物は, 昔から莖葉にシュウ酸その他の有機酸, アイには染料の原料となるインジカンを含むことなどで知られている一つの特徴的な植物群である。

筆者らはタデ科を摂食するハムシ類の寄主選択機構を解明するための一環として, これらの虫の摂食に関与する物質の調査を行ってきた。解明は不十分であるが, 以下にその概要を述べてみたい。

イチゴハムシほか上記のハムシ類は移動性は低く, また誘引試験による結果から, これらのハムシの寄主特異性は摂食段階に働く物質に主によっていると考えられ摂食刺激物質の探索を行った。そして現在までに糖, アミノ酸などの栄養物質, 有機酸, フラボノイド, 高級アルコールのエステル, インドール化合物が摂食刺激物質として働くことを明らかにした(松田・松本, 1974, 1975; MATSUDA, 1976 a; MATSUDA and SUGAWARA, 1978; 松田, 1980; 松田, 1981)。

上記の物質に対する4種のハムシの反応から, タデ科及びイチゴを摂食するイチゴハムシ, タデ科だけを食べるコガタルリハムシ, イタドリハムシ, オオイタドリハムシの寄主特異性に働く物質としては有機酸とフラボノイドが重要と考えられる。まず有機酸類であるが, タデ科植物にはシュウ酸, 酒石酸, クエン酸, リンゴ酸などが多量に含まれ, この科を特徴付ける物質となっている。タデ科植物だけを摂食するイタドリハムシ, オオイタドリハムシは単独で, コガタルリハムシはシュークロースの存在下で, シュウ酸, 酒石酸などの有機酸類に強く摂食を刺激される。これに反し, タデ科及びイチゴを摂食するイチゴハムシは有機酸類によって摂食をほとんど刺激されない。タデ科だけを摂食する3種のハムシの有機酸類に対する味覚反応の強さは, 栄養物質に対する反応でもみられる。例えば, コガタルリハムシは栄養物質のうちイチゴハムシが摂食を刺激されないニコチン酸, *p*-アミノ安息香酸, アスコルビン酸に強く摂食を刺激される。これらの物質はいずれも酸味を呈し, これらの物質に摂食を刺激されたのは, それぞれの物質の持つ酸味によると考えられる。更にイタドリハムシ, オオイタドリハムシはシュウ酸を多量に含むカタバミ葉を摂食しうる。コガタルリハムシはカタバミ搾汁液をろ紙に染み込ませ, これにシュークロース溶液を加えると好んで摂食する。これに反し, イチゴハムシはカタバミ及びその搾汁液を全く摂食できない。以上みてきたように, タデ科だけを寄主としているコガタルリハムシ, イタドリハムシ, オオイタドリハムシの寄主特異性はタデ科に特異的に含まれるシュウ酸, 酒石酸などの有機酸類によって制御されている可能性が強い。

タデ科植物を食害するハムシと有機酸の関係は, 古く1910年に VERSCHAFFELT が *Gastroidea viridula* が通常寄主でない植物 *Lathyrus sylvestris* の葉が1Mのシュウ酸浸漬処理によってこのハムシにかじられることを観察している。

次にフラボノイドであるが, イチゴハムシはケルシトリン, ルチンのようなケルセチン配糖体に強く摂食を刺

激される。コガタリハムシ、イダドリハムシ、オオイタドリハムシもケルシトリン、ルチンに刺激されるがその程度は弱い。タデ科植物にはケルセチン配糖体が広く分布しており、またイチゴ葉中にもケルセチン配糖体が確認され、このケルセチン配糖体がイチゴハムシの寄主特異性を制御している物質の一つになっていることは疑いが無い。しかし、ケルセチン配糖体はタデ科以外にも分布しており、この物質だけでは本種の寄主特異性を説明できない。本種の寄主特異性の一端を説明できる可能性のあるのはインジカンに対する反応である。アイに特異的に含まれるインドール化合物のインジカンに本種は  $0.0005\text{ M}$  というごく低い濃度で摂食を刺激される。他の3種のハムシはインジカンに全く摂食を刺激されない。しかし、インジカンは現在までの調査ではアイだけに存在し、他のタデ科植物には確認できなかった。イチゴハムシの寄主特異性はケルセチン配糖体、インジカン及び未知のタデ科及びイチゴに特異的に存在する物質によって説明できるかもしれない。

### 5 その他のハムシ

ヤナギ類を摂食する *Phyllodecta vitellinae* (KEARS, 1931) 及びヤナギリハムシ *Plagioderia versicolora distincta* (松本, 1978) はヤナギ類に特異的に含まれるサリシンに摂食を刺激されることが明らかになっている。また、イネドロオイムシ *Oulema oryzae* はイネ溢液中に含まれるアデニン及びその関連化合物に摂食を刺激される (松田, 1976 b)。それぞれ寄主植物中に含まれる特異的な物質がこれらのハムシ類の寄主特異性に関与していると考えられる。

*Chrysolina brunsvicensis* はオトギリソウの仲間数種を寄主としているが、本種はオトギリソウに特異的に含まれるヒペリシンに摂食を刺激される (REES, 1969)。ヒペリシンは本種がオトギリソウに接触する際、摂食場所を選択するのに関与していると推定されている。alligatorweed を摂食するハムシ *Agasicles* sp. はフラボノイドの  $7-\alpha\text{-L-rhamnosyl-6-methoxyluteolin}$  に摂食を刺激される (ZIELSKE et al., 1972)。

フラボノイドの摂食刺激活性に関しては、コロラドハムシ、キスジノミハムシの一種 (*P. armoraciae*)、イチゴハムシ、及びコガタリハムシなどについて既に述べた。そのほかハンノキハムシ *Agelastica coerulea*、ヤナギリハムシ、ウリハムシモドキ *Atracya menetrisi* などのハムシ類6種に対してケルシトリン、ルチン、ミリシトリンなどのフラボノイドは摂食刺激物質として働く (松田, 1978)。これらの結果を考え合わせると、フラボノイドはハムシ類の摂食を刺激する化学的要因としてハムシ

類の寄主選択に重要な役割を演じていると考えられる。

## II 防 御

ハムシ類には接触刺激によって防御物質を分泌するものが多い。その分泌方法は次の3種類に分けられる。①反転腺による分泌：これはハムシ亜科幼虫にみられ、背部の反転腺と呼ばれる組織から分泌を行う、② reflex bleeding：これはヒゲナガハムシ亜科幼虫にみられ、体の側面から体液を分泌する、③成虫分泌：多くのハムシ類成虫にみられ前胸背板及び翅鞘の分泌孔から分泌する。

### 1 反転腺による分泌

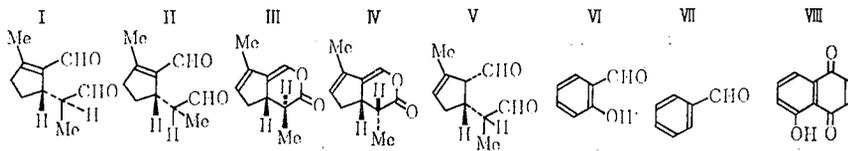
まず反転腺による分泌であるが、現在までに明らかになっている防御物質を第3表にまとめた。ハムシ類の防御物質として主要なものは、クリソメリジアール (I)、ブラジオラクトン (III) とそれぞれの異性体 (II) (IV) (V)、サリチルアルデヒド (VI)、ベンズアルデヒド (VII)、ユグロン (VIII) などである。筆者らが行った日本産ハムシ (表の (I)~(3)) の防御物質に関して興味ある点を1, 2挙げると、ヤナギハムシ、ドロノキハムシ、ヤナギリハムシはいずれもヤナギ類を寄主としている。しかし、分泌する防御物質は同じ食性を持ちながら明らかに異なっている。ヤナギハムシ、ドロノキハムシは PAVAN が推定しているようにヤナギ類に特異的に含まれるサリシン、ポプリンに由来すると考えられるサリチルアルデヒドを主に分泌するのに対し、ヤナギリハムシは生合成によると思われるクリソメリジアール、ブラジオラクトンを主に分泌する。この関係はヤナギ類を寄主としている外国産ハムシに関してもみられ、*Plagioderia versicolora* がクリソメリジアール、ブラジオラクトンを主に分泌するのに対し、*Phyllodecta vitellinae*, *Melasoma populi*, *Chrysolina scripta* はサリチルアルデヒドを分泌する。

また、日本産ハムシの主要な分泌物と蛹習性の間に以下のような関係が観察された。

日本産ハムシに関しては分泌物の主要成分をその化学構造から分けてみると、①ジアルデヒドを主に分泌するもの (コガタリハムシ、ダイコンハムシ)、②ジアルデヒドとラクトンを分泌するもの (ヤナギリハムシ、ルリハムシ)、③ジアルデヒドもラクトンも分泌せず、寄主植物に由来すると考えられる物質を分泌するもの (ヤナギハムシ、ドロノキハムシ、クルミハムシ)、の3種に分けることができる。それぞれの蛹習性をみてもみると、①のタイプは地中で蛹化する。②は葉上で蛹化する。③も葉上で蛹化するが、②と異なる点は蛹は最終令

第3表 反転腺から分泌される防御物質

ハムシ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	その他	寄主植物
<i>Chrysomela vigintipunctata costella</i> (ヤナギハムシ) <sup>(1)</sup>	—	—	—	—	—	○	○	—		ヤナギ類
<i>Chrysomela populi</i> (ドロノキハムシ) <sup>(1)</sup>	—	—	—	—	—	○	—	—		〃
<i>Plagioderia versicolora distincta</i> (ヤナギルリハムシ) <sup>(8)</sup>	—	○	○	○	○	—	—	—		〃
<i>Gastrophysa atrocyanea</i> (コガタルリハムシ) <sup>(2)</sup>	○	—	—	—	—	—	—	—	acetate C <sub>20</sub> =1, C <sub>18</sub>	タデ科
<i>Phaedon brassicae</i> (ダイコンハムシ) <sup>(2)</sup>	○	—	—	—	—	—	—	—		アブラナ科
<i>Linnaeidea aenea</i> (ルリハムシ) <sup>(8)</sup>	○	—	○	○	—	—	—	—	acetate C <sub>16</sub> , C <sub>18</sub> , C <sub>18</sub> =1, C <sub>20</sub> =1	ハンノキ類
<i>Gastrolina depressa</i> (クルミハムシ) <sup>(1)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	○		クルミ類
<i>Phyllodecta vitellinae</i> <sup>(4)</sup>	—	—	—	—	—	○	—	—		ヤナギ類
<i>Melasoma populi</i> <sup>(5)</sup>	—	—	—	—	—	○	—	—		〃
<i>Paropsis atomaria</i> <sup>(6)</sup>	—	—	—	—	—	—	○	—	HCN, glucose	ユーカリ類
<i>Chrysomela scripta</i> <sup>(7)</sup>	—	—	—	—	—	○	—	—		ヤナギ類
<i>Chrysomela interrupta</i> <sup>(8)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	$\beta$ -phenylethyl isobutyrate $\beta$ -phenylethyl 2-methylbutyrate	〃
<i>Plagioderia versicolora</i> <sup>(9)</sup>	○	○	○	—	—	—	—	—		〃
<i>Gastrophysa cyanea</i> <sup>(10)</sup>	○	—	—	—	—	—	—	—		タデ科



(1) MATSUDA, K. and F. SUGAWARA (1980), (2) SUGAWARA, F. et al. (1979a), (3) SUGAWARA, F. et al. (1979b), (4) WAIN, R. L. (1943), (5) PAVAN, M. (1953), (6) MOORE, B. P. (1967), (7) WALLACE, J. B. and M. S. BLUM (1969), (8) BLUM, M. S. et al. (1972), (9) MEINWALD, J. et al. (1977, 1978), (10) BLUM, M. S. et al. (1978).

の幼虫の脱皮殻を用い葉から懸垂する。反転腺からの分泌物に関しては、蛹習性から分泌物の傾向が推定できると思われる。

## 2 reflex bleeding

reflex bleeding はオオニジュウヤホシテントウの一種 *Epilachna varivestis* (HAPP and EISNER, 1961), ホタルの一種 *Photonis pyralis* (BLUM and SANNASI, 1974) でも知られているが、ハムシ類においては *Diabrotica* 属の2種 spotted cucumber beetle, banded cucumber beetle の幼虫にその存在が知られている (WALLACE and BLUM, 1971)。これらのハムシはアリなどの外敵の攻撃を受けると体の側面から体液を放出する。この体液は粘性が非常に高く、とりもちのような効果を発揮し外敵の攻撃から身を守ることができる。筆者 (1982) は日本産ハムシのイタドリハムシにも reflex bleeding の存在を見いだした。その防御効果は *Diabrotica* 属と同様である。本種の最終令幼虫の reflex bleeding による体液の放出量は平均 7.7 mg であり、体重の 18% にも及

ぶ。しかし、このように大量の体液を放出してもその後の蛹化・羽化には影響がない。

## 3 成虫分泌

成虫の防御分泌に関し、PASTEELS と DALOZ (1977, 1979) は 37 種のハムシの主に前胸背板及び翅鞘分泌物の分析の結果、*Chrysolina*, *Chrysochloa*, *Dlochrysa* の3属に属する 15 種に強心配糖体の存在を確認した。これらの強心配糖体は植物由来のものではなく、明らかに生合成されたものである。というのは、強心配糖体を分泌するハムシ類の寄主植物はキク、シソ、ゴマノハグサ、オトギリソウ、キンボウゲ、オオバコ科にほぼ限られ、強心配糖体の存在は報告されていない。また強心配糖体を分泌する *Chrysolina politica* を強心配糖体を含まないハッカ属の一種 (*Mentha × villosa*) で4代飼育しても分泌物中に強心配糖体の存在が確認されたからである。そして昆虫はステロールを生合成できないので、ハムシの分泌する強心配糖体の前駆物質はフィトステロールと推定している。更に興味あることに *Chrysolina politica*, *C.*

*coerulans* では少量ではあるが卵, *C. herbaceae*, *Chrysochloa tristis* では幼虫にも強心配糖体が存在する。これらの種は前に述べたハムシ科幼虫のように防御物質を分泌する反転腺を持たない。*C. coerulans* から6種の主な強心配糖体が同定され、それぞれ sarmetogenin, periplogenin, bipindogenin とそれぞれの xyloside と判明した。

最後に今まで述べた3種類の分泌とは異なるが, Hsiao と Fraenkel (1969) は色々の昆虫の体液のパーシコン活性を調べていたところ、コロラドハムシ幼虫の体液中に毒物質の存在を認めた。この物質は注射によりイエバエ、マウスを殺す活性があり、本体は分子量約 50,000 の酸性タンパク質である。また Rees (1969) はその作用は明らかではないが、*Chrysolina brunsvicensis* がヒペリシンを体内に蓄積していることを明らかにしている。

### III 性フェロモン

ハムシ類の交尾行動にフェロモンが関与している例はほとんど知られていないようである。物質的には明らかになっていないがコロラドハムシの交尾行動にフェロモンが関与している。Levinson ら (1979) によれば、コロラドハムシの雄の触角と鬚を切除またはラッカーで覆うと雌を確認できない。成熟した雌から切除した翅鞘に雄は 0.5~1.5 cm の距離から近づいてくる。また翅鞘を切除した雌にはまだ誘引性があるが雌は雌にマウントしようとしなない。以上のことから成熟した雌の翅鞘に広がり、ごく近距離の雄を誘引するフェロモンの存在を推定している。しかし前に述べたように翅鞘からは防御物質が分泌されるという PASTEELS と DALOZ の報告もあり翅鞘からの分泌物に関しては興味を持たれる。

### 引用文献

- BLUM, M. S. et al. (1972) : Life. Sci. 11 : 525~531.  
 ——— and A. SANNASI (1974) : J. Insect. Physiol. 20 : 451~460.  
 ——— et al. (1978) : J. Chem. Ecol. 4 : 47~53.  
 BUHR, H. et al. (1958) : Ent. exp. Appl. 1 : 209~224.  
 CHAMBLISS, O. L. and C. M. JONES (1966) : Science 153 : 1392~1393.  
 CHIN, C. T. (1950) : Tijdschr. Plantenziekten 56 : 1~88.  
 DA COSTA, C. P. and C. M. JONES (1971) : Hort. Sci. 6 : 340~342.  
 DALOZ, D. and J. M. PASTEELS (1979) : J. Chem. Ecol. 5 : 63~77.  
 FEENY, P. (1970) : Ann. Ent. Soc. Amer. 63 : 832~841.  
 FRAENKEL, G. et al. (1960) : Verhandl. XI Int. Congr. Entomol. Vienna 3 : 122~126.  
 HAPP, G. M. and T. EISNER (1961) : Science 134 : 329~331.  
 HICKS, K. L. (1974) : Ann. Ent. Soc. Amer. 67 : 261~264.  
 平野千里 (1971) : 昆虫と寄主植物, 共立出版, 東京, 202 pp.  
 HOWE, W. L. et al. (1976) : Environ. Ent. 5 : 1043~1048.  
 Hsiao, T. H. and G. FRAENKEL (1968a) : Ann. Ent. Soc. Amer. 61 : 485~493.  
 ——— . ——— (1968 b) : ibid. 61 : 44~54.  
 ——— . ——— (1968 c) : ibid. 61 : 476~484.  
 ——— (1969) : Toxicon. 7 : 119~130.  
 ——— (1974) : Experimental Analysis of Insect Behaviour, Springer-Verlag, Berlin, 366 pp.  
 JERMY, T. (1958) : Ent. exp. Appl. 1 : 197~208.  
 KEARS, H. G. H. (1931) : Ann. Rept. Agr. Hort. Sta., Long Ashton, 199.  
 LEVINSON, H. Z. et al. (1979) : Naturwissenschaften 66 : 472~473.  
 松田一寛・松本義明 (1974) : 応動昆 18 : 14~20.  
 ——— . ——— (1975) : 同上 19 : 281~284.  
 MATSUDA, K. (1976 a) : Tohoku. J. Agr. Res. 27 : 115~121.  
 ——— (1976 b) : Appl. Ent. Zool. 11 : 367~368.  
 ——— (1978) : ibid. 13 : 228~230.  
 ——— and F. SUGAWARA (1978) : Tohoku. J. Agr. Res. 29 : 120~122.  
 ——— . ——— (1980) : Appl. Ent. Zool. 15 : 316~320.  
 ——— (1981) : 応動昆大会講演要旨. 90.  
 ——— (1982) : Appl. Ent. Zool. 17 : 277~278.  
 松本義明 (1978) : 昆虫の科学, 朝倉書店, 東京, 239pp.  
 MEINWALD, J. et al. (1977) : Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 74 : 2189~2193.  
 ——— and T. H. Jones (1978) : J. Am. Chem. Soc. 100 : 1883~1886.  
 MOORE, B. P. (1967) : J. Australian Entomol. Soc. 6 : 36~38.  
 NIELSEN, J. K. et al. (1977) : Phytochem. 16 : 1519~1522.  
 ——— (1978 a) : Ent. exp. Appl. 24 : 41~54.  
 ——— (1978 b) : ibid. 24 : 362~369.  
 ——— et al. (1979 a) : ibid. 25 : 227~239.  
 ——— (1979 b) : ibid. 26 : 40~48.  
 大野正男 (1971) : 東洋大学紀要. 13 : 31~126.  
 PASTEELS, J. M. and D. DALOZ (1977) : Science 197 : 70~72.  
 PAVAN, M. (1953) : Arch. Zool. Ital. 38 : 157~184.  
 REES, C. J. C. (1969) : Ent. exp. Appl. 12 : 565~583.  
 RITTER, F. J. (1967) : Meded. Rijksfac. Landbou-welt. Gent. 32 : 291~305.

SCHANZ, M. (1953) : Z. Vergleichende Physiol. 35 : 353~379.  
 SCHREIBER, K. (1958) : Ent.exp. Appl. 1 : 28~37.  
 SHARMA, G. C. and C. V. HALL (1971) : J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 : 675~680.  
 SINHA, A. K. and S. S. KRISHNA (1969) : J. Econ. Entomol. 62 : 512~513.  
 SUGAWARA, F. et al. (1979 a) : J. Chem. Ecol. 5 : 635~641.  
 ——— (1979 b) : ibid. 5 : 929~934.  
 TANTON, M. T. (1965) : Ent. exp. Appl. 8 : 74~82.

———— (1977) : ibid. 22 : 113~122.  
 VERSCHAFFELT, E. (1910) : Proc. roy. Acad. Amsterdam 13 : 536~542.  
 WAIN, R. L. (1943) : Annu. Rep. Agr. Hort. Research Sta., Long Ashton. 108~110.  
 WALLACE, J. B. and M. S. BLUM (1969) : Ann. Ent. Soc. Amer. 2 : 503~506.  
 ——— (1971) : ibid. 64 : 1021~1024.  
 ZIELSKE, A. G. et al. (1972) : Phytochem. 11 : 393~396.

(23 ページより続く)

清水正二氏 (山梨県農業大学校中央教場長) は同県農業試験場長に

鈴木安房氏 (同上県農業試験場長) は退職  
 加藤喜重郎氏 (愛知県農業総合試験場園芸研究所病害虫研究室長) は園芸研究所長に

中田 均氏 (滋賀県農業試験場環境部長) は同場長に  
 寺川克彦氏 (同上場長) は退職

藤井新太郎氏 (岡山県農業試験場病虫部長) は同場長に  
 人見 進氏 (同上場長) は退職

関 道生氏 (佐賀県果樹試験場補佐) は同場長に  
 中原美智男氏 (同上場長) は退職

鷲尾貞夫氏 (青森県畑作園芸試験場果樹部長) は同県農業試験場環境部長に

中村秀雄氏 (静岡県農業試験場病害虫部主任研究員) は同試験場東部園芸試験実証圃主任研究員に

照尾林宏氏 (沖縄県農林水産部糖業農産課植物防疫係長) は同県農業試験場病虫部長に

埼玉県園芸試験場間川支場は3月31日で閉場、移転して4月1日より園芸試験場鶴ヶ島洪積畑支場として業務を開始した。移転先の住所、電話は下記のとおり。  
 〒 350-02 埼玉県入間郡鶴ヶ島町太田ヶ谷 25 番地  
 電話番号 (0492)85-2206(代表)

富山県農業試験場では、4月1日付で分場の名称を下記のように変更した。住所、電話は従来どおり。

農業試験場砺波園芸分場→農業試験場野菜花き試験場  
 農業試験場魚津果樹分場→農業試験場果樹試験場

奈良県農業試験場は機構の一部を改正し、技術課に、病虫係、発生予察係、土壌肥料係、環境保全係を新設。山口県では、県内5個所の病害虫防除所を統合し、4月1日付で下記のように設置した。

(名称) 山口県病害虫防除所

〒 747-13 山口市大内御堀 1, 419

電話番号 (0839)27-0211

香川県では、県内5個所の病害虫防除所を統合し、4月1日付で下記のように設置した。

(名称) 香川県病害虫防除所

〒 761 香川県高松市仏生山町甲 220

電話番号 (0878)88-2090

日本大学農獣医学部植物病理学研究室、応用昆虫学研究室は、4月1日付で下記へ移転。

〒 252 藤沢市亀井野 1866 電話 (0466)81-6241

三井東圧化学株式会社は、3月29日付でダイヤルイン方式を採用。農医薬開発普及室は、593局7620(藤沢室長)以下、7626まで。番号問合せは、593-7111で。

長野県内農業関係試験場では、下記の移動があった。

・農業総合試験場 清水好氏一場長 (下伊那事務所長)、植田稔昌氏一企画調整部長 (北佐久地方事務所農政課長)、水口祐藏氏一情報普及部長 (上小農業改良普及所長)、柴本 精氏一情報普及部主幹副主任専技 (野菜試主任研究員)

・農事試験場 寺沢 租氏一飯山試験地長 (農事試主任研究員)

・果樹試験場 塩入良貞氏一栽培部長 (果樹試東部試験地主任)、吉沢栄治氏一病害虫部技師 (採用)、東城喜久氏一東部試験地長 (果樹試主任研究員)

・野菜花き試験場 長瀬嘉迪氏一野菜部研究技監兼部長 (野菜花き試栽培部長)、関口昭良氏一花き部長 (野菜花き試畑作栽培部長)、宮坂義三氏一菌茸部長 (野菜花き試病理化学部長)、鎌田嘉孝氏一環境部研究技監兼部長 (野菜花き試環境部長)、中沢 斉氏一環境部研究員 (南信農試研究員)

・蚕業試験場 宮尾三世幸氏一場長 (蚕試松本支場長)、東 哲夫氏一栽桑部長 (蚕試養蚕部長)、川上圭司氏一養蚕部長 (蚕試蚕種部長)、大規 昭氏一松本支場研究技監兼支場長 (蚕試栽桑部長)

・中信農業試験場 原田敏男氏一畑作栽培部長 (南信農試環境部長)

・南信農業試験場 北村泰三氏一環境部研究員 (果樹試研究員)

浜島直巳氏一退職 (農業総合試験場長)

宇治川喜平氏一退職 (蚕業試験場長)

# ナシを加害するハダニ類の生態と被害

鳥取県果樹試験場 <sup>うち</sup>内 <sup>だ</sup>田 <sup>まさ</sup>正 <sup>と</sup>人

## はじめに

我が国のナシ栽培地帯におけるハダニ類の被害は、近年増加の傾向がみられる。防除の困難なナミハダニが日本列島を南下していることや、果樹園を取り巻く環境条件が複雑かつ粗放化し、果樹と他作物間にハダニの移動交流がみられることなどがその主な原因と考えられる。また、近年では同一園で複数種のハダニによる加害は普通にみられ、ダニ剤に対する感受性はハダニの種類によって異なり、防除効果が的確でないために、頻繁な薬剤防除をすることによってダニ剤に対する抵抗性を獲得させ、防除困難なハダニをますます増加させたり、天敵相の貧困化を招くなどの悪循環を繰り返している。

ここでは、ナシにおけるハダニの被害の実態と休眠性の特性についての知見を述べる。なお、ハダニの休眠については本誌第 35 巻第 11 号に高藤ら (1981) が世界的な研究動向を紹介されているので本文と併せて御一読いただきたい。

## I 種類の変遷と分布の地域性

最近、全国的にナシに寄生するハダニの種類相は多様化し、従来からの主要加害種であるミカンハダニ・リンゴハダニの *Panonychus* 属のほか、ナミハダニ・カンザワハダニなどの *Tetranychus* 属の発生が著しいことが各地で報告されている。

江原・真梶 (1975) によるとナシを加害するハダニ亜科 (*Tetranychinae*) の種類として、オウトウハダニ・カンザワハダニ・ミカンハダニ・リンゴハダニ・ナミハダニ・ニセナミハダニ・スミスハダニの 7 種を挙げている (このほかクローパーハダニ亜科 (*Bryobiinae*) のクローパーハダニ・ニセクローパーハダニも挙げているが、ここではこの亜科については紙数の関係上触れないことにする)。

鳥取県内のナシ園においてはミカンハダニ・ナミハダニ・カンザワハダニの 3 種がみられるが、ミカンハダニは休眠性系統のものである。このうち、1 種の単独寄生園が最も多く、特にミカンハダニの単独寄生園は最も高率である。ミカンハダニとカンザワハダニ、ミカンハダニ

とナミハダニの 2 種混生寄生園もみられる (内田, 1980 b)。同じ鳥取県において 1965 年に行った調査ではミカンハダニとオウトウハダニの 2 種のみが確認されているので、この 13 年間に明らかにハダニの種類は変化している。ミカンハダニは全果的に分布しているが、ナミハダニ・カンザワハダニは分布に地域性がみられる。

ナシ地帯におけるハダニの種類の変遷については千葉県・茨城県 (中垣, 1967, 1974)、兵庫県 (足立ら, 1976) など各地で同様の現象を認めており、全国的な傾向としてはオウトウハダニの減少、ナミハダニ・カンザワハダニの台頭が共通している。

## II 休眠の生態的特性

ミカンハダニには休眠性系統と不休眠性系統の 2 系統があり、両種は一定の分布境界線によって区分される (真梶, 1961 a)。また、ナミハダニとカンザワハダニは成虫態での越冬が多いが、これらは地方個体群によって休眠性は変化しており、休眠しない個体群もみられる。これらのハダニの休眠性の生態的な性質は十分に明らかにされていないのが現状である。

### 1 光周反応

休眠性ミカンハダニの 20°C における臨界日長は約 13 hr であり、25°C においては休眠型雌の出現率は著しく低下し、リンゴハダニで認められているように、高温による休眠阻害の現象が認められる。野外条件に近い室内飼育においては、9 月上旬に産卵し、9 月下旬に成虫となるものにおいて半数以上が休眠卵を産む雌となった (真梶・内田, 1980)。本種と近縁なリンゴハダニでは臨界日長は 13 hr とされる (LEES, 1953a)。

一方、我が国のナミハダニとカンザワハダニの臨界日長は地方個体群によって変化し、ナミハダニの場合、寒地産の札幌、盛岡などは 13 hr 前後、暖地産の福岡、鹿児島などの地域では光周反応が認められないとするが (後藤・真梶, 1980 など)、鳥取産では 12 hr 前後である (内田, 1980a)。外国においてもナミハダニは産地によって光周反応が変化する例は多く報告されている。カンザワハダニもナミハダニと同様にハダニの産地によって光周反応に差がみられるが、鳥取産は臨界日長が 12 hr 前後であった (内田, 1980a)。両種を鳥取県において野外条件に近い室内で飼育した場合には、9 月中旬に産卵さ

れたものは10月上旬には半数以上が休眠雌となった。

ハダニ類の光周感応ステージは卵態越冬のリンゴハダニとトドマツノハダニではふ化以後特に第1・第2若虫期に感受性が高いとされ (LEES, 1953a; 真梶, 1975), 成虫越冬のナミハダニでは, ふ化以後の発育ステージ全期に及ぶが, 特に若虫期が敏感とされている (PARR and HUSSEY, 1966)。これらのハダニの秋期の発育日数は卵期間は卵から成虫までの期間の約半分の日数が必要なので, ミカンハダニは9月中旬以後, ナミハダニ・カンザワハダニは9月下旬以後に日長を感応したことになる。

2 ナシ園における休眠型雌の出現時期

休眠性ミカンハダニの休眠卵の発生消長は第1図に示すとおり, 鳥取県においては9月上旬からみえ始め, 10月下旬にはほぼ終息する。また, ナミハダニ・カンザワハダニも9月下旬~10月上旬から休眠雌成虫がみえ始め, 10月上~中旬がピークとなる。ほ場においては室内飼育のものより休眠型雌の出現が早くみられるのは, 夜間(暗相)の低温が出現を早めるという報告を考慮すれば当然といえよう。秋期ナシ葉上に発生している成虫は大部分が休眠型雌と考えられ, これと休眠卵数や休眠雌数との関係を示せば第1表のとおりであり, これを根拠に越冬密度予察式を求め, 越冬期の防除の判断に役立てることが可能である。

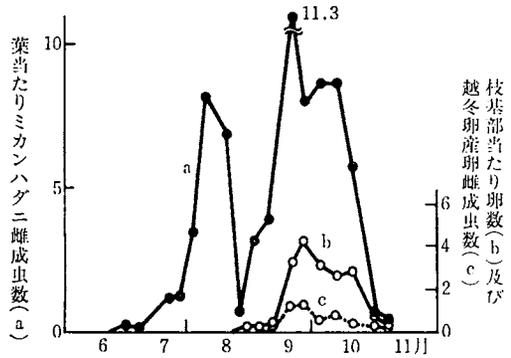
ミカンハダニやリンゴハダニの越冬卵の産卵場所は若年枝の基部や分岐部のツワであり, ナミハダニは鳥取県では樹上(粗皮中)でみられるが, 寒冷地のリンゴ園では株元や雑草中で越冬する (山田, 1974; 小林, 1958)。カンザワハダニは枝の誘引なわや落葉, 主幹部の樹皮内にみられる。

3 休眠覚醒時期

津川ら (1966) によるとリンゴハダニの越冬卵を色々な時期に加温すると, その反応には A・B・C・D の4

第1表 秋期におけるナシ葉上のハダニ成虫数と越冬卵数(ミカンハダニ)並びに越冬成虫数(ナミハダニ・カンザワハダニ)との関係(内田, 1982)

ハダニの発生時期	ミカンハダニ越冬卵数	ナミハダニ越冬成虫数	カンザワハダニ越冬成虫数
ナシ葉ハダニ			
8月下旬	r=0.1377	—	r=0.0974
9月上旬	r=0.0315	—	r=0.4340*
9月中旬	r=0.0642	r=0.1719	r=0.1373
9月下旬	r=0.6116**	r=0.6819**	r=0.5126**
10月上旬	r=0.3938*	r=0.6731**	r=0.3334
10月中旬	r=0.4431*	r=0.4643*	r=0.5756**
10月下旬	r=0.4579*	r=0.1363	r=0.4122*
11月上旬	—	—	r=0.5426**
11月中旬	—	—	r=0.4140*



第1図 ナシ葉上におけるミカンハダニ消長と樹体における休眠卵の産卵消長 (内田・真梶, 1980)

型がみられ, 越冬中にA→Dの順に休眠が進行する。速やかに休眠を離脱して短期間にふ化するC型に到達するに必要な低温期間は3~4か月を要し, 発育零点6.9°C以上の温度がふ化に有効に作用するのは2月末以降である。

ミカンハダニの越冬卵もリンゴハダニと同じような休眠消去の過程をたどるようで, 休眠は2月末までには完了しているが, 実際には, 本種の発育零点7.3°C以上の気温は3月上旬以降でなければ得られない (内田, 1982)。

ナミハダニとカンザワハダニの休眠は浅く, 前者は12月下旬, 後者は12月上旬には半数以上が休眠覚醒しており, カンザワハダニの休眠は特に浅い。ただ, 休眠の深さにも地域差があることが認められている。

ミカンハダニの越冬卵のふ化時期は年によってかなり変化する。ふ化時期は3月上旬~4月上旬の気温に基づいて予察することが可能である (内田・真梶, 1980)。ナミハダニやカンザワハダニの越冬成虫は2月下旬から越冬場所を離れ, 3月上旬までは半数以上が離脱する。冬の死亡率は休眠の浅いことによるためカンザワハダニが高い。

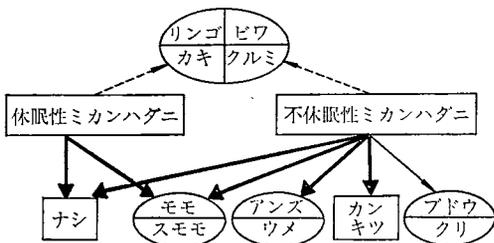
4 休眠性の異なるミカンハダニの果樹寄生性

2系統のミカンハダニは10月地面温度18°C線によって分布が区分できるが, 両者の形態的な違いについては卵が一つの決め手になる (第2表)。このほかの形態上の区別点については今のところ明らかにされていない。両系統の寄主植物はかなり分化していることが古くから認められている。休眠性が異なるミカンハダニを各種果樹で飼育した場合の発育と産卵の状況は第2図に示すとおりである。

不休眠性系統は休眠性系統に比べて約2倍の果樹で発

第2表 休眠性が異なるミカンハダニ卵の直径及び形態の違い (内田, 1982)

ミカンハダニの系統	産卵果樹	夏卵・冬卵の別	卵 径	形態の違い
休眠性	ナシ	夏卵	150.0±6.3 $\mu$	色がやや薄い 偏円形 赤色濃い 休眠卵に比べてやや豊円形
	ナシ	冬卵	170.0±5.0	
	カンキツ	夏卵	153.6±5.0	
不休眠性	ナシ	夏卵	137.5±5.0	
	カンキツ	夏卵	138.8±7.6	
	カンキツ	冬卵	137.5±7.5	



第2図 2系統のミカンハダニの果樹選好性の模式図 (内田, 1982)

太線は発育・産卵良好, 細線はあまり良くない, 点線はまれに発育

育が可能で、ナシでは両系統が発育できる。したがって西南地方のナシでは休眠性系統は分布しないので、不休眠性系統による寄生と考えて差し支えない。ナシの品種によるハダニの寄生程度については、幸水で最も寄生が多く、新世紀・二十世紀は長十郎よりも多いとしているが(中垣, 1980)、三水ナシではそれほど大きな差はないものと考えられる。

発育速度や発育零点は両系統間にほとんど違いが認められないようであるが、休眠性系統が繁殖適温がやや低いところにあるようである。

### III ナシ園における生活環と発生動態

#### 1 発育経過

我が国でナシを加害するハダニ亜科に属するハダニ類の発育零点や有効積算温度は種類によってかなり異なる。主要種の各ステージごとの数値を第3表に取りまとめた。これによると夏卵の発育零点は 2.6°C の違いがみられ、その他についても種類によってかなりの差がみられる。休眠誘起の臨界日長も異なるため、発育期間は種類によって違うことになる。したがって種類ごとの年間発生回数は第4表のようにその種類が発育する地方によって相当な違いがみられる。このことは、ハダニの発生時期や発生量そして増殖の経過が地方によって異なることを示している。

#### 2 分散・移動の実態

ハダニ類の樹園地内の分散・移動の実態については十分に明らかにされていないのが現状である。第3図にナシ園に各種のトラップを設置し、捕獲されるハダニのパターンを示した。これによるとナシ葉でピークとなる約2旬前に空中トラップでの小ピーク、過密度樹からの主幹をつたっての歩行ハダニによるピーク、更に、果樹園雑草における遅れたピークが明瞭に示されている。このことからハダニの分散・移動は風・歩行・落下などによるものと考えられるが、最近のハダニの種類による吐糸行動の解析は移動・分散のメカニズムを探るうえからも重要な研究と考えられる(斉藤, 1977a, b, 1979)。また、ナシ園における雑草はハダニの生物相の維持に重要な役割を持っており、ナシ葉と雑草との移動交流の実態を明らかにする必要がある。

#### 3 増殖についての解析

ナシ園におけるハダニ類の発生ピーク時期は7~8月及び9~10月の年2回となることが多い。5~6月にはその年の最大ピークとなることは少なく、夏期単峰型の発生を示す年がある。しかし、いずれの年においても8月下旬には密度は激減する(内田, 1982)。

ハダニの増殖の時期や発生量に影響する要因については多くの条件が関与していることが考えられるが、最も関係が深いのは気温ではないかと考えられる。

気温とハダニの増殖量との関係から、季節ごとの短期間のハダニの増殖程度についての推定は可能なように考えられる(内田, 1982)。しかし、発生予察の見地からすると短期間のハダニの増加傾向を予知するだけでは十分にその使命を果たすとは言い難い。今後、ハダニ密度の増減についての長期予察を確立するためには、一定の増殖傾向に至るまでの諸要因についての総合的な解析が必要である。

#### 4 天敵相

ナシ園は頻繁な防除によって天敵相は貧弱である。その主な天敵としては、アカダニハネカクシ *Oligota* sp., ケナガカブリダニ *Amblyseius longispinosus* (EVANS), ケボソナガヒンダニ *Agistemus terminalis* (QUAYLE) などである。これらの天敵はハダニ密度に依存的で、増加のパターンはいわゆる“おくれ型”の発生を示す。今後は、ナシ園における天敵の発生動態を十分に把握したうえで天敵としての抑制力を評価し、これらの保護利用を図ってゆかなくてはならないし、更に積極的には薬剤抵抗性捕食ダニの探索と利用も必要である。

第3表 我が国でナシ寄生が記録されているハダニ亜科主要種の発育零点と有効積算温度

種類	ステージ	発育零点	有効積算温度	産卵数	報告者
ミカンハダニ (休眠性)	卵 (休眠卵)	7.3°C	246.3日度	38.3 (23°C)* 17.0 (20)	内田 (1982)
	卵 (夏卵)	7.9	129.9		〃
	〃	8.9	113.5		真梶・内田 (1976)
	ふ化～成虫 (雌)	8.4	98.0		内田 (1982)
	ふ化～産卵始め	11.1	113.6		〃
	卵～産卵始め	9.2	231.5		真梶・内田 (1976)
ミカンハダニ (不休眠性)	卵 (夏卵)	8.0	116.3	20.2 (23) 33.1 (20)	福田・真梶 (1954)
	〃	9.0	109.9		内田 (1982)
	〃	9.2	98.6		真梶・内田 (1976)
	〃	7.4	123		安田 (1982)
	ふ化～成虫 (雌)	9.6	92.6		内田 (1982)
	ふ化～産卵始め	9.7	112.4		〃
	卵～産卵始め	9.0	210.5		真梶・内田 (1976)
リンゴハダニ	卵 (夏卵)	9.0	87.7		MORI (1957)
	卵 (休眠卵)	6.9	195.4		津川 (1972)
ナミハダニ	卵 (夏卵)	9.4	64.5	47.5 (23)	森 (1960)
	〃	10.0	66.2		内田 (1982)
	ふ化～成虫 (雌)	9.1	93.5		〃
	ふ化～産卵始め	10.5	113.6		〃
ニセナミハダニ	卵 (夏卵)	9.9	68.5		伊東 (1974)
	ふ化～成虫 (雌)	11.0	106.4		〃
カンザワハダニ	卵 (夏卵)	8.7	100.3	40.6～52.4 (20)	刑部 (1967)
	〃	8.4	87.0		内田 (1982)
	幼虫	14.6			刑部 (1967)
	第1若虫	13.4			〃
	第2若虫	13.2			〃
	ふ化～成虫 (雌)	7.3	123.5		内田 (1982)
	ふ化～産卵始め	8.9	135.1		〃

注 \* ( ) 内は飼育温度を示す。

数値は記載様式をそろえるため原著報告を一部四捨五入した。

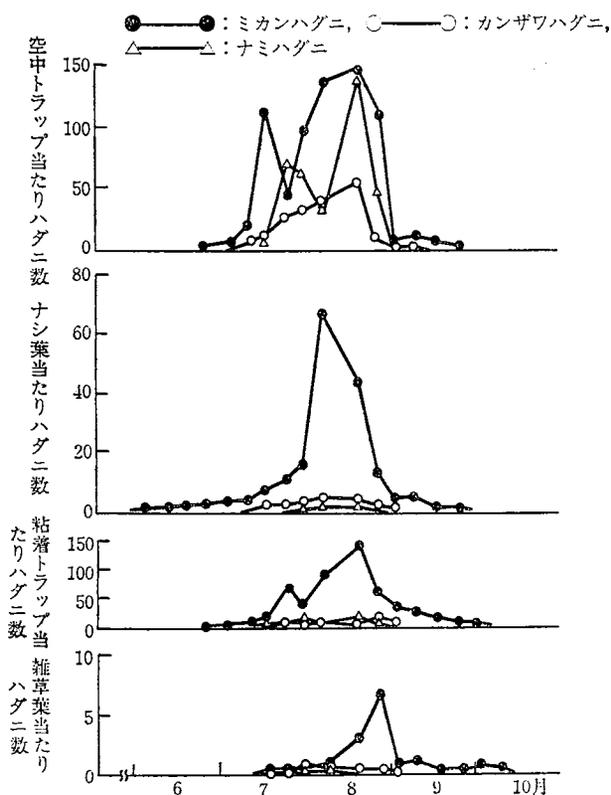
第4表 我が国でナシ寄生が記録されているハダニ亜科の年間世代数

種類	世代数	調査地	報告者
ミカンハダニ (休眠性)	12	東京都	横山ら (1934)
	11	静岡県	矢後ら (1937)
	9～10	鳥取県	内田 (1982)
ミカンハダニ (不休眠性)	13～14	静岡県	真梶 (1959)
	11～12	鳥取県	内田 (1982)
リンゴハダニ	5～6	北海道	西尾 (1954)
	5	〃	MORI (1961)
	8	青森県	木村 (1951), 津川 (1972)
	6～7	岩手県	氏家ら (1967)
	5～8	長野県	広瀬 (1957)
オウトウハダニ	4～5	北海道	西尾 (1954)
	4～5	〃	西尾・今林 (1956)
	6	岩手県	小林 (1957)
カンザワハダニ	10～11	鳥取県	内田 (1982)
ナミハダニ	9	北海道	今林 (1961)
	10	岩手県	小林 (1958)
	10～12	鳥取県	内田 (1982)

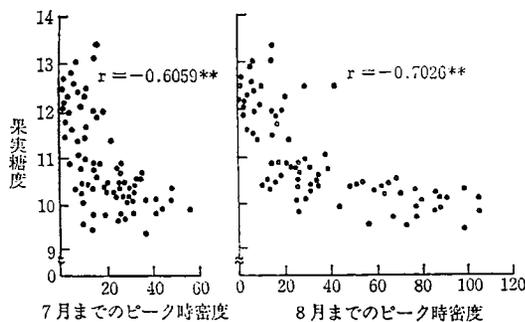
## IV 被 害

ナシにおけるハダニの加害は葉を中心に行われるため、葉そのものの損傷程度を評価するととどまっていた。しかし、ハダニによる被害は葉が損傷を受けることによる間接的な影響も考えなくてはならない。ハダニによる葉内のクロロフィルの摂取は炭酸同化機能を低下させ、葉水分のアンバランスを生じて、早期落葉を引き起こす。このことが樹の収量減や果実品質を低下させると考えられる。また、ナシのような永年性果樹の場合、当該年の影響に加えて、次年度の花芽着生や樹冠拡大への悪影響も考えられる。このような観点から、ハダニのナシ樹へ及ぼす影響を調査したところ、その結果は次のように要約される (内田, 1982)。

ハダニの寄生がかなり多くても (葉当たり個体数 20 個体程度)、収量や樹の生育への影響は余り顕著ではなかった。しかし、果実品質では果色が低下し、果実糖度は第4図に示すように加害が多いほど低下する現象がみ



第3図 ナシ園におけるハダニの空中トラップ及び主幹粘着トラップにおける捕獲消長 (内田, 1982)



第4図 ハダニのピーク時の葉当たり密度と果実糖度の関係 (内田, 1982)

られた。また、寄生が多いほど落葉を助長し、夏期の干ばつ時の葉焼けを助長した。次年の影響についてはほとんど見受けられないようである。成虫越冬ハダニによる春期の果実被害は無視できず、越冬場所を離脱して間がない成虫が幼果に集合して果頂のがく部を食害して変形奇形果の原因となる。

ハダニは年中発生しており、ナシ園から皆無にするこ

とは不可能であるので、今後は被害許容密度 (tolerable pest density) を設定して一定の密度に管理する必要があるように考える。

## V 防 除

ハダニは移動力が小さく、限られた環境で繁殖をするため近親交配が行われやすく、そのためダニ剤に対する抵抗性を獲得しやすい。また、種類によってダニ剤に選択性があり、概して *Tetranychus* 属のナミハダニ・カンザワハダニはダニ剤に強い性質がある。ミカンハダニに効果が高い薬剤でもナミハダニやカンザワハダニには効果が極端に低下するものがある。

ナミハダニに効果が高いダニ剤としては、水酸化トリシクロヘキシルスズ、フェニソプロモレート、BINAPACRYL などがあるが、永年の使用によって感受性が低下している事例が聞かれるようになった。ダニ剤の散布だけに頼らず栽培的な防除を組み合わせる必要がある。冬期の越冬成虫に対するバンド誘殺や粗皮けずりは地味な方法であるが効果的であるし、夏期の果樹園雑草の適切な管理もハダニの移動を防止するうえからも重要な作業である。

## おわりに

ハダニを総合的に防除するためには、ハダニの発生を的確にとらえ、被害許容密度に基づいて最小限の防除回数に抑えなければならない。このようにすれば過度の防除から解放され、各地で問題となっているダニ剤に対する薬剤抵抗性が回避でき、天敵の保護が図られ、調和のとれた防除体系が確立できるものと考えられる。

## 主な引用文献

- 1) 江原昭三・真梶徳純(1975)：農業ダニ学，全国農村教育協会，東京，328 pp.
- 2) LEES, A. D. (1953a) : Ann. Appl. Biol. 40 : 449~486.
- 3) 真梶徳純 (1961a) : 東近農試研報 (園芸) 6 : 49~63.
- 4) 真梶徳純・内田正人(1980) : 千葉大園学報 27 : 51~54.
- 5) 津川 力ら (1966) : 応動昆 19 : 174~180.
- 6) 内田正人 (1980a) : 同上 24 : 175~183.
- 7) ——— (1982) : 鳥取果試特別報告 2 : 1~63.
- 8) ———・真梶徳純(1980) : 応動昆 24 : 18~23.

## 植物防疫基礎講座

## 病原糸状菌分離の坎どころ

京都府立大学農学部植物病理学研究室 <sup>みや</sup>宮 <sup>た</sup>田 <sup>よし</sup>善 <sup>お</sup>雄  
 撰陵高等学校 <sup>つか</sup>塚 <sup>だいら</sup>平 <sup>つね</sup>恒 <sup>お</sup>雄

## はじめに

発病した寄主植物体（以下、寄主と呼ぶ）から、その容疑菌を分離し、それを病原菌であると断定するためには、コッホの三原則が満たされねばならない。解説書により、その内容や言い回しは若干異なるが、

- (1) その病患部に容疑菌が存在すること、
- (2) その容疑菌を分離培養し、寄主に接種したとき、初めの病徴が再現されること、
- (3) 更に、その病患部より、同一の病原菌が再分離されること、

と表現することができる。文字にすればわずかであるが、この原則は病原菌分離過程のすべてであり、古来、多くの疾病研究者を悩ませ苦しめてきた過程でもあった。このため、その過程を進めるための様々の技術方法論は枚挙にいとまがないが、まだ多くの問題が残されていることも事実である。ここに機会を得て、病原糸状菌の分離についての新しい工夫の幾つかを紹介させていただくことになった。わずかなりとお役に立てば幸いである。

## I 分離以前

コッホの三原則は、病原菌の存在を確かめることから始まる。病気にはそれぞれ特有の症状、すなわち、病徴があり、病原菌を確かめるまでもなく、それを明らかにしうるほど、特徴の明確である場合が多い。確かに、病徴は病原を知る重要なキーポイントではあるが、病徴、すなわち病原菌ではなく、病徴はあくまで寄主の反応である。異なる病原が同じ病徴を示すこともあるし、品種や育ちや環境が違えば、病原は同じでも病徴が異なることもある。病徴とよく似た言葉に標徴がある。病原菌の集団が示す肉眼的形態であり、うどんこ病やさび病のように、多くは胞子の色調である。胞子は菌類判定の決め手ではあるが、それが見られたからといって直ちに病原菌であると判断するのは、更に早計である。二次的に発

生しやすい糸状菌は、極めて胞子形成能の高いものである。

そこで、罹病組織内に、直接、病原微生物の存在を確認することが必要となってくる。まず、病徴の中毒部（健全部と壊死部の中間部分。寄主は最良の選択培地であり、このあたりでは侵害力の強い本命の病原菌だけが存在している可能性が高い）付近を、腰の強いピンセットでむしり取り、スライドガラス上の水滴中に移す。ピンセットの尻で試料を押しつぶし、広げてから、カバーガラスを掛けて検鏡する。菌糸が認められたら、細胞内に入っているかどうか調べる。細胞内菌糸は、不定形で膨潤し、細胞壁は極めて薄い。細胞内に侵入していない場合は、侵入菌糸であるのか、外部にあった菌糸であるのか判断が難しいが、概して前者は太くて不均一で、分枝が少ない。これに対し、後者は細くて均一で、細胞壁が強固で分枝が多い。更に、このとき菌糸の隔膜の有無も確認しておきたい。また、菌糸の侵入を受けると、寄主細胞は病的反応を示し、顆粒状変性、褐変あるいは崩壊が見られるはずである。こうして、病態組織中に容疑菌の存在を確認したら、次の分離に進むことになる。なお、現場から分離のための試料を持ち帰る場合、必ず次のことは実行したい。

- (1) 試料はなるべく新鮮なものを数多く採取すること。
- (2) 現場で直ちに健全な個体（または部位）に、罹病組織の小片を埋め込んで持ち帰ること。
- (3) 罹病個体（または部位）だけでなく、健全な個体（部位）も同時に持ち帰ること。

最後の健全個体は、できれば根付きのままのほうがよい。後で診断や検鏡する際、健全個体との比較の必要がしばしば起こるし、ポットに植えておけば、接種試験の材料として好適である。現場から離れた専門家に鑑定を依頼する場合は特にこの注意が必要である。

## II 分離の基本操作

前述のように、分離において最も大切なのは、二次寄生菌などの汚染を受けていることの少ない新鮮な試料を

用いることであり、そのためにも分離は直ちにやるべきである。やむなく後日となる場合は、前述の健全個体への埋め込みはぜひやっておくことをお勧めする。次に簡単な分離の基本操作を示す。

- (1) なるべく新鮮な罹病部を採取し、健全部も含めてやや大きく切り出して、表面をよく水洗いする。
- (2) 手指、片刃カミソリ、試料の切り出し用のペトリ皿などは、あらかじめ 80% エタノールでよく消毒しておく。
- (3) 病斑の中毒部を中心に、3~5 mm 角に切り出す。なるべく色々の病斑から切り出すほうがよい。
- (4) 80% エタノール約 20 ml を入れたペトリ皿(ふたは不要)と、滅菌水を入れたペトリ皿を 2 枚用意する。
- (5) 試料の小片を 5~6 個、一度につかみ、80% エタノールに投入してよくかく拌する。
- (6) 所定の時間(普通 15~60 秒)が経過したら、順次ピンセットで滅菌水中に移し、すばやくかく拌して 1 分ほど放置する。
- (7) 火炎滅菌したピンセットで、水洗いした試料を第 2 の滅菌水中に移す。かく拌して、更に、1 分ほど放置する。
- (8) 試料を再び火炎滅菌ピンセットでつまみ、ペトリ皿に流し込んだ培地上に移植する。このとき、試料の水を切るため、ペトリ皿のふたの内側に触れさせたり、培地の中に少し埋め込むように設置するとよい。更に、ペトリ皿は逆さにして、培養器に納める。これらの処置は、いずれも混在するバクテリアを培地上に拡散させないためである。また、ペトリ皿は数枚まとめてポリエチレン袋で包んでおくと、ダニの侵入を防ぐことができる。

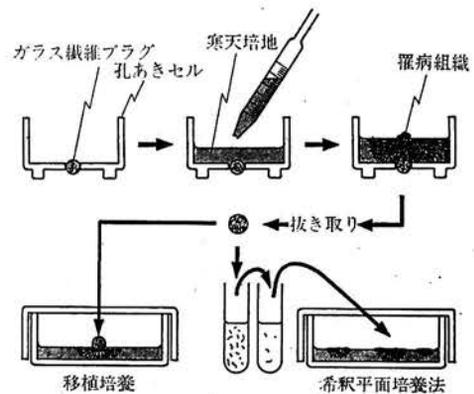
試料を中心に糸状菌のコロニーが認められたら、なるべく早いうちに、斜面培地に移す。コロニーの色や形から、少しでも異なるものはすべて移植する。斜面培地上のコロニーを見て純粋分離されたかどうかの判断はある程度可能である。バクテリアが混在している場合は、菌糸が湿った感じとなり、斜面の下に凝結水に濁りを生ずる。糸状菌同志が混ざっている場合は、コロニーに乱れがみられる。ただし、極めて親和性の高い随伴菌の場合は、気付かぬままに、いつの間にかすり替わっていたりすることもあるので注意を要する。いずれにしても、バクテリアの混入をいかに防ぐか、これが分離における最大の問題となってくる。

### III 孔あきセル分離法

混在するバクテリアを抑えるために、以前は乾アズンなどの酸性培地が用いられたが、近ごろは抗生物質の添加が普通である。対象となる菌や研究者によって、用いられる抗生物質の種類や量は様々であるが、一般には、ストレプトマイシン、クロロマイセチン(クロラムフェニコール)、あるいはペニシリンがよく用いられる。バクテリアのみならず、他の雑菌類も抑えて、特定の糸状菌のみを分離するため、これらの抗生物質や殺菌剤を組み合わせて、選択分離培地も色々工夫されているが、まだ数種の菌類に対して開発されただけであり、またいずれも完璧なものは見当たらない。特定の菌類を収集している場合以外は、いたずらに選択培地を分離に用いることは、かえって本命の菌を取り逃がすことになる。

ここに、物質を添加するのではなく糸状菌とバクテリアの寒天層の通過能の違いを利用した巧妙な分離方法がある。RAPER(1937)のファンティーゲンセル(van Tieghem cell)法はその代表であるが、その原理を利用して更に迅速かつ確実に分離するよう工夫したのが、孔あきセル法である。その要点を簡単に紹介すると次のようになる(第1図)。

小さなガラス容器(外径 20 mm、深さ 8 mm)の中央に直径 2~3 mm の孔を開けたものを用意し、その孔にはぐしたガラスろ紙を詰める。これを 7 個 1 組にして、ペトリ皿に納めて乾熱滅菌の後、溶けた寒天培地を厚さ 3~4 mm になるまで注ぐ。固まったら培地の上に試料の小片を移して培養する(第2図)。24 時間ほどで糸状菌がガラスろ紙に到達するのでそれを抜き取り、平面培地に移して、生じたコロニーの先端部を斜面培地に取れば、純粋分離が完了する。数種の糸状菌の混在が予想される場合は、滅菌水中でガラスろ紙をほぐして、けん濁



第1図 孔あきセル培養法の操作の手順



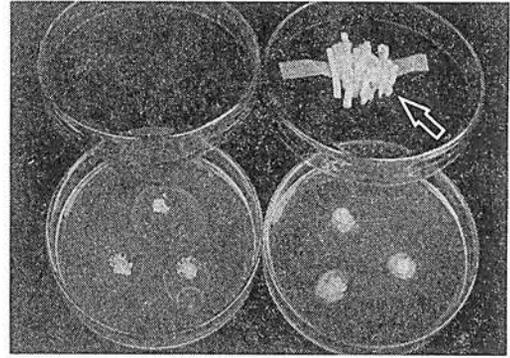
第2図 孔あきセル法  
試料を設置しているところ。

状態となし、希釈平板法を行えば、個々の糸状菌の分離も可能である。これまで、本法を用いて多くの病原菌の分離に成功した。また、継代培養中に細菌の混入のみられた保存菌の純化にも、しばしば適用して好成績を示している。孔あきセルのセットはガラス細工師に頼めば作ってくれるが、アルミキャップで代用もできるし、ガラス容器があれば簡単に孔を開けることも可能である。詳しくは菌学会報<sup>1)</sup>を参照されたい。

#### IV フィトンチッド分離培養法

ここで少し奇抜な分離方法を紹介しよう。ソ連のトキンにより提唱されたフィトンチッド<sup>2)</sup>という語を御存じだろうか。『植物に由来する抗生物質』の総称で、その概念があまり誇大であることと、共産圏に属する研究であるために、まだ定着をみない用語ではあるが、彼が示す色々の例証の中で、特徴的であるのは、植物の揮発性成分による微生物の増殖抑制作用である。この作用が特にバクテリアに対して効果的であるというので、バクテリアの汚染に悩まされている糸状菌の分離に用いてみることを考えた。

キュウリに疫病菌 (*Phytophthora capsici* SMF 651) を接種し、その罹病部に畑の土を塗り付けて無理やりバクテリアを混在させ、通常の方法 (ただし表面消毒の省略) を行った。そのうちの半分のペトリ皿には、ニンニクの細片をテープでふたの内側に貼り付けておいた。結果は第3図のように、無処理区では試料の周囲にバクテリアが広がって、糸状菌は完全に抑制されているが、ニ



第3図 フィトンチッド分離法  
右：ニンニク処理区 (矢印はニンニク細片)  
左：無処理対照区 (バクテリアが繁殖し、カビのコロニー形成は抑制されている)

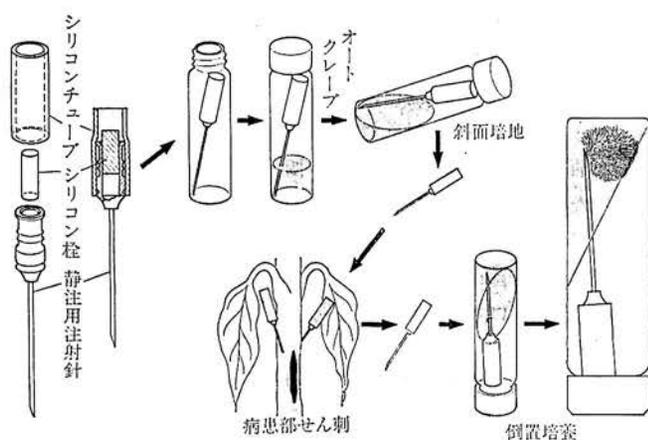
ンニク処理区ではバクテリアは増殖せず、糸状菌のコロニーが形成されている。立ち枯れ症状を起こしたキュウリ実生の根から、*Pythium* sp. の分離も可能であった。ニンニクのフィトンチッドは *Phytophthora* や *Pythium* のみならず、*Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* や *Trichoderma* など多数の糸状菌の伸長を許すので、ニンニク法は広く一般糸状菌の分離に適用できるものと思う。一方、ワサビの抑制効果は更に強く、多くの糸状菌を抑制するが、*Fusarium* や *Trichoderma* に対しては、あまり強くない。フィトンチッドの抗菌スペクトラムをうまく利用すれば、特定の糸状菌の選択分離も可能であるかもしれない。なお、培地に試料を設置した後、ペトリ皿を逆さにすれば、フィトンチッド源は置きやすい。しかし、においが相当強烈なので、ペトリ皿をポリエチレン袋で包んで培養することをお忘れなく。

#### V 注射針寒天法

寄主は最良の選択培地である。それならば、病気にかった植物の罹病部から、直接病原菌を分離するような方法をとれば、病原菌は容易に捕獲できるはずである。この考えのもとに、色々の工夫と改良を加えて、一応の完成をみたのが次の注射針寒天法である (第4図)。

(1) まず、市販の静脈注射用の太い注射針を準備する。注射針の後端には、直径 5 mm のシリコンゴムで栓をする。更に、内径 5 mm のシリコンチューブを約 20 mm の長さに切って、後端にはめる。これは植物体に挿入する際に持ちやすくするためと、後述するように、注射針の長さの調節に用いる。

(2) 次に、スクリューバイアル (ねじぶた付きの管びん、直径 18 mm、長さ 70 mm ぐらい) に注射針を入れ、



第4図 注射針寒天法の操作の手順

(3) 溶けた培地を約 2ml ずつ、バイアルに分注する。

(4) キャップを軽く絞めて、オートクレーブ滅菌を行う。このとき、注射針内の空気が膨張して外へ逃げ、常圧に戻るとき、代わりに培地が針内に流入することになる。

(5) 培地が溶けているうちに、斜面に並べて固まらせる。このとき、注射針が培地の外に出ているように注意する。培地が固まったら、キャップをしっかり絞め直して保存する。

(6) 病害の発生が認められたら現場に持参し、ま

ず、手指と植物のせん刺しようとする個所の表面消毒を行う。医師が予防注射をするときの要領である。

(7) 注射針をバイアルから取り出し、健全部側から罹病部に向かって、針先がちょうど中毒部に達するように刺し込む。針はビニールテープで固定するか、被覆して1~2日放置する(第5図1)。

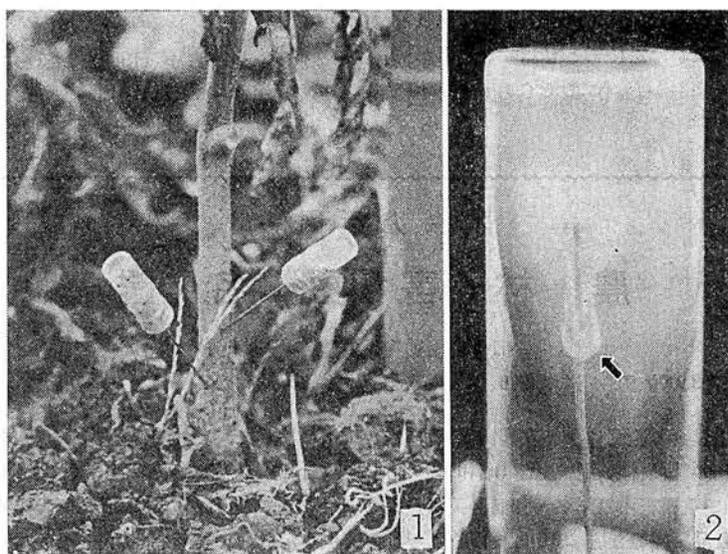
(8) 病患部より針を抜き先端を軽く消毒して、もとのバイアルの斜面培地に挿入する。培地に亀裂が入らぬよう注意する。

(9) 逆さに立てて培養する。うまく糸状菌が捕獲されていれば、菌糸は寒天を通過して培地表面にコロニーを形成する。バクテリアは増殖しても、針を伝って流れ下るので汚染は起こらない(第5図2)。

本法は木本植物や木化の進んだ古い茎、あるいは薄い葉の場合は適用できないが、果実や若い茎では案外うまく分離できるのである。

## おわりに

ようやく本命と目される糸状菌が純粋分離された。しかし、これですべてが片付いたわけではない。この先



第5図 注射針寒天法

1: トマト地際部にせん刺したところ

2: 斜面培地上に形成された糸状菌コロニー (矢印は流下するバクテリア)

に、接種と同定の難関が控えている。接種の方法には有傷と無傷がある。無傷であるべきと主張する人もあるが、有傷のほうがよいと思う。肉眼的に無傷であっても、微生物にとっては有傷であるかもしれないし、また、たとえ無傷であって発病を認めないからといって病原菌でないとは言い難いが、有傷で発病に至れば、少なくとも病原性があることは確かである。

さて、接種にあたり供試植物が必要である。発病現場が近く健全植物がまだ残されているときは幸いであるが、たいていの場合は、別に用意したポット植えの幼若植物が入りやすい果実などが代用される。前にも述べたように、病徴は病原菌に対する寄主の反応である。たとえ分離菌が本命であっても、寄主の生理状態や環境条件が異なれば、病徴は似ても似つかぬこともあり、待てど暮らせど発病に至らぬことも多い。分離用試料の採取の際、根付きの健全個体を同時に持ち帰ることの必要性がここにある。なお、接種試験において、病徴が再現された場合でも、検鏡は忘れず実行しよう。最初の診断のときと同様に、組織内に侵入菌系と寄主の反応を確認したら、一層の自信を持って病原菌を分離し得たと判断できるだろう。

さて、その後はいよいよ同定となる。独自に文献を調べ、標準的な菌を取り寄せて比較同定するのは大変である。菌類にはそれぞれ分類の専門家がおられるので、連絡をとり、分離菌を送り、同定を依頼するのがよい。幸いにして、すぐに鑑定結果が知らされることもあるが、学派に分かれて論争華やかな最前戦に突入して、悪戦苦闘中ということにでもなれば、待てど暮らせど返事が戻ってこないこともある。しかし、ここでイライラせずに

少し考えていただきたい。一体どうしてそれほど急いで種名を決定せねばならぬのだろう。病害診断において最も大切なことは、病原体を明らかにして、その生態、病態を探り、防除対策を立てることにある。そのとき、種名まで決定しなければ対応策が立てられないということはずあり得ない。もっとも、*Alternaria* sp. や *Cercospora* sp. ではどことなく頼りない。そこで提案である。分離菌株にその由来を示す記号と番号を付けることにしてはどうであろう。例えば、筆者は次のような表記を行っている。

#### *Phytophthora* CSR 742

これは *Cucumis sativus* (キュウリ) の Root (根) から 1974 年に分離した 2 号菌という意味である。後に同定して *P. melonis* CSR 742 となったが、*P. melonis* という菌は世界中にあるが、上記の菌は筆者の分離した菌株ただ一つであり、これほど確かなものはない。同定までの間も、これなら本名同様に情報交流も差し支えないであろう。その間にも、菌の同定を専門家に依頼しておけば、いつかあるとき、種名決定の通知が届くであろう。そのとき、本菌の種名は……でしたと報告すればよいのである。

それにしても、菌類分類同定を専門とする公的な機関の設立と、同定依頼のシステムの成立が切に望まれるのである。

#### 参 考 文 献

- 1) 塚平恒雄・宮田善雄 (1981) : 日菌報 22 : 247~254.
- 2) トーキンほか (1980) : 植物の不思議な力, フィトンチッド. (ブルーバックス) 講談社.

### 本会発行図書

## 農 林 害 虫 名 鑑

日本応用動物昆虫学会 監修

3,000 円 送料 300 円 A5 判 本文 307 ページ ビニール表紙

日本応用動物昆虫学会の企画により、45 名の専門家が分担精検して、農林関係の重要害虫 2,215 種を収録した名鑑である。既刊の「農林病害虫名鑑 (昭和 40 年)」を改訂し、編集に新しい工夫がこらされている。第 1 部では系統分類的に重要害虫 (学名・和名・英名) がリストアップされ、第 2 部では農作物・果樹・花卉・林木・養蚕・貯蔵食品・繊維など 225 に分けそれぞれの害虫が示され、第 3 部は完璧な索引である。簡明、便利、かつ信頼して使える害虫名鑑であり、植物防疫の関係者にとって必携の書である。

## 登録の失効した農薬

近年の農薬登録の失効状況について、別表のように、用途別、五十音順（又は ABC 順）に取りまとめたので、大方の参考に供する。

なお、昭和 51 年 10 月 31 日以前に失効したものについては、本誌第 30 巻第 12 号（昭和 51 年 12 月号）35 ページに掲載されている。 農薬検査所企画調整課

失効農薬一覧表（昭和 51 年 11 月 1 日から昭和 56 年 12 月 31 日まで）

農 薬 名		登録年月日	失効年月日	主 な 適 用
有効成分の種類	代表的商品名			
〔I 殺虫剤—18 種類〕				
オルソジクロルベンゼン	松食虫殺虫駆除剤 T-7, 5-1 号	23. 12. 13	54. 1. 24	松（伐倒木）：マツノトビロカミキリ他、杉、ひのき（伐倒木）：キクイムシ類
カルピンホス	クレカルピン	47. 2. 19	56. 2. 19	桑：クワノメイガ、ヒシモンヨコバイ きく：アブラムシ類
珪弗化ナトリウム	ナメック （メタアルデヒド） との混合剤	35. 2. 28	52. 12. 17	野菜畑、温室、穴倉、林野等：ナメクジ、カタツムリ、ウスカワマイマイ
コロホネート	リンエース	49. 10. 17	52. 10. 17	水稻：ニカメイチュウ
酸化プロピレン	ボニカ	42. 12. 22	54. 12. 22	貯穀倉庫：黄変米菌、黒変米菌、コクゾウ、コクゾウ
テミピンホス	アルサイド	50. 12. 24	53. 12. 24	稲：ニカメイチュウ、イネドロオイムシ
ひ酸石灰	ニホナート	23. 9. 27	51. 12. 28	稲：イネドロオイムシ、ばれいしょ：テントウムシダマシ、うり類：ウリバエ、野菜：サルハムシ、コガネムシ類、キスジノミハムシ
ひ酸鉛	砒酸鉛	23. 9. 27	53. 12. 18	かき：カキノヘタムシ、ミノムシ、なし、りんご、みかん、なつみかん：ハヌキムシ類、かぼちゃ、きゅうり、すいか、トマト他：ヨトウムシ類、シンクイムシ類、コガネムシ類
プロクロノール	キラカール	46. 8. 9	55. 8. 9	温州みかん：ミカンハダニ、ミカンサビダニ、桑：ハダニ類
メチルイソキサチオン	ダイメックス	49. 8. 29	52. 8. 29	稲：ニカメイチュウ
メナゾン	サヒゾン	39. 12. 4	54. 12. 4	ばれいしょ、ばら、きく、たばこ：アブラムシ類
BCPE	クイックロン ハダニール	32. 3. 30	56. 12. 22	みかん、りんご、茶、なす：ミカンハダニ、ナミハダニ、リンゴハダニ、カンザワハダニ他
CPMC	ファインケム <sup>EC</sup> (EDB との混合剤)	40. 3. 26	53. 2. 19	松（伐倒木）：シラホシゾウムシ、マツノマダラカミキリなどの穿孔虫
DAEP	アミホス	40. 12. 21	53. 12. 24	果樹、野菜、茶、ばら：アブラムシ類、ハダニ類他
DBCP	ネマゴン、ネマナックス、ネマセット	33. 9. 30	55. 2. 12	果樹、野菜、茶、桑：ネコブセンチュウ、カイガラムシ類他

農 薬 名		登録年月日	失効年月日	主 な 適 用
有効成分の種類	代表的商品名			
DN	DN	27. 12. 20	54. 9. 30	杉, 松: ハダニ類
IPSP	PSP 204	39. 6. 13	53. 7. 27	ばら, きく, ストック, きんぎょそう, てっぽうゆり: アブラムシ類
MBCP	ホスベル	43. 11. 1	52. 11. 30	稲: ニカメイチュウ

## 〔II 殺菌剤—10種類〕

塩化ベンザルコニウム	トーシン	43. 5. 1	54. 8. 1	いちご: うどんこ病
グアニジン	サイブレックス	34. 12. 25	53. 5. 2	なし, りんご, もも: 黒星病, 黒斑病, 実腐化病, 縮葉病
シクロヘキシミド	アクチジオン	34. 3. 30	54. 9. 18	から松: 先枯病
ジクロン	マルキノ	28. 2. 7	52. 6. 1	きゅうり, すいか, りんご他: べと病, うどんこ病, 斑点落葉病他
シベンダゾール	ホルサイジン	50. 9. 20	53. 9. 20	稲, りんご, なし, 柑橘: 馬鹿苗病, うどんこ病, 黒穂病, そうか病
ファーバム	ノックメート	24. 4. 18	53. 10. 25	麦, 野菜, 果樹, 花き, 茶: さび病, うどんこ病他
木酢液	松根木酢液	48. 2. 28	54. 2. 28	林木苗圃, 松, 杉, ひのき: 苗立枯病
有機硫黄	モノックス	36. 12. 26	53. 10. 25	りんご, もも, 花き類: 黒点病, 赤星病, 斑点落葉病他
硫酸オキシキノリン	バルコート	33. 9. 30	53. 12. 24	りんご, くり, なし: 腐らん病, 胴枯病, 傷口のゆ合促進
DDPP	メルクシルアン	43. 7. 25	53. 4. 17	ぶどう: 黒とう病

## 〔III 除草剤—9種類〕

クレダジン	クサキラー	43. 12. 25	52. 12. 25	トマト, ビーマン, いちご: 畑作1年生イネ科及び広葉雑草
シブラジン	アウトボックス	49. 10. 17	52. 10. 17	とうもろこし: 畑作1年生雑草
シプロミッド	クロッパー	49. 10. 17	52. 10. 17	柑橘, 麦: メヒシバ, スズメノテッポウを主とする1年生雑草
チオクロルメチル	オードラムK (モリネート との混合剤)	50. 12. 26	53. 12. 26	水稲: ノビエその他水田1年生雑草及びマツバイ
フェノピレート	ロロップS (シメトリン との混合剤)	49. 2. 18	52. 2. 18	水稲: ノビエその他水田1年生雑草及びマツバイ
ベノキサゾール	ウイセットS (シメトリン との混合剤)	49. 10. 17	52. 10. 17	水稲: ノビエその他水田1年生雑草及びマツバイ
CMMP	ダクロン	41. 5. 13	53. 5. 13	イチゴ, パセリ, みつば, トマト, にんじん: メヒシバ, スベリヒユ, ハコベ, その他の畑作雑草
CMPT	セレクト	43. 6. 25	52. 6. 25	小麦: 1年生雑草
EPTC	エプタム	43. 5. 10	54. 5. 2	てんさい, 菜豆: 1年生イネ科, 広葉雑草

農薬名		登録年月日	失効年月日	主な適用
有効成分の種類	代表的商品名			
[IV 殺そ剤-I種類]				
ピリミニール	ネズセン	53. 7. 14	56. 7. 14	野そ
[V 植物成長調整剤-7種類]				
塩酸チアミン	ホウゲン ND ( $\alpha$ -ナフタリン酢酸 カリウムとの混合剤)	46. 2. 22	52. 2. 22	ヒマラヤシダ、イヌツゲ、カイズカ イブキ、キンボウジュ：発根促進
$\alpha$ -ナフタリン酢酸 カリウム	ホウゲン ND (塩酸チアミン との混合剤)	46. 2. 22	52. 2. 22	
<i>N</i> -( $\beta$ -ヒドロキシエ チル)ヒドラジン	ポバイン ( <i>N</i> , <i>N</i> -ビス-( $\beta$ -ヒ ドロキシオキシエ チル)ヒドラジン との混合剤)	43. 2. 19	55. 2. 19	アナナス：開花促進
<i>N</i> , <i>N</i> -ビス-( $\beta$ -ヒド ロキシオキシエチル) ヒドラジン	ポバイン ( <i>N</i> -( $\beta$ -ヒドロキシ エチル)ヒドラジ ンとの混合剤)	43. 2. 19	55. 2. 19	
<i>N</i> , <i>N</i> , <i>N</i> -トリメチル -1-メチル-3-(2,6,6 -トリメチル-2-シク ロヘキセン-1-イル) -2-プロペニルアン モニウムヨード	リラボン	50. 12. 24	53. 12. 24	ぶどう(巨峯)：花振り防止、菊(ポットマ ム)：伸長抑制
2,4-ジクロルフェノ キシ酢酸ナトリウム 水化物	ナスリーフ (5-ニトログアヤコ ールナトリウムと の混分剤)	39. 6. 25	52. 2. 19	なす：着花促進、果実の肥大促進
5-ニトログアヤコー ルメトリウム	ナスリーフ (2,4-ジクロルフェ ノキシ酢酸ナトリ ウム-水化物との 混合剤)	39. 2. 28	52. 2. 19	
[VI 忌避剤-I種類]				
シクロヘキシミド	ピリゼンN	34. 12. 25	56. 11. 20	野そ、野うさぎ

本会発行図書

茶 樹 の 害 虫

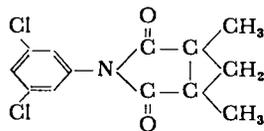
南川 仁博・刑部 勝 共著

5,000 円 送料 550 円

A5判 口絵カラー写真4ページ、本文 322 ページ 上製本 箱入り

第1編の総論で茶樹の害虫とその被害・防除上の諸問題を、第2編の各論で茶樹につく108の害虫について形態・経過習性・防除法・天敵を、第3編の農薬概説で分類・使用の歴史・殺虫剤の特性と効果・安全使用基準を解説し、巻末に動物和名・学名・薬剤名・病菌名・事項名より引ける索引を付した解説書

紹介  **新登録農薬**



【殺菌剤】

プロシミドン水和剤 (56. 3. 19 登録)

住友化学工業(株)が開発した、各種作物の灰色かび病、菌核病などに有効な浸透性殺菌剤である。作用機序は、数種の糸状菌に対して高い抗菌活性を示し、予防及び治療効果を有する。致死濃度で処理すると、孢子及び菌糸細胞の多くが破裂し、低濃度でも菌糸の節間が短縮し、細胞は非常に膨潤する。

商品名：スミレックス水和剤

成分・性状：製剤は、有効成分 *N*-(3, 5-ジクロロフェニル)-1, 2-ジメチルシクロプロパン-1, 2-ジカルボキシミド 50% を含有する類白色水和性粉末である。原体は淡褐色性状結晶、かすかに異臭あり、融点 166~166.5°C、溶解性は、水に 4.5 ppm、ジメチルホルムアミド 22.8%、クロロホルム 21.6%、アセトン 18%、メチルエチルケトン 17.9%、ベンゼン 8.6%、トルエン 6.6%、キシレン 4.3%、メタノール 1.6%、熱、光に安定、酸性で安定、アルカリ性で速やかに分解する。

適用作物、適用病害名及び使用方法：第1表参照

使用上の注意：

- ① 散布液調製後はそのまま放置せず、できるだけ速やかに散布すること。
- ② 石灰硫黄合剤、ボルドー液など強アルカリ性薬剤との混用はさけること。
- ③ トマトに使用する場合、軟弱苗への散布は葉害を生じるおそれがあるので注意すること。また、高温多湿時の散布及び MEP 剤との混用はさけること。なお、繰り返し使用する場合は散布間隔を十分あけること。
- ④ あぶらな科作物（特に白菜、だいこん、ストック）には葉害を生じるおそれがあるので、付近にある場合にはかからないように注意して散布すること。
- ⑤ 薬剤耐性菌の出現を防ぐため本剤の過度の連用はさけ、なるべく作用性の異なる薬剤と組合せて輪番で使用すること。
- ⑥ 散布の際はマスク、手袋などをして散布液を吸い込んだり、多量に浴びたりしないように注意し、作業後は顔、手足など皮膚の露出部を石けんでよく洗い、うがいをする。

毒性：急性毒性 LD<sub>50</sub>(mg/kg) は、経口、経皮投与ラ

第1表 プロシミドン水和剤

作物名	適用病害名	希釈倍数 (倍)	使用時期	本剤及びプロシミドンを含む農薬の総使用回数	使用方法
きゅうり	菌核病 灰色かび病	1,000~2,000	収穫 前日まで	6 回以内	散 布
ピーマン			収穫 7 日前まで	5 回以内	
セルリー	菌核病	1,000	収穫 14 日前まで	5 回以内	
トマト	灰色かび病		収穫 3 日前まで		
たまねぎ	灰色腐敗病 灰色かび病	2,000	収穫 前日まで	3 回以内	
いちご	灰色かび病	1,000~1,500	収穫 3 日前まで		
もも	灰星病		収穫 14 日前まで		
おうとう	菌核病	1,000~2,000	収穫 21 日前まで	4 回以内	
いんげんまめ	菌核病				
あずき	菌核病 灰色かび病	1,000	—	—	
ばれいしょ	菌核病	1,000~1,500			
ばら	灰色かび病	1,000	—	—	

第2表 プロシミドンくん煙剤

適用場所	作物名	適用病害名	使用量	使用時期	本剤及びプロシミドンを含む農薬の総使用回数	くん煙時間	使用方法
温室、ビニールハウス等密閉できる場所	きゅうり	菌核病	くん煙室容積 100m <sup>3</sup> (床面積 50m <sup>2</sup> ×高さ 2m) 当たり 6g	収穫前日まで	6回以内	通常 10~15 時間	くん煙
		灰色かび病					
	なす	灰色かび病		収穫3日前まで	3回以内		
	いちご	灰色かび病					
	トマト	灰色かび病					
ピーマン	灰色かび病	収穫7日前まで	5回以内				

ット、マウスとも 5,000 以上、腹腔内投与ラットの雄で 1,440、雌で 1,450、マウスの雄で 2,030、雌で 2,050 で、毒性は低く普通物であるが、誤飲誤食などのないように注意すること。コイに対する魚毒性は、48 時間後の TLm 値は 10 ppm 以上 (A 類) で、通常的使用方法では問題はない。

**プロシミドンくん煙剤 (56. 3. 19 登録)**

浸透性を有することから、施設栽培作物のくん煙剤として製剤化された。

商品名：スミレックスくん煙顆粒

成分・性状：製剤は、プロシミドン 30% を含有する類白色発煙性円柱状、径約 3mm、長さ 5~8mm である。

適用作物、適用病害名及び使用方法：第 2 表参照

**使用上の注意：**

① 温室、ビニールハウス等防除しようとする室の戸や室を閉め、室内の可燃物を取り除き、室の容積によって使用量を決め、必要に応じてくん煙個所を数個所 (通常 1 個所当たり 25~50g) に分けて配置し、煙が満遍なく室内に行きわたるようにすること。

② くん煙する場合は、土間、バケツ、大皿等の不燃物のものの上に磁製容器を置き、その上に本剤をのせてくん煙すること。なお植物体、可燃物から離れた中央の安全な場所にくん煙容器を設置し、ビニールの近くでは発煙させないように注意すること。

③ 点火の際はマスク、手袋などをして、濃厚な煙を吸い込まないように注意し、作業後は、顔、手足など皮膚の露出部を石けんでよく洗い、うがいをすること。

④ 点火後は、発煙をたしかめたら、直ちに退出し、室を密閉する。くん煙中はハウス内に入らないようにし、やむを得ず入室する場合は、防護マスク等を着用すること。

⑤ 点火の際点火紙や顆粒が燃える場合は、直ちに吹き消して白煙を出させること。

⑥ くん煙開始後、少なくとも 8 時間は開放しないこと。通常は夕方、他の農作業終了後にくん煙を行い、翌朝開放し、十分換気した後に入室すること。

⑦ 室外で強い風が吹いている時は、煙が片寄ってしまい、均一な効果が出にくいので使用しないこと。

⑧ 定植直後又は幼苗、軟弱苗等には薬害を生ずるお

それがあるので使用はさけること。

⑨ 高温時のくん煙は薬害を生ずる場合があるので、なるべく夕方温度が下がってからくん煙すること。特にトマトには薬害を生じやすいので注意し、繰り返し使用する場合は使用間隔を十分 (通常 10~14 日以上) あけること。

⑩ あぶらな科作物 (特にだいこん、はくさい、ストック等) には、薬害を生ずるおそれがあるので、施設内にそれらの作物がある場合には使用をさけるなど、十分注意すること。

⑪ 直接飲食に供するもの、魚類水槽、小鳥類などはくん煙室内におかないこと。

⑫ 薬剤耐性菌の出現を防ぐため、本剤の過度の連用はさけ、なるべく作用性の異なる薬剤と組合せて輪番で使用すること。

毒性：水和剤参照。急性毒性は低く、普通物であるが、できるだけ煙を吸入しないようにすること。急性毒性は弱い、くん煙中は養魚鉢などは煙に触れないようにすること。

**プロシミドン粉剤 (56. 3. 19 登録)**

超微粒子の製剤で、施設栽培の病害防除に用い、くん煙と同様、散布者が直接薬剤に接触することの少ない製剤である。

商品名：スミレックス FD

成分・性状：製剤は、プロシミドン 25% を含有する類白色粉末 300 メッシュ以上で、浮遊性指数 85 以上である。

適用作物、適用病害名及び使用方法：第 3 表参照

**使用上の注意：**

① 本剤の効果は葉裏では水和剤などの散布に比べてやや劣る傾向があり、またハウス内の位置によって効果にフレがあるなど、液剤散布に比べ効果が不安定な傾向があるので、病害の発生初期など発生程度の低い時期の使用を主体とすること。

② 散布機は直噴管を装着した動力散粉機を用いること。

③ 散布機のエンジン回転数を最高にして、風量を強め、吐出量を最少にするため、調量開度を最小に調節する。

④ 散布は通常夕刻ほかの農作業終了後に行い、翌朝

第3表 プロシミドン粉剤

適用場所	作物名	適用病害名	10a 当たり 使用量	使用時期	本剤及びプロシミドンを含む農薬の総使用回数	使用方法
温室・ハウス等	きゅうり	灰色かび病 菌核病	300g	収穫前日まで	6回以内	散布
	なす	灰色かび病		収穫3日前まで	3回以内	
	トマト	灰色かび病		収穫7日前まで	3回以内	
	いちご	灰色かび病				

ハウスを開放し、十分換気した後に入室すること。本剤散布後やむを得ず入室する場合は防護マスク、長袖の作業衣、手袋等を着用すること。

⑤ 散布はハウスの外から行いが、なお散布に当たっては防護マスク、手袋等をして粉末を吸い込んだり、多量に浴びたりしないように注意し、作業後は顔、手足など皮膚の露出部を石けんでよく洗い、うがいをすること。

⑥ 本剤を散布する場合の有効到達距離は約 30 m である。散布は原則として風上側から行いが、散布された薬剤がハウス内に均一に落下するように、ハウスの大きさや形により次のような方法で散布する。

(1) 小型ハウス(長辺 30 m 以下)の場合は散布に先立って、室の戸、窓をしめ、風上側の1個所の戸だけを開けた状態で戸口から散布する。散布後は全部の戸をしめる。

(2) 大型ハウスで換気扇のある場合には戸、窓を閉め、風下側の換気扇を動かしてハウス内の空気を移動させながら、風上側の戸口から散布する。散布後、換気扇側に薬剤が到達し、換気扇から薬剤の流出を認めたら直ちに換気扇を止め散布側の戸を閉める。

(3) 換気扇のない大型ハウスで使用する場合は、薬剤散布側及びその反対側の戸を開いて一方の戸より、所要薬量の半量を散布し、薬剤が 20~25 m の距離まで到達した後反対方向から残りの半量を散布し、戸を全部閉める。

(4) 連棟ハウスの場合は大型ハウスに準じて、原則として各棟ごとに散布する。

(5) トンネル栽培の場合は、風上側からトンネル内に直噴管をさし込んで散布し、散布後も、薬剤が風下側に到達するまでエンジンを空運転すること。

⑦ 直接ハウスの壁面や植物体に向かって散布すると、よごれを生ずる場合があるので散布の際は噴管をやや上方にむけて(約 45° の角度)なるべく上部の空間に向かって散布すること。

⑧ 本剤はハウス等密閉できる場所で使用するよう浮遊性を付与してあるでの野外では使用しないこと。

⑨ 本剤は粉立ちしやすいので、散布機へ入れるときなど取扱いは特に静かにしていぬいに行くこと。

⑩ あぶらな科作物(特にだいこん、はくさい、ストック等)には薬害を生ずるおそれがあるので、施設内にそれらの作物がある場合は使用をさけるなど、十分注意すること。

⑪ トマトに使用する場合、高温時の散布は薬害を生ずることがあるので、夕方温度が下がってから散布すること。また繰り返し使用する場合は使用間隔を十分(通常 10~14 日以上)あけること。

⑫ 薬剤耐性菌の出現を防ぐため、本剤の過度の連用はさげ、なるべく作用性の異なる薬剤と組合せて輪番で使用すること。

⑬ 保管の際、大量に積み上げたり加圧したり、吸湿したりすると物理性が劣化して、本剤の特性が失われるおそれがあるので、乾燥した冷暗所になるべく積み上げたりしないで保管すること。また必要な量だけ開封し、いったん開封した薬剤は使い切るようにすること。

毒性：水和剤参照

### 次号予告

次7月号は下記原稿を掲載する予定です。

侵入が警戒される重要鱗翅目害虫	石川 光一
〃 重要甲虫類	
——ゾウムシ類を中心として——	真崎 誠
〃 重要ミバエ類	一戸 文彦
〃 重要半翅目害虫	時広 五朗
〃 重要線虫類	湯原 巖

### チュウセンニンジン斑点病の発生病態

	広沢敬之・多久田達雄
イネ紋枯病菌のプロトプラスト	羽柴 輝良
超多収稲と病害	山田 昌雄
北米における最近の果樹ウイルス病研究	山口 昭

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ  
定価改訂 1部 500円 送料 50円

## 新しく登録された農薬 (57.4.1~4.30)

掲載は、種類名、有効成分及び含有量、商品名、登録番号〔登録業者(社)名〕、対象作物・病害虫：使用時期及び回数などの順。ただし、除草剤は、適用雑草：適用地帯も記載。(…日…回は、収穫何日前まで何回以内散布の略)(登録番号 15018~15055 号まで計 38 件)

## 『殺虫剤』

**マラソン・MPMC 粉剤**

マラソン 1.5%, MPMC2.0%

マラエース粉剤 35 DL

15031(三共), 15032(サンケイ化学), 15033(八洲化学工業)

稲：ツマグロヨコバイ・ウンカ類：30 日 3 回

**マラソン・BPMC・MEP 粉剤**

マラソン 1.5%, BPMC 2.0%, MEP 3.0%

スミマラバッサ粉剤 DL

15036(八洲化学工業), 15037(三共), 15038(九州三共), 15039(サンケイ化学)

稲：ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類：14 日 5 回

**MEP 乳剤**

MEP 80%

スミバイン乳剤

15042(住友化学工業), 15043(サンケイ化学), 15044(ヤマ産業)

松(生立木)：マツノマダラカミキリ(成虫), 松(伐倒木)：カミキリムシ類・ゾウムシ類・キクイムシ類：秋期に散布

**マシン油乳剤**

マシン油 95.0%

グリーンマシン

15048(富士グリーン)

みかん：ヤノネカイガラムシその他のカイガラムシ類・ミカンサビダニ・ハダニ類(冬期は越冬卵), 落葉果樹(なし・かき・もも・りんご)：カイガラムシ類・サビダニ類・ハダニ類及びその越冬卵, 桑：カイガラムシ類

**MPP・PHC 粒剤**

MPP 4.0%, PHC 3.0%

バイジット・サンサイド粒剤

15052(日本特殊農薬製造), 15053(八洲化学工業), 15054(三笠化学工業), 15055(大日本除虫菊)

稲：ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・イネミズゾウムシ・イネドロオウムシ：14 日 5 回

**テトラジホン・ピリダフェンチオン水和剤**

テトラジホン 15.0%, ピリダフェンチオン 25.0%

フラワーメイトK

15021(兼商化学工業)

ばら, きく：ハダニ類, つつじ：ツツジグンバイ, さくら：アメリカンロヒトリ

## 『殺菌剤』

**EDDP・ポリオキシン粉剤**

EDDP 2.5%, ポリオキシンD亜鉛塩 0.09%

ヒノポリZ粉剤 25 DL

15027(クミアイ化学工業), 15028(日本特殊農薬製造), 15029(日本農薬), 15030(科研化学)

稲：いもち病・紋枯病・穂枯れ(ごま葉枯病菌)：21 日 3 回

**キャプタン粉剤**

キャプタン 4.0%

キャプタン粉剤 4

15040(塩野義製薬)

たばこ：疫病：大土寄時及び心止時に土壌処理

**キャプタン・プロシモドン水和剤**

キャプタン 60.0%, プロシモドン 8.0%

スミメート水和剤

15049(日本農薬), 15050(住友化学工業)

芝：ブラウンパッチ・ヘルミントスポリウム・葉枯病

**チオファネートメチル・ピンクロゾリン水和剤**

チオファネートメチル 40.0%, ピンクロゾリン 30.0%

ヒットラン水和剤

15035(日本曹達)

りんご：黒星病・モニリア病：21 日 5 回, おうとう：

灰星病：14 日 3 回, もも：黒星病・灰星病・フォモ

ブシス腐敗病：3 日 5 回, きゅうり：灰色かび病・菌

核病・黒星病・炭そ病・つる枯病：前日 5 回, トマト：

灰色かび病・葉かび病・菌核病：前日 5 回, 芝：

ブラウンパッチ

## 『殺虫殺菌剤』

**MEP・トリシクラゾール・IBP 粉剤**

MEP 2.0%, トリシクラゾール 0.50%, IBP 1.5%

ビームジンスミチオン粉剤

15041(クミアイ化学工業)

稲：いもち病・ニカメイチュウ：21 日 3 回

**ピリダフェンチオン・MTMC・プラストサイジンS粉剤**

ピリダフェンチオン 2.0%, MTMC 1.5%, プラスト

サイジンS 0.08%

ブラエスオフナックM粉剤

15022(山本農薬), 15023(日本農薬)

稲：ツマグロヨコバイ・ウンカ類・ニカメイチュウ・いもち病：21 日 3 回

**BPMC・トリシクラゾール・IBP 粉剤**

BPMC 2.0%, トリシクラゾール 0.50%, IBP 1.5%

ビームジンバッサ粉剤

15034(クミアイ化学工業)

稲：いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類：21 日 3 回

**BPMC・MEP・トリシクラゾール・IBP 粉剤**

BPMC 2.0%, MEP 2.0%, トリシクラゾール 0.50%, IBP 1.5%

ビームジンスミバッサ粉剤

15051(クマイイ化学工業)

種: いもち病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウシカ類: 21 日 3 回

## 『除草剤』

MCPP 液剤

MCPP 50.0%

MCPP 液剤

15018(ロース・プーランジャパン), 15019(三共), 15020(三笠産業)

日本芝(めしば・こうらいしば): クローバーおよび畑地一年生広葉雑草: 雑草生育期

DBN・DCMU 粒剤

DBN 3.0%, DCMU 2.0%

カッター粒剤

15024(兼商化学工業)

桑, みかん: 畑地一年生雑草及びヨモギ, ギンギンなどの多年生広葉雑草, スギナ: 雑草発生前~発生初期

ベンチオカーブ・メトキシフェノン粒剤

ベンチオカーブ 5.0%, メトキシフェノン 6.0%

クリーンカーブ粒剤

15025(日本化薬), 15026(クマイイ化学工業)

稚苗移植水稲: ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ・ホタルイ: 移植前3日~移植後10日, 壤土~植

土, 東北・北陸地帯, ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ: 移植直後~移植後10日, 壤土~植土, 関東・東山・東海の普通期及び早期栽培地帯, 移植後2~7日, 近畿以西の普通期栽培地帯

CAT・MBPMC 水和剤

CAT 10.0%, MBPMC 50.0%

ソアトル水和剤

15045(大日本インキ化学)

日本芝(こうらいしば): 畑地一年生雑草, 雑草発生前

## 『植物成長調整剤』

マレイン酸ヒドロラジド液剤

マレイン酸ヒドロラジドジェタノールアミン 30.0%

OMH-D

15047(大塚化学薬品)

たばこ(黄色種, バーレー種): 腋芽抑制, 心止後

## 『その他』

展着剤

ポリオキシエチレンドデシルエーテル 30.0%

サーファクタント 30

15046(花王アトラス)

DUMU, プロマシル, バラコート, DCMU・ターバシル除草剤に添加

## 人 事 消 息

○植物防疫所	新 職 名	旧 職 名
○横浜植物防疫所 (4月8日付)		
石井 泰明氏	本所調査研究部調査課防疫管理官	横浜植物防疫所札幌支所小樽出張所長
一戸 文彦氏	〃 〃 害虫課 〃	〃 〃 調査研究部害虫課害虫第1係長
杉本 民雄氏	〃 〃 〃 害虫第1係長	那覇植物防疫事務所国内課調査係長
山本 典男氏	札幌支所小樽出張所長	横浜植物防疫所札幌支所函館出張所長
田中 東明氏	〃 函館出張所長	〃 〃 東京支所国内係長
伊藤喜美男氏	東京支所国内係長	〃 〃 晴海出張所
○名古屋植物防疫所 (4月8日付)		
彦坂 靖夫氏	本所国際課輸入第3係長	神戸植物防疫所業務部国際第三課輸入第2係長
○神戸植物防疫所 (4月8日付)		
北川 昌幸氏	本所業務部国際第三課輸入第2係長	門司植物防疫所名瀬支所国内係長
○門司植物防疫所 (4月1日付)		
花畑 清和氏	本所国際課輸入第2係長	門司植物防疫所国際課調査係長
岡本 敏治氏	〃 国内課防除係長	〃 〃 名瀬支所調査係長
(4月8日付)		
多木 毅氏	福岡支所防疫管理官	名古屋植物防疫所国際課輸入第3係長
橋本 孝幸氏	〃 国内係長	門司植物防疫所鹿児島支所大分出張所
井上 一人氏	鹿児島支所佐伯出張所長	〃 〃 福岡支所防疫管理官
廣尾 剛一氏	〃 〃 溝辺出張所長	〃 〃 鹿児島支所佐伯出張所長
宮後 優氏	名瀬支所国内係長	神戸植物防疫所伊丹支所国内係長
○那覇植物防疫事務所 (4月8日付)		
多良間常喜氏	調整指導官	那覇植物防疫事務所国際課防疫管理官
小野 敬雄氏	国際課輸入第3係長	門司植物防疫所福岡支所国内係長
鮫島 常喜氏	鹿児島さとうきび原産種農場業務部長	門司植物防疫所鹿児島支所溝辺出張所長

## 中 央 だ よ り

### —農林水産省—

#### ○昭和 57 年度病害虫発生予報第 1 号発表さる

農林水産省農蚕園芸局は昭和 57 年 4 月 23 日付け 57 農蚕第 2662 号昭和 57 年度病害虫発生予報第 1 号で、主要農作物の主な病害虫の向こう約 1 か月の発生動向の予想を発表した。

イネ：縞葉枯病を媒介するヒメトビウンカの第 1 回成虫の発生量は全国的には平年並以下となっています。しかし、関東、近畿の一部では発生量がやや多く、特に関東北部ではヒメトビウンカのうち縞葉枯病ウイルスを保有しているものの割合が上昇しており、また、ヒメトビウンカの増殖に好適なムギの作付面積も増加しているため、これらのところでは、6 月に本田に飛び込む第 2 回成虫の広域一斉防除に努めて下さい。

黄萎病の常発地帯における媒介昆虫のツマグロヨコバイの密度は概して平年並となっていますが、流行の兆しがみられませんので、今年の黄萎病の発生は平年並以下と予想されます。

ニカメイチュウの越冬密度は全国的には平年並以下となっています。しかし、近畿、中国の一部では越冬密度がやや高いので、6 月下旬の第 1 世代幼虫の防除に留意して下さい。

苗立枯病は、5 月半ばに寒気が入ると予報されていますので、特にビシウム腐菌による被害には硬化後期まで注意して下さい。

なお、イネミズゾウムシの発生生域では箱施薬によ

る防除を徹底して下さい。

ムギ：赤かび病は、まだ発生していません。今後は気象予報から平年並と予想されますが、出穂期前後に高温多雨に遭遇すると急激にまん延しますので十分警戒して下さい。

サトウキビ：カンシヤコバナナガカメムシの発生はやや多く、今後もこの傾向が続くと予想されますので、第 1 世代幼虫期に当る 4 月下旬から 5 月下旬の防除に努めて下さい。

また、黒穂病の発生時期になってきますので、そのまん延を防止するため、罹病株の抜取りを徹底して下さい。

カンキツ：かいよう病は平年並、そうか病、ミカンハダニは平年並以下の発生と予想されます。

リンゴ：モニリア病、ハダニ類は平年並、うどんこ病は平年並以下の発生と予想されます。

ナシ：赤星病は平年並、黒斑病、黒星病、ハダニ類は平年並以下の発生と予想されます。

モモ：せん孔細菌病は平年並、黒星病は平年並以下の発生と予想されます。

チャ：チャノコカクモンハマサ、チャハマキ、チャノホソガ、チャノミドリヒメヨコバイは一部を除き平年並以下の発生と予想されます。

カンザワハダニの発生は静岡で少なく、その他の地方では並と予想されますが、4 月 10~11 日の凍霜害を受けたところでは本虫の被害を受けやすいので今後の発生動向に注意が必要です。

野菜：ミナミキイロアザミウマは現在、静岡、四国全県、九州全県及び沖縄で施設栽培のキュウリ、メロン、ナス、ピーマン等に発生しています。発生地域では今後施設から露地への分散防止に努めて下さい。

その他の病害虫は現在、特に問題になっていません。

## 協 会 だ よ り

### —本 会—

#### ○第 56 回理事会、第 38 回通常総会で、安尾 俊氏理事長に就任

5 月 21 日午後 1 時 30 分から東京都新宿区市ヶ谷の市ヶ谷会館で理事会を開き、総会出席の会員にあらかじめ理事会を傍聴願ひ、理事会終了後総会に切りかえた。

遠藤常務理事が定刻に開会を宣言、明日山理事長が議長となり挨拶し、議事録署名人に出席理事中から千野知長理事と興良 清理事を指名して承認を得た。

議事は議案順に審議し、下記議案を原案どおり議決した。

第 1 号議案 昭和 56 年度事業報告及び収支決算ならびに損益計算報告案

第 2 号議案 昭和 56 年度収支差額ならびに損失金処理案

第 3 号議案 昭和 57 年度事業計画及び収支予算案

第 4 号議案 会費及び会費徴収方法

第 5 号議案 役員改選

第 6 号議案 役員及び顧問報酬

第 3 号議案の昭和 57 年度予算は、会計を三つに分け、公益一般会計は 255,882 千円、公益委託試験会計 1,419,200 千円、収益事業会計 107,441 千円、計 1,782,523 千円である。

第 4 号議案の会費は、通常会費は 500 円、賛助会員は固定会費が 1 口 30,000 円 1 口以上、委託試験と依頼する賛助会員は固定会費のほか事業割合費として委託試験費の 6%、特別会員は 30,000 円となった。

2 時 30 分理事会は全議事を承認して休会し、続いて通常総会を開会し、明日山理事長が議長となり、第 1~4、6 号議案を一括上程し、承認を得た。残りの第 5 号議案の役員改選については、理事に石井潤一氏、山瀬博氏の 2 氏の新任、明日山秀文氏、山田 稔氏の 2 氏の任期満了退任、監事に山崎 恒氏の新任、斎藤圭一氏の

任期満了退任を諮り、承認された。

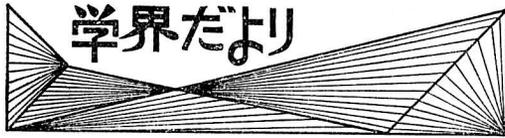
總會終了後、新役員による理事会を再開し、理事長に安尾 俊氏、常務理事に遠藤武雄氏、顧問に明日山秀文氏が選任された。

最後に安尾理事から理事長就任後の抱負の挨拶と、農林水産省農蚕園芸局植物防疫課管原敏夫課長から挨拶があって、3時40分理事会を終了した。

出席者 125名。

○人事異動 (4月1日付)

研究所試験研究 農場副場長・研究部長代理 (兼務) 津谷武樹 (出版部長), 出版部長 (兼務) 齋藤 志 (総務部長), 試験部長代理 (兼務) 袋島龍久 (事業推進部長), 試験部残留農業課長 塩沢宏康 (同補佐), 研究部ウイルス研究室主任 匠原監一郎, 高知試験農場長 (兼務) 永田利美 (研究部長兼試験研究農場長), 事業推進部長付・高田昌稔 (農林水産省横浜植物防疫所調査研究部害虫課長)



学界だより

○昭和 57 年度 (第 11 回) 土壤伝染病談話会の開催

日 時: 昭和 57 年 11 月 4 日 (木) 午後 1 時 30 分 ~ 11 月 5 日 (金) 午後 4 時  
場 所: 愛知県婦人文化会館 (名古屋市中区三の九一丁目 2 番)

話題と演者

○ 11 月 4 日 (木) 午後 1 時 40 分 ~ 4 時 40 分

I 特別講演

- 1. 土壌中における殺菌剤の挙動 (名大農) 楯塚昭三
- 2. 土壌中の窒素固定微生物と植物との相互関係 (名大農) 矢田沢道彦
- 3. 東海地方における土壌病害の発生状況と問題点 (岐阜農試) 安田弘之

○ 11 月 5 日 (金) 午前 9 時 ~ 12 時

II アブラナ科野菜根こぶ病の発生生態と防除

- 1. 石川県における根こぶ病の発生生態と防除 (石川農試) 竹谷宏二・田村 実
- 2. 愛知県における根こぶ病の発生生態と防除 (愛知農総試) 小出仁士
- 3. 滋賀県における根こぶ病の発生生態と防除 (滋賀農試) 清水寛二 (スポットスピーチ 4 題)
- 4. アブラナ科ブラシカ属野菜における根こぶ病抵抗性育種 (長野野菜花き試) 大谷英夫
- 5. ほ場における根こぶ病の発病抑止現象

(岩手農試) 小沢龍生

- 6. 根こぶ病発病抑止型土壌モデル

(京都府立大) 宮田善雄

- 7. アブラナ科雑草根こぶ病の発生分布と季節的消長 (山口大農) 田中秀平

- 8. 根こぶ病における今後の研究課題

(岐阜大農) 池上八郎

○ 11 月 5 日 (金) 午後 1 時 ~ 4 時

III 施設園芸における土壌病害の生態と防除

- 1. トマト根腐萎ちょう病の生態と防除 (高知農研) 山本 磐
- 2. イチゴ萎黄病の発生生態と病原菌の行動 (岡山農試) 岡本康博
- 3. 隔離床栽培による土壌病害の防除 (三重農技) 長江春季
- 4. 土壌病害防除における残渣処理 (野菜試) 萩原 廣

申し込み方法:

出席御希望の方は、7月24日(土)までに事務局宛お申し込み下さい。詳細なプログラム、参加申込書などをお送りします。  
事務局 〒514-23 三重県安芸郡安濃町大字草生 野菜試験場病害第2研究室 竹内昭士郎

○日本植物病理学会夏季関東部会開催のお知らせ

日 時: 57 年 7 月 13 日 (火) 午前 9 時 30 分  
会 場: 神奈川県立県民ホール (6 階会議室)  
会 費: 600 円 (当日持参)

連絡先: 横浜植物防疫所 調査研究部病菌課内  
日本植物病理学会関東部会事務取扱所  
住所 〒231 横浜市中区新山下 1-16-10  
電話 045-622-8892~3

<b>植物防疫</b>	第 36 巻 昭和 57 年 5 月 25 日印刷	<b>定価 500 円 送料 50 円</b>	1 か年 6,000 円
	第 6 号 昭和 57 年 6 月 1 日発行		(送料共概算)
昭和 57 年	編 集 人 植物防疫編集委員会	— 発 行 所 —	
6 月 号	発 行 人 遠 藤 武 雄	東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170	
(毎月 1 回 1 日発行)	印 刷 所 株式会社 双文社印刷所	社 団法人 日本植物防疫協会	
— 禁 転 載 —	印刷所 株式会社 双文社印刷所	電 話 東京 (03) 944-1561~6 番	
	東京都板橋区熊野町 13-11	振 替 東京 1-177867 番	

新発売

勝利決定!

広範囲の病害に有効なトップジンMと、  
新しい殺菌剤ロニランとの配合剤です。  
タイプの異なる2成分の相乗効果で  
多くの作物病害防除にすばらし  
い効力を発揮します。

増収を約束する

日曹の農薬

# ビットラン

水和剤



日本曹達株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1  
支店 〒541 大阪市東区北浜2-90  
営業所 札幌・仙台・信越・高岡・名古屋・福岡

## 新しい時代の

## 新しい殺菌剤、新登場!

新発売

# バンタック

【主な適用病害】 イネもんがれ病、ムギさび病・  
雪腐菌核病、ナシあかほし病、野菜類苗木枯病など

# ビーム、ビームジン

持続型いもち剤 浸透性いもち剤



農協・経済連・全農

# クミアイ化学工業株式会社

〒110-91 東京都台東区池之端1-4-26 ☎03(823)1701(代)



フジワンのシンボルマークです。



# 穂いもち、フジワン、まず予防。

- 散布適期中が広く、散布にゆとりがもてます。
- すぐれた効果が長期間(約6週間)持続します。
- 粉剤2~3回分に相当する効果を発揮します。
- 稲や他作物に葉害を起こす心配がありません。
- 人畜、魚介類に安全性が高く安心して使えます。

### 〈本田穂いもち防除〉

使用薬量：10アール当り4kg

使用時期：出穂10~30日前(20日前を中心に)

## フジワン<sup>®</sup>粒剤

※は日本農薬の登録商標です。

あなたの稲を守る〈フジワン〉グループ

- フジワン粉剤・乳剤・AV
- フジワンブラエス粉剤
- フジワンダイアジノン粒剤
- フジワンエルサンバツサ粉剤
- フジワンズミチオン粉剤・乳剤
- フジワンツマサイド粉剤
- フジワンツマスマミ粉剤



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5 栄大樓ビル

資料請求券  
フジワン  
稲防除剤

連作障害を抑え、健康な土壌をつくる！  
花(カーネーション・菊)の土壌消毒剤

# パスアミド<sup>®</sup> 微粒剤

- 刺激臭がなく、民家の近くでも安全に使えます。
- 広範囲の土壌病害、線虫に効果が高く、また雑草にも有効です。
- 作物の初期生育が旺盛になります。
- 粒剤なので簡単に散布できます。



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内 2-4-1

## トーラック<sup>®</sup> 乳剤

- コナガ・アオムシ・ハダニ・カイガラ…用途の広がる殺虫・殺ダニ剤

## ゴテン<sup>®</sup> 乳剤

- ボルドー液に混用できるダニ剤

## マリックス<sup>®</sup>

- 安全性が確認された使い易い殺虫剤

## キノゾドー<sup>®</sup> 水和剤80 水和剤40

- ボルドーの幅広い効果に安全性がプラスされた有機銅殺菌剤

— 新 刊 —

北條良夫・星川清親 共編

# 作物—その形態と機能—

上 巻

A 5 判 上製箱入 定価 3,200円 千 300円

— 主 内 容 —

第1編 作物の種子／第1章 作物の受精と胚発生(星川清親) 第2章 種子の発芽(高橋成人) 第3章 種子の休眠(太田保夫)

第2編 作物の花成／第1章 作物の播性と品種生態(川口敦美) 第2章 春化現象(中條博良) 第3章 作物における花成現象(菅 洋) 第4章 野菜の抽臺現象(鈴木芳夫)

第3編 作物の栄養体とその形成／第1章 作物の葉(長南信雄) 第2章 作物の茎(長南信雄) 第3章 作物の根(田中典幸) 第4章 作物におけるエージング(折谷隆志)

第4編 作物の生産過程—その1—／第1章 光合成と物質生産(泉 和一) 第2章 C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>植物と光呼吸(秋田重誠) 第3章 光合成産物の転流(山本友英) 第4章 光合成産物の供与と受容(北條良夫) 第5章 草姿、草型と光合成産物の配分(小野信一)

下 巻

A 5 判 上製箱入 定価 2,700円 千 300円・

— 主 内 容 —

第5編 作物の生産過程—その2—／第1章 サツマイモ塊茎の肥大(国分楨二) 第2章 牧草の物質生産(泉和一) 第3章 葉菜類の結球現象(加藤 徹) 第4章 果樹の接木不親和性(仁藤伸昌)

第6編 作物の登熟／第1章 マメ類の登熟(昆野昭長) 第2章 穀粒の登熟(星川清親) 第3章 穀粒の品質(平 宏和) 第4章 登熟と多収性(松崎昭夫)

第7編 作物の生育と障害／第1章 作物の倒伏と強靭性(北條良夫) 第2章 作物の倒伏と根(宮坂 昭) 第3章 イネの冷害(佐竹徹夫) 第4章 作物の大気汚染障害(白鳥孝治)

《お申込みは最寄りの書店、または直接本会へ》

東京都北区西ヶ原 農業技術協会 振替 東京 8-176531 番  
1丁目26番3号 千114 TEL (910) 3787

