

植物防疫

昭和四十六年七月二十五日
昭和二十四年九月九日
第三行刷
（每月一回三十日發行）
種郵便認可

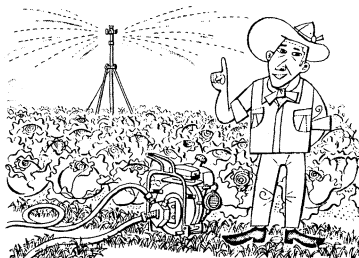


1971

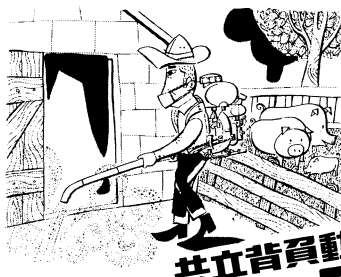
7

VOL 25

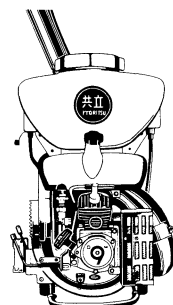
多目的利用のできる防除機!!



共立背負動力防除機DM-9が日本で一番多く愛用される1つの理由です。DM-9は、防除機として、粒剤散布、微粒剤散布、ゴマシオ散布（粉粒剤同時散布）などを行なうだけではなく、アタッチメントの交換で、各種の管理作業ができるのです。草刈り、稲刈り、火焰放射、中耕除草、灌水など20種もの作業ができます。



共立背負動力防除機
DM-9



共立エコー物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿1-6-8
TEL 03-343-3231 (大代)



共立農機株式会社

〒181 東京都三鷹市下連雀7-5-1
TEL 0422-44-7111 (大代)

NOC

果樹・果菜に

■有機硫黄水和剤

モナックス

りんご…うどんこ病・黒点病の同時防除に
■有機硫黄・DPC水和剤

モナックス-K

ゴールデンデリシャスの無袋化に
■植物成長調整剤

被膜剤 サビナック

■ジネブ剤

ダイファア 原体

■ファーバム剤

ナックメートF75

大内新興化学工業株式会社

〔〒103〕東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

省力農薬を追究する



『らく 楽しんで、おいしい米づくり』

「ひとまき3得」のキタジンP粒剤ならできます—

効力・省力・うまい米

もんがれ病、小粒きんかく病に効く…いもち水面施用剤

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

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

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

(もんがれ病・小粒きんかく病に適用拡大しました)



水稻病害総合省力

キタジンP®粒剤

新しい技術・新しいサービス



クミアイ化学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-6-2 〒100

種子から収穫まで護るホクコー農業

うまい米づくりに協力する



お求めは、お近くの農協へ



●安全なイモチ剤

ホクコー® カズミン

◆ツマグロヨコバイ・ウンカ類に

マクバール® 粉 剤

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

スワレックス® 水和剤30

◆施設園芸用
ナス・キュウリのきんかく病、はいろかび病に

スワレックス® くん煙錠



北興化学工業株式会社

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

舞上りのない
新しい農薬



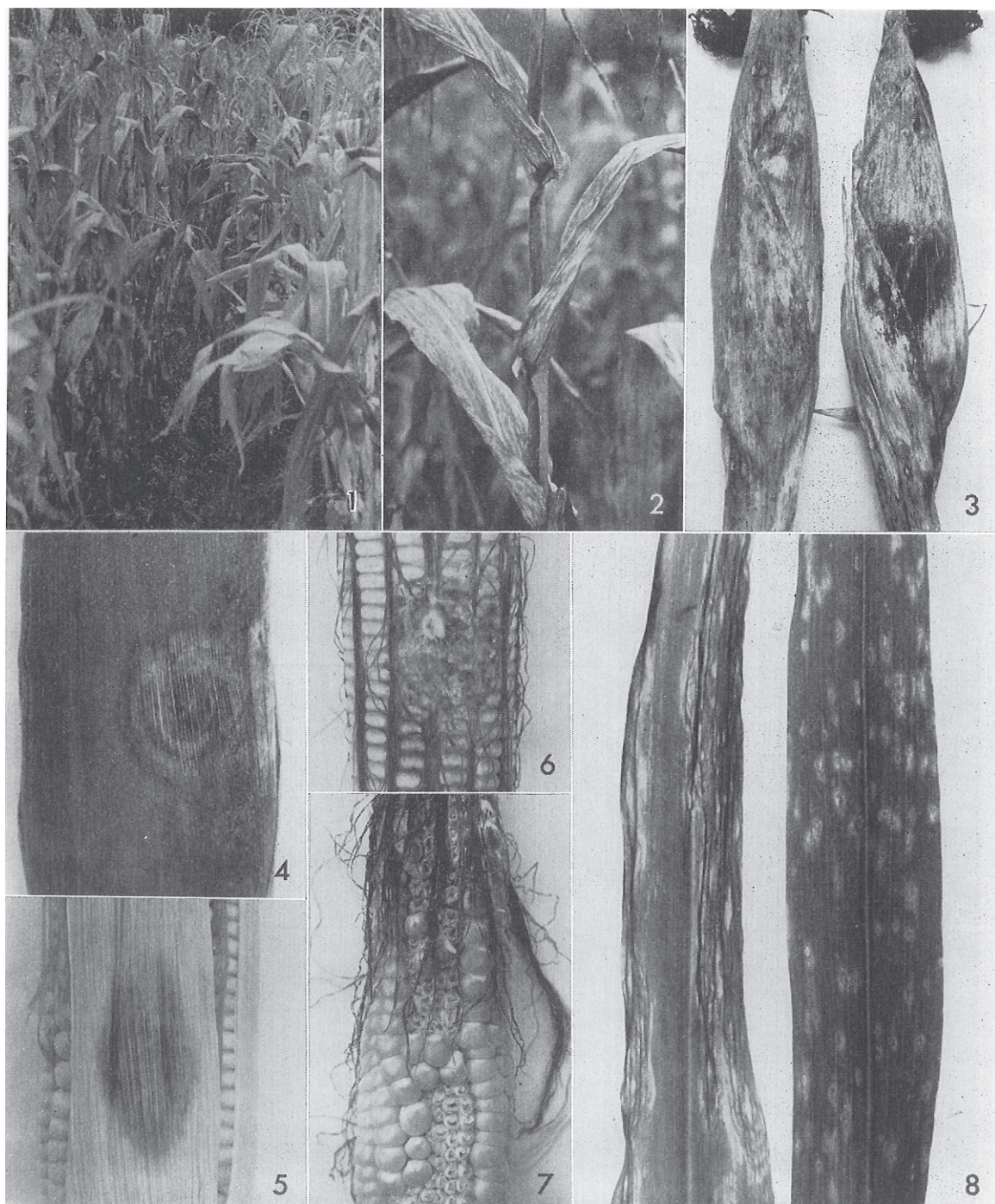
微粒剤



サンケイ化学株式会社

トウモロコシごま葉枯病の雄性不稔品種での発病

農林省農業技術研究所 梶原敏宏(原図)



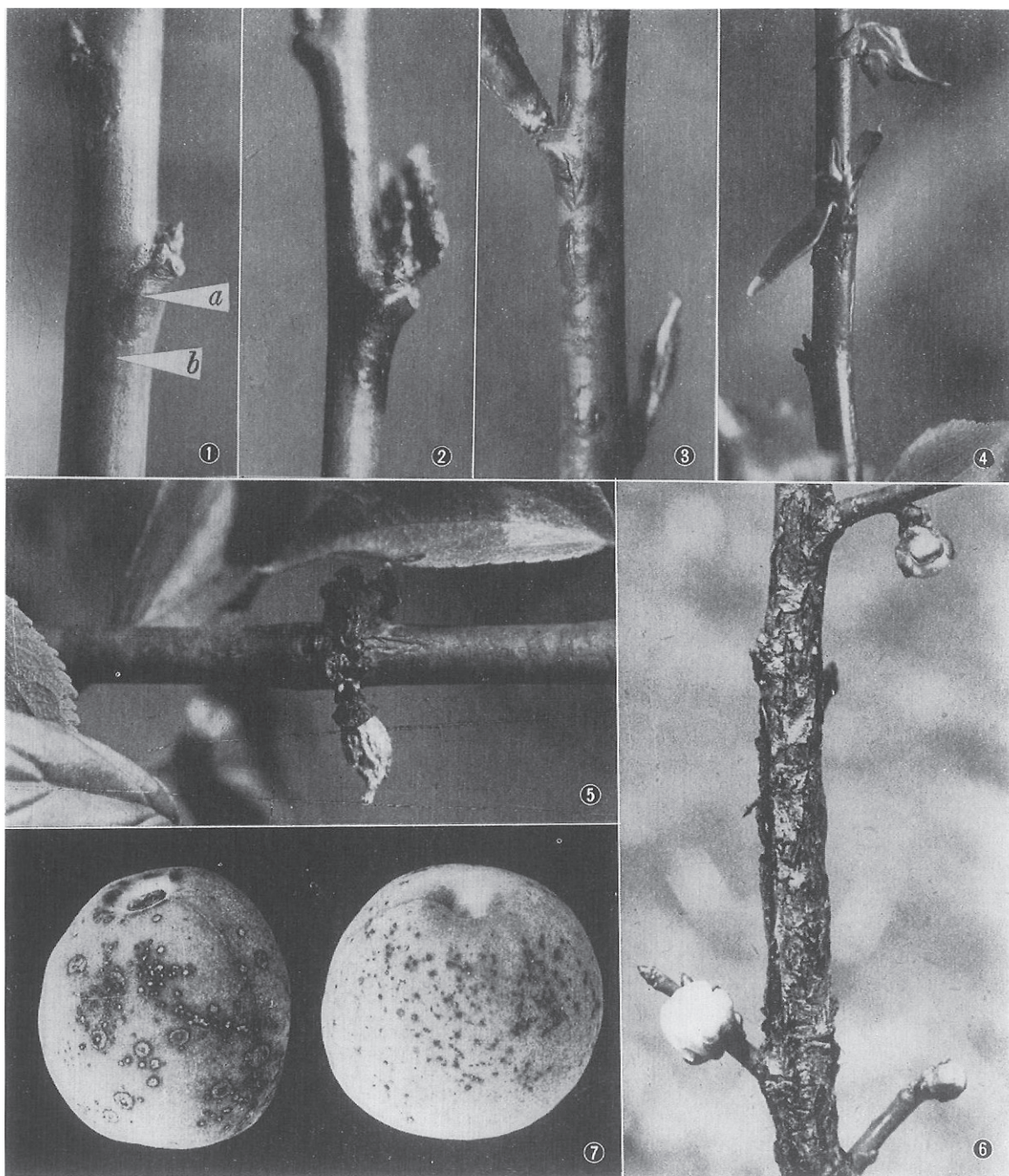
<写真説明>

- 1 採種圃におけるごま葉枯病の発病状況：左側は雄性不稔の形質をもった品種で、激しく発病しているが、右側の正常な品種（父親として混植されたもの）ではほとんど発病していない。
- 2 葉の病徴：病斑が融合して萎ちょうする。
- 3 包葉の病徴：病斑は全体に広がり、黒色粉状の分生胞子の形成が認められる。
- 4 包葉の初期病徴 5 包葉の病斑は内部まで達する。 6 若い子実の病徴
- 7 穂の病徴：若いときに侵されると不稔になる。
- 8 新しい race の病原性：左 MS 交1号（雄性不稔）、右 交1号（正常な品種）

—本文 13 ページ参照—

ウメかいよう病の生態

農林省園芸試験場 高梨和雄(原図)



<写真説明>

- ① 顕性越冬病斑 (a) と再浸潤をおこした病斑部 (b)。
- ② 顕性越冬病斑から広がった大型浸潤病斑、スプリングキャンカーとも呼ばれている。
- ③ 潜伏越冬病斑：初めは緑色水浸状病斑、発芽期をすぎると縦に裂目を生ずる。
- ④ スプリングキャンカーによる枝の枯れ込み状況：スプリングキャンカーから先のほうは間もなく枯れる場合が多い。
- ⑤ 生育期のスプリングキャンカー：ここを中心に病葉，病果がふえる。
- ⑥ 前年のスプリングキャンカーの被害枝
- ⑦ 果実の病斑 (滋賀型)：左は初期感染，右は後期の感染とみられるもの。

—本文 17 ページ参照—

植物防疫

第 25 卷 第 7 号
昭和 46 年 7 月号

目 次

害虫の総合防除についての諸問題	高橋 史樹	1	
イネえそモザイク病とその対策	藤井新太郎	9	
トウモロコシごま葉枯病と雄性不稔	梶原 敏宏	13	
ウメかいよう病の生態と防除	高梨 和雄	17	
農薬の魚毒性分類表について	西内 康浩	21	
環境庁の発足と農薬取締法の改正について		23	
紹介 新登録農薬	小林 直人	25	
植物防疫基礎講座			
生命表(2)	伊藤 嘉昭	29	
植物防疫事業 20 周年記念事業について		33	
新しく登録された農薬 (46. 5. 1~5. 31)		37	
中央だより	28, 38	学界だより	20
人事消息			24



世界にのびるバイエル農薬 今日の研究・明日の開発



特農・農薬研究所

日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町2の8

決め手がある殺虫剤



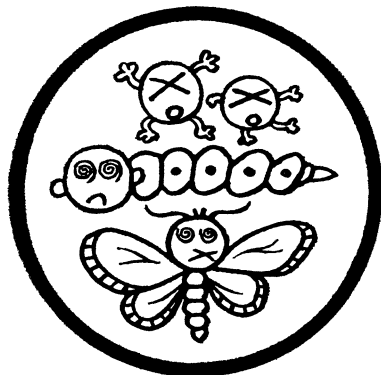
武田薬品

パダン[®]

水溶剤・粉剤・粒剤4

その1

ニカメイチュウの幼虫・成虫・卵のどの時期にも強い殺虫力があります。



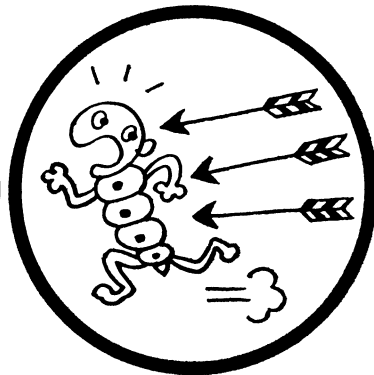
その2

他剤に抵抗性のついたメイチュウにもよく効きます。



その3

速効・残効・浸達性の三つの特性が総合的に働きます。



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

- ニカメイチュウとツマグロ
ウンカ類の同時防除に

パダン[®]サイド
パダン[®]ナック
パダン[®]ボール

- ニカメイチュウといもち病の
同時防除に

パダン[®]ジン
粉剤

メイチュウに効果の強いパダンといもち病に効きめのあるキタジンPの混合剤です

- いもち病防除のホープ

武田ラフ[®]サイド
水和剤・粉剤

害虫の総合防除についての諸問題

京都大学農学部 ^{たか}高 ^{はし}橋 ^{ふみ}史 ^き樹

われわれは農業生産を向上させるために害虫との戦いをこれまで続けてきたが、その戦いの中で最も大きい役割を果たしたのは農業によるものであった。しかし、害虫の薬剤抵抗性の発達などによって害虫の撲滅の困難さが示されただけでなく、農薬の残留毒性や自然の破壊などの弊害が強く現われてきた。われわれは現在これまでの害虫防除の反省の結果、新しい作戦として総合防除という考えをもちつつある。それはあらゆる可能な方法を計画的に合理的に弊害のない形に統合した防除法の開発である。しかしながらその統合に際して準拠すべき基本が示されたとは思えないし、それを模索することも重要な課題である。その一助とするため、これまでにしばしば述べられている害虫防除法の将来についての問題点をいくつか指摘したいと思う。

I 総合防除の基本

われわれ人類が地球上に存在するにはわれわれを生態系という物質の循環系の中に存在するものとして考えなければならない。将来人類が多くの環境要因をかりに制御し得たとしても、人間が生物界の一員である限りなんらかの形で物質の循環系の中に存在することを否定できない。また、環境の制御はその系全体にわたっていなければならない。何を行なうにしてもわれわれの活動はすべて生物学的現象と切り離すことはできない。経済活動や工業活動も除外して考えられないことは、現在の多くの公害の発生がそれを示している。過去において人間の環境に対する作用が小さかった間は、生態系の大きいバッファ効果によって、その作用が目立たないで処理されてきたものもあったが、その作用が大きくなるにつれてその影響は大きく現われてくる。病虫害の防除についても同様である。農薬による防除法はときには万能であるかのような期待をもたせるほど効果が大きい故に、生態系に及ぼす影響も大きく、新しく生ずる問題も大きい。しかもその行為が決して循環系全体に行き届いたものではないからこそなおさらである。毒性物質の蓄積問題はこの循環系を無視した結果の典型のひとつである。

生態系内での種々の生物間のバランスや、生活様式についての基本的な知識を得て、自然界の正しいバランスを実現し、害虫の新しい侵略や大発生を阻止することを考えなければ、われわれの行為はその場しのぎのもので

あって、人類の幸福と発展を願う心とうらはらに、地球上の過去の生物がたどったように、われわれをして生物学的進化（ほとんどの場合は種の絶滅を代償とした）を早く進めるだけのものでしかないであろう。害虫の総合防除においても、それは少なくとも農業大系全体から考えるべきものであり、人間およびそれを取り巻く自然界の循環的な社会機構、すなわち生態系の構造と機能の解明の努力をしなければ、根本的解決からさらに遠ざかるものと思われる。そのような意味からも、経済的な行政的な面を含めた多方面からの努力と協力なしには達成し得ないものであることを認識しなければならない。

II 昆虫の害虫化の過程

地球上には現在 100 万種を越す莫大な数の昆虫の種が記載されている。われわれの周りのごく狭い地域にもきわめて多くの種類の昆虫が生息している。しかし、そのほんの一部の種類だけがわれわれと競争関係にあって、他の大部分のものはなぜ害虫ではないのかを明らかにすることによって、昆虫による被害を少なくする道、すなわち害虫防除の道がわかるのではないかと考えられる。その道は害虫として存在するものを単に殺すことのみを目標とするのではなくて、害虫として存在させないことを考える道でもある。

昆虫の害虫化の過程にはいくつかの場合が考えられる (STERN ら, 1959 参照)。たとえば、①作物の栽培面積を拡大したり、栽培慣行を変えたような場合、あるいは、②新しい作物を導入したり、作物の品種を改めたりした場合に、土着のある昆虫の密度が増加することがある。③外国原産の昆虫が侵入して大発生することがある。また、④昆虫による被害の経済的に許容しうる閾値がいちじるしく低くなってゆくと、発生量は同じでもその昆虫は害虫と考えられるようになる。

われわれの環境に自然をとり戻そうという考えが農業においても求められることがある。④の場合は原因が主として人間の側にある。多くの場合技術の進歩と経済活動と結びついているから、元に戻すことは困難なことが多く、人間の理想とも矛盾することさえある。その例として輸出農産物の害虫や、衛生、食品害虫の場合にこの傾向が強い。しかし、消費者の心理を利用した必要以上の防除が追求されている場合も少なくない。

①の場合はもちろんのこと、②の場合でも新しい作物が入ることによって旧来の自然の系は破壊され、新しい自然の系が作られる。その一端が害虫の発生として現われている。③の場合はもちろんであるが、その処置のひとつである天敵の導入も同様に旧い系を破壊することには変わりがない。このように①と②の害虫発生の原因となるわれわれの行為は、自然の系を大きく変えており、それが農業の大きい趨勢のようにになっている。たとえばほとんどすべての作物は長期にわたる人為的品種改良の結果、人間による保護管理なしには作物の品質はもちろん、その量も保ち得ない。しかし、その改良は人間と作物との間の共生関係にばかり目を奪われて、害虫を含めた自然の系との関係を忘れがちであり、防除をますます強化しているように思われる。

とり立てて問題のなかったある種の昆虫が害虫として登場するについて、大きい役割を果たした要因が明らかになったときでも、単に農業形態を過去に戻そうとするやり方で、その要因を取り除くことには多くの点で無理がある。それよりもその要因のもつ作用機作を把握し、それに基づいて農産物の生産機構の調和を考えなければ実現性は乏しい。しかし、植物保護の面がその機構の中で従属的立場に止まる限り、多くの矛盾は決して解消することはないであろう。

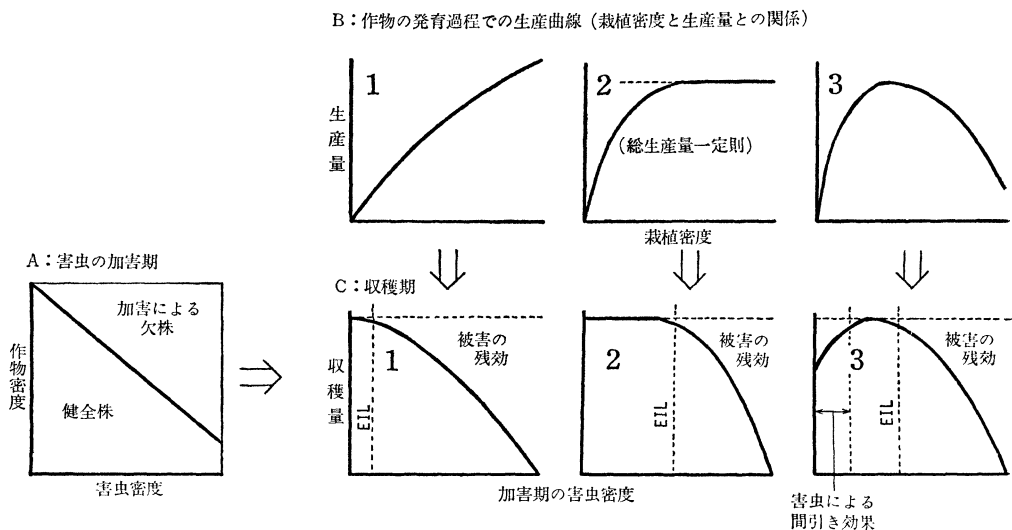
III 被害の経済的に許容しうる閾値の存在

害虫の個体数が変化するとそれによる被害量に変化し、それに伴って害虫防除の必要性は変化する。しかしながら害虫防除の必要性和害虫密度との間には必ずしも

単純な比例関係があるのではなく、害虫の密度がある高さを越えたときに初めて経済的な実害を生ずるというような害虫の密度レベル (Economic injury level, 以下 EIL と略す) や、そのまま放置すれば被害が予想されるから、防除を必要とするような密度レベル (Economic threshold) が考えられている (STERN ら, 1959)。

害虫防除は害虫の個体数とそれによる被害との関係、およびその防除技術と機構などの経済的な観点に基づいて行なわれる。経済学的には生産物の価格と防除に要する費用とのバランスといったものが EIL の高さをきめる要因となる。しかし、それらの価値評価には、重要でありながら基準のはっきりしないもの、たとえば人間自身に対する薬害や自然汚染 (公害) や労働量の評価のみならず、農業の生産や供給の安定性が農業関連産業の経済活動に及ぼす影響などが含まれている。そのようなバランスが個々の農家あるいは小さい組織単位で計算されがちであるが、はるかに大きい単位で計算されるべきである。しかし、ここでは問題をそのような多くの要素の中のひとつの生物学的な面へのみしぼって述べたい。

EIL の存在を生物学的な面からみた場合の一例を模式的に示したのが第1図である。仮定として、①作物の初めの株密度は一樣である。②害虫の加害株数は害虫密度に比例する。③害虫の分布は一樣である。という単純な場合を考える。A図には害虫の加害時期において失われた株数が害虫密度に比例するので、害虫個体数が増加するほど健全な株が比例的に減少する様子を示した。そのあと、作物は発育の過程において再生と生長を行なうことによって生産量を増加する。しかし、生産量は株数



第1図 害虫の加害量と作物の収穫量との関係を示す模式図

とは比例しない。作物の密度と総生産量との間の関係は生産量一定則（吉良，1960）に従う場合（B-2 図）や山形の生産曲線で示されるような場合（B-3 図）などがある。前者は植物の栄養体の生長，後者は生殖体の生長（種子生産など）を示す場合が多い。加害期以後の作物の発育の過程が短いほど B-1 図の形となり，長いほど B-2, 3 図に示す関係がはっきりと現われる。また，農業生産物の品質を考えると B-3 図の関係を示す場合がある。

目的とする収穫物を得る時期には，A 図の関係と B 図の関係から，C 図によって示されるような害虫の密度と収穫量との関係が予想される。C 図のいずれの場合にも初期の害虫密度がある限度を越えたとき，その加害は初めて被害として生じてくる。その限度になる害虫密度の高さは C 図の形によって大きい影響をうける。たとえばニカメイチュウの本田初期での軽度の被害は，他の株の生長によって補償されることがあるが，発育後期の被害は収穫量に大きい影響を与える。

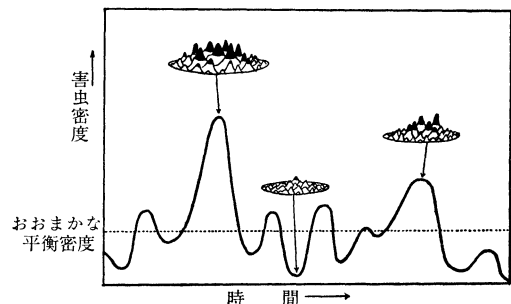
自然界での植物と昆虫との関係には，初めに寄生関係があったとしても，両者の共同進化の過程を経て，片利共生から共生関係へと進んでいる場合がみられる（HARDIN, 1966）。このような寄生や共生関係は森林害虫の加害と樹木の生産量との関係からも推測できるが，これらは EIL の高さをきめる要素のひとつである。たとえばマツカレハによる食害を想定して，葉を人為的に取り除いたとき，約 50% 程度までの取り除きはクロマツの生長量にはほとんど支障がみられない。また，新しい葉を取り除くことよりも古い葉を取り除くほうがマツの生長に及ぼす影響が少ない（古野，1968；KULMAN, 1971）。しかも，マツカレハの幼虫はマツの新しい葉よりも古い葉のほうを好むことは，片利共生の傾向を示している。さらに幼虫が古い葉を摂食することによって，本来ならば分解のおそい古い葉を分解の早い形（糞）に変えることを考えると，循環系全体としてみたとき共生関係さえも存在しているかのようである。

C-3 の場合は害虫密度の低いときには作物と害虫との間に共生関係のあることを示している。害虫の軽度の加害は，作物の間引きを伴い，かえって収量が高くなる場合である。植物の種子が点播されているより条まきになっているほうが発芽や初期の発育がよいときなど，このような間引き効果はより大きい意味をもっていると考えられる。森林害虫や草原害虫にはその可能性が多いが，人為の加わることの大きい作物においては，作物密度を極度に高くすることはごく少ないであろう。

このように EIL の存在が考えられるが，実際にはこ

の模式のようには簡単にはゆかない。まず害虫の加害と作物の生産量との関係はこの模式の仮定のように簡単ではないこともあるが，それよりも問題は人間による作物の育種は多くの場合昆虫と植物との間の共生関係を見捨てる形で進められ，人間と作物との間の共生関係のみを考えているから，せいぜい C-2 の段階がみられるに過ぎないことや，加害時期と収穫期との間の期間が短い場合が多いことである。たとえば収穫物である果実や穀物を直接加害するような場合は，害虫密度と被害との関係は B-1 と C-1 図の关系到に近いから，生物学的な EIL はきわめて低くなる。

もし上述のような EIL が存在する場合でも事は簡単ではない。植物生産は物理的要因や気象条件によって変動することはあっても，耕作管理によってその変動は少なく，比較的安定している。しかし，それに比べて害虫の個体数ははるかに不安定である。その個体数は時間的にも空間的にも大きく変動する。それを STERN ら（1959）が模式的に示したのが第 2 図である。大発生の際には



第2図 害虫個体群の変動と広がりとを示す模式図
黒塗りの部分は経済的に実害を生ずる密度を示す。（STERN ら，1959 より）

害虫の分布が広がり，経済的な被害が生ずる場所が多くなるが，その閾値に達しない低い害虫密度のところも多い。発生の少ないときには分布も狭いが，それでも部分的には被害のでもところもある。このような昆虫個体群の変動のために C-3 の場合でも，ある時，ある場所では益虫的な働き方をする昆虫も，他の時，他の場所では害虫として働くことになってくる。

農業経営では生産の不安定さによる影響が大きい。たとえば 1970 年の日本での米の生産量は 1,300 万 t 弱であり，1971 年の消費予想は 1,150 万 t である。この差 150 万 t は余剰米となる。これは年生産量の 10% 強にしか過ぎないにもかかわらず，数年間積み重なって農業政策のみならず一般社会に大きい問題をなげかけている。生産調整がなされて需要と供給のバランスがとれた

としても、収量の変化に即応できる態勢がなければ、もし 10% の減産が数年続けばたちまち米の蓄積はなくなり、食糧不安をきたすことも考えられる。このような農業生産の変動要因のひとつとして害虫の加害量の時間的変動は決して無視できない。

害虫の時間的な発生量の変動に応じた防除を行なうのに大きい役割を果たしてきたのは、発生量と時期を予測する事業であった。これからも発生量を EIL 以下に抑制し、しかも過度の防除を行なわないためにはより正確な発生予測が要求されるであろう。また、農薬を用いるにしても、発生量に無関係な習慣的なやり方でなく、害虫の発生量に応じた使用が必要である。

害虫の空間的な分布の変動を予測する方法の開発はおくれており、これまでは注意深い観察が主であった。空間分布の変動は時間的変動との間に相関が高いけれども、その変動に気付くことはおくれがちでもあり、とくに省力のために注意がはらわれることが少なくなろう。さらに防除が省力のために機械化され、大規模になるほど、この分布の変動は無視されやすく、部分的に発生量の多い場所の被害の面だけが強調されることになる。

このように害虫の個体数や分布の変動の生ずる栽培環境条件をそのままにして防除のみを考えるならば、その変動は農業生産を量的にも質的にも不安定にするとともに、EIL をきわめて信頼性の乏しいものにするであろう。このことは EIL の成立の機構が生物学的であっても経済学的であっても同じである。

昆虫個体群の変動は多くの例によって示されている(伊藤・桐谷, 1971 ; 大竹, 1970 などを参照)。しかしながら、その変動の様式は種にとって固有のものではなく、その環境条件によって大きく変わる。たとえばアメリカシロヒトリやミノガの発生は都市近郊に限られ、森林ではほとんど起こらない。このことは環境を正しく改造すれば害虫個体群変動を少なくし、発生量を低くしうることを可能性を示している。それが個体群の変動機構を研究する目的のひとつでもある。

IV 害虫の個体数変動機構の解析

総合防除の基本のひとつに、害虫の生活や生態(害虫の社会)の正しい認識がある。害虫の生活の実態や個体数変動機構を明らかにする努力は生態学を中心にして進められている。たとえばある種の昆虫の生命表を調べ、そのいろいろの生活過程のどの段階でどのような死亡要因が働いているか。さらに世代を通じてみたとき、それらの要因のうちどれが個体数の変動や制御に大きい影響を与える基本要因であるかという研究である(伊藤・桐

谷, 1971 ; 大竹, 1970 などを参照)。

これらの研究の多くは害虫レベルにある昆虫について調べられている。その結果示された要因は総合防除計画における重要な資料と考えられる。しかし、それらの要因は害虫の個体数を害虫でない低いレベルに保つために重要なものであると考えるのは早きに失する。いうならばそのような要因あるいは要因群が働いているからこそ、個体群密度が高く、害虫になっているのであるといってもよい。総合防除計画において重視して考えなければならない自然の制御要因は、害虫を EIL 以下に保つために、あるいは保たれている時に大きい作用をもつ要因でなければならない。昆虫個体数の変動機構を高い密度における場合と低い密度における場合とを単一のものにきめて考えてはいけな。また、害虫レベルでの分析の結果、足りない要因を指摘することはできるが、重要な要因の資料を与えるとは限らない。

害虫レベルに達しない密度の低い個体群では、その個体数測定は現在の調査法では困難な場合が多く、変動要因の調査はさらに困難であろう。古田(1968)はマツカレハ個体群の潜伏発生期における環境抵抗の働き方を知るために、マツカレハの卵や幼虫を天然林のマツの木に人為的に接種し、その後の死亡の様子を調べることを試みている。それは害虫のマツカレハそのものを用いているために、結核免疫の診断において無毒性抗原を用いたツベルクリン反応を利用するような段階の技術にはほど遠いが、ごく低密度の個体群の制御要因の解析の可能性を示している。このような試みが発展することによって、結核対策における BCG 接種に相当する方法によって害虫の大発生の予防の道を開くかもしれない。これに近い考え方は後述の不稔性雄の放飼の場合にもみられ、その場合には不稔性雌は無毒性抗原の働きをするとともに、抗体に相当する天敵相の増殖を助けることになる。

昆虫個体群がこのような低い密度のとき、その個体群は塊状の小集団になって分布する。その小集団の密度レベルの差を反映した害虫や天敵の個体あるいは個体群の形質と機能についての、生理、生態、習性あるいは形態学的な知識と技術が同時に進んでいなければならない。

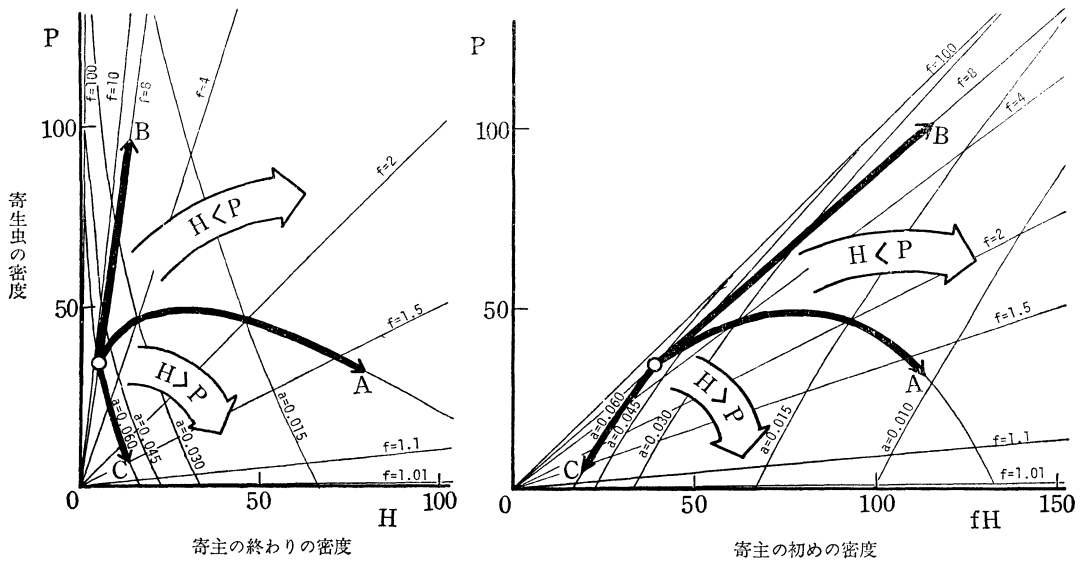
V 選択的な殺虫機構

これからの害虫防除の進め方についていろいろの方法が示されている。たとえば天敵の利用、遺伝学的方法による防除、不稔の雄成虫の放飼、害虫に対する抵抗性品種の開発、耕種栽培方法の改善、農薬の適正使用、新農薬の開発などである。それらは成果が期待されるものが多い。しかし、その成功例となっているものは過去にお

ける多くの基礎的な研究の積み上げのうえになされたものであることを忘れてはならない。それでもなお、それらの考え方の基本となるべき生態系のあるべき姿の理解について若干の疑問のあるものがある。たとえば選択性殺虫剤や害虫の誘殺法は天敵を殺さないで害虫のみを殺すことを目的としている。ここでも過去の殺虫剤研究の陥った誤りを再びくり返すおそれが感じられる。それは、害虫ならば殺せばよいという考え方が、そのまま天敵ならば殺さなければよいという考え方になっている。また、殺すあるいは殺さない対象を昆虫の個体にのみ求め、その種の生活に求めている点である。種の生活は個体によって維持されるのではなく、集団として、それを取り巻く生態系の一員として維持されている。天敵はもしある種の害虫のみを特定の食物あるいは寄主として生存しているならば、害虫のみの防除であっても寄主や食物の減少は天敵の勢力に無関係ではあり得ない。

くうものとかわれるものとの個体数の変動関係について、VOLTERRA の第3法則（平均値攪乱の法則）は両者の個体数をそれぞれの密度に比例して一定の割合で殺し

てゆくと、くわれるものの密度の平均値は増加し、くうものの密度の平均値は減少するとしている。LOTKA や VOLTERRA と同じような方式で、寄主と寄生虫との個体数変動の様式を示した NICHOLSON と BAILEY の式に従って、両者の平衡値を示したのが第3図（高橋，1968）である。今ひとつの寄主の増殖率（ f ）と寄生虫の寄主発見面積（能率）（ a ）の組み合わせを考えたとき（たとえば $f=8$, $a=0.060$ ），寄主と寄生虫のそれぞれを選択的に一定の割合で殺すときに期待される両者の平衡密度の動きの方向を矢印で示した。矢印Aは寄主と寄生虫を同じ割合で殺す場合で VOLTERRA の第3法則に相当し、それに近い結果を示す。寄主は殺虫の強度に従って増加し、寄生虫はやや減少するか変わらない。矢印Bは天敵の寄生虫のみを殺すときである。寄主は確かに増加するが寄生虫も増加する。矢印Cは寄主のみを殺すときである。寄主の初めの密度は減少するが終わりの密度は減少せず、寄生虫のほうにより強く減少する。寄主の選択的な殺し方は完全でないのが普通であろうから、図の $H > P$ の範囲を動くと思われるが、寄主のほうをより多く殺



第3図 NICHOLSON と BAILEY (1935) の式で、寄主増殖率（ f ）と寄主発見面積（ a ）がいろいろの値をとるときの寄主（ H ）と寄生虫（ P ）の平衡密度（高橋，1968）と、選択的に寄主と寄生虫を取り除くときの両者の平衡密度の動き方

矢印Aは H と P を同じ率で除くとき、Bは P のみを除くとき、Cは H のみを除くとき、 $H < P$ は H より P のほうを、 $H > P$ は P より H のほうをより多く除くときの動きを示す。

$f=8$, $a=0.060$ において除去率を0%としたときの、 f と a の値と除去率との関係は右のとおりである。

f	寄主除去率	a	寄生虫除去率
8	0 %	0.060	0 %
4	50	0.045	25
2	75	0.030	50
1.5	81.3	0.015	75
1.1	86.3	0.010	83.3

しているにもかかわらず、寄主の増加がみられ、寄生虫は減少している。これは選択的殺虫作用の期待とは全く逆の方向である。

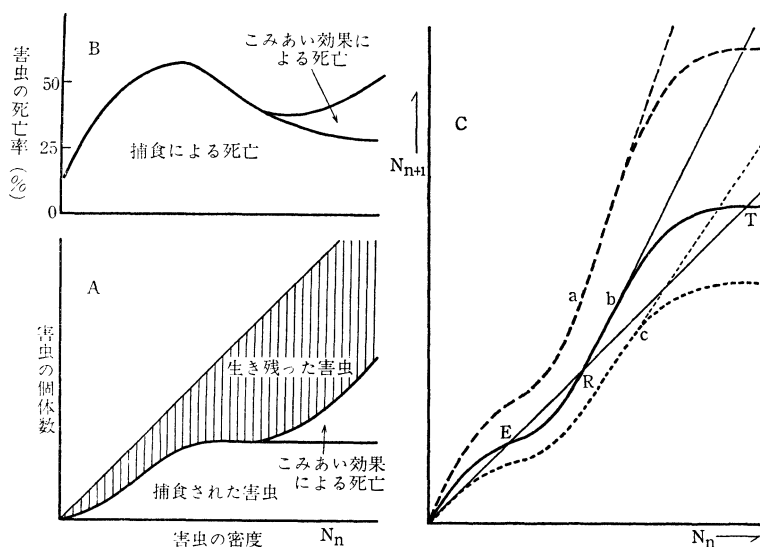
LOTKA, VOLTERRA あるいは NICHOLSON と BAILEY のモデルは複雑な食物連鎖関係全体を考察したものでなく、ただふたつ、くうもの（寄生虫）とくわれるもの（寄主）だけを取り出し、しかも両者の相互作用機構をあまりにも単純化しているといわれている。昆虫の個体群変動はこのような単純な形のみで動いているのではなく、いろいろの作用による、様々な抑制や調節の仕方が存在しているというのが現在のわれわれの知識であろう。とはいっても、害虫を制御するうえでのくうものとくわれるものとの間に潜在する相互作用機構の重要性は失われるものではない。また、その両者の間をより複雑な実際に近い関係に求めたとしてもあまり変わらない結果を得るものと思われる。それよりもこの話の進め方の批判として、この考え方は害虫密度の平衡が主として寄生虫の作用によってのみ保たれることを期待しているが、選択的殺虫作用は決してそのようなことを期待してはいない。天敵の力を少しでも保たせるためのものであるという反論があろう。また、寄主も寄生虫も殺し、むしろ寄生虫を強く殺すことさえもあったこれまでの殺虫剤でも、害虫の密度を抑え収穫をあげてきたという反論もあろう。確かにそのとおりであるが、殺虫剤を用いた防除は、天敵などの自然の作用を無視して、薬剤だけによる防除を目指すものであり、害虫の個体数の増加を自然の平衡レベルに達するまでに制止していたともいえる。この場合は、天敵の作用が非常に少なくなっているから、それによって期待される自然の平衡レベルは天敵の作用が大きかったときよりもはるかに高くなっているものと考えられる。

上に述べた寄生虫と寄主の関係は、それらの数的関係すなわち数の反応をとくに重視している。そして NICHOLSON と BAILEY のモデルでは寄生虫の寄主発見面積 (a) は寄主の密度がどんなに低くても、あるいは高くても一定にしてあるが、実際にはそんなことはあり得ないことが観察され、このことがひとつの問題点を示している。これはこのモデルに対する批判のひとつでもあるが、寄主発見能率は寄主密度が増加するほど減少するという機能の反応が最近とくに強調されている。しかし、反対に寄主密度が低くなっても減少し、寄生虫の働きがいちじるしく低下する反応も知られている。この現象は実験的に *Exidechthis canescens*, *Spalangia endius*, *S. cameroni* や *Anisopteromalus calandrae* などの寄生蜂について確かめられている (高橋, 1968 など)。このことから

考えられることは、害虫レベルでは効果のあった天敵の作用は害虫の密度の低下とともにほとんど効果がなくなるということである。例にあげたこれらの寄生蜂は、実験的な個体群においてはそれ自身で寄主個体群の密度を抑制する能力が乏しく (高橋, 1969), 寄主の高い密度に適応した生活形をもち、いわば寄主と共生関係にあるのではないかとさえ思わせる。このような寄生虫の寄主密度の抑制能力と寄主密度への選好性との関係が明らかになれば、われわれの期待する寄生虫の性質が示されるかもしれない。

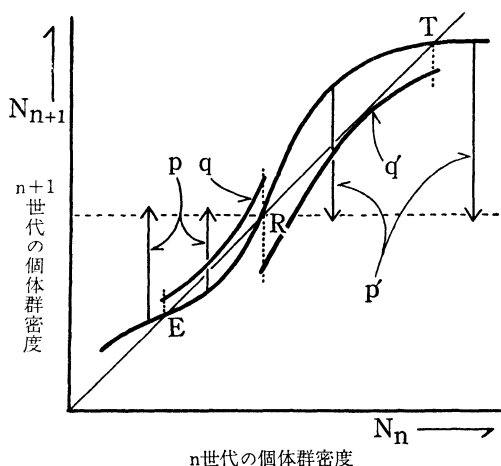
このように考えてくると、選択的殺虫作用の役割は天敵の力を何とかして少しでも残そうという消極的な努力、あるいは低毒性選択性殺虫剤のひとつである生物農薬を散布するとき、その効果を落とさないための一手段としかかなり得ないかもしれない。しかしながら選択的な害虫防除のひとつと考えられる不稔雄成虫の放飼に際してはかなり事情が異なってくる。これまで単に害虫個体群のみを念頭において、その個体数を直接的に下げることのみを考えていたが、間接的に天敵相の果たす付加的効果が重視されるようになって新しい可能性が開けてきた。これまで大量の雌雄を分離することの技術的困難さから、やむをえず雌も雄も一緒に処理して放飼するという意味で、雌はいわば邪魔物扱いされたり、効果があるときでも不稔雌の役割は軽視されてきた。しかし、KNIPLING (1966) らは鱗翅目害虫やウンカ類で、不稔の雌の産下した卵が卵寄生虫や卵捕食者の寄主や食物となるときは、不稔の雌の大量放飼が大量にしかも安定して天敵の食物を供給することになり、それらの天敵の増殖と活動を助け、不稔雄放飼による防除効果を何倍にも高めうる可能性を示している。KNIPLING らは寄主の付加の効果を単に天敵の数的反応の面から述べているが、それとともに上述の機能の反応が関与する可能性が見逃せない。これらの事業にも害虫の大量飼育の技術の開発や、害虫の分布や密度に対する天敵の習性的、生態的反応についての基礎的な知識がぜひ必要であることを KNIPLING (1966) も強調している。

上述のように *Exidechthis* などの寄生蜂は S 字形の機能の反応の曲線を示す。すなわち寄主密度が低いときは寄生蜂の各個体の寄生行動が不活発になり、寄生率も低い。寄主密度が高くなるとともに、1 頭の寄生蜂の寄主攻撃力が増加するが、あまり密度が高くなり過ぎると寄生蜂の攻撃能力ではまかないきれいような限界に達するので、全体としてみると寄生蜂に攻撃される寄主数は寄主密度の増加とともに S 字形に増加する (高橋, 1968)。S 字形の機能の反応を示すという点では同じであるが、



第4図 S字形の機能の反応をもつ多食性捕食者の捕食と害虫の増殖との関係を示す模式図 (高橋, 1964 に害虫自体のこみあい効果をつけたもの)

A: 害虫密度と捕食量 (機能の反応) とこみあい効果の関係, B: 同じく死亡率との関係, C: A図で生き残った害虫が一定の率 (aは3倍, bは2倍, cは1.5倍) で増殖するときの, 2世代間の個体数関係 (再生産曲線)



第5図 2個の平衡点(EとT)と1個の離脱点(R)をもつ再生産曲線において, 平衡点が移動する機構を示す模式図 (高橋, 1964 を改変)

p, p': 曲線上のある点で示される個体数が R の高さを越えるように動く個体数変動。

q, q': 曲線が E から R あるいは R から T までの範囲にわたって 45° 線より上あるいは下方に動くような曲線の変動。

雑食性の捕食者の場合は前述の寄生蜂の場合とは違って, その食物をある特定の種の害虫にのみ依存していないために, その害虫の密度が低下しても天敵の密度はかなり高いままに保たれる。そのとき, S字形の機能の反応 (捕食) 曲線 (第4-A図) から第4-B, C図のような過程を経て, 第5図に示すような2個の平衡点のみられる再生産曲線が期待される (高橋, 1964)。第4図には理解を助けるために, 非常に高い害虫密度でのその個体群自体のこみあい効果による死亡の増加を加えて示してある。

このようなS字形の再生産曲線は MORRIS (1963) によって森林害虫のトウヒノシントメハマキの個体群動態の調査で示されている。また, 上述のような

捕食機構が働いている可能性がツマグロヨコバイに対するクモ類の捕食について指摘されている (笹波・川原, 1970)。鳥類, ネズミ類, テントウムシ類, 食蚜蠅類などにも期待される。今後とくに低い害虫密度での天敵の作用の調査が進めばさらに多くの事例が示されるであろう。また, 捕食量が害虫の密度の増加とともにS字形に増加するという機構には, 現在認められている習性的な原因のみならず, いろいろの原因, たとえば飢餓の強さと, そのあとの捕食能率といった捕食者の生理的な原因も関与しているであろう。

第5図に示す模式図において, 個体数が2個の平衡点間を移動するに際して, 曲線全体の上下のわずかな変化が重要な役割をもつことが考えられる。低い密度での平衡状態 (E) にある個体群について, その個体数の制御要因の作用がその何世代かの間連続して少しでも低下して, qのように曲線全体が少し上昇しただけでも45°の線よりも上に位置することになって, 昆虫個体数の平衡は高い密度での平衡点 (T) に移ってしまう。それと同じように, Tのレベルで平衡状態にある害虫個体群に上述のようなS字形の機能の反応をもつ天敵の作用が加わるか, あるいはそのような機構が保存されているときに, 害虫の増殖を少しでも抑えるような永続性のある別の抑制要因の作用が加わるならば, q'のように曲線全体が

少し下降するだけで 45° 線より下に位置するようになって、害虫個体群の平衡を低密度での平衡点 (E) に移すことができる。E での平衡が EIL 以下であるならば、害虫でなくなることになる。

このような場合には選択的殺虫作用の効果はきわめて大きいものになるであろうが、保存すべき天敵を判定することは容易ではない。そのため選択性殺虫剤においては、選択すべき種の判定、すなわち開発の基準を見出すことが困難であり、基本的にはその毒性によって殺すことを考える以上、有用な天敵相の多数の種にわたって毒性のないものの開発はさらに困難であろう。その点では誘引性などに基づく方法や、遺伝的方法、不稔性雄の放飼などの方法が有利であろう。作物の抵抗性品種の利用による防除の効果はこのような形で害虫密度を抑えているのかもしれない。しかし、これらの場合でも、S 字形の機能の反応をもつ天敵相による個体数制御機構の保存が伴っていないければ何にもならない。たとえ多食性の天敵であっても、生物相が極端に単純化して、その食物となる生物の個体数が変動したり、害虫個体群にそれが限定されてしまうならば、先に述べた特定の寄主と寄生虫との種間関係における場合と同じことになってしまう。

今のところ害虫のみならず昆虫の個体数の調節機構がどのようなものであるかはっきりしないし、時と場所により、あるいは種によってかわっているのかもしれないのでその予測も困難である。したがって多数の種類の天敵のうち実際に保護しなければならない天敵はどのような種類であるか、あるいはどんな性質のものであるかの認識なしに、殺虫作用の選択性を追求してもあまり意味のないことを指摘したい。

お わ り に

ここで述べた筆者の批判は、現在総合防除の手段として多く期待されているいろいろの方法の欠点を述べることを目的としているのではない。それらの方法がこれまでの事例によって評価され、その発展が期待されるのは当然としても、その事例が示されるまでの偉大な努力、それも生物学の基礎的な研究が積み上げられて得られた結果であることを忘れて、物事を安易に追求し解決しようとする姿勢が感じられることを述べているのである。

昆虫の種はきわめて多く、多様性に富む生活をしている。それは昆虫が歴史的な存在であり、それらの進化の過程でそれぞれ異なった経歴をもつからである。昆虫のいろいろのグループで分類の基準が異なるように、グループによって、その進化の事情が異なり、その生活様式も異なっている。したがって 1 種の生活を明らかにし、

その変動の機構を明らかにしても、そのまま他種にあてはめることができないことも多い。ここに示した問題点の多くにおいて“かもしれない”という表現を用いることが多かった。それは問題を断定的に示せるほど基礎的な知識が得られていないためである。

それぞれの種についての知識を得ることも必要であるが、それ以上にそれらに共通する法則的な機構を明らかにしてゆくことが必要である。害虫になる種はどのようにして生ずるかの予測が立てられるようにしなければならぬが、いろいろの場合を予測し、想定しうほどの知識を得ることは容易ではない。しかしながらそれを選り抜いて近道を選んでではない。その近道のひとつはこれまで農業によって昆虫をみさかいなしに殺すことであった。そのとき殺虫剤のもつ一番重要な性質、生物を殺すという一般的な性質を忘れたことが、現在の農業問題の重点にもなっている。それは生態系の中でのひとつの関係のみにとらわれて、多数に存在する循環系はおろか、ただひとつの循環系さえも忘れていたことを反省するとともに、その誤りをくり返さないための研究体制の充実が必要である。それらの循環系はここで述べたような生物学的あるいは生態学的なものばかりでなく、経済学を初めとする人間の生態学 (社会学) も当然含まれていなければならない。それらはどこかで互いに結びついているから、どれが主であり従であるかという個別的なとらえ方でなく、それらを全体としてとらえる努力が必要である。

おもな参考文献

- 古野東州 (1968) : 京大演習林報告 40 : 16~25.
- 古田公人 (1968) : 応動昆 12 : 129~136.
- HARDIN, G. (1966) : Biology, its principles and implications, 2nd ed. (金岡・長野訳 生物学Ⅱ 平凡社 628 pp)
- 伊藤嘉昭・桐谷圭治 (1971) : 動物の数は何できまるか NHK 260 pp.
- 吉良竜夫 (編) (1960) : 植物生態学 2 (生態学大系Ⅱ上) 古今書院 402pp.
- KNIPLING, E. F. (1966) : Bull. Ent. Soc. Amer. 12 : 361~364.
- KULMAN, H. M. (1971) : Annual Rev. Entomol. 16 : 289~324.
- MORRIS, R. F. ed. (1963) : Mem. Ent. Soc. Canada No. 31, 332 pp.
- 大竹昭郎 (1970) : 動物生態学—その理論と実際 共立全書 224 pp.
- 笹波隆文・川原幸夫 (1970) : 植物防疫 24 : 355~360.
- STERN, V. M., R. F. SMITH, R. VAN DEN BOSCH and K. S., HAGEN (1959) : Hilgardia 29 : 81~101.
- 高橋史樹 (1964) : Res. Popul. Ecol. 6 : 28~36.
- (1968) : 防虫科学 33 : 25~35.
- (1968) : Res. Popul. Ecol. 10 : 54~68.
- (1969) : 日生態会誌 19 : 225~232.

イネえそモザイク病とその対策

岡山県農業試験場 藤 井 新 太 郎

本病は 1959 年ごろから岡山県南部地帯で問題になり、年を経るに従って広域化してきたものである。当初は岡山県下だけでみられていたが、その後他県にも分布することが明らかになった。筆者らは岡山大学農業生物研究所井上忠男博士らの協力を得て 64 年に本病の病原究明を開始し、68 年からは農林省から研究費の助成を得て防除対策樹立のための研究を継続してきた。その結果、移植栽培においては一応の対策を樹立した段階に至ったので、ここにその大要を紹介し参考にする次第である。

Ⅰ 発生分布および発生状況

以前は岡山県だけで確認されていたが、1967 年には兵庫県、大分県、68 年には静岡県、70 年には栃木、埼玉など関東地方の県でも発生が確認された。また、岡山県でも第 1 表のように発生確認地は年々増加して、県下のかなりの地域にわたっている。これらから推定すると、本病の病原ウイルスはかなり広範囲に分布しているが、イネの栽培慣行によって発病が抑制されていたり、あるいは病徴が比較的不明瞭なために見のがされている場合も多いのではないかと考えられる。

第 1 表 岡山県下における発生確認地と確認年

確認年	発 生 確 認 地
1960年	藤田村、興除村
1961年	灘崎町
1962年	西大寺市
1964年	倉敷市、邑久町、御津町、建部町、上道町、吉備町、庄村、茶屋町、早島町、児島市
1965年	高松町、吉永町、瀬戸町
1966年	岡山市
1967年	落合町、赤坂町
1969年	津山市、熊山町、佐伯町

移植栽培では、圃場によって発病の有無、軽重が農家別にはっきり分れる場合が多い。これは感染が苗代時代に行なわれるためである。そして、発生は概して畑苗代（陸苗代）育苗のイネが圧倒的に多い。また、本病に罹病したイネはいもち病が激発することがあり、それが契機となって発生が確認される場合も多い。

Ⅱ 診 断 法

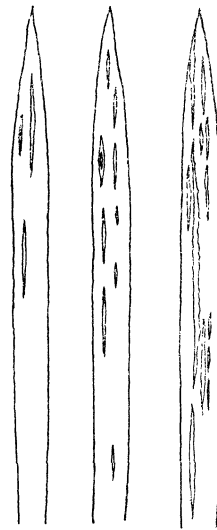
5 月中旬播種、6 月下旬田植、9 月上旬出穂のイネで、早ければ田植ごろから確認されることがあるが、普

通は 7 月下旬（最高分けつ期）～8 月上旬ごろからよく目立つようになり、とくに出穂期以降は診断しやすい。

病徴による診断では、次のような点に留意して行なうとよい。

1 モザイク斑紋

初め下葉の葉身に淡緑色の褪色斑モザイクが現われるが、葉身の中央から先のほうへ出現することが多く、幅 1 mm くらい、長さ 1～2 cm の長紡すい形をしており、その後やや長めのものが現われ、のちには長さ 10 数 cm にも及ぶ周辺が波線の淡緑～黄色の条斑になる（第 1 図）。



第 1 図 葉のモザイク斑紋模式図

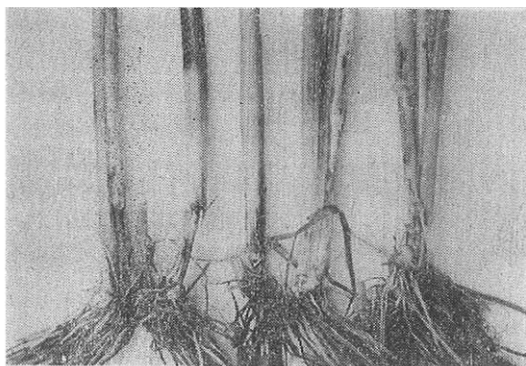
縞葉枯病のモザイク斑のように鮮明でなく、直射日光下では見のがすくらいである。このモザイク斑紋は次第に多くなり、葉全面に広がって判別しにくくなり、のちには病葉は黄変する。

モザイク斑紋は、日を経るに従って次第に上位葉にも出現し、出穂期以降には止葉にも現われる。発病個体全部の茎に現われるとは限らず、モザイク葉の現われない茎もあり、また、同一茎でも 1 葉くらい飛ばして上位の葉に現われることもある。

モザイク斑紋は品種によって鮮明さがかなり異なっているようで、農林 22 号、フジミノリ、コシヒカリ、中生新千本、日本晴、キビヨシなどでは鮮明なのに対し、ヤエガキ、ハツニシキ、しのめもちなどでは不鮮明で判別しにくい。

2 稈基部や葉鞘基部のえそ

下葉の葉身にモザイクが現われるころから、主稈や第 1 次分けつ茎の基部をむいてみると第 2 図のような縦長の褐色の変色斑（えそ）がみられる。この変色斑は節、節間および葉鞘基部に現われ、茎を縦断するとよくわかるが、維管束および柔組織のえ死によって生じている。変色斑は次第に全茎に及ぶとともに上位にも及び、はなはだしいときには止葉の葉鞘とか、上位第 1 節の付近に



第 2 図 稈基部のえそ

まで発現することもある。

3 株基部の広がり

病株は第3図のように株の基部が広がった状態になる。これは 2,4-D 散布による株基部の広がりによく似ているが、収穫期に至っても回復しない。



第 3 図 株基部の広がり

4 生育不良

被害がはなはだしい株は茎数が少なく草丈が短いので、発生圃場は節間伸長期ごろから草冠が不揃いでだんだらになり、出穂後も穂づらがそろわない。

実際に圃場で本病を診断する場合には、まず生育不育や株基部の広がりなどの異常に気がついたならば、それらの株を注意して観察し、葉のモザイク斑紋、さらに葉鞘基部などのえそを確認して診断するようにする。

また、実験室の段階では、葉鞘の内側の表皮細胞に見られるX体を確認し、あるいは電顕を用いて Dip 法により稈状の粒子の有無などを調べて診断するが、これらについては、本誌第 21 巻第 5 号 (1967) の記事を参考にさせていただきたい。

III 対策の基礎となる病害の性質

1 伝染方法

土壌伝染である。汁液伝染は実験的には可能であるが、圃場では行なわれないものと判断している。

2 感染発病要因

主要伝染時期は播種から 30 日くらいの期間である (第2表)。したがって、移植栽培ではもっぱら苗代で感染が行なわれ、移植後に本圃で発病する。

苗代様式によって感染の程度が左右され、畑 (陸) 苗代で育苗すると感染しやすい (第3表)。それまで発病を認めなかった地帯で畑苗代を同一場所で 3, 4 年ないし 10 年くらい継続すると発病してきた事例が数多く認められている。畑苗代育苗で発病が多いのは土壌水分の関係と考えられる。苗代期の土壌水分と感染との関係を検討したが、第4表に示すように乾燥条件にするほど発病が多い結果を例外なく得ている。

第 2 表 苗代期における
主要感染時期

感染時期	発病個体率 (%)	
	1966年	1967年
播種～15日後	26	68
15～30日後	20	38
30～46日後	0	6
健全土で育苗	0	0

第 3 表 苗代様式と感染

苗代様式	発病個体率 (%)		
	1965年		1966年
	A	B	
畑苗代	20	33	5
水苗代	4	3	1

第 4 表 苗代の土壌水分と感染

土 壌 水 分	発 病 個 体 率 (%)		
	1967年	1968年	1969年
乾燥 (15%*)	18	39	31
少湿 (22)	15	19	31
中湿 (51)	4	13	7
多湿 (99)	1	0	0

* 土壌水分%は 1969 年の試験で測定したものである。67 年, 68 年の試験では、必ずしもこれと同じ値の水分%ではないが、これに近い値と考えられる。

感染適温は 25～30℃ くらいであるが、5 月中旬が播種適期の栽培型で播種時期を 4 月下旬から 6 月上旬ころまで変えてみた程度では、発病差に一定の傾向を認められなかった。すなわち、播種時期の早晚による感染の回避の実用性は低いものと考えられる。

土中でのウイルスは地表面から深さ 30 cm の所まで分布しているが、感染に直接関与するのはごく表層のもので、地表から 3 (～5) cm くらいまでである (第5表)。したがって、防除対策の項で述べるように土壌消毒は、

第5表 感染に關与する病毒土の位置

病 毒 土 の 位 置 (地表からの cm)	発 病 個 体 率 (%)	
	1966 年	1967 年
0 ~ 5	9	20
5 ~ 10	0	1
10 ~ 15	0	0
15 ~ 20	0	0
	1968 年	1969 年
0 ~ 3	32	13
3 ~ 6	0	0
6 ~ 9	0	0
9 ~ 12	0	0
12 ~ 15	0	0
15 ~ 18	0	0

消毒後土壌を反転してしまわない限り、深さ 5, 6cm の所まで土壌を無毒化すれば感染を一応回避できるわけである。

苗のとりおきは発病を助長する。とりおき日数が 1 日以上になると発病が多くなる試験結果を得ている。

育苗期の肥料は 3 要素とも少肥条件で感染発病が多いようで、とくに窒素はこの傾向が大きいようである。

3 品種の抵抗性

これまでに日本水稲 181, 日本陸稲 53, 外国稲 195 の品種、系統について抵抗性を検討した。品種間の抵抗性の差はいちじるしく、100% 近く発病するような弱い品種もあれば、ほとんど発病しない強い品種もある。岡山県の病土で検定した結果の一部を第 6 表に示すが、病土が変われば抵抗性が異なるかもしれないと考えている。

4 直播栽培と発病

現地の発病地では直播をすれば発病が少なくなる傾向がみられる。したがって、直播はある意味では防除対策になりうると考える。しかし、この原因は、一つは品種

であり、もう一つは土壌の病原性の強弱であろう。

すなわち、岡山県下の乾田直播栽培で従来最も多く栽培されてきたニシカゼは本病に比較的強い品種である。しかし、米質が重要視されるようになって中生新千本、ヤマビコ、アケボノなどが栽培され始めたので、発病が多くなるおそれがある。

一方、土壌の病原性が最も高いのは畑苗代の継続地であり、本田土壌の病原性はかなり高い場合もあるが、低い場合が多く (第 7 表)、それが発病減少につながるものと考えられる。

そこで、病原性の高い圃場で直播栽培を行なってみた結果が第 8 表である。1970 年と 71 年は同一区を連続した。これからみると乾田耕起直播栽培は本質的に発病抑制的な栽培型であるとはいえない。したがって、乾田耕起直播栽培を継続してゆけば、全圃場が畑苗代継続地と

第 7 表 同一農家の苗代土壌と本田土壌の病原性

農 家	採 土 地	発 病 個 体 率 (%)			
		苗代	本田 1	本田 2	本田 3
A	津山市院庄	39	3	32	25
B	津山市大崎	84	90	9	28
C	津山市高野	77	1	6	3
D	赤坂町小原	51	8		
E	赤坂町小原	85	8		

第 8 表 栽培型と発病

栽 培 様 式	発 病 個 体 率 (%)		
	1969年	1970年	
		A	B
乾 田 耕 起 直 播 栽 培	52	49	
乾 田 不 耕 起 直 播 栽 培	18	19	
湛 水 耕 起 直 播 栽 培	3		14
湛 水 不 耕 起 直 播 栽 培	2		4
移植栽培 (同一圃場で育苗)	81	42	33

第 6 表 日 本 水 稲 品 種 の 抵 抗 性

抵抗性	粳	糯
PR	中国 42 号	祝糯, 虹糯
R	日の出選, ニシカゼ	大正もち, 平六もち, シンツルモチ, しのめもち**
M	中国 46 号*, 雄町, ミホニシキ, シラヌイ**	マンゲツモチ, 石岡モチ 7 号
S	ナギホ*, 朝日, コガネナミ, 農林 22 号, 山田錦**	ツキモチ, ヤシロモチ
SS	あけぼの, 日本晴, ヤエガキ, 中生新千本, コシヒカリ, ヤマビコ, 竹田早生, レイメイ, フジミノリ, キビヨシ	オトメモチ, こがねもち, 瑞玉糯, ハタフサモチ, でわのもち

注 * は 1 階級上位に近く, ** は 1 階級下位に近い。

同様に高い病原性を示すようになるのではないかと懸念される。湛水直播は発病が少ないが、これは土壤水分の関係と考えられる。また、不耕起直播も発病が少ないが、これも土壤水分の影響かと考えられる。

IV 防 除 対 策

これまでに得られた知見をもとにして次のような防除対策を樹立した。岡山県下ではすでに普及段階に移しているが、移植栽培ではこの実施によってほぼ実害を回避することができる。ただし、この対策によって土壤の病原性が皆無になるわけではないから、発病地域ではこれらの対策は毎年適宜実施してゆかなければならないと考えている。また、直播栽培については移植栽培と同じ手法は適用しにくいので、目下対策を検討中である。

移植栽培における対策は下記のとおりである。

① 発病地域外に苗代を設置する。

② やむをえず発病地域内に苗代を設置するときは苗代地を転換し、できれば水苗代にする。

③ やむをえず発病地に畑（陸）苗代を設置するときはメチルプロマイドで苗代の土壤消毒をする。土壤を耕うんし播種床を作ったあと、土壤面との間に簡易なすき間を設けてビニールやポリエチレンで密封してくん蒸する（第9表）。薬量は 1m^2 当たり $3\sim 6\text{g}$ とし、くん蒸期間は冬期は $7\sim 10$ 日、その他は $3\sim 5$ 日とする。この土壤消毒後深部の土壤を表層に出すことは、せっかくの消毒効果を低下させるおそれが大きいため、播種床作成後に消毒を実施することが大切である。

④ できれば抵抗性の品種を栽培する。しかし、品種の利用は本病耐病性のみをもって実施するわけにはゆかないから、発病地域では弱い品種をさけて、できるだけ

第9表 病毒土壤の薬剤処理効果

土 壤 処 理				発病個体率 (%)
PCNB	粉剤	a 当たり	1 kg	30
	〃		2 kg	2
無	処	理		30
メチルプロマイド	3.3m ² 当たり	5 g		0
	〃	10 g		0
	〃	20 g		0
無	処	理		44

強～中くらいの品種を栽培するようにしたい。

⑤ 苗代期の肥料（3要素）不足をさける。とくに窒素不足におちいらないようにする。

⑥ 苗のとりおきをさける。

お わ り に

発生当初は原因不明であり、また、正確な病徴や発病経過さえ明らかでなかったが、研究の結果、本病に関する概要はかなり判明してきた。病原ウイルスのくわしい性質や、品種栽培方法を異にする他地域での発病様相などは未解明であるが、これまでの知見で、移植栽培では何とか当面の対策がたてられると考える。

本病は病徴が比較的不明瞭であるから、発病が軽微な間は見のがされている場合が多く、2, 3 年して被害が大きくなって初めて気づく場合が多い。防除対策はまず発病地の確認に始まることは論をまたない。この意味で診断が重要である。また、いもち病が原因不明な異常発生をした場合には、本病が関与している可能性があるから一応検討してみることをおすすめしたい。

新 刊 図 書

植物防疫叢書 No. 17

ハウス・トンネル野菜の病害

元農林省農業技術研究所 岩田吉人・東京都農業試験場 本橋精一 共著

B 6 判 108 ページ 250 円 十 45 円

前版「ハウス・トンネルそ菜の病害」を全面的に改訂し、キュウリ、マスクメロン、マクワウリ、カボチャ、スイカなどハウス・トンネル栽培される 13 作物の病害を各病害ごとに発生・病徴・病原菌・防除法にわけて豊富な写真を入れて解説した書

トウモロコシごま葉枯病と雄性不稔

農林省農業技術研究所 ^{かし}梶 ^{わら}原 ^{とし}敏 ^{ひろ}宏

はじめに

トウモロコシごま葉枯病菌は 1925 年に DRECHSLER によってアメリカでまず完全時代が発見され、ついで翌 1926 年西門らはわが国のトウモロコシに 2 種の *Helminthosporium* が寄生し、その一つが DRECHSLER の報告した *Cochliobolus* (*Ophiobolus*) *heterostrophus* の不完全時代であることを明らかにし *Helminthosporium maydis* NISIKADO et MIYAKE という学名をつけた。この菌によっておこる病害は、わが国ではごま葉枯病、欧米では southern leaf spot と呼ばれ、広く世界各地に分布しているが、実際の被害はそれほど大きくなく minor disease としてあまり重要視されていなかった。

ところが昨年アメリカにおいて本病が大発生し、1969 年より 10% も減収、これによってトウモロコシの価格が急騰し、わが国の飼料価格にも影響を及ぼし大問題になった。アメリカでごま葉枯病の大発生は、植物病理学者や育種学者の間には大きな衝動であったようで、昨年 10 月 Arkansas で開催されたアメリカ植物病理学会でシンポジウムの議題として急遽取り上げられ、その討論の内容が Plant Disease Reporter 54 (12) の特別号として発表されたことから推測される。

アメリカでの大発生の蔭に隠れて、わが国では大きく取り上げられなかったものの、時を同じくして長野県上伊那地方の採種地帯で本病がまん延し大きな被害を与えたが、それが雄性不稔の形質を導入した品種に限られていることがわかり関係者を憂慮させた。筆者は本病が発生した際に鑑定を依頼され、その後も菌の病原性について検討しているので、本病についてとくに雄性不稔との関係を中心に、アメリカの報告を参考にしながら述べてみたい。

この解説をまとめるにあたり雄性不稔などについて種種ご教示いただき、また、調査にご協力いただいた長野県農業試験場桔梗ヶ原分場の町田 暢分場長、中村茂文技師、資料の収集に便宜を計られ種々有益なご助言をいただいた農業技術研究所遺伝科の村上寛一科長初め科の各位、さらに農業技術研究所に研修中試験の一部を担当していただいた島根県農業試験場山田員人技師に厚く御礼申しあげる。

I トウモロコシと雄性不稔

トウモロコシは雑種強勢を利用した一代雑種が主要な品種として栽培されてきたことはよく知られている。このためトウモロコシの育種は、すぐれた形質をいろいろ組み合わせ優良な合成品種を作り出すことに目標をおいて進められ、わが国では長野県農業試験場桔梗ヶ原分場を中心にすぐれた品種が作り出されている。ところが一代雑種を利用すると、毎年交配して種子を生産しなければならない。交配は母親になる母本の中に 3~4 列おきに父親になるものを混植して自然交配を行なうが、自家受粉するから母親になる母本の雄ずいをあらかじめ取り除いておかないと一代雑種はできない。そこで雄ずいを取り除く作業が必要になる。この作業はかなり長期間にわたるうえ、時期を失したのでは意味がないので、アメリカなどのような大規模な栽培を行なうところはもちろんのこと、わが国のように種子生産を農家に委託して行なっている場合でも他の農作業と重なることが多く、除雄は大きな負担になり、種子生産の隘路になっている。

この除雄を省略するために登場したのが雄性不稔性の利用である。雄性不稔性は雄ずいの退化、抽出および裂開の不能、花粉の退化などによって生ずるもので、その遺伝様式により、①遺伝子によるもの、②細胞質によるもの、③細胞質と遺伝子の相互作用によるものに別けることができる。トウモロコシでは遺伝子によるものと細胞質による雄性不稔が知られているが、遺伝子による場合は劣性遺伝子のホモのときにだけ発現するから、母系統の保存が煩雑で実用性に乏しい。これに対して、細胞質による場合は完全に母側からだけ遺伝（母性遺伝）するから、系統の保存に便利である。しかも単に雄性不稔性だけが細胞質によって伝えられるため、他の形質には全く変化がないとされている。

このような雄性不稔の形質を母親に導入しておけば母親の花粉ができないから父親を混植するだけで除雄する必要がなく、自然に交配が行なわれ採種の省力化ができる。また、稔性回復の因子も発見され育種上きわめて便利になったため、雄性不稔性を利用した育種方法が全面的にとり入れられ、アメリカでは 1950 年代に実用化されている。わが国では長野県農試桔梗ヶ原分場などで、

1953 年に S 型* と推定されるものを、1957 年には T 型を導入して 育成に力を注ぎ、1962 年から 普及の段階に達している。

II ごま葉枯病の雄性不稔細胞質をもった品種での激発

雄性不稔の細胞質を有する品種が、ごま葉枯病に対して正常な品種より 罹病性であるということは、すでに 1961 年にフィリピンにおいて MERCADO らによって報告されている。しかしながら雄性不稔の形質をもった品種は雄性不稔になるという性質以外は、耐病性も含めて正常な品種と全く同じ形質を有するという考えが強く、ほとんど問題にされなかった。ところが前にも述べたように昨年アメリカで大発生し、にわかに大きな問題として取り上げられるに至った。

1 アメリカにおける発生状況

MOORE (1970) によれば、1968 年および 1969 年には、メキシコにおいてごま葉枯病の異常な発生が認められ、1969 年の後半には Minnesota, Nebraska, Iowa, Illinois の南西部, Kentucky の北西部, Indiana, Michigan, Ohio および Pennsylvania などのアメリカのトウモロコシ栽培地帯の北部に異常発生が認められるなど、1970 年の大発生の前兆は、すでにあったようである。

1970 年の発生は まず Florida から始まっている。Florida では Belle Glade で 2 月終わってから 3 月初めにかけて発生が認められ、ここから南風にのって接種源が飛散したようで、5 月 20 日にはメキシコ湾に面する Mississippi に発生、ついで 6 月初めには Alabama に及んだ。6 月 13 日には Tennessee 西部, Kentucky 南西部で発生が確認され、6 月 13 日から 7 月 7 日までの間に、一つは Mississippi 河沿いに北上し、Minnesota 南部から Wisconsin まで、他は東海岸沿いに Georgia, Carolina 南部, North Carolina 南東部まで発生が広がった。その後はまさに燎原の火のように急速にまん延して、8 月にはほとんどアメリカ全土に及び、発生した州は 38 州に達している。発生面積の正確な統計は明らかでないが、1970 年の収穫高は前年より 10%, 実に 1,158 万 t の減収になっている。もちろんこれがすべてごま葉枯病による被害でなく、西部地方の植付直後の旱害も含まれてはいるが、大部分はごま葉枯病による被害と見て

よいようである。わが国で最高を示した 1961 年のトウモロコシの生産量が 11 万 6 千 t であるから、いかに被害が大きかったかがわかる。とくに被害の大きかった地方は、Missouri 東部, Iowa 南東部, Wisconsin 南西部, Ohio 南部, Illinois, Indiana などの諸州で、平均 20~40%, 場所によっては 75% も減収したところがあるといわれている。

このような大きな被害は、雄性不稔の形質をもった品種の栽培面積の増加と、これを特異的に侵す race の出現によるとされているが、1970 年の気象が異常でごま葉枯病の発生に好適であったことも本病の急速なまん延を助長したようである。たとえば Iowa 州では 6 月中旬から下旬にかけての 15 日のうち 10 日間、7 月 14~19 日の間に 5 日間も降雨があるという異常な多雨多湿の条件が続いた。この傾向は 8 月に入っても見られ、8 月 1 日から 9 日までの間に 7 日間の降雨が記録されている。また、90% 以上の高湿度が 156 時間も連続するなど、ここ 20 年来見られなかった異常天候が現われている。気温も日平均が 18~25°C でとくに 21~23°C のことが多く平年より低温であった。さらにごま葉枯病は潜伏期間が非常に短く感染 2 日後には初期病徴が見られ、3~4 日後にはすでに病斑上に胞子を形成するということも大発生を助長し、上記のような好適な条件のもとでは、1 日にはほぼ 30km という早い速度でまん延したようである。

2 わが国での発生

わが国でも昨年長野県上伊那地方の採種圃に本病が激発した。ごま葉枯病は以前から発生はしていたものの実際に被害がでるような大発生を見たことはほとんどなかった。このためトウモロコシの葉枯れ性の病害では、すす紋病のほうが重要視され、抵抗性品種の育成もすす紋病を対象に進められてきた。ところが近年、地域的ではあるがごま葉枯病が発生しかなりの被害を出している。町田の調査によると、1956 年静岡県 (御殿場) において多、1962 年福島県において多、1968 年岩手県 (盛岡)、福島県で多~甚、1969 年青森県 (古間木)、岩手県 (盛岡)、山形県 (最上)、長野県 (上伊那、塩尻) で中、茨城県 (牛久) において甚、1970 年長野県 (上伊那) で甚などの発生が認められている。とくに 1968 年以降は毎年どこかで激しい発病を見ている。発生程度は品種によって極端な差があり、いずれも雄性不稔の形質をもった品種に特異的に激発しているのが特長で、同じ場所に栽培されている正常な品種では、微~少の発生に止まっているにすぎない。たとえば、1970 年長野県上伊那地方では、雄性不稔細胞質をもった交 1 号および交

* 細胞質の雄性不稔の系統には、S, T, C, P, L 型などいくつかの type があるが、これらはそれぞれ回復因子が異なっている。今までに広く用いられたものは T-type でアメリカ Texas 州で発見された系統である。

7号などの品種で被害が大きく、9月26日に調査した結果では全く葉が枯れ上っていたが、同じ畑でも雄性不稔細胞質をもたない品種はほとんど被害をうけていなかった（口絵写真①）。このようなわが国での本病の激発は、1968～70年の気象がとくに発病を助長するような要因に富んでいたとは考えられないので、雄性不稔の品種の栽培が普及したのが最大の原因と推察される。

III 雄性不稔細胞質をもった品種の病徴

今まで、ごま葉枯病は葉だけに小さい病斑を作ることが知られている。典型的な病徴は、病斑の大きさ3～5mmで、中心部は淡褐色、その外側はやや濃い褐色を呈し、病斑部と健全部の境にわずかに黄色の中毒部が見られる。

ところが昨年長野県上伊那で雄性不稔細胞質をもった品種での病徴は、これとかなり異なっていて葉だけでなく、葉鞘、包葉 (husk)、雌穂 (ear) などの各部に病斑を形成していた。

葉の病斑は正常な品種よりも大きく、長さ1～2cm、幅0.5～1cmに達する。病斑の色は一樣に淡褐色を呈し、周囲の濃い褐色の部分ほとんど見られない。病斑のまわりの中毒部は、正常な品種でのそれより大きく、とくに若い葉では顕著である。発生がひどいときには病斑は融合して葉は萎ちょうし枯れ上る（口絵写真②）。このような病徴はアメリカにおいても認められており、従来は一般名は *southern leaf spot* といわれていたが、今回の大発生以来 *southern leaf blight* (*Helminthosporium turcicum*) によっておこるすす紋病は *northern leaf blight* と呼ばれるから混同しないように注意しなければならない）が多く使われていることから推測できる。

雄性不稔の細胞質をもった品種では、包葉および雌穂も侵される点が正常な品種と非常に異なっている。包葉の病徴は、典型的なものでは直径2cm大の円形で輪紋のある病斑を生ずる（口絵写真③）。一般にはこれらの病斑が融合して包葉全体に及び、褐色を呈することが多く、のちにこれらの病斑上に黒色の分生胞子を密生する（口絵写真④）。さらに包葉を1枚ずつ剥ぎ取ると、病斑は内部にまで達して、口絵写真⑤のように子実に接した一番内側の包葉にも褐色の病斑が見られる。このような病斑の下若い子実には、白～薄いオリーブ色をした菌糸がまつわりついている（口絵写真⑥）。若い穂が侵されると口絵写真⑦に示すような不稔の部分を生ずる。

筆者が初め長野県下でこのような病徴を見たときは、今までにごま葉枯病が包葉、雌穂を侵すということが明

らかにされていなかったため、ごま葉枯病に基因するということを決断することができなかった。そこで標本を持ち帰り調査した結果病斑上の黒色粉状物はごま葉枯病の分生胞子と形態が全く同じであった。さらに病斑上の分生胞子から単胞子分離を、病組織から常法により組織分離を行ない、さらに子実上の菌糸を分離して比較すると、いずれも葉の病斑から単胞子分離をしたものと同じ菌が得られた。これらの菌を長交161号に接種したところ、いずれも葉に特有の小斑点が現われ、ごま葉枯病菌であることが確認できた。

IV ごま葉枯病菌の新しい race

アメリカにおける大発生の原因は、気象的要素が大きく影響したことは当然であるが、そのほかに雄性不稔の系統を特異的によく侵す新しい菌の系統、Race T の出現も大きな要因としてあげられている。このような新しい race はすでに1969年にいくつかの地区で分離されており、昨1970年はほとんどがこの race であったと推察されている。

HOOKER ら (1970) によれば Race T は、

① 雄性不稔とくに広く利用されている T (Texas) type のような細胞質をもった品種を特異的に侵す。

② 圃場では抵抗性の品種に対する病原性は弱いが、幼苗はかなり容易に侵す。

③ 生体外および生体内において特定の細胞質に対してのみ作用する多量の pathotoxin を生産する。

④ Race T は、葉、葉鞘、包葉、雌穂、稈などを侵す。

⑤ 罹病性品種では菌の増殖がすみやかである。

⑥ トウモロコシの栽培期間を通じ、また、トウモロコシ地帯の北部でもすみやかにまん延するところから、Race O よりも最適温度が低いと推察される。

などの特長を有する。これに対し従来から知られている系統 Race O (ordinary) では、

① 細胞質特異性はほとんど認められない。

② いろいろの遺伝組成や細胞質を有する植物を広く侵すことができる。

③ 特定の細胞質に非特異的な pathotoxin を生体内外で生産するが、その量は限られている。

④ 葉だけを侵し、小部分の中毒部を伴った小さい病斑を作る。

⑤ 罹病性品種上での増殖は、Race T よりも遅いようである。

⑥ 発生地域が南の地方に限られ、また、夏の暑い時期に発生するなど、その発生は温度条件に左右される傾

向がある。などの違いを指摘している。

わが国で昨年発生したごま葉枯病が、これと同じように新しい *race* によっておこるかどうか確かめておく必要がある。そこで昨年長野県下において分離した菌について、農業技術研究所、畜産試験場などに保存されている菌、他の地方で昨年分離した菌などその病原性を比較検討した。試験は現在なお継続中であるが、雄性不稔の細胞質をもった品種、それと遺伝子の構成は全く同じであるが雄性不稔の細胞質をもたない正常な品種から16品種を選び接種したところ、昨年長野県に発生した菌は明らかに雄性不稔の形質をもった品種に対し強い病原性を示すことがわかった。口絵写真⑧はその一例であるが、雄性不稔の形質をもった品種 MS 交1号では顕著な中毒部を伴った大きな病斑ができ、のちに病斑は融合して萎ちようする。しかし、正常な品種交1号では従来から見られる典型的なごま葉枯病の病徴を示している。ところが以前から保存されている菌や、昨年千葉県下で分離された菌では、MS 交1号、交1号ともに同じような病斑を作り、雄性不稔の系統を特異的に侵すということは認められなかった。このようなことから、わが国でも *Race T* に相当する菌が存在し、これが大発生の原因になっているのではないかと考えられる。

わが国の新しい *race* は、このように *HOOKER* らが述べた *Race T* の特長をよく備えており、よく似ている。しかし、*Race T* は正常な品種に対して病原性が弱いとされているが、わが国の菌は正常な品種に対して従来からある菌と同じような病原性をもっていて、完全に同一のものかどうか、今後検討してみなければならない。

イネいもち病を初め多くの病原菌の *race* の研究結果から判断すると、雄性不稔の形質をもった品種を特異的に侵すという共通点は見出されても、多くの品種に対する病原性やその他の性質は、わが国のものとアメリカのものではかなり異なるのではないかと推察される。

お わ り に

以上雄性不稔とごま葉枯病について述べたが、ごま葉枯病の大発生が、単に雄性不稔の形質をもった品種を侵す新しい *race* の出現によるものか、あるいは雄性不稔という形質が本質的に病害に弱いのか正確なことはわからない。新しい *race* の出現は、わが国、アメリカ両国においてすでに認められてはいるものの、原因をこれだけに求めるのは早計のような気がしてならない。

雄性不稔の細胞質をもった品種が、*Phyllosticta* sp. に罹病性であることは *SCHEIFELE* ら (1969) によって認められており、わが国でも町田らの観察によれば赤かび病や褐斑病に弱い傾向があるようで、本質的に病害抵抗性が弱いのではないかと考えられる。細胞質による雄性不稔の遺伝の機構についてはほとんど明らかにされておらず、一部にはウイルスによるのではないかと考えている人もあるという。いずれにしても雄性不稔とごま葉枯病に対する罹病性の機構については、遺伝学的な見地と、植物病理学的な面から解析して行かなければならないが、それは案外病害抵抗性の本質を明らかにする重要な手がかりを提供するのではないかと考えられるので、今後興味ある重要な課題として研究が進められることを願って止まない。

新 刊 図 書

農 薬 安 全 使 用 の し お り (改訂版)

農林省農政局植物防疫課・厚生省薬務局薬事課監修

1 部 80 円 〒 35 円 A 5 判 36 ページ、表紙カラー6色刷

農薬取締法の改正、作物残留性農薬の指定および使用基準ならびに農薬残留による被害の防止に関する基準の制定に伴って前版を全面的に改訂し、農薬の毒性、農薬の危被害防止、農薬残留対策のための安全使用、農薬による中毒と治療法の4章にわけて28ページにわたり解説し、その他に特定毒物農薬の使用基準、農薬の毒性および魚毒性一覧表の2表を付した講習会用に最適のテキスト

お申込みは切手でも結構です

ウメかいよう病の生態と防除

農林省園芸試験場 ^{たか}高 ^{なし}梨 ^{かず}和 ^を雄

ウメは豊凶の年次差が大きい作物であるが、経済的に好況が続いたことを反映して苗木生産は年々増加し、とくに果樹園地としてその栽培面積を急速に広げてきた。しかし、これらの開園地は、水利の悪い水田が転換されたり、あるいは地味に欠けたり、風あたりの強い平坦地であったりして、栽培上の問題も少なくない。この一つに若木育成期におこるかいよう病の被害がある。

ウメかいよう病は古くから発生していた病害のようで、**彭 光毅 (1937)** が「ウメの細菌病」として報告したものと同一病害であろうと考えられている。両者の異同は明確にできないが、少なくともあまり激しい発生は認められていなかったようである。とくに大きな被害を生じて注目されたのは数年前からであり、1965年には滋賀、福島の両県からあいついで鑑定依頼の標本が送られて来た。このような状況から試験が始められ、*Pseudomonas syringae* VAN HALL による病害であることが明らかになり、新たにかいよう病と命名されたものである(1969)。現在は滋賀、福島のほか、群馬、神奈川、静岡、愛知、福井、和歌山、徳島などウメ栽培の主要県に発病が確認されているが、おそらく全国的に発生しているであろうと推定している。本病の発生生態はまだ不明の点も多く、防除の決め手もない現状であるが、今までに得られた結果を紹介したい。

試験実施にあたり、滋賀県農業試験場の園 孝一園芸部長、沖島秀夫技師ならびに同県坂田郡伊吹村役場の多賀栄之技師には種々のご協力を仰いだ、深謝の意を表す。

I 生 態

1 病徴と被害

葉、新梢、2年生枝および果実が侵され、主として2年生枝と果実に大きな被害をだしている。

2年生枝上の越冬病斑に近い発芽時の幼葉では、葉縁や中肋部から水浸状病斑が広がり、黒色のヤケ症状を呈して、間もなく落葉する。ときには全葉がヤケ症状となって発芽した芽が枯れ込むこともある。しかし、生育期の葉の被害はあまり小さくなく、水浸状病斑は周辺が赤色にふちどられ、中央部は褐～灰色で、裂けたり、せん孔するが、早期落葉にはつながらない。

新梢では小さなまとい水浸状斑点に始まり、周辺赤色、

縦長だ円形で、ときに縦に裂目の入った病斑となって、後期には灰褐色となり、拡大の止まることが多い。まれには赤褐色のかいよう状病斑になることもある。

果実では二つの症状がある。一つは小さな水浸状斑点が現われ、あまり大きくならず周囲が明瞭に紫赤色となるもので、濃厚感染した場合には病斑が密集あるいは融合して、果面は赤褐色のまだら状を呈し、表面が粗ざうになる。また、亀裂を生ずることもある(滋賀型、口絵写真⑦)。もう一つは水浸状斑点が拡大して大型となり、黒色で中央の凹んだ病斑になる(福島型)。これらの被害果は梅酒用の青ウメとして出荷できないため、その損害は大きい。

2年生枝の病徴は前年から紫赤色あるいは濃緑色の顕在病斑として越冬し、この病斑から再浸潤が始まる場合(口絵写真⑧)と、症状の認められない潜伏感染から浸潤の始まる場合(口絵写真⑨)の二つがある。ともに開花期ごろから、前者は緑色の浸潤病斑が越冬病斑の周囲に広がり(口絵写真②)、後者は小さな緑色水浸病斑が現われる。果実がアズキ大に发育するころには緑色から紫赤色で表皮の破れた長さ1～5cmに及ぶかいよう状の病斑(スプリングキャンカーと呼ぶことが多い、口絵写真⑤)になり、多くの場合病斑部から先の枝が枯れる(口絵写真④)。病斑はさらに梅雨期まで拡大を続けるが、広がる過程で果実、葉、新梢への伝染源として大きな役割を果たすほか、枝を枯死させるため被害が大きくなる。とくに頂部優勢枝の枯死はウメの樹型形成を破壊し、結果枝の着生を阻害する(口絵写真⑥)。

2 分離菌株と病原性

果実における病徴に異なる二つのものがある点は前項に述べたが、これら二つの被害標本から培養性質がわずかに違う病原菌が分離された。しかし、この2菌株はいずれも *Pseudomonas syringae* VAN HALL であることが富永らによって明らかにされた(1969)。

諸外国においても、*P. syringae* あるいは *P. mors-prunorum* のいくつかの系統によってオトウ、スモモなど(*Prunus* 属)、ナシなど(*Pyrus* 属)、カンキツ(*Citrus* 属)などに本病と同様な病害が発生し大きな被害をだしている。

そこでウメから分離した2菌株を異なる樹種の苗に接種して、病原性を調べてみた。二つの菌株ともウメ、ア

ンズに強い病原性を示し、次いでユスラウメ、モモを侵すが、スモモ、オオトウ、サクラ、ナシ、ライラックには病原性を示さず、ミカン（温州）、ラフレモンの葉ではゴムプレス法によって強制感染させた場合にごく軽い病原性を示す程度で、両菌株とも病原性に大きな差は認められなかった。したがって、ウメに発生しているかいよう病菌がアンズ以外の果樹に感染して大きい被害をだすことはないと考えられる。また、両菌株とも培地上の発育適温は $18\sim 23^{\circ}\text{C}$ にあり、とくに 20°C 以下で発育させると湿性光沢のあるコロニーを形成するなど好低温性である。

3 2年生枝にかいよう症状を表わす枝の病斑の感染時期

濃緑色または赤紫色の水浸状病斑で越冬（顕性越冬病斑）し、あるいは潜伏状態で越冬（潜伏越冬病斑）して、翌春に浸潤、拡大する枝の病斑の感染時期を明らかにすることは防除対策をたてる上に重要である。

病原菌液にカーボランダムを混合し、夏から秋にかけての各時期に当年枝に摩擦接種を行ない、翌春に浸潤病斑の形成状況を調査した結果が第1表である。5月および6月の盛夏期以前に接種して生じた病斑はすべて翌春に両浸潤をおこさず、止まり型病斑であった。9月下旬に接種したときは顕性越冬病斑の一部が再浸潤をおこし、この時期の感染は枝組織の示す抵抗反応によって止まり型と再浸潤型の二つに分かれるようであった。10、11、12月の接種では顕性越冬病斑はすべて越冬後に再浸潤をおこし、春先の広がりはずみやかでかつ大きかった。

一方、潜伏感染越冬病斑は10月=11月>12月接種の順に多数発現し、9月接種がこれに次いだ。これらの結果が示していることは、2年生枝にスプリングキャンカーを生じ、また、果実その他への伝染源になる越冬病

第1表 枝に対する接種時期と越冬病斑の現われ方（園試）

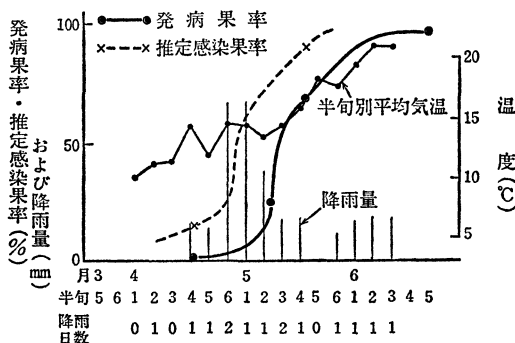
接種年月日	顕性越冬 止まり型 病斑数	顕性越冬 再浸潤型 病斑数	潜伏感 染越冬 病斑数
1968. 6. 28	8.0	0	0.6
9. 26	1.2	0.6	1.6
10. 21	0	16.7	>30
11. 19	0	16.3	>30
12. 12	0	4.5	7.2
1969. 5. 19	32.3	0	0.2
6. 18	27.6	0	0.6
9. 25	6.4	3.4	3.5
10. 15	0	8.5	7.5

斑の感染が枝におこる時期は、10月を中心とした9月から12月に及ぶ幅広い秋季であると考えられる。

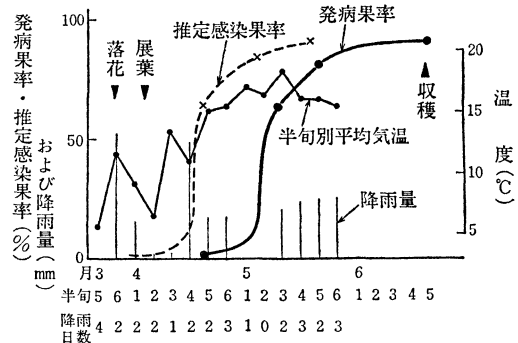
4 果実の感染時期

果実の感染時期についての実験は滋賀県伊吹村の現地激発園で行なった。方法は一定時期に袋をかけたり、はずしたりして、袋かけしている期間は感染しないようにしたものである。袋かけの開始は果実がアズキ大よりやや大きくなった時期（1968年は4月19日、1969年は4月18日）からである。袋かけをしない対照区は袋のかけかえ時期ごとに発病果を調査し、発病果率の増加を記録した。これによると、1968年には4月19日から5月8日までの感染、次いで5月8日から5月21日までの感染が多かった。1969年には袋かけを開始した4月18日以前にすでに感染していた果実が約50%もあったようで、5月9日までに約80%が感染していた。

これらの結果をもとに発病果率の増加曲線と感染果率の推定曲線を、その期間の気象条件（半旬別降水量は棒線グラフ、半旬別平均気温は波線グラフ）と組み合わせで示したのが第1図と第2図である。この図から1968年の主感染時期は4月下旬から5月中旬にあって、とく



第1図 ウメかいよう病菌の果実への感染時期と気象条件 (1968, 滋賀県伊吹村)



第2図 ウメかいよう病菌の果実への感染時期と気象条件 (1969, 滋賀県伊吹村)

に果実感染に大きく影響したのは4月第6半旬から5月2半旬にかけての降雨であったことが明らかになった。また、1969年は4月第4半旬から6半旬にかけての降雨が感染を激しくしたことも明らかである。この期間の平均気温は兩年とも12~15°C付近にあった。このように兩年の感染時期は若干前後しているが、いずれも気温が12~15°Cと低い時期で、しかも降雨日という条件のときである。

ウメの開花期は地方によって大きなひらきがある。また、ウメの幼果期は気温変化の激しい時期でもある。したがって、果実の感染期を暦日で推定するのは危険であって、まずその地方、地域における平年半旬別平均気温が10~15°Cの時期をつかみ、これに年次ごとの気温の推移と降雨をあわせ考慮しながら、感染の危険期を予測し、防除の適期をのがさないようにしたいものである。なお、ウメ黒星病菌による果実の感染はかいよう病菌の感染よりもおそい時期にあるようで、同時防除は無理であると思われる。

II 防 除

1 栽培面での防除対策

細菌病に対するすぐれた殺菌剤が乏しい上に、ウメはとくに薬害を生じやすい樹種でもあるため、薬剤にたよる防除計画に多くを期待することはできない現状である。生態の項で述べたように、本病は雨媒伝染の病害であり、ことに強い風を伴う降雨は本病のまん延に最も好都合な条件であるので、風あたりの強い地域では春先きと秋の風向きを考慮した防風垣を作ることがまず必要である。以前ウメは宅地付近の比較的风よけのある場所に植えられるものが多かったが、近年みられる果樹園としての栽培では、開園にあたって防風垣を作ることが第1に考えなければならない防御策である。

本病は水田転換による園地や地下水位の高い畑で、激しい被害をうけている。これはこのような土地では新梢の停止期がおくれがちであり、ことに窒素質肥料にかた

よるような施肥配合は枝のおそびを助長する。このような枝は顕性越冬病斑や潜伏越冬病斑に明らかに罹病性であるため、被害の増大に直接結びつくわけである。したがって排水をはかること、施肥管理に十分な配慮をすることが肝要である。

発生園では開花期より展葉ごく初期までの期間にかけて、園内をよく巡回し、枝の越冬病斑の発見につとめ、これを切除することも大切である。さらに初生葉のヤケ病状や芽枯れなどは発見しやすいので、初期のスプリングキャンカーは残さず切りとる。スプリングキャンカーのある枝は残しても生育は回復しない。また、卓効ある薬剤がない現在では伝染源除去のために最も重要な作業になる。

ウメの新植園で、処女地であっても被害の生じている例が多い。これは苗木による病原菌の持ち込みであって、植え付けにあたっては健全苗であることを確かめたいものである。また、初年度の発病苗などは思い切りよく更新するほうが得策である。

2 薬剤による防除

ウメかいよう病に対する薬剤試験例はまだきわめて少なく、しかも、その防除効果にふれがみられる状態であって、十分な検討を加えることができないが、2、3の試験例をあげると以下のようである。

休眠期散布（1月9日、2月7日の2回）と生育期散布（3月28日、4月10日、23日、5月2日、13日の5回）を組み合わせた越冬病斑から新梢への発病防止試験の結果が第2表である。供試した薬剤のうちでは休眠期散布剤としてはストマイ剤加用4-4式石灰ボルドウ液がよく、生育期散布剤にはクロラムフェニコール剤、ストマイ剤がかなりよい結果を示した。ただし、クロラムフェニコール剤は300ppmで薬害を生じた。

滋賀県農試の新梢病斑防止試験（1969）は3月18日、4月19日、28日、5月10日、21日の5回散布であるが、アンスラキノロン剤、ストマイ剤がクロラムフェニコール剤（200ppm）にややまさる効果を示した。同じ

第2表 休眠期および生育期の組み合わせ防除試験（園試、1969）

生育期散布	休眠期散布	ヒトマイ加用 4-4式ボルドウ	クロン0.5%加用 石灰硫黄合剤	クロマイ水和剤 300ppm	生育期散布剤 の平均病枝率
クロマイ水和剤 300ppm*		13.7	19.8	15.9	16.5
ヒトマイ液剤 150ppm		27.7	41.8	25.4	31.5
セロデラン水和剤 100, 500ppm		30.7	70.6	66.0	55.8
無 散 布		35.7	52.3	50.1	46.0
休眠期散布剤の平均病枝率		27.0	46.1	39.4	

注 表中の数字は新梢の発病枝率である。* 激しい、黄化症状の薬害を認めた。

第3表 果実に対する防除効果試験 (滋賀農試, 1970)

供 試 薬 剤 濃 度	果実被害度	商 品 化 率
デ ラ ン × 500	24.6	100 %
× 1,000	32.9	82.4
B-51 × 1,000	57.3	40.9
× 2,000	46.2	59.2
シラハゲン C × 500	73.6	20.9
アグレプト × 1,000	73.6	18.6

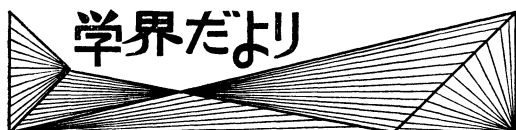
く滋賀県農試による果実に対する防除効果試験(第3表)をみると, 3月27日より5月12日までの5回散布で, アンスラキノン剤がかなり顕著な効果を表わし, 果実の商品化率もすぐれていた。これら生育期の散布試験はいずれも主要感染期とみられる期間を5回散布で保護しようとしたものであるが, なお十分な防除効果とはいえない。しかし, 試験区は越冬病斑のある枝を切除せずに散

布を実施しているので, これを残さず切除するような努力とあわせ行なえば, さらに防除効果は向上するものと考えられる。

諸外国における *P. syringae* および *P. mors-prunorum* による病害に対する防除薬剤もまた, 落葉期間にはボルドウ液, 生育期間にはストマイ剤の使用が基本のようである。

越冬枝への感染期間は前に述べたように, 9月から12月に及ぶ期間にあり, これを十分保護する散布は実際面では無理であるので, 病原菌に対して治病的に作用する殺菌剤の出現を望んでやまない。

現実の防除剤としては石灰ボルドウ液が考えられ, 9月下旬以降になると4-12式, 4-8式の過石灰ボルドウ液でも薬害は少なく, 急激な落葉をみることはないようである。



○「第5回感染機作談話会」開催のお知らせ

1. 日時: 昭和46年11月21日(土)~22日(日)
2. 場所: 高松市天神町 労働会館
3. 課題: 感染機作研究における光顕と電顕観察との対比ならびに機能へのアプローチ

4. 話題および提供者

第1日(11月21日)

1. 光顕ならびに電顕レベルにおける感染機作の研究と問題点 京大農 赤井重恭氏
2. イネいもち病について
光顕 北陸農試 吉野嶺一氏
電顕 岐阜大農 橋岡良夫氏

3. ジャガイモ疫病について

光顕 名大農 富山宏平氏
電顕 農技研 梶原敏宏氏

第2日(11月22日)

4. イネ白葉枯病について

光顕 九州農試 田部井英夫氏
電顕 東海近畿農試 堀野 修氏

5. 顕微レベルにおける機能の解析

オオムギ表皮細胞核の光学顕微鏡的観察 三重大農 久能 均氏
エンバク冠さび病のマイクロオートラジオ グラフ的研究 香川大農 尾上孝利氏

6. 総合討論

参加申込みは10月16日までに香川大学農学部内藤中人民あてにお願いします。なお, 23日は現地見学を予定しています。

次 号 予 告

次8月号は「昆虫の感覚」の特集を行ないます。予定されている原稿は下記のとおりです。

- 1 昆虫の感覚序説 桑原万寿太郎
- 2 ハエの味覚 白石 昭雄

- 3 昆虫の聴覚 勝木保次・柳沢慧二
- 4 複眼の機能 山口恒夫
- 5 異種感覚の統合 立田栄光

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 200円 千16円

農薬の魚毒性分類表について

農林省農薬検査所 にし うち やす ひろ
西 内 康 浩

はじめに

農薬の魚毒性表示については本誌第 21 巻第 3 号¹⁾においてその経緯ならびに分類表の改訂と今後の問題点などについて述べたが、その後この分類表は新規成分の追加を主体としての補正と改訂が行なわれかつ公表されて来たが、今回、既登録農薬のほぼ全点にわたりその魚毒性が明らかにされるに至った。

本一覧表は毎年 1 月 1 日付けで改訂が行なわれるものであるが、別表に掲げた一覧表は昭和 46 年 5 月 1 日現在のもので、本年度はこの分類表に従って表示が行なわれることとなっているので大方のご参考に供したい。

魚毒性の A, B, C 分類の基準と表示

分類は農林省農政局長通達になる「魚類に対する毒性試験法」²⁾によって試験した結果、各種農薬の原体が示す稚鯉に対する TLm 値（半数致死濃度相当）に基づいて原則として評価がなされている。

分類の基準については前報に述べたとおりである。すなわち、

まず、一覧表の見方であるが A, B, C は次の基準に基づいて分類されている。

A : コイに対する 48 時間後の TLm 値が 10 ppm 以上であって甲殻類に対しても毒性が弱いと判断されるもの。

B : コイに対する 48 時間後の TLm 値が 0.5~10 ppm の範囲のものおよびコイに対する TLm 値が 10 ppm 以上であっても甲殻類への影響が大きいと判断されるもの。

C : (規制) コイに対する 48 時間後の TLm 値が 0.5 ppm 以下であるもの。

D : 指定を受けているもの。

なお、甲殻類に対する毒性の強さは淡水産のミジンコ *Daphnia pulex* (DE GEER) およびタマミジンコ *Moina macrocopa* STRAUS を供した試験結果から判定し、3 時間

後の TLm 値が 0.5 ppm 以下のものを毒性が強いとしている。これらは魚類とともに水産有用生物の一つである甲殻類に及ぼす影響を考慮したものでコイに対する毒性検定と併行してその毒性検定を行ない分類の判定の参考としているものである。

また、各農薬の各包装容器には次の記載要領に準じて分類の具体的な内容を表示しなければならないこととなっている。すなわち、

A : 通常的使用方法では魚介類に対して影響はない。

(A ランクのものにかりり容器へのラベル表示はしなくともよいこととなっている)

B : 通常的使用方法では影響は少ないが一時に広範囲に使用する場合には十分に注意する。

C および D : (法改正に伴う指定, 規制)

ア 散布された薬剤が河川、湖沼、海域および養殖池に飛散または流入するおそれのある場所では使用せず、これらの場所以外の場所で使用する場合には、一時に広範囲には使用しないこと。

イ 散布に使用した器具および容器を洗浄した水ならびに使用残りの薬液は河川、湖沼、海域などに流さず、土中に埋没する方法で処理すること。

なお、危険度の観点よりの分類表の補正も行なわれているが、これは水田に使用されるものについて、その農薬「製剤」の毒性ならびに単位面積当たり製剤の使用量などを考慮に入れたものでありこれについては文献^{3), 4)}を参照されたい。

引用文献

- 1) 農林省農政局長通達, 「魚類に対する毒性試験法」, 昭和 40 年農政 B 第 2735 号
- 2) 吉田孝二・橋本 康・西内康浩 (1967) : 植物防疫 21 (3) : 109~111.
- 3) ———・西内康浩・橋本 康 (1968) : 農業生産技術 19 : 24~26.
- 4) ———・——— (1970) : 同上 21 : 61~66.

農薬の魚毒性分類一覧表 (昭和 46 年 5 月 1 日現在)

A

殺虫剤	アゾキシベンゼン, アナバシン, カーバム, クロルフェナミジン, 珪弗化亜鉛, 珪弗化ナトリウム, 酸化第二鉄, ジフェニルスルフィド, 松脂合剤, 石灰窒素, たばこ粉, テトラジホン, バミドチオン, ひ酸石灰, ひ酸鉛, ホルモチオン, マシン油, メタアルデヒド, メチルジメトン, メナゾン, モノフルオル酢酸アミド, 硫酸ニコチン, BCHC, BDS, CDBE, CPAS, DAEP, DBCP, DCIP, D-D, DDDS, EDB, EDC, EMPC, ESP, ETHN, ETHO, FABA, FABB, IPSP, MNFA, TCE
殺菌剤	アンバム, 硫黄, <u>エゾマイシン</u> , <u>塩化ニッケル</u> , カーバム, 過酸化水素, カスガマイシン, カルバジン酸系, グリセオフルビン, クロラムフェニコール, 酢酸ニッケル, ジクロゾリン, ジネブ, ストレプトマイシン, 生石灰, 石灰硫黄合剤, セロサイジン, 炭酸カルシウム, チアジアジン, <u>チオ尿素</u> , チオファネート, ノボピオン, ヒドロキシイソキサゾール, フェナジンオキシド, フェンチアゾン, フサライド, プラストサイジン S, プロビケル, プロビネブ, ポリオキシシン, ホルムアルデヒド, 有機ニッケル, 有機ひ素, 硫酸オキシキノリン, BDC, CBA, CEGA, CNA, DAD, NNN, PCBA, PCNB, ZM
除草剤	アトラジン, アメトリン, 塩素酸塩, クレダジン, シアン酸塩, ジクワット, シデュロン, ジフェナミド, シメトリン, スルファミン酸塩, 石油, <u>ターバシル</u> , デスメトリン, テトラビオン, パラコート, 弗化アンモニウム, 弗化ナトリウム, プロバジン, プロマシル, プロメトリン, リニユロン, レナシル, 2,4 PA (ナトリウム塩, アミン塩), 2,4PS, ATA, CAT, CHCH, COMU, CMPT, CMU, CNP, DBN, DCBN, DCPA, DPA, DSMA, EPTC, IPC, MBPMC, MCP (<u>カルシウム塩</u> , <u>ナトリウム塩</u> , <u>ヒドラジド</u> , <u>ベンジルトリエタノールアンモニウム</u>), MCPE, MCPFA, MDBA, NPA, PAC, TCA, TCBA

B

殺虫剤	アミドチオエート, アラマイト, アレスリン, エチオン, エチルチオメトン, カーパノレート, カルタップ, キノキサリン系, <u>クロルプロピレート</u> , <u>クロルベンジレート</u> , ケルセン, サリチオン, ジオキサカルブ, ジオキサン系有機燐, ジメトエート, 除虫菊, ダイアジノン, チオメトン, パラチオン, フェニソプロモレート, ホサロン, マラソン, メカルバム, メソミル, メチルパラチオン, APC, BCPE, BHC (乳剤を除く), BPMC, BRP, CMP, CPCBS, CPMC, CYAP, CYP, DCPM, DDT (乳剤を除く), DDVP, DEP, DMCP, DMTP, DSP, ECP, EPBP, EPN, MBCP, MEP, MIPC, MPMC, MPP, MTMC, NAC, PAP, PHC, PMP, PPPS, REE, TEPP, XMC
殺菌剤	<u>塩化ベルザルコニウム</u> , <u>オルソフェニルフェノール</u> , キノキサリン系, サリチルアニリド, 次亜塩素酸ナトリウム, シクロヘキシミド, ジチアノン, チウラム, 銅, ニトロステレン, ポリカーバメート, マンネブ, メチラム, 硫酸亜鉛, 有機銅, BEBP, CDX, COCNQ, CPA, DAP, DAPA, DBEDC, EBP, EDDP, ESBP, ESTP, ETM, IBP, NBT, PCMN
除草剤	<u>アラクロール</u> , キサントゲン酸塩, クロロクソロン, トリエタジン, トリフルラリン, バーナレート, フェノチオール, フェンメディファム, <u>フロロジフェン</u> , ベスロジン, ペフレート, ベンチオカーブ, 2,4, 5-T, 2,4PA エチルエステル, ACN, BEDC, BIPC, CBN, CDAA, CFNP, CMMP, DCMU, DMNP, MCC, MCP (<u>アリル</u> , <u>エチルエステル</u>), <u>MCPAN</u> , <u>MCPB</u> , <u>MGPCA</u> , <u>MCP</u> , NIP, SAP, TOPE

C (規制)

殺虫剤	アルドリン, クロルデン, デイルドリン, ヘプタクロル, BAB, BHC (乳剤), BPPS, CVP, DDT (乳剤), DN, DNBP, DNOC
殺菌剤	キャプタン, グアニジン系, ジクロロン, ジメチルアンバム, ジラム, スルフェン酸系, ダイホルタン, トリアジン, ファーバム, フオルベット, 無機水銀, 有機水銀, 有機錫, 硫酸銅, <u>有機硫黄</u> , BINAPAC-RYL, CNPSE, DDPP, DPC , MHCP, NBA, PCP, PCP-Ba, TPN
除草剤	アイオキシニル, 有機錫, DCNP, DNBP, DNBPA, DNOC

D (指定)

殺虫剤	エンドリル, テロドリル, ベンゾエビン, ロテノン
除草剤	PCP

注 1 アンダーラインは新たに追加したもの, 太字はランクの変更をしたもの.

2 殺虫剤, 植物成長調整剤 (ただし, ラクヨーは B とする), 展着剤, くん煙剤, くん蒸剤, 忌避剤, 誘引剤, 天敵は A とする.

環境庁の発足と農薬取締法の改正について

昭和 46 年 5 月の第 65 回国会において環境庁設置法が可決成立されたことにより、昨年来の懸案であった環境庁が総理府の外局として 7 月 1 日に発足した。

環境庁の任務は環境庁設置法（以下、設置法と略す）第 3 条に「環境庁は、公害の防止、自然環境の保護及び整備その他環境の保全を図り、国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するため、環境の保全に関する行政を総合的に推進することをその主たる任務とする。」とあるように、最近、あらゆる意味で大きな問題になっている公害防止、環境保全に関する行政を総合的に推進しようとするものである。

したがって、所掌する事務および権限の範囲は非常に広い。その内容は設置法第 4 条に 34 項目列記されているが、それによると関係する法律にしても、「公害対策基本法」、「自然公園法」、「温泉法」、「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」、「大気汚染防止法」、「水質汚濁防止法」、「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」、「騒音規制法」、「工業用水法」、「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」、「農薬取締法」、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「海洋汚染防止法」、「下水道法」、「公害に係る健康被害の救済に関する特別措置法」、「公害防止事業費事業者負担法」などがある。

もちろん、環境庁はこれら法律のすべての部分の施行に関する事務を行なうものではなく、農薬取締法にしても、設置法第 4 条中の第 22 号として、「農薬取締法による作物残留性農薬、土壌残留性農薬及び水質汚濁性農薬の使用の規制並びに農薬の登録保留の基準の設定に関する事務を処理すること」とあるようにおもに農薬取締法（以下、取締法と略す）の第 3 条と第 12 条の 2、第 12 条の 3 などが関係するにすぎない。

すなわち、取締法第 3 条第 2 項中の「農林大臣」は「環境庁長官」に、第 12 条の 2 第 2 項中の「農林大臣」は「内閣総理大臣」に、「農林省令」は「総理府令」に、同条第 3 項中の「農林大臣」は「内閣総理大臣」に改めることになり、第 3 条第 2 項は、「前項第 4 号から第 7 号までの各号の一に掲げる場合に該当するかどうかの基準は、環境庁長官が定めて告示する。」となる。

ここに前項第 4 号から第 7 号とは、「4 前条第 2 項第 4 号の事項についての申請書の記載に従い当該農薬を使用する場合に、当該農薬が有する農作物等についての残留性の程度からみて、その使用に係る農作物の汚染が生じ、かつ、その汚染に係る農作物等の利用が原因となっ

て人畜に被害を生ずるおそれがあるとき。」等、農作物等、土壌、水質の汚染汚濁により人畜あるいは水産動植物が当該農薬により被害を受けるおそれがあるかどうかを定める基準である。

第 12 条の 2 第 2 項は、「内閣総理大臣は、前項の規定により作物残留性農薬の指定があった場合には、遅滞なく総理府令をもって、当該作物残留性農薬に該当する農薬についての第 7 条の規定による容器又は包装の表示に係る同条第 5 号の事項の内容を勘案して、当該農薬を使用する場合における適用病虫害の範囲及びその使用方法に関しその使用者が遵守すべき基準を定めなければならない。」となり、第 3 項は、「内閣総理大臣は、必要があると認められる場合には、前項の基準を変更することができる。」となる。

この結果、3 月 2 日に出された農林省告示第 346 号の登録保留の基準、4 月 1 日に定められた「作物残留性農薬等の使用に関する基準を定める省令」のような告示、省令は今後それぞれ、環境庁長官名による総理府告示、内閣総理大臣名による総理府令により定められることになる。

その他、環境庁設置法の施行に伴い取締法において改正されることになった点は次のとおりである。

まず、第 13 条第 1 項および第 3 項中の「農林大臣」を「環境庁長官又は農林大臣」に改めた。

これは環境庁の農薬関係職員は農林省の検査職員と同じく、農薬取締職員の証を持ち、それと同じ権限を有することを意味する。

次に、第 16 条の「第 12 条の 2 第 1 項、第 12 条の 3 第 1 項若しくは第 12 条の 4 第 1 項若しくは第 2 項」、「第 3 条第 2 項の基準を定め、若しくは変更しようとするとき」および「若しくは第 12 条の 2 第 2 項（第 12 条の 3 第 2 項において準用する場合を含む。）を削り、同条の次に次の 2 項を加えることになった。それは

2. 環境庁長官は、第 3 条第 2 項の基準を定め、又は変更しようとするときは、農業資材審議会の意見を聞かなければならない。

3. 内閣総理大臣は、第 12 条の 2 第 1 項、第 12 条の 3 第 1 項若しくは第 12 条の 4 第 1 項若しくは第 2 項の政令の制定若しくは改廃の立案をしようとするとき、又は第 12 条の 2 第 2 項（第 12 条の 3 第 2 項において準用する場合を含む。）の総理府令を制定し、若しくは改廃しようとするときは、農業資材審議会の意見を聞か

なければならない。である。

これは従来、常に農林大臣が招集していた農業資材審議会を、登録保留基準に関する告示、作物残留性農薬等の指定に関する政令、その使用基準に関する省令の制定または改廃に関しては、環境庁長官または内閣総理大臣がこれを招集することになった、ということである。

最後に、第 16 条の 2 が第 16 条の 3 となり、第 16 条の次に次の 1 条が加わった。

(協議)

第 16 条の 2 農林大臣は、作物残留性農薬、土壌残留性農薬又は水質汚濁性農薬について、公定規格を設定し、変更し、若しくは改廃しようとするとき、又は第 9 条第 2 項の農林省令を制定し、若しくは改廃しようとするときは、環境庁長官に協議しなければならない。

2 内閣総理大臣は、第 12 条の 2 第 2 項 (第 12 条の 3 第 2 項において準用する場合を含む。) の総理府令を制定し、又は改廃しようとするときは、農林大臣に協議しなければならない。

第 12 条の 2 第 2 項、第 12 条の 3 第 2 項はそれぞれ内閣総理大臣が、作物残留性農薬、土壌残留性農薬について当該農薬を使用する場合における適用病虫害の範囲およびその使用方法に関しその使用者が遵守すべき基準を定めなければならないことを規定している。

以上が設置法により環境庁が取締法に関して処理する事務の範囲であるが、このほか農薬による公害防止のための多方面の調査および事務を環境庁独自で、あるいは他省庁と協力して行なうことになろう。

環境庁の組織は設置法第 5 条に、「環境庁に、長官官房および次の 4 局を置く。企画調整局、自然保護局、大気保全局、水質保全局」とあるとおりである。

さらに同条第 6 項には、「水質保全局においては、前条第 6 号に規定する事務 (大気保全局の所掌に属するものを除く。)、同条第 17 号、第 18 号及び第 20 号から第 25 号までに規定する事務、同条第 28 号に規定する事務 (水質の汚濁、土壌の汚染及び地盤の沈下に係るものに限る。) 並びにこれらの事務の実施に関連して必要な同条第 2 号及び第 31 号に規定する事務をつかさどる。」とあり、取締法関係は前述のように第 22 号であるので、水質保全局の所掌になる。

水質保全局には企画課、水質基準課、水質調整課、土壌農薬課の 4 課が置かれ、土壌農薬課が担当となる。

ちなみに環境庁における農薬関係者の人事は、岡安 誠氏 (農林省農政局参事官) が水質保全局長、松山良三氏 (農林省九州農政局計画部長) が同上土壌農薬課長

橋本 康氏 (農林省農政局植物防疫課課長補佐 (農薬安全指導班担当)) が同上課課長補佐 (総括兼農薬班担当)

吉池昭夫氏 (農林省農政局農産課土壌専門官) が同上課課長補佐 (土壌班担当)

下村 博氏 (農林省農政局植物防疫課農薬安全指導班安全調査係長) が同上課農薬調査係長

前田敏機氏 (農林省前橋営林局計画課) が同上課農薬指導係長

小林幸三氏 (農林省東京営林局職員課) が同上課農薬調査係

その他、環境庁の付属機関として「中央公害対策審議会」、「自然公園審議会」、「中央鳥獣審議会」が置かれるが、これらが農薬行政に関係することはほとんどないと考えられる。

さらに将来、「国立公害研究所」、「公害研修所」の設置が予定されているが、その内部組織などはまだ未定である。 (編集部)

人 事 消 息

安尾 俊氏 (農政局参事官) は農政局普及部長に
長谷川新一氏 (農林水産技術会議事務局研究参事官)
松元威雄氏 (食糧庁総務部長) は農政局参事官に
浅田幸生氏 (農政局植物防疫課農薬安全指導班安全指導係長) は同上局植物防疫課農薬班安全指導係長に
桜井 寿氏 (農薬検査所生物課病理係長) は農薬検査所生物課検査管理官に
小山義夫氏 (中国四国農政局長) は農林水産技術会議事務局研究参事官に
伊藤俊三氏 (東京営林局長) は関東農政局長に
田所 萌氏 (農政局普及部長) は中国四国農政局長に
上滝 刃氏 (関東農政局長) は退職
美園 繁氏 (農技研化学部土じょう物理研究室長) は四国農業試験場栽培部長に
杉本 渥氏 (農薬検査所生物課検査管理官) は熱帯農業研究センター沖縄支所第 2 研究室長に

陌間 輝氏 (神奈川県労働部長) は神奈川県農政部長に
菅井栄一郎氏 (神奈川県農政部長) は退職
神戸 正氏 (同上部総括主幹) は神奈川県園芸試験場長に
中村幸一氏 (同上県園芸場長) は退職
稲森一雄氏 (企業庁次長) は三重県農林水産部長に
別府 剛氏 (三重県農林水産部畜産課長) は同上部参事・農業技術センター整備担当に
竹内 博氏 (農業経営大学校教頭) は同上部農蚕糸園芸課長に
吉川茂彦氏 (三重県農林水産部長) は同上部企画部長に
東畑幸祐氏 (同上部農蚕糸園芸課長)・近藤鶴彦氏 (元三重県農業技術センター栽培部長) は退職
菊池重次氏 (大阪府農林技術センター栽培部長) は大阪府農林技術センター所長に
鳥取県農業試験場は鳥取市橋本 260 番地へ移転。電話は鳥取 0857 (51) 8021 に変更

紹介

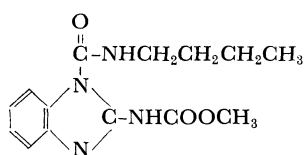
新登録農薬

〔殺菌剤〕

ベノミル水和剤（ベンレート水和剤）

アメリカのデュポン社が開発した新しいタイプの果樹用殺菌剤である。

有効成分は、メチル-1-(ブチルカルバモイル)-2-ベンゾイミダゾールカーバメートで次の構造式を有する。



（ベノミル）

純品は白色の結晶で、わずかに刺激臭があり、不揮発性で水や油に溶けない。製剤は有効成分を 50% 含有する類白色の水和性粉末である。

本剤は広範な病害（ナシ：黒星病・うどんこ病、ブドウ：褐斑病・うどんこ病、モモ：灰星病、リンゴ：黒点病・うどんこ病、黒星病、ミカン：そうか病・貯蔵病害（青かび病）・緑かび病、サトウダイコン：褐斑病）に対して予防ならびに治病効果があり、浸透移行性も認められている。

また、比較的低濃度で広範囲の病害に防除効果が期待され、世界各国で実用化されている殺菌剤である。

使用にあたっては、ボルドー液や石灰硫黄合剤などのアルカリ性薬剤との混用はさけるとともに、各作物ごとに設けられた収穫前使用禁止期間および使用回数を守ることが大切である。すなわち、①モモに対する散布は収穫前日までとし、使用回数は 5 回以内。②ブドウに対する散布は収穫前 21 日までとし、使用回数は 3 回以内。③リンゴおよびナシに対する散布は収穫前 7 日までとし、使用回数は 6 回以内。④ミカンに対する散布は収穫前 7 日までとし、使用回数は 3 回以内という基準である。

したがって、この範囲内で防除適期に有効に薬剤を散布することによって、防除効果を高める必要がある。

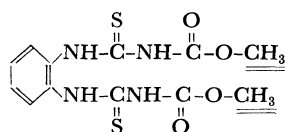
マウスに対する急性毒性 LD₅₀ は、経口毒性、経皮毒性ともに 5,000mg/kg 以上で毒性は低く普通物である。魚毒性は、コイで 48 時間後の TLM が 4.4 ppm で通常の使用方法では影響は少ないが、一時に広範囲に使用するときは十分注意すること。

取り扱い：デュポンファーマーイースト日本支社。試験段階時薬剤名：名称に同じ。登録年月日：昭和 46 年 4 月 21 日

チオファネートメチル水和剤（トップジンM水和剤）

本剤はすでに日本曹達で開発実用化されているチオファネートの同族体で、有効成分のエチル基をメチル基に置きかえたものである。

有効成分は、1,2-ビス-(3-メトキシカルボニル-2-チオウレイド) ベンゼンで次の構造式を有する。



（チオファネートメチル）

純品は無色の結晶で、融点 177~178°C で水、n-ヘキサンに難溶である。製剤は有効成分を 70% 含有する淡褐色の水和性粉末である。

本剤は広範な病害（リンゴ：黒星病・うどんこ病・黒点病、ナシ：黒星病、モモ：灰星病・フォモプシス腐敗病、ミカン：そうか病、キュウリ：炭そ病・うどんこ病・菌核病、トマト：葉かび病・灰色かび病、ナス：黒枯病・灰色かび病、スイカ：炭そ病、サトウダイコン：褐斑病、クワ：裏うどんこ病・汚葉病、タバコ：うどんこ病）に防除効果をもつ殺菌剤で、予防効果、治病効果のほか病斑の拡大抑制力や胞子形成阻止力もあり、また、根から浸透移行することも認められている。加えて農作物に対する薬害の心配がなく、散布中の皮膚障害もない。

チオファネートとチオファネートメチルとを比較してみると、人畜に対する毒性はほぼ同じで、病害の適用範囲も全く同一であるが、防除効果はチオファネートメチルのほうがすぐれており、散布濃度がチオファネートの 2 分の 1 程度ですみ、チオファネート水和剤では果実に汚染を起こすおそれのあるナスやトマトなどの作物にも使用することができる。

使用するにあたっては、銅剤との混用をさけるとともに、各作物ごとに設けられた収穫前使用禁止期間および使用回数を守ることが大切である。すなわち、①リンゴおよびナシに対する散布は収穫前 50 日前までとし、使用回数は 8 回以内。②モモに対する散布は収穫前日までとし、使用回数は 5 回以内。③ミカン、キュウリ、トマト、ナスおよびスイカに対する散布は収穫前日までとし、使用回数は 3 回以内。④サトウダイコンに対する散布は収穫 21 日前までとし、使用回数は 3 回以内という基準

である。

したがって、防除適期をのがさず、最少の散布回数で最大の防除効果をあげるように心がけることが大切である。試験動物に対する急性毒性 LD_{50} は、経口投与でマウス 3,400mg/kg, ラット 6,640mg/kg で毒性は低く普通物である。魚毒性は、コイで 48 時間後の TLM が 75 ppm であるから通常の使用方法では問題ない。

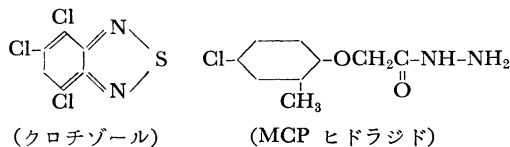
取り扱い：日本曹達・クマイ化学工業・北興化学工業・八洲化学工業・三笠化学工業。試験段階時薬剤名：NF-44。登録年月日：昭和 46 年 5 月 1 日

〔除 草 剤〕

クロチゾール・MCP 除草剤 (PHD 粒剤)

オランダのフィリップス・デュファール社が開発した新しいタイプの除草剤で、水田のノビエなど一年生雑草を対象とした土壌処理型の除草剤である。

有効成分は、4,5,7-トリクロル-2,1,3-ベンゾチアジアゾール (クロチゾール) と、従来から使用されている 2-メチル-4-クロルフェノキシアセトヒドラジド (MCP ヒドラジド) との混合製剤で次の構造式を有する。



クロチゾールの純品は白色の結晶で、融点 131~132°C で、エタノール、アセトンにわずかに溶け、キシレン、ベンゼンによく溶けるが水にはほとんど溶けない。製剤はクロチゾールを 6.3%, MCP ヒドラジドを 1% 含有する類白色の細粒である。

水田のノビエなど一年生雑草を対象としており、移植後 4~10 日に 10 a 当たり 3 kg を湛水のまま、散粒機または手まきで田面にむらなく散布する。

使用上の注意としては、①軟弱な苗、浅植の苗、まき苗では薬害を生ずるおそれがあるので使わないこと、②本剤は雑草の発生初期から発生盛期までに使うこと。おそくなると効果が劣るので、その場合には中耕後に使用する。③土壌は減水深 0.5 cm/日以下の壤土や植土が適当であり、散布後 2 日間は水田水を動かさないよう注意する。

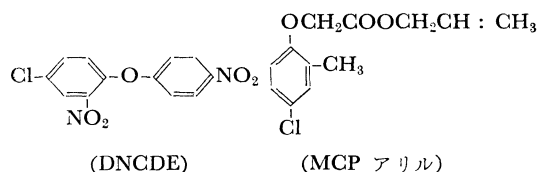
試験動物に対する急性毒性 LD_{50} は、経口でマウス 1,500mg/kg, ラット 1,620mg/kg であり、毒性は低く普通物である。魚毒性は、コイで 48 時間後の TLM が 1 ppm であり、通常の使用方法では影響は少ないが、一時に広範囲に使用する場合は十分注意すること。

取り扱い：北興化学工業・大日本インキ化学工業。試験段階時薬剤名：PH 40-21。登録年月日：昭和 45 年 10 月 15 日

DNCDE・MCP 除草剤 (デングラス)

石原産業で開発したフェニルエーテル系の除草剤で、従来から使われている MCP (酢酸アリル) との混合剤である。

有効成分は、2-ニトロ-4-クロルフェニル-4-ニトロフェニルエーテル (DNCDE) と 2-メチル-4-クロルフェノキシ酢酸アリル (MCP) で次の構造式を有する。



DNCDE の純品は淡黄色の結晶で、融点 97~98°C である。アルコール、ベンゼンなどの有機溶媒に可溶であるが、水には難溶 (25°C における水溶解度は 1 ppm 以下) の化合物である。MCP の純品は淡黄色油状で、沸点 141°C/6 mmHg である。アルコール、ベンゼンなどの有機溶媒に可溶であるが、水には不溶。製剤は DNCDE を 7%, MCP を 1% 含有する類白色の細粒である。

水稻のノビエその他の一年生雑草およびマツパイを対象に、暖地 (関東以西) では移植後 4~7 日か中耕後に、寒地では中耕後に 10 a 当たり 3 kg を散粒機または手で水田全面に均一に散布する。

使用上の注意として、①本剤の適用土壌は壤土~植土で、減水深 3 cm/日以下の水田であるため、漏水の多い土壌では薬害を起こしやすいので、砂地、砂壤土では使用しないこと。また、壤土~植土の水田であっても漏水のとくに大きな水田では使用しないこと。②軟弱苗、若苗を植えた水田では、薬害を起こしやすいので使用しないこと。とくに、寒地移植水稻に使用する場合は、薬害発生のおそれがあるので中耕後に使用すること。③本剤は発生前~発生初期の稚苗期雑草に効果が高いので、暖地普通期水稻の移植後イネが活着したらなるべく早く散布すること。④散布は必ず湛水状態でまきむらのないように均一に散布すること。また、露や雨で稲体が濡れているときは散布をさけること。⑤水田の整地が悪くて、田面が露出していると効果が劣るので、湛水状態 (3~4 cm 程度) とし、散布後も 3~4 日はそのままの状態を保ち、散布後水を切らしたり、かけ流したりすることは

さけること。⑥本剤の使用にあたっては、使用量、使用時期、使用方法などについて誤らないようにするとともに、初めて使用する場合は農業技術者の指導を受けるようにすること。

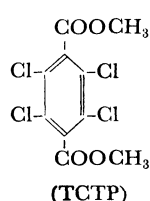
DNCDE のマウスに対する急性経口毒性 LD_{50} は 27,750mg/kg 以上で毒性は低く普通物である。魚毒性は、コイで 48 時間後の TLM が、DNCDE 原体についてみると 2.2 ppm、本混合製剤で 2.27 ppm であり、通常の使用方法では影響は少ないが、一時に広範囲に使用する場合には十分注意すること。

取り扱い：石原産業。試験段階時薬剤名：DE-641 粒剤。登録年月日：昭和 46 年 2 月 22 日

TCTP 除草剤（ダクター水中和剤）

アメリカのダイヤモンド・シヤムロックケミカル社の開発した除草剤である。

有効成分は、2,3,5,6-テトラクロロフタル酸ジメチルで次の構造式を有する。



純品は無臭の白色結晶で、融点 156°C である。水に対する溶解度は 0.5 ppm 以下であり、製剤は有効成分を 75% 含有する類白色の水和性粉末である。

コウライシバ、ノシバなどのイネ科一年生雑草を除草対象として

おり、芝生用であるので他の作物には使用しないこと。使用薬量は、土壌処理にあっては 10 a 当たり 2~3 kg を用い、全面散布するときは水でうすめて、100~150 倍液を用いる。

使用時期は雑草の発生前とし、雑草が大きくなってからでは効果がなく、また、広葉雑草に対しては効果が劣るので、広葉雑草の優占圃場では使用をさける。

本剤の適用土壌は、洪積火山灰土壌であり、土壌中の移行は非常に小さいので、有機質の多い土壌では水を標準より多目にする。

使用するにあたっては、使用量、使用時期、使用方法などを誤らないように注意し、とくに初めて使う場合には農業技術者の指導を受けることが望ましい。アルカリ性の強い農薬との混用はさけるとともに、散布液を調製した容器や散布機具は使用後十分水で洗っておくこと。

マウスに対する急性毒性 LD_{50} は、ダクター 75% 水中和剤としての経口投与で 724mg/kg で毒性は低く普通物である。魚毒性はコイで 48 時間後の TLM が 10 ppm であるので、通常の使用方法では影響は少ないが、一時に広範囲に使用する場合には十分注意すること。

取り扱い：キング化学。試験段階時薬剤名：ダクター。登録年月日：昭和 46 年 3 月 19 日

〔植物成長調整剤〕

植物成長調整剤（ハウゲン NV）

本剤は、 α -ナフタリン酢酸カリウムと塩酸チアミンの混合物であり樹木の発根促進剤として実用化された。

製剤は α -ナフタリン酢酸カリウム 0.6% と塩酸チアミン 1% を含有する類白色の結晶である。

α -ナフタリン酢酸は、従来から挿木の発根、活着の促進に用いられていたが、本剤はこれにビタミン B_1 として知られている塩酸チアミンを配合したものである。

使用にあたっては、挿木前にヒマラヤシーダーは 50~500 倍液に、イヌツゲは 500 倍液に、カイヅカイブキは 50 倍液に、キンポウジュは 10 倍液にそれぞれ挿穂の切口を 3 時間浸漬する。

発根効果は、薬液の濃度によって影響をうけるので、所定の濃度で使用する事が大切である。処理液は使用のたびに新しくつくり、使用後は容器をよく洗うこと。

人畜に対する毒性、水産動植物に対する毒性とも通常の使用方法では問題ない。

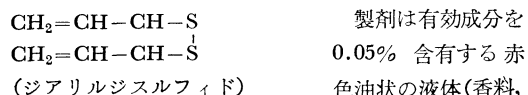
取り扱い：日本薬品化学。試験段階時薬剤名：NAA・塩酸チアミン。登録年月日：昭和 46 年 2 月 22 日

〔そ の 他〕

忌避剤（パトリー）

小川香料で用途開発したカラス、ムクドリ、スズメなどの忌避剤である。

有効成分は、ジアリルジスルフィドで次の構造式を有する。



アメリカでは、食品用香料物質として用いられているらしいが、ニンニク、タマネギ様の臭いがする化合物である。

使用法は、10 a 当たり 250~500 cc 相当の薬剤を布（長さ 50cm、幅 10cm のもの 25~30 枚が基準）にしみこませる。布は厚手の木綿やネルが適当で、化学繊維は吸収力が小さいので不適当である。布は棒（2 m くらいの竹など）の先につけ、圃場に均等に立てる。果樹園では棚や枝を利用することもできるが、薬害のおそれがあるので作物に直接薬液がつかないようにとくに注意すること。

処置は果実の熟期、イネの乳熟期の鳥が飛来する以前

に行なう。標準として 7~10 日間有効であるが、その後は必要に応じてくり返し処置する。また、雨にあうと効果がなくなるので、雨のあとは処置し直すこと。リンゴ、ナシ、ブドウ、カキ、モモ、オウトウに飛来するカラス、ムクドリ、イネに集まるスズメに効果がある。

本剤は人間にも不快感を与えるので、できるだけ人家から離れた場所で取り扱い、直接皮ふにつかないよう注意する。また、初めて使う場合には、農業技術者の指導を受けることが望ましい。

人畜に対する毒性、水産動植物に対する毒性とも通常の使用方法では問題ない。

取り扱い：小川香料。試験段階時 薬剤名：名称に同じ。登録年月日：昭和 45 年 10 月 15 日

BRP・メチルオイゲノール油剤（ユーゲサイド）

サンケイ化学が開発した誘引剤メチルオイゲノールに殺虫剤である BRP（ジブロム）を混合した製剤で、両剤とも単剤としてはすでに登録されている物質である。

ミカンコミバエは世界的に有名な果実の害虫で、わが国では奄美群島など一部の南方の島を除くと、本害虫には侵されていない。それだけに植物防疫関係者は、この害虫の発生に注目しており、侵入した南方の島でも防除に努めているわけである。

本剤はメチルオイゲノールによって、ミカンコミバエの雄成虫を誘引し、BRP で殺すわけで、現在のところミカンコミバエの防除に最もすぐれた効果がある。

製剤はメチルオイゲノールを 80%、BRP を 4 % 含有する淡黄色油状の液体で、テックス板にしみこませて配布するものである。

使用法は、6×6×0.9cm のテックス板に 25 g の本剤をしみ込ませ（小型誘殺板）、2 ha 当たり 1 枚の割合で航空機から投下する。この際防除区域内の部落、果樹園はさけること。また、10×15×0.9cm のテックス板に 105 g の本剤をしみこませ（大型誘殺板）、1.3 ha 当たり 1 枚の割合で樹木の高い部位（子供の手の届かない所）へつるす。

メチルオイゲノールは普通物であるが、BRP は劇物に指定されており、誘殺板には 1 枚ごとに危険物である旨の表示をしておく必要がある。また、本剤は第 2 石油類に属しているので、取り扱いに十分注意すること。

魚毒性については、通常の使用法では影響は少ないが、一時に広範囲に使用する場合には十分注意すること。

取り扱い：サンケイ化学。試験段階時 薬剤名：メチルユーゲノール。登録年月日：昭和 45 年 12 月 19 日

（農政局植物防疫課 小林直人）

中央だより

— 農 林 省 —

○植物防疫官試験実施さる

第 22 回植物防疫官試験は、6 月 15、16 日の両日東京晴海の横浜植物防疫所晴海出張所において実施され、各植物防疫所に勤務している受験資格者 47 名が受験した。

試験は 15 日に学科試験、16 日に面接試験が行なわれ、その結果は 6 月 28 日付けで農林省農政局長から各受験者および植物防疫所長あてに通知されたが、合格者氏名は次のとおりである。

横浜植物防疫所管内 17 名

鈴木弘人、一戸文彦、田中健市、古茶武男、荏司宏明、竹知孝典、鈴木忠一、中原真木男、後藤文男、鳥倉英徳、木村 茂、川上清隆、大久保邦彦、梅山富雄、伊藤正弘、青地茂夫、伊藤武郎

名古屋植物防疫所管内 3 名

中西正記、刺使川原 伸、久米勝美

神戸植物防疫所管内 16 名

田中東明、宮後 優、土井一良、湯口治行、堂園睦男、井上 茂、山本昭人、原田清治、宮本弘之、貝坂哲夫、中崎国一、岡本哲夫、藤原史郎、福家清二、境 勲、篠原一孝

門司植物防疫所管内 11 名

甲斐基功、大門輝男、江口寛明、坂之内踐行、阿南浩、北川昌幸、田添省吾、窪田幹史、大平隆満、杉本民雄、中島三康



® EMULSOGEN I-BRANDS

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



[1] Emulsogen IC・Emulsogen IT

有機殺虫剤用乳化剤

溶解性の良い、非イオン、アニオンの混合物

構成処法

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

[2] Emulsogen 124・Emulsogen 150

有機殺虫剤用の一対の乳化剤で、124は比較的低い親水性を示し、150は比較的高い親水性を示す。

124と150の使用濃度の配合比を、下記に示します。

これらは各溶剤各に示します。

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

使用量は最高5%であるが、使用要求量により2%迄減らすことが出来ます。

さらにヘキストでは、次の様な商品があります。

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

FARBWERKE HOECHST AG.

FRANKFURT/MAIN-HOECHST WEST GERMANY

ヘキスト ジャパン株式会社

化成品事業部 助剤部

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



植物防疫基礎講座

生 命 表 (2)

農林省農業技術研究所 伊 藤 嘉 昭

IV 生命表データのとり方

生命表の作製のために何よりも必要なことは、発育段階ごとの個体群密度（一定面積当たりの個体数）の評価が、高い精度で行なわれていることである。多くの場合、卵、幼虫、蛹、成虫などのそれぞれの段階には、別の調査法が必要であり、しかも卵数の推定値より幼虫数の推定値のほうが大きくなったりすることを防ぐには、個体数の推定は相当に正確でなければならない。

もし、生れたばかりの個体に一生消えないマークをつけ、それぞれの個体の運命を追求することができれば、一番完全な生命表データが得られる。自然保護の目的で作成された大型哺乳類や鳥類などの生命表には、こうして作られたものが多い。しかし、昆虫の場合には、脱皮があるため、ミノガのような特殊なケース以外では適用が困難であろう（よく発色して、かつ行動や被食率に偏奇を生じないような内科的染料——餌にまぜてたべさせたり、注入によってからだを染める色素——があれば、この方法もある程度役立つであろう）。

上の例はマーキング法の直接の利用であるが、マーキング法の間接的利用もある。個体識別をした成虫を何回も放したりとらえたりする multiple recapture data を数学的モデルで解析すれば、個体数、死亡率、移動率などが推定できる。成虫の産卵前死亡の役割がますます重視されている今日、注目されてよい方法である（伊藤，1969）。

生命表作製に一般に用いられているのは齢別個体数のセンサスである。この場合には二つの困難がある。

① 分布型も平均密度も発育段階によって違うため、発育段階ごとに異なるサンプリングを行なわなければならないこと（必要標本数の決定については、伊藤，1969と小野・森下，1970をみられたい。後者は森下の I_0 を用いたサンプルの数の決定法で九州地区のミカン害虫の生命表研究に採用されているものである）。

② 一つの調査時期にいくつもの発育段階が重なってみられること（発育段階が完全に重なっていれば、齢構成から生命表をつくることができる。昆虫では不完全に重なっているものが多いので一番やっかいである）。カナダのような多くの害虫が年 1 化性である所では生命表

の作成は比較的やさしい。日本でも、宮下ら（1965）のクリタマバチの生命表は年何回かの個体数調査からそのまま求められた。しかし、日本の多くの害虫は多化性なので発育段階が重なりあっていて、 I_x のために必要な、産卵総数、ある発育段階に達した個体数などを求めるのが困難なのである。

たとえば次のような調査データがあるとする（小林，1968 より）。

	4 日	6 日	8 日	10 日	12 日	計
1 令	247	203	12	1		463
2 令		71	144	26	8	249

—— 略 ——

ここで 1 齢数 I_1 は 463 であるとは限らない（表の最右欄、桐谷・中筋はこれを ‘incidence’ とよんでいる）。5 日おきの調査の間にふ化した卵もあれば、新しく生れた卵もある。他に捕食されてなくなった卵もあり、また、ふ化したもののうちでも 1 齢として記録される前に死んだものもあるだろう。問題は調査間隔と齢期間との関係であって、後者のほうが短ければ、1 回も記録されない個体を生じ、後者のほうが長ければ 2 回以上記録される個体を生ずる。

この場合もっとも簡単な方法は宮下・伊藤・後藤（1956）および桐谷・法橋（1962）によって用いられた次の式である。

$$\hat{N}_i = n_i' T / I$$

ここで $\hat{N}_i$ は i という発育段階中期の個体数推定値（ $\hat{N}$ は推定値であることを示す記号）、 n_i' はその段階の個体数の全調査時合計値、 T は調査間隔日数、 I はその段階を経過するのに要する平均日数である。そこで上の例で 1 齢期間が 4 日であると

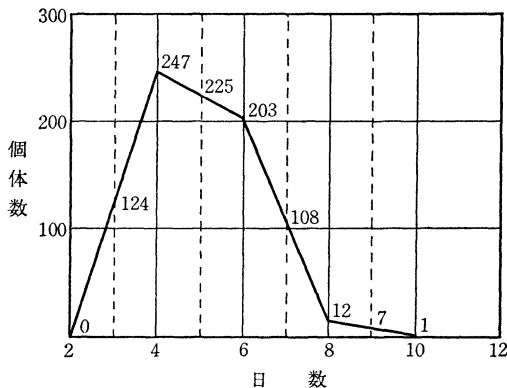
$$\hat{N}_1 = 463 \times 2 / 4 = 232$$

2 齢期間が 2 日であると

$$\hat{N}_2 = 249 \times 2 / 2 = 249$$

となる。

SOUTHWOOD と JEPSEN（1962）はこれと独立に類似の方法を用いた。すなわち、各齢個体数の消長曲線をえがき、そのグラフの面積から ‘総計日数’ を計算し、これを平均齢期で除するのである。上の例では第 2 図のようになる。



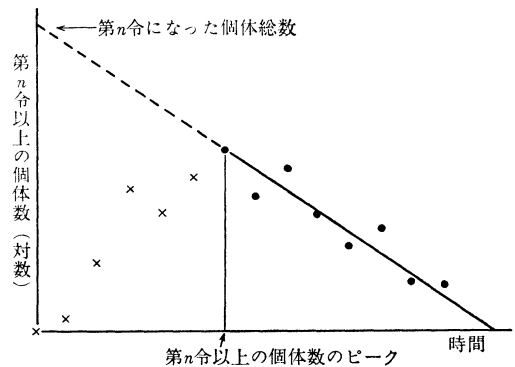
第2図 各齢個体数の消長からその齢の中期の個体数を求める方法

図に書きこまれた数字の合計は 927 であり、これを平均齢期 4 で除すと $l_1=231$ となる。この方法では調査間隔が等しくなくてよい。

上記二つの方法で得た値は、いずれも 1 齢になった個体数でなくて、1 齢中期の個体数である。これらの方法では平均齢期の推定精度が、正確さのカギとなる（1 齢期間が 3 日なら個体数は 300 匹をこす）。これを野外調査から知るのは、調査間隔が短く、しかも各齢のピークがはっきりしていないかぎり困難だが、いっぽう実験室内の齢期間もあり参考とならない。もっともよいのは調査圃場の一角に、虫を囲っておいて、齢期を求めることである。

このほか、齢期の重なりあった調査データから、各齢の個体数を求める方法としては、一生の、またはある齢期以後成虫までの、死亡率が等しいことを仮定した RICHARDS & WALOFF (1954), RICHARDS, WALOFF & SPRADBERRY (1960) および桐谷・中筋 (1967) の方法、およびこれを仮定しない小林 (1968) の方法がある。このうちでもっとも簡単な RICHARDS & WALOFF (1954) の方法だけを解説しよう。

第3図のような調査時の幼虫総個体数のデータがあるとき、死亡率が一定とみると、個体数は直線的に減少する。そこでピーク以後の個体数（黒丸）と時間との直線回帰をとり、この直線を最初にその幼虫を発見したときまで延長した点を、1 齢幼虫になった個体数（この場合は各齢の中間でなく初めの個体数）とする。2 齢になった数を求めたいときは、2 齢以上の総個体数について同じ操作をする。この方法は、①ピークがはっきりしていないと使えない、②ピークがはっきりしていても、1 匹だけ異常に早く羽化した個体が見つかったりと結果が大きく狂う、③調査間隔が相当に細かくなければなら



第3図 第 n 齢とそれ以上の发育段階にある個体の総数とから第 n 齢に達した個体数を求める方法

ない、④多くの害虫では死亡率が齢によってかわるので使えない、などの欠点をもっている。この欠点は桐谷・中筋 (1967) の方法でも同じである。

V 死亡要因の決定

生命表が害虫の総合防除の基礎になるためには、それが単に l_x , d_x , q_x の時間的変化を表わしているだけでなく、後二者が主要な死亡要因ごとに求められていなければならない。

死亡要因のうちで寄生は比較的問題がない。調査のたびに一部の個体を飼育室へもちかえて解剖で体内にいる寄生者の卵・幼虫をみつめるか、飼育によって寄生者の羽化をみればよい（ただし、寄生者の寄主体内での封じこめ encapsulation による死亡および寄生者同志の干渉があるために、体内卵数は羽化寄生者数より多いことがある）。また、カイコノウジバエなど若干の寄生バエは寄主のからだでなく植物の葉上に微少な卵をうみ、この卵が摂食の際寄主体内にとりこまれるので、寄生率チェックのための飼育には、卵が存在する恐れのない人工飼料を使うほうがよい。

病気の感染率も、飼育によって判定できる（感染後発病までの時間がわかっていなければならない。飼育期間が長すぎると室内感染が生ずる）。ただし、人工飼料内の殺菌剤の影響に注意しなければならない。

寄生率や病死率の評価にあたって注意すべきことは、寄生率の時間的変化である（普通发育のすすんだ個体に対する寄生率や病死率は低く、发育のおくれた個体に対するそれは高い）。このため、何回ものサンプリングを行ない、加重平均をとる必要がある。

捕食による死亡の決定は、一般に寄生と病気の場合より困難である。それは多くの捕食者が餌である昆虫の死骸をのこさないためである（ジネズミによる土中の繭の

捕食や、キツツキによる樹皮下の虫の捕食のように、明らかな食痕をのこすものもある)。このため、捕食による死亡の一部は風雨などの機械的障害によるものと混同されてきた。下記のような捕食率推定技術の進歩によって、以前に気候的要因による死亡と考えられていたものの相当部分は捕食者の捕食によるものであることが判明し、捕食の重要性は再評価されつつある。捕食率の決定法は大きくわけて二つある。

1 直接法 (ある動物がある動物を食ったことを直接証明する)

(1) 捕食活動の直接観察、および自動撮映装置などによるその代用

(2) 消化管の解剖検査 (鳥、カエルなどでは役立つ。ただし、捕食の日周期と消化時間とがあらかじめ知られていなければならない)

(3) 放射性および非放射性同位元素の利用 (外国では餌となる種類を放射性同位元素でマークし、捕食者と目される動物またはその糞を採集してその放射能をはかる方法が広く使われているが、日本では法律上、野外で放射性同位元素を使うことは不可能に近い。筆者 (1970) はこのかわりに、非放射性の稀元素をマーカーに使い、とらえた昆虫を原子炉で中性子照射し、特殊な放射能スペクトルを示す個体を検出する、アクチバブル・トレーサー法を開発した)

(4) 血清反応の利用 (ウサギなどに餌動物の抗血清をつくらせ、捕食者のからだ全体、または消化管内容物とこれを反応させる方法である。テクニックについては西島, 1964を、事例については中村らのクモによるクリタマバチの捕食の検討——近く発表の予定——を参照されたい)。上記二法についても、消化時間と1回にたべる個体数があらかじめわかていなければならない。また、本項は近縁の餌動物が存在するときには使えない。

2 間接法 (個体群の一部を捕食者の作用から隔離し、無処理区との個体数の差から捕食率を判定する)

(1) あみ掛け試験 (各種のメッシュのあみで個体群の一部をおおって捕食者の活動をおさえる。伊藤・宮下 (1968) のアメリカシロヒトリの例を参照)

(2) 殺虫剤による捕食者の除去 ('insecticidal check method' という。伊藤らはクモによく効き、ニカメイガやウンカにあまり効かないヘブタクロールを使用して、これらの害虫に対するクモの効果を調べた)

1についても**2**についても、このほかにいろいろな方法がみいだされるであろう。ただこの際、何時間も畑にすわって実際の捕食活動を観察するという直接観察が第一歩であることを指摘しておきたい。

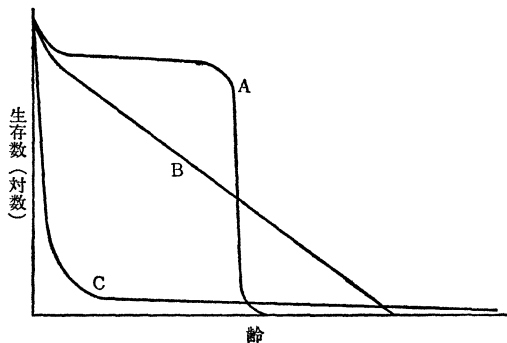
総合防除とは、害虫を経済的被害を与えないような安定した低密度に保つ技術である。戦後の生命表研究の成果の一つは、このような低密度の維持にとって、鳥類、ジネズミ、クモ、アシナガバチ、ハナカメ、ウスバカゲロウなどの多食性捕食者が従来考えられていたよりずっと大きな役割を果たしているという事実の発見であった。こういう点を考えると、捕食による死亡率の評価は、各種の困難を突破しても、ぜひ行なわれなければならない。

VI 次に進むべき道

10 年前には、ある害虫の生命表をつくるということとは、それ自体が学会に大きな刺激を与えた。しかし、今日では、ある種について2枚や3枚の生命表を作製したということは、比較生態学的な検討の材料にはなっても、総合防除の中心課題としての生命表の研究にはつらならない。あくまでもそれは第一歩であって、ここにとどまってはならないものである。そのあとの研究の進め方はふたとおりあるであろう。すなわち、①少数の生命表を一応の出発点として、これを参考に次の研究目標を立て、主要な——あるいはカギとなる——死亡要因に重点をしばって研究を進めるか、②長期間にわたって十数枚ないし数十枚の生命表を蓄積し、この生命表データの統計的解析から、個体群変動の基本要因を明らかにしてゆくか、である。第1の方法の例としては桐谷らのミナミアオカメムシの研究、第2の方法の例としてはカナダのトウヒシントメハマキの研究のほか、伊藤らのアメリカシロヒトリの研究をあげることができよう (伊藤・桐谷, 1971 参照)。第2の方向の具体的な進め方については次回に巖 俊一氏が解説をすると思うので、ここでは第1の方向について若干述べておこう。

カナダの生命表アプローチは、生命表データのみの分析から基本要因を明らかにしようとするものであり、当然、10年、20年の年月を必要とする。しかし、日本の条件下でこのような長期の研究を行なうことはきわめて困難である。しかし、数枚の生命表はなんの情報も与えないであろうか?。確かに2、3世代の生命表は、その種の平均的な死亡の様相でなくて、ある特殊な時期しか反映していない恐れがある。しかし、筆者は、特別な大発生の進行期や、その崩壊の時期を除けば、動物の生命表 (ないし比較のメルクマールとしての生存曲線) の型はほぼ一定であり、それはその動物の生活型を反映していることを示してきた (伊藤, 1966)。

1947年、アメリカのDEEVEYは動物の生存曲線を第4図のような三つの型にわけた。C型は、うまれた卵の



第4図 生存曲線の3類型 (DEEVEY, 1947 を修正)

大部分が発育初期に死んでしまう型であり、A型は、大部分の死が動物の老齢期におこる型である。筆者は『比較生態学』(1959, 1966)において、多くの既知の生存曲線の比較検討を行なった。その結論の一つは、生存曲線の三つの型は、動物の、親による仔の保護の進化と関連しており、親が仔をあまり保護せずそのかわりたくさん卵を産む種ではC型が、逆に親がよく保護された仔を少数産む種ではA型が、そして中間の動物ではB型がみられることであった。極端な例をあげれば、数万、数十万の卵を産む海産魚類の生存曲線は極端なC型であり、いっぽう胎生と授乳という仔の保護を行なう哺乳類の生存曲線の多くはA型である。しかも、多くの場合、C型に近い生存曲線をもった動物では、個体数変動において無生物的要因(気候や海況)の果たす役割が大きく、逆にA型に近い生存曲線をもつ動物では、生物的要因——天敵、種内競争、個体間の干渉など——の果たす役割が大きいように見受けられる。

もし、このような考えが大まかに成立するならば、比較的短期間の生命表研究でも、それによってほぼその種の平均的な生存曲線が得られたと考えられたなら、次にはそれをもととして、研究対象を気象の影響とか、捕食者の作用など、重要と考えられるものにしぼり、実験的な手法も大幅にとりいれながら、研究を進めてゆくことができよう。どんな死亡要因も調べられればそれに越したことはないが、実際には予算も労力も時間も限られているのであるから、生命表は重点研究項目の決定に役立つであろう。

× × ×

最後に一言しなければならないことは、生態学的研究

には、化学分析のような、どこにでも通用する処方箋がないということである。種ごとに、発育段階ごとに、そして死亡要因ごとに、研究方法が異なるのである。研究の手段は、対象害虫の生活史と行動に対する深い知識をもとに、外国の多くの事例から得られている諸手段を参考にしながら、自ら作ってゆかなければならない。今後、地域農試、県農試などでも、生命表の作製が求められるであろうが、担当者に個体群生態学の系統的な研修と、とくに現状では少なくとも英語の原著論文を読みこなす力をつけることなしに、2, 3の日本語の解説書を与えて「生命表をつくれ」と指示することは無意味に近いことを指摘しておきたい。この解説も、農試の病害虫研究担当者に生命表とはどんなものか、また、その研究法にはどんなものがあるか、という輪廓を知っていただくために書かれたものであって、実際に生命表を作る手引きとしては、これでは不十分なのである。

(次回は巖 俊一執筆)

文献 (本講座第1回の文献とダブるものは省略した)

- 1) DEEVEY, E. S. JR. (1947) : Quart. Rev. Biol. 22 : 283~314.
- 2) Itô, Y. (1970) : Appl. Ent. Zool. 5 : 175~181.
- 3) ——— and MIYASHITA, K. (1968) : Res. Popul. Ecol. 10 : 177~209.
- 4) ———, SHIBAZAKI, A. and IWAHASHI, O. (1970) : ibid. 11 : 211~228.
- 5) KIRITANI, K. and HOKYO, N. (1962) : Jap. J. appl. Ent. Zool. 6 : 124~140.
- 6) ——— and NAKASUJI, F. (1967) : Res. Popul. Ecol. 9 : 143~152.
- 7) KOBAYASHI, S. (1968) : ibid. 10 : 40~44.
- 8) 宮下和喜・伊藤嘉昭・後藤 昭 (1956) : 応用昆虫 12 : 50~55.
- 9) MIYASHITA, K., Itô, Y., NAKAMURA, K., NAKAMURA, M. and KONDO, M. (1965) : Jap. J. appl. Ent. Zool. 9 : 42~52.
- 10) 西島 浩 (1964) : 植物防疫 18 : 429~435.
- 11) 小野勇一・森下正明 (1970) : 個体群生態学会会報 No. 17 : 5~22 (とう写印刷)
- 12) SOUTHWOOD, T. R. E. (1966) : Ecological Methods, Methuen. (個体数調査法と、調査したデータの解析法について、1,000をこえる文献を紹介しながら解説してある便利なテキスト。ただし、いろいろな方法を雑多に採録していて間違いも散見される)

植物防疫事業 20 周年記念事業について

植物防疫法は昭和 25 年 5 月制定され、26 年 6 月 19 日に国内の植物防疫事業の規定を加えて改正公布されて以来本年はちょうど 20 年目にあたる。

農林省ではこの間植物防疫事業が着実に発展し、農業生産の向上安定に大きな役割を果たしてきたことにかんがみ、これを機会に現在までの資料をとりまとめるとともに事業の成果の調査を行なって記念誌を出版し、今後の植物防疫事業の健全な発展に資することとなり、必要な予算を計上して、日本植物防疫協会にその事業を委託された。

また、植物防疫全国協議会、全国購買農業協同組合連合会、全国農業共済協会、全国農業協同組合中央会、全国農業商業協同組合連合会、日本植物調節剤研究協会、日本植物防疫協会、農薬工業会、農林水産航空協会、防除機械協会（アイウエオ順）の植物防疫推進協議会の構成 10 団体では、2 団体、4 会社の賛助を得て植物防疫事業二十周年記念会を結成し、記念出版事業に協力するとともに功労者に対する表彰を行なうこととなった。なお、記念会の役員は次のとおりである。

会 長 遠藤三郎氏（防除機械協会会長）
副 会 長 伊藤正義氏（全国農業共済協会会長）
〃 笠原大二氏（全国購買農業協同組合連合会常務理事）

副 会 長 堀 正侃氏（日本植物防疫協会理事長）

〃 西 圭一氏（農薬工業会会長）

実行委員長 井上菅次氏（日本植物防疫協会常務理事）

記念出版については、安尾 俊氏（前 植物防疫課長、現 農林省農政局普及部長）を「植物防疫事業二十周年記念誌」編集委員長に、また、数十名の方を調査編集委員・幹事をお願いして、その調査資料をとりまとめるとともに印刷に付し、本年 3 月 31 日に『植物防疫この二十年』と題する記念誌（本誌 358 ページ、付録 183 ページ、ともに B 5 判）を刊行し、関係者および関係機関に配布した。

また、表彰については、石倉秀次氏（元 植物防疫課長、現 科学技術庁審議官）を委員長とする表彰選考委員会を結成し、中央および 46 都道府県より推薦された方々に対しての表彰選考を行ない、6 月 19 日付けで農林大臣感謝状受領者 14 名、功績表彰者（記念会長表彰状）202 名、永年勤続表彰者（記念会長感謝状）412 名、計 628 名の表彰を行なった。

今回はとくに諸般の事情から記念式典は行なわず、都道府県関係者には知事から、他の表彰者には直接または関係団体代表からそれぞれ表彰状および記念品が伝達された。（編集部）

表 彰 者 名 簿

I 農林大臣感謝状受領者

荒 木 衛（熊本県地区予察員）	飯 塚 慶 久（元 農 林 技 官）
江 副 浩（佐賀県農試部長）	岡 田 正 義（元 広 島 県 課 長）
北 川 三代蔵（長野県防除員）	近 藤 鶴 彦（三重県農業技術センター部長）
白 浜 賢 一（全 購 連 東 京 支 所）	鈴 木 信 一（住友化学工業株式会社）
多々良 哲 次（元 全国 農業共済協会）	津 川 力（青森県りんご試部長）
新 堀 正 孝（茨城県植物防疫協会会長）	室 賀 弥三郎（長野県植物防疫協会事務局長）
山 下 俊 平（元 静岡県農試部長）	横 山 創（全 日 空 総 務 部 長）

II 植物防疫事業二十周年記念会長表彰

【功績表彰者】

1. 大学・元農林省

石井象二郎	岩田 吉人	弥富 喜三	上田 喜一	岡本 弘	小野小三郎	桂 琦一
河村貞之助	桑名 寿一	桑山 覚	後藤 和夫	佐々木正剛	佐藤 六郎	渋谷 正健
鈴木 直治	末永 一	諏訪内正名	高橋 喜夫	田中 一郎	田中 彰一	豊島 在寛
徳永 芳雄	中田 正彦	永沢 勝雄	野村 健一	深谷 昌次	南川 仁博	三坂 和英
向 秀夫	森 英男	山科 裕郎	横尾多美男			

2. 関 係 団 体

青木 長年	新船幸重郎	有光 幸郎	石山 哲爾	井戸定千代	井上 健	今井 正信
今村 貞一	岩田 恕一	内山 良治	江口 幸男	大谷 登	沖中 秀直	大塚勇三郎
片木 尚寿	甲斐 孝行	川崎 喜三	神田 品一	北川慶次郎	喜多 栄一	北原 敏
熊野 義夫	小口 豊	小林 万平	木幡 徳衛	三枝 福平	千葉 弘毅	重松 清
島 幸太郎	鈴木 一郎	鈴木 寿一	成毛 半平	滝元 清透	野口 照久	藤谷 正信
仲田 次男	長沢 正雄	檜林 安生	傍島 重治	丹羽茂三郎	三ツ林幸三	羽田 義知
初田清太郎	浜口 順一	深牧 安生		松田 吉雄		
宮地 吟三	吉田 重男					

共 同 研 究 者

国産低魚毒性ならびに除草剤混剤化開発グループ (椎名 博, 西山隆三, 市橋正幸)

初期土壌処理剤CNP開発グループ (井上隆之, 加藤吉郎, 遠山輝彦, 村木茂寿, 篠田秀臣)

茎葉兼土壌処理剤MCC・MCP開発グループ (間 孝司, 小淵一夫, 河村雄司)

DCPA・NAC開発グループ (滝口政数, 石本信夫, 久田 正, 川合開司)

3. 都 道 府 県

(北海道)	遠藤 和夫	(千 葉)	成子 由雄	(愛 知)	中 澤 雅 典	(香 川)	福 西 安 直
	森 芳 市	(東 京)	沼田 兵衛	(三 重)	桑 名 廉 夫		上 原 等
(青 森)	藤 田 三	(神奈川)	本橋 精一	(滋 賀)	伊 藤 彌 八	(愛 媛)	東 木 浩 胖
(岩 手)	福 士 隆 二		陶 山 節 三	(京 都)	水 相 勝 廣		真 水 恒 夫
	館 沢 幸 雄		大曾根 銓 一	(大 阪)	西 沢 良 輔		大 森 尚 典
(宮 城)	大 森 秀 雄	(山 梨)	二 容 融 雄	(兵 庫)	小 出 水 忠 夫	(高 知)	八 木 友 一 介
	工 藤 三 郎		小 尾 充 賢		橋 本 健 夫		山 本 平 郎
	三 条 正 美	(長 野)	石 井 田 清		牧 宇 都 敏 良	(福 岡)	藤 井 井 康 弘
	佐々木 三 男		横 德 武 美 博		野 村 昭 夫		深 野 清 一 郎
(秋 田)	渡 辺 菊 治	(静 岡)	増 田 安 彦	(奈 良)	芳 岡 昭 夫		吉 村 上 利 志 榮
	森 川 謙 三		池 田 金 吾	(和歌山)	吉 村 民 雄	(佐 賀)	井 岡 良 夫
(山 形)	須 藤 孝 久	(新 潟)	田 代 愛 治		西 原 富 之 助		加 茂 修 治
	須 藤 明 郎		西 条 文 太郎	(鳥 取)	松 山 千 代 西 尾 伊 彦	(長 崎)	池 中 伊 之 助
	布施 栄 一 郎		鶴 巻 正 彦		田 中 清 介	(熊 本)	宇 都 宮 信 富 也
(福 島)	佐々木 鹿 次 男	(富 山)	国 武 孝 樹	(島 根)	大 浦 清 武 夫		田 川 本 川 隆 務
(茨 城)	長 市 繁 十 吾	(石 川)	伊 東 英 昌 一	(岡 山)	山 田 代 林 良 雄	(大 分)	山 本 来 枝 高 島 倉
(栃 木)	高 野 口 安 重 雄	(福 井)	清 水 山 田 五 兵 衛	(広 島)	熊 若 萩 原 村 北 堀 武 末 吉 住 佐 々 木 領 家		藤 富 藤 日 鮫 小 榮 湯
	遠 井 忠 一 郎		上 田 晴 二 基 功			(宮 崎)	新 保 谷 忠 雄
(群 馬)	高 橋 三 寅 次 男	(岐 阜)	吉 小 島 久 茂	(山 口)			渡 辺 林 久 雄
(埼 玉)	青 黒 澤 見 孝 男	(愛 知)	野 岩 今 木 谷 正 次 郎	(徳 島)		(鹿 児 島)	小 村 口 崎 良 藤 新 渡 栗
(千 葉)	浅 安 正 純 厚						勉 文 真 造 功 正 雄 悦 彦

【永年勤続表彰者】

(北海道)	中 村 克 巳	(青 森)	石 田 末 広	(岩 手)	小 林 森 巳	(宮 城)	樋 口 勉
	黒 沢 幸 男		石 岡 孝 雄		吉 田 仁 治 郎		大 井 文 雄
	小 林 幸 文 男		中 川 辰 悦 祐 蔵 吉 毅 茂		谷 藤 正 男 寛 郎 春 節 清 一 男		井 岡 崎 良 藤 新 渡 栗
	福 居 貫 重 寿 夫 豊 四 勉		堀 内 川 市 下 矢 部	(宮 城)	沼 野 伊 菅 大 斎	(秋 田)	佐 古 保 谷 忠 雄
	山 貫 幡 野 田 武	(岩 手)	豊 種 山 大 渡				新 保 谷 忠 雄
	小 真 成 岩						渡 辺 林 久 雄

(秋 田)	渡小越	辺山後	勇政次	三男郎	(群 馬)	木横	暮澤	幹貢	夫貢	(神奈川)	熊三小	坂橋	基一	弘男	(富 山)	田川	口原	哈正
(山 形)	小笠原	林留	昭太	一郎	(埼 玉)	船斎	戸藤	角次	寿賢	(山 梨)	小保	沢菅	喜久	彌行	(石 川)	伊吉	原東	正一
(福 島)	高田	橋中	真恒	一弘	(千 葉)	諸矢	内賀	光萬	春平	(長 野)	土小	屋池	恒善	雄昭	(岐 阜)	伊松	東田	政輝
(茨 城)	伊安	部施	義岩	一寛	(東 京)	須水	賀谷	秀義	文清	(新 潟)	小穂	林莉	高正	朗一	(滋 賀)	奥野	藤田	兵正
(栃 木)	布花	岡村	正利	一通	(神奈川)	高吉	野持	正四	義正	(富 山)	川上	海山	兼幸	一夫	(滋 賀)	坂岡	井伝	右エ
(群 馬)	秋小	野部	貞円	一次	(神奈川)	倉和	飛田	利次	春男	(山 梨)	穂川	野山	幸直	雄人	(滋 賀)	岡平	野井	末秀
	長石	黒藤	清金	蔵彌	(神奈川)	飛島	山下	仙冬	一作	(山 梨)	海西	島沢	直康	雄吉	(滋 賀)	菊安	本谷	秀昭
	遠角	菅野	利昭	雄登	(神奈川)	小五	又河	忠純	雄次	(山 梨)	矢藤	瀬羽	健好	三隆	(滋 賀)	沢林	戸山	行徳
	菅松	阿熊	總嘉	昭一	(神奈川)	茨新	大井	孫四	次男	(山 梨)	廣吳	羽藤	喜昭	二租	(滋 賀)	村正	村上	外喜
	川遠	平吉	幸義	誠助	(神奈川)	大川	内村	忠次	雄武	(山 梨)	伊今	村沢	忠喜	一作	(滋 賀)	鍋中	田川	策次
	坂高	坂金	源祐	三昭	(神奈川)	秋深	伊菊	哲伊	次郎	(山 梨)	春森	日藤	多萬	清勝	(滋 賀)	北佐	川島	明次
	坂高	井崎	喜信	助義	(神奈川)	伊深	市鈴	大川	一平	(山 梨)	久杉	野辺	市重	敬操	(滋 賀)	坂高	田島	末敬
	君針	谷田	和計	明馬	(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	渡西	野木	春永	郎夫	(滋 賀)	加伊	阪野	輝実
	松内	田口	宏忠	三雄	(神奈川)	伊深	市鈴	大川	義助	(山 梨)	古鈴	澤田	秀夫	光儔	(滋 賀)	武河	安高	利通
	関池	塚谷	柴松	八省	(神奈川)	伊深	市鈴	大川	一平	(山 梨)	森木	伏川	義久	夫毅	(滋 賀)	都宮	竹本	弘文
	塚谷	柴松	熊杉	利義	(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	石村	松納	慶亮	司男	(滋 賀)	大鈴	木上	博方
	岩福	橋小	福橋	義堯	(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	蔵鈴	中山	勇重	二五	(滋 賀)	石山	口江	久典
	小磯	越阿	島増	寛夫	(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	中上	諸藤	早忠	司苗	(滋 賀)	蟹中	尾崎	典光
	阿島	増五	味美	次定	(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	池木	村壻	和益	雄一	(滋 賀)	村藤	井築	正安
				栄男	(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	田須	村壻	秀卓	二作	(滋 賀)	大石	原西	政太
					(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	高鳥	山際	銀浅	市輝	(滋 賀)	屋高	森川	兼喜
					(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	菊内	海崎	正幹	繁雄	(滋 賀)	中本	郷仲	正弘
					(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	大楡	井田	寅宗	男治	(滋 賀)	田大	谷本	伊和
					(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)	早高	守田	豊美	外作	(滋 賀)	花田	中德	廣之
					(神奈川)	伊深	市鈴	大川	清広	(山 梨)				典	(滋 賀)	田中	孫太	郎己

(滋賀)	河日安塩森鈴植寺篠荒永喜菊川山上辻乾小湯平石額中草植末八言菅金足石高川森尾塩小	合岡居見岡木次本原木田池瀬口住本林川松谷田原場田次谷水田平立井平本山添見林	利登仁未千良義重松和福熊淳良敏久之敏理達雄明延操爾一三治茂保志	雄治一與策勲範稔信恒治男壽讓男泰昭雄二夫寛夫輔守彦薰治茂雄明延操爾一三治茂保志	(岡山)	山逸高片藤中河乘神本高堀久藤横新長日小三中福坪片田藤荒野山柏須藤有久吉小山横	本見田岡原村野越垣城東渡城原手谷畦山路木村田井岡原井木尾口本木藤田馬保原阪下山	秀尚亨彦雄二香要治次彦德毅美雄性一二清宏良孝三義嘉義信義弥太真育正久和イク光	(香川)	山藤亀尾大葛伊森水藤重松高清清上橋河高森宮斎益立行林柏横宮酒関鬼関小原飯橋森坂	本沢山崎熊西藤口門岡松本山家田田野橋脇藤石徳田原山原井塚杉口盛本田	辰光政幸三衛雄博遷信平昭美夫明長進行弘晋計夫正実魯已太郎正實夫男郎生彦巽高夫也寿	(長崎)	都沖樋井山山三塩兼古田井三小田野豊岡後蓮川田永谷関安黒春糸馬神山飯永松新河堀	外口上口角塚坪子山村上浦幡中村田留藤子越之井口谷樂木田賀場口野下尾野田留野切	修五郎三平之昭人巳由蔵覺利夫清満博宜男郎喜吉義男文夫昭郎一人男浩彦弘男俊昭俊
(京都)					(広島)											
(大阪)									(愛媛)					(熊本)		
(兵庫)														(大分)		
(奈良)																
(和歌山)														(宮崎)		
					(山口)				(高知)							
									(福岡)							
(鳥取)																
					(徳島)				(佐賀)					(鹿児島)		
(島根)																
(岡山)					(香川)				(長崎)							

新し く 登 録 さ れ た 農 薬 (46.5.1~5.31)

掲載は登録番号、農薬名、登録業者（社）名、有効成分の種類および含有量の順。

なお、アンダラインのついた種類名は新規のもので、次の〔 〕は試験段階時の薬剤名。

『殺 虫 剤』

貯穀用マラソン剤

11595 ヤシマ貯穀用マラソン粉剤¹ ヤシマ産業 マラソン 1%

PAP・NAC粉剤

11620 バブナック粉剤 三共 PAP 1.5%, NAC 1%

11621 バブナック粉剤 北海三共 同上

CVP乳剤

11601 シエルビニフェート乳剤 シエル化学 CVP 24%

11602 シエルビニフェート乳剤⁵⁰ シエル化学 CVP 50%

NAC粉剤

11589 武田デナボン粉剤³ 武田薬品工業 NAC 3%

11590 ホクコーデナボン粉剤³ 北興化学工業 同上

11591 日農デナボン粉剤³ 日本農業 同上

11592 サンケイデナボン粉剤³ サンケイ化学 同上

NAC水和剤

11594 武田デナボン水和剤⁵⁰ 武田薬品工業 NAC 50%

11593 武田ミクロデナボン水和剤⁸⁵ 武田薬品工業 NAC 85%

MIPC・クロルフェナミジン粒剤

11608 クミアイガルミブ粒剤 クミアイ化学工業 MIPC 3%, クロルフェナミジン 3%

11609 武田ガルミブ粒剤 武田薬品工業 同上

XMC粉剤

11607 ミカサマクバール粉剤² 三笠化学工業 XMC 2%

カルタップ・MIPC粒剤

11596 バダンブシジン粒剤 武田薬品工業 カルタップ 3.5%, MIPC 3%

カルタップ・BPMC粉剤

11610 武田バダンバッサ粉剤 武田薬品工業 カルタップ 2%, BPMC 2%

11611 クミアイバダンバッサ粉剤 クミアイ化学工業 同上

クロルフェナミジン粒剤

11597 ガルエクロン粒剤 武田薬品工業 クロルフェナミジン 3%

11598 トモノスパノン粒剤 トモノ農業 同上
フェニソプロモレート乳剤

11581 クミアイエイカロール乳剤²⁵ クミアイ化学工業 フェニソプロモレート 25%

クロルピリホス水和剤〔DOWCO 179〕

11582 日産ダーズバン水和剤²⁵ 日産化学工業 O,O-ジエチル-O-3,5,6-トリクロル-2-ピリジンホス
ロチオエート 25%

11583 クミアイダーズバン水和剤²⁵ クミアイ化学工業 同上

クロルピリホス乳剤

11584 日産ダーズバン乳剤⁴⁰ 日産化学工業 O,O-ジエチル-O-3,5,6-トリクロル-2-ピリジンホス
ロチオエート 40%

11585 クミアイダーズバン乳剤⁴⁰ クミアイ化学工業 同上

D-D剤

11603 シェルD-D シエル化学 D-D 55%

EDB油剤

11604 シェルEDB油剤³⁰ シエル化学 EDB 30%

ピレトリン・MEP・クロルベンジレートエアゾル

11580 ベニカ⁷ 武田薬品工業 ピレトリン 0.07%, MEP 0.19%, クロルベンジレート 0.13%

『殺 菌 剤』

キャプタン水和剤

11579 マルカオーソサイド水和剤⁸⁰ 大阪化成 キャプタン 80%

チオファネートメチル水和剤〔NF-44〕

11573 トップジンM水和剤 日本曹達 1,2-ビス(3-メトキシカルボニル-2-チオウレイド)ベンゼン 70%

11574 クミアイトップジンM水和剤 クミアイ化学工業 同上

11575 ホクコートトップジンM水和剤 北興化学工業 同上

11576 ヤシマトップジンM水和剤 八洲化学工業 同上

11577 ミカサトップジンM水和剤 三笠化学工業 同上
カスガマイシン・有機ひ素粉剤

11586 ミカサカスモン粉剤 三笠化学工業 カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシンとして 0.2%), メタンアルソン酸鉄 0.4%

『殺虫殺菌剤』

EPN・カスガマイシン粉剤

11587 ミカサカストップ粉剤 三笠化学工業 EPN 1.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシンとして 0.2%)

微量散布用マラソン・カスガマイシン剤

11600 カスミンマラソンL 北興化学工業 マラソン 23%, カスガマイシン-塩酸塩 2.05% (カスガマイシンとして 1.8%)

微量散布用MEP・カスガマイシン剤

11599 カスチオンL 北興化学工業 MEP 26%, カスガマイシン-塩酸塩 2.05% (カスガマイシンとして 1.8%)

MEP・カスガマイシン・有機ひ素粉剤

11588 ミカサカスモップ粉剤 三笠化学工業 MEP 2%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシ

ンとして 0.2%), メタンアルソン酸鉄 0.4%

NAC・IBP粉剤

11617 三共キタエース P 粉剤 三共 NAC 2%, IBP 2%

11618 三共キタエース P 粉剤 北海三共 同上

11619 ヤシマキタエース P 粉剤 八洲化学工業 同上

カルタップ・NAC・IBP粒剤

11612 武田パダジンナック粉剤 武田薬品工業 カルタップ 2%, NAC 1.5%, IBP 2%

11613 クミアイパダジンナック粉剤 クミアイ化学工業 同上

カルタップ・BPMC・IBP粉剤

11614 武田パダジンバッサ粉剤 武田薬品工業 カルタップ 2%, BPMC 2%, IBP 2%

11615 クミアイパダジンバッサ粉剤 クミアイ化学工業 同上

『除 草 剤』

DCBN除草剤

11605 シエルプレフィックス水和剤 シエル化学 DCBN 50%

11606 シエルプレフィックス粒剤 シエル化学 DCBN 3%

スルファミン酸塩除草剤

11578 マルカショウメート水溶液 大阪化成 スルファミン酸アンモニウム 97%

『そ の 他』

展着剤

11616 グラミン S 九州三共 ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル 20%, ジナフチルメタンスルホン酸ナトリウム 4%

中 央 だ よ り

— 農 林 省 —

○病害虫発生予報第 3 号発表さる

農林省は 46 年 6 月 26 日付け 46 農政第 2152 号昭和 46 年度病害虫発生予報第 3 号でもって、おもな病害虫の向こう約 1 カ月間の発生動向の予想を発表した。その概要は、①病害虫の種類によってはやや多発するものがあるが、全般的には 7 月中に大発生して問題となるようなものはない。②発生時期は 平年並ないし やや遅れる。といったものであった。なお、今回の予報にとりあげられた病害虫は下記のとおりである。

〔イネ〕いもち病、黄化萎縮病、白葉枯病、紋枯病、ツマグロヨコバイと萎縮病、ヒメトビウンカと縞葉枯病、ニカメイチュウ、イネヒメハモグリバエ、イネハモグリバエ、イネドロオイムシ、セジロウンカおよびトビロウンカ、〔ジャガイモ〕疫病、〔カンキツ〕そうか病、かいよう病、黒点病、ヤノネカイガラムシ、ミカンハダニ、〔リンゴ〕斑点落葉病、モモシクイガ、コカクモンハ

マキ、クワコナカイガラムシ、リンゴハダニ、〔ナシ〕黒斑病、黒星病、シンクイムシ類、コカクモンハマキ、クワコナカイガラムシ、ハダニ類、〔モモ〕黒星病、せん孔細菌病、シンクイムシ類、〔ブドウ〕フタテンヒメヨコバイ、〔カキ〕炭そ病、うどんこ病、カキノヘタムシガ、フジコナカイガラムシ、〔チャ〕コカクモンハマキ、チャノホソガ、カンザワハダニ

○昭和 46 年度の農林水産航空事業について

農薬などの空中散布については、植物防疫課において学識経験者を交えて今後の技術的方向の検討を行っていたが、農薬取締法の一部を改正する法律の施行などを併行して、本年度の事業実施にあたっては特定毒物・毒物およびいわゆる魚毒性 C に指定されている農薬を使用しないようにするほか、農薬の飛散を十分考慮したうえでの実施地域の設定を進めるよう農政局長名で指導通達した。

なお、本年度の事業計画面積は、農業関係で水稻病害虫防除 776 千 ha、その他 59 千 ha、林業関係で民有林 339 千 ha、国有林 224 千 ha、総計 1,398 千 ha であった。

植 物 防 疫

昭和 46 年

7 月 号

(毎月 1 回 30 日発行)

— 禁 転 載 —

第 25 巻 昭和 46 年 7 月 25 日印刷
第 7 号 昭和 46 年 7 月 30 日発行

編 集 人 植物防疫編集委員会

発 行 人 井 上 菅 次

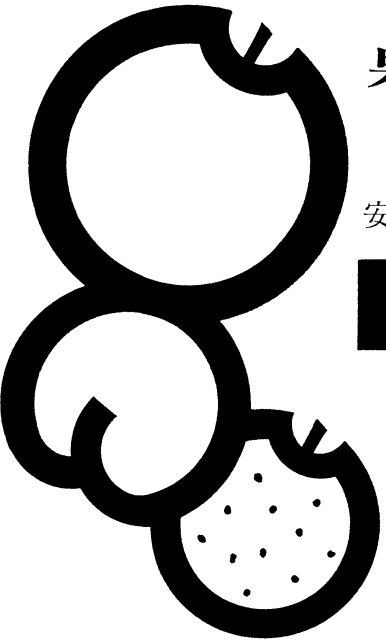
印 刷 所 株式会社 双 文 社
東京都板橋区熊野町13—11

実 費 180 円 千 16 円 1 カ年 2,240 円
(千共概算)

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

社 団法人 日本植物防疫協会
電 話 東京 (944) 1561~3 番
振 替 東京 177867 番



増収を約束する

果樹の

病害防除に

安心して使える

トップジンM

水和剤

りんご、なし、桃などの病害にすぐれた効果があります。
 予防、治療効果があり、毒性、かぶれの心配もありません。
 殆んどの他剤と混用でき薬害もないので安全です。

新発売



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町 2-2-1
 支店 大阪市東区北浜 2-90

植物病理実験法 明日山秀文・向 秀夫・鈴木直治 編 1,700円 〒170 円 A 5 判 843 ページ 箱入上製本 基礎的な実験テクニック、圃場試験法、近年取り入れられて来た研究方法を土台として、試験研究法ともいべき項目を選び、初歩的な実験装置・器具から特殊なテクニックまでを手技をできるだけ具体的に解説した書	
農 薬 要 覧 1970 年版 850 円 〒110 円 B 6 判 508 ページ 農薬要覧編集委員会編	日本の植物防疫 堀 正侃・石倉秀次 編・監修 1,500 円 〒140 円 A 5 判 399 ページ 上製本・箱入 わが国における植物防疫事業の現況と問題点を総論と各論にわけて詳細に解説した植物防疫関係者必読の書
植物防疫叢書 ④ ネズミとモグラの防ぎ方 三坂和英 今泉古典 共著 150 円 〒45 円 ⑦ 農業散布の技術〔増補改訂版〕 鈴木照磨 著 170 円 〒35 円 ⑮ 野菜のウイルス病〔増補改訂版〕 一その種類の判別と防除一 小室康雄 著 220 円 〒45 円 ⑯ 花の病害虫の種類と防除法 河村貞之助 野村 健一 共著 230 円 〒45 円	好 評 の 協 会 出 版 物 お申込みは現金・ 小 為 替・振 替 で 直 接 協 会 へ
昆 虫 実 験 法 品切れ、絶版になりました。ご愛読ありがとうございました。	
農林病害虫名鑑 1,200 円 〒140 円 A 5 判 412 ページ 日本における 1273 種の病害を作物ごとに病名、その読み方、病因、病害の英名の順に登載、2811 種の害虫・線虫・ハダニ類を作物ごとに和名、学名、英名の順に登載した名鑑	

雑誌「植物防疫」バックナンバーのお知らせ () 内は特集号の題名

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

8 巻 (29 年) 5, 7 月	8 (カイガラムシ) 1 部 172円
9 巻 (30 年) 1, 3, 6 月	9, 10 (永年作物線虫), 11, 12 月
10 巻 (31 年) 9 月	一以上 1 部 146円—
11 巻 (32 年) 9, 10 月	22 巻 (43 年) 1, 2, 3 (イネ白葉枯病), 4, 5 (侵入害虫), 6, 7, 9, 10, 11 (昆虫の生殖), 12 月
12 巻 (33 年) 5 (稲紋枯病), 12 月	一以上 1 部 146円—
13 巻 (34 年) 4, 5 (除草剤), 9 月	23 巻 (44 年) 2 1 部 146円
14 巻 (35 年) 6, 7, 9, 10, 12 月	3 (リンゴの病害虫防除) ♫ 166円
15 巻 (36 年) 6 月 一以上 1 部 76 円—	4 ♫ 146円
同 (同) 9, 10, 11 (植物検疫), 12 月	5 (侵入病害) ♫ 166円
16 巻 (37 年) 1 (新農薬), 2, 3 (ヘリコプタによる農薬の空中散布), 4, 5, 6 (果樹ウイルス病), 7, 8, 9, 10 (農薬の作用機作), 11, 12 月	10 (葉害) ♫ 166円
17 巻 (38 年) 1 (病害虫研究の展望), 2, 3 (農薬空中散布の新技術), 4 (土壌施薬), 5, 6 月 一以上 1 部 96 円—	11, 12 月 ♫ 146円
同 (同) 7 (省力栽培と病害虫防除), 8, 9, 11 (牧草・飼料作物の害虫), 12 月	24 巻 (45 年) 1, 2 1 部 146円
18 巻 (39 年) 5, 6 (異常気象と病害虫), 10 (農薬による生物相の変動), 11, 12 月	[全号揃] 3 (アブラムシ類) ♫ 166円
19 巻 (40 年) 1, 2, 3 (農薬の混用), 4, 5 (農薬の安全使用), 6, 7 (果樹・茶病害虫発生予察), 8, 9, 10 (果樹共同防除の実態と防除施設), 11, 12 月 一以上 1 部 116 円—	4 ♫ 146円
20 巻 (41 年) 1 (戦後 20 年を顧みて) 1 部 142円	5 (カンキツの病害虫) ♫ 166円
2 (ハダニの薬剤抵抗性) ♫ 142円	6, 7 ♫ 146円
3 (イネのウイルス病) ♫ 142円	8 (土壌病害検診法) ♫ 166円
4 ♫ 116円	9, 10 ♫ 146円
5 (低毒性農薬) ♫ 142円	11 (害虫の薬剤抵抗性) ♫ 166円
6, 7 ♫ 116円	12 月 ♫ 146円
8 (森林の病害虫) ♫ 142円	25 巻 (46 年) 1, 2 月 1 部 196円
9 ♫ 116円	3 (農薬の施用法) ♫ 216円
21 巻 (42 年) 1, 2, 3, 4 (いもち病), 5, 6 (相変異), 7 月 一以上 1 部 146円—	4 ♫ 196円
[全号揃]	5 (花の病害) ♫ 216円
	6 月 ♫ 196円

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

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

7 月号をお届けします。この機会にご製本下さい。

「植物防疫」専用合本ファイル

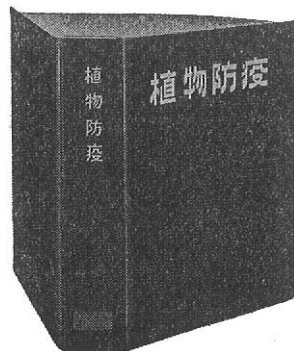
本誌名金文字入・美麗装幀

本誌 B 5 判 12 冊 1 年分が簡単にご自分で製本できる。

- ①貴方の書棚を飾る美しい外観。 ②穴もあけず糊も使わず合本ができる。
③冊誌を傷めず保存できる。 ④中のいずれでも取外しが簡単にできる。
⑤製本費がはぶける。

1 部 頒価 200 円 送料 本会負担

ご希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい



スパノンあれば憂いなし

安心して、気軽に使える殺虫剤です。

- 散布適期の巾が非常に広い
- 人畜毒性、魚毒性、天敵や一般生物に毒性が少ない
- 残留毒性・残臭の心配がない



ニカメイチュウに

スパノン粒剤・粉剤

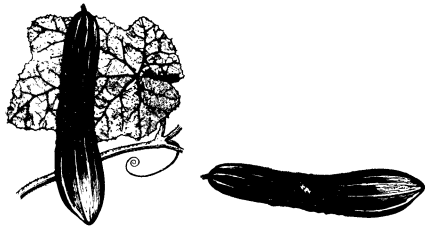
メイチュウ・ウンカ・ヨコバイに

ツマスパノン粉剤

ミツスパノン粒剤



日本農薬株式会社



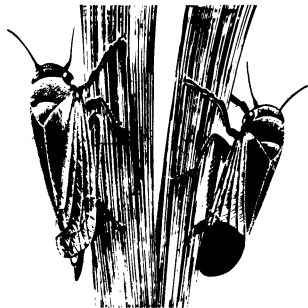
ダイジン・ロッド ジクロン・ロッド

- マッチで点火するだけで、他の器具を必要としないので、手間がかからず病害虫の防除作業が簡単にできます。
- 水を使用しませんので、液剤のようにハウス内の湿度を上昇させることがなく、病害の発生を助長させることがありません。



ペア 乳剤 40

- 大根・キャベツなど十字花科野菜のアオムシコナガなどの害虫を的確に防除できます。
- キャベツなど十字花科野菜の幼苗期にも薬害の心配なく安心して使用できます。
- 低毒性の薬剤で、桑のクワハムシ、クワノメイガ防除にも最適です。



コスバン粉剤

- 新しいカーバメート系殺虫剤で、ツマグロ、ウンカ類にすぐれた殺虫力があります。
- コスバン粉剤は低温時における効力がすぐれております。春先のヒメトビウンカ、晩秋のツマグロヨコバイ防除に最適の薬剤です。



ネマモール粒剤

- ネマモールは使用薬量が少しで、強力な殺線虫効果を発揮しますので、大変経済的です。
- 使い方が簡単でガス抜きの必要もなく、また生育中に使用できるので省力化にも役立ちます。
- ネマモールは作物の生育を促し、良質の作物を増収できます。
- たばこにも使用できます。



新・刊・好・評

近畿大学教授・平井篤造

神戸大学教授・鈴木直治共編

感染の生化学 —植物—

A 5判 474 頁

2800 円 ㇿ 140 円

前編—糸状菌および細菌病

* 感 染 (神戸大学農学部教授・鈴木直治) * 細胞壁と細胞膜 (香川大学農学部教授・谷 利一) * 呼 吸 (北海道農業試験場病理昆虫部技官・富山宏平) * 光合成 (農業技術研究所病理昆虫部技官・稲葉忠興) * 蛋白質代謝 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 核酸代謝 (京都大学農学部助教授・獅山慈孝) * フェノール物質の代謝 (東北大学農学部教授・玉利勤治郎) * ファイトアレキシン (島根大学農学部教授・山本昌木) * ホルモン (農業技術研究所生理遺伝部技官・松中昭一) * 毒素 (鳥取大学農学部教授・西村正暘)

後編—ウ イ ル ス 病

* 感染 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 呼吸 (岩手大学農学部教授・高橋 壮) * 葉緑体 (名古屋大学農学部助手・平井篤志) * 蛋白質代謝 (植物ウイルス研究所研究第1部技官・児玉忠士) * 核酸代謝 (岡山大学農学部助教授・大内成志) * 感染阻害物質 (九州大学農学部助手・佐古宣道)

農 業 技 術 協 会 刊

東 京 都 北 区 西 ケ 原 1-26-3 (ㇿ 114)

振替 東京 176531 T E L (910) 3787 (代)

自信を持ってお奨めする

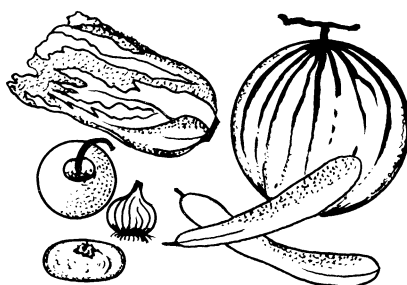
兼商の農薬

■残留毒のない強力殺虫剤

マリックス

■果樹・そさいの有機銅殺菌剤

キノゾドー®



■みかんのハダニ・サビダニに

アゾマイト

■みかんの摘果剤, NAA

ヒオモン

■りんご・柑橘・茶・ホップのダニに

スマイト

■りんごの葉つき剤

ジョンカラー

■夏場のみかん用ダニ剤

デルボール

■水田のヒルムシロ・ウキクサ・アオミドロ・ウリカワに

モゲトン



兼 商 株 式 会 社

東京都千代田区丸の内 2-4-1

いつも
良いものをと
願っている
あなたに



■稲のメイチュウ、ツマグロ、ウンカ防除に

エチナトン®粒剤

- 稲のニカメイチュウ、ウンカ、ツマグロが同時に防除できます。
- 粒剤ですから簡単に手まきでき、薬液が付いたり吸込むこともありません。
- BHCやカーバメイト系殺虫剤に抵抗性をもつ害虫にもよく効きます。
- ウンカ、ツマグロを長期間防ぎますので、ウイルス病の予防にもなります。



三共株式会社

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

北海三共株式会社
九州三共株式会社

資料進呈

昭和四十六年七月二十五日
昭和四十六年七月三十日
昭和二十四年九月三十日
印刷
（毎月一回三十日発行）
植物防疫第二十五卷第七号
認可



躍進する明治の農薬

イネしらはがれ病の専用防除剤

フェナジン明治 水和剤
粉 剤

トマトかいよう病の専用防除剤

農業用 **ノボビオン明治**

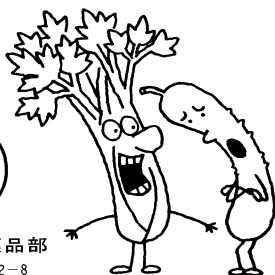
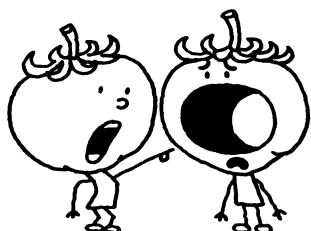
タバコの立枯病

野菜、果樹、コンニャク細菌病防除剤

アグレプト水和剤

ブドウ（デラウェア）の種なし、熟期促進
野菜、花の生育（開花）促進、増収

ジベレリン明治



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8

実費 一八〇円（送料 六円）