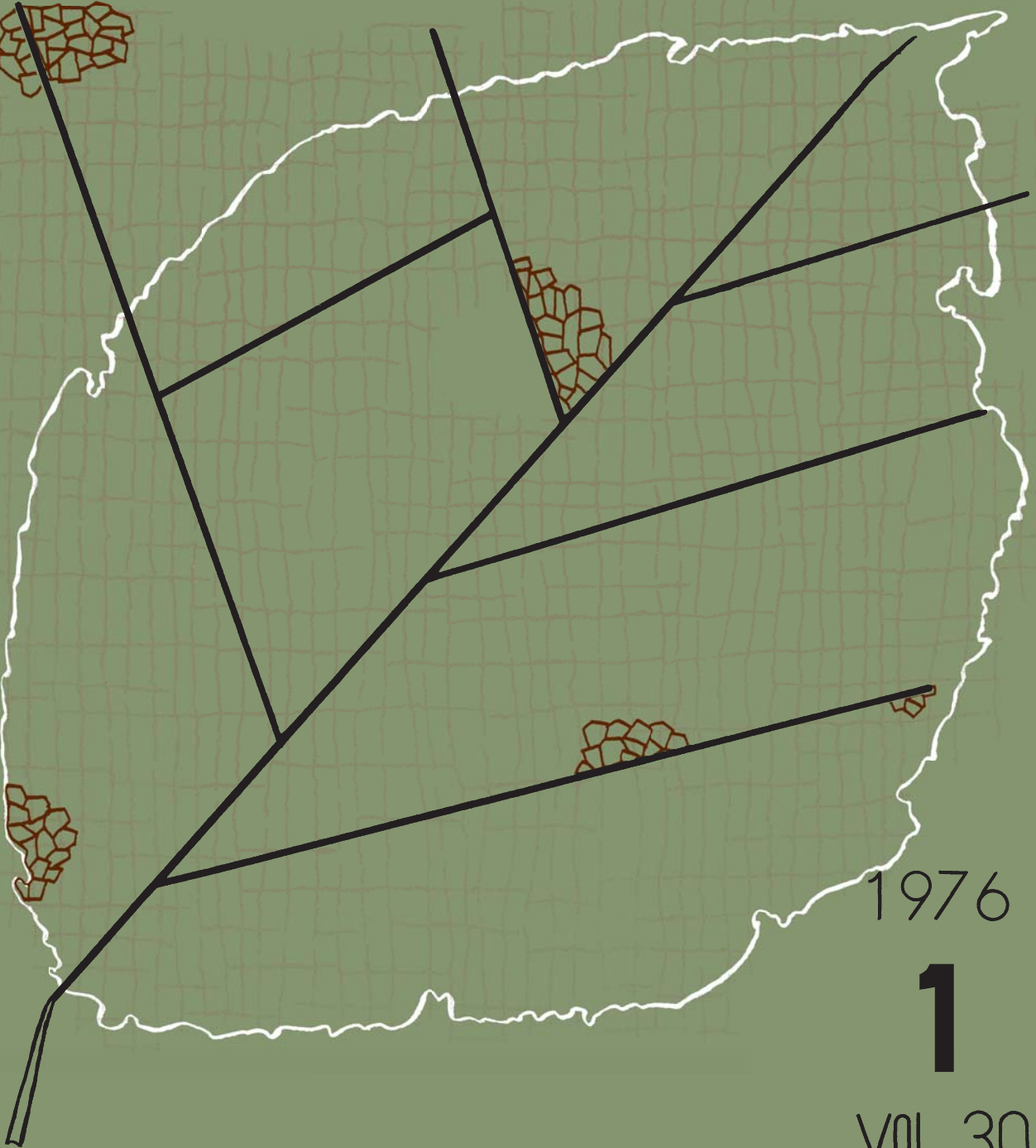


植物防疫

昭和五十二年
九月二十五日
發行
第三十卷
第一號
（每月一回）
郵物認可



1976

1

VOL 30

DM-9は小形の大農機

うまい米づくりの近道はDMによる
適期・適確な本田管理です。

DM-9は…

防除はもちろんおまかせください。

防除マスクがついています。

除草剤が散布できます。

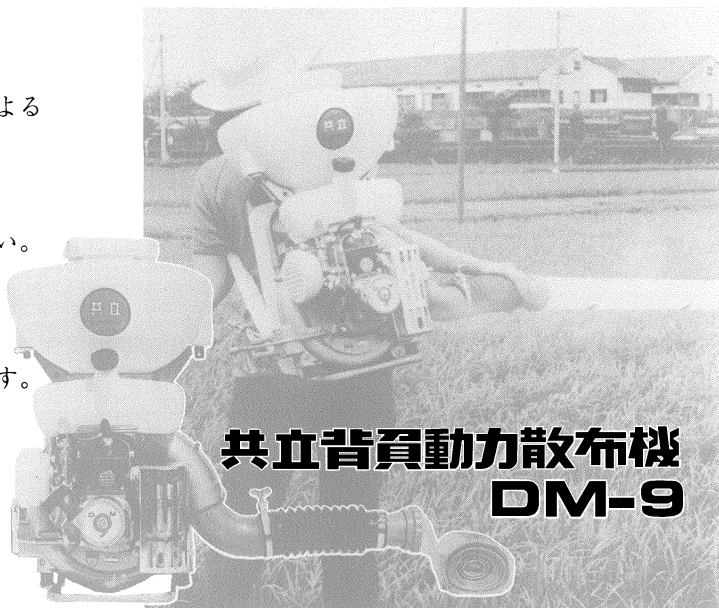
施肥——粒状肥料が散布できます。

散布作業がラクラクできるDM

-9は、その他驚くほど幅広く効

率的に利用できる安心と信頼の

散布機です。



共立背負動力散布機
DM-9



株式
会社

共 立



共立エコー物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿 1-11-3 (新宿 Kビル) ☎03-343-3231(代表)

斑点落葉病、黒点病、赤星病防除に

モルックス

斑点落葉病、うどんこ病、黒点病の同時防除に

アブルサン



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1-3-7

クミアイ鼠とり

雨雪に耐えられる防水性小袋完成

ラテミン小袋



クマリン剤

固形ラテミンS=家鼠用

水溶性ラテミン錠=農業倉庫用

ラテミンコンク=飼料倉庫用

粉末ラテミン=鶏畜舎用

燐化亜鉛剤

強力ラテミン=農耕地用

ラテミン小袋=農耕地用

タリウム剤

水溶タリウム=農耕地用

液剤タリウム=農耕地用

固形タリウム=農耕地用

タリウム小袋=農耕地用

モノフルオール酢酸塩剤(1080)

液剤テンエイテイ=農耕地用

固形テンエイテイ=農耕地用



取扱 全 農・経済連・農業協同組合
製造 大塚薬品工業株式会社

本社：東京都豊島区西池袋3-25-15 1Bビル TEL 03(986)3791

工場：埼玉県川越市下小坂304 TEL 0492(31)1235

農家のマスコットサンケイ農薬

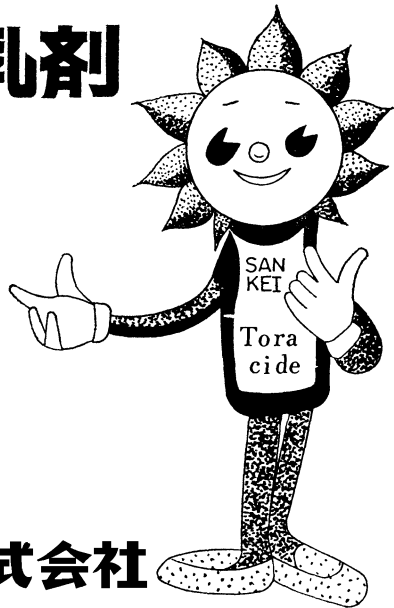
お宅のブドウ園、あなたの桑園は私がガッチリ守ります。

私の名前は
御存知

トラサイド乳剤

私の特長は

- 穿孔性害虫に卓効があります。
- 滲透力が強く燻蒸作用もあります。
- 残留毒性の心配がありません。
- 低毒性で安心して使用できます。



サンケイ化学株式会社

本社 〒890 鹿児島市郡元町 8 8 0 (0992)54-1161(代)
東京事業所 〒101 東京都千代田区神田司町 2-1 神田中央ビル (03)294-6981(代)
大阪営業所 〒555 大阪市西淀区柏里 2 丁目 4-33 中島ビル (06)473-2010
福岡出張所 〒810 福岡市中央区西中洲 2-20 (092)771-8988(代)

種子から収穫まで護るホクコー農薬



種もみ消毒はやりなおしが出来ません

★ばかなえ病・いもち病・ごまはがれ病に卓効
デュポン

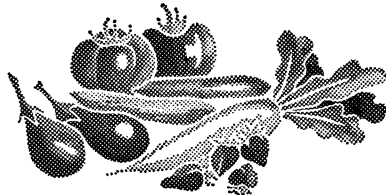
ベンレート[®] 水和剤 20



効めの長い強力殺虫剤

★アブラムシからヨトウムシまで、これ一発でOK
安全・卓効・省力《新型浸透性殺虫剤》
ホクコー

オルトラン 粒剤
水和剤



いもち病に

カスラサイド[®] 粉剤・水和剤

果樹・野菜の各種病害に

トップジンM[®] 水和剤



北興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本石町4-2 ㊟103
支店: 札幌・東京・名古屋・大阪・福岡

キャベツ・さつまいも畑の除草に

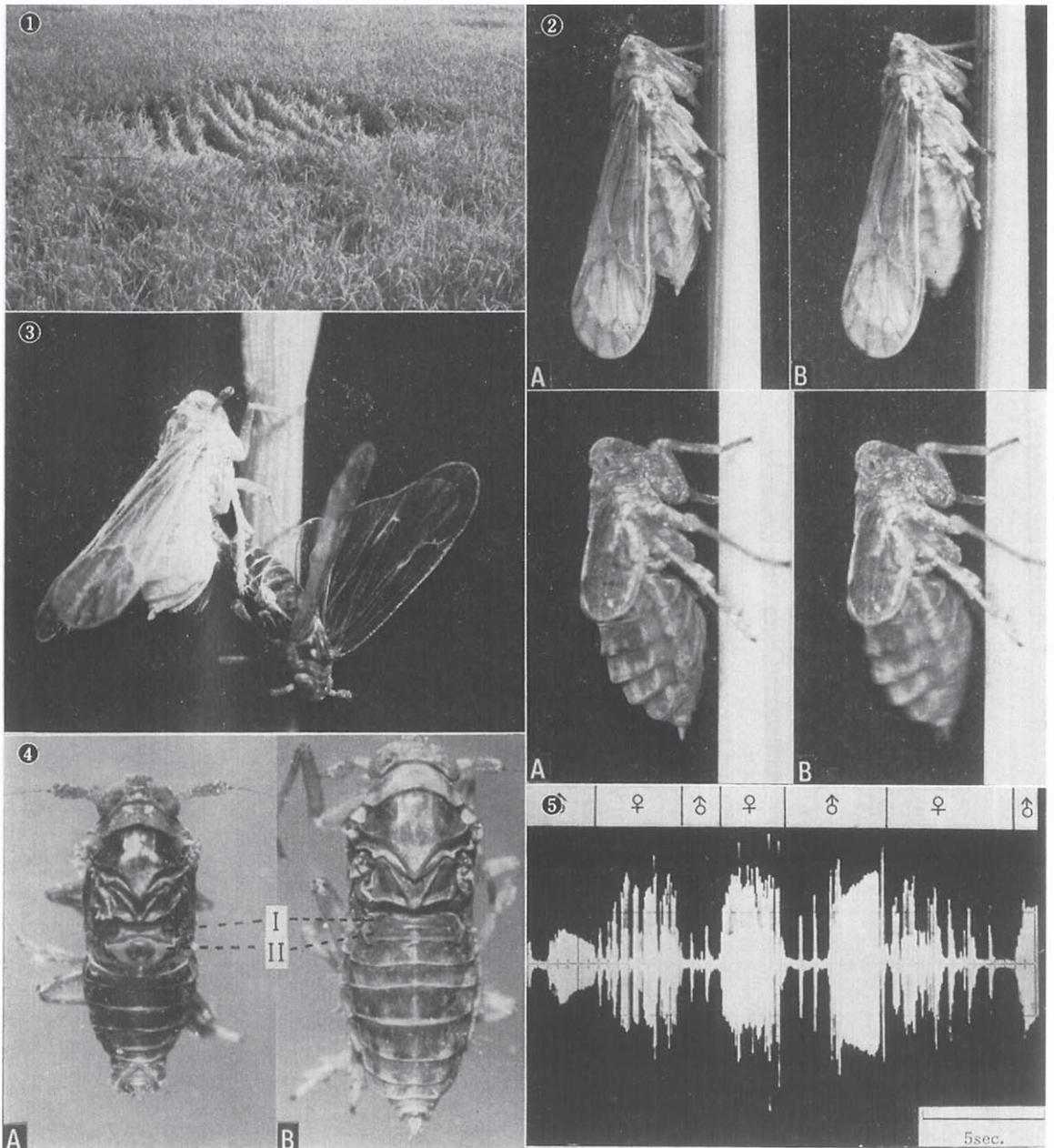
プラナビアン[®] 水和剤

体系除草に(ウリカワにも)

グラキール 粒剤 1.5/2.5

ウンカ類の振動波による交信

香川大学農学部 市川俊英 (原図)



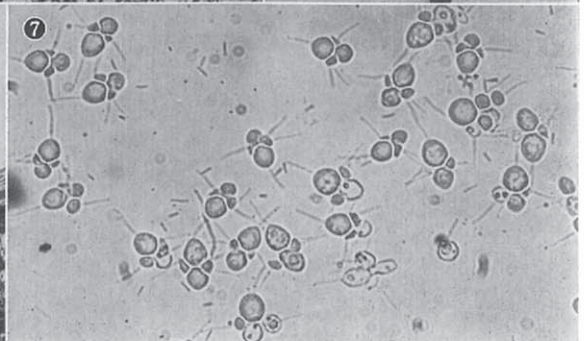
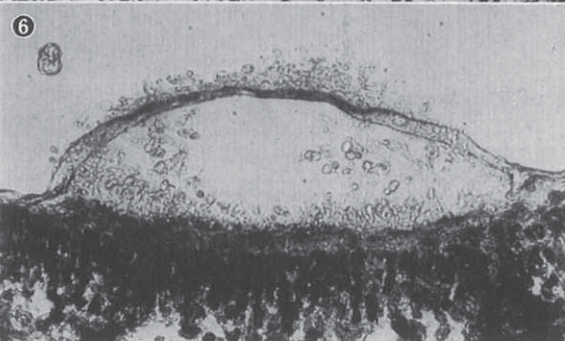
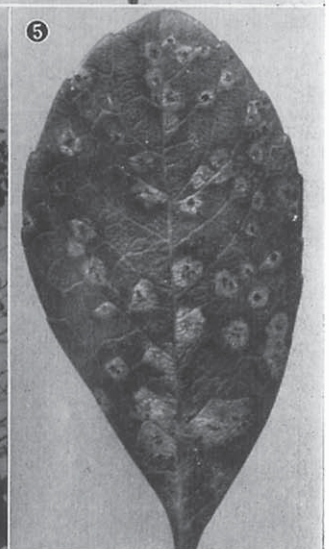
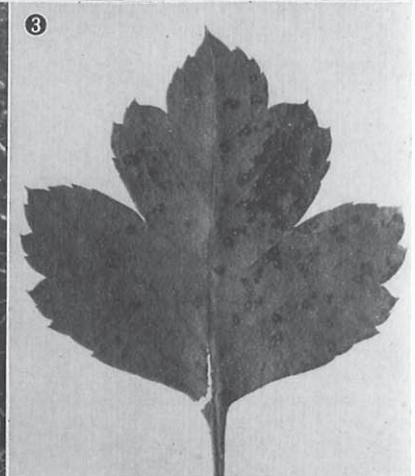
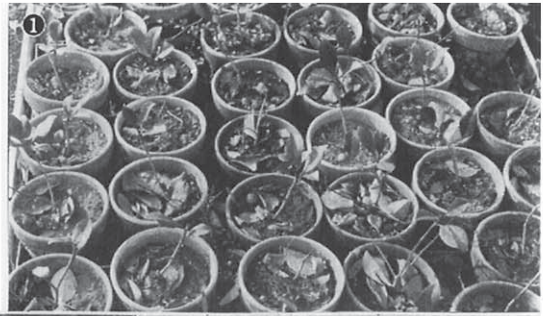
<写真説明>

- ① 「坪枯れ」—トビイロウンカによるイネの被害
- ② トビイロウンカ雌(上:長翅型,下:短翅型)の腹部振動(A:静止中,B:腹部振動中)
- ③ 交尾中のトビイロウンカ(左側:雌,右側:雄)
- ④ トビイロウンカ長翅型成虫の背面(A:雄,B:雌,I:腹部第1背板,II:腹部第2背板)
- ⑤ トビイロウンカの配偶行動における振動波による相互交信

—本文3ページ参照—

Entomosporium 属菌 による
ナシ科樹木のごま色斑点病

東京都農業試験場江戸川分場 堀江博道 (原図)
農林省林業試験場 小林享夫



＜写真説明＞ 一本文 17 ページ参照

- ① シャリンバイ苗木の早期落葉 ② ザイフリボクの早期落葉 (6月) ③ セイヨウサンザシ病葉
④ ザイフリボクの早期落葉 (8月) ⑤ シャリンバイ病葉 ⑥ 分生子層 ⑦ 分生子

植物防疫

第 30 卷 第 1 号
昭和 51 年 1 月号

目次

御挨拶	堀 正侃	1	
新年を迎えて	本宮 義一	2	
ウンカ類の振動波による交信	市川 俊英	3	
イネ育苗箱に発生するトリコデルマによる苗立枯症	西岡 幹弘	10	
イネ育苗箱に発生するもみ枯細菌病菌による苗腐敗症	〔藤井 溥 植松 勉〕	13	
<i>Entomosporium</i> 属菌によるナシ科樹木のごま色斑点病	〔堀江 博道 小林 享夫〕	17	
カンキツにおけるマシン油乳剤の現状と問題点	松永 良夫	21	
保菌種子をめぐる諸問題	岸 国平	27	
球根アイリスにおけるイモグサレセンチュウの発生	上住 泰	31	
トマト系 TMV 弱毒系統の利用をめぐる諸問題	大島 信行	33	
昭和 50 年度に試験された病虫害防除薬剤			
リンゴ殺虫剤・殺ダニ剤・BT 剤	刑部 勝	36	
殺菌剤	佐久間 勉	37	
茶樹殺虫剤	金子 武	38	
殺菌剤	高屋 茂雄	38	
中央だより	39	協会だより	9, 41
人事消息	42		

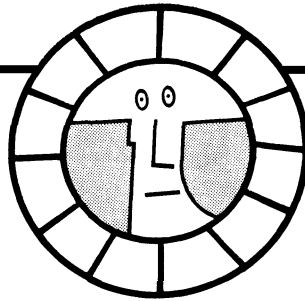
豊かな稔りにバイエル農薬



説明書進呈

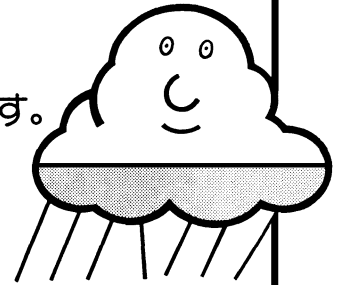


日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町 2-8 ☎ 103

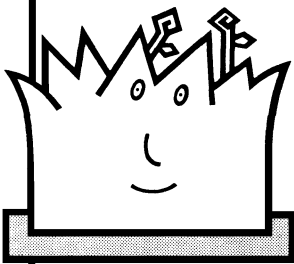


ふりそそぐ太陽のエネルギーは、すべての生命力の源です。

雲がはこんできた雨は、新鮮なうるおいを与えます。



自然の恵みと人間の愛情が、農作物を育てます。



お天気の日があったり、雨の日があったりして、農作物は実っていきます。そして、もうひとつ、人間の手で病害虫から農作物をまもってやらなければなりません。タケダは、自然にたいする人間の知恵と愛情で、農作物の健やかな成長を助けて行きたいと思えます。



武田薬品工業株式会社

タケダ

● 稲害虫の総合防除に

● 稲もんがれ病に

パダン® バリダシン®

御 揆 撙

—日本植物防疫協会の発展と充実—

日本植物防疫協会 堀

まさ あきら
正 侃

日本植物防疫協会はこの数年間とくに目覚ましい発展をつづけています。会員 2,600 名というのもこの種の協会としては誠にすばらしいものと思ひます。そして、その図体が大きくなったというだけでなく、内容もとみに充実し、今や立派な事業体として、完全に自立できるようになり、協会本来の仕事はもちろんのこと、植物防疫に関連した色々な面でお役に立つようになりました。

協会の大きな仕事は、なんと云っても委託試験事業であります。過去に於て全国の試験研究機関や関係者が、長い間奉仕的に、いわば手弁当で、この事業をもり立ててくださったお陰です。今や世界にも類例のない立派な制度として、信用を博し、関係者から支持されています。諸外国でもこれを高く評価して、この頃は外国の有名会社からの試験依頼が少くありません。昭和 50 年度の試験依頼件数はほぼ 4,000 件で、次に述べる特別研究を合して、試験研究費は 7 億 5 千万円に達しました。

元来、この試験は、関係者から依頼をうけたものを、試験研究機関に取りつぐだけと云うような、事務的あるいは機械的なものでなく、もっと血の通った仕事と考えています。依頼をうけた農薬については、それがものになるまで、もちろん農林省の登録をうけることが第一の目的であります。それだけでなく、その薬が市販品として所期の目的を果すまで、産婆役として、コンサルタントとして面倒を見ることこそ本来の務めです。これが、本試験に対する信頼を高めている所以でありましょう。

また、この委託試験の中から、その重要性、特異性、学問的にも意義が大きいというので、特別研究にひき上げられ、特別の委員会、特に綿密詳細な設計を立て、試験の施行、成績検討を行っているものも少くありません。この頃は、麦、馬鈴薯、菜種などの増産が云われていますが、病害虫対策抜きで、これが成功する見込みは全くありません。したがって、これらと関係のある何か新しい試験が特別研究に新たに加えることもと思ひます。

現在 13 種の特別研究が行われていますが、その主なものは、BT 剤、フェロモン剤、殺菌剤・殺虫剤に対する薬剤抵抗性、抗植物ウイルス剤、浸透性殺菌剤、種子消毒、野菜病害虫（温室コナジラミ、キュウリ斑点細菌病など）に関するものです。いづれの項目でも依頼され

た試験を行うほか、現地検討会やシンポジウムなど活発な活動を行っています。

本協会の試験研究は委託のみに限りません。元来本協会設立に当っては、メーカーや関係団体などに代って、農薬のスクリーニングから実用試験まで引き受けて、お役に立ちたいということが、一つの大きな動機であったのでありますが、その後農薬の急激な発展あるいはその他の事情で、この構想はほとんど果すことができませんでした。しかし、この数年間既設の試験研究機関でこなせきれないほど試験件数がふえたり、またこれらの機関にはむかない試験や協会で行うのが最も適当且有利と考えられる試験の種類もあって、協会直接の試験研究も軌道に乗ってきました。

このような情勢に、協会ではその研究所の強化拡充に努めています。しかし、協会の直接の試験研究は全部中央で行うとは限りません。地域毎や場合によっては、都道府県段階にでも圃場を持ち、知識経験豊かな人材を活用して試験を行いたいと考えています。

協会の専門誌「植物防疫」については、色々意見もあることは思ひますが、多くの関係者からなくてはならぬものになったと云われることが多く、ありがたいと思っています。更に努力して立派なものとし、現在 4,000 の購読者を更に更にふやしたいと思ひます。雑誌以外に発行している刊行物のうちで「農薬ハンドブック」と「農薬要覧」は、まさに無くてはならぬものと自画自賛しています。JPI は国内・国外共に好評を得ています。

植防コメントには、粒揃ひの植物防疫関係記事が毎号掲載され、誠に興味ある、また有用な読物と思ひます。私はこれを関係者、特に現役を退いた古い方々との連絡のきつなに利用させてもらっています。

さて、植物防疫資料館ですが、最近の充実ぶりは誠にすばらしいもので、寄贈された資料は既に六万点に達しようとしています。資料のみならず関係者の人物ライブラリーの特徴を持ち、他の図書館には見られぬユニークなものになりつつあります。関係者に喜ばれる、そして後世高く評価される資料館の完成を期しています。

揆撙が最後になりましたが、本協会のすべてが皆様の御努力、御支持によるものであります。今後とも宜しくお願いします。

新 年 を 迎 え て

農林省農蚕園芸局植物防疫課 もと本 みや宮 ぎ義 いち一

昭和 51 年の新しい年を迎え、「植物防疫」誌上をおかりして全国の植物防疫関係者の皆様に新年の御祝詞を申し上げます。昨年 7 月に植物防疫課長を拝命し、12 年振りて古巣の植物防疫課に戻って参りました。早速に御挨拶を申すべきでありましたが、此の度の異動は私自身全く思いもかけないことでありまして、また植物防疫行政を取りかこむ環境はきびしく、昔おった課ではありますが 12 年の歳月は大きなブランクともなり、新しい職務に就いての抱負を述べるにはいささか躊躇するものがありましたので御挨拶が遅れておりましたが、何卒よろしく御指導いただきたく御願ひ申し上げます。

現在、植物防疫課が当面している行政上の課題については多くの方々から色々と御意見をいただき、また私なりに今迄にも地方農政局・県及び農林省の生産奨励課で間接的ながらも植物防疫事業に関連した仕事をしてきた経験からも植物防疫行政は極めて難しい多くの問題が山積しているように思われます。思いつくままこれらを列挙してみますと次のような問題があげられます。

- 1 植物防疫行政の主軸である植物防疫対策費補助金が昔のまま今日に引継がれており、激動している近年の農業情勢に適確に対応した施策となっていないのではないか。
- 2 植物防疫行政は、各作物の病害虫防除対策をいわば横に結んで実施されているが、51 年度予算要求のリンゴ腐らん病対策にみられるように作物の生産対策予算に病害虫対策が組みこまれる傾向がある。このような傾向は、植物防疫行政のあり方に大きな影響を与えるものとなる。
- 3 46 年に農業取締法が改正され、農薬の登録について厳しい規制措置がとられているが、実際に農薬を使用する場合に農薬安全使用基準が適確に守られているであろうか。総ての農家が実施できる使用基準であり、実施基準に示されたことが容易に行われうる新しい防除の仕くみが必要となっているのではないかと。

- 4 多くの国民が農薬に対して不安を持っている。行政として国民の不安を解消するために努力すべきであり、そのために農薬の正しい知識の普及に努めること、農薬検査所の機能の拡大、県段階における農薬指導の体制を強化する等の措置を必要としよう。
- 5 輸入植物の検査業務は、木材・か穀類等にその大部分のエネルギーが向けられており、検査本来の業務である種苗・青果物の検査が依然として弱体のままになっている。
- 6 生果実の輸入解禁をめぐる多くの国から技術的な検討を申し入れられている。また、そのほかにも植物検査措置に技術的改善を要する面が極めて多い。しかし、植物検査に関する試験研究体制は極めて弱体であってこのような要請に応えることができない状況にある。
- 7 植物防疫所国内課は、昭和 26 年に病害虫防除の地域センターとして設置された。地方農政局が設置された今日において国内課のあり方について検討する時期を迎えている。
- 8 沖縄県及び奄美大島に発生している ミカンコミバエ、ウリミバエが漸次北上し九州本土に近接しつつある、これをどのようにして阻止するか。

以上述べた問題のほかにも沢山の問題を抱えており、これらはそれぞれに過去からの因果関係があり、また植物防疫法の改正を要するものもあって、その解決は容易なことではないと思われませんが、幸いにも植物防疫課には多くの俊秀が蟄集しており、全国の植物防疫関係者とあいたずさえて、これらの問題を一つ一つ着実に解きほどこく努力を重ねて参るならば、植物防疫行政の前途に明るい展望が開かれてくるものと信じます。

昭和 51 年を迎え、この年を新たなスタートとして意欲的な植物防疫行政が展開されることを期待したいと思います。

ウンカ類の振動波による交信

香川大学農学部 ^{いち}市 ^{かわ}川 ^{とし}俊 ^{ひで}英

セミの雄は昆虫の中でも最大級のボリュームで発音するのであまりにも有名であるが、セミ以外のウンカを含む半翅目、同翅亜目、顎吻群昆虫が発音することは案外最近まで知られていなかった。

発音という点に関して、セミとセミ以外の顎吻群昆虫との関係は、鳴き声を発する多くの哺乳動物とコウモリとの関係によく似ている。発音することが長い間分からなかった理由は、コウモリの場合、超音波を発するからであり、セミ以外の顎吻群昆虫の場合、発せられる音が非常に微弱だからである。しかし、セミ以外の顎吻群昆虫の発音に関する古い記録が全くない訳ではなく、江戸時代に書かれた「千虫譜」という書物の中にアワフキムシの発音に関する記録があり、世界的にも最も古い記録のようである（長谷川仁氏、私信）。外国ではハワイ島に生息する *Perkinsiella saccharicida* とフィジー島に生息する *Muiria stridula* の発音が観察されていることを KIRKALDY (1907) が発表している。これらの種類はたまたま直接耳で聴きとれる程度の音を発していたものと思われる。

セミ以外の顎吻群昆虫の発音に関する一般の注意を喚起したのはスウェーデンの OSSIANNILSSON (1949) である。彼の研究は発音器官の形態学的研究から始まっており、セミ以外の顎吻群昆虫にもセミと相同の構造をもつ発音器官が存在することを明らかにした。これらの昆虫が発音する音を直接耳で聴くことはほとんど不可能であるのに、音を聴く方法が工夫され、系統的にウンカ科 23 種を含む 15 科 96 種にも及んで発音が記載されたのは、しっかりした形態学的研究による裏付けがあったからである。なお、当時、日本でもこの研究に対する反響は大きかったようで、故湯浅啓温博士が朝日新聞に、故深谷昌次博士が朝日ジャーナルに彼の研究を紹介している。

その後、セミ以外の顎吻群昆虫の発音に関する研究は配偶行動などとの関連から、少しずつ蓄積されてきている (STRÜBING, 1958; MOOR, 1961; McMILLIAN, 1963; CLARIDGE & HOWSE, 1968; SMITH, JR., 1971; CLARIDGE & REYNOLDS, 1973; MEBES, 1974)。しかし、得られた知見はまだ断片的であり、発音という顕著な側面にとらわれて、行動を制御する感覚ならびに内的、外的諸要因の客観的分析が十分に行われていない。ここではイネの重要害虫であるトビロウンカ *Nilaparvata lugens*,

ヒメトビウンカ *Laodelphax striatellus*, 及びセジロウンカ *Sogatella furcifera* の配偶行動について筆者らが行ってきた研究のこれまた断片的な結果を中心に、ウンカの行動を探ってみようと思う。

I 雌の腹部振動

既に述べたように OSSIANNILSSON (1949) は 7 属 23 種のウンカが発音することを記載しているが、発音することが明らかにされたのは雄だけであった。雌には雄のような発達した発音器官が見いだされなかったために、発音能力がないと判断されたようである。ところが STRÜBING (1958) はウンカの 1 種 *Callygrypona lugubrina* の配偶行動をマイクロホンで音を検知しながら観察し、雌雄が交互に発音することを明らかにした。なお、本種の雌が発音中に腹部全体を振動させていること（腹部振動）も観察され、OSSIANNILSSON が見いだすことのできなかった新しい発音方法が明らかになった。また、McMILLIAN (1963) は、北アメリカにおいてイネを加害し、hoja blanca 病を媒介するウンカの 1 種 *Sogata orizicola* の配偶行動を研究し、雌雄が交互に腹部振動し、雄が腹部振動中の雌に接近して交尾することを見いだした。しかし、腹部振動の振動数が 1 秒間に約 4 回と少なかったため、音は発せられていないものと考えた。

筆者はヒメトビウンカの雌やトビロウンカの雌が交尾直前に行く腹部振動（口絵写真②）に大変興味をもった。ヒメトビウンカについては小山 (1972) が、トビロウンカについては竹田 (1974) が配偶行動の研究を行い、雌が腹部振動することを見いだしていたのだが、どんな役割をもつ行動であるのか明らかにされていなかったのである。そこで雌雄の行動を指標として、配偶行動における腹部振動の役割を調べていくことにした。以下にその概略を述べる。

トビロウンカの雌はイネ苗上で、移動することなく腹部振動を行い、雄は苗上を、わずか数 cm であるが、腹部振動する雌に接近して、交尾行動（口絵写真③）をとるので、この行動が雄を誘引するための行動であると考えられた。直翅目昆虫の雄が摩擦音を発して、雌を誘引することや、鱗翅目昆虫が性フェロモンを発散して、異性を誘引することはよく知られた事実である。これらの昆虫は性的に成熟すれば、適当な環境条件さえあれば、

異性の存在のいかんにかかわらず、自発的に誘引行動を発現する。ところがトビイロウンカの場合、竹田(1974)の、雄がいなければ雌は腹部振動を行わないという結果もあるが、更に綿密な観察を行った。すなわち羽化直後の未交尾雌を単独飼育し、雄不在の条件下で腹部振動の有無を観察した。すると羽化数日後、腹部が肥大してくると、腹部振動を行うようになり、その後毎日この行動が観察された。また、腹部振動開始後、供試した雌の半数を交尾させると、以後この行動を全く行わなくなった。しかし、長命な一部の個体は長い休止期間の後に腹部振動を再開した(市川, 1974)。なお、交尾後のこの腹部振動が、交尾前の腹部振動と同様に雄を誘引することはその後行った別の実験から確かめられた。

トビイロウンカとヒメトビウンカでは短翅型と長翅型の両方について観察したが、腹部振動を開始する羽化後日数は短翅型のほうが長翅型よりも短かった。卵巣発達や産卵前期間についても、短翅型と長翅型の間に同様の傾向が認められている(岸本, 1957, 1965; 大久保, 1967; Mochida, 1970)。雌の腹部振動は他の昆虫の異性誘引行動と同じく、自発的に発現され、その発現には性的成熟が関係しており、交尾に伴うなんらかの要因がその抑制に関与しているようである。

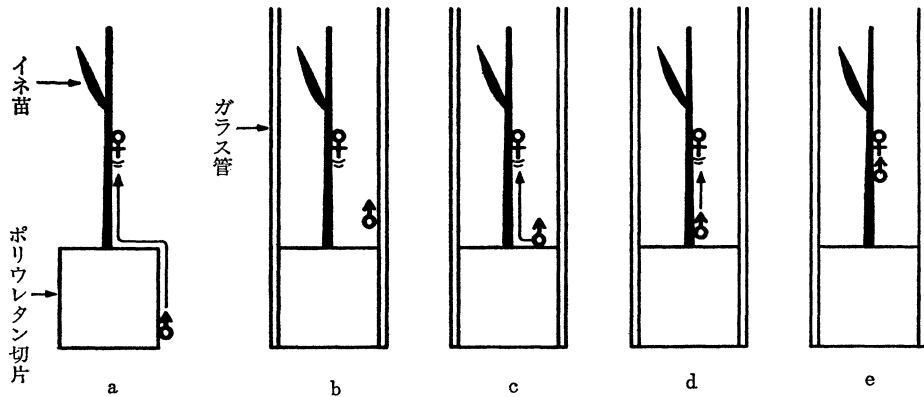
次に雌の腹部振動が雄に対する誘引行動であるか否かをトビイロウンカについて調べた。ポリウレタン切片にイネ苗を1本はさんで、透明プラスチック容器中に収容する。

羽化後2日以内の性的未成熟未交尾雌(A区)、羽化後5日目の腹部振動を開始した未交尾雌(B区)あるいは羽化後5日目の交尾後1日経過した雌(C区)をこのイネ苗に1個体付着させる。雌を付着させないイネ苗のみの区(D区)も作っておく。以上の4区を設けて、各プラスチック容器下面に性的に成熟した雄を1個体投入し、雌雄の行動を観察した。D区では雄がイネ苗にたどりつくまでの時間、A及びC区では雄がイネ苗にたどりつき、更に雌に接近するまでの時間はそれぞれ平均約2時間半以上を要した。また、緩慢な行動で接近しても、雌は逃げたり、腹部を大きく横に振って、交尾を拒否した。一方、腹部振動する雌を収容したB区では平均40数分で、雄は雌に接近して、拒否されることなく交尾した。腹部振動する雌は雄を積極的に誘引するようである。しかし、雌雄間の距離はせいぜい10cmくらいであったにもかかわらず、雄が雌の腹部振動に対して常に反応し、誘引されるという訳ではなかった。雄がたまたまポリウレタンに接近した時、雌が腹部振動をすれば反応するようであった。観察中、ポリウレタン側面上まで歩行し、

付着していた4個体の雄について、腹部振動に対する反応が特に明瞭に観察された。すなわち、腹部振動が開始されると、それまで静止していた雄は興奮状態を示すように、きびきびとした歩行行動を開始して、イネ苗に登り、雌に接近して交尾した。この場合、雌に接近する途中で腹部振動が中断されると、雄は腹部振動が再開されるまで歩行行動を完全に停止した。雄が雌の腹部振動を感知して、誘引されたことは間違いない。しかも4個体の雄は、最初雌を視覚的に認知できない位置にいたから、腹部振動は少なくとも視覚的刺激ではないようである。

腹部振動を行う雌だけが、雄を誘引することが分かったので、次にこのような雌に対する雄の行動を更に詳しく観察することにした。観察はガラス管(直径2cm, 高さ17cm)内で行い、ポリウレタン切片にはさんだイネ苗に雌を付着させ、その後で雄をガラス管上端から投入した。多くの場合、雄はすぐにガラス管内壁に付着して、この上を動いた。このような状態の雄は、極端な場合には腹部振動を行っている雄との距離が1~2cmくらいであっても反応の徴候を全く示さなかった。しかし、イネ苗やイネ苗をはさんだポリウレタン切片上に付着した雄は、雌が腹部振動を開始すると、直ちにきびきびした歩行行動を開始し、雌に接近して交尾行動をとった。この場合にも雌が腹部振動を中断すると、雄の動きが止まった。なお、投入したとたんイネ苗に登り、雌のそばまで接近した雄の中には、雌が腹部振動しなくても交尾するものがみられた。

雌雄の行動に関するこれまでに得られた結果を分類して図式化すると第1図ようになる。これをもとにして考えを進めてみることにする。eは腹部振動なしに交尾が行われた場合である。至近距離に他個体がいれば、雄は同種や他種の雄に対してさえず愛行動をとることが観察されているので、このような状況下で、雄は雌雄あるいは同種と異種の識別さえできないようである。この場合には、相手がたまたま未交尾の性的に成熟した同種の雌であったので、交尾できたものと考えられる。腹部振動が嗅覚刺激を発するための行動であると仮定すると、a、c及びdの場合、ほぼ腹部振動が行われている間だけしか雄が反応しなかったことと、雄がガラス管内壁に付着していたbの場合に反応が全く観察されなかったことを説明することができない。また、簡単な嗅覚計を用いた実験及び数種の有機溶媒を用いて雌虫体内に含まれている物質を抽出して雄の反応を調べた実験からも雄に対する嗅覚刺激の存在する可能性は否定的であった。a及びbの結果は視覚刺激でもないことをはっきりと示している。また、聴覚刺激であると仮定してもbの結果を



第1図 イネ苗に付着した雌に対する雄の行動
雌の腹部振動に対する雄の反応, a, c, d: +, b: -, e: 腹部振動は観察されず

説明することができない。

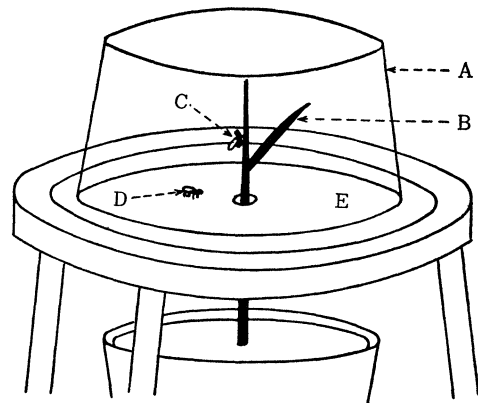
嗅覚, 視覚及び聴覚以外に遠隔からの刺激をキャッチする感覚として振動感覚が考えられる。雌の腹部振動が振動を発生するための行動であり, 雄がその振動に反応するものと仮定すると, 雄が飛ぶことなく, ポリウレタン切片やイネ苗上を歩行して雌に接近したこととほぼ腹部振動中だけ雄が歩行行動をとったことをうまく説明することができる。また, bの場合, 腹部振動によってイネ苗からポリウレタン切片へと伝達された振動が, 密度が高く, 質量も大きいガラスに到達すると, 非常に減衰するために, ガラス管内壁上の雄が反応できなかったものと考えることができる。

II 配偶行動における振動感覚

ウンカの雌が行う腹部振動が, 雄に対して振動感覚刺激を発生するための行動であることが強く示唆されたので, 以下に示した方法で実験的な証明を試みた。

パラフィン紙を直径 8cm の円形に切り, 中心に小孔 (直径約 4mm) をあけて, 硬質合成樹脂板上に載せる。この小孔からイネ苗の茎を突出させ, 茎上に性的に成熟した未交尾雌を 1 個体付着させ, パラフィン紙上に雄を付着させる (第2図)。パラフィン紙とイネ苗の茎を離れた場合と接触させた場合について雌雄の行動を観察した。両者を離れた場合, 腹部振動中も雄はパラフィン紙上にほとんど静止したままで, 反応の徴候はまったく認められなかった。

ところがいったん, 両者を接触させると, 腹部振動の継続時間とほぼ同調したパラフィン紙上における雄の活発な歩行行動が観察された。以上の結果は第3図に示したとおりで, 雌の腹部振動により発せられた振動がイネからパラフィン紙へと伝達され, 雄がその振動に反応す

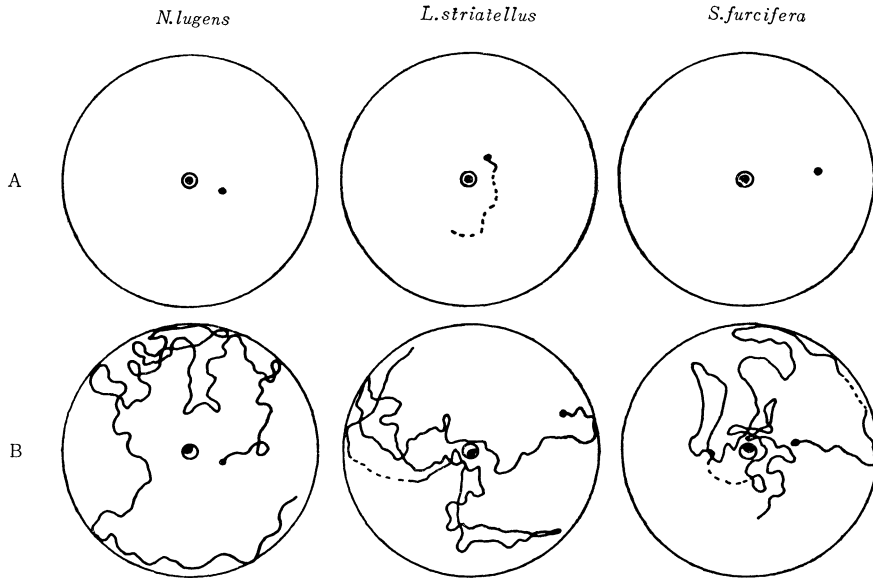


第2図 雌の腹部振動を感知するための雄の感覚を調べる実験

A: 透明プラスチックカップ, B: イネ苗, C: 雌, D: 雄, E: パラフィン紙

ることが明瞭に示された (ICHIKAWA & ISHII, 1974; ICHIKAWA et al., 1975)。STRÜBING (1958) は腹部振動によって発せられる音 (空気振動) を雄が感知するものと考えたが, 実際には腹部振動によって, おそらく口器や肢に伝わる振動が寄主植物に伝達され, 雄の反応を誘発するのである。

異翅亜目とともに 13 種の顎吻群昆虫についてオーディオスペクトログラフィーを用いて発音を分析した MOOR (1961) は, 発せられる音が非常に微弱であるため, 至近距離用の信号として用いられ, 同種個体の集合や配偶行動には嗅覚刺激や視覚刺激が主要な役割を果たしているものと考えた。しかし, イネを加害する 3 種のウンカの場合, 配偶行動において嗅覚や視覚が異性を認知する手段となっていることを裏付ける証拠は見当たらず



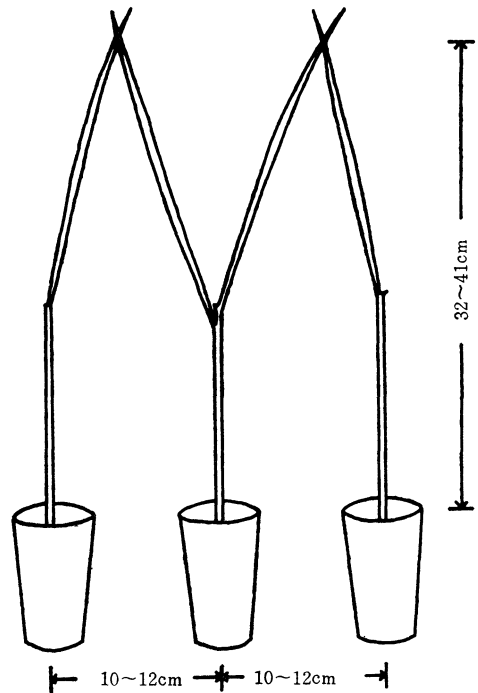
第3図 イネ苗に付着した雌の腹部振動に対するパラフィン紙上の雄の反応

イネ苗とパラフィン紙 A: 離れている, B: 接触

実線: 腹部振動中の雄の歩行軌跡, 点線: 腹部振動休止中の雄の歩行軌跡, 第2図参照

なかったもので、振動感覚刺激は雌雄の会合のための主要な信号であると考えられた。次に問題となるのは信号の効率である。

ポットで育成したイネを3本用意し、余分の葉を切除して第4図のように1列に並べた。中央のY字型のイネに雄1個体を、外側に配置したイネのどちらかに雌1個体をそれぞれ付着させてから雌雄の行動を観察した。雄の付着したイネの葉の先端と雌の付着したイネの葉の先端を数 mm だけ離しておく、雌の腹部振動に対して雄は反応することなく、茎の下方に静止したままであった。次いで両方の葉の先端を軽く接触させた場合、雌が腹部振動を開始すると、間もなく雄は活発な歩行行動を開始し、茎から葉に登り、更に接触した葉の先端を渡って雌の付着するイネに移行し、葉から茎へと下降して、雌の斜め後方にたどりつき、交尾行動をとった。一部の雄はY字型の分岐点で、最初雌のいないほうの葉を選んで登っていったが、必ず途中で引き返して、反対側の葉に登り、上記のとおり雌に接近した。雌を反対側のイネに付着させても、雄は同様の行動をとって間違えることなく、腹部振動する雌に接近することができた。なお、これまでの観察でもみられていたように、ほぼ雌が腹部振動を行っている間だけ、雄は歩行行動をとって接近していった。以上の結果はトビイロウンカ、ヒメトビウンカ及びセジロウンカに共通であった。イネ上における雌雄



第4図 雌の腹部振動に対する雄の反応をイネ上で調べる実験

雄1個体を中央のイネ茎に、雌1個体を外側の左右どちらかのイネ茎に付着させた。

間の距離は60~80cmであったので、雌の腹部振動により発せられる振動感覚刺激の有効範囲は相当大きいことが分かる。それと同時に雄はこの振動感覚刺激に対してわずかに葉を軽く接するだけの隣接するイネからでも十分反応することも分かった (ICHIKAWA & ISHII, 1974; ICHIKAWA et al., 1975)。

トビイロウンカ、ヒメトビウンカ及びセジロウンカの3種は少なくともイネの栽培期間、水田に共存して数世代を繰り返している。これらのウンカの雌が同じように振動信号を発して、雄を誘引するのであるから、種特異的な信号でなければ雄は大混乱に陥ってしまうだろう。雄の振動信号感知に伴う特徴的な歩行行動を指標にして、振動信号の種特異性を調べたところ、3種の雄とも他種雌の腹部振動に反応することはなく、種特異性の高いことが分かった (ICHIKAWA et al., 1975)。同じ腹部振動によって発せられる振動もなんらかの点で3種の間で互いに異なっているはずで、雄の種特異的反応もその差異に基づいていることは明白である。しかし、これまではウンカの行動だけを指標にして実験を進めてきたので、雌の腹部振動によってイネが振動するといっても実体は不明のままであった。

III 振動波の検知

雌の腹部振動によってイネに伝達される振動信号は、イネ茎に接触させたレコード針で検知し、録音テープに収録後、オシロスコープを用いて分析した。

3種の振動信号はともに単調なパルスの規則的な繰り返しであり、各パルスは数個の波から構成されていた。約25°Cの条件下で発せられた振動信号のパルス反復頻度は、トビイロウンカで約20回/秒、ヒメトビウンカで約13回/秒、そして、セジロウンカで約9回/秒であった (ICHIKAWA et al., 1975)。3種の間でパルス反復頻度がかなり異なっているので、雄は特定のパルス反復頻度だけに特異的に反応する可能性が高い。しかし、証明するためには人工的に種々のパルスを作って、雄の反応性を調べることが必要である。また、個体変異や温度によるパルス頻度の変化なども雄の反応と密接に関係してくる問題であるので、更に分析を進めていかなければならない。

IV 振動波による相互交信

第4図に示した方法で、雌雄の行動を調べると、雄が付着するイネの葉と雌が付着するイネの葉を離れた場合に比べて、両者を接触させた場合に、雌が行う腹部振動の頻度がずっと高くなった (ICHIKAWA, 印刷中)。この

結果は配偶行動において、雄も雌に対してなんらかの振動信号を発して、雌の腹部振動を誘発することを示していた。ウンカの雄が発音することは OSSIANNILSSON (1949) と STRÜBING (1958) が明らかにしているが、筆者らも紙の共鳴により、雄が発する信号が音として聞えることに気付いた。なお、雄では翅の下に隠された腹部・背板の第1, 2節が他の節と全く異なり、特化した鼓膜器官になっている (口絵写真④)。しかもこの部分だけを振動させて、振動信号を発するので、行動の肉眼的観察だけでは信号を発しているか否かを直接的に知る事ができなかったのである (石井・市川, 印刷中; ICHIKAWA, 印刷中)。

以上の事実を踏まえて、雌あるいは雄を付着させたイネにレコード針を接触させ、配偶行動を観察しながら、イネに伝達される振動を検知した。雌が腹部振動を行い、雄がイネ上を動いているときには、腹部振動によって発せられるパルス振動だけが検知されたが、腹部振動が中断され、雄が静止すると、その直後に大変特徴のある一定のパターンをもった振動が検知された。この振動は雄の付着したイネからしか検知されないで、雄が発することは確かであった。また、3種ウンカの間で、雄が発する振動のパターンは明瞭に異なっており、種特異的な振動信号であることを物語っていた。イネ上を雄が雌に接近するまで、絶えることなく、雌雄が交互に振動信号を発し、交信が続けられた (口絵写真⑤)。雌の至近距離まで接近した雄は、例外なく数回ないし10回以上、上記と同様の振動信号を繰り返し発してから交尾を行った。交尾が不成功に終わった場合もそのまま続けて交尾しようとするのではなく、再び数回この振動信号を発してから交尾行動に移った (ICHIKAWA, 印刷中)。

3種ウンカの雄は交尾直前に、雌の至近距離で翅上げ行動を行うが、この行動はトビイロウンカとセジロウンカでは同時に発する振動信号の特定部分と完全に同調しており、ヒメトビウンカではその時や異なる振動が発せられた。翅を完全に切除した雄でも、3種とも交尾直前に発する振動は正常な雄と変わりがなかったし、交尾も支障なく行われた (ICHIKAWA, 印刷中)。3種ウンカの雄にみられる翅上げ行動は、極端な興奮状態にあることを示すもので、雌に対するなんらかの感覚刺激ではないようである。

トビイロウンカにおいて、雌のそばにいた雄が振動信号を発することなく雌に接近すると、この雌は激しく体を横に振って雄を拒否した。この雄はいったん雌から少し遠ざかり、しばらくしてから振動信号を発した。すると雌は直ちに腹部振動を開始し、雄は雌に接近して、数

回振動信号を發してからなら拒否されることなく交尾した。

これはわずか1例の観察に過ぎないが、これまでの結果も考え合わせてみると、少なくとも3種ウンカの場合、同種の異性を遠隔的に認知しうる唯一の感覚刺激は異性が發する種特異的な振動信号であると考えて間違いないさそうである。

V 配偶行動の全体像

既に述べてきたように3種ウンカの雌は同種の雄がいなくても腹部振動を行うし、雄は腹部振動によってイネに伝達されるパルス振動を感知して雌に誘引されるので、配偶行動においてイネシヤティブをとるのは雌であると考えてきた。ところが振動を検知しながら、配偶行動を多数個体について調べてみると、イネに付着してから先に振動信号を發するのはほとんどの場合に雄であり、雌はそれに応答する形で腹部振動を行うことが分かった。また、雄を単独でイネに付着させても、ほとんどの個体が5分以内に振動信号を發し始めた (ICHIKAWA, 印刷中)。

KISIMOTO (1968) 及び大竹 (1970) は、水田に黄色水盤を設置して、ヒメトビウンカの誘殺数を調査し、雄が雌よりも多いという結果を得ている。トビイロウンカの場合、黄色水盤に入るのは雄が圧倒的に多く、年によって雌はほとんど入ってこないという (岸本, 1975)。以上の調査結果は水田内で雄が雌よりも活発に飛しょうしていることを示しているものと考えられる。水田におけるトビイロウンカの分布調査の結果からもこの考えは支持される (日下部真一氏, 私信)。また、トビイロウンカの水田侵入世代の密度は大変低く、100株中に1個体いるかないかくらいで、しかも侵入世代の雌はセジロウンカの場合と同じく、未交尾であった (久野, 1968; 岸本, 1975)。

室内実験と野外調査の結果から考えて、ウンカの配偶行動の全体像は以下に述べるようなものであると想像される。長翅型の雄は水田中でイネ株からイネ株へとあまり動かない雌を求めてランダムな探索飛しょうを繰り返す、イネ株にとまるたびに振動信号を發して、同種未交尾雌の腹部振動による応答の有無をチェックしている。異種ウンカの雌がいても、互いの振動信号は通じないし、同種でも交尾済みの腹部振動をしない雌の存在は無視される。同種の未交尾性的成熟雌がイネのどんな部位にいても、雄がそのイネのどこかあるいはそのイネと隣接し、葉を接するイネにとまれば、振動信号による交信が開始され、雄はイネ上を雌に接近して交尾する。

しかし、配偶行動一つをとってみても、想像の域を出ないので、野外におけるウンカの行動の実体を知るためには室内と野外のより緊密な関係の下にきめ細かい研究が進められなければならない。

VI 昆虫の生活と振動感覚

昆虫において振動感覚が生活上重要な意味を持つことが知られている種は、直翅目、楯翅目、等翅目、嚙虫目、長翅目、鞘翅目、膜翅目及び双翅目の8目にわたって散見される (MARKL, 1969; RUPPECHT, 1974)。

半翅目については、OSSIANNILSSON (1949) がヨコバイ科の *Graphocraenus* 属などについて、聴覚器官を調べた結果、セミと相同の器官がないために、發せられた音を他個体が感知する場合、空気振動としてはわずかで、主として固体の振動であろうという考えを述べているが、証明は行っていない。また、同翅亜目、異翅亜目を通じて、聴覚器官が知られているのはセミだけで、他の多くの種については発音器官と発音することしか知られていない (LESTON & PRINGLE, 1963)。半翅目の配偶行動において振動感覚の重要性が明らかにされた最初の例は異翅亜目のアメンボが異性認知のために水面波を利用しているという WILCOX (1972) の研究であるようだ。同翅亜目のウンカ類の配偶行動における振動感覚の重要性についてはこの中で述べてきたとおりである。

おわりに

半翅目において、配偶行動など種を維持する上で重要な行動に振動が利用されていることはほとんど知られていないが、実際には振動感覚も他の感覚に劣らず重要である場合が多いのではないかと考えられる。振動感覚についてはこれまで注目されていなかったように思われるが、今後いろいろな角度から更に研究を進めていかなければならない。

ここに述べたウンカ類の研究は京都大学農学部附属農業研究施設で行われたものであり、筆者の在籍中、常に御指導いただき、有益な助言を与えられた石井象二郎教授に厚く御礼申し上げる。また、同研究施設の佐久間正幸氏をはじめ、多くの方々から実験遂行上の御援助ならびに有益な助言をいただいた。記して謝意を表す。

引用文献

- 1) CLARIDGE, M. F. & P. E. HOWSE (1968) : Proc. R. ent. Soc. Lond. (A) 43 : 57~61.
- 2) ——— & W. J. REYNOLDS (1973) : J. Ent. (B) 42 : 29~39.
- 3) 市川俊英 (1974) : 1974年度応動昆虫大会講演 (札幌)。

- 4) ICHIKAWA, T. & S. ISHII (1974) : Appl. Ent. Zool. 9 : 196~198.
- 5) ———— et al. (1975) : ibid. 10 : 162~169.
- 6) ———— (1976) : 未発表 (Appl. Ent. Zool. 投稿中).
- 7) 石井象二郎・市川俊英 (1976) : 未発表 (応動昆虫投稿中).
- 8) KIRKALDY, G. W. (1907) : Rep. Exp. Sta. Hawaiian Sugar Planters Ass., Div. Ent., Bull. No. III. Honolulu.
- 9) 岸本良一 (1957) : 応動昆虫 1 : 164~173.
- 10) ———— (1965) : 四国農試報告 13 : 1~106.
- 11) KISIMOTO, R. (1968) : Appl. Ent. Zool. 3 : 37~48.
- 12) 岸本良一 (1975) : ウンカ海を渡る (中央公論社) 123~147.
- 13) 久野英二 (1968) : 九州農試彙報 14 : 131~246.
- 14) LESTON, D. & J. W. S. PRINGLE (1963) : Acoustic behaviour of animals ed. by R.-G. Busnel. (Elsevier Pub. Comp.) 391~411.
- 15) MARKL, H. (1969) : Naturwissenschaften 56 : 499~505.
- 16) McMILLIAN, W. W. (1963) : Ann. ent. Soc. Am. 56 : 330~334.
- 17) MEBES, H. D. (1974) : forma et functio 7 : 95~118.
- 18) MOCHIDA, O. (1970) : Bull. Kyushu Agr. Exp. Stat. 15 : 141~273.
- 19) MOOR, T. E. (1961) : Ann. ent. Soc. Am. 54 : 273~291.
- 20) 大久保宣雄 (1967) : 日生態 17 : 230~233.
- 21) OSSIANNILSSON, F. (1949) : Opuscula Entomol. Suppl. 10 : 1~145.
- 22) 大竹昭郎 (1970) : 応動昆虫 14 : 195~203.
- 23) 小山光男 (1972) : 日本昆虫学会大会講要 : 32.
- 24) RUPPRECHT, R. (1974) : Experientia 30(4) : 340~341.
- 25) SMITH, JR., J. W. (1971) : Diss. Abst. (B) 31, 408, 4755B.
- 26) STRÜBING, H. (1958) : Zool. Beitr. N. F. 4 : 15~21.
- 27) 竹田真木生 (1974) : 応動昆虫 18 : 43~51.
- 28) WILCOX, R. S. (1972) : J. comp. Physiol. 80 : 255~266.

協 会 だ よ り

— 本 会 —

○薬剤耐性菌に関するシンポジウムを開催す

薬剤耐性菌対策研究会の50年度の事業の一つとして標記シンポジウムを下記により開催した。

昨50年11月7日午前10時~午後5時、東京都新宿区市ケ谷の家の光会館1階講習会室。参会者約150名。

座長 野菜試 西 泰道氏

- 1 ベノミル、チオファネートメチルに対するボトリチス属耐性菌の分布とその防除

野菜試験場久留米支場 木曾 皓氏

座長 果樹試 北島 博氏

- 2 カンキツ青カビ・緑カビ病菌のベノミルならびにチオファネートメチル耐性

果樹試験場興津支場 倉本 孟氏

座長 農技研 山口富夫氏

- 3 植物病原細菌のストレプトマイシン耐性に関する諸問題

九州大学農学部 脇本 哲氏

座長 日植防研 明日山秀文氏

- 4 特別講演 抗生物質耐性細菌のR因子

群馬大学医学部 橋本 一氏

座長 農技研 上杉康彦氏

- 5 ナシ黒斑病菌 *Alternaria kikuchiana* におけるボリオキシニン耐性機構

科研化学 堀 正大氏

座長 農技研 吉村彰治氏

- 6 植物病原菌の薬剤感受性分布

農薬検査所 内藤 久氏

- 7 抗生物質のキュウリ斑点細菌病に対する抗菌性と防除効果 北興化学工業 佐藤克己氏

- 8 カスミン使用注意後の経過 (特に庄内地方における) 山形県農業試験場 三浦春夫氏

座長 農技研 水上武幸氏・山口富夫氏

総合討論

○編集部より

新年あけましておめでとうございます。

新しい衣裳を身にまとった第30巻第1号をお届けします。

今年の表紙のデザインは本会出版部笹井昇一君がつくった木版画をもとに印刷したもので、従来のものと趣きが変わっています。ただ、和紙に水彩用絵の具を用いて刷った木版画の原画の味が、洋紙のうちでも特に光沢のあるアート紙に印刷インクで印刷した関係上十分活かされてはいないうらみはありますが、なるべく原画に近い感じを出したつもりです。

本号は本会の発展と充実と題する堀 正侃理事長の挨拶、本宮義一植物防疫課長の新年の御挨拶、他に7論文と昭和50年度に試験されたリンゴ・茶樹の病害虫防除薬剤の解説を併録してあります。50年11月に新しく登録された農薬はありませんので、本号は休載です。

年の初めにあたり皆様方の御健闘をお祈りいたします。

(川村 茂)

イネ育苗箱に発生するトリコデルマによる苗立枯症

愛知県農業総合試験場 にし おか みき ひろ
西 岡 幹 弘

はじめに

水稻の育苗法は水苗代、畑苗代、保温折衷苗代と変容し、更に機械移植栽培のための箱育苗へと進展し、現在では箱育苗が他の苗代様式をしのぐに至った。この省力的ではあるが、人工的かつ促成的な育苗法の普及とともに、従来の苗代育苗では病原性に乏しく問題視されていなかった菌類が育苗の阻害要因となり、その被害を無視し得ない事例が生ずるに至った。トリコデルマ属菌による障害もその一例で、愛知県においても数年前より各地で発生を確認し、その対策が課題となった。また、実験結果の蓄積が少なく解明に至らない点も多いが、現在までに行った試験結果の概要を述べ御批判、御助言を仰ぎたい。

なお、文中に福島県農業試験場茨木忠雄氏の成績を一部借用した。記して深謝の意を表する。

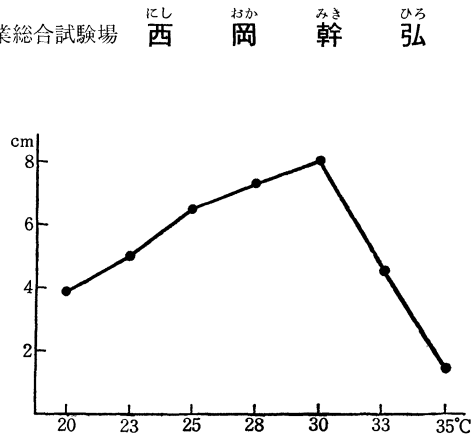
I 病 徴

箱育苗で、発芽時に急激な菌の発育が見られ、床土表面にごく初期、白色の菌そうを生ずるが、この菌そうは次第に帯黄色から緑色となり、最後に青緑色となる。床土を割って見ると、種もみ層に沿って旺盛な菌そうの繁殖が認められる。床土表面に菌そうがほとんど認められない場合でも、種もみ層にまん延している例が多い。

苗では、葉が黄変し、次いで褐変化するが、褐変は鞘葉及び不完全葉で激しく、上位葉になるに従って症状は軽い。症状の激しい場合は、出芽部分が褐変して立枯症状となる。また、発芽・発根後床土中で枯死して床土表面上に出芽に至らないこともある。症状の軽い場合でも生育は不良で草丈が低い。根では種子根及び冠根が褐変し、根長短く、発根数も少ない。茎葉部のみでほとんど根の認められない苗も見られる。

II 病 原 菌

不完全菌類に属する *Trichoderma viride* PERS. で、菌糸は無色で隔膜を有し、胞子は顕微鏡下では黄緑色で直径 $2\sim 3\mu$ 、球形でまれにだ円形のものがある。PSA 培地上での菌そうの発育適温は $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ で、 35°C では発育はかなり低下する。胞子形成は適温下では2日後から認められる。茨木²⁾は PDA 培地上での発育適温を 25



第1図 菌そうの発育と温度 (PSA 培地, 48 時間)

$\sim 30^{\circ}\text{C}$ としているが、ほぼこれと一致した。第1図に示したように適温条件での本菌の菌そうの発育は極めて速やかで、胞子形成もまた早い。

なお、日野・遠藤¹⁾は 1940 年、本菌がイネの生育にやや悪影響を与えるが、病原性ありとは認められないと報じているが、箱育苗のような特異環境条件での育苗法を想定し得なかったためであろう。

III 発 生 環 境

現地での発病の実態から、使用されている育苗床土の相違が発病程度に大きく関与していると推定されたため、県内で供用されている代表的床土4種について発病との関係を検討した(第1表)。これら床土中では最も広く使用されている伊吹肥鉄土(滋賀県産輝石安山岩粉末、本年度 19,800 ha に使用)が最も発病苗率が低く、床土上の菌そうの発生もほとんど認めなかったが、山砂(第3紀残石土)及び山砂・田土混合土の発病程度は高く、また、床土上の菌そう発生量も多い傾向にあった。床土の相違と発病との関係については、土壤条件、保水

第1表 育苗床土の種類と発病

床土の種類	播種7日後		播種9日後
	発病苗率	床土表面コロニー数	発病苗率
伊吹肥鉄土	0%	0個	4.9%
田土	11.3	4.0	14.9
山砂	14.6	34.7	40.7
山砂・田土混合	25.4	32.0	55.0

第2表 発芽温度及び病菌接種法の相違と発病

発芽温度	床 土 接 種			間 接 接 種		
	不出芽率	出 芽 苗		不出芽率	出 芽 苗	
		障害根苗率 ¹⁾	鞘葉褐変苗率		障害根苗率	鞘葉褐変苗率
25°C	91.4%	100.0%	100.0%	28.1%	8.3%	4.1%
30	81.6	100.0	93.9	35.2	11.4	3.7
35	66.9	99.4	90.6	33.9	19.1	6.0

注 1) 障害根苗は褐変根苗及び不発根苗を含む。

力など種々の要因が関与しているものと考えられるが、今後更に検討を要する問題であろう。この試験に当たっては人為的に病菌を接種したが、現地においても伊吹肥鉄土で発病が少ないのは、本床土が焼成土であることもプラス要因として考えられよう。

トリコデルマ菌は発育が急速で、発芽時の温度が発病程度に大きく関係する。殺菌床土に接種して、播種後新しいビニール袋に入れその後5日間の温度を25~35°Cにとり、イネに及ぼす影響を検討した結果(第2表)、いずれも激しく発病し、発芽及び発根の阻害、生育抑制、葉及び根の褐変を生じた。特に、発芽後床土中で枯死して出芽に至らなかった不出芽苗が多かったが、25°Cで最も被害が大きく、30°Cではやや減少傾向がうかがわれ、35°Cではかなり少なかった。茨木²⁾によると、同様25~35°Cの範囲内ではいずれの温度でも苗立枯、出芽前立枯を生じ、根の障害、地上部と地下部の生育抑制などから30°Cが最も影響が大きいとされており、筆者の得た結果と多少相違があるが、いずれにしても36°C以上で障害が大きいとされるリゾプス菌に比較すると低温性の菌であると言えよう。この点でビニールハウスを利用した無加温の簡易育苗では、夜間及び曇雨天時の温度保持に十分の留意を要するであろう。

上記試験と同時に、殺菌床土に播種後、孢子懸濁液を内部に噴霧したビニール袋に納め(間接接種)、同様に催芽、育苗した結果、床土に直接に接種した場合に比較すれば軽度ではあるが、いずれも不出芽、褐変などの症状が認められた。

また、殺菌育苗箱に孢子懸濁液を噴霧し、湿

第3表 育苗箱の汚染と発病

育苗箱の汚染の有無	障害根苗率	鞘葉褐変苗率
	殺菌接種	1.5% 25.6

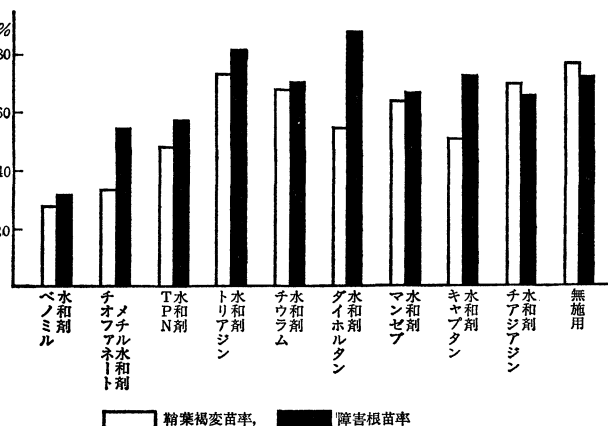
室内において十分菌のまん延を計った後、殺菌床土を入れ育苗したが(第3表)、同様に発病を認めている。

これらの結果から、本病の伝染源の一つとして、育苗資材や施設内部の汚染を等閑視し得ないのではなかろうか。

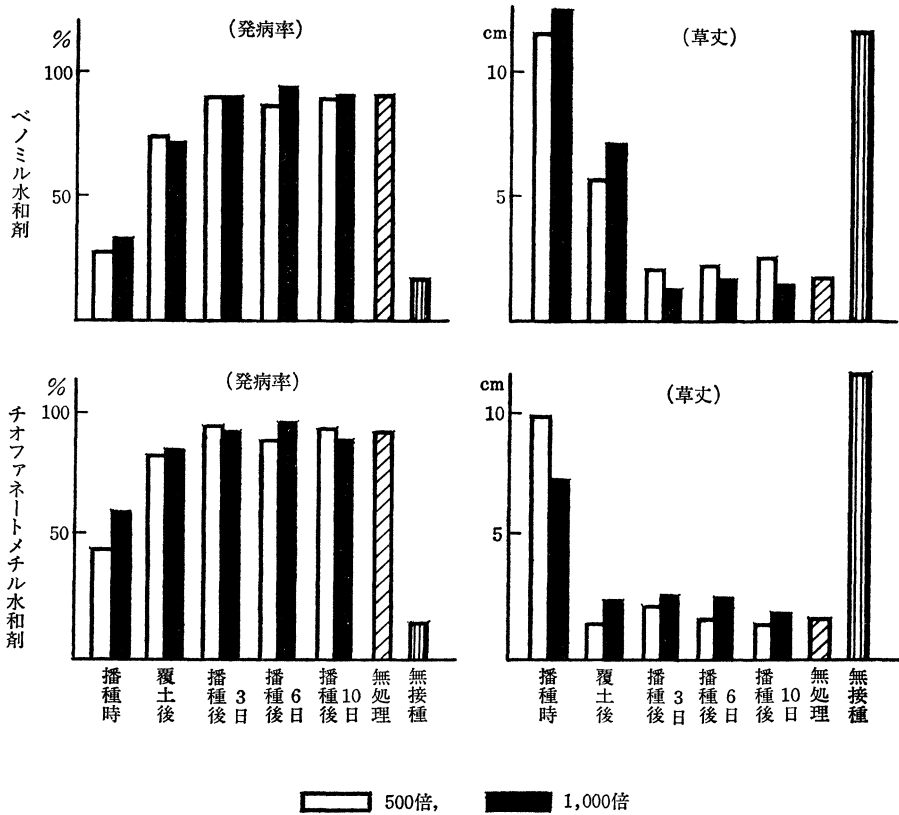
IV 薬 剤 防 除

本病に対する防除薬剤を検索するために、若干の市販薬剤を用いて、播種時にいずれも500倍液を箱当たり500ml覆土前に灌注処理した。1974年に行った結果では、発病は軽度であったが、ベノミル水和剤、チオファネートメチル水和剤及びTPN水和剤が有望であると考えられた。1975年度、ほぼ同様の薬剤について再度検討を加えた結果、鞘葉褐変苗、障害根苗に対する防除効果はベノミル水和剤が最も顕著に認められ、チオファネートメチル水和剤はこれにやや劣った。TPN水和剤はこれら両薬剤には劣るようであった(第2図)。

茨木³⁾は市販8薬剤による防除薬剤の検索の結果、有効と認められたベノミル水和剤及びチオファネートメチル水和剤の500及び1,000倍液を播種時~播種後10日までの各時期に箱当たり500ml灌注処理を行い(第3



第2図 各種薬剤の防除効果 (1975)



第3図 *Trichoderma* 属菌に対する薬剤防除 (茨木)

図), ベノミル水和剤の効果が顕著で, 処理時期では播種時処理の防除効果が最も高いことを認めている。また, 播種後3日以降の処理では効果はほとんど期待できず, 薬剤濃度を高めても被害の軽減はできないとのことである。

前述のように, トリコデルマ菌は極めて発育が速やかで, 一般的には発芽期(2~3日)の発病好適条件で急激にまん延し発病するが, 緑化当初に軽症であれば, その後の進展は少なく, ほとんど実害の認められない場合も多いようである。覆土上からの灌水は, 覆土の固結及び発芽不良の原因となるためほとんど行われていない現状なども考えあわせて, 薬剤防除対策としては, ベノミル水和剤の播種時覆土前の灌注処理が実用上期待される。

おわりに

箱育苗技術の普及前は, トリコデルマ菌がイネに実害

を及ぼすとは考えられず, むしろ空中や土壤中に広く存在するが, 作物に対する病原性が極めて微弱であり, 幾つかの病原菌に対して寄生性を有することから, 生物的防除への利用が考えられてきた。本病は特異な環境が生み出した病害と言いうる。人為的要素の強い育苗法であるだけに, 障害の誘因を究明することにより, ある程度までは危険要因を避けうる可能性があると考えられるが, 未解決のまま残された問題点は多く, 今後の研究課題であろう。

引用文献

- 1) 日野 巖・遠藤 茂 (1940) : 日植病報 10 : 231~241.
- 2) 茨木忠雄 (1974) : 同上 40 : 189~190.
- 3) ——— (1975) : 日植病大会予稿 F 22.

イネ育苗箱に発生するもみ枯細菌病菌による苗腐敗症

農林省農業技術研究所 **ふじい 藤井** **ひろし 博** **うえまつ 植松** **つとむ 勉**

はじめに

これまで稚苗移植用の箱育苗イネ苗に発生する病気は、フザリウム、ピシウム、リゾクトニヤ、リゾプスなど糸状菌によるものが多く、細菌性病害はほとんど見受けられなかった。箱育苗の育苗環境は高温多湿、高播種密度のため病害の発生に好適であり、普通苗代で認められないような細菌性病害の発生することが当然予想されていた。

筆者らは⁸⁾、昭和49年福島県、50年に同県及び岡山県で発生した原因不明の箱育苗病害について検討したところ、もみ枯細菌病菌によるものであることが明らかとなった。

もみ枯細菌病菌はイネもみを侵し、もみの不稔あるいは玄米の変色を起こす病原細菌として知られている¹⁾。しかし、これまでに本細菌がイネ苗にこのような被害を与えたという知見はなかった。

ここでは育苗箱で発生した本病の病徴、発生生態及び本病原細菌の特性について紹介したい。

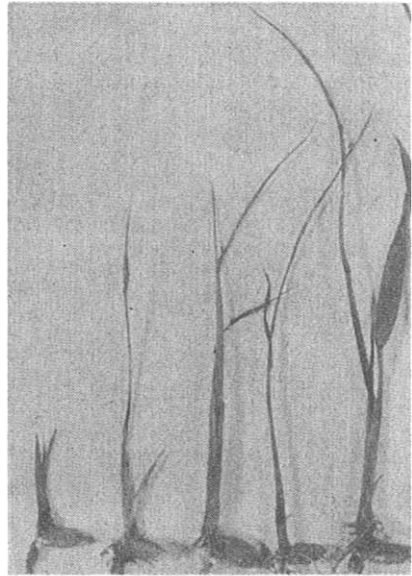
I 病 徴

1 催芽時の幼苗(芽)

幼苗は細く湾曲して地表部に現れ、淡褐色の病斑または条斑の認められることがある。また、白色の幼苗の大部分が褐色になり、催芽後腐敗枯死するものがしばしばみられる(第1図)。

2 緑化時から硬化時

催芽時から緑化時の間に腐敗枯死せず残った幼苗では、その葉鞘に淡褐色の病斑が現れ、次第に濃褐色になる(第1図)。このとき葉鞘内から伸長してくる新葉は上方への伸長が阻害され、ときには葉鞘を破って中途からねじれながら湾曲して出葉する。苗齢が進んだ後に感染した場合、葉鞘は褐色腐敗し枯死する。次いで出葉する新葉とその葉鞘は白色から淡褐色、その後次第に褐色となり枯死する。また、ときには葉鞘及び新葉は白く退色し異常伸長することもある。このような症状の幼苗が激しく腐敗した稚苗を中心にして分布するため坪枯症状を呈する(第2図)。葉鞘の褐変枯死した苗の芯葉を、手で引くと茎部あるいは腐敗部から容易にぬける。しかし、比較的軽い症状の幼苗は、葉鞘腐敗あるいは褐変を



第1図 箱育苗で発生したもみ枯細菌病菌による腐敗枯死苗



第2図 箱育苗で発生したもみ枯細菌病菌により激発した症状

起こしても異常生育を示すだけで次第に回復するようである。

II 病原細菌の主な性質

イネ幼苗を侵す病原細菌には、もみ枯細菌病菌のほかに褐条病細菌がある。本菌と褐条病細菌はよく似た性質をもっており、両者ともに同じ属(シュードモナス)の細菌である。両者の細菌学的性質の違いを第1表に記してみた。

第1表 もみ枯細菌病菌と褐条病細菌との性状の比較

性状	もみ枯細菌病菌	褐条病細菌
細菌集落の形状	粘稠, 円形, 黄白色	バター状, 円形, 白色
蛍光色素の生産	—	—
レシチナーゼ活性	+	—
オキシダーゼ活性	—	+
炭水化物からの酸の生産		
ラムノース	—	+
シュークロース	—	—
デンプン	—	—
発育温度		
最低	10°C	10°C
最適	30~32°C	30°C
最高	42°C	42°C
死滅温度	50~52°C	50~55°C
発育 pH の範囲	5.0~9.5	—
寄生性	イネ, レスクグラス, メドフェスク	イネ, テオシント, ホイートグラス, レスクグラス, オオムギ, エンバク, トウモロコシなど

これによると、人工培地上で育った細菌集落の粘稠性が著しく異なること、リン脂質（レシチン）を分解する酵素（レシチナーゼ）、及びある種の物質を酸化的に分解する酵素（オキシダーゼ）の有無において異なっている。そして、もみ枯細菌病菌は緑色蛍光色素を産生しないのでこの属の中では少数のグループに属している。デンプンやショ糖を利用することができず、発育温度は比較的高く、発育 pH の範囲も比較的に広い細菌である。また、他の植物に対する寄生性の範囲は⁴⁾、褐条病細菌に比べて狭く、イネのほか3種のイネ科植物（レスクグラス、メドフェスク、スーダングラス）にのみ病気を起こすことができるとされている。

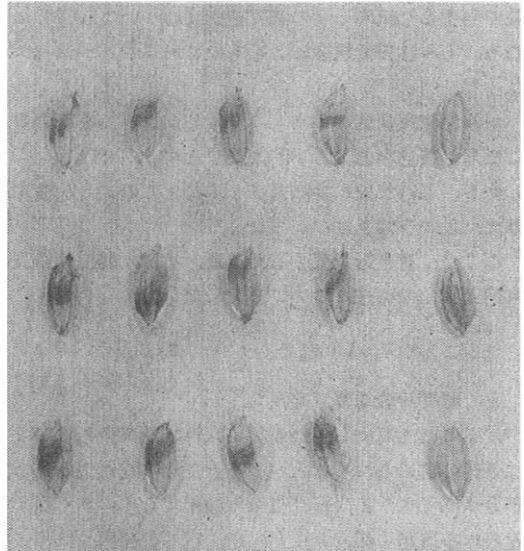
III 発生生態

1 伝染源

育苗箱で発生した苗腐敗は坪枯症状を起こし、種子あ

るいは土壤に第一次伝染源があり、催芽時から緑化初期に二次伝染して広がったと思われる症状を示していた。そこでこの伝染源について調べたところ、本病は種子伝染及び土壤伝染する可能性があるという結果（第2表）が得られた。

もみに発生するもみ枯細菌病は、これまでの研究結果を総合すると、種子伝染することがほぼ確実であると考えられている⁶⁾。そこでイネ苗の腐敗症も本菌感染種子により起こるものであるかを確かめるために開花期接種により罹病種子を作り、もみ枯病徴の明らかなもの（第3図）を播種したところ自然発病に類似した腐敗症を認めることができた。これらのことを総合すると第4図の伝染経路が推定され、ほ場感染した種子を播種すると本病が発生することは間違いないものと思われる。

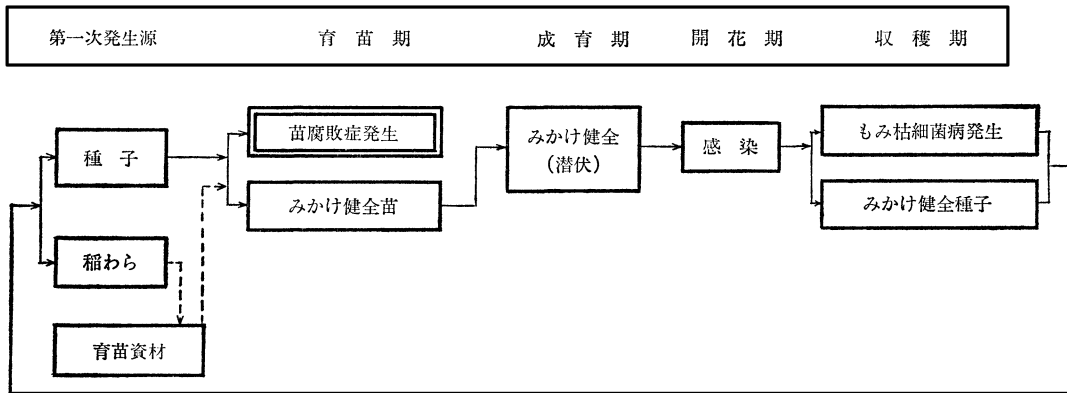


第3図 箱育苗で発生したもみ枯細菌病開花期接種により発病したもみの病徴

第2表 接種方法と発病との関係（二次伝染試験）

接種方法	土壤処理法	腐敗枯死苗数 ^{f)}		
		3日後	7日後	14日後
土壤灌注法 ^{a)}	殺菌土 ^{c)}	7	19	45
	無殺菌土 ^{d)} +肥料 ^{e)}	4	27	53
	無殺菌土 ^{d)}	12	21	47
種子浸漬法 ^{b)}	殺菌土 ^{c)}	10	16	49
	無殺菌土 ^{d)} +肥料 ^{e)}	10	33	73
	無殺菌土 ^{d)}	10	19	23

a) 播種覆土後、菌液を (0.3cc ずつ) ボット中央部に滴下。
 b) 種子 (10 粒) を菌液に浸漬し、あらかじめ播種したボットの中央部に浸漬処理種子を播種。
 c) オートクレーブ 120°C, 20 分処理土壤。
 d) 西ケ原心土を用い、ヒドロキシイソキサゾール剤 (タチガレン) で処理。
 e) 現地箱育苗の施用量。 f) 直径 9cm ガラスボットに約 200~250 粒播種。

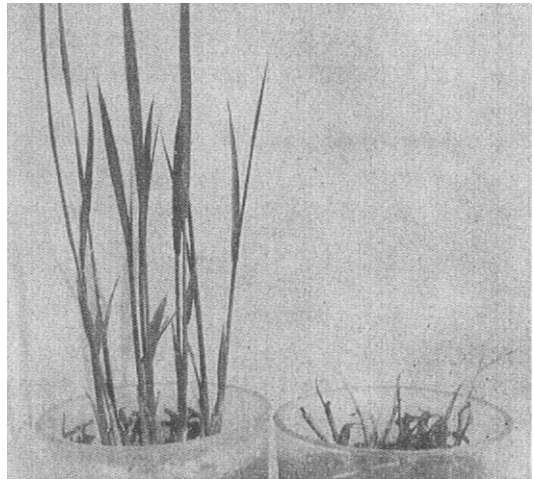


第4図 伝染経路の推定図

2 苗齢と発病との関係

本菌はイネの生育期間を通じてイネ体内に潜伏していることは既に多くの報告から明らかである^{2,5,7)}。そして、もみに本菌が感染し病徴を表すのは出穂後とされていた。

イネ苗の発病を種子浸漬接種法及び土壌灌注接種法により調べてみたところ、第3表のように播種後1～2日目に感染した場合激しく発病（腐敗枯死）し(第5図)、苗の生育とともに発病は減少し緑化期以後は非常に少なくなった。しかし、緑化2～3日後の幼苗は苗全体の腐敗枯死は認められないものの、葉鞘腐敗あるいは褐変を起し、そのために葉鞘内からの出葉が妨げられて生育異常を起こすことを認めている。したがって発病を認めたイネ苗は、播種時からおおよそ5日間に感染したものに限られると思われる。



第5図 もみ枯細菌病菌接種（種子浸漬接種法）により発病した症状（左：無接種，右：接種）

第3表 苗 齢 と 発 病 と の 関 係

土 壤 処 理	接種 ^{c)} 時期 (播種後)	罹 病 苗 率 (播 種 後)					
		4 日 後		10 日 後		16 日 後	
		生育不良苗率	腐敗枯死苗率	生育不良苗率	腐敗枯死苗率	生育不良苗率	腐敗枯死苗率
殺 菌 土 壤 ^{a)}	0 日	40	60	0	100	0	100
	1	0	100	0	100	0	100
	2	80	20	80	20	80	20
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
無殺菌土壌 ^{b)}	0	0	100	0	100	0	100
	1	0	100	0	100	0	100
	2	90	10	80	20	75	25
	3	50	0	50	0	50	0
	4	0	0	50	0	50	0
	5	0	0	0	0	0	0

a) オートクレーブ 120°C 処理土壌. b) 西ヶ原心土を用い、ヒドロキシイソキサゾール剤（タチガレン）を添加. c) 土壌灌注接種法による。

また、本菌を葉鞘部へ針接種すれば、イネの生育期間を通していずれの時期においても発病し、接種部から上下に激しく褐条病斑が現れ、次いで出葉する新葉の接種部は白色に変色する。

イネ苗が葉鞘褐変及び生育不良を起こすことは、既に重松ら⁷⁾によって種子伝染の実験の中で認められており、また、イネの止葉葉鞘部に接種すると激しく褐変が現れること²⁾などが知られている。これらのことから、本菌によりこのような腐敗症の発生することは、既に予知されていたと言える。

3 発生と肥料との関係

播種床に現地育苗箱と同量の施肥を行うと無施肥に比べて発病が多く、施肥量を増すことにより苗腐敗の発生が早くなり、その発病苗数も増加することが認められ、なかでもN肥の増加は発病を助長する傾向が観察されている。このように施肥は本病発生の重要な要因と考えられる。

4 菌濃度と発病との関係

培養菌を段階希釈して、種子浸漬接種法により発病最低菌濃度を調べてみると、 $9 \times 10^8 \sim 10^8 / \text{ml}$ で発病が激しく、菌濃度の低下とともに腐敗枯死苗率及び葉鞘褐変苗率は低下し、 10^4 以下では発病は認められなかった。九州農試の試験結果 (1971)³⁾ によると、もみ枯症状を起こす最低菌濃度はやはり 10^4 程度とされているので、本菌による苗の病徴発現ともみ枯症状を起こす最低菌濃度はほぼ一致した。したがって、種子あるいは土壌から持ち込まれた本菌が、 10^4 以上の濃度に増殖できる条件が備わっていると二次伝染して、本症が発生するものと推定される。

5 催芽時の温度の影響

本病の発生と緑化時の温度との関連は認められなかったが、催芽時の温度の影響は顕著に現れ(第4表)、27～33°C で最も激しく発病した。この温度は正に本菌の増殖適温であり、現地の箱育苗の温度とも一致するものであった。したがって催芽時の温度は本病を誘発する最も大きな要因と考えられる。

6 播種床における二次伝染

あらかじめ健全種子を播種したポットの中央部に感染種子を播種し、発病の広がりを見ると、日数の経過とともに腐敗枯死苗数が増加した。この症状は現地育苗箱で観察される坪枯症状と正に一致するもので、感染種子が混播されたとき、二次伝染は容易に起こり坪枯となることが証明されたといえよう。

以上のことから箱育苗の幼苗腐敗症は、保菌種子あるいは土壌から持ち込まれた本菌が増殖に適した条件下

第4表 催芽温度の影響

催芽温度 (°C)	罹病苗率				
	6日後		10日後		16日後
	生育 不良 苗率	腐敗 枯死 苗率	生育 不良 苗率	腐敗 枯死 苗率	生育 不良 苗率
20	38.4	0	40.5	7.6	15.4
23	50.0	0	50.0	0	18.7
25	42.8	14.3	28.6	0	11.1
27	100	71.5	28.5	71.0	28.5
30	100	77.8	22.2	77.8	22.2
33	100	63.2	36.8	63.2	36.8
35	47.0	17.6	35.3	17.6	11.1
37	57.9	0	68.4	5.2	52.6

注 種子浸漬接種後播種

なわち高湿、至適温度及び至適 pH のもとで増殖し、密植条件下で二次感染して坪枯症状を起こしたものと考えられる。

おわりに

育苗箱で発生したもみ枯細菌病菌による腐敗症についてその概略を述べてきた。これまでに箱育苗の病害としては糸状菌によるものが主体で、病原細菌による病害の報告はなかった。したがって本例のような病原細菌による病害も、糸状菌によるものと誤認され、看過されてきた可能性もあると考えられる。筆者らは、ここに記載したもみ枯細菌病菌による腐敗症のほか、褐条細菌による被害も認めている。現在のところこれら細菌による病害の発生例は比較的少なく、その被害程度も明らかでないが、将来更に他の病原細菌も含めてこのような幼苗の病害が発生する恐れなしとしない。その対策の確立のためには、育苗土、育苗箱などの育苗資材についても本病の伝染経路と関連して検討を進め、総合的な防除法を確立する必要がある。

なお、本病の防除薬剤について、筆者らはポリカーバメート剤が有効と思われる結果を得ている。しかし、これらは基礎的な小規模のものであり、更に多くの薬剤について現地試験を通じた検討が必要であろう。

引用文献

- 1) 後藤和夫・大畑貫一 (1969): 日植病報 23: 155.
- 2) 田部井英雄ら (1970): 九州病虫報 16: 94~95.
- 3) 九州農試病害一研 (1970): 昭40病害に関する試験成績 (謄写刷).
- 4) 富永時任 (1971): 農技研報 C 25: 237~240.
- 5) 十河和博ら (1973): 四国植防研究 8: 9~12.
- 6) 後藤孝雄・渡辺文吉郎 (1975): 日植病報41: 278.
- 7) 重松喜昭・楠 泰道 (1975): 種子伝染に関する研究会 (1975.9.25) 日本植物防疫協会.
- 8) 植松 勉ら (日植病報投稿中).

Entomosporium属菌によるナシ科*樹木のごま色斑点病

東京都農業試験場江戸川分場 堀 江 博 道
 農林省林業試験場 小 林 享 夫

1934年、滝元¹⁾は *Entomosporium* 属菌によるビワの新病害として胡麻葉枯病 (のち中田⁶⁾により胡麻色斑点病と改名) を記載した。本属菌は特異な形の分生子層を持つが、その後長い間注目をあびることなく過ぎてきた。ところが最近、シャリンバイ¹⁾、セイヨウサンザシ⁵⁾、マルメロ⁴⁾、ザイフリボク²⁾ など各種の果樹や緑化樹木に本属菌による病害が相次いで報告された。これらの病害は葉に多数の病斑を生じ、激しい落葉を引き起こす点に共通的な特徴がある。本属菌は果樹、緑化樹木として重要なナシ科樹木に特異的に病原性を示し、著しい被害をもたらすが、その生理生態的性質、分類学的所属などについて十分な検討がなされていなかった。ここでは本属菌による病徴、菌の形態、越冬と第一次伝染源、病原菌の所属と病名について、今まで得られた結果から概要を紹介したい。

報告に先立ち、貴重な標本を貸与あるいは分譲していただいたニューヨーク植物園、アメリカ農務省菌類標本館、カナダ生物分類研究所、島根県林業試験場周藤靖雄氏、長崎県総合農林試験場滝沢幸雄氏、石川県林業試験場松枝 章氏、群馬県林業試験場山口忠義氏、農林省果樹試験場工藤 辰氏及び東京大学農学部楠木 学氏に深く感謝する。

I 病 徴

病徴は宿主によってかなり異なるので、宿主別に簡単に記す。

1 ザイフリボク

病徴は変化に富み、一般には葉の表裏面上に多数の褐～濃褐色円状の病斑を生じ、黒色の光沢ある分生子層が隆起する。のちに分生子層は灰黒色となり、角皮が破れる。分生子層は葉脈に沿って連続的に形成されることもある。また、葉枯症状を呈したり、葉の黄化ないし紅化を伴うことが多い。緑葉では病斑の周囲に紅色のリングをつくり、また、紅葉上の病斑の周囲に緑色のリングを

形成する場合がある。激しい早期落葉を起こす。

2 サンザシ類

初め葉表の小黒斑上に隆起した分生子層が現れ、やがて病斑の周縁は不明瞭となり、褐色の葉枯症状を呈する。病葉は黄化することもあり、この場合、分生子層の周辺は緑色を保っていることが多い。激しい早期落葉が見られる。

3 マルメロ

初め葉表の小さな黒斑上に分生子層が形成され、やがて分生子層の周辺は褐変し、灰白色円状の斑点となる。裏面の病斑は淡褐色で、小葉脈によって区切られる不整形斑となる。早期落葉を起こす。

4 ビワ

小さな黒斑として現れ、葉表に分生子層が群生する。やがて拡大し、灰白色の円斑となる。病斑の周縁はまれに紫紅色あるいは黄色となる。裏面は密生する毛茸のため、変化は認めにくい。病葉は褐変し、落葉する。

5 シャリンバイ

初め葉の表面に紅色の小点として現れ、のちに紅斑上に黒色の隆起した分生子層が形成される。やがて拡大して円状の灰斑となり、周囲は紫紅色ないし紫黒色にはっきりと縁どられる。分生子層は群生あるいは互いに融合する。葉の裏面では周縁の不明瞭な紫紅色不整形病斑となる。古葉では病斑は互いにゆ着、大型不整形となり退色する。病葉は紅化し、翌春、当年葉に初期病徴が認められるころまでにはほとんど落葉してしまう。

II 病原菌の形態

分生子層は葉の表面の病斑上に多く形成され、また、裏面にも認められる。黒色で隆起し光沢があるが、のちに灰黒色となる。角皮下に生じ、皿状であるが、やがて角皮は破れ、胞子があふれ出る。分生子層は無～淡黄色で、昆虫型ないしマウス型である。球～長円形の4～6個の細胞からなり、2個の大型細胞(頭部及び基部細胞)の連結部に2～4個の小型の側部細胞を有し、頭部及び側部細胞には各1本の付属糸を生ずる。

日本産本属菌の分生子層の大きさを第1表に示したが、宿主を異にしても分生子層の大きさにはほとんど違くない。

* 科名は日本植物分類学会編「植物科名に関する標準和名表」(植物学雑誌 65: 200～203, 1952)による。ナシ科 (Malaceae) は一般にはシモツケ科、サククラ科、バラ科を合わせて広義のバラ科に含まれる。本病はここに分けられたナシ科樹木にのみ発生する。

第1表 日本産 *Entomosporium* 属菌分生胞子の大きさ

宿 主	採 集 地	分生胞子の大きさ (μm) ^{a)}
ザイフリボク (<i>Amelanchier</i>)	東京都調布市	16~22.5×8.5~14 (19.2×11.1)
セイヨウサンザシ (<i>Crataegus</i>)	埼玉県川口市	15~27.5×8.5~12.5 (19.3×10.5)
サンザシ類 (<i>Crataegus</i>)	東京都調布市	15~22.5×6~15 (19.7×10.8)
マルメロ (<i>Cydonia</i>)	神奈川県平塚市	15~26.5×8.5~12.5 (19.9×9.6)
ピワ (<i>Eriobotrya</i>)	石川県鶴来町	15~27.5×10~15 (19.8×12.1)
シャリンバイ (<i>Rhaphiolepis</i>)	東京都立川市	13.5~29×8.5~15.5 (21.2×11.9)

a) 付属糸を除いた長さとし幅。個々の細胞の長さとし幅の範囲は次のとおり (μm)。

頭部細胞：6~18.5×5~12.5

側部細胞：2.5~9×2.5~7.5

基部細胞：5~15×3.5~12.5

付属糸 (長さ)：5~20

III 寄主範囲

我が国における本属菌の宿主、外国産の標本に記載されている宿主及び接種試験によって発病した樹種は、現在までのところ、いずれもナシ科樹木に限られる。これらには常緑樹及び落葉樹が含まれる。

1 我が国における本属菌の宿主

ザイフリボク (*Amelanchier asiatica*)；セイヨウサンザシ (*Crataegus oxyacantha*)，サンザシの1種 (*Crataegus* sp.)；マルメロ (*Cydonia oblonga*=*C. vulgaris*)；ピワ (*Eriobotrya japonica*)；シャリンバイ (*Rhaphiolepis umbellata*)。

2 外国産の本属菌標本に記載されている宿主

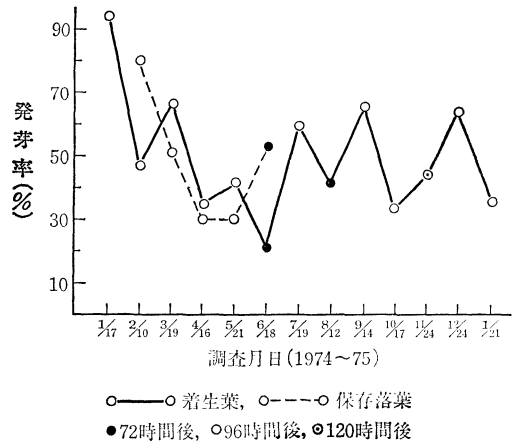
Amelanchier alniflora, *A. canadensis*, *A. florida*, *A. oreophila*, *A. utahensis*, *A. vulgaris*；*Cotoneaster tomentosus*=*Mespilus eriocarpa*, *C. vulgaris*=*C. integerrina*；カラタチサンザシ (*Crataegus cruss-galli*), *C. flavi*, *C. floridana*, *C. glandulosa*, セイヨウサンザシ (*C. oxyacantha*), *C. parvifolia*, *C. sanguinea*, *C. uniflora*；マルメロ (*Cydonia vulgaris*)；*Heteromeles arbutifolia*；セイヨウカリン (*Mespilus germanica*)；セイヨウナシ (*Pyrus communis*), *P. cydonia*, *P. heterophylla*, *P. malus*, *P. rivularia*, *P. sinensis*, *P. sylvestris*；*Sorbus americana*。

3 自然発病は未報告であるが、接種試験で発病した樹種

クサボケ (*Chaenomeles japonica*)⁴⁾，カリン (*C. sinensis*)^{2,4)}，リンゴ (*Malus pumila* var. *domestica*)⁴⁾，マルバカイドウ (*M. trifolia* var. *ringo*)⁴⁾；ナシ (*Pyrus pyrifolia* var. *culta*)^{2,4)}。

IV 病原菌の越冬及び第一次伝染源

病原菌の越冬状態及び第一次伝染源を確認するため、シャリンバイ病葉上の分生胞子を用いて、発芽率を1年間にわたって調査した (第1図)。



第1図 シャリンバイ病葉上の分生胞子の月別の発芽率

着生葉上の分生胞子は年間を通して多量に形成されており、また、発芽率も良好であった。1973年12月に採集してガーゼの袋に入れ、野外の常緑樹の枝につるした落葉 (保存落葉) 上の胞子も翌年の6月まで良好な発芽率を示した。野外で当年葉の初期病徴が確認されるのは東京地方では4月下旬から5月にかけてである。したがって本属菌はシャリンバイなど常緑樹では着生葉及び落葉上の分生胞子の状態で越冬し、第一次伝染源となるものと思われる。シャリンバイにおいて調べた限りでは、完全世代の形成は着生葉上にも病落葉上にも認められなかった。なお、今後ザイフリボク、サンザシなどの落葉樹における菌の越冬形態と翌春における第一次伝染源について確認する必要があるものと考えている。

V 病原菌の所屬と病名

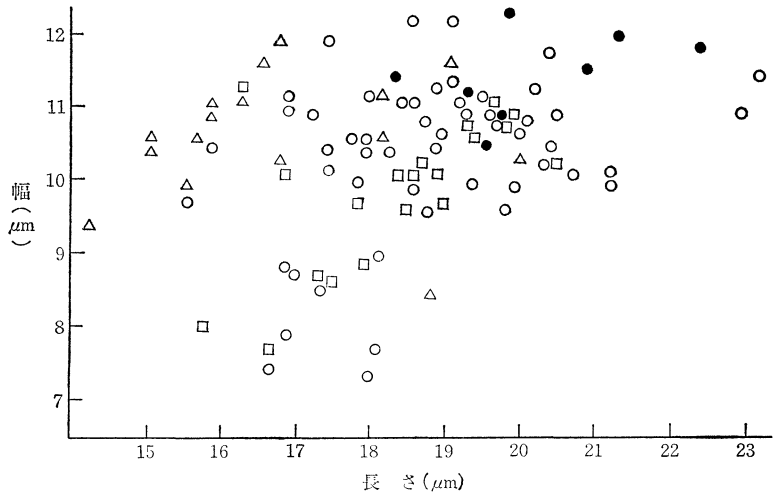
Entomosporium 属は1856年に *E. maculatum* Lév. を基準種として設けられ、現在まで本属には *E. maculatum* var. *domesticum* SACC., *E. maculatum* var. *cydoniae* C. et ELLIS, *E. mespili* (DC.) SACC., *E. thümenii* (Cke.)

SACC., *E. eriobotryae* TAKIMOTO apud NAKATA の4種2変種が記載されている。

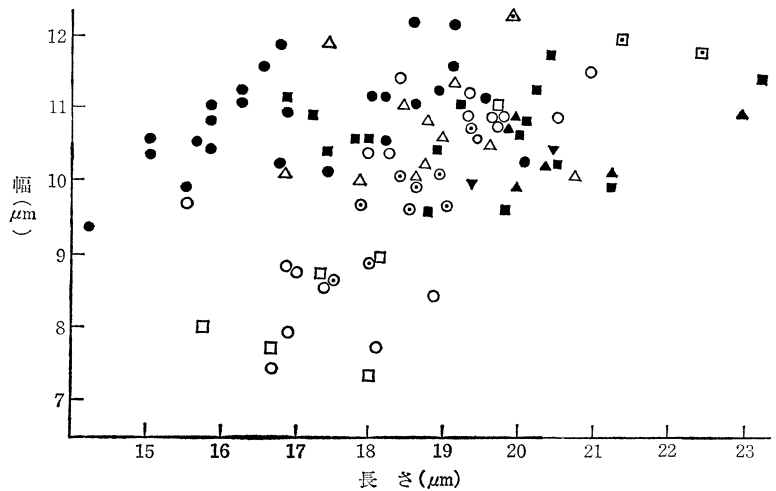
我が国では「日本菌類目録」(白井, 1917)に *Entomosporium maculatum* (*Fabraea maculata* (LÉV.) ATK.) の宿主として、リンゴ、ナシ、マルメロ及びサクランボが記録されているが、出典が明記されていないため、我が国における本属菌の確認としては疑問の点がある。更に、サクランボ(*Prunus cerasus*)については今まで宿主としての記録はなく、菌類目録におけるこのサクランボ科樹木の宿主としての記載は誤記の疑いが濃い。滝元⁷⁾は *Entomosporium* 属菌によるピワ胡麻葉枯病を發表したが、病原菌の種名については保留した。この病原菌は中田⁶⁾によって *Entomosporium eriobotryae* TAKIMOTO と名付けられ、病名も胡麻色斑点病と改められた。

最近、我が国において報告されたシャリンバイ、セイヨウサンザシ、マルメロ、ザイフリボクをはじめ、欧米で報告されている宿主は、いずれも互いに近縁のナシ科樹木であり、病徴は宿主によってかなり異なるが、標徴及び病原菌の形態は互いに類似する。

第2図及び第3図に日本産及び外国産の生及び乾燥標本から測定した本属菌分生胞子の大きさの変異を示した。いずれも標本ごとの分生胞子の大きさ(付属糸を除いた長さ)の平均値を座標にとって示してある。これらの図から認められるように、全体としての変異の幅は大きい。別種として記載された種ごとのグループ、宿主ごとのグループのいずれも、おのおのが他のグループからはっきり類別されることなく、小さいものから大きいものへと連続している。このことは分生胞子の長さ(μm)と幅(μm)をヒストグラムにとって本属菌の種及び宿主による相違を検討した結果においても同様で、最も小さいグループと最



○ *E. maculatum* □ *E. mespili* △ *E. thümenii* ● 日本産
第2図 宿主別の *Entomosporium* 属菌分生胞子の大きさ(標本ごとの平均値)



○ *Amelanchier* □ *Cotoneaster* ● *Crataegus* △ *Cydonia* ▲ *Eriobotrya*
▲ *Heteromeles* □ *Mespilus* ■ *Pyrus* □ *Rhamphiolepis* ▼ *Sorbus*
第3図 *Entomosporium* 属菌の分生胞子の大きさ(標本ごとの平均値)

も大きいグループではピークが離れるが、その中間は互いに大部分が重複しながら連続し、はっきり区別することができない。

一方、第2表に示すように宿主を異にする分離菌株が各種のナシ科樹木に共通的に病原性を示した。また、これらの接種葉上に形成された分生胞子を測定したところ、大きさにかなり大きいばらつきが認められた(第3表)。すなわち同一の接種源を用いても被接種植物の種類により変異があり、接種源が異なれば被接種植物上でひとつひとつ傾向を異にし、変異についての一定の傾向が見ら

第3表 接種葉上に形成された分生胞子の大きさ (平均値 μm)

接 種 源		被 接 種 植 物			
植 物	胞子の大きさ ^{a)}	カ リ ン	ビ ワ	ナ シ	シャリンバイ
ザイフリボク	26.8×16.4	20.8×12.3	23.3×12.8	20.7×10.5	23.9×12.7
サンザシ類	19.7×12.0	18.6×10.6	23.6×11.5	21.3×10.8	20.1×10.5
ビワ	25.3×16.3	22.0×10.2	20.8×10.7	26.6×14.1	22.2×11.1
シャリンバイ	22.7×13.5	17.1×10.3	23.2×11.1	26.3×12.3	26.1×11.7

a) 麦芽培地上 45 日目に測定

第2表 相互接種試験結果^{a)}

分離源	被 接 種 植 物					
	カリ ン	セイヨウ サンザシ	マル メロ	ビワ	ナシ	シャ リン バイ
ザイフリボク	+			+	+	+
サンザシ類	+			+	+	+
マルメロ	+ ^{b)}		+ ^{b)}	+ ^{b)}	+ ^{b)}	+
ビワ	+		+ ^{b)}	+	+	+
シャリンバイ	+	+		+	+	+

a) +は病原性を示したもの。空欄は接種を行っていないもの。

b) 工藤・高梨 (1975)。この報告によるとマルメロ菌はほかにクサボケ、リンゴ、マルパカイドウ、セイヨウナシに病原性を示した。

れない。

このように分生胞子の大きさの平均値及びヒストグラムによる種ごとあるいは宿主ごとに明確なグループ分けができないこと、相互接種試験により分離源宿主を異にする菌株が互いに共通的な寄主範囲を示すことからみて、現在まで記載されている *Entomosporium* 属菌4種2変種は基準種 *Entomosporium maculatum* LéV. 1種に統合してよいものと考えている。なお、本属菌の完全世代は外国で確認され、*Diplocarpon maculatum* (ATK.) JØRSTAD (*Fabraea maculata*) として知られているが、我が国ではいまだ発見されていない。

以上のように各種のナシ科の近縁樹木を侵す *Entomosporium* 属菌が1種として統合されるとの結論に達したので、筆者らは先に本属菌による病名についてひとつの

提案を行った³⁾。多犯性の同一病原菌による病害は、できれば宿主を異にしても同一病名が望ましいと考えるからである。本属菌による病害に対して、我が国では既にごま色斑点病 (ビワ, 中田⁶⁾)、葉焼病 (セイヨウサンザシ, 楠木⁵⁾)、紅斑病 (シャリンバイ, 楠木⁵⁾) の名が付けられている。前者は主として標徴に基づき、後の2者は病徴に基づいて命名されたものである。ところで本属菌による病徴は宿主によってかなり異なるので、病徴を対象として同一病名を付すことはできない。しかし、標徴を主とすると、病斑の表裏面に形成される分生子層の表面は、いずれの宿主でも共通的に黒色で光沢があり、ごまつぶ状を呈する。そこで先命権のあることでもあり、分生子層の標徴から「ごま色斑点病」の名に統一することを提案した。菌の種類によっては1病原1病名の難しいものもあるが、本属菌の場合、寄主範囲がナシ科樹木に限られ、他に重複する病気もないので、今後はごま色斑点病の名を用いていきたい。

引用文献

- 堀江博道・小林享夫 (1974) : 日植病報 40 (3) : 186~187 (講要).
- (1975) : 同上 41 (1) : 116~117 (講要).
- (1975) : 同上 41 (3) : 253 (講要).
- 工藤 晟・高梨和雄 (1975) : 同上 41 (1) : 83 (講要).
- 楠木 学ら (1974) : 同上 40 (3) : 187 (講要).
- 中田覚五郎 (1934) : 作物病害図編 p.397, 養賢堂.
- 滝元清透 (1934) : 病虫雑 21 (3) : 199~200.

カンキツにおけるマシン油乳剤の現状と問題点

静岡県柑橘試験場 まつ なが よし お
 松 永 良 夫

はじめに

第1表は、近年、アメリカ合衆国で、マシン油乳剤の需要の多い四つの州が、それぞれ独自に設定しているマシン油の規格表である。これらの規格が必要となった経緯は後述するが、とにかく、関係の石油会社は、これらの条件を満たしたマシン油を製造し、需要に応ずる体制になっている。一方、我が国では、現在これに類する規格は未設定で、実際に市販されているマシン油乳剤は、各メーカーが独自の考えで製造しているものである。

今日、マシン油乳剤は、殺虫剤または一部殺菌剤として、世界的に最も広く使用されている農薬の一つであるがその使用分野のほとんどはカンキツ類をはじめリンゴなどの果樹類である。

マシン油乳剤の特徴は、人畜に対する急性もしくは慢性毒性がなく、各種の害虫に対して広く有効であるが、天敵生物に対する悪影響が少なく、しかも、今日まで、これに対して抵抗性が発達した害虫が発見されていないなど、1病害虫当たりの農薬の単価が安いこととあわせて、他の有機合成農薬と比べても、多くの長所が認められている。しかしながら、一方では比較的葉害がしやすいという短所があり、この点が長い間一貫してマシン油

乳剤の使用場面を制約してきた最大の原因となっている。

石油が農薬として使用されるようになったのは、1880年ごろとされている。これ以来、1世紀に近いマシン油乳剤の改良の歴史は、効果というよりむしろ薬害との戦いの繰り返しであったといえる。第1表に示したマシン油の性状は、アメリカ合衆国におけるこれらに関する一連の研究成果の最も端的な現れと見ることができる。

我が国では、1967年ごろから、新しいマシン油乳剤を開発すべく、主としてカンキツ農薬連絡試験のなかで検討が行われてきた。この結果として、ある程度生育期散布にたえる、いわゆる97%乳剤が市販されるようになり、それなりの成果を上げたが、この試験の仕組みが、メーカーから与えられた個々のマシン油乳剤について、一般に性状が明らかにされないままに、検定をするようになっていたために、マシン油の性状と効果や薬害との一連の関係を十分分析できなかったのは残念であった。このようなことで、我が国におけるマシン油乳剤は、アメリカ合衆国などと比べて、かなり未検討の部分が残っている段階にあり、我が国のカンキツ類をはじめ、他の作物についても、更に適合性のよいマシン油乳剤を開発する余地があると考えられる。

第1表 アメリカ合衆国におけるマシン油の規格

<LIGHT-MEDIUM GRADE>	New York 60 sec. Superior oil	Florida FC-412-66	Texas light grade	California narrow- range 415
粘度 (SUS, 100°F, max.)	63	—	—	—
比重 (API, 60°F, min.)	35.0	33.0	34.5	—
流動点 (°F, max.)	+20	+20	+20	+20
非硫酸化度 (UR%, min.)	94	92	92	92
蒸留温度 (10 mmHg, °F)				
50% 留出点	412±8	412±8	410~425	415±3
10~90% 幅 (max.)	65	80	80	60
パラフィン系炭化水素% (min.)	—	—	—	60

<MEDIUM GRADE>	New York 70 sec. Superior oil	Florida FC-435-66	Texas medium grade	California narrow- range 440
粘度 (SUS, 100°F, max.)	75	—	—	—
比重 (API, 60°F, min.)	33.8	31.0	—	34.5
流動点 (°F, max.)	+20	+20	+20	+20
非硫酸化度 (UR%, min.)	92	92	92	92
蒸留温度 (10 mmHg, °F)				
50% 留出点	435±8	435±8	440±10	435~445
10~90% 幅 (max.)	80	80	80	75

ここでは、最近の内外における研究の概要の紹介と、我が国におけるマシン油乳剤の現状と問題点を示して参考に供したい。

I マシン油の組成からみた農薬としての特徴

農業用のマシン油の主成分は、原油を蒸留したときに得られる重油留分を、物理的手法と化学的手法とを併用して、その目的に合うよう精製したもので、これは、化学構造や分子量がかなり異なる炭化水素の混合物である。他の農薬では単数の(場合によっては複数の)特定の化学構造をもった化合物が有効成分となっているのに比べて、この点が極めて特徴的である。したがって、マシン油乳剤の場合、後述するようにすべての炭化水素が同じ程度に効果に寄与するものではないから、容器などに書いてある 95% とか 97% とかの値は単にそれだけでは有効成分としての意味は薄弱で、むしろ効果や葉害に対して、影響の大きい炭化水素の組成のほうが重要である。

一般のマシン油に含まれている炭化水素を、その化学構造から大別すると次のようになる。

パラフィン系炭化水素 (CP)

炭素分子が互いに直鎖状に連なり、2重結合や3重結合をもたない飽和の炭化水素で、一般式 C_nH_{2n+2} で表される。

ナフテン系炭化水素 (CN)

炭素分子が環状をなしているもので、このような環を1個またはそれ以上含む飽和炭化水素で、 C_nH_{2n} 、 C_nH_{2n-2} あるいは C_nH_{2n-4} などの基本構造をもつものである。

芳香族炭化水素 (CA)

ナフテン系と同様、環状の化合物であるが、2重結合を含む不飽和の炭化水素をいう。このほか、上述の3種に属さない2重結合や3重結合を含む不飽和の炭化水素も含まれる。

一般に不飽和の炭化水素は、CP や CN のような飽和炭化水素に比べて化学的に不安定で、酸化されて有機酸を作りやすい性質がある。

これら各種の炭化水素は、まず、その個々の沸点によって物理的に仕分けられ、更に、硫酸-白土処理、または水素を化合させることと溶剤抽出を併用して、化学的な手法による精製が行われる。ただし、近年では、前者より後者の手法が多く用いられている。このようにして作られたマシン油は、分子量の揃ったしかも不飽和の炭化水素や硫黄などの不純物の少ないものになるが、用途によって、その精製度を幅広く変えることができるから、

農業用のマシン油を考えるには、少なくとも、主要な害虫と作物にとって、その性状がどうあるべきかを綿密に検討しなければならない。

II マシン油の性状と主要害虫に対する効果

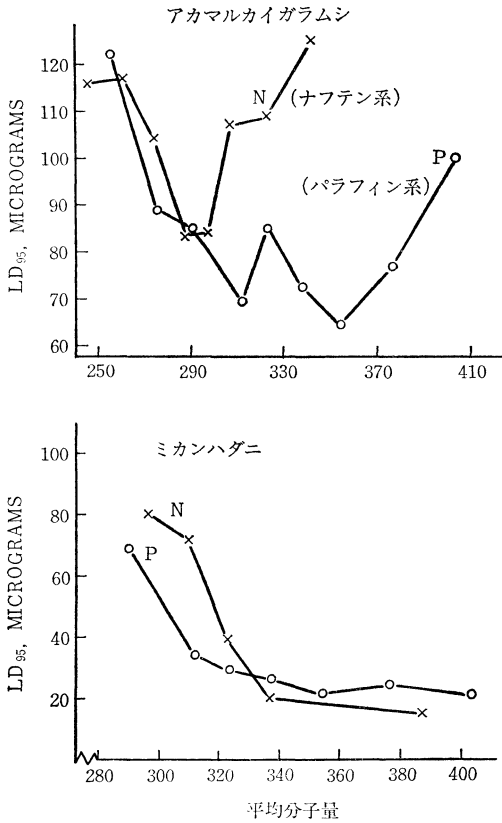
マシン油の基本的な殺虫作用は、虫体が油膜で覆われることによって、呼吸作用が物理的に阻害されるためとされている。DEONG ら、EBELING, SMITH and PEARCE などによって、アカマルカイガラムシやナシヒメシンクイの卵で共通な事実として早くから明らかにされている。

しかし、RIEHL (1966) によれば、1948 年に CHAPMAN らが、幾つかの害虫の卵に対する効果とマシン油の各種の性状を表す特性値との関係を初めて明らかにしたことが、その後のマシン油乳剤の発達に大きな役割を果たしたと考えられる。この試験はニューヨーク州で落葉果樹の害虫について行われたもので、これら害虫の殺卵効果とマシン油の特性値との間には双曲線に近い関係が認められた。

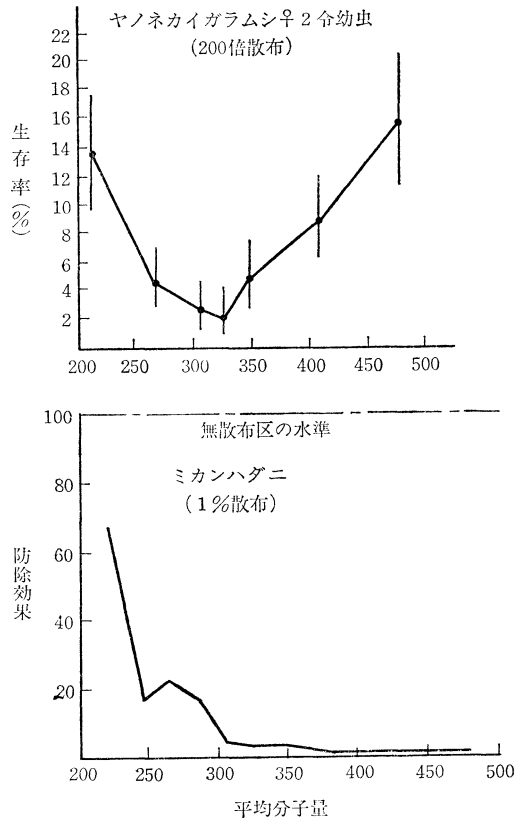
このような試験は、間もなく、カリフォルニア、フロリダなどでも実施されるようになり、マシン油の性状と殺虫(卵)効果との関係が多くの種類の害虫について明らかになった。まず、RIEHL and LADUE (1952) は、ナフテン(N)系とパラフィン(P)系のマシン油を狭い蒸留温度幅で分留(narrow-cut)した各10個のフラクションを用いて、室内で飼育したアカマルカイガラムシの雌成虫とミカンハダニの卵(マシン油に対しては卵よりも成幼虫のほうが弱い)に対する効果を検討した。その結果は第1図のとおりである。アカマルカイガラムシでは、N系、P系のマシン油とも、その特性値と効果との関係はおおむねV字型であった。N系よりP系のほうが一般に効果が大きいのが、これは、同沸点ではP系よりN系のほうが粘度が高いため、このような虫体が露出していないカイガラムシ類では、分子量が大きくなる(粘度が高くなる)と、効果の差が特に顕著になると考えられる。この点については、高粘度のマシン油に deobase を加えて粘度を低くすると効果が高まるという PEARCE and CHAPMAN (1952) の実験がある。ミカンハダニについては、両者の関係は双曲線型もしくはL字型に近く、P系では SUS で約 60 sec., N系では 140 sec. 以上になると効果は変わらず、平均分子量では、P系、N系とも約 320 以上で効果の差はなくなった。

また、TRAMMEL (1965) は、フロリダにおいてミカンハダニの卵で同様な実験をして、 LD_{95} を $20 \sim 30 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ としており、上述の結果とよく一致している。

これらの基礎的試験の結果は、ほ場試験においても、



第1図 カンキツ主要害虫に対するパラフィン系及びナフテン系マシン油の効果 (RIEHL and LADUE, 1952)



第2図 パラフィン系マシン油のカンキツ主要害虫に対する効果 (松永・西野, 1971)

このほかのカイガラムシ類やコナジラミなどのカンキツ害虫を含めて、それぞれ実証された。

我が国においては、この種の実験は少ないが、松永・西野 (1971) は、一連のP系マシン油を用いて、ほ場で、温州ミカンの主要害虫に対する効果を検討した。この結果は第2図のとおりである。まず、ヤノネカイガラムシの雌2令幼虫については、平均分子量で327, SUSで68 sec. の前後で最も生存率が少なく、200倍の散布濃度で、通常用いられている有機リン系の殺虫剤に匹敵する効果を示した。また、成虫についてもマシン油の性状と生存率との関係はほぼ同様のV字型を示し、上述のアカマルカイガラムシの結果と基本的には同じであった。また、ミカンハダニについては、平均分子量で約310, SUSでは61 sec. を境界として、これより大きな値のところでは、ほとんど効果が変わらず、RIEHL and JEPSON(1953)のほ場試験の結果と類似の結果となった。

III マシン油の性状と薬害

マシン油乳剤の薬害の原因を大別すると、マシン油に含まれる化学的な成分に由来するものと、油膜の持続性、すなわち、揮発性のような物理的な性質によるものとなる。

前者については、1915年にGRAYとDEONGが、濃硫酸によってマシン油を処理すると、散布後急激に発生する葉やけ(burning)や果実に生ずる黒い斑点(oil blotch)が減少することを明らかにした。この処理で除去されるのは不飽和の炭化水素であるが、この成分についての精製程度は一般にスルホン価または非硫酸化度(unsulfonated residue, UR%)で示される。生育期に散布されるマシン油では、第1表に示したとおり、92%以上が必要であるとされている。我が国で使用量の圧倒的に多い95%マシン油乳剤は、この値が80%くらいであるから、十分な殺虫効果が期待される濃度では生育期の散布はできないが、97%乳剤では、この値は95%前後で、

急性の薬害に関するかぎり安全性は高い。

GRIFFITHS and JANES (1952) や EBELING (1959) によれば、炭化水素は、たとえそれが不飽和であっても、そのままでは植物に対する毒性は低いが、これらが酸素と光のもとで酸化されて有機酸 (asphaltogenic acid, aliphatic acid) に変化すると、激しい毒性を持つようになるとしている。有機酸の植物細胞に対する作用は、VAN OVERBEEK and BLONDEAU (1954) によると、原形質膜の半透過性を破壊するもので、この作用は温度が高いほど強くなる。

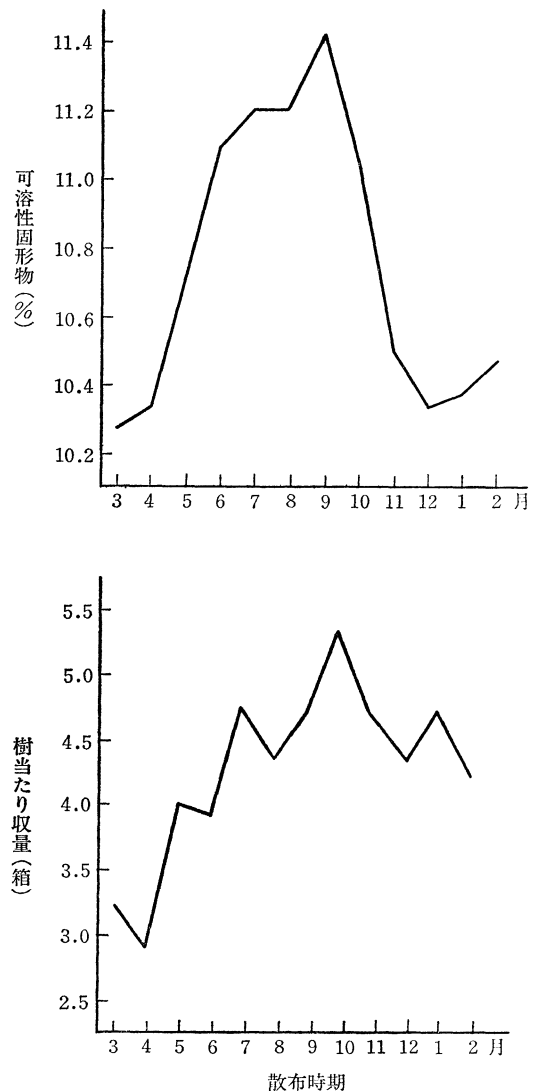
前にも述べたとおり、マシン油の主な殺虫作用は油膜による呼吸の阻害であるから、当然、作物のガス交換についても基本的には同じ作用がある。

マシン油が散布されたカンキツ類の呼吸と同化作用について測定したデータとしては、WEDDING et al. (1952), RIEHL and WEDDING (1953 a, b) らによるものがある。これらの結果によると、マシン油の付着量が極めて多い葉や、油が葉内に浸入して暗緑色に変化した部分では、明らかに呼吸量、同化量とも大きく低下し、3週間以上にわたって阻害が見られたが、50% 蒸留点の低い、light-medium や medium grade のマシン油では、150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ の付着量、すなわち、アカマルカイガラムシの成虫の防除に十分な付着量の範囲では、同化量に大きな影響はなかったが、カンキツの品種間には、マシン油に対する感受性に差があったとしている。

このようなガス交換の阻害による薬害の症状は、上述の急性的なものと異なり、比較的ゆっくり発生して長く持続するため、いわゆる慢性的な薬害といわれる。具体的な症状としては、果汁成分、特に糖含量の低下、着色の遅延、長期にわたる落葉、耐凍性の低下、花つきや結果率の低下など、様々なかたちで現れる。果汁成分の低下は、最も代表的な症状で、フロリダのように、生産物の大部分が果汁の原料となる産地では、直接生産物価格に影響するので、一層重要である。これらの症状の薬害の発生程度は、マシン油の被膜の持続性に関する基本的な要因、すなわち、揮発性の示標である蒸留温度（一般に 10 mmHg における 50% 留出温度及び 10~90% までの留出温度幅）と単位面積当たりのマシン油の付着量（同じ製剤で、同じ散布量であれば、散布濃度）、それに散布時期などによって強く影響される。

まず、マシン油の蒸留性状あるいは散布濃度との関係については、RIEHL et al. (1954) は、平均分子量で 200~350 までの軽いオイルでは、これらを 100 倍で散布した結果、バレンシヤ、ネーブルとも、果汁成分には差はなかったが、DEAN ら (1963, 1967) が行ったグレープ

フルーツとパイナップルオレンジに対する 1.6% の散布では、平均分子量が 365 (50% 留出温度で 475° F) のマシン油では、これより軽いものに比べて、糖・酸ともに低かった。また、TRAMMEL and SIMANTON (1966) によれば、ハムリンオレンジについて 1.3% または 0.65% の濃度でマシン油を散布した結果、散布時期が7月でも、平均分子量 345 (50% 留出温度で 480° F) のマシン油では 1.3% で、散布時期が遅れて9月中旬になると、このマシン油の 0.65% のほか、これより軽いマシン油でも果汁成分の低下や着色の遅延を認めている。更に、パイナップルオレンジやバレンシヤについて 1.0% の濃



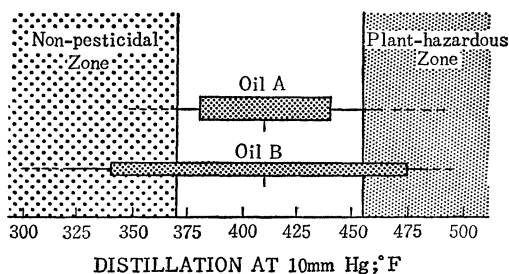
第3図 light-medium grade マシン油の散布時期と薬害 (1.75% 散布) (RIEHL et al., 1956)

度で散布した場合、秋期の散布ではハムリンオレンジと同じ結果が得られている。なお、これらの各試験では、落葉数についての調査も行われていて、いずれの場合も、その程度は軽いが、マシン油が重くなるに従って落葉が増加している。

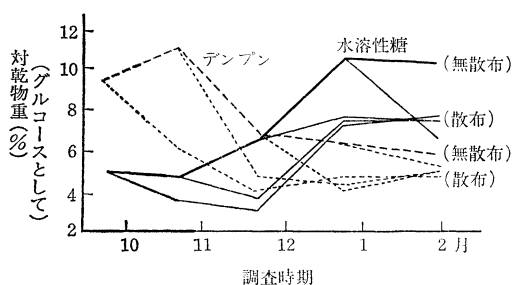
RIEHL et al. (1956) は、バレンシヤを対象に light-medium grade のマシン油 (平均分子量 : 284, UR% : 92.5%, 粘度 : SUS 67sec. at 100°F) を用いて、1.75% の濃度で各月ごとに散布し、果実の品質や収量などについて、詳細な調査を行っている。この結果の概要について示すと第3図のとおりである。果汁中の可溶性固形物 (おおむね糖と酸の合計値) についてみると、夏期散布ではマシン油を散布しなかった区に比べて差がなかったが、秋から春にかけてのマシン油散布区では、明らかに低くなっている。ただし、この品種は、我が国における温州ミカンなどと違って、開花から成熟までに1年以上かかる晩性種であることを考慮する必要がある。つまりこの結果は、マシン油の散布が成熟期に近づくに従って影響が大きくなるが、成熟した後では影響が少ないことを示している。収量については、8~12月までの散布では明らかな差はなく、低いとみられる4~5月でも、無処理との差は有意ではなかった。そこで、この結果とカイガラムシ類の防除時期を考慮すると、南カリフォルニアにおけるマシン油の散布時期は夏の終わりごろがよいとしている。

以上のことを総合すると、正常な使用条件において葉害の危険を少なくするには、100 mmHg で、460°F 以上の蒸留点を持った炭化水素を極力少なくすることが必要となる。このことについて CHAPMAN (1967) による模式図を示すと、第4図のとおりである。

次にカンキツ類の耐凍性に対するマシン油散布の影響について、松永・西野 (1970) の実験結果の一部について示すと第5図のとおりである。用いたマシン油は



第4図 narrow-cut なマシン油 (A) と無効あるいは葉害の多い炭化水素を含む cut-range の広いマシン油 (B) の比較 (CHAPMAN, 1967)



第5図 マシン油散布の温州ミカンの葉中の糖含量に与える影響 (松永・西野, 1970)

narrow-cut の P 系 のマシン油 4 種で、平均分子量は、306~477、散布濃度は 2% で、10 月~1 月まで、各月の上旬に 1 回あて散布する区を作り、葉中のデンプンと水溶性の糖を 11~12 月にかけて毎月 1 回定量したものである。この結果は、図で明らかのように、デンプン、糖ともに、マシン油を散布することによって低下したが、マシン油の種類による差ははっきりしなかった。また、別の実験では、葉細胞の浸透圧も低く、実験に低温にあわせたとときの凍害発生程度も無散布区に比べて高くなるなど、マシン油の散布がカンキツの耐凍性を低下させることは明らかである。

IV 我が国におけるマシン油乳剤の現状と問題点

昭和 49 年の統計 (農業要覧, 1975) によると、我が国におけるマシン油乳剤の出荷量は 19,000 kl ほどである。これらのほとんどはカンキツ類に散布されているので、仮に、これをカンキツ類の栽培面積約 170,000 ha で割ると、ha 当たりの投下量は 110 l となる。通常の散布量を 5,000 l/ha とみると、散布濃度は 45 倍となる。この濃度は、他国のそれに比べると高いが、我が国での実際の散布濃度約 2% とよくあい、とにかく、カンキツにおける最も主要な殺虫剤であることには間違いのない。

温州ミカンを中心としたカンキツ類に対する散布時期は、近年 97% 乳剤が開発されたため、3 月または 6 月散布が幾らかあるが、ほとんどは 50 年来一貫して 12 月~1 月の、いわゆる冬期散布である。この散布時期が慣行となった原因は幾つかあろうが、とにかく、昭和の初期のマシン油の品質では、対象害虫の防除適期がどうであろうと、生育期の散布では、各種の葉害がはなはだしくて、到底実用に耐えなかったのが最大の原因と思われる。このあたりの事情は、大崎・早野 (1931)、野口・岡田 (1931) らの報告からうかがうことができる。これ以来、マシン油乳剤の改良に関する研究は、杉山 (1938)、篠

崎・春川(1954), 春川・篠崎(1956)らによって行われてはきたが, 石油をとりまく諸事情などから, 今日まで, マシン油の性状や使用の大勢を大きく変えることにはならなかった。

冬期に散布されるマシン油は, 多少粗製であっても, 少なくとも外見上は葉害が見られることはないし, 濃度のある程度高めれば, ヤノネカイガラムシをはじめ, ミカンハダニなど多くの種類の害虫に対しても実用的な効果があることは, 多くの使用実績を見ても分かる。しかし, マシン油の散布できる期間が単に葉害だけの理由で, しかもその原因であるマシン油の性状を改善できるにもかかわらず, 厳しく制限されている現状については十分検討する必要がある。この意味においては, ある程度生育期使用ができる 97% 乳剤でも, 同様なことが言えるであろう。

第2表は 1970 年ごろに生育期散布用として試験されたマシン油乳剤について調査した性状表である。この中には, 結局市販されるに至らなかったものも含まれているが, このような幅広い性状のマシン油が, この時点で, 各社から個々に実用化試験に出されたことは, マシン油についての考え方の一端がうかがわれて興味がある。これらのマシン油一般についての特徴は, まず, 第1表の性状に比べて, 50% 留出温度が高すぎたり, 10~90% 留出温度幅の広いマシン油がかなり認められることである。したがって, これらの多くは, 散布時期7月になると果汁成分の低下や着色の遅れがみられ, 結果として, 今日では, 97% 乳剤(マシン油蒸留性状には関係なく)では, 安全を見込んで, 散布時期は6月を限度とし, 散布濃度は150倍で, 他の有機合成殺虫剤に比べれば一般に効果が低い濃度で使われている。

このように, 有効成分の質的な要素について, 一定の規格を設けてない条件で製造され, しかもそれらの性状が明らかでないマシン油の使用を放置すれば, かつて,

第2表 我が国で 1970 年ごろに実用化試験に供されたマシン油の性状

マシン油 No.	留出温度, 10 mmHg, °F			10~90% 留出温度 幅	非硫酸 化度 %	比重 API	粘度 SUS, 100°F
	10%	50%	90%				
1	374	408	447	73	97	39	61
2	396	431	482	86	96	35	78
3	390	433	480	90	93	34	80
4	415	433	483	68	97	37	72
5	365	440	482	117	88	—	90
6	430	469	507	77	92	32	150
7	485	516	564	79	98	—	141
8	485	527	582	97	89	—	194

アメリカ合衆国でそうであったように, 効果や葉害の点から混乱を招くことは当然である。かといって, 単にこれを静めるような使用基準を作ろうとすれば, いきおい, 一部の製品については全く必要のない制約を設けなくてはならなくなる。これでは, より品質の高いマシン油は, そのメリットが失われるばかりでなく, 精製度をあげるために要した経費は回収できなくなり, やがては市場から追われることになるであろう。

引用文献

- 1) CHAPMAN, P. J. (1967) : New York State Agricultural Experiment Station, Bulletin No. 14.
- 2) DEAN, H. A. and J. C. BAILEY (1963) : J. Econ. Entomol. 56 (5) : 547~551.
- 3) ——— and C. E. HOELSCHER (1967) : *ibid.* 60 (6) : 1668~1672.
- 4) EBELING, W. (1959) : Subtropical Fruit Pest : 57~66.
- 5) GRIFFITHS, A. E. and M. J. JANES (1952) : Advances in Chem. Ser. 7 : 37~42.
- 6) 春川忠吉・篠崎術一 (1956) : 岡山農試臨時報告第 54 報 : 109~116.
- 7) 松永良夫・西野 操 (1970) : 昭和 45 年度果樹病虫害試験研究打合せ会議カンキツ部会 (虫害) 資料 : 489~495.
- 8) ——— (1971) : 静岡柑試研報第 9 号 : 133~141.
- 9) 野口徳三・岡田芳男 (1931) : 静岡農試臨時報告 17 : 1~123.
- 10) 大崎 守・早野舜二 (1931) : 園芸の研究 27 : 110~131.
- 11) PEARCE, G. W., and P. J. CHAPMAN (1952) : Advances in Chem. Ser. 7 : 12~24.
- 12) RIEHL, L. A. and J. P. LADUE (1952) : *ibid.* 7 : 25~36.
- 13) ——— and L. R. JEPSON (1953) : J. Econ. Entomol. 46 (6) : 1014~1020.
- 14) ——— et al. (1954) : *ibid.* 47(1) : 107~113.
- 15) ——— et al. (1956) : *ibid.* 49(3) : 376~382.
- 16) ——— and R. T. WEDDING (1959 a) : *ibid.* 52 (1) : 88~94.
- 17) ——— and ——— (1959 b) : *ibid.* 52(5) : 883~884.
- 18) ——— (1966) : Symposium on Use of Petroleum Products in Agriculture presented before The Division of Petroleum Chemistry, Inc. American Chemical Society : E-52~58.
- 19) 篠崎術一・春川忠吉 (1954) : 岡山農試臨時報告 49 : 51~67.
- 20) 杉山直儀 (1938) : 園学雑 9 : 70~92.
- 21) TRAMMEL, K. (1965) : J. Econ. Entomol. 58 (4) : 595~601.
- 22) ——— and W. A. SIMANTON (1966) : Citrus Industry 47 (12) : 5~11.
- 23) VAN OVERBEEK, J. and R. BLONDEAU (1954) : Weeds 3 (1) : 55~65.
- 24) WEDDING, R. T. et al. (1952) : Plant Physiol. 27 (2) : 269~278.

保菌種子をめぐる諸問題

農林省農林水産技術会議事務局 ^{きし}岸 ^{くに}國 ^{へい}平

第一次伝染源としての保菌種子の重要さは、いまさら事新しく述べるまでもないが、従来は、有効範囲の広い有機水銀剤が種子消毒剤として常用されてきたため、種子伝染による直接の発病が重大な結果を招いたような事例もなく、種子伝染問題についても大きな関心が払われたこともなかった。しかし、最近、水銀剤の消滅と撲を一にするように、2、3の作物で種子伝染によるとみられる病害の多発事例があり、種子伝染問題に対する関心にはわかに高まっている。一方、水銀剤消滅に対する対策として、これに代わる種子消毒剤開発の意欲、それへの要望も高まっている。この時期に種子伝染問題を改めて振り返り、新たな角度から検討を加えることは意義深いことと思われるので、主として野菜病害を中心に、この問題に関して私見を交えながら話題の提供を行ってみたい。なお、ここでは対象病原は糸状菌、細菌にしばって話を進めることとする。

I 形成様式からみた種子の分類

種子伝染の問題を考える場合、種子が、ウリ類のように果実内部に作られるのか、それともニンジンのように小果梗の先端に裸で作られるのかによって種子伝染の経路は当然変わってくるはずである。そこで、特に種子伝染問題を考えることを前提に、形成様式ないし形成部位からみた種子の分類を試みた。植物形態学、種子生産学、園芸関係などの文献には、果実の形態については既成の分類や定義があるが、種子そのものの形成様式については適当な記載が見当たらなかったため、討議の素材とし

て私案を作成してみた(第1表)。この分類は、あくまでも種子伝染問題を考案するのに便利のようにと考えて行ったので、瘦果を外生型としたように、形態学的には必ずしも妥当でない点を含んでいる。しかし、種子伝染という問題を主対象に考えると、種子はあくまで畑にまかれる時の形を種子と考えなければならないので、形態学的には内生型種子である瘦果も、ここでは外生型として分類した。

まず種子を大きく内生型種子と外生型種子に分けた。内生型種子とは、果実、さや(莢)などの内部に形成されるものであり、種子伝染の場合、外生型とは違って、直接病原菌の侵害あるいは付着を受けないものである。これに対して外生型種子とは、アカザ科、セリ科、キク科、イネ科などのように、種子(ほ場にまかれる時の形の種子を指す)が外部に露出して作られるもので、この型では病原菌は直接果面に飛来することができる。

内生型種子の中は更に、ウリ科やナス科の種子に代表されるタイプ、すなわち食用に供されるような厚い果肉に覆われて形成される厚肉内生型と、さややさく(蒴)のように肉の薄い果実内に形成される薄肉内生型とに分けられる。前者にはウリ状果型(Pepo)(キュウリ、スイカなど)と液(漿)果型(Berry)(トマト、ナス、ピーマンなど)が含まれるが、ウリ状果型の中はもう一段、ユウガオのような硬果皮型とキュウリなどの軟果皮型に分けたほうが、種子伝染様式を考察する上で便利であろう。後者には莢果型(Legume)、長角型(Silique)ならびに蒴果型(Capsule)が含まれる。マメ科に代表され

第1表 形成様式からみた種子の分類

I 内生型種子 (真正種子)	— 厚肉内生型 —	— ウリ状果型 (Pepo) —	— 硬果皮内生型種子……ユウガオ, トウガン
			— 軟果皮内生型種子……キュウリ, メロン, シロウリ, スイカ, カボチャ
		— 液(漿)果型 (Berry) —	— ナス科型種子……トマト, ナス, ピーマン, トウガラシ
	— 薄肉内生型 —	— 莢果型 (Legume) —	— マメ科型種子……エンドウ, ソラマメ, インゲン
		— 長角型 (Silique) —	— ナタネ科型種子……ハクサイ, キャベツ, ダイコン, ハナヤサイ, ツケナ類
		— 蒴果型 (Capsule) —	— ユリ科型種子……ネギ, タマネギ, ニラ, オクラ
II 外生型種子 (果実=種子)	— 瘦果型 (Achene) —	— アカザ科型種子……ハウレンソウ, フダンソウ	
		— キク科型種子……レタス, ゴボウ, シュンギク	
	— 分裂果型 (Cremocarp) —	— セリ科型種子……ニンジン, セルリー, パセリ, ミツバ	
	— 穀果型 (Cariopsis) —	— イネ科型種子……イネ, ムギ	

る莢果型とナタネ科に代表される長角型とは、同じように種子がさやの中に形成されるが、さやの構造に相違があり、種子伝染に際しても異なるところがあるとみられる。蒴果型の中ではオクラが最も典型的な蒴果を作るが、ネギ、タマネギなどのユリ科植物も小型ながらさくを作る。以上述べた種々の内生型種子は、種子が果実内部に作られるという外型的特徴とともに、これと裏腹の関係で、ほ場にまかれる形に調製されたものはいずれも果皮や果肉とは離れた、真性の種子になっているという特徴も持っている。

外生型種子には、元来は種子が果肉の薄い果実の形で形成されるが、成熟とともに果肉が乾燥して種子にはりつき、調製後の種子に、果皮、果肉がそのまま付着している形の瘦果型 (Achene) と、瘦果型ほど明確な果実ではないが、やはり果皮、果肉に当たる部分が乾燥して種子に付着し、そのままいわゆる“たね”になる分裂果型 (Cremocarp) と穀果型 (Cariopsis) とが含まれる。以上から明らかなように、これら外生型種子の大きな特徴は、内生型種子が真性の種子であるのに対し、こちらは種子プラス果皮、果肉などの乾燥物、すなわち果実そのものであり、これが見かけ上の種子になっている点である。したがって外生型種子の場合は、直接病原菌の付着、侵害を受けるというだけでなく、菌の侵害を受けた果皮、果肉をそのまま背負ってほ場にまかれるという、種子伝染の面からみて二重の不利を担っていることになる。

II 種子伝染と種子汚染との関係

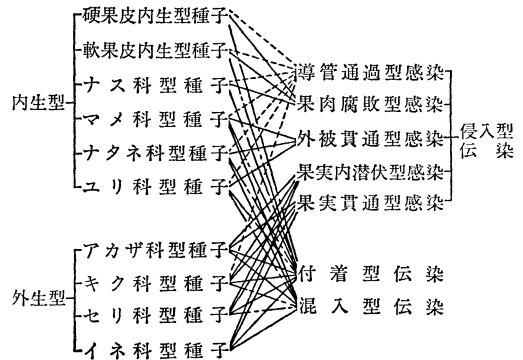
種子伝染とは、種子とともに病原体が苗床あるいはほ場に運び込まれ、これが伝染源となって発病する現象を指すが、種子伝染の様式は大きく次の三つに分けることができよう。すなわちその第1は侵入型種子伝染で、種子そのものに病原菌が侵入している場合である。この場合は、それによって種子は殺され、苗にはならないが、死滅種子の中の病原菌が他の健全植物に対する伝染源になる場合と、種子は生きて病原菌と共存したまままかれ、多くの場合その種子から発育した苗が発病する場合とがある。第2は付着型種子伝染で、種子の表面に孢子、菌糸、細菌などが付着し、これが伝染源になる場合である。第3は混入型種子伝染で、菌核や被害組織片などが混入して、これが伝染源になる場合である。

付着型と混入型では、病原菌は種子に感染していない。しかし、侵入型伝染では病原菌は種子に感染し、種皮、胚乳、胚など、ならびにそれらの間隙などに侵入して、これがもとで伝染が成立する。すなわちこれこそ真性の種子伝染ともいえるものである。しかし、一口に侵入

第2表 種子伝染と種子汚染との関係

種子伝染様式	種子汚染様式	汚染部位
I 侵入型 種子伝染	— 導管通過型感染	— 果皮、果肉 — 種皮 — 胚乳 — 胚
	— 果肉腐敗型感染	— 果皮 — 胚乳 — 胚
	— 外被貫通型感染	— 種皮 — 胚乳 — 胚
	— 果実内潜伏型感染*	— 果皮、果肉
	— 果実貫通型感染*	— 種皮 — 胚乳 — 胚
II 付着型種子伝染	— 付着	— 種子表面
III 混入型種子伝染	— 混入	

* ここでいう果実とは外生型種子 (果実=種子) を指す。



種子形成様式と種子伝染様式との関連 (推定図)

型伝染といっても、侵入するための経路すなわち種子感染の様式は一様でなく、次のようなケースが考えられる。第1は導管通過型感染であり、糸状菌ならば *Fusarium oxysporum*, *Verticillium albo-atrum* など、細菌ならばトマトかいよう病菌、青枯病菌などのように、元来導管侵害型の病原菌が、茎から果梗、更に果実内の導管に入り、これが種子への感染を起こす場合である。筆者らの実験でも *F. oxysporum* f. *lagenariae* が、こうした経路で種子のごく近くへ達することまでは証明できている。第2は果肉腐敗型感染ともいべきもので、前述の導管通過型で果肉の導管まで入った菌が、果肉を腐らせ、その過程で種子に侵入する場合と、果皮表面から侵入した菌が果肉を腐敗させる場合とが想定される。第3は外被貫通型感染で、さややさくのような薄肉果皮をもつ種類の場合、病原菌がそれらの外被を貫通し、種子に到達する場

合である。インゲン炭そ病、エンドウ褐紋病などマメ科植物の病害がこの例に入り、種子伝染経路としては極めて典型的なものといえることができる。第4の果実内潜伏型感染と第5の果実貫通型感染は、外生型種子における感染様式である。いわゆる“たね”といわれるものが真性の種子ではなく、果実がそのまま乾いて“たね”になる類である。ホウレンソウやフダンソウ、テンサイなどがその代表的なもので、真正の種子の外側に、かなり厚みのある外被すなわち果皮、果肉の乾いたものがついており、病原菌がこの外被に潜伏している場合が多い。テンサイの褐斑病はその好例であり、これが果実内潜伏型である。この場合病原菌と寄主の組み合わせによっては、病原菌が種子にまで侵入する場合もあるはずで、これを果実貫通型感染とした。

付着型種子伝染は、孢子や菌糸あるいは細菌などが単に付着している場合で、これは多かれ少なかれあらゆる病害で起こりうるものである。この型の伝染は真正の意味での種子伝染経路とはいえないかもしれないが、実際には極めて重要な経路であり、かつ、普通一般の種子消毒剤が最も有効に働く場面でもある。混入型種子伝染は付着型と根本的には差異はないが、病原菌が孢子や菌糸そのままの形でなく、菌核や被害組織片として種子に混入して伝染源になる場合で、*Sclerotinia sclerotium* は昔からこの型の伝染をするものとして重要な例に上げられてきた。

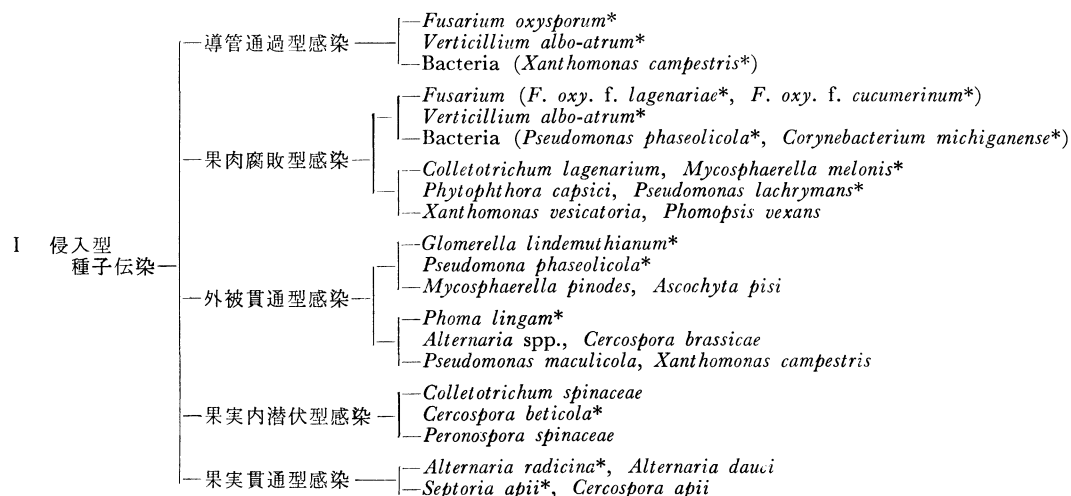
III 種子伝染するとみられる病害の種類

前ページの推定図に示したような各種の経路を想定すると、大部分の病害がなんらかの形で種子伝染する可能性があるように思われる。我が国ではもちろん諸外国においても、野菜病害の種子伝染に関する研究は少なく、既往の成績だけでは不足なので、ある程度の推定も交え、種子伝染様式と各様式に該当するとみられる病原菌との関係を第3表に示した。この表はもちろん極めて不完全なもので、今後の研究により、更に多くの病害について種子伝染の有無、ありとすればその様式が明らかにされることが望まれる。

IV 種子消毒剤に求められる属性

種子伝染性病害を防除するためには、種子消毒剤あるいは熱処理などによって、直接種子汚染菌を殺滅する方法と種子のまかれる土に薬剤を施用し、間接的に発病を予防する方法とが考えられるが、ここでは特に種子消毒剤について、備えるべき属性は何かを考えてみたい。第4表に、種子における病原菌の存在位置とこれに対応して求められる種子消毒剤の属性についてまとめてみた。混入菌、種子外面付着菌、種皮内侵入菌、果実（乾燥した果皮、果肉を指す）内潜伏菌などを対象とした場合求められるのは、強い殺菌力とできるだけ広い作用範囲もしくは非選択的な作用性及び浸透性であろう。これらの

第3表 種子伝染様式とこれに該当するとみられる病原菌



II 付着型種子伝染 ————— 多数

III 混入型種子伝染 ————— ナタネ科, マメ科, イネ科などの病害

注 * 印は報告のあるもの。

第4表 病原菌の存在位置とこれに対応して求められる種子消毒剤の属性

病原菌の存在位置	種子消毒剤に求められる属性	現存種子消毒剤	
種子外面付着菌 ←	強殺菌力, 非選択性……………	チウラム, キャプタン	
種子内侵入菌 ←	種皮内侵入菌 ←	強殺菌力+浸透性……………?	
	種皮内侵入菌 ←	幼植物吸収性+静菌力……………	ベノミル, チオファネートメチル
	胚乳内侵入菌 ←	幼植物吸収性+静菌力……………	ベノミル, チオファネートメチル
	胚内侵入菌 ←	幼植物吸収性+静菌力……………	ベノミル, チオファネートメチル
	種子内間隙侵入菌 ←	幼植物吸収性+静菌力……………	ベノミル, チオファネートメチル
果実内潜伏菌 ←	強殺菌力+浸透性		
混入菌 ←	強殺菌力, 非選択性……………	チウラム, キャプタン	

諸性質は、そのままかつての名種子消毒剤有機水銀剤がもっていたものであるから、有機水銀剤がいかに優れた種子消毒剤であったかが分かる。今後開発される種子消毒剤としては、まず基本的にこの3性質を備え、この面で有機水銀剤と比肩するものであることが望まれる。

次に第2表からも明らかなように、種子内侵入菌の中には、胚や胚乳あるいは種皮とそれらとの間隙などに侵入している菌もあるはずである。これらの内部侵入菌に対しては、どんなに強い殺菌力、浸透性をもった種子消毒剤でもほとんど効果は期待できない。たとえここまで効果を発揮するものがあっても、多分葉害が強くて使えないであろう。それならばこのような病原菌にはどう対処すべきであろうか。まず考えられるのは熱処理であるが、これは別として、殺菌剤としては、発芽してきた幼植物に対して浸透性があり、かつ強い静菌力ないし殺菌力を発揮して発病を抑えるようなものが望まし

い。現在用いられている殺菌剤としては、ベノミル、チオファネートメチルなどと *Fusarium* 属菌との関係がほぼこれに適合するものとみられ、両者ともユウガオつる割病菌の種子消毒に優れた効果を発揮している。今後これらを越えるような効果をもつものの出現が期待される。

種子表面ないし表皮近くの内在菌を殺すいわゆる表面殺菌力と内部の菌を抑える力とを、1種類の薬剤に共有することを求めるのは、水銀剤でさえ主たる作用は前者であったことを思えば酷なことかもしれない。したがって今後は「ベンレートT」、「ホーマイ」などで既実現されているような、両作用を別々にもつ薬剤の混合により、できるだけ理想に近い種子消毒剤を作り上げることが、一つの有力な方向になると思われる。しかし、現在既にこれら両剤では対応しきれない場面が幾つか出るので、今後更に有効範囲が広く、かつ殺菌力の強い、理想に近い種子消毒剤の出現を切望してやまない。

次号予告

次2月号は下記原稿を掲載する予定です。

- チャノサンカクハマキの生態と防除 小泊 重洋
- イネ萎縮病の流行とその原因解析 中筋房夫・桐谷圭治
- イグサ紋枯病の生態と防除 鬼木 正臣
- 植物防疫基礎講座
- 施設トマトの萎ちょう性病害の見分け方 国安 克人

- (2) 野菜・花 腰原達雄・西 泰道・飯田 格
- (3) 落葉果樹(リンゴを除く) 梅谷献二・田中寛康
- (4) カンキツ 是永龍二・山田駿一
- (5) クワ 菊地 実・高橋幸吉
- (6) BT剤 野村健一
- (7) アミノ酸 江塚昭典
- 昭和50年度に行われた農薬散布に関する試験 北島 博

昭和50年度に試験された病害虫防除薬剤

- (1) イネ 岩田俊一・山口富夫

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 260円 送料 40円

球根アイリスにおけるイモグサレセンチュウの発生

奈良県農業試験場 うえ ずみ やすし
上 住 泰

1975年9月、奈良県で栽培されている球根アイリス（ダッチアイリス）で、貯蔵中に腐敗が著しいという一農家からの依頼で腐敗球を調査したところ、ベルマン法によっておびただしい数の線虫が分離され、同定の結果 *Ditylenchus destructor* THORNE であることが確認され、我が国での存在が明らかにされた。

本種はヨーロッパ、アメリカにおいては Poteto Rot Nematode とよばれ、ジャガイモ塊茎に寄生してこれを腐敗させる重要線虫である。我が国ではこれまで未発生であったが、その重要性が予想されたため、既に1964年に第2回線虫対策協議会において、その英名からイモグサレセンチュウという和名が与えられている（植物防疫第18巻第4号159～160ページ）。ジャガイモに限らずその寄主範囲は広く、J. B. GOODEY, M. T. FRANKLIN & D. J. HOOPER による T. Goodey's the Nematode Parasites of Plants Catalogued under their Hosts (Commonwealth Agr. Bureaux, 1965) では次の植物が

寄主としてあげられている（第1表）。

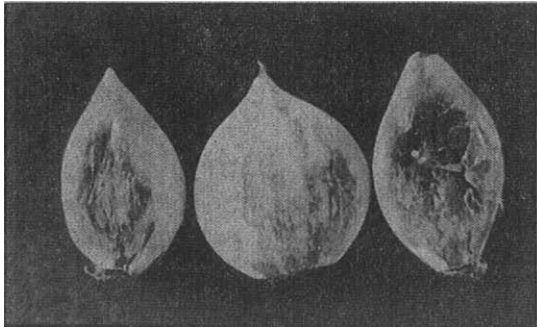
以上のように広く野菜、花類、牧草、雑草及びカビ類に寄生が確認されており、今後我が国でも重要な植物寄生性線虫となるであろうことが予想される。

球根アイリスにおける被害症状は球根外皮を剥ぐとりん片表面に暗蒼色ないし暗褐色、えそ症状の凹陷部がみられ、特に根盤部周辺で著しい。このような球根を横断または縦断すると、えそ症状はりん片内部まで及び、スポンジ状に変質していることが多い。このような外見上からも被害を判定できる球根からは、ベルマン法によって数千～数万頭の線虫が分離されるが、外見上なら被害症状を示さない球根からも少数個体が検出されることもあるので、外観による被害球及び健全球の選別は困難である。

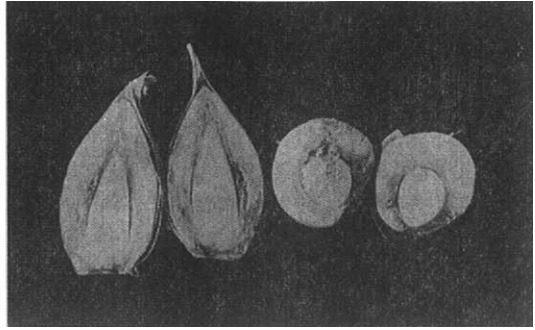
栽培者の話では立毛中にはなら異常を示さないが、6月中旬の球根掘り上げ後、乾燥貯蔵中に被害が著しく進行し、はなはだしい場合には貯蔵球根の約半数が腐敗

第1表 *Ditylenchus destructor* の寄主植物（カビ類を省略）

<i>Allium cepa</i> L. タマネギ	<i>Plantago major</i> L. オオバコ
<i>Apium graveolens</i> L. セロリ	<i>Raphanus sativus</i> L. ダイコン
<i>Arachis hypogaea</i> L. ナンキンマメ	<i>Rumex obtusifolius</i> L. ギンギシの1種
<i>A. sp.</i>	<i>Sisyrinchium angustifolium</i> MILL. ニワゼキショウ
<i>Bellis perennis</i> L. デージー	<i>Solanum tuberosum</i> L. ssp. ジャガイモ
<i>Beta vulgaris</i> L. ssp. テンサイ	<i>Solidago graminifolia</i> (L.) ELLIOT アキノキリンソウの1種
<i>Colchicum giganteum</i> HORT. コルチカム	<i>Sonchus arvensis</i> L. ハチジョウウナの1種
<i>C. speciosum</i> STEV.	<i>S. asper</i> (L.) HILL
<i>Crocus vernus</i> HORT. クロッカス	<i>Stachys palustris</i> L. スターチス
<i>Dahlia variabilis</i> DESF. ダリア	<i>Syringa vulgaris</i> L. ライラック
<i>D. sp.</i>	<i>Taraxacum officinale</i> L. タンポポ
<i>Daucus carota</i> L. ニンジ	<i>Tigridia pavonia</i> KER-GAWL. チグリジア
<i>Gladiolus colvillii</i> SW. グラジオラス	<i>T. sp.?</i>
<i>G. hybridus</i> HORT. グラジオラスの1種	<i>Trifolium hybridum</i> II. アルサイクローパー
<i>G. nanus</i> ANDR. 同上	<i>T. pratense</i> L. アカクローパー
<i>Helianthus annuus</i> L. ヒマワリ	<i>Tropeaeolum polyphyllum</i> CAV. キンレンカの1種
<i>Humulus lupulus</i> L. ホップ	<i>Tulipa australis</i> LK. チューリップの1種
<i>Ipomoea batatas</i> LAM. サツマイモ	<i>T. hageli</i> HELDR. 同上
<i>Iris filifolia</i> ?	<i>T. humilis</i> HERB. 同上
<i>I. histrioides</i> DYKES?	<i>T. linifolia</i> REGEL 同上
<i>I. sindjarensis</i> BOISS & HAUSSK.?	<i>T. praestans</i> HOOG. 同上
<i>I. spp.?</i>	<i>T. pulchella</i> GRENZL 同上
<i>I. tingitana</i> BOIS. & REUT. ダッチアイリス	<i>T. saxatilis</i> SIEB. 同上
<i>I. xiphoides</i> EHRH.	<i>T. tarda</i> STAPF 同上
<i>I. xiphium</i> L.	<i>T. violacea</i> BOISS. & BUKSE 同上
<i>Liatris spicata</i> WILLD. リアトリス	<i>Tussilago farfara</i> L. カントウ
<i>Linaria vulgaris</i> MILL. リナリア	<i>Vicia sativa</i> L. コモンベッチ
<i>Medicago sativa</i> L. ルーサン	<i>Agaricus hortensis</i> COOKE マッシュルーム
<i>Mentha arvensis</i> L. ハッカ	
<i>Pastinaca sativa</i> L. アメリカボウフウ	



被害球の表面外観



被害球の横断及び縦断

第2表 *D. destructor* と *D. dipsaci* 区別点 (♀)

	<i>D. destructor</i>	<i>D. dipsaci</i>
Lateral Line 尾端の形状 子宮内卵の長径	6 本 とがらずわずかに丸味をもつ 体幅とほぼ同長	4 本 鋭くとがる 体幅の2~3倍長

してしまうという。現在寄生の認められる品種として県下栽培農家の抜き取り検査では Blue Ribbon, National Velvet, Ideal, Yellow Queen, Broughshane, 若紫, 球根販売業者の抜き取り検査ではほかに, Dominator, Golden Harvest, Blue Magic, White Elegans, Iris reticulata, English Iris から検出され, 我が国で栽培されている球根アイリスの主要品種のほとんどすべてに寄生が認められているので, 汚染の程度はかなり高いものと推定される。

奈良県への侵入もその経路は明らかでないが, 他県からの球根購入後腐敗が急増したといわれ, 産地からの移動球根とともに汚染はかなり広い範囲にわたるものと推定される。

我が国には従来から近縁のナミクキセンチュウ *Ditylenchus dipsaci* がスイセン球根に寄生することが確認されているが, イモグサレセンチュウは本種に酷似し, 混同されることがあるのでおおまかな区別点を次にかかげておく (第2表)。

防除は欧米では温湯浸法が採用されており, 0.5% ホ

ルマリン加用 110~111°F, 4時間浸漬が有効といわれている。しかし, 筆者らの実験ではこの条件下でも生存する個体が見られ, 完全な殺滅は困難なようである。ほかにメソミル水和剤 (ランネット水和剤) 1,000 倍液 48 時間浸漬もかなり遊出線虫数を減ずるが, 温湯浸法同様完全殺滅には至らない。

いずれにせよ新しく我が国での発生が確認された線虫であり, 現在では我が国での寄主範囲や加害状況, 生態など全く明らかにされていない。欧米での本種の被害の重要性にかんがみ, 我が国での早急な研究, 防除対策の確立が望まれる。

なお, 本種については G. THORNE: *Ditylenchus destructor*, n. sp., the potato rot Nematode, and *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN, 1857) Filipjev, 1936, the teasel Nematode, (Nemata: Tylenchidae), Proc. Helminth. Soc. Wash., Vol. 12, No. 2, 1945 及び G. THORNE: Principles of Nematology, 1961 にくわしい形態の記載, 生態, 被害, 寄主植物及び防除法が述べられているから参照されたい。

トマト系 TMV 弱毒系統の利用をめぐる諸問題

農林省植物ウイルス研究所 おお しま のぶ ゆき
大 島 信 行

この2、3年来、弱毒ウイルスを利用してトマトのモザイク病を防除しようとする農家が増加している。これは大形の施設がトマトの栽培に使用されるようになり、タバコ・モザイク・ウイルス (TMV) によるモザイク病が激発する一方、土壤消毒も不完全になりがちで、土壤からの TMV の伝染がひんぱんに起こるが、ほかにこれを防ぐ方法がないためと考えられる。また、TMV 抵抗性トマト品種が市販されるようになったが、まだ、それらが農家になじまないのも弱毒ウイルスを頼りとする一つの原因かもしれない。実際かかる状況の中で、使用方法さえ誤らなければ、比較的簡単な処理で効果をあげることができる弱毒ウイルスはトマトのモザイク病に対する極めて有効な予防薬と考えられる。

現在、弱毒ウイルスは L11A という系統がその保毒植物の汁液として使用されており、県農試あるいは県の専門技術員の指導のもとに使用されているが、利用面積が増大してくると、なかなかこまかい指導をすることが困難となるし、また、弱毒ウイルスを供給する側でも、農家の需要に応ずることが次第に困難になってきている。また、弱毒ウイルスの増殖に追われて、弱毒ウイルスの特性の研究や標準となる使用法を確立しようとする研究の面がどうしても手薄になりがちである。このため、千葉県農試では弱毒ウイルスの増殖施設が近く完成するようであるし、他の県でも次第に専門の増殖施設を考えるようになってきているようである。

以下に述べる利用上の問題点は現在行われている使用方法の注意すべき点であって、この方法は将来更に改良したいと思っているものである。このことは弱毒ウイルスそのものについてもいえることで、現在の L11A にはなお不満足な点があり、更に改良すべきものと考えている。

だが、現在使用されている弱毒ウイルスでも、下記の事項を使用のときに守るならば、モザイク病の発生地では、まず間違いなく相当の防除効果をあげることができるのである。中でも特に重要な点は弱毒ウイルスが、ほかからの野生の TMV に汚染されないうちに、苗に 100%接種されることである。今まで、2、3の事故が起こった話をきいているが、これらは恐らく、苗のうちに接種が不十分であったためか、弱毒ウイルス以前に野生ウイルスに感染していたためと考えられる。

なお、現在、千葉県農業試験場のそ菜研究室・病害虫研究室、及び植物ウイルス研究所伝染第2研究室の人たちと弱毒ウイルスの使用法その他について検討をすすめており、ここに述べる事項についても、上記の人たちと検討した結果を採りいれている点が多いことをあらかじめおことわりしておく。

I 種子消毒

弱毒ウイルスを接種しようとするトマトの種子は必ず 70°C、3日間乾熱滅菌する。滅菌に当たっては、種子が密閉された状態にならないように注意する(長井, 1975)。TMV はトマトの種皮の内外に付着している外・内胚乳の中にも入っている。しかし、胚はウイルスを含まない。この乾熱処理では内胚乳までウイルス・フリーにすることはできないようである。第3リン酸ソーダ (10%, 20分) などで消毒できるのは表面のウイルスだけで、種皮の内部にあるウイルスは不活性化できない。しかし、内胚乳に TMV をもっている種子はしばしば発芽が悪く、種皮に褐色のえそができていくものが多いということである。また、このような内胚乳の感染率は少ないし、播種後、種子内のウイルスは速やかに不活化し、発芽時に種皮は土中に残り、かつ、極幼苗は感染に対して抵抗性である。また、内胚乳の感染は植物が感染してから実を結んだ花の果実で起こるという (BROADBENT, 1965)。以上のようなことを考えると、内胚乳の感染はあまり心配がないように思われる。

種子の中にあるウイルスから苗に感染が起こるかどうかについては異論のあるところであるが、前記、BROADBENT (1965) によれば播種後移植などを行わず、そのまま放置した場合には感染が起こらず、移植などの操作で感染するという。したがって、色々な作業を行う前に弱毒ウイルスにできるだけ早く感染させることが望ましい。

なお、最近、RAST (1975) は弱毒ウイルス MII-6 を接種したトマトの種子がその親ウイルス SPS 株を接種したトマトの種子より著しく内部感染率が低いことを報告して、弱毒ウイルス接種が乾熱滅菌の替りになる可能性を述べている。これについて筆者は実験していないので分からないが、弱毒ウイルスの新しい効用となるかもしれないと考えている。

乾熱滅菌は農家が個々に行うことはなかなか難しいと思われるので、なんらかの機関がまとめて消毒する必要があるだろう。また、新しい種子は乾熱滅菌すると発芽が悪くなることがあるようであるから、消毒を行う前によく乾燥させるなどの処置が必要であろう。

II 土 壤 消 毒

弱毒ウイルス接種前に苗を健全に保つために、苗床の土はウイルス・フリーであることはもちろんのこと、他の病原菌もない状態が必要である。このために土壌をメチル・ブロマイドあるいは蒸気消毒するか、新しい燐炭やパーミキュライトを使用する必要がある。TMV は土壌中の罹病植物の残渣などから感染し、感染個体数は少なくても、弱毒ウイルスの接種時に行う操作で、下手をするとせっかくの弱毒ウイルス接種が野生ウイルスの接種になりかねないから十分注意する必要がある。なお、クロールピクリンは TMV には有効でない。

III 弱毒ウイルスの接種

弱毒ウイルス感染トマト葉に水道水を生体重の 30～100 倍量加えて磨砕し、3重にしたガーゼでろ過し、本葉 1～2 枚時のトマト幼苗にカーボランダム (600 メッシュ) を振りかけておき、折りたたんだガーゼまたは脱脂綿にこの汁液を浸して軽く塗抹接種する。カーボランダムは 1 l 当たり 20 g くらいをあらかじめ汁液に混ぜておき、かき混ぜながら塗抹接種してもよい。このほうがカーボランダムを吸いこむ危険が少なくよいかもされない。

接種は一時に多数の苗を接種する必要が生じた時には手で接種することは時間がかかりにくくなるので、噴霧機でカーボランダムを混ぜた汁液 (1 l 当たり 20 g) を苗に噴霧して接種することもできる。ただ、この場合には手で相当圧力を強くして、近距離 (10 cm) から行う必要があり、千葉県農試では 1 l の液で約 2 万本が接種できるとしている。スプレー・ガンを使用すれば更に簡単に接種することができる。

なお、接種は暖かい日 (25～30°C) に行うようにする。低温になるとウイルスの感染や増殖を抑えられる可能性がある。接種後は 7 日くらい野生ウイルスの汚染を防ぐ。

上記の接種法において水道水はもちろん、使用する容器はウイルス・フリーでなければならないことはいまでもないが、TMV に汚染している恐れのあるものはよく洗って煮沸消毒する必要がある。沸騰している湯ならば 20 分間煮沸すれば十分である。新しいガーゼや脱脂

綿はウイルス・フリーと考えてもよいが、以前に使用したものは必ずよく洗って日に乾かし、ごはんむしのようなもので、湯が沸騰してから 20 分間むせば使用することができる。

汁液の希釈については希釈すればそれだけ接種したとき、増殖に時間がかかる。また、苗令についても、苗令がすすめばそれだけ増殖には時間がかかる。したがって濃い汁液で、苗が若いうちに接種すればそれだけ野生ウイルスに対する保護効果も早く得られることになる。L 11A はキサソチ nc タバコを用いて希釈限界を調べると、 10^{-7} ～ 10^{-8} 希釈でほぼ活性を失う。また、トマトの品種によっても異なるが早いものでは 10 倍液を本葉 1～2 枚時の苗の子葉に接種すると次の日に本葉からウイルスを検出することができる。また、播種後約 2 週間～20 日たった苗の子葉 1 枚に 10 倍希釈汁液 (弱毒ウイルス) を接種し、一定時間後もう 1 枚の子葉に親ウイルスを接種してみると、24 時間後から保護効果が現れるが、10,000 倍液を接種した場合には 7 日たってから効果が現れた (後藤ら, 1966)。

千葉農試 1974 年度の成績によると、手動噴霧機を用い、カーボランダムを混ぜた弱毒ウイルスを含む汁液を $4\sim 5 \text{ kg/cm}^2$ の圧力をかけて、5～10 cm の距離から噴霧すると、750 倍希釈液でも接種 4 日後には相当のウイルスの増殖がみられ、早期接種の場合には 500 倍以上の低濃度で十分と思われたということである。

IV 弱毒ウイルスの保存

弱毒ウイルス保毒トマト葉が 10 g あれば 100 倍液を使用する場合には 1 l の汁液をつくることことができる。したがって大量の保毒葉をかためて保存せず、1 回の必要量くらいずつを小分けしてビニール袋などに入れて凍結保存すると便利である。また、汁液として凍結保存することもできるが、この場合にも使用液より濃い汁液を消毒した試験管などに小分けして保存し、使用時に溶かし、希釈して使用するようにすると便利である。これはあまり、何回も溶かしたり、凍らせたりすると活性が次第に失われるからである。

ここで注意しておきたいことは TMV には色々な系統があるが、一般に TMV としてテキストなどに書かれているのはタバコ系の TMV であることが多く、この性質が必ずしもトマト系 TMV と同じではなく、弱毒ウイルスとなると更に相当性質が異なるものと考えたほうがよいということである。現在、各地で使用されている L 11A はトマト系 TMV である L 系統を 35°C、2 週間増殖させて弱毒化した変異系統を更に選別して得られたもの

である。これを純化して、親系統 L と比較した場合、同じ濃度でもキサンチ NN タバコに出る病斑数は L11A が L の 1/2~1/3 にすぎない。これは弱毒ウイルス L11A の感染力が L より少ないためと考えられる。これが直ちにトマトの感染にもあてはまるとはいえないが同様のことが推量される。それぞれ両系統に感染したトマト葉汁液を希釈して実験した場合にも L11A のほうが希釈が進むに従い病斑数が早く少なくなる。

STEEPY (1968) は温度処理で弱毒化したトマト系 TMV とその親ウイルス及びタバコ系 TMV の理学的性質や血清学的性質について比較しているが、耐熱性や抗血清の力価については著しい差が見られないが、耐保存性 (室温) では弱毒ウイルスが他の 2 系統より弱く、3 か月目から次第に感染力がなくなり、5 か月目には著しく低下している。また、トマト系はタバコ系より感染性を失いやすいようである。

V 他種ウイルスとの混合感染

トマトほ場で広く問題となるのはキュウリ・モザイクウイルス (CMV) であるが、北海道農試の成績 (1970) によると L11A と CMV の混合感染で、CMV 単独感染以上に病徴を悪化させることはないようである。久保ら (1973) は弱毒タバコ系 TMV が CMV 感染に保護効果のあることを報告しており、弱毒トマト系 TMV の場合にも CMV 感染に対して同様の効果があるかもしれない。最近、ジャガイモ・X・ウイルス (PVX) がトマトほ場に発生することが時々報告されているが、この場合には混合感染によって病徴が悪化するから注意して伝染が起こらないようにする必要がある。PVX の発生はジャガイモ栽培地でないところでも報告されており、その伝染環はまだはっきりしないようである (小室, 1973)。

VI TMV の異なる系統

トマト系 TMV を弱毒化した L11A はトマト系以外の系統に対しては部分的にしか効果がない。しかし、トマト系の中でも少しずつ異なる系統があって静岡農試の成績 (1974) によると、トマトから分離した数系統で L11A で完全には干渉されないものがあるということである。筆者らも全国から集めたトマトのトマト系 TMV の中に、L11A でよく干渉されるものとされないものがあった (大島, 長井, 西口, 未発表データ)。上記のウイルス系統については更に性質を明らかにする必要がある

が、これらに対しても有効な弱毒ウイルスを開発する必要がある。

また、最近、TMV 抵抗性トマトが市販されるようになったが、TMV 抵抗性因子 T_m を含むものは既にこれを発病させるトマト系 TMV がまん延している。そして、L11A はこのような T_m 因子をもつトマトに 100% は感染しないようであるから、これらに適合した弱毒ウイルスも必要になってきている。現在 T_m 因子をもつトマトを発病させるトマト系 TMV (Chiba No. 2) を弱毒化して試験しているの、近くほ場で使用できるようなものができると思っている。

以上のようにトマト系の変異株ばかりでなく、アメリカなどではトマト系やタバコ系とは異なる TMV (Ohio III, V) もトマトから分離されているから、我が国でもそのような事態が起こらないとは限らない。筆者も条斑えそにかかったトマトからそれらに類似した系統を分離している (大島ら, 1975)。将来、異なる系統の流行の時にはそれぞれの弱毒ウイルスを作出する必要があるだろう。しかし、現在では多くが L11A に干渉されるウイルス系統であるように思われる。

以上、弱毒ウイルスの使用法と使用上の問題点を述べたが、今後は特に弱毒ウイルスの改良とウイルスの使用形態について研究する必要があると思っている。その中でも、使用形態に関しては弱毒ウイルスを純化しその特性を早く明らかにすることが緊急に必要である。

参考文献

- 1) BROADBENT, L. (1965): Ann. appl. Biol. 56: 177.
- 2) 千葉県農試 (1975): 病害虫研究資料 第 101 号.
- 3) 後藤忠則ら (1966): 日植病報 32: 221.
- 4) ——— (1971): 北海道農試彙報 99: 67.
- 5) 北海道農試病理昆虫部病害第 2 研究室 (1970): 昭和 49 年度試験成績中間報告.
- 6) 小室康雄 (1973): 野菜のウイルス 誠文堂新光社.
- 7) 久保 進ら (1973): 秦野たばこ試験場報告 73: 303.
- 8) 長井雄治 (1975): 植物防疫 29: 418.
- 9) RAST, A. Th. B. (1975): Publicatie No. 192 van het Proefstation voor Groenten-en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk 76 pp.
- 10) STEEPY, T. L. (1968): 806. beretning fra Statens Forsøgsverksomhed i Plantekultur 81.
- 11) 静岡県農試 (1974): 資料 1349 号 101~105.
- 12) 大島信行ら (1975): 日植病報 41: 288.

昭和 50 年度に試験された病害虫防除薬剤

リンゴ

殺虫剤・殺ダニ剤・BT 剤

供試薬剤は 51 品目 (うち 5 品目は BT 剤) で前年度とほぼ同数である。対象害虫別ではシンクイムシ類 15, ハマキムシ類 10, キンモンホソガ 9, クワコナカイガラムシ 2, ハダニ類 20, その他 (アブラムシ類, りん超目害虫, 通年散布, 訪花昆虫, 葉害, 混用) が延べ 13 で, 前年度と同様に殺ダニ剤が最も多い。いま, これらの薬剤のなかから好結果をおさめたものだけについて対象害虫別に示すと次のとおりである。

1 シンクイムシ類

モモシンクイガ: ランガード水和剤 (1,000 倍), NI-15 水和剤 (1,000 倍), オフナック水和剤 (1,000 倍), IN-34 水和剤 (500 倍) はいずれもよい結果を示し期待された。スプラサイド水和剤 36 (1,000 倍), HA-75 乳剤 (1,000 倍), TAI-31 水和剤 (1,000 倍), S-3151 水和剤 (2,000 倍), ガードサイド水和剤 (750 倍) も試験例は少ないが好結果を示した。また, ダイアジノン粒剤 3 (5~6 kg/10 a, 4 回施用), カルホス微粒剤 F 3 (5 kg/10 a, 3~4 回施用) も地表面施用でよい成績をあげた。

ナシヒメシンクイガ: 有効な薬剤は見いだせなかった。

2 ハマキムシ類

コカクモンハマキ: S-3151 水和剤 (1,000 倍) とトーラック乳剤 (600 倍) が, 試験例は少ないが, 好結果を示した。

ミダレカクモンハマキ: S-3151 水和剤 (1,000 倍) と TAI-34 水和剤 (1,000 倍) が試験例は少ないがよい結果を示した。

3 キンモンホソガ

SAN-155 水和剤 (2,000 倍), ランガード水和剤 (1,500 倍), HA-75 乳剤 (1,000 倍) はいずれもよい効果をおさめ期待された。また, SSI-0743 乳剤 (1,000 倍), S-3151 水和剤 (2,000 倍), NI-15 水和剤 (1,000 倍) も好結果を示し, TAI-38 乳剤 (1,000 倍) も試験例が少ないがよい結果を示した。

4 クワコナカイガラムシ

TAI-34 水和剤 (1,000 倍) が有望であった。

5 ハダニ類

リンゴハダニ: ダニマイト水和剤 (1,000 倍), NNA-

722 水和剤 (1,000 倍), 改良プリクトラン水和剤 25 (1,500 倍), R-27 水和剤 (1,500 倍), カヤホープ水和剤 (1,000 倍), TD-149 乳剤 (1,000 倍), NA-65 乳剤 (1,000 倍), SI-7504 水和剤 (1,000 倍), YI-501 水和剤 (1,500 倍), カヤサイド乳剤 (1,000 倍), SAI-0742 水和剤 (1,000 倍), NNI-724 油剤 (100 倍) はいずれも効果がよく期待された。また, オサダン (SKA-11) 水和剤 (2,000 倍), カネマイト乳剤 (700 倍), プリクトラン水和剤 (1,500 倍), TAI-32 水和剤 (1,000 倍), SI-7501 乳剤 (150 倍), マシン D 乳剤 (100 倍) なども, 試験例は少ないが, よい結果を示し, ダイカモン水和剤 (500 倍) も 2~3 回連続散布でハダニの密度が低減した。

ナミハダニ: カヤホープ水和剤 (1,000 倍), SI-7504 水和剤 (1,000 倍) の効果がよく期待された。また, 改良プリクトラン水和剤 25 (1,500 倍), プリクトラン水和剤 (1,500 倍), R-27 水和剤 (1,000 倍) なども, 試験例は少ないが, 好結果を示した。

5 その他

ユキヤナギアブラムシに対して 7341 乳剤 (1,000 倍) が, マイマイガ, ヒメシロモンドクガ, アメリカシロヒトリなどに対してダズバン水和剤 (1,500 倍), チューリサイド A2 水和剤 (500 倍) 及びバシレックス水和剤 (1,000 倍) が, アカバキリガに対して TAI-34 水和剤 (1,000 倍) が好結果を示した。トクチオン水和剤 (1,000 倍) 通年散布 (5~9 月に計 6 回散布) による防除効果はシンクイムシ類で慣行防除とほぼ同等であった。

訪花昆虫のシマハナアブに対して CI-721-E 乳剤 (ハダニン) (1,500 倍) とオサダン水和剤 (2,000 倍) はともに食毒の影響が認められた。しかし, マメコバチについては CI-721-E 乳剤 (1,000 倍) は散布翌日の接触でも影響がなさそうである。CI-721-E 乳剤 (1,000 倍), カヤサイド乳剤 (500 倍), カヤホープ水和剤 (1,000 倍), SAN-155 水和剤 (1,000 倍) 及び R-27 水和剤 (1,000 倍) は試験の範囲ではいずれも葉害を認めなかった。しかし, SAN-155 水和剤は 1,000 倍でスターキングに, オフナック水和剤は 1,000 倍で紅玉に, CI-721-E 乳剤は 500 倍, ボルドー液混用でデリシヤスに葉害が生じた事例があるので注意する。また, CI-721-E 乳剤 (1,000 倍) は 4-12 式ボルドー液との混用で効力がやや低下した。 (果樹試験場盛岡支場 刑部 勝)

殺菌剤

昭和 50 年度に委託された農薬は 42 点、試験の件数は 71 件である(斑点落葉病 21 件、黒星病 18 件、うどんこ病 8 件、腐らん病 6 件、その他 18 件)。昨年に比べて約 1.5 倍の件数であり、このように増加したのは、ある病害に対して特効薬的に効果を示す農薬に耐性を示す菌株が出現したことの反映と思われる。すなわち、ベンズイミダゾール系農薬及びチオファネートメチル剤に対する黒星病菌(北海道)、ポリオキシシンに対する斑点落葉病(山形、岩手、秋田、青森各県の一部地域)がそれである。

本年度行ったリンゴ農薬試験(殺菌剤)のうち、比較的良好な効果をおさめたものについて簡単にまとめる。

1 黒星病

S-1358M 水和剤(500 倍)、サンアップ水和剤(500 倍)、DPX 1060(400 倍)はいずれも対照薬剤のオーソサイド(800 倍)、トップジンM(1,500 倍)に比べて同等の効果を示した。また、薬害も認められなかった。これらは昨年度に引き続いての試験成績であるので十分に期待の持てる薬剤である。

本年度新たに試験を行ったもののうちジマンダイセン水和剤(600 倍)は発生初期の防除剤としてトップジンM水和剤(1,500 倍)と同等の効果を示した。NF-83(600 倍)、デラン・トップジンM水和剤(700 倍)、ホシサビミン水和剤(1,000 倍)、サンスプレーオイル添加ベンレート水和剤(5,000 倍)及び 7511 水和剤(1,000 倍)はトップジンM水和剤(1,500 倍)と同等の効果を示した。これらについては更に試験を繰り返す必要があるが期待の持てる薬剤である。

2 斑点落葉病

サンアップ水和剤(500 倍)、ダイカモン水和剤(500 倍)、ラビライト水和剤(500 倍)、ロブラール水和剤(NRC-910)(1,000 倍)、DPX-1060(400 倍)、TAF-35(800 倍)はいずれも対照薬剤のモノックス、キノンドーに勝る効果を示し薬害は認められなかった。以上は昨年度に引き続いての試験である。なかでも、サンアップ水和剤は昨年度に引き続き黒星病、黒点病、すす点病、すす斑病にも効果を示した、総合防除剤として十分効果を発揮する農薬である。

本年度新たに試験を開始したもののうち、スパットサイド(800 倍)及びジマンダイセン水和剤(600 倍)に効果が認められた。いずれにしても再度の試験が必要である。

3 腐らん病

立木への散布試験の場合に、その効果判定を 1 年で行うのは試験区間で振れが大きく非常に困難な仕事であるが、昨年度に引き続き(同一ほ場ではない)効果の認められる薬があった。すなわち、マシンオイル混用(25 倍)ベンレート水和剤(2,000 倍)、ステッケル混用トップジンM水和剤(1,500 倍)、同石灰硫黄合剤の散布には効果が認められた。塗布剤としてはベンレート水和剤(1:2)、ホームコート(50 倍)に効果が認められた。効果の高い塗布剤が無かったので、これらは本年度の収穫である。

4 うどんこ病

S-1358 水和剤(500 倍)は昨年度に引き続いての試験であるが、対照薬剤ダイカモン(500 倍)に勝る効果を示した。期待の持てる薬剤である。NRC-600(500 倍)、PP 588(5,000 倍)にはカラセンと同等の効果が認められた。1 年目の試験であるので更に試験が必要である。

5 モニリヤ病

近年モニリヤ病の発生が少なくなり、試験が非常にやりにくくなってきているが、スパットサイド(800 倍)は昨年度に引き続き良い結果を示したので十分に期待が持てる。ロブラール水和剤(NRC-910)(500 倍)は対照薬剤のサンキノン(1,500 倍)と同等の効果が認められたが更に試験が必要である。

6 紋羽病

紫紋羽病に対しては、ベンレート水和剤(2,000 倍)、ダコニール水和剤(500 倍)処理(成木 1 樹当たり 200 l)に昨年度同様な高い効果が認められた。

白紋羽病に対してトップジンM 水和剤 1,000、1,500 倍液の根部処理には高い効果が認められた。

7 その他

黒点病、すす斑病、すす点病に対してサンアップ水和剤(500 倍)は対照薬剤オーソサイドと同等の効果を示した。スパットサイド水和剤(800 倍)、ポリキャプタン水和剤(800 倍)はすす斑病、すす点病に効果を示した。

8 貯蔵病害

摘果 10 日、20 日前の 2 回トップジンM水和剤(1,000 倍)を散布した場合に、3 月 27 日の時点における調査によれば腐敗病の防除に高い効果が認められた。

以上は昭和 50 年度に実施した試験成績の概略であるが、とにかく、黒星病及び斑点落葉病菌の特効薬に対する代替薬剤が得られたことは(ほぼ従来薬剤と同等の効果を示す)、これら特効薬に対して耐性を示す菌株の出現した地域の防除に当たる人々にとっては朗報である。(果樹試験場盛岡支場 佐久間 勉)

茶 樹

殺 虫 剤

1 チャノコカクモンハマキ (対照薬剤 エルサン乳剤 1,000 倍)

ダーズバン乳剤 1,000~1,500 倍は対照薬剤より優れていた。SI-7507 乳剤 600 倍, TAI-38 乳剤 1,000 倍, MKS-782 乳剤 500 倍, バクトスペイン 500 倍, チューリサイド水和剤 500~1,000 倍, ランガード水和剤 1,000 倍は同等。

2 チャハマキ (対照薬剤 ランネット水和剤 1,500 倍)

チューリサイド水和剤 500~1,000 倍は同等以上。

3 チャノホンガ (対照薬剤 ビニフェート乳剤 1,000 倍)

スプラサイド乳剤 1,500 倍, IN-34 水和剤 500~1,000 倍は対照薬剤より優れていた。SI-7507 乳剤 600 倍は同等。K-2081 水和剤 1,000 倍はやや劣る。チューリサイド水和剤 500~1,000 倍はやや劣るが効果不安定。

4 ヨモギエダシャク (対照薬剤 除虫菊乳剤 1,000 倍)

室内試験であるが, カルホス VP 乳剤 1,000 倍は対照薬剤より優れていた。

5 チャノミドリヒメヨコバイ (対照薬剤 メオバール水和剤 1,000 倍)

SI-7507 乳剤 1,000 倍は対照薬剤とほぼ同等。

6 チャノキロアザミウマ (対照薬剤 バダン水溶液 1,000 倍)

スプラサイド乳剤 1,000 倍は対照薬剤と同等, カルホス VP 乳剤 1,000 倍は同等かやや劣る。マリックス乳剤 500 倍, エルトップフロアブル 800~1,000 倍は劣る。

7 クワシロカイガラ (対照薬剤 ベスタン乳剤 1,000 倍)

カルホス VP 乳剤 1,000 倍, SAN-197 乳剤 1,000 倍, ダーズバン乳剤 1,000 倍, NNI-724 油剤 100 倍は対照薬剤と同等。

8 ウスミドリメクラガメ (対照薬剤 DDVP 乳剤 1,000 倍)

カルホス VP 乳剤 1,000 倍, ランネット水和剤 2,000 倍は対照薬剤と同等。

9 カンザワハダニ (対照薬剤 ケルセン乳剤 1,500 倍)

アクリシッド改良水和剤 1,000 倍は効果顕著。改良ブ

リクトラン水和剤 2,000 倍は効果大。オサダン水和剤 2,000 倍, TAI-32 水和剤 1,000 倍, マイトサイジンC 乳剤 1,000 倍, SAI-0742 水和剤 1,000 倍, アクレックス乳剤 800 倍, カネマイト乳剤 700 倍は有効。アクレックス乳剤 1,000 倍は効果小であるが実用性有り。

10 残臭試験

カルホス VP 乳剤, SAN-197 乳剤, SI-7507 乳剤, ランガード水和剤, マイトサイジンC 乳剤, スプラサイド乳剤 (覆下), S-2539 乳剤の各 1,000 倍, オサダン水和剤 1,500 倍, バクトスペイン, OK-402 の各 500 倍は残臭期間 1 週間。スピンドロンA 及びB 乳剤は残臭期間 2 週間であるが, 散布 21 日後まで液面に油膜が生ずるので, 実用的には摘採前期間 4 週間が必要である。

(茶業試験場 金子 武)

殺 菌 剤

1 白星病

シカロール混合剤 500 倍は高い防除効果を示した。1,000 倍も 500 倍に比べるとやや劣るが有効であった。ビスダイセン水和剤は 600 倍は有効のようであるが, 800 倍は力不足と思われた。

2 炭そ病

DPX 1060 水和剤 400, 600 倍は両濃度とも顕著な防除効果を示し, 実用性が認められた。Fu-137 水和剤, 100, 200 倍も両濃度ともに顕著な防除効果を示したが, 薬液調整にやや難点があり, 散布濃度も高すぎることから, 実用に供するには更に検討が必要であった。シカロール混合剤 500, 1,000 倍の効果は再検討が必要であった。

3 もち病

シカロール 1,000 倍は高い防除効果を示した。2,000 倍も 1,000 倍より多少劣るが有効であった。

4 網もち病

昨年度試験の結果が会議で報告された。シカロール 1,000 倍は高い防除効果を示したが, 2,000 倍の効果は不十分であった。OK-402 水和剤は 500 倍は有効, 1,000 倍では効果不十分であった。

5 緑斑病

ビスダイセン水和剤 600, 800 倍の効果は対照薬剤より劣った。

6 白紋羽病

感染幼茶樹の薬液浸漬による治療用として, ベンレート水和剤 1,000, 2,000 倍は有効であった。

その他赤葉枯病, 輪斑病についても薬剤試験が行われたが予備的なものであるため, 結果は省略する。

(茶業試験場 高屋茂雄)

中央だより

—農 林 省—

○台湾産タンカン生果実輸入解禁さる

昨 50 年 11 月 29 日付け農林省令第 53 号をもって植物防疫法施行規則の一部改正が行われ、同年 12 月 5 日から台湾産タンカン生果実の輸入が条件付きで可能になった。

台湾には、我が国が侵入を警戒しているミカンコミバエが分布しているため、その寄主植物の輸入は植物防疫法の規定に基づき禁止されている。

しかし、タンカン生果実に寄生するミカンコミバエについて、台湾政府が完全殺虫技術を確立したため、農林大臣が定めた基準が完全に満足されることを条件に輸入が認められることとなったものである。

このような扱いは、台湾産ポンカンで既に昭和 44 年から行われているが、今回のタンカンについても、ポンカンと同じ条件で消毒できることから、先にポンカンについて示されていた基準を廃止し、新たに「台湾産ポンカン及びタンカンの生果実に係る農林大臣が定める基準」が定められた。基準は概略次のとおりである（昭和 50 年 11 月 29 日付け農林省告示第 1111 号を要約）。

1 植物及び地域：台湾の植物防疫機関が、濃密な病害虫防除が行われる地区として指定した地域で生産されたポンカン及びタンカンの生果実（以下「生果実」と略）であること。

2 輸送方法：航空貨物又は船積貨物で輸入されること。

3 生産地における検査及び証明：（1）台湾政府植物防疫機関発行の植物検査証明書が添付されていること。（2）同証明書には、ミカンコミバエに侵されていないこと及び所定の消毒が行われた旨の特記がなされていること。（3）検査及び消毒には日本の植物防疫官が立会い、同証明書に、検査及び消毒を確認した旨の付記がなされていること。

4 生産地における消毒：容積比 0.1% のエチレンジイブロマイド（EDB）を完全に乳化した薬液（液温は 25°C）に 3 分間浸漬すること。

5 こん包及びこん包場所：（1）ミカンコミバエの侵入するおそれのない場所で、かつ、ミカンコミバエの侵入するおそれのない材料によりこん包されていること。（2）各こん包には、台湾政府植物防疫機関による封印がなされていること。

6 表示：各生果実には輸出植物検査が終了している旨の表示がなされており、こん包の 3 面以上に、仕向地が日本である旨の表示がなされていること。

○昭和 51 年度カンキツ・落葉果樹病害虫防除暦編成連絡会議開催さる

12 月 12 日、東京都新宿区市ヶ谷の家の光会館において、カンキツは午前 10 時～12 時 30 分、落葉果樹は午後 1 時 30 分～5 時の間、カンキツ生産の 22 府県、落葉果樹生産の 38 道府県、地方農政局、果樹試験場、農業検査所、農蚕園芸局の関係者が参集し、カンキツ及び落葉果樹の病害虫の有効適切な防除の推進を図るため、50 年度における病害虫の発生動向、防除実施上の問題点及び 51 年度防除暦編成上の諸問題などについて検討された。

会議の議題は、（1）昭和 50 年度における病害虫の発生動向及び防除実施上の問題点について、（2）昭和 51 年度防除暦の編成について、（3）その他、で、植物防疫課津田課長補佐の挨拶ののち、各道府県から説明などがあつた。

カンキツ：発生動向の特徴としては、病害では黒点病、そうか病、炭そ病、小黒点病などが、害虫ではダニ類、カイガラムシ類、訪花害虫などが多発生の傾向にある。また、他の果樹で問題となっているカメムシ類による被害が発生しており、特にハウスの早生温州などで激しい被害を生じている。防除実施上の問題点としては、薬剤抵抗性のダニの出現がある。防除暦編成としては、抵抗性病害虫対策及び薬剤の登録に関連して薬剤の変更が図られている。

ナシ：発生動向の特徴としては、産地の都市化に伴いビャクシン類が庭木として植えられるため、これを中間寄主として赤星病が多発生の傾向にある。また、黒星病も多発生の傾向にあり、チオファネートメチル剤などに対する耐性菌の出現が問題となっている。害虫ではハダニ類が薬剤抵抗性などの問題で多発生の傾向にあり、また、カメムシ類が多発しているが、生態・防除方法などが不明であり、早急な防除対策の確立が要望されている。なお、鳥類の被害も問題となってきている。防除実施上の問題点としては、黒星病・黒斑病の防除薬剤としての PCP 剤の入手が困難であり、代替農薬のないことが問題となっている。防除暦編成としては、上記の耐性菌、抵抗性ダニ、カメムシ類などの防除対策ならびに薬剤の登録に関連する変更が加えられている。

ブドウ：発生動向の特徴としては、病害では黒とう病、灰色かび病、さび病、べと病などが、害虫ではカミキリ類、カメシ類などが多発生の傾向にある。また、鳥類の被害も問題となってきた。防除実施上の問題点としては、黒とう病、褐斑病の防除薬剤としての PCP 剤の入手困難があげられている。防除暦編成としては、薬剤の登録に関連して変更が加えられている。

○農林水産航空事業合理化検討会開催さる

12月16、17の両日にわたり、農林省関東農政局第1講堂及び農林省林業試験場本館会議室において、全国の事業関係者約240名が参集し、昭和50年度農林水産航空事業合理化検討会が開催された。

第1日目は、全体会議で植物防疫課長、関係省庁関係者及び農林水産航空協会会長の挨拶に引き続き、50年度の事業実施概要及び農業、林業関係の事業の動向について説明があった。午後は50年度に実施されたヘリコプタ新利用技術展示普及事業の実施県のうちから、水稻の液剤少量散布について青森県及び栃木県、クリの微粒剤散布について石川県、サトウキビの微粒剤散布について沖縄県の各事業実施主体関係者などから事業実施概要、事業の成果、今後の普及見通しなどについて発表があった。続いて50年度新技術開発試験の中間報告が農林水産航空協会新分野開発委員からあった。次に51年度の農林水産航空事業の推進方針について植物防疫課から説明が行われた。

第2日目は、会場を二つに分けて農業関係及び林業関係についての分科会が実施され、農業関係分科会では前日に討議された内容の総括と本事業実施上の問題点と対策についての検討がなされた。林業関係分科会では本年事業で3日目となる航空機利用による松くい虫予防事業の合理化と危被害防止対策について討議され、当事業実施県のうち7県から、松くい虫予防事業の実施状況と問題点について発表もなされた。両分科会ともそれぞれ活発な意見交換を行って終了した。

なお、本検討会で植物防疫課から示された昭和51年度の農林水産航空事業の推進方針は次のようである。

(1) 新利用分野開発などについて

本事業の普及に伴って、一層高度な危被害の未然防止技術やピーク時解消のためのヘリコプタの稼働率向上技術の確立を図るための諸調査を中心に推進することとする。液剤少量散布、マイクロカプセル化農業についての基礎的調査を含む諸調査を進め、ノンドリフトで、散布能率の高い技術の改善、開発を進めるほか、水系、生物相に対する影響に対する追跡調査、あるいは騒音調査などを実施するものとする。

なお、従来から実施してきた農薬の効果試験は原則として補助事業として実施しないものとする。

(2) 新利用技術の普及について

ヘリコプタ新利用技術展示普及事業を引き続き実施することとし、沖縄県及び鹿児島県におけるサトウキビ害虫に対する微粒剤の散布技術及び液剤少量散布技術の普及を図るものとする。

なお、本事業は昭和51年度をもって終了する予定としている。

(3) ヘリコプタ作業調整実施管理について

ヘリコプタ作業調整実施管理を円滑に行うためには、機体の確保と合理的ダイヤ編成が重要である。

機体確保対策としては、微量剤あるいは液剤少量散布など能率の高い散布技術の普及を図るほか、航空会社職員に対する研修を強化し機体、装置の事故、あるいは故障の未然防止を図るものとする。また、合理的なダイヤ編成対策としては、機体の弾力的運航を図るために農林水産航空運航総合対策事業を効果的に実施するよう農林水産航空協会に指示するが、実施団体側においても、特に実施航空会社に対する希望など事業実施に支障のない限り協会のダイヤ編成に積極的に協力願うものとする。

なお、実施団体が事業計画を検討する参考とするため1月下旬までに51年度に稼働できる機体数を都道府県に通知するものとする。

(4) 事業実施組織などの整備について

都道府県農林水産航空事業対策協議会、及び市町村農林水産航空協議会を構成する際には、危被害未然防止の観点から必要とする関係行政機関、関係団体を加えるなど体制を整備し、事業の安全かつ効果的な事前の協議を十分検討するものとする。

なお、本事業の作業分野が拡大するに伴って都道府県によっては、水稻など農作物病虫害防除作業以外の分野で事業が実施されているが、植物防疫担当係において協議会などの開催諸準備を進め、都道府県における本事業の窓口となるものとする。

(5) 事業計画作成の指導強化について

事業計画の作成に当たっては、実施地域の立地条件に応じて、実施地区の設定、農薬の選定、現地ヘリポートの設定、燃滑油の保管場所の選定、他作物への影響、養蚕、養蜂などとの調整、あるいは散布後の水管理、地上防除組織との調整などについて十分指導するものとする。

(6) 危被害の未然防止について

本事業を健全に発展させるためには、危被害の未然防止を図ることが極めて重要である。したがって、農林省

は、既に農林水産航空事業実施指導要領を定めるなどして、危被害の未然防止を図っているが、特に農薬の選定に当たっては、粉剤を微粒剤、微量散布剤などドリフトの少ない剤型へ積極的に移行させることとし、粉剤をやむを得ず使用する場合には普通物とするよう指導するものとする。液剤少量散布、微量散布を実施する地域では、自動車の立入禁止あるいはシートなどの被覆を指導するものとする。

次に、機体などの事故防止のために飛行に危険のある場所の除外を指導願うものとする。なお、航空会社が機

体の稼働効率をあげるために飛び地など採算性の悪い場所を飛行に危険のある場所とするなどの判断をすることのないよう特に注意するものとする。

更に、騒音による被害防止については、現地ヘリポートの選定、旋回位置の設定などについて、あらかじめ実施団体とパイロット、整備士間で十分協議し、非常識な飛行は厳に慎むよう指導するものとする。

なお、指導に当たっては事業実施経験にかかわらず基本的な注意事項を遵守させるものとする。

協会だより

一本 会一

○各種成績検討会を開催す

農林省関係官、関係都道府県病害虫試験担当者、専門技術員、行政担当者、本会試験研究委員会委員、関係団体、関係農業会社技術者ら関係者が参加してそれぞれ下記のように開催した。

☆昭和 50 年度落葉果樹（リンゴを除く）農薬連絡試験成績検討会

11 月 26～27 日の 2 日間、家の光会館において開催。

1 日目は午前 10 時より合同会議において、本会遠藤常務理事の開会の挨拶があり、直ちに検討会に入った。殺虫剤分科会（1 階講習会室）、殺菌剤分科会（7 階大講堂）に分かれ、殺虫剤は 於保信彦委員（果樹試）、殺菌剤は田中寛康委員（果樹試）がそれぞれ座長となり進行した。2 日目は午前 10 時より成績の検討を行い、2 日間にわたり殺虫剤 38 品目、殺菌剤 42 品目の成績の検討ならびに各品目についての総合考察概要の発表があり、午後 3 時閉会した。参加者約 150 名。

なお、50 年度に試験された落葉果樹（リンゴを除く）病害虫防除薬剤についての紹介は次 2 月号で詳述される予定である。

☆一般農薬委託試験成績検討会

稲作関係は 12 月 1～2 日、野菜関係は 12 月 4～5 日の 2 日間、家の光会館において開催。

野菜、稲作関係とも殺虫剤分科会（1 階講習会室）、殺菌剤分科会（7 階大講堂）に分かれ、殺虫剤分科会は野菜関係 124 品目（うち BT 剤 7 品目）、稲作関係 112 品目（うち殺虫殺菌混合剤 16 品目）、殺菌剤分科会は野菜関係 113 品目、稲作関係 46 品目についての成績検討を行った。参加者約 300 名。

なお、50 年度に試験された殺虫剤、殺菌剤についての紹介は次 2 月号で詳述される予定である。

☆アミノ酸農薬成績検討会

12 月 3 日、家の光会館 1 階講習会室において開催。

午前 10 時より遠藤常務理事及び水上武幸本研究会委員長（農技研）の挨拶があったのち、江塚昭典委員（農技研）が座長となり、50 年度の成績検討会に入った。

50 年度は、レシチン 42% 乳剤を供試し、キュウリうどんこ病、同炭そ病及びピーマン、メロン、ナス、イチゴの各うどんこ病に対して防除効果試験を実施したが、その試験成績を 11 試験場担当官から発表があったのち、江塚座長が考察され、午後 4 時閉会した。参加者約 100 名。

なお、50 年度に試験されたアミノ酸農薬についての紹介は次 2 月号で詳述される予定である。

☆BT 剤に関する基礎的研究成績検討会

12 月 3 日、家の光会館 7 階大講堂において開催。午前 10 時開会の挨拶があつてのち、野村健一本研究会委員長（千葉大園）が座長となり、まず 12 か所の試験機関（埼玉蚕試、東京蚕指、果樹試、茶業試、蚕糸試、林業試、千葉大、日植防研、長野園試、静岡農試、奈良農試、香川農試府中）において分担実施した本年度 BT 剤研究会における基礎的研究の成果について午後 2 時 30 分まで試験担当者より発表があり、次いで河田薫 委員長（交通事情のため欠席）があらかじめとりまとめたそれぞれの研究テーマについての総合考察を発表、検討が行われた。

次いで、総括検討に入り、次年度における研究方向、研究会に対する要望などについて意見が交され、4 時 30 分閉会した。参加者約 150 名。

なお、50 年度に行われた BT 剤の効果に関する委託試験については次 2 月号で詳述される予定である。

☆カンキツ農薬連絡試験成績検討会

12月10～11日の2日間、家の光会館において開催。

1日目は午前10時より合同会議において遠藤常務理事の開会の挨拶があったのち、殺虫剤分科会（1階講習会室）、殺菌剤分科会（7階大講堂）に分かれ、成績の検討を行った。殺虫剤は是永龍二委員、殺菌剤は山田駿一委員（両委員とも果樹試興津支場）がそれぞれ座長となり進行した。

2日間にわたり殺虫剤47品目、殺菌剤23品目の検討を行い、それぞれの薬剤について考察を行った。参会者約180名。

なお、50年度に試験されたカンキツ病害虫防除薬剤についての紹介は次2月号で詳述される予定である。

☆農薬散布法に関する試験成績検討会

12月18日、農業技術研究所講堂において開催。午前10時遠藤常務理事の開会の挨拶があったのち、畑井直樹本研究会委員長（農技研）が座長となり、午前中は4か所の試験機関（宮城農セ、長野農試、岩手園試、山形園試）において、本年度研究会の事業として分担実施した試験（微粒剤F試験機、わい化リング園における少量散布、柵作り果樹用スピードスプレーヤ直装形微量・少量散布機）の成果について試験担当者より説明があり、それぞれ検討が行われた。

午後は微量・少量散布用農薬の散布機に対する適応性に関する受託試験（微量：3件、7場所、少量：1件、1場所）の成績について試験担当者より発表、検討が行われ、次いで昨50年9月10日現地研究会を開催した北海道におけるジャガイモ、テンサイ病害虫に対する少量散布法の実用化試験について、試験担当関係者より説明があったのち、総合検討に入り今後実用場面における問題点と次年度研究方向について活発な討議が行われ、午後5時閉会した。参会者約80名。

なお、50年度に行われた農薬散布法に関する試験についての紹介は次2月号で詳述される予定である。

☆桑農薬連絡試験成績検討会

12月19日、家の光会館1階講習会室において開催。

小林勝利委員（蚕糸試）が座長となり、殺虫剤9品目、殺菌剤4品目、カイコへの残毒試験5品目についての試験成績が試験担当者より発表されたのち、殺虫剤及びカイコへの残毒については菊地実委員（蚕糸試）、殺菌剤については高橋幸吉委員（蚕糸試）がそれぞれの薬剤の総合考察を発表した。参会者約60名。

なお、50年度に試験された桑農薬についての紹介は次2月号で詳述される予定である。

人事消息

工藤浩平氏（横浜植物防疫所調査課）は農蚕園芸局植物防疫課検疫第2班輸出検疫係長に
渡辺直氏（農蚕園芸局植物防疫課検疫第2班輸出検疫係長）は横浜植物防疫所調査課害虫係長に
藤井溥氏（農技研病理昆虫部病理科細菌病第2研究室長）は熱帯農業研究センター企画調査課長に
鬼木正臣氏（福岡県技術吏員）は農業技術研究所病理昆虫部病理科糸状菌病第3研究室へ

謹賀新年

社団法人 日本植物防疫協会

理事長 堀 正 侃
常務理事 遠藤 武雄
役員 員 一 同

東京都豊島区駒込1丁目43番11号
電話 東京(03)944-1561~4番

研究所 東京都小平市鈴木町2丁目772番地
電話 小金井(0423)81-1632番

植物防疫

昭和51年
1月号
(毎月1回30日発行)

—禁 転 載—

第30巻 昭和51年1月25日印刷
第1号 昭和51年1月30日発行

編集人 植物防疫編集委員会
発行人 遠藤 武雄
印刷所 株式会社 双文社
東京都板橋区熊野町13-11

実費260円 送料16円 1か年3,360円
(送料共概算)

— 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(03)944-1561~4番
振替 東京 177867番

新発売!

りんごのふらん病、
うり類のつる枯病の
予防、治療に

トップジンM ペースト



増収を約束する

日曹の農薬

病患部を削りとったあとや剪定、整枝時の切口、環状はく皮などの傷口などにハケでぬるだけで、組織のゆ合を促進し、病菌の侵入を防ぎます。



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1 100
支店 大阪市東区北浜2-90 541

<原色図鑑>

カメムシ百種

川沢哲夫 共著
川村 満

斑点米をはじめとしてカメムシの被害は各種の作物に及んでいる。本書では農業害虫としてのカメムシ100余種を選んでカラーの生態写真でとらえたカメムシ図鑑。付録として、カメムシの食性、文献一覧を取めた。

B 6判 304頁 定価 2,800円(送料別)

農業ダニ学

江原昭三 共著
真梶徳純

総論・形態・分類・生態・天敵・発生予察・防除法・実験法の各章から成る農業ダニ学の総合書。研究者、植物防疫関係者待望の初の専門書である。

A 5判 328頁 定価 4,000円(送料別)

新版 日本原色雑草図鑑

企画 財団法人 日本植物調節剤研究協会
編集 沼田 真・吉沢 長人

昭和43年の初版発行以来、広くご好評を戴いている日本原色雑草図鑑を全面改訂した新版である。

B 5判 420頁 上製本 定価 9,800円

全国農村教育協会

東京都港区芝愛宕町1-3
電話 東京 (03)436-3388

粒状のいもち病防除剤

フジワン[®]粒剤

すぐれた浸透移行性

いもち病防除剤に新農薬フジワンが登場しました。一般名をイソプロチオランといい、昭和43年日本農薬の研究陣の発明による、全く新しい有機化合物です。

イネ体への浸透移行性にすぐれ、根からよく吸収されるので水面施用剤（粒剤）としてきわめて安定した効果を示します。

本田施用はもちろん、育苗箱へも処理することができ、わずかな労力で高い防除効果が得られる薬剤です。

フジワン粒剤の特長

- ① フジワンは、燐も塩素も含まないまったく新しい化合物です。
- ② フジワンは、イネの根からよく吸収され、イネ体内の各部位に移行し、いもち病菌のイネ体内侵入を、1～2ppmという極めて低い濃度で阻止しますから、安定した防除効果を発揮します。
- ③ いもち病菌のイネ体内侵入を阻止するのに必要な濃度は、通常施用後7週間位も持続します。
- ④ 効果の持続期間が長く、穂いもち防除の場合の施用適期は、出穂30日前から10日前までと約20日間もあります。
- ⑤ 六月に移植する稚苗移植の育苗箱に、本田施用より少ない薬量の処理で、苗いもちから本田の葉いもちの防除が可能であり、経済的です。
- ⑥ 人畜に対する毒性は低く、また、安全性の確認に必要な広範囲の厳しい検査にパスしており、安全性は極めて高い薬剤です。
- ⑦ いもち菌のレースに関係なく、高い効果を示します。

使用基準

- 粒剤 ★10アール当り使用量＝3～5kg
★使用時期＝葉いもち 初発7～10日前
穂いもち 出穂10～30日前
★総使用回数＝3回以内
★使用方法＝湛水散粒
- 乳剤 ★使用倍数＝1000倍
★使用時期＝収穫45日前まで
★総使用回数＝3回以内
★使用方法＝散布

育苗箱散粒による葉いもち防除

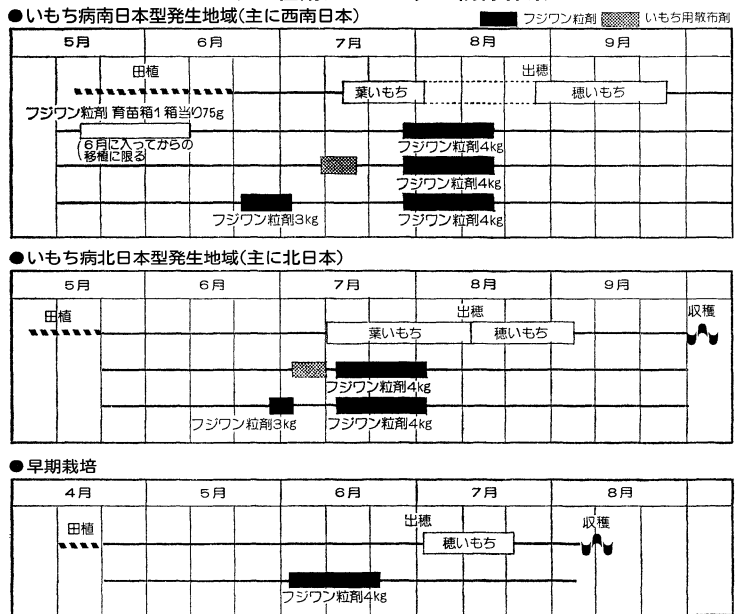
＜使い方＞

緑化期から硬化初期（播種5～10日目）に1箱当り、フジワン粒剤50～75グラムを散粒し、散粒直後に、粒がよく崩壊するまでタップリと灌水します。灌水による薬剤流亡の心配はありません。また、殺虫剤・殺菌剤との併用や近接施用もさしつかえありません。

＜注意＞

田植が早く、田植後葉いもちの初発までの日数が長い北日本での適用は、目下検討中であり、現在は一応、六月に入ってから移植する稚苗移植栽培に限定して下さい。

フジワン粒剤によるモデル防除体系



日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2-5

NANOGEN INDEX

A DICTIONARY OF PESTICIDES

最新農薬辞典

(英文) A 4版 256頁

NANOGEN INTERNATIONAL (米国)

1975年6月発行 価格¥7,800(送料共)

納期1ヶ月 お申込みはお早目に

この本は農薬・農薬汚染等に関する最新教科書ともいえます。現在世界各国で使用されている全農薬の米、英、仏、伊、露の各正式化学名、一般名、商品名索引、それぞれの化学成分、構造式、類似物、用途等が詳述されています。農薬の製造販売に従事する方々、農薬研究者の方々の必携書。

This book is a fully comprehensive and up-to-date textbook of pesticides and chemical pollutants. It includes much data on pesticide research to end January 1975. American, British, French, Italian and Russian official and unofficial names are identified against chemical description, structural formulae, synonyms, tradenames and uses. Several indexes make it possible to locate data rapidly.

超高純度

農薬標準物質 (英国国立National Physical Laboratory 製品) が入手できます。お申越次第詳細目録及価額表を送呈申し上げます。

These samples of pesticides of certified purity are intended for use as standard reference materials in the analysis of technical grade pesticides and formulations and, as such, the samples are approved by the Collaborative International Pesticides Analytical Council (CIPAC) for use in their recommended analytical methods.

NANOGEN INTERNATIONAL (米国) 日本総代理店・英国国立NATIONAL PHYSICAL LABORATORY 製品販売代行店

株式会社 柴山科学器械製作所 貿易部

東京都豊島区南大塚3丁目11-8 〒170 TEL03(987)4151(代)



は信頼のマーク



予防に優る防除なし
果樹・そ菜病害防除の基幹薬剤

キノドール® 水和剤
40

殺虫・殺ダニ 1剤で数種の剤
の効力を併せ持つ

トーラック 乳剤

宿根草の省力防除に
好評!粒状除草剤

カソロン 粒剤
6.7

人畜・作物・天敵・魚に安全
理想のダニ剤

デデオ 乳剤
水和剤

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

あけておめでとうございます

*健苗育成に

タチガレン® 液剤 粉剤

- 常に安定した効果が得られます。
土壌の種類や条件に関係なく、常に安定した効果が得られます。
- 苗立枯病を的確に防ぎます。
立枯病や立枯性腐敗を的確に防ぎます。
- 健苗が得られます。
生活力の旺盛な健苗が得られます。
栽培環境に対する抵抗性がつき、ムレ苗の発生を防ぎ、
温度変化にも強くなります。
- 移植後の生育が良くなります。
強い屈起力と発根力で活着を早めます。
- 使いやすい安全な薬剤です。
苗の生育中にも使用でき、人や魚に安全な薬剤です。

*茶・花木・みかん害虫の同時防除に
野菜・たばこの土壌害虫に

カルホス® 乳剤 粉剤

*しおれ(キュウリ立枯性えき病)
コンニャク根ぐされ病)防除に

パンソイル® 乳剤 粉剤

*果樹の諸病害に

サニパー®

*稲・野菜の総合殺虫剤

エチメトン® 粒剤



三共株式会社

農薬部 東京都中央区銀座3-10-17
支店 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■

昭和五十一年一月二十五日
昭和二十四年九月三十日
印刷(植物防疫) 第三十卷第一号
發行(每月) 三十日發行可

ゆたかな実り 明治の農薬



いもち病の防除に

新発売

オリゼメート粒剤

野菜・かんきつ・もも・こんにゃく
タバコの細菌性病害防除に

アグレプト水和剤

イネしらはがれ病防除に

フェナジン水和剤 粉剤

デラウェアの種なしと熟期促進に
野菜の成長促進・早出しに

ジベレリン明治

トマトのかいよう病特効薬

ノボビオシン明治



明治製薬株式会社
東京都中央区京橋 2-8

実費 二六〇円 (送料 一六円)