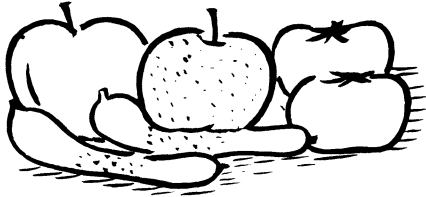


果樹・果菜に

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈



- ◆ トマトの輪紋病・疫病
- ◆ キュウリのべと病
- ◆ リンゴの黒点病・斑点落葉病
- ◆ ナシの黒星病・黒斑病
- ◆ カンキツのそうか病
- ◆ スイカの炭そ病
- ◆ モモの灰星病・黒星病・縮葉病

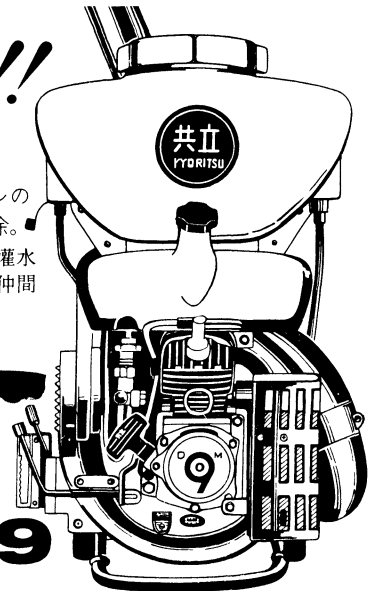
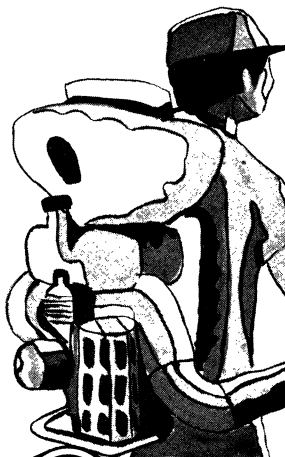
大内新興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

共立背負動力防除機 猛烈農家の決定版!!

DM-9で勝負は決まる!

軽量、小形でも風量、風速は抜群、10アールの水田もパイプを使えば、1~2分で完全防除。さらに稲刈り、麦刈り、火焰放射、中耕除草、灌水にも利用できます。今すぐあなたもDM農家の仲間入りして下さい。

重量-9.3kg 排気量-40cc 出力-3.2ps



DM-9!



共立農機

共立農機株式会社

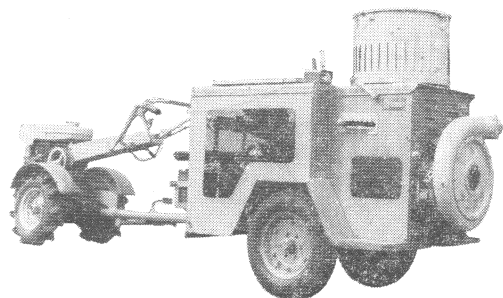
営業本部/東京都新宿区角筈2-73(星和ビル)TEL/03-343-3231(大代)

世界に **アリミツ** 高性能防除機 伸びる

ブランドマスター 散粉機の王様!

PD-100B型 牽引タイプです……ティラー等3～4 P.S程度で牽引でき、農道より散布するタイプです。
エンジン付きです……強力なカワサキエンジンKF-150型を使用、17 P.Sの強馬力です。

PD-100A型 マウントタイプです……15～20 P.SトラクターのP.T.Oを利用した軽量タイプです。



- 機構・操作が簡単です……伝導部を一つのボックスにまとめたギヤー伝導です。また調節部も一ヶ所にあり操作が簡単です。
- 高性能・高能率です……独自開発による送風機の自動首振装置により、ナイヤガラ粉管で100m巾均等散布ができます。(10 a 散布約15秒～20秒)
- 連続作業ができます……補助農薬柵があり連続補給で能率的です。
- 耐久力絶大です……伝導部はオイルボックス内でギヤー伝導で行い、半永久的です。



有光農機株式会社

本社 大阪市東成区深江中1 電話代 (971)2531

新しい技術で 新しいサービス



クミアイ化学工業株式会社

(クミアイ化学工業はイハラ農薬と東亜農薬の合併新会社です)

◎いもち病特效薬

キタジン[®]P

◎いもち病・穂がれに

スライス[®]ユー

◎もんがれ病専門薬

ネオアジン[®]



本社 東京都千代田区大手町2の8(日本ビル)〒100

お問い合わせは 本社普及課へ

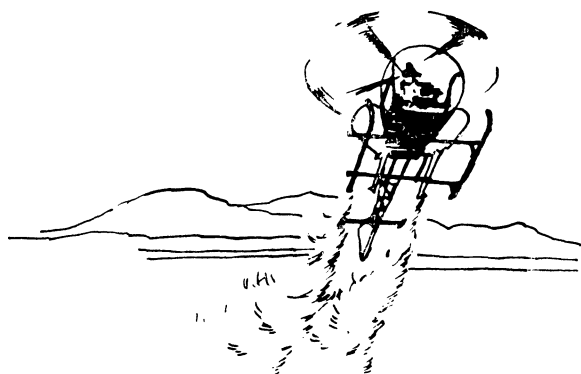
種子から収穫まで護るホクコー農薬



いもちバツサリ!
お米ドッサリ!!

●いもち病防除には安心して使える

ホクコー® カスミン



●ウンカ・ヨコバイ防除に——

ホクコー **マクバール**

●土にまくだけでOK!
アブラムシの発生を長期間抑える

PSP®204粒剤

説明書進呈



北興化学工業株式会社 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

新製品

シャープなききめ!

サンケイ ゴーネン® 乳剤 粉剤

- 新しい有機燐系のいもち薬です。
- すぐれた治療効果と予防効果があります。
- 毒性が比較的安く安全です。

土壤線虫・病害同時防除剤

ネマブロン

畑作除草剤

アフアロン水和剤

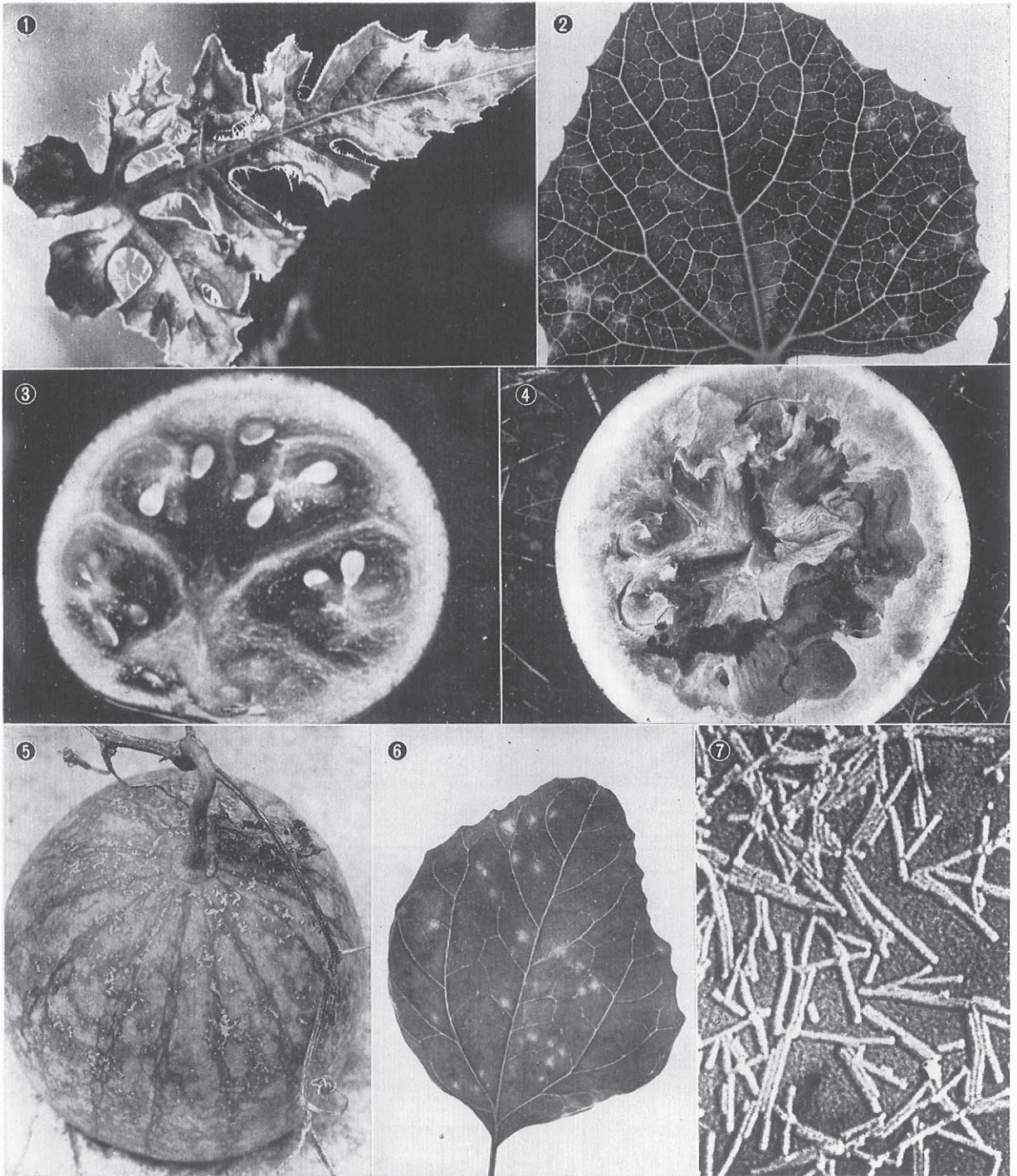


サンケイ化学株式会社

本社 鹿児島市郡元町880
東京支店 千代田区神田司町2の1 神田中央ビル

キュウリ・緑斑モザイク・ウイルスによる
スイカのモザイク病

千葉県農業試験場 深 津 量 栄

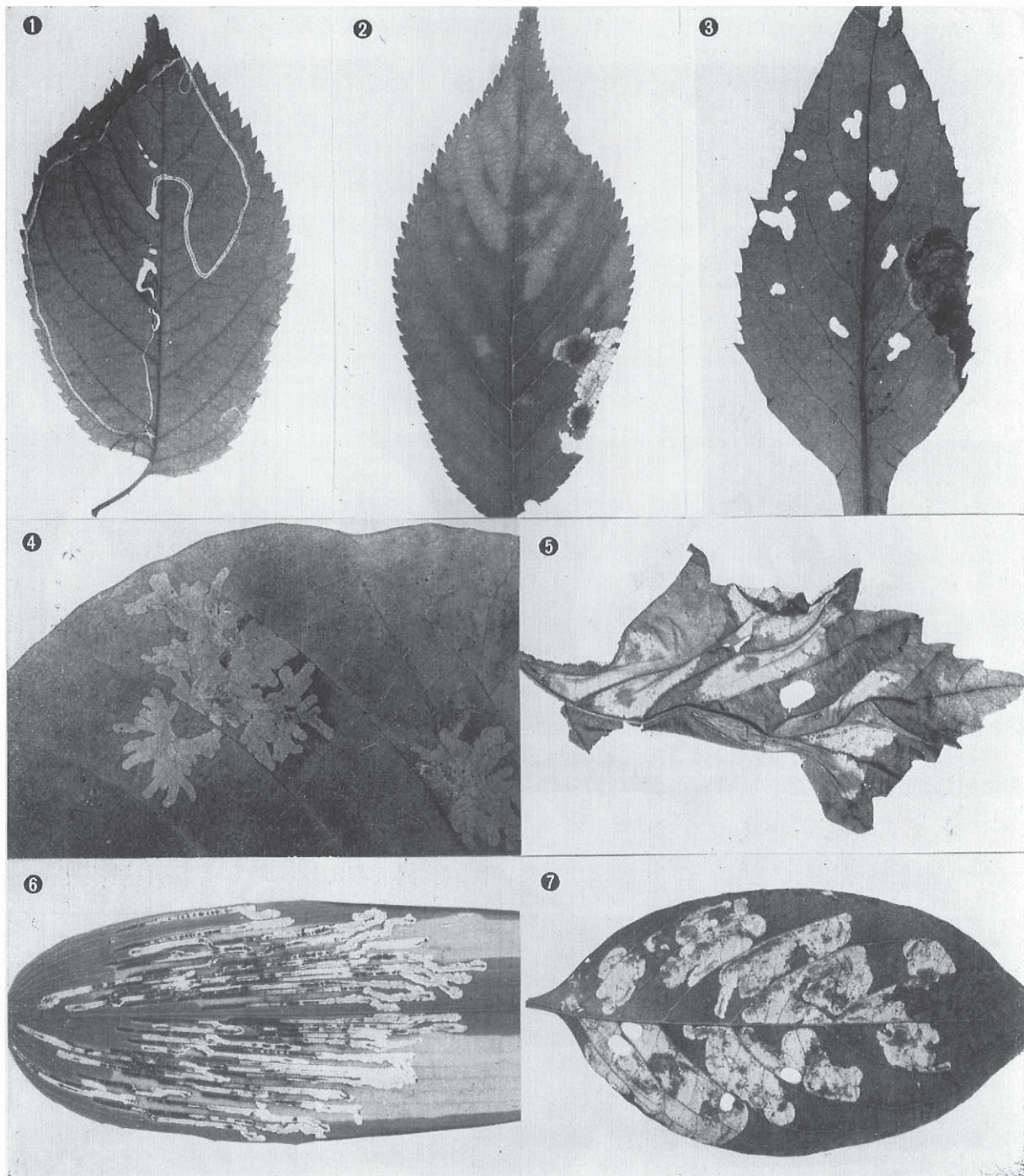


<写真説明>

- | | |
|--|------------------------------|
| ① スイカの葉のモザイク | ② 台木ユウガオの葉のモザイク |
| ③ スイカ果肉の変質初期（果肉の油浸状紫赤色化および果肉内に形成した黄色繊維塊） | |
| ④ 同上末期（果肉は軟化溶解して棚落ちする） | ⑤ 果梗上の褐色えそ斑と果面上のモザイク（品種：こだま） |
| ⑥ アカザに接種した場合の local lesion | ⑦ CGMMV ウィルス粒子 |

潜葉性昆虫類概説

北海道大学農学部昆虫学教室 久万田敏夫(原図)



<写真説明>

- ① モモノグリガの線状潜孔(エゾヤマザクラ)
- ② タカハシトゲゾウの正形斑状潜孔(シウリザクラ)
- ③ *Phytobia posticata* MEIGEN の蛇形斑状潜孔(アキノキリンソウ)
- ④ クズマダラホソガの星状潜孔(クズ)
- ⑤ *Lithocolletis pseudolautella* KUMATA のテント状潜孔(ミズナラ)
- ⑥ ウスイロカザリバガの線状潜孔, のちトランペット状に幅が広がる(クマイザサ)
- ⑦ *Antispila purplella* KUROKO の正形斑状潜孔, 一部が蛹室を作るために円く切り取られている(ミズキ)

() 内は寄主植物

—本文 15 ページ参照—

植物防疫

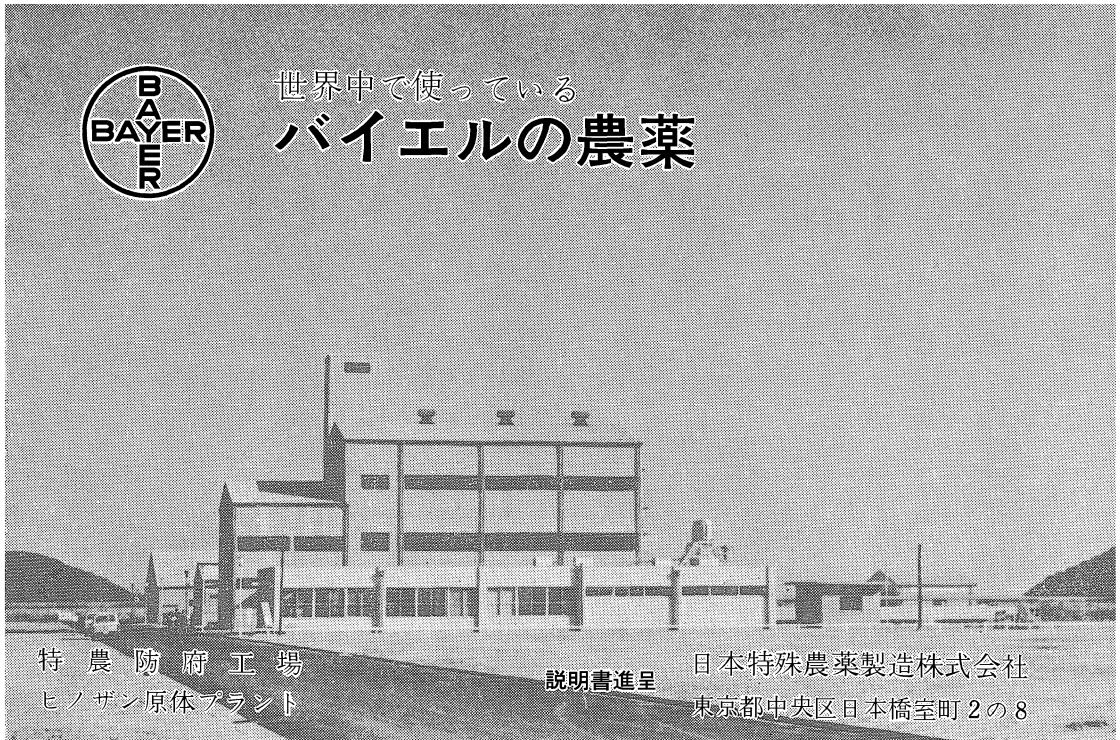
第 23 卷 第 2 号
昭和 44 年 2 月号

目 次

昭和 43 年度に試験された病害防除薬剤	{水上 武幸 {飯田 格	1
昭和 43 年度に試験された害虫防除薬剤	高木 信一	4
昭和 43 年度に試験されたカンキツ病害虫防除薬剤		
殺菌剤	山田 峻一	7
殺虫剤	奥代 重敬	8
スイカの果肉変質を伴うモザイク病	深津 量栄	10
潜葉性昆虫類概説	久万田敏夫	15
除草剤と殺虫剤の相互作用	河村 雄司	23
植物防疫基礎講座		
研究者のための写真講座 (1)	梶原 敏宏	29
同		
統計処理の手びき (2)	大竹 昭郎	33
新しく登録された農薬 (43. 12. 1~12. 31)		42
中央だより	防疫所だより	40 38
学界だより	新刊紹介	14 46
人事消息		14, 28



世界中で使っている
バイエルの農薬



特農防府工場
ヒノザン原体プラント

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 の 8

ニカメイ虫に

パダン[®]水溶剤 粉 剤

- ニカメイ虫に安定した高い殺虫力を示します。
- 全く新しい化合物なので他剤抵抗性のメイ虫にも卓効。
- 食入幼虫に強力に作用し、被害を最少限度に食い止めます。
- 残効性がながく、ドラグラ発生 of メイ虫にも有利です。

イネしらはがれ病に

セルジオン[®]水和剤

- 稲しらはがれ病を的確に防ぎます。
- 効果が長く続き薬害の心配がありません。
- ミスト機散布ができます。
- ほとんどの農薬と混用できます。



昆虫実験法

深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男 編 1,700円 (千サービス)

A 5判 858 ページ 箱入上製本

初歩的な実験装置・器具からラジオアイソトープの操作法なども含めて特殊なテクニックまでを平易に解説した書

植物防疫叢書

- ④ ネズミとモグラの防ぎ方
三坂和英 共著 150 円 千 45 円
今泉吉典
- ⑦ 農薬散布の技術
鈴木照磨 著 170 円 千 35 円
- ⑩ ドリン 剤
石倉秀次 著 200 円 千 45 円
- ⑫ ヘリコプタによる農薬の空中散布
畑井直樹 著 130 円 千 35 円
- ⑮ 野菜のウイルス病〔増補改訂版〕
—その種類の判別防除—
小室康雄 著 220 円 千 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 千 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

土壤病害対策委員会編集の
「土壤病害」に関する参考書

土壤病害の手引(I)

200 円 千 50 円

A 5判 118 ページ 口絵4 ページ

土壤病害の手引(II)

350 円 千 70 円

A 5判 215 ページ 口絵2 ページ

土壤病害の手引(III)

400 円 (千サービス)

A 5判 155 ページ

土壤病害に関する国内文献集

250 円 千 50 円

A 5判 127 ページ

植物病理実験法

明日山秀文・向 秀夫・鈴木直治 編 1,700円 (千サービス)

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

昭和 43 年度に試験された病害防除薬剤

— 委託試験成績から —

農林省農業技術研究所 水上 武幸・飯田 格

日本植物防疫協会の昭和 43 年度委託試験に関して、その成績検討会が 12 月 2 日から 6 日まで開催された。本年度は初日はイネ白葉枯病防除薬剤を集めての総合検討会、2 日目は昨年度と同じような非水銀系のいもち病防除剤の全国連絡試験成績検討会、3 日目以後は例年の一般病害虫防除剤の成績検討という形で実施された。本年度に試験された病害防除薬剤は昨年をさらに上回る 196 種、試験項目にいたっては 1,000 の大台に迫るといふ盛況で、わが国の新農薬開発の意欲の強さがしのばれた。

いもち病防除剤：昨年の非水銀いもち病防除剤の全国連絡試験に引き続いて、本年度も粉剤として **KF-32 粉剤**、**ミノコール粉剤 3**、**コーネン 2% 粉剤**、**オリキタ粉剤**、**カスラン粉剤** の 5 種が試験され、それぞれ対照のカスミン、プラスチン粉剤とほぼ同等の効果が認められ、また、液剤として **KF-32 水和剤**、**イネジン T 乳剤** の 2 種が試験されこれらも対照剤並みの効果が認められた。本年度から有機水銀剤の使用が全面的に非水銀系のいもち病防除剤に切り換えられ、効果の面はこれまでの試験成績からも心配なく使用できたが、有機塩素剤のあるものが、そ菜類の生育障害の原因ではないかという疑いがもたれ問題が生じた。したがって同系の化合物を有効成分とするものはもちろん、ここで試験され有効だと認められたものも、実用化のためにはさらに散布後の残留物およびその分解生成物について検討する必要性が生じた。

本年度の一般委託試験におけるいもち病防除剤は、試験品目総数の約 4 分の 1 を占める多数のものが試験されたが、これらを大別すると単剤としての特性を相加しあうように工夫されたものの実用化試験と、新規に開発されたものについての効果検定試験の二つになる。前者は防除効果がある程度予測されるものであるし、防除の相乗的な効果をねらったものであるから、たとえば **KS II 粉剤・水和剤**、**カスコーネン粉剤**、**カスミノコール粉剤** のように、防除効果の点からはそれぞれ立派な成績を示し、実用性の高いことが明らかにされた。しかし、これらといえども実用化に移す前にその残留物がそ菜類などの生育障害の原因となるおそれがない、あるいはその他の副次的な作用による問題がない、ということを確認するための試験があらためて組まなければならない。新たに開発されたものの中から、有効だと認められたもの

をいくつか拾ってみると、有機塩素系では、**KF-32**、**ミノコール**などで、とくに前者は全国連絡試験においてもきわめて安定なすぐれた効果を發揮し、将来のいもち病防除剤として大きな期待が寄せられた。有機リン系の化合物としては、**ZF-8880 粉剤・乳剤**、**H0034 粉剤・乳剤**などが有効であると認められており、とくに **H0034 粉剤** は、有機リン剤特有の臭気がなく、いもち病防除効果もきわめてすぐれている。有機リン系のいもち病防除剤は、散布時に有機リン剤特有の臭気を発するので、穂いもちの防除に遅くまで散布すれば、米の異臭の原因となりはしないかという疑いがかけられる傾向があるが、この点本剤に臭気がないことは、実用上大変有利な性質であるといえる。次に薬剤の有効成分は現在すでに実用化されているが、使用方法を変えて卓効を示したものに **キタジン P 粒剤** および **キタジン P 乳剤** がある。害虫の防除では殺虫剤の水面施用がすでに実用化され現在広く実施されているが、殺菌剤で水面施用の実用化の見込があるのはおそらくこれが初めてで、まだ濃度、施用時期など検討を要する問題が残されてはいるが、効果ならびに労力の節約のうえから、きわめて興味が深く、いもち病防除の新しい面がここに開かれたといってもよい。

紋枯病防除剤：本年度は紋枯病専用の防除薬剤が、ポリオキシシンに改良を加えたもの、新規に開発された有機合成化合物などを含めて、約 15 種ほど試験された。ポリオキシシンについては、亜鉛塩としたものが従来のものより多少効果が安定しており、**ポリオキシシン亜鉛粉剤** として実用化が見込まれる。新規に開発されたものとしては、**H-226 乳剤**、**SK-6705 粉剤**、**NH-168 水和剤** などがかなり有効であった。防除効果の面からは **SK-6705** が対照の有機ヒ素剤に劣らない卓効を示したが薬害がかなり強く、**H-226 乳剤** はやや効力が劣るなど今後検討を要する点が多い。**NH-168** は薬害がなく効果もまずまずで、実用化の可能性が認められた。

イネ白葉枯病防除剤：本年度はイネ白葉枯病防除剤の開発を推進する目的もあって、一般委託薬剤として各地で試験されたものを一括して、シンポジウム形式で検討会が持たれた。薬剤については、本年度は全く新しいものは供試されなかったが、現在実用化されているフェナジンを中心としてその誘導体が試験された。**PN 水和**

剤・粉剤, PZL水和剤・粉剤などはいずれも対照薬剤とほぼ同等の防除効果を示し, 実用性があることが認められた。また, 昨年初めて登場し有望と認められた **5191 水和剤・粉剤**が本年も試験され, 葉害が多少認められるが収量面では大したことはないで, 実用化の可能性があると思われている。本年度のイネ白葉枯病の発生は後期発生型であったために, 薬剤散布の増収効果についてはあまり明らかではなかったことと, 粉剤は水和剤に劣るという従来の常識をくつがえして, 粉剤の成績が良かったことが特徴であった。粉剤の成績の向上は, 製剤技術の向上に負うところが大きであると考えられるが, 本病の防除のためには大変望ましいことであると思われる。イネ白葉枯病の防除薬剤として, そのきめ手となるほどの高い防除効果を示す薬剤がまだないので, その出現を促進する意味で開かれたシンポジウム形式の本年度の検討会に, 新しい薬剤が現われなかったことは大変さびしいことであるが, 来年度こそは良いものが出現することをここに期待したい。

同時防除剤: 近年2種以上の病害に対して省力の立場から同時防除したいという要望が強く, かなりの数の同時防除剤が現われ始めた。本年度もいもち・紋枯病, いもち・白葉枯病, いもち・穂枯れ, 紋枯・ごま葉枯病などと各種の組み合わせの病害について, 同時防除をねらう薬剤が約30種ほど試験された。これらの中から効果が認められたものを拾ってみると, いもち・紋枯病については, **スミコーネン粉剤, DF-1991 粉剤, タフジン P 粉剤**などがあげられ, いもちを主, 紋枯病を副とし, 副次的効果として使えそうなものには, **カスサイジン, イネジン乳剤, メオスミコーネン, ツマスミコーネン**の各粉剤がある。いもち・白葉枯病に対しては, **キタジン P・フェナジン粉剤**, いもち・穂枯れに対しては, **NNF-101・IBP 粉剤**, 白葉枯・紋枯病に対しては, **フェナジン・MAF 粉剤**がかなり有効であった。また, 紋枯・ごま葉枯病に対しては, **S-47127 50% 水和剤**が単剤として使えそうであり, **ヒノザン 25 粉剤**も穂枯れ・紋枯病の同時防除剤として使えそうだという試験成績がでていた。しかし, このような同時防除剤の効果の判定は一般に技術的にむずかしいし, 穂いもち・穂枯れのようなイネの同部位, 発生時期が一緒となるものは意味があるにしても, 穂いもち・紋枯病のような部位, 発生時期ともに必ずしも一致しないものは, どちらかの病害を主とし, 他は副次的な効果が期待できる, という考え方で今後進むべきであるとする意見が多々寄せられた。したがって今後の同時防除の開発あるいはその効果の検定は, 対象とする病害の組み合わせ, 効果の判定の立場を十分吟味して検討

する必要がある。

(水上)

野菜類病害防除剤

CM ボルドウ 1,000 倍液はハクサイ黒斑病に対し早期散布で, **プロキシン水和剤 1,500 倍液**はキュウリうどんこ病にそれぞれ有効であった。**H-202 Q 700 倍液**はキュウリうどんこ病に効果があったが, やや持続性に乏しい欠点がある。昨年に引き続き野菜病害に対して試験された**ポリオキシン AL 水和剤 500~1,000 倍液**はキュウリうどんこ病・菌核病・ニンジン黒葉枯病, トマト葉かび病・灰色かび病, イチゴうどんこ病, ネギ黒斑病など広範囲の病害に有効なことが確認された。**ダイファー U 水和剤 400 倍液**はキュウリ黒星病, ナス黒枯病などに有効であった。**ダイホルタン 1,500 倍液**はキュウリ疫病に有効であったが, チューリップ灰色かび病には実用性が乏しい。**オーンサイド 80% 水和剤**は対照薬剤より効力劣るとの成績が多く, これまた実用性に乏しい。**ダイホルタン H 水和剤 800 倍液**はジャガイモ疫病, ハッカ銹病に有効であった。**TOC-107 水和剤, TOC-101 水和剤 400~600 倍液**はトマト疫病・輪紋病, キュウリべと病・炭そ病, スイカ炭そ病, バラ黒星病などに有効であった。ただ, 107 はトマトにおいて葉が黄変するとの例があった。**ビスダイセン粉剤, ダイセンステンレス**はいずれも対照薬剤より効力が劣った。**ビスダイセン水和剤 65% 800 倍液**はハクサイ白斑病に, **ビスダイセン水和剤 50% 800 倍液**はエンドウうどんこ病・褐紋病に有効であった。**F-31 L 1,000~1,500 倍液**はキュウリうどんこ病に有効であったが, 果実, 被服などに黄色の汚染がはなはだしいので, 使用上問題がある。**F-32 W 1,000 倍液**はキュウリうどんこ病, サトウダイコン褐斑病などに有効であったが, キュウリでは葉縁部の黄変がみられた。**NF-42 400~600 倍液**はキュウリ炭そ病・べと病に有効であったが, 葉に黄変がみられた。**NF-28, NF-30**はキュウリ病害に対して試験されたが, 対照薬剤より効力劣るとの成績で, それは残効性に乏しいことに原因するようである。**NF-35 500 倍液**はインゲン・レタス・キュウリなどの菌核病, キュウリうどんこ病・べと病, スイカ炭そ病, マクワウリ炭そ病などに有効で, 1,000 倍液はイチゴうどんこ病に有効であった。ただ, イチゴでは葉縁部の黄化がみられた。**NF-39 500 倍液**はインゲン・レタスの菌核病に有効であったが, やや残効性に乏しい欠点がある。**マイセジン 水和剤 400~800 倍液**はタマネギ灰色かび病, キュウリべと病・うどんこ病, トマト葉かび病に有効であった。**ウドンコール水和剤 30% 1,000 倍液**はナスうどんこ病に, **同 50%**はキュウリうどんこ

病に有効であったが、50%は高温時に葉害を生じやすいとの報告があった。トリアコール水和剤 500~800 倍液はキュウリうどんこ病、マクワウリうどんこ病に有効であった。昨年トマトのかいよう病にすぐれた効果を示したキャンマイシンは青枯病にも効果が期待されたが、結果は陰性であった。DIC-バイセツト粉剤は対照薬剤より効果劣り、実用困難と思われる。DIC-バイセツト水和剤 400 倍液 3 l/m² 灌注はキュウリ疫病に、400~600 倍液散布はスイカ炭そ病、ホップべと病に有効であった。ダイファーダコニール水和剤 500 倍液はトマト葉かび病・輪紋病、キュウリ黒星病・炭そ病、タマネギ灰色かび病、メロン炭そ病・べと病・疫病・つる枯病などに有効であった。レジサン燻煙錠はトマト葉かびにかなりの効果を示したが、葉害がはげしく実用は期待できない。有機銅は対照薬剤より効力が劣った。PP 675 は株当たり 40 cc 灌注でキュウリうどんこ病発病抑制にかなり有効であった。コナジン水和剤 1,000 倍液はキュウリうどんこ病に有効であった。オーソドー 500 倍液はコンニャク腐敗病にボルドウ液同等の効果を示した。ピオマイ液剤 1,000 倍液はトマト葉かび病・輪紋病、イチゴうどんこ病に有効で、とくに葉における効果が大きかった。カスミン P 水和剤 400 倍液はトマト葉かび病、キュウリうどんこ病に有効であったが、トマトに連続散布すると葉の黄化をおこした例があった。ポリラム水和剤 600 倍液はトマト葉かび病・輪紋病にすぐれた効果を示し、キュウリ・メロンうどんこ病、スイカ炭そ病、ネギべと病にも有効であったが、イチゴでは果実の汚染をおこし、おしまれる。ジマンダイセン粉剤はトマト・ジャガイモ疫病、タマネギべと病に、同水和剤 400~600 倍液はホップべと病、ナンキンマメ黒しぶ病に有効であった。グリーンダイセン水和剤、RH-90、CF-671 500 倍液はいずれもジャガイモ疫病に有効であった。OF-105 500 倍液はトマト疫病・葉かび病に有効であったが、葉縁の黄化を生じ、実用上問題が残されている。オーセン M、オーセンはスイカ炭そ病に有効であった。キノンドー水和剤は種子粉衣(種子重量の 0.3~0.5%)でインゲンかさ枯病にかなり有効であった。F-790 1,000~2,000 倍液はキュウリ・バラ・マクワウリなどのうどんこ病に顕著な効果を示した。メルクデラン K 600 倍液はホップ灰色かび病に有効であった。ミノルゲン 50% 水和剤、同 C 50% 水和剤、オキシドール水和剤 75 はコンニャク病害を対象として試験されたが、いずれも効力低く、実用困難である。アントラコール水和剤 600~800 倍液はホッ

プベと病・灰色かび病、トマト葉かび病、ジャガイモ疫病、タマネギべと病・灰色かび病、ウリ炭そ病など多くの病害に有効であった。トモキシラン水和剤 400 倍液はスイカ炭そ病に、MC-48 300~400 倍液はキュウリうどんこ病にそれぞれ有効であった。ビーン A 水和剤、スクレックス水和剤 1,000~2,000 倍液はともにインゲン菌核病に卓効を示した。DS-1 400 倍液はハクサイべと病に有効であったが、葉害を生じ、実用は困難と思われる。

土壌病害防除剤

SF-6806 乳剤 300 倍液 3 l/m²、SF6806 粉剤 20 kg/10a は *Rhizoctonia* による野菜苗立枯病に有効であった。また、トマト萎ちょう病にも初期には若干の効果を示すが、後期には効力の低下をきたすので実用はむずかしいと思われる。アイオピクリン 1 穴 2 cc でトマト萎ちょう病に対し、初期にはクロルピクリン同等の効力を示すが、後期には効力の低下をきたすので、処理方法の検討が望まれる。MZ 剤 15 kg/10a はキュウリつる割病、トマト萎ちょう病に有効なことが今年も確認された。ダイホルタン 3.5% 粉剤 は 20 kg/10a でキュウリ・トマトの苗立枯病に有効であった。NE-1 乳剤、NCS、NF-40、PS-60 粒剤 20、DIC-クロロソイル乳剤、ヘキサメチロールメラミンなどはそれぞれの対象病害に効力が不十分で、実用困難と思われる。カルバミゾール 800 倍液 3 l/m² はキュウリ疫病に初期には効果を示すが、後期、とくに降雨期には効力を早く消失し、また、葉害をおこした例があるので実用はむずかしい。CF-681-a、CF-681-b は 10 kg/10a でハウレンソウ立枯病、キュウリ苗立枯病に有効であった。また、a 剤はキュウリ疫病に対し初期には若干有効であったが、後期には効力の低下をきたした。ネマブロンは対照薬剤より効力劣り実用困難である。TS-50 は 2~4 cc/1 穴でトマト青枯病にクロルピクリンより高い効果を示したが、試験がわずか 1 例なので追試が望まれる。

以上本年度試験された野菜病害および土壌病害防除剤について紹介した。野菜病害防除剤としてかなりすぐれたものもあったが、葉の黄化をおこした薬剤もかなりあり、今後の検討を要する。土壌病害防除薬剤としては目立ったものが見あたらなかった。概して初期には有効でも後期に効力の低下がみられるものが多かった。今後残効性および病原菌の復活の面からの検討が必要である。

(飯 田)

昭和 43 年度に試験された害虫防除薬剤

農林省農業技術研究所 高 木 信 一

殺虫剤 125 種, 516 件について行なわれた試験結果はそれぞれの地域で検討会がもたれた上, 例年どおり家の光会館で行なわれた中央検討会に持ち込まれたが, 平均 1 件 1.5 分というあわたしきで玉石精粗をこみにしたままとにかく終了した。

I 稲作害虫関係

MTMC を主剤とした 19 薬剤があった。2% の粉剤としては **ツマサイド粉剤**, **[DIC]MTMC粉剤**, **CI-682-a 粉剤** があり, 3~4 kg/10a でツマグロヨコバイ, ヒメトビウンカに対して実用性が認められ, マラソン抵抗性のツマグロヨコバイにも有効であった。ヒメトビウンカについては第 2 回成虫の本田飛込最盛期では大体どの薬剤でも密度を下げられないので実験結果の判定や実際の散布に際しては十分注意を要する。

MTMC の 3% 粉剤が 10a 当たり 2 kg 散布の試験が求められているのに 3, 5 kg の試験しかなく目的を達しなかったが, 同 6% 粉剤 **ツマサイド粉剤 60** は 10a 当たり 1 kg 散布でおおむね実用性がありそうである。ただし成績の変動も大きく散布機との関連において少量散布に伴う散布むらの問題が未解決であった。

同乳剤, 水和剤として **ツマサイド乳剤**, **ツマサイド水和剤** があるが 1,000 倍でツマグロヨコバイ, ヒメトビウンカに有効のようである。ただし, イネの大きさや虫の出かたを見て薬量や回数については工夫を要する。

同粒剤として **ツマサイド粒剤** があるが, 粒剤にしたために残効が長くなり, 10a 当たり 3 kg では慣行薬剤の 4 kg に及ばなかったが 6 kg では速効, 残効も十分であった。トビロウンカにも 3 kg でよいが 5 kg ではきわめてよくきいた。

MTMC が速効的で残効が短いという特徴があるのに対して DDT を配合して持続効果を期待するものとしては **ツマサイドD粉剤**, **メタクレートD粉剤** がある。前者は MTMC 1.5%, DDT 3.5% であるのに対して, 後者は 1:4 の比率であるが DDT を加えた効力の増加よりも MTMC の成分が減少したほうが大きく響いた感じで, 実用性はまあまあというところである。

MTMC に BHC やリン剤を加えてニカメイチュウの併殺をねらったものとしては **ツマビー粉剤**, **MTMC・BHC 粉剤** が BHC 3% を含み, BHC だけでもきくはず

であるが, 結果はやや不十分である。これに反して MEP を含むものとして **ツマスマミ粉剤**, **ツマスマチオン粉剤**, **CI-682-c 粉剤** は第 1 世代は 10a 当たり 3 kg, 第 2 世代は 4 kg で大体有効である(第 2 世代については多少問題があったが)。MEP の量が少なくニカメイチュウを対象としないものとしては **ツマスマミメート粉剤**, **CI-682-d 粉剤** があるが 10a 当たり 3~4 kg でツマグロヨコバイ, ヒメトビウンカ, トビロウンカなどに有効であった。EPN を含む **ツマホス粉剤** はニカメイチュウにもツマグロヨコバイ・ウンカ類にも 10a 当たり 3~4 kg で実用性が認められたがパプチオンを含む **CI-682-e 粉剤** はウンカ・ヨコバイには有効であったが, ニカメイチュウには実用性が認められなかった。

以上 MTMC 群について述べたが, 次にバッサ群がある。これもカーバメート系でウンカ・ヨコバイ類をねらったものであるが, ニカメイチュウに対する慣行防除薬剤を加えて稲作の主要害虫の同時防除を考えたものも試験されている。**バッサ粉剤 15**, **DIC-CPMC 1.5粉剤** は薬量不足で **バッサ 20**, **DIC-CPMC 2% 粉剤** は 10a 当たり 3~4 kg で低温時にもウンカ・ヨコバイ類におおむね有効であった。**バッサ粒剤** も同量で速効で残効もあり水面施用剤として有効であるが **バッサ乳剤**, **DIC-CPMC 乳剤** は成分量が異なるが効果不十分の例があったので再検討を要する。**デーバッサ粉剤** はツマグロヨコバイ, ニカメイチュウには良かったがウンカ類には効果が不十分でこれまた再検討を要するという事になった。**バッサB粒剤** はやや不十分の感はあるが一応ニカメイチュウ, ヒメトビウンカ, ツマグロヨコバイの同時防除剤として使えそうである。有効成分量が倍になっている **ガンマーバッサ粒剤** では当然のことながら同時防除は十分で薬害もなかった。**バッサリン粉剤**, **バッサリン乳剤** はともに EPN を配合したものであるが, 前者はニカメイチュウ・ウンカ・ヨコバイの同時防除が可能, 後者はニカメイチュウが少発生で成績が不明であるが他の害虫には有効であった。MEP を混合した粉剤 **スミバッサ粉剤** はニカメイチュウ・ウンカ・ヨコバイの同時防除が期待でき, とくにヒメトビウンカをねらった **バッサS粉剤** はヒメトビウンカには良かったがツマグロヨコバイの成虫にやや不十分の場合があった。同じく乳剤の **スミバッサ乳剤** はニカメイチュウに対して多少思わしくない場合があ

って濃度、散布量に再検討を要する。このほかに **SD-8447-バッサ粉剤** というものがあるがニカメイチュウ、ツマグロヨコバイの同時防除剤として有望であった。

異色の薬剤として前年にも注目されたバダン群は**バダン粉剤**、**バダン水溶剤**、**バダンナック粉剤**、**バダンメオパール粉剤**、**バダンツマサイド粉剤**であるがいずれもニカメイチュウ、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ、セジロウンカ、トビイロウンカなどによくきき同時防除可能と考えられた。

カフェオス乳剤は今年の供試薬剤中では目だった存在でニカメイチュウ第1世代では1,500倍、第2世代では1,000倍が実用濃度と考えられ、食入防止、殺虫、殺卵の効力があり、ウンカ類に対しても速効かつ残効もあり、**BHC** 抵抗性のウンカにも有効であった。

ダイアジノン粒剤5もガス効果ということで注目されているが、3kg でニカメイチュウ I, II 世代ともおおむね有効で、4kg 1回または2kg 2回ならばさらによいという結果である。ヒメトビウンカには飛込最盛期がよく、コガタアカイエカに対して3kg でも高い実用性が認められる。

上記のほか15薬剤がニカメイチュウとウンカ・ヨコバイを対象にしているが、**SI-6810 乳剤**、**ホスベル乳剤**がニカメイチュウに対する実用性を確かめることができたほかは結果が乱れているか、少発生のためこの虫に対する結果が得られず、ウンカ・ヨコバイだけについては**エカチン TD・ダイアジノン粒剤**、**5121 粒剤**、**SI-6810 乳剤**、**エイトガンマ粒剤**が大体有効であったがそのほかは問題があった。

ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカに非常によい成績を示したものに**改良デナボン粉剤**があり、**X-8253 粉剤**、**サンサイド A, B, C 粉剤**、**H-4228**、**H-91 粉剤**、**CI-683-a 粉剤**もウンカ・ヨコバイに同時防除可能と考えられ、**CI-683-a 粉剤** はマラソン抵抗性のツマグロヨコバイにもきくことがわかった。S-103 粉剤はツマグロヨコバイについて、**H-22** はヒメトビウンカについて、**CI-683-b 粉剤**はわずかながら薬害について多少の問題があるがおおむね同時防除可能の中に入るものであった。**パーセン**も1,000倍で大体良かった。**ジメト粒剤3**はヒメトビウンカには有効であったがツマグロヨコバイにはきかないという成績があった。**ランネット粉剤**はヒメトビウンカに不確実な結果があり、**G-116**も大部分きわめてよい成績であるのに一部に不十分のものがあつた原因を確かめなければならない。**ハイドロール粉剤**、**同乳剤**、**SMD 乳剤B**は試験成績が不足または不安定で再検討を要するという事になった。

エルデー粉剤はエルサンと DDT の混合物であつて、多くのものをねらっており、ニカメイチュウ第1世代期では稲作害虫の同時防除が可能であったがイネハモグリバエ、イネドロオイムシ、秋期ツマグロヨコバイについては十分の結果が得られなかった。イネカラバエを対象とした**アッパ粉剤**も2%のものは効力不足で3%のものは実用性が認められた。

II 畑作害虫関係

アブラナ科野菜の害虫については次のような結果である。アオムシ、ヨトウムシ、アブラムシ、コナガにきくものとして**CI-681-a 乳剤**、**同 b 乳剤**があり、これに次ぐものとして**CI-673 粉剤**がある。**エルデー乳剤**もアオムシ、コナガ、アブラムシに1,000倍で有効である。供試薬剤でアブラムシにきかなかつたものは少なかったが、鱗翅目幼虫全般には**ホスベル乳剤**がよくきき、ヨトウムシには**デナボン水和剤**500倍、**7110 乳剤**500倍があり、アオムシには**ネスチン水溶剤**、**DDVP 乳剤 75**、**トキサフェン・DDVP**、**バラホス DDVP 乳剤**、**7110 乳剤**、**パーセン**、**ビニフェート粉剤**、**サイアノックス粉剤**、**ノック VP**などがあり、タマナヤガについては**ビニフェートアルドリン混合粉剤**、**サイアノックス粉剤**があつた。コナガに対しては多くのものが有効であった。キスジノミハムシには一応**サイアノックス粉剤**が有効なだけであるが、若苗に薬害の出た例があるので注意しなければならない。

ナス科野菜については、ジャガイモガについては**バダン水溶剤**、**ビニフェート乳剤**が有効であった。アブラムシは供試した薬剤の大部分が有効であった。ハダニについては、**ジメト粒剤3**、**アゾマイト乳剤**、**DDVP・DAEP 乳剤**などが良かったが、**ジブロム乳剤**も殺卵力はないが有効であった。このほかタバコガに**マリックス乳剤**、カブラヤガに**ビニフェートアルドリン混合粉剤**、**ビニフェート粉剤**がきいている。

ウリ類の害虫についてはウリバエの幼虫に**ビニフェートアルドリン混合粉剤**、タネバエに**シュアサイド粉剤**、クロトビムシモドキに**ネスチン水溶剤**が有効であった。ハダニについては**ジメト粒剤3**、**ジブロム乳剤**がきき、後者はリン剤抵抗性のものにも有効であった。

サツマイモの害虫について、ハスモンヨトウには**マリックス乳剤**、**サリチオン 25% 乳剤**が良く、後者はナカジロシタバ、イモコガ、エビガラスズメにも有効であった。イモコガには**ノック VP**、ヒルガオハモグリガには**ビニフェート粉剤**が使える。

イチゴのハダニ類については**UC-19786**、**ケルセン水**

和剤が良い結果で、アゾマイト乳剤、チェックサイドも有効であるが薬害について十分検討する必要がある。

ネギのスリップスにはジメト粒剤3が有効で、タネバエにはシュアサイド粉剤が良かった。

豆科作物の害虫についてはタネバエにピニフェートアルドリン混合粉剤、ダイズ害虫一般にDIC-パプチオン粉剤などが良好であった。サトウダイコンのヨトウムシにエルデー粉剤40、アカザモグリハナバエにマリックス乳剤が有効、キクのアブラムシにホスドン粒剤、ホップのナミハダニにオマイト乳剤、花卉のニセナミハダニにダニホス乳剤が使える。

III その他の害虫

アメリカシロヒトリに虫体散布では供試した4薬剤とも良かったが、葉やネットの上からではランネット水溶剤のみが有望であった。

IV 殺線虫剤

10薬剤25件の結果である。線虫ブームから遠くなり、試験件数も少なくなっていたが、今年度は少し増加した。しかし多くはすでになじみのある顔ぶれである。

D-D乳剤が再登場してホウレンソウのネコブで試験されている。5~15lで良いのと3~10lで良くない結果があり、ともに収量では明らかな結果が得られていない。20lでDBCPと同等という結果もあるがもう少し試験に意欲が欲しい。キュウリのネコブセンチュウを対象にランネット粒剤、同水溶剤の試験がある。前に試験番号で出ていて万能選手らしい薬であったものである。粒剤は20~40kgでよいという結果できわめて有望であるが、量を決定する条件など研究を要する。薬害も少しある。水溶剤は5,000倍、5,000lくらいでよくきくようであるが薬害は粒剤より大きいらしく、とくに水を多く要する点は大体の場所で致命的であろう。このほかにネコブセンチュウを対象としたものではN-3G、アイオピクリンがあり作物もまちまちで用量が不定であるが大体使えそうである。薬害もあるという場合があり、収量未調査もある。ゴボウのヤケを対象としたNCSはすでに殺線虫剤として卓効が認められているものであるがネグサレ、ニセフクロ両線虫に20lで十分のようである。ただし、本題のヤケについては、まだ結論が得られていない。ネギのネグサレとネコブで試験されたIC-161では2果の成績があるが一方では虫はあまり減らないが、20kg以上で増収となっており、他方は20kg以下の試験で良結果が得られず、薬害もあるという。とにかく再検討しないとわからない。EDB粒剤の10、15kgがニ

ンジンのキタネグサレとキュウリのネコブで試験され十分ではないが有効、DBCPに劣るという程度の結果が出ている。イネシナガレ線虫に対してバダン水溶剤がこれも多目的薬剤としてお目見えしているが1,000~1,500倍でスミチオン乳剤やサッセン乳剤と同様有効で、種子消毒剤のルベロン錠剤2,000倍と混用しても効力に変わりがないという。

V 殺虫殺菌混合剤

21種38件の試験が行なわれたが、そのうち9種はただ1機関のみの結果であり、8種は2機関による結果である。これでどこまで同時防除の可能性を保証できるか心配なことである。とにかく中央検討会ではおおむね次のように総括された。

ヒノザンとバイジットの混合物ヒノバイジット乳剤については相乗効果の有無を求められていたが、結果は明らかでなかった。同時防除としてはいもち病、ニカメイチュウ、ツマグロヨコバイについて可能、他は不明、薬害はないということであった。

一応いもち病、ニカメイチュウの同時防除をねらったものとして、シュアコール粉剤、シュアコーネン粉剤は実用可能と判定されたが、スミコール粉剤はニカメイチュウが少発生で判定不能、いもち病・ニカメイチュウ、ウンカ・ヨコバイをねらったものとしては、スミコーネン粉剤、メオスミコーネン粉剤、メオスミコール粉剤、キタチオンP・ツマサイド粉剤は実用性が認められ、ツマミコーネン粉剤も大体良かったが、SB・オリキタ粉剤、キタジンP・ツマビー粉剤は一部の少発生などのため効果の確認ができなかった。いもち病、紋枯病、ニカメイチュウ、ツマグロヨコバイ、ウンカ類に同時防除を期待するものとしてはキタセットP・ツマサイド粉剤、タフジンP・EPN粉剤20はおおむねその目的を達することができそうであるが、タフジンP・エルサン粉剤20、タフジンP・ツマサイド粉剤は少発生のももあり、効果の異なる結果もあって実用性の有無の判定ができなかった。

いもち病とツマグロヨコバイ、ウンカ類を対象とするものではメオスミコール粉剤、メオコーネン粉剤、ツマコーネン粉剤、ツマオリキタ粉剤、キタジンP・ツマサイド粉剤はいずれも実用性が認められた。

紋枯病とニカメイチュウ、ツマグロヨコバイ、ウンカ類に対する同時防除剤としてはアソツマミ粉剤が実用性があり、アソツマビー粉剤もヒメトビウンカについて多少問題があったがそのほかについては実用性があると考えられた。

昭和 43 年度に試験されたカンキツ病害虫防除薬剤

— カンキツ農薬連絡試験成績から —

農林省園芸試験場興津支場 山田 峻一・奥代 重敬

殺菌剤

43 年度に試験が実施された薬剤は 38 種類で、42 年の 36 種類とそれほどふえなかった。対象病害別に見ると黒点病 24 (42 年 24), そうか病 19 (22), かいよう病 19 (9) で、適確な防除薬剤がなく、また 42 年までさびしかったかいよう病防除薬剤がふえたことは大変心強く感じられた。その他は紋羽病 1, 炭そ病 1, 黄斑病 1 薬剤であった。

43 年は 5 月から 6 月にかけて降雨が少なく、そうか病の葉の発病は少なかったが、6 月下旬以降平年よりも多雨であったため、そうか病の果実の発病や黒点病の発病は全国的に多く、多発条件下で薬剤の効果を比較することができた。しかしかいよう病については例外もあるが比較的発病が少なく、あいかわらずせっかく試験を実施しながら効果の判定が困難な例がいくつか見られた。

43 年度の供試薬剤の対照は、**そうか病**には**メルクデラン 1,000 倍**、**黒点病**には同じく**メルクデラン 1,000 倍**と**トモオキシラン 500 倍**また**かいよう病**には**ボルドー液**と**アグレプト水和剤 1,000 倍**で、それぞれ試験区の中に組み込まれて効果、薬害などの比較がなされた。それらの試験をいちいち解説することはできないので対象病害別にその概要を述べる。

1 そうか病

新規化合物でしかも顕著な効果を示したのが **DF-1991** (ペンツイミダゾール系化合物) で、800 および 1,500 倍でデランと同等またはそれ以上、3,000 倍でもデランとほぼ同等で、薬害もなく、その実用性が大きく期待される。次に**ダイホルタン水和剤の濃厚少量散布**(200 倍 1/5 量あるいは 500 倍 1/2 量) は従来の 1,000 倍標準散布に比してまさるとも劣らない効果を示し、薬害もさして問題がなく、省力防除の面で実用性が高いものと思われた。また**ダイホルタン**と**オキシキノリン銅**との混合剤である**ダイホルタン-O**も 800 倍で**ダイホルタン**や**デラン** 1,000 倍と同等またはややすぐれた効果を示し、薬害もなかった。その他、対照薬剤と同等かやや劣る程度の効果を示したものは**ジマンダイセン 400 倍**、**アントラコール 400 倍**、**トモオキシラン 75** の **800~1,000 倍** などであった。これらの薬剤はいずれも黒点病にも効果があ

り、そうか病が激発しなければ十分使用でき、また黒点病との同時防除も可能であると思われる。その他、昨年度に引き続いて実施された **EDZ-T**、**ベジタ-D**、**OF-104**、また 43 年新たに試験された**ダイファー Q** (ジネブとオキシキノリン銅混合剤)、**MC-1** (ジマンダイセンとオキシキノリン銅混合剤)、**クフラム Z**、**ポリラム**、**MYO-63-64**、**B-4278**、**NF-27**、**IT-5509**、**キノン銅マイシン**などは対照薬剤よりもかなり劣った。また **NF-33** は試験例が少なく再検討ということになった。

2 黒点病

本病に対して顕著な効果を示したものは、まず前年も試験がなされた**ジマンダイセン**である。本剤について 43 年は 13 の試験が実施されたが、ほとんど例外なくその成績はすぐれ、600, 800 倍はほぼ同等でデラン、オキシランあるいはダイセンよりもすぐれ、薬害も認められなかった。しかし 1,000 倍ではやや劣る例もあるので、使用濃度は 800 倍が適当と思われる。また省力の観点からジマンダイセンと殺菌剤との混用試験も実施され、ジメトエート、EPN、ネオサッピラン、ケルセン、テデオンなどは混用して薬害がなかったが、ジメトエート、あるいはジメトエート・ケルセンとの 3 種混合で効果が低下するのではないと思われる成績があったので、なお検討を要するものと思われる。ジマンダイセンとはほぼ同等の効果を示したものは**マンゼート** (マンネブ 80%) で使用濃度はジマンダイセンと同様 800 倍が適当であろう。これよりやや効果が低いが、実用性の高いものは**エムダイファー** (マンネブ 70%) で、使用濃度は 600 倍が適当と思われる。黒点病にすぐれた効果を示したものは上記の 3 者でいずれもマンネブ系統の殺菌剤であることは注目に値する。その他デランと同等またはやや劣るがオキシランよりもすぐれ、実用性があると思われるものは**クフラム Z-600, 800 倍**、**NF-42 400 倍**、**オーセン** (ジネブ剤) **400~600 倍**、**ダイファー** (ジネブ剤) **500 倍**、**ダイファー Q 500 倍**、**MC-1 600 倍**、**アントラコール 400 倍**、**ベジタ-D 400 倍**、**トモオキシラン 75-800, 1,000 倍** などであった。その他さらに検討を要するものとしては**ジマンダイセン粉剤**、**ポリラム水和剤**であった。次に実用性低いか効果がほとんど認められないものは**ダイホルタン-Z**、**MYO-63-64**、**MYO-195**、**B-4278**、**DF-**

1991, MC-48, IT-5509, ダイホルタン濃厚少量散布などであった。ダイホルタン水和剤の黒点病に対する濃厚散布は、そうか病に比して散布時期がおそいため、薬害を激しく生じた例が多く、実用性ないものと判断された。またそうか病に顕著な効果を示した DF-1991 が本病にはさして大きな効果が認められなかった。

3 かいよう病

本病には対照薬剤に比していちじるしくすぐれているものは見あたらなかったが、アグレプト水和剤やボルドー液とほぼ同等またはやや劣る程度の効果で、薬害もほとんどなく実用性ありと認められたものが、2, 3 見出された。42年に引き続いて試験されたものではミノルゲン(ナフトキノ銅剤)、ミノルゲン-C, サンケル水和剤の3種で新規のものはクフラム-Z, キノン銅マイシンであった。なお42年も試験されたデナクロームは効果はかなり高いが、薬害がかなり認められた例があるので実用化についてはさらに検討を要するものと思われる。次に試験例が少なかったり、成績にふれが多くさらに検討を要すると思われるものはかなり多数あり、ジマンダイセン, EDZ-T, オキシンドー水和剤-75, NF-36, NF-41, IT-5509, AGR 粉剤などがそれらであった。また対照薬剤にかなり劣り実用性がないと思われるものは MC-1, MAM-24 の2薬剤であった。

4 その他の病害

紋羽病に対し42年に引き続いて NE-2 (ハロゲノチオシアノ化合物) が試験されたが、立木のミカンに土壌30 cm 立方当たり本剤の10倍液, 20 ml の施用で薬害もなく、シミルトンと同等かやや劣る程度の効果を示した。

黄斑病に対してジマンダイセンが供試されたが、本剤の400, 800倍は従来効果が高いとされてきたダイセン500倍よりもすぐれ、実用性が高く、1,000倍でも使用できそうである。

炭そ病に対してジマンダイセンの試験が2カ所で実施された。両試験とも、発生が少なく明確な判断は下せないが、効果はあまり期待できないようであった。

(山田)

殺虫剤

42年よりさらに多くの72薬剤が、ダニ類, ヤノネカイガラムシ, サンホーゼカイガラムシ, アブラムシ類, ミカンハモグリガなどを重点に18対象について試験されたが、全般的にみて本年も有効なものかなり見出された。近年カンキツ害虫の防除薬剤は一応出そろってきたので、その層がより厚くなったといえよう。

これらの供試薬剤の傾向としては、①石油系高度精製油を成分とするマシン油乳剤に対する関心がいっそう高まり、殺虫効果のみならず薬害の検討をも含め、この試験が本格化したこと、②ダニ用の薬剤がさらに多数登場したこと(ダニ専用のものが供試薬剤の半数に近い約35剤)、③粉剤が年ごとに減少していること(41年14, 42年7剤)と思われる。もちろん新しい化合物による薬剤も20種近くみられ興味深い成績を示したが、これらの多くの試験薬剤を細かく述べる紙数もないので、ここでは一応効果のかなり明らかになったものや実用の見とおしのついたものだけに限って簡単に紹介してみたい。

1 乳剤 (40剤, うちマシン油乳剤10, 混合剤12)

ヤノネカイガラムシに対しては、C-8874, 混合乳剤のY-4327が、アカマルカイガラムシに対しては、ビニフェート乳剤, 混合乳剤の[DIC]マイタック乳剤, DDVP-DAEP 乳剤が、サンホーゼカイガラムシに対しては、Y-4313, 混合乳剤のY-4327が、ミカンヒメコナカイガラムシに対してはサリチオン25%乳剤が、アブラムシ類に対しては、アミホス乳剤60, ビニフェート乳剤が、ミカンハダニに対しては、ハーキュリーズ14503, オマイト乳剤, NA-35乳剤, 混合乳剤のSM-1, SM-2, シトラジン乳剤30が、ミカンサビダニに対しては、N-4543 30%乳剤, アカロール乳剤25, 混合乳剤のダニスカット乳剤が有効と思われる。さらに使用濃度, 散布適期, 他剤との混用可否や薬害などの試験を続けなければならないものもみられるが、とくにミカンハダニに著効を示したNA-35乳剤とシトラジン乳剤30については薬害面での検討が必要である。またアミホス乳剤60は、42年のヤノネカイガラムシに引き続き43年もアブラムシ類に対し、慣行散布濃度の2~4倍にし散布量を1/2~1/4に減らしても実用性がみられ、今後このような濃厚少量散布の技術をも考慮しなければならぬであろう。

なお、高度精製油によるマシン油乳剤のうち、新たにヤノネカイガラムシに対しては、TAI-8, LOE-1, スピンドル油乳剤97が、ミカンハダニに対しては、三菱石油スプレーオイル, TAI-8, TAI-10, LOE-1, スピンドロン乳剤, Y-4325, サンマシンなどが一応の効果を示し条件によりそれらの防除薬剤となりうるようである。しかし、42年来宿題となっており本年設計を統一し試験を開始した本剤夏期散布の薬害(本剤による油浸と落葉, 葉・果実葉斑, 着色, 果汁の糖・酸, 収穫量との関係など)については、報告提出期限の関係から中間成績が多く、十分な考察を行なえず遺憾であった。一般的な傾向としては瀬戸内以西の地方に、普通温州より早生温州に、9月ごろ散布に、連続降雨直後の散布などに薬害

の生じる場合がみられ、また薬剤による差もあるようであり、今後の報告をまち、これらを考慮し 44 年度の試験を続けたい。

2 水和剤 (25 剤, うち混合剤 8)

ダニ類に対する供試薬剤が多く、ミカンハダニに対しては、ケルセン水和剤、プレチレンH水和剤、プリクトラン水和剤、KI-953 水和剤、シトラジン水和剤 30 が、ミカンサビダニに対しては、Cufram Z 水和剤、アントラコール水和剤、ジマンダイセン、混合水和剤のエスデンZ水和剤などが有効という結果が得られている。この中では、従来のものと化学的に系統の異なるプリクトラン水和剤が卓効を示したこと、ジマンダイセンがある程度ミカンハダニの生息密度抑制効果をもつことに興味を感じた。しかし、すぐれた効果を示す KI-953 水和剤、シトラジン水和剤 30 が被害を起こすのは残念であった。

なお、ハマキガ類に対してはハイドロール水和剤 50 が、ミカンコナジラミとミカンクロアブラムシに対してはエルサン水和剤 40 が、ユキヤナギノアブラムシに対しては CI-685 が有効であった。

これらの水和剤についても、さらに使用濃度や散布適期、他剤との混用可否などの試験例を積み重ねていきたい。

3 水溶剤 (3 剤)

ガルエクロン水溶剤は、ミカンハダニとミカンサビダニに、パダン水溶剤はミカンハモグリガに、ランネート水溶剤は、ヤノネカイガラムシ、ミカンハモグリガ、アブラムシ類に有効という成績がみられている。いずれもすでに試験されてきている成分のものである。

4 粉剤 (4 剤)

ミカンハモグリガに対しては、アッパ粉剤 2、ハイドロール粉剤 2%, 同 3% が有効であったが、なお後 2 者はハマキガ類にも効果を示すようである。

近年、粉剤の多く使われる空中散布が刺激となり、簡便さや労力節減のできるなどから地上でも背負動力散粉機で粉剤散布をする動きがあり、これに伴い急速に供試粉剤がふえてきたが、41 年をピークに急減している。これらの粉剤は主要害虫カイガラムシ類やダニ類にある程度有効であったが、防除効果の不安定な点が問題となり、カンキツに適した製剤の開発などが望まれていた。しかしこのような供試薬剤は現われず、42 年までに粉剤のすぐれていることが判明したミカンハモグリガを主対象にしたもののみが試験された状況であり、この害虫に対してはさらに 2% にまで成分濃度を下げても (42 年 3%) 有効なことがわかり、得るところはあったと思う。なお、今後は前記のようにカイガラムシ類やダニ類に安定した効果を示すものの開発、とくに薬剤数の少ないハダニ用の粉剤開発が望まれる。

× × ×

全般を通じて、43 年も要望の最も高いミカンハダニ用の薬剤が多く試験されたが、ケルセンに劣らないような卓効を示すもの数はやはりまだ少ないように感じられた。一応有効なものはかなりみられたが、この虫の薬剤抵抗性対策の上からも、系統の異なる A クラスのダニ剤の数のふえるのが待たれる。一方、重要害虫であったミカンサビダニは、殺菌剤としてジネブ剤が広く使用されるようになり、病害とともに防除されてしまうので、その害虫としての価値は大きく後退した。また、問題のマシン油乳剤の実用性については、検討会の時期の関係から十分な資料が得られず、次の機会に譲らざるを得ないのは残念であった。

なお、42 年も述べたが、供試殺虫剤数 72 はいささか荷が重く、したがって十分な試験を行なうこともできず、その成績検討も徹底せずこの点の心配は 43 年も続いた。(奥代)

次号予告

次 3 月号は「リンゴの病害虫防除」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 | リンゴ病害虫防除上の問題点 | 星野 好博 |
| 2 | リンゴ主要病害虫防除上の問題点 | |
| (1) | モニリア病 | 工藤 祐基 |
| (2) | 黒星病 | 西田 勉 |
| (3) | 斑点落葉病 | 関口 昭良 |
| (4) | うどんこ病 | 田中 弥平 |

- | | | |
|-----|-------------|-------|
| (5) | ふらん病 | 平良木 武 |
| (6) | ハダニ類 | 菅原 寛夫 |
| (7) | キンモンホソガ | 氏家 武 |
| (8) | ハマキムシ類 | 広瀬 健吉 |
| (9) | クロコナカイガラ | 津川 力 |
| 3 | リンゴ病害虫防除の今昔 | 木村 甚弥 |

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 156 円 (〒とも)

スイカの果肉変質を伴うモザイク病

—— キュウリ・緑斑モザイク・ウイルスによる ——

千葉県農業試験場 深津量栄

昭和43年夏、千葉、茨城両県のスイカ栽培地帯に、成熟した果実の内部が紫赤色油浸状になり、ついには軟化溶解する病害（コンニャク病、デンキズイカなどと俗称されている。以下にはコンニャク病と記す）が葉のモザイクとともに大発生した。コンニャク病は外観から見分けにくいので、発生地帯の果実はたとえ健全であっても市場から敬遠され、トラック積みそのまま産地へ返されてくることもあったという。このような緊急事態に対処するため、農林省植物ウイルス研究所を中心とする千葉県農業試験場および茨城県園芸試験場の共同研究が行なわれることになり、とくに病原の究明と発生要因の解析などがすすめられてきたが、これまでにコンニャク病は葉のモザイク病の病原と同一ウイルスによるらしいこと、およびこのウイルスはキュウリ・緑斑モザイク・ウイルスであることなどを明らかにすることができた。その成績はすでに予報⁴⁾したが、ここにはいままでの結果の概要を紹介するとともに、既往のキュウリでの成績を参考にして、早急にとりあげられなければならない対策についてもふれてみることにする。

I コンニャク病の発生と被害

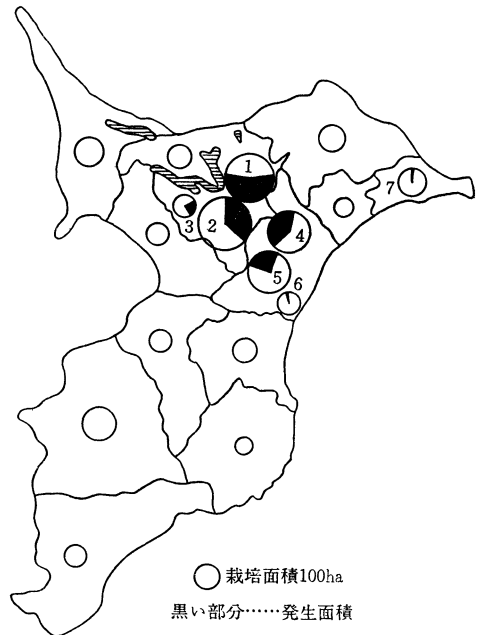
1 千葉県における発生と被害

千葉県ではコンニャク病は数年前から少しずつあったということであるが、そのころは発生率も低く、また普及員や現地農家も当時、山形県や神奈川県などで生理病として扱われていたものと同じぐらいに考え、少なくとも伝染病ではないということで大して問題にはしていなかったようである。ところが昭和42年にはこれがやや増加して一部に警戒し始められ、さらに43年には爆発的大発生をみて騒ぎは急に大きくなった。いま普及所を通じて行なわれた43年の程度別発生面積調査の結果を示すと第1表のとおりで、総栽培面積2,460haのうちの約1/4にあたる566haに発生がみられた。激発（発病率50%以上）の面積は100haにも達しており、この中には収穫皆無の2haも含まれているのである。そして、県園芸課の調査から被害金額は4億3千万円にも及ぶことが明らかにされた。なお、県下の発生分布は第1図のとおりであるが、この図から特産地帯の印旛郡、山武郡など主として火山灰土の高燥地帯に集中発生して

第1表 千葉県におけるスイカのコンニャク病の程度別発生面積（昭和43年）

発生程度 (病果率)	発生面積	総栽培面積に 対する比率
51%以上	100.4 ha	4.1 %
31~50%	179.5	7.3
11~30%	132.0	5.4
10%以下	154.1	6.3
計	566.0	23.1

注 総栽培面積 2,460 ha.



第1図 千葉県におけるスイカモザイク病（コンニャク病）の発生分布（昭和43年）

- 1 成田市，印旛郡富里村
- 2 印旛郡八街町
- 3 佐倉市，印旛郡酒々井町，四街道町
- 4 山武郡芝山町
- 5 山武郡山武町
- 6 山武郡成東町他
- 7 銚子市，海上郡飯岡町

いることが指摘できる。この地帯には古くからスイカを経営の基幹作物としている農家が多く、それだけに受けた打撃も大きいものがあつた。

2 茨城県における発生

いつごろから発生が認められたかは明らかでない。しかし、同県鹿島地方から県境近くの千葉県佐原市、銚子市あたりへ出回ったものの中にはいわゆるデンキスイカがかなり前から混っていたということである。それはともかくとして、43年の発生は米山氏によれば、総栽培面積約2,700 haのうちの250 haと推定され、このうち収穫皆無は約4 haであったという。発生分布は鹿島郡下の鹿島町、神栖村、波崎町や、稲敷郡下の江戸崎町、阿見町などの千葉県に近い県南町村のほか、下館市、関城町などの栃木県境にもみられ、7市町村にわたっている。

II 病 徴

1 葉の病徴

葉の発病は早いものでは苗床でもすでにみられるけれども、多くは6月初めごろから見え始める。つる先の葉に不規則型の黄色（褪色）斑を生じて軽いモザイク（口絵写真①）を呈するが、緑色部は表面に突出し、葉縁は上方に巻きあがる。生育後期の上位葉やわき芽の葉ではときにモザイクを呈さないで葉の全面が黄化し、葉片は細く、かつ小型となり、やや硬化する症状もみられる。

2 果実の病徴

果肉は種子の周辺から紫赤色の油浸状になり、また果肉内に黄色繊維状のすじがかたまっている（口絵写真②）。症状がすすむと変色した果肉は三日月形の亀裂（横断面所見）を生じて空洞化したり、軟化溶解して棚落ち症状になったりする（口絵写真③）。重症のものは割ったとたんに酸敗臭を感じるが、軽症のものでも食べるとやや苦味を伴った刺激感が舌に残る（このように舌にビリビリと感じるところからデンキスイカの名があるという。ついでながらコンニャク病の俗称は、一口かぶりついたときの歯ごたえがコンニャクをかんだときのそれと似かよっているところから生まれたのであろう）。

以上のような変質が果肉に起こっているものでも外観からは健全果となかなか見分けがつかないというところに問題がある。しかし次の諸点は病果を鑑別するよりどころとなるであろう。すなわち（1）果面に濃緑のまるい小さいこぶやモザイクがみられる場合がある。トンネル栽培の「こだま」ではこぶ上に小さいえそ斑を作ることもある、（2）果梗に褐色えそ斑（口絵写真④）のみられる率が高い、（3）健全果に比しやや弾力があり、たたいたときの音も濁っていて鈍い、（4）極端な例ではあるが、果実を強くゆさぶると、中で溶けた果肉がゴボゴボと音を発する場合もあるなどである。

3 株全体の病徴

重症株は葉の黄変が遠くからでも識別できるほどである。つるの伸長は悪く、また全般に葉は小型で繁茂状態も劣る。日中葉がしおれることもあるが、着果はほぼ正常に近い。

4 台木用ユウガオの発病

最近接木の活着率の向上、接木苗の初期生育の促進や「台まけ現象」という生理障害対策などを目的として台木ユウガオの本葉数枚をつけたままの栽培が行なわれ始めているが、この台木の葉や、スイカ畑近くの自家採種用ユウガオに発病がみられた。葉の病徴には明瞭なモザイクを生じる型（口絵写真⑤）と、脈間が広く褪色し、脈の周辺が緑色に残る葉脈緑帯型とがみられ、ときにはこれらの病葉に葉縁の不規則な切れこみや、葉脈のちぢれなどの奇型を伴うこともある。果実では果梗に褐色えそ斑が認められることがあるが、切断所見はスイカの場合と違って健全果と区別がつけにくい。

III 葉および果実からのキュウリ・緑斑モザイク・ウイルスの確認

1 モザイク葉での確認

43年6月初旬に千葉、茨城県下に発生した葉のモザイクは、病徴はそれほど鮮明ではなく、この点に関する限りはあまり問題になるとは考えられなかったが、発生面積はいちじるしく広く、また発生実態からも従来スイカのモザイク病の病原として知られているカボチャ・モザイク・ウイルス（WMV）に基づく発病とするにはかなりの疑点があるように感じられた。そこで、両県下の数地点からモザイク病株を採集し、10数点の病葉について株別に検定植物に対する汁液接種試験を行ない、さらにそのうちの一部については電子顕微鏡によるウイルス粒子の観察や耐熱性調査をも行なった。その結果、これらはいずれもキュウリ・緑斑モザイク・ウイルス（CGMMV）によるものであることがわかった。なおこの調査の範囲ではWMVやCMVは全く検出されなかった。

2 コンニャク病果からの分離と再現試験

その後収穫期を迎え、7月以降例年になくコンニャク病が多発して出荷できずに困るという声が高まってきたが、現地の調査からモザイク葉とコンニャク病果とが同一圃場や同一株上に併発している率が高く、両者は同一の原因によるものではないかとの疑いがもたれた。そこでコンニャク病果を集めて前同様の検定を行なったところ、やはりそのすべてから高濃度のCGMMVが分離された。

次にこうして分離したCGMMVをガラス室内の健全スイカに対し8月16日に接種して再現試験を行なった

第2表 CGMMV 接種によるコンニャク病再現試験 (小室ら, 1968)

接種区別	供試株数	葉のモザイク	葉のしおれた株数とその程度	果梗のえそ斑	果肉の油浸状紫赤色化	果肉内の黄色繊維塊
1. 果実がピンポン大に肥大した株へ接種	5	+	2 +	-	+	+
2. 交配日にあたる株へ接種	7	++	6 ++	+~++	+~++	+
3. 交配2日前にあたる株へ接種	13	++	13 +++	++~+++	++	+
4. 無接種	13	-	0 -	-	-	±

注 1) 播種 6月26日, 千葉農試ガラス室内定植 7月16日, 接種 8月15日, 調査 9月9日, 品種: 旭都。
2) 無接種区には 1~3 区と同じ生育程度の株を 4~5 株ずつとった。

ところ, 時期がすでにおそく, 果実の正常な肥大生長が行なわれない条件下であったためか, 末期的症状の棚落ちまでは再現できなかったが, 無接種にはみられない果梗の褐色えそ斑, 果肉の紫赤色油浸症状および黄色繊維のかたまりなど, 自然発病に近い病状を示す果実が認められた(第2表)。なおこの試験で, 果実の若い時期に接種した株ほど症状が激しいことがみられた。同様の再現試験はその後 9~10 月にも反覆されたが, 結果は上記と軌を一にしていた。

コンニャク病やこれに類似の症状については従来土壌, 肥料, 気象環境その他に基づく生理的なものと考えられていて定説はなかったが, 43年に千葉, 茨城県に発生した果肉の変質は, 再現試験がまだ不十分ではあるけれども, 以上によって CGMMV がその主因とみられる可能性がきわめて高くなったといつてさしつかえなからう。

3 徳島系 CGMMV との比較

CGMMV の日本での最初の発生は昭和41年の徳島県など西日本一帯のハウス促成キュウリにおける大被害ということでまだ記憶に新しい。ところで, 千葉, 茨城のスイカから分離された CGMMV と, 徳島のキュウリから分離された CGMMV との関係はどうであろうか。これについてはすでに小室⁹⁾が詳しく報告しているが, それによると, 徳島系に比べ千葉, 茨城系はキュウリやスイカ(葉)に対して病原性が弱い。そしてチョウセンアサガオとアカザに対する寄生性(接種葉上での local lesion 形成有無)は, 徳島系はそれぞれ(+)および(-)であるのに, 千葉, 茨城系はこれとは逆に(-)および(+)(図絵写真⁶⁾)となっている。以上およびその他の実験から両者は異なる系統とみられている。したがって当地への侵入経路を西日本への侵入と関連づけて追及することは困難な状況にあるといえよう。

IV 伝染方法

CGMMV の伝染法としては種子伝染, 土壌伝染, 古い資材による伝染, 接触伝染その他が知られている。

WMV や CMV にみられるようなアブラムシなどによる虫媒伝染はいまのところ否定されている。これらのうち前三者は第一次伝染源として重要であり接触による伝染は二次伝染の主役となるものである。

1 種子伝染

種子伝染率についてまずわが国でのキュウリについてみると, わずか2%という報告⁹⁾のある反面, 20%もの高率にみられたという例¹⁰⁾もある。このような違いは親植物の感染発病時期, 発病程度, 採種後の日数および貯蔵条件の差などに基づくものであろう。一般にはキュウリでの種子伝染率は数%どまりとみられている。

さて千葉, 茨城のスイカにおけるコンニャク病の発病に際し種子伝染はどの程度関与したであろうか。この点についてはまだ確実な数値をつかんでいない。しかし43年の栽培に使用した残り種子を両県の多発地帯から集めて7月に検定したところ, スイカでは集めることのできた4点に関する限りはウイルスは分離されなかったが, ユウガオ種子では6点のうち4点から分離され, これら4点はいずれも自家採種のものであったことは注目しななければならない。時期的な関係で調査点数が少ないせりはまぬがれないが, 以上の成績および広く現地の実情からみるときは, 発病源の一つにユウガオの汚染種子をあげることができる。

2 土壌伝染

病植物の根が腐敗しないで畑に残るとウイルスもこれとともに翌年まで残り土壌伝染を起こす。徳島県のハウスキュウリでの調査成績¹⁰⁾によると発病の認められた80%の圃場は残根を含む土壌からの伝染であったということであるが土壌伝染率そのものはそれほど高いものではなく, 多い場合でも1ハウスにせいぜい20株程度にすぎなかったようである。千葉, 茨城のスイカの発病には連作による土壌伝染がどれほど関係したかは明らかでない。しかし千葉県富里村において, ネマトードおよび他の土壌病害対策として床土のメチルプロマイドによる消毒を行なった農家のコンニャク病の発病は, クロロピクリン消毒(本剤はCGMMVには無効なことが明ら

かにされている⁹⁾ や無消毒の農家より明らかに少なかったことが認められている。床土伝染の証左であろう。

3 接触伝染

種子伝染や土壌伝染によって第一次の発病がたとえわずかでも起こると、その病株から隣接株への伝染まん延はかなり急速であるが、これは接触伝染に基づくものとみられる。すなわち作業中の手、農具、作業衣などを仲介とする伝染のほか、このウイルスの強い伝染力からして強風時の葉の触れ合いによる伝染も推察されるが、通路を越えて交錯するつるの踏みつけによる伝染の実例はしばしばみられた。根の接触による伝染の可能性も十分考えられるが、土耕ではまだ証明されていない¹⁰⁾。

V 発病の環境

コンニャク病の発生と環境との関係を調査した結果は次のとおりであった。

(1) 一般に高温、多湿の条件で軟弱徒長気味に育った苗に発生が多く、低温育苗のものに被害が少ない傾向にあった。

(2) 接木後の育苗日数の少ない本葉 2~3 枚の小苗定植で発病果率低く、本葉 5~6 枚以上の大苗を摘心定植したり、老化苗を用いた場合に発病が早く、かつ激しいようであった。

(3) ハウス、トンネル、露地栽培の間に発病差はとくにみられなかった。

(4) スイカの品種との関係は、調査した旭都、綺王、こだま、天竜、神武などいずれにも多発事例(発病率 50% 以上)があつて顕著な発病差はないものとみられるが、今後さらに検討を要する。台木に使ったユウガオの品種との関係については、自家採種か否かによって発病率が強く支配され、このために品種間差異が攪乱されて明瞭ではなかった。

(5) 一番果より二番果に発生が多かった。

VI 防 除 法

以上からコンニャク病防除には次の対策を講じることが必要となる。

1 種子消毒

スイカおよび台木用ユウガオの種子は無病株からとる必要のあることはいうまでもない。しかし現状からはたとえ葉に病徴のない株からとった種子でもその無病は保障しきれないので、次により完全消毒を行なう。すなわち炭そ病などを対象とする水銀剤消毒を常法により行ない、水洗したのち、第 3 リン酸ソーダ 10% 液に 20 分間浸漬消毒し、十分水洗する(第 3 表)。水洗いが不十分で

あると発芽障害を起こすので注意がいるが、第 3 リン酸ソーダ浸漬後の種子を 5% の醋酸液に浸漬中和後に水洗すれば障害を完全に除去できるという¹¹⁾。

なお西原¹²⁾ はキュウリの病種子を 70°C の乾熱に 2 日間処理することによって、種子の表面および内部の CGMMV を不活化させることができ、しかも種子の発芽になんらの悪影響もなかったことを報告している。筆者もスイカ、ユウガオの種子は 70°C で 7 日間処理しても発芽障害は全くないことをみているが、この方法の実用化に際してはなお慎重な検討が必要かと思われる。

第 3 表 スイカ、ユウガオ病種子の第 3 リン酸ソーダによる消毒効果 (小室ら, 1968)

濃度	浸漬時間	消 毒 効 果	
		スイカ	ユウガオ
10%	10 分	+	+
10	20	+	+
5	10	+	-
5	20	+	-
5	30	+	-
水	20	-	-

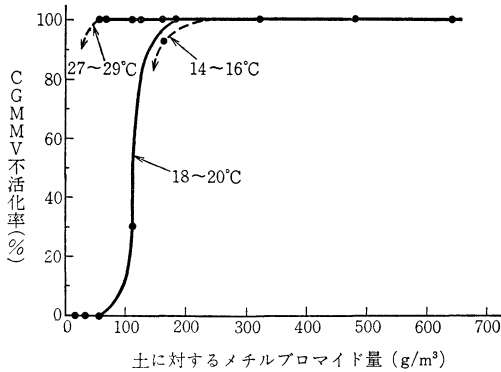
注 1) 供試品種：スイカは旭都、ユウガオは相生。
2) 効果判定は消毒後の種子をすりつぶして、キュウリに接種、発病の有無によつた。
+は有効を示す。

2 床土消毒

苗床はいままでウリ類を栽培したことのない場所に作る。床土も新しい土を用いるが、念のためメチルブロマイド剤により消毒する。土をビニールの上に厚さ 25cm、幅適宜に広げ、これに高さ 20cm ぐらいのビニールトンネルをかけて m² 当たり 40g (m³ 当たり 160g) の割合で処理し、数日後にガス抜きを行なう。本剤は低温でもよくガス化するが、CGMMV に対しては低温時には極端に効果が劣るので、できうれば地温 25°C 以上のときに消毒するのがよく、地温の低い場合は薬量をふやす必要がある(第 2 図)。効果の安全を見積って 20°C 以下の場合には上記の倍量 (m² 当たり 80g) 以上を使用する必要がある。なお本剤の使用上の注意点についてはすでに本誌 43 年 2 月号¹³⁾ に詳述されているのでそれを参照されたい。

3 古資材の消毒

栽培用資材はできるだけ新調することをすすめたい。トンネルに使われた古ビニールは翌年のスイカのマルチ資材に使われることが多いがこれは避け、ウリ類以外の栽培に使用する。その他古い竹骨、電熱線、育苗鉢、農具などやむを得ず連用する場合は床土消毒の際にトンネ



第2図 メチルブロマイド剤のCGMMV不活化効果に及ぼす地温の影響(井上ら, 1967-aより作図)

ル内に入れて消毒するか, 第3リン酸ソーダ液かまたはホルマリン100倍液に浸漬したのちに用いる。

4 無病苗の確保

1株でも発病した苗床の苗は使用しない。疑わしい苗は接種による検定か血清診断により判別する。

5 輪作体系の改善

本圃における土壌伝染も重要であるが, このウイルスはウリ類のみに発病するところから, ウリ類以外の作物との3~4年輪作を行なう。スイカ跡地はたとえ翌年栽培をしなくてもつる, 根, 敷わらなどをできるだけいねいに集めて焼き捨て, そのあとに消石灰を10a当たり150~200kgをすきこんで残根の分解促進をはかるな

ど, 環境衛生に留意する。

6 圃場発病の早期発見早期除去

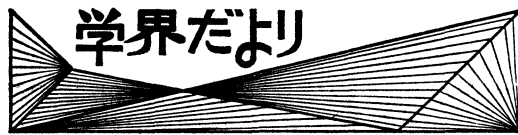
二次伝染防止には初期発病株の早期発見早期除去が第一である。

7 その他の注意

病株や疑わしい株にふれた手, 農具, 履物などはただちに石けんか消毒液でよく洗う。43年には現地ですイカ, ユウガオのほか, スイカ畑近くのキュウリ, シロウリにも発病が確認されたが, これ以外のウリ類も汚染されている可能性が強い。そのため今後はスイカ以外のすべてのウリ類の栽培にあたって上記と同様の防除策を講じ, これらからスイカへの伝染防止をはかる必要がある。

引用文献

- 1) 藤枝国光・江口弘美・松尾誠介 (1967): 昭和42年度南海地域そ菜試験打合せ資料 20 (謄写)。
- 2) 井上忠男・井上成信・麻谷正義・光畑興二 (1967): 農学研究 51: 187~197。
- 3) _____ (1967-a): 同上 51: 199~207。
- 4) 小室康雄・柄原比呂志・深津量栄・長井雄治・米山伸吾 (1968): 植物病理 34: 377。
- 5) _____ (1969): 農及園 44: 263~268。
- 6) 西 泰道・西沢正洋 (1967): 九州農試彙報 13: 89~111。
- 7) 斉藤 正・山本 磐 (1968): 植物防疫 22: 63~66。
- 8) 山本 勉 (1968): 農薬 15 (3): 34~37。



各種学会大会開催のお知らせ

○昭和44年度日本植物病理学会大会

期日: 44年3月30日(日)~31日(月)

行事・会場

3月30日(日): 午前—総会, 午後—一般講演

31日(月): 一般講演

2日とも東京農業大学(東京都世田谷区桜丘1の1, 電話: 東京(420局)2131番)

○昭和44年度日本応用動物昆虫学会大会

期日: 44年4月1日(火)~3日(木)

行事・会場

4月1日(火): 学会賞授賞式および記念講演,

総会, シンポジウム(テーマ: 害虫防除への新しいアプローチ)

2日(水)~3日(木): 一般講演

1日は名古屋大学豊田講堂, 2~3日は同大学農学部(名古屋市千種区不老町, 電話: 名古屋(781局)5111番)

人事消息

青木 清氏(前蚕糸試病理部長)は44年1月1日付けで本会研究所へ

横尾正之氏(関東農政局長)は農林水産技術会議事務局長に

相坂 治氏(近畿農政局長)は関東農政局長に

吉原平二郎氏(名古屋営林局長)は近畿農政局長に

近藤武夫氏(農林水産技術会議事務局長)は退職

山内正雄氏(農薬検化学課第3係長)は農薬検査所化学課検査管理官に。なお, 化学課第3係長は柏化学課長が事務取扱いに

富沢純士氏(農事試環境部虫害第1研究室)は退職

潜葉性昆虫類概説

北海道大学農学部昆虫学教室 久万田 敏 夫

はじめに

農作物を初め、路傍や公園など身近な高等植物の葉を手にして良く目につくものに、白・黄・淡緑・褐・赤などに変色した線状や円形状の模様がある。この変色した部分を裂いてみると、葉が表裏に剝がれない場合と剝がれる場合とがあり、前者は一般に病斑のことが多いが、後者は明らかに昆虫類の幼虫により葉内組織が破壊されたものであって、これが本小稿で述べようとする潜葉性昆虫の潜葉孔である。

潜葉性昆虫の研究は古く、すでに 1737 年、R. A. RÉAUMUR によって論じられている。以来、幾多の昆虫学者により研究されて来たが、その集大成は、NEEDHAM・FROST and TOTHILL (1928) および HERING (1951, 1957) の著書に見ることができる。とくに HERING (1951) は潜葉性昆虫の生態と潜葉孔の形態について詳細に解説しており、本小稿の記述もこれに負うところが大きい。わが国では、当然のことながら農園芸害虫に関する研究から始まり、佐々木(1899)による 3 種のハモグリバエ類についての記述が最初の報告であり、次いで松村(1907)は 2 種のハモグリガ類について記述している。その後、わが国の昆虫学の進歩に伴って潜葉性昆虫類も次第に明らかにされてきたが、すべて小型の昆虫のためか、まだまだ遅れている分野の一つといわなければならない。しかし、ここ 20 年来の進展は目ざましく、笹川満広、黒田松雄、黒子 浩、矢野俊郎らの諸氏によって精力的に研究されており、わが国における当分野の全貌が解明する日も近いことであろう。

筆者も微力ながら、潜葉性鱗翅目とくにホソガ科の研究を続けてきたが、本小稿では日本産潜葉性昆虫類の習性とその研究の現況について解説を試みた。

これと同様の主旨の論文はすでに黒子(1958~1959)および笹川(1966a)両博士によって発表されており、本小稿の不足の部分は両論文を参照の上おこなっていただくよう希望するものである。

I 潜葉習性とその特殊性

HERING (1951) によれば、潜孔 (mine) とは植物の柔組織 (parenchyma) または表皮 (epidermis) の内部に昆虫の幼虫によって作られた食害孔で、表皮または表

皮の外壁が破壊されずに残っていて外部から隔離された状態にあるもの、という定義がなされている。実際に、真の潜孔性昆虫は、植物の表面または組織内に産卵し、ふ化した幼虫は卵と植物組織とが接した部分の卵殻を破って直接組織内に潜入して行き、外部から完全に隔離されて細菌などの侵入を防ぐ状態の潜孔を作るものが多い。しかし、潜孔習性があまり特殊化していない昆虫、たとえばミバエ科、ハナバエ科、ハムシ科、キバガ科などのある種の幼虫は、しばしば一つの食害孔から脱出し次の食害孔を作ることがあり、また、ツツミノガ科の大部分はミノを葉に付着させ体を植物組織内に潜入させて食害する。これらの食害痕を見ると、明らかに幼虫の侵入した穴が表皮に認められるが、一般にはこれらの食害孔をも潜孔と呼んでいる。要するに、植物の表皮または柔組織内に昆虫の幼虫が侵入し、食害してできた痕が外部からかなり隔離された状態にあるものを潜孔 (mine) と呼び、このような潜孔を作るものを潜孔性昆虫 (miner) と呼ぶようである。

このような表皮または柔組織は、当然のことながら葉、花、果実、茎などにも存在し、それぞれの部分に潜入する昆虫が知られている。これらの部分にできた潜孔とそれを作る昆虫は次のように名づけられる。

- 1 葉の潜孔：潜葉孔 (leaf-mine または phyllonome)、潜葉性昆虫 (leaf-miner)。
- 2 花の潜孔：潜花孔 (flower-mine または anthonome)、潜花性昆虫 (flower-miner)。
- 3 茎、枝、幹の潜孔：潜茎孔 (stem-mine または canlonome)、潜茎性昆虫 (stem-miner)。
- 4 果実の潜孔：潜果孔 (fruit-mine または carponome)、潜果性昆虫 (fruit-miner)。

茎、枝、幹および果実の潜孔性昆虫 (miner) と穿孔性昆虫 (borer) との区別は、実際にはかなりむずかしいものである。一般には、表皮またはきわめて表皮に近い柔組織に潜入するものを潜孔性昆虫といい、木質部や髓の中、または果肉にまで潜入するものを潜穿性昆虫として区別する。

わが国で知られている潜孔性昆虫のうち、大部分のものはここに述べる潜葉性のものであって、花や果実に潜孔するものはまだ知られていない。幹や枝に潜孔するものでは、ナシやリンゴのナシカワムグリホソガ *Spulerina*

astaurola MEYRICK およびマツ類のマツカワムグリホンガ *Spulerina corticicola* KUMATA が確実に学名の判明している種類である。その他にクリ、ナラ類の幹や枝に潜入するクリカワムグリガ (多分 *Spulerina* 属の1種であろう) が河田 党・末永 一(1940)によって報告され、ヤナギやバラの枝に潜るものなど未発表の種類もかなり発見されている。

昆虫の潜葉習性は、虫癭習性などともかなり特殊化した摂食習性といえることができる。潜葉孔は、すでに述べたように外界から隔離された状態にあり、幼虫は保護された好環境下に生育することとなる。すなわち、潜孔内は植物汁液による高湿度と、残された表皮が一種のガラス室の役目をはたして高温となり、しかも幼虫はしながらにして栄養価の高い食物を摂取することができる。このため、体の小さいこともあって、通常の条件下よりも短い期間で发育を完了するものが多い。この習性に適応した多くの幼虫は、体が扁平となって、薄い葉内に潜入しやすい形態に変化している。とくに、ムグリチビガ科、モグリガ科、ホソガ科などの若令幼虫は、体の扁平化とともに、口器が体の前方に開口し細胞内の汁液を吸収する特殊な構造に変化して、この習性に高度に適応したものを見ることが出来る。ハモグリバエ科の幼虫の摂食方法も汁液吸収方式である。また、本来幼虫に胸脚や腹脚が存在するグループの中で、潜葉習性に適応した種類ではこれらの脚が退化する傾向がある。このような幼虫では、脚にかわって体の各背腹板に肥厚したキッチン板を有し、これを潜孔の壁に押しつけ蠕動運動によって移動する。

II 他の習性との関係

潜葉性昆虫には、それぞれ所属する目や科にはっきりした類縁関係がない。このことから、潜葉習性は食腐性ないし食植性の昆虫が、それぞれ独自に獲得した習性であると考えられている。HERING (1951) は、潜葉孔と葉にできる虫癭の間にさまざまな中間型が存在し、潜葉孔は虫癭の原始的な形態である、としている。虫癭ができるかできないかは、植物の反応いかんによるものであるとの考えからこの意見に到達したものと思われる。実際に、潜葉性昆虫の所属する各科の幼虫の摂食習性をみると、多くの科で虫癭習性と潜葉習性とが平行して出現している。これを出現の度合いによって概観してみると、次の3段階に分けることができる。

1 ほとんどの種類が潜葉性で一部に虫癭を作るものがある科：ハモグリバエ科、モグリチビガ科、ホソガ科、ツツミノガ科。

2 潜葉、虫癭がともに少数の種類に見られる科：ミバエ科、ハナバエ科、キバガ科、ハマキガ科、ハムシ科、ゾウムシ科、タマムシ科、ハバチ科。

3 ほとんどの種類が虫癭を作り一部に潜葉性昆虫を含む科：タマバエ科。

しかし、潜葉性昆虫として重要な科のうち、全く虫癭昆虫が知られていないものとして、スイコバネガ科、モグリガ科、クサモグリガ科、ムモンムグリガ科などがあり、一方、虫癭昆虫として最も重要なタマバチ科、アブラムシ科などには潜葉習性を有する種類は知られていない。

このような平行現象は、巻葉習性との間、穿孔習性との間にも認めることができる。チョッキリゾウムシ科、ハマキガ科、スガ科、キバガ科などの中で潜葉習性を有する種類は、若令幼虫の時にだけ葉に潜孔し、のち潜孔からでて葉を巻くかすずに巻かれている葉を食するものが多い。これと似たことは、若令幼虫が極端に扁平となり、高度に潜葉習性に適応していると考えられているホソガ科の *Caloptilia* 属、*Euspilapteryx* 属、*Gracillaria* 属にも知られ、これらの属はホソガ科の中でも原始的と考えられている。また、潜孔性昆虫の含まれるグループの中で、平行して穿孔性昆虫が見られるのはゾウムシ科、タマムシ科、カミキリムシ科、ハモグリバエ科、キモグリバエ科、ミバエ科、タマバエ科、ホソガ科、キバガ科、ハマキガ科などである。このうち鞘翅目の3科は、本来穿孔習性に高度に適応したグループと考えられるものであり、ハモグリバエ科とホソガ科を除いた諸科は少数の種類に穿孔・潜葉の両習性が出現する。このことは、鞘翅目の3科は本来穿孔習性のものがたまたま葉を食するようになった場合に、当然のこととして潜葉習性を持つようになったと考えられ、逆にハモグリバエ科やホソガ科は元来潜葉習性であったものが、茎や果実に適応して行って穿孔虫となったものと考えられることができる。他の諸科では穿孔習性と潜孔習性を平行して別個に獲得したと考えるのが妥当のようである。

昆虫の摂食習性がまだ明確に調べつくされていない現時点において、潜葉習性の発展経過を論ずることは時期尚早の感がある。とくに幼虫それも頭部の形態と、その摂食習性との関係が明らかにされる必要がある。しかし、穿孔、巻葉、虫癭、ならびに潜孔習性は相互に密接な関係があることは明白であろう。潜葉習性が各グループで独自に獲得したものであろうということはこの項の最初に述べたが、上記四つの習性の関係も各グループ独自の発展段階があり、一貫した進化過程は認められないようである。

III 潜葉孔の形態

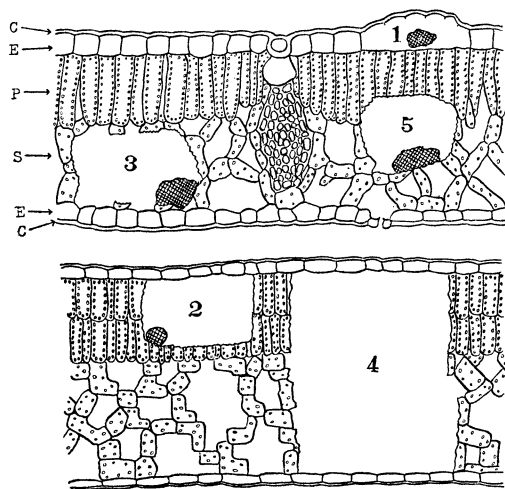
潜葉性幼虫の摂食活動によって作られた潜葉孔は、各種類に特有の形態を示すのが普通である。また、ナモグリバエ *Phytomyza atricornis* MEIGEN のように食害植物が 60 種以上にもわたっているものは別として、多くの種類では植物の 1 属または 1 科に所属するものを寄主として選択している。したがって、潜葉孔の形態と寄主植物の種類とを知ることができれば、潜葉孔の標本のみにてその昆虫の種類を同定できるものである。

潜葉孔の形態は次の 3 点に分けて考えることが便利である。第 1 は葉の断面での位置、第 2 に葉の平面上での形、第 3 に幼虫が排泄した糞の状態である。

1 断面中の位置

葉の構造は第 1 図に示したように、上よりクチクラ、表皮、柵状組織、海綿状組織、裏面の表皮からなっている。潜葉性昆虫はこれらの組織中のどの部分にも潜孔することが知られており、表皮に潜孔されたものを表皮潜孔 (epidermal mine)、表皮に近い柵状組織に潜孔されたものを上層潜孔 (upper surface mine)、海綿状組織の場合を下層潜孔 (lower surface mine)、海綿状と柵状の両組織が食害されたものを全層潜孔 (full-depth mine)、さらに海綿状と柵状組織の間に潜孔されたものを内層潜孔 (inter parenchymal mine) と呼んでいる。

表皮潜孔はミカンの害虫ミカンホソムグリガ *Phyllosticta citrella* STANTON や、ホソガ科の大部分の 1 令幼



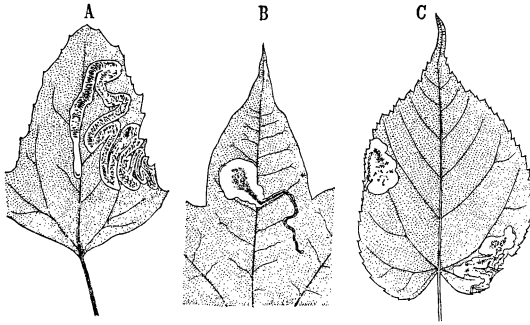
第 1 図 葉の断面中での潜孔の位置

1 : 表皮潜孔, 2 : 上層潜孔, 3 : 下層潜孔, 4 : 全層潜孔, 5 : 内層潜孔 (C : クチクラ, E : 表皮, P : 柵状組織, S : 海綿状組織)

虫およびチビモグリガ科のある種の潜孔方法で、表皮の外壁が残るため白くガラス状の光沢を有してナメクジがはった跡のように見える。この種の潜孔を作るものは、薄い表皮内に潜入するため極度に扁平になる必要があり、高度に潜葉習性に適応したものと考えられる。上層および下層潜孔は最も多くの種類に見られる潜孔法で、前者は葉の表面から、後者は裏面から容易に観察することができ、白、淡緑、黄褐などに変色するものが多い。クズを食するクズマダラホソガ *Liocrobyla lobata* KUROKO およびその近縁種は、初め下層潜孔を作り 3 令になると上層へ移って上層潜孔を作るものであり、葉中での位置は、幼虫の発育とともに変化する事が知られている。全層潜孔は内部の全組織が食害されるため、表裏同じように観察することができる。ホソガ科のある種は、最初上層または下層に潜孔し、のち全層の組織を食害する。ハバチ科、ゾウムシ科、ハムシ科、ハナバエ科などでは、最初から全層潜孔を作り、このような習性は潜葉性昆虫として原始的であると考えられている。内層潜孔はきわめて発見しずらく、わずかにその一部が変色しているとか葉を光にすかして存在を知ることができる。この潜葉孔の例はキイチゴを食するキイチゴキンモンホソガ *Lithocolletis pulchra* KUMATA に見ることができる。

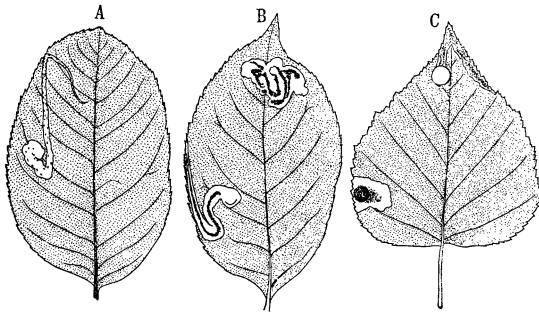
2 平面上での形

潜葉孔の葉面上での形は、幼虫が摂食しながら進む方向によって決定されるものである。そのため、種々さまざまな形が存在するのは当然であって、これを一定の方式で分類することはきわめて困難である。しかし、一応二つの基本的な形が認められ、その一つは線状の潜葉孔 (線状潜孔, linear mine または ophionome) で、他は斑点状の潜孔 (斑状潜孔, blotch mine または stigmatonome) である。線状潜孔は一方向に進んだ結果できたものであり、葉脈などを横切ることができなくて方向を変える場合にはさまざまに屈曲することとなるが、1 端が渦巻状になり他端が蛇行するものを蛇形線状潜孔 (heliconome)、腸のような曲がり方をするものを腸形線状潜孔 (visceronome) と呼んでいる。一方、斑状潜孔は多方向に幼虫が進んだ結果できた潜葉孔で、幼虫の尾端を中心に全方向に摂食した場合は円に近い形になるが、これを正形斑状潜孔 (orthogenous stigmatonome) と呼び、最初短く線状に進んだものが前の食害部に沿ってもどってくるという行動をくり返してできた斑状潜孔を蛇形斑状潜孔 (ophiogenous stigmatonome)、さらに、幼虫が常に一定の位置にもどってきてそこから多方向へ線状に進んでできた潜孔を星状潜孔 (asteronome) と呼んでいる。多くの種類では、最初線状に進みのち急に斑状にすることが



第2図 潜葉孔の形

- A: *Microsetia* sp. (キバガ科) の腸形線状潜孔 (アカザ)
 B: *Stigmella* sp. (モグリチビガ科) の線一斑状潜孔 (イタヤカエデ)
 C: ハバチ科1種の斑状潜孔 (シナノキ)



第3図 潜葉孔の形

- A: *Phytomyza fraxinivora* SASAKAWA (ハモグリバエ科) の線状潜孔 (ヤチダモ)
 B: ヤチダモトビハムシの線状 (左下) と蛇形形斑状潜孔 (上部) (ヤチダモ)
 C: *Rhynchaenus* sp. (上部) の線状潜孔 (末端が円く切り取られている) と別種 *Rhynchaenus* sp. (左下) の正形斑状潜孔 (シラカバ)

あり、これを線一斑状潜孔 (ophistigmatonome) と呼び、徐々に幅が広がって行く場合をトランペット状潜孔 (trumpet mine) と名づけている。最後に、斑状潜孔が後に変形することがあり、その一つは潜孔内に細胞液が浸出し蒸気圧で表皮がふくれ上がることがあり、これを水泡状潜孔 (physonome) と呼び、他の一つは幼虫が吐糸して表皮を縮めた結果テント状に中高になることがあり、これをテント状潜孔 (ptychonome) と名づけている。

典型的な線状潜孔はモグリガ科のサクラやモモの害虫モモノモグリガ *Lyonetia clarkella* LINNÉ, ハモグリバエ科のムギの害虫ヤノハモグリバエ *Agromyza yanonis* MATSUMURA やマメ科およびそ菜の害虫ナモグリバエ、な

らびにチビムグリガ科の多くの種類に見られる。蛇形線状潜孔や腸形線状潜孔もまた上記3科の種類に多い。正形斑状潜孔はポプラシロモグリガ *Paraleucoptera sinuella* REUTTI を初め、ホソガ科、ムモンムグリガ科、ツツミノガ科、ゾウムシ科などの多くの種類に知られている。一方、蛇形形斑状潜孔の典型的なものアキノキリンソウなどに潜るハモグリバエ科の1種 *Phytobia posticata* MEIGEN に見られる。タマムシ科、ハムシ科、ハバチ科、ハナバエ科、スガ科、キバガ科などの潜葉孔は、不規則に摂食方向を進めた結果として大きな不定形の斑状潜孔を作るもので、これらも蛇形形斑状潜孔の範疇に含めている。このような潜孔は全層のことが多く、原始的な潜葉孔と思われる。星状潜孔はカナムグラやカラムシを食するカナムグラカザリバガ *Cosmopteryx eximia* HAWORTH およびクズに潜入するクズマダラホソガなどに見られる。これらの種類は糞を外に排出する習性があり、幼虫は常に排出口へもどってくるためこのような潜孔ができたものである。双翅目にもこの種の潜孔が知られているが、この場合には葉脈に沿って表皮を厚く残しその下を1種の避難場所として利用し、そこから他方向へ進んだ結果できたものである。線一斑状潜孔は最も普通にしかもほとんど全科の潜葉性昆虫に見られる潜孔方法で若令期に線状に進み、老令期に斑状に潜孔するものである。線状の部分の長さには変化が多く、短いものでは後にできる斑状潜孔の中に吸収されてしまうこともある。典型的な線一斑状潜孔はリンゴの害虫ギンモンモグリガ *Lyonetia pruni-foliella malinella* MATSUMURA に見られる。水泡状潜孔はクルミの害虫クルミホソガ *Acrocercops transecta* MEYRICK を初めホソガ科の *Acrocercops* 属など葉の表面に浅い大きい斑状潜孔を作る種類に知られている。絹糸で表皮を縮めた結果できるテント状潜孔は、リンゴの害虫キンモンホソガ *Lithocolletis ringoniella* MATSUMURA を初めほとんどすべての *Lithocolletis* 属と、ポプラの害虫ポプラハマキホソガ *Caloptilia stigmatella* FABRICIUS を含む *Caloptilia* 属およびその近縁の属などホソガ科特有の潜葉孔である。

潜葉孔の形にはさまざまなものがあるとはいえ、昆虫の種類を単位に見れば、その形には変化がなく特定の形態を示すことはすでに述べたとおりである。しかし、きわめて珍に潜葉孔の形が寄主植物の種類によって変わることが報告されている。FROST and SASAKAWA (1954) によればイヌツゲハモグリバエ *Phytomyza jucunda* FROST et SASAKAWA は、イヌツゲに潜入した場合は葉全体に広がる不整の線状潜孔を作り、アオハダに潜入した場合には葉の半分の面に蛇形線状潜孔を作り、シキミに潜入し

た場合は星状潜孔を作る、ということである。また、クヌギキンモンホソガ *Lithocolletis nipponicella* ISSIKI はテント状の潜孔を作るが、カシワに潜入した場合には表皮のしわが細く全面に分布するのに対し、ミズナラ、コナラ、クヌギに潜入した場合には大きいしわが中央に集中する。黒田 (1961) はギンギシに潜るギンギシモグリハナバエ *Pegomyia bicolor sapporensis* KATO の通常円形に近い斑状潜孔が、乾燥条件下で飼育するとわずかに線状に変化することを報告している。

3 糞の状態

潜葉性昆虫の幼虫は潜孔内で生活し摂食するため、潜孔中に糞を排泄するのが普通である。しかし、前に述べたカナムグラカザリバガを含む *Cosmopteryx* 属、クズマダラホソガを含む *Liocrobyla* 属などは、排出口を作って糞を外にだしてしまうので潜孔内に糞は認められない。ツツミノガ類もミノを通して外に排泄するので同様である。このような特殊な場合を除き、潜孔中での糞の状態は種類によって一定し、とくにハモグリバエ科では近似種と区別するための重要な特徴の一つとなっている。線状潜孔を作る種類は糞を後の孔道に残してくるが、多くの双翅目では粒状にして孔道の左右に2列に並んでいるのが普通なのに対し、鱗翅目や鞘翅目では孔道の中央に連続した線状または帯状に排泄している。粒状糞の間隔や帯状糞の幅も種類によって決まっており、時には令期によって変化することもある。斑状潜孔のうち鱗翅目によって作られたものでは、中央付近に塊状にしているものが多いが、少数のものは内壁に塗りつけていることもある。鞘翅目やハナバエ科の斑状潜孔内の糞は後者の場合が多い。ハバチ科の斑状潜孔内の糞は粒状に散らばっているのに対し、これと良く似た潜孔を作るスイコバネガ科では細い糸状に連なっていて、この点で両者を区別することができる。水泡状潜孔を作る *Acrocercops* 属や、テント状潜孔を作る *Lithocolletis* 属、*Caloptilia* 属では、糞は潜孔の中央に集められ、しかも必ず絹糸で塊状につまがれて摂食活動のじゃまにならないようになっている。ナラ類を食するナラキンモンホソガ *Lithocolletis cretata* KUMATA やシロフサキンモンホソガ *L. leucocorona* KUMATA などは化蛹に際して繭の回りに糞を集める習性があり、他の多くのナラ類に潜入する *Lithocolletis* 属から区別できるものである。

IV 潜葉性昆虫の種類

現在世界から報告されている潜葉性昆虫は、鱗翅目、鞘翅目、膜翅目、および双翅目に所属する。わが国からも上記4目の潜葉性昆虫が知られているが、学名が決定

されしかも潜葉習性の判明しているものはきわめて少ない。ここに、これまでの知見をもとに本邦産の種類の大略を示すこととする。

1 鱗翅目 (Lepidoptera)

全潜葉性昆虫の半数以上はこの目に所属し、小蛾類のほとんど全部の科から潜葉習性のある種類が知られている。

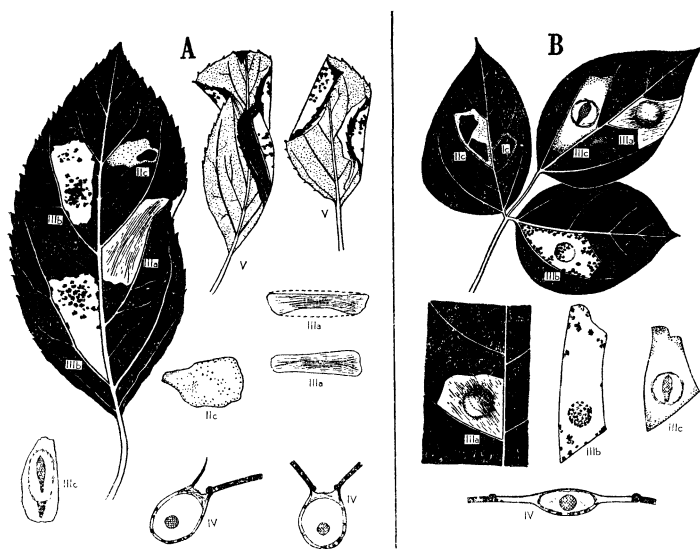
スイコバネガ科 *Eriocraniidae* : 本邦から2種類が記録され、いずれもシラカバ類に全層斑状潜孔を作り、糞が糸状に連なっている所以他とはっきり区別できる。

モグリチビガ科 *Nepticulidae* : 鱗翅目中最も小さいガで、しかも500種を越す大群の本科も、わが国ではリンゴのリングクロモグリチビガ *Stigmella pomella* VAUGHAN 他数種の記録があるにすぎない。しかし邦産の大半の植物にその潜葉孔が認められ、多くの未発表の種類が発見されている。本科は外国で少数ながら虫癭を作ることが知られている以外はすべて潜葉性であり、葉の上層に黒色の帯状または線状の糞でみだされた線状潜孔を作るものが多く、ときに線一斑状または斑状潜孔を作る。

ムモンムグリガ科 *Tischeriidae* : バラ類を食するバラクロムグリガ *Tischeria angusticolella* DUPONCHEL の他2種がわが国から知られており、その他にシナノキ、シラカバ、ミズヒキなどに潜葉するものがあるが学名は決定されていない。本科の種類はすべて潜葉性で、上層に斑状または線一斑状潜孔を作り、内部は密に絹糸でつむがれ一見白色に見えるがテント状にならず扁平である。

ツツミノガ科 *Coleophoridae* : カラマツの害虫カラマツツツミノガ *Coleophora laricella* HÜBNER を含む本科は、わが国からリンゴ、ハルニレ、シラカバ、ハンノキ、イソツツジ、アカザなどを食する約20種が報告されているが、欧米に比してまだ数分の1にすぎない。一般にピストル型のミノを作るものは潜葉せず、少数の虫癭を作るものを除いてすべて潜葉性である。若令幼虫は真性の全層潜葉孔を作り、のちミノを作ってその中に生息する。ミノを葉につけ体を葉内に潜入させて小型の正形斑状潜孔を作り、次から次へと移るので、必ず潜葉孔の中央に丸い穴があって他のものから区別できる。幼虫が生長してミノが小さくなった時は完全に潜孔して古いミノを放棄し、潜孔の一部を切り取って新しいミノを作ることもある。

モグリガ科 *Lyonetiidae* : 本邦産の本科は黒子 (1964) によって19種が記録されたが、すべて潜葉性である。このうちポプラシロモグリガを初め *Leucopteryinae* 亜科の種類はダイズ、サルトリイバラ、ツリバナ、ツルウメモドキ、クズなどに典型的な上層斑状潜孔を作り、



第4図 ホソガ科2種の潜葉孔の形態

A: キンモンホソガ (リンゴ), B: *Hyloconis puerariae* KUMATA (ヤブマメ). Ic および IIc: 若令期の潜葉孔の内部の糞の状態, IIIa: 老令期の表皮の状態, IIIb: 老令期の内壁の状態, IIIc: 老令期の潜孔内部の蛹および糞の状態, IV: 老令期の潜孔の断面, V: 潜葉された葉の状態

Lyonetiinae 亜科の種類はモノモグリガの線状、ギンモンモグリガの線一斑状などさまざまな潜葉孔を作り、バクテクノキ、タチバナモドキ、ツツジ、ヤマモモ、クスギなどに潜孔する。*Bucculatricinae* 亜科は若令幼虫期に短い線状潜孔を作り、のち葉の外部から摂食するもので、記録された2種以外にも多数の未発表の種類が発見されている。

ホソモグリガ科 *Phyllocnistidae*: ミカンの害虫ミカンホソモグリガ、ブドウのブドウホソモグリガ *Phyllocnistis toparcha* MEYRICK など数種が本邦から報告されているが、多数の未発表の種類が発見されている。多くの幼虫は表皮内に長い線状潜孔を作り、中央に糸状の糞があり他から区別することができる。幼虫の頭部は扁平になり、前口式の口器は汁液吸取構造をなしている。

ホソガ科 *Gracillariidae* (*Lithocolletidae*): 現在までに約130種がわが国より記録され、いずれも潜葉または潜茎習性を有している。*Caloptilia* 属、*Gracillaria* 属、*Parornix* 属などは2・3令まで小さいテント状ないし斑状潜孔を作り、のち葉の先端を三角錐に巻くか折りたたむのが普通で、ただ1種カンコノキのタマホソガ *Caloptilia cecidophora* KUMATA はのち虫癭を作る。*Acrocercops* 属は水泡状潜孔を、*Lithocolletis* 属はテント状潜孔を作ることにはすでに述べたとおりである。本科の幼虫は過変態をなし、若令幼虫は前口式でしかも汁液吸取の構造をなして

吐糸管を欠くが、老令のものは鱗翅目一般の構造に変化する。わが国からは300以上の種類が発見される可能性がある。

カザリバガ科 *Cosmopterigidae*: 現在までに約15種が記録され、このうち *Cosmopterix* 属は、ササ、タケ、ヨシなど禾本科植物の潜葉虫で、カラムシカザリバガはカラムシやカナムグラに潜入する。本科の幼虫は潜孔内より糞を外にだす習性があり、多くはトランペット状潜孔を、少数のものが星状潜孔を作る。本科も今後の研究によって種数がかかなり増加するものと思われる。

ツヤコガ科 *Heliozelidae*: *Heliozela* 属と *Antispila* 属が本科の代表的な属で、わが国からはブドウツヤコガ *Antispila orbiculella* KUROKO を初め *Antispila* 属と *Tyriozela* 属が報告されている。後者の生態は不明であるが、前者はすべて潜葉性昆虫でそれぞれノブドウ、ミズキ、ツタ、ヤマアジサイなどに上層斑状潜孔

を作り、化蛹に際して潜孔の一部を楕円形に切り取り蛹室を作る。

クサムグリガ科 *Elachistidae*: スイカズラムグリガ *Swezeyula lonicera* ZIMMERMAN et BRADLEY 1種がわが国から知られている。本科の代表である *Elachista* 属は300種に近い大群であり、すべて禾本科植物に潜入する。わが国からもチジミザサ、スゲ類に潜入するものが発見されているが、分類学的検討はまだなされていない。潜葉孔はハモグリバエ科のそれと類似し、幼虫の形態によって区別される。

以上の他にも、一部の種類が潜葉性昆虫であることが知られているものに、マグリバガ科 *Incurvariidae*、スガ科 *Yponomeutidae*、ヒメシンクイガ科 *Argyrestidae*、マエヒゲモドキガ科 *Acrolepiidae*、キバガ科 *Gelechiidae*、ハマキガ科 *Tortricidae*、ヤガ科 *Noctuidae*、シジミチヨウ科 *Lycanidae* がある。とくにハマキガ科は越冬期に若令幼虫が針葉樹の葉に潜孔し、ヤガ科やシジミチヨウ科では、徳永 (1930) が報告したハマユウに潜るハマオトヤガ *Brithys pancratii* CYRILL や渡辺・沢本 (1936) が報告したエゾノキリンソウに若令幼虫が潜るジョウザンシジミ *Scolitantides orion* PALLAS のように植物の葉が厚い場合にみられる。わが国からは知られていないが欧米から記録のあるものにササバガ科 *Epermeniidae*、ヒゲナガ科 *Adelidae*、ヒロズコガ科 *Tineidae*、

ミノガ科 Psychidae, クチブサガ科 Plutellidae, キヌバコガ科 Scythridae, ネマルハガ科 Blastobasidae, マルハキバ科 Oecophoridae, ハマキモドキガ科 Glyptipterygidae, マイコガ科 Heliodinidae, メイガ科 Pyralidae, トリバガ科 Pterophoridae, セセリチョウ科 Hesperidae がある。

2 鞘翅目 (Coleoptera)

本目では、次の4科の一部の種が潜葉性で、他にヨーロッパではカミキリムシ科 Cerambycidae とケシキスイムシ科 Nitidulidae が知られている。

タマムシ科 Buprestidae: 本科の潜葉性の種はすべてチビタマムシ亜科 Trachyinae に所属し、ヤブマメのマメチビタマ *Trachys falcata* KUROSAWA やノイバラのルイスヒラタチビタマ *Habroloma lewisii* SAUNDERS を初め2属24種のうち、3種を除いてその寄主植物と潜葉習性が判明している。一般に上層または全層の斑状潜孔を作り、上層の場合には黒褐色に変色するものが多い。

ハムシ科 Chrysomelidae: 本科にてはモモブトハムシ亜科 Zeugophorinae, ノミハムシ亜科 Alticinae, およびトゲハムシ亜科 Hispinae に潜葉性昆虫が知られ、ツリバナ類のワモンモモブトハムシ *Zeugophora annulata* BALY, ノアザミのアカイロマルノミハムシ *Argopus punctipennis* MOTSCHULSKY, フキのキベリトゲトゲ *Dacylspa nasonii* GESTRO に見られるように上層または全層に不規則な蛇行形斑状潜孔を作るものが多いが、時にヤチダモに潜入するヤチダモトビハムシ *Argopistes biplagiatus* MOTSCHULSKY のように腸形線状潜孔を作るものもある。本科の潜孔性幼虫は潜孔を変えるものが多い。

ゾウムシ科 Curculionidae: 本科ではノミゾウムシ亜科 Rhynchaeninae に所属するものが潜葉性であり、とくに *Rhynchaenus* 属および *Ixalma* 属は、ただ1種 *R. croceus* MARSHALL がアブラムシの虫癭に寄生する以外はすべて潜葉性と思われるが、潜葉習性と寄主植物とが報告されているのは少ない。ブナ科, カバ科, ニレ科, バラ科などに本科の潜葉孔が認められるがまだ学名は決定されていない。本科の潜葉孔はサクラ類のタカハシトゲゾウ *Dinorrhopala takahashii* KONO に見られるように、中央に黒褐色円形のふくらみのある全層の斑状または線一斑状であるが、ときに線状にて末端が蛹室を作るため円形に切り取られることもある。

オトシブミ科 Attelabidae: 本科ではイクビチョッキリ類 Deporaini に潜葉性の種類が知られ、キアシクビチョッキリ *Deporaus fuscipennis* SHARP は全幼虫期を通じてハナヒリノキの潜葉虫であり、他のものでは若令期のみ潜葉し、のち巻かれた葉を食す。

3 膜翅目 (Hymenoptera)

本目ではハバチ科 Tenthredinidae にのみ潜葉性昆虫が報告されている。わが国からはシラカバに潜るシラカバクロボシハモグリ *Fenusa pusilla* LEPELETIER のほか数種が記録され、いずれもハモグリハバチ亜科 Fenusinae に所属する。この亜科と Heterarthrinae 亜科に含まれる種類はほとんど潜葉性であり、わが国にてもシラカバ類, ハンノキ類, ニレ類, ポプラ類, シナノキ類, キイチゴ類に両亜科の潜葉孔が発見できるが、まだ研究されていない。上層または全層の斑状潜孔(ときに水泡状になる)を作り、糞は粒状になって孔内に散らばっているのが普通である。

なお、シダ類の葉柄に潜るヨフシハバチ科 Blasticotomidae に所属する種類がヨーロッパから報告されている。

4 双翅目 (Diptera)

鱗翅目に次いで本目から数多くの潜葉性昆虫が知られ、多くの科に所属するが重要なものは次の4科である。

ハモグリバエ科 Agromyzidae: わが国における本科の分類学的研究は笹川(1960~1961)によって発表されたが、その後数種が追加され、約150種が記録されている。寄主植物が判明している124種のうち、茎や根に穿孔する12種と、虫癭を作る4種を除きすべて潜葉性であり、農作物害虫が多数含まれていることは本誌に登載された笹川(1966b)の報文のとおりである。線状、線一斑状、斑状などほとんどすべての形態の潜孔を作るが、粒状で2列に並んだ糞の状態や蛆虫状の幼虫の形態から他と区別できる。

ミバエ科 Trypetidae: 主として果実や花頭に穿孔する本科から数種の潜葉性の種類が報告されている。フキのゴモンハマダラミバエ *Acidia japonica* SHIRAKI, アキノノゲシのアキノノゲシモグリミバエ *Hemilea infuscata* HERING, およびタラノキのマエグロハマダラミバエ *Pseudacidia longistigma* SHIRAKI などがわが国から知られ、上層または全層の線状、星状あるいは不定形の蛇行形斑状潜孔を作り、糞は前科のように規則的ではなく孔内に散らばるか壁に塗りつけられている。

ミギワバエ科 Ephydriidae: 幼虫が水棲性の本科にても数種の潜葉性のものが知られ、イネの害虫イネヒメハモグリバエ *Hydrellia griseola* FALLÉN のように水辺の植物に潜葉する。主として *Hydrellia* 属にこの習性が発達している。

ハナバエ科 Anthomyiidae: ハコベに潜入するハコベモグリハナバエ *Hylemya echinata* SÉGUY, アカザのアカザモグリハナバエ *Pegomya hyoscyami* PANZER など数種が

わが国から報告され、すべてハナバエ亜科 Anthomyiinae に所属する。大きな不整形の斑状潜孔を上層または全層に作り、潜孔をかえることもある。他にシダ類に本科の潜葉孔が発見されており、今後の研究が待たれるグループの一つである。

上記の科以外では、ハスの葉の上層に斑状潜孔を作るユスリカ科 Chironomidae の *Chironomus nelumbus* TOKUNAGA et KURODA, ショウジョウバエ科 Drosophilidae に所属するヒトリシズカモグリショウジョウバエ *Drosophila dentipes* OKADA et SASAKAWA, ウシハコベに潜入する *Scatomyza graminum* FALLÉN ならびにエンドウに潜入する *Drosophila busckii* COQUILLET がわが国から報告されている。欧米では上記の科の他に、フンバエ科 Scatophagidae, シマバエ科 Lauxaniidae, タマバエ科 Cecidomyiidae, アシナガバエ科 Dolichopodidae, ショクガバエ科 Syrphidae, ノミバエ科 Phoridae, ハネオレバエ科 Psilidae, キモグリバエ科 Chloropidae にわずかながら潜葉性の種類が判明している。

あとがき

最近イギリスでは、潜葉性昆虫の多くの種が限られた植物を寄主として選択することに着目し、潜葉性昆虫から植物の類縁関係を調べようとする機運がある。事実筆者の研究したホソガ科の *Lithocolletis* 属もその1例で、ニレ属につく種類はすべて分類学的に近い関係にありしかもその寄主は限られ、分布上も日本産のものはすべて特産種であり(シベリヤや中国から本属のものは記録されていない)、ヨーロッパやアメリカと異なった種類構成をしている。世界に分布するニレ属の種類と潜葉性昆虫の種類とを調べて、両者それぞれに類縁関係と分布の様相を追求して行けば、双方の coevolution が明らかになるように思われる。また、潜葉性昆虫の幼虫はせいまい1枚の葉の中で生育を終了するものが多く、潜孔の中がその幼虫の生活の場のすべてであり、しかも1種の植物に多数の種類が潜孔する。このような条件は、似た環境下に生活する種類間の関係を生理・生態学的に研究しようとする人にとってきわめてすぐれたものと思われるが、まだ研究されていない。これらは分類学上の研究とともに、潜葉性昆虫類研究の今後の課題である。

ここにおおざっぱに潜葉性昆虫類の習性と種類について概説したが、筆者の知識の不足のため十分とはいいがたく、心からお詫び申し上げますとともに、この小稿がなんらかの形で潜葉性昆虫に興味をいだききっかけとして役

だてば、筆者の望外の喜びとするところである。最後に常日ご指導をいただき、北海道大学の渡辺千尚教授、大阪府立大学の黒子 浩博士、京都府立大学の笹川満広博士に心から感謝申し上げます。

文 献

- FROST, S. W. (1923) : Cornell Univ. Agric. Exp. Stat. Mem. 78 : 1~210.
 ———— & M. SASAKAWA (1954) : Mushi 27 : 49~52.
 HERING, E. M. (1951) : Biology of the leaf-miners. Gravenhage.
 ———— (1957) : Bestimmungstabellen der Brattminen von Europa, I~III. Gravenhage.
 加藤静夫 (1941) : 昆虫 15 : 55~68.
 河田 党・末永 一 (1940) : 応昆 2 : 192~201 ; 204~255.
 KUMATA, T. (1963) : Ins. Mats. 25 : 53~90 ; 26 : 1~48, 69~88.
 ———— (1965) : ibid. 28 : 62~68.
 ———— (1966) : ibid. 29 : 1~21.
 黒田松雄 (1961) : 昆虫 29 : 205~208.
 黒子 浩 (KUROKO, H.) (1958~1959) : 蛾類同志会通信 12 : 91~95 ; 18 : 167~169.
 ———— (1960) : Esakia 1 : 1~7.
 ———— (1961) : ibid. 3 : 11~24.
 ———— (1964) : ibid. 4 : 1~61.
 松村松年 (1907) : 昆虫分類学 東京.
 NEEDHAM, J. G., S. W. FROST & B. H. TOTHILL (1928) : Leaf-mining insects. Baltimore.
 OKADA, T. & M. SASAKAWA (1956) : Akitu 5 : 25~28.
 OKU, T. (1965) : Ins. Mats. 27 : 114~123.
 RÉAUMUR, R. A. (1737) : Mémoires pour servir à l'histoire des insectes, 3.
 笹川満広 (SASAKAWA, M.) (1955) : 昆虫 22 : 53~56.
 ———— (1960) : Scient. Rep. Kyoto Pref. Univ. Agricult. 12 : 76~82.
 ———— (1961 a) : Pacific Ins. 3 : 307~472.
 ———— (1961 b) : Scient. Rep. Kyoto Pref. Univ. Agricult. 13 : 60~67.
 ———— (1966 a) : 昆虫と自然 1(2) : 14~16.
 ———— (1966 b) : 植物防疫 20 : 181~184 ; 311~314.
 佐々木忠次郎 (1899) : 日本農作物害虫篇 東京.
 徳永雅明 (1930) : 昆虫世界 34 : 53.
 TOKUNAGA, M. & M. KURODA (1935) : Trans. Kansai Ent. Soc. 6 : 1~8.
 渡辺千尚・沢本孝久 (1936) : Zephyrus 6 : 375~380.
 矢野俊郎 (YANO, T.) (1952) : Trans. Shikoku Ent. Soc. 3 : 17~40.
 ———— (1958) : 昆虫 26 : 151~156.
 ———— (1965) : Trans. Shikoku Ent. Soc. 8 : 115~132.

除草剤と殺虫剤の相互作用

日産化学工業株式会社研究所農事試験場 河 村 雄 司

まえがき

DCPA (3,4-dichloropropionanilide) が茎葉処理でノビエ、メヒシバなどのイネ科雑草にも一般雑草にも高い殺草性を示すのに対し、ノビエと同科のイネには葉害を生じないというすぐれた選択性を持つ除草剤であることは周知のとおりである。そして、この選択性が有機リン系あるいはカーバメート系の殺虫剤を DCPA と同時または近接散布することによって消去され、時としていぢるしい葉害を発生することもよく知られている。

この葉害の機構の解明については、DCPA の作用機構を知るための格好のテーマとしても内外の多くの研究者にとりあげられている。

しかしながら、得られた多くの知見が実用場面で十分生かされているかという点、必ずしもそうではないようである。

殺虫剤による DCPA の葉害問題についても、たとえば、有機リン系あるいはカーバメート系の殺虫剤をすべて同列に置いて評価してよいかどうか。同系あるいは同一の殺虫剤でも剤型やそれに伴う施用方法の差によって葉害の程度や症状がどのように違うのか。イネの栽培条件や自然条件との関連はどうか等々、ほとんど明らかにされていないようである。

殺虫剤による葉害は、最近実用化され、普及しつつあるカーバメート系除草剤の MCC (SWEP) [methyl-N-(3,4-dichlorophenyl) carbamate] にも見られる。

DCPA や MCC に限らず、この種の葉害は新しい農薬がどんどん開発されていく過程で、今後とも起こりうると考えられ、学問的な究明と同時に、実用的にもいろいろな角度からの検討が要望される。

MCC の場合、DCPA とは異なり、土壌処理効果もあるところから使用場面も、使用方法も自ら違っている。水和剤として畑苗代や乾田直播、陸稲などの播種後から出芽期の間処理されるし、移植水稲にも MCP エチルエステルとの混合粒剤 (MCC・MCP 除草剤 (ステップ-M粒剤) : SWEP 20%, MCP エチルエステル 0.7%) として使用されている。

DCPA にしろ、MCC にしろ、一応葉害の心配のないよう使用制限がされているので、現状では弊害はないようであるが、稲作技術が変化し、進歩していくにつれ

て病虫害の防除法も当然変わっていくはずであるから、まったく問題がないとはいえない。

筆者らは、ここ数年来 MCC の開発研究にたずさわってきた。それに関連して、MCC と殺虫剤の相互作用という問題についても、若干の試験研究、調査を DCPA を参考材料にしながら続けてきたので、その一部を紹介しながら除草剤と殺虫剤の相互作用について考察を加えてみたいと思う。同時に、DCPA や MCC のたんなる葉害問題のみにとらわれることなく、相互作用の積極的な利用という点についても少しふれてみたいと思う。

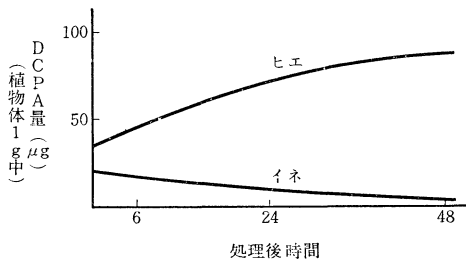
I DCPA の選択殺草性と殺虫剤の影響

DCPA の殺草要因としては、(1) Hill 反応阻害 (光合成阻害)^{5,12,21}、(2) 呼吸系の阻害¹²、(3) 細胞膜、葉緑体膜への影響¹¹、(4) エネルギー伝達系への影響¹¹などがあげられている。

一方、イネとヒエの間の選択殺草性については、竹松ら²⁶は DCPA のイネとヒエの間の侵入の差が主因であるとしたが、McRAE ら²⁷は吸収には差がないとし、さらに YAMADA ら²⁰は DCPA-C¹⁴ を用いてイネとノビエの間に侵入の差はなく、また茎葉に処理された DCPA が体内を移動しないことを実証した。これらの事実により、DCPA の選択殺草性が物理的あるいは生態的な原因によるものではなく、生理的な原因に基づくものであることが明らかになった。足立ら^{1,22}その他によりイネには DCPA 分解酵素があり、これによって DCPA が無毒化されることが明らかにされた。DCPA は酵素的に加水分解されて 3,4-dichloroaniline と propionic acid に変化することも明白にされた^{8,9,10,23,24}。

加水分解酵素による DCPA から DPA への分解のみが解毒の唯一の根拠ではないとする事実も報告されている^{3,19}が、DCPA がイネの DCPA 分解酵素によって分解され、無毒化されることが選択性の主因であることに異議はないであろう。

第1図¹は DCPA 乳剤の 200 倍液 (1,750 ppm) を散布されたイネとヒエの地上部の DCPA 量を測定した結果である。生体中の DCPA がヒエでは次第に増加していくのに対し、イネでは減少している。第1表¹は6種類の雑草のホモジネートによる DCPA の分解をイネと比較したものである。イネでは 48 時間後に添加した



第1図 生体における DCPA の変化 (3葉期イネ, ヒエに茎葉処理)

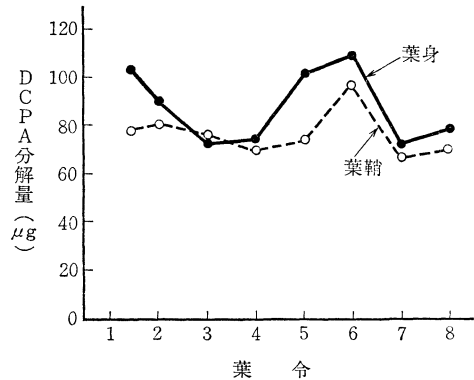
第1表 雑草のホモジネートによる DCPA の分解 (10% ホモジネート量 10ml, DCPA添加量 62.5 μg)

試料	DCPA 検出量 (μg)	
	24 時間後	48 時間後
ノコ	58	56
ピナ	63	59
ユク	44	34
メヒ	26	12
イヌ	59	57
アオ	38	47
イネ	19	10

DCPA の 80% 以上が分解されているのに、ノピエでは 10% 余に過ぎない。このようにイネによる DCPA の分解能はきわだって大きい。しかしメヒシバ、アオビユ、ツユクサなどイネ以外の植物にも程度の差こそあれ DCPA 分解能が認められていることは注目される。とくに、生育初期には、ノピエと同じように感受性のメヒシバが高い分解能を持っていることは興味深い点である。

イネのホモジネートによる DCPA の分解作用に及ぼす pH, 温度, 金属イオンなどの影響からこの分解が酵素作用によることが明らかにされた²⁾。さらに、分解作用がイネの生育程度によってかなりの変動をすること¹⁴⁾ (第2図), MEP や NAC によって阻害されることも見いだされ^{1,2)}、実用場面での諸現象がイネの DCPA 分解解毒酵素の存在によってうまく説明できるのである。

殺虫剤との関係については、1962年、近内¹⁹⁾がホルドールなど数種の有機リン剤が DCPA の葉害を助長することを見いだしている。松中^{19,25)}はコリンエステラーゼ阻害力の異なる類縁の有機リン剤を用いて、イネの DCPA 分解解毒酵素の阻害および intact なイネに対する茎葉散布の葉害を比較し、いずれもコリンエステラーゼ阻害力の大きい殺虫剤が酵素阻害も、葉害も大きいことを示した。すなわち、パラチオンとパラオクソンおよ



第2図 生育ステージの異なるイネホモジネートの DCPA分解量 (DCPA 添加量 125 μg)

第2表 DCPA 分解に及ぼす農薬の影響 (ホモジネートによる DCPA の分解)

農薬	農薬添加量 (μg)	DCPA 添加量 (μg)	DCPA 分解量 (μg)
無	—	125	103
P	200	125	88
メチルアルソン酸鉄	200	125	91
B	200	125	82
M	200	125	63
N	200	125	5
無	—	55	46
D	200	55	11
メチルパラチオン	200	55	44

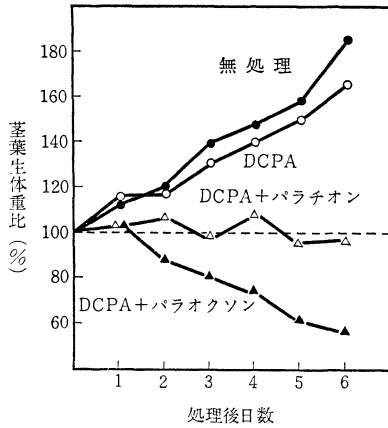
びスミチオンとスミオクソンを供試し、コリンエステラーゼ阻害力の大きいオクソンの後者が酵素阻害も葉害も前者より大きいことが確かめられた (第3表, 第3図)。

このように、有機リン殺虫剤では、コリンエステラーゼ阻害と DCPA 分解解毒酵素の阻害に相関があるようである。

筆者は、イネの水耕実験で DCPA と MCG に対する3種の dimethylphenyl N-methylcarbamates と NAC およびジメトエートの影響を調べ、カーバメート剤のコリンエステラーゼ阻害力と葉害の関係について検討し

第3表 殺虫剤のアセチルコリンエステラーゼ (ChE) 阻害とイネの DCPA 加水分解酵素 (PHE) 阻害の比較

殺虫剤	50% 阻害濃度 (M/l)	
	PHE	ChE
パラチオン	2.4×10^{-5}	2.0×10^{-5}
パラオクソン	2.4×10^{-7}	2.0×10^{-9}
M E P	3.4×10^{-4}	2.3×10^{-4}
スミオクソン	1.5×10^{-6}	1.17×10^{-7}



第3図 DCPA+殺虫剤の茎葉散布における相互作用

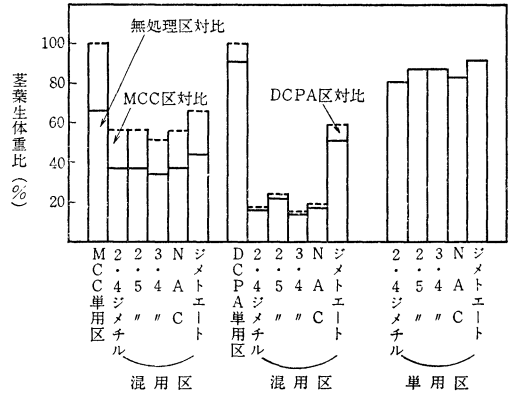
た。供試したカーバメート剤のコリンエステラーゼ 50% 阻害濃度 (ChEI₅₀M) は、第4表のようにそれぞれ異なるが、イネに対する影響は、DCPA の場合でも MCC の場合でもほとんど差が認められない。ChEI₅₀M で 100 倍以上の差のある 2,4-dimethylphenyl N-methylcarbamate と NAC の間にも、この実験における処理濃度ではまったく差が認められない (第4図)。

そこで、化学構造的に類似していてもコリンエステラーゼ阻害力に差のある 2,4-di-CH₃ 置換体と 2,5-di-CH₃ 置換体について、DCPA とともに処理濃度をかえて再度行なった実験結果が第5図である。図に見られるように両者の間には差がなく、カーバメート化合物の場合、DCPA と同時に根から吸収させた時には、必ずしもコリンエステラーゼ阻害と DCPA 分解解毒酵素の阻害に相関があるとはいえないことがわかった。

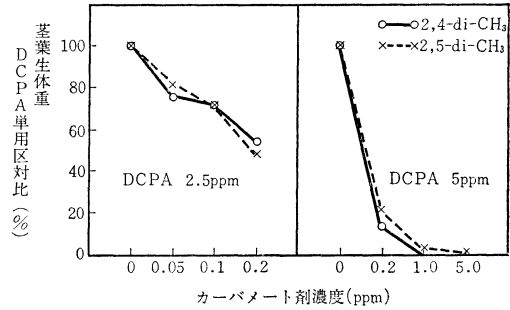
対照に用いたジメトエートは DCPA にも MCC にもカーバメート剤と比べて阻害がかなり小さく、実用場面の DCPA, MCC の薬害が一般に有機リン剤よりカーバメート剤で、より激しいという傾向と一致している。

第4表 CH₃NHC(=O)-O-R のコリンエステラーゼ 50% 阻害濃度 (ChEI₅₀M)

R	ChEI ₅₀ M
1-ナフチル (NAC)	9.0×10 ⁻⁷
2,4-ジメチルフェニル	1.3×10 ⁻⁴
2,5-ジメチルフェニル	9.0×10 ⁻⁶
3,4-ジメチルフェニル (メオパール)	2.6×10 ⁻⁵



第4図 DCPA, MCC と N-メチルカーバメート化合物の相互作用の比較 (水耕液中の供試化合物濃度はいずれも 2.5 ppm)



第5図 CC(=O)Nc1ccc(C)cc1 と DCPA のイネに対する相互作用 (水耕法により根系から吸収させた場合)

II MCC と殺虫剤の相互作用

DCPA については、前述のように数多くの研究がなされているが、MCC については比較的少ない。殺草のメカニズムについては、松中ら²⁹⁾により HILL 反応阻害が同じカーバメート系の CIPC [isopropyl-N-(3-chlorophenyl)carbamate] よりはるかに強く、DCPA に近いこと、MANN ら¹⁰⁾により、生体内でのアミノ酸の利用およびリグニン形成を阻害すること、石塚ら¹³⁾により呼吸系の阻害もあることなど知られている。しかし選択殺草性については、わずかに CHIN ら²⁸⁾がイネに処理された MCC が生体内でリグニンと complex を形成することを見だし、これが選択性の一因であろうと推察して

いるのみである。

DCPA の薬害を助長する殺虫剤が、MCC でもやはり薬害を助長することから、両者の作用機構、イネによる解毒機構がきわめて類似しているか、あるいは共通点が多いと考えられているが、現在のところはっきりとは実証されていない。したがって、殺虫剤との相互作用についてもそのメカニズムには不明な点が多い。

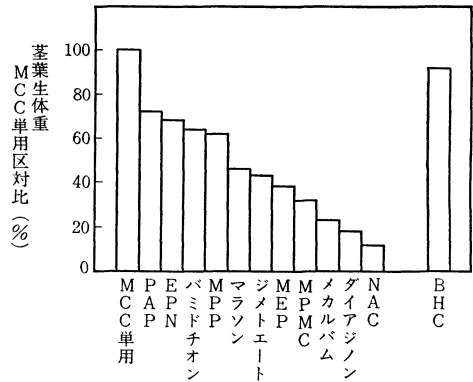
MCC と殺虫剤の相互作用について、筆者は DCPA との比較から何か手がかりを得ようとし、また実用的にも、殺虫剤の種類や施用時期との関係を調べ、安全かつ有効な使用方法について検討を続けてきた。

第4図には、DCPA と平行して、根から吸収させた NAC, ジメトエートおよび3種の dimethylphenyl N-methylcarbamates と MCC の関係についても示されている。図に見られるように、MCC 単独による影響は DCPA より相当大きく、選択性の幅がせまいが、殺虫剤による阻害作用も DCPA より全般にかなり小さい。有機リン剤のジメトエートよりもカーバメート剤の阻害の大きいことは DCPA と同じ傾向である。全般に DCPA より阻害がかなり小さい点については、イネの薬害が選択性の消去に起因すると考えられるので選択性の幅と比例関係にあることは一応納得できる。しかし有機リン剤とカーバメート剤の阻害の相対的な比率が異なるのは、MCC と DCPA の解毒機構の違いを示しているのかも知れない。

殺虫剤の阻害機構のいかんにかかわらず、イネに対する薬害が助長されることは確かである。しかも MCC は前述したように、移植水稲用の除草剤 (MCC・MCP 除草剤) として施用されるので、DCPA と異なり土壤中での残効性に関連してイネ体内での消長が薬害問題の重要なポイントになってくる。

MCC に最も感受性の高い 2~3 葉期のイネに MCC を湛水条件で土壌処理し (40 g/a), 市販されている殺虫剤の乳剤 12 種の 500 ppm をそれぞれ MCC と同時に茎葉散布し、一定期間後のイネの生長量を比較すると、NAC が最大の阻害を示し、BHC には阻害が認められない (第6図)。薬液の一部が田面水中へ落下したり、製品によって溶媒や乳化剤などの種類、濃度も一定していないので、一律に比較することはできないが、有機リン剤の中では PAP, EPN などは薬害が小さく、メカルバム, ダイアジノンなどがカーバメート剤とともにかなり強い薬害を生じた。

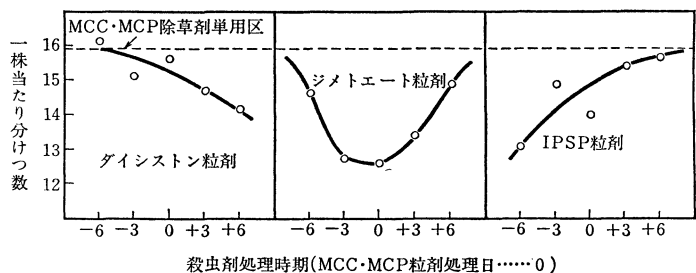
次に、殺虫剤の粒剤について、実際の



第6図 MCC と各種殺虫剤 (乳剤) の相互作用 (イネ幼苗に MCC 湛水処理, 殺虫剤 500 ppm 茎葉散布)

圃場と同じ条件で屋外の 1m x 1m の大型ポットで MCC・MCP 除草剤と殺虫剤の処理時期の関係について試験したところエチルチオメトン, ジメトエートおよび IPSP 各粒剤 (300 g/a) は、第7図のような興味ある結果を示した。

エチルチオメトン粒剤は全般的に薬害 (茎数抑制) が小さく、ジメトエート粒剤はやや大きい。しかし薬害の程度とは別に、図に見られるように、各殺虫剤の処理時期と薬害にそれぞれ異なった一定の傾向が認められる。すなわちエチルチオメトンでは MCC・MCP 除草剤の処理前に施用しても薬害の助長は少なく、処理後 3, 6 日 散布 というふうに、次第に茎数抑制が大きくなり、IPSP ではちょうど逆の傾向を示す。そして、ジメトエートは MCC・MCP 除草剤の処理時期に近い散布ほど薬害の程度が大きい。これらの傾向が個々の殺虫剤の持つ本来の性質 (植物体内への浸透, 移行の速度, イネの代謝能, 残効性など) に起因するのか、この実験条件での特別な現象であるかは定かではない。しかし殺虫剤を適切に施用するには、DCPA なり MCC なる特性と同時に、殺虫剤の特性についても除草剤の立場から検討

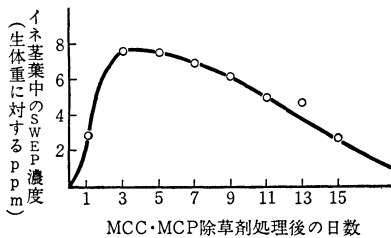


第7図 殺虫剤の処理時期と MCC・MCP 粒剤の薬害

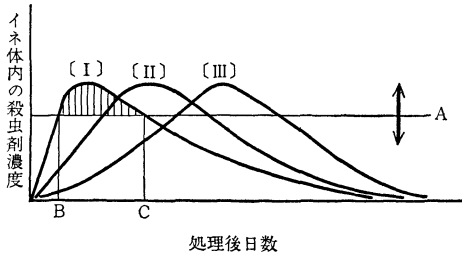
される必要があると思われる。葉害を助長しやすい殺虫剤と、そうでない殺虫剤というような分類と同じように、葉害のでやすい条件とそうでない条件、さらには葉害をださない使用法など明らかにされれば、相互作用がイネにのみ現われるのではないので、あるいは殺虫剤の役割にとどまらず、除草効果を高めることも不可能ではないのである。

除草効果の増進については、現実には DCPA と NAC の混合乳剤（ワイダック）が主としてカンキツ類などの果樹園下草除草用の薬剤としてすぐれた効果をあげている例がある。ミカン園での優先雑草がメヒシバである場合が多く、生育が進んだメヒシバには DCPA が十分な効果をあげられない。これは、第 1 表にも示したようにメヒシバには生育が進むにつれてイネと同様な DCPA 分解解毒酵素が生成されるためと考えられている。そこで NAC によりこの酵素の生成を阻害することによって DCPA・NAC 除草剤は生育の進んだメヒシバに高い除草力を発揮するのである。

殺虫剤の散布時期による葉害の差は、MCC のイネ体内での消長と殺虫剤のそれとの相関によって生じること



第 8 図 MCC・MCP 粒剤 (300 g/a) を処理した時のイネ体内の SWEP の消長



第 9 図 殺虫剤のイネ体内消長

- A : DCPA, MCC などと相互作用を生じる限界濃度
- B : 殺虫剤 [I] の場合 この時期から相互作用が発現する
- C : 殺虫剤 [I] の場合 この時期以後相互作用は生じない

は明白である。

水田に土壌処理された殺虫粒剤の成分がイネ体内でどのような消長を示すのか不明であるが、MCC・MCP 除草剤を処理した場合のイネ体内における MCC は、ポット条件では第 8 図のような消長を示した。温室内の無漏水条件の実験であるから圃場条件とは一致しない面もあるが、MCC の土壌中での長い残効性にもかかわらず、イネ体内では相当早い時期に MCC 濃度が maximum に達する。このピークの高さ、時期は気温、水温、湛水深、減水深あるいは土壌の種類、さらにはイネの生育程度によっても変動するであろうが、ピークに近い時期に、殺虫剤がイネ体内で、あるレベルにまで達している時に、相互作用が起こり、いちじるしい時には葉害が発生するのではなからうか。つまり MCC のピークと殺虫剤のピークが近ければ近いほど葉害発生の危険率が高く、離れていけば低い。相互作用を生じるレベルは当然殺虫剤の種類によっても異なるし、そのレベルに達するまでの期間も殺虫剤の種類や施用条件によって違うはずである。また殺虫効果を発揮するレベルと相互作用を起こすレベルも当然差があるはずであるから、浸透性殺虫剤の有効な利用法がないとはいえないのである。

第 9 図に模式的に示したのは、殺虫剤の消長曲線の予想図である。比較的早くピークに達するタイプ [I] からゆっくりタイプの [III] まで、いろいろなタイプが考えられる。前述のダイシストン、ジメトエートおよび IPSP 各粒剤がこの実験条件では、それぞれ [I]、[II] および [III] のような消長を示し、MCC が [I] と類似の消長をしたとすると葉害の現われ方のつじつまがうまく合うことは確かである。もっとも 3 剤のいずれの処理時期でも収量的には、ほとんど葉害は認められず、わずかにジメトエート区で 3 日程度の出穂の遅延が観察されたのみである。

III 除草剤と殺虫剤の相互作用の利用

I, II で、DCPA と MCC に関して殺虫剤との相互作用を、おもにイネに対する葉害という観点からそのメカニズムや実用上の問題について述べてきた。

相互作用を除草剤として、あるいは殺虫剤として、積極的に実用場面に利用している例はおそらく前述の DCPA・NAC 乳剤のみであろう。

相互作用については、DCPA, MCC の他に、ウレア系の除草剤についてもいくつか報告されている。HACSKAYLO¹⁷⁾はエチルチオメトン [O,O-diethyl S-[2-(ethylthio)ethyl]phosphorodithioate] やシェラーダン(シストックス) [O,O-diethyl S-(ethylthio)methyl

phosphorodithioate] をワタの苗の移植直後に monuron [3-(4-chlorophenyl) 1,1-dimethylurea] および diuron [3-(3,4-dichlorophenyl) 1,1-dimethylurea : カーマックス] と同時に土壌処理すると薬害が増大すると報告しているし, NASH²²⁾ は diuron とエチルチオメトンまたはシュラーダンを土壌中に混入処理すると残効性がいちじるしく長くなると報告している。さらに SWANSON ら⁶⁾ はワタの葉を用いた実験で monuron と NAC などのカーバメート殺虫剤を同時に処理すると monuron の分解が阻害されることを見だしている。

このように、除草剤と殺虫剤の相互作用は DCPA, MCC とイネの間にのみ存在するわけではない。殺虫剤という概念から離れ除草剤の共力剤としての有機リン剤あるいはカーバメート剤を利用開発できないものであろうか。同時にこのような研究は除草剤の解毒剤の開発という分野にも発展していく可能性もあるはずである。

また DCPA や MCC における殺虫剤とはまったく逆に、植物体内で殺虫剤の分解無効化を妨げる除草剤的化合物の存在も予想されるところである。

次のような事実は利用できないであろうか。たとえば EPTC (S-ethyl N,N-di-n-propylthiolcarbamate) をカンランに処理すると、葉の表面のワックスの沈着が阻害されるため、その後散布された除草剤 DNBP (4,6-dinitro-O-cresol) の水溶液の薬害が増すことが知られている²⁷⁾。筆者も CP-31675 (6-t-butyl- α -chloro-O-acetoluidide) がカンランの生長にはほとんど影響を与えることなく葉の表面のワックスの沈着をやはり阻害し、葉面が非常にぬれやすくなることを観察している。ワックスがなくなること、あるいは減少することによって茎葉散布された殺虫剤でもおそらく非常に浸透しやすくなるであろう。

EPTC や CP-31675 に限らず、除草剤あるいは、生長調節物質と呼ばれる無数の化合物の中には、さまざまな特性をもったものが存在する。これらの中に殺虫剤の共力剤として有効な物質がないとはいえない。

除草剤、生長調節剤という立場から、殺虫剤を再評価すること、殺虫剤という概念から除草剤、生長調節剤を改めて見直すことも、あるいは新農薬の発見、開発という大仕事にとっては重要なことであるように思われる。

最後に、本稿執筆にあたっては、農業技術研究所の松中昭一氏に種々ご助言をいただいたり、資料の提供を受けたことを付記し、紙上をもって深謝する次第である。

引用文献

- 1) 足立明朗ら (1966) : 農薬生産技術 14 : 19.
- 2) ——— (1966) : 同上 15 : 11.
- 3) C. C. STILL et al. (1967) : Nature 216 : 799.
- 4) C. C. BOWLING et al. (1966) : Weeds 14 : 94.
- 5) D. E. MORELAND et al. (1963) : ibid. 11 : 55.
- 6) C. R. SWANSON et al. (1968) : Weed Science 16 : 481.
- 7) D. H. MCRAE et al. (1964) : Abst. Weed Soc. Amer. p 87.
- 8) D. S. FREAR et al. (1968) : Phytochemistry 7 : 913.
- 9) G. G. STILL (1967) : Science 159 : 992.
- 10) ——— (1968) : Plant Physiol 43 : 543.
- 11) G. HOFSTRA et al. (1968) : Weed Science 16 : 23.
- 12) 井上頼直ら (1968) : 日農化大会講演要旨 p 249.
- 13) 石塚皓造ら (1967) : 同上 p 47.
- 14) ——— (1968) : 同上 p 249.
- 15) 伊藤 豊ら (1967) : 雑草研究 6 : 71.
- 16) JAY D. MANN et al. (1965) : Weeds 13 : 66.
- 17) JOSEPH HACSKAYLO et al. (1964) : ibid. 12 : 288.
- 18) 近内誠登 (1962) : 日作紀 30 : 361.
- 19) 松中昭一 (1968) : 日農化大会講演要旨 p 255.
- 20) NOBORU YAMADA et al. (1963) : 日作紀 32 : 69.
- 21) NORMAN E. GOOD (1961) : Plant Physiol 36 : 788.
- 22) R. G. NASH (1967) : Weeds 16 : 74.
- 23) ROY Y. YIH et al. (1968) : Science 161 : 376.
- 24) ——— et al. (1968) : Plant Physiol 43 : 1291.
- 25) SHOOICHI MATSUNAKA (1968) : Science 160 : 1360.
- 26) 竹松哲夫ら (1961) : 宇大報告
- 27) W. A. GENTNER (1966) : Weeds 14 : 27.
- 28) WEI TSUNG CHIN et al. (1964) : ibid. 12 : 201.
- 29) 農技研生理遺伝部生理第1科生理第6研究室昭和42年度成績書 (1968) : p 39.

人事消息

和田忠雄氏 (北海道立中央農試副場長) は北海道立中央農業試験場長に
 茅野三男氏 (同上稲作部長) は同上副場長に
 三島京治氏 (同上場長) は退職
 有田昌雄氏 (鳥取県農試専門研究員兼低位生産科長) は鳥取県農業試験場長に
 船越堅一氏 (同上場長) は退職

横浜植物防疫所調査課の電話番号が横浜 (622 局) 8892 ~3 番に変更

名城大学農学部は名古屋市昭和区天白町八事裏白 69 の 49 (郵便番号 468) へ移転、電話は名古屋 (832 局) 1151 番に変更。なお、附属農場関係は愛知県春日井市鷹来町 1 番地 (郵便番号 486)、電話は春日井 (81 局) 2169 番で従来どおり

植物防疫基礎講座

研究者のための写真講座 (1)

農林省農業技術研究所 梶原敏宏

近ごろは学会の講演もほとんどがスライドを使用して行なわれるようになり、研究と写真とは、切っても切れない密接な関係をもつようになった。学会での講演も図や表のスライドが鮮明で、病徴や害虫の写真も演者が説明しようとする内容を的確に表現していると、聞いていても気持がよく、印象に残るものである。反面、不鮮明なスライドでお世辞にもきれいな写真とはいえないものを見せられると、夏などは会場の暗さとあまって、眠り込んでしまうこともしばしばである。同様なことは研究成果を印刷するときにもいえる。写真が悪いとせかかくのよい内容も何となく割引きされがちである。

器材が発達した今日、露出計の指示どおりに撮影し、指定された処法により正しく現像し、印画紙に的確に焼き付けるならば皆同じようによい写真ができてよいはずであるが、結果はそうでもない。“どうも写真は苦手です”と、初めからあきらめていたり、撮影から仕上げまで、かなりいい加減に行なっている人も多い。日ごろ複雑な研究を行なっているのだからその気になってやれば、必ずよい写真がとれると筆者は信じている。

さて、それではどのようにすればよい写真がとれるだろうか。われわれ研究の分野では、大部分が接写であるから接写を中心に難解な理論的なことはさげ、実際のなしかもちょっとした“コツ”に重点をおいて写真の撮影から仕上げまでひととおり述べてみたい。もちろん筆者の経験不足や紙面の都合で十分でない点も多いと思われるが、不十分な点は研究者仲間であり、すぐれた技術をもった水産研究所の竹村嘉夫氏の著書その他（後記）を参考にさせていただきたい。

I 器 材 編

以前のようにレンズ交換のできないスプリングカメラや二眼レフカメラでは少し大きく接写しようとするとなみだいての苦勞ではなかった。筆者などは二眼レフを用いてプロクサー（接写用アタッチメント）を数枚重ね、ファインダーレンズと撮影レンズの視野のずれ（パララックス）をパラジャスターあるいはエレベーターヘッドを使って直し、撮影したものである。接写可能な蛇腹のついた写真機では、乾板を用いるか、ロールフィルム用バックを用いなければならず、持ち運びに不便で、

速写性も全くなかった。ライカ型のレンズ交換のできるものは比較的容易に接写はできたものの、必要な付属品を揃えると、目玉がとび出すほど高価で一般的ではなかった。

ところが近年ペンタプリズムを利用した一眼レフがカメラの主流をなすようになってから、接写はほんとうに楽になった。簡単な中間リングさえ用意しておけば実物大までの接写なら苦もなくできる。速写性もあり、われわれの目的に十分になった機能を持っている。現在どこの研究室にも一眼レフが備えてあり、スプリングカメラやレンズ交換のできない二眼レフで接写をするような人は全く見かけない。そこでここでは一眼レフを対象に話しを進めることにする*。

1 カメラ

一眼レフカメラにはライカ判のものが圧倒的に多く、最高級品といわれているニコン F を初めとし、多くのすぐれた一眼レフがあり、選択に迷うほどである。これらのうちどれを選ぶかは、それぞれの好み、予算、付属品の多少によって決めればよい。昔と違ってレンズの解像力をテストした上で購入しなければならないような粗悪品はまずないはずである。どの機種でも、ライカ判から四ツ切に十分伸しうだけの解像力を持っている。厳密な試験成績によれば、多少の解像力の差はあるが、よいものはそれだけ値段も高い。したがって、同じ明るさのレンズであれば、値段の高いものほどすぐれた解像力を有していると見てよいだろう。しかしこのような解像力の差などは、わずかな手ぶれや、ちょっとしたフィルムの現像過度による粒子の荒れで一ぺんに吹き飛んでしまう。これらの解像力の差を云々できるほどの技術を持っている人は少ないように思われる。

もちろん各カメラともいろいろの機構が異なっていて、それぞれ特長があるから、よく調べて最も適したものを選ぶようにするのがよい。たとえば、接写を中心に考えるならば TTL (Through The Lens の略) 方式の露出計組み込みのものが便利である。とくに実物大以上の接写のときなど組み込みでないものは露出倍率を決め

* 一眼レフ以外の接写装置その他については、植物病理実験法（日本植物防疫協会刊）の中に北島氏が詳細に書かれているので参照していただきたい。

るのがかなりやっかいである。同じ TTL 式の露出計の組み込みのものでも開放測光のものと、絞り込み測光の二つの方式がある。前者は、常に絞りを開放の状態で光量を測定して露出を決定しているから、明るさの異なったレンズを用いるときには、補正しなければならないし、中間リングを用いたときも多少やっかいになる。後者は実際に絞り込んだときの光量で露出を決定するから、レンズが変わっても、中間リングをつけても同じようにして撮影でき、開放測光式のものより簡単である。(開放測光式のものでも、補正を簡単にするような工夫がしてあり、ミノルタ ST101 などはすぐれた機構を持っている)。

レンズ交換方式がバイオネット式かねじ込み式であるかも、場合によっては重要なことである。ねじ込みあるいは少なくともレンズを3回回さなければ脱着できない。このため中間リングをつけるときには、都合9回転しなければならない。もし中間リングの選択を誤り、再びつけなおすと都合18回転しなければならない勘定になる。夏の暑いとき圃場でこんなことがあると全くいやになってしまう。これがバイオネット式であれば、わずか $1/4 \sim 1/3$ 回転でレンズの脱着ができるから、ねじ込み式に比べれば迅速に脱着できる。またなれば片手でも交換できるので、大変便利である。このほか、付属品の流用、カメラの重量などを考慮して選定する。

要は、そのカメラに十分なれ、使いこなすことが必要で、いったん購入したら使用説明書は、すみずみまで十分に読み早く取り扱いになれると同時に、決して無理な使い方はしないようにしたいものである。

なおレンズの明るさは F1.2 とか 1.4 のような大口径のものは不必要で、接写を中心に考えるならば、F3.5 ~ 4.5 で十分である。したがって標準レンズつきで購入するときは、F1.8 あるいは F2 付きのものを求め、あまった予算で付属品をそろえるほうが賢明である。標準レンズでなく接写専用レンズ(後述)をつけて購入するのも一つの方法である。

2 接写装置

一般のカメラでは至近距離は 1 m が普通で、一眼レフカメラでは 50 cm くらいまでは接写用の器具を用いなくて撮影することができる。写る像の大きさは $1/10 \sim 1/20$ になる。これ以上の接写を行なうには、なんらかの付属品を必要とする。

(1) アタッチメントレンズ: クローズアップレンズと呼ばれている。最も簡単な付属品で、フィルターのように入レンズの前面にはめ込んで用いる。各メーカーから1号と2号の2種類が売られている。標準レンズに

用いると1号が $1/4$ 弱、2号が $1/3$ 弱、両者を重ねて用いるとほぼ $1/2$ 弱の倍率の像が得られる。これ以上の接写を望まない場合は、露出倍数の必要がない、持ち運びに便利である、安価である(1枚 1,500 円前後)などの利点がある。ただし1号と2号を重ねて用いるときは、多少画面周辺のピントが悪くなるので、8以上に絞り込んで用いるようにしたい。

(2) 接写リング: 中間リングともいわれる。最も広く接写に用いられていて、それぞれの一眼レフに専用のものが各社から発売されている。普通 3~5 個のリングを1組とし、全部用いた場合には 1.4 倍程度の倍率が得られる。接写リングを用いるとレンズとフィルム面が離れるため、絞りの実効値が変わるので露出を補正しなければならない。この点について、露出を決定する際の参考にもなると思われるので、少し詳しく述べてみよう。

一般に写真の倍率は、 $\text{倍率} = \frac{\text{像の長さ}}{\text{被写体の長さ}}$ によって

表わされるが、同時に、 $\text{倍率} = \frac{\text{像距離} * - \text{レンズの焦点距離}}{\text{レンズの焦点距離}}$ に

よっても表わされる。このことから、倍率を大きくしようとするれば、像距離を大きくしなければならない。いま倍率を実物大(倍率1)にしようとするれば、像距離は焦点距離の2倍にならなければならない。いかにえれば、レンズとカメラの間にレンズの焦点距離と同じ長さのリングを用いなければならないわけである。ところがレンズの絞りを通ってフィルム面に達する光の強さは、像距離が長くなれば、像距離の長さの2乗に反比例するから、像距離が焦点距離の2倍になれば、明るさは無限大のときに比べ $1/4$ になる。すなわち、レンズの絞りを 5.6 にしておいても実際の明るさは 11 に絞ったときと同じになっているわけである。

もちろん、TTL 方式の露出計が組み込まれているものでは、露出計の指示どおりにすればよい。中間リングを用いた場合の像の大きさは、露出回数について、アサヒペンタックス、タクマー 55 mm のレンズを用いた場合の一例を示すと第1表のとおりである。最近では、自動絞り付きの中間リングが発売されているが、機構の点

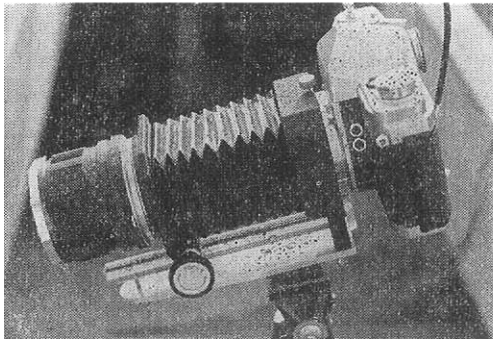
* 像距離とはレンズから像までの距離である。単レンズならば問題ないが、大口径レンズでは長さが 5 cm くらいあるから、どこをレンズの中心と考えるかで、かなり異なるが、絞りのある位置をレンズの中心と考えればよい。像はフィルム面上に結ばれるから像距離とは、レンズの絞りの位置からフィルム面までの距離になる。フィルム面は、カメラによっては、body の上に \ominus のマークがついているところである。

第1表 中間リング使用時の像の倍率と露出倍数
(スーパータクマー 55 mm F1.8 および F2)
(距離目盛り, 0.45 メーター)

倍率	接写リングの組み合わせ	写る範囲 (mm)	フィルム面から被写体までの距離 (mm)	露出倍数
0.17	用いない場合	212×142	450	×1.3
0.34	1号	107×71	293	×1.7
0.50	2	71×48	247	×2.2
0.67	3	54×36	228	×2.7
0.84	1+3	43×29	221	×3.2
1.01	2+3	36×24	219	×3.8
1.17	1+2+3	31×20	221	×4.5

から故障しやすい欠点がある。

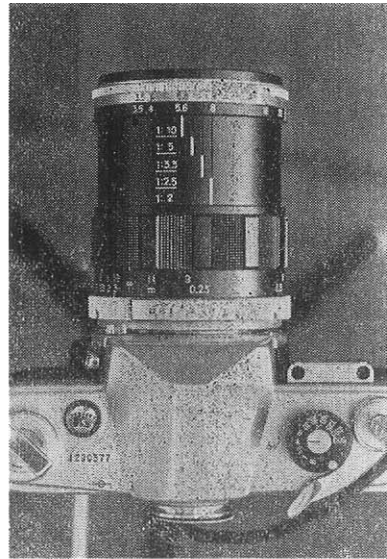
(3) 蛇腹装置：ペローズともいわれる。実物大以上の接写には、欠くことのできない装置である。これも各メーカーがそれぞれのカメラ用に専用のものを発売しているが、大別すると、5,000 円前後のものと 10,000 円前後のものがある。前者は各社の製品とも三脚に固定する部分の面積が狭いため不安定で、100 mm のレンズを用いて接写する場合、ほとんど使いものにならない。筆者は安定させるため、第1図のように特別に座金を設けたものを用いているが、できれば2本のレールよりなる 10,000 円クラスのじょうぶなものを用いるほうがよい。撮影の際の露出の決定にあたっては、接写リングの使用の時と同様、露出を増さなければならない(露出の実際については、後述、撮影編、露出の決定の項を参照されたい)。



第1図 ミノルタ SR 用蛇腹装置

不安定なため特別な座金を設けて安定させている。

(4) 接写専用レンズ：最近、接写専用の特殊レンズが多数発売されている。焦点距離 50~60 mm のものは各社からでており、いずれも無限遠から実物大まで撮影できる。プリセット絞り、完全自動絞りのものがあり、値段は 15,000~20,000 円程度である。機構はどれも同じであるので、マクロロコロール 50 mm F3.5



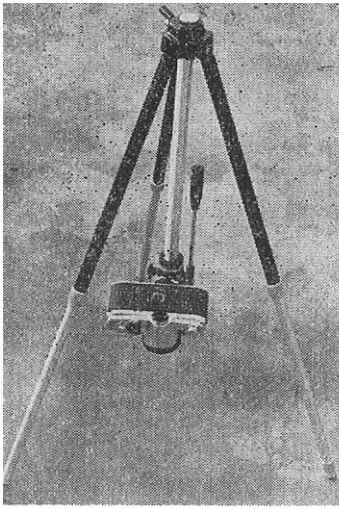
第2図 接写専用レンズ (マクロロコロール)

このような状態で撮影すると倍率 $1/2$ となり、絞りは 8 を示していることになる。

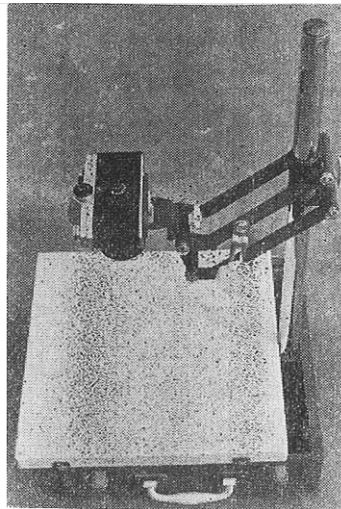
について説明してみよう (第2図)。このレンズの絞りはプリセット式、無限遠から $1/2$ 大までは中間リングなしで、 $1/2 \sim 1/1$ の撮影には専用の中間リングを用いる。一般のレンズより繰り出し量が多く、レンズ鏡筒に倍率と露出倍数を補正した絞りの値が示されている。すなわち、鏡筒に縦の線が刻み込んであって、鏡筒を繰り出したとき、ヘリコイドの端が接している白線 ($1/2 \sim 1/1$ のときは黄線) に露出計によって得られた絞りの値をそのまま合わせれば、露出倍数を計算する必要はない。またこのレンズは逆につけて (付属しているリバースリングを用いる) 蛇腹とともに用いると実物の 5 倍まで撮影可能になる。

この他蛇腹と組み合わせて用いる接写専用の長焦点レンズがある。ニコン、アサヒ、ミノルタなどから 100~135 mm F4 のものが発売されている。動植物の生態写真に好適のレンズである。特殊なレンズとしては、ストロボの組み込まれたメディカルニッコール F5.6 がある、ハダニなどの撮影にはきわめて都合がよいが、高価である。

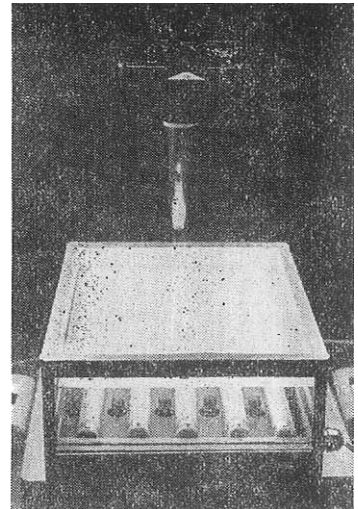
接写のとき用いるレンズの焦点距離は長短いずれがよいか一概にはいえないが、短いほど高い倍率が得られる。しかしレンズと被写体間の距離が非常に接近するから、採光に不便を感じる。その点長焦点レンズでは被写体から離れて撮影できるから都合がよく、筆者は接写に 100 mm のレンズを常用している。長焦点レンズは、テッサータイプのものでもよく、暗箱用に用いられてい



第3図 三脚 エレベーターを逆さにつけたところ。



第4図 携帯用複写台(Rond製品)



第5図 撮影台

10Wの蛍光灯5燈によって、むらのない透過光が得られる。

た 100 mm 前後のレンズ、あるいは引伸用のレンズ (フジナー 90 mm F4.5) などをベローズに取りつけられるような座金さえ準備すれば十分利用できる。無理に接写のために長焦点レンズを購入しなくてもすむ。

3 三脚

接写の際は、倍率が高くなるため露出時間が長くなる上に、焦点深度*が極端に浅くなるから、絞り込んで(絞りを小さくして)撮影しなければならない。このため一般撮影のように $1/125$ とか $1/250$ 秒などという速いシャッターは切れなくなり、手持で撮影すると手ぶれが多く、鮮明な写真が得られなくなる。これを防ぐには三脚がぜひ必要になる。三脚は、なるべくがんじょうなものでエレベーターのついているものがよい。エレベーターのついたものは第3図のように、エレベーター部分を逆にさし込むと、地上近くのもの接写に使えて便利である。実際圃場で三脚を持ち歩くのは、じゃまになって大変おっくうではあるが、よい写真をとろうと思うならば必ず携行すべきであろう。またたとえ $1/125$ でシャッターが切れるとしても、接写や 100 mm の長焦点レンズを用いたときにはよく手ぶれを生じる。このようなとき、三脚を開かず1本足の状態で、支えに使うと手ぶれを防ぐことができる。

* 写真用レンズは一点にピントをあわせても、その前後のある範囲だけはシャープに写る。このシャープに写る範囲を、一般に焦点深度(あるいは、被写界深度、ピントの深さ)と呼んでいる。焦点深度は、焦点距離の短いレンズほど深く、同じレンズでも絞りを小さくすれば深くなる。また反対に像の倍率が高くなればなるほど浅くなる。

4 複写台

複写あるいは大倍率の撮影にはぜひ必要である。第4図のように携帯用のものもあるが、銘柄によって大きな差はない。複写台の板は灰色のものが多いが、これは標準反射板(反射率 17~18%)になっているものが多いから、チャートなど白の多い被写体の撮影には、チャートをおく前に、複写台で露出を決めると、失敗しなくてすむ。

この複写台に組み合わせて、蛍光灯を光源とした撮影台(第5図)を用意しておくといよい。これは筆者がとくに依頼して作製したものであるが、中に 10W の白色蛍光灯を5燈つけ、その上に乳白色のプラスチック板(オパールガラスが最もよい)をおき、さらに 3~5 cm 離して透明ガラスがはめ込んである。

ウイルスによるモザイク症状の撮影にこの撮影台で透化光を用いるとモザイクがうまく表現でき、さらには葉脈緑帯や透化も鮮明にとることができると同時に、バックを一律に白くすることができる。またネガの複写、ネガの検査などにも役立って重宝である。

5 その他の付属品

カメラに露出計が組み込まれていないときは、露出計がぜひ必要である。光電池式のものより、硫化カドミウム(CdS)を用いた露出計が敏感でよい。このほかにフィルターは紫外線除去とレンズ保護のため、スカイライトか UV、曇天時のカラー撮影のために、カラー用 cloudy を、白黒フィルムのコントラスト用に、黄色、橙色、緑色または青色などぜひ備えておきたいものである。

植物防疫基礎講座

統計処理の手びき(2)

農林省四国農業試験場 大竹昭郎

II 母集団と標本

1 用語の説明

前章で、“サンプルを通じて全体を推定する”といった表現が数回でてきた。サンプルという、びんにつめた農薬の見本などを連想する人があるかもしれないので、これからは統計学の慣例に従って、**標本**と呼ぶことにしよう。全体とか実態とか、漠然としたいい回しは、**母集団**と呼ぶ。そこで先の表現は、“標本の与える情報を通じて、母集団の諸性質を推定する”ということになる。

母集団の数学的なむずかしい定義はやめて、事例について理解してもらおう。

a ha のスギの造林地でネズミの害を受けたスギの本数を知りたい。 a ha をたとえば 1,000 等分して、それらから 100 区を選んで、各区でネズミに害された本数をかぞえれば、造林地の被害本数が推定される。 a ha を隅から隅まで歩いて総数をかぞえあげるわけにゆかないので、一部分の面積を調べて、その結果から全体を推定するのである。この場合、 a ha 全体の被害スギが**有限母集団**と呼ぶ。新聞の世論調査では、ぬき出した一部の人の意見から国民の与論の動向を推定する(調査事項の内容のよしあしとともに、標本のぬき出し方が悪いと、本当の与論がつかめない)。この場合は、その時点での日本国民(普通は成人)全部が母集団で、やはり有限である。母集団が生物である必要はもちろんない。ある工場で、ある期間に生産されたA粉剤の効力に疑いがもたれて、在庫品から標本をとって検査するとすれば、その期間に生産された袋づめのA粉剤全部が、何万袋という有限の母集団である。

真夏の気温とある病害の発生との間に関係が深いと考えて、たとえば最近 20 年間のデータについて、7~8月の平均気温と年間の病害発生面積との間の相関係数を求める場合はどうであろうか。利用しうるデータは 20 年間だが、われわれが知りたいのは、7~8月の平均気温と病害発生面積との一般的な関係である。したがって、無限の年月にわたる 7~8月の平均気温という母集団と発生面積という母集団との関係を、20年間のデー

タから得た標本の統計処理によって推定すると考えてよい(気温の長期変動、生物の進化、適応などという気象学的、生物学的配慮は一応おくとして)。この場合は、理論的には**無限母集団**を想定しているのである。

コクゾウを 1,000 匹用いてある殺虫剤の生物検定を行なう。われわれが知りたいのは、コクゾウ一般のこの殺虫剤に対する反応である。したがって、ここでもコクゾウという母集団は無限と考えている。もしコクゾウといえることが、生物学的理由から害虫一般に通用するとみなしてよいなら、全部の害虫を無限母集団とし、たまたま 1,000 匹のコクゾウを標本にとって検定したことになる。逆に、餌によって同じコクゾウでも薬剤抵抗性に違いがあって、それを無視できないとすれば、米を食ったコクゾウの無限母集団、トウモロコシを食ったコクゾウの無限母集団などのいずれからか標本をぬき出したことになる。全部の害虫を母集団とするか、米を食ったコクゾウに限って母集団とするかは、生物学的な配慮であって、統計学はそこまで指示できない。統計学にひきずり回されないためにも、この点はよく承知しておいてほしい。

なお、われわれが野外で農薬の効力を試験するとき、何を母集団に想定するのだろうか? 試験の目的は、用いた圃場あるいは試験区で得られた結果を通じて、その薬の“一般的な”効き目を知りたいのである。つまり、同じ作物が同じような条件で植えられている圃場が無限にあると考えて、それらに農薬が指定された濃度、方法でまかれたと仮定した場合の影響を、たまたま調査に選んだ圃場なり試験区なりの結果から推定するわけである。したがって、われわれは、そうした無限の圃場で生活している病害虫の無限母集団を想定していることになる。

薬によっては、四国で効いて北海道で効かないということもある。もし四国と北海道とで連絡を取りあって、この点を統計的に吟味するための試験を設計するならば、この場合は四国の条件の下にある圃場での病害虫の無限母集団と北海道の条件下の圃場での同じ病害虫の無限母集団との比較を行なうわけである。

2 標本の単位と標本の大きさ

母集団から標本を取り出すことを、**標本抽出**あるいは**サンプリング**という。“取り出す”というと、たとえば

株をぬきとってしまうとか果実をもいでしまうとか、ものを取りさるような印象を受けるかもしれないが、必ずしもそうではない。茎の中に食いこんでいるニカメイチュウの場合など、標本抽出した株なり茎なりを切りとって割って調べるのが普通である。しかし病害の発病調査とか、ウンカのみ取り調査の場合などは、植物を取りさらなくても済む。標本抽出という用語には、抽象的な概念が含まれているのである。

さて、まず標本の単位（抽出単位）に何をとりかのかの問題がある。われわれは先にブドウ炭そ病の例を挙げて、このような場合には粒を単位にするより房を単位にしたほうが良いと書いた（1月号, p. 37）。圃場試験で1年生作物の病害虫を扱う場合は、株を単位にすることが多い。しかし、労力的に株全体を調べにくいとか、特定の部分を調べるだけで済む場合は、茎や葉を単位にすることもある。逆にもし、産みつけられた卵塊の回り数株に集まって生活している虫がいるとすれば、4株とか5株とかを1単位とすることも考えられる。

苗代のように一面に草の生えているところでは、たとえば20cm×20cmの四角なわくをおいて、その中を調べることもある。20cm四方の空間が1単位である。苗畑のコガネムシ、コマツキムシ幼虫では、一定容積の土を掘り取って、それを単位とする。

果樹園や森林では、木全体を調べるのが困難な場合が多い。まず何本かの木を標本抽出し、それらのおのおのからいくつかの枝を選ぶという方法がとられたりする。これは2段階抽出法あるいは副次抽出法と呼び、第1次抽出単位が1本の木で、第2次抽出単位が1本の枝である。ただし、1本の木から1本の枝しか取り出さないうときは、1本の枝でその木を代表させるのだから2段階抽出法ではない。この場合は木を抽出単位と呼ぼうが、枝を抽出単位と呼ぼうが同じことである。

作物に焦点をあてた抽出単位の決め方ばかりとは限らない。たとえば水田で捕虫網を連続20回振ってウンカの密度調査をする場合、20回が1抽出単位となる。1枚の田で連続20回振りを1度だけ行なえば、その田から1個の標本を取り出したにすぎない。20回振って中の虫を取り出し、別な場所をもう1度20回すくえば、標本は2個となる。

1枚の田を50の等しい区画に分け、それから20区画を取り出し、各区画から10株をぬき出して発病調査を行なう場合は、第1次抽出単位は1区画、第2次抽出単位は1株である。15町村にまたがる広い水田地帯で、5町村を選び、各町村から20枚の水田を取り、それぞれ100株を調べたとすれば、第1次抽出単位は町あ

るいは村という行政区、第2次単位は1枚の田、第3次単位は1株である。

同じウンカのすくいとりでも、たとえばウンカの翅の長さとか、雌雄の比率とかを調べるための材料集めにすぎない場合は、1匹のウンカが抽出単位となる。事実上無限大のウンカ母集団から、ある一定数（500匹とか1,000匹とか）の個体をぬき出して個体別に調べるからである。

以上のように、単位の決め方は、研究の目的、対象物の性質、労力と経費などによってさまざまである。実験室の仕事でも、たとえば200粒のコムギ、寒天培地を入れた1個のシャーレ、5ccの孢子懸濁液、1匹の虫、1個の菌叢など、いろいろな抽出単位が考えられる。こう書くと、抽出単位の決め方はひどくむずかしい問題のようだが、実際には意識しなくても目的にかなったほぼ妥当な決め方がされている場合が多い。あまり神経質にならないほうがよさそうである。

とはいえ、推定の精度を上げるためにも、労力や経費を節約するためにも、設計の段階でよりよい抽出単位を選ぶ努力は怠るべきではない。抽出単位があいまいでは、次の統計処理へ進めない。何でもなしことのように、われわれが計算する平均値は、総計を抽出した単位の数で割って求めるのである。株を単位としたり葉を単位としたり、思いつきでやったのでは平均値の比較すらできない。（ただし一定の根拠をもって単位を変えることはありうる。たとえば、ある害虫の特性を考えて、卵の調査では葉を、幼虫の調査では茎を単位にとるなどである。もっとも、この場合には卵と幼虫とで直接密度を比較できない。）

抽出した単位の数を**標本の大きさ**と呼ぶ。よく誤解されるが、“単位の大きさ”と“標本の大きさ”とは違う。たとえば4株をひとまとめにして10カ所から標本をとった場合も、1株ずつ10カ所からとった場合も1単位の大きさは異なるが、標本の大きさは等しく10である。すくいとり調査で、連続して20回網を振ろうが50回振ろうが、中味を取り出すのが1度だけなら、標本の大きさは1である。20回振りを5カ所と50回振りを2カ所とでは、振った総数はいずれも100回だが、標本の大きさは5と2で前者のほうが大きい。“大きさnの標本を取り出す”という表現が統計学ではよく使われるので、覚えておいてほしい。

のちほど検定の項で明らかとなるが、標本の大きさが小さいことは好ましくない。とくに大きさ1の標本、つまり1抽出単位のみでは、データを統計処理にかけようがない。先に1月号 p. 34 で、1枚の圃場についてのみ

全部を調べ上げるのは感心した方法でないことを書いたが、実はこの方法ではせっかく骨を折って作ったデータが統計学的には使いものにならないのである。もし3枚を全部調べ上げたとすればどうか？ この場合は統計処理の対象にはなる。しかし大変な労力を費やして、たった大きさ3の標本が得られたにすぎないのである。それだけの労力を使うなら、圃場のたとえば1/3を調べて(どういうふうにしてその1/3を選ぶかの問題もあるが)、圃場の数を3倍にしたほうが一般的には望ましいであろう。

3 標本の取り出し方

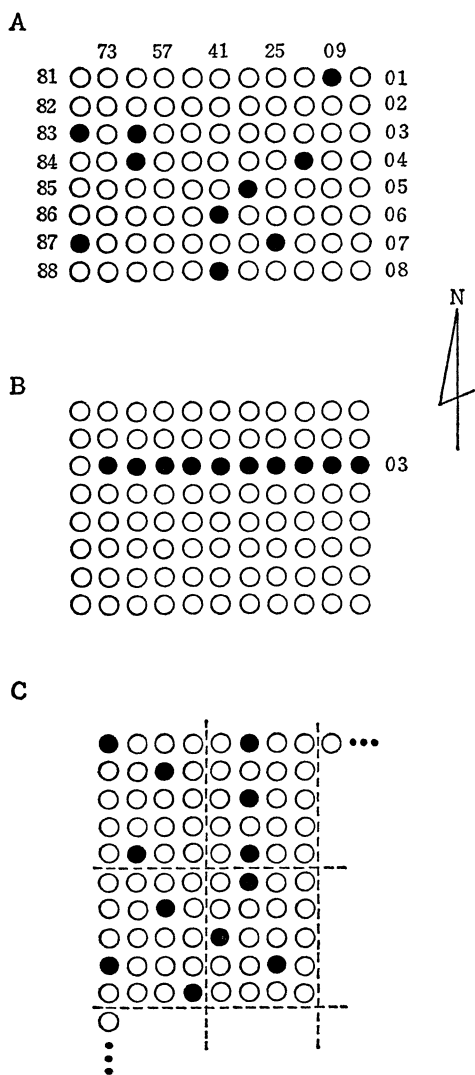
いまもし数人の調査員に向って、“この田のニカメイチュウの密度を知りたい。そこで、それぞれ妥当と思う方法で20株を取り出して下さい。”という指示を出したとする。調査員Aは、約10mおきに平均的な分けつ数の株をひとつずつ選び、20株がほぼ田全体にちらばるようにした。Bもやはり約10mの間隔で選んでいったが、かれは分けつ数の多少は考えに入れなかった。ただし、初めの10株に変色茎を含む株を多く取りすぎたように感じたので、残り10株では変色茎のない株をやや多い目に取り入れた。Cは、A、Bより少し遅れて田にはいったので、A、Bが選んだ株の付近は避けるようにして必要数の株を取り出していった。3人とも田の全面にわたって標本をとろうとした点では共通しているが、他のことではまちまちである。このように主観をまじえた標本の取り出し方では、第1章で強調したデータの客観性、再現性は保証できない。

客観的な標本抽出法の要点は、株が大きいとか小さいとか、病徴がひどいとかひどくないとかいった、いわば感覚的な差違にとらわれず、区域内の個々の抽出単位がすべて等しいチャンスでぬき出せるようにすることである。たとえば、1,000株の水田から100株ぬき出すとすれば、1,000株のそれぞれがぬき出される確率を100/1,000つまり1/10にすることである。いま、これら1,000株に端から1, 2, 3……1,000と通し番号をつけるとしよう。次に形も大きさも重さもよく揃った1,000個の玉を用意し、それらにも1から1,000まで通し番号をつけて袋に入れ、十分かきまぜてから1個をとり出し、その番号を記録する。取り出した玉は元へ戻し、よくまぜてから改めて1個取り出して、その番号を記録する。同じ数字が2回以上でた場合は2回目からは省いて、100個の異なる数字の系列ができるまで上の操作をくり返す。かきまぜ方されよければ、どのくり返しでも、ある任意の番号が取り出される確率は常に1/10となる。こうして得た数字の系列を抽出すべき株の番号とすれば、すべての株に等しい抽出のチャンスが与えられ

たことになる。この方法を任意抽出法と呼ぶ。統計学で“任意に”というのは、“自分のすき勝手に”ということではなく、“すべての抽出単位に等しい抽出のチャンスを与えて”ということである。

実際この方法を用いる場合、上に書いたような玉ではなく、“乱数表”、“乱数さい”などを使うのが普通である。乱数表とは、0から9までの数字が統計学的に任意に並んでいる表である。多くの統計学の教科書や統計数値表にのっているし、使い方も説明してある。また乱数さいというのは、正20面体のサイコロで、各面に0から9までの数字が刻んである。日本規格協会(東京都港区赤坂一ツ木町89)で売っているが、3個1組で2,000円もする。乱数表も乱数さいもなしでやる“もぐり”の方法がないでもない。それは、ダイズを買ってきて、なるべく揃った粒を選び、それらに青インキで番号をつけるのである。青インキはダイズの皮と化学反応を起こすためか、乾くともうこすつてもとれない。これらをたとえば腰高シャーレなどの中でよくまぜる。ただし、上から手を入れてかき回しただけでは上下によくまぜられないので、蓋をして、バーテンがシェーカーをふる要領で、上下左右によく振ってまぜるとよい。もちろんダイズの粒はどうしても不揃いだし形もいびつだから、正確には各粒を取り出す確率は等しくない。模造真珠の玉などのほうが揃い方がいいかもしれないが、消えないように数字を書くのがむずかしい(紙を貼ったりするのはよくない)。統計学的には邪道な方法を紹介して申しわけないが、林知己夫も指摘するように(“サンプリング調査はどう行なうか”東京、東大出版部、1951、pp. 253~254.)、乱数表も決して完全なものではないし、安易な使い方では真の乱数(任意な数字の系列)は得られない。なお、ダイズを用いる方法で、番号は抽出単位の総数より多くてもかまわない(たとえば、1~1,000番まであって、抽出単位の総数が500なら、501およびそれ以上の数が出れば、それらは捨てればよいのだから)。また、通し番号にせず、0~9の10個の数字の組をいくつか作って、3桁なら3回、4桁なら4回取り出して、出た順に数字を並べてもよい(取り出した粒は元へ戻してよくまぜてから次の粒を取り出す)。たとえば、008なら8番、504なら504番の抽出単位である。

抽出単位が規則正しく並んでいる場合は、通し番号でなくてもよい。行と列に番号をつければ、それらの組み合わせで抽出単位を指定できる。たとえば、05-12は東から西へ5番の列と北から南へ12番目の行とのぶつかる位置というふうにする。こうすると、通し番号の場合より早く必要な抽出単位をみつかることができるが、



第1図 標本の取り出し方

A: 任意抽出, B: 好ましくない結果をもたらした系統抽出, C: 区分けして中を任意抽出; 丸は抽出単位を意味し, 黒丸はそれのうちで取り出された単位を示す。

行, 列のどちらを先にするかなど, 最初に決めた規則を途中で間違えないよう注意が必要である。任意抽出を行なうには, 行と列を別々に乱数を引くか, 0512 を 4 ケタの数字とみて引くかすればよい。なお, 任意抽出の操作は, 実験室の仕事でも活かされるべきである。たとえば, 同じ条件で菌を培養している数十本の試験管から標本抽出する場合, 試験管に通し番号をつけるなどすれば統計学的に任意に取り出すことができる。

さて, 上の説明のように, 任意抽出法はなかなか手間

がかかる。また抽出された単位が位置的にかたまる場合がある。実例で説明しよう。第1図Aのように南北に8, 東西に11, 計88の抽出単位の並んでいる調査区域から, 大きさ10の標本を取り出すとする。東北の角から通し番号をつけよう。乱数表を引いて次のように2桁の数字の系列がひき出された。

83, 09, 37, 20, 67, 31, 91, 46, 92, 87, 97, 48, 68, ...
88 をこえる 91, 92, 97 は捨て, 残り 10 個を抽出すべき単位として図の上に黒丸で示す。これなど比較的よく黒丸が散らばっているが, それでも, 67, 68 番のように続けて 2 単位とられたりしている。乱数表からは, どんな数字の系列がでてくるかわからない。だからたとえば, 北半分には黒丸が寄ることなどもありうる。統計学的に任意に抽出することと, 全体からむらなくとることは必ずしも一致しないのである。統計学的にはそのとおりでも, 場所的な偏りのでやすい病害虫の発生を扱うものにとっては, あまりありがたいことではない。

任意抽出の手間を省き, また全体からむらなく選ぶことを考えて, よく使われるのが系統抽出法である。まず初めに 1 単位を任意抽出し, その後は一定の間隔において抽出すべき単位を決めてゆく。たとえば第1図Aで 15 単位をとるとしよう。最初の単位は (乱数表で 72 番と決った。その後は $\frac{88}{15}=6\cdots$ (あまりは捨てる) から 6 単位の間隔でとってゆく, すなわち, 78, 84 (1 番に戻って) 2, 8, ... というふうに出出数が 15 になるまで続ければよい。しかしこれでも抽出に場所的な偏りのできる場合がある。極端な例を第1図Bに示した。これは 88 区から 10 区を選んだ場合である。最初の単位に 03 番が選ばれたとしよう。間隔は $\frac{88}{10}=8\cdots$ であるから, 以下は 11, 19, 27, ... であるが, これを位置づけると第2図Bのようになってしまう。1 列が 8 区で, 間隔も 8 区にとったのだから, こうなるのは当然である。

あらかじめ注意すれば第1図Bのようなことは起こらないだろうが, 抽出の間隔に等しいか, その整数倍に等しい間隔で現象に一定の傾向のある場合などに系統抽出をやると, 標本は母集団を偏りなく代表することができない。いずれにしても, 統計学の理論は任意抽出を基礎にしている。系統抽出標本を任意抽出標本とみなして統計学的に大きな誤りのない場合に, 系統抽出ができるのである。A. MILNE は特殊な系統抽出法を工夫しているが (Biometrics 15: 270~297, 1959), これについては大竹昭郎 (1962): 生物科学, 14: 76~86. をみられたい。

筆者は水田でのヒメトビウカ第2回成虫のよみ取り調査で, 水田を等しい面積に区分けし, 各区の中から一

定数の株を任意抽出した(未発表データ)。これはたとえば、第1図Cのように点線で囲んだ20単位からなる区のおおのから3単位を任意抽出するというやり方である。この方法は、位置的な偏りなく標本が抽出できるし、区分けの仕方が適切であれば、分散分析法によって病害虫の空間分布の解析ができて便利である(BOWEN, M. F. (1947): J. agr. Res. 75: 259~278. に詳しい)。

任意抽出、系統抽出のいずれをとるにしても、抽出された個々の単位から得られるデータが互いに独立でなければならない。たとえばすくいとり調査で、二つの調査地点が互いにごく近いと、最初に捕虫網を振った地点から追い立てられた虫が次の地点へ移って、すくいとりの結果に影響することになる。こういうおそれのあるときは、圃場を区分けし、前後左右互いに1区ずつ隔てて調査区を決め、それぞれの中で1カ所を任意抽出してすくいとりをする、などの方法を工夫しなければならない。なお、すくいとり法は、手間がかからないため大きな標本をとれる点で都合がよいが、個人差がひどいことなど技術的な欠陥が大きくて、データに信頼性が乏しい。

この節の初めに、株の大きさとか病徴のひどさとか、いわば感覚的な差違にとらわれず標本を抽出せよと書いたが、作物の生育に明らかに場所的なむらがあって、それが病害虫の発生に影響していると考えられたり、病害虫の発生そのものに場所的な偏りのある場合などはどうするか? この場合でも、今までの方法で標本抽出して理論的にはさしつかえない。しかし母集団の推定の幅が広がって、実用的に困ることが多い。こういうときには、層に分けて標本抽出するとよい(層化抽出法)。

1月号 p. 36で、田の縁に多い仮定の害虫を例に使っているので、ここでもそれで説明しよう。この虫は普通、田の縁から3列目以内の株に多いとする。そこで、多少の余裕をとって縁から4列目と5列目の間に境界線を引いて、その内と外の二つの部分に分け、それぞれから標本を抽出し、得られたデータから田全体の虫の平均密度を推定する(個々の層での密度でなく、田全体の密度の推定である)。境界線の位置は、なるべく層のなかを均一にし、層と層との間の開きを大きくするようにして決めればよい。したがって、田の縁から3列目までに多いという傾向がわかっているのに、10列目と11列目の間に境界線を引いたのでは、層分けして推定の精度を高める目的に沿わない。各層から取り出す標本の大きさは、それぞれの含む抽出単位数に比例させると計算が楽である。

なお、特殊な抽出法として、“ちく次抽出法”というのがある。中村和雄(1962): 農業技術, 17: 336~339; 393~395, 大竹昭郎(1962): 生物科学, 14: 76~86(ただし筆者の理解に一部誤りがあるので、同誌62ページの補注もみられたい)、などに説明がある。この方法は、母集団の確率分布の型を反映できる点などで独特なものがあるが、標本を取り出す“順序”も統計学的に任意にしなければならないので、広い圃場ではそのまま使うことに困難が伴う(数人で“守備範囲”を決め、ひとりの“監督”の指揮の下に調査する、など工夫はできようが)。また、分布に場所的な異質性のあるときには、あやまった結論をひき出しやすい。

病害虫発生予察特別報告第23号

南方定点観測船上の飛来昆虫調査ならびに セジロウカの異常飛来と発生源に関する記録

180円(〒サービス)

B5判 36ページ

43年12月に農林省農政局植物防疫課がまとめた書で、下記5論文を集録

南方定点観測船での害虫移動調査(農事試)三田久男 定点観測船上の飛来昆虫調査(農技研)長谷川 仁
海上飛来の昆虫類の調査について(予防衛生研)朝比奈正二郎

南方定点観測船「おじか」に飛来したウンカ類について(気象庁)鶴岡保明

セジロウカの異常飛来とその発生源をめぐって(農技研)奈須壮兆

ご希望の向きは直接本会へ前金(現金・振替・小為替・切手でも可)でお申込み下さい。

本書は書店には出ませんのでご了承下さい。

防疫所だより

〔横 浜〕

○輸入検査のブロック会議開催

昭和 43 年度の輸入検査協議会を、京浜、東北、北海道の3地区に分け、9月25日から10月31日の間に、それぞれ2日間の日程で開催した。

協議会では、輸入木材関係業務実施要領の問題点、木材検査処理場指定の問題点、輸入穀類検査実態調査結果に基づく諸問題、各港における受検体制の整備状況およびくん蒸に伴う危害防止対策の進行状況などについて検討された。

○東京国際郵便局開局

千代田区大手町に建設中であった東京国際郵便局が10月22日落成し、28日から業務を開始した。同局は東京中央郵便局外国郵便部が独立したもので、当面は東京港を経由する外国郵便物だけを扱うが、成田空港開港後は、成田・羽田両空港経由の郵便物もすべて同局で扱うことになっており、そうなれば当然植物防疫官の常駐も考えなければならなくなる。

○東京港では木材本船くん蒸が激増

最近東京港へ入港する木材を本船くん蒸する例がふえている。東京卸しの材はもちろん、管内各港や遠く広島、坂出あたりまでのものもあり、まるで本船くん蒸専門港といった観を呈している。本年は1月から11月まですでに146隻に達し、とくに5月以降の増加がいちじるしい。本船くん蒸は危害防止対策の面も含めて、植物防疫官の負担が高く、連日これに忙殺されているのが現状である。

○八丈島のミカンネモグリセンチュウ1園で残存を確認

一昨年の緊急防除により、八丈島のミカンネモグリセンチュウは絶滅が期待されていたが、昨年の防除効果確認検診で、6園中の1園のアンスリウムに残存していることが確認された。このため、11月中旬、調査課および国内課の担当技官が現地におもむき、東京都農業試験場の協力を得て精密検診を実施した。この結果をもとに、現在東京都が中心となって防除を計画中である。

○輸入秋植球根の検査終る

横浜港に輸入された本年の秋植球根は、ヒヤシンス724千球、アイリス465千球、チューリップ175千球など、合計で1,502千球と、昨年約2倍に達した。検査は9月下旬から11月上旬にわたって行なわれ、ただちに隔離栽培のために各地に送付された。

検査では、ヒヤシンスの1荷口(品種:シティー・オブ・ハーレム)に0.03%の黄腐病が発見され、またクロッカスがボトリチス病により約70%のものが不合格になったのが目だつ程度であった。そのほか各種球根で青かび病、フザリウム病、ボトリチス病に侵されたものが若干みられたが、全体として例年と変わりがなかった。

〔名古屋〕

○対米輸出ミカンの検査終了

昭和22年以来21年振りて陽の目をみた対米輸出ミカンの収穫前の日米合同栽培地検査および日米合同輸出検査は11月上旬無事終了し、輸出第一陣として静岡産ミカン1,936箱、8,131kgが11月12日清水港から積出された。生産地域に指定された藤枝市西方地区の収穫前栽培地検査は、10月下旬日米合同検査を実施、果園検査のほか各圃場から抽出されたミカンについてバクテリオファージテストを行なった結果全圃合格、引き続き11月上旬藤枝市農協内で輸出検査を実施した。今回の検査は、アメリカ側の要請により、検査荷口のAntiformin 200ppm 2分間処理、水洗、ワックス処理のほか各果にJapanの紙を貼布するなどきわめて煩雑な作業があり、その間に毎日ファージテストを行なって毎日の荷口の合否を決定することになっていたため、1日の処理能力が相当に制限されたが、懸念されたカンキツかいよう病はなく、カイガラムなどの付着もごくわずかで無事輸出することができた。

○名古屋港にコンテナ基地完成

名古屋港にも東京・横浜・神戸港に続いてコンテナ化時代が到来し、第1船としてフルコンテナ船が12月中旬にレモンなどを積んで入港した。輸入貨物の激増する名古屋港では、コンテナ輸入の増加に伴い、6バースからなるコンテナ専用埠頭の造成計画を進めているが、暫定として全域ふ頭の一部をコンテナ基地にあてることになり11月末にその一部が完成、現在1バースが使用可能となった。名古屋港に寄港を申し入れている船会社は、北アメリカ太平洋航路のほか将来は豪州航路も予定されており、輸送の能率化に伴う検査上の問題(検査・消毒・検査処理の迅速と能率向上)が多いだけに、コンテナ検査対策が急務となっている。

○名古屋植物防疫所発足7年

昭和36年11月16日、神戸植物防疫所名古屋支所が本所に昇格して昭和43年11月で7年目を迎えた。

この間の国内検疫上の新病害虫発生・防除の経緯をたどると、37年7月長野県にトマトかいよう病新発生、39年7月静岡県にジャガイモガ新発生、同8月岐阜県にジャガイモガ新発生、40年8月石川県にアメリカシロヒトリ再発生、41年6月静岡県にアメリカシロヒトリ新発生、43年8月愛知県でミカンネモグリセンチュウ確認、防除などがあげられる。

〔 神 戸 〕

○田辺・和歌山両港でマツクイムシの防除

田辺・和歌山両港の土場で、検疫終了の米材にマツクイムシが発生し、多額の費用を費して防除した。

田辺港における防除：9月上旬輸入材の陸上天幕くん蒸実施中、近くにあったベイツガの合格材に多数の本粉を吹出したものを認めたのが端緒で、周辺土場を見回ったところ、製品にも発生していることがわかった。

発見害虫はサクセスクイムシ、ハンノキクイムシ、ツヤナシクイムシ、オオゾウムシ（ベイツガ）、マツノツノクイムシ、サクセスクイムシ（ボンデロサマツ）、サクセスクイムシ（ベイツガ製品）、以上5種でわが国に未発生のは含まれていなかった。

①サクセスクイムシとツヤナシクイムシは、これまで輸入検査で発見したことがあるが、頻度、量ともに少なく、他のものは米材から発見されていないこと、②問題のベイツガは、消毒完了後約4カ月を経過しているが、ボンデロサマツは1カ月を経過したにすぎず、しかも後者は、輸入検査時の虫害材率はわずか2%であったが、今回の調査時には樹皮付き材に100%マツノツノクイムシが寄生していたこと、などに不審を抱き、外材土場周辺のパルプ用材、マツ、ヒノキなどの内地材を調査したところ、マツノツノクイムシ、オオゾウムシなどが発見された。これらのことから、輸入材が発生源とは考えられず、内地材からまん延したものと推測された。

輸入検疫と直接のかかわりあいはないが、現実には被害がでており、また、検疫の場が汚染されたまま放置されることは望ましくないため、関係者と協議のうえ、自主防除を実施した。

和歌山港における防除：7月下旬水面整理場における米材の選別検査で、同一荷口が都合3回も不合格となり、しかも、本粉を排出している材は公共物揚場に近い水面の材ほど多く、クイムシの穿孔はいちように浅い傾向がみられたことから、物揚場に野積みされている材を調査した結果アメリカ産セコイヤにサクセスクイムシが多発していることをつきとめた。選別を手こずらせ

たのも同じ種類であったことから、セコイヤからの分散と判断された。

当該セコイヤは、3月に輸入され、荷口全量をくん蒸したものであるが、くん蒸後4カ月以上を経過しており、この間に異常発生したものと思われ、関係者と協議のうえ、選別中の米材も含め、全量天幕くん蒸した。

○種馬鈴しょホイラーに新型えそ症状多発

11月上旬実施した岡山県の種馬鈴しょ圃場検査において、従来ほとんどみられなかったえそ症状が、ホイラーに多数発見された。えそモザイク病は近年採種栽培においては、ほとんど問題にならないほどの発生であったが、今回はホイラー抽出圃場183筆中42筆に認められ、圃場によっては発病株率10%強のものがあった。

検査後約2週間目に再度一部の圃場を調査したところ発病率、病徴いずれもいちじるしく進展しており、植付株数の30%を越える病株は、下葉の一部を残してほとんど枯れ上り、子イモの肥大も悪く惨状を呈していた。

初期病徴は、頂葉その他にモザイク斑紋やれん葉症状はほとんど認められず、草丈も正常で、一見して健全株との区別は困難であるが、特徴は中位の片側の1~2複葉の小葉の一部が若干変色し、これに直径2~3mmの暗緑色環紋があり、また、上葉もよく見ると、細い網目状に葉脈の黄変が認められる。裏側は明瞭な葉脈えそが中葉のほか上葉にも多数ある。進行したものは中葉が枯死垂下し、上葉の葉面にも葉脈えそやえそ環紋が認められ、末期は全葉が枯死し、茎だけが残る。

〔 門 司 〕

○密輸大麻にツマトビキエダシャク

さる10月、門司水上警察署からラホール号積みの密輸大麻に害虫が付着している旨の連絡があり、検査したところ、シャクガ科の幼虫を認めた。

かかる事例は初めてのことで、たまたま素人目にもわかる大型の幼虫が付着しており、その虫の種類から密輸大麻の産地を推定したいという目的があったため、植物防疫所に連絡があったが、従来、この種の密輸大麻は、植物防疫所の検査を経ずに処理されていたのではないかとみられる節もあり、本例のように有害動物が付着しているおそれは十分あるので、今後は必ず検査のための連絡を申し入れた。

この幼虫は、褐変乾枯した大麻葉を食害していたが、試みにプラタナスの葉を与えたところ、摂食するので、25°C定温器内で飼育したところ、摂食37日で蛹化し、蛹期13日で羽化した。成虫からツマトビキエダシャク *Bizia aexaria* 雌であることがわかった。本虫は、わが国

の他、朝鮮・中国・トンキンなどに分布、クワの害虫として知られているものである。

○中共フスマに *Trogoderma parabile*

門司港に輸入された中共産フスマを検査したところ、ヒメアカカツオブシムシによく似ているが、若干異なる *Trogoderma* 属害虫の成虫・幼虫が付着しているのが発見された。

調査の結査、これは *T. parabile* であることがわかったが、本種がわが国の輸入検査で認められたのは、これ

が最初である。

本種は、ヒメアカカツオブシムシ *T. granarium* や、*T. versicolor* などによく似ていて、これらと混同されていたため、命名記載されたのは、近年のことであるが、現在、アメリカ・メキシコ・ソ連・中国などに分布が知られ、オートミール・ソラマメ・イースト・乳製品・昆虫標本などへの加害が認められ、ヒメアカカツオブシムシと同様、穀類とともに移動伝搬する機会が多く、害虫としても同様な重要性があるものとみられる。

中央だより

一 農 林 省 一

○コンテナ問題検討委員会開催さる

昭和43年度第2回輸入海上コンテナ問題検討委員会は、さる12月19、20日の両日日本コンテナ株式会社川埠頭事務所内において開催された。

この委員会は、一昨年からわが国に就航しているコンテナ専用船で輸入される植物類の検査問題全般について検討する委員会である。委員は神戸植物防疫所2名、名古屋植物防疫所1名、横浜植物防疫所2名、植物防疫課4名、計9名により当面の問題について種々検討されたが、そのおもな議題は次のとおりである。

- (1) 各港のコンテナ詰植物の輸入状況の報告
- (2) 輸入海上コンテナ詰植物検査要領案の検討
- (3) コンテナくん蒸試験報告
- (4) 業界からの要望事項

○果樹母樹ウイルス病検査要領制定について通達さる

優良な穂木を採取するための母樹園などを設置する果樹種苗対策事業は、従来果樹種苗対策事業実施要領(昭和41年7月21日付け41園第1218号農林事務次官通達)に基づき、国の助成のもとに実施されてきたが、昭和43年度からは果樹種苗対策要綱(昭和43年10月31日付け43蚕園第755号蚕糸園芸局長通達)に基づき、都道府県が自主的に実施することとなった。

しかし、植物防疫官が行なってきたウイルス病検査については、従前どおり継続されたい旨蚕糸園芸局長から依頼があった。

このため、かんきつおよびりんご母樹バイラス病検査実施要領を廃止し、新たに果樹母樹ウイルス病検査要領を定め、植物防疫官のウイルス病検査を引き続き実施することとなり、1月13日付け43農政B第2600号をもって農政局長より7地方農政局長および関係県知事あ

てに通達された。

果樹母樹ウイルス病検査要領

(趣 旨)

第1 果樹種苗対策要綱(昭和43年10月31日付け43蚕園第755号蚕糸園芸局長通達)第3に定める植物防疫官によるウイルス病検査は、この要領により行なうものとする。

(検査対象母樹)

第2 本要領に基づく植物防疫官のウイルス病検査は、次に掲げる道府県の知事(以下「知事」という。)から通知されたかんきつ類、りんご、ぶどう、ももおよびおうとうの母樹園設置計画にかかる母樹(原母樹を含む。以下同じ。)について行なうものとする。

(1) かんきつ

千葉県、神奈川県、静岡県、愛知県、三重県、大阪府、兵庫県、和歌山県、島根県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県

(2) りんご

北海道、青森県、岩手県、宮城県、山形県、福島県、栃木県、群馬県、長野県

(3) ぶどう

栃木県、山梨県、長野県、新潟県、石川県、岡山県

(4) もも

福島県、埼玉県、千葉県、山梨県、長野県、新潟県、石川県、岐阜県、滋賀県、岡山県

(5) おうとう

山形県

2 前項の知事の通知は、別記様式第1号により毎年4月15日までに当該県を管轄する植物防疫所長に対して行なうものとする。

(検査の計画と通知)

第3 植物防疫所長は、知事から第2の規定に基づき母樹園設置計画の通知があったときは、検査計画を樹立し、これを当該知事に通知するものとする。

2 植物防疫所長は、前項の通知に際し、道府県の担当者および母樹園の管理者が植物防疫官に立ち会うよう依頼するものとする。

(検査の時期と方法)

第4 検査は、母樹の所在地において次の時期に行なうものとする。ただし、前年度の検査に合格した母樹であって、植物防疫官がその周辺地区におけるウイルス病の発生状況からみて当該母樹が急速にウイルス病に感染するおそれがないと認めたものについては、検査を省略することができるものとする。

第1期 5～6月頃

第2期 9～10月頃

2 母樹が複生母樹である場合の検査は、原母樹について行ない、当該母樹についても適宜に抽出して検査を行なうものとする。

3 母樹の所在地における検査のみによっては、ウイルス病にり病しているかどうかを判定できないときは、検定植物を使用して検定を行なうものとする。

(合格の基準)

第5 次の(1)および(2)に該当する場合は、合格とする。

(1) 母樹にウイルス病の症状が認められないとき

(2) 母樹の周辺30メートル以内に所在する果樹等が当該母樹に感染するおそれのあるウイルス病にり病していないとき(ただし、ウイルス病にり病している果樹等が母樹に隣接していないときは、当該り病樹等が除去されれば合格としてさしつかえない。)

2 次の症状のかんきつは、ウイルス病にり病していないものとみなす。

(1) 普通温州みかんについては、さじ型葉、舟型葉および枝のそう生等の症状がふところ枝にだけ認められるもの。

(2) 早生温州みかんについては、樹全体に萎縮症状がみられ、かつ、検定でり病していることが確認されたもの以外のもの。

(3) 八朔については、枝葉に異常がなく、かつ、著るしいステムピッチングが認められないもの。

(検査結果の記録と通知)

第6 植物防疫官は、各母樹ごとに第4に掲げる時期ごとの検査の成績を母樹検査台帳(別記様式第2号)に記録するものとする。

2 植物防疫所長は、検査の結果を別記様式第3号により遅滞なく知事に通知するものとする。

第7 植物防疫所長は、各期の検査成績を別記様式第4号により農政局長に報告するものとする。

(様式省略)

○昭和43年度病害虫発生予報第8号発表さる

農林省では43年12月24日付け43農政B第2579号で病害虫の発生予報第8号を発表した。その概要は下記のとおりである。

(イネ)

1 ツマグロヨコバイ

越冬密度：関東および南九州で多、その他の地方は並、ほとんどの所で中令幼虫の割合が高い。越冬後の密度は並～多、局地的に多の予想。

2 ヒメトビウンカ

越冬密度：関東の一部で多、その他の地方は局地的にやや多、概して並～やや少。发育段階：大部分が中令幼虫。越冬後の密度は局地的にやや多、全般的に並の予想。

(カンキツ)

1 かいよう病

越冬病斑量：一部の地方でやや多、全般的に並～やや少。越冬病斑量の多い所ではとくに注意して伝染源の除去につとめること。

2 貯蔵病害

圃場において黒点病・炭そ病および腐敗果の多い地方がかなりある。また浮皮程度も高い傾向。貯蔵中の腐敗はやや多～多の予想。

3 ヤノネカイガラムシ

発生量：九州の一部で多、その他の地方で並～やや少。越冬虫の发育程度別割合：ほぼ平年並。越冬後の密度は並の予想。秋に発生した第3世代幼虫が少ない傾向なので、産卵能力の大きい成虫の比率は高い予想。

4 ミカンハダニ

発生量：関東の一部でやや多、全般的にやや少。増加傾向を示している地方がかなりあるので、発芽までの期間中はほぼ平年並の予想。

○植物防疫地区協議会の日程決まる

地方農政局主催の本年度植物防疫地区協議会は次のように日程が決定し、開催することになった。

北陸地区	(福井県) 2月13～14日
中国・四国地区	(徳島県) 2月17～18日
北海道・東北地区	(青森県) 2月18～19日
関東東山地区	(静岡県) 2月20～21日
東海・近畿地区	(奈良県) 2月20～21日
九州地区	(佐賀県) 2月27～28日

— 団 体 —

○日本植物調節剤研究協会創立5周年記念式典挙行す

昭和43年12月13日、除草剤の利用開発20年、日本植物調節剤研究協会創立5周年記念行事が、同協会主催のもとに、東京の都市センターで行なわれた。記念講演として元農林省農林水産技術会議事務局長、現農政調査委員会事務局長久宗高氏の「転換期に立つ農政」、科学技術庁科学審議官石倉秀次氏の「世界の除草剤の動向」とが行なわれ、記念式典では除草剤利用開発功労者52名、協会設立貢献者17名にそれぞれ表彰状および感謝状と記念品とが協会長から贈呈され、農林大臣初め来賓から祝辞が述べられた。行事終了後祝賀パーティーが行なわれた。参加者総数約400名。参加者には記念印刷物「除草剤二十年のあゆみ」および記念品が贈られた。けだし昭和23年2,4-Dが兵庫農事試験場その他で試験に供され、それを契機として除草剤利用の今日の盛況をもたらして、ちょうど20年目にあたるからである。

記念印刷物「除草剤二十年のあゆみ」は B5判 420 ページで、除草剤利用開発研究の沿革、除草剤と経済性、除草剤回想、除草剤を語る座談会記録などが掲載され、付録には登録除草剤一覧表、都道府県別除草体系一覧表、都道府県別雑草発生消長一覧表などが登載されている。

— 協 会 —

○昭和 43 年度桑農薬連絡試験成績検討会開催さる

12月20日日本植物防疫協会会議室において試験研究委員、県蚕業試験場担当者、関係会社など約40名参会のもとに行なわれた。午前10時より井上常務理事の開会の辞があり、殺虫剤関係は菊地委員が、殺菌剤関係は糸井委員がそれぞれ座長となり、3時まで試験成績の検討を行なった後、両委員より総合考察の発表があり、4時散会した。

新しく登録された農薬 (43.12.1~12.31)

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、分類薬剤名の次の〔 〕は試験段階時の薬剤名。

『殺虫剤』

☆ひ酸鉛

9494 日産砒酸鉛 東京日産化学 酸性ひ酸鉛 100%
(全ひ素 32%以上, 酸化鉛 62%以下, 水溶性ひ素 0.5%以下)

9590 クミアイひ酸鉛 クミアイ化学工業 同上

☆硫酸ニコチン

9520 クミアイブラックリーフ40 クミアイ化学工業
硫酸ニコチン(ニコチン 40%)

☆DDT粉剤5

9495 日産DDT粉剤5 東京日産化学 DDT 5%

9487 クミアイDDT粉剤5 クミアイ化学工業 DDT 5%

☆DDT水和剤

9588 クミアイDDT水和剤50 クミアイ化学工業
DDT 50%

☆DDT乳剤

9573 クミアイDDT乳剤20 クミアイ化学工業 DDT 20%

☆DDT・MEP粉剤

9545 「中外」DS粉剤K 中外製薬 DDT 2.5%, MEP 2%

☆BHC粉剤1

9493 クミアイBHC粉剤1 クミアイ化学工業 γ -BHC 1%

☆BHC粉剤3

9457 クミアイBHC粉剤3 クミアイ化学工業 γ -BHC 3%

9496 日産BHC粉剤3 東京日産化学 同上

☆BHC水和剤

9481 クミアイBHC水和剤5 クミアイ化学工業 γ -BHC 5%

9522 クミアイBHC水和剤25 クミアイ化学工業 γ -BHC 25%

☆BHC乳剤

9491 クミアイリンデン乳剤20 クミアイ化学工業 γ -BHC 20%

☆BHC・NAC粉剤

9473 クミアイサンSB粉剤 クミアイ化学工業 γ -BHC 3%, NAC 1.5%

☆BHC・MIPC粒剤

9472 クミアイガンマーミブシン粒剤6・3 クミアイ化学工業 γ -BHC 6%, MIPC 3%

☆BHC・EDB油剤

9551 ミカサウッドサイトC 三笠化学工業 γ -BHC 2.5%, 1,2-ジブロムエタン 25%

☆ヘブタクロル粉剤

9497 日産ヘブタ粉剤 東京日産化学 ヘブタクロル 2.5%

☆ヘブタクロル乳剤

9498 日産ヘブタ乳剤 東京日産化学 ヘブタクロル 20%

☆アルドリン粉剤

9488 クミアイアルドリン粉剤2.6 クミアイ化学工業 アルドリン 2.5%

9489 クミアイアルドリン粉剤4 クミアイ化学工業 アルドリン4%

☆エンドリン乳剤

9550 クミアイエンドリン乳剤 クミアイ化学工業 エンドリン 19.8%

☆DDVP乳剤

9501 日産DDVP乳剤50 東京日産化学 DDVP 50%

9521 クミアイDDVP乳剤50 クミアイ化学工業 同上

☆EPN粉剤

9462 クミアイEPN粉剤1.5 クミアイ化学工業 EPN 1.5%

☆EPN乳剤

9463 クミアイEPN乳剤 クミアイ化学工業 EPN 45%

☆EPN・DDT粉剤

9577 クミアイED粉剤30 クミアイ化学工業 EPN 1%, DDT 3%

☆ジメトエート乳剤

9482 クミアイジメトエート乳剤 クミアイ化学工業 ジメトエート 43%

9499 日産ジメトエート乳剤 東京日産化学 同上

- ☆ジメトエート粒剤
9500 日産ジメトエート粒剤 東京日産化学 ジメトエート 5%
- 9589 クミアイジメトエート粒剤 クミアイ化学工業 同上
- ☆マラソン粉剤
9468 クミアイマラソン粉剤1.5 クミアイ化学工業 マラソン 1.5%
- 9470 クミアイマラソン粉剤2 クミアイ化学工業 マラソン 2%
- 9583 クミアイマラソン粉剤3 クミアイ化学工業 マラソン 3%
- ☆マラソン乳剤
9469 クミアイマラソン乳剤 クミアイ化学工業 マラソン 50%
- ☆ダイアジノン粉剤
9466 クミアイダイアジノン粉剤2 クミアイ化学工業 ダイアジノン 2%
- ☆ダイアジノン乳剤
9467 クミアイダイアジノン乳剤40 クミアイ化学工業 ダイアジノン 40%
- ☆パラチオン乳剤
9490 クミアイホリドールエチル乳剤 クミアイ化学工業 パラチオン 46.6%
- ☆メチルパラチオン粉剤
9464 クミアイホリドール粉剤 クミアイ化学工業 メチルパラチオン 1.5%
- ☆MPP粉剤
9529 クミアイバイジット粉剤2 クミアイ化学工業 MPP 2%
- ☆MEP粉剤
9579 クミアイスマチオン粉剤2 クミアイ化学工業 MEP 2%
- ☆MEP水和剤
9517 クミアイスマチオン水和剤40 クミアイ化学工業 MEP 40%
- ☆MEP乳剤
9576 クミアイスマチオン乳剤 クミアイ化学工業 MEP 50%
- ☆MEP・NAC粉剤
9458 クミアイスマナック粉剤 クミアイ化学工業 MEP 2%, NAC 1%
- ☆PAP粉剤
9465 クミアイエルサン粉剤2 クミアイ化学工業 PAP 2%
- ☆PAP水和剤
9575 クミアイエルサン水和剤40 クミアイ化学工業 PAP 40%
- ☆PAP乳剤
9580 クミアイエルサン乳剤 クミアイ化学工業 PAP 50%
- ☆PMP粉剤
9578 クミアイアッパ粉剤5 クミアイ化学工業 PMP 5%
- ☆アミドチオエート乳剤
- 9591 クミアイマイトメート乳剤50 クミアイ化学工業 N-エチル-O-メチル-O-(2-クロル-4-メチルメルカプトフェニル)ホスホロアミドチオエート 50%
- ☆DAEP乳剤
9524 クミアイアミホス乳剤40 クミアイ化学工業 O,O-ジメチル-S-2-(アセチルアミノ)エチルジチオホスフェート 40%
- ☆MNFA水和剤
9523 クミアイニッソール水和剤35 クミアイ化学工業 N-メチル-N-(1-ナフチル)モノフルオル酢酸アミド 35%
- ☆MNFA乳剤
9459 クミアイニッソール乳剤25 クミアイ化学工業 N-メチル-N-(1-ナフチル)モノフルオル酢酸アミド 25%
- ☆MBCP乳剤
9540 三共ホスベル乳剤 三共 O-メチル-O-(4-プロム-2,5-ジクロルフェニル)フェニルホスホノチオエート 34%
- 9541 三共ホスベル乳剤 北海三共 同上
- 9542 三共ホスベル乳剤 九州三共 同上
- ☆ESP乳剤
9574 クミアイエストックス乳剤 クミアイ化学工業 ESP 45%
- ☆エチルチオメトン粒剤
9533 クミアイダイシストン粒剤 クミアイ化学工業 エチルチオメトン 5%
- ☆NAC粉剤
9581 クミアイデナボン粉剤1.5 クミアイ化学工業 NAC 1.5%
- 9471 クミアイデナボン粉剤2 クミアイ化学工業 NAC 2%
- ☆NAC水和剤
9572 クミアイデナボン水和剤50 クミアイ化学工業 NAC 50%
- 9518 クミアイマイクロデナボン水和剤85 クミアイ化学工業 NAC 85%
- ☆MPMC粉剤
9530 クミアイメオバール粉剤 クミアイ化学工業 MPMC 2%
- ☆MPMC水和剤
9584 クミアイメオバール水和剤 クミアイ化学工業 MPMC 50%
- ☆MTMC粉剤
9547 金鳥ツマサイド粉剤 大日本除虫菊 メタトリル-N-メチルカーバメート 2%
- 9582 クミアイツマサイド粉剤 クミアイ化学工業 同上
- ☆マシン油乳剤
9531 クミアイスピンドロン乳剤 クミアイ化学工業 マシン油 97%
- ☆キノキサリン系水和剤
9592 クミアイエラジトン クミアイ化学工業 キノキサリン-2,3-トリチオカーバメート 50%
- ☆CMP乳剤
9486 クミアイフェンカプトン乳剤18 クミアイ化学工

- 業 ジエチル-S-(2,5-ジクロロフェニルメルカプトメチル)ジチオホスフェート 18%
- 9504 日産フェンカプトン乳剤18 東京日産化学 同上
- ☆クロルベンジレート乳剤
- 9485 クミアイアカール338 クミアイ化学工業 4,4'-ジクロルベンジル酸エチル 21%
- 9502 日産アカール338 東京日産化学 同上
- ☆クロルプロピレート乳剤
- 9503 日産クロルマイト乳剤22 東京日産化学 4,4'-ジクロルベンジル酸イソプロピル 22%
- 9519 クミアイクロルマイト乳剤22 クミアイ化学工業 同上
- ☆CPCBS乳剤
- 9483 クミアイネオサッピラン乳剤25 クミアイ化学工業 パラクロルフェニルパラクロルベンゼンスルホネート 18%, ビスパラクロルフェノキシメタン 7%
- 9538 「中外」ネオサッピラン乳剤25 中外製薬 同上
- ☆CPCBS水和剤
- 9484 クミアイネオサッピラン水和剤 クミアイ化学工業 パラクロルフェニルパラクロルベンゼンスルホネート 36%, ビスパラクロルフェノキシメタン 14%
- ☆CPCBS・アラマイ乳剤
- 9539 「中外」ニューマイト乳剤60 中外製薬 2-(パラブチルフェノキシ)イソプロピル-2-クロルエチルスルフィド 30%, パラクロルフェニルパラクロルベンゼンスルホネート 15%, 1,1-ビス(パラクロルフェニル)エタノール 15%
- ☆CPCBS・BCPE水和剤
- 9532 クミアイマイトラン水和剤50 クミアイ化学工業 パラクロルフェニルパラクロルベンゼンスルホネート 25%, 1,1-ビス(パラクロルフェニル)エタノール 25%
- ☆DBCP粒剤
- 9537 「中外」ネマセット粒剤20 中外製薬 DBCP 20%
『殺菌剤』
- ☆銅粉剤
- 9564 黄色亜酸化銅粉剤2号 東北共同化学工業 亜酸化銅 3%
- 9587 クミアイ散粉ボルドー クミアイ化学工業 塩基性硫酸銅 36%, 脂肪酸銅 0.36%(銅 6%)
- ☆銅水和剤
- 9586 クミアイボルドー クミアイ化学工業 塩基性硫酸銅 90%(銅 48%)
- 9505 日産ドウジェット 東京日産化学 塩基性塩化銅 75%(銅 45%)
- ☆銅・ひ素粉剤
- 9566 ポテトックス2号 東北共同化学工業 亜酸化銅 3.5%, ひ酸石灰 15%
- ☆銅・ひ素水和剤
- 9565 ポテトックス水和剤 東北共同化学工業 亜酸化銅 20%, ひ酸石灰 30%
- ☆有機銅水和剤
- 9480 クミアイキノリンドー水和剤75 クミアイ化学工業 8-ヒドロキシキノリン銅 75%
- 9567 オキシンドー水和剤75 トモノ農薬 同上
- ☆有機銅・キャプタン粉剤
- 9548 トモオキシラン粉剤 トモノ農薬 8-ヒドロキシキノリン銅 2%, キャプタン 2%
- ☆有機錫水和剤
- 9506 日産スズ水和剤 東京日産化学 酢酸トリフェニル銅 20%
- ☆TUZ粉剤
- 9492 クミアイモンゼット粉剤 クミアイ化学工業 チウラム 1.2%, ジラム 0.6%, メチルアルシロピスジメチルジチオカーバメート 0.23%, メタンアルソン酸カルシウム一水化物 0.22%
- ☆EDDP粉剤
- 9528 クミアイヒノザン粉剤 クミアイ化学工業 EDDP 1.5%
- ☆EDDP乳剤
- 9461 クミアイヒノザン乳剤30 クミアイ化学工業 EDDP 30%
- ☆ESBP・カスガマイシン水和剤
- 9556 カスサイジン水和剤 東京日産化学 ESBP 25%, カスガマイシン一塩酸塩 0.8%(カスガマイシンとして 0.7%)
- ☆有機硫黄水和剤
- 9585 クミアイモノックス クミアイ化学工業 ジンクジメチルジチオカーバメート 50%, N,N'-ビス(ジメチルジチオカルバモイル)エチレンジアミン 30%
- ☆キャプタン粉剤
- 9568 トモノオーソサイド粉剤4 トモノ農薬 キャプタン 4%
- ☆キャプタン水和剤
- 9507 日産オーソサイド水和剤50 東京日産化学 キャプタン 50%
- 9549 クミアイオーソサイド水和剤50 クミアイ化学工業 同上
- ☆PCP剤
- 9479 クミアイクロン クミアイ化学工業 PCP ナトリウム一水化物 90%
- ☆キノキサリン系水和剤
- 9474 クミアイモレスタン水和剤 クミアイ化学工業 O-メチルキノキサリン-2,3-ジチオカーボネート 25%
- ☆キノキサリン系くん煙剤
- 9478 クミアイモレスタンH50 クミアイ化学工業 O-メチルキノキサリン-2,3-ジチオカーボネート 50%
- ☆トリアジン粉剤
- 9569 クミアイトリアジン粉剤3 クミアイ化学工業 トリアジン 3%
- ☆トリアジン水和剤
- 9570 クミアイトリアジン水和剤50 クミアイ化学工業 トリアジン 50%
- ☆トリアジンくん煙剤
- 9477 クミアイトリアジンH90 クミアイ化学工業 ト

- リアジン 90%
- ☆**DAPA・PCNB**粉剤
- 9516 **デクソン・PCNB**粉剤**4・5** 日本特殊農薬製造
P-ジメチルアミノフェニルジアゾスルホン酸ナトリウム 4%, ペンタクロロニトロベンゼン 5%
- ☆**CNA**水和剤
- 9571 **クミアイレジサン**水和剤 クミアイ化学工業 2, 6-ジクロロ-4-ニトロアニリン 50%
- ☆**ジクロンくん**煙剤
- 9476 **クミアイジクロンH90** クミアイ化学工業 ジクロン 90%
- ☆**ジクロン・チウラム**水和剤
- 9536 **モニキノン** 中外製薬 ジクロン 30%, チウラム 20%
- ☆**ジクロゾリン**水和剤
- 9514 **住化スクレックス**水和剤 3-(3,5-ジクロロフェニル)-5,5-ジメチルオキサゾリジン-ジオン-2,4 20%
- ☆**ブラストサイジンS**乳剤
- 9460 **クミアイブラエス**乳剤**1** クミアイ化学工業 ブラストサイジンS 2%(1%)
- ☆**カスガマイシン・ESBP**水和剤
- 9513 **ホクコーカスサイジン**水和剤 北興化学工業 カスガマイシン-塩酸塩 0.8% (カスガマイシン 0.7%), ESBP 25%
- ☆**ポリオキシ・ダイホルタン**水和剤
- 9543 **日農アルタノ**水和剤 日本農薬 ポリオキシン複合体Bとして5% (50,000 A μg/g), N-テトラクロロエチルチオテトラヒドロフタルイミド 30%
- ☆**ストレプトマイシン**液剤
- 9475 **クミアイマイシン**液剤**5** クミアイ化学工業 ストレプトマイシン硫酸塩 (ストレプトマイシン 5%)
- ☆**グアニジン**水和剤
- 9544 **日農サイブ**レックス水和剤 日本農薬 ドデシルグアニジンアセテート 65%
『殺虫殺菌剤』
- ☆**EPN・カスガマイシン**粉剤
- 9557 **日産カストップ**粉剤 東京日産化学 EPN 1.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシン 0.2%)
- ☆**MPP・EDDP**粉剤
- 9527 **クミアイヒノバイ**ジット粉剤**15** クミアイ化学工業 MPP 2%, EDDP 1.5%
- ☆**PAP・カスガマイシン**粉剤
- 9558 **日産カスエル**粉剤 東京日産化学 PAP 2%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシン 0.2%)
- ☆**PAP・カスガマイシン・有機ひ素**粉剤
- 9559 **サントリオ**粉剤 東京日産化学 PAP 2%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシン 0.2%), メタンアルソン酸鉄 0.4%
『除 草 剤』
- ☆**2,4PA・ATA**除草剤
- 9508 **日産カリア**トール粒剤 東京日産化学 2,4PAナトリウム-水化物 10%, ATA 5%
- ☆**DCPA・NAC**除草剤
- 9534 **クミアイワイ**ダック乳剤 クミアイ化学工業 DCPA 25%, NAC 5%
- ☆**NIP**除草剤
- 9510 **日産ニップ**乳剤 東京日産化学 NIP 25%
- ☆**プロメトリン・MCPB**除草剤
- 9552 **ゲザエム**粒剤 日本化薬 プロメトリン 1.5%, 2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸エチル 1%
- ☆**クレダジン**除草剤 [SW-6701]
- 9553 **クサキラー** 三共 3-(2-メチルフェノキシ)ピリダジン 50%
- 9554 **クサキラー** 北海三共 同上
- 9555 **クサキラー** 九州三共 同上
- ☆**NPA**除草剤
- 9509 **日産アラ**ナップ液剤 東京日産化学 N-1-ナフチルフタラミン酸ナトリウム 20%
- ☆**DCMU**除草剤
- 9562 **デュボン**カーメックス**D** デュボンファーイースト日本支社 DCMU 78.5%
- ☆**リニユロン**除草剤
- 9515 **デュボン**ロロック ス デュボンファーイースト日本支社 3-(3,4-ジクロロフェニル)-1-メチル尿素 50%
- 9560 **日産ア**ファロン水和剤 東京日産化学 同上
- ☆**レナシル**除草剤
- 9561 **デュボン**レンザー デュボンファーイースト日本支社 3-シクロヘキシル-5,6-トリメチレンウラシル 80%
- ☆**プロマシル**除草剤
- 9563 **デュボン**ハイパー**X** デュボンファーイースト日本支社 5-プロム-3-セコンダリーブチル-6-メチルウラシル 80%
- ☆**ベスロジン**除草剤 [SLH-14]
- 9511 **バナフィン**乳剤 塩野義製薬 N-ブチル-N-エチル- α, α, α -トリフルオル-2,6-ジニトロバレートルイジン 19.4%
- ☆**トリフルラリン**除草剤
- 9512 **トレファノ**サイド粒剤**25** 塩野義製薬 α, α, α -トリフルオル-2,6-ジニトロ-N,N-ジプロピル-バレートルイジン 2.5%
『農 薬 肥 料』
- ☆**PCP**複合肥料
- 9595 **三井東**庄**10PCP**尿素 三井東庄化学 PCPナトリウム-水化物10%(N 40%)
- 9596 **三井東**庄**15PCP**尿素 三井東庄化学 PCPナトリウム-水化物 15%(N 37%)
- 9535 **ニチガス**2**PCP**尿素**化成高度H806**号 日本瓦斯化学工業 PCPナトリウム-水化物 2.1%(PCP 1.9%), (N 20%, P 10%, K 20%)
- 9597 **三井東**庄**2PCP**尿素**燐安加里F212**号 三井東庄化学 PCPナトリウム-水化物 2.1%(PCP 1.9%), (N 20%, P 10%, K 20%)
- 9599 **三井東**庄**2PCP**尿素**硫加燐安F886**号 三井東庄化

- 学 PCPナトリウム一水化物 2.1%(PCP 1.9%)
(N 18%, P 18%, K 16%)
- 9600 三井東庄**2.5PCP**尿素化成高度**555**号 三井東庄化学 PCPナトリウム一水化物 2.7%(PCP 2.4%), (N 15%, P 15%, K 15%)
- 9598 三井東庄**3PCP**尿素燐安加里**2**号 三井東庄化学 PCPナトリウム一水化物 3.2% (PCP 2.8%), (N 20%, P 20%, K 12%)
- 9601 三井東庄**3PCP**尿素化成高度**666**号 三井東庄化学 PCPナトリウム一水化物 3.2% (PCP 2.8%), (N 16%, P 16%, K 16%)
- 9602 三井東庄**3PCP**尿素燐安加里**F886**号 三井東庄化学 PCPナトリウム一水化物 3.2% (PCP 2.8%), (N 18%, P 18%, K 16%)
- 9603 三井東庄**4PCP**尿素燐安加里**F885**号 三井東庄化学 PCPナトリウム一水化物 4.3% (PCP 3.7%), (N 18%, P 18%, K 16%)
- ☆**IPSP**複合肥料
- 9604 三井東庄**IPSP204**尿素苦土入り硫加燐安**S204**号 三井東庄化学 O,O-ジイソプロピル-S-エチルスルフィニルメチルジチオホスフェート 0.5% (N 12%, P 20%, K 14%, Mg 5%)
- 9605 三井東庄**IPSP204**尿素苦土入り化成高度**S803**号 三井東庄化学 O,O-ジイソプロピル-S-エチルス

ルフィニルメチルジチオホスフェート 0.5% (N 8%, P 20%, K 13%, Mg, 6%)

☆**ECP**複合肥料

- 9606 三井東庄**VC**苦土入り尿素硫加燐安**S555**号 三井東庄化学 O,O-ジエチル-O-2,4-ジクロルフェニルチオホスフェート 0.75% (N 15%, P 15%, K 15%, Mg 5%)

『殺そ剤』

☆りん化亜鉛殺そ剤

- 9546 **フィンラット** 東京ファインケミカル りん化亜鉛 3%

『植物成長調整剤』

- 9594 **クミアイMH-30** クミアイ化学工業 マレイン酸ヒドラジドジエタノールアミン 58%

『その他』

☆展着剤

- 9525 **クミアイクミテン** クミアイ化学工業 アルキルアリルポリグリコールエーテル 20%, ジナフチルメタンスルホン酸ナトリウム 6%

- 9526 **クミアイクテン** クミアイ化学工業 アルキルアリルポリグリコールエーテル 90%

☆カゼイン石灰

- 9593 **クミアイカゼイン石灰** クミアイ化学工業 カゼイン 15%



新刊紹介

「柑橘害虫の生態学」

大串龍一 著

定価 750 円 A 5 判 252 ページ

農山漁村文化協会 発行

著者大串博士(長崎県総合農業センター果樹部環境科長)の前著に「ミカンの病害虫—防除のすべて」(1966)があるが、本書はこれとはかなり異なった角度から執筆され、そして十分に特色を出されたことは斯学のためにも喜ばしいことである。前著は一種の啓蒙書といえるであろうが、本書はカンキツ害虫類(約 20 種を対象とす

る)の生態を主体とした学術書ないしは解説書といった色彩が濃い。豊富な資料が手ぎわよくまとめられ、図表の配置も適切である。近ごろはとかく薬剤関係の研究に追われて、地道な生態調査や天敵関係の仕事がおざなりになりがちであるが、著者の研究も含めてこの方面の最近の諸業績がどのように進展しているか、また、それを今後の対策にどう反映させるべきか、本書から教えられ示唆されるところが少なくない。文献もよく参照しており、巻末の完備した文献目録は読者へのよき贈りものである。なお、防除(種別に記載)については、簡潔に要点を示すにとどめてあるが、これは本書のねらいからいって当然であろう。著者の労を多とするとともに、本書を広く関係諸氏へおすすめしたい。

(千葉大学園芸学部 野村健一)

植物防疫

第 23 巻 昭和 44 年 2 月 25 日印刷
第 2 号 昭和 44 年 2 月 28 日発行

実費 130 円 千 6 円 6 カ月 780 円(千共)
1 カ年 1,560 円(概算)

昭和 44 年

編集人 植物防疫編集委員会

—発行所—

2 月号

発行人 井上 菅次

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

(毎月 1 回 30 日発行)

印刷所 株式会社 双文社

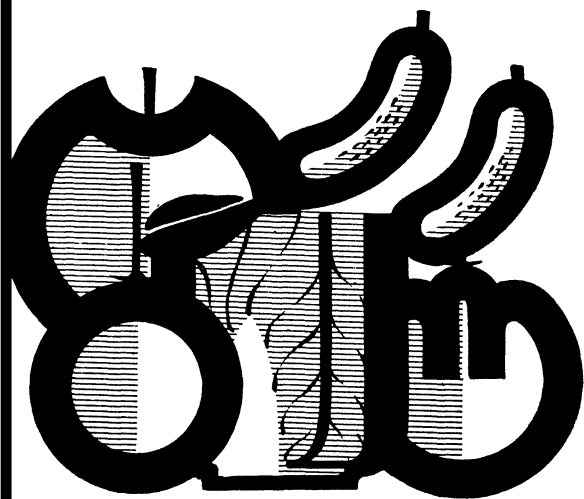
社 団法人 日本植物防疫協会

—禁 転 載—

東京都北区上中里 1 の 35

電話 東京 (944) 1561~3 番
振替 東京 177867 番

日曹が開発した
園芸用農薬



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-4
本店 大阪市東区北浜2-90

みかんのハダニ防除に

ミカジン
水和剤

りんごのナミハダニ防除に

ミルベックス
水和剤

みかんのヤノネカイガラムシ・ダニ類
そさいのアブラムシ・ハダニ類防除に

アミホス
乳剤

果樹のハダニ類・カイガラムシ類防除に

ニッソール
乳剤・水和剤

うり類・いちごのうどんこ病防除に

ウドンコール
水和剤

協会式 線虫検診器具

日本植物防疫協会 監修
農林省植物防疫課 指導製作

思いあたることはありませんか——
収穫物の品質低下と減収
そして 嫌地

それは畠のゲリラ線虫により畠地の健康が
むしばまれているからです
線虫検診器具はネマトーダ撲滅の尖兵とし
て適切な対策を進言します

説明書進呈



FHK

富士平工業株式会社

東京都文京区本郷6丁目11番6号
TEL 東京 (03) 812-2271代表

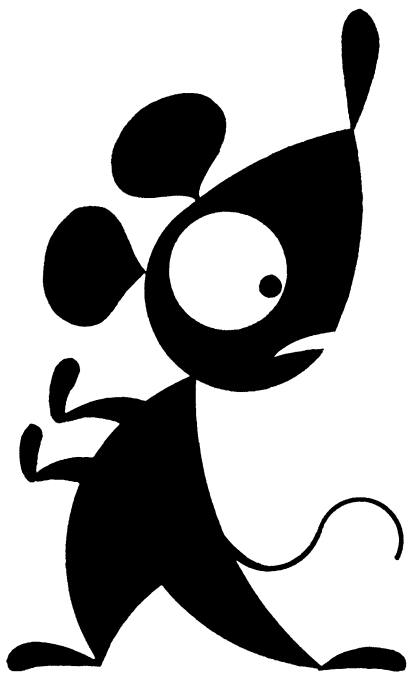
嵐

退治なら

何でもそろろう



クミアイ嵐とり



クマリン剤

固形ラテミン	農家用
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

燐化亜鉛剤

強力ラテミン	農耕地用
ネオラテミン	農家用

タリウム剤

水溶タリウム	農耕地用
液剤タリウム	〃
固形タリウム	〃

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	〃

全購連・経済連・農業協同組合

製造元 大塚薬品工業株式会社

日本の植物防疫

— 現況と問題点 —

堀 正侃 編・監修
石倉 秀次

A 5判 399 ページ
美装幀・上製本・箱入

実費 1,500 円 千 90 円

監修者のことば

最近の日本の植物防疫が目覚ましい発達をとげたことは今更いうまでもありません。それだけに、植物防疫の実態、防除のやり方、防除の仕組、防除技術や農業の現状や問題点を正確につかむことは並大抵ではありません。

今般、日本植物防疫協会から発行された『日本の植物防疫』は以上のような植物防疫の全般についての理解に役立たせることを目的としたもので、私と石倉秀次博士が共同立案ならびに監修、アジア農業交流懇話会が作成、多くの専門家の御協力によってできたものであります。

本書によって、植物防疫に関係する方々が、その考え方の整理に、試験研究に従事する方々がその仕事の新しい展開に、学校では教材に、また植物防疫関係の諸会社では社員教育、会社の方針決定などに、いろいろと御役に立つものと考えています。関係諸官庁、団体、商社などでも御活用願いたいと存じます。

日本植物防疫協会

理事長 堀 正侃

本書のご注文は

直接本会へ

前金（振替・小為替・現金）

をお願いいたします

執筆者（執筆順）

堀 正侃
日本植物防疫協会理事長
安 尾 俊
農林省農政局植物防疫課長
福 永 一 夫
農林省農業技術研究所病理昆虫部農薬科長
見 里 朝 正
理化学研究所主任研究員
中 川 恭 二 郎
農林省農事試験場作物部雑草防除第 2 研究室長
飯 田 格
農林省農業技術研究所病理昆虫部病理科糸状菌第 3 研究室長
桜 井 清
農林省東北農業試験場環境部長
一 戸 稔
農林省農業技術研究所病理昆虫部昆虫科線虫研究室長
三 坂 和 英
日本植物防疫協会研究所長
原 田 豊 秋
国際衛生株式会社技術研究所長
武 長 孝
農業機械化研究所研究第 1 部主任研究員
畑 井 直 樹
農林省農業技術研究所病理昆虫部昆虫科主任研究官
岩 田 吉 人
農林省農業技術研究所病理昆虫部長
石 倉 秀 次
科学技術庁科学審議官
鏡 谷 大 節
農林省北海道農業試験場病理昆虫部長
田 村 市 太 郎
農林省北陸農業試験場環境部長
北 島 博
農林省園芸試験場環境部長
金 子 武
農林省茶業試験場栽培部虫害研究室長
日 高 醇
九州大学教授
大 谷 快 夫
日本専売公社宇都宮研修所調査役
向 秀 夫
東京農業大学教授
青 木 清
元・農林省蚕糸試験場病理部長
伊 藤 一 雄
農林省林業試験場保護部長

社団法人

日本植物防疫協会

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号

電話 東京 (944局) 1561~3 番

振替 東京 1 7 7 8 6 7 番

目 次

I 総 論

- § 1 わが国における近代植物防疫の
発展と現況……………堀 正 侃
 - 1. 過去の概況
 - 2. 植物防疫法制定の背景
 - 3. 植物防疫法と農薬取締法
 - 4. 植物防疫の体制
 - 5. 防除計画の立案
 - 6. 病害虫発生予察事業
 - 7. 農薬備蓄
 - 8. 防除機械の整備
 - 9. 水田における病害虫防除の発達と成果
 - 10. 植物防疫の現況
- § 2 病害虫発生予察……………安 尾 俊
 - 1. 発生予察制度の変遷
 - 2. 発生予察事業の組織と現状
 - 3. 発生予察の効果と今後の問題点
- § 3 植物検疫……………安 尾 俊
 - 1. わが国の植物検疫制度
 - 2. 植物検疫の重要性
 - 3. 輸入検疫
 - 4. 輸出検疫
 - 5. 国内検疫
- § 4 農薬の現況
 - A 概 説……………福 永 一 夫
 - 1. 農薬生産の動向
 - 2. 農薬の現状
 - 3. 農薬の役割と実用面での問題点
 - 4. 農薬の品質管理および安全使用対策
 - 5. 新農薬の開発
 - B 農薬用抗生物質……………見 里 朝 正
 - C 除 草 剤……………中 川 恭 二 郎
- § 5 土壌病害虫防除の現況
 - 1. 土壌病害とその防除……………飯 田 格
 - 2. 土壌害虫とその防除……………桜 井 清
 - 3. 土壌線虫とその防除……………一 戸 稔
- § 6 野鼠防除の現況……………三 坂 和 英
- § 7 貯穀病害虫防除の現況…原 田 豊 秋

- § 8 防除機械の現況……………武 長 孝
- § 9 航空防除の現況……………畑 井 直 樹

II 主要作物の病害虫防除の現況

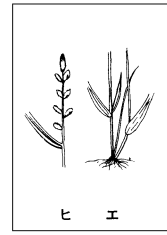
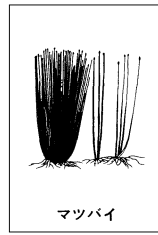
- § 1 イ ネ
 - 1. 病害とその防除……………岩 田 吉 人
 - 2. 害虫とその防除……………石 倉 秀 次
 - § 2 野 菜
 - 1. 病害とその防除……………岩 田 吉 人
 - 2. 害虫とその防除……………石 倉 秀 次
 - § 3 イ モ 類……………堀 正 侃
 - 1. サツマイモ
 - 2. バレイショ
 - 3. バレイショの無病種イモ確保の組織および制度
 - § 4 ムギ・雑穀・マメ類
 - 1. 病害とその防除……………鐘 谷 大 節
 - 2. 害虫とその防除……………田 村 市 太 郎
 - § 5 果 樹……………北 島 博
 - § 6 特 用 作 物
 - A 茶 樹……………金 子 武
 - B タ バ コ……………日 高 醇・大谷快夫
 - C その他の特用作物……………向 秀 夫
 - § 7 ク ワ……………青 木 清
 - 1. 病 害
 - 2. 害 虫
 - 3. クワ病害虫と蚕作との関係
 - § 8 林 木……………伊 藤 一 雄
 - 1. 主要病害とその防除
 - 2. 主要害虫とその防除
 - 3. 生丸太の防菌・防虫
 - 4. 苗畑の線虫被害とその防除
 - 5. 野鼠の被害とその防除
 - 6. 防 疫 体 制
- 付
- 1. 植物防疫法
 - 2. 農薬取締法
 - 3. 対象病害虫別使用薬剤一覧表

省力防除に威力を発揮する兼商の水田除草剤!!

● マツバイ・ヒエに卓効の水田除草剤

イビデコ

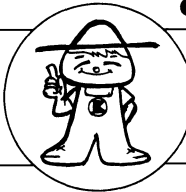
粒
剤



● い草・稲刈取後の除草剤

● ヒルムシロウキクサ類の除草剤

カンロン



モゲトン

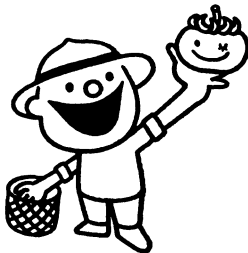
粒
剤

お問い合わせをお待ちします……



兼商株式会社

東京都千代田区丸ノ内2丁目2
電話 東京 (03)216-5041



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

野菜、果樹、コンニャク
細菌病の防除剤

アグレプト水和剤

トマトかいよう病の専用防除剤

農業用ノボビオン明治

ブドウ(デラウエア)の無種子化、熟期促進
野菜、花の生育(開花)促進、増収

シベレリン明治



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8

〈使って安全・すぐれた効きめ〉



●野菜、花の
アブラムシ・ダニの防除に

エカチン[®]TD粒剤

●トマトかいよう病など細菌性
病害の専門薬

シエム

CMボルドウ

三共株式会社

農薬部
支店営業所

東京都中央区銀座東3の2
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

昭和四十四年二月二十五日
昭和四十四年二月二十八日
昭和二十四年九月九日
印刷(植物防疫第二十三卷第二号)
第三種郵便物認可

NISSAN

夢の除草剤誕生!

水田の除草に

日産スエップ[®]M粒剤

(MCC・MCP除草剤)

特長

- 生育の進んだ2~2.5葉期のノビエをはじめ、広範囲の雑草にきわめて卓効があり湛水処理ができます。
- 田植時の労働ピークが過ぎてから使用できます。
- マツバイに卓効があります。
- 効力の持続期間がきわめて長いです。
- 効果が安定して高いです。

☆乾田直播・陸稲・畑苗代・マルチの除草には
“日産スエップ[®]水和剤”をお使いください。



日産化学

本社 東京・日本橋

実費 三〇円(送料六円)