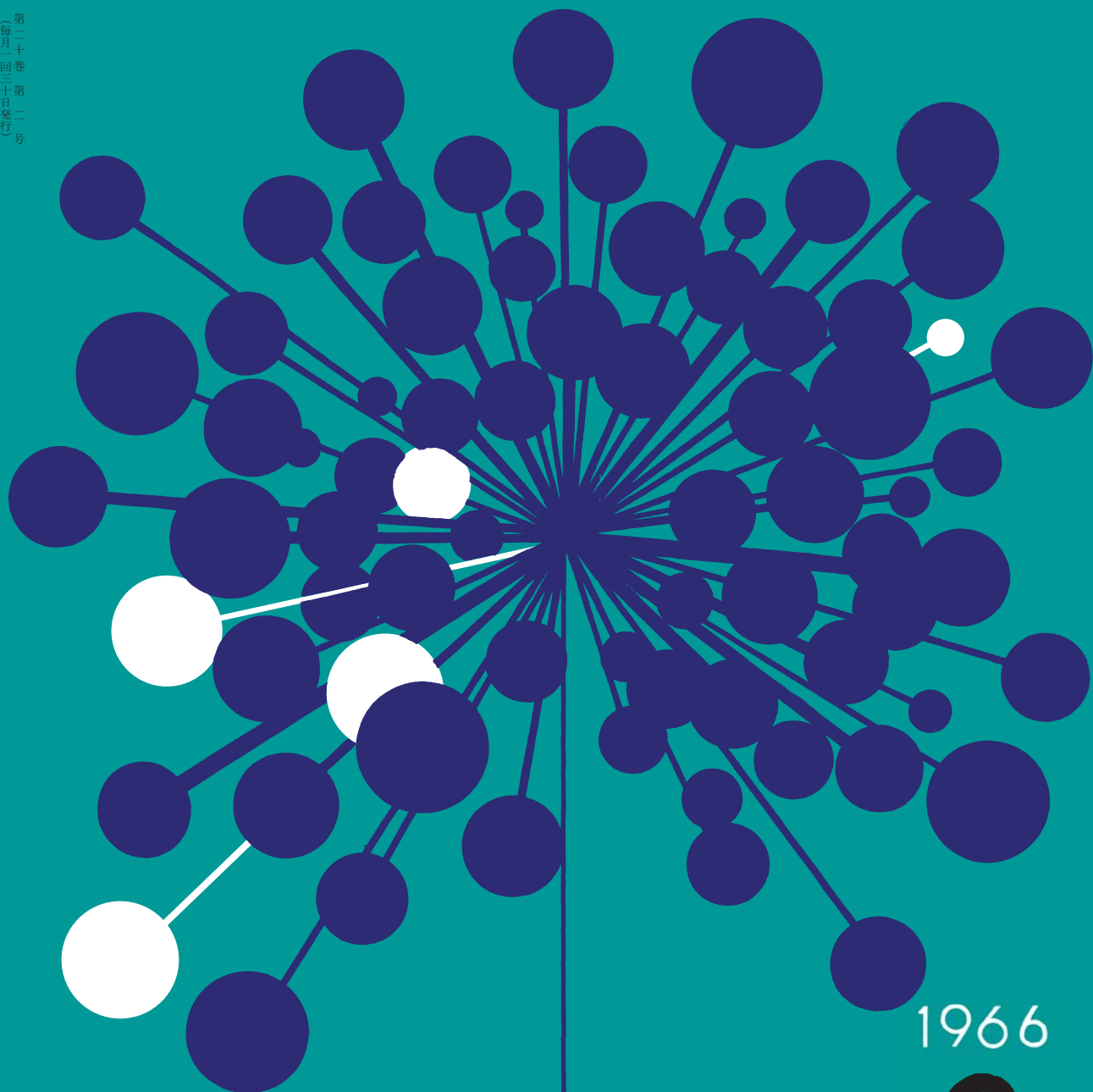


植物防疫

昭和四十四年二月二十五日
昭和二十四年九月十八日
第三行刷
種(第二十卷)
郵便(回三十日發行)
認(可)



1966

2

VOL 20

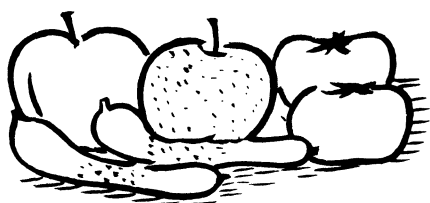
特集 ハダニの薬剤抵抗性

果樹・果菜に

新製品！

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
- ◆ キウリの露菌病
- ◆ りんごの黒点病・斑点落葉病
- ◆ なしの黒星病・黒斑病
- ◆ キンキツのそうか病・黒点病
- ◆ スイカの炭そ病

大内新興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋小船町1の3の7

新発売

特許出願中

共立DM兼用機の決定版 ついに完成！

- 斬新なデザイン
- 抜群の風量
- 最高級の材質(マグネシウムダイカスト製)

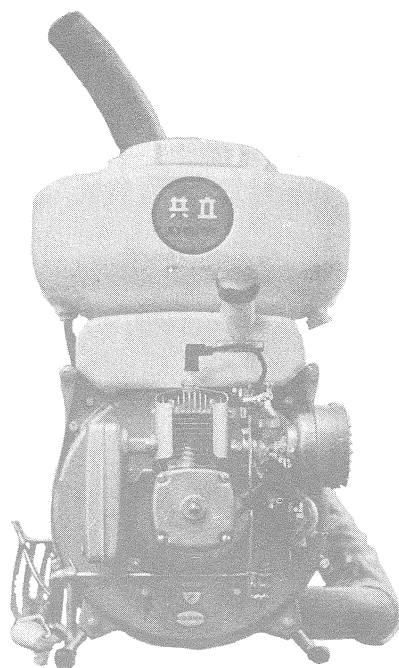
DM-7

背負動力散粉散粒ミスト兼用機



共立農機株式会社

本社・工場 東京都三鷹市下連雀379
TEL 0422-44-7111(大代)

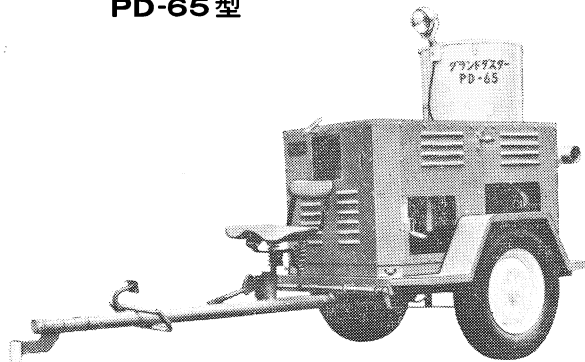


世界に **アリミツ高性能防除機** 伸びる

ブランドマスター

PD-65型

散布機の王様！ PD-65



- 風速風量が大きく、畦畔より六〇メートル巾散布出来ます
- ナイヤガラ粉管を使用すると自然の影響を受ける事がない
- 送風機は左右に方向転換が簡単に出来ます
- 送風機は自動首振装置により散布効果を上げます
- 水田の規模により吐粉量は毎分二ー六キロまで自由に調節が出来ます



ブランドマスター

有光農機株式会社

本社 大阪市東成区深江中一丁目 1 6

非水銀のいもち病特效薬 《新発売》



キタジン

低毒性有機合成殺菌剤

特許申請中



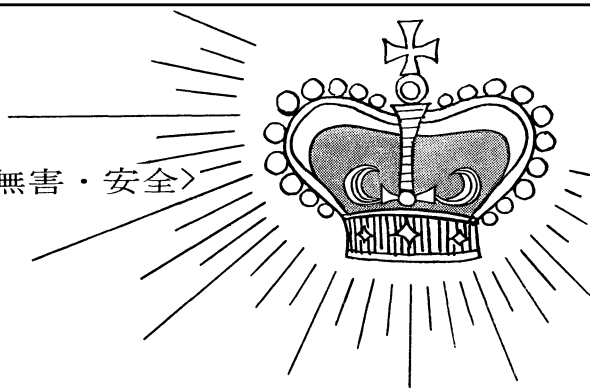
- いもち病に効果絶大
- 人畜、魚類に低毒、安全
- 各種農薬と混用可能
- 新農薬で手ごろな値段



イハラ農薬

東京都渋谷区桜ヶ丘町32
(協栄ビル)
お問合せは技術普及課へ

いもち病防除の
三冠王 <効きめ・無害・安全>



ホクコーカスミン

ホクコーカスミンはカスガマイシンを有効成分とする稲いもち病用新殺菌剤です



効果が抜群

殺菌力が強く 激発いもちでも ガッチリ抑えます



作物に無害

水稻や他の農作物に「全くない」といえる程薬害作用は極少です



人畜に安全

カスガマイシンは全く無毒の抗生物質です



北興化学

東京都千代田区神田司町1-8
札幌・東京・名古屋・岡山・福岡

硫酸ニコチンの姉妹品として
開発された 新殺虫剤!

サンケイ

硫酸アナバシン

土壌農薬にも躍進を続ける!

ソウルジン乳剤

(土壌殺菌殺線虫剤)

D-D

EDB

DBCP

ヘプタ

テロドリン

ドジョウピクリン



サンケイ化学株式会社

東京・埼玉・大阪・福岡・鹿児島・沖縄

植物防疫

第 20 卷 第 2 号
昭和 41 年 2 月号

目 次

特集：ハダニの薬剤抵抗性

ハダニ類薬剤抵抗性の問題点	野村 健一	1
ハダニ類の薬剤抵抗性検定法とこれに関した 2, 3 の問題について	真梶 徳純	5
ハダニの薬剤抵抗性とその問題点		
カンキツ	田中 学	10
リング	菅原 寛夫	14
チャ	刑部 勝	19
愛媛県下におけるミカンハダニ薬剤抵抗性の実情と対策	森 介計	21
青森県におけるハダニの薬剤抵抗性の実情と対策	津川 力	24
千葉県におけるハダニの薬剤抵抗性の実情と対策	中垣 至郎	27
殺ダニ剤に対する交叉抵抗性のパターンと抵抗性のメカニズム	石井敬一郎	30
植物防疫基礎講座 害虫の見分け方 5		
Tetranychus 属のハダニの見分け方	江原 昭三	36
昭和 40 年度に試験された害虫防除薬剤		
殺虫剤	深谷 昌次	40
殺線虫剤	一戸 稔	41
昭和 40 年度に試験された病害防除薬剤		
殺菌剤	水上 武幸	43
農業用抗生物質	見里 朝正	44
第 1 回細菌病談話会の印象	脇本 哲	46
中央日より	防疫所日より	47
学会日より	人事 消息	13, 52
新しく登録された農薬 (40.11.16~12.15)	換 気 扇	35

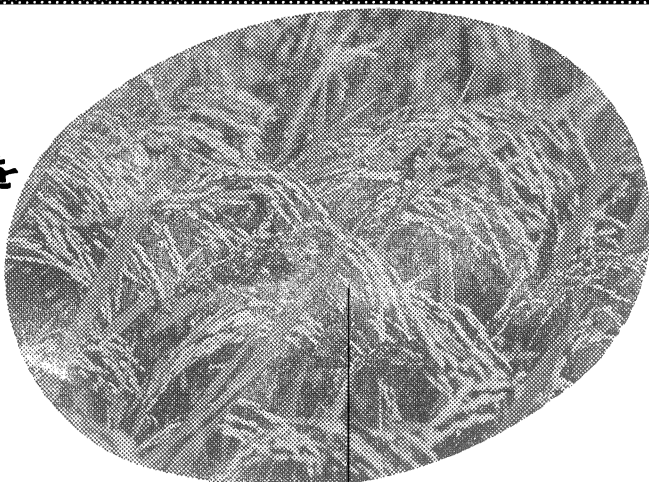
世界中で使っている
バイエルの農薬

バイエルのタワー温室

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

ウイルス病を
媒介する
水稻害虫に



ペスタン[®] 乳剤 粉剤

- ツマグロ・ヒメトビ等の水稻害虫に効果があります。
- 残効性が長く(14日以上)ウイルス病媒介する害虫防除に効適。
- ウイルス病媒介害虫防除により、しまはかれ・いしゆく
黄い病を防げます。
- 薬剤の物理性・安定性が良く、家畜等に毒性の心配がない。

● もん枯・いもち病の
同時防除に
モンキッド[®]M粉剤
● 蔬菜・果樹のアブラムシに
武田サビゾン水和剤

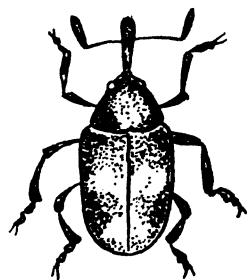


武田薬品工業株式会社
(大阪・東京・札幌・福岡)

農-15

カラスライド集 病虫害大系 完成!

野菜の病虫害シリーズ



野菜の病気 150コマ
¥ 10,000

野菜39種, 病害132種を集録。発
病の頻度の高いもの, 被害の軽視
できないものは全部網羅してあり
ます。病害防除の教材に最適です

監修・解説 農林省農技研梶原敏
宏 東京都改良課白浜賢一 千葉
農試 深津量栄 東京農試 本橋精一

野菜の害虫 150コマ
¥ 10,000

主要野菜ほとんど全部の害虫各世
代の生態と被害状況を集録, また
適切な防除の時期などを解説。野
菜の病気と合せて教材に最適です
監修・解説 農林省園芸試験場於
保信彦 日本専売公社 高岡市郎
東海近畿農試 筒井喜代治 千葉大
学園芸学部 野村健一

果樹の病虫害シリーズ

果樹の病気 150コマ ¥10,000 果樹の害虫 150コマ ¥10,000

稲の病虫害シリーズ

稲の病気 100コマ ¥ 6,500 稲の害虫 100コマ ¥ 6,500

社団法人
農山漁村文化協会
東京都千代田区大手町農協ビル
東京都港区青山北町4-7-4
振替東京144478番

ハダニ類薬剤抵抗性の問題点

千葉大学園芸学部 野村 健一

この特集の冒頭で筆者に総論を書くよう依頼されたが、問題ははなはだ多岐にわたるものであり、この宿題は容易に果せそうもない。しかし、これまでの筆者の経験（主として花のニセナミハダニを対象としたもの）を通して、2, 3考えている問題もあり、また諸氏の研究から示唆されるところも多数あり、一応筆者なりに幾つかの問題点を引き出してみた。それらは系統立ったものでもなく、総論というにはほど遠いものであるが、以下各項別に若干の考察を試みることにしたい。

I 抵抗性の種類

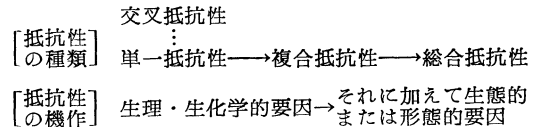
ある薬剤についての抵抗性が增大する——これは抵抗性現象の最も基本的な、かつ単純な姿といえよう（単一抵抗性とでもいうべきか）。ところが、ここに交叉抵抗性という伏兵があって、他の薬剤（過去に使用していないものでも）も効果が低下することがある。現在、抵抗性ハダニ対策として薬剤の輪用（ローテーション）が重要視されているが、各薬剤間の交叉抵抗関係が十分明らかでなく、しかも逆は成立しない場合もあるらしく（ASQUITH）、このためいろいろな面で支障をきたしているのは周知のとおりである。ところでこうした現象を取り扱うにあたって、それが同一の遺伝子の作用によるものか（荻田のいう真の交叉抵抗性）、一部の共通遺伝子によるものか（部分交叉抵抗性）、あるいは他の要因によるものか（この場合には見かけ上のものが含まれる可能性もある）、この辺の区別はあまり注意されていない。とかく現象面だけにとらわれて、「交叉抵抗性あり・なし」というように決めつけられる傾向がある。これらを区別することはむづかしい問題であろうが、少なくとも考え方としてはもう少し掘り下げた整理がほしいと思う。

薬剤A・Bの過重の散布に伴って、A・B両者に抵抗性を生ずることもあり、これは複合抵抗性と呼ばれる。結果的にみると、AもBも効果が低く、先の交叉抵抗性と区別しにくい場合もあるが、そのメカニズムは異なる。千葉県白浜町でカーネーションのニセナミハダニに対し、改良メタシトックスとケルセンをほぼ交互的に散布し続けたところ、後には両剤ともどもに実用的効果を失うにいたった（第1図）。これは複合抵抗性の好例といえよう。果樹ハダニ類でも、これに相当するらしい事例があり、とくに薬剤散布のはなはだしいミカン苗木生

産地では少なからぬ例が見出されている。

ここで特記したいのは、このような状態に立いたったハダニ群に対しては、他の多くの薬剤もいちじるしく効果を減ずることである。JEPPSONもこうした現象を指摘している。上記複合抵抗性の本来の定義からすれば、それは使用された薬剤A・Bだけの問題にとどまるわけであるが、実際にはC・D……という他の薬剤にまで波及する場合があります。おそらくこれは複合抵抗性の程度が相当高まった時に誘発されるものと推察するが、とにかく結果的に見ると、より高度の複雑な抵抗性と考えざるを得ない。こういう状態のものは、「総合抵抗性」とでも呼ぶことにしたらどうであろうか。なお、このほか、谷口のいう混合抵抗（A薬剤抵抗性系統とB薬剤抵抗性系統との混在）もあり得るが、ここではこれに触れないで置く。

以上のように、抵抗性の段階・種類には、幾つかの概念が想定されるのであるが、抵抗性発現の機作もそれに伴って多少相違するのではあるまいか。筆者の推定では次のように整理される。



われわれが圃場で直面する抵抗性の実態は、おそらく上記のいろいろなタイプのものが入り乱れた、きわめて複雑なものであろう。しかも、その様相によって、抵抗性の現われ方や各薬剤間の関係もかなり相違するようと思われる。改良メタシトックス抵抗性系統に対し、ケルセンは実にすぐれた効果を示し、当初は逆相関交叉抵抗性があるのではないかと期待されたほどであるが、この両剤の交互散布を繰り返していると、後に両剤とも急速に効果を失うことは先述のとおりである。あるところまでは、両剤は拮抗的に働くが、ある限界を越すとむしろ親和的（抵抗性の発達に関して）に働くように思える。JEPPSONはケルセンの連用によって数種リン剤の抵抗性が增大すると述べたが、上記筆者の例でも後期の様相はそれに近いといえるようである。

交叉抵抗も含めて、各薬剤間の干渉・影響は大きな関心事であるが、これが抵抗性の進行状況に伴ってどのよ

うな様相をとるかは、応用面から見ても重要な課題である。こうした問題は、従来あまり注意されていないが、上述した抵抗性の種類との関連において考察するならば、さらに新しい局面がひらけるのではなからうか。

II 抵抗性の変遷

同一薬剤を連用していると抵抗性が発達する。使用を休止すれば徐々に感受性が復元してくる——このことはすでに一般常識となっているが、まず筆者の経験したニセナミハダニの例を紹介しておきたい。花のほうでは果樹以上に薬剤散布の回数が多く、筆者の1957~64にわたる静岡県河津町(カーネーション)での実験観察は、散布回数からいえば果樹での15~20年ぐらいには相当すると思う。さて上記8年間におけるメチルジメトン抵抗性の推移を大観すると、次のように要約される。

(1) メチルジメトン(メタシストックス・改良メタシストックス)がすぐれた効果を示した時期(1957~58, 約1カ年)

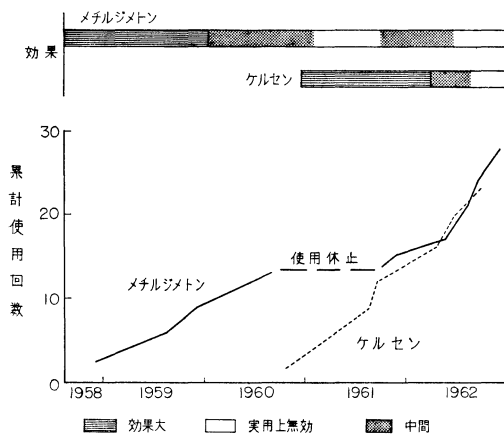
(2) 連用10回以上に及んで抵抗性(10倍以上)が認められ、その後使用を停止したにもかかわらず依然効果が認められなかった時期(1958~60, 約2カ年)

(3) 上記の休止期間の後に、実用的効果再現(1960)

(4) 感受性の復元をみて再使用(連用)にふみきったが、2~3回の散布で再び効果減退の徴候を示す(1961)

(5) ケルセンを挿入してばん回を図ったが、改良メタシストックスの効果は次第に低下(1962~63)、ついに使用停止(1963)

なお、参考までに記すが、ケルセンも後には効果を減



第1図 千葉県白浜町における経過模式図

(対象 カーネーションのニセナミハダニ)

図上部の効果は、現地試験または持ち帰りハダニについての室内試験の結果を略示したもの

じ(1963)、使用停止約1年後の調査でもはっきりした効果を示さなかった(1964)。

筆者は上と似たような実験観察を、千葉県白浜町においても経験した。これについてはくわしく述べないが、大きな傾向は河津町のそれと一致する(第1図)。

上記の例でとくに注目されることは、復元に意外に長期間を要したこと、また2度目の抵抗性がすみやかに現われたことである。前者はハエなどでも似たような例があり、また後者もすでに DITTRICH がハダニで報告しており、かなり普遍性があると思う。果樹のハダニ類でも、ぼつぼつ感受性の復元しかけている例もあるようで(和歌山県のテデオニ)、この点は結構なことであるが、2度目の抵抗性出現には十分警戒する必要があると思う。

以上は抵抗性の年次変動(長年変動)であるが、これとは別に季節の変動も考えられる。本邦でも、最近こうした方面の研究が起こってきたが(松谷, 真梶)、これが生理的なものか、または抵抗性・感受性両系統の競争の結果によるものかは詳かでない。ここでいう両系統の競争云々とは、次のことをさす。たとえば抵抗性系統はAなる環境条件下でよく増殖し、感受性系統はB環境下で繁殖すると仮定すれば、A・Bの季節的配置はかなり重要な意味を持つ。抵抗性系統が大いに増殖する時期があるとすれば、その季節には薬剤の効果は一そう低下するはずである。

抵抗性の発達・消失を追究していく上には、検定法を初めとしていろいろな問題が指摘されるが、上述したような環境の問題も軽視できないと思う。河野はツマグロヨコバイのマラソン抵抗性の変動について、生態学的な考察を展開しているが、ハダニの場合にも両系統の競争の実態(本来は感受性のほうが優位と考えられる)、およびそれに関する環境条件の役割を把握する必要がある。いうまでもなく、抵抗性の大きな年次変動は薬剤の使用条件(後述)によって重大な影響を受けるであろうが、その中の小変動を考える場合にはむしろ環境論にウエイトがおかれることになる。

なお、抵抗性の変遷という中には、ハダニの種類による相違(JEPPSON, 中垣)、さらには食草による相違(SABAの報告例あり)なども含まれようし、また最近は休眠性などの生理的条件の影響も注目されるようになった。さらに幅広く解釈すれば、ハダニの種類の更新に伴う「見かけ上の抵抗性増大」(防除効果の低減化)も挙げられるが、本編ではこれらについてくわしく記す余裕がない。ただ最後の問題は、現実に長野県のホップなどで話題になったことでもあり、今後の参考までに要述しておきたい。ホップのハダニ類防除には、久しく改良メタシスト

ックス（塗布）が賞用されてきたが、近年その効果がいちじるしく減退した。これは一見抵抗性の増大と見られやすいが、関谷によれば従来優占種であったカンザワハダニが衰え、代わってナミハダニが優占種になったためと説明されている。また長野県では、リングでも近年ナミハダニの増加がいちじるしく、防除の困難性（とくにリン剤による）が指摘されているが（広瀬、伊藤）、優占ハダニ種の変更と抵抗性増大とが混同される場合も多く、実際面からいうとやっかいな問題である。なお、私見によれば、上記長野県の場合は、単なる種類の変更だけではなく、そのナミハダニ自体に抵抗性が発達している疑が濃厚で、そのことが一そう事態を複雑にしているように思われる。

III 抵抗性と薬剤の使用条件

薬剤の種類によって抵抗性出現の遅速・程度には、かなり相違があるという説もあるが（JEPSON and JESSER）、本邦における諸例を通覧すると、むしろ一般には薬剤の使用条件のほうが重要要因と思われる。筆者は数年前アンケート調査によって、各地方の実態を調べたことがあるが、各地区で問題になっている薬剤は、ほとんど例外なく使用頻度の高いもの（集中的に使用されたもの）で、この傾向はリング・ミカン・花を通じて認めることができた。

薬剤使用条件と抵抗性発現との関係を、実験的に究明することは困難性が多く、止むを得ず上記のように実態調査の資料から考察を進めざるを得ない。少なくとも現段階では、これに依存するところが大きいのである。ところで最近日本植物防疫協会においても、果樹ハダニ抵抗性研究事業の一環として、さらに広く各地方の実態を調査された。その資料をみても、やはり薬剤使用条件は重要要因と推定された。ではその中で、どのような項目がとくに重要視されたか？。

筆者はサッピラン・マイトラン・フェンカプトン（以上リング）およびテデオン（ミカン）など数種の薬剤を選び、それぞれ代表地区について園対象に考察したが、これらに共通して重要要因と認められたものは、次の二つであった。

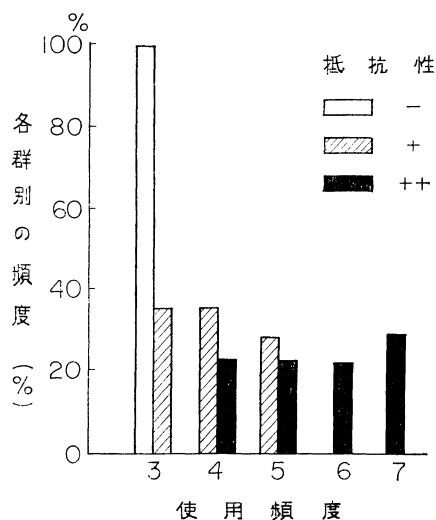
a 主剤として使用された年の%

$$\frac{\text{その薬剤が主剤として使用された年数}}{\text{その薬剤の合計使用年数}} \times 100$$

b 使用頻度

$$(\text{主剤として使用された年数}) \times 2 \\ + (\text{非主剤として使用された年数}) \times 1$$

要するに、抵抗性程度が高いといわれる園では、上記



第2図 サッピランの抵抗性程度と同剤使用頻度との関係
（長野県上水内郡のリング園についての統計）

a または b が大きな値を示す傾向があり（第2図）、これは前記各薬剤を通じてほぼ普遍的に認められた。これに対し、その薬剤の使用年数・年間使用回数・累計使用回数の各項目は、薬剤の種類によっては抵抗性程度と相関を示すこともあったが、そうでない場合もあり、上記 a, b に比べて普遍性が劣ると認められた。

上記 a, b は、いずれも使用の集中性に関係があり、結局その薬剤が集中的に使用されたか否かが、一つのポイントになるらしい。こうした点をさらにくわしく追究していけば、抵抗性発現の予想も可能となろう。

集中的に使用することが好ましくないとすれば、適当に他剤を挿入していくほかはないが、これはとりまおさざ薬剤の輪用（ローテーション）である。事実、合理的な輪用によって、抵抗性問題を上手に回避している例も少なくない。

薬剤使用条件に関する問題としては、他にも幾つかの項目が挙げられよう。たとえば温室の花のように、冬季でもある程度薬剤散布が継続され、結局年間を通じてほとんどきれ目がないような散布方式と、果樹のように季節集中型散布方式との比較論、あるいは共同防除による広面積一斉散布とそうでない場合との比較論なども、興味ある研究課題といえよう。これらについては、まだ十分な資料がないようであるが、今後の検討を期待したい。

IV 抵抗性対策

抵抗性対策といえば、すぐに薬剤の輪用使用（ローテ

ーション)が連想されるが、これは問題の総てではない。ハダニはどのようにして増殖するのか、これに関与する要因は何々か、こういった基礎的事項にも留意すべきである。また、これに関連して、薬剤の使用法も問題になる。リンゴハダニの増殖過程は、(1) 基葉に集団をつくる時期、(2) 分散期、(3) 分散したものの増殖期、の3期に分けられ、薬剤散布は(1)に重点がおかれることが望ましいが(菅原)、従来こうした点への配慮は必ずしも十分ではなかったと思う。ハダニの多発生を見て盛んに薬剤散布を行なう、その結果として抵抗性が現われ始め、さらに過重な散布を繰り返す——こうした悪循環の例は、筆者も少なからず見聞している。上記のことは、抵抗性以前の問題かも知れないが、ある意味では最も基本的な重要項目と見ることができよう。

薬剤の選択・使用要領という具体的問題に入ると、交叉抵抗性や輸用方式などが重要事項となる。輸用の意義・効果についてはいろいろ議論もあるうが、現段階では一つの重要な対策といわなければなるまい。注意すべきは、この輸用は本来予防対策として考へべきもので、CUTRIGHTの成功例もそういう意味でとくに興味もたれる。ところが現実には、抵抗性の出現したものに對する措置も兼ねて行なわれることがあり、このため合理的な輸用が実施されにくい場合も起こりうる。抵抗性の程度が進めば、適用しうる薬剤の種類が減じ、わずかな種類での輸用を行なうとか、または効果のある特定な薬剤に偏することになって、真の効果は発揮されない。2種薬剤の交互散布では、早晚ゆきづまることは先に例示したとおりである。混合剤の使用も単剤の連用よりは優るであろうが、やがては同じ結果となるよう(例:マイトラン)、もっとスケールの大きい輸用(少なくとも3~4種の)を考へたい。また理想としては、効果減退に先んじて薬剤を更新するぐらいの気持ちがほしいわけで、これを徹底的に行なうにはセット・ローテーション(2~3種の薬剤で一つのセットを考へこのセットとしてのローテーションを進めていく)を考へてはどうであろうか。真に長期計画ということになると、こうした問題にまで発展せざるを得ないと思う。なお、薬剤関係では、ほかに共力剤の利用もあり、また最近ではSMITHらによって化学的不妊剤の研究も進められているが、実用までにはまだ若干の距離があるように思う。

薬剤以外では、環境の問題や天敵利用もあるが、後者

については別に田中技官が述べられることと思う。これらを薬剤散布とどのように調和させるかは、広く一般のハダニ防除論の上からも重要な課題であり、もちろん抵抗性対策の一環としてもゆるがせにできないことである。

このほか、苗木や苗を通しての抵抗性ハダニの伝播も、ことは小さいようであるがお互いに警戒すべき問題といえよう。

ハダニ類の薬剤抵抗性は、いろいろな角度から究明されなければならないが、従来イエバエなどのそれに比較して立遅れの感があった抵抗性機作や遺伝的研究が、最近ようやく活発化したことは喜ばしいことである。こうした基礎的研究を基盤として、抵抗性対策にも新しい方向が打ち出されることを期待するものであるが、一方現実の問題としては差迫った幾つかの懸案もある。基礎と応用との谷間を、どのようにすれば早急に埋めることができるか。また谷間といえば、海外の業績中に登場するハダニの種類がわれわれの重要種と相違する場合もあり、それをそのまま受けとってよいかどうか、この辺にも問題があるように思う。たとえばDITTRICHらの遺伝的研究も、ナミハダニが対象で、その成果が広く他種にも適用できるかどうか、やはり不安が残る。われわれの直面している問題は、できるだけわれわれの手で解明するよう努力していきたい。そのための研究組織や研究分担も、とくと考へたい問題である。

参 考 文 献

(主要なもののみを示す)

- 1) 浅見与七(編)(1963): 果樹ハダニ類の生態と防除全販連.
 - 2) 石井敬一郎(1965): 佐々学(編)ダニ類 東大出版会.
 - 3) NAEGEL, A.(Ed.)(1963): Advances in Acarology Vol. 1.
 - 4) 日本応用動物昆虫学会シンポジウム記録(1963): 応動昆 7 (3).
 - 5) 日本植物防疫協会(編)(1963~5): 果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績(各年度別).
 - 6) 野村健一(1965): 千葉大・園芸学部学報 No. 13
 - 7) 荻田善一・笠井 勉(1965): 植物防疫 19(11).
 - 8) UNTERSTENHÖFER, G. (1961): Höfchen-Briefe 14 (1).
- [3)~5)には多数諸氏の研究が集録されている]

ハダニ類の薬剤抵抗性検定法とこれに関する 2, 3 の問題について

農林省園芸試験場 真 梶 徳 純

薬剤抵抗性の標準試験法を確立することはこの問題を能率よく研究する上で益するところが多い。ところが、ハダニに関してはその種類が多いこと、作用機構にそれぞれ特徴のある多くの殺ダニ剤が使われていることなどから、試験法を確立することは容易なことではない。先に日本植物防疫協会はこのような理由から室内試験を対象にした殺ダニ剤の効果検定法（以下効果検定法とよぶ）を公にした（昭和 38 年暫定法，39 年制定）。これは接触剤および浸透剤の効果判定試験のごく原則的な問題について条件を統一して実施できるようその基準を示したにすぎない。しかし、現状はこの方面の研究が非常に遅れ各人が各様の方法で抵抗性の検討を行なっている。このような事情から、ここでは現在まで多くの研究者が実施した室内における抵抗性の生物検定法について紹介し、その間に明らかにされた問題点についてもふれてみたい。

I 検 定 法

抵抗性の試験法は基本的に薬剤の効果を検定する方法と異なるところはない。殺ダニ剤の試験法についてはすでに EBELING⁹⁾、MUNGER et al.²¹⁾ および LIPPOLD¹⁹⁾ などの総説がある。これらを通じ、薬剤の施用方法としてはハダニが非常に小さいため他の多くの昆虫で行なわれているような局所処理はあまり採られておらず（田中ら³⁷⁾ の試みはあるが）、集団として処理されている。それゆえ、結果の正確さ、再現性を期待するには供試個体数がある程度多くし、反復数を大きくする必要がある。これらのことから試験法の操作はかなり簡易なものであることが要請される。以下殺ダニ剤をその作用機構から接触剤、浸透剤、くん蒸剤にわけて、その試験法について述べたい。

1 接 触 剤

処理方法としては浸漬、噴霧、散粉法が行なわれている。浸漬法の場合展着剤を加えた供試液をかきまぜて、1.5~10 秒間浸漬する。浸漬時間は国外では 5 秒前後の時間が多く、日本植物防疫協会の効果検定法では 10 秒間が採用されている。普通葉によく寄生しているハダニはこれらの時間内では葉から脱落することはまれである。噴霧法は展着剤を加えた供試液をいろいろの装置で処理する。本法による場合はその条件によって得られる

結果が非常に影響される。この条件のうち最も効果を左右するものは付着量であろう。真梶³¹⁾はクロルベンジレートいろいろの付着量についてミカンハダニの殺卵効果を検討し、葉上で付着した薬液の粒子が大きく結合を始める程度までは薬量が多くなるほど効果が高まり、その変動も少なくなり、そしてこれを過ぎて薬液の流亡が顕著になると効果は再び減少することを明らかにした。そして葉上で粒子が大きく結合し流亡を始める程度の付着量であると浸漬処理の場合とおおよそ同じ効果が得られることを知った。植物防疫協会の効果検定法は薬液の付着量は $2 \times 10 \text{ mg/cm}^2$ 以上で処理することが望ましいとしている。またターンテーブルを使用する時はハダニの寄生部位に均一に処理されるよう工夫する必要がある。EBELING et al.⁷⁾ は非浸透性の殺ダニ剤で処理された葉の反対面で処理面と同じ殺虫効果を得るには 4~34 倍の濃度のものが必要であるとナミハダニについて述べている。散粉法による試験成績は多くないが LIPPOLD¹⁹⁾ は DEWEY²³⁾ によって述べられている装置が実験室で使用するには適当であるとしている。

成虫に対する効果判定：供試虫は寄生葉のまま切り取って供試する場合と改めて試験植物に接種（処理前または後に）する場合とがある。後者の場合ハダニの接種は寄生植物を切り取って試験植物の上におき自然に移動させる方法、細い筆あるいは解剖針などを使って 1 個体ずつ接種する方法がある。ミカンハダニの場合は MUNGER et al.²¹⁾ の方法も便利である。処理前接種する場合、接種操作中の誤ちを取り除くことと、ハダニの新しい植物への定着を待つ意味で、多くの場合接種後 1~24 時間して処理を行なう。植物防疫協会の効果検定法では接種後 24 時間に不健全虫を除いて供試することがすすめられている。また接種の場合 CO_2 ガスで麻酔を行なう方法もある⁴⁾。試験期間中ハダニを試験植物に隔離しておく方法としては粘着剤（タンゲルフット、ラノリンなど）を塗布して柵とする場合、水または湿ったろ紙あるいは脱脂綿で柵を作る場合（ローザムステット法も含む）、ケージによる場合などいろいろの方法が使われている。また注目される方法としてはスライドグラスに巻いたスコッチテープにハダニの後体部（hysterosoma）の背面を固定する方法がある⁴⁾。処理後の保護条件は研究者によっていろいろであるがなるべく同一の環境条件におかれる

ことが望ましく、先の効果検定法では 20~25°C, 70~90% R. H. の条件で、直射日光をさけるような場所がよいとしている。生死の判定は多くの場合処理後 24~72 時間に行なわれるが、これは薬剤の種類によって決められるべきものであろう。抵抗性を検討する場合とくに注意を要することは気散ししやすい薬剤では強い抵抗性のものを検定する濃度のガス作用によって感受性のものが死亡することがおこることである。DITTRICH⁴⁾はナミハダニの雌成虫を供試した 3 種類の試験法 (Slide Dip 法, Cage Spray 法, Leaf Dip 法) について作用機構の違う Kelthane, Meta-Systox-R, TEPP の濃度死亡率回帰直線を検討し、同じ薬剤でも試験方法によって LC₅₀ に違いがあり、回帰直線の係数はそれぞれの薬剤と試験法の組み合わせによって特徴のあることを報告している。この報告からも統一した試験方法で抵抗性の検討がなされることが必要で、これによって初めて相互の試験結果の比較検討が可能となってくる。

卵に対する効果判定：胚子の発育状態によって殺ダニ剤の感受性に違いがあることは石井¹⁶⁾の総説にもみられるように、すでに多くの報告がある。したがって抵抗性を検定する場合には卵期をなるべく揃えて行なう必要がある。植物防疫協会の効果検定法では産卵後 0~72 時間のものを供試するよう勧めている。供試卵を採集する方法は新しい植物に雌成虫を接種して、十分卵が産付された後成虫を除く。このためには細い筆あるいはピンセットが多く使われているが、簡単な方法としてナミハダニでは TEPP の 937~1,250 ppm の濃度のものを使っても卵に悪影響なく除きうる¹⁹⁾、ミカンハダニでは kitchen-sink sprayer で洗い落とすこともできる²¹⁾。処理後の保護条件によってその効果は左右される^{12,13)}から一定の条件下に保つ必要がある。植物防疫協会の効果検定法では 20~25°C, 70~90% R. H. が望ましいとされている。普通このような条件下に 10 日間保ちそのふ化状況を調査する。しかし薬剤の種類によっては卵期間が延長する場合もあるので注意を要するが、調査期間があまり長くなるとふ化したものが成虫となり産卵を始める場合もあるので、この場合は成・幼虫を取り除く必要がある。

幼・若虫に対する効果判定：成虫の場合に準じて行なえばよいが脱皮前の休止期は感受性が低くなるのでステージを揃えて行なう必要がある。

不妊効果の判定：他の効果判定と同じく薬剤の処理は噴霧あるいは浸漬法による。処理された植物で一定期間ハダニを飼育するか、植物とハダニを同時に処理して、これらを無処理の植物に接種し、一定期間産卵させた後

成虫を取り除く。そして得られた卵を一定の条件に保護してそのふ化状況を調査する。強い抵抗性のものを高濃度の薬液で直接雌成虫を処理すると死亡する場合もあるので、このような場合には処理植物にハダニを接種して処理させるほうが実際的である。

以上それぞれの効果判定の検定法について述べたが、多くの殺ダニ剤は以上の分類の 2 種類以上にわたって効果を有するのが普通である。MUNGER et al.²²⁾, 関ら³⁰⁾, 津川ら³⁹⁾はテデオンに対する抵抗性を卵と幼虫に対する効果で検定した。ハダニのそれぞれの発育ステージに対する効果が殺ダニ剤の種類によって違いのあることは EBELING et al.⁷⁾ ほか多くの研究者によって報告され、またこの関係はハダニの種類によって変化することが知られている。したがって、抵抗性の程度もその発育ステージによって違ってくる^{17,38)}。しかし、多くの場合試験法の簡単なものでその抵抗性が論じられているが、今後これらについての検討が抵抗性の機構を解明する上からも必要であろう。

2 浸透剤

浸透剤も上述の接触剤の検定法によりその抵抗性が検討される場合もあるが、実際にその浸透性を利用して防除を行なっている時は浸透剤に適した方法でその抵抗性を検討する必要がある。菅原³⁵⁾は浸透殺虫剤の試験法を種子処理法、根部処理法、地上部処理法などに分類している。野村ら²⁷⁾ および LIPPOLD¹⁹⁾ の各試験法もほぼこの範疇に入る。

種子処理：所定濃度の薬液に定時間種子をつけ、鉢に播種し、その発芽展葉を待ってハダニを接種し、その生死および繁殖状態を調査する。

根部処理：これには水耕法と土壌灌注法がある。適当な容器に水耕あるいは鉢植えし、これに殺ダニ剤を加えて、一定期間培養した後ハダニを接種し、その生死および繁殖状態を観察する。この変形として、果樹などの永年作物では新梢を切り取って水耕する方法がある。野村ら²⁶⁾ はカーネーション寄生のニセナミハダニの methyl demeton に対する抵抗性を、中垣²³⁾ はナシ寄生のミカハダニおよびオウトウハダニの methyl demeton に対する感受性の比較を本法によって行なった。植物防疫協会の効果検定法では成虫に対する効果判定をするのに本法を紹介し、植物体内の有効成分濃度は

$$\frac{\text{与えた希釈液の量 (g)}}{\text{希釈倍数}} \times \frac{\text{その製剤の有効成分}}{100}$$

植物体重 (g)

で表わし、この値は ppm で表わすことを勧めている。

地上部処理：これにはいろいろの施用法がある。植物

体の一部に薬液（散布用濃度～原液）を塗布または注射器で注入して、薬剤成分の移動を待ってハダニを接種し、その効果を見るものである。

一般に浸透剤の効果をみる場合は接触剤に比べ長時間を要するが、抵抗性検定のように短期間でその結果を得たい場合は以上の方法のうち水耕法あるいは地上部処理の方法による検定が便利であろう。

3 くん蒸剤

現在市販されている殺ダニ剤には厳密な意味でのくん蒸剤はないが、気散しやすい殺ダニ剤に対する抵抗性を調査する時には菅原³²⁾によって紹介されている方法に準拠して検定すればよい。

II 簡易検定法

厳密な意味での抵抗性の検討のほかに、実際面を対象とするハダニ集団において使用薬剤に対し抵抗性発達の有無を明らかにし、防除計画の指針とする必要に迫られる場合が多い。このような立場から簡単にその抵抗性の程度を知る方法があれば便利である。JEPPSON¹⁷⁾ は次のような方法でミカンハダニにおける抵抗性発達の有無を調査できるとしている。すなわち、野外から採集したハダニ寄生葉をカップに入れ、これを円錐状のふたでおおい、その上に薬剤処理したレモン果実をおく。そして一定時間後走光性によって果実上に移動したハダニ数の有無によってその効果のみようとするものである。また殺卵あるいは不妊効果の高い薬剤では果実上に移動した雌成虫に一定期間産卵させた後、成・幼虫を除いて卵からの発育状態をみるものである。真梶³³⁾はこの方法でテデオンに対する抵抗性の程度をある程度明らかにしうることを報告している。リングハダニについては成田ら³⁴⁾、菅原³⁶⁾によっていわゆるバケツ法と呼ばれる方法が検討され、かなりの信頼性で検定しうることが報告されている。これは圃場においてハダニ寄生のリングの新梢の伸長芽を取り除き、先端から 5～6 葉残して、以下数葉を摘除し、根元に粘着剤を塗布する。そして薬液を入れたバケツにこれらの葉を浸漬して、1～数日後にハダニの生死あるいは繁殖状態を調査してその効果を判定するものである。

III 感受性の季節的変動

抵抗性の検討は感受性のものと対比して行なわれるべきであるが、多くの地点で感受性のハダニを常に保存飼育しておくことは困難であり、必要な時にいつでも入手しにくい場合がある。一方ハダニを温室あるいはガラス室で飼育する場合直接または間接に環境条件がハダニの

感受性に影響を及ぼすことが考えられる。さらに検定は同一季節に行なわれるとは限らないから、ハダニに薬剤感受性の季節的変動があるとすれば、あらかじめこれを調査しておくことが得られた結果を解析する上に必要と思われる。DITTRICH⁵⁾ はナミハダニの二つの遺伝的性質の異なる薬剤未淘汰の集団をマメ科の植物 (*Phaseolus limensis*) で飼育し、両者の M-Systox-R に対する感受性の季節的変動を調査した。それによれば秋 (9月) から春 (3月) にむかって LC_{50} は両者とも低下し、さらに季節がすすむと LC_{50} が増加していくことを観察し、その変動の幅は両者とも約 2 倍に達するが 95% 信頼限界の幅はそれぞれの集団で違っていた。彼はこの理由として、寄主植物が 2～3 月に栽培がむずかしくなることから寄主の栄養的なものにハダニの感受性は影響されるものであろうとしている。松谷²⁰⁾は温室飼育のニセナミハダニについてクロルベンジレートに対する感受性を 2 年間にわたって調査し、両年とも LC_{50} は夏期に高く冬期に低くなることを観察し、その変動の幅は約 3 倍に達したと報告している。一方真梶^{32), 33)}は野外の温州ミカンに寄生のミカンハダニでクロルベンジレートに対する感受性を調査し、発芽前の春から初夏のものより盛夏に感受性が高くなることを観察し、その変動の幅は LC_{50} で卵では約 8～30 倍、雌成虫では約 5 倍近くにもなることを認めている。また同種についてテデオンの感受性をガラス室内で栽培したカンキツ実生で飼育したもので調査したところ同じような変動の傾向を認めた。このようにハダニの薬剤感受性の変動はかなり大きく認められることから、とくに野外集団のものを直接採集してその抵抗性を検討する時にはこの点を考慮して考察する必要がある。

IV そ の 他

1 飼育植物と薬剤感受性の関係

NEISWANDER et al.²⁵⁾ はナミハダニにおいてバラに寄生するものはマメ科植物に寄生するものより感受性が低いといい、DOSSE⁶⁾ は *T. urticae* forma *diantica* でカーネーション寄生のものとマメ科植物寄生のものでは後者がいくらか感受性の低いことを観察し、GARMAN⁹⁾ はバラ寄生のパラチオン抵抗性のナミハダニをマメで 4 か月間飼育したところ抵抗性がなくなったことを報告し、これはマメで飼育したハダニは多量のモリブデンを摂ったためにパラチオン抵抗性が低下したものであろうとしている。一方、SMITH³⁴⁾ はバラから採集したナミハダニをマメとバラで飼育しても HETP と Sulfotepp に対する抵抗性は変わらなかったとし、さらに同じハダニでバラ

の他 11 種の植物で飼育してもパラチオン・エロゾルに対しては同じような抵抗性を示したことを報告している。抵抗性を検討する場合ハダニを飼育の容易な寄主で行なう場合が多いがこの際上述のように飼育植物によってその感受性が変化する場合もあるので、これらの点を考慮しておく必要がある。

2 飼育方法による感受性の変化

WATSON et al.³⁹⁾ はナミハダニの標準系統を本種の適温よりもかなり高いと考えられる 90 F の環境で同系交配を続けたところ、96 世代で $L C_{50}$ が約 6 倍高くなり、回帰係数が約 1/3 あまり低くなったことを報告している。ハダニのように遺伝的に純系が固定されていないものでは飼育環境によって、それに適した遺伝的素性を持った個体とその集団内に優位な地位を占めてくることを考えられる。このようなことから飼育方法はなるべくその種に適した環境で行なうことが望ましい。また、これは飼育方法と直接関係はないが、薬剤淘汰を行なう場合、アラマイト、ケルセン、クロルベンジレートのような specific acaricide では淘汰薬剤には強い抵抗性が発達しない場合でも他の薬剤に対して強い抵抗性が発達することが明らかにされている^{11,18)}ので注意する必要がある。

3 抵抗性と生態的特性との関係

HELLE¹⁴⁾ は各地から採集したナミハダニについてその有機リン剤抵抗性と休眠型を調査し、感受性のものは正常の休眠型を示すのに対して、抵抗性のものは休眠型が乱れて休眠に入りにくい性質となっていることを報告し、SABA²⁹⁾ も TEPP 淘汰のナミハダニで同じような観察を行ない、強い抵抗性のものはほとんど休眠性がなくなり、抵抗性の程度と休眠に入る割合 (33°C, 光週期 9 時間において) は関係があることを報告している。DITTRICH³⁾ は同じ集団に属するナミハダニをジメトンにより淘汰を行ない、抵抗性を発達させ、その程度と生態的特性を調査したところ、抵抗性のものは正常個体よりも発育に長期間を要し、飢餓に耐える能力が減少し、摂食活動の低いことを見出した。さらに産卵力は抵抗性の程度と直接的に相関関係を有し、抵抗性の強いものの産卵力は低く、低いものでは高い産卵力を有していることを知った。しかし WATSON et al.³⁹⁾ はパラチオン抵抗性のナミハダニと標準系統のもので 1 日当たりの産卵数を比較して、これらに間に差異のなかったことを報告している。一方 GASSER¹⁰⁾ はナミハダニのパラチオン抵抗性、クロルベンジレート抵抗性ならびに非抵抗性のものについて発育期間を調査し、高湿度 (90%) では両抵抗性とも非抵抗性のものよりその期間はわずかに短くなる

がその他の湿度区ではこの関係が逆になるかあまり変化のないことを報告している。HENNEBERRY¹⁵⁾ は有機リン殺ダニ剤に対して感受性を異にするナミハダニについてライマメの葉内成分とそれらの繁殖力との間の関係を調査し、感受性のものでは窒素含量および全糖との間に有意な正の相関を有するが、抵抗性のものでは感受性と同じく全糖と有意な正の相関を有するも窒素含量との間にはこの関係は認められず、高窒素含有の葉では繁殖力のおちる現象を認めている。以上の生態的特性の変化からみれば、抵抗性の発達によってハダニは環境に耐える能力が低下する方向に変化しているように考えられる。このことは反面抵抗性の発達は好適な条件のもとでは発達しやすいことを物語っているように思われる。

以上薬剤抵抗性検定法とこれに関連した 2, 3 の問題について述べてきたが、最近荻田ら²⁸⁾ は抵抗性の区別はできなかったがミカンハダニとナミハダニについて雌成虫 1 個体で寒天ゲル薄層電気泳動法によるエステラーゼザイモグラムを作るのに成功し、種による特徴を報告した。今後個体別の抵抗性の検定が可能になればこの方面の研究に大いに役立つであろう。

引用文献

- 1) ABO-EL-GHAR, M. R. & H. B. BOUDREAU (1958) : J. Econ. Entomol. 51 : 518~522.
- 2) DEWEY, J. E. (1958) : Methods of Testing Chemicals and Insects I : 259~274.
- 3) DITTRICH, V. (1961) : Z. angew. Entomol. 48 : 34~57.
- 4) ——— (1962) : J. Econ. Entomol. 55 : 644~648.
- 5) ——— (1963) : Ent. exp. & appl. 6 : 10~20.
- 6) DOSSE, G. (1954) : Anz. Schädlingkunde 27 : 65~71.
- 7) EBELING, W. & R. J. PENCE (1954) : J. Econ. Entomol. 47 : 789~795.
- 8) ——— (1960) : Methods of Testing Chemicals and Insects II : 156~192.
- 9) GARMAN, P. (1950) : J. Econ. Entomol. 43 : 53~56.
- 10) GASSER, R. (1959) : Proc. 4th Intern. Congr. Crop Protect., Hamburg, 1957, 1 : 631~683.
- 11) HANSEN, C. O., J. A. NAEGELE & H. E. EVERETT (1963) : Adv. in Acarol. 1 : 257~275.
- 12) HARRISON, R. A. & A. G. SMITH (1960) : Nature 186 : 409.
- 13) ——— (1961) : New Zealand J. Sci. 4 : 534~539.
- 14) HELLE, W. (1961) : Nature 192 : 1314~1315.
- 15) HENNEBERRY, T. J. (1962) : J. Econ. Entomol. 55 : 134~137.

- 16) 石井敬一郎 (1965) : ダニ類 (佐々学編) : 421~463.
 17) JEPSON, L. R. (1960) : Misc. Publ. Ent. Soc. America 2 : 13~16.
 18) ——— (1963) : Adv. in Acarol. 1 : 276~282.
 19) LIPPOLD, P. (1963) : ibid. 1 : 174~180.
 20) 松谷茂伸 (1964) : 応動昆虫大会講要 : 37.
 21) MUNGER, F. & J. E. GILMORE (1963) : Adv. in Acarol 1 : 157~168.
 22) ——— · ——— · A. W. CRESSMAN (1960) : J. Econ. Entomol. 53 : 384~388.
 23) 中垣至郎 (1964) : 果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績—1964— (日本植物防疫協会) : 159~182.
 24) 成田 弘 · 高橋佑治 (1964) : 同上 : 110~120.
 25) NEISWANDER, C. R., J. G. RODRIGUEZ and R. B. NEISWANDER (1950) : J. Econ. Entomol. 43 : 633~636.
 26) 野村健一 · 中垣至郎 (1959) : 千葉大園芸学術報告 7 : 39~44.
 27) 野村健一 · 桐原重樹 · 浅見 宏 (1962) : 千葉大園芸学術報告 10 : 125~134.
 28) OGITA, Z. & T. KASAI (1965) : SABCO J. 1 : 117~120.
 29) SABA, F. (1961) : Ent. exp. & appl. 4 : 264~272.
 30) 関 道生 · 松尾喜行 · 小林和幸 (1962) : 佐賀果試研報 3 : 31~44.
 31) 真梶徳純 (1963) : 果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績—1963— : 7~25.
 32) ——— (1964) : 同上—1964— : 45~56.
 33) ——— (1965) : 同上—1965— : 89~112.
 34) SMITH, F. F. (1960) : Misc. Publ. Ent. Soc. America 2 : 5~12.
 35) 菅原寛夫 (1959) : 昆虫実験法 : 673~700.
 36) ——— (1964) : 果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績—1964— : 136~158.
 37) 田中 学 · 井上晃一 (1964) : 同上 : 57~64.
 38) 津川 力 · 山田雅輝 · 白崎将瑛 · 小山信行 (1964) : 応動昆虫 8 : 191~202.
 39) WATSON, D. L., C. O. HANSEN & J. A. NAEGELE (1963) : Adv. in Acarol. 1 : 248~256.

新 刊 図 書

種馬鈴薯技術ハンドブック

A 5 判 口絵カラー写真 8 ページ (21 枚) 本文 148 ページ 500 円 (円とも)

お も な 目 次

- I 種馬鈴薯の生産と検疫状況
 1 種馬鈴薯の生産 2 種馬鈴薯検疫概況
 II 馬鈴薯の病害虫とその防除
 1 ウイルス病 2 輪腐病 3 青枯病
 4 疫病 5 黒あざ病 6 そうか病
 7 粉状そうか病 8 ジャガイモガ
 9 アブラムシ類 10 キマダラヒロヨコバイ
 11 その他の病害虫
 III 海外から侵入のおそれある重要病害虫
 1 がんしゅ病 2 黒脚病
 3 イエロードワーフ 4 スピンドルチューバー
 5 ステムモットル 6 コロラドハムシ
 7 ジャガイモシストセンチュウ 8 侵入の防止
 IV 資料
 1 主要品種の検索表 2 関係法規
 3 検査成績表

編 集 者

岩 切 麟 農林省農政局植物防疫課課長補佐

執 筆 者 (執筆順)

清水四郎 農政局植物防疫課検疫班	水流照男 門司植物防疫所国内課	永田利美 横浜植物防疫所国内課
伊藤茂郎 名古屋植物防疫所国内課	小泉憲治 神戸植物防疫所国際課	吉岡謙吾 同 上
水田隼人 横浜植物防疫所国内課	川崎倫一 横浜植物防疫所調査課	岩本 毅 同 上

ハダニの薬剤抵抗性とその問題点

カンキツ

農林省園芸試験場久留米支場 田 中 学

I 発生 の 現 況

昭和 38 年より、日本植物防疫協会では、果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する研究グループを作り、調査研究を実施している。

アンケートと殺虫試験を実施し、実態を調べるとともに、薬剤抵抗性ハダニの検定方法の確立のための試験や抵抗性ハダニに対する適用薬剤の検討を行なっている。これらの結果は、いずれとりまとめられて各研究者から

発表になると思うので、今回は問題の概要を述べる。

1 アンケートによる調査結果

カンキツ栽培の主要県にお願いし、アンケート調査を実施した。その結果を要約すると第1表のとおりである。分母は調査地帯数、分子は抵抗性の程度別該当個所数である。

神奈川から鹿児島までは昭和 38 年度、以下は 39 年度における調査である。年ごとに抵抗性獲得の薬剤の種類と程度は増大して来ている。

第1表 カンキツ地帯における主要薬剤に対する抵抗性発現の実態

	C C S 剤			C C S, D C P M 剤			ジフェニルスルホン剤			ケルセン		
	+	±	-	+	±	-	+	±	-	+	±	-
神奈川	0	2/2	0	0	1/2	1/2	2/2	0	0	0	0	2/2
和歌山	0	3/6	3/6	0	5/6	1/6	5/6	1/6	0	0	0	6/6
愛媛	1/3	0	2/3	0	1/3	2/3	2/3	1/3	0	0	1/3	2/3
福岡	1/7	1/7	5/7	0	3/7	4/7	3/7	2/7	2/7	0	0	4/4
佐賀	0	2/2	0	2/4	0	2/4	1/4	2/4	1/4	0	0	4/4
熊本	2/5	2/5	1/5	1/8	3/8	4/8	2/9	4/9	3/9	0	0	5/5
鹿児島	1/11	3/11	7/11	2/15	6/15	7/15	2/15	3/15	10/15	0	1/14	13/14
徳島	2/3	1/3	0	3/9	4/9	2/9	2/8	4/8	2/8	0	0	1/1
宮崎	3/4	1/4	0	0	4/4	0	4/4	0	0	0	2/4	2/4
大分	0	1/1	0	0	2/4	2/4	1/3	2/3	0	0	0	0
長崎	0	0	0	1/5	4/5	0	4/5	1/5	0	0	0	4/4
山口	1/1	0	0	0	0	1/1	2/3	1/3	0	0	0	0
山梨	1/1	0	0	1/2	1/2	0	2/2	0	0	0	1/1	0

	クロルベンジレート剤			C M P 剤			ジメトエート			E P N		
	+	±	-	+	±	±	+	±	-	+	±	-
神奈川	0	0	2/2	0	1/2	1/2	0	0	1/1	0	0	2/2
和歌山	0	4/6	2/6	0	5/6	1/6	0	2/6	4/6	0	3/6	3/6
愛媛	0	0	3/3	0	1/3	2/3	1/3	0	2/3	0	1/3	2/3
福岡	0	1/7	6/7	0	1/7	6/7	0	0	6/6	0	0	6/6
佐賀	0	0	2/2	0	0	3/3	0	0	4/4	0	0	2/2
熊本	0	3/9	6/9	0	2/9	7/9	0	0	6/6	2/8	0	6/8
鹿児島	1/15	8/15	6/15	0	0	12/12	0	0	13/13	1/13	2/13	10/13
徳島	1/8	2/8	5/8	1/9	4/9	4/9	0	0	4/4	0	0	1/1
宮崎	0	2/3	1/3	0	4/4	0	0	2/4	2/4	0	0	1/1
大分	0	0	4/4	0	0	2/2	0	0	4/4	0	1/2	1/2
山口	0	3/5	2/5	0	2/5	3/5	0	0	3/3	0	2/2	0
山梨	0	1/3	2/3	0	0	1/1	0	0	2/2	0	0	0
山梨	1/1	0	0	1/1	0	0	0	0	1/1	0	0	0

注 + : 抵抗性の疑あり (抵抗性または効果減退を指摘した件数の合計が、その薬剤の使用人数の 50% 以上のもの)
 ± : 抵抗性の疑多少あり (" " " " 10~50%)
 - : 抵抗性の疑ほとんどなし (" " " " 10% 以下)

今主要殺ダニ剤について概括してみると、最も広範に問題がでているのは、ジフェニルスルホン剤である。しかし、福岡、佐賀、熊本、鹿児島、広島の一部では、まだ有効なところが見られる。次いで CCS,DCPM 剤, CCS 剤などが問題であるが、これらの薬剤はかなり長期にわたって使用されているにもかかわらず、いまだに防除効果があがっている地帯が多いのは、発生初期に使用されることが、その理由の一つと考えられる。

CMP 剤は、全般的に効力低下の傾向が見られるが、ミカン地帯では、顕著に抵抗性を獲得したと見られるところはない。

ジメトエートは、昨年ごろより問題の発生の傾向を示している。

これらの結果は、アンケートの報告が必ずしも確実な資料に基づいているとは限らないので、大略の傾向を把握するのみに止め、さらに各地のハダニについて、薬剤試験を実施して実態を調べた。

2 検定による地域別ハダニの感受性の差異

第2表は、当研究室でローザムステッド法を用い、各地のハダニについて、殺卵力による感受性の差異を検討したものである。

代表的殺ダニ剤のCMP 剤、ジフェニルスルホン剤について見ると、いずれの薬剤に対しても感受性を示しているのは、屋久島のもののみで、山口県大島郡のものは、両薬剤の散布経歴はないにもかかわらず、ジフェニルスルホン剤に若干抵抗性を示している。

この結果を見ても、ミカン地帯のハダニが薬剤に対して感受性にいかに差異が大きいか伺える。

こうなってくると、薬剤試験の成績も各地、各様の結果が出るであろうし、防除の結果も必ずしも適確な成果を期待するわけにもゆかない。したがって、現場の技術者はもちろん、普遍的な試験成績が得られないという点からは研究者も、また農薬製造業者は販売対策や需給計画の立案ができないなどの点から、きわめて苦しい状況に追い込まれている。とくにカンキツにおいては、次のような点で、なおやっかいな問題をかかえている。

II カンキツにおける特殊問題

1 ヤノネカイガラムシの防除剤とハダニ抵抗性

カンキツにおける最もやっかいな害虫はヤノネカイガラムシで、現在のところ主として有機リン剤が使われている。とくに普遍的に使われているのは、ジメトエート剤であるが、昨年あたりから、ハダニがこの薬剤に抵抗性が出たという事例が 2, 3 報告されている。しかもやっかいなことには、このハダニはリン剤一般に同様に抵抗性の傾向を示す。現在のところ、この種ハダニに対しても有効な薬剤は 2, 3 見られるのでまだ対策は考えられるが、この傾向が次第に強くなるので、将来が思いやられる。

2 ミカンハムグリガの防除

さらにまた、従来ミカンハムグリガの特効薬として用いられていた硫酸ニコチンが払底して来たために、有機

第2表 地域別ハダニの CMP 剤およびジフェニルスルホン剤に対する感受性の差異 (殺卵効果)

ハダニの採集地	採集地の薬剤抵抗性の有無 (または使用薬剤)	CMP 剤	
		補正死亡率	ジフェニルスルホン剤 補正死亡率
鹿児島県大島郡住用新村	無防除 放任木 (CCS,DCPM 剤, マラソン, 硫黄合剤のみ散布)	98.57%	60.19%
鹿児島県屋久島安房		98.66	100.00
鹿児島県上屋久島		96.41	100.00
福岡県八女郡辺春	ジフェニルスルホン剤の効力低下	98.20	58.34
福岡県久留米市園試	無防除	95.76	82.43
福岡県久留米市高良内	ジフェニルスルホン剤の抵抗性	90.19	5.32
愛媛県八幡浜市真網代	CCS,DCPM 剤, CCS 剤, ジフェニルスルホン剤の抵抗性 (マシン油, クロロベンジレートのみ散布)	98.52	34.11
愛媛県八幡浜市日土町		97.03	60.89
山口県大島郡橘町	(マシン油のみ散布)	96.67	79.22
山口県大島郡久賀町	(放任木)	76.80	73.22
鹿児島県嚙嗟郡大崎町	CMP 剤, ジフェニルスルホン剤, シュラーダンの効力低下	59.28	67.04
福岡県浮羽郡田主丸町 (北川氏) (名島氏)	ジフェニルスルホン剤の抵抗性	63.61	8.95
	CMP 剤, その他リン剤, ジフェニルスルホン剤抵抗性	7.46	34.49
愛媛県松山市勝岡町	ジオキササン系剤抵抗性, ジフェニルスルホン剤の効力低下	58.22	88.38
愛媛県北宇和郡吉田町	CMP 剤の効力低下	30.35	100.00
愛媛県果樹試験場	比較的各殺ダニ剤が効く?	8.91	74.24

第3表 苗木地帯におけるミカンハダニの各殺ダニ剤に対する感受性の差異

供試薬剤名	供試濃度	殺虫効果 (補正死虫率)		殺卵効果 (補正死卵率)
		1日後	3日後	
バミドチオン剤 乳剤 40%	1500倍	13.70%	34.31%	23.39%
ジメトエート乳剤 43%	1000	5.56	6.25	21.83
ジオキサソ系剤 乳剤 33%	1000	4.17	14.04	22.40
RP-11974 乳剤 40%	1000	0	84.03	27.20
CMP 剤 乳剤 18%	1000	2.22	3.42	7.46
ケルセン乳剤 40%	2000	75.08	79.06	97.76
キノキサリン系水和剤(エラジトロン)50%	1000	15.07	31.52	100.00
〃 (モレスタン)25%	1000	10.05	69.73	97.36
ジフェニルスルホン剤 乳剤 8%	500	0	12.98	34.42
CCS,DCPM 剤 水和剤 50%	1000	26.00	49.98	96.21
CCS 剤 水和剤 50%	1500	3.51	63.32	19.75

注 殺虫試験 (接触効果) : 1964年11月30日処理, 3回反覆

殺卵試験 (卵の浸漬法) : 1964年10月31日, 11月12日処理, 4回反覆

リン剤が代替薬剤として使用されて来た。この防除は春から秋の新梢伸長期に、5~10日ごとに散布するので、散布頻度はきわめて高い。したがって、ハダニの抵抗性を強める有力な原因となる。

3 苗木の薬剤散布とハダニ抵抗性およびその移動分散について

苗木は商品として取り扱われるために、苗木に対しては、きわめて薬剤の散布頻度は高い。ハダニに対しては、もちろん、上記のハムグリガ防除のためにも、有機リン剤が使用されるために苗木地帯においては、とくに抵抗性ハダニの発生する危険性が高い。新植地帯で初めて使用する殺ダニ剤が効かないという事例が出るのは、苗木とともに薬剤抵抗性ハダニが持ち込まれたものと考えられる。

事実当研究室において、苗木地帯のハダニについて検討した結果を見ても、各種殺ダニ剤に複合抵抗性を有すると考えられるやっかいなハダニが見受けられる。

苗木の移動とともに分散し、各地に抵抗性ハダニの発生が拡大する危険性が考えられる。

III 防除対策

この対策としては、根本的には薬剤の散布回数を減らす工夫が必要であり、当面応急的にとるべき対策も考えなければならない。

1 基本的問題

(1) 発生予察技術の活用

薬剤の散布回数を減ずるには、ハダニはもちろん、前述のヤノネカイガラムシやミカンハムグリガなどについても、最大限に予察技術を活用し、できるだけ散布回数を減らすよう心がけなければならない。

冬季のマシン油乳剤の散布は、春先以後のハダニの発生をいちじるしく抑制するので、ハダニ防止の上から重視する必要がある。しかし、とくにハダニの防除として考えられるのは、春、秋2回の発生初期の防除を原則としたい。他の季節は、他の病害虫防除剤が、ハダニの発生抑制に役立ち、ことさらに殺ダニ剤の散布の必要性はないはずである。

また、ヤノネカイガラムシの防除も最近では、有効な薬剤が出現していちじるしく発生量が少なくなっている。したがって慣行では、2~3回くらい散布している薬剤を1~2回に減らすことは、それほど困難なことではない。またハムグリガについても、肥料や結果の調節を行なうことによって、新梢の伸長を斉一にしたり、抑制することによって散布回数を減ずることができ、ハダニの抵抗性獲得防止のために、これらのことも考慮しなければならない。

(2) 天敵利用と薬剤の選択

前述の薬剤の散布回数の減少は、天敵の温存と活用の上からもきわめて望ましい。

殺ダニ剤の中には、選択的で天敵に無害な薬剤が多いが、カイガラムシ防除用薬剤は、天敵を斃殺するものが多いので、とくにその選択に留意する。

パラチオン、マラソンなどはきわめて有害で、フッソ剤は比較的害が少ない。

薬剤の乱用によって、慣行栽培圃場ではほとんど天敵が姿を消し、そのためにハダニの激発を見る。このような圃場では、つとめて選択的な薬剤を利用し、天敵相の復元につとめるべきである。

2 技術上の問題点

(1) 早期診断

第4表 ジフェニルスルホン剤の各作用機構別に見た効力間の関係

供試ハダニの採集地	卵の浸漬法による殺卵効果 補正死卵率	処理後産下された卵に対する殺卵効果 (葉のみ散布) 補正死卵率	後作用による殺卵効果 (成虫+葉散布) 補正死卵率	後作用による殺卵効果 (成虫のみ散布) (補正死卵率)	接触による殺幼虫効果 3日後の 補正死虫率
鹿児島県屋久島安房 山口県大島郡久賀町 鹿児島県名瀬市 福岡県八女郡迎春 福岡県久留米市高良内 福岡県浮羽郡田主丸町	99.08(3.85)% 90.33(19.35) 71.89(12.20) 60.06(33.07) 36.83(37.55) 4.37(8.27)	97.66(9.09)% 92.00(11.66) 44.09(16.95) 21.86(16.36) 19.03(23.71) 3.04(8.66)	100.00(0)% 100.00(0) 72.38(40.00) 48.21(100.00) 35.88(9.53) 3.81(28.57)	100.00(0)% 90.70(26.67) 60.43(50.00) 31.99(50.00) 23.66(20.00) 0* (25.00)	59.79(11.43)% 75.31(33.33) 56.34(25.00) 42.80(15.56) 29.77(12.86) 7.41(12.50)
ジフェニルスルホン剤 の供試濃度	500 倍	500 倍	1000 倍	1000 倍	500 倍
処 理 月 日	5 月 31 日	5 月 30 日	6 月 25 日	7 月 12 日	① 7 月 30 日 ② 8 月 17 日 ③ 10 月 5 日

() 内は反覆間の死卵率のふれを示す。* 無処理より死卵率が低い。
死卵率は4回反覆平均値、死虫率は3回反覆平均値

抵抗性ハダニの発生はできるだけ早めに発見し、その対策を立てる必要がある。最も大まかな見当は、経験的であるが殺ダニ剤として持続性が長く、第1級と考えられるような薬剤は通常のべ5~6回の散布が行なわれると、抵抗性の問題がおこる。したがって、防除経歴を検討し、散布回数から出現時期を予測することができる。

さらにまた、抵抗性ハダニの出現の初期は、圃場全般から出るとは少なく、局部的に出ることが多い。したがって薬剤散布後、局部的に残存虫が見られた場合には、一応抵抗性の出現性を疑って見なければならぬ。

(2) 抵抗性ハダニの簡易検定

抵抗性の有無は肉眼的に判定できないし、また現場で多数のサンプルを検討する必要があるから、簡単な検定法を見出す必要がある。

当研究室では、ローザムステッド法を用い、殺卵性によるジフェニルスルホン剤およびCMP剤の検定の可能性を見出すことができた。

すなわち、殺ダニ剤の作用には、殺虫、殺卵、残効性など種々の作用が考えられる。抵抗性を獲得した場合は、

これらの作用のうち、一つの効果が低下していることも考えられる。しかし、これらの作用間に相関関係があれば、最も検討しやすい点を試験すると、能率的に判定ができる。このような観点から、各地のハダニについて検討し、第4表が得られ、各処理とも同じ傾向を示すので、最も検定の安易な殺卵性で調べると良いことがわかった。

(3) 防除用薬剤の選択

各地の実態を見ると、リン剤抵抗性のものはリン剤一般に強い。またジフェニルスルホン剤に強いものは、CCS、CCS、DCPM剤にも強い傾向があるが、この場合はリン剤ほど明瞭な傾向は示さない。また、リン剤、ジフェニルスルホン剤ともに強いものも現われている。

しかし、経験的にも、また試験結果から見ても、これらのハダニに対してケルセン、キノキサリン系剤、フッ素剤などは、有効である。

現在のところ、これらの薬剤で防除できる。

昭和40年度の試験結果が出ると、これらの薬剤の中に追加されるものが、2, 3出てくるものと思う。

人 事 消 息

酒井隆太郎氏(北海道農試病理昆虫部病害第1研究室)
は北海道農業試験場草地開発部牧草第3研究室長に
佐久間 勉氏(同上)は同上草地開発部に
佐藤倫造氏(同上病害第2研究室)は同上
片岡孝義氏(農事試作物部雑草防除第1研究室)は同上
作物部に
飯田俊武氏(植物ウイルス研究所研究部長)は植物ウイルス研究所ウイルス研究第2部長に
小室康雄氏(同上研究部研究室)は同上ウイルス研究第2部分類研究室長に

鈴木直治氏(農業技術研究所病理昆虫部病理科長)は植物ウイルス研究所ウイルス研究第1部長に
水上武幸氏(同上病理科細菌病第1研究室長)は農業技術研究所病理昆虫部病理科長に
大島信行氏(北海道農試病害第2研究室長)は植物ウイルス研究所研究第1部伝染研究室長に
岸野賢一氏(農林水産航空協会開発課長)は東北農業試験場栽培第一部へ
山元四郎氏(九州農試害虫第2研究室)は農林水産航空協会開発課長に

ハダニの薬剤抵抗性とその問題点

リ ン ゴ

農林省園芸試験場盛岡支場 菅 原 寛 夫

ま え が き

30 年前 Secocide (Se 化合物) に効かなくなったハダニが報告され (COMPTON & KEARNS, 1937), その実験例なども発表されているが (NEISWANDER et al., 1940 など), 広く薬剤抵抗性ハダニ問題が抬頭したのは有機リン製剤を使い始めて数年たった 1950 年ころからのようである。とくに果樹, 花卉のハダニ類には薬剤使用頻度が多いだけに発現例や試験例が次々と報告され, 数年にして使えなくなった薬剤が各地から指摘されるようになった。

たとえばワシントン州のリンゴ園で 1947 年から使い始めたパラチオンがリンゴハダニに対して 3 年後には使用開始時の 4 倍の濃度でも効かなくなった (NEWCOMER, 1951) とか, 1952 年にニューヨーク州の一部でパラチオンに効力激減したリンゴハダニがマラソンにも効かなくなったが, シストックスにはまだ使えたとか (LIENK et al., 1952), 初めは主として有機リン剤に対する報告が多かったが, その後各種の薬剤についての報告が次々と多くなってきている。

わが国ではリンゴ園にリン剤を使い始めたのはちょうど海外でリン抵抗性ハダニの騒ぎが開始したころ, すなわち昭和 27~28 年ころであるが, われわれが実際にリンゴハダニにホリドールや EPN を散布し始めた当時は驚くほどすばらしい効力を発揮してくれたので, 海外で抵抗性ハダニが開始したという情報に対しては正直のところ半信半疑の思いであった。そのころのリンゴ病害虫防除暦には各県こぞってホリドールや EPN を殺虫剤としてばかりでなく殺ダニ剤として取り入れていることは当時の防除暦を見直おしてみるとわかることである。ところが数年たらずしてリンゴハダニに対するリン剤の効力低下が各地で問題となり, かわりにハダニに選択的に効く殺ダニ剤が続々と登場するに及んで, 防除暦のハダニ対策は急激な変貌をきたしている。確かに殺ダニ剤は年々すぐれたものが開発され, より有効なものが登場し, 従来の薬剤は次々と切換えられるのであるが, その移り変わりをよく考えてみるとその底を流るものはやはり「薬剤抵抗性対策の一環としての切換え」であるといってよい。ハダニ抵抗性問題はすでに対岸の火事ではな

く脚もとに燃えついた状態であることは, この防除暦の変貌ぶりを見てもよくうかがわれる。

しかし正直のところその裏付けとなる研究がどこまで進んでいるかということになると, それにたずさわるものとしていささか面はゆい点があるとともに, 釈然として得ない面も多い。

ここでは筆者の分担であるリンゴ園のハダニについてその現状を概瞥しながら, 問題点にふれてゆくことにする。

1 わが国におけるリンゴ園ハダニに対する薬剤低下の調査事例

散布した薬剤が予期した効果をあげない原因は多い。薬剤自体の問題は別としても, 時期, 方法, 気象, 天敵, 寄主条件, ハダニ自体の vitality, ハダニの種類, 系統, 抵抗性群の密度増加など多岐にわたる。したがって効果が出ないから抵抗性が出たのだと速断することはもちろん妥当ではない。真に抵抗性かどうかはそれなりの検証が必要である。

次にリンゴ地帯で薬剤抵抗性と考えてよい根拠のある事例をひとつとり拾ってみることにする。この中には有効な薬剤であったがために連続散布して不識のうちに抵抗性ハダニをつくった場合もあれば, 抵抗性ハダニの発現を予期して選抜圧を加えた試験例もある。この一連の現象から薬剤抵抗性の出方なり, 対策のいとぐちなり, あるいは問題点なりを探り出せれば幸いである。

1 北海道における調査

宮下らは昭和 34 年フェンカプトン 1,000 倍散布がリンゴハダニに対し春から夏までは著効を奏したが, 8 月下旬から効力漸減の兆がみられたので 9 月に殺ダニ試験を繰り返してみた。その結果では 1,000 倍では殺虫率 8~21 %程度しかなく, 前年度の試験から比べいじめるしい効力低下をみた。この圃場は昭和 27~28 年ころから EPN など有機リン剤を連続使用 (10 回以上) しており, 海外での諸事例とも考え合わせ恐らくリン剤に対して抵抗性が付与されたものと推定した。またこの圃場のハダニを用い, パラチオン, EPM, トリチオンなどリン剤の効力検定を行なった結果では, フェンカプトン同様効力不十分であったが, 同じリン剤でもメタシス

トックスはすぐれた効力を示した。またアカール、テデオオン、サッピランなど塩素系殺ダニ剤はよい効力を発揮している。

さらに同氏らはその翌年道内ですでに 17~20 回以上散布されたと思われる園(豊平町, 琴似町)でフェンカプトン, EPN は明らかに劣っているが, 散布回数の少ない園(0~6 回)ではこれらのリン剤でもかなり高い効力を示すことを知った。なお, この場合も塩素系のアカール, リン系のメタシストックスはリン剤抵抗性とと思われるものにもよく効いている。

さらに今林(1962)はリン剤に効力低下したハダニ(琴似産)を供試し感受性の復元について興味ある実験を行なっている。これによるとハダニを2年間(7~8 世代)無散布の状態にしておくで殺ダニ率が 20%台から 60~70%台までもどってしまう。そしてこの傾向はリン剤以外の薬剤(この場合 DDT)を散布しても影響されない。またリン剤散布中止の期間が1年だけではその復元の程度は少なく, リン剤の再使用によって再び 20%台の殺ダニ率にもどってしまう。

これに類した実験は海外の報告にも見られるが, リン剤の感受性はかなり変動しやすいことが考えられる。

2 青森県における調査

本間ら(1961)は藤崎町(前東北農試園芸部圃場)で昭和 34~35 年にわたりリングハダニに対しフェンカプトン水和剤を都合 8 回連続散布したところその効力のいちじるしい低下を確認した。それを無散布状態にあるハダニ(弘前市)と効力比較したところ LC_{50} がフェンカプトンで 95.35 倍, パラチオンで 4.45 倍となっており, 濃度死亡率回帰直線の傾きもそれぞれ異なっていることを知った。

津川らは黒石市(青森りんご試圃場)で昭和 34~37 年の4年間テデオオン(通算 21回), マイトラン(21 回), フェンカプトン(23 回), サッピラン(24 回)連続散布し, その間のリングハダニの発生消長を調べるとともに, 各薬剤に対する効力を数年間無散布状態のものと比較している。まずテデオオン連続散布は 8 回散布で効力低下がみられ, その後の連用によりさらにその程度が強くなり, 2 年後には殺卵力の LC_{50} で約 61 倍, LC_{95} で約 105 倍となり回帰直線の傾斜も緩くなっている。フェンカプトン連用区ハダニは LC_{50} で 8.9 倍, LC_{95} で 6.8 倍と差がついた。マイトラン連用区, サッピラン連用区ではそれぞれマイトラン, サッピランに対しその程度はさほど大きくはないが効力低下がみられた。

このように選抜圧を加えられたハダニ群は他の薬剤に対してはどのような感受性を示すか, いわゆる交叉抵抗

性のいかんは応用面において重要な意義をもっているだけに注目させられる。その検定結果からみると, 各連用区ハダニに対して無散布ハダニと変わりなくよく効いた薬剤はケルセン, アカールであった。フェンカプトン連用区に対しては同じリン剤である改良メタシストックス, ペスタンが効いている。テデオオン連用区に対してはテデオオンと化学構造がよく似ているアニマートが効いていることは興味深い。

さらに津川ら(1965)は青森県内 8 カ所の共防地区のリングハダニ卵に対する各種薬剤の感受性を比較している。共通な点としてサッピラン, テデオオン, フェンカプトン, ホリドールに対してはともに効力低下がみられ, またマイトランも使用当初に比べ効力が十分出なくなっている。また長い間防除層に採用され, その有効さを唱われたケルセン, アカールがごく一部ではあるが効力低下の兆がみられたことはこれからのハダニ防除に, ある弱を投げかけたようである。

しかし, これら各地区のハダニに対して新しい機作をもつと思われるニッソール, モレスタンがともに一様に高い効果を示したことは抵抗性対策上明るい期待を与えている。

3 岩手県における調査

小林(1962)は盛岡においてメチルパラチオン 0.02%を月1回(6~9月)ずつ, 2年間連続散布したところ, リングハダニの増殖がはげしくなったことを観察するとともに, 当初同剤の殺虫率が 95%程度のものが, 8 回目処理で 25%となり, 本剤の選抜圧による抵抗性の獲得はかなり早いことを報告している。

また小林ら(1964)は7月から9月までパラチオンを7日ごとと15日ごとに連続散布してリングハダニの各種殺ダニ剤に対する感受性の変化を調査しているが, 散布を重ねるごとにパラチオン, フェンカプトン, デルナップ, PM 乳剤などのリン系薬剤に対する効力低下が認められた。しかしこの場合リン剤でもキルバールはよく効力を発揮し, またアカールが有効であった。

さらに同氏ら(1965)は翌年この供試樹(7日ごと連用区)のリングハダニに対しパラチオンの効力検定を行なったところ, 殺ダニ力が非常に高く(0.03%薬液で殺虫率 90%以上)前年末の効力低下現象は認められなくなり, 薬剤感受性はほとんど復元されていることを知った。

しかし再びこれに続けて散布したところ, 4 回処理で殺虫率が 12.8%(薬液 0.03%)まで低下している。

この結果から小林らはパラチオンに対するリングハダニの感受性はその使用中止によって比較的短時間に復元

しやすいかわりに、再使用によって再び容易に抵抗性が付与されやすいと考察している。この考え方は前述の北海道における実験結果からの結論と似ているが、この現象は抵抗性対策上重要な問題を含んでいるだけに重ねての検討が望まれよう。

小林ら (1964) は 6 カ所の共防地区のリングハダニに対し 8 種の殺ダニ剤 (各 0.03 %) の効力比較を行なったが、フェンカプトン、デルナップ、ホリドールなどの効力低下の地区が多く、同じリン剤でもキルバルは各区ともよい効果をあげている。また塩素系のケルセンは各区とも高い効力を示していたが、マイトラン、ミルベックスは一部効力低下が認められた。なお、これらの結果とそれまでの薬剤使用暦との間の関係を検討しているが、かなり複雑なものがあり同一薬剤の使用頻度と効果とを関連づけて考えることはこの場合困難なようである。

さらに翌年、県内共防地区 22 カ所について同様の調査を行なっているが、共通して効果の高い薬剤としてケルセン、次いでアップ (PMP)、ニューマイト、キルバル、クロルマイトなどがあげられ、マイトランは概してよいが一部でやや効力低下をみていたことは前調査と同様であった。

また、フェンカプトン、ホリドールは効果にフレが多く効力低下のはげしい地区がみられた。

4 宮城県における調査

熊谷・前田は仙台市 (宮城農試圃場) で昭和 33 年以来同一薬剤を散布してリングハダニの発生消長および各殺ダニ剤の効力比較を行なっているが、昭和 39 年の成績ではフェンカプトン乳剤 2,000 倍、2,500 倍連用区 (18 回) およびテデオンの連用区 (18 回) のハダニと選抜庄を加えない園 (村田町) のものと比較し、フェンカプトン 2,000 倍連用区はフェンカプトンに対し LC_{50} で 19.28 倍、2,500 倍連用区で 10.44 倍、またテデオンの連用群はテデオンに対し LC_{50} で 7.74 倍とそれぞれ効力低下を認めている。またデルナップ連用群 (昭和 34 年より連散) に対する結果ではデルナップ、フェンカプトンともに効力低下を認めたが、ケルセン、マイトラン、アップ (PMP) はともに適用濃度で高い効力を示した。

以上の成績からデルナップ連用はフェンカプトンに対して交叉抵抗性の傾向があると推察している。

また宮城県下のリング園 17 地点を選び圃場における簡易浸漬法によってフェンカプトン乳剤 (1,000 倍 10 秒浸漬) に対する効力検定を行なった結果では、残虫率の高い地点が 6 カ所、やや効力の劣る地点が 1 カ所、他の 10 カ所は大体有効であった。現在、フェンカプトン

には各地とも抵抗性が出てしまったと思われがちなものに対して、その感受性には現在なお地点差 (園差) があることを示した興味ある成績で、こういう現象はよく考慮されなければならない問題を含んでいる。

5 秋田県における調査

平鹿町醍醐の一部で、昭和 32 年後半からテデオンを使用し始め、33 年 2 回使用した場合はよく効果をあげたが、34 年になって 36ha の中 3ha が夏期多発し始め、その後の同剤散布は効果があがらず、ケルセン、フェンカプトンでようやく抑えたといわれる。

成田・高橋は平賀町 (秋田果試圃) でテデオンの、アニマート、フェンカプトン、改良メタシストックス、エカチンなどの殺ダニ剤の防除効果が低下した園において、昭和 37 年からキルバルを連用したが、当初はよく効果を表わしたにもかかわらず昭和 39 年春からその効果が十分現われず (キルバル 3 回散布) キルバルを用いない区のリングハダニ群との効力比較を新梢の簡易浸漬法で比較検定した結果では、防除率において両区の間には有意な差がみられた。

また翌年、同様キルバル連用区とミルベックス使用区との効力比較を行なった結果でもキルバル連用区のものキルバルに対する効力低下を認めている。この場合ケルセンは両区によく効いている。

またフェンカプトンの効力低下が確認されたリングハダニに対し昭和 35 年から 37 年までマイトラン数回、38 年にミルベックス 5 回散布した後 (約 4 年間リン系殺ダニ剤使用せず) 比較検定したところ、フェンカプトン乳剤に対しては以前と同様効果は低く、マイトラン、ミルベックスにも効力がにぶってきている。しかしこれらのハダニに対してケルセンはよく効いている。この現象はいったんついたフェンカプトンの抵抗性はなかなか消えないことを意味しているが、JEPPSON らによるとリン剤以外の薬剤の連用によってもリン剤抵抗が交叉抵抗として付与されてくるというから、そういう関係も圃場ではあるのではないだろうか。むずかしい問題ではあるがぜひ究明されなければならない重要課題である。

6 長野県における調査

広瀬・伊藤は昭和 38~40 年においてリングハダニとナミハダニに対する各種殺ダニ剤効力の地域差を検討し、それまでの薬剤使用暦との関連を考察している。またこれらの効力と使用当初における効力との比較を行なった。たとえばフェンカプトン乳剤について使い始めた当初 (昭和 32 年) における検定値と、現在 (7 年後) の検定値を比較したところ結果に大きな効力差が認められた。すなわち昭和 32 年において薬液濃度 0.04%、0.02

%, 0.01% の殺虫率はそれぞれ 87.5~95.0%, 70.5~92.4%, 65.8~83.5% とかなり高く, しかもそのフレの幅は比較的小さい(5 試験例)。ところが昭和 39 年では葉液濃度 0.144%, 0.072%, 0.036% の殺虫率がそれぞれ 10.7~86.0%, 20.5~71.4%, 7.5~52.4% (5 試験例) と効力低下を示したばかりでなく, 効力にかなり大きなフレが現われている。この傾向はホリドールなどにも見られるが, 効力低下の程度が地点によってかなり違っていることがうかがわれる。

また長野県はリンゴハダニのほか夏期ナミハダニの発生がはげしい。この両種の薬剤感受性はかなり違っているようで, 概していえばナミハダニはリン系の薬剤に強く, 塩素系のアカール, ケルセンなどに弱い。しかしこのナミハダニも地域によって効力低下がみられる(たとえば竹原) 薬剤もでてきているようである。

長野県では今年度はアッパ (PMP), キルバル, エストックス, アカール, ケルセン, マイトラン, ミルベックス, エラジトンの 8 種が防除層に組み入れられているが, 発生するハダニの種類により, 地点によりそれぞれ葉の使い分けを必要とする段階にきているようである。

× ×

以上 1 道 5 県における調査事例についてそれぞれ問題点をあげながら述べてきたが, これらから最大公約数的なものを引出すことは, それぞれ条件が異なるだけに容易なことではなく, またいろいろ問題もありそうなのでここではこのままにしておくことにする。

II 防除層における殺ダニ剤の切り換えとその意味するもの

リンゴ病害虫防除層は各県ごとに毎年装いを新たに作り変えられるが, その中の殺ダニ剤も, 種類なり使い方が年ごとに変わってきている。

一つの例として岩手県のものについて殺ダニ剤の移り変わりの状態をまとめておいた(下表)。

これを見ると, 2~3 年で姿を消したのものや, ケルセンのように 9 年も使われ, なお健在のものまでその転変は激しい。もちろん層からはずされたものはそれなりの理由があつてのことであり, また新たに組み入れられる

昭和	殺ダニ剤種類数	内 訳					
		DN系	リン系	塩素系(含硫黄)	塩素系(無硫黄)	塩素系(混)	弗素系
28	1	0	1	0	0	0	0
29	3	0	3	0	0	0	0
30	6	1	3	1	1	0	0
31	6	1	3	1	1	0	0
32	5	1	2	1	2	1	0
33	6	0	2	1	2	1	0
34	5	0	1	1	2	1	0
35	4	0	1	1	2	1	0
36	6	0	0	1	2	1	0
37	7	0	2	1	1	2	0
38	7	0	2	1	1	3	0
39	7	0	2	0	1	3	0
40	6	0	2	0	2	2	0
41	7	1	2	0	2	1	1

岩手県リンゴ防除層中の殺ダニ剤の移り変わり (菅原編)

種類 昭和	ホリドール	EPN	マラソン	DN	サップラン	アカール	マイトラン	テデオン	ケルセン	フェカプトン	デルナツップ	アラマイト混合剤	ミツカ(アガリ)	キルバル	アッパ(PMP)	クロルマイト	ニッソール	アクリシッド
28	●																	
29	●	●	●															
30	●	●	●	■	△	▲												
31	●	●	●	■	△	▲												
32	●	●		■	△	▲	▲											
33	●	●				▲	▲	△	▲									
34	○	○	○			▲	▲	△	▲	●								
35	○	○	○			▲	▲	△	▲	●								
36	○	○	○			▲	▲	△	▲	●								
37	○	○	○			▲	▲	△	▲	●	▲							
38	○	○	○			▲	▲	△	▲	●								
39	○	○	○			▲	▲	△	▲	●								
40	○	○	○			▲	▲	△	▲	●								
41						▲	▲	△	▲	●				●	▲	★	■	
使用年数	6	5	3	3	3	6	9	6	9	5	3	5	2	3	2	2	1	1

- 凡例 ● リン系殺ダニ剤 ○ リン系殺ダニ, 殺虫剤 (○ 殺虫剤としてのみ使用) ■ DN 剤
 ▲ 塩素系殺ダニ剤(非硫黄化合物) △ 同(含硫黄化合物) ▲ 同(前2者混合剤)
 ★ 弗素系殺ダニ剤

ものはその時の試験成績などからみてすぐれているものばかりである。

暦からはずされる理由はその時の事情によっていろいろ違っているもので、原料や価格の点から適当でなくなったものもあろうし、実際使ってみて欠点がわかって切り換えたものもあろう。また抵抗性の兆候が見えたので、いち早く取りかえたものもあるようである。これらの事情なり、いきさつなりを知ることも無意味なことではないと思うので、岩手県の場合(表)について述べておこう。

昭和 28 年有機リン剤(ホリドール)が初めて防除暦にのった。そして翌年には EPN, マラソンが組み入れられた。これらは殺虫剤ではあるが、またすばらしい殺ダニ剤でもあったことは、その当時実際使った経験をもっている人なら誰でも肯定するところであろう。ところが、数年使っている中に殺ダニ剤としての効果に疑問が抱かれるようになってきた。そこで昭和 34 年ごろからは殺ダニ剤は別の専門薬によることにし、リン剤はもっぱら殺虫剤として使うようになってきた。このころはまだ抵抗性ハダニについてわが国ではとくに騒がれていなかったが、恐らくリン剤抵抗性ハダニはすでにこのころから各地で出ていたのではないだろうか。昭和 30 年サッピラン, DN, アカールが殺ダニ専門薬として登場した。DN は原料の関係と、殺卵力, 残効性の点で 3 年にして姿を消し、サッピランは殺卵力はあるが殺ダニ力が弱い点から、それに殺ダニ成分(DMC)を添加配剤したマイトランに置き換えられた。アカールは殺ダニ力強く、ナミハダニにも有効なので割合長く 6 年間は使われているが(青森県では現在も使用されている)、マイトラン, ケルセンがこれに代行するようになった。昭和 33 年テデオが採用され殺ダニ力は弱いが残効性がきわめてすぐれているので、主として初期防除用として使われた。しかし 6 年後には効力低下の問題が出て、39 年から姿を消している。また、フェンカプトンは 34 年から採用されたが、当時の試験成績をみてもわかるように、実にすばらしい殺ダニ力と残効が認められていた。ところが 5 年にしてこの県に対する抵抗性ハダニが各地で問題となり、これも暦から取り去られる運命になった。デルナップは同じリン剤でもフェンカプトンとは作用が違うだろうという理由で暦に入れられたようであるが、結局はフェンカプトンと同じ運命で 3 年で消えている。この昭和 38~39 年ころはハダニの抵抗性問題が騒

然たるものがあって、対策として CUTRIGHT の輪換法の考え方が採用され、作用機作の異なる薬剤の交互使用が立前となって指導された。そしてこの考え方の一部は現在まで続いているのであるが、新しい形の殺ダニ剤で、抵抗性のものに効くものが広汎な試験の中から物色され、次々と目星しいものが入り入れられた。反面少しでも効果の怪しくなってきたものは容赦なく捨てられた。ミルベックス, マイトランが姿を消し、キルバル, アッパ, クロルマイト, ニッソール, アクリシッドとここ 2~3 年の間の交替はとくにはげしいものがある。

このように異なった数多くの殺ダニ剤を次々と浴びせられたリンゴ園のハダニの中で、それをくぐり抜けて生き伸びているハダニは結局どういふものになってゆくのだろうか。

10 年前のハダニと、現在のハダニとはすでにその薬剤に対する性質は大分異なったものになっていよう。そろそろここいらで殺ダニ剤を使わないハダニの防除法の研究開発を急ぐ必要があるのではないだろうか。

あ と が き

薬剤抵抗性ハダニ対策に関する問題点は多い。これまでふれてきたものもあるが、まずその実態を正確に、敏速に、把握することが肝腎であろう。それには再現性のある簡易な検定法の確立が先行する。

次に前項の防除暦の薬剤の切り替えは行政的立場に立った場合の一つの方針であって、たとえばある薬剤が暦から消えたとしても、県内どこでも効かなくなったというものではない。むしろごく一部の地点でその効果が怪しくなったという場合が多いのではないだろうか。

したがって地域ごとに検定値が出れば十分その薬剤も使用できる地帯もあろうし、層別指導もできるのである。

現在の段階としては行政が技術に先行していることもやむを得ないようであるが、やはり本来の姿は、技術や研究成果を土台とした対策に切り替えてゆかなければならないかと思う。そしてそうするにはそれだけの抵抗性に関する基礎的な、また技術的な研究を進展させるような体制なり施設なりが要望されてくる。正直に言って現在のところその点まことに粗末であるとともに、行政面に反映させるだけのデータの積上げは実に貧弱である。こういうことも重要な問題点であることを明示しておきたい。

ハダニの薬剤抵抗性とその問題点

チャ

農林省茶業試験場 刑 部 勝

カンザワハダニはチャに寄生するダニ類のなかでもっとも大きな被害を与える重要な害虫である。チャに寄生するカンザワハダニの防除には戦前では主として石灰硫黄合剤、戦後では主として有機リン系殺ダニ剤が使用されてきた。しかしながら近年になって(2, 3年前から)これら有機リン系殺ダニ剤の効力減退が目立つようになりカンザワハダニの防除に大きな問題をなげかけている。以下、チャに寄生するカンザワハダニの薬剤抵抗性とその問題点を現時点において述べよう。

I カンザワハダニに対する薬効の減退例

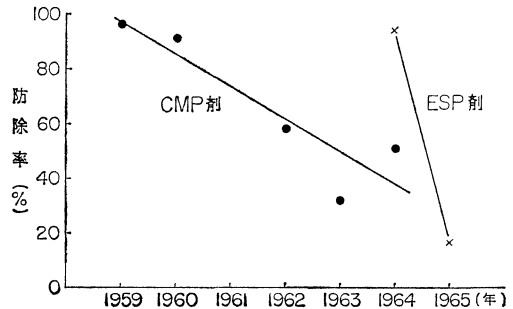
近年、農作物害虫の殺虫剤抵抗性獲得が応用面で大きな問題となっている。一方、チャに寄生するカンザワハダニでもここ 2, 3 年来一部地域からこれに関して疑わしい事例が発生したのでこれを契機に従来からの殺ダニ剤の効力を再検討することにした。いまこの結果を述べる前にカンザワハダニの薬効減退例について少し述べておきたい。

(1) 1950~'60年：チャ害虫に有機合成殺虫剤が使用されるようになったのは1950年以降である。そしてチャのカンザワハダニに有機合成殺ダニ剤が初めて使用されたのはTEPP剤である。その後カンザワハダニの防除剤にはパラチオン剤、DN剤、クロルベンジレート剤、CPCBS剤、そしてジフェニルスルホン剤などを経てCMP剤が使用されるようになった。この間、一部にこれらの殺ダニ剤でもカンザワハダニに十分な効果が得られないという事例はあったが、この段階では防除技術に問題があってカンザワハダニが殺ダニ剤に対して抵抗性を獲得したとは考えられなかった。

(2) 1961~'65年：1961~'62年ころになって初めて薬剤抵抗性獲得の疑いがもたれるようになった。すなわち、1961~'62年ころにはチャのカンザワハダニにほとんどの地方でCMP剤を使用していたが、静岡県の一部農家でCMP剤が使用当初(1958~'59年)より効かなくなったといい、また、われわれのチャ農業連絡試験でもCMP剤の効力低下に気づき始めた。その後このCMP剤の効力減退例は年をおって多くなり、そしてはなはだしくなるようであった。このような情勢のなかでわれわれのチャ農業連絡試験はESP剤がCMP剤に代わるべき

すぐれた薬剤であることを見出してくれた。そしてこれを普及の方向にもっていった。これが1962~'63年ころである。ところが1964年秋になって静岡県の一部でESP剤が効かないと騒ぎだし、そして1965年春になって三重県の一部でも同様にESP剤が効かないといいだした。

下図は当場の茶園でカンザワハダニの除防試験を行なった結果であるが、この結果でもCMP剤ならびにESP剤の効力減退が明らかで、とくにESP剤の防除率の低下がきびしい。



チャ寄生カンザワハダニに対するCMP剤ならびにESP剤の効果 (金谷)

注 防除率は散布~30日後までの平均防除率

II 殺ダニ剤のカンザワハダニに対する効力再検

1 室内試験

(1) 各種殺虫剤の殺成虫試験：フェンカプトンなど約30種の殺虫剤を用いて、カンザワハダニの越冬開始期(11~12月試験)、産卵開始期(3月試験)、および発生期(5月試験)に試験した。供試虫はいずれも雌成虫で、処理は浸漬法(10秒浸漬)によった。第1表はこの結果を整理したものであるが、この結果から次のことがいえる。すなわち、1)実験時における雌成虫にはケルセン、ニューマイト、NA-17、およびジプロムなどは効果がすぐれているが、エストックス、マラソン、アンチオ、アニマート、およびテデオンなどの効果は少ない。2)1956~'57年ころに比べてリン系殺虫剤の効力低下が大きい(例：フェンカプトン、マラソン、EPNなど)。

(2) 処理方法による薬効差の有無に関する試験：第1表の試験によって各種殺虫剤の効力を知り得たが、処理方法による効力差が懸念されたので、散布法(ターン

第1表 各種殺虫剤のカンザワハダニに対する効果

薬 剤 名	効 果			
	11~12月	3月	5月	1956~'57年
フェンカプトン乳剤	×	○	○	◎
エストックス乳剤	×	×	×	◎
ディプテックス乳剤	×	×	○	◎
マラソン乳剤	×	×	×	◎
ジメトエート乳剤	○	×	○	
アンチオ乳剤	×	×	×	
EPN乳剤	×	○	×	◎
エカチン乳剤	○	○	○	
DDVP乳剤			◎	◎
シプロム乳剤	◎	◎	◎	
ルビトックス乳剤	○	○	○	
ネオアラマイト乳剤	○	○	○	◎
ニューマイト乳剤	◎	◎	◎	
アカール乳剤	◎	○	○	◎
エラジトン水和剤	○	○	○	
モレスタン水和剤	○	○	○	
ネオサッピラン乳剤	○	○	○	○
ミカジン水和剤	×	○	×	
ミルベックス水和剤		◎	◎	
ケルセン乳剤	◎	◎	◎	◎
BS-2525乳剤	○	◎	◎	
NA-17乳剤	◎	◎	◎	
アクリシッド水和剤	○	○	◎	
アラマイト水和剤	○	◎	○	
テデオント水和剤	×	×	×	○
アニマート水和剤	×	×	×	
石灰硫黄合剤	○	◎	◎	◎

注 ◎ 1/2 慣用濃度で80%以上の死虫率を示したもの
 ○ 慣用または2倍慣用濃度で50%以上の死虫率を示したもの
 × 慣用または2倍慣用濃度で50%以下の死虫率を示したもの
 効果欄の月および年は試験時期を示す。

テーブル法)と浸漬法による比較試験を行なった。供試薬剤にはエストックス乳剤を用い、供試虫には発生期(6月試験)に採集した雌成虫を用いた。この結果は第2表に示したが、表にみられるように散布法と浸漬法との間に死虫率の大きな変化はみられなかった。この結果から第1表の結果はカンザワハダニ雌成虫に対する各種殺虫剤の効力をほぼ正当に評価しているものと考えられた。

2 圃場試験

第2表 浸漬法と散布法による薬効差の有無に関する試験

薬 剤 名	有効成分濃度	浸漬法による死虫率					散布法による死虫率				
		供試数	死 虫 率				供試数	死 虫 率			
			×500	×1000	×2000	×4000		×500	×1000	×2000	×4000
エストックス乳剤	50%	145	37.8%	27.9	15.5	6.7	363	37.0%	28.3	8.0	8.6
ケルセン乳剤	40	122	100.0	100.0	100.0	100.0	338	100.0	100.0	100.0	100.0
無 処 理		39	0				52	0			

注 6月2日処理, 6月7日調査, 浸漬10秒, 死虫率3反復平均

注 6月4日処理, 6月6日調査, 散布距離75cm, 死虫率3反復平均

第3表 エストックス乳剤によるカンザワハダニ防除試験

薬 剤 名	有効成分濃度	散 布 濃 度	ハダニ数(残存率)		
			散布前	5日後	12日後
エストックス乳剤	50%	1000倍	100	102	119
ケルセン乳剤	40	1000	100	36	29
無 散 布			100	124	161

注 散布2/W, '65, 場所静岡岡金谷, 散布量180l/10a, 区制と面積3区制1区3.3m², 調査葉数各区20枚, ハダニ数は全ステージ計数, 残存率は散布前指数, 3区平均

フェンカプトンの効力減退については前ページの図の結果で明らかであるのでここではエストックスだけについて再検討した。第3表はこの結果を示したものであるが、この結果も図の1965年の結果と同じでエストックスの効果はいちじるしく低かった。

III カンザワハダニの薬剤抵抗性に関する問題点

チャのカンザワハダニに対する薬効の減退例および各種殺虫剤の効力の再検結果は、一部地域だけかもしれないが、明らかにチャのカンザワハダニにおいても薬剤抵抗性とみられる個体群が発現したことを示している。しかし現状ではチャのカンザワハダニにおいて薬剤抵抗性とみられる個体群がどのような要因によって発達したか、そしてこのような個体群がどの程度の比率で分布しているか全く推量の域を脱しない。したがってチャのカンザワハダニにおいて当面すぐ解決されなければならない問題は、地域ごとに薬剤抵抗性個体群が存在するか否かを知ることである。方法としてはいろいろ考えられるが、アンケートによるのも一つの方法であろう。そして疑わしい事例についてはその真否を実験的に確かめ、さらに薬剤抵抗性個体群の発現要因についても調べておかなければならない。チャのカンザワハダニの薬剤抵抗性についての今後の諸対策は、おのずからこれらの調査結果から見出されるであろう。

愛媛県下におけるミカンハダニ薬剤抵抗性の実情と対策

愛媛県果樹試験場 森 介 計

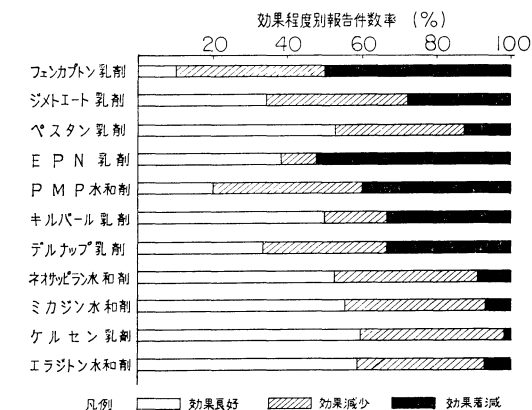
ミカンハダニの薬剤抵抗性は、わが国では 1958 年に開らによってシュラーダで初めて明らかにされたが、その後はテデオン、ネオサップラン、フェンカプトンなど数種の殺ダニ剤で各地に抗抵抗性事例が証明され、その前後からダニ防除の使用薬剤はかなり早いテンポで変遷を繰り返してきた。ところがここ 2～3 年前からは、さらにこの抵抗性現象が各種殺虫剤にまで拡大し、暖地のカンキツ地帯ではヤノネカイガラムシとの総合防除に使ってきた E P N やジメトエート、ペスタンにまで抵抗性事例が報告され、それと同時にこれらと類似の殺虫剤間に交叉抵抗性の高い可能性もあり、ハダニの抵抗性内容は今後いよいよ複雑化の方向に進もうとしている。

ところがこうしたハダニの抵抗性発現には、今までの薬剤の使用回数やその経過が直接影響することはもちろんであるが、この他にハダニでは発生環境やその程度、薬剤の選択や防除の仕方など各種要因が間接的に影響する可能性は大きいと思われる。これらについてまだ十分な調査資料はないが、今までの若干の試験成績を基に愛媛県下のハダニ抵抗性の実態とその防除対策を紹介し、大方のご批判を得たい。

I 愛媛県における抵抗性発現の実態

県内のハダニ防除の経過や抵抗性発現の実態を調べる目的で、まず 1964 年末に技術者を対象として、各担当地区における本年の使用薬剤とその防除効果をアンケート方式で調査した。防除効果は持続作用に主体を置いて、良好、やや減退、著減の 3 段階に分け、このうち効果著減を一応抵抗性の疑いがあるとみて検討した。その結果第 1 図に示すとおり、効果著減は E P N やフェンカプトンなどのリン剤全般に多く、ケルセンやネオサップランなどリン剤以外の殺ダニ剤にはその例が少ない。リン剤の中で著減例の多い E P N やフェンカプトンは、過去 4～5 年以上使われた薬で、抵抗性の発現は一応肯定されるが、P M P、ジメトエート、キルバル、デルナップなどのリン剤は使用年度が長くて 3 年、短いものは使用初年であるにもかかわらず効果著減例が多かったが、これは E P N やフェンカプトンと交叉抵抗性を示すためと考えざるをえない。

ところでこれら効果著減例の多くは、7～8 月のハダニの多発時に使った事例で、E P N でも 5～6 月の梅雨



第 1 図 愛媛県下における主要殺ダニ剤の有効程度 (アンケートによる) (1964)

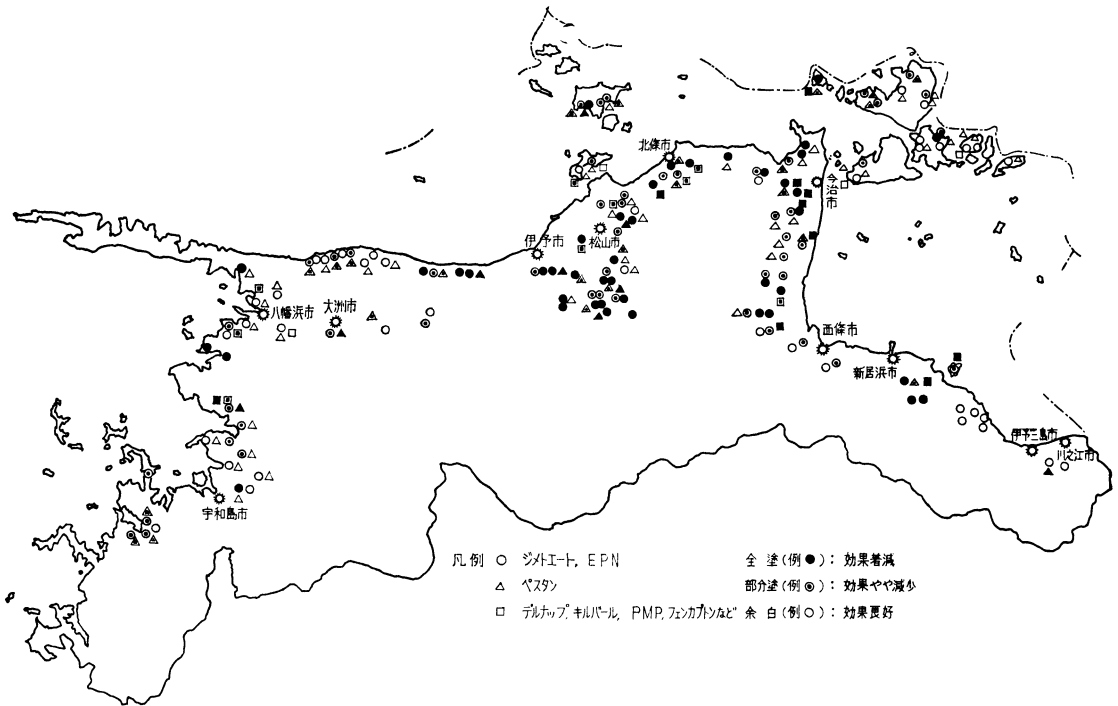
期には有効であった事例が多い。またペスタンはリン剤中で最も著減例が少なかったが、これは使用時期が 6 月上～中旬の梅雨期に多くて、見掛けの防除効果によると考えられ、これも 7～8 月の多発時に使った事例では効果著減を訴えた所が多かった。

ついでリン剤以外の薬剤ではネオサップランにやや多くの効果著減例をみたが、その多くは 6～9 月の高温時に使った事例であり、またミカジンやエラジトンでは高温、多発時に使った時に多くの著減例をみている。

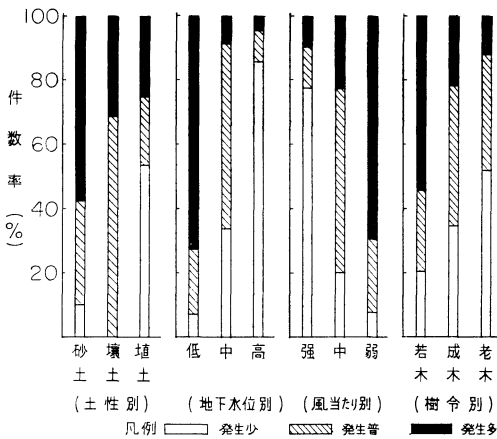
元来ハダニの薬剤による防除効果は、散布時のハダニ密度や薬のかけ方に左右されるほか、以上のように散布前後の環境条件やハダニの出方に影響されることが多くて、効果著減例のほとんどが抵抗性に基因するとはいえない。

効果著減例の多かったリン剤について、その地域差を検討したのが第 2 図である。これによると E P N、ジメトエートの効果著減例は、松山市周辺から今治市周辺にいたる中東予地区に集中し、八幡浜市～宇和島市周辺の南予地方と、東予島しょ部、伊予三島市周辺の東予地方ではその発現頻度は低い。ペスタンやデルナップその他のリン剤でもほぼ同傾向であったが、これら効果著減例の多発地域は元来ハダニの多発地域と合致する傾向がみられる。

すなわちミカンハダニは第 3 図に示すとおり、風当たりの弱い南面のよく乾燥する地域に多発し、しかも老成



第2図 愛媛県におけるミカンハダニのリン剤抵抗性分布図 (1964)



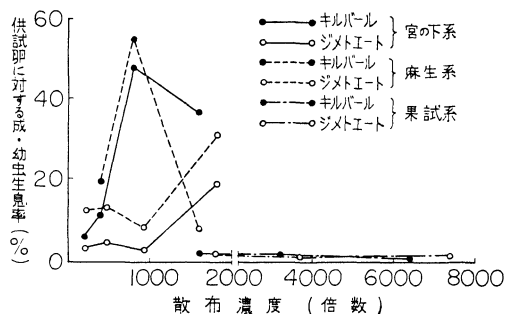
第3図 環境とミカンハダニの発生状況 (アンケート調査による)

木より栄養に恵まれた若木に発生の多い傾向が認められており、本県では中東予の花崗岩地帯がこれに該当している。これらの地域では「ハダニの多発-薬剤の多用」の悪循環が繰り返されて、しかも使用薬剤は速効性のリン剤が多用された傾向があり、こうした薬剤の乱用が効果著減を早めた最大の原因であろうと考えられる。

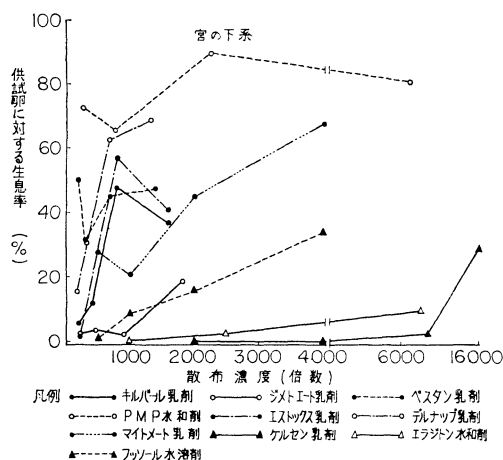
II リン剤抵抗性ハダニと交叉抵抗性

リン剤の効果が著減した伊予郡砥部町麻生(ジメート5% 粉剤の航空散布で成・幼虫が防除できなかったもの)以下麻生系と、伊予市宮の下(キルバル乳剤の散布で成・幼虫の殺虫力が劣ったもの)以下宮の下系と、温州ミカンに寄生するハダニを採集供試し、試験場内であまり薬剤に接していないハダニ以下果試系を対照とし、温州ミカン実生苗を用いて抵抗性程度や他の殺虫剤による防除効果を検討した。

第4図は供試3系統のキルバル、ジメートに対する防除効果を比較したもので、宮の下系はキルバルに、麻生系はキルバル、ジメートにそれぞれいちじるしい効果の減退を示し、これを果試系と比較すると、それぞれ30倍以上の感受性の低下をみており、明らかに抵抗性の高いことが認められた。ついで宮の下系について各種殺虫剤の防除効果を検討した一部を第5図に示した。この結果有機リン剤であるペスタン(乳剤175倍)、PMP(水和剤250倍)、エストックス(乳剤800倍)、デルナップ(乳剤165倍)、マイトメート(乳剤500倍)はいずれも実用濃度よりはるかに濃い濃度で防除効果が期待できず、感受性はいちじるしく低下して



第4図 リン剤抵抗性ミカンハダニのリン剤感受性程度の比較



第5図 リン剤抵抗性ミカンハダニに対する各種殺ダニ剤の防除効果

いることが示された。これに比しケルセンやエラジソンは実用濃度よりうすいもので高い防除効果がえられ、またフッソールも実用濃度で成・幼虫にかなり安定した効果を示して、リン剤以外の薬剤には感受性の高いことがわがわっている。この他麻生系や他のリン剤抵抗性系統でもこれと同じ傾向の試験結果がえられており、これらを総合して、前記の効果著減例中にはすでに高い抵抗性を獲得したハダニがかなり多いこと、またこの抵抗性ハダニは構造のよく似たリン剤間に互いに高い交叉抵抗性を示すことが推定される。しかしこれらはいずれもリン剤以外の殺ダニ剤には高い感受性を示している。

III リン剤以外の殺ダニ剤と抵抗性発現の実態

かつて4～5年前に多用されたテデオンは、広域な抵抗性の発現によって散布されなくなり、それからすでに3～4年を経過した。これには感受性の復元が推定され

るので、かつて抵抗性であったと思われる5系統を抽出して散布試験を試みたが、まだ復元の可能性は見出されなかった。しかし一般の栽培園では試験散布でテデオンの有効であった事例もあり、今後さらに検討を要する。

この他ネオサップランやエラジソン、ケルセンなどで、本年に入りかなり多くの効果著減例が報告された。しかし本年は7月以降の夏秋季のハダニが近年みられないほどの多発であったことから、防除時期や薬のかけ方など防除技術のまずさが効果程度を大きく左右した可能性があり、この点今後の検討課題であろう。

以上のようにリン剤以外の殺ダニ剤では、前記リン剤におけるほど問題はなく、多くの地帯で薬剤の特性に合った使い方や防除技術の改善に努力することで効果の減退は回避できるくらいに考えられる。

IV 今後のハダニの防除対策

最近ミカンハダニの発生は年とともに増加の傾向を示し、これに〔薬剤の多用-抵抗性の発現〕の悪循環が加わって、ハダニの防除内容をますます煩雑化しようとしている。これを回避し、残された有効薬剤を長く維持して行くには次の事項に留意して防除を進める必要がある。

まず第1にハダニ防除は増殖初期に実施することである。ハダニ密度が高まってからの防除は持続効果を低下し、薬剤の反覆使用をまぬがれなくて、このことが抵抗性の獲得を早める一大原因になる。少なくとも1葉平均2～3頭の成虫が見え始めれば早目に防除を実施することである。

ついで殺ダニ剤の散布はかけむらのないようていねいに実施することである。最近労力不足などから作業能率を高める傾向になって、これが薬剤の散布をいちじるしく粗雑化している。薬のかけむらも持続効果を低下する原因となり、とくに梅雨明けの夏の多発時、10～11月の秋の多発時にこの傾向が強い。

第3には同一薬剤の連用をさけ、数種薬剤の交互使用(ローテーション)を励行することである。今まで同一薬剤の連用が抵抗性の発現を早める試験成績は多い。暖地のカンキツ地帯では、ヤノネカイガラムシなどの防除で年に2～3回以上のリン剤が使われていて、前述のとおり抵抗性を示す地域が拡大している。そのため殺ダニ剤はいきおいリン剤以外の薬にたよらなければならなくなる。今後こうした観点からの有効な殺ダニ剤の開発が望ましいものである。

青森県におけるハダニの薬剤抵抗性の実情と対策

青森県りんご試験場 津 川 力

I 青森県におけるハダニ発生の現状

1 ハダニの種類

戦後ハダニ類が青森県におけるリンゴ栽培に、重要な課題として浮び上がってきたのは1950年(昭和25年)からであるが、当時から今日にいたるまでその主要種はリンゴハダニである。もっとも、1953年から2~3年間はオウトウハダニが局部的に大発生したし、1955年から同じように2~3年間はナミハダニが県内一帯にかなりの発生をみた。さらに1956年にはクローバーハダニが、黒石市内のわずか数haに大発生して、樹勢の衰弱と収量の低下を来した事例がある。このように青森県のリンゴ園には、前記4種のハダニ類が発生はするが、リンゴハダニを除く他の3種は、現在防除を必要とするほどのこともなく、ほとんど問題とするに足らない。

2 恒常的なリンゴハダニの発生

一般に害虫の発生は、その害虫の繁殖能力と環境抵抗の相反する二つの条件がからんで増減するといわれている。ここでいう環境抵抗は、その害虫の繁殖を阻害する気象条件、天敵、栄養などを含むが、現在のリンゴハダニが毎年連続して大発生している事実からみて、環境抵抗がきわめて減少していると考えざるをえない。

青森県のリンゴ栽培は、経営的には50~60aの零細農家を主体とし、限られた面積から良品のリンゴを多量に、しかも毎年継続して収穫しようというところに目

標が置かれている。そのためには可能な範囲内で集約することが要求され、必然的に農薬の大量散布、さらには多肥栽培などを余儀なくされているといっても過言ではない。すでに1956年から10年間の連続豊作の記録をうみ、これまで常識とされたリンゴの隔年結果のジンクスを打破した。樹勢の強健なこと、樹体内の栄養が豊富なことは戦時中あるいは戦後数年間のおよそ想像もしえなかつた事柄である。ここにリンゴハダニが繁殖しやすい一つの原因があるとみたい。一方では結実を確保し、果実品質の向上を目指して、強力な殺虫剤が大量に使用されていることも否定できない。テントウムシ、ハナカメムシ、クモ類、クサカゲロウ、捕食性ダニその他各種の天敵に悪影響を及ぼしていることも事実である。

このような観点に立つ時、現在のリンゴ栽培上やむをえない理由はあるにしても、必ずしも全面的には肯定しえない事柄の蓄積が、今日のリンゴハダニ大発生を助長していると考えなければなるまい。ことに殺虫剤使用に関しては、今後検討すべき問題がきわめて多いといわなければならない。

II 殺ダニ剤に対するリンゴハダニ抵抗性の現状

1 これまでの試験例の2, 3について

1956年以降青森県が奨励した殺ダニ剤は第1表に示したとおりである。

これら殺ダニ剤の中で、われわれの可能な試験範囲内

第1表 青森県で奨励した年次別殺ダニ剤

薬 剤 名	1956年	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
サツピラン	—	—	—	—	—						
テデオ			—	—	—	—	—	—			
マイトラン				—	—	—	—	—	—	—	
アカール	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ケルセン				—	—	—	—	—	—	—	—
フェンカプトン				—	—	—					
ミルベックス								—	—	—	
ア ッ パ									—	—	—
キルバール									—	—	—
ニッソール											—

で明らかに抵抗性の発達を実証したのは、1959年のフェンカプトンであり、続いて1962年のテデオンのことである。しかし、元来抵抗性の系統は自然状態でわずかではあるが存在し、これが薬剤で淘汰されるうちに、強い個体だけが選出されたその現象を抵抗性と呼ぶという Gordon (1961) の解釈に従えば、青森県 25,000 ha の大集団では、地域や個人園ごとに殺ダニ剤に対するリングハダニの感受性が皆違うわけであるから、実態を正確に把握することは至難である。また隔離飼育法の確立されていないリングハダニを、リング園で殺ダニ剤を連続散布しながら材料とする点にも問題はあろう。ただ、散布経歴の明白な園地のハダニを実験資料として、抵抗性の発現が確認された場合には、その殺ダニ剤の使用限界を知るためには重要な指針として考えてよい。いまテデオンの試験成績の中から、殺卵効果について検討した結果の1例を示すと第2表のとおりである。

この試験に関する詳細な説明はしばらくおくとして、ほとんど薬剤散布の行なわれない十和田湖にほど近い山間部の葛川個体群リングハダニに対して、1959年から10回散布後のテデオンの連続散布個体群では、1961年度の試験で LC_{95} の比較で105倍にもものぼっている。もちろんテデオンの散布後6回目からリングハダニの防除効果が低下していることが観察されているから、テデオンは6～7回の散布で抵抗性発達の危険性があるとみなされる。フェンカプトンは、黒石市内の実例から使用後3～4回で極端な効果の減退をみている。これは青森県のリング園で、一般殺虫剤としてパラチオン剤が1953年から大量に使用されているので、両薬剤間の交叉抵抗性の現われと考えられる。またマイトランについても1965年の試験では極端に効果の低下がみられる。

2 共同防除地区内の事例から

青森県内の共同防除施設は、1965年現在で定置配管式約80カ所、SS台数約480、利用面積では約7,000haに達しているが、個々の組織内ではハダニなど病害虫の観察にはかなり注意を払っている。これら共同防除組織における殺ダニ剤の使用状況をみると、年間4～5回が普通である。1964年度ではマイトラン、アカール、キルバールが多く使用されており、効果のよいとされている

ものでは、キルバール、ケルセン、アッパ、アカールなどがある。反対に効果が悪いとされているものには、テデオン、マイトラン、ミルベックスがあげられている。すでに効果が低下したために使用を中止している殺ダニ剤としては、テデオン、サッピーラン、マイトランがあり、津軽地区では80%の、また南部地区の30%の共同防除がなんらかの殺ダニ剤について効果の減退を訴えている。

III 抵抗性対策の現状

1 殺ダニ剤の交互散布

殺ダニ剤に対する抵抗性を回避する方法の一つとして、Cutright(1959)の殺ダニ剤交互散布提唱以来、青森県でも交互散布法を採っている。ただ、前記Cutrightは殺ダニ剤を七つのグループに大別し、1年に2種の殺ダニ剤を散布して4年目には以前の殺ダニ剤を繰り返す方法である。青森県のように年間4～5回もの殺ダニ剤を散布する場合には、やはり同一年内に同一殺ダニ剤を連続しないように配慮している。この際、たとえばアカールとケルセンのように、化学構造式の類似した殺ダニ剤を、互いに相前後して使用することは、交互散布の真意に反するのではないかとの見解をとる者もいるが、防除効果の大きい殺ダニ剤には限度があり、その範囲内で交互散布をするのであるから、青森県では同じ殺ダニ剤の連続使用をしないことを原則としている。

2 抵抗性発達後の方向転換

殺ダニ剤の効果が減退したといっても、それが一般栽培者の場合には薬剤の使用法、あるいは使用時期を検討しない限り必ずしも抵抗性とはいききれない場合がきわめて多い。しかし反対に妥当な使い方をしながら、効果のあがらないものを再度使うことは無駄であると同時に、高濃度にして再散布するにいたっては、かえって抵抗性の傷を深くすることにもなる。したがって数回すなわち数年使用した殺ダニの効果が減退したと思われる場合には、思い切りよく他の殺ダニ剤に切り替えをする、いわゆる方向転換が好ましい。これは実際場面ではなかなか困難な問題ではあるが、これを実行するための前提となるのは、栽培者の殺ダニ剤についての適切な使用法

第2表 テデオンの効果に関する回帰直線式 (津川・山田・白崎・小山, 1964)

個体群名	回帰方程式	χ^2	d. f.	Pr.	LC_{50}	LC_{95}
葛川	$Y = 5.1240 + 2.8444(X - 0.5006)$	0.725	2	$P > 0.05$	0.2864 g/l	1.128 g/l
テデオンの連続散布(1961)	$Y = 4.0059 + 1.8599(X - 1.7088)$	0.195	2	$P > 0.05$	17.510	118.55
テデオンの連続散布(1962)	$Y = 4.9750 + 1.5197(X - 2.0138)$	11.979	3	$P < 0.05$	10.979	129.62

と、ハダニの周到な観察が望まれるわけである。殺ダニ剤は無尽蔵に開発されるわけではないのであるから、その評価が正しくないために、乗り替えばかりしているうちに、ついには新たに乗るものが一つもないなどという事態も避けたいものである。

3 マシン油乳剤の活用

最近のように各種の殺ダニ剤が登場してきているのであるから、ハダニの最盛期に徹底散布すれば、早春のマシン油乳剤は全く必要がないとの見解はあたっていない。いかに卓効ある殺ダニ剤でも、100%の防除効果は到期待はできないし、そのために越冬卵の密度をマシン油乳剤の散布によって下げることが必要なわけである。越冬後の発生源を少しでも少なくしようとするのは、害虫防除の原則と考えたい。この観点からもマシン油乳剤は、リングハダニ防除の一手段としてはきわめて重要である。

それだけでなく、現在の抵抗性はほとんど有機合成剤に限られており、極言すれば将来いかにすぐれた合成殺ダニ剤が出現しても、抵抗性の発達は避けられないとみなされる。この点マシン油乳剤は、将来抵抗性の発達は全くないとはいえないにしても、発達しにくい農薬であるとの観点に立つと、夏季における殺ダニ剤の散布回数を少しでも減らし、延いては抵抗性の回避を図るためにも、マシン油乳剤は積極的に活用したいものである。ただ、青森県のような積雪地帯では、融雪後マシン油乳剤散布までの期間があまりなく、ことに剪枝の整理など他の作業との関連において、マシン油乳剤散布が実行されにくい憾みがある。欲をいえば諸外国の例にみるようなリングの発芽展葉後に散布しうるマシン油が、積雪地帯では必要であり、その出現が望ましい。

IV 今後の問題点

1 殺ダニ剤の散布回数を減らすことが目標

現在のリングハダニ対策で、最も苦悩しているのは殺ダニ剤に対する抵抗性の問題である。一時は防除効果の高いものでも、抵抗性の発達までの時間の遅速、あるいは程度の強弱に相違はあるにしても、やがてこの問題に直面すると考えなければならない。この場合基本的には殺ダニ剤全般を通じて、散布回数が多いほど抵抗性問題が深刻になることも十分考慮したい。

青森県の実情は、リングハダニの防除に細心のあまり、ほとんど園地の観察もないままに、無雑作に使用してい

るむきもないではない。こうしたことがやがて殺ダニ剤散布回数を多くしていることにもなる。

適切な殺ダニ剤の選択と、リングハダニの生態や発生に応じた適切な散布時期の把握によって、少ない散布回数で多くの防除効果をあげるようにしたいものである。

2 天敵の保護利用

これまでのリング害虫防除において、リングハダニを含めたすべての害虫を、殺虫剤の使用によって実行しようとしてきた。しかし、その結果は必ずしも満足できるものばかりではない。ことにリングハダニのようにますます泥沼にはまるような状態に追い込まれたものもある。このあたりで目を天敵の利用に大きく向けるべき重要な曲り角にきているのではないだろうか。とかく天敵といえば農薬の全面的な否定の感を抱かせるが、決してそうではなくて天敵と農薬の適切な調和が目標である。

元来、自然界では害虫と天敵が均衡を保っているか、それに近い状態に置かれているべきものが、人為的な作用によってそれが破られた結果害虫のまん延発生を招来したのであるから、これを自然の状態に戻すことが必要になってきた。もとより、現実是目前のリングハダニ大発生をいかにして短時間に防除するかという、切実な緊急性があり天敵などに依存できない場面もあるかも知れない。こうした事態に備えて天敵を殺滅するような強力な殺虫剤は極力控えるようにしたい。天敵に対して殺ダニ剤のような速効は期待できないが、鱗翅目のある種の害虫に対する毒剤としての砒酸鉛のように、その害虫の増殖抑制効果をリングハダニに発揮できれば、目的の一部がかなえられることになる。

3 その他の問題

現在のような殺ダニ剤の大量使用が続く限り、青森県でも各種殺ダニ剤間の交叉抵抗性あるいは複合抵抗性のような、やっかいな問題の惹起が近い将来懸念される。こうした事態が現実となって現われた場合の対策は、一層困難を極めることになる。

これを回避する方策の一つとして、交互散布に組み入れている殺ダニ剤の中から、適切な検定によって効果に疑問の持たれるものを思い切って除外し、新しい殺ダニ剤を組み替えしながら持って行くことはもとより、これまでの殺ダニ剤は大別して有機塩素系と、有機リン系であったが、今後は従来なかったような、性格の違った殺ダニ剤、たとえばニッソール、C-8514などの実用化が考慮されるべき問題である。

千葉県におけるハダニの薬剤抵抗性の実情と対策

千葉県農業試験場 中 垣 至 郎

I 抵抗性の現状

千葉県におけるハダニ類で抵抗性が問題となっているのは、ナシ地帯のメタシストックスを中心とした有機リン剤に対するオウトウハダニ、ニセナミハダニ、および県南部を中心とした切花栽培地帯のニセナミハダニである。この他、1963年ごろからナミハダニがナシおよびイチゴ、スイカなどでニセナミハダニに優先して発生し、薬剤の効果が落ちて問題となったが、本種については感受性系統が採集できず、まだ抵抗性といえる段階ではない。切花栽培地帯でのニセナミハダニに対するメタシストックスの効果減退については、ナシ地帯のオウトウハダニに対するより早くその声が聞かれていた。これ

は温室内のため、薬剤の散布回数が多いことのほかハダニの種類も関係しているものと思われる。

ナシについては1961～'63年度に県下12地帯約70農家についてアンケート調査を行なった(第1表)。

アンケート調査の結果、1955～'65年から使い始めた地帯では1961年ごろから効果がやや落ちてきているようで、1962～'63年には、はっきりと効果の減退を訴えているところが多い。1963年ごろからエストックスなどの低毒性の同系統薬剤に切りかえた地帯では、おおむねメタシストックスと併行した効果を示しているようで、五井、一宮など抵抗性の強い地帯では6月以降にケルセン、クロルマイトなどの使用が多くなっている。これまでの本県の殺ダニ剤の使用は比較的単純で、メタン

第1表 アンケート調査によるメタシストックスの効果(1963年度まで)

調査地点	調査農家数	使用開始年度	年間散布回数		抵抗性の程度		
			多い年	少ない年	認めない	わずかに減退	かなり減退
長生郡一宮町	7	1955～'56	4～5	2～3		3	4
松戸市	5	1956～'57	4	2	5		
市原市五井町	7	1956～'57	5	2		2	5
千葉郡八千代町	5	1956	3	2	5		
夷隅郡岬町	3	1955～'56	2	2	3		
館山市	6	1956～'58	3	2	4	1	1
佐原市	7	1958～'59	4	3	5	2	
東葛飾郡鎌ヶ谷町	9	1955～'56	3	2	7	1	1
印旛郡白井村	5	1956～'57	3	2	1	4	
成田市	6	1961	2	2	6		
市川市柏井	2	1956	3	2		2	
旭市	7	1958	3	2	5	1	1

第2表 メタシストックスに対するオウトウハダニ地帯別感受性試験(1964, '65)

採集地	供試成虫数	回帰直線式	植物体中の ppm	
			LC ₅₀	LC ₉₅
市原市五井 A園 gr. 1	260	$Y=5+1.8539(X-0.7997)$	6.22	1664.6
	220	$Y=5+2.6343(X-0.8365)$	6.86	350.60
	300	$Y=5+1.4124(X-0.4635)$	2.91	4462.8
成田市 B園	120	$Y=5+3.3173(X-1.0505)$	11.23	255.36
	120	$Y=5+1.9022(X-0.2938)$	1.97	456.56
千葉郡八千代町	120	$Y=5+1.2304(X-0.2303)$	1.72	7721.1
	120	$Y=5+1.4492(X-0.6622)$	4.59	5853.1
印旛郡白井村	180	—	—	—
	120	—	—	—
佐原市 A園	180	—	—	—
	120	—	—	—

注 1) 佐原市A, B園は試験濃度で100%死亡。

2) 試験方法などについては日本植物防疫協会“果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績”1964参照。

ストックスが使用され始めた 1956 年ごろから 4～5 年間は、春先 1 回、6～7 月 1～2 回の散布で十分な効果をあげてきた。その他の殺虫剤もホリドール（年間平均 7～8 回）以外は、散布回数が少なく、DN 乳剤、サッピラン、E P N、テップ、アカール、フッソール、フェンカプトン、テデオンなど、いずれも 1965 年までに、のべ 10 回以上散布している薬剤はほとんどない。したがって抵抗性の問題は、メタシトックス、ホリドールを中心とした有機リン剤に対する効果減退が多い。また、抵抗性の程度は、組合単位に比較的統一された薬剤が使われている関係で、同一地帯内の差が小さい。1964～'65 年度のアウトウハダニに対するメタシトックス

の効果を県下地帯別にみると第 2 表のとおりで、とくに感受性の強い佐原市を除けば、LC₅₀ の値が最高約 5 倍程度の差である。

アンケート調査および地帯別感受性試験の結果からアウトウハダニの実用的な抵抗性の発現は、メタシトックスの散布回数が約 13 回（約 5 年間）ごろからと思われ、検定試験では、LC₅₀ の値が約 5 ppm 以上か、LC₉₅ が約 1,000 ppm 以上になる地帯である。この間、ホリドールの散布回数が影響していると思われ、事実 1964 年の検定試験ではメタシトックスと併行した抵抗性を示した。したがって抵抗性の主体が、メタシトックス、ホリドールのいずれに対するものかは明らかでない。

第 3 表 メタシトックスに対するニセナミハダニ感受性比較試験 (1964, '65)

採 集 地	供 試 成 虫 数	回 帰 直 線 式	植 物 体 中 の ppm	
			LC ₅₀	LC ₉₅
市 川 市 柏 井 A 園	200	$Y=5+3.3479 (X-1.6291)$	42.60	940.88
〃 B 園	240	$Y=5+1.2572 (X-1.5958)$	39.43	1497×10^2
長 生 郡 一 宮 町	120	$Y=5+0.5066 (X-2.1222)$	132.49	10104×10^6

第 4 表 メタシトックス抵抗性ニセナミハダニ防除試験の 1 例 (1965. 6. 17, 7. 9)

薬 剤 名	散 布 濃 度	供 試 成 虫 数	3 日 後 死 虫 率	薬 害		
				実生ナシ	長十郎	廿世紀
キ ル バ ー ル	0.04 % 0.02	227 頭 188	7.0 % 3.2	— —	— —	— —
M T K	0.02 0.01	189 166	100.0 100.0	++ *+	… +	… ±
ヤ ノ マ イ ト	0.04 0.02	141 191	92.9 95.3	— —	… …	… …
ケ ル セ ン	0.04 0.02	217 149	98.6 99.3	— —	… …	… …
マ イ ト メ ー ト	0.04 0.02	171 240	74.3 7.5	— —	… …	… …
ニ ュ ー マ イ ト	0.04 0.02	173 71	98.8 77.5	++ **+	… +	… ±
ニ ッ ソ ー ル	0.04 0.02	129 94	97.7 88.3	— —	— —	— —
ク ロ ル マ イ ト	0.02 0.01	202 111	100.0 79.3	— —	… …	… …
ア カ ー ル	0.022 0.011	115 65	99.1 98.5	— —	… …	… …
フ ェ ン カ プ ト ン	0.02 0.01	113 118	24.8 5.9	— —	… …	… …

* 薬全体に黒変、一部落葉。 ** 葉滴跡斑点状に黒変、一部落葉。

II ハダニの種類と抵抗性

本県のナシには、オウトウハダニに混在してニセナミハダニの発生が近年多くみられる。過去の発生経過から、本種の発生は、突然的で、夏期の繁殖はきわめて早いのが特徴である。1964年の一宮地区、1965年の柏井地区に多発した系統は、いずれもオウトウハダニに比べ、メタシトックスに対して抵抗性が強く、 LC_{50} はいずれも感受性系統の100倍以上の差がみられた(第3表)。

この2地帯では1963~64年度までは、本種の発生をほとんど認めていないこと、ナシでの越冬虫が、オウトウハダニのように残らないことなどから、その年の数回の薬剤散布によって、急激に抵抗性が発達したとも考えられる。この場合、ニセナミハダニの感受性系統は、オウトウハダニに比べ、致死濃度がきわめて低い(LC₅₀が1ppm以下)、メタシトックスなどの浸透剤の散布によって、感受性系統が、比較的完全に淘汰されるのではないかと考えられる。

ナミハダニについては、ナシでは、印旛郡白井村のみに発生し、 LC_{50} が50ppm程度で、抵抗性はかなり強いと思われるが、無散布系統が採集されないので、その差を明らかにすることはできなかった。いずれにしても、抵抗性の発現は、ハダニの種類によって、かなり違うように思われた。

III 対策について

前述のように、ナシのオウトウハダニの抵抗性は、効果の減退はみられても、散布濃度、回数をあげることによって、慣行薬剤で、実用的な効果をあげている地帯が多い。とくに、価格の問題もあって、新しい低毒性の薬剤の使用にふみきれないのが現状である。しかし、累積散布回数からも、今後は各地で問題となるであろう。また、今後新しい薬剤を使用した場合でも、交叉抵抗性の問題は当然考えられる。1964年度に、メタシトックスに対して最も抵抗性の強かった五井のオウトウハダニ、一宮のニセナミハダニはいずれもエストックスの効果不十分で、五井では、1964~65年度の実用的効果は認められなかった。しかし、これらの地帯でも、異系統薬剤を用いることによって、現在のところ防除ができる段階である。たとえば、ケルセン乳剤は、3種のハダニに対して総合的に最もすぐれ、抵抗性の強いニセナミハダニには、クロルマイト、アカール、ヤノマイト、ニッソールなどの効果がすぐれていた。しかし、こうした多種類の有効な薬剤を使用することは、今後ますます問題を多くするので、薬剤と抵抗性起因との関係が解決されるまで、薬剤の種類をあまり広げないで抵抗性の発現を単純にしておくことが、問題解決をすみやかにするものと思われる。

雑誌「植物防疫」バックナンバーのお知らせ

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

7巻(28年)2, 12月

8巻(29年)5, 7月

9巻(30年)1, 3, 6, 7, 11月

10巻(31年)1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12月 [全号揃]

11巻(32年)1, 3, 8, 9, 10月

12巻(33年)2, 5(稲紋枯病), 6(ニカメイチュウ), 12月

13巻(34年)4, 5(除草剤), 9, 10月

14巻(35年)6, 7, 8(稲白葉枯病), 9, 10, 12月

15巻(36年)2, 6月 一以上1部66円一

同(同)8, 9, 10, 11(植物検疫), 12月

16巻(37年)1(新農薬), 2, 3(ヘリコプタによる農薬の空中散布), 4, 5, 6(果樹ウイルス病), 7, 8, 9, 10(農薬の作用機作), 11, 12月 [全号揃]

17巻(38年)1(病虫害研究の展望), 2, 3(農薬空中散布の新技術), 4(土壌施肥), 5, 6月 一以上1部86円一

同(同)7(省力栽培と病虫害防除), 8, 9, 10(牧草・飼料作物の病害), 11(牧草・飼料作物の害虫), 12月 [全号揃]

18巻(39年)1(土壌病害の薬剤防除), 3(雑草防除), 5, 6(異常気象と病害虫), 7, 8, 9, 10(農薬による生物相の変動), 11, 12月

19巻(40年)1, 2, 3(農薬の混用), 4, 5(農薬の安全使用), 6, 7(果樹・茶病害虫発生予察), 8, 9, 10(果樹共同防除の実態と防除施設), 11, 12月 [全号揃]

一以上1部106円一

()内は特集号の題名

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

殺ダニ剤に対する交叉抵抗性のパターンと抵抗性のメカニズム

日本曹達株式会社 石井敬一郎

はじめに

殺ダニ剤に対するハダニ類の抵抗性が発達した場合はそれが安定したものとなる前に他の有効な薬剤に切り換えることが重要であるが、それではどのようなタイプの殺ダニ剤を選ばよいかということが問題になる。新しい薬剤だからといってもその交叉抵抗性のパターンをよく調べてからでなければ、単に化学構造の相違からだけで取り上げることは危険である。しかしながら、この判断の基礎となる十分なデータはいまだ集積されていないので、化学構造と殺ダニ剤抵抗性の問題を関連づけることは現在の段階では困難である。したがって、今のところ各種殺ダニ剤に対して知られている交叉抵抗性のパターンを知ることが唯一の手掛りであるが、これとてもハダニの種類とか同じものでも系統が違えばかなり異なったパターンを示すことは以下にあげるとおりで、実際にはやはり直接問題とするハダニについて交叉抵抗性のパターンを検定してみる必要がある。

I 交叉抵抗性のパターン

1 有機リン剤間の交叉抵抗性

同系統の化合物は一般に交叉抵抗性を示す危険が多いとみられているが、とくに本質的に作用機作を同じくする有機リン化合物においてはその種類も多い関係もあって交叉抵抗性を示す事例が多く認められている。実験的に観察した例としては、JEPPSON ら (1958) が demeton 抵抗性ミカンハダニについて 14 種の他の有機リン剤に対する交叉抵抗性を比較した結果があるが、同じ有機リン系でも化合物によって抵抗性の程度がかなり異なることが示されている。その後の実験も含め、JEPPSON (1963) によってさらにまとめられた結果のうち関係あるところを示すと第1表のようである。

ここに、demeton-parathion 抵抗性ミカンハダニは Trithion (carbophenothion) に対してさらに高度の抵抗性を示したにもかかわらず、ethion および malathion に対しては比較的低い抵抗性の増加しか認められていない。しかし、*Tetranychus pacificus* の場合には demeton-parathion 抵抗性系統のものが ethion に対して同等以上の交叉抵抗性を示しているように、ダニの種類が違う場合は抵抗性をもたらした薬剤が同じものでも、その交

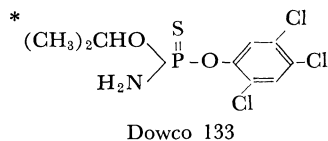
第1表 有機リン剤間の交叉抵抗性 (JEPPSON, 1963)

化合物	LC ₅₀ の増加比率 (R/S 比)		
	ミカンハダニ	<i>T. pacificus</i>	
	Demeton-parathion	Demeton-parathion	Ethion
Delnav	100	>1,000	>1,000
Demeton	260	690	690
Diazinon	12	4	4
Ethion	8	>1,000	>1,000
Guthion	—	5	5
Malathion	8	180	180
Parathion	880	>1,000	>1,000
Trithion	15,000	>1,000	>1,000

又抵抗性のパターンは同一になるとは限らない。

また、HANSEN ら (1963) がナミハダニを用いての実験では、methyl demeton 淘汰および malathion 淘汰のいずれの場合も parathion 淘汰の場合より parathion 抵抗性の高レベルを生じたこと、また methyl demeton 淘汰も malathion 淘汰の場合より malathion への抵抗性の増大を生じたことが認められている。しかし、逆に malathion 淘汰の場合は methyl demeton 淘汰と同レベルの抵抗性が methyl demeton に対して示されたに止まる。

なお、JEPPSON ら (1964) はある種の phosphoramidate と phosphoramidothioate タイプの有機リン系化合物に対して有機リン剤抵抗性系統の *T. pacificus* とミカンハダニが感受性を示したことを報告しているが、そのうち phosphoramidothioate 型の Dowco 133* については実験室条件で選抜淘汰を 30 回受けた *T. pacificus* において抵抗性の発達がみられず、また他の有機リン剤に対しても交叉抵抗性が比較的低かったことを JEPPSON (1963) が認めている。このような結果から、さらにミカンハダニに対する圃場試験が行なわれたが、それについて JEPPSON ら (1965) が報告しているところでは、Dowco 133 については 6 回散布で、またその phosphoramidate



型のものについては4回散布で抵抗性が発達したとある。わが国でもこのタイプの化合物としてマイトメート*が知られており、有機リン剤抵抗性ハダニに対して有効な例は昨年の試験でもいくつか報告されている。

2 有機リン剤抵抗性系統の非有機リン系選択性殺ダニ剤に対する交叉抵抗性

この例としては、MUNGERら(1960)がdemeton抵抗性ミカンハダニを用いた実験があり、その結果ではtetradifon (Tedion), Kelthaneに対する交叉抵抗性は認められていない。また、JEPSON(1962)が*T. pacificus*を用いての実験でもdemeton-parathion抵抗性系統およびethion抵抗性系統のいずれも非有機リン系の選択性殺ダニ剤に対しては交叉抵抗性がなかったことを報告している。

しかしながら、HANSENら(1963)がナミハダニを用いての実験では、parathion淘汰がAramiteおよびKelthaneのLC₅₀の増加をもたらしたことが見出されており、同様な交叉抵抗性のパターンがmethyl demeton淘汰の場合にも認められている。

3 有機リン剤抵抗性系統のカーバメート剤に対する交叉抵抗性

有機リン剤と同じくChEを阻害するカーバメート剤に対して有機リン剤抵抗性ハダニがどのような交叉抵抗性のパターンを示すか作用機作と関連する問題からも興味深い点であるが、JEPSON(1963)の観察では有機リン剤抵抗性ミカンハダニがZectranおよびある種のカーバメート系殺虫剤に対して全部ではないが交叉抵抗性のあることが見出されている。しかし、最近カーバメート系化合物も各種のものが開発されており、有機リン剤抵抗性ハダニにも有効なものが発表されているが、UNTERSTENHÖFER(1964)が紹介しているMesuroI**もその一つである。また、わが国の昨年の試験ではdeme-thoate抵抗性ミカンハダニに対してカーバメート剤C-8514の有効な例が報告されている。

なお、VOSS & MATSUMURA(1964)の報告に述べられているところでは、ドイツ産Leverkusen系dimeton抵抗性ナミハダニがparathionに抵抗性を示すとともに

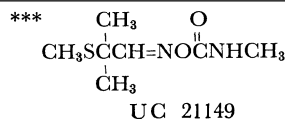
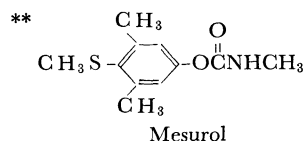
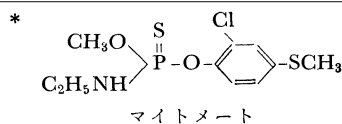
ある種のカーバメート剤(UC 21149)にもかなりの交叉抵抗性を示しているのに、アメリカ産Blauvelt系parathion抵抗性ナミハダニはUC 21149***に対して交叉抵抗性を示さないという興味ある観察がなされている。このUC 21149は新しいタイプのカーバメート剤であるが毒性はかなり高い。この系統のUC 20047 Aとともに有機リン剤抵抗性ニセナミハダニに対して交叉抵抗性のみられないことがWEIDENら(1965)によっても報告されており、これらの化学構造もまた発表されている。このニセナミハダニはmalathion抵抗性Cranbury-10系統でCarbaryl (Sevin)はこの感受性系統に対しても効かないことが示されている。

4 非有機リン剤抵抗性系統の有機リン剤に対する交叉抵抗性

JEPSON & JESSER(1962)が*T. pacificus*について実験した結果を第2表に示したが、Aramiteについては15回淘汰で8倍の抵抗性をもたせたものであり、またchlorobenzilateおよびKelthaneについては22回淘汰後でもなお感受性の変化がみられていないものを用いて試験がなされたものである。

Aramite 選抜系は有機リン化合物のうち、とくにDelnav, demeton, ethion および parathion に対してはかなりの抵抗性を示したが、chlorobenzilate 選抜系はdelnav および diazinon には交叉抵抗性を示さなかった。また、Kelthane 選抜系もDelnav, diazinon および Guthion に対する感受性においてほとんど変化はなかったが、parathion, ethion, malathion, Trithion (carbo-phenothion) および demeton などには交叉抵抗性を示した。なお、Eradex で15回淘汰後に4倍の抵抗性がついた*T. pacificus*を用いての同様な実験では、parathion, ethion, Guthion および demeton などの有機リン化合物に対して高度の交叉抵抗性がみられている。

また、HANSENら(1963)がナミハダニを用いて行なった実験ではKelthaneはそれ自身に対する抵抗性を生ずるよりもmethyl demetonに対する抵抗性を生じやすく、これはまたparathion および malathion に対しても同様な結果が示されている。またこの試験ではAramiteによる選抜淘汰もparathion, malathion および methyl demeton などに対して抵抗性のレベルをあげることが観察されている。これらの有機リン剤で選抜淘汰した場合は逆にKelthane および Aramite に対しても交叉抵抗性が示されたことから相互淘汰効果があるのではないか



第2表 *T. pacificus* の Aramite-, Chlorobenzilate-, Kelthane-, および Eradex- 各選抜系統の有機リン剤に対する交叉抵抗性 (JEPPSON & JESSER, 1962; JEPPSON, 1963)

化合物	LC ₅₀ の増加比率 (R/S 比)			
	Aramite	Chlorobenzilate	Kelthane	Eradex
非有機リン剤:				
Aramite	8.0	3.0	1.7	1.0
Chlorobenzilate	1.6	1.0	1.0	1.4
Kelthane	1.0	1.0	1.6	1.0
Eradex	—	—	—	4.0
有機リン剤:				
Delnav	107	1.5	1.7	60
Demeton	530	20.0	13.0	830
Diazinon	6	1.0	2.5	12
Ethion	460	17	24	1,000
Guthion	13	20	1	1,000
Malathion	20	15	22	500
Parathion	600	30	100	2,500
Trithion	57	39	21	200

と見ている。

5 非有機リン剤間の交叉抵抗性

上記の JEPPSON & JESSER (1962) の *T. pacificus* の実験結果では、Aramite, chlorobenzilate および Kelthane を用いてそれぞれ淘汰圧を加えた場合に他の非有機リン系殺ダニ剤に対しては交叉抵抗性が見られていない。なお、このほか JEPPSON (1963) は、圃場および実験室での観測から、ovex 抵抗性ミカンハダニが chlorobenside には抵抗性を示したが、Neotran, Aramite, chlorobenzilate, Kelthane, tetradifon (Tedion) および Eradex には抵抗性を示さなかったと述べている。なお、これらの殺ダニ剤に対して tetradifon 抵抗性種は感受性があったが、化合物としては同系統である Animert に対しては交叉抵抗性が見られたこと、また Kelthane 抵抗性種は Aramite, chlorobenzilate, tetradifon および Eradex に対して感受性があったことを述べている。なお、これとは別に、Eradex (15 回淘汰) 抵抗性 *T. pacificus* を用いての実験で Aramite, chlorobenzilate, DN-111, DMC および Kelthane には交叉抵抗性が認められなかったことが報告されている。

II 抵抗性のメカニズム

ハダニ類における有機リン剤抵抗性の要因として、抵抗性系統と感受性系統との間に酵素活性の差があるかどうかすでに Voss (1959, 1960) がナミハダニについて、山本・西田 (1961) がミカンハダニについてそれぞれ実験しているが、いずれもエステラーゼ活性のはっきりした差は得られていない。しかし、ABUL-HAB & STAFFORD (1961) が parathion 抵抗性系統と感受性系統のナミハ

ダニ卵について行なった実験では、とくに卵の発育初期の段階において感受性卵より抵抗性卵のほうがエステラーゼ活性の有意に高い結果を示したことが観察されている。

その後、この問題について注目されるようになったのは、SMIS-SAERT (1964) が Leverkusen 系 demeton 抵抗性と感受性のナミハダニを用いての実験で、抵抗性系統のホモジネートのコリンエステラーゼ (ChE) 活性が感受性系統のその約 3 分の 1 であったことと、この差異が抵抗性の機構になんらかの関係があると見られるこ

とを發表してからである。なお、この研究では diazoxon を阻害剤として ChE 阻害速度を比較しているが、その二分子反応速度定数 K_2 値 ($\text{litre mol}^{-1} \text{min}^{-1}$) は感受性系統のものが 3×10^6 に対し抵抗性系統のものは 2×10^4 であった。また、paraoxon を阻害剤として実験した場合は、感受性系統のものが約 10^5 に対し抵抗性系統は約 10^2 の K_2 値を示し、その差が大きくなっていることから、事実この系統の抵抗性ナミハダニが diazinon に対してより parathion に対して抵抗性が大きいという他の観測と一致していることを指摘している。この阻害速度の差異から考えられるメカニズムとして抵抗性系統においては毒物を排除するのに十分な時間があるのに感受性系統ではそれが無いということをあげている。ついで、感受性系統と抵抗性系統との正逆交雑 F_1 雌を用いてその ChE 活性の diazoxon による阻害速度を測ったところ二つの型に分かれ、その活性の約 75% に相当する部分の K_2 値は約 2×10^6 で親の感受性系統のそれに近く、また残存活性の部分の K_2 値は 3×10^4 で親の抵抗性系統と同様に低い阻害速度を示した。このような結果から、感受性系統と抵抗性系統とにおいて ChE 分子は異なるものであり、また抵抗性がただ一つの遺伝的因子によって決まるとするならば、この阻害速度の差も単一因子によるとみられるとしている。かくて、この実験に使用した系統の抵抗性のメカニズムは ChE 活性が低いために有機リン剤の作用点の sensitivity が減少したことによるという見解をとっている。さらにまた、抵抗性系統と感受性系統における阻害速度は 1 対の対立遺伝子によって支配されるとみている。このように ChE 活性に関与する遺伝子が抵抗性対立遺伝子に突然変異したこ

とにより ChE の質的变化からその基質特異性が変化し阻害剤に対する親和性の低下がもたらされたかもしれないということは、有機リン剤淘汰の場合に交叉抵抗性の範囲が一般的に広いことと関連して考えてみる事ができるかも知れない。

一方、Voss & MATSUMURA (1964) も同じくナミハダニの有機リン剤抵抗性と ChE 活性の関係を調べているが、Leverkusen 系 demeton 抵抗性ナミハダニの ChE 活性は比較的的低く、また阻害剤 paraoxon を基質 ACh と同時に加えて実験した場合は Leverkusen 系 demeton 高度抵抗性 (LRR) 系統のものにおいて異常に阻害度の低いことが認められている。なお、阻害剤処理後 30 分してから基質を加えた場合の実験においてはこの感受性 (LN) 系統との阻害度の差はさらに大きく、この後者の結果は同じ方法をとった SMISSAERT の実験結果と大体一致していることが確認されている。しかし、実際には paraoxon に対する LRR 系統の LC₅₀ が LN 系統のそれに対して 10 倍程度であることから見ても同時阻害実験の結果のほうが実際に近いとみている。LRR 系 ChE の基質 ACh に対する親和性が低いことは、事実その Michaelis 定数 K_m 値が LN 系 ChE のそれより 4 倍高いことから裏書きされている。さらに、LRR 系 ChE についてはその性質を見るために Sevin を阻害剤としての実験がなされているが、Sevin に対する LRR 系 ChE の I₅₀ 値は LN 系 ChE のそれより 6.5 倍高い結果が得られており、このことから LRR 系統のカーバメート剤に対する交叉抵抗性が予想されなくはないとみている。以上の実験結果のうちとくに LRR 系統と LN 系統およびアメリカ産 Blauvelt 系 parathion 抵抗性 (BR) 系統と

についてのデータを比較すると第 3 表のようである。

なお、興味ある観察として、Leverkusen 系抵抗性 LR 系統および LRR 系統のナミハダニは LN および BR 系統と比較してエチルアセテート処理による麻酔から比較的早く回復する能力のあることが述べられており、一般的に薬物作用に対して抵抗性があるものとみられている。

ついで、MATSUMURA & Voss (1964) は C¹⁴-malathion および H³-parathion を使って上記の各系統のハダニについてその解毒能力を比較実験しているが、LRR 系統と BR 系統はいずれも malathion および parathion に対する分解能力が感受性系の Niagara 系統や LN 系統より高いことが報告されている。また同じく感受性系統のうちでは LN 系統のほうが Niagara 系統よりは malathion 分解能力の高いことが認められているが、malaaxon 分解能力の点では LRR 系統、LN 系統および Niagara 系統ともほぼ同程度であるのに、これら 3 系統より BR 系統のほうが約 2~3 倍高い分解能力を示している点の特異的である。

なお、malathion 分解産物のうち各系統間の差が最も高く見出されたのはカルボキシエステラーゼによる代謝産物の量であるが、Blauvelt 系抵抗性 (BR) 系統において全代謝産物の約 80% がこれに相当し、malathion 分子はカルボキシエステル結合のところで主として加水分解されることが示されている。このほか、抵抗性系統においてとくに P-S-C 結合の加水分解産物が感受性系統のそれに対して多いことはホスファターゼ活性の増加によるものと見られる。さらに MATSUMURA & Voss (1965) はこの BR 系統ナミハダニの malathion カルボキシエステラーゼを約 80 倍精製したものについて特性を調べているが、malathion, malaaxon, parathion および多くのナフチルまたはニトロフェニルエステル類に対して加水分解作用のあることを認めている。なおこの報告では、malathion カルボキシエステラーゼと β-ナフチルベンゾエートを加水分解するアリエステラーゼが分けられなかったことと、malathion- および parathion- ホスファターゼは malathion カルボキシエステラーゼとは別の酵素グループに属していることが述べられている。また、抵抗性系統のカルボキシエステラーゼの malathion に対する親和性は、もし脱アシル化速度が違わなければ感受性系統のそれより約 20

第 3 表 各系統ナミハダニの ChE 活性およびその阻害度比較 (Voss & MATSUMURA, 1964)

	Leverkusen 系		Blauvelt 系
	感受性系統 (LN)	抵抗性系統 (LRR)	抵抗性系統 (BR)
LC ₅₀ :			
(parathion)	0.02%	0.2%	0.2%
(Metasystox)	0.001%	約 0.1%	—
ChE 活性 :			
ACh 加水分解率 (μ mole/h/0.3 ml)	0.227	0.085	0.231
ChE 50% 阻害度 (I ₅₀) :			
イ. Paraoxon による			
(i) 同時阻害	1.4 × 10 ⁻⁵ M	1.7 × 10 ⁻⁴ M	1.4 × 10 ⁻⁵ M
(ii) 前処理阻害	4 × 10 ⁻⁷ M	2 × 10 ⁻⁴ M	—
ロ. Sevin による			
同時阻害	7 × 10 ⁻⁵ M	4.5 × 10 ⁻⁴ M	—

倍高くなっているとのことである。

次に抵抗性とアリエステラーゼ活性との関係について触れておきたいが、有機リン剤抵抗性系統のイエバエにおいてはその *in vitro* でのアリエステラーゼ活性が感受性系統のものに比較してかなり低いことから、この modified ali-esterases が有機リン剤分解酵素であるという OPPENOORTH & ASPEREN (1960) の説が知られている。したがって、同様な抵抗性のメカニズムがハダニ類の場合にも考えられるかどうか当然問題になるところである。これについては、MATSUMURA & Voss (1964) が前記の研究に関連して Niagara 系感受性系統と Blauvelt 系抵抗性 (BR) 系統のアリエステラーゼ活性を比較しているが、Niagara 系ホモジネートに関しては基質として用いた α -または β -ナフチルアセテートおよび β -ナフチルプテレートは BR 系ホモジネートよりわずか早く加水分解する傾向がみられたのに対し、BR 系統においては β -ナフチルベンゾエートおよび *o*- または *p*-ニトロフェニルアセテートに対してかなり高いレベルのエステラーゼ活性が見出されている。しかし、このエステラーゼ活性の増加が有機リン剤抵抗性とならぬかとの関係があるとするのはまだ無理のようである。

一方、SMISSAERT (1965) も α -ナフチルアセテート (NA) に対する加水分解速度の差から抵抗性系統と感受性系統のエステラーゼ活性を比較しているが、Leverkusen 系 demeton 抵抗性 (R) 系統とその感受性 (S) 系統を用いての実験では、R 系ホモジネートの活性は S 系のそれに比べ小差ではあるが有意に低いことを認めている。このことから、さらに NA 加水分解酵素を分析しているが、diazoxon による阻害実験から少なくとも 3 種の酵素の存在が見出されたが、これら個別の比較では S 系と R 系とで酵素活性の有意な差は見られず、結局 S 系と R 系ホモジネートとの total activity における小差を抵抗性のメカニズムと直接関連づけることはむずかしいとしている。なお、OGITA & KASAI (1965) はミカンハダニとナミハダニのエステラーゼ活性について薄層電気泳動法による研究を行なっているが、phenkapton 抵抗性系統と感受性系統の間では、 β -ナフチルアセテートを加水分解するエステラーゼ活性の差は見出すことができなかったことを報告している。しかし、エステラーゼ活性のパターンにおけるミカンハダニとナミハダニの種間差異は明らかに認められている。

さらにまた、既知のアリエステラーゼ阻害剤を用いることによってニセナミハダニにおける有機リン剤抵抗性を部分的に克服することができることを HENNEBERRY & SMITH (1965) は報告しており、その malathion を使っ

ての実験では、malathion 単独処理の場合より Tributyl phosphorotrithioate または Tributyl phosphorotrithioite を加えた場合のほうが、有機リン剤抵抗性ニセナミハダニ (Cranbury-1 系統) の感受性は約 3.5 倍ほど増加した結果が示されており、共力効果があるものとみられる。

このほか、非有機リン系の薬剤に対するハダニ類の抵抗性のメカニズムを知ることは、とくに選択性殺ダニ剤に対する抵抗性問題を考える上で非常に重要な鍵となるのであるが、今までのところこの関係の研究は実験の困難な面もあってほとんど手がつけられていないのではないと思われる。ただわずかに問題が提示されていると思われるのは、ZON ら (1964) が Tedion 抵抗性と感受性のナミハダニを用いてその正逆交雑から生じた半数体卵と 2 倍体卵の Tedion に対する抵抗性を調べた実験で抵抗性の形質が正逆両交雑の 2 倍体子孫において等しいかどうかみていることである。それは、感受性雌 \times 抵抗性雄の交雑 (S \times R) では感受性の半数体卵と抵抗性の 2 倍体 (SR) 卵を生じ、また抵抗性雌 \times 感受性雄の交雑 (R \times S) では抵抗性の半数体卵と同じく抵抗性の 2 倍体 (RS) 卵を生じたけれど、この両交雑の 2 倍体卵については RS 卵が SR 卵より Tedion に対する感受性の低いことが認められたことで、このことから Tedion 抵抗性の遺伝的メカニズムにおいてある物質もしくは細胞質成分かも知れないが、そのいずれかが存在するものとみている。

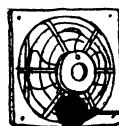
おわりに

以上主として外国における最近の研究動向について述べたが、今後ますます複雑化するハダニ類の抵抗性問題については、やはり実験結果を解析できるよう系統のはっきり確立した抵抗性および感受性ハダニを飼育保持することが重要な前提となるであろう。さらに殺ダニ剤の化学構造と抵抗性との問題に触れるつもりであったが、現在のところでは推論の域を出ないので後日にまつことにして、ここで終わることを許して戴きたい。

引用文献

- ABUL-HAB, K. & STAFFORD, E. M. (1961) : J. Econ. Entomol. 54 : 591~595.
 HANSEN, C. O., NAEGELE, J. A. & EVERETT, H. E. (1963) : Adv. in Acarol. I : 257~275.
 HENNEBERRY, T. J. & SMITH, W. R. (1965) : J. Econ. Entomol. 58 : 312~314.
 JEPSON, L. R. (1963) : Adv. in Acarol. I : 277~282.
 ——— & JESSER, M. J. (1962) : J. Econ. Entomol. 55 : 78~82.
 ——— • ——— & COMPLIN, J. O. (1958) : *ibid.*

- 51 : 232~233.
- JEPSON, L. R., JESSER, M. J. & COMPLIN, J. O. (1964) : J. Econ. Entomol. 57 : 878~881.
- · MILTON, J. J. & COMPLIN, J. O. (1965) : ibid. 58 : 466~467.
- MATSUMURA, F. & VOSS, G. (1964) : ibid. 57 : 911~917.
- · ——— (1965) : J. Insect Physiol. 11 : 147~160.
- MUNGER, F., GILMORE, J. E. & CRESOMAN, A. W. (1960) : J. Econ. Entomol. 53 : 384~388.
- OGITA, Z. & KASAI, T. (1965) : SABCO J. 1 : 117~120.
- OPPENORTH, F. J. & VAN ASPEREN, K. (1960) : Science 132 : 298~299.
- SMISSAERT, H. R. (1964) : Science 143 : 129~131.
- (1965) : Nature 205 : 158~160.
- UNTERSTENHÖFER, G. (1964) : Anz. Schädlingkunde 37 : 97~102.
- VOSS, G. (1959) : Naturwiss. 46 : 652.
- (1960) : ibid. 47 : 400~401.
- & MATSUMURA, F. (1964) : Nature 202 : 319~320.
- WEIDEN, M. H. J., MOOREFIELD, H. H. & PAYNE, L. K. (1965) : J. Econ. Entomol. 58 : 154~155.
- 山本慎二郎・西田 剡 (1961) : 高峰研究所年報 13 : 237~240.
- ZONE, A. Q. VAN, OVERMEER, W. P. J. & HELLE, W. (1964) : Ent. exp. & appl. 7 : 270~276.



換気扇

○編集部日より

本年初めての特集号として「ハダニの薬剤抵抗性」をテーマに取り上げました。9題の論文と基礎講座として *Tetranychus* 属のハダニの見分け方を、それに昨年12月に開催した委託試験成績検討会で討議された40年度に

試験された害虫・病害防除薬剤を殺虫剤、殺線虫剤、殺菌剤、農業用抗生物質の四つにわけてそれぞれ解説していただきました。また同じく12月に日本植物病理学会主催で開かれた第1回細菌病談話会の印象記を併録してあります。なお、本号は口絵写真は休載いたしました。ご了承ください。

次3月号は下の予告のように「イネのウイルス病」の特集号を予定しております。ご期待下さい。

次号予告

次3月号は「イネのウイルス病」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 | イネウイルス病研究の動向 | 鈴木 直治 |
| 2 | イネウイルス病の媒介昆虫 | 石原 保 |
| 3 | イネウイルスの感染と増殖 | 奈須 壮兆 |
| 4 | イネウイルスの性状 | 木村 郁夫 |
| 5 | イネウイルス病の血清学的診断 | 斎藤 康夫 |

- 6 ウイルス保毒虫率に関する生態学的アプローチ

河野 達郎

- 7 ヒメトビウソカノ生態と防除

岸本 良一

- 8 ウソカ・ヨコバイ類によるウイルスの媒介実験法

新海 昭

定期読者以外の申込みは至急前金で本会へ
1部実費 132円(〒とも)

2月号をお届けします。この機会にご製本下さい。

「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

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

1部 頒価 180円 送料 本会負担

ご希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい



植物防疫基礎講座 害虫の見分け方 5

Tetranychus 属のハダニの見分け方

北海道大学理学部動物学教室 江原 昭 三

I

ナミハダニ *Tetranychus urticae* Koch には近似種が多く、これらの間の区別はなかなかやっかいである。そこでナミハダニの所属する *Tetranychus* 属の日本の種(8種)の見分け方を述べることにする。*Tetranychus* の種はしばしば2種以上が同所に共存するので、同定の際は注意を必要とする。また、長期にわたって *Tetranychus* を飼育して薬剤試験を行なっている間に、試験開始時の種類とは別の種類がいつの間にか置き換わって優占種となって繁殖している場合が少なからずあるのでこれまた注意を要する。

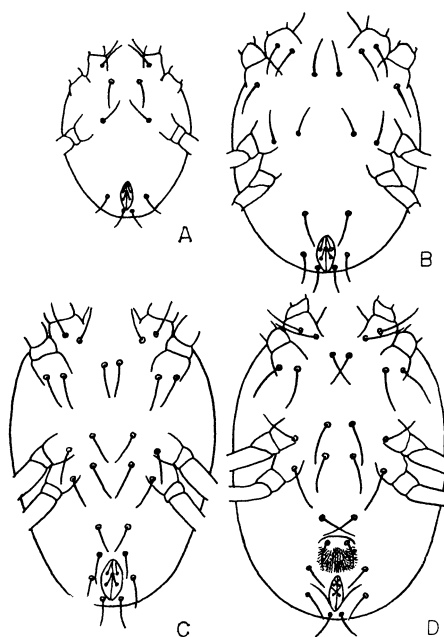
Tetranychus 属のハダニはハダニとしては中形で、13対(臀毛を含めないと12対)の背毛をもつ。側肛毛は1対だけである。脚の爪間体は基部では分れていないが先のほうで3対の毛に枝分れしている(雄の第1脚の爪間体では枝分れは痕跡的である代わりに基部に顕著な背突起を付属する)。第1脚の跗節の背面にある2組の二重毛(1本の長い感覚毛と1本の短い通常毛が近接して生えており、この2本の毛をまとめてこう呼ぶ)ははなれて存在する。周気管の先端は通常はU字形の鈎状部(4~5室が識別できる)をもっているが、中には周気管の先端部が接合し、そのため複雑な迷路状の膨大部を形成している種類もある。雄の交尾器は鋭く背方に曲がっている。

Tetranychus 属のハダニは被子植物中の双子葉植物に寄生するものが大部分であるが、中には単子葉植物や裸子植物に寄生するものもある。一般に寄主選好の範囲は広い。植物の葉の下面を食害し、通常はコロニーを形成し、しばしばたくさんの糸を出している。果実にも寄生する場合がある。赤色種と黄緑種とに大別できるが、同じ種でも色彩変化はかなりある(食物によっても大いに影響される)。休眠中の雌は夏型雌とは異なった色(たとえば朱色とか橙色)を呈するが、これは体内に蓄積される脂肪の色による(脂肪は休眠中、エネルギーおよび水分源となる)。卵は球形で、背面に柄を欠く。この属は野生植物にも寄生するが、果樹・そ菜・花卉など園芸作物上で繁栄しているもっとも優占属(ハダニの中で)ということができる(*Panonychus* 属も園芸作物で繁栄し

ている属ではあるが、ほとんど果樹に限定されている)。

ハダニの分類は成虫で行なうのが便利である(幼虫や若虫では種間の差が明瞭でない)。ここで問題になるのはステージの判定であろう。ステージを適確に識別できれば、同定のために成虫を選ぶことのほかに、薬剤試験において供試虫のステージを判定するのにも役立つ。ハダニの卵から出てくるのは6本脚の幼虫である。幼虫が脱皮すると8本脚の第一若虫となり、これが脱皮をして第二若虫、さらにこれが脱皮をして成虫になる(雄の中には第二若虫期を省略し、第一若虫が脱皮をして直ちに成虫になるものも少数いる)。

幼虫は脚の数が少ないので判定は楽であるが、脚の数がいずれも8本である第一若虫・第二若虫・成虫(雌)の判定は体の腹面に生えている毛の配列によって行なわなければならない。簡単にいえば幼虫から成虫へと進むにつれて次第に腹面の毛の数が増加していく。なお、生殖口は成虫になって初めてできる。第1図は *Tetranychus*



第1図 *Tetranychus* sp. の各ステージの胴部の腹面
A: 幼虫 B: 第一若虫 C: 第二若虫
D: 雌成虫 (Reesk, 1959 より)

の各ステージの体の腹面を比較したものである。言葉で述べるよりもこの図がステージの判定に役立つであろう。なお、雄成虫は体が逆三角形であるので、体の腹面を見ることなしに簡単に識別しうる（いうまでもなく、雄成虫は雌成虫に比べて体がはるかに小さい）。幼虫・第一若虫・第二若虫のときは雌雄の形態差は外形にははっきりと現われない。

日本産の *Tetranychus* の種の検索表（成虫）

1. 周気管の先端部はふくれて迷路状を呈する。脚は太短い。触肢の端感覚体は長さと同幅がほぼ同長。……………オウトウハダニ
- 周気管の先端部は単純、U字形に曲がる。脚は細長い。触肢の端感覚体は雌では長さが幅の1.5~2倍、雄では少なくとも約3倍。……………2
2. 裸子植物に寄生する。……………アララギハダニ
- 被子植物に寄生する。……………3
3. 雌の第1脚附節の基方の二重毛は他の4本の毛と多かれ少なかれ一つの環のように配列する。……………アシノワハダニ
- 雌の第1脚附節は二重毛の基方の組よりも基方に数本の毛をもつ。……………4
4. 夏型雌は淡黄~黄緑色（これらの色によい赤みをおびることがある）、黒紋は顕著。夏型雌の後胴体部背面の皮膚条線は一般に半円形の葉状構造をもつ。……………ナミハダニ
- 夏型雌は赤色。夏型雌の後胴体部背面の皮膚条線は一般に鋭角二等辺形の葉状構造をもつ。……………5
5. 休眠雌を欠く（休眠しない）。……………ニセナミハダニ
- 休眠雌をもつ。……………6
6. 雄の交尾器は鎌状である。……………サガミハダニ
- 雄の交尾器は鎌状でない。……………7
7. 雄の交尾器の末端部は大きくふくれている。……………カンザワハダニ
- 雄の交尾器の末端部はかすかにふくれている。……………イシイハダニ

II

1 オウトウハダニ

Tetranychus viennensis ZACHER

雌は体長 500 μ 内外、体幅は 360 μ 内外。夏型雌は赤色、体の両側に暗色部があるが不明瞭である。休眠雌は鮮紅色である。触肢の先端節にある端感覚体は巨大で円錐状、高さと同径はほぼ同大。周気管の末端はいちじるしくふくれ、迷路状である（第2図A）。後胴体部の背部の皮膚条線はほとんど横走する。脚の各節は太短い。第1脚附節は二重毛よりも基方に4通常毛、第2脚附節は同域に2通常毛と1感覚毛をもつ。第1脚脛節に9通常毛と1感覚毛、第2脚脛節に6通常毛がある。

雄は体長 360 μ 内外、体幅 250 μ 内外。触肢の端感覚体は円錐に近い形を呈し、長さと同幅はほぼ同大。第1

脚附節は二重毛よりも基方に4通常毛と2感覚毛、第2脚附節は同域に2通常毛と1感覚毛をもつ。第1脚脛節は9通常毛と3感覚毛、第2脚脛節は6通常毛をもつ。雄交尾器は後方で鋭く背方に曲がり、屈曲部位から急に細くなる。この細長い末端部は基部近くで内側に微小な一突起をもつ。

ナシ・リンゴ・オウトウ・サクランボなどバラ科植物を好むが、他にナラなどのブナ科植物にも寄生する。日本では北海道・本州・四国・九州に分布。日本各地でナシの被害が大きい。〔EHARA, 1956 a; 江原, 1957〕

2 アシノワハダニ

Tetranychus desertorum BANKS

雌は体長 420~480 μ 、体幅は 230~300 μ 。夏型雌は赤色である。触肢の端感覚体は長さが幅の約1倍半である。周気管の先端はU字形（第2図B）。後胴体部の背面に菱形の横条域がある。第1脚附節の二重毛の両組は遠くへだたって存在し、基方の組は4通常毛とほぼ1線に並ぶ（第2図D）。第1脚脛節は9通常毛と1感覚毛をもつ。第2脚附節は二重毛の基方に3通常毛と1感覚毛が、二重毛のそばに1通常毛がある。第2脚脛節は7通常毛を有する。

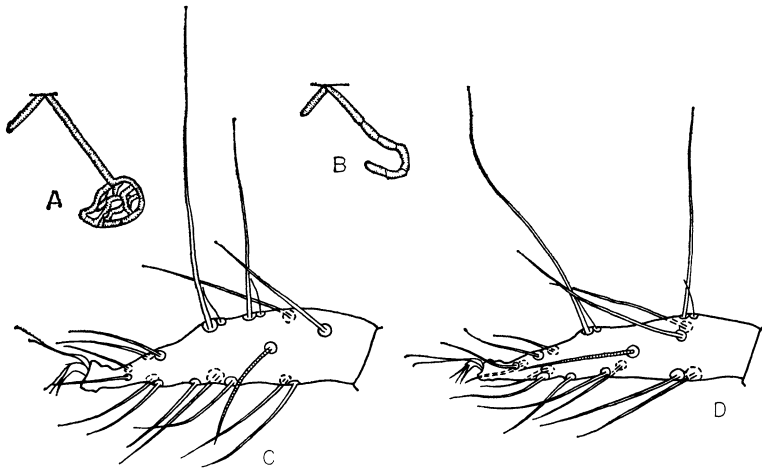
雄は体長 300 μ 内外、体幅 180 μ 内外。触肢の端感覚体は長さが幅の約3倍ある。第1脚附節の基方の二重毛は4通常毛と1列に並び、この二重毛よりも基方になお2感覚毛がある。第1脚脛節は9通常毛と4感覚毛を付属する。第2脚附節には二重毛の基方に3通常毛と1感覚毛が、二重毛のそばに1通常毛がある。第2脚脛節には7通常毛がある。雄交尾器の末端の鉤は前方に鋭くとがり、後方ではむしろ腹方にカーブしながらとがる。

インゲン・ダイズ・ナス・キュウリ・メロンなどに寄生する。日本では北海道（温室）と本州から既知である。〔EHARA, 1956 b・1960・1962 a〕

3 ナミハダニ

Tetranychus urticae KOCH

雌は体長 390~560 μ 、体幅 250~390 μ 。夏型雌は淡黄~淡黄緑色、ときによりやや赤みをおびる。体の両側に顕著な黒紋がある。黒紋は形の変化に富むが、これは単に胃の中の食物の分布状態そのものにほかならないからである（ときにはほとんど全面が黒色のことすらある）。休眠雌は橙色で、黒紋を欠く。触肢の端感覚体は長さが幅の約2倍ある。周気管の先端はU字形である。後胴体部の背面の皮膚条線には一般に半円形の葉状構造が配列する（第3図A）。後胴体部の背面には菱形の横条域がある。第1脚附節は基方の二重毛の後に4通常毛と1感覚毛をもつ。第1脚脛節は9通常毛と1感覚毛をも



第2図 周気管と雌の第1脚附節

A : オウトウハダニの周気管 B : *Tetranychus* の多くの種の周気管 C : サガミハダニの雌の第1脚附節 D : アシノワハダニの雌の第1脚附節

つ。第2脚附節は二重毛の基方に3通常毛と1感覚毛を、二重毛のそばに1通常毛をもつ。第2脚脛節は7通常毛をもつ。

雄は体長 280~350 μ 、体幅 180~220 μ 。触肢の端感覚体は雄に似るがやや細めである。第1脚附節は二重毛の基方に4通常毛と2感覚毛をもつ。第1脚脛節は9通常毛と4感覚毛をそなえる。第2脚附節には二重毛の基方に3通常毛と1感覚毛が、二重毛のそばに1通常毛がある。雄の交尾器の末端に小さな鉤がある(第4図B)。

北日本に多いが暖地にも分布するので注意を要する。最近、筆者は埼玉県・千葉県・福岡県などでナシに寄生していたナミハダニの標本を見ている。本種の寄主植物のリストをつくれれば延々とつづくことになるが、応用的には果樹・野菜・花卉の重要害虫であることはいまだ言をまたない。〔EHARA, 1956a ; BOUDREAUX, 1956 ; BOUDREAUX & DOSSE, 1963〕

4 ニセナミハダニ

Tetranychus telarius (LINNAEUS)

体の大きさは雌雄ともナミハダニと同様。形態もナミハダニとよく似る。ナミハダニとの最大の区別点は休眠しないことと夏型雌が赤色であることである。さらに後



第3図 雌の後胴体部背面の皮膚条線にある葉状構造(模式図)

A : ナミハダニ型 B : ニセナミハダニ型

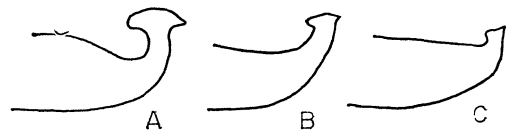
胴体部の皮膚条線にある葉状構造は一般に鋭角二等辺状である(第3図B)。雄交尾器はナミハダニと同じ形態をもっているの、この形態からは両者の区別はできない(第4図B)。色彩の点でナミハダニとまぎらわしくないが、*Tetranychus* の他の赤色種とは酷似している。しかし休眠雌を出さないことによって本種は特異である。したがって本種は寒地では自然状態において冬期生存しえない。このため発生は関東以西に多い。北海道では温室で発生することがある。カーネーション・カンキツ・ナシ・ダイズ・インゲン・イチゴなどに寄生する。ニセナミハ

ダニはとくにカーネーションの害虫として知られるが、一方ナミハダニはカーネーションでは増殖できないと報ぜられていること (BUND & HELLE, 1960) はおもしろい。〔BOUDREAUX, 1956 ; EHARA, 1956 b · 1962 a ; BOUDREAUX & DOSSE, 1963〕

5 カンザワハダニ

Tetranychus kanzawai KISHIDA

体の大きさは雌雄ともナミハダニやニセナミハダニと同様である。夏型雌は暗赤色、休眠雌は朱色である。形態はこれらの種に似るが、ナミハダニとは体色により、ニセナミハダニとは休眠することによって異なっている。雄交尾器の末端の鉤が巨大であることによって本属の日本のすべての種から識別できる(第4図A)。後胴体部背面の皮膚条線にある葉状構造はニセナミハダニのものに近く、ナミハダニ型ではない。



第4図 雄交尾器 A : カンザワハダニ B : ナミハダニ C : ニセナミハダニ

寄主植物は野生植物から栽培植物まで多数の種類がわかっている。重要寄主はチャ・カンキツ・ナシ・リンゴ・モモ・オウトウ・ブドウ・クワ・ホップ・インゲン・ダイズなどである。リンゴ園における本種の加害は園の周囲の植物(たとえばクワ)から移るケースが多いよう

である。本種は日本全土に分布する。

最近、筆者は各地から本種の標本を温室でイネに加害するとして同定を依頼されて受けとる場合が多い。もちろん温室内の近くの植物からイネに二次的に移ったらしいのであるが、カンザワハダニがイネにもつくことがあるということは記録しておいたほうがよいと思いつ記する次第である（本種は野外でトウモロコシにもつく）。カンザワハダニについても一つ記録しておくべきことは北海道の十勝のダイズ地帯において本種が重要害虫であるということである（気賀沢和男氏が筆者に送って下さったダイズ寄生の芽室産の本種の多数標本を調べた*）。〔EHARA, 1956 c・1960・1963〕

6 イシイハダニ

Tetranychus truncatus EHARA

赤色種。雄交尾器は小さく、ことに末端の鉤は微小である(第4図C)。クワ・ビート・ナス・メロンなどに寄生し、福井県・岡山県・鹿児島県などで被害が目だつ。〔EHARA, 1956 c・1963〕

7 サガミハダニ

Tetranychus phaselus EHARA

赤色種。雌第1脚の爪間体の背部に小突起をもつ(第2図C)。雄交尾器の末端部の鉤は極端に長く、このため交尾器は鎌状を呈する。神奈川県から知られ、インゲ

* 西尾(1962)は“十勝地方のナミハダニは雌成虫の体色が札幌付近と相違し夏型、越冬型の区別がなく一様に暗赤色を呈する”と述べているが、これはカンザワハダニを指しているものと思われる。

ンに寄生する。〔EHARA, 1960〕

8 アララギハダニ

Tetranychus ezoensis EHARA

淡赤色である。針葉樹(イチイ)に寄生する種類。雄の触肢の端感覚体は非常に細長い。雄交尾器の末端の鉤はナミハダニやニセナミハダニのよりも大きい。北海道に産する。〔EHARA, 1962 b〕

引用文献

- BOUDREAUX, H. B. (1956): Ann. Ent. Soc. Amer. 49: 43~48.
 ——— & G. DOSSE (1963): Adv. Acarol. 1: 350~364.
 BUND, C. F. VAN DE & W. HELLE (1960): Ent. exp. appl. 3: 142~156.
 EHARA, S. (1956 a): J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 6 Zool. 12: 244~258.
 ——— (1956 b): Jap. J. Appl. Zool. 21: 139~147.
 ——— (1956 c): J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 6 Zool. 12: 499~510.
 江原昭三(1957): 植物防疫 11: 469~472.
 EHARA, S. (1960): Jap. J. Appl. Ent. Zool. 4: 234~241.
 ——— (1962 a): Annot. Zool. Jap. 35: 106~111.
 ——— (1962 b): J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 6 Zool. 15: 157~175.
 ——— (1963): Jap. J. Appl. Ent. Zool. 7: 228~231.
 西尾美明(1962): 北農 29(4): 3~5.
 RECK, H. F. (1959): Opredelitel tetranikovikh kle-shchei. 152pp. Tbilisi.

新刊 図書

故 加藤静夫氏追悼

ついに出了待望の書!

農林病虫害名鑑

A5判 412 ページ 1,200 円

日本(沖縄を含む)において重要と思われる作物ならびにその病害と害虫を選び、病害編では1273種について作物ごとに病害をウイルス、細菌、糸状菌、線虫、非寄生病的順に、またそれぞれの病害について、病名、その読み方、病因、病害の英名の順に登載し、巻末にウイルス名一覧表、細菌、糸状菌の分類表、病原名索引を集録。昆虫・線虫編では作物ごとに害虫・線虫・ハダニ類2811種の和名、学名、英名の順に登載し、巻末に有害鳥獣、衛生害虫を含む分類表を添えてある。両編とも農作物のほか特用作物、森林、花卉その他についてかなり広く採録してある。

農林病虫害名鑑刊行委員会

深谷 昌次	長谷川 仁	一戸 稔	岩田 吉人	小室 康雄
鈴木 直治	高木 信一	富永 時任	山田 昌雄	(A B C順)

昭和40年度に試験された害虫防除薬剤

——委託試験成績から——

農林省農業技術研究所 深谷昌次・一戸 稔

殺虫剤

本年も昨年同様数百件に及ぶ殺虫剤が各試験研究機関で実地に使用され、その効果が検討されたわけだが、一般的に見てとくに卓越したものは見あたらなかったのではあるまいか。これは殺虫剤が行きづまりになったというより、すでにほぼ満足すべきレベルに到達してしまったと見られないこともない。最近の農薬の傾向として、水稻害虫でいえばニカメイチュウとウンカ・ヨコバイ類の同時防除剤とか薬剤抵抗性害虫に対する特効薬の開発ということが大きな課題になっているが、とくに前者については初めからかなり困難な技術的問題が横たわっているように見える。というのはツマグロヨコバイはともかく、ヒメトビウンカはその特異な生態とも関連して少なくとも成虫に対する高い防除効果を期待することには初めから無理があるように思われるのである。薬剤の残効性の長さを狙う現在の行き方には自ら限度のあることだから、防除技術全体の中でこうした問題は解決すべきであろう。

水稻害虫：最近とはとくにニカメイチュウだけを対象とした薬剤はひとところに比べると少なくなったが、従来のものを改良したり、多分はコスト・ダウンを目的としたものが幾つか試験されている。スミチオン新乳剤は北海道を初め7カ所でテストされいづれもこれまでの乳剤と同等かそれ以上の効果を示しているようである。パイジット水和剤も島根農試の試験成績では同乳剤とほぼ同じように使えることが実証された。

次にツマグロヨコバイとかヒメトビウンカあるいはそれらが媒介するウイルス病の防除を目的とした薬剤の試験件数はかなりの数にのぼっている。

浸透性有機リン化合物5%を含む4027粒剤の田面施用はツマグロヨコバイとかヒメトビウンカに対しかなりの効果が期待されるが、さらに検討する必要があるようである。中国農試のポット試験では施用7日後にヒメトビウンカを放飼したところ対照のダイシストン粒剤あるいはジメトエート粒剤よりややすぐれた成績を示しているようである。

NI-4乳剤あるいは粒剤はツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカなどに対し数カ所で試験されたが、処理後2～

3週間にわたってその発生を抑制したという成績もあり、ジメトエート粒剤あるいはダイアジノン粒剤並に使えようである。しかし、さらに圃場試験を繰り返す必要がある。

ニカメイチュウ、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカなどを対象としたテマノンは昨年度もかなり有望な薬剤の一つと目されたが、害虫の発生量が少なかったため再検討することが要望されていた。本年度の試験結果も場所によって多少の差はあったが、ニカメイチュウの場合10a当たり130ccの薬量でまずBHC6%粒剤並の効果を示している。これはダイアジノン24%の油剤であるからツマグロヨコバイとかヒメトビウンカにも当然並殺効果を示すが、残効性になお問題がありそうである。

ニカメイチュウとかウンカ・ヨコバイ類の同時防除剤として幾つかの混合剤が出ているが、ダイシストン・パイジット混合粒剤、ダイシストン・BHC混合粒剤などはかなり有望と思われる。しかし、いづれもウイルス病の防除にはいまだしの感がある。

さてここで問題になるのはこうした同時防除を目的とした薬剤の検定法なり、効果の評定法である。さらに困難を加えるのは第2世代ニカメイチュウ、ウンカ・ヨコバイ類、いもち病などを対象とした薬剤の場合である。すなわち病虫害発生の程度とか散布が適正な時期に行なわれたかどうか、対照薬剤として他の混合剤をとるべきか、あるいはそれぞれの単剤をとるべきか等々あらかじめ考慮しておかなければならないことがあまりにも多過ぎる。たとえば昭和40年度の試験結果を見ると、パプチオン水銀粉剤が場所によって有効であったり、あまり効かなかったりしているが、それは上に述べたようなことに原因があると思えない。

そ葉害虫：ダイコンのニセダイコンアブラムシに対してジメトエート水和剤の1,000～2,000倍液は速効的かつ持続的効果を発揮し、また1,000倍液を1株当たり100cc灌注した場合も長期間有効であるという。本剤はモモアカアブラムシにもきわめて有望でその10,000～15,000倍液でもマラソン乳剤3,000倍液に匹敵する効果をあげている例がある。一方パスタ粉剤は前年度の試験で多少効力の点で問題が残っていたが、コカブのアブラムシやダイコンアブラムシに対しマラソンと同

か、ややまさる効果を示している。しかし、本葉 7~8 枚のダイコンに葉害が認められたので実用上の困難がなお残りそうである。ダイコンのアブラムシには **GS-13005 乳剤40**の効果が注目され、ジャガイモのアブラムシならびに葉巻病の予防にあるいはダイコンのアブラムシ類、キュウリのワタアブラムシなどの駆除に**エカチン-TD粒剤**および **PSP 204 粒剤**が勝れた効力を発揮している。

ダイコン、ハクサイ、ナスなどのアブラムシ類の防除に卓効を示した薬剤の一つに**アンチオ**がある。東京、神奈川、山梨、静岡、奈良、徳島などで試験が行なわれたがいずれも好成績を得ている。また本剤はナスのニセナミハダニにも**フェンカプトン**並の効果を示している。

またキュウリのアブラムシあるいはナスのニセナミハダニに対し**ゾロン水和剤**あるいは**粉剤**が有効であるとの成績がでている。

次にヨトウムシ、アオムシなどを対象とした薬剤類では**サリチオン乳剤**、**ジメトエート水和剤**、**5170 水和剤**などが目星しい効果を発揮したように思われる。

果樹・茶：まずミカンの害虫類ではミカンハムグリに**5170 水和剤** 1,000~1,500 倍液が**硫酸ニコチン**並の効果を示した。**サンエート乳剤**も有効でその他昨年度に引き続き **PMP 水和剤**、**SITT 1 号**、**硫酸アナバシン**も有効であった。

アブラムシ類に対し **5170 水和剤**は 1,500倍で顕著な効果を表わした。また**ペスタン 50 %乳剤**も有効であり、**SITT 1 号**、**硫酸アナバシン**も前年同様の効果を示した。

ミカンサビダニに対して専用できそうなのは、**クロルマイト乳剤**と**アカール 45**で、ハダニ兼用として使えるものには **C 8514**、**C 2446**、**モレスタン水和剤**、**スマイト乳剤**、**ダブル乳剤**などがある。

ミカンハダニに対しては、**ジメトエート新乳剤**、**水和剤**が市販の乳剤と同等に使えるし、**SDI-6501**は殺ダニ、殺卵力が強いので、残効性の短い欠点がありながらなお**ケルセン**にまさったところがあり有望である。また前記の **C 8514** は有機燐耐性のダニにも効果のあることがわかった。その他前年同様、**NI-4**、**マイトメート**、**ニッソール**、**ダブル乳剤**、**ペスタン乳剤**も有効であった。

リンゴの害虫では、モモシクイ、ナシヒメシクイ、ハマキ類、ナシゲンバイ、コナカイガラ、キンモンホソガ、アブラムシ類、ハダニ類が主要な防除対象となるが、**サリチオン 25 %乳剤**あるいは**スミチオン水和剤**などはハダニ類を除く広範な害虫群に対し勝れた防除効果を示した。**5170 水和剤**はモモシクイ、ナシヒメシクイ、コナカイガラ幼虫に使えるが、ボルドーとの混用についてはさらに検討する必要があるとされている。

C-8514 はリンゴハダニ、ナミハダニに有効であり、**SDI-6501** はリンゴハダニに対し殺ダニ、殺卵力ともにありかつボルドー液との混用も可能である。

有機燐耐性のハダニに**ニッソール**が効いていることは注目に値する。

次にいわゆる落葉性果樹だが、この方面も再試験や混合剤の試験が多かったようである。新しいものとしては、**TPM**、**ゾロン乳剤**、**同水和剤**、**5170 水和剤**や樹皮下害虫防除用の**ネオパークサイド**あるいは**アグリサイド**（一種の混合剤）などがあった。

アブラムシ類には **5170 水和剤**、**ヨンデー**、**硫酸アナバシン**、**ゾロン剤**が、ハダニ類には **SDI-6501 乳剤**、**ニッソール乳剤**がよく効いているし、有機燐耐性のカンザワハダニには**マイトメート**が有効であった。

初めて生物農薬として登場した **TPM**は羽化率が悪いなどの原因で前年の予備試験より劣ったが、放飼前にクワコナカイガラムシに最も強い殺虫力が示され、かつ残効性の短い**サリチオン乳剤**を散布した試験区では両者の間に相乗的な効果が認められた。

なお、**ネオパークサイド**はクリのフタモンマダラメイガに有効であった。

茶の害虫では、チャノホソガに**サリオキソン**が、またミドリヒメヨコバイには **5170 水和剤**の効果がいちじるしかった。（深谷）

殺線虫剤

D-D、EDB、DBCP など既存の殺線虫剤にまじって、国産の新薬剤がようやく顔を出し始めた。**CDB**や**IK-141**（ネマモール）がそれである。この両薬剤は、これまでの試験成績によれば、必ずしも従来の薬剤に匹敵する卓越した薬剤とはいいい切れない面もあるが、このほかに本年度初めて試験され一躍脚光を浴びた（少なくとも筆者はそう感じた）“**5121 粒剤**”を加えて考えてみて、そろそろ殺線虫剤にも世代の交代が近いのだろうか、という感じがしないでもない。D-D や EDB がアメリカで土壌くん蒸剤として使われるようになって、もう 20 年以上経っている。やがては、従来の殺線虫剤とは違ったメカニズムで線虫に効く新薬剤が登場してもおかしくないし、またぜひ登場してもらいたいものである。

もちろん D-D や EDB には、植付前処理による完璧に近い安定した殺線虫効果を期待できるという点で、そのよさは将来とも簡単にほかの薬剤で代用できるとは思われない。問題は、多種多様な殺線虫剤が出揃い、そしてそれらが互いに、薬価において、適用の時期と範囲において、さらに施用の方法において、長短相補ないなが

ら発展しない限り、広く農家の技術として役立つ、線虫防除をして農家の慣行作業に仲間入りさせるのはむしろかまいことであろう。

IK-141 は、有効成分ジクロロジイソプロピールエーテルつまり塩素を含んだ一種の溶剤で、比重は 1.1135、沸点 187°C、蒸気圧は EDB よりも低い。昨年度から広く試験され、本年度はハクサイ・トマト（定植時）・サツマイモ・コンニャクのネコブセンチュウに対し乳剤または油剤 10a 当たり 5～10 l 以上で有効、エンジンのネグサレセンチュウに対して乳剤 10 a 当たり 20 l 以上で効果があった。ただしゴボウには植付 3 週間前に乳剤 10a 当たり 30 l 処理で薬害がひどく、またトマト定植時の 10a 当たり 20 l 処理（トンネル栽培、水で 250 倍にうすめて植溝に灌注）でも薬害がひどかった。永年作物（クワ・モモ・イチジク）に対しては DBCP よりもやや多目に用いると効果が期待できそうである。

5121 粒剤 は有機燐を 10 % 含み、本年度初めて試験に供された。ナスのネコブセンチュウに対する定植前処理のほかは、イチジクおよびリンゴのネコブセンチュウ、ミカンのミカンネセンチュウ、キクのネグサレセンチュウなどに対するいわゆる立毛処理で、分量では 2.5～5 g/m² (2.5～5 kg/10a)、製剤量では 25～50g/m² (25～50kg/10a) で試験し、処理後の線虫数の減少がはっきりと示され、その効果は DBCP と同等または同等以上と判定された。薬害の心配もまずなさそうである。本剤は、高等動物に対する毒性という大きな問題が残されているが、既存の殺線虫剤のような“くん蒸剤”ではなくて、しかもこれだけの殺線虫効果をあげるといふ点で、注目に値する薬剤である。単に接触剤としてこれほどの効果をあげるとは考えられないので、恐

らく本剤には“接触剤”以上の作用、すなわち浸透移行的作用がありそうに思われる。

CDB 乳剤 50 は 1-クロロ-1,2-ジプロモエタンを 50 % 含み、昭和 37 年度より試験され、本年度は昨年度の試験の継続調査であった。38 年度の成績では、ミカンネコナカイガラムシに対して希釈液灌注が DBCP に匹敵すると評定され、39 年度はミカンネセンチュウに対して 5～12g/m² 処理で有効とする成績であった。本年度は、ミカンのミカンネセンチュウおよびモモのピンセンチュウそのほかに対する殺線虫効果が、DBC P と同量施用でほぼ同等の効果ありとする成績（愛媛、名古屋大、和歌山）と、DBC P と同等の効果をあげるにはその数倍量の施用を必要とするような成績（福島、徳島、愛媛）があって、その効果にフレがみられた。

なお、このほかの注目される薬剤として、**S-518**（新有機化合物 50 %）、**N-5923**（ハロゲンチオシアン化合物を主成分とする乳剤）、**TSN-21**（EDB と有機ハロゲン化合物の混合剤）、**DIED 油剤**（塩素化炭化水素化合物 100 %）、**TCNE 油剤**（トリクロロニトロエチレン 2.5 %）、**NIK**（IK-141 の 20 部と石灰窒素の 80 部とを混合した粉剤）などが試験された。

一般的に、試験成績によって薬剤を評定しようとする場合の態度は、1、2 のとくにすぐれた試験結果（殺虫効果や増収効果）だけを重視するのではなく、条件を異にする多くの試験をとおしての効果、つまりその薬剤の効果の“安定性”に対する評価でなければならぬと考える。この意味から、率直に言って、国産の新薬剤は、いまのところその効果の安定性に対する不安を完全に拭い去る成績ではないように思われ、なお今後の問題として残ると考える。（一戸）

学会だより

○昭和 41 年度日本応用動物昆虫学会大会

期日：41 年 3 月 30 日（水）～4 月 1 日（金）

行事・会場：

3 月 30 日（水）：一般講演，授賞式，記念講演，総会

3 月 31 日，4 月 1 日：一般講演

3 日間とも京都大学教養学部

（京都市左京区吉田）

○昭和 41 年度日本植物病理学会大会

期日：41 年 4 月 7 日（木）～8 日（金）

行事・会場：一般講演

2 日間とも九州大学農学部
（福岡市箱崎）

○昭和 41 年度日本菌学会大会

期日：41 年 5 月 15 日（日）

会場：教育大学農学部（目黒区駒場町862）

昭和 40 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・見里朝正

殺菌剤

日本植物防疫協会、昭和 40 年度の委託試験は、例年のように、昨年 12 月 6～8 日の 3 日間にわたって、その成績検討会が開催された。本年度試験された殺菌剤の種類は、数においてはほぼ昨年度と同じであるが、実用性の高いものが揃っているためか、試験の項目では上回る状態である。これらの中から幾つかを拾い、参考に供したいと思う。なお、本年度の特徴を述べると、多年にわたるわが国のいもち病防除に関する研究が、今日一斉に花を咲かせ、まさに百花繚乱の壮観を呈し始めたということである。つまり、有機水銀剤に始まったいもち病防除薬剤は、こうした薬剤に効果の点で一歩もひけを取らない、非水銀系の有機合成化合物が多数輩出し始めたことである。

いもち病防除薬剤：非水銀系のいもち病防除剤 **5468** 剤（新有機合成化合物を有効成分とする）が、**水和剤**、**乳剤**、**粉剤**についてそれぞれ試験され、水和剤、乳剤は 400～600ppm で対照の有機水銀、ブラエスの 20ppm と同等の効果を示し、薬害もなく実用性の高いものとして認められた。本剤は昨年度キタジンの発現に刺激され、有効成分の性質は殺虫性を持つことから、タテハマキにも効果が見られている。また本剤は予防的な効果にすぐれていると判断されているが、降雨による残効の低下のおそれがあることは実用上、多少心配があるとされる。粉剤は 3% のものを 3～4 kg/10 a で液剤同様きわめて有効な成績が得られている。本年度とくに注目を集めたのは、有機塩素系化合物を有効成分とする **プラステン** である。本剤の特徴は予防効果にすぐれているうえに、その残効がきわめて高いと判断され、液剤は 500～600ppm でブラエスの 20 ppm と同等か それ以上の効果が認められ、粉剤も 4% のものを 3～4 kg/10 a で対照薬剤にまさる効果があり、実用性が高いことが明らかにされた。そのほか、実用性があると見られるものに、有機塩素系化合物を有効成分とする **BN-1413**、**B-2173** の各 **乳剤**、**粉剤**、有機合成化合物を有効成分とする **5467 水和剤**、**粉剤**などが挙げられる。**BN-1413**、**B-2173** の液剤として散布するものは 300～500ppm で対照薬剤とほぼ同等、いずれも薬害もなくきわめて有効と判断された。

しかし両者の粉剤は 1.5% であるが、効果は多少劣るが不安定であるので、濃度を高めたものについて試験すれば、さらに良い成績が得られると考えられている。**5467** 剤についても前 2 者の薬剤とほぼ同様に、液剤は 400ppm、粉剤は 3～4 kg/10 a で対照薬剤の有機水銀、ブラエスと同等の効果を示し、有効と判断されている。

そのほか非水銀系の薬剤として、**キタジン C 粉剤**が昨年度指摘された欠点を補う目的で試験されたほか、**PCP-Ca**、新有機合成化合物を有効成分とする **NK-503**、**NK-504** の **水和剤**、**KF-1501**（有機塩素化合物）の **水和剤**、**粉剤**、有機錫化合物を有効成分とする **N651**、**N653** などの新顔が登場してそれぞれかなりの成果を示し、まことに賑々しい限りであった。これらは、実用化に際しては、薬害、使用方法などにまだ検討するべき事項が幾つか残されてはいるが、いもち病防除薬剤研究開発の底辺の広さがうかがえた。

白葉枯病防除薬剤：本年度はジメチルジチオカーバミン酸ニッケル塩を有効成分とする **ミカササンケル** とフェナジンを有効成分とする **PZ-13B**、**PZ-13C**、**PZ-13D** が試験されたにすぎない。ミカササンケルについては、水和剤の 500 倍液（1,300 ppm）が対照薬剤セロメート、シラハゲンの 1,000 倍液（100ppm）と同等かそれ以上の効果を示す結果が示された。本剤はいもち病防除薬剤の効果の程度に比較すると、まだ力不足であるから特効的な効果を期待できるものではないが、比較的効果安定しているので現段階における実用的薬剤としてよいと考えられる。しかし本年度に限って薬害が各地でみられたことは問題であり、有効薬剤の少ない本病の防除に役立たせるために、すみやかな改善が望まれる。フェナジン系の薬剤は、製剤上に問題があったので、今年度は予期に反した結果しか得られなかったのは本病防除薬剤の研究開発のために惜しまれた。

同時防除薬剤：薬剤散布の省力化を狙うために、2 種以上の病害、害虫を同時に防除することを目的とする薬剤が本年もかなり試験された。**有機水銀砒素粉剤 B**、**キタジン MAF 粉剤**、**HF-112 水和剤**、**粉剤**などは、いもち病、紋枯病の同時防除を狙っており、以上 2 病害に加えて、ニカメイチュウ、ウンカ・ヨコバイをも同時防除するため、殺虫剤として **BHC** 剤を混合した薬剤もあ

る。ダイシン粉剤 (BHC 3%, 塩化フェニール系化合物 5%), キタジンBHC粉剤はいもち病とニカメイチュウ, ウンカ・ヨコバイなどの総合防除, キタジン MAF・BHC粉剤は以上の病害虫に紋枯病を加えた同時防除を企図したものである。これらの試験結果は、いずれも目的にかなう成果を示していた。

その他、温室、ビニールハウスにおけるそ菜類の病害、うどんこ病、葉かび病、灰色かび病、およびハダニ、アブラムシなどの害虫を同時に防除し、薬剤散布の省力をくん煙剤によって行なう試験がなされた。トリアジン DDVP くん煙剤は 0.5g/m³ でキュウリの黒星病、灰色かび病、アブラムシ、ハダニの同時防除に有効、殺菌殺虫ロッドも 0.2~0.5g/m³ でトマト葉かび病、キュウリうどんこ病、アブラムシ、ハダニの防除に有効であることが認められた。トリアジンジェット、オゾンサイドくん煙剤、ジクロンロッドなどは水和剤の散布に多少劣る点もあるが、一応効果はある。問題は薬害で、くん煙場所付近に薬害がやすく、温度が高いと、以上の濃度でも広く薬害がでる。また作物の種類、品種で、大きく現われる危険があるので実用に際しては注意が必要とされている。

そ菜・果樹類病害防除剤：昨年度に引き続いて、ダイホルタン水和剤が一層広く果樹・そ菜の病害に対して実用化試験が進められた。800~1,000倍 (800~1,000ppm) で薬害も少なく、ナシ、カキ、モモ、ウメなどの重要病害、トマト、キュウリ、スイカの疫病、炭そ病などに有効でその実用性が高いことが確認された。またビスダイセン水和剤 (低分子ダイセン) も果樹の病害に対して 400~800倍 (800~1,600ppm) で有効であり、そ菜の病害にも広く効果がある。ビスダイセンステンレスは広くそ菜・果樹病害について試験されたが、イチゴのうどんこ病には実用性が認められたほかはまだ薬害、効果に検討を要する事項が多いようである。その他一部薬害について問題を残してはいるが、実用性を有望視されたものに、DAC-2787 (ダコニール) がある。本剤は、1,000~1,500ppm で広く果樹・そ菜の病害防除にきわめて有望な成績を示した。

果樹の病害を対照とした薬剤もかなりの数が試験されているが、その中では新有機化合物を有効成分とする E-234, 新有機硫黄化合物を有効成分とする SDF-6506 などに実用的効果が認められたほか、効果、薬害に問題がかなり残されたものが多かった。

土壌殺菌剤：安価で手軽に使用できるという点を狙って、低濃度のハロニトロ炭化水素化合物含有のガスバの実用化試験が行なわれた。対照は主としてそ菜の土壌病

害で、25cm² 当たり 2~5cc でドロクロール 30cm², 2cc の処理に劣らない成績が得られ、ポリエチレンで被覆すればさらに高い効果がみられている。本剤は刺激臭が少ないことは使用上便利であるが、反面ネマトダに対する効果はかなり落ちる傾向が認められている。昨年度実用化の高い土壌殺菌剤としてグランド乳剤が試験されたが、フザリウムに対しては予期の効果が見られなかった。そこでその有効成分の一つの TCNE を単独に油剤として TCNE 油剤が試験され、効果の向上に成功している。グランド乳剤はさらに、イネ苗立枯病のほかそ菜類の苗床消毒にきわめて有効な成績を示した。その他、有機ハロゲン系化合物を有効成分とする XY-501 粉剤、トリクロラジン 500 水和剤などが本年度新しく登場試験されたが、これらはまだ一歩力不足であるが、立毛中にも使用できる薬剤としての CDB プラスについては、土壌殺菌効果としてはまだクロールピクリンに一步をゆずるが、ソイルシン乳剤の程度の成績を示した。ジチオカーバミン酸の化合物を有効成分とする土壌殺菌剤が幾つか試験され、将来かなり期待のもてる物がでそうであった。すなわち、ジチオカーバミン酸亜鉛を有効成分とする MZ 粉剤は、土壌中に 10~15kg/10a で混和処理し、ポリエチレンで被覆すれば、クロールピクリン以上の効果を示した例もある。しかし本剤の実用化に際しては、効果に変動があるという試験もあるので、さらに検討が必要であろう。また、ジチオカーバミン酸アンモニウム塩を有効成分とするカルバミゾールも、イネ苗の立枯病、綿腐病に対して、500倍で 30l/a 使用すれば薬害もなく有効に防除できるが、本剤が魚に毒性があることは惜しまれる。その他、メチレンビスチオシアネートを有効成分とする S-3028 15% 粒剤、ランスタン粒剤 (1-クロロ 2-ニトロプロパンを有効成分とする) などは、使用法、薬害に多少の問題が残されてはいるが、実用性ありと認められた。

以上、本年度試験された薬剤は、紙数の関係で割愛しなければならぬものがかかなりあったが、概述した。本年度も一般に実用化に自信の持たれているものが多く、したがって試験項目が増大している。しかし薬剤の特性を知る上に、ある程度の項目の増大は止むを得ないと考えられるが、かなりの無駄もあったように考えられ、今後は精度を高めるための項目の増加が望ましいように思う。

(水上)

農業用抗生物質

第9回農業用抗生物質研究会は、昨年12月9日と10日、東京の農協ビルで開催された。全国の農業試験研究

機関の研究者が集まって、第1日目は抗いもち用抗生物質、第2日目はイネ白葉枯病と紋枯病、および果樹・そ菜用抗生物質の試験成績について、熱心な討議が行なわれた。なお今回は、微生物化学研究所長梅沢浜夫博士の“カスガマイシンに就て”、東京大学応用微生物研究所米原 弘教授の“抗生物質の変換”、農業技術研究所水上武幸病理科長の“白葉枯病薬剤防除の問題点”、および園芸試験場北島 博病虫部長の“果樹病害防除の問題点”の4題の特別講演があり、新薬剤開発に関する貴重な指針を示し、出席者全員に多大の感銘を与えた。

抗いもち用抗生物質として、まずブラエス関係では、**ブラエス新塩**の製剤が、従来のブラエス製剤と同等かややまさる効果を有することが認められたほか、ブラエス **M**の**M**(水銀)の代わりに、**非水銀いもち病防除薬剤のプラスチンやエイト剤と混合した製剤**では、エイト剤との混用はブラエス **M**にやや劣るが、プラスチンとの混用剤は従来のブラエス **M**剤にややまさることが認められた。また、トリアジンとの混合剤は500倍の希釈濃度で、穂枯病にも効果を示した。

カスミン水和剤はブラエスと同じく20ppmの散布濃度でいもち病にすぐれた治療効果を示し、50~100ppmに濃度を上げれば、激発いもちにも効果を有し、しかも葉害は全くないことが判明した。防除適期としては、葉いもちでは初発時から散布するのがよいが、遅くとも効果があり、穂いもちでは出穂期を中心とした散布がよかった。粉剤も効果はあるが、水和剤よりは効果の安定度が少ないようである。砒素剤を混用して紋枯病との同時防除を狙った**カスミン MF 粉剤**やごま葉枯病との同時防除を狙ったトリアジンとの混合剤なども、実用効果があった。いもち病に対する効力増強を目的としたプラスチンとの混合剤は、対照のいずれの薬剤よりもすぐれたいもち病防除効果を示した。

白葉枯病関係の抗生物質として、試験開始当初に有望視された**ラウルシン**(ホルマイシン **B**)関係の**水和剤**は、5ppmの低濃度で効果があるが葉害があり、2.5ppmでは葉害は減るが効果も減少し、使用上問題があり、実用化の期待は薄くなった。昨年度かなり良い成績を示した**フェナジンとストレプトマイシンの混合製剤**が、本年度は製剤上の手違いにより、あまり良い成績を示さなかったことは誠に残念なことである。また、**デソキシジヒ**

ドロストレプトマイシン製剤はセロサイジン剤と同様の効果を有するが、ストレプトマイシン剤と同じく収量に減収傾向があるので、この点の検討を要する。

抗紋枯病用抗生物質として登場した**ポリオキシン**は、50~100ppmの散布で、対照の砒素剤と同等の効果を示し、残留毒性で砒素剤が問題化した場合に変わりうる薬剤として有望視されている。なお、ポリオキシンは紋枯病のほか、ナシ黒斑病やブドウ晩腐病など果樹の病害にも効果を有し、**プラストサイジン S**、セロサイジン、カスガマイシンにつづく国産第4号の農業用抗生物質として近く実用化されるであろう。

果樹・そ菜関係の抗生物質としては、ポリオキシン以外では、相変わらずストレプトマイシン関係の製剤の試験が大部分であったが、トマトかいよう病に対する**キャソマイシン**の効果も面白く、とくに、根に土壤がついたままでの根部浸漬による防除方法は実用化の可能性があると考えられる。

特別講演では、梅沢博士はカスガマイシンのおいたちから化学構造、作用機作にいたるまでの開発経過を詳細に述べられ、また米原教授はある抗生物質を化学的あるいは微生物的に処理することにより、他の抗生物質に変化させる抗生物質の変換に関する研究の紹介をされた。水上博士は細菌病は細菌が一定数以上に増殖しないと発病しないことから、直接殺菌力は持たなくとも、病原菌に葉害を与えないで増殖を阻止するような薬剤が、イネ白葉枯病に対して葉害なしに効果を与えるのではないかと興味深い提案をされた。また、北島博士は果樹では農薬の散布回数や、使用量が多く、収量以上に品質が問題となるなど、果樹病害の薬剤防除に関する問題点を詳細に説明され、新農業開発への糸口を与えた。

なお、昭和41年度から日本植物防疫協会の委託試験成績の発表形式が、従来の薬剤別から病害虫別に変化することになったので、抗生物質も今年の検討会からは一般殺菌剤と一緒に討議されることになった。したがって、今年度からは農業用抗生物質研究会も新しい形式で再出発することになったので、今まで農業用抗生物質の開発試験にご協力下さった各地の農業試験研究機関の方々に對し、この機会に本誌を借りて、厚く感謝の意を表したい。(見里)

第1回細菌病談話会の印象

昨年12月11日、農業技術研究所において、日本植物病理学会が主催して第1回の細菌病談話会が開催された。わが国の植物病理関係の分野で細菌病を取り扱っている研究者は非常に少ない。専門家となれば十指を出ないかも知れない。今年から開催されることになったこの細菌病談話会は、このような現状にまず活を入れて、とにかく細菌病に親しめる人口を増加しようというのが一面の重要な目的である。出席者は世話人が予想していた30~40人を大きく上回り、約70人の討論参加者が、小じまりした会場をぎっしりと埋め尽して盛会であった。とくに参加者に女性の混った若い年齢層の方々が多く見受けられたのは心強く印象的であった。

話題提供は、午前中、大先輩である瀧元清透氏、向秀夫氏、岡部徳夫氏の順で行なわれた。戦前の長期間、病原細菌の分離同定の面でほとんど一人舞台の活躍をされた瀧元氏が今なおかくしゃくとして研究に没頭され、世話人が控え目に依頼した“談話会発足に当っての所感”の中で二つの疑問点——①リング火傷病の内地における有無、②コンニャク葉枯病の有無——を問われたお姿は尊敬を通り越して神々しささえ感じさせられた。向氏の“わが国における植物細菌病研究の史的展望”は1896年大森順造氏のショウガ腐敗病に始まるわが国の細菌病研究の歴史を、文献を網羅して詳細に解説された。とかく疎縁になりがちな古い過去——分離同定の時代——から近代的な生理生態の研究への移行、防除薬剤としてのボルドー液から抗生物質へという流れをくわしく解説され、とくに生化学の導入と実験手技の開発の重要性を強調された。岡部氏の“植物細菌病研究の今後の問題点”では9項目に及び、細菌病を取り扱う上での一般的な問題点と、今後の研究方向が示唆された。とくに分類学における病原性の位置づけ、変異の問題などについて、現に細菌病と取り組んでいる者、これから取り扱おうとする者に多くの教訓を与えられた。

午後に入り、後藤正夫氏の“植物細菌病分類の技術的問題点”では R. R. CORWELL らの電子計算機による

Numerical Taxonomy がくわしく紹介され、細菌分類の今後の方向が強く打ち出された感があった。ただ一般細菌からみれば特殊な性質——病原性——がとくに重視されなければならない植物病原細菌の分類にこれを矛盾なく応用するためにはなお多くの問題点が検討される必要があろう。大内昭氏の“腐敗性 *Pseudomonas* 属菌の病原性とペクチン分解酵素”は、菌の分泌するペクチン分解酵素を純化し、それが endo-PMG であることを確認して、*Erwinia carotovora* と *Pseudomonas* 属菌とにおけるペクチン分解系路の異同を指摘したものである。こういう生化学的な酵素レベルの研究はとくに腐敗性細菌の病原性の機作を解明する上で重要であるとともに、病原性が病原細菌の重要な分類基準である限り、分類学的にも貴重な研究方向といえよう。水上武幸氏の“イネの細菌病”は日本および諸外国でイネにみられる5種類の細菌病——白葉枯病、条斑病、褐条病、葉鞘腐敗病およびもみ枯細菌病——について解説され、とくに東南アジアで混とんとしていた細菌病を後藤氏のデータや水上氏自身の視察からスライドにより明確に類別して下さったのは不勉強なわれわれにはありがたかった。富永時任氏の“牧草の細菌病”もイネ科、マメ科などの牧草に寄生する病原細菌を挙げ、それらのうち、日本で発見されているものを鮮明なスライドで説明された。日本における牧草の新病害は今後も次々に発見されるものと思われるが関係者の活躍を祈りたい。

第1回細菌病談話会は以上のような話題提供と討論とで幕を閉じたが、提供された話題がやや多過ぎた感があり、いくらでも続きそうな討論を時間の都合で打ち切らなければならなかったのは、世話人としてある程度覚悟はしていたものの、残念であった。懇親会で杯を交しながら聞いた参加者の声ではあるが、大部分の方々が“大変勉強になった”と喜んで下さった。お世辞が半分入っていたのであろうが、まずまず成功であったと世話人の一人として考えさせていただこう。

(農業技術研究所 脇本 哲)

防 疫 所 だ よ り

〔 横 浜 〕

○カンキツおよびリンゴ母樹の検疫結果

昭和 40 年度の管内のカンキツおよびリンゴの母樹の検疫の結果がまとまった。

カンキツ：当所管内では千葉県と神奈川県 の 2 県であるが、両県ともほぼ前年どおりであった。いずれも園地検査は合格であった。千葉県の一部および神奈川県の全母樹を対象に、白ゴマによる検定も行なったが、萎縮病についてはいずれも全くウイルスは検出されなかった。

第 1 表 カンキツ母樹設置状況

種 類 県 名	早生温州		普通温州		夏ミカン	計
	宮川系	藤中系	西山系			
千 葉 神 奈 川	142本 —	— 本 8,933	— 本 1,000	70本 —	212本 9,933	
計	142	8,933	1,000	70	10,145	

リンゴ：本年は北海道、青森、宮城および群馬県については園地検査を行ない、岩手、山形、福島および栃木県は園地検査を省略した。北海道で 3 本の母樹が、環境不良で不合格となったほかは不合格はなかった。

マルバカイドウに接木して行なう高接病の検定は、本年は 273本の母樹について行なったが、11月の検定では 16.8%の保毒樹が検出された。昨年から本年にわたり実施した結果によると、高接病の病徴を表わすのに 1年か

かるものがあることがわかったので、11月の検定で、病徴の出なかったものはさらに翌春剝皮検査をやり、判定することとした。したがって第 3 表の 153本中からも何本かの不合格樹の現われる可能性はある（昨年は約 3 %）。

第 3 表 マルバカイドウによる検定結果
(1965. 4 ~ 11)

	北海道	東 北 関 東	山 東 山 北	計
検定を行なった母樹本数	184本	89本		273本
高接病罹病本数	30	16		46
保留本数(活着が悪かったもの)	46	6		52
健全本数	108	67		175

○種馬鈴しょ、リンゴなどソ連へ

最近ソ連との物資交流が盛んになったことは誠によろこばしい。

北海道産種馬鈴しょはいまだ試作程度ではあるが、ミンスク州ミハイノウィッチ市の研究所で比較したら収量が 4 倍もあったというので、20kg入 20 箱と、10 箱の 2 回横浜から出荷された。

リンゴは一昨年から取引されているが、本年度は新潟港から 1 万余箱積出され、また青森港から約 3,000t 15 万ケース出荷見込みである。ミカンは見本程度ではあったが初輸出した。

またきわめてわずかではあったが、価格にしては相当に上がるものに朝鮮ニンジンがあった。何のために、ど

第 2 表 リンゴ母樹設置状況

道 県	品 種	紅 玉	国 光	スターキ ングデリ シヤス	リチャー ドデリ シヤス	レッド デリ シヤス	ゴール デリ シヤス	祝	旭	印 度	レ ッ ド ゴ ー ル ド	ふ じ	陸 奥	東 北 3 号	恵	計
北海道		10	—	136 (10)	37 (1)	20 (11)	5	22	80 (1)	—	129 (56)	—	—	—	—	439 (79)
青 森		6	22	21	10 (1)	—	7	—	—	—	11 (3)	—	12 (3)	—	7	96 (7)
岩 手		48 (1)	—	48	—	—	20 (5)	—	—	2	4	28	2	—	—	152 (6)
宮 城		—	—	14	4 (1)	—	30 (8)	—	—	—	—	—	—	—	—	48 (9)
山 形		16	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33
福 島		10	7	19	—	—	6 (3)	—	—	—	—	8	1	12	—	63 (3)
栃 木		21	—	17	—	13	7	—	8	—	—	—	—	—	—	66
群 馬		5	3	7	—	—	7	—	—	—	—	2	—	—	2	26
計		116 (1)	32	279 (10)	51 (3)	33 (11)	82 (16)	22	88 (1)	2	144 (59)	38	15 (3)	12	9	923 (104)

注 () 内は保留および不合格本数

ここで、どうやって使うかは不明であるが、ふだん馴染の薄いが有名なこうしたものが、ソ連で歓迎されることは不思議に思われる。

〔名古屋〕

○名古屋港におけるバナナの輸入増加

名古屋市場を中心とした東海地区におけるバナナの需要は年々増大し、最近では月間消費量約 2,500 ~ 3,000 t であるといわれているが、そのうち地元名古屋港に直輸入されるバナナはごくわずかで、大部分は神戸および京浜港で輸入されたものを陸路輸送で搬入し消費されている。

ところが最近台湾産バナナの端境期をねらってベトナム、中共、タイ産バナナが小口ながら名古屋港に直輸入されるケースが多くなっており、昨年 11 月だけでも南ベトナム産 1 隻 47 t、中共産 3 隻 418 t、タイ産 1 隻 80 t が輸入されている。

元来、輸入バナナは後熟処理をいそぐ関係上、消費地に直接輸入することが望ましいのであって、荷傷みや鮮度低下を少なくするほか、運賃の軽減にもなり、これにより需要量も増すものと考えられる。しかし大量のバナナを受け入れるには、青果物専用上屋などが港湾施設としてだけでなく検疫処理の上からも必要になってくるであろう。

○輸出チューリップ栽培地検査補助員に天皇杯

第 4 回全国農業祭で、富山県下新川郡朝日町の沢田行一氏が園芸部門における天皇杯を受賞した。

沢田氏は水田 2 ha をもち、その裏作にはサンビュームを中心にウエーバー、デプロメードなどのチューリップ約 70a を栽培しており、土壌の改善、種球の選択、肥培管理、病害虫の防除、省力栽培などの栽培技術を改善して球根の生産性を高めたことまた球根生産を中心にした農業経営にすぐれていたことが認められて、今回のチューリップ球根作り日本一の折紙がつけられ、天皇杯受賞という栄誉となったものである。

参考までに沢田氏のチューリップ球根の収量を見ると、10a 当たり 32,000 球で、富山県平均収量の 2 倍以上となっている。

なお、沢田氏は朝日村地区球根組長、県球根組合の地区指導員であるほか、輸出チューリップ栽培地検査補助員として輸出植物検疫の面でも大いに活躍している人である。

○韓国に多量の果樹苗木を輸出

去る 10 月下旬に、愛知県の苗木生産地である稲沢市において、韓国に輸出するカンキツ苗木 26,550 本の輸

出検査を行なった。その内訳は温州ミカン 25,020 本、夏ミカン 750 本、マルメロ 400 本およびネーブル 380 本で、それぞれ 1 年生苗木および 2 年生苗木であった。

検査の結果、病害虫はきわめて少なく、わずかにカイガラムシ、ミカンアカダニなどが見られる程度で、全量合格であった。

この苗木は比較的気候温暖な済州島に輸出されるものであるが、日韓条約も成立されたので、近く同国にはカンキツ苗木のみならず落葉果樹苗木も大量に輸出されることが予想されている。

〔神戸〕

○ヒメアカカツオブシムシ、自らインド並みの環境を作って大繁殖

わが国未定着の貯穀害虫ヒメアカカツオブシムシが、昭和 39 年関東・関西・九州の一部の工場で発生し、その後くん蒸薬剤散布などを行なって防除に努め、もはや撲滅に成功したと思われていたが、最近西宮市の工場において、小金井工場から送られて来た麦芽の一部からこの虫が大量に発生し、しかも発熱現象を起こしていることがわかった。問題の麦芽は 570 t (9,497 袋) で荷口によって四つの山に併積されていたが、ヒメアカカツオブシムシの見られるのは二つの山で、他の 2 山のうち 1 山は虫の付着が少なく、残りの 1 山には部分的におびただしい虫が発生していた。

発生のひどいところでは、二重になった麻袋の袋口に同幼虫がビッシリついているばかりか袋の外側全面が粉を吹いたようになり、袋と袋の接する低いところでは手ですくえるほど幼虫の混ざる脱皮殻がたまっているものがあつた。発生している場所は暗い所に多く、同虫が負の趨光性があるように見受けられた。また虫の多く発生している袋は、そうでないものより 10 ~ 20°C も穀温が高く、虫のきわめて多く発生している袋は庫内温度が 16.6°C である時、最高 43.5°C にも発熱していることがわかった。

本虫の生活適温は 37°C といわれ、40°C では 1 世代を経過するのに 1 カ月前後を要する。

問題の麦芽は本倉庫に入庫してから約 3 カ月を経過している。いつから熱を持ち始めたかは不明で恐らく入荷した時少数付着していたものかあるいは卵態で着いて来たものだろうが、夏の高温と発熱現象によって適温を得て入荷以来少なくとも 2 世代以上繰り返しているものと想像される。

本虫はわが国では 1 世代であろうといわれていたが、当所の室内での飼育調査では 2 世代可能とのデータが出

た。しかし自らインド並みの温度を作って数世代経過することになると今後大いに警戒する必要があるであろう。

なお、この別天地も同倉庫全量のくん蒸によって間もなくかい滅し、また火元である小金井工場も撲滅作業が行われた由。

○奄美産サツマイモにアリモドキゾウムシの発見頻度高まる

神戸港には奄美沖繩航路の客船が1カ月7～8回の割で入港してくるが、そのたびに数名の係員が奄美産植物の移動取締を実施している。

最近移動禁止植物であるサツマイモの摘発が多く、しかもこのイモに対象害虫であるアリモドキゾウムシの寄生するものがいちじるしく増加した。本年7月から10月までの4カ月間に旅客携帯品の中から発見されたサツマイモは22件218kgあり、このうち該虫が寄生したものは13件159kgに及んだ。

過去3カ年の発見状況は37年11件78kg(アリモドキゾウムシの寄生4件)、38年9件127kg(0)、39年17件166kg(1件)となっており、奄美産のサツマイモは以前にも増して危険性が高くなったといえることができる。

しかし数多くの携帯品に目を光らせてサツマイモを見つけ出すのは実施者の勘に頼るところが多く、裏を返せばかなりのサツマイモが取り締まりの目を逃れ出ている実情にある。神戸でさえこのとおりなので奄美との交流の激しい港ではもっと高い数字を示しているであろう。

アリモドキゾウムシが鹿児島県の一部に発生し、撲滅作業が続けられているが、ひそかに持ち込まれるサツマイモが、どこでどのような発端を作るかわからない。

〔門 司〕

○アリモドキゾウムシ防除状況(鹿児島県開聞町一第2報)

開聞町におけるアリモドキゾウムシの防除作業は、一連の防除計画に従って進められているが、その後誘致イモの設置、第2回薬剤散布、収穫期における発生調査が実施されたので、その概要を紹介する。

防除作業：発生地(御蔵元)周辺500m以内、御蔵元地区産苗持出圃場周辺およびデンペン工場周辺105.5haを対象に9月13・21日の両日、第2回薬剤(DDT)散布を実施した。この作業は、当初13～15日の間に実施する計画であったが、途中降雨のため同期間中に完了せず、天候の回復を待って、さらに21日に実施したものである。

誘致イモの設置および調査：本虫の原発生地である御

蔵元地区に誘致イモを設置した。これは当地区については、既報のとおり全圃場掘取り焼却を行なったため、なお残存しているであろう本虫の誘致を図り、発生地区外への分散を防止するために設置したもので、第1回を9月6日、第2回を10月7日に設置、それぞれ調査を終えて現在第3回目(11月11日)を設置している。毎回、圃場畦畔にそって1,300個のイモを50cm間隔で設置したが、この設置イモは、散乱を防止するため割箸を刺し、イモの半分が土中に伏せられるよう固定した。この誘致イモの調査を、設置1カ月後の10月6・7日と11月10・11日にそれぞれ実施したが、その結果、第1回には成虫5頭と寄生イモ1個(幼虫8頭および卵2頭)を発見し、第2回には成虫2頭(うち1頭は死虫)を発見した。これら本虫の発見された場所は、これまでの調査で本虫の発生密度の高かった御蔵元地区西端部(80×100m)であり、これからみても同地区における本虫の発生範囲は、局部的なものと考えられる。

発生調査：10月25日から29日の6日間にわたって県、植物防疫所、地元関係者協同のもとに発生調査を実施した。今回は、御蔵元産苗植付圃場(33筆)周辺を主体とした調査であったが、なかでも掘取焼却時に本虫を発見した1筆の周辺を重点に調査し、また、農家の持込イモやデンペン工場集荷イモについても調査した。調査は、おもに主茎が対象となったが、できる限り露出イモ、収穫中の塊根などについても実施した。調査の結果、御蔵元発生地区の畦畔捨てイモ1個に幼虫1頭の寄生を認めたほか、本虫の寄生は認められなかった。

委 託 図 書

北 陸 病 害 虫 研 究 会 報

第 3 号	定価 270円	送料 30円	1部 300円
第 4 号	〃 270円	〃 50円	〃 320円
第 5 号	〃 270円	〃 40円	〃 310円
第 7 号	〃 270円	〃 50円	〃 320円
第 8 号	〃 270円	〃 60円	〃 330円
第 9 号	〃 270円	〃 50円	〃 320円
第 10 号	〃 270円	〃 50円	〃 320円
第 11 号	〃 270円	〃 40円	〃 310円
第 12 号	〃 270円	〃 40円	〃 310円
第 13 号	〃 350円	〃 50円	〃 400円

第 1, 2, 6 号は品切れ

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。

中央だより

— 農 林 省 —

○農業資材審議会農業部会開催さる

農薬取締法第16条の規定に基づき農林大臣は農薬の検査方法について、D C P A除草剤(乳剤)と植物成長調整剤(MH-30)の2種類の農薬を、農業資材審議会に諮問した。

同審議会は昨年11月29日開催され、農林省内特別会議室において12時から15時まで、16名の委員の出席により(委員定数20名)諮問事項を熱心に検討された。なお、これに先立ち10時から11時30分まで農薬の検査方法小委員会を開催し7名(9名中)の委員により技術的な検討を行なった。

検査方法要旨

1) ベンジルベンゾエートを内標準物質としてガスクロマトグラムを記録し、ピーク面積比を半値幅法によって求め、検量線を用いて重量比に換算し、試料中の3,4-ジクロロプロピオンアニリドの百分率を算出する。

2) 試料の一定量に水および1M硫酸を加えて定容とし、この液の波長302m μ における吸光度を0.1M硫酸溶液を対照として測定し、検量線によって試料中のマレイン酸ヒドラジドジエタノールアミンの百分率を算出する。

○昭和41年度植物防疫関係予算決まる

昭和41年度植物防疫関係の予算要求額は1月14日の閣議決定により内定したが、その結果40年度と比較してとくに変わった点は概ね次のとおりである。

1 本省費関係

野鼠被害実態調査の調査地域を8地区(前年度4地区)に増加が認められ予算額も383千円から648千円に増額された。

2 補助金関係

① 普通作物病害虫発生予察事業

県予察員機動力増強費として調査検診車を46都道府県農試に設置することとし、41年度は初年度分として10台、5,640千円が認められた。

なお、従来の地区予察員機動力増強費(オートバイ購入費5,430千円)は40年度をもって終了した。

② 病害虫防除組織事業

ア 病害虫防除所

高性能防除機具使用についての研修会に必要な講師旅

費および事務費として3,846千円が新たに認められた。

なお、防除基準作成指導旅費4,424千円は40年度をもって終了した。

イ 異常発生用防除機具購入費

病害虫の異常発生に対処するための高性能防除機具の設置台数は167台で予算額は54,275千円(4カ年計画の第2年次分)であり、前年度を下回った。これは40年度から4カ年計画で1,000台を設置することとし、前年度第1年次分として250台、81,250千円を認められたが、さらに予備費で250台、78,750千円が認められたため、残りの500台を41年度から3カ年計画で設置することになったためである。

② 特殊病害虫緊急防除事業

この補助金については、前年度65,000千円であったが41年度は70,000千円に増額された。

③ 土壌病害虫防除事業

果樹等永年作物を対象とする土壌線虫のパイロット防除は41年度1,600ha(前年度1,500ha)、土壌病害は6,000ha(前年度4,000ha)に増加され、それに必要な土壌消毒機を含めて117,865千円(前年度97,145千円)に増額された。

さらに特殊調査については、新たに「土壌病害の簡易土壌検診方法の確立」を15県で実施するために必要な経費として2,280千円が認められた。

④ 果樹苗木検疫事業

無病健全な苗木を供給するため従来5県で果樹苗木の検疫事業を実施してきたが41年度においては新たに2県追加することが認められ、予算額も2,993千円(前年度2,569千円)に増額された。

⑤ 農林水産航空事業

ア 県対策協議会費

農林水産航空事業を安全かつ効率的に推進するには県段階における各産業分野、各行政分野および実施団体の代表者等をもって構成する指導組織体制を強化する必要がある。このための経費として2,300千円新たに認められた。

イ 長距離空輸費

長距離空輸費については40年度30,000千円であったが、41年度は33,000千円に増額された。

ウ 農林水産航空事業用ヘリコプタ施設費

この補助金の41年度予算要求額は、ヘリコプタ用部

品等購入費 6,386 千円およびヘリコプタ運営費 4,224 千円、計 10,610 千円で前年度 (63,434千円) を下回っている。これは前年度については、ヘリコプタ 3 機および農薬散布装置の購入費が計上されているためである。

エ 新技術実用化促進費

新技術実用化促進事業は38年度から実施してきたが41年度については認められなかった (前年度 6,432 千円)。

3 場所関係

① 農薬検査所

除草剤などの検査事業ならびに毒性検査事業の強化をはかるため検査官 2 名の増員が認められた。

② 植物防疫所

41 年度は新たに釧路、秋田、酒田、千葉、兵庫、姫路、松山の各港に出張所を新設することが認められたほか、青森 (か穀類)、大分 (木材)、細島 (ドイツ) の各港を特定港に指定することについても認められた。

○植物防疫地区協議会の日程決まる

植物防疫地区協議会は昨年度から地方農政局主催で行なわれることになったが、本年度の日程は次のように決定した。

北海道・東北地区	(山形県) 2月1～2日
北陸地区	(石川県) 2月7～8日
東海近畿地区	(滋賀県) 2月10～11日
関東東山地区	(群馬県) 2月15～16日
中・四国地区	(広島県) 2月21～22日
九州地区	(福岡県) 2月24～25日

一 協 会 一

○各種成績検討会開催さる

☆昭和 40 年度農薬および防除機具に関する委託試験

12月6日農協ビル第2大会議室において本会試験研究委員会委員 (常任および地域委員)、都道府県試験担当者、依頼会社などの関係者約 300 名が参会し、午前 10 時より堀理事長の開会の辞があり、ついで河田試験研究委員長挨拶ののち、11 時まで合同にて防除機具に関する試験成績の検討を行なったのち、殺菌剤分科会 (第2大会議室)、殺虫剤・殺線虫剤分科会 (第1大会議室) に分かれ、それぞれ成績の検討を行なった。7日1日中と8日の午前中は総括再検討をして3日間にわたる検討会を閉じた。なお、本検討会の結果は総合考察として別冊とし、本会で印刷し関係先に配布する予定である。

☆昭和 40 年度桑農薬連絡試験

12月7日農林省蚕糸試験場講堂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 50 名参会のもとに行なわれた。

午前 10 時から井上常務理事の開会の辞があり、ついで河田試験研究委員長挨拶ののち、青木委員が座長となり午後 3 時まで試験成績の検討を行なったのち、青木委員より各供試薬剤についての総合考察の発表があり、5 時散会した。

☆第 9 回農業用抗生物質研究会

12月9日および10日の2日間にわたり、農協ビル8階大会議室において試験研究委員、試験担当者、依頼会社など約 150 名参会のもとに行なわれた。

午前 10 時堀理事長の開会挨拶があり、見里委員の進行により試験成績の検討に入った。

第1日目は午後3時まで抗もち用抗生物質に関する試験成績の発表があり、3時より梅沢浜夫博士 (カスガマイシン)、米原 弘博士 (抗生物質の変換) の特別講演があった。

第2日目の午前は果樹・そ菜関係薬剤の検討を行なったのち、北島 博氏による“果樹病害薬剤防除の問題点”と題しての講演があった。午後より白葉枯病、紋枯病の試験成績の検討を行ない、続いて水上武幸氏による“白葉枯病薬剤防除の問題点”と題する講演があり、午後4時散会した。

☆昭和 40 年度殺虫剤抵抗性害虫に関する試験

昨年度に引続き、本年度農林省農業技術研究所他7カ所の試験研究機関において実施された殺虫剤に対する主要稲作害虫の抵抗性に関する試験成績検討会が12月9日農業技術研究所講堂において、本会殺虫剤抵抗性対策委員会委員ならびに試験担当者、関係農薬会社技術者など約 100 名が参会し開催された。

午前 10 時より井上常務理事の開会挨拶があり、ついで深谷殺虫剤抵抗性対策委員長が座長となり、本年度もとくにツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカの薬剤抵抗性について各試験担当者より報告あり、討議が行なわれた。午後 3 時より総合討論に入り活発な意見が交換され、深谷委員長より過去4カ年にわたる研究成果の要約について説明、報告が行なわれ、午後5時盛会のうちに散会した。

☆昭和 40 年度果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験

昨年に引続き、本年度農林省園芸試験場他14カ所の試験研究機関において実施された果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績検討会が12月13日農協ビル第1大会議室において、本会殺虫剤抵抗性対策委員会委員ならびに試験担当者、関係農薬会社技術者など約 110 名が参会し、開催された。

午前 10 時井上常務理事の挨拶で開会し、深谷殺虫剤抵抗性対策委員長の挨拶があったのち、野村委員が座長

となり、ミカン、リンゴ、ナシおよび基礎研究の順に各試験担当者より報告があり、それぞれ検討が行なわれた。午後4時より総合討論に入り、今後の試験研究の基礎的な問題点などについて活発な討議が行なわれ、午後5時盛会のうちに終了した。

☆昭和40年度カンキツ農業連絡試験

12月14日、15日の2日間にわたり農協ビル8階会議室において、試験研究委員、試験担当者、依頼会社など約150名参加のもとに行なわれた。

午前10時から井上常務理事の開会の辞があり、ついで河田試験研究委員長挨拶ののち、10時30分より殺菌剤分科会(第2大会議室)、殺虫剤分科会(第1大会議室)にわかれ、殺菌剤は北島委員、殺虫剤は奥代委員がそれぞれ座長となり成績の検討を行なった。

2日間にわたり殺菌剤25品目、殺虫剤37品目の成績の討議を行ない、午後4時散会した。

☆昭和40年度線虫に関する特殊委託試験

昨年度に引続き、農林省農業技術研究所他5カ所の試験研究機関において実施された線虫に関する試験成績検討会が12月16日日本会議室において線虫対策委員会委員、試験担当者、関係会社技術者など約40名が参加し、午前10時より井上常務理事の開会挨拶があり、ついで弥富委員長が座長となり、午前中はおもにミカンセンチュウの被害査定および薬剤の防除について、午後よりイネネモグリセンチュウの被害解析と薬剤防除に関する試験成績の発表ならびに検討が行なわれ、午後5時30分閉会した。

新しく登録された農薬 (40.11.16~12.15)

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。

『殺虫剤』

D-D

- 7227 ホクコースミディール 北興化学工業 ジクロロプロパン 55 %
 7230 東亜スミディール 東亜農薬 同上
 酸化エチレンくん蒸剤
 7225 カボックスー10 液化炭酸 酸化エチレン 10 %
 7231 フミスター 日産化学工業 同上
 7226 エポナー12 液化炭酸 酸化エチレン 12 %

『殺菌剤』

トリアジン粉剤

- 7229 ホクコートリアジン粉剤3 北興化学工業 2,4-ジクロル-6-(オルソクロルアニリノ)-1,3,5-トリアジン 3 %

トリアジン水和剤

- 7228 ホクコートリアジン水和剤50 北興化学工業 2,4-ジクロル-6-(オルソクロルアニリノ)-1,3,5-トリアジン 50 %

人事消息

埼玉県庁組織規則の一部改正で、県農業試験場玉井支場は本場に統合され、作物部となった。電話は熊谷21局5041番に変更。なお、園芸部は埼玉県園芸試験場として分離独立し、農試越谷、入間川、秩父各支場は園芸試験場支場になった。園試場長は大熊光雄氏(園芸特産課参事)、果樹部長は猪瀬敏郎氏(県農試園芸部長)、そ業・花卉部長は三木康之丞氏(県農試越谷支場長)

大阪府立大学農学部新学舎第1期工事が完了し、園芸農学科、農業工学科が移転。電話は堺52局1161番。なお、農芸化学科、獣医学科、附属家畜病院、附属農場は従前どおり。

関川 清氏(茨城県農試場長)は昨年12月15日に、高津 覚氏(兵庫県農試病虫部病理科)は1月22日に急逝されました。ご冥福を祈って止みません。

植物防疫

昭和41年
2月号
(毎月1回30日発行)

—禁 転 載—

第20巻 昭和41年2月25日印刷
第2号 昭和41年2月28日発行

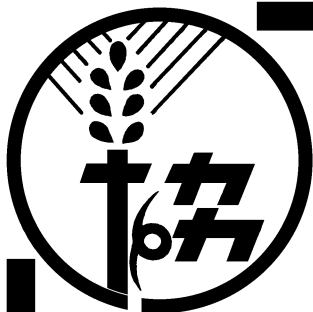
編集人 植物防疫編集委員会
発行人 井上 菅 次
印刷所 株式会社 双文社
東京都北区上中里1の35

実費 120円 千12円 6カ月 636円(千共)
1カ年 1,272円(概算)

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込3丁目360番地

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



マークを

クミアイ

何でも揃う

殺用剤なら

主 成 分	製 品 名	用 途
クマリン化合物	固形ラテミン	農家用
	水溶性ラテミン錠	食糧倉庫用
燐 化 亜 鉛	強力ラテミン	農耕地用
	ネオラテミン	農家周辺用
カルバジッド	固形モルトール	農耕地用
	水溶モルトール	農耕地用
硫酸タリウム	固形タリウム	農耕地用
	液剤タリウム	農耕地用
	水溶タリウム	農耕地用
モノフルオール酢酸塩	テンエイテイ(1080)	農耕地用



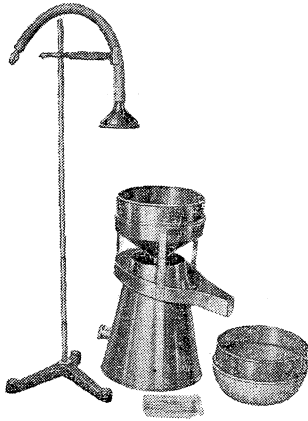
取扱 全国購買農業協同組合連合会

製造 大塚薬品工業株式会社

ヘリコプターでは駆除できない

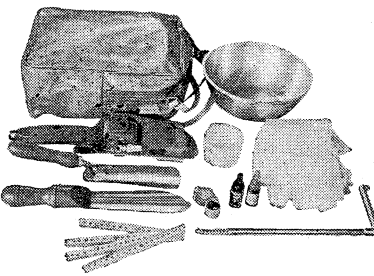
土壌線虫（ネマトーダ）は全国の農耕地，果樹，園芸地を蝕び，嫌地の生起，品質の低下，減収などにより年間数億の損害を与えています。

線虫の検診→駆除を実施し限られた土地のマスプロ化を顕現して農業生産性の向上を実現させましょう。



協会式 線虫検診機具 A・B・C セット

監修 日本植物防疫協会
指導 農林省植物防疫課



説明書進呈

製 作

富士平工業株式会社

本 社 東京都文京区本郷 6 の 11
研究所 東京都練馬区貫井 3 の 19

昆 虫 実 験 法

深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男 編 1,700円（〒とも）

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 今泉吉典 共著 ￥150 〒20
- ⑤ 果樹の新らしい袋かけと薬剤散布
河村貞之助 著 ￥50 〒8
- ⑥ 水銀粉剤の性質とその使い方
岡本 弘 著 ￥80 〒8
- ⑦ 農薬散布の技術
鈴木照磨 著 ￥170 〒30
- ⑪ ド リ ン 剤
石倉秀次 著 ￥200（〒とも）
- ⑫ ヘリコプタによる農薬の空中散布
畑井直樹 著 ￥130 〒20
- ⑬ プラストサイジンS
見里朝正 著 ￥100（〒とも）
- ⑭ ハウス・トンネルそ菜の病害
岩田吉人 本橋精一 共著 ￥150 〒20

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

農 薬 要 覧

—1964 年版— —1965 年版—
B 6判 314 ページ B 6判 367 ページ

実費340円 〒60円 実費400円 〒70円

農薬の生産・出荷，輸入・輸出，流通・消費，登録農薬一覧，新農薬解説，関連資料など農薬に関するすべての統計資料を一冊にまとめ，付録に法律，名簿，年表を集録した植物防疫関係者必携の書

植 物 病 理 実 験 法

明日山秀文・向 秀夫・鈴木直治 編 1,500円（〒とも）

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

土 壤 病 害 の 手 引

土壤病害対策委員会編 実費 200 円 〒 40 円

A 5 判 118 ページ, 口絵 4 ページ

病気の見分け方から病原菌の分離と同定, 検診法, 土壤殺菌剤の使い方まで—これ 1 冊で土壤病害のすべてがわかる手引書!

九州におけるミカン病害虫の生態と 共同防除に関する調査研究

日本植物防疫協会 九州果樹病害虫共同防除研究協議会 編集

B 5 判 172 ページ

実費 300 円 〒 70 円

—おもな目次—

第 1 編 主要病害虫の生態と防除

第 2 編 共同防除の実態調査

I 調査方法及び調査成績

II 考察

第 3 編 指導的共同防除地区における事業経過と実績

附表 共同・一斉・個人防除地区における季節別使用薬剤の実態, 季節別 10a 当たり散布量

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

永年作物線虫防除基準

新書判 28 ページ

実費 70 円 (〒とも)

イチジク, モモ, リンゴ, ブドウ, カキ, ウメ, ナシ, ミカン, チャ, クワに寄生する線虫の種類と防除法を一冊にまとめた小冊子

植物防疫パンフレット

No. 1 野ねずみ退治

野鼠防除対策委員会編 40 円 (〒とも)

B 5 判 10 ページ (表紙カラー印刷)

野鼠による被害・種類と習性・防除法・殺鼠剤について解説した講習会用テキストとして好適なパンフレット

土 壤 病 害 の 手 引 (II)

土壤病害対策委員会編 実費 350 円 〒 60 円

A 5 判 215 ページ 口絵 4 ページ

病原菌の検出と定量, 生態, 土壤殺菌剤の試験法, 土壤条件の調べ方について解説した土壤病害研究者座右の書!

好 評 の 協 会 出 版 物

本会に委託された農薬や抵抗性の試験成績などをまとめた印刷物。在庫僅少! お申込みは前金で本会へ。

☆昭和 39 年度委託試験成績第 9 集 続編	B 5 判	338 ページ	750 円
☆昭和 40 年度同 第 10 集 正編(殺菌剤・防除機具)	〃	1,246 ページ	1,900 円
☆同 同 同 (殺虫剤・殺線虫剤)	〃	1,178 ページ	1,900 円
☆昭和 39 年度カンキツ農薬連絡試験成績 (第 1 集)	〃	1,000 ページ	1,800 円
☆昭和 40 年度 同 (第 2 集)	〃	896 ページ	1,800 円
☆土壤殺菌剤特殊委託試験成績 (1964 年)	〃	297 ページ	1,300 円
☆ 同 (1965 年)	〃	290 ページ	1,300 円
☆殺虫剤抵抗性害虫に関する試験成績 (1962 年)	〃	167 ページ	300 円
☆ 同 (1964 年)	〃	115 ページ	550 円
☆ 同 (1965 年)	〃	120 ページ	550 円
☆果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績 (1963 年)	〃	80 ページ	350 円
☆ 同 (1964 年)	〃	213 ページ	800 円
☆ 同 (1965 年)	〃	268 ページ	1,000 円
☆農業用抗生物質研究会報告 (1965 年)	〃	326 ページ	1,100 円

殺虫剤抵抗性害虫に関する試験成績 (1963 年), 昭和 39 年度委託試験成績第 9 集正編は品切れ

増収を約束する!!

日曹の農薬

近日新発売

みかんの

ヤノネカイガラムシ・ハダニ防除に

アミホス

当社が開発した浸透性新有機燐系殺虫剤です。ヤノネカイガラムシに対してすぐれた防除効果を発揮します。薬害が少なく、毒性も低いので安心して使用できます。

乳剤

みかんのハダニ・ツノロウムシ防除に

ニッソール

乳剤



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-4
支店 大阪市東区北浜2-9-0

長野県植物防疫ニュース

昭和 40 年植物防疫事業の回顧と展望

植物防疫事業の成果と今後のあり方

植物防疫係長 室賀弥三郎

昭和 40 年度は植物防疫関係にとってきわめて多難な年であった。春から異常低温が予想され、リンゴの花が 2 週間以上も遅れ、そのため従来の考え方での防除では時期のズレが多く防除適期の把握に苦しんだ。また水稲についても一毛作地帯では苗の遅れによって植付が遅れ、二毛作地帯についても冬作物の生育の遅れにより田植が 7 月中旬になり、苗の伸び過ぎにより不時出穂が多発した。一方心配されていた梅雨は長く、低温多湿の天候が続き凶作の様相がきわめて強く、いもち病が各地に発生し、県では農政部の部課長を総動員して異例のいもち病防除督励班を編成し、防除の徹底を呼びかけた。その結果、穂いもち病による被害を最少限に抑えることができた。

次に昭和 40 年度植物防疫事業でとくに重点的に取り上げた事項は次の 5 項目である。

1 病害虫の発生予察事業

病害虫防除を最も効率的にするためには、その年の病害虫の発生の状況をできるだけ早く予知することが最も必要であり、この事業は植物防疫行政の基礎的問題でもある。昭和 40 年は従来実施してきた普通作物に加え、果樹、そ菜、花卉などについても具体的な調査観察を始めた。このために農業改良普及員、病害虫防除員の格別な協力を願ったのであるが、今後調査観察の方法など改善しなければならないことが多い。今後この事業は国の援助を得ながら強化を計って行きたいと考えている。

2 省力防除体制の整備

農村労働力の減少と農村の近代化をはかるために、県では昭和 35 年から農業の空中散布事業を推進するとともに、昭和 38 年から水稲病害虫防除に高性能の大型防除機具を購入し、各病害虫防除所に設置して新しい防除体制の整備をはかってきた。また、農業の空中散布事業を推進するうえで一番問題となることは、ヘリコプタの機数の不足である。すなわち、必要とする時期に必要とするヘリコプタの機数を確保することがきわめて困難な実情にある。そこで、昭和 40 年 6 月下旬に県の農業散布協議会がヘリコプタ 1 機を川崎航空機株式会社より借り受け実施したところ好結果を得たので今後県の段階でヘリコプタを所有し不足を補う計画を立て、現在県の経済連が新たに 2 機のヘリコプタを購入して事業の円滑な推進をはかることになった。

3 土壌病害虫対策

本県畑作物病害虫で最も難問題をかかえているのは土壌病害虫である。そのうち土壌線虫についてはある程度の成果を上げることができたが、土壌病害についてはこれからの研究に待たなければならないことが多い。現在

土壌病害虫については検診調査をしながら防除技術の確立をみたものから順次実用防除に移すためにパイロット防除を実施している。今後畑作物、とくに園芸作物の産地化を推進するためには土壌病害虫対策を真剣に考えなくてはならない。

4 特殊病害虫対策

本県における特殊病害虫対策は昭和 35 年にイネ黄萎病防除を実施したのが始まりで、その後リンゴキンモンホソガ、そ菜ウイルス、コウモリガなどを実施してきたが、昭和 40 年は伊那地方のイネウイルス病とリンゴハマキムシ、そ菜ウイルスの 3 病害虫を対象に実施した。この事業は特殊な病害虫で県内に大発生の危険のあるものに対して実施するものである。

5 農業安全使用対策

最近農業による危害の問題が社会問題として取り上げられてきた。これは農業の使用量が激増したためである。現在の農業から農業の使用を規制することはきわめて困難であり、むしろ農業近代化のためには農業使用は増大するのが実情である。そこで、低毒性農業の開発と農業の正しい使用の励行がとくに必要となってきた。

農協組織と植物防疫

県中央会営農課長 北沢今朝雄

最近農業禍が大きな社会問題として取り上げられており、農協もこの問題に対して積極的な対策が要請されている。一方営農の団地化を中心とした農業の近代化推進についても、省力化を目標に各種の技術改善が進められているが、とくにヘリコプタによる農業の空中散布事業を初め、スピードスプレーヤなどによる共同防除など大型防除機による組織的防除の推進が今後の大きな課題とされている。農協ではこれらの防除事業に積極的に取り組んできているが、本年度は次の事項を中心としてより積極的な活動を展開したいと考えている。

1 営農団地を中心とした防除組織の育成

営農団地の推進のためには各種生産部会の活動が中心となるが、生産部会活動の中でも防除の合理化は最も重要な事項であるので、防除担当者を各生産部会ごとに定めて組織的な防除を進める。

2 請負防除の推進と防除費の低減

兼業化の進行、労働事情の悪化、労賃の高騰による防除の不徹底を防ぐとともに、積極的な合理化を進めるため、大型防除機具による農協と生産部会が一体化した請負防除体制の確立をすることが必要であり、防除費低減のためにも積極的な取り組が必要である。

3 品種統一と技術改善（統一的）による防除の効率

効率的な防除を進めるためには品種統一、施肥改善など栽培技術の統一化が必要であり、このことが組織防除

を可能にし、さらに品質改善の面でも重要となる。

4 団地別防除基準の作成

病害虫発生複雑化と防除技術の高度化に対応するためには防除適期の早期、適確な把握が必要である。そのためには試験場、病害虫防除所と密接な連絡のもとに各地域別に科学的な権威のある防除基準の作成と、これに基づく防除計画を進めることが重要である。

5 農薬禍防止対策の推進

農薬禍防止に対しては流通面を受持つ上から重大な責任が課せられているが、この問題については、単なるPR程度では目的が果たせないで農政上からも県と連絡を密にして組織的な防止対策を進める必要がある。

農薬と植物防疫

県経済連農薬課長 笹井袈裟翁

政府の経済高度政策を背景に産業界は急速に発展したため、農業労働力は工業など他産業に流出し、農村は労働力の減少を来し、農業は大型機械の導入、病害虫防除など農業の共同化が急速に進展し、ここ数年来大きな変化を遂げている。このような農業の変化に対応して農業の近代化の一環としての植物防疫事業はいかに重要であるかはいまでもない。また防疫作業に使用の機械の近代化、農薬の開発進歩など計り知れない現状であり、この事業の成否が農作物の収穫に大きく影響し、農家の経済を左右する重要な事業である。したがって新技術の研究、新農薬の展示試験普及など植物防疫事業の完璧こそ生産農民の望むところであり、この事業の重大性を痛感している次第である。ところで、農作物の生産費の中で病害虫防除に要する経費は相当高い比率を占めており、この経費の節減こそ生産性向上のための重要なポイントであるので、経済的で効率的な防除を実施するためには共同防除の発達を促し、配管式からSS、航空機による空中防除作業に進んできている。

また農薬について述べると、本年度の不良天候下において農作物に豊作をもたらした一大要素は病害虫を適確に防ぎ得た農薬の成果であり、農薬の重要性は再確認された。また農薬の消費の動向は新農薬および除草剤の普及とともに年々順調な伸びを示し、昭和25年度の生産量は肥料の30分の1に過ぎなかったものが、39年度は3分の1となり、農薬の生産は474億円に達しており、45年度における国内需要量は600億円前後に及ぶものと農薬業界では観測している。

本県における農薬の需要は農業の主産地形成と園芸作物の振興に合わせ、省力化農業推進のため除草剤などの普及に年々増加の一途をたどっており、40年度の消費推定は19.8億円に対し、41年度は新農薬および除草剤の普及により21億円に達するものと想定されている。次に農薬業界の情勢を見ると、生産の特徴は日本における39年度の農薬生産は総需要の45.4%が外国資本および国内大化学メーカーで生産されているため、わが国農薬企業は外国資本の支配下にあり、一般企業と変わった体質を持っているといわれている。一方農薬メーカーが改善しようとしている点は、従来の農薬総合取扱業者

的性格から脱皮して特徴ある自社開発品目の積極的取扱いおよび品目別集中生産に基づく企業体質改善の努力が見られる。また農薬禍対策ならびに省力化防除が要請されているため、各メーカーは低毒性農薬、同時防除剤、粒剤、除草剤、くん煙剤などの開発が積極的に推進されている。

なお、流通上の特徴はここ数年来メーカーの設備投資の増大からする販売量確保のため、メーカー間の過当なシェア拡大競争により異常な価格混乱を来すとともに、在庫量の増大により、これが対策のため、①農薬業界協調による原体メーカーおよび輸入商社の系列化と価格協定による取扱指示を強めている。②農薬の原体メーカーにおける生産規制と出荷の調整による価格の維持対策を図っている。③医薬メーカーの農薬界に進出などの点が上げられる。一方産業界では大企業間の協調、合併カルテル化が進み、大量生産に対応する大量販売への流通の合理化を促進するいわゆる流通革命が進行している。また農薬業界では企業の正常な発展を理由に価格の協定を強く打ち出し、これに従わない場合は出荷を中止する点、また硫酸銅のような国際紛争による情勢急変の値上り問題など重視すべき多くの点がある。

農業共済制度と植物防疫事業

県農業共済連事業第一課長 笠井 幹直

昭和23年に発足した農業災害補償制度も時代の変遷にマッチするため、数年間の検討をかきねて39年2月1日農作物共済を主体として法律の一部を改正した。制度改正のねらいは組合などの責任拡充、画一的強制方式の緩和、補てんの充実、掛金の国庫負担方式の合理化、病害虫事故除外的特例など、全国津々浦々いずれの県、いずれの市町村に住む農家も公平にこの制度の恩恵に浴し得られるものとしたことである。そしてこの制度は関係者の努力と、農家の協力により正常な軌道に乗りつつ実施後早くも2周年を迎え、今後一層の発展が期待されている。

病害虫防除については、従来から農業災害補償法で「組合員などは共済目的について通常すべき管理その他損害防止を怠ってはならない」として損害防止を義務づけており、改正制度で組合などの責任が拡充されたことと、病害虫事故を共済事故から除外できることになったため、組合なども農家も損害防止には真剣味が増し、農業共済事業と植物防疫事業はますますそのつながりを深め不離一体のものとなってきた。昭和40年度は春以来異常気象に見舞われ、葉いもち病の記録的多発を初めとして、各種病害虫が発生したが、ヘリコプタ、大型防除機などあらゆる防除機具を総動員しての必死の防除活動が効を奏し、病害虫による被害は最小限に食い止めることができた。しかし冷害、雹害、台風害などの自然災害が水稲に激甚な被害をもたらした。病害虫防除が今日ほど徹底し、その技術が高度化していなかったとしたら、被害はさらに大きく28年をはるかに凌駕する大災害になったであろう。

農業共済団体が昭和40年度病害虫防除に支出した金

額は14,743万円に達したが、これに対し連合会は水稲・麦種子消毒用薬剤3,415千円の現物交付を初めとし、水稲苗代消毒助成3,321千円、農作物病害虫防除助成7,053千円、大型防除機具購入助成7,300千円、計21,089千円の助成金を支出している。一方損害評価結果を見ると、麦については3割以上被害面積7,130反(異常災害組合など数38,通常災害組合など数35)、共済減収量609,841kg、支払共済金15,737,535円(支払保険金9,400,551円)、面積被害率15.4%、収量被害率5.5%で、10月15日保険金の支払を完了した。なお、災害別減収量割合は、土壌湿潤害40.0%、寒害20.8%、雨害湿潤害16.4%、雪害10.9%、雪腐病5.0%、立枯病害3.4%、鳥獣害1.4%、銹病害1.3%、株腐病害0.5%、旱害0.3%であった。

水稲については、被害戸数37,130戸、3割以上被害面積57,853.4反(異常災害組合など数61,通常災害組合など数76)、共済減収量5,980,247kg、支払共済金263,829,890円(支払保険金170,743,131円)、面積被害率8.7%、収量被害率2.5%、災害別減収量割合は、冷害82.2%、いもち病9.5%、風水害3.2%、雹害1.9%、旱害1.0%、萎縮病0.8%、水害0.6%、鳥獣害0.4%、白葉枯病0.2%、その他0.2%であった。水稲共済金(保険金)の支払は、例年翌春3月上～中旬に行なっていたが、多年農家から要請されてきた年内支払を本年こそ実現すべく農林省、県、統計調査事務所の協力を得、連合会、組合など一丸となって全力を傾注して不可能を可能に持込み12月22日保険金の支払を完了年内支払を実現した。このことは画期的な改革といっても過言ではない。農家からすれば大きな本当の制度改正であろう。したがって農家の期待に応え水稲共済金の年内支払を恒久的なものとすると同時に病害虫防除技術のさらに高度化高率化を願うものである。

病害虫の発生

普通作物

農業試験場病害虫部長 下山 守人

早春からの異常低温に始まり、7月中ば過ぎまでの低温、多雨、日照不足という条件は、いもち病の大発生が予想された。このような予報のもとに立てられたいわゆる異常気象対策の徹底ぶりは、昭和28年来の事象として、後に歴史の一ページを飾るに足るものとなろう。やがて8月には天候は回復したが、逆に各地に干ばつをもたらし、加えて気温とくに夜温の低下が目立ち、早冷を招いた。かくして当初の予想どおり、異常気象に明け暮れたのである。このような現象は、当然病害虫の発生に変動を来さざるを得ない。しかし総括して言えば、部分的にはかなり問題があったにせよ、当初予測したほどの病害虫の激発異常発生にならなかったこと、厳重な警戒と徹底した予防が効果をあげた点が注目に値する。将来の教訓として、もし7月の時点で高温という要因が加わったならば、そして予防体制がとられなかったならば、いもち病による悲劇は後世の汚点として残ったであろう。何はともあれ不幸中の幸いとみるべきである。

いもち病

要約はまえがきに尽きる。早春よりの異常なまでの低温で、病菌の活動は抑えられた。イネの生育は当初抑制され、のちに回復から軟弱へと移行し、多雨、日照不足と、温度条件を除けば、葉いもち激発の条件はそろったのであるが、20°Cをはるかに下回る最低気温は、発生のブレーキとなり、初発を遅らせたのである。しかし7月下旬の温度上昇で病勢は急激に進み、7月31日の時点で葉いもちの発生面積は32,000haに達した。この数字は平年の3倍、昭和28年および38年のいもち病多発年にほぼ匹敵する。しかし徹底した防除によってその被害面積は17,800haに止まった。

節および穂いもちは8月の好天と防除の徹底で発生は少なく終わった。ただここ数年来の現象として認められてきた遅れて発生する枝梗いもちが、本年早冷にもかかわらず、とくに目立ったのが特徴といえようか。

ニカメイチュウ

一般には蛹化前期間がやや短く発蛾時期が早くなる様相であったが、休眠明け後の低温で発育はおくれ、したがって初飛来もおくれた地帯が多かった。しかし5月中～下旬の一時的な好天で発育は急速に進み、成虫化はきわめて斉一であった。

第一世代の被害は7月の低温でイネの生育が阻害されたことと、このような気象条件が幼虫の発育に適したため、常発地の下水内、上・下高井、長水および更埴地帯にわたってかなりの葉鞘変色茎がみられたが、ヘリコプタや地上防除の徹底によって被害は軽く終わった。とくに発蛾斉一という条件は防除効果を高めたゆえんとして本年の特色ともいえよう。

第2世代の被害は常発地の上・下高井の無防除のものに倒伏したものが散見された程度である。

イネ黄化萎縮病とごま葉枯病

苗代期の異常低温で深水管理が行なわれたため、黄化萎縮病の多発が予想されたが、平年並みに止まった。これも極端な低温のためであろう。しかし本田ではかなり多発し、南安で1ha、下高井で60aの植えかえが行なわれたほどである。さらに7月中旬の集中豪雨による深冠水で発生は増大し約8haに達し、その被害はいちじるしかった。

また本年発生が多かったのはごま葉枯病である。低温による根腐れ、少肥さらに分解不十分による肥切れ、根の活着不良などの誘因で早くから発生し、中山間地帯や高冷地ではおそくまで被害がつづいた。

ウンカ類とウイルス病

ツマグロヨコバいの前年秋(出穂期)の発生が一般に多かったので、越冬世代幼虫の密度は高かったが、黄萎病発生地帯では秋～春の防除で極度に低下した。また発生は3～4月の異常低温で越冬幼虫の発育がおくれ、羽化率も一般に低かった。したがって7～8月にかけての第2回成虫および出穂期の第3回成虫の発生も一部地域を除けば少なかった。このような虫の動きから黄萎病の発生は一般に少なく終わった。これは前述のように越冬世代幼虫の防除で初期感染が防止された影響が大きいものと考えられる。

ヒメトビウカの越冬世代幼虫密度はかなり高かった

が、春の密度は低下した。当初ツマグロヨコバイと同様に発育が出来るものと予想したが、成虫化は平年並みで4月上旬から第1回成虫が、また6月には第2回幼虫がムギに多く生息し、下伊那、長水、埴科ではかなり高密度であった。イネ縞葉枯病の発生は前年発病が多かった下伊那地方でとくに多く、被害は激甚を極めたものがある。しかしその他の地域では部分的なほか少なかった。

病害虫の発生

園芸作物

園芸試験場病害虫部長 広瀬 健吉

果樹等病害虫発生予察事業の発足という記念すべき仕事で発足した40年度であったが、いろいろ多難な年でもあった。主要な幾つかの病害虫の発生を記して将来の参考をしたい。

トマトかいよう病

いちじるしい多発であり、6月下旬～7月中旬ごろ各地に大発生を見、圃場全体が枯死するような所もあった。病勢は8月にはおとろえた。防除には種子の温湯消毒を行なっているが不安定であり、またキャソマイシンなどの効果も検討されたが、不十分であった。今後の防除対策のため発病状況と各種環境との関係について実態調査を行ない、取りまとめが進んでいる。更級、埴科、松筑、諏訪に発生多く、とくに松筑に本病が多かった。

高原野菜のウイルス病

40年のウイルスの発生は前年に比較して少なく作柄は良好であった。しかし、生育の後半はアブラムシ類の発生が多く、9月下旬～10月上旬の有翅虫の発生は過去3カ年調査の中で最も多い。これは当然越冬虫の多少に重要な関係をもつものと考えられ、昭和38年と同様に翌春の初期発生が多いものと予想される。明年度の生育初期の天候いかんではかなりの大発生が予想される。

リンゴ斑点落葉病

ここ数年連続的に発生が増加してきている。40年度もその発生が懸念され、事実初期発病は早く、多発傾向を示した。しかし、モノックス、アーテックを中心とするこの時期の防除が徹底したこと、6月下旬以降比較的降雨が少なかったことなどにより、生育後半の発生は無事抑えることに成功した。一面防除技術ではダイホルタンを主とする斑点落葉病防除薬の進展があり、PMA加用機械油乳剤による休眠期防除剤の開発もあって、今後本病の防除対策はさらに一段と強化しうる見通しを得てきた。

リンゴハマキムシ

古くからのリンゴ産地で樹勢強健な地方には数年来ハマキムシの発生が続いている。主として千曲川沿岸の地方である。本年も発生はかなり多く、発生時期は前年に

比してやや遅れているが、とくに第3回目成虫の密度が上昇しているのは注意すべきだろう。

リンゴのキンモンホソガ

本年の発生は異常であった。キンモンホソガの第1回成虫の発蛾は例年とほぼ同時期に行なわれた。しかしながら、本年当初の寒春のためにリンゴの発芽が異常に遅れたため、第1回成虫の有効産卵は少なかった。このため、この時期における防除はいちじるしい効果をおさめ、大多数の地点では初期の防除はきわめて有効に働いた。しかし、7月中旬以降に再び発生の多い地帯ができてきた。これは後期防除に手を抜いた地域である。これらは山間地に多いようである。

リンゴのハダニ類

ハダニ類の発生は異常といえよう。つまり、初期発生は遅れ、密度も少なかった。しかし6月下旬以降雨の少ないことにより後半の発生はいちじるしいしかつた。とくにナミハダニの発生はいちじるしく多く、昭和37年の干ばつ年に匹敵するものと考えられた。後半の発生はナミハダニのみでなくリンゴハダニも引き続き発生し、果実の花おさまりに越冬するナミハダニ、リンゴハダニの越冬卵も非常に多かつた。生育後半の干ばつのみならず薬剤の耐性、草生栽培の管理不良などの諸因も関係するものと考えられる。

クワノコナカイガラムシ

ナシ、リンゴに寄生するクワノコナカイガラムシは越冬卵のふ化はおそく、年間3回の発生地帯も発生回数が例年より少ないという現象を生じた。つまり3回目の発生に入っても越冬卵を産卵せずに越冬に入るといふ現象である。本年の被害は無袋栽培では少なく、有袋栽培品種や樹種については例年どおりの被害が目立った。

その他

40年度中にはナシ・モモなどに対する毒性の低い有機リン剤の使用法が多く開発され、来るべき41年度の防除基準にはこの多くのものが入り入れられた。また、リンゴ斑点落葉病、ナシ黒斑病などの防除のため、ダイホルタンを初めとする有力な農薬が供試され、成果を収め1～2年後には普及される見通しを持っていること、殺ダニ剤も新しいものが開発されていることなども特筆すべきことであろう。さらに防除機具の面では長野市を中心にヘリコプタ散布が行なわれ、ヘリコプタとSSとを組み合わせた通年散布も良好な成績を収めたこと、また新しい型式の高圧タイプのスピードスプレーヤを使用した防除組合のあることなどは記録しておくべきだろう。しかし、依然として研究者の不足、施設の不十分でハダニ耐性のような基礎的な問題に手が打てないのは残念である。本県の病害虫陣営が他県に追従するのではなく他県の先頭に立って進んでいる現状からすればこのことはなお一層考えさせられる問題である。



新しい除草剤！

水田、い草、麦に
DBN 除草剤

カソロン 133

- ◆水和硫黄の王様 **コロナ**
- ◆新銅製剤 **キノドー**
- ◆園芸用殺菌剤 **バンサン**
- ◆リンゴ、ナシの落果防止に **ヒオモン**
- ◆稲の倒伏防止に **シリガン**
- ◆一万倍展着剤 **アグラー**

ダニ専門薬

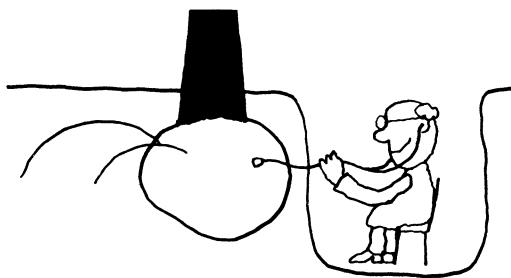
デデオ^{II}ン

乳剤
水和剤

—新ダニ剤—

サンデー ベンツ
ビック ダブル
アニマート

兼商株式会社
東京都千代田区丸の内2の2 (丸ビル)



ますます好評！

明治の農薬

うどの休眠打破、生育促進……
みつば・ほうれん草・セロリー・きうり
・ふきの生育促進……
シクラメン・プリムラ・みやこわすれの
開花促進……
タネなしブドウを創る……

やさい類の細菌性ふはい病……
コンニャクのふはい病……
モモの細菌性せんこう病……
ハクサイのなんぶ病……

アグレプト水和剤

ジベレリン明治

明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8



NISSAN

害虫退治は 日産の農薬で...



日産化学独自の低毒性有機りん殺虫剤

日産エルサン

(PAP剤)

イネドロオイムシの特効薬

日産ED粉剤

(EPN・DDT剤)



日産化学

本社 東京・日本橋

昭和四十一年二月二十五日
昭和四十二年二月三十日
昭和二十九年九月九日
発行
印刷
植物防疫
第二十卷第一号
（毎月一回三十日発行）
種郵便物認可

まく人もイネも安全!!

■いもち病の新しい防除剤

ブラスチン[®]粉剤 水和剤

《新発売》

ブラスチンは全く新しい有機合成殺菌剤で、いもち病に対する効果、人畜毒性、魚毒など、あらゆる角度からみていもち病防除の画期的な新農薬です。

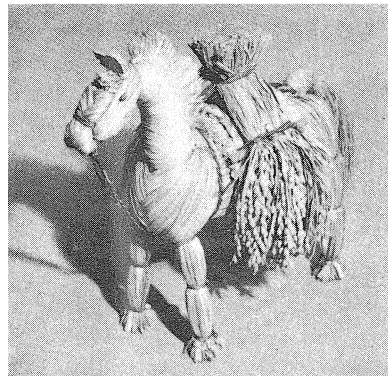
すぐれたききめ!!

- いもち病にすぐれた効果を示します。
- 残効性が高いので、長くいもち病を防ぎます。

安全!!

- 人畜に害がなく、目や鼻を刺激する心配がありません
- 魚類に対しても安全ですから、池や河川の近くでも安心して使用できます。
- 稲に対する薬害のおそれはありません。

—いもち病を防いで増収をもたらします—



誌名記入の上、文献を東京都中央区銀座東3の2 三共農薬部学術第一課までご請求下さい。



三共株式会社 北海三共株式会社
九州三共株式会社
農薬部 東京都中央区銀座東3の2
支店営業所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

実費 二〇円 (送料十二円)