

植物防疫

昭和四十四年十月二十五日
昭和二十四年九月十日
第三刷
第三十三卷第十号
（每月一回三十日発行）
郵便物認可



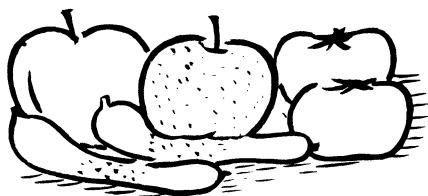
特集 薬害

1969
10
VOL 23

果樹・果菜に

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈



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

大内新興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

共立背負動力防除機

共立スワースダスタ — DM-9に5m噴管を取り付けるだけ!

1人で広範囲をむらなく確実に散布できます。

DM-9は、この他にも一般の散粉、散粒、ミストから、40mパイプダスタ、稲刈り、麦刈り、火焰放射、中耕除草、灌水ポンプ等らくらくと各種の作業をこなします。

DM-9

使う人の身になって設計された信頼できる防除機です。



共立農機株式会社

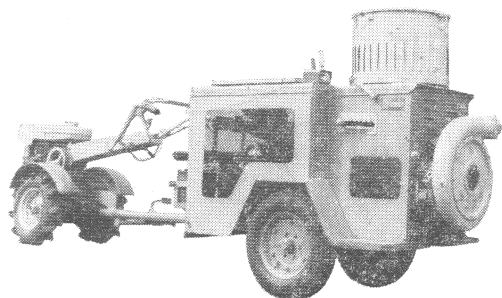
営業本部/東京都新宿区角筈2-73(星和ビル)
TEL / 03-343-3231(大代表)

世界に **アリミツ** 高性能防除機 伸びる

クランドスター 散粉機の王様!

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

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



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



有光農機株式会社

本社 大阪市東成区深江中1 電話代 (971)2531

新しい技術で 新しいサービス

ゆたかな実りを約束するクミアイ化学の農薬



■ 主要製品

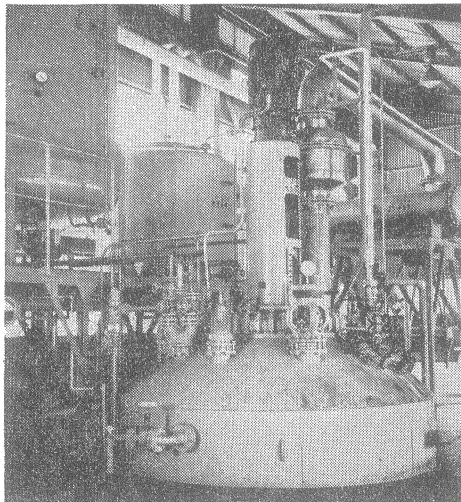
いもち病に
キタジンP

いもち病と穂枯れに
ブラエスU

もんがれ病に
ネオアソジン

ツマグロ・ウンカ類に
バッサ

驚異の新除草剤
サターンS



■ 主要製品

やさい・果樹・花の病害に
ダイファー
エムダイファー

野菜の重要病害に
ダコニール

落葉果樹病害に
ポリオキシソAL

落葉果樹・やさいの主要害虫に
サリチオン



クミアイ化学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2の8(日本ビル)
〒100 TEL (03) 279-4761(大代)

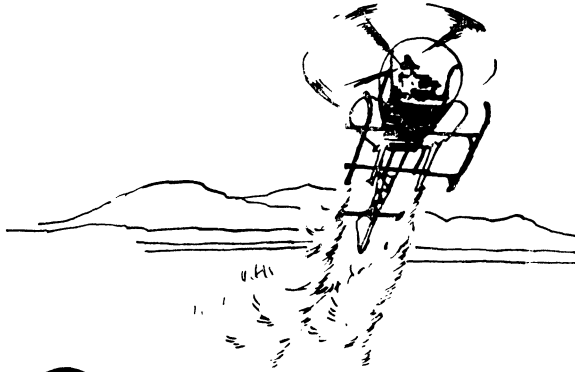
種子から収穫まで護るホクコー農薬



いもちバッサリ!
お米ドッサリ!!

●いもち病防除には安心して使える

ホクコー® カスミン



●ウンカ・ヨコバイ防除に——
ホクコー **マクバール**

●土にまくだけでOK!
アブラムシの発生を長期間抑える

PSP®204粒剤

説明書進呈



北興化学工業株式会社

東京都中央区日本橋本石町4-2
支店：札幌・東京・新潟・名古屋・大阪・福岡



野菜作りは線虫防除から

●低温時にも安定した効果

ネマホルン

●手まきのできる線虫剤

サンネマセット 粒剤

●線虫と病害の同時防除剤

ネマブロン



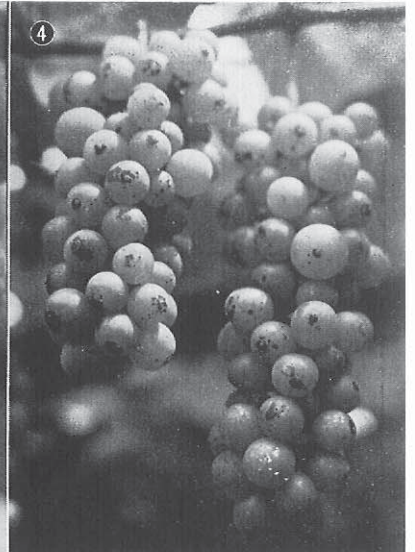
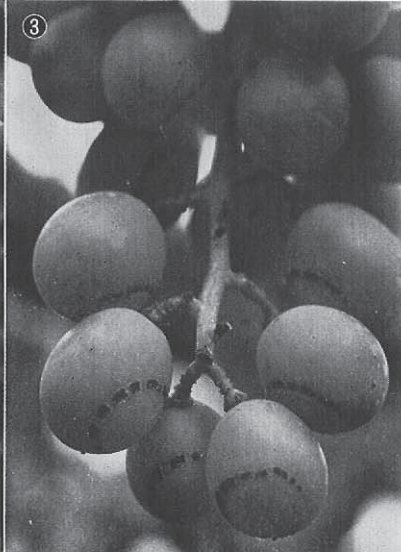
サンケイ化学株式会社

本社 鹿児島市郡元町880
東京支店 千代田区神田司町2の1 神田中央ビル

ブドウに対する 農薬の薬害

山梨県果樹試験場

矢野龍 (原図)



<写真説明>

- ① ボルドー液による若葉の薬害
- ② ボルドー液による幼果の薬害
- ③ マネブ剤による果粒の薬害
- ④ 有機ひ素剤による未熟果の薬害
- ⑤ 有機ひ素剤による葉の薬害 (葉縁から枯死する)
- ⑥ DBCP 剤による新梢の生育異常 (新梢の生育は 2~4 節で摘芯したように止まり、花穂の着生もきわめて悪い)
- ⑦ DBCP 剤による薬害発生樹に見られる花穂の異常 (三又となりやすい)

—本文 20 ページ参照—

野菜、花卉、ミカン に対する 農薬の薬害



<写真説明>

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| ① DPC 水和剤によるトマトの葉の薬害 | ② DPC 水和剤によるイチゴの花弁の薬害 (←印) |
| ③ トリアジン水和剤によるキュウリの葉の薬害 | ④ DDT 乳剤によるバラの葉の薬害 |
| ⑤ 液用有機水銀剤 (EMP) の球根消毒によるスイセンの奇形花 | |
| ⑥ 有機リン製剤による温州ミカンの薬害 | ⑦ 銅剤による温州ミカンの薬害 (スターメラノーズ) |
| ①, ②, ③ 静岡県農業試験場 鈴木春夫 (本文 11 ページ) | ④, ⑤ 静岡県農業試験場 森田 儔 (本文 23 ページ) |
| ⑥, ⑦ 農林省園芸試験場 山田駿一 (本文 17 ページ) | 各原図) |

植物防疫

第 23 卷 第 10 号
昭和 44 年 10 月号

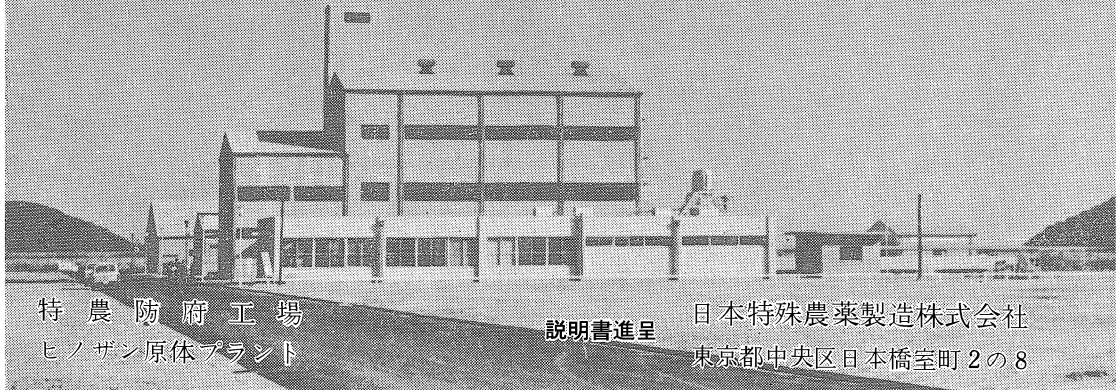
目次

特集：薬害

農薬の薬害	福永 一夫	1
土壌施用剤の薬害		
殺線虫剤	一戸 稔	3
土壌殺菌剤	飯田 格	5
除草剤の薬害	中川恭二郎	7
野菜に対する農薬の薬害	鈴木 春夫	11
果樹に対する農薬の薬害		
リンゴ	広瀬 健吉	15
ミカン	山田 駿一	17
ブドウ	矢野 龍	20
花卉に対する農薬の薬害	森田 儔	23
薬害の生化学	松中 昭一	26
植物防疫基礎講座		
薬害の検定法	橋本 康 行本 峰子	30
学会印象記（日本菌学会第 13 回大会および採集会）		34
第 2 回イネ白葉枯病現地検討会の印象		35
新しく登録された農薬（44.8.1～8.31）		39
中央日より	防疫所日より	37 36
学界日より	換気扇	25 40
人事消息		10



世界中で使っている
バイエルの農薬



特農防府工場
ヒノザン原体プラント

説明書進呈

日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町 2 の 8

武田の水稲害虫防除剤！



ニカメイ虫には……

パダン[®]水溶剤 粉 剤

●殺虫力が強い………今までの殺虫剤とは全く異なった化合物で、他剤抵抗性のメイ虫にもよく効きます

●使いやすい………薬害がなく、米にいやな薬臭が残りません
使用法

水 溶 剤	………ニカメイ虫	1 世代	1,500~2,000倍
		ニカメイ虫	2 世代 1,000~1,500倍
粉 剤	………10アール当り	3~4kg	



武田薬品工業株式会社・農薬事業部 東京都中央区日本橋江戸橋2丁目7番地

●ツマグロ・ウンカ類の防除に

武田ツマサイド[®]粉剤

●水稲害虫の総合防除に

ペスコンビ[®]乳剤 粉 剤

農 薬 の 薬 害

農林省農業技術研究所 福 永 一 夫

近年マスコミはもちろん、国会にまでとりあげられるような薬害事件があいついで起こり、関係者をあわてさせている。これらは、いずれも台風級の事件で、その被害をもろにひっかぶった当事者の方々はさぞ大変であったろうと、その労苦が思いやられる。

農薬が今日ほど普及すると、さまざまな要因で豆台風クラスあるいはそれ以下の薬害事件が頻発し、局地的問題あるいはごく小範囲の当事者間の問題として処理されてしまい、世間をさわがすほどになるにはよほどの大事件に違いないことは容易に想像される。また、薬害事件は問題の性質上、一般に事例の詳細な内容や、その対策などがいわゆる伝承として伝わる場合が多く、記録として残し伝えられることはごく古い一部の農薬を除けば、ほとんどないといってよい。農薬の普及と発達とをきわめて遺憾なことではあるが、農薬もまた経済商品の一つであることから考えると致し方ないことであろう。

もともと、農薬は生物に対して活性を示す化学物質の選択毒性を利用したものと考えることができる。したがって対象となる病害虫雑草に対して顕著な生物活性（毒性）を示すことが第一の要件となることはいうまでもないが、同時に保護すべき作物に対する毒性、人畜や有用動植物に対する毒性はできるかぎり少ないことが要求される。これらの農薬の有害作用は開発実用化の段階において広く詳しく検討され、行政上も登録の過程で数々の拒避条件として厳重にチェックされるのが通常である。しかしながら有害作用のある農薬はすべてそのために登録を拒否されるわけではなく、使用上の注意によってこれを避けることができると判断される場合には、適切な使用制限や注意事項を対応させることによって登録販売されているのが実情である。したがって農薬の使用にあたってはなんらかの危険の伴う恐れのあることを必ず念頭において取り扱わなければならない。留意すべき要件とは、(1)作物に対する薬害、(2)使用者および農作物の消費者に対する毒性、(3)農薬の使用上、法的に定められた規制などである。

さて作物に対する薬害の発生する要因や、様相については、登録にあたって多くの解析や知見が積み重ねられ、それぞれ一応の対策がたてられているはずであるにもかかわらず、なおかつ要因不明、したがって対策の講じられていない場合がある。これが問題であり、大事件に発

展する。そして当然のことながら、活性物質の植物の種類間、ときには属間の感受性の差を利用したり、その差を使用量や時期などで生かしたりする除草剤において薬害問題はもっともクリティカルな場面を展開する。いずれにしても、ある一つの農薬が、特定の複合した諸条件下に作物に直接あるいは間接に薬害を出すか出さないかという疑問には、厳密に言えば実際に使用してみなければわからないと答えるほかないのではなからうか。

薬害の様相には、急性あるいは慢性の症状があり、ときには残留による二次的薬害などがあり、収量に影響しない薬害を葉斑とよんだり、収量には影響しなくても外観を損じて品質を低下させたり、発生の様相や影響は複雑多岐にわたる。また、逆に薬害作用を利用して立派に農薬として普及する場合もある。このような例としては除草剤に多くみられ、散布剤としては薬害のはげしいPCPが土壌処理剤として利用されたり、また、収穫を容易にするための落葉剤などもこの例にもれない。このように農薬は両刃の剣であるといわれるのも故なしとしない。

いずれにしても農薬の薬害は、その原因がわかればこれを避けることができることは理の当然である。ところが個々の要因がわかっても、これらの要因が複雑に組み合わせられた条件下ではどうなるか？。厳密には薬害の有無を予測できないことになるのは前述のとおりである。また、歴史の浅い新農薬の場合には、従来の経験からは全く予測もつかない薬害事故を起こすこともある。PCBA系のいもち病防除剤に起因すると推測される残留性薬害ともいべき最近の事件などは正にこの好例であろう。とにかく農薬の薬害を避けるためには、過去の貴重な経験から得られた数多くの要因を解析し、この知識を使用場面において総合的に生かす以外に方法はない。次に薬害に関与する要因のいくつかを挙げて参考に供する。

農薬の物理的・化学的性質

製剤としての農薬は有効成分とその他の成分とからなり立っていることは周知のとおりである。有効成分には生きた植物組織に反応して、植物体を殺す作用の強いものと比較的弱いものがある。前者は除草剤に多く、後者は散布殺虫剤や殺菌剤に多く用いられる。

また、乳剤中の溶剤が散布剤の薬害作用を助長する場合があったり、乳剤や水和剤に配合されている湿展剤が展着剤を過用したときのように有効成分の植物組織への浸透性を高めて、植物の感受性の高い芽の部分の害したり、葉の気孔中への侵入を許したりすることがある。なお、混用による物理的・化学的变化に留意を要することはいうまでもない。

植物の感受性と生育時期、時令

植物の種類によって同一の農薬に対する感受性の違うことはいうまでもない。散布剤としては薬害の少ない DDT でもウリ類が敏感に薬害をこうむるなど、薬剤ごとに多くの事例が明らかにされ、注意事項として表示されている。なお、果樹などでは品種間で薬剤に対する感受性を異にする場合が多く、さらにきめの細かい注意が要求される。

植物の生育時令も農薬に対する耐性に大きな関係があり、一般に幼植物時の感受性が高い。したがって、植物は春期生育初期に薬剤に対する感受性が高く、夏から秋にかけて低くなるのが一般である。とくに冬の休眠期にある永年作物は生育期には到底耐えられない強い薬剤や高濃度の薬剤散布にも耐えることができる。

施用法、濃度、量

同一の薬剤が粉剤として散布されるか、液剤として噴霧されるか、ガス剤としてくん蒸的に使われるか、粒剤その他の形で土壤施用されるかによって植物に対する影響が違ってくる。ごく一般的にいって粉剤が液剤散布よりも薬害が少なく、くん蒸剤がもっとも薬害を生じやすい。

散布機具との関連で、過度に高圧の液剤散布は薬害を生じやすく、一方ミスト機やエアロゾル式の散布はいわゆる高濃度薬剤散布を可能にする。

線虫や土壤病害防除に土壤くん蒸を行なうときには、ガス抜きを忘れてはならない。とくに低温時には注意が必要である。

異なる薬剤の連用による薬害問題は古くからボルドー液と石灰硫黄合剤の例にみられるようによく知られている。近年の事例では除草剤の DCPA と、コリンエステラーゼ阻害剤の有機リン剤やカーバメート系殺虫剤の近接連用散布は薬害を惹起する。これはイネの DCPA 分解酵素がコリンエステラーゼ阻害剤の有機リン剤などによって不活性化されるためであると解釈されている。したがって DCPA の選択殺草性はコリンエステラーゼ阻害剤の配合によって非選択性となる。

散布農薬の濃度と薬害の関係も散布機具との関連で一概には論ぜられないが、農薬や作物の種類や生育時期によってはかなりクリティカルな場合も少なくない。このような場合、農薬のうすめ方は、いわゆる内割で、石灰硫黄合剤の 30 倍液とは石灰硫黄合剤の原液 1 に水 29 の割合にうすめるという約束を忘れないことであるが、とくにうすめる倍率の低い場合を除けば内割と外割の問題は倍率を間違えないかぎりさほど気にすることもないであろう。しかし、意外にルーズな濃度管理による薬害事故は多いものである。農薬では指示濃度で効くなら、もう少し濃くすればもっと効くであろうという哲学は禁物である。

使用量と薬害の関係は除草剤や粒剤の土壤施用、くん蒸剤の使用にあたって注意することがとくに重要であろう。無用の薬害を避けるためには濃度に対すると同じ心構えを忘れてはなるまい。

気象条件

気象、とくに温度と湿度が薬害の重要因子になることはよく知られているとおりである。一般に高温、多湿のとき植物は薬剤に対して感受性が高くなり、強い日照や、大雨、結露なども薬害と密接な関係をもつ。また、台風のもとにも薬害が生じやすいことは一般によく知られている。また 1 日の温度較差の大きいときの薬剤散布も十分注意する必要がある。

残留と蓄積

農薬の有害量が土壤中に残留したり、蓄積したりして作物に薬害を与える場合は、ごく一部のきわめて安定でこわれにくい薬剤に限定されよう。しかし、アメリカの事例にあるように DDT のような土壤中安定な農薬が過用されて蓄積薬害を起こすことが知られており、2, 4 PA などの除草剤が低温時とくに乾燥した土壤中では分解しにくく、ときには 6 カ月も残留して後作に薬害を与えることがあり、わが国でもこのような事例は少なくないであろう。とくに数年前から問題になった PCBA 系いもち病防除剤が、イネわらに残留して堆肥として耕地に還元される場合、PCBA の分解物と推定される物質に敏感な作物が薬害を受けるという事例は、今後の農薬のあり方に大きな教訓と示唆を与えたといえよう。

すなわち、今後農薬、とくに新農薬の使用にあたっては、単に直接的薬害のみならず、残留毒性、環境汚染あるいは植物体への残留による二次的障害までも十分留意し検討を加える必要があろう。

殺線虫剤の薬害

農林省農業技術研究所 一 戸 稔

病害虫を防除し増収を期待して用いた農薬で、増収どころか大減収を招いたり、大事な木を枯らしてしまったり、栽培者が受けるショックは小さいはずはない。薬害の発生は、その規模にもよるが、当事者である農家はもちろん、薬剤を供給した業界にも試験に関与した研究者にも、大きな打撃を与えずにはおかない。一つの薬害事例が、広い地域の各階層に、長い間、致命的な影響を及ぼしかねないことをわれわれは事実により知っている。

もちろん薬害は起こさないうえに越したことはないが、いくら注意しても、いつ、どんな条件が重なって薬害が起これないとも限らない。人間が考えた精密な計画の小さな間隙をつくように、薬害というものには発生するものなのであろう。問題は、薬害が発生したなら、謙虚にその原因をつきとめ、同じ失敗をくり返さないことだ。

D-D や EDB が本格的に使われだしてからすでに 10 年になり、その間、表面にでない薬害事例はいろいろあったと思われる。ガス抜きが不十分なため発芽障害や幼苗を枯死させるなどは、「不注意」に原因する薬害であるからここでは採りあげない。

殺線虫剤の薬害のなかでとくに重要な事例として、DBCP 剤によるミカンとブドウでの薬害問題がある。いうまでもなく DBCP 剤は殺線虫剤の主流として、とくに果樹などの永年作物の線虫防除用の唯一の薬剤として重要であるが、この薬剤の今後のためにもその薬害問題は十分に吟味される必要がある。

DBCP 剤は、その名が 1,2 dibromo-3-chloropropane の略で、臭素および塩素のハロゲンをもち、蒸気圧が D-D や EDB よりもはるかに低く、したがって多くの作物に薬害なく生育中に直接使える（立毛処理）画期的な殺線虫剤として 1956 年（昭和 31 年）ごろからアメリカで使われた。この立毛処理が可能なのは、それまでできなかった永年作物の線虫の「治療」薬として、わが国でも 10 年前ころからまずチャイイチジクの線虫防除に、次いでクワの線虫防除に、それぞれ DBCP は大きな効果を示した。果樹ではこれまで主としてリンゴ、モモ、ナシ、ブドウ、ミカンなどの線虫防除に用いられ、リンゴとモモではそれぞれ長野園試伊藤技師、福島園試引地技師によって安全で有効な防除法が確立された。しかしミカンとブドウでは、DBCP 防除が少しずつ波及するなかで、一部の県で薬害がみられ、そのことが防除

の波及にマイナスに作用した点がないとはいえない。

I DBCP 剤によるミカンの薬害

一般のミカン園で、DBCP による薬害事例がみられたのは千葉・神奈川・和歌山・徳島・高知などである。しかしひと口に薬害といっても、その症状や程度はまちまちで、それらの判定にはとくに主観がはいりやすい。

薬害の主要な症状として、葉については黄化・萎ちょう・落葉がみられる。とくに落葉は木の一部にせよ全体にせよ共通した症状としてとらえられ、落葉の早晚や程度から逆に薬害の度合を判定できそうなくらいである。このほか新梢の伸びが悪いとか、夏芽の出方が悪い、木の衰弱など、つまり「樹勢の低下」という症状も薬害の特徴的かつ重要な一面とみられる。しかし樹勢の評価となると人による差が大きいであろう。

葉に現われる症状や樹勢よりも実はもっときわ立った薬害の症状がある。それは処理後の根に観察される腐敗である。要するに地上部に薬害症状を示すほどの木は、その根にまず間違いなく処理によるなんらかの直接的影響を受けているもので、この点は地上部に薬害がとくに現われない場合でも観察できることである。

薬害が重症である場合ミカンは枯死する。この枯死が処理の翌年になって初めて現われたり、徳島のように 2～3 年後に起こる例がある。薬害が軽症ならば、木は一時的に衰弱してもやがて樹勢を回復する。実際には、根に多少の腐敗がみられても薬害として現われない場合がかなり多いであろう。

薬害の発生にはいろいろな要因が関与すると考えられるが、それらの要因を解析し、実験的に薬害発生を再現させる条件を解明するまでに至っていない。これまでの薬害発生事例からみて、樹令・台木の種類・土性・耕土の深さ・岩盤の有無・薬剤の剤型・薬量・希釈倍数・処理法・処理時期・処理時の気象条件（とくに乾燥・降雨・温度）などが考えられ、これらのうちのいくつかの要因が重なったときに薬害が発生すると思われる。

前記要因のうちでとくに重要な「薬量」についてみると、実際には他の要因を無視して一律に薬量を規定することは無理で、たとえば“幼木に対する場合や耕土の浅いところ、粘土含量の少ない土壌では基準よりも少ない目安薬量とする”など、それぞれの処理条件に対応した適

切な判断はぜひ必要である。

ミカンでの DBCP 剤によるこれまでの葉害発生との共通点として、次のようなことがある。幼木または若木園に発生しやすい。キコク台の早生温州に発生例が多い。耕土が浅いとき、その下に岩盤や不透層があるとき、高温乾燥時の処理は、それぞれ葉害が発生しやすいようである。これらの点から考えて、葉害発生の条件として、ミカンの根が浅く水平に広がり、しかもその部分に DBCP 剤の濃いガスがながくとどまるような、樹令・土性・気象条件・処理法のとくに、まず根を傷め、それが木の生育に影響し、葉害としての症状が現われると解される。根を痛めない点だけについていえば、根の休眠期の処理なども考えられるが、この時期はとかく低温でガスの広がりが悪く十分な効果がえられないのでむずかしい。

静岡県三カ日町尾奈の杉田氏方園場で、静岡柑試の西野・松永技師らが実施中の試験処理樹に葉害を生じ、1969年4月14日に関係者で調査を行なった。この試験は、早生温州約10年生48樹に対し、1966年の5月19～20日、8月18日、10月13日の3時期に、それぞれ DBCP を成分量で乳剤 m^2 当たり 5g, 7.5g, 10g, 粒剤同 10g ずつ処理したものである。葉害が発生したのはこのうちの6本であるが、いずれも10月13日の処理樹に限られ、さらに同処理のうち乳剤を300～600倍に希釈し、30cm間隔、深さ20cm、1穴200cc ずつ注液機で注入した乳剤 m^2 当たり 10g, 7.5g, 5g 区に限られ、乳剤の500倍をジョウロ灌注した m^2 当たり 10g 区および粒剤同 10g 区には葉害は発生していない。発生した葉害の程度は、各処理3本のうち m^2 当たり 10g 区は3本全部に、7.5g 区は1本、5g 区は2本に症状が現われ、このうち10g 区の1本と7.5g 区の1本はともに全体に枯死症状がみられた。

この葉害の場合は、園主の話を総合すると、葉害の徴候として、“枯枝”が処理1年後(67年10月)ころから出始めたという。いっぽう同町にある三カ日母樹園の気象観測の記録から66年10月12日午後8～10時(処理前日)に202.9mmに達する集中豪雨があったこともわかった。つまり処理時は土壤水分が異常に高かったことはまちがいない。この葉害の原因について、興津園試の佐藤場長ら専門家を交じての見解として次のように結論された——秋季の DBCP 処理によって根が痛んだが、この時期は根が休眠にはいるころであるため、木は新根を発生させて根の機能の低下を補償させるといことがないまま越冬した。しかし翌春の根の活動期にはいっても根の伸長がほとんどなく、木は根内の蓄積養

分を消費しながら秋の結実までもちこたえ、そのあと根の全体または一部が急激に衰弱するため対応する地上部に枯死症状が現われた。春および夏の処理でも同様な影響を根は受けると思われるが、この時期ならば新根による補償作用もはたらき、また新陳代謝が盛んなので、葉害として現われてこないのであろう。なお処理前日の多量の降雨も、ガスが土壤中に滞留して根を痛めることに影響があったと思われる。

II DBCP 剤によるブドウの葉害

一般のブドウ園での DBCP 剤による葉害事例が、山梨の昭和39、40年処理に、石川の40年処理にみられている。いずれも処理は3月下旬～4月に行なわれ、翌年春になって症状ははっきり現われる。しかし処理当年の秋でも、落葉がやや早いなどのなんらかの症状が発現するようである。山梨の場合はデラウェア成園に対し乳剤 m^2 当たり 5g 処理により、翌年5月の新梢期に新梢の伸びが2～4節で急に止まり、葉柄・葉の一部が奇形となり、花穂の着生は全くないか1～2で止まり、しかも二又または三又状となる。重症樹は萌芽せず、結果母枝の枯死もみられる。石川の場合も山梨と同じ薬量で、翌年(昭和41年)4月下旬～5月上旬に芽の伸長が5～6葉で完全に止まって葉害に気づき、夏以後に側芽が伸びる。

ブドウの DBCP 剤による葉害については、島根農試安部技師や山梨果試長田技師らが詳しい試験を行なっている。それらの結果からみると、葉害は3～4月の処理でやすく、11～12月処理ではその心配はまずない。同じ薬量の乳剤でも、20倍程度にうすめ点注するよりも300～500倍にうすめ溝に灌注するほうが安全である。さらに地下水が高く、耕土が浅く、岩盤または重粘土層があると、いずれも葉害の心配が高い。一般に浅根性の台木は深根性のもより、幼木は成木より、品種ではアメリカ種が欧州種よりも、それぞれ葉害がしやすいようである。葉害発生の一般的条件は、ミカンの場合とかなり似ている。ブドウでは症状がはなはだしい場合でも、翌年の生育はほぼ正常にもどり、枯死することはない。

おわりに

DBCP 処理によって樹勢を回復し増収を示した多くの事例が、ミカンでは愛知、広島、香川、徳島、高知、鹿児島などで、ブドウでも青森、群馬、栃木、長野、京都、島根などで知られる。要するに薬剤処理にあたっては、前述したような諸条件を考慮に入れながら、十分注意して安全な方法をとることが重要で、これはもちろん殺線虫剤の場合に限ったことではない。

土 壤 殺 菌 剤 の 薬 害

千葉大学園芸学部 飯 田 格

はじめに

土壤殺菌剤の薬害は地上部の散布剤における薬害と本質的に変わらない。それは土壤殺菌剤の薬害も地下部にのみ生じることが少なく、地上部に及ぶことが多く、地上部の散布剤の薬害も地下部に及ぶことがしばしばあるからである。また土壤殺菌剤は、地際に散布されることがあるので、そのような場合には散布剤と全く同じである。

薬害の定義はむずかしいが、ここでは発芽不良、発育不良、褐変などの広い意味での薬害をさすことにする。以下薬害の症状、発生原因などについてふれてみたい。

I 薬 害 の 症 状

薬害の症状は、薬剤の種類、作物の種類、および環境条件などによって異なる。症状は急性的なものと慢性的(全身的)なものにとり大別されよう。急性的な症状はおもに散布(施用)された器官に生じ、葉斑、葉焼など急激に現われるものをさし、慢性的な症状は散布直後には現われず、かなり日数経過後散布部位以外の新しく発生する器官、たとえば新葉、新根などに現われるもので、葉の奇形、巻葉、根の異常分岐などがあげられる。これらの症状は単独に発生する場合もあるが、両者が複合して現われることが多い。最もはげしい場合には両者とも枯死するに至る。

1 発芽、発根障害

土壤殺菌剤で最も一般的なものは発芽および発根障害であろう。

PCNB 剤あるいは NBA 剤などで処理後、十分な期間をおかず播種あるいは植え付けした場合、クロルピクリン剤、臭化メチル剤および NET 剤などのくん蒸剤による処理後、十分ガス抜きを行なわないで播種または移植した場合などにみられる。発芽障害を詳細にみると、概して根に障害が発生している場合が多い。したがって、芽は正常であっても、結局は上部の伸長不良、さらに枯死するに至る。根部の症状は、たこ足状に分岐するのと、主根が極端に肥大し、側根が全く発生しないものなどがある。ときには褐変しているものもある。これらの症状は種子消毒剤にもよく見られる。

2 生育遅延

発芽障害について多い症状は生育遅延であろう。発芽が正常に行なわれてもその後の生育が抑制される場合である。生育遅延は地上部における症状であるが、地下部が障害を受け、その結果、地上部の生育抑制となって現われるものである。PCNB 剤、DAPA 剤などが一時に多量施用された場合にしばしばみられる。生育遅延は、節間伸長の抑制、葉身の矮化など種々の徴候があり、ときには葉色の退色が伴うことがある。

3 葉色の変色

葉縁が褐変あるいは黄変、葉身全体の退色、葉脈あるいは葉脈間の変色などさまざまである。有機合成土壤殺菌剤で、根部近くに多量施用された場合にみられる。生育抑制が伴うことが多い。散布剤における褐変とは異なり、葉身全体が退色し、微量要素欠乏症に類似しているが、はなはだしい場合は落葉する点が要素欠乏と異なる。

4 奇形化

葉の矮化、モザイク症状など慢性型の薬害である。有機合成土壤殺菌剤にみられる。除草剤における薬害ときわめてよく類似する。

5 根部の褐変

根部の褐変で、PCNB 剤による果樹類の薬害にみられる。薬剤が直接根にふれた場合に発生する。

6 根部肥大抑制

地下茎、塊根、あるいは根などの根部の肥大が薬剤によって抑制されることである。コンニャクイモは見かけによらず薬剤によって影響されやすく、有機合成殺菌剤によって肥大が抑制される例が多い。また PCNB の多量施用によってサトウダイコンの根部肥大が抑制されることがみられる。病害が防除されても、肥大が抑制されるとその効果は半減されることになる。

7 葉の葉斑

立毛中の作物に地際散布においてみられる。土壤殺菌剤というより散布剤による薬害といったほうが適切かも知れない。葉あるいは葉柄などに葉斑を生じる場合である。PCNB 剤による地際の散布においてよくみられる。初め水浸状を示すが、のち褐変する。急性型の薬害の代表である。

II 薬害の原因

土壤殺菌剤の薬害の要因としては、土壤の温度、湿度

反応, 有機物, および土性などの土壤環境によって影響される。これらの環境条件の差は薬剤の移動, ガス化, 吸着, 分解などに影響し, その結果葉害と関係する。また作物の種類および品種によっても葉害の発生状態が異なる。

1 土壤の温度

クロロピクリン剤, NET 剤, および臭化メチル剤などのくん蒸剤は低温のときにはガスの拡散が遅いのみでなく, ガスが残り葉害を生じやすい。カーバム剤, PCNB 剤なども低温下において葉害を生じやすい。

2 土壤の湿度

土壤湿度も葉害と関係する。PCNB 剤では土壤水分の多いほど移動速度が遅い。したがって薬剤が極在する危険が高く, 葉害と関係する。

3 土壤の反応

土壤反応, すなわち土壤の pH と葉害の関係は, 石灰施用後におけるクロロピクリン消毒の際にみられる。石灰施用によって土壤の pH が 8.8 以上の場合には葉害を起こす。これを CO₂ を作用させて 8.8 以下にすると葉害がみられない。石灰施用後クロロピクリン消毒によって, 発芽抑制物質が形成されるためであるという。しかし, その物質はどのようなものかについてはいまだ同定されていない。

4 土性の差

土壤が砂土か重粘土かによって葉害と関係する。N-methyldithiocarbamate (Vapam) は砂土において重粘土におけるより葉害が問題となりそうである。それは Vapam の分解物の Methylisothiocyanate (MIT) が長く砂土において残存するためという。クロロピクリンの分解は土壤により異なり, 陰荷電点の多い水田土壤(粘土鉱物 2:1 型)腐植に富む土壤において多い。クロロピクリンの葉害が腐植に富む粘土質土壤において比較

的軽いのは, こういったことが関係するのではないかと思われる。

5 作物の種類

作物の種類あるいは品種によって葉害の発生程度が異なる。PCNB 剤に対する果樹類の葉害はイチジクにおいて最もはげしく, カキ, モモ, ビワは比較的軽く, ミカン, ブドウ, ナシは最も軽い。したがって, ブドウ, ミカン, ナシなどには使用される可能性もあるが, イチジクには使用することができない。臭化メチル剤に対して, カーネーションおよびキクは葉害がはなはだしく, 使用ができない。

おわりに

土壤殺菌剤の葉害については不明の点が多く, かつ症状も地上部に現われてから初めて地下部の症状が判明するものが多く, この点地上部の散布剤より一層複雑といえよう。殺菌力がいかにすぐれていても, 葉害の発生しやすい薬剤はすぐれたものとはいえない。とくに土壤殺菌剤においては強調されよう。

葉害の軽減としては, くん蒸剤においてはガス抜きを十分に行なうことと, PCNB 剤のようなものについては施用後十分の日数を経てから播種あるいは移植することである。ともかく, 土壤殺菌剤においては葉害の問題は今後の大きな研究課題であろう。

文 献

- 1) 能勢和夫(1968): 植物防疫 22: 341~344.
- 2) 野田弘之・上原 等(1966): 香川農試報告 17号.
- 3) 田中澄人(1968): 第4回土壤伝染病に関する談話会資料.
- 4) TURNER, N. J. & M. E. CORDEN (1967): Phytopathology 53: 1388~1394.

次号予告

次 11 月号は下記原稿を掲載する予定です。

山形県におけるモモ灰星病の生態と防除

大沼 幸男

特異的病害抵抗性の遺伝学的諸性質

清沢 茂久

電気掃除機を利用した簡便な吸虫装置

河部 暹・腰原達雄

八丈島の温室新害虫トゲナナフシモドキ

菊池健三郎・平野哲夫

リング殺ダニ剤の変遷

豊島 在寛

植物防疫基礎講座

フザリウム菌の見分け方

松尾 卓見

同

統計処理の手びき(7)

大竹 昭郎

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 136 円 (〒とも)

除 草 剤 の 薬 害

農林省農事試験場 中 川 恭 二 郎

除草剤が雑草の発芽や生育は抑制・阻害するが、作物に害を及ぼさないのは、その作用に選択殺草性があるからである。選択殺草性といっても生態的なもの、生理的なもの、あるいは生化学的なものなど除草剤によりさまざまである。またその選択殺草性はいずれも絶対的なものではなく、雑草も作物もともに植物であるから、使用条件のわずかな違いによって薬害が発生する。除草剤の種類によって植物に対する作用が異なるため、薬害の症状も、薬害が発生する条件も同一ではない。除草剤の溶解度、剤形、残効期間などは薬害に関係する除草剤の特性であり、また温度の高低、土質、土性、土壤の保水力や漏水程度などは薬害に密接な関係をもつ要因である。さらに作物の栽培条件、生育ステージによって薬害の発生が左右されることが多い。

新しい除草剤が実用化されるまでには、その作用特性や適用条件に関して多くの試験研究が行なわれ、作物の収量にはほとんど影響がない範囲で高い除草効果をあげうる処理法、処理時期、適用土壌、適用地帯などの使用基準が設定されている。したがって除草剤の特性を理解し、使用基準に従って散布していれば、たとえ薬害の徴候が見られたとしても減収のおそれはほとんどないはずである。除草が最も重要なのは作物の生育の初期であり、播種直後あるいは移植直後に除草剤を使用することが多く、この時期には作物の抵抗力も弱く、薬害の徴候が現われることが多い。しかしこれらの薬害は一時的なものであって、すぐ生育は回復し収量には影響しないのが普通である。いちじるしい薬害が発生するのは、使用法を誤ったり、処理後思わざる不良環境にあったりしたときである。異常気象の年や特殊な土壌地帯では除草剤使用に際し特別の注意が必要である。

I 薬害の症状

除草剤の薬害がはなはだしいとき作物は枯死する。しかし普通の使用条件では薬害を生じて、その後生育が回復する程度の軽微なものであることが多い。そこで、ここではしばしば認められる軽微な薬害を主体にして述べることにする。おもな除草剤の薬害の症状は次のとおりである。

フェノキシ系除草剤 (2,4-D, MCP など) の薬害を受けたイネは茎の伸長が抑制されるとともに、発生のお

そい分けつ茎が奇形葉となったり、そのまま枯死したりする。分けつ後期の散布では無効分けつの発生をおさえることになる。葉身が巻き込み細長い筒状になる。ロール葉と呼ばれる奇形葉の発生は MCP より 2,4-D で多い。MCP では草丈の抑制や下葉の黄変枯死が目だつ。

地際の葉鞘が褐色になるのが NIP, CNP などジフェニルエーテル系除草剤の特徴である。その作用が発現するのに光を必要とする NIP, CNP は主として幼芽部に作用するが、水稲や陸稲は処理された除草剤に接触する葉鞘の基部の一部に褐色の斑点を生じ、時には葉身の中肋も褐変することはあるが、内部の葉鞘には影響しない。しかしその被害が大きいときは褐変した部分から折れて水稲では流れ葉となる。田植後の水深が深いと褐変する部分が大きくなり、その後の生育に影響することもある。概して回復は早い。s-トリアジン系除草剤 (プロメトリン, シメトリン, シマジンなど) は主として根や水中の葉鞘から吸収され、地上部に移行して葉の先端もしくは葉縁に集積されるので、葉の先端または葉縁が褐変することが多い。水稲では下葉が褐色になって枯れる。

最近カーバメート系除草剤 (クロロ IPC, MCC など) が多く使われるようになってきた。MCC の軽い薬害では、葉先枯れ、一時的な生育遅延程度であるが、ひどくなると伸長が停止し葉先から次第に褐変して枯死する。またニトリル系除草剤の DBN, DCBN は根から吸収されたとき作用力が強く、処理された植物がもろくなる。水稲では新しく発生する葉がロール葉になり、葉身の中ほどの部分が褐変することがあり、伸長が抑制され、ひどいときは欠株になりやすい。湛水したため生育が急に旺盛になった直播水稲に DCPA を散布すると、そのときでいた新しい葉およびその下の葉の葉身の先端部が黄白色になったり、葉身に褐色の斑点が現われたりする。しかしその後発生する葉には害徴はなく、枯死するようなことは少ない¹⁾。トリフルラルリンの乾田直播水稲の播種前処理では水稲の発芽根がこん棒状になって伸長せず、薄茶色に汚れ、葉鞘も異状に太く短くなって枯死する。根部から吸収がいちじるしく、強い発芽抑制作用を有する。移植水稲には影響が小さい¹³⁾。

除草剤を水稲の地下部から強く作用させたとき、水稲の根には次のような形態的反応が現われる。MCPCAではこぶ状根や短根肥大が認められ、プロメトリンでは白

く透明気味になり生気がなくなる。DBN では根の先端や分岐生長点が褐色化し、褐色部がくびれる。PCP では淡褐色となり、生気がなくなる。しかし NIP や DBN では顕著な異状はなかった。また新根の発生伸長が全般に抑制されるが、DBN、DCBN、PCP、MCPCA などとくにいちじるしい。

II 葉害発生と環境条件

1 土壌の理化学的性質と水の行動

畑における土壌処理除草剤の葉害が降雨によって左右されることはよく知られている。根から作用する除草剤ではその処理層が播種位置の下になると葉害が発生しやすい。一般に砂質土壌では除草剤が移動しやすく、降雨によって地表から下層に動くので、葉害が発生しやすい。腐植や粘土が多い土壌では除草剤の吸着能が大きく、下層への移動を抑制するので葉害が少ない^{16,22)}。

水田においても除草剤の土壌中の移動は葉害と密接に関係している。水稻の除草剤に対する抵抗性は地下部とくに発根部で小さいことが多く、除草剤の土壌中の移動程度が小さく、土壌の表層に保持されていることが望ましい。砂質がかった土壌ほど程度が大ききことは埴壤土と砂壤土を供試した次の試験の結果⁹⁾によく示されている。PCP 粒剤の土壌中の移動程度は比較的小さく、ほぼ1~2 cmの土層までである。MCPCA 粒剤はやや大きく、2~3 cmの土層まで、NIP 粒剤はきわめて小さく、ほぼ1 cm以内、プロメトリンはきわめて小さく、ほぼ1 cmぐらい、TCTP水和剤は埴壤土ではきわめて小さく、ほぼ1 cmぐらいであるが、砂壤土では約2 cmぐらいである。DBN 粒剤は土壌による差が大きく、埴壤土で2~3 cm、砂壤土で3~4 cmの土層までである。移動程度の小さい順に示すと、NIP 粒剤 \geq プロメトリン粒剤 \geq TCTP水和剤 $>$ PCP 粒剤 \geq MCPCA 粒剤 $>$ DBN 粒剤である。MCPCA 粒剤は移動程度がやや大きく、ホルモン作用があることでもあり、適用地帯が限定される。DBN や DCBN が水田の強草草マツバイに卓効をもちながら、ごく一部の水田でより使用できないのはこのように土壌中の移動程度が大ききことが葉害発生のおもな要因だからである。移動の範囲が2~3 cm以内の除草剤が多く、これらでは水稻の植付深度が3 cmより深いと害はないが1~2 cmの浅植では葉害をもたらす。

水田では灌漑水の縦浸透の大小が除草剤の移動を左右する。したがって表土だけでなく下層土の組成や性質も葉害に影響する。下層土まで砂質で減水深が大きい土壌は多くの除草剤で葉害が大きい。DBN や DCBN は減水

深5 mm以上の土壌では葉害が発生するおそれがあり、2,4-D や MCP は20~25 mm以上の減水深で危険である。

2 温度

除草剤には植物の生理作用を異常にするものも多く、その働きは温度の影響を受けやすいが、高温時に生育した作物は軟弱であることが多く、また植物組織的にも葉害を受けやすくなっていることが多い。

2,4 PA(2,4-D)の作用力は15°C以下では小さく高温時に大きいのであるが、低温下で生育した水稻は、生育が遅れていて抵抗力が小さく回復も不十分ため葉害が大きい。北日本および山間部では南日本および平坦部よりも気温が低いために水稻の生育が遅れる傾向にあり、また低温・日照不足のため体内の生理的条件も異なっていて、水稻の2,4 PAに対する抵抗性が弱い。MCP は2,4 PAと作用は似ているが、水稻に及ぼす影響が2,4 PAより小さいため、寒冷地でも使用できる。

最近水田の田植後処理除草剤にMCPを含む混合剤が使用されるようになった。MCPは温度による作用力の変動が大きく、水稻の生育初期の散布では高温になると水稻の生育の抑制程度が大きき、低温時の処理では奇形葉も現われ葉害がいちじるしい。葉害が小さいのは20~25°Cの間と考えられる。MCPCAも24°Cでは高温ほど水稻の生育抑制が大きき、安全なのは18~22°Cである。プロメトリンは気温の高いとき生育抑制が大きき、暖地ではしばしばはなはだしい葉害が発生する。高温で葉害がはなはだしいのはプロメトリンやMCPCAであり、NIP、PCP、DBNは温度による葉害の変動は小さい。しかしNIPでもいちじるしい高温下では水中葉鞘の褐変程度が大きき、生育が抑制される^{15,19)}。

同じトリアジン系の除草剤であっても種類によって作用力の温度による変動が異なる。プロメトリンとアメトリンは温度による作用力の変動がきわめて大きい、これに比べシメトリンは小さい。しかもこの温度による水稻に対する葉害程度の変動はノビエに対する除草効果の変動より大きい。プロメトリンやアメトリンは高温地域では葉害が問題となり、低温地域では除草効果の低下が問題となるが、シメトリンは安全効果的に適用できる地域が広がる¹⁾。サツマイモに対するDCPAの葉害発生には気温の影響が大きき、高温下で急速かつ激甚になることが知られている²⁰⁾。除草剤が最も多く使用されるのは夏作物の播種あるいは植付後であるが、この時期は気温の変動が最も大きい季節である。同じ年でもまた年次間でも大きく変動するので、温度によって葉害の程度がいちじるしく異なる除草剤は危険性が多い。

III 除草剤の剤形

剤形によって除草効果がいちじるしく異なることがあるが、効果より薬害に大きく影響する場合があることが宮原ら¹⁴⁾の PCP 剤形に関する研究で明らかにされている。散布直後の土壌表面における PCP 分布に関係する剤形の粒度と落下後の PCP の行動に関与する粒度と担体の種類が問題になる。水稲の薬害程度は散布量・植え付けの深さ・粒度によって異なったが、粒度が小さく散布直後の分布が均一であるほど薬害が小さかった。粒度の下限は風による飛散と水稲の茎葉への付着がない段階までであり、この試験に供試された剤形の粒度はその下限より大きい。また剤形の担体に土質のベントナイトを用いたものではほとんど薬害がなかったのに、他のベントナイトや酸性白土を用いた剤形で薬害が発生した。剤形は作物の茎葉に付着せず、散布に水を必要としないので、土壌処理除草剤にとってはきわめて有利な剤形であり、水稲や林木用の除草剤には剤形として使用されているものが多い。畑地では土壌が湿潤であるか、散布後適当な降雨があるかいずれかの条件が備わっていて剤形が溶解拡散しないと十分な効果が発揮されないだけでなく、剤形が落下した部分だけが濃度が高く薬害を生じる。乳剤でも乳化剤の種類、界面活性剤の種類や濃度によって薬害の程度が異なり、製剤の改良によって薬害の軽減をはかり得た例もある。

IV 作物の生育ステージと薬害

畑作で使用される除草剤の多くは播種後に土壌に散布される。これは2~3 cmの覆土の下にある種子から発芽する作物には影響せず、地表1~2 cmから発芽することが多い雑草だけに作用するからである。陸稲や乾田直播栽培で用いられる MCC は根からも作用するが、幼芽部に対する作用が大きく、播種直後からイネの出芽期までの処理は安全であるが、1葉が展開してからの処理は薬害をまねく²⁾。播種から出芽までの日数を10日間、MCCの土壌処理効果の抑草期間を15日とみると、出芽期の MCC 1回散布でほぼ25日間前後の抑草が可能であり、NIP または PCP の土壌処理と DCPA 雑草処理1回の組み合わせとほぼ同等の効果をもつとみられている^{2,4)}。移植水稲において田植直後に除草剤を散布すると薬害が発生することが多い。この場合は水稲苗の活着前の処理になっていることが多い。低温あるいは強風乾燥の条件で活着が遅れるときは田植後5日あるいは10日もたってから散布して薬害を避けなければならない。

水稲栽培における2,4-D や MCP の処理適期は有効

分けつ決定期以後幼穂分期化までのいわゆる無効分けつ期である。陸稲の生育の種々の時期に2,4-Dを散布した試験の結果では7葉期までの有効分けつ期に処理した区では穂数が減少している。幼穂形成期に入った9葉期以後の処理では穂数には影響はないが、穂長が短くなった²⁾。

V 残効による薬害

水田用低毒性除草剤の土壌中の残効期間を無漏水の湛水条件下で比較した試験の結果から除草剤の残効期間は次のようにみられた。残効期間の短いのは PCP と MCPA で、PCP 剤形はほぼ15日間、MCPA 剤形は10~15日であり、DBN 剤形はやや長くほぼ20日間、プロメトリン剤形はほぼ30日間、NIP 剤形は30日以上と長く、TCTP 水和剤は30日間以上でありきわめて長期間とみられた²⁾。薬害の点からは残効期間の短いものが望ましい。PCP は比較的短時間で紫外線によって分解するため薬害は軽微である。プロメトリンのように残効期間の長いものは長期間雑草をおさえるが、その間環境条件によっては薬害が発生することがあり、回復する期間も少なく危険性が大きい。

除草剤の多くは日光や微生物などによって分解されたり、土壌に吸着されたりして、殺草力を失なう。しかしなかには残効のきわめて長いものがあり、あと作物の発芽・生育に障害となるものがある。水田裏作のイチゴに使用された diphenamide が水稲に薬害を及ぼしたのはその1例である。paraquat は土壌に吸着されて無効化するのだから、播種前の処理でも薬害のおそれはないが、2,4-D や ATA などをマツバイ防除のため田植前に用いると水稲に薬害を及ぼす。ATA は微生物による分解と水の移動に伴う流亡によって散布後2~3週間で作用力が消えるのが普通であるが、八郎潟の干拓地のように流亡分解の少ない条件では2~3年にもわたって薬害をもたらした。除草剤の分解生成物が薬害をもたらすものになる場合があるのではないかとということが最近注目されるようになった。現在までははっきりした事例はないが、今後検討を要する問題である。

VI 薬害の回復

除草は作物の生育初期においてとくに重要であり、この時期に使用した除草剤の薬害はその後の作物の生育の回復によって収量には影響しないことが多い。しかし除草剤を均一に散布することは必ずしも容易ではなく、重複して散布され、規準使用量の倍量になることがあり、また処理後の異常気象によって回復が遅れることもある

ので、除草剤の種類およびその使用量と葉害の回復程度を知っておく必要がある。葉害の発現が早い回復も早い PCP や NIP や CNP など接触的作用が大きいものでは症状に比して収量への影響は小さい。これに対し葉害の発現がおそい MCPCA やプロメトリンなどでは回復期間が短いため減収する危険性が大きい。2,4 PA や MCP を水稻の幼穂分化期前に使用したときの葉害は穂数の減少に、幼穂分化期の使用は精穀数の減少につながって減収となることがある。

このように葉害と収量との関係は葉害の強弱と回復力の大小、および回復期間の長短によって決定される。板谷ら¹²⁾は、暖地普通期栽培の水稻は生育期間が長いこともあって、回復程度および補償作用が非常に大きく、葉害症状はかなり強くても欠株を生じない程度であれば収量への影響は少なく、除草剤による葉害の許容度はかなり大きいとしている。また土壌の種類からみた葉害の許容度については、NIP と MCPCA が土壌に対する適応性が大きく、使用量の許容度は NIP が大きく、MCPCA は中程度、PCP は土壌に対する適応性は中程度で、砂壤土で使用量の許容量が小さい。DBN とプロメトリンは土壌に対する適応性が小さく、砂壤土地帯での使用量の許容度が小さいことを明らかにしている。

文 献

- 1) 荒井正雄・古谷勝司 (1967) : 日作紀 36 (3) : 315~320.
- 2) ———— (1968) : 雑草研究 7 : 64~68.
- 3) ————・宮原益次・片岡孝義 (1966) : 同上 5 : 90~95.
- 4) 千坂英雄・荒井正雄・山根国男 (1967) : 同上

- 6 : 63~68.
- 5) 江口末馬・野田健児 (1967) : 日作九州支部会報 28.
- 6) 原田哲夫・滝広徳男 (1963) : 雑草研究 2 : 90~94.
- 7) ————・江戸義治 (1962) : 同上 1 : 96.
- 8) 長谷川新一・竹村義一 (1954) : 2,4-Dによる畑作雑草防除の研究 17~19.
- 9) 博谷 勝・植木邦和 (1964) : 雑草研究 3 : 72~76.
- 10) 古谷勝司・荒井正雄 (1966) : 同上 5 : 99~104.
- 11) 茨木和典 (1967) : 同上 6 : 42~47.
- 12) 板谷 至・太田 孝・杉山 薫 (1966) : 静岡農試研報 11.
- 13) 笠原安夫・西 克久・上山良人 (1966) : 農学研究 51 (3) : 153~173.
- 14) 宮原益次・荒井正雄 (1963) : 雑草研究 2 : 94~99.
- 15) ———— (1966) : 同上 5 : 95~99.
- 16) 中沢秋雄・中山兼徳・小岩 武・高橋哲二 (1968) : 同上 7 : 91~96.
- 17) 西尾隆雄・石脇 勇・柳沢健彦 (1965) : 同上 4 : 77~80.
- 18) 野田健児・茨木和典 (1968) : 同上 7 : 105~110.
- 19) ———— (1965) : 同上 4 : 127~131.
- 20) 白坂 進・岩田岩保 (1964) : 日作九州支部会報 23 : 56~57.
- 21) ———— (1966) : 同上 25 : 4~5.
- 22) ———— (1968) : 雑草研究 7 : 88~91.
- 23) 植木邦和・博谷 勝・真部 桂 (1963) : 同上 2 : 59~64.
- 24) 山根国男・千坂英雄・荒井正雄 (1967) : 同上 6 : 68~71.

人 事 消 息

長谷川邦一氏 (関東農政局構造改善部振興第3課果樹係長) は農政局植物防疫課農業航空班指導係長に
 波方頼政氏 (農政局植物防疫課検疫班) は名古屋植物防疫所本所国際課輸入第3係長に
 松谷茂伸氏 (農薬検査所生物課昆虫係長) は農薬検査所生物課検査管理官に
 岡安 誠氏 (大臣官房秘書課長) は農政局参事官に
 中沢三郎氏 (農政局参事官) は通産省化学工業局参事官に
 佐藤寿一氏 (岩手県農務部長) は農林水産技術会議事務局研究管理官に
 小樽康雄氏 (経済企画庁総合開発局参事官) は北陸農政局長に
 鈴木太仁氏 (北陸農政局長) は退職
 石田 茂氏 (通産省化学工業局化学肥料参事官) は中国四国農政局長に
 来正秀雄氏 (中国四国農政局長) は大臣官房付に

松井宣夫氏 (農政局農産課) は中国四国農政局構造改善部振興第1課課長補佐に
 堀 力氏 (畜産局需給飼料課課長補佐) は九州農政局構造改善部長に
 甲斐憲義氏 (九州農政局構造改善部長) は岩手県農務部長に
 真船民弥氏 (宮城県総務部参事) は宮城県農政下次長に
 猪瀬敏郎氏 (埼玉県園試果樹部長) は埼玉県園芸試験場次長に
 井上四郎氏 (埼玉県農林部農業普及課専門技術員) は同上果樹部長に
 東 史郎氏 (和歌山県果樹園芸試栽部長) は和歌山県果樹園芸試験場長に
 石谷敏夫氏 (同上場長) は和歌山県農業協同組合中央会へ
 日嶽義満氏 (熊本県農政部農業改良課専門技術員) は熊本県農業試験場長に

野菜に対する農薬の薬害

静岡県農業試験場 鈴木 春 夫

野菜は種類が多く、いろいろな作型、施設化が進み、その栽培は非常に複雑である。病虫害の発生被害が多く、その防除の適不適は栽培の成否を左右することが少なくない。したがって、各種の殺菌剤や殺虫剤を多量に使用しなければならず、とかく農薬によるトラブルが起こりやすい。

I 薬害発生の実例

散布濃度をまちがえたり、不適当な薬剤の使用による薬害発生はかなり多く、また安全性が十分に確かめられていない新薬剤を用いて薬害を起こした例も存在する。しかし実用場面では、普通何種類かの薬剤を併用したり混合散布しているので、いずれの薬剤が薬害の原因であったか容易に診断できない場合が多い。とくに補償問題がからみやすい点は、薬害判定を一層むずかしいものとしている。また薬害が発生すると、メーカーまたは販売業者が栽培者と内々に調査処理し、一般に知られない例もあるようである。最近静岡県下で発生した実例のいくつかを示すと次のようである。

1 プロピルキサントゲン酸カドミウム剤によるイチゴの薬害

昭和40年11月上旬から、清水市の促成石垣栽培のイチゴに障害が発生した。日中は莖葉がややしおれ、下葉から紫褐変、黄褐変して枯れあがり、はなはだしい場合は株全体が枯死した。発生農家60戸、異常株1,566,700平均被害率46.8%という大きな被害に及んだ。種々の試験結果から、本障害はプロピルキサントゲン酸カドミウム剤によるもので、おもにワンダー種に現われる特異的な薬害であることが明らかとなった。

2 エチルフェネチル水銀剤によるセルリーの退色

昭和42年9月、高冷地育苗のセルリーに生育が阻害され、莖葉が退色、とくに新葉が黄白化し、はげしい場合は芽枯れ症状を起こす障害が発生した。症状は顕著であったが発生面積が少なく、まったく問題化しなかった。土壤伝染性病害を予防するために、土壤灌注したエチルフェネチル水銀剤の薬害と推定された。

3 銅剤によるレタスの薬害

昭和42年11月ごろから、レタスの主要栽培地である榛原郡、周智郡の各所に発生した。外葉とくに日のあたる面に灰褐、赤褐、黒褐色の小斑点を生じたが、生育・

収量にはほとんど影響がなかった。病害予防のために散布された銅剤の薬害と認められ、散布濃度が高かったためと考えられた。薬剤の種類は塩基性塩化銅、塩基性硫酸銅などであった。

4 PAP 乳剤によるイチゴ果実の異常

昭和43年、イチゴの果実がやや軟化、着色がうすくなり、形もやや異常となる障害が発生した。発生果実は商品価値が全く失われ、局部的ではあるが大きな被害を生じた。有機リンのPAP乳剤によるものと推定された。

5 DDT 乳剤によるイチゴの薬害

昭和43年12月、藤枝市の促成イチゴに、生育が抑制され、花梗、葉柄が極度に短縮し、はなはだしい株では生長点が黒変枯死する障害が発生した。発生は1農家だけであったが、被害は非常に大きかった。数種有機リン剤を使用していたが、主原因はDDT乳剤と推定された。

6 くん煙剤によるイチゴの収量低下

昭和44年3～4月にかけて、田方郡韮山町の半促成イチゴに、葉がやや硬化し、やや濃緑化し、果実の肥大が悪く、奇形果が多くなる障害が発生した。発生面積が多く、かなり大きな問題となった。原因は十分に解明されていないようであるが、DDVPなどのくん煙剤が関係する薬害と疑われている。

そのほか、キノキサリン系剤によるイチゴ果実の異常着色、肥大阻害、無機硫黄剤のくん煙によるイチゴ葉の黒変なども認められている。

II 薬害の症状

薬害の症状は薬剤の種類、作物の種類などによってそれぞれ異なるが、若干の殺菌剤について調査した結果を中心に述べると次のようである。

1 DPC 水和剤 (22.5%)

本剤は各種野菜のうどんこ病防除薬剤として広く用いられているが、比較的薬害を起こしやすい薬剤である。薬害は一見はげしいようであっても、生育・収量に悪影響を及ぼすことが少ないので、現在も依然として使用される。

キュウリでは1,000倍ぐらいから薬害斑を生じる。葉身に黄斑を生じ、次いで黄褐色となり、はげしいときは葉脈部も黄褐変していわゆる葉焼け症状となる。軟弱な

若葉にはげしく生じやすく、下葉になるほど軽微である。メロンでもキュウリとほぼ同じ症状であるが、幼葉では黒褐色線状斑を形成することがある。トマトでは3,200倍でも葉害斑を生じ、莖葉に灰褐、暗褐斑を形成、幼葉～成葉に生じやすい。イチゴでは若い葉に黄褐、褐色斑を生じ、新葉は奇形となりやすい。花卉が最も弱く、変色枯死すると果実は奇形になりやすい。

2 ジネブ水和剤 (65%)

葉害を生じがたい薬剤で、キュウリ、メロン、トマトでは50倍を散布してもまったく異常を認めなかった。

3 マンネブ水和剤 (70%)

青系(黒イボ)キュウリでも100倍以上の高濃度液を散布すると、葉身に退色、灰褐色斑を生じる。幼葉～若い成葉の感受性が高い。東京農試の報告によれば、夏系(白イボ)キュウリは本剤に弱く、とくに高温期には葉害を起こしやすいという。メロンおよびトマトでは50倍を散布しても異常が認められなかった。

4 トリアジン水和剤 (50%)

キュウリでは400倍以上の濃度で葉害斑を生じる。葉身に退色、灰白色斑を生じ、次いで灰褐色斑となる。感受性は幼葉よりもやや若い成葉が高い。メロンではキュウリの場合に似るが、葉害斑は褐～灰褐色を呈する。トマトでは50倍を散布すると、葉や葉柄に暗褐色斑を生じる。

5 キャプタン水和剤 (50%)

葉害を生じがたい薬剤の一つで、キュウリ、メロン、トマトでは50倍を散布してもまったく異常を現わさない。

6 有機錳剤(トリフェニル・チン・クロライド 10%)

メロン、キュウリともに1,600倍で顕著な葉害斑を生じ、高濃度液の散布では株全体が枯死する場合もあった。葉に退色斑、黄斑を生じ、次いで灰白、灰褐色斑となる。感受性は成葉～幼葉が最も高い。トマトでもはげしい葉害を生じるが、葉害斑の色は暗～暗褐である。

7 水和硫黄剤 (98%)

キュウリでは200倍以上の高濃度液を散布すると、葉に褐色、灰褐色斑を生じるが、メロン、トマトでは100倍でも異常を生じなかった。

8 ダイホルタン水和剤 (80%)

イチゴでは800倍以上の濃度で葉に灰褐、暗褐斑を生じることがある。

9 ジクロンくん煙剤 (20%)

キュウリでは0.45g/m³以上の使用量で、葉に円～不定形の白～灰褐斑を生じることがあり、感受性は幼葉より成葉のほうが高い。メロンでは褐～灰褐斑、トマトで

は白～灰褐斑を生じる。イチゴは感受性が高く、0.1g/m³でも葉に黒褐斑を生じる。

III 散布回数と葉害

散布後すみやかに斑点となって現われる急性葉害、散布回数の増加に伴って異常が現われるまん性葉害など、薬剤の種類や作物によってそれぞれ差異がある。

1 急性葉害

葉害斑は散布直後に現われ、2～3日以後は全く進行しない。葉害の程度は散布時の環境条件によって変わり、散布回数の増加に伴う累積的な葉害の強まりは無～軽である。この代表的なものはDPC剤であり、散布剤、くん煙剤の多くの急性葉害はこれに含まれる。

2 まん性葉害

通常の散布濃度の1回使用では、異常が無～ごく軽微であるが、散布回数が増加するにつれて生育抑制、莖葉色の変化、収量低下などの異常が現われる。このまん性葉害は、薬剤の使用を中止すると比較的短期間に回復するものと、悪影響が長期間に及ぶものなどがある。

無機硫黄剤：石灰硫黄合剤を連続散布すると、多くの作物は生育が抑制され、莖葉が硬化する。メロンやイチゴでは、軟弱徒長した場合の生育調節剤として使用される場合もある。水和硫黄剤でも作物の種類によってはこの作用のある場合が認められるが、多くの作物ではほとんど影響がない。

プロピルキサントゲン酸カドミウム剤：イチゴではワシダーにのみ葉害が強く現われ、通常の散布濃度では2～3回以上散布しないと明瞭な症状が現われない。下葉から変色枯れあがり、一見老化現象的でもある。

その他の薬剤：キュウリやトマトにマンネブ剤を多数回連続散布すると、わずかながら生育抑制、莖葉硬化を起こすことがある。また、イチゴにポリオキシン乳剤を数回以上散布した場合も葉柄がやや短くなることがあり、このような現象はかなり多くの薬剤で見られるようである。

IV 温度との関係

葉害の発生は温度とくに散布時の気温に大きく影響される。DPC剤をウリ類に散布した場合、葉害斑の発生は20°Cよりも30°Cで明らかに多く、40°Cでは非常にはげしくなる(第1表)。また、ジクロンくん煙剤でキュウリを処理した場合も、葉害は温度が高いほどはげしくなるが、30°Cから35°Cの間において激化が急である。葉害発生と温度との関係は、いずれの薬剤も同じ傾向を示すとは限らないが、多くの薬剤では高温になるほどは

第1表 DPC 水和剤の薬害発生と温度

温度	作物	キュウリ	メロシ
20°C		± ~ +	± ~ +
30°C		+ ~ 卍	+ ~ 卍
40°C		高温障害	卍 ~ 卍

げしくなり、30°C を越すと急激に強まるといえそうである。

温室やハウスでは、作物がとかく軟弱徒長しやすく、かつ室内が高温となりやすいので、薬害もまた起こりやすい。薬液の濃度は低くし、散布時は気温を下げ、薬液が早く乾くよう窓を開放することを原則としているが、ときには不適当な状況で行なわざるを得ない場合もある。管理が不十分で異常に高温となるときがあるが、このような場合には高温障害が発生する。異常高温時には、薬害がないといわれる薬剤を用いても安全とはいえない。施設栽培においては、作物の生育状態、環境管理には十分に注意しながら薬剤散布を行なわなければならない。

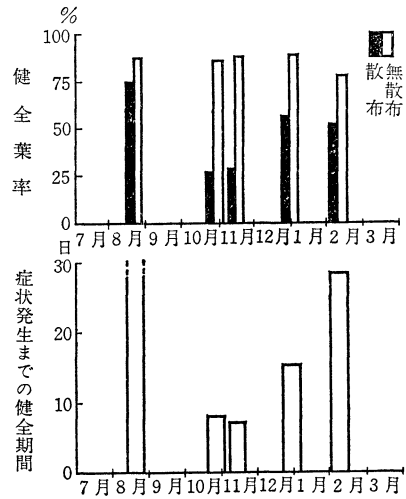
V 湿度との関係

薬害と湿度との関係を検討した試験例は少ないようであるが、栽培現地などで観察していると、湿度も影響していることが認められる。一般に多湿において薬害がはげしくなり、逆に非常に乾燥した場合も生じやすい。DPC 剤のように、通常の使用濃度でしばしば薬害を起こすような薬剤がよく見られる。曇天降雨続きのとき、多湿時の夕方に散布し、茎葉が薬液で長時間湿っているときは危険性が大きい。逆に、かなり高濃度の液を散布しても作物に異常を起こしがたい薬剤、たとえばジネブ剤やキャプタン剤などでは、多湿または過乾による薬害発生の危険性は少ない。

VI 生育との関係

作物の薬剤感受性は、1個体のうちでも葉位によってかなり変化し、幼葉が弱い場合、成葉が弱い場合、老化葉が弱い場合などがある。そして、生育の程度によっても差異が見られる。多くの薬剤、作物においては、植物体が若いほど、軟弱であるほど薬害を生じやすい。少数のものでは、生育がある程度進んでから、とくに生殖生長に移ってから薬害を起こしやすいことがある。

イチゴにおけるプロピルキサントゲン酸カドミウム剤の薬害発生は、図に示すように、花芽分化期から開花期にかけて感受性が急速に高まり、以後は徐々に低下する。



プロピルキサントゲン酸カドミウム剤の薬害発生とイチゴの生育時期

したがって、広く使用されていない薬剤、新しい薬剤では、作物の生育時期についても注意して使用する必要がある。

イチゴに対し、花粉の減数分裂期ころから DPC 剤を散布すると、内容が欠けたり奇形の不完全花粉粒が増加し、ワンダー種のように花粉の絶対量が少ない品種では奇形果増加の一因をなしている。また、開花期に散布しても奇形果が多くなり、これらも一種の薬害と認められる。このような現象は DPC 剤ばかりでなく、他のいくつかの殺菌剤においても認められている。

VII 品種との関係

薬害の発生は同一作物でも品種によって大きな差異がある。青系(黒イボ)キュウリはマンネブ剤には相当強いが、夏系(白イボ)キュウリの中には薬害を起こしやすい品種が多い。イチゴにおけるプロピルキサントゲン酸カドミウム剤の薬害は、ワンダー種のように強く現われ、福羽など他の供試品種では無〜ごく軽微である。このような例はやや特殊であるかも知れないが、新農薬が次々と開発され、新品種がどんどん育成される状況にあっては、薬害発生の品種関係に対しとくに注意する必要がある。新しい薬剤を使用するとき、新品種を導入するときには、あらかじめ少数の個体に使用して安全であるかどうかを確かめ、その後で大量に使用するようにしたい。

VIII 展着剤の影響

展着剤は液体の表面張力を低下させ、薬液が植物体、

第2表 プロピルキサントゲン酸カドミウム剤
の葉害発生とイチゴ品種

品 種	無 散 布		散 布		葉害の 有 無
	枯葉率	変色率	枯葉率	変色率	
1. ワンダー	0%	0%	27%	21%	+
2. ダナー	24	7	19	19	-
3. 四季成	7	10	7	15	-
4. 紅富士	8	0	4	7	-
5. 福羽	0	0	3	0	-
6. 久留米 103	0	4	3	0	-
7. 紅鶴	0	0	0	0	-
8. ニューダナー	0	0	0	0	-

虫体、病原菌などによく付着し、湿展性を良好にする作用を有し、さらに組織間隙や内部への浸透性を助長する。したがって、展着剤の加用は薬剤の効果を高めるが、同時に葉害作用も強くする。

DPC 剤でイチゴうどんこ病を防除する場合、効果を高めるために展着剤の加用は必ず行ないたい。しかし、加用量を多くすると葉害も顕著となるので、無制限の加用は危険である。この傾向は、一般に葉害のでやすいものほど強く、ジネブ剤やキャプタン剤のように葉害を起こしにくいものではほとんど問題とならない。

また、乳剤類との混用散布においてもしばしば葉害の増加が見られる。これは主剤の化学変化を伴う場合があるほか、乳化剤が展着剤的な作用を有することに起因している場合もある。

新 刊 図 書

農 薬 安 全 使 用 の し お り (改訂版)

農林省農政局植物防疫課・厚生省薬務局薬事課監修

1 部 30 円 千 35 円 B 5 判 16 ページ、表紙カラー6色刷

農薬を安全に使用するために、農薬の毒性、農薬の危被害防止、農薬残留許容量と安全使用基準、農薬による中毒と治療法の4章にわけて、12ページにわたり解説し、そのほかに農薬の毒性別分類一覧表、特定毒物農薬の使用基準、農薬成分の魚毒性分類一覧表の3表を付した講習会用に最適のテキスト

お申込みは切手でも結構です

病虫害発生予察特別報告第23号

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

180 円 (千 サービス) B 5 判 36 ページ

43年12月に農林省農政局植物防疫課がまとめた書で、下記5論文を集録

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

南方定点観測船「おじか」に飛来したウンカ類について(気象庁)鶴岡保明

セジロウカの異常飛来とその発生源をめぐって(農技研)奈須壮兆

ご希望の方は直接本会へ前金(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。

リンゴに対する農薬の薬害

長野県園芸試験場 広 瀬 健 吉

3月の末に発芽してから、11月に最後の収穫を終わるまで6～7カ月の間にいろいろの薬害がリンゴに発生する。これらについて現象的に列記してみると次のようである。

I 発芽に対する障害もある

リンゴの発芽前の農薬散布として機械油乳剤による休眠期散布が行なわれる。この場合、芽の枯死・発芽の遅れ・開花の遅れなどが見られることがある。最近では機械油乳剤の改良により薬害の例が少なくなっているが、次の点に注意することが肝要である。(1)必ず発芽前に散布する。DN 機械油乳剤を用いた場合、発芽後の場合は確実に葉が焼ける。(2)2度がけしない。同じ樹に対して2度散布するようなことはしないようにする。機械油乳剤の悪い時には発芽しない場合もある。しかし、これらの薬害は最近非常に少なくなっている。

II 開花前に葉やツボミをいためる

この時期は一般に薬害の少ない時期であるが、スピードスプレーヤなどと関連して薬害の発生することがある。スピードスプレーヤは早朝の風の静かなうちから散布することがあるが、まだこのころは気温が低く、散布中機械部に氷ができたり、枝にも散布液がツララになることがある。強風を送ることで気温が一層低下するわけで、こんな時に有機リン剤の各種を散布すると、葉またはツボミが黒く褐変することがある。とくに乳剤系統が多くこの現象がでるようである。また殺菌剤として石灰硫黄合剤を利用していた時代には多かったようである。

また落花後でも気温の低い時には幼果にサビを発生することもあり、スピードスプレーヤの利用上注意されている点である。

石灰硫黄合剤をこの時期の主力として用いていた時代には濃度が濃すぎると、葉縁がわずかに黒く褐変し、のちに葉は奇形となる薬害がよく発生したものである。

III 黄変落葉がでる

落花後から散布期間全体にわたって、ときどき新梢の基部の果そう葉、古い葉で樹の内部にある日あたりの悪い葉が、散布後7～10日ころを最盛期として、徐々に黄色となり、中には褐色の不定形の斑点を生じ、次々と

落葉して行くことがある。中には葉色を保ったまま落葉する場合がある。普通この場合、新梢の先端の比較的若い葉は健全に生育するものである。また、うどんこ病とか、キンモンホソガなどの被害をひどく受けている葉も同時に落葉する。この現象は現在における薬害の代表的な形の一つである。多くの有機リン剤の散布によってこの現象が生じ、有機リン剤の種類も多少は関係するようには見られるが、水和硫黄剤・有機硫黄剤、またはボルドー液などと混用散布しても発生する。古くはBHCにもこのような現象があり、有機リン剤と水銀系農薬を組み合わせると散布した時にも発生したことがある。また有機硫黄剤に硫酸鉛を混用して散布した場合にもこの黄変落葉の発生したことがある。また、ジクロン混合剤の散布においてもはなはだしくはないが果そう葉の黄変落葉を伴う場合があり、パラチオン剤に石灰硫黄合剤を混用して散布した時にも発生した例があり、パラチオン剤とボルドー液との組み合わせでも発生したことがある。その他、あとに述べる殺ダニ剤についてもこの黄変落葉の現象がよく生じることがある。

時期的には梅雨期に入った5月下旬ころより6月中・下旬のころまでに一つの多発する時期があり、また7月中・下旬ころからの乾燥のひどい時期にも発生することがある。かつて、パラチオン剤と水銀系農薬を混用散布したとき黄変葉を発生したので、散布試験を行なったことがあったが、同じ現象がBHC剤でも発生し、深達性といわれるBHC剤がとくに黄変落葉が多く発生した経験がある。この辺のところが黄変落葉の問題をとく鍵になるかもしれない。

この現象はもちろん、年による差があり、4～5月の日照不足気味の年にはあちらこちらにこの問題が発生する。また、5月中・下旬ころよりは果樹の生理的に重要な時期でもあり、樹の生理的な問題も関係すると考えられる。最近、多収穫をのぞむため枝葉がいちじるしく多く、ちょっとした条件で黄変落葉する樹の多くなっているのも一つの重要な原因であると考えられる。また、現在の散布機具の主力であるスピードスプレーヤはとかく樹の下部に対しては過剰散布気味となる傾向もあるので、このようなところにも黄変落葉の一つの原因が求められる。春先の耕耘機による中耕により断根しその影響が、この黄変落葉の一つの原因として考えられた場合も

あった。

また、有機リン剤の散布濃度を誤り非常に濃い濃度で散布を行なった時の薬害は、新梢先端の生育中の若い葉も褐色に変化してしまい、これは他の有機合成殺虫剤の場合も同様で、もちろん黄変落葉も伴うものである。

IV 幼果に対するサビの発生と落果

筆者はかつてリンゴの幼果を薬害で落果させた苦い経験をもっている。現在、摘果剤として使用されている NAC 剤の他、有機リン剤の 2～3 種である。これらの場合、前記の黄変落葉を伴うこと、品種によりかなり大きな差異のあることは特色で、幼果は果梗がだんだん黄色となり散布後 10～14 日後には落果してしまう。おそらく樹内で非常に大きい生理的な問題が生じていることと考えられるが詳細は不明である。これらについては今後生化学的な視野での追求がきわめて大切なことで、この時期はジュン・ドロップといって生理的な自然落果を生じる時期でもあるが、なんらかの原因でこの現象が助長されているように判断される。

果実が落果しないまでも、いわゆるサビ果を発生するというような現象もあり、これらの農薬は多くの試験結果から防除暦などでは取り除かれている。殺菌剤のボルドー液・塩基性銅剤は早期散布でサビを生じる。また殺虫剤の EPN は旭や紅玉にサビ果を発生させるので幼果期には使用しないように各県とも注意を払っている。サビの原因は農薬だけではなく、開花期前後よりの天候がいちじるしく作用するが、上記の農薬は明らかにサビを発生するものである。

やはりサビの 1 種であるが、散布液が果実の表面にたまった場合、その周辺が丸くリング状にサビになることがある。これは果実の生育とともに大きくなる。この散布液のたまったあとは、多くの場合、乳剤の殺虫剤と有機合成殺菌剤の混合散布の場合に発生することが多い。また果実は相当に大きくなっても発生することがある。

V 雨や風による葉の褐変もある

普通、ボルドー液を散布してある樹で、夕立とか台風とかで葉が非常にまれ雨にたたかされると、新梢のなかほどの葉が葉裏から褐色になってくる。樹の外側の新梢で生育のよいものになりやすいものである。この被害はすぐに現われて、進行はすぐ停止する。これは相当の湿度があって葉のもまれるような強い風雨にあたった場合に限り発生する。また、ボルドー液を散布してない場合にはこの現象は発生しない。

つまり、雨が今にも降りそうな時のスピードスプレーヤによる散布、あるいは高性能防除機具である広幅散布機のような強い圧力の噴霧機による散布にも発生し、主として紅玉に発生するもので、他品種はほとんど問題がない。経験上、ていねいにボルドー液をかけてあればあるほどこの被害が多い。

VI 殺ダニ剤による薬害の 2～3

有機リン剤を散布した場合、黄変落葉を生じることはずでに述べたが、有機リンでない殺ダニ剤を散布した場合、特定の品種“旭”に同様な現象が起きる。ひどい場合には若干の落果も伴うことがある。このようなものにはケルセン剤、CPCBS・BCPE 剤、CPAS・BCPE 剤があり、クロルベンジレート剤も時により薬害を発生する。かつて降雨直後のスピードスプレーヤの散布において、旭の園地で機械がスリップし多量の散布が行なわれ、ひどい薬害を生じた例がある。

また、キノキサリン系の殺ダニ剤においては有機リン剤と混用しいちじるしい黄変落葉を起こした例もあり、黄変落葉はすべて有機リン剤のみの現象ではないようである。

今一つの殺ダニ剤の薬害の例は有機リン剤との混用において散布液中の粒子が成長し、べとべとした泥状物を生じ、これが旭、その他の品種の葉上、果実上に残り、部分的な障害を発生したことがある。これはまれなことであるが、第 3 者の農薬、たとえばボルドー液とか有機硫黄剤などが、さらに混用されていればこのような泥状物はできない。単にある殺ダニ剤とある有機リン剤の 2 者のみの混用で問題があったのである。

む す び

“不幸ないろいろの原因の集積によって、この薬害は起こった”とある人はいった。現在、生起する薬害は不幸にして、われわれの気のつかない原因がいくつか集積して発生する機会が多いようである。樹勢というより时期的な樹の生理機能の変化、気象の変化ならびにその集積、薬害の発生する葉・果実それ自体の抵抗力というか 1 種の活力、農薬の物理化学性のほか生化学的に研究されるべき問題、散布機材に関する問題、その他の問題が複雑にからんでいるように考えられる。現在は不幸ないくつかの原因の集積で済むかもしれないが、これらの原因について一つ一つメスが加えられるべき時期にきていると考える。

ミカンに対する農薬の薬害

農林省園芸試験場興津支場 山 田 峻 一

I 薬害の症状と発生例

1 落葉

いろいろな薬剤を散布して、古い葉がはげしく落ちることがある。ミカンは古い葉が3カ年くらいはついているもので、3月から6月ころにかけて新しい葉がでると、何もしなくとも古い葉が寿命を全うして落ちるものである。このように葉の入れかわりの時期に、いろいろな薬剤を散布して、これがきっかけとなって急に落葉して問題になる。薬害だ…とって大さわぎすることがあるが、そのうちに当然落ちるべき葉が、少し早くまとめて一時に落ちるので、実害はそれほど大きくない場合が多い。しかし時によっては古い葉がほとんど見られなくなるくらいにはげしいこともある。このような傾向のある薬剤としては、近年あまり使用されなくなったが、ボルドー液や PCP 剤である。この中でボルドー液は慢性的な落葉を示し散布後徐々に落葉が増加し約1カ月後にピークに達するのに対し、PCP 剤の場合は急性的で散布5～7日後にピークに達する。またボルドー液は夏から秋にひんぱんに散布すると冬から春先にひどく落葉することがある。殺虫剤では6月中～下旬に散布されるリン製剤で、とくにジメトエート剤、メカルバム剤(ペスタン)のように浸透性の強いものにそのような傾向が見られる。また冬季の機械油乳剤の散布でも春先に慢性的な落葉を示すことがある。有機フッ素剤でも散布数日後にはげしく落葉することがあるが、これはとくに高温・乾燥などによる樹勢の衰弱と関係が深いようである。また石灰硫黄合剤を散布して急性的な落葉を示すことがあるが、これも気象条件などに左右されやすいものである。

2 葉焼け

主として組織の軟弱な若葉の葉液のたまった部分が黒変したり褐変するもので、はげしいときはこのために新葉が落ちてしまうことがある。殺菌剤ではそうか病やかいよう病の防除のため、ボルドー液をミカンの開花前ころに散布して、よく事故を起こす。この葉焼けはボルドー液の石灰の薬害であるので、古くからミカンの開花前には必ず少石灰とするようにいわれている。しかし実際には少石灰にしてもなお葉焼けを生じることが多いので、このころの散布はできるだけさけたほうがよい。殺

虫剤ではこのような若葉の焼けはあまり見られないが、ジメトエート乳剤や粉剤で、若葉の付着量の多い部分に黄色斑紋を生じて急激に落葉することがある。またヤノネカイガラムシの駆除に用いる硫酸亜鉛加用石灰硫黄合剤で、散布が早過ぎたりして、若葉に孔があいたり、ひどいときは落葉することもある。さらに有機フッ素剤も葉が十分硬化する以前(7月上～中旬ころ)の散布で葉焼けを生じる例がある。

3 果実の焼け

あまりそのような例は多くないが、9～10月の石灰硫黄合剤散布により果実の日照面に褐色の焼けを生じることがある。これは早生温州や伊予柑、ワシントンネーブルなどに発生しやすい。また近年はビナパクリル水和剤(アクリシッド)と、有機リン剤を混用して果実に焼けを生じた例がある。殺菌剤では現在ほとんど用いられないが、ジクロン・チウラム剤の高温時の散布によって果皮焼けを生じた。

4 新葉や果実に見られる斑紋あるいは斑点

このような例は最も多く、いろいろなタイプのものが見られるが、いずれも薬剤の刺激によって組織が反応を起こして異常分裂し、特殊な組織ができるもので、黒点病やそうか病などの病斑のできかたとよく似ている。

殺菌剤ではボルドー液や銅製剤に見られるスターメラノーズと呼ばれる銅の薬害で、ミカンの黒点病の症状とよく似ている。その発生は葉、果実ともに日照面に多く葉ではともかくとして果実ではいちじるしく商品価値を落とす。またダイホルタンやアンスラキノン剤に見られるもので果実や葉の葉液のたまった部分にごく微細な少し盛り上がった黒色または褐色の小粒点を生じ、これが葉液のたまったとおり円型あるいは波型の斑紋として残る。葉はそのために落葉したりすることはないが、果実ではその部分の着色が遅れ、外観が悪くなる。殺虫剤では EPN 剤やジメトエートなどを梅雨あけの高温で日照の強いときに散布すると、ダイホルタンなどに似て、さらに大型リング状の斑紋を生じ、同様にその部分の着色が遅れる。

5 新葉の黄化あるいはクロロシス

かいよう病に対するストマイ剤は普通有効成分 200 ppm で散布するが、新葉全体が黄銅色を帯びてくる。とくに散布濃度が高かったり、ひんぱんに散布すると一層

はげしく黄化し、やはり日照面の黄化がはなはだしい。したがって散布園は遠くから見ても他園と容易に区別がつく。しかし黄化しても落葉などを起こすことがないので、それほど心配しなくてもよいと思われる。そうか病にひところ盛んに用いられたPCP加用石灰硫黄合剤は、葉に黄白色の斑紋を生じる。これはPCP剤本来の葉害であり、一般には石灰硫黄合剤と混用することによりほとんど発生しなくなるが、時には混用してもかなりひどく発生することがある。殺虫剤ではハモグリガの駆除のためにジメトエートをひんぱんに散布すると葉の緑色が全体にうすくなり、葉脈間にクロロシスを生じる。このような症状はシュラードンやメタシストックスの樹幹処理でも発生する。

6 生育あるいは果実の着色阻害

前述のようにハモグリガの駆除のためにジメトエートを連続散布すると、葉は小型となり、緑色がうすく新梢の伸長が悪くなるので、硫酸ニコチンやPMP剤などと交互散布するようにならなければならない。また6~7月ころにカイガラムシやダニを対照として機械油乳剤を散布することがあるが、果実の着色や肥大を阻害するといわれている。ただ近年は従来の機械油乳剤とは異なった高度精製油を原料とした機械油乳剤が登場し、効果あるいは上述の着色阻害などについての試験がなされつつある。

II 葉害の発生しやすい条件

同じ薬剤を散布しながら、全く葉害を生じなかったり、時にははげしい葉害を生じたりすることがしばしば見られる。これは主として散布時あるいはその前後の環境条件の差による場合が多いようである。このような発生しやすい条件は、薬剤によって明らかなものもあるが、いまだ明らかにされていないものも多い。

1 組織の表面温度と葉害

これはその時の気温、あるいは日照などと関係が深いことはいままでもないことであるが、いろいろな薬剤の葉害発生に関係が深いものである。たとえば銅剤によるスターメラノーズは散布時期が遅くて高温になるほど発生しやすく、葉でも果実でも外側の日照面に斑点がでやすい。殺虫剤ではジメトエート乳剤、EPN剤、NAC剤、石灰硫黄合剤などいずれも高温時の散布は危険とされ、愛媛県ではジメトエート、EPNなどは気温が30°C以下は安全であるが、32°Cを上回る時は危険としている。また石灰硫黄合剤は30°Cを上回る日中散布はさけるべきであるとされている。

2 雨と葉害

ボルドー液などの銅剤の葉害(落葉、スターメラノーズともに)は散布後の雨の降り方に影響されやすく、多雨の年ほど葉害が発生しやすい。

3 散布後の葉液の乾燥状況と葉害

散布液がいつまでも乾かない状態はおおむね葉害も発生しやすい。このような現象は殺菌剤、殺虫剤ともに見られるもので、通風の悪いミカン園、散布が即刻に及んだ場合など、いずれも葉害が発生しやすい。

4 樹勢と葉害

永年作物であるミカンの場合、いわゆる樹勢と葉害の発生、とくに落葉とはきわめて関係が深いようである。すなわち、寒害、早ばつの害、あるいは要素欠乏などいずれも落葉を助長する原因となる。このような場合、薬剤が主役なのか、あるいは樹勢の衰弱が主役なのかははっきりしないことが多いが、大体は薬剤のせいになっている場合が多い。また耕土が深く肥沃な場合と浅くてやせている場合も当然ながら葉害の多少に結びつくものである。

5 管理と葉害

樹勢の良し悪しは管理の良否に関係するもので、管理と葉害とは当然密接な関係を有することはいうまでもない。前にもふれたように、ミカンは古い葉が3カ年くらいついているが、花つきが多い、いわゆる表年は新葉のでかたが少なく、古い葉の落葉は少ない。これに反して、花つきの少ない裏年は新葉の発生が非常に多いが、その場合新葉の発生に見合った古い葉が多く落ちることになる。

表年、裏年の関係は年によって、あるいは地方によって、また一本一本の樹によって異なるもので、裏年にあつた樹は総体に古い葉の落葉が多いもので、いろいろな薬剤を散布した場合、問題を起こしやすい。したがってこのような隔年結果の現象をできるだけ少なくするため、摘果などによって結果量を調整することが大切である。すなわち結果量の調整は収量の調整だけでなく、落葉を調整することにもなるわけである。

III 混用による葉害の発生

近年ミカンでは省力の意味でいろいろな薬剤を混用することが広く行なわれ、単独散布はあまり見られなくなってきた。殺虫剤と殺虫剤、殺虫剤と殺菌剤あるいはこれらに葉面散布剤というように、2種混合はもちろん、3~4種類の薬剤を混用散布する例も見られる。そしてそれぞれの単独ではほとんど葉害を生じなくても混用によってかなりはげしい葉害を生じる例がある。混用についての試験も各地でなされているが、組み合わせの数が

多くてなかなか困難である上に、前述のような発生条件が加わってきて、試験結果に再現性のない場合が多い。一般に混用によって薬害を生じる原因は、物理性が悪くなる例が多いようで、和歌山果樹試の山本技師は混用した後これを振盪してその凝集度を調べ、ある程度圃場における薬害の発生の有無を判定しようとしている。筆者も若葉の葉片を用いて室内で検定する方法を試みたが、圃場の発生と平行しない場合もしばしば見られ、簡便でしかも圃場における薬害発生の有無を検定できるような検定法の開発が望まれる。現在までのところ、多くの試験例から、殺虫剤では NAC 剤とケルセン乳剤、アクリシッドと有機リン剤、殺菌剤ではダイホルタンやデランと種々の殺虫剤との混用で危険なものが多いようで

ある。各県で作製している病虫害防除暦はこのような混用の可否をも考慮して組み立てられているものであるので、これらに従ってまちがいの起こらないようにしなければならぬ。

IV ミカンの種類と薬害

ミカンの種類との関係は薬剤の種類によって異なるが、ダイホルタンやデランなどと殺虫剤との混用による薬害は普通温州よりも早生温州にでやすく、ジメトエートはダイダイにはげしい薬害を生じる。またボルドー液などの銅剤の薬害は温州ミカンよりもワシントンネーブルやグレープフルートに発生が多い。

本会発行図書

日本の植物防疫

— 現況と問題点 —

堀 正侃 編・監修
石倉 秀次

A 5判 399 ページ
美装幀・上製本・箱入

実費 1,500 円 千 90 円

ご注文は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい。

目 次

I 総 論

わが国における近代植物防疫の発展と現況
病虫害発生予察 植物検疫 農薬の現況
土壌病虫害防除の現況 野鼠防除の現況
貯穀病虫害防除の現況 防除機械の現況
航空防除の現況

II 主要作物の病虫害防除の現況

イネ 野菜 イモ類
ムギ・雑穀・マメ類 果樹 特用作物
クワ 林木

付 録

植物防疫法 農薬取締法
対象病虫害別使用薬剤一覧表

本会発行図書

土壌病害防除基準・土壌病害用語解説

土壌病害対策委員会編 250 円 千 50 円

A 5判 98 ページ

39 年 4 月に発行した「土壌病害防除基準」を全面的に増補改訂したものと北海道大学農学部
宇井格生教授の執筆による「土壌病害用語解説」を合本し、1冊にまとめた書

ブドウに対する農薬の薬害

山梨県果樹試験場 矢野 龍

ブドウに用いられている殺菌剤や殺虫剤は、他の果樹に比べて種類が少なく、新農薬の導入も比較のおそい。いわゆる変わりばえのしない薬剤散布が一般に行なわれているといえよう。たとえば殺菌剤では依然としてボルドー液が主幹の散布剤であり、これに硫黄剤や有機ひ素剤を配して補力しているのが現状である。しかも 10 a 当たりの散布量は棚栽培であるために立木果樹よりはるかに少なく、300 l を越えることはない。しかしこのようであっても激発する多くの病害を防除してりっぱに生産をあげているのであるから、農薬の使用量が多いこと、複雑な散布体系のたてられていることが、必ずしも進んだ防除技術であるとはいえないように思う。

したがって、ここで取りあげる薬害についても、巷間で話題となるようなものはブドウではきわめて少ないし、実害をこうむった例も比較的乏しく資料不足を免れないが、ただ他の果樹には見られないような特異な薬害が現われる薬剤もあるので少しばかり紹介してみたい。

I ボルドー液の薬害

ブドウにおけるボルドー液の薬害は大別して次のようになるかと思う。

- (1) ボルドー液のアルカリによる薬害
- (2) 水溶性銅による薬害
- (3) いわゆるボルドー液による植生への影響

このうちアルカリによる薬害は、主として生育前期の葉組織の柔らかい場合に生じやすく、開花期前後までの展葉後間もない若葉が葉焼けを起こし、脈間が黒変して孔があき、成葉になるころには“破れ障子”ようになるものである。この病状が初期には黒痘病の病斑とまちがえられやすいところから、誤診してさらにボルドー液の散布をくり返し、そのために展葉する葉がことごとく薬害をこうむって、花穂は花流れを生じることさえある。

薬害はいずれの品種にも見られるが、とくに発生しやすく実害があるのはニューナイ、フレームトーカー、サバルカンスコイ、甲州、ネオマスカットなどの無毛滑面葉の欧州種で、そのためこれらの品種ではボルドー液の散布が非常にむずかしいとされている。

この薬害をさけるには、まずボルドー液の石灰量を硫酸銅量の 1/3 に減じ、中性に近いいわゆる少石灰ボルドー液として散布するのがよい。この場合硫酸銅の濃度は、

欧州種ではかえって濃いほうが、黒痘病やつる割病に有効であるから、一般には 6-2 式より 9-3 式が用いられている。散布にあたっては吐出量の多いノズルをさけ細霧をむらなくかけるように注意する。アメリカ系品種では石灰量を 1/2 量にすることによって容易にこの薬害がさけられる。

水溶性の銅による薬害は成葉の葉表面に現われることが多い。黒褐色の斑点はカキにおける銅の薬害ときわめてよく似ており、葉脈部にとくに多く、しばしば連なって黒色の条線に見える。このような薬害葉は拡大して観察すると、無数の薬害斑点でおおわれていることがわかるが、そのほか葉柄にもこの種の薬斑は生じやすい。ただし、カキのように容易に落葉することはなく、次第に黄変して落葉の早まる場合が多い。薬害がはなはだしいと、葉は緑色がさえず、日に透せば褐色を帯び、同化機能が妨げられて果粒の肥大、着色、さらにはつるの充実にも悪影響を及ぼすようになる。果実では落花後間もない幼果期に現われて、葉に見られると同様の黒色の斑点が現われ、果面全体が黒変し、ついには落果して房型がくずれ“だら房”になることも多い。また薬斑はコルク化してさびとなり、果粒の肥大を妨げ、着色にも影響して商品価値を落としやすい。とくにデラウェアではジベレリン処理を行なったものにこの薬害が発生しやすく、落花後のボルドー液は 1 週間ぐらいさけるのが常識となっている。

銅による薬害はアメリカ系品種に発生しやすく、キャンベルアーリー、ナイヤガラ、デラウェアなどは元葉が早期に落葉して赤熱れ、青デラなどの被害をこうむるが、欧州種はこのような銅による薬斑の発生は葉、果実ともきわめて少なく、ほとんど問題とならない。薬害が生じやすい気象条件は、いうまでもなく曇雨天の続く場合で、梅雨末期から着色期にかけて症状が目だってくる。

このような薬害の軽減策としては、ボルドー液の硫酸銅濃度を低くすると同時に、石灰量を信量あるいは 3 倍量とし、さらには硫酸亜鉛を加用することである。また基本的にはボルドー液に代わる果実を汚染しない散布剤を見出してこれに切り換えてゆくことであり、すでに各地でその試みがなされている。このうちダイホルタン剤はもっとも有望視されたものであるが、皮膚のかぶ

れ症害が問題であり、ブドウ酒醸酵を妨げることも軽視できず普及されていない。DDPP 剤やアンバム剤に硫酸亜鉛を混用して散布する法は、有機ひ素剤と組み合わせて用いることにより今後期待できそうである。

ボルドー液のブドウに見られる第3の薬害は、広く栽培者が認めている葉を外観的に厚くし硬化させる、葉縁をどす黒いまでに濃くする、果実の貯蔵性を高める、いわゆる霊薬としての効果である。この特長は続々登場する新殺菌剤には見られない点であり、雨の多い徒長生育しやすいわが国のブドウ栽培では好ましい薬害といえる。ことに最近はいよいよ果物が消費者に強く要望され、欧州種の栽培が見直されようとしているが、このような品種の栽培ではこの効果は病害防除効果以上に高く評価され、いよいよ活発にボルドー液が散布されることになると思われる。

II 有機ひ素剤の薬害

晩腐病の防除剤としてはこれにまさるものはまだ見出されていない。そのため各産地とも安全使用基準に基づいて、有機ひ素剤の散布を欠かさず行なっているのが実状である。

有機ひ素剤の薬害は主として葉に現われ、時に未熟な果実にも発生する。葉では軽度の場合成葉の葉縁が褐変して枯れあがり、黄変葉も現われて葉柄を残して早期落葉する。はなはだしいときは園全体が赤枯れ状態となり、落葉して着色が妨げられ、つるの充実も不良で、冬の間には凍害をこうむって樹の枯れることもある。いずれの品種も薬害を生じやすいが、とくにキャンベルアーリー、ナイガラなどのアメリカ系品種では葉焼けが目立ち、かなり注意して散布しても、軟弱な下葉は薬害症状を示しやすい。果実では散布量の多いところに局部的に黒色不正形の葉斑が現われて、のちにこれはコルク化する。

ひ素剤の薬害は使用濃度を誤った際とくに生じやすく、TUZ 剤では1,500倍以上の高濃度の場合例外なくはなはだしい薬害が現われる。また2,000~3,000倍液でも次のような条件の下では思わぬ被害をこうむることがあるので注意しなければならない。

- (1) 散布量の多い場合
- (2) 乳剤類を混用した場合
- (3) 高温多湿な梅雨末期の散布
- (4) 密植で棚が暗く、軟弱な生育をしている場合

III その他の殺菌剤の薬害

ブドウで補助的に使用されるその他の殺菌剤のうち、薬害があり注意を必要とするものをあげてみよう。

1 水和硫黄剤および石灰硫黄合剤

欧州種のうどんこ病防除剤として生育の前半に用いられるが、展葉後間もない若葉にはげしい葉焼けを生じやすい。また落花後のエの実粒大の幼果も薬害が現われやすく、黒変して後にはさび果となり商品価値を失うことが多い。したがって水和硫黄では1,000~1,500倍、石灰硫黄合剤では300~350倍として開花前に用いるのが無難である。散布量は10a当たり150lぐらいがよく、かけ過ぎないように十分注意する。また高温時の散布はさけるほか硫黄に敏感なアメリカ種にはかからないよう気をつけることが大切である。

2 DPC 剤

硫黄剤にまさるうどんこ病防除剤で予防的に2,3回用いれば激発地帯でもほとんど発病を防止することができるが、散布量が多いと薬液の貯留する果粒の下側に油浸状の葉斑を生じやすい。また散布濃度の高い場合は果面に黒色の薬害斑点も発生する。水和剤では1,500倍、乳剤は4,000倍で用いるのがよい。なお水和剤はボルドー液と混用しても実用上支障はないようである。

3 マンネブ剤

ジネブ剤はまったく薬害を認めないが、マンネブ剤では散布量の多い場合未熟な果実の薬液の貯留した部分に、油浸状の葉斑を生じやすい。葉には異状は見られない。傾向として欧州種の果実に薬害が発生しやすいようである。

4 キノキサリン系剤

うどんこ病防除剤として用いられるモレスタンは、巨峰、ネオマスカットでは薬害の危険はほとんどないが、特異的に甲州にははげしい薬害があり、散布は困難である。症状は成葉の葉表面に紫黒色の葉斑を一面に生じてのちに紅葉する。また花穂、幼果にも現われて被害がある。この薬害は4,000倍に希釈した場合も軽減できないようであった。

以上の薬剤のほか筆者の試用した範囲ではトリアジン剤、ジクロン剤ならびにこれとの混合剤が、ブドウでの使用は困難と思われた。

IV 有機リン剤の薬害

一般に有機リン剤はブドウでは薬害が少ない。しかしまれに品種によって予期しないような薬害の現われることがある。たとえばMEP剤はスイートマスカットや紅アレキの葉や花穂にはげしい薬害を生じることがあり、PAP剤は巨峰の新梢へ特異的に薬害がはなはだしい。また欧州種では落花後の幼果期、いずれの有機リン剤も油浸状の葉斑を生じて、のちにこれがさび果となり商品

価値を落としやすい。

V DBCP 剤の薬害

DBCP 剤のブドウにおける 薬害は、多くの散布剤と違ってきわめて奇妙な症状が現われる。すなわち、新梢は発芽後 3~4 節伸びたところで摘芯したように伸長が止まり、その後7月ごろまでは副梢も全く伸びることがない。新梢が伸びないために花穂の着生もきわめて悪く、はなはだしい場合はほとんど花穂は見られず惨憺たる被害をこうむる。またまれに着生した花穂も三又状に奇形となり、葉柄は帯化し、奇型葉も現われる。

このような症状は DBCP 剤を 処理した当年はほとんど見られず、翌年の5月ごろになってこつぜんと現われるのが特徴である。薬害のでやすい条件には次のようなものがあげられる。

(1) いずれの品種も薬害を生じるが、とくにデラウェアは顕著に症状が現われる。

(2) 粘質土壌で耕土が浅く、その下にガスの透過を妨げる盤土層がある場合、あるいは砂質地帯でも地下水

位の高い場合に発生が多い。

(3) 早春から生育前期にかけての土壌処理が薬害ははなはだしい。

(4) 溝灌注より注入処理が薬害は多い。

いずれにしてもブドウの花芽分化期前に土壌中に DBCP 剤が長く残留していると、これを吸収して障害を起し、翌年の生育が異常を呈するようで、ブドウの土壌処理技術は今一度十分検討する必要がある。当面は10~11月処理が薬害もきわめて軽微で、ほとんど実害がないから、本剤をどうしても必要とする地帯はこの時期を選ぶのが安全かと思う。施用量 m² 当たり 5~10cc では薬害の差は見られなかった。なおこの薬害が翌年も引き続き現われるということはなく、その後正常に生育するので心配はない。

以上ブドウに見られる殺菌剤、殺虫剤を中心としておこなった薬害とその回避策を述べてみたが、このほかにも筆者の全く経験したことのないいろいろな薬害があると思うのでいずれかの機会にお教えいただきブドウ栽培における無用の誤りをくり返さないようにしたい。

<h2 style="margin: 0;">昆虫実験法</h2> <p style="margin: 0;">深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男 編 1,700円 (〒サービス) A 5判 858 ページ 箱入上製本</p> <p style="margin: 0;">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</p>		<p style="margin: 0;">土壌病害対策委員会編集の 「土壌病害」に関する参考書</p> <p style="margin: 0;">土壌病害の手引(I) 200円 〒50円 A 5判 118 ページ 口絵4ページ</p> <p style="margin: 0;">土壌病害の手引(II) 350円 〒70円 A 5判 215 ページ 口絵2ページ</p> <p style="margin: 0;">土壌病害の手引(III) 400円 (〒サービス) A 5判 155 ページ</p> <p style="margin: 0;">土壌病害に関する国内文献集 250円 〒50円 A 5判 127 ページ</p>
<p style="text-align: center; margin: 0;">植物防疫叢書</p> <p style="margin: 0;">④ ネズミとモグラの防ぎ方 三坂和英 今泉吉典 共著 150円 〒45円</p> <p style="margin: 0;">⑦ 農薬散布の技術 鈴木照磨 著 170円 〒35円</p> <p style="margin: 0;">⑪ ドリン 剤 石倉秀次 著 200円 〒45円</p> <p style="margin: 0;">⑫ ヘリコプタによる農薬の空中散布 畑井直樹 著 130円 〒35円</p> <p style="margin: 0;">⑮ 野菜のウイルス病〔増補改訂版〕 —その種類の判別防除— 小室康雄 著 220円 〒45円</p> <p style="margin: 0;">⑯ 花の病害虫の種類と防除法 河村貞之助 野村 健一 共著 230円 〒45円</p>	<p style="margin: 0;">好評の 協会 出版物</p> <p style="margin: 0;">お申込みは現金・ 小為替・振替 で直接協会へ</p>	
<h2 style="margin: 0;">植物病理実験法</h2> <p style="margin: 0;">明日山秀文・向 秀夫・鈴木直治 編 1,700円 (〒サービス) A 5判 843 ページ 箱入上製本</p> <p style="margin: 0;">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</p>		

花卉に対する農薬の薬害

静岡県農業試験場 森 田 儷

花卉類に対する農薬の試験例は、野菜などに比べるときわめて少なく、薬害についても明らかにされていない部分が多い。同じ作物で同じ品種でも薬害がみられる場合とみられない場合があり、実際の被害もつかみにくい。作物の種類によっては、一般では問題にならない程度の薬害でも、大きな問題になったりする場合もある。薬害の発生例についても十分な調査を行っていないので、きわめて不完全な報告ではあるが、その不備な点は、今後機会があったら補足させていただくことにし、今までの経験を中心に、おもな花卉類に対する薬害について述べさせていただくことにする。

I カーネーション

カーネーションの栽培はガラス室ではもちろんであるが、そうでない栽培、半露地ハウス栽培でも連作する場合がかなり多い。したがって土壤消毒剤の使用が多く、これに伴う薬害が実際使用の場面で問題になることが多い。

1 臭化メチルくん蒸剤

この薬剤は薬剤処理後の期間がクロルピクリンくん蒸剤よりも短くてすむので、カーネーションの土壤消毒に使用してはということが数年前までいわれていた。臭化メチルくん蒸剤の使用注意には、花類で弱い作物として、カーネーション、サルビア、キンギョソウがあげられている。しかし、弱いという表現はあいまいで、ガス抜きその他の処理をきちんと行えばよいのではないかという考えも持たれやすい。しかし、実際にカーネーションで使用した場合には、とりかえしのつかない被害をこうむる。神奈川県では立枯性病害の防除試験の段階で、静岡県では実際栽培の場面において被害が認められた。仮植床や定植土壤を臭化メチルくん蒸剤で消毒し、植え付けると、植えた当初はなんら異状はみられないが、植え付け後2カ月くらいしてから葉が白くなり、根に白いカビ状のものが生え、ちょうど病気にかかったようになり、生育不良となり、やがて株は枯れてしまう。この障害は程度は軽くなるが2作目まで続くといわれている。神奈川県では、EDB 剤による土壤消毒剤でも被害は臭化メチルくん蒸剤ほどではないが同じように障害が現われると報告している。静岡県での試験では、EDB 剤はネコブセンチュウに対し有効で、カーネーションにも薬害が

みられていない。これらの薬害についての原因はほとんど検討していないが、臭化メチルくん蒸剤や EDB 剤にみられるところからブロムの害ではないかともいわれ、土壤消毒による土壤微生物相の変化により、カーネーションに特異的に悪影響を及ぼす菌が、増殖した結果ではないかともいわれているが、正確な原因については検討されていない。

2 クロルピクリンくん蒸剤

カーネーションはクロルピクリンのガスに弱いため、温室栽培の場合、定植床を土壤消毒し、ガス抜きを行なうと温室の周囲に植えてある苗はガスのために薬害を生じるので、ガス抜きを行なう場合は、苗の上にポリフィルムなどを被覆して行なっている。露地ハウス栽培の場合、処理後、降雨やぐずついた天候が続くと、ガス抜きを行なっても、土壤中にガスが長く残り、植え付け後1カ月くらいたってから晴天の日が続くと、土壤中のガスが発散し始め、思わぬ時期に薬害をうけ、生育不良になり、枯死する株が見られる場合がある。

3 展着剤

カーネーションは薬剤の付着が悪いために、薬剤散布には展着剤を必要とする。しかし、含有成分の高い(40~80%)展着剤を添加し、3~4回連続散布すると葉の表面のろう物質が溶けてしまうので、展着剤の害が見られる場合がある。

II バラ

花卉類の中でもバラは一般薬剤に対して、きわめて敏感で薬害をもっとも起こしやすい作物の一つである。同じ品種でも環境によって薬害の発生の仕方が異なり、きわめて薬害の発生を予知しづらい。一般的には露地よりもハウス内のほうが薬害が発生しやすい。栽培条件によっては夏期高温時よりも冬期間のほうが薬害のでやすい場合がある。低湿地で根腐れの傾向のあるものや、多肥による塩類濃度障害を起こしているようなものは、一般には発生しないような場合にも薬害の見られる場合がある。したがって、バラの場合には薬害のでる場合もあるがでない場合もあるといったケースもかなり見られている。

1 マネブ水和剤

散布濃度により薬害の発生する場合がある。1,000倍

では葉害はほとんど見られないが、500倍では発生する
場合がある。葉害は葉に茶色の斑点となって現われる。

2 アンバム剤

開花切り取り時期には、薬剤散布による茎葉の汚れを
さけるために本剤を散布するが、1,500倍の濃度では葉
害の発生する場合がある。葉害は花梗に発生しやすい。

3 うどんこ病防除薬剤

バラ栽培ではうどんこ病の防除は必ず行なっている
が、防除の方法は栽培者によってかなり異なる。くん煙
剤についても行なっている場合もあるが、くん煙剤を使用
していないところも見られる。くん煙剤は硫黄くん煙
剤、ジクロンくん煙剤などが使用されているが、ジクロ
ンくん煙剤の場合に葉害がみられることがある。葉害は
葉のふちに茶色の不正形の斑点となって現われる。葉害
のみられない場合もある。煙が直接に葉にふれたような
場合に葉害が発生しやすい。使用方法をあやまらなけれ
ば、大きな障害となるような葉害はみられない。DPC
剤も葉害が発生する場合と発生しない場合とがあり、作
物の条件によって異なるようである。一般的には乳剤よ
りも水和剤のほうが発生しやすい。葉害は葉に黄白色の
輪点になって現われたり、葉が黄化して落葉しやすくな
ったりする。DBEDC剤もまれに葉にわずかではある
が葉害のみられることがある。キノキサリン系水和剤も
葉害のみられることがあるが、単用では濃度さえ間違え
なければ大きな葉害はみられない。しかし、マンネブ水
和剤と混用した場合には、葉に黒星病の不正形の小斑点
のような葉害が発生し、葉は黄化して落葉しやすくな
る。

4 ダニ剤

ダニ剤のうち有機塩素系化合物は比較的葉害の発生は
少ない。有機リン剤のほうが葉害は発生しやすいが、必
ず発生するものでもない。樹勢が弱まっているような場
合に発生しやすく、葉に褐色の斑点となって現われる。
BINAPACRYL剤はバラには葉害が発生しやすいので
使用しないほうがよい。

5 殺虫剤

アブラムシの防除薬剤であるESP乳剤やバミドチオ
ン乳剤はあまり葉害はみられない。DDT乳剤は葉害の
発生する場合と発生しない場合があるが、はなはだしく
発生する場合には葉のふちから白色の不規則な斑点とな
る葉害がみられる。葉害のでかたは品種によって異なる。
葉が黄化するような葉害のでかたもみられる。EPN乳
剤は濃度によって葉害が発生したり、しなかったりする。
1,000倍液では葉害がみられるが、2,000倍液ではほと
んどみられない。

III キ ク

キクに対する葉害はバラの場合のように複雑ではない
が、土壌処理を行なう場合に注意しなければならないも
のが多い。

1 土壌施用殺虫剤

主としてアブラムシ、ダニの防除として施用するもの
であるが、葉害のでかたは品種によってかなり差が認め
られる。下表は遠州園芸分場で行なった試験結果である
が、品種によって同じ量の薬剤を施用しても葉害のみら
れる場合とみられない場合がある。この試験では多量に
施した場合の例がないが、草丈50cmくらいのものにジ
メトエート粒剤を株当たり5gくらいに施すと、葉のふ
ちが茶褐色にふちどられ、はなはだしくなるとかなり内
部まで進行し、はなはだしい場合には枯死する場合もみ
られる。一般には、生育不良になったり、葉色が悪くな
ったりする。

キクに対する土壌施用殺虫剤の葉害 (庄司, 1965)

品種	調査月日		7月14日		8月4日	
	調査事項		草丈	葉害	草丈	葉害
	処理区別					
銀 月	①IPSP	粒 剤 2.0 g	7	+	11	+
	②	〃 1.0 g	8	+	18	+
	③	〃 0.5 g	21	-	26	±
	④ジメトエート粒剤	1.0 g	16	+	26	±
	⑤無	処 理	20	-	31	-
準 雲 仙	①IPSP	粒 剤 2.0 g	13	+	16	+
	②	〃 1.0 g	21	+	28	±
	③	〃 0.5 g	25	-	34	-
	④ジメトエート粒剤	1.0 g	22	+	28	±
	⑤無	処 理	28	-	37	-
金 羽 鶴	①IPSP	粒 剤 2.0 g	15	+	32	+
	②	〃 1.0 g	28	-	45	-
	③	〃 0.5 g	31	-	45	-
	④ジメトエート粒剤	1.0 g	29	-	42	-
	⑤無	処 理	28	-	42	-

— : 葉害は全く認められない。

± : やや草丈が低い。

— : 草丈が低く、全体的に發育が悪い。

++ : 株全体が萎縮し、葉縁が褐色する。

2 クロルピクリンくん蒸剤

クロルピクリンそのものの葉害ではないが、香川県で
みられたように、消石灰施用直後にクロルピクリンくん
蒸剤で土壌消毒を行なうと、そこに植え付けられたキク
は萎ちよう枯死する。この障害は数カ月にも及ぶといわ
れている。消石灰の施用量は 10a 当たり 135 kg 以上の
場合に 障害がみられ、67.5 kg 以下では障害がみられな

いとされている。

3 殺線虫剤

キクの連作障害の一つにネグサレセンチュウによるものがあるので、殺線虫剤による土壌消毒は広く行なわれている。多くの殺線虫剤は使用方法さえ適確に行なえば薬害がみられることはないが、DBCP 剤はキクに対して薬害がやすいので使用しないほうがよい。

IV 球根類

球根類には各種類の病害虫が発生するので、掘りあげ後、植え付け前に球根消毒を行なうことが多い。球根の種類によって薬害のでやすいものと、でにくいものがあるが、球根によっては薬害と効果が併行しているものもあり、対象病害によって濃度をかえるなどの方法を行なっている。

1 スイセン

スイセン球根消毒は乾腐病の防除のために行なっている。使用薬剤は有機液用水銀剤が使用されているが、試験の結果から EMP を主成分とするものが使用されている。処理基準は 1,000 倍液 1 時間浸漬であるが、効果の面からみると 750 倍液 1 時間浸漬が望ましい。しかし、750 倍液にすると薬害がみられる。薬害は奇形花となって現われる。葉は先端が円くなり、やや黄化したようになる。奇形花になると商品とならないので、最近までは、養成球の場合には 750 倍液で、開花球の場合には奇形花の出現率を少なくするために 1,000 倍という方法がとられていたが、防除が普及するとともに発病が減少してきたので、一率に 1,000 倍液による消毒を行なっている。

2 アマリリス

アマリリスの球根消毒は赤斑病防除のために行なっている。使用している薬剤は液用有機水銀剤である。EMP を主成分とするものが 1,000 倍液で使用されているが、アマリリスの場合にはかなりはなはだしい薬害がみられる。養成球の場合には球根に根および茎葉があるままで行なわれる。消毒は茎葉は浸漬せずに、球根の部分だけ

の浸漬を行なっているが、球根に付着している根は薬害のために腐敗したようになって枯死してしまう。茎葉も枯死してしまう場合もある。やがて発根し茎葉もでてくるが、薬害の少ない他の液用有機水銀剤に比較すると、生育はかなり遅れ、養成球の場合にはとくに球根の肥大に悪影響を及ぼしている。しかし、効果の面でかなり捨てがたい面があり、これらの点については現在検討している段階である。

3 ユリ

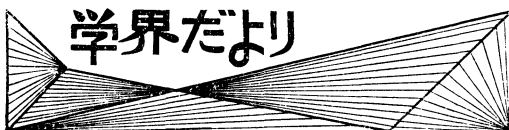
ユリは水銀にとくに弱いために、液用有機水銀剤で消毒するのにはかなり問題があると思われる。EMP を主成分とするものにはとくに弱い傾向がある。薬害も品種によって異なるが、最初金時ユリを供試した場合には、1,000 倍液で 40 分浸漬では薬害はみられず、60 分浸漬では発根障害（発根しなくなる）が認められたので、40 分浸漬で行なえば薬害の点はだいじょうぶと思われたが、その後の試験で 40 分でも発根障害がみられる場合があることが、明らかになったので、EMP を主成分とする液用有機水銀剤による消毒は全面的に中止している。

4 チューリップ

チューリップの球根消毒にも液用有機水銀剤が使用されている。球根消毒は主として、促成栽培の場合に行なわれているが、液温が高くなると発根障害を起こす薬害が認められる場合がある。

以上おもな花卉類についての薬害について述べさせていただいたが、花は種類が多いので、個々の作物では種種の問題点がみられる場合がある。花卉類の場合には効果の面もさることながら、薬害がだいじょうぶだろうということがまず問題になることが多い。したがって、今までに使用されたことのない薬剤を使用する場合には、まず最初は少面積の薬剤散布を行なわせ、薬害のないことを確かめてから一般散布を行なわせている現状である。今後、種々の作物についての薬害も明らかになるものと思われるが、それらについては、今後機会があったら述べさせていただくことにしたい。

文献省略



○日本植物病理学会秋季関東部会開催のお知らせ

期 日：44 年 11 月 15 日(土)午前 10 時～午後 5 時

会 場：農林省農業技術研究所 3 階講堂

東京都北区西ヶ原 2 の 1 の 7

電話 東京 (915) 0161

連絡先：日本植物病理学会関東部会事務局

東京都杉並区和田 3 の 55 の 30

農林省蚕糸試験場病理部桑病研究室内

電話 東京 (311) 0121

薬害の生化学

農林省農業技術研究所生理第6研究室 松 中 昭 一

まえがき

農薬のうち、殺虫剤・殺菌剤・除草剤はいずれも作物以外の外敵生物を殺滅するものであるから、作物自身にも生理作用を全然もっていないとはいえない。むしろ、そこで外敵生物と作物との間の選択毒性を活用している場合が多いのである。したがってひとたびこの選択毒性が成立しない条件、たとえば過多薬量投与、選択性のない作物への誤用、あるいは作物側の異常生育、時には薬剤製造上のミスなどがあると、作物側にもいわゆる薬害を生じることになる。

薬害の害徴や発現条件に関する報告は多いが、その発生機構に関してはあまり詳しい情報は得られていない。ただ、各薬剤の作用機構が、目的とする外敵生物に発動されると同時に薬害の場合には作物そのものにも働きかけたとみなせる場合が多い。たとえば、いもち病菌のタンパク合成を阻害するブラストサイジンSは、過多薬量でイネの葉色をうすくする。これまたタンパク合成阻害であらう。

一方、各薬剤の本来の作用機構とは違った作用で薬害を生じる場合もある。後述するような、アセチルコリンエステラーゼ阻害型の殺虫剤が各種除草剤の薬害を助長するなどはその例であり、この場合、殺虫剤は、該除草剤の解毒酵素阻害や光合成機構阻害助長の作用をしている。薬害発生機構の研究は少ないが、組織的に研究が進められている除草剤の作用機構から、雑草と同じ高等植物である作物への薬害の機構を推定することはある程度可能であると考えて、以下除草剤の作用機構を中心に主としてネクロシスやクロシス型の薬害の生化学を説明することにする。

I 薬害発生機構の実例

1 発芽・幼芽・幼根伸長阻害

具体的な例としては PCP (ペンタクロルフェノール) をあげることができよう。若い植物では、いわゆる代謝活性が大きく、各種合成反応のためにエネルギーを必要とする度合いがきわめて大きい。したがって、PCP のような酸化的リン酸化の阻害剤が与えられると、エネルギー生産 (ATP 生産) がとまって大きい打撃をうけることになる。PCP などは、本質的にイネに選択性をもつ

わけでないから (移植栽培で PCP が安全なのは、イネの敏感な部位が土中にかくれ、PCP 処理層と離れているからである)、植苗紙栽培・湛水直播・あるいは稚苗のようにイネの生長点と薬剤とが直接接触するかあるいはその可能性の大きい栽培法では薬害を生じるため利用できない。

ごく若い植物へ作用する他のタイプの薬剤として、いわゆるホルモン剤やカーバメート系の除草剤があるが、これらは微視的な分化の異常が原因ではなからうか。その生化学的基礎ははっきりしていないが、ここ 10 年来調べ上げられてきたタンパク (酵素) 生合成につらなる DNA→RNA の諸反応のかく乱に求めるのが一番妥当であらう。

2 光合成阻害

除草剤の中で光合成機構に直接作用するのは非常に多い。DCMU やリニュロンなどのフェニル尿素系、シマジンやプロメトリンのような s-トリアジン系、ブラマシルやレナシルのようなウラシル誘導体などがそうである。これらは、光合成における電子伝達系のいわゆる系 II の入口、すなわちクロロフィルが光エネルギーをうけて電子を活性化させ、同時に酸素を生成するすぐあとのポイントへきいている。具体的にはいわゆる Hill 反応の阻害としてとらえられる。

光合成阻害が第一次作用点である場合には、一般に、害徴はゆっくりと発現するのが普通である。光合成の阻害→炭水化物飢餓→枯死の経過をたどるのにはかなりの日数を必要とするのが普通だからである。

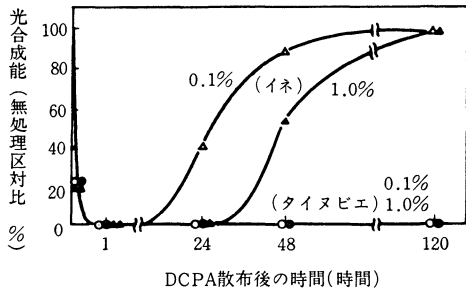
3 除草剤 DCPA の薬害

除草剤 DCPA (propanil) は、イネ・ノビエ間にも驚異的な選択性を示し、わが国では直播栽培のイネや陸稲の雑草防除に活用されている。この選択性除草剤も、時と場合によっては、イネに薬害を生じるが、その生化学的機構はやや判然としている例であるので、以下簡単に説明してみる。

DCPA は典型的な光合成の阻害剤であるが、一般雑草に与える急激な作用 (これは暗黒中でも認められる) から考えて、光合成阻害以外にも作用点をもっていることがわかる。しかし、筆者らの DCPA 感受性のイネ突然変異株の研究などから、イネは DCPA の示すこの急激な作用に対しても抵抗性を示すようである。したがっ

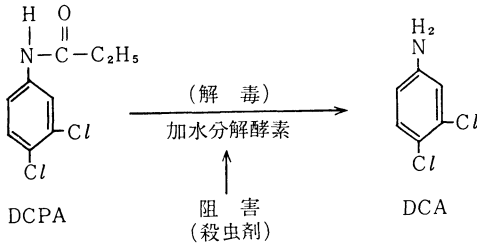
てイネへの薬害を考えるときには、DCPAの光合成阻害だけを念頭におくだけでほぼ十分と思われる。

事実、筆者ら²⁾の測定によれば、第1図に示すように、イネにDCPA乳剤を散布したとき、1〜3日間はその光合成がほぼ完全に停止することがわかる。外見は全然異常がないが、この間、暗室に入れられたのと同然で、炭水化物の生合成は阻害されている。したがって、長雨が続きたり、多窒素すぎたりしていると、DCPA散布で多少の薬害を生じることになる。



第1図 除草剤DCPA散布がイネおよびタイヌビエの光合成に及ぼす影響(図中の%は散布濃度)(中村・小泉・松中²⁾)

ここで述べたDCPAによるイネの光合成阻害は、普通まる3日もすればほぼ完全に回復する。これは、イネがもっているDCPA解毒酵素の作用によって、下図の



ようにDCPAが加水分解されて殺草効力のない3,4-ジクロロアニリン(DCA)を生じるためである。しかしながら、有機リン剤やカーバメート系の殺虫剤の同時あるいは近接散布を行なうとイネにも薬害(葉枯れ)を生じる。これは、これらの殺虫剤が上記イネのDCPA加水分解酵素を阻害してイネの解毒機能を停止させてしまうためとされる。

筆者³⁾は、コリンエステラーゼ阻害力の異なる類縁の有機リン剤を用いて、イネのDCPA加水分解酵素阻害およびintactなイネに対する莖葉散布の薬害を比較し、いずれもアセチルコリンエステラーゼ阻害力の大きい殺虫剤が、DCPA加水分解阻害も、薬害も大きいことを示した。すなわち、パラオクソンやスミオクソンがパラ

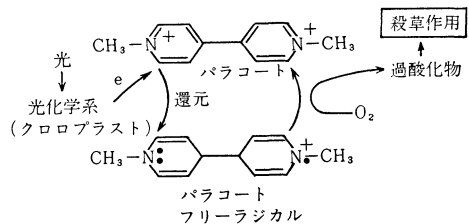
チオンやスミチオンより強かった。またコリンエステラーゼ阻害力のないBHCはDCPAとの関連では全く無影響である。

一方、河村⁴⁾は各種カーバメート系殺虫剤のアセチルコリンエステラーゼ阻害力とこれら殺虫剤のDCPAやMCC(sweep)との共力効果(この場合、殺虫剤は水耕液から吸収させている)との関係を調べ、前者の差ほど後者(共力効果)で差のないことを認めている。

このような除草剤と殺虫剤との相互作用については、この河村の論文⁴⁾を参照されたい。殺虫剤と相互作用を示す除草剤としては、前記のDCPAやMCCのみでなく、フェニル尿素系⁵⁾やカーバメート系⁶⁾、あるいはCMMP(solan)⁷⁾などもあげられており、これらの中には殺虫剤による解毒酵素の阻害以外の作用機構をもつものもある。

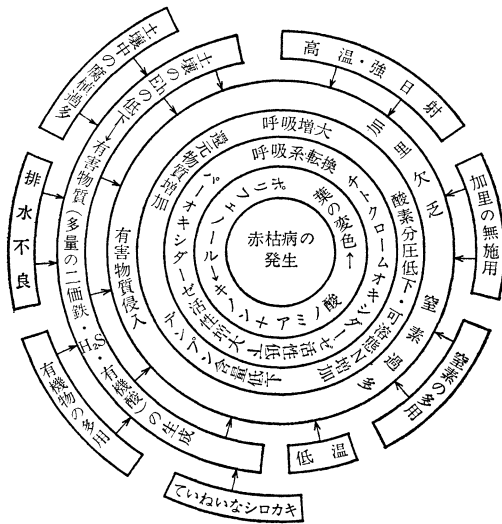
4 着色枯れ上りの機構

茶色に着色して枯れ上がる機構の例を2, 3あげてみることにする。機構的にはっきりしているのは、除草剤パラコートによる急速な枯れ上がりである。その機構は、第2図に示されるが、光合成系で発生する電子(e)をうけとってみずからはパラコートフリーラジカルとなり、このフリーラジカルは酸素によって自動酸化をうけてもとの形にもどる。この酸化反応の際に過酸化物を生じ、この過酸化物が植物体を枯らす原因となるというものである。したがってこの害徴発現のためには、光と酸素とが必要であり、またその反面、光合成系での電子励起反応(いわゆる光化学系I)の阻害剤である除草剤モニユロン⁹⁾やDCPA¹⁰⁾などの共存でパラコートの急性害徴の出方がかなり抑制される。



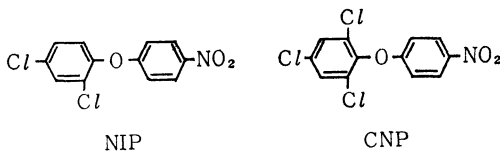
第2図 パラコートの作用機構⁹⁾

イネの赤枯病は、病原菌によらない典型的な生理病で現在のところI, II, III型の区別がある。I型およびII型の赤枯発生機構を包括的に図示したものが第3図¹¹⁾である。各種環境条件の悪化は、最終的にはポリフェノールの酸化促進→キノンの生成→そのアミノ酸との結合→着色という過程をひき起こすものとしている。I型の赤枯れはカリの施用で防止することができる。



第3図 赤枯病の発生機構 (馬場・田島¹¹⁾)

除草剤 NIP や CNP のようなオルト位置換をもつジ



フェニルエーテル系除草剤は、雑草がすこし芽をきった時点で、光があるときのみ作用するようであるが、発芽→色素(クロロフィルやキサントフィル)生成→色素による光エネルギー吸収→除草剤の光活性化→作用といった光生化学的作用機作が考えられている^{10,12)}。イネに対しては水にふれる葉鞘部の褐斑という形で葉害をだす場合がある。

5 白化または黄化の機構

いわゆるクロロシス(白化)の原因としては、クロロフィル合成阻害、プラスチド生成阻害、生成クロロフィルの分解、クロロフィル保全機構の崩壊などが考えられているが、詳細は BRUINSM¹³⁾ によって総説されている。除草剤 ATA (amitrole) の散布は見事な白化(時にはアントシアニン生成力が残るので桃色の葉となる)をもたらすが、これはクロロプラスチド形成の阻害と考えられている。水耕法の失敗でしばしば引き起こされる黄化は鉄吸収不足によるクロロフィル合成阻害である。

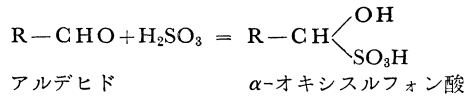
タバコ野火病の病原菌 *Pseudomonas tabaci* はタバコの葉に褐色の小斑点とその周囲に黄色の暈(かさ)を生じるが、その機構はこの菌の出す毒素(α -Lactylamino- β -hydroxy- ϵ -aminopimelic acid のラクトン)がメチオニ

ンと代謝拮抗するためとされている¹⁴⁾。この毒素以外では、メチオニンアナログのメチオニンスルフォキシミンおよびエチオニンがタバコの葉に量を生じることがわかっている。

イネ白葉枯病防除を目的とするクロラムフェニコール剤も散布量が多すぎると葉色があさくなるが、これなどは前述のプラストサイジンSと同様一般的なタンパク質合成阻害が原因とみてよからう。

6 公害ガスによる害徴の発生機構

亜硫酸ガス: このガスは、光合成など代謝の盛んなところに、いわゆる煙斑 (spot) を生じる。これは、代謝の盛んなところではアルデヒド化合物の生成が多く、これが亜硫酸ガスと化合して α -オキシスルホン酸を形成し、その毒作用によるとされている。この作用以外にクロロフィルの還元的脱色も害徴の原因である。



弗化水素: 最近、このガスも塩素ガスとともに新たに取締の対象にされようとしているが、農作物への影響や作用機構・解毒方法などについては、山添¹⁵⁾の詳細な研究がある。弗化水素の害は、主として葉の先端やその周辺部に局在するが、これはイネ科など珪酸植物では難溶性の弗化珪素酸塩を、またマメ科やアブラナ科のような石灰植物ではカルシウムと反応してこれまた難溶性弗化物を形成して、局所に沈殿するためとみられている。またHFが強酸として直接的な作用を示すことも害徴の一因であろう。

塩素ガス: 全体的な褪色がその害徴であるが、これは塩素ガスによるクロロフィルの酸化的分解によるものと考えられる。

II 解毒剤について

葉害の発生機構の解明は、単に基礎的知見を求めるだけに終わってはいけない。葉害回避あるいは解毒剤開発に生かされる必要がある。

筆者¹⁶⁾はさきに除草剤の解毒剤の開発についてその可能性の一端を論じたが、その一部は葉害全般の解毒にも通ずるところがあるので、以下簡単に再述してみる。その中で、解毒剤を作用機作から考えて、結合型・分解型・拮抗型・補償型の四つに分けてみた。

結合型の解毒剤はもっとも考えやすいもので、毒性物質を吸収結合してしまってその環境を無毒化しようとするものである。その剤としてはしばしば活性炭などが利用される。事例としては、DBN に対するムギ種子活

性炭塗林¹⁷⁾などがある。プラストサイジンS に対する detoxin¹⁸⁾ (プラS を解毒する *Streptomyces caespitosus* の生産するペプチド) の例も結合型の特殊な例かも知れない。

分解型は、その毒剤の添加によって薬害原因の毒物が分解されてしまうもので、除草剤 ATA の光分解がりボフラビンの添加で促進される¹⁹⁾ことなどはその例であろう。堆肥や土壌中に残留あるいは生成する有害物質を分解する微生物が見出され、高温の堆肥中でも有効に作用するならば、この微生物は分解型の解毒剤として取り扱うことができよう。

拮抗型は、オーキシシン対アンチオーキシシンの関係あるいはある酵素の拮抗的阻害剤とその基質のような関係で、実例としては、除草剤 barban (4-chloro-2-butynyl-m-chlorocarbanilate) に対する 4'-chloro-2-hydroxy-iminoacetanilide など²⁰⁾がある。

補償型、薬害の原因がある体内物質の不足であるとき、この不足物質を外から補ってやることが考えられるが、それは補償型の解毒剤とみなせよう。光合成阻害除草剤における糖補給^{21, 22)}や ATA に対するアデニンの効果²³⁾などはその例である。

あ と が き

まず筆者の努力および能力の不足から、中途半端な論議に終わってしまったことをお詫びするが、このようなテーマで文をまとめる過程において、事故対策的な(いわば泥縄式の)薬害対策も緊急性をもって必要であろうが、薬害の本質や機構の解明を普段からやっておくことも大切であると感じさせられた。

薬害問題はやっけていても気分のよいものではない。しかし、安価で有効な薬剤だが作物に薬害をだすので捨てられたものでも、その作用機構や薬害発生機構の解明から適当な解毒剤を見出せれば、この薬剤を実用化へ導く可能性もなきにしもあらずで、カッコよいが(薬害の場合はカッコよくないが)役には立たないといわれる作用機構の研究も実用的な意味をもってくるであろう。

最近のいくつかの事例は、その農業自身の薬害が少なくとも堆肥中や土壌中で代謝されると薬害原因物質になること、あるいは残留毒性(対人体)的にも代謝産物の

ほうが有毒である場合もあることを示しており、従来これまたカッコよいだけの仕事であった体内代謝の研究も、かなりの実用性をもってきている。また一方では、生産管理の徹底により有害薬剤(とくに除草剤に注意)の工場段階あるいは貯蔵段階での混合などには格別の注意が必要であるという教訓も得られている。

筆者自身も「薬害」特集の本号を熟読して、薬害発生機構をもう一度整理させてもらおうつもりである。

引用文献

- 1) 松中昭一 (1968) : 蛋白質核酸酵素 13(1) : 35.
- 2) 中村 拓・小泉順三・松中昭一 (1968) : 雑草研究 7 : 100.
- 3) MATSUNAKA, S. (1968) : Science 160 : 1360.
- 4) 河村雄司 (1969) : 植物防疫 23(2) : 23.
- 5) SWANSON, C. R. and H. R. SWANSON (1968) : Weed Sci. 16 : 481.
- 6) KEARNEY, P. C. and C. S. HELLING (1969) : Residue Rev. 25 : 25.
- 7) 白川憲夫・富岡博実・富樫邦彦 (1967) : 雑草研究 6 : 84.
- 8) CALDERBANK, A. (1968) : Adv. Pest. Control Res. 8 : 127.
- 9) MEES, C. C. (1960) : Ann. Appl. Biol. 48 : 601.
- 10) MATSUNAKA, S. (1969) : Residue Rev. 25 : 45.
- 11) 馬場 赳・田島公一 (1961) : 日作紀 29(3) : 326.
- 12) MATSUNAKA, S. (1969) : J. Agr. Food Chem. 17(2) : 171.
- 13) BRUINSMA, J. (1965) : Residue Rev. 10 : 1.
- 14) 岡部徳夫 (1963) : 植物病理の生化学(平井・鈴木編)前編 p. 53. (農業技術協会刊)
- 15) 山添文雄 (1962) : 農技研報告 B-12 : 1.
- 16) 松中昭一 (1963) : 雑草研究 2 : 5.
- 17) 山根国男他 (1962) : 兵庫農試研究報告 10 : 53.
- 18) YONEHARA, H. et al. (1968) : J. Antibiotics (Tokyo) Ser. A. 21 : 369.
- 19) CASTELFLANCO, P. et al. (1963) : Weeds 11 : 111.
- 20) HOFFMANN, O. L. (1962) : ibid. 10 : 322.
- 21) GENTNER, W. A. and J. L. HILTON (1960) : ibid. 8 : 413.
- 22) MORELAND, D. E. et al. (1959) : Plant Physiol. 34 : 432.
- 23) SUND, K. A. et al. (1960) : J. Agr. Food Chem. 8 : 210.

植物防疫基礎講座

薬害の検定法

農林省農薬検査所 橋本 康・行本峰子

最近新しい農薬が開発され、使用方法が進歩するにつれて、薬害の現われ方も非常に複雑になってきた。PCBA 剤に見られる二次薬害、DCPA 剤と有機リン剤、あるいはカーバメート系殺虫剤とを同時あるいは近接散布したときに認められる協力作用的薬害など、その例である。もちろん、これらの薬害について多くの研究が行なわれ、検定法の開発を含めて相当な成果が上がっているが、本稿では最も初歩的な薬害検定法を中心に簡単に検定法について説明をする。

I 供試植物の選択

薬害検定用の植物は検定の目的によっても異なるが、次のような条件を備えている必要がある。

(1) 栽培管理が容易で、必要な時に早急に大量の個体（必ずしも植物全体ということではなく、葉などの器官単位でよい）が得られる。

(2) 薬剤感受性の個体差が小さく、くり返し実験をした場合、結果の再現性が高い。

(3) 実験条件の規制が容易であり、取り扱いが簡単である。わずかの条件の変化が結果に大きな影響を与えるのは好ましくない。

(4) 薬害症状が明瞭に現われ、調査が容易で個人差を生じない。

そして問題となる農薬あるいは不純物が既知のものであれば、それに対して感受性の高い植物、ある特定の植物が問題になっている場合は、同種あるいは近縁の種で薬剤感受性の類似していることがわかっている植物を選ぶことが必要である。ただ最近の研究では同一種の植物であっても品種によって薬剤感受性がかなり異なることが認められている。したがって、他品種あるいは近縁植物で行なった試験では薬害がでた場合はそのまま評価してもよいが、でない場合は安全と評価するのは危険である。

II 調査項目

薬害症状は各農薬と各植物の組み合わせによって異なるうえに環境条件によって同じ組み合わせでも変わってくることもある。それゆえ、試験計画の際どのような調査を行なうか予想はしていても、結果によってはそれが

変わってくることも十分考えられる。試験〔例1〕では発芽率を調査項目とすべく計画を立てたのであるが、結果としては段階的に現われる薬害症状の変化が基準になった。

一般的にいて、次のような項目が調査基準となりうる。

1 種子

発芽(根)率 異常発芽(根)の症状とその出現率

2 発芽(根)直後の幼植物

草長 鞘葉長 茎長 根長 各組織の異常(根のふくらみなど)とその出現率

3 幼植物(子葉展開から本葉2, 3枚までのもの)

植物の枯死率 各組織の異常(葉斑など)とその出現率および出現までの時間 葉, 根などの成長抑制 草長 繁茂度 生重量

4 葉(切りとったもの)

枯死率 葉斑など異常とその出現率

その他 収量, 生産物の異臭の有無などが調査項目となる。

調査項目をたくさんとりすぎると繁雑になり結果をまとめるにくくなる。幼植物の葉斑を調査するときは被害葉が何枚あっても、特定の部位の葉だけを調査するにとどめるか、初めから本葉1枚程度の植物を供試する。長さ、重さなど適当な尺度がとれない場合、薬害の程度を目測で段階をつけることになるが、その数は3段階ぐらい、多くても5段階ぐらいにする。薬害症状はできるだけ詳しく記載し、写真などとしておくのが望ましい。症状から問題となっている農薬の種類が推定できることもあるからである。

〔例1〕

殺ダニ剤を散布したミカンの新芽に、萎ちょうなどの薬害が生じた。化学分析(赤外分光分析など)の結果、本ダニ剤には2,4,5-T(2,4,5-トリクロルフェノキシ酢酸プトキシエチル)が混入している疑いが強くなった。これを生物試験によって確認するため、次の発芽試験を行なった。

〔方法〕 水で処定濃度に希釈した殺ダニ剤のけんだく液とエタノールに溶解した2,4,5-Tの水溶液を9cmシャーレに10ml/ずつ入れる。シャーレには、この中にち

ょうど入るくらいの大きさに切った四角の脱脂綿(約0.2g)を置き、これを発芽床とする。コカブ(金町早生)の種子を1区約50粒均一に播種し、25°C、暗黒中に4日間おいて発芽状況を観察した。

〔結果〕 結果は第1表に示す。

第1表 2,4,5-Tの濃度と薬害症状

薬 害 症 状	標準2,4,5-Tの濃度(ppm)	殺ダニ剤の希釈倍数(倍)
発芽抑制	25	1,000
根がふくらみ、芽が上に立っていない	12.5	2,000
根がわずかにふくらみ、一部芽が立つ	6.25	4,000
丈が低い	3.125	8,000
異常なし	1.5625	16,000

注 対照として用いた殺ダニ剤は125倍でも水と同様カブの成長に影響を与えなかった。

〔解説〕 本試験では薬量に応じて、異なった薬害症状が現われ、これが発芽率よりよい調査項目となった。しかし、種子や薬剤の種類が変われば発芽率が調査対象となったはずである。本試験ではコカブは消毒も予措もしていない。種子によっては薬害に非常に敏感で、消毒の影響がでてしまうことがあるので注意する。発芽率の悪い種子を使うときは予措の段階で芽がでることを確認したものだけを選んで使うようにする。

〔例2〕

有機水銀剤のイネに対する薬害作用に対する簡易検定法を作るため、各種有機水銀化合物のイネおよび緑豆幼植物に及ぼす影響をみた。

〔方法〕 供試した薬剤のうち、水に可溶のものは蒸留水に溶かして20ppm溶液、難溶のものは飽和溶液とし、これを希釈して用いた。イネ種子は70%アルコールで5分間、10%さらし粉で10分間消毒後、48時間予措し、根がわずかにでた程度のものを薬液15mlを入れたシャーレに20粒ずつ移し、72時間後に根の生長阻害度を調査した。緑豆はイネと同様に消毒後、18時間予措して、根が8mm程度に伸びたものを薬液15mlの入った9cmシャーレに20粒ずつ移し、48時間後に根の生長阻害度を調査した。

〔結果〕 省略

〔解説〕 葉や根の長さを測る試験においては各処理区の成長が均一であることが望ましい。大型の芽出しを用いるときによく認められることであるが、あまり同一試験区内で生長のフレがいちじるしい場合は、薬剤と芽出しの接触が均一でないことが多いので、薬量や芽出しの配置を再検討する必要がある。本試験で薬液はすべて水

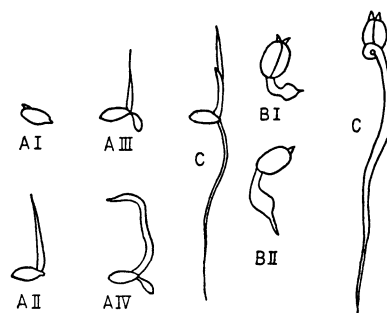
溶液としたが、これは供試化合物の水に対する溶解度が既知であるため、水に不溶の化合物を供試する場合は通常にか適当な有機溶媒を使うことになるが、同一試験ではできるだけ共通の溶媒を使う。なお、試験終了直後に測定ができなかったり、測定に時間がかなりかかることが予想されるときはメタノールかホルマリンで植物を処理すれば生長は止まるし、保存もきくようになる。

〔例3〕

上述の試験結果を圃場試験の結果と比較したところ、両者にある程度の相関があり、圃場のイネに強い薬害作用をもつ化合物は簡易検定法でスクリーニングできることがわかった。そこで、さらに薬害症状の関連性を求めるため次の試験を行なった。

〔方法〕 イネおよび緑豆は〔例2〕と同じ方法で薬剤処理を行ない、それぞれ48時間後、72時間後に薬害症状を観察した。オオムギは二条オオムギ(ゴールデンメロン)の初生葉を切りとり、あらかじめ水50mlを入れた9cmシャーレに5枚ずつ挿し、切口を脱脂綿で押えた。供試薬剤の濃度は1,000ppmとし、水に不溶性のものは界面活性剤CAF-103を0.01%含む水にけんだくさせた。薬液はガラス製霧吹きで、シャーレ1個につき5mlを散布し、薬害症状の観察は72時間後に行なった。

〔結果〕 イネおよび緑豆の薬害症状は下図に示した。



注：Cは無処理

イネおよび緑豆の薬害

またオオムギの薬害症状は次のように分類された。

C I：黄色ないし灰白色の斑点または斑紋が現われる。白変部と緑色の健全部との境界は褐色にふちどられている。

C II：葉全体がやや黄化し、黄褐色ないし黒褐色の斑点または斑紋が現われる。褐変部、黄変部と健全部の境界は不明瞭である。

C III：ほとんど薬斑は現われないが、まれに葉先に黒

褐色の斑点が認められる。

〔解説〕 葉害症状を図示および文章で記述した例である。オオムギの葉はこの条件で 120 時間保持できるが観察は症状がもっともはっきり現われる時に行なう。

〔例 4〕

試験例 1 にみられるように各種農薬あるいはしばしば共存する不純物に対して、感受性の高い植物、低い植物を心得ていることは何かと便利なことである。農薬検査所では常に特異的な感受性をもつ植物の検索を行なっているが、その方法の一つを紹介する。

〔方法〕 各種農薬の水和剤、乳剤を水で 100 倍、200 倍、400 倍、800 倍に希釈し、これに各種植物の葉を切りとって、約 30 秒浸漬し、のち湿ったろ紙を敷いた 9 cm シャーレに入れる。各シャーレはふたをし、25°C、蛍光灯照明下に 4~5 日間おいて、その間に葉斑が生じるかどうか観察した。葉はおのおの 3 枚用いた。

〔結果〕 第 2 表に示す。

〔解説〕 本試験法は第 1 次ともいうべきもので、ここで特異性を示した農薬と植物はその関係をさらに詳しく検討することになる。すなわち、農薬の例からは葉斑の原因が有効成分によるのか、補助剤によるのかの確認、植物の側からは、どういう条件で最も高い感受性を示す

か、その再現性はどうかなどである。供試植物に雑草が使われているが、これはもしある雑草が特異性を示せばその類縁の栽培植物を供試しようという意図であり、雑草そのものは特別なものを除き、最初に述べた検定用植物としての条件をなかなか満たしにくいものである。供試薬剤は市販品を用いたが、これも特異性が認められれば次の段階では原体や純品を使うことになる。

〔例 5〕

43 年春ころから新潟県、岡山県などの促成果菜類の苗床にウイルス病類似症状（萎縮症状）の発生が認められたのを初めとして、その後各地の露地野菜でも同様の症状が発生した。障害の原因を解明するため、新潟県園芸試験場において、トマト苗を検定植物として多くの試験が行なわれた。その結果、床土に問題があること、床土からの水浸出液中に葉害物質が含まれること、この物質は陽イオン交換樹脂には吸着されず、陰イオン交換樹脂に吸着される、すなわち陰イオンに解離するものであることがわかった。次に、この物質が何であるかを知るため、亜硝酸、硫酸の肥料成分、いくつかの除草剤について検定を行なったところ、いずれも問題の症状の発生は認められなかった。

岡山県農林部および同農業試験場は、県内の萎縮症状

第 2 表 薬剤に対する各植物葉の反応

植物	B		水(コ)	D	ダイ	ダイ	パ(ホ)	*ブ(ハ)	有(モ)	E(ニ)	E(エ)	M(ニ)
	H	C	和 1	D	ア	ホ	ラ	ロ	機	T	S	N
物	水	和	和 1	水	水	水	水	水	水	水	乳	乳
	和	和	和 1	和	和	和	和	和	和	和	ス	ス
	剤	剤	硫	T	ジ	ル	チ	マ	硫	M	ト	F
			黄	剤	ノ	タ	ド	シ	黄	タ	ク	A
			ン		ン	ン	ル	ル			ス	ル
			ン		剤	剤	剤	剤			剤	剤
キ		**										
Physalis								×2000			×200	×400
ニ											×200	×200
ガ											×400	
ウ											×100	×400
リ		×400						×8000		>×800	×100	×400
ハ											×400	×100
キ												
ダ												
メ												
ギ												
ク												
チ												
リ												
ソ												
ン												
バ												
オ												
ブ												
ア												
カ												
イ												
シ												
ミ												
カ												
ワ												
ラ												
ン												
タ												
ナ												
ベ												
リ												
ヒ												
ユ												
ク												
サ												
シ												
ヤ												
ブ												
ガ												
ラ												
マ												
メ												
ウ												
ソ												
ン												
バ												
カ												
コ												
ロ												
パ												
ミ												
ソ												
ン												
ク												
ワ												

注 *プロマシルのみは除草剤であるため 1,000~8,000 倍を用いた。

**表中の数字は葉斑の生じた最低濃度を表わす、すなわち×200 は 100 倍と 200 倍で葉斑を生じたもの、- は 100 倍で変化のなかったもの。

が発生した作物とその床土、じょう熟物などの経路を調べたところ、いずれも 41 年または 42 年産のイナわらが材料になっていることがわかった。さらに、障害の発生した床土、じょう熟材料、素わらなどの水浸出物によっても、キュウリ苗に同様な症状を起こさせることから、水に浸出する物質が原因であること、この物質は、乾熱時間 100°C (24 時間) または湿熱 100°C (1 時間) によって変化しないものであることがわかった。

次に、床土、素わらなどが安全に使えるかどうかの検定について述べてみたい。床土の場合、検定植物を植えて症状が出るかどうかを確かめればよいのであるが、この場合薬害物質に対して感受性が高く、播種後の生育が早いものが望ましく、キュウリ、インゲン、メロン(岡山たばこ試験場)、トマト(新潟園試)、メロン、トマト(静岡農試)、キュウリ(農薬検)などが適していると思われる。素わら、じょう熟材料など直接検定植物を植えにくいもの場合、水などの抽出物を別に育てた検定植物に処理する方法をとるが、あらかじめ検定植物を育てておく土壌についても検討された。土壌に混入する場合、土壌の種類によって吸着の割合が異なるので吸

着の少ない土壌を選ぶ必要があるからである。岡山たばこ試験場において、川砂および鹿児島、岡山、兵庫、盛岡など各たばこ試験場の土壌を用いた検定が行なわれ、土壌の種類によって薬害症状のかたに差のあることが見いだされた。また、パーミキュライト、鹿沼土などを用いて同様の検定を行なった(農薬検)ところ、キュウリ苗の薬害症状は、荒木田が最もはげしく、砂、パーミキュライト、鹿沼土がこれに次ぎ、腐植に富んだ培養土は最も症状が軽かった。

以上の検定の結果、薬害物質が含まれていることがわかった床土について、除毒の試みがなされた。岡山たばこ試験場において、硫酸アンモニウムなど無機塩類、活性炭などの添加物による不活化試験、水洗、加熱処理など物理的な方法による不活化試験が行なわれ、13 回水洗した区および乾熱 300°C (1 時間) 区で薬害症状が回復したこと、活性炭 0.5% 添加区においても薬害症状の回復が見られた。活性炭は生育障害物質の 20~30 倍の量を土壌に添加し十分混和することによって、障害は除去された(農技研、園試)。

農 薬 要 覧

農林省農政局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

好評発売中! 在庫僅少! ご注文はお早目に!

— 1969 年版 —

B 6 判 467 ページ タイプオフセット印刷
実費 730 円 千 70 円

— おもな目次 —

- I 農薬の生産、出荷
品目別生産、出荷数量、金額 製剤形態別生産数量、金額
主要農薬原体生産数量 43年度会社別農薬出荷数量 など
- II 農薬の輸入、輸出
品目別輸入、輸出数量 品目別輸出数量 仕向地別輸出金額など
- III 農薬の流通
県別農薬出荷金額 43年度農薬品目別、県別出荷数量 など
- IV 登録農薬
43年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
水稲主要病害虫の発生・防除面積 空中散布実施状況 防除機
械設置台数 主要森林病害虫の被害・防除面積 など
- VII 付録
法律 名簿 年表

— 1964 年版 —

B 6 判 320 ページ
実費 340 円 千 70 円

— 1965 年版 —

B 6 判 367 ページ
実費 400 円 千 70 円

— 1966 年版 —

B 6 判 398 ページ
実費 480 円 千 70 円

いずれもタイプオフセット印刷

— 1963, 1967, 1968 年版 —

品切絶版

お申込みは前金(現金・振替・小為替)で本会へ

学 会 印 象 記

1969年

日本菌学会第 13 回大会および採集会

日本菌学会の最大の行事である大会が秋の色の濃い札幌で9月4、5日の両日にわたって開催された。最初、会場として北海道大学が予定されていたが、学園紛争のあおりで北大内での開催が困難となり市内の北海道会館で行なわれたが、約150名の参会者を得て、終始熱心な発表討論がなされた。

今回はとくに関連学会である日本放線菌研究会の大会と会場が同じで、相互の会員の交流ができたのは有意義であった。一般演題は34題で例年のように、分類、生理、生態にわかれて発表が行なわれたが、とくに今回は分類関係の演題が多く、基礎部門としての日本菌学会の性格の一端を表わすものようであった。

講演内容では「南極の酵母類」や「北極圏の酵母類」、あるいは「北極圏の糞生菌」などの極地の菌類フロアの発表が行なわれ、小林会長の「極地の菌類」と題する会長講演とあいまって、一般には菌類などいないのではないかと考えられている極地にささえさまざまな菌類の生活がみられ、中には特異な生態、生理状態にあるなど興味深いものであった。これはまた菌学会の活動の場が国際的に広がってきたという実感をもたせるものであった。

食品とカビとの関係はわが国の気候風土とも関連して独特の意味あいをもっているが、今回の発表の中には貯蔵中の米のカビのフロア、あるいはカツオブシのカビの発表など有益性、有害性両面からの研究発表がされ、さらに、発癌と食品中のカビの生産する有毒代謝物—マイコキシン—にまで及び論議がされた。

植物病害の面では銹菌の異種寄生性の追求や木材腐朽菌の分類学的な検討、あるいは北海道のアカエゾマツの菌害の調査報告など植物病害防除のための菌学的立場からのアプローチに大いに役立つ発表がなされた。

また、北海道の地域性を生かした研究発表もいくつかあり、とくに子のう菌、*Discomycetes* のフロアおよび分類学的研究が発表されたのは注目を引いた。その他分類関係では不完全菌類の特殊な生態系における研究が報告され、線虫寄生菌、水生不完全菌、ナメコ培地上のフロア、高温性の菌あるいは土壤中に生息して分解に関与し

ている菌の話題など各方面の研究者の発表は興味深いものであった。

生理生態の分野ではシイタケを含む担子菌類の深部培養の研究やマツの菌根に関連した発表がそれぞれいくつか出され、また、金属を腐食する菌類の話題などがありこの方面での活発な研究が知らされた。

今回も「菌類の胞子の分散」というテーマでシンポジウムがもたれたが子のう菌の場合、水生不完全菌の場合、カラマツ病害菌の子のう放出と環境条件などの話題が提供されて、それを中心に活発な議論がはずんだが、さらにこのシンポジウム形式を有意義なものとするためには十分な準備が必要であり、今回のような胞子の分散という各方面からみても、もっとも基本的な問題については菌学会関係者にかぎらず、広く各分野から、たとえば医真菌、病理、植物病理などの話題提供者を集めて、この問題を追求し討論を進めれば、その中から、今後どうしても解決しなければならないテーマなどがうかびあがってくるであろうし、あるいはまた数年間にわたって同じテーマで1歩ずつ前進させていくような形式などが必要ではないかという印象をうけた。

講演会のあと北大の「低温研究所」の見学があった。新しく建てられた研究所はすばらしくこったもので、所員の根井会員による概要の説明のあと研究設備の一部をみせていただいたが、参加者一同、その規模の大きさにおどろくのみであった。

大会終了後、6日から8日にわたって音威子府の北大中川演習林において採集会が行なわれた。60名が参加したが非常な盛会で、宿舍の関係で多数の追加申込みはお断りしたそうである。採集は宿舍のまわりの林内で行なわれたが、内地の菌類とは大分違う様子なので肉眼である程度の識別の可能な菌を扱っている人たちはご満悦のようであった。採集後、林長および北大関係者から演習林の概要の説明があり、翌日の採集地をきめたのち、放談会がもたれ、いろいろな面白い話題が出された。中でも菌学会の将来をいかにすべきかなど、前進的な意見も交換されて有意義な夜であった。翌日は、キノコ、動物の糞、樹液の菌類、あるいは水辺の腐った植物など、それぞれの採集目的に従って4班にわかれた。菌類は豊富で、宿舍に帰りついたころには、参加者の胴乱やカゴ、ザックはえものでいっぱいであった。夕方始められた鑑定会には標本室一面に広げられたキノコで、やはり専門家のみる眼は違うと感じさせられた。

(追記) 日本菌学会第13回大会の講演要旨集ご希望の方は東京都台東区上野公園科学博物館内日本菌学会事務局あて申し込みれば実費で入手可能です。

第2回イネ白葉枯病現地検討会の印象

昨年に続いて、9月19日、茨城県下館市において、日本植物防疫協会イネ白葉枯病防除対策推進協議会の主催により、表題の現地検討会が開催された。この検討会には、試験現地の防除効果の実態を頭において、本病防除上の各種の問題点を取りあげ、多面的に討論を進めて、その中から防除薬剤開発に役立つものをクロズアップするほか、これらの薬剤による効率的な防除法を確立しようとするものである。

現地試験は例によって茨城県農業試験場が担当され、地上散布試験区、水面施用区、それぞれ37、13で各3回反復、総計150試験区を設置して実施されていた。本年度のこの検討会には、北は東北から南は九州まで各地の試験研究機関の研究者およびわが国著名な農薬メーカーの研究者ら100余名の多数が参加された。

試験現地において、最初茨城県農業試験場長の挨拶の後、試験担当者祝迫親志氏の試験実施に関する詳細な説明を受け、供試薬剤の効果発現の実態を見学した。試験圃場におけるイネ白葉枯病の発生は、本病としては比較的均一発生であり、試験薬剤の効果の発現、供試薬剤の比較が一目して判別できるまことに上手な試験で、試験担当者の試験技術の高さがしのばれた。

この現地試験で参会者の注目を集めたのは、TF-128の防除効果であった。イネ白葉枯病に対してこれまで実用化された薬剤は、サンケル剤、セルジオン剤、フェナジン剤、クロラムフェニコールを有効成分とするシラハゲン剤の4種であった。しかし、これらの薬剤の本病に対する防除効果は、いまいち力不足の感を免れず、新しい薬剤の出現が切望されてきた。ところが、この数年上記4薬剤を上回るものが現われず、植物細菌病防除の困難性が痛感させられ、防除推進協議会が昨年設立された由縁でもあった。幸いにして第2回目の現地検討会において、このような新しい有効な薬剤が出現したことはまことに同慶に耐えない。さらに協議会のメンバーとして、東南アジアの米の増産を阻むイネ白葉枯病を、わが国の技術をもって防除したいという願望が、このような薬剤が次々と出現すれば遠くない将来、達せられることであろう。

現地見学ののち、会場をこれまた昨年と同様、八洲化学工業株式会社の下館工場のご好意で提供して下さった会議室に移し、昼食後シンポジウム形式の検討会に入った。

今回は専門委員会の岩田委員長が止むを得ない事情で

欠席されたので、水上委員が挨拶した。すなわち、協議会の狙いであった研究者層の拡大は、本日の参会者の数をみれば、そして第2回目の検討会にして新しい薬剤の出現をみたことで、軌道に乗ったと考えられる。本日の検討会は無効薬剤の開発と同時に、有効適切な防除法の確立を期待するものであるから、十分に討議を尽くされることを希望すると述べた。検討会は田上義也氏(農事試)の司会で進められ、最初の話題提供者は現地試験の責任者である渡辺文吉郎氏(茨城県農試)が担当された。氏は本年度における茨城県下のイネ白葉枯病の発生状況、この条件下における薬剤の防除効果の発現など、総括的な報告をされた。そして、実用段階にある薬剤は一応昨年と同様に効果を認めたが、参会者が見学されたように、この検討会に新たに供試される薬剤の多くは1薬剤を除きあまりにも効果が低く、今後は防除法その他の検討課題もあることであるから、各社とももう少し自信のある物を提供されることを希望すると述べられた。続いて吉村彰治氏(農事試)は、昨年の本検討会が従来粉剤の防除効果が一般に水和剤に劣ると考えられてきたが、粉剤で十分防除効果を挙げうることを明らかにしたこと。本年度は、東南アジア地区における散布機材の未普及、モンスーンなどの気象的特性を考慮に入れると、水面施用の防除技術を確立する必要があると考えられたので、現地試験ではこの試験を重点検討事項として計画実施したことを述べられた。さらに、病害防除において、水面施用で行なわれた過去から今日までの薬剤施用の実例と効果を紹介され、この技術確立に必要な薬剤の性格、施用時期などについて論及された。

以上の各種論点については、それぞれ活発な議論が交換され、参会者のイネ白葉枯病防除の一般的理解を高めるうえで、大いに貢献したという印象が強かった。またこうした論議の中で、今後新しい有効薬剤を開発するためには、理論的な根拠を明確にする必要があることが指摘され、これまでの有効薬剤の作用機作が、まだ明らかにされないまま残されているのがかなりあり、この面の検討を急ぐべきであると反省させられた。

最後に植物防疫協会の遠藤常務理事が挨拶され、本年度の検討会が2年目にして多大の成果を挙げることができたことは、参会者の絶大なご努力のおかげで深く感謝したい。また、来年度もより一層の成果が挙がることを期待したいと激励された。

(農業技術研究所 水上武幸)

防 疫 所 だ よ り

○輸入秋植球根隔離栽培検査終わる

名古屋植物防疫所管内に昭和 43 年度中にオランダおよびアメリカから輸入されたチューリップなど 6 種類・47 品種・1,164,657 球 (前年度 13 種類・1,461,130 球) に及ぶ秋植球根の隔離栽培検査を 4 月中旬から 6 月中旬にかけて実施したが、その結果をこのほどとりまとめた。

チューリップは 22 品種・337,719 球を検査したがウイルス病が 0.44%、糸状菌病が 0.70% で 42 年度の 0.67%、0.93% を下回ったが、発芽障害などによる欠株が 1.5% と前年の 0.11% を上回り、全体として合格率 (合格球数/隔離球数) は 97.3% となり前年の 98.0% を若干下回る結果となった。

ヒヤシンスは 18 品種・317,151 球を検査した。ウイルス病は 0.49% で前年の 0.79% を下回ったが、合格率はほぼ昨年なみの 98.5% であった。

クロッカスは 2 品種・55,312 球を検査したが、ウイルス病は 0.67% と前年の 2.64% を大きく下回り、全体として、合格率は 97.3% で前年の 91.4% を大幅に上回る結果となった。

球根アイリスはほぼ昨年なみの 93.4% が合格したが、ガランサスは 87.1% で前年より約 10% 低くなった。この主因はフザリウム病によるものである。ユリは 82.0% が合格した (昨年は輸入実績なし)。

以上の結果からみられるようにチューリップ・ヒヤシンス・クロッカス・球根アイリスのウイルス罹病率は前年に比べてかなり低下したが、チューリップ・ガランサスでは輸送中の障害、ヒヤシンス・クロッカス・アイリスではウイルス病以外の病害の被害が大きく、このためクロッカス以外の合格率が昨年とほとんど変わらなかったものと考えられる。

また、少数ではあるがヒヤシンスの黄腐病が見出されており、今後ますます警戒を要すると思われた。

〔名古屋〕

○対米輸出ミカン栽培地検査 (静岡) 終わる

——落花直後の圃地検査——

本年度の静岡県におけるアメリカ向け輸出温州ミカンの落花直後の栽培地検査が 7 月 10、11 日の両日、名古屋植物防疫所清水支所から延 6 名の防疫官が出勤して実施された。

栽培地は、昨年と同じく藤枝市西方の 1 地区 (無病地帯 145 筆・32.2ha・17,280 本、緩衝地帯 96 筆・22.3

ha・13,073 本) であった。地元関係者は、風あたりの強い幼木園の周囲に高さ 2~3m、延長 400m にわたって防風網を張りめぐらすなど、受検体制の整備に努力がはらわれていた。

検査は風あたりの強い園や幼木園に主眼をおいて行なったが、その結果、黒点病、そうか病が若干みられた以外はカンキツかいよう病の発生は全くなく、合格と判定された。

地元関係者は、本年の輸出目標として、昨年の約 8t (1,936 箱、1箱 4.2kg) を大幅に上回る 5,000 箱 (21t) を掲げて努力しているが、病害虫防除という面でも、なお一層の努力を期待したい。〔名古屋〕

○合格種馬鈴しょのウイルス病発病状況

例年のおり、神戸植物防疫所管内広島・岡山両県の昭和 43 年秋作産検査合格種馬鈴しょ 4 品種、75 試料について、ウイルス病の発病状況を調査した。

その結果は、全般的に各品種とも発病率が高く、ウイルス病の種類は葉巻病、Yモザイク病、Aウイルス病などであった。葉巻病は各品種に発生し、とくにホイラー、ウンゼンに多く、全発病株数の 81% を占めた。Yモザイク病はホイラー、農林 1 号に多く、全発病株の 10% であった。Aウイルス病はホイラーのみに発生し、全発病株数の 9% で、例年になく低い発病率であった。

なお、昨秋岡山県下で多発生したホイラーのえそ症株は成育中期ころまでは意外に少なく、わずかに数株認めただにすぎなかったが、成育末期になって急増した。これら成育末期になって発病したえそ症株は、数株ずつ固まって発生しているものが多く、また、隣接の農林 1 号および S 41956 などの品種にも、同じような症状が成育末期に認められた。

〔神戸〕

○外材樹皮を土壌改良用活性堆肥に

田辺港輸入木材協同組合が、外材の樹皮を土壌改良用活性堆肥に再生するパークミン工場を完成、操業を開始した。剥皮した外材樹皮の処分は、木材輸入港にとって悩みの種であり、虫害材のそれは、焼却船や貯木場に設置した焼却炉で焼却するか、くん蒸後埋立地に埋没している所が多い。良材の場合も、完全に剥皮して製材するため、ぼうだいな樹皮の量となる。田辺港もその例にもれず、樹皮の利用方法について検討を重ね、企業化に踏切ったものである。

製品は用途に応じ 3 種類作られており、イネ、野菜、果樹、花卉、芝生など幅広く利用され、基肥として使用

すれば最も効果的で、衰えた土壌の理化学的性質を改善し、肥効を高めるといふ。また、各種苗床、温床の床土に利用したり、果樹、庭木などのマルチングに利用すると雑草の防止効果もあるといわれている。〔神戸〕

○カゴシマミバエの寄主植物判明

九州本土には、ミカンコミバエ *Dacus (Strumeta) dorsalis* HENDEL に非常によく似た、カゴシマミバエ *Dacus (Strumeta) hyalinus* SHIRAKI という種類が分布しており、ミカンコミバエと誤認されることがあるが、これがどんな植物の果実に寄生しているかということに関しては、全くわかっていなかった。ただ、これまで、モモとかミカンなどの果樹類の果実に、ミカンコミバエのそのような被害が報じられたことがないので、おそらく野生植物の果実に生活していて、有用植物には寄生しないものではないかと考えられてきた。

最近、奄美群島の喜界島におけるミカンコミバエの実験撲滅事業の過程において、クスノキ科のハマビワ・タブノキの果実を調査したところ、これらにカゴシマミバエが寄生していることがわかった。さらに奄美大島でハマビワ、鹿児島市内のタブノキの果実を調査し、本種の寄生を認めた。また、与論島で同じクスノキ科のヤブニッケイから飼育し保存していた成虫標本も、カゴシマミ

バエであることがわかった。

これで、従来、奄美群島でミカンコミバエの寄主植物として知られてきたクスノキ科のタブノキ・ハマビワ・ヤブニッケイには、カゴシマミバエが寄生することがわかるとともに、ミカンコミバエと平行して奄美群島に広く分布していることも明らかになったわけである。

これまで調査した各飼育群とも、得られた成虫の標本数(タブノキ 2,400 頭、ハマビワ 265 頭、ヤブニッケイ 21 頭)の限りでは、すべてカゴシマミバエのみで、1頭のミカンコミバエの混在も認めなかったが、これらクスノキ科の果実に、ミカンコミバエは全く寄生しないものか、それとも若干、寄生するものかどうかの点に関しては、今年、この事実が判明したところは、すでにこれら果実の終わりの時期で、十分な調査が不能であったので、来シーズンに、両種が混生している奄美群島で、なお多数の果実について検討してみなければならない。

本種も発育速度や、九州での成虫採集記録からみて、ミカンコミバエと同様、多化性とみられるので、寄主植物も今後、なお数種明らかにされることと考えられるが、有用植物の害虫として問題になるようなことはないであろう。〔門司〕

中央だより

一 農 林 省 一

○昭和 44 年度病害虫発生予察員技術研修会開催さる

9月9～13日の5日間および9月16～20日の5日間の2回に分けて、標記研修会が約130名の予察員を対象に農林省農業技術研究所講堂において開催された。

本年は野菜病害虫関係を中心として講義が行なわれ、熱心な受講と活発な質問があつて盛況であった。

なお、研修内容は次のとおりである。

第1日 9月9日、9月16日(火)

野菜の糸状菌病 (園試) 岸 技官

野菜害虫の生活史 (園試) 於保技官

野菜害虫の個体群生態 (農技研) 宮下技官

第2日 9月10日、9月17日(水)

野菜の細菌病 (農技研) 脇本技官

野菜を加害するアブラムシ類(宇都宮大) 田中教授

第3日 9月11日、9月18日(木)

野菜害虫の飼育法 (農技研) 湯嶋技官

野菜のウイルス病 (ウイルス研) 小室技官

第4日 9月12日、9月19日(金)

野菜病害の見分け方 (農技研) 梶原技官

予察事業の諸問題 (司会および話題提供)

植物防疫課担当官

第5日 9月13日、9月20日(土)

野菜害虫の見分け方 (農技研) 服部・福原技官

○果樹苗木検疫協議会開催さる

さる9月25、26日の両日農林省農業技術研究所講堂において、果樹苗木検疫協議会が開催された。

協議会には県営検査を実施している埼玉、愛知、福岡など12県、落葉果樹の需要県である青森、岩手など8県、農林省蚕糸園芸局、農政局および各植物防疫所の係官が出席し、果樹苗木検疫に関する問題点、果樹苗木検疫と母樹のウイルス病検疫との関連などについて協議がなされた。

一 団 体 一

○農業工業会第 20 回技術懇談会総会開催さる

8月12日東京の全国町村会館において約200名参加

のもとに標記会議が開催された。

午前中は名古屋大学農学部宗像 桂教授の「植物調整物質を求めて」と題する特別講演があり、午後は協議事項として、(1) 登録申請上の諸問題：残留毒性の検査実施要領について農林省農政局植物防疫課より説明、(2) 公定分析法検討：PAP 乳剤、CPMC 粉剤、NIP 乳剤、CNP 粒剤、ストレプトマイシン剤の5葉剤の公定分析法について農林省農薬検査所より説明、(3) コモンネームの命名基準案：日本植物防疫協会用語審議委員会農薬用語専門委員会委員より経過説明があり、それぞれ協議が行なわれた。続いて混合剤についての懇談会で農林省農政局植物防疫課、農薬検査所、農業技術研究所、植物防疫全国協議会、農薬会社より話題提供があり、活発な意見交換が行なわれた。

○農薬工業会第12回農薬研究会開催さる

8月11日東京の全国町村会館講堂において250余名参集のもとに標記研究会が開催され、17題の発表が行なわれた。

一 協 会 一

○第2回イネ白葉枯病現地検討会開催さる

イネ白葉枯病防除対策推進協議会は本年度の事業として、さる7月17日にシンポジウムを開催したが(第23巻第9号28ページ参照)、9月19日茨城県下館市下妻下数賀において現地検討会を開催した。

当日は晴天に恵まれ、100余名参集のもとに午前中茨城県農業試験場有賀武典場長の挨拶があり、次いで同試

験場祝近親志技師の説明で現地試験圃場を見学した。午後は八洲化学工業株式会社関東工場講堂で検討会が行なわれた。検討会は農林省農事試験場田上義也技官の座長で、茨城県農業試験場渡辺文吉郎技師の「本年度の白葉枯病の発生経過と現地試験について」と農林省農事試験場吉村彰治技官の「水面施肥と白葉枯」の話があったのち質疑応答を含めて種々討論が行なわれ、3時30分遠藤常務理事の挨拶で閉会した。詳細は本号35ページ参照。

委 託 図 書

北 陸 病 害 虫 研 究 会 報

第16号	定価 350円	送料 55円	1部 405円
第3号	定価 270円	送料 45円	1部 315円
第4号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第5号	〃 270円	〃 55円	〃 325円
第7号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第8号	〃 270円	〃 75円	〃 345円
第9号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第10号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第11号	〃 270円	〃 55円	〃 325円
第12号	〃 270円	〃 55円	〃 325円
第13号	〃 350円	〃 55円	〃 405円
第14号	〃 350円	〃 55円	〃 405円
第15号	〃 350円	〃 55円	〃 405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。

10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。
- ⑥製本費がはぶける。

1部 頒価 200円 送料 本会負担

ご希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい

新し く 登 録 さ れ た 農 薬 (44.8.1~8.31)

掲載は登録番号, 農薬名, 登録業者(社)名, 有効成分の種類および含有量の順.

『殺 虫 剤』

EPN・DDT乳剤

10338 トモノED乳剤 トモノ農薬 EPN 20%, DDT 20%

PAPエアゾール

10327 百花スプレー サンケイ化学 PAP 0.50%

DBCP粒剤

10334 マルカネマセット粒剤²⁰ 大阪化成 1,2-ジブ
ロム-3-クロロプロパン 20%

BPMC粉剤

10336 オスカー粉剤² 大日本インキ化学工業 2-セ
コンダリブチルフェニル-N-メチルカーバメート
2%

BPMC乳剤

10337 オスカー乳剤⁵⁰ 大日本インキ化学工業 2-セ
コンダリブチルフェニル-N-メチルカーバメート
50%

『殺 菌 剤』

IBP・フェナジンオキシド粉剤

10301 キタジン P フェナジン粉剤 クミアイ化学工業
IBP 2%, フェナジン-5-オキシド 1.5%

キャプタン粉剤

10302 マルカオーンサイド粉剤⁴ 大阪化成 N-トリ
クロルメチルチオテトラヒドロフタルイミド⁴

ヒドロキシイソキサゾール液剤

10331 タチガレ液剤 三共 3-ヒドロキシ-5-メチルイ
ソキサゾールカリウム塩 41.52% (3-ヒドロ
キシ-5-メチルイソキサゾールとして 30%)

10332 タチガレ液剤 北海三共 同上

10333 タチガレ液剤 九州三共 同上

『殺虫殺菌剤』

BHC・MTMC・有機ヒ素粉剤

10306 三共アソツマビー粉剤 三共 γ -BHC 3%, M
TMC 1.5%, メタンアルソン酸鉄 0.40%

10307 三共アソツマビー粉剤 北海三共 同上

10308 三共アソツマビー粉剤 九州三共 同上

EPN・プラストサイジン S・有機ヒ素粉剤

10296 ブラバンチ粉剤⁸ 山本農薬 EPN 1.5%, プラ
ストサイジン-S-ベンジルアミノベンゼンスル
ホン酸塩 0.16% (プラストサイジン S として
0.08%), メタンアルソン酸カルシウム-水化物
0.24%

MEP・MTMC・有機ヒ素粉剤

10303 三共アソツマミ粉剤 三共 MEP 2%, MT
MC 1.5%, メタンアルソン酸鉄 0.40%

10304 三共アソツマミ粉剤 北海三共 同上

10305 三共アソツマミ粉剤 九州三共 同上

MEP・MTMC・カスガマイシン・CPA粉剤

10317 カスランツマミ粉剤 北興化学工業 MEP 2
%, MTMC 1.5%, カスガマイシン-塩酸塩
0.14% (カスガマイシンとして 0.12%), ペンタ

クロルフェニルアセテート 2%

10318 山本カスランツマミ粉剤 山本農薬 同上

10319 「中外」カスランツマミ粉剤 中外製薬 同上

10320 ヤシマカスランツマミ粉剤 八洲化学工業 同上

10321 三共カスランツマミ粉剤 三共 同上

10322 三共カスランツマミ粉剤 北海三共 同上

10323 三共カスランツマミ粉剤 九州三共 同上

10324 ミカサカスランツマミ粉剤 三笠化学工業 同上

MPMC・有機ヒ素粉剤

10326 サンケイアソパール粉剤 サンケイ化学 MPM
C 2%, メタンアルソン酸鉄 0.40%

MTMC・有機ヒ素粉剤

10297 山本モンツマサイド粉剤 山本農薬 MTMC 2
%, メタンアルソン酸鉄 0.40%

MTMC・カスガマイシン粉剤

10329 カスツマ粉剤 北興化学工業 MTMC 2%, カ
スガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシン
として 0.20%)

10330 ヤシマカスツマ粉剤 八洲化学工業 同上

10341 カスツマ粉剤³⁰ 北興化学工業 同上

MTMC・カスガマイシン・CPA粉剤

10309 カスランツマ粉剤 北興化学工業 MTMC 2%,
カスガマイシン-塩酸塩 0.14% (カスガマイシ
ンとして 0.12%), ペンタクロルフェニルアセテ
ート 2%

10310 山本カスランツマ粉剤 山本農薬 同上

10311 「中外」カスランツマ粉剤 中外製薬 同上

10312 ヤシマカスランツマ粉剤 八洲化学工業 同上

10313 三共カスランツマ粉剤 三共 同上

10314 三共カスランツマ粉剤 北海三共 同上

10315 三共カスランツマ粉剤 九州三共 同上

10316 ミカサカスランツマ粉剤 三笠化学工業 同上

EDB・クロルピクリン油剤

10339 ソイルメート 三光化学工業 1,2-ジブロムエ
タン 20%, クロルピクリン 30%

10340 東曹ソイルメート 東洋曹達工業 同上

『除 草 剤』

PCP・MCP・DCBN 除草剤

10299 ホクコートリサイド粒剤 北興化学工業 PCP
30%, MCP 0.80%, DCBN 0.75%

2,4PA除草剤

10328 ローンキープ 保土谷化学工業 2,4-ジクロ
ルフェノキシ酢酸ナトリウム-水化物 2%

2,4,5-T除草剤

10300 ファイントール粒剤⁵ 東京ファインケミカル
2,4,5-トリクロルフェノキシ酢酸-3-メトキシブ
チルエステル 5%

DPA除草剤

10335 ダウボン「保土谷」 保土谷化学工業 2,2-ジ
クロロプロピオン酸ナトリウム 85%

『そ の 他』

メチルオイゲノール
10325 サンケイメチルオイゲノール サンケイ化学
メチルオイゲノール 80%
忌避剤

10298 “ニーゲル” 大洋香料 クレゾール クレオソ
ート油 5% (メタおよびパラクレゾール混合物
4%)



EPN 剤の思い出

梅雨あけのおそい本年の空をながめながら、ちょうど、農業が稲作病虫害の防除体系に大々的に組み入れられ始めたのも、18年前のこのように雨天続きで病虫害が多発し、米の増産がやかましくさげばれて米が生活を大きく左右される時期だったと思います。

ホリドール、EPN、水銀剤が実用化されたのもこの時期で、兵庫県でも EPN を単独でアメリカより直接空輸入され、ニカメイチュウ防除に使用普及されたのもこの時で、われわれも普及員の指導で得体のわからぬまま防除に使用したのですが、当時それが兵庫県の米の増産に役に立ったことは、県民として忘れられない事実で高く評価すべきです。

いま、米の問題はいろいろと論議されているとはいっても、昨年の兵庫の反収は全国に比して下位にあるという現実は何んと表現してよいのでしょうか。

当時非常な無理をして直輸入に踏み切られた県関係者の先見の明は高く、まだ広く EPN が実用化されている時、はたして県民が現在の反収にあまんじておってよいのだろうか。

当時の関係者の努力を思い出す時、過去のまぼろしのように忘れられようとしていることは何か割り切れないものを感じます。(兵庫県三田市東末 山本 明)

便利帳 (3)

そろそろ来年の海外学術雑誌の予約シーズンになって予約用のカタログも出回っているし、大都市の大きな書店では雑誌の見本展示会も開かれている。カタログには一般用の1年の予約定価が掲載されているが、定価をちょっと見ただけでは、国内の学術雑誌に比べると、みんなかなり高いように感じられる。しかし、発行回数やページ数などを考えてみると、決してそれほど高いとは思えず、かえって安いと思われるものも多い。

また、前述のようにこの種カタログは一般用の予約定価であるだけに、個人として直接発行所に申し込むと、

はるかに安く入手できる雑誌もかなりある。そこで個人用として予約したいときは、直接発行所にあたってみるべきである。

1例をあげてみよう。昆虫関係の雑誌で最も予約注文が多いのは Journal of Economic Entomology である (M社調べ)。この雑誌はご承知のように米国昆虫学会で発行している四つの機関誌の一つであり、年6回 (偶数月) 発行で、予約定価は 10,800 円となっている。ところが学会の会員 (年会費 1 ドル) だと、約 6,800 円 (会費こみ) でこの雑誌が購読できるし、この雑誌以外の機関誌も予約定価よりもはるかに安く入手できるのである。米国の植物病理学会の機関誌 Phytopathology の場合でも全く同様である。

もう一つ学会の機関誌以外の例をひいておこう。Journal of Insect Physiology という雑誌は英国の Pergamon Press 社発行の有名な国際的な昆虫生理学の月刊誌であるが、予約定価は 45,600 円となっている。これを直接発行所へ個人用として予約すると、なんとたった 4,500 円の安さで入手できる。このように海外雑誌を個人で購入するときは、個人用の割引定価を大いに活用すべきである。

雑誌だけでなく、未入荷の新刊書とか、在庫のない既刊書の購入も直接出版社に注文し、請求書を送ってくれと一筆すれば、英米の大きな出版社は大抵、すぐに発送してくれ、何月何日発送したという送り状とともに請求書を送ってくる。このように雑誌、書籍などは出版社に直接注文したほうが、早くかつ安く入手できるものである。

個人で雑誌や書籍代を海外に送金するには、2等局以上の大きな郵便局へ行き、外国郵便為替振出請求書もらい、これに所定の記入事項を書き入れ、発行所からの請求書を提示して現金を払い込むのが最も簡便な方法である。外国為替を取り扱っている銀行とか、ユネスコクーポンなどを利用して送金してもよいが、送金手数料は郵便局からのほうが安い。なお、外貨の換算レートは前日の公定相場によって計算されている (最近 1 ドル = 358 円, 1 ポンド = 855 円前後)。郵便局から外国へ簡単に送金できることを知っている人が案外少ないので、送金方法もあえてご紹介しておいた。(T.Y.)

植物防疫

第 23 巻 昭和 44 年 10 月 25 日印刷
第 10 号 昭和 44 年 10 月 30 日発行

実費 150 円 千 6 円 6 ヵ月 780 円 (千共)
1 ヵ年 1,560 円 (概算)

昭和 44 年

編集人 植物防疫編集委員会

— 発行所 —

10 月号

発行人 井上 菅 次

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

(毎月 1 回 30 日発行)

印刷所 株式会社 双文社

社 団法人 日本植物防疫協会

東京都板橋区熊野町 13 番地

電話 東京 (94) 1561 ~ 3 番
振替 東京 177867 番

— 禁 転 載 —



増収を約束する！

日曹の農薬

そさいの害虫総合防除に

ホスピット 乳 剤

果菜類の灰色かび病、葉かび病に

トリアジン 水和剤
粉 剤

うり類のうどんこ病防除に

うどんコール 水和剤



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 2-90

協会式 線虫検診器具



日本植物防疫協会 監 修
農林省植物防疫課 指導製作

思いあたることはありませんか——
収穫物の品質低下と減収
そして 嫌地

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

説明書進呈

FHK
富士平工業株式会社

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



varian

小型高性能

NMR T-60 型 登場

NMRスペクトル分析技術は、大学、研究所の分析技術として採用され、化学研究に深く浸透しておりますが、更に研究のワクを越えて、工場の品質管理、品質保証にまで適用されるようになりました。このご要望にお応えするために、Varianは長年の研究に基づき、分析用機器として設置、取扱、保守が容易なT-60を開発しました。

T-60の特徴

非常にコンパクトで軽量。設置・取扱・保守が容易。永久磁石の使用により、使用電力がわずかですむ(200VA)。冷却水が要らない。サンプル管の挿入、取出が極めて簡単。すべての電子回路はソリッド・ステート化されていて故障がない。スピンドカップリングは周波数スイープおよび磁場スイープのいずれでも選択できる。品質管理、品質保証の目的に使用するとき、1日50~100サンプルをテストすることができる。高性能にして廉価。

仕様

適応核：プロトン 分解能：0.5Hz
周波数：60MHz 感度：S/N >12:1
スイープ方式：フィールド・スイープ 但し、スピンドカップリングは周波数スイープまたは磁場スイープいずれでも選択可能

積分器：内臓
レコーダー：平面型

記録紙：21cm×28cm

スイープ巾：25, 50, 100, 250, 500Hz

スイープ時間：50, 250秒

分解能ドリフト：0.5Hz/日

許容室内温度変化：±3℃

寸法及び重量：巾113cm、高さ112cm、奥行77cm、重量354kg

日電バリアン株式会社は、日本電気株式会社と、米国Varian Associatesの両社が、技術、資本、経営能力を持ち寄って昭和42年10月20日に設立した合併会社です。Varian Associatesの分析用科学機器と、日本電気とVarianの研究の成果である真空機器の日本における唯一の輸入・製造・販売会社であります。

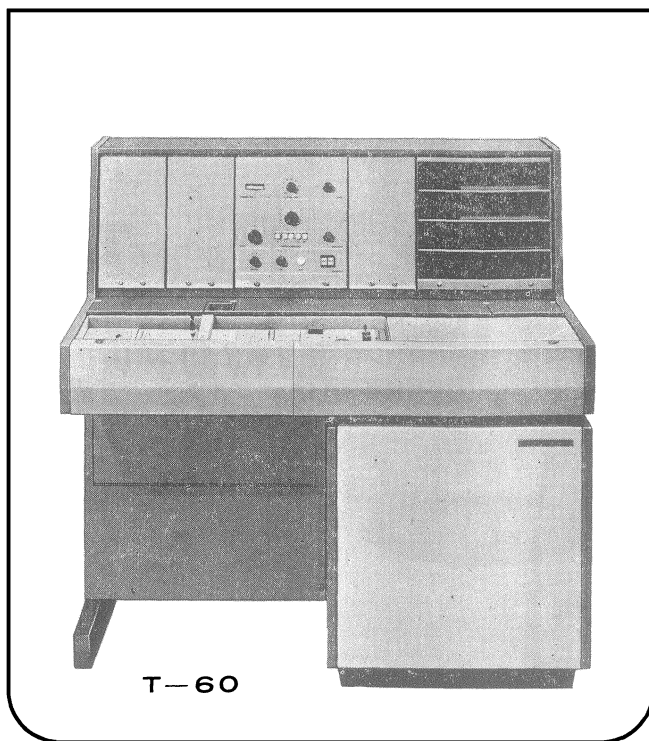
主要製品

核磁気共鳴装置(NMR) / 電子スピン共鳴装置(EPR)、質量分析計、ガスクロマトグラフ、紫外分光光度計、レーザ・ラマン分光計、実験用電磁石、デジタル型データ処理装置、記録計

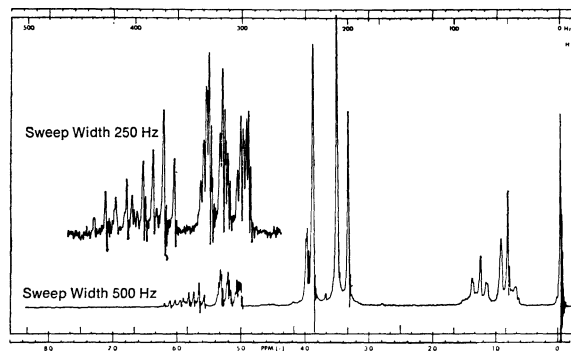
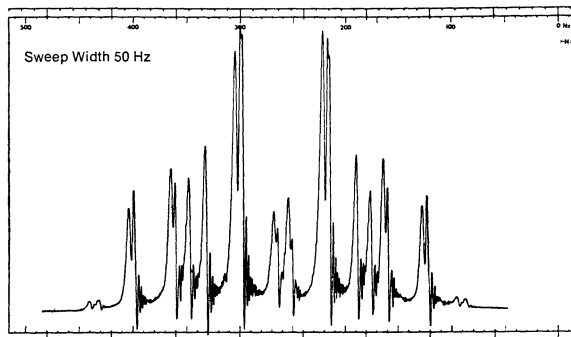
NEVA

日電バリアン株式会社

本社：東京都港区麻布飯倉町3の13(麻布台ビル)
〒106 電話：東京(03)582-6481(代表)
大阪営業所：大阪市東区淡路町5-2(長谷川第1ビル)
〒541 電話：大阪(06)231-6385



T-60



新発売

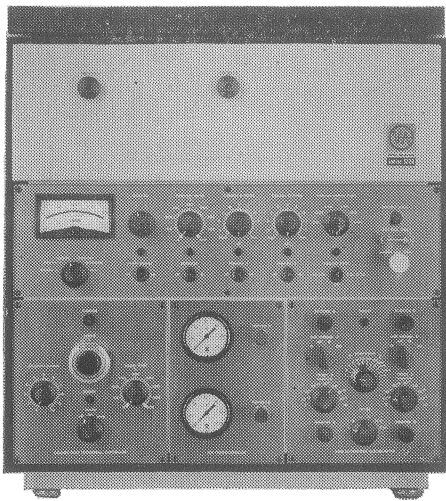


varian
aeroGRAPH

NEW MODULINE ガス・クロマトグラフ

1700及び1800シリーズは
定評を頂いております性能に
高品質と広い用途が
追加されました

- オール・ソリッド・ステート化
- コンパクトなモジュラー方式
- 使い易い
- 高感度



1700シリーズ

<昇温>

- マトリックス方式
- オートマッチック・リニヤー方式
- リニヤー方式
- アイソサーマル方式
- マニュアル方式



1800シリーズ

<検出器>

- F. I. D.
- T. C. D.
- H³E. C. D.
- Ni⁶³ E. C. D.
- PHOS. D.

NEVA

日電バリアン株式会社



NEVA特約店
総発売元

安部商事株式会社

本社：東京都港区麻布飯倉町3の13（麻布台ビル）
郵便番号(106) 電話 東京(03) 582-6481(代表)
大阪営業所：大阪市東区淡路町5の2（長谷川第一ビル）
郵便番号(541) 電話 大阪(06) 231-6385

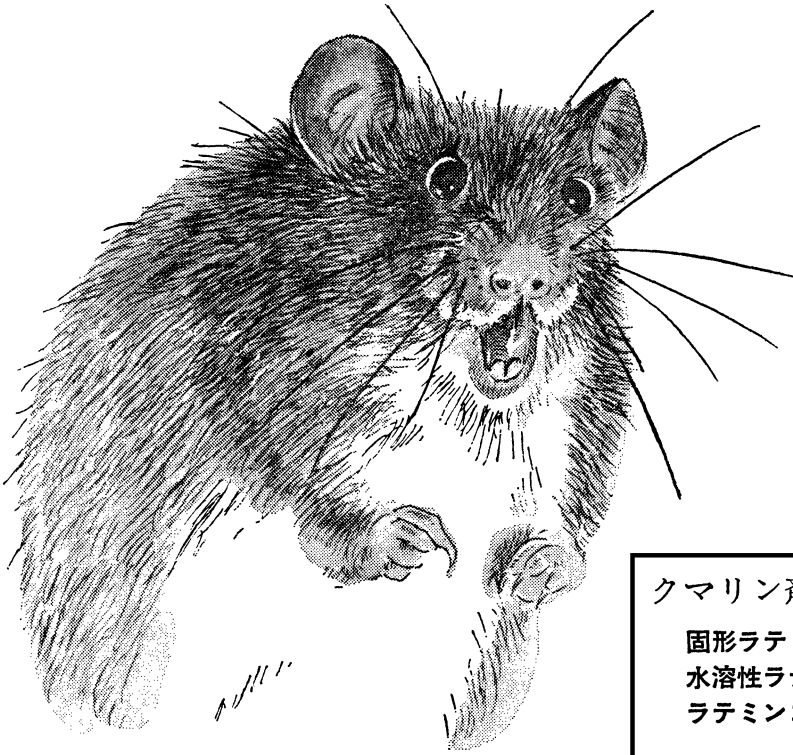
本社：大阪市北区宗是町1（大阪ビル）
電話(06) (443) 8801(代表)

営業所：東京都千代田区内幸町2の1（大阪ビル2号館）
電話(03) (502) 4101(代表)

サービスセンター：札幌(71)0121・岐阜(65)4501・金沢(61)3195・福岡(28)3045

何でもそろろう

クミアイ鼠とり



新発売

新タイプの忌避剤

ピリセン-α

主成分 シクロヘキシミド 0.2%

殺鼠後に……撒ければ来ない，来れば撒く
不快味覚で，バツグンの忌避性！

クマリン剤

固形ラテミン
水溶性ラテミン錠
ラテミンコンク

農家用
農業倉庫用
飼料倉庫用

燐化亜鉛剤

強力ラテミン
ネオラテミン

農耕地用
農家用

タリウム剤

水溶タリウム
液剤タリウム
固形タリウム

農耕地用
"
"

モノフルオール酢酸塩剤 (1080)

液剤テンエイテイ
固形テンエイテイ

農耕地用
"



取扱 全購連・経済連・農業協同組合

製造 大塚薬品工業株式会社

品質向上は農家の願い、
兼商はこのために奉仕

アツマイト[®] みかん栽培家に絶賛を得ている
夏場のダニ剤

スマイト[®] りんご、梨、みかに新しい成分の
ダニ剤

キノゾドー[®] 兼商の10年間の研究によって実用化
された果実の品質を良くする殺菌剤

マリックス[®] ドイツが生んだ安全な、強力殺虫剤
アブラムシ、アオムシ、ヨトウムシ、
フキノメイガ、タバコガに卓効

ピオモン[®] 落果防止剤

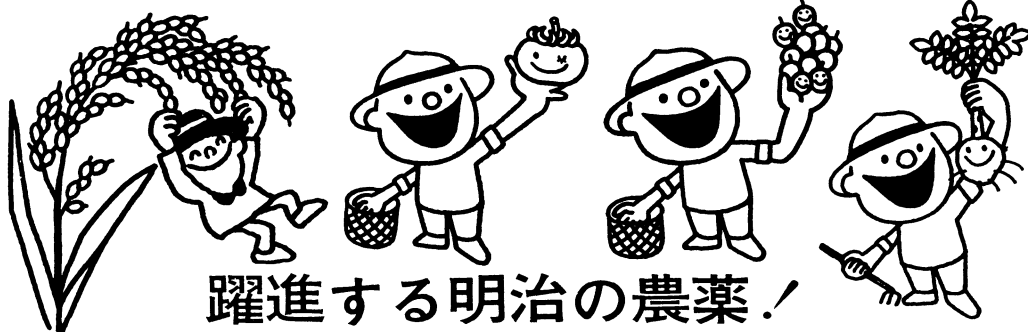


お問い合わせは



兼商株式会社

東京都千代田区丸ノ内2丁目2
電話 (03)216-5041(代表)



躍進する明治の農薬!

イネしらはがれ病の専用防除剤

フェナジン明治 水和剤
粉 剤

野菜、果樹、コンニャク
細菌病の防除剤

アグレプト水和剤

トマトかいよう病の専用防除剤

農業用**ノボビオン明治**

ブドウ(デラウエア)の無種子化、熟期促進
野菜、花の生育(開花)促進、増収

ジベレリン明治



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8

使って安全・すぐれた効きめ



●野菜、稲のアブラムシ
ウンカ類の防除に

エカチン[®]TD粒剤

●トマトかいよう病など
細菌性病害の専門薬

シ - エ ム

CMボルドウ

三共株式会社

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



北海三共株式会社
九州三共株式会社

昭和四十四年十月二十五日
昭和四十四年十月三十日
昭和二十四年九月九日
発行
印刷
(植物防疫第二十三卷第十号)
毎月一回三十日発行
郵便物認可

NISSAN

野菜の病害虫防除に！

低毒性有機リン殺虫剤

日産エルサン[®]

- 特長 (PAP剤)
- 低毒性です。
 - 広範囲の害虫に的確な効力を示し、その上速効性です。
 - あぶらな科野菜にも薬害がなく、安心して使えます。

強力新殺菌剤

日産ダイホルタン[®]

水和剤

- 特長
- 野菜の各種病害にすばらしい効果を示します。
 - 効果の持続期間がきわめて長いです。
 - 生育・収量に好影響を与えます。



日産化学

本社 東京・日本橋

実費 一五〇円 (送料六円)