

植物防疫

昭和三十三年四月二十五日
昭和三十三年四月三十日
昭和三十三年四月三十一日
昭和三十三年五月一日
昭和三十三年五月二日
昭和三十三年五月三日
昭和三十三年五月四日
昭和三十三年五月五日
昭和三十三年五月六日
昭和三十三年五月七日
昭和三十三年五月八日
昭和三十三年五月九日
昭和三十三年五月十日
昭和三十三年五月十一日
昭和三十三年五月十二日
昭和三十三年五月十三日
昭和三十三年五月十四日
昭和三十三年五月十五日
昭和三十三年五月十六日
昭和三十三年五月十七日
昭和三十三年五月十八日
昭和三十三年五月十九日
昭和三十三年五月二十日
昭和三十三年五月二十一日
昭和三十三年五月二十二日
昭和三十三年五月二十三日
昭和三十三年五月二十四日
昭和三十三年五月二十五日
昭和三十三年五月二十六日
昭和三十三年五月二十七日
昭和三十三年五月二十八日
昭和三十三年五月二十九日
昭和三十三年五月三十日
昭和三十三年五月三十一日

PLANT PROTECTION

特集 土壤施薬

1963

4

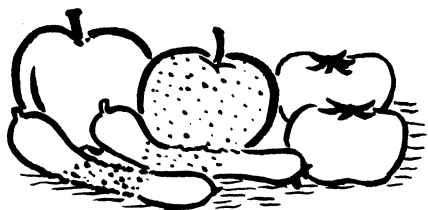
VoL 17

果樹・果菜に

新製品ノ

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈

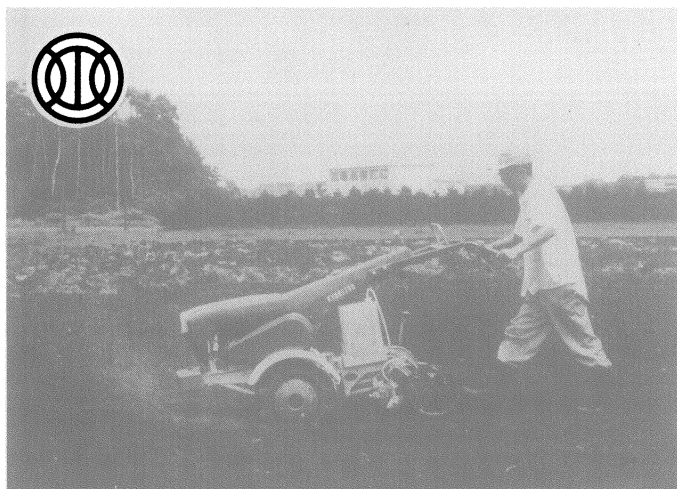


- ◆ トマトの輪紋病・疫病
- ◆ キウリの露菌病
- ◆ りんごの黒点病・斑点生落葉病
- ◆ なしの黒星病

大内新興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋掘留町1の14

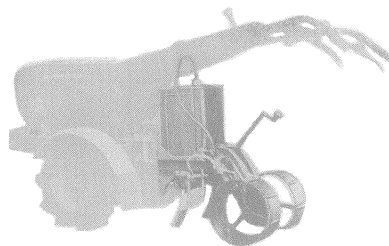
● 土壌線虫と土壌病害菌の完全駆除

共立土壌消毒機



■ 土壌線虫や土壌病害菌を駆除することは収量が約3倍以上になることが、各農業試験場の試験によって実証されています。

■ 共立の土壌消毒機は各種の小形トラクターで牽引するトレーラ形土壌消毒機TF-1A(2本爪)・TF-2(1本爪)と手軽な手動土壌消毒機があります。



トレーラ形土壌消毒機 MF-1A

共立農機株式会社

■ お申込次第カタログ贈呈します。

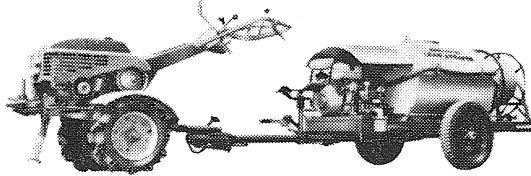
本社 東京都三鷹市下連雀379番地

動力噴霧機
ミスト・ダスター
サンブンキ
人力フムキ

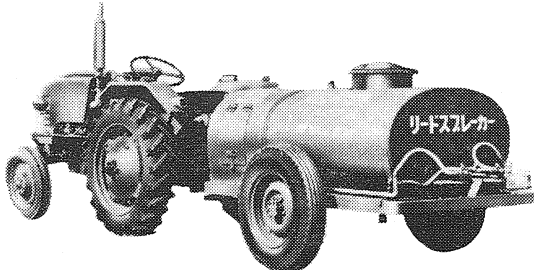
アリミツ

リードスプレーカー
動力刈取機
灌漑ポンプ

農業構造改善を推進する・・・リードスプレーカー



省力防除にティラーで牽引…リードスプレー 10 型



果樹、ビート } の走行防除に リードスプレー 35 型
水田

畦畔防除が可能で能率倍増!!

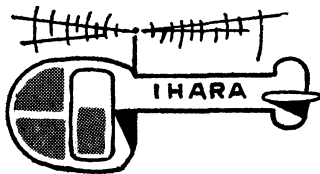
特殊斜出拡散噴口の考案により16~20mに片面又は両面に射出して、驚異の能力を發揮します。それはアリミツが世界に誇る高性能A型動噴を完成したからです。



ARIMITSU
畦畔防除機

有光農機株式会社

本社 大阪市東成区深江中一 TEL(971)2531
出張所 札幌・仙台・東京・清水・広島・福岡



くすり
みんな知っているよい農薬



イハラがおすすめる

空中散布用薬剤

いもち病 もんがれ病 同時防除に

アソジンM 粉 20 剤

ツマグロヨコバイ・ウンカの防除に

DM 粉 剤

ツマグロヨコバイ・ヒメトビウンカ類に

マラソン 粉 剤

いもち病に安心して使える

水銀粉 剤

メイチュウ防除に

ガンマー 粒 剤

メイチュウ・ウンカ類に

スミチオン 粉 3 剤



イハラ農薬株式会社

お問合せは 当社技術普及部へ(東京都千代田区大手町1-3 サンケイビル内)

ツマグロヨコバイ 空中散布用に特製された

マラソン粉剤2

ニカメイチュウの空中散布に広く使われる

テイフ粉剤4

ネキリムシ・ハリガネムシ・アリモドキなど土壌害虫から作物を護る

ヘアタ粉剤

安心して
使える
サンケイ農薬

米の増産に大役果すイモチ病の特効薬

**水銀粉剤
マイクロチン乳剤**

イモチ病とモンガレ病が同時に防除出来る新農薬

モンケイM粉剤

婦女子も安心して手撒きで使えるガンマー BHC 6%

ガンマー粒剤



サンケイ化学株式会社

東京・大阪・鹿児島・沖縄

種子から収穫まで護るホクコー農薬



イモチに **フミロン**

イモチ用薬剤の条件

イモチ病防除薬剤として、①殺菌力が強いこと。②稲や他作物に害を与えないこと。③飛散、吐粉、附着等諸性質がよいこと。④皮ふやけしないこと。⑤経済的であること。などが大切です。

フミロン粉剤は全てOKです。



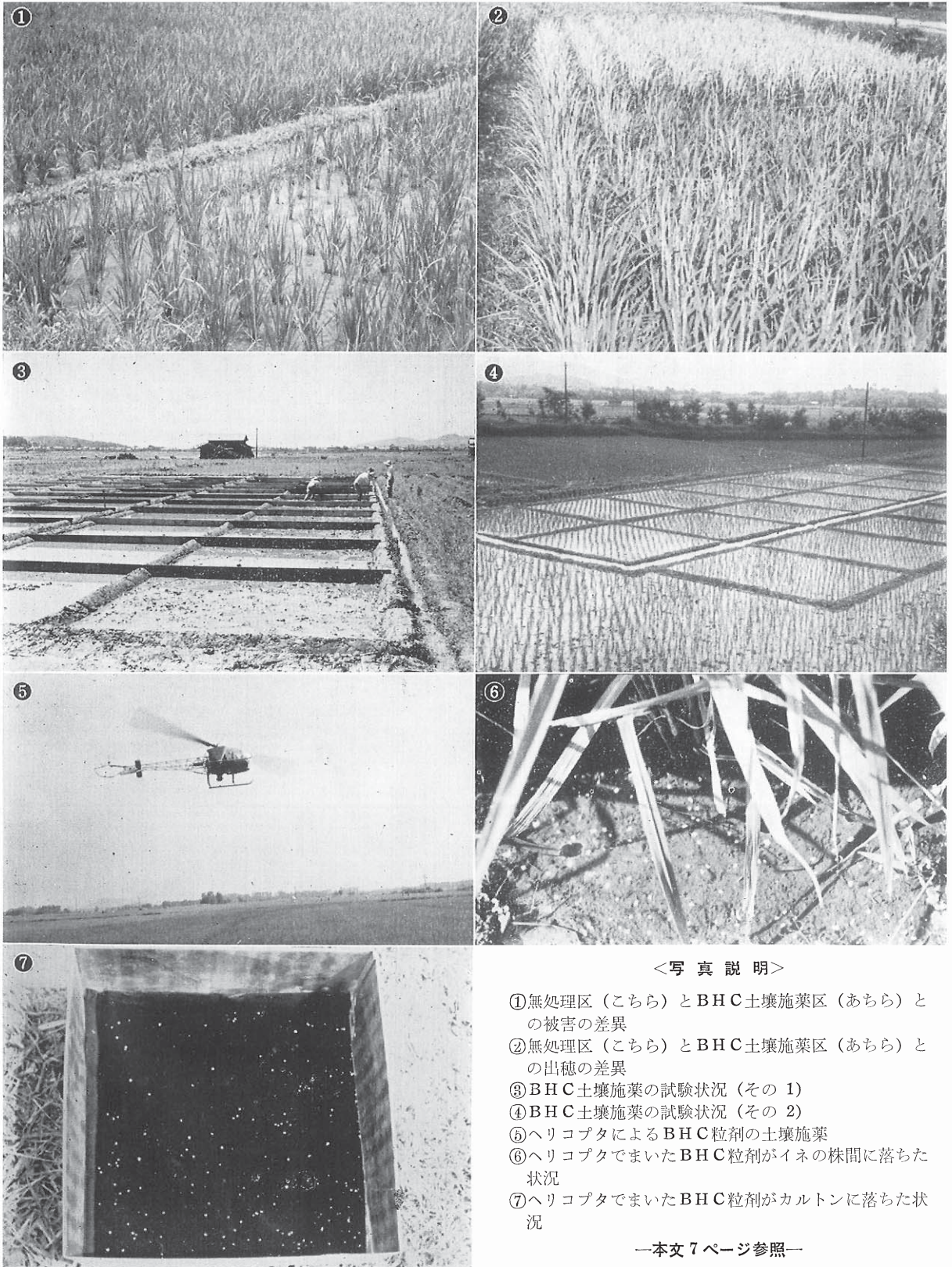
北興化学

東京都千代田区神田司町 1-8
札幌・東京・名古屋・岡山・福岡

(説明書進呈)

水田における土壤施薬 —害虫—

農林省中国農業試験場 岡本大二郎 (原図)



<写真説明>

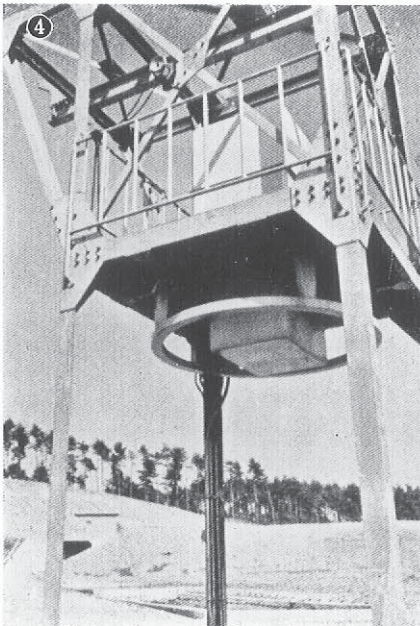
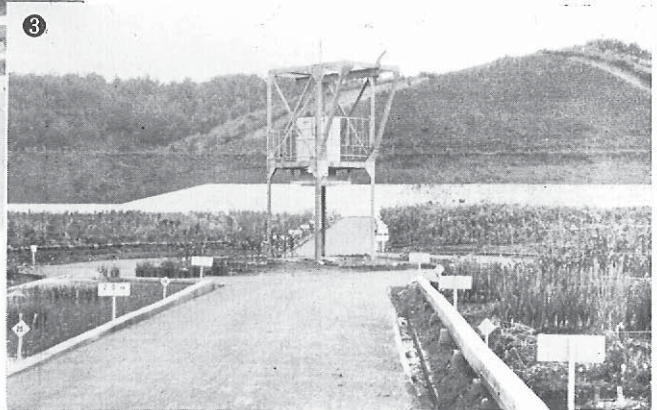
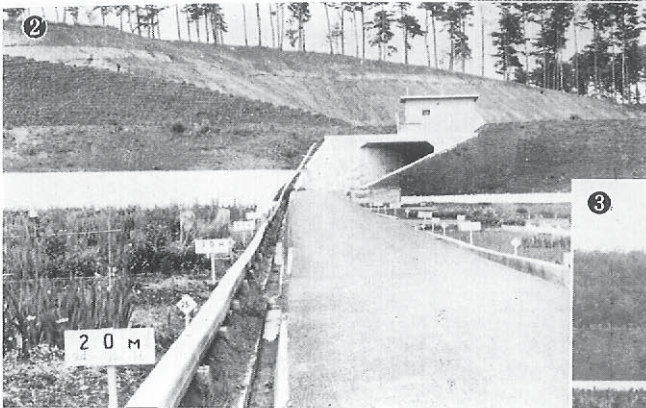
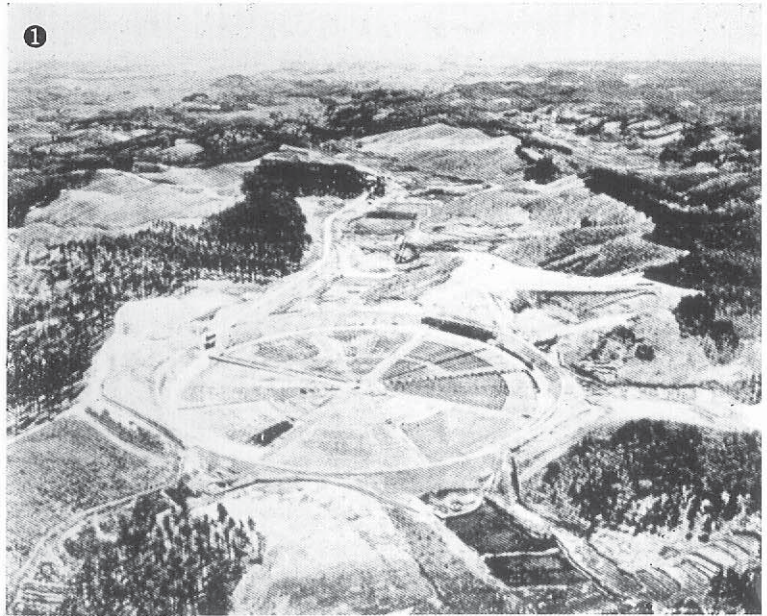
- ①無処理区（こちら）とBHC土壤施薬区（あちら）との被害の差異
- ②無処理区（こちら）とBHC土壤施薬区（あちら）との出穂の差異
- ③BHC土壤施薬の試験状況（その1）
- ④BHC土壤施薬の試験状況（その2）
- ⑤ヘリコプタによるBHC粒剤の土壤施薬
- ⑥ヘリコプタでまいたBHC粒剤がイネの株間に落ちた状況
- ⑦ヘリコプタでまいたBHC粒剤がカルトンに落ちた状況

—本文7ページ参照—

農林省放射線 育種場

作物の品種改良への
業務を開始

—本文 40 ページ参照—



<写真説明>

- ①照射圃場全景
(半径 100 m , 中央に見えるのは
照射塔, 周囲の土壌は高さ 8 m)
- ②中央の照射塔から約 20 m の距離
で入口を望む。建物は遠隔操作室
- ③照射塔から約 30 m の距離で中央
を望む。水稻, 野菜類, 花卉, 苗
木類が距離別に栽培されている。
- ④照射塔
(中央下部が降下して ^{60}Co が露出
する)
- ⑤照射塔から約 10 m に放射状に植
えられた野菜類でわい小化が目立
っている。

特集：土壤施薬

病虫害防除における土壤施薬の意義	堀 正 侃	1
土壤施薬に関する 2, 3 の問題	鈴 木 照 磨	3
水田における土壤施薬		
害虫	岡 本 大 二 郎	7
病菌	小 野 小 三 郎	11
畑地における土壤施薬		
害虫	桜 井 清	13
病菌	渡 辺 文 吉 郎	15
果樹園における土壤施薬	廣 瀬 健 吉	17
殺線虫剤施用に関する最近の話題	一 戸 稔	20
土壤施用の除草剤	竹 松 哲 夫	23
農薬による魚貝類への影響	安 枝 俊 雄	27
農薬の土壤施用に伴う土壤肥料の問題点	{ 鈴 木 達 彦 渡 辺 巖	31
最近使用されている農薬肥料について	伊 東 富 士 雄	35
今月の病虫害防除相談 果樹紋羽病の治療法	荒 木 隆 男	38
タネバエの防ぎ方	和 泉 清 久	39
農林省放射線育種場を訪ねて	編 集 部	40
韓国におけるアメリカシロヒトリの天敵	立 川 哲 三 郎	6
クリタマバチ韓国に大発生す	田 村 正 人	26
中央だより	防疫所だより	43 41
地方だより	海外ニュース	44 10, 30
換気扇		34

世界中で使っている
バイエルの農薬



説明書進呈

日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋室町2ノ8(古河ビル)

38年度 **新製品!**

畑、果樹園の除草に

ザッソール

ニカメイチュウ防除に

シアン酸ソーダ80%を含み、あらゆる雑草に接触的に効き、土中に入ると肥料にもなる特色ある除草剤です。

日曹ガンマー 粒剤

γ-BHC 6%の粒剤で、水田の水面に手まきができ、すぐれた効果と相まって省力となります。



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

安心して使える
クミアイ農薬



ヘリコプター散布に ヤシマの農薬!

いもち病に
安心して使える

クミアイ水銀粉剤

ツマグロ、
ヒメトビウンカの防除に

マラソン粉剤

ニカメイ虫の
防除に

デブ粉剤

BHC粉剤

バイジット粉剤

スミチオン粉剤

八洲化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本町1-3(共同ビル)

病害虫防除における土壌施薬の意義

農林省農薬検査所 堀 正 侃

I 地上病害虫防除のための土壌施薬

いうまでもないことであるが、地上病害虫の防除は、従来主として、作物の地上部に薬剤を散布して、直接病菌害虫に接触せしめたり、害虫に食わせる方法がとられている。しかし、一般に地上部に対する農薬の散布は多くの労力と煩瑣な作業を必要とするので、このような省力的な意味からも、いわゆる内科的療法、その一つである土壌を通じて作物に薬剤を吸収せしめて、病害虫を防除したいということは長年のわれわれの夢であった。

また、最近、イネにおける多肥栽培や栽付時期を異にする各種栽培形態の入れ混り、経済性の高い作物の連作または周年栽培など積極的な作物の栽培によって、病害虫の発生が本来急性的であるものが慢性化したり、発生型がだらついたり、周辺からのなだれこみが激化したり、本来野生的なものが作物の病害虫化したり、また地域的に病害虫の発生密度が非常に高まったりして、このために病害虫の防除がむずかしくなり、薬剤散布効果の持続ということが従来よりはるかに大きなウエイトを持つようになった。このごろ農薬の混合剤が多くなっているのは同時防除などのねらいもあるが、以上のような事態に対する対応策である場合も多い。速効持続性の短いものに、緩効持続性のものを配して、防除効果の向上を期している。

さらにまた最近の農村の労力の減少は、好むと好まざるにかかわらず、病害虫防除も、一方では機械化による省力が促進されるとともに、他方では、作業の簡素化、つまり婦人や老人でも容易にできるような作業が望まれている。

このような時に、ニカメイチュウに対する BHC の水面施用による防除法ができたことは誠に意義が深い。効果もさることながら、やや過量に施用して、効果の持続をはかり、時間的にはそれほど節約できなくても施用作業がきわめて簡単であるので、これが一般から歓迎される一つの大きな所以であろう。水面とはいうもののこれも 1 種の土壌施用と考えてもさしつかえない。

いわゆる浸透性殺虫剤を土壌に使用した例として、1933 年セレン酸ソーダがキクやカーネーションのダニ、アブラムシ退治に使用されたことはよく知られている。その後とくに目だったものがなかったが、一連の浸透性

有機リン剤とくにペストックス、メタシトックスなどが土壌に施され、また最近ではジメトエート、NAC（デナボン）なども土壌施用による地上病害虫の防除が有望視せられている。

病菌に対しても古来多くの薬剤が試みられ、わが国でもいもち病に対する硫酸銅、あるいはヨードなどについての綿密な試験が行なわれたことは周知であるが、それらはいずれも実用的に成功していない。その原因については複雑で一口にいうことはむずかしい。本質的に作物に薬害がなく、吸収されやすく、作物内を移行しやすく、しかも効果の高い薬剤であれば申し分がないが、本質的に完全でない薬も使い方によって十分に効果を発揮することがある。本来非選択的である除草剤を土壌を通じて選択的に使うような方法やまた BHC の水面施用法もこの考え方の一つのヒントといえよう。また、このごろ医薬で、注射液中に有効成分の結晶の大きさの異なるものを含ませたり、飲み薬の二重カプセル、溶解度を異にするコーティング、特殊な油などに混ぜるなどの方法によって、薬剤の効果持続を計っている例が多いが、農薬製剤上にもこういった考え方が応用されるのではなからうか。とくに土壌施用の場合にその可能性が多い。

要するに、農薬の土壌施用は、地上病害虫に対する農薬の内科的使用による効果の向上、効力維持の手段として、また病害虫防除の省力化、簡略化の方法としても注目しなければならない。

II 土壌中の病害虫に対する土壌施薬の意義

土壌病害虫の防除は病害虫防除技術のうちで、もっともおくれたものであり、いわば未開拓の分野ともいうことができる。それはいうまでもなく、それらの病害虫が土中にあり、しかも多くのものがいわゆる顕微鏡的な微生物であって、その生態的研究が非常に困難なこと、土中で薬剤を土粒に吸着せしめず、またその効果を持続せしめ、さらに土中広く深く均等に浸透せしめることが困難なこと、土壌に薬剤を施用する機械が発達していなかったことなどがおもな原因ということができる。

昭和 33 年に土壌病害虫対策を事業化しようとした時に、この事業の趣旨を一般に理解してもらうために、私がよく使った言葉は、いわゆる生物的土壌改良であった。土壌中の病菌害虫は現に作付けされている作物に現実の

被害を与え、品質を低下せしめ、収量を減少せしめるだけでなく、そのために作物の作付けが季節的あるいは地域的に制限せられたり、特産地が荒廃に期したり、経済的な作物の連作を不可能にしたり、いわゆる「いや地」的な影響こそ、その被害の本体である。したがって、土壤病害虫の防除は現在生じている病菌害虫の被害を防止して収量品質を確保するだけでなく、あたかも、いわゆる土地改良を行なって生産を阻害する土壤の条件を根本的に取り除くように、作物に悪影響のある生物的要素を根本的に取り除き、欲する作物を、欲する時季に、思う土地に、どんな作り方でも、作れるようにすることがおもな目的であるから、生物的な土地改良と唱えたのも、あながち、キャッチフレーズとしての誇張ではない。

土壤線虫防除を主体とするこの土壤病害虫防除が事業化するに至った動機は、アルドリル、ヘプタクロールなどが出現してほとんど総ての土壤害虫の経済的防除が可能になったこと、D-D、EDBによる線虫防除技術がほぼでき上り、価格についても需要の拡大とともに低下する見込みが立ったことおよび従来非常に面倒とされていた農薬の土壤施用がわが国の農業の機械化の急速な発展につれてかなり楽になったためであった。

土壤線虫についてはいまだその薬価が十分に経済的であるとはいえないし、技術的にも完成したとはいえないが、価格についてはさらに下がる可能性があり、普通作物の線虫についてはまずまず実用上それほど大きな支障がない。問題は果樹など永年作物の線虫防除であるが、これに対しても既にDBC Pがあり、これらの作物の線虫の生態研究の進歩に伴って、経済的寿命の延長収量の画期的増大などその効果は刮目すべきものがある。

このように土壤害虫、土壤線虫の防除が果すであろう生物的な土地改良の役割は非常に大きなものであろうが、これらよりもさらに大きな期待をできるものは土壤病害対策であろう。ペリキュラリア菌、ピシウム菌、フザリウム菌、白絹病菌、紋羽病菌、軟腐病菌、青枯病菌など有名な病菌が萎ちょう病、蔓割病、子苗立枯病、根腐病、青枯病、軟腐病など目に見える被害を作物に与える以外に、これらの多犯性、執拗な生活力を持った病菌が他の地中雑菌類とともに多くの作物に与える慢性的でしかも大きな影響を想像するだけでも正に膚に粟を生じる感があるとともに、その対策が軌道に乗った時の成果は想像に絶するものがある。従来土壤病害対策といえば主として畑地が考えられており、水田における土壤微生物の影響についての研究は畑地のそれよりさらに少なく、少数の例を除いてはほとんど考えられていなかったといってもよい。低位生産の原因の如きもおもに土性土

質の悪条件のみに期していたが、それらの条件の土壤において存在する土壤微生物およびそのイネに対する影響、したがってこれが対策についても真剣に考慮すべきであるという考え方が、多くの識者の間に起こっているのも当然といえよう。

土壤病害虫防除のための農薬使用で、常に問題になるのは、土壤内の生物相の均衡を破って、その悪影響が強く作物の生育に現われはしないかということである。それは、十分に考えられ、また注意をしなければならない問題に違いない。土壤殺虫剤や殺線虫剤に比べると殺菌剤はとくに問題が多いことも当然である。しかし、現在使われているようなクロールピクリン、有機水銀剤、PCNBなどの現在の使用方法では、それほどこの問題について心配する必要もないのではあるまいか。これらの施用によって土壤微生物を消滅せしめる力はそれほど徹底的でなく、局部的にあるいは短時間、ある程度の微生物の減少を来し、作物の経済的被害の発生を防止しているにすぎない。これに反し微生物類の繁殖力は偉大であって、短時日のうちに密度を回復し、改めて新しい均衡が生じてくるからである。しかし、それ故にこそ現在の土壤病害防除剤の効果は不徹底であり、その効果が持続しないともいえる。そして、土壤微生物相の均衡破壊に対する不安から、かえって、このような不徹底な殺滅力、短い持続性こそかえって土壤病害防除薬として好ましいので、このような性格の薬をたくみに利用すべきであるという考え方もある。つまり、経済的、施用技術的に成り立つならば、毎年あるいは1年に何回か土壤改良剤を施用するという考え方である。しかし、現在の農薬とその使用方法では、その効果がいかに不徹底で、十分な施用目的を達することができない。もちろん、選択的にある種の害菌だけを徹底的に殺滅する薬剤の開発も望ましいが、しかし、有益微生物が減少したとしても、また非選択的に多くの微生物を消滅せしめたとしても、現今の技術的水準では作物栽培になんら心配がない。もし仮になんらかの支障があってもその対策は容易であるから、そんなことを顧慮せずにさらに効果の高い土壤消毒剤を探究すべきであるとの考え方も強い。

土壤病害虫対策は基本的には輪作その他耕種的防除法を重視すべきであることはいままでもない。しかし、そのような自由な耕種的防除ができないところに、またそのような耕種的な制約をうけずに自由に作付したいために、土壤施肥による土壤病害虫防除の必要性和意義がある。土壤病害虫防除による生物的な土地改良の目的を達するためにさらに優れた農薬と農薬の施用法が待望される。

土壤施肥に関する 2, 3 の問題

農林省農業技術研究所 鈴木 照 磨

I 土壤施肥のおいたち

1 農薬の浸透性

戦後尿素の生産が軌道にのったころ、尿素の葉面散布の研究が盛んに行なわれたことがある。ちょうどそのころ浸透殺虫剤として歴史的なペストックスやハネーンが、土壤灌注によって地上部の害虫に効力のあることが話題になっていた。肥料と農薬が逆になったわけで、双方の施用法に本質的な相違はなくなりそうに思われたものである。農薬は茎葉に散布し、肥料は土壤に施用するのが一般常識だったからである。もっとも農薬の浸根試験は硫酸ニコチン以来種々の農薬について行なわれていたが、実用になったものはなかった。

この二つの例はその後実用化されずに終わった。尿素の葉面散布では生理的な基礎研究が進み、効果も確認されたが、実施するに要する労力は効果を上回るものがあったからである。そのために噴霧を散粉に変え、吸湿性の尿素を尿素ホルマリン樹脂に改めたものが登場するようになった。ペストックスやハネーンは残念なことに毒性が強く一般の使用に耐えないものであった。土壤灌注ばかりでなく、茎葉散布においても浸透性の薬剤はきわめて能率の高い便利な薬剤として、殺虫剤ばかりでなく殺菌剤でもその出現は要望されているが、いまだ実現していない。

しかし植物の根から吸われる薬剤は、毒性の低い薬剤にも少なくないのである。土に施した薬剤が幼植物の溢液から検出される結果はしばしば得られている。BHCもその例である。しかしそれだけで直ちに強力な作用を期待することはできない。一方ではこのような働きを実用化しようと努力し、一方では灌漑水の協力を得る試みが行なわれた。灌漑水の協力という点ではウンカ駆除油によい例があるが、石油にBHCを溶かして水面に流してもニカメイチュウを防除することはできる。そしてこの方法は粉剤や粒剤を使う水面施用の露払いを勤めることになったのである。

土や水面に施用して効果があつたからといってそのまま浸透性薬剤と呼ぶことはできない。しかし細かい調査が行なわれたり、精度の高い研究手段が用いられるようになると、程度の差こそあれ浸透的要素のあることがわかってきた。このことは単に薬剤側の機能だけではな

く、植物側の機能でもある。したがってどの程度であれば浸透性薬剤といえるのかという疑問がでるのもむりではない。物質があるいは化学的分子が生物に及ぼす生理的な影響というのはまことに巨大で、その秩序造りにわれわれは蠢動しているわけであるが、除草剤にせよ植物生長調整剤にせよ浸透的要素の応用という点では変わらない。かような応用はいくつか技術的にも確立されてきたのである。

以上に述べたケースのほかにも、もっぱら土壤中に棲息する害虫、線虫、病原菌、種子などを駆除するために土壤に農薬を施す場合がある。この場合は薬剤は土壤にまわくほか方法のないものである。

2 農薬肥料の出現

このように農薬と肥料の施用法が共通になると施用時期を同じくする場合のために双方を混合した製品ができるようになり、農薬肥料と呼ばれている。アメリカではここ数年農薬肥料の要望が強く、需要も多くなっているが、肥料メーカーは農薬のような毒物を取り扱う点と、大量の固形肥料に少量の農薬を均一に混合しにくい点で積極的でない。むしろ液肥に対して乳剤を混合し、また除草剤の添加について試験しているということである。わが国では肥料を農薬の担体とする考えもあったが、今日では農薬肥料にメーカーも熱意を示しており、液肥に殺線虫剤を加えるテストも行なわれている。

編集部から送られた予定題目一覧によると土壤施肥というのはいろいろのケースをすべて包含したきわめて広い意味で“農薬は茎葉に散布する一般常識”に入らない施用をさしているようである。

土壤施肥の個々のケースに対してはすでにいろいろの用語がある。土壤混入、土壤灌注、土壤くん蒸、全面施用、作条施用、地表散布、土面散布、水面散布、表層処理などはその例であり、soil treatment, surface application, subsurface application, underground applicationなどの文字もみられている。このうちで土壤中に棲息する生物の防除を目的とする土壤処理は“一般常識”ではないが当然の処理方法で、新しい施用法とはいえないという見地から、土壤施肥をもっと狭い意味に理解することもできよう。土壤施用によって新しく確立された方法ということである。さらにこれから灌漑水を利用する水面施用を区別して、土壤に混入して水田害

虫を防除する場合のみを土壤施薬と呼ぶ見解もある。

要するに茎葉散布と土壤内処理のほかに、茎葉と土壤との境界にある土壤表層、土壤表面、土壤表面水などの不安定要素と考えられていた部位における施用技術がようやく確立されて、新たな場面が展開されるようになったわけである。

II 茎葉散布と土壤施薬

1 施薬条件の相違

ここでは土壤施薬を広義に解するが、土壤施薬全般に言える場合と境界層付近の施用と土壤内への施用とに区別したほうがはっきりする場合とがある。

茎葉散布は薬剤の付着対象に対し効率のよい付着をするよう、いろいろ工夫改善が行なわれてきた。散布の場には自然風が吹き、上昇気流がおこり、露を結び、雨が降る。こういう環境にも薬剤の拡散、分布にはルールがあり、ルールに従い、できるだけ好条件を選んで、散布を実施する。最近では散布能率を高めるために機具も大型になり、遠隔散布を実施するなど、工夫が講ぜられている。付着の均一を期するためには、作物の生育の姿を、立体的かつ幾何学的に捕えて総合的に検討しなければならない。自然の気象の影響を受けること、栽培作物の姿を考慮しなければならないことは茎葉散布における要因である。

加えて広範に均一な付着を期待するために微細な粒子を用いるが、粒子の漂流による影響が次第に問題になってきた。ことにヘリコプタによる高効率散布が行なわれるようになって広面積に短時間で散布を終了するとき環境整備のできていない場面では農薬散布の意図に反する障害をおこすことがある。人体に対する影響はあらかじめ回避するとしても家畜、家禽に対し、蜜蜂、カイコなど有益昆虫に対し、淡水魚などの養魚に対し、対象以外の他作物に対し影響をもたらす。もっともこれらは薬剤の選定によって避けることができ、中にはカヤハエの駆除を兼ねるようなプラスのケースもあるが、農薬の漂流は施用上無視することができなくなっている。

茎葉散布に対して土壤施薬は作物の姿にかかわらず気象条件にあまりわずらわされず土壤に薬剤を施すことをねらっている。ねらう場所は少なくとも作物の株際から下の部分であって、栽培期間中の場合もあれば、葉害をさけて休閑中の場合もある。そして気象や作物の姿の代わりに土壤の性質や状態が重要な要因になってきた。

2 施用薬剤の形態

このような状況では作物にまいても転落して付着しにくい、そして漂流することのない粒剤が多く用いられる。

わが国では土壤施薬を早くから行なった除草剤で粒剤が最初に使われた。除草剤では他に影響を与えずに、雑草の根元に集中的に作用させることのできる点で効率的であった。最近では土壤施薬一般に適用されるようになり、粒剤は土壤施薬のためにあるといつてよいくらいである。土壤施薬には粉剤、液剤、粒剤のいずれも用いられている。製剤が農薬の化学的および物理的性質によって制約されている場合もあり、農作業や経営の変遷の過程で需要を満たしている場合もあるからである。粒剤の消費が最近いちじるしく増加したことは除草剤の消費が増加したこと、茎葉散布から土壤施薬に切換えた場合に、粉剤から粒剤に移る傾向があるためである。粒剤は上に述べたような特長があるほか、徐々に溶け、長期間効力を持続する特長も持っている。このような特長に合致する場合は粒剤の効用はさらに増加する。

土壤施薬に用いられる農薬は除草剤、殺虫剤、殺線虫剤から殺菌剤にまで及び、その種類も多く今後ますます増加するであろう。これらの農薬は効果との関連で選ばれたものであるから、土壤施薬における特長あるいは共通の性質というものは必ずしも存在しない。ただつぎの2点を指摘できよう。

土壤内に薬剤を施用する場合には多量の薬液で処理しなければならない。これをさけるために線虫や病害の防除では低分子の揮発性薬剤を濃厚のまま施用し、ガスが土壤中を自己拡散することによって効果をあげている。幸い土壤は一つの限られた空間であって、ガスは他から制約されることなくルールにそって土壤内部にゆき渡ることができる。もう一つの点は化学的安定性の比較的高いハロゲン化合物が多く用いられていることである。土壤水分や土壤塩基など薬剤が接触分解されるおそれの多い環境で、長く効果を期待するためには、化学的に不安定な化合物は適切ではない。しかしこのことは反面土壤中における薬剤の蓄積に通ずるものであるから、この点は今後の課題として残される。なお主剤の使用量は茎葉散布に比べて多いのが普通である。

薬剤の散布は散布機具と関連を持っている。ただ粒剤の散布は粉剤に比べると散布が単純であるから手まきも可能である。しかし肥料と違って皮膚をいためやすい点は注意が必要であろう。土壤内への土壤消毒機により薬液を灌注する一方、空からはヘリコプタで粒剤をまいて土壤施薬が実施されるようになっている。

III 施用した薬剤の行動

1 粒剤の性質

粒剤は granular pesticide もしくは granulated

pesticide のことである*。粒剤を使う 目的を考えると必ずしも形状にこだわることはないが、現に円筒状、塊状、球状などいろいろのものが試作されている。粒剤は初めから粒状のものではない。粒剤が目的に応じた均質な製剤であるためにはあらかじめ均質な微粉を調製してこれを粒状に固めなければならない。したがって粉碎とは逆に造粒という工程が必要なのである。

粉末に水を添加してテーブルの上で転がすと粉末が集まって粒になる。水の表面張力によって粉末粒子はまず引きつけられ、合一した粒子は転がる間に次々に合併して大きくなる。水にぬれやすい粉末ならば水は立派に粘結剤の役割を果す。転がしている間に粉末は緻密に合併して均密な粒子ができる。こうしてできた粒子を乾燥する。水を添加しただけでは乾燥後の粒剤が脆いときは水に粘結剤を加えなければならない。造粒工程には造粒能率、粒剤の大きさ、使用する原料の種類によっていろいろの方式と装置がある。

粒剤の製造法は農薬の種類、性質、濃度によっても変えなければならない。あらかじめキャリアーだけの粒剤を造って適量の薬剤を浸みこませることもできる。また粒剤の表層に薬剤を分布して農薬の効果が早く現われるように企てることもできる。しかし実際には施用された粒剤はすみやかに崩壊されるよう要請されることが多いのである。個々の粒剤から徐々に農薬が溶け出すよりも、早く崩壊して周辺に分布することが期待されるからである。これは溶け出した薬剤の拡散は案外遅いため、このことは粒剤の大きさにも関連するのである。

粒剤の大きさは数 mm の範囲ならば大きいほうがまきやすく、遠くまで飛ばすこともできる。あまり小さくは粉剤と違いがなくなってしまう。しかし一定面積にまく薬量はきまっているので、粒子を大きくするほど粒子の数は少なくなる。粒子の数が少ないときは粒子の落ちたところは濃度が濃くなるが、薬剤が平均に分布するのに時間がかかりすぎる。そういう点を考えると粒子をあまり大きくすることはできない。1 cm² 当たり 1 個の粒子が落ちるためには 1mm 程度の粒子が適当である。これは散布の能率も、薬剤の濃度も考慮しての話である。

せつかく造った粒剤は貯蔵、輸送、運搬中に碎けて細かくなならないよう、また逆に粒剤が集まって固まらないようでなければならない。施用の能率上大切なことであ

* 粒剤の粒子を granule とか pellet という。granular pellet という言葉もみられる。辞典によると granule は小粒 (small grain), pellet は小球 (small ball) とし、双方を small particle として同義に用いることもあるという。

る。また粒剤の中には揮発性の殺線虫剤の場合のように吸着力の強い担体にしみこませなければならないこともある。

2 施用薬剤の行動追跡

農薬の施用後の行動については茎葉散布ではかなり詳しく調べられているが、土壌施薬でも行動の追跡が行なわれつつある。農薬の行動は土壌施薬の作用機構を明らかにする上に重要であり、技術として確立するうえにも欠くべからざる項目である。土壌施薬の技術には経験的累積によって支えられている点が多いが、普及するにつれて薬剤の行動の追跡も行ないやすくなるであろう。

BHC やペーパーパムの追跡がアイソトープトレーサー法によって行なわれたが一般的な方法ではない。茎葉散布では染料などを添加して薬剤の分布や付着量を簡易迅速に測定する補助手段とした。これは土壌施薬にも適用できる。しかし土壌の種類によってはよほど濃い液でも液の識別に苦しむことがある。とくに湿った土壌においていちじるしい。案外乾いた土壌では薬液だけでその所在は確認できる。また簡易測定法には珪酸亜鉛などの蛍光体や、螢色染料を用いた例がある。蛍光物質に短波長の光をあてると螢光を発するので写真にとって記録すると便利である。農薬がもっと正確に土壌に分布すれば効果を増す場合は少なからずある。薬剤が揮発性であればなおさらそうである。簡易測定法の改良が望まれる。

IV 土壌施薬における拡散・吸着

1 土壌中における動態

植物への浸透性のほかに薬剤の拡散と、薬剤の異物による吸着とは、土壌施薬における基本的な問題である。拡散は地上散布における粉剤散布にもみられ、水に溶けた薬剤でも起こっている。植物への浸透とみられるものの中にも拡散によるものが含まれていて条件は異なっても拡散現象は広くみられる。その中で土壌中における揮発性農薬の拡散は典型的であり GORING** によりまとめられたものが著明である。殺線虫剤の施用されている実情をみると拡散はガス濃度の勾配が時間とともに変化する状況で行なわれている。これを非正常状態における拡散という。この状態では拡散の取扱いも煩瑣であるが、最も単純な場合は誤差曲線と同じ形の注入点を中心とした左右対称の釣鐘形であって時間がたつに従って次第になだらかな裾をひいた形になる。ただこの場合は与えられた薬剤がすべてガス化することを前提とするが、

** GORING の総説はさきに石橋氏の邦訳を植物防疫課の手で配布紹介されたが、最近 *Advances in pest control research Vol. V (1962)* に補訂のうゑ掲載されている。

揮発性の比較的小さい薬液を過剰に施用する現状では薬剤は一時に揮発するのでなく、注入点の薬液が全部揮発するまで蒸気圧によってガス濃度は一定に保たれる。かような条件では釣鐘形でなく、注入点から離れた地点のガス濃度は徐々に高まることになる。土壤は土壤粒子、土壤水分、土壤間隙から成っていてガスの拡散は主として土壤間隙を通じて行なわれる。しかし土壤間隙は緻密である上にガスの土壤粒子に対する吸着、土壤水に対する溶解がおこるからわれわれが土壤について観測するのはガスが空气中を拡散する早さに比べたら1/100程度に過ぎないものである。拡散の早さは土壤の種類や土壤の条件によって変わり、注入された薬剤は一次元、二次元、三次元と立体に広がるほど空間が広がるからそれだけガス濃度は急激に低下する。

2 水中における動態

水中で崩壊した粒剤の薬液の拡散も上の場合と同じように考えられる。水に対する溶解度の小さい薬剤が多量に投ぜられると、拡散する薬量を補って一定の溶解度を保ち、薬剤が完全に溶解するまで、この状態が続く。溶解度が大きくて薬剤が全部水に溶けている場合は、少し違ってくる。拡散した量を補うために、濃度の高い部分は濃度が低くなるからである。水中における拡散の早さは除草剤の普通の分子の大きさで土壤中の殺線虫剤の場合のさらに1/100程度である。中心点の濃度を高くすれば離れたところの濃度もそれだけあがりやすいが、それは全体の量が多いということで拡散の早さには変わりがない。蒸気圧や溶解度が低い薬剤では中心点に薬剤を多量に施しても蒸気圧や溶解度におさえられて早く濃度を高めることができない。水中に投じたBHCが水の対流でもないと分散しにくいのはこのためである。

水田にはいろいろの夾雑物があるから水田に施用した

薬剤は吸着されて水中の濃度を減ずる。ことに濃度が低いときに吸着される割合は比較的大きい。土壤施肥の作用機構に応じてこの吸着はプラスにもなりマイナスにも働く。一たん吸着した薬剤も水で洗われると再び溶脱する。溶脱した薬剤が魚毒の疑いをもたれた例もある。

土壤はいろいろな物質を吸着する能力をもっている。土壤が塩基置換能を持っているという点でとくにイオン解離性の農薬を吸着することが多い。土壤による吸着はマイナスと考える場合が多い。それは土壤の表層に吸着蓄積して効果を示す場合を除けば、土壤内の薬剤の均一な分布を妨げるからである。解離性の有機水銀剤は土壤表層に吸着されて土壤内部へ分布しないので、非解離性水銀剤が土壤中の病原菌の防除に用いられている。2,4-Dの塩類は土壤に吸着されて生理的活性を減ずるがエステルにすると土壤中を浸透分布しやすくなる。土壤中に堆肥が多いときは同じ効果を期待するために堆肥のない場合に比べて多量のBHCを要する。土壤中の殺線虫剤の拡散を妨げることも既に述べたとおりである。吸着は効果を持続させる効果はあるが、効果の顕現をおくらせ、実用上多量の薬剤を必要とすることになる。

V む す び

少しずつ異なった作用機作のいくつかの施用法を土壤施肥でひとまとめにしたことにはいくらか精巧が欠いた感がある。しかし新しく推進された防除技術であること、土へ土へと施用し作物に付着することが無益であるばかりでなくときには有害であることに共通点を見出す。製剤と施用法の改善によって土壤施肥は労力の節約を達成し現下の要請に答えているが、将来の新しい農薬の具備条件を示唆する点の少なくないことも興味深いことである。

韓国におけるアメリカシロヒトリの天敵

愛媛大学農学部 立川 哲三 郎

最近、朴世旭氏（ソウル培材中学校）はソウル産のアメリカシロヒトリ *Hyphantria cunea* DRURY の蛹の寄生蜂を私の所に送付し、同定を求めてきた。送付された標本はすべて1961年9月に羽化したもので、これにはコバチ上科 Chalcidoidea のものが2種含まれていた。その1種はキアシブトコバチ *Brachymeria obscurata* WALKER であったが、他の1種は Tetrastichidae に属するもので、私には同定困難なものであった。したが

って私は、後者の標本の一部を U.S. National Museum の B. D. Burks 博士に送り、同定を依頼した。同博士の返事によれば、本種は *Syntomosphyrum* sp. であって、これと同種の寄生蜂は、北京（中国）産の *Stilpnotia ochropoda* の蛹から1962年10月1日に羽化したものが手もとにあり、明らかに新種と認むべきものである、ということであった。参考資料になればと思ひ、記録する次第である。

水田における土壌施薬 一害虫一

農林省中国農業試験場 岡本大二郎

I ま え が き

BHCの土壌混入によってニカメイチュウに顕著な防除効果を収めることは、1956年に明らかとなり、その後各方面で試験がつつげられている。BHC以外の薬剤の効果や、ニカメイチュウ以外の害虫に対する効果についても検討が加えられつつある。

この方法は作業がきわめて簡易で、天敵への悪影響も少なく、施用の時期やそのときの天候の制約をうけることも少ないし、ただ1回の施用で長く効果をつづかせることもできる。ことに肥料や除草剤との混用や、第2世代ニカメイチュウに対する空中散布の面にも応用の道が開け、水稻害虫防除の省力化に大きな役割を果たしている。

ここには土壌混入や土壌面施用だけでなく、土壌施薬の意味を広く解して、水面散布や灌注をも含めて述べることにする。

II ニカメイチュウに対する BHC の効果

1 第1世代に対する効果

(1) 田植前の施用

植代かきのときに散布する。そうすることによって、表土10cmくらいに混入される。薬量と防除効果との関係を例示すると第1表のとおりで、10a当たり180gは無処理に比べてかなり被害が少なく、270gはさらに少なく、この程度が有効限界量と考えられるが、実際の場合には10a当たり360g程度施用するのが安全である。BHCとリンデンとは効果の差がない。必要な γ -BHC

第1表 BHCの土壌施用によるニカメイチュウ第1世代の防除効果 (中国農試, 1956~57)

10a 当たり γ -BHC 量	1956		1957	
	BHC	リンデン	BHC	リンデン
0g	53.1(100)	53.1(100)	16.3(100)	16.3(100)
180	21.1 (40)	—	7.5 (46)	5.2 (32)
270	6.6 (12)	—	1.4 (9)	2.6 (16)
540	1.4 (3)	—	1.1 (7)	1.1 (7)
810	0 (0)	—	1.0 (6)	0.6 (4)
1080	0.2 (0)	0.3 (1)	0 (0)	0.3 (2)
2160	0 (0)	1.3 (2)	—	—
4320	0 (0)	1.0 (2)	—	—

注 被害率を示す。

量さえ入れれば、粉剤・粒剤・原末・肥料入りなど、どのような形態のものでもとくに差はない。この程度の薬量ならBHCでも薬害の心配はなく、とくにリンデンを使わなくてもよい。かんがい水を流出しても防除効果にはほとんど影響を及ぼさない。

BHCを混入した土壌にイネを植えた場合、20日くらいは死虫率が高く、30日たつといくらか低下し始め、70日たつと全く効果が現われなくなる。ただ1回の施用で、第1世代中は十分に効力を発揮するが、いくら多量に入れておいても第2世代までは効果がつかない。第1世代に対しても、田植が早くて食入時期との間隔が開いているときは、効果が収められない。これは土壌中におけるBHCの消失が早いことよりも、イネ自体に原因があつて、イネの素質がかわること、根が深くのびてしまうことなどによるようである。薬量を多く要することが欠点で、したがって、単剤を土壌混入することは得策でないが、肥料と混用すれば便利である。

(2) 田植後の施用

土壌混入の場合の混入の深さや薬量と防除効果との関係は第2表のとおりで、8cmの深さに混入すると、効果を収めるのに10a当たり360g程度必要であるが、4cm以下の場合には180g程度でよい。土壌面施用が最も効果的と考えられる。そうするには粒剤を田植後に散布する。その場合は除草剤と混用することができる。

第2表 BHC土壌混入の深さおよび薬量とニカメイチュウ殺虫率との関係 (中国農試, 1959・1961)

10a 当たり γ -BHC 量	混入の深さ		
	0.8cm	4cm	8cm
90g	82.2	34.5	15.2
135	83.7	84.2	—
180	98.4	100.0	62.6
270	97.2	92.9	86.7
360	100.0	100.0	99.5
540	97.8	98.6	98.3

BHCとPCPとの混合剤がつくられているが、PCPと混合してもBHCの効果は下らず、10a当たり180g程度入るように、 γ -BHCを混合しておけばよい。施用時期は田植後4~7日目ころが適当である。ただし、適用できるのは暖地の普通栽培のように、田植時期と食

入時期との間隔がせまいところだけで、田植が早いと効果が取られない。

(3) ニカメイチュウ発生期の施用

田植の早いところでは、メイチュウの発生期になってから施用する。普通栽培でも発生期にまけば薬量が少なくなくてすむ。この場合は粒剤を土壌面に施用しても、あるいは粉剤を水面に散布してもよい。両者を比較すると、粒剤のほうが飛散もせず、人体への刺激も少なく、作業が簡単であり、散布時の天候の影響も少なく、施用した薬剤も安定しており、また天敵への影響も少ないなど、利点が多いように思われる。乳剤の灌注も有効で、その労力を節減しようとして、最近では水口施用の機具・方法などについても研究が進められている。薬量は 10a 当たり 120g 程度、散布時期はパラチオン散布適期の約 1 週間前とする。この時期には追肥と混合したものを使用することもできる。

2 第2世代に対する効果

メイチュウの発生期に施用すれば、第2世代にもすぐれた効果を発揮する。施用時期はパラチオン散布適期とその 1 週間前との間のところがよく、薬量は 180g で効いた成績もあるが、240g 程度にするのが安全である。試験結果の 1 例は第3表のとおりで、粒剤の土壌面施用や粉剤の水面散布も、パラチオンに劣らない効果を示しており、乳剤の灌注はさらにすぐれている。第2世代のイネの繁茂しているとき、水面だけにまくのは作業が困難であるが、粒剤をイネの上からまいても、また粉剤を散

粉機でまいても、それぞれを水面だけにまいた場合と大差ない効果を収めていて、どのようなまき方をしてもよい。いずれの場合も、効果をあげるためには田に水のあることが必要条件で、散布時から数日間 3~4 cm に保つことが望ましい。

第2世代に粒剤をイネの上からまいても有効なことは、空中散布の可能性につながり、1962年には兵庫・滋賀などでその試験が施行された。そのときの観察によると、ヘリコプタによって散布されたBHC粒剤は、水稻の繁茂している時期でも、茎葉には残留しないで水面に落ち、しかも有効落下幅の範囲内での落下量はきわめて均等であった。粒剤の空中散布では、薬剤の落下状況が粉剤のようによくみえないことが不便で、これに対してなんらかの方法を考える必要がある。

3 総括

使用法としては上のようになっている場合が考えられるが、それぞれの場合の薬量の基準をまとめると、第4表のようになる。

BHCを土壌あるいは水面に施した場合、ニカメイチュウに効果を収める過程を調べてみると、施したところでも施さないところでも、成虫は同じように飛来し、そして同じように産卵する。卵やふ化直後の幼虫に対するガス効果もなく、ふ化したものは全部茎中まで無事に入り込む。ところが、BHCを施さない土に植えたイネに食入した幼虫は元気なのに、施した土に植えたイネに食入した幼虫は死んでしまう。これはイネの体内にBHC

が入っているためである。BHCが入る経路としては、生理的に根から吸収されるのと、かんがい水にとけたものが物理的に葉鞘の部分から入るとの両方ある。そして、防除効果はそれら両方に基づいているようであるが、土壌混入の場合は根から、土壌面あるいは水面施用の場合は葉鞘から入るのが主因になっているようである。

今後に残された問題はなお多く、防除機作、土や水の諸条件と効果との関係、施用条件と効果との関係などについて、さらに試験が進められなければならない。なお、第2世代に施用する場合は、収量が必ずしもメイチュウ防除効果に伴わないこともあるようで、この点についての検討も必要である。

第3表 ニカメイチュウ第2世代に対するBHC剤の効果
(中国農試, 1962)

供 試 薬 剤	10a 当たり 施用量		施 用 方 法	食入茎率
	使用量	成分量		
BHC 6% 粒剤	3 kg	180 g	手で水面にのみ	0.9 (10)
〃	3	180	上から手まき	2.2 (23)
〃	4	240	〃	0.4 (4)
BHC 6% 粉剤	3	180	手で水面にのみ	1.7 (18)
〃	3	180	散粉機使用	0.6 (6)
BHC 乳剤 0.08% 液	150	120	ジョロで灌注	1.0 (11)
〃 〃 0.12% 液	150	180	〃	0 (0)
パラチオン乳剤 0.05% 液	150	70	噴霧機で散布	0.9 (10)
無 処 理	0	0	—	9.4 (100)

第4表 ニカメイチュウに対するBHC施用量の基準

施 用 時 期	施 用 方 法	10a 当たり γ -BHC 量
[1] 第1世代に対して		
(1) 田植前施用	土 壌 混 入	360g 程度
(2) 田植後施用	土 壌 面 施 用	180g 程度
(3) 発生期施用	土 壌 面 また は 水 面 施 用	120g 程度
[2] 第2世代に対して		
(1) 発生期施用	土 壌 面 また は 水 面 施 用	240g 程度

III ニカメイチュウに対するその他の 薬剤の効果

—とくにダイアジノンとバイジットについて—

BHC以外の薬剤についても、土壌施用あるいは灌注の試験が行なわれている。九州農試ではパラチオン、富山農試ではサイメットの土壌施用が、効果を収めた例があり、東海近畿農試および東北農試ではアルドリノ・ディルドリンおよびエンドリン、北陸農試ではバイジットの灌注も有効であった。しかし、これらはまだ実用的に使用されるまでには至っていない。

中国農試でも、BHC以外の薬剤で有効なものを見出そうとして、1962年に若干の試験を行なったところ、ダイアジノン・バイジットなどが有望なことを知った。ポット試験の結果は第5表のとおりである。すなわち、

第5表 ニカメイチュウに対するダイアジノン
およびバイジット土壌面施用の効果
(中国農試, 1962)

施用と食入との間隔	3 日		7 日
	120 g	60 g	120 g
10a 当たり有効成分量			
ダイアジノン 2% 粒剤	94.7	93.9	53.2
バイジット 5% 粒剤	74.2	—	85.4
ペスタン 5% 粒剤	2.3	—	—
デナボン 10% 粒剤	25.4	—	—
B H C 6% 粒剤	78.0	47.5	91.8
無 処 理	1.5	47.8	2.9

注 死虫率と苦悶虫率の合計を示した。各区の供試虫数は 200 匹内外である。

ダイアジノン粒剤を 10a 当たり有効成分量 120g 土壌面施用すると、メイチュウを施用 3 日後に食入させた場合、すぐれた効果を表わし、60g でもきわめて有効であった。しかし、120g 施用でも 7 日後に食入させた場合はいちじるしく劣り、持続性を欠くようである。したがって、被害発生期に施用することが肝要である。圃場試験においても 1・2 世代とも 120g で、粒剤土壌面施用も乳剤灌注も有効であった。バイジット粒剤も 120g の場合有効で施用 7 日後に食入させても高い殺虫効果を示して持続性もあり、BHC と同じような使い方ができそうである。ダイアジノン・バイジットとも第 2 世代に使用しても、BHC のように収量に悪影響を及ぼすおそれはなく、ツマグロヨコバイにも効果を発揮する。薬量については施用時期との関連のもとに、さらに試験を行なわなければならない。

1960 年にはバイジット、1962 年にはダイアジノンに供試して、広幅散布機による散布試験を行なった。その結果によると、兩年とも、また 1・2 世代とも、有効効

達距離の範囲内ではほぼ均等に薬液が落下するが、イネへの付着量は距離によってかなりの差がみられた。ところがニカメイチュウ防除効果は、薬液落下範囲内では大差がない。このことも薬液が必ずしもイネに付着しなくても、水面に落下すれば効果を収めることを示しているように思われる。

IV その他の害虫に対する各種薬剤の効果

1 効果を収めた例

ニカメイチュウ以外の害虫に対する土壌施薬の効果についても、これまでに試験あるいは観察がかなりなされている。BHC の土壌施薬によって効果を収めた害虫は、サンカメイチュウ・カラバエ・クロカラバエ・セジロウシ・トビイロウシ・ヒメトビウシ・イナズマヨコバイ・クロカメムシ・ドロオイムシ・アオムシ・ハモグリバエ・ヒメハモグリバエ・イミズトゲミギワバエなどかなり多く、このことはニカメイチュウと同時に防除を行なうのに好都合である。パラチオンの土壌施薬がカラバエ・トビイロウシ・クロカメムシに、サイメットがカラバエおよびヒメハモグリバエに効果を収めた成績もある。また、ダイアジノン・DDT およびデナボンがツマグロヨコバイに、アルドリノ・ディルドリンおよびヘプタクロールがヒメハモグリバエに有効だった例もある。

ウシ・ヨコバイ類の場合、BHC 混入土壌に移植したイネに円筒をおおって虫を放つとよく死ぬが、無処理土壌に再移植したイネに円筒をおおって虫を放つても死なない。メイチュウなら再移植したイネに食入させても数日間はよく死ぬのである。これらのことから考えると、メイチュウのような食入害虫の場合は、主としてイネ体内に入った薬剤が作用しており、ウシ・ヨコバイのような吸収害虫の場合は、主としてかんがい水にとけた薬剤が、直接、接触的に作用していると思われる。食害害虫の場合も接触的に作用しているようである。

2 とくにヒメトビウシに対して

長野農試では、本田で植付直前にサイメット 10% 粒剤を、10a 当たり 5kg 程度施用して、縞葉枯病に顕著な効果を収めている。九州農試では、デナボンとリンデンの混合粉剤を、どちらも有効成分で 500~750g 入るように施用すると、ヒメトビウシに有効との成績がでている。

中国農試では、ポット試験で土壌混入・土壌面施用・水面散布それぞれの場合について、代表的な各種薬剤の効果を比較した。その結果によると、燐剤のうちダイアジノン・サイメット・ジメトエートなど、塩素剤のうち BHC、およびカーバメイト系のもののすべてが、使い

方によって利用価値がありそうである。ことにカーバメイト系の1種に、施用方法のいかんにかかわらず、常に最もすぐれた効果を示したものがあつたこと、ダイアジノンが土壌混入の場合は劣つたが、土壌面施用および水面散布の場合有効であつたことは注目に値する。BHCも期待のもてる結果が得られた。施用法として土壌混入は薬量を多く要するし、水面散布は安定性に欠けるうらみがあり、土壌面施用が最も効率的な方法かと思われる。

愛知農試では、BHC 6% 粒剤を 10a 当たり 3kg ずつ、6月2日、6月16日および7月3日の3回処理したところ、無処理に比べて顕著な効果を収めており、また5月31日および6月15日処理と6月15日および7月5日処理の比較を行なつたところ、第6表に示すように後者が優っている。

第6表 BHC粒剤の土壌面施用による縞葉枯病防止効果 (愛知農試, 1961)

供試薬剤	処理月日	発病率%
BHC 6% 粒剤	V. 31 および VI. 15	14.3
〃	VI. 15 および VII. 5	3.0
無処理	—	18.9

注 播種月日は5月21日

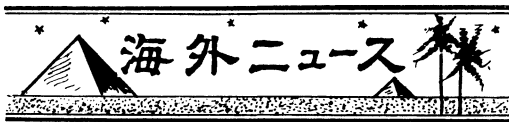
BHCの土壌施薬による縞葉枯病防除試験は、中国地区の諸農試でも行なわれており、それらを通覧すると、ヒメトビウンカの密度は下げているが、縞葉枯病は減少

していない場合が多い。縞葉枯病が多少へっているようにみえる成績も若干はあり、それらは愛知と同じく処理時期がおそい場合のようで、第2世代幼虫に対する7月上旬の処理が、防除効果を収めるための要点となっているかのようにみえる。縞葉枯病は最近中国・四国を初め各地で問題になっているが、土壌施薬によって防除法の解決のみられる日も、遠くないように思われる。

V む す び

今後の稲作害虫の防除では、薬剤をイネや害虫に散布するのでなく、すこし極端ないい方かも知れないが、すべて土壌や水に施用するのがよいとさえ思われる。そうするためには、稲作害虫用殺虫剤の実用性の判定にあたっては、まず土や水に入れて、効くかどうかを確かめてみたいものである。粉剤よりは粒剤がよさそうであるし、液剤の場合、イネに付着させるための展着剤は不要となり、むしろ葉には付かないで、タマになって水面に落ちるようにするのがよいかも知れない。散布機も薬剤をイネや虫に付着させようとしなくて、水面に落下させることを考えなければならない。ヘリコプタも広幅散布機も、薬剤を水や土に落とすための道具と考えればよく、落とすほうがイネにつけるよりはよほど容易である。

水稲害虫に対する土壌施薬の発展と活用場面は、はかり知れないものがあり、稲作害虫防除の近代化・効率化の上にもたらされる利便は実に大きいと思われる。



マツ樹の水分状態とククイムシ抵抗力

Ips confusus や *Dendroctonus brevicornis* などククイムシによるマツの被害は、樹の含水状態と密接な関係がある。樹の含水状態は篩管部の含水量や樹脂分泌圧に影響を与えるが、調査の結果ククイムシによる被害度は篩管部の含水量とは直接関係がなく、樹脂分泌圧の低いことと関係をもっていることがわかった。ククイムシは最初、すべての樹に対して無差別に攻撃を行なうが、樹脂分泌圧の低い生理的に異常な樹のみ、この初期攻撃が成功する。初期攻撃が成功するとその樹はククイムシに対して誘引性をもつようになり、数日後には多数のククイムシ成虫がこのような弱樹に集中的に攻撃を行なう。このように集中的な第二次攻撃を受けた樹は多くの場合枯死する。

樹脂分泌圧の変化は、その樹の水分状態と深い関係があり、温度、湿度、照度のような水分蒸散速度に影響を与える気象要因によっても相当変動があるが、最も関係の深いのは根の水分吸収力と土壌の水分含量とである。樹脂分泌圧が4気圧以下の樹は健全な生理の状態にある樹とはいえず、ククイムシの攻撃に対する抵抗力は弱い。一方樹脂分泌圧が6気圧以上の樹は多くの場合ククイムシに対する抵抗力が強い。このように樹脂分泌圧とククイムシによる樹の被害との間には高い相関関係があり、個々の樹の分泌圧の測定からククイムシに対する抵抗力を高い信頼度をもって予察することができる。植林の間伐作業に際して、ククイムシ抵抗力の低い樹を除去するための適当な選抜基準のない現在、樹脂分泌圧の測定によって不健全な樹を選ぶ方法はきわめて有用であると考えられる。(平野千里)

VITE, J. P. (1961): The influence of water supply on oleoresin exudation pressure and resistance to bark beetle attack in *Pinus ponderosa*. Contrib. Boyce Thompson Inst. 21: 37~66.

水田における土壌施薬 —病菌—

農林省北陸農業試験場 小野 小三郎

I はじめに

イネの病害にはいもち病やごま葉枯病などのように、病原菌が空中を飛散して伝播するものもあるが、黄化萎縮病のように水中を泳ぐ菌によるものもあり、紋枯病のように、水面を浮遊する菌によって伝染するものもある。菌の生活の様式によって防除の方法を考えなくてはならないことは当然である。水面または水中を行動する病原菌に対しては水面や水中に、あるいは土壌面に薬剤を処理して防除することが合理的に思われる。したがってこのような試みは昔からかなり数多く行なわれている。他面、水中あるいは土壌施薬は省力的な面からも意義深いもので、最近の研究の一つの中心点になっている。

II 苗代の病害防除

水苗代が主体であった当時は、苗腐病が毎年多発して困ったものである。これの防除には種子消毒のほかに苗床を落水してボルドウ液の散布などを行ない、また苗代の水中に有機水銀剤を灌注して各種の水生菌の活動を抑える方法を用いた。種子消毒に用いる各種の水銀剤はたいてい、この灌注剤として適している。

最近水苗代は少なくなり、保温折衷苗代や畑苗代が多くなったが、この場合にはまた別の病害が発生する。その一つに各地に見られているフザリウム菌による苗立枯病がある。この病害に対して各地でいろいろの薬剤防除試験が行なわれているが、そのうちから、福井農試(昭 36)の成績を紹介すると第 1 表のとおりである。これによると施薬は苗代の床作りの後にやったほうがよい

ようで、薬剤はシミルトン乳剤の効果が大きい。チンサイドは効果はあるが苗の生育を害するので使用が困難なようである。

苗代期に感染の起こる黄化萎縮病はイネの病害中最も防除の困難なものの一つである。これの防除にも各種の薬剤およびその使用方法の研究が行なわれている。薬剤を灌漑水に灌注するものには山仲ら(昭 34)の試験がある。氏らは 1 m² 当たり硫酸銅を 1.1 g 灌注した場合には、水中の菌を完全に抑えることができたといっている。同氏らは有機水銀剤の灌注も行なっているが、この場合にはかえって発病が多くなった。黄化萎縮病菌の拮抗菌が死滅するためではないかと考えられている。足立ら(昭 34)の試験によると、硫酸銅、ダイセン Z-78、Cycloheximide、ヒトマイシンなども灌注使用によりいちじるしい効果を示した。以上により薬剤の灌注は本病防除に有効のように考えられるが、この病害は多くの場合、浸水または冠水といった、灌注などの処理のしにくいときに起こるものであるので、実際面の防除には、もう一段の研究を必要とするように考えられる。

III 菌核病類の防除

紋枯病、小粒菌核病および網斑病などは菌核の形で、水田の田面または土中で越冬するものである。これが代かき、除草などの作業のときに水面に浮び上り、イネの葉鞘に付着し、発病にいたる。これらの病害の防除にはそれぞれ有効な散布薬剤、すなわち有機砒素剤や有機水銀剤などがあり、防除に困難があるわけではない。しかし、防除が可能になれば、次にはより省力的に、より経

第 1 表 イネ苗立枯病の薬剤防除 (福井農試)

薬 剤	濃 度	床 作 り 前 施 用		床 作 り 後 施 用	
		発 病 粒 数 (1m ² 当たり)	生 育 度	発 病 粒 数 (1m ² 当たり)	生 育 度
オーソサイド水和剤	500倍	27.0	+	15.7	+
ソイルシン乳剤	500	21.3	+	10.0	+
〃	1,000	37.3	+	13.7	+
シミルトン乳剤	500	15.7	+	7.7	+
〃	1,000	26.7	+	7.7	+
チンサイド乳剤	500	2.7	-(発芽不良コロビ苗)	1.7	-(発芽不良コロビ苗)
〃	1,000	3.0	〃	4.0	〃
錠剤ルベロン	16 t / 10 l	21.3	±~+	15.3	+
武田メメル錠	20 t / 10 l	25.7	+	12.3	+
無 施 用		58.7	±	34.3	+

第2表 イネ菌核病類に対するPCPの防除効果 (北陸農試)

薬 剤	施用方法	紋枯病発病率 (%)				収穫時 紋枯病 被害度	小 粒 菌核病 被害度	斑網病 発病率 (%)
		7月15日	7月27日	8月9日	9月1日			
PCP 粒 剤 1.5kg	代かき後散布, 浅水	0.5	1.3	8.1	11.2	5.0	11.2	17.1
〃 〃 〃 〃 〃 〃	〃 〃 〃 〃 〃 〃	1.3	3.6	14.1	15.6	4.7	14.5	14.4
PCP 水和剤 1.5kg	〃 〃 〃 〃 〃 〃	0.8	0.5	4.2	7.3	3.4	18.1	11.0
〃 〃 〃 〃 〃 〃	〃 〃 〃 〃 〃 〃	0.3	1.5	3.3	5.4	3.9	14.8	16.0
〃 〃 〃 〃 〃 〃	〃 〃 〃 〃 〃 〃	0.6	3.9	4.6	10.1	3.4	13.1	19.2
PCP 粒 剤 1.5kg	活着後散布, 浅水	0.6	1.1	3.0	4.2	3.1	14.6	3.7
〃 〃 〃 〃 〃 〃	〃 〃 〃 〃 〃 〃	0.8	4.0	13.3	13.6	4.0	13.2	8.4
〃 〃 〃 〃 〃 〃	代かき後および 穂肥時散布, 浅水	0.9	2.0	2.8	3.6	4.5	12.9	13.8
PCP 水和剤 1.5kg	〃 〃 〃 〃 〃 〃	0.4	0.3	1.8	5.3	2.6	11.9	6.2
モンゼット水和剤 2,500倍	8月1日散布	5.4	1.6	0.7	1.8	2.1	20.4	29.6
粒状アソジン水和剤2,000倍	〃 〃 〃 〃 〃 〃	4.3	4.8	1.0	1.6	3.0	21.4	21.6
無 施 用	—	4.6	14.3	34.3	44.6	10.2	20.9	29.6

済的に行なわれることが要求されるようになるのであるが、散布よりもっと、この線に沿った方法がないものであろうか。

たまたま、筆者らはPCPが除草剤として広く用いられる前から、これが紋枯病の防除に用いられないものかと考え、多少の試験を行っていた。これによると、PCPは除草剤として用いる程度の量で、代かき後あるいはイネ苗の活着後の土壌面散布で、相当の防除効果のあることがわかった。第2表はその1例(昭35)である。この年は紋枯病の比較的少発の年であったが、多発した前年の成績でも同様のことが見られる(昭33, 34試験, 昭36に発表)。

同表によると、PCPは紋枯病ばかりでなく、小粒菌核病や網斑病にもかなりの程度に防除効果を示されている。PCPはこれらの菌核に直接に殺菌効果を示すし、土壌にはあまり吸着されないという性質があるようである。おそらくこの性質が防除に結びついているものであろう。

IV 空気伝染性病害の防除

水田の水中または土壌に薬剤を与えた場合に、イネの病害防除に効くということは、一つは水面や水中などの菌を殺すことであらうし、も一つは薬剤がイネに吸収され、このために抵抗性が与えられたということも考えられる。田杉ら(昭30)は水耕法で、イネに多数の微量元素類を吸収させ、いもち病に対する抵抗性の変動を見た。このなかにはI, Mn, Ni, Ca, Al, Znなどのように明らかにいもち病に対して抵抗性を付与したと考えられるものもあった。実際圃場になると、水耕の場合とはかなり異なった面も現われ、そのままの姿で働くとは考えられないが、水中施薬の一つの試みであったと考えられる。

岩瀬ら(昭37)はセロサイジンを水口から水田に流

し込んだり、水面に灌注したりして、白葉枯病防除の効果を見ている。これは穂ばらみ期および出穂期に行なっているが、その効果は意外に明らかであった(第3表)。水上も同年にセロサイジンの水面付加の試験を行なっているが、これでもかなりの効果が見られた。この効果が、水中の病原細菌殺滅を通じて現われたものか、あるいはイネに吸収された薬剤の間接的な効果であるのか、まだよくわかっていない。そしてまた、白葉枯病の場合は、一つの抗生物質を用いた2例があるだけで、もっと異なった条件の場合にはどうなるのか、といった点で多少の不安はないわけではないが、防除のきめ手のない本病にあっては一つの大きな光明のようにも思われる。今後の研究が望まれる次第である。

第3表 セロサイジンによる白葉枯病に対する水面施薬の効果 (岩瀬他)

濃度および使用方法 (10a当たり)	株 当 たり 発病率(%)	止 葉 被 害 度
400 倍液 200 l を水口施用	7.9	1.7
〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	6.6	2.2
〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	5.1	2.5
〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	4.3	1.9
無 施 用	14.3	4.6

V おわりに

筆者は数年前に、いもち病の冬期薬剤散布による防除を企画して、5haの山間の水田に水銀剤を散布したことがある。これは見事に失敗であった。土壌面に散布するには土壌に吸着されにくいことが必要であらうし、大體植物に対する薬害の点などがデリケートに調整された、上品な薬剤などは不必要なのである。使用法にあった薬剤が望まれるわけである。

一方、既存の薬剤についても、風変わりな使い方を試験してみることが大切である。省力防除が強く要望されている今日であるので、土壌施薬、水中施薬、除草や施肥との同時作業などで病害防除の近代化を計りたいものである。

畑地における土壌施薬 —害虫—

農林省北海道農業試験場 桜 井 清

畑地における土壌施薬をその防除対象によって大別すれば、有機塩素剤などによる土壌害虫の防除と、浸透性殺虫剤による茎葉害虫の防除に分けることができる。しかし現在、わが国では前者が主体であるので、ここでは土壌害虫を対象として述べることにする。土壌害虫の防除や土壌殺虫剤については、本誌上でもたびたびとり上げられているので、それらと重複するところもあるが、最近の話題を加えて、土壌施薬の概況を紹介したい。

I 土壌施薬に使用される薬剤の種類

DDTが農薬として登場して以来、土壌施薬が急速に発展したことは周知のとおりである。

すなわち、DDTは昭和21年、ハリガネムシの防除にとり上げられたのが始まりで、土壌害虫防除の端緒を開いたが、引続いて登場したBHCが、より以上の防除効果があったので、DDTに代わって広く使用されるに至った。しかしBHCは、作物に対する葉害や収穫物の香味に対する悪影響、害虫の種類によっては十分な効果が得られないなどの難点があったが、昭和28年および同31年からそれぞれ試験にとり上げられたアルドリソおよびヘプタクロールは上記の欠点を補ない、各種害虫に対し優れた防除効果を示した。それ以来畑地においてはBHCはあまり使用されず、水田における新たな使用面が開拓されている。この間ディルドリンも供試されたが、効果の劣る面もあり、土壌施薬にはあまり使用されず、残効性を生かして茎葉散布に使用されている。また燐製剤には実用化されたものがなかったが、後述するように、最近タマネギバエ防除にVC-13、ダイアジノンなどがとり上げられている。

シュラーダン剤、メチルジメトン剤他の浸透性殺虫剤は、現在わが国では土壌施用が許可されておらず、果樹その他特定作物の葉面散布、樹幹塗布に使用されているだけである。しかし新しい薬剤の試験も行なわれており、将来、畑地における土壌施薬の場面も開拓されるかもしれない。D-Dなどの殺線虫剤も、ハリガネムシやコガネムシ幼虫のような土壌中に棲息する害虫に対して優れた防除効果があり、林業苗圃でコガネムシ幼虫防除に用いられることがあるが、畑地においては、土壌害虫防除だけの目的で使用されることはほとんどない。

以上あげた他にも、土壌施薬に使用できる薬剤がある

が、現在最も多く用いられているのはアルドリソおよびヘプタクロールで、燐製剤も使用され始めているのが現状である。

II 土壌施薬の方法、適用害虫

土壌施薬の方法は、整地前の全面施用と、播種または植付前の播溝（または植穴）施用に分けられる。これらの方法は、それぞれ長所、短所があるので、害虫の種類や発生状況、加害作物ならびに加害様式などを考慮して選択する。次にアルドリソおよびヘプタクロールを中心にし、使用方法について概説するが、紙面の都合上、代表的な害虫を選び、薬量は最大公約数的な標準を示した。

全面施用：ハリガネムシやケラのように、土中に幼虫が棲息しており、その棲息密度が高く、例年発生がいちじるしいような場合は、全面施用によって一挙に殺虫をはかるのが有利である。同じハリガネムシやケラにしても、ムギ類のように播種時期の被害が問題になるものでは、播溝施用あるいは種子粉衣でも十分防除ができ、全面施用よりもむしろ有利な場合もあるが、ジャガイモのように播種時よりも収穫時の薯の被害が対象となるものでは、全面施用が有利な場合が多い。

この方法は播溝施用に比べて薬量を多く要する欠点があるが、ハリガネムシのように1世代2～3年かかるものに対しては、1回に多量の薬剤を施して殺虫をはかれれば、旧の密度に復するまでには数年を要し、その間被害を免れる利点がある。一般に粉剤または粒剤が適するが、苗床などでは液剤も使用できる。大面積の場合は、耕鋤後地表全面に薬剤を散布し、その後ハーローをかけて土中に十分混入する。小面積の場合は鍬などで混入してもよい。キリウジのように、防除時期の棲息深度が浅いものでは、地表散布でもよいが、一般には少なくとも地表から10cmくらいまでの土壌に混入する。薬剤散布後はなるべく早く混入することが必要である。

ハリガネムシ、ケラに対しては、アルドリソ、ヘプタクロールとも、粉剤10a当たり3～5kg、有効成分量で120gを標準とし、発生状況に応じて増減する。サトウダイコンのネキリムシ（ヤガ科）には、北海道立農試の試験で、アルドリソ4%粉剤10kg程度が有効のようであるが、老令の越年幼虫には効果が劣る。ヘプタクロールも殺虫効果があるが、まだ圃場試験がない。

播溝施用：播種または移植後に成虫が産卵し、幼虫が加害する場合には播溝施用が有利で、作物によっては植穴処理を行なう。一般に粉剤または粒剤が使用されるが、播種後発生した害虫を防除するには液剤の灌注がよい。粉剤使用の場合、薬量が全面施用の $1/2 \sim 1/3$ で済むが、翌年までの残効は期待できない。

粉剤は散粉機または手で溝内に広くまくか、肥料に混合してまく。殺虫剤入り肥料も数種類登録されている。薬剤は種子または作物の根部の周囲に存在することが必要で、表土から種子までの土壌に均一に混合された状態になれば最もよい。薬剤を施用した上に厚く間土し、その上に播種した場合は効果が劣る。また全面施用の場合と同様、薬剤施用後はなるべく早く土壌に混合、覆土することが必要で、そのまま長い間放置すると効果が劣ることがあるので注意を要する。播溝施用の薬量は普通 10a 当たりで示されるが、全面施用と異なり畦数によって 1 畦当たりの薬量が異なってくるので、畦幅が極端に狭い場合は薬量を増す必要がある。その意味で一定の長さの畦当たりの薬量で示したほうが正確である。畦幅 50 cm として 10a 当たり 1kg の施用量は、長さ 10 m の 1 畦当たり 5g となる。また粉剤をそのまま施用する場合はあまり薬剤の量が少ないと均一にまくのがむずかしく、肥料に混合するにしても混ぜにくい。10a 当たり 1kg くらいが限度であろう。

陸稲のケラ、ネアブラムシに対しては、アルドリン、ヘプタクロールとも、粉剤有効成分量として 100g を標準とする。ネアブラムシ自体には殺虫効果がほとんどないが、アブラムシの増殖に密接な関係のあるアリを殺して有効である。ダイズネモグリバエ、シロトビムシモドキ、キスジノミハムシ、キリウジカガンボには 75g、タネバエには 50g を標準とする。またアリモドキゾウムシには 120g、タマネギバエは 150~240g、ダイコンバエは 150g を要する。肥料混合剤は、有効成分量が同一になるように施用すれば、単用と同様の効果がある。乳剤灌注も有効成分量を同一にすればよく、ムギのハリガネムシ、キリウジなどには 400~500 倍液を 10a 当たり 180 l 程度に灌注する。またウリバエ幼虫防除には株元に粉剤 4g をまき表土と混合する方法もある。

III 薬剤抵抗性害虫の問題

近年、海外で土壌害虫に対して、塩素系殺虫剤の防除

効果がなくなった例が報告されている。その 2, 3 の例をあげれば、アメリカのミシガン州では、タマネギバエに対して、1951 年以來有機塩素剤の使用により防除に成功していたが、1956 年ころから抵抗性のきざしが見え始めた。またカナダのオンタリオ州では同じくタマネギバエに対し、1953 年から 57 年までは有機塩素剤が有効であったが、1958 年から効果が劣り、他の州でもこのような現象が見られている。また、ごく最近アメリカで *Cabbage maggot* でも同じような例が報告されている。わが国ではまだこのような例が多くはないが、北海道で、昭和 34 年ころからタマネギバエにアルドリンやヘプタクロールの播溝散布の効果のない地帯がでて来ている。これらの地帯では発生量が異常に多く、これも要因の一つとも考えられ、にわかに抵抗性と結びつけることはできないが、いずれにしても、昭和 36 年に道立農試十勝支場で行なった防除試験では、タマネギに対しヘプタクロール 2.5% 粉剤 10a 当たり 24kg 播溝施用した区でも全然効果がなく、無処理区と同様 100% 近い被害率であった。昭和 37 年、道立農試十勝、北見、空知、上川各支場で行なった試験でも、いずれの地区も塩素剤の播溝施用は効果なく、燐製剤が優ることが認められた。その 1 例として十勝支場の試験のうちから、各種粉剤 9kg 施用の数字を拾って見ると、無処理区の被害率約 84% に対し、アルドリン、ヘプタクロールは 80~86%、VC-13 (3%)、ダイアジノン (1%)、ペスタン (2%) では 14~23% で有効であった。これらの試験結果に基づいて、本年から燐製剤の使用がとり上げられている。この他、北海道農試圃場で、タネバエにも塩素剤の効果が劣る現象が見られており、九州の一部でキスジノミハムシ幼虫にヘプタクロールの効果がなくなった所があると聞いている。上記の例を直ちに抵抗性に結びつけることはできないが、連年土壌中に薬剤を施用した場合、このようなことが起こることは十分考えられるので、試験あるいは実際防除上、念頭に置く必要がある。

以上、畑地における土壌施薬についてごく概略を紹介したが、防除効果については例を挙げる余裕がなかった。これらについては、本誌第 12 巻第 1 号、第 13 巻第 3 号に各種試験成績が登載されているので参照されたい。

畑地における土壌施薬 —病 菌—

茨城県農業試験場環境部 渡 辺 文 吉 郎

I 畑地における土壌施薬上の問題点

畑作において土壌に薬剤を適用する対象は主として土壌伝染病害防除の場合が多い。土壌施薬にあたって次の要因が相互に関与している。(1) 薬剤因子, (2) 土壌因子, (3) 生物因子である。それぞれ具体的に述べると, (1) は薬剤の物理性, 化学性ならびに使用形態であり, (2) は施用する土壌の土性ならびに環境であり, (3) は対象病原菌の生態的特質, 他の土壌微生物とくに拮抗微生物との関係である。現在使用されている土壌施薬用の薬剤の中にこれらの因子の制約をうけないものはなく, このことは逆にこれらの要因に応じて薬剤を適宜に使用することが重要であることを示唆するものと考えられる。

薬剤を土壌に施用した場合に, 薬剤自体の効果範囲 (chemical pattern) と病害の防除範囲 (control pattern) とが一致しないことがしばしばある。これは薬剤の効果が土壌の種類, 環境に応じて変動するとともに病原菌の土壌中の分布, 密度の多少, 復活の遅延などが大いに関係しているからであり, この点薬剤ならびに病原菌の土壌中の動きを正しく理解する必要がある。

土壌に薬剤を施用するおもな目的は第1次伝染源である菌核, 孢子, 菌糸を死滅, ないし静菌して, この種の伝染源の密度を寄主が感染源から回避できる安全圏以内に低下させることにある。これらの伝染源は土壌中において次のような状態にある。(1) 受動態 (passive state), (2) 能動態 (active state) で存在する。前者は主として孢子の形で存続し, 植物根の存在によって休眠孢子あるいは厚膜孢子が発芽し, これより根に感染するもので, この種のものは密度を低下させることによって防除効果を高めることができる。その代表的なものはフザリウム菌である。後者では植物根の有無にあまり関係せず地表面を浅く, 菌糸の形で活発に伸長して作物を侵していくもので, これに対しては単に密度の低下ばかりでは防除は困難で比較的持続効果の長い薬剤が適用されなければならない。代表的なものはリゾクトニア菌である。これは防除の観点から病原菌の立場を推察したもので, すべての病原菌を画一に区別するものではない。さらに第2次伝染の強い病原菌, 再侵入の速い病原菌についての考慮は当然である。

II 対象病害について

畑作で主として問題になる病害は苗立枯病, 萎ちょう病, つる割病, 根腐病, 白絹病などである。同一の圃場において1種類の病原菌ばかりでなく, 他種の病原菌, あるいは系統別, 線虫との混合感染はよく知られている。

フザリウム菌による萎ちょう病で殺線虫剤施用によって本病の被害が軽減されることはその1事例である。

一方 D-D, ネマゴンの使用によってトマト白絹病, レタス菌核病が多く誘発されたことや, PCNB剤によって *Pythium ultimum* 菌による苗立枯病の増加, あるいは線虫捕食性「かび」の死滅があり, 逆に殺線虫剤 DBCP剤がピシウム菌によく効果があることが報告されている。このようなことは実際の圃場で見かけることなので, 土壌施薬にあたってよく注意する必要がある。この原因としては薬剤自体の作用にもよるが, 処理後の土壌微生物相の変化によって選択的にある種の微生物が優勢になるからである。さらに土壌病原菌には水銀耐性, PCNB耐性のものがあるのでこの点についても注意しなければならない。

III 現在における有効な使用法

上に述べたことは若干抽象的なきらいがあるので, 現に使用している薬剤について使用法を述べたい。ここでは少なくとも 5a 以上の面積を対象にした使用法であり, おもな薬剤としてクロールピクリン剤, 水銀剤, PCNB剤などについて述べる。

1 クロールピクリン剤

昨年度から 80% 液剤が市販されている。全国の多くの農試で試験が行なわれ, 対象病害としてはウリ類つる割病, トマト萎ちょう病, ダイコン萎黄病, コンニャク白絹病, サトウダイコン苗立枯病, トマト青枯病, ハクサイ軟腐病などにおもに使用された。中にはすぐれた防除効果を示した例があるが, まだ十分とはいえない。これは上述した薬剤, 土壌条件, 生物因子が関連してそれぞれについて詳しい解析が十分なされていないことにも原因の一部がある。いままでえられた試験を総合して土壌病害対策委員会では本剤の使用上の注意を次のように指摘している。(1) 土壌が過乾, 過湿の場合は効果が低下する。土を握って割目が出る程度が適当である。とく

に地表面近くが乾燥している場合は効果がおちる。このような場合は夕立降雨後とか、注入前に畑灌溉（スプリンクラー散水）することが望ましい。(2) 土性は植壊土は一般に効果がおちる。一方軽い砂質土ではガスの逸散が大であるから、防止する措置が必要である。(3) 普通の畑では注入前に耕耘しなくてもよしい。しかし固い土壌では耕耘したほうがよい。水封はする必要はない。(4) 注入量は点注の場合は 30cm 平方当たり 1 穴 3 cc 以上が望ましく、被覆した場合は 1 穴 2 cc でよしい。(5) 被覆はいかなる時期においても防除効果を増進するが、とくに夏期高温下ではその効果は大である。被覆材料としてはポリエチレンフィルムが最もよく、注入後なるべく早く被覆する必要がある。被覆期間は夏では 3 日間、他の期間では 5～7 日間でよい。ただし注入量の多い場合、比較的土壌水分の多い場合、低温期では被覆と無被覆との間の効果上の差異は少ない。被覆処理は材料費、労力の点から今後さらに検討すべきである。(6) 注入法として部分処理（ウネ処理、植穴処理）によって経済的効果を高めていることは注目しなければならないが、対象病害の種類、伝染源の濃厚な場合は全面処理の必要がある。(7) 夏期では消毒期間を 10 日としてガス抜き操作をしなくても薬害はないが、注入量の多い場合、水分の多い場合、低温期ではガス抜きを行ったり、放置期間を長くすることが肝要である。(8) 注入の深さは耕土(作土) に応じて約 10～20cm が適当である。以上は本剤の一般使用法を概略したが、今後多数の試験例によって効果の確実にして、処理の安易な使用法が確立されよう。

2 水銀剤

数種の土壌殺菌用水銀剤が使用されている。水銀剤は使用時期の制約は少なく、生体灌注ができること、病原菌に対する選択性がないことなど利点があるが、土壌中での効果範囲が比較的浅いことや持続効果が短いこと、多量の水が入用なことは欠点とされている。このことから小面積の適用例を除いては土壌施用上に問題が多い。紋羽病に対して治療剤として優れた効果を持っている

が、一般の土壌病害に適用するにあたっては今後さらに使用法について検討されなければならない。一般に土壌が乾燥気味な場合が灌注の効果が高いようであり、播種前施用より概して播種後施用のほうが効果が高い。一般に砂質壊土のほうが効果がある。適用病害として白絹病、苗立枯病、ウリ類つる割病に用いられ、1,000～2,000 倍液を 3.3m² 当たり 9 l の割合で灌注する。

3 PCNB 剤

リゾクトニア属菌の寄生による病害、ツケナ根瘤病、白絹病などにはすぐれた効果を示しているが、フザリウム菌、ピシウム菌などに対しては効果がなく、病原菌に対して選択性のあることは本剤の欠点である。PCNB 剤の使用上最も注意しなければならない点は本剤と土壌とがよく混り合うことが必要である。とくにリゾクトニア属菌に対しては他薬剤に比べて侵入防止効果が長い。従来粉剤が用いられているが、水和剤 (PCNB 75%, 200～400 倍) 株当たり 0.2 l を 3 回灌注して根瘤病でよい効果を上げている。またムギ株腐病に対しても PCNB 剤の効果は高い。今後低含量、他薬剤との混合剤、水和形態による少量散布などについて十分な検討が期待される。

IV む す び

畑作の一般土壌病害の防除にあたって、われわれは地表面より約 30 cm の深さまでを 経済的防除範囲と 考えており、この深さは大体耕土の深さであり、この範囲において有害菌から薬剤によって積極的に作物を保護するためには使用される薬剤は、(1) 水和剤形態では多量の水を要し、実用的でなく、くん蒸剤、粉剤、粒剤化が望ましい。(2) 作用としてはガス化がよく、強烈な殺菌作用でなく、その効果が薬剤自体の持続効果でなく、有害菌の住みにくい微生物環境に徐々に変化させていく、すなわち生物的持続効果を持つ薬剤の出現を期待したい。それと同時に、薬剤の適切な使用法はいかなる場合においても常に強調されるべきである。



果樹園における土壌施薬

長野県園芸試験場 廣 瀬 健 吉

果樹にはその生育に最も必要な根部に寄生する重要な病害や害虫があり、またその特性である多年生のため、かなり古くより土壌内の病害虫を駆除したり、被害部の治療をしようという考え方があり、いろいろの方法が試みられて来た。また東北地方北部より北海道にかけて、リンゴに発生する病害モニリア病は前年被害部とともに地表部で越冬した菌核より子実体が発育し、子の胞子が飛散され新しい被害を作るので、この子実体の発生抑制のために消石灰の散粉がつづけられて来た。われわれは現在、果樹の根部の病虫害に対して多くの未解決の場面を持っているが、根部そのものに対する駆除治療といった面と、モニリア病のように地表上に発生源を持つ病害の防除といった面に従来より土壌施薬が行なわれて来たことを知っている。また、果樹の栽培は昔よりその1本1本を基幹とする技術が多く、剪定整枝はその最も代表的なものであり、根部病虫害の防除も多くはそれに付随した1本1本を対象としているのが現状であり、すみやかに一つの集団地を対象とした防疫的な技術に発展する必要があるようである。それに反して、モニリア病の子実体の発生抑制のような集団園地が対象となる技術は進歩的であって、根部病虫害の防除とは性質を異にするがきわめて興味深いものである。筆者はここで現在行なわれている2,3の土壌施薬の現状にふれてみたい。

1 モニリア病の場合

北海道、青森、秋田、岩手の雪の深いリンゴ地帯では古くから毎年のようにこのモニリア病によって、作柄が支配されて来ている。本菌の稚葉への侵入は“葉ぐされ”となり、開花中の侵入は“実ぐされ”となり、“葉ぐされ”は“花ぐされ”、“実ぐされ”、“株ぐされ”と加害が発展する。この病害の防除には実にあらゆる防除方法が総動員されるのであるが、そのねらいは次の四つの段階にわけられる。(1) 越冬菌の低減と子実体の発生防止、(2) 稚葉への侵入防止、(3) 開花時の柱頭への侵入防止、(4) 実ぐされ以後の進展の防止。この中で土壌施薬と考えられるのは子実体の発生防止の手段である。

地表に落下した前年の被害物により菌核として越冬した本病は春に子実体(俗にキノコ)として発育する。菌核を殺すことは現在困難であるが、ある程度生育した子実体を死滅させることはできる。つまり10a当たり38~40kgの消石灰を散粉することにより可能である。現

在キノコの発生消長から、リンゴの芽出しより2週間後くらいまで、7日おき2~3回の消石灰の散粉がすすめられている。もちろんこの消石灰の散粉のみによってモニリア病が完全に防除しきれるものでなく、つづけて、石灰硫黄合剤やジクロン混合剤の葉への散布が必要である。消石灰の散粉は防疫的な意味を多くそなえた防除であって、集団地として積極的に広面積に押しすすめられるべきである。

このような消石灰の散粉はモニリア病の初期防除の一環として長くつづけられて来た。現代のわれわれはリンゴ園の防除にスピードスプレーという有能な武器を使用する段階に至った。と同時に強力な殺菌剤であり、除草剤であるPCPを知った。当然の結果として、このPCPとスピードスプレーの組み合わせが考えられる段階に至り、岩手県農試を中心として、PCPとスピードスプレーはうまく結合される段階に至った。つまり、PCPは1,000倍液として利用され、地表に十分散布するためには約900lの水が10aに必要とされる。スピードスプレー後部のノズル配管はこの目的のために改良され、もっぱら、地表面散布用のノズルがアタッチメントとして完備され共同防除組合のいくつかはこのアタッチメントを装備してPCP散布により、消石灰散粉とほぼ同様な効果を上げています。

また最近の農薬肥料の混合剤もこの方面に利用されようとしている。つまりPCP+石灰窒素剤、PCP+尿素剤の利用で目下は10a当たり約20kgを園地に散布使用する大きな規模の現地試験がつづけられている。

消石灰の散粉はもとよりPCP1,000倍液の散布、またPCP尿素、PCP石灰窒素の使用は実験室内では十分にその効果の確認される方法であるが、大規模に使用した場合の効果はその試験の結果の判定の困難さのため、各処理法の優劣はあまり明らかでない。地形に応じてその最も利用しやすい方法が利用されているのが現状である。そして、これらの土壌施薬は防疫的な意味がきわめて大きいのでもっともっと大規模にまた能率よく共同で行なわれる方向に向うべきである。

2 線虫の場合

果樹に寄生する線虫の防除のため最近はかなりの土壌処理が行なわれている。普通には1本1本の樹を対象とした処理であって、10aあるいは20aそれ以上を対象

とした処理は現在のわが国では行なわれていない。まず第1に永年作物であるという点で農薬が制限される。被害のない点でまず DBCP 剤がもっぱら利用されている。現在行なわれている処理はおよそ次の三つに大別されよう。(1) 点注法：注入器を利用する方法、(2) 灌注法：多量の水とともに殺線虫剤を根部に到達させる方法で、全面灌注法と、条施灌注法の二通りであろう。主剤の使用量はいずれも 10 g/m^2 程度で良好な結果を得ているようであり、リンゴのように樹体の大きいものでは、 15 g/m^2 まで増加してさしつかえない。また、その効果はチャ、ミカン、モモなどでは明らかに確認されているし、リンゴでも土中の線虫の生息数や園主のするどい観察によれば樹勢を回復しているといつて過言ではなからう。また、これらの処理の適期な細根の伸長の最も盛んな時期つまり5月より6月初めのころがよいと推定されている。以下線虫剤の処理の方法についてふれてみよう。

(1) 点注法：今ここでは福島園試のモモに対して行なっている点注法の例など上げてみることにする。幹を中心に樹冠の占める範囲内に同心円状に3円をとり、円周上に48点をとり、果樹用土壌消毒機で、地下30cmの地点に所定の薬液を注入するわけである。DBCP 剤の 5 g/m^2 、 10 g/m^2 をそれぞれ60lの水に希釈して使用している。これらの処理はいずれもメロイドグネを主体とするモモの線虫に有効であったと思われる。また、ミカンに対する名古屋大学の処理は30cm千鳥で全面に15cmの深さに注入している。この場合、DBCP 剤80%は約154倍となり1孔に100mlの注入となっている。さらに薬液の深部到達も表土に浅く灌注したよりはすぐれているといわれ、線虫も少なくなった。また三重農試のミカンネセンチュウに対する点注は30cm間隔千鳥で20cmの深さを目標としているが、DBCP 剤は10倍液であり、1孔5mlとなっている。この場合もちろん効果は認められるが表土を除き全面に灌注したほうが有利であった。

これらは濃い薬液を1孔当たりわずかな量として点注するか、または比較的薄い薬液を1孔当たりやや多量に点注するかに問題点がわかるように思われる。そして、なるべく土壌の深部まで薬液を到達させるため、土壌条件や水の条件を考えに入れてこれらは決定されるべきであろう。

(2) 全面灌注法：多くの場合表土を軽くはぎ、ジョウロで灌注し覆土される。ミカンに対する名古屋大学の試験例は DBCP 剤80%を約308倍に薄め、 2.2 l/m^2 をジョウロで全面に灌注した例がある。効果は認められるが、これは前述した点注法のほうがより深部まで到達

したと考えられている。

(3) 条施灌注法：前に述べたように灌注法ではあるが、樹冠下に同心円状に溝を掘り（福島園試のモモの試験）、あるいは樹冠下に一定方向に溝を掘り希釈倍率の比較的高い薄い薬液を多量にして灌注する方法である。この方法は本県では早くより、果樹とくにリンゴに対する処理方法として防除基準に採用している方法である。長野県の防除基準によれば DBCP 剤80%を2,000倍の水に薄め、1樹に300lを灌注することになり、樹を中心に 16 m^2 に畦幅45cmぐらいで、深さ15cmの溝をつくり灌注するようになっている。このようにした時にはほぼ 10 g/m^2 の主剤量が投入されている計算になる。

このような灌注法は特殊な器具を必要とせず、大面積についても水利の便さえ好都合であれば便利な方法といえよう。

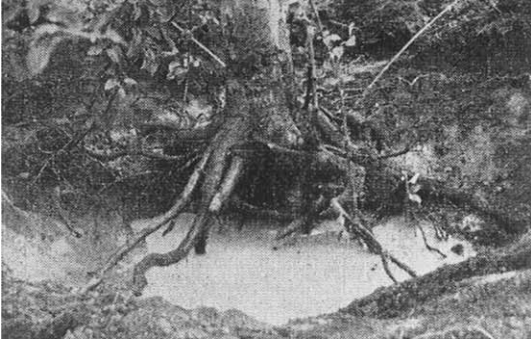
ところで処理を行なう場合の水の量についてはやはり福島園試の一つの試験がある解答を示してくれる。すなわち、モモに対して、 6 cc/m^2 の DBCP 乳剤80%を1樹について60lに希釈した場合と、同量の主剤を約240lの水に希釈して灌注した場合の効果については後者の多量の水に希釈して処理したほうがすぐれた効果があった。したがって、水利の便よく多量の水の得られる所では水に殺線虫剤をのせて土中に運搬するという考え方が割合に有利であるようである。先の点注法とこの灌注法の差異もおおのずから、この点に帰すると思われる。また広大面積の果樹園が線虫に侵されている場合には灌漑用水に殺線虫剤をのせてやるような方法も外国ではとられているようで、将来は大規模な施用方法にも発達しよう。

また溝を掘り灌注する方法は苗木にもよく利用しうるもので、苗木の畝にそって溝を掘り、灌注することにより容易にその目的を達することができる。また、実生の圃場では簡単な全面灌注でも解決は容易である。

(4) 粒剤の使用：粒剤の使用は全面灌注の方法に準じて行なわれる。しかし、その効果は液剤の灌注ほど明らかでないのが常のようであるが、水利の便の悪い地方ではこれを強行する場合もある。

3 紋羽病の場合

果樹の紋羽病は古くからの病害で、いろいろの処理が行なわれている。しかし、これは線虫の場合と同様に現在もまだ1本1本の樹を単位とした処理にすぎない。古くはクロールピクリンによる土壌消毒で防除した例があるし、また硫酸鉄塩化マンガンなどの灌注も合わせて行なった例がある。現在ではこれは土壌消毒用水銀剤を利



紋羽病被害樹の掘上げ後水銀剤処理（最もいい方法であるが、再発を免れ得ない）

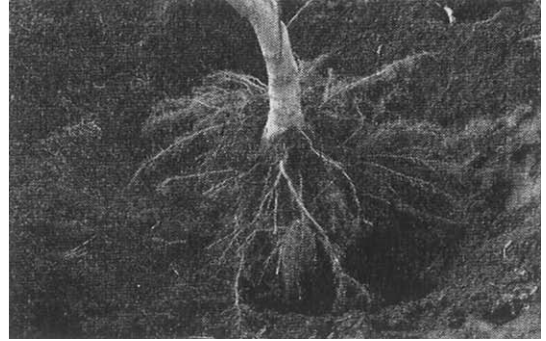
用して、患部を除去し、根部もろとも付近の土壌消毒を行なう方法が採用されている。長野県の防除基準の採用するところによれば、被害部を除去して、土壌消毒用水銀剤を1,000倍に薄め、1成木につき200 lを灌注するように指導されている。この方法は案外大きな労力を要するものであるが、その処理後の結果は良好で、新根がぞくぞく発生する。しかしながら数年後には新根や、まだ被害のなかった根部に新たに発病することも知られている。こんなわけで、ただ一度のみの土壌消毒によって、すべてが解決するわけではなく、2～3年に1回、もしくはもっと短期間に再度の処理をつづけて行なう必要があるように感じられる。とくにリンゴのように樹体の大きい果樹では労力の問題が大きい。

新植、または被害あとの補植のための事前処理としてクロールピクリンによる通常の土壌消毒が行なわれているが、これにしても、苗木が成木になった十数年後に紋羽病の発生しないことを保証するわけでない。

近年は紋羽病の発生要因に伴い土壌内の微生物相の研究がすすめられているので、将来はこの面より防除方法が確立されよう。土壌内微生物相の研究が進んだ暁においては木単位の防除よりむしろ、広面積を対象とした防除の方法が発展するだろう。

4 その他

果樹には以上の他、土中より羽化するモモンクイガの成虫を殺虫するため殺虫剤の散粉を計画した例もあり、根部にリングワタムシが寄生したり、コナカイガラムシ、あるいはネカイガラなどの寄生する場合もある。またセミ幼虫の加害もあり、コガネムシ幼虫の加害も時々発見することがある。また病害では根頭がん腫病の発生は多く、各地に発生し、一部には毛根病の発生もある。さらに根朽病の発生もある。現在のところこれらに対してはいろいろな防除が行なわれているが、いまだ十分な土壌施肥のきめ手を持っているものは少ないようであ



水銀剤処理によって新根の発生した若木

る。またあったとしても深根であり、多年生であるためになかなか解決がつかないのは線虫や紋羽病の項において述べたのと同様である。

5 まとめ

果樹の土壌施肥の方法は紋羽病のように根部を掘り上げ被害部を除去して灌注する方法と、線虫のように点注なり、溝を主体とした灌注を行なう場合もあり、さらに、モニリア病のように明らかに防疫的な意味を持っている場合もある。果樹の栽培は前にも述べたように、個々の木を主体として展開され、土壌施肥もその傾向をたどっているがモニリア病の子実体抑制のように広範囲にわたって土壌施肥を行なうことも重要であると思う。そして、果樹が集団して栽培されるようになって来た今日ではますます土壌施肥が広範囲に防疫的な意義をもって行なわれるようになることを望むものであり、そのための発展を期したい。

お 願 い

いつもご愛読いただいております本誌の雑誌代ですが、前金切れと同時に雑誌送付時に「前金切れ」のゴム印を封筒におして、その後誌代をご請求いたしておりますが、読者各位の購入開始月がまちまちですので、それにつれて前金切れの月も違ってきており、誌代請求も毎月しなくてはならない関係上、請求もれが出て、読者の方々にご迷惑をおかけしたこともままありました。この点を是正するため、今後は1月号から12月号までを年間12冊といたしたいと思います。つきましては本年分の誌代ご請求は12月号までを一応区切りとし、来年のご継続分1カ年はこの年末にご請求いたします。なにとぞ事情ご了承の上、ご協力下さいますようお願いいたします。

殺線虫剤施用に関する最近の話題

農林省農業技術研究所 一 戸 稔

植物防疫課の統計資料によると、線虫に対する薬剤防除面積は、昭和34年が10,000ha、35年が16,000ha、36年が21,000haとなっている。もちろんこの数字は、稲作病害虫を対象とした薬剤防除面積には比べるべくもない。しかし線虫の事業が始まる4年前までの防除面積は数字に現われないほど小さく、さらに線虫防除が今後は畑作から果樹、林業苗ほへと多面的な広がりが期待されていることなどを考えると、殺線虫剤が着実に普及していることがこの数字からもうかがわれる。D-DとEDBはいわば線虫の予防薬であり、これに新たな線虫治療薬DBCPが加わって、線虫剤の土壤施用は次第に複雑化しつつある。ここでは殺線虫剤施用上の最近の2、3の話題を拾って紹介することとする。

I サイネムの効果はDBCPに匹敵するか

サイネム (Cynem) は *o,o*-ジエチル *o*-2-ピラジニール・フォスフォロチオエート を主成分とするアメリカン・シアナミッド社の新薬剤で、乳剤または粒剤として使われ、わが国でもACC-18133として植物防疫協会委託試験に現われている。合衆国農務省発行の Plant Disease Reporter には、1961年から62年にかけて、この薬剤の試験成績がとくに目立ち、この薬剤の特徴とされる浸透的な効き方に期待が寄せられていることがわかる。SASSERら(1961)は、10%粒剤10a当たり成分量0.5, 1, 2kg(換算)を、ペロノライムス線虫の畑で、ナンキンマメの定植時に畦施用し、それぞれ10a当たり無処理99kgに対し、285, 319, 352kgの収量をあげ、またナンキンマメの定植前6日目に10a当たり主成分2kgの全面施用の試験でも、収量が10a当たり無処理197kg、処理区329kgで、同時に線虫密度も低下し、この薬剤のすぐれた効果を認めている。さらにナンキンマメの葉に加害するスリップス、リーフホッパーなどの害虫も処理によって激減し、これは薬剤の浸透的な殺虫作用によるものであろうと述べている。SUITら(1961)は乳剤10a当たり主成分1, 2, 4kg(換算)をカンキツ苗に対し1カ月おきに3回溝処理し、ミカンネモグリセンチュウ *Radopholus similis* を完全に防除しえた。また苗の生長を刺激する点でもサイネムはDBCPよりすぐれると報告している。また4kg3回施用では葉害を認め、2.5kg3回施用では深さ6フィートま

で、7.5kg3回施用では調査した最大深度9フィートまでの線虫を防除しえた。ほ場では、2kgの1カ月おき3回施用で、3カ月間線虫の増殖を抑え、9カ月後ではこの効果がなかった。FELDMANら(1962)は、フタマタ根のグレープフルーツ苗を用い、根の半分に線虫 (*R. similis*) を接種し、残りの半分に各種薬剤を施して、寄主および線虫の反応から各薬剤の浸透的治療効果を検定した。それによると、線虫を浸透的に駆除した薬剤はなかったが、サイネム、CaCl₂、トリブチルチン・*o*-フェニールフェネート、さらに生長調整剤である2-メチル-1-ナフチレン醋酸と *N*-*o*-クロロフェニール・フタラミン酸の5薬剤は、両方の根に対してその生長を刺激する効果がある。SCHINDLERら(1962)は、バラのオオガタハリセンチュウその他に対し、粒剤10a当たり成分量0.5, 1, 2kgを施用し、DBCPと効果を比較した。両薬剤とも施用量は一般に推奨される薬量の1/2, 1, 2倍量に相当したが、このいずれによっても線虫密度を低下させえなかった。標準薬量の8倍量施用によって、初めて線虫密度が低下し(第1表)、この場合“土性”が薬剤の効果を妨げた大きな要因であろうと述べている。

第1表 DBCP およびサイネム施用によるバラ土壤中の線虫数 (SCHINDLERらより)

薬 剤	標準薬量に対する倍数	粒 剤	乳 剤
無 処 理	—	94	113
D B C P	2	71	36
	4	44	60
	8	21	38
サイネム	2	105	66
	4	70	64
	8	40	59

II DBCP 粒剤と肥料の混用

Aycock & SASSER (1961) はDBCP粒剤と肥料の混用について試験し、そ菜に対しては、薬剤と肥料を単独に施用した場合と全く同等な効果を認めている。この問題は合衆国では、農作業の単純化と労賃の節減の2点から急激に関心が高まっているもので、この試験はノースカロライナ州南部のそ菜地帯で、ネコブセンチュウその他を対象に実施された。DBCP単用(すなわち17.3

% 粒剤を 12.5~15cm の深さに 1 列に散布し、直ちに覆土する方法) または DBCP+肥料混用 (肥料, 5-10-5 を 17.3% DBCP 粒剤と混ぜ、10 a 当たり 75 kg を 12.5~15cm の深さに 1 列に散布し、直ちに覆土する方法) のいずれによっても、肥料が根をいためないかぎり、作物は明らかに増収する。オクラでは肥料に種子が直接触れると発芽障害を起こすので、この場合は肥料の散布される位置が問題となる。トマトでは定植 10 日前の施用で、DBC P による薬害がさけられる。オクラでの成績は第 2 表のとおりである。

なおこれに関連したその他の問題として、DBC P と肥料を混合し貯蔵した場合に薬剤および肥料の効力に変化を生じることが考えられる。さらに混合物を土壤に施

第 2 表 オクラに対する定植前 DBCP 単用および DBCP + 肥料混用の効果 (AycocK らより)

処 理	1 kg / 10 a		2 kg / 10 a	
	ゴール数	収量	ゴール数	収量
DBC P + 肥料 (混 用)	13.6	14.4	1.0	17.2
DBC P + 肥料 (別個に施用)*	38.2	16.4	0.5	14.8
DBC P (無 肥 料)	1.25	9.8	1.0	9.7
対 照 (肥 料 の み)	59.0	11.6	111.5	8.6

* DBC P を深さ 12.5~15 cm に 1 列に散布して覆土し、その両側に肥料を 2 条に施している。

第 3 表 オレンジ園の DBC P 効果試験 (SUIT らより)

樹令	処 理 法	薬 量 (l/10 a)	1957~1959 のサンプリングの平均	
			被害樹数 (%)	ネモグリセンチュウ数 / サンプル
8	粒 剤	4	83	18
8	〃	4	72	37
8	無 処 理	—	100	111
8	スプリンクラー灌水	3	21	28
35	〃	2	63	33
35	無 処 理	—	100	349

用後 DBCP が肥料の分解ないし変化にどんな影響をもつか、あるいは窒素、リン酸、加里の各成分またはその比率が DBCP に対してどんな影響をもつか、などの点も究明されていない。したがってこの試験結果が直ちに肥料入り DBCP を推奨しているということではない。

III スプリンクラーによる果樹園の DBCP 散布

SUIT ら (1961) は、フロリダ州のミカンネモグリセンチュウ (*Radopholus similis*) に対し、DBC P 乳剤をスプリンクラーで散布した。試験は面積 2 エーカー (80 a) のオレンジ園で、6 インチパイプの灌水設備があり、DBC P 乳剤は特製の注射器でこのパイプに注入される。まず薬剤を散布する前の 10 分間スプリンクラーの灌水によって地面を予浸し、ついで 10 分間薬剤の必要量をパイプ内に注入し、その間スプリンクラーによって薬剤を地表に散布する。さらに 15 分間スプリンクラーは灌水をつづけるが、これはパイプ内に残った薬剤を放出すること、樹を灌水により洗うこと、薬剤の土壤への浸透を助けること、などを目的としている。パイプ内の水圧はインチ平方当たり 12~15 ポンドに保たれ、パイプの長さは 400 フィートを超えないようにする。この 35 分間の灌水により 38~44 mm の水量が土壤に散布される。8 年生オレンジに対し DBC P 3 l/10 a を、また 35 年生オレンジに対し 2 l/10 a を、それぞれ 12 月、4 月、8 月の 3 回スプリンクラー灌水し、この方法を 4 年間つづけた。その結果、薬剤は根の線虫を絶滅こそできなかったが、線虫密度を明らかに下げ、粒剤の同量施用または乳剤の同量注入に比べてはるかに有効であった。さらに 7 年生オレンジに対し、毎回 4 l/10 a を同様に 3 回つづけたところ、2 樹を除く全試験樹で約 1 年間線虫の発生を抑え、地上部の生育は顕著に回復し、健全樹のそれとほぼ同等になった。スプリンクラー灌水によると、土壤注入では薬害を生じるほどの量でも薬害がなく、したがって一層の殺線虫効果を期待できる (第 3 表)。

IV 除草剤がベントグラスの線虫に有効

ベントグラスの葉に虫こぶ (ゴール) を作



DBC P 乳剤が特製の注射器でパイプに注入され、スプリンクラー灌水されている状況 (SUIT ら, 1961 より)

るツブセンチュウ *Anguina agrostis* に対し、ある種の除草剤はかなりの防除効果がある。COURTNEY ら(1962)は、ベントグラスほ場に 100 l / 10 a 相当の水で薬剤を散布し、ベントグラスのヘッド(線虫によって虫こぶを生じた葉)の計数および虫こぶ内線虫のそ生率(休眠幼虫が生き返る比率)から薬剤の防除効果を判定した。無処理区では全虫こぶの 80.7% に幼虫が検出された。アミトロール 5 ポンド/エーカー区は全虫こぶの 41.7% に幼虫を検出し、同 10 ポンド区ではこの数値が 7.3% に減少した。さらに 5 ポンド区では幼虫のそ生率が 5.3%、10 ポンド区では 0.6% で、無処理区の 86.7% に比べ明らかに防除効果のみとめる。35 種の供試薬剤のうち、線虫に対して有効なつぎの 5 薬剤について、結果を第 4 表に示している。

第 4 表 ベントグラスの線虫に対する除草剤の防除効果 (COURTNEY らより)

処 理 ポンド/エーカー	線虫が検出される虫こぶ数(%)	虫こぶ内線虫のそ生率(%)
無 処 理	80.7	86.7
Amitrole 5	41.7	5.3
Amitrole 10	7.3	0.6
Dalapon 5	5.7	0.9
MH 8	24.0	11.0
MH 16	12.7	8.7

V 捕殺菌による線虫防除はむずかしい

線虫を捕殺する糸状菌については、古くから DRECHSLER らによる著名な研究がある。しかしこの天敵を利用した線虫の生物的防除を、限られた範囲にもせよ成功させたという例は今のところ見当たらない。HUTCHINSON ら(1954)は捕殺菌 *Dactylaria eudemata* をジャガイモシストセンチュウ (*Heterodera rostochiensis*) の生息する土壤に導入したが、なんらの影響も示されなかったと報告し、DUDDINGTON ら(1956 a, b)も、各種有機物+

Dactylaria thaumasia がジャガイモシストセンチュウのシストおよび卵に対し、またテンサイシストセンチュウに対しても、効果がなかったと報告している。MANKAU (1961) はトマト、オクラのネコブセンチュウに対し、*Dactylaria thaumasia* および *Arthrobotrys arthrobotryoides* の 2 種のカビを線虫の生息する土壤に接種した。これらの菌は、線虫が存在するときに限ってワナ(線虫捕獲網)を形成し、平面寒天培養での観察によると、ラブヂチス属の成虫や体長 1mm 以上の線虫は、一度ワナにかかってもワナを解いて逃げるのが少なくない。しかしミカンセンチュウ幼虫、ネコブセンチュウ幼虫、ニセネグサレセンチュウ、ハセンチュウなどは容易にワナに捕えられる。温室内ポット土壤および屋外試験わく土壤に、2% 麦芽汁で大量に培養した 2 種の菌を接種し、収量、線虫数から菌による防除効果を判定した。その結果、温室内、屋外いずれの場合も、菌の導入による線虫密度の低下は得られなかった(第 5 表)。

第 5 表 オクラの収量およびネコブセンチュウ幼虫数一屋外わく試験 (MANKAU より)

処 理	オクラの収量 (g)	幼虫数 / 50 cc 土壤
麦 稈 マ ル チ	4950	236
麦稈 マルチ + 糸状菌	4499	231
対 照 (無 処 理)	4325	427
厩 肥	7627	153
厩 肥 + 糸 状 菌	6170	925

なおネコブセンチュウでは、線虫の増殖が主としてネコブ組織内で行なわれるので、糸状菌が組織内まで到達しえず、したがって菌による防除効果を期待できないことも考えられる。また供試した菌以外の種類の捕殺菌が、無消毒の土壤にはきわめて普通に存在し、この種の試験にあたってこのことも無視することができないようである。

次 号 予 告

次 5 月号は下記原稿を掲載する予定です。

新しい水田除草剤 古山 清
岡山県におけるイネ縞葉枯病防除 河合 昭
アカガネサルハムシの生態と防除 石井 賢二
伊豆大島におけるヒメミミズの発生と被害 鈴木小次郎

いもち病ワクチンの施用部位と耐性との関係 渡辺 竜雄

チューリップ球根腐敗病菌の土壤における消長

西村 正暁

植物防疫基礎講座 2, 3 の植物ウイルス粒子の
微細構造 日高 醇

その他 学会印象記、今月の病害虫防除相談、研究
紹介などもあわせ掲載します。

定期読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部実費 86 円 (千とも)

土 壤 施 用 の 除 草 剤

宇都宮大学農学部 竹 松 哲 夫

1 はじめに

わが国産業界の急速な変化につれて農業部門における労働力の不足、賃金の高騰が主要な因となって省力的近代農業資材としての除草剤の需要は近年とみに増大してきている。いまでは「除草剤を無視して農業経営は成り立たない」といっても過言ではあるまい。この重要性を裏書きするように世界的に除草剤の研究と利用が活発化し、その種類は数百種に達している。そしてその利用の主方向は土壤施用を中心とするものである。もちろん土壤施用（処理）に対し選択性を中心とした莖葉処理剤も目ざましい進歩をとげている。フェノキシ系やベンゾイック型のホルモン系除草剤や DCPA にみられるイネ科属間選択性除草剤、さらにまたカラカサバナ科作物に害のないプロパジン（トリアジン系）などがその代表的な例である。このような選択性莖葉処理剤は除草剤として最も望ましい方向と考えられ、特定の作物にのみ被害がなく、そのうえ除草効果は気候、土質による変動差が少ない特質がある。しかし現状では栽培するすべての作物に対しこのように好都合で特異な選択除草剤は見出されていない。今後研究の進展につれて栽培各作物に頭から散布して全く無害でその作物以外の雑草はことごとく死滅する除草剤が次々に発見されてくることであろう。ここでは莖葉選択除草剤は別の機会に譲って主として水田用土壤処理除草剤について概要を解説してみたい。

2 除草剤の土壤処理

除草剤を耕地に施用して雑草の発芽発生を防止しようという試みはわが国では既に古い。昭和 23 年に 2,4-D で水田土壤を処理した筆者らの成績（耕地雑草と 2,4-D）がある。このとき土壤処理という用語が除草剤部で初めて使われた。その後水田では進展がなく、主として畑地除草剤の CMU, CAT, クロロ IPC などを通して利用面が開拓され、やがて昭和 32 年ころから PCP の水田土壤処理という大実用場面が急展開したとみることができる。元来土壤処理はきわめて有効な方法である。なぜならば雑草の発芽時は動き始めた雑草の最も小さい時期であり、生理的にも体内活動が活発となり、各種酵素類が活性化し細胞の伸長、分裂も旺盛となり、そのため体内条件は外部からの薬剤抵抗性が生涯のうち最も弱く最低の薬剤量で致死量に達するからである。とくに発芽時における種皮の透水性の増大や吸水量の多いこ

と、種子の胚から出た幼根および根毛の耐薬力からみて、最低の除草剤量で最高の除草力を発揮する好機といえる。さらに加えて一般に雑草は水田、畑地ともごく地表面から発芽が行なわれるものであり、除草剤の有効なものはそのほとんどが程度の差はあっても土壤表面に保持されていわゆる「除草剤処理層」を形成し、その中から雑草の発芽、発生をみることになるからはなはだ好都合である。

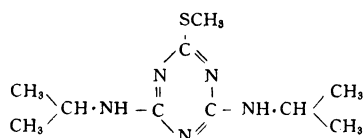
しかしながらこの除草剤処理層なる概念は水田と畑地でははなはだしくニュアンスが異なっている。たとえば畑地で有能な土壤処理剤である CAT や DCMU またはクロロ IPC は水田では薬害が多く実用化の対象にならない。水田という湛水される条件で田水の浸透の行なわれるところでは徐々に処理層が拡大深化して主作水稲根から吸収されるからである。現状において最も安定した処理層を形成する水田除草剤は PCP 系統以外には見出し得ない。最近に至って後述する MAT (A-1114), TCTP などがやや PCP に近いが、水田土壤中の移動性では PCP とは本質的な差を示している。さて次に主として水田の新しい土壤施用除草剤を中心に個別的に記載してみる。

3 PCP 系統除草剤

この系統の除草剤には PCP 単独剤を初め農薬肥料としての PCP 尿素, PCP 石灰窒素や PCP とフェノキシ系除草剤との混合剤など数多くがみられ、いずれも今日におけるわが国水田除草剤の中心をなしている。もちろん施用の中心は土壤処理であり、水田である。最大の欠陥は魚毒性の高いことであるが除草剤としての能力は大きく他剤のすべてを引離して抜群である上に経済的に安価であることにおいても他に類例がない。この系統の除草剤としての効果は多面的であり、水田ノビエ駆除剤として特効的であるほか他の一般水田雑草をも鮮かに防除する。しかも除草力は気温、土質、地域差がない特徴をもち、そのことが今日の大実用面を確保した主因であろう。薬害がきわめて小さく、たとえ発生しても直ちに薬害が回復し、除草能力のほか強大な殺菌、殺虫力により人間や水稲の病虫害をも激減して水田圃場の清潔度を向上させる能力も高い。その上硝化細菌を抑制して溶脱や脱窒による窒素質肥料の損失を防止する。製剤はいずれも粒剤化されてきわめて施用が簡易化した。これらの

諸点から考えてみると魚毒に対し慎重な注意を守ること
で PCP 系統除草剤は依然今後もわが国水田除草剤の中心的存在となり不動の地位は動かないものであろうことは疑う余地がない。

4 MAT (A-1114)



α -methylmercapto-4,6-bis(isopropylamino)-s-triazine

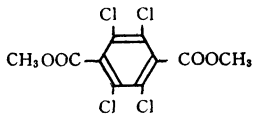
本剤はトリアジン系統除草剤の中で最も特異な性格が水田土壌処理剤として認められた。おもな特質は魚毒性の小さいこと(実用面で無視できる)、PCPと同じくノビエおよび一般一年生水田雑草の防除能力の高いこと、しかも雑草防除力は10a当たり25~50gという低量で長期間にわたって雑草を防止し施用時期も粒剤化により田植後数日から25日くらいあり、いままでの除草剤中最長である。ただしPCPに比べて研究期間が短く、そのすべては解明されていないが、PCPと比較して劣る点は除草効果がやや不安定でとくに減水深の多い水田ではMATの土壌処理層が明確でない。そのために除草力が劣って薬害が発生する懸念が残されている。またMATにはPCPにみられる多面的な副効果は認められない。水田土壌混合施用もPCPのように成果をあげにくい。しかしPCPに対する低魚毒性除草剤としてはMATが最右翼にあり、前述のすぐれた特徴のもとに将来大幅な水田施用が行なわれるものと考えられる。いま少し本剤について注目すべき性質をのべてみよう。MATの土壌処理能力(発芽、発生後枯死する)はCATと同様きわめて強大である。そして内容的にはイネ科防除力がすぐれているが、広葉雑草のあるものにはやや小さい傾向がある。そのうえ気温の高いほど低濃度で防除力が強化される。たとえば6月の水温では40~50g(10a当たり)で無草に近い除草力をみるが、8月にはわずか25gで100%の除草力がみられる。MATはCATと比較して溶解度が大きく(48ppm)植物体の葉面からも吸収されるので当然接触薬害が発生する。このことはMATが水田除草剤として粒剤化の必然性を示すことになる。水田土壌に対する固定度はPCPほど強くはない。しかし大部分のMATは土壌表層1~1.5cm付近に保持されるのが普通で、この状態に長く保持される条件ほどMATは除草力が高く、水稻の薬害は小さい。現在

までのところノビエと水稻間に土壌処理選択性は認めにくい、苗代で育成された水稻と発芽~生長後数日のノビエとの間にMATが土壌中に1~1.5ppm存在するとき明らかに選択性を示している。しかしなお検討を要し微妙である。2~4ppmでは選択性がみられなくなる。いずれにしても根系から吸収された害はかなり高いのでMATの土壌中を移動しやすい条件の所(漏水田)では施用の時期、薬量について今後の研究が肝要であろう。さてMATはともかくPCPに次ぐ有力な水田土壌処理剤で魚毒の懸念がなく、粒剤で灌水施用のできる、非常に少量で十分なこと、施用時期が田植後20日も存在する点が大きな特質である。なお若干の問題は残るとしてもA級水田土壌処理剤であることは明らかである。いま本学で到達したMATの安全な使用法とみられるものについて参考に記述してみると次のとおりである。(1) 薬剤量は10a当たり25~50gを基準とし100g以上をさけること、(2) 健苗を育成し3cm程度に植付けた水田で施用すること、(3) 処理時期は田植後7~20日で水稻苗の弱いときはやや処理時期をおくらせる。(4) 水深3cm程度で均一な粒剤散布を行なう。なお漏水田や砂質土壌では安全な使用法の確立まで使用しないことである。

5 TRIAXAN

本剤は1962年に水田除草剤、とくに水稻生育期の土壌処理剤としての効果が認められたカーバメイト系とキサンテート系化合物との配合剤である。本剤も魚毒性はかなり低いものと考えられ、とくに水田で安定した除草力を示している。将来の水田土壌処理剤として価格の低廉性ととも注目値する。土壌処理能力は前述MATと比較して低く50%ノビエ根長阻止濃度は75ppmである。したがって10a当たり施用薬量は500~1,500gくらいが必要となる。接触毒性がかなり高く、非選択除草剤であることから粒剤にすることが今後最も好ましい。水田では灌水処理で2,000g施用でも薬害が認められていない。水田土壌表面における有効成分の固定度はかなり高く移動は比較的小さい。とくにキサンテート系の分解~不活性化は早いものと推定された。しかし根系から水耕法で吸収させた場合の毒性はかなり強いことから将来MATと同様に漏水田砂質土壌地帯における使用は再検討を必要とする。PCPと同じくウキクサ類に対し高い防除力も示されている。なおこの化合物はムギ類の播種後除草剤としても注目される良好な結果を示し、一つの混合剤の方向として興味が深い。

6 TCTP

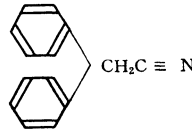


Dimethyl-2,3,5,6-tetrachloro-terephthalate

本剤は昨年度初めて供試された新しい除草剤で施用の方向はすべて土壌処理専用である。しかも畑作では効果はイネ科のメヒシバなどに示されるが必ずしも適確でない。しかし水田除草剤としては明らかに有効性が示されている。TCTP の最大特徴は 明瞭な土壌処理選択性にある。つまりイネ科に著害を示し水田中の広葉雑草にはほとんど例外なく効果のみられないことである。その上この選択性は水田のような土壌水分の豊富な条件では強力に、かつ均一に表現される。本剤は接触茎葉毒性はほとんどなく 5~10% という 高濃度接触で、かなり幼小期のイネ科や広葉植物のほとんどすべてに影響が認められない。ただし水耕液中に TCTP 10, 5, 1, 0.1, 0.01 mg/l を含ませて培養するときは水稲根の発生、伸長に対し 0.01 mg/l から抑制がみられ、10 mg/l では根系は腐死する。このことは茎葉接触毒と対比して興味深い。その上根系はもとより地上部においても薬害の発現は供試薬剤中最もおそく、弱く現われる。つまり本剤は植物体内に侵入後徐々に活性成分に変化して薬効を示すものと判断される。TCTP のわが国における最大の利用場面は魚毒性のない水田のノビエ駆除剤としての分野であると考えられる。いま宇都宮大学の火山灰土壌における結果を示すと 10 a 当たり TCTP 500, 750, 1,000, 1,500 g は各区ともノビエ皆無となり、250 g では多少残存した。ノビエ防除剤としては 500~700 g / 10 a が大体の基準薬量になるものと考えられる。しかしこれらの各試験区ではオモダカ、カヤツリ、アギナシを初め広葉系諸雑草に全く効果がない。ノビエは処理当時は影響が小さく 15 日以上を経て一様にアントシアンを発生して萎縮し、見事な選択枯死がみられる。将来フェノキシ系やベンゾイック系のホルモン型除草剤と適切に配合することが経済的に有利と考えられる。DCPA などとの混用は TCTP が湛水処理できる除草剤という見地と価格などの諸点から好ましくないと考えられよう。TCTP はかなり高濃度でも水稲薬害が小さくほとんど目立たない。これは本剤が水田土壌表層で徐々に有効化しよく土粒に固定されて水田中で TCTP 処理層が形成されることを意味し、移動性がいちじるしく少ない除草剤として PCP に類似した性格を示すものとみられる。そしてこの処理層の薬効持続期間はノビエに対し約 30 日でかなり長い。将来 TCTP で注意されることは TCTP が水

田中で溶脱した場合、かなりうすい濃度でもイネ科には影響を示すという点であろう。

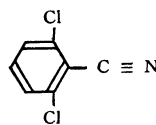
7 B-L 剤 (Diphenatril)



Diphenylacetone nitril

この除草剤も TCTP と全く同一方向の土壌処理選択性の除草剤で、水稲生育期のほか、広葉畑作物、そ菜類のイネ科雑草防除に生育期に散布して、ダイズ、アズキ、サントウサイ、ダイコン、ニンジンに無害でメヒシバは見事に防除する。ただし播種後処理の効果は必ずしも安定的ではない。本剤はイネ科植物に大害~枯死を示し、広葉植物に影響のない土壌処理および茎葉処理選択除草剤である。いま水稲に対する研究結果を示すと 10 a 当たり有効成分 300~2,000 g まで水稲害なくノビエのみ完全枯死、さらに薬量の少ない 250 g では 80% ノビエ枯死、200 g 以下では防除能力は不安定である。また各試験区は 対照区同様に 広葉雑草の 発生生長を 許している。したがって将来水田除草剤としては 300~500 g を中心濃度とし、これにフェノキシ系やベンゾイック系の除草剤を配合することが望ましい。ただ水田では Diphenatril が根系から吸収された場合 0.01 ppm でも水稲根の発生はほぼ停止し、大害を根部に与えるので漏水田や減水速度の大きい水田では注意が必要である。この点は前述 TCTP も同様である。

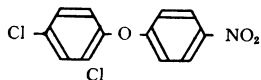
8 DBN



2,6-dichloro-benzonitril

DBN は既にわが国では 3 年以上の検討が行なわれ、魚毒性のない水田土壌処理剤として知られている。除草力が高く、その反面活性成分は一般に土壌吸着性が少なく重力水とともに水田土壌中を下降して水稲根から吸収され、生長点部位が犯されて中心葉に被害が現われる性質がある。したがって減水深の少ない水持の良い水田では薬量 (10 a 当たり 50~75 g) を節約しても除草効果があがる。いままでの実験では DBN が水田土壌表面から 4 cm 以下に 1.5 ppm 以上の濃度が認められるときは薬害が発生することが多い。今後本剤は土壌吸着性の高い剤型に改良し、使用にあたっては漏水程度について十分注意して施用することが肝要である。

9 FW-925



2,4-dichlorophenyl 4-nitrophenyl ether

魚毒性の低い除草剤でおもな利用分野はやはり水田の土壌処理剤である。粒剤化により接触毒性が大幅に緩和されており、他の多くの除草剤に比べ、水稻葉害が軽い。また処理適期の幅が小さいことや広葉水田雑草のいくつ

かの種類に選択的に除草力が小さい点も示されている。一般に使用適期にはノビエ防除能力は高いことと、水稻に安全性が勝っていることから注目してよい除草剤の一つである。

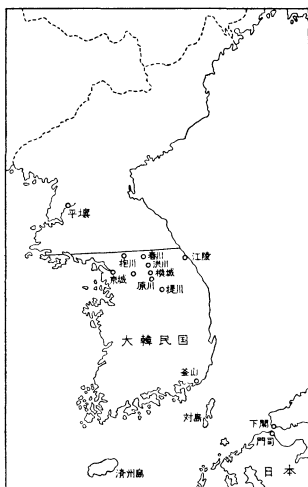
10 む す び

以上主として土壌に施用する除草剤のうち水田部門の除草剤について、とくに低魚毒性を中心にして有効な除草剤の特徴について記述した。今後の試験研究や検討などに若干の参考になれば幸甚である。

ク リ タ マ バ チ 韓 国 に 大 発 生 す

東京農業大学 田 村 正 人

わが国で猛威をふるった栗樹の大害虫クリタマバチ *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU が 1961, 1962 の両年にわたって韓国に大発生して困っているから協力してほしい旨の書簡を趙道洵氏（韓国 京畿道 水原市 西屯洞, 農村振興庁 植物環境研究所 昆虫科）より受け取った。このことについてはすでに「昆虫」第 30 巻 第 4 号 251 ページに発表した。その後ふたたび同氏より筆者宛にきた書簡をもとに、韓国における若干の状況を追加して簡単にご紹介する。



「韓国にてクリタマバチの発生は 1958 年と推測しますが、1960 年初めに本虫を発見しました。現在本虫の被害分布は、忠清北道 提川、江原道 原州、横城、洪州、春川および江陵、また京畿道 楊州、抱川一帯にまで発生し、極甚な被害を加えています。最

初の発生は忠清北道 提川ですが、その発生原因はまだ推測できません」とのことである。

韓国では目下農村振興策にて、大々的に栗木の増殖をはかっているが、近年クリタマバチが発生したために栗木の危機に見舞われているようである。

本虫撲滅については、国境、民族、政治などを超越した国際的協力の必要性が重かつ大であることは今更論ずるまでもないが、本種の発生原因については、日本の場合には昭和 16 年ころ、岡山県下で初めて発見されたといわれているが、本種がわが国に古来から土着棲息していたものか否かは今のところまだ確実な証拠がないようであるが、韓国においても、趙道洵氏が述べているように、その発生原因は今のところ明らかではない。はたして本虫が韓国に古くから棲息していたものか、あるいは他から侵入したものか。古来から棲息していたとすれば何故今まで大発生せずについて、近年大発生したのか、また他から侵入したとすればいかなる方法で侵入したものであろうか。などの本種の発生原因をつきとめることも重要かつ興味ある問題であろうと思われる。

なお、駄足ではあるが、韓国においては、クリタマバチのほかにはマツバタマバエ *Thecodiplosis pinicola* TAKAGI, アメリカシロヒトリ *Hyphantria cunea* DRURY などが大発生しているようである。

農薬による魚貝類への影響

農林水産技術会議事務局 安 枝 俊 雄

戦後におけるわが国の農薬の使用技術の進歩は目ざましいものがあり、農業技術、農業経営に一大革新をもたらしたが、水産業にとっては、つぎつぎに合成され、急速に普及、使用されるようになった農薬による被害がしばしば問題となってきている。以下これについての一般的な問題点と最近とくに問題となった PCP およびこれに替るべき新薬などについてのべる。

I 一般的な問題

農薬の使用に関して、水産側からの被害防止の要望はかなり以前からあったが、被害は河川、湖沼、養魚池などの淡水域に頻発し、地方別にみれば北陸、東海、山陽、九州などに多く、関東以北は少ない。海面では、とくに有明海がはなはだしい。農薬の種類からみると、パラチオン、BHC、DDT、ドリノ剤などがあり、最近においては PCP による被害が、大きく問題となってきている。

これらの農薬が、水産業の対象となる魚の棲息する水面に流入する原因としては、薬剤散布後使用器具を川で洗浄したとか、使い残りの薬剤を河川に投棄したなどという薬剤取扱い上の不注意による事故もみられるが、農薬散布後の落水、湛水の処置をしなかったとか、水田の構造上の不備によるものとか、薬剤散布直後に思わぬ大雨が降って、溢出したなどの原因によるものもあり、薬剤の毒性が急激に低下するものはまだよいが、残効性の強力なものについては、とくに危険が伴うものである。

魚貝類に対する毒物の生理作用については、最近その研究も進められており、次第に多くのことが明らかになりつつあるが、一般的に魚類の生存し、また繁殖できる水質条件はかなりせまい範囲に限定され、したがって、水質条件の変動に対してはきわめて敏感であり、たとえば魚類は、塩分に関しては 0.02%、pH については 0.06 の変化に反応し行動するといわれている。このように水質条件の変化に敏感であることは、もし農薬などによって環境水の化学的性質が正常状態から変化した場合において、弊死などの事故をおこしやすいことは当然推測されるところである。

農薬の魚類に対する生理作用としては、海産魚においては、海産魚の体液は海水より浸透圧が低いために、体内の水が海水中にうばい去られる状態にあるので、つね

に海水を飲んで、その中に含まれる余分の塩類だけを鰓および排泄器をとおして体外に排出し、体液の浸透圧を一定に保持する生理作用を続けている。したがって、海水中に農薬が混和しているときには、その体内に水分とともにとり入れられることになり、被害を強く受ける危険が多い。また淡水魚にしても鰓はごくうすい上皮をとおして環境水と血液とが接しているわけであるから、農薬が血液中に入ることも容易である。貝類、エビ、カニ類においても、鰓の構造は同様であり、貝類においては水管から貝殻の中に吸いこまれた水は、軟体全面をうろおしているの、水中の農薬が体内に侵入することは、簡単なことである。

また魚貝類はプランクトンを餌料としているものが多く、プランクトンの体表に薬剤が吸着されていれば、餌とともに体内にとり入れられることは十分に考えられる。またコイのように水底の泥を有機物と一緒に食べている魚は、泥に吸着されている薬剤が消化器管から侵入することもあろう。

農薬の魚類に対する致死濃度の判定については、いろいろ研究が進められているが、同一種魚でもその時の生理状態、環境条件 (pH、水温、溶存酸素量など)、年齢などによって様ではなく、なかなかむずかしいが、一般的にはつぎのものが使用されている。すなわち、その概要は、各種濃度の農薬溶液に供試動物を何個体か入れて、動物の致死 (または横転) 反応を時間的に観測して、一定時間ごとに供試動物の半数が死亡 (横転) する濃度を求める方法である。この半数生残り濃度を TLm (Median Tolerance Limit) と呼び、12 時間で 50% が生残る濃度を、12 時間 TLm というように表現する。TLm は当然、時間が長いほど低い値をとるが、ある時間以降は TLm の値が変化しなくなる場合、そういう値を最終的 TLm という。

淡水魚類に対する各種農薬の毒性評価の実験結果を第 1 表に示した。この実験からは、ニジマスがコイ、フナに比べてあらゆる農薬に対して一層敏感なこと (各時間の TLm が低い) がわかる。一方同じコイ科のコイ、フナ、ドジョウ間の差は小さいので、これらの魚のいずれかのみについて TLm を求めれば、実用上さしつかえないものと思われる。結局、温水魚よりも、マス類のような冷水魚のほうが警戒を要することがわかり、そし

第1表 各種農薬の淡水魚類に対する毒性評価

	農薬名	形態	魚種名	実験水温 (°C)	T L m mg/l (有効成分量)			生物学的安全濃度 (mg/l)
					実験期間 (時)			
					12	24	48	
殺虫剤	DDVP エチルパラチオン	乳剤	ニジマス	15.5±0.7		0.46	0.27	0.027
			ニジマス	16.8±0.6	3.6	2.8	2.4	0.24
		粉剤	コイ	25.0±0.5	5.1	5.1	5.1	0.51
			ニジマス	17.1±0.7	9.3	6.8	6.3	0.63
	DDT	粉剤	コイ	24.7±0.5	28	20	15.7	1.57
			ニジマス	16.7±0.7	0.012	0.0068	0.0048	0.00048
	γ-BHC	粉剤	ニジマス	16.7±0.7	0.012	0.35	0.22	0.022
			コイ	25.1±0.3	0.42	0.26	0.26	0.026
	ディルドリン	粉剤	ニジマス	16.4±0.6	0.19	0.15	0.13	0.013
			コイ	25.0±0.3	0.056	0.042	0.038	0.0038
粉剤		ニジマス	16.7±0.7	0.024	0.024	0.012	0.0012	
		コイ	24.7±0.3	0.70	0.32	0.24	0.024	
殺菌剤	B-312	粉剤	ニジマス	16.5±0.6	1.8	1.5	1.4	0.14
			コイ	24.6±0.4		6.4	6.2	0.62
除草剤	PCP-Na	粒剤	ニジマス	17.2±0.4		0.070	0.056	0.0056
			コイ		0.22	0.18	0.135	0.013

注 生物学的安全濃度は 48 時間 T L m × 0.1 より推定

てこの意味からも、ニジマスに近い生活を示すアユの場合にも厳重な警戒が必要となるはずである。

さらに餌料となるミジンコの仔虫に対する 14 種の殺虫剤の毒性についての評価を第2表に示した。

第2表 各種殺虫剤 (乳剤) のミジンコ (*Daphnia carinata*) の仔虫に対する毒性 (25°C, 動かなくなる濃度)

薬剤名	濃度 (ppm)	薬剤名	濃度 (ppm)
DDVP	0.2	γ-BHC	100
ダイアジノン	0.8	アルドリリン	4
ディブテックス	0.25	ディルドリン	250
エチルパラチオン	0.5	エンドリン	50
グザチオン	4.3	ヘプタクロール	20
マラチオン	0.2	デリス	0.1
EPN	0.1		

海産生物に対する毒性の試験は、海産生物を用いて T L m を測定するのが一般的であるが、しかし生物試験に用いる生物には、取扱い上種々の制約があって、適当な種類の材料を必要量だけ入手することは、海の場合にとくに困難が多い。そこで最近考えられてその成果が利用されているものとして、brin shrimp (エビの1種) の幼生によるものがあるが、これは飼育管理が容易で、かつ周年入手できる長所を持っているが、鋭敏性にやや欠けている。そこでさらにムラサキウニ、バフンウニなど人工受精可能な種をつかって、人工受精をさせ、その初期発生期を有害度測定に用いる方法に成功した。すな

わちこれらのウニの卵発生、細胞分裂時に毒水を加えると、その卵発生が遅れるとか、または病的な変形が現われるとか、その反応が明らかに現われ、影響の有無は、形態の差として明瞭に判定できる。さらにこの材料は周年にわたって入手可能であり、他に比してかなり鋭敏であり、これらの卵発生に対して悪影響のない濃度は、沿岸海水魚類に対する安全濃度と同程度と考えてさしつかえないことがわかった (後述の PCP および新除草剤の毒性試験に使用している)。

しかし農薬が水産業に及ぼす影響は、単に魚貝類を弊死させることだけではない。魚類は移動性を持ち、しかも水質のわずかな変化にもきわめて敏感であるために、致死濃度よりはるかに低い濃度においても、それを感知して逸散することが知られている。弊死する場合には、逃げ出す余裕がないような濃度と範囲に農薬の作用が及んだ時に起こるものである。しかしながら逸散によって魚貝類が一定の漁場から姿を消してしまった場合には、そこにもはや漁業は成立せず、したがって水産業の受ける打撃は、弊死した場合と同様のこととなる。また魚貝類自体に直接作用しない場合も、その餌料である微小生物を死滅させることによって、魚貝類が棲息できなくなったり、成長できなくなる場合も同様である。

II PCP および新除草剤の問題

昭和 37 年 6~7 月に全国的に河川、湖沼および内海域において魚貝類の弊死が発生し、ことに被害の大きか

ったのは、福岡、佐賀、長崎、熊本などの有明海沿岸域とビワ湖であった。弊死魚貝類の数量約9万t、被害金額は26億といわれている。その原因はPCPと推定され、大きく問題として取り上げられるにいたった。

PCPは古くから木材防腐剤、防カビ剤として、また日本住吸虫虫の中間宿主であるミヤイリガイを殺す薬剤として使用されてきたが、昭和31年には農薬として登録され、その後水田のノビエその他の雑草に対して卓効のあることが立証されて、昭和34年より水田除草剤として使用され、その普及は目ざましいものがあり、昭和37年においては、単剤、複合剤あわせて使用面積100万haに及んでいと推定されている。

今回の魚貝類の大量弊死の原因とみられるものを考えるるとつぎのようになる。

1 河川

コイ、フナ、ウナギ、アユおよび淡水真珠などがおもなものであるが、最近の水田除草剤の増加と、とくに暖地普通期栽培地帯において、田植え時期が梅雨期と重なっているため、水田に散布直後のPCPが河川、湖沼に

流出したことによるものと思われる。

2 有明海

有明海沿岸4県の37年のPCP使用面積は、70,000haに及んでおり、前年の2.3倍に増加していること、さらに37年には田植時期が6月下旬になり、連日降雨のためPCP散布がおくれているが、7月7日には晴天となり、気象台の予報も小雨程度というので、農家は薬剤の散布を一斉に行なったが、夜半より梅雨前線が南下したため、集中豪雨となり、佐賀市においては、雨量は160mmに達した。このため散布されたPCPは、紫外線による分解や土壌への吸着が不十分なまま溢流し、有明海に流入したものと思われる。一方有明海では、連日の降雨のため、かなり広い範囲にわたって海水比重が低下し、このためにカキ、アサリ、モガイなど貝類の活力はいちじるしく低下していたようである。このように淡水化により抵抗力がよわまっていた場合において、通常の致死濃度よりさらに低い濃度においても魚貝類が弊死するものとみられ、これらの諸条件を総合的に考えて、豪雨による淡水化と薬害の相乗作用により、さらに貝類

第3表 新除草剤の魚毒性の検討

1. 海産生物について (東海区水産研究所)

項目 種類	薬品濃度	A	B		C	D	E	F
		ブラインシュリンプ 24時間-TLm (ppm)	ウニ卵発生 (ムラサキウニ) (ppm)		安全濃度 (成分量) (ppm)	使用量 (成分量) aあたり 使用量(g)	水田中の濃度 水深5cm (ppm)	E/C
DBN	水和 50%	230	32	10	5	7.5~10	1.5~2.0	0.3~0.4
DCBN-3	水和 50%	240	10	3.2	1.6	7.5~10	1.5~2.0	0.9~1.2
MCP-CA	粒剤 25%	300<	320	100	2.5	5~7.5	1.0~1.5	0.4~1.6
DCPA	乳剤 23%	19	10	3.2	0.74	35~45	7.0~9.0	10~12
FW 925	乳剤 25%	1.7	0.32	0.1	0.025	20~30	4~6	160~240
PCP		7.4	*0.032	0.01	0.01	75~100	15~20	1500~2000

注 新除草剤の生物試験はブラインシュリンプおよびウニの卵発生期を利用する方法によった。

* 印はバフンウニ使用

Aはブラインシュリンプ24時間-TLm, Bは卵発生の状態の検討の結果で影響のあるもの、ないものを示す。CはBの影響のないものを薬品の濃度に換算したもの、Dは水田における使用量、Eは水田水深を5cmとしたときの水中の薬品の濃度、FはEがCの何倍になるかの計算値。

2. 淡水魚について (淡水区水産研究所)

薬剤名	同左形態	水田散布量 (有効成分量) g/a	水田水中の濃度 (水深5cm) (有効成分量)	コイに対する 48時間-TLm	同左推定 安全濃度	水田濃度 推定安全濃度
PCP	粒剤	75~100	15~20mg/l	0.13mg/l	0.013mg/l	(1153~1538)
DCPA	乳剤	35~40	7~8	11.2	1.12	6.2~7.1
DBN	水和	7.5~10	1.5~2	17	1.7	0.88~1.1
FW-925	粒剤	21	4.2	34	3.4	1.2
MCP-CA	粒剤	5~7.5	1~1.5	0.11	0.11	9~13.6

注 コイ稚魚によるTLmを測定した。48時間-TLmが求められる濃度範囲のみを参考として記載した。

の弊死によって生じた硫化水素などによる連鎖的な二次的被害によるものも含まれると考えられた。

この対策としては、被害常習地域における劇毒性農薬の使用禁止、その代替となる新除草剤の設定が取り上げられるとともに、被害漁民の立上りをはかるために、とくに被害のはなはだしい漁場に対して、漁場復旧および種苗放流を行なうために、これらの事業に必要な経費として、政府は有明海、ビワ湖漁業被害対策に必要な経費 85,786 千円を支出した。

さらに PCP に代わる水田低魚毒性除草剤として、実用化有望と思われる各種除草剤が取り上げられて検討されたが、これらについては、除草効果、イネに対する薬害、魚毒性、散布条件、さらには、輸入か国産か、量産体制がとれるかどうか、コストの点で PCP の代替となりうるかどうかなど、各種の条件を満たすものでなければならず、各方面の慎重な検討の結果、つぎの4種類が一応の決定をみたのである。すなわち MCPCA 粒剤、DBN 水和剤、FW-925 粒剤、DCPA 乳剤である。これらの魚毒性についての試験結果の概要は第3表のよう

である。これらによれば、新除草剤は PCP に比べてはるかに毒性の低いものということができよう。しかし絶対的に安全であるとはいえないので、その使用にあたっては十分な注意が必要であると思われる。

III 今後の問題

今後農薬の進歩はかぎりなく進められてゆくことと思われるが、除草剤とくに水田用除草剤についての創製開発には、魚毒性の検討が必須の条件となるであろうし、またならなければならない。そのためには微量分析法や、土壌吸着の土性による相異、水田施用後の分解消失過程などの基礎的問題点の解明も十分に進められなければならない。さらには魚毒性のある薬剤については、その適切な使用法、さらには魚毒性が少なく、しかも有効な薬剤の創製に期待するところが大きい。いずれにしてもこれらの推進のためには、農業、水産業、さらに薬剤メーカーが一体になっての広範かつ組織的な研究と、さらに行政的にはその普及指導が的確に進められて、農水が共和して進むことを期待するものである。



カーバメート系殺虫剤に対するイエバエ抵抗性の諸性質

わが国ではセビンを除き、農作害虫へのカーバメート系殺虫剤の使用はいまだないが、将来それらの殺虫剤の使用が増加した場合を考えると、イエバエにおける抵抗性発現の機構は大いに参考になるであろう。m-イソプロピルフェニル N-メチルカーバメートおよびアイソラン (1-イソプロピル-3-メチル-5-ピラゾリルジメチルカーバメート) に対し、長い間淘汰を繰り返したイエバエ (55 世代) は、DDT およびメトキシクロールに高い交差抵抗性を示し、パラチオン、マラチオン、ダイアジノン、ジメトエートなどの有機リン剤にも、種々の程度の耐性あるいは抵抗性を生ずるようになった。m-イソプロピル N-メチルカーバメートで淘汰した別の系統は、前記の系統に類似した交差抵抗性を示すと同時に、リンデン、ディルドリンにも交差抵抗性を生じた。カーバメートで淘汰した系統の交差抵抗性は、有機塩素剤よりも有機リン剤の交差抵抗性にむしろ類似した傾向を示し、これは有機リン剤およびカーバメート系殺虫剤

の解毒に関与するエステラーゼに関連性のあることを示すものかも知れない。

ピペロニールブトキサイドがカーバメート系殺虫剤に協力効果を有する事実は既に認められているが、上記の協力剤を種々のアルキル、アルコキシ、キシリル、複素環を有するカーバメートに加え (1:5)、カーバメート、有機塩素剤、有機リン剤、ニトロパラフィン系殺虫剤で淘汰したイエバエに対して効果を調べてみると、観察される抵抗性は 10 倍以下であった。例外としてクロルチオンとロンネルで淘汰した系統は、協力剤を加えたセビンに 129 倍の抵抗性を示したが、協力剤を加えたジメチラン (2-ジメチルカーバミル-3-メチル-5-ピラゾリルジメチルカーバメート) に対してはわずか 5.6 倍の抵抗性を示したにすぎない。(富澤長次郎)

GEORGHIOU, G. P. (1962): Carbamate Insecticides: The Cross-Resistance Spectra of Four Carbamate-Resistant Strains of the House Fly After Protracted Selection Pressure. *J. Econ. Entomol.* 55 (4): 494~497.

——— (1962): Carbamate Insecticides: Toxic Action of Synergized Carbamates against Twelve Resistant Strains of the House Fly. *ibid* 55 (5): 768~772.

農薬の土壌施用に伴う土壌肥料の問題点

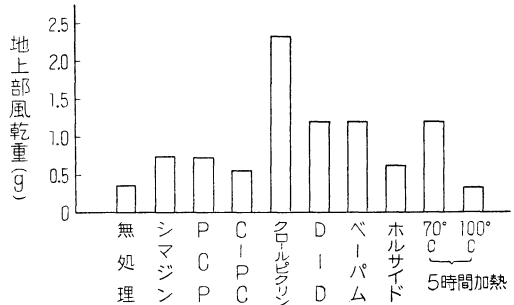
農林省農事試験場 鈴木 達彦・渡辺 巖

農薬を土壌に施用するのは直接には土の中の作物に有害な菌類、動物、雑草などを退治するためではあるけれど、同時に土壌の物理・化学・生物学的性質が農薬施用によってある変化をこうむり、その結果として作物は有害な生物を駆除したこと以外のさまざまな影響をうける。

農薬を土壌に施用することによって、作物の収量がいちじるしく増大したり、減少したりする例が最近各地で経験されているが、第1表は茨城県立農試石岡試験地において行なった陸稲とダイズに対する土壌くん蒸剤の効果を示したものである。農薬のうちでは、土壌くん蒸剤が作物の生育をいちじるしく増大させていることがわかる。そして、このような増収効果は単に土壌中の有害な生物の駆除のみによって生じたのではなく、土壌中の養分可給度が増大したことに依存するところがきわめて大きい。

これらの農薬処理によっておこる土壌中の可給態養分の変化は、まず第一に、これらの農薬が土壌中の微生物相を攪乱することによっておこると考えられる。

殺菌剤やくん蒸剤あるいは加熱処理によって土壌中の有機態窒素からのアンモニア生成と蓄積やマンガン、鉄、加里、石灰、リン、アルミニウムなどの可溶化がおこる



第1図 土壌への農薬施用のオオムギ生育に対する影響 (関東東山農業試験場, 昭和34年)
地上部風乾重は5株当たり、12月6日より3月8日まで生育を調査

ことは“部分殺菌”の効果として1900年初頭ころから知られている。その場合、土の中の微生物の数およびその活性は処理によって一時減少するが、その後はかえって無処理より増大することが注目された。この現象は一部の微生物のみが死滅するので、それに活動を抑えられていた微生物がいわば空巣をねらった恰好で活動を強めたためであろうとの考えから“部分殺菌”という概念が生れた。ところが、その後の研究によって、“部分殺菌”現象の真の原因は決して簡単なものではなく、土壌への

第1表 陸稲とダイズに対する土壌くん蒸剤の影響 (茨城県農試石岡試験地)

(1) 陸 稲 (鉢当たり)

試験区名	昭和35年(連作1年目)			昭和36年(連作2年目)		
	わら重 (g)	もみ重 (g)	もみ/わら	わら重 (g)	もみ重 (g)	もみ/わら
無処理区(連作)	18.7 (100)	16.3 (100)	0.87	9.6 (100)	8.8 (100)	0.92
ネマヒューム区	55.0 (290)	37.3 (220)	0.68	10.4 (110)	10.8 (120)	1.03
D-D区	63.0 (340)	41.3 (250)	0.66	24.5 (250)	23.9 (170)	0.94
クロールピクリン区	104.0 (550)	48.0 (300)	0.46	31.2 (320)	30.1 (350)	0.96

(2) ダイズ (鉢当たり)

試験区名	昭和36年(連作1年目)			昭和37年(連作2年目)		
	茎とさやの重さ(g)A	子実重(g)B	B/A	茎とさやの重さ(g)A	子実重(g)B	B/A
連作区	10.2 (100)	12.9 (100)	1.25	6.8 (100)	6.9 (100)	1.02
D-D区	25.9 (230)	32.6 (250)	1.25	18.0 (260)	16.3 (240)	0.90
クロールピクリン区	36.6 (330)	47.7 (370)	1.30	37.6 (550)	38.9 (560)	1.03

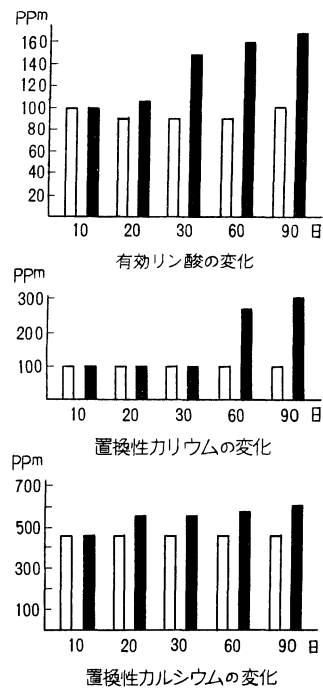
注 24×60cm 土管, 各々に 2ml の薬剤

薬剤あるいは熱処理自身が土壌中の各種養分の可給度に直接影響を与えることも考慮しなくてはならないことが指摘された。現在でもこの効果の真の原因は正しくつきとめられていないといつてよい。しかし、部分殺菌現象は各種の原因の総合によっておこるとしても、微生物相の変わり方を考慮しなければ理解することはできない。農業の土壌処理によって、土の中の微生物相がどう変わるかについては、本邦の土壌微生物研究者の間で、漸く最近手がけられてきている。微生物相の分析によって、これらの土壌処理によって、微生物相の構成が単純になって、ある特定の微生物群は優勢になることがわかっており、その結果、土壌中の物質変化過程も均一化され、特定の微生物の働きが強調され、養分の可給度が増大するのである。

たとえば、D-D、EDB 処理によって微生物相がどう変わるかは石沢らによって研究されている。D-D 処理 (0.1~0.5 ml/100 g) によって細菌、放線菌、かびの数が初期に減少し、それに伴って、炭酸ガス発生量も尿素の分解力も抑えられた。有機物を添加すると阻害ののちの回復が早かった。これに反し、EDB は初期、細菌、かびへの阻害がみられるが、やがていちじるしく促進されるようになり、それに伴い炭酸ガス発生量の増加と無機態窒素の有機化がすすんだ。これは EDB 剤の溶媒になっている炭化水素を利用する菌群が特異的に増加したためであった。放線菌は EDB に対して敏感であった。これらの微生物相の変動に伴う窒素以外の無機成分の変動については分析されていない。

またホルマリンを土壌に処理した場合について、谷田沢らが詳しく研究しているので、その成果について簡単にふれてみよう。ホルマリン処理 (200mg/1 kg 土壌) によって平板法で見出される土壌のかびの種類が一変し、土壌の種類によって、トリコデルマやセファロスポリウムのようなかびが優勢になる。これに伴って、土壌中の有効リン酸、置換性カリウム、カルシウムの量 (第2図) がいちじるしくたかまり、処理90日後において、最高それぞれ8割、33割、5割の増加がみられた。そして、処理によっておきかわったかびを、加熱殺菌土壌に接種してみると、有効成分の放出量は処理しない土壌を接種したものより多かったので、かびのフローラの変化が有効成分の増大の原因であろうと考えた。

このような、実験によって土壌の有効成分の変化に微生物が関与することがいかに大であるかが示された。したがって、われわれが土壌殺菌によっておこる微生物相攪乱ののちにおこる化学的、そしてとくに微生物的变化の法則を理解すれば、土壌養分の変動を人為的に管理す



第2図 ホルマリンで部分殺菌したのちの土壌無機成分の変化
 □ 対照 (安城土壌)
 ■ ホルマリン処理 (谷田沢)

ることの有益な示唆が与えられ、終局的に土壌肥沃度のいわば“微生物的コントロール”への道を開くのではないかと、この面での研究が大いに期待される。

さて、農業による土壌処理のうちで、土壌の諸過程に与える影響のもっとも大きい土壌くん蒸に主として注目して、土壌処理のあとにおこる土壌養分の可給度の変化と、それに伴う土壌肥料的問題についてふれてみよう。

1 土壌の有機態窒素の無機化

土壌くん蒸剤処理によって、普通土壌の有機態窒素の無機化、つまり、“窒素潜在地力”の発現がおこる。この現象を考慮しないで、窒素の施用量を処理しない場合に準じて施せば、作物に窒素過剰による害が現われる可能性がでてくる。そこで、土壌肥料技術者としては農業処理によって発現される窒素の無機化量を推定しなければならない。しかし、その無機化量は農業の種類、その量、作用期間、土壌の種類によってことなる。今のところは、これらの要因の間の法則性を見出すほどのデータは十分に蓄積していない。筆者のところで行なった4種の土壌での窒素無機化量を示す結果を第2表に示した。これをみると、クロールピクリン、D-D 処理によって発現する窒素の無機化量は大体において乾燥によってお

第2表 土壌の乾燥、加熱、くん蒸処理による土壌窒素の無機化量

土 壤	無機化量 mg 窒素/100 g 乾土				
	乾燥	100° 加熱	200° 加熱	クロール ピクリン	D-D
火山灰未耕土	11.5	11.5	35.8	14.7	12.7
沖積土熟畑表土	5.9	7.8	27.6	7.7	6.5
火山灰熟畑表土	4.6	8.5	48.0	5.1	5.9
火山灰心土	1.4	4.5	51.7	2.8	4.7

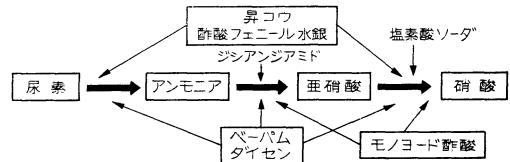
この量、つまり“乾土効果”と比例することがわかるが、必ずしも厳密に比例しているとはいえない。先きに引用した石岡試験地での経験では、蒸気殺菌、クロールピクリン、ネマヒュームの順で無機化量は少なくなっていた。

2 硝化作用の抑制

土壌のくん蒸によって作物の窒素栄養が豊かになることの一因は前に述べた効果のほかに、硝化作用がおさえられ、施肥したアンモニアが硝酸となって流亡することが防止される効果もある。

硝化菌は、アンモニアまたは亜硝酸がなければ、絶対に生育することができないため、その菌が殺されれば、その作用は完全に停止してしまう。そういう点からいって硝化作用は農薬によって最も影響を受けやすいものであるといえる。

前に引用した茨城農試石岡試験地での分析結果を第3表に示す。クロールピクリン処理によって、夏期40日間、硝化作用が完全に阻害されていることがわかる。硝化作用阻害の持続期間は硝化菌の他からの侵入程度によって大いに支配されるといわれているが、3カ月間も硝化作用が停止していることは驚異である。第1表に示した収量のいちじるしい増大の一因はここにも求められよう。硝化作用に対する各種農薬の影響は原田らによって検索された。その結果、いくつかの阻害の強いものが見出された。これらの薬品の尿素の硝化過程を阻害する位



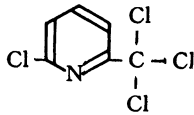
第3図 尿素より硝酸への変化過程における硝化抑制剤の作用部位

置は第3図のとおりである。

硝化抑制に関して、土層中での硝化菌の活性の部位と薬剤の攻撃範囲の関係に注目する必要がある。肥料で施用されたアンモニア塩は施肥位置から拡散または水の流亡とともに移動してゆく。その移動程度は肥料の形態と土壌の性質、水の動きぐあいによって変わってくる。しかし、アニオンや電気的に中性な物質と比べるとアンモニアは土層中を動きにくいから、アンモニアはある程度、施肥位置に止まっている。したがって、硝化作用もその付近で進行する。農業も硝化菌が集まっていて、硝化作用の行なわれる施肥位置にとどかなければ、有効に硝化を抑制しえない。肥料とともに施された農薬が、もし、アンモニアの拡散速度よりもすみやかに施肥位置から逃げてしまえば有効でなくなってしまう。事実、肥料とともに混合した硝化抑制剤の効果は、施肥の方法や、形態、水の動き方などによって変わってくるという試験結果が発表されている。硝化作用を人為的にコントロールして、硝酸となって溶脱、あるいは脱窒するのを防ぎ、窒素肥料の肥効を高めようとする試みは、最近のトピックの一つになっており、既に、いくつかの薬剤が現地で試験されている。たとえば、チオ尿素、PCP、ジシアン・ジアミドのようなものである。また、最近、硝化菌の特異的阻害剤として 2-クロロ-6-トリクロロメチルピリジンという物質(第4図)がダウケミカル社で開発され、その実験室内および圃場での効果がアメリカの誌上で発表され、注目を浴びている。わが国でも現在、試験が行なわれており、その成果が注目される。

第3表 クロールピクリン処理と土壌の無機態窒素の行動 (数値は mg 窒素/100 g 乾土)

項 目	採取日	7月6日		7月24日		8月8日	
		7日目		25日目		40日目	
		NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N
無 処 理	0~5cm	46.9	0.3	5.4	15.7	1.8	21.9
	20~25cm	0.1	0.2	4.2	7.7	0.5	8.1
処 理	0~5cm	46.6	こんせき	21.8	こんせき	21.0	こんせき
	20~25cm	0.2	こんせき	11.8	こんせき	12.2	こんせき



第4図 2-クロロ-6-トリクロロメチル-ピリジン

3 脱窒に対する影響

農薬による脱窒作用への影響は筆者の1人が研究した。その結果、ある種の農薬（たとえば、ベーパーム、ジチオカーバマイト系農薬）は脱窒作用を阻害することがわかった。ところで、農薬によって脱窒が阻害される過程で、多くの場合、亜硝酸がたまることを見出され、農薬施用によって、かえって亜硝酸の集積という植生にとって好ましくない変化がおりうる可能性が示された。

4 リン酸、カリウム、アルミニウム、鉄、マンガンの可溶性

土壤殺菌によって、リン酸、カリウムなどの養分が可給化する例はホルマリンについて前にのべた。ここで注意しなければならないのは、ホルマリン処理によって可給化される養分の相対的關係は処理しないものと異なっていることである。ホルマリンの場合は、相対的にカリウムの有効化が大であった。このことは、処理した土壤に生育する作物の養分バランスが変化し、相対的にある養分が過剰または欠乏となって作物の生育過程をゆがめることになる。第1表に示したもみ・わら比の変化の原

因の一つはここに求められよう。

鉄、アルミニウムの可溶性の例が筆者が行なった実験でもえられており、D-D処理によってわずかではあるが、土壤中の可溶性鉄およびアルミニウムの量が増加した。このような重金属の可溶性によって作物が、重金属過剰あるいは他の微量成分の相対的欠乏による害をうける可能性も考えられる。

また、作物に対する農薬の土壤施用の好ましくない面としては、薬剤の蓄積によって、ある種の無機成分が土壤中に集積することが考えられる。たとえば、EDBくん蒸によって、土壤中の臭素の含量が増したために作物が害をうけるという例が報告されている。その他、薬品が土壤の重金属と結合して、重金属の可給度を減少するという事も考えられる。たとえば、PCPは重金属と結合しやすいという。

以上、農薬の土壤施用、その中でも、とくに土壤の諸作用に与える影響の大きい殺菌剤、くん蒸剤が土壤の養分の可給度にどのような影響を与えるかを検討してきた。ここで注意しなければならないのは農薬施用によってこうむる作物の積極的あるいは阻害的影響は決して、単に土壤の無機成分の変動のみによっておこされるものでないことである。土壤肥料学の現状からすれば作物の出来、不出来を養分の可給度からのみ論じようというのは無理もないけれども、農薬の土壤施用によっておこる生物的变化の重要な側面を忘れてはならない。



○編集部だより

花よりダンゴ、ダンゴよりお酒の季節がやって来ました。「春眠暁を覚えず」とかいわれる時ですが、この4月には入学式などがあり、会計年度のお正月でもあります。この1日から本会も新しい予算のもとに動き始めています（通常総会は5月中旬に開催の予定）。当編集部でも雑誌はもちろん、単行本も昨年度より以上にもっともっと皆様方に読んでいただける図書を下記のように発行すべく計画し、張切っております。

☆植物防疫叢書：新刊3種，増補改訂版3種

☆昆虫実験法：三版

☆植物病理実験法：再版

☆農薬要覧—1964年版—

☆植物防疫用語集防除機具編：増補改訂版

☆分類と防除シリーズ 第1号

日本産ハダニの分類と防除

以上が本年度のおもな刊行予定です。年度の初めあたりお知らせします。

内容については刊行のたびに本誌上に広告を掲載いたしますが、「昆虫実験法」は現在製本中で4月下旬には発行の運びとなります。「農薬要覧」は毎年刊行の予定で、この3月に1963年版を初めて刊行し、1964年版は来年3月初旬発行予定です。「分類と防除シリーズ」は新しい企画のシリーズものとして毎年1号ずつ発行の予定にしております。

さて、本号は1月号の「病害虫研究の展望」、3月号の「農薬空中散布の新技術」に続く本年3冊目の特集号です。

最後にお蔭様で植防ビルが完成し、4月3日に移転いたしました。もとの駒込駅前の地ですので、お近くへこられました際にはぜひお立寄り下さいませよう。

最近使用されている農薬肥料について

農林省農政局植物防疫課 伊 東 富 士 雄

I 農薬肥料の誕生

いろいろの農業生産資材のなかでも肥料と農薬はともに化学工業製品であり、作物に施用するという点で共通点を持っている。戦後農薬が目覚ましい発展をして数多くの新農薬が現われたが、土壌害虫を対象とするアルドリン、ヘプタクロルなどは播溝使用の際に肥料と混合し、基肥として用いる使用法が当初から採用された。

また除草剤では PCP のように田植前に土壌処理する方法が考案され、さらに肥料では葉面散布する液体肥料もでてきたので、これらの農薬および肥料を同時に使用できるよう単一の薬剤にすることが強く要望されるようになったのはきわめて自然の趨勢であって、ことに最近農家労働力の不足はいちじるしいものがあるので、省力という観点からも農薬肥料は魅力あるものとなった。

このような情勢の下で一昨年 10 月肥料取締法が改正され、それまで異物として混入を禁止されていた農薬の肥料への混入が法律上可能となり、ここに新たに農薬肥料が誕生したのである。

II 農薬肥料の種類と使用法

現在の農薬肥料の成分は農薬では PCP、アルドリン、ヘプタクロルの 3 種類に大別され、他方肥料では単肥として石灰窒素、尿素の 2 種類があるほか複合肥料と配合されたものがある。昨年度市販された農薬肥料の数量、金額を第 1 表に掲げる。表にみるように PCP 尿素が最も多く 5,000 t 以上販売され、次いで PCP 石灰窒素が 1,530 t、以下 PCP 複合肥料、ヘプタクロル複合肥料、アルドリン複合肥料の順に販売され、その総販売金額は 6 億円以上に達している。

第 1 表 昭和 37 年度農薬肥料販売数量、金額表

種 類 名	包装単位 (kg)	販売数量 (t)	販売金額 (千円)
PCP 石灰窒素 5	10	1,530	84,150
PCP 尿素 7	15	365	22,010
〃 10	10	1,084	75,880
〃 15	10	4,102	369,180
PCP 複合肥料 4	25	868	48,261
アルドリン複合肥料 0.2	30	186	4,036
ヘプタクロル複合肥料 0.2	30	438	11,476
農薬肥料 計			614,993

その普及状況は PCP 尿素が九州地方で多く使用されており、使用面積は熊本県 1 万 5 千、福岡県 1 万 2 千、佐賀県 6 千 ha と推定されている。その他 2 千 ha 以上使用されている県は大分、香川、愛媛、奈良、兵庫、三重 (6 千)、千葉、栃木、北海道などの各県である。PCP 石灰窒素は主として岐阜県で用いられ、同県では千 ha 以上に使用されたものと推定されている。

1 PCP 入り肥料

PCP は昭和 34 年度から水田除草剤として市販されたが、水稲生育初期における雑草、とくにノビエに卓効を表わしたので、年々急激な普及をみせ、昨年度は約 100 万 ha に使用されている除草剤であって、本来田植期の前後に土壌に使用するので、肥料の施用時期および使用法と合致し、とくに田植期は農家の最繁忙期にもあたるので労力節減の効果もねらって早くから同時施用が着目された。PCP は最初水溶剤として粉状の剤形で出発し、田植前の荒代かき、または植代かきの際土壌とまぜあわすこととされたが、除草効果を持続させ、雑草の発生時期に合わすために田植後使用の有利な地域が多かった。しかし水溶液の状態では散布すると葉液が茎葉に接触して葉害を起こす危険が大きく、したがって葉害回避のために粒剤の形が必要とされた。なお PCP は粉の状態では飛散しやすく、きわめて微量でも鼻の粘膜を刺激してくしゃみを起こさせる性質があるので、取扱いを容易にし、かつ、手まき散布を可能にするためにも粒剤化の要請は強かったのである。以上の諸理由から最初 PCP は水溶剤が多かったが、次第に粒剤へと移行した。たまたま肥料は従来から肥効の点での緩効性をねらって粒状品を製造していたので、PCP 単剤の粒状化傾向とも一致し、PCP 入り農薬肥料は現在すべて粒状の形をとっている。

第 1 表にみるとおり PCP 入り肥料はまた 3 種類に大別されるが、昨年度における水稲用 PCP 除草剤使用面積 100 万 ha のうち、PCP 尿素は 82,300 ha (8.2%)、PCP 石灰窒素、PCP 複合肥料はそれぞれ約 2,000 ha (0.2%) 以上を占め、合計すると 8.6% に達し、PCP 除草剤としても主要な位置を占めている。

(1) PCP 石灰窒素

本剤は農薬肥料として最も早く試験に着手し、肥料取締法改正前に既に登録を認められていた。これは粒状石

灰窒素を製造する際 P C P を混入すると粒状化を促進する作用があるので、とくに肥料としても登録を許可されたものである。製造工程中にナトリウム塩が全部カルシウム塩に変化するので、農薬の有効成分としては P C P カルシウム塩を 5% 含有し、除草効果はナトリウム塩と変わらない。肥料成分としてはカルシウムシアンミドを 48% (窒素として 19%) 含有する。

石灰窒素は直接植物体に接触すると薬害を生ずるので、元来基肥として使用されているが、P C P 石灰窒素も水稲に使用する場合は基肥的に使用する。

乾田では田植前に均一に薬剤を散布して土壌に混入し、寒地では 1 週間以上、暖地では 5 日以上放置してから田植を行なう。湿田では耕起後 7 日以上放置してから田植する。10 a 当たり使用量は 20~30 kg で、P C P カルシウムとして 1~1.5 kg、窒素として 3.8~5.7 kg に相当する。

畑作除草剤としてトウモロコシ、陸稲、ダイズ、コンニャク、サトウダイコンなどに適用されるが、この場合にはまず畑を耕起後、10 a 当たり 20~25 kg を全面に均一に散布し、5~7 日間放置して除草効果をあげた後に土壌と混和し作条する。単肥であるから磷酸、加里を施すのはもちろん必要である。

(2) P C P 尿素

本剤は尿素的の溶融しやすい性質を利用して粒剤化したもので均一できれいな粒形を示し、水稲に適用される。尿素的の性質上吸湿しやすいので保管は注意を要する。P C P は尿素的の硝酸化成作用を抑制し、肥効を高めるとされている。製品は P C P ナトリウムを 7, 10, 15% 含有する 3 種類があり、尿素をそれぞれ 89% (窒素として 41%), 87% (窒素 40%), 80% (窒素 37%) 含有する。昨年までは 7, 10% 品は基肥として、15% 品は追肥として用いられることになっていたが、今年度は 10% 品は新しく追肥として、また 15% 品は基肥としての使用を認められたので、結局 7% 品が田植後の追肥的使用を認められないだけで、他はすべて基肥、追肥の両様に使用できることとなったが、その関係は第 2 表に示すとおりである。

また 7 P C P 尿素はリンゴモニリア病子実体の防除に適用されるが、この場合はリンゴの芽出期前後より開花期前後までに 1~2 回、散粒機または手まきで地上全面に均一に散布する。使用量は 10 a 当たり 15~20 kg である。

① 荒代かき前の使用法

肥料の全層使用に準ずる使い方で、肥効の点では好結果が得られるが、P C P の同一薬量では表層使用に比し

第 2 表 P C P 尿素的の水田における使用法 (kg / 10 a)

		7—P C P	10—P C P	15—P C P
田植前	荒代かき前	15~20	10~13	6.5~10
	植代かき前	10~15	7.5~10	4.5~6.5
田植後	活着後または第 1 回中耕後	—	6.0~8.0	4~5

除草効果が劣るので、施用量を 3 割程度増してやる必要がある。薬量は第 2 表のとおりである。使い方は田面に均一に散布後荒代をかき土壌とよく混合してなるべく早く灌水する。寒地では 7 日以内、暖地では 4~5 日以内に灌水する。

② 植代かき前の使用法

肥料の表層使用に準ずる使い方で P C P 水溶剤の田植前使用法と同様であり、P C P としての薬量も使用時期も単剤と一致する。すなわち所定の薬量を田面に均一に散布して直ちに植代かきを行ない、薬害をさけるため 1 日以上おいて田植する。除草効果はよいが、肥効の面で全層使用に劣る場合が多い。一般に田植前使用、とくに全層使用は水稲の初期生育を抑制する例が多いが、これは通常 1 カ月くらいで回復する。ただし低温が続くと回復はおくれるので、寒冷地では注意を要する。

③ 田植後の使用法

田植後苗が完全に活着してから散布するか、または第 1 回中耕後に湛水のまま施用する。これは別に基肥を入れておいた上に追肥として使用するもので除草効果は最もよい。

(3) P C P 複合肥料

前述した 2 種類の農薬肥料はいずれも P C P と単肥との配合で、肥料的には磷酸、加里の 2 要素を欠き、完全な肥効を期待するには別にそれぞれの肥料を補給しなければならない。これでは省力の目的が達成されず、とくに基肥的使用の際にはこの不便がいちじるしい。

P C P 複合肥料はこの欠点を是正するものとして注目され、昨年度はわずか 1 銘柄にすぎなかったが今年には既に 8 銘柄が登録済であり、農薬肥料の主流を形成するものと考えられている。第 3 表に銘柄別の成分%、使用方法を掲げた。

P C P 複合肥料はいずれも水稲の基肥として使用され、同時に田植期の一般雑草を防除する効果がある。使用法および使用量は P C P 水溶剤の土壌施用を基準として定めているので、荒代使用では P C P として 10 a 当たり 1.0~1.3 kg、植代使用では 0.8~1.0 kg が施用されたことになる。したがって肥料 3 要素の施用量は

第3表 PCP複合肥料の種類および使用方法

銘柄 No.	農薬成分 PCP (%)	肥料成分 (%)			使用方法 (kg/10a)		備 考
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	荒代前使用	植代前使用	
1	1.5	8	8	8	75	60	{ 硫安 過磷酸石灰 塩化加里 アンモニア水
2	1.5	6	10	8	75	60	
3	2.0	8	8	8	60	45	
4	2.0	6	10	8	60	45	
5	2	14	10	13	50~60	40~50	{ 硫安 第1種複合肥料 塩化加里または 硫酸加里
6	4	14	10	12	25~32.5	20~25	
7	4	14	14	14	25~32.5	20~25	
8	4	20	20	13	25~32.5	20~25	{ 尿素, 硫安, 燐酸1アンモニウム または2アンモニウ ム塩化加里
9	4	18	18	17	25~32.5	20~25	

注 i) No. 1~No. 4 の PCP% は PCP 酸の数値を示す。

ii) No. 5~No. 9 の PCP% は PCP ナトリウム1水化物の近似値を示す。

iii) No. 7 は昨年度市販品

PCP量によって規制されるので、使用場所によってその土地の施肥慣行に合致するような銘柄を選ぶ必要があり、銘柄数は今後も増加することが予想されている。

複合肥料中の PCP は、相手の肥料の種類により製造工程中にナトリウム塩が全部または一部、遊離の PCP 酸に変化するのので、成分表示の点で端数が記載される場合がある。たとえば第3表中の No. 5 では、実際の製品には PCP ナトリウム1水化物 0.3%、ペンタクロルフェノール 1.6% と記載しているが、これは PCP ナトリウム2%と解釈して取り扱ってよい。それは除草効果はナトリウム塩でも遊離酸でも同様であることが圃場試験で判明しているからである。

2 殺虫剤入り肥料

アルドリンおよびヘプタクロルについては、土壌害虫防除用農薬として市販されると直ちに農薬肥料としての試験が開始され、好成績が得られていた。また既に海外においても農薬肥料として実際に使用されていることも判明していたが、その当時はまだわが国では法律上製造不可能の状態にあった。両剤とも化学的に安定であり、肥料と混用しても相互に悪い影響はみられず、薬効、肥料ともに変化はない。

(1) ヘプタクロル複合肥料

原材料として硫安、過磷酸石灰、塩化加里を用い、窒素、燐酸、加里をそれぞれ 6、—10、—5% 含む複合肥料中にヘプタクロル 0.2% が含有される薬剤で、農薬の使用法と同様に土壌を全面処理、または播溝処理する。適用害虫は陸稲のネアブラムシ、ケラ、ムギ類のトビムシモドキ、ハリガネムシ、キリウジ、ジャガイモのハリガネムシ、ケラなどで、10a 当たり 50~60kg の播溝処理を行なう。ジャガイモ畑の全面処理では薬量を増して

70~80kg を施用する。マメ類のタネバエ、ダイズネモグリバエを防除する薬剤は、ヘプタクロル含量は 0.2% と同一であるが、窒素、燐酸、加里がそれぞれ 3、—12、—10% と窒素含量が少なく、マグネシウムを3% 含んでいる。

(2) アルドリン複合肥料

原材料として硫安、過磷酸石灰、塩化加里を用い、窒素、燐酸、加里をそれぞれ 6、—9、—6% 含む化成肥料中にアルドリン 0.2% が含有される製剤である。適用害虫、使用法はヘプタクロル複合肥料と同様で、使用量は播溝処理の場合 10a 当たり 60kg、ジャガイモ畑の全面処理では 70~80kg を施用する。

追 記

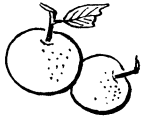
3月末に PCP をそれぞれ 3%、5% 含む製品が登録された。3-PCP 尿素は尿素を 93.5% (N 43%) 含み、陸稲、ムギ類、クワなどの畑作物に基肥的に使用され、メヒンバ、スズメノテッポウその他1年生雑草を防除する。

使用法は陸稲、ムギ類の場合は播種覆土後溝の表面または発芽後、播種溝に散布する。使用時期は播種直後および2葉期で、ムギ類の場合は追肥期(2月下旬~3月)にも使用できる。播幅率によって使用量は異なるが、10a 当たり 10~15kg 使用する。クワは5~6月ころ桑条伐採後夏季に全園均一に10a 当たり 50kg を散布。既に雑草の繁茂しているときはいったん除草してから使用することが必要である。

5-PCP 尿素は尿素を 91.5% 含み、水稻の田植前に基肥的に使用するほか、畑作物の陸稲、ムギ類、ナタネ、クワなどに適用され、またリンゴのモニリア病防除にも有効である。

今月の病害虫防除相談

果樹紋羽病の治療法



荒木 隆 男

果樹の地下部障害でもっとも問題となるのが紫紋羽・白紋羽両菌に起因する紋羽病です。近年、本病による被害が全国的にめだち、農林省としても3年前からその対策に乗り出し、紋羽病の発生環境調査を行ない、さらに、本病の環境的防除法の確立に努力が払われています。近い将来、総合的見地から本病の防除法が案出されるものと考えますが、ここでは罹病木を対象にした現状での治療法について紹介します。

紋羽病の発生は土壤条件および栽培法によって左右され一律に規定できないし、そのことは別の機会に述べますが、少なくとも個々の果樹園で被害本数と被害程度の診断はあらかじめ実施しておきたいものです。あとでも記すように治療の時期が3月中・下旬から遅くとも4月後期までに行なうことを前提とする現状では少なくとも前年度において次の要領で調べておくことです。すなわち、(1) 地上 20cm くらいの幹周を定期的に測定すること、樹令その他の条件で多少の違いはありますが健康な木では年間の幹周拡大量は約3cm以上を示し、病木では0.5~1cm程度のものが多いです。(2) 病勢の進んだ木では葉が円じみて小形、黄色~紅葉化します。(3) 落葉性果樹などは剪定期に徒長枝の伸びや短果枝の伸びの劣勢から判定します。(4) 以上異常と思われる木の地際部分を移植ゴテなどで掘り、菌の有無を確認することからある程度の罹病度を推定できます。

罹病木の薬剤による治療法は二大別され、その一つは病木の地下部を完全に露出して行なう処理です。われわれはこの方法にしたがい各種土壤殺菌剤の効果を比較、その成績は既に本誌15巻9号(1961年)に掲載したので参照して下さい。すなわち、和ナシ10年生程度のものでは木の周囲に半径1m、深さ60cmの土を外側から根をいためないように掘りあげます。大半、掘り進んだのち、木の陥没や根の負荷を防ぐため支柱を設けます。根を完全に露出したらその下にムシロを敷き、根の先端までおかされているものは根元より切断し、部分のおかされている根はその患部を削り取ります。とくに

根頭部内側は操作しにくい、病菌の巣ともいふべき所で丹念に処理することです。これらを外科手術と称しますが、和ナシの場合、かなり思いきった手術を施しても心配ありません。手術後ムシロごととりだし、あとで焼却します。次に薬液(土壤用有機水銀剤×1,000, 180l+尿素300g)の一部を用い、タワシで根表面全体を洗浄します。次に完熟堆肥、掘りあげた病土、薬液の順に穴に添加し、交互3反覆の操作で元の状態に戻します。支柱は土の固まったところははずしますが、地下部との均衡を保つため、一部の枝の除去やその年の果着生をひかえるため後で摘果を行ないます。また、主幹・主枝の日焼を防ぐために石灰乳などで塗布します。本法は相当の労力を費す欠点があります、しかし徹底した方法といえます。菌の再感染についてわれわれの観察では十分処理した場合、3年目に認められました。いま一つの方法は簡便法と目されるもので、すなわち、樹幹中心に半径1m範囲の土壤を掘り(表土下15cm程度)、これら掘り取った表層土で外周に土手を築きます。この際、根際部分は少し深く掘りさげ、根頭部への薬液浸透をはかります。次いで上記薬液を90~180l灌注します。この操作は1週間1回として2~3週目の灌注を行なう際、土手に築いた病土を混ぜて元の状態にもどします。この方法は梅雨季、夏季、秋季と連続することでより効果が期待できますが、最初の露出処理に比べるとその効果は劣ります。このような処理後、敷わらなどのマルチをみかけますが、かえって病菌の繁殖を助長する因ともなるので止めたほうがよいです。以上の薬剤による処理時期、とくに第1の方法では問題となります。一般に土壤殺菌剤の効果は土中温度の高まった時(夏季)により効率を示しますが、この時期は最も蒸散作用が活発であり根の露出に伴い萎ちよう落葉を生じます。われわれの結果(7月下旬処理)でも確かに被害はなはだしい和ナシを完全に回復させた例はありますが、当時処理後1カ月にわりつききりでお守りをさせられた苦い経験があります。別に和ナシの白紋羽菌接種試験の結果、5月接種が最もひどく、6月接種がそれに次ぐことから病原菌の土中活動、さらに果樹自体の活動期を考えあわせ、やはり根の露出処理は3~4月に実施するのが妥当と考えます。薬剤について既にわれわれはミカン白紋羽病の治療でメチルジチオカーバメイトによる原液注入が卓抜した効果をおさめた例、逆にこの原液を常法どおり水希釈でナシ白紋羽病に試み失敗した例を得ています。この面の開発は今後さらに検討を必要とされますが、これら薬剤処理以外に次の方法などがあります。罹病樹より約90cmはなれた周囲に等間隔、数カ所の小穴を設け、完熟堆肥添加、覆土して樹勢回復をはかる方法、あるいは罹病樹主幹の地上30cmぐらいに健全樹根からの寄接きをしかけることで樹勢を維持する方法です。以上治療法について略述しましたが、科学的な早期発見の実現はともかく、早期の治療が何よりも肝要と考えます。

(農林省農業技術研究所)

今月の病害虫防除相談

タネバエの防ぎ方



和泉清久

最近タネバエ *Hylemyia platura* MEIGEN の被害が各地で問題となっております。タネバエは陸稲、ムギなどの禾本科植物、マメ類、あるいはダイコン、カンランなどの十字科野菜、キュウリ、スイカなどのウリ類その他ほとんどあらゆる作物を加害しますが、とくに春キュウリに被害が多いようです。

タネバエはどのような生活をしているかといいますと、暖い地方では卵、幼虫、蛹、成虫いずれの形態でも越冬しておりますが、春になると成虫は急に増加します。タネバエの成虫はかなり寿命が長く、15日から2カ月間くらい生きています。有機質に誘引される性質があります。また耕起直後の湿った土のわれ目などに産卵する習性がありますのでとくに春、有機質を施用した作物に被害がはなはだしいのです。

さて土壤に産卵された卵は4～5日でかえり、幼虫となって根や種子を加害するわけです。

作物の根などを加害して老熟した幼虫は、土の中で蛹となり、10～20日くらいで成虫となってまた産卵しますが、一般に春の被害に比べて第2世代以降の被害はあまり目立ちません。

最も被害の多いのは春に定植するキュウリの場合ですが、春キュウリに被害が多い理由は春定植期にタネバエが多いことと、タネバエがキュウリを好むということおよび定植する少し前に、「まち肥え」を施用しておくために、この「まち肥え」にタネバエの成虫が誘引され、産卵した所にキュウリを定植するために被害が大きいのです。

しかし陸稲やその他の作物のように定植または播種する前に基肥として有機質肥料を施用する場合には多くの場合、「まち肥え」を施肥するキュウリと比べると被害は少ないようです。ただし葉菜類や余蒔キュウリあるいはムギなどのように直接種子を播いた直後にタネバエの被害が現われると、種子または稚苗が直接加害を受けるのでキュウリを定植した場合におとらないくらいの被害

が発生することが稀にあります。

次にタネバエはどのような形をしているかということを示して述べますと、成虫は体長4～5mmで体の色は暗褐色、雌は雄に比べてやや薄色で灰色ないし灰黄色、脚は黒色で翅は透明で一見イエバエなどに似ていますがやや小さく、また胸部はよく発達して背面が球状、腹部は小さく細い。卵は長楕円形、乳白色で長さは0.6mmくらい、幼虫は白～黄白色で第1節が細く尖り、その下に口器があり、尾端に向い次第に太くなってタネバエ特有の形をしており、蛹は土中で見かけるが暗黒褐色をしています。

防除法

まず時期ですが、タネバエの発生が多いのは春ですから、春の防除が最も大切です。

それから「まち肥え」を施用する場合には既にタネバエの卵が産卵され、ふ化して幼虫になっている場合が多いので、防除する場合にも殺虫剤を多く施用する必要があります。

次に肥料ですが有機質、とくに魚粕が最もタネバエを誘引するので、できるならば他の肥料を使うこと、また未熟の人糞、未熟堆肥、油粕などを施用してもタネバエは集まります。

しかし作物、とくに果菜類の場合、有機質肥料を施用しないわけにはいきませんので、人糞、堆肥などはよく完熟したものを施用するとともに、必ずアルドリン2.6%粉剤あるいはヘプタクロール粉剤を「まち肥え」あるいは「基肥」によく混ぜて施用して下さい。施用量は10a当たり4～5kg必要です。これらの土壌害虫用殺虫剤はかなり(10a当たり10kgくらい)量を多くしても薬害は出ませんので、多発する地帯および「まち肥え」をする場合には5kg以上の量が必要です。

万一播種または定植後にタネバエの被害が出た場合には被害株は抜き取って、そのあとアルドリンあるいはヘプタクロールを十分施用し、土とよく混和してから直ちに直播、あるいは定植しなおす必要があります。

ここで注意することはとくにキュウリを初めウリ類の場合、他のキスジノミハムシやネアブラムシと同じようにBHC粉剤を用いますと、きわめて強い薬害症状が現われますのでBHC剤は用いてはなりません。

またタネバエの被害株は、萎ちようするので初期には蔓割病と間違えることがありますが、タネバエの場合には蔓割病のように維管束が褐変したりあるいはしおれて枯死するようなことはありません。

(神奈川県農業試験場)



農林省放射線育種場を訪ねて

品種改良の成果が農業、林業などにおける生産の増大、経営の安定に大きく貢献したことは周知の事実である。品種改良の一手段として、自然におこる変異を利用する場合が少なくない。突然変異とは、生物体を構成している細胞内の遺伝子、染色体、細胞質のいずれかに異常が起こり、この異常が子孫に遺伝する性質を持っている場合をいう。しかし突然変異が自然に発生する確率はきわめて低い。こうした突然変異を人為的に起こさせることに成功したのはアメリカのマラーである。同氏は1927年ショウジョウバエにX線を照射したところ、高率の突然変異が生じたことを認め、さらにその翌年スタッドレーがオオムギとトウモロコシについて同じ方法で突然変異体を作ってからX線の照射が突然変異を起こす誘因になることが明らかになった。その結果X線を遺伝学や育種学に応用する研究が行なわれるようになり、従来の交配選抜法その他の育種方法のほかに、新たに、放射線育種法が加わってきた。さらに第二次世界大戦以来原子力が開発され、原子炉から生成される放射性同位元素利用の一分野として、1947年アメリカのブルックヘブンに世界で初めてのガンマー線照射圃場が作られ、さらに、スウェーデン、ノルウェー、デンマーク、イタリーなどでも研究が進められた。なかんずくスウェーデンのニルソンエーレやグスタフソンらは早くから放射線育種の有用性に着目し、かずつのすぐれた業績をあげている。またブルックヘブンにおいても果樹やタバコで有用な枝変わりが発見されている。以上の結果外国ではすでにエンドウその他で、奨励品種として農家の実用段階に入っているものも若干あるようである。

わが国でも戦後放射線育種に関する研究が進められ、農業技術研究所では水稲にX線を照射したり、 ^{32}P のベータ線を照射したものの中から、2～3有望系統が育成され、また国立遺伝学研究所にガンマー線照射室が設けられ、タバコに有望系統が生れたり、キクやカーネーションの花色に変わったもので、経済価値のあるものができた。

さらに農業技術研究所、蚕糸試験場、林業試験場にガンマー線照射室が整備されたが、これらの照射室では室の大きさに制限があり、花粉、種子、枝条、幼苗など照

射対象が制限されるので、圃場において大型の植物に大量照射したり、弱線量で長期間の照射をするための施設が要望され、昭和34年に農林水産技術会議に遺伝、育種の学識者、放射線の専門家、科学技術庁関係者、農林省関係者らにより設立委員会を設置し、昭和34年から3カ年計画で放射線育種場を設置する運びとなった。設置場所については、いくつかの候補地について、居住、立入禁止区域の必要上、かなり広大な地域を必要とし、また交通上の便を一方において考慮しつつ農作物を取り扱う関係上、土壌、気候などの立地条件を検討した結果、比較的条件的そろった茨城県那珂郡大宮町大字上村田に決定した。昭和34年度より37年度にわたり設立経費約2億3,170万円、運営費3,188万円を投じて整備され、河原清場長(園芸出身)の下に庶務、照射、研究の3課が組織され、定員は場長1、技官8、事務官4、雇員7名からなっている。業務内容は農林省関係試験研究機関の要請により、各種農作物、水稲、ムギ類その他の雑穀類、イモ類、そ菜類、花卉、花木類、牧草、緑肥作物、各種特用作物、果樹類、桑、林木についてガンマー線の圃場照射を行なうと同時に、以上の実用目的のための基礎研究を行なっている。さらに貸与圃場を設け、大学、公共および民間の試験研究機関などの依頼についても照射を行なう。

照射圃場は面積2.8ha、立入禁止区域約50ha、居住禁止区域約30ha、その他施設用約7.6haを有している。照射は原則として毎日12時30分から翌日の8時30分まで20時間行ない、4時間は照射を休止し、その間に照射圃場の管理調査などを行なっているが、照射設備は口絵写真説明のように、アメリカのオークリッジ国立研究所製のコバルト60, 2071.3キュリー(1961年3月16日現在、直径2cm、厚さ1mm、17枚重ねウエーハー型、厚さ1mmのステンレススチールの二重ケーブル入り)を放射線源とし、これを圃場の中央、鉄製やぐら上の鉛製容器内に格納しておき、照射時には防護土塁上の遠隔操作室からの操作により、電動機で地上2.6mのところまで押し下げる装置になっている。

現在は本施設による試験研究が開始された段階で、早急にその成果を農業生産に利用することは無理な要求であるが、従来知られたように作物の突然変異株は形態的に親とは異なる場合があり、観賞作物では形態的変異はそのまま珍重されるであろうし、水稲などの場合、早熟性、短稈性でもみの収量には変化のない場合は、倒覆に強い品種として利用されることもある。さらにわれわれ植物防疫にたづさわる者にとっては、形態的変異とともに、含有成分の変化によって耐虫性、耐病性品種の出現を期待したいところである。それにつけても将来は単に収量のみを重きを置いた育種だけでなく、植物防疫の面からも本施設を利用する研究の進展を望むものである。(編集部)

防 疫 所 だ よ り

〔横 浜〕

○昭和 37 年度のカンキツ、リンゴの母樹検査概況

昨年度横浜植物防疫所で実施した母樹検査について概況を述べると、37年の母樹園の設置状況は、カンキツについては、神奈川県3母樹園で476本、千葉県は4母樹園で254本で、品種は神奈川県は普通温州、千葉県は早生温州（宮川早生）と夏ミカン（晩熟系）であるが、検査の結果、罹病樹がなく全樹合格となった。

リンゴは北海道を初め、青森、岩手、宮城、山形、福島、栃木、群馬県の1道7県で、母樹園数は全体で71、本数は1,396本で、品種は祝、旭、スターキング、リチャード、紅玉、レッドゴールド、デリシャス、国光、印度、王鈴、陸奥、東北3号、東北7号などである。

検査の状況は北海道の一部と福島、栃木、群馬の各県の全母樹について砧木の剝皮による検査を行なった。その結果、高接病罹病のため不合格となったものは、北海道8本、福島、栃木、群馬の各県で1本ずつと、罹病樹に近接のため不合格となったものは、北海道83本、岩手県5本、福島県1本である。このほか群馬県では、リンゴ奇型果病罹病のため1本が不合格となり、また高接病の罹病の疑いがある1本が保留となった。このため不合格となったものは101本で残量が合格母樹となった。

なおこのほか高接病の検査を確実に実施するため、当所の隔離ほ場において、マルバカイドウを砧木として、高接病の接種検定の試験を実施しているが、現在までに判明したことは、昨年12月マルバカイドウに接木したのものについて、砧木の樹皮を剝皮して調査したところ、罹病樹を接木したものは、砧木にピッキング、またはエソが現われ、保毒していることが確認できた。また外観健全に見える母樹および一般樹で検定でも品種により保毒しているもののあることがわかった。

またこのほか、この検定の結果、保毒した穂木を接木したものと、健全な穂木を接いだものとでは、接木の活着率に相当な差のあることがわかった。これらの試験はひきつづき実施する予定であるが、今までの調査結果から、接種検定の実用化の見通しもついたので、今後現地における高接病の検査には、肉眼検査と併用して検定検査を行ない、効率の高い検査を行ないたいと考えている。

〔名 古 屋〕

○昭和 37 年度における伏木・富山港の木材検査

伏木・富山港における昭和37年中の木材の輸入は、212隻、590,196m³に達し、前年に比べて1.5倍の大幅な増加を示し、伏木出張所が開設された昭和34年の3.7倍に達している。このうちとくに伸びのいちじるしいものは北洋材で、一般用材349,990m³（前年の2倍強）、パルプ材139,535m³（1.2倍）で、ほぼ全国輸入量の1/3が輸入されたものと考えられる。これは地元製材工場における消費が増加したことはもちろんであるが、貿易商社が裏日本の他港において、原木のコスト高による引取り拒否にあったため、苦しまぎれに貯木能力のある当港に配船したこともその一因である。このほかラワン材、米材もあるので、30万m²の広大な貯木場も収容能力の限界に達し、37年末になっても貯木数量は127,000m³に達している。

仕出港はシベリヤ6港、カラフト6港であるが、数量的には南部のナホトカ、ウラジオストックが多く、全体の40%を占めており、北部のものは新材が多く害虫付着率が低いのに対し、南部のものは付着率も高く害虫の種類も多いばかりでなく、わが国未発生のもも多い。

北洋材の消毒は選別後不合格材を水没させる方法とパルプ加工をもって消毒にかえる方法をとっているが、貯木量の急増のため水上貯木ができなくなり、ビニール天幕くん蒸を行なったものが北洋材で18隻分、19,721m³に達している。

○減少した欧州向け輸出ミカン

ミカン生果実の欧州向け輸出は昭和35年暮より本格的に始まり、36年から37年初めにかけては輸出量が42tと増加したにもかかわらず、37年から38年初めにかけては約1/4の10tと大幅に減少した。

これら37～38年のミカンは検査の結果合格となったが、各荷口ともそれぞれ少数ながらヤノネ、コンマ、ウスマル、ナガカキなどの付着果およびそうか病果が発見された。しかし、前年度の検査の際に発見されて不合格の原因となったサンホーゼカイガラムシ、潰瘍病などによる被害果は発見されなかった。

輸出検査数量が急に減少した理由としては、西ドイツ向けミカンは検査が不要となったことと、国内向けの生食用、かん詰用などの需要が増大し輸出向けが品薄となったことなどであるが、とくに内需増加による価格の高騰はミカン生産県である静岡県店頭でさえも前年の約20%高であり、このような高価格のために輸出契約がまとまらなかったときいている。

〔神戸〕

○軌道に乗りぞくぞく輸入される台湾野菜

昨年3月台湾からタマネギが試験的に輸入されたが、国内産の異常な供給減のため市場でも歓迎され予想以上の好評で、その後も輸入が相つぎ 4.8 千 t の大量に達した。このため今年是国内産野菜の需給に応じていつでも輸入できる体制が整えられているとのことであったが、1月中旬ナス・タケノコの輸入を皮切りにぞくぞく輸入され、2月上旬までにナス5件 38 t、エンドウ3件 19 t、タケノコ4件 7 t が輸入された。これは昨年タケノコ1 t だけが輸入されたのに比べるとたいへんな変わり方である。

また、昨年3～5月に 3.6 千 t 輸入されたタマネギは、今年1カ月以上も早い2月9日に初輸入され、2月中に5船 11 t、3月上旬に2船 195 t、計7船 206 t が現在までに輸入されている。タマネギの輸入もいよいよ盛期を迎え今後急増するものと思われる。

今年目につくことは、(1) 輸入時期が早まり、昨年輸入の全くなかったエンドウ、昨年は1 t に過ぎなかったタケノコが大量に輸入されていること。(2) 病害虫の寄生は少なく、ナスがヤガ科の1種の寄生のため2件 10 t、タマネギ1件 31 t が *Aspergillus* sp., *Bacterium* sp. により不合格となり、うち 440 kg が選別廃棄されたのみであるが、輸入量の増加、気温の上昇につれて増加するのではないかと懸念している。

○輸出青果物の激増で検査場が逼迫する神戸港

神戸港から輸出される青果物は年間約 8 万 t で、これらは港頭の市営上屋などに集荷され、検査を受けて積み出されるが、経済の変動で港頭倉庫には内外の貨物が殺到し、さらに輸出シーズンの5月から翌年1月には各地から送りこまれるタマネギ・ジャガイモ・ナシ・リンゴなどの青果物でたちまち身動きできないほど混雑する。

この入荷期に入ると、集荷場は道路もないほど満庫となり、収容しきれないものは貨車の中、空地にまで野積みされる。さらにこの集荷場は保管するだけでなく、選別や荷造り作業が行なわれるので狭いところをより狭くしている。

輸出検査は、当所の狭少な検査場だけでは応じきれないので、各集荷場で実施しているが、集荷場はすでに青果物でいっぱい、貨物の間や、岸壁・屋外・線路の上など危険極まりないところで検査しているのが実情である。

これではどうい、ていねいな、きめのこまかい検査はできない。新鮮度を要求される物だけに、荷解・受検改装などがより円滑に、かつ安心していていねいな検査が

できるよう早急に検査場の整備をしなければならないのが神戸の現状である。

〔門司〕

○奄美群島産ポンカンのくん蒸実施状況

昨年10月1日付をもって「奄美群島における有害動植物の緊急防除に関する省令」の一部が改正され、メチルブロマイドくん蒸を条件として奄美群島産ポンカンの本土への移動が解禁されたが、昨年12月および本年1月中にくん蒸が実施されたものは27件 12 t となっている。

ところで、本くん蒸については、50 g/m³ を投薬し、2.5時間後のくん蒸終了時におけるガス濃度が 40 mg/l 以上存することが条件とされているが、現在までの状況をみると、くん蒸回数 27 回のうち3回を除き、すべて 40～42 mg/l の残置濃度が得られている。この例外の3回については、ほぼ 35 mg/l 前後の残置濃度であったが、これらのくん蒸時のデータを検討してみると、被くん蒸物の数量には関係なく、庫内温度がなんらかの影響を与えていることがうかがわれる。すなわち、40 mg/l の残置濃度が得られなかった3件の場合、すべて庫内気温が 13～15°C であったのに比し、他はすべて 17～20°C の高い庫内気温となっている。このことは、低温がガスの吸着などになんらかの影響を与えていることを示すものと考えが、判然としたことはわかっていない。

なお、以上のように低温がくん蒸に悪影響を与えることが判明しているが、名瀬市におけるポンカン出荷時の12月、1月の間は、気温が 10°C 内外まで下ることがあるので、現在、このような場合、石油ストーブによる加温を行なっているが、くん蒸倉庫になんらかの加温装置が付設されることが望まれる。

人事消息

北島 博氏 (園芸試かんきつ病害虫研究室長) は園芸試果樹第2部病害発生予察研究室長に

山田駿一氏 (園芸試果樹第2部かんきつ病害研究室員) は園芸試果樹第2部かんきつ病害研究室長に

萩原良雄氏 (広島県農試病害虫科員) は広島県農試病害虫科長に

三宅利雄氏 (広島県農試病害虫科長) は日本農業 K K 大阪研究所へ

野口徳三氏 (茨城県専技) は中外製薬 K K へ

小林 尚氏 (徳島県農試病害虫科員) は東北農試栽培第2部畑作害虫研究室へ

中央だより

一農林省一

○昭和 38 年度ジャガイモガ緊急防除協議会開催さる

さる3月4日、5日の両日、参議院会館において、昭和 38 年度ジャガイモガ緊急防除協議会が開催された。

今回の協議議題の中心は、昨年5月、神戸植物防疫所小泉技官によって導入された天敵の取扱いであり、同技官より導入後の増殖状況や各種の試験成績が説明され、本年予定している野外放飼試験について具体的な協議が行なわれた。その結果、兵庫、広島、香川、福岡の各県内で適地を選定し、2町歩程度の集団を対象として、数回にわたる大量放飼を行なうことを決定した。

また、これと関連して、ジャガイモガの緊急防除方針は、天敵の放飼効果を調査し、防除に対する実用性を確認するまで、現行のまん延防止対策をそのまま継続することになり、現在発生地で実施している馬鈴しょ塊茎の消毒確認標示方法や大阪市場などで行なわれている違反品に対する調査方法の改善などが討議された。

なお、出席の範囲は、ジャガイモガの発生県およびこれに隣接する侵入警戒県 25 府県の係官と、専売公社、各植物防疫所、農業技術研究所、農林省園芸局および農政局担当官 56 名であった。

一協 会一

○優良防除団体表彰

昭和 37 年度優良防除団体として、都道府県植物防疫協会会長（未設立県は府県主務部長）より推薦を受けた下記 40 団体を2月20日付で表彰することに決定した。

表彰は都道府県植物防疫協会会長（県部長）を通して行なわれ、表彰者には記念品として玉盃と副賞として柱時計とスイスイダスターが贈られた。

表彰団体の業績はとりまとめて刊行し、関係者に配布した。

北海道 報徳第1共同防除組合
岩手県 江釣子村病害虫防除協議会
宮城県 角田市病害虫防除協議会
秋田県 由利町防除班
山形県 山形市大郷農作物防除組合

福島県 北会津村病害虫防除団
茨城県 出島村佐賀農業協同組合
群馬県 国府農業協同組合
埼玉県 大和田防除班
千葉県 桜田病害虫防除組合
東京都 新石共同防除組合
神奈川県 綾瀬町病害虫防除協議会
長野県 小布施町水田病害虫防除協議会
新潟県 和島村病害虫防除協議会両高防除班
富山県 大門町二口防除協議会
石川県 辰口町久常地区病害虫防除対策協議会
福井県 社農業協同組合
岐阜県 土岐市病害虫防除協議会
静岡県 細江町中川地区水稻病害虫防除班
愛知県 桜井町
滋賀県 信楽町小原地区防除班
京都府 乙訓農業協同組合
大阪府 山直下農業協同組合
奈良県 橿原市寺田町防除班
和歌山県 北涌共同防除組合
兵庫県 高砂市農作物病害虫防除協議会
鳥取県 国府町農業共済組合
島根県 浜田市周布病害虫防除協議会
広島県 吉舎町病害虫防除対策本部
山口県 浅田部落防除班
徳島県 大津町農業協同組合防除推進協議会
香川県 下土居防除班
愛媛県 宇和町病害虫防除協議会石城地区防除班
福岡県 遠賀村病害虫防除協議会
佐賀県 三川農業協同組合
長崎県 阿母崎部落防除班
熊本県 金剛北農家組合
大分県 長洲町柳ヶ浦第一農作物病害虫防除班
宮崎県 日南市細田病害虫防除組合
鹿児島県 出水市病害虫防除協議会

○土壌線虫検診研修会開催さる

線虫対策委員会では検診事業の能率化をはかるため、中国、北海道・東北の2地区において、検診員を対象として下記のとおり研修会を開催した。

1月22～23日 於岡山市 岡山県植物防疫協会と共同主催 講師：一戸稔、国井喜章氏

3月4～5日 於盛岡市 岩手県植物防疫協議会と共同主催 講師：彌富喜三、国井喜章、西沢務氏

地方だより

○畦畔芝焼運動の実施

千葉県では昨年の病虫害の発生被害にかんがみ、関係機関と協力、とくに消防関係の協力のもとに県下一斉に冬期農閑期を利用し徹底した芝焼運動を下記運動推進要領に基づき展開し病虫害防除の一環として実施し農家の経営安定に寄与する。 (千葉 藤谷)

畦畔芝焼運動実施要領

千葉県

1 主 旨

多数の病菌害虫の越冬は、畦畔の雑草で行なわれる場合が多く、農作物の大きな障害となつています。

この畦畔の芝焼を徹底させ、農家の経営安定に寄与する。

2 運動の推進方法

(1) 県 段 階

県ならびに関係機関は連絡を密にし、本運動の推進を図る。

(2) 郡 段 階

病虫害防除所は、農林事務所、農業改良普及所、その他関係機関の協力を得て、本運動の推進を図る。

(3) 市町村段階

市町村は、農業改良普及員、部落団体、農事研究会、4Hクラブ、消防署、消防団体等関係機関の協力のもとに本運動の推進を図る。

3 推進運動の方法

この運動の徹底を図り、その目的を達成するため、次の計画により推進する。

(1) 県 段 階

この運動を推進するため、必要な事項について計画し、郡ならびに市町村の活動を援助協力する。

(2) 郡 段 階

現地の実情により、常に関係機関の協力を得て、市町村における推進協議会座談会等に参画し積極的に推進を図る。

(3) 市町村段階

本運動の主旨を農家に周知徹底させるために、下記事項の徹底を期する。

ア 本運動の展開と普及方法

イ 芝焼月間の設定

ウ 部落別実施計画の樹立

エ 危険予防処置の徹底 (責任者の決定)

オ その他

4 推 進 事 項

(1) 畦畔の部落別一斉芝焼の促進

(2) 芝焼の指導と危険防止

(3) 記録の作成

(4) その他

5 危 険 予 防 処 置

本運動を推進するに際して、下記の予防処置をする。

(1) 作業日時を、作業実施の7日前に、市町村長、消防団体へ通知し事前に協議する。

(2) 消防団体は、作業日には消火器具の準備をし、出動の態勢を整える。

(3) 人家、山林等に延焼の危険がある地帯および風の強い日は、作業を中止する。

(4) 学童は、芝焼地帯へ近づけないこと。

(5) 作業実施責任者は、残火の始末を確認すること。

○第4回千葉県植物防疫大会開催さる

標記大会がさる3月7日午前10時より千葉県庁10階大会議室で千葉県植物防疫協会主催、千葉県と日本植物防疫協会の後援で開催された。参加者は県、郡、市町村の各植物防疫協会役員、各病虫害防除所ならびに農業改良普及所職員ら約300名で、とくに日本植物防疫協会より上遠理事の臨席を得、午後4時盛会裡に終了した。

行事は、開会、主催者・来賓挨拶、防除体験発表、研究発表、特別講演、植物防疫優良団体ならびに功労者表彰式の順で行なった。

なお、特別講演は農林省農事試験場安尾技官の「イネウイルス病」について行なわれ、表彰は団体として山武郡芝山町植物防疫協会、安房郡長狭町小金防除組合、夷隅郡岬町小福防除組合、君津郡小糸町4Hクラブ、市原郡市原町郡本防除組合、千葉市古市場防除組合の6団体、功労者は東葛飾郡我孫子町秋谷好治、佐倉市鈴木紋一、香取郡山田町藤崎吾郎氏の3氏である。(千葉 藤谷)

植 物 防 疫

第17巻 昭和38年4月25日印刷
第4号 昭和38年4月30日発行

実費 80円 千6円 6ヵ月 516円(千共)
1ヵ年 1,032円(概算)

昭和38年

編集人 植物防疫編集委員会

—発行所—

4月号

発行人 井上菅次

東京都豊島区駒込3丁目360番地

(毎月1回30日発行)

印刷所 株式会社 双文社

社団法人 日本植物防疫協会

—禁 転 載—

東京都北区上中里1の35

電話 (941) 5487・5779 振替東京 177867 番

事務所移転のお知らせ

毎々多大なご支援を賜わり厚く御礼申しあげます。

さて、昨年8月より仮事務所において業務を行なって参りましたが、このたび駒込駅前に植防ビルの建築が完了し、4月3日に移転いたしましたのでお知らせいたします。

なお、移転に伴い郵便物、とくに図書代金などの送金につきましては必ず下記事務所へお願いいたします。振替貯金、取引銀行は従来どおりです。

記

移転先：東京都豊島区駒込3丁目360番地（国電駒込駅前）

電話：(941) 5487・5779番

振替口座：東京177867番 取引銀行：住友銀行白山支店、三菱銀行駒込支店

社団法人 日本植物防疫協会

.....切 取 線.....

トマト潰瘍病に関するリーフレット

農林省農政局植物防疫課編 B5判 4ページ（カラー5枚）

実費 50円（〒とも）

新病害トマト潰瘍病の病徴をカラー5枚で示し、解説をつけたリーフレット。ジャガイモガのリーフレットに続く第2集。

植物防疫叢書 No. 4

ネズミとモグラの防ぎ方

—— 増補改訂版 ——

東京教育大学 三坂和英 共著
国立科学博物館 今泉吉典

B5判 80ページ 美装幀

実費 150円 〒20円

好評のうちに前版が売り切れになりましたので、このたび、全文を補遺加筆し、殺鼠剤を登録に基づいて全部収録した増補改訂版にしてあります。ネズミとモグラの生態から防ぎ方まで解説してありますので、ネズミ・モグラの被害を防ぐための好適な指導書！

好評の 協会 出版物

〔新刊図書〕

お申込みは現金・
小為替・振替
で直接協会へ

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

B5判 30ページ

タイプオフセット印刷

実費 250円 〒50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
37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、金額
会社別輸出金額 など
 - III 農薬の流通、消費、価格
37年度農薬品目別、県別出荷数量など
 - IV 登録農薬
37年9月末現在の登録農薬一覧表
 - V 新農薬解説
 - VI 関連資料
病害虫発生および防除面積 など
付録
法律、名簿、年表
- 植物防疫関係者必携の書！

殺虫剤抵抗性害虫に関する試験成績

殺虫剤抵抗性対策委員会編集

B5判 167ページ 孔版タイプ印刷

実費 300円（〒とも）

ニカメイチュウ、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ、コナマダラメイガなどに対する各種殺虫剤の抵抗性に関する試験成績集

三版印刷上り
好評発売中
A5判 858 ページ

昆虫実験法

実費 1,500円(〒共)

但し沖縄、韓国、台湾など
は送料 300 円加算

<編 集>

農林省農業技術研究所 農林省農業技術研究所 東京大学農学部
深谷昌次 石井象二郎 山崎輝男

<内 容 目 次>

- 1 実験室および飼育室(加藤静夫・畑井直樹)
- 2 温湿度調節法(山崎輝男・檜橋敏夫)
- 3 度量衡の測定とその取扱い(諏訪内正名)
- 4 気象観測法(加藤陸奥雄)
- 5 昆虫採集法・標本製作法・保存法(長谷川仁)
- 6 昆虫飼育法(深谷昌次・菅原寛夫・石井象二郎)
- 7 形態実験法(安松京三・宮本正一)
- 8 顕微鏡取扱い法(小林勝利)
- 9 ミクロテクニック(小林勝利)
- 10 pH 測定法(石井象二郎)
- 11 組織化学的研究法(入戸野康彦)
- 12 ペーパークロマトグラフィー(富澤長次郎)
- 13 放射性同位元素実験法(富澤長次郎)
- 14 趨性実験法(杉山章平)
- 15 呼吸測定法(深見順一)
- 16 殺虫剤生理実験法(山崎輝男・檜橋敏夫)
- 17 昆虫の皮膚の構造と物質の透過性(小泉清明)
- 18 コリンエステラーゼ測定法(彌富喜三)
- 19 天敵調査法(安松京三)
- 20 ハダニ実験法(江原昭三)
- 21 線虫実験法(一戸稔)
- 22 圃場の害虫個体群調査法(内田俊郎)
- 23 発生予察実験法(深谷昌次・鳥居西藏)
- 24 被害査定法(高木信一・岡本大二郎)
- 25 虫害解析法(田村市太郎)
- 26 耐虫性試験法(湖山利篤)
- 27 殺虫剤効力検定法(菅原寛夫・石倉秀次)
- 28 農薬散布実験法(山科裕郎)
- 29 写真技術(畑井直樹・杉本渥)
- 30 実験結果の取まとめと発表(野村健一)

好評発売中
在庫僅少
A5判 843 ページ

植物病理実験法

実費 1,500円(〒共)

但し沖縄、韓国、台湾など
は送料 300 円加算

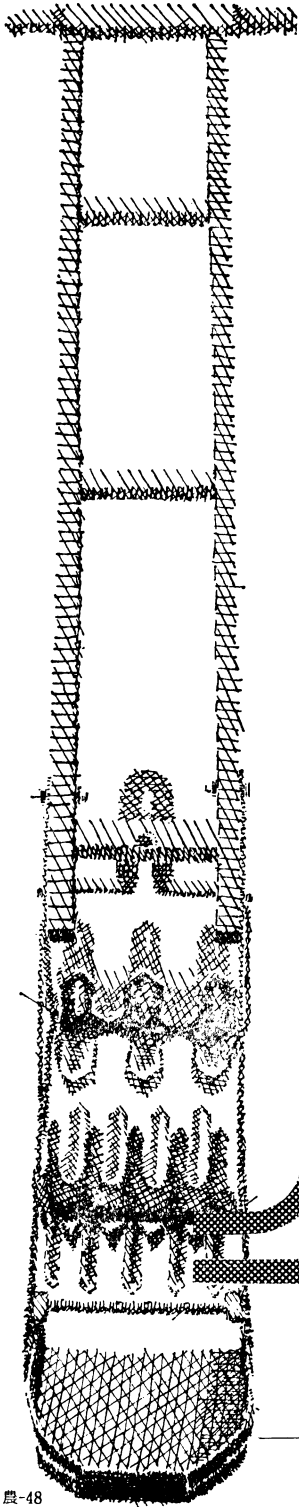
<編 集>

東京大学農学部 農林省農業技術研究所 農林省農業技術研究所

明日山秀文 向 秀夫 鈴木 直治

<内 容 目 次>

- 1 実験器具と施設(岩田吉人)
- 2 顕微鏡の使い方(平井篤造)
- 3 培地と培養法(向秀夫・草葉敏彦)
- 4 環境の測定と調節(三澤正生)
- 5 植物病害の診断法(木場三朗)
- 6 病害標本の作り方(瀧元清透)
- 7 病原菌の分離と接種(高坂渾爾・高橋喜夫・富山宏平・明日山秀文・向秀夫)
- 8 病気の生態(小野小三郎・北島博・渡邊文吉郎・明日山秀文)
- 9 被害査定(後藤和夫)
- 10 防除試験(岡本弘)
- 11 病原菌の生理(富山宏平・酒井隆太郎・高桑亮)
- 12 病態解剖(小野小三郎・鈴木直治)
- 13 病態生理(鈴木直治・豊田栄・荒木隆男・平井篤造・山口昭)
- 14 植物病原菌の代謝産生毒素(玉利勤治郎)
- 15 血清反応(村山大記・向秀夫)
- 16 ウィルス(村山大記・下村徹・平井篤造)
- 17 電子顕微鏡(日高醇・村野久富・松井千秋)
- 18 殺菌剤の効力検定(水澤芳名・中澤雅典)
- 19 実験記録とその整理(北島博・明日山秀文)



最高の技術から生まれた武田の新しい除草剤

除草の 手間が省けます

ペスコは浸透移行性の除草剤です。今までの水田除草剤の使用時期は稲の生育後期でしたが、ペスコは田植後苗がよく活着すれば、雑草が幼少で抵抗力の弱い時から効果的に使用できます。

また最高分けり期頃使用しても薬害の心配は殆んどなく、能率的な稲作経営を約束いたします。

●特長ある強力な殺草効果

ペスコの有効成分の一つであるTCBは植物体内から土壤中を移行し雑草の根から吸収されるのですばらしい殺草力を発揮します。

●適用範囲が広い

一般広葉雑草をはじめ マツバイ・カヤツリグサ・ヒルムシロなどにすばらしい効果を発揮します。

●温度によって効果が変らない

一般に除草剤は低温で効果が減退しますが、ペスコは低温でも効果がほとんど変わらず、寒地・早植などの水田に好適な除草剤です。

●注意

使用の際は農業試験場・農業普及員・指導員の方によく指導をうけて下さい。

●BPA除草剤

ペスコ

200cc・54

●水田・畑地の除草に…

PCP水溶剤 タケダ
PCP粒剤25 タケダ

●種もみ消毒に……

武田メル[®]
武田メル錠



武田薬品工業株式会社

農-48

本社農業部学術課 大阪市東区道修町2丁目27
大阪営業所農薬課 大阪市東区道修町2丁目27
東京営業所農薬課 東京都日本橋本町2丁目9

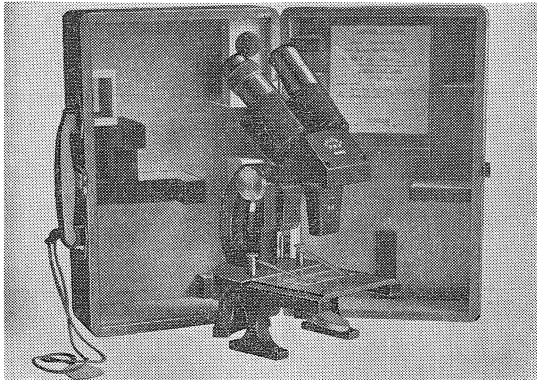
札幌支店化学品課 札幌市北一条西4丁目1番地
福岡支店化学品課 福岡市掛町1番地
台北出張所 台北市中山北路2段22号

センチウ検診器具と捕虫器

日本植物防疫協会式

センチウ検診器具 Aセット ¥ 35,000
 " Bセット ¥ 22,000
 " Cセット ¥ 2,150

センチウ検診顕微鏡（双眼実体）



48 × または 60 × ¥ 39,000

捕虫器

ライトトラップーL

従来の誘蛾灯と異り、
 誘引した害虫を電気扇
 により吸い込み捕捉し
 ます。



捕虫器
 ライトトラップーL型
 ¥ 9,000

（説明書呈）

富士平工業株式会社

本社 東京都文京区森川町131
 TEL (812) 2271~5 代表

昆虫実験法

初版、第2版とも売切れになりました。現在第3版を印刷中です。刊
 行次第お知らせいたしますので、ご希望の方はその節お申込み下さい。

植物防疫叢書

- ②果樹害虫防除の年中行事
 福田仁郎著 ¥ 100 円 8
- ⑤果樹の新らしい袋かけと薬剤散布
 河村貞之助著 ¥ 50 円 8
- ⑥水銀粉剤の性質とその使い方
 岡本弘著 ¥ 80 円 8
- ⑦農薬散布の技術
 鈴木照磨著 ¥ 100(円とも)
- ⑧浸透殺虫剤の使い方
 野村健一著 ¥ 100(円とも)
- ⑩植物寄生線虫
 彌富喜三 共著 ¥ 100(円とも)
 西沢 務
- ⑪ドリル剤
 石倉秀次著 ¥ 200(円とも)
- ⑬ブラストサイジンS
 見里朝正著 ¥ 100(円とも)

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

「植物防疫」

専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

1部頒価 180円 送料本会負担

本誌 12冊 1年分が簡単に
 ご自分で合本できます。

- ①貴方の書棚を飾る美しい外観
- ②穴もあけず、糊も使わず合本完成
- ③冊誌を傷めず完全保存
- ④中のいづれでも取外し簡単
- ⑤製本費不要

お手許の雑誌をこのファイルで
 ご製本下さい。

病害虫の共同防除論——意義と実際——

飯島 鼎著 A 5判 98 ページ、口絵 2 ページ 実費 180 円

ジャガイモガに関するリーフレット（在庫僅少）

農林省振興局植物防疫課編 B 5判 6 ページ（カラー 12 枚） 実費 40 円

長野県植物防疫ニュース

昭和 38 年度植物防疫事業の展望

農業事情はここ数年来急激な変化を来し、ことに可働人員の質的低下に伴う農作業の省力化が目立っている。また一方農業構造改善事業も 38 年より本格的な実施段階となり、植物防疫事業もこれに対応した施策推進が望まれている。

病虫害発生予察事業：病虫害防除が大型化し、より効率的の防除を実施するためには適確な病虫害の発生予察が必要である。したがって、この事業の強化を計ることが必要である。従来水稻が重点であったが、今後は果樹、そ菜などについても実施して行きたい。

農業の空中散布事業：農薬の空中散布事業は年々急増し、本年度は 75,000 ha が計画されている。ニカメイチュウに対する液剤散布、除草剤の粒剤散布が新たに実施される。また、農業改善事業にあわせて水稻の播種、施肥、除草、病虫害防除、乾燥剤散布を一貫してヘリコプタにより散布する水稻の機械化一貫作業体系の確立が計画されているほか、コウモリガの防除、そ菜ウイルス病防除についても空中散布により防除の徹底を計る計画である。

農薬の安全使用対策：安全に使用できる農薬の普及と、共同防除の推進により農薬の安全使用の徹底を期さなければならない。したがって、防除基準も努めて低毒性の農薬をとり入れ、特定毒物の使用を極力抑えた。

土壌病虫害対策：土壌線虫対策は 5 年目を迎える。38 年は普及徹底の欠けている地域あるいは永年作物を重点的に実施する。また最近問題になって来た水稻土壌線虫については展示的に実施して行きたい。土壌病害は適確

な防除方法が確立されていないので、実験的にパイロット防除を実施し、早急に防除法の確立を計りたい。

植物防疫組織の強化：農業の構造改善、農作業の省力化、農業災害補償法の改正などにより植物防疫事業の重要性はますます倍加されるが、植物防疫事業のセンターである病虫害防除所の組織はきわめて弱体である。したがって、この強化の実現について関係者が一致協力して強力な運動を行ない、この実現を期したい。

(農業改良課 室賀弥三郎)

昭和 37 年産水稻損害評価概況について

昭和 37 年産水稻損害評価（連合会評価高）を決定するため、12 月 11 日県農業共済会館において第 3 回損

第 2 表 災害種類別面積および共済減収量

災害別	項目		被害面積		共済減収量	
			(a)	(%)	(kg)	(%)
干風冷い	水	害	3,112.9	20.6	285,761	22.0
		害	2,572.3	17.0	211,185	16.3
ニカメイチュウ	も	ち	884.9	5.8	66,226	5.1
		病	6,936.8	45.8	601,626	46.4
萎ウ鳥そ	縮ン	病	392.2	2.6	27,196	2.1
		力	337.8	2.2	35,371	2.7
鳥そ	獣	害	514.7	3.4	38,725	3.0
		他	122.9	0.8	12,758	1.0
計			272.7	1.8	18,713	1.4
			15,147.2	100	1,297,561	100

第 1 表 昭和 37 年産水稻損害評価高

出張所名	引 受		収穫皆無		移植不能		反当たり修正量案による損害高		総 合 計		被害率	
	面積	収 量 (kg)	面積	共 済 減 収 量 (kg)	面積	共 済 減 収 量 (kg)	面積	共 済 減 収 量 (kg)	面積	共 済 減 収 量 (kg)	面積 (%)	収 量 (%)
南佐久	19,807.2	6,835,623	1.1	339	—	—	420.3	28,928	421.4	29,267	2.1	0.4
北佐久	53,412.0	19,415,449	2.0	689	0.7	70	1,345.1	118,764	1,347.8	119,523	2.5	0.6
上小	53,627.8	19,021,293	2.4	841	—	—	755.5	73,923	757.9	74,764	1.4	0.4
諏訪	50,100.3	18,548,792	—	—	0.3	60	651.1	46,521	651.4	46,581	1.3	0.3
上伊那	83,716.3	30,528,442	4.1	1,331	—	—	3,712.4	354,745	3,716.5	356,076	4.4	1.2
下伊那	48,185.0	16,546,975	20.7	6,812	—	—	1,021.2	78,783	1,041.9	85,595	2.2	0.5
西筑摩	14,471.8	3,523,314	3.5	521	0.5	67	585.6	36,072	589.6	36,660	4.1	1.0
松 筑	74,380.3	27,105,698	9.6	2,923	—	—	2,286.2	183,834	2,295.8	186,757	3.1	0.7
南安曇	53,134.0	20,211,966	0.8	272	—	—	1,027.8	69,686	1,028.6	69,958	1.9	0.3
北安曇	47,336.1	15,468,734	1.2	315	—	—	873.2	71,118	874.4	71,433	1.8	0.8
更 級	24,627.8	8,383,050	3.6	1,086	0.5	89	180.0	15,429	184.1	16,604	0.7	0.2
埴 科	18,187.4	6,139,551	17.4	5,751	—	—	441.0	52,417	458.4	58,168	2.5	0.9
上高井	15,998.1	5,220,485	—	—	—	—	93.0	7,951	93.0	7,951	0.6	0.2
下高井	25,815.0	8,406,317	—	—	—	—	146.9	13,294	146.9	13,294	0.6	0.2
長 水	50,690.6	16,593,481	4.2	1,150	—	—	884.4	69,412	888.6	70,562	1.8	0.4
下水内	28,939.6	9,745,670	0.1	25	0.2	38	650.6	54,305	650.9	54,368	2.2	0.6
計	662,429.3	231,692,840	70.7	22,055	2.2	324	15,074.3	1,275,182	15,147.2	1,297,561	2.3	0.6

害評価農作部会(農作部会長市川久雄氏)を開催し、第1表のとおり共済減収量 1,298 t を決定し農林省に提出した。各郡ごとの減収量ならびに災害別割合は第2表のとおりである。(農業共済連 水出善助)

昭和 38 年春夏作から新たに普及に移す病害虫に関する技術

2月11日農業試験場農業会館に関係者約60余名が参集し、昭和38年春夏作から一般に普及する新しい農業技術が43項目にわたって検討されたが、病害虫関係は次の18項目が決定された。

(1) 水稲病害虫に対する農薬のヘリコプタ散布に関する技術: イネ黄萎病・萎縮病媒介のツマグロヨコバイ、イネ縞葉枯病・黒条萎縮病媒介のヒメトビウンカ、ニカメイチュウ第1世代、いもち病および紋枯病防除の基準が示された。

(2) ニカメイチュウ第1世代防除に対する BHC 6% 剤の水面散布: 散粉機、噴霧機を必要としない農薬利用の方法で、画期的なニカメイチュウ防除法の確立である。

(3) 病害虫防除薬剤散布に広幅散布装置の利用が有効: 病害虫防除の機械化の一方法として広幅ノズルの利用方法が確立された。

(4) ホップのナミハダニ防除にジメトエートも有効: ジメトエートのホップの主蔓塗布の使用法が確立された。

(5) ジャガイモ疫病防除にダイセン M-45 600 倍が有効。

(6) トマト輪紋病にモノックスが有効: モノックス 400 倍液はダイセン 400 倍液、4-4 式ボルドー液と同様にトマト輪紋病に有効なことが明らかにされた。

(7) ハクサイのふち腐れ防止に塩化石灰 0.6% 液を結球前後から 400 l / 10 a の割合に 4~5 回散布すると有効である。

(8) 玉レタスは3年以上連作すると病害の発生多く生育が不良になる。

(9) 玉レタスの尻腐病に抗生物質ストマイ剤とボルドー液の混用散布が有効。

(10) 果樹に対する低毒性殺虫剤、スミチオン、バイジット、エカチンおよびエストックスの利用。

(11) 新殺ダニ剤ミルベックス、ケルセンが有効。

(12) チュウラム剤 (TMTD) はリング斑点性落葉病に有効。

(13) ナシのコナカイガラムシ防除にダイアジノン処理パラフィン二重袋が有効。

(14) ナシのアブラムシ防除にエカチン乳剤 1,000 倍が有効。

(15) ナシ黒斑病に発芽前 PCP 加用サンソーゲン液の散布は、PCP 加用石灰硫黄合剤と同等の効果がある。

(16) モモの吸蛾類の防除には厚さ 0.06~0.08 mm のポリエチレン果実袋が有効である。

(17) モモのシンクイムシ類防除にバイジット乳剤

1,000 倍液散布が有効。

(18) モモ細菌性穿孔病にアグレプト明治 D が有効。
(農試 市川久雄)

昭和 38 年度病害虫防除計画検討会開催さる

今年の検討会は2月11日より21日にわたり、各郡ごとに開催されたが、計画書の検討は事前に各普及所ごとに行なわれているため、今年度から新たに普及に移される技術、植物防疫の展望、農薬情勢および農業共済組合情報の説明討議に重点がおかれた。

各郡計画の要点を挙げると次のようである。

南佐久: そ菜ウイルスの空中防除の増加

北佐久: 縞葉枯病、ニカメイチュウの空中防除実施

上小: そ菜ウイルス、キスジノミムシの空中防除実施

諏訪: 穂いもち病空中防除の全地域実施

上伊那: イネ萎縮病、コウモリガに空中防除の新実施

下伊那: 縞葉枯病、ドロオイムシに DM 粉の空中防除増

西筑: そ菜根腐病防除面積増、縞葉枯病空中防除実施

松筑: 秋ウンカ空中防除面積の増加

南安: 越冬ツマグロヨコバイの秋期防除の増加

北安: 北部地域の穂いもち病空中防除の全面実施

更級: ニカメイチュウに対する水面施用剤の利用

埴科: ニカメイチュウ空中防除に液剤使用の増、タマネギの露菌病、スリップスの防除指導

上高井: 縞葉枯病空中防除 2 回実施、果樹低毒殺虫剤増

下高井: 秋ウンカの空中防除実施

長水: 山間部ブラエス使用増、平坦部空中防除増加

下水内: ニカメイチュウ液剤空中防除の増、穂いもち病空中防除の実施

今年度の検討会から共通的にいえることは、ホリドールの使用量が減じ、代わりに低毒性のスミチオン、バイジットが多く使用され、ニカメイチュウでは BHC 水面施用剤の利用が増加している点である。また秋ウンカの空中防除およびそ菜根腐病防除などの計画が全般的に増大している点が注目される。

(農業改良課 清水節夫)

昭和 37 年度関東東山地区植物防疫協議会ならびに

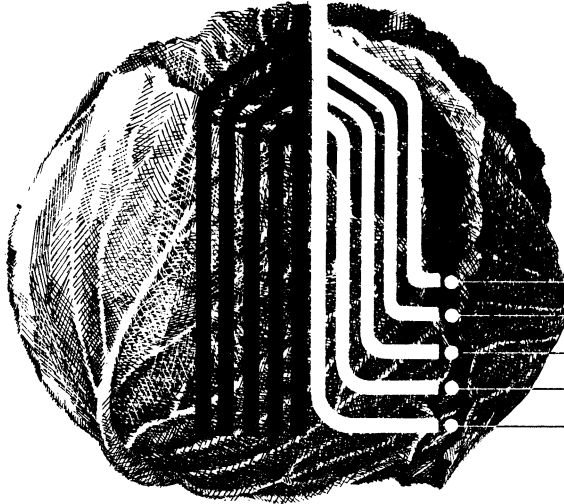
第 10 回関東東山病害虫研究会開催さる

昭和 37 年度関東東山地区植物防疫協議会はさる 2 月 5~7 日の 3 日間にわたり甲府市県民会館において開催された。総会のうち分科会に分かれて協議が行なわれたが、おもな協議事項を示すと次のようである。増発傾向病害虫の発生予察方法の検討、同時防除の適期指示、果樹実験予察の組織要綱の検討、市町村防除体制の再検討、農林水産航空事業、防除の省力対策、土壌病害虫対策と今後の推進および農薬の安全使用についてなどであった。

病害虫研究会は前日の 2 月 4 日同会場において約 200 名が参集して行なわれた。講演題目は 92 の多数に及び、このうち長野県関係で 30 題目が発表されたが、時間の関係で紙上発表となったものが多かった。

(農試 原田敏男)

土壤線虫の一掃に！



(資料進呈)

殺線虫剤 国産D-D剤

スミディー

- 効果は的確です
- 収穫が増加し、品質が良くなります
- 肥料と種子の節約になります
- 畑の利用度が向上します
- 土壤害虫の同時防除にも有効です



住友化学工業株式会社

本社 大阪市東区北浜5-15
支社 東京都千代田区丸の内1-8



夢にみた除草剤 市販！

水田除草剤D B N

一回散布で
ヒエ、マツバイ OK

カソロン 133

- ◆水和硫黄の王様 **コロナ**
- ◆一万倍展着剤 **アグラー**
- ◆カイガラムシに **アルボ油**
- ◆稲の倒伏防止に **シリガン**
- ◆リンゴ、ナシの落果防止に **ヒオモン**
- ◆総合殺菌剤 **ハイバン**
- ◆新銅製剤 **コンマー**

ダニ専門薬

テデオン

乳剤 水和剤

— 新製品紹介 —

越冬卵孵化期のダニ剤 **アニマート**

新ダニ剤 **アゾラン**

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2の2 (丸ビル)

日産の《新発売》稲作農薬

イモチ病・ゴマハガレ病（変色穂）によくきき
薬害が少ない *殺菌剤

適用範囲が広く、各種害虫の総合的な防除がで
きる、低毒性の *殺虫剤

ノビエ・マツバイその他水田初期雑草の防除に
手まきできる *除草剤

サンメル錠

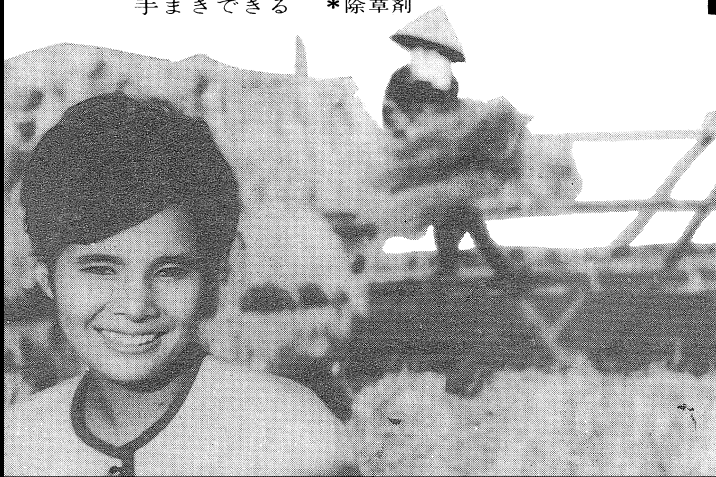
日産エルサン

日産マノック



日産化学

本社・東京日本橋局区内



昭和三十八年四月二十五日
昭和三十八年四月三十日
昭和二十四年九月九日
発行
三行刷
（植物防疫第十七卷第四号）
種郵便物認可

増収にまず土壤殺菌！

床土消毒は 水で薄めて土にかけるだけ……
作物の生育中でもなるべく茎葉にかけないように
株元や床土にジョロや噴霧機でかける……
これで 土壤殺菌はOK！
きれいな土から見事な収穫……
土からの病気を防ぐ シミルトンは断然好評です

〔主な適用〕

野菜 の 苗立枯病、ツルワレ病、ツルガレ病、菌核病、
白絹病、ツルガレ病、青枯病、イチョウ病など……
その他、稲の苗立枯病や果樹のモンパ病など広く土
壤病害に卓効があります。

手軽に使える 土壤殺菌剤

シミルトン

お近くの三共農薬取扱所でお買求め下さい



三共株式会社

農薬部 東京都中央区日本橋本町4の15

説明書進呈



北海三共株式会社
九州三共株式会社

実費 八〇円（送料六円）