

植物防疫

昭和四十七年
四月二十四日

二月九日

二十五日

第十九日

第九日

第三十次

印刷

第二十六卷

每月一回

第三十次

第二十九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

第九日

1972

2

VOL 26

NOC

果樹・果菜に

■有機硫黄水和剤

モノックス

りんご…うどんこ病・黒点病の同時防除に

■有機硫黄・DPC水和剤

モノックス-K

ゴールデンデリシャスの無袋化に

■植物成長調整剤

被膜剤 サビノック

■ジネブ剤

ダイファー 原体

■ファーバム剤

ノックメートF75

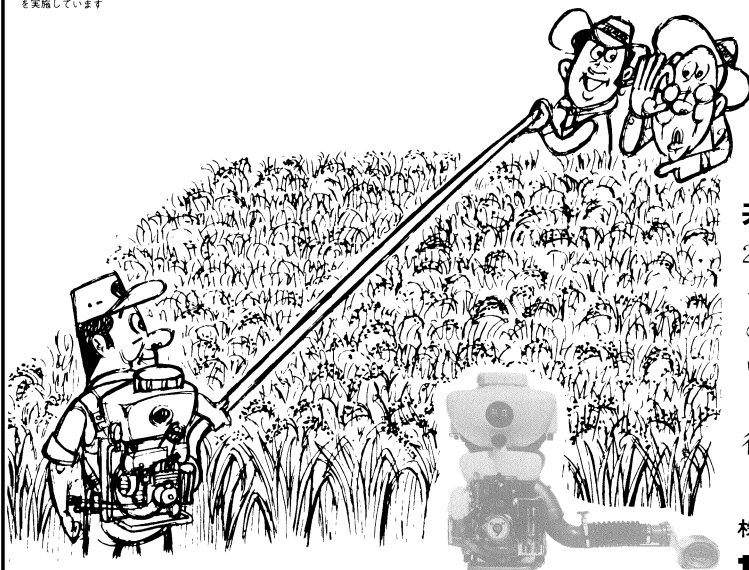
大内新興化学工業株式会社

〔〒103〕東京都中央区日本橋小舟町1の3の7



ただ今、ダッシュ
共立エコキャンペーン
を実施しています

これがいま注目の微粒剤散布!!



共立背負動力防除機 DM-9

20m・30mの粉粒ホースを使
って、粒剤・微粒剤・粉粒剤
の散布をムラなく均一に行な
います。ドリフトの心配がなく、
安全で手軽な徹底防除が
行なえます。

株式会社 **共立** 東京三鷹 横須賀 盛岡

共立エコ物産株式会社

共立背負動力防除機 〒160 東京都新宿区西新宿1-6-8 ☎03(343)3231(大代)



「らく 楽しんで、おいしい米づくり」

「ひとまき3得」のキタジンP粒剤ならできます

効力・省力・うまい米

もんがれ病、小粒きんかく病に効く…いもち水面施用剤

■一回散布するだけ…キタジンP粒剤は効き
めを永く保ちます。一回散布するだけで、
茎葉散布の二〜三回の効果があり、大幅に
省力化できます。

■機械刈りに適合…キタジンPは稲を丈夫に
育てます。そのため倒伏を防ぎ、バインダ
ーでの刈取りも非常に楽になります。

■おいしい米が穫れる…いもち病のほか小粒
きんかく病、もんがれ病、害虫などの被害
もおさええます。そのため米がきれいになり
おいしい米がつくれます。

(もんがれ病・小粒きんかく病に
適用拡大しました)



水稲病害総合省力

キタジンP®粒剤

新しい技術・新しいサービス



クマイ化学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-6-2 〒100

種子から収穫まで護るホクコー農業

うまい米づくりに協力する



お求めは、お近くの農協へ



●安全なイモチ剤



ホクコー® カスミン

◆ツマグロヨコバイ・ウンカ類に

マクパール® 粉 剤

◆各種野菜—きんかく病・はいいろかび病
も も—はいほし病
いんげん—きんかく病に

スワックス® 水和剤30

◆施設園芸用
ナス・キュウリのきんかく病、はいいろかび病に

スワックス® くん煙錠

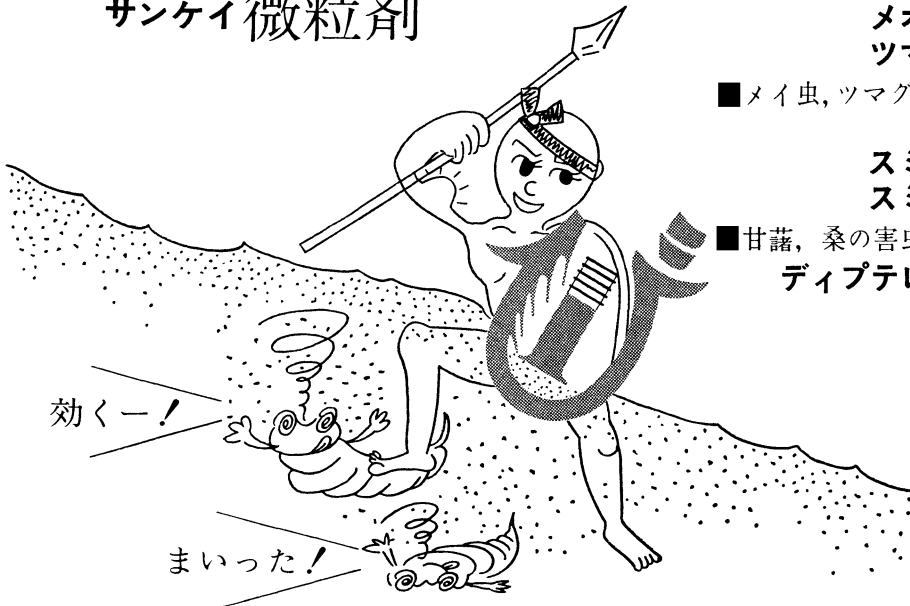


北興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本石町4-2
支店: 札幌・東京・新潟・名古屋・大阪・福岡

農家のマスコット

サンケイ微粒剤



■ツマグロヨコバイ、ウンカ類に
メオパール微粒剤
ツマサイド微粒剤

■メイ虫、ツマグロヨコバイ、
ウンカ類に
スミパール微粒剤
スミバッサ微粒剤

■甘藷、桑の害虫に
ディプレックス微粒剤



サンケイ化学株式会社

本社・工場 鹿児島県鹿児島市郡元町880番地
東京支店 東京都千代田区神田司町2の1 神田中央ビル
深谷工場 埼玉県深谷市幡羅町1の13番地

キュウリの褐色小斑症

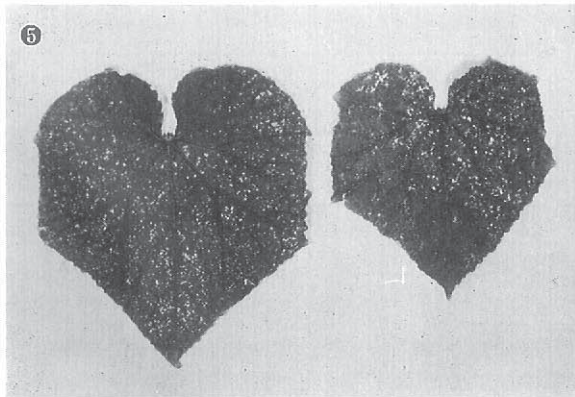
大分県農業技術センター

藤枝国光・利光泰郎・岩本保典

大分県農政部営農指導課

小田原長治

(藤枝原図)

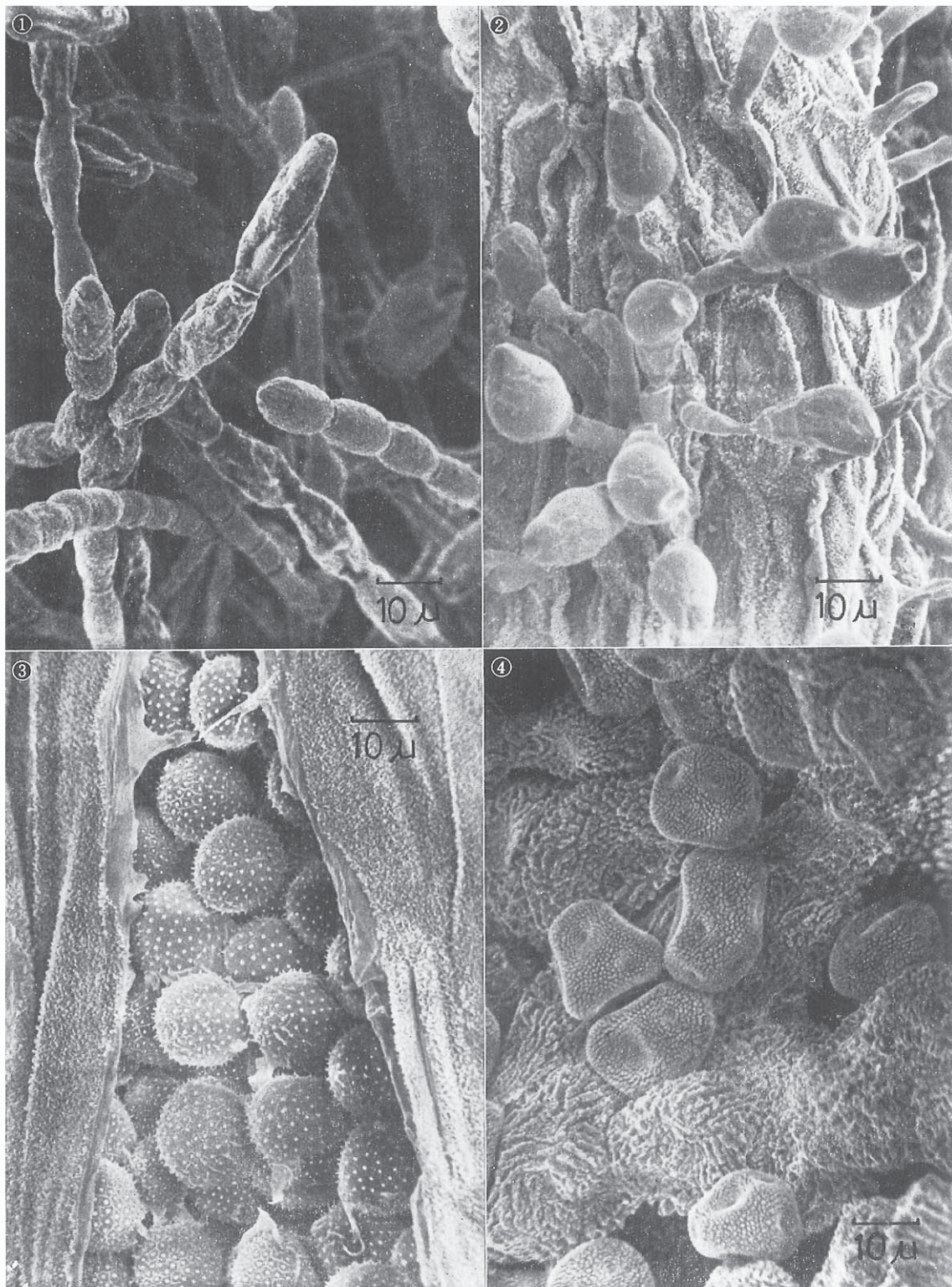


<写真説明>

- ① 褐色小斑症の発生状況
- ② 褐色小斑症 (山東)
- ③ 同上 (改良芯止)
- ④ BC₁ [山東×F₁ (白日向×山東)] における分離 (左: 発病株, 右: 健全株)
- ⑤ CMV によるえそ斑点症 (立秋)
- ⑥ 細菌病 (斑点細菌病と思われる, F₁ 久留米落合 H 型)

走査型電子顕微鏡による植物寄生菌の観察

農林省農事試験場 高橋 広治 (原図)



<写真説明>

- ① オオムギうどんこ病菌分生孢子 ② クローバ汚斑病菌分生孢子 ③ スズメノテッポウさび菌夏孢子
④ ナシ赤星病菌銹孢子 (宿主はボケ) いずれも 1,000 倍で撮影

—本文 37 ページ参照—

植物防疫

第 26 卷 第 2 号
昭和 47 年 2 月号

目 次

昭和 46 年度に試験された病害防除薬剤	{ 水上 武幸 梶原 敏宏 飯田 格	1	
昭和 46 年度に試験された害虫防除薬剤	{ 岩田 俊一 湯嶋 健	6	
昭和 46 年度に試験されたカンキツ病害虫防除薬剤			
殺菌剤	山田 峻一	12	
殺虫剤	奥代 重敬	13	
昭和 46 年度に試験された桑農薬			
殺菌剤	石家 達爾	15	
殺虫剤, カイコへの影響	菊地 実	15	
昭和 46 年度に行なわれた農薬の新施用法に関する特別研究			
殺菌剤	山口 富夫	16	
殺虫剤	野村 健一	17	
昭和 46 年度に行なわれた地上微量散布試験	田中 俊彦	20	
有害雑草の生物的防除としての昆虫の利用	内藤 篤	21	
キュウリ褐色小斑症の発生とこれに対する抵抗性の遺伝	藤枝国光 他	27	
穀物の密封貯蔵	吉田 敏治	30	
「農業科学シンポジウム」印象記	深見 悌一	35	
植物防疫基礎講座			
機器の利用とテクニック (1) 走査型電子顕微鏡の植物病理学への利用法	高橋 広治	37	
新しく登録された農薬 (46.12.1~12.31)		40	
中央日より	19	学界日より	26
人事消息	29		



世界にのびるバイエル農薬
今日の研究・明日の開発

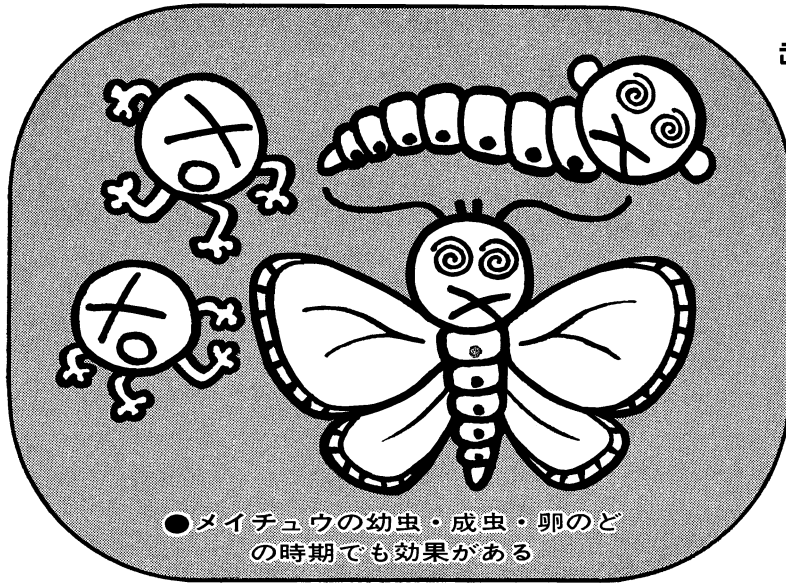


日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋室町 2-8 号 103



武田薬品



●メイチュウの幼虫・成虫・卵のどの時期でも効果がある

決め手 がある——!

パダン[®]

水溶剤・粉剤・粒剤4

- 散布適期巾が広く効果が安定。
- 他剤抵抗性のメイチュウにも有効。
- 稲の茎内へのすぐれた浸透性。
- ただちに食害不能にする速効性。
- 効果が長続きする残効性。

●メイ虫・ツマグロ・ウンカ類の同時防除に

パダンミフシン 粒剤

●メイ虫といもち病の同時防除に

ラフサイドパダン 粉剤

●メイ虫・ツマグロ・ウンカ類といもち病の同時防除に

ラフサイドパダンナック 粉剤

●水田・畑・果樹園の除草に

武田グラモキソ

●そ菜・果樹の病害に

武田ダコニール

昭和 46 年度に試験された病害防除薬剤

—委託試験成績から—

農林省農業技術研究所 みず がみ たけ ゆき かじ わら とし ひろ
 千葉大学園芸学部 い い だ わたる
 飯 田 格

I 稲作病害防除薬剤

昭和 46 年度、日本植物防疫協会の委託試験成績検討会は、12月6日から11日までの6日間、家の光会館で開催された。昨年度から野菜の病害防除薬剤に対する検討に重点をおき、本年度も2日間を費して防除効果のほか実用性について検討が進められた。3日目はイネ白葉枯病防除薬剤の成績検討で、4日目は病害防除薬剤の新施用法に関する試験成績が検討され、5日目以降が一般季託試験薬剤の成績検討という順序で進められた。

本年度試験された病害防除剤は、稲作関係が110種、野菜関係が81種でほぼ昨年並みであるが、試験項目は野菜関係が増加しているようであった。

いもち病防除薬剤：いもち病の防除に、省力的な見地から、キタジンP粒剤の水面施用が有効であることが発見され、本年度も**オリゼメート粒剤**、**NNF-109粒剤**が検討された。また、薬剤散布の際、ドリフトを防止して環境汚染を少なくする見地から、新剤型の開発が試みられ、効果と実用性の検討も進められている。これらの詳細については、新施用法に関する特別研究として、本号16ページに紹介されているので省略する。

本年度の一般委託試験におけるいもち病防除薬剤は、稲作関係病害防除剤の約3分の1で、毎年のことながらかなりの数である。しかし、昨年初めに改正された農業関係法案の規正のきびしさを反映して、新規化合物を有効成分とするものが減少して、従来有効とされたものを複合したり、環境汚染防止、省力化をねらって新剤型としたものが増加している。これまで単剤として実用化されたものの中から、作用機作の異なるものを2種配合して、効果の安定化を期待する薬剤として、**キタジンP・S粉剤**、**オリゼメートカスミン粉剤**、**同水和剤**、**7003粉剤**、**同水和剤**、**同乳剤**、**カスラブサイド粉剤**、**同水和剤**などである。これらの薬剤はいずれも対照薬剤と同等の効果が認められ、実用性ありと認められた。ドリフト防止、省力などの効果をねらう新剤型のものに、**ラブサイド粉粒剤**、**カスミン粗粉剤**、**カスミン微粒剤30**、**カスミン微粒剤**などがあり、その防除効果の検討においては、新剤

型に適合した試験方法の開発が必要であるが、一応の効果は認められた。そのほか、昨年度も試験されて実用的効果が認められた**ホスベル粉剤**、**同水和剤**、**同乳剤**、**同粗粉剤**が、各剤型についてそれぞれ防除効果が検討され、対照にはやや劣るが、有効であることは認められた。新規有機合成化合物を有効成分とするものとして、**DF-125**は500倍で薬害を認めた例もあるが、1,000倍とすればその心配もなく対照薬剤なみの効果が認められているほか、穂枯れの要因となる褐色葉枯病に効果を認めている点は興味深い。**B-8530粉剤**および**NNF-109微粒剤**、**同乳剤**、**同粗粉剤3**、**同粗粉剤4**の防除効果は、いずれも有効と判定されている。なかでも**NNF-109乳剤**は、対照のヒノザン乳剤と同等の効果、薬害もなく収量増で実用性ありとされた。有機リン化合物を有効成分とするものに、**K-288乳剤**、**同粉剤**があり、乳剤で紫褐色の葉斑を認めたが実用上は問題がなく、効果は対照薬剤と同等で増収性もあり有望とされている。また、**84578粉剤**も有効で、1,000倍液でカスミン剤と同等、予防効果が高く実用性に期待がもてる。

紋枯病防除薬剤：昨年度特効的紋枯病防除剤として、抗生物質バリダマイシンを有効成分とする薬剤が登場して、関係者の注目を集めた。本年度は、**バリダ液剤**、**同粉剤**として、北は北海道から南は九州にわたって、全国的規模の試験が行なわれ、これまで長年紋枯病の特効的薬剤としてその地位をゆづらなかつた有機ヒ素剤に、ややまさるという評価がだされた。この新紋枯病防除剤は、防除効果の面もさることながら、イネに対する薬害がなく、残留毒に全く心配がないという特性があることは、今後の新農薬のあり方として、まことに心強い限りである。本剤は、治療効果にすぐれた性能をもつもので、紋枯病の垂直進展開始の10日以内に散布し、激発のときはさらに7~10日後に第2回目の散布をすれば、適確に防除の効果が期待できるようである。液剤の使用濃度は600~1,000倍で10a当たり100~120l、粒剤は10a当たり3~4kgである。また、薬害および残留毒のおそれがない特徴をかわれて、後期散布が可能な紋枯病防除薬剤として、ポリオキシン剤が用いられてきたが、何

としても効果の面では有機燐素剤に劣っていた。本年度は装を新たにして、ポリオキシシン Z 乳剤 25, 同粉剤 25 および剤型を微粒剤にかえたポリオキシシン Z 微粒剤 A, 同 B, 同粗粉剤 C が試験された。乳剤は 1,000 倍液 10a 当たり 100~120 l, 粉剤, 微粒剤は 10 a 当たり 3~4 kg で試験されてかなりの効果が認められ、乳剤は対照の有機燐素剤とほぼ同等かやや劣る程度、粉剤は同等、微粒剤も同等とかなりレベルアップの成果が認められた。もちろん薬害もないので実用化は問題がないようである。したがって、一応紋枯病防除薬剤が顔を揃えたことになるが、紋枯病の発生はイネの多収栽培が普及するにつれて拡大まん延するものであるから、安価で多量な供給が必須の条件でありその能否については別の課題である。そこでこの条件を満足させる技術の開発と、新規合成薬剤の開発実用化は、まだ残された今後の問題である。

イネ白葉枯病防除薬剤：イネ白葉枯病防除のための特効的薬剤として、**TF-128 剤**, **TF-130 剤**の開発は、本病防除に一時代を劃した。しかし、これらの安全性が検討された結果、慢性毒については安全圏内にはあるらしいが、散布対象がイネであるため、過度の使用で安全圏を逸脱する万一の危険をおもなばかって、これらの実用化が見送られ、関係者を落胆させている。しかし、本年度改正された農薬取締法の規正に準拠するまでもなく、今後の農薬は安全でなければならぬとする見地からは、まことに当を得た措置である。本年度試験された **NK-15558 粒剤 5**, **KU-100 水和剤**, **同粉剤**, **同粒剤**はいずれも効果が高く、従来のサンケル剤、フェナジン剤、セルゼオン剤をはるかにしのぐ性能を示した。また、**MUF-111 粉剤**, **同粒剤**および **MUF-15 粉剤**, **同粒剤**などもすぐれた効果を示したほか、抗生物質オーヤマインシンを有効成分とする **OHA 粒剤**も卓効を示した。施用量はいずれも粉剤は 3~4 kg/10 a, 粒剤については 3~6 kg/10 a で試験されている。薬害はいずれも認められておらず、KU-100 水和剤の散布区は幹長が低くなるとする例もあるが、収量は明らかに増大しており、実用上に問題がない。これらはいずれも防除効果の面からは、実用可能と判定されている。そこで問題はここに供試された薬剤はすべて、その安全性の検討がまだ十分でなく、亜急性毒性については問題ないようであるが、慢性毒性については検討にかなりの日時と経費を要するために未了の状態にある。本年九州地方は本病の激発に見舞われ、こうした高性能の防除薬剤の出現が切望されているので、安全性をすみやかに検討して、実用剤として、登場する日が 1 日も早からんことを切望する。

同時防除薬剤：2 種以上の病害に対して、省力の意味

から異なる種類の有効成分を配合して、同一薬剤で同一散布時期に同時防除をねらう薬剤が約 20 種試験された。対象病害としては穂枯れと穂いもち、穂いもちと紋枯病、およびいもち病、小粒菌核病、さらにいもち病、紋枯病、穂枯れの 3 種病害の同時防除を期待した薬剤もある。穂枯れに対してオーリックが有効とされているが、これにいもち病防除薬剤を配合して、穂枯れ、穂いもちの同時防除および紋枯病をも含めた 3 種病害の同時防除について、**カスオーリック粉剤**, **カスラブサイド**, **オーリック粉剤**が試験された。これらの薬剤はともに、いもち病には対照薬剤なみの効果が認められたが、穂枯れにはまだ力不足の感がある。近年穂枯れの防除の必要性が増大している見地から、今一つ高性能の薬剤の登場が切望されている。さらに穂枯れの発生の条件を満足している熱帯圏の稲作では、多収栽培が普及するにつれて、穂枯れの重要病原菌である褐色葉枯病菌の防除は、きわめて重要な課題となろう。この意味から、高性能の耐雨性の高い穂枯れ防除薬剤の開発は、意義が深いと思う。いもち病、紋枯病の同時防除には、9 薬剤が試験されたが、**ラブサイドバリダ粉剤**がつねに安定した同時防除の効果を示し、薬害もなく実用性が高いことが証明された。散布量は 4 kg/10 a で、穂いもち、紋枯病には穂ばらみ後期と穂揃期に各 1 回で有効と判定されている。昨年度キタジン粒剤が、いもち病、紋枯病、小粒菌核病の同時防除剤として試験され、いもち病の防除の副次効果として、紋枯病および小粒菌核病に有効で、汎用的防除剤として有望だと判定された。本年は剤型を変えて、**キタジン P 粗粉剤**, **同微粒剤**として試験され、ほぼ同一の効果を示し、汎用的性格をもつことが確かめられた。

種子・苗床処理剤：種子消毒剤として、長年王座を占めてきた有機水銀剤に替わって、非水銀の薬剤が登場して、**デュボンペンレート水和剤**, **モミクリン錠剤**, **HF-0422 顆粒**が馬鹿苗病を対象に試験された。製剤面あるいは試験方法に検討を要すると指摘されたが、消毒効果はいずれも高く、対照の有機水銀剤とほぼ同等で実用性ありと判定された。また、**7011 水和剤**は、粉衣処理は問題があるが、1,000 倍液の浸漬処理ならば実用性ありとされた。イネ苗床処理に、昨年度タチガレンが有効で実用化されているが、本年は**タチガレン微粒剤**が試験され、50g/10a の処理で好成績を示し、実用性が認められた。

(水上)

II 野菜、花類病害防除剤

本年度は土壌殺菌剤を含め、野菜、花その他畑作物の病害を対象に 81 薬剤が試験された。昨年度の検討会に

において、おもな病害に対し標準にする薬剤を決めることが提案されたが、各県の関係者の協力によってこれが実現し、本年度の試験から実施された。このため試験薬剤の効果の比較が容易になったことは大きな進歩といえよう。試験された薬剤は昨年度と同じように、すでに効果が認められている薬剤の適用病害の拡大、これらの薬剤と他の薬剤との混合による効果の増進と適用範囲の拡大をねらったものが大部分であった。とくにチオファネート（トップジン）を主体にし、他の有効成分を混用したものが目立ち、ラビライト水和剤、同粉剤、トップコール水和剤、PN 水和剤、ホスキムM水和剤、同粉剤などいずれも比較的安定した効果を示した。新しい薬剤ではウリ類のうどんこ病に対し有効なものが1, 2あり、また、いままで防除が困難であったキク白さび病に卓効を示す薬剤が出現したことは、喜ばしい限りである。

広範囲の病害防除剤：多くの病害に対し効果を示す薬剤として特筆すべきものにデュポンベンレートがある。デュポンベンレート水和剤は、すでに外国において多くの病害に対し有効であることが認められているが、わが国でも昨年度の試験でかなり広い範囲の病害に効果があることが示された。本年度は 2,000~3,000 倍液の散布でキュウリ菌核病、灰色かび病、メロンうどんこ病、スイカ炭そ病、イチゴ灰色かび病、うどんこ病、ナス灰色かび病、うどんこ病、レタス菌核病、タマネギの *Botrytis* による葉枯症、インゲン菌核病、サツマイモ黒斑病などの病害に対処薬剤とほぼ同等あるいはすぐれた効果が認められたが、スイカ疫病には効果はなかった。また、本剤はキュウリつる割病、イチゴ萎黄病、ナス半身萎ちょう病、チューリップ球根腐敗病などの土壌病害に対しても灌注によって効果を示すこともあった（土壌殺菌剤の項参照）。ダコニール水和剤も多くの病害を対象に試験されたが、トマト灰色かび病(くん煙)、ショウガ白星病および紋枯病、ピーマン疫病、アスパラガス斑点病、カーネーション斑点病などに 600~800 倍液の散布で対照薬剤とほぼ同等の効果を示した。しかし、レタス灰色かび病、菌核病、エンドウ褐紋病、イチゴ灰色かび病には効果はあるが対照薬剤より劣り、ネギさび病には効果はないなどの結果が得られた。

ウリ類の病害防除剤：うどんこ病に対し効果があるものが2, 3認められた。有機リン剤を主成分とした **Hoe 2873** は、500~1,000 倍で対照薬剤よりすぐれた効果が各地の試験によって得られた。葉縁がわずかに黄変するという軽い葉害が認められたところもあったが、とくに問題にする必要はないようで、きわめて有望である。**KF-39 水和剤**も 750~1,000 倍で対照薬剤とほぼ同等の

効果があり実用可能と思われるが、残効性は劣しい。**KF-39 燻煙剤**は力不足。トップコール水和剤(500~800 倍)、PN 水和剤(1,000 倍)、**I-712 燻煙剤**なども有効であった。**EL-273** は4%剤 2,000~4,000 倍、40%剤 20,000~40,000 倍でいずれも対照薬剤と同等あるいはまさる効果が認められた。昨年度かなり顕著であった葉害は軽減されてはいたが、まだ地域によっては生じたところがある。効果が高いだけに葉害について品種間差異、使用濃度、地域性などについて再検討することが要望された。**PP 675 (ミルカーブ) 液剤および粒剤**は、昨年度とほぼ同じ結果で効果、葉害の現われ方が一定していない。土壌施用によってもすぐれた効果を示した場合も多く、特長のある薬剤なので施用条件、葉害などについてさらに細かく解析してほしい。キュウリべと病には **Fu-3127 水和剤**が 1,000 倍で対照薬剤と同等またはややまさる効果、**SF-7009** (500 倍) が同等、**SF-7103水和剤** (400~600 倍) が同等ないしやや劣る、**KF-39水和剤** および **キノ銅水和剤** (800~1,000 倍) はやや劣る効果をそれぞれ示した。**SF-7009** はキュウリ黒星病にすぐれた効果があったが、試験例に劣しいので、べと病に対する効果とともに追加試験が望まれる。キュウリ炭そ病には **7012-b 水和剤** (500~1,000 倍)、**7011 水和剤** (2,000 倍)、**SF-7103 水和剤** がほぼ同等の効果があると判定され、また、それぞれ1試験例ではあるが **SF-7007 水和剤** (600~800 倍) および **KF-39 水和剤** がすぐれた効果があった。追加試験により確認したいところである。SF-7103 水和剤は前記のようにキュウリ炭そ病、べと病、うどんこ病に効果があり、キュウリの総合防除剤として有望ではあるが、全体的に力不足の感がある。スイカ炭そ病に対してはラビライト粉剤およびトップコール水和剤の効果が高く実用性ありと判定された。また、ドーサイド (500 倍)、**Fu-3127 水和剤** も効果があった。ドーサイドはスイカ疫病にも効果があったが、1件の試験であるので、試験例の追加を要する。プリンスメロンつる枯病に対し**トップジンM水和剤**1,000倍液または1,500倍液の散布によって、グリセオペーストよりすぐれた効果が認められた。また、**トップジンMペースト**もキュウリおよびプリンスメロンつる枯病に顕著な効果があったが、残効性に劣しいという結果もあり、また、ペーストが固く作業困難という例や、塗布部が褐変し亀裂を生ずるという例もあるので、これらについてなお検討の余地がある。

トマトの病害防除剤：**SF-7103 水和剤**は輪紋病、葉かび病に有効、**SF-7007 水和剤**は葉かび病にすぐれた効果を示し、同時に輪紋病、斑点病にも有効で、トマトの

総合防除剤として実用性が高いことが認められた。**7012-b 水和剤**は疫病に対してすぐれた効果があったが、試験例が少ないので追加試験が望まれる。**ピオマイ水和剤**(500~1,000 倍液)は輪紋病に対し対照薬剤とほぼ同等の効果があり、**スクレックスロッド**は灰色かび病にスクレックス燻煙剤と同等のすぐれた効果があった。**ダコニール燻煙剤**も灰色かび病、斑点病にかなり効果はあったが、対照のトップジン加用マンネブよりその効果は劣った。

イチゴの病害防除剤：主として灰色かび病、うどんこ病に対して試験されたものが多い。現在試験中のところがかなりあり、結論を出すには多少無理があるが、今までの成績から判断すると、**SF-7007 水和剤**(700倍)、**ポリオキシ AL 乳剤**(500~1,000倍)、**PN 水和剤**(1,000倍)が両病害に有効であると認められた。とくにポリオキシ AL 乳剤は、効果の点ではスクレックスよりやや劣るが、汚れが少ないので散布間隔を短くできるという有利な点があり実用性が高い。**7011水和剤**も灰色かび病に有効であると判定された。

ハクサイ、ダイコンの病害防除剤：ハクサイ軟腐病に対し**ドーマイシン水和剤**600倍はキノンドー水和剤よりすぐれた効果があり、同時に黒斑病にもよく効き実用性があると判断された。このほか、**トモオキシラン水和剤**800倍もキノンドー水和剤より有効、**ヨネポン水和剤**400倍はストマイボルドーとほぼ同等。**ストマイダコニール水和剤**500および700倍はマイシン水和剤と同等の効果があったが、葉害によりクロロシスを生じた。ダイコン軟腐病には**コーサイド水和剤**1,000倍はアグレプト水和剤と同等、**ヨネポン水和剤**400倍はやや効果が劣った。また、ハクサイ白斑病に**ダコニール粉剤**はマンネブと同等、**トモオキシラン水和剤**は劣るなどの結果が得られたが、いずれも1試験の結果にすぎないので、さらに検討の必要があろう。

その他の野菜類防除剤：タマネギ黒葉枯病、*Botrytis*による葉枯病(灰色かび病)および黒斑病に対し、**ラピライト水和剤**400~600倍は有効で実用性が高い。ナス灰色かび病およびうどんこ病に対して、**7011 水和剤**2,000倍および**PN 水和剤**1,000倍は対照薬剤のスクレックスおよびモレスタンと同等のすぐれた効果があり、両病害によく効く同時防除剤として有望であると判定された(ベンレート水和剤、ダコニール水和剤については別項を参照のこと)。

イモ、マメ類、特用作物病害防除剤：ジャガイモ疫病に**ラピライト水和剤**400~600倍の効果が高く実用性ありと認められた。ジャガイモ菌核病に対して**スクレック**

ス水和剤1,500倍で他の作物の菌核病と同様に高い効果が認められた。マメ類では、アズキ菌核病に対し**スクレックス粉剤**が水和剤と同じ効果があり、インゲン菌核病には**トップジン M 水和剤**は効果がやや劣った。エンドウ褐紋病には**ジマンダイセン**500倍が有効であった。特用作物ではサトウダイコン褐斑病に**SF 7009**(1,000倍)、**ホスキ M 水和剤**(1,000倍)および**ホスキ M 粉剤**がそれぞれ対照薬剤とほぼ同等の効果があったが、発病が少なく再検討の必要がある。ホップベと病、灰色かび病に**K 2004**は1,000倍では対照薬剤と同等の効果、1,500倍では同等ないしやや劣る効果を示すと判定された。しかし、試験した一部の地域では発病が少なく、多発下での検討を必要とする。

花の病害防除剤：とくに目立ったものとしては、キク白さび病に卓効を示す薬剤が現われたことである。**Plantvax 水和剤**(oxycarboxin 50%)、**Vitavax 水和剤**(carboxin 50%)はキク白さび病に対し2,000 倍液の散布で完全に発生をとめた。両薬剤とも2,000倍では葉縁が軽く褐変する葉害を生じたが、さらに低濃度の3,000倍でも効果にそれほど変わりがないという結果もあるので、今後使用濃度については検討の余地がある。このほかキク白さび病に**ポリオキシ AL 乳剤**も500倍ですぐれた効果、**ピオレックス水和剤**も500~1,000倍で効果があった。いずれも葉害なく実用可能。また、ピオレックス水和剤はキク黒斑病にもすぐれた効果が認められた。バラうどんこ病に対し**F-238 水和剤**はすぐれた効果があり、500倍または750倍で実用性ありと判断されたが、バラは品種によって葉害がでやすいことがあるので、葉害の試験をさらに行なう必要がある。 **SF-7007 水和剤**(600~800倍)、**SF-7103 水和剤**(400~600倍)は、バラ黒星病に対し対照薬剤と同等かやや劣る効果があり、うどんこ病にも効果があった。**ポリオキシ AL 乳剤**、**7011 水和剤**もそれぞれ上記2病害に対し効果は認められたが、対照薬剤よりやや劣っており、力不足のようである。ポリオキシ AL 乳剤はカーネーション斑点病には500倍ですぐれた効果を示した。

ウイルス病防除剤：一昨年から引き続いて**V-41W**が、本年度新しく**MKF-80**が、キュウリ、トマト、ダイコン、カブなどのウイルス病を対象に試験された。両薬剤とも接種前に散布あるいは連続して散布すると、多少発病を抑制する場合が認められたが、まだ実用化の段階には至っていない。(梶原)

III 土 壤 殺 菌 剤

デュポンベンレート水和剤：キュウリつる割病に対し

て 500~1,000 倍液の株元灌注はクロールピクリンよりやや劣るようであり、持続性に問題があるように思われる。多量施用すると生育抑制がみられる。病原菌の密度は低下しないようであるので、おそらく抵抗性を増大させるのでないかと思われ、今後研究を要する点である。チューリップ球根腐敗病には 250~500 倍液 30 分間浸漬または球根重量の 0.3% 粉衣はかなり有効であるが持続性に乏しいようである。ヨネポン水和剤 500 倍液はハクサイ軟腐病にストマイ 1,000 倍と同等の効果がみられた。協和マイシン水和剤：コンニャク腐敗病に対してははっきりした成績が得られなかった。ドウマイシン水和剤はハクサイ軟腐病に対して、キノ銅より有効であった。S-7258 水和剤：コンニャク乾腐病に対して試験されたが、効果は期待できず、若干の生育遅延もみられた。ストマイダコニール水和剤：500 倍、700 倍液はハクサイ軟腐病に対してマイシン水和剤と同等の効果があつたが、葉縁に若干のクロロシスがみられた。オーリック粉剤：種イモ重量の 3% 粉衣はコンニャク乾腐病に対して水銀剤よりやや劣つたとの成績とすぐれたとの成績があり、なお、発育遅延するとの報告もあるので、検討を要する。タチガレン液剤：Aphanomyces 菌によるサトウダイコン苗立枯病に対して、播種前 10~100 倍液に 1 時間浸漬は有効で、薬害もなく、有望であるが、さらに他の作物についても試験が望まれる。テラゾール乳剤：キュウリ疫病に 2,000 倍液 3l/m² 灌注は有効でかなり有望である。1,000 倍液では薬害もあるとの報告があるので、薬害についての検討が必要と思われる。デンラック P：Rhizoctonia solani によるゴボウ苗立枯病に効果なく、草丈も低く、期待がもてない。オーソサイド水和剤 80：800~1,000 倍液 3l/m² 灌注はキュウリ疫病にダイホルタン 800 倍と同等の効果を示したが、800 倍ではわずかであるが薬害がみられた。ダイホルタン微粒剤：ゴボウ苗立枯病、キュウリ疫病を対象として試験されたが、ゴボウ

苗立枯病には効果なく、キュウリ疫病には効果がない成績と、かなり効果のあるとの成績があり、それは効力の持続性が少ないことによるようであり検討が望まれる。MN-3：30~40 l/10a 灌注被ふくはキュウリつり割病に対してクロールピクリンと同等の効果があるが、イチゴ萎黄病には効果が劣るとの成績であった。効果の持続性と地温との関係が問題のようである。この点を明らかにすることが必要と思われる。トップジン M 水和剤：芝ブラウンパッチに 1,000~1,500 倍液 1 l/m² は有効。トップジン M ペースト：つる割病に対しても治療効果が高いとの成績もあつた。TOC-125：キュウリ疫病に対してクロールピクリン剤よりはるかに劣り、実用は困難である。ダコローン水和剤：芝夏枯に有効であった。D-D クロールピクリン：キュウリつる割病に対して 20~30 l/10a 灌注で多発下ではクロールピクリンにやや劣るが、少発状態下ではクロールピクリンと同等の効果がみられ、生育もすぐれる。しかし、トマト青枯病に対しては後期まで効果が持続しないようである。イチゴ萎黄病には有効で、生育も良好であった。種子粉衣用バリダ粉剤：Rhizoctonia solani によるキュウリ、スイカ、ゴボウ、ニンジンなどの苗立枯病に対して、種子重量の 40% 粉衣はかなり有効であつて、さらに粉衣と土壌施用 10~20 kg/10a の併用は効果が高い。しかし、粉衣の量が多すぎると薬害をおこすとの報告もあつた。また、土壌中では不安定であるとの話もあり、今後さらに検討する必要がある。BASAMID：ダイコン苗立枯病にはクロールピクリンよりはるかに劣つた。Trapex 油剤、Di-Trapex 油剤：はキュウリつる割病に対して 30~40 l/10a で有効であるが、薬害がみられ、とくに収量の低下がみられた。ピオガード水和剤：チューリップ球根腐敗病について試験され、600 倍液 30 分間浸漬あるいは球根重量の 0.3% 粉衣も有効である。試験例が少ないので、さらに試験例の増加が望まれる。(飯田)

次号予告

次 3 月号は「有機リン剤の化学」の特集を行ないます。予定されている原稿は下記のとおりです。

- | | |
|------------------|-------|
| 1 有機リン剤の現状と今後の動向 | 富沢長次郎 |
| 2 有機リン剤開発の変遷 | 阪本 英男 |
| 3 有機リン殺虫剤の作用機構 | 宍戸 孝 |

- | | |
|--------------|-------|
| 4 有機リン殺菌剤の薬理 | 上杉 康彦 |
| 5 有機リン剤の残留 | 升田 武夫 |
| 6 有機リン剤の毒性 | 岩崎 一郎 |
| 7 除草剤と有機リン剤 | 松中 昭一 |

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 200 円 送料 16 円

昭和46年度に試験された害虫防除薬剤

—委託試験成績から—

農林省農業技術研究所 ^{いわた とし かず ゆ し ま たけし} 岩田俊一・湯嶋健

—水田作—

I 殺虫剤

46年度試験された殺虫剤数は検討会時成績未着あるいはケラだけを対象にしたものを除くと136点であったが、そのうち粒剤が23、微粒剤が40、粉粒剤が4、粗粉剤が18で、これらに特粒およびジャンボ1種ずつを加えると87種となり、全体の約65%を占めている。これらの剤形は主として散布時のドリフトを少なくしようという趣旨からのものであろうが、とくに微粒剤と粗粉剤の急増がめだつ。これらは新規化合物とか、同じ有効成分をもつ他の剤形が登録されているものは4分の1以下であった。

試験結果を前年度と同様に要約して一覧表に示す(第

1表)。ただし、対照薬剤と同等とかやや劣る、あるいはややすぐれるといっても、種々の誤差を考えた場合差ほどの程度の意味があるかはかなり主観的問題である。したがって同等かやや劣るという印がつけられていても、その中には実用的には有効といえるものもあり、また、1カ所の試験で同等と判定されたものと数カ所の試験で同等といわれたものとは、判定の信頼度が違うのは当然である。そういう観点からこの一覧表をみてもらいたい。

全体を通してみると、粒剤や微粒剤の中には成分含量を高めても効果がふれたり、含量の低い粉剤にやや劣ったりするものがあった。ということは、有効成分のロスが多いものがあることになり、また、気象条件やイネの生育条件などが、防除効果に及ぼす影響を及ぼす度合が粉剤より大きいのではないかという感じもする。

第1表 水田作 殺虫剤

	ニカメイチュウ		ウンカ			ツヨ	ドム	カ	ハバ	ヒグ	その他の害虫に対する 効果および備考
	I	II	ヒメ	セジ	トビ	マコ	ロ	ラ	メ		
エスセブン D3											ケラに△ただし効果いくらかあり 畑苗代 6 kg/10 a でも葉害なし エルサン SD もニカ△, ツマ△ ツマには①と△とあり, 全体追試の要
エスセブンジメトエート D	◎	◎	△	?	△	△	△	○			
エルサン MG3	◎	○	△	?	△	◇					2カ所は○だが青森が×のため再検討 IIのときのウンカ・ヨコバイ類には不 十分, 葉害なし ツトムシ○ ニカメイチュウとツマグロに不十分と いう成績Iあり クロカメ◎カメムシ類一応有効
エルツマサイド MG	◎	○	△	?	△	◇					
エルトップ E							○				
オフナック D							◇				
オフナック DG	○	○	○	◎	○	◎			?		
オフナックM D		○	?			○	○				
オフナックM DG	○	○	○	○		○					
オルトラン D			○	○	○	①					
オルトラン SD			○	◎		①					
オルトラン MG			○	◎	○	○					
ガードサイド SD	○	○				×					
ガードサイド 1.5% MG	○	○	×				×				
ガードサイド 1.5% D	○	○						△	○		メイチュウは1化地帯, 2回散布
ガードサイド	○	○	○			○					リン剤抵抗性ツマグロ○
バッサジノン D	○	○	○			①					リン剤抵抗性ツマグロ○
ガードサイド	○	○	○			①					試験成績なし
バッサジノン SD											
ガードサイド											
バッサジノン MG											
ガルエクロン E		○									1,500倍で可
ガルエクロン WS	○	○									1,500~2,000倍
ガルエクロン D											イネツトムシ◎実用効果はある
ガルエクロン G											イネツトムシ◎~△再検討, イグサシ ンムシガ○

バッサナック SD			?	?		○					ウンカ類少発生, 有効のようだが追試の要
バッサジノン MG	○	○		○		◇					カーバメート抵抗性ツマグロに○もある
バッサスバノン G	○	○	○	○		○					アワヨトウ: 中令期以下では有効, ササキリ, クサキリ△だが有効
バダン D											I: 1化地帯は4 kg 2回施用
バダン G 4	○							△	?	△	散粒ホースは1カ所で使用
バダン MG	①	①						△	○	○	試験せず
バダンサイド D	①	①	◇	◎	◎	○					被害なし
バダンサイド MG	①	①	◇	◇	◇	◎					ツマグロヨコバイも効果不安定
バダンナック D	①	①	◇	◇	◇	◎					イネツトムシにも有効
バダンナック MG	①	①	◇	◇	◇	◎					イネツトムシにも有効
バダンバッサ D	①	①	○	○	○	○					イネツトムシ中~老令に○, ウンカに
バダンバッサ G 4	○	○	○	○	○	○					不十分な成績あり
バダンミブシン G 4	○	○	○	○	○	○					セジロは1カ所の試験
バプチオン MG	◎	○	○	○	○	○					
バプバル MG	◎	○	○	○	○	○					
ベスタン D 2										○	
ホスベル E17	○										1化地帯, 500倍2回散布
ホスベル D									×		イネツトムシ○
ホスベル SD	○	①									1化地帯の成績は◎
ホスベル・メオバル D	?	?			①						
ホスキム D											イグサシムシガに実用性は期待される
マクパール 2001 MG	①	①	○			○					
マクパール W						△					
マクパール D						◎					ツマグロヨコバイ再検討, 1,000倍
マクパール SD			○	?	?	○					ウンカ類には再検討
マクパール MG			○	?		○					
マクパール・ナック MG						①					
ミブシン G						?					
ミブシン SD				?	○	○					パイブダスター散布でドリフト少ない
ランネット液剤	○	○	◎			○					1,000~1,500倍, 葉害なし
ランネット MG 1.5	◎	◎	△	△		◎					効力不十分, 葉害なし
ランネット MG 2	◎	◎	△	○	△	◎					葉害なし
ワイエース MG T			○								
Dowco 214 E	○										1化地帯, 1,000倍2回散布
Dowco 214 D	○	○				△					Ⅱはまざった成績とやや劣った成績あり
Dowco 214 G	○	○	△	◎	△	△					
Dowco 214 MG	①	○	◎	◎	△	△					
H-20013 G	○	◎									
Hoe 2960	○	○	?	?		◇					I: 500倍, II: 800倍, ヒメ, セジ, ツマ有効のようではある
HS I-7102								①		○	ドロオイムシは1,000倍, ハモグリバエは1,500倍
HS I-7105											1,000倍
K-144 G	◎	◎	△	△	△	△					
K-145 G	◎	△	△	△	△	△					
MTM-203 MG	◎	○	○	○	○	○					ドジョウが死んだ
MTM-204 D	○	◎				◎					ツマグロはIのとき○, IIのとき◎
NK-15041 E50										○	1,500倍
NK-15041 MG 3	○	△	△			?					
NK-6243 D 2	◇	◇	◇		○	◇					トビは1カ所, その他は◎から△まで
NK-6243 MG 3			△			△					フレ多く, 効力不十分とみる
NN I-711 D	○		○	○		○					ツマ, ヒメは△だが有効とみる
ND D10			①			①					カーバメート抵抗性ツマグロ○
PMP(アッパ) D 3											カーバメート抵抗性ツマグロ追試
S-302 G		○	○	○		○					イネツトムシに多少の効果はあるが劣る
S-302 MG	○	○	◎	○		◎					
S I-7106 MG	◎	◎			○	◇					実用的効果はある
S I-7104 くん煙剤											ニカはややフレ多く, 不十分とみる。

SKI-11	?	?		○	△	◎					ウンカ類, ツマグロ, メイチュウすべ て再検討の要
UC-52 G	①	①	◎			◎					ドジョウが死んだ, ウンカ, ヨコバイ には不十分
UC-52M G	①	①	○			◎					ツマグロヨコバイは再検討の要
YI-463 G	○	◎	△			△					Ⅱは効力不十分
YI-464 G	◇	◇	◇			○					評価保留, 再試の要
YI-4601 特粒	○	○	△								メイチュウ 0.5 kg/10 a では不足, ツ マグロも同, 再検討
77049・カーバメート G	①	?	○	①		△	◇				ドロオイ 300 g/a で有効な成績もあ り再検討
4631 E	○		?			○					1カ所の試験, 1,000 倍

注 ◎印は対照薬剤よりすぐれる. ①印は同等に有効かややすぐれる. ○印は同等に有効. ◎印は同等かやや劣る. ◇印は効果不定. △印は対照薬剤より劣る. ×印は効果が認められない.

薬剤名のあとの D は粉剤, SD は粗粉剤, G は粒剤, MG は微粒剤, DG は粉粒剤, E は乳剤, W は水和剤, WS は水溶剤を示す.

II 殺虫殺菌剤

前項と同様に第2表に示した.

46年度はウンカ類の発生が少なかったところが多く,

したがって同時防除としての試験も, ウンカ類の成績を

欠くものも多く, また, 穂いもち病は多発条件下で1回
散布ということが原因してか効果のフレたものも多く,
同時防除としての判断を下せない場合も多かった.

(岩田)

第2表 殺虫殺菌混合剤

薬 剤 名	ニカメイ チュウ		ウンカ			ツヨ マゴ ロイ	穂 い もち	紋 枯	穂 枯 れ	その他および備考
	I	II	ヒメ	セジ	トビ					
アソガルバッサジノン MG	○	○		○		○		◇		紋枯は①と◎, 実用性期待される
アソシミバッサ SD				○		○		○		
アソダイヤ SD				○	○	○		①		ウンカ類◇, 実用性再検討
アソバッサ MG				○		○		◇		ツマグロは①と◎, 同時防除剤として再検 討の要
アソバッサ MG						◇		△		
オーリックスマイバル MG		◇	○			◇				メイチュウ, ツマグロは○と△, 散粒ホー スが劣った
オーリックツマサイド SD				○		○		◎		
オーリックツマシミ MG		①			○	○				ツマグロ残効に乏しい, 再検討の要
カスホスベル SD	○	○						◎		葉いもち○, 薬害なし, 再検討の要
カスマクパール 20013 MG			○			○		①		
カスラブサイドシュアサイド D	○	◎						①		I は I 化発生地帯, 葉いもち○
カスラブサイドスミチオン D		◎						①		ニカメイチュウにも有効
カスラブサイドツマサイド D						①				
カスラブサイドツマサイド SD				①						
カスラブサイドツマシミ D		?	○	○		○	○			メイチュウも有効と思われる
カスラブサイドマクパール D						○		①		
カスラブサイドマクパール SD				①						
ガードバッサキタジン SD		○						○		薬害なし, 実用性については再検討
ガルキタ MG	○	○						◇		薬害なし, 穂いもち多発条件下で×
キタガードバッサジノン D	◎	○	○	○		○		◇		I や劣るも有効, 穂いもちは激発条件下 で×
キタバッサ MG				①						他の病害虫は少発生のため調査できず
キタバッサジノン D				○		○		①		
キタバッサジノン SD			○		○	○		○		
バダンサイドバリダ D		①		○		○		○		
バダンナックバリダ D	①	○		○		○		◎		
バダンバリダ D	○	○						○		薬害なし
ヒノサンサイド SD			○	○	○	◎		○		
ヒノザンツマスパノン SD		○				○		○		薬害なし
ヒノバイジット SD		◎	○	○		○		○		ニカメイチュウ有効だが◎, カメムシ類○, 薬害なし

ヒノバイジット DG					①			葉いもち○, 葉害なし とくに紋枯に再検討の要
フルゲンカスチオン SD	○	○			◎	○	△	同上
フルゲンカスホスベル SD	○					①	△	
フルゲンスミナック D	○				○		△	
フルゲンスミナック SD			○		◎		△	再検討の要
マクホス D	○	○			○		△	葉害なし
ラブサイドオーリック・スミ D	○					○	?	紋枯病にはかなりの効果は期待される, 葉害なし
ラブサイドツマスパノン D	○	○	○		○	①		葉いもち○, 葉害なし
ラブサイドマク SD		◎	○	○	○	○		
ラブサイドホスベル D		◎				?		穂いもちは激発のため効果判定不能
ラブサイドホスベルナック D	○	○	○		◎	○		葉害なし, ツマグロに不十分, 再検討
ラブサイドバダンサイド D	○	○	○		○	①		
ラブサイドバダンナック D	○	○	○		○	①		
ラブサイドバダンバリダ D	○	○			○	①	◎	葉いもち○, 紋枯も有効, 葉害なし

注 凡例は第1表と同じ。

一畑 作

野菜関係の殺虫剤の成績は、作物の種類、対象害虫が非常に多いので、とても限られた紙数で全部を紹介することはできない。とくに、現在問題になっている牧草の害虫のウリハムシモドキ、ウリ類、マメ類のタネバエ、サツマイモ(第3表)、アブラナ科作物の諸害虫(第4表)についてだけとくに表にし示しておいたから、大体の様子はわかると思う。

微生物農薬としては *Batilus thuringiensis* の exotoxin あるいは生菌を用いたものとして、I-10001, KI-002, NRC-970, 95-NNI-714 などが登場して来た。現段階ではまだすぐに実用という訳にはいかないかもしれない

が、今までの殺虫剤の機作とは別な面を持っており面白い。遅効的であるのは多少欠点ではあるが、蛹化阻害、二次感染など興味ある点である。

タネバエ：タネバエに有効なものとして次の諸薬剤が挙げられる。シュアサイド粉剤3, エスセブン・ダイアジノン粒剤, エスセブンジメトエート粉剤, VC粉剤, エスセブン粉剤3。このうち、シュアサイド粉剤3は比較的有望。他は力不足とまではゆかないが、もう一押しが足りない感じである。

ウリハムシ：牧草害虫のうちウリハムシモドキに対しては、スミチオン微粒剤, スミバル微粒剤, サリチオン乳剤は有望で実用性がある。 (湯嶋)

第3表 サツマイモ害虫

殺虫剤	ナカジロ	ハスモン	ヨトウ	イモユガ	エビガラ	その他
K-55 微粒剤	○	◎		○	○	
K-61 粗粉剤	△~○	○		△~○	○	
ディブテレックス粗粉剤	○	○				
エルサン微粒剤3	○	○		○		
ホスベル粉剤	○	○				
ビニフェート粉剤						○ハリガネムシ
ガードサイド粉剤 (1.5%)						△アリモドキ
ハルバード 45% 水和剤		○				
ハルバード 1.5% 微粒剤	○			○		
S I -7101		○				
S I -7102	×	△	◎			
ディブテレックス粗粉剤	○					
ランネート微粒剤2	○	◎	◎			
バダン粉剤		×~△				
バダン微粒剤	△	△		○	○	
ガルエクロン水溶剤						×ドウガネ

第4表 ア プ ラ ナ 科 害 虫

殺虫剤	ア オム シ	ヨム トウ シ	コ ナ ガ	ウ ワ バ	ア ム ブ ラ シ	ハ ス モ ン	そ の 他
サリチオン乳剤	○	○	○		○		△～○キスジノミハムシ
サリチオン微粒剤					◎		薬害
山本マラサイド乳剤		○	○		○		
山本サイアソン粉剤		×	○		○		
トックサン乳剤	○～◎	○	○～◎	○	○		
デブミル水溶剤	○		○	△	○		吸湿性あり
ダイアジノン微粒剤 3	○	○	○		×		土壌施用は効果なし
ハッパ乳剤		○			○	○	
ディブテレックス粒剤	○～◎	△～○	○～◎	○	△		
4541 乳剤	○		◎	◎	◎	○	
4561 乳剤	○				○		
エルサン微粒剤 3	△	×～△	△	△	×	×	×ネキリムシ
Dowco 214 乳剤	○	○	○	○	○		○ネキリムシ
パーバップ乳剤					◎	△	
ガードサイド 50% 水和剤	○		○	×	×	○	○キスジノミハムシ
S K I -13	○	○	○	○	×～○	○	△キスジノミハムシ
ハルバード 1.5% 微粒剤		○			×	△～○	△キスジノミハムシ
S I -7101		×				△	
S I -7102		×				△	
P P 211 粒剤							×キスジノミハムシ
P P 511 乳剤			○				△キスジノミハムシ
P P 062 水和剤		×			○		
サンキングT							試験せず
オルトラン水和剤		○	○		○～◎		△キスジノミハムシ
オルトラン粒剤	○～◎	○	○～◎	◎	△～○		○カブラハバチ
ミクラデナボン水和剤		×			○		
セビモール液剤	△～○	×～△	×～△	△	×～△		△サルハムシ, ○シンクイ
パッサ乳剤					◎		
シュア V P 乳剤		○					
ランネット液剤	○～◎	○～◎	△～○		○		
デュボンランネット水和剤 (45)	○	○	○	○	○	◎	薬害
ランネット水和剤	◎	◎				○	
ランネット微粒剤	○	○～◎	△～○		△～○		
バダン水溶剤	○		○	△	○		
バダン粉剤					○		◎キスジノミハムシ, ◎ダイコンシ ンクイ
バダン微粒剤	○	△～○	○		×～△		
バダンパッサ粉剤					○		
T A I -26A 粒剤					○	△	薬害
ホスドロン粒剤					○		○キスジノミハムシ
スバノン水和剤						×	
スバノン・ビレトリン水和剤			○		△		
ガルエクロン粒剤	○		○				
ルビトックス粉剤		△～○					

昭和46年度に試験されたカンキツ病害虫防除薬剤

—カンキツ農薬連絡試験成績から—

農林省園芸試験場興津支場 やま だしゆんいち おくだい しげのり
山田 峻一・奥代 重敬

殺菌剤

昭和46年度に試験が実施された殺菌剤は前年と同じ38種類であった。対象病害別に見ると黒点病21(前年26)、そうか病6(18)、かいはよう病6(13)、そばかす症9(0)、その他の病害または薬害8(6)で、黒点病が最も多く、そうか病やかいはよう病は減少し、新たにそばかす症に対する試験が加わったことが特徴であろう。ただし、かいはよう病については前年から引き続いて、かいはよう病防除対策委員会(日本植物防疫協会)による農薬防除に関する研究が行なわれ、27種類の薬剤について試験が実施された。

さて本年は春先の降雨が全般に少なく、そうか病やかいはよう病の葉の発病は少ない傾向にあったが、九州、四国地方では台風の来襲に遭い、また、東海、近畿、中国地区でも秋口の長雨で黒点病は全般に多発条件下で試験が実施され、そうか病やかいはよう病も後期の発病がやや多かった。一方、そばかす症は前年に比べて発生が少なく効果判定の困難な成績もあった。

なお、前年に引き続いて昭和45年度の秋冬作の試験として貯蔵病害防除剤の試験が実施されたので、その結果も紹介したい。

1. そうか病

デラン水和剤1,000倍を対照として試験が実施されたが、ベンレート水和剤(ベノミル)は実用性があり、普通条件では3,000倍、多発条件では2,000倍が適当のようであった。7011水和剤(新規カーバメート)は2,000倍で実用性があるが、水に難溶で製剤に工夫を要する。また、トップコール水和剤(トップジン M・プロピネブ)も400, 600倍ともに対照にまさり実用性が認められた。その他 MK-23(新規化合物)、SF-7007(チアジアジン・カーバメート)は効果にふれがあり、試験成績も少ないので、さらに検討を要するものと思われ、K-1004(新有機リン化合物)は鉢試験ではすぐれた効果を示したが、圃場では対照にかなり劣った。

2. 黒点病

ダイセン500倍を対照として試験がなされ、RH-90(新規ジチオカーバメート)、サニバー(チアジアジン)はともに600, 800倍でかなり高い効果を示し実用性が

認められた。その他 MK-23(新規化合物)、YF-4552(新規化合物)、DMC-22(マンネブ・ミノルゲンC)、TOC-200(マンゼブ配合剤)、TOC-201(ジネブ配合剤)なども対照とほぼ同等の効果を示して実用性が期待された。次に TOC-143(マンゼブ・有機銅)、トップコール(トップジン M・プロピネブ)、7012b(アマイド系化合物)などは効果についてなお検討を要するものであった。その他10薬剤は力不足または効果はかなり高くても薬害を生じた。なお、消泡性展着剤クリカーは、その効果は十分であると判断された。

3. かいはよう病

TF-130は前年同様、顕著な効果を示したが、前年から連用した試験例では効果がかなり低下する傾向が見られた。コーサイド(水酸化第二銅)は500倍でミカンの発芽前に散布すれば薬害もなく、ボルドー液と同等の効果を示して実用性が認められたが、生育期散布では薬害を生じた例が多かった。ドーマイシン(オキシキノリン銅・ストマイ)の500倍は対照のアグレプト水和剤と同等の効果が認められ、ヨネボン水和剤(有機銅)は前年乳剤で試験され効果が劣ったが、本年は対照と同等かやや劣る程度の効果を示した。その他 DMC-45(ジマンダイセン・ミノルゲンC)、DMC-22(マンネブ・ミノルゲンC)の効果は低かった。

本病については前述の農林省の助成による試験が実施され、6薬剤について実証試験が行なわれたが、TF-130、KU-100はかなり高い効果を示し、YF-4552、RH-90はこれらに次いで対照薬剤と同等かやや劣る程度の効果を示した。MKS-503(有機銅)は対照薬剤とほぼ同等のかなり高い効果を示したが、多くの試験で薬害を生じ、YF-4602はかなり劣った。なお、本年は新たに22種類の薬剤について初期検定試験や適用化試験などが実施され、それらの結果9薬剤について来年度実証試験が行なわれる予定で、かなり有望と思われるものもあり、来年度の結果が期待される。

4. そばかす症

主として黒点病やそうか病に使用されている薬剤について、そばかす症に有効か否かを判定する試験が実施されたが、そばかす症に高い効果を示し、黒点病との同時防除剤として実用可能な薬剤はジマンダイセン(600, 800

倍), ラビライト (500, 800 倍), ダコニール (500 倍), アントラコール (600 倍) などであった。次にそうか病との同時防除剤としてはラビライト (500 倍) がすぐれていて, ダコニールはそばかす症に対する効果は高いが, そうか病にはやや力不足であった。その他**トップジン M**, **メルクデラン**, **キノンドー**, **K 2004**, **OFP-501** などのそばかす症に対する効果は期待できないようであった。

5 その他の病害

黄斑病に対し**メルクデラン K** (500 倍) は顕著な効果を示し, **アントラコール**や**オキシンドー**はダイセンやボルドーに劣った。開花期に発生し傷害果の一原因となる灰色かび病に対しては**トップジン M** や**ラビライト**が高い効果を示した。また, 樹脂病の治療剤として**モリソール** (有機銅塗布剤) の実用性が期待され, 紋羽病の罹病苗の治療に**トップジン M** の浸漬は有効のようであったが, 土壌灌注では効果が劣った。葉害試験として**アントラコール**の雑柑類に対する散布試験が実施され, 試験の範囲では葉害が認められなかったが, なお, 展着剤を加用して検討を要するものと思われる。

6 貯蔵病害 (昭和 45 年度秋冬作)

本年度は**トップジン M** (1,000, 1,500 倍), **ベンレート** (4,000 倍) の 2 薬剤について, 前年度と同様, 立木散布による長期貯蔵試験と虐待試験とが実施された。その結果, 両薬剤ともに青かび病や緑かび病には顕著な効果を示し, 軸腐病, 炭そ病, 黒斑病などにも有効, 灰色かび病には効果を示すがやや力不足であった。黒腐病には効果を示さない例が大部分で, **トップジン M** についてはかえって多発した 1 例が見られたが, **ベンレート** ではそのような例はなかった。**トップジン M** は 1,000, 1,500 倍の間はかなり明瞭な差が認められ, 1,500 倍の効果が高かった。散布時期については, 収穫 10, 20 日前の試験区を設けたが, 両薬剤ともその間にとくに差が認められなかった。また, 石灰硫黄合剤との混用については, かえって効果が高まる例が両薬剤ともに見られたが, 低下する例はなかった。両薬剤とも実用性は高いと思われるが, 本年の試験で **トップジン M** は 1,000 倍よりも 1,500 倍が高い効果を示したので, **ベンレート** とあわせて今後さらに低濃度での試験を実施する必要があるものと思われる。(山田)

殺 虫 剤

46 年度は 53 薬剤が, ダニ類, ヤノネカイガラムシ, ロウムシ類, ゴマダラカミキリ, 訪花 (果) 害虫, ミカンハモグリガ, ハマキムシ類, アブラムシ類などを重点

に 19 対象について試験された。供試薬剤数は 43 年度をピークに漸減の傾向を示しているが, まだ試験場所数に比し多い。実施した試験数は, 昨年度までそれほど減っていなかったが, 本年度はある程度少なくなってきた。これらの試験成績から本年も有効なものがかかなり見出され, 近年カンキツ害虫防除薬剤が一応出そろっていたとはいえ, その層がいつそう厚くなった。

供試薬剤の一般的な傾向としては, ①近年関心が高まっていた石油系高度精製油を成分とするマシン油乳剤の葉害面についての検討も冬, 春, 夏期使用の場合ともほぼ結論がついてきたこと, ②BHC 剤に代わるゴマダラカミキリ食入防止剤が多く現われたこと, ③乳剤を中心に液剤が大部分を占め, 昨年度同様, 粉剤, 微粒剤はきわめて少ないこと, ④葉害の検討が重視されていること, ⑤ミカンハダニを対象とした薬剤があい変わらず多いことなどと思われる。

これらの試験薬剤のなかで興味深い成績を示したものも多いが, その詳細を述べる紙数もないので, ここでは一応効果のかかなり明らかになったものや実用の見とおしのついたもののみに限って簡単に紹介しておきたい。

1 乳剤 (33 剤, うちマシン油乳剤 3, 混合剤 5)

ヤノネカイガラムシ, ツノロウムシ, ルビーロウムシに対しては, 4545 乳剤, TY-506 が, ルビーロウムシに対してはバスタンが, アカマルカイガラムシに対しては, SI-7104 乳剤, 4545 乳剤が, サンホーゼカイガラムシに対しては, トーラック乳剤, 4545 乳剤が, イセリヤカイガラムシに対しては, PP 511 (25%), 4545 乳剤が, シャクトリムシ類に対してはホスピット乳剤 75 が, ゴマダラカミキリに対してはサッチューコート S が, ミカンハダニに対しては, トーラック乳剤, エイカロール乳剤, SI-7107 乳剤, JA-119 乳剤, 混合乳剤のバンマイト乳剤が, ミカンサビダニに対してはトーラック乳剤が有効と思われる。これらの薬剤のうち, さらに使用濃度, 散布時期, 他剤との混用可否, 葉害などの検討を続けなければならないものもあるが, とくに TY-506, SI-7107 乳剤などは葉害面の検討が必要である。スプラサイド乳剤 40 は, 1,000 倍散布でヤノネカイガラムシ, サンホーゼカイガラムシ, ツノロウムシ, ルビーロウムシ, アカマルカイガラムシに有効であることが既に知られていたが, 本年度までの成績から前 2 者には 2,000 倍, 後 3 者には 1,500 倍に濃度を下げても有効であることが明らかになった。エイカロール乳剤のミカンハダニに対する有効性もかなりわかっていたが, ケルセン抵抗性のハダニが本剤に対し交差抵抗性を示す傾向があるのは残念であった。また, 殺ダニ剤シトラゾン乳剤散布が天敵

類(ダニ類の天敵チリカブリダニ, フジコナカイガラムシの天敵 *Allotropa subclavata*, カイガラムシ類の天敵キムネタマクスイ)に影響を与えないという成績は興味深かった。

なお, 高度精製油によるマシン油乳剤の日農スプレーオイル, アタックオイル, N-3 オイル乳剤が, ヤノネカイガラムシ, ミカンハダニに, マシン油混合乳剤のルビトックス油剤がヤノネカイガラムシ, ミカンハダニに, K-2008 乳剤がヤノネカイガラムシに, デルボール乳剤がミカンハダニに一応有効であったが, この結果はほぼ昨年度までのそれと同様である。問題であったこのマシン油乳剤夏期散布の薬害についてはだいたい昨年度までに結論がついていたが, さらに本年度はその成績をつみ重ねたといえる。わが国では, 気象条件, 地域, 樹勢などにより常に絶対安全とはいえないが, 6月1回150倍くらいでの使用が最も無難であり, この時期に使用される殺菌剤(ジネブ, マネブ剤など)と混用し第1世代ヤノネカイガラムシとミカンハダニを対象に散布するのが使用場面であることは昨年述べたとおりである。このマシン油乳剤の冬, 春期散布については述べる機会がなかったが, 45年度で一応試験が終了したのでつけ加えておく。これまでの成績によると冬期(12月下旬~1月中旬), 春期(3月発芽前)のいずれの場合でも本剤60倍でヤノネカイガラムシに, 80倍でミカンハダニに有効と思われ, 薬害についてもほぼ実用上さしつかえないようである。ただ, 着花をやや減少さす傾向のみられる例もあるので, この点はさらに年月をかけて検討したほうがよいであろう。

2 水和剤 (12 剤, うち混合剤 4)

ヤノネカイガラムシ(第1世代)やアブラムシ類に対してはオルトラン水和剤が, コカクモンハマキに対しては PMP (アッパ) 水和剤 50 が, アゲハに対してはスパノン水和剤 60 が, ミカンハダニに対しては, U-27415, プリクトラン水和剤, オマイト水和剤, 混合水和剤のシトラテック水和剤が, ミカンサビダニに対しては, オルトラン水和剤, ラビライト水和剤, サニパー水和剤, 混合水和剤のシトラテック水和剤が有効という結果が得ら

れている。昨年度までの試験でミカンハダニに著効を示していたが, 薬害の点で実用化が心配されていたプリクトラン水和剤は 3,000 倍に濃度を下げても有効なことや 7月末~9月散布では薬害が発生しにくいことなどがわかり, 来年度はこの点を考慮して薬害の検討を行ないたい。オマイト水和剤も同乳剤に比べ薬害の発生がきわめて軽く再び見なおされるのではないかとと思われる。ニカイチュウに卓効を示すスパノン水和剤 60 はアゲハには効いたが, 本年度もミカンハモグリガには効果を示さなかった。

3 水溶剤 (2 剤)

ガルエクロン水溶剤はハマキムシ類に有効のようであったが, さらに適切な試験方法で検討を続けたい。B-2643 水溶剤の土壌施用はミカンハダニに対し昨年度に引き続きすぐれた効果を示したが, 目下急速に関心の高まっているスプリンクラーによる散布でも効果を示した。薬液散布後配管内の残液を洗浄する水が散布されても効果の低下することがなく, 来年度は施用量, 施用方法について検討してみたい。

4 ゾル剤 (1 剤)

アクリシッドゾルはミカンハダニに有効で, 実用されている同水和剤より薬害も軽い, 本年度もまた製剤上の問題を残しており, この点の改良が望まれる。

5 粉剤 (3 剤)

訪花害虫に対してエルサン粉剤 2, ルビトックス粉剤が試験されたが, 効果についてはなお検討を続ける必要があった。しかし, これらは微粒剤の方向に変わっていくと考えられる。また, 旧葉の黄変, 落葉を起こすためカンキツでの使用が困難であったパダンは粉剤にすると雨後の散布以外は薬害を発生させないようであった。

6 微粒剤, 粒剤 (いずれも 1 剤)

デナポン微粒剤 3 は訪花害虫のコアオハナモグリに有効であり実用可能と思われる。また, チャノキイロアザミウマにも一応有効であったが, カンキツ樹のようなものに微粒剤が応用できそうであるのは意外であった。

(奥代)

昭和 46 年度に試験された桑農薬

—桑農薬連絡試験成績から—

農林省蚕糸試験場病理部 ^{いし いえ たつ し きく ち ゐのる} 石家達爾・菊地 実

殺菌剤

本年度は白紋羽病、胴枯病、芽枯病に対し 2 種の殺菌剤について試験が行なわれた。トップジン M 水和剤 (NF 44) の白紋羽病罹病桑苗に対する消毒効果は、重症苗では不完全であったが、軽症苗においては 500 倍液の 10 分間浸根処理が温湯処理 (45°C, 20 分間) と同等かややまさる効果を示し、桑苗への薬害も認められなかった。NE-1 乳剤による白紋羽病発生跡地の消毒効果は十分には認められなかった。胴枯病、芽枯病に対するサイプレックス水和剤の圃場散布効果は翌年 6 月の調査結果まちである。

(石家)

殺虫剤

10 種の殺虫剤について、6 種の害虫を対象とする防除効果試験が実施された。

クワノメイガの防除剤としては、PP 511 乳剤が供試され、その 1,000 倍液が有効であることが判明したが、残毒期間のやや長すぎるきらいがあった。クワシントメタマエに対してはディプレックス微粒剤とペスタン D 粉剤の効果試験が行なわれ、いずれも有効であることが認められた。クワのハムシ類に対して試験された 2 薬剤のうち、ペスタン D 粉剤はクワハムシ成虫に有効であるが、クワノミハムシには効果不十分であった。また、ホスピット乳剤 1,000 倍液はハムシ類成虫に有効であるが、残効性に欠け、多発時には 2 回散布が必要とされた。BHC 剤が使用規制されたため、代替農薬の開発が急がれていたカミキリムシ防除剤としては、3 種の農薬が供試された。スミバーク E 乳剤とエルサン・EDB 乳剤の各 50 倍液は、成績に若干のふれがみられたが、概して実用的効果は期待できそうであった。これらの薬剤は、キボシカミキリの中齢幼虫に対してはすぐれた防除効果が認められたが、慣行薬剤と同様に、若齢幼虫や、心材深く食入した老齢幼虫には効果不十分であったので、使用に際しては散布時期、濃度などについて工夫が必要となろう。また、カミキリムシ類の産卵忌避剤として供試されたスプラサイド乳剤の 50 倍液は、夏切後の小規模散布試験ではすぐれた成績が示されたが、晩秋蚕期後試験で

は効果が認められず、結論が今後を持ち越された。クワヒメゾウムシに対して、ペスタン D 粉剤は有効と認められたが、ペスタン乳剤 700~1,000 倍液は効果不十分であった。クワシロカイガラムシの防除試験は、4 種の殺虫剤について行なわれ、PP 511 乳剤の 1,000~1,500 倍液、ミカマシ P の 80 倍液は、ふ化幼虫に対してすぐれた効果が認められ、スケルサイド 20 倍液は雌成虫に対して対照薬剤と同等に有効であった。しかし、ペスタン乳剤 1,000 倍液のふ化幼虫に対する効果は、その成績にふれが顕著であったため、判然としなかった。

カイコへの影響

本年度は 12 種の薬剤について試験されたが、その中に 3 種の B.T. 剤が含まれていたのが特徴であった。まず、4561 乳剤 1,000 倍液については 2 場所で試験され、残毒日数は 1 日および 9 日と示され、成績にふれが顕著であったため結論できなかった。4661 乳剤 1,000 倍液の毒性は稚蚕では 40 日後に認められなくなるが、壮蚕では初秋蚕期に 26 日後、脱稚蚕期には 50 日後にも、なお、繭質への影響が残った。バリダ粉剤は 3 日後、PP 511 の 500 倍液は 20 日後にほぼ安全となるという成績が、それぞれ示された。次に、パダン粒剤、微粒剤はカイコに対する影響が強い薬剤であるため、各種の試験が実施された。その結果、粒剤を桑園付近の水田に施用する場合には、風向、距離などについて十分な注意を払い、桑葉を汚染しないよう特段の配慮が必要であり、また、微粒剤の場合は、散布された薬剤が飛散して桑葉を汚染するおそれがあるので、桑園地帯の水田では、この使用をさけるべきであるとされた。また、水田に散布されたガレクロン粒剤がガス化して桑葉を汚染した場合、15~20 日間にわたってカイコに被害を及ぼすことが判明した。NRC 970 水和剤、NNI-714A および同 714 B 各水和剤の B.T. 剤 3 種には、カイコへの影響が強いものと弱いもののあることが確認されたが、今後は、土壤中での増殖の可否、桑葉への移行、桑葉上での消長などについての詳細な調査が望まれた。また、前年度から継続して試験されたホスベル粉剤、乳剤の残毒期間はいずれも長く、前者は 30 日、後者は 1,000 倍液で 25 日後にも、なお毒性が認められた。(菊地)

昭和 46 年度に行なわれた農薬の新施用法に関する特別研究

農林省農業技術研究所 **山** **口** **とみ** **を**
千葉大学園芸学部 **野** **村** **富** **夫**
の **の** **けん** **いち**
野 **村** **健** **一**

殺 菌 剤

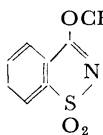
本年はタチガレン液剤の紋枯病に対する作用特性、オリゼメート粒剤のいもち病に対する基礎試験、実用化試験(3年目)、NNF-109粒剤、ラブサイド微粒剤、粗粉剤のいもち病に対する実用化試験が実施された。その概要を紹介する。

1 タチガレン液剤 (30%)

三共が開発した3-ヒドロキシ-5-メチルイソオキサゾールを成分とする薬剤で、数年前からイネ苗立枯病に卓効を示すことが明らかとなり、また、生育促進作用もあるので、田植機用の育苗箱にかかせない薬剤になっている。昨年これを紋枯病に供試したところ、有機ひ素剤に匹敵する効果を示したので、本年は4カ所でその作用特性に関する特別研究が行なわれた。その結果によると、侵入防止作用はきわめて弱く、病斑部からの菌糸の進展阻止作用を持つが、実用的阻止濃度は山口農試、九州農試は1,000ppm以上、北陸農試・佐賀大は600ppm以上で、かなり高濃度でなければ、ひ素剤に近い効果は期待できず、残効期間も長いとはいえない。また、菌核に対する発芽阻止作用もきわめて弱い。水面施用でも効果を発揮するが、ひ素剤に近い効果をあげるためには、施用成分量1.8g/m²以上を要し(九州農試)、この濃度では葉害が発生する。症状は葉の黄化、葉脈褐変、白色斑点などで、北陸農試の調査では草丈もかなり短縮する。一般委託で行なわれた圃場試験の効果は不安定であるが、その原因は上述したように、本剤の作用性の幅がせまいためと考えられる。したがって効果を発揮させるための施用時期がむずかしく、侵入前では効果がないが、垂直進展期ではおそ過ぎるようで、その中間期が施用適期と考えられる。また、低濃度ではイネ苗の生育を促進する反面、高濃度ではイネの葉害がいちじるしい点など、今後の検討が必要である。

2 オリゼメート粒剤 (8%)

(1) 吸収部位、体内濃度の消長



$\text{OCH}_2\text{-CH=CH}_2$ 富山農試では³H、農工大では³⁵Sによるトレーサー実験が行なわれた。根から大部分吸収されるが、水深は深いほどよく、IBP粒剤より葉鞘から吸収され

るウエイトが高いようである。穂体の部位による吸収は葉身>>>葉鞘>>穂節間=節の順に良好で、下葉では施薬後21日目に最高濃度を示し、その後漸減するが、42日目でも残量はかなり多い。第2葉、止葉では下葉よりかなり濃度は低下するが、42日目まで漸増傾向がある。穂節は葉に比べ蓄積が悪く、1/40程度である。田面水中の濃度は7日後に施用量の1/5、14日目には1/20に減少する。土壌中の薬剤分布を調査した結果、20cmまではかなり均一に分布していた。上記のトレーサー実験はオリゼメートそのものでなく、分解物も含め追跡している。農工大の見解では本剤の分解はかなり早いので、効果の持続期間を考えると、分解物もおそらく効力を持つとのことであるが、今後の検討課題である。全般にIBPに比べ、ゆっくり吸収され、葉における有効成分の蓄積は多いようであるが、穂・節における蓄積量が少ないようである。

(2) 作用特性

愛知農試で接種によって病斑を形成させたイネに粒剤を施用して、病斑上の孢子形成抑制効果を検定した結果、粒剤施用2日後ではほとんど効果がないが、4日後から効果を示し、6日後には3kg/10a施用で無処理の1/2、5kg/10a施用では1/4に減少し、孢子形成抑制効果はかなり強いようである。また、粒剤(5kg/10a)の施用時期を変えたイネに接種を行なって予防効果を調査した結果、葉いもちに対しては施用後15日目ころから効果が高くなり、30日目でもほぼ同等の効果を持続する。穂いもちに対しては出穂前29日の施用では効果なく、25日以後の施用で効果を示したが、葉いもちに比べ効果が低いようであった。穂では有効成分の蓄積が悪いためと推定される。

(3) 土壌の種類と効果

山梨農試で褐色火山灰土、黒色火山灰土、水積壤土を使い、オリゼメート粒剤施用の効果を調査した結果、土壌の種類による効果の差はほとんどなく、また、施用量を3~12kgに変えても効果の差はみられなかった。本剤はIBPに比べ流亡しにくく、3kgで十分効果をあげるように考えられる。

(4) 実用化試験

本剤を葉いもち平年初発の15~20日前および出穂4

週間前, 3週間前, 2週間前のいずれかの2回施用し, いもち病に対する効果を検定した。葉いもち10点の試験例中, IBP粒剤にまさる4例, 同等1例, 劣る3例, 不明2例であった。また, 穂いもち9点の試験例中, IBP粒剤にまさる2例, 同等2例, 劣る5例で, 穂いもち, 節いもちにはやや弱い傾向がみられた。本剤は基礎試験で明らかなように, 葉における濃度が高い反面, 穂・節部への蓄積が少ないためであろうと推察される。全国的にみると, 北海道, 青森, 秋田, 埼玉ではIBP粒剤にややまさり, 長野, 広島, 佐賀, 大分では逆にやや劣る結果で, 北のほうでよく, 南で悪い傾向があった。本年度のいもち病発生状況は北のほうで, 葉いもちがおそ目に発生し, 穂いもちに連続したのに対し, 南では葉いもちが8月に一時停滞し, 穂いもちとの間の断絶期がみられたようである。したがって北ではオリゼメート2回の施用がすべて葉いもち防除に有効に作用したのに対し, 南では出穂3~4週間前の施用は葉いもち停滞期にあたり, 有効な作用を持たなかったと考えられる。第1回目の施用時期は初発7~10日前が適期と考えられるが, 第2回目は葉いもちの発生予察に基づき, もし初発後多発が予想されれば, 早目に, 停滞するようであれば, 出穂近くに施用する必要がある。しかし, 大まかにいえば, 北のほうでは出穂3~4週間前, 南では7~10日前がよいのではなからうか。施用量は3~4kg/10aで十分のようである。生育・収量に対する悪い影響は認められない。

3 NNF-109 粒剤 (12%)

本剤の構造式は未発表であるが, 有機硫黄系化合物である。昨年度粉剤の散布試験ではすぐれた効果を示した。本年は粒剤を葉いもち平年初発の15日前および出穂30日前, 20日前, 10日前のいずれかの2回施用し, いもち病に対する効果を検定した。葉いもち6点の試験中, IBP粒剤と同等4例, 不明2例, 穂いもち6点の試験中, IBP粒剤にまさる3例, 同等2例, 劣る1例で, 安定した効果を示し, とくに節いもちに対する効果がすぐれていた。生育に対する影響はなく, 増収の事例が多かった。施用時期には明確な傾向を認めなかったが, 第1回目は平年初発の15日前, 第2回目はオリゼメート粒剤と同様発生予察に基づいて決めたほうがよいと思われるが, 大まかにいえば, 北では出穂20~30日前, 南では出穂10~15日前が適期と推定された。施用量による差異は小さいが, 5kgのほうが4kgより効果は高い。本剤は昨年に引き続き良好な防除効果を示したが, 基礎試験が行われていないので, 早急に実施することが望まれる。

4 ラブサイド微粒剤 (2.5%)

昨年までの試験で, いもち病に対し卓効を示したフサイド剤ラブサイドの新しい剤型の効果検討が行なわれた。微粒剤は次の3種が試験された。

A:ねり込み式 粒の大きさ 48~80 メッシュ 50%, 150 メッシュ以上 50%

B:Coating式 粒の大きさ 48~80 メッシュ 30%, 150 メッシュ以上 70%

C:Coating式 粒の大きさはAとBの間

葉いもち, 穂いもちに対し, 微粒剤Aは対照のラブサイド粉剤に劣るとの成績が多く, 実用化は困難である。微粒剤Bは粉剤とほぼ同等の効果, 増収率を示し, 実用性が高い。微粒剤Cについては, 香川農試の1例しか試験が行なわれていないが, その効果はAとBの間で, Bのほうが実用性は高い。岩手・石川農試の調査では, 粒子のあらいAはBより早く吐出し, また, ダスターの回転速度を早くすると, 薬剤がパイプの先端部へたまりやすく, おそくすると手元へたまり, 均一に落下しない欠点がある。Bは細かい粒子が多いが, 香川農試の調査では隣接圃場へのドリフトは少ないとの結果であった。

5 ラブサイド粗粉剤 (2.5%)

粗粉剤は次の2種が試験された。

A:Coating式 Bに比べ粒子があらい。

B:Coating式 粒子は細かい。

6場所で葉いもち, 穂いもちに対する効果が検定されたが, 兵庫農試を除いては, A, Bともにラブサイド粉剤と同等の効果を示し, 増収率も高い。Aのほうがややまさるとい成績が多いが, 両者とも実用性が高いと思われる。新潟・兵庫・愛媛農試では粗粉剤の吐出が均一でないことを報告しているが, 使用したパイプダスターのホースが粉剤用のものであったことが原因と考えられ, 滋賀・宮崎農試で粉剤用のパイプを使用し, 粗粉剤の吐出分散は良好で, ドリフトが少ない利点があると報告しており, 適切な散布機の選択, 散布法をとれば, 実用性は高いと思われる。(山口)

殺 虫 剤

この特別研究も, 発足以来3年になる。昭和46年度の試験成績検討会は, 12月9日(1971年)に家の光会館で開催された。対照薬剤は次のとおりで, 試験研究を分担された研究機関は延33カ所である。

- ①パダンミブシン粒剤(カルタップ4%, MIPC4%),
- ②パダンバッサ粒剤(カルタップ4%, BPMC4%),
- ③スパンロン粒剤(3%),
- ④パダン粒剤(4%),
- ⑤YI-4601特粒(ダイアジノン15%),
- ⑥ガルエクロン粒剤(3%),
- ⑦ガードサイド微粒剤(1.5%),
- ⑧カルホス微粒剤(3%),

⑨Hoe 2960 粒剤 (5%), ⑩カヤホス微粒剤 (3%), ⑪スパノンジャンボ (3%), ⑫スパノン粒剤 (3%), ⑬UC-52 粒剤 (5%), ⑭Dowco 214 微粒剤 (3%), ⑮デプターミブ粉粒剤 (DEP 6%, MIPC 3%), ⑯ミブミン粉粒剤 (6% 粗粉 1:4% 細粒 2)。

以上は報告掲載順(発表順)に並べたもので、成分的にはとびとびのものもあるから注意されたい。たとえばパダン関係は①, ②, ④となり、スパノンないしガルエクロン関係は③, ⑥, ⑪, ⑫といった具合である。

各試験成績は、従来どおり主査よりまとめて報告され、必要に応じて担当者より補足発言がつけ加えられたが、一般の委託試験検討会よりはかなり時間的余裕もあって、報告の途中で活発な意見の交換も展開された。

さて、これらの成績を要約せよということであるが、薬剤別に述べるのは紙数が許さないで、項目別にくって大略を紹介しようと思う。

1 作用ルート、効果発現の条件

この特別研究の本来の趣旨は、新しい施用法の開発検討にあると思うが、それにはまず作用ルートや効果発現条件が明確にされなければならない。そういう意味から、前年度同様に本年度にも多数の研究が実施された。数の上では、次記する「新施用法」をはるかに上回ったが、これも一つの過程として止むを得ないことであろう。

対象害虫は圧倒的にニカメイチュウが多く、試験された各薬剤(上記の⑬はアワノメイガ対象、⑯はウンカ類対象で除く)のいずれもが有効と認められるのであるが、しかし、その作用ルートの解明は全部が完全に解決されたわけではない。試験機関により、また試験方法によって、若干の食い違いを見た場面もある。周知のように、粒剤または微粒剤の水面施用では、いろいろな作用ルートが考えられ、前年度もその前の年にもかなり議論が展開されたものである。本年度はそれほどの混乱はなかった。その主因は、各担当者が根からの浸透効果・ガス効果……と要所要所をチェックしておられ、相互の成績の比較が可能になったことによると思う。したがって、部分的には食い違う場面があっても、大筋はほぼ方向づけができたといえよう。偶然かどうか、本年度試験された水面施用剤では、経根効果やガス効果は主力ではなく、茎葉に薬剤が付着することにより、あるいは水面に落下したものが茎を経由して効果を発揮する、と考察されたものが多かった。これに該当するものとしては、ガードサイド微粒剤・カルホス微粒剤・Hoe 2960 粒剤・カヤホス微粒剤・UC-52 粒剤・Dowco 214 微粒剤などが挙げられる。

茎葉付着薬剤の効果と経茎効果との比較論になると、

薬剤によってはなお検討すべき余地もあるようであるが、多くの薬剤ではこの両者を合わせたいわゆる「総合効果」なるものが、実際には大きな支えとなっているように感じた。例をカルホス微粒剤にとると、ポット試験で各作用別に効果を比較すると

総合効果>土水面よりの効果 \geq 茎葉付着薬剤の効果>ガス効果となり、また、圃場試験では落水区より湛水区が効果が高かった。これらを要約して、茎葉付着薬剤および土水面より茎を経由して上昇する薬剤の両者が出せることが、効果発現上意義が深いと考察される(中国農試)。

このような薬剤では、水田が落水状態では効果が少なく、湛水状態にあることが効果発揚につながる場合が多いようで、そうした事例も上記カルホスを初めガードサイドなど数種薬剤で明らかにされた。

これらは、作用ルートにも大いに関係があるが、効果発現条件の一つとして受けとめることができる。この項目では、ほかに施用適期やその幅についての研究も多数あり(九州農試など)、パダンあるいはこれを含む混合剤では、概して適用幅の広いことが示された(山口農試など)。

以上はメイチュウ関係であったが、メイチュウに俾効を發揮した薬剤もウンカ・ヨコバイ類には必ずしも有効とはいえないようである。YI-4601 特粒(成分ダイアジノン)や混合剤は別として、ガードサイド・カルホス・Hoe 2960・UC-52 はウンカ類の同時防除にはあまり期待できないらしい。カヤホスはヒメトビウンカには有効というが(農事試)、他種には未検討である。Dowco 214 もヒメトビには可能性があるらしいが(東近農試)、ツマグロヨコバイには効果が劣るようで(北陸農試)、今後の検討が望まれる。

なお、Hoe 2960 ではドロオイムシに対する試験もあるが、実用性はないらしい(東北農試)。スパノンのアワノメイガ(トウモロコシ)に対する効果は是認されたが、葉害については問題が残るようである(東北農試)。

2 特殊製剤、特殊施用法

YI-4601 特粒は、水田うねの所々に施用することにより、広く全田に効果を及ぼそうというねらいのもので、試験結果からかなりの期待がもてそうである(栃木農試など)。拡散性もよいという。しかし、水田後期ではやや拡散性が劣り、効果も弱まるという成績があり(東近農試)、なお若干の問題は残されているといえよう。

スパノンジャンボ(大粒)も同様に省力化をねらったもので、所々に配置すればこと足り、というわけである。そのアイデアはなかなか面白いと思う。本剤も可能性がありそうであるが、投げ入れた大粒剤が水田土中に

埋没すると効果が劣ることが指摘され(北陸農試)、この辺の実際問題についてはなお一工夫を要するようである。なお、スパンオン粒剤では、代かき時に施用することの可否が検討されたが(熊本農試)、その効果はやや期待はずれであった。これも、薬剤が土中にもぐることによって効果が低下するらしい。

3 粉粒剤関係 (静電帯電性関係は後示)

デブターミブ粉粒剤のパイダスターによる散布試験では、均一散布が可能であり、また、株元到達性もすぐれていることが示された。さらに薬剤の飛散(ドリフト)も、粉剤に比較してきわめて少なかった。ニカメイチュウやツマグロヨコバイなどに対する効果も、対照のツマスパンオン粉剤とほぼ同様で、効果および公害防止の両面から期待できそうである(宮崎農試)。

次にミブシン粉粒剤については、トビイロウンカの殺卵と防除について広汎な試験が展開され、あわせて薬剤の落下分散状況やドリフトなども調査された(九州病害虫防除推進協議会)。ここにくわしく紹介する余裕がないが、本剤がふ化直後幼虫や発育完了卵に対してかなりの殺虫(卵)効力をもつこと、前者の効力は施薬からふ化までの日数が1~5日の範囲においていちじるしいこと、が明示されたことは特筆されてよい。もっとも、この試験は網室内のポットで行なわれたもので、野外でも同様な高い効果が発揮されるとは即断できないが、いずれにしても一つの問題が提起されたといえよう。一方、トビイロウンカに対する圃場試験では、発生の切れ目に散布した場合がとくに効果が高かった。このほか、イネへの付着状況なども調査されたが、総括して本剤は実用性があると考えられる。

4 その他

東京農工大学では、粉粒剤(MTMC)の散布の際に生ずる粒体の静電帯電性や、粉剤の落下速度などに関する基礎的研究が行なわれた。実験1では、粉体の静電帯電性と稲体への付着についての試験が、実験2では粉体の落下と上昇気流速度との関係についての試験が行なわれた。これらの資料や考察事項は省略するが、報告末尾の一文を引用しておきたい。「——以上の実験結果のみからは、稲体に対する粉粒体の付着を良好にするために、粉体の帯電を(+)にするほうがよいか、(-)にするほうがよいかの方向はわからないが、植物葉面が摩擦により(-)に帯電する傾向が2~3の実験により示唆されていることと考え合わせ、粉剤の帯電が(+)に帯電するほうが好ましいのではないかと考えられる。」

ガルエクロン粒剤については、その天敵クモ(とくにセスジアカムネグモ)に対する影響が検討された(高知農技研)。室内・圃場試験の結果から、クモへの影響はBHC剤に比較してはるかに弱く、その程度はきわめて低いものと推察された。

× × ×

以上、かけ足で通りぬけた感じであるが、とまれ昭和46年度にも多数の研究が登場し、それぞれの知見が得られたことは同慶に堪えない。最後に、ふと思いついて粒剤と微粒剤の割合を調べたところ(特殊なものは除外して)、8:4という数字が出た。一時微粒剤ブームが起きそうになったが、この数字から見るとやや下火になったのであろうか。逆に大形粒登場のきざしが現われたのも、一つの動きとして興味もたれる。(野村)

中央だより

— 農 林 省 —

○病害虫発生予報第6号発表さる

農林省は46年12月25日付け46農政第6806号でもって、おもな病害虫の春先までの発生動向の予想を発表した。その概要は、①ツマグロヨコバイの密度は並、ヒメトビウンカの密度は並でないしやや低くなる。②カンキツの貯蔵病害、かいよう病が並でないしやが多くなる。といったものであった。なお、今回の予報にとりあげられた病害虫は右記のとおりである。

[イネ] ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ、[カンキツ] 貯蔵病害、かいよう病、ヤノネカイガラムシ、ミカンハダニ

○植物防疫地区協議会の日程決まる

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

北海道・東北地区(岩手県) 2月7~8日
北陸地区(石川県) 2月8~9日
中国・四国地区(山口県) 2月16~17日
関東地区(千葉県) 2月17~18日
東海・近畿地区(京都府) 2月23~24日
九州地区(熊本県) 2月24~25日

昭和46年度に行なわれた地上微量散布試験

農林省農業技術研究所 た
田 なか
中 とし
俊 ひこ
彦

昭和46年度地上微量散布に関する試験成績検討会が微量散布研究会により12月17日に開催され、当研究会が企画した防除効果試験(*印)、および農業依託試験の結果について検討された。今年度からは新たに果樹、野菜などの病害虫に対する試験が行なわれたが、その概要を紹介する(使用散布装置をカッコ内に示したが、農業機械化研究所試作機、ターベア・トット機、MDE機はそれぞれ、農機、ターベア、MDEと略記した)。

I イネへの応用に関する試験

本年度はすべて流し散布方式で試験が行なわれた。

スミチオン LG-60 によるニカメイチュウ第1世代防除*(農機)：少発生下の試験であったが、100cc/10a 散布でスミチオン乳剤の慣行散布とほぼ同等の効果を示した。薬剤は順風下では風下へ8mまで多く到達したが、逆風下では約5mにとどまった点にやや問題が残った。

ディプレックス L-40, スミチオン LG-60 によるニカメイチュウ第1世代防除(農機)：前者の200cc/10a、後者の100cc/10a 散布は各対照乳剤の慣行散布と同等のすぐれた効果を示し実用性が高い。

スミバッサ LG, エルサン L 50 によるツマグロヨコバイ, ヒメトビウンカ防除(農機)：穂ばらみ期に前者の200cc/10a、後者の150cc/10a 散布でバッサ乳剤の慣行散布に比し、両薬剤ともツマグロヨコバイに対して同等かややすぐれ、ヒメトビウンカにもすぐれた。

カスミン L-3 による穂いもち病防除*(農機)：少発病下でカスミン粉剤とほぼ同等に有効と見られた。しかし、薬剤の到達量の少ない地点では効果が落ちた。出穂期のイネでは流し散布で6m程度までが到達距離のようで、薬剤の到達性をよくするためには草冠高より高い位置からの散布を検討する必要がある。

タチガレン液剤 50 による紋枯病防除(農機)：150cc/10a 2回散布で5~6mまでは薬剤の到達量は多かったが、ネオアソジン粉剤1回散布に比しきわめて劣った。

II 果樹への応用に関する試験

エルサン L 50 によるヤノネカイガラムシ防除*(農機)：30年生普通温州ミカンに約10cc/樹 散布で2令幼虫に有効だが、エルサン乳剤の慣行散布に劣った。地形、樹形、散布の確認困難などのため付着ムラが多く、全体

として効果が上がりにくかった。

パプチオン LG-70 によるヤノネカイガラムシ防除(農機、ターベア)：7年生普通温州ミカンへの300cc/10a、500cc/10a 散布はエルサン水和剤の慣行散布よりすぐれ、とくに500cc区は効果が高かった。

パプチオン LG-70 によるフジコナカイガラムシ防除(農機、農機 SS 装着、ターベア)：44年生温州ミカンに430cc/10a 散布でパプチオン乳剤の慣行散布に比し、農機研2機はともに残効にすぐれ、とくにSS装着のものは全体および葉裏への付着もよく、最も有効であった。ターベアは付着ムラが多く効果がやや劣った。

オマイト L 60, ケルセン L 30, シトラゾン 12 によるハダニ防除*(農機)：6年生河野夏橙にそれぞれ500cc、400cc、700cc/10a 散布で、オマイト、ケルセンは効果不十分であったが、シトラゾンは45日後までよく発生を抑え、シトラゾン乳剤の慣行散布よりすぐれた。なお、ケルセンは薬斑を生じ製剤に問題が残った。

アンチオ 70A, 同 70B, 同 70C のミカンへの薬害試験(農機)：43年生温州、44年生伊予柑、14年生八朔に8月25日におのおの約8.5cc/3樹の散布で、葉、果実とも薬斑を生ぜず、落葉を促進することもなかった。

III 野菜などへの応用に関する試験

ポリオキシシンAL 10% 乳剤原液による加工トマト輪紋病防除*(農機、MDE)：350cc/10a 3回散布でポリオキシシン水和剤普通散布と同等かやや劣ったが、ボルドー液には劣り実用性に乏しい。生育後期では吹き込み散布は株元までかなり到達するが、流し散布では到達しにくい。

パプチオン LG-70 によるキャベツのアオムシ, タマナギンウワバ, コナガ防除(農機、ターベア、MDE)：風速5m 下150cc/10a 散布で3機種とも3害虫に対しパプチオン乳剤普通散布区と同等かややすぐれた。とくにウワバには対照薬剤よりかなりよい成績を示した。

スミチオン LG-60, バッサ LG-50, エルサン 50 によるチャのコカクモンハマキ, ミドリヒメヨコバイ防除(農機、ターベア)：コカクモンハマキは発生少なく防除効果不明。ミドリヒメヨコバイには各薬剤とも300cc/10a 前後の散布でスミチオン乳剤70の普通散布よりすぐれ、とくに農機とバッサ LG-50, エルサン 50の組み合わせは効果が顕著であった。

有害雑草の生物的防除としての昆虫の利用

農林省草地試験場 ^{ない}内 ^{とう}藤 ^{あつし}篤

1787年のことである。アーサー・フィリップ船長は、観賞用として、いろいろな種類のテポテンをオーストラリアに持ち込んだ。ところが、もともと彼の庭に生えていたサボテンが、どういう風の吹きまわしか、庭から逃げ出して、1925年には20種あまりが野生のまま自生するようになっていた。オーストラリアにはサボテンの天敵もなく、のび放題で、とうとう24万km²もの広い地帯がサボテンでびっしりとおおわれてしまい、国の半分が不毛の地となってしまった。1920年、オーストラリアの昆虫学者は、サボテンの故郷、米大陸に行って、天敵にあたる昆虫を研究し、1930年にメイガの1種を導入し、オーストラリア国内に放してみた。それから7年目に、サボテンの密集地帯は跡かたもなくなり、サボテンで不毛だった地にも放牧できるようになった。そしてその費用は、エーカー当たりわずか1ペニーにもならなかった。化学薬品散布をくり返していたところは、エーカー当たり10ポンドもかかっていた。……以上は有名なカーソンの著わした「生と死の妙薬・青樹築一訳」に掲げられた一文である（多少文章の一部を修正）。

有害雑草の防除に、昆虫を利用しようという最初の試みは、これより少し早く、1902年にハワイで始められた。当時ハワイでは観賞用として輸入されたランタナ（シチヘンゲ）*Lantana camara* L. が全島にはびこり、放牧上大きな支障となっていたが、この年にメキシコより23種の昆虫を導入し、そのうち8種が定着するに及んで、ランタナ問題は大きく解消の方向に向った。以後欧米各国において盛んに生物的防除の研究が取り上げられるようになった。昆虫を利用して完全なあるいは部分的な成功を収めたものとしては、上記サボテン、ランタナのほかに、オトギリソウの1種 *Hypericum perforatum* L., ノボタンの1種 *Clidemia hirta* D. DON, イヌヂシャの1種 *Cordia macrostachya* (JAQUIN) ROEMER & SCHULTES, ヒヨドリバナ科の1種 *Eupatorium adenophorum* SPRENGEL, *Emex spinosa* CAMPDERA, ヒユ科の1種 *Alternanthera philoxeroides* (MART.) GRISEB. などがあり、現在成果を収めつつあるもの、あるいは研究中のものを含めると4, 50種の多数にのぼる。

わが国では、昆虫を利用して雑草を防除するなど、はなはだ奇抜にきこえるほどこの方面の研究に立遅れをきたしているが、生物防除が、単に経費軽減として、農業

に肩代わりするだけでなく、牧草地におけるように、どうしても生物的防除の力に頼らざるを得ないことを認識する必要がある。戦後北米から侵入し、最近急激に日本全土に広がりつつあるセイタカアワダチソウの猛威を目のあたりにみて一層その必要性が痛感される。しかし、わが国において、これまで生物防除に全く無関心であったわけではない。渡辺（1939）は30年以上前に、昆虫による有害植物の防除について、海外の業績を紹介し、一般の関心を促したが、研究として取り上げるには至らなかった。その後近年になって、わずかに筆者らは、牧野有害雑草であるギンギンを食する昆虫について報告し¹⁸⁾、安松（1968）が天敵導入の一般論のなかで、松中昭一氏が農林水産研究情報（No. 13）のなかで、雑草の生物的防除にふれるなどの進展があり、ようやく一部の目が向けられ始めてきた。筆者がこの問題に関心をもったのは、10数年前、前述の渡辺（1939）の論文と、Yearbookに掲載されたHOLLOWAY（1952）の論文を読んでからである。しかし、雑草の生物的防除に関する研究経験ならびに見識に乏しく、必ずしも本題の筆をとるにふさわしい者ではないが、この小文が少しでもこの方面の研究を伸ばす踏台になれば幸いと思っている次第である。

I 天敵としての昆虫利用について

雑草の生物的防除としての天敵は、必ずしも昆虫に限ることなく、雑草だけを有効に安全に食するものであれば何でもよいわけである。これまでに利用が試みられたのは、昆虫のほかに、魚類、ダニ類、軟体動物、高等寄生植物、微生物など、かなり広範囲にわたっている。しかし、これまでに生物的防除が成功したのは、いずれも昆虫を利用した場合である。これは、昆虫が今日地球上において、最も繁栄を続けている生物集団であって、種類数は全動物の実に4分の3を占め、昆虫と無関係に存在する植物は、ほとんどありえないことから推測されよう。実際われわれは昆虫（害虫）によって作物に大きな被害をうけ、たえずその加害に悩まされている。昆虫を天敵として利用しようというのは、彼らのこのような強大な勢力と破壊力があるからにほかならない。WILSON（1964）は、大多数の植物、とくに陸上の開花植物は、いずれも寄主植物を大きく減少させる能力をもつ食植性

昆虫と関連をもっているとしている。

生物的防除としての天敵利用は、害虫防除において、歴史が古く、現在までに大きな発展を遂げている。天敵を利用した生物防除という点では、雑草防除の場合も、害虫防除と基本的には同じ原理であるが、かつては両者の立場は全く逆のように思われていたこともある。それはともかくとして、害虫と雑草の場合ではかなりの相違があることは確かである。たとえば、害虫の場合は天敵との関係が1:1のことが多いが、雑草の場合は天敵の比率がかなり違っている。また、HARRIS (1971) は農薬を使用した薬剤防除の場合、害虫では天敵への影響が大きいのに対し、雑草では、除草剤が昆虫に比較的影響が少ないので、総合防除が容易であろうとしている。そのほかいくつかの相違点があるが、ここでは省略しておく。

新しい土地に侵入した雑草は、しばしば土着の雑草を抑えて、猛烈な勢で分布発生を拡大していく。原産地においてそれほど問題にならないのに、新しい侵入地にはなぜこのような勢力を得るようになるのであろうか。この問題は生態学的にきわめて重要な基本的なものを含むだけに、ダーウィン以来多くの論争が行われてきたことはここにいまでもない。雑草の生物的防除に同じく携わっている研究者の間でもこの問題について、意見の相違があったようである。すなわち主として気候風土などの物理的要因に重きをおくものと、有力な天敵の欠如などの生物的要因に重点をおくもの、あるいは新たな侵入地での、侵入雑草の適応拡大（遺伝的形質の変化）説などである。しかし、いずれにしても天敵が制御要因として重要な役割を果たしていることはまちがいないことであり、雑草の原産地からの天敵導入も、侵入での天敵欠如を意識してのことが大きいように思われる。

実際これまでに、雑草の生物的防除が成功した例を見ると、いずれも侵入雑草に対して、国外（主として原産地）から天敵を導入した場合である。たとえばオーストラリアにおける *Opuntia* spp.、アメリカ、カナダ、オーストラリアなどにおける *Hypericum perforatum*、ハワイ、オーストラリア、ニュージーランドにおける *Eupatorium adenophorum*、ハワイ、フィジーにおける *Lantana camara*、マウリティウス島における *Cordia macrostachya*、ハワイにおける *Emex spinosa*、アメリカにおける *Alternanthera phylloxeroides* などがそれである。このことは、結果的に侵入種についてのみ、生物的防除の目が向けられるようになるのである。

しかし、近年土着の在来の雑草についても、昆虫を利用した生物的防除の研究が進められている²⁾。アメリカにおいて、在来植物のネズミの1種 *Juniperus dermudiana*

が、偶然ベルマダに導入された2種のカイガラムシによって減少した例があり、また、ニュージーランドにおいて、やはり在来雑草 *Lepidospermum scoparium* FORSTER が、偶然にオーストラリアから導入されたコナカイガラムシの1種 *Eriococcus orariensis* HOY (1958) によって制御されている例などは、在来の雑草に対しても国外から天敵を導入して防除しうることを物語っている¹⁰⁾。この在来雑草の天敵を国外に求める場合は、それと同一かまたはその雑草に近縁の植物を攻撃している昆虫を探索することになろう。反対に侵入雑草に対して土着の在来の天敵を用いることも考えられる。たとえばオーストラリアに侵入した有害草 *Xanthium pungens* は在来の昆虫によってかなりの被害をうけていることが報告されている (WILSON, 1960)。

昆虫利用の可能性は、対象雑草が多年生であるか1年生であるかといった植物の生活環とも関連が深い。これまでの成功例をみると、ほとんど多年生雑草であり、1年生ないし2年生雑草についてはそれらに匹敵するような成功例はまだきわめて少ない。しかし、ハワイに侵入した雑草 *Emex spinosa* (L.) CLAMP. は南アフリカから導入したゾウムシの1種 *Apion antiquum* GYLL によって有効に制御されており、1年生雑草としては最初に成功した例として注目されている。1年生雑草の生物的防除が比較的困難な理由として、寄主植物の存続性において種子の発芽定着、生育、繁殖など変動がはげしいこと、種子による増殖力が大きく、昆虫の能力がそれに追いつけないこと、などがあげられている。けれども WILSON (1963) は1年生雑草の生物的防除に、本質的な不可能性はないとし、暗に種子加害昆虫が有望なことにふれ、HUFFAKER (1964) は多年生雑草より、1年生雑草のほうが、種子あるいは花を食害する昆虫が、生物防除により効果的であろうと述べている。1年生ではないが2年生草であるサワギク¹⁾の1種 *Senesio jacobaea* L. の防除に、アメリカおよびオーストラリアでは、子実内に食入するタネバエの1種 *Hylemia seneciella* (MEADE) が盛んに研究され、いくつかの報告が出されている^{8),9)}。なお、アメリカで、昆虫による生物的防除の見込みについて、調査された雑草の種類をみると、次ページの表のように1年生雑草が6種ほどあげられている。

II 天敵昆虫の導入に関する諸問題

雑草の生物的防除において、最も重要な研究場面は昆虫の導入である。これまでの例が示しているように、雑草防除の天敵は一般にその植物の原産地に求められる。しかし、これは必ずしも必須な条件ではない。北アメリカ

アメリカにおいて昆虫による防除の見込みについて調査された雑草 (HOLLOWAY, 1964)

雑草の種類	雑草の生活環	考えられる原産地
<i>Aliernanthera philoxeroides</i> (MART.) GRIS.	多年生	南アメリカ
<i>Pluchea sericea</i> (NUTT.) COV.	〃	アメリカ南西部
<i>Corvolvulus arvensis</i> L.	〃	ユーラシア大陸
<i>Cirsium arvense</i> SCOP.	〃	ヨーロッパ, 北アフリカ, 西部アジア
<i>Arceuthabium</i>	〃 (寄生性)	北アメリカ
<i>Linaria dalmatica</i> (L.) MILL.	多年生	西部ヨーロッパ
<i>Ulex europaeus</i> L.	〃	ヨーロッパ
<i>Halogeton sativus</i> (L.) C. A. MEYER	1年生	スペインおよび北アフリカ
<i>H. glomeratus</i> C. A. MEYER	〃	西部アジア
<i>Cardaria draba</i> (L.) SCOP.	多年生	中部ヨーロッパ, 西部アジア
<i>Carduus pycnocephalus</i> CURT.	1年生	南部ヨーロッパ
<i>Euphorbia esula</i> L.	多年生	ヨーロッパ
<i>Salvia aethiopsis</i> L.	〃	西部ヨーロッパ
<i>Elymus caput-medusae</i> L.	1年生	ヨーロッパ
<i>Cyperus rotundus</i> L.	多年生	ユーラシア大陸
<i>Orobanche</i> sp.	1年生 (寄生性)	ヨーロッパ
<i>Eupatorium aderophorum</i> SPRENGEL	多年生	熱帯アメリカ
<i>Tribulus terrestris</i> L.	1年生	南部ヨーロッパ
<i>Centaurea repens</i> L.	多年生	東洋近辺
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) LINK	〃	ヨーロッパ
<i>Spartium junceum</i> L.	〃	南部ヨーロッパ
<i>Centaurea</i> sp.	〃	地中海
<i>Senecio jacobaea</i> L.	2年生	ヨーロッパ
<i>Eichhornia crassipes</i> (MART.) SOLMS	多年生	熱帯アメリカ

筆者注 すでに防除が成功したものは除外されている。

カ原産種であるウチワサボテンの1種 *Opuntia inermis* DE CANDOLLE と *O. stricta* HAWORTH の防除に、南アメリカから得られた天敵昆虫(メイガの1種) *Cactoblastis cactorum* が効果的であり、メキシコ原産の雑草ランタナ *Lantana camara* L. の防除に、ハワイではアフリカから導入したキンウワバの1種 *Hyphenia jussalis* WALKER が活躍している。このキンウワバは、アフリカに野生している *Lantana* 属の植物から得られたものである。同じくハワイに侵入したオーストラリア原産の雑草 *Emex spinosa* (L.) CAMP. の防除に、やはり南アフリカから導入した昆虫 *Apion antiquum* GYLL. が効果的なことが判明している。

導入に際して最も注意を払わなければならないのは、その天敵が害虫化しないかということである。天敵導入の初期のころ、ハワイでは *Lantana* の防除に厳密な試験を行わずに、多数の天敵を導入したが、幸いシジミチウウの1種 *Thecla echeon* がわずかにナス科の作物を加害するにとどまったという。以後各国はきわめて厳重な体制のもとにこの仕事を進めるようになった。すなわちまず天敵昆虫の探索を行ない、有効と思われる天敵の習性を現地において調べ、有用植物に危害のないことを確かめ、大量生産、輸送方法の研究を行ない、輸入する。輸入したならば、逃亡を防ぐ厳重な飼育施設内で各種の試験を経て、有用植物への加害性を調査し、これならば

大丈夫というデータの上になつて、しかるべき機関の承認を得てのち、初めて放飼するという手順を経るのが普通である。

しかし、害虫化の危険性についての見方は時代とともに多少かわってきている。一時代には絶対的な安全性が提唱されていたが、最近では経済的な価値判断にたった危険性の多少が一つの基準になっている。Dodd (1954) は昆虫導入の際考慮すべき一般問題として、①雑草の重要さと生物的防除以外の防除法の困難性、②雑草防除に対する昆虫の力価、③その昆虫によって被害をうけるかもしれない有用植物の価値と雑草による被害の重要度、④昆虫の加害によってもたらされるであろう有用植物の被害の大きさまたは逆にその軽さ、⑤もしも有用植物が加害された場合、耕種的、化学的、その他の方法によるその昆虫の防除の容易さまたはその逆の困難さ。などの事柄をあげている。

導入しようとする昆虫が安全であるか、あるいは安全でないかを判定する方法として、寄主特異性試験 host specificity test が行なわれる。その昆虫の寄主範囲、飢餓状態においた場合の有用植物への加害の有無、寄主認知に関する生理生態的な調査、その昆虫の近縁種の加害作物などに関する諸調査が合わせて行なわれる。もちろんその中には、文献的な調査も含まれることはいうまでもないが、基本となるべきものは綿密な室内試験である

う。ZWÖLFER & HARRIS (1971) は雑草の生物的防除に関する昆虫の寄主特異性について概説し、この試験にまつわる困難性について、人為的な束縛環境で行なわざるを得ないので、昆虫の習性が自然状態のものと、どうしても相違が生ずることと、たとえそれが完全な試験であったにしても、昆虫や植物のほうで、遺伝的な変異が起こるかもしれないことを指摘し、これまでに導入した昆虫が寄主転換した例はないけれども、導入に伴う危険性を絶無にすることは困難であろうと述べている。オトギリソウの1種 *Hypericum perforatum* の防除に、オーストラリアがヨーロッパからハムシ *Chrysolina* spp. の導入に踏み切り、着々と成果をあげていたころ、アメリカでは *Hypericum* 雑草になやまされながらも、導入の危険性に神経をとがらし、これを過大視して、容易に導入許可が出なかったことが生物的防除の関係者から指摘されている。いずれにしても導入に際しては、相手が食植性昆虫であるだけに、十分な調査と実験を積み重ねた上で、理にかなった判断がなされなければならないであろう。

気候的要素も導入にあたって考慮すべき事柄であるが、これに関しては、雑草の生物防除をおし進める研究者の間に若干の見解の相違があった。いまそれらを詳しく紹介する余裕をもたないが、かいつまんでいえば、Dr. WILSON は気候要因重視論者で、導入種の選定において、原産地、導入国の気候分析や昆虫の気候適合性 Climatic suitability を十分考慮すべきであるとするのに対し、Dr. HUFFAKER はあまり気候分析などに重点をおいて導入を考えると、最良の天敵の導入が思うようにいかないというようなことである。安松 (1968) は、昆虫の生物地理学的考察から、暖かい地域原産の昆虫が、より寒い地域に適応生存しうる能力はその逆の場合より大きいとし、わが国に天敵を輸入する場合、わが国と同様な気候地域かまたはより暖かい地域からの輸入が望ましいとしている。

なお、これまでに、導入して雑草の生物防除に成功した昆虫としては、鱗翅目(メイガ科、ハマキガ科)、同翅目(カイガラムシ科)、半翅目(ヘリカメムシ科、ゲンバイムシ科)、鞘翅目(ハムシ科、カミキリムシ科)、双翅目(ハモグリバエ科、ミバエ科)などがあり、加害様式からみると、茎内潜入昆虫、吸汁性昆虫、葉食性昆虫、虫糞昆虫、種子昆虫などである。

III 昆虫による雑草防除の代表例

冒頭にも述べたように、昆虫を利用して、雑草の生物的防除の成功を収めた例は少なくないが、ここでは、そのうちの代表的なものを紹介しておこう。

1 クラマス草(オトギリソウの1種) *Hypericum perforatum* L.

この雑草は Hypericin という毒成分を含み、これを食したウシ、ヒツジ、ウマ、ヤギなどの家畜は、いずれも中毒を起こし、鼻、眼、耳その他の皮膚に水泡または瘡癩を生ずる。また、高熱、脈搏の増加、呼吸の異常をきたし、神経過敏となり、行動も異常となり、放牧がほとんど不可能となる。このため、毒草の侵入をうけた牧場はすべて閉鎖せざるを得なくなる。

クラマス草の原産地は南ヨーロッパで、オーストラリアには 1880 年ごろ、アメリカには 1900 年ごろ侵入し、続いてカナダ、ニュージーランド、南米などの温帯の比較的多雨地帯に次々に侵入し、各国とも大損害を蒙ったのである。

最初にクラマス草の防除に、昆虫利用を思いついたのはオーストラリアで、1917 年にこのプランが立てられ、1920 年にヨーロッパにおいて天敵の探索が開始された。初めは予備的なものであったが、1928 年よりやや本格的な探索が始まり、1935 年にイギリスより *Chrysolina* 属のハムシ 3 種を導入し、そのうち *C. hyperici* (FORST) だけがわずかに定着した。その後探索地域を原産地に近い南フランスに移し、8 年ののち *Chrysolina quadrigemina* (SUFFR.)、と根を食する *Agrilus hyperici* (CREUT) を導入し定着させることに成功した。

一方、アメリカは、オーストラリアにおけるこれら一連の研究をきわめて興味深く眺めていたが、天敵昆虫の導入に慎重論が多く、容易に研究にふみ出さなかった。しかし、結局オーストラリアでの天敵導入が、成功裡に進んでいることに刺激され、かなりおくれはしたが、導入の研究を開始することになった。けれどもいったんカルフォルニアで始めたクラマス草の生物的防除の研究は、きわめて規模が大きく、自国だけでなく、広くオーストラリア、ヨーロッパの研究機関と提携して、研究が進められた。この研究の中心的な役割を果たしたのは、オーストラリアの Dr. F. WILSON と、カリフォルニア大学の Dr. H. S. SMITH であり、Dr. WILSON は 1935 年に天敵の導入にヨーロッパに行き、1940 年まで南フランスにとどまってヨーロッパの研究者と協力して探索と導入の研究を続けた。Dr. SMITH はオーストラリアの Dr. A. J. NICHOLSON とともに、研究のプロジェクトを進め、オーストラリアでの実施面は主として Dr. R. J. TILLYARD が担当した。カルフォルニアでは Dr. J. K. HOLLOWAY が導入以後の研究を担当した。

カリフォルニアでの、最初の天敵導入が 1944 年の 10 月に行なわれた。輸入計画は昆虫研究所、植物防疫所、

カリフォルニア大学の三者の協力によって進められ、ハムシの1種 *Chrysolina hyperici* と *Chrysolina quadrigemina* および *Agrilus hyperici* をオーストラリアから、サトウダイコン、アサ、サツマイモ、タバコ、ワタ、その他の作物について摂食試験を行なうという借書きのもとに許可された。この時の問題は南半球から北半球に輸送して、果たして昆虫の生活史がうまく北半球に適合するだろうかということだった。*Chrysolina* は老熟幼虫として輸送されたが、大部分のものは成虫になっても産卵せず、夏眠状態を続けるという支障が生じた。ただちに夏眠を破る研究が始められ、毎日水を散布することによって打破できることがわかり、産卵に成功した。翌1945年5月には *C. hyperici* の摂食テストが完了、最初の野外放飼が行なわれた。

1946年の1月には *C. quadrigemina* の摂食試験が終了し、13,650匹の成虫が放飼許可になった。これらの成虫は5,000匹ずつの集団と2,000, 1,650匹の集団に分けて、別々の地点に放飼した。海岸沿りの代表的なクラムス草汚染地域である。1947年にはさらに330,000匹の *C. hyperici* をオーストラリアから輸入し、カリフォルニアの15地域に、一部はオレゴン州に放飼した。1948年にはこれらのハムシ2種ともよく定着し、もう輸入の必要はなくなった。とくに *C. quadrigemina* の放飼地点では顕著な増加を示し、放飼地点から212,000匹を採集し、カリフォルニアの新たな52地点に放飼された。一部はオレゴン、アイダホにも輸送して放飼された。その年の5月にはさらに140,000匹の成虫が採集され、主として北西部の22地点に放たれた。その後 *C. quadrigemina* は1950年にはカリフォルニア全土に広がり、完全に定着し、この年には約300万匹の成虫が採集され放飼されている。

このように *C. quadrigemina* はよく定着して効果をあげたが、*C. hyperici* のほうは、気候的に必ずしも適合せず、定着は海岸に近い山間地帯に限定された。これは、後者が比較的乾燥に弱いためと考えられている(HOLLOWAY, 1951)。第3のハムシ *C. varians*(SHALL) が1952年に導入された。しかし、定着には失敗したといわれている。また、タマバエの1種 *Zeuxidiplosis giardi* は1950年に導入放飼され、一応定着したが、効果は不十分のようである。

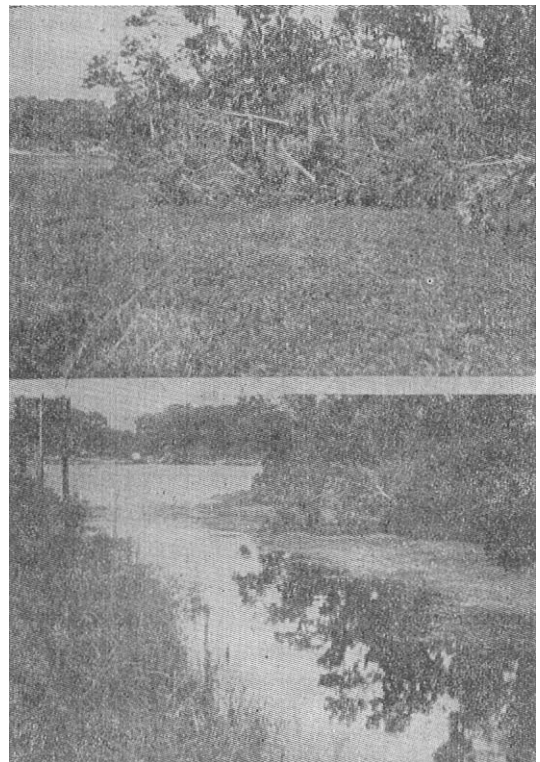
それはともかくとして、アメリカでは *C. quadrigemina* と *C. hyperici* が定着増殖を始めるに及んで、クラムス草は放牧地だけでなく、道路ぎわに生えているものまで顕著に減少を始めた。1959年には、クラムス草の最高汚染面積の1%程度に減少したといわれ、この毒草の実害

をほとんどなくすることができ、ここに輝かしい生物防除の成功を取めたのである。

2 ヒユの1種(*Alternanthera phylloxeroides* (MART.) GRISEB.

この雑草は水生植物で、アメリカではかんがい水路に密生し、水流を妨げるので問題になっている。この雑草の生物的防除は比較的最近に、研究が始められ、しかも割合短い期間に成功したもので、前述のクラムス草とは、かなり対照的な例として概略を紹介しておこう。

USDA の ANDRES らの研究グループは、この雑草の生物的防除を1960年から始めた。原産地が南アメリカであるところから、1960~62年アルゼンチン、ブラジルに天敵の探索に行き、ノミハムシの1種 *Agasicles* n. sp. がこの雑草に対して寄主特異性があることがわかり、1964年にアメリカに導入許可がおりた。アルゼンチンにおいて採集した成虫を、カリフォルニアのアルバニーに輸入し、そこで作物に対する食害テストを終えてのち、放飼地点に運ばれた。放飼は1964年にハルディビル、



水生雑草 *Alternanthera phylloxeroides* に対するノミハムシの1種 *Agasicles* n. sp. の放飼効果 (フロリダ州、オルテガ川)
写真上：放飼前 1965年。写真下：放飼後 1966年
HAWKES ら (1967) より

1965年にフロリダのジャクソンビル、1966年にはマリオン湖付近に行なわれた。写真はこのうちのフロリダのものである。この場所では1965年の4月に放飼した250匹のノミハムシは、夏の間によく定着し、秋にはかなり多くなった。そして翌春には非常に高密度に達した。写真上は放飼前の状態である。これに対し写真下は放飼翌年1966年のもので、この水生雑草はほぼ完全に防除されている。その後このノミハムシは各地に運ばれ、また、自力でも分布を拡大して大きな効果をあげている。この研究の詳細は、最近のBioscienceに総括的に掲載されている¹²⁾。

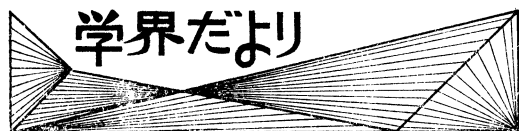
おわりに

この内容の大部分は、諸外国における研究成果を、筆者なりにまとめて紹介したものである。雑草の生物的防除は、きわめて広範な領域であるだけに、大変まとまりの悪いものになったことをお詫び申し上げたい。

わが国に侵入して問題になっている雑草には、セイタカアワダチソウやブタクサなど数多くのものがあるが、将来、世界的に問題になっている *Hypericum perforatum* や *Senecio jacobaea* のような毒草が侵入してくる危険性は大いに考えられる。ことに *Hypericum* は世界中の温帯地方に、次々と侵入しているので、十分警戒する必要がある。そして、これまでの歴史が示すように、いったんこれらの毒草に侵入を許したならば、農業ではどうい菌がたたないことを銘記し、今から生物防除への足固めをしておく必要があるように思われる。

おもな参考文献

- 1) DODD, A. P. (1954) : Weed Control Conf., Agric. College Session 5, pp. 121~123.
- 2) FORCE, D. C. (1966) : Ann. Entomol. Soc. Am. 59: 1119~1125.
- 3) FRICK, K. E., ANDRES, L. A. (1967) : J. Econ. Entomol. 60 : 457~463.
- 4) FRICK, K. E. (1970) : Ann. Entomol. Soc. Am. 63 : 284~296.
- 5) GIVEN, B. B. (1966) : Musi 39 : 17~22.
- 6) HARRIS, P. (1971) : In Canada Commonwealth Agric. Bureaux pp. 67~76.
- 7) HAWKES, R. B., L. A. ANDRES, and W. H. ANDERSON (1967) : J. Econ. Entomol. 60 : 1476~1477.
- 8) HOLLOWAY, J. K. (1964) : In DeBACK, P., ed. Biological control of insect pests and weeds. pp. 650~670.
- 9) ——— and C. B. HUFFAKER (1952) : In USDA Yearbook of Agriculture pp. 135~140.
- 10) HOY, J. M. (1958) : New Zealand J. Sci., I : 417~422.
- 11) HUFFAKER, C. B. (1964) : In DeBACK, P., ed. Biological control of insect pests and weeds. pp. 631~649.
- 12) MADDON, D. M. et al. (1971) : Bioscience 21 : 985~991.
- 13) 内藤 篤 (1969) : 日草誌 15 : 229. (講演要旨)
- 14) 渡辺千尚 (1939) : 植物及動物 7 : 19~26.
- 15) WATERHOUSE, D. F. (1967) : Mushi 39 : 109~118.
- 16) WILSON, F. (1964) : Ann. Rev. Entomol. 9 : 225~244.
- 17) 安松京三 (1968) : 植物防疫 22 : 210~213.
- 18) ZWÖLFER, H. and P. HARRIS (1971) : Ann. Rev. Entomol. 16 : 159~174.



○第7回植物病理化学談話会開催のお知らせ

日本植物病理学会主催で標記談話会を下記のとおり開催いたします。

テーマ：形態形成に関する生理活性物質

日時：昭和47年7月13日(木)~15日(土)

場所：秋田県田沢湖畔青少年スポーツセンター

話題：

- (1) 菌類、とくに不完全菌類の胞子形成における光制御系 尾田義治氏 (東北大農研)
- (2) *Helminthosporium oryzae* の胞子形成と光 本田雄一氏 (東北農試)
- (3) リゾクトニア菌の毒素 甲元啓介氏 (鳥取大農)

- (4) *Phyllosticta* sp. 菌の代謝毒素とその生理活性 酒井隆太郎氏 (農技研)
- (5) タバコ赤星病菌の毒素 三上洋一氏 (専売中央研)
- (6) いもち病菌の毒素をめぐる諸問題 梅津憲治氏 (東北大農)
- (7) 糸状菌の産生する植物ホルモン 田村三郎氏 (東大農)
- (8) 総合討論

ほかに、spot speaker として2, 3の方々が予定されています。また、2日目の夜には若手討論会が計画されています。

参加申込は4月15日までに、仙台市堤通雨宮町1の1(〒980)東北大学農学部 三沢正生氏宛にお願いします。なお、会場の都合で参加希望者が70名になり次第、締切られますのでご諒下下さい。宿泊費は1泊およそ1,000円の予定です。

キュウリ褐色小斑症の発生とこれに対する抵抗性の遺伝

大分県農業技術センター
大分県農政部営農指導課

ふじえだ くにみつ としみつ やすお いわもと やすのり
藤枝 国光・利光 泰郎・岩本 保典
おだわらちようじ
小田原長治

はじめに

白イボキュウリを用いる冬春季のハウス栽培で、しばしば下葉から中位の葉にかけて、葉脈に沿って褐色の小斑点を生じ、条斑にかわり、枯れ上りが早くなる症状が多発し、問題になっている(口絵写真①)。CMV によるウイルス病や小斑細菌病とも異なるようで、その原因については明らかでないが、筆者らは夏キュウリの不適環境下における一種の生理病との見解をとり、その抵抗性の遺伝解析を行なった。その結果、単純な遺伝子に支配される抵抗性がわが国のキュウリに広く存在し、品種選定、あるいは育種によって、容易に回避できることを明らかにしたので、その概要を報告する。

I 病 徴

促成栽培や播種期の早い半促成栽培では、本葉が14～15枚展開したところから、下葉に発病が認められるようになる。初めは主葉脈に近接して、退色小斑点が点線状に現われるが、次第に広がって葉脈間に及び、黄褐色の乾いた条斑にかわり、葉は生気を失う(口絵写真②, ③)。さらに症状が進むと、葉柄に近い部分の病斑は集合して褐色になり、枯れ上りが早まる。低温寡日照下でその症状はひどく現われ、ハウス抑制栽培でも後期になると発病してくる。促成や半促成栽培では季節が進み、5月になると発生は自然にとまる。なお、フィシフォリアやカボチャにつき木しても、その発生を回避することはできない。あとで述べるように、CMV えそ系によるウイルス病や同じ季節に発病する細菌病とも異なるので、とりあえず「褐色小斑症」と仮称することとした。

II 品種抵抗性

褐色小斑症は、黒イボの春キュウリでは、ほとんど問題にならない。そこで、春キュウリ3品種と夏キュウリ7品種(第1表)を供試して品種抵抗性を検討した。これらは1971年1月20日に播種し、フィシフォリアにつき木して、くん炭養液育苗を行ない、2月26日にビニールハウスに定植した。ハウスは最低気温8°C、最低地温16°Cに設定して加温し、肥料は、元肥にCDU化成、追肥に液肥を用いて、a当たり窒素3.0kg・リン

第1表 品種抵抗性(4月14日)

品 種	症 状 の 程 度 ¹⁾				
久落2号	-	-	-	-	-
日向2号	-	-	-	-	-
泉春	-	-	-	-	-
霜不知	+	+	+	+	+
小舟	-	-	-	-	-
埼玉芯止	++	++	++	++	++
改良芯止	++	++	++	++	++
立秋	++	+	+	+	+
ひかり四葉	-	-	-	-	-
山東	++	++	++	++	++

注 ¹⁾ 各品種5株の症状の程度、-健、±微、+軽、++中。

酸2.5kg・カリ2.8kg施した。1.8mうねに単条植えで、株間は20cmとし、主枝は20節、側枝は1～2節で摘心した。防除は慣行に従って行ない、オーソサイド、トップジン、スクレックスなどを用いた。

発病の有無については、発病株において病徴が進行し健全株との識別が容易になった4月14日に行ない、4月下旬に再度確認して判定した。

第1表のように、黒イボの春キュウリ「久落2号」・「日向2号」には発病株は認められなかった。本試験は各品種5株を供試した小試験であるが、過去に扱った華南系春キュウリ(黒イボ)で、この種の症状を観察した記憶はない。おそらく華南系春キュウリには、古くからこの抵抗性遺伝子が存在し、春先の栽培で淘汰されてきたために、ほとんどの品種がその抵抗性を有しているものと思われる。また、白イボの春キュウリ「泉春」も抵抗性であったが、この品種は「落合」と華北系夏キュウリの交雑育成種で、その抵抗性はおそらく、「落合」から受けついでものと思われる。一方、「山東」・「埼玉芯止」・「改良芯止」・「立秋」・「霜不知」などの夏キュウリには抵抗性は認められなかった。しかし、「小舟」は抵抗性であり、「ひかり四葉」も抵抗性株が多かった。いずれも華北系キュウリを祖先にもつ夏キュウリで、その成立の過程で春キュウリとの交雑があって抵抗性を獲得したのか、あるいは母系統にすでにその抵抗性があったのかは明らかでない。このような例外的な品種がないわけではないが、高温長日下で栽培され、褐色小斑症に対

する淘汰の機会の少ない夏キュウリは、がいして非抵抗性のものが多いので、そのまま前進作型に導入することは、この点からも避けることが望ましい。

III 抵抗性の遺伝

F₁ 世代における抵抗性の表現型を明らかにするために、抵抗性の春キュウリ3品種と抵抗性の夏キュウリ「小舟」, ならびに非抵抗性夏キュウリ「改良芯止」・「山東」との組み合わせで、9系統の F₁ を育成し (第2表), 前項と同様な方法で検定した。第2表のように、抵抗性×抵抗性の場合はもちろん、抵抗性×非抵抗性の組み合わせの F₁ もすべて抵抗性を表現し、褐色小斑症に対する抵抗性は、明らかに優性形質であることが認められた。

第2表 一代雑種の抵抗性 (4月14日)

組み合わせ	症状の程度
小舟×久落2号	— — — — —
日向2号×小舟	— — — — —
泉春×小舟	— — — — —
久落2号×改良芯止	— — — — —
日向2号×改良芯止	— — — — —
泉春×改良芯止	— — — — —
久落2号×山東	— — — — —
日向2号×山東	— — — — —
泉春×山東	— — — — —

ついで、遺伝子分析を行なうために、(F₁ 日向2号×泉春) × 泉春の後代より選抜固定した抵抗性で白イボの「白日向」と非抵抗性の「山東」との組み合わせで、F₁ と BC₁ 系統を作り、前項に準じて栽培し、その抵抗性を調べた。第3表のように、抵抗性親の「白日向」と F₁ はすべて健全で、また、抵抗性親にバッククロスした BC₁ [白日向×F₁ (白日向×山東)] にも発病株は認められなかった。しかし、非抵抗性親にバッククロスした BC₁ [山東×F₁ (白日向×山東)] は、発病株と健全株が 24 : 23 に分離した (口絵写真④)。その分離比は、まぎれもなく 1 : 1 である。これらのことから、この抵抗性は単遺伝子に支配される優性形質とみて間違いなさそうである。

なお、褐色小斑症は白イボとの関連がとかく論議され

第3表 P・F₁・BC₁ における抵抗性

品種系統	供試株数	健全株	発病株	不明株
白日向	10	10	0	0
山東	10	0	10	0
F ₁ 白日向×山東	10	10	0	0
BC ₁ [白日向×F ₁ (白日向×山東)]	20	20	0	0
BC ₁ [山東×F ₁ (白日向×山東)]	49	23	24	2

ているが、前項でも述べたように白イボの抵抗性品種も存在し、白イボ同士の組み合わせでも単遺伝子による分離がみられ、さらに、「白日向」の育成過程でも、とくに抵抗性とイボの色とのリンケージには気付いていない。おそらく、その抵抗性とイボの色とは無関係であろう。

このように、この抵抗性が単一遺伝子に支配される優性形質であることは、F₁ 育種の活発なキュウリにとっては、好都合なことである。夏キュウリを施設栽培に適用しようとするのは、嗜好性がかわってきて夏キュウリの品質が周年的に求められるようになったのと、夏キュウリが省力的な摘心仕立に適することにもよる。しかし、品種の適応性を無視した栽培で、作柄が不安定なうえに生産性も劣り、褐色小斑症もいわばその不適応性の現われである。そこには春キュウリとの交雑育種で適応性の強化がなければならない。この過程で、褐色小斑症の抵抗性を考慮しておけば、単遺伝子優性形質だけに、容易に解決できるはずである。すでに、「夏埼落3号」・「ハウス高砂」・「極光3号」・「ふたば」・「ブルーエース」などの改良種が育成され、その普及につれて褐色小斑症も自然に解決しつつある。ただし、これらの品種は、その記載の中に小斑細菌病に抵抗性とあるのは、褐色小斑症との混同があるのではなからうか。

IV 原因

キュウリを夏秋季に栽培すると多くの品種は、中位の展開葉に白色・黄白色・淡黄褐色のえそ性小斑点を生じるウイルス病に犯される (口絵写真⑤)。圃場では一般にモザイクやペインバンディングや奇形化を伴い、また、果実は緑斑モザイク病に似た奇形果になることもある。これらの症状を対象に圃場で品種別発病程度を調査した結果が第4表である。免疫的な品種はみられないが、品

第4表 キュウリ品種のウイルス病抵抗性 (藤枝, 1971)¹⁾

品 種	発病程度		品 種	発病程度	
	葉	果実		葉	果実
青節成	甚	中	霜不	微	微
久落1	甚	中	大牟	中	微
久落2	甚	中	岡山	中	甚
日向2	中	中	当尾	中	甚
泉春	中	甚	四尺	中	甚
小三	中	甚	山	中	甚
立谷	中	甚	夏節	中	甚
陣地	中	甚	彼岸	中	甚
這	中	甚	改	中	甚
青	中	甚	東成	中	甚
	中	甚	節成	中	甚
	中	甚	田	中	甚

注 1) 1967年7月17日播種。

第5表 分離世代における第4～5葉の葉分析（4月19日）

項目	乾物当たり %					乾物当たり ppm			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Mn	Fe	Zn	Cu
健全株	3.78	1.60	4.35	5.44	1.25	88	167	47	6
発病株	2.67	2.24	4.75	7.00	1.28	190	185	70	10

種によって抵抗性には差異がある。これらからは CMV、または CMV+WMV が検出されたが、えそ斑点症状は CMV えそ系によるものとされている（小室、1969）。これらウイルス病は夏秋季に多発し、冬春季には少なくなる。えそ斑点症状が進行すれば、葉の病徴は一見褐色小斑症と類似した点もあるが、同一の症状とは認めがたい。両者は発生のピークも違ふし、褐色小斑症に絶対的に強い春キュウリが、夏秋季には派手にモザイク病に犯されるのも対照的である。また、褐色小斑症からはウイルスも検出できていないし、両者はおそらく関係ないものと思われる。

褐色小斑症が発現する条件下の現場では、しばしば口絵写真⑥のような細菌病（病原菌の同定は行っていないが、その病徴から斑点細菌病と思われる）が発生する。この病気に対しては、夏キュウリが多少多発しやすい傾向はあるが、褐色小斑症に抵抗性をもつ春キュウリもおしなべて発病する。葉に暗緑色の 3～4 mm の小斑点を生じ、のちに多少広がって不正形の病斑になり、白色にかわって破れやすくなる。発生は下葉から上位の葉に及ぶが、葉脈に沿う褐色の条斑が現われることはない。また、褐色小斑症と混同されていると思われるものに、小斑細菌病がある。後者は葉にハローを伴った淡黄褐色の不正形の小斑点が発生し、下部の葉は主葉脈に沿って淡褐色の条斑が現われると記載されている（原色病害虫

診断防除編 2）。淡褐色の条斑は褐色小斑症に似ているが、ハローを伴う小斑点が現われることはない。褐色小斑症が細菌病でないとは断定するには、なお検討を要するところであるが、前述のものとは一応無関係のように思われる。

また、養分吸収の異常による生理病の疑いもあって葉分析を行なってみた。BC₁〔山東×F₁（白日向×山東）〕の褐色小斑症発病株と健全株を 17 個体選び、それぞれからの第4～5葉のうち1葉を採葉し、発病株からは褐色の病斑部、後者からはそれに相当する部位をとって供試した。第5表のように、窒素以外の分析した無機要素は、発病株の含有量が健全葉のそれよりも上回っていた。このことは、発病株の分析部位がネクロシスを起こしていたことにも関係があるのかもしれないが、それにしてもマンガン・リン酸は高いようである。しかし、いわゆるマンガン過剰症（褐色葉枯病）の場合は発病葉中の含有量は、乾物当たり 800～6,000ppm といわれ（深津ら、1964）、褐色小斑症のそれは 190ppm にすぎないのでよくに生育障害をもたらす異状値とも思われぬ。他の要素にしても同様で、これらから今のところ直接の原因は導き出せない。しかし、その病徴の特異的なことと、発病の仕方があまりにも集団的であることなどから、特定品種の不応条件で発生するある種の生理病とする見解を捨て切れずにいる。

人事消息

武倉修夫氏（農政局農政課会計班経理用度係長）は農政局植物防疫課庶務班場所庶務係長に
 前田武男氏（同上局植物防疫課農薬班生産係長）は近畿農政局企画調整室企画官に
 吉木三男氏（九州農試環境第1部虫害第2研究室主任研究官）は熱帯農業研究センター研究部主任研究官に
 丸山 篤氏（新潟県農試作物課長）は新潟県農業試験場長に
 斎藤善十郎氏（同上試場長）は退職
 東海近畿農業試験場の電話は 0592 (32) 3531 番に変更
 昭和電工株式会社本社の住所は東京都港区芝大門1の13の9〔郵便番号 105〕と表示変更
 イハラケミカル工業株式会社本社は東京都中央区京橋2の1（八重洲中央ビル）〔郵便番号 104〕へ移転。電話は東京 03 (561) 8321 番に変更

教官公募のお知らせ

名古屋大学では、農学科植物病理学講座の助手を公募しておりますので、応募または推せん希望の方は下記に直接お問い合わせ下さい。提出書類の締切は昭和 47 年 2 月 29 日です。

〒 464 名古屋市中千種区不老町
 名古屋大学農学部農学科
 植物病理学助手選考委員会
 電話 (052) 781-5111 内線 6256

穀物の密封貯蔵

宮崎大学教育学部生物学教室 吉 田 敏 治

まえがき

最近の貯蔵穀物害虫の防除技術については、4年前「食品工業」に紹介したことがある。その際には限られた紙数にその全貌を詰め込んで紹介しようとしたため、個別の技術についてはきわめて不十分な説明しか行なえなかった。また、その後、イギリスの PICL に1年間滞在することができ、実験研究のあいまに同研究所所属の文献に眼を通して認識の改まったことも多かった。機会をみて、個々の技術について総説を行ないたいと考えているが、ここでは穀物の密封貯蔵、とくに地下に穴を掘ってそこに密封貯蔵するやり方について、諸外国でのその歴史と最近の動向を詳しく述べ、あわせて、わが国での研究史をも振り返り、技術発展の論理をも考えてみたい。

I 貯蔵技術の発展のために

穀物の貯蔵について要望される要件は三つある。①貯蔵によって穀物の食味が落ちないこと、②その栄養価が低下しないこと、③穀物に有毒物が発生、ないしは、混入しないことの三つである。このうち第3の要件は厳守しなければならないが、①、②については現実には貯蔵によって穀物は多少ともますぐなり、その栄養価の失われるのが普通である。しかし、どの程度までならそれが許されるかについては科学的な基準などあるはずはない。この度合は、全く社会的に決まるものであり、その穀物を消費する人々の要望の強さと、貯蔵に要する経費との釣合いがこれを決めるだろう。この釣合いが技術水準であるといえる。だから、現在のように、いかにまずい米を食わされ、その栄養価がどれほど低下してようと消費者がそれに、たいした不満を持たない限り、技術はその現状に安住してしまい、発展する可能性は少ない。さまざまな手段を通じて栄養価低下の実状を科学的に周知させ、消費者の不満をかきたて、要望を高めれば、技術は新たな水準を求めて発展せざるをえない。そして食生活における豊かさがえられよう。

II 穀物地下貯蔵の歴史

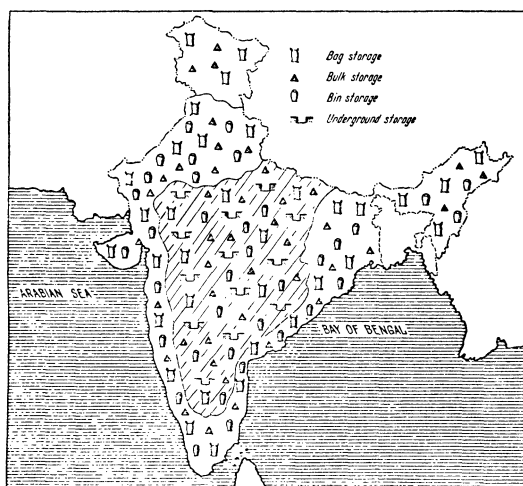
地下貯蔵の歴史は古く、太古にさかのぼる。Egypt, Assyria では(日本でも)地下に、多くは床下に穴を掘り穀物を貯えた。恐らくは穀物を盗難から守る意味もあ



第1図 Malta 島にある 300 年ほど前に作られた地下貯蔵穴 (fossae とわれている)

ったらしい。地中海に浮ぶ Malta 島では 1657~60 年 St. John のナイトが堅い石灰岩石をくりぬいて地下に貯蔵穴を 200 ばかり作った(第1図)。穴の内壁には赤味がかかった褐色のセメント状物質を塗り、底と側面にはわらを敷いてその上に穀物を入れた。塗料は防水、気密化に役立ち、わらは壁からくる湿気を吸収し、穀物が直接湿気にあたらないようにしているらしい。この貯蔵穴は今も一部使われている (HYDE と DAUBNEY, 1960)。アメリカインディアンも住居の近くに穴を掘り、または盛土をして中にトウモロコシを貯えていた (COTTON, 1956)。エジプトでも、雨の少ない地域で今も掘を掘ってこれに穀物を貯え、または地下の穴にわらを敷いて穀物貯蔵に使っている (ATTIA, 1948)。インドでは地下に掘った貯蔵穴をカツテイ khatti, あるいはバンダ banda といい、1934 年以来、商人の間でコンクリート製の khatti が普及した(しかし、今ではこれはすたれつつあるという) (PRUTHI と MOHAN, 1948)。第2図にインドで地下貯蔵穴の分布している地方を示す (PINGALE と BALU, 1955)。

19 世紀、フランスでは穀物を地下に貯蔵しようという多くの試みが行なわれた。1850 年、DOYÈRE は緊密に接合した金属板で裏打ちしたコンクリートの地下サイロを六つ作り、自作の穀物を貯えておいた。5 年間たっても穀物の保存は良好だった。彼の薦めて、この型の地下サイロが Toulon, Cherbourg, Metz, Brest の兵営に作られ、また、Mettray と Casablanca の牢獄にも作られた。そこでは 10 年以上もこれが役立った。1871 年、パリーの乗合馬車の会社が 2,000 頭のウマの餌に大量のカラスムギを貯える必要にせまられ、金属板で裏打ちしたコン



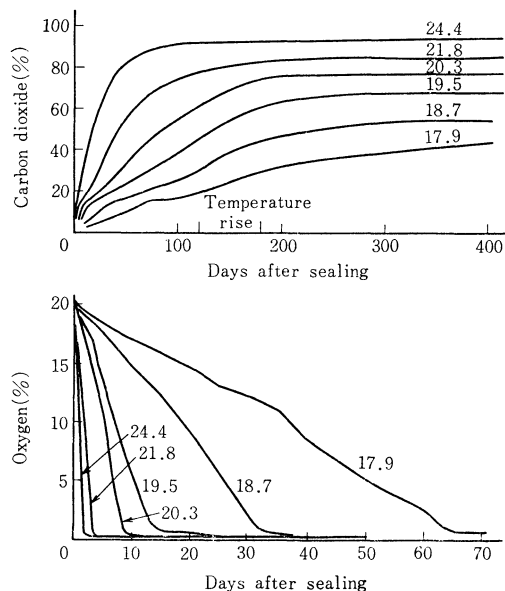
第2図 斜線部に地下貯蔵穴が分布している。

クリートサイロをたくさん作り、あるものは地下へ、あるものは半地下にうめた。あるものでは密封が完全でなく、四囲の土が湿ってくると水蒸気が壁を通過して這入り穀物の含水量が上って貯蔵に失敗したが大体はうまくいった。

第1次世界大戦が始まると、穀物貯蔵は緊急課題となり、各国でその研究が進められた。オーストラリアでは1918年 Walleroo に実験穴をいくつか掘り、これに被害コムギを満たし調査を行なった (WINTERBLOM, 1922; SPAFFORD, 1939)。イギリスの王立協会穀物害虫委員会は DENDY らに委託して一連の研究を遂行し、密封貯蔵の原理はこの時期にほぼ解明し尽くされた (DENDY, 1918; DENDY と ELKINGTON, 1918, 1920a, 1920b)。

III 密封貯蔵の原理

DENDY およびその後の主としてイギリスでの研究結果を概説する。穀物は生き物である。穀物とそれにつく虫、ダニ、カビなどが代謝を行なう。その結果、水分と熱、二酸化炭素が発生する。穀温が高まると水蒸気が上昇し、これが表面の冷所で水滴となって水分が局所に集まる。これが虫、カビの発生を助け穀物の悪化が進行する。穀物が密封されていると、代謝の結果、二酸化炭素はふえ、酸素は20% から1%以下に減少する。この空気組成の入れ替わりは穀物の含水量の高いほどすみやかに行なわれる(第3図) (HYDE と OXLEY, 1960)。第3図は穀物の代謝のみによる変化を示したものであるが、昆虫の酸素消費量は等重量の穀物の130,000倍であり (PRADHAN, 1968)、生息密度の高いほど消費はすみやかである (HYDE, 1969)。虫のついていない場合、酸素は



第3図 密封後の日数経過に伴う粒間空気の二酸化炭素(上)、酸素(下)濃度の変化 (図中の数字は含水量を示す)

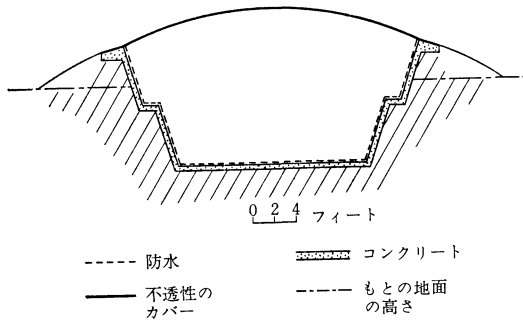
温度が高いほど速く減少する (PRESS と HAREIN, 1967)。虫は二酸化炭素の蓄積で死亡すると考えられていた。しかし、ある虫は30%の二酸化炭素濃度にも耐えて生きている。二酸化炭素は多少は死亡を助けるが、虫の死亡の真の原因は酸素の減少であることがわかった (BAILEY, 1955, 1956, 1957, 1965)。酸素濃度が2~2.5%になると虫、カビの発生は止む (PETERSON ら, 1956)。完全な密封でなくとも、外部からの空気の侵入率が容積で1日当たり0.5%以下なら、大抵の虫は致死濃度まで酸素を消費して死亡する (HYDE, 1962)。密封下での穀物の発芽力には含水量の高いほど、また、温度の高いほど急激に低下する (HYDE, 1965)。暖地でも含水量が13~13.5%以下の穀物を密封状態に保ち、外気と水蒸気の侵入を防げば、虫、カビの発生は停止し、熱発生、水分凝縮は起こらず、穀物の質の低下も比較的少なく長期の貯蔵が可能である。

気密に保てば、虫の発生自体が、酸素を使い果たして自らの以降の発生を食い止める (自動駆除 self-disinfestation) というのが密封貯蔵の原理であるが、伝承的な地下貯蔵でどれほどこの原則が満たされていたらうか。FLETCHER と GHOSH (1921) はインドの地下穴から穀物を盗もうとしたどろぼうが窒息死したことを報じている。穴のふたをとって置いて2~3日してからでないと穀物に近よれないというから盗難に対する安全度はいち

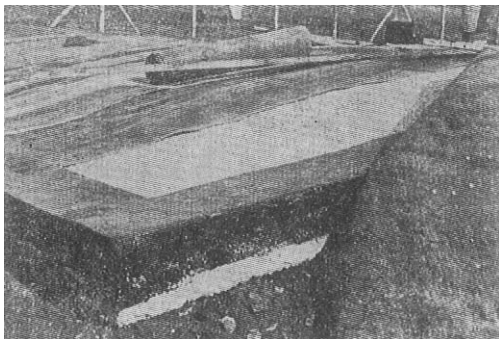
じるしく高かった訳である。

IV 近代的な地下密封貯蔵の歩み

1939年、戦争が始って、南米のアルゼンチンでは多量のコムギ、トウモロコシが輸出できなくなり、この貯蔵が問題となった。農林省は LOPEZ に命じて長期貯蔵の方法を研究させた。アルゼンチンでは農薬の生産が行なわれていず、また、戦時中でその輸入も困難であった。そこで彼は、世界各国の土着の地下穴を研究し、1941年ガスと水蒸気の流通を遮断するコンクリート製の穴を地下に作ることを進言した。農林省ではこの意見を容れ1942年、地下穴に2万ブッシェルの穀物を貯えた。第4図にこの型の穴の構造を示す。穴は長さ30~46m、幅6~12m、深さ3~6mの矩形である。壁に段がついているのは穀物の出し入れに便利なためで、別の搬入機を使えばこれは不用である。壁は四圍からの土の圧力、内部に入れられた穀物の圧力に耐えるようにコンクリート張りとし、これに穀物を満たしてその上にレキセイ(ピチューメン)で密封する(第5図)(RANSOM, 1960)。こうして、穀物は7年間安全に貯えられ、変色もほとんど



第4図 アルゼンチンに作られた地下貯蔵穴の断面図



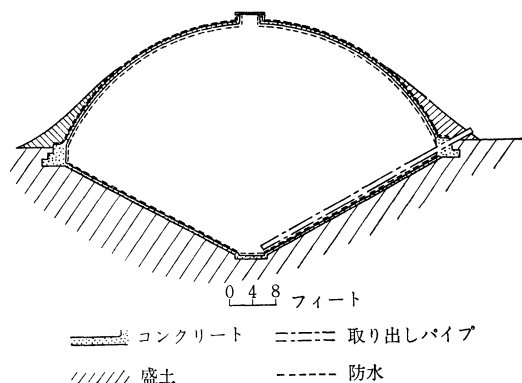
第5図 アルゼンチン型地下貯蔵穴の上面(気密防水確保のためフェルトを3層にし間に金網をはさむなど改良を加えている)

ど起こらず、発芽力も低下しなかった(コムギで5%低下したのみだという。ただし、イギリスで TURTLE 博士がこのサンプルを取り寄せて調べたところ発芽力はきわめて低かった)。以来、南米ではこの型の地下貯蔵が大規模に行なわれ、アルゼンチンでは1948年には穴の数1,540、ほぼ85万tの穀物がこうして地下に貯えられ(HYDE と OXLEY, 1960)、パラグライ、ベネジエラ、ウルグアイにも広く普及するようになった(SWAINE, 1957)。

イギリスでは TURTLE をアルゼンチンに派遣、この実情を視察させた。氏らはアフリカの植民地での備荒貯蔵にこの方法が適していると提案した(TURTLE, 1949; OXLEY, 1949)。そこで、1951~53年、現地タンガニイカでトウモロコシの長期貯蔵テストが行なわれた。害虫は密封の不完全だった1例を除きいずれでも全滅、水漏れのあった局所のトウモロコシが傷んだだけで残りのトウモロコシは従来の袋詰め倉庫貯蔵のものに比しかなり良好に保全されていた(SWAINE, 1954)。地下穴はニアサーランド、ナイジェリア、スウダンにも作られ、アフリカ旧英領植民地では56年までに11,000tの穀物を地下貯蔵する計画を立てた(HALL と HYDE, 1954)。

一方、キプロスでは半地下式のテシファン型貯蔵庫(第6, 7図)が作られている。これは、地下にすりばち型の穴を掘り、底をコンクリートで固めてその上に防水を施し、さらに、地上にはこの穴の上に木材か金属パイプでアーチ状の屋根わくを組み、それを粗布でぐるんでモルタルを吹きつけて気密のドームに作り上げたものである。地面の高さで直径19.5m、地下穴の深さが9m、地上部の高さが9mの大きさである。これに4年間穀物を貯えた結果はきわめて良好であった(RANSOM, 1960)。ケニヤでは1968年中にこの型のサイロが70個作られ、コムギ、トウモロコシが貯えられた(HYDE と BURRELL, 1969)。この型のサイロはナイジェリアにも作られている(RANSOM, 1960)。

アメリカでは、1929年、カンサス州の Fort Hays 研究支所でコムギの地下貯蔵を試みた。従来の農家の水溜めと同じ100ブッシェル入りのコンクリート製の槽を作り、これにコムギを7月に入れたが11月初めにはカビが発生した。10年後、さらに、1,000ブッシェル入り地下庫を作り貯えたが、初年にカビが発生、被害は年とともに進行、5年後に取り出した時には30%がカビで駄目になっていた。防水が完備していないと駄目なことがわかる。ただし、大平原の農家には、地下貯蔵は安価で適しているという(SHELLENBERGER と FENTON, 1952)。この種の失敗例は他にもいくつかある。しかし、いずれ



第6図 テシファン型半地下貯蔵サイロの断面図



第7図 キプロスのテシファン型サイロ

も失敗の原因ははっきりしている。

V 地下密封貯蔵の利点とその将来性

地下の密封貯蔵にはどのような利点があるだろうか。指摘されている利点を以下列挙してみよう。第1に、農薬を使わない、自動駆除を利用した方法であるから、農薬による煩わしさから一切解放されている。密閉度が良ければ、ネズミ、虫などの侵入の心配はない。地上に比し、地下では気密を保ちやすく、サイロを支えるコンクリートは薄くてよい (PRADHAN, 1968)。地上の季節的、あるいは、1日の温度変化から守られてい、比較的一定の温度に保たれやすく、穀物中の湿度の移動が少なくなり、hot spots の発生が防がれる (SHELLENBERGER と FENTON, 1952)。穀物のバラ積みの利点が利用でき、適当な機械を使えば、穀物の出し入れがいたって簡単で、操作費用が安価である。場所の節約になり、一般に採用されやすい。最大の利点は穴の建造その他の経費が他のどんな方法よりも安いということである。穴の大きさは大きければ大きいほど、単位穀物量当たりの経費は安くなる (HALL と HYDE, 1954)。しかし、気密に保つことがむづかしく、水分が這入りやすいといった難点もあ

る。穴を掘る場所は地下水位が穴の底以下の所でなければならない。

HALL と HYDE (1954) は地下密封貯蔵の将来性について次のように述べている。貯蔵穀物の含水量制限が13%という厳しきで、そのため、この方法は今のところ乾燥地域にしか普及していないが、気密化と防水の技術が進歩すれば高湿地域にも普及するようになるだろう。今、貯蔵されているのはコムギとトウモロコシだけである。しかし、その他の穀物、マメ類、種子などがこの方法で貯蔵できない理由は何もない。だから、将来いろいろなものが地下に貯えられるようになるだろう。今のやり方では屋根を作るのに費用がかかる。これが改良されてなんべんもくり返し使われるようになると、長期貯蔵だけでなく、季節的な貯蔵にもこの方法が経済的な方法だということになる。

VI 高湿穀物の密封貯蔵

1937~38年、フランスのBLANGは金属板をとめるのに釘を打ったり、ボルトで締めたりしないで、溶接したスチールを使って地上へ完全気密のサイロを作った。このサイロでのコムギの貯蔵テストの結果、気密下なら、高湿の穀物(最高含水量16.2%)でも貯蔵でき、また、太陽熱による温度変化を気にしてサイロを、必ずしも地下に埋める必要のないことを明らかにした (BLANG, 1938, 1939)。1940年代末、フランスの農業組合では、テストぬきで、気密サイロを作り、もっと湿った(普通17, 最高21%)の穀物を貯えたが、その結果は良好だった。

イギリスでは戦後コンバインが普及し、穀物の収穫法が変わったため、かなり高湿の穀物を貯蔵する必要にせまられた。1952年、HYDEらがフランスに赴いて上記のサイロを視察し、一方では高湿穀物の貯蔵の科学的研究を勢力的に行なった。その結果を簡単に紹介すると次のとおりである。含水量22~24%のオムギを気密サイロに貯えておいても、色は輝いたままで、さらさらしている。17%以上では、かなり醗酵し、独特の甘酸っぱい臭いがし、味はにがくなる。これは、あとで空気を通したり、乾かしたりしても除かない。約25%以上になると色が黒くなり、軟化する。カビの発生することはないが、種類によってまた低温ほど長く生き残っている。気密が不完全だったり、わずかの酸素が残っていたりするといろいろなイーストが発生し、穀物にカビたような外観を与える。高湿のコムギを気密貯蔵すると、グルテン、糖の含有量が減り、これで作ったコムギ粉の質が低下、パンにした時の粉屑の色が黒く、きめが密になり、

焼き上りのパンの容積は減じる。だから製粉用のコムギは気密でも高湿で貯えることができない。高湿で酸素の無い所へ貯蔵すると、穀物の発芽力は初めしばらくは高い価を保つが、その後急激に低下する。この低下の起こる度合は含水量と温度によって変わる。高温高湿ほど早く低下する。だから、麦芽、種子用には高湿貯蔵は向かない。家畜には高湿貯蔵に伴う以上の変化は無害であるし、家畜はかえて、こうして変化した穀物を好みさえる。だから、家畜餌料としての高湿穀物の密封貯蔵は広く普及しつつある (HYDE, 1965, 1969)。

VII 結びにかえて

わが国では当時の大原農研で近藤萬太郎氏らが 1925 年以来ほぼ 10 年にわたって玄米の密封貯蔵試験を行ない、小規模貯蔵の技術としては、ほぼそれを完成している (近藤, 1935)。含水量 11~12% の玄米では、虫はもちろん発生せず、3 年後も飯にたいした時の味、香り、色、ねばりは、ほぼ完全に保持されている。4 年後も発芽力はほとんど失なわれていず、ビタミン B 含有量も全く減じていない (中の空気を CO₂ で置き換えるとさらに良い)。ただし、高湿では質の悪化を免れず、13% がその限界である。この限界値は温度で異なり、高温ほどより乾燥した玄米を貯えなければ品質は保持できない。

この研究結果をこれまで述べてきた諸外国での動向と比べてみると、両者の間にいくつかの違いのあるのに気づく。まず、イギリスの場合では、なぜ虫の発生が止むのか、その原因追求に重点が置かれ、原理の究明が盛んである。それにひきかえわが国の研究では、貯蔵の結果、穀物がいかに保存されているのかの実態究明が実に丹念に行なわれている (もちろん、この場合、こういう違いのできた理由の一部はイギリスでの組織的な研究に対するわが国での個人的な研究、ないしは、近藤氏が昆虫学者でなかったことにあるとは思われるが)。イギリスの MUNRO (1966) は、50 年も前に DENDY らによって密封貯蔵の科学的基礎が得られているにもかかわらず、その適用がイギリスでやっと最近になって真剣に考えられるようになった事実を慨嘆し、反省を促している。しかし、この種のギャップはわが国でこそ考えてみる必要があるのではなからうか。イギリスでは少なくとも最近の研究にその実用化との間の遊離は認められないようだからである。近藤氏の研究によれば玄米は少なくとも 4 年はそれほど品質を悪化せず貯えられるという (しかも、これは問題解決の可能性の一つに過ぎない)。にもかかわらず、なぜ、虫が発生すればくん蒸するという凶式が固定し、日ごと臭い飯を食っていなければならないの

だらうか。

引 用 文 献

- 1) ATTIA, R. (1948) : FAO agric. Stud. No. 2 : 105~109.
- 2) BAILEY, S. W. (1955) : Aust. J. Agric. Res. 6 : 33~51.
- 3) ——— (1956) : *ibid.* 7 : 7~19.
- 4) ——— (1957) : *ibid.* 8 : 595~603.
- 5) ——— (1965) : J. stor. Prod. Res. 1 : 25~33.
- 6) BLANC, A. (1938) : C. R. Acad. Agric. Fr. 24 : 625.
- 7) ——— (1939) : *ibid.* 25 : 1005~1015.
- 8) COTTON, R. T. (1956) : Pests of stored grain and grain products. Minn. pp. 306.
- 9) DENDY, A. (1918) : Rep. Grain Pests (War) Comm. Roy. Soc. (London) No. 1.
- 10) ——— and ELKINGTON, H. D. (1918) : *ibid.* No. 3.
- 11) ——— . ——— (1920a) : *ibid.* No. 6, 51pp.
- 12) ——— . ——— (1920b) : *ibid.* No. 7, 52pp.
- 13) FLETCHER, T. B. and GHOSH, G. C. (1921) : Bull. agric. Res. Inst. Pusa. No. 111.
- 14) HALL, D. W. and HYDE, M. B. (1954) : Trop. Agric. 31 : 149~160.
- 15) HYDE, M. B. and DAUBNEY, C. G. (1960) : Trop. Sci. 11 : 115~129.
- 16) ——— and OXLEY, T. A. (1960) : Ann. appl. Biol. 48 : 687~710.
- 17) ——— (1962) : *ibid.* 50 : 362~364.
- 18) ——— (1965) : J. Proc. Instn. agric. Engrs. 21 : 75~82.
- 19) ——— (1969) : Trop. stored Prod. Inf. 18 : 9~12.
- 20) ——— and BURRELL, N. J. (1969) : Proc. Sth. Br. Insectic. Fungic. Conf. 412~419.
- 21) 近藤萬太郎 (1935) : 理論實際 米穀の貯蔵 東京 pp. 206.
- 22) OXLEY, T. A. (1949) : Report to Colonial Office.
- 23) PETERSON, A., SCHLEGEL, V., Hummel, B., CUENDET, L. S., GEDDES, W. F. and CHRISTENSEN, C. M. (1956) : Cereal Chem. 33 : 53~66.
- 24) PINGALE, S. V. and BALU, V. (1955) : Trop. Agric. 32 : 88~94.
- 25) PRADHAN, S. (1968) : Indian J. Ent. 30 : 94~103.
- 26) PRESS, A. F. and HAREIN, P. K. (1967) : J. stored. Prod. Res. 3 : 91~96.
- 27) PRUTHI, H. S. and MOHAN, S. (1948) : Ind. J. Agric. Sci. Spec. No. pp. 88.
- 28) RANSOM, W. H. (1960) : Trop. Bild. Stu. No. 2, H. M. S. O. 24pp.
- 29) SHELLENBERGER, J. A. and FENTON, F. C. (1952) : Mill. Prod. 17 : 12~16.
- 30) SPAFFORD, W. J. (1939) : Bull. Dep. Agric. S. Aust. No. 352.
- 31) SWAINE, G. (1954) : E. Afr. agric. J. 20 : 122~128.
- 32) ——— (1957) : Bull. ent. Res. 48 : 397~406.
- 33) TURTLE, E. E. (1949) : Report to Colonial Office.
- 34) WINTERBOTLUM, D. C. (1922) : Weevil in wheat and storage of grain in bags. (Govt. Printer : Adelaide.)

「農薬科学シンポジウム」印象記

農薬科学シンポジウムは 46 年で第 4 回を数えることとなったが、今回は日本農芸化学会、日本植物病理学会、日本応用動物昆虫学会、雑草防除研究会、植物化学調節研究会の共催のもとに昨年 11 月 20 日に東京大手町の農協ビル第 2 大会議室で行なわれた。現在農薬そのもののあり方が改めて新しい見地で再検討されなければならない時期になって来ているが、その立場で未来の農薬を考える場合、このシンポジウムの五つの話題はいずれも将来へのビジョンと見通しを与えるものとして有意義でありかつ興味深いものであった。

シンポジウムはまず農技研の佐藤善司氏の「植物病害の抵抗性に関与する物質—特にいもち病の病徴発現について—」という題の講演で始まった。内容はイネの葉上のいもち病徴についての説明の後に、これらの病徴の発現の原因となる物質を化学的に追求した結果を述べた。いもち病の病徴発現物質としてはこれまでに玉利、加治らがピリキュラリン および α -ピコリン酸を報告しているが、演者らはこれら以外に人工接種で発病させたイネから $15\mu\text{g/ml}$ でイネの幼葉の伸長を約 30% 阻害する物質を結晶として単離した。

また一方、いもち病菌を培養した培養液からは新毒性物質としてピリキュロールと命名したフェノール性物質を単離し、その構造を決定した。そうしてこの物質をイネの葉を針で傷けた部位につけると、いもち病病斑と似た病斑を示すことを述べた。

さらに非病原性のいもち菌株の培養液からイネ幼葉の伸長を抑制する物質としてテニユアゾニックアシドを単離同定した。このものは *Alternaria tenuis* や *A. longipes* などの毒素として報告があったものであるがこの物質の誘導体を作り圃場でのいもち病防除試験を行なったところ、相当な効果が認められたと報告した。

演者らは種々の角度からいもち病の原因物質についての究明を精力的に行なっているが、イネの葉に異常を与える物質としてもここで 3 種類述べられたわけで、いもち病の病徴発現の原因は非常に複雑なものではないかという感じをうけた。また、植物がもっている病原菌に対する抵抗性の原因物質的な究明についても同様に困難な点が想像されるが、今後の研究に大いに期待したいと思われた。また、テニユアゾニックアシド誘導体がいもち病防除に効果のあることは興味深いことであり、今後の植物病防除の研究の一つの行き方として注目される。

次に「植物の制御生理におけるエチレンの役割とその

生成」という題で名大農学部の中関英雄氏の講演があった。エチレンは以前から果実の熟成過程に実用上からも広く用いられて来てこれについての研究も数多いが、演者らはエチレンのもつ植物組織の代謝調節機構での役割や植物ホルモ的な作用性に注目して、エチレンによる酵素誘導とエチレンの生合成系という二つの問題について述べた。

エチレンをサツマイモ切片に与えるとパーオキシダーゼの活性誘導に対して劇的な作用があり、その作用はエチレンを除くと可逆的に失われること、また、この誘導作用はブラストサイジン S により阻害されることなどから酵素タンパクの合成促進に基づくものであることを示した。

エチレンの生合成系については Mung bean の下胚軸切片を 10^{-5}M のインドール酢酸で処理することによりエチレンの合成速度は 1 時間後に急増し、10 時間後に減少し始めるという現象を基にしてエチレン合成系およびオーキシンによるその誘導を種々の条件で研究した結果を説明した。

エチレン生合成はきわめて敏感に支配される機構から成りエチレンが生化学レベルでの代謝調節の效果的因子となっていることがわかり、植物組織におけるエチレンの作用性はかなり重要なものであろうと推測できる。

植物に作用性のある物質をこのようなアプローチの仕方でも追求することにより場合によっては思い掛けない側面の役割を見出すことができるのではないかという印象を受けた。

午後からは農技研の玉木佳男氏が「昆虫の配偶行為における化学的交信」という題で、昆虫生化学を利用しての害虫防除という見地から昆虫の性フェロモンについてコカクモンハマキを用いての研究を中心に講演を行なった。

大部分の夜行性りん翅目昆虫では、雌が腹部末端近くにある分泌腺から匂い物質（性フェロモン）を空中に放出し、このフェロモン分子は雄のアンテナで感知され、雄は風上への飛しょう行動が解放され、フェロモン発生源に到達し雌を発見し、交尾を行なうのであるが、雌に接近した雄は 1 種の催淫物質を分泌して雌との交尾を円滑にすることなどの現象を多くのスライドを使って説明した。

現在構造の決定された性フェロモンは 20 種ばかりあるが、従来りん翅目昆虫の性フェロモンは一般に単一物

質であると考えられていたが、同一の化合物が数種の昆虫を誘引することもあり、それほど特異性の高いものでなく、数種の物質の特定割合の混合物の場合もあることなどを述べた後、性フェロモンを農薬へ安易に利用しようとするのは危険で、もっと基礎的な昆虫の行動を主体とした面からの研究が重要であり、それらの集積によって性フェロモンの農薬への利用の道も開けてくるであろうとのことであった。新しい発見や研究の発展のためには自然現象に対する鋭くしかも冷静な観察が必要であることを改めて反省させられる講演であった。

次に住友化学の宮本純之氏が「細菌毒素の農薬への利用」について講演を行なった。昆虫に対して病原性を有する微生物としては細菌、かび、ウイルス、リケッチャなどに及んで見出されるが、そのうち最も農薬として実用性の高い細菌について、とくに *Bacillus thuringiensis* およびその毒素について詳しく説明した。

B. thuringiensis の毒素は数種あるが、そのうち低分子で非タンパク質性の β -exotoxin と、高分子でタンパク質の δ -toxin がその化学的構造や性質についてよく調べられている。そうして δ -toxin はりん翅目の幼虫により食下されると摂食の停止、消化管の麻痺や全身の麻痺を起こすこと、アルカリ条件下で昆虫の消化液やタンパク分解酵素により分解され種々の分子量をもつペプチドを作るが、このものも注射により毒作用を示すことから δ -toxin は protoxin と推測されることを述べた。

δ -toxin と *B. thuringiensis* の孢子から成る標品はりん翅目の害虫に実用的に有効で、哺乳動物、鳥類、魚類に対しては毒作用を示さないの、アメリカでは tolerance 設定の除外例にあげられているとのことであり、環境汚染や残留毒性の危険度の最も少ない殺虫剤であることを強調した。

微生物殺虫剤は天敵利用の一つとして理想的害虫駆除の一つの方法であるが、日本ではカイコその他の有用昆虫に対する危険性が心配されて *B. thuringiensis* の使用は実用化されていない。しかし、日本ではこの種の研究が遅れており、日本の風土に適合した形の微生物剤の研究、実用化が望まれる。

最後に東北大学農研の古坂澄石氏が「土壌中の微生物による農薬分解の諸条件」という題で土壌微生物学の立場から農薬の分解について興味深い講演を行なった。

土壌中の微生物の存在様式と機能を支配する要因とし

て土壌孔隙、水および有機物が重要であり、畑地は水の欠乏しやすい場で、孔隙の存在様式は土壌粒子の団粒構造により決定され、微生物の存在の場としてはこの団粒内部と外部に分画しうる。そうして孔隙の大小、水分および有機物が微生物種のすみ分けに影響し、農薬の移動、微生物に対する殺菌効果および微生物による農薬の分解もこれら3要因のからみ合いとして理解される。また、水田の場合は水分過剰条件にあり、土壌粒子はほとんど無構造で団粒構造は形成されず、作土層の大部分は嫌気的狀態でかび、放線菌のような好気性菌は少なく、嫌気性菌は多くなる。

以上のような土壌粒子構造の面から微生物の存在様式についての説明の後、農薬が土壌に施用された場合、薬剤が容易に到達できる団粒外部は殺菌が行なわれるが、団粒内部は行なわれにくいこと、薬剤濃度が低下したり生き残った微生物が耐性を得た時にできる新たなマイクロフローは単純化されることが多いこと、土壌は一般的にC源やN源などの欠乏状態にあり、与えた農薬がC源やN源となりうるようなときその分解菌が集積する場合があることなどを述べた。

畑あるいは水田に与えた場合の農薬の成り行きについては、土壌そのものが多様であり、また、不均一な系であることなどの複雑な要因のため研究が遅れている。しかし、複雑なものの中に一般的法則を見出すのが科学の立場であるとするならば、このような対象のとらえ方は重要なものであるという印象をうけた。

以上各々違った分野の研究者が異なった角度から広い意味での農薬を対象として話題を出されたものであっただけに多彩な内容で興味深いものであった。会場は満員で300人を越える聴衆が最後まで熱心に参加し、質問も活発であった。これも農薬にたづさわる人たちが新しい転換期を迎えた研究の成り行きに注目し、大きな関心を払われているためという風に感じた。

農薬の数も多くなり、かつその研究対象とするものが多くの分野にわたりつつあり、しかも安全基準や残留問題などさらに環境保全問題まで関係してくる複雑な局面を迎えて、農薬の研究は今後も多面的な角度から研究され、考えられなければならないであろう。このような形のシンポジウムがさらに発展して行くことが期待される。

(農業技術研究所 深見悌一)

植物防疫基礎講座

機器の利用とテクニク

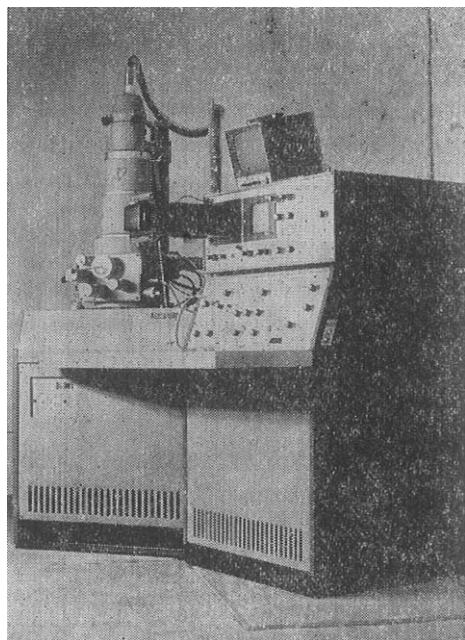
(1) 走査型電子顕微鏡の植物病理学への利用法

罹病植物や病原菌の表面を観察する方法には、従来は実体顕微鏡あるいはウルトロパーク顕微鏡などによる直接法と間接的なスンプ法があり、透過型電子顕微鏡ではレプリカ法や反射装置の利用による観察法が用いられてきた。

走査型電子顕微鏡（以下、走査電顕と略す）は、光学顕微鏡に比べ分解能がはるかに高く、焦点深度もきわめて深く、大きな試料の表面を直接観察でき、その映像はきわめて鮮明である。したがって病原菌の孢子や菌糸の外部形態、宿主上における病原菌の侵入前の行動、病斑上での孢子形成などを詳細に観察することができる。以下に、走査電顕の原理の概略と試料の作製法について述べる。

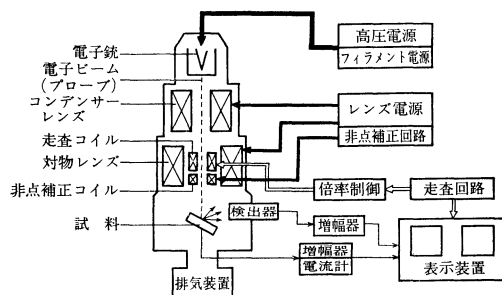
I 走査型電子顕微鏡の原理

走査電顕（第1図、外観）は、従来の顕微鏡とはまったく異なった原理に基づいて開発されたものである。第2図に示すように、100 Å 程度に絞られた電子プローブ



第1図 走査型電子顕微鏡の外観

農林省農事試験場 たかほしひろはる
高橋広治



第2図 走査型電子顕微鏡の略図

で試料表面を照射し、試料と電子プローブの相互作用によって発生した信号を陰極線管の螢光面上にテレビの技術に似た走査方式を用いて結像させるのである。したがって像は、テレビの画面を眺めるのとまったく同じで、写真は一般の6×6フィルム(12枚どり)あるいは35mmフィルムに撮影することができる。

II 試料の作製法

1 試料の準備

試料の表面を観察する関係上、汚れたり土ほこりをかぶったものは好ましくない。水洗可能なものは一度水洗してから供試し、なるべく清浄なものを準備する。寒天培地上の菌を観察する場合には、培地ごと約7mm方形に切りぬくか、培地に殺菌した薄い金属板をうめこむか、孔径の小さいミリホアメンブランフィルターなどをおき、所定日数だけ培養して、その円板をとりだして供試する。また、適当な濃度の浮遊液として、少量の界面活性剤を加えて塗抹標本にする方法もある。病原菌を接種した葉は、そのまま、約8mm方形に切りとり供試する。自然条件下の病斑などは、新鮮なものを採取する。とくに2次寄生菌が寄生しやすいような場合には注意が必要である。

2 試料の固定

試料を生のまま試料台に接着し、蒸着装置内にいれ、カーボンと金を2重蒸着すれば観察可能であるが、組織が柔らかいと真空蒸着に耐えられないことがあり、また、組織の変性、崩壊を防ぐ意味からも適当な固定を行なう

と、さらにすぐれた観察像が得られる。

固定液としては、植物病理学実験法、微生物学及植物病理学実験法などにでているものならば、いずれも使用できると思うが、現在までに多く用いられているものとしては、10% ホルマリン溶液²⁾、1% オスミウム酸液、2.5~5.0% グルタルアルデヒド水溶液³⁾などがあげられる。

(1) ホルマリン固定

局方のホルマリン1に蒸留水9の割合でまぜる。これは保存がきくから、大量にまとめて作り褐色びんにいれ密栓して暗所におき、適宜使用する。試料が罹病葉の場合には、約8mm 方形に切りとり固定びんの中に入れる。固定液の量は試料の10倍量以上入れるようにする。固定びんには、ふたのすり合わせがしっかりした秤量びんを使用するとよい。病原細菌や胞子だけを固定する場合には、その懸濁液を遠沈管にいれ2,500 rpm 10~15分間遠沈して、その沈殿をとる。洗浄が必要なきときは、蒸留水を加えさらに操作をくり返したのち、固定液をいれ密栓する。ときどき遠沈管を振ってかくはんするか、または、ガラス管をひきのぼして作った小型ピペットで空気を送り込んでかくはんする。

固定時間は、試料の種類と大きさや温度などによって異なるが、大体5~24時間でよい。なお、10%ホルマリンは試料の保存にも利用されているので、長時間浸漬しておいてもさしつかえはないし、価格が安いという利点もある。

(2) オスミウム酸固定

この液は、2% オスミウム酸水溶液と酢酸ペロナール緩衝液とを等量混合したものである。2% オスミウム酸水溶液は褐色2重の共栓びんにいれ、冷蔵庫内に保存する。液をとりだすときには、必ず安全ピペットを使用して所定量をはかりとる。針のついた注射筒などを使用してはいけない。また、オスミウム酸液を使用する場合には、コルク栓やゴム栓つきの固定びんは使用できない。

固定時間は、氷冷下で2~12時間であるが、試料によっては固定時間が長いと黒変して組織がもろくなる。したがって、ピンセットでつままずにすくいあげるようにする。また、試料を切りとるときに、観察する部分が中央になるように切っておくとよい。

(3) グルタルアルデヒド固定

2.5~5.0% グルタルアルデヒド水溶液を用いる。この液に室温で24時間浸漬固定する。

以上述べた、3種類の固定液は、いずれも眼や鼻の粘膜をおかすので、直接、指でふれたり、ピペットで吸い

あげたりしてはいけない。必ずゴムキャップか安全ピペットを使用するように注意する。

上述の固定液による浸漬固定は、病斑部の表面、病原細菌や胞子だけを観察する場合には、いずれも良好な映像が得られるが、さび菌の銹子腔内の銹胞子を観察するような場合には、表面の銹胞子がかなり脱落する欠点がある。したがって病斑上の胞子形成あるいは宿主上における病原菌の侵入前の行動を観察する場合には、次に述べる蒸気固定法を行なうとよい。

(4) 蒸気固定

この方法は、浸漬固定の欠点を補う方法であり、また、脱水操作を省略できる利点もある。直径9cmのフラットシャーレにろ紙をしき、その上にU字管をおき、さらに清浄なスライドグラスをのせ、その上に切りとった試料をのせる。固定液をピペットで1~2mlとり、ろ紙上に滴下し、シャーレのふたを閉じて固定する。そのシャーレをさらにプラスチックの箱にいれ周囲を密封する。2% オスミウム酸水溶液を直接使用する場合には、冷蔵庫内(約5°C)で24時間固定し、10%ホルマリンおよび5.0% グルタルアルデヒド水溶液では、室温で24時間固定する。この場合には、いずれも脱水せずすぐ試料台へ試料を接着して蒸着を行なう。

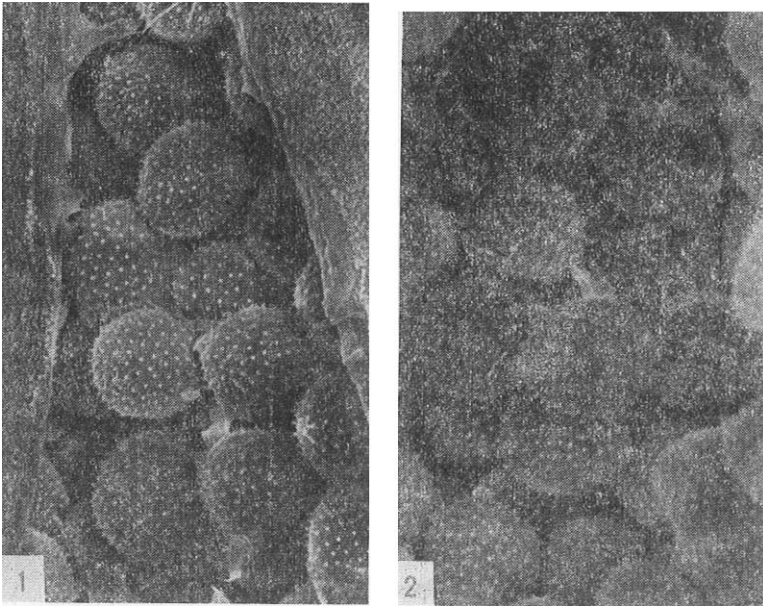
なお、2% オスミウム酸蒸気固定を行なったものと生のものを第3図に示した。さび菌の夏胞子の場合には、固定の効果が顕著で、生の場合には夏胞子の表面にしわがあるが(第3図の1)、固定した場合には、しわはまったくみられない(第3図の2)。他の胞子の場合には、形成直後の胞子では固定の効果が顕著であったが、形成後数時間を経た胞子では固定の効果が低かった。なお、この結果からみて、分生子梗に着生している胞子は、形成後しばらくすると自然に乾燥状態になっていると思われる。

3 真空冷凍乾燥固定法

この方法は、福富ら⁴⁾により使用された方法で、そのままここに紹介する。採取した試料を真空冷凍乾燥機を使用して、まず、-30~-35°Cで急激に凍結させ、高真空下で氷を気化させて除き、乾燥する。このときに注意しなければならないのは、完全乾燥後の真空状態から常圧に帰すときに、できるだけ時間をかけて、静かに常圧に帰すと試料の変形が少なくすむと述べている。乾燥後の試料は、ただちに試料台に接着して蒸着を行なう。

4 脱水およびその操作⁵⁾

浸漬固定が終了した試料は、アセトンまたはアルコールの70, 90, 95%液に順次、室温中で15~30分間脱水し、最後にアセトン100%液(アルコール系列で脱水し



第3図 固定の有無とその像の違い

- 1: 生のままカーボン、金の2重蒸着
 - 2: 2% オスミウム酸水溶液 1ml 使用蒸気固定後2重蒸着
- 試料はスズメノテッポウさび菌の夏孢子, 1,000 倍

た場合にも最後はアセトン 100% 液で脱水) に 30 分間、2 回くり返して脱水する。アセトン 100% 液は、塩化カルシウムを焼いたのち、円筒状にしたろ紙の中に入れてものを広口びん内にいれ、市販のアセトンをいれる。なお、脱水に使用する液はすべて冷蔵庫内にいれて保存しておく。

脱水操作は、固定液をピペットで吸いあげてすて、順次、濃度をあげてゆく。その際、ピペットはあらかじめその先を火焰にあてて、口をせまくしておくを液を吸いあげるときに試料も一緒に吸いあげないので能率がよい。懸濁液の場合には、各回ごとに遠沈操作(2,500rpm, 約 15 分間)を行なって、その上清をすてる。

5 試料の接着

固定脱水などの操作が終了した試料は、試料台にのせるのであるが、病斑部などの大きいものは、真ちゅう製の試料台に Dotite paint D-550 (導電性塗料, 通称銀ペースト) を楊子のさきで薄く塗りつけ、乾かないうちに試料をはりつける。落ち付くまでスミを針先などで支持し、さらに周囲に銀ペーストを塗りつける。どうしても、そり返って困る試料の場合には、試料よりわずかに小さめに、両面テープを切りとり、下面を試料台にはりつけ、その上面に試料をはりつけ、周囲に銀ペーストを塗ればよい。粉末状の試料 (病原細菌または孢子など)

は直接、試料台にまいたのち試料台をさかさにして余分の試料をおとすだけでもよい。しかし、試料によっては、まったく付着しないものもあるので、そのときには、両面テープやノリを使用するのも一つの方法である。

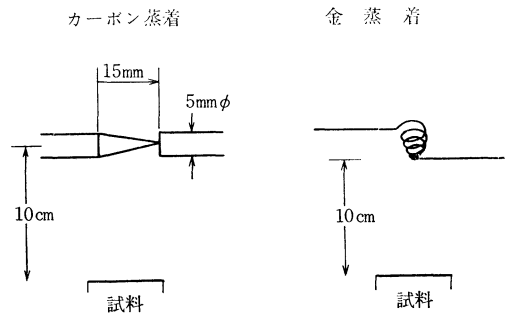
6 真空蒸着

生物試料では、大部分が導電性をもたないので、金、銅またはクロムなどで蒸着し、試料の表面に薄い金属膜を作ってやる。こうして試料に導電性をつけ、滞電 (charge up) を防ぎ、2 次電子線の発生効率をよくするのである。現在では金が多ともよく使用されている。

蒸着は、カーボン、金の順に行なうが、試料表面全体にわたって均一に行なうようにする。

試料台を蒸着装置内の回転傾斜

試料台にとりつけ、そのわきに小さな紙片をはさみこむ。この白紙の変色状態で蒸着膜の厚さを経験的に推定するのである。カーボン蒸着の場合には、第4図のようにけずったカーボンをセットし、高真空下 (10⁻⁵mmHg) で数 10 秒間蒸着を行なう。白紙がわずかに黒変し、ベルジャーにカーボン支持柱のカゲがうっすらみえる程度である。金蒸着の場合には、金線を 1~1.5cm に切っておりまげ、タングステン線バスケットの中にセットする。高真空下であまり温度をあげずに時間をかけて蒸着する。さきほど薄く黒変した白紙が金色に変わり、銀ペーストも金色になり、さらにベルジャーに支持柱のカゲがくっきり浮きあがったときに、蒸着膜が大体 100 Å 程



第4図 カーボン・金蒸着

度とみればよい。蒸着を行なうときには、回転傾斜試料台をかなりの速度で回転させ、また、傾斜させながら行なう。とくに金蒸着の場合には、傾斜をつけて行なうようにする。蒸着が不十分であると部分的に滞電し、像がその部分だけ光ってみえ、よい写真がとれない。また、蒸着膜が厚すぎると、雪がつもったようになる場合もある。低倍率の場合には、5 kV の加速電圧で観察するので、蒸着量が薄くてもよいが、10,000 倍以上で観察する場合には加速電圧を高くするので、やや厚く蒸着する。

これで試料の処理は全部終了し、試料ホルダーに試料台をとりつけて、鏡体内にいれ、電子線を照射すれば像の観察ができるのである。

以上、走査電顕に関して主として試料作製の面に重点

をおいて述べたが、筆者は走査電顕を扱うようになってから日もまだ浅く、経験も不足し不備な点も多々あると思うが、読者のために少しでも役にたてば幸いである。

引用文献

- 1) 福富雅夫・赤井重恭・平田 衡 (1969): 化学と生物 7: 92~96.
- 2) 日本電子顕微鏡学会関東支部編 (1970): 電子顕微鏡試料技術集, 誠文堂新光社, 東京
- 3) 太田次郎・坂口 弘・紀本静雄編 (1971): 生物界の造形, 講談社, 東京
- 4) 坂口 弘 (1971): 医学のあゆみ 76 (5): 272~277.
- 5) 田中克己 (1957): 顕微鏡標本の作り方, 裳華房, 東京

新しく登録された農薬 (46.12.1~12.31)

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

『殺虫剤』

デリス・DEP 粉剤

11950 マルカタバノン・DEP 粉剤 大阪化成 ロテノン 0.5%, DEP 2%

ダイアジノン・BPMC 粉剤

11953 カヤクバッサジノン粉剤 日本化薬 ダイアジノン 1%, BPMC 1.5%

11954 クミアイバッサジノン粉剤 クミアイ化学工業 同上

サリチオン粒剤

11949 住友サリチオン粒剤 住友化学工業 サリチオン 5%

『殺菌剤』

有機銅・ポリオキシシン水和剤

11951 クミアイポリオキシシンO水和剤 クミアイ化学工業 8-ヒドロキシキノリン銅 45%, ポリオキシシン複合体ポリオキシシンBとして5% (ポリオキシシンB 50,000 A.m.B.u/g)

11952 日農ポリオキシシンO水和剤 日本農薬 同上

『殺虫殺菌剤』

MTMC・フサライド粉剤

11955 三共ラブサイドツマサイド粉剤 三共 MTMC 2%, フサライド 2.5%

11956 三共ラブサイドツマサイド粉剤 北海三共 同上

11957 三共ラブサイドツマサイド粉剤 九州三共 同上

11958 サンケイラブサイドツマサイド粉剤 サンケイ化学 同上

11959 武田ラブサイドツマサイド粉剤 武田薬品工業 同上

11960 金鳥ラブサイドツマサイド粉剤 大日本除虫菊 同上

11961 「中外」ラブサイドツマサイド粉剤 中外製薬 同上

11962 ホクコーラブサイドツマサイド粉剤 北興化学工業 同上

11963 ミカサラブサイドツマサイド粉剤 三笠化学工業 同上

11964 ヤシマラブサイドツマサイド粉剤 八洲化学工業 同上

植物防疫

第26巻 昭和47年2月25日印刷
第2号 昭和47年2月29日発行

実費180円 送料16円 1カ年2,240円
(送料共概算)

昭和47年
2月号
(毎月1回30日発行)

編集人 植物防疫編集委員会

発行人 井上 菅 次

印刷所 株式会社 双文社
東京都板橋区熊野町13-11

—発行所—

東京都豊島区駒込1丁目43番11号 郵便番号 170

社団法人 日本植物防疫協会

電話 東京(03)944-1561~4番
振替 東京177867番

—禁 転 載—

増収を約束する

日曹の農薬

新発売



シトラゾン

乳剤

日本曹達が発明開発した新殺ダニ剤です。
 高温時に使え薬害の心配がありません。
 薬剤抵抗性ハダニに対しても効力抜群です。
 人畜に対する毒性が低く安心して使えます。
 ボルドー以外の殆どのお他剤と混用できます。



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1
 支店 大阪市東区北浜2-90

作物は狙われている!

雑草と病気、厳しく臨んでください。



稲の穂枯れ・馬鈴薯の疫病防除に

ジマンダイセン粉剤

苗代・直播・稚苗移植の除草に

アタックウイード乳剤

手まきで使える除草剤

畑作用 ニップ粒剤

☆お求めは、農協・特約店でどうぞ……
 <誌名ご記入の上、総発売元へお申越されれば説明書進呈>

製造元 東京有機化学工業株式会社
農薬・イオン交換樹脂・化学品の総合メーカー

総発売元 三洋貿易株式会社
〒101 東京都千代田区神田錦町2の11
 東京・大阪・名古屋・札幌・福岡・岡山

新製品

ハダニ掃落調査機

(ブラッシングマシン)

用途

果樹、および花卉類、野菜類、特用作物その他のハダニの密度を調査するのに精度が高く能率よく行うことができるもので、ほ場や、樹別の密度調査や、ほ場の防除試験を効率よく実施することができます。

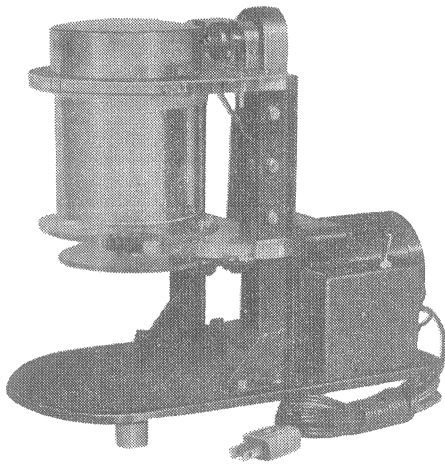
本機の特徴

1. 動くハダニを固着させて正確に調査できる。
2. ハダニ、卵別に平易に調査できる。
3. 多量の葉を一度に調査できるので能率が高い。
4. ハダニや、卵を圧潰することがない。

1セット ¥68,000

● 附属品

1. 調査用ガラス板 1組(12枚)
2. 粘着剤(容易に水洗い出来る)1缶



農薬流亡試験装置

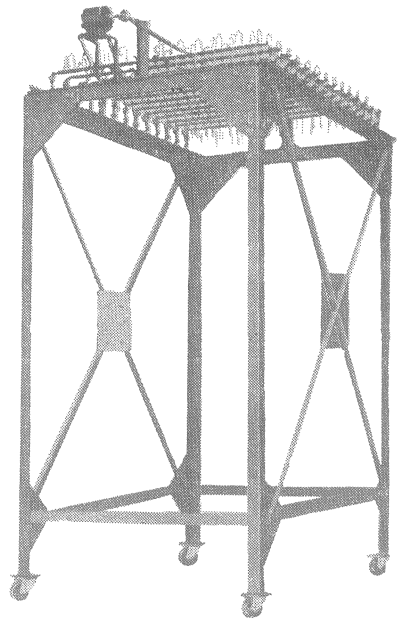
(DIK雨滴発生装置)

PAT. 4368045

植物防疫の分野における降雨の影響についての実験にはある限定した面への自然状態の降雨の再現が重要な実験手段となります。本装置は在来のノズルやシャワー方式と異なり霧状から $\phi 4$ mm程度迄の雨滴を正確に再現することが出来る装置です。

本装置の特徴

1. 降雨分布が均一となる。
2. 任意(霧状 $\sim \phi 4$ mm)の滴径が容易に設定できる。
3. 任意に降雨量を規定できる。
4. 簡単に実験場所を移動できる。

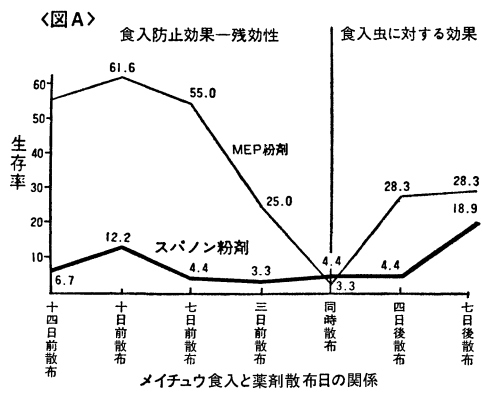


大起理化工業株式会社

本社 東京都荒川区町屋2丁目16番2号
TEL 東京03(892)2191番(代表)

(カタログを御送りします。) 工場 埼玉県大里郡岡部町榛沢新田

スパンンは散布適期の幅が広いので、余裕ある防除ができる



病害虫防除の薬剤を決める場合、効果が
高いこと、農作物・人畜・魚などに薬害の
ないことはもちろんですが、さらに散布適期
の幅が広く、余裕をもって防除ができるか
どうか重要な問題と考えられます。

よく言われる“ダラダラ発生”の問題、また兼業
などの事情で、限られたせまい期間に必ず防除
できるかどうか…これらを防ぐためです。

ここに紹介しますスパンンは、従来の薬剤と
は比較にならないほど広い散布適期幅——
約2週間以上をもち、したがって、余裕をも
ってメイチュウの防除ができます。

＜図B＞ ニカメイチュウに対する処理時期別効果（圃場試験）

薬剤名	処理日	芯枯(被害)莖率(%)
第一世代	スパンン粒剤 6月5日	1.5 (10%)
	” 6月27日	0.8
	” 7月1日	1.6
	有機りん系粒剤 7月1日	2.1
	無処理	9.4
第二世代	スパンン粒剤 8月21日	0.64 (10%)
	” 8月29日	0.41
	” 9月6日	0.96
	有機りん系粒剤 8月25日	8.37
無処理	12.20	

残効期間は約20日間

散布適期幅を決めるひとつの要因が残効性
です。スパンンは、約20日間にもおよぶ長い
持続効果。図Aが示すように、ニカメイチュウ
の幼虫が喰い入る14日前に散布しておいても
非常に高い効果をあらわしています。また、稲
にわずかな薬剤が含まれているだけで、メイ
チュウから稲を守る(食害忌避)という基礎試
験の結果がでています。

圃場での処理時期別効果

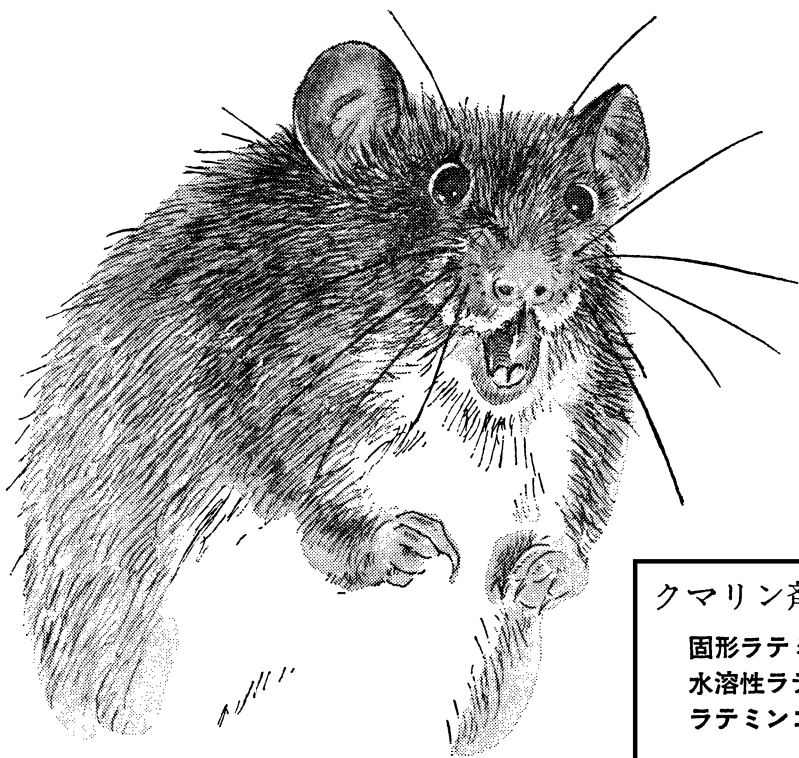
圃場での試験から、スパンンの散布適期幅
の広さをみてみましょう。図Bはスパンン粒剤
を時期をかえて処理した試験成績です。
ご覧のとおり、スパンンはいずれの時期の処
理でも高い安定した効果を発揮し、散布適期
幅の広いことをハッキリと示しています。

スパンンは散布適期幅が非常に広く、ダラ
ダラ発生型の害虫防除や、兼業農家の日曜散
布、さらに混合剤としての同時防除に最適の
薬剤です。農家の皆さまに、自信をもって、
おすすめください。

- ニカメイチュウ…………… **スパンン** 粒剤・粉剤・微粒剤
- メイチュウ・ウンカ・ヨコバイに…………… **ツマスパンン** 粉剤・微粒剤
- メイチュウ・ウンカ・ヨコバイに…………… **ミマスパンン** 粒剤・微粒剤
- メイチュウ・ドロオイ・ウンカ・ヨコバイに…………… **ナックスパンン** 粉剤
- いもち病・メイチュウ・ウンカ・ヨコバイに… **ラフサイドツマスパンン** 粉剤

何でもそろろう

クミアイ鼠とり



新発売

新タイプの忌避剤

ピリゼン-α

主成分 シクロヘキシミド 0.2%

殺鼠後に……撒けば来ない，来れば撒く
不快味覚で，バツグンの忌避性！

クマリン剤

固形ラテミン	農家用
水溶性ラテミン錠	農業倉庫用
ラテミンコンク	飼料倉庫用

燐化亜鉛剤

強力ラテミン	農耕地用
ネオラテミン	農家用

タリウム剤

水溶タリウム	農耕地用
液剤タリウム	"
固形タリウム	"

モノフルオール酢酸塩剤 (1080)

液剤テンエイテイ	農耕地用
固形テンエイテイ	"



取扱 全購連・経済連・農業協同組合

製造 大塚薬品工業株式会社

自信を持ってお奨めする

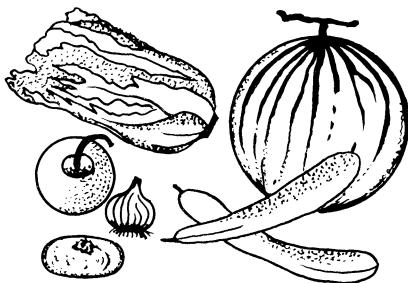
兼商の農薬

■残留毒のない強力殺虫剤

マリックス

■果樹・そさいの有機銅殺菌剤

キノゾー®



■みかんのハダニ・サビダニに

アゾマイト

■みかんの摘果剤, NAA

ピオモン

■りんご・柑橘・茶・ホップのダニに

スマイト

■りんごの葉つみ剤

ジョンカラー

■夏場のみかん用ダニ剤

デルボール

■水田のヒルムシロ・ウキクサ・アオミドロ・ウリカワに

モゲトン



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

新・刊・好・評

近畿大学教授・平井篤造

神戸大学教授・鈴木直治共編

感染の生化学—植物—

A5判 474頁
2800円 円140円

前編—糸状菌および細菌病

* 感染 (神戸大学農学部教授・鈴木直治) * 細胞壁と細胞膜 (香川大学農学部教授・谷 利一) * 呼吸 (北海道農業試験場病理昆虫部技官・富山宏平) * 光合成 (農業技術研究所病理昆虫部技官・稲葉忠興) * 蛋白質代謝 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 核酸代謝 (京都大学農学部助教授・獅山慈孝) * フェノール物質の代謝 (東北大学農学部教授・玉利勤治郎) * ファイトアレキシン (島根大学農学部教授・山本昌木) * ホルモン (農業技術研究所生理遺伝部技官・松中昭一) * 毒素 (鳥取大学農学部教授・西村正暘)

後編—ウイルス病

* 感染 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 呼吸 (岩手大学農学部教授・高橋 壮) * 葉緑体 (名古屋大学農学部助手・平井篤志) * 蛋白質代謝 (植物ウイルス研究所研究第1部技官・児玉忠士) * 核酸代謝 (岡山大学農学部助教授・大内成志) * 感染阻害物質 (九州大学農学部助手・佐古宣道)

農業技術協会刊

東京都北区西ヶ原1-26-3 (〒114)
振替 東京 176531 TEL (910) 3787 (代)

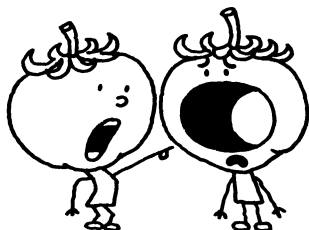
昭和四十七年二月二十五日
 昭和四十七年二月二十九日
 昭和二十四年九月九日
 印刷
 植物防疫第二十六卷第二号
 (毎月一回三十日発行)
 第三種郵便物認可

躍進する明治の農薬



イネしらはがれ病の専用防除剤

フェナジン明治 水和剤 粉剤



トマトかしよう病の専用防除剤

農業用 **ノボビオン明治**

タバコの立枯病
 野菜、果樹、コンニャク細菌病防除剤

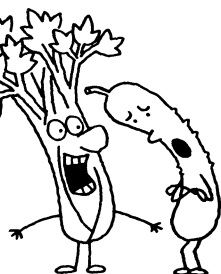
アグレプト水和剤

ブドウ(デラウェア)の種なし、熟期促進
 野菜、花の生育(開花)促進、増収

ジベレリン明治



明治製菓・薬品部
 東京都中央区京橋2-8



実費 一八〇円(送料二六円)



使う人の身になって…
 三共から
 安全農薬をお届けします

*稲の苗立枯病に

タチガレン® 液剤 粉剤

- ◎苗代、育苗箱の立枯病にすばらしくよく効きます。
- ◎苗が丈夫になり、ムレ苗を防ぎ、生育促進効果もあります。
- ◎薬害がなく、播種時や生育中に使えます。
- ◎人や魚に毒性がなく、残留の心配もありません。



三共株式会社

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

北海三共株式会社
 九州三共株式会社

■資料進呈■