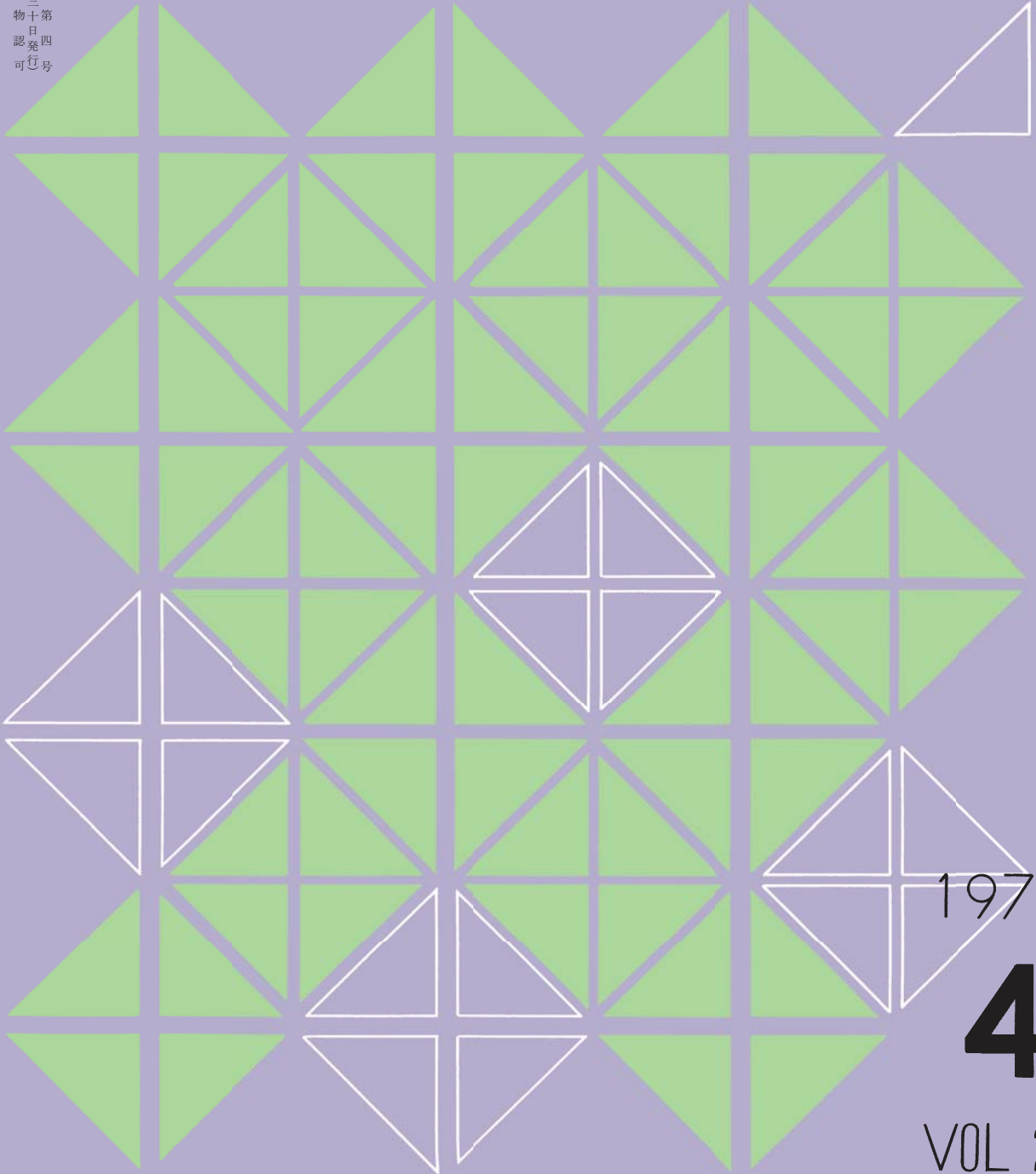


植物防疫

昭和四十七年四月二十五日
第九日
第三行
第二十六卷
每月一回
第四号
植物防疫
可認日誌



1972

4

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

ダイファア 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

DM-9で実りゆたかに…

大きく増収に向って今年の春もDM-9は大活躍。共立背負動力防除機DM-9は、最新の微粒剤をムラなく、非常に能率よく散布でき、ドリフトもなく、安全で手軽に徹底防除ができます。だから秋の穫り入れがたのしみなんです。



共立背負動力防除機

株式会社 **共立** 東京三鷹 横須賀 盛岡

共立エコー物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿1-6-8 ☎03(343)3231(大代)

省力農薬を追究する



「らくく」 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薬



お求めは農協へどうぞ

葉いもち病、穂いもち病に
強力な防除効果とすぐれた安全性
予防・治療にもすぐれた効果

カスラフサイド[®] 粉剤



●速効の効果とすぐれた安全性
ウンカ類・ツマグロヨコバイに

マクパール[®] 粉剤 微粒剤

●施設園芸・野菜類のきんかく病
はいいろかび病の防除に

スワレックス[®]

くん煙錠

(いちご・トマト・ピーマンの適用追加が認可)

●みかん・りんご・桑園などの
ホクコー 樹園地、牧草地の雑草防除に

カソロン 粒剤 6.7

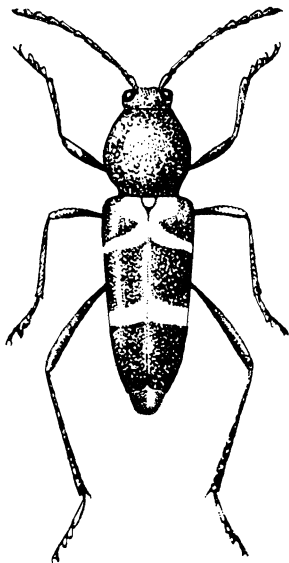


北興化学工業株式会社

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

トラをもってトラを制す——

農家のマスコットサンケイ農薬



ブドウのトラカミキリに…

トラサイド乳剤

- トラカミキリに対し卓効を示します。
- 滲透力が強く燻蒸作用もあります。
- 残留毒性の心配がありません。
- 低毒性で安心して使用できます。



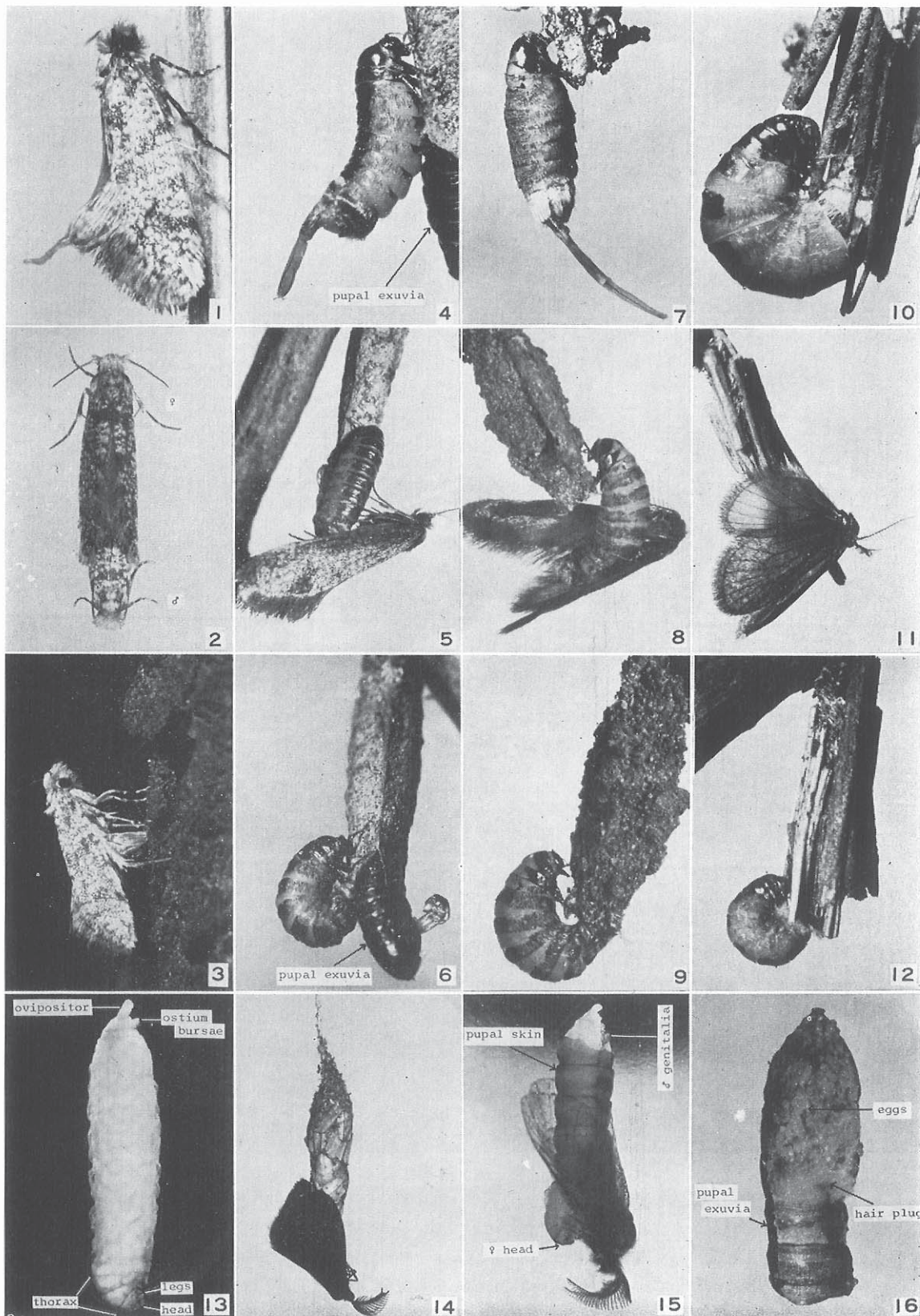
サンケイ化学株式会社

本社 鹿児島県鹿児島市都元町880 TEL0992(54)1161(代)
 東京支店 東京都千代田区神田司町2-1 TEL 03(294)6981(代)
 (神田中央ビル)
 鹿児島工場 鹿児島県鹿児島市南栄2-9 TEL0992(68)7221(代)
 深谷工場 埼玉県深谷市幡羅町1-13 TEL0485(72)4171(代)

ミノガ類の生活史

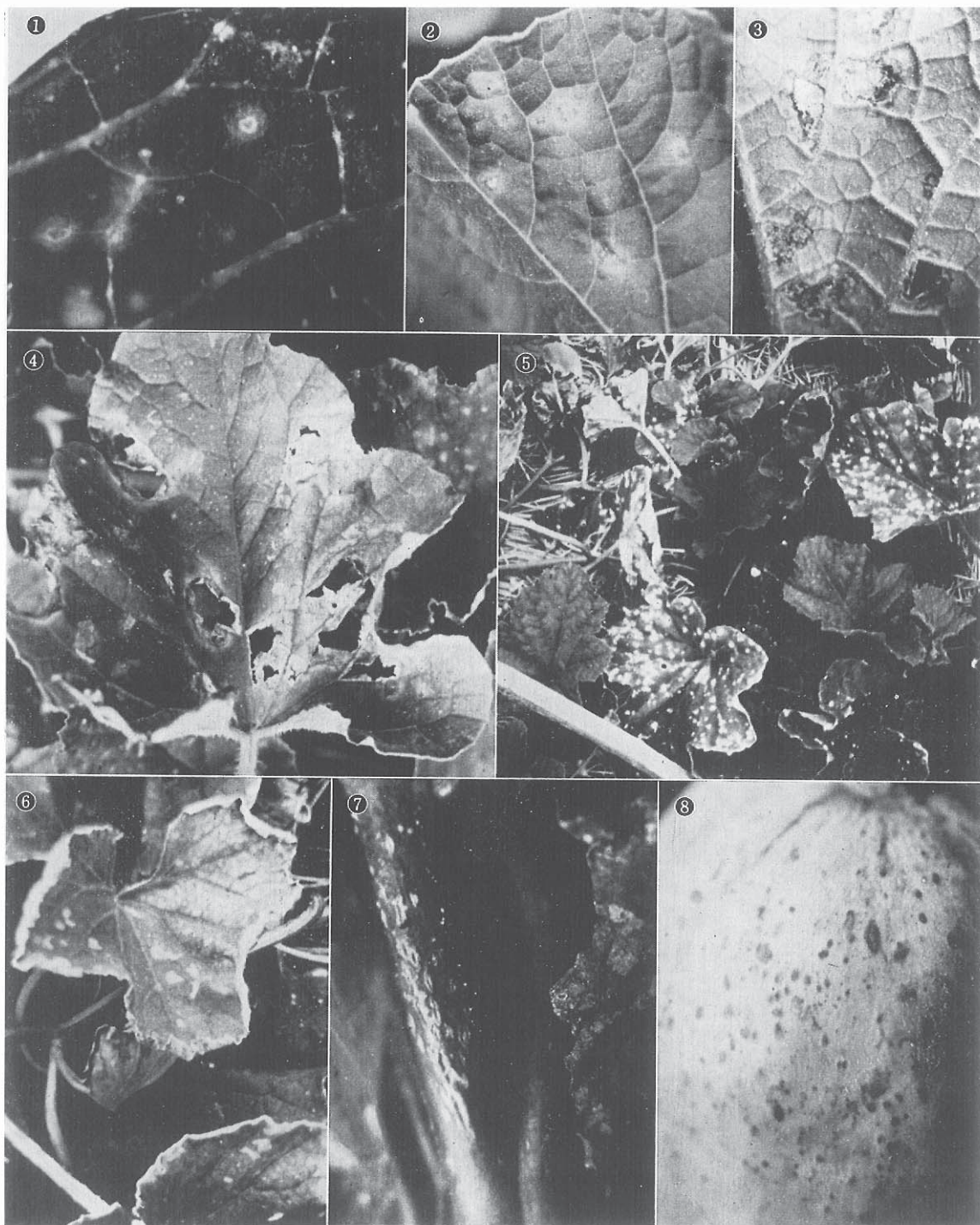
九州大学教養部生物学教室 三 枝 豊 平 (原図)

(写真説明は本文参照)



プリンスメロンの斑点細菌病

茨城県園芸試験場 米山伸吾 (各原図)
東京農業大学 陶山一雄



<写真説明>

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| ① 黄色 halo のある初期の小斑点 | ② やがて円形~やや角形に拡大する |
| ③ 葉裏では褐色水浸状病斑がはっきりする | ④ 褐色不正形の病斑で、穴があきやすい |
| ⑤ 葉全面に発生した円形の病斑 | ⑥ 葉の周辺からも褐変が起る |
| ⑦ 茎に発生したやや紡錘形の病斑 | ⑧ 果実に発生した緑色 halo のある小斑点 |

植物防疫

第 26 卷 第 4 号
昭和 47 年 4 月号

目 次

昭和 47 年度植物防疫事業の概要	福田 秀夫	1
アメリカシロヒトリの発生時期の予察	伊藤 嘉昭	5
高知県下のハウスにおけるイエバエの多発生とその防除	{ 林 晃史 松崎沙和子	10
ミノガ類の生活史	三枝 豊平	13
ネギ, タマネギの苗立枯病とその防除	{ 山本 勉 上原 等	19
ナシ黒斑病における薬剤耐性菌の出現	{ 西村 正暘 甲元 啓介 宇田川 英夫	23
プリンスメロンの斑点細菌病	{ 米山 伸吾 陶山 一雄	26
モモ白粉病(白黴病)菌の学名変更について	香月 繁孝	29
紹介 新登録農薬	{ 小林 直人 坂野 雅敏	30
植物防疫基礎講座 ハマキガ類の大量増殖法	{ 山谷 絹子 玉木 佳男	31
植物防疫基礎講座 うどんこ病菌の見分け方	天野 幸治	35
新しく登録された農薬(47.2.1~2.29)		39
人事消息		12, 28, 40



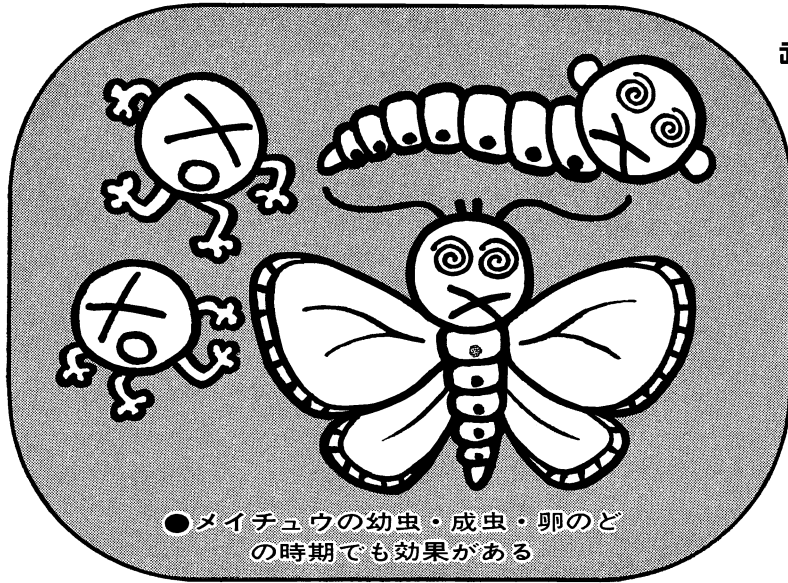
世界にのびるバイエル農薬
今日の研究・明日の開発



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

武田グラモキソン

●そ菜・果樹の病害に

武田ダコニール

昭和 47 年度植物防疫事業の概要

農林省農政局植物防疫課 **ふく** **だ** **ひで** **ま**
福 **田** **秀** **夫**

はじめに

近年におけるわが国の農業は、高密度経済社会のなかであって地価上昇、資源利用の競合などの多くの障害に遭遇し、それらに対応するための構造的改革をせまられながら、一般経済の動向に影響される程度を一段と強めてきている。

このような情勢のなかで、農業との関連で最近における国民経済の動向の特徴を概観すると、まず、景気停滞が長期にわたっていることである。とくに 46 年 8 月のアメリカのドル防衛強化対策に始まる一連の新経済政策の実施および通貨調整などによって景気の回復がおこなわれている。このような状況下で、すでに農外所得への依存度を高めていた農家経済は他産業の影響をこれまで以上に強く受けることとなる。次に国際収支の黒字が急増していることである。この国際収支黒字増大は、平価調整問題などをひきおこすとともに貿易の自由化に対する要請を一層強め、とくに農産物の貿易自由化に対する要請はまことにきびしいものがある。第 3 には経済の不況基調の中であって消費者物価の高騰が続いていることであろう。このなかで、食料品の消費者物価も騰勢を続け、消費者物価上昇に対する寄与率の高いことが注目されている。

このような経済動向の中で、わが国の農業は、生産性の向上を目指しつつも国際競争に対処できるまでには至らず、また、生産の選択的拡大も必ずしも需要動向に完全に対応しているとはいいいにくく、農業構造の改善という基本的課題を中心に多面的な問題をかかえている。

このようにきびしい環境条件のもとで今後の農政の主要課題を一べつすれば、まず、海外農業との競争力を一段と向上するため、生産性の向上を早急にはからなければならぬ。次に国民の食料需要の動向に対応した食料の効率的かつ安定的な生産供給の態勢を確立し、とくに需要の強い畜産物、果実、野菜などの安定的供給をはかる必要がある。また、農業経済が農業と農外の両面にまたがっている現状から、農家経済の安定については農業、農外の両面にわたる総合的な対策を推進しなければならない。他方、農村地域においては、高能率農業展開の場としての生産基盤が整備されることが重要であるが、それと同時に地域住民の生活の場としての環境が整備され

ることが必要である。さらに、高密度経済社会における緊張の連続や生活環境の悪化などから人間を解放するうえで農業の果たす役割を認識し、人間と自然との調和をはかりつつ農村環境の整備を促進することが重要となる。

以上述べたような農業をめぐる諸情勢のなかであって、植物防疫もまた多くの困難な局面を迎えている。しかし、わが国の農業が内外のきびしい情勢を克服して、国民的要請に応えるためには、植物防疫の充実強化が必要であり、植物防疫の重要性はますます増大することとなる。すなわち、植物防疫は農業生産の効率化と安定化をはかり、優良な農産物を確保し、かつ環境を保全するうえに必要かくべからざるものである。したがって今後わが国の農業を発展させるための諸政策との関連を十分考慮しつつ、植物防疫の本質を十分に発揮させるよう積極的に事業を推進することが肝要である。

以上のような事態を背景として昭和 47 年度は以下のような考え方で事業を推進して行くので、関係者のご理解と多大のご協力をお願いする。なお、紙面の都合もあり農業生産、国際植物検疫など若干の問題については省略した。

I 農作物有害動植物防除実施要綱

農作物の病虫害防除を有効適切にかつ安全に行なうことがきわめて強く要請されているが、このためには市町村および都道府県の防除組織の整備、防除資材の確保、新防除技術の導入などを行ない、また、農薬の安全使用を徹底し適正な防除を実施する必要がある。従来、昭和 29 年に病虫害防除実施要綱を制定して有害動植物の防除を推進してきたが、最近における農業をめぐる情勢の変化に対応するため、新たに農作物有害動植物防除実施要綱を制定して防除体制などの充実についての基本的路線を明らかにする予定である。

現在検討中の同要綱の詳細については別の機会に説明することとし、従来の病虫害防除実施要綱(現要綱)と異なる考え方のおもな点だけを示せば次のとおりである。
①改正要綱では農業安全使用などを強力に推進するため植物防疫法第 6 章だけでなく農薬取締法の規定に留意するよう関連づけを行なった。
②現要綱は指定有害動植物の防除をおもに規定し、指定外有害動植物の防除は準用

規定によったが、改正要綱ではその区別をせずにすべて有害動植物で規定した。③改正要綱では都道府県の関係内部部局、農業試験場、その他関係試験研究機関、病虫害防除所および病虫害防除員の関与のしかたを明確にした。④改正要綱では航空機を防除資材として明記した。⑤改正要綱では広域な防除実施組織（防除組合）が主として防除の実施にあたるように改めた。⑥現要綱の市町村の資材計画と防除計画を統合し市町村防除計画とした。なお、農薬の整備の規定は廃止し、要綱の組み立て方を大幅に変えた。

II 病虫害発生予察事業

調査観察の能率化、省力化を促進するため高能率観察器具として回転式孢子採集器を前年度に引き続き設置するとともに、47年度は日別昆虫誘殺燈を4カ年計画の初年度として40カ所に設置したい。また、予察員の技術研修を10月ころ東京で行なう予定である。

発生予察事業推進上の隘路を解決するために行なっている特殊調査については、46年度実施5項目の中で、イネ白葉枯病の発生予察方法の確立、果樹などハダニ類の発生予察方法の確立の2項目については引き続き実施するが、他の3項目については46年度で終了として新規2項目を開始する予定である。すなわち、事業の能率化と予察精度の向上を図ることを目途に、46年度から委託事業として中央段階で行なっている電子計算機利用方法についての検討は47年度も継続していくが、この事業との関連において発生予察事業における電子計算機利用方法を開発するための調査を開始するとともにさらに水稻から畑作物へ転換された転換田における線虫の発生変動に関する調査を開始する予定である。

果樹等作物発生予察事業については、46年度に事業実施要綱、要領などを普通作物病虫害発生予察事業のそれと同時に改正、農作物有害動植物発生予察事業実施要綱および要領として一本化した。今後は都道府県それぞれの実情を考慮して、普通作物と果樹等作物の病虫害発生予察事業の総合的運営が円滑に行なえるよう特段の配慮を願いたい。46年度の事業は一応の成果をあげたものとするが、近年における果樹病虫害の発生要因の変動を考慮して防除に活用可能な適確な発生予察情報の提供に一層の努力を願いたい。

野菜病虫害発生予察実験事業については、前年度に引き続き実験事業を行なうとともに、新たにスイカ、イチゴの重要病虫害を追加し事業を拡大したい。これに伴って担当県も6県追加し、合計45県で事業を実施する予定である。野菜についてはその安定的供給について最近

とみに社会的要請が高まってきたことを考慮し、その安定的生産に必要な不可欠な病虫害防除の基礎である発生予察を行なうことが緊要である。そのためには発生予察方法の確立を急ぐ必要があり、この実験事業を一層促進しなければならない。

野鼠発生予察実験事業については、引き続き担当道県内の一定地区を選び継続的に野鼠の動態を調査し、発生予察法確立のため基礎資料を積み上げていきたい。

なお、国家公務員の定員削減との関連において、病虫害発生予察事業に従事する補助職員の定員についても47年度から3カ年で5%の削減が決定された。47年度には県予察員3名、地区予察員8名が削減される予定である。この事業の性格などから考えて、この削減は誠に遺憾であるが、この現実立って対応策を図られるようお願いする。

III 防除体制の整備と農薬安全使用対策

前に述べたように近く現行の病虫害防除実施要綱を改正する予定であるが、最近における農業をめぐる諸情勢の変化がきわめて激しいと予想されるので、これらの情勢に対処して防除を一層有効適切にかつ安全に実施するための防除組織の整備について特段の配慮を願いたい。

地方における病虫害防除のセンターとしての病虫害防除所の責務は総合農政の展開に伴う病虫害防除の重要性の増大や農薬安全対策の推進などによりますます重大になり、その業務は質的、量的に増加するものと考えられる。これらの事態に対応するため、防除所の統合整備を推進し、統合病虫害防除所には年次計画により機動力増強をはかることとし47年度は50台（前年度は40台）を設置することとしている。また、統合防除所については害虫の農薬感受性の低下などの実態を早期に科学的に調査するため必要な備品などの整備を46年度から6カ年計画で行なっているが、47年度は新たに30カ所について備品などの整備をするとともに前年度に助成を行なった防除所には調査に必要な経費について助成することとしているので、これらを効率的に運用しかつ発生予察組織との一本化をはかり病虫害防除所の機能を十分発揮されたい。なお、病虫害防除所の統合が諸般の事情から実施できなかった都道府県においては今後早急に統合するよう努力し、かつ各都道府県においても防除所の充実強化には特段の配慮をされたい。

また、病虫害防除員は末端における指導者であり、病虫害防除の適正と農薬安全使用の徹底を期するには、病虫害防除員の資質を一層向上させる必要がある。とくに農薬取締法の改正に伴い病虫害防除員の責務はますます

増大した。よって 47 年度から病害虫防除員に対し特別研修を行なう予定であるので、その趣旨が十分生かされるように図られたい。

農業問題については、農薬取締法の改正およびそれに伴う政省令などならびに関係施策により対処してきたが、今後はそれらを実際の防除実施場面での農業安全使用体制の確立とその適正な運用によって具体化して、安全使用の実をあげていく必要がある。47年度は前年度までの施策を続けていくほか、農薬の使用規制によって使用不能になった農薬の安全な処分についての事業を行なう予定である。すなわち、販売および使用の禁止などの措置により使用不能となった有機塩素系殺虫剤については、安全対策上の観点から地下水を汚染するおそれのない場所に小規模単位で土中に埋没するよう指導してきたが、農薬団体、販売業者、製造業者が保有する大量の農薬についてはこのような小規模処分は困難であるので、安全かつ確実に埋設し不当な使用や環境の汚染のないよう農業安全処理対策事業を実施することとしている。

厚生省は食品衛生法に基づき既に 12 農薬、25 食品について残留基準を告示した。農林省はこれに対応して安全な農産物の生産とその円滑な流通の確保をはかるため、農薬残留に関する科学的な調査結果に基づき安全使用基準を設定し農薬の安全かつ適正な使用が行なわれるよう指導の徹底を図っている。また、残留基準および農薬残留に関する安全使用基準の設定は、わが国において広範囲に使用されている農薬については逐次行なわれていくことになっているので、趣旨の徹底には特段の配慮を願いたい。なお、既存の主要農薬の残留調査については、環境庁に移管された農薬残留対策調査事業により引き続き行なわれており今後これらの結果に基づいて残留基準に対応する安全使用基準を設定することとしている。

都道府県の農薬分析担当技術者を対象として農薬残留分析に関する試験法を中心に研修会を開催してきたが、47 年度においても引き続き分析技術研修会を開催し、技術の習得、情報の交換などにより技術的な交流を推進し、組織的にその体制の整備を図り残留対策を強力に推進することとしている。

一方、財団法人残留農薬研究所はいよいよ業務を開始したが、47 年度は最近における農薬の安全性をめぐる複雑な問題を科学的に十分解明するための試験設備の充実と農薬の安全性を確保するため 2 カ年の慢性毒性試験を中心とした技術確立のために必要な経費について助成を行ない慢性毒性対策に関する試験実施体制の整備を図ることとしている。

IV 農林水産航空事業

46 年度の農林水産航空事業の実施面積は、農業部門 870 千 ha (対前年 84%)、林業部門 553 千 ha (対前年 85%) であった。また、農業部門の空中散布における薬剤使用面積の剤型別構成比を 45 年度と比べると粉剤が 86% から 64% に低下し、液剤は 8% から 12% に、微量散布は 6% から 9% にそれぞれ上昇し、微粒剤が新たに登場し 4% を占めている。微粒剤は空中散布における飛散防止のため、早急に実用化を進めることとし 46 年度は実験的に事業化した。アンケートによれば散布の均一性が良好で、効果も従来の粉剤と同等または、それ以上という結果を得た。

47 年度の事業実施においては、まず第一に、従来から利用されている分野の利用度を向上させる必要がある。これは、危険防止の見地から航空事業の適地がしばられてきており、また、航空機利用の経済性を高めるには、同一地区における多数回利用が有利であることによるものである。それと同時に新しい適地の拡大も徐々に進めていく必要があり、そのような適地の条件としては、危険防止上問題がない地帯であることが前提であり、このほかに作期、品種が広い地域にわたって統一されていること、航空機使用を含めて作業全般の機械化が可能な作目で、その労力を他作目の生産や兼業に回すことを農家が指向していること、広域一斉防除が必要な病害虫の被害が大きいこと、労働力の量的、質的低下がいちじるしく農業の安全使用の指導が空中防除により徹底することなどの条件が考えられる。

第 2 に新しい分野の利用および新技術の普及を促進させる必要がある。現在、普及に移しうる技術あるいは普及拡大しつつある技術としては、いろいろのものがあるが、農林水産業の地域における振興、生産性の向上、あるいは安全性の確保という見地から、とくに緊急に普及拡大を図る技術としては、ヘリコプタによる牧野造成および施肥、林木および果樹に対する微量散布あるいは微粒剤散布などの技術がある。これらの技術の展示普及事業を 47 年度から 3 カ年計画で行なう予定である。

第 3 に、危害の防止については 46 年度と同様に進めていく必要がある。すなわち、市街地を形成している区域では実施しないこと、毒物に該当する農薬およびいわゆる魚毒性 C 以上の農薬を使用しないこと、粉剤は飛散により危害を生ずるおそれのある地域では使用しないことなどについて指導の徹底を図る必要がある。このほか、養蜂業者、養蚕業者らとの事前協議、都市近郊地帯においては居住者らに対する事前の連絡、さらに進んで積極

的な啓蒙活動などを行なうことが必要であると考えられる。

V 国内植物検疫

種馬鈴しょ検疫は全国 11 道県において実施しているが、ウイルス病の発生状況については昨年度から Y モザイク病が増加の傾向にあるとともに A, M ウイルスの出現などにより病徴が多様化しているため関係者による一層綿密な検査が必要とされている。他方、最近発生が目立っていた輪腐病は全く発見されず種イモ栽培圃場の汚染度が極端に低下していることがうかがえるが、北海道の一部において最近発生が増大しつつある黒脚病および全国的に悪化しつつある種イモ栽培環境の整備などについては特段の対策を願いたい。

果樹苗木検疫については苗木主要生産県 12 県において実施されているが、従来から問題となっていた実施県間における検疫体制、検疫基準、内容などの較差の解消については、なお一層の努力を払われたい。

VI 沖縄復帰に伴う対策

47年度には5月15日に沖縄が復帰することとなった。沖縄の農業はその立地的条件による特異性があることはいうまでもないが、さらに過去 26 年間本土と異なった道を歩んできたことなどから現状では本土との間に相当の隔差がある。

復帰にあたって、植物防疫関係では植物防疫法の一部改正を行なうなど法令などの整備をするほか、本土との一体化を早急にはかり沖縄における農業生産の安定を確保するため、病虫害発生予察事業を拡充強化し病虫害防除所および病虫害防除員を設置して防除体制を整備するとともに土壤病虫害防除対策事業および農薬分析機器設置事業などを実施し、さらに農林業への航空機利用を促進するための現地適応化実験事業を実施することとしている。これらの事業は現在本土で行なっているものは本土並とし、過去に行なったもののうち沖縄において必要と考えられる事業は特別に行なうこととしている。

また、ウリミバエ、ミカンコミバエ、アフリカマイマイ対策として、沖縄地域農業振興上の隘路打開と本土など未発生地域へのまん延防止の観点から特別防除事業を

実施する。

その他、那覇植物防疫事務所を設置して植物検疫に万全を期す体制をととのえ、また、農薬の製造販売など農業取締法の適用にかかわる場面における指導を行なうこととしている。

沖縄の植物防疫が本土と一体となるには、46 都道府県の深い理解と協力が必要であるので各都道府県においては特段の協力をされるようお願いする。

VII 植物防疫法の一部改正について

植物防疫法は第 67 回（臨時）国会において成立した「沖縄の復帰に伴う関係法令の改廃に関する法律」によって、その一部が改正され「琉球諸島及び大東諸島に関する日本国とアメリカ合衆国との間の協定」の効力発生日（5月15日）から施行されることになっており、その概略は次のとおりである。

琉球諸島などにはミカンコミバエ、ウリミバエなど本土には未発生の重要有害動植物が分布しており、これらの有害動植物の本土など未発生地域への侵入を防止するため、琉球諸島などからのカンキツ類、サツマイモなどの本土などへの移動を規制する必要がある。また、ウリミバエについては、琉球諸島のうち宮古、八重山群島および久米島以外の地域には分布していないので、未発地域である沖縄本島などへの侵入を防止しその農業生産の安定と振興を図るためには、琉球諸島内におけるウリ類などの移動規制も必要である。

このような観点から植物防疫法の国内植物検疫の規定を整備し、琉球諸島と本土間および琉球諸島内で移動される植物の一部を対象にその移動の制限または禁止などを行なうこととした。

なお、奄美群島および小笠原諸島の地域にもミカンコミバエなどが分布しており、これらの地域からのカンキツ類などについては従来から植物防疫法第 4 章緊急防除の規定によりその移動規制を行なってきたところであるが、沖縄の地域と同様にこれらの地域についても今回の改正法の規定による移動規制を行なうことが適当であると考えられるので、これらの地域についての緊急防除の規定の適用を廃して新たな国内植物検疫制度の対象地域にこれらの地域を含める予定である。

アメリカシロヒトリの発生時期の予察

農林省農業技術研究所 **伊 藤 嘉 昭**

まえがき

こんにち、害虫を防除するために用いる農薬の量を、できる限り減らしてゆかなければならないことはもちろんである。アメリカシロヒトリの場合には、本種が街路樹や庭木の害虫であり、散布された薬剤が直接、店頭や台所の食品にかかりやすいという事情もあって、殺虫剤の使用にあたっては、農業害虫より一層の注意が望まれる。

本種を、巢網の切取り、消却によって防除するとしても、また、やむをえず薬剤を用いるとしても、本種の発生時期を正しく予察することが必要である。幸い本種の発生時期の予察は、とくに第1世代では、そう困難でない。

ここに、本種の発生時期の予察法を簡単に記して、関係各位のご参考に供する次第である。

I 生活史および发育の温度定数

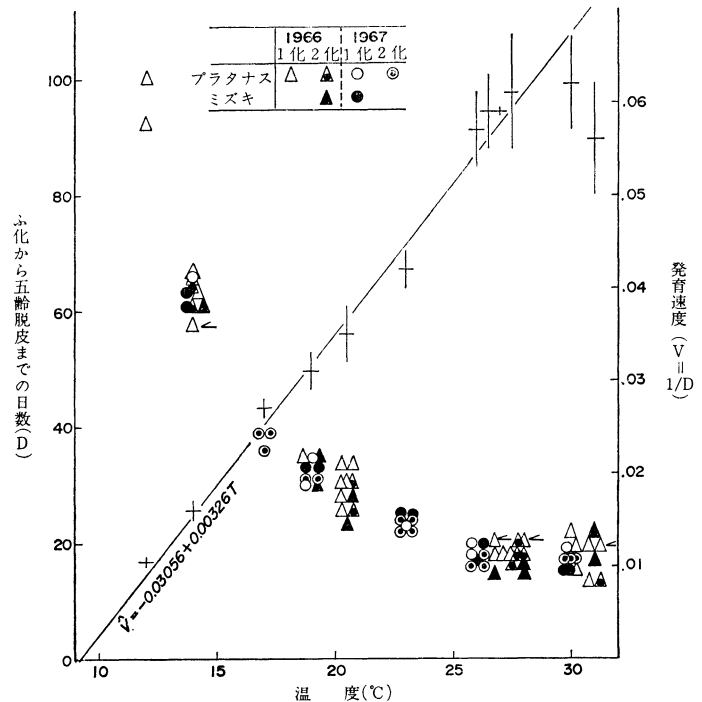
周知のように、アメリカシロヒトリは、日本の現在の分布地域のどこでも1年2世代である（年によって一部が3化することがあるが、その率は高くない）。すなわち、越冬した休眠蛹から第1回成虫（第2世代の成虫）が春～初夏に羽化し、ただちに産卵する。かえった第1世代の幼虫は、7月に非休眠蛹を生じ、第2回成虫はこの蛹から7月から8月にかけて羽化する。これからうまれた第2世代の幼虫が9月から10月にかけて休眠蛹を生じ、越冬に入る。蛹休眠が幼虫期の日長によって決定され、1～3齢ぐらいの時期の日長が14時間半以下だと休眠蛹を生ずることは、伊東祐孝（1967）および正木ら（1968）によって確認されているところである。

幼虫の齢期は7齢までであり、1～5齢は集団生活する。この期間には、絹糸で共同の巢網をつくり、そのなかで摂食する。摂食の際は葉の片面だけを食うが、

残った片面も茶色に枯れるため、被害は大変目立つ。巢網を作る性質は6齢になると失われ、6齢と7齢（終齢）は分散して生活する。

われわれは、本種の卵・幼虫・蛹をいろいろな恒温条件下で飼育し、温度と发育との関係を調べた。その結果の一例を第1図に示す。この図からわかるように、幼虫の发育日数は飼育温度が高くなるとともに、双曲線を画いて減少する。そして发育速度（发育日数の逆数）は温度とともに直線的に増加する。ただし、温度と发育速度の間に直線関係がみられるのは、12°Cから26°Cまでで、30°以上の高温で飼育しても、发育速度は変わらない。第1図はふ化から5齢幼虫までを示したものが、この関係は卵でも、全幼虫期間でも、蛹でも全く同様であった。

うえのような関係があるとき、温度と发育の相互関係は良く知られたレオミュールの法則で定式化できる。あ



第1図 アメリカシロヒトリの发育に及ぼす飼育温度の影響（ふ化から5齢幼虫終了まで）
（伊藤・宮下・山田，1968による）

る発育段階を終えるのに要する日数を D とし、発育速度 ($1/D$) を V 、飼育温度を T とすると、

$$\left. \begin{aligned} D &= \frac{K}{T - t} \\ V &= \frac{T - t}{K} \end{aligned} \right\}$$

ここで、 t はそれ以下では発育がおこらないという発育限界温度 (threshold of development), K は有効温量 (thermal constant: 有効積算温度) である。有効温量とは、一定の発育をするのに必要な温量の総和であって、 t にちよ日度という単位で表現する。下の式では V は温度 T の1次関数である。すなわち、いろいろの T で昆虫を飼育し、それぞれの V を求め、両者の直線回帰 $V = a + bT$ をとると、 K は $1/b$ で与えられ、また、直線が x 軸を切る点、すなわち $V = 0$ のときの T が発育限界温度である (実際には、高温の悪影響によって直線からの外れを示す $30, 31^\circ$ の点は回帰計算から外した)。

アメリカシロヒトリの発育限界温度と有効温量 (伊藤・宮下・山田, 1968 による)

発育段階	発育限界温度 (t)	有効温量 (日度)	25°C で育てたときの 10°C 以上の必要温量
卵	12.6°C	91.74	118日度
幼虫 (5 齢まで)	9.4	306.75	—
幼虫 全 期	10.0	476.19	476
蛹	12.7	173.47	209
幼虫 + 蛹	10.9	628.93	667
〜 羽 化		720~740	780~900

これを見ると、発育限界温度は各発育段階とも $10 \sim 12^\circ\text{C}$ ぐらいにある。アメリカシロヒトリの発育限界温度は大ざっぱに言って $10 \sim 11^\circ\text{C}$ 、1 世代の発育完了に要する積算温量は、 10°C 以上の積算値で $800 \sim 820$ 日度前後とみてよいであろう (表の値以外に成虫の産卵前期間 20 日度を加えた)。

II 幼虫発育の予察

過去 6 年間、われわれは東京都北区西ヶ原と都下府中の街路で毎回 $40 \sim 80$ 本の街路樹を下から観察し、そのうえにつくられたアメリカシロヒトリの巣網の数を記録してきた。とくに 1966~69 の 3 年間は、頻繁な調査を行なった。その結果を第 2 図に示す。発生時期の初めのうちは見付けた巣網または卵塊の数はごく少ない。これは巣網密度がまだ低だけでなく、巣網そのものが目立たなくて、見落としが多いからである。しかし、幼虫が発育し、特長のある大きな巣網ができると、それは容易に見発見できる。大部分の幼虫が 3~4 齢になったころには、ほとんどすべての巣網が数えられ、これ以後、巣網の数は安定するか、やや減ってゆく。巣網のなかの全幼虫が死ぬことはめったにないので、減少はいくつかの巣網が合体するためにおこる。このピークのときの巣網密度をもって、その年その世代のアメリカシロヒトリの密度とすることができる。

われわれは、調査のたびに巣網の一部を高鉄で取り、幼虫をアルコール漬けにしてもちかえった。そして、ひまなときに頭幅を用いて幼虫の齢期を調べ、「平均齢期」(mean instar) を計算した。

平均齢期は、カナダの MORRIS ら (1967) が用いた発育の指標であって、次のように計算される。

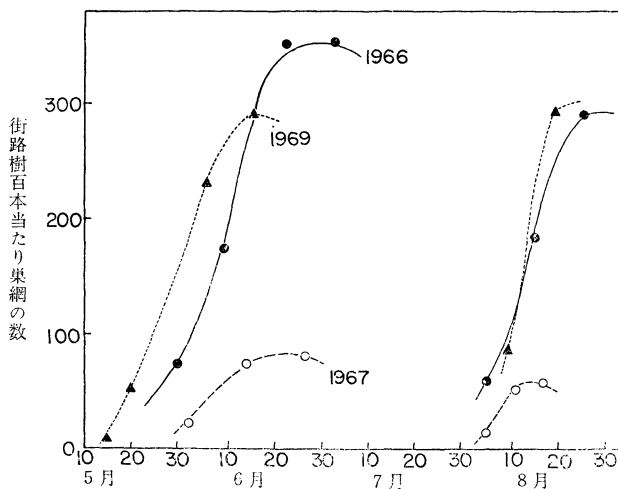
平均齢期の計算法: ある調査時に、2 齢幼虫が 50 匹、3 齢幼虫が 100 匹、4 齢幼虫が 10 匹いた場合、

$$\begin{aligned} \text{平均齢期} &= \frac{(50 \times 2) + (100 \times 3) + (10 \times 4)}{50 + 100 + 10} \\ &= 2.7 \text{ 齢} \end{aligned}$$

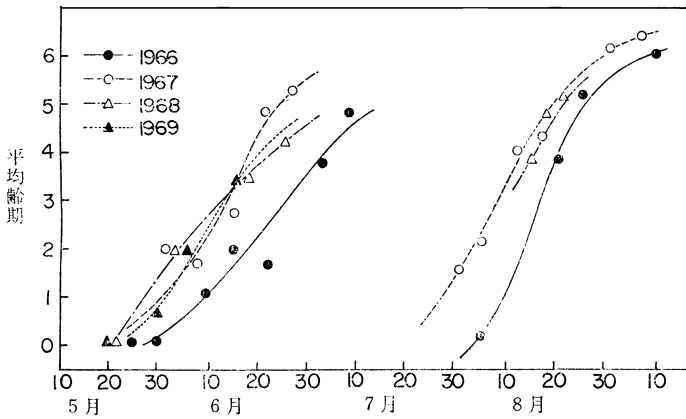
(卵の齢期は「0 齢」とする)

横軸に月日を取り、縦軸にこの平均齢期をとってグラフを画くと、野外におけるアメリカシロヒトリの発育経過が示される (第 3 図)。

アメリカシロヒトリの防除法は二通りある。一つは高鉄で巣網を切り取って焼却することであり、もう一つは薬剤散布である。どちらも平均齢期が 3 ぐらいのときに行なうことが望ましい。平均齢期がこれより小さいと、個体群のな



第 2 図 府中のサクラ並木におけるアメリカシロヒトリの巣網の数の変化 (伊藤・柴崎・岩橋, 1970)



第3図 府中の街路樹におけるアメリカシロヒトリの発育
(伊藤・柴崎・岩橋, 1970)

かには卵や、これから産卵する成虫が含まれており、これらは防除をまぬがれるので、もう1回の防除が必要となる。反対に平均齢期が5以上となると、一部の幼虫は分散を始め、巣網の切り取りでは防除できないし、薬剤も通常の散布濃度では効かなくなる。実は、本種は平均齢期3のところに巣網の切り取りを行えば、薬剤散布はほとんどいらぬのである。本種を低密度に保つうえで大きな役割を果たす小鳥とアシナガバチを保護するうえからも、これをすすめた。ただし、これは第1世代および通常年の第2世代の場合で、ひどく暑い年の第2世代には発育が乱れ、1回の防除では不十分なことがある。

ところで、第3図で平均齢期が3に達したときをみると、1966年は6月28日ごろであり、1968年は6月12日ごろと、年により半月もくい違っている。これでは、カレンダーの日付で防除を決定することはできない。

ここで、グラフの横軸に月日かわりに、年の初めからその月日までの有効温量をとってみよう。ただし、本種の発育限界温度を10°Cとし、10°C以上の温度を積算するのである。

有効温量の計算法は次のようにする。

有効温量の計算法 (仮空の値を用いて示す)

日付	最低気温	最高気温	平均気温	平均気温-10°C	有効温量
4月1日	5°C	10°C	7.5°C	-2.5°C	0日度
2日	7	18	12.5	2.5	2.5
3日	10	20	15.0	5.0	7.5
4日	5	12	8.5	-1.5	7.5
5日	12	23	17.5	7.5	15.0
6日	10	20	15.0	5.0	20.0

1月1日から4月1日までの日平均気温がすべて10°C以下だったとすると、4月6日の有効温量は20日度

となる。平均気温が10°C以上の日だけ、10°Cを上まわる気温を足してゆくのである。20日度という有効温量は30°Cの日が1日でも良いし、15°Cの日が4日でも良い。発育に対し両者が同じ意義を持つ、というのがレオミュールの法則なのである*。

そこで、4月6日の平均齢期が3だとしたら、グラフの横軸は月日をとらず、かわりに20日度を取り、そのまうえの平均齢期3の線上に、一つ点を打つ。こういうやり方で第3図を書き直したのが第4図である。第4図をみると、第1世代に関する限り、第3図に比べ各年のデータが良くまじっている

のがわかる。そして、有効温量Xと平均齢期Yの関係は直線回帰 $Y=0.010X-2.89$ で近似される ($r^2=0.71$)。平均齢期が3になる日は、その日までの有効温量が589日度に達した日である。第4図では西ヶ原の発育が府中よりおけているが、これは府中では日光が強いため、アメリカシロヒトリが実際に感じる葉層の温度が気温に比して大分高くなるからだと思われる。

こういうことから、各県の防除担当部局が毎日あるいは半旬ごとの気温表から有効温量を計算してゆき、それがほぼ600日度に達したとき防除を開始することがすすめられる。

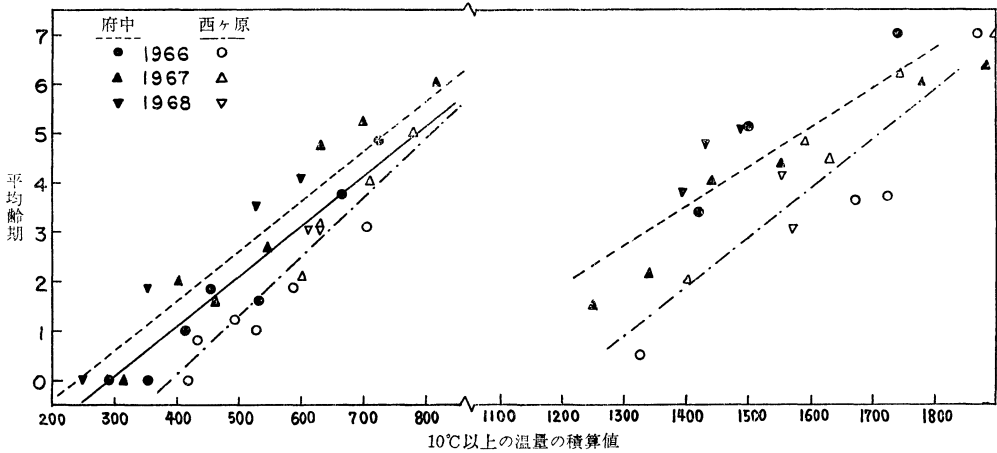
第2世代の発育も有効温量から予察できないことはない。平均齢期が3になるのは有効温量1,300日度から1,500日度のところである。しかし、予察の精度は低く、都内についていえば、カレンダーの8月7~8日から8月15日ごろまでに防除をすると決めたほうがましである。この理由はあとで述べよう*。

III 発蛾時期の予察

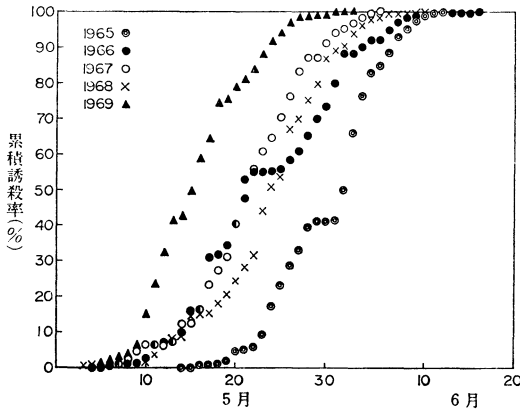
同様なことは、発蛾時期についても適用できる。神奈川県平塚市の農林省園芸試験場には、毎年のアメリカシ

* 実は、われわれのように恒温下の実験で得た温度定数を変温条件に適用するには若干の問題がある。種によっては、変温のほうが生育が早いのである(宮下, 1971)。しかし、アメリカシロヒトリでは、この差はあるとしてもわずかである。

** 東京では8月にプラタナスの枝切りを行なう。この枝切りはうまい時期に行なうと、その街路樹のアメリカシロヒトリを完全に殺してしまう。そのためには8月初めから8月15日ころまでに枝切りを行なうのが望ましい。



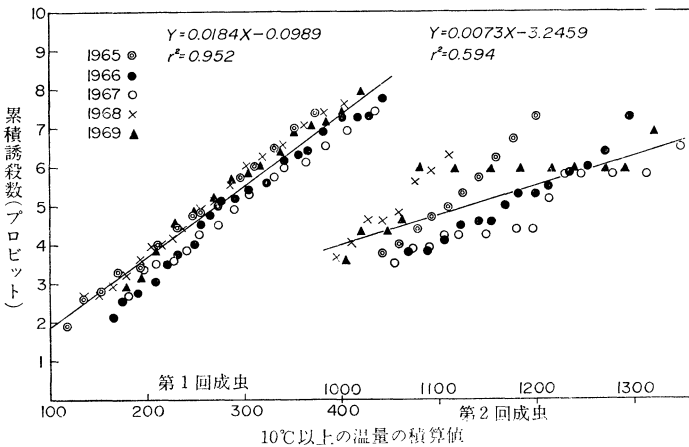
第4図 府中(黒丸と黒三角, 第3図のデータ)および西ヶ原(白丸と白三角)におけるアメリカシロヒトリの発育, 横軸は有効温度.



第5図 平塚におけるアメリカシロヒトリの累積誘殺曲線 (伊藤・遠藤, 1970)

ロヒトリの燈火誘殺数が記録されている。誘殺数は天候の影響を受けるけれども、その消長は本種の羽化消長を大体反映している (長谷川・伊藤, 1967)。

第5図は平塚におけるアメリカシロヒトリの誘殺数を累積で示したものである。これをみると、成虫の羽化はほぼ正規分布に従っておこっている。しかし、50%羽化日は年によって大きく異なり、1960年には、1965年に比べて20日も早くなっている。このデータを前項と同じように、有効温度を用いて表現してみよう。ただし、ここでは、羽化がほぼ正規型でおこることがわかっているので、縦軸には単なる累積誘殺数でなく、これをプロビットに変換して直線化したものを用いた。こうすると、第1回成虫についていえば、各年の点は完全にまじりあ



第6図 第5図のデータおよび第2回成虫のデータを、有効温度に対しプロットしたもの (伊藤・遠藤, 1970)

ってしまう (第6図)。回帰直線から、50%羽化日は、有効温度が277日度に達した日であることがわかる*。この方法による予察の精度は±3日という高いものであった。

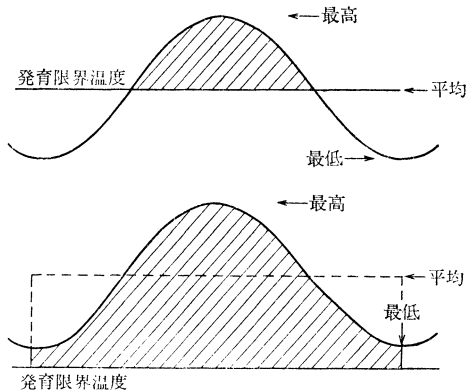
一方、第2回成虫では、こういうキレイな関係がみられない。回帰直線の精度は $r^2=0.594$ と低く、実際に使ってみると9日も狂った年があった。むしろ「7月29日に50%の成虫が羽化する」といったほうが適中率が高い

* これは、6ページの表の蛹の発育の有効温度208日度よりずっと大きい。越冬蛹の場合、休眠が消去されるのに必要な温度もあるのだと思われる。

らである。これは、アメリカシロヒトリでは、老熟幼虫期や蛹期が高温にすぎると、発育遅延がおこる（梅谷・正木，1969）ことによっているらしい。実際に、有効温量で計算した 50% 羽化日と観察された 50% 羽化日とが大きく食い違った年は、7 月気温が高い年であった。

IV 残された問題

本稿では有効温量の計算に毎日の最高・最低気温を用いた。しかし、この方法には一つの問題がある。それは発育限界温度以下の温度はマイナスに働かないということである。たとえばある日の最低気温が 0°C，最高気温が 20°C だったとしよう（第 7 図上）。平均気温 10°C は発育限界温度と等しいので、この日は発育がおこらないことになる。しかし、実際には第 7 図上の 10°C 以下の半円部ではマイナスの生長がおこるのでなく、生長はゼロであり、一方、10°C 以上の斜線部分では生長がおこるのである。最低気温も発育限界温度を越しているならば（第 7 図下）問題はない。破線で示した矩形が、虫がこの日にうけた有効温量とほぼ等しいであろう。



第 7 図 1 日の気温変化と有効温量。上の図では平均気温と発育限界温度が等しいが、斜線部では発育がおこる。下の図では斜線部の面積と矩形の面積がほぼ等しい（原図）

日記寒暖計の記録があれば問題はない。最高・最低気温のデータしかないとき、この困難をのがれる方法は、温量の変化を幾何学のサイン曲線で近似して、特定の最高・最低気温のもとでの斜線部の面積を推定することである。この方法が、より正確な有効温量を与えることは

以前からわかっていたが、問題は計算の手間であった。最近横浜植物防疫所国際課の渡辺 直枝官は、最高・最低気温のデータがあるとき、これと任意の発育限界温度を入力して、平均法およびサイン曲線法の両方で有効温量を計算するフォートラン・プログラムを作成した（後者では日較差が大きいと有効温量が大分大きく出る）。このプログラムでは、任意の温度以上では発育抑制がおこるという仮定も入力できるようになっている。このプログラムの完成は、有効温量を用いた害虫の発生予察の仕事にとって大変便利なものであろう。そのくわしい内容は、いずれ渡辺氏自身が解説されることを期待したい*。

アメリカシロヒトリは、日本に侵入してから日が浅くまだ温度要求の地理的分化がおこっていない。これが、本種の予察を簡単な有効温量の帰帰でできる理由であり、他の害虫ではさまざまな問題があるであろう。また、農林省茶業試験場の高木一夫技官のご教示によると、チャのような葉層の密な植物では葉層部の温度と気温とがいちじるしく異なり、前者を用いなければ満足な予察ができないものもあるとのことである。参考までに記しておきたい。

文 献

- 1) HASEGAWA, H. & Itô, Y. (1967): Appl. Ent. Zool. 2: 100~110.
- 2) 伊東祐孝 (1967): 応動昆虫大会講演.
- 3) Itô, Y. & ENDO, T. (1970): Jap. J. Ecol. 20: 59~62.
- 4) ———, MIYASHITA, K. & YAMADA, H. (1968): Appl. Ent. Zool. 3: 163~175.
- 5) ———, SHIBAZAKI, A. & IWASHASHI, O. (1969): Res. Popul. Ecol. 11: 211~228.
- 6) ———, ———, ——— (1970): Appl. Ent. Zool. 5: 133~144.
- 7) MASAKI, S., UMEYA, K., SEKIGUCHI, Y. & KAWASAKI, R. (1968): ibid. 3: 55~66.
- 8) MIYASHITA, K. (1971): ibid. 6: 105~111.
- 9) MORRIS R. F. & BENNETT, C. W. (1967): Can. Ent. 99: 9~17.
- 10) UMEYA, K. & MASAKI, S. (1969): Res. Bull. Pl. Prot. Serv. Japan 7: 1~16.

* 渡辺直: 日最高最低気温より有効換算温度を求める方法について。1972年応動昆虫大会講演。

高知県下のハウスにおけるイエバエの多発生とその防除

大正製薬株式会社 ^{はやし}林 ^{あき}晃 ^{ふみ}史
 高知女子大学動物学研究室 ^{まつ}松 ^{ざき}崎 ^{まき}沙 ^{わこ}和子

はじめに

高知県の中部海岸のビニールハウス園芸地帯に数年前より、イエバエ *Musca domestica vicina* を優占種 (95%) とするハエ類の多発性がみられ、その付近の住宅では盛夏を除いておびただしい数のハエが住家内に侵入し、ハエをなくする会などを結成し、その対策を進めてきたが防除効果はあがらず、年々ハエの被害は増す傾向にあった。そこで、園芸農業団体よりの調査を依頼され、ビニールハウス内のハエ類の実態調査を行ない、調査結果を基礎に1970年11月より実地に駆除実験を実施し、若干の知見を得たので結果について紹介する。

I ハエ発生地帯の特性

ハエ発生のとくに激しいビニールハウスは海岸地帯の砂地に作られたもので、キュウリまたはピーマンが栽培されている。肥料は主として油粕と化学肥料が使用され、基肥としてわらや棉粕が用いられている。また、朝、夕に散水が十分になされ、ハウス内は80%から95%の高

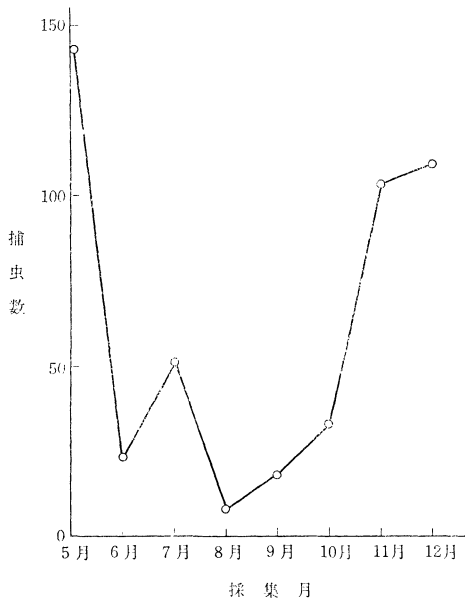
湿度下にある。当地域のハウスは9月から翌年7月ころまで使用され、12月中旬より夜間は加温されてハウス内の温度は昼間は最高38°C前後、夜間でも20°Cから25°Cである。加温しない場合でも夜間は10°C前後である。

この地方のハエの年間消長をビニールハウス地帯の中心部にある民家でハエ取りリボンを使って、5日ごとにリボンを取りかえる方法で1971年5月1日より12月30日まで調査を行ない、第1図に示す結果を得た。

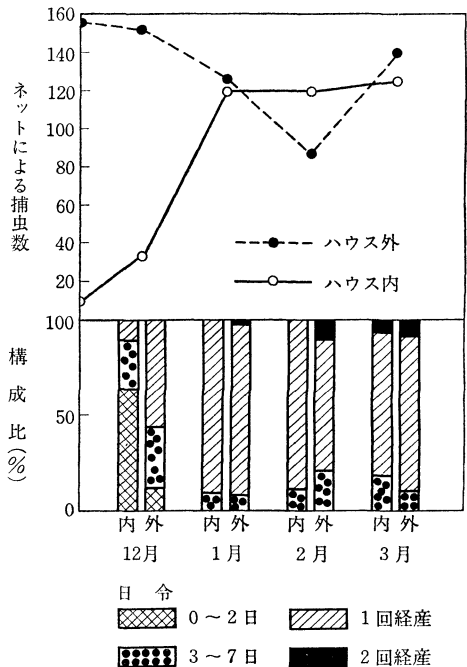
高知県下では通常10月以降、ハエが少なくなり、12月には全く姿を消すのがふつうであるが、この地域では11月より1月にかけてイエバエの大発生が認められる。これはビニールハウスに発生したものが移行するためである。

ビニールハウス内外のハエ捕獲数や日令(生理的年齢)を調べると第2図に示すようである。

ハウス内のイエバエは11月より1月にかけて増大し、



第1図 ビニールハウス地域の中央部における民家内のイエバエの年間消長



第2図 ビニールハウス内外の個体数変動と日令構成

3月まで平衡を保っている。ハウス周辺の民家では11月より減少し、3月には元に復している。

日令についてみれば12月の日令はビニールハウス内のものが若く経産個体も少ない。羽化後2日以内のものが多いのと比較し、ハウス周辺の民家では平均6日を経た老個体が多く、経産率も高かった。このことは、ビニールハウス内で新しい羽化個体が、この時点でも発生していることを示すものである。ハウス外での自然条件下では発生はすでに停止しているのに1~2世代多く発生していることを示す。

II ビニールハウス内のハエの分布

ハエ幼虫の分布を1970年の11, 12月に調査したところ、産卵は油粕のかたまった部分に限られ、深さは3から5cmまでに認められ、油粕のある場所に分布している。

成虫の行動は昼間は地面や植物の葉間で活動するが、夕刻より気温の下るに従って葉の裏面に移行する。また、実験室において、ハエの産卵習性を検討したところ、施肥後、9日以上を経過した油粕に集る傾向が認められたが、産卵は比較的新しいものに行なった。なお、油粕と覆土の厚さと産卵の関係を調べたが、10cm以上の覆土では産卵は認められなかった。

以上のように、発生環境と習性はかなり限定されており、これが異常発生を導くものである。このような地域は高知県中部海岸地帯にかぎらず、近年では宮崎県、熊本県、千葉県においても問題になりつつある。

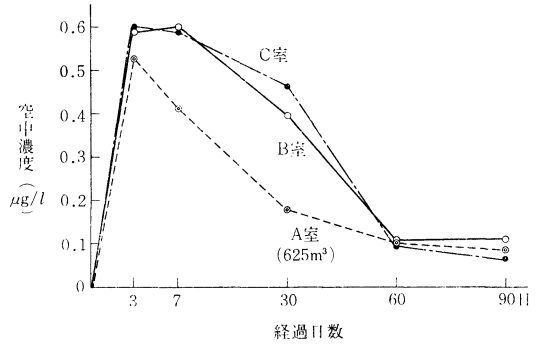
III 駆除対策

以上の調査結果より、防除対策として、生態的防除と化学的防除とが考えられる。

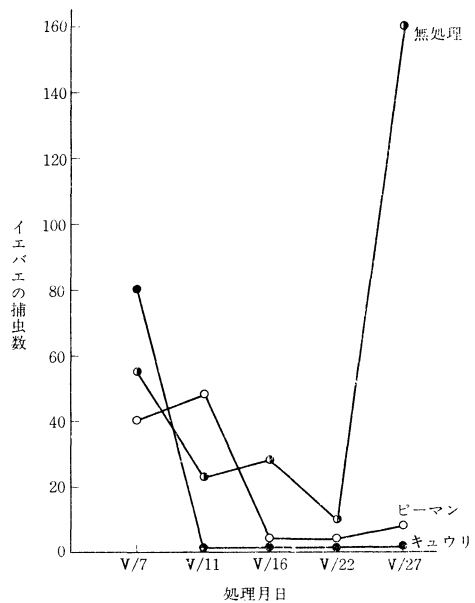
生態的防除としてはハエの産卵が施肥の深さ5cmまでにとどまり、ハエ幼虫の発生が10cmまでであることから、油粕をやや深く施肥することが必要である。これによって、多発を大幅に抑制することができた。しかし、完全な駆除効果を期待するには残留性の少ない殺虫剤の併用が必要である。

殺虫剤の散布についてはビニールハウスという異常環境下では頻繁な使用は困難である。とくに、作業の省力

化が要求されるので、使用が容易でかなり長期間の効力の持続性が必要である。これらの要求にある程度、そういうものとしてDDVP樹脂蒸散剤がある。実験地域のイエバエの薬剤感受性を局所施用法で調べた下表の結果からDDVPの効果が期待できるものと判断して実験を行なった。



第3図 ハウス内のDDVP 空中濃度



第4図 DDVP プレート使用によるイエバエ 駆除実験例

各種殺虫剤による殺虫試験

µg/Fly (♀)

系統	薬剤	γ-BHC	マラソン	DDVP	ダイアジノン	スミチオン	プロモホス	アレスリン	ピレトリン
高知ハウス内 高規		7.279	1.168	0.053	0.575	0.242	0.326	0.859	0.728
		4.542	0.455	0.076	0.293	0.089	0.161	0.481	0.387

注 1回30頭×3反復実施

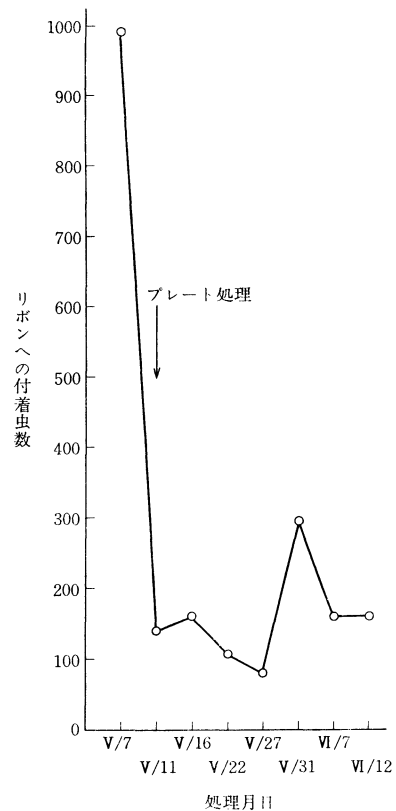
実地試験を行なうとともに DDVP 樹脂蒸散剤より揮散する DDVP の空中濃度を測定し、第3図の結果を得た。実験に使用した A, B, C のハウスは 625m³ から 1,000m³ で、イエバエの駆除を目的とする場合の用量は 30m³ に 1本 (85.0g, DDVP 含量 18.0%) で、この効力持続期間は約3カ月である。高温多湿の条件下では 1.5カ月と考えられる。時期的には最適ではなかったが、1970年5月にピーマンとキュウリのハウス(約1,000m³) で実験を行ない、第4図の結果を得た。

5月7日に殺虫剤を処理し、5月27日の20日目では顕著な効果が認められた。この期間中の他のビニールハウスでは常に100匹以上のハエが捕獲され、DDVP の効果が認められた。この際、年間消長を観察した民家内でも実験を行ない第5図の結果を得た。

以上のことより、DDVP 樹脂蒸散剤が効果的であることが明らかである。さらに、1971年の秋に実験を行ない、冬期間のハエ多発を抑制し、付近民家よりの苦情がなくなり、効果のあることが確認された。なお、実験は継続中である。

おわりに

ビニールハウスでのイエバエの多発生は高知県にかぎられるものでなく、施設園芸の発達に伴って大きな問題となりつつある。特殊環境下であるので、殺虫剤の散布は慎重なる配慮が必要である。この目的に合致するものとして一応 DDVP 樹脂蒸散剤の効果を確認したが、今後とも多角的な研究が必要であろう。



第5図 ビニールハウス地域中央部における民家内のイエバエの駆除実験例

人事消息

長谷川邦一氏 (農政局植物防疫課農業航空班指導係長) は農政局植物防疫課課長補佐 (農業航空班担当) に
 佐郷勝也氏 (同上班) は同上課農業航空班技術係長に
 玉川寛治氏 (関東農政局構造改善部農産普及課) は同上課へ
 岡 出海氏 (横浜植物防疫所国際課) は同上課併任に
 荒木昭一氏 (農政局肥料機械課課長補佐 (肥料業務班担当)) は同上局肥料機械課課長補佐 (肥料取締班担当) に
 菊地武三氏 (関東農政局構造改善部農産普及課長) は同上課課長補佐 (肥料業務班担当) に
 小野 董氏 (同上部蚕糸園芸課長) は同上課課長補佐 (機械化指導班担当) に
 立花好英氏 (石川県農林部長) は農地局建設部付に
 石川雅勇氏 (農政局植物防疫課課長補佐 (農業航空班担当)) は東北農政局構造改善部農産普及課長に
 丹野 務氏 (八郎潟新農村建設事業団営農計画課長) は同上課課長補佐 (総務) に

迫本 大氏 (東北農政局構造改善部農産普及課長) は関東農政局構造改善部農産普及課長に
 高見沢孝之氏 (中国四国農政局構造改善部農産普及課長) は同上部蚕糸園芸課長に
 岡田吉弘氏 (農政局植物防疫課農業航空班指導係) は関東農政局へ出向
 吉井慶治氏 (山梨県農務部長) は関東農政局農政部長に
 津田保昭氏 (農林水産技術会議事務局副研究管理官) は東海農政局構造改善部構造改善課長に
 渡辺 昇氏 (農政局肥料機械課課長補佐 (機械化指導班担当)) は中国四国農政局構造改善部農産普及課長に
 伊藤次郎氏 (横浜植物防疫所国際課・農政局植物防疫課併任) は中国四国農政局へ出向
 堀 真雄氏 (山口県農試病害虫研究室長) は中国農業試験場環境部病害第1研究室長に
 飯田俊武氏 (植物ウイルス研究所研究第2部長) は植物ウイルス研究所所長に
 明日山秀文氏 (同上所所長) は退職
 弥富喜三氏 (名古屋大学農学部) は退職

ミノガ類の生活史

九州大学教養部生物学教室 さい ぐき とよ へい
三 枝 豊 平

ミノガ科は幼虫(ミノムシ)の携筒性 case-bearing habit もさることながら、♀成虫の運動・感覚器官の極端な退化と、これに関連した成虫の特殊な生活のために古来から多くの人々の関心をひいてきた。しかし、なじみの深いものでありながら、この科の昆虫の形態学的、行動学的研究は十分に深められていないし、分類学的研究についても、旧北区の総説が表わされたのはごく近年である (KOZHANTSHIKOV, 1956)。日本産の種は、矢野 (1958) の近畿地方のミノガ科の研究が最も詳しい。筆者は 1962 年に“蝶と蛾”誌上に、日本産の種に基づいて、♀の形態の退化と行動の関連について系統進化学的に論じたが、掲載誌の特殊性のためにこの論文の内容は十分に知られていない。ここでは、その論文の内容を一部重複しながら、前半では♀の形態の退化と行動の関連について述べて、後半ではさきの論文ではふれられていない生活史上の諸点について扱いたい。

ミノガ科は鱗翅目異脈亜目のヒロゾゴガ上科 Tineoidea に属する科である。この上科は異脈亜目としては最も原始的なもののひとつで、イガ、バクガなどを含むヒロゾゴガ科もこれに属する。ミノガ科は♀が形態的に非常に退化するものがあることや、♂の形態が多様であるために、かつてその同質性について疑問が出されたり、その分類上の取り扱いも様々な変遷を受けてきた。しか

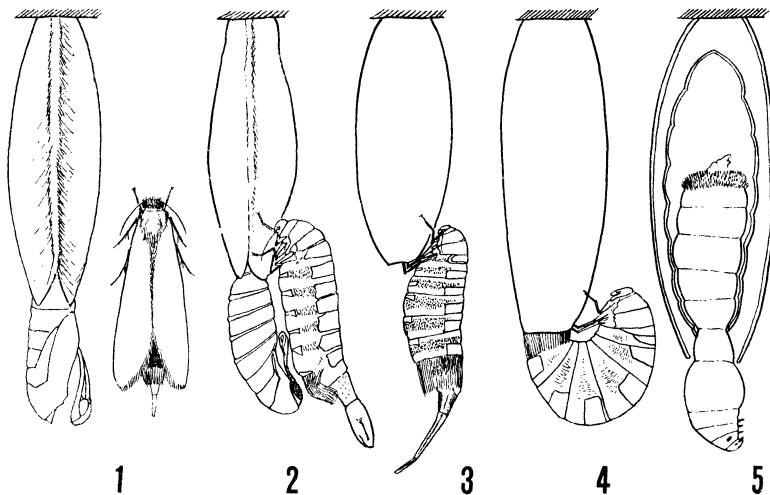
し、現在の知見では、幼虫の刺毛分布を含む形態学的特徴によって、同質の単系統群として扱うのが妥当と考えられるので、それに基づいてこの科の生活史について述べてみたい。

I 成虫の行動

成虫の行動には様々な面がある。ミノガ科の成虫は口器の機能が完全に失なわれ、摂食しないために、成虫期の行動は羽化と配偶行動および産卵がおもな問題となる。このような成虫期の行動はミノガ科ではとくに相互に密接な関連があるために、切り離しては論じられない。筆者 (1962) は、これらの行動に基づいて、科の中に四つの発展段階—進化の程度—を認めている。これらの4段階に従って成虫の形態とおもな行動を示すと次のようになる。

1 α (有翅有脚) 段階

最も原始的な形態と習性を持つ段階である。♂♀ともに蛹は羽化の際には、腹部の屈伸運動によってミノの後口部より前半身をのり出してから脱皮する。成虫においても♂♀の差は小さく、♀はよく発達した機能的な翅と脚を具え、♀の産卵管は長く伸長可能な構造となり、第7腹部には長毛を密生する。♂の触角は糸状のものが多く、種によっては触角腹面の感覚毛の発達が悪い。♀は幼虫



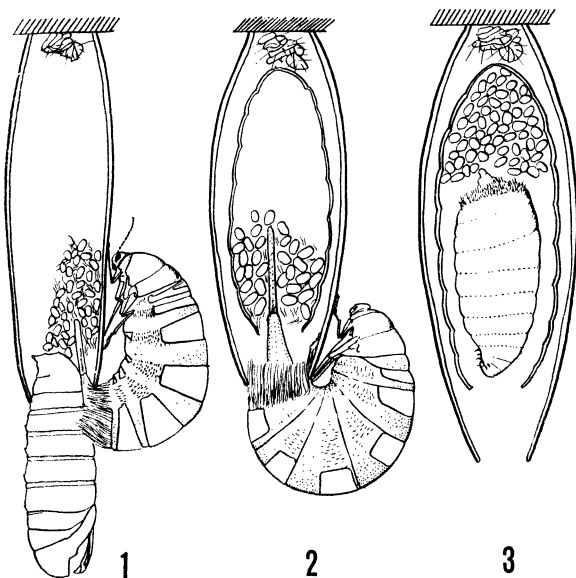
第1図 各段階のミノガの♀の静止状態の模式図
 1: α群, 2: β群, 3: γ₁群, 4: γ₂群, 5: δ群
 (断面を示す。外側はミノ, 内側は蛹殻, ♀は下方が頭部) (三枝, 1962)

時代のミノの上またはその近くに静止していることが多いが、歩行または飛翔してある程度移動することもある。この段階の配偶行動と産卵は鱗翅目の一般的なものである。ヒロズミノガ属(未記載属)を例にとれば、♀は羽化場所からほとんど移動しない。この状態で夕刻になり暗くなると、腹部を背側へそり返らせ、腹端の産卵管を長く伸長して“誘引姿勢”に入る。誘引されて飛来した♂は♀の近くにたると、翅を強くはばたかせながら♀を探して走りまわる。♀の後側方に位置した♂は翅を弱くはばたかせ、♀はこれに対して瞬時的に弱いはばたきで反応する。翅の下に隠されていた♀の腹部はこの瞬間だけ露出され、♂はすぐに交尾器をあてて交尾し、ただちに♀と反対方向を向いて、両者は直線状に位置し、10分間ぐらい交尾が継続する。交尾終了直後より産卵に移る。♀は樹皮などの割目を探すと、産卵管を使って尾毛を抜きとり、これをまぜて2~3卵を割目の中に産みこみ、また、別の産卵場所を求める。同じ段階でも *Paranarychia* 属では、次のβ段階と同様に、幼虫時代のミノの内部に産卵する習性が発達し始めている。この段階に入る日本産の属は *Diplodoma*, *Paranarychia* と、未記載の3属(このうち2属をヒロズミノガ属、ヒモミノガ属と仮称しておく)の合計5属で、外国には *Narychia*, *Psilothrix*, *Melasina* など多数の属がある。

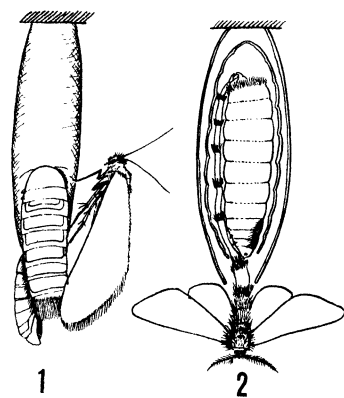
2 β(無翅有脚) 段階

♂♀ともに蛹は羽化に際してミノの後口部から前半身をのり出してから脱皮する。♀成虫にみられるα段階と

の顕著な差は、翅が極端に退化して、全く消失するかあるいは微小な膜状突起になっている点である。飛翔機能は全く失われており、脚も退化の方向に向かい、単に物につかまって体を保持するか、きわめてきこちなく短い距離を歩く機能しかない。腹部は卵巣の発達に伴って大形化し、胸部との相対的な大きさはα段階に比較して大きい。産卵管は前段階よりやや短い傾向がある。♂の触角は糸状の種が多く、触角腹面には感覚毛が密生している。この段階では♀は羽化後は幼虫時代のミノの上に静止して♂の飛来を待つ。配偶行動と産卵はα段階の *Paranarychia* 属と共通した面が多い。 *Kozhantshikovia vernalis* SAIGUSA を例にとれば、♀は日の出前後に一斉に羽化して、ただちに腹部をやや背方にそらせて産卵管を伸長させる“誘引姿勢”に入る。♀の誘引活動が始まると、風下の樹幹などに静止していた♂はただちに♀に誘引されて飛翔し始め、数分~10分ぐらいの後には♀の周辺に飛来する♂の個体数はピークに達する。♀の近くにたまった♂は翅を多少はばたかせながら走るようにして♀を求め、特別な courtship もなしにすぐに交尾する。♂は交尾開始後もα段階のように体位を変えずに、♂♀はほぼV字形の姿勢で交尾を継続する。数分間で交尾が終了すると♂は飛び去り、♀はすぐに産卵を開始する。この際に、♀は体をC字形に曲げて、産卵管をミノの後口縁にあて、ここから突出している蛹の脱皮殻と後口縁の間に産卵管の先端をこじ入れて、ここに隙間を作り、第7腹部の軟毛を抜いてこれとともにミノの中に産



第2図 各段階のミノガの♀の産卵姿勢の模式図
1: β群, 2: γ群, 3: δ群 (三枝, 1962)



第3図 ミノガの交尾姿勢の模式図

1: β群のミノガ, 2: δ群のミノガ
(断面を示す。外側はミノ、内側は蛹殻、♂の腹部は長くのびてミノの上端近くに達している) (三枝, 1962)

卵する。このように β 段階では、 α 段階の *Paranarychia* 属にすでに現われていたように、幼虫時代のミノが♀の産卵場所として選定され、この習性の固定化とともに、翅の退化と脚の機能低下の傾向が現われ始めている。この段階に入る日本産の属は *Taleporia*, *Solenobia*, *Kozhantshikovia* の3属で、外国にはこれらの属のほかに *Banquesia*, *Altobanquesia*, *Dissoctena*, *Eudissoctena* などの属がみられる。これらの外国産の属の中には、蛹化場所と蛹化習性に関連して、ミノの内部ではなくて、地上に産卵する種もある。

3 γ (無翅有脚) 段階

α , β 段階では、♀の蛹は羽化の際に前半身をミノの外に表わして脱皮したが、 γ 段階では蛹はミノの内部で脱皮して、成虫がミノの外に脱出してくる。♀の形態は β 段階と顕著な差は認められず、♀は翅がいちじるしく退化または消失している。しかも、脚は附節などのゆがが進み、歩行機能は全く失なわれて、ミノの下口部近くにつかまり体を保持する機能しか持たない。♂の触角は両櫛歯状になり、腹面には感覚毛を密生する。♀の静止姿勢には2種類あり、 γ_1 段階の *Bacotia* 属などでは β 段階と同様にミノの下口部につかまり、体をミノの外に完全に表わして、真直に伸ばす。一方、 γ_2 段階の *Fumea* 属などでは、♀は第7節より後方をミノからひき出さないために、♀の姿勢はC字形となる。配偶行動は β 段階と大きな差は認められないが、 γ_2 段階では♀の腹端がミノの内部に隠れているために、♂は腹部の先をミノの下口部と♀の腹端の間にこじ入れるようにして交尾する。ミノ内脱皮を行なうために、蛹の脱皮殻はミノ内部に残されており、♀はその長い産卵管を使って、脱皮殻の内部に産卵する。この段階に入る日本産の属は *Bacotia* (γ_1 段階), *Bruandia*, *Proutia*, *Fumea* (γ_2 段階) などであり、欧州には γ_1 段階の *Luffia* が分布している。

4 δ (無翅無脚) 段階

オオミノガ *Clania variegata* SNELLEN, チャミノガ *C. minuscula* BUTLER などの大形の普通種が入る段階であり、ミノガ科としては♀の退化が極度に進み、習性もいちじるしく特殊化している。♀は体の一般的な運動器官や感覚器官を失いほとんど蛆状になる。すなわち、翅は完全に退化消失し、脚も完全に消失するか、最もよく残された状態でも不完全な分節のある微小なイボ状の突起に変形している。複眼、触角などもほとんどその原形をとどめない状態にまで退化あるいは消失し、産卵管はミノガ科としては最も短く、しかも伸長できない。このように♀の体の構造が極端に退化しているために、♀は

蛹の頭胸部の皮膚を破るだけで“脱皮”を完了する。もちろん♀の蛹はミノの下口部から体をのり出すこともなく、ミノの内部にとどまって脱皮する。この段階では通常の運動器官が完全にその機能を失っているために、♀はミノの外に脱出できないが、一方、腹部の筋肉系の再編成によって特殊な蠕動運動が可能となり、この運動によって♀はその前半身をミノの外に露出させることも可能となる。オオミノガの♀を平面上に置けば、この運動によってかなりの距離にわたって前進あるいは後退が可能である。この段階における交尾行動はきわめて特異である。♂の触角は羽毛状で、腹面には感覚毛を密生する。♀に誘引されて飛来した♂は入念に♀ミノを求めて小さきみな飛翔に移り、最終的には♀のミノに静止する。それから翅をたたんでゆっくりと♀ミノ上を歩きながらミノの下口部に移動して静止し、腹部末端をミノの下口部に挿入する。♀成虫はミノの内部の蛹殻内に位置しており、しかも交尾口はミノの開口部からは最も離れた蛹殻の最深部にある。このために♂はミノの下口部から挿入した腹部を蛹殻の中に入れてこれを伸長しながら♀成虫と蛹殻の間隙にさしこんでいく。このようにして♂は腹部を完全にミノの内部にさしこみ、これを平常の長さの3倍くらいまで伸長して、♂交尾器はやっと蛹殻の最深部にある♀の交尾器をとらえることができる。交尾時間は一般に長くて、10~20分くらいを要し、交尾終了後は♂は飛び去っていく。♀はただちに産卵に移る。♀の産卵管は短小であって、 α ~ γ 段階にみられた“隙間産卵”の習性はもはやみられない。♀は蛹殻の内におさまって産卵を続け、蛹殻をその尾端のほうから卵で埋めつくすようにして産卵していく。産卵が終了すると、♀は第7腹節のピロード状短毛を卵塊の表面にこすりつけて毛栓を作る場合もある。産卵を完了した♀は、ミノから脱出して落下する場合もあるが、オオミノガなどではミノ内にずっと残り、幼虫のふ化時まで生きている場合もみられる。この段階に属する日本産の属は *Clania*, *Mahasena*, *Eurukuttarus*, *Lepidopsyche*, *Nipponopsyche*, *Pteroma*, *Chalioides* の属であり、国外、とくにステップ地域からは多数の属が知られている。

5 4段階の系統進化的意義

これまで示した四つの段階は、現生種の類型化によって得られたものであるが、これはまたおそらく、大筋においてはミノガ科の進化のプロセスそのものを反映していると考えられる。 α 段階から β 段階への移行に最も大きく働いた要因は、♀の卵巣の蛹期成熟、隙間産卵および♀の誘引機構の発達であったと考えられる。おそらくこれらの要因によってひきおこされた♀の移動性の減退

は、すでに α 段階の種の生活に様々な程度で影響を与え始めており、その最もいちじるしいものが β 段階の *Solenobia* 属と系統的関連の深い *Paranarychia* 属である。このような内的条件に加えて、ミノガ科では幼虫時代のミノの存在が、ミノ内産卵という習性を可能にしたものである。しかし、これだけでは δ 段階への進化の条件は不十分である。これを可能にしたものは $\beta \sim \gamma$ 段階の間にみられる♀の羽化習性の変化である。 γ 段階にみられるミノ内脱皮をもたらしした要因は判然としない。それはおそらく卵巢の発達に伴う♀の蛹の肥満化と運動性の減退に原因が求められるのではないかと考えられる。このミノ内脱皮という新しい習性を獲得したことが、蛹殻内産卵を可能にするるとともに、 δ 段階への移行をもたらしたと考えられる。 γ_2 段階と δ 段階の間には顕著な形態学的または習性上の差が認められるが、 δ 段階への移行の条件はすでに γ_1 段階から現われており、この移行は新しい決定的な条件の追加なしに確実に達成されたものと考えられる。ちなみに δ 段階には系統の異なる2群、すなわち *Epichnopteryx-Rebelia* 群と *Psychinae* 亜科が存在し、前者と γ_2 段階の *Fumea-Proutia* 群は系統的にきわめて近縁なものである。

これまで述べてきた進化の段階と、血縁的な系統関係は完全には重複するものではない。筆者は、より高次の段階への移行は、異なる系統にそれぞれ独立に起こったものと考えている。 δ 段階についてはすでに述べた2系統が少なくとも存在するし、 β 段階については4系統以上にわたって α から β へのステップが独立に踏まれたものと考えられる。ミノガ科の4段階は、まさに J. HUXLEY (1957) のいう grade (階) であり、各段階は単系統群である clade (枝) からははっきりと区別されるべき性質のものである。

II 生活環

日本を初め、旧北区、新北區のミノガ科の大部分の種は年1化である。一方、熱帯地方の種については不明の点が多いが雨期、乾期の周期との関連が認められる種がある。一方、日本でもきわめてまれに野外で年2化の発生が起こる場合がオオミノガについて観察されている。鹿児島市ではヒモミノガは第2化の発生が部分的に起こるといわれている。一方、北の寒地ないしは山地性の種のなかには1世代の完結に2年を要する種が散見される。欧州の *Bacotia septium* SPEYER やこれにきわめて近縁の日本産の種は、第1年目の冬を若令幼虫で越冬し、翌年ゆっくりと成長して老熟幼虫の状態第2年目の冬を越し、3年目の春に蛹化して羽化する。欧州の *Diplo-*

doma herminata GEOFFROY は1世代の完結に3年間を要する場合もあり、また、通常年1化性の *Taleporia tubulosa* RETZIUS は欧州の北部では1世代の完結に2年間を要し、南部では年2回発生することが知られている。

旧北区のミノガの多くは、基本的には老熟ないしは相当成長した幼虫で越冬して、翌春から初夏にかけて蛹化、羽化し、短い卵期のあとふ化した幼虫は夏から秋にかけてゆっくりと成長する。一方、東洋熱帯系の属、*Pteroma*、*Chalioides* などでは、若令幼虫で越冬し、翌春から初夏にかけて幼虫は摂食成長を続け、盛夏に蛹化・羽化する場合が多い。このように大部分の種は幼虫態で越冬するが、欧州の *Apteronia* 属や日本のネグロミノガ *Eurukuttarus nigraplaga* WILEMAN や *Bacotia* 属の1未記載種は卵態で越冬する。後者の場合は同属の近縁種が幼虫態で2回にわたって冬を越すのに対して、春にふ化した幼虫は急速に成長して9~10月には老熟して蛹化・羽化する。

III 食性

ミノガ科の成虫の口器は、程度の差はあってもいちじるしく退化して、全く摂食機能を失い、成虫は食物をとらない。一方、ミノガ科幼虫の食性の調査はしばしば不確実な記録が多い。これはミノムシが蛹化の際に相当移動することと、蛹化のためにミノを固定した植物を食草として記録することがあるためである。日本産の種では $\alpha \sim \gamma$ 段階の種の大部分は食地衣性である。*Bacotia* 属の成長した幼虫は葉状地衣を食い、その他は粉末地衣を食う。*Paranarychia* 属は例外なく岩石上に生ずる粉状地衣を食い、他の多くの種は樹幹上の地衣を食う。*Fumea* 群には蘚類やカイガラムシを食う種もある。*Fumea* 群のいくつかの種と *Taleporia*、*Kozhantshikovia* 属の大部分の種は地表の落葉内で生活し、その食性の詳細は不明であるが、飼育すれば *Fumea* 群の種は各種の草木の枯葉を食い、*Taleporia* 属は緑色の粉状地衣や各種の昆虫の死体、ゆで卵の黄味などを食って世代を完結できる。外国産の種には、 $\alpha \sim \gamma$ 段階の中にも各種の顕花植物を食う記録があるが、その詳細は不明の点が多い。 δ 段階の種は、多くは顕花植物を食う。東洋熱帯の *Clania*、*Pteroma*、*Chalioides* などの属はほとんど顕花植物を食う。これらの属の種は多食性で、たとえばオオミノガの市街地における食性はきわめて広範で、ほとんどあるいは全く摂食しない植物はキョウチクトウ、ボブラなどごく限られたものであり、さらにアメリカセンダンソウ、キクなどの草木を食う場合もある。しかし、この種の自然林内での食性の記録は乏しく、福岡市近郊ではヤマモモ、クス

など少数の樹種を摂食しているものしか観察されていない。一方、シバミノガ *Nipponopsyche fuscescens* YAZAKI のように、イネ科、カヤツリグサ科の草木しか食わないような、食草の選択性の狭い種もあるが、このようなものは一般的ではない。 δ 段階のミノガの食餌植物は一般に数科以上にわたるが、さらにその摂食部位も多様であり、ニトベミノガ *Mahasena nitobei* MATSUMURA についてみれば、葉、芽、新梢などの樹皮、果実などに及んでいる(菅原他, 1963)。*Canephora asiatica* STAUDINGER の学名で知られているミノガは各種の樹木を食うとともに、粉状地衣、イボタロウカイガラムシなどを食うことが知られている。このように、ミノガ科の食性はヒロゾコガ科にみられるような食地衣性ないし食菌性の段階から、 δ 段階のミノガ類のように顕花植物への転換の段階がみられるが、この段階においても他の多くの小蛾類のような oligophagous な食性分化はほとんど起こらずに、大部分は polyphagous でしかも、その摂食部位は植物体の特定の部分に限定されることが少ない。

IV 携筒性

携筒性——両端の開いた筒を作りその中に体を入れて、これをひきずって歩く習性——はミノガ科の幼虫期のきわだった習性であり、この科の幼虫に例外なく広く認められる。携筒性の起源については定説はないが、この科の鱗翅目内部での系統的な位置から判断して、乾燥した環境への適応習性とみるのが一般的である。とくに地中海地方から中央アジアにかけてのステップに多数の属や種が分布することは、本科の携筒性がもたらした積極的な生活域の拡大の結果であると解釈されている(KOZHANTSHIKOV, 1956)。

ほとんどすべての種は、常時移動可能な筒の中で生活するが、まれには南九州産のホミノガのように数 cm にもなる細い管状の筒を作り、通常はその一端を樹皮に固着させ、この部分で樹皮内に浅くせん孔し、他の端を自由端としてここから前半身をのりだして活動する。ミノガ科のミノの構造は $\alpha \sim \gamma$ 群に属する原始的な種は、ほとんど背腹の区別のあるミノを作る。すなわち、ミノの前端部は筒軸に対して直角に截断された形ではなくて、開口部は軸に対して斜めに前下面を向き、また、ミノの下面はその前半部がやや扁平になる場合が多い。これらの群では若令幼虫時代でも、水平面を歩行する場合は、一般にミノをひきずって歩く。 δ 段階の種のミノは前口部が筒軸に対して直角に開かれ、ミノに背腹の区別がないものが普通である。これらの群では若令幼虫はミノを歩行面上に直立させて歩行したり、ミノをそのよう

に固定したりする。ミノはどの種でも生活場所の、おもに食物などを絹糸で綴って作られるが、その形態、被覆物、強度は種や属によって特徴的である。*Diplodoma* 群の種ではすべて、ミノに明瞭な3本の稜が認められ、ミノの横断面は三角形となる。*Apterona* 属はミノが彎曲する傾向があり、極端な場合には *A. crenulella* のようにカタツムリ状のミノを作る。*Taleporia trichopterella*, *T. nigropterella*, コンドウシロミノガ *Chaliaidos kondonis* KONDO などの種ではほとんど絹糸のみで筒を作るためにミノの表面は平滑で灰白色ないし黄灰色である。一方、ミノに多量の被覆物を付着させる種がある。ニトベミノガは大形の葉片を多数付着させ、さらに脱皮殻のうち頭部のものを付着させる。チャミノガは小枝をミノの長さくらいに切断して、ミノの表面にたてに平行に何本も付着させる。

ミノガ科の1令幼虫がふ化後初めてミノを作る行動は δ 段階の一部の種については詳細な記録があるが、大部分の種については未知の点が多い。 δ 段階の種の1令幼虫はふ化後、母ミノ上または一定の移動を行なったのち、適当な基質上でミノの作成を始める。まず大顎で基質をかじりとり小さなブロックとしてこれを吐糸で綴るようにして、幼虫体の前方に基質ブロックによるアーチ状のバンドを作る。これができると——バンドが幼虫の胸部の下あたりにくるように位置して——幼虫は体の前半を下方に折り曲げるようにして体の下にあったバンドに頭胸部をくぐらせてから体を伸ばし、さらにこのあお向きになった状態から体を起こす。この状態はちょうど幼虫の胸部背方にバンドがかかった形となり、幼虫は続けて基質ブロックを切ってはバンドに付着させ、さらにバンドの下面にも基質をつけて環状にして、次々とこの作業を続け、最終的には短い円筒を形成する。 β 段階の *Solenobia* 属では、1令幼虫は地面の隙間に入り、その周囲の微細な砂粒を体のまわりに無造作に綴って初期のミノを作る。同段階の *Taleporia* 属では、産卵された母ミノの内部でミノを作る。この属では、他属と同様に卵は♀の軟毛とともに産付され、1令幼虫はふ化すると体の周囲を包むこの軟毛を吐糸で綴って円筒形のミノを作り、外部には“ミノムシ”として現われてくる。 α 段階のヒロズミノガでも *Taleporia* 属と類似した習性が知られているが、この場合は、母ミノの内部ではなくて、樹皮の割れ目の内部に卵は産みこまれている。

ミノの拡大についての知見は乏しい。一般に初期のミノの前端部を補修して拡大していく傾向がみられる。*Taleporia* 属の場合は、1令幼虫時に♀の軟毛を利用したふ化時のミノの前方に特徴的な三角柱状の部分が増築さ

れ、軟毛のミノは切り捨てられていく。オオミノガの幼虫をミノから取り出して色紙の小片中に入れてミノを作らせることから、一部でしばしば憶測されているように、幼虫が成長するにつれて古いミノを放棄して、新しいミノを更新していくという考えは、少なくとも日本産の種では観察されていない。幼虫はミノの内部で体の方向を反転させることは自由であり、ミノの後半部を補修することも容易に可能である。

蛹化の場合には、地表性の種は、樹幹、塀など地上に突き出した物の上へはい上り、ミノを固定する。樹幹や岩上で生活する種は、生活場所の表面に固定する。ヒロズミノガ属のように物の隙間に入りこむ習性が強い種もある。樹木を食草とする種は小枝や葉に固定する。オオミノガでは直径 4~5mm くらいの枝に固定する習性があるが、クルミのように複葉の場合は葉柄がこの太さにあたるために、枝に固定することが少なく、冬期には葉柄に固定した個体は地上に落下する。ステップ地帯に分布する地表性の属では、蛹化の場合にミノの前半部を地中にもぐらせて固定させるものがある。ミノの固定の方法は種特異的であり、一般にケースの前口部をそのまま基物に吐糸で付着させる場合と、開口部をある程度閉じるような形で付着させる場合に大別できる。オオミノガは後者の代表的なものである。この形がさらに一層進んだものとして、固定部位から 1~数 cm の細い糸をつむぎ、その先端にミノをつける *Pteroma* 属のような場合もある。前端部を固定させたあとで、幼虫は体を反転させて後口部に頭部を向けて、後口部を羽化に都合のいい状態に補修する。*Paranarychia* 属やヒロズミノガ属では短いスリットを作ったあとでこれをあらくからげて羽化時に蛹の運動で開口できるようにしておく。オオミノガやコンドウシロミノガなど δ 段階の種でも後口部をいったん開けてからさらに軽く閉じておく習性が広く認められる。

V 単為生殖

ミノガ類はほとんど両性生殖であるが、一部に単為生殖の種がある。欧州の次の 4 種については、*Solenobia*

triquetrella では Alps 地方を中心に 2 倍体と 4 倍体の単為生殖の系統が存在する。*Solenobia lichenella* はイングランドからオーストリアにかけて分布し、いずれの地方でも単為生殖の♀が知られ、地方によっては♂が少数発生する場合がある。*Luffia ferchaultella* は単為生殖型だけが知られている。 δ 段階の *Apterona crenulella* は地中海地方のものは両性生殖であり、中部欧州のものは単為生殖を行なう。日本産の種では、少なくとも *Solenobia parthenogenesis* SAIGUSA は単為生殖の♀だけが知られており、この種では♀は羽化すると誘引行動を示さずにただちに産卵に移る。コンドウシロミノガについて単為生殖を行なうことが示されているが、その詳細は不明である。

引用文献

- DAVIS, D. R. (1964): U. S. Nat. Mus. Bull. 244: 1~233.
 KOZHANTSHIKOV (1956): Fauna of the USSR, Lepidoptera Psychidae: pp. 516 (in Russian).
 三枝豊平 (1962): 蝶と蛾 12 (4): 120~143.
 菅原寛夫・本間健平・氏家 武・降幡広一 (1963): 園芸試験場報告 C (盛岡) 1: 123~147.
 TUTT, J. W. (1900): A natural history of British Lepidoptera 2: 101~434.
 矢野宏二 (1958): 大阪府大農学部昆虫学教室出版 4: 25~39.

口絵写真説明

- 第 1~3 図 [α 段階] ヒロズミノガ属の 1 種 (1: 誘引姿勢の♀, 2: 交尾, 3: 産卵)
 第 4~6 図 [β 段階] *Taleporia trichoptera* (4: 誘引姿勢の♀, 5: 交尾, 6: 産卵)
 第 7~9 図 [γ_1 段階] *Bacotia* spp. (7: 誘引姿勢の♀, 8: 交尾, 9: 産卵)
 第 10~12 図 [γ_2 段階] *Proutia* spp. (10: 静止・誘引姿勢の♀, 11: 交尾——♀は♂の翅の下にかくされている, 12: 産卵)
 第 13~16 図 [δ 段階] (13: ♀成虫, *Eurukuttarus nigraplaga* ——下方が頭部, 14: 交尾, *Pteroma* sp., 15: 交尾, *Eurukuttarus nigraplaga* ——ミノからとり出した状態を示す。本来は第 14 図のように♂の頭, 胸部だけがミノの後口部より外に出ている, 16: 卵塊, *Clania variegata*, 蛹殻を破って内部を示す)

ネギ，タマネギの苗立枯病とその防除

徳島県農業試験場	やま 山	もと 本	つとむ 勉
香川県農業試験場	うえ 上	はら 原	ひとし 等

ネギ 苗立枯病

徳島市東部には海成沖積砂土地帯があつて、ここの沖洲町一帯はネギの栽培に適し、古くから葉ネギの特産地として知られている。この地帯のネギに発生する主要な病害虫としては、べと病、さび病、黒斑病、黒腐菌核病、ネギアザミウマ、ネギハモグリバエ、シロイチモジヨトウ、ネキリムシなどがあげられるが、苗床の幼苗期の病害として見のがせないものに苗立枯病がある。本病は高温の時期に播種するものに被害が大きく、多発生すると苗不足を招くこともしばしばである。



第1図 苗立枯病によって欠株を生じた苗床

こうした実情からその対策をたてるために、2, 3 薬剤防除の試験を行なったのでここにその結果を紹介する。

I 発病の経過

沖洲地方の葉ネギの作型には、3～4月、6～7月、9～10月の各時期に播種する春蒔、夏蒔、秋蒔の三つがある。苗立枯病の被害が問題になるのは高温時にかかる夏蒔と秋蒔で、それも7月と9月ころに播くものに発生被害が大きく、春蒔のものでは問題にならない。

ネギの生育期のうちでとくに侵害されやすいのは、出芽時から10cmくらいに伸びるまでであるが、発病に好適な高温多湿の環境が続くとその後でもかなり発生する。

症状は他作物の苗立枯病と同様地際部が侵されて軟腐し、倒伏枯死する。湿度が高い場合には枯死した株元付近に褐色のクモの巣状菌糸を認めることができる。

病株からは *Rhizoctonia* 菌の分離率が最も高く、他に

Fusarium 菌、*Pythium* 菌なども分離されることがあるが、あとの2者は二次的なものが多いようである。*Rhizoctonia* 菌の場合は明らかに病原性を示し、接種すると容易に苗の腐敗枯死をおこす。

II 薬剤防除

1 作付前の土壌消毒

圃場は連作につぐ連作であるから一度発病すると汚染も速く、汚染度の高い苗床では出芽時から発病してうっかりしていると防除が手おくれになりやすい。こうしたおそれのある圃場では播種前に薬剤消毒をしておくのが安全で、この見地から作付前における土壌消毒の試験を行なった。

方法は分離した菌株のうちから病原力の強い菌系を選び、これをショ糖加用ジャガイモ煎汁液でしめしたもみ殻に培養して供試土壌に混合汚染させた。試験は9月に実施し、供試薬剤のうちクロロピクリンおよびガスバは28cm 平方に2ml ずつ、それぞれ播種10日と6日前に、NCS は前記同面積当たり3ml を、グラント乳剤は600倍液、3l/m² を、ともに7日前に施用した。また、メチルブロマイドは高さ50cm の空間をつくり、60g/3.3m² の薬量で2日間くん蒸、クロロソイルとカルバミゾールは播種3日前に800倍液を3l/m² の割合でじょうろで灌注した。クロロピクリン、ガスバ、NCS では処理後ただちにポリフィルムを覆ってガスの逸散を防ぎ、前者では1週間後(播種5日前)、後2者では5日後(播種前日)に被覆を取り除いてガス抜きを行なった。

播種後9, 12, 19日の各時期に立毛率を調査した結果は第1表のとおりで、供試薬剤のうちではクロロピクリンおよびメチルブロマイドの効果がとくに高く、また、薬害症状も認められなかった。これらについてはクロロソイルとNCS の効果が高かったが、前者では生育抑制が、また、後者では薬剤注入点を中心とした径約7cm の範囲には発芽が全く認められないなどの薬害を生じたので、両剤ともガス抜きの期間や方法の点でなお検討の余地があろう。ガスバとカルバミゾールは前記薬剤に比較すると効果はかなり低く実用性には乏しい。また、グラント乳剤の立毛率は無処理区を下まわるほどでいちじる

第1表 作付前における土壤消毒の効果

調査項目 薬 剤	調査月日	10月14日	同月17日	同月24日	
	立毛率 (%)	立毛率 (%)	立毛率 (%)	草 丈 (cm)	
クロルピクリン	96.3 ¹⁾	95.0	93.8	9.4	
クロロソイル	86.3	82.5	81.3	5.8	
NCS	80.0	77.5	72.5	8.7	
グランド乳剤	5.0	3.8	2.5	7.9	
メチルプロマイド	95.0	95.0	90.0	9.2	
カルバミゾール	53.8	53.8	48.8	7.8	
ガスバ	42.5	40.0	35.0	7.5	
無処理(病土)	51.3	38.8	30.0	9.5	
無処理(無病土)	85.0	87.5	93.8	8.1	

注 ¹⁾ 数字は2区平均値, 各試験区の処理方法は本文参照.

しく不良であるが, これは病菌に侵害された結果ではなく明らかに薬害に起因するもので, 理由は不明であるが, 処理後播種までに7日を経過しているにもかかわらずこのような障害がおこるのでは使用できない。

第2表 各薬剤の立毛中における防除効果

調査項目 薬 剤	調査月日	10月3日	同 月 11 日		同月18日
	立毛率 (%)	立毛率 (%)	草 丈 (cm)	立毛率 (%)	立毛率 (%)
ダコニール 800倍	91.3 ¹⁾	88.8	7.1	83.8	
ポリオキシンAL1,000 μ	3.8	0	—	0	
オーソサイド 500 μ	67.5	62.5	8.3	68.8	
デラン K 500 μ	1.3	1.3	—	0	
ネオアソジン 1,500 μ	67.6	54.7	7.1	48.2	
無処理(病土)	5.0	2.5	—	1.3	
無処理(無病土)	42.5	63.8	7.6	63.8	

注 ¹⁾ 数字は2区平均値.

²⁾ 土壤がやや過湿となり発芽に若干影響したようであった.

第3表 各薬剤のネギの発育に及ぼす影響

調査項目 薬 剤	供試土壤	植 壤 土 ¹⁾				砂 土
	調査月日	10月18日		同 月 23 日		11月18日
	立毛率 (%)	草 丈 (cm)	立毛率 (%)	草 丈 (cm)	草 丈 (cm)	
ダコニール 800倍	80.0 ²⁾	6.4	77.5	7.9	9.6	
ポリオキシンAL1,000 μ	85.0	5.8	87.5	7.3	10.7	
オーソサイド 500 μ	80.0	4.3	82.5	6.4	9.7	
デラン K 500 μ	67.5	4.1	70.0	5.4	9.1	
ネオアソジン 1,500 μ	85.0	5.3	85.0	6.7	10.5	
無 処 理	85.0	5.3	85.0	7.2	9.9	

注 ¹⁾ 植壤土, 砂土の試験開始期日はそれぞれ10月6日および同月29日.

²⁾ 数字は2区平均値.

2 生育中の防除

立毛中の防除対策をたてるために, 灌注による防除剤を検討した。すなわち第2表にかかげた薬剤を9月24日にいずれも 3l/m² の割合でじょうろで灌注し, その翌日九条ネギを播いた。さらに7日後にも一度灌注し, 10月3, 11, 18日の3回にわたって立毛率を追跡調査した。

また, 植壤土と現地砂土における各薬剤のネギ苗に対する生育への影響をみるために, 毎回 3l/m² の薬量を5日おきに3回施用する試験もあわせて行なった。

結果は第2, 3表にみるとおりで, まず防除効果を第2表にみると, 供試薬剤のうちではダコニール800倍液の効果が最もすぐれ, オーソサイド, ネオアソジンの効果がこれについだ。しかし, オーソサイドとネオアソジン施用区の立毛率はかなり低く, ダコニールのその60%に止まった。その他デランK, ポリオキシンALの効果は認められなかった。ただ, ポリオキシンについては薬剤の選定に問題があって, 同剤のALを用いたために効果が

がなかったとも思われる。ポリオキシンPSは *Rhizoctonia* 菌によるイチゴ芽枯病などの防除には卓効を示すことが明らかにされているので, 本病に対してもこのかたちの製剤について改めて検討する必要はあるが, 少なくともALのかたちでは防除効果は期待できないようである。

ネギ苗の発芽と発育に及ぼす各薬剤の影響については, 植壤土での試験の場合, 表にみるように薬剤間に若干生育差はあるが, 区間のフレもかなりあってこれが薬剤の影響によるとは即断できない。むしろ, 緩衝能が低く一般土壤より薬害を生じやすい砂土での生育差があまりないところから, いずれの薬剤も生育への悪影響はないとみてよからう。

以上, ネギ苗立枯病と薬剤防除試験の結果を紹介した。

作付前の土壤消毒にクロルピクリンとメチルプロマイドが有効なことは既述のとおりであるが, 灌注剤としてダコニールが簡便に使用でき効果も高いので, 圃場の病菌による汚染度がいちじるしく高い場合とか, 雑草, 線虫あるいは他の病害虫の併殺をねらう場合はともかく, 普通の場合には播種前から2~3回本剤を灌注すれば防除の目的は達せられる。要

は本病が苗の幼い時期から発生し、しかも病勢が急速に進むので防除の時期を誤らないことである。

(山本)

タマネギ苗立枯病

香川県には約 1,100 ha のタマネギが作られている。9月上・中旬に苗床に播種されるが、立枯れが多発して期待した健苗が得られないことが多い。とくに発芽後が多雨の年に激発する。クロルピクリン、NCS、臭化メチルなどによる土壤消毒よりも、省力で有効な対策を要望されることから、病原菌の確定を含めて、播種時から生育期にかけての薬剤施用による防除法を検討したところ、かなり良好な結果が得られたので報告する。なお、本病には正式な呼称が付けられていないので、苗立枯病と呼ぶことにしたい。

I 病原菌

1971年9月、県内3カ所から病苗を採取して病原菌を分離したところ、第4表のような結果を得た。すなわち、*Rhizoctonia*の分離頻度が高く60~85%の分離率を示し、*Pythium*、*Fusarium*は分離されなかった。種名未詳の分離菌を含めて病原性を確かめたところ、*Rhizoctonia*のみに強い病原性がみられた。細部の病斑型の検定は未了であるが、培養型からみて菌型はⅢAと考えられる。

第4表 病苗からの病原菌分離結果

採取場所	分離苗数 (切片数)	<i>Rhizoctonia</i> 分離率	不明菌 分離率	分離不能 切片率
高松市(農試内)	20	65%	0%	35%
観音寺市高室町	20	85	0	15
〃 出作町	20	60	10	30

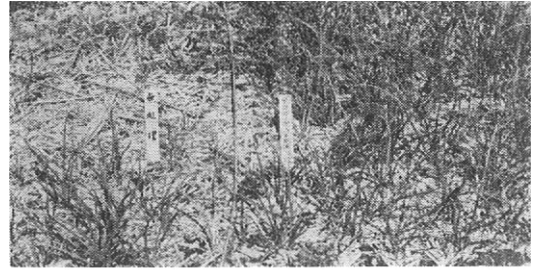
II 防 除 法

1 試験方法

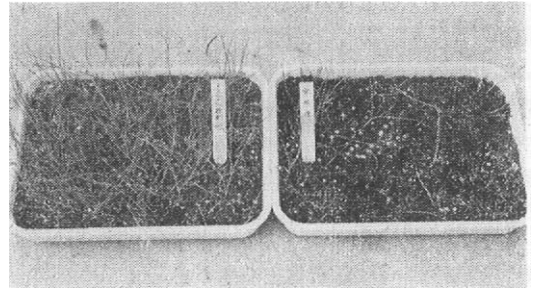
1971年9月から72年1月にかけて、圃場およびポリ製バット(20×30cm、深さ5cm)を用いての室内試験により、播種直後および生育期の液剤灌注、ならびに播種直後の粉剤施用または種子粉衣による効果を検討した。供試土壌は発病畑土またはこれにフスマ土壤培養菌接種土壌を用いた。細部は成績表に注記してある。

2 結果および考察

液剤の灌注による効果は第5表のようであり、山本ら(1969)がすでに報告しているように、ダコニールの効果がすぐれていた。次いでダイホルタンがほぼこれに比肩する効果がみられ、いずれも葉害はみられなかった。バ



第2図 ダコニール水和剤灌注の効果



第3図 ダコニール粉剤の播種直後施用の効果

第5表 液剤の灌注による防除効果(3区平均)

薬剤および濃度	0.5m ² 当たり 健全苗数	苗立率
ダコニール水和剤 800倍	247本	41.1%
ダイホルタン 〃 800〃	236	39.3
バリダ液剤 800〃	143	23.8
タチガレン 〃 800〃	76	12.7
無 処 理	69	11.5

注 1971年9月1日播種。9月1日、11日、23日の3回灌注。m²当たり3L。圃場試験。

リダ、タチガレンの各液剤は、濃度の検討が残されているが、供試濃度では効果が劣った。

有効ならば、粉剤の播種後施用がより省力的だと考え、この点を検討した結果が第6~9表である。

ダコニール4%粉剤のm²当たり20~40g施用が有効であり、水和剤800倍の2回灌注にややまさった。

ところで、播種覆土後に切わらを被覆した圃地に発病が多いので、切わら被覆と発病の関係を調べたところ、第7表のように、明らかに切わら被覆区が多発した。殺菌土に切わらを被覆しても発病に差が少ないことからみて、切わら中の菌が侵すのではなく、土中の菌が切わらで腐生増殖し、これが苗を侵すものであろうと考えられる。

そこで、切わらを被覆する場合の粉剤の施用方法を検討したところ、第8表に示したように、切わら被覆の上に施用して十分有効なことが明らかになった。土に混和

第6表 ダコニール粉剤の効果 (2区平均)

薬剤および施用量	1バット 当たり 健全苗数	立枯苗率	苗立率
ダコニール粉剤 m ² 当たり20g	143本	7.7%	35.8%
〃 〃 40g	171	7.1	42.8
ダコニール水和剤 800倍m ² 当たり3l	119	14.4	29.8
無 処 理	75	44.9	18.8

注 1971年9月14日播種, 20×30cm のバット使用, 水和剤は2回
灌注.

第7表 覆土後の切わら被覆と発病の関係

処 理	健全苗数	苗立率	立枯率
殺菌畑土, 砂被覆	166本	41.5%	1.8%
〃, 切わら被覆	182	45.5	4.0
無殺菌畑土, 砂被覆	146	36.5	2.5
〃, 切わら被覆	59	14.8	10.5

注 1971年9月21日播種, 20×30cm のバット使用.

する必要がないので, 作業上簡便でよい。

次に, 培養菌接種土壌を用いて各種粉剤・微粒剤・粉衣剤について効果を検討した。結果は第9表のとおりであり, ダコニール粉剤の m² 当たり 20, 30 g 施用は大差なく有効であった。ダイホルタン微粒剤は 20 g は有効で薬害もみられなかったが, 30 g では発芽を害した。バリダ粉剤は 30 g の施用がとくに有効であった。バリダ液剤の灌注は (第4表) 効果が劣ったのに, 粉剤の効果が高いのは, 土壌吸着が少ないこと, 苗立枯病の発病部位からみても, 表層だけの消毒で十分であること, 液剤の濃度が低すぎたことなどによるものと考えられる。

タチガレン 4% 粉剤はこの程度の施用量では効果が劣った。

粉衣用バリダ粉剤の湿粉衣は抜群に有効であった。これは成分量が 10% であり, 粉剤の 0.3% の 30 倍も濃いこと, 播種重量が m² 当たり 7~10 g であるから, その 40% の 3~4 g が土面に施用されるわけなので, 有効成分量でみると粉剤よりも 3~4 倍も多いためであろう。この量でも薬害は全くないので, バリダ粉剤も施用量を多くすればさらに効果が高まると考えられる。湿粉衣した種子は, 種子がかたまってしまうてまきにくいので, 水分を加えずに種子と粉衣剤をまぜ, 種子も薬剤もともに均一にまくような要領がよさそうである。粉衣量

第8表 ダコニール粉剤の施用
方法と効果

施用方法	健全苗数	苗立率
覆土上に散布, その上に切わら被覆	98本	24.5%
覆土, 切わら被覆後散布	178	44.5
覆土上と切わら被覆上に半量あて散布	151	37.8
ダコニール水和剤 800倍2回灌注	74	18.5
無 施 用	21	5.3

注 施用量は m² 当たり 30g, 1971年10月8日播種, 20×30cm バット使用.

第9表 各種の粉剤, 微粒剤の効果比較 (2区平均)

薬 剤	m ² 当 たり 施用量	健全苗数	苗立率
ダコニール粉剤(4.0%)	20g	66本	22.0%
〃	30	77	25.7
ダイホルタン微粒剤(8.0%)	20	74	24.3
〃	30	43	14.3
バリダ粉剤(0.3%)	20	43	14.3
〃	30	87	29.0
タチガレン粉剤(4.0%)	20	4	1.3
〃	30	49	16.3
粉衣用バリダ粉剤(10%) 粉衣理	(種子重 の40%)	176	58.7
無 処		24	8.0

注 1971年12月15日播種, バット使用恒温槽内で発芽, ガラス室に置く. 病原菌のフスマ培養を接種.

についてもなお検討の余地が残されている。

以上の結果から, タマネギ苗立枯病の防除には, 播種覆土後の生わらの施用をさけ, m² 当たりバリダ粉剤は 30 g, 多発圃地ではこれよりやや多く, ダコニール粉剤は 20~30 g を, 覆土・被覆 (焼もみ殻など) の上から少量の乾土に混ぜて手で散布する方法が有効であり, クロルピクリン, 臭化メチルなどによる土壌消毒よりも省力かつ経済的であり, 普及性が高いと考えられる。

引用文献

山本 勉・福西 務 (1969): 四国植物防疫研究 4: 55~58. (上原)

ナシ黒斑病における薬剤耐性菌の出現

鳥取大学農学部 にしむら 西村正陽・甲元啓介
 鳥取県果樹試験場 うだがわ 宇田川英夫

I 薬剤耐性菌の圃場出現の背景

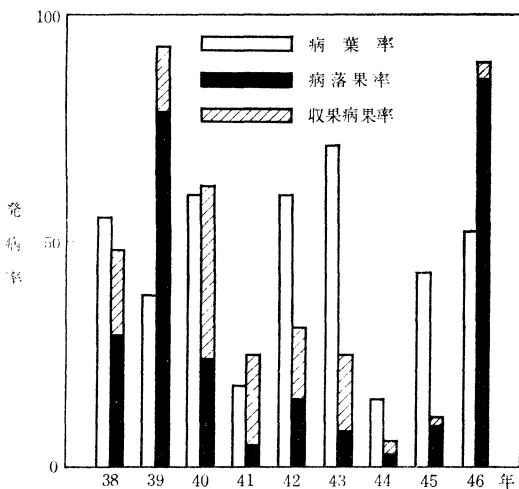
昨年は、昭和 39 年以来 7 年ぶりに、鳥取県下で二十世紀ナシに黒斑病が異常発生した(第 1 図)。その多発の原因は非常に複雑で、その原因究明と今後の対策は大きな課題である。被害は、県内でも主産地に集中しており、しかもある園では全滅に近い打撃を受けたのに、その隣接園は軽い被害ですんだという例がしばしばみられた。これには、多収穫を目的として、施肥量、施肥時期など、とくに専業農家で適正を欠く傾向があったことも原因している。ボルドー液時代には、二十世紀ナシ栽培は、いうならば黒斑病との闘争であったわけである。水銀剤、ダイホルタン剤そしてポリオキシシン剤と続いたすぐれた殺菌剤の登場は、黒斑病の恐怖を忘れさせ、ともすれば耕種の防除という基本姿勢を等閑視するようになっていた。別の原因として、農業規制の強化が指摘される。水銀剤などの使用禁止は、防菌果袋の有効性の低下に直接影響を与えた。また、ここ 10 年間にわたって黒斑病防除の主力農薬であったダイホルタン剤が皮膚かぶれもあって、昨年度から自主規制されたことの影響も見逃せない。いずれにしても、多肥と農薬の両輪に支えられてきた最近の二十世紀ナシ経営が、農薬の規制によって、次

第に片輪になりつつあったことの認識が不足していたともいえよう。もう一つ、春先の気象が、昭和 39 年の異常発生年と似かよっていた点である。4 月下旬の晴天続き、しかも昼夜の温度較差の大きかったこと、これらが越冬病斑上の孢子形成を促進させ、5 月上旬の袋掛け前後の飛散孢子数を多くさせ、果袋内に孢子を封じ込んでしまったと想像される。事実、被害園における罹病落果の実態調査はこのことを物語っていた。

このような病害異常発生年には、日ごろ表面には現われないことが大きく浮き上ったり、また思いもよらない出来事が併発するものである。後述のように、現在のナシ黒斑病の主力農薬であるポリオキシシン剤に対する耐性菌の圃場出現もその一つである。幸いにも、その出現分布は全県的にみれば局地的であった。しかしながら、植物病原糸状菌における薬剤耐性菌の出現とその被害という事例は、予想はされていたかもしれないが、これまできわめてまれである。そこで、その発生経過を中間報告し、ご参考に供したい。なお、今回の調査²⁾、さらに現在続行中の調査について、終始ご援助いただいている理化学研究所鈴木三郎氏初め多数の方々へ深く感謝の意を表する。

II 発生経過

春先からの黒斑病の異常発生の兆候のなかで、米子市上安曇地区の発生様相は、やや趣きを異にしていた。ポリオキシシン剤散布にもかかわらず、新葉上の病斑拡大また罹病果実の早期落果は異常なまでに高率になった。生産者からの薬剤の効果に対する疑問もあって、7 月の時点で菌を分離し、耐性菌の出現ということに半信半疑で実験室内で薬効を調査してみた。その結果は、菌糸伸長抑制(第 2 図)、ポリオキシシンの作用の特長とされてい

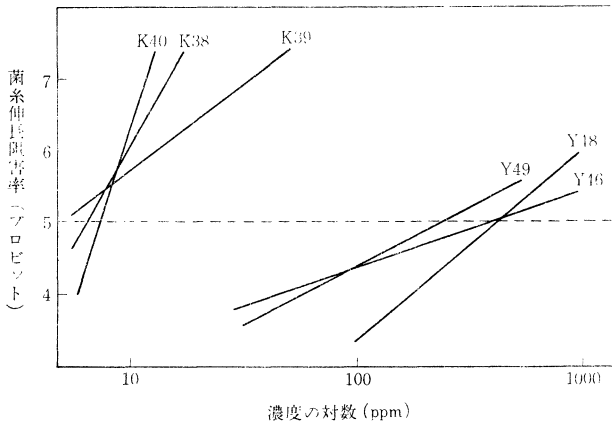


第 1 図 鳥取県におけるナシ黒斑病発生の年次別推移 (鳥取果試, 試験ナシ樹)

孢子発芽の比較 (1 ppm)

菌 株	不発芽	発 芽	
		正 常	異 常
K 31	8.5%	11.5%	80.0%
K 32	9.2	3.4	87.4
Y 3	5.5	88.7	5.8
Y 32	7.1	90.5	2.4

K 菌系：普通菌株, Y 菌系：耐性菌株



第2図 菌糸伸長抑制効果の比較 (その1)
(K菌系は普通菌株を, Y菌系は耐性菌株を示す)

る孢子発芽時の球形膨化現象 (前ページの表) あるいは菌糸の球形膨化現象など、いずれも効果がいちじるしく低下していることが認められた。

引き続き、8月中旬、この地区の44果樹園を選び、耐性菌の分布調査を行なったところ、最初に異常発生が報じられた園付近を中心として、約37果樹園にそのような菌株が分布拡大していると想像される地図ができた。普通の場合、多数のナシ黒斑病菌を天然から分離培養すると、菌そうの色調、孢子形成能など、分離菌株によって千差万別になる。しかし、今回の耐性菌株は、おしなべて菌そうの色調がやや淡色で、しかも孢子形成能が低く、単一菌系のように感じられた。なお、興味あることには、同地区内での耐性菌の分布は、必ずしも実際の黒斑病の発生程度を示していなかった。むしろ多肥

栽培と黒斑病多発との関連性が高かったことを指摘したい。たとえば、ある園では、耐性菌が分布しているにもかかわらず、過度の多肥栽培でなかったために実際には被害を受けずにすんでいた。

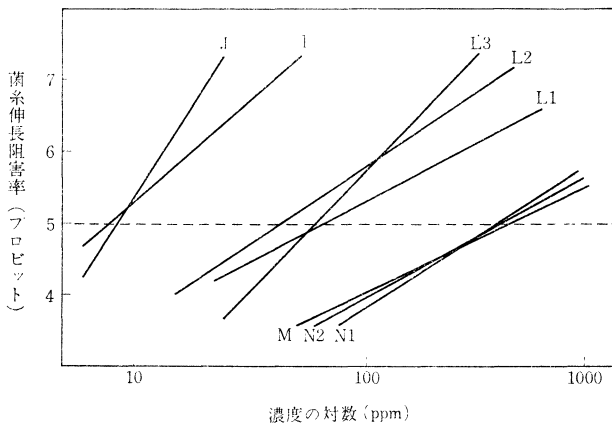
いずれにせよ、事態は重大かつ緊急を要することでもあるので、ただちに全果的な調査に乗り出した。県下の多数のナシ園から分離菌株を得、ポリオキシシン剤に対する耐性の有無を調べた。結果は、上記の地区のほかにも、もう1地区耐性菌の発生が確認されただけで、幸いにも全果的には局地的にとどまっていた。しかしながら、このぼう大な分離菌株についての調査中、普通菌株と耐性菌株との中間に位置しそうな菌株が存在するのに気付いた。これらの中間型

は、ポリオキシシンによって普通菌株と同じように、発芽孢子あるいは菌糸に球形膨化が起こる。しかしながら菌糸伸長抑制についてみると、ちょうど中間型となり、しかも高濃度のポリオキシシンでも結構生育することが認められた (第3図)。このような型の菌株は、以前から研究室に保存しているものの中からも見出すことができる。それでは、昨年度の黒斑病多発にこのような中間型菌株はどんな役割を演じたのであろうか。興味ある点ではあるが、いまのところ全く不明である。

なお、今回の圃場出現耐性菌は、ポリオキシシンを含まないジャガイモ煎汁寒水培地上で継代培養をくり返しているが、7カ月経過した現在も耐性は維持されている。また、ナシ黒斑病菌特有の宿主特異的な病原性あるいはその毒素分泌能など従来のものとなら変わったところは見あたらない。さらに、二十世紀ナシの若葉に、ポリオキシシン剤、ダイホルタン剤ならびにキノ銅剤各1,000倍液を散布し、のち普通菌株ならびに耐性菌株の水洗孢子を噴霧接種すると、ポリオキシシン剤耐性菌株の組み合わせだけがいちじるしく防除効果が劣っていた。したがって、現在ナシ用として常用されているこれらの農薬との交差耐性は起こっていないものと思う。

III 薬剤耐性菌の出現で思うこと

薬剤耐性化ということは、医薬の分野では古くから知られており、とくに抗生物質の実用化とともに、また、殺虫剤でもすでに10年前から実際問題となっていた。植物病害とくに糸状菌病では、1967年 GEORGOPOULOS と ZARA-



第3図 菌糸伸長抑制効果の比較 (その2)
(IとJは普通菌株, L菌系は中間型, MとN菌系は耐性菌株を示す)

COVITIS³⁾ によって本格的な総説が書かれた時点でもなお、将来実際圃場で起こる可能性を含めて、実験室内における耐性獲得現象の話題に終始していた。それでは糸状菌病の場合なぜ実際問題とはならなかったのであろうか。これにはいろいろのことが考えられる。たとえば、従来の殺菌剤は重金属含有のものなどにみられるように、病害に対する適用範囲が広く非選択的のものが多かったこと、実際使用にあたっては耐性菌の出現可能性以上の高濃度で用いられていたこと、さらにはその作用は主として殺菌的であったなどが指摘しうる (MACKENZIE ら, 1971)⁴⁾。農薬公害の世論もさることながら、農業科学そのものの飛躍的進歩は、より特異的な作用機構をもった選択的あるいは静菌的殺菌剤の開発をうながすであろう。無公害農薬を生み出す標準と薬剤耐性化を招かない標準とは、逆の関係にならざるを得ない。

薬剤耐性糸状菌の圃場出現の最初の事例は、1968年 SCHROEDER と PROVVIDENTI^{9),10)} によって報告されたカボチャうどんこ病の benomyl 耐性現象であろう。ついで、NETZER ら (1970)^{6),7)} によって、コショウ、マスクメロンの各うどんこ病で同じことが確認されている。さらに、シクラメンの灰色かび病菌で benomyl 耐性化が報告されている (BOLLEN と SCHOLTEN, 1971)²⁾。この場合は培養可能な病原菌であるので、その分離菌株について薬剤含有培養基上で耐性を再確認することができた。さらに benomyl だけでなく他の benzimidazole 系殺菌剤に対しても交差耐性をもっていたことなども調べられた。薬剤耐性菌とは、なんらかの原因で、その薬剤存在下でも生育しうる病原菌を意味することには変わらないが、それでは実際圃場で殺菌剤の散布によって、直接に耐性化への変異を誘導したかどうかとなると、いまのところ実証例はない。病原糸状菌では、むしろ淘汰に働いたとする考え方が妥当かもしれない。自然条件で採集した菌株間で、薬剤感受性に差がある事実は最近多く知られるようになった^{1),2),4),5)}。たとえば、上杉ら (1969)¹¹⁾ はプラストサイジン S またカスガマイシンに耐性のいもち病菌株を比較的容易に見出すことができると報告している。また、BARTELS-SCHOOLEY ら (1971)¹⁾ は

メロンつる割病菌の場合、 $10\mu\text{M}$ の benomyl に対して永続性のある耐性株は 8.6×10^7 胞子中 1 個の割合で検出できたと報告している。今回のナシ黒斑病の場合は、実際果樹園で薬剤防除効果の減退を観察、分離菌株による培養基上での耐性確認、そして生葉への接種試験によって耐性化の再確認という調査方法がとられてきた。しかしながら、なぜ一定区域内のナシ黒斑病菌が一見同じ菌系と思われるものによって急激に生態的変遷をとげたのであろうか。また、このような菌系が生態系を占有することができた能力はどのようなものであったのだろうか。これらの点は興味を引くことではあるが、いまのところ全く不明である。

なお、問題のあった地域では、別個に防除指導を行なっているが、病原菌が再び活動を開始するこの春先、一体昨年の耐性菌系の分布はどのように変化しているだろうか。この点は実際ナシ栽培上重要であり、調査を継続している。

引用文献

- 1) BARTELS-SCHOOLEY, J. & MACNEILL, B. H. (1971): *Phytopath.* 61: 816~819.
- 2) BOLLEN, G. J. & SCHOLTEN, G. (1971): *Neth. J. Pl. Path.* 77: 83~90.
- 3) GEORGOPOULOS, S. G. & ZARACORITIS, C. (1967): *Ann. Rev. Phytopath.* 5: 109~130.
- 4) MACKENZIE, D. R., COLE, H. & NELSON, R. R. (1971): *Phytopath.* 61: 458~462.
- 5) ———, NELSON, R. R. & COLE, H. (1971): *ibid.* 61: 471~475.
- 6) NETZER, D. & DISHON, I. (1970): *Pl. Dis. Reprtr.* 54: 909~912.
- 7) ———, ——— & KRUKUN, J. (1970): *Proc. VIIth int. Congr. Pl. Prot. (Paris)* 222~223.
- 8) 西村正勝・甲元啓介・宇田川英夫・松久秀雄 (1971): 日植病関西部会で発表
- 9) SCHROEDER, W. T. & PROVVIDENTI, R. (1968): *Pl. Dis. Reprtr.* 53: 271~275.
- 10) ——— & ——— (1969): *ibid.* 54: 271~275.
- 11) 上杉康彦・片桐政子・福永一夫 (1969): *農技研報 C* 23: 93~112.

プリンスメロンの斑点細菌病

茨城県園芸試験場 ^{よね}米 ^{やま}山 ^{しほ}伸 ^ご吾
 東京農業大学 ^す陶 ^{やま}山 ^{かず}一 ^お雄

プリンスメロンはビニールハウスによる促成、トンネルの早熟あるいは露地栽培などで、全国的に約6,000haが栽培されているが、数年前から葉に原因不明の斑点性の病害が多発して、早期枯上がりの一つの原因となっている。そこで茨城園試では昭和46年からこれらの原因について土壌肥料、栽培、病害などの面から総合的な調査を始めた。筆者らはその調査の過程で、これらの標本から病原菌を分離したところ、病原性の強い細菌が分離されたので、その概要を述べる。

I 病 徴

本病は定植後ビニールトンネルを被覆する早熟栽培型に発生が多く、一般にこの被覆を除却し始めるころから発病がみられ、降雨のあと急激にまん延する傾向があり、5月下旬には本病のため葉の枯死がみられる。葉では初め黄色の halo を伴った中心部が灰白～灰褐色の小斑点を生じ（口絵写真①）、やがて円形～やや角形に拡大して（口絵写真②）、褐色の水浸状病斑となり、薄くなって穴があくようになる（口絵写真④）。これらの病斑はしばしば互いに融合して、褐色不正形の大形病斑となる。また、葉の周辺から褐変が始まり（口絵写真⑥）、やがて病斑は葉の全面に広がる。葉の裏側の葉脈は黄褐色にえそを起こして亀裂を生じ、病勢が進むと葉柄が褐変して枯死することがある。茎では灰白色のやや紡錘形の病斑を形成し、健全部との境目が褐色となり、中心部に裂け目を生じる（口絵写真⑦）。これら葉脈、葉柄および茎の病斑は、つる枯病の病徴とよく類似して、その区別は困難である。

果実は葉より遅れて発病し、二番果以降に多発する。初め緑色頭針大の小斑点を生じ、やがて中央部がコルク状灰白色となり、緑色 halo を伴った径1～1.5mm前後のやや凸出した小斑点となる（口絵写真⑧）。

II 分離細菌の病原性および寄生性

前記のような葉、果実の病斑部から分離された細菌の病原性を調べたところ、第1表のようにプリンスメロンに対して強い病原性を示し、自然発病と同様の病徴が再現され、病原細菌も再分離された。有傷、無傷で接種を行なったが、いずれの場合にも病原性がみられ、とくに

有傷でその病斑拡大が早かった。また、葉身部と葉脈上とにおける有傷接種を比較すると、葉脈上接種の病斑拡大が早い傾向であった。

分離細菌をプリンスメロンの葉に接種すると、24時間後には halo を伴った水浸状の小斑点が形成され、48時間後にはさらに拡大し病斑部は薄くなり、病原性の強い菌株では葉が枯死した。キュウリに接種すると、中心部が灰白色でそのまわりが濃緑色の病斑となり、健全部との境目に黄褐色の halo がみられ、その病斑拡大は急速で、キュウリの斑点細菌病と類似の病徴になった。

第1表 分離細菌の病原性

分離細菌	プリンスメロン		キュウリ		カボチャ	
	有傷	無傷	有傷	無傷	有傷	無傷
葉 ¹⁾ PM 6	卅	+	卅	+	卅	+
〳 7	卅	+	卅	卅	卅	+
〳 11	卅	卅	卅	卅	卅	+
〳 12	卅(+)	卅	卅(+)	+	+(+)	卅
果 ²⁾ 〳 14	+	卅	+	—	—	—
〳 15	卅	—	卅	—	—	—
〳 16	卅	—	卅	—	—	—
〳 17	卅	—	卅	—	卅	—
葉	〳	—	+	+	+	+

注 卅：接種部が変色したもの、+：水浸状の病斑が形成されたもの、卅：病斑が拡大したもの、卅：病斑が拡大し、葉が枯れたもの、(+):細菌が再分離されたもの

¹⁾:葉の病斑部より分離、²⁾:果実の斑点より分離

果実に対して前記の分離細菌を接種したところ、第2表にみられるように幼果には病原性が認められたが、熟果に対しては判然としなかった。幼果に有傷接種すると、48時間後には緑色の微小病斑が形成され、接種4日目には緑色の halo を伴って中心部は灰白～灰褐色のコルク状となった。これらの病斑は直径が1～1.5mmくらいで全体がやや凸出するが、日時が経過しても病斑の拡大はみられなかった。このような病斑部から病原細菌が再分離され、プリンスメロン、キュウリの葉に強い病原性を示した。しかし、自然発生の果実の緑色小斑点からは、病原細菌が分離されない場合もある。これら果実の小斑点の症状は肉眼的にはほぼ同一とみられるが、そ

第2表 分離細菌の果実に対する病原性と、再分離菌の病原性

分離細菌	幼 果		プリンスメロン		キュウリ	
	有傷	無傷	有傷	無傷	有傷	無傷
葉 PM 6	+	-				
ク 11	+(+)	-(+)				
ク 12	+(+)	-	+	+	+	+
果 15	+(+)	-				
葉 21	+(+)	-	+	+	+	+

注 1)：再分離菌の供試植物（病原性の表示は第1表による）

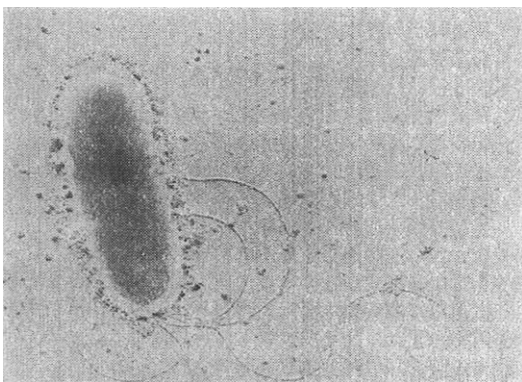
+：やや凸出した緑色のハローを有する病斑を形成したもの、(+):病原細菌が再分離されたもの

の原因は他に求めなければならないと思われる。

以上のような分離細菌の他のウリ科植物に対する寄生性を検討したところ、供試したウリ科（キュウリ、マスクメロン、ユウガオ、ヒョウタン、カボチャ類—金糸瓜、ハッパード、錦芳香）のすべてに寄生性がみられ対照として用いた *P. lachrymans* No. 5（茨城、キュウリから分離）と同様の傾向が認められた。この試験ではスイカを供試しなかったが、プリンスメロンとの混植畑でスイカに本病の発生がみられなかったので、スイカには寄生を有しないか、もしあっても弱いものと思われる。

III 病原細菌

病斑部から分離された 10 数種の菌株は、いずれも短桿状、両端鈍円で、1~6本の極毛を有するが、芽胞、包囊はなく、グラム陰性で、大きさは $0.8 \times 1.0 \sim 2.0 \mu$ であった（写真参照）。ブイオン寒天培地上できわめて、良好に発育して培養2日目の集落は乳白色で、5~7日後には集落の中央部は淡黄色となる。そのほかジャガイモ寒天など 5, 6 種の培地上では菌株によって若干生育



本病病原細菌 (×17,600)

が異なった。また、ゼラチンの液化、硝酸塩の還元、アンモニア、硫化水素の産生、糖類の分解などの生理的性質を比較検討したところ、PM 15, 16 以外の大部分の菌株はほぼ同様の性質であった。これらのことから PM 15, 16 を除いた他の分離細菌は *Pseudomonas lachrymans* か、あるいはその一つの系統であろうと同定された。

IV 防 除

プリンスメロン、キュウリの幼苗を用いて、数種類の薬剤の効果試験を行なった。散布後接種の病斑形成阻止力は、ノボビオン、ストマイダコニール、TF-130 がやや強い傾向で、アグレプト、KU-100 は効果にフレがみられ、ボルドー液はほとんど効果がみられなかった。また、接種後の散布による効果をみると、アグレプト、ノボビオン、ストマイダコニールが有効で、KU-100、TF-130 は効果がやや低いようであった。これらからみて、供試した抗生物質は早期に散布すると有効なものと思われた。

圃場試験は散布適期を失った感があったが、第3表のようにストマイ剤散布が有効のようであった。この試験では既に発病していた部分を除き、中位から先端部の葉を対象にして調査したが、中位以下の葉はほぼ全葉に発病がみられ、枯死した葉も少なくなかった。本試験は1週間おきに2回散布した予備的な試験であり、今後さらに散布回数を重ねたり、濃度、散布時期ならびに散布間隔などを、数種類の薬剤について検討しなければならない。2, 3の防除試験を通じて、抗生物質がやや有効であったが、これらの使用の可否などは今後の問題と思われる。

第3表 防除効果

供 試 薬 剤 名	倍 率	発病率 %	発病指数
アグレプト水和剤	1,000倍	19.4	6.2
KU-100	1,000	37.0	13.0
ダコニール	600	39.0	13.6

注 散布：6月14日、21日、散布量：250l/10a、調査：6月28日

V 考 察

本病は、従来べと病あるいは炭そ病と混同され、そのため通常の薬剤散布では防げないといわれ、早期枯死の一つの原因となっていた。わが国ではウリ科の葉を侵す細菌としては、キュウリの斑点細菌病菌 *P. lachrymans* (2), (3), (4) とカボチャの褐斑細菌病菌 *X. cucurbitae* とがある。本菌と *P. lachrymans* とはその寄生性、病徴とで類

似点が多く、また、細菌の形態、細菌学的諸性質もほぼ同様であった。*X. cucurbitae* と比較すると、寄生性はほぼ一致するが、細菌学的性質が異なり、本菌とは異なると考える。

本病病原菌の形態、培養および生理学的性質をみると、本菌はいずれも短桿状、極毛を有し、グラム陰性で、菌株により生理的性質が若干異なっていたが、PM 15, 16 を除けば *P. lachrymans* かあるいはその 1 系統と同定された。

果実表面に発生する緑色小斑点の原因については、朝倉らはサカモリコイタダニ (*Oribatura sakamorii*) の寄生によると報じ、その他スリップス、ハダニ、アブラムシなどの食害によるものとも推定されたり、CMV に起因するともいわれている。これらの諸原因によるとされている果実の小斑点が、すべて同一症状のものかどうかは、比較検討されていない。筆者らが葉、果実の標本から分離した細菌を幼果に接種すると、緑色のやや盛り上がった小斑点を形成した。次に CMV をプリンスメロンの

葉に汁液接種して検討したが、果実に緑色小斑点を形成しなかった。また、果実にしばしばみられるやや大型のはっきりした緑色のモザイク斑からは、例外なく CMV が検出されるが、前記の緑色小斑点からはウイルスが検出されない場合があり、果実の緑色小斑点の原因として CMV は除外してもよいのではないかと思われた。

したがって、緑色小斑点のうち、サカモリコイタダニの寄生と細菌とによるもの以外については、今後さらに検討を要すると思われる。

引用文献

- 1) 朝倉 参・坂森正博ら(1971): 園芸学会昭和 46 年度秋季大会講演要旨 166~167.
- 2) BRYAN, M. K. (1933): *Phytopath.* 23: 309~310.
- 3) 石山信一・向 秀夫 (1944): 植物病原細菌. 明文堂. 東京. 319~322, 538~539.
- 4) 岸 国平 (1971): 露地メロン. 農文協. 東京. 19~24.
- 5) 村田寿太郎 (1916): 病虫害誌 3: 775~779.
- 6) 渡辺竜雄 (1930): 同上. 17: 476.

人 事 消 息

小久保辰蔵氏 (千葉県印旛支庁園芸農産係長) は千葉県農林部農産課植物防疫係長に

湯浅利光氏 (同上農林部農産課植物防疫係長) は同上農林部農産課課長補佐に

能登外迪氏 (農林省大臣官房地方課課長補佐) は山梨県農務部長に

飯田栄一氏 (関東農政局中信平農業水利事業所長) は石川県農林部長に

全国購買農業協同組合連合会と全国販売農業協同組合連合会は 3 月 30 日に合併し、全国農業協同組合連合会 (全農) として発足。本所農薬部ならびに支所肥料農薬部の人事は下記のとおり (カッコ内は旧職)

◎本所農薬部

農薬部長 本村重雄氏 (資材部長)
 農薬部次長 浅井湧文氏 (同上部次長)
 総合課長 村上二男氏 (同上部総合課長)
 調査役 大塚重敏氏 (同上部調査役)
 農薬課長 丸山謙一氏 (東京支所肥料資材部長)
 調査役 橋野隆彦氏 (福岡支所肥料資材部推進課長)
 同 上 竹内章博氏 (資材部農薬課)
 原体課長 難波梶良氏 (同上部農薬課長)
 調査役 越智家広氏 (同上部農薬課調査役)
 技術普及室長 橋爪文次氏 (資材部技術普及室長)
 調査役 鈴木義正氏 (同上室調査役)
 同 上 田中文隆氏 (同上)

◎支所肥料農薬部

○札幌支所

肥料農薬部長 高田好太郎氏 (東京支所推進課長)

農薬課長 佐藤栄一氏

○東京支所

肥料農薬部長 堀江 昭氏 (本所資材部農薬課調査役)

推進課長 生井謙一郎氏

調査役 西田 武氏

同 上 嶋本 唎氏

農薬課長 若島佑作氏

調査役 武久 喬氏

○名古屋支所

肥料農薬部長 武藤 久氏

推進課長 中沢邦春氏

農薬課長 上遠章一氏

○大阪支所

肥料農薬部長 中原泰明氏

推進課長 青本喜久弥氏

農薬課長 原田尚一氏

調査役 岡本信行氏

○福岡支所

肥料農薬部長 神保一美氏

推進課長 右近弘海氏

調査役 岸 銀次郎氏

農薬課長 河村 勝氏

白浜賢一氏 (全購連東京支所肥料資材部) は退職
 三笠化学工業株式会社の本社住所は福岡市の政令都市施行に伴い、福岡市中央区天神 4 の 9 の 1 [郵便番号 810] に、また、農薬試験場も市昇格により、福岡県小郡市山隈 814 [郵便番号 838-01] と変更
 東京有機化学工業株式会社の本社住所は東京都北区豊島 5 の 2 の 1 [郵便番号 114] と住居表示変更

モモ白粉病（白黴病）菌の学名変更について

クミアイ化学工業株式会社 ^か香 ^{つき}月 ^{しげ}繁 ^{たか}孝

Mycosphaerella pruni-persicae DEIGHTON, Trans. British Myc. Soc. 50 (2) : 328, 1967.

≡ *Mycosphaerella persica* HIGGINS & WOLF, Phytopathology 27 : 695, 1937.

Non *Mycosphaerella persica* H. & P. SYDOW, Anns Myc. 6 : 529, 1908.

分生孢子時代 (Conidial state) :

≡ *Cercospora persica* SACCARDO, Nuovo G. Bot. Ital. 8 (2) : 189, 1876.

≡ *Cercospora persica* (SACC.) SACCARDO, Michelia 2 : 20, 1880.

西田藤次, 岡山県内務部 pp. 44~45, 1911; 福井治, 病害虫雑 5 : 549~552, 1918.

≡ *Fusarium persicum* (SACC.) ATKINSON, J. Elisha Mitchel Scient. Soc. 8 (2) : 41, 1892.

≡ *Clasterosporium persicum* (SACC.) TSUJI, 日植病報 1 (2) : 23~35, 1919.

≡ *Miuraea persica* (SACC.) HARA, 病虫害宝典 pp. 224~225, 1948.

モモの白粉病菌に関しては上記のように、変遷があり、最近 *Mycosphaerella pruni-persicae* DEIGHTON と改められた。本菌の学名については国内においてもしばしば論議されたものである。本菌はモモの葉に寄生し、その由来するところは SACCARDO が 1875 年に北部イタリ Treviso で採集し、翌 1876 年に *Cercospora persica* として記載したのが初めである。同氏は 1886 年これを *Cercospora persica* 属に移し、その後長らく *Cercospora persica* (SACC.) SACCARDO の学名が使われた。アメリカにおいては SMITH (1876), THAXTER (1890), DUGGER (1909), STEVENS

& HALL (1910), STEVENS (1913), HESLER & WHETZEL (1917) などにより frosty mildew と呼ばれ発生報告がなされている。日本における最初の報告は 1911 年西田藤次講案、モモ、ブドウ、カキの病害に関する岡山県内務部からの出版物であろう。その中にモモ葉白粉病 (frosty mildew) として *Cercospora persica* (SACC.) SACCARDO が紹介されている。次いで福井治氏は 1918 年本邦産有用植物の新病害に就てと題し、本病もモモの白黴病 (frosty mildew) として西田氏と同じように *Cercospora persica* を採用した。ところが原 撰祐氏は 1918 年これに反論し、該菌はウメの白粉病 *Clasterosporium degenerans* SYDOW に他ならない旨を主張された。1919 年辻 良介氏は *Cercospora persica* および *Clasterosporium degenerans* の形態ならびに分類学的位置について詳しい研究報告をした。氏はこの両種を別種と判断の上 *Cercospora persica* は *Clasterosporium* 属に所属させることが至当とし *Clasterosporium persicum* (SACC.) TSUJI と改めた。1937 年に至り HIGGINS & WOLF はアメリカにおいて本菌の子のう時代を発見して *Mycosphaerella* に移し、その後は今日まで *Mycosphaerella persica* (SACC.) HIGGINS & WOLF が国の内外を問わず採用されてきた。ところが *Mycosphaerella persica* の名は H. & P. SYDOW 父子がこれより早く 1908 年 *Moriera stenoptera* (十字科植物) 上の菌に命名しているので DEIGHTON は 1967 年 *Mycosphaerella pruni-persicae* DEIGHTON と改名した。本菌が誕生して学名が落ち着くまで 91 年を要したことになる。小文をしたためるにあたって文献調査に協力をいただいた岩手大学津山博之博士、九州大学山本重雄氏、園芸試験場興津支場山田駿一博士に謝意を表したい。

次号予告

次 5 月号は「マイコプラズマ」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 植物病原マイコプラズマの発見について
飯田 俊武
- 2 植物病原マイコプラズマ研究の今後の問題点
土居 養二
- 3 わが国に発生するマイコプラズマ病
奥田 誠一
- 4 海外に発生するマイコプラズマ様微生物による植物の病害
四方英四郎
- 5 ヨコバイ類媒介マイコプラズマ病とその生態
新海 昭

- 6 媒介昆虫体内のマイコプラズマ
奈須 壮兆
- 7 マイコプラズマ病の防除
一クワ萎縮病を中心として
石家 達爾
- 8 動物のマイコプラズマとマイコプラズマ病
尾形 学
- 9 カンキツ類のマイコプラズマ病
田中 彰一
- 10 ナシの decline とマイコプラズマ病
日比野啓行
- 11 ミツバてんぐ葉病の媒介昆虫
西村 典夫
- 12 抽象マイコプラズマと実在マイコプラズマ
一植物病因学の歴史の中で
河村貞之助

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

紹介

新登録農薬

今回は除草剤1種(モリネート・シメトリン除草剤)について紹介する。

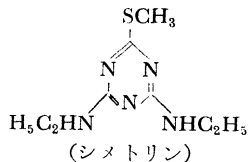
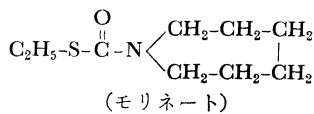
〔除草剤〕

モリネート・シメトリン除草剤(マメット粒剤)

本剤は、すでに実用化されているシメトリンとアメリカのスタウファ・ケミカル社で開発したチオカーバメート系のモリネートを混合した除草剤である。

モリネートは、イネとノビエの間の属間選択性が強く、作用機作は、雑草の幼芽部および根部から吸収され、雑草の生長作用を阻害して枯死させるものである。シメトリンは、トリアジン系の除草剤と同様、根部および莖葉部から吸収されて根の伸長および光合成作用を阻害して雑草を枯死させるものである。

有効成分は、モリネートが、S-エチル-ヘキサヒドロ-1H-アピピン-1-カーボチオエート、シメトリンは、2-メチルチオ-4,6-ビス-(エチルアミノ)-S-トリアジンで次の構造式を有する。



モリネートの化学的性質は、分子量 187.32、沸点 137°C (10 mmHg)、溶解度は水 900 ppm、ケロシン、キシレンなどほとんどの有機溶剤に可溶。また、シメトリンは、分子量 213.01、融点 81~82.5°C、溶解度は水 450 ppm、モリネートと同じくケロシン、キシレンなどの有機溶剤によく溶ける。製剤は、モリネート 6%、シメトリン 1.5% を含有する類白色の細粒である。

本剤は、移植水稻のノビエその他水田一年生雑草およ

びマツバイを除草対象としており、移植後 7~12日(ノビエ2葉期まで)に使用する。適用土壌は砂壤土~埴土(減水深 2cm/1日以下の水田)で、北海道を除く全地域の早期普通期栽培地帯に向いており、10a 当たり 3~4 kg を散布する。

使用にあたっては、①たん水状態で手まきまたは散粒機で均一に散布し、重複散布やまきむらのないようにすること。水深は少なくとも散布後 3~4 日間は 3cm 以上に保ち、田面を露出させたり、水を切らないようにし、かけ流しはさけること。②北海道および砂土や減水深の大きな水田では効果不足や、薬害のおそれがあるので使用しないこと。③蒸散のはげしい時、散布後異常高温(急激な温度の上昇、梅雨明け前後の高温など)が予想される状況下での散布は、薬害のおそれがあるのでさけること。④西南暖地の普通移植栽培では、薬害のおそれがあるので少な目の使用量(10a 当たり 3 kg)で散布すること。⑤稚苗移植栽培および小苗、軟弱苗の水田、また処理時の深水での使用は薬害のおそれがあるので使用をさけること。⑥本剤は雑草の発生初期に有効であるので、イネの活着後ノビエ2葉期まで(田植後 7~12日)に使用すること。⑦散布の際はマスク、手袋などをして粉末を吸い込まないように注意し、作業後は顔、手足などの皮ふの露出部を石けんでよく洗い、うがいをする。⑧使用量、使用時期、使用方法などを誤らないように注意し、とくに初めて使用する場合には、農業技術者の指導を受けるようにすることなどに留意することが大切である。

試験動物に対する急性毒性 LD₅₀ は、モリネートが経口でマウス(雄) 522.3mg/kg、ラット(雌) 560.2mg/kg、経皮はウサギで 2,000mg/kg 以上、シメトリンは経口でマウス 535mg/kg、ラット 750mg/kg で、両者とも毒性は低く普通物である。魚毒性は、コイで 48 時間後の TLM 値がモリネートは 27.5 ppm、シメトリンは 26 ppm であり、通常の使用方法では問題ない。

取り扱い: 八洲化学工業、三笠化学工業。試験段階時薬剤名: モリネート S。登録年月日: 昭和 46 年 11 月 13 日。(農政局植物防疫課 小林直人・坂野雅敏)

植物防疫基礎講座

ハ マ キ ガ 類 の 大 量 増 殖 法

農林省農業技術研究所 ^{やま} ^や ^{きぬ} ^こ ^{たま} ^き ^{よし} ^お
山 谷 絹 子 ・ 玉 木 佳 男

性フェロモン、天敵ウイルス、寄生性昆虫などの研究のために、昆虫の大量増殖が必要なことはいうまでもない。簡易な大量増殖法の確立は、各種の生理学的、生態学的あるいは毒物学的研究の進展に重要な鍵となっている。

ここに述べる方法は、玉木 (1962, 1966 a, b, 1967) のチャノコカクモンハマキの大量増殖法に多少改良を加えたもので、現在、農業技術研究所害虫防除第1研究室で行なわれている。この技術は個人的にはすでにいくつかの研究室に伝えたが、それらの研究室においても容易に大量飼育が行なわれている。また、産卵法を除いてはまったく同じ方法によってチャハマキの飼育に成功している (未発表)。したがって、この方法はかなり多くのハマキガ類に適用しうると考えている。

ここでは原理的なことは直接ふれずに、実際に操作する手引といった形で解説し参考に供したい。

I 餌 の 調 製

餌の成分は第1表に示すとおりである。餌を作るカマとして攪拌機用のステンレスタマを使用している (攪拌機は三英万能混合攪拌機 5DM)。

第1表 コカクモンハマキの餌の成分組成

キナコ	400 g	4 N 塩酸	40 ml
チャ粉末	240 g	粉末寒天	56 g
エビオス	80 g	水	1.8 l
防腐剤混液	80 ml		

注 防腐剤混液の作り方：水 500 ml, プロピオン酸ソーダ 50.0 g, デヒドロ酢酸ソーダ 6.3 g

まず寒天と水をステンレスタマ (以下カマと略する) に入れ、アルミホイルでふたをし、オートクレーブで圧力 1 kg で 10 分間、加熱して寒天を溶かす (写真1)。その間にキナコ、チャ粉末、エビオスを秤しておく。防腐剤混液 (第1表、注を見よ)、4N 塩酸も作っておく (写真2)。次に寒天を溶解したカマをオートクレーブより取り出して、秤しておいたキナコ、チャ粉末、エビオスを加える (写真3)。あらかじめ薬さじでよくかき混ぜてから (写真4)、攪拌機にかけ、混合させる。初めから攪拌機で混合すると粉末が飛び散る。次に混合している間に、防腐剤混液、最後に 4N 塩酸を少しずつ加える

(写真5)。この操作の間にかかなりの滅菌が行なわれる。十分に混合したら、攪拌機よりカマをはずして、アルミホイルでふたをし、1晩放置し冷却固化させる。

II パラフィン紙の殺菌

あらかじめ大量に、3.5×6.5 cm のパラフィン紙の束をアルミホイルで十分包み、ガラスポットに入れ、アルミホイルでふたをする。これをオートクレーブで 1 kg 20 分間、加圧滅菌する。

III 飼育箱の消毒と餌入れ

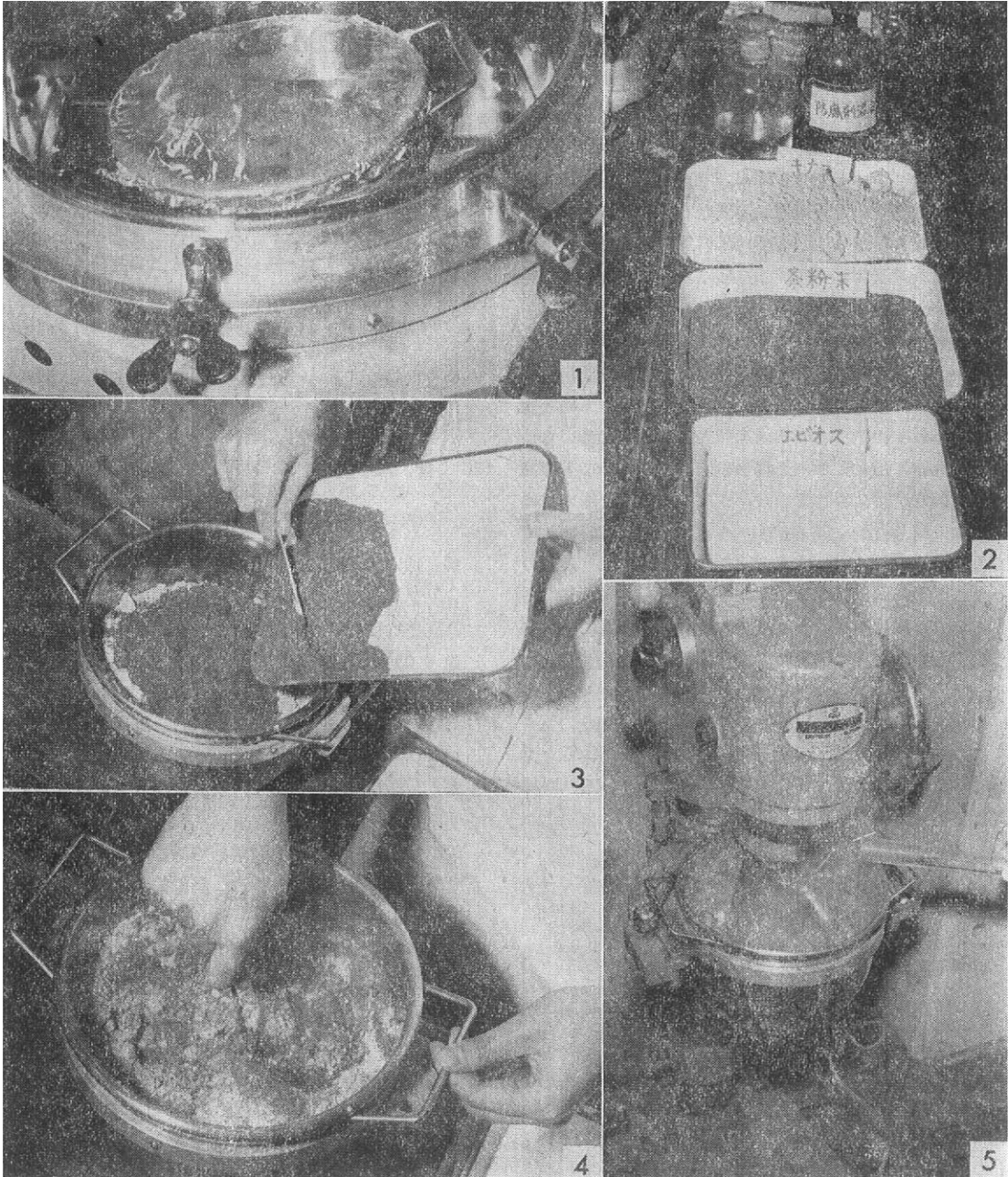
飼育箱は縦 28 cm, 横 19.5 cm, 深さ 6 cm のプラスチック製品 (ディッキー-K7) を用いている。箱のふたには直径約 2 cm の穴を開けておく。

約 0.05% の次亜塩素酸ソーダ液 (市販の次亜塩素酸ソーダの濃度は 10% である) に箱とふたを1晩漬ける (注意→これを怠るとかびがはえる)。ガーゼ (薄い次亜塩素酸ソーダ液に漬けておく) で箱の内部とふたの内側をふく。なお、次亜塩素酸ソーダ液を扱うときはゴム手袋を使用したほうがよい。

手をよく洗ってから、殺菌してあるパラフィン紙をもんで箱に少量入れる (写真6)。餌を薬さじでこまかく砕いてふりまく (写真7)。一つの箱に入れる餌の量は 90 g で、熟練すれば目分量で、1カマから 25~30 箱がとれる程度に分けることができる。特別な実験を行なう場合を除いてはこれで十分である。さらに、その餌の上にもんだパラフィン紙を餌がかくれる程度にのせる。ふたをしてふたの穴に脱脂綿で栓をする。餌を入れた箱は恒温室に置き、3週間以内に接種するようにする。

IV 卵の殺菌と接種

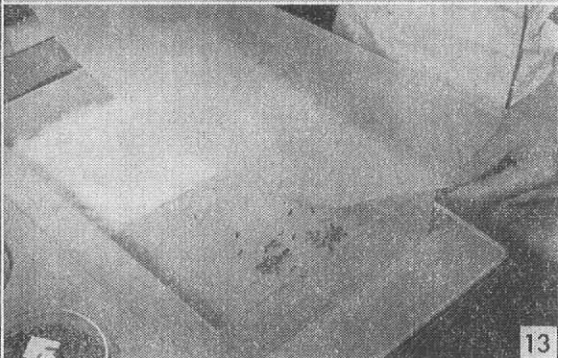
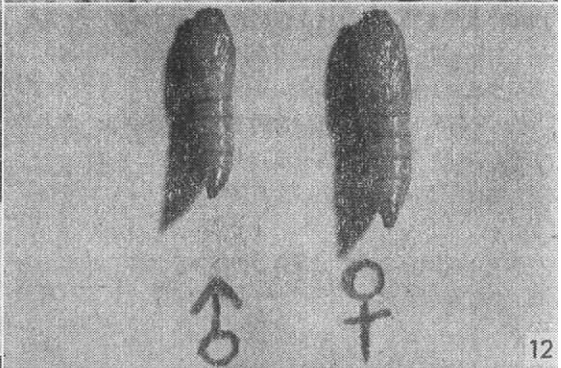
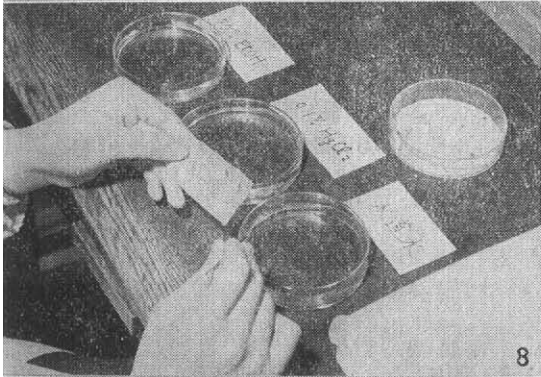
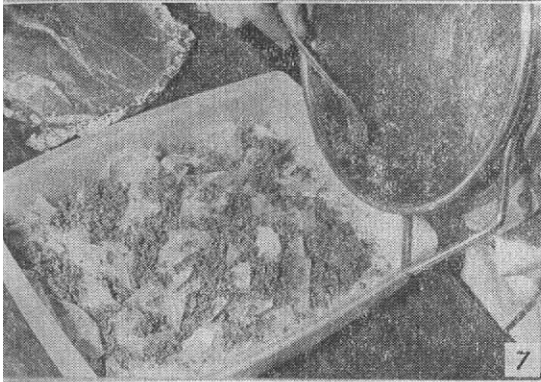
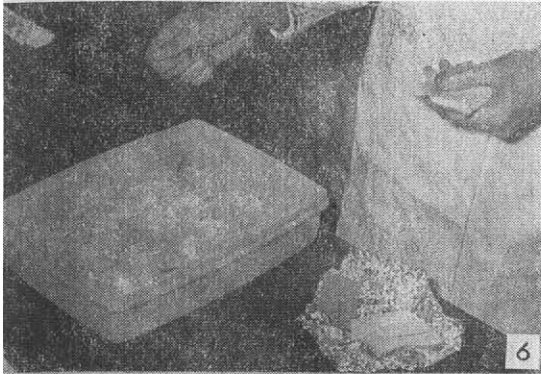
まず卵塊を 70% アルコール (EtOH) にひたす。次に昇コウ水 (0.1% HgCl₂, 0.5% NaCl) 中に 3~4 分浸漬する。昇コウ水中に多量の 70% アルコールが混入してくるとふ化率が極端に落ちる。また、4分以上漬けるとふ化しなくなるので注意すること。最後に水道水の中で数回振りながら洗い、水分をとって殺菌してあるパラフィン紙上に並べる (写真8)。普通、卵塊は 5~7 個



< 写真説明 >

- 1~5: 餌の調製 6, 7: 餌入れ 8: 卵の殺菌 9: 接種 10: 飼育状況
 11: 蛹の取り出し 12: 蛹の雌雄鑑別 13: 産卵準備

(写真については神奈川県試大林延夫技師にお世話になった。)



とし、卵塊の大きさによってその数を変える。1箱当たりの蛹収量が 250~350 を目安とすればよい。

卵塊を並べたパラフィン紙を飼育箱に入れる (写真 9)。この時、中に入っているパラフィン紙にはあまりさわらないようにし、卵塊が箱のふたに接しないように注意すること。箱の中のパラフィン紙を1枚とってふたにはさみ、これに接種月日、グループ別 (A, B, C) を記入して、25°C 飼育室に置く (写真 10)。

接種してから 2~3 日後に、ふ化した後の卵のからをパラフィン紙ごと取り去る (注意→取り去るのを忘れるとかびがはえてくる)。

V 蛹の取り出し

飼育温度 25°C の場合は接種 20 日後に取り出す (写真 11)。早いのは 18 日後から取り出してもよいが、遅くとも 20 日後には完了するようにする。

累代飼育用の蛹として A, B, C の 3 グループに分け、雄 (♂) と雌 (♀) に分ける。雌雄鑑別は腹部体節数の違いにより行なう (写真 12)。体の大きさと一見した時の形でもある程度識別できる。

VI 産卵と採卵

産卵箱の底に、水を含ませた脱脂綿を 3 分の 1 くらいの所に片よせて敷く。次に 1 箱当たり、雌約 25, 雄約 30 の蛹を脱脂綿の上に置かないようにして入れる。腹部の体節がつまった蛹は使用しないようにする。2 カマ分の餌 (約 50 箱) に必要な卵塊を得るには、各グループ 5 箱ずつ、計 15 箱で産卵させることが望ましい。

雌と雄は毎世代、第 2 表のようにローテーションを行なう。

パラフィン紙をのせて (写真 13)、すき間のないことを確認してからふたをし、グループ別を記入し、25°C、

第 2 表

取り出した蛹	A	B	C
	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂
	↓	↓	↓
産卵箱に入れる 蛹の組み合わせ	A ♀ · B ♂	B ♀ · C ♂	C ♀ · A ♂
	↓	↓	↓
グループ	A	B	C

16 時間照明下 (全照明下では産卵しない) に置く。

産卵箱に蛹を入れてから 8~9 日後 (最初の卵が産みつけられてから約 5 日後) に卵塊の切り取りを行なう。シャーレに水を含ませたろ紙を敷き、その上に卵塊を切り落とし、並べる。卵塊は乾燥しやすく、乾燥すると卵塊の周囲が茶色くなりふ化しなくなるので注意すること。卵塊を入れたシャーレにグループ別を記入し、湿度 87% (KNO₃ 飽和水溶液を入れたデシケーター) 中、25°C 下に置く。KNO₃ 飽和水溶液に少量の HgCl₂ を入れておくとかびがはえないで何年でも使用できる。

卵が黒くなったものから順次接種する。

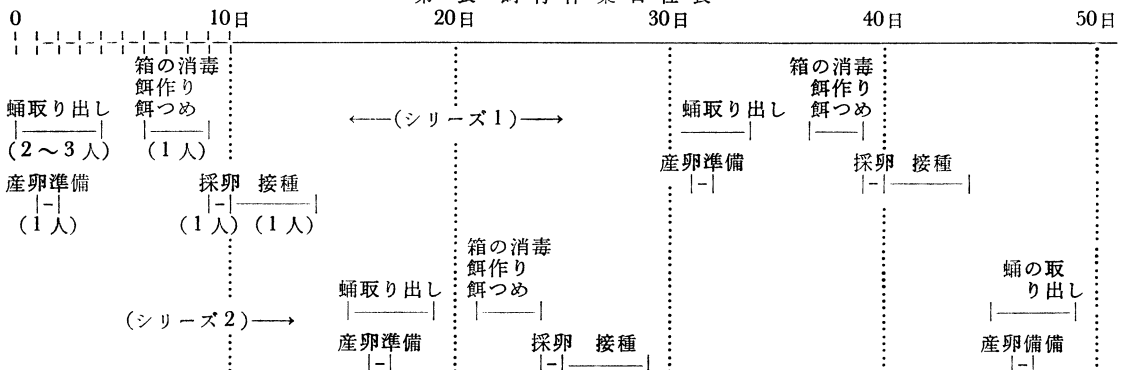
VII 飼育作業の計画

飼育作業の日程表を参考までに第 3 表に示しておいた。接種箱数を 25~30 (1 カマ分の餌) にしたときは、蛹の取り出し、雌雄鑑別以外の作業は 1 人で十分である。表のように 1 カ月に 2 回接種するようにすると能率的である。

引用文献

- 玉木佳男 (1962) : 応動昆 6 (3) : 248~250.
- (1966 a) : 同上 10 (1) : 46~48.
- TAMAKI, Y. (1966 b) : Appl. Ent. Zool. 1 (3) : 120~124.
- 玉木佳男 (1967) : 農業検報 7 : 56~60.
- (未発表)

第 3 表 飼育作業日程表



注 ① () 内の人数は接種箱数約 25~30 箱のときの作業人数を示す。②餌作りは上表に従わなくてもよい。ただし、餌を作ってから接種するまでの間が 20 日を越えないようにすること。

植物防疫基礎講座

うどんこ病菌の見分け方

新潟大学農学部 ^{あま}天 ^の野 ^{こう}幸 ^じ治

うどんこ病菌を見分けるには、子のう殻時代、分生孢子時代の顕微鏡的性質によらなければならないが、病状、寄主植物からだけで判断されることも多い。

I うどんこ病の病状

うどんこ病菌の多くは、植物病原菌の中でほとんど例外的な外部寄生性の菌である。菌糸が植物体の内部に侵入しないで表面をはい、養分吸収は表皮細胞内に挿入した吸器による。したがって菌体の大部分は植物体の表面にむき出している。また、うどんこ病菌は純寄生性で、寄主細胞に褐変をおこすことが少ないので、緑の葉に白い菌そうが目立ち、分生孢子を盛んにつくるときは白粉をふりかけたように見える。植物が成熟に近づいたりすると、白い菌そうの上に黒点状に子のう殻がつくられる。オオムギのうどんこ病菌では菌そうが発育し始めてから3、4日目に分生孢子をつくり始め、それから2週間ほど盛んに分生孢子をつくる。発育のよい菌そうは長径8mm くらいの楕円形になり、数千の分生子梗をつくって、少なくとも10万の分生孢子をつくる。

うどんこ病菌は寄主植物に褐変をおこすことが少ないけれども、寄主植物が抵抗性である場合には、表皮細胞ばかりでなく葉肉細胞にも褐変がおこり、褐点病、褐斑病、網斑病とでも名付けたいような病状になる。こんな場合の菌そうは発育不良で、菌そうよりも寄主体の褐変が目について、褐変のためにうどんこ病が発生していることに気付くほどである。シラカシ、スグリのうどんこ病では黒色、黒褐色のピロード状になって、うどんこ病とは思えないほどであるが、これは寄主植物が変色するのではなく、菌そう自身がそのような色になるのである。

なお、うどんこ病菌には水に弱い特性があって、うどんこ病にかかったオオムギに散水すると菌そうがひどくいたむ。散水を数日続けると、うどんこ病菌はほとんど全滅するばかりでなく、寄主細胞に褐変がおこって、抵抗性品種にみられるような褐色の斑点ができる。雨が続く場合には畑のオオムギに同様なことがおこる。これに似たことはオオムギ以外のうどんこ病でも見られるようである。

大部分のうどんこ病菌は葉の表裏両面に発生するが、

後で述べるように、カキのうどんこ病菌のような半内部寄生性のもの、ピーマンの菌のような内部寄生性のものもあって、これらは葉の裏面の気孔から侵入し、裏面にだけ菌そうがみられることが多い。気孔とは関係なしに寄生する外部寄生性のものの中にも、シラカシの菌のように葉の裏面に出やすいもの、クワの表うどんこ病菌のように表面に出やすいものがある。

ひとくちに菌そうといっても、厚いもの、薄いもの、輪廓がはっきりしたもの、ぼんやりしたもの、分生孢子形成がやんだ後も菌そうがよく認められるもの、認めにくいものがある。これらの性質は寄主植物の生育条件、罹病性の程度によっても支配されるであろうが、それぞれのうどんこ病菌の性質にもよる。うどんこ病罹病葉をホルマリン、アルコール、氷醋酸の混合液で固定し、数日たってからコットン青で染めて、葉片ぐるみ鏡検すると、菌そうがよく染別され、個々の菌糸、分生子梗、分生子梗上の孢子がよく観察できる。この方法でいろいろのうどんこ病菌をみると、菌糸の伸長状況、分枝の仕方、分生子梗の密度、分生孢子の形成状況は菌の種類によって様でない。これらの顕微鏡的性質は上述の菌そうの肉眼的性状とおそらく関係深いもので、顕微鏡的観察と肉眼的観察とを結びつけることによって、肉眼的病状をみただけで、うどんこ病菌の種類をある程度見分けることができるようである。

II うどんこ病菌の属とその分け方

うどんこ病菌はうどんこ病菌だけでうどんこ病菌科をつくり、14属にわかれる。この中日本に発生するものは11属(次ページの表)、74種にわかれ、760余種の植物に寄生する。日本でみつかっていない *Brasiliomyces*、*Salmonomyces*、*Mudusosphaera* の3属はどれも寄主範囲、地理的分布のきわめて狭いものである。日本で発生する *Cystotheca*、*Typhulochaeta*、*Uncinulopsis* の3属も寄主範囲、地理的分布が狭い。残りの8属は寄主範囲、地理的分布が広く、*Leveillula* を除いて、いずれもわが国で普通に見出される。*Leveillula* はアジアの中央部、南部、西部、地中海沿岸地帯にとくに多く分布するもので、東アジアには少ない。わが国では近年になって初めて高知県、宮崎県下のハウス栽培のピーマンにみつけられた。

うどんこ病菌の属の分けり

<p>I. 外部寄生性</p> <p>子のう殻内に子のう1個</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 菌糸褐色, 付属糸發育不良, 分生孢子鎖生, 木本寄生 2. 付属糸菌糸状, 分生孢子鎖生, 草本寄生 3. 付属糸の先端二又分枝, 分生孢子鎖生, 木本寄生 <p>子のう殻内に子のう数個ないし10数個</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 付属糸菌糸状, 分生孢子鎖生または単生, 草本寄生 5. 付属糸の先端渦卷, 分生孢子単生, 木本寄生 6. 付属糸棍棒状, 分生孢子なし, 木本寄生 7. 付属糸の先端渦卷, 分生孢子鎖生, 木本寄生 8. 付属糸の先端二又分枝, 分生孢子単生, 木本寄生 <p>II. 半内部寄生性</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. 付属糸の基部球状, 先端尖る, 分生孢子棍棒状, 単生, 木本寄生 10. 付属糸の先端渦卷, 分生子梗螺旋形, 分生孢子棍棒状, 単生, 木本寄生 <p>III. 内部寄生性</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 付属糸菌糸状, 分生孢子棍棒状, 単生, 草本寄生 	<p>亜科 Erysipheae</p> <p><i>Cystotheca</i> <i>Sphaerotheca</i> <i>Podosphaera</i></p> <p><i>Erysiphe</i> <i>Uncinula</i> <i>Typhulochaeta</i> <i>Sawadaea</i> <i>Microsphaera</i></p> <p>亜科 Phyllactineae</p> <p><i>Phyllactinia</i> <i>Uncinulopsis</i></p> <p>亜科 Leveilluleae</p> <p><i>Leveillula</i></p>
---	---

うどんこ病菌の多くは外部寄生性であるが、半内部寄生性、内部寄生性のももあって、これらの寄生の仕方によって、うどんこ病菌は3亜科にわかれる。半内部寄生とはカキの菌のように、葉の裏面の気孔から侵入して、菌糸が内部組織に広がるが、やがて裏面の気孔から出て、葉面にはびこるものである。内部寄生性はピーマンの菌にみられるもので、同様に葉の裏面の気孔から侵入するが、分生子梗だけが裏面の気孔から出て菌糸は内部にとどまる。半内部寄生性、内部寄生性のうどんこ病菌は外部寄生性のものに比べると、菌の種類も寄主植物も少なく、うどんこ病菌を全体的にみると、外部寄生性の優勢な菌である。

うどんこ病菌の属の分け方は表に示すように、上記の寄生の仕方のほかに、子のう殻の付属糸の形(第2図)、子のう殻内の子のうの数、分生子梗上に孢子が1日一つずつできる単生型、数個珠数状にできる鎖生型の区別(第4図)による。

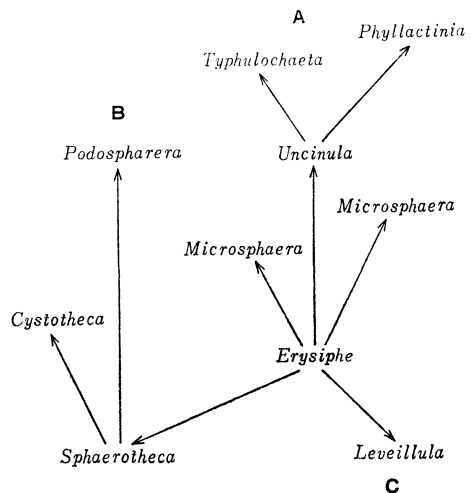
ついでに述べると、うどんこ病菌の種を分けるのにも子のう殻、分生孢子時代のいろいろの性質が用いられる。子のう殻の大きさ、子のう殻内の子のうの数、子のう内の子のう孢子の数、大きさ、付属糸の形、色などが、後で述べる分生孢子時代の性質と組み合わせられて、種が定められる。

うどんこ病菌の分類に重要視される付属糸は菌の種類によって種々の形をして、中には装飾的とも思われるようなものもあるが、うどんこ病菌にとってどのような意味を持つかは明らかにされていないようである。ただし、カキなどのうどんこ病菌 *Phyllactinia* では、付属糸と冠毛とで菌の越冬のためにきわめて巧妙な仕掛けになっている。第3図に示すように、子のう殻が雨に濡れると付属糸が立って子のう殻が葉面の菌そうから離れやすくな

り、冠毛が糊になる。風で吹きとばされた子のう殻は寄主植物などの茎に、さかさまになって付着、そのまま越冬して、初夏のころこの子のう殻から子のう孢子が出て第一次感染がおこる。地面に落ちた子のう殻は腐りやすく、樹上に糊着したものに比べて、越冬原として劣るようである。

III うどんこ病菌の属相互の系統的關係と寄主植物との關係

うどんこ病菌の属の間の系統的關係については、学者の間で必ずしも意見が一致していないが、BLUMERの説は第1図に示すようである。この説によると *Erysiphe* が先祖で、それから3方向に分枝し、A枝には *Microsphaera*, *Uncinula*, *Phyllactinia*, B枝には *Sphaerotheca*, *Podosphaera*, C枝には *Leveillula* が発生して、うどんこ病菌は元来外



第1図 うどんこ病菌の属の系統關係

部寄生性であって、後から半内部寄生性、内部寄生性が生まれている。また、この説によると、付属糸は菌糸と見分けにくいようなもの (*Erysiphe*, *Sphaerotheca*, *Leveillula*) から、その先端が二又に分枝するもの (*Podosphaera*, *Microsphaera*)、渦巻きになるもの (*Uncinula*) に発展し、系統図の上で *Erysiphe* から最も遠いように見える *Phyllactinia* では、前節で述べたように、他属のものと同じく異なる形をして、働きも特別である (第2図)。

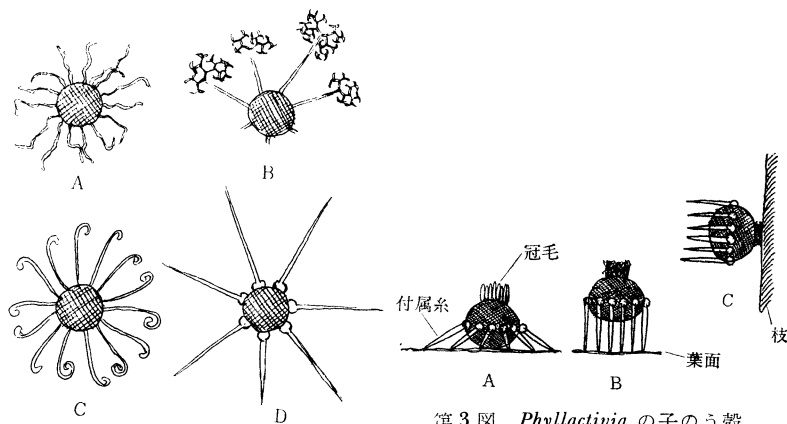
なお、この系統図と各属の寄主植物との間には次のような関係がみられる。*Erysiphe*, *Leveillula*, *Sphaerotheca* の寄主植物はほとんど全部草本であり、*Podosphaera*, *Microsphaera*, *Uncinula*, *Phyllactinia* では大部分が木本である。この関係からみて、うどんこ病菌は初め草本に寄生し、後から木本に寄生範囲を広げたことが考えられる。うどんこ病菌が属によって草本または木本のいずれかに寄生することは、寄主植物だけからうどんこ病菌の種類を判断するのにかなり役立つ。たとえばアブラナ科の植物にうどんこ病をみつけた場合には、その菌は *Erysiphe* または *Sphaerotheca* であろうと見当づけられるし、ブナ科の植物に発生している場合には *Microsphaera*, *Uncinula*, *Phyllactinia* のどれかであろうと考えられる。うどんこ病菌の属の系統関係と寄主植物の草・木本性との関係に興味あるばかりでなく、うどんこ病菌の判定に都合なことがバラ科とマメ科のうどんこ病菌にみられる。バラ科の草本、灌木には *Sphaerotheca*、大木性のものには *Podosphaera* が寄生し、マメ科では草本に *Erysiphe*、木本に *Microsphaera* が寄生することが多い。そして、バラ科には *Erysiphe*, *Microsphaera* が寄生することはほとんどなく、マメ科に *Sphaerotheca*, *Podosphaera* が寄生すること

もきわめて珍しい。同じバラ目に含まれ、相互に近縁とも思われるバラ科とマメ科のうどんこ病菌に対する関係はこのように全くともいえるほど異なる。この関係を利用して、たとえばバラ科の草本にうどんこ病が発生していれば *Sphaerotheca* であり、大木性の種類の場合には *Podosphaera* であるとみなすことができる。

しかし、うどんこ病菌と寄主植物との関係は簡単でない場合もあり、寄主植物からただちに菌の種類を推定することについては後でもう一度述べたい。

IV うどんこ病菌の分生孢子時代の性質

うどんこ病菌の種類を見分けるのに子のう殻時代の性質が重要であることはいうまでもないが、うどんこ病菌にはマサキの菌のように子のう殻がみつからないもの、キュウリ、バラの菌のように子のう殻をまねにしかつからないものがある。また、つくりやすいものでも、山野や畑で発病をみたときに、ちょうど子のう殻をつくっているとは限らない。このように子のう殻が得られない場合でも、外部寄生性、半内部寄生性、内部寄生性、分生子梗の形、分生胞子の形、発芽管の形、分生胞子の単生性または鎖生性、寄主植物の草・木本性などによって、菌の種類をある程度判別することができる。子のう殻をつくるのがまれで、種類をきめるのに外国でも時々問題になったウリ類のうどんこ病菌についてみると、わが国ではまれにみられる子のう殻は *Sphaerotheca fuliginea* のそれであり、また、分生孢子時代についてみると、分生胞子は鎖生型であり、フィブロシン体を含み、発芽管が

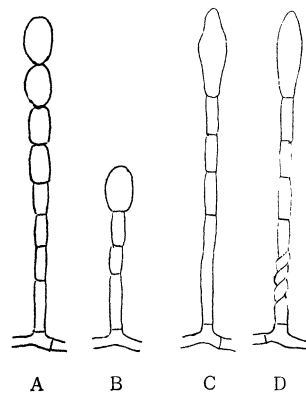


第3図 *Phyllactinia* の子のう殻

- A: 濡れる前の子のう殻
B: 濡れて立上った子のう殻、
冠毛糊化
C: 枝に付着した子のう殻

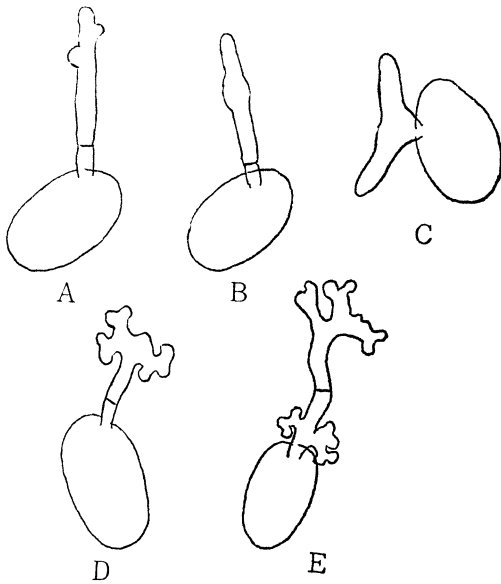
第2図 子のう殻の付属糸

- A: *Erysiphe*, B: *Microsphaera*,
C: *Uncinula*, D: *Phyllactinia*,



第4図 分生子梗と分生胞子

- A: *Erysiphe cichoracearum*,
鎖生型
B: *E. polygona*, 単生型
C: *Phyllactinia imperialis*,
単生型
D: *Uncinulopsis shiraiana*,
単生型



第5図 分生胞子の発芽管

A : *Erysiphe cichoracearum*, B : *Sphaerotheca pannosa*,
C : *Sphaerotheca fuliginea*, D : *Erysiphe polygoni*,
E : *Uncinula miyabei*

二又に分枝することがあるので (第5図C), *S. fuliginea* であることがわかる。外国ではウリ類に *Erysiphe cichoracearum* が発生するところがあり, *S. fuliginea* と *E. cichoracearum* の両方が発生するところもある。*E. cichoracearum* では分生胞子は鎖生型であるが, フィブロシン体を含まず, 発芽管に半円型の付着器をつくる性質があって (第5図A), *S. fuliginea* とは異なる。わが国ではウリ類に *E. cichoracearum* はみつかっていないが, この菌が発生しないと断定するには, まだ調査不十分であるかもしれない。なお, ウリ科植物の中でカラスウリ, ミヤマニガウリに発生する菌では分生胞子が単生型であり, フィブロシン体を含まず, 発芽管に拳状の付着器ができる (第5図D)。これらの性質は *E. cichoracearum* でも *S. fuliginea* でもなくて, *E. polygoni* の性質である。

分生胞子の単生型, 鎖生型の区別はうどんこ病菌の種類により, 生育条件によってまぎらわしい場合があるであろうが, 36ページの表にみるように, *Erysiphe* を除く他の属は単生型か鎖生型のどちらかに2分される。単生型の菌の菌そうが鎖生型のものの菌そうと同数の分生胞子をつくるのには, 単生型は鎖生型に比べて分生子梗を数倍多くつくるか, 分生子梗の寿命が数倍長くなければならない。鎖生型のオオムギの菌と単生型のソバの菌の菌そうについて, おおざっぱながら調べたところによ

ると, どちらの菌でも吸器と分生子梗の数の比が1:1に近いようである。このことからどちらの菌においても一つの吸器が一つの分生子梗とそれに生ずる分生胞子を養い育てると考えてよいようで, オオムギ菌の吸器は1日に8~10個の分生胞子をつくるのに, ソバ菌では1個に過ぎないわけである。この相異は吸器の養分吸収力の差によるものか, 寄主細胞の養分供給力の差によるものか, または他の理由によるものか, いずれにしても2菌の寄生生活にはかなり大きな相異があるように考えられる。

なお, *Erysiphe* に属する菌は上述のオオムギ, ソバの菌だけではなく, エンドウの菌 (*E. pisi*), シュクヤクの菌 (*E. aquilegiae*) のような単生型と, キクの菌 (*E. cichoracearum*), オドリコソウの菌 (*E. galeopsidis*) のような鎖生型とに二分されて, 両者は草本性の双子葉植物の中を次に述べるようになんかなりはっきりと住分ける。単生型の菌では寄主植物の大部分が離弁花植物であり, 鎖生型では大部分が合弁花植物である。単生型と鎖生型とはどうしてこのように寄主範囲を異にするのか, 単生型と鎖生型との区別はどうして生まれたのか, 胞子生産の点から鎖生型は単生型よりも有利と認めるのはまちがっているかなど様々の疑問が生じる。

V 寄主植物からうどんこ病菌を推定することについて

うどんこ病菌にはそれぞれの寄主範囲があって, *Sphaerotheca fuliginea* のようにキク科, ウリ科, シソ科, マメ科, クワ科などいくつもの科にまたがって寄生するものもあるが, 多くの菌はもっと狭い範囲の植物に寄生する。たとえば *Phyllactinia imperialis* はキリだけに, *Sphaerotheca pannosa* はバラ属 (*Rosa*) だけに, *Erysiphe graminis* は禾本科だけに寄生する。寄主植物の側からうどんこ病菌をみると, 大部分の寄主植物はどれもただ1種のうどんこ病菌に侵される。したがってうどんこ病をみつけた場合に, その植物がすでに寄主として記録されているものであれば, そのうどんこ病菌もすぐわかることが多い。また, まだ記録されていない植物でも, その植物が属する属, 科によって, また, 草本であるか木本であるかによって, 菌の種類を判断できることが多い。禾本科の植物であれば *Erysiphe graminis*, バラ科の草本であれば *Sphaerotheca*, バラ科の木本性のものであれば *Podosphaera* とみなすことができる。

しかし, 1種の植物に2種以上のうどんこ病菌が寄生することもあって, たとえばクワには *Uncinula mori* と *Phyllactinia moricola* の2菌が, アザミのある種類には

Erysiphe cichoracearum, *E. polygoni*, *Sphaerotheca fuliginea* の3種が寄生するし、コナラには7種の菌が寄生する。クワでは葉の表面に発生していれば *Uncinula*, 裏面であれば *Phyllactinia* とわかるが、アザミ、コナラの場合には顕微鏡によらずに菌の種類を判断することはむづかしい。

なお、うどんこ病菌と寄主植物の間には奇抜とも思われるような組み合わせもある。たとえばバラの種類には野生種、栽培種を問わず、日本でも外国でも *Sphaerotheca pannosa* が寄生するのに、ノイバラには *Uncinula simulans* が発生する。また、ヤナギの種類にはどこでも *Uncinula salicis* が寄生するのに、ヨーロッパでは *Podosphaera* が発生することがある。マメ科の草本には一般に *Erysiphe* が発生するのに、インゲンマメ、ササゲには *Sphaerotheca* が発生する。*Erysiphe* は草本寄生性の菌と考えてよいのであるが、シラカシ、アラカシなどの木本に寄生するし、反対に木本寄生性の *Uncinula* がキク科の雑草ノコンギクに発生する例もある。これらはどうどんこ病菌と寄主植物との数多い組み合わせの中で特例であろうが、思わぬ植物に思わぬうどんこ病菌が発生する可能性を思わせる

し、寄主植物からただちにうどんこ病菌の種類を推定することの危険性を教えている。

最後にわが国におけるうどんこ病菌の寄主範囲について少しふれておく。現在わが国では74種のうどんこ病菌が760種余の植物に寄生する。今後の調査によって新しいうどんこ病菌が見つかるであろうし、新しい寄主植物はまだ何百も追加されるであろう。野生の植物の中にはうどんこ病が発生していても気付かれずにいるものが多いようであるし、今までうどんこ病が発生しなかった植物に発生するようになることもあろう。近年になって初めてみつかったうどんこ病の中で、ニンジン、アジサイ、オオキンケイギクのうどんこ病はどれも発生がはげしく、それ以前に発生していたのを見落としていたとは考えにくい、そう断定してよいものか?。チモシー、ソラマメ、パンジー、ツクミソウ、ジャガイモなど日本ではうどんこ病が発生しないが、外国では発生している植物に、いつかはわが国でも発生しそうである。日本でも外国でもうどんこ病が発生していないイネ、ハウレンソウ、ツバキなどにいつまでも発生しないとはいえないであろう。

新しく登録された農薬 (47.2.1~2.29)

掲載は登録番号、農薬名、登録業者(社)名、有効成分の種類および含有量の順。
なお、アンダラインのついた種類名は新規のもので、次の〔 〕は試験段階時の薬剤名。

『殺虫剤』

DDVP 乳剤

11965 デス 75 三共 DDVP 75%

11966 デス 75 北海三共 同上

DDVP・CVP 乳剤

11987 クミアイパーバップ乳剤 クミアイ化学工業
DDVP 25%, CVP 15%

11988 シエルパーバップ乳剤 シエル化学 同上

DDVP・CYP 乳剤

11989 「中外」シュアVP乳剤 中外製薬 DDVP 20%,
CYP 20%

11990 ヤシマシュア VP 乳剤 八洲化学工業 同上

DEP・除虫菊粉剤

11983 サンキング T キング化学 DEP 4%, ビント
リン 0.04%, ビペロニルプトキサイド 0.5%

MEP 粉剤

12007 ヤシマ林業用スミチオン粉剤 2 ヤシマ産業
MEP 2%

ダイアジノン粉粒剤

12008 ダイアジノン微粒剤 3 国峯砥化工業 ダイア
ジノン 3%

ダイアジノン・MPMC 粒剤

11967 住友メオジノン粒剤 住友化学工業 ダイアジ

ノン 3%, MPMC 3%

11968 ヤシマメオジノン粒剤 八洲化学工業 同上

11969 サンケイメオジノン粒剤 サンケイ化学 同上

11970 山本メオジノン粒剤 山本農薬 同上

11971 三共メオジノン粒剤 三共 同上

11972 日農メオジノン粒剤 日本農薬 同上

11973 「中外」メオジノン粒剤 中外製薬 同上

11974 ホクコーメオジノン粒剤 北興化学工業 同上

11975 クミアイメオジノン粒剤 クミアイ化学工業
同上

11976 ミカサメオジノン粒剤 三笠化学工業 同上

11977 寿メオジノン粒剤 寿化成 同上

11978 西部メオジノン粒剤 西部化成 同上

袋用 CYAP 剤

11992 サンセーフオイル 山本農薬 CYAP 3%

イソチオエート粒剤〔Z-7272〕

12005 ホスドン粒剤 日本農薬 O, O-ジメチル-S-
イソプロピルチオエチルホスホロジチオエート
4%

カルピンホス水剤〔K-701〕

11986 クレカルピン水剤 呉羽化学工業 O-メチル
-O-(2,2-ジクロロビニル) リン酸カルシウムと
O, O-ジメチル-O-(2,2-ジクロロビニル) ホス

フェートの錯化合物 65%

NAC・XMC 粉剤

11991 三共マクバルナック粉剤 九州三共 NAC 1.5%, XMC 1%

BPMC・クロルフェナミジン乳剤

12002 日農バッサパノン乳剤 日本農業 BPMC 30%, クロルフェナミジン 40%

EDB・CPMC 乳剤

11993 ファインケム EC 乳剤 東京ファインケミカル EDB 15%, CPMC 10%

『殺菌剤』

石灰硫黄合剤

11982 CPS合剤L 松尾化成 多硫化カルシウム 13.7% (全硫化態硫黄として 11%)

キャプタン水和剤

11994 理研オーソサイド水和剤 80 理研薬販 キャプタン 80%

ダイホルタン・ポリオキシシン水和剤

12004 ビオルタン水和剤 北興化学工業 ダイホルタン 30%, ポリオキシシン複合体ポリオキシシンLとして 1% (10,000 A.m.L.u/g)

マンネブ・チオファネートメチル水和剤

11995 ラビライト水和剤 日本曹達 マンネブ 50%, チオファネートメチル 20%

11996 クミアイラビライト水和剤 タミアイ化学工業 同上

11997 ヤシマラビライト水和剤 八洲化学工業 同上
カスガマイシン・フサライド水和剤

12003 ホクコーカスラブサイド水和剤 北興化学工業 カスガマイシン-塩酸塩 1.4%(カスガマイシンとして 1.2%), フサライド 20%

『殺虫殺菌剤』

MPP・EDDP 粉剤

1979 ヒノバイジット粉剤 25 日本特殊農業製造 MPP 2%, EDDP 2.5%

BPMC・有機ヒ素粉剤

11980 「中外」アルゼンバッサ粉剤 中外製薬 BPMC 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

BPMC・カスガマイシン・CPA・有機ヒ素粉剤

11981 「中外」カスランモンバッサ粉剤 中外製薬 BPMC 2%, カスガマイシン-塩酸塩 0.14%(カスガマイシンとして 0.12%), CPA 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

『除草剤』

DCMU・ターバシル除草剤

11998 デュポンゾーバー デュボン・フッーイースト 日本支社 DCMU 39%, ターバシル 40%

ACN・MCPB・NIP 除草剤

11999 モゲサンド粒剤 兼商 ACN 5%, MCPB 0.6%, NIP 5%

アシュラム除草剤 [M & B 9057]

12006 アージラン液剤 塩野義製薬 N'-メトキシカルボニルスルファニルアミドナトリウム 37%

アミプロロス除草剤 [NTN-5006]

12000 トルノール乳剤 日本特殊農業製造 O-エチル-O-(2-ニトロ-4-メチルフェニル) N-イソプロピルホスホロアミドチオエート 50%

『殺そ剤』

りん化亜鉛殺そ剤

12001 ラッタス2号 大塚薬品工業 りん化亜鉛 2%

『その他』

展着剤

11984 ヤシマステッケル 八洲化学工業 パラフィン 24%

11985 キクノー 三和産業 同上

人事消息

藤本精三氏 (高知県企画管理部長) は高知県農林部長に
永野 備氏 (同上県農林部長) は退職し, 同上県林業公
社理事長に

徳弘俊策氏 (同上県農林技術研究所長) は同上県農林部
農業技術課長に

下村 外氏 (同上県農林部農業技術課長) は退職し, 同
上県施設園芸価格安定基金協会専務理事に

小松貞紀氏 (同上部農政課構造改善班長) は同上県農林
部農業技術課技監兼課長補佐に

石本 茂氏 (高知県農林部農業技術課主幹) は高知県農
林部農業技術課植物防疫係長に

高田隆男氏 (同上課技監兼植物防疫係長) は同上県安芸
病害虫防除所長に

尾崎 亨氏 (同上部農業技術課技監兼課長補佐) は同上
県農林技術研究所長に

野島日出記氏 (同上県山間農試場長) は同上県農事試験
場長に

橋詰泰作氏 (同上県農林部農業技術課専門技術員) は同
上県山間農業試験場長に

植物防疫

第26巻 昭和47年4月25日印刷
第4号 昭和47年4月30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
4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

ミカン
ハダニ
防除に!

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その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

またまた放つ全面増補改訂版!!

農薬ハンドブック

1972年版

福永一夫(農業技術研究所病理昆虫部農薬科長)編集
農業技術研究所農薬科・農薬検査所等担当技官 執筆

B6判 509 ページ 美装幀 ビニールカバー付

実費 1,150 円 送料 140 円

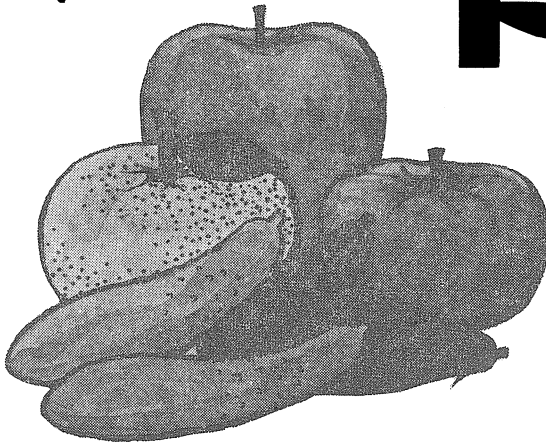
本書のご注文は
直接本協会へ
前金(振替・小為替・現金)
をお願いいたします

現在市販されている農薬を殺虫剤、殺菌剤、殺虫殺菌剤、除草剤、農薬肥料、殺そ剤、植物成長調整剤、忌避剤、誘引剤、展着剤などに分け、各薬剤の特性、適用病害虫、製剤(商品名を入れた剤型別薬剤の紹介)、取り扱い上の注意などの解説を中心とし、他に一般名、商品名、構造式および化学名(英名と和名の併記)、毒劇物指定および毒性を表とした農薬成分一覧表、適用害虫・病害・雑草・作物別に使用薬剤を表とした対象病害虫、雑草別使用薬剤一覧表(とくに本版は種類名と商品名を併記)、農薬安全使用基準と残留農薬許容量、農薬の毒性および魚毒性一覧表、薬剤名・商品名・一般名・化学名よりひける索引を付した植物防疫関係者座右の書!!

野菜、果樹の病害防除に

トップジンM

水和剤



すばらしい予防，治療効果が長続きます。
低濃度で高い効果があり，作物を汚しません。
毒性，皮ふかぶれ，魚毒の心配がありません。
殆ど他の剤と混用でき葉害が少なく安全です。

トップジン普及会

クマイ化学・北興化学・八洲化学
三笠化学・日本曹達

事務局 日本曹達(株)東京都千代田区大手町2-2-1

日本の植物防疫

堀 正侃・石倉秀次 編・監修 1,500 円 送料 140 円

A 5 判 399 ページ 上製本・箱入

わが国における植物防疫事業の現況と問題点を総論と各論において
詳細に解説した植物防疫関係者必読の書

植物防疫叢書

- ④ ネズミとモグラの防ぎ方
三坂和英 共著 150 円 送料 70 円
今泉吉典
- ⑦ 農薬散布の技術〔増補改訂版〕
鈴木照磨 著 170 円 送料 70 円
- ⑮ 野菜のウイルス病〔増補改訂版〕
—その種類の判別と防除—
小室康雄 著 220 円 送料 70 円
- ⑯ 花の病害虫の種類と防除法
河村貞之助 品切れ
野村 健一 共著 改訂版編集

好評の 協会 出版物

お申込みは現金・
小為替・振替
で直接協会へ

土壌病害に関する国内文献集

土壌病害対策委員会 編

250 円 送料 80 円

A 5 判 127 ページ

国内における土壌病害に関する文献をす
べて網羅して 1 冊にまとめたもの

永年作物線虫防除基準

70 円 送料 40 円

新書判 28 ページ

イチジク、モモ、リンゴ、ブドウ、カキ、
ウメ、ナシ、ミカン、チャ、クワに寄生
する線虫の種類と防除法を 1 冊にまとめ
た小冊子

お願いとお知らせ

本年 2 月 1 日よりの郵便料金の改訂に伴って一部の図書の
送料が値上げになりました。ご送金によるご注文の際は新
しい送料をお送り下さいますようお願いいたします。
図書目録ができております。ご一報次第お送りします。

スパンンは、人畜・魚貝類・天敵などに 毒性が少なく安心して使用できる

食害忌避作用などの特異な効果と、散布適期幅の広さから、ニカメイチュウ防除剤としてすぐれた性質を持つスパンンは、一方、毒性面(人畜毒性・魚毒性・水田附近生息一般生物への毒性など)でも心配のないことが、数多くの試験結果から確認されている。

人畜毒性は普通物扱い

スパンンの原体をもちい、マウスに対する急性経口毒性を試験した結果は、 $LD_{50}=270\text{mg/kg}$ (東京歯科大学)であり、ラットをもちいた、急性経皮毒性は、 $LD_{50}=4,000\text{mg/kg}$ (シェーリング社)といずれも低く、スパンンを3%以下含有する製剤(粉剤・粒剤・微粒剤)は、普通物扱いとなっており、取扱いやすい薬剤である。

残留毒性の心配もない

スパンン粉剤や粒剤を年4回も散布した稲から得た玄米を

分析したところ、最大の残留量を示したのもでも、 0.02ppm であった。一方、2年間の慢性毒性試験の結果に更に100倍の安全性を見込んで試算した食品中の最大許容濃度は、スパンンの適用が水稻のみの場合…… 9.87ppm 、各種作物に適用が拡大された場合…… 3.52ppm であり、前者の場合は500倍、後者の場合でも180倍の安全度があると云え、スパンンの残留毒性は全く心配のないことがわかる。

このほか残臭についてもきびしくチェックされているが、この心配も全くない。

魚毒性は最も安全なA類

次にスパンンの魚毒性であるが、名古屋大学で行ったコイに対するTL_m48時間は、 62.0ppm と、従来水稻主要殺虫剤に比較して非常に低い。(γ-BHCは 0.31ppm 仮に、水深5センチの水田に10アール当り

3キロのスパンン粒剤を処理した場合、成分が全量水中に溶解したとしても、スパンンの濃度はわずか 1.8ppm である。この事からもスパンンの魚毒性がいかに低いかがわかる。

コイ以外に、ボラ・トラハゼ・ウナギ・メダカなどの魚類にも安全であるとの結果がでており、更に、タニシ、シジミ、オタマジャクシ、カエル、カブトエビなど、いろいろの水田附近に生息する生物についても、極端な高濃度でない限り安全であることが確かめられている。

以上の通りスパンンは、人畜毒性、残留毒性、残臭、魚毒性共に心配がない。更に、天敵特に、水田に生息し、ウンカ類の大敵クモ類に対しても毒性の少ないことが、高知県農林技術研究所をはじめ、各地の研究機関で判明しているが、この点については、次回に紹介することにした。



スパンンでスクラム!
スパンンでタックル!

ニカメイチュウに

スパン[®] 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[®] 粉剤・微粒剤

ミフスパン[®] 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[®] 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[®] 粉剤

®はシェーリング社の登録商標です。



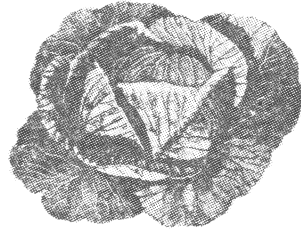
日本農薬株式会社

豊作を約束する バルサン®農薬

ながいもの雑草防除に ダクロン

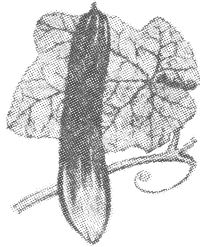
- ダクロンは、ながいも、トマト、にんじんなどに選択性がありますので、これらの作物の生育中にも薬害の心配なく使用できます。
- 発生直後の雑草に強い殺草力を示す接触型の除草剤で、しかも抑草期間の長い薬剤です。
- 接触型の除草剤ですから、効力が土質(砂土、粘土など)に影響されることがなく、また、天候にも左右されにくいので、安定した効きめをあらわします。

キャベツ・大根の害虫防除に ペア乳剤



- キャベツ、大根、白菜など十字花科野菜のアオムシ、コナガなどの害虫を的確に防除できます。
- キャベツなど十字花科野菜の幼苗期にも薬害の心配なく安心して使用できます。
- 桑のクワハムシ、クワノメイガにすぐれた効きめがあり、適度の持続性があり桑に最適の薬剤です。

茶・野菜の線虫防除に ネマモール粒剤



- 使用薬量が少力で、強力な殺線虫効果を発揮しますので大変経済的です。
- 使い方が簡単でガス抜きの必要もなく、また生育中にも使用できますので、省力化に役立ちます。
- 殺線虫効果ばかりでなく、作物の生育を促し、良質の作物を増収することができます。

茶のハマキムシ・ホソガ防除に ホシユアVP乳剤



- 茶のハマキムシ、ホソガなど茶の重要害虫に的確なききめがあります。
- 効きめは速く、しかも持続性があります。
- 茶に対する残臭は7日で、最も短い薬剤ですので安心して使用できます。



中外製薬株式会社 東京都中央区京橋2の2
TEL 03 (274) 5411

自信を持ってお奨めする

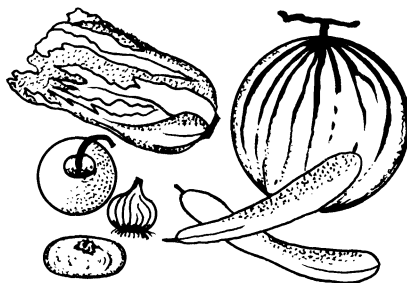
兼商の農薬

■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

■りんごの葉つき剤

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—

A 5判 474 頁

2800 円 予 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 (鳥根大学農学部教授・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)

昭和四十七年四月二十五日
 昭和四十七年四月三十日
 昭和二十四年九月九日
 印刷
 植物防疫第二十六卷第四号
 (毎月一回三十日発行)
 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

トマトかいよう病の専用防除剤

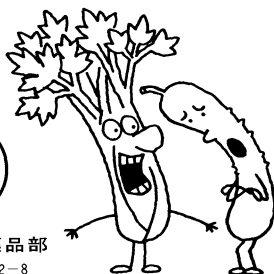
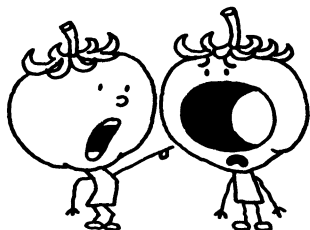
農業用 **ノボビオン明治**

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

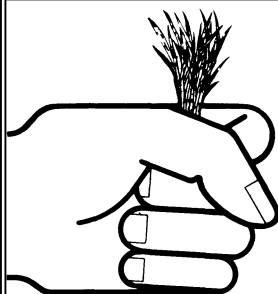
ブドウ(デラウェア)の種なし、熟期促進
 野菜、花の生育(開花)促進、増収

ジベレリン明治



明治製薬・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

*稲のメイチュウ・ツマグロ・ウンカ防除に

エチメトン[®]粒剤

- ◎稲のニカメイチュウ、ウンカ、ツマグロが同時に防除できます。
- ◎粒剤ですから簡単に手まきでき、薬液がついたり吸込むこともありません。
- ◎カーバメイト系殺虫剤に抵抗性のウンカ類にもよく効きます。
- ◎ウンカ、ツマグロを長期間防ぎますので、ウイルス病の予防にもなります。



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■