

ISSN 0037-4091

植物防疫



1986

6

VOL 40

りんごの病害防除に！

＊適用拡大になりました。

*赤星病／黒点病／*黒星病
斑点落葉病／*すす点病／*すす斑病

パルノックス 水和剤



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7-4

土壌調査、植害テストおよび土壌・肥料・植物などの依頼分析 〈正確・迅速〉

●土壌調査、植害テスト

開発地などの土壌調査、土壌図作成および
汚泥など産業廃棄物の植害テスト

●依頼分析

植栽地・緑地の土壌や客土の物理性・化学性分析
農耕地やその他土壌の物理性・化学性分析
および粘土鉱物の同定
考古学分野における遺跡土壌の化学分析
植物体の無機成分分析
各種肥料の分析
土壌汚染物質の分析
水質および産業廃棄物の分析

●モノリス(土壌断面標本)の作成

特殊樹脂加工による永久保存標本の作成

●花粉・微化石分析調査

古環境、地質時代の解明に顕著な実績をあげています

●骨材の岩石・品質鑑定(薄片作製)

パルノ・サーヴェイ株式会社

地質調査業者
計量証明事業

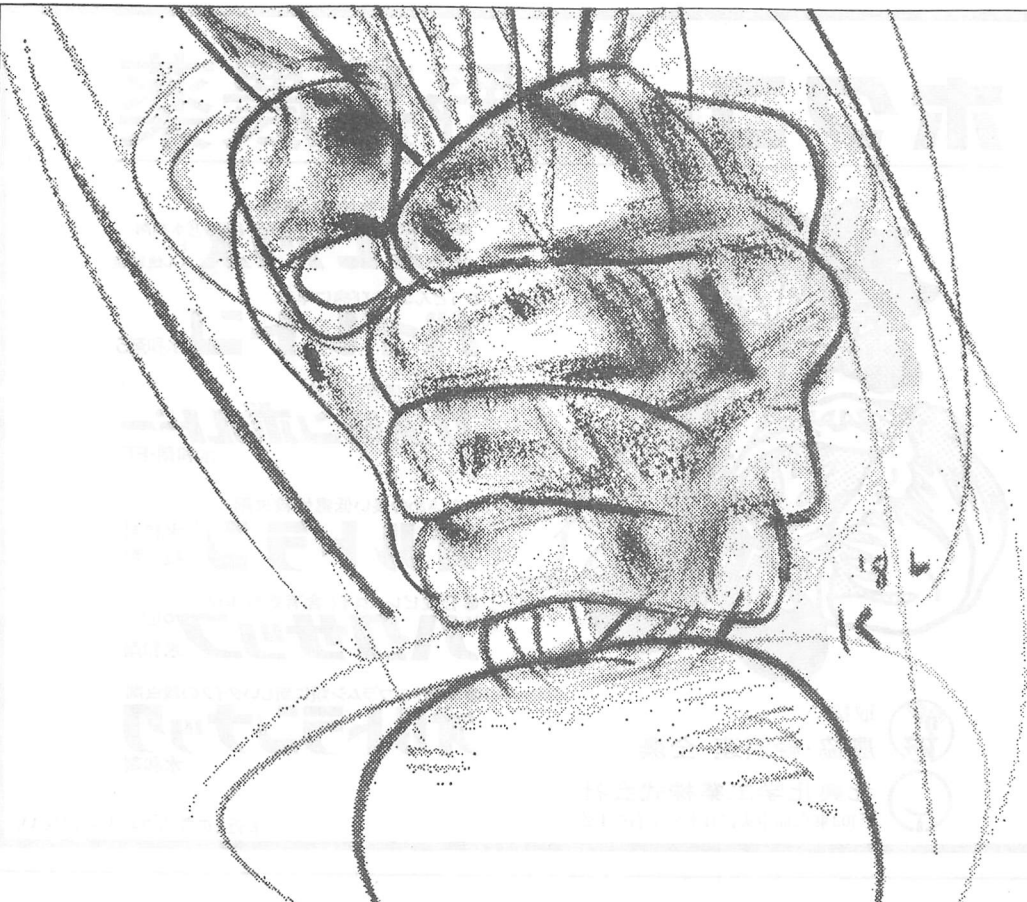
質 60-982
環 第17号

群馬県

本

社

〒103 東京都中央区日本橋室町2-1 三井中3号館
TEL 03(241)4566代 FAX 241-4597
土壌研究センター 〒375 群馬県藤岡市岡之郷字戸崎559-3
TEL 0274(42)8129 FAX 0274-42-7950



収穫はラブ・ストーリー。

大きく育ってほしい。大きな姿で応えたい。
人と作物、ふたつの心が通いあい、ひとつになって実りに結びます。
すばらしい愛のストーリー、デュボンジャパンは技術で応援します。

豊かな収穫に貢献するデュボン農薬

殺菌剤——ベンレート*／ベンレート*Ｔ／ダコレート／スバグリン

殺虫剤——ランネート*45／ホスクリン

除草剤——ロロックス*／レナバック／ハイバー*＼／ゾーバー*

デュボン ジャパン リミテッド 農薬事業部

〒107 東京都港区赤坂1丁目11番39号 第2興和ビル

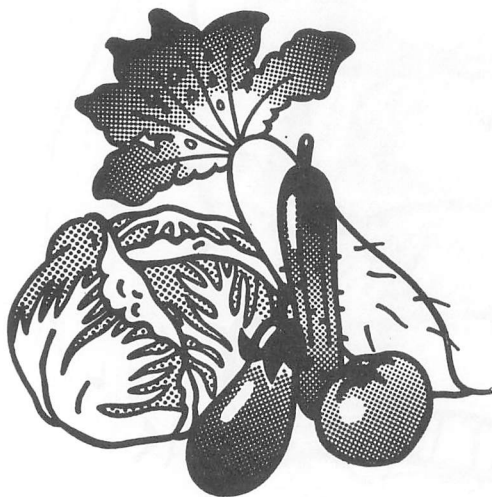


●デュボン農薬のお問い合わせは……
Tel.(03)585-9101

デュボン ジャパン



ホクコーの野菜農薬



取扱い
農協・経済連・全農



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

●灰色かび・菌核病に卓効

スミレックス®水和剤
FD くん煙顆粒

●うどんこ・さび病に卓効

® **バイレトン** 水和剤5

●細菌性病害に卓効

カスミンボルドー
水和剤・FD

●効きめの長い低毒性殺虫剤

オルトラン®水和剤
粒剤

●合成ピレスロイド含有新殺虫剤

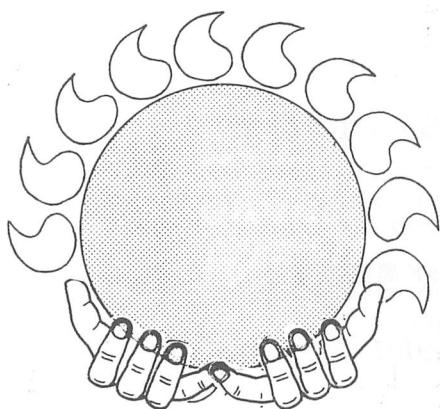
ハクサップ®水和剤

●コナガ・アブラムシ類に新しいタイプの殺虫剤

オルトランナック
水和剤

お近くの農協でお求めください。

線虫剤と伴に30年



線虫剤の
トップブランド

テロン*
92



サンケイ化学株式会社

鹿児島・東京・大阪・福岡・宮崎

本社 鹿児島市郡元町880 TEL.0992(54)1161(代表)・東京事業所 千代田区神田司町2-1 TEL.03(294)6981(代表)

植物防疫

Shokubutsu bōeki
(Plant Protection)

第 40 巻 第 6 号
昭和 61 年 6 月号

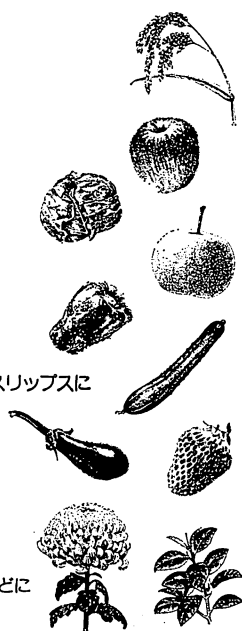
目次

農家による発生予察活動——新潟県六日町の事例——	小倉 良平・石綿 良夫	1
キウイフルーツ果実軟腐症の発生条件と防除対策	高屋 茂雄	6
チャを加害するナガチャコガネの生態	刑部 勝	11
ショウガ根茎腐敗病菌の産地およびその周辺における分布	後藤 久和・一谷多喜郎	14
最近におけるイチモンジセセリ（イネツトムシ）の多発生と今後の問題点	江村 薫・村上 正雄	19
イネ褐色葉枯病菌（雲形病菌）の分類	富永 時任	24
昨年における果樹カメムシ類の大発生とその原因	井上 晃一	29
オーストラリアにおける植物ウイルス研究 ——1984 年度キオロア研究集会——	比留木忠治	33
簡易同定法による本邦産 <i>Pseudomonas</i> 属細菌の類別	西山 幸司	36
植物防疫基礎講座／作物保護におけるマイコン利用（5）		
周辺機器の利用	北村 實彬	39
新しく登録された農薬（61.4.1～4.30）		5, 10, 18
学界だより		45
協会だより		28
人事消息		35, 44, 46
次号予告		35
新刊紹介		13, 23



「確かさ」で選ぶ…バイエル農薬

- いちもちに理想の複合剤
ヒノラフサイド®
- いちもちの予防・治療効果が高い
® ヒノザン
- いちもち・穂枯れ・カメムシなどに
® ヒノバイジット
- いちもち・穂枯れ・カメムシ・ウンカなどに
® ヒノラフバイバッサ
- 紋枯病に効果の高い
® モンセレン
- いちもち・穂枯れ・紋枯病などに
® ヒノラフモンセレン
- イネミズ・カメムシ・メイチュウに
バイジット
- イネミズゾウムシ・メイチュウに
バサジット®
- イネミズ・ドロオイ・ウンカなどに
® サンサイド
- イネミズ・ウンカ・ツマグロヨコバイに
D.S.®
- さび病・うどんこ病に
® バイレト
- 灰色かび病に
® ユーパレン
- うどんこ病・オンシツコナジラミなどに
® モレスタン
- 斑点落葉病・黒星病・黒斑病などに
® アントラコール
- もち病・網もち病・炭そ病などに
® バイエルホルドゥ
[クスラビットホルテ]
- コナガ・ヨトウ・アオムシ・ハマキムシ・スリップスに
® トクチオン
- ミナミキイロアザミウマに
® ホルスター
- 各種アブラムシに
® アリルメート
- ウンカ・ヨコバイ・アブラムシ・ネダニなどに
® タイジストン
- アスパラガス・馬鈴しょの雑草防除に
® センコル



®は登録商標

日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋本町2-4 ☎ 103

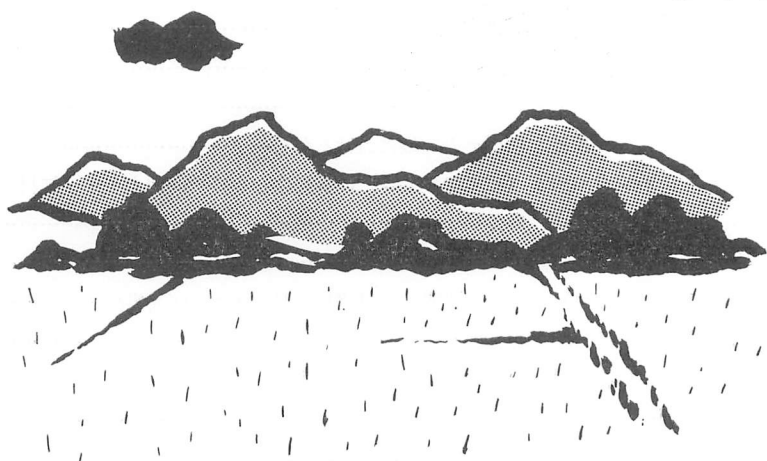
農薬は正しく使いましょう！



的確な水稲病害虫防除に



武田農薬30年



イネミズゾウムシの本田防除剤

●イネミズゾウムシ・ツトムシ・コブノメイガなどの同時防除に

パダン[®]バツサ[®]粒剤

●稲害虫といもち病・紋枯病の同時防除に

パダンバリダ[®]ビー[®]ム[®]粉剤

ラフサイド[®]パダンバリダ[®]シン[®]粉剤

●稲害虫といもち病・もみ枯細菌病の同時防除に

武田パダン[®]バツサオリゼ[®]メート[®]粒剤

●稲害虫と紋枯病の同時防除に

パダン[®]バツサバリダ[®]シン[®]粉剤

パダンサイド[®]バリダ[®]シン[®]粉剤

パダンナック[®]バリダ[®]シン[®]粉剤

各種の病害虫を同時防除するためにパダン・バリダシンを基剤とした混合剤・DL剤が多数用意されています。発生病害虫の防除適期に合った混合剤をお選び下さい。

武田薬品工業株式会社 農業事業部 〒103 東京都中央区日本橋2丁目12番10号

農家による発生予察活動

——新潟県六日町の実例——

新潟県六日町役場 お 小 ぐら りよう へい
 いし わた よし お
 新潟県魚沼病虫害防除所 石 綿 良 夫

はじめに

農作物病虫害を効率的に防除するために、発生予察技術の確立と導入が必要であり、この目的に向かって関係各層の努力が続けられている。しかし、発生予察技術は個々の農家の防除に密着しなければ、いかに優れた技術であっても開花しない。その前提として、第1図に示した技術開発と防除への手順が必要である。特に、防除の現場では病虫害の発生実態を迅速に能率よく知ることが重要となる。

一方、病虫害防除は経済行為としての農業における生産手段の一つであるから、常に経済性を配慮する必要がある。防除による成果は、メリットもデメリットも最終的には農業者にかえっていく。このため、病虫害防除要否の意志決定に農業者が参加することが望ましい。

こうした事情から、新潟県では水稻病虫害の発生実態調査を防除に直結する目的で、1970年ころから各種の実態調査を導入してきた。その経過は本誌に報告されている（江村，1982）。現在、新潟県で実施している水稻病虫害発生実態調査の概況は第1表のごとくで、その利用目的に応じた調査活動が展開されている。このうち、病虫害防除の現場で防除要否に利用する調査データは、それぞれの必要に応じた調査精度を確保することが重要

であるから、調査は場数を多くする必要がある。

新潟県農業共済連では農作物損害防止事業の一環として病虫害防除活動に力を注いできたが、1984年から防除組織単位の発生予察を強化して防除活動を活性化させるために「病虫害地域予察強化事業」を設定し、傘下の農業共済組合などを中核とした活動を進めている。その実施状況は第2表のとおりである。

この報告は、上記事業の一環として南魚沼郡六日町で取り組んでいる状況を取りまとめたものである。なお、この事業は調査活動に参加いただいた農家の調査員の方をはじめ、六日町の全農家、調査の指導や援助をいただく県の諸機関、農業共済連、六日町役場、六日町農協のご理解と協力により実施されている。また、新潟県農業試験場江村一雄環境科長には、本稿の執筆のすすめと校閲をいただいた。関係の皆様には厚く御礼申し上げます。

I 六日町における予察活動導入の背景

1 六日町の農業実態

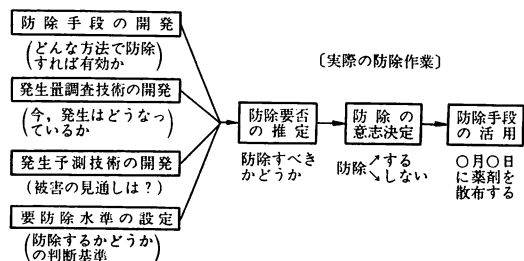
六日町は新潟県南魚沼郡の魚野川流域に開けた山間盆地で、産業の中心は農業である。農家戸数 2,700 戸、水稻面積 1,900 ha、1 戸当たり面積 70 a で水稻作に比重が高く、本県山間地の一般的な農村である。

コシヒカリの作付比率は 80% を上回り、良質米産地として生産意欲は高い。水田は区画整理が実施されており、30 a 区画の大型は場整備も進められている。

水稻病虫害については、いもち病の多発地であり、近年は紋枯病も多発している。

2 予察活動導入の経過

新潟県で市町村段階における水稻病虫害の任意系統抽出法による発生実態調査の開始と同時期に、六日町でも魚沼病虫害防除所の指導により 1971 年より管内全域の水田に 10 地点の調査ほを設けて調査を開始した。その後地点数を 15 点とし、調査は町、農協、普及所などで構成する六日町病虫害防除協議会で行ってきた。調査結果はそれぞれの機関に持ち帰り、病虫害の多発生が予想



第1図 経済的な病虫害防除を行う手順

Forecasting of Rice Pest Occurrence by Farmers at Muikamachi Region in Niigata Prefecture.
 By Ryohei OGURA and Yoshio ISHIWATA

第 1 表 新潟県における水稻病虫害に対する各種発生実態調査の現状と位置づけ

調査の種類	調査者	調査目的	調査点数	調査内容
果の調査 (県抽出調査)	病虫害防除所	全県の発生状況の把握と予察	全県で 160 点	13病虫害・年 8 回 (対象病虫害数多く、調査内容高度)
市町村の調査 (市町村抽出調査)	病虫害防除員等	市町村の発生動向と予察	1 市町村 10 点以上	6～7 病虫害 年 4～5 回 (調査方法簡略化)
防除単位の調査 (農業共済連・病虫害地域予察強化事業)	防除推進員 (農業者を含む関係者)	防除要否の判定と地域内発生分布	30～50ha 当たり 1 点	重要 2～4 病虫害 年 2～4 回 (発生密度に重点)

第 2 表 新潟県農業共済連が導入した病虫害地域予察強化事業の実施状況

年次	実施組合等数 (全組合比)(%)	調査員数 (人)	延べ調査回数(回) (1 組合等平均)	調査地点数 (1 組合等当たり)	1 地点当たり面積 (ha)
昭 59	51 (49.5)	1,004	218 (4.3)	3,864 (75.8)	22
昭 60	75 (79.5)	1,488	333 (4.4)	5,364 (71.5)	23

される場合に、チラシや広報車で農家に情報を伝える程度にとどまっていた。

一方、1980 年前後から県内のいくつかの市町村で、ニカメイチュウについて農家の参加による防除要否判定のための発生実態調査が実施されるようになってきた(小嶋・江村, 1981)。これが刺激となって、六日町でも 1983 年に 2 地区において農家から 12 名の参加を得てニカメイチュウ防除要否のための実態調査を行った。これを契機に、六日町全域の水稻病虫害発生実態調査をこの方向で見直そうと発展していった。

このころ、新潟県農業共済連では病虫害地域予察強化

事業が開始されることになり、この事業が導火線となって以下に述べる六日町における農家参加による病虫害発生予察活動が具体化し、1984 年より実施された。

II 活動の実態

1 実施体制

第 2 図に示した体制で六日町病虫害防除協議会が調査計画、実施、取りまとめおよび情報の提供までを運営し、発生実態調査および防除要否の判定については農家の調査員の参加を得て実施している。

2 調査員

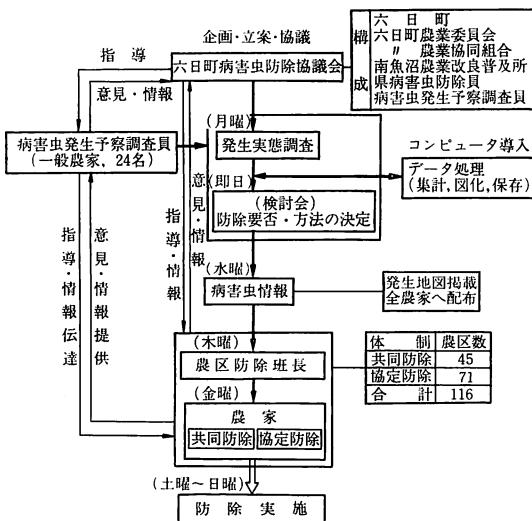
調査員は六日町病虫害発生予察調査員と呼び、病虫害防除協議会長(町長)が委嘱している。町を四地区に分け、各地区より 6 名ずつの 24 名に依頼し、地区内でも特定の集落に偏らないように配慮している。調査員の平均年齢は 39.2 才で、なるべく若い人を選抜し、任期は 3 年としているが、できるだけ再任する方針で関係者の理解を得ている。

調査員の技術向上のため、毎年春の調査開始前に病虫害防除所などが講師となって研修を行っている。

3 計画策定および予算

調査対象病虫害、時期、方法、情報の作成および伝達などの計画は、関係する機関からの参画を得て病虫害防除協議会で行う。特に魚沼病虫害防除所や南魚沼農業改良普及所からは、細部にわたる指導を得ている。

この事業に要する予算は約 200 万円で、財源は県農業共済連の地域発生予察強化事業および六日町と六日町



第 2 図 六日町における発生予察から防除まで

第3表 六日町における調査方法の概要

1. 調査日および調査対象病害虫

		5 月	6 月	7 月		8 月		調 査 方 法
		26日	23日	7 日	21日	6 日	18日	
病 害	葉いもち		○	○	○	○		発病度
	穂いもち						○	〃
	紋枯病			○	○	○	○	〃
	白葉枯病			○	○	○		〃
虫 害	ニカメイチュウ		○	○	○			被害株率
	セジロウンカ			○	○	○	○	すくい取り
	ツマグロヨコバイ			○	○	○		〃
	イネミズゾウムシ	○						被害株率
	カメムシ類	○		○	○			50cm×50cm×2

2. 調査地点

六日町全域 162 点 (11.7ha に 1 点)

3. 調査方法

調査員 32 名 (予察調査員 24 名, 協議会 8 名)

調査班 16 班 (1 班当たり 10 点調査)

4. 調査日程

9:00～9:30 調査方法, 調査上の注意

9:30～15:00 調査

15:00～16:00 データ処理, 発生地図

16:00～17:00 検討会 (指導方針, 情報化)

5. 調査ほ場の防除状況調査

品種, 防除回数, etc.

農協の補助金をあてている。支出の主要な部分は、調査員の報酬となっている。

4 調査内容

調査対象病害虫および調査時期は、1985 年の場合第 3 表に示したとおりである。病害は葉いもちなど 4 種類、害虫はニカメイチュウなど 5 種類の合計 9 種類で、調査回数は 5 月後半から 8 月上旬までの 5 回としている。

調査方法は新潟県で定めている水稻病害虫実態調査法に準拠し、1 は場当たり 25 株の発病度、被害株率、ならびに 20 回すくい取りによる捕虫数などを調査する。

5 調査の実行

調査は任意系統抽出法により選定した 162 点の水田を、農家の調査員 24 名と病害虫防除協議会の担当者 8 名の合計 32 名により 16 班編成で行っている。したがって、1 班は 2 名で 10 点の水田を調査することになる。調査員は 9 時 30 分に役場に集合し、調査内容につ

いて 30 分程度の研修を行った後、必要に応じて現地は場で発生 (被害) 程度を目合わせを行う。その後、各班に分散して 15 時までに調査を実施する (第 3 表)。調査日は後述するように、防除実施日との関連を考えて月曜日に設定している。

6 調査結果の取りまとめと防除の意志決定

調査結果の集計は、パソコン (NEC, N 5200 モデル 05) にプログラムを組んで行っている。調査が終了した班から順に調査結果をコンピュータに入力し、16 時までに検討資料を作成する。整理項目は平均値、標準偏差、平均値の 95% 信頼限界、ならびに変動係数などで、町全域の値と四分割した地区別の値のそれぞれを出力する。また、病害虫の発生地図をコンピュータで描かせ、視覚的な資料にあてている (第 3 図)。

この資料を基に病害虫防除協議会の担当者と農家の調査員全員で、16 時から防除要否決定のための検討を行う。これには魚沼病害虫防除所で発表する病害虫発生予

察情報や、魚沼地域で設定している「防除のめやす」を取り入れ、六日町における防除の方針を決定する。

7 病害虫情報

検討会で決定した内容を基に、病害虫情報を作成する。これは事務局（六日町役場農業共済係）が中心となって、病害虫防除協議会の担当者がこれにあたる。情報に用いる用紙は他の資料と区別するために黄色とし、B4判の両面刷りで調査のつど発表する。第一面には病害虫の発生状況と防除要否、防除上の注意などを記載し、裏面にパソコンで作成した病害虫発生地図を載せて発生の地域性を理解しやすくするとともに、農家の注意を引くように配慮している。

情報はワープロにより翌日の水曜日に印刷し、木曜日には各防除班長に届け、金曜日には各農家に配布される。

8 防 除

防除組織または個人防除の農家では金曜日までに届いた病害虫情報を基に、土曜日または日曜日に必要により防除が実施される。六日町でも兼業農家が多く、防除作業を土・日曜日に実施せざるをえない実情にある。

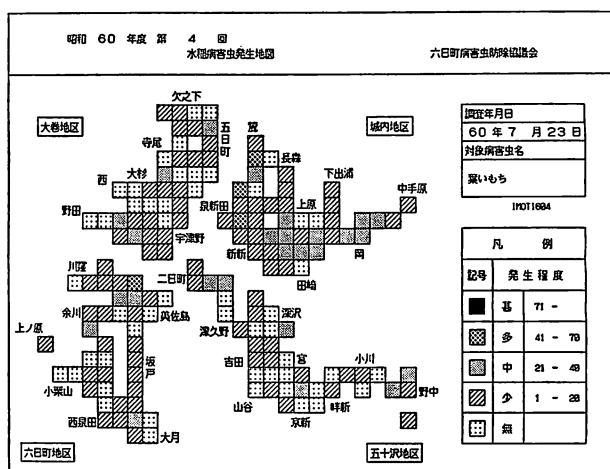
III 成果と今後の課題

六日町でこれまでに述べた水稲病害虫の子察活動が導入されてから、2か年が経過した。活動は県内での先進事例に学び、試行錯誤を繰り返しつつ徐々に発展している。以下に、六日町でのこの活動の成果と、今後の課題を述べる。

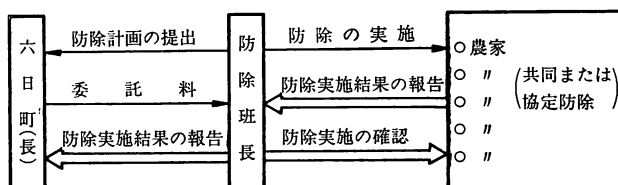
(1) 調査は場数を15点から162点に増加したことにより、病害虫の発生実態の地域性や防除要否の推定への利用が可能になった。また、局地的な病害虫の発生に対する対応性が向上し、調査担当者と農家の調査結果に対する信頼感が増した。

(2) 調査への農家の参加により、①調査点数の増加が可能になり、同時に調査の能率化ができた。②調査者の病害虫に対する自己啓発と、それを通じて地域の病害虫防除活動の重要性の浸透ならびに活性化が図られつつある。

(3) 調査実施から結果の整理、検討までを1日の間に行い、情報への活用が迅速になった。ここに農家の調査員が参加することによって、防除の意志決定に対する農家の参加が行われるようになった。この点は、病害虫防



第3図 六日町における水稲病害虫発生地図の一例



第4図 防除確認のための計画

除を本来の姿で農作業と密着させるためには、きわめて重要と思われる。

(4) 調査結果の整理にパソコンを利用し、情報への利用の迅速化と調査結果の解析や利用への活用を図った。

(5) 調査結果の防除への直結が実現し、月曜日に調査した結果が予察情報化され、現状では土・日曜に行われる頻度が高い現場の防除活動に新鮮な情報の提供を可能にした。

(6) これらの活動を通じて、六日町地域における病害虫防除の指導体制が一元化され、指導の徹底、防除資材の供給などにも効果を現しつつある。また、この調査による農業関係の指導機関と農家との一体化は、相互の信頼感の増加への潜在的な効果にも役だっている。

病害虫防除に関係するすべての活動は、農家が経済的に病害虫による被害を防止できたとき、その使命を終わる。今後、六日町においてこの活動が定着し、防除活動に生かされていくためには、情報に基づいてどの程度確実に防除が実施され、その成果が生産性にどう貢献しているかについての、情報効果のモニタリングが必要である。1986年はその課題に向けて、第4図の体系を組んで解決を目標としている。

目的に向かって、情報内容の予察性の強化と情報伝達の迅速化が、よりいっそう重要となってくる。関係機関が一体となって 創意くふうにより、「農家による発生予察から防除まで」を目標として、この活動を定着させていきたい。

参 考 文 献

- 1) 江村一雄・小嶋昭雄 (1980): 新潟県植物防疫史 84～99. 138～141.
- 2) ——— (1981): 北陸病虫研報 29: 52～55.
- 3) ——— (1982): 植物防疫 36: 361～364.
- 4) 小嶋昭雄・江村一雄 (1981): 同上 35: 532～535.
- 5) ——— (1984): 新潟農試研報 33: 73～79.
- 6) 新潟県農林水産部 (1986): 昭和 60 年度 植物防疫北陸地区協議会資料, pp. 56～61.

新しく登録された農薬 (61.4.1～4.30)

掲載は、種類名、有効成分及び含有量、商品名(登録年月日)、登録番号〔登録業者(会社)名〕、対象作物: 対象病害虫: 使用時期及び回数などの順。ただし、除草剤については、適用雑草: 使用方法を記載。(…日…回は、収穫何日前まで何回以内散布の略。)(登録番号 16296～16350 まで計 55 件)

なお、アンダーラインのついた種類名は新規のもので〔 〕内は試験段階時の薬剤名である。

『殺虫剤』

ベンスルタップ水和剤 [TI-78 水和剤]

ベンスルタップ 50.0%

ルーバン水和剤 (61.4.14)

16297 (武田薬品工業)

稲: ニカメイチュウ・コブノメイガ: 14 日 4 回, キャベツ・はくさい: アオムシ・コナガ: 7 日 3 回, だいこん: アオムシ・コナガ: 14 日 3 回, とうもろこし: アワノメイガ: 14 日 2 回, 茶: チャノホソガ・チャノキイロアザミウマ: 14 日 2 回

ベンスルタップ粉剤 [TI-78 粉剤]

ベンスルタップ 2.0%

ルーバン粉剤 DL (61.4.14)

16298 (武田薬品工業), 16299 (北興化学工業)

稲: ニカメイチュウ・コブノメイガ・イネドロオイムシ: 14 日 4 回

イソフェンホス粒剤 [アミドチッド, イソフェンホス]

イソフェンホス 5.0%

アミドチッド粒剤 (61.4.14)

16304 (日本特殊農薬製造)

さとうきび: ハリガネムシ類: 生育期 (240 日前), コガネムシ類幼虫: 植付時 1 回, りっかせい: コガネムシ類幼虫: 播種前 1 回, すぎ・ひのき・つつじ・さつき・あらかし・しいのき苗木, 芝: コガネムシ類幼虫

フェノチオカルブ乳剤 [B1-5452]

フェノチオカルブ 35.0%

パノコン乳剤 (61.4.14)

16305 (クミアイ化学工業)

かんきつ: ミカンハダニ: 3 日 2 回

プロフェノホス乳剤 [ノナクロン]

プロフェノホス 40.0%

エンセダン乳剤 (61.4.14)

16314 (日本チバガイギー), 16315 (日本農薬), 16316 (クミアイ化学工業)

てんさい: ヨトウムシ: 7 日 3 回, 茶: チャノコカクモ

ンハマキ・チャハマキ・チャノキイロアザミウマ・チャノホソガ・チャノミドリヒメヨコバイ: 21 日 1 回

ジメチルビンホス・BPMC 粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, BPMC 3.0%

ランガードバッサ粉剤 30DL (61.4.14)

16325 (シェル化学), 16326 (クミアイ化学工業), 16327 (三共)

稲: ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コブノメイガ: 14 日 5 回

ジメチルビンホス粉剤

ジメチルビンホス 2.0%

ランガード粉剤 DL (61.4.14)

16328 (シェル化学), 16329 (クミアイ化学工業), 16330 (三共)

稲: ニカメイチュウ: 14 日 5 回

ジメチルビンホス・NAC 粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, NAC 2.5%

ランガードナック粉剤 25DL (61.4.14)

16331 (シェル化学), 16332 (クミアイ化学工業), 16333 (三共)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コブノメイガ: 14 日 5 回

ジメチルビンホス水和剤

ジメチルビンホス 4.0%

ランガードゾル (61.4.14)

16334 (クミアイ化学工業), 16335 (三共)

稲: ニカメイチュウ・カメムシ類・イナゴ: 30 日 1 回

ジメチルビンホス・MTMC 粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, MTMC 3.0%

ランガードツマ粉剤 30DL (61.4.14)

16336 (クミアイ化学工業), 16337 (三共)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コブノメイガ: 14 日 5 回

(10 ページへ続く)

キウイフルーツ果実軟腐症の発生条件と防除対策

農林水産省果樹試験場安芸津支場 ^{たか}高 ^や屋 ^{しげ}茂 ^お雄

数年前までは珍果といわれたキウイフルーツも、今ではどこかのスーパーマーケットにも見られる身近な果物になってきた。国内での栽培面積は 2,700 ha を超え、生産量は 1 万 t、数年のうちには 5 万 t 以上に達するだろうといわれている。

この植物の果樹としての栽培化の成功は、ニュージーランドの誇るサクセス・ストーリーとして有名である。

生育おう盛、結果に至る年数が短く多収で、そのうえさしたる病害虫もなく、「驚異の作物」であるというのがこの新しい果樹についての、当初のセールスポイントであった。ところが栽培が広まるにつれて、わが国でも、また本家ニュージーランドにおいても、こと病害に関しては、かつての評価は取り下げざるをえなくなっている。

これから紹介する果実軟腐症も、特にわが国で生産者の心配のタネになっている重要病害の一つである。

筆者は、たまたま勤務先でキウイフルーツ栽培の研究が行われていたことから、数年前から、この症状の原因究明と防除対策に取り組んできた。研究はなお途上にあるが、これまでに明らかになった事実を取りまとめた。

I キウイフルーツの生産過程

本論に入る前に、キウイフルーツの生産過程について最小限の説明をしておきたい。

キウイフルーツは中国原産のマタタビ科のつる性植物で、落葉果樹に属し、結果習性や栽培方法はブドウに類似したものと考えていただいてよい。西日本では 5 月中・下旬に開花し、10 月中旬～11 月上旬に収穫される。

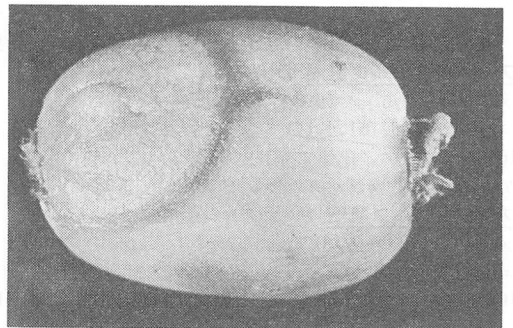
この果実の大きな特徴は、生食のためには追熟が必要なことである。収穫直後の果実は糖度 5～7%，酸 2～3%，果肉はきわめて堅く、無理をしてかじってみても、生のジャガイモのような歯ざわりで、とても口にできるしろものではない。ところがこれを追熟させると、柔らかくなって、糖度が上がり酸が抜け、独特の芳香を持ったおいしい果実に変身する。

市場では、一年中キウイフルーツを見ることができ。12～5 月に販売されるものが国内産、6～11 月のものがニュージーランドからの輸入品である。したがって、ほとんどの果実は収穫後直ちに 1～2℃の冷蔵庫で貯蔵され、その後市況を見ながら出荷されていくが、その際、先に述べたおいしく食べるための不可欠の要件である追熟を考慮して出荷している産地はなおきわめて限られている。堅いキウイフルーツを買い込んで途方に暮れている消費者の姿が目につくが、この新しい果実が正当に評価されるためには、早急に、現在のような販売方法を改善する必要がある。病害防除だけに限らず、生産から流通に至るすべての面で、なお試行錯誤が続いているのが、キウイフルーツが置かれている今日の状況である。

II 果実軟腐症の症状と病原菌

キウイフルーツ果実には、貯蔵あるいは追熟中のさまざまな過程で、時として果肉に軟腐斑が生じる (BERAHA, 1970; 永田ら, 1984; PENNYCOOK, 1981)。典型的な軟腐斑は、ほぼ正円形、腐敗は果肉内部まで深く達しており、中心のさまざまな範囲に乳白～乳黄色のコルク化したような部分が残る、周辺は濃緑色リングで縁どられているが (第 1 図)、なかには、不正円形を呈するもの、腐敗の浅いもの、外周が強い水浸状のものなど、いろいろなバリエーションがある。これが現在、果実軟腐症と仮称しているもので、発生が激しいと収穫前落果の原因になるが、被害の主体は収穫後である。

これらの軟腐斑から分離される菌は、そのほとんどが



第 1 図 追熟を終わった果実に発生した典型的な軟腐斑

Post Harvest Rot of Kiwifruit Caused by Botryosphaeria and Phomopsis. By Shigeo TAKAYA

Botryosphaeria (現在のところ、子のう胞子の観察された菌株を用いた無傷接種には成功していないので、正式には *Dothiorella* または *Macrophoma* を用いるべきであろう) または *Phomopsis* 属菌のいずれかである。

症状の特徴から病原菌が判定できると好つこうである。しかし、ごく限られた特徴のある症状を除き(高屋, 1986), 軟腐斑から菌を分離する以外には, 病原菌を判定する方法はなく, 二種類の病原菌によって, まったく同様な症状が発生するという, やっかいなことになっている。

Botryosphaeria 属菌は第1表にも示したように, 幼果の時期に接種すると, 容易に病徴を再現できる(高屋ら, 1986)。ある小部分に限って接種を行い, 病斑を発生させることも可能である。一方, *Phomopsis* 属菌は, 収穫果実への有傷接種では, *Botryosphaeria* 属菌よりも, むしろ激しく軟腐斑を発生させる。しかし, は場における無傷接種の結果は, いまひとつ不安定であり, 接種部に, 確実に軟腐斑を発生させるための方法または条件が明らかになっていない。

III 発生生態

Botryosphaeria 属菌による軟腐症については, 次のようなことがわかっている。

1) 感染時期: 1981年に果樹試安芸津支場で行った, 被袋果実をある一時期だけ露出させる試験で, 6月から7月前半に露出させたものに, 本症状が著しく多かった。この結果は, 本症状が病害であることの一つの傍証となった(永田ら, 1984)。

2) 果実の感染可能期間: いろいろな生育段階の果実

第1表 *Botryosphaeria* 属菌柄胞子の接種時期と果実軟腐症の発生^{a)}

接種月日	収穫前の落果数	追熟させた果実数	軟腐果発生率(%)	軟腐症状発生指数 ^{b)}
6月8日	12	3	100	100
17日	3	12	100	92.4
28日	5	10	100	81.9
7月8日	3	12	100	82.9
18日	0	14	78.6	54.1
29日	0	15	20.0	16.2
8月8日	0	15	6.7	1.0
17日	0	15	0	0
30日	0	15	6.7	2.9
対 照	0	15	0	0

^{a)} 病原菌の柄胞子 10^4 個/ml を含む水に果実を浸漬して接種。

^{b)} 高屋ら (1986): 果樹試報 E 6: 66 参照。

に *Botryosphaeria* 属菌の柄胞子を接種し, 軟腐斑の発生を調べた結果を第1表に示した。幼果時に接種されたもののほど被害が激しく, 6月接種では収穫前落果を生じやすかった。このように果実の本病に対する感受性は, 生育に伴い低下した(高屋ら, 1986)。

3) 果実部位による発病の差異: 果梗, 果底, 果央, 果頂に分けて菌を接種したところ, 果梗だけは症状が発生しなかったが, 他の部分には同じように軟腐斑が発生した(高屋ら, 1986)。

4) 品種間差異: モンティールとブルノーは弱く, ヘイワード, アボットはやや強い(永田ら, 1984)。

以上のほかに, 4月に樹園内に残っている前年の果梗からは, *Phomopsis* 属菌が 100% 分離され, *Botryosphaeria* 属菌も一部に生存すること, 前者は6月中旬〜9月末まで, その上で高い柄胞子形成能を持つことが明らかになっている。

IV 貯蔵・追熟条件と軟腐症の発生

最近になって, 果実の貯蔵・追熟の条件が, 本症状の発生に著しく影響することがわかってきた。本症状が, 貯蔵・追熟のさまざまな過程で発生することはすでに述べたが, 最初にこのことに気づいたのは, 追熟し, 食べごろになった果実に発生する軟腐斑についてである。キウイフルーツを追熟させる方法はいくつかある。しかしいずれも最終的には果実を軟化させるための処理であり, 軟化に至るまでの過程の違いによって, 軟腐症の発生程度に差があるとは考えていなかったために, それまで試験用果実の追熟は, 果樹試安芸津支場でもっとも良いとされていた方法, すなわち木箱に木毛を詰め, その中に果実を埋め込み, 全体をポリエチレン布で包んで 20°C に保持する方法だけで行ってきた。ところが 1984 年の秋, 同一樹の果実をエチレンや木毛中で温度を変えて追熟させ, 軟腐斑の発生を比較したところ, 第2図のような結果が得られた(高屋, 1986)。

調査は果実が可食適期に達した時とし, A, B の記号が付いている場合は, A が可食適期, B がその3日後である。軟腐症状発生指数の詳しい説明は, 紙面のつごうで省略するが, おおよその目安として, 15 以下なら実用的には問題はなく, 40 以上になると, 商品とはならないような指数と考えていただきたい。

エチレンと木毛区との間に, 特に差の著しいのは軟腐症状発生指数である。木毛中 25°C では, 可食適期からその3日後までに軟腐斑は大きく拡大したのに比べて, エチレン区での拡大は小さかった(AとBの比較)ことからわかるように, エチレンによる追熟では, 軟腐斑

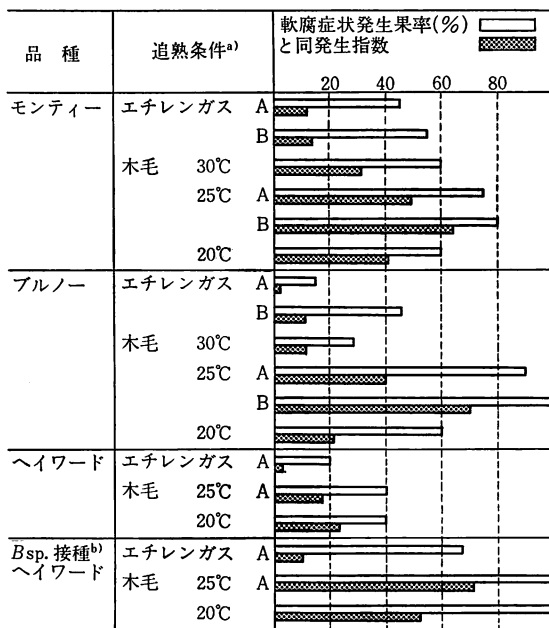
がまったく発生しないというわけではないが、それが小さいままで止まり、被害としては軽微であることを示している。また木毛追熟でも、軟腐斑の発生は温度により異なった。別の実験では、温度を15°Cまで下げると、追熟がうまく進行しない果実があるなどの問題はあつたものの、軟腐斑の発生は著しく減少することもわかつた。

これらの結果からは、また、貯蔵中の果実における軟腐症の発生もその条件によって影響されるのではないかという示唆が得られた。早速いろいろな実験を繰り返し、その推定が大筋では正しいことがほぼ実証できたと同時に、それまでの疑問のいくつかは解消した。例えば、木毛中で追熟させた果実の軟腐斑からの分離菌は、ほとんどが *Botryosphaeria* 属菌であつた。ところが、生産者から持ち込まれる被害果には *Phomopsis* 属菌の分離されるものが、かなり高率で存在した。そのような果実は来歴を調べてみると、ポリエチレン袋詰めにして常温で貯蔵されていたものに多い傾向が認められた。そこで同一の生産者の果実をポリエチレン袋詰めと木毛追熟に分け、軟腐斑の発生とそこから分離される病原菌を比較したところ、前者の条件で軟腐斑が発生しやすく、そこでは *Botryosphaeria* 属菌と *Phomopsis* 属菌による被害が混在していたのに対して、後者の軟腐斑は、多少の例外はあるものの、ほとんどが *Botryosphaeria* 属菌によるものであつた。

さらに一例をあげれば、5°C以下で貯蔵中の硬い果実に軟腐症状を再現することにもほぼ成功している。一般の生産者の果実をポリエチレン袋に詰め、口を密封したものと、口を折り重ね、わずかに通気性を保ったものの処理の相違だけで、前者には、約2か月後から軟腐斑が発生し始めたのに対して、後者は約4か月を経過してもまったく健全である。病原菌の種類などについては目下検討中である。

一方、ニュージーランドでは、同様な症状があることは報告されているが、被害としてはほとんど問題にされていないようである。それらはどのような条件で追熟させても軟腐斑が発生しないのであろうか。この疑問を解消するために、市販の果実を木毛、エチレンまたはポリエチレン袋詰め追熟させ、軟腐斑の発生を調べた結果が第3図である。

ニュージーランド産果実も、条件によっては激しく軟腐症が発生し、国内産のものとの差は認められなかった。軟腐斑から分離される病原菌は、*Botryosphaeria* 属菌と *Phomopsis* 属菌の両方が混在した。この場合につい



第2図 追熟条件とキウイフルーツ果実軟腐症の発生

a) 追熟条件 エチレングス処理: 20ppmのエチレングス中に2時間、換気1時間の処理を20°Cで12回行い、以後果実をポリエチレン袋に詰め替えて20°Cに数日保存した。

Aは処理開始10日後、Bは13日後に調査。

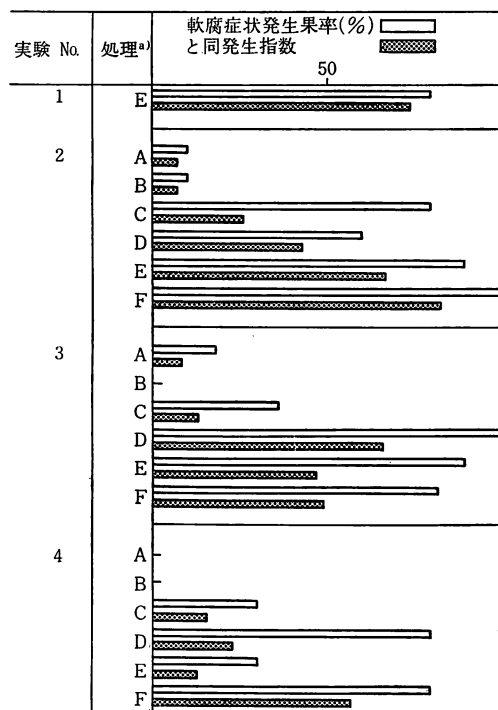
木毛追熟果の調査は処理開始後30°Cは8日、25°C Aは10日、Bは13日、20°Cは13日目に行った。

b) 幼果期(6月19日)に *Botryosphaeria* sp. の柄胞子を接種した果実。

ても、ポリエチレン袋に詰めた果実で、軟腐斑が激しく発生した。このことは、これまでの実験(温度は5~24°C)にすべて共通している。さらに突っ込んで、軟腐症の発生に影響する諸条件の範囲を数値で示すことはこれからの課題であるが、第3図に示した実験の場合、袋詰め果実はD~F区で、それぞれ湿度が異なっている。これらのうち、もっとも発生の多かった区は実験によりまちまちである。供試果実の保菌率が均一でなかったとか、あるいは保持していた水分に差があったとかの原因が考えられようが、いずれにしても軟腐症の発生は、きわめて微妙な条件(おそらく湿度)によって著しく影響を受けるもののように思われる。

V 果実軟腐症の発生機構

IVに述べた諸実験の供試果は、ニュージーランド産のものを含め、1例を除いて、病害試験用のための特別



第3図 ニューゼaland産キウイフルーツの追熟(軟化)条件と軟腐症の発生

- a) A: 木毛中 20°C.
 B: 木毛中 15°C.
 C: エチレン 30ppm, 20°C 4日間, のちポリエチレン袋中(口は密封) 20°C.
 D: ポリエチレン袋中 20°C.
 E: やや高湿度のポリエチレン袋中, 20°C(湿らせたティッシュペーパーのボールを果実と共に袋に封入).
 F: 特に高湿度のポリエチレン袋中, 20°C(水に浸漬後, 軽く水を切った果実を湿ったティッシュペーパーに包むなどの処理をした).
 調査は果実が可食期程度に軟化した時期.

な配慮は行っていない一般的な栽培管理で生産されたものである。そしていずれも, ある種の条件下では(ポリエチレン袋に詰め口を密封しておく)軟腐斑が激しく発生した。このことは, これらの果実はいずれも病原菌を保菌していたことを示している。ところが一方, 別の条件では, 軟腐斑の発生はきわめて少なく, 保菌されていた病原菌が活動しなかったことを示している。

現在, 果実軟腐症の発生機構は大筋として, 第4図のように要約できるものと考えている。

VI 防 除 法

果実軟腐症が糸状菌病であることがわかったことから, 薬剤防除試験が行われ, すでにベノミルとチオファネートメチル剤の二つは効果が認められ, 本症状の防除薬剤として登録されている。しかしこれらの薬剤でも, 本症状の発生を確実に防除するのは難しく, 各地で行われた試験結果を通覧すると, 必ずしも良い結果ばかりとは限らず, 使用方法について今後とも検討が必要である。

袋掛けは *Botryosphaeria* 属菌による軟腐症の防除に有効であるが, これとてもたまたま, 被袋果に本症状が多発したという事例に遭遇する。屋根掛けによる防除も試みたが, *Botryosphaeria* 属菌による軟腐症防止の決め手にはならないようであった。

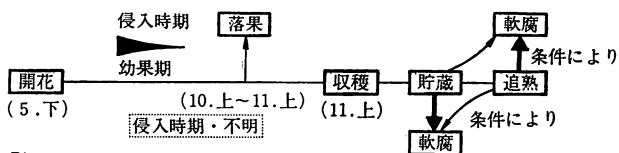
先に述べたように, 軟腐症の発生が貯蔵や追熟の条件に左右されるのであれば, 被害が生じないような条件を見つければ, 生育期間中の防除は必要ないのではないかという論議は当然出てこよう。たしかにそのとおりで, そうなることを願っているが, 幼果が感染した場合収穫前落果が生じる。それを防ぐためにも, 生育期の防除は今後とも必要であろう。

VII 今後の課題

果実軟腐症発生のメカニズムは, 当初予想したよりほるかに複雑のようである。今ようやく前途に明かりが見え始めた段階で, 残された課題は多いが, 実用的には本症状発生防止技術の確立が急務であり, とりあえず, 貯蔵, 追熟技術の改善によって防げるのか, それだけでは防除できない部分が残るのかを見極めなければならない。

また *Phomopsis* 属菌の病原性をしっかり確認し, 二種類の病原菌の分類学上の位置を同定し, 病名を付け, 正式の病気として公表すること, 園地における伝染源の所在場所, 特に *Botryosphaeria* 属菌のそれを見つけること, 果実上における病原菌の潜在あるいはそれらが病斑形式に至る機構の解明など, 重要で, 興味ある課題が残されている。

Botryosphaeria sp.



Phomopsis sp.

第4図 キウイフルーツ果実の一生と軟腐症の発生経過(線の太さは, 関連性の深さを示す)

引 用 文 献

- 1) BERAHA, L. (1970): Plant Disease Reptr. 54: 422~423.
- 2) 永田賢嗣ら (1984): 果樹試報 E 5: 19~28.

- 3) PENNYCOOK, S. R. (1981): Orchardist of New Zealand 54: 392~394.
- 4) 高屋茂雄ら (1986): 果樹試報 E 6: 65~72.
- 5) ——— (1986): 同上 6: 73~84.
- 6) ——— (1986): 同上 6: 85~89.

(5 ページより続く)

ジメチルビンホス・馬拉ソン・IBP 粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, マラソン 2.0%, IBP 2.0%
クミホップラン粉剤 DL (61.4.14)

16345 (クミアイ化学工業), 16346 (シエル化学)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コ
ブノメイガ: 21 日 4 回

『殺菌剤』

トリフルミゾール水和剤 [NF 114]

トリフルミゾール 30.0%

トリフミン水和剤 (61.4.14)

16300 (日本曹達), 16301 (石原産業), 16302 (三笠化学工業)

りんご: 黒星病・うどんこ病・赤星病: 落花後 20 日 2 回, なし: 黒星病・赤星病: 落花後 20 日 2 回, もも: 灰星病: 落花後 90 日 2 回, かき: うどんこ病: 落花後 45 日 2 回, ぶどう: うどんこ病: 発芽後 30 日 2 回, いちご・すいか・メロン・ピーマン・きゅうり・なす: うどんこ病: 前日 5 回, トマト: 葉かび病: 前日 5 回, 麦類: 斑葉病・裸黒穂病・腥黒穂病: 播種前: 種子粉衣, うどんこ病: 14 日 3 回, 茶: 炭そ病・もち病: 14 日 3 回, たばこ・ばら: うどんこ病

ビテルタノール水和剤 [バイコラル]

ビテルタノール 25.0%

バイコラル水和剤 (61.4.14)

16303 (日本特殊農薬製造)

りんご: 黒星病・赤星病: 落花後 20 日 2 回, なし: 黒星病・赤星病: 落花後 20 日 2 回, もも: 黒星病・灰星病: 落花後 90 日 2 回, おうとう: 灰星病: 落花後 20 日 2 回, いちご: うどんこ病: 前日 3 回, メロン: うどんこ病: 前日 4 回, ちっかせい・てんさい: 褐斑病: 14 日 4 回, ばら: うどんこ病, きく: しろさび病

ピンクロゾリン・マンゼブ水和剤

ピンクロゾリン 17.0%, マンゼブ 50.0%

ロニランゼブ水和剤 (61.4.14)

16347 (三共), 16348 (北海三共), 16349 (九州三共), 16350 (東京有機化学工業)

みかん: 灰色かび病・黒点病: 開花期~幼果期 2 回, きゅうり: 灰色かび病・べと病: 前日 3 回, ばれいしょ: 疫病: 14 日 4 回

『殺虫殺菌剤』

ジメチルビンホス・馬拉ソン・メプロニル・IBP 粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, マラソン 2.0%, メプロニル 3.0%, IBP 2.0%

バシホップラン粉剤 (61.4.14)

16320 (クミアイ化学工業), 16321 (シエル化学)

稲: 紋枯病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・カメムシ類・イネツトムシ・コブノメイガ: 21

日 3 回

ジメチルビンホス・メプロニル粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, メプロニル 3.0%

バシランガード粉剤 DL (61.4.14)

16322 (クミアイ化学工業), 16323 (シエル化学)

稲: 紋枯病・ニカメイチュウ: 14 日 3 回

ジメチルビンホス・トリシクラゾール粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, トリシクラゾール 1.0%

ビームランガード粉剤 DL (61.4.14)

16324 (クミアイ化学工業)

稲: いもち病・ニカメイチュウ: 21 日 3 回

ジメチルビンホス・BPMC・ポリオキシシン粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, BPMC 2.0%, ポリオキシシン D 亜鉛塩 0.23%

ポリランバッサ粉剤 DL (61.4.14)

16338 (クミアイ化学工業)

稲: 紋枯病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コブノメイガ・カメムシ類: 14 日 3 回

ジメチルビンホス・MTMC・メプロニル粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, MTMC 2.0%, メプロニル 3.0%

バシランガードツマ粉剤 DL (61.4.14)

16339 (クミアイ化学工業)

稲: 紋枯病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コブノメイガ・カメムシ類: 14 日 3 回

ジメチルビンホス・NAC・トリシクラゾール・IBP 粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, NAC 2.5%, トリシクラゾール 0.50%, IBP 1.5%

ビームジンランナック粉剤 DL (61.4.14)

16340 (クミアイ化学工業)

稲: いもち病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コブノメイガ: 21 日 3 回

ジメチルビンホス・MTMC・フサライド粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, MTMC 2.0%, フサライド 2.5%

ラブサイドランガードツマ粉剤 DL (61.4.14)

16341 (三共)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・カメムシ類・コブノメイガ・いもち病: 21 日 5 回 (穂ばらみ期以降は 4 回以内)

ジメチルビンホス・BPMC・トリシクラゾール粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, BPMC 2.0%, トリシクラゾール 1.0%

ビームランバッサ粉剤 DL (61.4.14)

16342 (クミアイ化学工業)

稲: いもち病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・イネツトムシ・コブノメイガ・カメムシ類: 21 日 3 回

(18 ページへ続く)

チャを加害するナガチャコガネの生態

農林水産省茶業試験場 ^{おさか} 部 ^べ ^{まさる} 勝

はじめに

ナガチャコガネ *Heptophylla picea* MOTSCHULSKY は林木の苗木の根を加害する害虫として古くから知られているが（内田ら, 1948；藍野ら, 1956）, チャでは 1974 年以降静岡県中西部の茶園を中心にその被害が表面化し, ごく近年では本種の加害によって一番茶芽がほとんど萌芽しない茶園さえ散見されるようになった。

近年, 各方面で土壌害虫が注目されている。ここでは乏しい知見の中から, 幼虫が土壌中にいてチャの根を加害, 一番茶の萌芽, 生育を著しく阻害するナガチャコガネの生態について述べる。

I 茶害虫としてのナガチャコガネの来歴と現時点における発生分布

茶園でナガチャコガネの被害が最初に確認されたのは 1974 年ころである（大泰司, 1980）。そのためにこれまでに発表された茶害虫のリストにはナガチャコガネの記載はない（神谷ら, 1943；南川, 1957；農林害虫名鑑, 1980）。ナガチャコガネによるチャの被害が 1974 年以前にも発生していたかどうかについては今になってははっきりわからないが, 後述する第 1 図の結果から判断すると, 当场付近の茶園では 1948～60 年当時においても経営上問題にならない程度の被害が発生していたかもしれないと考えられる。

今のところナガチャコガネによるチャの被害が確認されている場所は, 島田市や榛原郡あるいは小笠郡など静岡県中西部の茶園に限られているが（小泊ら, 1983）, 今後静岡県以外の茶園からも本種によるチャの被害が発見される可能性がないとはいえない。

II ナガチャコガネによるチャの被害

ナガチャコガネによるチャの被害は幼虫がチャの根を加害することによって現れる。

幼虫がチャの根を加害する季節は, 静岡県島田市の場合, 夏季～早春である。加害の対象となるチャの根は主として細根であるが, ときには 5 mm 程度の太さの根

までも加害によって切断されていたり, 一部がえぐり取られているものが発見される。そのために根が激しく加害された茶樹は株ごと容易に抜根される。

幼虫によって根が激しく加害された茶樹はほとんど萌芽しない。この被害は一番茶期（静岡県島田市の場合, 3 月下旬萌芽, 5 月上旬摘採）にもっとも顕著に現れる。被害の症状は, 軽度の場合は部分的に萌芽不ぞろいとなるだけであるが, ひどい場合は株面全体にほとんど芽が見られない不萌芽樹が全園に広がり, その状態はあたかも激しい凍霜害が生じた茶園のように見える。もちろん, このような被害が甚だしい茶園での一番茶芽の収穫はまったく期待できない。そして一番茶期にこのような被害が生じた茶園では二番茶の萌芽期も大幅に遅延する。

チャでは近年, 一番茶の収益が年間収益の大部分を占めるようになった。ナガチャコガネによる一番茶芽の被害はこのことから問題が大きいといえる。

III ナガチャコガネの茶園における生態

初めにナガチャコガネの外観について述べる。

成虫：体長 11～14 mm, 長卵形, 赤褐色で光沢がある。

卵：長径 1～2 mm, 産下直後は長だ円形, 乳白色であるが, 後, 球状となる。

幼虫：3 齢までであり, 頭部は茶褐色, 胴体部は淡黄白色, 腹部尾端は暗紫色で, 体長は 1 齢幼虫では 7 mm 内外であるが, 3 齢幼虫になると 20～23 mm に達する。幼虫は体を丸めていることが多い。

蛹：前蛹期と蛹期とがあるが, とともに乳黄白色。体長は前蛹期で 16 mm 内外, 蛹期で約 13 mm で, 翅芽が発達する。

1 発生経過

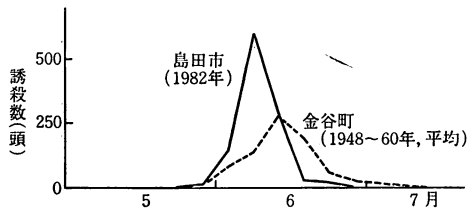
年発生回数は 1 回で, 静岡県島田市の場合, 成虫は 5～6 月ころ, 卵は 6 月ころ, 1 齢幼虫は 7 月ころ, 2 齢幼虫は 8～9 月ころ, 3 齢幼虫は 10～4 月の間, そして蛹は 4～5 月ころに多く発見される（第 1 表）。

成虫は土中で羽化後そこに 7～10 日間滞在（内田ら, 1948）, 後, 地上に出て交尾, 灯火にもよく飛来する。羽化後の成虫が地上に出現する時刻は日没～薄暮の間の約 30 分である。地上に現れた成虫は異性を求めて茶株

第 1 表 静岡県島田市の茶園におけるナガチャコガネの発生時期 (刑部ら, 1985)

調 査 時 期	成 虫 ^{a)}	卵	幼 虫			蛹
			1 齢	2 齢	3 齢	
1982 年 6 月 24 日	—	4	—	—	—	—
7 . 30	—	—	2	—	—	—
8 . 30	—	—	—	1	—	—
9 . 29	—	—	—	5	—	—
10 . 29	—	—	—	—	1	—
11 . 25	—	—	—	—	8	—
1983 . 4 . 26	—	—	—	—	1	2 ^{b)}
5 . 23	7	—	—	—	—	4
6 . 6	3	16	—	—	—	—

表中の数値は地下 30³cm (30×30×深さ30cm) の土壌中から発見された頭数, ^{a)}:羽化後土壌中に滞在していた成虫, ^{b)}:前蛹, —:発見数ゼロを示す.



第 1 図 ナガチャコガネ成虫の誘殺状況 (刑部ら, 1985)

の直上付近を盛んに乱舞し, チャの畝間や茶株上で交尾する。

灯火に飛来する成虫はほとんどのものが雄虫であるが (西垣, 私信), 飛来数のピークは当場や島田市付近では 6 月上, 中旬ごろに現れる (第 1 図)。

交尾後の雌成虫は再び土中深く潜入してそこに産卵する。産卵数は 25~35 粒程度であるといわれているが (内田ら, 1948), 茶園での産卵数についてはまだよくわかっていない。また, 羽化後の雌成虫の摂食と産卵との関係についても, 産卵数は羽化後の雌成虫が摂食した植

物の種類や量によって顕著に異なるとされているが (内田ら, 1948), チャの場合, 成虫が茶園周辺の雑草の葉を摂食する (茶葉は摂食しない), 成虫の食草量が豊富な場所では産卵が多いようであるなどの報告 (大泰司, 1980) があるものの, まだよくわかっていない。

2 茶園内における生息部位

ナガチャコガネは, 地上に出て交尾する成虫を除き, 常時土中にいてそこで生活する。

垂直分布:卵は地下 0~20 cm から発見されるが, 地下 11~20 cm から発見されるものが多い。1 齢幼虫も地下 11~20 cm から発見される。これに対し 2 齢幼虫は地下 11~30 cm から発見されるものが多い。しかし, 3 齢幼虫や蛹そして成虫 (羽化後土中に滞在している成虫) などでは地下 0~20 cm から多く発見され, 特に成虫では地下 0~10 cm から発見されるものが多い (第 2 表)。いまこれを季節ならびにナガチャコガネの発育と生息深度との関係でみると, 夏~秋季に発見される卵~2 齢幼虫は地下 11~20 cm に多いが, 冬~春季に発見

第 2 表 ナガチャコガネの茶園土壌内における垂直分布 (刑部ら, 1985)

調 査 時 期	地 表 か ら の 深 さ (cm)		
	0 ~10	11~20	21~30
1982 年 6 月 24 日	—	4 E	—
7 . 30	—	2 L ¹⁾	—
8 . 30	—	1 L ²⁾	—
9 . 29	1 L ²⁾	2 L ²⁾	2 L ²⁾
10 . 29	—	1 L ³⁾	—
11 . 25	4 L ³⁾	3 L ³⁾	1 L ³⁾
1983 . 4 . 26	—	1 L ³⁾ , 2 P ^{p)}	—
5 . 23	3 A	3 P, 4 A	1 P
6 . 6	3 A, 4 E	12 E	—

表中の E:卵, L¹⁾, L²⁾, L³⁾:それぞれ 1 齢, 2 齢, 3 齢幼虫, P^{p)}:前蛹, P:蛹, A:成虫
E, L, P, A の前の数値は 30×30×深さ10cm の土壌中から発見された頭数, —は発見数ゼロを示す.

される3齢幼虫～成虫は概して地下0～10 cmに多いといえる。

一方、林木の苗木の根を加害するコガネムシ類（この中にはナガチャコガネも含まれている）では、幼虫は冬季には地温の関係で地下10～20 cmの深さに下降するが、春～秋季には地表付近の地下0～10 cmに多く生息するといわれる（藍野ら、1956）。チャと林木の苗木との間で幼虫の生息深度が異なった原因は、おそらく両植物の根群分布の相異によるものであろうが、この結果からいえることは、林木苗木に発生するナガチャコガネより茶園に発生するナガチャコガネのほうが生息部位が深いということである。

水平分布：まだ十分な調査は行われていないが、1月中旬ごろの幼虫はチャの畝間、茶株の雨落部に関係なくほぼ一様に分布していた。

IV 防除上の諸問題

1 防除時期と防除薬剤

現在、ナガチャコガネの発生茶園では応急処置として成虫期防除、または成虫期と幼虫期の2回防除によってチャの被害回避を図っているが、まだ試行錯誤の段階にある。特に成虫期防除の場合は、防除時期と摘採期とが重なる場合が多いために、薬剤の選択が難しい。また幼虫期防除の場合についても、幼虫の生息部位が深いため

に、1,000 l/10 a を土壌かん注しても確実に防除することが困難である、などの問題が残されている。

2 雌成虫の摂食習性と産卵

さきにも述べたように、茶園に生息するナガチャコガネの雌成虫の摂食習性についてはまだよくわかっていない。しかし、雌成虫の産卵数が羽化後に摂食した植物の種類や量によって著しく異なるといわれている（内田ら、1948）ことから考えると、茶園内や茶園周辺に雌成虫の食草となりうる雑草がそれほど多くないという現状からみて若干の疑問は残るとしても、成虫発生期における茶園周辺での雑草（雌成虫の食草）の有無やその多寡は本種の防除対策上重大な意義を持つことになる。茶園におけるナガチャコガネ雌成虫の交尾～産卵開始までの間の食餌探索行動の解明は、この意味からも急ぐ必要があるといえる。

引用文献

- 1) 藍野祐久ら (1956) : 林試研報 91 : 1～36.
- 2) 神谷一男・松下伝吾 (1943) : 日本産茶樹害虫目録, 茶業組合中央会議所発行, pp.47.
- 3) 小泊重洋・竹島節夫 (1983) : 関東東山病虫研報 30 : 174.
- 4) 南川仁博 (1957) : 防虫科学 22 (1) : 149～154.
- 5) 刑部 勝・小泊重洋 (1985) : 茶技研 66 : 15～21.
- 6) 大森司 誠 (1980) : 茶研報 51 : 88.
- 7) 日本応用動物昆虫学会監修 (1980) : 農林害虫名鑑, 日本植物防疫協会, pp.307.
- 8) 内田登一・中島敏夫 (1948) : 北大農演習林研報 14 (1) : 101～138.

新刊紹介

『日本の昆虫—侵略と攪乱の生態学—』

桐谷圭治 編

定価 2,800 円 (〒 250 円)

A 5 判, ix+179+16 ページ

東海大学出版会

同じサブタイトルを持つ他の2篇, 「日本の海洋生物」と「日本の淡水生物」に次ぐ昆虫版である。日本の地域外から様々の方法でやってきて、日本の昆虫相に紛れ込み、現在その構成員となっている昆虫の代表的な種に焦点を当て、それらが定着するに至る過程を明らかにする。

ある種の昆虫が侵入種か日本在来種であるかを知るには、まず我が国の虫の戸籍とも言える昆虫相を知らねばならず、判定が困難な場合もある。

農作物害虫については、つとに明治初期に諸外国からの果樹苗木の導入に伴う多くの重要種の侵入定着が知ら

れているなど、事例が比較的多いせいもあり、公にされる機会も多かった。そしてそれらが前住地ですでに札つきのワルであった場合は侵入種という判定は容易であろう。場合によっては事前に情報を入手し、警戒し、早期発見体制を採ることも可能だし、この場合は比較的速やかに判定できよう。

このような点から選ばれた訳ではないだろうが、各説となると農作物害虫が幅をきかせているのが目立つ。ゾウムシ類に世界各地への侵入者が多いことや、カイガラムシ類は寄主植物に依存して世界中を移り歩いた渡り者、ということがよく理解できる。

沖縄に侵入害虫が多いことは、添えられた表を見れば一目瞭然である。その侵入の経路や方法は様々であるが、米軍の基地の存在が侵入に重要な役割を果たしている可能性が高いこと、さらに、本土を経由して沖縄に侵入したと目される数種がある点には注意をする必要がある。

衛生害虫や家屋害虫、家畜害虫等の部があれば「日本の昆虫」のタイトルも生きたのではないか。

(尊田望之)

ショウガ根茎腐敗病菌の産地およびその周辺における分布

京都府峰山農業改良普及所 後 藤 久 和

大阪府立大学農学部植物病理学研究室 一 谷 多 喜 郎

はじめに

京都府宮津市におけるショウガ栽培の歴史は古く、明治初期に始まったと言われている。これまでにショウガが栽培されていたのは、主に栗田（くんだ）と呼ばれている地域（第1図）であるが、最近では水田利用再編対策の影響もあって、栽培が上宮津、養老地域へと広がっている。これらの地域における1戸当たりのショウガの作付面積は8~10aで、同じ農家が同時に60a程度の水稲、野菜採種、イチゴなどを栽培しているのが普通である。慣行施肥条件は、N, P_2O_5 , K_2O それぞれ40.5, 36.7, 39.5 kg/10aである。

栗田地域では、すべて大ショウガ“おたふく”の露地栽培である。ショウガ栽培には連作による障害もあって、主に水稲との輪作体系が立てられており、標高7~20mの灰~灰褐色の壤質または粘質がかった土壌の地帯に多い（第1表参照）。収穫後のショウガは、冷蔵庫や昔ながらの横穴に貯蔵され、年間を通じて京都市場へ出荷されている。

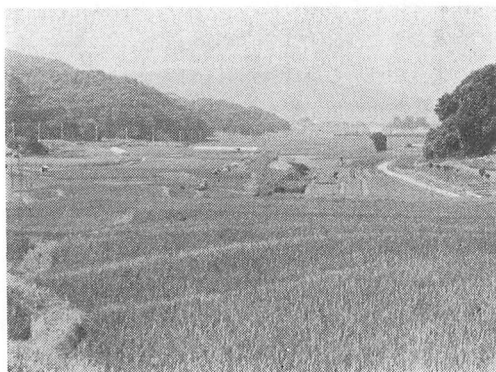
この地域において、いつごろから根茎腐敗病による被害が出始めたのか明らかではないが、近年までは“立枯

れ”とか“青枯れ”などとまったく外観的な症状により呼称され、十分な対策が採られないまま放置されていた。

本病に対する対策を立てるに当たり、1977年9月、2か所のショウガ根茎腐敗病防除対策展示ほから採取した被害標本4点について病原菌の同定を行い、*Pythium zingiberum* TAKAHASHI であることが判明した（一谷・新須, 1980）。そこで、総合的な防除対策を確立するために、栗田地域を中心とした宮津市において、ショウガ産地とその周辺における病原菌の分布、ショウガ植え付け予定のほ場および種ショウガの汚染状況を調査したので、その概要を紹介する。なお、本調査の主要な部分はすでに報告した（一谷・後藤, 1982; ICHITANI and GOTO, 1982）。

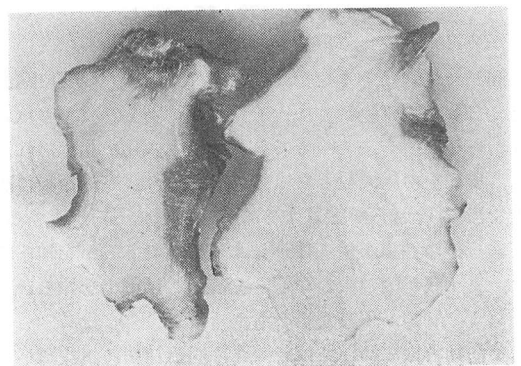
I 根茎腐敗病の発生時期と病徴

栗田地域では、ショウガの植え付けは4月下旬から5月上旬にかけて行われ、10月下旬に収穫される。本病は、畝全面に茎葉が繁茂し、高温、梅雨期となる6月中旬から7月中旬の時期と、台風、集中豪雨期の8月から9月にかけての時期に多く発生する。外観的に見ると、地際部が水浸状になり、茎葉は地際から倒伏する。欠株が目立ち、気象条件にもよるが収量が半分近くになることもある。また、収穫した根茎、特に主球を割ってみる



第1図 産地の概観（新宮地区から中村地区を望む）

Distribution of Rhizome Rot Fungus in Ginger-growing and Its Surrounding Uncultivated Soils.
By Hisakazu GOTO and Takio ICHITANI



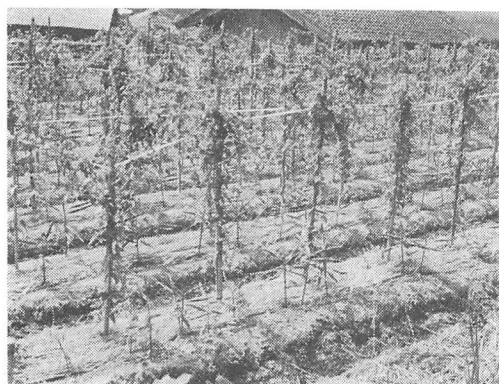
第2図 罹病している主球の断面

第1表 産地内畑土壌からの *Pythium zingiberum* の検出

地区名 (標高, m)	調査 地点数	調査年月	菌検出 ^{a)}	土 壌				ショウガ 栽培 歴
				色	土 性	腐植層 ^{b)}	堆積様式 ^{b)}	
獅子 (10)	4	1978.	3	—	灰	粘～壤質	—	水積(河, 海成)
	3	1979.	10	+				
	1	1981.	4	+				
	1	1981.	7	—				
矢原 (7～15)	4	1978.	3	+	灰～黄褐	壤質	—	水積(河成)
	5	1979.	10	+	灰	壤質	+(表層のみ)	
上司大門 (7)	1	1978.	3	—	灰褐～黄褐	粘質	+(全層)	水積(河成)
	2	1979.	10	+		粘質	—	
	1	1978.	3	—		壤～粘質	—	
脇 (7～20)	1	1978.	3	—	灰	壤質	—	崩積(河成)
	2	1978.	3	+	灰～黄褐	壤質	—	
中村 (7～20)	1	1978.	3	—	灰褐～黄褐	粘質	+(全層)	水積(河成)
	1	1980.	11	—		粘質	—	
	3	1980.	11	—		粘質	—	
	3	1978.	3	—		粘質	—	
	5	1979.	10	+		壤質	—	
新宮 (7～20)	1	1978.	3	—	灰～黄褐	壤質	—	崩積(河成)
	2	1978.	3	—				
新宮 (100)	2	1978.	3	—	灰褐～黄褐	壤質	—	水積(河成)
	2	1981.	7	—				
	3	1980.	11	—				

a) + : 検出された, — : 検出されなかった

b) 建設省国土地理院刊行土地条件図 (1976) による



第3図 ショウガとヤマノイモの混作

と、罹病している場合には断面があめ色になり(第2図)、悪臭を発することなく、むしろ芳香をよく保持している。これと、黄色みを帯びて強い悪臭を持つ細菌(*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)による腐敗病とは容易に識別することができる。罹病した根茎の商品価値は著しく低下する。

このように、地温の上昇と降雨が根茎腐敗病の発生と密接に関係していることは、一般農家にもよく知られていた。そのために、ヤマノイモとショウガを混作(第3

図)することにより、ヤマノイモのつるで日傘の役割をさせ、地温の上昇を防ぎ本病の発生を抑えようとしてきた。

II 産地およびその周辺地域の病原菌による汚染状況

前述したように、栗田地域では主に水稲との輪作体系を組んでショウガの栽培を行っているが、経営面積の多少によっては連作をしたり、秋冬野菜を栽培した後作に再びショウガを栽培する場合もあり、このことが本病発生の多少に影響を及ぼしているものと考えられる。また、産地周辺の未耕地には自生のミョウガが見られ、伝染源になりうる。したがって、総合的な防除対策を確立するためには、まず、栽培は場およびその周辺地域の本病菌による汚染状況を把握する必要がある。

そこで、1978年から81年にかけて、栗田地域における栽培予定は場および産地周辺未耕地土壌の汚染状況を調べた。

1 調査方法

被検試料の採取は、1a当たり10点について、あらかじめ表土を約1～2cm取り除き、その下層土2～3cmを葉匙でよく砕き、1点につき約100g、計約1kg

第 2 表 産地周辺に隣接する未耕地から得た被検試料

地区名	地点No.	調査月	被検植物地下茎，根および根圏土壤
獅 子	1	4	単子葉幼植物，根圏土 ノブドウ，双子葉幼植物，ミョウガ，カヤツリグサ，キョタキンダ，植物 名不明残根，根圏土
		8	
	2	4	イネ科植物，根圏土 コタチツボスミレ，オサシダ，根圏土
		8	
矢 原	3	4	イネ科幼植物，根圏土 スミレ，ミョウガ，ジュズダマ，根圏土
		8	
	4	4	オオヤマカタバミ，スミレ，根圏土
		8	
小田宿野	5	4	イネ科幼植物，根圏土
中 津	6	4	イネ科幼植物，根圏土 セイトカアワダチソウ，双子葉幼植物，ツルグミ，植物名不明残根，根圏 土
		8	
中 村	7	4	イネ科幼植物，根圏土 ノブドウ，双子葉幼植物，ミョウガ，植物名不明残根，根圏土
		8	
新 宮	8	4	ドクダミ，根圏土 ミョウガ，根圏土
		8	
	9	4	イスタデ，セリ，ヨモギ，根圏土 ミョウガ，セリ，根圏土
		8	
	10	4	スミレ，ヤブカンゾウ，根圏土 ヨモギ，オオユウガキク，コチジミザサ，イネ科幼植物，植物名不明残根， 根圏土
		8	
	11	4	フキ，イネ科幼植物，根圏土 コタチツボスミレ，双子葉幼植物，イネ科幼植物，オサシダ，植物名不明 残根，根圏土
		8	
上司大門	12	4	チカラシバ，ユリ科幼植物，サトイモ科幼植物，根圏土 フモトシダ，根圏土
		8	

1981 年調査



第 4 図 産地周辺の未耕地（植生：ICHTANI and Goto, 1982 参照）

の土壤をビニル袋に入れて行った。採取した土壤は、1～2 日間日陰において（採集時に乾きすぎていた土壤には、滅菌水を散布して）含水比を 20% 前後にした後、既報の直接接種法（一谷，1980）により病原菌を分離した。

2 調査結果

1978 年から 81 年にかけて行った結果は、第 1 表に示すとおりである。古い産地の上司，脇，中村地区と最近できた比較的新しい産地の獅子，矢原地区は、いずれも 5 年以内の水稲あるいはそのほかの野菜と輪作を組んでいる地域であって、これらの地域の土壤から病原菌が検出された。一方、6 年以上の輪作体系を組んでいる新宮地区の土壤からは、病原菌がまったく検出されなかった。

このほかに、1981 年の 4 月と 8 月に、産地周辺の岩清水が産地内に流入する未耕地（第 4 図）における自生ミョウガを含む、少なくとも 16 科 21 種 47 個体の地下茎や根部、5 種類の植物名不明の腐朽した根およびそれらの根圏土壤（第 2 表）から病原菌の検出を行った。その結果、病原菌はまったく検出されなかった。

第3表 ショウガ罹病株およびその根圏土壌からの *P. zingiberum* の検出

供試材料	検 出 比 ^{a)}	
	8月3日	10月12日
葉しょう部	0/16	6/16
根 茎 部	4/16	12/16
根 部	1/16	9/16
小 計	5/48	27/48
根 圏 土 壌	1/16	3/40
合 計	6/64	30/88

a) それぞれ独立の病斑部を含む供試組織片数に対する病原菌が検出された組織片数の割合、根圏土壌からの検出比は少量（約5mg）の供試土壌試料に対する病原菌が検出された土壌試料の割合で表した。（一谷，1980 参照）。1977年に実施。

第4表 植え付け予定種ショウガからの *P. zingiberum* の検出

農家番号	種ショウガ		種ショウガ付着土 検出数 ^{b)}
	供試分球数	検出比 ^{a)}	
1	13	0/88	4
2	20	0/240	0
3	16	0/200	0
4	21	0/80	0
5	12	0/152	0
6	15	0/112	0
7	16	0/176	0
8	25	0/80	0
9	20	0/216	1
10	17	0/128	8
11	24	0/200	0
12	15	0/120	2
13	25	0/184	2
14	20	3/176	6
15	11	0/80	11
16	12	3/80	3
17	20	0/192	0

a) それぞれ独立の変色部を含む供試組織片数に対する病原菌が検出された組織片数の割合

b) 少量（約5mg）の供試土壌試料56点に対する病原菌が検出された土壌試料数

第5表 産地内畑土壌から分離した *P. zingiberum* の病原性

菌株No.	分離場所	供 試 幼植物数	水浸化・立枯 幼植物数	
			4日目	10日目
8010	矢 原 中 村 脇	4 (3)	4 (3)	—
8026		4 (3)	4 (3)	—
8029		4 (3)	4 (2)	4 (2)
無接種対照区		4 (3)	0 (0)	0 (0)

土壌接種、() 内は回復、—：観察せず

III 種ショウガの汚染状況

この産地の農家は、多くの場合には自家採種を行っており、不足分は長崎県などから購入している。種ショウガとしては、一、二次の分球よりも主球の生産力が高いとして、これを好んで植えている。

1977年の8月と10月に、本病害対策展示はの無処理区から採集した罹病株およびその根圏土壌を用い、病原菌の検出を行ったところ、結果は第3表に示すとおりであった。すなわち、8月上旬から10月中旬の間に病原菌密度の増加が認められ、菌密度は被害株の根と根茎で高かった。

また、1978年5月に農家の植え付け予定種ショウガの汚染状況を調べたところ、17戸中2戸の農家の種ショウガは病原菌を持っており、この汚染種ショウガに付着していた土壌からも病原菌が検出された（第4表）。さらに、本表で注目すべきことは、種ショウガから病原菌が検出されることがなくとも、その付着土から病原菌が検出される（15戸中6戸）場合があるという点である。

IV 産地内畑土壌から分離された *P. zingiberum* の病原性

栗田地域の産地内畑土壌から分離された *P. zingiberum* 3菌株の病原性をショウガ幼植物を用いて調べたところ、すべて強い病原性を認めた（第5表）。

V ま と め

本調査で明らかのように、ショウガ根茎腐敗病菌は6年以上の長期輪作を行っている地区の土壌からは検出されなかった。しかし、この地区でも本菌による発病が時々見られ、問題になっている。これは、何よりもまず、汚染種ショウガの持ち込みによるものと考えられ、種ショウガには無病のものを選ぶ必要がある。実際問題として、本病の発生が認められないほ場で採種することが肝要となる（一谷，1984）。さらに、上述のように、病原菌が検出されなかった地区の土壌中にも病原菌が生存していて、その菌密度は検出限界外のきわめて低レベルであったとも考えられる。本菌の卵胞子は土壌中できわめて少数が生存していても、ショウガ栽培と共に菌数を急速に増加させ発病に至らしめる（ICHITANI and SHIMIZU, 1984）。したがって、収穫時にはできるだけ罹病株やそれらの地下部を付着土と共に除去し、常には場衛生に気を配る必要があると考えられる。

産地周辺の未耕地土壌、そこに自生するミョウガなど

の植物根部と根圏土壌から、本菌はまったく検出されなかった。このことから、病原菌が産地周辺部から産地内へ混入してきて、第一次伝染源になるということは通常ないと思われる。

4, 5 年以内の比較的短期輪作地区の土壌からは、本菌がしばしば検出され、発病が見られて問題になっている。しかし、この場合、本菌の検出と土性、かんがい用の水路などとの間には一定の関係が見られず、露地普通栽培であるこの産地では、通常大規模な二次感染は起こらないと考えられた。

上述のように、汚染種ショウガの混入あるいは検出限界外の病原菌が、ショウガ栽培によって復活することにより発病が起こるということは十分に考えられる。愛知県稲沢市の芽ショウガ用促成軟化栽培や和歌山市の新ショウガ用促成栽培における本病の発生状況を調べてみると、このような発病のしかたは、栽培型からくる発病に好適な環境条件とも絡み合い、いっそう際だったものになっている。

お わ り に

本調査で試みたように、産地における根茎腐敗病菌に

よる汚染地図の作製は、産地内およびその周辺地域における病原菌の分布や密度を把握することができ、ショウガの作付計画に資するばかりではなく、発病に関与する各種の誘因を取り除いて根茎腐敗病の発生・まん延を未然に防ぐことも可能であり、総合的防除対策を立てるうえで貴重な資料を提供することになると考えられる。

本調査を行うにあたり、種々の便宜を与えられた宮津農業改良普及所田中昭男元所長、産地および周辺の土地条件について有益な助言をいただいた大阪府立大学農学部駒井豊助教授、ならびに採集した各種植物の同定をお願いした同大学農学部佐藤治雄講師にお礼を申し上げます。

引 用 文 献

- 1) 一谷多喜郎 (1980) : 関西病虫研報 22 : 75.
- 2) ——— (1984) : 植物防疫 38 : 212~217.
- 3) ———・後藤久和 (1982) : 日植病報 48 : 104.
- 4) ICHITANI, T. and H. GOTO (1982) : Ann. Phytopath. Soc. Japan 48 : 674~676.
- 5) ——— and T. SHIMIZU (1984) : Bull. Univ. Osaka Pref., Ser. B Vol. 36 : 15~19.
- 6) 一谷多喜郎・新須利則 (1980) : 日植病報 46 : 435~441.

(10 ページより続く)

ジメチルビンホス・トリシクラゾール・IBP 粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, トリシクラゾール 0.50%, IBP 1.5%

ビームジンランガード粉剤 DL (61.4.14)

16343 (クミアイ化学工業)

稲: いもち病・ニカメイチュウ: 21 日 3 回

ジメチルビンホス・トリシクラゾール・メプロニル粉剤

ジメチルビンホス 2.0%, トリシクラゾール 1.0%, メプロニル 3.0%

ビームパシランガード粉剤 DL (61.4.14)

16344 (クミアイ化学工業)

稲: いもち病・紋枯病・ニカメイチュウ: 21 日 3 回

『除草剤』

ジメピベレート粒剤 [MY-93]

ジメピベレート 7.0%

ユカメイト粒剤 (61.4.14)

16296 (三菱油化)

水稻 (湛水直播): ノビエ: は種後 3~7 日

ピラゾキシフェン・プロモブチド粒剤 [SL 495]

ピラゾキシフェン 7.0%, プロモブチド 5.0%

ノックワン粒剤 (61.4.14)

16306 (住友化学工業), 16307 (石原産業), 16308 (日本農薬)

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ヘラオモダカ・ミズガヤツリ・ヒルムシロ: 移植後 3~8 日

ピラゾレート・プロモブチド粒剤 [S 473 ①]

ピラゾレート 7.0%, プロモブチド 5.0%

サリオ粒剤 (61.4.14)

16309 (住友化学工業), 16310 (三共), 16311 (九州三共), 16312 (北興化学工業), 16313 (山本農薬)

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ヘラオモダカ・ミズガヤツリ・ヒルムシロ: 移植後 3~8 日

シメトリン・ジメピベレート・フェノチオール粒剤 [HOK-05M]

シメトリン 1.5%, ジメピベレート 10.0%, フェノチオール 0.70%

セスロン粒剤 (61.4.14)

16318 (北興化学工業), 16319 (三菱油化)

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ・ホタルイ・ヒルムシロ・ヘラオモダカ・ウリカワ (北海道を除く)・セリ (関東以西の普通期栽培地帯): 移植後 20~25 日

『植物成長調整剤』

マレイン酸ヒドラジド液剤

マレイン酸ヒドラジドコリン 39.0%

エルノー (61.4.14)

16317 (日本ヒドラジン工業)

ばれいしょ: 貯蔵中の萌芽抑制: 収穫 2~3 週間前 (北海道を除く), 黄変期 2~3 週間前 (北海道), たまねぎ: 貯蔵中の萌芽抑制: 収穫 1~2 週間前 (北海道を除く), 倒伏期 1~2 週間前 (北海道), てんさい: 貯蔵中の萌芽抑制: 収穫 3~6 週間前 (北海道)

最近におけるイチモンジセセリ（イネツトムシ） の多発生と今後の問題点

埼玉県農業試験場 ^え江 ^{むら}村 ^{かおる}薫・^{むら}村 ^{かみ}上 ^{まさ}正 ^お雄

はじめに

わが国におけるイチモンジセセリの水田での発生被害は、宮下（1961）など古くから多くの記録が残されている。それによると、かつてはかなりの被害があったが、近年、イネ移植時期の早期化や有効薬剤の利用によって減少し、時折イネの晩植および窒素質肥料の多肥は場で突発的に問題となる程度であった。埼玉県における発生も同様の経緯であったが、後で詳しく述べるように、1981年以降イネ縞葉枯病抵抗性品種「むさしこがね」の作付面積の拡大に伴って、再び経年的に発生が増加し、1985年には、イネ作付面積に対する発生面積率は13.1%に達した。これらのことから、本種に対する発生被害実態や防除技術の見直しを早急に行い、効率的な防除技術の確立が急務となるに至った。本種の発生原因の解析は緒に付いたばかりであるが、本稿では、既報の資料と調査結果の概要を記し、問題点を整理して今後の研究の参考に供したい。

I 埼玉県における発生実態

埼玉県では1894年、1937年および1950年に多発生が認められている。1950年の原因について高野（1951）は、大雨の影響によって冠水し生育が遅れたイネに本種成虫が好んで飛来し産卵したため、生息密度が急激に高まり37haの大面积で著しい被害が発生したと報じている。その後の1962年以降の発生についてみると、1962～66年はきわめて少なかったが、1967～73年にかけての発生は多く、中でも1968～73年の6か年間の発生はイネ作付面積に対する発生面積率が、7.1～14.6%（最高1971年）の範囲にあって、各年とも多発年であった。以後、1974～82年までの発生面積率は、2.0～3.9%の範囲にあって全般的に少発生年であったが、1983年以降から発生増加が認められ、1985年の発生面積率は、1962年以降第2位の13.1%に達し近年例を見ない発生被害となった。ここで注目しておく必要のあるも

のは、1982年よりイネ縞葉枯病抵抗性の新品種「むさしこがね」が普及奨励され、この品種の作付面積がその後急速に増加して、1985年には本県のイネ作付面積の63%に達したことである。イチモンジセセリは、晩植、多肥の栽培や、葉色の濃い品種で多発生することが知られている（尾崎，1951）が、この「むさしこがね」は葉色が濃く草型が短稈偏穂数型で多肥栽培に適しているなど、本種の発生に好適な条件を備えた品種と考えられる。なお、著者らは発生量の品種間差の試験を実施中であるが、「むさしこがね」は「日本晴」に比べて多発傾向となっている。以上のことから、1983年以降のイチモンジセセリの発生増加と「むさしこがね」の作付面積の拡大は、密接に関連しているものと思われる。

次に、イネ移植時期と被害の発生について検討した結果は第1図のとおりで、本種の発生・被害が問題となっている地域は、全般的にイネの移植時期が6月中旬以降の遅い地域である。また、埼玉県のイネ品種の作付推移（第2図）が示すとおり、前記の多発地域は、「むさしこがね」の作付面積が急激に拡大した地域と一致している。

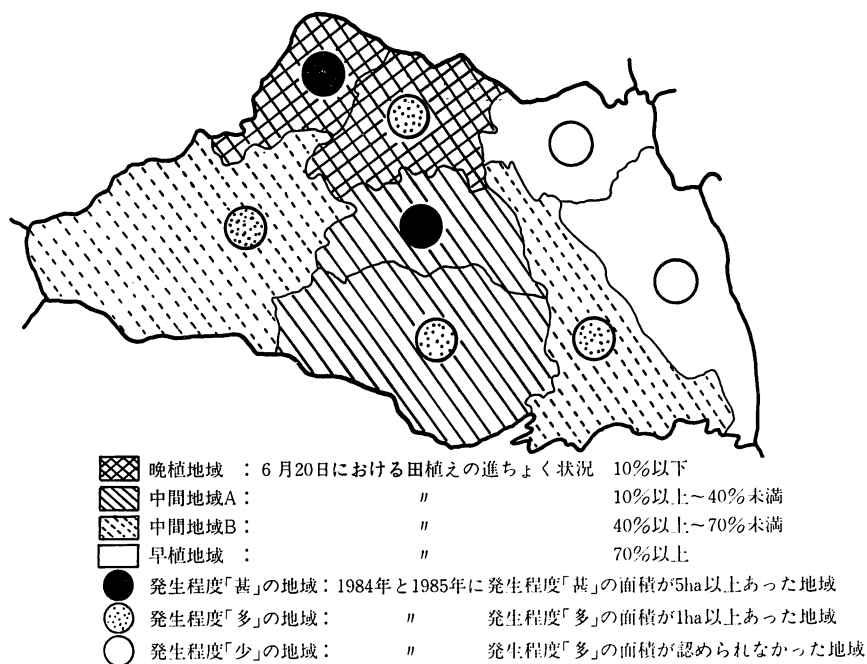
II 日本における発生実態

本種の越冬確認地域は、第3図に示したとおり東京以西の太平洋側であって、北陸地方や松本市周辺地域での越冬は困難とされている。

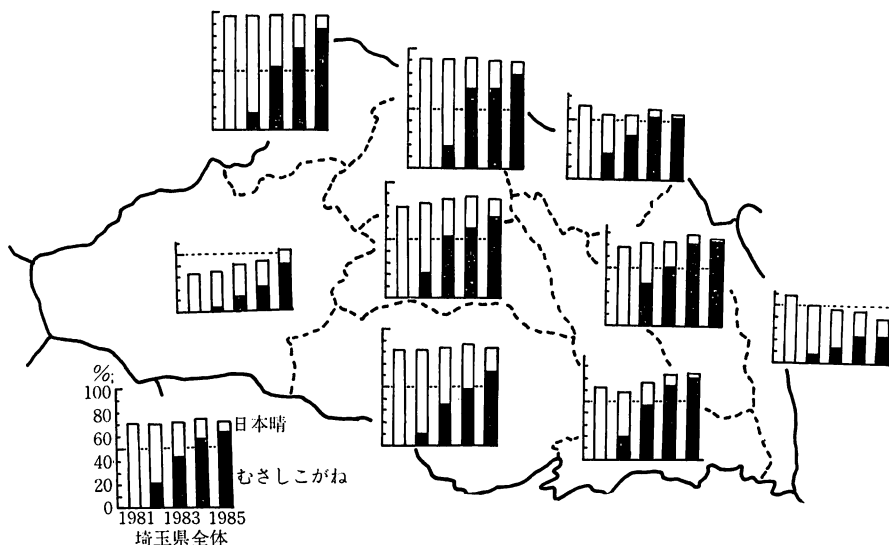
しかし、本種の発生・被害は福島県や宮城県ではイネに毎年認められ、北海道では成虫が毎年観察されているものの被害は認められていない。このようなことから、本種は毎年温暖な越冬地から北方に分布圏を拡大しているウラナミシジミと類似した移動性を持っていると考えられている。本種が移動性の強い昆虫であることは、潮ノ岬の南々西500kmの気象庁南方定観測船にも、多数飛来している（朝比奈ら，1968）ことからもうかがい知ることができる。

次に、わが国の発生実態を薬剤防除面積から見ると、第3図に示すとおりである。これは都道府県別に1983年と84年の発生と防除を程度別に区分したものであるが、興味あることは、越冬密度が高いと思われる宮城県

Recent Outbreak the Rice Skipper, *Parnara guttata*, BREMER et GREY and the Problems to Be Solved for the Forecasting. By Kaoru EMURA and Masao MURAKAMI



第1図 埼玉県におけるイネの移植時期とイナモンジセセリ第二世代幼虫の発生程度
(田植え進ちょく状況は 1984 年)



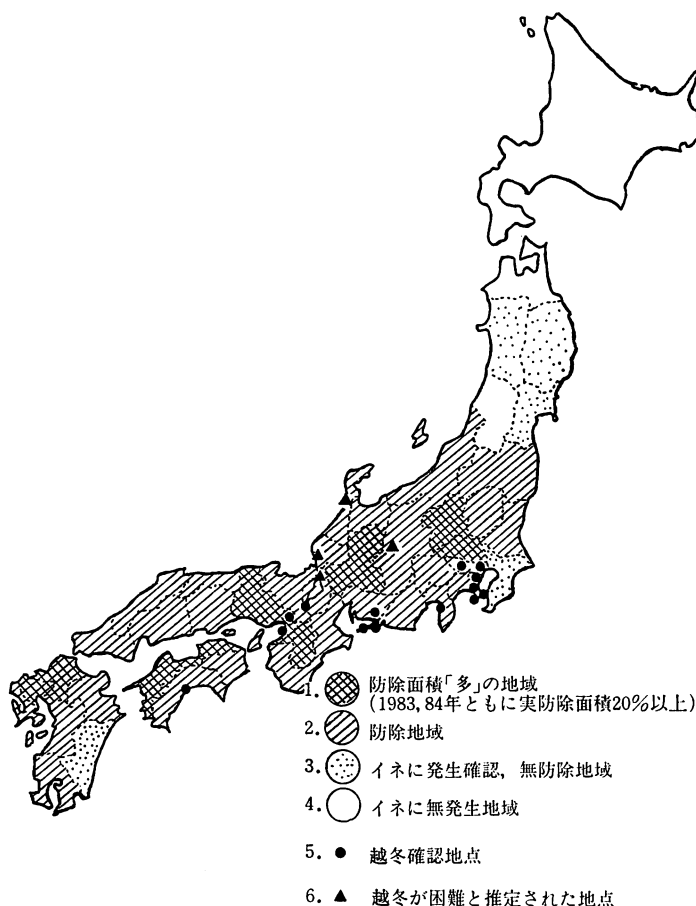
第2図 埼玉県におけるイネの品種「日本晴」と「むさしこがね」の作付推移 (1981～85 年)

や千葉県では、ほとんど防除を行っていないのに対し、越冬が困難と思われる埼玉、群馬、岐阜各県ではむしろかなり防除を行っていることが挙げられる。

III 発生生態と移動

1 発生経過

本種は年3回発生し、イネを加害する主な世代は第一世代幼虫と第二世代幼虫であって、イネでの発生と被害



第3図 イチモンジセセリの発生および越冬
1～4. 植物防疫年報 1983, 1984 (農林水産省) から作図
5～6. NAKASUJI ら (1981), 信田 (1973) から作図

量は後者が多い。また第三世代幼虫（越冬世代幼虫）もイネでの生息が認められるが、被害はほとんどなく、イネ科雑草を主な食草としている。

埼玉県では、第1回成虫は5月中旬から6月上旬、第一世代幼虫は6月中旬から7月中旬に発生し、第2回成虫は7月中旬から8月上旬、第二世代幼虫は7月下旬から8月中旬に発生する。第3回成虫は8月中旬から11月上旬まで認められる。

また第4回成虫の発生については、大森（1953）が京都市で、長谷川（1975）が宇都宮市で認めているが、筆者らが熊谷市で訪花成虫を観察調査したところでは、発生の可能性は明らかではなかった。また、9月13日ふ化した幼虫を自然日長、温度 25°C で飼育した結果、すべてが休眠幼虫（発育遅延幼虫）となった（筆者ら、未発表）。このことから、熊谷市における第4回成虫の発生はきわめて少ないものと思われる。しかし、早い時期

の第3回成虫が産下した卵からふ化した幼虫は休眠に入らず年内に羽化する可能性も考えられるので、今後の検討課題となろう。

幼虫の休眠覚せい時期について、石井（1980）は11月上旬としているが、覚せい要因については、低温処理の影響が認められず、何に起因しているのか不明であるとしている。また、筆者らが行った前記調査の9月13日ふ化幼虫を自然日長、温度 25°C 条件で飼育した結果においても、一定温度条件であるにもかかわらず、休眠に入った幼虫が覚せいし、11月中旬から徐々に脱皮、12月上旬から蛹化したことが認められた。このようなことから本種の休眠覚せいは、低温の影響による覚せいとは異なった要因があるものと考えられる。

2 越冬

本種の越冬の記録は埼玉県にはないが、東京都では少数、神奈川県では多数のものがあ（信田，1973），南関東での越冬の可能性はかなり高いものと思われている。本種の越冬北限を推定する実験的な試みは、NAKASUJI ら（1981）によってなされ、気温が 0°C 未満になった日数と越冬前後の密度化（春の密度/秋の密度）との関係から

0°C 未満の日数が多くなるほど越冬率が低下するとしている。そして 0°C 未満の日が 100 日以上に達する地域や積雪地帯では、越冬が困難であるという。この値を参考に 1983 年から 84 年の埼玉県での越冬率を推定すると、県中央部以北および以西では 90～100% 死亡し、温暖な県南東部においても、80～90% の幼虫が越冬期間中に死亡することになる。

元岡（1941）は、長野県下伊那郡においてポット試験による越冬確認調査をした結果、0.9% の越冬を認めたが、自然条件では越冬の確認はできなかった。また同様に、森岡（1967）は京都府中郡峰山町におけるポット試験で 2.6～3.8% の少数の幼虫越冬を確認したにすぎない。いずれにしても、越冬限界地域での野外での確認は容易ではないと思われる。

なお越冬中の幼虫は、温暖な日には活動して近くの葉を摂食する。この時期の虫苞（巢）は糸でつづられたか

なり強固なもので、大森 (1933) による京都市での観察では、この虫苞が裂開したりすると水滴が付着して凍結した場合に死亡しやすいという。したがって、越冬には虫苞が重要な役割を果たしているようである。

3 移動・分散

本種は秋に大群をなして南西に移動する。この移動は、人目に止まりやすいことから、しばしば話題となり、今までに 207 例に及ぶ報告 (山下, 1955; 日浦, 1980; 日浦ら, 1982) がある。これらの移動確認地域は下関から福島県までの範囲であって、秋季に越冬困難な地域から暖地へ移動しているように見える。移動距離について、かつては数百 km の長距離移動説が論議されたこともあったが、最近ではそれほど移動していないのではないかという説が出されている (中筋, 1980)。移動を生起させる要因について定説はないが、長日条件で発生する第 2 回成虫の個体に比べて短日条件で発生する第 3 回成虫の個体は、翅が大形になること (ISHII et al., 1979), 産卵前期間が長く飛しょう性が活発なこと (ONO et al., 1980), 卵が大型となり、1 齢幼虫は硬質のイネ科雑草も摂食できるようになること (NAKASUJI et al., 1984) など、移動性と関連のありそうな特性がわかってきた。

ともかく、秋の移動については多くの情報とそれに伴う議論が出されているが、埼玉県など越冬困難な地域では、むしろ春から夏における移動のほうが重要で、南からの移動経路、移動の個体数、時期などは、今後発生予察を行うにあたり重要な意味を持つと思われる。

IV 発生予察と防除

1 防除適期の予測

本種の発生予察のための研究のうち、発生量と被害についての調査資料は、長野県などにおいてかなり集積されているが、発生時期や防除適期を予測する知見はきわめて少ない。本種に対する薬剤散布時期は、埼玉県では第二世代幼虫を対象として 7 月下旬から 8 月上旬であるが、高温時期であるため散布が遅れると予想以上に幼虫の発育が早くなり被害が多発したり、逆に早期に薬剤散布した場合には薬効が消失した後に幼虫が多発生する。防除適期を予測するためには、本種の発育速度や有効積算温量などの資料が必要となるが、これらに関する知見は田中 (1959) が行った 6 月と 7 月の気象と第二世代幼虫の発育速度との関連があるにすぎない。なお、幼虫が生息するイネの葉の虫苞内の温度は、盛夏の日中においては外気温より 7~8°C 低い (尾崎, 1951) ことが知られており、今後虫苞内の温度を考慮したこの害虫の発育条件からの防除適期の予測が必要と思われる。

2 発生量の予測

防除対象となる第二世代幼虫の発生量を予測しようという試みを、関谷らは気象条件との関連で行った (関谷ら, 1949; 関谷, 1955)。これは、暖冬年には発生が多く寒冬年には少ないという実態を冬期間の温度との関連で、 $y = 54.34x + 374.86$ $r = 0.60$ (y : 9.9 m² 水田における第二世代幼虫発生数, x : 12 月から 3 月までの 4 か月間の毎日の最低温度の平均) の予測式で示したものである。また、石倉 (1950) は 1 月から 4 月の温度と発生量の関連について、全国的に多発した 1930 年, 35 年, 37 年の 3 か年について検討し, 2, 3 の例外を除けばいずれの地方においても、多発年は平年に比べて高温であり長野県での実験値は他地域でも十分適応できるとしている。

第二世代幼虫の発生量の予察法として、関谷 (1962) は、前記の気象に関連したものほかに、①第一世代幼虫の発生量, ②第 2 回成虫のレッドクローバーへの訪花数, ③第二世代成虫の産卵数などから、それぞれ予察する手法を長野県で試みた。特に、レッドクローバーへの成虫の訪花虫数の調査は、発生量と発生消長を知るうえで重要であることから、各地の農業試験場で試みられ、その年の第二世代幼虫発生量の予測に利用された。しかし、このような訪花虫数の調査は、その地域の気象条件が成虫の活動習性に敏感に影響し、訪花虫数の振れが大きくなる危険性がある。筆者らは、発生消長調査の時刻を決定するために、第 2 回成虫の訪花日周性を熊谷市で調査した。その結果、晴天日においては、飛来数は午前 8 時 30 分前後と午後 5 時前後に多く、午前 10 時ごろから午後 3 時ごろまでは少ないことがわかり、発生消長の調査は天候の安定している午前 8 時 30 分前後に行っている。また、第 1 回成虫や第 3 回成虫の調査では、日周性がかなり異なるため、第 2 回成虫と同様な時間帯で調査することは問題があるように思われる。尾崎ら (1951) は、こうした成虫の日周性を考慮して、午前 8 時, 10 時, 12 時の 3 回の観察を提唱している。

訪花虫数による発生消長調査は、調査員が一定時刻に必ず観察地点まで行かなくてはならないことや、調査用の植物の開花状態が一定でないなどの難点があり、トラップによる調査法が期待される。永井 (1970) は、徳島県で行った黄色水盤による発生消長調査事例を報告しているが、こうしたトラップ利用による発生消長調査法の確立は、今後の重要な研究課題と思われる。

3 被害解析

長野県では、イネ移植時期が 6 月 20 日以後の作型ではは場内の幼虫密度が高まって、幼虫 1 個体当たりの玄

米減収量は 0.5～33.6 g, 平均 7.2 g であると報告されている（関谷, 1949）。しかし千葉県のように、県全体が早期栽培であることから発生が認められても実害が少なく、防除がほとんど行われていない地域もある。減収量の実態は、品種、作型、地域、気象条件などによってかなり異なるものと推察され、被害解析に関する研究は今後の重要な課題である。

引用文献

- 1) 朝比奈 正二郎・鶴岡 保明 (1969) : Kontyû 37 : 290～340.
- 2) 長谷川 順一 (1975) : 昆虫と自然 10 : 17～22.
- 3) 日浦 勇 (1980) : 自然史研究 1 : 141～148.
- 4) ———・中筋 房夫 (1980) : 蝶と蛾 32 : 185～189.
- 5) ISHII, M. and T. HIDAHA (1979) : Appl. Ent. Zool. 14 : 173～184.
- 6) 石井 実 (1980) : 昆虫と自然 15 : 17～26.
- 7) 石倉 秀次 (1950) : 作物害虫の発生予察, 河出書房, 東京, pp. 166.
- 8) 高野 光之丞 (1956) : 植物防疫 5 : 30・43.
- 9) 宮下 和喜 (1961) : 同上 15 : 75～81.
- 10) 元岡 清 (1941) : 病虫害雑誌 28 : 9～16.
- 11) 森岡 良策 (1967) : 関西病虫研報 9 : 62～66.
- 12) 永井 洋三ら (1970) : 四国植物防疫研究 5 : 51～57.
- 13) 中筋 房夫 (1980) : 昆虫と自然 15 : 12～16.
- 14) NAKASUJI, F. et al. (1981) : Physiol. Ecol. Japan 18 : 119～125.
- 15) ——— and M. KIMURA (1984) : Kontyû 52 : 253～259.
- 16) ONO, T. (1980) : ibid. 48 : 226～233.
- 17) 大森 南三郎 (1933) : 動雑 45 : 303～326.
- 19) 尾崎 重夫・山下 善平 (1950) : 稲作主要病害虫発生予察に関する特殊研究報告 1. 愛知県立農事試験場.
- 20) 尾崎 重夫 (1951) : 農及園 26 : 580～582.
- 21) 関谷 一郎・早川 広美 (1949) : 長野県農試彙報 371 : 1～15.
- 22) ——— (1955) : 農及園 30 : 1076～1080.
- 23) ——— (1962) : 病虫害発生予察事業二十周年記念誌, 病虫害発生予察事業二十周年記念協賛会.
- 24) 信田 利智 (1973) : 昆虫と自然 8 : 10.
- 25) 田中 伊和夫 (1959) : 滋賀植物防疫 5 : 24～39.
- 26) 山下 善平 (1955) : 植物防疫 9 : 9～15.



新刊紹介

『果樹の病害虫—診断と防除—』

山口 昭・大竹 昭郎 編

定価 6,800 円 (〒 350 円)

A 5 判, 643 ページ (うちカラー図版 62 ページ)

(株) 全国農村教育協会

全国農村教育協会から既刊「野菜の病害虫」の姉妹編として、「果樹の病害虫」が出版されると聞き、心待ちにしていたところ、先日その現物を手にすることができた。10 年前、野菜編の編者として仲間と一緒に苦労した私としては、果樹編がどんな出来栄になるか気にかかっていたが、一読しての感じは充分追い越されたなというのが実感である。

10 年の歳月は無駄に流れてはいなかったというべきか、まず驚かされたのはカラーグラビアの素晴らしさであった。この種の書物ではカラーグラビアというのは、単なる説明材料というだけでなく、あとから出て来る本文を含め、書物全体への信頼性を左右する重要なものである。その意味で本書のグラビアの内容は、どの一枚をとってもほれぼれするような出来栄である。これだけのものになっていると、1 ページ目のミカンの病害から最後のバナナの害虫まで、一枚一枚楽しみながら見せら

れてしまう。そしてその間に病気というものの、あるいは害虫というものの本当の姿がいつの間にか頭に入り、本文を読むときのこの上ない予備知識になってくれる。

もう一つは本文のほうの内容であるが、これもまたカラーグラビアに劣らず密度の濃い内容になっている。各果樹とも主要な病害虫はもちろん、比較的発生のまれな病害虫についても取り上げられ、ていねいに解説されている。これは全国の読者を対象とする本書としては、きわめて適切な方針であったと思う。また各樹種ともウイルス病に関する記述が充実しているのも本書の大きな特徴であろう。ウイルス病は菌類病や細菌病とちがいで、眼に見える害はそれほどではないが、果樹は栄養繁殖性でありかつ永年性であるために、長い間に思いがけぬ被害を受けるものである。いままでとかく知識がなかったために、生産の上がらない保毒樹を何十年も作りつづけることになりがちであったが、本書によってウイルス病の見分け方から対策までくわしく解説してもらおうと、関係者は大助かりであろう。

本書ではまた、カラー図版の英文解説がついているのも便利である。筆者も、野菜編を中国や東南アジア、南米などから来た研究者に寄贈して、大変よろこばれているが、そんなときせめて図版の説明くらい英文がつけてあったらなんと、残念に思っているのではなおさらである。

本書が、その実力にふさわしく、できるだけ多くの読者に活用され、わが果樹産業の発展のために寄与されることを心から祈ってやまない。

(岸 國平)

イネ褐色葉枯病菌 (雲形病菌) の分類

とみ なが とき とお
富 永 時 任

イネ褐色葉枯病は、1950年に長野県下で発生し葉身に褐色斑点を形成する新病害とされたが(知久, 1951), すでに1910年に報告されている(MIYAKE, 1910)。しかし、その後長年忘れ去られ、戦後再び脚光を浴びるようになった病害である。

戦後、関東以南の各地で、イネの葉身に暗褐雲紋状の大病斑が形成され、葉先の枯死を伴う病害が認められた。これは1942年に島根県で発生したイネ葉先枯病と同一病害であることがわかった。病原菌は新種 *Rhynchosporium oryzae* HASHIOKA and YOKOGI と同定され、雲形病と改称された。雲形病菌は褐色葉枯病菌と類似していることが指摘されたが、両菌の異同については明確にされなかった(橋岡・池上, 1955)。

イネの葉しょうが褐変する葉しょう褐変病(色素沈殿病)も、雲形病、褐色葉枯病と同一病原による病害ではないかと考えられていたが、この推論はその後正しいことが証明された(木谷・大畑, 1968; 山口・伊藤, 1975)。

その後、*Rhynchosporium* 類似菌がイネの穂枯れに関与することがわかったが、同菌も雲形病菌、褐色葉枯病菌、葉しょう褐変病菌と同一であるとされた(木谷ら, 1970)。

これら4種の病害にいずれの病名を採用するかについては異論もある。雲形病斑は褐色葉枯病斑の伸展拡大したものであり、かつ日本植物病理学会(1975)でも採用されているので、褐色葉枯病を用いることにした。一方、海外では雲形病が使用されている。

本病原菌は分類学的に非常に問題があり、日本のほか近年外国でも取り上げられているが、まだ納得のいく結論に到達していないので、それらの分類学的研究について紹介する。

1985年8月、著者は本題の概要について、中華民国台湾国立中興大学で講演した。なお、貴重な資料の閲読を許可された日本植物防疫協会資料館の中田館長にお礼を申し上げる。

Ⅰ 褐色葉枯病の分布

CMI の調査(1982)によると、本病はアジアではバングラデシュ、ブルネイ、インド、インドネシア、日

Taxonomy of the Rice Brown Leaf Spot Fungus (Leaf Scald Fungus). By Tokitō Tominaga

本、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム、アフリカではガーナ、ナイジェリア、コートジボアール、シエラレオネ、北米・中米ではコスタリカ、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、パナマ、エルサルバドル、アメリカ、大洋州ではオーストラリアに発生している。オーストラリア(THÜMEN, 1889)、イタリア(魏, 1957)、中国(魏, 1957)でも古くより存在し、近年、韓国(KWON et al., 1973)、リベリア(VIRMANI and SUMO, 1978)、スリナム(PARKINSON et al., 1981)、フランス領ギアナ(PARKINSON et al., 1981)、コロンビア(MUÑOZ and GARCIA, 1983)、ブラジル(RIBEIRO, 1983)でも発見され、発生国は30か国に上るが、おそらくイネの栽培地帯ではいづこでも発生しているものと思われる(第1図)。

Ⅱ 接 種 法

常法に従い病斑より組織分離をすると、常に淡紅色の菌そうの菌が分離される。これは病斑部の分生子および子の胞子の単胞子分離菌と同一である。いずれの分離菌も培地上に分生子を形成するが、この胞子浮遊液では噴霧接種に成功しないので、褐色葉枯病斑は初めは生理的障害ではないかと疑われた。

また、接種により自然病斑の再現ができないため、葉先枯病、雲形病、褐色葉枯病、葉しょう褐変病の異同を、長い間決定することができなかった。

以上の理由より、本病の研究にはまず再現性の高い接種法の開発が重要課題となった。

初めて人工接種に成功したのは河合ら(静岡農試, 1957)である。すなわち、乳鉢ですりつぶしたイネの薬を葉身になすりつけ、これに胞子浮遊液を噴霧し湿室に保存後ガラス室で管理した。本法により前記の4病害が同一病菌によることが証明された(木谷ら, 1970; 静岡農試, 1957; 安ら, 1962)。しかし、本法は薬を常時多量に準備すること、多数の葉に接種することが困難などの難点があり、よりよい接種法の開発が望まれた。

橋岡・池上(1955)は成葉は7日間、苗葉は20日間恒湿に保ち接種に成功した。しかし、このように長期間湿室に保つと、葉先から著しく枯死するので、信頼性が乏しいとの批判がある(越水ら, 1970)。越水ら(1970)は葉身を胞子浮遊液に48時間浸漬後、葉身を水洗し湿



第1図 イネ褐色葉枯病の分布

室に約 24 時間保ち、その後室内に移す方法で自然病斑の再現に成功した。氏らも本法で上記の 4 病害が同一であることを証明した。

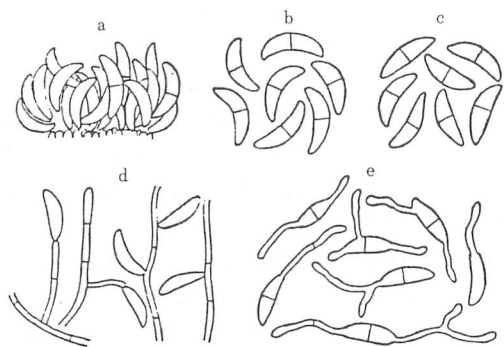
その後、山口・伊藤 (1975) は 1% ポリペプトン水で胞子浮遊液を作成すれば、噴霧接種で接種できることを発見した。Ou et al. (1978) はイネ白葉枯病で用いたクリッピング法が、褐色葉枯病でも有効なことを認めた。本法は病斑の再現性には乏しいが、病原性の有無、強弱が判定でき、ほ場でも実施できるので、研究目的によっては利用価値がある。

III イネ褐色葉枯病菌の分類学的研究

イネ褐色葉枯病菌の学名については、不完全世代 アナモルフ Anamorph, 完全世代 テレオモルフ Teleomorph のいずれにも、種々の提案がなされ著しく混乱している。

1 アナモルフの学名

橋岡・池上 (1955) によれば、雲形病菌は葉身の病斑



第2図 イネ雲形病菌の形態 (橋岡・池上)

a : 病斑上の子座, b : 病斑上の分生子, c : ジャガイモ寒天上の分生子, d : 培養菌糸上の胞子形成, e : 培養分生子の蒸留水中における発芽

部に表生の子座を生じ、その上に無柄の分生子を簇生する。分生子は無色、紡錘形、湾曲し、2 胞で両胞はわずかに不等である (第2図)。これらの形態から氏は本菌を新種と認め、*Rhynchosporium oryzae* HASHIOKA and YOKOGI とした。

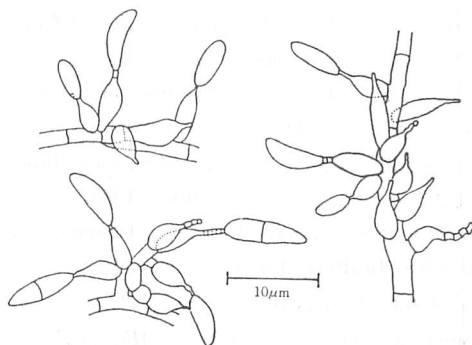
これに対し、木谷・大畑 (1968) は分生子の隔膜数、分生子柄の有無、菌そうの形状より、この学名は検討の余地があるとした。富永 (1970) も同様な見解から学名を

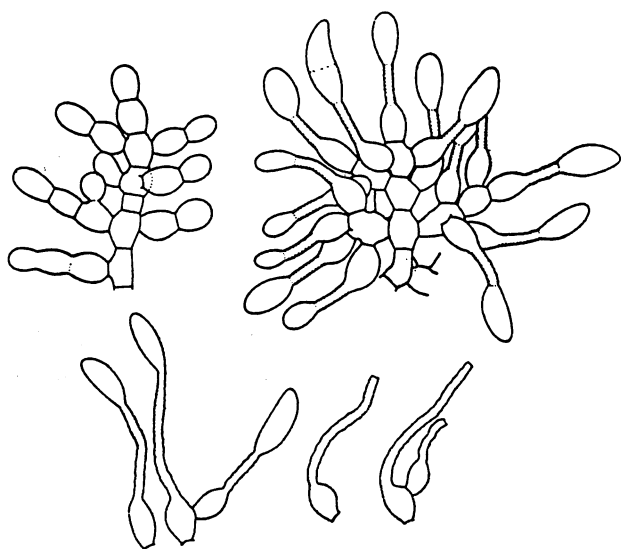
Fusarium nivale とした。

これに対し、内藤・越水 (1974) は該菌は phialospore を形成するので *Fusarium* 属菌ではあるが、厚膜胞子状構造を形成し、子のう構造およびやや高い生育温度などより *Fusarium nivale* とは考えられないとした。MATSUYAMA and WAKIMOTO (1977) は非特異的エステラーゼ、カタラーゼのザイモグラムが *Fusarium* 属菌の分類同定に利用できることを確認した。この手法により、該菌とムギ類紅色雪腐病菌 *F. nivale* を比較したが、ザイモグラムは異なり両菌は同一ではないとした。

一方、松尾・勝又 (1978) は多数の褐色葉枯病菌とムギ類紅色雪腐病菌を比較した。内藤らが指摘する厚膜胞子は両菌に存在し、培養性状、子のう時代に差異がなく (壁構造は未検討)、後者の菌の中には生育適温が高く前者と変わらない系統も見られるので、両菌は同一であるとした。

MÜLLER (1979) は *Fusarium nivale* は annellospore を形成するようであるが、それが事実なら *Fusarium* 属菌ではなく、*Sphaeriales* の *Amphisphaeriaceae* の菌とす

第3図 *Metasphaeria albescens* の分生子、分生子柄 (DOI and TOMINAGA より改変)



第4図 *Rhynchosporium secalis* の分生子，分生子柄 (MATSUSHIMA)

べきであるとした。

DOI and TOMINAGA (1979) は褐色葉枯病菌の分生子形成様式を再検討し，分生子が *annellospore* であることを認め (第3図)，*phialospore* を形成する *Fusarium* 属菌ではないとした。MÜLLER の述べているように，*F. nivale* が *annellospore* を形成するのであれば，褐色葉枯病菌は *F. nivale* と密接な関係を持つことになる。一方，*Rhynchosporium* の基準種である *R. secalis* は *annellospore* を形成することが明らかにされたので (CARMICHAEL et al., 1978; MATSUSHIMA, 1975) (第4図)，褐色葉枯病菌は *Rhynchosporium oryzae* とするのが適当であるとした。

GAMS and MÜLLER (1980) も *F. nivale* と褐色葉枯病菌の分生子形成様式を走査型電顕により調査した。両菌とも *annellospore* を形成するので，*Fusarium* 属菌ではないとし，新属 *Gerlachia* を創設し，前者を *G. nivalis* var. *nivalis*，後者を前者と似るが生態や生育温度の差異により別種，*G. oryzae* (HASHIOKA and YOKOGI) GAMS とした。また，DOI and TOMINAGA が *Rhynchosporium* 属採用の根拠とした *R. secalis* が *annellospore* を形成するという文献 (MATSUSHIMA, 1975) を見落とし，同菌が出芽型であるという報告 (Commonwealth Mycological Institute, 1973) により，褐色葉枯病菌は *Rhynchosporium* 属菌とは類縁がないとした。

SAMUELS and HALLETT (1983) は *Micronectriella stoveri* は単壁性子のうとデンプン質頂生リングを有するので，*Monographella* 属に移した。*Monographella* の基準

種である *M. nivalis*，その変種および *M. albescens* のアナモルフは *annellospore* を形成するが，*M. stoveri* のアナモルフである *Fusarium stoveri* は *sympodiospore* を形成する。MADELIN (1979) は *annello* 型と *sympodio* 型の両分生子形成型は，分生子形成様式の異なる型ではないとしたので，*Monographella* の孢子形成法を異にする2種のアナモルフを1属にした。*Monographella* 属菌のアナモルフは形態的にも，解剖学的にも，生理的にも *Microdochium* 属菌とかなり類似点があるうえ，*Microdochium* の基準種である *M. phragmitis* にも非常に類似している。したがって，*Monographella* のアナモルフは *Microdochium* に所属し，*Gerlachia* は *Microdochium* の異名とすべきで，褐色葉枯病菌は *Microdochium oryzae* (HASHIOKA and YOKOGI) SAMUELS and HALLETT [syn.: *Rhynchosporium oryzae*, *Gerlachia oryzae*]，ムギ

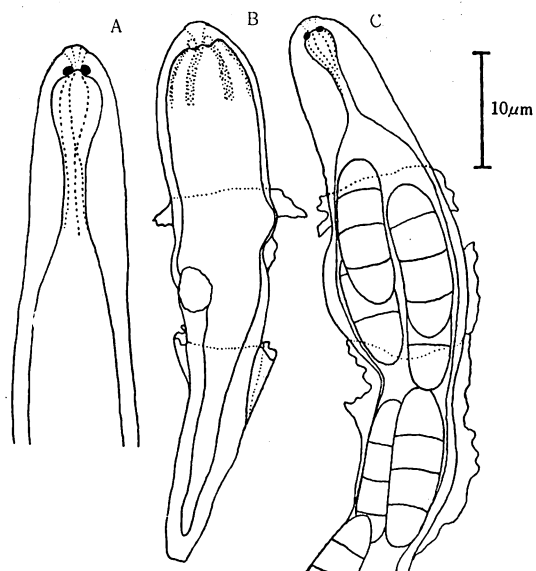
類紅色雪腐病菌は *M. nivale* (FRIES) var. *nivale* SAMUELS and HALLETT [syn.: *F. nivale*, *Gerlachia nivalis*] とした。

以上により，アナモルフには4学名が提案された。後述のようにテレオモルフの *Monographella* は妥当ではないので，そのアナモルフである *Gerlachia*，*Microdochium* は不適当である。したがって，褐色葉枯病のアナモルフの学名は *Rhynchosporium oryzae* HASHIOKA and YOKOGI が妥当である。

2 テレオモルフの学名

井上・竹内 (1957) は葉先枯病葉の古い病斑部に子のう殻が形成されているのを認めた。これは同病菌のテレオモルフで *Phragmosperma* に所属するとしたが，病原性は確認できなかった。越水ら (1970)，内藤・越水 (1974) も褐色葉枯病斑，雲形病斑に井上らの報告した子のう殻を認め，接種によりこれが褐色葉枯病菌のテレオモルフであることを確認し，形態を詳細に記載したが，分類学上の所属を明らかにしなかった。その後，日本のみならず世界の各地においても，病斑部に子のう殻が形成されていることが報告された。

DOI and TOMINAGA (1979) によると，褐色葉枯病菌の子のう子座は偽子のう殻で，膜質，宿主組織内に埋まっている。子のうは二重壁状構造 (擬びっくり箱状構造) を呈し，先端部にドーム，やな状構造，デンプン質頂生リングがあり，子のう胞子は紡錘形，無色～薄墨色で通常3隔膜がある (第5図)。これらの形態的特徴より褐色葉枯病菌は *Loculoascomycetes*, *Pleosporales*, *Pleo-*



第5図 *Metasphaeria albescens* の子う (Doi and TOMINAGA より改変)

A, C: ドーム, やな状構造, デンブン質頂生リング, B, C: 二重壁状構造, C: 子う内の子うの子う

sporaceae 中の *Metasphaeria* 属菌と考えられ, *Sphaeriales*, *Amphisphaeriaceae* の *Monographella* 属にも類似しているが, この菌は子うが単壁性なので区別される。褐色葉枯病菌と一致する形質を持つ *Metasphaeria* 属菌は *M. albescens* THÜMEN である。褐色葉枯病菌と THÜMEN の原記載 (1889), 魏 (Wei) の再記載 (1957) を比較するとよく一致している。両者の記載は古い時代なので, 子

うの構造についてはもちろん記載されていない。THÜMEN はアナモルフについては報告していないが, 魏はこれを記載するとともに図示しているが (第6図), その学名については触れていない。そのアナモルフの図は内藤・越水 (1974), Doi and TOMINAGA (1979), PARKINSON et al. (1981) の図と変わりが無い。魏の報告したイネ病害も, 病原菌および病徴から褐色葉枯病と推測される。

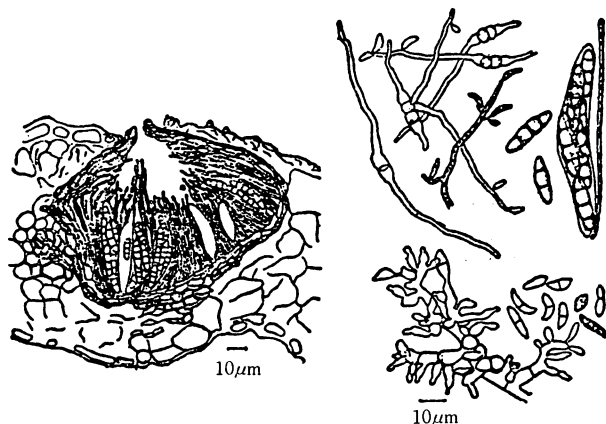
Miyake (1910) はすでに 1910 年, イネの病原の一つに *Metasphaeria albescens* を報告している。この病気の病名は命名されていないが, 病原および病徴によると褐色葉枯病に相違ないと思われる。国内に広く分布し, 全葉枯死もまれではないという。このような病害がわずかに紹介されたのみで (原, 1918) 長い間忘れられ, 戦後再び新病害と誤認されて注目を浴びるようになったのは興味深い。褐色葉枯病はごま葉枯病と似ているので (深津, 1956), 両者が混同されていたのではないかとと思われる。

Ou et al. (1978) は Doi and TOMINAGA (1979) とほとんど同時期に, フィリピンおよびコロンビアの雲形病菌のテレオモルフは *Metasphaeria albescens* に, アナモルフは *Rhynchosporium oryzae* に一致するとした。しかし, 子うの二重壁, 先端構造, 分生子形成様式については触れていない。

伊藤ら (1980) は, イネ科に人工培養したムギ類紅色雪腐病菌および褐色葉枯病菌の完全時代を比較した。両菌とも子うは単壁でデンブン質頂生リングを有し, 形態に差異がないので, 褐色葉枯病菌の完全世代は *Micronectriella nivalis* とした。本属は現今二重壁子うの菌とされているので (SAMUELS and HALLETT, 1983), この学名を用いるのは妥当ではない。

PARKINSON et al. (1981) はアフリカ, 南米産の雲形病菌の葉身に形成された完全時代および培地に形成された完全時代は, *Metasphaeria albescens* と同一であるとした。しかし, いずれも子うは単壁でデンブン質頂生リングを持っているので, 二重壁で *Loculoascomycetes* の菌である *Metasphaeria* より *Monographella* 属を用いるのがよいとした。したがって, 雲形病菌を *Monographella albescens* (THÜMEN) PARKINSON, SIVANESAN and BOOTH (syn.: *Metasphaeria albescens*) とした。

以上により, テレオモルフの学名には *Metasphaeria*, *Monographella* などが提案されている。子うの二重壁性については内藤・越水



第6図 *Metasphaeria albescens* (魏)

子う殻, 子う, 子う胞子,
子う胞子発芽, 分生子

(1974) も認めているので、イネ褐色葉枯病のテレオモルフには *Matasphaeria albescens* THÜMEN を用いるのが妥当であると考えられる。

お わ り に

イネ褐色葉枯病菌のアナモルフの学名には 4 種、テレオモルフにも 4 種が提案されたが、それぞれ *Rhynchosporium oryzae* HASHIOKA and YOKOGI および *Matasphaeria albescens* THÜMEN を用いるのが妥当と思われる。

引 用 文 献

- CARMICHAEL, J. W. et al. (1978) : Genera of Hyphomycetes, Univ. Alberta, pp. 162.
- 知久武彦 (1951) : 植物防疫 5 : 282~283.
- Commonwealth Mycological Institute (1973) : CMI Descr. pathol. Fungi and Bact. No. 387.
- (1982) : Ibid. No. 729.
- DOI, Y. and T. TOMINAGA (1979) : Bull. Natn. Sci. Mus., Ser. B (Bot.) 5 (4) : 107~116.
- 深津量栄 (1956) : 農と園 31 (8) : 59~63.
- GAMS, W. and E. MÜLLER (1980) : Neth. J. Plant. Pathol. 86 : 45~53.
- 原 攝祐 (1918) : 稲の病害, 自費出版, 東京, pp. 148.
- 橋岡良夫・池上八郎 (1955) : 栃内・福士両教授還暦記念論文集, pp. 46~51.
- 井上義孝・竹内昭士郎 (1957) : 日植病報 22 : 26 (講要).
- 伊藤征男ら (1980) : 同上 46 : 367~368 (講要).
- 木谷清美・大畑貴一 (1968) : 昭和 42 年度四国農試病害研究室研究時報, pp. 61~69.
- ら (1970) : 四国農試報 22 : 27~117.
- 越水幸男ら (1970) : 東北農試研報 39 : 111~135.
- KWON, S. H. et al. (1973) : Korean J. Plant Prot. 12 : 121~124.
- MADELIN, M. F. (1979) : In The Whole Fungus I (KENDRICK, B. ed.) National Museum of Natural Sciences, Canada, pp. 63~80.
- 松尾卓見・勝又治男 (1978) : 日植病報 44 : 347 (講要).
- MATSUSHIMA, T. (1975) : Icones Microfungorum a Matsushima lectorum, publ. by the author, Kobe, pp. 125~126.
- MATSUYAMA, N. and S. WAKIMOTO (1977) : Ann. Phytopath. Soc. Japan 43 : 462~470.
- MIYAKE, I. (1910) : J. Coll. Agric. Univ. Tokyo II : 237~276.
- MUÑOZ, D. and E. GARCIA (1983) : Int. Rice Commission Newsletter 32 : 28~30.
- 内藤秀樹・越水幸男 (1974) : 日植病報 40 : 319~328.
- 日本植物病理学会 (1975) : 日本有用植物病名目録 1 (2 nd. ed.), 東京, pp. 4.
- OU, S. H. et al. (1978) : Plant Disease Repr. 62 : 524~528.
- PARKINSON, V. O. et al. (1981) : Trans. Br. mycol. Soc. 76 : 59~69.
- RIBEIRO, A. S. (1983) : Fitopatologia Brasileira 8 : 195~199.
- MÜLLER, E. (1979) : In The Whole Fungus I (KENDRICK, B. ed.), National Museum of Natural Sciences, Canada, pp. 182.
- and J. C. HALLETT (1983) : Trans. Br. mycol. Soc. 81 : 473~483.
- 静岡農試 (1957) : 稲小粒菌核病防除試験成績書 (付紋枯病, 雲形病). 118~123 (膳亨).
- THÜMEN, F. von (1889) : Aus den Laboratorien der K. K. Chemischphysiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau zur Klosterneuburg bei Wien 12 : 1~19.
- 富永時任 (1970) : 日植病報 36 : 367 (講要).
- VIRMANI, S. S. and F. J. SUMO (1978) : Int. Rice Res. Newsletter 3 : 5~6.
- 魏 景超 (1957) : 水稻病原手冊 (修訂本, 1975), 科学出版社, 中華民国, pp. 63~65.
- 山口富夫・伊藤征男 (1975) : 日植病報 41 : 500~501.
- 安 正純ら (1962) : 農林水産技術会議指定試験 (病害虫) 1, 206~213.

協 会 だ よ り

○第 42 回通常総会を開催

5 月 23 日, 午後 1 時 30 分から家の光会館において第 61 回理事会及び第 42 回通常総会が開催された。出席者は 136 名であった。

定刻, 栗田常務理事が開会を宣し, 石倉理事長が開会の挨拶を行った。

〔通常総会議事内容〕

石倉理事長が議長となり, 遠藤常務理事が提出議案の説明を行い, 審議が行われた結果, 昭和 60 年度事業報告及び収支決算並びに損益計算報告案, 61 年度事業計画及び収支予算案等はすべて原案どおり議決された。

役員人事については, 団体会員の代表者の交代に伴い, 次の理事の交代が承認され, 新理事は即日就任した。

〔交代就任〕 岩村 信 (福岡県植物防疫協会)

杉 頼夫 (日本植物調節剤研究協会)

須藤 隆平 (全国農業共済協会)

〔交代辞任〕 赤保谷明正 (福岡県植物防疫協会)

馬場 赴 (日本植物調節剤研究協会)

下山 一二 (全国農業共済協会)

なお, 昭和 61 年度収支予算の概要は次のとおり。

〔昭和 61 年度収支予算〕 (千円)

	予算額	前年度予算額	増減
公益一般会計	306,804	390,864	△84,060
公益委託試験会計	1,953,900	1,809,170	144,730
収益事業会計	123,850	117,438	6,412
国庫委託費会計	1,624	1,958	△ 334
計	2,386,178	2,319,430	66,748

なお, 総会終了後会場を家の光ビルに移し, 遠藤常務理事の藍綬褒章受章の祝賀会を兼ねた懇親会が催された。

昭和 61 年春の褒章で, 本会常務理事の遠藤武雄氏が, 藍綬褒章を受章し, 去る 5 月 28 日農林水産省において伝達式が行われた。

昨年における果樹カメムシ類の大発生とその原因

農林水産省果樹試験場 ^{いの}井 ^{うえ}上 ^{こう}晃 ^{いち}一

はじめに

1985 (昭和 60) 年はカメムシ類が関東以西のカンキツ、ナシ、モモ、カキなどの果樹に多発し、大きな被害を与えた。果樹を加害するカメムシ類の大発生は、1973 年と 1975 年に全国的規模で起こり (長谷川・梅谷, 1974; 梅谷, 1976), その後は 1979 年に西日本を中心に起こっている (志賀, 1980)。

1973 年の多発以来、カメムシ類は果樹の重要害虫として注目されるに至り、それまできわめて少なかったカメムシ類の生態的研究が以後盛んに行われるようになった。なかでも、1979 年から 5 かにわたって実施された「果樹カメムシ類の発生予察方法の確立に関する特殊調査」では、関係機関の並々な努力により、発生予察および防除に関して、多くの貴重な成果が得られている (農林水産省農蚕園芸局植物防疫課, 1986)。

ここでは、主として、これらの成果を参考にし、1985 年の果樹カメムシ類の大発生とその原因について述べてみたい。

I 多発の実態

昨年の果樹カメムシ類の多発の実態については、農林水産省植物防疫課主催の落葉果樹とカンキツ病害虫防除暦編成連絡会議 (昭和 60 年 11, 12 月) に各県より提出された果樹主要害虫の発生動向の資料から主にとりまとめを行い、その結果を第 1 表に示した。

北海道、東北地方では、福島県のモモを除けばカメムシ類の発生は平年並以下で少なかったが、関東以西では多発している県が非常に多かった。特に東海、近畿、中四国および九州では、カメムシ類の多発県が多く、被害が一段と大きかったことが報告されている。

第 2 表は、果樹の種類ごとにカメムシ類の発生程度別発生県数を示したものである。この表に挙げた果樹の種類以外にもカメムシ類の発生が多少認められたものもあったが、昨年場合はカンキツ、ナシ、モモ、カキが主な被害樹種であったので、これら 4 樹種とブドウに限ることにした。

カメムシ類が多発した樹種の中で、発生県数が多かつ

たのは、カンキツ、ナシ、カキで、それぞれ 12 県あり、モモは 7 県であった。ブドウの場合は多発した県が少なかった。

次に樹種別にカメムシ類の加害優占種を見ると、カンキツではチャバネアオカメムシ、次いでツヤアオカメムシが挙げられており、ナシではチャバネアオカメムシ、モモではクサギカメムシとチャバネアオカメムシ、カキではチャバネアオカメムシと一部の県でツヤアオカメムシ、ブドウではチャバネアオカメムシが挙げられている。

カメムシ類による加害および被害状況は、カンキツでは 8 月から加害が多くなり、10 月上旬まで続き、幼果の落下や着色期の被害がかなり多かった。ナシでは 5 月下旬から加害が多く、幼果の被害が大きかった地域と、7~8 月に被害が増大した地域が見受けられた。モモでは 5 月下旬から果実への加害が増加したところが多く見られた。ブドウの場合、実害が認められた地域は全般的に少なく、一部の県で果粒肥大期、または 9 月上・中旬に被害が目だった程度であった。カキでは 7 月中旬以降、カメムシ類の飛来が異常に多くなり、8 月中旬~9 月中旬にかけて落果が著しく多かった。

昨年は全般にカメムシ類の越冬密度が高かったため、ナシやモモでは越冬世代成虫による加害が 5 月下旬から多くなったのが特徴であった。

II 多発要因

果樹カメムシ類は原則として果樹園の中では増殖しないで、果樹園外のいろいろな植物上で増殖する。増殖したカメムシが果樹園に侵入する条件についてはまだ不明な点が多いが、果樹園外でのカメムシ類の発生密度が高まると、成虫による植物間の移動が盛んになり、果樹園へ飛来する機会が多くなるものと考えられる。

そこで、果樹園外でのカメムシ類の発生密度に関与している要因を考えてみると、①餌植物の種類と量、②カメムシの越冬量、③気象要因、④天敵などが挙げられるので、これらの要因と昨年のカメムシ類の多発との関係について検討を加えてみた。

1 餌植物の種類と量

果樹カメムシ類の餌植物の種類は多く、例えば、チャバネアオカメムシは 47 科 112 種に及んでいるが (山

Outbreak of the Stink Bugs Attacking Fruit Trees in 1985 and Its Cause. By Kouichi INOUE

第 1 表 県別に見た果樹におけるカメムシ類の発生状況 (1985)

樹 種			カン キツ	ナ	シ	モ	モ	ブドウ	カ	キ
県 別										
北海道				△						
東	青 岩 宮	森 手 城 田 形 島		△ ○ △ △ △ △ △		△ △ △ △ ●				△ ○
関 東	茨 栃 群 埼 千 東 神 山 長 静	城 木 馬 玉 葉 京 川 梨 野 岡 奈		● △ △ △ ○						●
			○		●				●	
			●	△	△	△	△		●	
			●	●	●				●	
北	新 富 石 福	潟 山 川 井		○ △ △ △ ○		○ ●			○	△
東 海	岐 愛 三	阜 知 重	● ●	● ● ● ●		● ● ●		●	● ● ● ●	
近 畿	滋 京 大 兵 奈 和	賀 都 阪 庫 良 山 歌	△ △ △ ●	● ○ ●		●		●	● △ ○ ● ● ●	
中 国 四 国	鳥 島 岡 広 山 徳 香 愛 高	取 根 山 島 口 島 川 媛 知	△ ○ ○ ○ ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●		● ● ● ● ● ● ●			● ○ ● ● ● ● ●	
九 州	福 佐 長 熊 大 宮 鹿	岡 賀 崎 本 分 崎 島 児	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ○ ● ●			○		● ○	
沖 縄			●							

注 ●：多発，●：やや多発，○：平年並，△：少発

田・宮原，1980)，寄主植物の種類は現在まで 27 種と
そう多くない（藤家，1985a）。果樹カメムシ類と利用す
る植物の関係は，季節や植物の状態によって異なる場合
が多い。一般に春から夏にかけては，サクラ，クワ，キ

第 2 表 果樹の種類ごとに見たカメムシ類の発生程度別発生県数 (1985)

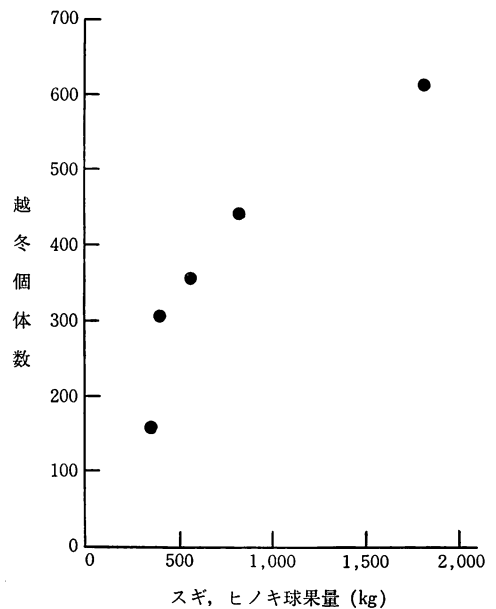
樹 種	発 生 程 度				
	少発生	平年並	や 多発生	多発生	計
カンキツ	4	3	5	12	24
ナシ	12	6	5	12	35
モモ	5	1	4	7	17
カキ	3	5	3	12	23
ブドウ	1	1	0	2	4
計	25	16	17	45	103

第 3 表 スギの球果量とカメムシ類の生息数との関係 (小田ら，1981)

球 果 量	調査樹数	チャバネアオ カメムシ x ± S	クサギ カメムシ x ± S
卅 (やや多～多)	9	5.2±6.2	2.7±2.7
卅 (中)	3	3.7±1.7	1.3±0.9
十 (やや少～少)	8	1.3±1.5	0.9±1.4

1 樹当たりの成・幼虫の平均虫数で示した。

カメムシ類は見取り法およびたたき落とし法により
10 月 1 日調査。



第 1 図 クサギカメムシの越冬個体数とスギ、
ヒノキ球果量の関係 (小田ら，1982)

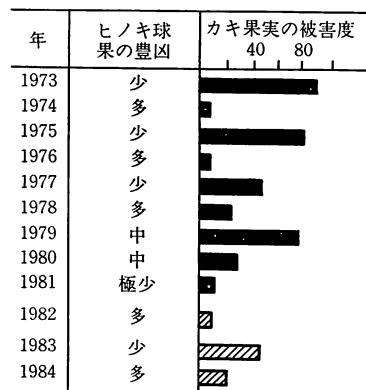
リなどが利用され，夏以後は主にスギ，ヒノキ，サワラ
などの針葉樹が利用されている。

小田ら (1981) は，スギ，ヒノキの球果量とチャバネ
アオカメムシ，クサギカメムシの生息数との関係を調べ

た結果、第3表に示したように、球果の多い樹では兩種カメムシの成・幼虫生息数が多い傾向のあることを認めている。さらに小田ら(1982)は、スギ、ヒノキの球果量とクサギカメムシの越冬個体数との関係を調べ、第1図のように球果量が多い年には越冬個体数も多い傾向があり、両者の間に正の相関関係が見られたと報告している。これらのことから、カメムシ類は一般にスギ、ヒノキの球果量が多い年にはよく増殖し、越冬に入る個体数が多くなることがわかる。

昨年、果樹にカメムシ類が多発した原因の一つとして、一昨年の夏季の針葉樹の結実量がきわめて多かったこと、そのため大量に増殖したカメムシ類が高密度のまま越冬に入り、昨年春からの多発につながったことが考えられる。

果樹におけるカメムシ類の多発要因の分析のなかで、針葉樹の球果の成り年の翌年に被害が多発していることがすでに指摘されている(梅谷, 1976)。山田・野田(1985)は、ヒノキ球果の豊凶とカキ果実の被害量との関係を1973年から1984年の12年間にわたって調べ、その結果を第2図に示している。この図から、ヒノキ球果結実の豊凶サイクルとカキの果実被害量のサイクルとは一部例外はあるが、ほぼ逆の関係になっていることが示されている。この現象について、かれらは球果が豊作の年には好適な餌が多くあるため、カメムシ類の個体数は増加するが、遅くまでそこに留まるためカキ果実への被害が少ない。しかし、逆に凶作の年は、前年に多数増加したカメムシの成虫が好適な餌を求めてヒノキより早期に離脱してカキ園に侵入するため、被害が多くなるものと考察している。



第2図 ヒノキ球果の豊凶とカキ果実の被害程度(山田・野田, 1985)

1982~84年は調査場所が変わったので、推定被害量を示す。

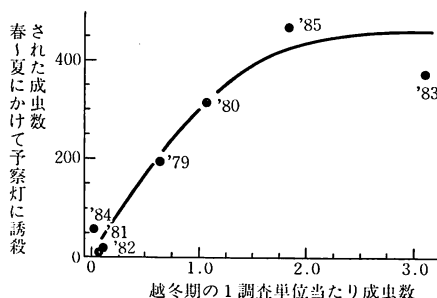
2 越冬密度

高密度で越冬に入ったカメムシ類の冬季の死亡率が低い場合は、春季から発生量は当然多いことが予測できる。越冬期間中の死亡率についての知見はあまり多くはないが、クサギカメムシでは死亡率が10~30%あるいは5~35%の範囲で、年次変化が比較的少ない場合(小田ら, 1982; 藤家, 1986)と、20~80%と年次変化が大きい場合(菅野ら, 1986; 内田, 1986)がある。チャバネアオカメムシについては、現地での越冬の量的把握がクサギカメムシより難しいが、藤家(1985a)によれば越冬期間中に個体数が大きく変動することは少ないと報告されている。クサギカメムシは山間地帯の家屋、小屋などの建物内や屋根裏、材木の下などに集合して成虫態で越冬するが、死亡率は前述のように地域や年次により変化がかなりあることから、死亡要因として、越冬期間中の寒波の影響が大きいように思われる。一方、チャバネアオカメムシの成虫は主に落葉下に分散して越冬する習性のため、越冬期間中の低温による死亡が少ないのではないかと推測される。

カメムシ類の越冬個体数と春季の発生量に関しては、第3図に示したように、チャバネアオカメムシの越冬密度と春から夏にかけての予察灯での成虫誘殺数との間に、越冬密度が比較的低い領域においては正の相関関係が認められている(守屋・志賀, 1986)。この図で越冬密度が高かった1985年の場合、春~夏の誘殺数が多く、モモヤナシで果実の被害が多かった。したがって、チャバネアオカメムシの越冬量から春季の発生量を予察することが可能だと考えられる。

3 気象要因

カメムシ類の発生と気象要因の関係については、これまで説明された点は少ない。しかし、寄主植物のスギの場合、夏の気温が高いとその翌年の花粉の飛散が多くな



第3図 1979~85年までのチャバネアオカメムシの越冬成虫数と春~夏にかけての予察灯への誘殺成虫数との関係(守屋・志賀, 1986を一部改変)

り、球果は豊作のことが多いので、餌に恵まれたチャバネオカメムシは夏から秋季にかけてよく増加する傾向のあることが指摘されている(藤家, 1985b)。そのほか、抑制因子として幼虫繁殖期間の長雨および台風による卵塊、幼虫の脱落、飛散などによる死亡が考えられているが(小田, 1980)、昨年の場合、梅雨明け以後、好天が続く、カメムシ類の発生抑制に影響するような長雨や台風は少なかった。

4 天 敵

カメムシ類に対する天敵の制御効果については、最近、知見が増えてきている。チャバネオカメムシの天敵として、クロタマゴバチの一種である *Trissolcus plautiae* (WATANABE) とマルボシハナバエ *Gymnosoma rotundatum* LINNÉ の 2 種があり、年次や場所によって、その寄生率は変動が大きい、密度抑制効果はかなり期待できそうである。特に *T. plautiae* はチャバネオカメムシの越冬世代成虫が 5~6 月にクワに産下した卵塊に対し、寄生率が奈良県で 80~90%、福岡県ではクワ、ブドウでの産下卵塊に対してはほぼ 50% 以上、鳥取県でも平均 40~70% と高く、その寄生率は寄主の卵塊密度に依存している傾向がある(小田, 1980; 山田・宮原, 1979; 内田, 1986)。

クサガカメムシの天敵として、クロタマゴバチの一種である 2 種類の *Trissolcus* spp. も年次変動が大きい、7 月中・下旬の卵塊寄生率は最大 80% を示し、有力な天敵だと考えられている(菅野ら, 1986)。そのほか、寄生バエの *Bogusia* sp. やマルボシハナバエ、サンガメ類、クモ類などが観察されている(萩原・伊藤, 1986; 内田, 1986)。

これまで、果樹にカメムシ類が大発生した翌年には密度が極端に少なくなる現象がたびたび見受けられているが、この原因としては、前年の針葉樹の結実量が少なかったことばかりではなく、前述の卵寄生蜂や寄生バエによる効果が大きかったことが推測されている(小田, 1980)。また、藤家(1986)は、カメムシ類の個体数の変動要因が強く働くのは、第一世代と第二世代の卵、幼虫期であることを指摘しているが、この要因の中には餌植物の量のほか、天敵の占める比重もかなり大きいもの

と思われる。これらの点については、今後さらに天敵の寄生率とカメムシ類の発生量との関係など、年次的、時期別に継続調査して明らかにしていく必要がある。

お わ り に

以上、昨年の果樹カメムシ類の大発生の実態と、その原因について考察したが、果樹園への飛来機構と個体数の変動機構が十分に解明されていない現在、まだ推論の域を出ない面も多い。昨年の多発の原因を要約すると、およそ以下のようである。①一昨年の針葉樹の結実量が多かったため、そこで増殖したカメムシ類が高密度で越冬に入った。②昨年の越冬期間中の死亡率は低かったので(推定)、春からの発生量が多く、ナシやモモの幼果に対する加害が多かった。③梅雨明け以後、連日好天に恵まれ、また本土に上陸した台風の規模が小さかったことも関係し、カメムシ類の生存には好適であった。④7 月中旬または 8 月以後、カンキツおよびカキの果実への加害が増大したが、これは針葉樹のヒノキなどの結実量が普通以下であったので、そこからカメムシ類が早期に離脱して果樹園に侵入したものと考えられた。

果樹カメムシ類の特殊調査で得られた成果が、すでに発生予察に活用されつつあるが、今後、精度を高めるための努力がいっそう望まれる。

引 用 文 献

- 1) 藤家 梓 (1985 a): 農及園 60: 921~926.
- 2) ——— (1985 b): 今月の農薬 29: 68~73.
- 3) ——— (1986): 農作物有害動植物発生予察特別報告第 34 号(農水省植物防疫課): 21~22.
- 4) 萩原保身・伊藤喜隆 (1986): 同上: 56~58.
- 5) 長谷川 仁・梅谷献二(1974): 植物防疫 28: 279~286.
- 6) 守屋成一・志賀正和 (1986): 応動昆 30: 106~110.
- 7) 農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 (1986): 農作物有害動植物発生予察特別報告第 34 号: p. 149.
- 8) 小田道宏 (1980): 植物防疫 34: 309~314.
- 9) ——— ら (1981): 奈良農試研報 12: 120~130.
- 10) ——— ら (1982): 同上 13: 66~73.
- 11) 志賀正和 (1980): 植物防疫 34: 303~308.
- 12) 菅野和彦ら (1986): 農作物有害動植物発生予察特別報告第 34 号(農水省植物防疫課): 13~16.
- 13) 内田正人 (1986): 同上: 98~99.
- 14) 梅谷献二 (1976): 植物防疫 30: 133~141.
- 15) 山田健一・宮原 実 (1979): 福岡園試研報 17: 54~62.
- 16) ——— (1980): 同上 18: 54~61.
- 17) ——— 野田政春 (1985): 福岡農総試研報 B-4: 17~24.

オーストラリアにおける植物ウイルス研究

——1984 年度キオロア研究集会——

カナダ・アルバータ大学農林学部 ^ひ ^る ^き ^{ちゅう} ^じ
比 留 木 忠 治

は じ め に

オーストラリアにおける植物ウイルスの研究は、従事する研究人口が少ないにもかかわらず、研究者当たりの研究能率と研究内容の質の高さにおいて、近年世界の注目を浴びているところである。筆者は幸いにも 1984~85 年にわたって、オーストラリア政府招聘教授としてクィーンズランド大学微生物学部に滞在する機会に恵まれ、しかもその間にオーストラリア国立大学 GIBBS 博士の主催するキオロア研究集会に参加することができたので、その概要について報告することにしたい。

I キオロア研究集会

キオロア研究集会は 1981 年に GIBBS 博士の提唱によって始められ、植物ウイルスの研究者がオーストラリア国立大学のキオロア野外研究観察所の設備を利用して、寝食を共にしながらきわめてザックパランな雰囲気の中で、研究情報と意見の交換を行うことを目的とした集会である。キオロアは首都キャンベラから東に約 180 km の地点に位置し、南太平洋を望む海岸ぞいの景勝の地で付近には別荘地も多い。参加者は寝袋持参でケビンに合宿し、11 月 13 日から 16 日まで 4 日間の会期中は交代で炊事当番や皿洗いなども義務づけられたので、初対面の間柄でもたちまちに親近感が生まれ、お互いにすぐにファーストネームで呼び合うようになった。今回の集会は 1981 年の第 1 回に続いて第 2 回であったが、総数 45 名のウイルス研究者が、クィーンズランド、ニューサウスウェールズ、ビクトリア、南オーストラリア、西オーストラリア、およびタスマニアの 5 州とオーストラリア首都行政区域から参加した。海外からはイギリス、アメリカ、カナダ、ニュージーランド、インドおよびタイの 6 か国から 8 名の参加があった。研究集会は制限時間を設けず、あくまでも徹底した討論を重視し、核酸ウイルス学の現況、遺伝子移入技術などの基礎研究から発展途上国を対象とした協同研究やウイルス感染が農作物生産に及ぼす被害の実態など広範囲にわたった。

以下、部会別に筆者の印象に残っためばしいものについてその大要を述べる。

II 研究集会のプログラムとその要旨

1 第一部会：核酸ウイルス学（座長 FRANCKI）

J. DALE（プリズペン）はウイルス同定に使用される ds RNA 検定法の利点と欠点を過去の豊富な経験を踏まえつつ詳細に論じた。植物ウイルスのうち RNA をゲノムとして含むものは、感染後植物体内に ds RNA を産生するので、その特質（特に分子量）を検討することによりどの virus group に該当するかを決定できることが多い。しかしときにはその収量が環境条件の違いや感染後の時間の差などによって低くなり検出困難なことがある。この困難は電気泳動法（PAGE）の場合には鋭敏な染色法を用いることによって一部改善することができる。こうしてクィーンズランド州の重要病害の一つである banana bunchy top 病は多分 luteovirus に起因するであろうとの結論に達した。A. SKOTNICKI（キャンベラ）は alfalfa mosaic virus の複製型 ds RNA (replicative forms) を直接プラスミド pBR 322 でクローニングを試みて成功したが、この方法は reverse transcriptase を利用した間接クローニングよりも成功率は低かったと報告した。M. SCHWINGHAMER（シドニー）は viroid 検定法の比較の結果について述べ、もっとも精度の高い検出結果を得ようとする場合、特定の寄主植物と viroid の種類との組み合わせを考慮することが重要であるとした。また citrus tristeza viroid や cadang-cadang viroid では植物体内での濃度が低いので、検出法としては dot-blot hybridization がもっとも正確であると報告した。B. SYMONS（アデレード）は彼自身が考案し特許申請中の photo-biotin 法（BRESA）について説明した。本法は avidin/酵素法によって直接核酸をラベルすることができ、市販の streptavidin test を応用すればさらに精度が高まることを指摘した。

2 第二部会：ウイルス病診断室設置と運営に関するオーストラリアおよび海外における動向（座長 SWARD）

G. JOHNSTONE（ホバート）がアメリカにおける診断室の構成と運営について述べ、診断料を徴収することによ

って健全なプログラム運営が可能であり、これによって利用者の減少はないと報告した。また診断料を徴収した場合、誤診によって生ずる法律的な問題が突っ込んで討議された。G. GUY (メルボルン) はオーストラリアにおける診断事業の現況について報告し、地域的にいくつかの設備・人員ともによく整った組織があるにもかかわらず、全国的に共通な問題についてすら横の連絡が欠落していると指摘した。さらに国立診断室の設立、ウイルス株・抗血清および種子の保存、ならびに地域間の協力の必要性が強調された。K. BOSWELL (キャンベラ) はコンピュータ利用による「ウイルス同定データ交換」プロジェクトの現況について述べるとともに、データベースのマイクロフィシエおよび単行本「マメ科植物のウイルス・1983」の出版について報告した。データベースはさらに約 250 種に及ぶ熱帯作物の既知ウイルスすべてを含むものとすべく努力中である。このデータベースに基づいてパソコンによる植物ウイルスの同定法が演者によって示された。G. McLEAN (パース) はオーストラリア産ウイルスとウィロイドに関する資料の取りまとめの進捗状況について報告した。A. GIBBS (キャンベラ) は VIDE プログラムの将来計画について報告した。McLEAN の資料を骨格として VIDE データベースを利用して肉付けし、オーストラリア産植物ウイルスとして出版する可能性が検討された。

3 第三部会：ウイルス、媒介者およびウイルス病について現在進行中の研究プロジェクト (座長 JOHNSTONE)

P. WATERHOUSE と K. HELMS (キャンベラ) が luteo-virus の純化に使用される各種の cellulase について比較検討の結果を示し、ブドウ酒醸造に使用される“Celluclast”は純品同様に効果があり、しかも格段に安く入手できると報告した。R. FRANCKI と R. MILES (アデレード) は sowbane mosaic virus は温室内で実験中に罹病植物 (*Chenopodium* sp.) の花粉によって伝搬されうると述べた。G. McLEAN (パース) はは場内におけるウイルスのアブラムシによる短距離伝搬を詳細に解析した結果を報告し、それに対するアルミマルチその他による処理の影響を論じた。K. GIBB (アデレード) は velvet tobacco mottle virus と媒介者としての mirid の役割を検討し、その伝搬型は persistent, non-persistent, semipersistent のいずれにも該当しなかったと述べた。R. HAMPTON (オレゴン・アメリカ) は、種子伝搬の知られている約 90 種のウイルスについて約 300 例にも上るウイルス・寄主の組み合わせの報告例を検討した。一般的傾向として nepovirus は種子伝搬が

多く、種子伝搬ウイルスの約 35% はマメ科植物を侵すことがわかった。K. HELMS ら (キャンベラ) は, rose-grain aphid (*Metopolophium dirhodum*) のニューサウスウェールズにおける最近の発生はたぶんニュージーランド由来のものであろうとし, barley yellow dwarf virus のオーストラリア分離株 (Rochow の PAV, RPV と血清学的に近縁) を媒介する能力のあることを報告した。P. GUY (ホバート) と A. GIBBS (キャンベラ) は turnip yellow mosaic virus の分離株の生態と分布について研究し, *Cardamine lilacina* からの分離株はたぶん 16,500 年前の氷河期に現在地に移入したのであろうと推論した。F. OFORI と R. FRANCKI (アデレード) は トウモロコシのワラビ耳症について研究し, reo-like virus は植物から無毒ヨコバイに移行するが、植物では増殖せず、ヨコバイからウイルスを獲得後 9 日以内に植物はウイルス伝搬能力を失うので、植物は昆虫ウイルスの non-persistent な媒介者と考えられると述べた。P. WATERHOUSE (キャンベラ) はキャンベラにおける carrot leaf virus の発生を報告した。本ウイルスは今日まで存在は推定されていたものの、これが最初の実例である。

4 第四部会：インド・大平洋地区におけるウイルス研究 (座長 GIBBS)

この部会は全員が参加する円卓討議形式で行われ、話題提供者としてニュージーランドの P. GUILFORD, インドの D. V. R. REDDY, タイの P. HAMELINK と S. WONGKAEW が特に招待されて参加した。GUILFORD はニュージーランドの植物ウイルス研究を概観するとともに、DSIR (国立科学産業研究局) では分子生物学的研究に重点を置いていると述べた。現在 white clover mosaic virus の防除に cross protection genes を利用する研究が進行中である。REDDY は世界における国際農業センター (総数 13) の研究プロジェクトを総括して、発展途上国の食糧自給自足に向かっていかに貢献しつつあるかを示した。ICRISAT では特にマメ類のウイルスについて実際的な防除法の確立を図りつつあると述べた。熱帯農業に関してはオーストラリアのみならず、日本をも含めた国際協同研究の重要性を重ねて強調した。HAMELINK と WONGKAEW はタイのウイルス研究が直面している諸問題について述べ、国際協同研究の必要性を述べ、抗血清や検定植物種子の交換を希望した。

5 第五部会：血清学的診断法 (座長 J. DALE)

M. CLARK (イギリス) は ELISA の hop viruses および果樹ウイルス検出への応用について解説し、特に野外からの試料を検定する場合、実際に直面する諸問題について述べた。また ELISA をパソコンによって能率化

する試みについて言及した。R. PARES (シドニー) は ISEM (免疫電顕) による研究の現状を概観し、さらに decoration test に colloidal gold-linked antibodies の使用を推奨した。G. JOHNSTONE (ホバート) は数種の luteovirus を ELISA によって検定する場合に起こる種類の困難な実例について述べ、アブラムシ検定によって検出できるウイルスが ELISA によって検出されない場合があると指摘した。R. SWARD (メルボルン) はビクトリア地区の barley yellow dwarf virus は PAV と RPV 系統が混合したものであろうと述べたが、P. GUY (ホバート) はタスマニア地区では少数の例外 (MAV のみ 1 例, RPV のみ 2 例) を除き大部分は PAV 系統のみであったと報告した。R. FRANCKI (アデレード) は sugarcane Fiji virus を媒介昆虫体内から EM, ELISA および osmoelectrophoresis によって検出したと報告し、これらの検定法はヨコバイによる生物検定よりも高精度であると述べた。

6 第六部会：植物分子遺伝子

L. DENNIS は植物における transposable elements について解説し、これらを植物の遺伝子のベクターとして利用する可能性を論じた。M. SKOTNICKI (キャンベラ)

は *Agrobacterium tumefaciens* の Ti-plasmids を使って遺伝子を植物体内に導入する最近の研究について概観した。

おわりに

この研究集会に参加して強く感じたこととして、学会形式にとらわれない自由な雰囲気の中での討論の重要性をまず挙げたい。特に若手や年長者の区別なしに分子生物学的ウイルス研究者から植物検疫関係者まで、ウイルスという話題を中心に研究の現状と将来を語り、彼我の経験や知識を交換し学び合うことの意義は、日ごろ自己の狭い研究分野に閉じこもりやすいだけに、計り知れないものがあることと信ずる。

非常に予算の窮屈な昨今の経済状況にもかかわらず、この研究集会の参加者が海外との接触を重視し、また東南アジアや南太平洋諸島に対する研究上の援助に努力している点は、オーストラリアの占める地理的条件からうなずかれるところであるが、今後とも日本のウイルス研究者はこの地域の研究者とますます積極的に接触を保つとともに、効果的な協力システムを整えていくことがきわめて大事なことでなかろうか。

人 事 消 息

(4月1日付)

前田篤實氏 (横浜植物防疫所東京支所長) は門司植物防疫所長に
和氣 彰氏 (同上所業務部国際第一課長) は那覇植物防疫事務所長に
前田武男氏 (同上所調整指導官) は同所東京支所長に
岡野 清氏 (同上所東京支所晴海出張所長) は同所塩釜支所長に
大藤和之氏 (神戸植物防疫所業務部国際第三課防疫管理官) は同所伊丹支所長に
松原芳久氏 (名古屋植物防疫所国際課長) は横浜植物防疫所業務部国際第一課長に

石井素明氏 (横浜植物防疫所調査研究部調査課防疫管理官) は同所調整指導官に
川原哲城氏 (農林水産研修所教務指導官) は横浜植物防疫所研修指導官に
山下光生氏 (名古屋植物防疫所調整指導官) は同所国際課長に
中北博通氏 (横浜植物防疫所塩釜支所長) は名古屋植物防疫所調整指導官に
太田 庸氏 (同上所研修指導官) は農林水産研修所教務指導官に
餅井田 輝氏 (神戸植物防疫所伊丹支所長) は退職
関塚昭明氏 (那覇植物防疫事務所長) は退職

次 号 予 告

次 7 月号は下記原稿を掲載する予定です。

貯蔵食品の害虫防除技術と IPM 中北 宏
クリかいよう病の生態と防除 清水寛二・高梨和雄
アカスジメクラガメの生態と防除 林 英明
宮城県におけるダイズ病害の発生実態と発生要因
本蔵良三・及川俊雄
カンジャコバネナガカメムシの生態と防除
藤崎 寛治

農薬の溶脱性試験法 能勢 和夫
土壌病害研究におけるリモートセンシングの応用 駒田 旦
植物防疫基礎講座
作物保護におけるマイコン利用 (6)
シミュレーション・モデルによるイネ紋枯病の
発生予測 井尻 勉・羽柴輝良
定期購読者以外のお申込みは至急前金で本会へ
定価 1 部 500 円 送料 50 円

簡易同定法による本邦産 *Pseudomonas* 属細菌の類別

農林水産省農業環境技術研究所 にしやまこうし

はじめに

病徴鑑定によって病気を診断することは熟練した人でも難しい。病原を分離し同定すれば確かな事がわかるはずであるが、生産現場の要請にこたえる程度に簡便かつ迅速な方法でしかも実用の域に達している同定技術はまだない。このようなわけで、とりあえず病徴鑑定による診断の補助として、また将来はもっと拡大利用できることを目指して、いわゆる簡易同定法の開発を試みてきた。幸いにも 1978 年、本誌に「植物病原細菌簡易同定法の試案」を発表する機会に恵まれた。

わが国でよく見かける細菌においては、宿主植物と菌の属名がわかればおおむね種名の見当がつくものであるが、*Pseudomonas* 属の場合にはその方法が適用できないこともある。先の試案では各類別群に属する細菌を 1~3 種類例示するにとどめたため、例示されていない菌の情報を提供する必要があった。試案を述べたとき、十分なデータのなかったものは Manual などよく見かけるデータを流用したため、検索に用いている性質に変異のある菌種の場合には予想外の結論になるおそれがあった。これらを補足修整するため、筆者らが保存している菌株を用いて行った試験結果をとりまとめ、先の試案の利用範囲を拡大したいと考えた。ここでは特に *Pseudomonas* 属細菌に焦点を合わせて試験した。本試験は、農業技術研究所病理科ならびに農業環境技術研究所微生物管理科に寄託くださった多数の菌株によって行っている。寄託者各位に深謝する。

I 供試細菌および検査方法

供試細菌は農業環境技術研究所微生物管理科で保存中のもの、ならびに現在研究中のものを合わせて 137 菌株用い、試験は先の試案で提示した方法で行った。さらに、簡易同定用の検査が終了した後も培養を続けて検査し、常法と簡易法との結果の違いの比較も行った。検査培地への移植は、PPGA 斜面培地に 25°C で 2 日間前培養し、その全量を 5 ml の滅菌水に懸濁した細菌液から 1 白金耳または 1 白金線ずつ行った。培養温度は温度

Application of the Rapid Identification Method for Plant Pathogenic Bacteria to *Pseudomonads* Isolated in Japan. By Koushi NISHIYAMA

試験を除きすべて 25°C とした。

II 結果および考察

簡易同定で行う試験方法に従って得られた結果は、第 1 表のとおりとなった。多くの菌種は齊一で一つの類別群に納まったが、*P. caryophylli*, *P. gladioli*, *P. solanacearum*, *P. marginalis* においては、類別に用いた性質で種内に違いが認められ、結果として二つ以上の群に分かれた。ただ、*P. caryophylli*, *P. gladioli* および *P. solanacearum* は 40°C 下で発育できる菌株でも発育量は少なかった。このことは、40°C 下での発育の有無が簡易同定のための検査項目として妥当か否かの問題にかかわるが、その是非については別途検討することとし、当面はこれらの菌種では 40°C 下での発育にウェートをかけすぎないように注意すべきである（得られた結果とは逆の場合があるかもしれないと考えて検索する）。また、*P. syringae* pv. *atropurpurea* と *P. syringae* pv. *lachrymans* においては、緑色蛍光色素の産生は菌株によって異なることも再確認された。これとは別に、文献上のデータによれば *P. caryophylli* は A 群に類別されるはずであるが、供試菌株ではアルギニンジヒドロラーゼ活性と 40°C 下での発育において期待に反する結果が得られ、C 群または G 群に類別された。以上の結果を基に検索する場合を想定して、各類別群にいかなる菌種が属するかをとりまとめると第 2 表のとおりとなる。第 2 表には、現在わが国でよく耳にする *Pseudomonas* 属細菌と *Agrobacterium tumefaciens* が含まれている。*A. tumefaciens* を加えたのは、本簡易同定法では Genus の類別にあたってべん毛の着生位置を検査するが、これを省略すると *Pseudomonas* 属細菌と見なされるおそれがあるためである。

III 検査方法に由来する結果の違い

オキシダーゼ活性は、典型的な菌株においては陰陽の判定を誤ることはなかったが、*P. gladioli* と *P. glumae* では判定に苦しむような菌株もあった。酒石酸塩の利用試験の結果において、*P. syringae* pv. *mori* のうちの 3 菌株は 8 日以上 14 日以内に、*P. syringae* pv. *mors-prunorum* のうちの 2 菌株は 4 日以上 7 日以内に陽性となり、簡易同定法による試験結果は常法による結果と異

第1表 簡易同定法に用いる試験法による細菌学的性質

細菌	供試菌株数	検査項目番号									類別群
		2	3	5	6	16	17	18	19	20	
<i>Pseudomonas</i> 属											
<i>P. andropogonis</i>	6	—	—	—	—	—	—	—	·	—	H-2
<i>P. avenae</i>	6	—	—	—	—	+	—	+	—	·	C-2
<i>P. caryophylli</i>	4	—	—	—	—	+	—	+	—	·	C-2
<i>P. caryophylli</i>	2	—	—	—	—	—	—	+	·	+	G-1
<i>P. cichorii</i>	6	—	—	—	+	—	—	+	·	—	G-2
<i>P. fuscovaginae</i>	3	—	—	—	+	—	+	+	·	·	E
<i>P. gladioli</i>											
pv. <i>gladioli</i>	1	—	—	—	—	+	—	+	+	·	C-1
<i>P. gladioli</i>											
pv. <i>gladioli</i>	2	—	—	—	—	—	—	+	·	—	G-2
<i>P. glumae</i>	6	—	—	—	—	+	—	—	·	·	D
<i>P. marginalis</i>											
pv. <i>marginalis</i>	6	—	—	—	+	—	+	+	·	·	E
<i>P. solanacearum</i>	5	—	—	—	—	—	—	+	·	+	G-1
<i>P. solanacearum</i>	2	—	—	—	—	+	—	+	+	·	C-1
<i>P. viridiflava</i>	6	—	—	—	+	—	—	—	·	—	H-2
<i>P. woodsii</i>	6	—	—	—	—	—	—	—	·	—	H-2
<i>P. syringae</i>											
pv. <i>aptata</i>	5	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>atropurpurea</i>	3	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>atropurpurea</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>coronafaciens</i>	3	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>eribotryae</i>	2	—	—	—	+	—	—	—	+	+	H-11
pv. <i>glycinea</i>	6	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>japonica</i>	6	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>lachrymans</i>	1	—	—	—	+	—	—	—	+	+	H-11
pv. <i>lachrymans</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	—	+	H-11
pv. <i>lachrymans</i>	1	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>maculicola</i>	5	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>mori</i>	5	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>morsprunorum</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	+	+	H-11
pv. <i>morsprunorum</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>phaseolicola</i>	6	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>pisi</i>	6	—	—	—	—	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>striafaciens</i>	4	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>syringae</i>	4	—	—	—	+	—	—	—	—	+	H-12
pv. <i>tabaci</i>	3	—	—	—	+	—	—	—	+	+	H-11
<i>Agrobacterium</i> 属											
<i>A. tumefaciens</i>	3	—	—	—	—	+	—	+	+	·	(C-1相当)
<i>A. tumefaciens</i>	1	—	—	—	—	+	—	+	—	·	(C-2相当)
<i>A. tumefaciens</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	·	—	(H-2相当)

検査番号 2: グラム反応, 3: 発酵性, 5: 非水溶性黄色色素産生, 6: 緑色蛍光色素産生, 16: 40°C下での発育, 17: アルギニンジヒドロラーゼ活性, 18: オキシダーゼ活性, 19: 酒石酸の利用, 20: スクロースの利用.

なった。同様にスクロースの利用試験においては, *A. tumefaciens* の2株 (biovar II) が8日以上14日以内に陽性となった。

おわりに

SCHAAD らにより 1980 年に「Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria」が発表され広く利用されている。それゆえ, 筆者の試案はもはや無用のものになったかに思えるが, 簡易同定の原点は“簡便に”かつ“迅速に”であるから, 目的, 同定精度,

結論を得るまでの所要時間などの条件の違いに対応するよう種々の方法があってほしい。また, 複数の方法があればそれらが相互補完的に作用し合って, 簡易迅速のゆえに免れえない同定精度の低下をいくらかでも回避できる可能性がある。さらに補足すれば, 簡易同定法はそれ自体が一種の検索技法であるゆえ, 学術上の同定に先がけて, どのような細菌を対照として試験すべきかを知ることにも役立つ。

筆者の簡易同定法には, 検査項目の選択, 検査方法の改善等々, 今後解決しなければならない問題が多々ある

第 2 表 *Pseudomonas* 属細菌の類別結果

類 別 群	細 菌
A	*
B	*
C-1	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i> , (<i>P. solanacearum</i>), [<i>A. tumefaciens</i>]
C-2	<i>P. avenae</i> , <i>P. caryophylli</i> , [<i>A. tumefaciens</i>]
D	<i>P. glumae</i>
E	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i> , <i>P. fuscovaginae</i>
F	*
G-1	<i>P. solanacearum</i> , (<i>P. caryophylli</i>)
G-2	<i>P. cichorii</i> , (<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>)
H-11	<i>P. syringae</i> pvs pv. <i>lachrymans</i> , pv. <i>erobotryae</i> , pv. <i>morsprunorum</i> , pv. <i>tabaci</i>
H-12	<i>P. syringae</i> pvs pv. <i>syringae</i> , pv. <i>aptata</i> , pv. <i>atropurpurea</i> , pv. <i>coronafaciens</i> , pv. <i>glycinea</i> , pv. <i>japonica</i> , (pv. <i>lachrymans</i>), pv. <i>maculicola</i> , pv. <i>mori</i> , (pv. <i>morsprunorum</i>), pv. <i>phaseolicola</i> , pv. <i>pisi</i> , pv. <i>striafaciens</i>
H-2	<i>P. andropogonis</i> , <i>P. viridiflava</i> , <i>P. woodsii</i> , [<i>A. tumefaciens</i>]

() でくくられた種名は本邦産菌株がその群に類別されることがあることを示す。
Agrobacterium tumefaciens は補足追加。

が、本法の限界をわきまえて使うならば、病原細菌の同定あるいは推定におおいに役だつはずである。将来はより巧妙な方法が開発されるであろうが、当面は現時点における一方法として利用していただければ幸いである。

なお、植物病原細菌においては、接種試験の結果は多数の細菌学的性質に匹敵する情報を提供してくれるので、接種試験を軽視することのないように望みたい。

本 会 発 行 図 書

昭和 60 年度 “主要病害虫に適用のある登録農薬一覧表” (除草剤は主要作物)

農林水産省農薬検査所 監修

1,900 円 送料 300 円

B 5 判 299 ページ

昭和 60 年 9 月 30 日現在、当該病害虫 (除草剤は主要作物) に適用のある登録農薬をすべて網羅した一覧表で、殺菌剤は索引と稲、麦類・雑穀、いも類、豆類、野菜、果樹、特用作物、花卉、芝・牧草・林木について 30 表、殺虫剤は索引と稲、麦類・雑穀、いも類、豆類、うり科野菜、なす科野菜、あぶらな科野菜、他の野菜、果樹、特用作物、花卉・芝、林木・樹木、牧草について 47 表、除草剤は索引と水稻、陸稲・麦類・雑穀・豆類・いも類・特用作物・芝・牧草、野菜、花卉、果樹、林業について 6 表にまとめたもの。

植物防疫基礎講座

作物保護におけるマイコン利用 (5)

周 辺 機 器 の 利 用

農林水産省九州農業試験場 きた 北 むら 村 ちか 實 よし 杉

は じ め に

かつてメモリーは 64 KB しかなく、漢字はダメ、スタンドアロンの BASIC しかダメという時代には、パソコンといえば総計処理という風に連想されたものである。そのころは、「パソコンで何ができるか」がよく話題にされた。しかし、現在のように、メモリーも 384 KB 以上実装、漢字もグラフィックも OK、種々の OS 上で動くソフトもワープロ、データベース、CAD とそろってくると、「パソコンに何をさせるか」が問題となってくる。最近では、種々の周辺機器類も装備されてきており、病害虫防除の研究にパソコンを活用するとすると、これらの周辺機器類をいかに有効に利用するかでずいぶん効率が変わってくる。筆者がパソコンを利用して数年しか経っていないが、その間に使ってみて、有益と感じたいいくつかの周辺機器について紹介したい。

I インターフェース

パソコンと周辺機器との間でデータのやりとりを行うためにはインターフェースが必要である。よく知られたインターフェースとして、セントロニクスインターフェース、RS 232 C インターフェースがある。これらは、1 対 1 の接続を行うようになっている。そのほかに、1 台のパソコンと複数の機器との接続をケーブル 1 本の接続で可能にする GP-IB インターフェースバスがあるが、ここではよく使われる前の二つについて述べる。

1 セントロニクスインターフェース

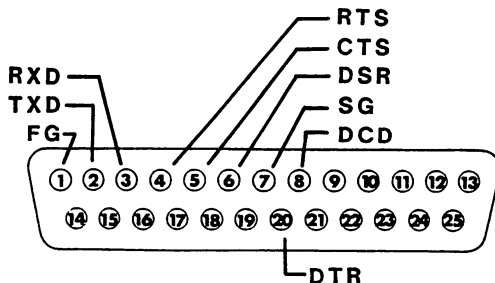
これはパソコンとプリンターとの接続に標準的に使われている出力専門のインターフェースである。このインターフェースは、基本的にはパソコンからプリンターへ信号を送るための 8 本のデータ線と 1 本の制御線およびプリンターからの制御線とから成っている。次に述べる RS 232 C インターフェースと異なり、データを 8 本のデータ線を用いて 1 バイト＝8 ビット分を一度に (パラレルに) 転送するため、転送速度などの条件設定をする

必要がなく、セントロニクス型の標準コネクタを備えたプリンターやプロッターであれば (メーカーによっては独自のコネクタを使用していることがある)、そのまま“プラグコンパチブル”となる。最近ではグラフ作成プログラムや作図プログラムが低廉になってきているため、予察データや実験データの作図用に X-Y プロッターを備えておくことと便利である。その場合、セントロニクスインターフェース仕様にしておくと、データ転送条件について考慮する必要がない。

2 RS232C インターフェース

RS 232 C 規格のインターフェースでは、コネクタの型や電気的性格が規格化されており、パソコン同士あるいはパソコンと機器との間でデータのやりとりができる。データは 1 バイト単位で転送されるが、セントロニクスインターフェースや GP-IB と異なり、1 バイト (8 ビット) のデータを 1 ビットずつ 8 個の列に並び換え 1 ビットずつ順に (シリアルに) 転送する。したがって、シリアルインターフェースにおいては、データ長、ストップビット (文字の区切りを示す) の長さ、パリティの条件、1 秒間に転送するビット数 (ボーレートと呼び bps で表す) などの条件が、データのやりとりをする相互の機械で一致していることが必要である。

RS 232 C では DB-25P と呼ばれる 25 ピンのコネクタが使われ、各ピンの名称 (第 1 図) および機能 (第 1 表) が定められている。周辺機器のほうを中心に考えると、FG(Frame Ground) は、機器のシャーシなどにつなぐ保護のアースであり、TXD (Transmit Data),

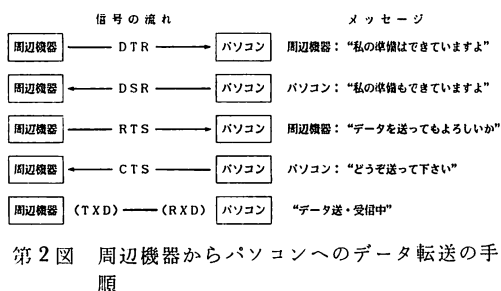


第 1 図 RS232C インターフェース用コネクタ (DB-25P) のピン配列と名称

The Use of Personal Computers in Plant Protection (5) Utilization of Peripherals. By Chikayoshi KITAMURA

第 1 表 RS232C インターフェース用コネクタ (DB-25P) の各ピンの機能

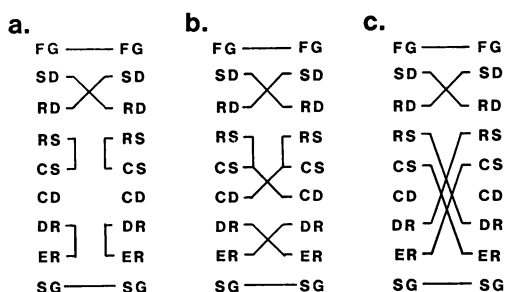
ピン 番号	略 号			機 能	信号の 方向
	旧 JIS	改正 JIS	RS232C		
1	FG	FG	AA	保安グラウンド: Frame Ground	—
2	TXD	SD	BA	データ送信: Transmit (Send) Data	出
3	RXD	RD	BB	データ受信: Receive Data	入
4	RTS	RS	CA	送信可の問い合わせ (相手へ): Request To Send	出
5	CTS	CS	CB	送信許可 (相手からの): Clear To Send	入
6	DSR	DR	CC	相手の状態の確認: Data Set Ready	入
7	SG	SG	AB	信号用グラウンド: Signal Ground	—
8	DCD	CD	CF	キャリア検出: Data Carrier Detect	入
20	DTR	ER	CD	自分の状態を相手に示す: Data Terminal Ready	出



RXD (Receive Data) は、それぞれデータ送信用および受信用信号線である。RTS (Request to Send) は、“データを送ってよろしいか”を相手 (パソコン) に問う線、それに対する相手の応答を確かめるのが CTS (Clear to Send) である。DTR (Data Terminal Ready) は、“私の準備はできています”と相手に伝える信号線、DSR (Data Set Ready) は、相手の準備ができているかを確かめる信号線である。DCD (Data Carrier Detect) は、モデムなどのキャリアが受信できているかどうかを検出する。SG (Signal Ground) は、実際に信号を送る際のアース線である。実際に周辺機器からパソコンにデータが転送される手順は第 2 図のようになる。

パソコンとどんな機器とを接続するかでこれらの信号線の使いかたが違うので、必要に応じてコネクタ部分は自分で配線し直す。信号線の接続法を第 3 図に示した。基本的には送信と受信および信号線アースの 3 本が接続されていればよい (第 3 図 a) わけであるが、この場合はデータを“たれ流し”している状態なので、相手を制御することはできない。あとで述べるような天秤の例のように、1 回に一つのデータしか転送しない場合や転送速度が極端に遅い場合には、この簡易接続法で十分である。第 3 図 c のように接続すると、お互いに相手を制御することができる。If 800/30 との接続の場合などには、この接続法をとる。

RS 232 C を介してデータを転送するには、転送条件を一致させうえて、データ転送のために RS 232 C の



第 3 図 RS232C インターフェースの信号線の接続方法

a : 簡易接続法, b : 標準的接続法, c : 互いに相手を制御できる接続法 (解説は本文参照)

“ファイル”を OPEN する必要がある (PC 9801 では、OPEN “COM 1 : <転送条件>” AS #1 の命令を用いる。細部については使用しているパソコンのマニュアルを参照のこと)。

II ハンドヘルド・コンピュータ

通常のパソコンは、机や専用のラックに乗せて使うため、いわゆる「デスクトップ・コンピュータ」と呼ばれる。それに対し、A 4 版の雑誌の大きさでどこへでも持って行ける小型のコンピュータは、“手で持てる”という意味で「ハンドヘルド・コンピュータ」と呼ばれる。筆者が使っている HC-20 (エプソン社製) は、① 29×21.5×5 cm の本体に 20×4 行表示の液晶ディスプレイ、24 けたのドットブリッター、外部記憶装置としてのマイクロカセットが一体となったオールインワン構造になっているため、1 台で基本的入出力が行える、② 充電式の NiCd 電池を内蔵しているためどこでも使える、③ BASIC のプログラムを 5 本独立に格納でき、それらのプログラムは電源を切っても消えずにメモリー上に保存される、④ RS 232 C のインターフェースを持っている、といった特長を持っている。したがって、野外での記録用に、あるいは種々の機器類と接続して使用するのに適している。

1 野外での利用 (1)

【例】野外に設置した網室でのミツモンキンウバ処女雌に対する雄の定位行動を観察し、5 分ごとに雌の入った網カゴに接近してくる雄の数の最大値を記録した。暗やみの中で月明かりを頼りに時計を見て 5 分ごとに記録をとるとするのは、けっこう大変である。そこで網室の中に HC-20 を持ち込み、5 分ごとにブザーが鳴り数字を入力するとその時の時刻と数を印刷するプログラ

```

100 N=1
110 T$=MID$(TIME$,4,2)
120 T=VAL(T$)
130 T=T-INT(T/5)*5
140 IF T<>0 GOTO 100
150 IF N>1 THEN 110
160 SOUND 15,10 : 'BEEP
170 INPUT NUM
180 PRINT LEFT$(TIME$,5);
190 PRINT USING "#####";NUM
200 N=N+1
210 GOTO 110

```

第4図 夜間の配偶行動観察記録に用いたプログラム

```

100 OPEN "O",#1,"COM0:(4701F)"
110 OPEN "I",#2,"COM0:(4701F)"
120 PRINT #1,CHR$(&H1B)+ "P"
130 LINE INPUT #2,W$
190 W=VAL(W$)
200 LPRINT W
210 A$=INPUT$(1)
220 IF A$<>CHR$(32) THEN 240
230 GOTO 120
240 CLOSE:END

```

第5図 天秤の記録部としてパソコンを利用する場合のプログラム（ザルトリウスのマニュアルを参考にした）

ム（第4図）によって記録を行った。

2 野外での利用（2）

電源を切ってもプログラムがメモリー上に保存されるという性質を利用して、DATA 文の形でデータを入力し、野帳代わりに利用することができる。こうすると、テープに記録するためのファイル作成プログラムを作成する手間がいらないので誰にでも使える。

3 実験室での利用（1）

データ出力のための RS 232 C 端子を有する機器類の記録（計算）部として利用する。

〔例〕日長、温度条件などの発育に及ぼす影響を調べるために、これらの条件を変えて害虫を飼育し、蛹重などを調べることがある。その場合、数十個体を測定することになるが、天秤（ザルトリウス社製 1601 MP-8）とHC-20 を RS 232 C ケーブルで接続し（第3図b）、データをプリントアウトさせた（第5図）。必要な、得られたデータを基に基本統計量を計算させるようにプログラムを変更するとよい。

4 実験室での利用（2）

2台のパソコンの間でデータのやりとりを行う場合、それらがまったく同じ仕様であれば、フロッピーディスクに記録してそれをほかのコンピュータで読み取ればよい。しかし、それが8インチと5インチとの間、あるいは8ビット CPU と 16 ビット CPU との間とかであ

る場合、この方法は使えない。この2台が近くにあれば、互いに RS 232 C で接続してデータ転送を行えばよい。もし、仕様の異なる2台が互いに離れている場合には、ハンドヘルド・コンピュータが役に立つ。まず、1台目との間でデータのやりとりを行い、マイクロカセットテープに記録しておく。次に2台目のパソコンとの間でカセットテープに記録しておいたデータの転送を行う。この場合、それぞれのパソコンとハンドヘルド・コンピュータとの間でデータ転送のためのプログラムが必要となることは言うまでもない（紙面の関係上、プログラムリストは省略する）。

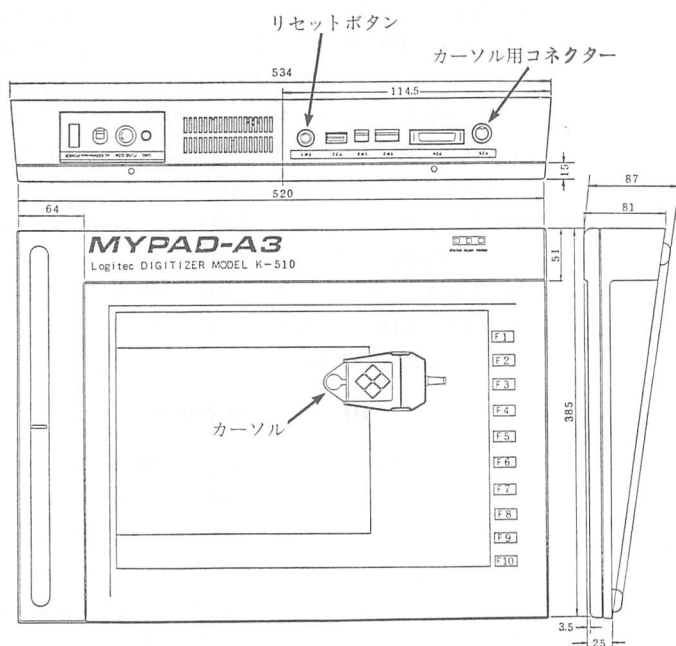
III デジタイザー

トラップ虫数の変動と気象条件との関係を細かく検討しようとして、モノサシ片手に自記記録計の記録紙上の値を読み取る苦勞をしたり、古いデータを利用しようとしたときに、グラフはあるけれど生データが見つからないということを経験したことが、誰でも一、二度はあると思われる。このようなときに役だつのがデジタイザーである。X—Y プロッターが、X、Y 軸の任意の場所へペンを移動させるという働きをするのに対し、デジタイザーは磁歪板上の任意の場所の X、Y 座標データを与える働きをする。

筆者の研究室では、MYPAD-A3(LOGITEC 社製 K-510)を使用している。デジタイザーは、第6図に示すように、A3 サイズまで読み取れる磁歪板とカーソルとから成っている。カーソルは、円形のコイルから成る読み取り部（この部分には中央に十文字の目盛りのついたプラスチック板がはめてあり、読み取る位置を正確に指示できるようになっている）と4個のスイッチとから成っている。4個のスイッチのどれかが押されると、そのときの X、Y 座標の値（0.1 mm 単位まで）と、どのスイッチが押されたかを示すF値を出力する（第7図）。スイッチ“1”を押している間は（F=2）ならデータを取り込み、“Z”が押されたら（F=1 なら）作業を終了する、というようにプログラムを組む。

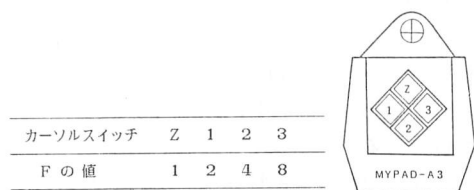
連続的に取り込んだ点を、パソコンの画面上で、あるいは X—Y プロッターを用いて順に線でつないでいけば図が書けるわけで、ほ場の見取り図や調査地点の地図を書くことができる。同様の考えかたで、曲線の長さを求めたり、図形の面積を計算したりすることもプログラム次第でできる。

パソコンとの接続を第3図のどの方法によって行うかは、どのパソコンを使うかで若干異なる。筆者の場合、どこにでも持っていって作業できるようにするため、



第6図 デジタイザーの構造の概要 (カーソルのケーブルは省略してある)

HC-20 と接続しているが、ケーブルは第3図bのようにつなぐ。第8図にデータ読み取りのためのプログラムの例をあげた。ただし、HC-20 の場合、省電力のため RS 232 C には通常は電流を流しておらず、OPEN "COM 0:" 命令が実行されて初めて回路に電流が流されるようになっている (第9図a)。そのため、信号線に規定の $\pm 8V$ の電流が安定して流れるまでの数 msec の間に不安定な電圧が生じる。このため、最初の1文字分の信号が“化ける”といった現象が起こる (第9図b)。パソコン同士のデータ転送の場合にはプログラムによってソフト的にこの問題を回避することができるが、デジタイザーの場合にはそれができないので、RS 232 C をオープンしたあとにデジタイザー側のリセットボタン (第6図) を押してデジタイザーを初期化することで、ハード的にこの問題を回避している。



第7図 デジタイザーのカーソルの構造および各スイッチと出力されるFの値の対照表

IV スーパーインポーターとマウスドライバー

昆虫の配偶行動あるいは摂食行動を観察・記録する場合、従来は観察を続けながら用意した紙に軌跡をトレースするという方法が採られていた。この方法では、その結果の不確かさは免れない。より確実にトレースするには、いったんビデオカメラを使って記録しておき、再生画面上でトレースする方法が考えられる。この目的にかなうものとして、スーパーインポーターとマウスドライバーがある。

スーパーインポーターは、パソコンの画面出力をテレビ放送の標準ビデオ信号に変換することによって外部のビデオ映像と合成するための外部接続ユニットである。筆者の研究室では、アイシー (株) の PSI-200 を用いている。マウスドライバーは、画面上のカーソルの位置をドット単位で出力する

ようになっている“ポインティングデバイス”である。机の上などで手元のマウス (初期のマウスは二つのボタンの反対側からケーブルが伸びていて、ネズミを連想させたところからこう呼ばれている) を自由に動かすと、

```

100 CLS
110 L$=STRING$(21,"-"):I=1
120 OPEN "O:".#1,"COM0:(67N23)"
130 OPEN "I:".#2,"COM0:(67N23)"
140 PRINT "Push RESET of"
150 PRINT "DIGITIZER"
160 PRINT "Push any key!"
170 PRINT "if ready:"
180 A$=INPUT$(1)
190 CLS
200 PRINT #1,"P"
210 PRINT "キシエン セン ヲ シ"シナリ"
220 PRINT
230 INPUT #2,X1,Y1,F
240 INPUT #2,X2,Y2,F
250 INPUT "Length(mm)=",AX
260 L=SQR((X1-X2)*(X1-X2)+(Y1-Y2)*(Y1-Y2))/10
270 LPRINT L$
280 LPRINT "No. Rel.% Lmm(YM)":AX;"")
290 LPRINT L$
300 CLS
310 PRINT "ニュリョク ハシメ"
320 INPUT #2,X1,Y1,F
330 INPUT #2,X2,Y2,F
340 L=SQR((X1-X2)*(X1-X2)+(Y1-Y2)*(Y1-Y2))/10
350 P=L/L1*100
360 L=AX*P/100
370 LPRINT USING "##.###.##.###":I:P:L
380 I=I+1
390 IF F<>1 THEN 320
400 PRINT #1,"S"
410 CLOSE
420 LPRINT L$
430 END

```

第8図 ある線分の長さ基準線に対する割合を求めるプログラム

高解像度画面 (640×400 ドット) の場合 16×32 ドットの長方形内にドットイメージで作られたカーソルが運動して画面上を動く。二つのボタンのうちの 하나가押されると、カーソルの左上隅の 1 ドットの座標位置情報とカーソルの状態とが出力されてくる。

このマウスカーソルの表示されているパソコンのグラフィック画面をビデオ画面上にスーパーインポーズさせ、画面に写っている目的の昆虫の動きをカーソルで追いかけるわけである。適当なところでボタンを押してそ

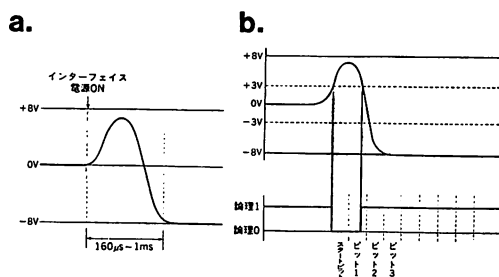
の位置をフロッピーディスクにシーケンシャルファイルとして記録しておき、あとで呼び出して軌跡を書かせるというプログラムの例を第 10 図に示した。

ビデオ画面にスーパーインポーズさせた場合、パソコン画面は 640×200 ドットとなるが、例えば 10×10 cm の範囲を撮影したとすると、カーソルの移動単位である 1 ドットが 0.5 mm に相当することになるので、実用上はまったく問題はない。

お わ り に

周上機器の利用を考えると必ず問題となる、RS 232 C インターフェースを中心いくつかの機器について概要を説明した。分析機器から直接データを取り込む A/D(D/A) コンバーター、気象観測機器類のオンライン測定を行うための GP-IB インターフェースなどについては紙面の関係上、ここでは省略した。

最近では CPU が高速化し、大容量の RAM を装備するようになってきて、パソコンといってもかつてのミニコンクラスになってきている。そのうえ、いろいろな周辺機器類が整備されてくると、パソコンで



第 9 図 HC-20 の RS 232 C を用いた場合に生じる問題点

```

1000 CLEAR :&H2EFF
1010 WIDTH 80,25:CONSOLE 0.25,0.1
1020 SCREEN 0.0,0.1
1030 CLS
1040 INPUT "File name=";.FILN$
1050 OPEN "2:"+FILN$+".psi" FOR OUTPUT AS #1:CLS
1060 GOSUB *MOUSEINI
1070 GOSUB *SHOWCURSOR
1080 GOSUB *GETPOSITION
1090 FOR I=0 TO 200:NEXT I
1100 GOTO 1080
1110 *MOUSEINI
1120 MOUSE.INI=&H100
1130 DEF SEG=&H2F00
1140 IF PEEK(&H100)>233 THEN BLOAD "mouse.cod"
1150 ELSE *SKIPMOUSE
1160 FLAG%=3
1170 CALL MOUSE.INI(FLAG%)
1180 IF FLAG%=0 THEN PRINT "MOUSE:Not found interface
card or illegal parameter!":END
1190 *SKIPMOUSE:DEF SEG=0
1200 INT33=PEEK(&H33*4)+PEEK(&H33*4+1)*256
1210 DEF SEG=&H2F00
1220 RETURN
1230 *MOUSE
1240 CALL MOUSE(AX%,BX%,CX%,DX%,ES%)
1250 RETURN
1260 *SHOWCURSOR
1270 AX%=1:GOSUB *MOUSE
1280 RETURN
1290 *GETPOSITION
1300 AX%=3:GOSUB *MOUSE
1310 XP=CX%:YP=DX%
1320 IF AX%=-1 THEN GOSUB *PPOINT
1330 IF BX%=-1 THEN GOTO *HIDECURSOR
1340 RETURN
1350 *HIDECURSOR
1360 AX%=2:GOSUB *MOUSE
1370 CLOSE #1:END
1380 *PPOINT
1390 LOCATE 0,0:PRINT SPC(25)
1400 LOCATE 0,0:PRINT XP,YP
1410 WRITE #1,XP,YP
1420 RETURN

```

(a)

```

1000 SCREEN 1,0,0,1:WIDTH 80,25
1010 CONSOLE 0.25,0,1
1020 CLS 3
1030 INPUT "File Name=";.FILN$
1040 GOSUB *DNCOUNT
1050 GOSUB *DATAIN
1060 GOSUB *GDRAW
1070 '
1080 GOSUB *GCOPY
1090 END
1100 '
1110 *DNCOUNT
1120 OPEN "2:"+FILN$+".psi" FOR INPUT AS #1
1130 N=0
1140 IF EOF(1) THEN CLOSE #1:RETURN
1150 INPUT #1,X,Y
1160 N=N+1
1170 GOTO 1140
1180 *DATAIN
1190 DIM XP(N+1),YP(N+1)
1200 OPEN "2:"+FILN$+".psi" FOR INPUT AS #1
1210 C=1
1220 IF EOF(1) THEN CLOSE #1:RETURN
1230 INPUT #1,XP(C),YP(C)
1240 C=C+1
1250 GOTO 1220
1260 *GDRAW
1270 CLS 3
1280 FOR I=1 TO C-2
1290 X0=XP(I):Y0=YP(I)
1300 X1=XP(I+1):Y1=YP(I+1)
1310 LINE (X0,Y0)-(X1,Y1)
1320 NEXT I
1330 RETURN
1340 *GCOPY
1350 CLS
1360 LOCATE 0,0
1370 PRINT "Copy (Y/N)=";
1380 YN$=INPUT$(1):PRINT YN$
1390 IF YN$="Y" OR YN$="y" THEN CLS:COPY 3
1400 RETURN

```

(b)

第 10 図 ビデオ画面をマウスでトレースし、得られた座標データをシーケンシャルファイルに記録 (a) し、あとで読み込んで軌跡を書かせる (b) プログラム (a については PC 9801 のマウスドライバプログラムを参考にした)

統計処理だけというのはいかにももったいないという気がする。初めにも書いたように、今は「パソコンに何をやらせるか」を考える時代にきているように思う。データを収集し、整理・加工し、公表にまで至る研究活動においては、最低 X-Y プロッター (セントロニクス準拠のものが望ましい)、ディジタイザー、ハンドヘルドコンピュータと数本のインターフェースケーブルぐらいは三種の神器として研究室に備えておきたいものである。

る。

筆者の経験からいうと、パソコンの利用はまさに「習うより慣れろ」であり、そのうに同学の士との情報交換がおおいに大切である (どんなにヘタなプログラムでも文法的に正しければ走るものであり、自分で作ったプログラムでなくても目的にかなえばいいのである)。そういった意味でこの解説がお役に立てば望外の喜びである。

人 事 消 息

○植物防疫所 (4月1日付) 新 職 名

☆横浜植物防疫所

石井 泰明氏	本所調整指導官
川原 哲城氏	〃 研修指導官
松原 芳久氏	〃 業務部国際第一課長
秦 二郎氏	〃 〃 〃 防疫管理官
後藤 文男氏	〃 〃 〃 第一係長
大田原正直氏	〃 〃 〃 第二係長
中島 三康氏	〃 〃 〃 第三係長
千葉 隆雄氏	〃 〃 〃 第四係長
藁谷 一馬氏	〃 〃 〃
平野 善広氏	〃 〃 〃
今村 哲夫氏	〃 〃 国際第二課第二係長
有田 昭治氏	〃 〃 国内課防疫管理官
大門 輝男氏	〃 〃 〃 〃
大久保邦彦氏	〃 〃 〃 防疫係長
夏井 勉氏	〃 〃 〃 指定種苗係長
元島 俊治氏	〃 調査研究部調査課防疫管理官
杉本 民雄氏	〃 〃 〃 〃
秋山 博志氏	〃 〃 〃 害虫課防疫管理官
金田 昌士氏	〃 〃 〃
横井 博氏	〃 川崎出張所長
池知 宏氏	〃 横須賀出張所長
池田 隆氏	札幌支所釧路出張所
竹知 孝典氏	〃 留萌出張所長
大沼 正明氏	〃 小樽出張所
森脇 廣實氏	〃 函館出張所長
岡野 清氏	塩釜支所長
及川 巖氏	〃 防疫管理官
小野 俊則氏	〃 八戸出張所
小笠原 寛氏	〃 宮古出張所
村岡 力氏	新潟支所防疫管理官
遠藤寛一郎氏	成田支所業務第一課防疫管理官
荘司 宏明氏	〃 〃 〃
山本 孝晴氏	〃 〃 〃 携帯品第一係長
小西 富夫氏	〃 〃 〃 携帯品第二係長
界 武志氏	〃 〃 〃 国内係長
大谷 和彦氏	〃 〃 〃
相馬 幸博氏	〃 業務第二課
浅野 和也氏	〃 〃
上水 清登氏	〃 羽田出張所長
田嶋 靖氏	〃 〃
前田 武男氏	東京支所長

旧 職 名

横浜植物防疫所調査研究部調査課防疫管理官
農林水産研修所教務指導官
名古屋植物防疫所国際課長
横浜植物防疫所成田支所業務第一課防疫管理官
〃 業務部国際第一課第三係長
那覇植物防疫事務所国際課輸入第三係長
横浜植物防疫所札幌支所釧路出張所
〃 業務部国際第一課第二係長
〃 成田支所業務第二課
〃 東京支所
〃 成田支所業務第一課携帯品第二係長
名古屋植物防疫所清水支所防疫管理官
門司植物防疫所国内課輸出係長
那覇植物防疫事務所国内課防除第一係長
横浜植物防疫所業務部国際第一課
〃 〃 国際第二課第二係長
〃 〃 調査研究部害虫課害虫第一係長
〃 〃 調査課防疫管理官
那覇植物防疫事務所国内課
横浜植物防疫所成田支所羽田出張所長
〃 業務部国際第一課第四係長
〃 成田支所業務第一課
〃 東京支所国際第一係長
〃 成田支所業務第一課
〃 〃 〃 携帯品第一係長
〃 東京支所晴海出張所長
〃 業務部国内課指定種苗係長
〃 成田支所業務第一課
〃 業務部国内課
〃 〃 国際第一課第一係長
〃 塩釜支所防疫管理官
〃 新潟支所防疫管理官
〃 成田支所業務第一課国内係長
〃 東京支所大井出張所
〃 札幌支所小樽出張所
〃 業務部国際第二課
〃 塩釜支所宮古出張所
農業検査所検査第二部魚介類安全検査室
横浜植物防疫所横須賀出張所長
〃 東京支所大井出張所
〃 調整指導官 (46 ページへ続く)



第5回国際植物病理学会 会議だより

昭和 63 年 8 月 20 日～27 日
場所：国立京都国際会館

○ファーストサーキュラ（英文）が発行される

標記会議の開催を知らせるための文書（英文）が発行され、世界中の関係機関及び関係者に発送されましたのでその概要を下記に記載しました。なお、出席ご希望の方は、日植病報 52（3）にファーストサーキュラ（和文）及び申込用紙が綴じ込まれていますのでそれを利用するか、申込用紙を直接事務局あてにご請求下さい。

会議日程（予定）

- 8 月 19 日 15:00—18:00 受付
20 日 9:00—16:00 受付、午後よりオープニングセッション及び歓迎会
21 日 9:00—17:30 シンポジウム、各セッションのセッション
22～23 日 9:00—17:30 同上及びポスターセッション
24 日 エクスカーション
25 日 9:00—17:30 シンポジウムなど、夕刻より宴会
26 日 9:00—17:30 シンポジウムなど、夕刻よりお別れパーティー
27 日 9:00—12:30 シンポジウムなど、午後は閉会式

プログラム

アジアにおける本会議の初開催を記念してイネ病害を取り上げ、また近い将来めざましい発展の期待される新しい研究分野など計四つのテーマについてシンポジウムを設けた。また一般植物病理学については、主要な研究対象によって 16 のセッション（部会）を設けることにした。

シンポジウム

1. イネの病害、2. 植物病理学におけるバイオテクノ

ロジー、3. 植物病害の生物的防除、4. 糸状菌病防除剤研究における最近の進歩

セクション

1. ウイルス：ウイルスの遺伝子操作、ウイロイドほか
2. 細菌：現代分類と同定、難培養病原細菌ほか
3. 糸状菌：菌核形成菌及びさび菌の分類、菌類の微細構造ほか
4. 線虫：個体群生態学、マツノザイセンチュウほか
5. 土壌病害と病原菌：発病抑止土壌と病害の衰退現象、土壌病害の生物的防除ほか
6. 感染生理：宿主特異性毒素、宿主一病原体相互関係における分子遺伝学ほか
7. 抵抗性と病原性の遺伝：抵抗性と病原性の遺伝子分析ほか
8. 疫学と被害評価：病勢進展のモデル構築、モニタリング、予測法ほか
9. 病害防除：薬剤耐性、病害防除の国際性ほか
10. 樹病：樹病における病原体と昆虫の相互関係ほか
11. 熱帯における作物の病害：改良品種、新作物、新技術、新農業用資材の導入、作付体系の変化等が病害の発生に及ぼす影響ほか
12. 教育と普及：病害防除に関する要防除水準決定のための電算機の利用ほか
13. 種子伝染：種子伝染病原体の検出ならびに防除法に関する新技術ほか
14. 貯蔵・輸送時の病害：発病と環境条件との関係ほか
15. 環境汚染の影響：大気汚染度と植物生長の数学的モデルほか
16. マイコトキシン：植物—有毒糸状菌—トキシン間の相互作用ほか

ポスターセッション

一般投稿は（原則として）、表、図、写真等で構成したポスターで発表する。

その他

1. 講演要旨

口頭発表、ポスター発表ともに講演要旨集として印刷する。

2. 使用言語

口頭発表、ポスター、講演要旨、その他会議に関する印刷物は、すべて英語によることとする。ただし、各セッションにおける質疑応答、討論には日本語・英語の通訳による介助を予定している。

3. 展示

各都道府県における病害防除、関連学会・協会、企業等の展示を行う。

4. 会議中の時間外集会, 会議後の関連集会
集会の内容, 日程等はセカンドサーキュラに掲載される。
5. 催物等
歓迎会 (参加無料), エクスカーション, 宴会, お別れパーティー等を予定。
6. セカンドサーキュラの請求
出席申込用紙に所定事項を記入の上, 1986 年 12 月 31 日までに返送すること。
7. 参加費
1988 年 4 月 30 日までに納入した場合は 40,000 円, それ以降は 48,000 円を予定している。

事務局
〒 170 東京都豊島区駒込 1-43-11
日本植物防疫協会内
第 5 回国際植物病理学会事務局

○財団法人報農会第 1 回功労賞きまる

財団法人報農会は, 新しい事業として植物防疫事業の発展に尽くされた方々を対象に, 「功労賞」(表彰状, 賞および副賞 10 万円) を設けることになり, その第 1 回功労賞はつぎの 3 氏に贈られることとなった。
沖中秀直氏 (東京), 菅原寛夫氏 (岩手), 春田傳一氏 (鹿児島)

人 事 消 息

(44 ページより続く)

鈴木 光男氏	東京支所防疫管理官
岩本 清氏	〃 国際第一係長
鎌倉 正好氏	〃 国際第二係長
中井 武氏	〃 晴海出張所長
青木 貞弘氏	〃 大井出張所
武藤 真二氏	〃 〃
西谷 俊司氏	本所業務部国際第一課 (採用) (3 月 31 日付)
寺田 則和氏	〃 〃 〃 (〃) (〃)
加土井 仁氏	〃 〃 〃 (〃)
岩井 慎司氏	〃 〃 〃 (〃)
上原 直利氏	〃 〃 〃 (〃)
川端 毅生氏	〃 〃 国際第二課 (〃)
中西 義成氏	〃 〃 〃 (〃)
大谷 朋男氏	〃 〃 国内課 (〃)
平松 勲氏	〃 〃 〃 (〃)
西川 里子氏	〃 調査研究部調査課 (〃)
古屋敷桂資氏	成田支所業務第一課 (〃)
横田 雄市氏	〃 〃 (〃)
太田 庸氏	農林水産研修所教務指導官
曾根 一人氏	農業検査所検査第一部企画調整課登録調査係長
長谷川 寛氏	青森統計情報事務所五所川原出張所
深澤 久男氏	山梨統計情報事務所峡東出張所
串田 薫氏	畜産試験場企画連絡室
渡辺 朋也氏	九州農業試験場企画調整部
木村二三一氏	青森食糧事務所五所川原支所
山内 政臣氏	退職

横浜植物防疫所札幌支所留萌出張所長
〃 東京支所国際第二係長
〃 川崎出張所
〃 成田支所業務第一課防疫管理官
〃 東京支所晴海出張所
〃 成田支所羽田出張所

横浜植物防疫所研修指導官
〃 業務部国際第一課
〃 東京支所千葉出張所
〃 業務部国際第一課
〃 〃 国内課
〃 調査研究部調査課
〃 塩釜支所八戸出張所
〃 川崎出張所長

植 物 防 疫

第 40 卷 昭和 61 年 5 月 25 日印刷
第 6 号 昭和 61 年 6 月 1 日発行

定価 500 円 送料 50 円 1 か年 6,100 円
(送料共概算)

昭和 61 年
6 月 号
(毎月 1 回 1 日発行)

編 集 人 植物防疫編集委員会
発 行 人 遠 藤 武 雄
印 刷 所 株式会社 双文社印刷所
東京都板橋区熊野町 13-11

— 発 行 所 —

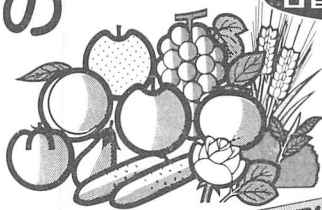
東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170
社 団 日 本 植 物 防 疫 協 会
電 話 東京 (03) 944-1561~6 番
振 替 東京 1-177867 番

— 禁 転 載 —

果樹・そ菜・茶などの 病害防除に

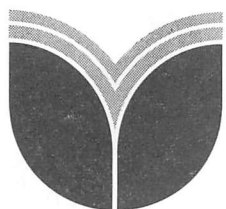
増収を約束する

日曹の農業



新発売!

日本の実りに



日本の効きめ

—新タイプの総合殺菌剤—

トリフミン水和剤

- 特長
1. 予防効果と治療効果に優れ、病斑の拡大阻止力や胞子形成阻止力があります。
 2. 浸達性に優れるので、散布後に降雨があっても効果にほとんど影響はありません。
 3. 他剤耐性菌にも優れた効果があります。
 4. 低濃度で効果が持続し、作物に対して汚れの少ない薬剤です。
 5. 作物に対して薬害の心配が少なく、また、人畜・魚介類・ミツバチ・蚕に対しても毒性が低く、安全に使用できます。



日本曹達株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1
支店 〒541 大阪市東区北浜2-90
営業所 札幌・仙台・信越・東京・名古屋・福岡・四国・高岡

ゆたかな実り—明治の農業

稲・いもち病、白葉枯病、もみ枯細菌病、
きゅうり・斑点細菌病防除に……………



オリゼメート粒剤

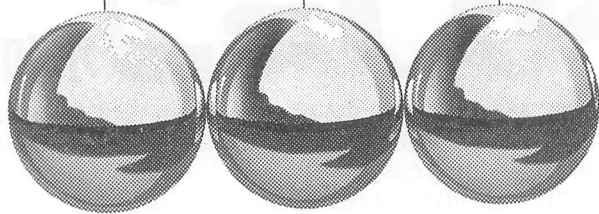
きゅうり、トマト、てんさい、かんきつ、ピーマン、すいか
メロン、茶、ばら、たまねぎ、稲、レタス、キャベツの
病害防除に……………

カッパーシン水和剤



明治製薬株式会社
104 東京都中央区京橋2-4-16





他病害虫との
同時防除が
やりやすい。

最も
タイムリーに
散布できる。

防除プランが
たてやすい。

散布適期の
幅が
広いから…

幅を効かせて、新登場。

モンカットは、日本農業の研究所から生まれた、最新の紋枯病防除剤です。治療・予防の両効果とも優れ、しかも残効性が長い。特に、散布適期の幅が広く、安全性の面でも優れているので、使い易さは抜群。単剤には、粉剤・水和剤・顆粒水和剤、いもち病や各種害虫の同時防除の混合粉剤など豊富に揃えました。高い効果・長い残効性・広い散布適期幅と、紋枯病防除に“文句ナシ”の効きめで、いま颯爽の登場です。

●混合粉剤●モンカットラブサイド／フジワンモンカット／アブロードバッサモンカット／アブロードダイアモンカット／モンカットラブサイドスミ／フジワンモンカットスミ

紋枯病にモン句なし。
モンカット®



モンカットのシンボルマークです。

®：「モンカット」は日本農業(株)の登録商標です。



日本農業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5栄太楼ビル

農業技術 B 5 判 定価 400 円 (〒45円) (1 年千共 4,800 円)

昭和21年創刊 農業技術についての月刊総合雑誌

農業技術研究の課題と展望

第 I 巻 農業技術研究の原点を求めて 第 II 巻 21 世紀
の農業技術をめざして 川嶋良一著 A 5 判 各約 300
頁 定価各 1700 円 〒各 250 円 (2 冊で 300 円)

農水省農事試験場長，技術会議事務局長，農研センター所長
等を歴任された著者が，これまで各誌に執筆された諸稿を
体系的にまとめたもの。農業技術関係者の必読書

農林水産研究とコンピュータ

斎尾乾二郎他編著 A 5 判上製 定価 3,800 円 〒300 円

農林水産研究の各分野におけるコンピュータ利用の現状と
展望，およびコンピュータ利用技法についての解説

新編農作物品種解説

川嶋良一監修 A 5 判上製 定価 3,000 円 〒300 円

全国の精鋭育種家 92 氏が，普通作物・工芸作物の延べ 529
品種について，来歴・普及状況・特性の概要・適地および
栽培上の注意等を詳しく解説

最新作物生理実験法

北條良夫・石塚潤爾 編 大学・試験研究機関

新進気鋭の研究者 24 氏執筆

A 5 判 (上製) 416 頁 定価 3,500 円 〒300 円

作物の形態と機能を体系的に関連づけ，多くの研究領域
で基本的な最新の生理実験技法を解説，農学系，生物系の
学生・院生，農業関係研究者の常備実験書

実験以前のこと—農学研究序論

小野小三郎著 B 6 判 定価 1,600 円 〒250 円

創造的研究とは何か，創造的研究の取り組み方と問題点等
を述べた，農学・生物学についての唯一の研究方法論

作物品種名雑考

農業技術協会編 B 6 判 定価 1,800 円 〒250 円

普通作物・工芸作物の品種名の由来，命名の裏話等を，育
種専攻 19 氏が解説した品種改良の裏面史

果樹品種名雑考

農業技術協会編 B 6 判 定価 1,800 円 〒250 円

わが国の主要果樹の品種名の由来，命名裏話，あわせて各
樹種の起源，渡来と定着の状況を果樹育種専攻 14 氏が解説

〒114 東京都北区西ヶ原
1-26-3

(財団法人) 農業技術協会

振替 東京 8-176531
Tel (03) 910-3787

—連作障害を抑え健康な土壌をつくる!—

花・タバコ・桑の土壌消毒剤

®
パスアミド

微粒剤

- ❖ いやな刺激臭がなく、民家の近くでも安心して使えます。
- ❖ 作物の初期生育が旺盛になります。
- 安全性が確認された使い易い殺虫剤

- ❖ 広範囲の土壌病害、センチュウに高い効果があります。
- ❖ 粒剤なので簡単に散布できます。
- 各種ハダニにシャープな効きめのダニ剤

マリックス

乳 剤
水和剤

- ボルドーの幅広い効果に安全性がプラスされた有機銅殺菌剤

バイデン

乳 剤

- 澄んだ水が太陽の光をまねく！
水田の中期除草剤

キノンドー

®
水和剤 80
水和剤 40

モゲブロン

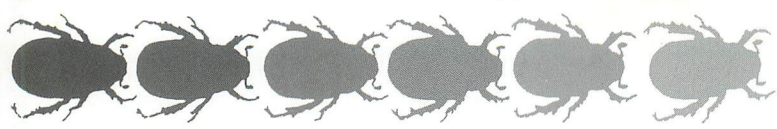
®
粒 剤



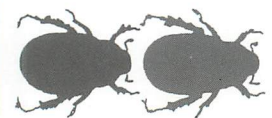
アグロ・カネショウ株式会社

東京都千代田区丸の内 2-4-1

昭和二十四年九月九日 第三三三號 郵便物認可



ほおっておけない畑のゲリラ。



広く使える土壌害虫防除剤
ダイアジロン[®] 粒剤

- コガネムシ類をはじめ多くの土壌害虫にすぐれた殺虫効果を発揮します。
- 適用作物の範囲が広く、使いやすい薬剤です。
- いろいろな処理方法で使えます。
- 土壌中の残留が少なく、作物に安全です。
- 薬害がなく、安心して散布できます。

普及会事務局 **日本化薬株式会社** 東京都千代田区富士見 1-11-2 (〒102)
 TEL. 03-237-5185

Pesticides



クミカの農薬

先手が萬事 効率防除!!

葉いもち・穂いもち
 防除に

ビーム
 ビーム ビーム ビーム
 ビーム ビーム ビーム
 ビーム ビーム ビーム
 ビーム ジン ビーム ジン
 ビーム ジン ビーム ジン
 ビーム ジン ビーム ジン
 コラトップ コラトップ
 コラトップ コラトップ
 コラトップ コラトップ
 キタジンP キタジンP
 キタジンP キタジンP

ビーム
 ビーム ビーム ビーム ジン ビーム ビーム ビーム ビーム ビーム ビーム
 ビーム ビーム コラトップ コラトップ コラトップ コラトップ
 ビーム コラトップ キタジンP ビーム ジン ビーム キタジンP
 ビーム コラトップ キタジンP キタジンP ビーム ビーム ビーム ビーム
 コラトップ コラトップ
 ビーム ビーム ビーム
 ビーム ビーム ビーム
 キタジンP キタジンP
 コラトップ コラトップ
 コラトップ コラトップ

ビーム
 ビーム
 ビーム

コラトップ
 ビーム
 コラトップ
 ビーム



農協・経済連・全農

自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社

本社/〒110-91 東京都台東区池之端1-4-26
 TEL 03-823-1701