

植物防疫

昭和四十年四月二十五日 印刷 第十九卷 第四号
昭和四十年四月三十日 發行 (每月一回三十日發行)
昭和二十四年九月九日 第三種郵便物認可

1965

4

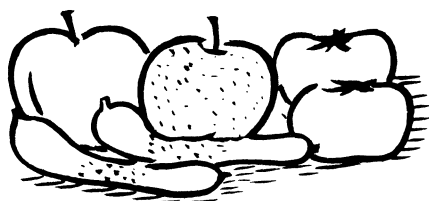
VOL 19

果樹・果菜に

新製品ノ

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈

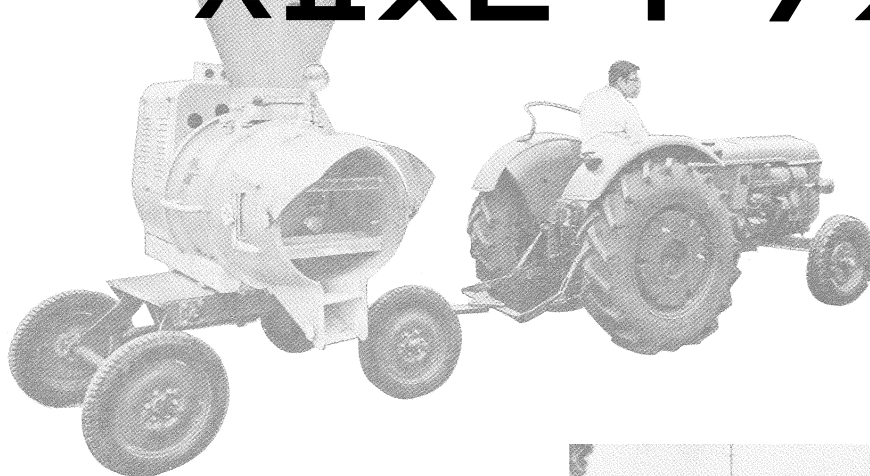


- ◆ トマトの輪紋病・疫病
- ◆ キウリの露菌病
- ◆ りんごの黒点病・斑点性落葉病
- ◆ なしの黒星病・黒斑病
- ◆ カンキツのそうか病・黒点病

大内新興化学工業株式会社

東京都中央区日本橋堀留町1の14

共立スピードダスター



本機は、防除作業を高度に能率化した画期的な高性能ダスターです。薬剤の到達距離が約60～70mもあり、普通のホイルトラクタでけん引できますので、移動が簡単で、畦畔から完全な防除ができます。



共立農機株式会社

■出力 21PS/2300rpm ■送風機風量 500m³/分 ■タンク容量 600kg

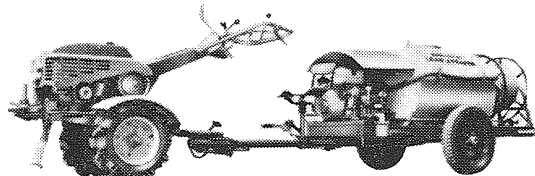
本社 東京都三鷹市下連雀379 電話(武蔵野) ④ 7111

動力噴霧機
ミスト・ダスター
サンブッキ
人力フンムキ

アリミツ

リードスプレーカー
動力刈取機
灌漑ポンプ

農業構造改善を推進する・・・リードスプレーカー

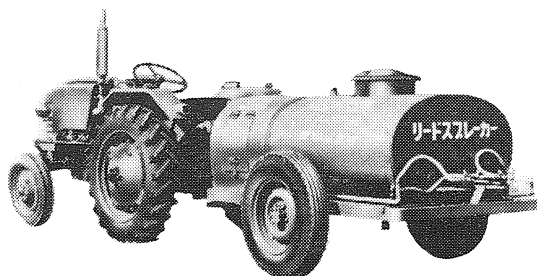


省力防除にティラーで牽引…リードスプレー 10 型

畦畔防除が可能で能率倍増!!

特殊斜出拡散噴口の考案により16~20mに片面又は両面に射出して、驚異の能力を発揮します。

それはアリミツが世界に誇る高性能A型動噴を完成したからです。



果樹、ビート } の走行防除にリードスプレー 35 型
水田

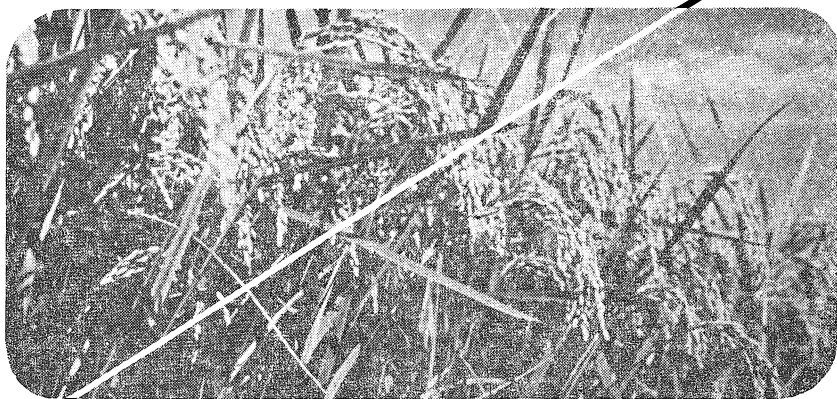


ARIMITSU
畦畔防除機

有光農機株式会社

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

いもち病の特効薬 《新発売》



イハラ農薬
東京都千代田区九段2の1
お問合せは 技術普及部へ

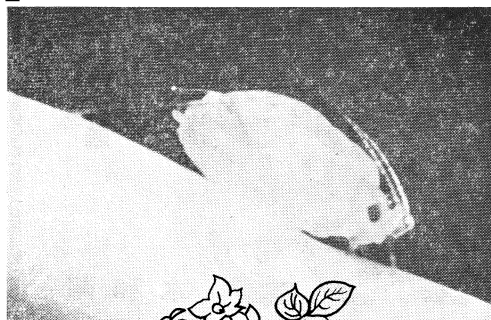
キタジン

粉剤
乳剤

■ 非水銀有機合成殺菌剤 ■

新発売！ 特許出願中

バレイショのアブラムシ・葉捲病に！



浸透性有機リン殺虫剤

PSP[®]204粒剤

※ニマルヨン粒剤と呼んでください。

ニマルヨン粒剤を土壤に施用すると、安定した形で根から植物体内に浸透し、これを吸ったアブラムシ類、ダニ類を殺滅します。

- 殺虫効果が抜群 ●残効が長い(約60日間有効)
- バレイショ葉捲病の次代における発病を防ぐ
- 毒性が極めて低く“普通薬” ●残留毒の心配がなく安心 ●天敵、有益虫に無害

(説明書進呈)



北興化学

東京都千代田区神田司町1-8
札幌・東京・名古屋・岡山・福岡

土壤農薬に躍進する！
サンケイ化学

D-D

EDB

DBCP

ヘプタ

テロドリン

ドジョウピクリン

ソウルジン乳剤

(土壤殺菌殺線虫剤)

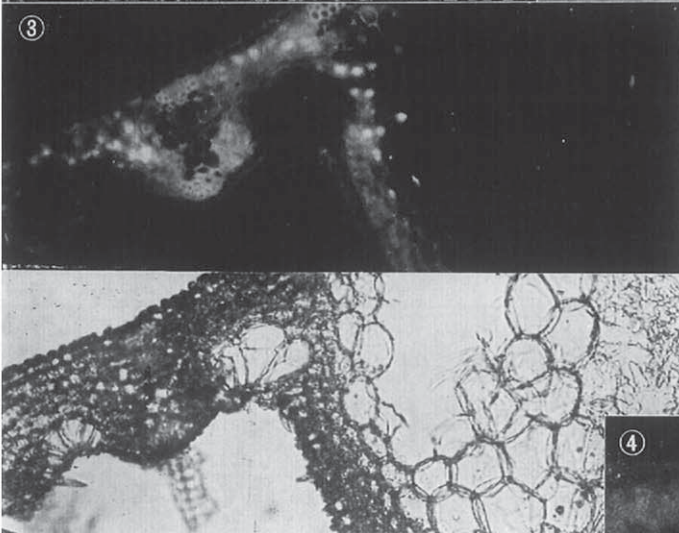
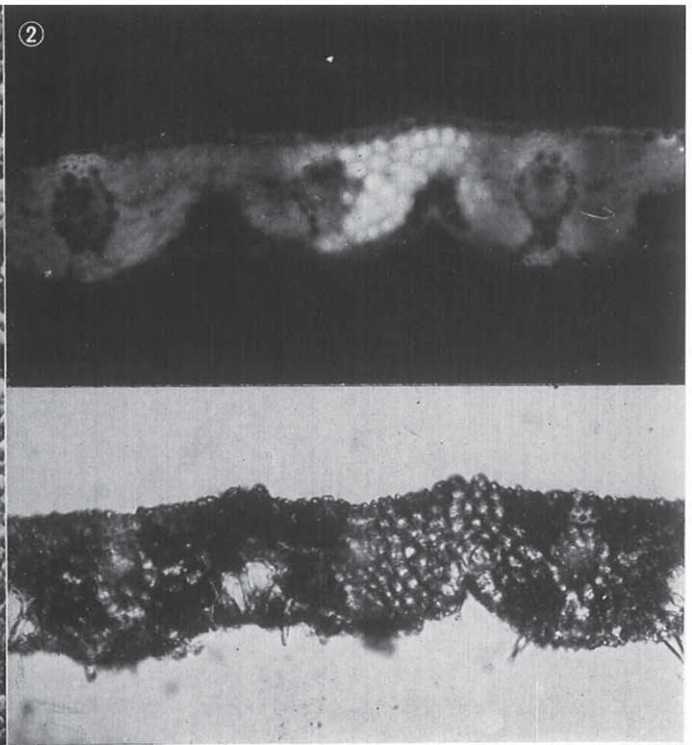
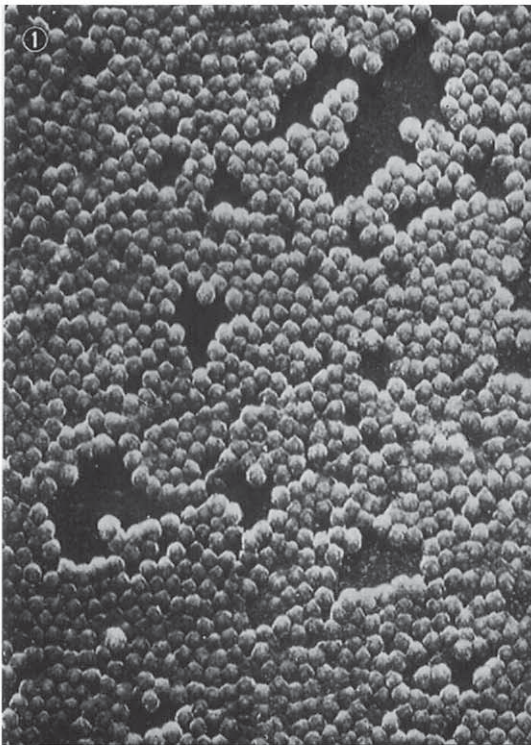


サンケイ化学株式会社

東京・埼玉・大阪・福岡・鹿児島・沖縄

イネ萎縮病ウイルスの純化と蛍光抗体の利用

農林省農業技術研究所 木村郁夫・鈴木直治（原図）



① 純化したウイルス分画の電顕像

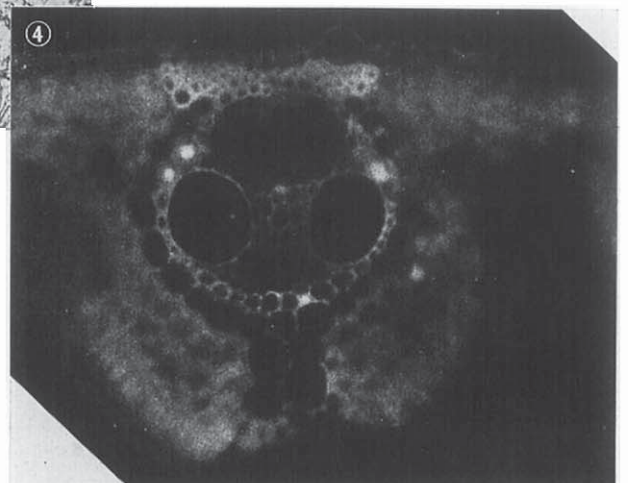
② 上：病葉横断切片の蛍光抗体による染色
（白い部分は病斑部分）

下：同上試料の普通光源による像

③ 上：病葉横断切片の蛍光抗体による染色
（白い部分は封入体）

下：同上試料の普通光源による像

④ 病葉横断切片の蛍光抗体による染色
（白い部分は封入体）



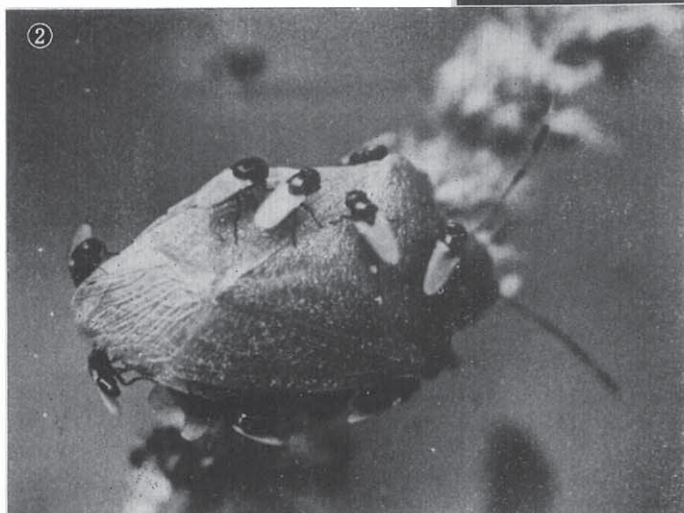
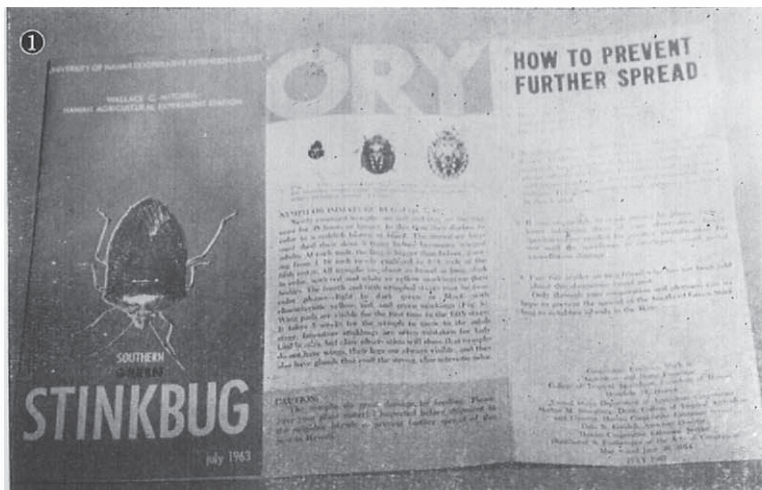
欧米めぐり

—カメムシと学会—

和歌山県農業試験場朝来試験地

桐谷圭治

(原 図)



① ハワイ農業試験場（ハワイ大学）が配っているミナミアオカメムシの警告用パンフレット

② ミナミアオカメムシにむらがる腐食性のハエ

(*Milichiella lacteipennis*)

(オアフ島にて DAVIS 氏撮影)

③ ハワイ、オアフ島におけるミナミアオカメムシの発生地調査と州昆虫主任官の Mr. DAVIS (左)

④ London 近郊の Surrey にある林業試験場(Forestry Commission Research Station) の正面全景

—本文 21 ページ参照—



植物防疫

第 19 卷 第 4 号
昭和 40 年 4 月号

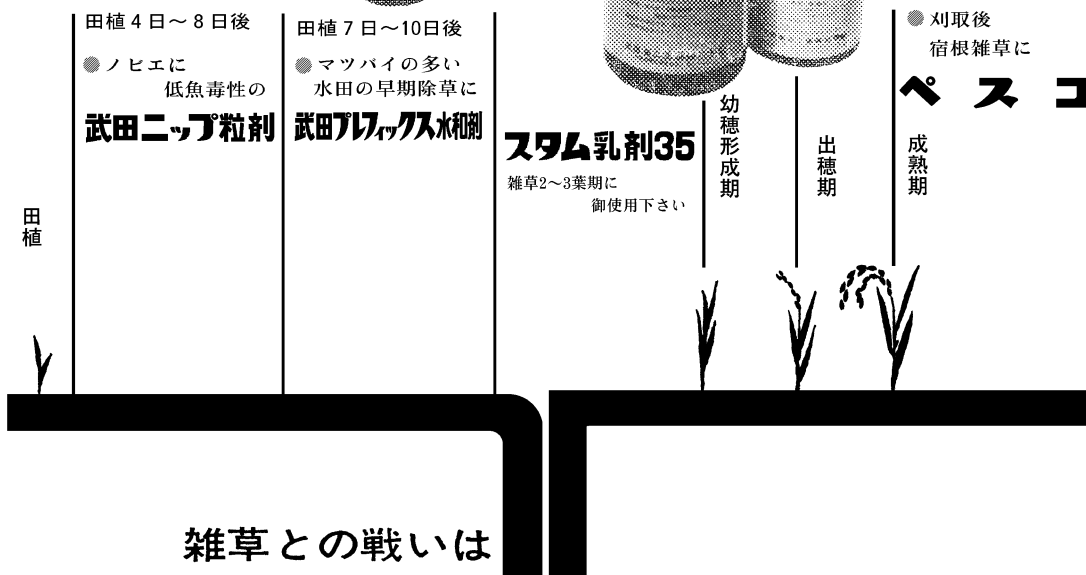
目 次

昭和 40 年度植物防疫事業の概要	石 倉 秀 次	1
イネ萎縮病ウイルスの純化と蛍光抗体の利用	{木 村 郁 夫 鈴 木 直 治	5
線虫関連病害に関する研究の現状	稲 垣 春 郎	9
近ごろ話題になったウイルス（続の 2）	輿 良 清	17
欧米めぐり——カメモシと学会——	桐 谷 圭 治	21
研究紹介		25
植物防疫基礎講座 病害の見分け方	4	
ムギ類各種さび病の見分け方	梶 原 敏 宏	29
同 害虫の見分け方	3	
作物・草地を害するキモグリバエ類の成虫の識別	西 島 浩	33
随筆 私と余技	春 川 忠 吉	37
中央だより	20	防疫所だより 38
新刊紹介	42	人 事 消 息 20, 42



世界中で使っている
バイエルの農薬

説明書進呈
日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町 2 の 8



雑草との戦いは 武田の除草剤におまかせ下さい

作物を豊かに稔らすには
雑草との戦いからと言われていますように、草
とりは収穫労力に次ぐ大変な労力を要しますが
御安心下さい。武田の除草剤は草とりの手間を
はぶき、さらに作物の生産性を高め省力栽培の
お役に立ちます。

武田薬品工業株式会社
(大阪・東京・札幌・福岡)



- 乾田直播の
雑草防除に
スタム乳剤35
- メイ虫・水田雑草の
同時防除に
武田ガンマニップ粒剤
- 畝の除草に
武田ニップ乳剤
- 果樹園の下草除草に
武田レクロックス

昭和40年度植物防疫事業の概要

農林省農政局植物防疫課 石 倉 秀 次

I 農業および農業政策の動向と植物防疫

わが国の経済は成長調整期に入ったといわれるものの、産業成長率はまだ諸外国のそれよりいちじるしい高水準を示している。一方農業生産も昭和30年の18,312億円から昭和38年の29,065億円と増加し、絶対生産額も米を初め多くの品目でかなり伸長している。しかし国民所得、とくに都市勤労者所得の急速な上昇は、農産物の強い需要を喚起しており、農業生産額が増大したにもかかわらず、需要の増加に追いつかず、近年農産物の輸入は、いちじるしく増加している。輸出入統計によると、昭和38年度には輸入総額67.4億ドルのうち、食料品は10.9億ドル、全農産物は15億ドルに達し、それぞれ輸入総額の16%および22%を占めるようになった。農産物輸入の全輸入に対する割合はアメリカ29%、イギリス45%、西ドイツ33%、フランス32%、イタリア27%で、この比率に関するかぎり、わが国の貿易構造は先進国に近接してきた。

上述したように国内の農業生産はかなり増大はしたものの、それを上回る強い需要に刺激されて、農産物の価格は昭和35年を100として、昭和37年には119.7、38年には127.7と、3カ年間にほぼ3割上昇した。このためわが国は外国農産物に対してきわめて魅力のある市場と化してきた。またわが国のGATT8カ条国への移行、OECDへの加盟によって、農産物輸入の自由化を要請する声は海外においていちじるしく高まってきた。

このようにわが国の農業は農産物需要のいちじるしい増大という好条件に恵まれているにもかかわらず、生産技術や生産構造の後進性とそれらに基因する生産性の低さのために、増大する需要は外国農産物に占拠されるという、まことに悲しむべき状況にある。国は農業基本法の制定以来、農業生産基盤の改善、生産の選択的拡大等々、多くの施策を推進してはきたが、わが国の農業を海外の農業と競争しようように体質を改善するには、なお多大の努力を必要とするし、また解決を要する幾多の問題を抱えている。

わが国農業の生産技術は海外のそれに比していちじるしく脆弱である。これまでわが国の農業技術の目標は農村地帯に豊富に存在した労力を農業内部において燃焼し、これを所得化することに力点を置いたために、多労

多収が原則であった。しかし最近ではこの原則は通用しない。労働生産性を重視し、国際競争力のある農業生産を可能にする生産技術の確立こそ、わが国農業に課せられた緊急の課題であるといえる。

農業基本法の制定以来、わが国農業生産の近代化の要諦は生産基盤の整備にあるという思想が支配的であったが、労働生産性の向上にはこの舞台に活躍する技術を確立する必要が増大してきたように考えられる。昭和40年度の農林予算の編成では、農林水産試験研究費が約8億、14%増額したこと、種々の農産物の生産を振興するため新技術の導入に必要な経費が予算化されたことは、その対策と見ることができよう。植物防疫事業は農業生産の安定と確保にはきわめて重要な事業であり、かつ資材および労力の投入に対する産出量の増大から評価すると、きわめて効率の高い生産技術であることは周知のとおりである。この意味でこれからの事態のもとでは植物防疫事業の意義はますます重要性が認識されよう。

次に農業政策の動向として注目すべきことは、国の農業の振興と誘導に対する財政措置が逐次補助金から融資に切り替えられる傾向が次第に顕著になってきたことである。補助金合理化審議会の答申などに基づいて、昭和40年度の予算編成に際して、大蔵省当局の補助金要求に対する態度は、かなり厳しく、折衝の結果承認されたものでも、年次計画の明示を要求されたものも少なくなかった。貿易を含めて産業経済が開放的になり、合理化による競争が原則となっている最近の経済事情では、これは避けがたい傾向であろう。このような状況の下では農業に導入し、かつ普及できる技術は経済効果の高いものに限られてくるものであり、またその導入にあたっては、細密で確実に技術の成果を挙げうように指導を行なうことが必要となる。植物防疫事業を推進するにあたって技術の選択および浸透については、今後この点に留意する必要がある。

最近の農政の最大関心事は激減する農業労力に対応してどのように省力的生産体制を確立するかにある。わが国の農業従事者数は近年激減はしたが、昭和38年12月現在で基幹的従事者のみでも1,104万人、耕地1ha当たり約2人の農業従事者が存在している。これはアメリカの0.04人の約200倍、西ドイツの0.4人の約5倍にあたる。最近の高性能農業機械を駆使すれば、わが

国の農業従事者数が現在の数分の1に減少しても、農業生産が労力不足のため崩壊するとは考えられない。問題はわが国の農業者をして、高性能農業機械を利用し、能率的な営農を営ませる体制を作らせることにある。この点について、植物防疫事業は先駆的役割を果すものでなければならない。このため40年度の事業においては次に述べるように配意してゆくこととした。

II 発生予察事業の改善

病害虫の発生を予察し、これを農業者に周知して適期に適法によって防除を行なわせることは、植物防疫事業の基底をなすものである。米、麦、イモ類などいわゆる食糧作物に被害する病害虫の発生予察事業は、昭和16年、戦時下における食糧増産確保を目的に充足したもので、その後事業実施要綱は数次にわたって改正されたが、現在施行中の要綱は、最近の農業行政組織に対応した事業組織の規定、病害虫に関する研究の進展の成果に基づいた発生調査事項ならびに予察方法の改廃、栽培慣行の変化に基因した病害虫発生様相の変貌ならびに地域的な複雑化に対する対応などについて、大幅に改正する必要がある。前年来数回の委員会を開催して改正点を検討してきた。本年はその結論に基づいて、新要綱を設定、施行する見込みである。改正の要点は、従来この事業が都道府県農業試験場の単独業務に陥る弊があったのを改め、農業行政組織との結合を密にしたこと、イネウイルス病、紋枯病、白葉枯病、ミナミアオカメムシ、イネヨトウなど、最近発生が増加した病害虫の発生予察法を加えたこと、巡回観察による広域の調査観察を強化したことなどである。なお、本年の事業はこの新要綱に基づいて実施するほか、特殊調査項目を改廃し、ムギさび病の越冬越夏およびウンカの越冬の2項目を終了し、新たにイネ白葉枯病の発生予察方法の確立およびウンカの異常飛来現象の解明について、調査研究を開始することとした。

また果樹および茶の病害虫の発生予察については、昭和35年以来発生予察方法を確立するため、実験事業を実施してきたが、39年には一部府県に基幹専任職員(県予察員)を設置するとともに、事業実施要綱を作成したが、本年度は事業費を増額して、本事業化に着手することとした。すなわち前年専任職員を設置した23府県については、果樹などの栽培面積ほぼ2,500haに1地点の割合で、地区圃場を設置し、ここで年間120日の調査観察が実施できるよう調査員(非常勤)を配置することとした。この地区調査員は主要果樹栽培地帯の病害虫防除所に所属し、果樹試験場などに勤務する県予察員の

作成する事業計画に基づいて病害虫の発生状況を観察し、報告するものである。なお、前年度専任職員として県予察員を設置できなかった残余の23都道府県については、1県当たり4名の情報員を引続き設置して調査観察を実施し、将来拡充強化を計画することとした。

III 防除体制の強化

近年、多肥密植栽培、早期早植栽培の普及に伴って稲作病害虫の発生規模は拡大する傾向にある。他方防除機械の整備台数も逐増し、農林統計によると昭和38年12月現在動力防除機は噴霧機428千台、散粉機136千台が保有されていることになっているが、中には実動できないものも少なくないようなので、それらを勘案すると、水稻病害虫が異常発生した場合には、46万haの防除能力が不足する計算になっている。かたがた農村のとくに大都市周辺地帯においては、労力の不足が目立ち、稲作の栽培管理は病害虫防除を含めて粗放化する徴候があるので、これに対処するためには、従来のものより一層高性能な防除機械を導入して、省力化した防除体制を確立することが緊要となってきた。最近の高性能防除機械は、1台1日平均15haの作業が可能であるので、前記した46万haの防除能力不足分の半分以上を県有機械で整備するとし、適正な防除期間を3日間とすると、全国で1,500台を新たに整備しなければならない。しかし昭和38、39両年に全国518カ所の病害虫防除所に1台宛すでに導入しているので、今後1,000台を整備すれば、大体この計画量に達するので、これを昭和40年度から4カ年計画で整備することとした。なお防除能力不足分の残りの半分以上についてはヘリコプタの利用および市町村有以下の防除機械の自然増にまつこととした。また例年風水害や冷害などに基因して局地的な異常発生があり、これに対応する防除能力が不足する事例が少なくないが、災害に当面してから予備費を要求してこれを整備する従来の措置では時宜を失うことが少なくないので、本年度以降の設置予定台数の一部はこのような災害に対応して配置してゆく予定である。

なお高性能防除機械は土地改良事業などによって圃場の整備を完了している地区を対象に実施される高度集団栽培促進対策事業、農業災害補償法の改正によって病害虫事故を除外した組合に対する補助事業などによっても導入されるので、これらの機械の有効な利用についても病害虫防除所を中心に指導を進めてゆく計画である。

最近、広地域を対象とした農薬の空中散布や農業災害補償制度によって病害虫事故を除外する申請の条件となっている防除基準の作成、農薬の安全使用など、病害虫

防除所における計画指導業務はいちじるしく増大しており、そのため病虫害防除所に職員を増置するなどの強化措置が強く要望されている。しかしながら最近では、国、都道府県ともに農業関係補助職員を増置することは困難な状況にあり、また農業改良事業の効率化をはかるための組織、運営の改変も行なわれるので、前記の要望を早急にそのまま実現することは困難である。それで当面の措置として本年より農業改良事業が最近における農業技術の専門化に対応して、専門普及員を新設することとなったのを機会に、その一部門として病虫害専門普及員が設けられることとなった。この病虫害専門普及員は病虫害防除所と密接な連絡を保って、病虫害防除指導の推進に協力するよう、とり進めることとした。

IV 土壌病虫害防除対策

本年度の土壌病虫害防除事業は、前年度に引続いて、果樹等永年作物の土壌線虫および一般畑作物における土壌病害についての検診とパイロット防除を推進する計画である。

果樹等永年作物に寄生する土壌線虫は多数の外寄生性線虫を含み、その種類が多く、またその被害も慢性的であって線虫防除の効果は、野菜など一年生作物の場合ほど短期間に顕著には現れないが、最近イチジク、クワ、チャ、リンゴなどでは防除効果が確認されてきた。本年度は 1,500 ha のパイロット防除を実施する計画があり、これに必要な永年作物用土壌消毒機および殺線虫剤の購入費に対して補助を行なう予定である。また永年作物に寄生する土壌線虫の検診方法、ネグサレセンチュウの簡易検診方法の確立に関する特殊調査を前年度に引続いて実施する。一般畑作物の土壌線虫防除に対する補助は昭和 38 年度で打ち切り、昭和 39 年度からは、農業改良資金の貸付けを開始したが、この借受希望が多いので、本年度の借入予定額は前年度の 2,000 ha から 3,000 ha に増加した。

一方土壌病害防除のパイロット事業は前年度の 3,000 ha を本年度は 4,000 ha に増枠し、その実施に必要なクロルピクリン用土壌消毒機および土壌殺菌剤の購入費を引続き補助することとした。現在この事業の対策としている土壌殺菌剤はクロルピクリン、土壌用有機水銀剤および PCNB 剤であるが、クロルピクリンは、倉庫くん蒸、タバコの植付前の土壌消毒にも使用され、最近それらの需要が急増したため、昨年度は需給が逼迫した。本年度は生産の強化に意を注ぎ、パイロット防除および波及防除の合計を 4,000 ha と見込み、その供給が確保できるよう生産を指導することとした。

V 特殊病虫害防除対策

西日本にまん延したジャガイモガは昨年岐阜・静岡両県下にも新発生を認め、撲滅はますます困難になった。これまでこの侵入害虫に対しては緊急防除を適用し、昭和 28 年以来昭和 39 年までに約 2 億 6 千万円の国費を投入してきたが、昭和 40 年にはこの緊急防除省令の期限が切れる一方、既発生地内の農家もこの害虫の防除を熟知するようになったので、緊急防除は昨年度で終了することとした。しかし石川・長野・神奈川の諸県以東にはまだ本種の発生がなく、かつその地帯にはジャガイモを初め、わが国のナス科作物の栽培面積のほぼ 2/3 が分布しているので、今後も未発生地に対する侵入の防止に努める計画である。そのため種馬鈴しょ検疫規定の省令を改正して、ジャガイモガを同規程の有害動物に新たに加えて検疫の対象とし、種馬鈴しょとともに未発生地帯に搬入されるのを防止することとした。また不幸未発生県に発生した場合には、防除方法が習熟されるまで、経費を補助して防除を実施させる方針である。一方既発生地に対しては昭和 37 年に導入した天敵コピドソーマの放飼を強化し、野外における密度の低下をはかる予定である。

鹿児島島嶼部に発生しているサツマイモのアリモドキゾウムシについては、その北進を阻止するために、種子島および馬毛島における発生の撲滅に努めているが、本年も引続き寄主作物の作付転換と野生寄主の除去作業を継続する。

国内既知の病虫害で局地的に新発生し、あるいは発生が激化して農業生産の維持に障害となった病虫害の防除は、前年度には稲作では黄萎病、縞葉枯病、オオアカウキクサ、畑作ではハクサイのエソモザイク、野鼠、果樹ではミカントゲコナジラミ、リンゴコカクモンハマキ、ナシの赤星病、クリのキクイムシ、タケアツバ、クワでは萎縮病を取り挙げて、それぞれの発生生態に対応した防除を実施した。その結果、制圧の目的を達したものも多いが、なお稲作の黄萎病、縞葉枯病、果樹ではクリのキクイムシなど、およびクワの萎縮病などについては、防除未実施地を中心に、防除作業を継続する予定である。また野鼠については最近農耕地における被害が累増する傾向にあるので、効率的な防除法を確立するため、本年度より委員会を設けて被害の実態を調査することとした。

昨年は、奄美大島など西南諸島にサツマイモの天狗葉病、国内のビール工場の数工場にはヒメアカカツオブシムシの新発生を認めた。前者は沖縄地方でサツマイモの栽培に重大な障害をなしているウイルス病であり、後者

は熱帯原産の貯穀、繊維類の重要害虫である。本年はサツマイモの天狗巢病については、発生分布状況を詳細に調査して来年度以降の防除方針を確立し、ヒメアカカツオブシムシについては昨年防除を実施した結果、一応撲滅したようであるが、なおその状況を輸入食糧を取り扱う倉庫、工場などもあわせて精査する方針である。

VI 農林水産航空事業の推進

本年度農林水産航空事業の実施予定面積は、水稻 930 千 ha、果樹 13 千 ha、畑作 9.8 千 ha、クワ 1.1 千 ha、畜産 3.1 千 ha、森林 62.6 千 ha など、合計 1,021 千 ha で、前年度実施 756 千 ha に比して約 35% の増加である。本年度作業の実施計画の作成とその実施管理は、昨年同様農林水産航空協会がこれにあたるが、実施計画の作成について 4 月上旬にブロック別会議を、4 月 22、23 日に全国会議を開催する予定である。また実施計画に基づく運航の確保に資するため、長距離空輸費に対して 3,000 万円の定額助成を行なう。一方基地より遠隔地の利用者の負担を軽減するために、農林水産航空協会は本年度より、従来の東京、名古屋、大阪、福岡の 4 基地に高松を加えたほか、これらの基地よりの長距離空輸（県庁所在地までの）のうち 150 km を上回る部分は、空輸料金を徴集しないことを申し合わせたので、今後、遠隔地帯における需要の増大が期待される。なお本年度は昨年度までに実施した開発試験によって実用化の目途を得た畑作病虫害の防除、クワの病虫害防除、水稻直播栽培技術体系化、森林害虫の防除、家畜衛生害虫（チャキダニ）の防除、ノリに対する施肥の実用化を促進することとし、ヘリコプタチャーター料、調査費など所要経費の 1/3 を補助することとした。新利用分野開発試験は、農林水産業の近代化促進と農林水産航空事業の不需要期における需要増進の観点から、前年に引続いて畑作病虫害防除、家畜衛生害虫防除、水田秋季除草、森林病虫害防除、果樹病虫害通年防除、水産の増殖、散布装置ならびに散布方法の改善について、対象病虫害ならびに開発細目を変更して実施する予定で、その細目は近日決定される。

農林水産航空事業のように斬新な事業の推進には、事業関係職員が新技術や新知見を研修し、体得することがきわめて肝要である。このため本年度も事業実施団体および航空会社営業関係職員に対して、事業の実施に必要

な基本的知識ならびに新たに開発された新技術について講習および見学を実施する計画で 5 月中旬愛媛県下においてミカン園に対する散布作業などを含み、現地研修会が開催される予定である。また散布作業に従事する操縦士と整備士についても前年に引続き、技術の研修と認定を行なうこととし、操縦士 30 名については、30 時間の農林水産航空事業の実施に必要な特殊飛行訓練を行なうこととしている。また農林水産航空事業に従事する操縦士の養成は、前年度緊急養成コースに入った 5 名が本年度中には実務に服するようになるが、本年も基礎コースに前・後期各 6 名、固定翼の飛行経歴のある者に対するヘリコプタ操縦訓練生 3 名、計 15 名を採用し、防衛庁に養成を委託するため、農林水産航空協会に所要の経費を補助する。

農林水産航空事業は利用の増大に伴って、ヘリコプタ供給側の採算性はかなり改善されてきたが、なお全般的には利潤を生み出すには至っていないので、需要の増加に対応した十分な増機は困難な状況にある。本年 102 万 ha の実施計画のピーク時には理想的には 140 機程度の機体が必要とする見込みであるが、実際に稼働を確保できるのは 120 機くらいで、不足する。また作業計画は 1 機ごとに綿密に作成されるので、作業期間に入ったのち災害に伴う病虫害の異常発生があった場合、気象やヘリコプタの事故などで作業計画に支障があった場合、応急対策をとることが困難である。本年はこのような困難を解消し、かつ需要のピーク時における応援などを目的として、農林水産航空協会にヘリコプタ 3 機を保有させることとし、その購入に要する経費を補助することとした。

農林水産業に航空機を利用することは、世界的に見ても斬新な技術であり、関係各国間で新情報ならびに新技術を交換するための機関として、オランダに国際農業航空センターがある。わが国はこれまでこのセンターに加盟していなかったが、世界の進運に伍するために、本年より農林水産航空協会をこれに加盟させることとし、加盟に要する経費の 1/2 を補助することとした。また日本農業生産性向上会議を通じて、本年は農業航空の最先進国であるアメリカに視察チームを派遣して、新技術と新機資材について調査を行なう予定であり、この視察団は 5 月 14 日出発する。

イネ萎縮病ウイルスの純化と蛍光抗体の利用

農林省農業技術研究所 木村 郁夫・鈴木 直治

はじめに

COONS ら (1942)¹⁾ によって開発された蛍光抗体の技術は、動物病原細菌の検出に用いられて以来、多くの輝かしい成果を収めつつあるが、近年、とくに動物ウイルスの組織内の存在および分布を知る有効な方法として広く利用されている。一方植物ウイルスにおいては、少数の例ではあるが、tobacco mosaic virus^{2,3,4)}, wound tumor virus⁵⁾, southern bean mosaic virus⁶⁾ で寄主組織内検出に用いられている。

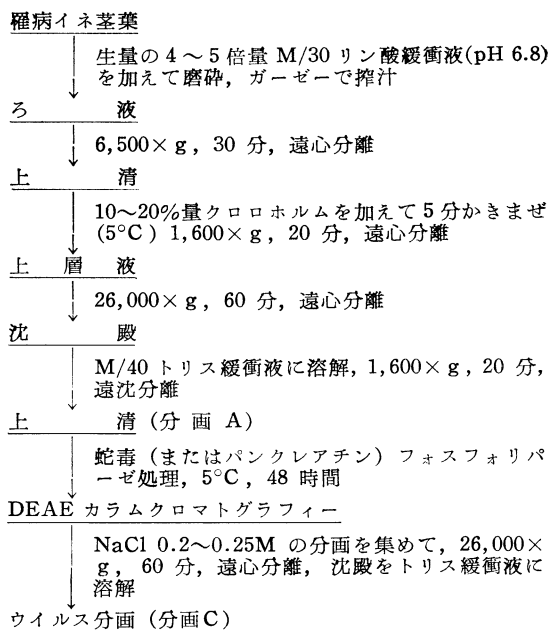
他方、SINHA ら (1962)^{7,8)} はクロバーの wound tumor virus に保毒の媒介昆虫の塗抹中でウイルス抗原の検出に成功した。イネ萎縮病では、罹病イネから得た抗原を用い、得られた抗血清で媒介昆虫の保毒の有無を赤血球凝集反応⁹⁾ を用いて検定している¹⁰⁾。この方法は組織全体を磨碎して、ウイルスの存否を検するにとどまり植物組織内または細胞内でのウイルスの局在性を検することは不可能である。これらの場合、同じ抗血清を罹病植物組織内のウイルスの検出に用いるときは次の疑問が生じる。すなわち、これらの抗血清が健全植物の持つ抗原性物質と全く反応しないかどうかということである。これは抗原ウイルスを純化することにより解決されるであろう。

ここでは、これらの点について、イネ萎縮病ウイルスを例として、主として蛍光抗体技法について述べることにする。

I イネ萎縮病ウイルスの純化

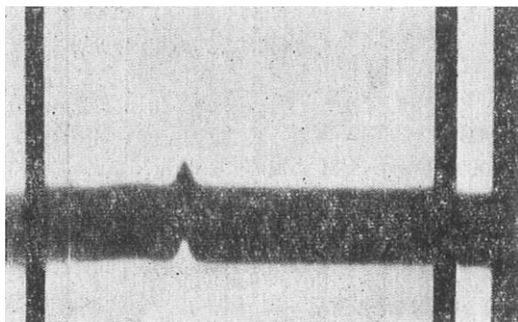
イネ萎縮病ウイルスは福士ら (1962)^{11,12)} によって、罹病イネおよび保毒ツマグロコバイから分画遠心分離で径約 70 m μ の多角形粒子として分離された。しかしこの福士らの分離法で得た分画にはウイルス以外の成分が含まれ、これらを抗原として用いた場合にはウイルス以外の成分に対する抗体も産生され、この抗体はウイルスと特異的に反応しない。そこで次のような純化法(第1図)をとった¹³⁾。

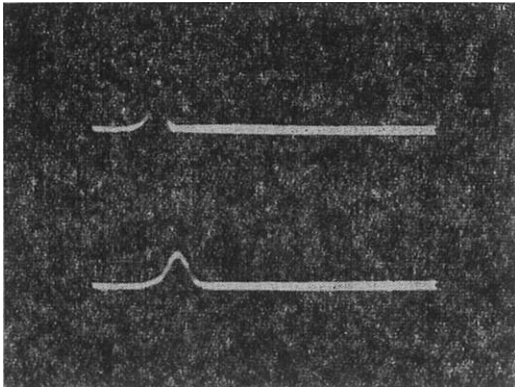
すなわち、罹病イネ茎葉を磨碎して、クロロホルム処理、分画遠心分離で得た試料(分画A)を蛇毒またはパンクレアチンから抽出したフォスフォリパーゼ粗酵素液で処理 (5°C, 48 時間)、後 DEAE セルロースカラムに



第1図 イネ萎縮病ウイルス純化の手順

吸着させ NaCl を加えたトリス緩衝液で溶出し、NaCl 濃度を連続的に変えると 0.2~0.25 M NaCl 濃度でウイルスが溶出してくる。この部分を集めて沈殿 (26,000 ×g, 60 分, 遠沈) させてウイルスを集める。なお同様に調整した健全イネ分画の DEAE セルロースカラム・クロマトグラフィーは 0.2~0.25 M NaCl 濃度で核タンパクはほとんど溶出されないで、ウイルス分画には正常細胞成分はほとんど含まれない。

第2図 純化したウイルス分画の沈降図型
Spinco Model E. 20,410 rpm に達して6分後



第3図 純化したウイルス分画の電気泳動図
上：1時間泳動，下：2時間泳動（上昇脚）
溶媒は M/20 リン酸緩衝液 pH 8.2

第1表 接種試験結果

実験 No.	供試 分画	注射 虫数	20日以上 生存虫数	感染 虫数	260m μ の O. D. から 換算したウイルス量
1	C	60	28	7	—
2	A	60	22	5	3.06mg/ml
	C	60	25	2	0.15mg/ml

そこで、このウイルス分画の純度の検定を分析用超速心機 (Spinco Model E) による沈降図 (第2図), 電気泳動 (第3図), 電子顕微鏡による観察 (口絵写真④), および紫外吸収測定などで行なった。これらのいずれの方法でも、この分画が均質な核タンパクで不純物をほとんど含まないことがわかった。

このように純度が高いことがわかって、この分画が感染力を持たないようではウイルスを純化したとは考えにくい。そこで、この分画を無毒ツマグロコバイに注射¹⁴⁾して、感染力を試験したところ、第1表に示すように、この分画は感染力を有し、分画Cは分画Aに比して単位核酸量当たりの感染力は増大し、これでウイルスを純化したという。

この純化法の着眼点は (1) 福士ら¹⁵⁾が示したウイルス粒子の電顕像で外側に膜状物質が付着していること、(2) 分画AをDEAEセルロースカラムに吸着させると、NaCl濃度を1Mに高めても溶出されないで強くカラムに吸着されることなどから、この粒子の外側に付着している物質が脂質であることが予想された。そこで蛇毒 (またはパンクレアチン) のフォスホリパーゼ処理を行なったのである。

ウイルスの研究においても、純化は最初に行なうべき手続きの一つで、その上にウイルスの血清学的研究や物

理化学的研究が展開されるのである。

II 螢光抗体の作製

1 抗血清の作製

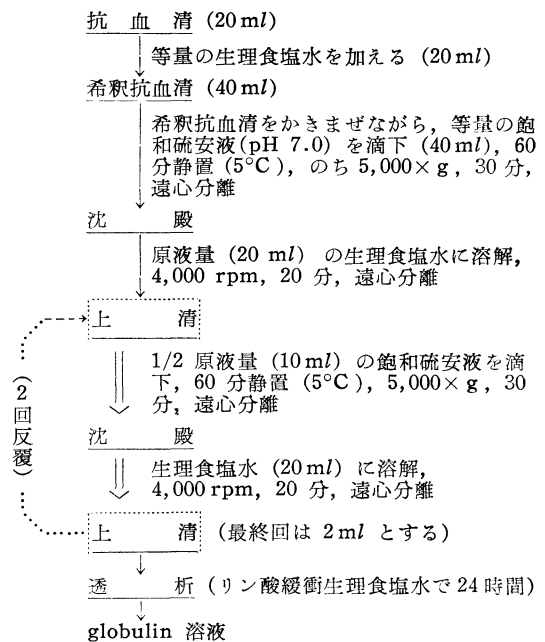
純化ウイルス液 (5mg/ml) 1~2ml を等量の Freund の Bact-Adjuvant (Complete Difco 製) と注射筒の中で混合して、1羽の家兔の左右後肢の筋肉内に注射する*。これを3週間おきに2~3回反覆して、のち一部採血し、力価検定 (沈降反応) を行なって高力価であることを確かめて全採血を行なう。一部採血で力価があまり高くないときにはさらに注射を繰り返す。しかし、純化ウイルスを抗原とした場合には力価は高まりやすく、3回注射を行なえば、沈降反応 (混合法) で 1/2,048~1/8,192 の力価を示す。

採血の方法は既刷の成書¹⁶⁾に従った。採血した血清は凍結乾燥またはそのまま -20°C のデープフリーザーに保存した。

2 螢光抗体の作製 (直接法)

前述のようにして得た抗血清から硫酸塩析によって globulin を分離する^{17,18)}。その操作は低温室 (5°C 前後) で次のような手順で行なう (第4図参照)。

ここで得た globulin 溶液中のタンパク含有量が1%



第4図 抗血清から globulin の分離法

* 第1回の注射前にその家兔の正常血清を採血しておき、力価検定のときウイルス抗原と反応しないか否か (血清対照) を確かめる。

になるようにし、これに 0.5 M 炭酸—重炭酸緩衝液 (pH 9.0) を全量の 10% になるように加えて、混合液の pH が 9 であることを確かめ、タンパクの 1/20～1/40 量の色素 Fluorescein isothiocyanate (FITC) を加えてかきまぜる。そして 1 夜 (15 時間) 反応させる。反応後、未結合色素を取り除くため、透析チューブに入れ、リン酸緩衝生理食塩水 (M/30 リン酸緩衝液に 0.85% の NaCl を加えたもの) で透析し、外液に色素が出なくなるまで、透析を続ける (約 7 日くらい)。

この透析の代わりにセファデックス (G-25) や DEAE セルロースカラムによるクロマトグラフィーにより未結合色素の除去や標識抗体の純化を行なうのが今日では普通の方法である¹⁹⁾。

また別のラベル法もある^{20,21)}。この方法は抗血清から硫酸塩析で globulin を得て、0.025 M 炭酸—重炭酸緩衝液 (pH 9.8) を加えて globulin 溶液中のタンパク含量を 1% として透析チューブに入れ、0.1 mg/ml FITC を加えた同じ緩衝液中で透析を行なう。24 時間後に透析チューブをリン酸緩衝生理食塩溶液に移し、未結合色素を除く。最後に低速遠心分離にかけて上清を用いる。この方法は前述の方法でラベルした蛍光抗体より、力価の低下も少なく、非特異的反応も少ないようである。

III 蛍光抗体の利用

1 保毒虫の検定法

媒介昆虫の保毒の有無を判定するには、これまで検定植物上で供試虫を単独飼育してその植物が発病するか否かによっていた。しかしこの方法は潜伏期の長いウイルスにおいては発病までの日数がかかり、また老令の虫では検定植物にウイルスを伝播する前に死亡することもある。そこで即座に保毒か否かを判定しうる方法として、血清学的方法が用いられるようになった。これらは沈降反応 (重層法)²²⁾ と赤血球凝集反応¹⁰⁾ である。しかしこれらの方法も数時間～1 夜を要し、1 度に多数の個体を取り扱うのは困難である。そこで SINHA and BLACK (1962)⁷⁾ によって用いられた蛍光抗体法は迅速かつ簡便で、1 度に多数の個体を扱うことも可能である。

(1) 塗抹の調製、染色および検鏡：供試虫を炭酸ガスあるいはクロロホルムなどで麻酔し、1 頭ずつスライドガラス (厚さ 1 mm) 上に背部を上にして置き、頭部を軽くピンセットで挟んで支え、先端を丸くしたガラス棒 (径 3 mm, 長さ 12 cm) で背部より軽く 2～3 回押す。すると腹部内の脂肪組織や体液がスライドガラス上に付着する。ガラス棒は 1 頭ずつ取り換え、1 枚のスライド

ガラス上に 2 頭ずつ塗抹する。

この塗抹液が乾燥するのを待って、このスライドガラスをアセトン (100%) 中に 5～10 分間入れて固定する。のちスライドガラスを引き上げ、37°C で乾燥して、蛍光抗体液 (2～8 倍希釈液) を塗抹上につけ、湿室にして 37°C に 15～30 分静置する。その後、これをリン酸緩衝生理食塩溶液で十分に洗って、10% グリセリンを加えたリン酸緩衝液でマウントして、蛍光顕微鏡下で観察する。

ウイルス抗原との特異的な反応は緑黄色 (yellow green) に光り輝き、非特異的な反応は淡黄色 (light yellow) に鈍く光り、経験的に区別することができる。保毒虫の塗抹中には粒状に光るものが多数認められるのに反し、無毒虫のそれは光るものがほとんど認められないか、また仮りに認められても、数が少なく染色性が異なる。

(2) 吸汁虫の塗抹試験と伝播試験の比較：罹病植物上で飼育した吸汁虫について、塗抹試験と伝播試験との比較を試みた。無毒仔虫 (2～3 令) を罹病植物上で 30 日間飼育して、のち健全イネ苗上にて単独飼育を行ない、1 週間後にスライドガラス上で塗抹して蛍光体で染色を行なった。検定植物はこの時には発病していないので、25°C の部屋に移し、20 日間観察して発病の有無を調べた。その結果は第 2 表に示すとおりである。

第 2 表 塗抹試験と伝播試験との比較

塗抹試験	伝播試験	供試虫数 (%)
+	+	40 頭
—	—	42
+	—	14
—	+	4
		82
		18

第 2 表の結果より、82 頭は塗抹試験と伝播試験の結果が一致した。残り 18 頭のうち、14 頭は塗抹試験で陽性、伝播試験で陰性を示した。これらの虫は体内にウイルス抗原を有しながら検定植物にウイルスを伝播し得なかったことを示す。また、塗抹試験陰性、伝播試験陽性を示した 4 頭 (雄 3, 雌 1) は塗抹中のウイルス抗原が染色操作中に流失したか、あるいは技術的な点で見逃したかのいずれかであろう。

2 罹病植物体内のウイルスの検出

いろいろの色素を用いて組織中のタンパク質や核酸などを特異的に染色する組織化学に抗原—抗体反応を導入したのが蛍光抗体法である。そこで組織中の抗原物質の抗原性を消失しないように切片を作ることが必要であ

る。

(1)切片の作製, 固定染色および検鏡: 切片は普通のパラフィン切片でも抗原性が消失しなければよいのである。または生きた組織をそのまま徒手切片にしてもよい。しかし一般にはクリオスタットによる氷結切片が用いられている。

このようにして作った切片は冷アセトンで 10~15 分固定し, 乾燥後蛍光抗体に浸し, 湿室にして 37°C に 15~30 分染色する。その後リン酸緩衝生理食塩水でよく洗って, リン酸緩衝グリセリン溶液でマウントして, 蛍光顕微鏡下で観察する。植物組織の膜質は強い自己蛍光を呈するが, 蛍光抗体による特異的染色とは色調が異なるが, 植物体の場合はローダミン B200 などを用いるのも一方法であろう。

(2)罹病イネ組織内の封入体の染色: 罹病イネの葉より徒手切片を作り, アセトンまたはエタノール (90%) で固定 5 分, 37°C で乾燥後, 蛍光抗体液 (×4 倍液) で染色 (37°C, 20 分), のちリン酸緩衝生理食塩水で十分洗って, リン酸緩衝グリセリン溶液でマウントして検鏡する。すると口絵写真 ②, ③, ④ のように白斑部および封入体が特異的に染色された^{23,24)}。すなわち封入体がウイルスと同じ抗原を有することになる。これらのことから, 福士らによって示された罹病イネ組織内のウイルス粒子塊は光学顕微鏡的には細胞内封入体と同一と考えられる。

おわりに

以上, 抗原としてのウイルスの純化と, これを用いて作った抗血清より蛍光抗体を作製し, その利用の例について述べた。

蛍光抗体を用いて, 塗抹法で虫体内のウイルス抗原の検出を試み, これと伝播試験とを比較し, この方法が圃場における保毒虫の検出に利用できる可能性を示した。とくに近年, わが国では萎縮病のほか縞葉枯病, 黄萎病およびくろすじ萎縮病のような, イネのウイルス病の発生が多く, これらの病害の発生予察に大いに利用できるものと思われる。

また, これまでもっぱら伝播試験によって検定植物にウイルスを伝播した虫のみを保毒虫と決めていたが, 蛍光抗体の導入によって, 塗抹法で保毒の有無を判定した結果, これまでの保毒虫とは異なった意味の保毒虫が存在することがわかった。すなわち, 体内にウイルス抗原を有しながら, 植物にはウイルスを伝播し得ない, いわゆる非伝播性保毒虫の存在である。これらの虫が圃場で

の病害の流行にどのような意味を持つかは興味ある問題である。

今後, 蛍光抗体法は, 植物病理学分野でも, ウイルス病以外に糸状菌病および細菌病に広く用いられ, さらに微細に観察するにはフェリチン (鉄タンパク) をラベルした免疫電子顕微鏡法²⁵⁾も導入されることであろう。

引用文献

- 1) COONS, A. H. et al. (1942): J. Immunol. 45: 159~170.
- 2) SCHRAMM, G. und RÖTTGER, B. (1959): Z. Naturforsch. 146: 510~515.
- 3) 高橋 壮・平井篤造 (1963): 日植病報 28(4): 198~200.
- 4) HIRAI, T. and HIRAI, A. (1964): Science 145: 589~591.
- 5) NAGARAJ, A. N. and BLACK, L. M. (1961): Virology 15: 289~294.
- 6) WORLEY, J. F. and SCHNEIDER, I. R. (1963): Phytopathology 53 (11): 1255~1257.
- 7) SINHA, R. C. and BLACK, L. M. (1962): Virology 17: 582~587.
- 8) ——— (1963): ibid. 21: 183~187.
- 9) SAITO, Y. and IWATA, Y. (1964): ibid. 22: 426~428.
- 10) 安尾 俊・柳田騏策 (1963): 植物防疫 17(6): 215~218.
- 11) FUKUSHI, T., SHIKATA, E. and KIMURA, I. (1962): Virology 18: 192~205.
- 12) 木村郁夫 (1962): 日植病報 27: 204~213.
- 13) 豊田 栄・木村郁夫・鈴木直治 (1964): 蛋白・核酸・酵素 9(10): 861~867.
- 14) 木村郁夫・福士貞吉 (1960): 日植病報 25: 131~135.
- 15) FUKUSHI, T. et al. (1960): Proc. Japan Acad. 36 (6): 352~357.
- 16) 伝研学会編 (1958): 細菌学実習提要 東京丸善
- 17) 川村明義 (1963): 薬局 14 (8): 943~951.
- 18) 伊藤道夫 (1965): 蛋白・核酸・酵素 10 (1): 25~29.
- 19) ——— (1965): 同上 10 (2) 103~107.
- 20) CLARK, H. F. and SHEPARD, C. C. (1963): Virology 20: 642~644.
- 21) SINHA, R. C. and REDDY, D. V. R. (1964): ibid. 24: 626~634.
- 22) WHITCOMB, R. F. and BLACK, L. M. (1959): Phytopathology 49: 554.
- 23) HIRAI, T. et al. (1964): ibid. 54: 367~368.
- 24) 鈴木直治・木村郁夫・豊田 栄 (1964): 日植病報 29: 72.
- 25) 石田名香雄・矢野保二 (1962): 日新医学 49 (11): 744~753.

線虫関連病害に関する研究の現状

農林省北海道農業試験場 稲垣春郎

はじめに

土壌病害の発生、進展に線虫が関与しているのはいかという疑問はかなり古くから持たれていた。Powell は、Atkinson (1892) がワタの *Fusarium wilt* がネコブセンチュウの寄生によって多発することを報告したのが本格的研究の始まりとしている。その後も、このワタ立枯病におけるネコブセンチュウの関連性は多くの研究対象となり、線虫関連病害研究の中心的役割を果たした。そして近年、線虫に関する研究が進むにつれて、関連病害に関する研究も多方面にわたって行なわれるようになり、とくに 1955 年以降、研究報告は急激な増加をみせている。このすう勢は土壌病害に対する関心の高まりと相呼応し、それまで未開拓のままとり残されていた重要課題のひとつとして認識されることとなった。

American Phytopathological Society 1961 年年度大会において “Symposium on interrelationships between nematodes and other agents causing plant diseases” が開催され、Slack の緒言に始まり、Powell, Pitcher, Raski & Hewitt らがそれぞれ糸状菌病、細菌病、ウイルス病について線虫の関連性を論じた内容が *Phytopathology*, Vol. 53, No. 1 に掲載されている。

一方、わが国では線虫に関する研究そのものが最近になって進展し始めたばかりなので、関連病害に関する研究も質量ともに劣ることを認めざるをえないが、早くから桂、河村らは本問題の重要性を指摘しており、今後各方面にわたって特段の努力を傾注しなければならないと考える。

筆者は、昭和 39 年度応用動物昆虫学会大会に引続いて開催された線虫学談話会で、この問題についての話題を提供し、従来の内外研究の概観、今後の問題点などについて述べた。その際の草稿をもとに、この機会に最近までの研究事例をとりまとめ公表することにした。各位のご批判を仰ぎたい。

I 線虫関連病害の分類

Slack (1963) は “complex diseases” における線虫の植物病理学的機能について、“植物寄生線虫は形態的には特殊な摂食器官としての口針を有し、生態的には

外部寄生、内部寄生、あるいは移住性と定住性などに分けられ、これらのことが植物に対して (1) 口針の挿入による機械的傷害、(2) 移住の間の細胞組織の破壊、(3) 細胞内容物の吸収による養分涸渇、(4) 口針を通しての消化液の分泌による生化学的傷害、などの影響を与える。……土壌培地中では、植物対単一の生物という関係は存在しえないと考えてよく、すべて土壌中の複雑な生物の共存の中で考えられるべきである” と述べている。これらのことは、線虫関連病害の研究において常に基本的概念となるに違いない。

また、桂 (1959) は、寄生線虫の侵入環境に病原体が存在する場合に、線虫に誘発される病害が起こる可能性があるとし、さらにこれを分類して、(1) 線虫によって病原体の寄生侵入がいちじるしく助長されるもの、(2) 線虫によって初めて病原体の寄生侵入が誘発されるもの、(3) 線虫が病原体の媒介者となるもの、に区分している。

筆者は、これらの考えと、これまでに得られた多くの資料をもとにして、線虫関連病害を次のように分類してみた。

- (1) 線虫が他の病原体の carrier (運搬者) になる場合
- (2) 線虫が他の病原体に植物への侵入口を与える場合
- (3) 線虫の寄生による細胞組織の機械的、生化学的傷害が他の病原体の感染を助長する場合
- (4) 線虫の共存によって他の病原体が増殖する場合

II 線虫関連病害に関する研究事例

線虫関連病害に関する研究事例を病原別にみると、糸状菌との関連を扱ったものが最も多く、ウイルスとの関連については、本格的研究の歴史が浅いにもかかわらずこれについて多く、細菌との関連に関する研究は歴史の古さに比して割合に少ない。

研究の内容も、線虫が病害と関連を持っているかどうかを知るための調査、あるいは殺線虫剤処理による間接証明、さらに機構の解明などさまざまである。

これらを便宜上、発生に関する事例と研究法に関する事例に大別して概観してみたい。

第 1 表 わが国における混合感染の事例

作物名	病名または症状	病 原 名	線 虫 名	報 告 者
① 糸 状 菌 病				
ゴ ボ ウ	黒変腐敗	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Pratylenchus penetrans</i> , <i>Ditylenchus destructor</i> , <i>Aphelenchus avenae</i>	北海道立農試 (昭 36~38, 改)
キュウリ	蔓割病	<i>F. oxysporum niveum</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>acrita</i>	宮崎農試 (昭 33~38, 改)
ト マ ト	萎凋病	<i>F. oxysporum lycopersici</i>	<i>Meloidogyne</i> sp.	東京都農試 (昭 33, 応)
ハ ッ カ	黒腐病	<i>Phoma</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Paratylenchus</i> sp., <i>Pratylenchus</i> sp., <i>Meloidogyne</i> sp.	北海道立農試 (昭 38, 改), 稲垣ら (1963)
サツマイモ	黒斑病	<i>Ceratostomella</i> <i>fimbriata</i>	<i>Aphelenchus</i> sp.	愛知農試 (昭 35~38, 改), 中沢ら (1964)
ア マ	生育不良 根部褐変	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Pratylenchus</i> sp.	稲垣ら (1960, '61)
サトウダ イコン	立枯病	<i>Corticium solani</i>	<i>M. incognita acrita</i> , <i>M. hapla</i> , <i>Pratylenchus</i> sp.	佐賀大学 (昭 35, 応), 橋本ら (1961)
サトイモ	球茎腐敗	<i>Fusarium</i> sp.	<i>P. coffeae</i>	三重農試 (昭 36~38, 改)
コンニャク	白絹病	<i>C. rolfii</i>	<i>Meloidogyne</i> sp.	愛知農試 (昭 35~37, 改)
② 細 菌 病				
ダイコン	黒腐病	<i>Xanthomonas</i> <i>campestris</i>	<i>M. incognita acrita</i>	京都府大 (昭 34, 35, 応)
	白腐病	<i>Erwinia aroideae</i>	<i>Aphelenchus</i> sp.	愛知農試 (昭 35, 36, 改)
スゲキ	軟腐病	<i>E. aroideae</i>	<i>M. incognita acrita</i>	京都府大 (昭 34, 応)
コンニャク	球茎腐敗	<i>E. carotovora</i>	<i>Meloidogyne</i> sp.	川島ら (1960, '61)
③ ウィルス病				
コムキ	萎縮病	コムキモサイクウィルス	<i>D. dipsaci</i>	弥富・横尾 (1934)
ヒールムキ	黄枯現象	ウィルス, <i>Pythium</i> sp.	<i>Pratylenchus</i> sp., <i>Meloidogyne</i> sp.	京都府大 (昭 34, 応)

1 発生に関する試験, 調査

(1) わが国における事例

わが国における線虫関連病害研究の歴史は浅く, その大部分は近年農林省の応用研究, あるいは土壌病害虫防除改善試験 などにより 進められているのが 現状であろう。京都府大 (昭 34, 応)* は各地で殺線虫剤施用によって軽減できた作物の病害例を表示し, また同 (昭 35, 応) は各種資料から線虫“混合感染”が明らかな病害についてとりまとめている。ここでは, さらにその後報告されたおもなものを加えて第 1 表に示した。

第 1 表に示した他, 現地圃場における発病調査は各府県で実施されているが, 宮崎農試 (昭 33~36, 改)**は

* 昭和 34 年度応用研究成績。以下これに準じて表示する。

** 昭和 33~36 年度土壌病害虫防除改善試験成績。以下これに準じて表示する。

約 30 の病害を対象に, ネコブセンチュウ・ネグサレセンチュウ・シストセンチュウとの混合発生を 4 年間にわたって 観察調査している。それによると, ネコブセンチュウについては, *F. oxysporum* によるサツマイモ・キュウリの蔓割病, ナス・トマト・ダイコンの萎凋病, タバコ立枯性病害, ダイコン黒腐病, *Corticium vagum* によるジャガイモ黒痣病, サトウダイコン立枯病・根腐病, ウリ類・タバコの腰折病, *Streptomyces scabies* によるジャガイモ瘡癰病, ネグサレセンチュウについては *F. oxysporum* のサツマイモ・キュウリの蔓割病, *C. vagum* によるジャガイモ黒痣病, サトウダイコン立枯病・根腐病, *E. aroideae* によるハクサイ・ジャガイモ軟腐病, *P. solanacearum* によるトマト・ダイコンの青枯病, *Pythium cucurbitacearum* によるキュウリ腰折病などにおいて線虫関連の疑いがあるとしている。シストセンチュウについては不明であった。他に, ジャガ

第2表 外国における混合感染の事例

作物名	病名または症状	病 原 名	線 虫 名	報 告 者
① 糸 状 菌 病				
トマト	wilt	<i>Verticillium dahliae</i>	<i>Pratylenchus penetrans</i>	MOUNTAIN ら (1962)
ハッカ	wilt	<i>V. albo-atrum</i>	<i>P. penetrans</i>	BERGESON (1963)
ワ タ	立枯病	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Meloidogyne</i> sp.	SMITH (1940~'54), HOLLIS (1958)
		<i>F. oxysporum</i> <i>vasinfectum</i>	<i>M. incognita</i> , <i>Belonolaimus</i> <i>longicaudatus</i>	COOPER ら (1963)
		<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>M. incognita acrita</i> <i>M. incognita acrita</i>	MINTON ら (1963) REYNOLDS ら (1957)
ミカン	生育不良	<i>F. solani</i>	<i>Tylenchulus semi penetrans</i>	VANGUNDY ら (1963)
ザボン	生育不良	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Radopholus similis</i>	FEDER ら (1961)
エンドウ	wilt	<i>F. oxysporum pici</i> race 1	<i>M. incognita acrita</i> , <i>M. hapla</i>	DAVIS ら (1963)
カウピー	wilt	<i>F. oxysporum</i> <i>trancheiphilum</i>	<i>M. javanica</i>	THOMASON ら (1959)
アルファル ファ	wilt	<i>F. oxysporum</i> <i>vasinfectum</i>	<i>M. hapla</i> , <i>M. javanica</i>	McGUIRE ら (1958)
白クロバー	生育不良	<i>R. solani</i> , <i>F. roseum</i> , <i>F. oxysporum</i> , <i>Nigrospora</i> sp.	<i>M. incognita</i> , <i>M. incognita</i> <i>acrita</i>	HALPIN (1963)
ネムノキ	wilt	<i>F. oxysporum</i> <i>perniciosum</i>	<i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i>	GILL (1958)
イチゴ	wilt	<i>V. albo-atrum</i>	<i>P. penetrans</i>	ABU-GHARBIH ら (1962), RICH ら (1962)
カーネー ション	wilt	<i>F. oxysporum dianthi</i>	<i>M. incognita acrita</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. hapla</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. arenaria</i> , <i>M. arenaria thamesi</i> , <i>Helicotylenchus nannus</i> , <i>H. buxophilus</i>	SCHINDLER ら (1959, '61)
バナナ	Panama disease	<i>F. oxysporum cubense</i>	<i>R. similis</i> , <i>Meloidogyne</i> sp.	NEWHALL (1958), LOOS (1959)
サトウキビ	退緑, 生育不良	<i>Phytophthora</i> sp.	<i>P. zeae</i>	KHAN (1959)
	生育不良	<i>Pythium graminicola</i>	<i>M. incognita acrita</i>	APT ら (1962)
モロコシ	Charcoal rot	<i>Macrophomina phaseoli</i>	<i>P. hexincisus</i>	NORTON (1958)
② 細 菌 病				
トマト	青枯病	<i>Pseudomonas</i> <i>solanacearum</i>	<i>H. nannus</i> , <i>M. hapla</i>	LIBMAN ら (1962, '64)
ソラマメ	wilt	<i>Corynebacterium</i> <i>flaccumfaciens</i> <i>aurantiacum</i>	<i>M. incognita</i>	SCHUSTER (1959)
アルファル ファ	wilt	<i>C. insidiosum</i>	<i>D. dipsaci</i>	HAWN (1963)
③ ウィルス病				
キュウリ	モザイク病	Tobacco ringspot virus	<i>Xiphinema americanum</i>	FULTON (1962)
タバコ	necrotic spot	Potato corky ringspot virus	<i>Trichodorus christiei</i>	WALKINSHAW ら (1961)
ブドウ	Fanleaf disease	Fanleaf virus	<i>X. index</i> , <i>Criconemoides xenoplax</i>	HEWITT ら (1958)
モ モ	Yellow bud mosaic	Peach yellow bud mosaic virus	<i>X. americanum</i>	BREECE ら (1959)

イモの貯蔵中の腐敗にはネグサレセンチュウ・*Fusarium*・細菌などが関連していると報告している。

(2) 外国における事例

諸外国における多くの研究事例は先にも引用したシンポジウム記録にまとめられているので、ここでは主として最近の報告をもとに第2表に示した。

III 研究法に関する研究事例

線虫関連病害に関するこれまでの研究は主として前述の発生に関するものが大部分であるが、近年、これらの機構を解明するための研究が多くなって来ている。それについて試験方法に関する研究も行なわれるようになり、これらのおもな内容について内外の報告を概観してみたい。

線虫が病原体を伝播するかどうかに関連して京都府大(昭35, 応)は、ダイコン黒腐病細菌 *Xanthomonas campestris* について、ネコブセンチュウの供試幼虫の36%が体内に細菌を保有し、卵の1%が細菌を保有していたと報告している。ADAMS ら(1963)は西バージニア州(アメリカ)で *Xiphinema americanum* (和名: ナミオオガタハリセンチュウ)を調査し、幼虫は体全体に、雌成虫は卵巣に細菌(*Pseudomonas demitricans*)を保有し、卵を通じての伝播も考えられるとし、FEDER(1957)は *Radopholus* sp. (ネモグリセンチュウの1種)が表面殺菌しても菌あるいは細菌によって破壊されることから、それらを体内に持っていると考えた。また、SÄNGER ら(1962)は *Trichodorus* sp. (ユミハリセンチュウの1種)の体細胞から直接 Tobacco rattle virus を検出している。

線虫の殺菌に関しては、京都府大(1960)はハイアミンによる表面消毒と70%アルコール1分間処理によるネコブセンチュウ卵塊の殺菌に好成績を収め、静岡(昭36, 改)はジヒドロストマイ・オーレオマイシン・ペニシリンなど各種の抗生物質と安息香酸の混合薬液による *Paratylenchus* sp. (ピンセンチュウの1種)の表面殺菌に成功し、これをベルマン法の分離液として用いることを示した。この場合、各薬剤単独では効果がないがこれを混合することで有効となる。BOSWELL(1963)が Clor-o-fen (an environmental disinfectant cleaner containing potassium coconut soap, isopropyl alcohol, and 4 and 6 chloro-2-phenylphenol) の0.25%溶液に45分間、あるいは0.5%溶液に20分間浸漬し、のち殺菌水で洗浄することによって、この溶液に耐性の *Pratylenchus brachyurus* を殺菌すると同時に、他の線虫(*Rhabditis*・*Cephalobus*・*Dorylaimus*

・*Belonolaimus*) と分離できることを報告し、CHEN(1964)は寒天に種々の薬剤を混入した殺菌方法を示している。

線虫の培養については、田中(1962)による *Meloidogyne* の試験管内累代培養が興味深い結果を示している。愛知農試(昭38, 改)は *Aphelenchus* に関する一連の研究の中で、この線虫が *Fusarium* で増殖し、サツマイモに対する病原性を失なわないことを明らかにした。その他、農業技術研究所線虫研究室、農業検査所などでも従来から研究が行なわれている。菌が多いと線虫が多くなるという現象は、河村ら(1963)により、*Pratylenchus penetrans* (キタネグサレセンチュウ)はネギから分離した *Fusarium* sp. のまわりに集まり、*P. coffeae* (ミナミネグサレセンチュウ)はこの線虫の被害を受けたジャガイモから分離した *Fusarium* sp. のまわりに集まるのが実験的に明らかにされている。逆に、菌が多いと線虫が少なくなるという現象は、宮崎農試(昭33, 応)においてキュウリの *Fusarium* と *Pratylenchus* について観察されている。MOUNTAIN(1960)は、ナスの *Verticillium wilt* において菌が多いと *P. penetrans* も多いと報告し、DAVIS ら(1963)はエンドウの *Fusarium wilt* の研究で *Tylenchorhynchus claytoni* が菌で増殖すること、RHOADES ら(1959)はトウモロコシから分離された *A. avenae* は *Pythium arrhenomanes* を摂食し発病を減ずることを知った。また、MANKAU ら(1962)は *A. avenae* が *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Verticillium* その他の菌で増殖することを報告している。FELDMESSER ら(1960, '62)は、レモンの根中で *Radopholus similis*, *Tylenchulus semipenetrans* が多いと *Fusarium* sp. が多くなると報告している。

全般に殺線虫剤による土壌処理は病害の発生を軽減しているが、逆に発生を多くすることもある。京都府大(昭34, 応)は、水稲いもち病はベーパーム・EDBにより、ムギ株腐病・陸稲紋枯病はクロルピクリン・D-Dの処理によって増加したと報じ、宮崎農試(昭35, 改)はキュウリのネコブセンチュウ防除にEDBを用いるとうどんこ病が多くなるとし、これを徒長のためと考えた。同じく宮崎農試(昭37, 改)はうどんこ病はクロルピクリンでも多発することを報告している。

発病の条件として、愛知農試(昭38, 改)はサツマイモにおける *Aphelenchus* と *Fusarium* の混合被害は、地温は20°C, 29°C, 土壌水分は56%で最も多く、またpH 7.6では6.0より被害が大で、この菌と線虫はややアルカリ性に傾いた場合よく発育することを明ら

かにした。また、同じく *Aphelenchus* の被害は有機質を入れると減少し、石灰施用で増加し、さらに、サツマイモ「農林2号」は *Fusarium* に強いが、*Aphelenchus* が共存すると発病が増えると報告している。

殺線虫剤の直接的殺菌効果に関していくつかの研究があるが、全般的に、D-D は糸状菌の殺菌にある程度有効な例が多いが、細菌には無効で、クロルピクリンは両者に有効のようである。京都府大(昭34, 応)はスグキ葉軟腐病菌にクロルピクリンが100%有効で、D-D・ペーパーパムは殺菌力は強いが殺細菌力はなく、EDBは両者に無効であったとし、また *F. oxysporum niveum* にはペーパーパムが有効で EDB は無効、*Pythium* sp. (ビールムギから分離)にもペーパーパムが有効、ネマゴン・ネマヒュームは不十分と報告している。千葉大(昭33, 応)は白絹病菌と枯草菌(細菌)を用いた試験で、殺線虫剤中には殺菌作用の強いものがあるが、殺細菌力は弱かったと報告した。さらに愛知農試(昭38, 改)は、D-D・EDB、およびエカチン・スミチオン・マラソンなどの殺虫剤は線虫は殺したが、菌糸は死なずに伸長を続けたと報告し、宮崎農試(昭35~37, 改)は *Pellicularia*, *Pythium*, *F. oxysporum*, *S. sclerotiorum*, *C. rolfii* を用いた試験で、いずれもクロルピクリン・D-D は有効であるが、EDB・DBCP は不十分であるとの結果をえている。BRODIE (1961) は DBCP がワタ立枯病菌 (*Pythium* sp.) に有効とし、ASHWORTH ら(1964)は菌密度と薬量の相互関連はあるが同剤は *R. solani* に対し制菌効果を有すると報告している。また BIRD (1963) は、殺菌剤 (PCNB・Thiram・Captan・Shell SD-345)、殺虫剤 (Dieldrin) と DBCP のいろいろな混合剤が各種の菌に有効であると報告している。一方 PARTYKA (1958) は D-D が *S. sclerotiorum* の発生を助長すると報告している。ALTMAN (1963) は D-D 処理によって土壌は有機的に変化し、アンモニア・硝酸・遊離アミノ酸が増え、このために作物の生育がよくなると考えている。

線虫関連病害の研究にあたって、線虫の寄生による植物の生化学的変化という問題が最近最も興味を持たれている。HANKS ら (1963) は *Radopholus similis* に侵されたグレープフルーツ (ザボンの1種) の根における遊離アミノ酸およびアミドをペーパークロマトグラフで定量し、健全なものと比較した結果、被害を受けた根ではこれらが17~316%増加しており、とくに proline, arginine, asparagine などが多くなったと報告している。また HEALD ら (1963) はヒイラギ類について *Pratylenchus penetrans* の寄生による養分の増減を調

べた結果、*Ilex rotundifolia* の葉では N, K, Ca が多く、根では N が多く P, K, Mg が減少し、*Berberis julianae* の葉では N が減少し、K, Ca が多く、根では N, P, K, Mg が減少し、Ca が多いことを明らかにしている。

IV 研究上の問題点

以上のように、線虫関連病害に関する研究事例は相当数にのぼっているが、まだ問題の核心的解明にはほど遠く、その大部分は今後に残されているといっても過言ではない。その研究方法についてはすでに河村 (1959) によって述べられているが、さらに今後究明されなければならないと思われる要点について私見を述べてみたい。線虫の関連病害 (混合感染) 機構を明らかにするには、必ず接種試験を行わなければならないが、ここでまず問題になるのは、供試線虫の大量採集である。ネコブセンチュウのような卵塊 (卵のう) やシストセンチュウのような cyst を形成しない線虫の場合とくに大きな問題となる。このために今後、線虫の無菌の大量培養の研究が必要であろう。アメリカでは温室内のわくで単一種を増殖させて供試している。これは無菌的ではないが、現段階としては実用的である。

次いで、供試線虫の殺菌方法を確立しなければならない。先にも紹介したが、薬液をそのままベルマン分離液として、あるいは卵塊や cyst から幼虫をふ化させるふ化用液として用いることができればはなはだ便利であろう。

線虫の接種量を決めるために、その病原性を明らかにしておく必要がある。また、接種の時間的、位置的関係を決めるために、土壌中での線虫の生態、植物への加害様式に関する研究が必要である。一般的に言って、植物体に接触してから侵入するまでの所要時間は菌より線虫のほうが短く、6時間以内の侵入が認められている。しかし、卵塊や cyst を用いた場合は、ふ化率やふ化所要時間などの点で実際の供試線虫数、侵入時間などが不明になり、そのため最近のほとんどの実験では、人為的にあらかじめふ化させた幼虫を用いているようである。これと同じ意味で、供試植物としては、種子を播くより、あらかじめ育てた苗を用いるほうがよい。

線虫の混合感染を間接的に証明するための薬剤防除試験では、供試薬剤の殺菌、殺線虫効果、植物に与える被害、生育促進などの影響、さらに土壌微生物相に与える影響など、それぞれ解明されなければならない問題が多い。

さらに、線虫の寄生によって植物が受ける生化学的影

響を究明すると同時に、線虫が植物の病害抵抗性を弱める事例がないかに注意しなければならない。また、非寄生性線虫についても、根ぐされや、とくに貯蔵中の腐敗などとの関連を究明する必要がある。

最後に、SLACK も述べているように、本問題の研究にあたっては、研究者個々の知識、技術を広めると同時に、研究体制としても、植物病理学・線虫学・化学・土壌学など各分野のチームワークの必要性を強調したい。

本稿を終わるにあたり、終始ご指導をいただいている当虫害第2研究室長桜井 清博士に深甚なる謝意を表する。

引用文献

- 1) ABU-GHARBIH, W., E. H. VARNEY & W. R. JENKINS (1962) : Relationship of meadow nematodes to *Verticillium* wilt of strawberries. *Phytopath.* 52 : 921.(Abstr.)
- 2) ADAMS, R. E. & J. J. EICHENMULLER (1963) : A bacterial infection of *Xiphinema americanum*. *ibid.* 53 : 745.(Abstr.)
- 3) ALTMAN, J. (1963) : Increase in nitrogenous compounds in soil following soil fumigation. *ibid.* 53 : 870.(Abstr.)
- 4) APT, W. J. & H. KOIKE (1962) : Pathogenicity of *Helicotylenchus nannus* and its relation with *Pythium graminicola* on sugarcane in Hawaii. *ibid.* 52 : 798~802.
- 5) ——— (1962) : Pathogenicity of *Meloidogyne incognita acrita* and its relation with *Pythium graminicola* on sugarcane in Hawaii. *ibid.* 52 : 1180~1184.
- 6) ASHWORTH, L. J., B. C. LANGLEY & W. H. THAMES JR. (1964) : Long-term inhibition of *Rhizoctonia solani* by a nematocide, 1,2-dibromo-3-chloropropane. *ibid.* 54 : 187~191.
- 7) BERGESON, G. B. & K. L. ATHOW (1963) : Vector relationship of tobacco ringspot virus (TRSV) and *Xiphinema americanum* and the importance of this vector in TRSV infection of soybean. *ibid.* 53 : 871.(Abstr.)
- 8) ——— (1963) : Influence of *Pratylenchus penetrans* alone and in combination with *Verticillium albo-atrum* on growth of peppermint. *ibid.* 53 : 1164~1166.
- 9) BINDER, E. & M. T. HUTCHINSON (1959) : Further studies concerning the effect of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita acrita* on the susceptibility of the Chesapeake tomato to *Fusarium* wilt. *Plant Dis. Repr.* 43 : 972~978.
- 10) BIRD, L. S. (1963) : In-covering soil fungicides, nematocides, and insecticides for disease control in cotton. *Phytopath.* 53 : 622.(Abstr.)
- 11) BOSWELL, T. E. (1963) : A method for separation and sterilization of *Pratylenchus brachyurus* from mixed populations of nematodes. *ibid.* 53 : 622.(Abstr.)
- 12) BREECE, J. R. & W. H. HART (1959) : A possible association of nematodes with the spread of peach yellow bud mosaic virus. *Plant Dis. Repr.* 43 : 989~990.
- 13) BRODIE, B. B. (1961) : Use of 1,2-dibromo-3-chloropropane as a fungicide against *Pythium ultimum*. *Phytopath.* 51 : 798~799. (Phytopathological notes)
- 14) CHEN, TSEH-AN (1964) : A technique for the selection and disinfestation of individual nematodes. *ibid.* 54 : 127.(Abstr.)
- 15) COOPER, W. E. & B. B. BRODIE (1963) : A comparison of *Fusarium*-wilt indices of cotton varieties with root-knot and sting nematodes as predisposing agents. *ibid.* 53 : 1077~1080.
- 16) DAVIS, R. A. & W. R. JENKINS (1963) : Effects of *Meloidogyne* spp. and *Tylenchorhynchus claytoni* on pea wilt incited by *Fusarium oxysporum* f. *pisi* race 1. *ibid.* 53 : 745.(Abstr.)
- 17) FEDER, W. A. & J. FELDMESSER (1957) : Observations on the absence of an internal microflora of surface-sterilized *Radopholus*. *ibid.* 47 : 11.(Abstr.)
- 18) ——— (1961) : The spreading decline complex : The separate and combined effects of *Fusarium* spp. and *Radopholus similis* on the growth of Duncan grapefruit seedlings in the greenhouse. *ibid.* 51 : 724~726.
- 19) FELDMESSER, J., R. C. CETAS, G. R. GRIMM, R. V. REVOIS & R. WHIDDEN (1960) : Movement of *Radopholus similis* into rough lemon feeder roots and in soil, and its relation to *Fusarium* in the roots. *ibid.* 50 : 635. (Abstr.)
- 20) ——— · W. A. FEDER & R. V. REVOIS (1962) : Movement of *Tylenchulus semipenetrans* into Roughlemon roots and in soil and its relation to *Fusarium* in the roots. *ibid.* 52 : 9.(Abstr.)
- 21) FULTON, J. P. (1962) : Transmission of tobacco ringspot virus by *Xiphinema americanum*. *ibid.* 52 : 375. (Phytopathological notes)
- 22) GIALMALVA, M. J., W. J. MARTIN & T. P. HERNANDES (1962) : Relationship of root-knot nematodes to the development of *Fusarium*

- wilt in the sweetpotato. *ibid.* 52 : 733. (Abstr.)
- 23) GILL, D. L. (1958) : Effect of root-knot nematodes on *Fusarium* wilt of mimosa. *Plant Dis. Repr.* 42 : 587~590.
 - 24) GRAHAM, T. W. (1958) : Root knot and other nematodes in relation to the development of tobacco black shank. *Phytopath.* 48 : 343. (Abstr.)
 - 25) HALPIN, J. E. (1963) : The effect of soil fungi and root-knot nematode on the growth of white clover in field bins. *ibid.* 53 : 877. (Abstr.)
 - 26) HANKS, R. W. & A. W. FELDMAN (1963) : Comparison of free amino acids and amides in roots of healthy and *Radopholus similis*-infected grapefruit seedlings. *ibid.* 53 : 419~422.
 - 27) 橋本 保・津軽承捷 (1961) : テンサイ立枯病の発生と線虫との関係 北日本病虫研年報 12 : 14~15.
 - 28) HAWN, E. J. (1963) : Transmission of bacterial wilt of alfalfa by *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN). *Nematologica* 9 : 65~68.
 - 29) HEALD, C. M. Jr. & W. R. JENKINS (1963) : Effects of *Pratylenchus penetrans* on the nutrient level of N, P, K, Ca, and Mg in roots and leaves of *Ilex rotundifolia* and *Berberis julianae*. *Phytopath.* 53 : 877. (Abstr.)
 - 30) HEWITT, Wm. B., D. J. RASKI & A. C. GOHEEN (1958) : Transmission of fanleaf virus by *Xiphinema index* THORNE & ALLEN. *ibid.* 48 : 393. (Abstr.)
 - 31) HOLLIS, J. P. (1958) : Relations between root knot and *Fusarium* vascular discoloration in cotton varieties. *ibid.* 48 : 661~665.
 - 32) 稲垣春郎・湯原 巖 (1960) : *Pratylenchus* sp. とアマ (亜麻) の生育不良について 北日本病虫研年報 11 : 9.
 - 33) ———— (1961) : アマに対する *Rhizoctonia* と *Pratylenchus* の混合感染 同上 12 : 12~13.
 - 34) ———— (1963) : ハッカ地下茎の腐敗に關与する線虫について 同上 14 : 121~122.
 - 35) ———— (1964) : ハッカの地下茎腐敗と生育不良の原因 日植病報 29 : 91. (要旨)
 - 36) 弥富喜三・横尾多美男 (1934) : 小麦の萎縮病と土壤線虫 (予報) 応用動雑誌 6 : 188~207.
 - 37) 桂 琦一 (1959) : 線虫と植物病害 植物防疫 13 : 111~114.
 - 38) 河村貞之助 (1960) : 線虫病害混合被害の研究法 線虫研究指針 103~106
 - 39) ————・平野千里 (1963) : *Pratylenchus* spp. と *Fusarium* spp. との干渉について 日植病報 28 : 286~287. (要旨)
 - 40) 川島嘉内・徳永友三・堀 呈治 (1960) : コンニャクにおけるネコブセンチュウの被害と腐敗病発生との関係について 北日本病虫研年報 11 : 10~11.
 - 41) ————・堀 呈治 (1961) : コンニャクにおけるネコブセンチュウの被害と腐敗病発生との関係 同上 12 : 13~14.
 - 42) KHAN, SEKENDER ALI (1959) : Pathogenic effects of *Pratylenchus zeae* on sugarcane. *Phytopath.* 49 : 543. (Abstr.)
 - 43) LIBMAN, G. & J. G. LEACH (1962) : A study of the role of some nematodes in the incidence and severity of southern bacterial wilt of tomato. *ibid.* 52 : 1219. (Abstr.)
 - 44) ————・——— & R. E. ADAMS (1964) : Role of certain plant-parasitic nematodes in infection of tomatoes by *Pseudomonas solanacearum*. *ibid.* 54 : 151~153.
 - 45) Loos, C. A. (1959) : Symptom expression of *Fusarium* wilt disease of the Gros Michel banana in the presence of *Radopholus similis* (COBB, 1893) THORNE, 1949 and *Meloidogyne incognita acrita* CHITWOOD, 1949. *Proc. Helm. Soc. Wash.* 26 : 103~111.
 - 46) MANKAU, S. K. & R. MANKAU (1962) : Multiplication of *Aphelenchus avenae* on phytopathogenic soil fungi. *Phytopath.* 52 : 741. (Abstr.)
 - 47) 真野 豊・高桑 亮・成田武四 (1964) : ハッカ黒腐病 (新称) について 日植病報 29 : 91. (要旨)
 - 48) MCGUIRE, J. M., H. J. WALTERS & D. A. SLACK (1958) : The relationship of root-knot nematodes to the development of *Fusarium* wilt in alfalfa. *Phytopath.* 48 : 344. (Abstr.)
 - 49) McLEAN, D. M. & J. H. MACHMER (1963) : Soil transmission of tobacco ringspot virus in the Rio Grande Valley. *ibid.* 53 : 624. (Abstr.)
 - 50) MINTON, N. A. & E. B. MINTON (1963) : Infection relationship between *Meloidogyne incognita acrita* and *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* in cotton. *ibid.* 53 : 624. (Abstr.)
 - 51) MOUNTAIN, W. B. & C. O. McKEEN (1960) : Increase in the incidence of *Verticillium* wilt of egg plant in the presence of *Pratylenchus penetrans*. *ibid.* 50 : 647. (Abstr.)
 - 52) ————・——— (1962) : Interaction of *Verticillium dahliae* and *Pratylenchus penetrans* in tomato wilt. *ibid.* 52 : 744. (Abstr.)
 - 53) 中沢雅典・天野 隆・尾崎典光 (1964) : *Aphelenchus avenae* の甘藷に対する寄生性と随伴菌 (*Fusarium* spp.) との関係 応動昆大会講演要旨 32. (要旨)

- 54) 成田武四・馬場徹代・山田英一 (1961) : ダイコン萎黄病と線虫との関係 北日本病虫研年報 12 : 10~12.
 - 55) NEWHALL, A. G. (1958) : The incidence of Panama disease of banana in the presence of the root knot and the burrowing nematodes (*Meloidogyne* and *Radopholus*). Plant Dis. Reprtr. 42 : 853~856.
 - 56) NORTON, D. C. (1958) : The association of *Pratylenchus hexincisus* with charcoal rot of sorghum. Phytopath. 48 : 355~358.
 - 57) 大島康臣・後藤 昭・大串竜一・平野露治 (1964) : 長崎市茂木町の植物寄生線虫相 応動昆大会講演要旨 32.(要旨)
 - 58) PARTYKA, R. E. & W. F. MAI (1958) : Nematocides in relation to Sclerotial germination in *Sclerotinia sclerotiorum*. Phytopath. 48 : 519~520. (Phytopathological notes)
 - 59) PITCHER, R. S. (1963) : Role of plant-parasitic nematodes in bacterial diseases. *ibid.* 53 : 35~39.
 - 60) POWELL, N. T. (1963) : The role of plant-parasitic nematodes in fungus diseases. *ibid.* 53 : 28~35.
 - 61) RASKI, D. J. & WM. B. HEWITT (1963) : Plant-parasitic nematodes as vectors of plant viruses. *ibid.* 53 : 39~47.
 - 62) REYNOLDS, H. W. & R. G. HANSON (1957) : *Rhizoctonia* disease of cotton in presence or absence of the cotton root-knot nematode in Arizona. *ibid.* 47 : 256~261.
 - 63) RHOADES, H. L. & M. B. LINFORD (1959) : Control of *Pythium* root rot by the nematode *Aphelenchus avenae*. Plant Dis. Reprtr. 43 : 323~328.
 - 64) RICH, S. & P. M. MILLER (1962) : Effect of soil fungicides and antifungal fungi on the incidence of strawberry root disease. Phytopath. 52 : 926. (Abstr.)
 - 65) RYDER, H. W. & H. W. CRITTENDEN (1962) : Interrelationship of tobacco ringspot virus and *Meloidogyne incognita acrita* in roots of soybean. *ibid.* 52 : 164. (Abstr.)
 - 66) 桜井 清・湯原 巖・山田英一 (1962) : ゴボウに発生したネグサレセンチュウとその防除 北日本病虫研年報 13 : 179~180.
 - 67) SÄNGER, H. L., M. W. ALLEN & A. H. GOLD (1962) : Direct recovery of tobacco rattle virus from its nematode vector. Phytopath. 52 : 750. (Abstr.)
 - 68) SCHUSTER, M. L. (1959) : Relation of root-knot nematodes and irrigation water to the incidence and dissemination of bacterial wilt of bean. Plant Dis. Reprtr. 43 : 27~32.
 - 69) SHINDLER, A. F., R. N. STEWART & P. SEMENIUK (1959) : A *Fusarium*-nematode complex in carnations. Phytopath. 49 : 550. (Abstr.)
 - 70) ———— (1961) : A synergistic *Fusarium*-nematode interaction in carnations. *ibid.* 51 : 143~146.
 - 71) SLACK, D. A. (1963) : Introduction (of Symposium). *ibid.* 53 : 27.
 - 72) SMITH, A. L. (1954) : Resistance to *Fusarium* wilt and root-knot nematodes in Upland cotton varieties. *ibid.* 44 : 333. (Abstr.)
 - 73) STAVELY, J. R. & H. W. CRITTENDEN (1962) : Relationship between *Meloidogyne incognita acrita* and *Helminthosporium victoriae*. *ibid.* 52 : 485. (Abstr.)
 - 74) 田中 勇 (1962) : サツマイモネコブセンチュウ *Meloidogyne incognita* var. *acrita* CHITWOOD, 1949 の試験管培養に関する研究 鹿児島たばこ試験場報告 10.
 - 75) TAYLOR, D. P. & T. D. WYLLIE (1959) : Interrelationship of root knot nematodes and *Rhizoctonia solani* on soybean emergence. Phytopath. 49 : 552. (Abstr.)
 - 76) THOMASON, I. J., D. C. ERWIN & M. J. GARBER (1959) : The relationship of the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica*, to *Fusarium* wilt of cowpea. *ibid.* 49 : 602~606.
 - 77) VANGUNDY, S. D. & P. H. TSAO (1963) : Growth reduction of citrus seedlings by *Fusarium solani* as influenced by the citrus nematode and other soil factors. *ibid.* 53 : 488~489. (Phytopathological notes.)
 - 78) WALKINSHAW, C. H., G. D. GRIFFIN & R. H. LARSON (1961) : *Trichodorus christiei* as a vector of Potato corky ringspot (Tobacco rattle) virus. *ibid.* 51 : 806~808.
- * なお、この他、日本植物防疫協会刊行の Bibliography of Phytonematology (1961) 142~149. および、Phytopathology (1963) 53 : 27~47. に線虫関連病害に関する多くの文献が紹介されている。

近ごろ話題となったウイルス (続の2)

東京大学農学部 興 良 清

XI ビート萎黄病ウイルス (Sugar beet yellows virus)

ビートの萎黄病 (sugar beet yellows) はイギリス本土およびヨーロッパ大陸にかなり古くから存在していた病気である。1935 年にイギリスの PETHERBRIDGE らは本病が *Aphis fabae* によって媒介されることを証明し、病原を sugar beet yellows virus と命名した。その後 WATSON (1938) は本病が 1938 年ごろにはイギリスのどこのビート畑にも発生していることを報告している。U. S. A. では Coons ら (1951) によって本病の発生が初めて確認された。彼らによればその当時すでに本病は U. S. A. の各地で広く発生が認められたという。現在ではこの病気は世界中ほとんどすべての国に発生していることが知られている。わが国でもこの病気が存在しているかどうかについて、近年ウイルス研究者が関心を持っているが、今までのところでは存在は確認されていないようである。

ビートでの病徴はウイルスの strain により、またビートの品種、土壤肥料条件によって必ずしも一様でないが、一般的にいえば次のようである。最初若い葉に vein clearing が現われる。その後、それより下葉では脈間が黄化し、時にその黄化した部分に necrosis を生ずる。葉は葉脈だけが緑色を残し、肉厚となってもろくなり、早く枯死する。ビートがこの病気にかかると、収量は 40~60% 減収となり、糖分含量も 0.1~3.1% 少なくなる。また種子の生産量も極端な場合半減する。とくに重要なことは、ビートがこの病気にかかると、curly top virus や褐斑病 (*Cercospora beticola*) に感染しやすくなり、このような二次的な病気による被害も非常に大きくなることである。したがって、いずれの国でも萎黄病はビート栽培にとって最も恐ろしい病気のひとつと考えられている。

Sugar beet yellows virus は以前は寄主範囲が比較的せまいウイルスと考えられていたが、のち BENNETT (1954) を初めとし多くの研究者により、このウイルスはかなり広い寄主範囲を持っていることが明らかとなった。BENNETT (1960) が 6 年間にわたり接種試験を試みた結果では、このウイルスはツルナ科、ヒユ科、ムラサキ科、ナデシコ科、アカザ科、キク科、ヒルガオ科、オ

オバコ科、マメ科、モクセイソウ科、ナス科など 11 科 66 種の植物を感染させることができた。そのうち、おもなものはツルナ、アオビユ、ケイトウ、センニチコウ、ハコベ、フダンソウ、アカザ、ホウレンソウ、アリタソウ、*Nicotiana clevelandii* などで、カブ、キュウリ、トウモロコシ、インゲン、ササゲ、ソラマメ、タバコ、*Nicotiana glutinosa*、トマト、チョウセンアサガオなどは感染しない。これらの植物での病徴は本質的にはビートと変わりがなく、vein clearing や脈間の黄化または necrosis を生ずるが、時には *Chenopodium amaranticolor* の場合のように chlorotic spot や mottling を生ずる場合もある。また、これらの植物のうち、フダンソウ、ホウレンソウ、ツルナでは自然感染も認められる。U. S. A. のカリフォルニア州ではこのウイルスによるホウレンソウの被害が少なくないという。また、アカザ、アオビユ、*Chenopodium murale* などの雑草でも時に自然感染していることが認められる。

このウイルスは *Aphis cuscuthae*, *A. fabae*, *A. gossypii*, *Macrosiphum pisi*, *M. soldanifolii*, *Myzus ornatus*, *M. persicae*, *Rhopalosiphoninus tulipaellus*, *R. latisiphon*, *Doralis rhamni* などたくさんの種類のアブラムシによって媒介される。WATSON (1940, 1946), SYLVESTER (1956) などによれば、sugar beet yellows virus のモモアカアブラムシによる媒介は semipersistent type とよばれるものである。虫は病植物を 10~20 分間吸汁すればウイルスを獲得するが、このような短い時間でウイルスを獲得する虫の数はごく少ない。虫が 1 時間以上病植物を吸った場合に初めて虫は高い率でウイルスを獲得する。ウイルスを吸った虫は健全植物を 5 分間吸汁すればウイルスを伝搬させることができるが、その場合の伝搬率はきわめて低い。しかし、健全植物を 1 時間吸汁すると伝搬率はかなり高くなる。時には 12 時間吸汁して初めて伝搬率が最高となることもある。また、ウイルスを獲得した保毒虫をこのウイルスに免疫なダイコンの上で飼育すると、72 時間後にもごくわずかながらウイルスを保毒している虫が見られるが、96 時間後にはすべての虫がウイルスを失ってしまう。

以上述べたような虫とウイルスとの関係は次のように説明される。モモアカアブラムシはビートの葉に刺針

(stylet) を挿しこんだ場合、刺針は一般に細胞間隙に沿って葉の組織の中を進み、最後に篩部 (phloem) に達し、この部分から汁液を吸う。したがって、刺針が篩部に達するまでにかなりの時間がかかる。また、おもに汁液を篩部から吸うので、それに刺針が達するまでの柔組織にたとえウイルスが高い濃度で存在していても、これらの組織からは十分の量のウイルスを獲得できない。したがって、一定時間経って、刺針が篩部に達したときに初めて多量のウイルスを獲得して保毒虫となる。保毒虫が免疫性のダイコンの上で、72 時間までは少数ではあるが、ウイルスを持っている虫がおり、96 時間ですべての虫がウイルスを失ってしまうのは、虫の体内にとり入れられたウイルスが全部消費されるのに要する時間を表わしているように想像される。また、虫の体内でこのウイルスが増殖できないことを示すものであろう。

ウイルスを獲得した保毒虫は刺針を挿入した組織にウイルスを注入する。しかし、ウイルスを注入した組織の種類の違いにより感染率はかなり違う。保毒虫が健全植物を 5 分間吸汁すればウイルスを伝搬できるが、この場合には伝搬率が低い。1 時間吸汁すれば伝搬率が高くなる。これは短い時間の吸汁では刺針は柔組織中にあり、篩部に達していないが、1 時間で刺針は篩部に達し、篩部にウイルスが注入されるためである。つまり、柔組織にウイルスが注入されても感染はおこるが、篩部にウイルスが注入されると、一層確実に感染がおこるものと考えられる。

このウイルスは以前には汁液伝染しないものと考えられていたが、KASSANIS (1949) はこのウイルスの汁液接種に最初に成功した。彼はビートにこのウイルスを汁液接種したところ、接種葉に local lesion を生じ、そのうちのいくつかの個体が全身感染をおこした。WATSON (1952) も KASSANIS の結果を確認しており、COONS (1952) はビートに汁液接種した場合、local lesion は生じなかったが、高率の全身感染が得られたと報告している。その後、COSTA ら (1955)、MUNDRY ら (1958) によれば、*Chenopodium murale*, *C. foliosum* に対しても汁液接種が可能であるという。BENNETT (1960) によれば、*C. murale*, *C. amaranticolor*, ホウレンソウなどでは local lesion を生ずるが、*C. capitatum* がこのウイルスの local lesion host として最もすぐれており、条件がよければ接種後 5 日で、径 1mm 前後の白色の lesion をたくさん生ずるという。しかし、このような local lesion を生じたもののうち、全身感染するものはごく少数である。これは汁液接種により柔組織にウイルスが注入されると、その付近の組織が崩壊し、

ごくわずかの個体でウイルスが篩部に入り、全身感染をおこすためと思われる。

このウイルスは 50~55°C の温度、室温 (20~24°C) で 24~48 時間の保存、5,000~10,000 倍の希釈で不活化される。このウイルスにはたくさんの系統が存在するが、大別すると、病原性の弱い系統と、強い系統とに分けられる。CANOVA (1955), RUSSELL (1958), DUFFUS (1960), BENNETT (1960) などによれば、病原性の弱い系統と強い系統との間に cross protection は認められないという。このことは、同じビートの curly top virus の場合と似ており、興味のある現象である。

以上述べたことから想像できるように、このウイルスの非常に特異な点は mosaic type のウイルスの性質と yellows type のウイルスの性質とを兼ね備えていることであらう。一般に mosaic type のウイルスは柔組織に親和性が高く、柔組織でのウイルス濃度が最も高い。一方 yellows type のウイルスは篩部と親和性があり、篩部でのウイルス濃度が最も高い。前者は汁液接種の可能な non-persistent type のウイルスであり、後者は虫媒伝染のみを行なう persistent type のウイルスである。sugar beet yellows virus は前にも述べたように semipersistent type のウイルスであり、その他の性質も mosaic type のウイルスと yellows type のウイルスの両方の性質を持っているので、体内でのウイルスの分布、移行、ウイルスの組織親和性などの問題で誠に興味深いウイルスといえよう。

XII オオムギ黄化萎縮病ウイルス

(Barley yellow dwarf virus)

1951 年 4 月中旬、U. S. A. のカリフォルニア州で畑のオオムギが 1 週間くらいの間に一斉に鮮やかな色に黄変する珍らしい病気が発生した。5 月初旬になると、この病気はカリフォルニア州のほとんど全部のオオムギの畑に広がり、オオムギは若いうちに枯れてしまったり出穂しなかったりして、大きな被害が認められた。この病気はほとんど畑一面に発生するので、最初のうちは気温、土壌湿度などの条件が不良のためか、あるいは根腐病菌によるのではないかと想像された。しかし、OSWALD ら (1951, 1952) はひとつの畑の中にもわずかながら健全な個体が残っていること、アブラムシの発生が非常に多いことから、ウイルス病の疑いをもち調査を進めた。その結果、この病気はアブラムシにより媒介されるウイルス病であることを確かめ、病原ウイルスを barley yellow dwarf virus と命名したのである。

さらに彼らは畑でコムギやエンバクもこのウイルスに

感染し発病していることを認めたが、とくにエンバクの場合には葉が赤変し、いわゆる *red leaf* の症状となり、被害が少なくないことが明らかとなった。そこで彼らは過去の文献について調べたところ、*barley yellow dwarf virus* によると思われるエンバクの *red leaf* は U. S. A. で GALLOWAY (1890), PECK (1890, 1891) がすでに記載しており、かなり昔から存在していたものであることが想像された。また、RADEMACHER ら (1958) も 1932 年にこの病気がドイツに存在していたと述べている。現在ではこの *barley yellow dwarf virus* は U. S. A. ではほとんど全部の地域に分布しており、また U. S. A. 以外でもイギリス、オランダ、ドイツ、ノールウェイ、フィンランドなどたくさんの国に存在することが報告されていて、おそらく全世界に分布しているウイルスと思われる。

このように *barley yellow dwarf virus* は分布も広く、オオムギ、エンバクに発生し、大きな被害を与える重要なウイルスである。そのほかに、コムギ、ライムギもこのウイルスに畑で感染しているものは想像以上に多いが、これらの作物では病徴が比較的軽微なため見逃される場合が少なくない。チモシー、レッドフェスキュー、ペレニアルライグラスなどの牧草やイネ科の雑草にはこのウイルスに自然感染しているものが多いが、これらのうち宿根性のものはこのウイルスの伝染源として重要な役目を持っている。OSWALD ら (1953), BRUEHL ら (1957), ROCHOW (1959), ORLOB (1959), WATSON ら (1960) などの研究によれば、このウイルスの寄主範囲はイネ科に限られるが、多くの種類の植物が感受性であり、イネやトウモロコシもこのウイルスに感染するという。ROCHOW (1961) によれば、このウイルスに感受性のイネ科植物は 84 種に達するという。

このウイルスは前にも述べたようにアブラムシによって媒介されるが、汁液伝染、土壌伝染、種子伝染は行なわない。*Rhopalosiphum padi*, *R. maidis*, *R. poa*, *Macrosiphum granarium*, *M. avenae* s-sp. *miscanthi*, *M. dirhodum*, *Toxoptera graminum*, *Neomyzus circumflex*, *Sitobium fragariae* など多くの種類のアブラムシがこのウイルスを媒介する。これらのアブラムシは種類により媒介能力が違われ、また、ひとつの種類のアブラムシでも虫の系統により媒介能力にいちじるしい違いがある。すなわち、媒介能力に生理的分化現象が認められる。

OSWALD ら (1953) などの研究によれば、このウイルスはアブラムシで媒介される *persistent type* のウイルスである。アブラムシで媒介される *persistent type* の

ウイルスはその例が比較的少なく、約 15 種くらいしかないが、*barley yellow dwarf virus* はその数少ない例のひとつとして多くの研究者の興味の的となったウイルスである。虫は病植物を一般には 7~24 時間吸汁しなければウイルスを獲得しない。ウイルスを吸った虫が伝染力を発揮するまでに、いわゆる虫体内潜伏期間を必要とするかどうかは今のところ明らかでない。保毒虫は健全植物を 15~30 分間加害すればウイルスを伝染させることができるが、その時間が長いほど伝染率は高くなる。また、一度ウイルスを獲得した虫は終生ウイルスを失わない。

Barley yellow dwarf virus には病原性の強さ、寄主範囲の若干異なるいくつかの *strain* が存在するが、*strain* 間には *cross protection* の現象は認められない。このウイルスの *strain* について最も興味のあることは、*strain* の種類とこれを媒介するアブラムシの種類との間に特異的な親和関係があることである。TOKO ら (1957) は畑から採集した 34 のウイルス株について *R. padi* と *M. granarium* とを用いて媒介試験を試みたところ、そのうち 32 株はいずれのアブラムシによっても媒介されたが、残りの 1 株は *R. padi* によってのみ、他の 1 株は *M. granarium* によってのみ媒介された。ROCHOW (1958) も *M. granarium* によっては媒介されるが、*R. padi* によっては媒介されない *strain* を見出している。このように媒介昆虫の種類と特異的な関係を持つ *strain* を *vector specific strain* といい、*potato yellow dwarf virus* などでも報告されている。ROCHOW (1961) によると、*barley yellow dwarf virus* の *vector specific strain* は大別すると、(1) *R. padi* によっては容易に媒介される *strain*、この中には *M. granarium* による媒介率は非常に高いものから非常に低いものまで色々の段階の *strain* が存在する、(2) *M. granarium* によっては容易に媒介されるが、*R. padi* によっては媒介されにくい *strain*、(3) *R. maidis* により媒介されやすい *strain*、などに分けられる。

ROCHOW (1960) は病植物の汁液をガラス器に入れ、膜を通して無毒のアブラムシに吸わせたところ、虫が保毒になることを見出したが、このような操作で虫がウイルスを獲得する場合にも *strain* の種類とアブラムシの種類との間に特異的な親和関係が認められた。また、MUELLER ら (1961) は病植物の汁液を微細なガラス針を用いて直接虫に注射して、無毒虫を保毒させる方法によって *strain* とアブラムシの種類との関係を調べたが、この場合にも *vector specificity* は認められた。

つまり、虫に口からウイルスを吸わせても、人工的にウイルスを注射しても **vector specificity** の現象は認められるのである。このことは将来 **vector specificity** の機作を解明してゆく場合のひとつの手掛かりになるものと思われる。自然界にこのような **vector specificity** が存在する意義については今のところ全く不明である。

Barley yellow dwarf virus は今までのところではわが国では見出されていない。しかし、各地でエンバ

クに **red leaf** と似た症状のものが見つかっており、これがあるいは **barley yellow dwarf virus** によるものかも知れない。**SLYKIUS (1962)** は先年わが国を訪れた際、北海道で **barley yellow dwarf virus** によると思われるエンバクの病気を見出したことを記録している。このウイルスの存否を確かめることは現在わが国のウイルス発生調査の課題のひとつであろう。

中 央 だ よ り

— 農 林 省 —

○種馬鈴しょ検疫規程改正のための公聴会を開催

2月13日農林省三番町分庁舎会議室において、種馬鈴しょ検疫規程改正のための公聴会が開催された。この公聴会は、植物防疫法の規定に基づいて開催されたもので、検疫規程改正の主要点は、(1) 本年3月末ジャガイモガの緊急防除関係省令の期限切れに伴い、この害虫を今後種馬鈴しょ検査の対象害虫として取り上げ、そのまん延防止を恒久的に行なうこと、(2) 最近におけるジャガイモ葉巻病のまん延に対処し、種馬鈴しょ圃場周辺の環境規制の強化とウイルスを媒介するアブラムシ類の発生状況検査に関する事項とである。この公聴会には北海道を初め生産道県、購入者側および学識経験者ら12名の方々が公述人として意見を述べられ、圃場環境の規制については、生産地側から検疫の適用にあたっては各生産地の営農実態を考慮のうえ検疫を行なってほしいなどの意見が述べられた。

○第4回農林水産航空事業研究会開催さる

昭和40年度農林水産航空事業における新利用分野開発ならびに航空機利用技術の改善などに関して、学識経験者の意見を伺うため、3月10日農林省三番町分庁舎において、第4回農林水産航空事業研究会が開催された。

委員として、東大教授戸荻茂次、農技研所長河田 黨、農業機械化研究所理事鍋木豪夫、日本植物防疫協会々長

鍋木外岐雄、気象協会常務理事大後美保、東大教授明日山秀文、日本農業土木コンサルタント理事長桜井志郎、日大教授齋藤道雄、および新たに委員として紹介された農林水産航空協会々長島田日出夫、日本疏安工業協会顧問柿手操六の10氏と、委員代理6名の計16名が出席された。

会議は桜井委員を座長に事務局提出の40年度新利用分野開発計画を主体に検討が進められ、貴重な意見を伺うことができた。

○高々度散布試作装置の第1回機能試験実施さる

科学技術庁特別調整費によりヘリコプタ事故防止対策の一環として、電線など障害物の上から散布するための高々度散布装置とそれに適合する農薬の試作研究を農林省の委託試験として農林水産航空協会はすすめてきたが、装置ならびに農薬ができあがったので、3月11～13日の3日間にわたって神奈川県平塚市全購連農技センターおよび同圃場において試作農薬を用いて試作装置の機能試験が行なわれた。

今回の試験は風速4～6mの悪条件下で行なわれたため、はっきりしたデータを得ることはできなかった。年度内にさらに2回目の機能試験を行なう予定である。

装置は従来の吐出口にエンジンの排気圧を加えて強力に吐出する3種のものが試作された。また農薬は粒子の大きさ、比重の大小、分散性、付着力など空中散布農薬としての基礎的事項が明らかになった粉剤が供試された。

人 事 消 息

河田 黨氏（農業技術研究所長）は農業技術研究所を退職され、4月1日付で本会常勤顧問に
今井富蔵氏（東北農政局長）は農業技術研究所長に
岩田松太郎氏（東北農政局次長）は東北農政局長代理に
村上光男氏（食糧研究所穀類貯蔵加工部長）は食糧研究所長に

永原太郎氏（食糧研究所長）は退職
井上卓夫氏（生糸検査所）は植物防疫課総務係へ
岡田吉弘氏（長野県改良普及員）は同上農業航空班へ
星野武四郎氏（埼玉県農業改良課長）は埼玉県農業研修センター所長に

欧米めぐり—カメムシと学会—

和歌山県農業試験場朝来試験地 桐 谷 圭 治

は じ め に

筆者は昨年ロンドンで開かれた第 12 回国際昆虫学会 (7 月 8～16 日) およびマニラ近郊のロスバニョスにある国際イネ研究所 (IRRI) 主催のイネの重要害虫に関するシンポジウム (9 月 13～18 日) に参加するため、昨年 6 月初めより 9 月末の約 4 カ月近くの間欧米、東南アジアの各国をまわってきた。

なお、これに前後して開かれたアメリカ・カルフォルニア大学の Davis 分校での第 11 回イネ技術者会議 (6 月 17～19 日)、イギリスの Oxford で開かれた FAO/IUFRO 主催の森林病害虫国際シンポジウム (7 月 20～29 日) にも参加してきた。また Hawaii には、Hawaii 大学と Hawaii 州農務省の要請もあってミナミアオカメムシの調査のため約 10 日滞在した。したがって北米に 1 カ月、欧州に 1 カ月半、東南アジア、主としてフィリピンの国際イネ研究所に約 1 カ月間滞在したわけである。

訪問した国々では、できる限りその国の大学、研究所をたずねた。国際昆虫学会やイネの害虫のシンポジウムについては本誌上でも深谷・石井両博士によって紹介されたりしているので、筆者は見方を変えてカメムシを中心とし、それにアメリカでのイネ技術研究者会議や 2、3 の研究所での印象をつけ加えさせていただくことにした。

I ハワイのミナミアオカメムシ

ミナミアオカメムシはハワイ諸島のオアフ島 (Honolulu 所在) に 1961 年 10 月に初発見され、翌 1962 年 8 月にはカワイ島などの近辺の島々にもすでに広がっていることがわかった。現在 *Macademia nut*, マンゴー, マメ, トマト, ハイビスカスなどあらゆる果実や野菜, 花などに被害を与えている。オアフ島ではその特産品である *Macademia nut* (濠州原産, 灌木性の広葉樹) の実の 70% が一昨年には加害されたそうである。また 4、5 月ごろにはマンゴーの果実 1 個に 10 頭もむらがっていることがあるそうである。ハワイでもこの虫の自然発生源はいろいろな種類の雑草で、とくに休閒地や道路脇の空地などに生い茂っているアシスタシア (*Asystasia coromandeliana*) はその最も重要なものである。ハワイでは冬がないためこの虫も休眠することが

なく年中続けて繁殖し、また新害虫の侵入の初期にしばしばみられるように天敵相が欠けていたため、その増殖率は爆発的なものであったようである。

このためハワイ大学と州農務省は美しいカラー刷りのパンフレット (口絵写真参照) を各農家や関係機関に配布してこのカメムシを発見すればすぐ通報するよう要請している。この虫は非常な雑食性であるため、實際上これを撲滅することは不可能なので、ハワイではオーストラリア、西インド諸島、アメリカ・フロリダ州から数種の卵寄生蜂とヤドリバエ科の成虫寄生バエを輸入増殖して、これを放飼して防除する方法をとっている。現在のところ卵寄生蜂はオーストラリアからの (*Asolcus basalis*) が定着に成功しているがその効果は不明である。しかし成虫寄生バエ (*Trichopoda pennipes* var. *pilipes*) がオアフ島では平均 40% の高い寄生率を示しており、カメムシのいる所では必ずこのハエがみつかる程度にまで広がっている。ハワイ大学の MITCHELL 博士の話では、今までの最高は 1 頭のカメムシに寄生バエの卵が 237 個もうまれていたそうである。わが国ではこのハエはおらず、ヒラタハナバエ科のマルボシハナバエ (*Gymnosoma rotundatum*) の卵が時々ミナミアオカメムシ成虫にみられる。ただ *Trichopoda* はカメムシの体表面に産卵するのにマルボシハナバエでは大部分の卵を翅の下側の腹背部にうむ点が違っている。オアフ島でミナミアオカメムシの発生地を調べにまわった時、無数の体長 2～3 mm の黒い小さなハエが成虫のまわりにむらがっているのに気づいた。手近にいたカメムシ成虫を殺して地上におくと、みる間に 10 数頭のカメムシが集まってきた (口絵写真参照)。このハエはその後ハワイ大学の HARDY 博士の同定によれば *Milichiidae* の *Milichiella lacteipennis* (Loew) とのことである。多分このハエは成虫寄生バエによって死にかけたカメムシや弱って死んだカメムシの死体をかたづける腐食性のハエと考えられる。日本ではこのようなハエはみられないので、所かわれば品かわるの感を深くした。

ついでながらオーストラリアではエジプトから輸入した卵寄生バチ (*Asolcus basalis*) によって地域的にはミナミアオカメムシの防除に効果をあげているが、寒冷地帯ではこのハチも有効でないので筆者らの所から 2 種の卵寄生蜂を送ったところ、そのうちのミツクリタマゴバ

チ (*Asolcus mitsukurii*) は気候条件の違う各地に住みついて在来の *A. basalis* とともにその効果をあげつつあるということである。

II ミナミアオカメムシの変異

ミナミアオカメムシは非常に変異に富むカメムシで、日本では成虫は少なくとも四つの明瞭な型に区別される。そのうち三つの型はすでに分類学者によって *forma* として記載されている。これらの型は累代飼育すると F_3 ではほぼ純系が得られることから遺伝的に決定されていることは疑いない。これらの変異型の出現比率は地方により決っており、最も普通の緑色 (G) 型は和歌山では 87% を占める。G 型率は四国、九州、沖縄と南に行くに従って低くなる。

ミナミアオカメムシは約 50 年前にオーストラリアに、また 20 年前にはニュージーランドに侵入しているが、これらの新分布地では、G 型の成虫のみがみられる。このことは新分布における昆虫個体群の遺伝的組成は、最初に侵入した少数の個体の遺伝的組成に大きく支配される可能性を示していると考えられる。それで、世界におけるミナミアオカメムシ成虫の変異の出現頻度を調べるために、当時すでにハワイの Bishop 博物館に滞在中の九州大学大学院学生湯川淳一氏に同博物館へ送られてくる太平洋諸島のミナミアオカメムシ成虫の地域別変異率を調べるように依頼していた。したがって今度の旅行は、ハワイのみならずあちこちの博物館にあるミナミアオカメムシの標本を調べる機会を与えてくれたわけである。幸い、Bishop 博物館以外にシカゴ、ニューヨークの両自然科学博物館、フィリピン国際イネ研究所でもミナミアオカメムシにお目にかかれた。その結果、カメムシの成虫の変異型がみられる地域は主として日本、ボルネオを含む東南アジアの地帯とスペインなどの地中海沿岸地帯であることがわかった。その他、オーストラリア、ニュージーランド、太平洋の各地に点在するミクロネシア諸島やポリネシア諸島、それに北米南部、中南米、西インド諸島を含む新大陸ではほとんどすべて緑色型であることもわかった。このことはミナミアオカメムシは新大陸や太平洋諸島には後になって侵入定着したことを示していると思われる。おそらくミナミアオカメムシの分布拡大の過程では最も緑色型が確率的にもその機会が多かったことによると考えられる。欧州の地中海沿岸地帯に変異型がみられることはこの虫の分布拡大が陸続きでおこったことを示しているように思われるが、まだ調査個体数が少なすぎて、はっきりしたことはいえない。先に述べたようにわが国では G 型率は北に行くに従い高

くなる。これは気候の傾斜に対応して生じた生態的クライン (Cline) とも考えられるし、他方では北上に従って確率的にもますます G 型がより多くの新地域への侵入のチャンスにめぐまれたとも考えられる。

III アメリカにおける稲作害虫の研究

筆者はつづいてカルフォルニア大学の Davis 分校で開かれた第 11 回イネ技術研究者会議に出席するためハワイ大学の NISHIDA 教授とともにハワイをあとにした。この会議は主としてアメリカ内のイネに関する研究者が集まって開かれる小規模の学会で病害虫のみならず米の貯蔵、栽培、育種など、あらゆる分野の研究発表が行なわれていた。参加者は全部で 100 名内外で、昆虫関係は 10 数人の小數であった。ちょうどこの時ロングビーチで米国昆虫学会が開かれていたので余計少ないのだろうという NISHIDA 博士の話であった。アメリカの参加者はおもにカルフォルニア、テキサス、ルイジアナの米作地帯からで、のちにフィリピンでのシンポジウムで再会した EVERETT 博士や BOWLING 博士、それにイネ研究所の PATHAK 博士の顔もみられた。日本からはちょうど同大学に滞在中の教育大学の山中教授が来ておられた。この会議での昆虫関係の発表は全部で 11 件、そのうち殺虫剤が 6 件、Hoja blanca ウイルス病を媒介するウンカに関して 3 件、他に NISHIDA, PATHAK 博士が発表したメイチュウ 2 件であった。学会の最後に各部間別に勧告文が採択された。勧告で最も重点がおかれているのはイネカメムシ (*Rice Stink Bug*, *Oebalus pugnax*) の生態の研究、ならびにこのカメムシの成虫寄生バエ、*Besikia aelops* と 2 種の卵寄生蜂 (*Ooencyrtus anasae* と *Telenomus podisi*) の研究を進めることが強調された。他に Rice water weevil (*Lissorhoptus oryzophilus*) の生態と殺虫剤による種子処理による防除法の検討、イネの Hoja blanca ウイルス病を媒介するウンカの 1 種 (*Sogatia orizicola*) の研究。それにメイチュウの外来種の調査とヨトウムシの大発生の予察法の確立が勧告された。

IV Oxford での 1 週間

つづいて Oxford の連邦林業研究所 (Commonwealth Forestry Institute) で開かれた FAO/IUFRO 主催の森林病虫害シンポジウムに参加するためロンドンをあとにした。このシンポジウムは 1961 年ウィーンで開かれた第 8 回 IUFRO 会議がこのようなシンポジウムを開くよう FAO に勧告したのに基づき、1963 年ローマで開かれた FAO 会議で IUFRO との共催で開くこと

を決定したことが直接の動機である。その目的は最近外来の病害虫が森林に大きな被害を与えている事例が各国で多く、この際各国の専門家を集めて、各国における外来病害虫の侵入防止のためにとっての検疫制度や病害虫の研究状態、被害状況など国際的視野のもとに総合的に知り、かつ今後の国際協力の方角づけの基本線をえようとするのが目的のようであった。

この会議には世界の 40 カ国と FAO や英連邦生物学的防除研究所などの七つの国際機関からあわせて約 150 名の専門家が参加した。参加者のおもな内訳は英 25、米 19、カナダ 14、イタリア 10、その他であった。公用語は英、仏、スペイン語ですべて同時通訳がされる仕組みになっていた。筆者は農林省植物防疫課の石倉博士の依頼で同博士の検疫に関する論文を代読するために参加したのであるが、このシンポジウムは結局日本からは誰も参加できなかったため、林業試験場の今関博士の論文も病理部会の座長の HANSBROUGH 博士の依頼で一夜漬の準備でよむことになった。専門外のことなので質問には一切答えられないという条件で引き受けた次第である。筆者は日程の都合で 26 日にシンポジウムの終了を待たずにパリへ行ったので残念ながらその後どのような報告ないしは決議が採択されたか知らない。この会議で西独の FRANZ 博士が生物学的防除に関する総合的な内容の講演をされた。これはぜひ皆様にご紹介しておくのが良いと思い、いずれその抄訳を本誌上に掲載していただくつもりである。

V Sunn pest (*Eurygaster* spp.)

欧州、中近東、ソヴィエトなどの広い地帯でコムギの大害虫として有名な *Eurygaster* 属の一群のカメムシがある。この属には、日本ではただ 1 種、チャイロカメムシ (*Eurygaster testudinaria*) がいるが害虫としては問題にならない。この属には数種のものが害虫として知られているが、とくに *E. integriceps* が最も重要なものである。

この Sunn pest (サンマメの害虫の意味) の重要性にかんがみて FAO がパリのパスツール研究所内に設けている Sunn pest 情報センターの REMAUDIERE 博士を訪ねた。このセンターはソルボンヌ大学の BALACHOWSKY 教授が兼任でセンターの主任を兼ねている。ここでは Sunn Pest Memoire という不定期出版物を出している以外にトルコやイラク、ギリシャなどの中近東地域に毎年このカメムシの研究のため調査団を派遣したり、天敵利用による防除事業の一端として各地からカメムシの卵寄生蜂を集め、そのストックの維持、配布を行なっている。こ

他にも各国語で書かれたカメムシに関する研究報告の要約を FAO の協力のもとに英訳して研究機関に配布するなどのサービスも行なっている。ここの卵寄生蜂のストックには、こちらから送ったミナミアオカメムシの 2 種類の卵寄生蜂も加わっている。*Eurygaster* 属のカメムシは年 1 回の発生なので卵寄生蜂のストックをどうして維持しているかが筆者の疑問だったのだが、ここでは毎年イラクで大量におそらく越冬離脱直前の成虫を集め、採卵のため航空便でパスツール研究所に送るそうである。研究所で得た卵塊は冷蔵して翌年再びイラクから送られてくるまで冷蔵卵で寄生蜂をかいつないでいた。筆者は 7 月末に訪問したが、ちょうど近いうちに現地からカメムシが送られてくるというのでその準備に追われていた。採卵はアミ箱に乾燥した麦粒を一面にはりつけた短冊型の画用紙片を箱の天井からぎっしりつり、成虫を収容したら随時、水を外からふきつけると産卵を始めるとのことであった。このカメムシの成虫は水があれば完熟した麦粒でも消化することができることは、筆者もイギリスの BROWN 博士らの論文で承知していたが、初めから麦粒と水だけで産卵させようことを知って非常におどろいた。筆者はこれならミナミアオカメムシにも適用できると思い早速航空便でこのことを留守役の法橋・木村両氏に知らせた。同時にこの方法で卵から成虫の産卵まで飼育に成功できれば画期的だと考え、ただちにミナミアオカメムシの発生シーズン中に実験にとりかかるよう書き送った。これは完全に図にあたった。第 1 表にはミ

第 1 表 飼料によるミナミアオカメムシ幼虫の発育期間と死亡率 (25°C, 15 時間照明, 10 頭飼育)

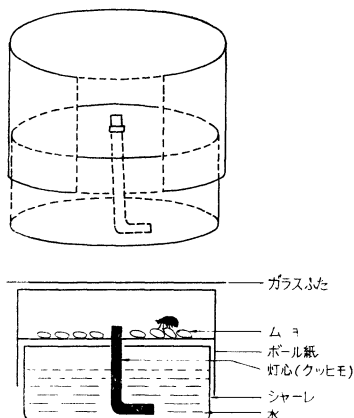
飼 料	令 期 間					幼虫 期間	死亡率	使用 頭数
	I 令	II 令	III 令	IV 令	V 令			
ムギ粒	4.3	6.7	4.7	5.8	9.0	30.5	40%	24
マメ莢	4.3	5.2	4.9	5.0	9.2	28.6		

ナミアオカメムシを 25°C, 15 時間照明の条件でムギとササゲの莢 (V 令期にはエンドウに変えた) の比較実験の結果を示した。ムギでは幼虫期間がマメ莢を使用した場合より 2 日ほど長く、死亡率も 2 倍近くになっているが、これは主として II 令幼虫期がムギではマメで飼うより長く死亡率も高いことによる。ただこの点も本質的なものではなくムギで飼った場合は飼育容器内が乾燥しやすいため、乾燥に弱い若令期に悪い影響があったためと考えられる。羽化成虫では体重、体の大きさ (前胸幅) とムギで飼った場合は大きい成虫が得られた (第 2 表)。ただ産卵に関してはやや悲観的で成・幼虫期間

第2表 飼料の種類と羽化成虫の前胸幅と体重 (同上)

飼料	性別	使用数	前胸幅 (mm)		体重 (mg)	
			M±S	C.V.	M±S	C.V.
ムギ粒	♂	10	7.15±0.22	3.07%	101.3±9.6	9.49%
	♀	14	7.69±0.27	3.51	128.4±18.6	14.49
マメ莢	♂	8	6.88±0.18	2.62	95.0±15.0	15.79
	♀	22	7.43±0.24	3.23	115.1±15.0	13.03

ともムギで飼った場合は、幼虫期から成虫期にマメを与える場合に比べて、産卵雌率が低く産卵前期間が長いようである(第3表)。しかし卵から成虫産卵までの全発育期をムギ粒と水で飼うことは成功したわけである。現在、われわれの研究室でミナミアオカメムシの飼育に使っている装置の見取図をご参考のために示しておいた(下図)。この方法が成功したおかげでカメムシの飼育も労力や経費がうんと節約できるようになったばかりでなく、季節によって餌の種類がかわることもなく非常に安定した条件でかえるようになり、まさに貯穀害虫なみになった。今年はミナミアオカメムシだけでなくナガメカメムシ、クロカメムシなどできるだけ多くの種類のカメムシをこの方法でためしてみたいと考えている。



ミナミアオカメムシ飼育装置

おわりに

今度の旅行で30数カ所の大学や研究所を訪ねる機会にめぐまれた。一般に研究者が日本に比べてめぐまれた条件のもとで研究をしていることは間違いなさそうである。とくに研究の補助システム(秘書や技術員それに図書制度)が、人件費がはるかに高い欧米でもよく整備さ

第3表 飼料による成虫の産卵前期間と産卵♀率 (同上)

飼料	幼虫期 成虫期	実験 I		実験 II	
		ムギ ムギ	ムギ マメ	ムギ ムギ	マメ ムギ
観察♀数		6	6	10	6
産卵♀数		0*	5	2	4
産卵前期間		—	25.4	24.0	20.0

* 羽化後 46 日現在

れていた。とくに図書部は病院の医局と薬局のように研究にとっては切りはなせない存在なのに、日本ではその運用以前の段階のところが少ない。県農試あたりで独立の図書館とその要員をもっているところはどれだけあるのであろうか。図書の整理で思い出したのは、チューリッヒのスイス国立大学に BOVEY 教授を訪ねた時、ここでは廊下にレールを引き、平常はそれぞれ本棚式になったロッカーを重ねており、必要に応じて個々のケースをすべらして本をとりだす方法を採用していた。これは倉庫業者あたりではすでに使っているそうであるが、書籍や標本の保管が場所の不足で頭を痛められている研究機関にはうってつけだと思った。

R. CARSON 女史が書いた“Silent spring”は世界の昆虫学者のみならず生態学者らに強い印象を与えたようで、いたるところで“Silent spring”という合言葉をきいた。いまや害虫防除はいやおうなしに総合的防除(Integrated control)の方向に向っているし、またそうならなければならない。カルフォルニア大学の Riverside 分校(柑橘試験場)では教授、副教授を含む70人の研究スタッフをもつ昆虫学部以外に約40人の陣容をもつ生物学的防除学部があり、ここでは CHANT 所長を初め DE. BACH, FLANDERS, CLAUSEN らのすぐれた研究者が基礎的な害虫個体群と天敵の研究をもとに柑橘の害虫の Integrated control に実効をあげている。

このような研究は多くの専門家の協力と共同なしには効果的な実績をあげることは期待できない。日本を知る海外の研究者がもらす言葉は“日本の研究者同志は非常に仲がよい”ということであった。もちろん、これを聞いて苦笑いされる方もあると思う。しかし、われわれも一歩進んでこのような利点を意識的に生かして Integrated control のような問題にとりくめば、必ずその成果はかがやかしいものだと思う。



○山本 勉・岡本 弘 (1964) : イネいもち病防除薬剤の室内検定法に関する研究 (第1報) 各種水銀化合物の葉いもち防除効果の解析的研究に基いて 中国農業研究 28 : 19~65.

各種の水銀化合物 ($R \cdot Hg \cdot X$) の水和剤を用いて畑苗代葉いもち防除効果を比較したところ、R基の防除効果に及ぼす影響はX基のそれよりはるかに大きい。概括的にはR基では Phenyl 基が効果高く、o-Tolyl, p-Tolyl がこれに次ぎ、Ethyl, Methoxyethyl, Dimethyl phenyl がつづき Naphthyl が最も劣ったが、個々の化合物間ではX基の影響も加わり、この順序どおりにはいかない。X基の防除効果に及ぼす影響は必ずしも一定でなく、R基が異なると影響力の序列関係は異なった。葉害についてもR基の影響がX基より強く、概括的には Tolyl が葉害大きく、Dimethyl phenyl, Phenyl, Naphthyl がつづき, Methoxyethyl, Ethyl が最も弱かった。個々の化合物についてはX基の影響も多少加わり、この序列どおりでないものがあつた。また葉害の強さといもち病防除効果の強さとの間には必ずしも相関関係はみられない。Phenyl 化合物 (水和剤) の葉いもち防除効果の高さについて効果差の t 検定結果をみると $PMI > (PMA, PMB, PMS, PMC, PMO, PMF) > (PMA_c, PMD)$ であつた。葉害の強さをみると $(PMB, PMC, PMA, PMO, PMF \geq PMS > (PMA_c, PMD, PML))$ であつた。防除効果の組成的阻止効果を 1) 薬剤付着葉における発病阻止効果 (侵入またはイネ組織内菌糸発育阻止効果あるいはその総合効果)、2) 薬剤無付着葉における発病阻止効果、3) 胞子形成阻止効果に類別して調べた結果では防除効果が最高の PMI はいずれの阻止効果も高く、効果の低かつた PMA_c, PMD はいずれも弱かつたが、効果中位のものでは化合物により組成的各阻止効果の強さは同じでなく、それぞれ特異性があつた。次に薬剤の室内検定法は一つの方法のみで圃場における総合的防除効果と関連性の高い検定法を求めるのは困難で、薬剤散布による防除効果の解析を行なった結果から、本研究ではとくに薬剤付着面における侵入阻止効果と関連性の高い検定法につき試験を行なった。その結果、ガラス板上における薬剤の胞子発芽阻止力、コロジオン、セロハンおよびタマネギ鱗茎内側表皮上における発芽阻止力の検定などでは不

適当であるが、短時間熱湯処理をしたタマネギ鱗茎内側表皮上での全胞子数に対する侵入胞子率 (胞子発芽、付着器形成、貫入のすべてを包括) による検定が圃場における侵入防止効果との関連が高い検定法ということがで
(岩田吉人)

○牛山欽司 (1964) : 温州ミカンの白紋羽病に関する試験〔I〕生態的防除に関する試験, 〔II〕薬剤防除に関する研究 神奈川園試研報 12 : 23~30.

ミカンの新植地の拡大につれて、本病の被害がとくに幼木で大きいのが、まず生態的防除として枯木の種類による罹病性を調べたところ、ユズが最も罹病性が高く、カラタチは発病全くなき、夏柑も発病しにくかつた。また土壌の種類別では火山灰土壌 (埴質壤土) では発病少なく、火山砂土壌および含礫粘質壤土では発病多く、土壌の腐植含量と関係していた。火山砂土壌、含礫粘質壤土では地上部の樹勢が悪く、土壌の物理性とも関係があるようである。完熟堆肥を有機物として投入して罹病度に差がみられなかつたが、細竹は罹病度を低下させた。苗木を用いての試験で、防除薬剤としては PCP-Na, ペーパーム, マイロン水和剤は葉害が強く、実用上困難であるが、土壌殺菌用のソイルシン乳剤 1,000~2,000 倍とシミルトン 1,000 倍は葉害もなく有効であつた。

(岩田吉人)

○岡本 弘・松本和夫 (1964) : 圃場におけるイネ葉いもち抵抗性の時期的変化について (第1報) イネ葉いもち抵抗性品種間差異の圃場検定法に関連して 中国農業研究 28 : 1~18.

1961 年の International Rice Commission, FAO の Working Party on Rice Production and Protection で実施を勧告されたイネいもち病畑苗代検定連絡試験の一環として行なつたもので、連絡試験用に各国に送付している国内産品種のみにつての 1962, '63 年の圃場試験結果である。すなわち、畑苗代で日本水稲、印度稲、支那稲、日印、日支交配稲を用いて、葉いもち病抵抗性を検定したところ、日本水稲が全滅に瀕するところの早期調査で、抵抗性 (病斑型、病斑面積歩合とも) であつた品種のうちに後期に病斑型よりみて罹病性に転落したもの、さらに病斑面積歩合も高くなつたものもあつた。このことより、race 混群状態下の圃場での抵抗性検定試験においては菌量のいちじるしく少ない rece による発病は菌量の多い race に比べいちじるしくおくれるので、継続的に窒素追肥などにより、激発条件を保ちながら、なるべく長期にわたり発病推移 (ことに病斑型) を調査することが安全である。また試験時期も後期まで発病適温期であるような時期を選ぶことが必

要である。またその土地の罹病性品種の栽培とあわせて前年の試験後期の各品種のわらを翌年の発病源として利用することが望ましい。(岩田吉人)

○上原 等・佐藤芳久 (1964) : 暖地におけるイネ縞葉枯病の防除に関する研究 4 直播栽培における播種期と発病について 香川農試研報 15 : 7~9.

香川県で乾田直まき栽培における播種期と縞葉枯病発病との関係を 4 月下旬より 6 月下旬の間にわたり、早生、中生、晩生の 5 品種について試験した。その結果いずれの品種も早まきほど発病が多かった。5 月下旬以前の早まきは発生がとくに多く、常に早まきによる増収性より発病被害のほうがまさっていた。これは早まきほど 6 月上~中旬のヒメトビウンカ第 2 回成虫多発期に生育がすすみ、生息虫数が多く、イネの感受性も高いためと考えられた。6 月第 2 半旬から第 4 半旬にまいたものは発病少なく、収量も早まきに比べてまき、本病多発下ではその時期が播種適期と考えられた。(岩田吉人)

○上原 等・佐藤芳久 (1964) : 同上 5 普通期栽培における苗代の防除効果 同上 15 : 10~12.

苗代での耕種の防除と薬剤防除の効果を苗代感染の多少だけでなく、本田での発病被害および収量に及ぼす影響について調べた。苗代でのやや厚まき、窒素少施という防除法は苗の生産性からみると矛盾するが、香川県のように苗代感染の多いところでは本病防除上有効であり、収量的にもすぐれている。これに反し、薄まき、窒素多施は苗代感染がとくに多く、本田での植付本数を増加しても収量は劣った。またマラソン乳剤 1,000 倍 5 回散布は小面積の苗代でも第 2 回成虫生息数を少なくし、苗代感染防止に有効で、薄まき窒素多施の条件下でも十分効果がみられた。(岩田吉人)

○森 喜作・牧野秋雄・大沢高志 (1964) : *Pyrenochaeta* sp. によるイネ葉鞘褐斑病 静岡農試研究報告 9 : 25~31.

1954 年ごろから静岡県各地でイネの新病害の発生が認められた。本病は葉鞘の縁近くに初め暗褐色、やや細長い不整形病斑を生じ、後に黄褐色の大病斑となり、葉鞘をとりまき上下に伸びる。病斑部葉脈側には後に黒色小粒(柄子殻)を生ずる。葉鞘の病斑はウンカ類産卵こん付近から始まる場合が多い。葉節部も侵され、いもち病に似た病斑を形成するが、葉節部の崩壊することはほとんどない。葉身での自然発病はまだ認められていない。柄子殻、刺毛、柄胞子の形態について調査し、本菌は *Pyrenochaeta* 属に属するものと認められた。本菌を分離培養し、菌糸または柄胞子を接種すると葉鞘および葉節部に典型的病斑を形成する。葉鞘ではツマグロヨコ

バイ産卵こん付近からよく侵入発病するが、柄胞子の葉身噴霧接種では発病せず、葉身の自然状態での無発病を裏がきした。本菌菌糸の発育適温は 27.5°C 付近、発育最適 pH は 5.8 付近で柄子殻形成はアルカリ側で良好。本病はわが国で既報の *Pyrenochaeta* によるイネ病害とは異なるので、イネ葉鞘褐斑病と命名した。

(岩田吉人)

○斎藤 正・吉村彰治 (1964) : *Botrytis* 属菌によるクローバーおよびベッチ類の新病室——レッドクローバー花腐病およびヘヤリーベッチ灰色かび病—— 北陸農試報告 7 : 129~144

新潟県、福井県において発生した新病害 2 種、すなわちレッドクローバー花腐病およびヘヤリーベッチ灰色かび病についての試験結果である。前者は梅雨期を中心に発生し、とくに平均気温 18~22°C の季節において、降雨日の連続した場合に発生が多く、稔実にしばしば大きな被害を与える。本病菌は早く開花して古くなった花弁をやや腐生的に侵し、そこを足場として次第に花序の内部に侵入し、子房の部分まで腐敗させる。とくにレッドクローバーを激しく侵し、ヘヤリーベッチにも多発する。しかし、コンモンベッチ、ビッグフラワーベッチは発生が少なく、ラジノクローバー、アルサイククローバーおよびアルファルファなどはほとんど発病しない。病原菌は罹病植物上に多数の分生胞子を形成し、培地上では菌核を形成する。完全時代はまだ確認できない。菌糸発育最適温度および限界高温度はそれぞれ 22°C および 26°C である。後者は前者とほぼ同じ季節に発生し、気象的な発生環境もきわめてよく似ている。花器のほか葉、莢などにも発生し、稔実、生草ともに被害が大きい。病原菌の形態、菌糸発育および菌核形成温度なども前者の菌とほぼ同様である。接種試験ではベッチ類のほか若干のマメ科牧草にも病原性を示し、ベッチ類ではヘヤリーベッチが最も罹病性、コンモンベッチ、ビッグフラワーベッチはやや抵抗性である。両病害の病原菌は特性がよく一致し、ともに *Botrytis cinerea* Pers. と考えられる。(岩田吉人)

○石崎久次・川瀬英爾 (1964) : 殺虫剤の水面施用による水稻害虫防除について 北陸病害虫研究会報 12 : 42~45.

BHC 剤および有機リン剤の水面施用の時期、施用量、水田水との関係などについて検討した。石川県における BHC 剤の施用時期は、ニカメイチュウ第 1 世代に対しては発蛾最盛日から 7 日の間が適期である。第 2 世代に対しては早生稲では発蛾最盛日ごろ、中・晩稲ではそれより 5 日後が適期となる。ドロオイムシに対しては成虫

の最盛期がニカメイチュウ第1世代の発蛾最盛日に重なるので、同時防除が可能である。イネクロカメムシに対しては越冬成虫の飛来最盛期（6月末～7月上旬）と、7月末から8月上旬の幼虫期が防除適期であるが、幼虫期にはニカメイチュウ第2世代の防除によって併殺できる。ヒメハモグリバエに対しては田植後7日目ごろが適期である。施用量は、ニカメイチュウ第1世代には10a当たり有効成分120～150g、第2世代には180～240gを必要とする。ドロオイムシに対しては120g、イネクロカメムシ成虫には180g、3～4令幼虫には120g、ヒメハモグリバエには120gをそれぞれ施用する。ただヒメハモグリバエの中令・老令幼虫に対してBHC剤の効果はあまり期待できない。水田水と施用との関係は、ニカメイチュウに対しては施用後3日以上湛水する必要があり、他の害虫に対しては2日間の湛水でよい。次に有機リン剤の水面施用の効果を検討した結果、ニカメイチュウ第1世代では10a当たり成分量50gの施用、第2世代には100gの施用で有効であった。なおこれらの有効成分はそれぞれ70～100l、150～200lの水に溶いて施用する。湛注時の水田は湛水状態にすると効果が高い。この原因を調べた結果、イネへの薬剤の付着、水田水に溶けた薬剤の葉鞘への移行、根からの吸収などが考えられた。

（奈須壮兆）

○常楽武男・嘉藤省吾（1964）：流入施薬に関する研究第1報 1世代ニカメイチュウに対する効果と使用法 北陸病虫害研究会報 12：45～51.

BHC乳剤およびMEP乳剤は、灌漑水とともに注入してニカメイチュウ第1世代防除に有効な薬剤である。すなわちこれらの薬剤を10a当たり有効成分100g施用すると安定した効果が期待できる。剤型としては乳剤・浮遊剤が効果高く、水和剤はやや劣る。施用の適期は発蛾最盛日後5～20日目の間であるが、やや遅目の施用が有効である。注入方法は水で5～10倍にうすめた薬剤をやや長くした水路に滴下し、水田に入るまでによく混合することが必要である。防除効果の圃場内むらは、水口に達するまでによく水と混合されていることおよび施用前によく落水されていることが必要である。

（奈須壮兆）

○木暮幹夫・黒沢次男・中里筆二（1964）：農業の水口施用による水稻初期害虫の防除について 関東東山病虫害研究会年報 11：69.

BHC乳剤の流入後の濃度分布を調べるために、7.5aから20カ所の水をとって調べた結果、BHCは1.0～3.3ppmであった。本田へ流入するときの濃度が1.4～3.7ppmであるので、本田内での混合はあまり起こら

ず、濃度にはかなりのむらがあることがわかった。ニカメイチュウ第1世代に対して、10a当たり有効成分120gを施用した結果、油剤が最もよく、次いで粒剤、乳剤であったが、使用にあたっては乳剤が流入量を調節できる点が便利であった。イネ縞葉枯病防除を目的としたヒメトビウンカの防除では、エカチン25%乳剤、10a当たり150ccを17倍にうすめて流入させた結果、高い防除効果を認めた。イネドロオイムシに対して、BHC油剤、10a当たり有効成分240gを流入させた結果、よい効果を納めた。水口施用法の確立には、滴下量、薬量の調節および漏水田、排水不良田などへの適用など、さらに検討を要するが、将来は水路への滴下による大面積の防除の可能性も検討すべきであろう。（奈須壮兆）
○宮原義雄・福田秀夫（1964）：水面施薬されたBHCの田面水および水稻葉鞘における消長とニカメイチュウに対する効力 九州病虫害研究会報 10：12～16.

BHC粉剤・粒剤を水面施薬した圃場で、幼穂形成期のイネ葉鞘と水田水に含まれる γ -BHCの量を調べ、そのニカメイチュウに対する効果を調査した。その結果水田水から検出した γ -BHCの量は、施薬翌日が最も多く、3日後には約30%に減少し、さらに次第に減少する。葉鞘から検出された量は施薬5日後が最も多く、以後減少したが、水田水の γ -BHCの減少に比較するとその速度はややゆるやかである。水田水・葉鞘のいずれにおいても粉剤が粒剤より、 γ -BHC濃度の低下が速いようである。ニカメイチュウの孵化幼虫に対しては、粉剤・粒剤とも10a当たり有効成分120gでは不十分である。また剤型としては粒剤のほうがよく、効果の持続期間もやや長い。これらの調査期間を通じて、イネの葉鞘と水田水における γ -BHC濃度には、高い相関関係があり、葉鞘には常に水田水の約10倍の γ -BHCが含まれていた。施薬後5日から15日の間に食入したニカメイチュウを防除するに必要な γ -BHCの葉鞘における濃度はおおむね2ppm以上であり、このときの水田水の γ -BHC濃度は0.2ppm以上であると考えられた。

（奈須壮兆）

○山元四郎・升田武夫・福田秀夫（1964）：田面水の状態とBHCの効力 九州病虫害研究会報 10：16～18.

田面水の状態とニカメイチュウに対する γ -BHCの効力との関係をポット試験によって検討した。すなわちコンクリート角ポットに、漏水の程度・水管理の違い・溢水の有無など12の区をもうけ、水稻を移植後、 γ -BHC（粒剤）を10a当たり120g施用した。これに施薬2日前と5日後、11日後にニカメイチュウ孵化幼虫を接種した結果、水のかけ流し区は殺虫効果がいちじるしく低く、

施薬後 11 日目にはすでに効果が全くみられなかったが、他の区はきわめて効果があり、漏水の差・水管理の違い・溢水の有無などによる効果の差は認められなかった。次に施薬後 4 日目と 12 日目に刈り取ったイネの葉鞘に存在する γ -BHC の量を、アズキゾウムシによって定量した。その結果、施薬 4 日後では、漏水の少ない区の検出薬量が最も多く 8.77 ppm で、次いで水深 0 になったとき給水する区、給水して常に一定水深を維持する区などの順に検出薬量は少なくなる。最も少ないかけ流し区では 1.292 ppm であった。施薬 12 日後の検出量もほぼ同様の傾向を示し、漏水の少ない区 1.160 ppm であり、かけ流し区は 0.189 ppm であった。これらの結果から、田面水がなくなならない程度にできるだけ給水間隔を長くし、水位の較差を大きくすることが、施用した γ -BHC の濃度を維持する上に好結果をもたらすものと考えられた。(奈須壮兆)

○竹内 正 (1964) : 水面施用剤に関する研究, 室内試験における各種殺虫剤の効力評価 北陸病害虫研究会報 12 : 35~37.

ニカメイチュウとヒメトビウンカを対象とした水面施用剤の探索を目的として、各種殺虫剤の効力をポットまたはバット試験によって行なった。その結果、ヒメトビウンカに対する BHC 乳剤および粒剤の効果は、水稻の水耕液中に施しても効果がないが、土壌で生育する水稻の水面へ施すと殺虫力がある。しかしエカチン乳剤では水耕液中への施用で効果があり、土壌試験では劣った。この原因には、BHC は水稻の根による吸収量の相違、エカチン乳剤では土壌中の分解などの違いがあるものと考えられた。剤型との関係は、ヒメトビウンカに対しては乳剤・粒剤では効果を認めるが、油剤では BHC などの効果は認められず、エカチンなどの浸透性殺虫剤が有効で、油剤で水表面に浮遊させたほうが効果的であった。油剤のニカメイチュウ食入虫に対する効果は、ヒメトビウンカの場合と逆の関係になり BHC が有効であった。

また乳剤・粒剤もニカメイチュウに対しては効果があり、ヒメトビウンカに対して認められた剤型により効果の差は認められなかった。エカチン油剤などがニカメイチュウに効果が認められない原因は、主剤の選択殺虫性に基づくものと考えられる。(奈須壮兆)

○友永 富・山本公志 (1964) : 薬剤の水口施用によるニカメイチュウ・クロカメムシの防除 北陸病害虫研究会報 12 : 51~53.

ニカメイチュウ第 1 世代の発蛾最盛日後 2 日目、クロカメムシの産卵最盛期に、10 a 当たり γ -BHC 120 g を施用した場合、効果がありかつ水田内における効果のむらは認められなかった。ニカメイチュウに対するこれらの施用は、クロカメムシに対しても有効で、処理区はその産卵数・幼虫数とも少なかった。クロカメムシの成虫に対しては γ -BHC 150 g 区でかなりの効果を認めたが、これは殺虫効果と忌避効果とによるものであろう。

(奈須壮兆)

○木村貞夫・安田壮平・永野道昭 (1964) : サンカメイチュウに対する BHC 粒剤の防除効果 九州病害虫研究会報 10 : 18~20.

長崎県下に発生するサンカメイチュウ (第 3 世代孵化幼虫) の防除について、ニカメイチュウ第 2 世代の防除と関連させた BHC 粒剤の水中施薬試験を行なった。すなわちサンカメイチュウの孵化幼虫に対しては 10 a 当たり BHC 粒剤 4 kg 施薬で効果があり、かつ 8 月 23, 24 日の早期施薬区が効果があり、9 月 2 日の後期施薬区は効果が劣った。施薬の回数は早期に 1 回よりも、この後にさらに 1 回施薬する 2 回施薬区の効果がまさった。これらの結果からサンカメイチュウ第 3 世代孵化幼虫の防除効果は確認したが、ニカメイチュウ第 2 世代に対しては時期的に同時防除がやや無理であった。サンカメイチュウの防除には苗代防除の徹底が最もものぞましいが、その後発生のおそれがある場合は BHC 粒剤による第 3 世代の防除は効果を認めることができる。(奈須壮兆)

次 号 予 告

次 5 月号は「農薬の安全使用」の特集を行ないます。予定されている原稿は下記のとおりです。

- 1 農薬の安全使用の諸問題 石倉 秀次
- 2 農薬の人畜毒性および農薬中毒とその解毒法 上田 喜一
- 3 魚の農薬による被害とその予防法 新田 忠雄
- 4 海外における農薬残留毒性問題の取扱い方 川城 巖

- 5 わが国における農薬残留に関する知見

堀 正侃

- 6 作物体中の農薬微量分析法 佐藤六郎・橋本 康

その他 随筆, 研究紹介などをあわせ掲載いたします。

定期読者以外の申込みは至急前金で本会へ
1 部実費 106 円 (千とも)

植物防疫基礎講座 病害の見分け方 4

ムギ類各種さび病の見分け方

農林省農業技術研究所 梶 原 敏 宏

最近ハムギ作はすっかり下火になって、少しぐらい病害が発生したからといって、意に介されなくなってきた。しかしながら、依然としてムギ類は、イネについて作付面積が多いことを考えれば、重要な作物であることには変わりがない。せっかく作付するならば、できるだけ多くとれるようにするのが当然だろう。病害の面から考えれば、定期的に予防を目的とした防除は行なわなくとも、各病害の発生を推移を的確に把握し、大発生の徴候があれば、すぐ防除の態勢がとれるような備えだけはしておきたいものである。そのためにはムギ類に発生する病害の種類と見分け方をよく知っておく必要があろう。

ムギ類の病害のなかで、その発生に大きな消長はあっても、さび病の占める比重は大きいと思われるので、これら各種のさび病の見分け方について述べることにする。

ムギ類のさび病で、わが国に発生するものを列挙すると次のようなものがある。

- | | |
|-----------|---|
| オオムギ黄さび病 | <i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>hordei</i> (= <i>Puccinia glumarum</i>) |
| 小ささび病 | <i>Puccinia hordei</i> |
| 黒さび病 | <i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> および f. sp. <i>secalis</i> |
| コムギ 黄さび病 | <i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>tritici</i> (= <i>Puccinia glumarum</i>) |
| 赤さび病 | <i>Puccinia recondita</i> f. sp. <i>tritici</i> (= <i>Puccinia triticina</i>) |
| 黒さび病 | <i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> |
| カラスムギ冠さび病 | <i>Puccinia coronata</i> |
| 黒さび病 | <i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>avenae</i> |
| ライムギ赤さび病 | <i>Puccinia recondita</i> f. sp. <i>secalis</i> (= <i>Puccinia dispersa</i>) |

黒さび病 *Puccinia graminis* f. sp. *secalis*

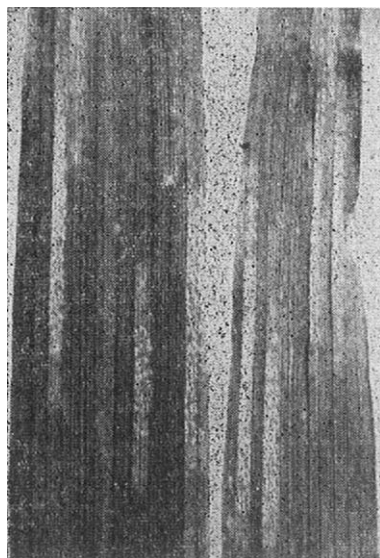
以上のうち、黄さび病は、オオムギ、コムギに（外国では、ライムギにも発生するが、わが国ではいまだ認められていない）、黒さび病は、オオムギ、コムギ、カラスムギおよびライムギに、赤さび病は、コムギおよびライムギに発生するが、いずれも、それぞれの寄主によって菌の寄生性が異なるだけで、病徴や菌の形態には差がないのでまとめて説明してみよう。

I 黄 さ び 病

1 病 徴

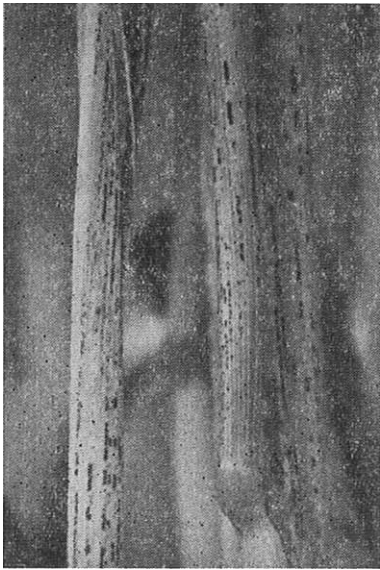
ムギ類のさび病のうち最も早く発生する。早いときには4月下旬に、一般に5月上旬に目につくようになる。発生のひどい畑で、初期に発生したところでは、草丈が低くなって、いわゆる“つぼ”を形成することがある。葉、葉鞘、稈、穂に発生するが、最も普通に見られるのは葉である。夏孢子層は、長楕円形で長さ約1mmで小さいが、葉脈に沿って連生し、顕著な条斑になる。夏孢子層は、初め橙色、のち表皮が破れ、鮮かな黄～黄橙

色の夏孢子層を飛散する（第1図）。夏孢子層が条斑になって生ずるのが本病の特徴である。この条斑は葉脈に沿って長く伸びるが、横にはほとんど広がらない。普通1葉に3～4条の病斑ができるが、葉全体が胞

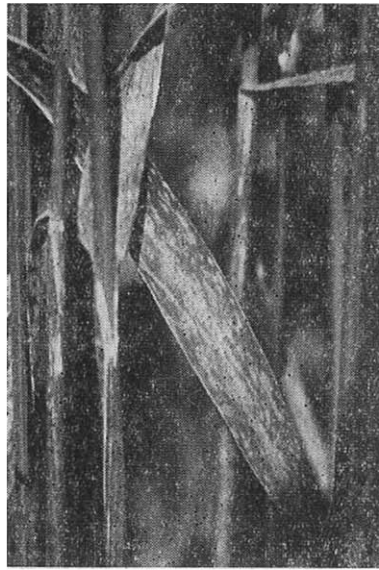


第1図 オオムギ黄さび病夏孢子層、連生に条斑になる

子層で覆われることもある。コムギでは、品種の抵抗性などによっても異なるが、オオムギに比べて、孢子層に沿った部分の葉の退色が顕著で黄色を呈し、きわめて明瞭な縞を生ずることが多い。葉鞘や穂では、葉と同じように葉脈に沿って橙色の夏孢子層が現われるが、葉のように表皮は破れない。病状が進み葉が次第に枯死してくると葉や葉鞘に、葉脈に沿って冬孢子層を生ずる。冬孢子層は黒色の小さな斑点で、表皮は破れない（第2図）。



第2図 オオムギ黄さび病冬胞子層



第3図 コムギ赤さび病夏胞子層

2 菌の形態

夏胞子はほぼ球形で黄色を呈し、全面に小突起がある。大きさは $30 \times 28 \mu$ 前後で、発芽孔*は $8 \sim 10$ 個ある (第7図)。冬胞子は2胞からなり、棍棒状、先端は平たく、色は先端は黒褐色を呈するが、基部になるほど黄色を帯びる。大きさ $35 \sim 66 \times 12 \sim 28 \mu$ である (第8図)。胞子柄は短い。

II 赤 さ び 病

1 病 徴

コムギ、ライムギに発生する。コムギ赤さび病は、普通黄さび病について発生するが、幼苗に激発することもある。おもに葉に発生する。夏胞子層はオオムギ小さび病よりやや大きく、 $1.5 \sim 2 \text{ mm}$ くらいで赤褐色を呈し、葉一面に散生する (第3図)。初めは表皮に覆われているが、のちに破れて赤褐色の夏胞子を飛散する。葉鞘や稈にはあまり発生しない。

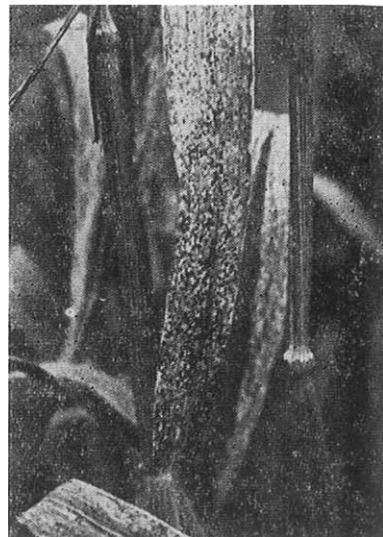
冬胞子層は葉の裏面や葉鞘に生じ、長楕円形あるいは不正形で黒色、ごくわずかに隆起する。この冬胞子層の表皮は、黄さび病、小さび病と同じように決して破れない (第4図)。

* 発芽孔は種類によって観察しにくい場合がある。この時は次の液を用いて鏡検するとよい。
石炭酸 (結晶を溶解したもの) 20cc, 乳酸 20cc, グリセリン 10cc, アニリン青 (0.5% 水溶液) 20cc, 以上の混合液をスライド上に1滴落とす、その中に夏胞子を入れて泡が立つまで熱し、冷却後カバーをかけて観察する。

2 菌の形態

夏胞子は単胞、ほぼ球形で淡褐色、表面に細い刺をもっている。大きさは $28 \times 26 \mu$ 前後で、発芽孔 $8 \sim 10$ 個がある。冬胞子は長棍棒状で2胞、先端は角形のものが多く、濃褐色を呈し、基部は淡褐色である。胞子柄はきわめて短い。夏胞子、冬胞子とも黄さび病菌および小さび病によく似ていて、菌の形態からこれらを区別するのは非常に困難である。

ライムギ赤さび病の病徴も、菌の形態もほとんど同じであって、寄生性が異なっているだけである。



第4図 コムギ赤さび病冬胞子層

III 黒 さ び 病

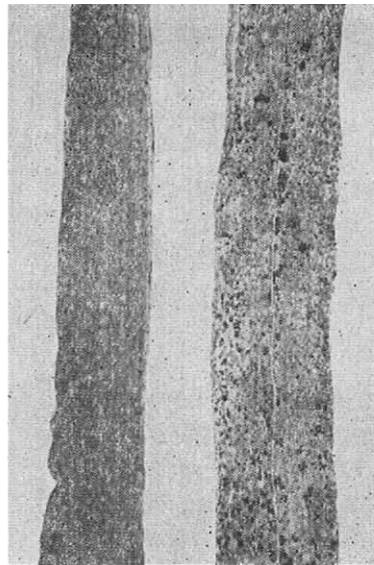
オオムギ、ハダカムギ、コムギ、カラスムギ、ライムギに発生する。コムギ、カラスムギ、ライムギを侵すものは、それぞれ寄生性が異なり、異なった form に属するが、オオムギ、ハダカムギには、コムギ菌、ライムギ菌の両者とも寄生する。

1 病 徴

ムギ類のさび病中最もおそく発生し、夏さび病とも呼



第5図 コムギ黒さび病夏胞子層
表皮が周りに紙のように残る



第6図 オオムギ小さび病
左：夏胞子層，右：冬胞子層

ばれる。葉，葉鞘，稈，穂に発生するが，葉鞘，稈を最もよく侵す。夏胞子層は茶褐色で大きく，2～3mm であるが，密集してできることが多いので，融合してきわめて大きくなり，1 cm 以上になることがある。とくに稈ではこの傾向がいちじるしく，ひどく侵されると稈の全面が，茶褐色の夏胞子で覆われる。また夏胞子層の周りには，表皮の破片が紙のように残っている（第5図）。冬胞子層は，ムギが成熟してくるとおもに稈や葉鞘に生ずる。冬胞子層は黒色で，他のムギ類のさび病と異なり，表皮が破れ黒色の冬胞子を飛散する。

2 菌の形態

ムギ類のさび病のうち，夏胞子，冬胞子とも最も特徴のある形態を示す。夏胞子は単胞で長楕円形，黄褐色を呈し，表面に細い刺がある（第7図）。大きさは 17～45 × 14～22 μ で，赤道部に発芽孔 4 個を有する。冬胞子は

2 胞で，濃褐色，棍棒状，先端は円錐状に細くなっている。大きさは 35～65 × 11～22 μ である。他のムギ類さび病の冬胞子に比べ，長い胞子柄がある（第8図）。

IV オオムギ小さび病

オオムギだけに発生する。葉，葉鞘，稈，穂に発生するが，葉を最もよく侵す。

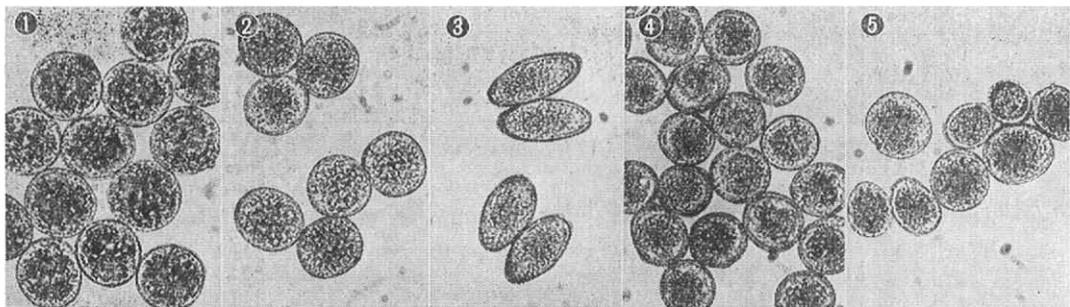
1 病徴

夏胞子層は，葉一面に散生し，赤褐色である。コムギ赤さび病の夏胞子層によく似ているが，これよりも小さく，0.5mm くらいで

ある。ムギの生育末期になると，冬胞子層ができる。冬胞子層は黒色で，大きさ，形ともに不規則で，散生する。黄さび病，赤さび病の冬胞子層と同じように表皮は破れない（第6図）。

2 菌の形態

夏胞子は単胞で球形，淡褐色，外皮がやや厚く，細い刺がある。大きさ 26 × 24 μ 前後で黄さび病の夏胞子よりやや小さい（第7図）。発芽孔は 8～10 個散在し，やや不明瞭である。冬胞子は単胞または2胞で，単胞のものは大きさ 24～45 × 15～24 μ 。2胞のものは洋ナシ形また棍棒状で，40～48 × 19～24 μ である。ともに濃褐色で頂端の膜は厚い。他のムギ類さび病の冬胞子に比べ，長さやや短く，ずんぐりしている。胞子柄はきわめて短い（第8図）。



第7図 ムギ類各種さび病菌の夏胞子

①黄さび病，②コムギ赤さび病，③黒さび病，④オオムギ小さび病，⑤カラスムギ冠さび病(いずれも 300 倍)

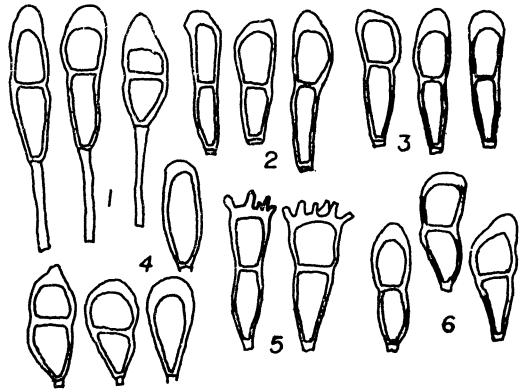
V エンバク冠さび病

1 病 徴

葉、葉鞘および稈に発生する。夏孢子層は楕円形で大きき 1mm 前後、普通 3~4 個の孢子層が集まってできる。色は黄さび病によく似て、鮮かな橙黄色を呈する。初め表皮に覆われているが、のちには破れて橙黄色の夏孢子を飛散する。冬孢子層は楕円形で、葉では散生するが、葉鞘ではやや長めになり、並んでできる。黒色で隆起し、表皮は破れない。

2 菌の形態

夏孢子は球形で、橙黄色、細い刺を有する。大きき 18~32×16~24 μ 。発芽孔は不明瞭で、他のムギ類さび病菌より少なく 2~3 個である。冬孢子はきわめて特徴のある形態を有する。すなわち、2 胞、長棍棒状で、先端は肥厚した角状突起があって菌状を呈する。色は先端茶褐色、基部は淡褐色、短い孢子柄がある。大きき 35~62×14~24 μ である (第 8 図)。



第 8 図 ムギ類各種さび病菌の冬孢子 (平塚)

1: 黒さび病, 2: 黄さび病, 3: ライムギ赤さび病, 4: オオムギ小さき病, 5: カラスムギ冠さび病, 6: コムギ赤さび病

以上述べた病徴および菌の形態について要点を簡単に整理すると下表のようになる。

	黄 さ び 病	赤 さ び 病	黒 さ び 病	小 さ び 病	冠 さ び 病
寄 主	オオムギ, ハダカ ムギ, コムギ	コムギ, ライムギ	オオムギ, ハダカ ムギ, コムギ, ライ ムギ, カラスムギ	オオムギ, ハダカ ムギ	カラスムギ
発 生 時 期	早	中	晩	中	中
発 病 部 位	葉, 葉鞘, 稈, 穂	葉 (葉鞘, 稈)	葉鞘, 稈 (葉)	葉 (葉鞘, 稈)	葉, 葉鞘
夏 孢 子 層	(1) 鮮かな橙黄色 (2) 小さい孢子層 が連生して条 斑になる	(1) 赤褐色 (2) 大きき 1.5~2 mm (3) 散生	(1) 茶褐色で大 孢子層の周 りに表皮が紙 のように残 る (3) 密集して できる	(1) 赤褐色 (2) 1mm 前後で 小さい (3) 散生	(1) 橙黄色 (2) 散生
冬 孢 子 層	(1) 黒色 (2) 葉脈に沿って 連生 (3) 表皮は破れ ない	(1) 黒色 (2) 散生 (3) 表皮は破れ ない	(1) 黒色 (2) 密集する (3) 表皮が破れ 黒粉状	(1) 黒色 (2) 散生 (3) 表皮は破れ ない	(1) 黒色 (2) 散生 (3) 表皮は破れ ずやや隆起 する
夏 孢 子	球形, 橙黄色 発芽孔 8~10	球形, 淡褐色 発芽孔 8~10	楕円形, 淡褐色 発芽孔 4	球形, 淡褐色 発芽孔 8~10	球形, 橙黄色 発芽孔 2~3
冬 孢 子	2 胞, 黄褐色 先端 平 孢子柄 短	2 胞, 暗褐色 先端 平 孢子柄 短	2 胞, 濃褐色 先端 円錐状 孢子柄 長	単胞および 2 胞 暗褐色, 先端 や平, 孢子柄 短	2 胞, 黄褐色 先端 角状突起 あり, 孢子柄 短

ゴシックはとくに特徴のある性質を示す。

植物防疫基礎講座 害虫の見分け方 3

作物・草地を害するキモグリバエ類の成虫の識別

帯広畜産大学昆虫学研究室 西 島 浩

ひとくちにキモグリバエ類といっても、その種類は本邦だけでも200種近く産し、習性も非常に変化に富む。クモ・バッタ類の卵塊、ガ・ハバチ類の幼虫などに寄生するもの(*Gaurax*, *Pseudogaurax*, *Siphonella*, *Polyodaspis*, *Conioscinella*)、カエル類に寄生(*Batrachomyia*)、根アブラムシ類を捕食(*Chloropisca*, *Thaumatomyia*)、あるいは虫糞、アリの巣、カイガラムシ類などと関係があるもの(*Siphonella*, *Apterosoma*, *Conioscinella*)を初め、多くの食腐性の種類がある。またいわゆる *Eye gnat* または *Eye fly* と称されるメマトイ類(*Hippelates*, *Siphunculina*, *Oscinella* の一部)も本科に属し、成虫は人畜の眼に集して擬似トラコーマなどの伝染病を媒介する衛生害虫として知られている。

一方食植性の種類は決して多くはない。しかしそれらのほとんどがイネ科またはカヤツリグサ科植物を加害し、しかも稚苗や幼茎の生長点、幼穂、登熟前の穀粒などを食う習性があるため、イネ科作物害虫として、また近年酪農振興の一環として造成が急がれつつある大規模草地・牧野の害虫としても、きわめて重要な種類が少なくない。本文においては、それらのカラバエ類の識別点、および他の病虫害による作物の損傷部分に侵入加害して被害を拡大または回復を遅らせる種類、いわば第2次の害虫と考えられるキモグリバエ若干について概説する。

I 作物・草地に加害する主要種

文献上イネ科作物および牧草に加害記録のある種は少なくないが、種の同定または習性観察の誤まりも少なくないので、ここでは主要な種のみを列記する。(未)は本邦未発見、*印はどちらかといえば第2次の害虫と考えられる種である。

A. *Oscinellinae* (ナガミヤクキモグリバエ亜科)1) *Dicraeus fennicus* DUDA (未)*2) *Elachiptera insignis* THOMSON (ヒゲブトキモグリバエ)*3) *Elachiptera nigroscutellata* BECKER4) *Lipara lucens* MEIGEN (ヨシノメバエ)5) *Oscinella frit* LINNAEUS (未)6) *Oscinella nitidissima* MEIGEN (未)*7) *Togeciphus katoi* NISHIJIMAB. *Chloropinae* (キモグリバエ亜科)8) *Camarota curvipennis* LATREILLE (未)9) *Cetema neglecta* TONNOIR (未)10) *Chlorops pumilionis* BJERKANDER (未)11) *Chlorops oryzae* MATSUMURA (イネキモグリバエ)12) *Chlorops* sp. (ムギキカラバエ)*13) *Lasiosina cinctipes* MEIGEN14) *Meromyza saltatrix* LINNAEUS (ムギキモグリバエ)

II 科および亜科の特徴

キモグリバエ科のハエは頭頂三角部が非常に大きく、しばしば前頭の大部分を占める。口縁棘毛はないか、あっても微小。翅は第2基室と中央室とが合体し、臀脈と臀室がなく、亜前縁脈が痕跡的である。まれに8mm内外の種もいるが大部分は5mm以下の微小なハエで、一般に体表の剛毛が非常に少ない。キモグリバエ亜科では体が黄色または黄褐色で、胸背に数本の黒縦条紋をもつものが多い。本文に関係ある亜科の区別点は下記のとおりである(以下の術語は付図を参照していただきたい)。

亜科の検索表

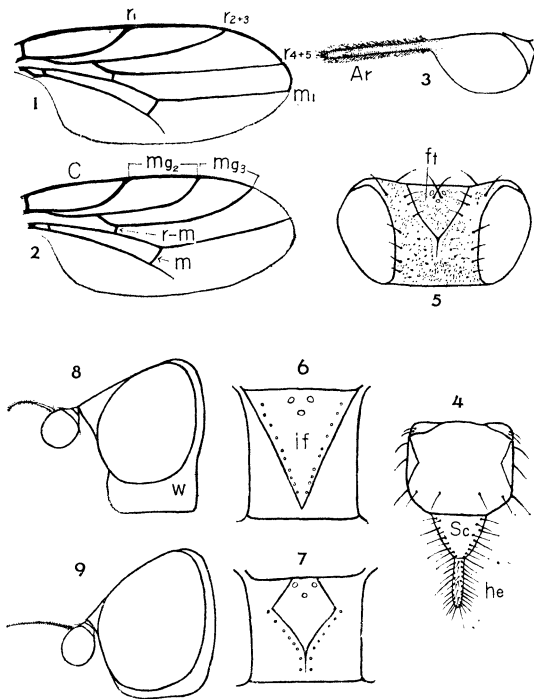
1. 翅の前縁脈(c)は中脈(m₁)端に達する。内頭頂棘毛(vti)は常に存在するが、外頭頂刺毛(vte)よりも弱々しく短い……………*Oscinellinae*
- 1'. 翅の前縁脈は第4~5径脈(r₄₊₅)端に達するか、それをわずかに越えるのみ。内頭頂棘毛は矮小か全くない……………*Chloropinae*

III ナガミヤクキモグリバエ亜科の主要種

1 *Elachiptera insignis* THOMSON ヒゲブトキモグリバエ

Elachiptera (MACQUART, 1835) 属は触角棘毛(Ar)が多少とも肥厚し、かつ短毛が密生するために太く見えること、小楯板(Sc)は平滑ではなくてあばた状、およびその末端に2~6個のいぼ状突起を具えることにより、本亜科の他属と容易に区別できよう。本種と次種とはともに体長1.5~2mm、額三角部(ft)と胸側板が黄赤ないし赤褐色を呈する種であるが、両者の識別点はつぎのとおりである。

- a. 胸背板は全面微毛で覆われ光沢なし。小楯板のいぼ状突起は強大で、端棘毛(ap)は小楯板の長さより短い……………*E. insignis* THOMSON
- a'. 胸背板の微毛は背中棘毛(dc)に沿って2条のみ。



1: Oscinellinae の翅脈, 2: Chloropinae の翅脈, 3: *Elachiptera* 属の触角棘毛, 4: *Togeciphus* 属の小楯板と付属物, 5: *Lasiosina cinctipes* の頭部, 6: *Thaumatomyia rufa* の頭部の額三角部, 7: *Chlorops oryzae* の額三角部 (if の位置に注意), 8: *Thaumatomyia rufa* の頭部, 9: *T. notata* の頭部 (棘毛は省略)

小楯板のいぼ状突起は微小, 端棘毛は小楯板の長さとはほぼ同長…… *E. nigroscutellata* BECKER

本種はイネ・ムギ類圃場, 草地などにごく普通に認められる第2次の害虫である。分布は日本全土, 中国, ヨーロッパ, アムール, ウスリー, シベリア。

2 *Elachiptera nigroscutellata* BECKER ニセヒゲトキモグリバエ (新称)

本邦において桑山(1945)が *Pseudogaurax* sp. イネヒメキモグリバエ (稲姫稈蠅), 加藤(1950, 日本昆虫図鑑) および NISHIJIMA (1956) が *E. insignis* THOMSON として報じた種は本種である。成虫は前種と同様な場所に多いが, 卵・幼虫はニカメイガやいもち病によるイネの, カラバエ類によるイネ・ムギ類およびアワノメイガによるトウモロコシなどの被害茎に多数発見されることが多い。しかし桑山(1945)は北海道においてイネの稲粒黒変病類似の出穂障害茎と葉鞘の黒変した茎内とに本種の幼虫を認め, 茎の異常は明らかにこの幼虫の寄生によ

るものと述べている。筆者はいわゆる無効分けつ茎となってやや衰弱した茎内にも本種の幼虫を認めている。したがって, 本種はヨーロッパやソ連邦における *E. cornuta* と同様に, 本来は第2次の害虫であるが, 作物の生育や環境条件によっては, 第1次害虫ともなり得るものと考えられる。分布は日本全土, 台湾, 中国, ヨーロッパ, ウスリー, シベリア。

3 *Togeciphus katoi* NISHIJIMA トゲムネキモグリバエ (新称)

Togeciphus (NISHIJIMA, 1955) は非常に特徴のある属で *Elachiptera* 属と同様な太い触角棘毛を具える。しかし第1腹背板が大きく発達していること, 小楯板の末端に棘毛を密生した棒状の長大な付属物 (he) を有することにより, 他属と明瞭に区別できる。本種は黒色, 体長 1.7~2.1mm の微小種である。額三角部は光沢ある黒色で額の前縁に達し, 眼縁棘毛は通常 6 対, 触角は橙黄色。胸背板は黒色で一様に白色微毛で覆われる。小楯板は三角形, その長さは付属物の長さとはほぼ同長。腹背板は淡黄ないし淡褐色, 第1腹背板は膜状, その長さは第2腹背板の長さの約3倍に達する。本種は他のカラバエなどによるムギ類の被害茎に発生する第2次の害虫である。分布は日本(北海道, 本州) および中国 (NARTSHUK, 1962)。

4 *Lipara lucens* MEIGEN ヨシノメバエ

Lipara (MEIGEN, 1930) 属の種は額三角部が光沢なく, あばた状の粗大点刻があり, 下顔 (Ug) の触角基部間が幅広い Keel 状で, 下方までほぼ同幅でのびる。複眼に短微毛, 胸背板に軟毛を密生する。本種は邦産キモグリバエ中最大のもので体長 6.7~8.2mm に達する。近似種との区別点は下記のとおりである。

- a. 体は灰黒色, 体の軟毛は淡黄色, 胸背板の軟毛は左右の方向に規則的に配列されるため縦条紋を表わす。額は前方にいちじるしく突出する。体長 6.7~8.2mm …………… *Lipara lucens* MEIGEN
- a'. 体は黒色で軟毛は白色, 胸背板の軟毛は一様に分布し縦条紋を表わさない。額は前方に突出せず。体長 4~5mm …………… *L. rufitarsis* LOEW

上記2種は体色や体長がかなり違うので容易に区別できる。幼虫はともにアシ (*Phragmites communis*) の幼穂形成部に大きな terminal gall を作って生育を阻害する。分布はともに日本(北海道, 本州), ヨーロッパ。

IV キモグリバエ亜科の主要種

5 *Lasiosina cinctipes* MEIGEN ヤチキモグリバエ (新称)

Lasiosina (BECKER, 1910) 属の種は触角棘毛が肥厚

せず、顕著な短毛もない普通型。眼縁棘毛は少なくとも1対は強大。額三角部はあばた状の点刻も光沢もなく微毛を密生するか、もし部分的に光沢がある場合はそれ以外の部分に微毛を密生する。本種は体長2mm内外、体の基色は淡褐色であるが、額および小楯板は黄色味が、平均楯は白色味が強い。胸背板に太い3本の黒縦条紋を具える。額三角部の大部分は光沢なく、白色の微毛で覆われるが、その前部は微毛を欠き、光沢ある暗褐色斑となる。小腮鬚(P)は淡褐色ないし暗褐色、触角は第3節のみ多少とも暗色となる。これらの部分の色彩の雌雄差(DUDA, 1933)は欧州産の標本においても明瞭ではない。本種は本邦新記録ではあるが、成虫はイネ・ムギ類圃場、草地、原野などにごく普通に発見される。幼虫はイネ科およびカタツリグサ科植物の第2次的害虫と考えられるが、イギリスにおいてムギ類の健全茎にも加害した例(GOODLIFFE, 1942)もあるので注意を要する。分布は日本(北海道, 本州), ヨーロッパ, ウスリー, シベリア。

6 *Meromyza saltatrix* LINNAEUS ムギキモグリバエ

Meromyza (MEIGEN, 1830) 属の最も顕著な特徴は後肢の腿節が肥大し、かつその脛節が内側に強く彎曲する点であるが、キモグリバエ亜科の中で同様な特徴をもつ *Pachylopus* (LOEW, 1858) とは触角棘毛が短毛により太く見えないこと、*Platycephala* (FALLÉN, 1820) とは額三角部が平滑であばた状点刻がないこと、*Chloromerus* (BECKER, 1911) とは翅の第2~3径脈(r_{2+3}) および第4~5径脈がまっすぐでなく、前縁脈に向って強く彎曲することにより、それぞれ区別できる。本種とその近似種との区別点はつぎのとおりである。

1. 額の前部に短毛なし。額三角部は黒色光沢があり平滑。小楯板は全面黒色、微細なしわおよび微毛を装う……………*M. nipponensis* NISHIJIMA
- 1'. 額の前部に多数の短棘毛を有する。額三角部は微細なしわがあり、光沢が少なく黄色または暗褐色。小楯板も同色でしわおよび光沢なし……………2
2. 額の前縁はいちじるしく円味を帯びる。頭部を側面より見る時、額の幅は広く複眼の幅の約半分。小腮鬚は淡黄色……………*M. pratorum* MEIGEN (本邦未発見)
- 2'. 額の前縁は直線的で両側においてわずかに円味を帯びるのみ。頬(W)の幅は狭く複眼の幅の半分以下。小腮鬚は先端半分が黒色ないし暗褐色……………*M. saltatrix* LINNAEUS

本種は体長2.7~4.4mm、淡緑~黄褐色で胸背板に通常3本の縦条紋をもつ種であるが、体色および斑紋はすこぶる変化に富む。北海道においては筆者(1952, 1960)が報告したように季節型があって、幼虫態越冬後春季に

羽化した個体は、淡緑~黄緑色で単眼周囲、後頭、胸背板、胸側板および腹部に黒色部分が強く現われる。これに対して夏世代のハエは淡褐~淡黄褐色で、上記部分の斑紋も少なく淡く(赤褐~暗褐)なり、全体として明るい色彩型となる。季節型の存在はフランス(MESNIL, 1931)や北アメリカ(ROCKWOOD ら, 1947)においても認められているが、そのほかに地域的な色彩斑紋の差異もいちじるしく、また尾節その他の形態も細かい点ではかなり変化に富んでいる。これらの点から最近 FEDOSEEVA (1960, 1961) および PÉTERFI (1961, 1962) は本属の再検討を進め、従来シノニムとして扱われていた若干のものを独立種として取り扱い、さらに多数の新種(モスクワ地区7種、ルーマニア6種)を記載した。またそれらの *Meromyza* の寄主植物や棲息場所には若干の差異があることも報告された(FEDOSEEVA, 1960a・1961a)。しかし、それらのものを種段階にまで細分化することの妥当性については、今後の十分な比較検討が必要であると筆者は考えるので、邦産種については当分の間現状のままとしておきたい。

本種の本邦における寄主植物はムギ類(コムギ, オオムギ, ハダカムギ, ライムギ), ヒメカモシグサ, ウシノケグサおよびハマチャヒキである。ムギ類の被害は北日本においていちじるしい。分布は日本(北海道, 本州), 樺太, 千島, 中国, ヨーロッパ, アムール, ウスリー, シベリア, 北アメリカ。

7 *Chlorops oryzae* MATSUMURA イネキモグリバエ

Chlorops (MEIGEN, 1803) は世界共通の属で種類が多い。額三角部に光沢があり、点刻および微毛を欠く。触角棘毛は細く、時に短毛が生じていても *Elachiptera* 属のように太くは見えない。近縁の *Chloropisca* (LOEW, 1866), *Haplegis* (LOEW, 1866) および *Thaumatomyia* (ZENKER, 1833) 属とは額三角部の両側縁に内額棘毛(if)列を欠き、小楯板の端棘毛が相近接しないことにより、*Diptotoxa* (LOEW, 1863) 属とは翅の第2~3径脈および第4~5径脈が前縁に向って強く彎曲しない、 mg_2 は mg_3 より長い、 $r-m$ 横脈と m 横脈間の長さは m 横脈より長いことなどにより、それぞれ区別される。本属のハエは近似種が多く、その上、体に黄色味があって胸背に黒~赤褐色の縦条紋を装うものばかりで、それだけに従来混乱も少なくなく、分類がむずかしいグループの一つである。本邦の水田、ムギ畑および草地には本属の多くの種類が発見される。その中、イネキモグリバエなどの害虫と、それらに似たハエとの識別点を示せば、下記の検索表のとおりである。

1. 額三角部の両側縁に内額棘毛列あり。小楯板の端棘毛は相接近する……………2
- 1'. 額三角部の両側縁に内額棘毛列なし。小楯板の端棘毛はとくに近接せず……………4
2. 胸背および小楯板の全面に明瞭な短毛を装う3
- 2'. 胸背および小楯板に短毛を欠く。額三角部は黒色、周辺のみ黄色。胸背に黒色の3縦条紋あり。小楯板は黄色……………*Chloropisca glabra* MEIGEN
3. 体の基色は淡黄褐色。額の前縁は複眼よりかなり突出し、額三角部は二等辺三角形。頭部を側面から見ると図8のように頬が幅広い……………*Thaumatomyia rufa* MACQUART
- 3'. 体の基色は淡黄色。額の前縁は複眼よりわずかに出るのみ。額三角部は両側がややふくらんだ二等辺。頭部は図9のように頬がいちじるしく幅狭い……………*Thaumatomyia notata* MEIGEN
4. 触角は全節黒色。触角棘毛は橙黄、白色味ある微毛を装う。前縁脈の $r_1 \sim r_{2+3}$ の長さは $r_{2+3} \sim r_{4+5}$ の長さとはほぼ同長……………*Chlorops oryzae* MATSUMURA
- 4'. 触角は第2節まで橙黄ないし暗褐色。触角棘毛も同色で黒色の微毛を装う。前縁脈の $r_1 \sim r_{2+3}$ の長さは $r_{2+3} \sim r_{4+5}$ の長さより長い……………5
5. 触角は第3節の背面のみ暗褐色。胸背板の3縦条紋は背板の末端に達しない。肢は全部黄色……………*Chlorops* sp.
- 5'. 触角は第3節の全面黒色。胸背板の3縦条紋はいずれも背板の末端まで達する。肢は黄色であるが前肢の脛節および附節のみ暗褐色……………*Chlorops pumilionis* BJERKANDER (本邦未発見)

イネキモグリバエ(稲稈蠅)は体長2~3mm、体の色彩斑紋の変化は比較的少ない。イネ・ムギ類圃場などのsweepingで多数捕獲される *Thaumatomyia rufa* や *T. notata* はいずれも本種と良く似ているが、前記の検索表によって区別できよう。本種はこれまで西欧諸学者によるモノグラフにおいて見落とされていたので、とくにユーラシア大陸における他の近似種との異同、近縁関係などについて今後の検討が必要であらう。なお *Chlorops kuwanae* ALDRICH (1925) は本種のシノニムである。本種は日本におけるイネの害虫として著名であるが、オオムギ、コムギおよびライムギにも加害することがあり、さらに多数のイネ科植物が寄主として報告されている(岡本, 1954)。分布は日本全土および朝鮮。

8 *Chlorops* sp. ムギキカラバエ

本種は体長3~4mm、中胸側板の後縁に棘毛列を具える典型的な *Chlorops* (s. str.) 亜属に属する。平尾・長谷川 (1958) によれば、本種によるコムギの傷葉は通常幅が広く、しかも厚くなり、茎の全体が太くなるのが特徴であるという。この点は欧州各地においてムギ類に加害する *C. pumilionis* の害徴 (FREW, 1924; GOIDA-

NICH, 1956) と非常に良く似ているが、形態の上では明らかに別種と考えられる。また他の近似種と比較した結果、近く新種として公表する予定である。なお松村 (1915) が *Chlorops circumdata* Mg. (むぎもぐりばい) として記録した害虫が本種かどうかは決定できないが、この学名は前記の *Thaumatomyia notata* MEIGEN の異名である。またその幼虫はネアブラムシ類の捕食虫であるといわれている (NYE, 1958)。本種の寄主植物はコムギ、ライムギおよびカラスムギであるが、被害は秋田県の日本海沿岸砂丘地帯と京都付近に限られている。分布は日本(本州)。

あとがき: 作物・草地に加害するキモグリバエには、上記のほかに I にあげたような本邦未発見の種がいる。それらのうち Frit fly とよばれる *Oscinella frit* は、体長1.5mmほどの黒色の微小種であるが、とくに北欧における著名なムギ類害虫である。また *Dicraeus* (LOEW, 1873) 属の種の多くはイネ科植物の未熟種子を食害する習性がある。これらの種類はその分布地域などから考えて、本邦からも発見され、あるいは他から侵入した場合には土着する可能性があるものであるから、今後の十分な注意が必要であらう。

引 用 文 献 (一部省略)

- 1) ALDRICH, J. M. (1925): Proc. U. S. Nat. Mus. 2555: 1~36.
- 2) DUDA, O. (1933): Chloropidae, in LINDNER "Die Fliegen der Palaearkt. Reg." 113~248.
- 3) FEDOSEEVA, L. I. (1960): Ent. Obozr. 39: 450~461.
- 4) ——— (1960a): Biol. Sci. 4: 46~51.
- 5) ——— (1961): Ent. Obozr. 40: 704~709.
- 6) ——— (1961a): Zool. J. 40: 1205~1213.
- 7) FREW, J. G. H. (1924): Ann. Appl. Biol. 11: 175~219.
- 8) GOIDANICH, A. (1956): Mem. Soc. Ent. Ital. 35: 225~246.
- 9) GOODLIFFE, F. D. (1942): Bull. Ent. Res. 32: 309~325.
- 10) 平尾重太郎・長谷川勉 (1958): 応動昆 2: 215~222.
- 11) 加藤静夫 (1950): 日本昆虫図鑑 とくに 1676.
- 12) 桑山 寛 (1945): 農業及園芸 20: 33~35.
- 13) 松村松年 (1915): 大日本害虫全書 (後篇) 51~52.
- 14) MESNIL, L. (1931): Rev. Path. Vég. Ent. Agr. 18: 266~274.
- 15) NARTSHUK, E. P. (1962): Ent. Obozr. 41: 672~684.
- 16) 西島 浩 (1952): 応用昆虫 8: 22~28.
- 17) NISHIJIMA, Y. (1955): Insecta Mats. 19: 51~53.
- 18) ——— (1956): ibid. 20: 39~44.
- 19) ——— (1960): J. Fac. Agr. Hokkaido Univ. 51: 381~448.

随 筆

私 と 余 技



春 川 忠 吉

私と「趣味」或は「余技」というような題目で何か随筆様のものを書けと求められたが、さて私はこのようなものを書ける人ではないことは本人が最もよく承知している。つまり私は趣味とか余技とかいうものを持ち合わせておらない人間である。淋しい田舎の農家の四男として生まれ、草木や虫けらを友として育った私は幼時は甚だしく人おじするたちであって、小学校の2、3年の頃は近くの分教場の児童たちと遊ぶことさえ恐ろしく、よく逃げかくれしたことが一つ話に残っていた程であった。

しかしながら児童なみにおだてに乗る性質はあったものと見えて私の行動は中学に入ってから、この人おじする性格は少しずつ変わって来たようである。それは一つには私の入った中学校の校長の教化・訓練の賜であったように思われる。私の本来の性格は相変らず人なじみのできない退き込み思案の人間ではあったが、努めて友と交わり、人のすることはまねてみようとするようになり、中学の2、3年の頃になって、ようやく学業も人並に近づいてきたようである。

高等学校、大学と進んで学業を了える頃になっても本来の私の性格は変わらなかったと見え、比較的孤独な無愛そな人間であった。従って碁、将棋を楽しむでもなく、運動競技にこるでもなかった。これは一つには勝負を好まなかったことにも因ると思うが、他面には斯様な才に著しく欠けていたことにもよった。それで思いだすおかしい記憶がある。既に大学をすませてからのことであるが、小学校の1年位の児童と将棋をさしたことがある。何回繰り返えて試みても常に私の負けであった。碁にいたってはこの年になって未だに要領を理解することができない。

このような性格であったから自然に自らの小さい殻に閉ぢこもって物言わない植物や動物に親しむに至ったも

のと思われる。私はいわゆる蒐集癖はなかったが動物や植物を好んだのは中学校以来変わらない。それに因んで思ひ出すのは高等学校在学当時のことである。夏休みに煙だらけの信越線で帰省する苦勞がいやなままに高崎で汽車を乗り棄て清水峠をてくてく越したことが2回ある。当時は高等学校の夏休みは非常に早く始まった、何んでも6月20日前後に休暇に入ったように思ふ。その頃は清水峠の頂上では北面した斜面にはなお雪が沢山に残って居り、峠を上って行くと若葉は次第に少くなり、頂上近くでは山桜を見、峠を降って行くと再び若葉を見るといふぐあいであった。また高等学校在学中のことであるが冬休みに気心の合った友人と連れのをて、物好きなことに歩いて東海道筋を西下し富士の裾、河口湖畔まで行ったこともあった。

運動競技は極めてぶきようで従って嫌いであったが、ボートに乗ることは好きであった、という選手になる器ではなく、ただ気の合った連中とボートで川面に乗り出すのが楽しみであっただけである。当時駒場の同じクラスにボート好きな相棒が数名居た。好いお天気の日に休講でもあると誰言うもなく誘いあって駒場から隅田川まで行き、帰りには言問でお団子を食べたり或は浅草でおしるこを食べて帰ったことを思ひ出す。

私は余物に凝る性格ではなかった。そして趣味が狭く、読書にも余り凝ることはなかったし、俳句や和歌にもこったことはない。俳句や和歌は見ることは若干興味を感じたが、これを作ろうと苦勞したことはなかった。漢詩を読むことには多少の面白さを覚えたが、自ら詩作に努めるほどの熱意はなかった。

要するに誠に特徴の無い平凡人であったのである。このことは私の仕事の上にも現れていたように思う。私共が仕事に従って居った頃の日本の応用昆虫学は、これを今日の状況と比較するならば未だ極めて幼稚なものであったことは争われない。が、しかし私の書いた報告などに強く人をひきつける力がないのは一つには私の生温い性格にもよるものと思われる。本人はそれでも相応の興味を感じた研究に従って居ったつもりではあったが。

今日、老境に入って何事にも感激が薄らいで来てはいるが、それでも若い時代から関係して来た昆虫関係の仕事や読みものには若干の関心を持つことを得るのは仕合せなことであると感じている。

(武田薬品工業株式会社顧問)

防 疫 所 だ よ り

〔 横 浜 〕

○秋植球根 581 万球横浜港から輸入

昨秋10月から本年1月にわたり、横浜港で陸揚げし、輸入されたオランダ産秋植球根の検査成績がまとまった。

本年度は輸入量が大幅に増加し、前年度の約3倍に達した。とくにスイセン（昨年度受検総数 11,297 球に対し本年度の受検総数 55,741 球）は5倍弱、チューリップが（下表）約3倍になった。

検査の結果、チューリップは昨年度より品質がややよく、合格率もややよかった。不合格球の50%はペニシリウムによるものであった。ヒヤシンスは逆に成績悪く合格率は6%も下がった。

これらの球根はいずれも現地で、当所の指定する圃場で隔離栽培を行なうが、本年からは栽培地の集団化を計ったため、球数の激増（昭和38年度256万球に対し昭和39年度581万球）に比し、圃場数が減少した（昭和38年度162圃場であったが、昭和39年度は132圃場に減少）。現地の栽培者の理解と協力の賜である。

輸入球根検査成績

種 類	受検数量 (球)	合格数量 (球)	合格率 (%)
チューリップ	4,830,320 (1,425,427)	4,142,957	85.8
ヒヤシンス	583,925 (403,746)	524,310	89.8
クロッカス	122,073 (92,213)	111,128	90.9
そ の 他	188,385 (149,265)	167,090	88.7
計	5,725,103	4,945,485	86.4

○青森港の輸出リンゴ激増

昨年来青森県ではソ連向けリンゴを青森港から直接輸出する計画をたてたが、本年はさらにフィリピン、台湾などの暖地向けにも青森港から本船に積み込み輸出することとし、特別に産地における輸出検査の申請が知事名義で、当所あてに出された。

原産地青森県の産業伸展のためこれに協力することとし、函館出張所から係官を派遣検査にあたらせた。

輸出されるのはほとんど国光で、きわめて少量のスターキングとゴールデンデリシャスがあった。

このように、本年は約26万箱の輸出を見たが、来年は36万箱を目標に計画中とのことである。

仕 向 国	隻 数	箱	t
ソ 連	4	124,780	2256
フィリピン	2	102,600	1784
台 湾	1	30,000	540
計	7	257,380	4580

〔 名 古 屋 〕

○名古屋港における輸入飼料大幅に伸びる

畜産振興による飼料原料の輸入は近年全国的に大いに伸びているが、名古屋港においても地元東海地方の養鶏・養豚などを反映して、昭和39年（1～12月）の飼料原料の輸入検査量は1,704件、95万6千tに達し、これは当所における輸入穀類の64%にあたっている。

種類別内訳はトウモロコシ50.8%、モロコシ15.8%、飼料小麦15.5%、飼料大麦5.0%、フスマ4.6%、ペレット類4.1%、その他4.2%となっているが、とくにトウモロコシは前年の23%増、飼料用大麦は7倍と大幅に伸びている。

おもな仕出国および輸入量は、トウモロコシはアメリカ27万t、タイ11万7千t、南アフリカ連邦7万5千t、中共1万8千t、モロコシはアメリカ12万4千t、アルゼンチン2万7千t、フスマはフィリピン4万4千t、アルゼンチン3万t、飼料用小麦はアメリカ5万8千t、オーストラリア5万5千t、カナダ2万9千t、飼料用大麦はアメリカ3万4千t、カナダ1万3千t、ナンキンマメ粕はインド1万t、ペレット類はアメリカ3万4千tなどで、アメリカ産の飼料原料が大半を占めており、次いでカナダ、タイと続いている。

検査の結果不合格となったものは、トウモロコシ88%、モロコシ84%、フスマ95%、飼料用小麦・大麦100%、ナンキンマメ粕99%、ペレット類46%、その他66%となっており、ペレット類を除くと不合格率はきわめて高く、飼料原料全体の平均不合格率は88%となっている。とくにタイ、カンボジャ、フィリピン、南アフリカ連邦、アルゼンチン産などは100%の不合格率を示している。

検査で発見される害虫は、コクゾウ、コクヌストモドキ、コナダラメイガ、サビカクムネヒラタムシを初めノコギリヒラタムシ、コクヌストなどであるが、重要害虫であるグラナリヤコクゾウはアメリカ産に、ヒメアカカツオブシムシ、ガイマイゴミムシダマシ、ガイマイツヅリガ、シヤムコクヌストなどはタイ産のものに多く、

概して南方産のものは害虫の種類も付着量も多い。

このような飼料原料の輸入は、需要時期や見越し輸入・倉敷料の低率もあって、集中化するため倉庫事情が極端に窮屈となることが多い。この場合は天幕くん蒸などによって処理されるが、今後輸入量はさらに増加する見込みなので、港湾施設・消毒施設など受入体制の拡充整備が必要になって来ている。

○清水港でサカクレノキクイムシの総合防除

清水港の大橋川陸上貯木場に昭和 35 年ごろからサカクレノキクイムシによる被害が目立ち始めたが、当所清水支所で害虫の発生源を調査したところ、同貯木場内に数年来放置されたままになっていた北海道材から多数のサカクレノキクイムシを発見したので、同害虫は北海道材に付着して清水港貯木場に持ち込まれ、繁殖したことが確実視されるにいたった。

本虫の被害は、現在は陸上貯木場のみでなく水面貯木場にも侵入したほか、貯木場に隣接した製材工場の製品にまで加害するなど、輸入木材検疫ならびに業者に及ぼす影響がきわめて大きく、関係者はその防除に腐心していたのが実状である。

本虫の発生当初は被害量、地域が比較的小さかったので、被害のはなはだしい 6～9 月の期間に EDB 混合油剤を木材表面に散布して防除していたが、これのみにては害虫の絶滅はおろか被害はますます増大する傾向を示して来た。そこで関係業者はその対策を協議した結果、同害虫の防除を徹底的に実施することに踏み切り、昨年 11 月に清水支所の指導により、同貯木場の全貯木材 1,600 m³ (輸入木材および北海道材) のメチルブロマイドによる天幕くん蒸 (14 山・天幕内容積延 3,500 m³・薬量 170 kg) を大々的に実施するとともに、脱落樹皮などの集積焼却・埋没のための土場の土盛りに多数の人員を動員して徹底的な防除を実施した。

このように関係者は懸案となっていた本害虫の防除に思い切った経費を投入して実施したのであるが、これは清水港が名古屋・東京・大阪港とともに全国 4 大木材輸入港として知られているように全国的な木材製品の供給地である性格を考慮して自主的に防除を実施したものである。

〔 神 戸 〕

○エチオピア、アラブ連合国からのソラマメに土の混入相次ぐ

2 月 8 日、神戸でエチオピア産ソラマメ 700 t に重量比 1.1% の多量の土が混入していたのを皮切りに、2 月 13 日 200 t に 0.5%、2 月 15 日 450 t に 0.55%、2 月

23 日 200 t に 0.29% とそれぞれ土が混入したソラマメが輸入され、そのストックはすでに 1,550 t にも達した。

土は 10mm 程度以下の土塊がほとんどで、性状は粘質、しかも乾燥のため相当硬化したものである。

これよりさらに、昨年末アラブ連合共和国産ソラマメ 100 t にも大きなものは石のような感じの 2.5 cm ほどの土塊、小さなものでも 2mm 程度の土が混入し、延 150 人で 4 日間がかりで選別除去を行なった。

今回のものは、その数量がいちじるしく多量であるため選別はとうてい不可能な状況であり、その効果も完全であるという保証もない。そこでクロルピクリンくん蒸をすることにしたが、クロルピクリンは沸点が高く、低温時期の使用が困難のため、倉庫内の温度を 12°C にあげるよう工夫し、また、薬量を多くして 1 m³ 当たり 96 g 使用し、すでに 3 月 5 日に 2 倉庫、その他は引き続き実施する運びとなった。

○アルゼンチン産カナリーシードから麦角菌

神戸に初めてアルゼンチン産カナリーシード 20 t が昨年末輸入されたが、麦角菌が 0.0014% 混入していた。

これは小鳥のえさ用にするため、熱処理、粉碎などの処置を行なうとえさ用に使用できないので、輸入者の希望で手選を行なわせた。しかし、この作業は非常に能率悪く、1 月 5 日から延 40 日間、男 25 人、女 340 人を要して、ようやく 2 月 13 日に作業を完了した。1 日 1 人当たりの選別能力はわずかに 55 kg であった。

○輸入外材から発見されたキバチ 6 種

木材の輸入量が増加するにつれ、それらの害虫の発見も多くなった。大阪支所に保存されているキバチについて、奥谷兵庫農大教授が同定の結果次の 6 種が判明した。

(1) タイワンヒノキキバチ (新称) 本種は台湾、ブルマにおいてそれぞれ 1 雌についての記録があったが、今度タイワンヒノキから発見した 8 頭の雌と 2 頭の雄について同定。

(2) カルホルニヤキバチ 本種はヘムログからのものが報告されているが、今回アメリカ産ヘムログおよびアメリカ産ローソンヒノキから採取されたものを同定。

(3) コルリキバチ 北洋材から発見されるもので、わが国には北海道に分布していることが確認されている。Nogiliki, Sakhalin 港積出しの食樹不明のものから検出した 1 頭を同定。この虫は広く旧北地全体に分布している種で、*Sirex* 属の模式種である。北洋材の輸入港で最も普通に発見できる種類。

(4) アメリカルリキバチ アメリカ産ヘムログから 1 雌を同定。

(5) ノクチリオキバチ ニュージーランド産ラジエータパインからの雌雄各3頭を同定。本種は欧州に広く分布しているが、ニュージーランドに侵入して相当の被害を出しているらしく、このため天敵の輸入を計画している模様。

(6) モリソンオナガキバチ アメリカ産 P. O. Ceder から検出された1雌を同定。

〔門 司〕

○オーストラリア向木製品について消毒証明急増

北九州市所在Y社からオーストラリア向けのプラント包装用木わくについて、最近輸出先の商社が、わが国政府の消毒証明書の添付を要請してきているので消毒証明書を発給してもらいたい旨、依頼があった。相手国商社からの連絡によるとオーストラリア政府の認めた方法は、(1) メチルブロマイドくん蒸、(2) 蒸熱処理、(3) その他の特殊な処理方法となっており、Y社のプラント梱包用木製スキッドは、(1)の方法により消毒、証明を行なっている。これは10月以来毎月定期的に行なわれている

が、このほかにも宇部市のV社からの化学薬品についての木わくなど依頼、照会があり、今後ますます増加するものと予想される。ちなみに現在までのくん蒸実績は、10月85m³、11月116m³、12月107m³、1月67m³となっている。

○米軍食糧廃品にヨツモンマメゾウムシ発見

去る2月15日、佐世保市所在の軍食糧廃品処理場から米軍掃海艇の食糧廃品中にマメがある旨の連絡を受けたので、早速同処理場におもむき検査をしたところ、多数のヨツモンマメゾウムシの付着が認められた。そこで直ちにマメを煮沸させるとともに、容器紙袋を焼却、その周辺にはBHC粉剤を散布させた。

佐世保港における軍食糧廃品の中には、いわゆる残飯などのほか、包装されたままの穀粉、マメ類、生鮮野菜、果物などがあるので、そのような場合は、植物防疫所に連絡するよう指導してきたが、これまでにジャガイモ(輸入禁止品)、オレンジ、メリケン粉、マメ類、アボカドなどについて連絡があり、検査の結果インゲンマメゾウムシのような重要害虫を発見している。

< 新 刊 紹 介 >

安松京三著 「昆虫物語—昆虫と人生—」

新思潮社 B6判 196ページ 350円

安松博士は九州大学農学部昆虫学教室の主任教授で、この本は昆虫と人生との関係について、あまり知られていない、いろいろのことを4枚の原色写真と約170の写真や凸版を豊富に入れ、平易な文章で58話を一般読みものとして興味深く書かれている。古代エジプトで蜂蜜が結婚式になくてならなかったことや、シラミでできる市長選挙、シラミの糞で血液型を発見して犯人を捕えた話、コオロギを戦わせてとばくする中国の話、ノミのサーカス、国を亡ぼした昆虫、世界各地の食虫奇習、天敵で害虫や雑草を防除して成功した話など実に興味しんしんたるもので、読みものとして面白いばかりでなく、また専門的にも大層参考になるので多くの方々の一読をおすすめする。

(南川仁博)

人 事 消 息

大塚幹雄氏(植物防疫課防除班発生予察係長)は横浜植物防疫所国際課防疫管理官に

沢 四郎氏(神戸植物防疫所国内課長)は神戸植物防疫所国際課長に

森 信義氏(同上国際課長)は退職

沢田啓司氏(横浜植物防疫所国際課防疫管理官)は神戸植物防疫所国内課長に

岡本文夫氏(門司植物防疫所福岡出張所長)は門司植物防疫所鹿児島支所長に

徳光 正氏(同上鹿児島出張所長)は同上福岡出張所長に

間庭博隆氏(横浜植物防疫所国内課防除係長)は横浜植物防疫所東京支所防疫管理官に

松濤美文氏(同上国際課輸入第3係長)は横浜植物防疫所国際課防疫管理官に

川波敬一郎氏(神戸植物防疫所坂出出張所長)は神戸植物防疫所坂出支所長に

山崎 昭氏(神戸植物防疫所大阪支所国際第1係長)は神戸植物防疫所大阪支所防疫管理官に

植 物 防 疫

第19巻 昭和40年4月25日印刷
第4号 昭和40年4月30日発行

昭和40年

4月号

(毎月1回30日発行)

編集人 植物防疫編集委員会

発行人 井上 菅 次

印刷所 株式会社 双文社
東京都北区上中里1の35

実費 100円 予 6円 6ヵ月 636円(予共)
1ヵ年 1,272円(概算)

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込3丁目360番地

社団法人 日本植物防疫協会

電話 (944) 1561~3 番
振替 東京 177867 番

— 禁 転 載 —

増収を約束する

日曹の農薬



新発売!!

当社が開発した新農薬
(特長)

新しいタイプの有機フッ素系ダニ剤
で非常に速効性であり、抵抗性ハダニ
にもよくきき、薬害も少なく、他のほ
とんどの薬剤と混用できます。

みかんのダニ、ツノロウムシ 防除に

ニッソール

(特許申請中) 乳 剤



日本曹達株式会社

本社
支店

東京都千代田区大手町2-4
大阪市東区北浜2-9-0

ダニ類

その分類・生態・防除

内田 亨 序
佐々 学 編

B5・480頁・5000円

ダニ類はその既知種はすでに一万種を越え、動物の分類、生態学上に大きな分野を占めるのみならず、医学、獣医学、農学上の意義も大きい。しかし日本産のダニについては従来その総合的な集成がなかった。本書は、現役のダニ学者を網羅して分担執筆し、世界の最新の研究の紹介と日本の研究の集大成をなしたものの。

主 要 目 次

第Ⅰ編 総論 第1章 系統的位置 第2章 形態と分類 第3章 生活史と習性 第4章 採集および実験法 第Ⅱ編 各論 第5章 多気門類 第6章 ヤドリダニ類 第7章 マダニ類 第8章 前気門類 第9章 ケダニ類 第10章 ホコリダニ類 第11章 シズダニ類 第12章 ヒゼンダニ類 第13章 ササラダニ類 第14章 衛生害虫としてのダニ類 第15章 食品・薬品などの害虫としてのダニ類 第16章 農林害虫としてのダニ類 第17章 殺ダニ剤

LIST OF
FUNGAL
PRODUCTS

抗 生 物 質

柴田 承二 編 B5・1600円
名取 信策
宇田川俊一

住木 諭介 編 上巻 4000円
下巻 6000円

東京大学出版会

東京文京区本郷(東大構内)

振替東京 59964 出版総目録呈

昆虫実験法

深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男 編 1,500円(〒とも)

A 5判 858 ページ 箱入上製本

初歩的な実験装置・器具からラジオアイソトープの操作法なども含めて特殊なテクニックまでを平易に解説した書

植物防疫叢書

- ④ ネズミとモグラの防ぎ方
一増補改訂版—
三坂和英 共著 ￥150 〒20
今泉吉典
- ⑤ 果樹の新らしい袋かけと薬剤散布
河村貞之助 著 ￥50 〒8
- ⑥ 水銀粉剤の性質とその使い方
岡本 弘 著 ￥80 〒8
- ⑪ ドリン剤
石倉秀次 著 ￥200 (〒とも)
- ⑫ ヘリコプタによる農薬の空中散布
一増補改訂版—
畑井直樹 著 ￥130 〒20
- ⑬ プラストサイジンS
見里朝正 著 ￥100 (〒とも)
- ⑭ ハウス・トンネルそ菜の病害
岩田吉人 共著 ￥150 〒20
本橋精一

好評の 協会 出版物

お申込みは現金・
小為替・振替
で直接協会へ

植物病理実験法

明日山秀文・向 秀夫・鈴木直治 編 1,500円(〒とも)

A 5判 843 ページ 箱入上製本

基礎的な実験テクニック、圃場試験法、近年取り入れられて来た研究方法を土台として、試験研究法ともいべき項目を選び、初歩的な実験装置・器具から特殊なテクニックまでを手技をできるだけ具体的に解説した書

新 刊

植物防疫叢書 No. 7

農薬散布の技術

一増補改訂版—

農林省農業技術研究所 鈴木照磨 著

実費 170 円 〒30 円

B 6判 79 ページ、口絵 4 ページ

農薬散布の変遷に始まり、農薬散布の基礎知識として農薬、害虫、病菌、作物、気象、散布機具を説き、農薬散布の諸要因、散布の実際、効果など農薬散布に関するすべての事項を解説した書

●農・林・水産業の航空機利用の全容をこの一冊に明らかにする●

農林水産航空年報

1953～'64

監修・農 林 省

編集・農林水産航空年報編集委員会

定 価 5 7 0 円 〒120

— 主な内容 —

- ◇農林水産航空事業の推移と現状
事業の成立・発展
39 年度事業概要
統計篇(実績、農薬、機数、
稼動時間、航空機事故)
- ◇農業における事業実績
実 施 状 況
農 薬
機 数
空 輸 距 離
作業料金および経費
- ◇林業における事業実施状況

- 事業実施の推移
実 施 状 況
国 有 林
民 有 林
林業における航空測量
- ◇水産における事業実施状況
航空機利用の推移、統計篇
39 年度実施状況
- ◇実施基準
農業・林業・水産
- ◇新利用分野開発試験
実施経過、技術確立、経過年表

- ◇新技術実用化促進事業
促進事業、その他
- ◇乗員養成ならびに技術研修
有資格者数、乗員養成員数、
研修、航空測量事業研修
- ◇主 要 通 達
- ◇予 算
- ◇参 考 付 表
病虫害被害量、森林病虫害被害面積、農薬種類名、航空機性能表

発行所

社団法人

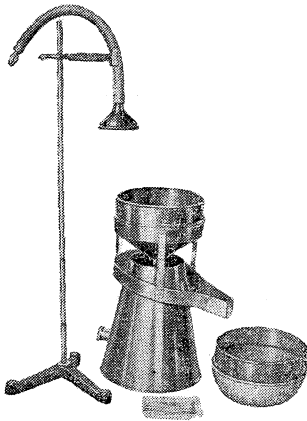
農 林 水 産 航 空 協 会

東京都中央区銀座 2-4 (銀富ビル)
電話 (535) 6806, (561) 4639

ヘリコプターでは駆除できない

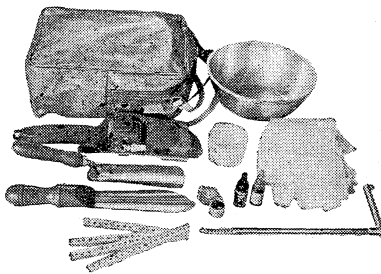
土壌線虫（ネマトーダ）は全国の農耕地，果樹，園芸地を蝕び，嫌地の生起，品質の低下，減収などにより年間数億の損害を与えています。

線虫の検診→駆除を実施し限られた土地のマスプロ化を顕現して農業生産性の向上を実現させましょう。



協会式 線虫検診器具 A・B・C セット

監修 日本植物防疫協会
指導 農林省植物防疫課



説明書進呈

製 作

富士平工業株式会社

本 社 東京都文京区森川町 131
研究所 東京都文京区駒込西片町16

農 薬 要 覧

農林省農政局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

— 1964年版 —

B 6判 320 ページ

タイプオフセット印刷

実費 340 円 760 円

— おもな目次 —

- I 農薬の生産，出荷
品目別生産，出荷数量，金額
38年度会社別農薬出荷数量
- II 農薬の輸入，輸出
品目別輸入，輸出数量，金額
会社別輸出金額
- III 農薬の流通，消費
38年度農薬品種別，県別出荷数量
- IV 登録農薬
38年9月末現在の登録農薬一覧表
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
- VII 付録—法律，名簿，年表

— 1965年版 — （4月中旬発行予定）

B 6判 約 350 ページ タイプオフセット印刷

実費 400 円（予定） 770 円

— おもな目次 —

- I 農薬の生産，出荷
品目別生産，出荷数量，金額 製剤形態別生産数量，金額 主要農薬原体生産数量，金額 39年度会社別農薬出荷数量 など
- II 農薬の輸入，輸出
品目別輸入，輸出数量，金額 39年度品目別，国別輸出数量，金額 会社別輸出金額 など
- III 農薬の流通
県別農薬出荷金額 39年度農薬品種別，県別出荷数量 など
- IV 登録農薬
39年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
水稻主要病害虫の発生・防除面積 空中散布実施状況 防除機
具設置台数 主要森林病害虫の被害・防除面積 など
- VII 付録
法律 名簿 年表

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ



中外製薬

「中外」の果樹用農薬

りんごハダニの防除に……

中ミルベック水和剤50

〔成分〕CPAS……25%・DMC……25%

中ニューマイト乳剤60

〔成分〕アラマイト……30%・CPCBS……15%
DMC……15%

りんごモニリア病防除に…

モニキノン

〔成分〕ジクロン……30%・チウラム……20%

みかんハダニの防除に……

中ミカジン水和剤50

〔成分〕CPAS……25%・DDDS……10%
DCPM……15%

中ネオサッピラン乳剤25

〔成分〕CPCBS……18%・DCPM……7%

みかんヤノネカイガラムシ
の特効薬

パーフェクチオン
(ジメトエート 乳剤)

〔成分〕ジメトエート……43%

みかんネコナカイガラムシ
・線虫の防除に

中ネマセツ粒剤20/乳剤80

〔成分〕乳剤80—DBCP……80%
粒剤20—DBCP……20%

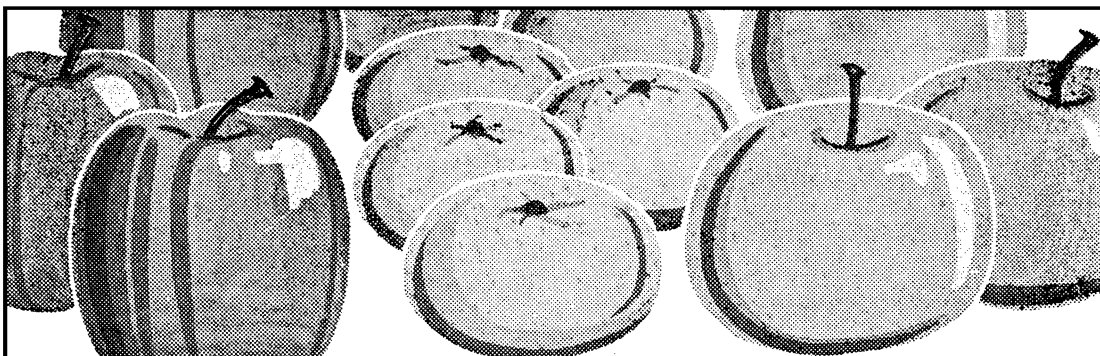
中CDB乳剤50

〔成分〕CDBE……50%

果樹園・桑園の下草除草に

シアノン

〔成分〕シアン酸ナトリウム……80%





新しい除草剤！

水田、い草、麦に

DBN 除草剤

カソロン

133

- ◆水和硫黄の王様 **コロナ**
- ◆新銅製剤 **キノドー**
- ◆園芸用殺菌剤 **ハイバン**
- ◆リンゴ、ナシの落果防止に **ヒオモン**
- ◆稲の倒伏防止に **シリガン**
- ◆一万倍展着剤 **アグラー**

ダニ専門薬

テデオン

乳剤
水和剤

— 新ダニ剤 —

サンデー ベンツ
ビック ダブル
アニマート

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2の2 (丸ビル)

タネなしブドウを創る……
シクラメン・プリムラ・ミヤコワスレ・
夏菊の開花促進……
セロリー・ホウレンソウ・キウリ・
イチゴ・フキの生育促進……
トマトの空洞果防止、ウドの休眠打破…

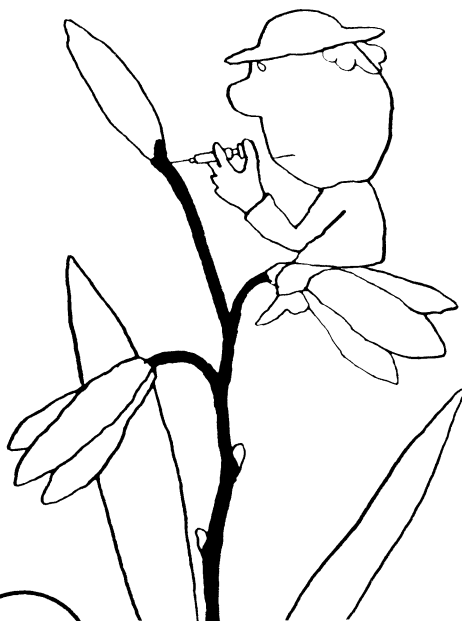
ジベレリン明治

〔包装〕顆粒 1.6g (50mg) × 4本・6.4g (200mg) × 1本

モモの細菌性せんこう病……
カンキツのかいよう病……
コンニャクのふはい病……
やさい類の細菌性ふはい病……

アグレプト水和剤

〔包装〕50g 100g

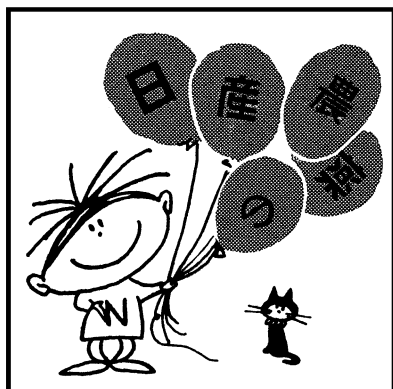


明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8

日産エルサン

新しい低毒性有機りん殺虫剤

(PAP剤)



〔説明書進呈〕

特 長

- 低毒性です
- 速効性です
- 広範囲の害虫に的確な効力を示します
- 空中散布にも最適です



日産化学

本社 東京・日本橋

昭和四十年四月二十五日
昭和四十年四月三十日
昭和二十四年九月九日
発行
印刷
（毎月一回三十日発行）
植物防疫第十九卷第四号
種郵便物認可

実費一〇〇円（送料六円）

よくきき、使いやすい

サニパー
デュポン328



野菜の新しい殺菌剤！

- 野菜の病気におどろくききめ
- 低い濃度で防除費安価
- 薬害なくて、きれいな収穫
- 人畜無害で安全防除

☆お近くの三共農薬取扱所でお買求め下さい☆

野菜の土壌病害に

シミルトン

アブラムシ・ダニに

エカチン

野菜の害虫退治に

デス



三共株式会社

農薬部 東京都中央区銀座東3の4

北海三共株式会社

九州三共株式会社