

植物防疫

昭和五十二年
九月二十五日
第三十一卷
第一号
第三十一卷
第一号
第三十一卷
第一号

1977

2

VOL 31

斑点落葉病、黒点病、赤星病防除に

モルックス

斑点落葉病、うどんこ病、黒点病の同時防除に

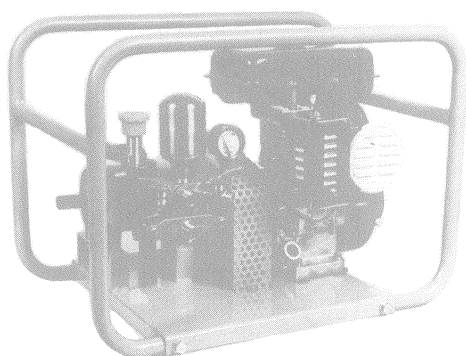
アブサン



大内新興化学工業株式会社
〒103 東京都中央区日本橋小舟町1-3-7

徹底防除！

安全・手軽に使える共立の可搬形動力噴霧機



HPE-22A

※共立の動噴には、軽くて持ち運びの便利な携帯用動噴、コンパクト設計の背負式動噴と各種取りそろえております。用途に合わせてお選び下さい。

**HPシリーズ
新登場！**

- 安全性を重視、回転部分は完全にカバーしました。
- Vベルトの使用と思えない軽量、コンパクトタイプです。



株式
会社

共立



共立エコー物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿 1-11-3 (新宿Kビル) ☎03-343-3231(代表)

クミアイ鼠とり

雨雪に耐えられる防水性小袋完成

ラテミン小袋
タリウム小袋



クマリン剤

固形ラテミンS=家鼠用

水溶性ラテミン錠=農業倉庫用

ラテミンコンク=飼料倉庫用

粉末ラテミン=鶏畜舎用

燐化亜鉛剤

強力ラテミン=農耕地用

ラテミン小袋=農耕地用

タリウム剤

液剤タリウム=農耕地用

固形タリウム=農耕地用

タリウム小袋=農耕地用

モノフルオール酢酸塩剤(1080)

液剤テンエイテイ=農耕地用

固形テンエイテイ=農耕地用



取扱 全 農・経済連・農業協同組合
製造 大塚薬品工業株式会社

本社：東京都豊島区西池袋3-25-15 IBビル TEL 03(986)3791
工場：埼玉県川越市下小坂304 TEL 0492(31)1235

種子から収穫まで護るホクコー農薬



種もみ消毒はやりなおしが出来ません

★ばかなえ病・いもち病・こまはがれ病に卓効

デュポン **ベンレート[®]** 水和剤20

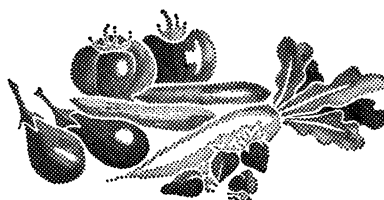


効めの長い強力殺虫剤

★アブラムシからヨトウムシまで、これ一発でOK

安全・卓効・省力《新型浸透性殺虫剤》

ホクコー **オルトラン** 粒剤 水和剤



いもち病に

カスラサイド[®] 粉剤・水和剤

果樹・野菜の各種病害に

トップジンM[®] 水和剤



北興化学工業株式会社

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

キャベツ・さつまいも畑の除草に

ブラナビアン[®] 水和剤

体系除草に(ウリカワにも)

グラキール 粒剤 $\frac{1.5}{2.5}$

きれいで安全な農産物作りのために!



マークでおなじみのサンケイ農薬

★水田の多年生雑草の防除に

バサグラン 粒剤 水和剤

★果樹園・桑園の害虫防除に
穿孔性害虫に卓効を示す

トラサイド 乳剤

★かいよう病・疫病防除に

園芸ボルドー

★ネキリムシ・ハスモンヨトウの防除に

デナボン5%ベイト

★ナメクジ・カタツムリ類の防除に

ナメトックス

★線虫防除に

ネマホルン

EDB 油剤30

DBCP 粒剤



サンケイ化学株式会社

東京 (03) 294-6981 大阪 (06) 473-2010
福岡 (092) 771-8988 鹿児島 (0992) 54-1161

植物防疫

第 31 卷 第 2 号
昭和 52 年 2 月 号

目 次

植物マイコプラズマ様微生物 (MLO) に関する研究の現状と問題点	杉浦 巳代治	1
リンゴ腐らん病防除の問題点	岸 国平	7
リンゴ腐らん病回想記	洪川 伝次郎	9
イネの病害虫発生予察事業における電子計算機利用の試み	{ 村松 義司 { 小柳 徳二	13
イチゴに寄生する線虫類	近岡 一郎	18
クワに寄生するアブラムシ	田中 正	23
昭和 51 年度に試験された病害虫防除薬剤		
イネ殺虫剤	浅川 勝	26
殺菌剤	山口 富夫	27
野菜・花きなど殺虫剤	腰原 達雄	28
殺菌剤	西 泰道	29
土壌殺菌剤	飯田 格	31
落葉果樹 (リンゴを除く) 殺虫剤	梅谷 献二	31
殺菌剤	田中 寛康	32
カンキツ殺虫剤	是永 龍二	33
殺菌剤	山田 駿一	34
クワ殺虫剤, カイコへの影響	菊地 実	35
殺菌剤	高橋 幸吉	36
B T 剤	野村 健一	36
昭和 51 年度に行われた農薬散布法に関する試験	田中 俊彦	38
新しく登録された農薬 (51.12.1~12.31)		39
中央だより	協会だより	40 42
学界だより	人事消息	22 37

豊かな稔りにバイエル農薬



説明書進呈

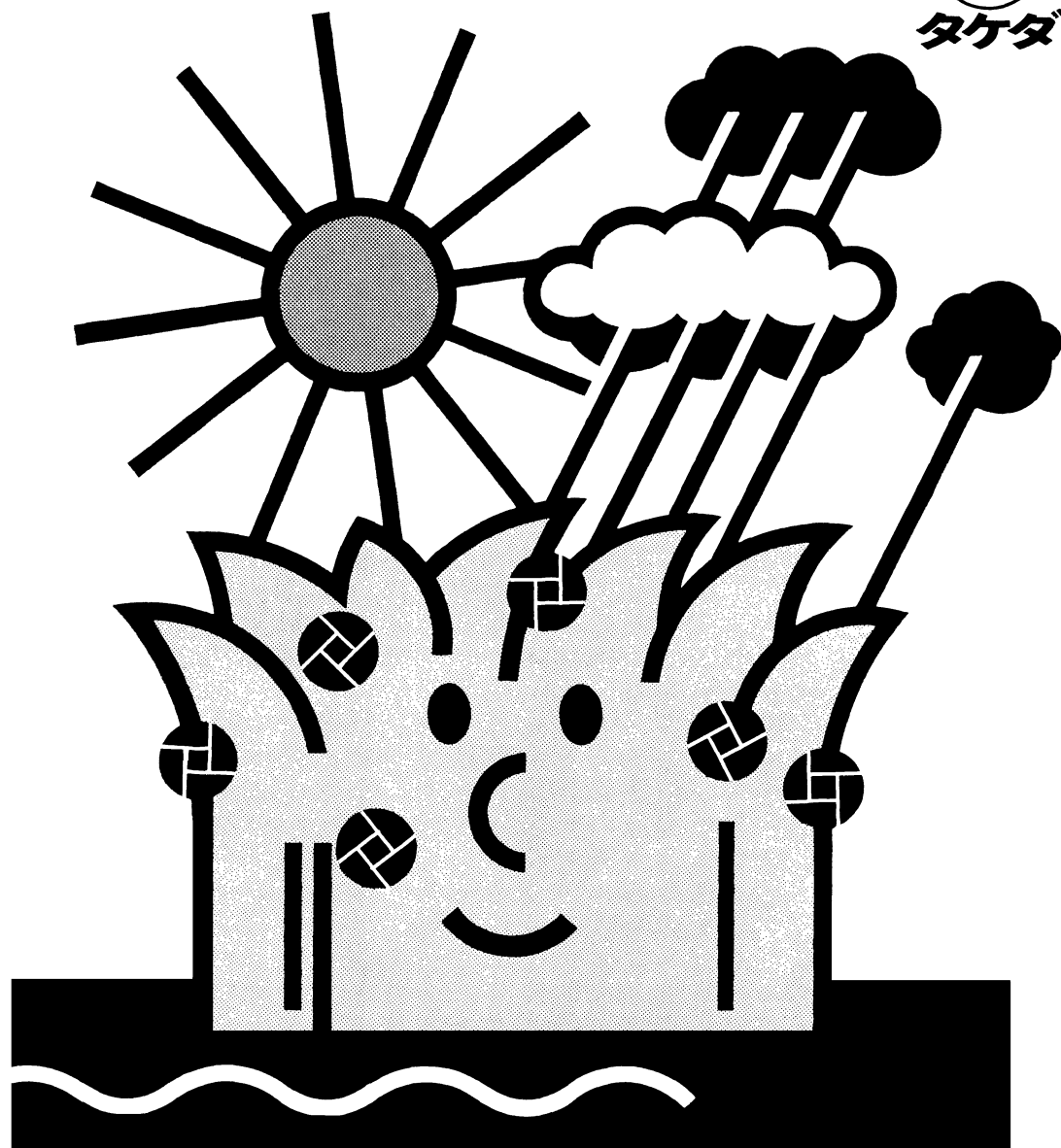


日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町 2-8 ☎ 103

自然の恵みと、人間の愛情が、
農作物を育てます。



タケダ



“H U M A N & N A T U R E” F I R S T

● 稲害虫の総合防除に

● 稲もんがれ病防除に

● 水田の中期除草に

パダン® バリタシン® アピロサン®

植物マイコプラズマ様微生物 (MLO) に関する研究の現状と問題点

農林省植物ウイルス研究所 ^{すぎ} 杉 ^{うら} 浦 ^み 巳 ^よ 代 ^じ 治

はじめに

植物寄生性マイコプラズマ様微生物 (以下 MLO と略す) が 1967 年土居氏⁶⁾ によって発見されてから 10 年の歳月が経った。発見後数年間、MLO の研究は植物や媒介昆虫における MLO の発見とその形態学的研究が中心であった。これらの多くの研究結果から MLO が病原微生物であるらしいことは疑いないと考えられるに至ったが、真の病原体であると立証するためには「コッホの原則」が満たされなければならない。もし、MLO が動物などに寄生が知られているマイコプラズマに類似の微生物であるならば人工培養が可能であろうとの仮定のもとに、MLO の研究は 1969 年ころから人工培養法の開発へと進んだ。

1971 年フランス³⁵⁾ 及びアメリカ⁹⁾ からカンキツの Stubby 病の病原体と考えられる *Spiroplasma citri* が半合成培地 (培地組成は動物マイコプラズマ培地の変法) で培養できることが明らかにされ、1973 年にはその病原性が確認された^{7,23)}。CHEN and GRANADOS¹⁾ は Corn stunt 病の病原体を液体培地中に 40 数日間維持することに成功、その後継代培養にも成功^{2,39)}、病原性も確認した²⁾。ほかの MLO の培養についてはアメリカ¹⁶⁾、フランス^{8,11,12,13)}、台湾²¹⁾、インド¹⁰⁾、日本^{28,37)}、ブラジル³²⁾ から報告されたが、いずれの報告も培養微生物の病原性の点で疑問が残った。このころまでの MLO の培養については奈須が本誌²⁹⁾ で解説されている。ここではその後の MLO の研究の現状を培養問題に中心をおき、昭和 47 年から 50 年に行われた農林省の特別研究「植物寄生性マイコプラズマ様微生物の培養と病原性の解明に関する研究」の成果の一部を述べたい。

I MLO 研究の現状

現在までの多くの研究から、MLO と呼ばれる微生物群は幾つかのグループに分けることができる。もちろんこの分け方も一時的なものであって今後の研究の進展のいかんによっては将来当然変更されると思われるが、ここでは以下述べるように 3 群に分けた。

1 スピロプラズマ

DAVIS ら⁵⁾ は Corn stunt 病でみられる病原体らしい微生物が暗視野位相差顕微鏡下で helical な形をし、運

動性をもっているところからこの微生物に *Spiroplasma* という属名を付した。一方、Stubborn 病から分離培養された微生物もこれに類似しているところから *Spiroplasma citri* と二命名法で呼んでいる。この 1 群の微生物は初め PPLO-broth、酵母エキス、トリプトン、ソルビトール、果糖、ショ糖、ウマ血清からなる培地で培養されたが、現在では PPLO-broth、果糖、ソルビトール、ウマ血清の培地で罹病植物から容易に分離培養ができる。MARKHAM ら^{7,23)} は欧州の clover 類に広く生息している *E. plebejus* に citrus little leaf (イスラエル) から分離した *Spiroplasma* (この分離株はフランス、アメリカの分離株と血清学的、化学的に同一) を注射し、その病原性を検したところ clover に萎黄症状を、sweet orange に little leaf の病徴を表した。これらの発病株から *Spiroplasma* を再分離し、この微生物が病原体であることを立証した。面白いことに *E. plebejus* は元来 Stubborn 病の媒介昆虫でない。したがって病原微生物を罹病植物から吸汁、獲得できないが、強制的に虫体内に病原微生物を導入すると増殖し、伝搬能力をもつことが分かった。つまり、媒介昆虫と非媒介昆虫の質的相違を明らかにする糸口をつかんだ。この強制注射法を用いて *Spiroplasma citri* の寄主範囲を検討した結果、日々草、white clover、インゲン、ソラマメなどに寄生し、特にソラマメは急性萎ちょうを起こし、*Spiroplasma citri* の有力な指標植物であることが分かった。他方、*Spiroplasma* の生化学的研究^{19,20,34)} も盛んに行われ、RI を用いて ATP 活性や CFU (colony forming units/ml)、更にアルギニン分解過程の追跡、核酸含量、核酸構成比率やあるいは遺伝子の研究にまで進展している。*Spiroplasma* の代謝物の研究¹⁹⁾ も行われ、毒素が純化されている。この物質の構造式はまだ明らかでないが、この代謝物は 10 万 G、4 時間の遠沈で沈殿せず、熱や中程度の酸やアルカリでも分解しない。また、アルコール以外の有機溶媒には溶けず、陽イオン、陰イオン交換樹脂や活性炭にも吸着しない。分子量はおよそ 200 くらいのもので推定されている。生物学的性質は藻類 (*chlorogonium euechlorum*) の生育を阻害し、タバコプロトプラストの生存にも悪影響を与え、酵母 (カンディタやサッカロミセス) にも弱い生育阻害作用を示し、また、タバコ種子の発芽を抑制する。clover などはこの物質を根から吸収し

て枯死する。現在のところ、高等動物や昆虫などへの影響は分かっていない。他方、CHEN and LIAO²⁾ は Corn stunt spiroplasma の継代培養に成功したが、今のところその後の研究の進展は報告されていない。LEE ら (1973, California Agric. 27: 14~15) はアメリカにおける Stubborn 病の媒介昆虫は Beet curly top virus の媒介昆虫である *C. tenellus* と *S. nitridus* であることを明らかにした。以上のように Spiroplasma と呼ばれる植物病原微生物は Stubborn 病と Corn stunt 病の2種が分かっているが、今後この仲間に入る植物病害もあると予想される。ところで、*Spiroplasma citri* にはある種の動物マイコプラズマと同様にウイルスらしい粒子の寄生がみつけられた^{4,20)}。TOWNSEND ら²⁰⁾によれば3種のウイルスらしい粒子があり、一つは桿状粒子、一つは短い尾をもったポリヘドラスな粒子、もう一つは長い尾をもった同様な粒子である。長い尾をもった粒子は形態的には Bacteriophage のB型に類似し、これらのウイルス様粒子は培養した微生物に外側から接した形で培地中に存在し、同様な粒子は注射虫の唾腺や注射虫の接種で発病した植物体内でみられ、しかも長い尾の粒子は唾腺内で増殖している Spiroplasma の内部や外部にも存在している。しかし、自然発病株や健全供試虫体内にはこれらの粒子は認められない。ウイルス様粒子の存在は Spiroplasma 分離株で差があり、モロッコ系で多くカリフォルニア系で少ない。現在のところ、これらのウイルス様粒子の存在は初めての報告であり、したがって、Spiroplasma との関連性は全く分かっていない。また、他方 MLO に寄生するウイルス様粒子も発見されている¹⁴⁾。

Helical な型をし、細胞壁をもたない微生物は Spiroplasma が分離される以前にシヨウジヨウバエから SRO (Sex ratio organism) として分離されている³³⁾。最近マウスから同様な微生物が分離培養された³⁸⁾。現在これらの微生物の相互の関係を明らかにしようとする研究もあり、Spiroplasma は植物病理学上の問題に止まらず広い視野からの微生物学の問題として取り上げられ始めている。

2 リケッチア様微生物 (細菌様微生物)

MAILLET²²⁾ は clover phyllody を媒介する *E. lincolatus* の唾腺に RLO の存在を認めていたが、WINDSOR and BLACK⁴⁰⁾ は clover club leaf 病に感染した clover の節部に MLO とは異なる形態をした微生物をみつけ、これに RLO と名付けた。この微生物の粒子は大きさが径 0.2~0.3 nm、長さ 2 μm で比較的均一で、内部には核質様構造がみられず、ペニシリンに感受性であることが分かった。clover club leaf 病でみられる RLO は媒

介昆虫 (*A. novella*) で媒介され、伝搬率が極めて低い。その上病原微生物は経卵伝染をする。伝搬機構を調べてみると媒介昆虫は罹病植物から病原微生物を獲得できず、病原微生物は媒介昆虫から植物へ一方的に伝搬されて発病するものと考えられた。この clover club leaf 病に類似した病害はイギリス²⁴⁾、フランスにも存在することが明らかになっているがその詳細は現在分かっていない。

他方、フランスの Bové 教授らはカンキツの greening 病の病原微生物を電顕で観察した結果、この微生物は寄主体内での膜構造が MLO とは明らかに異なり、外膜が厚く、その厚さも不規則で、粒子の形態は長形とやや不規則な球形の2種類がある。これらの粒子の内部構造は MLO でみられるような DNA の strand がみられず細菌のそれに類似している。また、ペニシリンに感受性であることから、彼らはこの病原らしい微生物を Bacteria-like organism (BLO) であると主張している (51 年 4 月 Bové 教授の研究室を訪問した時の対話から)。この greening の病原体に近いと思われる形態をした微生物はアメリカにおけるブドウのピアス病でもみられている¹⁷⁾。以上述べた RLO または BLO といわれる病原微生物の純化、あるいは培養は成功しておらず、したがって病原性については確認されていない。ただ、GHOSH ら¹⁰⁾が動物マイコプラズマ培地にインドで発生する greening からマイコプラズマ特有のコロニーを形成させたと報告したが、その病原性は確認されていない。したがって、RLO あるいは BLO の研究は電顕による寄主体内の形態学的研究の域を出ず今後の問題として残されている。

3 マイコプラズマ様微生物

Spiroplasma や RLO (BLO) とは別に我が国でのクワ萎縮病、イネ黄萎病、ヨーロッパでの clover phyllody, tomato stolbur やアメリカ大陸における Aster yellows, western X disease など代表される一群の病原微生物 (MLO) については寄主体内での MLO の存在様式や形態の研究が盛んに行われ、MLO の生活環についても検討されている。他方、MLO の培養実験は世界各国で行われ、Sugar cane white leaf²¹⁾, clover phyllody^{12,8)}, tomato stolbur¹¹⁾, キリてんぐ巢病、リンドウてんぐ巢病³⁷⁾などの病害から動物マイコプラズマ培地あるいは変法培地にマイコプラズマ特有のコロニーを形成させたと報告があったが、これらの培養微生物の病原性は clover phyllody の例を除いて確認されていない。したがって分離培養された微生物の実体は何であるかは明らかにされていない。1969 年 Pea から分離培養されたマイコバ

ラズマ¹⁶⁾はその後の研究によりニワトリに病原性をもつ *M. gallisepticum* であることが明らかになった。また, clover phyllody から分離された phyllody I 分離株は *Acholeplasma laidlawii* (畑や汚水などに生息する腐生性マイコプラズマ) であったことが血清反応から明らかになった。phyllody II 分離株については今のところ明らかでない。以上述べたように MLO 病害と考えられる罹病植物からマイコプラズマ培地や変法培地に分離培養された微生物は罹病植物に付随していたものか, あるいは実験中になんらかの原因で汚染し分離されたものではないかと考えられるが実体はよく分からない。どうやら多くの MLO は動物マイコプラズマ培地やその変法培地では分離培養できないものと思われた。このような状況下で奈須ら²⁶⁾はウエスタン X 病の保毒媒介昆虫 (*C. montanus*) の唾腺を無菌的に取り出し, 0.9M シュ糖, 20% 血清を添加した AcTC 培地³⁾に入れ, WXM を培養し, 2 週間培地中に保持させ, その病原性も確認した。

II MLO 培養の現状

Spiroplasma や RLO (BLO) と区別して考えることのできる MLO は奈須らの実験によって培養の燭光が見え始めた。そこで故水上武幸博士を中心にして昭和 47 年から 50 年の 4 年間で「植物寄生性マイコプラズマ様微生物の培養と病原性の解明に関する研究」が農林水産技術会議の特別研究として行われることになった。

当初, MLO 培養の困難さを考え実験材料の選択を検討し, 以下の 4 条件を具備する材料を選ぶことにした。①分離する MLO は病組織から感染性が高く, かつ長時間保持できる。②培地に無菌状態で多量の MLO を接種できる。③接種した MLO を経時的に形態及び病原性を追跡できる。④媒介昆虫の種類が明らかで, しかも周年飼育でき常に成虫と仔虫の生産ができる。以上の点について種々検討した結果当初ウエスタン X 病とその媒介昆虫を選び, のちにクワ萎縮病とヒシモンモドキを供試した (クワ萎縮病については別の機会に御紹介したい)。

次の問題として, 培養の可否をどのような方法で行うかであった。農業におけるスクリーニング法と同じで方法のいかんによっては良い結果を見逃してしまう危険性が極めて高い。種々の方法で色々検討したが, 従来動物マイコプラズマの研究に用いられている寒天培地に特異なコロニーを形成させる方法や液体培地に添加した指示薬が培地の pH 値の変化に伴っておこる色の变化で培養の有無を決定する方法ではなんらの手掛かりさえ得られないことが分かった。そこで保毒虫の唾腺の一部を利用する検定方法 (A-1 lobe 法) をとった²⁶⁾。この方法は

WXM や MDM (クワ萎縮病) を吸毒した一部の媒介昆虫の唾腺, 特に A-1 lobe といわれる部分が異常肥大し, その内部は MLO で充満していることを利用した。すなわち, 無菌的に取り出した A-1 lobe を検定培地に所定期間浸漬し, 処理後固定, 脱水, 包埋, 超薄切片にして培養した MLO の形態的变化を電顕で調べることににより培地組成を検討し, 培養の可能性を追求した。この方法の最大の特徴は培地に加えた試薬が培養した MLO の内部構造の変化に鋭敏に反応するためその試薬の適否を的確, 迅速に行うことができることであった。次の問題は供試する実験材料を周年提供できる態勢を作り上げることであったが, この点については WXM と *C. montanus* の実験系はカリフォルニア大で確立していた。したがって, これをいかに日本の環境に適合させるかであったが, 1 年半掛かって解決できた。

培養実験はまず奈須ら²⁶⁾が WXM には AcTC 培地が有望と思われる結果を得ていたので昆虫組織培地 (AcTC 培地³⁾, Grace Insect TC 培地¹⁵⁾), ヨコバイ類人工飼料²⁵⁾, *Spiroplasma* 培地^{9,35)}, GIANNOTTI's 培地^{11,12)}, Plant cell suspension culture 培地 (PC 培地)³¹⁾などの培地を 0.9M シュ糖濃度にすべて調整し, 時には 5~20% のウマ血清やウシ胎児血清を添加して WXM に及ぼすこれら培地の影響の検討から始めた。AcTC と PC の変法培地を除いてはいずれも電顕的に良い結果が得られなかった。AcTC 培地と PC 培地 (0.9M シュ糖と Bovine albumin 添加) では培養初期 (培養 2~5 日) には成熟した MLO 粒子から出芽した状態や小型粒子が連鎖状になった構造が現れ, 培地中で WXM が増殖していると思われた。しかしながら培養 14 日ころになると粒子の状態は悪化し始め, その後の培養は困難であろうと推察される電顕像が得られた。AcTC 培地で培養した WXM の病原性を検定した結果は第 1 表に示した。

第 1 表 培養後の WXM の病原性 (AcTC 培地, 未公表)

接 種 源	培養日数	媒介虫率
保毒虫唾腺磨砕液 (10対)	0	37.5%
	1	2.0
	3	2.0
	7	0
	14	12.5
保毒虫磨砕液 (10頭)	0	70.0
	1	4.0
	3	0
	7	8.3
	14	0

培養温度 28°C, 注射虫は各区とも 150 頭以上, 注射後 25 日で個体検定

第1表から明らかなように保毒虫唾腺磨砕液から培養された WXM は7日目に1度病原性が消失したが、14日後には再び病原性を示した。一方、保毒虫を培地で磨砕した液中では7日目ころまで病原性を示した。しかしながら14日ころになると電顕写真によれば WXM 粒子が悪化し始めることから、AcTC 培地や PC 培地は WXM の培養初期には有効であるが長期間の保持や継代培養に供試できないと推察された。

III WXM 用培地の開発

既成の各種の培地やその変法培地はいずれも大きな期待が持てないと考えられたので基本的な立場にかえて培地組成の検討を行うことにした。まず、最初にどのような溶液で、どんな条件で WXM 粒子の形態と病原性を *in vitro* で維持できるかを色々な角度から検討した。その結果 0.9~1.2M ショ糖添加グリシン緩衝液が最も有効であることが分かった。浸透圧の調整にはショ糖、ソルビトール、マンニットなど検討したが形態的には3者いずれも優劣はつけがたかった。しかし、病原性の検定にはショ糖が最も保毒虫率が高く、ショ糖濃度は第2表に示したように 0.9M ショ糖濃度が最適であると判断された。これまでの結果から 0.9M ショ糖添加 0.1M グリシン緩衝液を基本溶液とした。

第2表 各ショ糖濃度における WXM の病原性
(0.1M グリシン緩衝液)

ショ糖濃度	伝搬虫数/接種虫数	伝搬虫率(%)
0.2M	3/13	23
0.6M	1/3	33
0.9M	30/36	84
1.2M	3/5	60

注射虫は各区とも100頭以上、注射後25日で個体検定

1 無機塩

一般に各種の微生物用培地、動植物、昆虫組織培地などには数種の無機塩が添加されている。対象とする WXM は植物や昆虫体内で増殖するところから、植物組織培地や昆虫組織培地の無機塩について基本培地に添加する種類と量を検討した。その結果、基本的に植物組織培地のものが有効であることが分かった。

2 アミノ酸、ペプトン類

N 源として酵母、細菌、L-型細菌や動物マイコプラズマ培地にはアミノ酸やペプトン類が添加される。そこで WXM についても検討を加えた。WXM のような MLO は植物や昆虫体内の特定の限られた場所で増殖する。このことは栄養要求からみてかなりの特異性をもっ

ているものと推察される。供試したアミノ酸の種類の決定は植物の節部で検出される遊離アミノ酸、ウンカ・ヨコバイの人工飼料に用いられているアミノ酸及び植物組織培地や各種の微生物の培養に必須と考えられるアミノ酸などのうち共通した9種のアミノ酸を選んだ。実際には基本溶液に無機塩、ショ糖、グルコース、yeastolate, Lactalbumin hydrolyzate と種々の組み合わせをしたアミノ酸を加えて検討した。その結果、一般的にアミノ酸量を増加させると WXM 粒子が不規則な形となり肥大する。そして培養後5~7日後にこの大型粒子の限界膜に近い場所に electron dense な細胞質の小さなかたまりが出現し、これが将来 small dense body を形成するのではないかと思われた。つまり、アミノ酸は MLO の生育と分裂に関与すると考えられる。

3 ビタミン類

ビタミン類はしばしば各種の微生物の培養に供試される。各種の微生物に及ぼすビタミン類の影響や作用はまだ明らかでない場面が多い。おそらくビタミン類は培養微生物の細胞の生理活性を制御する作用をもつものと思われる。そこでアミノ酸を添加したまでの培地にビタミン類を1種ずつ添加して WXM の形態に及ぼす影響を検討した。その結果、6種のビタミンを決定できたが、個々のビタミンの影響は明らかにできなかった。電顕写真からは WXM の代謝に関連し、粒子の内部構造の維持に関与しているものと推察された。

4 微量要素

微量要素は植物細胞培養に必須とされ、植物組織培地や PC 培地には H_3BO_3 , KI, $MnSO_4$, $ZnSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$ などが添加されている。そこで上記までの培地にこれらの微量要素を1種ずつ添加しその影響を調べた。その結果、Fe イオン、Mn イオンの存在で WXM 粒子の限界膜の構造と DNA の strand と思われるアミ目状の構造がかなり良好な状態で観察された。Bo や Zn の効果は明らかでなかった。Mg は既に緩衝液中に加えられているので検討しなかった。これらの微量要素の量がある程度増加すると培養中の WXM 粒子は大小の粒子が出現した。

以上の実験から 0.1M グリシン緩衝液に 0.9M ショ糖、6種の無機塩、4種の微量要素、9種のアミノ酸、6種のビタミン、グルコース、yeastolate, Lactalbumin hydrolyzate からなる WXM 用培地を開発した(本培地は SM-1 培地として公表する予定である)。

IV 培地の pH の影響

WXM に及ぼす SM-1 培地の pH の影響を検するた

第3表 WXM の形態に及ぼす pH の影響
(SM-1 培地)

pH	4.0	5.0	5.5	6.0	6.8	7.0	7.5
判定	—	±	+	卅	卅	±	—

— 崩壊, ± 不良, + 良, 卅~卅 良好

め, pH 4.0, 5.0, 5.5, 6.5, 6.8, 7.0, 7.5 に本培地を規正し, A-1 lobe 法で検討した。その結果は第3表に示したように pH 6.0 が最も良好であった。pH 6.0 で 14 日間培養した WXM は写真AとBに示した。同一の条件で 14 日間培養した MDM (クワ萎縮病) は写真CとDに示した。これらの写真から SM-1 培地で WXM 及び MDM は増殖しているものと判定された。WXM の最適生育 pH は 6.0~6.5 と考えられ, その範囲はかなり狭いものと判断された。

V 培養した WXM の病原性

SM-1 培地 (pH 6.0~6.5) で 14~22 日間培養した WXM の病原性を微量注射法で検定した結果は第4表に示した。この表から明らかなように 14~22 日間培養した WXM は 4.7~18.6% の媒介虫率を示した。つまり, 培養した WXM は病原性をもっていることが立証できた。

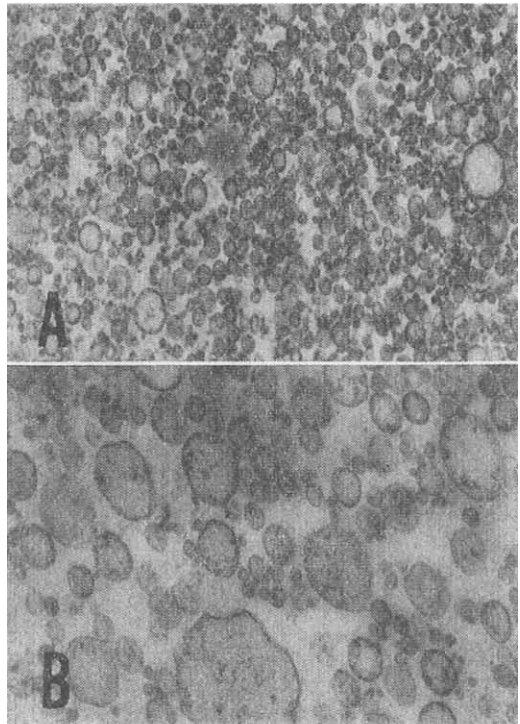
第4表 培養後の WXM の病原性 (SM-1 培地)

培 地	培養日数	媒介虫数/接種虫数	媒介虫率
SM-1	14	1/17	5.9%
〃	14	11/59	18.6
〃	21~22	3/64	4.7

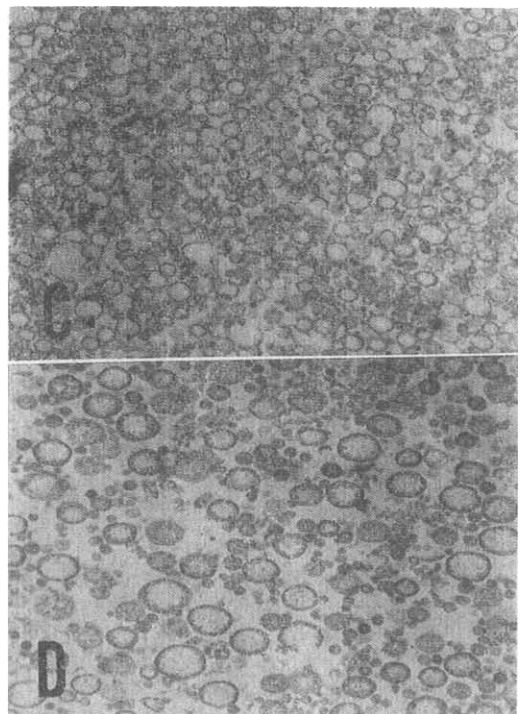
注射虫は各区とも 100 頭以上, 注射後 25 日で個体検定

VI 今後の問題

欧米諸国, 特にアメリカ, フランス, イギリスにおいては Stubborn 病, Corn stunt 病から分離培養された *Spiroplasma* の研究は大きな進展がみられ, 今後の研究方向が大いに期待される。他方, 残念なことに aster yellows, clover phyllody, tomato stolbur など代表される MLO の培養試験は見るべき成果が得られていないのが現状である。初めに述べたように MLO と呼ばれてきた微生物群は栄養要求性からみると動物マイコプラズマに近いグループ (*Spiroplasma*) からリケッチアに近いグループ (RLO: もしリケッチアに近い微生物ならばおそらく培養は困難であろう) まで幾つかのグループに分けることができそうであるが, この問題は今後の研究



A, B=WXM 培養 14 日



C, D=MDM 培養 14 日

にまつほかない。

幸いにして、WXM や MDM (未発表) は昆虫組織培地や SM-1 培地で曲がりなりにも初代培養に成功した^{30,36)}。したがって、その継代培養の可能性はわずかながら燭光が見え始めたと思われる。しかし、実際に継代培養にまでもって行くにはまだまだ大きな問題が残されている。例えば SM-1 培地には血清は添加していないが、培地中で増殖する MLO の限界膜の構成成分と考えられるステロール類は必須と考えられる。そこでステロール類をどのような型でどのようにして SM-1 培地に加え、培地を改良するか、あるいは、培地中に MLO と一緒に浸漬させた唾腺細胞から何か未知の培養に有効な物質が出ていないか、WXM で示されたような非常に狭い最適生育 pH 範囲をどのようにして実際の培養では克服するか、など技術上の問題がある。また、分離培養を容易にするためには罹病植物や昆虫の磨砕液中の inhibitor²⁷⁾ の除去をいかにするかという問題もある。しかしながら、当面する問題は SM-1 培地がどの程度ほかの MLO に普遍性をもっているか、更に継代培養に移したときどのように病原性を維持させるかということであろう。

MLO は植物病原微生物であると同時に媒介昆虫自身にとっても病原微生物である場合が知られている¹⁸⁾。また、媒介昆虫体内には全く未知の細菌、酵母、リケッチア、MLO、ウイルスなどの寄生や共生が知られており、これらの未知な微生物と植物病原微生物としての *Spiroplasma*, MLO や RLO との関係は全く分かっていない。今後、一つの研究方向として、これらの微生物の相互関係を明らかにすることによって MLO 病害の制御の基礎が確立できるものと思われる。

引用文献

- 1) CHEN, T. A. and GRANADOS, R. K. (1970) : Science 167 : 1633~1636.
- 2) ——— and LIAO, C. H. (1975) : *ibid.* 188 : 1015~1017.
- 3) CHIU, R. J. and BLACK, L. M. (1967) : Nature 215 : 1076~1078.
- 4) COLE, R. M. et al. (1973) : J. Bact. 115 : 367~386.
- 5) DAVIS, R. E. and WORLEY, J. F. (1973) : Phytopath. 63 : 403~408.
- 6) 土居養二ら (1967) : 日植病報 33 : 259~266.
- 7) DANIELS, M. J. et al. (1973) : Nature 244 : 523~524.
- 8) FAIVRE-AMOT, A. et al. (1970) : Ann. Phytopath. 2 : 251~258.
- 9) FUDL-ALLAH, A. A. et al. (1972) : Phytopath. 62 : 729~731.
- 10) GHOSH, S. K. et al. (1971) : Curr. Sci. 40 : 299~300.
- 11) GIANNOTTI, J. et al. (1972) : C. R. Acad. Sci. Paris. Ser. D. 274 : 330~333.
- 12) ——— et al. (1972) : Parasitica 28 : 78~88.
- 13) ——— et al. (1973) : Ann. Phytopath. 5 : 461~465.
- 14) GOURRET, J. P. et al. (1973) : J. Gen. Microbiol. 74 : 241~249.
- 15) GRACE, T. D. C. (1962) : Nature 195 : 788~789.
- 16) HAMPTON, R. O. et al. (1969) : Plant Dis. Rep. 53 : 499~503.
- 17) HOPKINS, D. L. and MOLLENHAUER, H. H. (1972) : Science 179 : 298~300.
- 18) JENSEN, D. D. et al. (1967) : Virology 31 : 532~538.
- 19) John Inness Institute (1974) : Sixty Fifth Ann. Rep. 1974 : 93~96.
- 20) ——— (1975) : Sixty sixth Ann. Rep. 1975 : 90~92.
- 21) LIN, S. C. et al. (1970) : Phytopath. 60 : 795~797.
- 22) MAILLET, P. L. (1970) : Rev. Can. Biol. 29 : 391~393.
- 23) MARKHAM, P. G. et al. (1974) : Ann. appl. Biol. 78 : 49~57.
- 24) ——— et al. (1975) : *ibid.* 81 : 91~93.
- 25) 三橋 淳・小山健二 (1971) : 応動昆 16 : 8~17.
- 26) NASU, S. et al. (1974) : Appl. Ent. Zool. 9 : 115~126.
- 27) ——— et al. (1974) : *ibid.* 9 : 53~57.
- 28) 奈須壯兆・杉浦巳代治 (1974) : 応動昆 18 : 145~146.
- 29) ——— (1974) : 植物防疫 28 : 329~333.
- 30) ———ら (1976) : 日植病報 42 : 389. (講要)
- 31) NICKELL, L. G. (1956) : Proc. Natl. Acad. Sci. 42 : 848~850.
- 32) PEREIRA, A. L. G. and OLIVEIRA, B. S. (1971) : Arq. Inst. Biol. S. Paulo 38 : 191~200.
- 33) POULSON, D. F. and SAKAGUCHI, B. (1961) : Science 133 : 1489~1490.
- 34) RAZIN, S. et al. (1973) : J. Bact. 116 : 1421~1435.
- 35) SAGLIO, P. D. et al. (1971) : C. R. Acad. Sci. Ser. D. 272 : 1387~1390.
- 36) 杉浦巳代治ら (1975) : 日植病報 41 : 299. (講要)
- 37) 寺中理明・大塚一雄 (1973) : 宇都宮大農学部学術報告 8 : 11~25.
- 38) TULLY, J. G. et al. (1976) : Nature 259 : 117~120.
- 39) WILLIAMSON, D. L. and WHITCOMB, R. F. (1975) : Science 188 : 1018~1020.
- 40) WINDSOR, I. M. and Black, L. M. (1973) : Phytopath. 63 : 1139~1148.

リンゴ腐らん病防除の問題点

農林省農林水産技術会議 ^{まし}岸^{くに}国 ^{へい}平

腐らん病の多発が問題になり始めて既に久しい。しかし、最近になってもその傾向は一向に衰えを見せず、昭和51年の発生面積は、北海道2,256 ha、青森8,189 ha、岩手1,298 haと、主要3道県だけで10,000 haを越えるに至った。最近の特徴は、面積の増加だけでなく多くの発生園で、種々手を尽くしているにもかかわらず被害がますます進行し、被害を受けている栽培者が無力感、焦燥感に捕えられ、これが政治的にも行政的にも各種の形で反映されてきているところにある。このような情勢に対応するため、農林省としても激発園の伐採、改植事業の推進ならびに道、県の試験研究機関における総合助成試験の実施などを行ってきたが、昨51年9月27、28の両日、盛岡市において農林水産技術会議事務局主催のリンゴ腐らん病研究会を開催したので、その研究会のあらましを述べるとともに腐らん病防除の問題点を探ってみたい。

今回の研究会の主眼点は、過去における本病の発生から制圧に至る経過を知り、そこから今後の防除の方向を探ることと、病理・栽培両分野の研究者によって討議を進め、これからの研究ならびに防除対策の推進において一方に偏しないようにすることの2点においた。そのため講師として過去の事情に詳しい木村甚弥（元青森りんご試場長）、渋川伝次郎（元りんご協会顧問）、宇井格生（北大教授）の3氏をお願いし、そのほか山崎利彦（果試）、見里朝正（理研）、武長孝（機械化研）、澤村健三（弘前大学）の4氏にも加わっていただき、リンゴ主産道県の研究、普及関係者及び農林省の研究、行政担当者など50名余で実施された。

講演ならびに討論の内容については、技術会議事務局から会議概要集が発行されているので参照願いたい。その講演の中で渋川伝次郎氏は、明治末期から今日に至るまで一貫してリンゴ栽培の研究と技術普及に尽くしてこられた豊富な体験に基づき、示唆に富む極めてユニークなお話しをして下さった。他の先生方からもそれぞれ有益なお話をいただいたが、渋川氏からいただいた講演要旨は詳しい年表も入った力作で、明治・大正期の本病の歴史を知る上で好個の資料になると思われたので、特にお願いで本誌の記事にさせていただいた。

1 伝染源

研究会において大方の一致した見方として提起された

問題点の第1は、伝染源濃度の上昇と定着ということであった。本病のように枝幹を主として侵す病害は、侵入、定着までに長い年月を要するが、いったん定着し伝染源濃度が上がってしまうと、爆発的に増加するのが一般である。これは伝染から発病までに時間がかかることと、いったん出来た病斑上には常に胞子が形成され、1年中伝染が起こりうるという二つの特性によるものである。ある限度以上に伝染源が増えた園では、病斑を見つけて削るまでに他の外観健全部に既に何か所も菌が入っており、処置し終わっていくばくもなく次の新しい病斑が現れ、また、伝染してしまうことになる。したがって防除を成功に導くために最も重要なことは、伝染源濃度をこのような状態まで上げないことであり、それにはどうすべきか今後の大きな課題である。渋川氏はこの点について特に強調され、青森県下では、明治末期に大発生した園が一時期徹底的に切り倒され、それによって伝染源濃度が急減し、その後の防除を容易にしたとみておられる。また、その後今回の大発生をみる前までは、栽培者は常にリンゴ園を見回り、病枝の切り取りや病患部の削り取りを怠らなかった。特に冬期に必ず粗皮剥ぎの作業が行われ、それによって病斑の早期発見と早期削り取りが実行され、これが非常に役立ったとみておられる。この見方はまことに正鵠を射たもので、将来にわたっても本病防除の根幹をなす事柄であろう。人手の安かった昔と、労賃の高い今日とを同列に論ずることは出来ないが、腐らん病を防ぎ経営を安定させるためには他の何を省いてもやらなければならないことである。そんなことをしなくても済むような特効薬を開発しろという声も高い。しかし、特効薬の出現とこの問題は、特効薬が出来たからやらなくてもよいというものではない。一方で伝染源の処置を進めて初めて特効薬も十分な効果が発揮できるので、どんな名薬を持って来てもひっきりなしに病菌を持ち込む不養生な患者に効く訳がない。病枝切りも患部削りも大変な作業で楽ではないが、やればやっただけ必ず報われるのであるから、個々の栽培者が肚を据えてたゆまぬ努力を続けて欲しいものである。一方、研究・普及・行政関係者はデータに基づき自信を持った指導をすべきであろう。

2 肥培管理

問題点の第2は肥培管理との関係である。施肥、土壌

の管理,着果量などと本病との関係が主なるものである。これらについては極端な悪条件は当然樹勢の衰えを招き,本病の多発にもつながるとみられるが,一般には肥培管理がそれほど極端に悪くなることはないので,これを直接今回の多発の原因とするには無理があるようである。しかし一方,病害防除全般に通ずる問題として,発病しにくい植物体を作ることは最も基本的な命題であり,これを果たすために栄養生理的にみてどうすべきか大きな研究問題である。イネのような一年生作物でも,栄養条件といもち病の発病との間には密接な関係があり,昨年の冷害で穂いもちが多発した重要な原因の一つに窒素肥料の遅効きが上げられているほどである。リンゴのような永年生作物には,1年だけでなく2年前,3年前,あるいは植えて以来の栄養条件が,積り積って樹勢に影響するはずである。しかも発病するところが葉や果実のような1年で更新されるところでなく,幹や枝のように長く残る部分であるからなおさらである。長年月かかって出来上がる条件が影響するので,その条件を作って試験するにも年月がかかり容易でないが,どうすれば最も健全な樹が育ち,長い期間にわたってよい収穫を上げられるのか,それを探ることこそ栽培研究の真髄であろう。また,丈夫なよい樹の育て方は,試験場の研究者のテーマであるだけでなく,栽培農家一人一人にとっても尽きない研究テーマのはずである。試験場でこのテーマに携われる研究者の数は知れたものであるが,万の単位で数えられる栽培農家が,それぞれの立場で研究的に栽培し,情報を出し合えば大きな力になるに違いない。

3 凍 害

問題点の第3は凍害と発病との関係である。胴枯性病害の常として,たとえ胞子の付着があっても,全くの健全部からは発病せず,なんらかの傷害があったとき初めて発病する。傷害の大きな原因として凍害が上げられる。一口に凍害と言っても単なる低温害でなく,陽光面の日中の樹体温上昇と夜間の温度低下による温度較差の増大が重要な関係を持つものとみられる。第1に上げた伝染源の問題は,研究の段階でなく今や実行の段階であった。

しかし,肥培管理と凍害の問題にはなお多くの研究すべき点が残されている。明瞭な凍害が起きた場合,ここが菌の侵入,増殖点になり,発病を誘発することは既に多くのデータで示されている。しかし,ここに至る凍害がどんな条件で起きるのか,特に樹体の条件と温度との相互関係で起きやすい条件は何か,起きにくくするためにはどうすればよいか分かっていない。凍害といっても枝が枯れたり幹にえそが出来たりする致死的なものと,死には至らずある期間生理活性が著しく低下するだけの軽度の凍害とがあるはずで,腐らん病との関係ではむしろ後者が重要とみられる。このような軽度の凍害の発生機構,これが腐らん病発生に結びつく機構などの解明が,これからの本病に関する研究問題として最も重要な問題であろう。今後,栄養生理,気象,病理など多くの専門分野の研究者が協力してその解明を進めて下さることを願ってやまない。

4 薬 剤

現在生育期散布剤としてチオファネートメチル剤,ベノミル剤などの有効性が認められているが,これらは黒星病防除の主力薬剤であり,耐性がつきやすい関係で腐らん病のためにみだりに使うことが出来ない。したがって今後は,両剤以外の薬剤で,耐性がつきにくくしかも腐らん病に効果の高い薬剤を選出していく必要があろう。一方,休眠期散布剤としては石灰硫黄合剤,チオファネートメチル剤,ベノミル剤などがすすめられているが,休眠期散布における問題点は,薬効の向上と同時に農家の実行意欲である。リンゴ地帯には積雪という休眠期散布実施を妨げる要因があるが,かなりの無理をしても実行していかなければならない。研究会で見里氏が指摘されたように,本病のために新薬剤を開発しようとしても,実用化までに最低5,6年以上もかかることを考えると当面の間に合わない。直面している危急を救うためには,現在登録,市販されている多数の薬剤の中から,効果の勝るものを選抜し,かつ適切な使用法を確立することが急務であろう。

次 号 予 告

次3月号は「**農薬の施用技術**」の特集を行います。予定されている原稿は下記のとおりです。

- | | |
|--------------------|------------|
| 1 農薬の剤型と施用技術 | 守谷 茂雄 |
| 2 地上少量散布の現状 | 於保信彦・津賀幸之介 |
| 3 空中少量散布の現状 | 山元 四郎 |
| 4 施設栽培における薬剤施用 | 上島 俊治 |
| 5 フォームスプレーの特徴とその応用 | 伊藤 堯 |

- | | |
|----------------------|-------|
| 6 マイクロカプセルの農薬への応用 | 葉丸 薫 |
| 7 落下分散調査法とその問題点 | 村井 敏信 |
| 8 新しい製剤の登録をめぐる2,3の問題 | 柏 司 |

- | | |
|--------------------|------|
| 9 防除機の開発から実用までの問題点 | 武長 孝 |
|--------------------|------|

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 400円 送料 29円

リンゴ腐らん病回想記

しよ かわ でん じ ろう
茨 川 伝 次 郎

I 明治20年(1887)から大正4年(1915)まで

この時期の前半は、私の生家が興農株式会社の株主であった関係で、私は幼年時代から園地に出入りした。同社のリンゴ園は10ha、明治20年に開園されたが、その大部分は綿虫と腐らん病のために、明治33年から37年にかけて伐採されてしまった。同社は明治43年に解散し、改植したリンゴ樹を持株に応じて株主に分譲した。リンゴ導入の当初から明治20年代までに植えられたリンゴ樹は、当社のものに限らず大部分のものが腐らん病の被害で明治37～8年までには伐採されてしまったのである。この当時、上記会社のリンゴ樹が腐らん病のために倒されていったさまを目撃した西谷順一郎氏は、“アッという間に伐採された”と私に語ってくれた。それほど腐らん病は猛威をふるったのである。

当時は、一般の通念としてリンゴ樹は栽植後10年ころに収支償いあと10年間で収益をあげる、つまり、樹令をおよそ20年とみていたようである。現在青森県りんご試験場のほ場にわずかに残っている古いリンゴ樹は、この伐採のあとに新植された第2世代のもので、推定樹令は72～76年生と思われる。

II 大正5年(1916)から昭和2年(1927)まで

私の家では興農株式会社から2.12haの配分を受けて自営することになった。大正5年(1917)には14～5年生から15～6年であったと思う。また、清水村に所有していたリンゴ園(約10ha)は明治38年の開園で、樹令13～4年生であった。この双方の園地では大正5年以降年々新しい発生を見たが、発生激甚で手がつけられないというような状況ではなかった。そして大正12年までは腐らん病の発生のことは記録に残っているが、大正13年以降は、記録にも記載がなくなり、その発生もいつとはなしに見えなくなる。私はこのような状況から「私のりんご年表」(昭和50年刊行)の昭和2年の項で、この年あたりで、腐らん病は自然に姿を消したと記載したゆえんである。今、当時の状況をふり返ってみると、腐らん病の発生は中位から少ない状況であったように思う。そして漸次その発生が減少し、大正末期から昭和当初で終息したと解している。

1 発生程度

私なりに腐らん病の発生程度を区分してみると、次のとおりである。①発生激甚：幹や主枝に発生が多く、主枝が年ごとに切り落とされ、収量を減じ、次第に被害樹の伐採を余儀なくされる。明治37～8年から40年代の状況がこれに相当する。②発生大：幹や主枝に被害が多く、時々その切り落とすを余儀なくされる。減収につながる。明治40年代から明治末期に樹令20年を越えたものに、このさまがみられた。③発生普通：樹令14～5年生の樹で、年々新しい発生・被害をみるも、主枝を切り落とすということがほとんどなく、削り取りでその発生を食い止める。私は剪定時(3月)目につくほどの枝腐らんの発生を見たのは、大正9～10年に清水の農園で1回見ただけである。

2 腐らん病終息の背景

上記基準で、私の園の腐らん病の発生を普通あるいはそれ以下としたとき、昭和当初で終息した背景として次のことが推察される。①明治当初から明治20年代に栽植した樹は、腐らん病の被害で明治末期までにほとんど枯損、伐採された。これが病原菌の密度低下に大きく役立った。②この時点で残った比較的樹令を経たリンゴ樹(明治20年以降30年代までに栽植されたもの)は、被害部の削り取りとその保護(土巻き法など)が徹底して行われて、大正年代に持ち越された。③明治35年以降明治末期に栽植されたリンゴ樹は、樹令が若かっただけに、腐らん病の発生が比較的少ない上に、樹体の点検(粗皮剥ぎ)と発見された被害部の削り取りが励行された。④幹・太枝の被害の割には若枝のいわゆる枝腐らんの発生が案外少なかった。⑤剪去された枝条は克明に集められ、太枝とともに薪炭に供された。集めた枝は1か年で使用しつくされるのが普通であった。⑥そして、大正7年以降は、芽出し前の濃厚石灰硫黄合剤の散布が始まり、夏季のボルドー液散布と相まって葉の活動力が旺盛に保たれ、施肥効果の発現により樹勢が旺盛であった。⑦樹令が若かったこと、生産力が小さく、かつ、隔年結果の度が強かったことから、削りあとの癒合組織の発達が非常に良好であった。

3 当時行われた防除法

私の園で、噴霧機で薬剤散布をしたのは大正8年からで、夏季ボルドー液を散布したのは大正9年からである。

それまでは、今日からいうならば、病虫害防除については、無防備の状態であったといえよう。幹や主枝にカセイソーダの濃厚液を塗布し、あと降雨によって洗い流してきれいにする方法は、大正 4~5 年から 8 年まで、濃厚石灰硫黄合剤の散布が始まるまで続けられた。

4 削り取り

しかしながら、被害部の点検と削り取りの作業は毎年必ず行った。これは、明治期の激発で伐採までに至った苦い体験からであろう。この作業は当時一般に行われていた。開始時期は寒明け 2 月の 10 日ごろからで、3 月中に終わることを目標とした。2 月の時点で、被害部はすぐ発見されるまでに病勢は進んでおり、被害部を中心に褐変しており、樹皮に菌糸が入っているさまがみられた。この被害部は樹液の流動とともに拡大を始め、春の彼岸を中心に漸次進み、4 月には急速に拡大した。私らは、腰に剪定鋏とともに削り取りの道具を一緒に入れた革袋をさげて、1 年中被害部を見つけ次第、削り取りを行った。**削り取り器**：当時の削り取り器は、形が小さかった。大正末期から漸次大型となり、刃渡り 20 cm ぐらいで木の柄がついていた。また、粗皮剥ぎには、ダイコンの皮剥ぎ器に似た型のものが使用された。**削り取りのやり方**：被害部の拡大は横方向よりも縦方向（上下）にわたるほうが大きかった。菌糸が入っている部分はどこまでも追跡していくというていねいさで削り取りが行われた。**削り取り後の処置**：削り取った樹皮は樹の根元に放置された。当時は施肥は輪肥で、樹冠下はきれいに除草されていた。すなわち、若木の間は樹間に畑作物が間作され、14~5 年生からは耕耘される清耕法であった。削り取ったあと、薄い硫酸銅液（サイダーびんにひとかけらの硫酸銅を目分量で入れるといった程度）を筆でぬり、あとに松脂合剤（手製）を塗ることも行われたが、これはほんの一部で行われた程度で、大方はそのまま、また、幹の部分には土巻法がよく行われた（私は土巻き法は採用しなかった。父がこの方法でいけというので）。削り取った被害部の癒合組織の盛り上がりは良好で、綿虫の被害のため癒合組織がうまくできないもの以外は、めったに再発ということは無かった。

5 剪定と腐らん病との関係

現在、剪定を冬早く行くと、腐らん病が多く発生するというのを聞かすが、私は大正 5 年から清水村と福民の 2 千本を越すリンゴ樹の剪定を一人で行っていた関係で、剪定は 12 月下旬から冬中 3 月まで通して行っていたが、そのため他の園に比べて腐らん病が特に多く発生したということとはなかった。この辺に当時の腐らん病菌の密度の低さが現れているのかもしれない。大人の腕首

くらいの太さ以上の枝の切口は、切り出し洋刀または桶屋が使う小型の「せん」でていねいに削り直し、そのあとペンキをテレピン油で薄めたものを塗布した。この当時、切口の削り直しは一般に行われた。切口の削り直しが行われた一つの原因は当時の鋸にあった。現在一般に使われている剪定鋸は、3 cm の間の歯数は大体 10 枚で、とぎ方も上手で鋸を使ったあとの切口が平滑であるが、当時の鋸の歯数は 8 枚で、とぎ方も下手であった関係で、切口がボソボソしていた。なお、12 月から剪定を始めるときは、主枝・亜主枝程度の太い枝は、2 回切りをした。剪定時に切断する枝を根元から 50 cm 程度残して切り、あと 3 月下旬になってから残りの部分を取り除くのである。このことは、凍害・津軽の言葉で、切口からシミ（凍結の意）が入るという一で癒合組織の発達が悪く、かつ、若木の場合、幹がまだ太くないので、大きい切口を数多くつけると樹液の流動を妨げ（切口から乾きが入る）春の芽出しが幾分おくれる傾向があったからである。この樹液の流動の阻害については、作業の関係から腐らん病の点検・粗皮剥ぎを秋収穫後から行った場合もあるが、樹皮を深く剥いだ個所が多いと確かに春の芽出しがおくれた。このため、この作業は 2 月寒明け 10 日ころから行うのが一般的であった。

III 昭和 2 年 (1927) から 13 年 (1938) まで

この間には腐らん病のことは全く念頭になかった。しかし、粗皮削りは行われていたので、無意識のうちに被害部が取り去られていたと思われる。大正年代はモニリア病、昭和 6 年以降はハダニ防除のために、濃厚石灰硫黄合剤の散布が徹底して行われた。また、モニリア病とうどんこ病のために芽出し以後から落花 10 日後まで希釈石灰硫黄合剤が散布された。うどんこ病の防除のために硫酸鉄が加えてあるため、散布のあとが幹にも太い枝にも歴然と残っていたものである。

こうして戦争の時代に入ったが腐らん病は問題とならなかった。これは専ら、当時の腐らん病菌の密度が低かったことによるものであろう。

IV 昭和 20 年 (1945) から 34 年 (1959) まで

私は昭和 17 年 8 月に臨時召集を受け、20 年 9 月復員、県農業会に復職して再びリンゴの普及指導に当たった。この間の青森県のリンゴの荒廃ぶりは言葉ではいい表せないほどひどいものであった。しかし、腐らん病の発生は声はどこにもなかった。荒廃の復興のことで詳しい病害発生調査まで頭がまわらなかったせいかもしれないが、当時私は特定の栽培者のほ場を使って剪定の実習を

行っていたので、当時の状況は知っているつもりである。昭和 23 年 3 月青森県農業会を退職してからは、青森県りんご協会を足場にリンゴ栽培の普及指導に当たった。この期間も腐らん病の発生が云々されることはなかったが、粗皮剥ぎ作業は必行作業として行われていた。

青森県のリンゴ防除暦から濃厚石灰硫黄合剤が除かれたのは昭和 28 年である。そしてマシン油乳剤に代わり、濃厚石灰硫黄合剤の無使用は、47 年までの 17 年間にわたった。しかし、芽出し後結実確定までの薬剤散布は、希釈した石灰硫黄合剤が用いられており、これがジクロン剤に代わったのは 38 年である。散布法は戦前同様灌注竿であり、コナカイガラムシの発生が多かった関係もあって、幹や太い枝にいいな散布が行われた。

V 昭和 34 年 (1959) から 46 年 (1971) まで

昭和 34 年 9 月、青森県りんご協会の理事を辞任し、リンゴ栽培の普及活動をやめた。しかし、その後も自由な立場で農村の成人教育と、リンゴの剪定実習を担当していたので、以前の時代のように詳細にわたることはできないが、リンゴ栽培の動向は知ることができた。この間、剪定実習は場で、腐らん病は多くはなかったが、見られるようになった。昭和 39 年 10 月 25 日から 27 日にかけて、降雪と低温のため国光・紅玉の枝梢が凍害を受け葉がついたまま枯れた。また、40 年以降であったと記憶しているが、秋田の県南地区で 3 月後半芽が動き出してから低温に会い、多くの芽が凍害で枯れた。このような凍寒害は腐らん病の発生に好適であるが、菌の密度が低かったせいか、腐らん病の発生には至らなかった。

この年代に入ると、粗皮剥ぎ作業は次第に行われなくなった。そしてスピードスプレーヤの導入（青森県でスピードスプレーヤの使用が目につくようになったのは昭和 34 年で、36 年、37 年を頂点に 40 年までに 535 台、総面積の 24% に達した）とともに、幹や太い枝への薬剤の付着度合は少なくなった。灌注竿による手がけの分ですら、以前ほどいいに行われないう傾向が強まった。こうして、41 年ごろから県南三戸郡下に腐らん病の発生を見、43 年ごろから次第に津軽地方にも発生、以降年ごとにその度を強めて今日に至ったのである。

VI 近年多発の原因についての考察

1 腐らん病病原菌密度の上昇

昭和初期から、腐らん病が目につくようになった 40 年まで、40 年にもわたる長期間無病状態が続いたため、初発見がおくれ、研究・普及・栽培者とも、対応がおくれた。そのよい例は、昭和 30 年までは必行作業とされてい

た粗皮剥ぎ用の器具を、43 年に入手しようとしたが、見当たらず若い普及技術者に実物を見せるのに苦労したことがある。たとえ削る場合でも、病斑が目につくようになってから削るために、削り取りが十分ではなく、防除は後手、後手となっていった。私が 2 月・3 月に行っていた被害部の削り取りというのは、前年秋から冬にかけて既に樹体に寄生した菌を、点検によって、病斑として目に見える前に取り除くという方式であった。更に加えて労働力の逼迫・賃金の高騰・出稼ぎなどでリンゴ園へ人が出入りする機会がますます少なくなり、被害を受けた太い枝（この上には胞子が形成される）はもちろん、枝腐らんにかかった小枝を集めるなどのことが粗雑になった。これは燃料とすることが少なくなった関係もある。こうして長い間に病原菌の発生密度を濃密にしてしまったことが現在の多発をもたらしたものと解したい。

2 栽培の粗放化

今日、気象との関係特に凍害と腐らん病発生が論議されているが、私は青森県において、剪定時に枝条先端や花芽（中果枝以上の長いもの）が凍害によって枯死する例は余り見ていない。大正 15 年春新城の淡谷氏園で 1 度見たことがあるが、これは手入れの不良に基づく、耐寒性の弱さの 1 例にすぎないと思っている。厳寒期を過ぎて、3 月彼岸期に枯死が見えてくるといわれているが、巡回剪定指導中、戦後の荒廃した昭和 24～5 年以降、東津軽郡ですら私は見たことがない。むしろ 31 年以降行われた安定生産運動で、西津軽郡鳴沢村一鯉沢町の出来島（すぐ海岸に連なる）で国光の若い枝条が毎年凍害で枯死するさまを見ている。しかしながら、このような不良環境下でも腐らん病は見られなかった。

腐らん病の発生が多い地帯として青森県三戸郡地域、秋田県鹿角郡地域、岩手県二戸地域があげられるが、この地域はそろって紅玉の栽培が多いという特徴がある。紅玉の価格と腐らん病との関連である。紅玉は昭和 32 年から 38 年の 7 か年平均でデリシャスに比べて 45.7% の安値、国光に比べても 74.5% であった。この傾向は 46 年まで変わらない。このことが栽培者の生産意欲をそいだことは大きく、この年代に三戸郡下には半荒廃の園地が各所に見られた。更にコナカイガラムシ防除法が進歩したため、粗皮剥ぎは次第に行われなくなった。また、紅玉と国光とでは樹皮の様子が違うことにも着目したい。紅玉の樹皮は国光に比べて概して薄く、腐らん病被害部を削るときの感触からすると、樹皮に繊維が多いよう（削ったあとがちょっとささくれ立つ）、削りにくい。特に老令の紅玉は幹や太い枝の所々に樹皮の枯死した円形の部分がよく見受けられる。この枯死部は粗皮剥

ぎ作業を行い、点検をマメにやらないとなかなか発見できない。この部分は腐らん病の侵害を受けても、病斑はすぐには拡大しない。癒合組織ができたり、再発して胞子角が作られたりを繰り返しているうちに腐らん病と分かるようになる。このように、特に紅玉では腐らん病斑と我々が認めるまでに長い時間がかかるのである。私は腐らん病多発の遠因を粗皮剥ぎ中断に代表される栽培の粗放化に求めたいのである。

VII 私 の 提 言

1 点検（粗皮剥ぎ）の励行

今後の対応策として、常に菌の発生状況を監視し、粗皮剥ぎによる「被害部発見」を併用することの重要性を強調したい。要は、被害部が目に入るようにしてからではおそいので、一歩進めて点検作業による事前の削り取りが大切なのである。そのためには削り器と粗皮剥ぎ器の改善を願いたい。昭和 47 年代に使用されていたものでも使いにくく、切れ味もよくなかった。私たちの時代の削り器の切れ味がよかったのは、剪定鋏をこしらえる鍛冶屋が 1 丁ずつ手打ちしたものだからである。削り器の先端は少し折れ曲がっているので、削り取りに際して樹皮にひっかかりができる。このひっかかりがないと削り取りがはかどらないだけでなく、削る断面を直角にきれいにすることも木質部をかき取ることもできない。また、ほどよい大きさと、柄が木であることも必要条件である。次に粗皮剥ぎ器であるが、大正年代にナシに使われたものが販売されていたが、私らが愛用したのは、ダイコンの皮はぎにヒントを得て作られたもので、樹皮の深はぎをしないようになっており、使いやすかった。樹皮を剥ぐというより「かく」と言ったほうがよく、作業する音がカリカリと聞えたものである。戦後弘前市の斎藤昌美氏が高接病防止のため幹に枝または実生苗を

接木するのに考案した接木鎌あたりが案外実用価値があるかもしれない。

2 防除態勢の組織化

農村の状況が複雑多岐になっている現在、私らが戦後青森県でとったリンゴの安定生産運動のようなことは実現困難であろう。しかし、属地的に小さな班組織を作り（大きくしては失敗する）、これに関係機関がテコ入れし、援助の手をさしのべるならば、ある程度の組織化は出来ると思う。この班組織の行動は、簡単なしかも大事な作業に限ることにしたい。例えば冬季 2~3 月中の粗皮剥ぎを通じての腐らん病点検。口当を払う請負方式も面白からう。4 月以降生育期間中の枝腐らの剪去、集積の実行。日時を定めて班ごとにあるいは 2~3 の園地を中心に組を作るなどキメ細かに運営する。

3 被害樹の伐採と新植

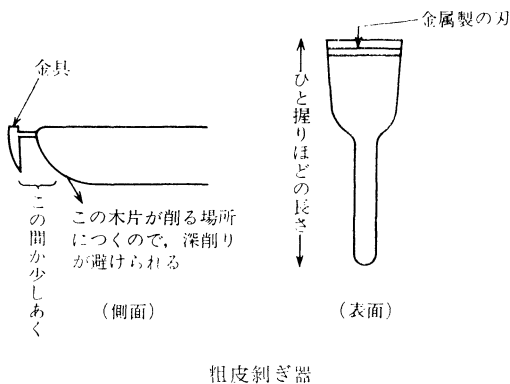
大正時代の経験から、生産力の衰えた、しかも被害を受けている樹は伐採し、新植を奨励する。これには新造園の融資対策を付加する。

4 最後に

これまで述べてきたように、腐らん病の推移は、リンゴの樹勢と密接に関係しているので、病害虫に関係する者と栽培関係の者とがよく密接な連繫を保って、腐らん病の研究・調査に当たられることを関係者に強く要望したい。胞子の密度調査、発生点検などには、県の技術普及員はもちろん農協の普及員及び栽培者の篤志家の協力を、今まで以上に求めるべきだと思う。

また、各市町村は、自己の産業を自分で守り育てるという立場から、本格的に腐らん病防止のための行政的な施策を考えて欲しい。関係者一同、根気よく取り組むことが必要であると考えます。（渋川氏の覚書をもとに編集：文責 果樹試験場 山口 昭）

筆者略歴：明治 31 年 11 月 10 日、青森県黒石町生れ。大正 5 年青森県立農学校卒と同時にリンゴ園自営 12 年。青森県農事試験場園芸部技手を経て、リンゴ栽培技術の研究と指導に専念。戦後は青森県農業会・青森県りんご協会役員として、青森リンゴの復興と育成に偉大な貢献をした。昭和 34 年第一線を引退後も、持前の信念と、実戦に裏付けられた知識とで農村の成人教育とリンゴの技術指導に尽す。東奥賞・河北文化賞・藍綬褒賞・園芸学会賞功労賞など数々の賞を受ける。昭和 46 年より盛岡市に在住。現住所：盛岡市中央通 1 丁目 13 番 41 号。



イネの病害虫発生予察事業における電子計算機利用の試み

—巡回調査から予測へ—

静岡県農業試験場	むら 村	まつ 松	よし 義	じ 司
静岡県電子計算課	こ 小	やなぎ 柳	とく 徳	じ 二

はじめに

病害虫の発生様相や被害などが早い時期に高い精度で予測できれば、色々な面からみて適正な防除対策をたてることができ、不必要な防除をしなくてもすむことになる。この意味からも病害虫の発生予察は重要である。

近年、イネの栽培法の進歩や環境の変化に伴って、従来のような単回帰式による予測では十分な対応ができなくなりつつある。そこで、多くの要因の変動を同時に扱う重回帰式や、発生動態モデルによる予察方法が利用されるようになってきた。また、予察情報の利用者からは、予察対象単位の細分化や防除の要不要などが強く要求されるようになってきた。予測が一般論でなく、具体的に、いつ、どこで、なにが起るかを示すことであるので当然なことでもあろう。

このようなことに対応して、多くの病害虫について、多くの予察対象単位ごとに、現状の病害虫発生状況に加えて今後の病害虫の発生変化に及ぼす要因の影響を見込み、短時日の間にその将来を予測することは、相当な専門的知識と多くの経験を必要とする。また、予察方法が複雑であればあるほどその処理にはそれなりの体制がなければならぬ。更に用いた予察方法がどれくらい適中していたかを点検し、日常的に予察方法を改良・開発することが大切である。

静岡県では、イネ病害虫の空間的変動をできるだけ正確に把握し、これに生態的な検討を加えて、病害虫の発生と被害を予測しようとする直接予察法（巡回予察）を事業の柱としているが、巡回調査をみても膨大な資料を蓄積し、整理と保存に相当な時間を要し、十分活用するまでに至っていない。したがって、これらを活用して予察精度を向上させることが急務であった。

このようなとき、たまたま農林省から病害虫発生予察事業電子計算機利用方法開発に関する特殊調査の課題が与えられ、また、静岡県電子計算課からはこの事業の電子計算機利用の将来展望の示唆もあった。そこで、高速で計算や論理判断や読み書きができ、多量な情報の記憶ができる電子計算機を利用してこれらの諸問題に対処するため、イネ病害虫の発生予察事業の一部を処理させる

電子計算機システムの開発を試み、ようやく実行段階に入った。ここでは、その大要を記し御参考に供する。

なお、このシステムの開発に当たって農林省農蚕園芸局植物防疫課ならびに発生予察事業電子計算機利用方法調査委員会の方々、日本植物防疫協会、広島県農業試験場河野富香氏、同果樹試験場藤原多見夫氏、日本電気株式会社松木顯一氏、静岡県電子計算課堀 通雄氏をはじめ県内関係者の御指導と御援助をいただき、農林省林業試験場河端幸蔵氏には重回帰分析プログラムの使用を許可してもらった。また、栗田明子さんにはデータ整理やプログラムのコーディングなどめんどろな作業の一部を担当してもらった。心からお礼申し上げる。

I システム設計

病害虫発生予察事業での電子計算機利用の仕方には色々な段階が考えられるが、このシステムでは、巡回調査結果を貯えておき解析できるようとりまとめ、あらかじめ電子計算機に組み込んである予察式により予測値を計算するとともに、予測結果の適中度を点検する作業手続を自動的に電子計算機に処理させようとした。このシステムに組み込む予察方法の開発については別な体制で行うこととした。

このシステムの柱となるところは、病害虫の発生時期や発生量をどう予測するかにある。したがって、予察対象単位にどんな予測手法を用いるかによって、どんな情報を集めそれをどう処理するかが異なるから、現状では一義的に決められない。そこで、この事業の将来展望にのっとり次の二つの立場がとれるようシステムを組み立てることとした。

その1は、予察対象単位を県や病害虫防除所などの防除計画の大方針が立てられる面としての行政区画におき、予察方法には予察対象単位ごとに作られた重回帰式を用いる。その2は、栽培方法の違いとか、環境条件など病害虫の発生変動主要因によってまとめられた個々のほ場群に予察対象単位をおき、予察方法には病害虫の発生動態モデルを用いる。これらは、病害虫の種類とか予察方法の開発段階や、事業として得られる情報内容などによって異なり、明確に定めたものでなく、色々な条件

に対してこのシステムが適応可能であるようにした。

さて、予察事業そのものが一つのシステムを構成しているが、この段階から見るとこのシステムは予察事業システムの中のサブシステムであり、入・出力を通じ予察事業システムとつながっている。したがって、予測に必要な情報の入力や予測値計算結果などの出力、各種情報の貯えやシステムの処理実行などの管理、運営面にわたってもこのことを考えなければならない。また、開発手順の問題もあって、このシステムを次の部分システムに分けて作成した。①巡回調査集計分析。②気象ファイル作成。③予測値計算。④予測結果判定。⑤平年値処理。これらの部分システムとシステム全体構成との関連は第1図のシステム概要流れ図に示した。

このシステムでの使用機器は、静岡県県の NEAC シリーズ 2200 モデル 375 とコンソールタイプライター 1 台、カードリーダー 1 台、磁気テープ装置 4 台が最少単位とし、データの読み込みは第2図の例に示した専用または一般型式のパンチカード（磁気鉛筆でマークカードにマークし、穿孔装置で穿孔したカード）を用い、処理結果は自

由型式の連続印字用紙（帳票）に印刷させるとともに磁気テープに蓄積し、部分システム間でのデータの受け渡しはこの磁気テープを用いた。

II 部分システムの機能概要

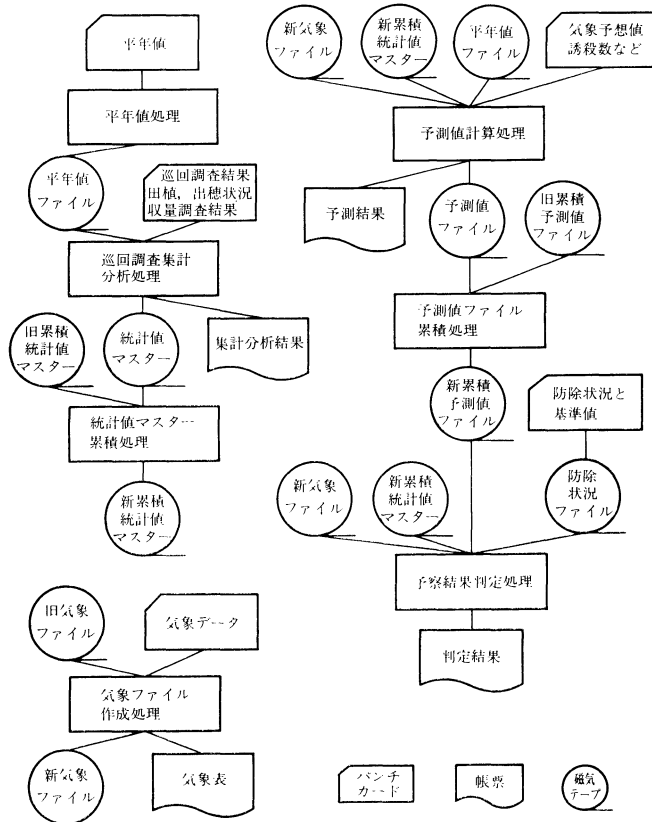
巡回調査結果集計分析部分は年間 11 回にわたって実行し、巡回調査で得られた病害虫発生状況、イネ生育状況、田植や出穂状況、収量調査結果を病害虫防除所ならびに県を単位に、平均値、分散、標準偏差、標準誤差、70% 水準の信頼区間、成虫比、短翅比や幼虫の令構成比、度数分布表による要約、程度別発生面積及びこれらの平年比較値、第3図に示した病害虫別発生分布図などにまとめる。

気象ファイル作成部分は、県内の静岡地方気象台、石廊崎、三島、浜松測候所の旬別平均気温、最高気温、最低気温、湿度、平均風速、降水量、日最大降水量、日照時間と平年の平均気温、降水量、日照時間を磁気テープに蓄積する。

予測値計算部分は、このシステムに組み込んである予

察式により予測値を計算し、現在までの発生経過や平年の発生経過と比較する。今このシステムに組み込んである予察式は重回帰式が 45、発生動態モデルが 1 である。そのうち、各病害虫防除所を単位に使用する重回帰式の一部を 16 ページの表に示した。これらの重回帰式では、巡回調査結果を説明変数にもっている場合は、70% 水準の信頼区間の上限と下限値、95% 水準の上限値及び平均値の 4 種について計算し、発生動態モデルでは、調査地点別調査結果を与えて計算させた。帳票への印刷では、予測結果と併せ平年と現在までの発生経過を図示させてある。

予測結果判定部分は、防除が何も行われないときは予測値と実測値が、防除が行われたときは予測値から防除効果分の値を差し引いた値と実測値とが一致していれば、予測値を計算した予察式は高い精度をもっていると考えてこれらの値を比較した。ここでの防除は農薬によるもののみを扱い、指定した期間（防除適期）に農薬を使用したとき、目的とする病害虫の発生を無にできる農薬の能力を 1、何も変化させないときを 0 として、それぞれの病害虫に対する農薬の種類別に係数を与えた。また、適中



第1図 システム概要流れ図

イネ巡回カード3-1

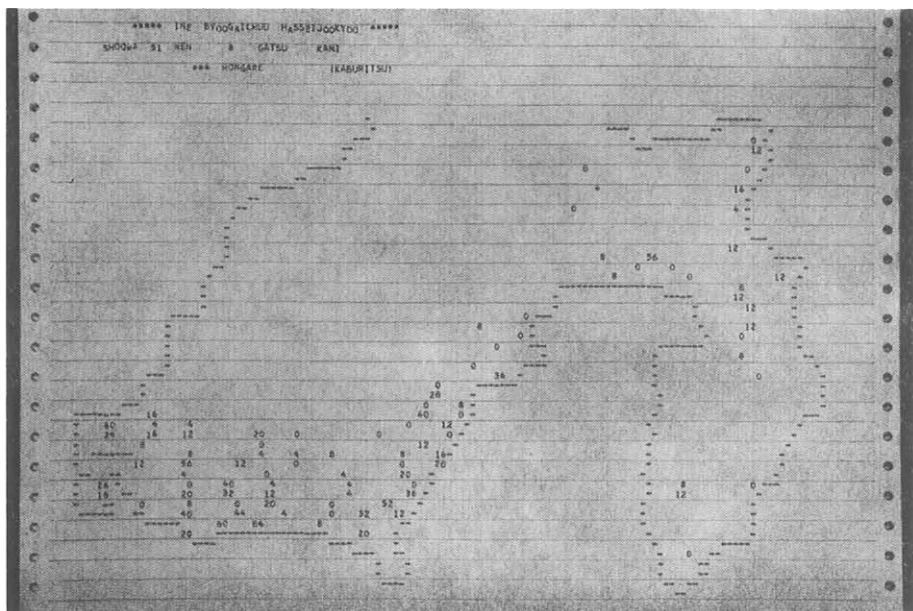
年次	月	半期	巡回所	点番号	強いもち	白葉枯	紋枯	赤点	黄点	結核点	葉巻点	黄化多病	二カメ	コメバエ	ヒメトビウカ(産卵寄生数)	成虫	若令幼虫
0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		上		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		下		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6				6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7				7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8				8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9				9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

21804

ヒメトビウカ(産卵寄生数)				ツマグロコバエ(最高寄生数)				セジロワンカ(最高寄生数)			
中令幼虫	老令幼虫	成虫	若令幼虫	中令幼虫	老令幼虫	成虫	若令幼虫	中令幼虫	老令幼虫	成虫	若令幼虫
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

21805

第2図 入力カード例



第3図 病害虫発生分布図例

予 察 式 例 と 予 測、実 測 の 結 果

予 察 対 象	予 察 式	防 除 所		東 部	中 部	中 邊	西 部	不 等 度 係 数
		項 目	賀 茂					
病害虫名と指標	時 期							
葉いもち 平均発病株率	7月下半期	予 算 計 算 処 理 時 期	予 算 式	予 測 値	予 測 値	予 測 値	予 測 値	予 測 値
		6月下旬	$y = -2.891 - 3.1875D_2 - 4.6327D_3 + 1.6196X_{13} + 0.2995X_{14}$ ダミー変数中部 6月下半期 草丈 数東部 6月下半期 発病	7.9 3.2	1.9 1.1	3.2 10.5	4.5 4.0	0.64
穂いもち 平均発病株率	10月上半期	8月下旬	$y = 75.0 + 7.6522D_2 - 0.747T_7 - 0.047T_{12} + 1.2183$ ダミー変数中部 7~8月 日照 期発病 +1.3476X ₁₈ 8月下半期 茎数	32.9 26.0	8.9 6.5	19.9 34.2	13.3 21.2	0.38
萎縮病 平均発病株率	9月下半期	5月下旬	$y = -65.73 - 6.6822D_2 - 6.2288D_4 + 0.4607T_1 + 0.1097T_4$ ダミー変数中部 4~5月 平均気温 湿度 +0.4647X ₁ 前年9月下半期発病	13.9 10.8	14.2 13.7	1.0 2.2	16.0 8.2	0.35
ニカメイチュウ 平均発病株率	8月上半期	5月下旬	$y = 22.9049 - 2.2873D_4 - 0.2959T_1 + 0.0518X_6 + 0.1619X_7$ ダミー変数中部 3~5月 加温飼育 同羽化前 +0.4569X ₅ 前年10月上半期被害	1.5 7.2	1.7 0.6	2.5 1.6	6.7 7.2	0.55
トビイロウンカ 25株当たり最 高寄生数の平 均	10月上半期	7月下旬	$y = 3.7815 + 2.8218D_2 - 2.0233D_4 + 0.173T_2 - 0.3186T_3$ ダミー変数中部 4~7月最 高気温 低気温 +0.2882T ₇ + 0.5902X ₆ + 0.0151X ₇ 6~7月平 7月上半 7月1~20日 均風速 期被害 予察燈誘殺数	1.3 0.4	2.0 2.6	2.6 1.3	5.7 4.2	0.52
トビイロウンカ 25株当たり最 高寄生数の平 均	8月下半期	7月下旬	$y = -62.7262 + 0.371T_3 - 0.5437T_7 + 0.0411T_8$ ダミー変数中部 4~7月最 均風速 日照 +0.0938X ₉ - 6.7995X ₁₀ 7月15日までの 7月下半期株当 予察燈誘殺数 たり最高寄生数	4.0 6.4	11.3 2.8	13.9 5.5	22.6 19.6	0.53

備考 1) 不 等 度 係 数 $= \sqrt{1/5 \sum (予 測 値 i - 実 測 値 i)^2 / 1/5 \sum 実 測 値 i^2}$

2) 気象要因で 7~8 月などとは旬別値を 7月上旬から 8月中旬まで累積したものである。

3) 予測値と実測値は昭和 51 年のものである。

度の計算には、予測値と実測値の平年対比ランク（少ない、やや少ない、並、やや多い、多い）を比較する方法と、70%水準の信頼区間の重なりによる方法をとった。なお、農薬の使用状況は、旬別に巡回調査時に得られる情報や指導機関の動き、農薬の出荷状況などから、種類別に使用面積率を推定した値を用いた。

平年値処理部分は、比較基準となる平年値を、巡回調査集計分析部分で得られた磁気テープを使って計算する。

III システムの運営、管理

このシステムの管理は、農業試験場が電子計算課と協議しながらこれに当たり、処理日程や作業分担などは病害虫防除所とも協議し、使用する電子計算機全体の使用計画や予察情報作成日程などを配慮し、年度当初に決めている。

各処理期のデータの流れや作業分担は大方次のようである。各病害虫防除所は処理前日の午前中に巡回調査結果をカードにマークし、気象データの原票と一緒に県庁農業技術課に届ける。農業試験場はその日の午後その他必要カードを作成し、上記カードと併せ点検後穿孔してカードディックを組み、電子計算課職員に手渡す。電子計算課はジョブコントロールカードと磁気テープを揃え処理作業をオペレータに指示する。実行はほぼ翌日の午前中に行われる。結果の印刷された帳票は農業試験場が受け取り、各病害虫防除所に配布できるよう区分し、郵送するか、防除所職員に手渡す。そして、2～3日後に招集される予報会議に提出される地区ならびに県予察情報の原案作成の資料となるよう運営している。なお、プログラムは電子計算課が保管し、このシステムを誤りなく使うためのシステム使用書ならびにオペレータノートが作成されている。

IV システム実行結果の評価

このシステムを51年の事業に使ったので、その結果を評価してみた。

このシステムの目的が、事業に必要な予察計算やデータの整理、保存と印刷の仕事を電子計算機に行わせようとしたもので、今まで行ってきた作業の一部を電子計算機処理におきかえたにすぎないが、その効果は大きい。まず、電子計算機の計算や処理の早さは、今まで取り扱うことのできなかった集計、分析や予察方法の導入を可能にし、調査で得られたデータは、決められた様式によりカードに記入すれば、以後人手を要せず計算の誤りも

なく、そのまま使用できるよう印刷されるので、これに要していた労力や時間は、実態把握や予測の検討に向けられるようになった。予測値の計算では、既に示した前ページの表の例のように、数多い色々な要因によって構成されている式でも、蓄積データの中から自動的に引き出し、加工もし計算処理する。そして、計算された予測値は実測値とほぼ近い値を示し、適中度は高い。その上別の角度から予測値が検討できる材料をも印刷させているので予察精度は極めて向上した。なお、年度の終わりには予測値全部についてその適中度が自動的に点検されるので予察式の開発が前進し、年を重ねるに従ってより予察精度は高まると考えている。

これらのことから、今後色々な段階での予察式をこのシステムに導入することが可能となり、蓄積されているデータはカードイメージの磁気テープを作ることにより、データを電子計算機外に取り出すことなく、別のプログラムでの処理が簡単に行うことができ、将来展望が大きく開けた。

この反面、システムの管理、運営には新しい体制が必要になり、予察関係者の質的向上が強く望まれるようになった。また、要防除基準や防除方法の能力、数量化しにくい情報の取り扱いなど基礎的分野の研究開発も今後の重要な課題である。なお、使用する電子計算機については、各病害虫防除所に端末を持つなど要望したい。

結 び

このシステムを使用してからの日も浅いが、病害虫発生予察事業において電子計算機利用を成功させる条件は、電子計算機を過信も過少評価もせず、何をやらせることができ、何をやらせることができないかを見きわめることにありそうである。あいまいさを受けつけない電子計算機は遠慮なく処理の本質なり、目的の明示を迫ってくるので、我々が病害虫発生予察事業に精通すればするほど電子計算機は使いこなしやすくなるものであると思っている。

静岡県での病害虫発生予察事業における電子計算機の利用は、その緒に着いたばかりであり、予察方法の開発が不足していたり、防除の要不要の判定や最良の防除方法の提示など不足しているが、このシステムも更に改良をめざし、2次、3次の新設計により発展するものと考えている。なお、既設の気象データ通信システムからの気象データの供給は自動化をより推進し、稲作全体システムとの結合により病害虫管理が指向される。

イチゴに寄生する線虫類

神奈川県農業総合研究所 ちか おか いち ろう
近 岡 一 郎

イチゴの重要害虫の一つとして、古くから被害が注目されてきた線虫に芽寄生線虫がある。一方、昭和 33 年から開始された土壌線虫対策事業が契機となり、根部寄生線虫の種類や発生実態も次第に明らかにされるようになった。

多様な作型と作付面積の増加からイチゴが重要な園芸作物に数えられている今日、今後の試験研究を進める上で、線虫に関する諸問題を整理しておくことは必要と考えられる。

この小文は、主要栽培地における線虫の発生現況、主要寄生線虫の発生生態や防除に関する既往の知見などをとりまとめたものである。また、今後の課題と考えられる関連病害やウイルス媒介線虫についても若干ふれてみたい。不備な点は多々あるが、御批判を願う次第である。

I イチゴ栽培における線虫問題の特徴

イチゴに寄生する線虫の種類は 45 種で、そのうち我が国に発生しているのは約 20 種であるが、イチゴ加害種として主要なものは約 10 種である（大島，昭 51 地域会議資料）。

イチゴの寄生線虫で最も特徴的なことは、根部寄生のみでなく、地上部の芽寄生線虫があることで、これがイチゴ重要病害虫の一つに数えられる。

また、イチゴは栄養繁殖作物であるため、芽寄生線虫はランナーを通して子株に容易に伝搬され、根部寄生線虫は親株根圏土壌を介して子株に寄生することは、他の園芸作物にみられない特徴である。更に、根部寄生線虫の場合は子株は仮植ほ（春化处理のための高冷地仮植を含む）と本ほを経過するため線虫の寄生の動態は複雑である。

しかし、我が国におけるイチゴ栽培は水稲との組み合わせで行われる複合経営が多く、イチゴの前後作に水稲が栽培されるために根部寄生線虫の生息環境に強く抑圧的に働く点は、諸外国イチゴ栽培地域にみられない特色である。このため、地域によっては根部寄生線虫が問題とされない。しかし、畑地や固定化された施設栽培では連年栽培に伴い線虫問題が生じており、イチゴ専作化の指向の拡大で大きくなるものと思われる。

また、我が国におけるイチゴ栽培は、育苗による一年栽培を主とした暖地栽培が多く、諸外国の多年株栽培と

は線虫の発生動態や被害が異なるものと考えられる。

II 芽寄生線虫

3 属 5 種が知られているが、我が国では 2 属 4 種で、*Ditylenchus dipsaci*（クキセンチュウ）の被害は認められていない。芽線虫の寄生で、赤芽、ハナヤサイ状萎縮などの症状がみられる。

Aphelenchoides fragariae（イチゴセンチュウ）はアメリカ北部、ヨーロッパなどに普遍的に分布し“spring dwarf（春萎縮症）”の病原線虫として古くから知られ、比較的冷涼下で被害症状が生ずる。我が国では 1951 年弥富・西沢両氏により静岡県下で見いだされ、現在ではイチゴ栽培全域に発生がみられるが、寒冷地は主として本種の発生が多い。芽が侵されるため、株全体が萎縮症状を呈する。

Nothotylenchus acris（イチゴメセンチュウ）は 1952 年、静岡産イチゴから見いだされた（西沢ら，1955）。被害症状は *A. fragariae* の場合と類似するが、被害最盛期には若い葉の葉柄が外側へ捲曲したり、数個の小さなわき芽が出来る特徴がある。イチゴのみに寄生し、諸外国では発生がみられないようである。寄生苗の産地間移動で、栽培地全域に急速にまん延しており（深沢ら，1965）、暖地栽培地域では本種が *A. fragariae* に比べて発生量が多い（深沢ら，1965；安部，1974）。

A. ritzema-bosi（ハガレセンチュウ）は、*A. fragariae* としばしば混棲し、または単独で類似した症状を示すが、我が国のイチゴにおける発生は少ないようである。

A. besseyi（イネシンガレセンチュウ）は“Summer dwarf（夏萎縮症）”の病原線虫として古くからアメリカ南部で知られており、被害症状の発現は *A. fragariae* に比べて高温下で生ずる。我が国では静岡県下の施設イチゴで発生が確認され、症状は *A. fragariae* や *N. acris* に類似するが葉身が細くなるといわれる（小林，1976）。本種はイネの加害種として広く分布しており、稲作との関連で今後の発生の動向に注意する必要がある。

また、上記以外の *Aphelenchoides* が少数検出されている（安部，1976）が詳細は不明である。

芽寄生線虫類の被害は、昭和 24 年ころより静岡県下で認められ、30 年ころより静岡、兵庫、神奈川などの諸県で多発が認められ、30 年後半は被害の最盛期であっ

た。その後は健全株の選択や防除が徹底し、現在は以前に比べて著しい被害は少なくなっている。

線虫は組織の柔らかい成長点を含む芽に寄生するが、*N. acris* は外部寄生、*A. fragariae* は一部内部寄生もある(西沢ら, 1955; 山下ら, 1973)。花芽に寄生すると着果や結実が少なく著しい減収を招く(深沢ら, 1965)。

N. acris は露地栽培(兵庫県)で活動は11月ころまでであり、低温期では卵～成虫の各態がみられ、加温すると直ちに活動するとみられ、1世代は約30日と推定される(山口, 1966)。

芽寄生線虫類に対する抵抗性品種は知られていないが、品種間で寄生程度に差がみられる。*N. acris* ではマーシャル、ビクトリアなどが強く、ダナー、幸玉は弱い(二宮ら, 1957)。宝交早生は弱いといわれる。*A. fragariae* では、ゼンガ-ギガナ、オタワ、レジナなどは強い(SZCZYGIEL, 1975)。

芽寄生線虫の防除対策としては健全株の選択、被害株の除去及び薬剤防除が防除の根幹である。薬剤による防除は殺虫効果や作業能率から高温の育苗期に使うのが効果的である。*N. acris* と *A. fragariae* に対し DEP 剤は効果が大きい(山口, 1965)。最近ではメソミル剤が検討されている。エチルチオメトン粒剤も有効であるが、株当たり2gの使用基準ではやや効力が不足する。このほかの浸透移行型殺虫剤に関しては我が国でも試験例が多く、諸外国でも試験報告が目立つ(HIRLING, 1968 ほか多数)。使用の簡便さからみて今後の防除法の課題となろう。

III 根 部 寄 生 線 虫

1 ネコブセンチュウ (*Meloidogyne* spp.)

イチゴに寄生する種類は、*M. hapla* (キタネコブセンチュウ) と *M. javanica* (ジャワネコブセンチュウ) の2種が知られ、後者の発生はまれとみられる。*M. hapla* の寄生によるゴールは小さいが、*M. javanica* は大きいので区別がつく。

M. hapla は冷涼な地域に発生する線虫であるが、我が国イチゴ栽培地には普遍的に分布するようである。1940年に野津がイチゴ根に寄生をみたのが最初の記録である。本種の発生は古い産地や畑栽培地で多く、新しい産地や水田利用地では発生が少ない。静岡県では海岸砂丘地帯や火山灰土で発生が多く、苗床で問題になる場合がある。神奈川県では以前露地栽培で多かったが、近年は促成栽培地帯にも発生が広がっている。埼玉県では被害は少なく、栃木県では高冷地育苗の増加につれて局所的に被害がみられ始めた。奈良県や島根県では被害が

少ないようである。

我が国のイチゴ栽培地では、本種の寄生による被害は少ないものと考えられる。海外でも西ドイツ、ポーランドでは被害は少ないという(STURHAN, 1960; SZCZYGIEL, 1972)。アメリカでは冬期の温暖な地域や多年生栽培で問題とされ、多寄生すると株は矮化し葉色は悪く萎ちよう枯死する場合もあり(PLAKIDAS, 1964)、夏の乾燥時に被害が大きくなるという(GOHEEN ら, 1954)。

本種の季節的発生経過に関する知見は乏しい。神奈川県下では促成栽培で4～5月、露地栽培で6月に卵のうが多くみられる。アメリカ(ウイスコンシン州)では幼虫は9～10月に根に侵入、3期幼虫で越冬して春に成虫となる(THORNE, 1961)。ポーランドでは年3回の発生と推定される(SZCZYGIEL, 1964)。本種は *M. javanica* に比べて低温に強く、氷点下の温度によく耐える(DAULTON ら, 1961)。また、発育適温は *M. javanica* (25～30°C) に比べて5°C前後低い(BIRD ら, 1965)。

品種間の寄生程度の差異に関する知見は乏しいが、いずれの品種でも寄生がみられる。しかし、イチゴの種類間(栽培種、野生種)では寄生数の多少に明らかな差が認められる(ORCHARD ら, 1961)。

従来、イチゴに寄生するネコブセンチュウは *M. hapla* 1種とされ(CHITWOOD, 1949)、その寄生をうけた独特のゴールの形状をもって区別していた。ところが1959年アメリカから移入したイチゴ苗に *M. javanica* の被害が発見され、1962年神奈川県下で本種の寄生株が認められた(三枝ら, 1965)。被害株は根にゴール珠が数状につながり、地上部の生育が著しく不良の株もみられた。根には卵のうがみられるが卵数は少ない。被害は高温時(仮植床)のみに認められる(近岡, 1970)。イスラエルではこれより先にイチゴへの本種の寄生を認め(MINZ, 1958)、また、日本から移入したイチゴ株(品種: 宮崎ほか)にも本種の寄生を認め、イチゴ寄生性のレースの問題を示唆している(STRICH-HARARI ら, 1961)。また、ザンビアでも被害があるという(MARTIN, 1962)。本種は高温時に発生し、*M. hapla* に比べて被害が著しいので暖地栽培では注意したい。

ネコブセンチュウの種類間では薬剤感受性の差異は認められず(佐野, 1976)、D-D、EDB など2～3 l/a で効力に問題はない。しかし、苗寄生がある場合はDBCP剤が有効である(POTTER ら, 1956)。

2 ネグサレセンチュウ (*Pratylenchus* spp.)

イチゴ寄生種は13種が知られ、主なのは数種とみられる(大島, 51年地域会議資料)。

我が国では3種で、*P. vulnus* (クルミネグサレセンチ

ユウ)は埼玉, 神奈川, 静岡, 岐阜, 奈良, 岡山及び島根などの諸県, *P. penetrans* (キタネグサレセンチュウ)は北海道, 神奈川, 静岡及び長野の各県, *P. crenatus* (ノコギリネグサレセンチュウ)は静岡県でそれぞれ発生が確認されている(後藤, 1974 ほか)。

諸外国では, *P. penetrans* の発生が圧倒的に多い(ヨーロッパ, カナダ, アメリカ北部, オーストラリアなど)が, アメリカ南部では *P. coffeae*, *P. brachyurus* が知られ(RIGGS ら, 1956), *P. scribneri* も発生している(PLAKIDAS, 1964)。*P. vulnus* はオーストラリアで(CORBRAN, 1974), *P. crenatus* はカナダ, ヨーロッパで散発している(TOWNSHEND, 1962 ほか)。

我が国の暖地栽培地域では, *P. vulnus* が圧倒的に多く, *P. penetrans* は局所的である(近岡, 1970 ほか)。このような差異は寄生性の差異に起因すると考えられる(近岡, 1970; 小林, 未発表)が, イチゴの苗の産地間交流によって *P. vulnus* の寄生株も同時に交流され, 本種が急速にまん延したものと考えられる。

主要産地における *P. vulnus* の発生状況を示すと, 神奈川県では促成栽培地で密度が高く, 露地では低い(近岡ら, 1965)。静岡県では広範囲に発生し密度は高い。埼玉県では古い産地に多いが, 全般に被害は軽微とされる。奈良県では発生が少なく, 島根県では検出頻度は高い。このような地域間の差は, 栽培の歴史, ほ場の差異(水田, 畑), 採苗様式や仮植ほの選択などが関係しているものと考えられる。なお, 品種による寄生の差異はないようであるが今後の検討課題である。

寒冷地のイチゴ地帯は, *P. penetrans* が主としてみられるようである(稲垣, 1969)。

イチゴにおけるネグサレセンチュウの寄生は STEINER (1931) によりアメリカで見いだされ, その後アメリカのイチゴ栽培全域に広く発生が認められた(CHAPLIN, 1950)。我が国では, 神奈川県下で下川・牛山両氏(1960)により検出(*P. penetrans*?)されたのが最初の記録である。その後は全国的に開始された土壌線虫対策事業で種と分布の概要が明らかとなった(後藤, 1974 ほか)。

ネグサレセンチュウとイチゴの black root rot (黒色根腐)の関連は多くの研究者によって追求されてきた(HILDEBRAND, 1934, 1941; HASTING, 1935; KLINKENBELG, 1951; BOSHER, 1954; GOHEEN ら, 1956; RASKI, 1956; BRAUN ら, 1960; TOWNSHEND, 1961)。CHEN ら(1962), TOWNSHEND (1963)は無菌条件下で *P. penetrans* の接種試験を試み, 線虫の侵入でイチゴ根に褐変が生じ, 内皮で著しいことを報告している。福羽イチゴにおける調査では一次根に紡錘形の褐変が生じ, 内部

に多数の線虫(*P. vulnus*)が認められ, 被害が著しい場合は根系全体が黒変し, 根系は貧弱となる。しかし, 中心柱は健全であり二次根(吸収根)は線虫が高密度でも褐変は認められない。地上部は矮化して収量は低下し, はなはだしい場合は 20~30% の減収となる。促成イチゴ(福羽)における被害は3月以降顕著となるが, 一般に生育の衰退は緩慢に生ずる(近岡, 1970)。

また, ネグサレセンチュウの寄生による根系の衰弱には高温や多湿などの不良環境に対する耐性の低下をもたらすことが考えられ今後の検討課題である。

線虫密度と被害に関する知見は乏しいが, 露地マルチ栽培のイチゴにおいて初期線虫密度(x)と被害度(y)との関係は $y = 19.1 \log(x+1) - 12.9$ で示される(小林, 未発表)。

線虫の発生消長については, RIGGS ら(1956)が *P. coffeae* (アメリカ南部, 露地), DIEDWARD (1961)が *P. penetrans* (アメリカ北部, 露地), SZCZYGLIEL (1964)が *P. crenatus* (ポーランド, 露地), 近岡(1970)が *P. vulnus* (神奈川県, 促成)について報告している。季節的変動は線虫の種類, 作型によっても異なるが, 促成栽培では3月ころから密度の上昇がみられる。

ネグサレセンチュウは種類間で薬剤に対する感受性が相違し(後藤ら, 1964; 近岡, 1966), 防除上重要な問題となっている。*P. vulnus* は防除が容易であり, D-D, EDB など 2 l/a で効果は高いが, 寄生苗が持ち込まれることを前提として, 本報の DBCP 剤処理が卓効を示す(近岡, 1970)。しかし, *P. penetrans* には同様の方法で効果が認められなかった(近岡ら, 1965)。

また, メソミル剤に関する試験例も多く, 効果は優れる(山本ら, 1974)。浸透性殺線虫剤についても有効とみられる報告(稲垣, 1969; SMART ら, 1974)がある。

一方, 盛夏の栽培休閑期を利用したハウス密閉による熱処理法が検討され, 線虫のみならず萎黄病菌にも有効とされる(小玉ら, 1974)。ハウス密閉湛水法も検討されている(小林, 1974)。

3 その他の線虫

多数の種類が知られているが, 我が国でイチゴの根圏土壌から検出されたのは, *Helicotylenchus dyhestera*, *H. sp.*, *Paratylenchus sp.*, *Tylenchorhynchus sp.*, *Criconeimoides sp.*, *Xiphinema sp.*, *Aphelenchus avenae*, *Tylenchus sp.*, *Tetylenchus sp.*, *Rotylenchus pini* などである(近岡, 1970; 島根農試資料, 奈良農試資料ほか)。このうち, *Tylenchorhynchus sp.* (イシクセンチュウ)はイチゴに寄生性があり被害程度が高く生ずるが, *Rotylenchus pini* は病原性は認められない(上住ら, 1973)。その他の種類

についての寄生性や被害実態については不明である。

諸外国でも線虫相に関する調査例は多く、アメリカ (CHAPMAN, 1956; BRAUN, 1958; TAYLOR, 1964), カナダ (TOWNSHEND, 1962; WASEEM, 1962), イギリス (DAVIES, 1965), ポーランド (SZCZYGIEL, 1964) の諸例があり、種類は多数にのぼる。実害の大きいものとして *Belonolaimus longicaudatus* (スチングネマ) が知られ、アメリカ南部に広く分布し、フロリダ州で被害が知られる (PLAKIDAS, 1964)。*Longidorus elongatus* はヨーロッパで知られ、イチゴ加害のみならずウイルスの媒介線虫として問題となる (MCELROY, 1972)。本種はイギリスでは主に軽質壤土に多い (HARRISON, 1971)。我が国では主同属の *L. martini* (クワノナガハリセンチュウ) がクワの輪紋病の媒介線虫として埼玉県で検出された (八木田ら, 1970)。

Xiphinema 属は 3 種がイチゴで見いだされている。*Longidorus* と同様、実害よりはウイルス媒介線虫として重要視されている。*Xiphinema americanum* (ナミオオガタハリセンチュウ) は、我が国でミカン園、クワ園、チャ園、ユリ類などで検出され (牛山ら, 1965; 大島ら, 1971; 三枝ら, 1971), チャ、クワ、ショウガなどへの寄生が認められている (三枝ら, 1971)。しかし、本種のイチゴ栽培地における発生は未確認である (島根県では *Xiphinema* sp. が検出されており本種の可能性もある)。*X. americanum* はイチゴに対して病原性があり、根系の減少と根腐れを起こす (PERRY, 1958; WARD, 1960)。このほか、*X. diversicaudatum*, *X. chambersi* が発生し、イチゴへの寄生が知られる (SCHINDLER ら, 1957; PERRY, 1958)。

IV 関 連 病 害

萎ちょう病とネグサレセンチュウとの相乗作用的な関連はよく知られており、イチゴの萎ちょう病でも報告がある (AB-GHARBIEH ら, 1962; RICH ら, 1964; TOWNSHEND ら, 1966; MÜLLER, 1973)。AB-GHARBIEH らによれば、*P. penetrans* の存在で感受性品種の発病は早まり病徴は顕著となる。しかし、抵抗性品種ではこの現象はみられない。

萎ちょう病とネコブセンチュウとの関連は必ずしも一致した結論が得られていない。イチゴの萎ちょう病では *M. hapla* との関連があるといわれる (MEAGHER ら, 1970)。

イチゴの萎黄病は室交早生の作付拡大に伴い急速に栽培地に広がり問題となっている。線虫との関連におけるフザリウム病 (*F. oxysporum* type のもの) の中心は、

各種作物で問題となっているネコブセンチュウとの複合病である。我が国ではイチゴに関する知見は乏しく今後の研究成果をまちたい。

イチゴ根の腐敗部からは各種土壌菌が検出され、*Pythium sylvaticum*, *P. carolinianum* などが病原性が強く、根腐れを生ずる (渡辺ら, 1975)。CHEN ら (1962) は各種土壌菌を分離し、同様の病原性をみており、*P. penetrans* が若い根に侵入するのに反し、土壌菌は古く弱い根を侵すが、両者はそれぞれ別個に働き関連はないといわれる。殺線虫殺菌剤の施用は、殺線虫剤単独施用よりも、イチゴの根腐れをより強く抑圧し、草勢はよくなる (MILLER, 1956; 近岡, 1970; 佐藤ら, 1974)。

なお、最近の報告の中で多いのは線虫によってウイルスが伝搬される場合であり、イチゴでも線虫伝搬性のウイルス (NEPO 群) が知られる (HARRISON, 1959, 1961, 1967; FULTON, 1962; JHA ら, 1959)。それによると、*X. diversicaudatum* は AMV と SLRV を、*X. americanum* は TRSV と SLRV を媒介する。*L. elongatus*, *L. macrosoma* は RRSV の媒介線虫となる。

我が国ではイチゴにおいてはいずれのウイルスも認められていない。しかし、AMV は新潟・兵庫の両県でスイセンで認められ (岩木ら, 1974), 石川県のフキで発生した (枡原ら, 1973)。また、TRSV は茨城県のグラジオラスで発生が認められた (福本ら, 1976)。

我が国で、イチゴ栽培地において *Xiphinema* の発生は極めてまれのものである (Ⅲ 3 を参照) が、全国各地の作物で広く検出されている現状を考えると、ウイルスとの関連で注意すべきであろう。

お わ り に

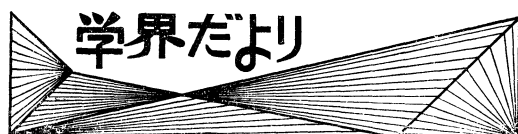
以上、イチゴの線虫に関する発生実態、被害及び防除法をとりまとめたが、被害の実態や被害解析に関する知見が極めて乏しいこと (特に根部寄生線虫) を痛感した。アメリカでは線虫によるイチゴの被害は 10% (減収量) といわれる (Society of Nematologists Committee on crop losses, 1971)。今後は被害耐性限界や要防除水準といった指標を確定するための試験が期待される。

末筆ながら本文を書くに当たり西沢 務氏、大島康臣氏、安部 浩氏、中西喜徳氏、宇田川 晃氏から貴重な資料と助言をいただいた。厚く御礼申し上げます。

主 な 参 考 文 献

- 1) AB-GHARBIEH et al. (1962) : Phytopath. 52 : 921.
- 2) CHEN, T. et al. (1962) : Pl. Dis. Repr. 46 : 839~843.

- 3) 近岡一郎 (1970) : 神奈川農総研研報 109 : 61~77.
- 4) 深沢永光・鈴木当治 (1965) : 静岡農試研報 10 : 85~91.
- 5) 後藤 昭 (1974) : 九州農試報告 17 : 139~224.
- 6) HARRISON, B. D. (1961) : Virology 14 : 480~485.
- 7) 平野和彌 (1973) : 日線研会誌 3 : 1~8.
- 8) 小林義明 (1976) : 同上 6 : 80~83.
- 9) McELROY, F. D. (1972) : Economic Nematology (ed. WEBSTER, J. M.) 352~357. Academic press.
- 10) 西沢 務・彌富喜三 (1955) : 応動雑 20 : 47~55.
- 11) PLAKIDAS, A. G. (1964) : Strawberry Diseases Louisiana state uni.
- 12) POTTER, H. S. et al. (1956) : Pl. Dis. Reprtr. 40 : 187~189.
- 13) 三枝敏郎ら (1965) : 昭 40 応動昆講要 37~38.
- 14) 下川三男・牛山欽司 (1960) : 神奈川農試園芸分場報告 8 : 54~59.
- 15) THORNE, G. (1961) : Principles of Nematology McGraw-hill.
- 16) TOWNSHEND, J. L. (1963) : Canad. Jour. Pl. Sci. 43 : 75~78.
- 17) 上住 泰・中西喜徳 (1973) : 奈良農試研報 5 : 76~79.
- 18) 山口福男 (1962) : 植物防疫 16 : 373~377.



○各種学会大会開催のお知らせ

☆日本農薬学会第2回大会

期日 : 52 年 3 月 24 日 (木) ~ 26 日 (土)

行事・会場 :

3 月 24 日 (木) : 午前—一般講演

午後—一般講演, シンポジウム
(N-メチルカルバマートの残留
分析法)

25 日 (金) : 午前—特別講演(林 文彦氏(ア
メリカ環境保護庁農薬管理官)
の農薬の登録と再審査基準),
総会, 授賞式, 受賞者講演

26 日 (土) : 一般講演

3 日間とも学習院大学南 3 号館 (東京都豊島区目
白 1 の 5 の 1, 国電山手線目白駅下車, 山手線の
内側へ徒歩約 2 分)

☆日本応用動物昆虫学会第 21 回大会 (創立 20 周年記念)

期日 : 52 年 4 月 1 日 (金) ~ 4 日 (月)

行事・会場 :

4 月 1 日 (金) : 午前—総会, 学会賞授賞式及び記念講演
午後—20 周年記念式典及び記念講演会(テーマ: これからの害虫制限)

2 日 (土) : 一般講演

3 日 (日) : 一般講演及び小集会

4 日 (月) : 一般講演

4 日間とも東京大学 (東京都文京区弥生 1 の 1 の
1) で, 1 日は法経 25 番教室, 2~4 日は農学部

☆昭和 52 年度日本植物病理学会大会

期日 : 52 年 4 月 5 日 (火) ~ 7 日 (木)

行事・会場 :

4 月 5 日 (火) : 午前—総会

午後—会長講演, 学会賞授賞式
ならびに学会賞受賞講演,
一般講演

6 日 (水) : 一般講演

7 日 (木) : 一般講演

3 日間とも愛知県産業貿易館 (名古屋市中区丸の内 3 の 1 の 6, 市バス名古屋駅前発⑩大曾根行,
⑩幸心行, ⑪上飯田行に乗りし, 外堀町通本町
下車すぐ。または地下鉄市役所下車, 徒歩 10 分)

新刊本会発行図書

ネズミ関係用語集

ネズミ用語小委員会 編

B 6 判 30 ページ

実費 250 円 送料 120 円

ネズミ関係用語 108 用語をよみ方, 用語, 英訳, 解説の順に収録。ほかに英語索引と日本産ネズミ科の分類, 主な殺そ剤, ネズミの形態的特徴 7 図を付録とした講習会のテキストに最適なパンフレット。

お申込みは前金 (現金・小為替・振替) で本会へ

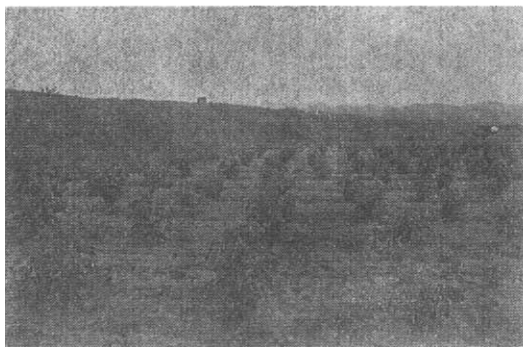
クワに寄生するアブラムシ

宇都宮大学農学部 田 中 正^{ただし}

1976年6月初め、福島県伊達郡梁川町にある福島県立蚕業試験場の遠藤 亨技師から、場内のクワ畑にアブラムシが多数発生したとの報告を得た。筆者は6月5日、現地でアブラムシの調査を行い、また、遠藤氏が6～7月に同場のクワから採集したアブラムシのプレパラートを鏡検することができたので、ここに概要を報告する。この調査では特に福島県立蚕業試験場の松野瑞彦・遠藤 亨両氏のご助力をいただいたので謝意を表する。

I 発生状況

アブラムシが発生したクワ畑は阿武隈川の一支流である広瀬川の堤防沿いにある砂地で、4.5 haのうちの約1 haに寄生が多かった。このため5月下旬には殺虫剤を散布したので大部分のクワにはアブラムシが見られなくなったが、特に観察用として残した無散布の約10 aについて調査することが出来た。



第1図 マメアブラムシが寄生したクワ畑とカラスノエンドウの自生している堤防

アブラムシの寄生はクワの新梢の若い葉に限られ、成熟葉や下葉には見られなかった。1枚の葉には数匹から10数匹、多いものでは20～30匹が寄生し、大部分は無翅胎生雌虫とその産んだ幼虫で、少数の有翅胎生雌虫もいた。アブラムシの寄生部位には共生していると考えられる少数のキイロシリアゲアリとトビイロケアリがいた。

また、アブラムシの寄生部位に、ごく少数ではあるが、アブラムシの卵や空の卵殻と孵化幼虫とみられる個体が発見された。しかし、採集した個体はすべて胎生雌虫とその幼虫だけで、産卵雌虫は1匹も発見できなかった。



第2図 クワの葉に寄生するマメアブラムシと共生するトビイロケアリ

このことから、ごくまれには胎生雌虫でも卵の形で寄主植物に産みつけ、これから孵化する個体もあるという可能性を示唆している。

アブラムシが多数寄生したクワの葉は少し萎ちようぎみで、葉の生長が途中で止ったものもあり、また、局部的に黄変した葉もあった。遠藤氏によればクワにおけるアブラムシの寄生数は5月中旬まで不明であるが、5月下旬に最高で、以後は次第に減少し、6月中旬から7月中旬までの1か月間はクワの矮小枝の先端葉だけに寄生し、新梢からは見られず、7月下旬以後はクワから1匹の寄生も見られなかった。

II アブラムシの発生源

このアブラムシの寄生したクワの条の長さは70 cmほどの若い苗で、クワ畑の雑草は少なく、この雑草にはアブラムシは見られなくなった。堤防沿いのクワ畑にアブラムシが多かったので付近を調査したところ、堤防に自生しているカラスノエンドウの葉、茎、そして莢に群生しているアブラムシを発見した。更にシロツメクサの花穂にも小数のアブラムシが寄生していた。

鏡検の結果、クワとカラスノエンドウなどにいたアブ

ラムシはすべてマメアブラムシ *Aphis craccivora* KOCH であった。そしてカラスノエンドウでは多数の有翅胎生雌虫と有翅胎生雌虫になる幼虫が多かったことから、カラスノエンドウで群生して過密度になったマメアブラムシが、寄主植物としては適しているとは思えないクワへ一時的に寄生したものと考えられる。

本種の寄主植物の範囲は比較的広く、マメ科植物ではアズキ・ササゲ・ベッチ・ソラマメなどの栽培植物や、コマツナギ・カワラケツメイなどの野外植物に多い。しかし、同じマメ科植物でもエンドウやダイズなどには少なく、まれにウツギやミカンなどにも寄生する。HIGUCHI and MIYAZAKI (1969) によれば日本ではマメ科 20 種、その他の科で 12 種が寄主植物として知られている。

III クワから採集されたアブラムシの種類

筆者が今回クワから採集した種類はすべてマメアブラムシだけであった。遠藤氏が2か月近く同場でクワから採集した種類は次ページの表のように多数にのぼったが、特に注意したいのは、ジャガイモヒゲナガアブラムシの無翅胎生雌虫と幼虫が少数ながら発見されたことである。ジャガイモヒゲナガアブラムシは多食性種として

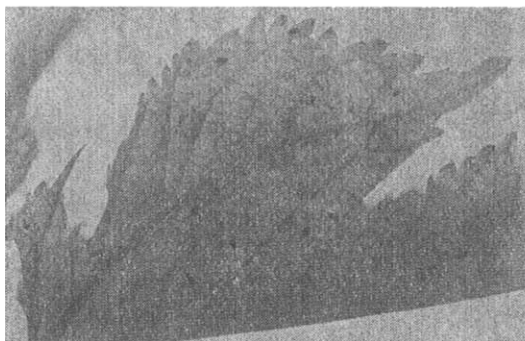
有名であるが、クワからの採集は初記録である。他のアブラムシは、そのほとんどが有翅胎生雌虫だけで、偶然クワに飛来したものであろう。また、ごく少数の無翅胎生雌虫、または幼虫が発見された種類についても、偶然にいた可能性が高い。

日本でクワにアブラムシが寄生した報告としては、横山 (1929) が「クハノアブラムシ」*Aphis* sp. としたものが、その形態の記載からみてマメアブラムシではなかったかと考えられる。しかし、その後にクワからの報告は1編もなく、進士 (1941), HIGUCHI and MIYAZAKI (1969) など日本産アブラムシの寄主植物の目録にもない。田中 (1976) も 10 数年にわたる調査の結果、クワにはアブラムシが寄生しないとした。

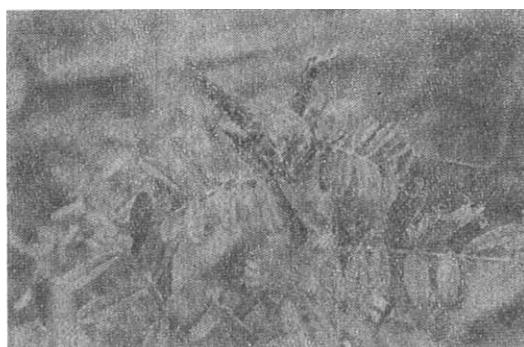
一方、外国では PATCH (1938) は全世界におけるアブラムシの寄主植物目録中に NEVSKY (1929) がクワからの種類として *Aphis labruni* KALTENBACH をあげているが、これはマメアブラムシの同種異名である。また、SWAIN (1919) はクワに *Aphis mori* CLARK が寄生し



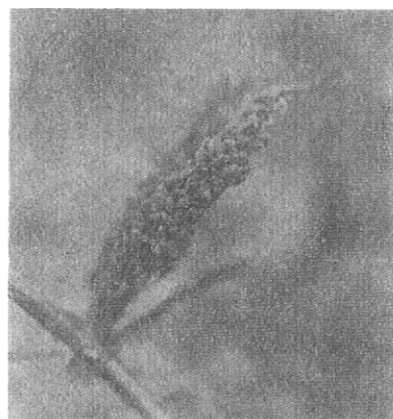
第3図 クワの若葉に寄生したマメアブラムシ



第4図 クワの成葉におけるマメアブラムシ



第5図 マメアブラムシの寄生したカラスノエンドウ



第6図 マメアブラムシが群生したカラスノエンドウの莢

クワから採集されたアブラムシの種類 (1976 年 6~7 月, 福島県梁川町, 遠藤 亨氏採集)

* *	マメアブラムシ	<i>Aphis craccivora</i> KOCH
	ムギクビレアブラムシ	<i>Rhopalosiphum padi</i> (LINNÉ)
	オカボノアカアブラムシ	<i>R. rufiabdominalis</i> (SASAKI)
	クワイクビレアブラムシ	<i>R. nymphaeae</i> (LINNÉ)
*	ジャガイモヒゲナガアブラムシ	<i>Acyrtosiphon solani</i> (KALTENBACH)
*	ヒゲナガアブラムシの 1 種	<i>Dactynotus</i> sp. (LARVAE)
	ヒメヒゲナガアブラムシの 1 種	<i>Macrosiphoniella</i> sp.
*	モモアカアブラムシ	<i>Myzus persicae</i> (SULZER)
*	コブアブラムシの 1 種	<i>Myzus</i> sp.
	フタオアブラムシの 1 種	<i>Cavariella</i> sp.
*	ゴボウクギケアブラムシ	<i>Capitophorus elaeagni</i> (DEL GUERCIO)

* * 特に多かったもの, * 少数の無翅胎生雌虫か幼虫のいたもの。

たとする CLARK (1903) の報告を疑問としている。このほかコミカンノアブラムシ *Toxoptera aurantii* (BOYER DE FONSCOLOMBE) と *Aphis morae* KITTEL がクワから報告されている。しかし、その後はクワからの報告は全くなく、PATCH (1938) 以後の全世界のアブラムシの寄主植物をまとめた RICHARDS (1976) の目録にもない。

以上のようにクワにアブラムシが寄生することは世界的にも、ごくまれであり今回のように一時的ではあるが多発生して被害があったことは異常な事例である。

参 考 文 献

HIGUCHI, H. and MIYAZAKI, M. (1969) : *Insecta Mat.*,

Suppl. 5 : 66 pp.

PATCH, F. M. (1938) : *Maine Agric. Expt. Stat. Bull.* 393 : 431 pp.

RICHARDS, W. R. (1976) : *Can. Ent.* 108 : 499~550.
進士織平 (1941) : 日本蚜虫総説, 525~529. 修教社書院

SWAIN, A. F. (1919) : *Univ. Calif. Publ. Tech. Bullt.* 3 : 116.

田中 正 (1976) : 野菜のアブラムシ, 3, 日本植物防疫協会。

横山桐郎 (1929) : 日本蚕業害虫全書, 272~273, 明文堂。

新刊 本会 発行 図書

全面増補改訂の新版刊行 !!

農薬ハンドブック 1976 年版

福永一夫 (理化学研究所主任研究員) 編集

農業技術研究所農薬科・農薬検査所等担当技官執筆

2,800 円 送料 160 円

B 6 判 504 ページ 美装幀 ビニールカバー付

現在市販されている農薬を殺虫剤, 殺菌剤, 殺虫殺菌剤, 除草剤, 殺そ剤, 植物成長調整剤, 忌避剤, 誘引剤, 展着剤などに分け, 各薬剤の作用特性, 毒性・残留性, 製剤 (主な商品名を入れた剤型別薬剤の紹介), 適用病害虫, 取り扱い上の注意などの解説を中心とし, ほかに一般名・商品名, 化学名・化学構造式・物理化学的性質, 毒性・残留性を表とした農薬成分一覧表, 農薬残留基準・農薬登録保留基準・農薬安全使用基準の解説, 殺虫剤・殺菌剤・除草剤を対象作物別に表とした対象作物別使用薬剤一覧表, 薬剤名・商品名・一般名・化学名よりひける索引を付した植物防疫関係者座右の書!!

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

昭和 51 年度に試験された病害虫防除薬剤

イ ネ 殺 虫 剤

昭和 51 年度にイネ害虫を対象として試験された殺虫剤は 77 種で昨年度よりかなり減少したが、殺虫殺菌剤は 38 種と昨年度の倍以上に増加した。殺虫剤について剤型別でみると粉剤は 45 種で最も多く、粒剤は 14 種で主として育苗箱施用として試験された。一時盛んに試験された微粒剤 F はわずかに 2 種と影をひそめてしまった。また、殺虫剤の約半数の 38 種が 2 種またはそれ以上の有効成分を含む混合剤であり、その中には有機リン剤とカーバメート剤との組み合わせが 26 種で最も多く、対象害虫としては抵抗性ツマグロヨコバイ、イネドロオイムシ、イネゾウムシ、カメムシ類が主なもので、一部は育苗箱施用に供試された。

全般的な対象害虫としてはイネドロオイムシ、抵抗性ツマグロヨコバイ、コブノメイガが多かったが、カメムシ類を対象としたものは昨年に比較して減少した。ニカメイチュウは例年のことながら発生が少なく、ウンカ類も本年は発生が少なく、いずれも明確な判定が出来るような成績が得られなかった例が多かった。最近多発傾向にあるイネゾウムシを対象とする試験がかなり多かったことは本年の新しい傾向といえるが、薬剤処理や調査についての時期、方法など試験法に問題があり、供試された薬剤についてもほとんど明確な判定が得られなかった。試験法について早急な検討の必要性が指摘された。

試験薬剤のすべてについて検討結果を紹介することは紙面の都合で出来ないので、本年度新しく登場した新規有効成分の薬剤など、その一部の主なものについて紹介し、他は省略させていただくことを御了承願いたい。

本年度初めて登場した新規有効成分の薬剤の中で、好成績の得られたものとしては次のものがあげられる。

S-25・MEP 粉剤, S-25 粉剤, S-39 粉剤 いずれも既に野菜関係で試験されているピレスロイド系の化合物の S-2539 と MEP, MTMC, BPMC との混合剤で、3~4 kg/10 a の散布で抵抗性ツマグロヨコバイに対して対照薬剤と同等か勝る効果を示し、ウンカ類にも有効であり、薬害もなく、実用化が期待される。

TOC-1502 乳剤 新規エチルフェニル系化合物 40% を含む乳剤で、1,000~1,500 倍液の散布で抵抗性ツマグロヨコバイに優れた効果が認められた。

FMC-31768, FMC-35001 前者は 24% 乳剤で 250~500 倍液の散布でツマグロヨコバイ、ウンカ類に有効で実用性も期待できそうである。後者は 45% 乳剤で 1,000 倍液の散布でイネドロオイムシに実用可能という成績が得られ、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカに対しても期待がもてる。

DNI-1 有機リン系殺虫剤 3% と NAC 1% を含む粒剤で 50 g 及び 100 g/箱の移植前日または当日の育苗箱施用で、ツマグロヨコバイに対し対照薬剤とほぼ同等か勝る効果を示したが、薬害の点で問題が残された。

昨年度から引き続き試験された薬剤では、

MK-501 粉剤, MK-502-A 粉剤, MK-502-B 粉剤 3-トリル-N-n-プロピルカーバメートと MTMC との混合剤で、薬剤により成分含量及び混合比が多少異なっている。昨年度は各種の組み合わせが試験されたが、本年度はかなり限定された組み合わせに狭められた薬剤で試験された。いずれもカーバメート抵抗性ツマグロヨコバイに対して優れた効果を示し、3 者の中では有効成分をそれぞれ 2% ずつ配合した MK-501 粉剤が最も安定した効果を示し、実用性が確認された。

NI-15 50% 水和剤と 2% 粉剤が供試され、水和剤は 1,500 倍でニカメイチュウに、粉剤は 3~4 kg/10 a の散布でニカメイチュウ、イネドロオイムシ、イネハモグリバエ、イネツトムシ、コブノメイガにそれぞれ安定した効果を示し、実用性が期待される。

トーラック 既にミカンのハダニ類の防除剤として乳剤が登録されているが、本年度はイネ害虫を対象として 40% 乳剤と 2% 粉剤が試験された。水和剤は 800 倍液、粉剤は 3 kg/10 a の散布で、いずれもイネドロオイムシに有効で実用性が認められ、ニカメイチュウに対しても期待がもてる成績が得られた。

育苗箱施用 既に一部の薬剤は実用段階に入っているが、それらも含めて本年度も広範囲に試験が行われた。従来から検討されてきた薬剤については本年度の試験結果で、有効薬量、薬害についての検討が進み、ほぼ使用法がかたまってきたようである。**パダン粒剤 4** は既に実用化されているが、本年度はイネドロオイムシを中心に試験され、50, 60, 70, 80 g/箱の薬量でいずれも有効であり、実用場面では薬害を考慮して使用適量をきめることが必要であり、中苗と稚苗との間には薬害に差がないこと、ツマグロヨコバイと萎縮病防止にも有効であることなどが明らかにされた。**カヤフォス粒剤 5** はイネドロ

オイムシ、イネハモグリバエ、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ、セジロウンカに対し 50 g/箱の葉量の移植当日施用で有効であり、葉害が多少認められるが、重大な欠陥とはいえず、実用可能といえる成績が得られた。**オルトラン粒剤**は 80 g/箱の施用でツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカに有効で萎縮病防止効果も認められた。**サンサイド粒剤 3**は 50~60 g/箱の施用でイネドロオイムシ、70~80 g/箱の施用でツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ、セジロウンカに有効であり、葉害の点では移植 3~2 日前の処理では一時的に葉害症状が認められるがのちに回復し、1 日前か当日施用ならば実用上問題ないことが分かった。**D・S 粒剤**も 100 g/箱の当日施用でイネドロオイムシ、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカに有効で、萎縮病、縞葉枯病の防止効果も認められた。

その他、前述の薬剤以外に、**イネドロオイムシ**にはマラソン粉剤 3、KI-18 粉剤、アッパナック粉剤、PMP シュアサイド粉剤、サンサイド粒剤 3、4542 粉剤、オードラム・K・サンサイド粒剤、ダウレルゲン粉剤、NAC 水和剤 50、**抵抗性ツマグロヨコバイ**には、KI-10 粉剤、KI-17 粉剤、オルトランマクパール水和剤、TAI-40M 粉剤、マラエース粉剤 35 が有効であった。**カメムシ類**については種類により効果が異なる薬剤もあったが、ツマカヤフォス粉剤 10、PMPBPMC 粉剤、アンチオ MTMC 粉剤、アンチオ MTMC 粉剤 10、マラバッサ粉剤、H-100 粉剤などで効果が認められた。

殺虫殺菌剤については本年度から**フジワнкаヤフォス粒剤**、**MH-55 粒剤**、**KIF-02 粒剤**、**EL 291 P 粒剤**など育苗箱施用の薬剤が初めて試験されたことが注目される。実用面では当然殺虫殺菌混合剤の使用が考えられるが、葉効、葉害両面について従来の散布用の混合剤とは多少異なった薬剤間の相互作用もありうるので、十分な検討が望まれる。更に、抵抗性ツマグロヨコバイを対象として**キタジン P マラソン粉剤**が供試され、実用可能という成績が得られたことも注目される。これは興味ある新しい事実であり、殺虫剤のマラソンに対し同じ有機リン化合物の殺菌剤であるキタジン P の協力作用によるのではないとも考えられる。この点については今後の詳細な検討が望まれるが、この薬剤を従来のような殺虫殺菌剤と同一視してしまうことには問題がある。

(農業技術研究所 浅川 勝)

殺 菌 剤

稲作関係の委託殺菌剤は、いもち病防除剤が 14 点、紋枯病防除剤が 10 点、穂枯れ防除剤が 7 点、いもち・紋枯同時防除剤が 4 点、白葉枯病など細菌病防除剤 6 点、

種子消毒剤 5 点、立枯病防除剤 3 点である。いもち病、紋枯病防除剤に新規化合物とみられる有望な薬剤が現れたが、その他の有望と見られる薬剤は既知の化合物で、対象病害の拡大を意図したものが多く。

1 いもち病防除剤

最近には育苗箱施用あるいは水面施用出来るような浸透抗菌剤の開発が盛んである。**CG 114 粒剤**は初発 10 日前ころ、出穂 20 日前ころの 2 回施用で、対照薬剤の慣行散布と同等かやや勝る効果を示した。**PP 389 水和剤**の箱施用や粒剤の本田初期施用は、葉いもち発生時期が遅れたこともあって、十分な効果を示さなかったが、60 g/120 l の本田 3 回散布は高い効果を示したので、施用法、施用時期を検討する必要がある。**オリゼメート粒剤**は既に水面施用剤として実用化されているが、本剤を箱施用によって葉いもち防除に使用しようとする試験が行われたが、50~75 g 施用では、移植後苗の黄化、生育抑制があり、葉量を減らして再検討の必要がある。適用拡大をねらったもので成功した薬剤として、**トップジン M 懸濁液**がある。本剤は開発直後からいもち病に効くことは分かっていたが、濃厚少量散布用に剤型を工夫し、100~150 倍液の 10 a 当たり 20~30 l のミスト機散布で高い効果を挙げ、野菜、果樹病害からいもち病まで、幅の広い実用が期待出来る。**SC-7616 粒剤**はオリゼメートと除草剤を組み合わせた新しい水面施用剤であるが、田植後 20 日より早い時期の施用では、効果が劣り、25 日以降の施用で葉いもちに対する効果が高い。25 日以降では除草剤の効果が劣るので、施用時期が問題である。平年なら効果があると思われるが、葉いもち発生が本年のように遅れた年にどうするか、検討を要する。

いもち病と害虫との同時防除をねらった**フジワンホスベル水和剤**、**フジワнкаヤフォス粒剤**はいもち病に対し、効果が高い。

2 紋枯病防除剤

本年初めて供試された **SF-7531 粉剤・水和剤**、**5101 粉剤・水和剤**はともに効果が高い。SF-7531 粉剤は成分量 0.5~1.5% で試験されたが、1.5% では対照のバリダシン、ネオアソジンに勝り、水和剤も 1,000~1,500 倍で同じように高い効果を示した。5101 粉剤も 3% で、水和剤は 1,000 倍で高い効果を示し、いずれも有望であった。**ロブラール粉剤**はやや力不足で、剤型に工夫を加えるか、成分量を増す必要がある。

3 穂枯れ防除剤、同時防除剤

穂枯れの病原菌が異なると、薬剤の効果も変わるので、判定が難しいが、DF-125 とフサライドを混合した **DL 型 SF-7606 粉剤**、DF-125 と IBP を混合した**キタジン**

P・DF-125 粉剤は穂いもちとごま葉枯病菌による穂枯れに高い効果を示し、すじ葉枯病菌による穂枯れにも効果が認められるので、穂いもち、穂枯れ同時防除剤として有望である。野菜の菌核病、灰色かび病に卓効のある**スミレックス水和剤**はごま葉枯病菌による穂枯れには効果がある。しかし、他の病原菌による穂枯れに対する効果は明らかでない。**ヒノポリ Z 粉剤 8**も穂いもち、ごま葉枯病菌による穂枯れに効果が高い。いもち・紋枯同時防除剤として、それぞれの防除剤を混合した**TFM-5 粉剤**、**B1-2459-EL 粉剤**は効果が高く、有機リン剤の**4703 粒剤**もやや効果は甘いが、有望である。紋枯病・ごま葉枯病の同時防除剤として、**ロブラール水和剤**が効果がある。ただし、ごま葉枯病に対しては 1,000~1,500 倍で十分であるが、紋枯病には力不足で、500 倍が必要であり、濃度については検討が必要である。

4 細菌病防除剤

白葉枯病防除剤は 1 点しか新化合物はなく、有望なものは見当たらない。最近発生が増加傾向にあるもみ枯細菌病は発生が十分でなく、試験結果の評価が出来なかった。しかし、本細菌による箱育苗の立枯病に対しては、**ビスダイセン水和剤**のもみ浸漬、灌注が効果を示し有望であった。本年は北日本が激しい冷害に見舞われ、各地に葉鞘褐変病が発生したが、ストマイとオキシテトラサイクリンの混合剤**アグリマイシン-100**が穂ばらみから出穂期の 3 回散布で卓効を示し、注目を集めた。

5 種子消毒剤・立枯病防除剤

種子消毒剤として、新規化合物はなかったが、ペノミル系統の化合物を含有すると思われる**NNF-134 水和剤**、**SF-7512 水和剤**は効果があった。トリコデルマによる苗立枯病に対しては**ベンレート水和剤**の灌注が効果を示した。リゾープスによる立枯病には**ダコニール**が卓効を示すことは既に確認されている。**ダコニール粉剤**の薬害を特に試験したが、初期生育の遅延は見られたが、苗代後期には回復し、田植後の影響はない。

(農業技術研究所 山口富夫)

野菜・花きなど

殺 虫 剤

野菜・花きを対象として、本年も多数の試験が実施された。51 年度の一般委託薬剤は、殺虫剤 103 (BT 剤 4 を含む)、殺虫剤・殺ダニ剤 6、殺ダニ剤 14、殺虫剤・殺線虫剤 3、殺線虫剤 5、その他 3、総計 134 薬剤で、前年 (124 薬剤) よりやや多かった。本年も、適用拡大をねらったもの、引き続いて試験されたものが多かった。

有効成分が新化合物とされるもの、あるいは公表されていないものは 22 薬剤であった。対象害虫は、野菜害虫が主体で、一部畑作害虫や花きの害虫もあり、試験は著しく多種多様にわたった。このほかに、全国的に一段と広くまん延しつつあるオンシツコナジラミに有効な防除剤を早急に検出する目的で、前年に引き続いて 17 薬剤 (うち新化合物を有効成分とするもの 2 薬剤) について一般委託薬剤とは別個に連絡試験が実施された。

紙数の都合もあり、ここには、野菜の重要害虫に対して有効、あるいは有望とみられる薬剤に焦点をしばって概要を紹介する。

1 アブラナ科野菜の食葉性りん翅目害虫

キャベツ、ハクサイなどで発生の多い食葉性りん翅目害虫に対しては、本年も多数の薬剤が試験された。コナガ、モンシロチョウ、ヨトウガなどの主要害虫に対して有効と認められた薬剤は、S-5602, SI-7601, NNI-740, パサチオン, カルホス VP, マック-D, カラクロン乳剤, NI-15 水和剤, サイアノックス粉剤, CG223 粒剤などで、このうち S-5602, SI-7601, パサチオン, マック-D, カラクロン乳剤と CG223 粒剤は、モモアカアブラムシ、ダイコンアブラムシなどにも有効で、アブラナ科野菜の茎葉を加害する害虫全般の防除剤として実用性が高いと判定された。このほか、コナガ、モンシロチョウに対して UC-52 乳剤、カルホス水和剤、モンシロチョウ、ヨトウガに対しガードサイド水和剤、コナガ、ヨトウガ (アブラムシ) に対し TAI-38 乳剤、ヨトウガに対しオルトラン水和剤、同粒剤がそれぞれ有効と認められた。

2 ネキリムシ類

ネキリムシ (カブラヤガ、タマナヤガ) に対しては、レタス、ハクサイ、キャベツを対象として試験され、S-3151, S-3206, S-5602, CG223 粒剤が有効と認められた。トクチオン、マリックスベイト (毒餌剤) も有効であった。

3 キスジノミハムシ

本年は、夏の異常低温、秋の記録的な長雨などによるのかダイコンにおけるキスジノミハムシ幼虫の発生加害が概して少なく、十分に検討できなかったが、オフタノール粒剤 (播溝施用)、ネキシオン、ネキサガン乳剤 (葉上からの灌注) ならびにオルトラン水和剤 (茎葉散布) が有望であった。前年に引き続いて試験されたホスベル乳剤、同粉剤も、栽培前期における各 2, 3 回の葉葉散布がかなり効果高く、有望と認められた。

4 タマネギバエ

本種の発生加害が多い北海道のタマネギを対象として

試験が行われ、オフナック、ネキシオン粉剤、アンチオ粒剤、CVP・ダイアジノン微粒剤 F の植付時作条施用が、7 月中・下旬までの第 1 世代虫に対して有効であった。

5 コガネムシ類

近年関東以西の各地で、イチゴ（促成栽培の仮植苗床）及びサツマイモにおけるドウガネブイブイ、ヒメコガネ、アカピロウドコガネなどのコガネムシ類幼虫の発生加害が多く、防除が難しいところから、これらのコガネムシ防除対策は現今の最大の関心事の一つになっているといっても過言ではないが、このような事情を反映して多数の薬剤が試験された。イチゴのコガネムシ（ドウガネブイブイ、ヒメコガネ主体）に対しては、サリチオン、カルホス乳剤の幼虫発生期の灌注、サリチオン、カルホス微粒剤の植え付け時土壌施用が有効。S-5602、カルホス粉剤の植え付け時土壌施用が有望と認められた。サツマイモのコガネムシ（アカピロウドコガネ、ヒメコガネが主体）に対しては、S-5602 粉剤の植え付け時土壌施用、エチメトン粒剤の植え付け時と生育期及び生育期のみの各 3 回の土壌施用、CG223 粒剤の植え付け時と生育期の 3 回の土壌施用が有効と認められた。以上のコガネムシ類防除効果試験は、乳剤の場合には 1,000 倍液 10 a 当たり 300 l、粒剤、微粒剤、粉剤の場合には 10 a 当たり 6, 9 あるいは 12 kg ずつのかなり多量の薬剤を施用しているが、必ずしも効果は十分とはいえず、防除上に問題が少なくないので、なお、引き続いて試験の積み重ねが必要と思われる。

6 アブラムシ類

アブラムシに対しては、昨年から登場した新しい剤型のフロダスト (FD) を含めて、多数の薬剤が試験された。フロダストは、施設栽培での適用を目指すものである。キャベツのアブラムシに対して S-5602 乳剤、ジメトエート粒剤が、ハクサイで S-5602、マック-D 乳剤、ピリマー水和剤が、ダイコンで DPX-3853 液剤、UC-52 粒剤がそれぞれ有効であった。キュウリのアブラムシに対しては、ホスタクィック、マック-D 乳剤、ホスドン、ダイアジノン粒剤、クィックロン VP ジェット(燻煙剤)、ダイアジノン FD が、スイカ、メロンでホスドン粒剤がそれぞれ有効であった。ナスのアブラムシに対しては、ホスタクィック、マック-D 乳剤、ジメトエート粒剤、チオダン燻煙剤、サリチオン FD が有効。ピーマンでは、ホスタクィック乳剤、オルトラン水和剤、同粒剤、チオダン燻煙剤、サリチオン FD が有効。トマトではジプロム乳剤、ピリマー水和剤が有効であった。

7 ダニ類

ハダニ類に対する試験も前年に引き続いて多数にのぼ

った。ナスのハダニに対してアクレックス乳剤、カヤホープ水和剤、モレスタン VP ジェット(燻煙剤)が有効であった。キュウリのハダニに対しては、スピンドロン、トモノール S 乳剤(いずれもマシン油乳剤)が有効。イチゴでは、HS-76 乳剤が有効であった。

8 アザミウマ類

タマネギ、ネギのネギアザミウマのほかに、本年は、暖地で近年発生の多いナス、キュウリなどのアザミウマも対象に試験が行われた。タマネギのネギアザミウマに対してはカルホス VP、トクチオン、ダウレルダン乳剤、ガードサイド水和剤が有効。ネギでオルトラン粒剤が有効であった。ナスのアザミウマに対してはオルトラン水和剤、ジメトエート、オルトラン粒剤、キュウリでオルトラン粒剤がそれぞれ有効と認められた。

9 オンシツコナジラミ

キュウリ、トマト、ナスのオンシツコナジラミに対する施設での防除効果試験の結果、スプラサイド FD(対象作物：キュウリ)がかなり顕著な発生密度抑圧効果を示し、実用性が高いものと認められた。アクテリック乳剤(キュウリ、トマト、ナス)、トモノール S 乳剤(キュウリ)、モレスタン VP ジェット(キュウリ、トマト)、サリチオン FD(キュウリ)も、十分とはいえないまでも密度抑圧効果があり、少発生条件下で反復使用すれば実用効果を期待できるものと考えられた。シマンダイセン水和剤(トマト)は、反復使用によって十分とはいえないまでも発生密度抑圧効果がみられ、本来殺菌剤であり、疫病、べと病などの防除剤であるところから、殺虫剤との交互使用の場面での実用性について更に検討することが望まれた。小規模試験の結果では、サンスプレー 6E(マシン油乳剤)が、成虫、卵、幼虫に対して殺虫効果が高く、有望視された。

花きでは、新化合物を有効成分とする S-5602 乳剤(フクシャ、ハーベなど)が、産下直後の白色卵を除いて各虫態のものに高い殺虫効果があり、密度抑圧効果も高く、また、多数種の花きで薬害もなく、実用性は高いものと認められた。また、SI-7602 乳剤(ポインセチア、フクシャなど)が、産下直後の白色卵を除いて各虫態のものに高い殺虫効果を示し、実用性があるものと認められた。

(野菜試験場 腰原達雄)

殺 菌 剤

51年度に試験された野菜・花きなどの殺菌剤の総数は 128 薬剤、試験件数は 551 件の多数であった。今年度に行われた試験は、対象病害としてキュウリべと病に対する試験が最も多く、キュウリうどんこ病、トマト疫病防

除薬剤の試験がこれに次いだ。また、銅剤などによる細菌病に対する効果試験ならびに灰色かび病、テンサイ褐斑病の薬剤耐性菌に対する試験が注目された。ここでは紙面の都合で、試験された薬剤のうち主として有効なものについて紹介する。なお、土壌殺菌剤、種子消毒剤については別項に紹介があるので省略した。

ニムロッド水和剤、ニムロッド乳剤：いずれも 2,000 倍、3,000 倍でイチゴうどんこ病に対して効果は顕著であり有望とみられた。**KF-027**：イチゴうどんこ病に対して 1,000 倍、1,500 倍の効果は高かったが、品種ダナーでは連続散布で生育抑制がみられた。**TF-138**：キュウリうどんこ病に 1,000 倍、1,500 倍の効果は高く、また、バラうどんこ病に対して 1,000 倍、2,000 倍は残効も長く有効であったが、連用によって葉の汚染がみられた。**アフガン 30% 乳剤**：2,000 倍、3,000 倍はナスうどんこ病に有効であったが、散布時の新葉に灰白色小斑点の生ずることがあった。**ミルカーブ液剤**：2,000 倍、3,000 倍は露地メロンうどんこ病に対して効果がみられたが、残効はモレスタンにやや劣った。**EL-222 12% 乳剤**：露地におけるキュウリうどんこ病に対して 1,000 倍の散布、または 500 倍液を移植 3 週間後に 100 ml/株、灌注は効果が高かった。**バイレトン水和剤 5**：キュウリうどんこ病には 1,000 倍、2,000 倍で有効であった。ピーマンうどんこ病に対して 500 倍散布は有望であるが果面に汚染を生じた。**NRC-874 水和剤**：キュウリべと病に対して 150~500 倍の効果は高く期待がもたれた。**BAS 35204F**：キュウリ灰色かび病に 500 倍、キュウリ菌核病には 500 倍、1,000 倍の効果が高かった。また、イチゴ灰色かび病には 500 倍で有効であったが、ミツバチが死滅するためハウス内の使用は困難と思われた。**ロブラール水和剤**：1,000 倍、1,500 倍はトマト斑点病、トマト輪紋病、キュウリ菌核病及びナス、キュウリ、カボチャ、イチゴ、インゲン、ラッカセイの各灰色かび病に有効であった。キュウリ灰色かび病では耐性菌に対しても効果が高かった。いずれも 1,000 倍の効果は高かったが、1,500 倍ではやや力不足のようであった。更にカンラン菌核病、タマネギ灰色腐敗病、タマネギのボトリチスによる葉枯れ、タマネギ黒斑病、レタス菌核病に対して 1,000 倍は有効であり、いずれも薬害がなく実用化が期待された。**スミレックス水和剤**：トマト、ナス、ピーマンの灰色かび病及び菌核病、キュウリ灰色かび病、レタス菌核病に対して、1,000 倍、2,000 倍で有効であったが、2,000 倍ではやや劣り、1,000 倍の実用性が高い。キュウリ灰色かび病では耐性菌にも効果があった。また、ペチュニア、シクラメンの灰色かび病に対して 1,000 倍

は有効であった。以上については薬害もなく実用化が期待される。カンランの菌核病に対しては 2,000 倍、3,000 倍で有効であったが、下葉裏面に黒色小斑点を生じた。実用には問題ないと思われる。キュウリ灰色かび病に対し 100 g/10 a のサーチによるくん煙効果はトップジン M 水和剤 1,500 倍に勝り省力的であった。**ポリオキシナル 乳剤**：500 倍はイチゴ灰色かび病に有効であった。**トコロール水和剤**：トマト葉かび病に対して 500 倍の効果は高く有望である。**DPX 3217**：1,000 倍、2,000 倍はトマト疫病に有効であった。また、キュウリべと病に対して 1,000~2,000 倍で実用性が期待された。**DPX 123**：500 倍、700 倍はトマト疫病、ジャガイモ疫病に有効であり、キュウリべと病に対して実用が期待された。**DPX 1060**：テンサイ褐斑病に対して 400 倍、600 倍の効果がみられた。**HSC-760**：400 倍はテンサイ褐斑病の耐性菌、感性菌に対して有効であった。**カスミン液剤**：テンサイ褐斑病の耐性菌、感性菌に対して 200~600 倍で試験されたが、500 倍で実用性があると思われた。**ダコニール水和剤**：600 倍はカンランべと病、ナガイモ葉渋病にかなりの効果がみられた。**コサイド水和剤**：1,000 倍でダイコン黒斑細菌病、ナガイモ葉渋病に対して実用が期待された。**BI-2459 水和剤**：キク白さび病には 500 倍、750 倍、コウライシバさび病に対して 500 倍、1,000 倍の散布は有効であった。**サブロー 15% 乳剤**：トマト灰色かび病に対して 600 倍はかなりの効果がみられ、ピーマン、キュウリ、メロンの各うどんこ病には 600 倍、1,000 倍の効果がみられ、1,000 倍で実用性が期待された。コウライシバさび病には 800 倍、1,000 倍で有効であった。**ドイツボルドー A**：400 倍、600 倍でトマト疫病、キュウリ斑点細菌病、プリンスメロンべと病に対して、いずれも予防効果が認められた。キュウリの葉縁に軽い黄化がみられたが、実用性には問題ないようであった。800 倍はハクサイ白斑病に有効であった。軟腐病に対しても効果がみられ、細菌病、糸状菌病の同時防除剤として期待された。**カスミンボルドー水和剤**：1,000 倍はキュウリ斑点細菌病に有効であった。軽い葉縁黄化や低温時に果実の黄化を生ずることもあるが、本病の防除薬剤がない現状では実用化が期待された。テンサイ褐斑病には 800 倍、1,000 倍の効果が高く、耐性菌に対しても同様であった。**TOC-201 水和剤**：300 倍、500 倍はトマト葉かび病、ジャガイモ疫病に効果があったが、ナス灰色かび病、キュウリうどんこ病には力不足であった。**ラビライト水和剤**：500 倍はチャーリップ褐色斑点病にかなりの効果がみられた。**バイレトン水和剤**：1,000 倍はキク白さび病に、2,500 倍はバラうどんこ病、シバさ

び病に有効であった。**ダコニールくん煙剤**：ナス黒枯病に対する 0.112 g/m^3 のくん煙効果はベンレート水和剤 2,000 倍、ダコニール水和剤 700 倍の散布効果に勝り、省力的であり有望であった。**デンマートくん煙顆粒 10%**：キュウリうどんこ病に 0.24 g/m^3 くん煙効果は、モレスタン水和剤散布と同等以上の効果であった。**デンマート FD7**：キュウリうどんこ病に対する 300 g/10 a の散粉処理はモレスタン水和剤と同等以上の効果であった。**ダコニール FD**： 500 g/10 a 処理はキュウリべと病に対して、水和剤 600 倍の慣行散布とほぼ同等の効果であった。**コサイド FD**： $300 \sim 500 \text{ g/10 a}$ 処理はキュウリ斑点細菌病に対してメルクデラン K 水和剤 500 倍散布効果と同等の効果がみられた。以上いずれも FD 剤は省力的な利点が注目された。**H-1 ノズル**：ハウス用防除機具 CF-76 に装着し、ベンレート水和剤 40 倍液 3 l/10 a 散布し、ナスうどんこ病、黒枯病の防除効果は、ベンレート水和剤慣行散布と同等であった。また、同様にアントオ乳剤 20 倍液、 3 l/10 a 散布はモモアカアブラムシ、ワタアブラムシに対して同乳剤 1,000 倍液 150 l/10 a 散布に勝る効果であった。（野菜試験場 西 泰道）

土 壤 殺 菌 剤

BI-2459 水和剤：*Rhizoctonia solani* によるキュウリ・トマトの苗立枯病に 0.2%, 0.4% 粉衣, 750 倍, 1,500 倍液, 3 l/m^2 灌注は有効であり、フキ白絹病にも 1,000 倍, 1,500 倍液, 3 l/m^2 が有効で、更にキク白絹病に 750 倍液, 200 ml/鉢は有効で、薬害もなく、有望である。**EDB 油剤 30**：イチゴ萎黄病に $20 \sim 40 \text{ l/10 a}$ はクロルピクリン同等の効果、薬害もない。石灰窒素：本来は肥料であるが、クロルピクリンと併用することによって、ダイコン萎黄病、ゴボウのやけ症に有効であった。**デイトラベックス油剤**： 40 l/10 a はダイコン萎黄病、カーネーション萎ちょう性細菌病に有効であった。**タチガレン液剤**：500 倍, 1,000 倍液, 3 l/m^2 , **タチガレン粉剤**： $2.5 \text{ g}, 5 \text{ g/m}^2$ はともに *Rhizoctonia solani* によるスイカ苗立枯病に有効であった。**NK-768 粉剤 5**：*Rhizoctonia solani* によるキュウリ苗立枯病に 40 kg/10 a 、ハクサイ根こぶ病に $5 \sim 10 \text{ g/植穴}$, $30 \sim 40 \text{ kg/10 a}$ はそれぞれ有効であった。**ダコニール粉剤 10**：コンニャク白絹病に 20 kg/10 a は有効であった。**パンソイル乳剤**：ピーマン疫病に 2,000 倍, 4,000 倍液, 400 ml/株クロルピクリンとの併用の効果高く、水耕栽培のキュウリ疫病に水耕液に $4 \sim 8 \text{ ppm}$ 添加は有効で、水耕栽培疫病防除に一つの望みがかけられよう。**バリダシン液剤**：500 倍はレタスすそ枯病に、**S-3349 水和剤**：1,000 倍液、

3 l/m^2 もレタスすそ枯病に有効であった。更にフキ白絹病にも効果がみられた。**OK-503F(粒)**：*Rhizoctonia solani* によるスイカ苗立枯病に $15 \text{ g}, 30 \text{ g/m}^2$ は有効であった。**OK-507F(液)**：原液 40 l/10 a はサツマイモ根腐黒斑病に 200 倍液, 3 l/m^2 はメロンつる割病に有効であった。**OK-402(水和)**：*Rhizoctonia solani* によるナス、キュウリ、スイカの苗立枯病に、2% 粉衣, 20% 液スラリーは有効であった。**OK-502F(水和)**：2% 粉衣, 20% スラリーはハウレンソウ苗立枯病に効果を示した。**ジマundaiセン水和剤**：*Rhizoctonia solani* によるキュウリ、ナス、ピーマン苗立枯病に 0.5% 粉衣は優れた効果を示し、有望である。**NRC-874 水和剤**：キュウリ疫病に 150 倍, 500 倍液, 50 l/10 a は高い効果を示した。**ダイセンステンレス**：ジャガイモそうか病に 100 倍液, 20 分間浸漬は有効であった。**アグリマイシン-100(水和)・アグレプト水和剤**：40 倍, 75 倍, 100 倍液, 15 分間浸漬はジャガイモ黒あし病、そうか病に顕著な効果を示したが、黒あざ病が助長されるのはおしまれる。**X-1 水和剤**：50 倍液, 10 分間浸漬はジャガイモ黒あざ病に有効であった。**BI-2459 3% 粉剤**：コンニャク白絹病に 20 kg/10 a , ジャガイモ黒あざ病に粉衣で有効であった。**TOC-201 水和剤**：キュウリ、ユウガオつる割病に 0.2%, 0.3% 粉衣が有効であった。**TOC-158 水和剤・ターサン SP(水和)**：両者とも、1,000 倍, 2 l/m^2 はシバブラウンパッチに有効であった。**Scott DSB Fungicide(粒)**： $13.3 \sim 20 \text{ g/m}^2$, シバブラウンパッチに有効であったが、葉の変色がみられた。土性によるのか、気象的要因なのかについて検討が望まれる。**Scott 101 Broad-spectrum Fungicide(粒)**：シバブラウンパッチに、 2.5 g/m^2 は優れた効果を示し、薬害もなく、有望である。**DF-7601 水和剤**： $2 \text{ g}, 4 \text{ g/m}^2$ はシバブラウンパッチのほか、ヘルミントスポリウム病、菌核病にも有効であった。**FUIN-2 粒剤**： 4.0 g/m^2 はシバ床土消毒、目土消毒剤としても有効であった。

今年は野菜類苗立枯病及びウリ類つる割病に対して、種子粉衣による効果の高い薬剤の多かったことが特徴的であった。（千葉大学園芸学部 飯田 格）

落葉果樹（リンゴを除く）

殺 虫 剤

本年度は 5 種類の落葉果樹について 44 品目の薬剤が試験された。また、害虫別、委託果別の総試験件数は 200 件近くに達した。本年度に見られた極めて特徴的な現象は、ナシとカキを中心に、カメムシ類に対する試験が急

増したことで、薬剤の半数、委託件数のうちの実に 88 件がこれに集中した。このことは、昭和 48 年及び 50 年の全国的なカメムシ類の隔年多発被害の発生によって、この害虫が今後永続的な大害虫となる可能性がにわかに高まったことによるものであるが、本年度の発生が極めて少なく、大規模なほ場試験が各県とも出来なかったことにより、決定的な効果を示した薬剤は見いだされなかった。以下、実用化が期待される薬剤を簡単に紹介するが、このうちカメムシ類に対するものは大部分が散布直後放飼または直接虫体接触試験の結果に基づくもので、いずれも実用性については多発条件下での散布間隔・回数を中心とした、今後のほ場試験の結果待ちであることをおことわりしておきたい。

1 ナシ

23 品目の薬剤が試験された。うちカメムシ類に供試されたのは 15 薬剤に及び、エルサン水和剤 800 倍、サイアノックス水和剤 1,000 倍、スミチオン水和剤 1,000 倍、スミポリール水和剤 800 倍、ディプテレックス水溶剤 1,000 倍などが、速効性の点で一応の好結果を示した。しかし、いずれも散布 3 日後または 5 日後における残効がほとんど認められておらず、実用上は散布時期と回数の設定がかなり微妙なこととなろう。また、試験例は少ないがスミチオン粉剤、ディプテレックス粉剤も効果が認められている。カメムシに対する剤型として今後粉剤は有望と考えられるので更に追試が望まれる。

シンクイムシ類に対しては S-5602 乳剤 2,000 倍、NI-15 水和剤 1,000 倍、1,500 倍が、春～秋季の 4～6 回散布で高い効果を示し、実用性が期待される。また、NI-15 水和剤はハマキムシ類（主としてコカクモンハマキ）に対しても卓効が認められている。

このほか、サイアノックス乳剤がアブラムシ類に対して対照薬剤に勝る優れた効果を示しているのが注目された。また、ダニ類では、BCPE とクロルベンジレートとの混合剤であるチェックサイドがナシサビダニに対して高い効果を示し、実用性が期待された。

2 モモ

11 品目が供試され、うち 8 品目がカメムシ類に対して試験された。スミチオン水和剤 1,000 倍、ランガード水和剤 1,000 倍、サイアノックス乳剤 1,000 倍、同水和剤 1,000 倍などのカメムシ類への効果が目立ったが、実用化についての問題点はナシの項で記したとおりである。

その他のモモの害虫についての試験は、シンクイムシ類に対する S-5602 乳剤が 4,000 倍でも良好な効果を示したこと、シャープサイド乳剤 200 倍がコスカシバの防除に 1 例のみながら有効であったことが注目される程度

で、総体的には不作の年であった。

3 ブドウ

11 品目が供試された。

フタテンヒメヨコバイに対してオルトラン水和剤 1,000 倍及び 2,000 倍、サイアノックス水和剤 1,000 倍がともに優れた効果を示し、実用性が期待される。

ブドウトラカミキリの幼虫に対してシャープサイド乳剤 200 倍及び 300 倍の春季散布が高い効果を示し、やはり実用性が期待された。また、ガラス室ブドウ寄生のカンザワハダニに対してクイックロン VP ジェットが 100 g/100m³ の薬量で実用性の高いことが昨年に引き続いて明らかにされた。

4 カキ

16 品目が供試され、うち 10 品目がカメムシ類について試験された。これらのうち対照薬剤と同等またはそれ以上の効果と判定されたのは、スミチオン粉剤、TAI-34 水和剤 800 倍、ディップバッサ粉剤、マリックス乳剤 500 倍、ランガード水和剤 1,000 倍及び 1,500 倍などがあるが、実用化に当たった問題点はナシの項で記したとおりである。その他の害虫については、カキミガに対する SI-7609 水和剤 1,000 倍及び 2,000 倍、オフナック水和剤 1,000 倍、ドウガネブイブイ成虫に対するスミチオン水和剤 1,000 倍、アザミウマ類に対するオルトラン水和剤 1,000 倍などが高い効果を示し、実用性が期待された。

5 クリ

クリではわずか 2 品目の薬剤が試験されたのみで、そのうちビニフェート乳剤 750 倍及び 1,000 倍が最近各地で増加しつつあるネスジキノカワガに対して良好な防除効果を示し、実用性が期待された。また、クリタマバチについての委託が本年度はついに 1 件もなく、各メーカーともこの大害虫に対するアタックをあきらめた形になったのは残念であった。（果樹試験場 梅谷献二）

殺 菌 剤

委託件数 47 件中殺菌剤 45、添加剤 1、機具 1 であった。殺菌剤の中では本年初めて果樹に試験が行われたものは 25 種であったが、単に剤形を変えたもの、他剤との混合剤、既に果樹以外で試験されているものなどが多く、新規化合物は 8 種であった。そして他の 20 種は継続試験や適用拡大試験であった。

1 ナシ

キャブレート 500 倍と NRC-387 の 400 倍は黒斑病と黒星病に、パルノックス 500 倍は黒斑病と赤星病に、EL-222 の 3,000 倍及び EL-222 CT の 1,000 倍は黒

星病と赤星病にそれぞれ有効であって、それらの同時防除剤として期待が持たれた。しかし、キャブレート、NRC-387、EL-222 は薬害発生事例があり、その点の再検討が必要である。デラントップジンMは 1,500 倍で黒星病に、700 倍で輪紋病に、トップジンM銅は 600 倍で輪紋病に、トップジンMペーストは病患部削り取り後の原液塗布で紅粒がんしの病にそれぞれ高い効果を示し、トップジンMの製剤が多くの病害に実用性があることが確認された。その他 RE 19843 は 1,000 倍で対照薬剤のキノンドー 600 倍より高く、ダイホルタン 1,000 倍とほぼ同等の効果を、TNH-761 は 800 倍で黒星病に、バイレトン 3,000 倍、W-551 (サプロール乳剤を水和剤にしたもの) 500 倍、NNF-133 の 1,000 倍などは赤星病に、サンアップ 500 倍はうどんこ病に高い防除効果を示した。また、アクチジオンはカイズカイブキへの 3 月下旬の散布では 2,000 倍でも冬孢子堆膨潤抑制効果や小生子形成阻止効果が認められたが、残効性が低いのでこの点の再検討が望まれた。

2 セイヨウナシ

スパットサイドとデラントップジンMの 750 倍が輪紋病の防除に高い効果を示し、実用性があることが認められた。

3 モモ

DPX 2020 は 1,000 倍でせん孔細菌病と黒星病の両病害に、バルノックス 500 倍は黒星病、灰星病及び縮葉病に、スミレックス 1,000 倍、ロブラール 1,000 倍、W-551 の 500 倍は灰星病にそれぞれ有効であり、実用性が認められた。

4 オウトウ

スミレックス 1,000 倍とロブラール 1,500 倍は灰星病に対してモモの場合と同様に高い防除効果を示し、薬害も認められず、実用性があることが分かった。

5 ウメ

スパットサイド 500 倍は黒星病に有効であり、この試験の範囲では薬害は認められなかったが、モモに薬害を生じた例があるので、品種と薬害に関する検討の必要性が指摘された。かいよう病に対しては PC-2605 の 2,000 倍がかなり高い効果を示した。

6 ブドウ

NRC-874 は 500 倍で晩腐病に、150 倍で黒とう病に、EL-222 は 8,000 倍でうどんこ病にそれぞれ有効であったが、薬害発生事例が知られているのでその点についての再検討が必要である。黒とう病に対しては近年特に有効な休眠期散布剤が強く要望されているが、ホームイコートの 50 倍やダイセンステンレスの 250 倍を適期に散

布すれば 1 回でも実用性があることが確かめられた。これらのほかに 7512 は 1,000 倍で晩腐病に、B1-2459 は 500 倍でさび病に、ロブラール 1,500 倍は灰色かび病にかなり高い効果が認められた。べと病に対しては多くの薬剤が試験されたが、DPX 3217 の 2,000 倍、FT-2 の 200 倍、Z ボルドーの 500 倍などが有効であったが、FT-2 と Z ボルドーは薬害の発生した事例があり、前者は 6 月以降の散布で実用性があるが、後者は後半の散布における薬害についての再検討が望まれた。

7 カキ

炭そ病には デュボンベンレート 3,000 倍、ドーネブ 800 倍、スパットサイド 750 倍が高い効果を示したが、これらは同時に落葉病に対しても有効であった。ただし、スパットサイドには薬害が認められたので、より低濃度における効果と薬害についての再検討が望まれた。一方、サンアップはナシの場合と同様に 500 倍で高い効果を示し、実用性があることが分かった。

8 クリ

実炭そ病に対してスパットサイド 750 倍がかなり有効であり、しかも薬害もなく、実用性が高いことが認められた。(果樹試験場 田中寛康)

カ シ キ ツ

殺 虫 剤

50 年度で少し増加した供試薬剤数も、51 年度は前年の 7 割の 33 に減少した。対象数も前年の 19 から 13 と減少したが、対象としては相変わらずミカンハダニが最も多く、最近問題とされているカメムシ類、訪花害虫がこれに次いだことが本年の特徴であろう。また、近年増加しているハウスミカンのハダニを対象とした特殊粉剤(フローダスト製剤)も加わった。これらの供試薬剤のうち、ここでは一応効果の明らかになったものについて、簡単に紹介しておきたい。

1 ヤノネカイガラムシ (5 剤)

雌 2 令幼虫を対象として、パサチオン乳剤 1,000 倍、アルトシッド 15E 乳剤 300 倍は実用可能と思われ、UC-52 乳剤 1,000 倍も実用性が期待された。また、カルホス乳剤 1,000 倍に飛散防止のための発泡剤 R-9 を添加したものも十分な効果が得られた。

2 ロウムシ類 (3 剤)

カルホス乳剤 1,000 倍に R-9 を添加したものは、カルホス乳剤 1,000 倍単用よりも優れた効果が得られ、その実用性が期待された。

3 カメムシ類 (6 剤)

チャバネアオカメムシ、ツヤアオカメムシ、アオクサカメムシを主にして試験が行われ、エルサン乳剤 1,000 倍、スミチオン乳剤 1,000 倍、スプラサイド乳剤 40 1,000 倍、サンサイド水和剤 700 倍、スミボリー水和剤 800 倍のいずれも直接虫体に散布したものでは十分な殺虫効果を示した。しかし、残効性の劣るものも多く、散布回数など実際は場での検討が残された。

4 ゴマダラカミキリ (4 剤)

TAI-35 乳剤 100 倍、エルガード乳剤 50 倍はいずれも昨年に続き実用性が認められたが、両者とも殺卵力がやや不足し、施用時期に注意が必要であろう。また、シャープサイド乳剤 100 倍は実用性が期待される。

また、従来の産卵防止や食入防止効果をねらうのではなく、カイガラムシ類防除での併殺をねらってジメトエート乳剤 1,000 倍の試験が行われ、成虫に対し十分な直接的殺虫効果が認められた。

5 カネタタキ (2 剤)

スミチオン乳剤 1,000 倍はその実用性が認められ、ジメトエート乳剤 1,000 倍も実用性が期待された。しかし、初期の加害を防ぐには、そのころの生息場所である周辺の防風垣への散布も必要ことが指摘された。

6 訪花害虫 (6 剤)

本年度の供試薬剤のうち 4 剤が有機リン剤と NAC 剤の混合剤であったことが特徴としてあげられる。

スリップス類にオルトラン水和剤 1,000 倍の実用性が認められ、ビニフェート乳剤 50 1,500 倍とオルトランナック粉剤 9 kg/10 a は防除効果が期待された。ケシキスイ類にはオルトラン水和剤 1,000 倍の実用性が認められ、ビニフェート乳剤 50 1,500 倍、カルホスナック粉剤 6 kg/10 a、スプラサイドナック水和剤 1,000 倍の実用性が期待された。コアオハナムグリにはスプラサイドナック水和剤 1,000 倍の実用性が期待される。

7 ミカンハダニ (13 剤)

タフマイト (NA-64) は 1,000 倍で、サンスプレー 6E とサンスプレーオイル 7E (ともに精製マシン油 98.8%) は 150 倍で実用性が認められた。ZARDEX 水和剤 800 倍は速効性にやや欠けるも残効性が大きく、長期間にわたる密度抑制効果がみられ、また、B1-3933 乳剤は速効性は十分であるが、残効性に欠けるので密度の上昇時を避けて、実用性が認められた。また、NRC-067 水和剤 600 倍とハウスミカンで試みられたフロダスト製剤の HY-76FD15 (300 g/10 a) はいずれも有効な成績が得られ、実用性が期待される。

8 ミカンサビダニ (4 剤)

RE 20996 は 500~1,000 倍で散布時期や濃度の検討を

要するが実用可能と思われ、トッコール水和剤 500 倍は多発時の再検討を要するが有効性が期待される。

9 薬害

サンスプレーオイル 7E 100~200 倍の 6 月中旬~7 月下旬の散布はウンシュウミカンの糖、酸、着色に悪影響を及ぼさず、落葉を助長もしなかったが、更に追試が必要と思われる。また、プリクトラン水和剤 3,000 倍が 7 月下旬~9 月に種々の品種で試験された。その結果、葉や果実に薬害のみられたのは、早生ウンシュウでは 9 月上旬まで、普通ウンシュウでは 8 月下旬まで、ネーブル、ハッサク、イヨカン、ナツミカンでは 8 月上旬までであり、これは殺虫剤との混用で助長されるようであった。これらから、単用で 9 月中旬以降の使用が安全であり、混用関係は更に検討を要するようである。

(果樹試験場興津支場 是永龍二)

殺 菌 剤

本年度は 29 種類の薬剤 (前年 22) がカンキツの 10 種類及びバナナの 1 種類の病害について試験された。

1 そうか病

メルクデランを対照として、10 薬剤の試験が実施された。その中で実用性が認められたものはデラントップジン M (デラン 50, トップジン M 30) 1,000 倍, 1,500 倍, TNH-761 (キャプタン 55, トップジン M 20) 600 倍, 800 倍, トッコール (プロピネブ 40, トップジン M 20), トップジン M 銅 (有機銅 40, トップジン M 35) 600 倍など、一連のトップジン M との混合剤であった。また、トップジン M 懸濁液は (700 倍, 1,000 倍) 実用性が高いと判断された。次にトップジン M (1,500 倍) にサンスプレーオイル 6E (200 倍) あるいはベンレート (3,000 倍) にサンスプレーオイル 7E (200 倍, 400 倍) を加用して効力の増強をはかる試験が実施されたが、いずれも薬害なく、オイルの混用により主剤が節減出来る点などで実用性が認められた。新しい化合物である RE 19843 は極めて高い効果を示すようであるが、薬害の例が見られた。次に、前年に引き続いて、殺菌剤にクレフノンを加用した場合の影響についての試験がなされたが、デランに加用した場合は 50 倍, 100 倍ともに効力低下の事例が多かったのに反し、トップジン M については悪影響が認められなかった。

2 黒点病

ダイセンを対照として、8 薬剤が試験され、マンゼブ水和剤 80 600 倍, 800 倍, デラントップジン M 1,500 倍の実用性が認められた。そうか病と同様、新しい化合物である RE 19843 の試験がなされ、高い効果を示したが、

5 例中 3 例で薬害を生じた。また、クレフノン加用の試験が実施され、ダイセンにクレフノン 50 倍の加用は効力低下の例があり好ましくないが、ジマンダイセンについては 50 倍、100 倍ともに悪影響はほとんど見られなかった。

3 かいよう病

アグレプト水和剤を対照として 8 薬剤が試験されたが、本病の試験はふれが大きく、多くの試験例で良い成績を示しても 1~2 の試験で全く効果を示さないなどで、結論の得られないものが多かった。供試剤は無機銅剤あるいはそれとの混合剤が大部分を占め、実用性が認められたのは銅・ストマイ（ストマイ 10%、塩基性塩化銅 Cu 35%）の 600 倍、800 倍、1,000 倍（クレフノン加用）のみであった。その他、新規抗生物質剤（MA-249）も試験された。

4 その他の病害、薬害

褐色腐敗病については、前年良い成績を示したパンソイルが本年は効果を示さず、トモオキシランが有望であった。その他、小黑点病にはジマンダイセン、トモオキシランが、苗疫病にパンソイル、赤衣病に B1-2459 などの試験が実施されたが、いずれも結論が得られなかった。また、黄斑病、さび果の試験も実施されたが、これらの病害の調査は 52 年に実施される。バナナの斑葉病に対してはスパットサイド（500 倍、750 倍）とトップジン M 懸濁液（1,000 倍）が試験され、いずれも実用性が認められた。薬害については、メルクデランとマシン油乳剤との散布間隔の検討がなされたが、マシン油乳剤散布前のデランは約 20 日（降水量 150 mm 以上）の間隔があれば、ほぼ心配ないと思われるが、マシン油散布後のデランは 18 日を経ても、かなり激しい薬害を生じた。これらの問題についてはなお検討すべき事項が色々残されている。また、コサイド水和剤と Z ボルドー（いずれもクレフノン加用）の種々のカンキツに対する薬害試験が実施され、Z ボルドーはクレフノンを加用すればネーブル、ナツミカン、伊予カンなどに実用可能であることが明らかにされ、コサイド水和剤も 1 試験では上記同様の結果が得られた。しかし、他の 1 試験ではレモンやオレンジ類に実用上問題となる薬害を生じた。銅の薬害は特に環境条件（大気汚染、水質など）に影響されやすいので、発生条件の把握と、環境条件の異なる地域での検討が必要であると思われる。

5 昭和 50 年度秋冬作試験

貯蔵ミカンの腐敗防止試験が 5 薬剤について実施された。その結果 DF-125 は 500 倍で効果高く、石灰硫黄合剤とも混用できて実用性高いが、1,000 倍ではやや劣

った。M-201 4,000 倍は青かび病、緑かび病には有効であるが、黒腐病には対照薬剤と同様、効果を示さなかった。試験例が少なく、また、腐敗も少なかったのも、実用性は判断できなかった。トップジン M に 2,4-D（アミン塩 1 万倍）を加用すれば黒腐病や軸腐病が減少する。しかし、翌春の春芽に薬害を生じた例があり、実用性についてはなお検討を要すると思われた。また、ナツミカンに対しトップジン M やデュボンベンレートは極めて高い効果を示した。しかし、マシン油乳剤との混用で効力が著しく低下した。次にトップジン M やベンレートにクレフノンを加用したが、悪影響はなく、石灰硫黄合剤の代替として、実用性あるものと判断された。

（果樹試験場興津支場 山田峻一）

クワ 殺 虫 剤

5 種の害虫を対象として、6 種類の殺虫剤の効果検定が行われた。まず、クワヒメゾウムシの巢室中で越冬している成虫に対しては、前年度の試験で結論がもち越されたエルガード乳剤の 50 倍液について再度試験された結果、脱苞直前の散布でかなりの防除効果が認められ、クワへの薬害もないことから実用化が有望視された。ただし、越冬幼虫には効果がないことが問題点として指摘された。クワシントメタマバエに対しては、前年度にも供試されたエルサン微粒剤 F、カルホス微粒剤 F3 のほか、新たにスミチオン微粒剤 F について、土壌から羽化してくる成虫を防除するため、羽化時期とその 7~10 日後の 2 回、それぞれ 10 a 当たり 4 kg を地表面に散布する試験が行われた。本年は全国的に発生が極めて少なく、実用化の可否が判定できるような判然とした成果を得るには至らなかったが、いずれの供試薬剤も対照の DEP 微粒剤（4%）と同等か、またはこれよりやや勝る効果を示すようであった。次に、春に土壌中から羽化脱出してくるハムシ類の成虫を防除するため、スミチオン微粒剤 F の地表面散布効果が検討された。クワハムシ、クワノミハムシまたはヒメケブカサルハムシの成虫羽化初期に、本剤を 10 a 当たり 4~5 kg 施用した結果、試験が行われた 4 場所の間で成績にかなりのふれがみられたため、結論を得るに至らず、散布時期または散布回数についての再検討が望まれた。クワシロカイガラムシに対しては 2 薬剤が供試された。スプラサイド M の 100 倍液は雌成虫及び若虫に対して有効で、実用化が有望視された。また、エルサンスケルシン 50 倍液も若虫に対しては有効と認められたが、雌成虫に対する効果が不安定

であったため、使用濃度について再検討が望まれた。最後に、昭和 50 年度秋冬期試験として、クワヒメハマキの越冬幼虫に対するエルサンスケルシンの防除効果が検討された。その結果、本剤の 15~20 倍液はクワの脱苞直前に散布することによって、DDVP 乳剤 1,000 倍より優れた効果が認められ、実用化に期待がもたれた。また、脱苞前散布であればクワには薬害を生じないことも確認された。

なお、本検討会に参集した各県関係者から、クワシントメタマバエ、カミキリムシ類、キクイムシ、クワノアザミウマのほか、最近、九州で大問題となっているクワゾウムシに対する有効な防除剤の早期開発が要望された。

カイコへの影響

カヤフォスナック 10 について試験された。10 a 当たり 4 kg 相当量をクワに散布した場合、カイコへの残毒日数はかなり長く、安全となるまでには 30 日は必要で、条件によってはこれが更に長期に及ぶことが明らかにされた。(蚕糸試験場 菊地 実)

殺菌剤

4 種の病害を対象に 5 種類の殺菌剤の防除試験が実施された。縮葉細菌病の発生初期から 1 週間間隔でキノンド水和剤の 600 倍液 3 回散布は対照のアグリマイシン-100 の 500 倍液よりかなり劣り効果不十分とされた。同様に試験された PC-2606 水和剤の 500 倍、1,000 倍各液 (メジノタン F 4,000 倍加用) は 500 倍液では対照薬剤より幾分効果が優れ、1,000 倍液はほぼ同等であり、薬害もなく、昨年の結果と併せて本剤の 500~1,000 倍液 3 回以上散布の実用化が期待できる。裏うどんこ病の 8 月以降の発生初期とその 10~14 日後にアフガン 30% 乳剤 2,000 倍、3,000 倍液の 1~2 回散布は対照薬剤のトップジン M 水和剤 2,000 倍より幾分優れた効果のある場合と同等かわずかに劣る場合があり、3,000 倍液 2 回散布も無散布よりかなりの効果を示し薬害もなく、2,000~3,000 倍液の 2 回散布は実用化が期待できる。白紋羽病発生跡地の FUIN-2 粒剤による消毒効果試験は桑園土壌 1m³ 当たり 400 g を深さ 25 cm の土壌と混和し、地表をビニールあるいはポリシートで 10 日間被覆したのち 2 回ガス抜きを行い、1 週間後に桑苗を植え付けた。殺菌効果はわずかの感染を認めた 1 例を除き、すべて対照薬剤のクロールピクリンと同等あるいは優れていた。しかし、植え付けた桑苗に対する薬害は激しく、正常に活着した 1 例を除き、半数またはすべてが枯死した。殺菌効果は 1m³ 当たり 600 g 施用では対照薬剤と

同様に深さ 60 cm まで及んだ試験例があった。以上の結果から春に本病跡地に施用し、20 日後の植え付けでは薬害が起こるので、植え付けまでの期間、特に消毒時期と桑苗植え付け時期の再検討が必要である。胴枯病に対するベンレート水和剤 1,000 倍、2,000 倍の夏期散布及び 1,000 倍液 (マシンオイル混用) の秋期散布の効果については 52 年 5 月の調査結果を得て判定する予定である。

(蚕糸試験場 高橋幸吉)

B T 剤

前年度に引き続き、昭和 51 年度にも数種類の BT 剤が試験された。供試薬剤の種類及び試験件数ともに、前年度に比べてやや減少傾向を示したことが、また、従来実施されてきた基礎的研究は昭和 51 年度には行われなかったこと、などの関係からやや期待はずれの感もあったが、次に部門別に大要を述べる。

1 イネの害虫

ニカメイチュウに対して HB-7275 水和剤及び同クリム剤が試用された。3 果の試験成績があるが、供試虫の発生の少ないところもあり、全体を通じて統一的な見解が得られるには至らなかった。傾向としては、水和剤 1,000 倍である程度の効果は認められるようであるが、MEP などの慣行薬剤に比較すると、やや劣ると見るべきであろう。

2 野菜などの害虫

セルスタート水和剤・セレクトジン水和剤・トアロー水和剤・サンドチューリサイドの 4 薬剤が試験された。カンラン・ハクサイなどのりん翅目害虫に対する BT 剤の効果は、これまでに数多くの試験例があるが、今回の成績ではヨトウムシに対する効果が概して低く、3~5 回の連続散布でも効果不十分という例があった。また、同じ BT 剤といいながら、薬剤の種類による効果差がかなり明瞭に浮きぼりにされた事例もあった。

サツマイモのイモコガに対するセレクトジン (500~1,000 倍) の効果は前年同様に実用化可能と評価された。また、トアロー (1,000~2,000 倍) のアメリカシロヒトリ (サクラ・クワ) 及びミノムシ (キンボウジュ) に対する効果も是認された。サンドチューリサイドもアメリカシロヒトリの防除剤として期待できそうである。

3 リンゴの害虫

バシレックス水和剤・トアロー水和剤・セレクトジン水和剤・バクトスペイン水和剤が試験された。ハマキ類に対しては、有効と判定された例が多かったが、否定的な結果が示された場合もあり、効果のふれが眼についた。その他のりん翅目害虫 (アメリカシロヒトリ・ウメケム

シなど) に対しても各種の試験が行われたが、おおむね好結果が示された。ただし、ドクガ類幼虫に対しては、再検討を望みたい。

4 その他の落葉果樹の害虫

カミミガ・ミノムシを対象に、バシレックス水和剤・セレクトジン水和剤の試験が行われた。両種に対しては、過去にも多くの試験例があり、濃度・時期などに関する知見もひととおり得られているはずであるが、試験場所

によって成績にかなりの差異が見られた。効果のふれは、BT 剤にとって宿命的なものなのか？

以上を通覧するに、BT 剤の効果が是認された例は少ないとしても、“これでなければ”という事例は極めてまれである。虫の条件に対応しての BT 剤使用基準を、もっと細かくつめていくことが、今後の重要課題であると思う。

(千葉大学園芸学部 野村健一)

人 事 消 息

平川康記氏(全農本所飼料畜産対策室次長)は全農本所肥料農薬部長に
 神保一美氏(同上所肥料農薬部農薬課長)は同上部次長に
 水上 温氏(同上東京支所肥料農薬部長)は同上部農薬課長に
 橋野隆彦氏(同上本所人事部人事企画課特命退職(株)組合貿易出向)は同上部農薬原体課長に
 伊藤 堯氏(同上所肥料農薬部技術普及室)は同上部技術普及室調査役に
 福島健輔氏(同上福岡支所肥料農薬部長)は同上東京支所肥料農薬部長に
 四ノ宮孝義氏(同上東京支所肥料農薬部農薬課調査役)は同上部農薬課長に
 関口 覚氏(同上部営農対策課)は同上課調査役に
 井手基雄氏(同上名古屋支所肥料農薬部農薬課調査役)は同上名古屋支所肥料農薬部農薬課長に
 大槻憲秀氏(同上札幌支所肥料農薬部農薬課)は同上課

調査役に
 大塚重敏氏(全農東京支所肥料農薬部農薬課長)は全農大阪支所肥料農薬部長に
 西田 武氏(同上福岡支所肥料農薬部営農対策課長)は同上福岡支所肥料農薬部長に
 林 幸雄氏(同上課調査役)は同上部営農対策課長に
 大橋堅太郎氏(同上本所肥料農薬部長)は同上本所人事部に
 鈴木 寿氏(同上部次長)は同上所情報システム部長に
 山下照彦氏(同上部農薬原体課長)は同上所総合企画部ニューヨーク事務所長に
 大西俊彦氏(同上大阪支所肥料農薬部長)は同上施設資材部袋資材課長に
 岸 銀次郎氏(同上名古屋支所肥料農薬部農薬課長)は同上東京支所総合室に
 大日本除虫菊株式会社の本社住所は住居表示制度の実施に伴い、大阪市西区土佐堀 1 の 4 の 11 と変更。郵便番号 550 は従来どおり

本 会 発 行 図 書

登 録 農 薬 適 正 使 用 総 覧

農林省農蚕園芸局植物防疫課 監修

B 5 判 加除式カード形式 表紙カバー付

昭和 48 年 1～12 月の 1 年間分	8,000 円	送料サービス	好評発売中
昭和 49 年 1～12 月の 1 年間分	9,000 円	送料サービス	同 上
昭和 50 年 1～12 月の 1 年間分	6,000 円	送料サービス	現在整版中

昭和 48 年 1 月 14 日以降に再登録され、毒性及び残留性に関する試験成績に基づき、その安全性が評価された農薬の再登録年月日、種類名、名称、有効成分の種類及び含有量、適用病害虫の範囲及び使用方法(作物名、適用病害虫名、10 アール当り使用量、希釈倍数、使用時期、使用回数、使用方法)などを詳細にとりまとめた資料

お申込みは前金(現金・振替・小為替)で本会へ

昭和 51 年度に行われた農薬散布法に関する試験

トラクタなどに直装した少量散布機による病害虫の防除効果と散布機の性能について、畑作、果樹作でそれぞれ試験が行われた。同時に除草剤や枯ちよう剤への少量散布技術の適用も検討された。

I 畑作への適用

トラクタ直装型少量散布機による試験である。

1 タマネギ

プロピネブ水和剤、トリアジン水和剤、EPN 乳剤など 6 種混合薬剤の散布で、少量散布 (12~16 l / 10 a) は白斑葉枯病などに対し慣行散布とほぼ同等に有効で、タマネギの生育、収量も同等であった。なお、ここで使用した散布機はノズルの間隔が広すぎるため死角ができ、作物に薬液が付着しない部分が生ずるので、この点の改良が必要であった。

2 ジャガイモ

マンゼブ水和剤、アセフェート水和剤の少量散布 (6~8 l / 10 a) は疫病、アブラムシに対し慣行散布と同等に有効であった。ただ、散布機のノズル間隔と畦幅が一致しない場合があるので、タマネギと同様ノズル位置の改良、検討が望ましいとの意見があった。

ジャガイモは収穫前に茎葉を枯らせるが、その枯ちよう剤として用いられるジクワット除草剤の少量散布 (10~15 l / 10 a) を 1 日に 2 回行くと、慣行量散布と同等の効果を得られた。

3 テンサイ

殺虫剤、殺菌剤の散布試験は病害虫の発生が少なく、防除効果については検討できなかった。しかし、少量散布は 1 ha 当たり 24 分程度の作業で済み、水の運搬に要する時間、費用も含めると慣行散布に比べて大きなメリットがあると認められた。

4 除草剤への適用

アズキ畑で DNBP 除草剤の土壌処理を少量散布で試験した結果、土壌水分の状態にもよるが、慣行散布と同等の効果を得るためには、40 l / 10 a の液量を散布することが必要であった。

5 機種別少量散布による効果

農業機械化研究所に鑑定が依頼されているトラクタ直装型少量散布機 4 機種について、テンサイのヨトウガ幼虫に対する防除効果が試験された (なお、1~3 で行われ

た試験ではこれとは別の機種が使われている)。アセフェート水和剤 100 倍液を 10 a 当たり 10 l、2 回散布した結果は、いずれの機種の場合も慣行散布より優れた効果を示し、機種間に差が認められず、薬害も認められなかった。

以上のトラクタ直装型少量散布機による防除は、一般に効果も十分で、作業能率が高い利点が認められるが、今後の問題として薬害のおそれのある薬剤や、土壌処理除草剤のように少量では効果不十分な場合には、液量を多少調節して対応することが必要のようである。

II 果樹作への適用

棚作り果樹用スピードスプレーヤ直装型少量散布機によるブドウ病害虫の防除試験が行われた。

1 薬剤調合に関する基礎試験

ブドウに使用される各種薬剤をとり上げ、慣行散布と同じ有効成分量を 10 l に希釈して散布した結果、薬剤無添加区と比較してやや吐出量が少なくなる傾向もあるが、大差ないことが認められた。また、各種の添加剤を加用した場合、薬液の懸垂性は薬剤と添加剤の組み合わせで若干異なること、果実の汚染程度も添加剤の種類によりかなり異なることが分かった。

2 病害虫の防除試験

有効成分量を慣行より少なくして少量散布を行った小規模試験では、有効成分量が 1/2 でも、晚腐病、褐斑病、さび病の防除効果が期待され、薬剤による果実の汚染も軽減できそうな結果が得られた。しかし、現地ほ場での試験では、さび病には優れたが、褐斑病には慣行散布に劣る結果を示した。また、果実の汚染は少量散布では激しかったが、果粉の溶脱は少なかった。今後投下薬量の低減などの検討が必要であろう。

以上が研究会の事業として行われた試験の結果であるが、このほかに“自動走行微量散布機によるスプラサイド乳剤のヤノネカイガラムシに対する防除効果”、“野菜のトップドレッシング施用機に関する試験”、“ハウス用少量散布機による大型ハウス内の薬剤拡散及びトマト疫病の防除”についての成績検討も行われ、問題点も幾つかあるが、おおむね良好な効果が認められた。

(農業技術研究所 田中俊彦)

新し く 登 録 さ れ た 農 薬 (51.12.1~12.31)

掲載は種類名、有効成分及び含有量、商品名、登録番号(登録業者(社)名)の順。

『殺虫剤』

MEP・NAC粉剤

MEP 2%, NAC 1.5%

スミナック粉剤 15

13659 (住友化学工業)

EPBP・CVP 粉剤

EPBP 2%, CVP 1%

ビニセブン粉剤

13661 (日産化学工業)

クロルベンジレート粉剤

クロルベンジレート 3%

アカール粉剤 3

13665 (サンケイ化学), 13666 (井筒屋化学産業)

MPP・XMC粉剤

MPP 2%, XMC 2%

バイジットマク粉剤

13679 (三笠化学工業), 13680 (日本特殊農薬製造)

アレスリン・馬拉ソニアゾルアレスリン 0.05%, マラソン 0.1%, ピペロニルブトキシ
サイド 0.2%

ボロボンA

13689 (日本農薬)

アレスリン・MEPエゾルアレスリン 0.07%, MEP 0.15%, ピペロニルブトキシ
イド 0.3%

ボロボンB

13690 (日本農薬)

『殺菌剤』

EDDP・フサライド水和剤

EDDP 15%, フサライド 20%

ヒノラブサイド水和剤

13670 (八洲化学工業), 13671 (三笠化学工業)

EDDP・フサライド粉剤

EDDP 1%, フサライド 1.5%

ヒノラブサイド粉剤

13672 (三笠化学工業)

石灰硫黄合剤

多硫化カルシウム 27.5% (全硫化態硫黄として 22%)

福島石灰硫黄合剤

13674 (帝國化学工業)

硫酸銅

硫酸銅 五水塩 98.5%

粉状硫酸銅

13677 (ダイヤケミカル)

PCNB粉剤

PCNB 20%

PCNB 粉剤

13681 (八洲化学工業)

チウラム・チオファネートメチル水和剤

チウラム 30%, チオファネートメチル 50%

ホームイ水和剤

13682 (日本曹達), 13683 (クミアイ化学工業)

チウラム 10%, チオファネートメチル 10%

ホームイコート

13684 (日本曹達), 13685 (クミアイ化学工業)

『殺虫殺菌剤』

MEP・IBP・フサライド粉剤

MEP 2%, IBP 1.5%, フサライド 1.5%

キタラプスミチオン粉剤

13660 (クミアイ化学工業)

MPP・EDDP・フサライド粉剤

MPP 2%, EDDP 1%, フサライド 1.5%

ヒノラブサイドバイジット粉剤

13667 (大日本除虫菊), 13668 (八洲化学工業),

13669 (三笠化学工業)

MPP・MTMC・EDDP粉剤

MPP 2%, MTMC 2%, EDDP 1.5%

ヒノツマバイジット粉剤

13686 (日本特殊農薬製造), 13687 (日本農薬)

MTMC・フサライド粉剤

MTMC 2%, フサライド 2.5%

ラブサイドツマサイド粉剤

13688 (日産化学工業)

『その他』

展着剤ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル 10%,
ジナフチルメタンジスルホン酸ナトリウム 6%

グラミン

13662 (三共), 13663 (北海三共), 13664 (九州三共)

忌避剤

酸化第二鉄 65%

雀くわんB

13673 (柴田工業)

生石灰

酸化カルシウム 95%

㊦印ボルドー液用生石灰

13675 (訓子府石灰工業)

酸化カルシウム 95%

共石印ボルドー液用生石灰

13676 (北海道共同石灰)

酸化カルシウム 95%

㊥印ボルドー液用生石灰

13678 (上田石灰製造)

中 央 だ よ り

— 農 林 省 —

○農業資材審議会農薬部会（小委員会）開催さる

51 年 11 月 5 日付けで農林大臣から農業資材審議会に諮問のあった「農薬取締法第 3 条第 1 項第 4 号から第 7 号までに掲げる場合に該当するかどうかの基準を定める等の件（農林省告示第 346 号）第 2 号に係る土壤残留試験法の改正について」は、51 年 11 月 25 日に開催された同審議会農薬部会において審議したところ当部会に土壤小委員会を設置して技術的検討を行うことになった。

このため、51 年 12 月 23 日に農薬部会土壤小委員会を開催し、前記審議事項について検討がなされた。

なお、本件については、継続審議とし、次回の農薬部会で審議され、答申を得る予定である。

○昭和 52 年度植物防疫予算について

昭和 52 年度予算編成は、年末の総選挙のあおりで、年越しの 1 月 13 日に大蔵省原案が内示され、復活接衝を経て 1 月 20 日に政府原案が決定された。52 年度植物防疫予算は次ページの表のとおり、54 億 52 百万円で、前年度 50 億 55 百万円に比較して 8% の伸びを示した。このうち、新規事業及び変更のあった事業の概要は次のとおりである。なお、継続事業の予算に対しては、一定の節減率がかけられたため、前年度の額を下回ったものが多く出た。

(1) 植物防疫事業調査委託事業については、植物防疫法に基づいて、国または国の命令する輸入業者が使用するくん蒸剤（臭化メチル）による公公害を防止し、植物検疫の適正な遂行を図る除毒装置を開発するため、検疫くん蒸ガス除毒装置開発試験をくん蒸消毒技術研究会に委託することが認められた。

(2) 職員設置費については、51 年度に引き続き補助単価の引き上げならびに新たに公務災害補償費及び共済組合負担金（長期）が認められたが、予察員の定員削減計画に基づき県予察員 2 名、地区予察員 4 名、計 6 名を削減することとなった。

(3) 病虫害発生予察事業については、特殊調査において発生予察の精度の向上及び省力化に資するため、シミュレーションによる発生予察方法の確立（いもち病、ミカンハダニ）が認められた。果樹うどんこ病の発生予察方法の確立は廃止された。

(4) 病虫害防除組織整備事業については、南西諸島

に発生しているミバエ類の本土侵入を警戒するため、南九州地域に早期発見調査体制を整備する事業、新たに実用化された性フェロモン利用によるハスモンヨトウの防除方法の普及定着を図る事業、農林水産航空事業の実施に伴う危被害の未然防止を図り、同事業を安全かつ効果的に実施するため農業団体に安全対策指導を行わせる事業が新たに認められた。南西諸島におけるサトウキビ黒穂病の発生態様にかんがみ同病防除事業は前年度に引き続き認められた。ヘリコプタ新利用技術展示普及事業は廃止された。

(5) 土壤病虫害防除対策事業は、廃止された。

(6) 農薬安全対策事業については、生鮮農産物農薬安全使用推進対策事業において、新たに露地栽培の主要農産物であるキャベツ、ハクサイが認められた。

(7) 農林水産航空事業については、農林水産航空運輸総合対策事業において異常発生対策用ヘリコプタ 2 機の購入ならびに農林水産航空技術合理化試験事業において農林水産航空事業用航空機の適性に関する試験、環境への影響試験の 2 項目の追加が認められた。

(8) 農薬慢性毒性試験事業にあつては、農薬の遺伝的安全性指標として、動物細胞の染色体に対する影響についての的確な評価技術を確認する農業生体内突然変異性試験技術検索事業が認められた。農薬安全評価試験技術確立事業は廃止された。

(9) 農薬検査所は、検査業務体制の整備強化を図るため 2 名の増員が認められた。

(10) 植物防疫所は、調査研究体制の整備強化を図るため、横浜植防の調査課を調査課と害虫課に分け、また、2 名の増員が認められた。

(11) 奄美群島など特殊病虫害特別防除事業については、ミカンコミバエの駆除を目標に防除強化が認められた。

(12) 沖縄開発庁計上の特殊病虫害特別防除事業については、ウリミバエなどの防除強化が認められた。

○昭和 51 年度病虫害発生予報第 6 号発表さる

農林省では 52 年 1 月 8 日付け 52 農蚕第 8 号昭和 51 年度病虫害発生予報第 6 号で、下記作物及び病虫害の春先までの発生動向の予想を発表した。

イネ：ヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイ

カンキツ：貯蔵病害、ヤノネカイガラムシ、ミカンハダニ

昭和 52 年度植物防疫関係予算要求一覧表

区 分	前 年 度 予 算 額	52 年 度 要 求 額	区 分	前 年 度 予 算 額	52 年 度 要 求 額
	千円	千円		千円	千円
(項) 農林本省 (農林本省一般行政に必要な経費)	4,887	4,782	(3)野そ広域防除パイ ロット事業費	10,480	9,653
植物防疫事務費	4,187	4,065	(4)さとうきび黒穂病 緊急防除対策事業 費	91,283	71,311
(審議会等に必要な経費)			(5)農林水産航空安全 対策推進事業費	0	10,956
農業資材審議会農業部会費	700	717	(e)ヘリコプター新利用 技術展示普及事業費	10,063	0
(項) 農業振興費	2,103,737	2,234,195	(f)土壤病虫害防除対策費	8,728	0
(植物防疫に必要な経費)			2. 農薬安全対策事業費補助 金	197,313	190,836
I 本省費	14,944	15,431	① 農薬残留安全追跡調査 費	11,978	11,749
II 植物防疫事業調査委託費	8,502	19,625	② 農薬土壌残留調査事業 費	7,049	6,880
1. 植物ウイルス病対策調 査委託費	2,946	2,783	③ 農薬残留特殊調査事業 費	9,669	9,403
2. 除草剤節減技術検索事 業委託費	5,556	5,581	④ 農薬残留分析技術対策 事業費	25,403	24,387
3. 検疫くん蒸ガス除毒装 置開発試験委託費	0	11,261	⑤ 生鮮農産物農薬安全使 用推進対策事業費	136,568	131,961
III 植物防疫対策費補助金	2,080,291	2,199,139	⑥ 農薬指導取締対策事業 費	6,646	6,456
1. 植物防疫事業費補助金	1,328,912	1,404,869	3. 特殊病虫害緊急防除費補 助金	70,000	70,000
(1) 職員設置費	622,665	683,193	4. 奄美群島等特殊病虫害特 別防除費補助金	210,954	237,690
(2) 事業費	706,247	721,676	5. 農林水産航空総合対策事 業費補助金	123,846	138,179
(a)病虫害発生予察事業費	248,356	248,407	(1) 農林水産航空技能向上 事業費	16,144	15,032
(a)普通作物病虫害発生 予察事業費	63,397	62,026	(2) 農林水産航空乗員養成 事業費	25,525	26,539
(b)園芸作物病虫害発生 予察事業費	98,717	98,828	(3) 農林水産航空運航総合 対策事業費	65,691	75,758
①果樹等作物病虫害 発生予察事業費	37,455	37,635	(4) 農林水産航空技術合理 化試験事業費	16,486	20,850
②野菜病虫害発生予 察実験事業費	61,262	61,193	6. 農薬慢性毒性試験事業費 補助金	149,266	157,565
(c)防除適期決定ほ設置 運営費	67,392	70,842	(1) 農薬残留安全評価技術 確立事業費	108,906	157,565
(d)高能率調査観測器具 設置費	12,775	7,281	① 農薬優性致死試験技術 検索費	61,905	59,429
(e)特殊調査費	6,075	9,430	② 農薬動物体内代謝蓄積 性試験技術検索費	47,001	45,121
(f)病虫害防除組織整備費	449,163	473,269	③ 農薬生体内突然変異性 試験技術検索費	0	53,015
(a)植物防疫事業推進費	12,166	16,634	(2) 農薬安全評価試験技術 確立費	40,360	0
①農林水産航空事業 推進費	6,897	6,952	農 林 本 省 計	2,108,624	2,238,977
②広域適正防除合理 化推進費	1,970	1,812	(項) 農林本省検査指導所	2,716,318	2,933,615
③野そ広域防除パイ ロット事業推進費	1,245	1,165	農薬検査所	290,067	309,204
④さとうきび黒穂病 緊急防除対策推進 費	2,054	1,367	植物防疫所	2,426,251	2,624,411
⑤ミバエ類等侵入警 戒調査対策事業費	0	3,858	(項) 地方農政局	257	236
⑥生物利用防除技術 推進費	0	1,480	植物防疫事務費 合 計	4,825,199	5,172,828
(b)病虫害防除所運営費	99,070	95,795	沖縄開発庁計上		
(c)病虫害防除員活動費	128,799	136,305	特殊病虫害特別防除事業 に必要な経費	230,668	279,277
(d)病虫害防除対策事業 費	199,065	224,535	総 計	5,055,867	5,452,105
(1)生物利用防除技術 促進事業費	15,140	50,711			
チリカブリダニ増 殖施設費	15,140	15,140			
性フェロモン利用 促進費	0	35,571			
(2)広域適正防除合理 化推進パイロット 事業費	82,162	81,904			

—環境庁—

○5 農薬の登録保留基準の追加告示さる

環境庁は、農薬取締法第3条第1項第4号に規定する農薬登録保留要件に該当するかどうかの基準（登録保留基準）について 51 年 12 月 10 日に以下のように定めて告示した。これにより全部で 65 農薬の登録保留基準が告示されたことになる。

第 1 欄	第 2 欄	第 3 欄
2-sec-ブチルフェニル・N-メチルカルバマート (別名 BPMC)	米 果実 野菜 茶	各 0.3ppm

2-クロロ-4-エチルアミノ-6-インプロビルアミノ-1, 3, 5-トリアジン(別名アトラジン)	麦・雑穀 果実 野菜 さとうきび	各 0.02ppm
4-クロロフェニル 4-クロロベンゼンスルホナート (別名 CPCBS 又はクロルフェンソ)	果実 野菜 茶	0.8ppm 0.5ppm 10ppm
6,7-ジヒドロジビリド[1,2-a:2',1'-c]ピラジンジイウムジプロミド (別名ジクワット 又はジクアトジプロミド)	米 麦・雑穀 果実 いも類	0.1ppm 0.03ppm 0.03ppm 0.03ppm
O,O-ジエチル O-(5-フェニル-3-イソオキサゾリル) ホスホロチオアート (別名イソキサチオン)	果実 野菜 茶	0.2ppm 0.1ppm 5ppm

協会だより

—本 会—

○第6回植物防疫研修会を開催す

全国農薬協同組合の委託で、同組合関係従業員を対象にして第6回の研修会を1月18～28日の11日間、東京都渋谷区のオリンピック記念青少年総合センターで開

催した。参加者 50 名が全課程を修了し、それぞれに修了証書を授与した。

○編集部だより

本年2冊目の第2号をお届けします。

口絵写真と 51 年 11 月に登録された新剤型の農薬の紹介記事はともにありませんので、本号は休載です。

「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

本誌 B5 判 12 冊 1 年分が簡単にご自分で製本できる。

- ①貴方の書棚を飾る美しい外観。 ②穴もあけず糊も使わず合本ができる。
③冊誌を傷めず保存できる。 ④中のいずれでも取外しが簡単にできる。
⑤製本費がはぶける。

頒価 1 部 400 円 送料 200 円

御希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい。



植物防疫

第 31 巻 昭和 52 年 2 月 25 日印刷
第 2 号 昭和 52 年 2 月 28 日発行

実費 300 円 送料 29 円

1 か年 4,000 円
(送料共概算)

昭和 52 年

2 月号

(毎月 1 回 30 日発行)

編集人 植物防疫編集委員会

発行人 遠藤武雄

印刷所 株式会社 双文社印刷所
東京都板橋区熊野町 13-11

—発行所—

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

社団法人 日本植物防疫協会

電話 東京 (03) 944-1561~4 番
振替 東京 1-177867 番

—禁 転 載—

殺菌剤

トップジンM
ラビライト
トリアジン
ホーマイ
日曹プラントバックス

殺ダニ剤

シトラゾン
マイトラン
クイックロン

殺虫剤

ホスピット75
ホスベル
日曹ホスベルVP
ジェットVP
アンレス
ビーナイン
カルクロン
ラビデンSS
ケミクロンG

その他

増収を約束する

日曹の農薬



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1 〒100
支店 大阪市東区北浜2-9-0 〒541

農 薬 要 覧

農林省農蚕園芸局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

好評発売中！ ご注文はお早目に！

— 1976年版 —

B6判 510 ページ タイプオフセット印刷

実費 2,200 円 送料 160 円

— 主 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 50年度会社別農薬出荷数量 など
- II 農薬の輸入、輸出
品目別輸入数量 品目別輸出数量 仕向地別輸出金額など
- III 農薬の流通
県別農薬出荷金額 50年度農薬品目別、県別出荷数量 など
- IV 登録農薬
50年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
水稲主要病害虫の発生・防除面積 空中散布実施状況 防
除機械設置台数 法定森林病害虫の被害・数量 など
- VII 付 録
法律 名簿 年表

- 1975年版— 実費2,000円 送料160円
- 1974年版— 実費1,700円 送料160円
- 1973年版— 実費1,400円 送料160円
- 1972年版— 実費1,300円 送料160円
- 1971年版— 実費1,100円 送料160円
- 1970年版— 実費 850円 送料 160円
- 1966年版— 実費 480円 送料 160円
- 1965年版— 実費 400円 送料 160円
- 1964年版— 実費 340円 送料 160円

—1963, 1967, 1968, 1969年版—
品切絶版

お申込みは前金（現金・小為替・振替）で本会へ

ことしの結論。 いもちにフジワン。

手まきで、長い確実な効果を発揮。しかも、育苗箱処理で葉いもちが防げます。

フジワン[®]粒 剤

[®]は日本農薬登録商標

- 散布適期幅が広く、散布にゆとりがもてます。
- 育苗箱施薬により葉いもちが防げます。
- すぐれた効果が長期間（6～7週間）持続します。
- イネや他の作物に薬害を起こす心配がありません。
- 粉剤2～3回分に相当する効果を発揮します。
- 人畜、魚介類に高い安全性があります。

育苗箱での 使い方

使用薬量：育苗箱当り50～75gを均一に散粒
使用時期：緑化期から硬化初期が最適
適用地域：田植後6週間以内に葉いもち防除を必要とする地域

本田葉いもち 防 除

使用薬量：10アール当り3kg
使用時期：初発の7～10日が最適

本田穂いもち 防 除

使用薬量：10アール当り4kg
使用時期：出穂10～30日前（20日前が最適）

予防と治療のダブル効果

フジワン[®]乳 剤

- 大型防除機にピッタリ、1000倍液を散布してください。
- 空中散布（LVC）にも最適です。



フジワンのシンボルマークです。



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5 栄太樓ビル



は信頼のマーク



予防に優る防除なし
果樹・そ菜病害防除の基幹薬剤

キノボー® 水和剤 40

殺虫・殺ダニ 1 剤で数種の剤
の効力を併せ持つ

トーラック 乳 剤

宿根草の省力防除に
好評！粒状除草剤

カソロン 粒 剤 6.7

人畜・作物・天敵・魚に安全
理想のダニ剤

デデオ 乳 剤
水和剤

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内 2-4-1

近畿大学教授・平井篤造

神戸大学教授・鈴木直治共編

—第2版出来—

感 染 の 生 化 学 — 植 物 —

A 5 版 474 頁

2800 円 ㇔200 円

前編—糸状菌および細菌病

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

後編—ウ イ ル ス 病

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

農 業 技 術 協 会 刊

東 京 都 北 区 西 ケ 原 1-26-3 (㇔ 114)

振替 東京 176531 T E L (910) 3787 (代)

二九四