

ISSN 0037-4091

# 植物防疫

1984

2

VOL 38

# りんごの病害防除に！

\*適用拡大になりました。

\*赤星病 / 黒点病 / \*黒星病  
斑点落葉病 / \*すす点病 / \*すす斑病

## ピルリックス 水和剤



大内新興化学工業株式会社  
〒103 東京都中央区日本橋小舟町7-4

### 整流機構

# 4WD

定評のSSシリーズに、4WD仕様があがりました。等速ファン、整流機構などSSシリーズのもつすぐれた散布能力をより一層ひきだし、また苛酷な防除作業をさらにラクに安全に行なえるタフなニュータイプです。

あのSSシリーズに、パワフル4駆、新登場。  
共立スピードスプレーヤSSV-520F



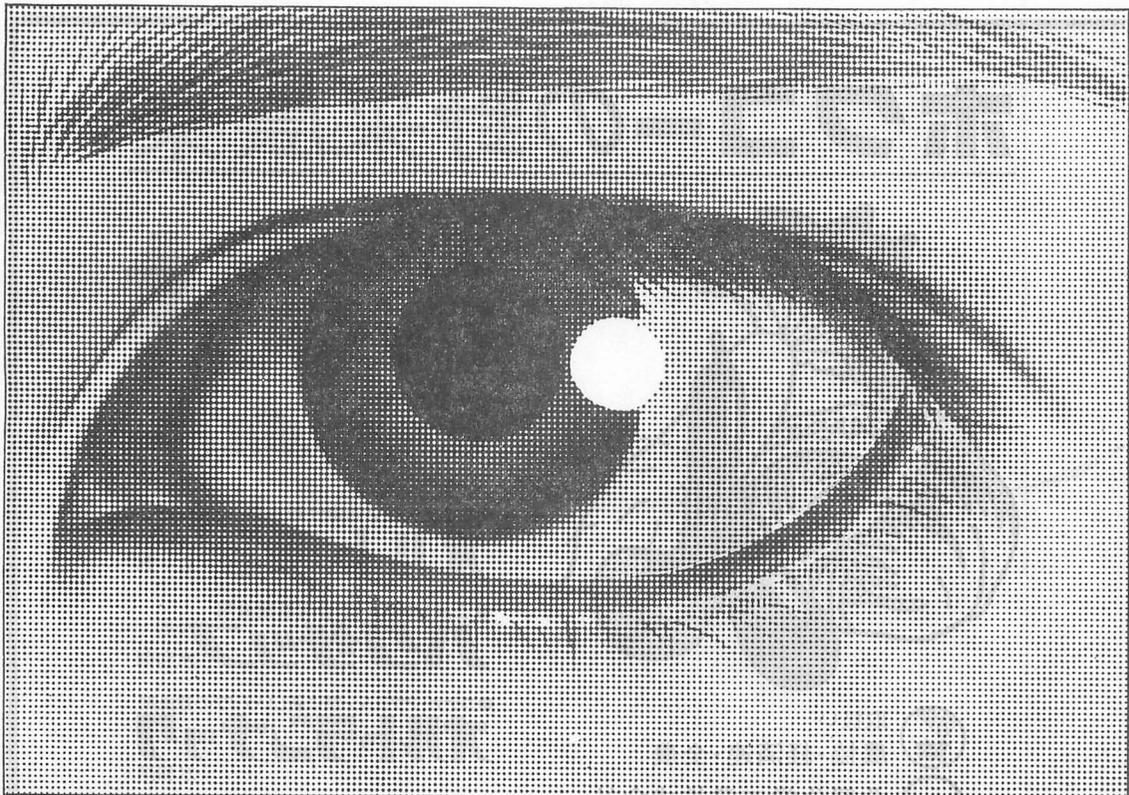
株式  
会社

共立



共立エコー物産株式会社

〒181 東京都三鷹市下連雀7-5-1 ☎0422-49-5941(代表)



## デュポン農薬の歴史は 未知への挑戦の歴史です。

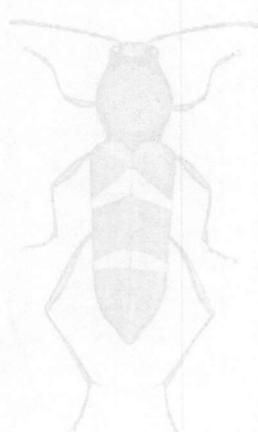
1世紀を超える研究、開発を通して、デュポンは収穫をはばむ数かずの難問を解決してきました。その製品群は世界中で農作物の安定多収に貢献しています。時代とともに多様化するニーズ。デュポンは技術で応えます。

明日の豊かな収穫をひらくデュポン農薬

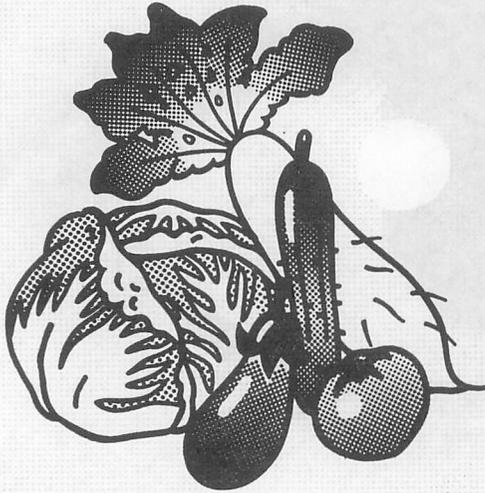
殺菌剤	殺虫剤	除草剤
ベンレート*	ランネート*	ハイバー* <del>X</del>
ダコレート®	ホスクリン®	ゾーバー*

デュポン ファー イースト 日本支社 農薬事業部  
〒107 東京都港区赤坂1丁目11番39号 第2興和ビル

デュポン農薬



# ホクコーの野菜農薬



取扱い  
農協・経済連・全農



北興化学工業株式会社  
〒103東京都中央区日本橋本石町4-2

●灰色かび・菌核病に卓効

**スミレックス**®水和剤  
FD くん煙顆粒

●うどんこ・さび病に卓効

**バイレトン**®水和剤5

●細菌性病害に卓効

**カスミンボルドー**  
水和剤・FD

●効きめの長い低毒性殺虫剤

**オルトラン**®水和剤  
粒剤

●合成ピレスロイド含有新殺虫剤

**ハクザツブ**®水和剤

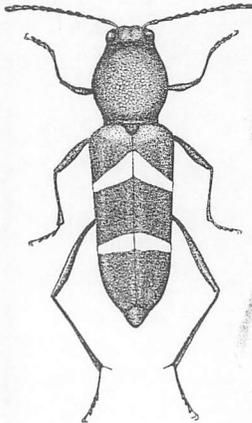
●コナガ・アブラムシ類に新しいタイプの殺虫剤

**オルトランナック**  
水和剤

お近くの農協でお求めください。

確かな明日の  
技術とともに...

病害虫の



○カミキリムシ類防除剤

**トラサイド**△  
エース

○水稲害虫・やさい害虫に浸透殺虫剤

**アルフェート**®粒剤 **ハクザツブ**®水和剤

○優れた速効性と残効性

○種子粒消毒剤

○多年性雑草に

**ケス**水和剤 **バサグラン**粒剤  
水和剤

○高濃度化による小葉量の線虫剤

**テロン**92\*

○マツクイムシに多目的使用

○林地用除草剤

**スミパイン**® **サイトロン**\*



**サンケイ化学株式会社**

東京・大阪・福岡・宮崎・鹿児島

本社 鹿児島市郡元町880  
東京事業所 東京都千代田区神田司町2-1

# 植物防疫

Shokubutsu bōeki  
(Plant Protection)

第 38 卷 第 2 号  
昭和 59 年 2 月号

## 目次

幼若ホルモンの作用機構解明へのアプローチ	鎮西 康雄	1
ムギ類赤かび病の発生生態と防除	齊藤 初雄	8
クリの整枝剪定による病害虫の耕種的防除法	塚本 実	14
ホウレンソウべと病の種子伝染	稲葉 忠興	18
植物防疫基礎講座		
昆虫 isozyme の微量分析法	小池 久義	22
タバコ立枯病菌の新しい選択培地による検出定量法	原 秀紀・小野邦明	26
昭和 58 年度に試験された病害虫防除薬剤		
イネ・ムギ殺虫剤	岸野 賢一	30
殺菌剤	山田 昌雄	31
野菜・花きなど殺虫剤	腰原 達雄	32
殺菌剤	竹内昭士郎	33
土壌殺菌剤	荒木 隆男	34
カンキツ殺虫剤	是永 龍二	35
殺菌剤	山口 昭	37
落葉果樹(リンゴ・オウトウを除く)殺虫剤	大竹 昭郎	37
殺菌剤	田中 寛康	38
リンゴ・オウトウ殺虫剤	奥 俊夫	39
殺菌剤	佐久間 勉	40
茶樹殺虫剤	刑部 勝	41
殺菌剤	浜屋 悦次	42
クワ殺虫剤, 蚕への影響	菊池 実	43
殺菌剤	高橋 幸吉	44
新しく登録された農薬 (58.12.1~12.31)		45
中央だより	協会だより	48
学界だより	人事消息	13, 48
次号予告		13

★効き目の差は技術の差★

赤星病・さび病・雪腐病・うどんこ病などに

新発売

® **バイレトン**

水和剤5

(5%)

水和剤25

(25%)

乳剤

(20%)

(トリアジメホン)

バイレトンは全く新しいタイプのトリアゾール系殺菌剤で、各種の病害に強力な殺菌力を示します。予防効果に加え、高い治療効果と浸透移行性に優れた薬剤です。

〔適用作物……りんご、なし、かき、すいか、メロン、ピーマン、かぼちゃ、  
なす、きゅうり、ねぎ、たばこ、麦類、さとうきび、芝、ばら、やなぎ。〕

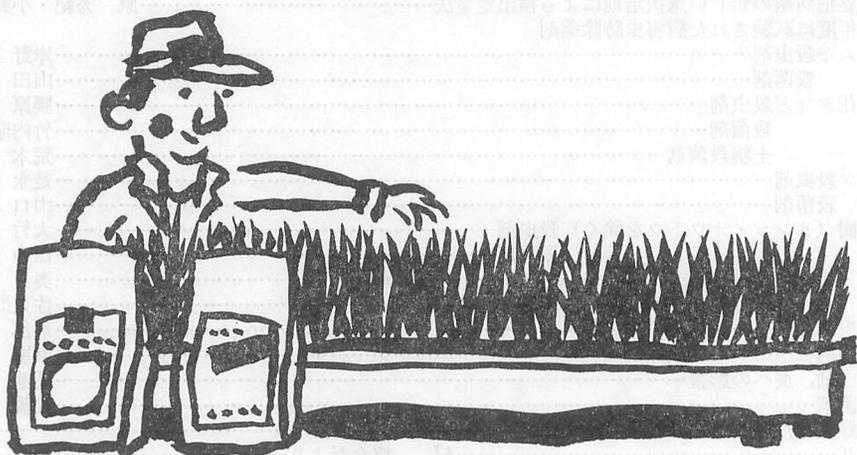
日本特殊農薬製造株式会社



東京都中央区日本橋本町2丁目4番地 〒103



# イネミズゾウムシ、いもち病 箱処理防除の決定版



●イネミズゾウムシの省力防除に

## パダン<sup>®</sup>粒剤4

特長

- 残効が長く早植地帯でも優れた効果があります。
- 幼虫の根への加害を防止し増収につながります。
- 他の各種害虫(ツマグロヨコバイ、ニカメイチュウ、イネゾウムシ、イネドロオイムシなど)との同時防除に最適です。

●イネミズゾウムシといもち病の同時防除に

## パダン<sup>®</sup>ビーム<sup>®</sup>粒剤

特長

- 1回の箱施用で長期間イネミズゾウムシといもち病を防ぎます。
- 防除の手間が省け経済的です。

# 幼若ホルモンの作用機構解明へのアプローチ

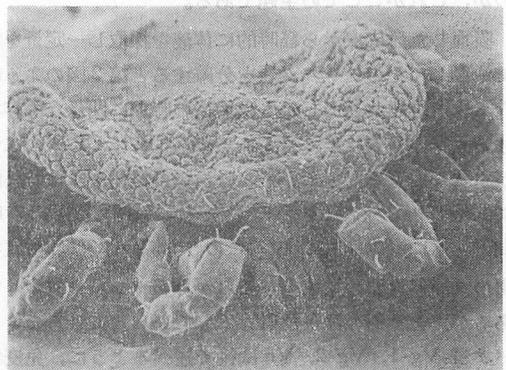
三重大学医学部医動物学教室 ちん ぜい やす お  
鎮 西 康 雄

昆虫の幼若ホルモン (Juvenile Hormone, JH と略) は変態や休眠, 相変異, 卵形成などを制御しており, 昆虫のあらゆる生理現象と深いかかわりを持っていると言って過言ではない。JH の分子レベルでの作用機構の究明は急速に進展し, 今ではステロイドホルモンに近いものであることがしだいにはっきりしてきている。すなわち JH は細胞内に入って細胞質リセプターと結合して核内に移行し特定の遺伝子を活性化してそのタンパク質合成を誘導するというのである。JH による昆虫の卵黄タンパク質の前駆体ヴィテロジェン誘導の系はこれらの研究のための好適な系として多くの研究者が取り組んできた。筆者も, マダニを用いて JH の分子作用機構を明らかにすべく実験を進めている。その一端を上記のようなテーマでここに紹介したい。話の中心が JH の作用機構本論ではなくて, その前提となる現象にとどまっていることをあらかじめお断りしておく。編集者からいただいたテーマから外れ, 多くの本誌読者の興味の対象からもずれるおそれもあるが, 通読し何かの参考にしていただければ幸いである。

## I マダニとその生活史

ダニと聞いただけで身震いする人もいると思うが, ダニとひと口に言ってもさまざまである。ここで登場するのはマダニ。吸血によって成長し小指の先くらいにまで大きくなるダニのグループである。マダニ (tick) には hard tick (マダニ科) と soft tick (ヒメダニ科) があり文字どおり硬さの違いもあるが形態や習性が大いに異なる。hard tick は背側から見て口器が飛び出して見え, 背板があって, 動物に取り付いたら1週間も2週間も“ダニのように”食いついて離れず吸血を続けながら成長する。soft tick は口器が腹部の途中から出ており背側から見ると隠れている。この種は通常長くとも数日間吸血すると飽食し寄主を離れる。マダニ類は吸血だけで一生生活し, 他の食物を摂取するということはない。したがってヒトを含めて家畜や各種動物にとって吸血の被害にあう害虫であると同時に, それら動物の病気の媒介者 (vector) としても重要な虫である。

さて, 我々が実験に使用しているマダニは soft tick でカズキダニ (*Ornithodoros* 属) の一種 *O. moubata* という種である (第1図)。この種の一生を眺めてみよう。産まれた卵は約 10 日でふ化して幼虫 (larva, 脚 3 対) となる。幼虫は吸血しないでそのまま 4 日間を経過すると脱皮して若虫 (nymph, 脚 4 対) となる。若虫は 3 齢経過して親になるものと 4 齢を経て親になるものが約半々出る。若虫は吸血しないと次のステージに進むための脱皮の準備ができない。自然界では吸血のための寄主 (host) が現れ吸血の chance が与えられるまでじっとひたすら待ち続けるのである。どのくらい待つかという年齢によってその限度は異なり, 1 齢若虫 2~4 か月, 2 齢 1 年, 3 齢 3 年, 4 齢 5~6 年と言われているが正確な資料はない。1 齢若虫については 2~4 か月生存することが確認してある (第7図)。吸血すると 1 週間~10 日で脱皮して次の齢に進む。最後に脱皮して親になると交尾し, host をじっと待つ。10 年近く待つと言われている。やがて chance があって吸血すると雌は卵形成を行い産卵する。吸血産卵を数回 (筆者の経験では 7 回産卵が最高であった) 繰り返して死んでいく。host を待っているダニは炭酸ガスに感応して動物の皮ふに近づく。皮ふに触れれば通常 10 秒としないうちに吸血を開始できる。したがって昆虫の休眠状態とはまったく異なり常に覚せいしているのである。何年も飲まず食わずでしかも休眠でもなく生きているとは大変な生命力である。この生命力の秘密はどこにあるのか興味尽きずだが



第1図 カズキダニ *Ornithodoros moubata* の1齢若虫 (吸血前) の走査電顕像

An Approach for Elucidating the Mode of Action of Juvenile Hormone. By Yasuo CHINZEI.

今日の主題ではないので次に進むこととする。ただ卵黄タンパク質の機能との関連でその一端に触れると思われる観察については後で紹介する。

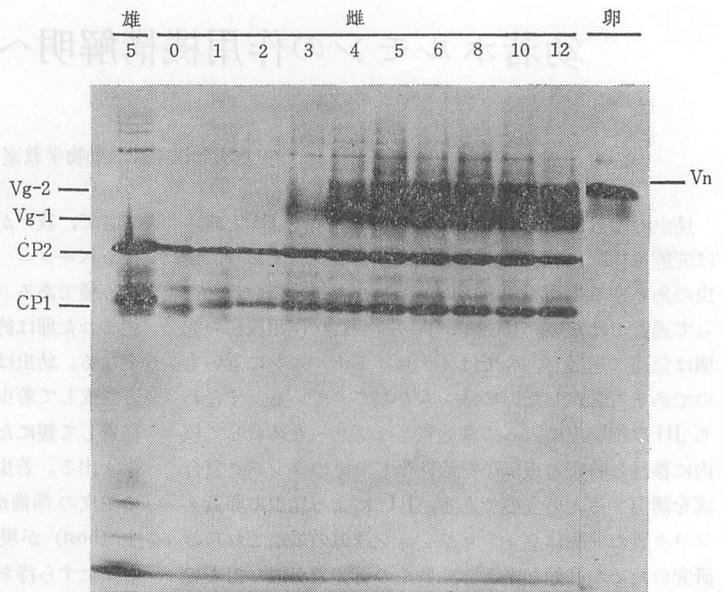
実験材料としてのマダニの維持は上のようなわけで実に簡単、15°C のふ卵器に入れておきだけ、餌をやる必要もない。必要なとき取り出してきて、ウサギかラットで吸血させれば直ちに実験が開始できる。つごうの良い虫である。

## II 吸血と卵黄タンパク質の前駆体ヴィテロジェニン

雌成虫の平均体重は約 50 mg (若虫を4齢で経過した雌の場合) である。これが吸血後では約 380 mg となる<sup>1)</sup>。吸血量はこの体重増加分よりかなり多いと考えられている。というのは吸血中に塩類液をだ液として host 体内に還元していることが知られている<sup>2)</sup>、

吸血中第2脚の基節にある基節腺 (coxal gland) から塩類だけを含む基節腺液を 200  $\mu$ l 近く排出しているからである。すなわちダニは吸血した血液をいわばろ過して塩類溶液を捨て血球や血しょうのタンパク質など高分子成分だけを濃縮して中腸内に蓄え自分の腸の容積以上の血液を吸い取ろうという戦術をとっている。こうして吸血された血液は卵形成の材料となるわけであるが、host のタンパク質をそのまま吸収して卵黄として蓄えるのではなく、分解吸収してダニ固有の (ダニの遺伝情報に従った) 卵タンパク質を合成するのである<sup>3)</sup>。では卵黄タンパク質はどこでどう合成され蓄えられ利用されているのか、これがここでの主題である。

吸血した雌成虫から経時的に体液を採取し一定量を電気泳動してそのタンパク質を分離すると第2図のようになる<sup>1)</sup>。雄雌共通でしかも吸血後の時期に関係なく存在するタンパク質はたくさんあるが、CP-1、CP-2の二つが主要な成分となっている。吸血後の雌体液には特異的に二つのタンパク質バンド (Vg-1、Vg-2) が現れ、時間とともに増加している。このうち Vg-2 は卵の粗抽出のタンパク質の主成分 (これが卵黄タンパク質 Vn である) と共通の泳動位置を示している。これらのタンパク質 Vg-1、Vg-2、Vn は後で述べるように、免疫学的方法、電子顕微鏡、精製タンパクの諸性質、ペプチドマッピングなどにより共通タンパク質であることが確か



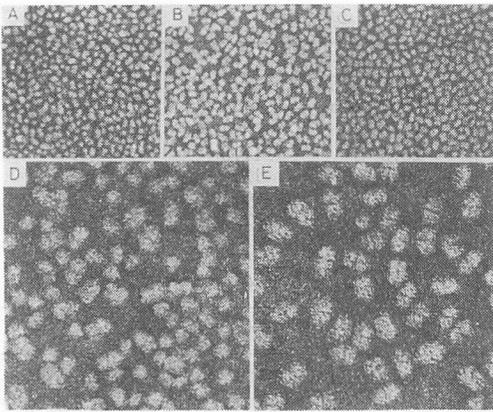
第2図 マダニ体液および卵抽出液のポリアクリルアミド電気泳動像<sup>1)</sup> 体液の場合は採取したステージ (吸血後の日数) を各レーンの上に表示してある。

められた<sup>4)</sup>。ただし Vg-1 と Vg-2 は単量体 (monomer) と2量体 (dimer) の関係にあり、Vg-2 と Vn はその組成で少し異なっている。またラジオアイソトープによるトレーサー実験から体液中の Vg は卵巣に移行することも確かめられて、Vg が Vn の前駆体であることが確認できた。

この Vg-1、Vg-2 がヴィテロジェニン (Vitellogenin, すでに Vg と略記してきた) と呼ばれる卵黄タンパク質の前駆体である。Vg は卵巣に取り込まれ蓄積して卵黄タンパク質となると種々修飾されていることが多いので、ヴィテリン (Vitellin, Vn と略) と呼んで区別するのが一般的となっている<sup>5)</sup>。ついでながらこの Vg という名前は最初昆虫の卵黄タンパク質の前駆体につけられた名称である<sup>6)</sup> が、今では他の節足動物はもちろん産卵性の脊椎動物 (鳥類、魚類、両生類、は虫類など) でも Vg ということが使われるようになってきている。以前は雌特異タンパク質と呼ばれていたものである<sup>7)</sup>。

## III マダニ Vg の精製と性状

マダニ雌成虫1頭から一度にとれる体液は多くて 20  $\mu$ l である。体液からの Vg は電気泳動によって分離・溶出して精製した。また卵はたくさんとれるので精製はイオン交換とゲルろ過で行った。詳細は省略するが、得られた標品のうち Vg-2、Vn は電気泳動的に単一であ



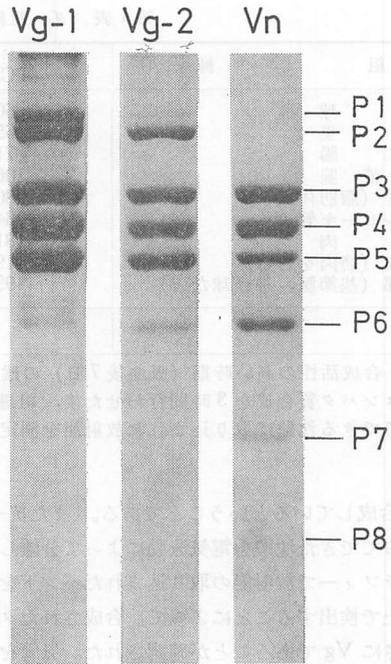
第3図 マダニ Vg および Vn の電子顕微鏡写真<sup>4)</sup>  
A, D: Vg-1 分画, B, E: Vg-2, C: Vn  
写真Eの一边が 0.2 μm

るが、Vg-1 は常に 1 割程度 Vg-2 を含むものであった。ゲルろ過によってそれぞれの分子量を求めると、Vg-1 が 30 万、Vg-2 と Vn が 60 万であることがわかった。これらの精製分子を電子顕微鏡で観察したものが第3図である。Vg-1 は球形（直径約 0.012 μm）、Vg-2 は Vn と同一でラグビーボール状の形で中央に割れ目が見える。これらの標品について界面活性剤 SDS を含む電気泳動（SDS の作用でタンパク質は分子内イオン結合が離れ構成するポリペプチドに分かれる）を行ってみると（第4図）、Vg-1、Vg-2 は P1~P6、Vn は P1, P2 がなくて P7, P8 が含まれ、P3~P6 がすべてに共通というポリペプチドパターンが得られた。このことは Vg-1、Vg-2 が共通タンパク質であることを示すとともに Vn は分子内分割を受けて P1, P2 がなくなりより低分子の P7, P8 が生成されていることを意味する。以上の事実（分子量、電顕像、ペプチド組成）から、Vg-2 (Vn) は Vg-1 の 2 量体であると結論された<sup>4)</sup>。

精製した Vn のアミノ酸組成は多くの昆虫 Vg と比較してかなり異なったものであった<sup>8)</sup>。また Vn は糖および脂質を持つ複合タンパク質で、その吸収カーブからヘムを持つことがわかっている。Vg や Vn が褐色のタンパク質であるのはこのヘムのためであり、卵や卵形成期の雌体液が褐色であるのはこのヘムを持つ Vn (Vg) のためである。ヘムの機能はわからないが寄主動物ヘモグロビンのヘムを利用していることは確かであろう。

#### IV Vg を合成する組織

すでに述べたように、卵黄タンパク質の主成分である Vn は一般に卵巣自身が合成するのではなくて卵巣外の



第4図 精製した Vg および Vn の SDS-電気泳動図<sup>4)</sup>

組織で合成され、体液(血液)に分泌されて卵巣に特異的に取り込まれて蓄積したものである。このことは節足動物や脊椎動物に共通している。例えば昆虫では脂肪体が Vg 合成の場となっているし<sup>9)</sup>、脊椎動物では肝臓が Vg 合成組織である<sup>10)</sup>。ただショウジョウバエの場合脂肪体以外にも卵巣自身が Vg 合成をしており<sup>11)</sup>、合成した Vg をいったん体液に分泌し再び卵母細胞に取り入れている。このような例はまれであるが、ザリガニやクルマエビなどの甲殻類でも同様な観察がされている（矢野、私信）。

ではダニではどうだろうか。ダニを解剖してみると中腸が巨大な組織として体腔を満たしている。昆虫に見られるような発達した脂肪体をどこにも見ることができない。Vg 合成組織がどこであるのか、これまでの報告の中には中腸であるとか、卵巣自身であるとか主として組織学的観察からの主張はあったが未解明になっていた。そこで、Vg 合成組織を明らかにするために *in vitro* での Vg 合成を調べてみた。ダニ組織を相互の混入を最小限にするよう注意して九つの分画に分け <sup>35</sup>S-Methionine を含む培地に入れてインキュベートしそれぞれの分画が合成したタンパク質の定量的・定性的分析を行った。第1表は各分画の全タンパク質(10%TGA による沈殿)と Vg(抗-Vn-抗体による沈殿)への放射能の取り込みを示している。注目されるのは Trachea (気管) 分画がよく

第1表 ダニ組織による *in vitro* での Vg の合成

組 織	全タンパク質 (T.P.) (TCA 沈殿)	ヴィテロジェニン (Vg) (抗-Vn-抗体沈殿)	Vg/T.P. (%)
血 球	60.2 × 10 <sup>3</sup> dpm	2.7 × 10 <sup>3</sup> dpm	1.1%
卵 巢	65.6	21.6	8.5
中 腸	71.5	28.8	11.3
だ 液 腺	106.3	30.6	12.1
気管 (脂肪体)	280.4	117.0	46.1
マルピーギ管	34.6	5.8	2.3
筋 肉	181.4	9.1	3.6
表皮 (筋肉を含む)	419.0	12.9	5.1
残部 (基節腺, 神経球など)	193.3	25.4	10.0
		253.9	100 %

Vg 合成活性の高い時期 (吸血後 7 日) の雌ダニを解剖して九つの組織に分け、<sup>35</sup>S-Methionine を含む培地でタンパク質合成を 3 時間行わせた後、組織と培地を一緒に抽出して、10% TCA および抗-Vn-抗体を加えてできる沈殿に取り込まれた放射能を測定した。

Vg を合成しているということである。また抗-Vn-抗体によってできた沈殿を電気泳動によって分離し、フルオログラフィーで放射能の取り込まれたバンドを X 線フィルム上で検出することによって、合成されたタンパク質がまさに Vg であることが確認された。気管を構成する細胞が Vg を合成するということは考えにくいので、この気管分画を詳細に調べてみると、気管に付着して巨大な細胞が分布していることがわかった。走査電顕での観察から網目状の細胞群が存在し、それらは吸血によって大きさを著しく変え、径にして約 10 倍近くまで発達することが判明した。これらが昆虫の脂肪体に相当する細胞であることが組織化学的検索で明らかにされていたので<sup>12)</sup>、これらの細胞群を脂肪体と呼ぶことにした。

実際にこれらの脂肪体細胞に Vg が分布するかどうかをダニ組織切片について抗-Vn-抗体を用いた間接蛍光抗体法で調べてみると、Vg 合成の盛んな時期のこの脂肪細胞だけが強い蛍光を発していることがわかった (第 5 図)。気管そのものには Vg は分布しないし、中腸の反応性も弱いものであることがわかる。以上のことを総合して考えると、ダニにおいても脂肪体が Vg 合成の場であるという結論が導かれる。

### V Vg 合成活性の変動と Vg, Vn の移動および蓄積

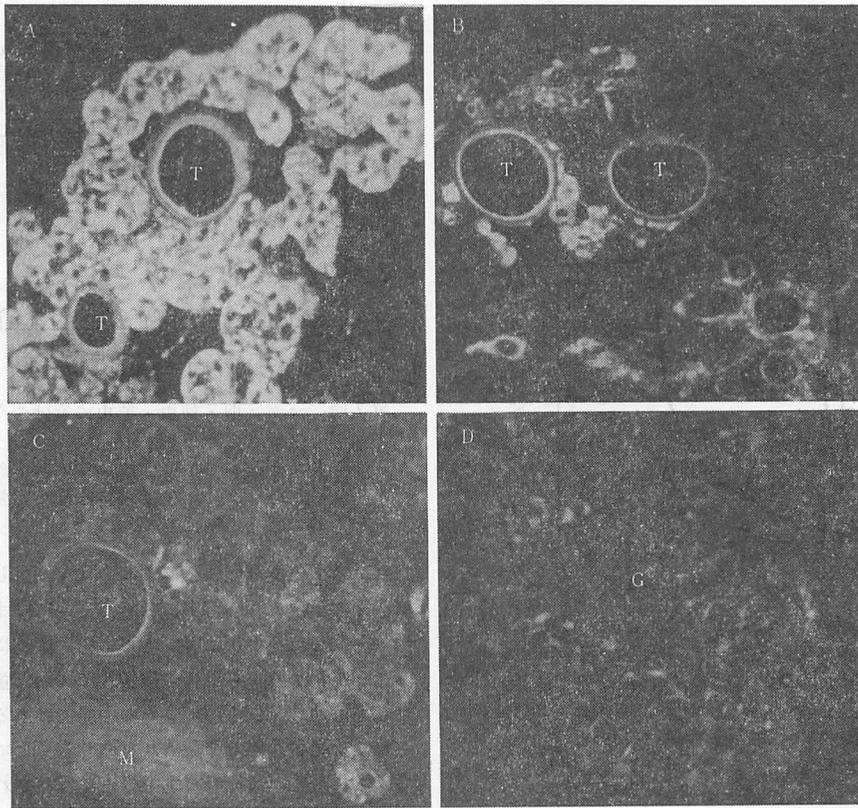
Vg 生成はダニの場合吸血によって開始される。吸血後の Vg 合成活性を *in vivo*, *in vitro* の系で測定してみると、約 1 日後から活性が検出され、その後は直線的に上昇し 5~10 日にかけて高い活性を維持する。このとき全タンパク質合成に対して Vg 合成の占める割合をみると 50% を超えている。合成された Vg はどのように卵巣に移行し蓄えられるのか。 *in vitro* 系で脂肪体によ

って合成された Vg は約 2 時間して培地中に分泌されてくる。また *in vivo* で <sup>35</sup>S-Methionine を注射した場合の Vg 合成とその後の動向を見ると、脂肪体→体液→卵巣という動きが明らかで (第 6 図)、脂肪体によって合成された Vg は数時間で体液に分泌され、15 時間以上経過すると卵巣に蓄積してくることがわかった。

体液中の Vg および卵巣に蓄えられた Vn、産下された卵中の Vn 量を抗-Vn-抗体を用いたロケット免疫電気泳動で定量すると合成活性の変動と対応し、ほぼそれを反映するように体液中の Vg 濃度が上昇し吸血後 5 日にピークとなる<sup>1)</sup>。その後卵巣での Vn 増加すなわち卵母細胞への Vn 蓄積が盛んになるとともに体液濃度は低下する。産卵は 8 日目以降に始まり卵巣中の Vn 量も下がる。産卵は約 2 週間継続し、1 回の吸血で平均約 200 個の卵を産み、その Vn 総量は約 26 mg に達する。1 回の吸血によるタンパク質の摂取量が平均約 35 mg であるので、単純計算で、吸血によって摂取したタンパク量の 75% を Vg 合成に利用したことになり、非常に効率の良い卵形成工場となっていることがうかがえる<sup>1)</sup>。

### VI JH による Vg 合成の誘導

昆虫では JH が脂肪体の Vg 合成を誘導することが多くの系で証明されている<sup>9)</sup>。ダニの内分分泌学の研究は非常に遅れており、ダニの脱皮に ecdysteroid が関与すること、ecdysterone が存在することなどが確認されたのはごく最近のことである<sup>13)</sup>。ダニに昆虫と同じ JH が存在するかどうかの報告はまだない。しかし、昆虫の JH がマダニ (hard tick) でも卵形成を誘導したとする報告はすでにある<sup>14)</sup>。筆者らもマダニ *O. moubata* の未吸血雌、雄、若虫に JH I~III, メソプレン (ZR 515) を処理し、いずれも Vg 合成を誘導することを観察し



第5図 ダニ組織切片における蛍光抗体法

通常のパラフィン切片法で作製したプレパラートに抗-Vn-抗体（第一次抗体）と FITC 結合の抗-ウサギ IgG-抗体（第二次抗体）を反応させ蛍光顕微鏡で観察した。

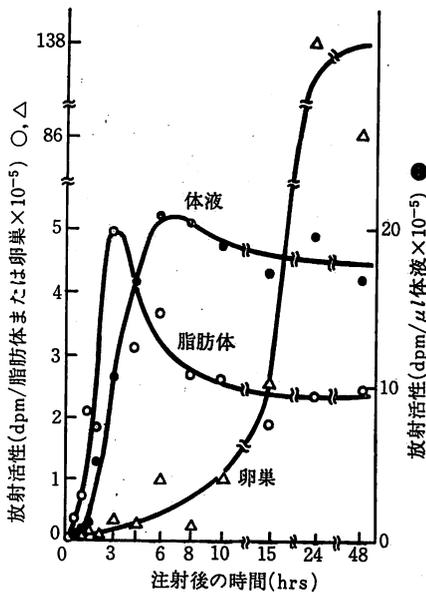
A: 吸血7日後の脂肪体, B: 吸血前の脂肪体, C: 吸血7日後の脂肪体（第一次抗体なしの対照）, D: 吸血7日後の中腸, T: 気管, M: 筋肉, G: 中腸。

た。メソプレンによって誘導され体液中に現れた Vg (Vg-1, Vg-2) は正常雌が合成・分泌した Vg と同一であった。しかし JH に対する感受性や Vg 生成量には個体差が大きく、まったく合成が誘導されない個体もあった。ただ若虫（雌）の場合には比較的安定した結果が得られ、Vg 誘導はメソプレン 5 µg/l 頭以下で処理量に依存して直線的に増加した。1 頭あたり 5 µg のメソプレンで正常雌の約 1/10 レベル (6~7 µg/µl) の Vg 濃度を体液に分泌・蓄積した。またその場合卵巣への Vn 蓄積は見られないが、この個体が成虫になってから（成虫化脱皮はほぼ正常）吸血することなく産卵した。もちろん産卵数はわずかである。この事実は Vg 合成と卵巣での Vn 蓄積に関して多くの示唆を与えてくれる。そして JH 作用機構の研究にこの系が有効に使えることを意味している。

昆虫のある種で、アラタ体の化学的除去（抽出）ある

いは機能阻害剤として有効なプレコセン、コンパクチンをダニの雌成虫に作用させてみたが高濃度では殺虫効果が現れ、少し低濃度では正常どおり Vg 合成産卵して何の障害も現さなかった。吸血しても卵形成せず、JH 処理によりはじめて Vg 合成、卵形成が誘導されるという実験用ダニを作ることに成功しなかった。ダニの神経系は1個の synganglion が食道を取り巻いてリング状にあり（双翅目昆虫のリンググランドに近いものか?）、おそらくこの中にアラタ体機能（JH の分泌）を持つ部分も含まれているものと思われる<sup>15)</sup>。これを抽出するのは大変難しい作業と思われるので、アラタ体が化学的に除去できる新しい化合物の開発を期待している。

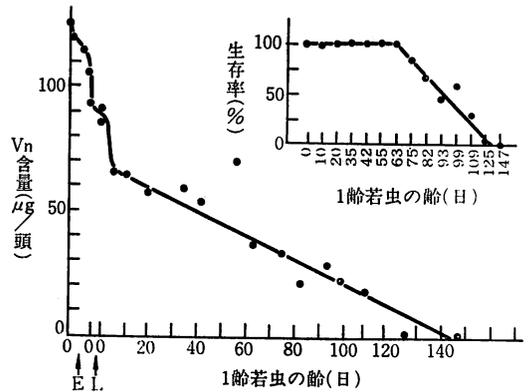
ダニにおける JH 様ホルモンの検索、同定とその作用、特に脱皮や成虫化、卵形成における役割について明らかにすることは今もっとも重要な課題と思われる。



第6図 *in vivo*でのVg(Vn)の合成・移動・蓄積  
吸血5日後の雌ダニに $^{35}\text{S}$ -Methionineを注射し一定時間後に体液、脂肪体、卵巣を取り、タンパク質を抽出して抗-Vn-抗体で沈殿する分画(VgまたはVn)への放射能の取り込みを測定した。

## VII マダニにおけるVnの胚子発生、 後胚子発生における役割

卵黄タンパク質の主成分であるVnはリボ糖タンパク質(lipo-glyco-protein)で糖(12.4%)、リピッド(7.6%)を持つ複合タンパク質である。これらは通常胚発生の過程で消費され、胚子の発育に利用されるタンパク質と理解されている。事実、カイコヤシヨウジヨウバエではふ化したばかりの幼虫は卵黄タンパク質の大部分かまたは全部を使い果たしている<sup>16,17)</sup>。しかしマダニ $O. moubata$ の場合、調べてみるとふ化したばかりの幼虫は最初に保有していたVnの85%を残しており、胚発生の間に使われたのはそのほんの一部であることがわかった。同時に産まれ発育した同数の卵、幼虫、若虫の虫体からタンパク質を抽出して、SDS-電気泳動で分析してみると、第4図で示したVnを構成するポリペプチドP3~P8のすべてがふ化後も残り幼虫期を過ぎて若虫となってもまだ残っている。またSDSを含まない電気泳動でnativeなVnを分析し、ゲル過により分子量を測定してみると2量体であるVnは大部分がさらに重合して4量体、6量体、8量体と高分子化した形で卵中に蓄えられていることもわかった。



第7図 マダニ卵・幼虫・若虫におけるVn含量の変動と生存率  
各ステージで生存しているダニ1頭当たりのVnをロケット免疫電気泳動で定量した。  
E: 胚発生期, L: 幼虫期

ロケット免疫電気泳動によりVnを定量してみると、第7図に示すように若虫になったときにはまだ最初の約半分を残し、その後は時間とともに直線的に減少していることがわかる。若虫の組織切片について蛍光抗体法によりVnの検出を行うと、その中腸内にあることが観察された。発生過程で卵黄Vnを取り巻く形で中腸が組織形成され、Vnはそのまま中腸内に保存されることになったと推定できる。第7図には若虫の生存率も示してある。すでに述べたように、幼虫は吸血せずに脱皮して若虫となりそのまま生存し続け、最低でも2か月間は死亡する個体は出ない。最高4か月生き続ける個体もある。Vn量の変化と若虫の生存曲線とを見比べてみると、Vnがこの長いstarvationに耐えて生きるのに重要な役割を果たしていることが示唆される。事実生きている個体で見ると必ずVnが検出できる。これらのことは、「マダニの場合卵黄タンパク質Vnは後胚子発生特に若虫期における寄主動物にめぐり合うまでの長い絶食に耐えるための栄養物として機能する」という仮説を強く支持するものである。

山下ら(1980)はカイコの雄に移植した卵巣で形成されVnを含まない卵も単為生殖によって発生を開始しふ化して幼虫となりさらに正常な親にまでなることを示し、Vnが胚子発育に必ずしも必須のものではないことを明らかにした<sup>18)</sup>。この事実をも考え合わせると卵黄タンパク質Vnの胚子発育における意義、後胚子発育における役割は示唆に富んだもので、さらに詳細に調べてみる必要があるようである。

マダニにおけるVgの合成輸送、蓄積、利用について

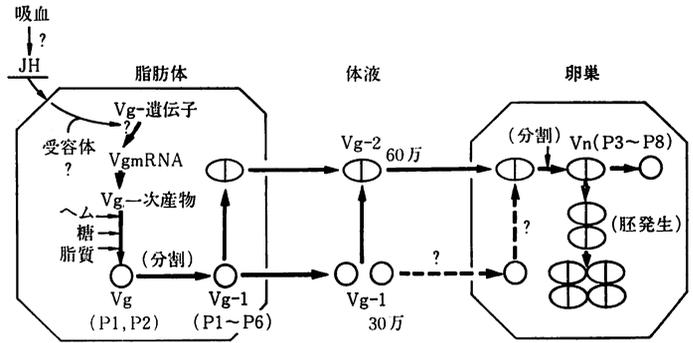
述べてきたが、これまでに明らかにされたその他の事実を加えそれらをまとめて模式的に示したのが第8図である。まだ多くの解決すべき問題を残しているが、その中でも吸血による刺激がどのような経過を踏んで Vg 合成を誘導するのか、特に JH 様ホルモンが関与するとすれば、その作用点はどこかといった問題が今後の研究課題と思われる。そこでは Vg 遺伝子とその発現の調節機構が問題の中心になるだろう。

JH 作用機構を分子レベルで攻めようとする限り、遺伝子構造の解析と JH によって誘導される Vg mRNA の定量は必須の step であり、molecular cloning と遺伝子工学の技術を応用するのが有効である。これらの手法はすでに確立され広く応用されており問題によっては積極的に導入されるべきである。すでにバッタやショウジョウバエではこの方向での研究が進展している<sup>19-21)</sup>。残念ながら我が国の昆虫学分野ではまだ一般化した技術となっていない。

筆者はダニ Vg 遺伝子の解析と cDNA プローブによる精度の高い Vg mRNA 定量を行うため、Vg mRNA を精製し、cDNA クローニングを現在試みている。ホルモン (JH) によるクロマチン構造の変化、Vg 遺伝子の特異的活性化に焦点を当てた研究を進めてみたいと考えている。またマダニにおける吸血と卵形成といった特徴的な生理現象の中でホルモンの果たす役割全般を明らかにしていきたい。紙面のつごうで多くの図や説明を省略してしまったので十分意を尽くしえなかったところもある。特に Vg 生合成についてはほとんど述べるスペースがなかった。それらはまた別の機会に紹介したい。

引用文献

1) CHINZEI, Y. (1983) : *Mie Med. J.* 32 : 117~127.  
 2) KAUFMAN, W. R. and J. R. SAUER (1982) : *Physiology of Tick*, Pergamon Press, Oxford, pp. 213~244.  
 3) ARAMAN, S. F. (1979) : *Recent Advances in Acaro-*



第8図 マダニにおける Vg の合成輸送, Vn の蓄積利用の模式図

logy, Academic Press, N. Y., pp. 385~395.  
 4) CHINZEI, Y. et al. (1983) : *J. Comp. Physiol.* 152 : 13~21.  
 5) CHEN, F. T. et al. (1976) : *The Juvenile Hormones*, Plenum Press, N. Y., pp. 505~529.  
 6) PAN, M. L. et al. (1969) : *Science* 165 : 393.  
 7) TELFER, W. H. (1965) : *Ann. Rev. Entomol.* 10 : 161~184.  
 8) ENGELMANN, F. (1979) : *Adv. Insect Physiol.* 14 : 49~108.  
 9) HAGEDORN, H. H. and J. G. KUNKEL (1979) : *Ann. Rev. Entomol.* 24 : 475~505.  
 10) TATA, J. R. (1978) : *Biochemical Action of Hormones*, Academic Press, N. Y., pp. 397~436.  
 11) BOWNES, M. and D. HAMES (1978) : *FEBS Letters* 96 : 327~330.  
 12) OBENCHAIN, F. D. and J. H. Jr. OLIVER (1973) : *J. Exp. Zool.* 186 : 217~236.  
 13) SOLOMON, K. R. et al. (1982) : *Physiology of Tick*, Pergamon Press, Oxford, pp. 399~438.  
 14) POUND, J. M. and J. H. Jr. OLIVER (1979) : *Science* 206 : 355~357.  
 15) BINNINGTON, K. C. and F. D. OBENCHAIN (1982) : *Physiology of Tick*, Pergamon Press, Oxford, pp. 351~398.  
 16) IRIE, K. and O. YAMASHITA (1980) : *J. Insect Physiol.* 26 : 811~817.  
 17) BOWNES, M. and B. D. HAMES (1977) : *J. Exp. Zool.* 200 : 149~156.  
 18) YAMASHITA, O. and K. IRIE (1980) : *Nature* 283 : 385~386.  
 19) CHINZEI, Y. et al. (1982) : *Can. J. Biochem.* 60 : 243~251.  
 20) WYATT, G. R. et al. (1981) : *Juvenile Hormone Biochemistry*, Elsevier/North Holland Biochemical Press, Amsterdam, pp. 299~307.  
 21) HUNG, M. C. et al. (1982) : *J. Mol. Biol.* 154 : 581~602.

# ムギ類赤かび病の発生生態と防除

農林水産省九州農業試験場 さい とう はつ お  
齊 藤 初 雄

## はじめに

ムギ類の栽培面積は水田利用再編対策の結果徐々に増加し、戦後の最盛期には遠く及ばないが、現在では全国で約 40 万 ha に達しようとしている。これに伴いムギ類の各種病害も増加の傾向を示し、特に西南暖地では麦作の安定多収の最大阻害要因である赤かび病の発生が強く懸念されている。

既往の研究により本病の第一次発生の機作や主要な伝染経路など発生生態はほぼ解明され、防除についても薬剤の適期防除により本病の初発を有効に予防できることが指摘されている。しかし、最近ムギの栽培技術体系が大きく変遷し、栽培品種も従前のもものと比べて早生化するなど麦作をめぐる諸条件が著しく変化している。したがって、本病の発生生態もおそらくかなり影響を受けているものとみられ、発生実態の見直しをはじめとして現在の麦作に適合した防除体系を確立することがもっとも重要と考えられる。

そこで本稿では、本病の発生生態の仕組みと防除上の主要な問題点について述べてみたい。

## I 発生生態

### 1 病原菌の形態・生理的性質

分生孢子時代は *Fusarium roseum* Lk. f. sp. *cerealis* (Cke.) Snyd. et Hans. で、“Graminearum”, “Culmorum” および “Avenaceum” の3種の cultivar<sup>20)</sup>から成る。“Graminearum”は Booth<sup>2)</sup>の分類では *F. graminearum* と呼ばれ、我が国ではムギ類赤かび病を起こしているものであるが、欧米ではむしろムギ類立枯病菌として分布している。“Culmorum”も立枯病の病原菌であり、厚膜孢子で土中に生存している。一方、“Avenaceum”は日本ではムギ類赤かび病菌の一つとしても報告された。このように cultivar はそれぞれの生態を有している<sup>20)</sup>。

本菌の子のう時代を Snyder and Hansen<sup>27)</sup>は *Gibberella roseum* (Lk.) Snyd. et Hans. としているが、Booth<sup>2)</sup>は “Graminearum”の子のう時代に *Gibberella zea* (Schw.) Petch を、“Avenaceum”の子のう時代

に *Gibberella avenacea* Cook を採用している。

多犯性菌で各種禾穀類赤かび病・苗立枯病、イネ科牧草赤かび病、ダイズ赤かび病、カーネーション立枯病など多くの病害の病原菌である。

なお、最近 *F. nivale* も本病に関与する可能性が指摘されている<sup>3,16)</sup>。

本病菌は繁殖器官として菌糸のほか分生孢子、子のう孢子および厚膜孢子を作る。分生孢子（大型分生孢子）は無色新月形または紡錘形で、普通 “Graminearum” は 1~5 隔膜，“Culmorum” は 3~5 隔膜，“Avenaceum” は 3~7 隔膜である。子のう孢子は青色または藍紫色の子のう殻中に産生され、無色こん棒状で 1~5 隔膜を有する。厚膜孢子は “Culmorum” と “Graminearum” によく形成され、特に前者では土中生存の重要な意義があると言われている。“Avenaceum”にはほとんど形成されない<sup>20)</sup>。

菌糸の発育は 5~32°C<sup>28)</sup> および pH 3.0~11.7<sup>19)</sup> で見られ、発育最適温度および pH はそれぞれ 27°C, pH 5.0~5.7<sup>28)</sup> である。分生孢子形成は 15~32°C, 湿度 85% 以上で起こり、最適温度 24~27°C, 最適湿度 98~100%<sup>28)</sup> である。分生孢子的発芽は 4~32°C<sup>1)</sup> で見られ、おおむね 27°C が適温で 98% 以上の高湿を必要とする<sup>28)</sup>。

子のう殻形成には 95% 以上の湿度と 15°C 以上の温度、散光および通気が必要<sup>28)</sup>で、最適温度は 25°C<sup>11)</sup> である。子のう孢子的成熟は 20~30°C の温度で良好であり、10°C および 35°C では成熟しない<sup>11)</sup>。子のう殻からの子のう孢子的放出には 99% 以上の高湿度が必要である。子のう孢子は 15~30°C の温度では 3 時間で発芽し、その最適温度は 24°C, 最適湿度は 98~100% である<sup>11)</sup>。

子のう殻の性に関しては、西門ら<sup>26)</sup>は Eide<sup>4)</sup> と同様にホモトリックであると結論している。

### 2 伝染経路

#### (1) 第一次伝染

赤かび病の主要な第一次伝染源は子のう孢子<sup>21,25)</sup>で、子のう殻は通常稲わら、イネ刈り株などの野外の植物残渣上に形成される。子のう殻の形成は年によって差があり、3月中旬ころから 11 月ころまで行われる<sup>24)</sup>が、1 月下旬から 2 月に至る期間に降雨が多く、しかも比較的

温暖(平均気温 11~13°C) な年では2月からすでに形成が開始される<sup>11)</sup>。

子のう胞子の飛散は降雨の直後で湿度が高く、無風か微風状態のときに多く、胞子飛散の高さは地上 15~30 cm で著しく多く、90~120 cm でも多数の飛散が見られ、150 cm の高さでも捕らえられる<sup>11)</sup>。飛散時刻は降雨後の夜半、特に午後 10 時ころから翌朝 6 時ころの時刻に多く、昼間には少ない<sup>11)</sup>。飛散期間を1年間について見ると、子のう胞子の飛散は4月下旬から5月に至る期間にもっとも多く、この時期の飛散胞子が本病の第一次伝染源となる。次いで夏には少なくなり、9月中旬から10月上旬ころに再び多く、病原菌は稲・麦わら、イネ科枯死雑草などにまん延し、これらの植物残渣に付着または寄生して越冬する。冬期には飛散しない。

なお、井上<sup>11)</sup>はコムギの止葉葉しょうが早い時期に侵されて生じた病斑部に形成された分生胞子が第一次伝染源となることを述べ、石井ら<sup>12)</sup>も4月中・下旬に分生胞子が検出されるので第一次伝染源として分生胞子もあげているが、井上<sup>11)</sup>および木谷ら<sup>13)</sup>は分生胞子の飛散数は非常に少なく、第一次発生は多くの場合の子のう胞子によるもので一般には分生胞子は第一次伝染源として重要でないとしている。

## (2) 第二次伝染

子のう胞子の侵入を受け、発病した麦穂には鮭肉色のスポロドキア(Sporodochium, 分生子座)が生じ、多数の分生胞子が形成される。これが本病の第二次伝染源である。

罹病穂における分生胞子の形成は、多湿条件または乾燥の持続だけではあまり見られず、多湿時に侵入した菌糸が十分まん延した後天候が回復した場合に多数認められる<sup>26)</sup>。

標徴明瞭な発病小穂には1穂当たり少なくとも $16 \times 10^6$ 個の離脱可能な成熟分生胞子が形成され、これらは水との接触によりきわめて短時間内に懸濁され、コムギの穂の表面を流下する間に多量の胞子が穂の表面に残留付着し<sup>27)</sup>、穂の健全部に二次伝染を引き起こす。この場合、コムギ植物体上にたまった雨滴中での分生胞子の発芽率は非常に高く、発芽管の伸長も早い<sup>28)</sup>。

罹病穂上の分生胞子の風による飛散は、降雨多湿の場合に起こるが、その飛散量は少ない<sup>27)</sup>。これは、分生胞子が粘質物を有するため風だけでは飛散できず、降水などによる水滴が絶対不可欠である<sup>14)</sup>ためである。

このように、雨水や露に懸濁した分生胞子は、①下方の健全小穂に流下して伝播する、②風などにより飛沫または小水滴の形で飛散して伝播する、という二つの伝染

径路が考えられるが、前述のように分生胞子の飛散性はきわめて小さいことから、後者に比べ前者のほうが二次伝染径路としての重要性ははるかに大きいといえる<sup>29)</sup>。

## (3) その他の伝染径路

赤かび病菌はムギ穂を発病させたのち地上部では被害麦わら、稲わらおよびイネ科雑草上で越冬し、秋期には植物残渣上に形成された子のう殻から子のう胞子が飛散して多くの寄主体上にまん延し、越冬する。上に述べたように、春期になると多数形成された子のう殻から子のう胞子が飛散し、晩春の第一次発生を引き起こし、さらに分生胞子によって第二次発生が起こる。この地上部の径路が本病におけるもっとも重要な伝染径路であるが、これ以外に種子伝染径路、土壌伝染径路さらにイネ体伝染径路<sup>29,31)</sup>が考えられる。

西門ら<sup>23)</sup>は、コムギ赤かび病菌は種子伝染をなしその発芽障害を起こすことが多く、発芽した幼苗をも侵害する、と述べ、本病には種子伝染径路が存在することを報告している。しかし、今までに明らかにされているのは、罹病種子が原因でムギ幼苗が侵され、立枯病となる径路までで、これがはたして穂の発病にまでつながるのかどうかなどはまだ解明されていない。したがって、防除との関連から種子伝染径路は本病の全体の伝染環の中でどのような位置を占めるのか、その重要度を明らかにする必要がある。

なお、河合<sup>17)</sup>は本病における種子伝染の意義ははなはだ低いと述べている。

赤かび病菌の土壌中における動向については、春期に形成された子のう殻が土壌中に混入して越冬し、これが秋期から冬期におけるムギの幼苗期を侵害する伝染源になる<sup>11)</sup>ことや土壌中の病原菌が秋期地表のイネ株に侵入・繁殖し<sup>14,18)</sup>、また水田湛水下の土壌中においても本病菌は生存している<sup>18)</sup>ことが報じられている。一方、罹病種子上の病原菌は土壌中で容易に越冬し、罹病粒が地表にある場合は春期種子上に子のう殻が形成されることも観察されている<sup>14)</sup>。このように、土壌伝染径路は罹病種子に由来する種子伝染径路とも関係が深い。

しかし、本病菌の土壌中における越冬、越冬の方法やその生存条件、季節的消長などは十分明らかにされていない。

石井<sup>18)</sup>は赤かび病菌の伝染径路のうちで立毛イネから第一次伝染源としての子のう胞子の形成源であるイネ株に至る径路を示し、その場合のイネを保菌イネと呼んでいる。しかし、この径路についての実験的証明が不十分なため筆者らは立毛イネ体上における赤かび病菌の

生息場所や伝染源としての役割を明らかにしようとした<sup>29,31)</sup>。その結果、赤かび病菌は多くの場合立毛イネの緑色を保っているところより褐変枯死した部位で腐生的に生存していることを認めた。したがって、茎葉下部の黄変～褐変部分で生存している赤かび病菌は刈り株として水田に残る部分でも生育していると考えられる。このことは本病の伝染環として立毛イネから刈り株に直接つながる径路があることを示すものである。しかし、立毛イネ体上における本病菌の行動については、越夏方法、土壌中および地上部における動向との関係など究明すべき点が少ないように思われる。

### 3 発生環境

赤かび病の発生は、開花期ころからの降雨が初期感染には重要で、その後の降雨はそのまん延の条件となる。胞子付着後降雨までの晴天日数が1週間ぐらいでは、発病にあまり差が見られない。しかし、感染侵入後降雨までの日数が短いほど発病が多い<sup>28)</sup>。また病徴の発現は、降雨があつて子のう胞子の飛散数が多くなったときの次の降雨日に多い<sup>11)</sup>。

石丸ら<sup>15)</sup>は九州の筑後地域における1950～69年の20年間の被害統計と気象統計との関係を調べ、コムギでは4月下旬～5月上旬に降水日数10日、降水量120mm以上、5月上旬ではそれぞれ7日、50mm以上で被害率5%以上となる出現頻度が86～100%と高いことを報じている。筆者も九州地域における最近8年間(1976～83年)の降水量と被害率との関係を検討し、石丸らの推定と一致する結果を得ている<sup>30)</sup>。

赤かび病の初発生は平均気温14～16°C(最高18～20°C, 最低10～13°C)、平均湿度88～90%の日に多い。感染侵入後高湿度条件が続くと病勢の進展は速まるが、病勢は晴天が10日間連続した期間中においてもしだいに進展し、隣接小穂へ拡大する<sup>11)</sup>。

本病の発生は水分60%の土壌に生育したコムギに多く、窒素肥料の多用と施用時期の遅延は感受性を高め、リン酸、カリは窒素ほど明らかではないが、窒素とは逆の傾向を示す<sup>28)</sup>。また、石灰窒素、カリ、マンガンは土中での本菌の生育を抑制し、堆肥、珪カルはこれを助長する傾向がある<sup>14)</sup>。

### 4 品種耐病性

コムギの品種耐病性については、古くから多くの報告があり、穂の発病程度に品種間差があることが報じられているが、発病程度の安定した強度耐病性の品種はほとんどなく、気象条件などの環境条件によって同一品種でもかなりの年次変異を示すことがある<sup>28)</sup>ようである。しかし、発病程度が比較的少ないものや多いものは知られ

ており、実際の栽培面では長年月の間に弱品種はしだいに淘汰され、最近の実用品種は耐病性程度中～やや強のもの(オマセコムギ、農林61号、アサカセコムギなど)が主体になっている。

一方、二条オオムギではコムギに比べてかなり耐病性程度が強いものが知られている。部田ら<sup>9)</sup>は内外の1,515のオオムギ品種(二条種および六条種)を供試し、自然発病下でそれらの耐病性を検定した結果、高度抵抗性(罹病歩合5%以下)の23品種を得た。大多数の品種の耐病性はかなりの年次変動が見られたが、高度抵抗性のそれはきわめて安定しており、開花時期を人工的に変えても抵抗性には影響がなかった。高度抵抗性品種はすべて二条皮性で、ゴールデンメロン、スワンハルスなどが含まれている。これに対し高度罹病性品種は唯一の例外を除きすべて六条種であった。

耐病性と他形質との関係についても種々言われている<sup>5,6,9,10,30)</sup>が、耐病性評価の指標になるほど高い相関を示すものはないようである。

本病に対し免疫性を示すムギ品種は今のところ知られていない。したがって品種の耐病性程度の推定や耐病性の遺伝機構の解明などに当たっては、耐病性の判定方法などの検定技術の確立が何にも増して重要である。

## II 防 除

### 1 耕種的防除

本病の発生はから採種した粒には本病菌の胞子が付着したり、また菌糸が潜在するので、このような種子を播くと発芽障害や苗立ち枯れを生ずる。これを防ぐためには、塩水選などにより罹病種子を除去するか種子消毒を行う必要がある。

耐病性品種の選択栽培も防除法の一つとして考えられるが、前述のように現在の栽培品種は耐病性程度が中～やや強のものも多く、多発時にはかなりの発病を免れないため現時点では有力な方法と言うことはできない。

本病菌は野外の稲・麦わらなどの植物残渣上に広く生存しているので、できるだけこれらを除去し、また被害植物は焼却する<sup>22)</sup>などして伝染源密度の低下を図ることも重要である。

### 2 薬剤防除

赤かび病防除剤の作用特性を解明し、より有効な防除剤の探索に資する目的で筆者ら<sup>28)</sup>は赤かび病防除剤(無機硫黄剤およびチオファネートメチル剤)を含む各種薬剤の防除効果を簡易検定法<sup>30,32)</sup>により検討した。すなわち、薬剤散布直後、2, 4, 6日後に菌を接種して侵入防止(予防)効果を、接種直後、2, 4, 6日後に薬剤散布

第1表 簡易検定法による各種薬剤の赤かび病防除効果

供 試 薬 剤	濃 度 (倍)	接種前散布日数別発病小穂率 (%)				接種後散布日数別発病小穂率 (%)			
		0 <sup>a)</sup>	2	4	6	0 <sup>b)</sup>	2	4	6
水 和 硫 黄 剤	750	33.9 <sup>c)</sup>	27.8	29.4	21.4	69.0 <sup>d)</sup>	55.9	84.4	80.3
石 灰 硫 黄 合 剤	55	17.1	35.0	30.7	27.2	16.7	35.3	44.3	88.2
チ オ ウ ラ ム 剤	800	23.9	22.1	16.9	15.9	36.1	38.3	78.7	71.3
チ オ フ ァ ネ ー ト メ チ ル 剤	1,000	12.5	23.0	12.6	15.0	40.3	39.7	49.2	74.2
ベ ノ ミ ル 剤	2,000	39.9	35.6	20.5	41.8	35.8	54.2	71.8	83.8
キ ャ プ タ ン 剤	500	11.4	16.7	19.5	23.3	14.2	60.7	83.8	84.1
無 散 布	—	81.1	83.8	83.8	79.9	75.9	84.4	88.7	88.0
L S D (薬剤×散布時期)	{ 0.05 0.01		8.6 11.4				10.4 13.9		

供試品種：Gabo, 供試菌株：Gv-3

a) 薬液が乾いた直後, b) 接種液が乾いた直後

c) 接種 10 日後の発病小穂率 (%), 3 カップの平均

d) 散布 10 日後の発病小穂率 (%), 3 カップの平均

を行って進展阻止（治療）効果を検定した。その結果、供試薬剤はいずれも作用特性として予防効果を持つと考えられた。特に、チウラム剤、チオファネートメチル剤およびキャプタン剤の効果が高く、接種 6 日前の散布でも高い効果が認められた。一方、薬剤によって若干の差はあるが一般に治療効果は低く、特に接種後薬剤散布までの日数が長くなると著しく効果が減退した（第1表）。したがって、供試薬剤の予防効果は優れているが、治療効果は概して低いと推定された。

以上の結果は、筆者らが行った別の簡易検定法（切断茎法<sup>34)</sup>）による試験結果ともよく一致した。この場合、接種 10 日前の散布では薬効がかなり低下していることから、予防散布の限界は、ムギの生育期にもよるが、7～10 日前後と考えられる。

また、播種期を 5 段階に分けて自然発病程度が皆無のものからかなり高いものまでを設け、同一日に薬剤散布を行って前述の供試薬剤の防除効果を検討した。その結果、初発前～発病初期の散布効果は高いがすでに自然感染を受け、穂の内部に菌が侵入して何日か経過している場合の散布は効果が劣り、効果の持続性もあまり高くないことを認めた。薬剤間ではチオファネートメチル剤がもっとも優れ、3 種の剤型のうちではゾル型の濃厚少量散布がもっとも高い効果を示し、水和剤がこれに次ぎ、粉剤はやや劣った。散布回数別では全体として 1 回散布より 2 回散布の効果が勝っていたが、薬剤により異なりチオファネートメチル剤は 1 回散布でもかなりの効果を示したが、無機硫黄剤は 2 回散布をしても顕著な効果が認められなかった（第2表）。

この結果は、播種期をそろえ、散布時期を開花盛期、開花終期および乳熟前期の 3 期とし、その組み合わせに

よって散布回数を 1～3 回とした別の自然発病によるほ場検定結果<sup>35)</sup>（第3表）ともよく一致した。

以上から、初発前～発病初期の散布効果はかなり高く、薬剤によっては 1 回散布でも十分な防除効果が認められた。

したがって、これらの薬剤を用いて赤かび病を防除する場合は、出穂後初発前に予防散布を行う必要がある。コムギの場合は開花最盛期に、二条オオムギの場合は穂ぞろい期に 1 回散布を行い、多発または激発が予想される場合は第 1 回散布の 7～10 日後に 2 回散布を行うことが望ましい。曇・雨天が続くときはできるだけ時間をみて適期散布に努め、散布時期を遅らさないよう注意が必要である。

実際の防除にあたっては、粉剤を用いることが多いが、粉剤については連続降雨の気象条件下では残効性が劣る欠点が指摘されており<sup>4)</sup>、耐雨性の強化が今後の大きな課題となっている。しかし、現行の防除剤は予防効果に優れているため適期に散布すれば雨中・雨間散布でもかなりの防除効果を期待できるものと思われる。

薬剤防除については、経済性というもう一つの重要な側面がある。一般にコムギ栽培は農薬依存度が低く、またムギ類の病害虫による減収率は他作物に比べて低いと言われている<sup>7)</sup>が、赤かび病が多発すると被害は甚大になりがちであり、九州地域などの西南暖地では薬剤散布は経済的防除として十分成立すると考えられる。上田<sup>40)</sup>はこのような見地から本病の被害予察と薬剤防除の要否について検討し、出穂開花期に 1 回穂に散布すると薬剤防除の経済的価値があると述べている。また豊田<sup>39)</sup>は防除の品質に及ぼす影響についても検討を加え、赤かび被害粒 1% を超えるものは等外となるが、1 回

第2表 各種薬剤の赤かび病防除効果 (自然発病は場試験)

供 試 薬 剤	濃 度 (倍)	1 回散布区の播種時期別 発病小穂率 (%) <sup>a)</sup>					2 回散布区の播種時期別 発病小穂率 (%)				
		I <sup>b)</sup>	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
水 和 硫 黄 剤	750	99.5 <sup>c)</sup>	90.1	80.2	74.1	55.4	96.3	87.4	79.5	68.3	50.3
石 灰 硫 黄 合 剤	55	97.5	92.9	87.6	82.9	59.7	95.6	89.9	85.6	69.9	54.0
チ オ フ ァ ネ ー ト メ チ ル 剤	800	88.5	83.4	75.8	55.5	46.3	85.2	80.6	66.2	51.7	26.6
〃 (水和剤)	1,500	80.6	63.5	57.3	37.1	27.6	69.5	51.5	49.4	35.6	20.6
〃 (ゾル剤)	100	65.1	46.4	38.3	29.0	21.5	53.5	37.4	33.1	22.9	16.2
〃 (粉剤)	—	88.8	77.2	68.6	56.3	46.9	81.7	68.4	61.7	44.9	31.7
ベ ノ ミ ル 剤	2,000	88.8	82.7	76.2	56.2	41.9	85.5	78.5	63.8	48.9	29.4
キ ャ プ タ ン 剤	500	94.7	88.8	76.4	65.4	52.8	90.5	86.2	66.9	55.1	44.1
無 散 布	—	100.0	100.0	95.6	92.9	83.1	100.0	98.7	93.8	89.4	83.4
L S D (播種期×散布時期×薬剤)	{0.05 0.01}										4.7 6.3

供試品種: Gabo

a) 1 回散布: 57 年 5 月 19 日, 2 回散布: 5 月 19 日および 5 月 29 日

b) 播種期 I: 56 年 10 月 16 日, II: 同 12 月 2 日, III: 同 12 月 21 日, IV: 57 年 1 月 11 日,  
V: 同 1 月 26 日

第 1 回散布直前の発病小穂率 (%) I: 51.2, II: 9.1, III: 6.1, IV: 2.5, V: 0

第 2 回散布 〃 I: 79.4, II: 69.7, III: 64.4, IV: 57.7, V: 28.0

c) 第 2 回散布 10 日後 (57 年 6 月 8 日) の 20 穂当たりの発病小穂率 (%), 2 ブロックの平均

第3表 赤かび病に対する薬剤散布時期, 散布回数と防除効果 (自然発病は場試験)

供 試 薬 剤	濃 度 (倍)	散布時期別発病小穂率 (%)						
		A <sup>a)</sup>	B	C	AB	AC	BC	ABC
水 和 硫 黄 剤	750	54.2 <sup>b)</sup>	63.8	67.7	49.8	53.8	61.1	37.7
石 灰 硫 黄 合 剤	40	64.1	64.4	70.9	52.7	50.0	55.7	45.2
チ オ フ ァ ネ ー ト メ チ ル 剤 (ゾル剤)	50	18.8	23.6	32.8	15.1	15.5	20.9	12.4
〃 (〃)	100	20.1	26.9	34.1	16.6	21.1	24.2	13.7
〃 (水和剤)	150	30.8	32.6	44.4	21.3	26.7	28.0	20.6
〃 (〃)	1,000	32.4	32.1	46.6	21.3	24.8	29.8	20.8
〃 (粉剤)	1,500	38.9	40.5	52.4	25.5	29.0	34.5	23.0
〃 (〃)	—	36.3	41.3	56.4	32.5	35.2	39.0	29.6
無 散 布	—	91.9	90.9	91.3	90.8	95.9	93.3	89.9
L S D (薬剤×散布時期)	{0.05 0.01}					6.4 8.5		

供試品種: Gabo

a) A: 開花盛期, B: 開花終期, C: 乳熟前期

b) 乳熟前期散布 10 日後の発病小穂率 (%), 2 ブロックの平均

の散布でしかも多発年とされる年でも赤かび病被害粒率を 1% 以下に抑制できたと報じている。これらのことは、現在の防除剤でも適期防除に徹することにより、かなりの防除効果を見込めることを示すものであろう。

### おわりに

以上述べたように、現行の本病防除剤は予防効果に偏しており、また持続性の点でも問題があり、決して万全ということではできない。しかし、適期防除の励行によりかなりの散布効果を期待でき、西南暖地などのような常

発地では経済的にも成り立つと考えられる。

したがって、多発が予想される年でも懸念なく対応できるためには、適期幅が広く持続性に優れ、予防・治療両効果を併せ持ち、しかも他の病害(さび病類, うどんこ病など)にも有効で汎用性が高いなどの特性を持つ薬剤の開発が強く望まれる。さらに、将来の問題として、耐性菌の検討、漂流飛散の少ない剤型の改良など重要な課題が山積している<sup>4)</sup>が、筆者はその一環としてマイクロカプセル剤の実用性について検討を試みている。

なお、本稿を草するにあたっては、信州大学繊維学部

教授松尾卓見博士に有益なご助言をいただいた。ここに厚くお礼申し上げる次第である。

## 引用文献

- 1) ANDERSON, A. L. (1948) : *Phytopathology* 38 : 595~611.
- 2) BOOTH, C. (1971) : *The Genus Fusarium, Commonwealth Mycol. Inst., England*, pp. 1~237.
- 3) CASSINI, R. (1981) : *Fusarium—Diseases, Biology and Taxonomy* (NELSON, P. E., TOUSSOUN, T. A. and COOK, R. G. Eds.). *The Pennsylvania State Univ. Press, USA*, pp. 56~63.
- 4) EIDE, C. J. (1935) : *Minn. Agr. Expt. Sta., Tech. Bull.* 106 : 1~55.
- 5) 後藤和夫ら (1953) : *日植病報* 17 : 83.
- 6) HANSON, E. W. (1950) : *Phytopathology* 40 : 902~914.
- 7) 橋爪文次 (1982) : *米麦改良* 57 (3) : 2~12.
- 8) 部田英雄・日浦運治 (1962) : *農学研究* 49 : 177~187.
- 9) 東 駿次・加藤智通 (1954) : *東海近畿農試報 (裁)* 1 : 87~89, 90~95.
- 10) 池田利良ら (1955) : *東海近畿農試報 (裁)* 2 : 69~75.
- 11) 井上成信 (1962) : *コムギ赤カビ病の第一次発生の伝染機構並びに環境条件に関する研究 (白洋社)*, pp. 1~125.
- 12) 石井 博・柏木弥太郎 (1953) : *農業技術* 8 (10) : 32~33.
- 13) ——— (1960) : *農及園* 35 : 821~824.
- 14) ——— (1961) : *農林省振興局植物防疫課病害虫発生予察特別報告* 8 : 1~121.
- 15) 石丸澄澄ら (1970) : *九州農試研究資料* 41 : 1~193.
- 16) 加藤 肇ら (1983) : *転換畑研究成果集報* 1 : 232~238.
- 17) 河合一郎 (1951) : *農及園* 26 : 43~46.
- 18) 木谷清美・井上好之利 (1957) : *四国農試報* 3 : 125~138.
- 19) MACINNES, J. (1922) : *Phytopathology* 12 : 290~294.
- 20) 松尾卓見 (1980) : *作物のフザリウム病, 全国農村教育協会*, pp. 30~31.
- 21) MCKAY, R. (1946) : *Éire Department of Agriculture Jour.* 43 : 31~34.
- 22) 中田覚五郎 (1960) : *作物病害図編, 養賢堂*, pp. 36~38.
- 23) 西門義一・平田幸治 (1938) : *農学研究* 29 : 349~370.
- 24) ———ら (1938) : *同上* 30 : 415~443.
- 25) ———ら (1952) : *同上* 40 : 121~126.
- 26) ———・井上忠男 (1952) : *同上* 40 : 191~194.
- 27) ———ら (1955) : *同上* 42 : 143~150.
- 28) ——— (1958) : *農業改良技術資料* 97 : 1~162.
- 29) 齊藤初雄・堀 真雄 (1980) : *日植病報* 46 : 370.
- 30) ——— (1981) : *同上* 47 : 114~115.
- 31) ——— (1981) : *今月の農薬* 25 : 16~22.
- 32) ———・堀 真雄 (1981) : *日植病報* 47 : 367.
- 33) ——— (1982) : *同上* 48 : 120.
- 34) ——— (1982) : *同上* 48 : 381.
- 35) ——— (1983) : *同上* 49 : 105~106.
- 36) ——— (1983) : *今月の農薬* 27 : 80~87.
- 37) SNYDER, W. C. and H. N. HANSEN (1945) : *Amer. J. Bot.* 32 : 657~666.
- 38) 竹上静夫 (1942) : *育種研究* 1 : 171~183.
- 39) 豊田久蔵ら (1976) : *九州病害虫研報* 22 : 32~35.
- 40) 上田 進 (1976) : *農及園* 51 : 1240~1242.
- 41) 横山佐太正 (1979) : *植物防疫* 33 : 104~108.

## 人事消息

(1月1日付)

川口嘉久氏 (農蚕園芸局植物防疫課防除班発生予察係長) は大臣官房秘書課企画調査班調整係長に

(12月31日付)

於保信彦氏 (果樹試保護部天敵微生物研究室長) は退職  
山田英一氏 (野菜試栽培部生理2研究室長) は退職

(1月1日付)

北川靖夫氏 (農研センタープロジェクト研究第2チーム主任研) は富山県農試指定試験地主任に

(1月16日付)

藤村俊彦氏 (熱研センター研究第一部主任研究官) は退職

(12月31日付)

池田義久氏 (長野県北佐久農業改良普及所長) は退職  
○蚕糸試験場関係 (12月1日)

蚕糸試験場では昨年12月1日の農林水産省設置法の改正により、支場が以下のように改組、名称変更になった。

東北支場→東北農業試験場畑地利用部に改組  
関西支場→中国農業試験場畑地利用部に改組  
九州支場→九州農業試験場作物第二部に統合  
中部支場→蚕糸試松本支場に名称変更  
熱帯農業研究センターは12月1日付けで下記へ移転した。

〒305 茨城県筑波郡谷田部町大わし 1-2番地  
電話 02975-6-6313 (代表 庶務係)  
環境庁は下記へ移転した。移転終了10月27日。  
〒100 東京都千代田区霞が関1丁目2番2号  
(中央合同庁舎第5号館 19階~22階)  
電話は、代表 (581-3351)・直通電話に変更なし  
土壌農業課内線番号 6654, 直通 580-3173

## 次号予告

次3月号は「線虫」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 | 線虫分類学の現状           | 皆川 望           |
| 2 | 線虫角皮の構造と働き         | 近藤 栄造          |
| 3 | 線虫の配偶行動            | 清原 友也          |
| 4 | ダイズシストセンチュウのふ化促進物質 | 福沢晃夫・姉帯正樹・正宗 直 |

- |   |                    |       |
|---|--------------------|-------|
| 5 | 生物モデルとしてのセノラプデチス線虫 | 一戸 稔  |
| 6 | 線虫の防除と天敵利用         | 西沢 務  |
| 7 | ネコブセンチュウの耕種防除      | 古賀 成司 |
| 8 | マツ枯損の真因をめぐって       | 田村 弘忠 |
| 9 | 線虫による害虫の防除         | 石橋 信義 |

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

定価 1部 550円 送料 50円

# クリの整枝剪定による病害虫の耕種的防除法

岐阜県中山間地農業試験場 つか もと みのる  
塚 本 実

## I クリ栽培の問題点

近年クリ園の老朽化や放任による低生産園が目立ち、一方、クリタマバチ、実炭そ病の被害など多くの問題が指摘されている。また外国からの輸入増もあって、規格別（大果と小果）価格差も大きくなったため、高品質でしかも多収大果生産でなければならなくなったことは周知のところである。多収大果生産をはじめ、これらの問題点を解決するための対応策として、岐阜県中山間地農業試験場では、クリの低樹高栽培法を実施中である。この研究の結果、農業によっては防除の困難なクリタマバチおよび実炭そ病などが、低樹高整枝剪定法によって防除効果の高いことが明らかになり、これに加えてクリの収量は従来の2.5倍に相当する10a当たり500kgを達成し、さらにM果が少なく大果生産のできる事が明らかとなった。

## II 低樹高整枝剪定法

栽植距離5m×5m（10a当たり40本植え）で樹高3.5m、1樹の樹冠占有面積20m<sup>2</sup>の広がりを一応の目標とした。整枝法は（第1図参照）、まず苗木を植え付け時に1m以下の長さで頂芽から五つの充実した芽が残るように剪定をする。植え付け2年目に①と②の主枝候補を選び主幹の延長枝と①と②の主枝候補枝を、それぞれの枝長の半分に剪定して生長を促す。3年目には③と④の主枝候補を選び、主幹の延長枝と主枝候補①と②および③と④のそれぞれの枝長の1/3を剪定する。植え付けから4～5年目までは主幹形の要領で主幹を延長しながら主枝候補（①～④）を育てる。下枝の自然に開張する5年目ころから7年目までに主幹を順次切り下げ、最終的には主枝3本（①～③）の短幹変則主幹形に仕立てる方法である。この整枝法は樹高が従来の約1/3の3.5m程度であるため、管理作業も容易となる。

従来行われていた剪定法は、主としてノコギリによる間引き剪定が主体であったため、剪定の程度に差が生じ、剪定の良否が収量、品質に大きく影響を与えておりまたクリ林化の原因ともなっていた。したがって、多収、

大果生産を図るためには剪定の基準を数値で示す必要がある。本剪定法においては、栽植距離5m×5m（40樹/10a）の正方形植えの成木1樹当たり（樹冠占有面積20m<sup>2</sup>）良質結果母枝（枝の直径1cm以上、長さ30～50cm程度で充実したもの）を120本残し（樹冠占有面積1m<sup>2</sup>当たり6本）、他の弱小枝、弱枝をはじめすべての枝を切り除く方法で行った。

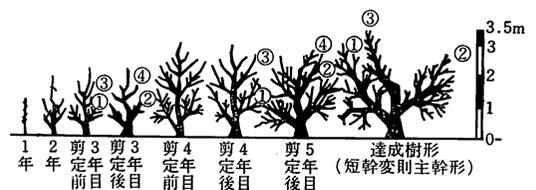
## III 整枝剪定によるクリタマバチの防除効果

クリタマバチは年1回の発生で雌だけしか現れず、産雌単為生殖を行う。越冬はクリの芽の内部で若齢幼虫で行われ、被害は春季4月以後に芽が急激に異常肥大して虫こぶを形成する。虫こぶの生じた芽からは、多くの場合新梢が発生せず、樹勢が衰えて、甚だしいときには枯死する。このような被害を与えることから、クリの収量、品質は低下する。虫こぶの肥大とともに幼虫は急速に発育し、5月下旬から蛹となり始め、6月中旬から7月中旬にかけて成虫が羽化脱出する（第1表参照）。脱出後直ちに新梢の芽の内部に産卵する。

クリタマバチの薬剤による防除法には、休眠期（ソメイヨシノの開花期）にMEP・EDB乳剤（65%）200倍の散布で無処理に比べ、被害芽率を約60%少なくすることが認められている（第2表参照）。しかし実用的には薬剤による防除は、クリ林が多く、しかも高樹のため困難である。

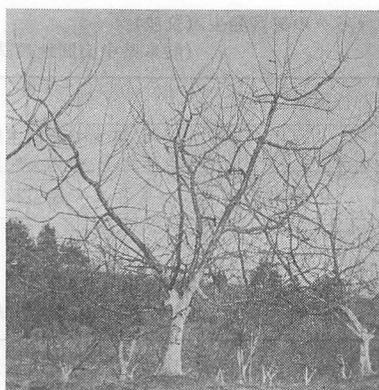
また、一つの対策は抵抗性品種の栽培がもっとも重要であるが、従来抵抗性品種であった丹沢、伊吹、筑波などに近年抵抗性品種を犯す新しいクリタマバチの系統が出現しているとされており、そのためクリタマバチの被害が漸増の傾向で、若木にもかなり被害を及ぼしている。

従来耕種的な防除対策として、クリ樹の樹勢を強化して、クリタマバチの成虫が脱出して産卵を終わった以後

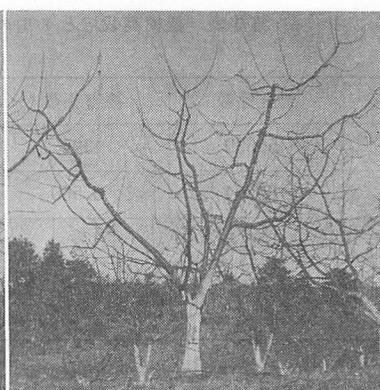


第1図 整枝法

Tree Forming and Pruning, a Cultural Control of Pests and Diseases on the Japanese Chestnut. By MINORU TUKAMOTO



第2図 短幹変則主幹形 (剪定前)



第3図 剪定後 (樹冠占有面積 1m<sup>2</sup> 当たり良質結果母枝 6本残し)

第1表 クリタマバチの成虫発生調査 (%)

(岐阜県中山間地農試)

調査月日 項目	6/15	6/20	6/25	6/30	7/5	7/10	7/15
黒 蛹 率	80	78	51	17	3	2	0
成 虫 率	20	11	35	52	49	10	0
成虫脱出率	0	11	14	31	48	88	100

第2表 休眠期の防除効果 (筑波)

(岐阜県中山間地農試)

項目 区別	散布月日	調査芽数	ゴール形成芽数	被害芽率	同左比数	備 考
MEP・EDB 乳剤 200 倍 散 布 区	4/11	1,012	142	14.0	38	萌芽 10 日前散布 (サクラ満開)
	4/19	1,274	181	14.2	39	萌芽直前散布
無 処 理 区	—	1,744	637	36.5	100	—

も新梢を十分に伸ばし、産卵されていない芽を頂芽から3~4芽確保することのできる肥培管理を提唱してきたが、実際には樹勢がひとたび低下の傾向を示すと回復は困難となり、防除につながっていないのが現実である。

このように防除の困難なクリタマバチに対して、発生源となっている弱小枝、弱枝、不要な結果母枝などを冬季の剪定によって切り取り、越冬中の若齢幼虫を殺し、発生密度を低下させることができるかを、低樹高整枝剪定法によって検討した結果、非常に有効であることが判明した。

整枝剪定とクリタマバチの被害率 (第3表参照) では、筑波の7年生樹を対象にして調査した結果、植え付けから毎年整枝剪定を実施しているクリ園では、1樹の調査芽数 5,639 芽のうち被害芽数は 395 芽と少なく、被害率は7%であった。それに比較して、植え付けから無整枝無剪定で経過したクリ林では、1樹の調査芽数 8,544 芽のうち被害芽数は 6,560 芽で、被害率は実に

77%と増加している。低樹高整枝剪定園は無整枝無剪定に比べ約 1/10 の被害で剪定による耕種的防除効果は顕著であることが認められた。

また整枝剪定によって切り除かれる被害芽数を検討した結果では (第4表参照)、毎年低樹高整枝剪定を実施してきた筑波の剪定前の被害率は 8.5% であり、この樹を樹冠占有面積 1m<sup>2</sup> 当たり、良質結果母枝を 6本残し他の枝をすべて切り取る剪定法を実施すると、剪定前の 8.5% の被害芽率が剪定後には 0.5% しか残らない結果となり、剪定前の被害芽の約 90% が除去できることが明らかとなった。植え付けから無整枝無剪定の筑波の被害率は 76.8% であり、この樹を樹冠占有面積 1m<sup>2</sup> 当たり、良質結果母枝を 6本残し、他の枝をすべて切り取る剪定法を実施すると、剪定前の被害芽率 76.8% が剪定後には 3.9% の被害芽率となる。剪定前の被害芽の約 90% が除去できることが明らかとなり、クリ園内のクリタマバチの生息密度を低下させる効果はきわめて大

第3表 低樹高栽培とクリタマバチの被害発生 (筑波)

(岐阜県中山間地農試, 昭和 55 年)

項目 區別	調査芽数	被害芽数	被害率 (%)	備 考
剪 定 園	5,639	395	7.0	1~6 年まで変則主幹形で樹冠面積 当たり 6 本残しの剪定
無 剪 定 園	8,544	6,560	76.8	1~6 年まで無整枝・無剪定

第4表 低樹高整枝剪定前と後のクリタマバチの被害発生の関係 (筑波)

(岐阜県中山間地農試, 昭和 55 年)

項目 區別	剪 定 前			剪 定 後		備 考
	調査芽数	被害芽数	被害率 (%)	被害芽数	被害率 (%)	
剪 定 園	6,101	520	8.5	32	0.5	樹冠面積1m <sup>2</sup> 当たり6 本残しの剪定による
無剪定園	8,544	6,560	76.8	336	3.9	

第4図 クリタマバチの被害発生  
状況 (整枝剪定樹)第5図 クリタマバチの被害発生  
状況 (無整枝無剪定樹)  
葉のついてるのはクリタ  
マバチの枯れ芽である

きいことが判明した。このような被害芽率の低下の原因は、整枝剪定によって、剪定前の全枝数の 1/10 しか樹に残さないための結果でもある。

整枝剪定樹と無整枝無剪定樹のクリタマバチの被害発生状況は第4図と第5図に示した。

#### IV 整枝剪定による実炭そ病の防除効果

クリの果実病害である実炭そ病は、丹沢、筑波などに発生が多く、初期には病徴が判明しにくいため、出荷品に混入して市場でも問題となっている。この病害は樹齢が経過するに従い増加する傾向があり、樹冠内部の枯れ枝の増加や、クリタマバチの枯れ芽などが感染源となり、

いったん発生すると薬剤だけでは防除は困難である。この病害の防除法としては、抵抗性品種の選択と発生を促す密植を避けることなどが挙げられる。整枝剪定が実炭そ病に与える効果について検討した結果では(第5表参照)、植え付けから無整枝無剪定で経過したクリ林では樹齢5年生から漸増し、9年生で被害果率 6.3% に達しているが、低樹高整枝剪定園では、9年生で被害果率 2.1% で無整枝無剪定園に比べ、1/3 の被害で、整枝剪定による耕種の防除効果の高いこ

第5表 整枝剪定による実炭そ病の防除効果  
(岐阜県中山間地農試)

項目 區別	樹 齢	被 害 果 率 (%)				
		5	6	7	8	9
剪 定 園		0	0.1	0	0.4	2.1
無 剪 定 園		0.6	1.6	1.1	5.5	6.3

第6表 実炭そ病に対する防除効果

(岐阜県中山間地農試)

区別	供試薬剤		9月14日～10月2日			同左比数	備考
	薬剤名	濃度	健全果数	発病果数	発病果率(%)		
剪定園	ベノミル水和剤	2,000倍	1,147	19	1.6	31	薬剤散布月日：7/23 品種：筑波
	無散布	—	1,054	58	5.2	100	
無剪定園	ベノミル水和剤	2,000倍	2,602	134	4.9	82	
	無散布	—	2,283	147	6.0	100	

とが認められた。

また低樹高整枝剪定園での薬剤による防除効果は、ベノミル水和剤2,000倍液の1回散布で無散布に比べ、約1/3の被害となり、防除効果は顕著であった。これに比べて無整枝無剪定で経過したクリ林では、ベノミル水和剤2,000倍液の散布が無散布に比べて、約20%の防除効果が認められた。しかし低樹高整枝剪定園での薬剤による防除効果は、無整枝無剪定園に比べ高いことが認められた(第6表参照)。

おわりに

今までクリタマバチや、実炭そ病などには薬剤による防除が中心であったが、このような病害虫に対する取り組みは、まず冬季間に整枝剪定を十分に行った後、適期防除を行えばさらに効果がある。特にクリタマバチについては、低樹高整枝剪定法で薬剤防除以上の防除効果が認められた。さらに本低樹高整枝剪定法によって、10a当たり500kgの多収と大果生産のできることから、クリ栽培においてはもっとも有益な技術である。

本会発行図書

作物保護の新分野

理化学研究所 見里朝正 編

A5判 235 ページ 定価 2,200 円 送料 250 円

昭和56年から始まった理化学研究所主催のシンポジウム「科学的総合防除」の講演内容を加筆してとりまとめた好著。我が国の先端に行く研究者が化学的、生物的防除はもちろん、光・音・遺伝子工学等を駆使して作物保護の新分野にいとむ最新技術を紹介する。

内容目次

- I. 「科学的総合防除」とは
- II. 光の利用  
光の昆虫誘引作用の利用／光の昆虫忌避作用の利用／紫外線除去フィルムによる植物病原糸状菌の孢子形成阻害／雑草防除における光質の活用
- III. 環境制御  
湿度環境制御によるハウス野菜病害の防除／環境制御による雑草防除／太陽熱利用による土壌消毒／水の利用による病害防除
- IV. 音の利用  
音と昆虫／鳥と音／動物と音／魚と音
- V. 生物的防除  
作物病害の生物的防除／生物的防除と害虫管理／雑草の多様性とその生物的防除／生物的防除への遺伝子工学応用の可能性
- VI. ソフト農業の開発  
ソフト農業開発の現状／大豆レシチン・重曹農業の開発／過酸化カルシウム剤の開発／フェロモンの利用・開発
- VII. 外国の現状  
ヨーロッパにおける科学的総合防除／ソビエトの現状／東南アジアにおける作物保護の現状／アメリカにおける病害虫の総合防除の現状

# ハウレンソウベと病の種子伝染

農林水産省農業環境技術研究所 いなばただおき  
稲葉忠興

ハウレンソウはビタミン供給生鮮野菜として世界各国で栽培されている。日本では大都市近郊で栽培されてきたが、近年、新品種育成、作型分化などによって高冷地でも栽培され、周年供給体制が確立されつつある。

ハウレンソウベと病は炭そ病、株腐病、ウイルス病とともに大きな被害をもたらしている重要病害の一つである。本病はほ場で減収を招くのみならず、輸送中にも被害をもたらす。アメリカでは毎年本病によって収穫高が3~15%減少していると報告されている。我が国では古くから発生しているが、最近、露地栽培、トンネル栽培ともに激発しており、その原因究明と緊急防除対策が望まれている。

ハウレンソウベと病に関する研究は国の内外を問わず少なく、菌のレース、抵抗性品種、発生生態のごく一部が明らかにされたにすぎず、不明な点が多い。最近、筆者らは本病が種子伝染すること、病原菌はヘテロタリック(異株性、ホモタリックの対語)であることを明らかにした。ここでは、本病の伝染経路を中心に、現在までの知見を取りまとめてみたい。

## I 病原菌

本菌の学名として *Peronospora effusa* (GREV. ex DESM.) CES. または *Peronospora spinaciae* LAUB. が用いられてきた。その後、YERKES and SHAW<sup>9)</sup> はハウレンソウなどアカザ科植物のべと病菌を1種にまとめ、*Peronospora farinosa* (FR.) FR. とした。しかしながら、アカザ科植物のべと病菌の宿主範囲は互いに狭いことから、BYFORD<sup>1)</sup> は *forma specialis* の考えを採用し、ハウレンソウベと病菌を *Peronospora farinosa spinaciae* とした。詳細な議論は省略するが、日本では *P. spinaciae*、アメリカでは *P. effusa*、ヨーロッパでは *P. farinosa* または *P. farinosa spinaciae* が一般的に用いられている。

本菌は純寄生菌で現在人工培養できない。菌糸には隔膜がなく、多核で幅が5~6  $\mu\text{m}$  である。菌糸は宿主組織中の細胞間隙を伸長し、宿主細胞中に吸器を作って栄養をとりながら生育する。若い吸器は棒状で幅が5~7  $\mu\text{m}$ 、成熟した吸器は樹枝状で幅が2~4  $\mu\text{m}$  と狭くなる。葉の裏面の気孔から灰紫色の分生子柄が単生または

そう生ずる。分生子柄は樹枝状で3~7回分岐し、長さ200~500  $\mu\text{m}$ 、幅6~10  $\mu\text{m}$  である。分生子柄の分岐の先端に広だ円形ないし卵円形の分生胞子が作られる。分生胞子形成適温は10~20°C である。分生胞子の色は灰紫色で、大きさは26.9×19.6  $\mu\text{m}$ 、乳頭突起がなく、発芽管で発芽する。分生胞子の発芽適温は5~20°C である。卵胞子は淡褐色ないし黄色で直径30.4  $\mu\text{m}$  であり、表面は平滑で発芽管を伸ばして発芽する。発芽管は無色で隔膜がなく、幅4~11  $\mu\text{m}$  である。

## II 抵抗性品種とレース

ハウレンソウは生鮮葉菜であるため、薬剤散布よりも抵抗性品種による病害防除方法が有効と考えられる。抵抗性品種に関する研究はアメリカで精力的に遂行されており、ここではその概要を述べることにする。

1940年代にはべと病抵抗性遺伝子が確認されており、既存の品種のうち比較的高い抵抗性を示す品種間で交配を行い F<sub>1</sub> を育成していた<sup>7)</sup>。1950年にイランから導入した品種 PI 140464 および PI 140467 で抵抗性遺伝子 M1 が確認された<sup>7)</sup>。PI 140467×Viroflay の交配で育成された Califlay はべと病に対して卓越した抵抗性を示し、アメリカ、ヨーロッパで栽培された。

ところが1958年、カリフォルニアで Califlay にべと病が激発するようになった<sup>6,10)</sup>。病原性を詳細に調べたところ、新しいレースであることが判明し、今までの菌をレース1、新しい菌をレース2とした。両レースに対する各品種の抵抗性検定をした結果、Califlay はレース1だけに対し抵抗性で、抵抗性遺伝子 M1 を有すること、USDA 所有の99×95系統はレース1、2に対し抵抗性で、抵抗性遺伝子 M1、M2 を持っていることが判明した。時を同じくして、ヨーロッパ北部でも Califlay が罹病するようになり、レース2が出現したことが確認された。その後、アメリカで抵抗性遺伝子 M1、M2 を持った新しい品種が育成され、問題が解決したように見えた。

1975年オランダで、1977年にアメリカで新しいレース3が発生し、ハウレンソウ栽培が壊滅状態となり再度大問題となった<sup>4)</sup>。レース判別品種で罹病度を詳細に調べた結果、抵抗性遺伝子 M1、M3 を持った品種または M1、M2、M3 を持った品種はレース3に抵抗性であっ

た。ほ場でも M1, M2, M3 を持った品種 Chinook は発病しなかった。

以上のように、ベと病菌にレースが存在し、新しい抵抗性遺伝子を持った品種が栽培されるとその品種を侵す新しいレースが出現する。したがって、新しい抵抗性遺伝子を探すとともに、抵抗性品種だけに頼らない防除方法が希求されるところである。

### III 種子伝染

ほ場での第一次伝染源が明らかになれば、有効な防除対策を立てることができる。このため、第一次伝染源解明の研究も遂行された。WRIGHT and YERKES<sup>8)</sup> はほ場での発生様相を詳細に観察し、土壤中または種子に付着した卵胞子が第一次伝染源となると推察した。一方、LEACH and BORTHWICK<sup>9)</sup> は種子伝染することを解明しようとした。ほ場で花器が発病した罹病株から種子を採取し、種子内での菌糸の分布を解剖学的に調べた。菌糸は種子の珠心、珠皮、胚珠、がく、および種子表面で観察できた。しかし、これらの菌汚染種子を播種したが、まったく発病せず、種子伝染は確認できなかった。

このように第一次伝染源としては土壤中または種子に付着した卵胞子が重要な役割を果たしていることが推察された程度であった。最近、筆者らは種子伝染することを解明した<sup>2)</sup> ので、次に述べることとする。

市販種子 11 品種を供試して、種子からの卵胞子検出と種子からの発病を検討した。まず、種子洗浄方法によって卵胞子検出を試みた。種子 30 ml に蒸留水 50 ml を加え、5 分間スターラーでかくはん後ガーゼでろ過し、そのろ液を 3,000 rpm、5 分間遠沈後、沈殿中の卵

胞子の有無を調べた。第 1 表に示したように卵胞子は 3 品種で多数、3 品種で少数検出されたが、5 品種ではまったく検出されなかった。卵胞子は球形、膜は平滑で直径 30.3 μm であり、罹病葉で形成された卵胞子と形態・大きさが一致した。また、少数の卵胞子が発芽管で発芽することも確認された。次に、供試 11 品種の種子で発病するかどうかを検討した。すなわち、種子を殺菌土に播種し自然下の 15°C のコイトロン中に置いた。播種 21 日後 (第 1 本葉展開中)、鉢ごと 20°C 湿室暗黒下に 20 時間置き、子葉の分生胞子形成の有無によって発病株を調査した。第 1 表に示したように、発病株率は卵胞子が検出された 6 品種のうちパレードで 0% であったが、5 品種で 0.3~2.9% と高かった。一方、卵胞子が検出されなかった 5 品種ではまったく発病しなかった。以上の結果、本病は種子伝染することが判明した。

種子伝染による発病株での菌の分布を調べた。発病株の展開中の第 1 本葉は無病徴であったが、組織中に菌糸、吸器が観察される株もあった。さらに、発病株の生長点付近の超薄切片を電子顕微鏡観察すると、葉原基組織中に吸器、菌糸が認められる株もあった。このことから本病は全身発病する性質があると考えられた。そこで 1982 年 2 月、柏市のは場で調査したところ、第 1 図に示したような萎縮した全身発病株が多数観察された。全身発病株の病斑は下位葉では葉柄に近い部分だけであったが、上位葉では全面に現れ、病斑の裏面に多数の分生胞子が形成されていた。

上述のように種子伝染による発病株では子葉に多数の分生胞子が形成される。さらに、発病株の 1 部は萎縮した全身発病株となるが、これらの株では罹病葉が長期間

第 1 表 ホウレンソウ種子からのべと病菌卵胞子検出程度と発病株率との関係

供試品種	種子からの卵胞子の検出		種子伝染試験		
	供試種子数 <sup>a)</sup>	卵胞子数 <sup>b)</sup>	供試株数	発病株数 <sup>c)</sup>	発病株率
あかぎ	813	650	1,763	28	1.6
不動	1,328	0	1,037	0	0
北海一番	1,332	0	586	0	0
黒葉ミンスター	1,461	50	2,059	6	0.3
くろび	1,097	1,100	1,134	33	2.9
丸粒ミンスター	1,111	1,750	2,738	41	1.5
丸粒ミンスターランド	1,365	0	1,112	0	0
パレード	1,371	50	1,841	0	0
ポバイ	922	0	1,618	0	0
スリーカーネル	938	50	1,272	8	0.6
洋種ミンスターランド	1,170	0	2,011	0	0

a) 種子 30 ml 中の粒数。

b) 種子 30 ml に蒸留水 50 ml を加え、かくはん後ガーゼでろ過した。ろ液を遠沈後、沈殿を蒸留水 5 ml に懸濁し、0.1 ml 中の卵胞子数を計数した。

c) 播種 21 日後(子葉期)、子葉に分生胞子を形成した株を発病株とした。



第1図 ホウレンソウベと病の全身発病株

H: 健全部, L: 病斑部

にわたって次々に新しく展開し、順次分生胞子を形成するため長期間分生胞子を飛散し続ける結果となる。したがって、これらの分生胞子はほ場での第二次伝染源として疫学上重要な役割を果たしていることは明白である。

#### IV 卵胞子形成機構

第 III 項で卵胞子は第一次伝染源として重要な役割を演じていることを述べた。しかしながら、ほ場から採取した病斑中に必ず卵胞子が観察されるとは限らず、本菌の卵胞子形成機構については不明な点が多かった。最近、筆者らは本菌はヘテロタリックであることを明らかにした<sup>9)</sup>のでこれについて述べることにする。

菌株は種子伝染による発病株の子葉から採取した。すなわち、1枚の子葉から採取した菌を一つの菌株とし、品種・あかぎから1菌株(A1)、くろびから17菌株(K1~K17)、丸粒ミンスターから1菌株(M1)、計19菌株を採取して供試した。卵胞子形成の有無は分生胞子懸濁液を播種 11~14 日後の子葉に噴霧接種し、接種 7 日後罹病子葉を採取し、ラクトフェノール・アニリンブルーで染色して調査した。

まず、4 菌株 (K1, K2, M1, A1) を供試して詳細な交配実験を行った。第 2 表に示したように、各菌株の分生胞子を単独で接種したときには卵胞子はまったく形成されなかった。そこで、二つの菌株の分生胞子懸濁液を接種前に 1:1 の割合で混合して接種した。その結果、K1:K2 または M1:A1 の組み合わせではまったく卵胞子が形成されなかったが、K1:M1, K1:A1, K2:M1, K2:A1 の組み合わせでは多数の卵胞子が形成された(第 2 図)。このことから二つの交配型、P1 型 (K1, K2), P2 型 (M1, A1) に分けることができた。そこで K1, M1 菌株を用いて残りの K3~K17 の 15 菌株の交配型を調べたところ、すべて P1 型であった。

第 2 表 ホウレンソウベと病菌の 4 菌株を単独または混合接種したときの卵胞子形成の有無<sup>a)</sup>

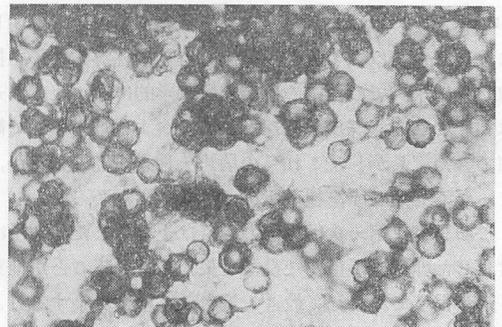
菌株	卵胞子形成の有無 <sup>b)</sup>			
	K1	K2	M1	A1
K1	—	—	—	—
K2	—	—	—	—
M1	+	+	—	—
A1	+	+	—	—

a) 各菌株の分生胞子濃度は  $2 \times 10^4$  個/ml. 混合接種は二つの菌株の分生胞子懸濁液を 1:1 に混合して接種した。

b) 接種 7 日後に調査した。

+: 卵胞子が形成された。

—: 卵胞子が形成されなかった。

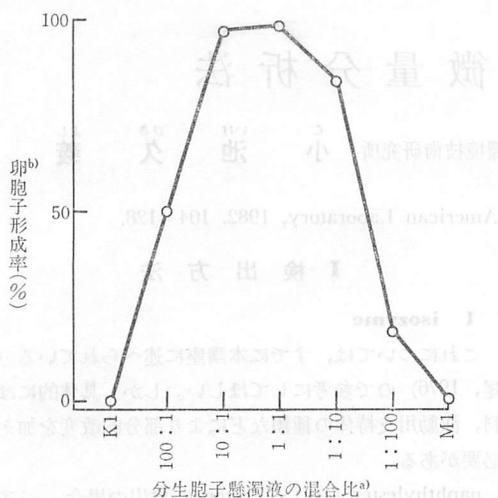


第 2 図 ホウレンソウベと病罹病子葉に形成された卵胞子

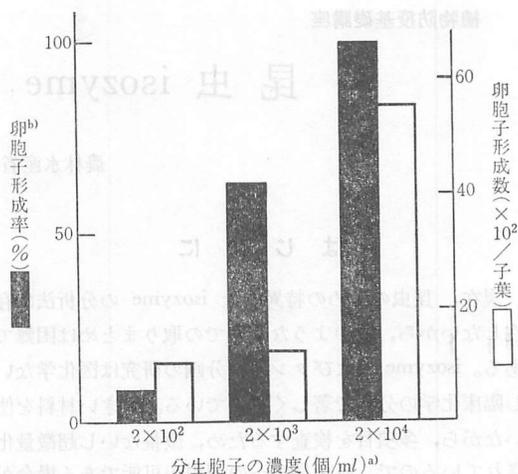
K1 菌株, M1 菌株の分生胞子懸濁液を 1:1 の割合で混合して接種した。

K1:M1 組み合わせで、両菌株の分生胞子を同濃度に調整し、分生胞子懸濁液の混合比を変えて混ぜたのち、接種した。第 3 図に示したように卵胞子形成率(卵胞子を形成した子葉数 $\times 100$ /観察した子葉数)は混合比が 1:1 で最高であった。次に両菌株の分生胞子濃度を  $2 \times 10^2$ ,  $2 \times 10^3$ ,  $2 \times 10^4$  に調整し、同濃度の分生胞子懸濁液を 1:1 に混ぜて接種したところ、第 4 図に示したように濃度が高いと卵胞子形成率も高く、卵胞子形成数も多かった。以上の実験から、両菌株の菌糸が遭遇する機会が多いと卵胞子形成率が高くなることが判明した。一方、蔵卵器と蔵精器の形成様相を観察したところ、蔵精器は蔵卵器に側着して 1 個形成された。また、蔵精器と蔵卵器は異なる菌糸で形成 (diclinous) されていた。

以上の結果、本菌はヘテロタリックであることが判明した。今後、日本での両交配型の分布、さらには疫学面での役割などを明らかにする必要がある。



第3図 ホウレンソウベと病菌の2菌株を異なる混合比で混ぜて接種したときの卵胞子形成率  
 a) K1菌株, M1菌株の分生子濃度を $2 \times 10^4$ 個/mlとし, 両菌株の混合比を変えて混ぜて接種した。  
 b) 卵胞子を形成した子葉数 $\times 100$ /観察した子葉数。



第4図 ホウレンソウベと病菌の2菌株を異なる分生子濃度で混ぜて接種したときの卵胞子形成率  
 a) K1菌株, M1菌株の同濃度の分生子懸濁液を1:1に混ぜて接種した。  
 b) 卵胞子を形成した子葉数 $\times 100$ /観察した子葉数。

おわりに

ホウレンソウベと病の有効な防除方法は次のように考えられる。①抵抗性品種を育成する。しかし, 新しいレースが出現する可能性があるので単一品種を一地域で数年間続けて栽培しないこと。②種子伝染するので健全種子の確保に努める。このためには, 採種は場で薬剤防除を十分行う必要がある。また, 卵胞子形成には二つの交配型が関与していることが明らかになったので, 採種は場では二つの交配型が分布しているかどうか特に注意を払う必要がある。③種子消毒が有効と考えられるが, 我が国ではまだ登録された種子消毒用殺菌剤がなく, 今後の研究に待ちたい。④被害葉など植物残渣が翌年の第一次伝染源になるのでほ場に残さないようにする。⑤ほ場での第二次伝染源となる全身発病株を見つけたら, すぐに抜き取り焼却する。⑥密植を避ける。トンネル栽培では特に高湿にならないように灌水やビニルの開閉に注意する。

本病の発生生態については解明されていない点が多いが, 今後, 生態的防除方法を確立するとともに, 抵抗性品種の育成, 健全種子の確保, 種子消毒など総合的な防除対策が必要と考えられる。

引用文献

- 1) BYFORD, W. J. (1967) : Trans. Br. Mycol. Soc. 50 : 603~607.
- 2) INABA, T. et al. (1983) : Plant Disease 67 : 1139~1141.
- 3) ——— and T. MORINAKA (1984) : Phytopathology : (in press).
- 4) JONES, R. K. (1982) : Plant Disease 66 : 1078~1079.
- 5) LEACH, L. D. and H. A. BORTHWICK (1934) : Phytopathology 24 : 1021~1025.
- 6) SMITH, P. G. et al. (1962) : ibid. 52 : 597~599.
- 7) SPENCER, D. M. (1981) : The Downy Mildew, pp. 263, pp. 540~542.
- 8) WRIGHT, C. M. and W. D. YERKES (1950) : Plant Dis. Rep. 34 : 28.
- 9) YERKES, W. D. and C. G. SHAW (1959) : Phytopathology 49 : 499~507.
- 10) ZINK, F. W. and P. G. SMITH (1958) : Plant Dis. Rep. 42 : 818.

## 植物防疫基礎講座

## 昆虫 isozyme の微量分析法

農林水産省農業環境技術研究所 小池久義

## はじめに

現在、昆虫のための特異的な isozyme の分析法は存在しないから、このような表題での取りまとめは困難である。isozyme およびタンパク分画の研究は医化学ないし臨床化学の分野で著しく進んでいる。大きい材料を使いながら、多項目を検査するため、微量ないし超微量化されているので、直接昆虫への適用が可能である場合が多い。ただ、昆虫を対象とする場合は微量であることに加えて、個体変異の大きいことを忘れてはならない。この条件を満たすためには、簡単で、所要時間の短いことが不可欠であり、さらに望むなら、定量性が高いことである。

isozyme の分析は検出、分離の2場面に分けて考える必要がある。ただ分離の場は検出の場となることがあるから、不可分のことがある。なお当然のことながらタンパク分画も対象とする。

この表題の内容はあまりにも大きく、全部を具体的に述べることはできないので、実用的な参考書を紹介し、後はトピック的に説明する。

## (電気泳動全般)

月刊 Medical Technology (編) (1980) : 電気泳動法のすべて、医歯薬出版、東京。 電気泳動学会 (編) (1963) : 電気泳動実験法、文光堂、東京。 松尾雄志ら (1981) : 蛋白質の電気泳動法による分析、堀尾武一 (編) : 蛋白質、酵素の基礎実験法、229~357。南江堂、東京。

## (isozyme 検出法)

BREWER, G. J. (1970) : An Introduction to Isozyme Techniques, Academic Press, New York, London. HARRIS, H. et al. (1976) : Handbook of Enzyme Electrophoresis, North Holland Pub. Co. Amsterdam.

## (高性能クロマト)

高河原勇ら (1981) : 蛋白質のクロマトグラフィー、堀尾武一 (編) : 前出、83~225。 笹川 立ら (1982) : 蛋白質化学における高性能クロマトグラフィ、蛋白質、核酸、酵素 27 : 1056~68。 RICHEY, J. (1982) : FPLC : A Comprehensive Separation Technique for Biopolymers.

Microanalysis of Isozymes in Insects. By Hisayoshi Koike

American Laboratory, 1982, 104~128.

## I 検出方法

## 1 isozyme

これについては、すでに本講座に述べられている (西尾, 1976) ので参考にしてほしい。しかし具体的には試料、泳動用支持体の種類などにより部分的改変を加える必要がある。

naphthylester を用いる esterase 検出の場合、ジアゾニウム塩は一般に反応液に加えるが、非酵素的染色を避ける意味からは、別にして、反応が終了してから加えるほうがよい。同じような理由から脱水素酵素の場合の基質よりの水素をテトラゾリウム塩へ橋渡しするフェナジンメトサルフェート (PMS) は反応が十分進んだ後に加えたほうがよい。またテトラゾリウム塩の選択も重要である。分子吸光係数、光安定性などからは nitroblue tetrazolium (nitro-BT) がよい。

なお同一テトラゾリウム塩を使用した場合でも、方法による差があり、RESSLER ら (1962) > YAKULIS ら (1962) > VAN DER HELM (1962) の順に感度は低下する。

## 2 タンパク質

多くの成書に必ず紹介されているが、ここでは微量法でかつ昆虫に適当な方法を紹介しておく。

(1) コーマジー色素による簡便法 (DIEZEL ら, 1972)

支持体泳動においては染色、脱染色の過程は時間を必要とし、24 時間以上もかかる場合もある。このため泳動的脱染色を行うこともあるが、その場合、移動距離に変化を伴う。このため、脱染色の操作が簡略化された本法は便利である。

① 泳動したゲルを 12.5% トリクロル酢酸 (TCA) に 5 分浸す。

② Coomassie brilliant blue G 250, 0.25% 溶液を上記 TCA 100 ml 当たり 5 ml を加える。色素はゲル状になる。

③ 1 時間後に 7% 酢酸に移す。ここで染色分画は濃度を増す。

(2) 銀染色法

現在もっとも鋭敏な方法で、タンパク、核酸の検出に

用いられ、アイソトープ法に匹敵する。一般には二次元泳動法に使用される。繁用される、OAKLEY 法 (1980) の最少検出量は phosphorylase B, Albumin, 卵 albumin で、それぞれ 0.02, 0.18, 0.40 ng/mm<sup>2</sup> であった。銀染色法はいくつか報告されているが、その感度を比べると、第1表のようになる。

## II 分離方法

電気泳動法と最近開発されたタンパクカラムを用いる高性能液クロ法があるが、簡便さ、分離の良さ、経済性により、前者が圧倒的に広く多用される。

### 1 電気泳動法

次に記すように多くの方法があるが (第2表参照)、

第1表 銀染色法の感度の比較 (Ochs ら, 1981)

方 法	クレアチン キナーゼ (ng)	ビルビン酸 キナーゼ (ng)	ミオキナー ゼ (ng)
OAKLEY ら (1980)	(1)	10	10
MERRIL ら (1981)	0.5	(0.5)	(1)
SWITZER ら (1979)	0.5	(0.5)	1
WRAY ら (1981)	0.5	0.5	(0.5)
MERRIL ら (1981)	(0.1)	0.5	0.5
SAMMONS ら (1981)	0.1	(0.1)	(0.1)

それぞれ使用目的によって、適不適があるので、その選択は重要である。本質的には実行してコツを体得する意外に道はないが、便宜的には、第2表を参考にすればよい。

第2表 電気泳動法と試料との関係

泳 動 法	ポリアクリルアミドゲル					寒 天 ゲ ル	免 疫	等 電 点			等 速	デ ン ブ ン ゲ ル	ア フ イ ニ イ テ ー	微 量 泳 動 法	セ ル ロ ー ズ ア セ テ ー ト	
	連 続 系	不 連 続 系	S D S	濃 度 勾 配	二 次 元			調 製 用	フ リ ー ・ 濃 度 勾 配	P A G						粒 状 ・ 平 板
試 料																
タンパク質 (糖タンパク, 脂タンパク)	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+				
未知混合物の分析	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+		+		
複合生体成分 (血液, 体液, 尿など)	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+		+		
微量試料																
ヒストンなど塩基性タンパク	+		+													
膜タンパク	+	+	+	+												
均一性 (純度) 確認	+	+	+	+												
クロマト溶出液のモニター	+	+	+	+												
精製過程のモニター	+	+	+	+												
精製法	+	+	+	+												
調製法						+										
成分変化 (遺伝的, 薬剤による変化)	+	+														
変性 (特に三次構造)	+	+		+												
解離一重合	+	+		+												
リガンド結合	+	+		+												
サブユニット構造	+		+	+												
分子量測定	+		+	+												
isozyme 分析	+	+														
等電点の決定																
タンパク中の糖タンパクの同定	+	+	+	+												
脂タンパクの分析	+	+														
核 酸																
未知混合物の分析	+	+		+												
オリゴヌクレオタイドの分離	+	+			+											
遺伝子のマッピング	+	+														
分子量の定量	+	+														
排列決定	+	+														
そ の 他																
ペプチドのマッピング		+	+													
コム多糖類分析	+	+														
解離恒数の決定 (例 酵素一基質)																
臨床化学	+	+			+	-	+									
分類 (進化, 種間の変異)	+	+			+		+									

ANDREWS, 1981 を改変した + : 一般に使用, ++ : 特に適当

(1) 支持体泳動法

第2表に示したように、支持体としてポリアクリルアミド、デンブングル、寒天などがあるが、広く用いられているので特に説明しないが、荷電と粒径(分子量)によって分離するが、できれば、アンフォライン、SDSなどを加えて等電点、分子量によって分離すれば、分画の性質がわかり、同時に分離能も向上する。

(2) 二次元泳動

任意の2種類の泳動法を組み合わせた泳動法で、一般にはそれぞれの分離能が高く、かつ方法的に異なっていることが、必要条件である。isozyme 分析には SDS を含まない系を用いる必要がある。

実用されている組み合わせは次のようである。斜線の左側が一次元、右側が二次元目である。

(デンブングル)

- ろ紙/デンブングル
- 寒天ゲル/デンブングル
- セルローズアセテート膜/デンブングル
- デンブングル/デンブングル

(ポリアクリルアミドゲル (PAG))

- PAG/PAG
- PAG/SDS-PAG
- 等電点 PAG/PAG
- 等電点 PAG/SDS-PAG
- 等速 PAG/PAG
- 等速 PAG/SDS-PAG

(その他)

- 等電点 PAG/デンブングル
- 等電点 PAG/寒天ゲル免疫
- 粒状等電点/PAG

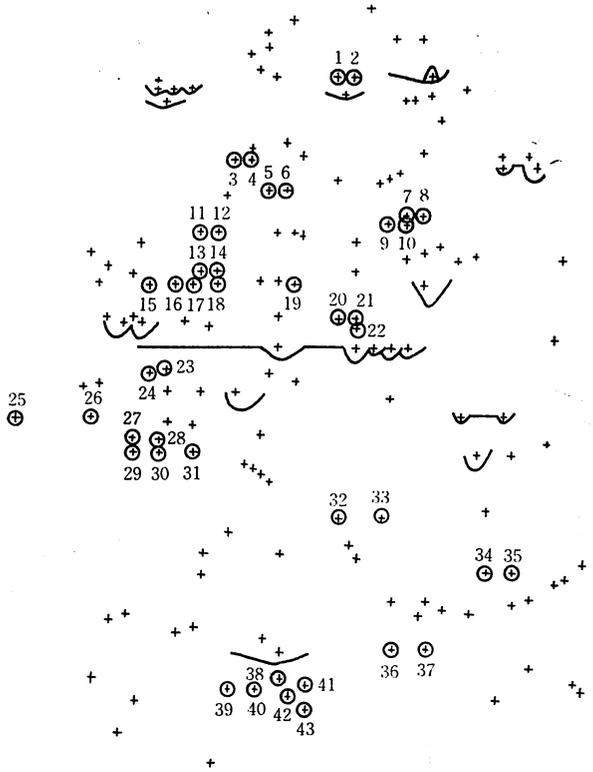
ハマダラカ *Anopheles* のタンパクを二次元泳動法で分離したパターンを第1図に示した(今城, 1981)。

この結果より求めた類縁関係を第3表, 第2図に示した。

2 等電点泳動

合成アミノ酸混合物である両性電解質を用いて pH 傾斜を作成し、分画の等電点に基づいて分離する方法である。両性電解質として、アンフォライン、フルマライト、バイオライトなどが知られる。PGA-等電点泳動法による、ニカメイチュウの体液タンパク分画の分析結果を第3図に示した。

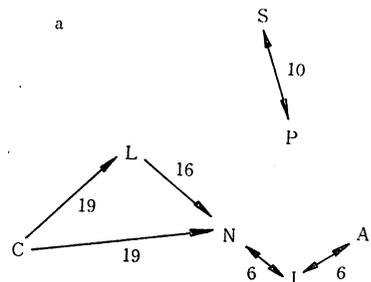
等電点の決定には、有色タンパク混合物よりなる、マ



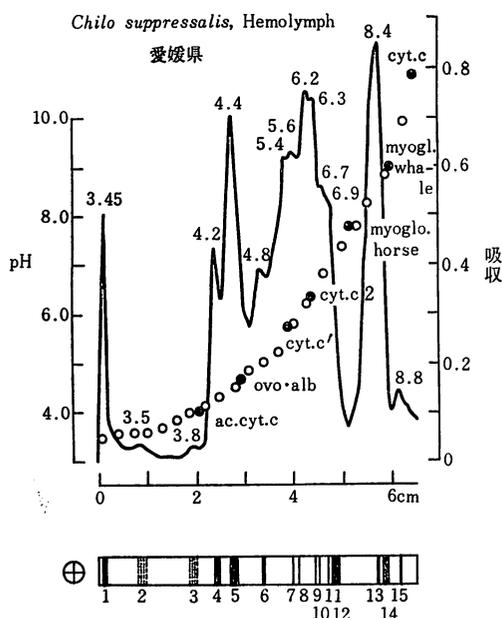
第1図 *Anopheles hyrcanus* 群の二次元電気泳動のパターン  
丸印のついたものは変異のあったポリペプチド

第3表 実験に用いたハマダラカと採集地

種名	略号	採集地
<i>Anopheles argyropus</i>	A	マレーシア
<i>A. crawfordi</i>	C	インドネシア
<i>A. indiensis</i>	I	マレーシア
<i>A. lesleri</i>	L	日本
<i>A. nigerrimus</i>	N	インドネシア
<i>A. peditaeniatus</i>	P	マレーシア
<i>A. sinensis</i>	S	日本



第2図 二次元泳動法に基づく種間距離



第3図 ポリアクリルアミド等電泳により分離したニカメイチュウ体液タンパク分画 (小池, 未発表)

ーカーを利用している。

### 3 等速泳動

電気泳動法としては装置化された優れた手法であるが、低分子化合物にたいして有効であるが、タンパクに対しては、必ずしも良いとは言えないので、省略する。

### 4 高性能液体クロマトグラフィー

高分子用の充てん剤は最近ようやく進み、タンパク、ペプチド用としては、逆相、イオン交換、分子ふるい用の充てん剤が市販されているが、分子ふるい用はいずれも性質は類似している。

微量定量性が高いが、高分子域の分離はやや悪い。

分子ふるい用の充てん剤で分離したトピロウカでの例を第4図に示す。この場合 1/10 頭を用いている。

## III 定 量 化

特に、二次元泳動の場合、分離が良すぎて、通常のデントシメターでは測定が困難であり、この解決のために



第4図 トピロウカ (鹿児島 KGO-1 雌) のタンパク分画 (小池, 1982)

テレビカメラ-コンピューターよりなる測定装置が試作されているが、まだ部分的で全スポットの定量はできていない。

高性能液クロの場合、isozyme 測定にはオートアナライザーの併用が望ましい。コリンエステラーゼ用の流路図は小池 (1982) を参照のこと。一般には2液反応系が汎用的である。

## おわりに

昆虫の isozyme の研究は始まったばかりであるが、飼育個体群の体質、殺虫剤抵抗性の出現予測、種間、種内変異の測定など、多くの未知の分野での利用が可能であろう。

## 参 考 文 献

- ANDREWS, A. T. (1981) : *Electrophoresis : Theory, Techniques & Biochemical & Clinical Applications*, Clarendon Press, Oxford.
- DIEZEL, W. ら (1972) : *Anal. Biochem.* 48 : 617~620.
- HELM, VAN DER (1962) : *Clin. Chim. Acta.* 7 : 124~128.
- OCHS, D. C. ら (1981) : *Electrophoresis* 2 : 304~307.
- RESSLER, N. ら (1962) : *J. Lab. Clin. Med.* 60 : 349~353.
- RUITER, H. J. DE (1983) : FPLC : データファイル.
- SAMMONS, D. W. ら (1981) : *Electrophoresis* 2 : 13~14.
- SWITZER, R. C. ら (1979) : *Anal. Biochem.* 98 : 231~237.
- WRAY, W. ら (1981) : *ibid.* : (in press).
- YAKULIS, V. J. ら (1962) : *Am. J. Clin. Pathol.* 38 : 378~382.
- 吉田光孝 (1963) : 電気泳動学会 (編) 前出. 409~410.
- 今城 忍 (1981) : *生化学* 53 : 159~164.
- 小池久義 (1982) : 日本植物防疫協会, 殺虫剤抵抗性に関する試験成績 1982 : 98~110.
- MERRIL, C. R. ら (1981) : *Sci.* 211 : 1437~1438.
- (1982) : *Electrophoresis* 3 : 17~23.
- 西尾康三 (1976) : *植物防疫* 30 : 32~37.
- OAKLEY, B. R. ら (1980) : *Anal. Biochem.* 105 : 361~363.

## 植物防疫基礎講座

## タバコ立枯病菌の新しい選択培地による検出定量法

日本専売公社岡山たばこ試験場 はら  
原 ひでき  
秀紀 おの  
小野 くにあき  
邦明

タバコ立枯病は *Pseudomonas solanacearum* によって引き起こされ、タバコのもっとも重要な土壌伝染性細菌病である。本細菌はナス科のほか 33 科 100 余種の植物に寄生性を示すことが報告されており<sup>5)</sup>、タバコ以外にナス、トマトおよびジャガイモなどを侵して青枯病の原因となり、その被害が大きい。

タバコ立枯病の発生生態を研究していくうえでは、種類の環境下に存在する病原細菌を正確に検出定量することが重要であり、その手段としては現在までに指標植物法<sup>3,11)</sup>、希釈平板法<sup>4,6-8,11)</sup>、蛍光抗体法<sup>10,12)</sup>、ファージ法<sup>9)</sup>が応用されている。これらのうち希釈平板法については、これまでに PDCVA 培地<sup>9)</sup>および変法ドリガルスキー培地<sup>11)</sup>が用いられてきたが、これらの培地は本細菌の検出限界が約  $10^4$  cells/g 乾土であり、本細菌が低い密度で存在する場合とか他種細菌が高い密度で存在する混合菌系では、これを定量的に検出することが困難であった。

近年 KARGANILLA ら<sup>4)</sup>および NESMITH ら<sup>7)</sup>によって数種類の抗生物質を添加した新しい培地が開発されている。これらの培地は従来の培地に比較すると本細菌の検出精度が高いが、組成が複雑であり、検出所要日数が長く、また培養後に本細菌と他種細菌の集落が識別しにくいなどなお応用面でいくつかの問題がある。

最近筆者らは、KARGANILLA らおよび NESMITH らの培地を参考にして、基礎培地とそれに添加する抗生物質や色素について詳細に検討したのち新しい選択培地を考案した<sup>2)</sup>。この培地は容易に作製することができ、本細菌の検出精度が高いなど利点が多いので、以来當場ではこの新選択培地をタバコ立枯病に関する研究、試験に幅広く活用している。ここでは新しい選択培地を中心に、本細菌の検出定量法について紹介し、参考に供したい。

本稿を草するにあたり、懇切な御指導と御校閲を賜わった九州大学教授 脇本 哲博士に対し、感謝の意を表する。

## I 選択培地の組成と作製法

本細菌が良好な生育を示すジャガイモ半合成寒天培地

A New Selective Medium for Quantitative Detection of *Pseudomonas solanacearum*, the Pathogen of Bacterial Wilt of Tobacco. By Hideki HARA and Kuniaki ONO

(PSA 培地)<sup>14)</sup>を基礎培地として用い、これに本細菌の生育に影響の少ない濃度で各種の抗生物質および色素を添加した。すなわちグラム陽性菌の生育を抑えるためにクリスタルバイオレット (以下、CV) を 5 ppm、糸状菌の生育抑制にシクロヘキシミドを 50 ppm 添加した。次に立枯病菌以外のグラム陰性菌の生育を抑えるためにポリミキシンB硫酸塩およびクロロマイセチンをそれぞれ 50 ppm および 10 ppm の濃度で添加した。これら2種の抗生物質が培地に入ったとき、立枯病菌に対する選択性が著しく高くなった。この場合クロロマイセチンの添加濃度が 10 ppm を超えた場合には、本細菌の生育が妨げられるので培地に添加する量に注意が必要である。

KELMAN はトリフェニールテトラゾリウムクロライド (TTC) を添加した培地上で本細菌の病原性系統菌の集落が特異的な形状を呈することを報告しており<sup>6)</sup>、本培地でもこれを 25 ppm 添加することによって本細菌の病原性系統と別種細菌との識別がさらに容易となった (第1表)。

脇本は細菌用の培地に選択性を持たせる方法として、①栄養要求性、②色素、抗生物質および③指示薬の利用、をあげており<sup>15)</sup>、本培地の場合は CV および他の抗生物質が②に、TTC が③に相当するものである。

本培地を作成する際には、CV 5 ppm 加用 PSA 培地をあらかじめ溶解しておき、これに別々の濃厚水溶液として冷保存しておいた各抗生物質を所定濃度になるよう順次添加する。添加の際に溶解した培地の温度が 60°C 以下であれば力価に及ぼす影響は少ない。抗生物質を混合した培地は直ちにペトリ皿1枚当たり約 10 ml ずつ分注する。このとき無菌操作はさして必要ではない。CV を添加した本培地は青色を呈するのが特徴であるが、まれに赤紫色となり立枯病菌に対する選択性が低下することがある。これは寒天に含まれる未知物質の影響によるものと考えられる。ペトリ皿に分注した本培地は

第1表 新選択培地の組成

1.8% 寒天ジャガイモ半合成培地 (PSA 培地)	
クリスタルバイオレット	5 ppm
シクロヘキシミド	50 ppm
ポリミキシンB硫酸塩	50 ppm
クロロマイセチン	10 ppm
トリフェニールテトラゾリウムクロライド	25 ppm
pH 6.8~7.0	

室内に3日以上も放置しておくとも培地が乾燥し、本細菌の生育が悪くなる場合が多いのでなるべく早めに使用する。

## II 検定試料の調整

土壌の検定では試料1点につき100g程度採取し、植物根を取り除いて厚めのビニル袋(0.05mm)に入れ同重量の滅菌水を加える。植物体の場合は乳鉢で磨砕したのち、同様にビニル袋に入れ9倍量の滅菌水を加える。その後試料の入ったビニル袋を5分間激しく振とうし、約5分間静置したのち上澄みを希釈原液として用いる。

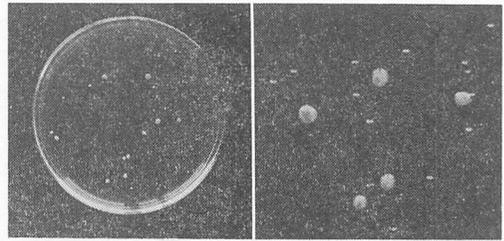
服部は超音波処理によって土壌団粒中の細菌の検出値が高まると報告しているが<sup>1)</sup>、本病の汚染畑土壌の場合、これに滅菌水を加えて振とうのみ行った場合とさらに短時間の超音波処理を行った場合とで、本細菌の定量値にほとんど差がないことから、本細菌は振とうだけでよく分散するようである。

汚染畑土壌の場合は希釈原液を $10^3$ 倍まで段階希釈すれば本細菌の検出に支障はないが、罹病植物体中の本細菌を定量する場合には $10^6$ 倍程度までの段階希釈が必要である。水を加えた試料は $20^{\circ}\text{C}$ 以上の条件では1日後でも別種細菌が急激に増殖し、本細菌密度も低下しやすいので、試料は採取後直ちに検定にかけることが望ましい。試料を保存する場合には $5^{\circ}\text{C}$ 前後の冷蔵庫内に入れておくと数日間は細菌数の変動が少ない。

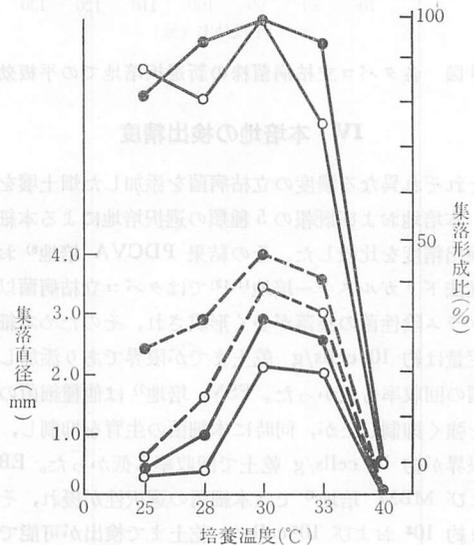
## III 培養の手順および細菌数の算定

本細菌を培地と混合して平板培養すると、培地の内層あるいは下層部に形成される集落は別種細菌のそれと区別できずよく似ているため、これらを識別することが非常に難しい。ところが培地表面の集落は本細菌特有の形状を示すことが多く、本培地でも立枯病菌の集落は培地表面において特異的な形状を呈する。したがって筆者らは培地上へ0.1mlの段階希釈液を滴下したのち、ペトリ皿を小型ターンテーブルにのせて回転させながらL字型ガラス棒で培地面へ広く塗抹する方法で接種を行っている。

本細菌の懸濁液(濃度:約 $10^2$  cells/ml)を上記の方法で塗抹接種したのち、各種の異なる温度で培養したところ、 $30^{\circ}\text{C}$ の下で培地上の集落数および集落直径が最大となった。 $30^{\circ}\text{C}$ で48時間培養した本細菌の病原性系統株は本培地上で、平滑、白〜淡紅色の特異的な流動性集落を形成し、ときには集落内部に同心円状の輪紋を形成することがある(第1, 2図)。一方、弱病原性系統の本細菌は培地表面上に小型で赤色、円形状の集落を作



第1図 新選択培地上に形成されたタバコ立枯病菌のコロニー  
 $30^{\circ}\text{C}$ で48時間培養した。

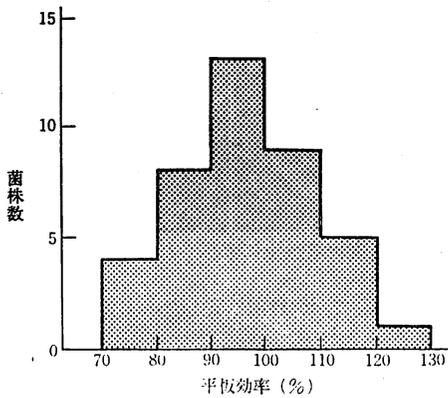


第2図 新選択培地における立枯病菌の生育と温度との関係  
○: Ps27 菌株 —: 48 時間培養  
●: Ps29 菌株 - - -: 72 時間培養

り、別種細菌の集落とよく似ている。したがって試料中の病原性菌は容易に検出定量が可能であるが、非病原性系統菌を特異的に検出することは困難である。

全国各地から分離したタバコ立枯病菌株40株を用いて本培地での平板効果を検討した結果、PSA培地を100とした場合の本培地の平板効率は、平均91%であり、菌株による著しい差は認められなかった(第3図)。したがって異なる地域に分布する本細菌に対し、共通して本培地の適用が可能であると思われる。乾土あるいは乾物1g当たりの本細菌数Nは、 $30^{\circ}\text{C}$ で48~72時間培養したのち培地上に現れた本細菌特有の形状を示す集落数に基づいて次の式によって算出する。

$$N = \text{集落数平均値} \times \text{希釈倍率} \\ \times \frac{1}{\text{培地に滴下した量 (ml)}} \times \frac{\text{原土重量 (生重 g)}}{\text{乾土重量 (乾物重 g)}}$$



第3図 各タバコ立枯病菌株の新選択培地での平板効率

#### IV 本培地の検出精度

それぞれ異なる濃度の立枯病菌を添加した畑土壌を用い、本培地および既報の5種類の選択培地による本細菌の検出精度を比較した。その結果 PDCVA 培地<sup>9)</sup>および変法ドリガルスキー培地<sup>11,12)</sup>ではタバコ立枯病菌以外のグラム陰性菌の集落が多く形成され、そのため本細菌の定量は約  $10^4$  cells/g 乾土までが限界であり添加した細菌の回収率も低かった。FSM 培地<sup>7)</sup>は他種細菌の生育を強く抑制したが、同時に本細菌の生育を抑制し、検出限界が約  $10^4$  cells/g 乾土で回収率も低かった。EBM および MBM 培地<sup>4)</sup>では本細菌の選択性が優れ、それぞれ約  $10^2$  および  $10^3$  cells/g 乾土まで検出が可能であったが、本細菌の識別が難しく回収率が低かった。

一方、本培地ではタバコ立枯病菌以外のグラム陰性菌の生育が強く抑えられ、本細菌の生育が優れており、識別も容易で約  $10^2$  cells/g 乾土まで検出可能であった。そして畑土壌に低濃度で本細菌を添加した場合でも回収率が高いことが認められた(第2表)。したがって、本培

地の検出精度は他の培地に比べ 10~100 倍ほど高いことを示している。

次に混合菌系中の別種微生物が本細菌の検出精度に及ぼす影響を見るために種類の異なる土壌から遠心集菌で得た雑菌類を、滅菌後の各種土壌に異なる濃度で添加したのち、これに低濃度の本細菌を混合して本細菌の検出試験を行った。壤土、埴壤土および黒ボクに約  $10^2$  cells/g 乾土の濃度で混合した立枯病菌の集落は、総グラム陰性菌数が約  $10^7$  cells/g 乾土以上存在する場合にこれらの細菌の生育によって陰べいされ、本細菌を定量的に検出することが困難であった。グラム陰性雑菌が約  $10^6$  cells/g 乾土以下の濃度で存在する場合には濃度約  $10^2$  cells/g 乾土の本細菌も正確に検出された。一方、砂土では約  $10^7$  cells/g 乾土のグラム陰性雑菌が存在する場合でも、濃度約  $10^2$  cells/g 乾土の本細菌を正確に定量することが可能であった。したがって試料中の立枯病菌以外のグラム陰性菌が約  $10^6$  cells/g 乾土以下の濃度の場合には、立枯病菌が低い濃度 ( $10^2$  cells/g 乾土のレベル) であっても本培地によって検出定量が可能であることが明らかになった(第3表)。

#### V 応用面での問題点

本培地を用いた場合、本畑土壌中の立枯病菌は濃度約  $10^2$  cells/g 乾土のオーダーまで容易に検出・定量できるが、土壌の希釈原液を 10 倍に希釈した試料の培養の平板数を多くすれば約  $10^1$  cells/g 乾土の濃度まで定量が可能であると思われる。筆者らは冬期あるいは土壌消毒後の畑など別種細菌が少ない土壌の検定の際に、土壌の希釈原液の 0.1 ml を本培地に塗抹する方法で、しばしば濃度  $10^2$  cells/g 乾土以下の本細菌を検出することができた。この場合は塗抹される検定液中の土壌粒子が少ないことと関係があるようで、培地表面に塗抹された土

第2表 各種選択培地による立枯病菌の検出精度

培地	発表者	立枯病菌の生育	土壌中 <sup>a)</sup> に添加した立枯病菌の回収率			
			$4.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^3$	$4.0 \times 10^4$	$4.0 \times 10^5$
本培地		卅 <sup>b)</sup>	87.5	92.5	100.0	100.0
EBM 培地	KARGANILLA ら (1972)	卅	25.0	45.0	100.0	100.0
MBM 培地	KARGANILLA ら (1972)	+	0.0	23.8	60.0	100.0
FSM 培地	NESMITH ら (1979)	±	0.0	0.0	20.0	17.5
PDCVA 培地	岡部 (1969)	+	0.0	0.0	32.5	60.0
変法ドリガルスキー培地	田中 (1966)	卅	0.0	0.0	50.0	85.0

FSM 培地では  $32^\circ\text{C}$ 、その他の培地では  $30^\circ\text{C}$ 、48~72 時間培養した。

EBM 培地および MBM 培地は抗生物質が添加されたものを供試した。

a) タバコ株元から土壌を採取して供試した。この土壌には乾土 1g 当たり全細菌  $1.7 \times 10^7$ 、グラム陰性菌  $1.3 \times 10^8$ 、糸状菌  $1.9 \times 10^8$  が生存していた。

b) ±~卅: 細菌の生育程度を示す。

第3表 新選択培地による立枯病菌の検出試験

土 壤 <sup>a)</sup>	土壌に添加した菌数 <sup>d)</sup>				グラム陰性菌/立枯病菌	立枯病菌計測値
	全細菌	グラム陰性菌	糸状菌	立枯病菌		
壤 土	$8.9 \times 10^{7b)}$	$1.3 \times 10^7$	$1.7 \times 10^4$	$4.4 \times 10^2$	30,000	ND <sup>e)</sup>
	$8.9 \times 10^6$	$1.3 \times 10^6$	$1.7 \times 10^3$	$4.4 \times 10^2$	3,000	$3.6 \times 10^2$
	$8.9 \times 10^5$	$1.3 \times 10^5$	$1.7 \times 10^2$	$4.4 \times 10^2$	300	$2.2 \times 10^2$
植 壤 土	$4.6 \times 10^7$	$1.3 \times 10^7$	$3.2 \times 10^8$	$4.8 \times 10^2$	28,000	ND
	$4.6 \times 10^6$	$1.3 \times 10^6$	$3.2 \times 10^2$	$4.8 \times 10^2$	2,800	$3.6 \times 10^2$
	$4.6 \times 10^5$	$1.3 \times 10^5$	$3.2 \times 10$	$4.8 \times 10^2$	280	$3.6 \times 10^2$
黒 ボ ク	$1.1 \times 10^8$	$1.2 \times 10^7$	$5.6 \times 10^4$	$5.2 \times 10^2$	23,000	ND
	$1.1 \times 10^7$	$1.2 \times 10^6$	$5.6 \times 10^3$	$5.2 \times 10^2$	2,300	$4.3 \times 10^2$
	$1.1 \times 10^6$	$1.2 \times 10^5$	$5.6 \times 10^2$	$5.2 \times 10^2$	230	$5.2 \times 10^2$
砂 土	$7.9 \times 10^7$	$2.9 \times 10^7$	$1.7 \times 10^3$	$4.4 \times 10^2$	66,000	$2.2 \times 10^2$
	$7.9 \times 10^6$	$2.9 \times 10^6$	$1.7 \times 10^2$	$4.4 \times 10^2$	6,600	$2.4 \times 10^2$
	$7.9 \times 10^5$	$2.9 \times 10^5$	$1.7 \times 10$	$4.4 \times 10^2$	660	$3.1 \times 10^2$

a) 土壌を滅菌して使用した。

b) 乾土 1g 当たりの菌数。

c) 計数不能を示す。

d) 各土壌より遠心集菌した別種微生物を添加した。

壤粒子の種類および量が本細菌の集落形成に及ぼす影響についてさらに検討する必要がある。

本培地によるタバコ立枯病菌の検出限界に大きく影響する要因として、本細菌と別種のグラム陰性菌の存在割合があげられる。試料中に立枯病菌が高密度で存在しても、別種のグラム陰性菌がその 10,000 倍以上の密度で存在する場合には本細菌の検出が困難であった。例えば腐敗過程にある罹病植物体あるいは植物根の著しく多い土壌では本細菌の検出精度が大きく低下することがある。したがって、立枯病菌と性質のよく似た別種グラム陰性菌の生育をさらに抑制する方法を検討することは、本選択培地の適用範囲を拡大するうえで重要と思われる。

### おわりに

タバコ立枯病菌を検出定量する手段として、今日までいくつかの選択培地が開発され、それらはいずれも別種細菌の生育を抑え立枯病菌の培養集落が識別しやすいよう基礎培地に色素、抗生物質あるいは指示薬が添加されている。

筆者らの考案した新選択培地では基礎培地に色素 1 種、抗生物質 3 種、指示薬 1 種が添加しており、培地の特長として、①組成が簡単で、②短期間 (2 日) の培養で立枯病菌の集落が容易に識別でき、③別種細菌の集落

形成が著しく少なく、④検出精度の高いこと、があげられる。

この培地による立枯病菌の検出定量限界は約  $10^2$  cells/g 乾土であるが、タバコ立枯病の生態研究のほか病害診断や土壌検診を広く進めるうえで、本培地はきわめて有用である。同時にタバコ立枯病菌と同種の細菌が引き起こす他の作物病害 (ナス科植物青枯病など) の研究場面にも、本培地が適用できるものと思われる。

### 引用文献

- 1) 服部 勉 (1966) : 土肥誌 37 : 298~301.
- 2) 原 秀紀・小野邦明 (1982) : 岡山たばこ試報 42 : 127~138.
- 3) JENKINS, S. F. et al. (1967) : *Phytopathology* 57 : 25~27.
- 4) KARGANILLA, A. D. and I. W. BUDDENHAGEN (1972) : *ibid.* 62 : 1373~1376.
- 5) KELMAN, A. (1953) : *North Carolina Agr. Expt. Sta. Tech. Bull.* 99 : 1~194.
- 6) ——— (1954) : *Phytopathology* 44 : 693~695.
- 7) NESMITH, W. C. and S. F. JENKINS (1979) : *ibid.* 69 : 182~185.
- 8) 岡部徳夫 (1969) : 静大農研報 19 : 1~29.
- 9) 小野邦明 (1979) : 宇都宮たばこ試報 1 : 35~48.
- 10) 佐々木壮 (1971) : 日植病報 37 : 184.
- 11) 田中行久 (1979) : 鹿児島たばこ試報 22 : 1~82.
- 12) 土屋行夫・水上武幸 (1966) : 日植病報 32 : 95.
- 13) 津山博之 (1962) : 東北大農研報 13 : 221~325.
- 14) 藤本 哲 (1956) : 九大農学芸誌 15 : 151~160.
- 15) ——— (1970) : 植物防疫 24 : 333~335.

## 昭和58年度に試験された病害虫防除薬剤

### イネ・ムギ

#### 殺虫剤

昭和58年度にイネ・ムギの害虫を対象にして試験された薬剤は168薬剤(昭和57年度は188剤)で、年々わずかず減少している。これら薬剤の主流は混合剤で、複数害虫あるいは病害との同時防除効果をねらったものである。混合剤中でもっとも多いのは2種混合で全体の32%、次いで単剤の30%、3種混合剤24%、4、5種混合剤となっている。剤型別に見ると、粉剤が全体の2/3を占め、そのうちDL型が80%あった。次に、粒、微粒剤の20%、乳、水和剤の10%となった。対象害虫別に見ると、そのほとんどがイネの害虫を対象にしたもので、ウンカ・ヨコバイ類対象が1/3を占め、ニカメイチュウ(16%)、コブノメイガ(11%)、イネミズゾウムシ(11%)、イネドロオヒムシ(5%)の順である。

ここでは、効果の認められた薬剤や効果に特徴があり注目された薬剤について述べる。今年の検討は単年度評価方式をとったため、実用性については検討しなかった。なお、このほかに病害虫緊急対策研究会・難防除部会において、イネミズゾウムシを対象に5薬剤の検討が行われた。

#### 1 ウンカ・ヨコバイ類

ウンカ・ヨコバイ類を対象として試験された薬剤は91薬剤あり、殺菌剤との混合剤がかなりある。数年来引き続いて試験されてきた、特徴的な発生抑圧作用を示すアブロード剤(NNI-750:プロフロフェジン)とすでに効果の確認されている薬剤との混合剤は、それぞれの特徴を示し、ウンカ・ヨコバイ類に対し、高い発生抑圧効果を示し、有効性が認められた。このほかにも多くの混合剤がウンカ・ヨコバイに対して効果を示したが、そのほとんどが既知の防除効果の高い薬剤と混合したものである。薬剤抵抗性ツマグロヨコバイに対して、有効性の認められたものには、タト粒剤、DNI-007粉剤DL、NK-8116粉剤0.5DL、NK-8116BP粉剤DL、NK-32粒剤、NK-33粒剤、CG-134粉剤0.3、CG-134粉剤0.5、MSK-280粉剤DLがある。57年度にウンカ・ヨコバイ類に対する効果で注目を浴びたピレスロイド系殺虫剤との混合剤がトビイロウンカに対して有効性が認め

られた。未公表化合物を含むとする薬剤の中で、効果の注目されたものには、ツマグロヨコバイ対象でSC-8305粉剤DL、HF-3MKPF粉剤DLが、ウンカとヨコバイの両種類に対しては、MTP-83粉剤、DNI-007粉剤DL、CG-134粉剤0.3、同0.5、NNI-784粉剤3DL、UCJ-0013%粒剤、ウンカ類に対してはNNI-785粉剤DL、HF-3KPF粉剤DLがあった。

#### 2 ニカメイチュウ

ニカメイチュウを対象として38薬剤の効果が検討された。今年もニカメイチュウは各地とも少発生で、多発条件下での再検討を要する個所が多かった。このような発生環境下であったが、約半数の薬剤の有効性が認められた。これらの薬剤は、ほとんどが水稲病害との同時防除効果をねらった混合剤であった。未公表化合物を含むものとして有効性の認められたものには、SC-8306粉剤DLがあった。

#### 3 コブノメイガ

コブノメイガを対象として、34薬剤の効果が検討された。これらのうち、2/3の薬剤で有効性が認められた。そのほとんどが殺菌剤との混合剤である。有効性を示した薬剤の中で、新規化合物を含むとした薬剤にはMTP-83粉剤DL、NNI-782粉剤DL、MM-785粉剤DL、HI-8305粉剤DLがある。

#### 4 イネミズゾウムシ

イネミズゾウムシを対象に34薬剤の検討が行われた。これらのうち、2/3の薬剤で有効性が認められた。イネミズゾウムシ防除では薬剤施用に3場面、①成・幼虫を対象とした育苗箱施薬、②成虫を対象とした茎葉散布、③成・幼虫を対象とした水中施用、がある。①、③の場面で成虫に対しては有効であったが幼虫に対して効果の低かった薬剤、成・幼虫ともに有効性を示した薬剤があった。育苗箱施用による成・幼虫の防除剤として注目された薬剤には、オンコル粒剤5、SC-8104粒剤、パダン粒剤4、キュラテル粒剤、NC-112粒剤、CG-137粒剤、UCJ-0013%粒剤があり、後3者は新規化合物を含む薬剤である。これらの薬剤による育苗箱施薬において、イネの葉害はほとんど見られていないが、薬量を多くすると葉先枯れや葉褐変が見られた試験もあった。本田での水中施用場面で注目された薬剤にはオンコル粒剤、S-8100粒剤、レルダン粒剤、NK-8116粒剤2、HI-

8103 粒剤, MTI-500 粒剤 15 があつた。成虫対象で注目された薬剤には MTP-83 粉剤 DL, MTI-500 粉剤 5 DL があつた。

#### 5 イネドロオイムシ

この虫を対象に 15 薬剤が供試され, カルタップ, カヤフォス, レルダン, エルサン, NAC を含む薬剤で有効性が認められた。育苗箱施薬で有効性が認められた検討初年目の薬剤としては, オンコル粒剤, キュラテル粒剤がある。

#### 6 イネツトムシ

イネツトムシに対して, 12 薬剤の効果が検討され, 10 薬剤の有効性が認められた。これら薬剤の中には, カルホス, エルサンなどを含む混合剤と, 開発中の薬剤とがあり, SC-8305 粉剤 DL, ラービン 3% 粉剤 DL, NK-8116 粉剤 1 DL, MTI-500 粉剤 5 DL などが注目された。

#### 7 カメムシ類

カメムシ類を対象として, 10 薬剤が検討され, ほとんどの有効性が認められた。これらの薬剤の多くは, カルホス, エルサン, バイジットなどとの混合剤である。このほかに注目された薬剤には, DCH 粉剤 5, NK-8116 粉剤 1 DL, MTI-500 粉剤 5 DL があつた。

#### 8 イネゾウムシ

6 薬剤について効果が検討されたが, オンコル粒剤の 10 g/m<sup>2</sup> 畦畔処理の有効性が認められたにすぎず, ほかは有効性の判定ができなかつた。

#### 9 イネヒメハモグリバエ

10 薬剤が供試されたが, 各地とも少発生で効果の判定が困難な試験が多かつた。

#### 10 その他のイネ害虫

イネのスリップスに対しては, 7 薬剤が検討された。これらの多くは混合剤で, スミチオン, パダン, エルサン, バイジット, オフナック, マラソンなどを含む薬剤の有効性が認められた。

イネアオムシに対しては, 7 薬剤が検討された。スミチオン, カルホス, パダン, PMP, オフナックを含有する薬剤の有効性が認められた。

イナゴ類に対しては 3 薬剤が供試され, レルダン, オフナック粉剤の有効性が認められた。

イネカラバエに対しては 3 薬剤が検討されたが, 有効性の高い薬剤は見いだせなかつた。

#### 11 ムギの害虫

ムギアカタマバエに対して, 6 薬剤が検討され, スミチオン, ダイアジノンの単, 混合剤 (粉, 粒, 微粒剤) で有効性が認められた。

ムギのアブラムシ類に対しては, 3 薬剤が検討され, オンコル, バイジット乳剤, エカチン粉剤の有効性が確認された。

ムギクロハモグリバエに対しては 1 薬剤が検討されたが, 有効性は認められなかつた。

#### 12 その他

イグサシンムシガに対して 1 薬剤が検討され, レルダン乳剤の有効性が, ハトムギのアワノメイガに対して 2 薬剤が検討され, スミチオン, パダン粉剤の有効性が認められた。  
(農業環境技術研究所 岸野賢一)

## 殺菌剤

昭和 58 年度に試験されたイネ, ムギ関係の殺菌剤は, 試験未了のムギの種子消毒剤, 雪腐れ剤などを除いて 119 剤, 542 件であり, そのほかに 57 年度秋冬作関係の 25 剤, 71 件の試験成績を加えて検討された。対象病害別に数えるといもち病対象が 68 剤, 穂枯れ 34 剤, 紋枯病 31 剤, ムギ雪腐病 18 剤などになる。これらの中から主要な成績を紹介する。なお 58 年度分からコンピュータ時代に対応して, 効果判定を従来の「実用性ありと判断される」などの言葉によらず, 単年度の成績について, A: 有効性高い, B: 有効, C: 有効性やや低い, D: 有効性低い, の 4 段階の記号を用いて行うことになった。

#### 1 いもち病防除剤

新規化合物単剤の初供試は UHF-8381 粉剤のみであつたが, 5 場所の試験成績は不安定で, 総合判定は残念ながら C とされ, これにフサライドを加えた UHF-8304 粉剤は A に近い B とされた。CG-114 を 2% 含むコラトップ粒剤 2 が箱施用で, また 3.5% あるいは 5% 含むコラトップ粒剤 3.5 と同粒剤 5 が本田の慣行施用で, いずれも総合判定 B とされたが, 一般に期待されたよりも効果が不安定な傾向があり, 施用時期などについてなお検討を要するよう思われた。CG-114 2% とイソプロチオラン 8% の混合剤であるフジトップ粒剤も同傾向であつた。S-1901 粒剤は今年も良い効果を示し, 穂いもちに対しては出穂 19 日前, 9 日前, 5 日前の 1 回施用の効果に差が認められなかつた。

#### 2 紋枯病防除剤

新規化合物 0.5% を含む S-157 粉剤が初めて供試され, 5 場所の試験の総合判定で A を得た。その他, ジクロメジン, ペンシクロン, バリダマイシンを含む薬剤が単剤あるいは混合剤として供試され, 紋枯病に有効と判定された。特にモンセレン粉剤 DL, ヒノモンセレン粉

剤 DL など、ペンシクロンを有効成分とするものの評価が高かった。

### 3 穂枯れ、もみ枯細菌病、褐条病、黄化萎縮病などの防除剤

ごま葉枯病菌による穂枯れに対して、多くの薬剤が単独に、あるいはいもち病、紋枯病などの同時防除剤として検討された。これらのうち、新規化合物による HF-8281 粒剤が A、HF-8230 粒剤は B の判定を得た。EDDP 2% を含む混合粉剤が 23 剤も供試されたが、有効であるが多発時には不十分とされたものや、対照剤も効果が低く判定不能とされたものが多かった。良質米指向の現在、穂枯れの重要性は高く、従来よりも高い防除能力を持つ薬剤が求められている。対照剤としては EDDP 2.5% 以上を含む粉剤、あるいはイプロジオン剤を用いて有効薬剤を検定すべきであろう。また EDDP 剤の効果が低いことに関連して耐性菌出現の可能性が指摘され、検討されることになった。

もみ枯細菌病に対して、育苗箱の発病に KSM 5% を含む HF-8220 粉剤の 15~20g 箱土混和が A とされたが、根上がりや生育遅延が問題とされ、本田の発病には KSM 0.5% を含む HF-8101 粉剤 DL の出穂前後 1~2 回散布が有効とされた。また、最近問題になっている褐条病の育苗箱における発病に、カスミン粒剤の 30g 箱土混和が A とされた。

黄化萎縮病に対して、CG-117 (リドミル) 2% 粒剤の 4 あるいは 6kg の 1~2 回施用は、5 例中 4 例できわめて優れた効果が示された。施用時期などについてなお検討が望まれる。

### 4 種もみ消毒剤、苗立枯れ防除剤

種もみ消毒剤としてもいもち病、ごま葉枯病、ばか苗病の 3 病害にともに有効とされたのは、新規配合剤の KK-831 水和剤の 0.5% 粉衣であったが、発芽、初期生育が遅れた例があり、検討が望まれた。ごま葉枯病に対して現在の種もみ消毒剤はやや力不足の感があるが、ダイセンステンレスの 200 倍、500 倍の 24 時間浸漬、トリフミン水和剤の 20 倍 10~20 分、200 倍 24 時間浸漬はいずれも高い効果が認められた。

種々の病原菌による苗立枯れに 7 剤が検討され、HF-8220 粉剤はピシウム、リゾープス、トリコデルマ菌に有効であったがフザリウム菌には効果が低く、ヒドロキシソキサゾールとメタラキシルを含む SF-8002 粉剤、同乳剤はピシウム菌に特に高い効果を示したほか、フザリウム菌にも有効であった。

### 5 ムギ病害防除剤

種子消毒剤は多くの種子伝染性病害に有効でなければ

ならないが、トリアジメノールと TMTD を含む 7912 T 水和剤は裸、なまぐさ黒穂病と斑葉病に高い効果を示したが、条斑病には効果がなかった。ベンレート T20 水和剤は条斑病に有効であった。ムギの赤さび病、うどんこ病、赤かび病、雲形病に共通に有効な散布剤として、プロピコナゾール 25% を含む CG-124 乳剤の有効性が認められた。その他、NRK-221 水和剤は赤さび病、うどんこ病、赤かび病に、バイレトン粉剤は赤さび病、うどんこ病、雲形病に有効であった。

雪腐病にも 5 種類の病原菌があり、混発も多くて試験が困難であるが、グアザチン 25% を有効成分とするベフラン液剤の 1,000 倍、1~2 回散布が、褐色小粒、黒色小粒、大粒菌核、紅色の 4 種の雪腐病に効果が認められ、もっとも有望とされたほか、グアザチンと 8-オキシキノリン銅を含む KF-06 水和剤、グアザチンとメプロニルを含むパシタックベフラン水和剤も、褐色小粒、黒色小粒、紅色の 3 種に有効であった。

(北陸農業試験場 山田昌雄)

## 野菜・花きなど

### 殺虫剤

昭和 58 年度に試験された薬剤は、殺虫剤、殺ダニ剤、殺線虫剤などを合わせ、総数 187 薬剤 (前年は 230 薬剤) であった。有効成分が新規化合物のもの、あるいは公表されていないものは 83 薬剤にも達し、とりわけ合成ピレスロイド化合物を成分とする薬剤の多いが目だった。カーバメート化合物を成分とする薬剤が次いで目だった。

以下に、野菜の害虫に対して有効と認められた薬剤を中心に概要を紹介する。

#### 1 食葉性鱗翅目害虫

コナガに対して、IKI-7899 乳剤、MT-500 乳剤、NC-116 乳剤、NK-8116F 乳剤、NU-831 乳剤、5741 乳剤、オンコル乳剤、CYT-335 水和剤、PP-563 水和剤、S-035 水和剤、SI-8303 水和剤、TIP-111 水和剤、8241 液剤、オンコル粒剤などが有効であった。モンシロチョウに対しては、FMC 54800 乳剤、IKI-7899 乳剤、MTI 500 乳剤、CYT-335 水和剤、FMC 54800 水和剤、PP-563 水和剤、S-035 水和剤、SI-8303 水和剤、TIP-111 水和剤、ラービン水和剤、8241 液剤などが有効であった。ヨトウガに対しては、FMC 54800 乳剤、IKI-7899 乳剤、NK-8116F 乳剤、NU-831 乳剤、5741 乳剤、CYT-335 水和剤、FMC 54800 水和剤、PP-563 水和剤、S-035 水和剤、TIP-111 水和剤、ラービン水

和剤などが有効であった。ちなみに、上記の有効と認められた薬剤は、合成ピレスロイド製剤、カーバメート製剤およびベンゾイルウレア製剤（キチン合成阻害剤）などの新規薬剤である。

## 2 ネキリムシ類

ネキリムシ（カブラヤガ、タマナヤガ幼虫）に対して、キャベツ、ハクサイ、レタスなどで CG-137 粒剤、ラービンベイトが有効であった。レタスでカルホスベイトが有効であった。

## 3 コガネムシ類

半促成栽培のイチゴ（育苗期 8～9 月植え付け）のドウガネブイビなどに対して、IN-53 粒剤、ホスクリン水和剤（灌注）が有効。サツマイモではタト粒剤が有効。ラッカセイではアミドチッド粒剤が有効であった。

## 4 アザミウマ類

ミナミキイロアザミウマに対して、多数の薬剤がナス、ピーマン、キュウリ、スイカ、メロンなどで試験された。その結果、CG-137 乳剤、KUI-182 乳剤、MKS-563 乳剤、MKS-564 乳剤、S-039 乳剤、ノナクロン乳剤、オンコル乳剤、S-035 水和剤、SKI-71 水和剤、TIA-230 水和剤、7961 水和剤、UCJ-001 水溶液などが有効であった。インゲンではボルスタール乳剤、ジャガイモではノナクロン乳剤がそれぞれ有効であった。ネギのネギアザミウマに対して、アドバンテージ粒剤が有効であった。

## 5 アブラムシ類

キャベツ、ハクサイやダイコンのアブラムシ類に対して、FMC 54800 乳剤、MTI-500 乳剤、NC-116 乳剤、NK-8116F 乳剤、NU-831 乳剤、5741 乳剤、アリルメート乳剤、CYT-335 水和剤、NK-128 水和剤、PP-563 水和剤、S-035 水和剤、TIP-111 水和剤、CG-137 粒剤、オンコル粒剤など（粒剤は土壌施用）が有効であった。キュウリ、スイカやナス、イチゴなどのアブラムシに対しては、MTI-501 乳剤、アリルメート乳剤、サリチオン乳剤、ダニカット乳剤、MK-128 水和剤、PP-563 水和剤、S-035 水和剤、SI-8303 水和剤、ランネット水和剤などが有効であった。

## 6 オンシツコナジラミ

キュウリ、トマトやナスのオンシツコナジラミに対して、MTI-500 乳剤、MTI-501 乳剤、PR-12 乳剤、PP-563 水和剤、S-035 水和剤、ハクサップ水和剤、NNI-791FD などが有効であった。

## 7 ダニ類

ナスやスイカのナミハダニなどに対して NA-74 乳剤、S-3206 乳剤、オサダン乳剤、SI-8303 水和剤、7961

水和剤などが有効。イチゴのカンザワハダニに対して、NA-76 乳剤、S-3206 乳剤が有効であった。ナスのチャノホコリダニに対しては、SI-8303 水和剤、オサダン水和剤が有効であった。

## 8 線虫類

ニンジン、トマトなどのサツマイモネコブセンチュウに対して、S-4120 粒剤、ネマキュア粒剤、モーキャップ粒剤などが有効。メロンのサツマイモネコブセンチュウに対して、テロン 92 などが有効であった。

## 9 その他

ダイコンのハイマダラノメイガに対して、AC-705 乳剤が有効。トウモロコシのアワノメイガに対して、TI-78 水和剤、デナボン粒剤などが有効。アズキのフキノメイガに対して、サイアノックス粉剤、スミチオン粉剤が有効。ジャガイモのオオニジュウヤホシテントウに対して、NU-831 乳剤が有効。メロンのウリハムシに対して、TIA-230 水和剤（灌注）が有効。アスパラガスのジュウシホシクビナガハムシに対して、エルサン乳剤が有効。ネギのネギハモグリバエに対して、ベジホン粒剤、オンコル粒剤が有効であった。

ダイズの害虫に対しては、マメシンクイガに対して KUI-182 乳剤、NK-8116F 乳剤、TIA-230 水和剤、S-1082 粉剤 DL が有効であった。NK-8116F 乳剤はカメムシ類に対しても有効であった。ハスモンヨトウに対しては、MK-128 水和剤、TIA-230 水和剤、ラービン水和剤、8241 液剤が有効。エルサン粉剤 DL はウコンノメイガに対して有効であった。

（野菜試験場 腰原達雄）

## 殺菌剤

58 年度は野菜関係で 166 薬剤、1,144 件（57 年度は 169 薬剤、1,124 件）の殺菌剤が試験された。その中で新規あるいは未公表の化合物を有効成分としたものは 21 薬剤（57 年度は 15 薬剤）であった。本年も多くの薬剤が有効、あるいは有効性高いと判定されたが、その中のいくつかについて簡単に紹介する。なお本年度から判定の方法が変更となり、実用性については直接検討されないこととなった。

CG-142 水和剤：2,000, 4,000 倍でピーマンとキュウリのうどんこ病に有効性が高い。サブロール乳剤：2,000 倍でナスうどんこ病に有効性高く、キュウリうどんこ病に有効。UBF-303 乳剤：2,000, 4,000 倍でキュウリ、メロン、カボチャ、バラのうどんこ病に有効性が高い。UHF-8227 乳剤：1,000, 2,000 倍でキュウリと

バラのうどんこ病に有効性高く、サルスベリうどんこ病に有効。ピーマンうどんこ病には1,000倍で有効性高く、2,000倍で有効。HF-8243水和剤：1,500, 3,000倍でキュウリうどんこ病に有効性高く、ピーマンとバラのうどんこ病に有効。トリフミン水和剤：3,000倍でナス、キュウリ、メロン、カボチャ、エンドウのうどんこ病に有効性高く、ピーマンとスイカのうどんこ病に有効。JS-201水和剤：600, 800倍でキュウリうどんこ病に有効性高く、同べと病に有効。VM-1水和剤：400, 600倍でトマト疫病に有効性高く、ジャガイモ疫病に有効。700, 1,000倍はキュウリとタマネギのべと病に有効性が高い。SAN-208水和剤：500, 700倍でトマト疫病、キュウリべと病に有効性高く、ハクサイべと病とジャガイモ疫病に有効。CD-155水和剤：750, 1,000倍でトマト疫病、キュウリべと病に有効性高い。500, 750倍はタマネギの白色疫病とべと病に有効性高く、ジャガイモ疫病に有効。CG-127水和剤：1,000倍でキュウリべと病に有効性高く、カボチャ疫病、メロンべと病に有効。500, 750倍はトマト疫病、タマネギの白色疫病とべと病、ワサビのべと病と白さび病に有効性高く、ジャガイモ疫病に有効。アリエッティC水和剤：400, 600倍でトマト疫病、400, 800倍ではハクサイとタマネギのべと病、シバブラウンパッチに有効。

KF-13水和剤：1,000倍でトマトとキュウリの灰色かび病に有効。SSF-105水和剤：500, 1,000倍でナス、キュウリ、イチゴのうどんこ病と灰色かび病に有効。しかし500倍ではキュウリの果実に汚染が見られた。NRK-405水和剤50：ナス灰色かび病に1,000倍で有効性高く、2,000倍で有効。3,000倍はキュウリ灰色かび病に有効。キュウリうどんこ病には4,000倍で有効性高く6,000倍で有効。5,000, 10,000倍はバラのうどんこ病と黒星病に有効性が高い。ポリベリン水和剤：1,000, 2,000倍でナスの灰色かび病とうどんこ病、スイカうどんこ病に有効性高い。1,000倍はスイカつる枯病に有効性高く、トマト輪紋病に有効。カボチャうどんこ病には1,000倍で有効性高く、2,000倍で有効。1,000倍はメロンうどんこ病に有効で、イチゴの灰色かび病とうどんこ病には有効性が高い。2,000倍でメロンうどんこ病に有効。750, 1,000倍はレタス灰色かび病に有効、タマネギ灰色かび病にも有効だが同ボトリチス葉枯れでの有効性はやや低い。SD-64水和剤：1,000, 1,500倍でイチゴ灰色かび病に有効性高く、トマトの菌核病と灰色かび病、キュウリ灰色かび病に有効。1,000倍でタマネギ灰色腐敗病、インゲン菌核病に有効。ナス灰色かび病には1,000倍で有効性高く、1,500倍で有

効。YF-4404水和剤：500倍でキュウリ炭そ病に有効性高く、斑点細菌病とうどんこ病に有効。スイカの炭そ病と菌核病に有効だが、つる枯病には有効性やや低い。レタス菌核病に有効性高く、腐敗病と斑点細菌病に有効。ドキリン水和剤：800, 1,200倍はハクサイの軟腐病とべと病に有効だが、キュウリ斑点細菌病には有効性やや劣る。BJL-833：500倍でトマト、ピーマン、キュウリの斑点細菌病に有効。カスミンボルドー：1,000倍でスイカとカボチャのうどんこ病、キャベツの黒腐病、黒斑細菌病と軟腐病、ダイコン軟腐病、ジャガイモそうか病、エンドウつる枯細菌病、インゲンかさ枯病、バラうどんこ病に有効、レタス腐敗病、ジャガイモ軟腐病、エンドウの褐斑病と褐紋病には有効性やや低い。

イマザリルくん煙剤：16.7g/150m<sup>2</sup>でキュウリうどんこ病に有効性高い。ロニランジェット：50g/400~500m<sup>2</sup>でナス灰色かび病に有効性高く、ピーマン灰色かび病に有効。バイレトンくん煙顆粒：5g/100m<sup>2</sup>でキュウリとイチゴのうどんこ病に有効性高く、ナスうどんこ病に有効。ダコニール46くん煙顆粒：20g/100m<sup>2</sup>でトマト葉かび病、ナスのうどんこ病、すずかび病と黒枯病、キュウリうどんこ病に有効。キュウリべと病とスイカうどんこ病に有効性高いが、ナス灰色かび病とピーマンうどんこ病には有効性低い。

NRK-222乳剤75：1,000, 2,000倍でコウライシバさび病に有効性高い。DF-7601水和剤：1g/m<sup>2</sup>でシバのブラウンパッチとダラスポットに有効性高い。NRK-297乳剤25：2,500, 5,000倍はバラ黒星病に有効性高い。バラうどんこ病には2,500倍で有効性高く、5,000倍で有効。(野菜試験場 竹内昭士郎)

## 土壌殺菌剤

CG-117(リドミル)2%粒剤：10, 20kg/10a植え付け前土壌混和、初発期の2回施用はショウガ根茎腐敗病に有効性が高く、0.5~1g株元2回処理はセントポーリア疫病および20~30g/m<sup>2</sup>定植時全面土壌混和はガーベラ根腐(疫)病に实用可能であった。オーソサイド水和剤80：播種直前、0.5%種子粉衣、生育時500倍液4回散布はアズキ茎疫病に有効。ロブキャプタン水和剤：400, 600倍液、1l/m<sup>2</sup>、5~6回散布はシバ・ブラウンパッチに有効性が高い。KUF-5516水和剤：500倍液、1l/m<sup>2</sup>、2~4回散布はシバ・ラーシパッチに高い有効性を示した。なお本剤の高温多湿時、西南暖地での施用は葉害を招来した。バシタック水和剤：0.4%種子粉衣+出芽時灌注、播種時+出芽時灌注はタマネギ苗立枯病または

1,000 倍液, 2 l/m<sup>2</sup>, 1 回灌注はネギ白絹病にいずれも有効性が高い。500~1,000 倍液, 1 l/m<sup>2</sup> 2 回処理はシバ・ラージパッチに実用可能であり, 200 倍液, 10 l/m<sup>2</sup> 3~4 回処理はシバ・フェアリーリングに有効であった。ロブルール水和剤: 500~1,000 倍液, 1 l/m<sup>2</sup> 4 回処理はシバ・ラージパッチに有効性が高い。ドキリン水和剤 80:800 倍液, 3 回散布はハクサイ軟腐病に有効。HSC-831 粉衣剤: 播種直前, 0.5% 種子粉衣はアズキ茎疫病に有効性が高い。P-242 乳剤: 100 倍液, 移植直前の苗根部瞬間浸漬はタマネギ乾腐病に有効。ホームマイコート: 0.5% 種子粉衣はトウモロコシ苗立枯病に有効性が高かった。ケス水和剤: 50 倍液, 植え付け直前の瞬間浸漬はジャガイモ黒あざ病に有効。デュボンペンレート T 水和剤 20:0.5% 種子重粉衣はピシウム菌によるトウモロコシ苗立枯病, また 1,000 倍液, 2 l/m<sup>2</sup>, 5~6 回処理はシバ・ブラウンパッチ, なお 1,000 倍液, 1 l/m<sup>2</sup>, 2 回処理はシバ・ラージパッチにいずれも実用可能であった。バリダシン液剤: 500 倍液, 播種直後 3 l/m<sup>2</sup> 灌注はリゾクトニア菌によるトマト, キュウリ, タマネギ苗立枯病, 250 倍液同処理はテンサイ苗立枯病にいずれも有効性が高かった。プレビクル N 液剤: 400~600 倍液, 3 l/m<sup>2</sup>, 1 l/m<sup>2</sup>, 発病前後 2 回処理はショウガ根茎腐敗病, セントポーリア疫病, いずれにも高い有効性を示した。NK-483 粉剤 10:20~40 kg/10 a, 播種時作条処理はカブ根ぐびれ病, また, 30~40 kg/10 a, 植え付け前, 全面土壌混和はジャガイモ粉状そうか病に高い有効性を示した。モンカット水和剤 50:500, 1,000, 2,000 倍液, 3 l/m<sup>2</sup>, 1~2 回処理はフキ白絹病に有効。モンカット粉剤 DL: 40 kg/10 a, マルチング時処理はレタスすそ枯病, 同植え付け前処理はフキ白絹病にいずれも有効。MTF-1509 粉剤 3:30, 40 kg/10 a または 20, 30 kg/10 a, 定植前土壌全面処理はハクサイ, キャベツ, ノザワナ, カブ根こぶ病に有効または高い有効性を示した。SNG-321 粒剤: 30, 40 kg/10 a, 全面土壌混和処理, 被覆, 1 週間後除去はイチゴ萎黄病に有効。T-600: 4, 6, 8 ml/穴, 注入後被覆, 7~10 日放置はキュウリつる割病に有効であり, 12 ml/穴で薬害を呈した。YF-4405 液剤: 40, 60 l/10 a, 全面処理後, 被覆, 2 回ガス抜き処理はカーネーション萎ちょう細菌病に有効性が高い。ガスタード: 30, 40 kg/10 a 施用後, ガス抜き処理はキャベツ根こぶ病に有効, 20, 30 kg/10 a, 定植前全面施用後, 被覆, ガス抜き 2 回処理はリゾクトニア菌によるヤグルマソウ立枯病に高い有効性, カーネーション萎ちょう細菌病に有効であった。バンタック粉剤: 30 kg/10 a, 株元または全面各 1 回処理, 株元, 全面 2 回処理は, いずれもネギ白絹病に有

効, 20~30 kg/10 a 畝上散布はタマネギ苗立枯病に有効であった。NCS: 20, 40 l/10 a, 湛水処理後, 落水耕起処理はトマト苗立枯病に有効, 3, 5 ml/穴, 注入後被覆, 7 日間放置はキュウリつる割病に有効, とくに薬害あり, 要注意。ディ・トラベックス油剤: 30, 40 l/10 a 処理後被覆, ガス抜き処理はピシウム菌, リゾクトニア菌によるホウレンソウ苗立枯病にいずれも有効性が高かった。ダコソイル粉剤: 30, 40 kg/10 a, 播種前全面処理はキャベツ根こぶ病に有効。S-3349 粉剤 5:50, 100 g/m<sup>2</sup>, 播種前床土混和施用はピーマン苗立枯病に実用可能であり, 20, 40 kg/10 a, 播種直前, 生育時の 2 回処理はダイコン亀裂褐変症, 根ぐびれ病ともに高い有効性を示し, フキ白絹病に有効であった。S-3349 水和剤: 0.5% 種子粉衣, 500 倍液, 3 l/m<sup>2</sup> 灌注処理はリゾクトニア菌によるピーマン苗立枯病および 1,000 倍液, 播種前, 間引き時 2 回施用はダイコン亀裂褐変症, いずれにも有効性が高い。モンセレン・ユーパレン水和剤: 0.3% 種子粉衣 (播種時) はリゾクトニア菌によるトマト, キュウリ苗立枯病に有効性が高く, ナス苗立枯病に有効であった。800 倍液, 3 l/m<sup>2</sup>, 0.5% 種子粉衣処理はホウレンソウ株腐病に有効。5611 水和剤: 1.25 g/l/m<sup>2</sup>, 6 回施用はシバ・ブラウンパッチに有効。NNF-167 水和剤: 1 l/m<sup>2</sup>, 1~4 回施用はシバ・ラージパッチに有効性が高かった。300, 600 倍液, 20 l/m<sup>2</sup>, 4~5 回処理はシバフタケ, コムラサキシメジによるシバ・フェアリーリングに高い有効性を示した。SF-8312 水和剤: 500, 750 倍液, 1 l/m<sup>2</sup>, 4 回施用はピシウム菌によるシバ赤焼病に有効。ドーゼブ水和剤: 2 g/l/m<sup>2</sup>, 6 回施用はシバ・ブラウンパッチに有効。DF-7601: 1,000 倍液, 1 l/m<sup>2</sup>, 3~6 回処理はシバ・ブラウンパッチに有効性は高いが, 西南暖地における高温多湿時の施用は薬害に要注意。DF-301: 500, 1,000 倍液, 1 l/m<sup>2</sup>, 3~6 回施用はシバ・ブラウンパッチに有効であったが, 暖地における高温多湿時の施用は薬害に注意を要する。

(日本植物防疫協会研究所 荒木隆男)

## カンキツ

### 殺虫剤

供試薬剤数は 55 であり, ここ 2, 3 年は漸減傾向にある。それらのうち, カンキツ害虫に新顔は 18 剤であり, 対象害虫が新規なものは 15 剤あった。試験対象はミカンハダニがもっとも多かったが, これも漸減傾向にあり, 代わってチャノキイロアザミウマが急増し, ミカンハモグリガもあいかわらず多かった。薬剤の種類とし

ては昨年同様に合成ピレスロイド剤が目だった。これらの試験薬剤のうち、一応効果の明らかになったものについて紹介する。

### 1 ヤノネカイガラムシ (6剤)

精製マシン油乳剤であるハーベストオイルは80倍の3月散布が実用性の期待できる成績であった。また、幼虫を対象にして NC-116 乳剤, NRK-121 水和剤 25, CYT-335 水和剤の各 1,000 倍は、さらに試験の積み重ねを要するが、いずれも実用性の期待される成績であった。

### 2 コナカイガラムシ類 (2剤)

ダーズパン乳剤 40 はコナカイガラムシ類の幼虫に 1,000 倍で対照薬剤と同等の効果を示し、昨年までの成績と併せて実用性が認められた。

### 3 ロウムシ類 (1剤)

殺ダニ剤であるダニカット乳剤の 1,000 倍はツノロウムシの若齢幼虫を対象にして実用性が認められた。

### 4 アブラムシ類 (2剤)

CYT-335 水和剤の 1,000 倍はアブラムシ類に残効性の不十分な例もあったが、速効的に働き、実用性が認められた。この薬剤は有機リン剤抵抗性のワタアブラムシにも著効を示した。また、オンコル乳剤 30 の 1,000 倍も速効的かつ残効性も見られ、実用性が期待された。

### 5 カメムシ類 (3剤)

バイジット乳剤の 1,000 倍は残効性はあまり期待できないが直接の殺虫力を主目的にして、また、MTI-500 乳剤は、降雨に残効性が左右されるようであるが、2,000 倍で、いずれも実用性の期待される成績であった。

### 6 ゴマダラカミキリ (1剤)

マリックスペーストの原液塗布は殺卵力は不十分であったが、殺幼虫力は十分であり、実用性が期待された。

### 7 チャノキイロアザミウマ (13剤)

13 剤のうち、合成ピレスロイドの単剤は6、それと他剤との混合剤は2であった。これらのうち、NK-8116F 乳剤 10 は 1,000 倍で、KU-831 乳剤は 2,000 倍で、十分な被害果防止効果が見られ、実用性が認められた。また、マラバッサ乳剤, CYT-335 水和剤, 8241 液剤の各 1,000 倍, S-035 乳剤, MTI-500 乳剤, NU-831 フロアブルの各 2,000 倍はそれぞれ実用性が期待される成績であった。

### 8 訪花甲虫 (4剤)

開花期の散布で、コアオハナムグリにマラバッサ乳剤の 500 倍が、ケシキスイ類にミカントップ乳剤の 1,500 倍が、この両種に MK-128 水和剤と MTI-500 乳剤の

各 1,000 倍が、被害果防止効果から見て実用性の期待される成績であった。

### 9 ミカンハモグリガ (13剤)

チャノキイロアザミウマの薬剤のうち、非ピレスロイド剤の数種が異なっているだけである。実用性の認められた薬剤は KUI-182 乳剤の 2,000 倍, CYT-335 水和剤, NK-8116F 乳剤 10, NU-831 フロアブル, 8241 液剤の各 1,000 倍であり、実用性の期待された薬剤は NC-116 水和剤, NRK-121 水和剤 25, MK-139 水和剤 15 の各 1,000 倍とデミリン水和剤, MK-128 水和剤 20, MTI-500 乳剤, PR-12, S-035 乳剤の各 2,000 倍であった。これらの薬剤には合成ピレスロイドが多いのがちょっと気になる。その意味から、効果がやや劣り硫酸ニコチン程度でも、非ピレスロイド剤の開発が望まれる。

### 10 ハマキムシ類 (4剤)

CYT-335 水和剤の 1,000 倍と 8241 液剤の 2,000 倍はいずれもコカクモンハマキやチャハマキなどの幼虫に実用性が認められ、ルビトックス乳剤の 1,000 倍は実用性が期待された。また、トクチオンくん煙顆粒のハウス 100m<sup>3</sup> 当たり 30g の処理も良い効果を示し、実用性が期待された。

### 11 ミカンハダニ (22剤)

実用性の認められた薬剤はクリアマイト水和剤 2,000 倍, パノコン乳剤 (B1-5452) 1,000 倍 (秋期), SS-7814 の 250 倍であり、実用性の期待された薬剤は、オイル関係ではハーベストオイル 60 倍の 3 月散布, スピンドロン S 乳剤 150 倍の 6~7 月散布, MKS-308 の 200 倍の春期散布, MCI-832 水和剤 100 倍の夏期散布であり、ほかに SI-8303 水和剤, TAI-66 乳剤, S-037 乳剤, デスケール乳剤 (YI-4408) の各 1,000 倍, KUI-832 水和剤の 1,500 倍, ニッソラン水和剤 (NA-73) はより低濃度の 4,000 倍, ACIN-26 乳剤の 800 倍であり, CI-824 くん煙顆粒もハウス 100m<sup>3</sup> 当たり 20g の処理で実用性の期待される成績であった。

### 12 ミカンサビダニ (5剤)

オンコル乳剤 1,000 倍と水和硫黄であるサルホール (TF-150 フロアブル) と KUM-581 フロアブルの各 400 倍はいずれも実用性の期待される成績であった。

### 13 天敵 (2剤)

アブロード水和剤の 1,000 倍は昨年と同様に寄生蜂など天敵類に悪影響を与えなかった。

### 14 薬害 (6剤)

オルトラン水和剤, オルトランナック水和剤, AC-705 水和剤の各 1,000 倍と殺菌剤や殺ダニ剤との混用が早

生ウンシュウや中晩柑に散布されたが、試験の範囲では薬害は見られなかった。また、有機スズ剤のクリアマイト水和剤の 1,000 倍は 7 月下旬の早生ウンシュウで薬害が見られたが、8~9 月では早生ウンシュウや中晩柑に単用や殺菌剤や殺虫剤との混用散布で薬害は見られなかった。一方、ブリクトラン水和剤 25 の 2,000 倍はジメトエート、ミカントップ、スプラサイドの各乳剤 1,000 倍やフジオキシラン水和剤 500 倍との混用で早生ウンシュウの果実に薬害が見られたが、他の殺菌剤との混用で薬害は見られなかった。また、単用に展着剤を添加しても薬害を起すことはなく、9 月上旬から使用できそうである。さらに、中晩柑に 8 月下旬以後に単用で散布しても薬害は見られていない。なお、昨年に問題とされた石灰硫黄合剤との混用による薬害は追試の結果、石灰硫黄合剤によるものであった。

(果樹試験場興津支場 是永龍二)

## 殺菌剤

カンキツのそうか病・黒点病・小黒点病・かいよう病・灰色かび病・黄斑病・褐色腐敗病・貯蔵病害に対して 30 薬剤、ビワの灰色かび病に対して 2 薬剤、パイナップル根腐萎ちょう病に対して 2 薬剤が委託された。カンキツの中には、薬害の有無を見る薬剤が二つ、障害果に対する効果を見る薬剤が一つ、展着剤一つが含まれている。このうち、カンキツ貯蔵病害の一部、パイナップル根腐萎ちょう病などまだ結果が出ていないものを除き、成績の得られたものの中から、有望なもの、実用性があると思われるものを紹介する。

### 1 そうか病

SF-8301 水和剤の 500 倍、キャプレート水和剤の 600 倍はともに対照薬剤のメルクデラン水和剤 1,000 倍に匹敵する効果を示した。

### 2 黒点病

MR-1 水和剤が 600 倍で優れた防除効果を示し、BR-83 水和剤 600 倍もよい効果を示し、実用の見込みがあると判断された。ドキリン水和剤 80 および NNF-176 もかなりの防除効果を示したが、濃度について再検討することが要望された。

### 3 かいよう病

MKS-308 の 200 倍がよい成績を収めた。本剤はミカンハダニに対しても効果がある。SF-8302 ソルも 1,000 倍でよい防除効果を示したが、葉をやや黄化させる傾向があるので、製剤や濃度について検討を加える必要があろう。SF-8301 は 500 倍、700 倍とも有効であ

った。MY-582 フロアブルの 500 倍は有望であるが、スターメラノーズの発生条件をはっきりさせる必要がある。

### 4 灰色かび病

昨年に続き、水和剤・くん煙剤が加温ハウス・露地で試験された。優れた防除効果を示したものは次のとおり。BR-83 水和剤 400 倍、スミレックスくん煙顆粒 10 g/100 m<sup>3</sup>、ポリベリン水和剤 750 倍および 1,000 倍、ロブラールくん煙剤 0.25~0.33 g/m<sup>3</sup>、ロブドール水和剤 800 倍、KB-05 B 水和剤 1,000 倍、キャプレート水和剤 600 倍。

### 5 褐色腐敗病

フジオキシラン水和剤の 500 倍、700 倍とも対照薬剤トモオキシラン水和剤 500 倍並みの効果を示した。

### 6 貯蔵病害

トップジンM銅水和剤 500 倍の収穫前 1 回の散布は、貯蔵中の緑かび病・青かび病のほか、軸腐病、黒腐病にも防除効果があり、実用性があると認められた。

### 7 ビワ灰色かび病

ロニラン水和剤 1,000 倍、1,500 倍、ロブラール水和剤 1,000 倍、1,500 倍とも優れた防除効果を示した。

(果樹試験場 山口 昭)

## 落葉果樹 (リンゴ・オウトウを除く)

## 殺虫剤

### 1 ナシ

アブラムシ類に対し防除効果の高かった薬剤として、アリルメート水和剤 600 倍、ND 水和剤 1,000 倍、NNI-790 水和剤 1,000 倍、パーマチオン水和剤 1,000 倍、S-035 水和剤 1,000 倍、YI-4503 水和剤 600 倍が挙げられる。

ナシチビガでは、NU-831 乳剤 2,000 倍の実用性が認められ、MTI-500 水和剤 2,000 倍も有望である。その他、NU-831 フロアブル 2,000 倍、S-035 水和剤 1,000 倍、YI-4409 水和剤 1,000 倍の防除効果も高かった。

シンクイムシ類では、S-035 水和剤 1,000 倍の実用性が認められ、NK-8116 水和剤 1,000 倍も有望である。ラービン水和剤 1,000 倍、5741 水和剤 1,000 倍の防除効果も高かった。

ハマキムシ類では、AC-705 水和剤 1,000 倍および 1,500 倍と S-035 水和剤 1,000 倍の実用性が認められ、NK-8116 水和剤 1,000 倍および PP-563 水和剤 2,000 倍も有望である。

ナシの主要害虫に対するパーマチオン水和剤 1,000 倍の通年試験が行われ、いずれの実施県でも、本薬剤を組み込んだ散布区では慣行散布区より散布回数を減らしても害虫発生をよく抑えることが示された。特にワタアブラムシなどに対する防除効果が高かった。

ハダニ類では、5561 乳剤 50 倍の実用性が認められた。その他、防除効果が高かったのは MK-128 水和剤 1,000 倍および SI-8303 水和剤 1,000 倍である。

## 2 モモ

アブラムシ類では、アリルメート水和剤 600 倍の実用性が期待できそうである。その他、ND 水和剤 1,000 倍、PR-11 水和剤 2,000 倍、S-035 水和剤 1,000 倍および YI-4503 水和剤 600 倍の効果が高かった。

モモハモグリガに対して PP-563 水和剤 2,000 倍の実用性が認められ、バイジット水和剤 800 倍も有望である。

シンクイムシ類では、AC-705 水和剤 1,000 倍および 1,500 倍と NU-831 フロアブル 3,000 倍の実用性が認められ、PP-563 水和剤 2,000 倍も有望である。S-035 水和剤 1,000 倍の効果も高かった。

## 3 ブドウ

防除効果の高かった薬剤として、フタテンヒメヨコバイに対するアプロード水和剤 1,000 倍、ブドウトラカミキリに対する YI-4502 乳剤 200 倍およびハダニ類に対するニッソラン水和剤 2,000 倍と 3,000 倍が挙げられる。

## 4 カキ

カキクダアザミウマに対するスミチオン水和剤 1,000 倍の防除効果は高かったが、葉に葉害を生じやすいことが明らかにされた。

カメムシ類に対するバイジット水和剤 800 倍の実用性が認められた。

ヒメコスカシバでは、ボーラーカット 100 倍とトラサイド A 乳剤 200 倍の実用性が期待できそうである。

カキミガに対する防除効果は、MTI-500 水和剤 1,000 倍とパダン水溶液 1,500 倍および 2,000 倍で高かった。

ハマキムシ類では、パーマチオン水和剤 1,000 倍の防除効果が高かった。

## 5 葉害

今年度には葉害を生じた薬剤が例年より多かった。ブリクトラン 25% 水和剤 1,000 倍を 4, 5 月にナシに散布した場合には、葉の萎縮症状など著しい葉害が発生し、7 月散布でも症状は軽い葉に異常を認めた場合もあった。オルトランナック 水和剤 1,000 倍ではナシの

葉に赤褐色の葉斑を生じた。その他、ナシでは程度は軽かったが葉に異常を認めたのは、アリルメート水和剤 600 倍をアントラコール水和剤などと混用した場合と、同乳剤 1,000 倍をサニパー水和剤などと混用した場合であった。

モモではバイジット水和剤 800 倍で葉に軽い葉害を認め、ブドウではマラバッサ乳剤 1,500 倍と 2,000 倍が果実に葉斑を生じた。また、前述のようにスミチオン水和剤 1,000 倍がカキの葉に葉害を生じた場合もあった。(果樹試験場 大竹昭郎)

## 殺菌剤

昭和 58 年度は委託薬剤数 77、延べ件数 141 で、これまでの最高であった。77 薬剤のうち落葉果樹病害に初めて委託されたものは 27、そのうち新規化合物は 11、また 141 件の内訳は樹種別ではナシ 60、モモ 25、ブドウ 37、カキ 9、その他 10、病害別ではナシ黒斑病、黒星病、赤星病は 10 件以上、ナシ輪紋病、モモ黒星病、灰星病、ブドウ晩腐病、うどんこ病、灰色かび病、べと病、カキ落葉病が 5 件以上であった。

### 1 ナシ

ドキリン水和剤 80 の 2,000 倍、オキシンドー水和剤 80 の 1,600 倍は有効成分が有機銅で黒斑病、黒星病に有効であった。またベンレート O 水和剤 1,200 倍、ルビゲン銅水和剤 1,000 倍も有機銅との混合剤であり、前者は黒斑病と黒星病、後者はさらに赤星病にも高い効果を示した。トリフミン水和剤もここ数年試験が行われ、3,000 倍で黒星病、赤星病、うどんこ病など広範囲に有効であった。これらのほかに既知化合物の単独あるいは混合剤として KUF-5822 水和剤 400 倍は黒斑病と黒星病、SF-8301 水和剤 1,000 倍は黒斑病、YF-4501 水和剤 1,000 倍と YK 402 水和剤 500 倍は黒星病、既知と新規の化合物の混合剤の CG-132 水和剤 1,500 倍は黒星病、新規化合物のうち IKF-1216 水和剤 2,000 倍と NF-122 水和剤 800 倍は黒斑病と黒星病、DPX-H 6573 水和剤 10,000 倍、EL-228 水和剤 8,000 倍、HF-8334 水和剤 2,000 倍は黒星病と赤星病、NRK-297 乳剤 5,000 倍は黒星病とうどんこ病、CG-142 水和剤 4,000 倍、PP-347 水和剤 1,000 倍は赤星病にそれぞれ有効であることが明らかになった。しかしこれらの中には、葉の波打ち (CG-132, DPX-H6573)、小葉 (CG-142, DPX-H6573, EL-228)、黒褐色小斑点 (CG-132, HF-8334, SF-8301, YK 402) などの葉害を生ずるものがあり、問題が残された。輪紋病には病斑部無削除でト

ップジンMペーストの原液塗布、ジマンダイセン水和剤 400 倍、ダイホルタンO、オーソサイド、7911 の各水和剤の 1,000 倍、ドキリン水和剤 80 の 1,600 倍の生育期散布が果実の発病やいぼ発生防止に有効であった。胴枯病には病斑部削除後のペフラン塗布剤 3 倍液の塗布やトップジンMペースト 3 倍液の散布が有効であったが、後者では散布法の改善が指摘された。白紋羽病に対しては主幹周辺土壌を掘り上げたのち薬液を灌注したり、粒剤を混入しながら埋め戻す試験で、ダイセンステンレス水和剤 1,000 倍液の 100~200l 処理は実用性があること、フジワン粒剤の成木 1 樹当たり 3kg 処理、ダイホルタン水和剤 1,000 倍液の 200l 灌注なども有効であることが明らかになった。

## 2 核果類

休眠期防除剤としてドキリン水和剤 80 の 1,200 倍は縮葉病、BJL-833 液剤 300 倍と Z ボルダー 水和剤 500 倍はせん孔細菌病、7961 水和剤 500 倍はこれら両病害にそれぞれ有効であった。生育期防除剤としては有効成分が水和硫黄のフロアブルである KUM-833、MY-581、サルホール、水和硫黄と他剤との混合剤の STC-102 水和剤などは 400~600 倍で黒星病に高い効果を示した。またトリフミン、KF-10B、SD-64 の各水和剤の 1,000 倍、NRK-405 水和剤 2,000 倍、EL-228 水和剤 8,000 倍、DPX-H6573 水和剤 10,000 倍などは灰星病、KF-10B はさらにホモブシス腐敗病、ダコレート水和剤 1,000 倍は黒かび病にそれぞれ有効であった。いぼ皮病に対しては病斑部無削除でのトップジンMペーストの 3 倍液の散布、バッチレート塗布剤原液の塗布なども有効であったが、処理法に多少の問題が残された。一方、ロブラール水和剤 1,000~2,000 倍はウメ灰色かび病とスモモ灰星病に、ロニラン水和剤も 1,500 倍でスモモ灰星病に効果が高かった。

## 3 ブドウ

うどんこ病に対して CG-132 水和剤 1,500 倍、CG-142 水和剤 4,000 倍、トリフミン水和剤 3,000 倍、NRK-297 水和剤 5,000 倍、S-3308 水和剤 2,000 倍、UBF-303 乳剤と同 304 水和剤の 2,000 倍、灰色かび病に対してポリベリン水和剤 750 倍、SD-64 水和剤 1,000 倍、IKF-1216 と NRK-405 の各水和剤 2,000 倍、べと病に対して CG-127、IKF-1216、NF-123 の各水和剤の 1,000 倍、ユーバレン、MA-1 の各水和剤の 600 倍、SAN 208 水和剤 750 倍、YK 402 水和剤 500 倍など有効な薬剤が数多く見いだされた。一方つる割病に対するアビトン 50 水和剤 200 倍の休眠期散布、白紋羽病に対してのナシの場合と同様な処理法によるデュポンベン

レート水和剤 2,000 倍とダイホルタン水和剤 1,000 倍、またダイホルタン微粒剤 F の 1 樹当たり 2kg の処理なども実用性有りあるいは有りそうと考えられた。

## 4 カキ

うどんこ病にはトリフミン水和剤 2,000 倍、落葉病には STF-811 水和剤 2,000 倍、オーソサイド水和剤 600 倍などが有効で、実用性有りと考えられた。

## 5 イチジク

トップジンM水和剤 500 倍を 1 樹当たり 1l、生育期間中毎月 1 回の処理は株枯病に効果が高く、実用性有りと考えられた。一方、ダイホルタン水和剤 1,500 倍も黒かび病の防除に有効であった。

(果樹試験場 田中寛康)

## リンゴ・オウトウ

### 殺虫剤

本年度の委託薬剤はリンゴで 50 点、オウトウで 4 点と昨年とはほぼ同じであり、リンゴ関係の 15 点はピレスロイド、8 点はカーバメートまたはこれらと他剤の混合物で、全体の半数近くを占めた。好結果を収めた薬剤を中心に試験成績を概観すると次のようである。

#### 1 リンゴ

##### (1) モモンスタイガ

ピレスロイドでは AC-705 水和剤 5 が連年好成绩であり、1,000 倍で実用可能、1,500 倍も検討に値すると判定された。PP-563 水和剤 5、FMC 54800 水和剤 2、S-035 水和剤 6、NU-831 乳剤およびフロアブル 1.5、MTI-500 水和剤 20、MK-128 水和剤 20 も前回に続き好結果を示し、他の新規薬剤にも有望なものがあつた。残効期間は常用の有機リン剤よりも一般に長いようであるが、薬剤によってかなり差があるので防除への組み入れかたについては検討を要しよう。既登録のパーマチオン水和剤 40 は、1 シーズン 2 回散布により慣行よりも殺虫剤散布回数を減じる可能性があるが、ボルダー液混用では残効期間が短縮することが判明した。カーバメートではオンコル乳剤 30 の 1,000 倍などが有望であった。

##### (2) ハマキムシ類

ピレスロイドの NK-8116 水和剤 25、AC-705 水和剤 5、カーバメートのラービン水和剤 75 は連年結果良好で、1,000 倍での実用化が期待された。5741 水和剤 34、8241 液剤 5、PP-563 水和剤 5 なども有望であった。キチン合成阻害物質や BT 剤は、その特性から見て散布時期や効果判定に問題が残るため、結論は保留された。

## (3) キンモンホソガ

PP-563 水和剤 5, FMC 5800 水和剤 2, S-035 水和剤 6, AC-705 水和剤 5, 8241 液剤 5, 5741 水和剤 34, NU-831 フロアーブル 1.5 など, ビレスロイドやその混合剤は一般に有望とされたが, 効果不安定な例もあり散布時期や残効期間が問題のように思われる。既登録のパーマチオン水和剤 40 では成虫発生初～盛期の散布が特に有効であったが, 1 シーズン 2 回散布なら多少時期を失しても差し支えないようである。

## (4) ハダニ類

前年に実用可能とされたニッソラン水和剤 10 の 2,000 倍, 3,000 倍は本年も卓効を示し, ボルドー液混用でも効力は低下しなかった。クリアマイト水和剤 25 の 1,000 倍も有望である。オサダン乳剤 15 は 1,000 倍では有効, 1,500 倍はやや劣った。他の薬剤は試験例が少なくさらに検討を要するが, ビレスロイド剤, リンゴハダニ越冬卵に対する油剤に有効なものが認められている。

## (5) アブラムシ類

ユキヤナギアブラムシに対し KUI-181 水和剤 50 の 1,000 倍, 水和剤 30 の 600 倍が卓効を示し, ルビトックス水和剤 30 の 800 倍も常用のエストックス乳剤に匹敵する効果があった。各種ビレスロイド剤も有効であったが試験例がまだ少ない。なお KUI-181 はワタアブラムシ, *Ovatus* sp. にも有効であった。

## (6) その他

上記以外の害虫について一般に試験不足であるが, 次の点が注目された。BT 剤のバシレックス, ダイポール水和剤はモンクロシャチホコに致死効果が高く, 後者はマイマイガに有効であった。カルホス水和剤 40 は鱗翅目害虫全般にかなりの効果を示した。枝幹害虫では, ゴマダラカミキリに対する YI-4502 乳剤 50 の散布の効果は, 幼虫の食入直後には高いが木質部に達すると不十分となった。リンゴアナキゾウムシに対してはボーラーカット乳剤 50 の散布は有効であったが, 地際部灌注は無効とみなされた。なお, 2, 3 のビレスロイド剤の鱗翅目害虫やモモチョッキリゾウムシに対する有効例も報告された。

オサダン水和剤 25, AC-705 水和剤 5, アリルメート乳剤 50 と常用の殺菌剤またはダニ剤との混用試験で薬害は認められなかった。

## 2 オウトウ

概して試験例が少なく判定は今後待つべきであるが, 次の点が注目された。ニッソラン水和剤 10 は 2,000 倍, 3,000 倍でハダニ類に有効であった。ダニマ

イト水和剤 50 の 1,000 倍は, 4~5 月の散布では葉に薬害を生じたが, 6 月以降は安全であった。オウトウハマダラミバエに対するダイアジノン粒剤 5 の 6 kg 相当の地表散布は, 青森県では有効と判定されたのに対し北海道では効果不十分であったが, 差を生じた原因は明らかでない。(果樹試験場盛岡支場 奥 俊夫)

## 殺菌剤

58 年度はリンゴ病害関係に 56 点の薬剤が委託されたが, 黒星病に対するものがあいかわらず多く 26 剤が 6 場所で試験された。オウトウ病害に関しては 7 薬剤の委託であった。

ここ数年, 新規化合物の委託が少なく既知化合物の混合剤が多かったが, 58 年度は総委託薬剤に占める新規化合物の割合は約 22% であったのが目についた。

以下に, 本年度に実施した試験のうち比較的良好な成績を収めたものについて概略を記した。

## 1 リンゴ

## (1) 黒星病

実用性ありまたはあると思われるとされたもの: パルノックス水和剤 600 倍, STF-811 水和剤 1,000 倍, ドキリン水和剤 80 1,200 倍, HF-8102 水和剤 500 倍, ルビゲン水和剤 3,000 倍, ルビゲン・キャプタン水和剤 600 倍。

実用性あると思われるが試験例が少ないのでさらに検討が必要とされたもの: SF-8308 水和剤 500 倍, ジマンレックス 600 倍, NRK-297 乳剤 4,000 倍, CG-132 水和剤 1,000 倍, HF-8334 水和剤 1,000 倍, EL-228 水和剤 8,000 倍, ルビゲン銅水和剤 1,000 倍, PP-347 水和剤 1,000 倍。

新規化合物で良好な成績を収めたので実用化試験が望まれた薬剤: IKF-1216 水和剤 1,000 倍, DPX-H6573 水和剤 5,000 倍, HF-8243 水和剤 1,000 倍, KF-13 水和剤 600 倍。

## (2) 斑点落葉病

実用性ありまたはあると思われるとされた薬剤: SF-8308 水和剤 500 倍, NF-80 水和剤 1,200 倍, STF-811 水和剤 500 倍, KUF-5721 水和剤 1,000 倍。

実用性あると思われるが試験例が少ないのでさらに検討が必要とされたもの: JS-200 水和剤 600 倍, NF-122 水和剤 500, 800 倍。

新規化合物で良好な成績を収めたために実用化試験が望まれた薬剤: IKF-1216 50% 水和剤 1,000, 2,000 倍, DPX-H6573 水和剤 5,000, 10,000 倍, KF-13 水和剤

600 倍。

(3) 赤星病

実用性ありまたはあると思われるとされた薬剤：S-3308 水和剤 2,000 倍，トリフミン水和剤 2,000 倍。

実用性あると思われるが試験例が少ないのでさらに検討が必要とされた薬剤：SF-8308 水和剤 500 倍，NRK-297 乳剤 50 4,000 倍，CG-132 水和剤 1,000 倍，CG-142 水和剤 2,000 倍，HF-8334 水和剤 1,000 倍，EL-228 水和剤 8,000 倍。

(4) モニリア病

実用性ありまたはあると思われるとされた薬剤：ジマンレックス水和剤 600 倍，ビスダイセン水和剤 400 倍，バイレトン AN 水和剤 500 倍。

STF-811 水和剤 500 倍は，実用性あると思われるが試験例が少ないのでさらに試験が必要とされた。

新規化合物で良好な成績を収めたために実用化試験が望まれたもの：スパグリーン 500 倍，DPX-H6573 水和剤 5,000 倍，JS-200 水和剤 800 倍，YK-402 水和剤 500 倍。

(5) うどんこ病

実用性あると思われるが試験例が少ないためさらに検討が必要とされた薬剤：SF-8308 水和剤 500 倍，NRK-297 乳剤 50 5,000 倍，トリフミン水和剤 4,000 倍，CG-132 水和剤 1,000 倍，CG-142 水和剤 2,000 倍，EL-228 水和剤 8,000 倍。

(6) 紋羽病 (57 年度委託のもの)

ダイセンステンレス水和剤およびダイホルタン水和剤 1,000 倍は紫紋羽病被害根部を除去した後に根を洗うようにして土壌と混和した場合に，その後の病勢進展を抑え実用性ありとされた。ただし，これらはきょう性樹に対して効果は高いが，わい性台樹に対してはさらに検討を加える必要があるとされた。

(7) その他の病害

アリエッティ C 水和剤 800 倍は，すす点・すす斑病および褐斑病に対して実用性あると思われるが，試験例が少ないのでさらに検討が必要とされた。

2 オウトウ

(1) 灰星病

実用性ありまたはあると思われるとされた薬剤：キャプレックス水和剤 600 倍，トリフミン水和剤 1,000 倍。

実用性あると思われるが試験例が少ないのでさらに検討が必要とされた薬剤：KF-10B 水和剤 2,000 倍，トリフミン水和剤 1,500 倍，ロブキャプタン水和剤 600 倍。

(果樹試験場盛岡支場 佐久間 勉)

茶 樹

殺 虫 剤

40 品目の薬剤について主要害虫に対する防除効果ならびに茶芽に対する残臭試験が行われた。本年度の大きな特徴はピレスロイド剤の委託が多かったこと，自社試験成績が本年度から新たに成績書に挿入され総合考察の対象となったことなどである。以下，好結果を収めた薬剤を中心に，害虫別に結果の概要を述べる。

1 チャノコカクモンハマキ

ランネット水和剤 1,500 倍を対照薬剤として 19 品目の薬剤が試験された。その結果，対照薬剤の効果より優れる，または同等かやや優れるとされた薬剤は IKI-7899 乳剤 2,000 倍，S-035 水和剤 1,000 倍，対照薬剤の効果と同等またはほぼ同等とされた薬剤は NNI-787 水和剤 1,000 倍，NK-8116F 乳剤 1,000 倍，TIA-230 水和剤 750 倍，TDI-22 水和剤 500 倍，KUI-182 乳剤 1,000 倍，8241 液剤 2,000 倍，TIP-111 水和剤 1,000 倍およびラービン水和剤 (旧名：UG-51762) 1,000 倍などであった。このほか，IKI-7899 水和剤 2,000 倍と PP-563 水和剤 2,000 倍は，ともに本年度の試験数は少ないが，過去の成績と合わせて対照薬剤の効果と同等と見られるとされた。また，MK-128 水和剤 1,000 倍，FMC 54800 水和剤 1,000 倍および YI-4504 水和剤 1,000 倍なども試験数は少ないが有望であった。

2 チャハマキ

ランネット水和剤 1,500 倍を対照薬剤として 4 品目の薬剤が試験された。その結果，対照薬剤の効果より優れるとされた薬剤は 8241 液剤 2,000 倍，対照薬剤の効果と同等かやや劣るとされた薬剤は KUI-182 乳剤 1,000 倍などであった。このほか，NU-831 乳剤 3,000 倍は，本年度の試験数は少ないが，過去の成績と合わせて対照薬剤の効果と同等かやや劣るものと見られるとされた。

3 チャノホンガ

スプラサイド乳剤 1,500 倍を対照薬剤として 18 品目の薬剤が試験された。その結果，対照薬剤の効果と同等またはほぼ同等とされた薬剤は NNI-780 水和剤 1,000 倍，NU-831 フロアーブル 3,000 倍，MTI-500 乳剤 1,000 倍，NC-116 乳剤 1,000 倍，TIP-111 水和剤 1,000 倍，TDI-22 水和剤 500 倍，S-035 水和剤 1,000 倍，8241 液剤 2,000 倍，KUI-182 乳剤 1,000 倍，対照薬剤の効果と同等かやや劣るとされた薬剤は NNI-787 水和剤 1,000 倍，ラービン水和剤 1,000 倍および SSI-0784 水和剤 750 倍などであった。このほか，NU-

831 乳剤 3,000 倍と PP-563 水和剤 2,000 倍は、ともに本年度の試験数は少ないが、過去の成績と合わせて対照薬剤の効果と同等またはほぼ同等と見られるとされた。

#### 4 チャノミドリヒメヨコバイ

メオパール水和剤 1,000 倍を対照薬剤として 14 品目の薬剤が試験された。その結果、対照薬剤の効果より優れる、または同等か優れるとされた薬剤は 8241 液剤 2,000 倍、NNI-787 水和剤 1,000 倍、AC-705 水和剤 1,000 倍、S-035 水和剤 1,000 倍、NK-8116F 乳剤 1,000 倍、対照薬剤の効果と同等とされた薬剤は NU-831 フロアブル 3,000 倍などであった。このほか、NNI-780 水和剤 1,000 倍と NU-831 乳剤 3,000 倍は、ともに本年度の試験数は少ないが、過去の成績と合わせて対照薬剤の効果と同等またはほぼ同等と見られるとされた。アブロード水和剤 1,000 倍は上記 2 剤と同様に本年度は試験数が少ないので過去の成績と合わせて対照薬剤の効果と同等で、残効性も優れるようであるとされたが、多発生時の防除効果は十分でないとされた。

#### 5 チャノキイロアザミウマ

バダン水溶液 1,000 倍を対照薬剤として 14 品目の薬剤が試験された。その結果、対照薬剤の効果より優れる、または同等か優れるとされた薬剤は S-035 水和剤 1,000 倍、8241 液剤 2,000 倍、NK-8116F 乳剤 1,000 倍、MTI-500 乳剤 2,000 倍、対照薬剤の効果と同等とされた薬剤は TIP-111 水和剤 1,000 倍、TDI-22 水和剤 500 倍、対照薬剤の効果と同等かやや劣るとされた薬剤は SSI-0784 水和剤 750 倍などであった。このほか、PP-563 水和剤 2,000 倍は、本年度の試験数は少ないが、過去の成績と合わせて対照薬剤の効果より優れるものと見られるとされた。また、OK-309 乳剤 1,000 倍、MK-128 水和剤 1,000 倍、NNI-787 水和剤 1,000 倍および FMC 54800 水和剤 1,000 倍なども試験数は少ないが有望であった。

#### 6 カンザワハダニ

前年度と同様に、一番茶または二番茶の開業期試験と一番茶の萌芽前または摘採直後試験とが行われた。このほか、ここでは IKI-7899 乳剤の天敵に対する影響、プリクトラン 25% 水和剤のカンザワハダニに対する殺虫・殺卵力と残効性 (昭和 57 年度追加) などが報告された。

一番茶または二番茶の開業期試験：プリクトラン水和剤 2,000 倍を対照薬剤として 6 品目の薬剤が試験された。その結果、対照薬剤の効果より優れるとされた薬剤は NA-74 乳剤 1,000 倍、対照薬剤の効果とほぼ同等とされた薬剤は オサダン乳剤 1,000 倍などであった。

このほか、MK-128 水和剤 1,000 倍、2,000 倍と FMC 54800 水和剤 500 倍、1,000 倍は、ともに試験数は少ないが有望であった。

一番茶の萌芽前または摘採直後試験：プリクトラン水和剤 2,000 倍を対照薬剤として 2 品目の薬剤が試験された結果、NA-74 乳剤の 1,000 倍と 1,500 倍はともに対照薬剤の効果と同等か優れ、NC-114 水和剤 1,000 倍は対照薬剤の効果と同等とされた。

IKI-7899 乳剤の天敵に対する影響：1 場所だけの試験ではあるが、1,000 倍ではカブリダニ類 (ケナガカブリダニ、チリカブリダニ) に対する悪影響は認められなかった。

プリクトラン 25% 水和剤のカンザワハダニに対する殺虫・殺卵力と残効性 (昭和 57 年度追加)：上記同様 1 場所だけの試験ではあるが、殺虫力は優れるが殺卵力はほとんどなく、2,000 倍の残効は散布 1 週間後までで、散布 2 週間後は効果が半減したと報告された。

#### 7 センチュウ類

3 品目の薬剤について昭和 57 年度の試験成績が報告された。その結果、DPX 1410 粒剤の 30 kg/10a 施用は各種センチュウに対して有効であるが効果は十分でないといわれた。

#### 8 その他の害虫

ヨモギエダシヤク：2 品目の薬剤が試験されたが試験数が少なく結論が得られなかった。

コミカンアブラムシ：1 品目の薬剤が試験されたが試験数が少なく結論が得られなかった。

ウスミドリメクラガメ：OK-309 乳剤 1,000 倍が試験され、試験数は少ないが有望とされた。

#### 9 残臭試験

殺虫剤では 7 品目の薬剤が供試された。その結果、NK-8116F 乳剤 1,000 倍、S-035 水和剤 1,000 倍、8241 液剤 1,000 倍および SSI-0784 水和剤 750 倍の残臭期間は 7 日、TI-78 水和剤 1,000 倍の残臭期間は 14 日、ランネット水和剤 A 1,000 倍とランネット水和剤 B 1,000 倍の残臭期間は 21 日と判定された。なお、ランネット水和剤 A、B はともに着色製剤である。

以上のほか、本年度の報告の中では、一部の府県ではあるが、チャノココクモンハマキ、チャハマキおよびカンザワハダニの対照薬剤の効果が十分でなく後日検討が必要とされた。

(茶業試験場 刑部 勝)

## 殺菌剤

#### 1 炭そ病 (対照薬剤：ダコニール水和剤 600 倍)

ユーパレン水和剤 600 倍は高い防除効果を示し、薬害もなく実用性が認められるが、800 倍の効果はやや低い場合があったのでさらに検討が望ましい。パイレトン水和剤 25 2,000 倍はすでに昭和 55 年度実用性が認められており、本年度の試験でも高い効果を示し、本年度初めて試験した 3,000 倍の効果も対照薬剤とほぼ同等と見られるが、試験数が少ないのでさらに検討を要する。KF-12 水和剤 500 倍および 700 倍、FU-181 水和剤 400 倍および 500 倍の防除効果は、昨年度の成績と考え合わせて対照薬剤と同等もしくはほぼ同等と見られるが、試験数がやや少ないのでさらに検討が必要である。STF-811 水和剤 1,000 倍の防除効果も、昨年度の成績と考え合わせて対照薬剤とほぼ同等と見られるが、成績に振れが見られたのでさらに検討が望ましい。HOE-411 水和剤 1,500 倍および 2,000 倍の防除効果は対照薬剤と同等、RPJ-868 水和剤 400 倍はほぼ同等、RPJ-868 水和剤 800 倍はやや低いと見られるが、いずれも試験数が少ないのでさらに検討が必要である。

## 2 もち病 (対照薬剤：塩基性塩化銅水和剤 500 倍)

7961 水和剤 1,000 倍の防除効果は、昨年度の成績と考え合わせて対照薬剤と同等に高く実用性が認められる。パイレトン水和剤 25 2,000 倍はすでに昭和 55 年度実用性が認められており、本年度の試験でも高い効果を示し、本年度初めて試験した 3,000 倍の効果も対照薬剤とほぼ同等のようであるが、試験数が少ないのでさらに検討が必要である。スパットサイド水和剤 1,000 倍、スパグリン水和剤 500 倍および 700 倍の防除効果は対照薬剤とほぼ同等と見られるが、いずれも試験数が少ないのでさらに検討が必要である。STF-811 水和剤 1,000 倍の防除効果は対照薬剤より低いようであるが、試験数が少ないのでさらに検討を要する。

## 3 輪斑病 (対照薬剤：ダコニール水和剤 600 倍)

カスミンボルドー水和剤 500 倍の摘採直後散布はすでに昨年度実用性が認められているが、1,000 倍も昭和 55 年度の成績と考え合わせて、またスパットサイド水和剤 1,000 倍は昨年度の成績と考え合わせて、それぞれ摘採直後散布の防除効果は対照薬剤と同等に高く、薬害もなく実用性が認められる。スパットサイド水和剤 1,500 倍の防除効果は対照薬剤より低い例があるのでさらに検討が望ましい。ダイホルタン水和剤 2,000 倍摘採直後散布の防除効果は対照薬剤よりやや高いと見られるが、摘採 1 日後散布ではアトロックス BI 1,000 倍を加用しても対照薬剤摘採直後散布の効果に及ばないとみられる。対照薬剤の 1 日後、3 日後散布の効果はプラテン 80 800 倍の加用によっていずれも向上したが、1 日

後、3 日後の散布は無加用直後散布に及ばないと見られる。STF-811 水和剤 1,000 倍の防除効果は対照薬剤より低いようであるが、試験数が少ないのでさらに検討が必要である。

## 4 赤焼病 (対照薬剤：塩基性塩化銅水和剤 500 倍)

クブラビットホルテ水和剤 500 倍、カスミンボルドー水和剤 1,000 倍、Z ボルドー水和剤 500 倍の防除効果はいずれも高く、有効な薬剤と見られる。メルクデラン K 水和剤 500 倍、コサイドボルドー水和剤 1,000 倍も有効のようであるが、試験数が少ないのでさらに検討を要する。

## 5 網もち病 (対照薬剤：塩基性塩化銅水和剤 500 倍) (昭和 57 年度試験分)

トップジン M 銅水和剤 600 倍についてはすでに昭和 56 年度実用性が認められており、800 倍の防除効果も対照薬剤とほぼ同等と見られるが、試験数がやや少ないのでさらに検討を要する。カスミンボルドー水和剤 500 倍の防除効果は対照薬剤と同等、1,000 倍の効果は対照薬剤とほぼ同等と見られるが、試験数がやや少ないのでさらに検討を要する。NF-114 水和剤 1,000 倍および 1,500 倍の防除効果は、昭和 54, 55, 56 年度の成績と考え合わせて対照薬剤より低く、実用性は期待できない。

## 6 残臭試験

FU-181 水和剤 400 倍、スパグリン水和剤 500 倍、トリフミン水和剤 1,000 倍の残臭期間はいずれも散布後 7 日と判定された。(茶業試験場 浜屋悦次)

## クワ

## 殺虫剤

6 種の害虫を対象として、6 薬剤について 14 場所がそれぞれ分担して効果検定試験が行われた。

### 1 クワシントメタマバエ

昨年までは主として地表面散布剤が供試されたが、本年は芽内の幼虫駆除を目的として、ジュンゾール V について試験が行われた結果、1,000 倍および 2,000 倍が有望視された。

### 2 クワヒメゾウムシ

発芽前にガットキラー MV 乳剤 100 倍液の散布は越冬成虫防除に有効であり、また、成虫発生盛期の防除剤として、エルサンバッサ粉剤 20 DL は実用効果が期待され、いずれも前年度の試験結果が再確認された。

### 3 キボシカミキリ

成虫防除剤として供試されたジュンゾール V 1,000 倍

およびジメトエート乳剤 30 の 800 倍はいずれも 2 年目の試験であるが、それぞれ効果が顕著で、クワへの被害も認められず、蚕への残毒期間も比較的短いことから、実用化が期待された。また、幼虫に対するオンコル乳剤 30 の 100 倍もかなり有効と見られ、一部には安定性を欠く成績も示されたが、前年の成績をも考慮すれば実用化有望とみなされた。

#### 4 ヒシモンヨコバイ

若齢幼虫発生時におけるアブロード水和剤 1,000 倍液の散布は、かなり有望であり、実用化を図るための追試が要望された。

#### 5 ハゴロモ類

2 薬剤が供試された。まず、ジュンゾール V 1,000 倍は前年度の成績と同様にきわめて有効で、2,000 倍でも有望視された。また、アブロード水和剤 1,000 倍は効果に若干安定性を欠く成績が示されたため、散布時期・濃度等を再検討のうえ、追試をすることが要望された。

#### 6 クワシロカイガラムシ

若虫に対して 1,000 倍は効果やや不安定であるが、500 倍は有望であり、成績の積み重ねが必要とされた。

### 蚕への影響

10 薬剤について 14 場所が分担して試験が行われた。その結果、ニッソラン (NA-73) 水和剤 1,000 倍は散布 3 日後、トラピラン乳剤 1,000 倍は 5 日後、トリフミン (NF-114) 水和剤 1,000 倍は 7 日後、同 2,000 倍は 3 日後、バルノックス水和剤 1,000 倍は 30 日後からそれぞれ蚕に対して安全となることが判明した。また、カミキリムシ防除に用いられるオンコル乳剤 30 の 100 倍液を樹幹面に散布し、初・晩秋蚕期に新たに展開した桑葉を用いて蚕の飼育を行った結果、まったく悪影響は認められなかった。さらに、合成ピレスロイド含有殺虫剤である AC-705 水和剤、パーマチオン水和剤、ミカントップ乳剤の各 1,000 倍、NU-831 乳剤 1,500 倍のほか、NK-8116 粉剤 1 DL の蚕への残毒期間はいずれも 100 日以上に及ぶが、新たに伸長した枝条に展開した葉による蚕の飼育結果によれば、蚕の生育にはまったく悪影響は認められず、このような葉への浸透移行性はないものと判断された。(蚕系試験場 菊地 実)

### 殺菌剤

58 年度は前年度から引き続いた試験も併せ、3 種類

の病害を対象に 4 品目の殺菌剤につき 7 場所で分担して実用効果試験が行われた。

#### 1 モザイク病

SSF-782 乳剤による発病跡地の消毒試験は、4 月下旬に 500, 1,000 倍液で深さ 30 cm の植え溝土壌へ 1 m<sup>2</sup> 当たり 5 l あて灌水処理し、1 週間後に苗木を植え付けたが、年内に発病せず、2 年日以降の発病調査が必要とされた。媒介線虫クワナガハリセンチュウの駆除効果は、1,000 倍液で認められ、葉害もなく、クワの生育も良好であった。しかし、施用の濃度、量および方法の追試が必要と思われた。

#### 2 白紋羽病

SSF-782 乳剤 500, 1,000 倍液を 4 月下旬に罹病株周辺土壌へ 10 l あて灌水浸透あるいは罹病根埋没土壌 1 m<sup>2</sup> 当たり 5 l あて処理したが、その治療効果・殺菌効果ともに認められなかった。クワへの葉害は特に認められなかった。

フジワン粒剤による治療効果は、4~5 月に 100, 200 g を罹病株の半径 30~60 cm、深さ 20~30 cm までの土壌に混和し、秋季に観察した。200 g 処理では生存株率が高く、発根状態も良い例、あらかじめ病患部切除あるいは菌糸削除後の処理では、200 g 施用で回復傾向が認められた例および効果が認められない例があり、したがって施用時におけるクワの罹病程度と施用量、施用方法などの再検討が必要とされた。

フジワン粒剤による発病跡地の消毒試験は、4 月に 10 a 当たり 60, 100 kg を深さ 30 cm までの土壌に混和し、苗木を植え付け、秋季に調査した。その結果、本剤は対照薬剤 PCNB 粉剤、クロルピクリンに比べて同等、劣るあるいはほとんど効果がなく、実用効果は期待できないとされた。

#### 3 胴枯病

ベフラン液剤を中雪地のクワ品種改良鼠返、多雪地の剣持を対象に 100, 500 倍液を株当たり 300 ml あて 10, 11 月の単用 2 回散布とマシン油 25 倍液混用 11 月 1 回散布を行い、越冬後の 4 月下旬に判定した。単用では被害率が高く、効果が不十分であり、マシン油混用も対照薬剤アビトン 50 水和剤および農業用ホルマリンより劣り、前年度の試験結果と併せて考察すると実用性は期待できない。

7961 水和剤 200, 500 倍液を株当たり 120~400 ml あて 10, 11 月 2 回散布と 11 月 1 回散布を実施した。その効果判定は 59 年春に行う予定である。

(蚕系試験場 高橋幸吉)

## 新しく登録された農薬 (58.12.1~12.31)

掲載は、種類名、有効成分及び含有量、商品名(登録年月日)、登録番号〔登録業者(会社)名〕、対象作物:対象病害虫:使用時期及び回数などの順。ただし除草剤については、適用雑草:適用地帯も記載。(…月…回は、収穫何日前まで何回以内散布の略。)(登録番号 15627~15684 まで計 58 件)

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

## 『殺虫剤』

## クロルピリホス乳剤

クロルピリホス 40.0%

ダーズバン乳剤 40 (58. 12. 16)

15645 (サンケイ化学)

ぶどう:ブドウトラカミキリ:休眠期(発芽期)、かんきつ:ヤノネカイガラムシ(若令幼虫)・ハマキムシ類・アブラムシ類:30日3回,たばこ:アブラムシ類・ヨトウムシ・タバコアオムシ,樹木:アメリカシロヒトリ,芝:スジキリヨトウ・シバツトガ・コガネムシ類幼虫

## プロチオホス水和剤

プロチオホス 32.0%

トクチオン水和剤 (58. 12. 16)

15665 (日本特殊農薬製造)

りんご:ハマキムシ類:クワコナカイガラムシ・ケムシ類:60日5回,なし:コナカイガラムシ類・ハマキムシ類:60日5回

## イソキサチオン粒剤

イソキサチオン 0.50%

カルホスベイト (58. 12. 16)

15666 (三共), 15667 (九州三共)

キャベツ・はくさい・だいこん:ネキリムシ類:は種時又は定植時2回:土壌表面株元処理

## ブプロフェジン水和剤 [NNI-750]

ブプロフェジン 25.0%

アブロード水和剤 (58. 12. 16)

15677 (日本農薬)

稲:ツマグロヨコバイ幼虫・ウンカ類幼虫:7日4回,麦類:ヒメトビウンカ幼虫:7日3回,きゅうり・なす:オンシツコナジラミ幼虫:前日3回,かんきつ:ヤノネカイガラムシ若令幼虫:14日5回,茶(覆下栽培を除く):クワシロカイガラムシ若令幼虫・チャノミドリヒメヨコバイ幼虫:7日2回

## ブプロフェジン・BPMC 粉剤

ブプロフェジン 1.0%, BPMC 2.0%

アブロードバッサ粉剤 DL (58. 12. 16)

15678 (日本農薬)

稲:ツマグロヨコバイ・ウンカ類:7日4回

## ブプロフェジン水和剤

ブプロフェジン 40.0%

アブロードゾル (58. 12. 16)

15680 (日本農薬)

麦類:ヒメトビウンカ幼虫:7日3回:空中散布

## ダイアジノン・ブプロフェジン粉剤

ダイアジノン 3.0%, ブプロフェジン 1.5%

アブロードダイアジノン粉剤 DL (58. 12. 16)

15683 (日本農薬)

稲:ツマグロヨコバイ・ニカメイチュウ・ウンカ類・コブノメイガ・イネツトムシ:21日4回

## ダイアジノン・ブプロフェジン粒剤

ダイアジノン 3.0%, ブプロフェジン 2.0%

アブロードダイアジノン粒剤 (58. 12. 16)

15684 (日本農薬)

稲:ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・フタオビコヤガ・イネハモグリバエ・イネヒメハモグリバエ:21日4回

## 『殺菌剤』

## トリホリン乳剤

トリホリン 15.0%

サプロール乳剤 (58. 12. 16)

15640 (大日本除虫菊)

りんご:黒星病・赤星病・うどんこ病・モニリア病:14日,もも:灰星病:前日5回,かき:うどんこ病:14日,きゅうり・なす:うどんこ病:前日5回,さやえんどう:うどんこ病:前日5回,メロン:うどんこ病:前日6回,ねぎ:さび病:前日5回

## トリホリン水和剤

トリホリン 7.5%

サプロール水和剤 (58. 12. 16)

15641 (武田薬品工業), 15642 (住友商事), 15643 (クミアイ化学工業), 15644 (大日本除虫菊)

りんご:黒星病・赤星病・うどんこ病・モニリア病:14日,もも:黒星病・灰星病:前日5回

## グアザチン液剤 [DF-125]

グアザチン 25.0%

ベフラン液剤 25 (58. 12. 16)

15646 (大日本インキ化学工業), 15647 (三共), 15648 (北海三共), 15649 (クミアイ化学工業), 15650 (サンケイ化学), 15651 (八洲化学工業)

りんご:腐らん病:休眠期,ぶどう:晩腐病:休眠期

## グアザチン塗布剤

グアザチン 3.0%

ベフラン塗布剤 3 (58. 12. 16)

15652 (大日本インキ化学工業), 15653 (三共), 15654 (北海三共), 15655 (サンケイ化学), 15656 (クミアイ化学工業), 15657 (八洲化学工業)

りんご:腐らん病:塗布

## チアベンダゾール水和剤

チアベンダゾール 40.0%

ビオガードフロアブル (58. 12. 16)

15658 (明治製菓)

ばら: うどんこ病

**イプロジオン・EDDP 粉剤**

イプロジオン 1.5%, EDDP 2.0%

ヒノザンロブラー粉剤 (58. 12. 16)

15661 (日本特殊農薬製造), 15662 (ロース・プーランジ  
ヤパン)

稲: いもち病・穂枯れ (ごま葉枯病菌): 21 日 3 回

**有機銅水和剤**

有機銅 80.0%

ドキリン水和剤 80 (58. 12. 16)

15663 (日本農薬), 15664 (トモノ農薬)

かんきつ: 黒点病・黄斑病・そうか病・炭そ病(さび果):

30 日 5 回, りんご: 斑点落葉病・黒点病・黒星病: 14

日, なし: 黒斑病・黒星病: 3 日, かき: 炭そ病: 14

日, こんにゃく: 腐敗病: 30 日, 芝: 雪腐病: 根雪

前

**EDDP・フサライド粉剤**

EDDP 2.0%, フサライド 1.5%

ヒノラブサイド粉剤 35DL (58. 12. 16)

15668 (日本特殊農薬製造), 15669 (八洲化学工業),

15670 (呉羽化学工業), 15671 (北興化学工業), 15672

(大日本除虫菊), 15673 (三共), 15674 (九州三共),

15675 (北海三共), 15676 (三笠化学工業)

稲: いもち病・穂枯れ (ごま葉枯病菌): 21 日 4 回

#### 『殺虫殺菌剤』

**ブプロフェジン・BPMC・イソプロチオラン粉剤**

ブプロフェジン 1.0%, BPMC 2.0%, イソプロチオラン  
2.5%

フジワンアブロードバッサ粉剤 DL (58. 12. 16)

15679 (日本農薬)

稲: いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類: 14 日 3  
回

**ブプロフェジン・BPMC・MEP・イソプロチオラン粉  
剤**

ブプロフェジン 1.0%, BPMC 2.0%, MEP 3.0%, イ  
ソプロチオラン 2.5%

フジワンアブロードスミバッサ粉剤 50DL (58. 12. 16)

15681 (日本農薬)

稲: いもち病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウ  
ンカ類・カメムシ類: 14 日 3 回

**ブプロフェジン・BPMC・フサライド粉剤**

ブプロフェジン 1.0%, BPMC 2.0%, フサライド 2.5  
%

アブロードラブサイドバッサ粉剤 DL (58. 12. 16)

15682 (日本農薬)

稲: ツマグロヨコバイ・ウンカ類・いもち病: 21 日 4  
回

#### 『除草剤』

**DCMU・DPA・2,4-PA 粉粒剤**

DCMU 5.0%, DPA 10.0%, 2,4-PA 3.0%

ミカロック微粒剤 (58. 12. 16)

15627 (三笠化学工業)

公園・庭園・堤とう・駐車場・道路・運動場・宅地等:  
一年生および多年生雑草

**DCMU・DPA・2,4-PA 粒剤**

DCMU 4.0%, DPA 10.0%, 2,4-PA 5.0%

クサブランカー粒剤 (58. 12. 16)

15628 (保土谷化学工業)

水田畦畔・公園・庭園・堤とう・駐車場・道路等: 一年  
生および多年生雑草

**DCMU・DPA・2,4-PA 粒剤**

DCMU 4.0%, DPA 10.0%, 2,4-PA 5.0%

クサノン粒剤 (58. 12. 16)

15629 (武田薬品工業), 15630 (大阪化成), 15631 (北興  
産業), 15632 (大日本除虫菊), 15633 (伊吹正化学工  
業), 15634 (内外除虫菊)

公園・庭園・堤とう・駐車場・道路等: 一年生および多  
年生雑草

**DCMU・DPA・2,4-PA 水和剤**

DCMU 20.0%, DPA 35.0%, 2,4-PA 10.0%

クサブランカー水和剤 (58. 12. 16)

15635 (保土谷化学工業)

水田畦畔・公園・庭園・堤とう・駐車場・道路等: 一年  
生および多年生雑草

**DCMU・DPA・2,4-PA 水和剤**

DCMU 20.0%, DPA 35.0%, 2,4-PA 10.0%

ゼスト水和剤 (58. 12. 16)

15636 (大阪化成), 15637 (大日本除虫菊), 15638 (内外  
除虫菊), 15639 (新富士化学)

公園・庭園・堤とう・駐車場・道路等: 一年生および多  
年生雑草

**DCPA・NAC 乳剤**

DCPA 25.0%, NAC 5.0%

クサノンA乳剤 (58. 12. 16)

15659 (武田薬品工業), 15660 (北興産業)

公園・庭園・堤とう・駐車場・道路等: 一年生雑草

## 中央だより

## —農林水産省—

## ○昭和 59 年度果樹病虫害防除暦編成連絡会議開催さる

昭和 59 年度果樹病虫害防除暦編成連絡会議が、りんご(おうとうを含む)関係は 10 月 28 日秋田県横手市の横手市農協会館にて、落葉果樹(なし、もも、ぶどう、くり、かき、うめ)関係は 11 月 8 日東京都千代田区大手町のサンケイ会館にて、かんきつ関係は 12 月 9 日東京都新宿区市ヶ谷の家の光会館にて、関係都道府県、果樹試験場、農薬検査所、農蚕園芸局果樹花き課及び植物防疫課の担当課が参集し開催された。

会議は、①昭和 58 年度における病虫害の発生動向及び防除実施上の問題点、②昭和 59 年度防除暦編成方針について、県から発表があり、それについて討論が行われるという形で進められた。農薬検査所担当官から農薬登録、適用拡大状況について、果樹花き課担当官から果実生産状況等に関して説明が行われた。

## ○昭和 58 年度農林水産航空事業検討会開催さる

昭和 58 年 12 月 14 日、農林水産省 7 階講堂において、昭和 58 年度農林水産航空事業検討会を開催した。

当日は、都道府県の農林水産航空事業担当者、運輸省、環境庁、林野庁、水産庁、畜産局、農薬検査所、地方農

政局、農蚕園芸局植物防疫課の各担当官、農林水産航空協会、その他関係団体の担当者ら 210 名が出席し、58 年度の農林水産航空事業について検討した。

検討に先立ち、植物防疫課長、運輸省航空局監督課、環境庁土壌農薬課及び農林水産航空協会々長の挨拶があった。

検討事項に入り、最初に、本年度事業の実施概要について植物防疫課から報告があり、次いで広くい虫被害対策の状況について林野庁森林保全課から、さらに農林水産航空協会から本年度の特徴的な事業概況の報告及び農林水産航空技術合理化試験の中間報告があった。

次に農林水産航空事業の成果と問題点について、山形県、鹿児島県から農村部における兼業、高齢化に伴い農業労働力の量的、質的低下に対応して航空防除が基幹防除として定着し、更に新規地区が増加している旨の発表があった。また、岐阜県からは、今年大幅に拡大発生であったイネミズゾウムシの航空防除について、栃木県からは農林水産航空事業の動向調査結果について、それぞれ担当者から発表があった。本検討を踏まえ来年度事業の推進方策として、水田利用再編第三期対策との調和、安全対策の徹底等が強調された。

終わりに当たり、植物防疫全国協議会から航空機利用による水稲病虫害防除を中心とした「病虫害防除の動向に関する調査(II)」を全市町村を対象に実施する旨協力依頼がなされた。

## 学界だより

## ○各種学会大会開催のお知らせ

## ☆日本農薬学会第 9 回大会

期日：昭和 59 年 3 月 28 日(水)～30 日(金)

日程：3 月 28 日(水)：総会、受賞者講演、特別講演、懇親会

3 月 29 日(木)、30 日(金)：一般講演、シンポジウム

会場：3 月 28 日—静岡県総合社会福祉会館  
(静岡市駿府町 1 番 70 号)

懇親会—静岡商工会議所

3 月 29、30 日—静岡大学教養部  
(静岡市大谷 836)

連絡先：日本農薬学会第 9 回大会組織委員会

〒170 東京都豊島区駒込 1-43-11

日本植物防疫協会内 日本農薬学会気付

Tel. (03) 943-6021

## ☆日本応用動物昆虫学会第 28 回大会

期日：昭和 59 年 4 月 2 日(月)～4 日(水)

日程：4 月 2 日(月)：開会のあいさつ、総会、学会賞授賞式および記念講演、一般講演、懇親会

4 月 3 日(火)、4 日(水)：一般講演、小集会

会場：宇都宮大学

連絡先：〒320 宇都宮市峰町 350 宇都宮大学農学部  
応用昆虫学教室内 Tel. 0286-36-1515

(内) 425

日本応用動物昆虫学会第 28 回大会事務局

## ☆昭和 59 年度日本植物病理学会大会

期日：昭和 59 年 4 月 2 日(月)～4 日(水)

日程：4 月 2 日(月)：午前—総会、午後—一般講演、夜—懇親会

4 月 3 日(火)、4 日(水)：一般講演

会場：農林水産省筑波農林研究団地 農林水産技術会

議事事務局筑波事務所

懇親会会場一筑波事務所内食堂

連絡先：昭和 59 年度日本植物病理学会大会事務局  
〒305 茨城県筑波郡谷田部町観音台 3-1-1  
農業研究センター総合研究官室 梶原敏宏  
Tel. 02975-6-8518

○日本農薬学会—農業生物活性研究会第1回シンポジウム開催のお知らせ

日時：昭和 59 年 3 月 31 日(土) 10 時～16 時まで  
(農薬学会大会翌日)

場所：〒420 静岡市黒金町 20 番 8  
Tel. 0542-53-5111

静岡商工会議所会館(静岡駅より徒歩3分)

テーマ：農薬の生物活性評価法とその問題点

プログラム—講演ならびに講師：

(午前の部)

1. 農薬における効力検定法の歩み  
(理研・細辻豊二氏)

2. 殺菌剤 (日植防研・木曾 皓氏)  
(午後の部)

3. 殺虫剤(香川県立農業大学校・尾崎幸三郎氏)

4. 除草剤 (農研センター・草薙得一氏)

5. 総合討論

ネマ剤 スポットスピーカー

(農環技研・西沢 務氏)

会費：3,000 円(講演要旨代含)

連絡先：〒351 和光市広沢 2-1

理化学研究所 微生物薬理研究室 本間保男

協会だより

一本会

○人事異動

(10 月 1 日) 研究部病害研究室長 木曾 皓(野菜試験場久留米支場病害研究室長)

(1 月 17 日) 研究部虫害研究室長 藤村俊彦(熱帯農業研究センター研究第一部主任研究官)

人事消息

埼玉県植物防疫協会は 11 月 10 日付けで、社団法人埼玉県植物防疫協会として新発足した。

アジア農業交流懇話会事務局では、休刊中であった「アジア農業」を「アジア 21」と改題、復刊することになった。1 月に改題復刊準備号が発行される。同事務局は、〒151 東京都渋谷区代々木 1-21-3 山の手ハウス 202 号 電話 03-370-1599

クミアイ化学工業株式会社では、1 月 1 日付けで組織改正が行われた。1) 営業本部、研究開発本部を新設。2) 総務部と人事部を統合、総務部とする。3) 営業部を改組、営業管理部と営業推進部の二部を新設。4) 研究部と開発部を統合、研究開発部とする。5) 特営部を特営室と改称、研究開発本部に所属させる。

クミアイ化学工業株式会社大阪支店および大阪営業所は 11 月 21 日付けで下記へ移転した。

〒530 大阪市北区西天満 1 丁目 2 番 5 号(農協ビル)  
電話 06-314-1871~8

日本ユクラフ株式会社は下記へ移転した。

〒103 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 4 番地  
(第 13 中央ビル)  
電話 03-667-3497

お詫びと訂正

1 月号 15 ページ「ラッキョウの灰色かび病」の著者、川久保幸雄氏の所属を「福井県立短期大学」と記載いたしました。が、「福井県農業試験場」の誤りでした。

訂正するとともに、お詫び申し上げます。

(出版部)

訃報

元 試験部長 澤田 肇氏逝去す

澤田 肇氏は、病氣療養中のところ、1 月 3 日午前 1 時 20 分脳梗塞のため逝去致しました。享年 61 才。生前の御厚誼を深謝いたします。

御遺宅ならびに御遺族は

〒198 東京都青梅市日向和田 1 の 111

未亡人 澤田多美子氏

植物防疫

昭和 59 年

2 月号

(毎月 1 回 1 日発行)

—禁 転 載—

第 38 巻 昭和 59 年 1 月 25 日印刷  
第 2 号 昭和 59 年 2 月 1 日発行

編集人 植物防疫編集委員会

発行人 遠藤 武雄

印刷所 株式会社 双文社印刷所  
東京都板橋区熊野町 13-11

定価 500 円 送料 50 円 1 か年 6,150 円  
(送料共概算)

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込 1 丁目 49 番 11 号 郵便番号 170

社 団 日 本 植 物 防 疫 協 会

電話 東京 (03) 944-1561~6 番  
振替 東京 1-177867 番

果樹、野菜の病害防除に

増収を約束する **日曹の農薬**

# トップジンM 水和剤

野菜、果樹の害虫防除に

# ホスピット75 乳剤

大豆の諸害虫、紫斑病の同時防除に

# 日曹 スミトップM 粉剤

畑作イネ科雑草の除草に

# クサガード 水溶剤

りんごの収穫前落果防止に

# ビーナイン 水溶剤



日本曹達株式会社

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

いもち病・白葉枯病・粃枯細菌病に...

サッとひとまき強い力がなが〜くつづく

# オリゼメート粒剤



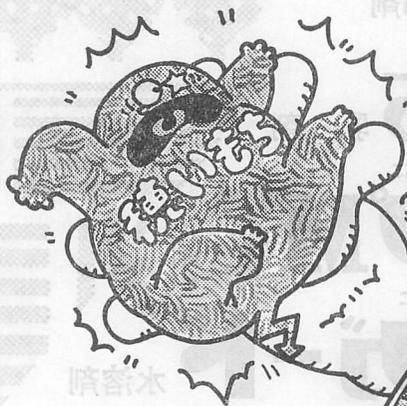
- 抜群の防除効果を発揮する
- 根からすみやかに吸収され、長期間(約45日)効果が持続する。
- 1回の散布で通常の散布剤の2〜3回分の効果に匹敵する。



明治製菓株式会社  
104東京都中央区京橋2-4-16



フジワンのシンボルマークです。



たあ来い、穂いもち、ひとヒネリだ!



# 穂いもち、フジワン、まず予防。

- 散布適期巾が広く、散布にゆとりがもてます。
- すぐれた効果が長期間(約6週間)持続します。
- 粉剤2~3回分に相当する効果を発揮します。
- 稲や他作物に薬害を起こす心配がありません。
- 人畜、魚介類に安全性が高く安心して使えます。

## フジワン<sup>®</sup>粒剤

®は日本農薬の登録商標です。

《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日前を中心に)

### あなたの稲を守る《フジワン》グループ

フジワン粒剤・粉剤・粉剤DL・乳剤・AV	フジワンエルサンバッサ粉剤・粉剤DL	フジワンND粉剤・粉剤30DL
フジワンプラス粉剤・粉剤DL	フジワンスミチオン粉剤・粉剤DL・乳剤	フジワンツマサイド粉剤・粉剤DL
フジワンカヤフォス粒剤	フジワンツマスマミ粉剤・粉剤40DL	フジワンバッサ粉剤DL
フジワンダイアジノン粒剤	フジワンスミバッサ粉剤50DL	

株式会社農薬生研  
01-1-2 東京都中央区日本橋1-2-5 栄太楼ビル



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5 栄太楼ビル

# 未来を拓く 技術と創造の

## クミカの農薬



農協・経済連・全農

●稲もんがれ病・園芸・畑作難防除病害に

**バンタック**<sup>®</sup>  
粉剤DL、粉剤、水和剤75、ゾル

●浸透持続型もち防除剤

**ビーム**<sup>®</sup> ビームジン  
粉剤DL、粉剤、水和剤 粉剤DL、粉剤、ゾル  
ゾル、粒剤

安全性・経済性・高い信頼

●水田除草剤

**サターンS**粒剤

**サターンM**粒剤

**クミリードSM**粒剤

★初期一発でも体系使用でも幅広く使える

**グラノック**粒剤

★稲に安全 一発処理剤のホープ

**シルベノン**粒剤

自然に学び 自然を守る

**クミアイ化学工業株式会社**

本社 東京都台東区池之端1-4-26 〒110 91

## — 連作障害を抑え健康な土壌をつくる! —

花・タバコ・桑の土壌消毒剤

# パスアミド

微粒剤

❖いやな刺激臭がなく、民家の近くでも安心して使えます。

❖広範囲の土壌病害、線虫に高い効果があります。

●安全性が確認された使い易い殺虫剤

❖作物の初期生育が旺盛になります。

❖粒剤なので簡単に散布できます。

●ボルドー液に混用できるダニ剤

**ブデン**<sup>®</sup> 乳剤

●澄んだ水が太陽の光をまねく！  
水田の中期除草剤

**モゲブロン**<sup>®</sup> 粒剤

**マリックス**<sup>®</sup> 乳剤  
水和剤

●ボルドーの幅広い効果に安全性がプラスされた有機銅殺菌剤

**キノドー**<sup>®</sup> 水和剤80  
水和剤40



**兼商株式会社**

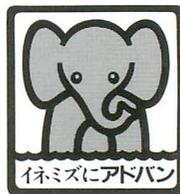
東京都千代田区丸の内2-4-1

# イネミズ防除の決め技！

育苗箱専用強力防除剤

# アドバンテージ\*

粒 剤



\*アドバンテージは米国FMC社の商標です。

## 特 長

- 高い浸透移行作用でイネミズゾウムシの成虫を速効的に防除します。
- 残効性にすぐれ、イネミズゾウムシの幼虫を長期間にわたり、きわめて低密度に抑えます。
- 成虫、幼虫の両方にすぐれた防除効果を発揮し、稲の生育を守って減収を防止します。
- 1回の箱施用で従来の体系処理(箱処理+本田処理)より高い防除効果が期待できます。
- 稲への安全性が高く、田植3日前から直前までの施用ができます。

販売元



## 日産化学

原体供給元

## FMC

FMCコーポレーション

豊かな稔りと大きな安心

## 効きめが違うカヤフォス粒剤

## わずかな手間でノックアウト！



育苗箱施用で害虫防除

ツマグロヨコバイ・イネミズゾウムシ  
ドロオイムシの防除に

# カヤフォス®

粒 剤 5

普及会事務局 **日本化薬株式会社**

東京都千代田区富士見1-11-2  
TEL. 03-237-5185