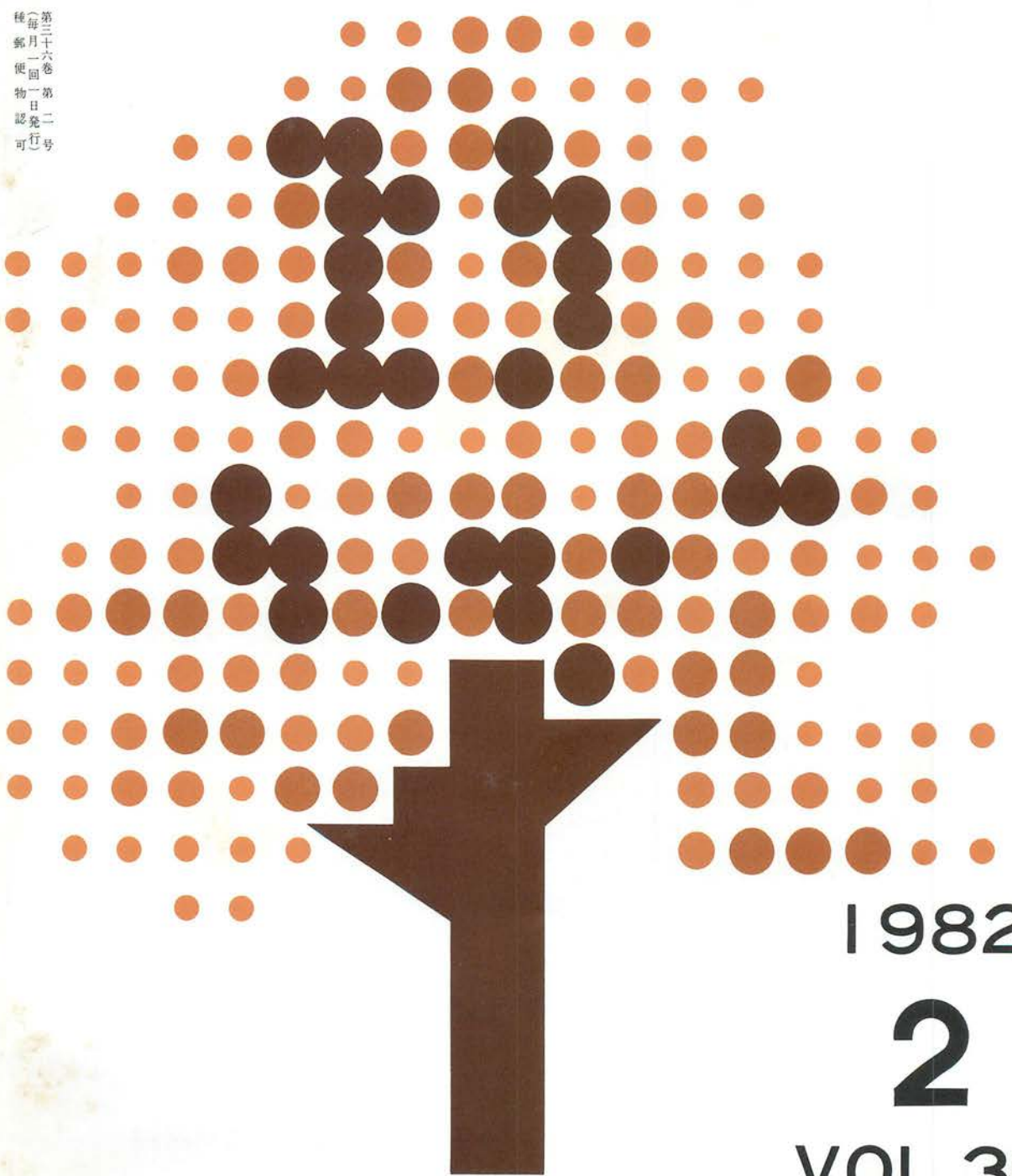


ISSN 0037-4091

疫 防 物 植

昭和五十七年
九月二十五日
第一一五号
第三十六卷
第二号
（每月一回）
（第一日発行）
（第二日発行）



1982

2

VOL 36

りんごの病害防除に！

黒点病・斑点落葉病

パルノックス 水和剤

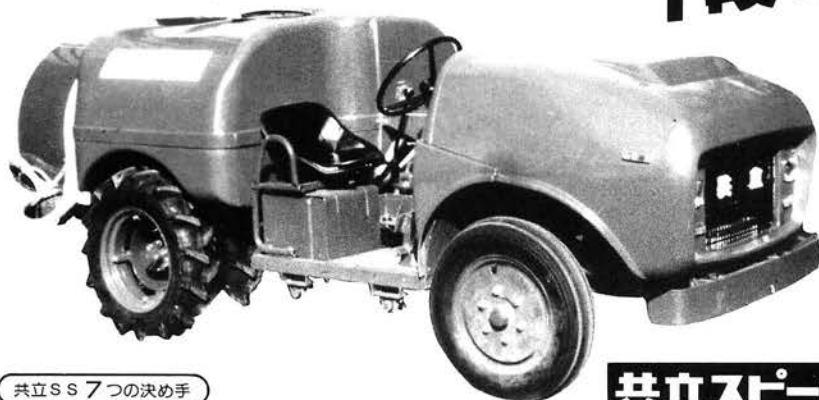


大内新興化学工業株式会社
〒103 東京都中央区日本橋小舟町 7-4

SSのパイオニア

中型でも大型なみの性能

定評ある防除効果に
1段の磨き!!



共立SS 7つの決め手

- ①均等で強力な風を送り出す共立独特の等速ファン
- ②整流化し、風に垂直性をつける固定翼(整流板)
- ③全風量を最大限に活用する内部導風板
- ④樹型に適した風のパターンを作る案内板
- ⑤徒長枝まで散布効果は抜群、大風量と適正風速のバランス設計
- ⑥思い通りの散布パターンが得られるディスクノズルと中子
- ⑦走行と送風機駆動が内蔵されたSS専用ミッション

共立スピードスプレーヤ
SSV-60-1000



株式 共 立
会社

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)

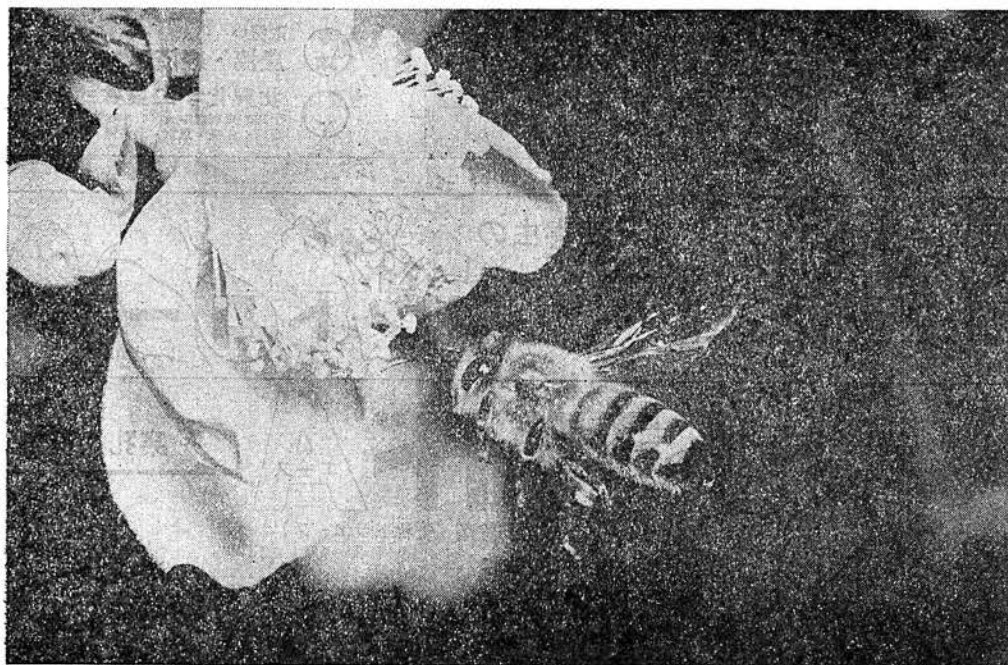
選ばれた信頼 デュポンの責任

自然を尊重し、自然との調和を大切にするデュポン。

豊かな自然から豊かな実りが生まれます。

デュポンは、一世紀にわたって
自然から学んだ貴重な経験を、
農薬づくりに生かしてまいりました。
そして、現在世界82カ国で愛用され、
収穫を見守っています。

デュポンを選ばれること、
それは、信頼を選ぶことです。



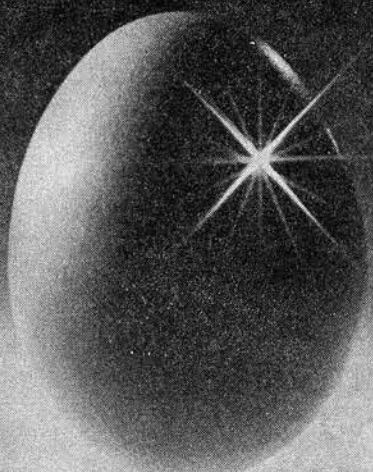
殺菌剤……ベンレート水和剤 ベンレートT水和剤20 ダコレート水和剤

殺虫剤……ランネート水和剤 ランネート微粒剤F バイデート粒剤

除草剤……ハイバーX カーメックスD ロロックス ソーバー レンザー デュバサン ベルマー

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

DU PONT デュポン農薬



お近くの農協でお求めください。

挑戦が進歩をうむ。

よりよい農業を求めて、ホクコーはあらゆる可能性に挑みます。

いもち病の予防と治療に！

強力な防除効果とすぐれた安全性

カスラフサイド 粉 剤
水和剤
ゾン

いもち病の省力防除に効きめのながーい

ホクコー **オリゼメート** ® 粒剤



取扱い

農協・経済連・全農

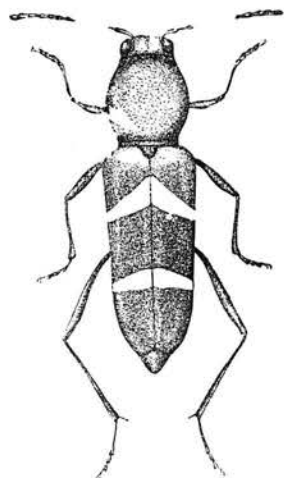


北興化学工業株式会社

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

確かな明日の
技術とともに...

病害虫の



トラサイド エース

(カミキリムシ類防除剤 愛称トラエース)

○水稲害虫、やさい害虫に

アルフェート

○水稲病害虫防除に新登場

オスメート 粉剤

ラフサイド **オフナックM** 粉剤

○水でうすめられる線虫剤

ネマエイト

穿孔性害虫

浸透殺虫剤

水稲農薬

土壌消毒剤



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 36 卷 第 2 号
昭和 57 年 2 月 号

目次

被害許容水準と防除戦略 (2)——害虫管理と EIL——	城所 隆・桐谷圭治	1	
イチジクの新病害“株枯病”	加藤喜重郎・廣田耕作・宮川寿之	7	
ヒヨドリによる野菜の被害	安田 慶次	12	
海外における農業用ピレスロイド系殺虫剤の現状	上田 実	16	
早春どりキャベツに発生した腐敗病	陶山一雄・大林延夫	20	
アブラムシの移動・分散	駒崎 進吉	24	
ウリ類つる割病菌の種子伝染と防除	国安 克人	29	
植物防疫基礎講座			
アザミウマ類の簡易飼育法	村井 保	34	
昭和 56 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	38	
殺菌剤	山田 昌雄	39	
落葉果樹 (リンゴを除く) 殺虫剤	大竹 昭郎	41	
殺菌剤	田中 寛康	41	
リンゴ殺虫剤	刑部 勝	42	
殺菌剤	佐久間 勉	43	
茶樹殺虫剤	金子 武	44	
殺菌剤	浜屋 悦次	46	
新しく登録された農薬 (56.12.1~12.31)		47	
中央だより	6	協会だより	50
人事消息	11	出版部より	50

緑ゆたかな自然環境を

「確かさ」で選ぶ…… バイエルの農薬



●いもち病・穂枯れを防いでうまい米を作る

ビノザン

●カメムシ・メイチュウなど稲作害虫に

バイジット

●アブラムシ・ウンカなど吸汁性害虫を省力防除する

ダイシストン

●ドロオイ・ハモグリ・ミズゾウムシなどに

サンサイド

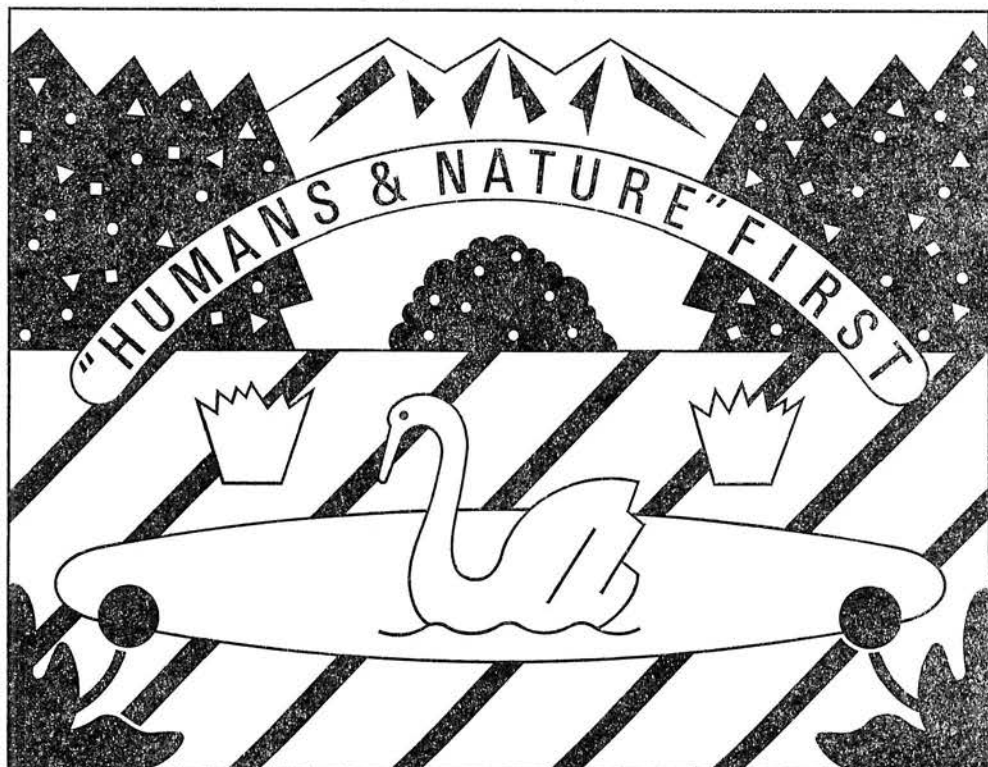
●各種作物のアブラムシに

エストックス

日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋室町 2-8 番 103

自然の恵みと
人間の愛情が
農作物を育てます



●稲害虫の防除に
パダン[®]

●稲もんがれ病防除に
バリダシン[®]



武田薬品工業株式会社
農薬事業部 東京都中央区日本橋2丁目12番10

被害許容水準と防除戦略(2)

—害虫管理と EIL—

宮城県農業センター 城 所 たかし
 農林水産省農業技術研究所 桐 谷 圭 治

IV 統計的被害許容水準と防除戦略

1 長期的・広域的防除への EIL の組み入れ

害虫の発生状況のモニタリング(監視)や、その年の発生の予測ができなくとも経験的に発生確率が分かれば経済性を考慮して防除戦略を立てうる。同様の確率的事象は同一地域内の個々のほ場を単位とした場合にも考えられるが、このような病虫害の時間・空間的発生確率を組み入れた EIL を「統計的被害許容水準」(statistical EIL)と定義することにする。時間的な発生確率に基づいた例を NORTON (1976) の分析にみることができる。

第1表 イギリスの4地域におけるジャガイモ疫病の発病程度別発生確率。発病程度は75%の茎が発病する時期で表されている(NORTON, 1976)。

地 域	発病程度(時期)別の発生確率			
	θ_1 (8月中旬)	θ_2 (8月下旬)	θ_3 (9月中旬)	θ_4 (9月下旬)
南西部	0.5	0.5	0	0
東 部	0.4	0.2	0.1	0.3
南 部	0	0.5	0.2	0.3
北 部	0	0	0.5	0.5

第2表 ジャガイモ疫病の発病程度別の収量と収益(NORTON, 1976)

発病程度	収量 (t/ha)		収益 (ポンド/ha) ¹⁾	
	無防除	防 除	無防除	防 除
θ_1	22	26	880	1,010
θ_2	26	28	1,040	1,090
θ_3	29	29 ²⁾	1,160	1,130
θ_4	30	29 ²⁾	1,200	1,130

1) 収量×単価－防除費用(単価:40ポンド/t, 防除費用:30ポンド/ha)

2) 防除機械の車輪に踏まれて3%の減収が起こるため、無防除と同じか少なくなっている。

Economic Injury Level and Control Strategy (2)
 —Pest Management and EIL— By Takashi
 KIDOKORO and Keiji KIRITANI

イギリスの4地域においてジャガイモが疫病にかかる時期は、過去の発生からその確率が分かっている(第1表)。疫病の発生が早い年ほど被害は大きく、発病程度(時期)別の防除したときとしないときの収量と収益は第2表のとおりである。疫病の発生は多分に気象条件に左右されるため、その年の発生を予測することが難しい。そのため、農家は全く防除をしないか毎年予防的防除を行うかの決定を迫られる。どちらの防除戦略が経済的に有利かを計算してみる。例えば南西部では、8月中旬(θ_1)と8月下旬(θ_2)に発病する確率がそれぞれ50%である。無防除では θ_1 の年には880ポンド、 θ_2 の年には1,040ポンドの収入があるから長期的な平均収入は、 $(880 \times 0.5) + (1,040 \times 0.5) = 960$ ポンド/haとなる。一方、防除を続けるときは θ_1 で1,010ポンド、 θ_2 で1,090ポンドだから同様に平均収入は1,050ポンド/haとなり、発生のいかにかわらず予防的に防除しても年平均で90ポンド/haだけ収益は勝っている。

同様に東部では防除した場合の収益が勝るが、南部と北部では防除しないほうが勝ることも示された。

EILを知るには発生確率 θ_i を変数として、防除したときとしないときの収益を等しいとおけば第2表より、
 $(880 \times \theta_1) + (1,040 \times \theta_2) + (1,160 \times \theta_3) + (1,200 \times \theta_4)$
 $= (1,010 \times \theta_1) + (1,090 \times \theta_2) + (1,130 \times \theta_3)$
 $+ (1,130 \times \theta_4)$

となり、これを整理すれば

$$13\theta_1 + 5\theta_2 - 3\theta_3 - 7\theta_4 = 0 \dots\dots\dots (17)$$

または $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \theta_4 = 1$ だから、 $\theta_4 = 1 - \theta_1 - \theta_2 - \theta_3$ として(17)式に代入し、 θ_4 を消去すれば

$$20\theta_1 + 12\theta_2 + 4\theta_3 = 7 \dots\dots\dots (18)$$

となり、(17)式や(18)式を満たす発生確率の地域では防除したときとしないときの収益は等しい。また、左辺の値が右辺より大きい地域では防除したときの収益のほうが大きくなる。

任意の防除費用(c)とジャガイモ単価(P)のもとでの防除要否を決めるには、これらを変数とし防除したときとしないときの収益を等しいとして式を解けばよい。例えば南西部では、 $(0.5 \times P \times 22) + (0.5 \times P \times 26)$

$= [0.5 \times (P \times 26 - c)] + [0.5 \times (p \times 28 - c)]$ であるから

$$P = c/3 \dots \dots \dots (19)$$

となる。左辺の値のほうが大きければ防除したほうが、また右辺が大きければ防除しないほうが収益は大きい。

もし疫病の発生予測が可能となって θ_1 と θ_2 の発生が予想されたときにだけ防除を行うと、どれだけ経済的メリットがあるか考えてみよう。南西部では発病程度は θ_1 と θ_2 だけなので第 2 表から常に防除したほうがよく、北部では θ_3 と θ_4 の年しかなくて常に防除しないほうがよいのでいずれも発生予測のメリットはない。東部と南部では防除したほうがよい年とそうでない年がある。両地方で発生予測に基づいて θ_1 か θ_2 の年には防除し、 θ_3 か θ_4 の年には防除をやめるならば、それぞれの収入に各発病程度の確率を掛けて合計することによって、年当たりの平均収益が求められる。例えば東部では、 $(1,010 \times 0.4) + (1,090 \times 0.2) + (1,160 \times 0.1) + (1,200 \times 0.3) = 1,098$ ポンド/ha となる。これは発生予測ができないために、防除をし続けたときの収益 1,074 ポンドと比較すれば、ha 当たり 24 ポンドの余分の経済的利益があったことになる。同様に南部では、連年無防除の場合に比べ θ_2 の発生を予測して防除すれば、25 ポンド/ha の収入増となる。ただし、更に発生予測に要する費用をも考えなければならない。

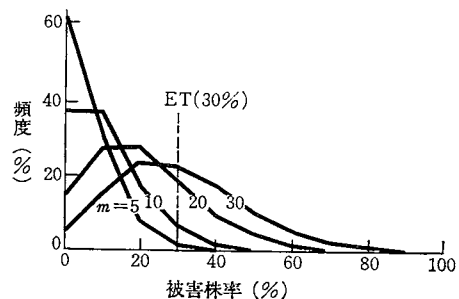
地域的な害虫の発生確率を防除戦略に生かそうとした例をみてみよう。BULLEN (1966) はインドとパキスタン全域を緯度、経度 1 度の枠に分割し、そこでのワタの栽培面積率とその地域へのサバクワタリバッタ (desert locust) の侵入頻度を調べ、両者を掛け合わせた値を各地域のバッタによるワタの被害の起こりやすさを示す指数と考へて crop vulnerability index (C. V. I.) と呼んだ。この指数は EIL と直接関係はないが、広域的な防除戦略を立てるうえで参考となる。より小地域 (個々のほ場) を単位として被害確率と防除の経済性を解析したものには、桐谷・中筋 (1977) のカメムシ類による斑点米発生の場合がある。

2 保険的散布と収入安定効果

前節のジャガイモの疫病でみた南部地域のように、長期的には無防除で収入が多少増加 (この例では 2 ポンド/ha) するとしても、農家は防除をやめないだろう。なぜなら、防除には増収効果だけでなく、収入を安定させる効果があるためである。南部では最も被害が大きくなる θ_1 の年はないが、それでも無防除の収入の年次変動は 1,040~1,200 ポンド/ha で、変動幅は 160 ポンド/ha となるのに対し、防除したときの収入の年次変動は 1,090~1,130 ポンド/ha で、変動幅はわずか 40 ポンド/

ha である (第 2 表)。この収入安定効果のために、農家は 2 ポンド/ha の費用で保険的防除を実施することになる。広域的な発生予測に基づく防除要否の決定においても、個々の農家にとっては予測値からのはずれが問題となり、これが保険的防除の根拠となる。したがって、個々の農家のほ場における発生予測の精度の上昇や、簡便な病害虫の発生予察法の開発と長期的・広域的発生予察とをいかに有機的に結び付けるか、また収入の増加と安定化をいかに両立させるかがこれからの発生予察、ひいては防除の意志決定に残された問題である。

以下にニカメイガを例にとって、この問題を考えてみる。ニカメイガの被害程度別 (被害株率別) のほ場割合は平均とバリエーションがほぼ等しく、ポアソン分布で近似できることが和歌山県 (小林, 1962) と新潟県 (昭和 55 年度病害虫試験成績) の調査結果から推測された。このことからニカメイガの被害程度別ほ場頻度がポアソン分布に従うとして、四つの平均被害株率についてその理論頻度分布を第 13 図に示した。階級値を率でとることには問題があるが、平均が 60 でも 100 を超える頻度は 5% 以下なので、平均被害株率があまり高くないなら誤差は実際上は無視できる。小山 (1975) はニカメイガの要防除水準 (ET) を両世代とも被害率で 5% としたが、これは被害株率ではほぼ 30% に当たる (高木ら, 1962)。仮にこれを要防除水準とすると、平均被害株率が地域平均で 5% のときに ET を超えるほ場割合はわずか 1% であるが、10% では 8%, 20% では 18%, 30% では 58% に達する。つまり、広域的な発生予察で 20% の被害株率が予測された場合に、この値自体は ET をかなり下回っているが、ET 以上のほ場はほぼ五つに一つは発生することになる。しかし平均値が低いときは、ET を大きく超えるほ場割合は少ないことにも注目する必要がある。関田・山田 (青森県りんご試報告, 投稿中) は、キンモンホソガ寄生率のリンゴ園地間分布



第 13 図 ニカメイガによる地域平均の被害株率 (m) が異なるときの被害株率別のほ場出現頻度
ET は要防除水準。説明本文。

をベータ分布に当てはめた。ベータ分布では平均と分散から必要なパラメーター値を推定できるが、彼らは平均と分散の間に一定の関係があることを見いだして、平均値だけからでも寄生程度別の園地割合をある程度推定できることを示した。このように、害虫発生空間的分布をなんらかの確率分布に当てはめ、広域的予測値からの偏り、つまり農家の危険負担の確率を予測して、防除の意志決定に反映させることも、広域的予察に伴う問題を解決していく一つの方法と考えられる。

V 農薬の長期的・広域的影響と EIL

これまでの論議では、EIL 決定の時間的スケールは一つの作期とし、経済的基盤は個々の農家に置いてきた。しかし農薬散布に伴う天敵相破壊による潜在的害虫の害虫化や害虫の薬剤抵抗性の発達、農薬残留による環境汚染といった問題を考えるには、もっと広域的で長期的な社会・経済学的視野が必要となる(第7図参照)。そのためには、これらの影響をある程度の精度で予測するためのサブモデル、例えば抵抗性発達のモデル、食うものと食われるもののモデル、食物連鎖モデルなどを含んだ農生態系モデルが必要となる。一つの新農薬の開発・上市には 20~30 億円が必要とされている。害虫の薬剤抵抗性の発達は、開発企業にとって経営上の問題となるばかりでなく、同程度の防除効果を得るために濃度や散布回数を増やすことで農家の出費増加をもたらす。

宮井・桐谷(1981)がツマグロコバイのカーバメート抵抗性発達の速度が、スケジュール散布と要防除密度に基づく防除でいかに違うかをシミュレーションモデルを用いて検討した結果の一部を第3表に示した。防除戦略 A では各世代とも無条件に防除するが(スケジュール散布)、B ではは場を平均した株当たり密度が第1世代では 0.4、第2、第3世代は 10 を超えると防除する(共同防除)。C ではは場ごとに B と同じ基準で防除が行われる(個別防除)。抵抗性遺伝子の初期頻度を変えて、抵抗性遺伝子の頻度が 95% に達するのに要する年数 ($Y_{0.95}$)

第3表 スケジュール散布(A)と要防除密度に基づく防除(B, C)での薬剤抵抗性発達速度の違い。説明本文(宮井・桐谷(1981)より抜粋)。

防除戦略 抵抗性遺伝子の初期頻度	A		B		C	
	$Y_{0.95}$	F_{10}	$Y_{0.95}$	F_{10}	$Y_{0.95}$	F_{10}
10^{-1}	4	1.0	6	1.0	6	1.0
10^{-2}	5	1.0	6	1.0	7	1.0
10^{-4}	7	1.0	9	0.99	12	0.89
10^{-6}	8	1.0	12	0.90	15	0.40

と防除開始後 10 年目の抵抗性遺伝子頻度 (F_{10}) を調べた。例えば初期頻度 10^{-6} の場合、抵抗性遺伝子が集団中の 95% を占めるのに要する年数は A では 8 年であるが、B で 12 年に、C では 15 年に遅らせられることが分かる。

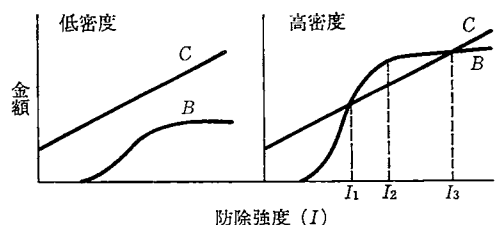
抵抗性発達を考慮して、各種防除方法の効果を長期的な経済性を含めて評価したものに、SUTHERST ら (1979) によるウシのマダニ防除の例がある(中筋(1980)参照)。

VI 防除手段の最適化

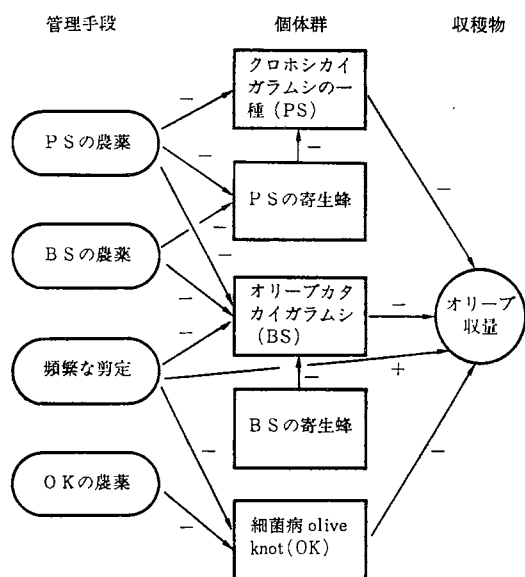
害虫密度が EIL に達したときに行うべき防除の強度やその費用は指定されている。これらが一定の値をとることを前提に EIL が決定されているからである。しかし EIL を超えた害虫密度に対してどのような強度と費用で防除したらよいかについて EIL はなんの指示も与えていない。

防除費用 (C) と防除強度 (I) が比例関係にあり、防除利益 (B) は防除強度に対し S 字型の曲線で表される場合を考えよう(第14図)。害虫密度が低いときには増収効果が小さいので、B は常に C より少なく防除しないほうがよい。右の高密度のときには、防除強度が I_1 から I_3 の間で B が C を上回るが、 $B-C$ は一様ではなく I_2 で最大となる。したがって、 I_2 の強度で防除したときに純益を最も大きくすることができる。

以上は、防除強度に注目した防除戦略の最適化 (optimization) の問題であるが、抵抗性発達の例でもみように、防除の実行は色々な要因のバランスシートの上で決定されるべきものである。作物と害虫を中心としたシステムで、様々な要因を考慮しながら純利益の最大化(最適化)を図るのが害虫管理の目標とすることもできる。こうした目的のためにシステム分析の手法が用いられるが、システムの最適値を得るのは一般にかなり難しいとされている。シミュレーションモデルでは変数の数を増やすことにそれほど問題はないが、最適値を知る目的で作るモデルは変数はできるだけ少なくする必要があ



第14図 二つの害虫密度における防除強度 (I) と防除費用 (C)、防除利益 (B) の関係。

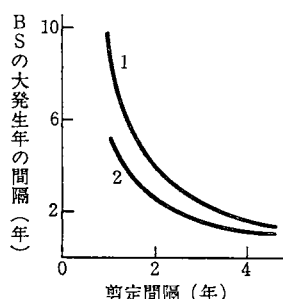


第 15 図 オリーブ病害虫の管理システム (SHOEMAKER et al., 1979)

り、また 特定形式の式しか使えないという 制約もある (SHOEMAKER, 1980)。ここでは複数害虫を複数の手段で管理する方法の最適化を目指した SHOEMAKER ら (1979) の先駆的な試みを紹介しよう。

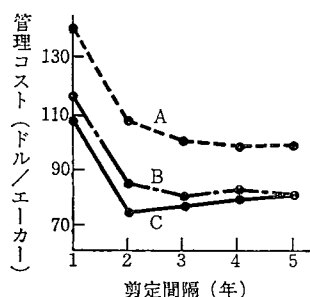
彼女らが解析したシステムはオリーブとこれを加害する 4 種の病害虫、及び化学的防除 (農薬)、生物的防除 (寄生蜂)、耕種的防除 (品種の選択と枝の剪定) という三つのカテゴリーの管理手段からなっている (第 15 図)。クロホシカイガラムシの一種 (PS) は、かつては主要種で農薬による防除が行われていたが、寄生蜂の導入が成功してほとんど問題にならなくなった。ところが農薬の使用が減少したために、これまで副次的害虫だったオリーブカタカイガラムシ (BS) が大発生するようになった。この種にも寄生蜂を導入したが、効果は不十分で農薬にも頼らざるをえない。ただ BS は乾燥に弱いため、オリーブを頻繁に剪定すると大発生頻度は低下する。またあまり葉の繁茂しない品種でも発生は抑制される。剪定は細菌病の一種 olive knot (OK) の発生も抑制すると言われている。シロマルカイガラムシ (OS) は局地的に発生する種で、これに対して農薬散布が行われると BS の発生頻度が低下するという副次的効果がある。

さて、3 種のカイガラムシ PS, BS, OS に対する 1 回当たりの防除費用をそれぞれ C_{PS} , C_{BS} , C_{OS} とし、防除を要するほどの大発生年の間隔を F_{PS} , F_{BS} , F_{OS} , 剪定に要する年当たり費用を C_p とすると、3 種カイガラムシの年間防除費用の合計 C_t は、



第 16 図 クロホシカイガラムシの一種 (PS) が天敵で防除されているときのオリーブの剪定頻度とオリーブカタカイガラムシ (BS) の大発生頻度の関係 (SHOEMAKER et al. (1979) を改変)。

1, 2 はそれぞれオリーブ品種 Mission と Sevillano での推定値



第 17 図 オリーブ品種 Sevillano での剪定間隔と年当たりの害虫管理コストの関係 (SHOEMAKER et al., 1979)。

A, B, C は害虫の管理方法の違いを示す。詳細本文。

$$C_t = C_p + \frac{C_{PS}}{F_{PS}} + \frac{C_{OS}}{F_{OS}} + \frac{C_{BS}}{F_{BS}} - \frac{C_{BS}}{F_{BS} \cdot F_{OS}} \dots (20)$$

最後の項は OS の防除による BS の防除費の減少を表す。

カイガラムシ各種の大発生頻度は、十分な実測資料がなかったので、専門家によって推定された値を用いた。例えば、PS の抑制を天敵にまかせたときの BS の大発生頻度は、剪定間隔との関係で第 16 図のように推定された。剪定間隔が短いほど BS の大発生間隔は長くなり、また、葉が繁茂しない品種 Mission のほうが大発生が起りにくい。各カイガラムシのこうした推定大発生頻度と各防除手段の費用を (20) 式に代入して、3 種の害虫の年間管理費用が算定された。第 17 図に品種 Sevillano での結果を剪定頻度との関係で示した。A は PS を農薬で防除したとき、B と C はそれぞれ OS が生息する地域としない地域で、PS 防除を天敵に任せたときのものである。どの剪定頻度においても PS の防除を天

敵に依存したときに費用が少ない。また当然 OS の生息しない地域の防除費用が少ない。剪定間隔との関係では PS を農薬で防除したときには BS の発生も抑制されるので、剪定間隔を長くしたほうが低コストとなるが、天敵に頼る場合には剪定による BS の抑制効果によって B では 3 年に一度、C では 2 年に一度の剪定が全体としての管理費用を最も少なくしている。したがって、防除利益が等しければ PS に対して農薬を使用せず、OS の存否に応じて 2 年または 3 年間隔で剪定するのが有利となる。しかし、剪定はオリーブの品質を高め、olive knot の発生を低下させ、更に農薬の防除効果を高めると言われている。これらは経験的なもので定量化されていないので便法を用いて解析された。つまり剪定回数を増すことによる管理費用の増加量を求め、これに見合うだけの利益増が現実にあるかどうかを経験に照らして判定しようというものである。

第 4 表に OS が生息していない地域で剪定間隔を変えた場合の管理コストの増加量と、それが標準的なオリーブ収量の何 % に当たるかを示した。

剪定間隔を 3～5 年から 2 年にしたときの管理費用は 2 品種ではわずかに増加しているが、これは収量換算値で 1 % 以下である。つまり 1 % の増収があればもとがとれるわけで、十分可能と判断された。次に 2 年に 1 回から毎年剪定にしたときには、第 17 図にも見られるとおり管理コストはエーカー当たり 30 ドル以上大きくしなければならない。これに見合うだけの収量増は、Manzanillo と Sevillano では 3.5 % で、これも可能と判断されたが、低収量品種の Mission では 10.7 % にも当たらない。この品種がもともと olive knot に強いこともあって不可能と考えられた。結局、経済的に最適な管理方法は PS は天敵によって抑制し、BS と olive knot の大発生頻度を頻繁な剪定(2 品種では毎年、1 品種は隔年)で低下させ、それでも大発生が起こったと

第 4 表 剪定頻度を増やしたときに必要な管理費用の増加量とそれに見合うための収量増加率(OS の生息しない地域の結果)(SHOEMAKER et al., 1979)。

品 種	隔年から毎年の剪定		3～5 年間隔から隔年の剪定	
	費用増 (ドル/ エーカー)	収量換 算値 (%)	費用増 (ドル/ エーカー)	収量換 算値 (%)
Manzanillo	32.23	3.5	4.17	0.4
Sevillano	30.70	3.5	-0.57	-0.06
Mission	32.78	10.7	1.89	0.6

きに農薬を散布するのがよいとされたのである。なお SHOEMAKER (1979) はエジプトアルファルファゾウムシで、虫の発育による薬剤感受性や加害量の変化、散布された農薬の消失速度などを考慮した最適防除時期の決定も試みている。

おわりに

害虫管理ないしは総合防除における要防除密度、被害許容水準の設定の重要性は現在広く認識されているが、その概念の内容が多面的であるため研究者、技術者の間ですらかんりの混乱や誤解がある。アメリカやイギリスでは本文にも紹介したように、数学者や農業経済学者が昆虫学者と共同して、この概念の内容の深化と農業生産の現場への応用を意図して積極的な研究を行っている。他方我が国では、まだ学際的な共同研究が組まれるほどには、研究対象としての関心が高まっていない。本稿はこのような学際的関心を引き起こすためのたたき台の意味も持っている。

一方、被害許容水準の理論的ないし実験的研究がいかに進んでも、それが病害虫防除の現場と結び付かない限り、絵に描いた餅との批判を免れない。本稿では理論と実際の間のギャップを埋めるための試みとして、新たな概念、統計的 EIL を提案した。各種 EIL の計算事例について、やや詳細に述べたのも、現場での応用を考慮したためである。害虫管理は農家の危険負担の軽減、すなわち収益の安定化と防除の最適化、すなわち最大の収益追求の二者を同時に満足させるものでなくてはならない。言葉を換えれば、あらゆる手段を尽くして最高収量を挙げることを目標とするのではなく、適正防除による最適収量を目標としなくてはならない。本稿がそのための一つの布石となれば幸いである。

引用文献

- 1) BULLEN, F. T. (1966) : J. Appl. Ecol. 3 : 147～168.
- 2) ——— (1970) : Proc. Ecol. Soc. Aust. 5 : 63～75.
- 3) ——— (1972) : C. F. HEMMING and T. H. C. TAYLOR (ed.) Proceedings of the international study conference on current and future problems of acridology, HSMO, London, pp. 163～171.
- 4) CONWAY, G. (1976) : R. M. MAY (ed.) Theoretical Ecology, Blackwell, London, pp. 257～281.
- 5) DIXON, A. F. G. (1971) : J. Appl. Ecol. 8 : 393～399.
- 6) HEARN, A. B. and P. M. ROOM (1979) : Prot.

- Ecol. 1 : 265~277.
- 7) HUFFAKER, C. B. (ed.) (1980) : New Technology of Pest Control, Wiley, New York, 500 pp.
 - 8) 巖 俊一・桐谷圭治 (1973) : 総合防除 (深谷・桐谷編), 講談社, pp. 29~38.
 - 9) KALTON, R. R. et al. (1949) : Iowa Agric. Exp. Stn. Res. Bull. 359 pp.
 - 10) 加藤 勉 (1980) : 植物防疫 34 : 546~551.
 - 11) 桐谷圭治・中筋房夫 (1977) : 害虫とたたかう, 日本放送出版協会, 229 pp.
 - 12) 小林淳二 (1962) : 病害虫発生予察特別報告第 13 号, 農林省振興局植物防疫課, 82 pp.
 - 13) KOGAN, M. (1975) : Illinois Custom Spray Operator Training School, University of Illinois, pp. 54~59.
 - 14) 小嶋昭雄・江村一雄 (1976) : 北日本病虫研報 27 : 83.
 - 15) 小山重郎 (1975) : 応動昆 19 : 63~69.
 - 16) 松崎延美ら (1975) : 19 回応動昆大会講要, 211.
 - 17) 宮井俊一・桐谷圭治 (1981) : ツマグロヨコバイの殺虫剤抵抗性に関する研究, 日本植物防疫協会 : 87~98.
 - 18) 中村和雄 (1980) : 植物防疫 34 : 9~16.
 - 19) 中筋房夫 (1973) : 同上 27 : 372~378.
 - 20) ——— (1980) : 応用昆虫学総説 (野村編), 養賢堂, pp. 40~54.
 - 21) NORTON, G. A. (1976) : Agro-Ecosystems 3 : 27~44.
 - 22) RUDD, W. G. et al. (1980) : C. B. HUFFAKER (ed.) New Technology of Pest Control, Wiley, New York, pp. 99~122.
 - 23) RUESINK, W. G. (1975) : R. L. METCALF and W. H. LUCKMAN (ed.) Introduction to Pest Management, Wiley, New York, pp. 353~378.
 - 24) SHOEMAKER, C. A. (1979) : Biometrics 35 : 803~812.
 - 25) ——— (1980) : C. B. HUFFAKER (ed.) New Technology of Pest Control, Wiley, New York, pp. 25~49.
 - 26) ——— et al. (1979) : Environ. Entomol. 8 : 182~189.
 - 27) STERN, V. M. et al. (1959) : Hilgardia 29 : 81~101.
 - 28) STONE, J. D. and L. P. PEDIGO (1972) : J. Econ. Ent. 65 : 197~201.
 - 29) SUTHERST, R. W. et al. (1979) : J. Appl. Ecol. 16 : 359~382.
 - 30) SOUTHWOOD, T. R. E. and G. A. NORTON (1973) : P. W. GEIER et al. (ed.) Ecol. Soc. Aust. (memoirs 1), Canberra, pp. 168~184.
 - 31) 高木信一ら (1962) : 病害虫発生予察特別報告第 9 号, 農林省振興局植物防疫課, 74 pp.

中 央 だ よ り

—農林水産省—

○昭和 56 年度病害虫発生予報第 6 号発表さる

農蚕園芸局は昭和 56 年 10 月 30 日付け 56 農蚕第 7556 号昭和 56 年度病害虫発生予報第 6 号でもって向こう約 2 か月間の主要病害虫発生動向の予想を発表した。

果樹, チャ : カンキツのミカンハダニ, ナシのハダニ類及びクワコナカイガラムシ, チャのカンザワハダニの発生は, 一部を除き平年並以下となっています。今後密度が高まることはありませんが, 各種害虫の越冬密度を下げるための秋冬季防除は例年どおり実施して下さい。

野菜 : ネギのさび病がやや多いほかは全般的に平年並以下の発生と予想されます。

しかし, 多雨や高温に遭遇した場合にはハクサイやキャベツの病気が多発するおそれがありますので, 排水や薬剤散布を行って下さい。

ミナミキイロアザミウマは施設栽培のナス, ピーマン, キュウリ, メロン等での被害が大きく, また, 密度が高まってから薬剤を散布しても防除効果をあげることが難しいので早期発見, 早期防除に努めて下さい。

○発生予察職員中央研修会開催さる

植物防疫課は, 11 月 24 日から 27 日までの 4 日間,

果樹病害虫を中心に, 植調会館会議室 (東京都台東区) を主会場として, 発生予察職員中央研修会を開催した。

今回の研修は, 昨年に引き続き経験 3 年以上の予察職員を対象に実施し, 参加者は 89 名であった。

研修日程は次のとおりであった。

11 月 24 日

カンキツ害虫の予察と防除—静岡県を中心として——
静岡県柑橘試 西野 操氏
リンゴ病害をとりまく今日の諸問題——果実腐敗及び
黒星病その後の状況——岩手県園芸試 平良木武氏

11 月 25 日

果樹の胴枯性病害——落葉果樹を中心として, 病原と
対策——
徳島県果樹試 大和浩国氏
最近の農薬をとりまく諸問題 植防課 石井康雄氏
果樹アブラムシ類について 農技研 宮崎昌久氏

11 月 26 日

植物防疫の今後 残留農薬研究所 石倉秀次氏
農薬検査所, 残留農薬研究所見学

11 月 27 日

果樹カメムシ類の発生予察——現状と問題点——
果樹試験場 大竹昭郎氏
果樹ウイルス病の発生と対策——カンキツモザイクウ
イルスを中心として——果試興津支場 山口 昭氏
果樹の成長調整剤について

植物調節剤研究協会 柴谷得郎氏

イチジクの新病害“株枯病”

愛知県農業総合試験場

かとうきじゅうろう ひろた こうさく みやがわ としゆき
加藤喜重郎・廣田 耕作・宮川 寿之

はじめに

米の生産過剰という有史以来の局面を迎え、農林水産省では 1970 年から稲作転換事業を開始し、その後、水田総合利用、水田利用再編事業などに名称を変えて、恒久的な他作物への転換を強力に推進している。愛知県においてもこれら政策を背景とし、各種作物が水田に導入され、試行錯誤の中からイチジクが最も有利な転換作物であるということで普及し、現在県内各地に主産地を形成し始め、その面積も 150 ha 余に達し、面積、生産量ともに全国第 1 位になっている。ところが、いち早くイチジクを導入した一産地では 5~10 年生の樹が次々に立ち枯れ症状を示し、著しい被害を生じ問題になっている。研究の結果、本症状は新病害であることが判明したので、これまでの成績を取りまとめ概要を報告する。なお、病原菌の分類同定に当たっては発酵研究所の横山竜夫博士に色々御指導をいただいた。記して感謝の意を表する。

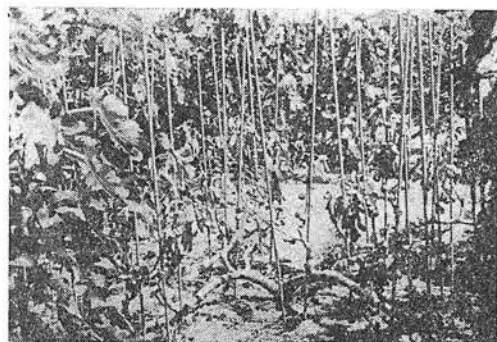
I 発生経過と分布

本病の激発している海部郡弥富町は、伊勢湾に接した木曾川の河口にあり、海拔 -3 m の低湿水田地帯である。その地帯では、明治以前から宅地付近や河川の堤防を利用して、逢来柿という在来種を栽培しており、本県における最も古いイチジクの主産地であった。1959 年に伊勢湾台風の襲来を受け、海水の長期浸冠水のためにイチジク園は壊滅的な被害を受けている。その後、イチジクは屋敷付近の畑に植え付けが始まり、1970 年以降の稲作転換事業を契機として、水田を埋め立てて畑地化し急激に栽培面積が増加している。ところが、1973 年ごろからこれら水田転換園において、夏期に葉が萎ちょうする園が目立ち始めた。当時はイチジクの栽培面積も少なく被害も軽かったので、湿害、塩害の可能性が指摘され、専門技術員が中心となり現地実証試験を開始して、問題の解決に当たっていた。しかし、年々被害は重症化し、1975 年ごろから立ち枯れを生じ始めている。県内各産地での本症状の発生を調査した結果、1978 年には宝

飯郡御津町、安城市、碧南市で、1979 年には豊田市、常滑市で局所的な発生を確認している。しかし、いずれの発生地でも弥富町と同様、水田を埋め立てたかまたは畑地に開園したもので特異的に多発しており、水田そのままの状態で開園したものでは発生の少ない傾向が顕著に認められている。なお、本県以外で発生しているのは山口、岐阜、三重の 3 県である。

II 病徴と被害

本県のイチジクは柵井ドーフィンが主体であり、盃状型整枝を行っている。本整枝法では地上 10~30 cm くらいの所から主枝を 3~4 本仕立てる。この主枝からは多数の新梢が発生し、新梢の伸長に伴ってすべての節位に 1 個ずつ果実を着生し、その後、下位節の果実から順次収穫することになる。本病の外見的な初期病徴は、5~10 月の高温乾燥時にイチジクの新梢に現れる。新梢は最初先端葉から日中萎ちょうし、更に進むと下葉まで黄化または葉の周囲から枯れ込み、ついには果実のみを残して早期落葉をする。この症状は新梢単位に発生するのではなく、苗木または幼木では樹全体が一斉に前記症状を示し、成木では地下部や地際部の主幹の侵され方によって異なり、軽症樹では 3~4 本の主枝の中で 1 本の主枝のみが、重症樹では 2~3 本または全部の主枝が同時に前記症状を現すのが特徴である(第 1 図)。これに類似の症状を示すものに白絹病があるが、白絹病では苗木及び幼木が侵され、樹全体が萎ちょう枯死し、地際部の主幹には白色絹糸状の菌糸が密生し、更に菌核を多数形成する。また、白紋羽病では太根及び地下部の主幹に、白色の根状菌糸束がまん延していること、外部病徴の進行

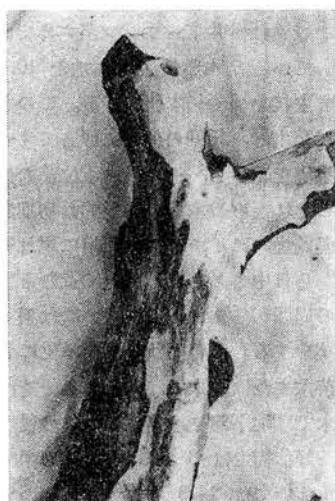


第 1 図 重症樹の被害(周囲の樹は健全)

A New Disease, *Ceratocystis* Canker of Fig Caused by *Ceratocystis fimbriata* ELLIS et HALSTED By Kiziuro KATO, Kosaku HIROTA and Tosiuyuki MIYAGAWA

が遅いことで本病とは区別することができる。

本病に侵された苗木や幼木では容易に株を引き抜くことができ、根を見ると主幹から生じた根の基部が腐敗枯死している。主幹の表皮をはいで見ると、根基部から表皮の内側に褐変腐敗が進行しており、更に師管部や形成層及び導管部に沿って内部褐変を生じ、ついには木質部も黒褐色になって腐敗する(第2図)。成木では地際的主幹及び主枝に、不規則円形の茶褐～黒褐色の病斑を生ずるものが多い。疫病菌によるものでは病斑部の皮層は軟化腐敗し、多湿条件下では手を触れるだけで皮層部が除去でき、乾燥するとうろこ状にはだ荒れるが、本病では全く変化せず、散水すると青みがかった黒褐～灰褐色の明瞭な病斑となり、乾燥させると不鮮明な病斑になる



第2図 木質部の褐変腐敗



第3図 地際部の幹の病斑と木質部の腐敗

(第3図)。

次に被害であるが、前記弥富町では1978年当時5ha余の面積に約7,500本の樹が生育していた。ところが、この年の夏は高温と干ばつにより被害の進展が急激で、約4,000本の樹が枯死した。イチジクは収益性、市場性の高いことから、生産者は枯死株を抜き取り、その後に再度苗木を定植している。しかし、1年後には高率に枯死し、現在ではイチジク栽培をあきらめる人も出始め、本病の被害の大きいことを示している。

III 病原菌と病名

1 病原菌の分離及び接種

地下部及び地上部の被害組織から常法によって病原菌を分離した結果、*Fusarium* spp. 菌が高率に分離され、分離頻度は低かったが *Phytophthora* sp., *Botryosphaeria* sp. 菌がこれに次ぎ、*Colletotrichum* sp., *Pythium* sp., *Ceratocystis* sp., *Rhizoctonia* sp. 及び *Alternaria* sp. 菌がごくわずかに分離された。これらの菌をイチジクの新梢に接種した結果、付傷接種ではすべての菌が寄生性を示したが、無傷接種では *Botryosphaeria* sp., *Ceratocystis* sp., *Phytophthora* sp. の3菌が病原性を示し、他の菌は全く病原性を示さなかった。一方、被害組織を湿室に保ち、4～5日後に検鏡すると、*Fusarium* spp. 菌及び *Ceratocystis* sp. 菌の胞子が多数検出され、分離結果とは明らかに異なる結果を示した。そこで、分離方法を検討した結果、*Ceratocystis* sp. 菌はアルコールや昇こうで消毒すると極めてよく殺菌されることが判明した。分離にあたっては新鮮な被害組織を選び、表皮をはぎ取って、火炎殺菌したメスで師管—導管の病患部を切り取って、そのまま PDA 培地に移植し、20～25℃で培養すると4～5日後から菌そうが発育し始め高率に本菌を分離することができた。

病原性の認められた4菌を用い、*Ceratocystis* sp., *Fusarium* sp. 菌は25℃で20日間、*Botryosphaeria* sp. 菌は14日間、*Phytophthora* sp. 菌は20℃で7日間培養した菌を用い、接種菌量を変えて蒸気殺菌土壌に接種し、挿し木及び苗の定植を行い、20℃の多湿下で約3か月間栽培した。その結果は第1表に示したとおりである。この表でも明らかなように、*Ceratocystis* sp. 菌は高率に発病し、発病株は葉が萎ちょうして早期に落葉し、枯死株率も高かった。挿し木時の接種では挿し穂の傷口から侵入したため他の3菌も発病を認めたが、苗定植時接種では *Phytophthora* sp. 菌のみがわずかに発病した。また、2～4年生樹の主幹に付傷接種すると、*Fusarium* sp. 菌以外はすべて大型円形の病斑を生じた。病

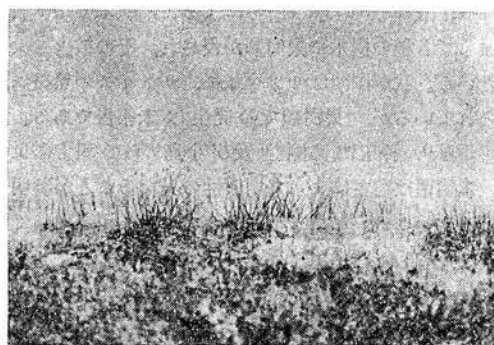
第1表 挿し木時及び定植時の接種と発病

供 試 菌	接種菌量	挿し木時接種		苗定植時接種	
		発病株率	枯死株率	発病株率	枯死株率
<i>Ceratocystis</i> sp.	多少	100.0%	60.0%	100.0%	53.3%
<i>Botryosphaeria</i> sp.	多少	100.0	25.0	100.0	26.6
	多少	35.0	10.0	0.0	0.0
	多少	15.0	0.0	0.0	0.0
<i>Fusarium</i> sp.	多少	60.0	0.0	0.0	0.0
	多少	35.0	0.0	0.0	0.0
<i>Phytophthora</i> sp.	多少	100.0	0.0	13.3	0.0
	多少	100.0	0.0	0.0	0.0

注 挿し木時接種は 20 本、定植時接種は 15 株供試。

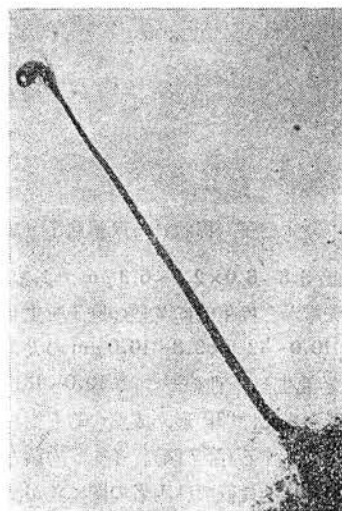
徴を比較してみると、*Phytophthora* sp. 菌では病斑部が軟化腐敗するのに対し、*Ceratocystis* sp. 菌と *Botryosphaeria* sp. 菌は軟化腐敗せず、乾くと不鮮明な病斑となり、湿らすと前者は青褐色、後者は赤褐色の鮮明な病斑になる。現地での被害樹の病患部をよく見ると地上部では雨の多いときに、土中に埋没している部分では土壌水分の高いときに子のう殻を多数形成しているのが特徴である。前記接種病斑の表皮をはぎ取り、木質部を温室に保つと *Ceratocystis* sp. 菌のみが多数の子のう殻を形成し（第4図）、現地での症状と完全に一致することを認めた。

2 病原菌の形態及び生態



第4図 病患部に生じた子のう殻

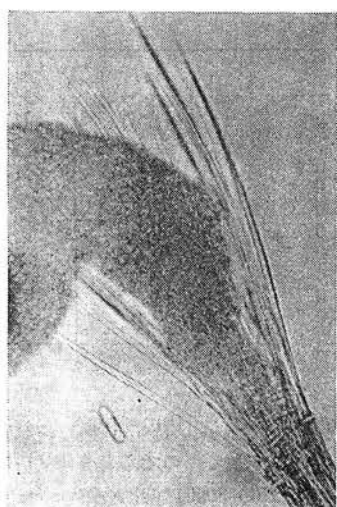
本病菌の形態からみて、椿¹¹⁾、伊藤¹⁾らの記載する *Ceratocystis* sp. と一致したので、発酵研究所保存のサツマイモ黒斑病菌 IFO-30501 菌の分譲を受け、PDA 培地を用いて 20°C で 14 日間培養したものについて形態比較を行った。その結果は第2表に示したが、子のう殻は黒色であり、子のう果の上には長さ 1,000~2,400 μ m の頸を有し、その先端には飾毛がある（第5図）。飾毛開口部からは淡黄色塊状に子のう胞子を噴出し、子のう胞



第5図 子のう殻

第2表 サツマイモ IFO-30501 菌との形態比較

形 成 器 管	イチジク 79-100 菌	IFO-30501 菌
子のう果の直径	275~ 425 μ m	200~ 475 μ m
頸部の長さ	1,000~2,400	900~2,400
頸基部の幅	40~ 70	40~ 70
頸先端部の幅	20~ 40	20~ 40
飾毛の有無	有	有
子のう胞子の大きさ	3.8~ 8.0 $\times$ 2.5~ 6.3 μ m	3.8~ 8.0 $\times$ 3.0~ 6.3 μ m
分生胞子の大きさ	10.0~42.5 $\times$ 3.8~10.0	10.0~42.5 $\times$ 3.8~ 8.8
厚膜胞子の大きさ	10.0~13.8 $\times$ 10.0~11.3	10.0~13.8 $\times$ 10.0~11.3



第6図 飾毛から子のう胞子が噴出している状況



第7図 分生胞子(棒状)と厚膜胞子(球形)

子の大きさは $3.8 \sim 8.0 \times 2.5 \sim 6.3 \mu\text{m}$ である(第6図)。分生子梗の先端から内生的に2型の胞子を生じ、一つは無色単胞で $10.0 \sim 42.5 \times 3.8 \sim 10.0 \mu\text{m}$ の大きさの桿状の分生胞子を連生し、他の一つは $10.0 \sim 13.8 \times 10.0 \sim 11.3 \mu\text{m}$ で球形または卵円形、成熟すると褐〜オリーブ色の厚膜胞子を生ずる(第7図)。イチジク菌とサツマイモ黒斑病菌との形態比較では両者の間に差が認められないこと、木村³⁾、孫工¹⁰⁾ によるサトイモ黒斑病に関する既往の成績とも形態的には完全に一致している。

培地上における菌そうの発育と温度については、イチジク菌とサツマイモ黒斑病菌を用いて比較検討したところ、両菌とも菌そうは $10 \sim 30^\circ\text{C}$ の範囲内で発育し、発育適温は 20°C 付近であり、 27°C がこれに次いでいた。また、分生胞子は $15 \sim 30^\circ\text{C}$ で形成を認めたが、 20°C で最も形成量が多く、菌そうの発育や胞子形成については両菌の間に全く差を認めなかった。*Ceratocystis fimbriata* に関する既往の成績をみると、孫工¹⁰⁾ 及び MOLLER ら^{8,9)} は発育適温が $25 \sim 27^\circ\text{C}$ であるとしている

ので、本菌の場合もほぼこれに該当していると考える。

次に、菌そうの発育と pH との関係について検討したところ、pH4~11 の範囲内で発育し、pH5~9 の間で最もよく生育している。分生胞子の形成は pH5~6 で最も多く、pH4, pH7~8 の順序で形成量は低下した。これらの関係はサツマイモ黒斑病菌と比較しても全く差異を認めなかった。

3 病名

イチジクは他の果樹類と異なり、10a 当たり 150~200 本と栽植本数も多く、地際部から 3~4 本の側枝を発生させ盆状形整枝を行っており、樹高も低いのが普通である。木村⁷⁾ によると草本類、かん木性木本類で地際から分枝するものを株と呼び、地際から数本の枝を出して仕立てることを株仕立とも呼んでいる。そこで、本症状の原因が明らかになるまで株枯症と呼んでいた。しかし、前述のとおり本病菌は形態的にも、また生態的にも、サツマイモ黒斑病菌とほぼ同一であり、病原菌を *Ceratocystis fimbriata* ELLIS et HALSTED と同定したが、和名を付ける段になると、株という字にこだわりを感じた。色々検討したが適当な名もなく、発病部位が地下部から地際部の主幹に限られているので、和名を株枯病、英名を *Ceratocystis canker* と命名したいである。

IV 寄生性及び品種間抵抗性

伊藤¹⁾ 及び MOLLER ら^{8,9)} によると、欧米では本病菌によって各種の樹木や果樹類が侵され、その被害も大きいという。我が国ではサツマイモ、サトイモの黒斑病が知られているが、果樹類での発生は未報告である。また、伊藤¹⁾、孫工¹⁰⁾、木村⁹⁾ 及び小島⁴⁾ らの報告によると、本病菌は宿主によって病原性の異なることが判明している。そこで、イチジク菌とサツマイモ菌を用いて病原性を比較した結果、イチジク菌はサツマイモ、サトイモには全く病原性がなく、サツマイモ菌はイチジクにも病原性を示した。また、イチジク菌を用いて他の植物に付傷接種した結果、シラカシ、クワにかなり強い病原性を示し、カラマツ、クロマツには軽度の病原性を示し、スズカケノキ、ボブラ、ハルニレ、ブナには全く病原性を示さなかった。イチジクの品種間発病差を検討した結果、本病に対してセレストは抵抗性、赤皮在来種、逢来柿、ホワイトゼノアはやや抵抗性、耕井ドーフィン、サンベトロホワイト、白皮在来種は罹病性であった。しかし、これらの品種間差も試験年次により著しく変動することから、変動要因を検討した結果、ネコブセンチュウの密度と関係が深く、抵抗性であるセレストでもネコブセンチュウの密度の高い畑に定植すると高率に発病する

が、罹病性品種よりかなり被害の軽い傾向を示した。

V 伝 染 法

1 土壌伝染

現地被害樹の根圏土壌をポットに詰め、クロルピクリン剤区 (1ポット 4ml 注入)、蒸気消毒区 (100°C, 1時間) 及び無処理区を設けて 1976 年 5 月に 1 区 10 本の無病苗を定植した結果、その年の秋には無処理区で 4 株発病して 2 株枯死、1977 年秋には残り 6 本が発病して 4 株枯死したが、処理区では全く発病を認めなかった。また、現地多発園では発病株を除去して、無病苗を定植している事例が多い。これらの改植園でも 1 年目で高率に発病しており、土壌伝染の強力なことがうかがえる。

2 胞子の飛散による伝染

1978 年の冬に穂木を採集して蒸気消毒土壌に挿し木を行い、25°C の温室で育苗して、1979 年 5 月に当研究所の無病畑にその苗を 120 本定植した。一方、イチジクの 1 年生枝を 12 cm の長さに切り、100°C で殺菌後本病菌を噴霧接種し、25°C で 20 日間培養した。子のう殻を多数形成している培養枝を定植してあるイチジクの株間に 1 本ずつ、地上 1 m の高さにつるして自然感染させた結果、その年の冬までに 1 株発病しただけであったが、1980 年の秋には 6 株 1981 年の秋には 19 株が発病枯死した。これらの発病株は、伝染源としてつるした培養枝から胞子が風雨によって飛散して感染したものであり、土壌伝染ほど短期間に急激な多発はしないが、胞子による伝染もかなり多いと考えられる。

3 苗伝染

現地の多発園から健全樹の穂木を採集して無病土に挿し木した場合には全く発病しなかったが、多発園の土壌をクロルピクリン剤で土壌消毒し、そこで挿し木を行い、この苗を試験場に移して栽培した結果、1 年目で 11% の樹が発病した。土壌の汚染度によって当然保菌苗率は高まり、苗によって他地域へ分散することは明らかである。

人 事 消 息

山本嘉彦氏 (鳥取県農林水産部農業改良課技術調整員) は鳥取県農林水産部農業改良課長に

船場益良氏 (同上課長) は同上部農業指導課長に農林水産省野菜試験場は 11 月 18 日付けで下記へ移転。

〒514-23 三重県安芸郡安濃町大字草生 360 番地
電話番号 05926-8-1331 と変更。

ダウ・ケミカル日本株式会社農業薬品部は本社へ移転。

〒100 東京都千代田区内幸町 2-1-4 日比谷中ビル 7 階 電話 03-503-3361

ローム・アンド・ハース・ジャパン株式会社農業事業部

お わ り に

本病は土壌伝染性の病害であるため、現地の激発園を借りて現在各種の試験を実施しているが、的確な防除法は見当たっていない。多発園を水田に戻しても 1 年だけでは全く効果がない。クロルピクリン剤を 10 a 当たり 40 l 用いて土壌消毒すれば、1 年間は顕著な発病抑制効果を示すが、2 年目からは高率に発病するところに問題がある。また、薬剤の株元灌注ではチオファネートメチル剤、ベノミル剤、ダイホルタン剤の各 500 倍液は有効であるが、1 株当たり 1 l の割合で 3 月から 12 月まで 30 日間隔で灌注しないと効果がない。しかし、土壌消毒、ビニルマルチ、薬剤の株元灌注を組み合わせればかなりの効果が期待できそうであるが、この点については更に検討のうえ、後日発表することにした。いずれにしても本病の被害は極めて大きく、まん延も早いので、未発生地では早期発見に努め、発病株は見付けしだい除去焼却すること、苗は健全樹から挿し穂を採り自家育苗することが大切である。

引 用 文 献

- 1) 伊藤一雄 (1972) : 樹病学大系 II, 農林出版, 東京, 40~43.
- 2) 木村貞夫 (1971) : 九州病虫研報 17 : 28~31.
- 3) ——— (1972) : 日植病報 38(3) : 185.
- 4) 小島峰雄・瓜谷郁三 (1974) : 日植病報 40(3) : 180.
- 5) 加藤喜重郎 (1980) : 日植病報 46(1) : 97~98.
- 6) ——— ら (1981) : 同上 47(3) : 373~374.
- 7) 木村光雄 (1964) : 解説園芸用語事典, 朝倉書店, 東京, 75.
- 8) MOLLER, W. J. and J. E. DEVAY (1968) : Phytophthology 58 : 1499~1508.
- 9) ——— et al. (1969) : ibid. 59 : 938~942.
- 10) 孫工弥寿雄 (1976) : 植物防疫 30(7) : 269~274.
- 11) 椿 啓介・宇田川俊一 (1978) : 菌類図鑑上, 講談社, 471~476.

の電話番号は 03-587-0421 と変更。

花王アトラス株式会社は新住居表示の実施により 1 月 1 日より住所表示が下記ようになった。

〒103 東京都中央区日本橋茅場町 1 丁目 14 番 10 号
社団法人農林水産技術情報協会は新住居表示の実施により 1 月 1 日より住所表示が下記ようになった。

〒103 東京都中央区日本橋兜町 15 番 6 号

大塚製薬株式会社徳島工場農業薬品課は、グループ内の業務移管により、アース製薬株式会社バイオケミカル事業部になった。住所は従来どおり。

ヒヨドリによる野菜の被害

沖縄県南部病害虫防除所 やす だ けい じ
安 田 慶 次

はじめに

近年、各地で秋から冬にかけて、ヒヨドリによる野菜の被害が多発しており、沖縄県でも特にインゲンマメで大きな被害が出ている。これまでヒヨドリによる被害を防ぐため幾つかの防除方法が試みられてきた。中でも防鳥網などによって畑全体を被覆することが最も有効な方法であるが、この方法を用いるとしても、かなりの費用が必要である。

ヒヨドリは“鳥類保護及狩猟ニ関スル法律”(1978年改正)により捕獲が禁止されている保護鳥で、農作物が加害された場合でも、駆除を行うには都道府県知事の許可が必要である。また、駆除の方法も銃器を用いて捕獲することしか認められていないため、使用可能な場所は銃の取り扱い上限られている。このようなことから銃器による駆除で被害を食い止めるのは現在のところ難しい。

沖縄県でヒヨドリによる被害が増加した原因として幾つかが挙げられる。①ヒヨドリはもともと沖縄県に生息する鳥類の中で優占種である(沖縄県, 1977)。②天敵となるワシ・タカ類の種数及び個体数が極めて少ない。③ヒヨドリは日本復帰前には猟鳥として扱われていたが、1972年5月以降保護鳥となり、その狩猟が禁止された。④インゲンを中心とした本土出荷用野菜の栽培面積が1976年ごろから拡大し、それが餌の量の少ない冬場に格好の餌場を提供することになり、冬期の餓死による死亡を減少させた。

しかしながら、ヒヨドリによる野菜の被害は年ごとに大きく変動し、その密度と被害量が必ずしも結び付かない年もあり、むしろ冬の野生の餌の量と関係が深いとする意見もある(比嘉*, 未発表)。またヒヨドリは夏場には昆虫を主とした動物質の餌を盛んに摂食することから、益鳥としての評価もなされなければならない。

現在のところヒヨドリの生態に関する知識は極めて少なく、より有効な防除方法を確立するには、今後の研究

を待たねばならない。ここでは沖縄県における1978年以降の被害状況を中心に取りまとめた。これが今後の鳥害防止に役立てば幸いである。

この報告を取りまとめるにあたり、沖縄県農業試験場藤崎憲治博士、農林水産省農業研究センター中村和雄博士の各位からは有益な御助言と文献の提供を得た。ここに厚く御礼申し上げる。

I ヒヨドリの一般生態

ヒヨドリは日本では北海道・本州・四国・九州・小笠原諸島・琉球列島、外国では台湾・フィリピン諸島といった比較的狭い地域に分布している。国内においては11亜種が知られており、そのうち沖縄県には、沖縄諸島にリュウキュウヒヨドリ (*Microscelis amaurotis pryori***), 宮古島にミヤコヒヨドリ (*M. amaurotis insignis*), 石垣・竹富・西表島にインガキヒヨドリ (*M. amaurotis stejnegeri*), 与那国島にタイワンヒヨドリ (*M. amaurotis harterti*), 大東列島にダイトウヒヨドリ (*M. amaurotis borodininis*) が留鳥として生息する(清俣, 1978)。またヒヨドリ (*M. amaurotis amaurotis*) が冬鳥として沖縄諸島と先島に、エゾヒヨドリ (*M. amaurotis hensoni*) が沖縄諸島に渡来する(友利・新垣, 1975)。

沖縄県でのヒヨドリによる野菜の被害はほとんどが沖縄本島で発生しており、以下、リュウキュウヒヨドリを便宜上ヒヨドリとする。

ヒヨドリは沖縄県における鳥類の優占種で山林より都市地区まで広く分布しており、スズメ、ドバトなどとともに市街地で年間を通じて普通に見ることができる。またヒヨドリはスズメと異なり、比較的人間に慣れやすいことから、愛玩用として飼育もなされている。食性については、春から夏にかけては昆虫を主とした動物質を主食とし、秋から冬にかけては果実などの植物質を主食とする。これまでに観察された野生の餌は、アカギ・クワ・ガジュマル・イヌビワなどの果実、農作物では果樹でカキ・タンカン・ボンカン・ヒラミレモン・ウンシュウミカン・セミノール・オウトウ・カーブチー、野菜でキャベツ・ホウレンソウ・ダイコン・トマト・インゲンマメ・エンドウマメ・ナス・パパイヤが加害を受ける。

生活史については不明な点が多く、寿命も分かっていない。一般的に春から秋にかけては雌雄つがい生活し

* 比嘉邦昭, 沖縄野鳥の会

** ヒヨドリ属の属名は、現在 *Hypsipetes* が使われている(日本鳥類目録, 日本鳥学会, 1974)。

ており、営巣は雑木林の地上 1~5m の高さの樹木で葉の繁茂する枝上などに行う(清棲, 1978)。1 巢当たりの卵数は 4~5 個で、産卵期は一般的に 4~6 月ごろであるが、餌の豊富な場合は春に 2 回繁殖する。また夏から秋にかけて更に 1 回繁殖を行う個体もある(比嘉, 未発表)。繁殖期には巣を中心としておよそ 1ha ほどの縄ばりを持ち、雄は侵入する他のヒヨドリや野鳥を追い出す(羽田, 1975)。

ヒヨドリを捕食する天敵はヘビ類に加えて、ワシ・タカ目などの鳥類が挙げられるが、種数・個体数ともにわずかで、前記の繁殖回数と合わせて、沖縄でヒヨドリが高密度で維持される原因の一つと考えられる。

II 被害について

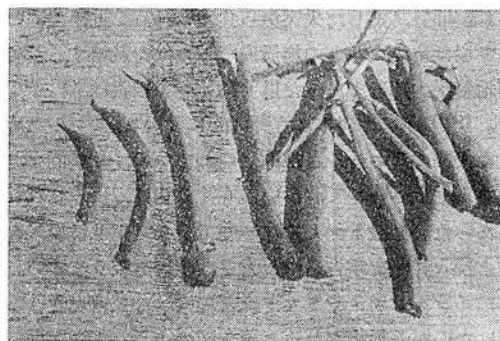
沖縄県内でのヒヨドリによる農作物の被害は 1960 年代ごろから記録がある(沖縄県, 1977)。当時は沖縄本島中・南部の野菜栽培地域でキャベツ・トマトが加害されたが、被害面積や被害金額はわずかであった。その後、1977 年までのヒヨドリによる被害は本島北部の晩性カンキツ類において特に発生し続けた。その間の野菜類の被害はカンキツ類に比べてわずかで、まれにトマト・ナス・ハウレンソウ・ダイコンで発生し、インゲンマメでの発生は全く聞かれなかった。ところが沖縄本島南部を中心に、1977 年より 1978 年にかけての冬場のインゲンマメが面積にして 15 ha、金額にして 2,975 万円の被害が出た。その後 1979 年は 81.4 ha で 8,892.6 万円、1980 年は 111.6 ha で 14,318.5 万円の被害となった(第 1 表)。中でも沖縄本島南部にある知念半島の南側の産地での被害は大きい。この地区は 1974 年以降、本土出荷用インゲンマメ産地化を目指し、60 ha の水田やサトウキビ畑がインゲンマメ畑に転換された、新しい野菜の産地である。同地区は山が海岸まで張り出した地形で、海に面した南側斜面より海岸にかけてインゲンマメは栽培されている。半島の南側より中央部は樹木がよく繁茂した山林となっており、秋になると、ヒヨドリが

好んでその実を摂食するアカギも多く、ヒヨドリを含めて鳥類が数多く生息する地域である。

ヒヨドリのインゲンマメへの加害は午前中に多く、朝、ねぐらである山林より、茂みや樹木伝いに見え隠れしながら、1 羽もしくは数羽で畑へ移動する。移動のときには空高く飛ぶことはなく、明るい所はあまり好まない。侵入しようとする畑に人間がいると、樹木などに止まりしばらくながめ、他の畑へ移動する。しかし中にはそのまま畑へ侵入する個体もある。畑で栽培されているインゲンマメの品種名はケンタッキーワンダーと呼ばれるつる性の品種で、栽培は 2m ほどの高さの支柱を用いた立作りで行っている。この栽培方法は、樹上性である本種にとって利用しやすいものと考えられる。またこの栽培方法は畝間の見通しがきかず、農家は鳴き声を聞くまで侵入に気付かないことが多い。

加害される部位は主にインゲンマメの果実であるが、幼果や花も摂食し、果房ごと食いちぎる場合もある。果実は質が良く、真っすぐなものを好み、その中ほどをくちばしではさみ込んで食いちぎる(第 1 図)。そのため地上には食いちぎられた果実や花が散乱する。一度加害されると連続して被害にあり場合が多く、したがって同一地区内においても局地的に加害される。

キャベツの場合は結球したものへ穴を開け、ハウレンソウでは葉・葉柄を食い破るが、沖縄県での被害はわず



第 1 図 インゲンマメの被害

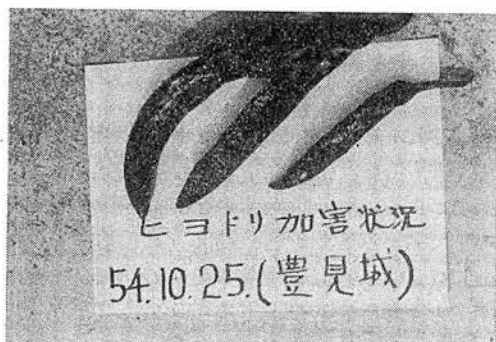
第 1 表 ヒヨドリによる被害面積と被害金額(沖縄県環境保健部調べ)

年	インゲンマメ		ダイコン		トマト		キャベツ		カンキツ類		合 計	
	面積(ha)	金額(千円)	面積	金額	面積	金額	面積	金額	面積	金額	面積	金額
1978	15.0	29,750	0	0	0	0	0	0	7.0	29,750	22	37,230
1979	81.4	78,392	40.0	8,000	0.5	32	0.6	10	1.0	2,492	123.5	88,926
1980	110.0	142,730	0	0	0.2	18	0.6	10	0.8	427	111.6	143,185
計	206.4	250,872	40.0	8,000	0.7	50	1.2	20	8.8	32,669	257.1	269,341

注 上記以外にナス・ハウレンソウ・パパイアで被害がある。



第 2 図 トマトの被害



第 3 図 ナスの被害

かである(第1表)。トマトは果実の横へ穴を開けて食害し(第2図)、熟した果実から食害される。近年沖縄県でも冬場はハウスなどの施設内でトマトを栽培するため、露地物が大部分であった以前に比べて被害は減っている。1979年に沖縄本島宜野湾市において、換気のため開けた側面のビニールと地面とのわずかのすきま間を、いったん地上へ降りて、歩いてぐり抜け、侵入された例があった。施設トマトでは一度でもヒヨドリに侵入を許すと侵入経路を学習され、大きな被害を被りやすい。ナスはインゲンマメやトマトほどの大きな被害を受けることはないが、加害されると第3図のような大きな傷となる。

III 防除について

沖縄県で現在行われている防除方法は大きく三つに分けられる。①銃器を用いてヒヨドリを駆除し、直接個体数を減少させる方法、②かかしに代表される、物理的・化学的な刺激を用いて畑に鳥を寄せ付けなくする忌避による方法、③畑全体を防鳥網などで覆い鳥の侵入を阻止する被覆による方法、の三つである。ここではこれらについての現状と問題点について触れてみたい。

1 銃器による駆除

有害鳥獣駆除の許可を受け、多量にヒヨドリを駆除するようになったのは1979年からで、その年は725羽、1980年は790羽、1981年は3月末日までに351羽が駆除された。しかし第1表で示したように過去3年、被害面積や金額は増加しており、この程度の駆除によっては被害の低減は望めないことが分かる。1979年に最も被害の激しい知念村だけでも1,800羽の捕獲許可が下りたが、実際に捕獲された数はその半分にも満たなかった。駆除は猟銃を使用して行われているが、銃は人間に危害を生じる恐れのある市街地や集落に囲まれた畑では使用できず、一般の畑においても安全の確認が必要である。沖縄県は銃による駆除効果を高めるため、これまで行われていた捕獲したヒヨドリ1羽につき400円(県2分の1補助)の補助事業に加えて、1980年よりその駆除を沖縄県猟友会に委託する事業を実施しているが、会の性格上、駆除は主に日曜、祭日に限られることや、前述したことなどから、たとえ許可数が増えたとしても銃を使用する方法のみでは捕獲数を増加させることは難しい。今後も駆除を行うならば、安全で使用場所を選ばない、くくりわな、カスミ網などを被害の激しい畑に限定して使用を認めることも検討する必要があると考える。

2 忌避による方法

他の二つの方法に比べて簡単に行うことができるが、ヒヨドリが刺激に対して慣れやすく、効果は長続きしない。

物理的な方法として、鳥の視覚に訴え警戒心を利用する、かかし・防鳥テープ・銀テープがあり、畑の上にわたしたひもにはでな色の布や、ビニール製の買物袋をぶら下げる方法が用いられている。聴覚に対するものは、プロパンガスを利用する市販の爆音機、空きかんを利用した鳴子、ラジオを畑の中で音量を上げてつけっ放しにする方法が用いられている。それ以外の軍用テント布を細長く切り裂き、それで編んだひもを遅燃性の導火線にしその中に爆竹をはさみ、一定の間隔で爆発するようにしたものや、鹿おどしの一端へ鳴子のひもを結び付け一定の時間が経過すると、鹿おどしが落ちて鳴子が鳴るような仕掛けなど様々な方法が用いられている。レーザーミサイルは視覚と聴覚の両方の刺激を組み合わせたもので、効果は比較的長続きするようである。この方法も爆音機などとともに学習されやすいので銃による駆除と組み合わせればより効果的な利用ができるだろう。なお、このような刺激に対するヒヨドリの反応は地域差や個体差が認められ、同様な方法を用いても異なる場所では必ずしも同等の効果は期待できない。

第2表 鳥害防止用資材の出荷状況

年	ラゾーミサイル(台)	爆音機(台)	忌 避 剤 (ヤガミンF) (l)	防鳥網(ha)	タフベル®
1978	0	3	90.5	3.3	0
1979	0	10	120.0	1.7	0.9
1980	16	0	0	1.0	22.7
1981	0	0	0	0	3.3(10月現在)

被害が激しい場合には人間による鳥追いも行っており、空きかんなどを打ち鳴らし、大声を挙げながら畑の畝間を歩き回るが、この方法を行うにはかなりの労力が必要である。

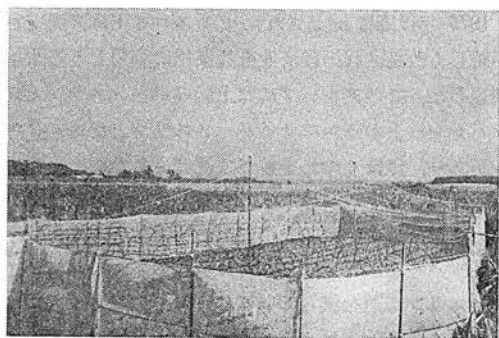
化学的な方法としては、果樹の吸蛾類の防除に使用されている忌避剤(ヤガミンF)が一時用いられた(第2表)が有効性は認められなかった。

これまで用いられてきた、忌避による方法はヒヨドリの持つ学習効果により、短期間で克服され、無力となる場合が多く、今後は忌避作用が長期にわたって持続する方法を開発すべきである。

3 被覆による方法

被覆による方法は、現在用いられている防除方法の中で最も効果的であるが、資材費が高つくことや、設置に労力を用する欠点がある。防鳥網で10a当たり約2万円、タフベル®*で約11万円となる。防鳥用資材の年ごとの出荷状況は第2表に示したとおりで、タフベル®の価格は防鳥網と比べて5倍の割高であるが、出荷は増加の傾向にある。その原因は鳥害防止以外に本来使用の目的である保温や風による果実ズレ防止の効果があるためである。またこれら以外に魚網も使用されており、側面を囲うためにはサランネットや寒冷しゃが用いられている。

被覆による効果を高めるには畑全面をすき間なく覆わ



第4図 防鳥網の設置状況



第5図 タフベル®の設置状況



第6図 忌避効果をねらってつり下げられたヒヨドリ

ねばならない。人間の出入口や天井の部分と側面とのつなぎのわずかなすき間からでもヒヨドリは侵入するため、人間の出入りや、その後の保守・管理には十分な注意が必要である。

引用文献

- 羽田健三(1975): 野鳥の生活, 築地書館, 30~33.
 清棲幸保(1978): 日本鳥類大図鑑Ⅰ, 講談社, 273~280.
 沖縄県環境保健部(1977): 沖縄県の鳥獣行政, 38.
 友利哲夫・新垣秀雄(1975): 沖縄の自然(野鳥) 新星図書, 123~124.

* 野菜の被覆用資材(PVA積層布)で、野菜の周囲及び上面を囲む。

海外における農業用ピレスロイド系殺虫剤の現状

う え だ ゐ の る
住友化学工業株式会社 上 田 実

は じ め に

1973 年の秋、イギリスのブライトンにおける学会でパーメスリン* の、続いて 1974 年夏のヘルシンキの学会でフェンバレーート**の発見が報告されて大きな反響を呼んで以来、これら「光安定性ピレスロイド」あるいは「第二世代合成ピレスロイド」*** と称される一群の殺虫剤が、開発され普及してきたスピードは誠に目覚ましいものであった。すなわち、1976 年に東南アジア及びラテンアメリカの一部で早くも実用化が行われ、1977 年には先進国の一部においても、実使用が開始されている。農業登録審査の厳しいことで知られるアメリカでも、1979 年春に上記 2 剤の本登録が行われ、そのシーズンに本格的に使われ始めた。ある調査機関の推定によれば、1980 年に使用されたピレスロイド系殺虫剤の量は、金額で表すと全殺虫剤の約 9% に達している。このように迅速な開発普及の背景には、この種の薬剤を使用者側が強く待望していたという事実がある。

時代の要請に合致した「第二世代合成ピレスロイド」の実用化は、約 100 年に及ぶ天然ピレトリンの、そしてまた 30 年にわたる「第一世代合成ピレスロイド」の発展史上における一つの飛躍であると同時に、農業害虫防除の面から見ると画期的な資材の出現であるため、「新世代の殺虫剤」の登場とも評されているのである。

I 天然ピレトリン及び第一世代ピレスロイド

天然ピレトリンが、主として家屋内の衛生害虫防除に用いられてきたことは周知の事実であるが、少量とはいえ農業分野でも使われてきたことも忘れてはならない。アメリカでは、栽培期間中使用の場合、すべての作物について残留許容量の設定が免除されており、収穫後使用の場合は 55 の作物・食品についてそれぞれ残留許容量が定められている。使用基準の例を挙げておく。

* NRDC-143 (ローザムステッド試験場)

** S-5602 (住友化学)

*** アレスリン、テトラメスリン、レスメスリンなどそれまで主に家庭用に使われていたピレスロイドと区別するために用いられる。

The Situation of Pyrethroidal Insecticides for Agriculture in Foreign Countries By Minoru UEDA

- 1 穀類・マメ類・飼料などの袋表面処理
1 平方フィート当たり ピレトリン 5 mg + ピペロニルブトキシド 50 mg
- 2 食料・飼料倉庫空間処理
1,000 立方フィート当たりピレトリン 0.006 ポンド + ピペロニルブトキシド 0.06 ポンド
- 3 貯蔵所壁面処理
1,000 平方フィート当たりピレトリン 0.013 ポンド + ピペロニルブトキシド 0.13 ポンド
- 4 穀類混入処理
1,000 ブッシェル当たりピレトリン 0.06 ポンド + ピペロニルブトキシド 0.6 ポンド

第一世代のピレスロイドのうち、アレスリンは天然ピレトリンとほぼ同様の使われ方をしているとみてよいが、登録上の制約から適用範囲が自ら限られてくる。アメリカにおける残留許容量は、栽培期間中の使用で 21 の作物について設定免除となっており、収穫後使用では 29 の品目について 2~4 ppm の値が定められている。

オーストラリアの貯蔵害虫防除には天然ピレトリンの 3 ppm またはバイオレスメスリンの 1 ppm が基準とされている。

II 第二世代合成ピレスロイド

上に述べたように、天然ピレトリン及び第一世代の合成ピレスロイドは、ある程度農業用にも使われてきたが、その量は微々たるものであった。その理由は高価なこと及び光に不安定で残効性に欠けることにある。

1973 年以降に開発されたピレスロイドは、光安定性が著しく改良され、経済性も農業用に利用しうる水準に到達した。このグループには上記のパーメスリンとフェンバレーートのほかにサイパーメスリンとデルタメスリンがあり、ほぼくつわを並べて開発されたが、その中でフェンバレーートが最も広く普及しているのに比べて、他の 3 剤は地域的に開発の遅れている部分がある。すなわち、パーメスリンはアフリカ大陸の多くの国でサイパーメスリンに道を譲っているのに対し、アメリカではサイパーメスリンとデルタメスリンが未登録である。

これらのピレスロイドの特長を要約すると、

- ① 殺虫活性が高く、微量で有効である。
- ② 殺虫スペクトルが広い。

- ③ 速効性と残効性を兼ね備える。
- ④ 低温でも有効である。
- ⑤ 従来の殺虫剤に抵抗性を持った害虫の多くに有効である。
- ⑥ 薬害が少なく多くの作物に使える。増収効果の出る場合がある。

これらの特長を有するため、ビレスロイドは当初から非常に広範囲の作物を対象として開発され、各国の主要作物に使われるようになった。しかし、ビレスロイドの使用量がこれほど急速に増加した理由は、殺虫剤の最大の市場である綿作においてその特長が高く評価されたことである。筆者らの推定では、1980年のビレスロイド使用量の約70%が綿作用であった。以下、作物別に海外におけるビレスロイドの使用状況について述べる。

〔ワタ〕

アメリカでフェンバレートとパーメスリンの登録が認可されたのは1979年であるが、実は1977年には既に緊急使用許可という制度に基づいて実使用が始められている。この制度は名前のとおり、ほかに有効な手段がない場合、州の管理責任の下において、未登録農薬（ただし登録を目指して相当の安全性に関するデータをEPAに提出済みのもの）の限定使用を許可するものである。

ビレスロイドが導入される前のアメリカの綿作害虫防除は1973年にDDTが禁止されて以来、有機リン剤（メチルパラチオン）とトキサフェンの混合散布が主体であった。しかしこの慣行法では *Heliothis* 類、特に *H. virescens* の防除が困難であり、より有効な殺虫剤の開発が渴望されていた。新しいビレスロイドはまさにこの要求にこたえるものであったため、綿作農家、農務省、更には政治家の強力な懇請を誘発し、登録が促進されることになったと推測される。

第1表¹⁾はアメリカ農務省の試験の一例であるが、ビレスロイドの際立った効果をよく表している。この試験の設計を見ると散布間隔約5日、散布回数15回となっており、いかに害虫防除に苦勞していたかがうかがえる。このような状況はミシシッピーデルタから南東部諸州にかけてみられたものであり、ビレスロイドの開発初期には慣行薬剤の散布プログラムに従って、適正施用量が求められた。しかし実際にビレスロイドが普及してくるにつれ、その効力が予期以上であり、散布間隔を広げることが可能であることが分かってきた。

第1表は害虫防除率だけでは説明のできない増収効果を示しているが、このような例は世界各地で認められ、また収穫時期が早まるという報告も多い。なお、アメリカではビレスロイドの登録上の対象害虫として、*Heliothis* spp. 以外に pink bollworm, cabbage looper, cotton leaf perforator, boll weevils, lygus bug 及び cotton fleahopper が挙げられている。ただし boll weevils に対しては高めの薬量が必要である。

オーストラリアの綿作はアメリカの耕種法を踏襲しており、ビレスロイドの導入にあたって、初めは散布回数を減らす考えはなかったが、結果的にはアメリカの推移と同様に散布回数が削減されることになった。その例を第2表に示す。この試験では若干産卵忌避効果らしきものが認められ、理屈のうえではありうることで興味深い。この国ではDDT/トキサフェン混合剤が主に使われていたが、綿畑に隣接する牧場へのドリフトに由来する牛肉のDDT汚染が問題化していたため、ビレスロイドが急速に普及した。現在オーストラリア政府はDDT使用禁止に踏み切っている。

ラテンアメリカの綿作も殺虫剤への依存度が高く、年十数回の散布を必要としていた。この地域では、当初か

第1表 ワタ害虫に対する防除効果（アメリカ サウスカロライナ州，1975）

殺 虫 剤	施 用 量 (kg AI/ha)	Square の被害度 (%)		さくの被害度 (%)		実綿収量 (kg/ha)
		boll weevils	<i>Heliothis</i> spp.	<i>Heliothis</i> spp.		
Permethrin	0.11	6	12	3		2,343
〃	0.22	3	8	4		2,628
Fenvalerate	0.11	3	9	3		2,574
〃	0.22	5	8	3		2,721
Toxaphene	2.24					
Methyl parathion	1.12	5	13	4		2,097
Chlordimeform	0.14					
Azinphosmethyl	0.28	8	24	14		393
Untreated control	—	29	17	32		94

注 散布時期：6月25日～9月2日，散布間隔：4.9±0.5日，散布回数：15回，主要害虫：*A. grandis*, *H. virescens*, *H. zea*

第2表 ワタ害虫に対する防除効果 (オーストラリア, 1976/77)

殺 虫 剤	施 用 量 (kg AI/ha)	散布回数	通期施用量 (kg AI/ha)	Square 被害度 (%)	産 卵 数 (100 頂)
Fenvalerate	0.06~0.08	8	0.56	2.0	83
Monocrotophos	0.7	1	0.7		
(DDT/Toxaphene	3.75	13	48.75		
Methyl parathion	0.7	6	4.2	5.9	93
Chlordimeform	0.35	1	0.35		
Monocrotophos	1.5	1	1.5		
Untreated control	—	—	—	23.2	124

注 散布時期: 12月16日~3月22日, 散布間隔: Fenvalerate は 9~21日 平均 14日, 慣行薬剤は 4~18日, 平均 7.8日, 散布回数: Fenvalerate は 8回 (うち1回混合散布), 慣行薬剤は 13回 (うち8回混合散布), 主要害虫: *H. punctigera*, *H. armigera*

第3表 カンラン害虫に対する防除効果 (台湾, 1976)

殺 虫 剤	施 用 量 (kg AI/ha)	10 株当たり幼虫頭数			アブラムシ密度 (頭/株)	収 量 (t/ha)
		コナガ	モンシロチョウ	シャクトリムシ*		
Permethrin	0.1	4.50	0.75	3.00	10>	74
〃	0.2	3.75	0.25	1.75	5>	74
Quinalphos	0.5	4.75	1.00	3.50	100>	56
Untreated control	—	97.50	34.25	8.50	>100	12
Fenvalerate	0.05	0.25	1.25	8.50	10>	74
〃	0.1	0.25	1.00	3.75	15>	77
Quinalphos	0.5	6.25	0.25	6.25	67>	73
Untreated control	—	177.75	50.50	27.00	>90	22

注 散布時期: 移植後5日目~2か月, 散布間隔: 7~14日 平均 10日, 散布回数: 7回

* *Trichoplusia ni*

第4表 キジラミに対する防除効果 (アメリカ オレゴン州, 1977)

	成 虫 密 度						
	処理前	4月	5月	6月	7月	8月	9月
処理 1	614	1	1	14	6	33	80
〃 2	618	1	8	33	28	202	—
〃 3	—	1	0	19	51	65	121
〃 4	—	1	—	19	156	124	164

各処理薬剤・施用量 (kg AI/ha) 及び散布日

処 理 1	処 理 2	処 理 3	処 理 4
Fenvalerate 0.37	Permethrin 0.75	Oil 7.84 2/18	Oil 7.84 2/8
Oil 15.69	Oil 15.69	Amitraz 1.68 3/30	Perthane 4.48
Fenvalerate 0.37 7/19	Permethrin 0.92 5/9	Oxythioquinox 1.40 4/11	Endosulfan 2.80 3/22
	〃 7/19	Phosmet 4.48 5/18	Oil 15.69
	〃 8/17	Amitraz 1.68 7/19	Oxythioquinox 1.40 4/11
		〃 8/9	Phosmet 4.48 5/17
			〃 7/9
			Endosulfan 2.80 8/9
			Pyrenone 0.05

第5表 ジャガイモ Colorado potato beetle に対する防除効果 (カナダ オンタリオ州, 1978)

殺 虫 剤	施用量 (g AI/ha)	処 理 前			2 日 後			14 日 後		
		卵塊	幼虫	成虫	卵塊	幼虫	成虫	卵塊	幼虫	成虫
Fenvalerate	30	2.3	11.8	2.5	1.8	1.3	0.3	0	0	0
〃	50	1.3	17.8	2.3	1.0	3.5	0.5	0	0	0
〃	70	2.3	26.3	2.5	3.5	0	0.3	0	0	0
Cypermethrin	30	3.3	61.8	1.3	1.5	5.0	0.5	0	0.5	0.3
〃	50	1.3	23.8	1.5	2.5	4.3	0	0	0	0
〃	70	3.8	11.3	2.0	3.0	4.8	0.3	0	0.5	0.3
Permethrin	50	5.3	70.5	2.5	4.0	12.5	0.5	0	7.5	0.5
〃	70	1.8	7.3	1.5	1.3	2.8	0.8	0	0.5	0.3
Endosulfan	550	3.5	75.3	2.5	5.0	4.5	0	0	4.5	0.3
Untreated control (1)	—	3.3	34.5	1.0	4.8	77.8	1.8	0.3	53.3	0
〃 (2)	—	2.5	49.5	2.0	3.8	52.8	1.8	0	32.5	0.3

注 散布時期：7月5日，調査方法：卵塊と幼虫は10株当たりの数を算定，成虫はプロット(5m×4)当たりの数を算定

らビレスロイドの残効性に期待して散布回数を半減する努力が払われた。

アジア，中近東及びアフリカの綿作においても，Heliothis は共通した重要害虫である。これらの地域ではビレスロイドを約4回散布するのが普通である。ただエジプトはやや事情が異なり，Egyptian leafworm の被害が大きい。そこで政府が全国的な防除組織を整備し運営している。まず6月に人手によって卵塊を除去し，その後約4回の薬剤散布を行うが，その第2回目にビレスロイドを普通の2～3回分に当たる薬量一時に投入する方法を探っている。

〔野菜〕

東南アジアの野菜もビレスロイドの実用化の早かった分野の一つである。特にカンランやハクサイの鱗翅目害虫に卓効が認められ，また大きく外観の美しい結球が得られたため，急速に普及することとなった。試験例を第3表²⁾に示す。ビレスロイドは接触型の殺虫剤であり，アブラムシに対しては行き届いた散布が必要である。

〔果樹〕

Codling moth, 各種の fruit moth, leaf miners, leaf rollers, berry moth に有効であるが，この分野ではパラチオンをはじめとする慣行薬剤が依然として主流である。ただナシのキジラミは，西欧でも北米でも既存剤に対して抵抗性の発達が著しく，したがってその防除にビレスロイドが普及した。その使用法は休眠期散布の一種であり，新芽が桃色の時期にマシン油と混合して散布することがポイントである。一般にビレスロイドは，早めに施用したほうが効果が良く，スケジュール散布に適していると言えよう。果樹の試験例を第4表³⁾に示す。

〔その他作物〕

西欧，東欧及び北米で問題となる ジャガイモの Colorado potato beetle に対してもビレスロイドは有効であり，第5表⁴⁾に代表される試験成績が得られている。冷涼な地域では夏期1世代のみが防除の対象であり，初夏卵のふ化する前に殺虫剤を散布する。甲虫類防除のもう一つの例は北欧におけるナタネの Meligethes beetle の防除である。この虫は花蕾に産卵し，幼虫が花を食害するため，ナタネの種子生産にとっては直接の脅威となる。このような場面はビレスロイドに最も適しており，開花直前散布によって満足すべき防除効果が得られる。最後に付け加えたいのは，ムギ類のアブラムシ防除である。この場合は，接触型のビレスロイドが十分に性能を発揮することができる事が確かめられている。

以上，ビレスロイドが広範囲にわたって利用されていることを紹介したが，上市されてからまだ日が浅く，今後その長所短所がよりはっきりしてくるにつれて，使用法にも色々改良が加えられることになるだろう。日本においては，ビレスロイドの実用化が比較的遅れているが，先発諸国の経験を参考にして，ビレスロイドのより有効な利用方法が開発されることが期待される。

引 用 文 献

- 1) HOPKINS, A. R. et al. (1977) : J. E. E. 70, No. 6, 723~726.
- 2) AVRDC (1978) : Vegetable Pest Control, Insecticide Evaluation Tests.
- 3) ZWICK, R. W. and G. J. FIELDS (1978) : J. E. E. 71, No. 5, 793~796.
- 4) DUNLOP, G. J. et al. (1978) : Pesticide Research Report : 207~208.

早春どりキャベツに発生した腐敗病

東京農業大学 ^す陶 ^{やま}山 ^{かず}一 ^お雄

神奈川県園芸試験場三浦分場 ^{おお}大 ^{ばやし}林 ^{のぶ}延 ^お夫

はじめに

1981年1月から2月にかけて、神奈川県三浦半島地帯や、千葉県銚子市周辺のキャベツ栽培地で、収穫期の近づいたキャベツの結球部が腐敗する症状が多発生した。本症状の発生時期が、例年にない寒波の襲来した時期にほぼ一致したことから、凍寒害の一種であろうと想定された。しかし、腐敗症の発生に増加の傾向があること、症状が徐々に進展し拡大することなどから、病原菌の関与が示唆されたので、腐敗症の発生状況調査と併せて、病原菌の検索を試みた。その結果、腐敗症には2種の病原細菌が関与していることが判明したので、今までに得られた知見を紹介し、参考に供したい。

I 発生経過と症状

1 発生経過

神奈川県三浦半島で、キャベツ腐敗症が目立ち始めたのは、1981年の1月中旬以降である。発生は主として、8月下旬播種1〜2月に収穫される、いわゆる早春どりキャベツであったが、同時期のキャベツでも、発育の遅れたほ場や、収穫期が4〜5月になる春キャベツでは、ほとんど発生が認められなかった。

腐敗症の発生経過を神奈川県園芸試験場三浦分場内のほ場で栽培していた早春どりキャベツで調査した(第1

第1表 早春どりキャベツ腐敗症状の発生株率の経過 (神奈川県試三浦, 1981)

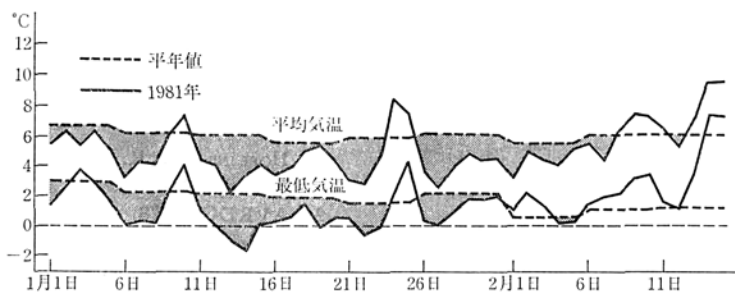
品 種	1月6日	1月19日	2月3日	2月18日	3月17日
春 汐 金 春	2.9% 12.1	45.9% 67.0	81.8% 75.9	42.1% 13.2	0% 0

表)。調査は、各調査時に収穫適期に達した株について行った。本症状の発生は、1月6日に初めて確認され、1月19日には収穫株の50〜60%に発生を認め、被害が急激に増加した。発生及び被害のピークは2月3日の調査時にみられ、発生株率は80%にも達した。その後、発生株率は減少し、3月の収穫株については全く発生を認めなかった。また、2品種の発生期の間に差が認められたが、これは品種の早晩性が影響して、やや晩生品種の春汐で発生期が遅れたためと考えられた。

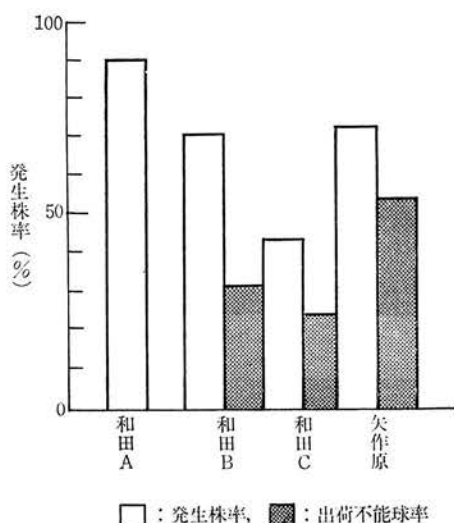
本症状の発生期の気温を第1図に示した。1981年は特に寒さが厳しく、1月13〜14日は平年より3〜4°C低い永点下となり、その後約10日間低温状態が続いた。この時期に収穫期間近の株は、連続した低温の影響を受け、その後の腐敗症の増加につながったものと思われる。

2 発生環境

キャベツ腐敗症の発生は、ほ場条件によって異なっていた。第2図は、三浦市の同一地区内3か所と高台のほ



第1図 腐敗症状発現時期の気温



第2図 キャベツ腐敗症状の発生状況 (1981, 2. 7)

場の発生株率を示したものである。和田地区のAとCは場は、早春系品種、Bは場は耐寒性の高い大御所、矢作原のは場は寒玉系（品種不明）の品種が栽培されていたが、これらの発生株率にはほとんど差がなく、また隣接の生育期の遅いほ場では発生がほとんどみられないなど、品種の耐寒性の大小よりもほ場環境や生育時期の影響を強く受けた傾向が認められた。この点を明らかにするためには広域な地点調査が必要であるが、ここでは、横須賀農業改良普及所が横須賀農協と共同で調査を行って得た結果を引用して説明する。この調査は、早春どりキャベツのうち収穫期に達していないほ場のみを対象として、2月4日に行われたもので、そのため1月から収穫が継続しているほ場は含まれず、産地全体の被害程度を表すものではない（第2表）。

この調査でみると、腐敗症の発生は地域により顕著に異なり、局地気象の差や、生育の早晚、栽培時期の相違が影響しているものと考えられた。これらの地域のほ場を、台地上の畑（原畑）と谷あいの畑（下畑）に類別し

発生状況を比較すると、原畑では発生が少ない傾向が認められた。その傾向は、発生株率の高かった長井地区で顕著であった。これは、冷気の停滞しやすい下畑が、風通しの良い原畑に比べ、寒害を受けやすいことを示すものと考えられる。事実、多くのほ場の観察例でも、土手際や防風垣などがあって風通しの悪い所ほど同一ほ場内でも発生や被害が大きい場合が多かった。また興味ある観察として、一般に北向きの傾斜ほ場の被害が少ないことが報告されている。これは、この時期に多い北西の季節風が北向きではあっても、そのほ場の微気象に作用し、発生回避に役立っていることによるものと思われる。

3 症状

本症状は、よくしまった結球部の表層付近に限られて発生することが多く、その周縁の伸展した葉や、大きく開いた外葉部が腐敗することはほとんど認められない。このため一見健全に見えることが多く、収穫期に初めて被害を知ることが多かった。

最初、暗色水浸状の斑点を生じ（第3図①）、しだいに融合拡大し、大型斑点となり腐敗する。腐敗部はしだいに黒褐色に変色し、葉肉部が消失し、薄皮状となる（第3図②、③）。この薄皮状の部分を除去すると、その下部2、3葉まで腐敗が及び、暗緑色水浸状を呈し軟化腐敗する。また、葉縁部は縁枯症状となり、乾腐状態が観察される場合もみられた（第3図④）。

結球葉の腐敗は上部数葉のみで、それ以上内部に進行することはまれで、むしろ表面の葉の腐敗が葉柄基部まで進み、ここから球内部に伸展する状態が多く観察された。

この腐敗部は、湿度の高いときは軟化腐敗状を呈するが、乾燥すると薄皮状となるのが特徴で、軟腐病のように組織の崩壊や悪臭を放つことはない。

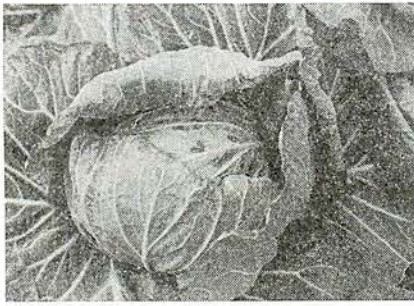
II 病原細菌の性質

三浦市及び銚子市の発生ほ場から採集した早春どりキ

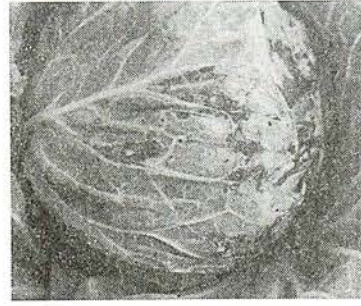
第2表 神奈川県横須賀市の早春どりキャベツ凍害発生状況 (1981年2月4日)

(神奈川県横須賀農改)

地域名	調査場数	腐敗症状発生株率	品種別発生株率			ほ場条件別発生株率	
			金春	春汐	金系201	原畑	下畑
北下浦	21	16.4%	15.7%	17.5%	18.0%	14.2%	19.3%
長井	22	51.0	58.0	41.0	—	34.8	70.5
武山・須軽谷	19	17.2	15.1	22.8	—	17.8	18.4
大楠	3	2.5	2.5	—	—	1.5	2.0
総平均	65	27.6	29.5	30.7	18.0	21.1	38.9



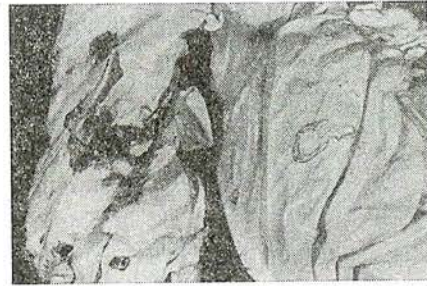
① 発病初期株，暗緑色水浸状病斑を生ずる。



② 葉縁部にみられる乾腐症状。



③ 腐敗が球全面に及び，病斑は黒褐色に変色，薄皮状で残った状態。

④ 接種により生じた病斑（左：*Ps. viridiflava*，右：*Ps. marginalis*）。

第3図

キャベツ腐敗症から，常法により病原菌の分離を試みた。被害株は主として軟化腐敗症状株を用いたが，一部は淡褐色乾腐症状の株も用いた。

その結果，いずれの部分からも常に乳白色・円形集落の細菌が分離された。

分離細菌の病原性は，キャベツ結球葉に刺針接種し，病斑形成の有無から確認した。その結果，分離細菌は病原性を有することが判明した。しかし，結球葉の病徴は供試菌株により異なり，軟化腐敗（三浦系A，銚子系）と乾腐症状（三浦系B）の2群に類別された（第3図④）。

これらの細菌の主要性質を第3表に示した。軟化腐敗型病斑を生ずる三浦系A及び銚子系は，グラム陰性，極毛を有し，緑色螢光色素を産生する。オキシダーゼ活性，アルギニンジヒドロラーゼ活性，シュクロースの分解などは陰性で，40°Cでの発育は認められない。また，ジャガイモ片を速やかに腐敗せしめ，インゲンのさやに褐色の病斑を生じ，腐敗させる。

これらの性質から，本菌を *Pseudomonas viridiflava* (BURKHOLDER 1930) DOWSON 1939 と同定した。

Ps. viridiflava による病害の発生は，既にトマト²⁾，キュウリ³⁾，レタス⁴⁾，ハクサイ⁶⁾及びインゲン⁵⁾で知られているが，キャベツでは未報告である。キャベツでの発生は，レタスでの発生と同様に，寒凍害が誘因となっ

第3表 キャベツ腐敗病原細菌の性質

性 質 菌 株	病 原 性	グ ラ ム 染 色	べ ん 毛	緑 色 螢 光 色 素	40°C 発 育	オ キ シ ダ ー ゼ 活 性	ア ル ギ ニ ン 水 解	シ ュ ー ク ロ ー ス 分 解	硝 酸 塩 還 元	酒 石 酸 利 用	グ ル コ ン 酸 還 元	ジャ ガイ モ 腐 敗	イン ゲン 腐 敗
銚子系 (9菌)	+	-	桿状極毛	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
三浦系A (4菌)	+	-	桿状極毛	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
三浦系B (4菌)	+	-	桿状極毛	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+

たものであろう。

乾腐型病斑を生ずる三浦系Bは，グラム陰性，極毛を有し，緑色螢光色素を産生する。オキシダーゼ活性，アルギニンジヒドロラーゼ活性，ジャガイモ片の腐敗，シュクロースの分解などは陽性である。

これらの性質から三浦系Bは，*Pseudomonas marginalis*

(BROWN 1918) STEVENS 1925 と同定した。

後藤¹⁾は春どりキャベツで、*Ps. marginalis*による腐敗病の発生を報告している。腐敗病は、結球の外側の葉縁に水浸状暗緑色の病斑を生じ、湿潤状態では腐敗するが、組織は崩壊せず、羊皮状に乾枯するもので、三浦半島や銚子市周辺に発生した腐敗症とよく類似する。

分離菌の接種では、供試菌系によりキャベツ結球葉の病徴が異なっていたが、液体窒素ガスでキャベツ結球葉を凍結処理後噴霧接種すると、両系統の病徴に差が認められなかった。このように、環境条件が変わると病徴が変化し、かつ、自然状態では *Ps. viridiflava* と *Ps. marginalis* による病害を病徴で明確に区別することは困難であった。これらの点から、病名は腐敗病とし、新たな病原として *Ps. viridiflava* を追加することとした。

おわりに

これまで述べてきたように、異常寒波の襲来で多発生した早春どりキャベツの腐敗病は、凍寒害による植物組織の損傷部に病原細菌が侵入、発病し、被害が大きくなった病害と考えることができる。この腐敗病の対策としては、農薬の予防散布などの手段が考えられるが、一方植物の側から、耐寒性・耐病性を高めるような耕種の対策の検討も必要であろう。品種や栽培期の変更による対

応策も考えられるが、現状では市場性などの点から、比較的耐寒性の低い金春・春汐・金糸 201 などの品種を用いて、早期に収穫する栽培型が増加しており、耐寒性の高いとされる大御所などの栽培は減少し、被害を助長したと思われる。これは、栽培者が凍寒害というリスクを価格の代償として背負っていることにもなるわけであり、早春タイプで耐寒性の高い品種の出現が望まれるところである。

最後に、本稿を草するにあたり、終始有益な御助言をいただいた東京農業大学藤井 博教授、調査や採集に御協力をいただいた千葉県農業試験場竹内妙子技師、神奈川県園芸試験場三浦分場平石雅之専門研究員、及び被害調査報告の引用を快諾された神奈川県横須賀農業改良普及所五十嵐大造技師の諸氏に、厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 後藤正夫 (1956) : 農業 および 園芸 31 (11) : 1547~1548.
- 2) 西山幸司ら (1979) : 日植病報 45 : 221~227.
- 3) 大内 昭ら (1980) : 農技研報告 (C) 34 : 15~27.
- 4) 土屋行夫ら (1979) : 同上 33 : 77~99.
- 5) ———ら (1980) : 日植病報 46 : 401~402.
- 6) 梅川 学ら (1980) : 同上 46 : 402.

農 薬 要 覧

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

好評発売中! 御注文はお早目に!

—1981年版—

B 6 判 512 ページ タイプオフセット印刷

3,600 円 送料 300 円

—主 な 目 次—

- I 農薬の生産、出荷
種類別生産出荷数量・金額、製剤形態別生産数量・金額
主要農薬原体生産数量、種類別会社別農薬生産・出荷数量など
- II 農薬の流通、消費
県別農薬出荷金額 農薬種類別県別出荷数量 など
- III 農薬の輸出、輸入
種類別輸出数量 種類別輸入数量 仕向地別輸出金額など
- IV 登録農薬
55年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
農作物作付(栽培)面積 水稻主要病害虫の発生・防除面積
空中散布実施状況 防除機械設置台数 など
- VII 付 録
法律 農薬関係主要通達 年表 名簿 登録農薬索引

—1977年版— 2,400円 送料250円
—1976年版— 2,200円 送料250円
—1975年版— 2,000円 送料250円
—1974年版— 1,700円 送料250円
—1973年版— 1,400円 送料250円
—1972年版— 1,300円 送料250円
—1971年版— 1,100円 送料250円
—1970年版— 850円 送料250円
—1966年版— 480円 送料250円
—1965年版— 400円 送料250円
—1964年版— 340円 送料250円

—1963, 1967, 1968, 1969,
1978, 1979, 1980 年版—

品切絶版

お申込みは前金(現金・小為替・振替)で本会へ

アブラムシの移動・分散

農林水産省果樹試験場興津支場 こま ざき しん きち
駒 崎 進 吉

アブラムシはウイルスを媒介したり、葉の巻縮や生長を阻害するような被害を多くの農作物に与えている。これらの防除を考えるうえで、アブラムシの移動・分散についての知見は重要である。以下にこれまでの知見を整理してみたい。

SOUTHWOOD (1962) はハビタットの永続性を基礎にして昆虫の動きを捕らえるとともに、ハビタット内の動きとハビタット間の動きを分けて考察した。JOHNSON (1969) は、一定の生存価を持って生活史のある時期に行われている動きを移動 (migration)、すみ場所の周りへの分布拡大を分散 (dispersal) とした。伊藤・村井 (1975) は動きの方向性の有無により、分散と指向的移動とを分けたが、厳密な区別はできないとした。しかし本稿ではアブラムシの動きについて、移動と分散とを特に区別することはせずに用いることとする。また1次—2次寄主間の動きは移住と呼ぶこととする。

多くのアブラムシでは、有翅・無翅の両型が出現する。これら2型の移動の方法と能力は異なるので、分けて整理してみたい。

I 無翅虫の移動

無翅虫は有翅虫に比べて移動能力は劣っているが、その移動は無視できない。伊藤 (1954) はムギに寄生する2種のアブラムシ (トウモロコシアブラムシ、ムギクビレアブラムシ) で無翅虫の移動を実験的に調査し、密度の増加に伴って、初めは株内での移動が、次いで株間での移動が起こり、株間の移動は株間距離により影響を受けることを示し、これらの移動が個体群の維持と寄生の拡大に積極的な役割を持つとした。大竹 (1954) は同様の密度依存的な移動をモモアカアブラムシで認めた。また無翅虫による移動は成虫及び老令幼虫によって起こり、移動する傾向には種による違いがみられている (FERRAR, 1969; DEAN, 1973; ÔTAKE, 1966)。無翅虫の歩行速度は、歩行表面の影響を受けるが、モモアカアブラムシの成虫では 18°C で 5.2 cm/分 、 8.5°C では 1.2 cm/分 であり、歩行は視覚的に誘導されている (FERRAR, 1969)。移動を引き起こす要因としては、密度のほか捕食者の攻撃などによるアラームフェロモンの分泌 (Ca-

LABRESE and SORENSSEN, 1978) や寄主植物の枯死または不適化などが挙げられる。移動距離は一般的にそう大きくないと考えられるが、 300 m 以上の移動もみられている。これら無翅虫の移動はウイルスの伝播にも大きな役割を果たしているようである (FERRAR, 1969)。SHIYOMI (1968) は密度による無翅虫の移動を、三つの分布関数の畳み込みによりモデル化し、実際とよく一致することを示した。また無翅虫も高空で捕らえられることがあり、風により飛ばされ、長距離を移動することもあるようである。

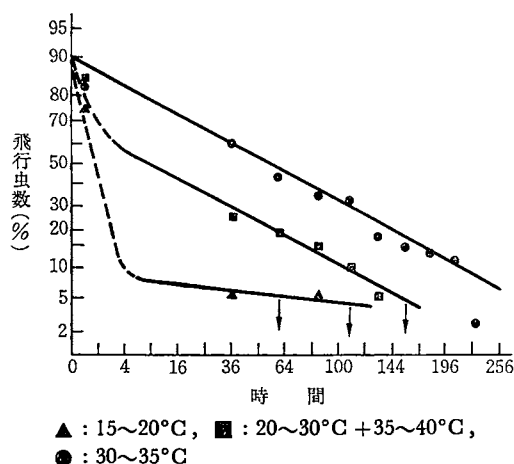
II 有翅虫の移動

有翅虫の移動を捕らえるには、広域にわたるトラップ調査法やアブラムシをマーキングしてその動きを追跡する方法がある。トラップによる調査では、広域にわたる時間的な変動を捕らえることが可能であり、マーキング法では実際の移動距離を直接知ることが可能である。

1 飛行行動

有翅虫でも長い距離を飛行するもの (migrant) とそうでないもの (nonmigrant) とがある (KRING, 1972)。MOERICKE (1955) は有翅虫の移動を行動的に四つの「気分」に分け、それぞれ静止期 (Ruhestimmung)、飛行期 (Flugstimmung)、寄生期 (Befallstimmung)、定着期 (Ansiedlungstimmung) とした。このパターンはうまくアブラムシの長距離の飛行を表している。静止期は羽化から飛行準備が整うまでの期間であり、teneral period とも呼ばれている。この期間の長さは、幼虫期の色々の条件に影響される。この期間を経た後アブラムシは最初の飛行を行う。静止期の終わりになると、アブラムシは植物の頂上や葉先に登りそこから飛び立つ (MOERICKE, 1941)。飛行が 2.4 km/時 以上の強風などにより妨げられても、長い間この行動は保持されている (HAIN, 1955)。またこのときには重力や光に対する強い走性が見られる (BINNS, 1977) が、葉の下面から落下し飛行する種も見られる。飛び立ちには温度、湿度、光、風などの気象要因が関係し、 $25\sim 35^{\circ}\text{C}$ 、 100 ft 以上、低湿度、低風速などが飛び立ちの好適条件として挙げられる (JOHNSON, 1969; HALGREN and TAYLOR, 1968; BROADBENT, 1950) (第1図)。また照度への反応は個体の age により変化し、羽化後日数の短いもののほうが低照度でも飛び立つ

Migration and Dispersal of Aphids By Shinkichi KOMAZAKI

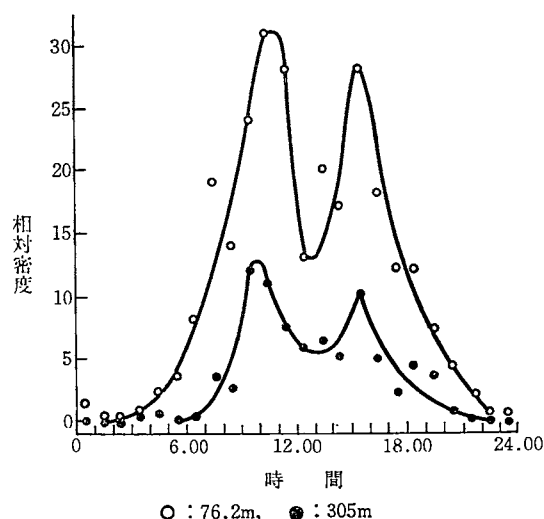


第1図 *Aphis fabae* の飛行能力と温度との関係
(HALGREN and TAYLOR, 1968)

(HALGREN, 1968; BROADBENT, 1949)。しかし暗黒下でも温度が十分であれば飛び立ちがみられたり (HALGREN, 1970), 種によって光に対する反応の違いがみられる (DRY and TAYLOR, 1970) ので, 個々の種における飛び立ちやすさとその要因には違いがあると言えよう。

このようにして飛び立ったアブラムシは, 上昇気流により運ばれる (JOHNSON, 1957)。飛行中のアブラムシの光に対する誘引性は, 紫外線>青>緑白>緑>桃>黄>赤の順に高く, その活動性は紫外線によって高められ, 赤や黄の長波長の光により低下する (KRING, 1969)。飛行中には, しだいに長波長に対する誘引性が高まり, 地上に引き寄せられるようになる (KENNEDY and BOOTH, 1961)。飛行を継続するにはある程度の強さの光が必要である (HALGREN, 1970)。温度は, *Aphis fabae* では翅の運動の限界温度付近である約 10°C になると飛行は妨げられ (COCKBAIN, 1961), 野外データからはエンドウヒゲナガアブラムシでは 6°C 以下 (BERRY, 1969) で飛行が妨げられるという結果が得られていて, 飛び立ちの限界温度よりは低い温度でも飛行は続けられるようだ。また TAYLOR (1963) は野外トラップでの捕獲結果を検討し, 空中の (アブラムシを含む) 昆虫数は, 地上の個体群密度と昆虫の活動性に依存し, 両者ともに気象条件, 特に温度に影響されることを示し, 実験の結果と同じような飛行の限界温度を得ている。

アブラムシが自力で飛ぶ飛行速度は, 実験的に調べられており, ムギミドリアブラムシで 67 cm/秒, *Aphis fabae* では 30 cm/秒で, その飛行時間は 19 秒~125 秒であった (KENNEDY, 1965; HALGREN, 1970)。またホップイボアブラムシの野外調査からの推定では, 飛行時間は1時間以内 (CAMPELL, 1977) で, TAYLOR (1958)



第2図 南イングランドにおける時間ごとのアブラムシの空中密度の変化 (BERRY and TAYLOR, 1968)

は一般的に野外で 1~3 時間ぐらいであろうとしている。仮に 67 cm/秒で 3 時間飛行したとすると最高で 7.2 km ぐらいは自力で飛行する能力を持っていることになる。

飛行の日周活動には, 午前 10~11 時と午後 4 時ごろの二つの山がみられることが多く (第2図), 夜間の飛行はほとんどみられない。しかし, アメリカのカンザス州では夜間の飛行もみられており, 温度が十分であれば夜間も空中を飛ぶことがあるようだ (TAIMR et al, 1978; BERRY and TAYLOR, 1968; TAYLOR, 1963; JOHNSON, 1952)。日周活動の2山型は, 羽化が温度・光に影響され, 4~6時に多く夜間は起こらないというリズムに起因している (JOHNSON et al., 1957)。JOHNSON and TAYLOR (1958) はこの飛行の2山型のカーブを, 羽化成虫数 (温度・光に依存), 静止期の長さ (温度), 天候の飛び立ち数に及ぼす影響を組み合わせモデル化し, 実際のデータとよく一致することを示した。しかしこの2山型はいつでもみられるわけではなく, 羽化後最初の飛行をするものは羽化のリズムにより2山型を示すが, 2度目以降の飛行は単純に1山型を示し, 後者が多いと2山型はマスクされてしまう (TAYLOR, 1965)。

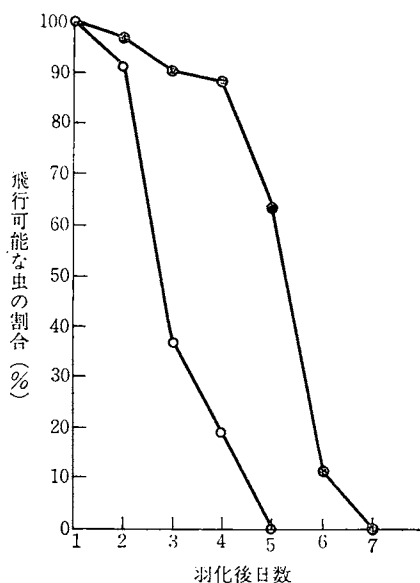
飛行期の終わりには前述のように長波長に対する誘引性が高まり, 短波長に対する誘引性が弱まって地上へ向かうようになる。アブラムシが落下するときの速度は, 羽ばたきをしない場合, 中~大型のアブラムシでは 101~192 cm/秒であり (PRINGLE, 1957), *Aphis fabae* では落下時の姿勢は飛行時と同じで, 開翅では 82 cm/秒,

閉翅では 178 cm/秒、羽ばたきながら寄主上に着陸するときには 70 cm/秒である (THOMAS et al., 1977)。

寄主植物への着陸は視覚的な誘引により (MULLER, 1964), 着陸後植物の 2 次物質を感知して口針を挿入する (NAULT and STYER, 1972)。寄主と非寄主上への着陸数に差はみられないが、その後の飛び立ち数は大きく違い、寄主上では再飛び立ちが少ない。モモアカアブラムシ、ダイコンアブラムシ、*Aphis fabae* などでは寄主上に着陸しても再び飛び立つものが多く、繰り返し弱い飛行が行われる (KENNEDY, 1964; JOHNSON, 1958; WOODFORD, 1973)。しかし *Aphis fabae* でも長距離飛行後には再飛行せず (COCKBAIN, 1961), ホップイボアブラムシの移住虫では長距離飛行後の飛び立ちはほとんどみられない (TAIMR and KRIZ, 1978)。飛行と着陸との関係について、KENNEDY and BOOTH は *Aphis fabae* を flight chamber 内で飛ばせた一連の実験により、これらの行動が中枢神経系に支配された複雑なものであると結論しており、JOHNSON (1958) も同様な考えを提出している。

完全に定着した有翅虫ではホルモ的な影響により、飛行筋の崩壊が起こり、脂肪体の肥大と胚子の発育が同時に起こる (JOHNSON, 1959)。飛行前の産卵能力は、ダイコンアブラムシ、モモアカアブラムシ、*Aphis fabae*, *Sappaphis mali* などのアブラムシ亜科の種では飛行前に成熟した胚が見られ、飛行能力が残っているときでも産子が行われるが、オオアブラムシ亜科のヤナギコブオオアブラムシや *Cinara pinicola* では、飛行前には胚子が未発達で、飛行能力が失われてから産子が始まり (JOHNSON, 1957), 別の種では筋肉の崩壊がみられないことから、それぞれの種の生活史とこれらの事実は関連が深いように思われる。またアブラムシは飛行を行っても、その後寄主植物上に定着すればその活動性や繁殖力に違いはみられない (COCKBAIN, 1961)。飛行時間と定着性との関係は、飛行時間が長くなればなるほど定着性は高まるが、30 分以上の飛行後には産子するようになり、強制的に定着させる場合には CO_2 麻酔が効果がある (JOHNSON, 1958)。飛行中のエネルギー源は体内のグリコーゲンや脂肪である (COCKBAIN, 1961)。

低空における飛行行動は KENNEDY and THOMAS (1974) によると、風速が 1.2 m/秒に達するまではモモアカアブラムシは体を風上に向けており、風速が 0.8 m/秒以下では風上に移動し、地表面の動きと関連する視覚的影響を受けている。また地上のしゃへい物の風下側では風速が弱まり、そのしゃへい物の高さの 1~1.5 倍の所の空中個体数が多くなる (LEWIS, 1966)。



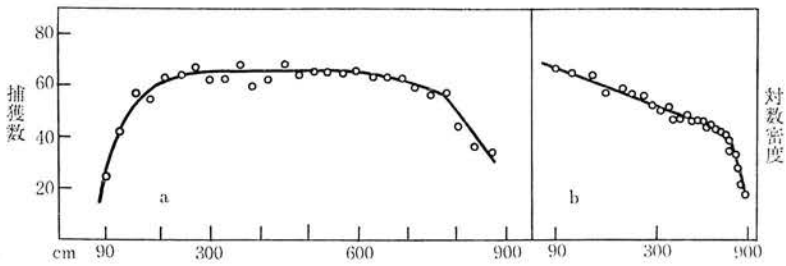
第3図 5時間飛行させた後のモモアカアブラムシの一次寄主上の有翅虫 (●) と二次寄主上の有翅虫 (○) の飛行能力 (WOODFORD, 1968)

アブラムシの飛行能力は、同じ種内でも、1次寄主上の移住虫と2次寄主上の有翅虫では違いがみられ (第3図), 移住虫のほうが飛行能力が高く (WOODFORD, 1968), また2次寄主上の有翅虫の間にも違いがみられる。SHAW は密度を変えて *Aphis fabae* の有翅の出現様式を比較し、飛行能力に違いのあることを見いだして、その強い順に migrant, flyer, non-flyer の三つの型に分類し、non-flyer にはほとんど飛行能力のないことを示した。密度の影響は成・幼虫いずれの時期にも働き、密度が高く、その期間の長いほど migrant になる率も高くなった。またこれらの変化は juvenile hormone の蓄積と関連のあることを示唆した。更にこれらの有翅虫の形態的な差を検討し、野外における migrant の出現率は、個体数がピークになる前に高く、その後は減少することを明らかにした (SHAW, 1973, 1970)。これらのことを考慮すると、MOERICKE の分類は典型的な migrant にのみ当てはまるように思われる。

ここで取り上げた結果のほとんどは、アブラムシ亜科の、しかも農業上重要な害虫でのものであり、それ以外のアブラムシでは、これとはかなり違った行動がみられている。例えば *Drepanosiphum platanoides* では、有翅虫は陰になった部分にひかれ、群れた後葉に返るといった行動を示す。

2 有翅虫の垂直分布

JOHNSON and PENMAN (1951) は気球に付けたネットト



第4図 *Macrosiphum pisi* の高度と密度との関係
a : 捕獲数, b : 対数密度 (TAYLOR, 1960)

ラップと吸引トラップで、1.5~600 m の高さを飛行するアブラムシを採集し、捕獲虫数と高度との間には両対数で直線関係があることを見いだした。TAYLOR (1960) はアブラムシを含む色々の昆虫の低高度 (0~9 m) での高さで単位体積当たりの空中密度との関係を解析し、同様な両対数をとった直線関係を認めた。しかしこの関係は高度 6~8 m 付近で折れ曲がり、この変曲点が昆虫の飛行速度を風速が超える点であり、これより下層の boundary layer (境界層) 内では昆虫自身のコントロールにより飛行が行われていると考えた (第4図)。また低層のジェット気流でもアブラムシが捕らえられており (BERRY and TAYLOR, 1968)、かなりの高さまで分布は広がっている。

3 飛行距離

アブラムシがどのくらいの距離を飛行するかは、直接的にはマーキングした虫の動きから、間接的には広域にわたるトラップ調査のデータを時間的に追跡することによって調べられている。

BERRY (1964) はモモアカアブラムシを蛍光塗料でマーキングし、その後の飛行距離を調べた。周りが寄主植物によって囲まれている条件では、移動虫の 64% は 75 m 以内の飛行をしていたことを示したが、上昇気流や強風で運ばれる虫の移動距離は捕らえられていない。また TAIMR ら (1978) はホップイボアブラムシの春の移住虫について、その 1 次寄主であるプラムの樹の根に放射性リンを $\text{NaH}_2^{32}\text{PO}_4$ の形で注入し、それに寄生しているアブラムシを ^{32}P でマーキングして、その移動状況を放射線カウンターを用いて調べた。その結果、マーキング後 8 日目には 165~413 m、9 日目には 500~788 m の風下の地点でマーク虫が見付かった。しかしこの場合も調査中の天候が長距離飛行に向いていなかったのと、調査できる区域の限界とから、長距離の移動は捕らえられていない。

TAYLOR (1977) は 1964 年以降のイギリス本島におけ



第5図 モモアカアブラムシの migration map
(a) 1972 年夏, (b) 1972 年秋, (c) 1973 年春, (d) 1972 年秋~1973 年春の増加率 (a)~(c) では黒から濃い順に 315~100, 99~32, 31~10, 3~9, 1~2 (白) の密度を示し, (d) では黒から濃い順に 12 倍, 3 倍, 1/3, 1/12, 1/48, 1/92 (白) の増加率を示す (TAYLOR, 1977)

る 12.2 m の高さにおいた標準化された吸引トラップによる十数箇の地点のデータを用いて、モモアカアブラムシの migration map を作り、その結果からアブラムシの季節的な移動のパターンを、作物や雑草などの寄主植物の分布と関連付けて解析している (第5図)。GUTIERREZ ら (1974) は南東オーストラリアでマメアブラムシの移動を 32 箇所の水盤トラップで調査し、その結果とそのときの気圧配置から考えて、高気圧からの大気の吹き出しが、アブラムシの移動と大きく関連することを見いだした。このような移動の起こるときには高度 900 m 近くでは、442~583 km/日の風が吹いており、その程度の移動は可能であるとした。またアブラムシの移入量 (ある個体群への) については、天候と関連した確率的な取り扱いをすることが可能であるとした。

飛行距離と個体数の関係については TAYLOR (1978) が経験式 $N = \exp(a + bX^c)$ (N : 個体数, X : 距離) が多くの昆虫の場合に当てはまるとしているが、アブラムシではテストされていない。また TAYLOR ら (1979) は新しい個体数と距離の関係を記述するモデルを提出している。

お わ り に

アブラムシの飛行は自力で飛ぶ飛行と、風により運ばれる飛行とに大別して考えることができる。自力での飛行は最大数 km だが、大気の大規模な移動と関連したときには数百 km 以上も移動することがある。実際に起こる移動はこれらの中間となり、どちらの飛行であるかを明確に区別することは難しい。また同一種内でも飛行・移動能力には違いがあることから、どれほどの数のアブラムシがどれほどの距離を移動するのかを知ることには大変難しいことだと言えよう。しかし、アブラムシの移動・分散を量的に捕らえることは、その個体群動態を明らかにするうえで重要であると考えられる。移動力の強さのレベルを SOUTHWOOD (1971) は T_c/H , (T_c : 平均世代時間, H : 一つのハビタットが好適である期間) で表せるとしたが、この考えでは農業上重要なアブラムシの多くは最も移動力の高いものの一つに含まれ、それだけ種の維持に果たす移動・分散の役割は大きいと考えられる。

引 用 文 献

- BERRY, R. E. (1969) : Ann. Ent. Soc. Am. 62 : 1185~1189.
 ——— and L. R. TAYLOR (1968) : J. Anim. Ecol. 37 : 713~722.
 BINNS, E. S. (1977) : Physiol. Ent. 2 : 97~102.
 BROADBENT, L. (1949) : Ann. appl. Biol. 36 : 40~62.
 CALABRESE and SORENSSEN (1978) : Ann. Ent. Soc. Am. 71 : 181~182.
 CAMBELL, C. A. M. (1977) : Ann. appl. Biol. 87 : 315~325.
 COCKBAIN, A. J. (1961) : J. Exp. Biol. 38 : 181~187.
 DEAN, G. J. (1973) : Ann. appl. Biol. 75 : 183~193.
 DRY, W. W. and L. R. TAYLOR (1970) : J. Anim. Ecol. 39 : 493~504.
 FERRAR, P. (1969) : Bull. ent. Res. 58 : 653~660.
 GUTIERREZ, A. P. et al. (1974) : J. Appl. Ecol. 11 : 21~35.
 HALGREN, L. A. (1970) : Ann. Ent. Soc. Am. 63 : 715~718.
 伊藤嘉昭 (1954) : 農技研報 C3 : 187~198.
 ———・村井 実 (1975) : 動物生態学研究法, 上巻, 268 pp 古今書院.
 JOHNSON, B. (1957) : J. Insect Physiol. 1 : 248~256.
 ——— (1958) : Animal Behav. 6 : 9~26.
 JOHNSON, C. G. (1952) : Ann. appl. Biol. 39 : 525~547.
 ——— (1957) : J. Anim. Ecol. 26 : 479~494.
 ——— and H. L. PENMAN (1951) : Nature 168 : 337~338.
 JOHNSON, C. G. and L. R. TAYLOR (1958) : Ann. appl. Biol. 45 : 682~701.
 KENNEDY, J. S. (1965) : J. exp. Biol. 43 : 489~509.
 ——— and C. O. BOOTH (1961) : Ann. appl. Biol. 49 : 1~21.
 ——— and A. A. G. THOMAS (1974) : Ann. appl. Biol. 76 : 143~159.
 KRING, J. B. (1969) : J. Econ. Ent. 62 : 1450~1454.
 LEWIS, T. (1966) : Ann. appl. Biol. 58 : 365~370.
 MOERICKE, V. (1955) : Z. Angew. Entomol. 37 : 29~91.
 MULLER, H. J. (1964) : Ent. exp. Appl. 7 : 85~104.
 NAULT, L. R. and W. E. STYER (1972) : ibid. 15 : 423~437.
 SHAW, M. J. P. (1970) : Ann. appl. Biol. 65 : 205~212.
 ——— (1973) : ibid. 74 : 9~16.
 SHIYOMI, M. (1968) : Res. Pop. Ecol. 10 : 105~114.
 SOUTHWOOD, T. R. E. (1962) : Biol. Rev. 37 : 171~214.
 ——— (1971) : Trop. Science 13 : 275~278.
 TAIMR, L. and J. KRIZ (1978) : Z. Angew. Entomol. 86 : 71~79.
 ——— et al. (1978) : ibid. 86 : 373~380.
 TAYLOR, L. R. (1960) : J. Anim. Ecol. 29 : 45~63.
 ——— (1963) : ibid. 32 : 99~117.
 ——— (1977) : ibid. 46 : 411~423.
 TAYLOR, R. A. J. (1978) : Ecol. Ent. 3 : 63~70.
 THOMAS, A. A. G. et al. (1977) : ibid. 2 : 315~326.
 WOODFORD, J. A. T. (1968) : Nature 217 : 583~584.
 ——— (1973) : J. Appl. Ecol. 10 : 803~824.

ウリ類つる割病菌の種子伝染と防除

農林水産省野菜試験場 ^{くに} 国 ^{やす} 安 ^{かつ} 克 ^と 人

はじめに

ウリ類つる割病の種子伝染については、スイカつる割病、キュウリつる割病、ユウガオつる割病について研究されているが、種子保菌の実態、機構については共通点が多いので、ここでは主としてユウガオつる割病について記述した。

ユウガオつる割病の種子伝染が問題となったのは、主としてスイカの台木として用いられるユウガオで、特に1974、75の両年は全国的にこれが多発し、苗ほにおける発病率が20.9%あるいは48.7%に達する事例がみられ(田中, 1975)、スイカ産地では深刻な問題となった。この両年の多発時における各地の発生様相、すなわち、同一業者の販売したユウガオ種子から集中して発生したこと、接ぎ木後間もない時期に集中して発病したこと、水銀剤の生産中止で水銀剤による種子消毒が行われなくなつてから急速に発病が増加したことなどから、本病が種子伝染によって起こったものと推定され、各関係機関の研究によってそれが実証された。

ここでは種子の保菌の実態、病原菌が発病茎から果実に種子へ移行する経路を追跡し、種子伝染の起こる機構、保菌種子の発芽から苗の発病に至る過程、種子伝染の防除対策として熱及び薬剤による消毒法についての試験結果を記述した。

I 種子保菌の実態

市販のユウガオ種子からの培養基による病原菌の分離、また殺菌土に播種し発病によって保菌状態を調べた結果、供試種子は2~6%の種子保菌率を示した。病原菌が種皮のみでなく、子葉・胚部からも分離されたことから、種子の組織内部までも病原菌が潜入していることが推定された。田中(1975)は市販のユウガオ種子から菌の分離を行ったところ、10~17%の分離率を示し、分離菌の大部分はユウガオに対して病原性を示し、消毒土に播種した場合には2%前後の発病率を示したと報告している。岡田ら(1976)は種皮から2~4%、外皮を除いた種子内部から15~21%の分離率でフザリウム菌

を検出した。小玉ら(1975)は種子の表面、胚部からフザリウム菌が検出され、種子表面からの分離菌の0.7%に病原性を認めた。このように種子保菌率は種子サンプル、貯蔵期間、貯蔵条件あるいは実験条件によっても異なるが、上述した試験結果は種子保菌の程度を知る目安になるものと考えられる。

ユウガオつる割病罹病株に着果した果実から、果別に採種した種子を消毒土に播種した場合、発病率は採種した果実によって異なり、1.0~16.6%の幅を示した。

田中(1975)は催芽しない種子を播種した場合には18.7%の発病率であったのに対し、催芽した種子では57.9%を示し、催芽による本病の第2次伝染の可能性のあることを示唆している。また筆者らの試験では、接ぎ木操作の際に発病幼苗が混在すると、接ぎ木用具が病原菌を含んだ汁液で汚染され2次伝染し、1本の発病幼苗から1~4本の健全苗が発病した。接ぎ木による第2次伝染は、主として小型分生孢子によって行われ、小型分生孢子は肉眼で辛うじて識別できるほどの軽い病徴を示す幼苗の胚軸部維管束でも観察された。実際の栽培面では軽微な発病株は除去されないで健全株に混入し、第2次伝染の伝染源となる可能性があると考えられる。

II 種子保菌の経路

罹病株から果実、更に種子に病原菌が移行する経路を追跡するために、茎、果実各部位における病原菌の分布を調べた。その結果、茎部ではほぼ全茎にわたって病原菌が検出され、顕微鏡で観察すると維管束の道管部に小型分生孢子や菌糸が観察された。吉井(1933, 1934)は、スイカつる割病菌は根冠、あるいは根冠の側方の初生分裂組織より侵入(幼組織侵入)し、ついに道管またはその周囲にその位置を占め、その後は菌糸自体により、または小型分生孢子的転流によって上方部の新たな組織に転移し、地際部より数m先方の茎中に達すると報告している。ユウガオつる割病の茎葉部における発病進展もこれに準じた過程で行われるものと考えられる。

このように、茎葉部では病原菌が根部から茎先端部まで容易に移行するようであるが、幼果では果柄基部(果実着生部)までは病原菌が検出されるが果実内部では検出されず、果柄基部で病原菌の進展が阻止されるよう

あった。同様な現象はキュウリつる割病 (小川ら, 1976) でも報告されている。しかし果実が成熟すると、果柄維管束部から果実内部に菌が移行することが認められた。病原菌の侵入した成熟果では、外果皮直下に分布して果柄の維管束と直接連結し、果柄部を中心に経線方向に走っている多数の果皮部主維管束に病原菌が侵入し、この部分が顕著に褐変している。

果実内に侵入した病原菌が種子に移行するには、病原菌が果肉の腐敗に伴って果肉内で増殖し侵入する場合と、維管束を経由して侵入する二つの経路が観察された。

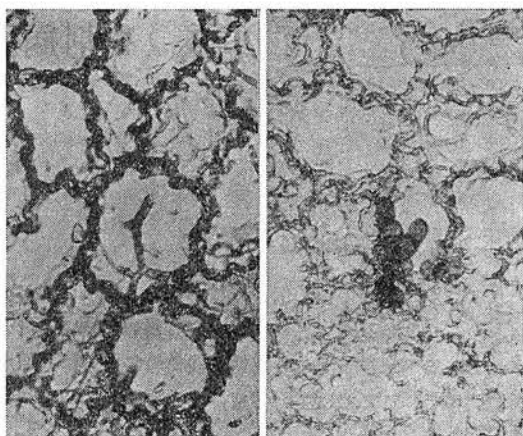
1 果肉の腐敗に伴う種子への侵入と病原菌の存在部位及び形態

ユウガオの種子は果実内で柔組織に深く埋没した形で形成されているので、採種業者は果肉をは場内で腐敗させて採種するが多い。果実の腐敗と種子保菌との関係を知るために、罹病株に着果し果皮部主維管束が顕著に褐変している病果について、腐敗の進行に伴ってどのように病原菌が増殖していくかを調査した。腐敗が進行中の果実内部の維管束は、果皮部主維管束のみでなく、中果皮及び子室組織内に分布する支脈までも顕著に褐変し、なかには組織が崩壊しているものも認められた。このような維管束を、果肉を含めてかき取り顕微鏡で観察すると、果肉内に菌糸が充満し、*Fusarium oxysporum* の胞子も観察された。また腐敗した果肉汁液を接種源として、ユウガオ幼苗に接種したところ発病し、果肉内で病原菌が増殖していることが確認された。また果肉の空隙部には、白色の空中菌糸が充満している状態もみられた。このような腐敗果では、果柄、果柄基部、果皮部主維管束をはじめ、中果皮 (果肉) 及び子室組織の各部位から、ほぼ例外なく病原菌が検出された。種子からも16.7~46.7%の割合で病原菌が検出され、供試果実のすべてから高率な保菌種子が得られた。果実が完全に腐敗した後では100%の保菌率を示す種子が得られた。

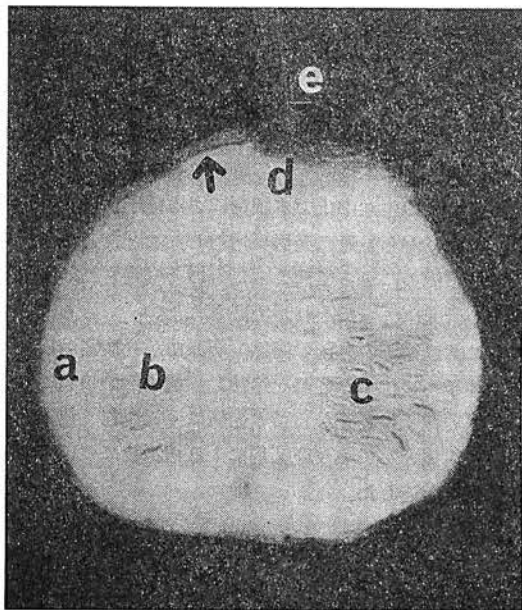
果肉の腐敗により保菌した種子では、種皮の表皮下層から種皮深部の海綿状柔組織に至るまで菌糸がまん延し、また耐生器官である厚膜胞子も観察された (第1図)。

2 維管束経路による種子への移行と病原菌の存在部位及び形態

病原菌が維管束を経由して種子に侵入する経路は第2図に示すように、果柄→果柄基部→子室部→胎座→種子と考えられる。果実は子房壁が発達した果皮部 (外果皮、中果皮及び内果皮) と、胚珠を内蔵する子室組織からなり、この両組織は互いに独立した組織とされている



第1図 ユウガオつる割病保菌種子の種皮組織内の病原体. 左: 菌糸, 右: 厚膜胞子

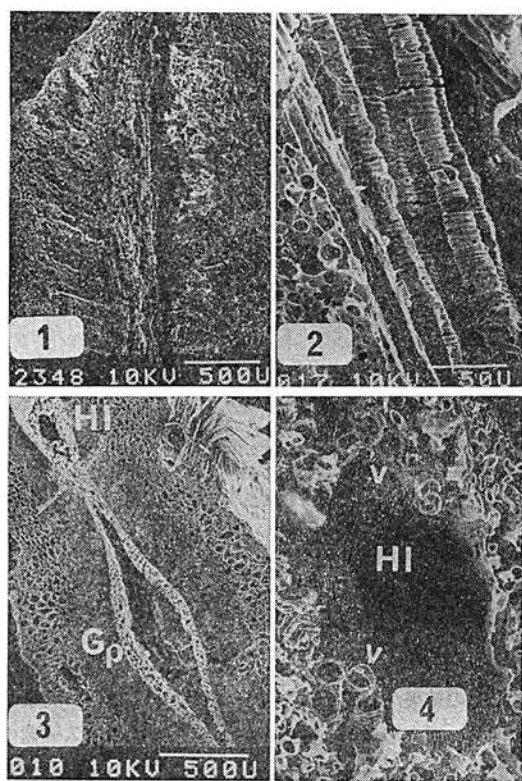


第2図 ユウガオ果実の形態

a: 果皮部, b: 子室部, c: 種子, d: 果柄基部 (果実着生部), e: 果柄
矢印: 果皮部主維管束

(ESAU, 1977)。したがって果柄部付近以外の部位では両組織間に維管束の連絡はなく、果皮部主維管束に侵入した病原菌が更に維管束支脈を経由して、子室部にある種子に侵入する経路はないものと考えられる。

果肉の腐敗の認められない病果を供試して、各部位から病原菌の検出を行った。果柄、果柄基部、果皮部 (主維管束を含む) からはほぼ例外なく高率に病原菌が検出された。中果皮 (果肉)、子室部の組織片、胎座及び種



第3図 ユウガオ種子の構造

1: 種皮部維管束の分布 (矢印), 2: 種皮部維管束の拡大図, 3: 種子先端部断面 (HI: hilum, Gp: 発芽孔), 4: Hilum の拡大 (v: 道管)

子からも病原菌が検出され、果肉が腐敗しない場合でも低率ではあるが種子が保菌していた。この種子保菌は維管束を經由してきた病原菌の侵入によるものと推定されたが、一部それを裏付ける観察結果は得られたがまだ不明の点が多く、これら各部位の維管束内に存在する病原

菌の動向について今後明らかにする必要がある。

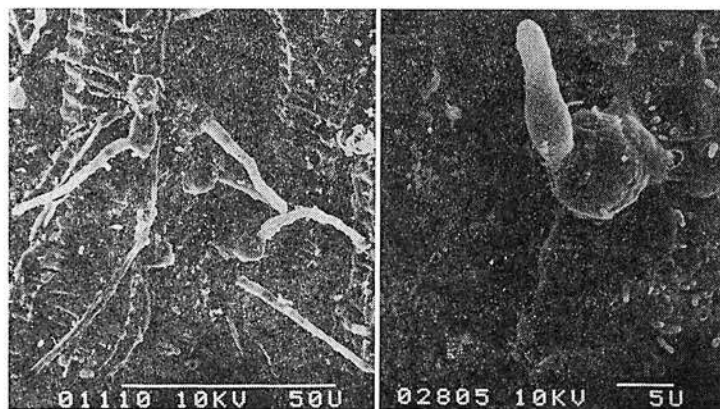
維管束を經由して病原菌が種子に移行することを証明するためには、種皮の維管束部の病原菌を観察する必要がある。ユウガオは倒生胚珠で、種皮内の維管束は胎座との着生点 (Hilum: ヘそ) を始点として、外種皮の縫線の下に沿って種皮内を一周している (第3図 1, 2) (猪野, 1954; 小倉, 1958)。Hilum は第3図 3, 4 に示すように発芽孔と隣接して存在し、乾燥種子では維管束部の柔組織の乾枯によって空洞化し、その中に道管束が分散した形で分布していた。種子の幅の広い側の両端をペンチではさみ加圧すると、種皮が縫線に沿って分割され、その分割面に道管束が露出する (第3図 1) ので走査型電子顕微鏡で容易に観察することができた。

果実の腐敗の認められない病果から採種した種子、約 1,000 粒から 23 個の保菌種子が検出され、そのうち 6 個の種子の種皮維管束部にユウガオつる割病菌の厚膜胞子と推定される菌体が多数観察された。これらの厚膜胞子は道管と道管の間に埋没しているもの、道管の外面に付着して形成されたもの、道管内部に分布すると推定されるものなどが観察された (第4図)。

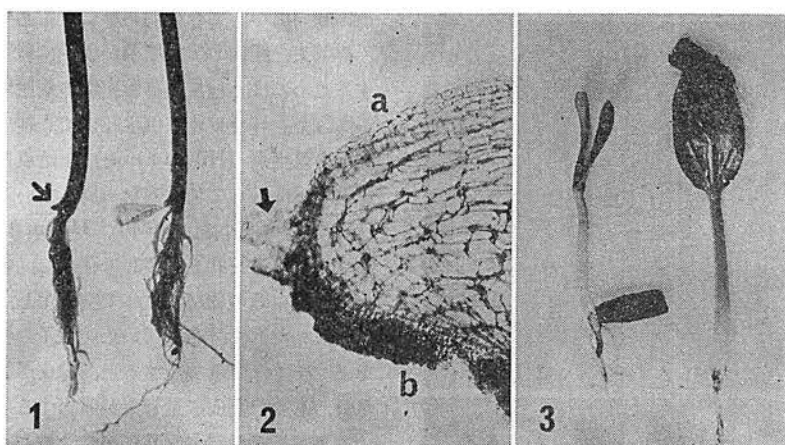
III 保菌種子の発芽から幼苗発病に至る過程

ユウガオつる割病菌保菌種子が発芽し、種子に潜伏している病原菌が発芽した植物体に侵入し発病させる過程については明らかでなかった。この過程を知るために保菌種子を播種し発病した個体について病徴の進展状態を観察した。その結果、種皮の付着している地際部の peg の部位が顕著に褐変し、この部位から発病が進展したとみられる個体が多数みられた。

peg は JONES ら (1928) や中森 (1966) の記述によると、ウリ科、オシロイバナ科、ツノゴマ科、マメ科、



第4図 種皮維管束部に分布する厚膜胞子



第5図 ユウガオ幼苗の peg 及び発芽後の種皮の付着状態

1: peg (矢印)

2: peg の拡大 (a: 上面, b: 下面, 矢印: 根毛群)

3: 発芽後の種皮の付着状態

左: 種皮の peg 付着 (正常発芽)

右: 種皮の子葉付着 (冠皮発芽)

ハマビシ科, フトモコ科, ミソハギ科などの植物に観察される。Peg は種子の発芽孔から初生根が伸び始めた時期に, この初生根の基部にある胚軸の最下部が膨れて形成されたものと言われ, 種子の発芽の際に膨圧によって種皮を押し開き, 更に種皮の一端を peg で固定し, 子葉が種皮から脱出しやすくするための器官と言われている (第5図 1, 2)。

Peg と幼苗発病との関係について試験し, 次のような結果を得た。①保菌種子を播種した場合, 種子中に潜伏していた病原菌が増殖し, 発芽後は種皮は主として peg に密着した状態で残存した (第5図 3)。②発芽後種皮が peg に密着して発芽した個体群の発病苗率は 14~18% であったが, 種皮が子葉に付着し, 地上部に露出したいわゆる冠皮発芽をした個体群の発病苗率は 2~3% と低率であった。③保菌種子から発芽した幼植物の各部位別単位生体重当たりの菌量をみると, peg 部位が菌検出頻度及び検出数ともに多く, 次いで根部であり, 本葉, 子葉, 胚軸からは低率であった。④人工接種において, 根部と peg では接種法に関係なく高率に発病した。胚軸及び子葉では有傷接種では発病したが, 無傷接種ではほとんど発病しなかった。⑤peg の上面は細胞が規則正しく並び, 密な表皮構造を呈していたが, 下面は二次的小突起に覆れ, 分裂組織状を呈し, 所々に根毛群が認められた。病原菌の菌糸は主として peg の下面から侵入し, 細胞内及び細胞間隙を貫通して伸展し, 道管部に侵入した。

以上の結果から, 「保菌種子の播種→種皮中の病原菌の増殖→種皮の peg 付着→peg からの菌の侵入→菌の道管内への移行→発病」の一過程のあることを確認することができた。BAKER ら (1966) は各種の種子伝染性病害の保菌種子から病原菌が幼植物に移行する経路は, 保菌種子における病原菌の潜伏部位や形態によって異なり, 単一でなく複数の菌移行過程を有する場合があるとしている。本病についても病原菌が子葉部や幼根部に付着している場合には別の経路も考えられ, 今後更に明らかにする必要がある。

IV 防除対策

1 種子の貯蔵期間における病原菌の変動—古種子利用の可能性について

貯蔵中のユウガオつる割病菌保菌種子では, 採種後 12 か月までは菌の検出率の減少はほとんど認められなかったが, 採種 16 か月以降から検出率が急激に減少した。しかし採種後 2.5 年経過した貯蔵種子からも菌が検出され, 更には種によって幼苗が発病した。これは種子組織内に厚膜胞子として存在するため, この耐生器官では病原菌はかなり長期間の貯蔵にも耐えるようである。種子表面に単に付着している病原菌は, 主として菌糸及び分生胞子の形で存在し, 3~4 か月間の貯蔵期間内にはほとんど死滅した。種子伝染性病害の防除対策の一つとしていわゆる「古種子」の利用があるが, 種子の発芽力及び販売との関係から種子貯蔵期間にも限度があり, ユ

ウガオつる割病に対して古種子の利用は有効な防除手段とならないようである。

2 熱による殺菌

熱による種子消毒には温湯浸法と乾熱殺菌法があり、両法はともに長い歴史を持ち優れた方法であるが、それぞれ得失があるとされている。種子も病原菌も生物体であるので、熱に対する耐性には大きな差異はなく、種子の発芽力を低下させないで殺菌効果を上げるためには、両者の微少な耐熱性の差を利用することになるので、実施においては厳しい条件が要求される。実用的な殺菌効果の現れる条件をユウガオつる割病保菌種子について試験し、次のような結果が得られた。

乾熱殺菌法：処理する種子量によって異なるが、40°Cで24時間の予備乾燥を行うと種子の水分含量は約9.5%から5.2%に低下し、この時点で75°Cに移すと約2時間で2.2%に低下し、その後1.5%前後で平衡状態に達した。このような低水分条件下では、種子も病原菌も75°Cの高温に長期間耐えることができるようである。しかし病原菌は75°C、6～7日間の処理でほとんど検出されなくなり、ほぼ完全な殺菌効果が認められた。一方、種子の発芽は10日間の処理でもほとんど影響されず発芽障害は認められなかった。したがって上述の条件で6～7日処理すれば種子の発芽障害がなく、実用的な殺菌効果が得られるとみなすことができる。

温湯浸法：処理温度50～60°C、処理時間10～60分の範囲で実用的な効果の現れる温度と時間の組み合わせを探索中である。温湯浸法による処理を行った後直ちに種子発芽及び菌検出試験を実施した場合には、発芽障害の現れない組み合わせではいずれの場合もかなりの菌が検出された。しかし処理種子を40°C、24時間乾燥させた後では菌の検出は低率となった。処理種子の貯蔵中に、更に菌の活性が低下することによって温湯浸法の実用的効果が現れるのではないかと想定され、この点については試験中である。

3 薬剤による種子消毒

チウラム・ベノミル剤（ベンレートT）の0.4%及びチウラム・チオファネートメチル剤（ホーマイ）の0.5

%の種子粉衣処理（対種子重量）は、高い防除効果を示し、薬害も認められなかった。

おわりに

ユウガオつる割病は、現在のところ苗ほにおける発病はあまり問題となっていないようである。本病の種子消毒の普及もその一助となっていると考えられる。種子消毒効果の判定は、主として培地を用いて処理種子から菌を検出するか、播種による幼苗期の発病程度に基づいている。したがって生育後期の発病は種子伝染によるものか、その他の原因によるものか明らかでない。大変困難な問題ではあるが、種子消毒の効果を的確に評価するにはこの点を明らかにする必要がある。桑田ら（1981）はユウガオつる割病菌の接種により、ユウガオ台スイカの急性萎ちょう症を再現させ、筆者らも同様な結果を得たが、本症の発生と本菌の種子伝染との関係は上述した事項との関連で興味ある問題と考えられる。

引用文献

- BAKER, K. F. (1966) : Ann. Rev. Phytopathology 4 : 311～334.
 ESAU, K. (1977) : Anatomy of seed plant. 2nd Edition. John Wiley and Sons, Inc., New York, U. S. A. pp. 429～473.
 猪野俊平 (1954) : 植物組織学, 内田老鶴園, 東京, pp. 587～604.
 JONES, H. A. and J. T. ROSA (1928) : Truck Crop Plant. McGraw-Hill Book Company, New York, U. S. A. pp. 414.
 小玉孝司ら (1975) : 日植病報 41 : 96～97.
 桑田博隆ら (1981) : 同上 47 : 388～389.
 中森英太郎 (1966) : 果菜類接ぎ木の生理生態学的研究。農林統計協会, 東京, pp. 5～7.
 小川 奎・竹内昭士郎 (1976) : 日植病報 42 : 112.
 小倉 謙 (1958) : 植物解剖及形態学 (第7版) : 養賢堂, 東京, p. 232.
 岡田 大ら (1976) : 日植病報 42 : 104.
 田中澄人 (1975) : 植物防疫 29 : 45～49.
 吉井 甫 (1933) : 九大農学部学芸雑誌 5 : 578～589.
 ——— (1934) : 同上 6 : 16～33.

植物防疫基礎講座

アザミウマ類の簡易飼育法

島根県農業試験場 村 井 ともつ 保

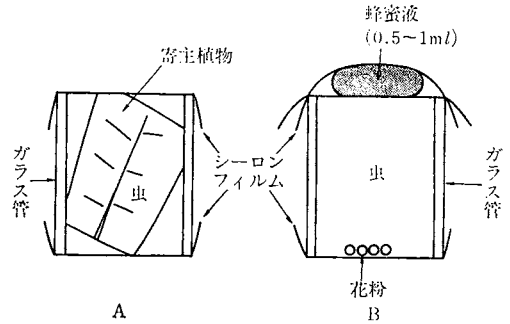
はじめに

近年、各地でアザミウマ類による農作物の被害が問題となっている(工藤, 1981; 村井ら, 1981a など)。これらアザミウマ類の生態については不明な点が多く、防除上その解明が急務と思われる。しかし、アザミウマ類は微小な昆虫であるため、発育の観察や発生生態の調査は容易ではない。特に穿孔亜目の種では、植物の組織中に産卵するため採卵は困難であり、飼育に多くの時間と労力を要し、詳細な生態研究を行いにくいのが現状である。したがってアザミウマ類の生態解明にあたって簡易飼育法の確立は重要課題である。

そこで、村井ら(1981b)は、これまで生態観察の困難であった穿孔亜目のうち、特に訪花性のヒラズハナアザミウマについて、簡易飼育の可能性の有無を検討した。その結果、餌として花粉と蜂蜜液を用い、薄膜(シーロンフィルム)を通して産卵させる飼育法を考察し、室内で容易に飼育・増殖できることを明らかにした(村井ら, 応動昆虫投稿中)。更に、数種のアザミウマ類の飼育法について検討した結果、ハナアザミウマ、ネギアザミウマ、ビワハナアザミウマでも、この方法によって飼育可能なことが明らかとなった。そこで、この飼育法を中心に、現在島根県農業試験場(以下、島根農試)で行っているアザミウマ類の飼育例を紹介し、参考に供したい。

Ⅱ 寄主植物による飼育

これまで報告されているアザミウマ類の生態研究で



第1図 アザミウマ類の飼育装置

A: 寄主植物などを用いる飼育用

B: 花粉と蜂蜜液を用いる飼育用

は、寄主植物を用いて容易に生態観察や調査を行うために、サンドイッチケージやガラス管などを用いた様々な飼育装置が考案されている(Lewis, 1973)。島根農試では、両切りのガラス管(内径 1.6 cm, 高さ 3 cm)を用い、適当な大きさに切った寄主植物の葉や果実片をその中に入れ、両端をシーロンフィルムで密閉して飼育し、発育の調査、観察を行っている(第1図A)。この方法で調査したヒラズハナアザミウマとチャノキイロアザミウマの発育期間と累積死亡率は、第1表に示したとおりである。この飼育装置で、両切りガラス管の代わりに底付きのガラス管を用いると、容器内壁に水滴が付きやすく、アザミウマができ死することが多い。また、シーロンフィルムの代わりに綿栓を用いると、アザミウマの習性から、その中に潜り込み、調査できないことが多い。

第1表 寄主植物で飼育したヒラズハナアザミウマとチャノキイロアザミウマの発育

種 名	餌	発 育 期 間 (日)				
		1 令幼虫	2 令幼虫	1 令 蛹	2 令 蛹	ふ化〜羽化
ヒラズハナ アザミウマ	ト マ ト (果実)	3.2±0.5 (0.0)	3.0±0.6 (10.0)	1.5±0.6 (16.7)	2.2±0.7 (20.0)	9.9±0.7 (20.0)
	イ チ ゴ (葉)	3.3±0.6 (0.0)	6.5±2.4 (50.0)	1.5±0.5 (53.3)	3.1±0.5 (53.3)	14.4±2.4 (53.3)
チャノキイロ アザミウマ	チ ャ (葉)	3.5±0.5 (26.3)	4.7±1.2 (34.2)	1.8±0.5 (34.2)	3.3±0.5 (34.2)	13.2±1.3 (34.2)

注 20°C, 全明条件, () 内は累積死亡率

Simple Rearing Method of Thrips By Tamotsu MURAI

したがって、両切りガラス管をシーロンフィルムで密閉するこの飼育装置では、餌の交換や発育観察は容易に行えるが、餌となる寄主植物を絶えず入手し、2～3日おきに餌を交換しなければならない。また、穿孔垂目の種では産卵調査が困難である。

II 代用植物による飼育

島根県では、1967年ごろからワサビにクダアザミウマ科の一種ワサビクダアザミウマが発生し問題となっている。その飼育にはワサビを常時入手あるいは栽培しなければならない。経済的、労力的にも累代飼育はもとより、大量に供試虫を得ることも困難であった。そこで、代用植物での飼育を検討した結果、ワサビと同じアブラナ科のダイコンの芽出しを用いて室内で容易に飼育増殖できることが分かった。この場合、前述と同じ飼育装置を用い、発芽後2日ぐらいのダイコン芽出しを餌とする。この方法で幼虫を個体飼育するには、餌の交換は20℃で7日から10日ごとでよい。また、産卵調査では、2日ごとぐらいに餌を交換すると調査もしやすい。この飼育法では、第2表に示すようによく発育、産卵し、ダイコン芽出しを用いることから、室内で大量に飼育することができる。

III 花粉と蜂蜜液による飼育

ヒメトビウソカやモモアカアブラムシをはじめ数種の吸汁性昆虫では、薄膜を通して液体飼料を吸汁させる人工飼育法が確立されている (MITTLER and DADD, 1962; MITSUHASHI and KOYAMA, 1971 など)。アザミウマ類では、SAKIMURA and CARTER (1934) がネギアザミウマで薄膜 (fish skin) を用いて飼育を試みている。この場合、2令幼虫と成虫は薄膜を通して液体飼料を吸汁できたが、1令幼虫は吸汁できなかった。これは、薄膜の材質が適さなかったためと考えられるが、それ以後、アザミウマ類では薄膜を利用した飼育法は試みられていない。村井ら (1981b) は、ヒラズハナアザミウマの飼育で、薄膜としてシーロンフィルムを用いた結果、第3

第3表 蜂蜜液によるヒラズハナアザミウマ1令幼虫の生存期間

餌	1令幼虫生存期間 (日)
10% 蜂蜜液 水	11.9±2.7 4.6±1.4

注 20℃, 全明条件。

表に示したように、蜂蜜液を餌とすると、1令幼虫は水だけを与えたときの約2.6倍も長く生存した。このことから、1令幼虫でもシーロンフィルムを通して十分蜂蜜液を吸汁できることが分かった。しかし、蜂蜜液だけを与えた場合には幼虫の脱皮個体がないことから、蜂蜜液のみでは栄養的に不十分なことがうかがえた。そこで、ヒラズハナアザミウマが各種植物の花に集まることから、シーロンフィルムを通して蜂蜜液を吸汁させると同時に花粉も与えて飼育の可否をみた。その結果、同法によってヒラズハナアザミウマの飼育は可能であり、更に他の数種のアザミウマ類の飼育増殖も容易に行えることが明らかとなったので、その概要を述べる。

1 花粉の採集方法

筆者が飼育に用いた花粉は、ナシ、イチゴ、チューリップ、チャ、マツなどである。これらの花の開花初期に蕾あるいは雄花を多量に採集し、その中の葯だけを25℃の定温室に一昼夜入れた後、これを60メッシュのふるいにかけて花粉だけを取り出す。花粉は、サンプルビンなどに入れ5℃の低温室に保存すると長期間、順次餌として供試できる。チャの場合、蕾2kgで約20gの花粉を得ることができる。

2 人工採卵法

穿孔垂目の種では、植物の組織中に産卵するため、卵の観察は困難であり、調査観察のため植物組織から卵を取り出すとしても時間がかかり、卵を傷付けやすい。

そこで、MITSUHASHI (1970) がウンカ・ヨコバイ類で行ったパラフィルムM膜を通して液中に産卵させる方法を応用して、卵の発育の観察や卵の扱いが容易にできる簡易採卵法を考案した。

第2表 ダイコン芽出しによるワサビクダアザミウマの発育と産卵

温 度	発 育 期 間 (日)*					産卵前期間 (日)	産 卵 数**
	1令幼虫	2令幼虫	1令蛹	2令蛹	3令蛹		
25℃	6.7±1.3 (3.0)	9.8±1.6 (15.2)	1.8±0.5 (15.2)	2.0±0.2 (15.2)	4.4±0.6 (15.2)	5.5	18.1 (3~45)

*: ()内は累積死亡率

** : ()内は、最少～最多産卵数

第4表 ヒラズハナアザミウマの産卵における花粉の影響

日 数	産 卵 数*		
	餌 条 件**		
	花粉+蜂蜜液	花粉+水	蜂 蜜 液
1	37	32	24
2	23	30	24
3	28	34	7
4	25	43	0
5	40	32	1
6	35	38	0
7	25	38	0
8	45	35	2
9	36	41	0
合 計***	228	261	10

注 20°C, 全明条件. チャの花粉を供試.

*: 各餌条件. 5個体の合計産卵数

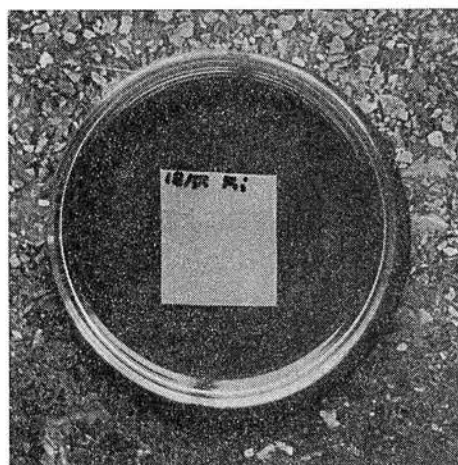
** : 最初の2日間は花粉と蜂蜜液で飼育し, 3日目から各餌条件で飼育した.

***: 3~9日目の産卵数.

まず, 飼育容器としては(第1図B)両切りのガラス管を用いる. 島根農試では内径 3.6 cm, 高さ 4 cm のガラス管を用いている. そして, シーロンフィルムを引き伸ばして両切りガラス管の片面にはり付け, その中に雌雄成虫と花粉約 10 mg を入れる. 次に残りの片面を同様のシーロンフィルムで密閉し, そのフィルム上にビペットで 10% 蜂蜜液を数滴滴下し, これを引き伸ばしたシーロンフィルムで更に覆う. このような装置, 方法によって, 成虫は花粉を直接摂食でき, シーロンフィルムを通して蜂蜜液を吸汁し, その液中に産卵する. この場合, 第4表に示したように, 蜂蜜液と花粉を与えていると毎日産卵するが, 花粉の添加を中止し, 蜂蜜液だけで飼育すると, その後ほとんど産卵しなくなる. したがって, 本飼育法では2~3日ごとに花粉を取り換えると毎日多数の卵を得ることができる.

花粉や蜂蜜液の交換には, アザミウマ類の走光性を利用すると作業が容易に行える. まず, 一方のシーロンフィルムの側から光を当てて虫をそこに移動させ, 片方のシーロンフィルムを取り換える. そして, 容器の位置を逆にすると新しく取り換えたシーロンフィルムの側に虫が移動するので, 残りのシーロンフィルムを取り去り, 新しい花粉を入れて更にシーロンフィルムで密閉し, そのフィルム上に蜂蜜液を乗せて, これを更にシーロンフィルムで覆えばよい.

採卵法としては, まず蜂蜜液を覆っているシーロンフィルムを取り外してその蜂蜜液を時計皿に移すと, 内側のフィルム面に卵が産み付けられているので, 小筆で容



第2図 アザミウマ類のふ化装置

第5表 数種アザミウマの卵期間

種 名	ふ化率 %	卵 期 間 (日)
ヒラズハナアザミウマ	58.0	5.1±0.5
ハナアザミウマ	62.0	3.6±0.5
ビワハナアザミウマ	55.8	3.6±0.5
ネギアザミウマ	62.5	6.6±0.7
チャノキイロアザミウマ	40.0	11.9±0.4
シナグダアザミウマ	80.5	7.3±1.0
ワサビグダアザミウマ	89.3	12.9±1.0

注 20°C, 全明条件.

易に卵を取り出すことができる. この場合, 卵は水洗しなくてもよい. こうして得られた卵は, 第2図に示したように, 引き伸ばさないシーロンフィルム上に並べ, これを水を張った9 cm シャーレに入れて乾燥しないようにふたをして保管すると, 多くのふ化幼虫を得ることができる. また, このふ化装置はクダアザミウマ科の種にも応用できる.

以上の方法で数種のアザミウマの卵期間を調査することができたので, その結果を第5表に示した. クダアザミウマ科の2種ではふ化率が高く, 穿孔亜目の種では40.0~62.5%と若干低かったが, 累代飼育にあたってはさして支障はないと思われる.

3 幼虫の飼育方法

人工採卵法で産卵させ, シーロンフィルム上でふ化させた幼虫は次の方法で飼育する.

飼育容器は, 操作しやすく, 場所をとらない適当な大きさの両切りガラス管を用いればよく, 島根農試では, 個体飼育用として, 内径 1.6 cm, 高さ 3 cm, 大量飼育用として, 内径 3.6 cm, 高さ 4 cm の両切りガラス管を用いている. 採卵のときと同様の方法で, ふ化幼虫を花

粉（個体飼育では約 1～2 mg, 大量飼育では約 10 mg）とともに容器に入れ、花粉を直接摂食できるようにするとともに、10% 蜂蜜液をシーロンフィルムを通して吸汁させるようにする。この幼虫飼育の場合には、花粉と蜂蜜液は羽化するまで交換しなくてよい。飼育中に花粉にカビが発生することがあるが、これが蛹化、羽化に特に支障とはならない。なお羽化後は、前項で述べたとおり、2 日ごとに餌を交換することによって毎日液中に産卵し、産卵調査も容易に行うことができる。

4 飼育結果

本法による飼育では、これまでのところ、ヒラズハナアザミウマ、ハナアザミウマ、ビワハナアザミウマ、シナクダアザミウマで飼育可能であったが、チャノキイロアザミウマとワサビクダアザミウマでは飼育が困難であった。

飼育できたアザミウマ類は、ヒラズハナアザミウマ、ハナアザミウマ、ビワハナアザミウマ、ネギアザミウマ、シナクダアザミウマである。いずれの種も 1 令幼虫から羽化するまでに至った個体の割合は 80% 以上で、発育のそろった羽化成虫を得ることができた。また花粉の種類については、ヒラズハナアザミウマで検討した結果、チャ、ナシ、イチゴ、チューリップ、マツのいずれの花粉でも幼虫の飼育は可能であり、羽化するまでに至った個体の割合は 80% 以上で、ふ化から羽化までの発育期間も大差なかった。チューリップでの発育は若干個体差が大きいが、その他の花粉での発育はよくそろっていた。更に、チャの花粉 10 mg で大量飼育容器当たり飼育密度を 20～100 頭まで飼育したが、70 頭以上は飼育可能で、狭い場所でも大量に飼育できる。次に、この飼育法によるヒラズハナアザミウマとハナアザミウマの雌成虫の生存期間と産卵数を調査した結果は、LEWIS (1973) の結果と比較すると、生存期間は長く、産卵数は極めて多

い。これは、訪花性のアザミウマにとって、花粉と蜂蜜液での飼育が、葉や茎による飼育よりも本来の餌条件に適合しているためと思われる。また、第 6 表に示したように、チャ、ナシ、イチゴ、マツ、チューリップのどの花粉を用いて成虫を飼育してもよく産卵する。チャやマツの花粉は大量に入手できるので、大量累代飼育用として好適と思われる。更に、様々な花粉で飼育・増殖できることから、ミツバチが巣に集めた花粉を餌として利用するのも良策と思われる。

以上の結果から、花粉と蜂蜜液による幼虫飼育では、餌を交換する必要もなく、発育の観察も容易で、発育のそろった成虫を得ることができ、更に、成虫期の飼育では 2～3 日ごとに花粉を交換しなければならないとはいえ、容易に大量に採卵が可能であるため、特に訪花性アザミウマ類の簡易大量飼育法として大変便利である。しかし、本飼育法は、一応の重点を述べたにすぎないので、更に効率的なものに改良するため、花粉の種類、寿命、容器の大きさなどについての検討が必要である。

おわりに

数種のアザミウマ類では、花粉と蜂蜜液によって簡易大量飼育が可能となり、本飼育法は、今後の各種調査研究に役立つものと思われる。また、アザミウマ類の人工飼育法の開発にもなんらかの手掛かりになるものと思われる。しかし、チャノキイロアザミウマやワサビクダアザミウマは本法で累代飼育が困難であり、これら未解決の種については、今後更に簡易な飼育法の検討が必要である。

引用文献

- 工藤 徹 (1981) : 植物防疫 35 : 285～288.
 LEWIS, T. (1973) : Thrips, their biology, ecology and economic importance, Academic Press, London & New York, 349 pp
 MITSUHASHI, J. (1970) : Appl. ent. Zool. 5 : 47～49.
 ——— and K. KOYAMA (1971) : Ent. exp. appl. 14 : 93～98.
 MITTLER, T. E. and R. H. DADD (1962) : Nature. 195 : 404.
 村井 保ら (1981 a) : 応動昆中国支会報 23 : 19～24.
 ——— (1981 b) : 応動昆第 25 会大会, 講要, p. 80.
 SAKIMURA, K. and W. CARTER (1934) : Ann. ent. soc. Am. 27 : 341.

第 6 表 各種花粉でのヒラズハナアザミウマの産卵

花粉の種類	産卵前期間(日)	平均産卵数*
ナシ	3.1±1.1	72.1
イチゴ	3.3±0.9	54.1
チューリップ	3.4±0.6	49.4
チャ	2.7±0.8	42.9
マツ	2.9±0.5	40.8

注 20°C, 全明条件.

* : 羽化後 10 日間の産卵数.

昭和 56 年度に試験された病虫害防除薬剤

イネ・ムギ

殺虫剤

昭和 56 年度にイネ・ムギなどの害虫防除を目的として試験された薬剤は 208 剤 (前年 244 剤) で、大部分はイネの害虫を対象としたものであるが、ムギ害虫、イグサ、ハトムギを対象としたものが 14 剤あった。これら薬剤のうち 75% が混合剤で、2 種混合剤が最も多く 39%、3 種混合剤 29%、単剤 25%、4 種 6%、5 種 1% の順となっている。剤型別にみると、75% は粉剤で、DL 型がそのうちの 3/4 を占めており、粒剤、水和剤、乳剤の順である。試験年次別にみると、初年度のものが全体の半数を占めており、残りは 55 年以前から検討されてきた薬剤である。水稻の主な対象害虫についてみると、ツマグロヨコバイ・ウンカ類の防除を目的としたものが最も多く、約 40% を占めており、ニカメイチュウ、コブノメイガ、カメムシ類、イネドロオイムシ、イネミズゾウムシの順になっている。そして、ニカメイチュウ、ツマグロヨコバイ・ウンカ類とコブノメイガの同時防除をねらった薬剤が多かった。このほかイネゾウムシ、イネツトムシ、イナゴ、ケラ、イネカラバエ、ハモグリバエ類、イネシンガレセンチュウなどが対象となっている。また、イネミズゾウムシ、イネゾウムシについては、病虫害緊急対策研究会・難防除部会が設けられ、特別の検討が加えられた。ムギでは、ムギクロハモグリバエ、アブラムシ類、ヒメトビウンカ、トビムシモドキ、ケラなどが対象とされている。

ここでは、効果が確認され、実用化の可能性が認められた薬剤、効果は確認されたが実用化にはまだ幾つかの検討を必要とする薬剤、特徴があり注目される薬剤などについて紹介してみよう。

1 ツマグロヨコバイ・ウンカ類

ウンカ・ヨコバイ類を対象としたものは 132 薬剤あった。前年度までに特徴的な効果を示すとして注目されてきたものに NNI-750 があるが、これは遅効性であるけれども生息密度抑制効果が高いとされているもので、実用化の期待されている薬剤の一つである。この薬剤と既に登録済みの薬剤との色々な組み合わせの混合剤 DL が試験されている。これらの多くがウンカ・ヨコバイ類

に対して、それぞれの特徴である速効性、遅効性を示し、密度抑制効果が優れ、実用化の可能性の高いことが示された。またこの薬剤の粒剤、殺菌剤との混合剤もトビイロウンカやツマグロヨコバイに対して高い防除効果を示し、実用性が認められた。このほかにウンカ・ヨコバイ類に対して実用性の期待されるものに 38 薬剤があったが、その多くはウンカ・ヨコバイ類に対して卓効のある薬剤との混合剤であった。未公表化合物を含むとされる薬剤のうちで、実用化の期待できるものにアブロード粉、粒剤、SKI-71 粉剤、HI-8103 粒剤、KNT 粒剤 5、TAI-63 粉剤などがある。アブロード粉剤はウンカ類幼虫に対して高い防除効果を示し、長期にわたって密度抑制効果が著しいことが明らかにされた。SKI-71 粉剤は抵抗性ツマグロヨコバイ及びウンカ類に優れた防除効果が得られている。

2 ニカメイチュウ

この虫を対象としたものは 73 薬剤あり、これらのうちで効果の確認されたものはかなりの数に上るが、少発生下での試験であったり、再検討の必要なものも幾つかある。実用化の期待されるものは 20 数薬剤あったが、その大部分は既にニカメイチュウに対して効果の高い薬剤を含む混合剤であった。未公表化合物を含むとされるものに、TI-78 水和剤、HI-8103 粒剤があり注目された。

3 コブノメイガ

この虫を対象としたもの 48 薬剤のうちで、防除効果の確認されたものは 28 薬剤あった。これらのうちの大部分は、パダン、オフナック、ガードサイド、ランガードなどコブノメイガに対して有効性が確認され、既に実用化されている薬剤を含むものであった。未公表化合物を含むものとして TAI-63 粉剤 DL、HI-8103 粉剤の効果が目された。

4 イネミズゾウムシ

本種に対し一般受託で 19 薬剤が、病虫害緊急対策研究会・難防除部会で 6 薬剤が取り上げられ検討された。53 年度から引き続いて供試されてきたアドバンテージ粒剤 (FMC 35001) は 50 g/箱の移植前育苗箱施薬、播種前の床土混和で成虫の寄生、成虫被害、幼虫寄生に対して効果が確認され、実用化が期待された。しかし、葉先枯れなどの薬害症状がみられるところから、薬害程

減について検討が必要とされた。このほか 53 年から引き続き検討されてきた薬剤が 1 薬剤, 54 年から検討されてきた薬剤が 3 薬剤あるが, 育苗箱施薬剤として注目されるものに KNT 粒剤 5 がある。55 年から検討の始められた 6 薬剤の中で注目されるものとして, SI-7806 粒剤, パダン粒剤, SSI-0792 粒剤, NK-8116 粒剤の育苗箱施薬がある。今年初めて検討されたもの 11 薬剤の中で防除効果が認められ, 注目されている薬剤としては OK-174 粒剤 (箱), NK-8116 粉剤, BAS-263161 (箱), HI-8103 粉剤, MTI-220 粉剤, YI-4308 粒剤, UCJ-001 粒剤がある。また特徴的施用法として注目されたものにカルホス水面展開剤がある。この薬剤は一般散布法では効果の発現が不安定であったが, 電動ミクロンによって散布したところ, 成虫被害が顕著に減少した。散布時期や散布量についてなお多くの検討が必要とされた。育苗箱施薬によって, イネミズゾウムシの成, 幼虫に高い効果を示す薬剤が幾つか検出されたことは, 実用化にあたって心強いことである。

5 イネゾウムシ

この虫を対象に 13 薬剤が検討された。54 年から引き続き検討されてきた薬剤の中で有望な薬剤にアドバンテージ粒剤 (FMC 35001), KNT 粒剤 5 などがあり, 55 年から検討された薬剤の中で効果の高かったものも多発条件下での検討を必要とするものが多かった。新しい散布法として, ダイアジノン粒剤の田植え前畦畔散布で高い効果を上げているが, 薬量などの検討が必要とされた。

6 イネドロオイムシ

この虫に対して 20 薬剤が供試され, 大部分の薬剤の有効性が確認された。有効性の確認された薬剤の中には, 既知の実用化された薬剤を含むものが多かった。未公表化合物を含むとされた薬剤のうちで注目されるものとして, KNT 粒剤 5 (箱), NK-8116 粉剤 DL, NK-8236 粉剤, HSI-8001 粒剤 (箱), MTI-220 粉剤 DL, YMI-134 などが挙げられる。またイネシンガレセンチュウに実用化されているエビセクト粒剤の床土混和も前年に引き続き効果が高かった。

7 カメムシ類

カメムシによる斑点米防止に対し 21 薬剤が供試され, ほとんどの薬剤が有効でその効果が確認され, 幾つかは実用化が期待される。

8 イネツトムシ

この虫に対して 13 薬剤が検討され, パダン, カルホス, ランガード, エルサン, レルダンを含む混合剤, カヤフォス粒剤などの効果が高く, 実用性が認められた。

未公表化合物を含むものとして, TI-78 水和剤, NK-8116 粉剤が有効であった。

9 イナゴ

最近徐々に発生が増加しつつあるイナゴに対し 7 薬剤が供試された。有効で実用性の確認されたものは, カルホス, スミチオン, ランガード, オフナックとツマサイドやバッサを含む混合剤であった。

10 その他のイネ害虫

ケラ, イネカラバエ, イネシンガレセンチュウなどを対象に 6 薬剤が供試された。イネシンガレセンチュウに対しスミチオンの 2 回散布が黒点米防止効果が高いことが, またカヤフォス粒剤 5 の育苗箱施薬も効果の高いことが示された。

11 ムギの害虫

ムギのクロハモグリバエに対しエルサン粉剤が, アブラムシ類に対してエルサン粉剤, アリルメート乳剤が, ヒメトビウンカに対しアブロード水和剤, 同 DL 粉剤の効果が高いことが示された。ケラに対してはカルホス水和剤, パダン粒剤 4 の効果が認められたが試験例が少ない。

そのほかに, ハトムギのアワノメイガに対してはパダン粒剤 4 の効果が, イグサのシンムシガに対してはアルフェート粒剤の効果が認められている。

(農業技術研究所 岸野賢一)

殺菌剤

昭和 56 年度に試験されたイネ, ムギ関係の殺菌剤は 159 剤, 試験件数にして 506 件に上った。そのほかにもみ枯細菌病と変色米の防除に, それぞれ 10 剤と 7 剤が特に検討された。ムギを対象とする殺菌剤の委託が増えてきたのが目に付く。一般に単剤は少なく, 既知薬剤の混合により薬効の安定や, 複数の病害あるいは病虫害の同時防除をねらったものが多かった。新しい有効物質の開発に多大の年月と投資を要する現在では, この傾向は今後も続くであろうし, このような混合剤, 同時防除剤をうまく使いこなす技術がますます重要になってくるであろう。検討された薬剤について, 主要な成績を次に紹介する。

1 いもち病防除剤

3 種の新規化合物が初めて供試されたが, 有望とされたものはなかった。S-1901 粒剤は過去 2 年に続き本年も高い効果を示し, 葉いもちに初発前後 3 kg, 穂いもちに出穂 10~15 日前 4 kg の散布で実用性があるとされた。同物質の 2% 粉剤は慣行散布で多発では不十分と

された。昨年まで 特別委託試験で検討されていた CG-114 剤が一般委託に供試され、2% 粒剤 B と S はいずれも田植え前日 60、70 g の箱施用で本田の葉いもちに実用効果が認められたが、同剤 S の苗いもち防除のための播種直前 5、10 g の箱土混和は葉害の点で再検討とされた。また 5% 粒剤は初発 7~14 日前と出穂 13~26 日前の 2 回散布で実用効果が認められた。IBP 15% と CG-114 2% を含む KUF-5512 粒剤は、初発直前~10 日前と出穂 7~24 日前との 2 回散布で実用効果があるとされ、出穂 10~40 日前に 4 kg 1 回散布した試験では、早い散布ほど効果が高く、収量も勝った。既存化合物 0.5% を含む JL-202 粉剤が初めて供試されたが、穂いもちに 4 kg の慣行 2 回散布で対照薬剤同等の効果が示され、HF-775 水和剤、HF-8105 乳剤も慣行散布で、前者は 1,000 倍、後者は 500 倍で実用効果が認められた。そのほか、EDDP、IBP、KSM、プラストサイジン S、フサライド、イソプロチオラン、プロベナゾール、トリシクラゾールなどの、いもち剤間の 2 種混合剤あるいは殺虫剤との混合剤が多数供試され、大部分のものが慣行散布で実用効果が認められた。

2 紋枯病防除剤、いもち病・紋枯病同時防除剤

紋枯病に新規化合物を有効成分として初めて供試されたものが 2 剤あったが、そのうち HF-8044 乳剤は 1 成分でいもちと紋枯の両者に供試され、1,000 倍液で紋枯病に 1~2 回散布でかなり有望とされたが、いもち病には葉、穂各 2 回散布で有望であるが、多発下ではやや懸念されるとされた。新規化合物とフサライドあるいはイソプロチオランとプラストサイジン S を混合した NNF-136 ラブサイド DL 粉剤、NNF-136 フジワンプラエス DL 粉剤は同時防除剤として極めて有望とされている。そのほか、F-850、MAF、メプロニル (バシタック)、ベンシクロン (5201)、ポリオキシシン D、バリダマイシン A などの紋枯剤と、いもち剤あるいは殺虫剤との混合剤が多数供試され、大部分について実用効果が認められた。

3 穂枯れ、稲こうじ、葉しょう褐変防除剤

イブロジオン 1.5~2%、あるいは DF-125 の 1.5% を含む色々の混合剤は、ごま葉枯病菌による穂枯れに高い効果を示した。CG-124 粉剤 1.5 が紋枯病と、ごま葉枯、すじ葉枯病菌による穂枯れに初めて供試されたが、いずれも効果が高く、同時防除剤として期待された。稲こうじ病には TOC-156 水和剤 (テレフタル酸銅) とコサイド粉剤が、対照の Z ボルデー同等の効果を示した。葉しょう褐変にはカスミン液剤の 200 倍液 3 回散布が有望とされた。

4 苗立枯防除剤、種もみ消毒剤

イネ苗立枯の防除剤は、色々の病原に共通して有効であることが望ましい。SAF-787 乳剤が播種時灌注により、昨年に続いてフザリウム、ピシウム、リゾプス、トリコデルマ、リゾクトニアの各菌による苗立枯に稚苗で高い効果があり、中苗の場合も 2 週間後に再度灌注することで効果が続いた。実用可能であろう。そのほか、NK-191 粉剤 10、ダコレート水和剤、SF-8001 粉剤、SF-8002 粉剤なども複数の病原による苗立枯に有効とされた。種もみ消毒剤としては、ケス水和剤がいもち病、馬鹿苗病、ごま葉枯病に対して、また UHF-8015 水和剤と KUF-5409 水和剤は馬鹿苗病とごま葉枯病に実用可能とされた。

5 もみ枯細菌病防除剤

難防除病害の一つとして、本病に 10 剤が特に検討された。種もみ消毒剤としては TOC-156 水和剤、S-0208 水和剤、カスミン液剤が有望とされたが、葉害の軽減についての検討が望まれた。育苗箱施用剤としては TOC-156 水和剤、カスミン粒剤、カスミン C 水和剤が高い効果を示したが、カスミン 2 剤については葉害軽減についての検討が望まれた。また本田散布剤としては、S-0208 水和剤、HF-8101 粉剤 DL が有望とされた。

6 変色米防除剤

変色米が昭和 53 年に多発して特別検討が行われてきたが、54、55 両年は少発で十分な検討ができなかった。本年は夏の前半が高温であったため、各地とも初めて良い試験が行われたと言える。変色米は色々の病原によって起こるが、富山、石川、福井、島根各県で *Curvularia* 菌による暗色米を対象に 7 剤が供試された。その中でベフラン液剤が最も安定した効果を示したが、葉斑を生じた事例が少なくなく、検討を要する。PF-252 粉剤 DL、KUF-5513 粉剤 DL、ロブラール水和剤、SYF-35 DL 粉剤もかなり良い効果を示したが、試験によってかなり差があった。*Curvularia* 菌の孢子形成阻止効果はロブラール水和剤が特に優れ、ベフラン液剤はやや劣るようであった。兵庫県の試験で *Alternaria* 菌による茶米にキタジン P 粒剤、PF-252 粉剤 DL が効果を示した。茨城県の *Erwinia herbicola* による内穎褐変もみに対しては、オリセメート粒剤が枠試験でやや効果があり、また現地試験で P-242 粉剤は内穎褐変もみをやや減少させ、DF-125 液剤、P-242 粉剤、ヒノザン乳剤、PF-252 粉剤は茶米の発生を有意に低下させた。

7 ムギ病害防除剤

斑葉病、なまぐさ黒穂病、裸黒穂病に有効な種子消毒剤として、NF-114 水和剤、S-101 水和剤、キノンドー

水和剤などがあつた。赤かび病にトモオキシラン粉剤、バイオガード粉剤、NF-114 水和剤、うどんこ病にサンヨール乳剤、ACR 3320 乳剤、赤さび病に ACR 3320 乳剤が実用可能とされた。色々の雪腐病に多くの薬剤が検討されたが、S-3439 水和剤、バイレトン水和剤は褐色、黒色雪腐小粒菌核病と紅色雪腐病との三者に有効であつた。
(農業技術研究所 山田昌雄)

落葉果樹 (リンゴを除く)

殺 虫 剤

1 ナ シ

カメムシ類は発生が少なく、自然発生の虫では試験ができず、薬剤散布後に網掛けして虫を放して薬剤の殺虫効果が調査された。そのような条件下でパーマチオン水和剤 1,000 倍の効果は高かつた。

ナシチビガに対してランガード・ダイアジノン水和剤 800 倍は実用性が期待できる。パーマチオン水和剤 1,000 倍の効果も高かつた。

シンクイムシ類に対して MKS-305 の 1,000 倍は実用性が期待できる。AC-705 水和剤 1,000 倍、ACIN-29 水和剤 800 倍、NK-8116 水和剤 1,000 倍、YI-4306 水和剤 1,000 倍も良い結果が得られた。

ハマキムシ類に対して AC-705 水和剤、NK-8116 水和剤及びシャープサイド水和剤の 1,000 倍は効果が高かつた。

ナシの主要害虫に対するパーマチオン水和剤の広域通年散布の試験が行われ、1,000 倍液の 4 回散布はスミチオンなどの 7 回散布と同じ効果をアブラムシ類、ナシチビガ、シンクイムシ類に対して示した。

ナシのハダニ類に対してグリーンオイル D の 50 倍及びオサダン水和剤の 1,000 倍と 1,500 倍は実用性が認められた。スピンドロン乳剤 50 倍及び 100 倍はリンゴハダニに対して良い結果が得られた。

2 モ モ

アブラムシ類に対してランベック乳剤 1,000 倍及び YI-4211 乳剤 1,000 倍の効果が高かつた。

シンクイムシ類に対して MKS-305 の 1,000 倍は有効であつた。

コスカシバに対してスブラサイド M の 100 倍は実用性が認められ、YI-4303 乳剤 100 倍及び 200 倍も効果があつた。

3 オウトウ

ハダニ類に対してオマイト水和剤 750 倍は効果が認められた。

4 ブドウ

クワコナカイガラムシに対してサリチオン FD の 10a 当たり 500 g の実用性が認められた。

ブドウトラカミキリに対して YI-4303 乳剤 200 倍の休眠期散布は効果が高かつた。

コウモリガに対して YMI-125 の原液及び 1.5 倍は有効であつた。

カンザワハダニに対してオサダン 水和剤 1,000 倍及び、1,500 倍の実用性が認められた。

5 カ キ

チャノキイロアザミウマに対してパーマチオン水和剤 1,000 倍の効果が認められた。

カメムシ類はナシの場合と同様に全般に発生が少なく、薬剤散布後に網掛け試験をせざるを得ない場合が多かつた。効果が高かつたものとして、MK-7904 水和剤 2,000 倍、パーマチオン水和剤 1,000 倍、スミナック粉剤 10a 当たり 5 kg が挙げられる。

イラガ類に対してパーマチオン水和剤 1,000 倍の実用性が期待できる。トクチオン水和剤 1,000 倍はイラガに対して実用性が期待できるが、ヒメクロイラガなど他種のイラガ類には更に検討が必要である。オフナック水和剤 1,000 倍の効果も高かつた。

ヒメコスカシバ及びカキノキマダラメイガに対してローラーカット 100 倍と YMI-125 の 1.5 倍は有効であつた。

6 イチジク

カミキリムシ類に対してトラサイド A 乳剤 100 倍及び 200 倍の効果が認められた。

7 薬 害

ナシに対してトルピラン乳剤 1,000 倍は 5 月散布及び 6 月散布で単用、ビスダイセンとの混用とも葉に褐斑を生じた場合があつた。

モモについてパーマチオン水和剤 1,000 倍は、単用あるいはダコニールとの混用で葉に薬斑を生じ、落葉もみられた。
(果樹試験場 大竹昭郎)

殺 菌 剤

昭和 56 年度は委託薬剤数 71、延べ件数 129 で、ここ数年増え続けてこれまでの最高となつた。これらの薬剤のうち、同一病害に継続または過去に委託のあつたものの 38、これまでに異なつた病害であるが果樹で試験されたことがあるもの 9、果樹には初めてであるが、既知の薬剤で濃度あるいは剤型が変わつただけのもの 7、同じく既知の薬剤を混合したもの 6、全く新しいもの 11

であった。

1 ナシ

キノンドー水和剤 80 とオキシンドー水和剤 75 はともに有効成分が 8-ヒドロキシキノリン銅で、黒斑病に有効なのは当然である。アントラコール、アントラコールバイレトン水和剤はともに 500 倍で黒斑病、黒星病に有効であり、薬害発生を避けて 5 月下旬以降の散布で実用性が認められ、後者は更に赤星病にも有効であった。アリエッティ C 水和剤 800 倍も同様な理由で 5 月下旬以降の散布で黒斑病に実用性が認められた。CG-121 水和剤 5 の 4,000 倍と CG-125 水和剤の 1,500 倍はともに黒星病と赤星病にかなり効果が高いが、薬害発生の事例があり、この点が問題として残された。新規化合物の S-3308 水和剤は 2,000 倍で黒星病に、4,000 倍で赤星病に実用化の見通しが高い。そのほか黒星病には NF-114 水和剤 3,000 倍、バルノックス水和剤 500 倍、ドーゼブ水和剤 800 倍、オキシンドー水和剤 1,500 倍が、赤星病には KUF-5204 水和剤 600 倍、モンカット水和剤 500 倍の実用性が確認された。そして KUF-5204 水和剤は従来から指摘されていたけん垂性にも新しい製剤では問題がないことが分かった。一方、輪紋病にはメルクデラン水和剤 1,000 倍、ジマンダイセン水和剤 400 倍の散布で、胴枯病に対して病斑削り取り後のカケンゲル塗布剤 3 倍液の塗布、白紋羽病には病患部露出後のデュボンペレート水和剤 2,000 倍液 100 l の灌注がそれぞれ有効であった。

2 核果類

スミレックスとベンレートの混合剤の S 106 水和剤は 1,500 倍でモモの黒星病と灰星病に、S-3308 水和剤 1,000~2,000 倍はモモとオウトウの灰星病に、7911 水和剤 2,000 倍はウメ黒星病とオウトウ灰星病にそれぞれ実用性が認められた。NNF-142 水和剤はスミレックスとキャプタンの混合剤で、500 倍はモモの灰星病とホモブシス腐敗病、オウトウの灰星病と炭そ病に有効であるが、薬害発生事例があった。そのほかモモ縮葉病にバルノックス水和剤 500 倍、ビスダイセン水和剤 300 倍 (萌芽前散布)、黒星病に TF-150 フロアブル 400 倍、灰星病に NF-114 水和剤 2,000 倍、ホモブシス腐敗病にロブラール水和剤 1,000 倍、ウメ黒星病にダイセン水和剤 500 倍、オウトウ灰星病と炭そ病にダコレート水和剤 1,500 倍などがそれぞれ有効であることが確認された。

3 ブドウ

KF-05-B 水和剤 800~1,000 倍は黒とう病とうどんこ病に、アリエッティ C 水和剤 800 倍は薬害発生の関係上袋掛け後に黒とう病とべと病に有効である。ヒットラ

ン水和剤 (トップジンMとロニランの混合剤) 1,000 倍、スミレックス水和剤 2,000 倍はベンズイミダゾール系薬剤耐性菌による灰色かび病にも効果が高く、ポリオキシン AL 水和剤もほぼ同様に有効であった。そのほか晩腐病の休眠期防除にベフラン液剤 200 倍、黒とう病にキノンドー水和剤 1,600 倍、トモテクト水和剤 1,500 倍、うどんこ病に CG-121 水和剤 5 の 4,000 倍、灰色かび病の後期防除にロニラン水和剤 1,500 倍、べと病に SF-8003 水和剤 500 倍、つる割病にダイホルタン水和剤 1,000 倍、苦腐病にトップジンM水和剤 1,500 倍などが有効であった。

4 カキ

炭そ病にはキノンドー水和剤 80 の 1,000 倍、スタボルド水和剤 800 倍 (クレフノン 100 倍加用)、アントラコール水和剤 500 倍、うどんこ病には EL-222 水和剤 3,000 倍、ダイカモン水和剤 500 倍、サブロール水和剤 500 倍、落葉病にはバルノックス水和剤 600 倍、ダイカモン水和剤 500 倍などが有効であった。一方、トップジンMペーストやバッチレートの原液は、傷口塗布で切り口のひび割れや枯れ込みが少なく、傷口ゆ合剤としての実用性が認められた。スパットサイド水和剤は炭そ病や落葉病に効果が高いことは既に知られていたが、問題視されていた薬害も今年度の試験で、単用では大丈夫、また殺虫剤との混用でも水和剤や水溶剤なら大丈夫、乳剤でも 6 月までなら薬害は発生しないことが分かった。

5 クリ

ベフラン塗布剤は 3 倍液で、またバッチレート塗布剤も原液でカルス形成が良く、胴枯病に対しても有効で、実用性があることが認められた。

6 イチジク

疫病に対して Z ボルドー水和剤 1,000 倍が試験されたが、秋の連続散布で薬害発生の事例があることから、それを除けば実用性が有ることが認められた。

(果樹試験場 田中寛康)

リ ン ゴ

殺 虫 剤

試験薬剤数は 45 品目で前年より 5 品目ほど減少した。対象害虫別ではシンクイムシ類 14、ハマキムシ類 14、キンモンホソガ 13、リンゴハダニ 14、ナミハダニ 8、その他 14 (アブラムシ類 3、カミキリムシ類 3、ゾウムシ類 2、カイガラムシ類 1、主要害虫 2、鱗翅目害虫 3) で、依然としてハダニ類に対する試験が多いが、

本年度の一つの特徴は、ハダニ類に対するマシン油剤の試験が減少し、ハマキムシ類に対する試験薬剤数が増加したこと、BT 剤の試験が復活したことである。以下、試験結果の概要を、好結果を収めた薬剤を中心として、対象害虫別に示す。

1 シンクイムシ類

モモンクイガに対し試験例は少ないが MTI-500 乳剤 (1,000 倍)、NK-8116 水和剤 (1,000 倍)、YMI-127 水和剤 (旧 YI-127, 1,000 倍)、OK-174 水和剤 (1,000 倍)、ACIN-29 水和剤 (1,000 倍)、AC-705 水和剤 (1,000 倍) 及び NU-831 乳剤 (3,000 倍) が好結果を示した。このうち ACIN-29 水和剤は前年に引き続いた好結果であり、AC-705 水和剤は前年及び前々年の乳剤に引き続いた好結果であった。このほかにノナクロン乳剤 (1,000 倍)、YI-4306 水和剤 (1,000 倍) も好結果を示したが、これらの 2 薬剤は葉や果実に薬害が生じた。

2 ハマキムシ類

リンゴコカクモンハマキに対し試験例は少ないが NK-8116 水和剤 (1,000 倍)、AC-705 水和剤 (1,500 倍)、YI-4211 乳剤 (1,000 倍)、リンゴモンハマキ混生) が好結果を示した。チューリサイド水和剤 (1,500 倍) は殺虫力は十分でないが食害忌避効果が優れていた。ノナクロン乳剤 (1,500 倍) は前年度に引き続いて好結果を示したが、シンクイムシ類に対する試験と同様に、果実に薬害が生じた。

ミダレカクモンハマキに対しては、いずれも試験例が少ないが、MTI-220 乳剤 (1,000 倍)、MTI-500 乳剤 (1,000 倍)、ランガード・ダイアジノン水和剤 (800 倍)、NK-8236 乳剤 (1,000 倍)、TAI-59 水和剤 (800 倍)、MK-7906 乳剤 (500 倍) 及び AC-705 水和剤 (1,000 倍) などが好結果を示した。

3 キンモンホソガ

MTI-500 乳剤 (1,000 倍) が好結果を示し期待された。パーマチオン水和剤 (1,000 倍) は石灰ボルドー液 (4-12 式) と直前混用しても効力は低下しなかった。

4 ハダニ類

リンゴハダニに対し NA-73 水和剤 (3,000 倍)、YMI-121 乳剤 (旧サンマシ 98, 50 倍、休眠期～芽出時散布)、YI-404 乳剤 (50 倍、休眠期～芽出時散布)、8061 水和剤 (1,000 倍)、クミアイ 98 オイル-B 乳剤 (50 倍、発芽前～芽出時散布)、S-3206 水和剤 (500 倍) が好結果を示し期待された。このうち 8061 水和剤とクミアイ 98 オイル-B (注：前年度ではクミアイ 98 オイルとして表示した) は前年度に引き続いた好結果であっ

た。オサダン水和剤は既にリンゴに適用登録があるが、本年度の試験 (1,500 倍) でもその効果が再確認された。また、UC-55248 乳剤 (1,000 倍) は前年度の試験では効果にいくらかのふれがあったが、本年度の試験では好結果を示し期待された。

ナミハダニに対しては NA-73 水和剤 (2,000 倍)、SKA-811 ゴル (1,000 倍)、8061 水和剤 (1,000 倍)、T-193 乳剤 (2,000 倍、4,000 倍)、S-3206 水和剤 (500 倍) が好結果を示し期待された。このうち 8061 水和剤と T-193 乳剤 (2,000 倍) は前年度に引き続いた好結果であった。このほかに試験例は少ないが YI-4302 乳剤 (1,000 倍) も好結果を示した。

5 その他の害虫

いずれも試験例は少ないが、ユキヤナギアブラムシに対して NK-31 水和剤 (1,000 倍)、ゴマドラカミキリに対して ボーラーカット乳剤 (200 倍)、トラサイド A 乳剤 (200 倍)、スプラサイド M 乳剤 (100 倍)、モモチョッキリゾウムシに対して パーマチオン水和剤 (1,000 倍)、シコクアナアキゾウムシに対して YMI-125 乳剤 (旧 YI-125, 1.5 倍、樹幹塗布)、モンクロシヤチホコに対して MK-7906 乳剤 (1,000 倍)、カルホス水和剤 (1,000 倍)、クスサンに対して MK-7906 乳剤 (1,000 倍)、アメリカシロヒトリに対して PH60-43 水和剤 (4,000 倍)、PH60-44 水和剤 (4,000 倍)、リンゴスガ、オビカレハ、リンゴハマキクロバ、シャクガの 1 種、マイマイガ及びヒメシロモンドクガに対してカルホス水和剤 (1,000～1,500 倍) が好結果を示した。このほかにパンガード A (100 倍、展着剤) も添加効果が認められ展着剤として有望とみられた。

(果樹試験場盛岡支場 刑部 勝)

殺菌剤

本年の委託農薬数は 47 点で昨年より約 1 割増であった。これらが 12 種の病害 (ほかに 2 点の試験) について試験されたが、本年の気象条件は春先から初夏にかけて低温多雨であったために、北海道や北東北地方では黒星病やモニリア病が多発生し農薬の持つ効果が十分に試された年であった。

以下に、本年試験した薬剤のうち良好な成績を収めたもの、またはそれに準ずるものについて紹介した。

1 黒星病 (委託農薬数 15 点)

ベンズイミダゾール系農薬耐性菌発生が本州でも面の広がりをもち、今後、その対策が要望されよう。

アントラコール・パイロットン水和剤 (500 倍)、KF-

05・B 水和剤 (1,000 倍), ロブキャプタン水和剤 (500 倍), CG-121 水和剤 5 (2,000 倍), NF-114 水和剤 (2,000 倍) は対照薬剤に比べ同等か勝る効果を示し, 過去の成績からみて実用性ありとされた。

7961 水和剤 (1,000 倍), メルクデラン水和剤 (1,000 倍), SF-7902 水和剤 (400 倍), S-3308 水和剤 (1,000 倍), ロブキャプタン水和剤 (800 倍), ドーゼブ水和剤 (800 倍), CG-121 水和剤 5 (4,000 倍) は実用性があると思われるとされ, 更に 1 年試験を重ね良好な成績を示せば実用性ありとなろう。

2 斑点落葉病 (委託農薬数 16 点)

8 月中, 下旬がやや不順天候であったため, 的確な防除ができなかった所では本病が多発生した。

7961 水和剤 (1,000 倍), ロブキャプタン水和剤 (500, 800 倍), ラビライト水和剤 (500 倍), P-242 水和剤 (1,000 倍) は過去の成績よりみて実用性ありとされた。

SF-7902 水和剤 (400 倍), オキシンドー 75 (1,200 倍), キノンドー水和剤 80 (1,400 倍), HF-8197 (400 倍) は実用性があると思われるとされ, 更に 1 年試験を重ね良好な成績を示せば実用性ありとなろう。STF-811 (500 倍) は基礎試験の結果 良好な 成績を収め実用性試験が望まれた。

3 うどんこ病 (委託農薬数 9 点)

本年は重曹農薬の委託があったが, 試験の結果, 軽い被害を生じたために試験法の再検討が必要とされた。

NF-111 水和剤 (2,000 倍) は過去の成績からみて実用性ありとされた。

アントラコール・バイレトン水和剤 (500 倍), S-3308 水和剤 (2,000 倍), CG-125 水和剤 (1,000 倍) は実用性ありと思われるとされた。更に 1 年試験を重ね良好な成績を示せば実用性ありとされよう。

4 赤星病 (委託農薬数 7 点)

最近, 本病に対する委託薬剤には予防効果のみを示すもの, 治療効果と両方を示すもの, 治療効果のみを示しそうなものなどがあり, それを知らずに試験した場合に効果なしと判定した例が出たときもある。本病防除試験は神経を使う試験になった。

ラビライト水和剤 (500 倍), CG-121 水和剤 5 (2,000 倍) は実用性ありとされた。前者には予防効果のみ, 後者は治療効果を併せ持っているようである。

SF-7902 水和剤 (400 倍), S-3308 水和剤 (2,000, 4,000 倍), CG-121 水和剤 5 (4,000 倍), CG-125 水和剤 (1,000 倍), EL-222 水和剤 (3,000 倍) は実用性ありと思われるが, 試験例が少ないので更に試験が必要とされた。なお, SF-7902 水和剤以外は治療効果があり

そうである。

5 腐らん病 (散布剤 6 点, 塗布剤 4 点)

DF-125 塗布剤及び散布剤 (500 倍) は過去の成績よりみて実用性ありとされた。

6 モニリア病 (委託農薬数 8 点)

ラビライト水和剤 (500 倍) のみが実用性ありとされた。ビスダイセン水和剤 (400 倍), ジマンダイセン水和剤 (400 倍) は実用性があると思われるので更に試験が必要とされた。

7 輪紋病 (委託農薬数 3 点)

新しい病害なので対照農薬がなく不便な試験であったが, トモオキシラン水和剤 (500 倍), キャブレート水和剤 (600 倍) は良好な成績を収めたので実用性があると思われるとされた。オーソサイド水和剤 (800 倍) は実用性があると思われるが試験例が少ないので更に試験が必要とされた。

8 その他の病害

アントラコール水和剤 (500 倍) が褐斑病で, ジマンダイセン水和剤 (400 倍), ビスダイセン水和剤 (400 倍), アントラコール水和剤 (500 倍) がすす斑すす点病でそれぞれ実用性があると思われるので更に 1 年の試験が要望された。

困難を極めた腐らん病防除試験も, 関係者の努力により簡易で 確実な 試験法が 確立された。今後は, 輪紋病 (含むいば皮病) の防除試験法の検討が必要になろう。

(果樹試験場盛岡支場 佐久間 勉)

茶 樹

殺 虫 剤

1 チャノコカクモンハマキ防除試験

供試薬剤: RH-0994 乳剤 1,000, 1,500 倍, IKI-7899 水和剤 1,000, 2,000 倍, AC-705 水和剤 1,000, 1,500 倍, TIA-230 乳剤 1,000 倍, アディオン水和剤 2,000 倍, NK-8116 乳剤 1,000, 2,000 倍, 対照薬剤ランネート水和剤 1,500 倍。

結果: RH-0994 乳剤 1,000 倍の効果は, 対照薬剤のランネート水和剤 1,500 倍と同等であり, 1,500 倍は同等かやや劣る。IKI-7899 水和剤 1,000 倍, 2,000 倍の効果は, 対照薬剤のランネート水和剤 1,500 倍と同等である。AC-705 水和剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のランネート水和剤 1,500 倍よりやや優れており, 1,500 倍は同等である。TIA-230 乳剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のランネート水和剤 1,500 倍よりやや優れる。

2 チャハマキ防除試験

供試薬剤：OK-135 水和剤 1,000 倍，アディオオン水和剤 2,000 倍，対照薬剤ランネート水和剤 1,500 倍。

結果：アディオオン水和剤 2,000 倍の効果は対照薬剤のランネート水和剤 1,500 倍より優れる。

3 チャノホンガ防除試験

供試薬剤：AC-705 水和剤 1,000, 1,500 倍，パダンナック水和剤 800 倍，TIA-230 乳剤 1,000 倍，アディオオン水和剤 2,000 倍，対照薬剤スブラサイド乳剤 1,500 倍。

結果：AC-705 水和剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のスブラサイド乳剤 1,500 倍と同等であり，1,500 倍はやや劣る。パダンナック水和剤 800 倍の効果は対照薬剤のスブラサイド乳剤 1,500 倍と同等である。TIA-230 乳剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のスブラサイド乳剤 1,500 倍より劣る。

4 ヨモギエダシヤク防除試験

供試薬剤：アディオオン水和剤 2,000 倍，対照薬剤カルホス乳剤 1,500 倍。

結果：アディオオン水和剤 2,000 倍の効果は一部室内試験であり，チャエダシヤクも含むが対照薬剤のカルホス乳剤 1,500 倍と同等であると思われる。

5 チャノミドリヒメヨコバイ防除試験

供試薬剤：オルトランマク水和剤 1,000, 2,000 倍，TIA-230 乳剤 1,000 倍，スブラナック水和剤 1,000, 1,500 倍，アブロード水和剤 1,000, 1,500 倍，アディオオン水和剤 2,000 倍，対照薬剤メオパール水和剤 1,000 倍。

結果：オルトランマク水和剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のメオパール水和剤 1,000 倍より優れ，2,000 倍はやや優れる。TIA-230 乳剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のメオパール水和剤 1,000 倍より劣る。スブラナック水和剤 1,000 倍，1,500 倍の効果は対照薬剤のメオパール水和剤 1,000 倍と同等である。

6 コミカンアブラムシ防除試験

供試薬剤：ランベック乳剤 1,000 倍，アクテリック乳剤 1,000 倍，対照薬剤 DDVP 乳剤 1,000 倍。

結果：アクテリック乳剤 1,000 倍の効果は対照薬剤の DDVP 乳剤 1,000 倍より優れる。

7 クワシロカイガラムシ防除試験

供試薬剤：スミチオン乳剤 1,000 倍，アブロード水和剤 1,000, 1,500 倍，対照薬剤エルサン乳剤 1,000 倍。

結果：スミチオン乳剤 1,000 倍の効果は，対照薬剤のエルサン乳剤 1,000 倍より劣る。アブロード水和剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のエルサン乳剤 1,000 倍と同

等かやや劣り 1,500 倍は劣る。

8 ウスミドリメクラガメ防除試験

供試薬剤：ジブロム乳剤 1,000, 1,500 倍，アディオオン水和剤 2,000 倍，対照薬剤スミチオン乳剤 1,000 倍。

結果：ジブロム乳剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のスミチオン乳剤 1,000 倍より劣る。アディオオン水和剤 2,000 倍の効果は対照薬剤のスミチオン乳剤 1,000 倍と同等である。

9 チャノキイロアザミウマ防除試験

供試薬剤：AC-705 水和剤 1,000, 1,500 倍，オルトランマク水和剤 1,000, 2,000 倍，パダンナック水和剤 800 倍，TIA-230 乳剤 1,000 倍，MKS-307 水和剤 800 倍，アディオオン水和剤 2,000 倍，対照薬剤パダン水溶剤 1,000 倍。

結果：AC-705 水和剤 1,000 倍，1,500 倍の効果は対照薬剤のパダン水溶剤 1,000 倍より優れる。オルトランマク水和剤 1,000 倍，2,000 倍の効果は対照薬剤のパダン水溶剤 1,000 倍よりやや優れる。パダンナック水和剤 800 倍の効果は対照薬剤のパダン水溶剤 1,000 倍よりやや劣る。TIA-230 乳剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のパダン水溶剤 1,000 倍より劣る。MKS307 水和剤 800 倍の効果は対照薬剤のパダン水溶剤 1,000 倍より劣る。

10 カンザワハダニ防除試験

(1) 一番茶期または二番茶期試験

供試薬剤：T-193 乳剤 2,000, 4,000 倍，SKA-811 ゾル 1,000, 1,500 倍，S-3206 水和剤 500 倍，UC-55248 乳剤 2,000 倍，YI-4302 乳剤 1,000, 1,500 倍，8061 水和剤 1,500 倍，7961 水和剤 1,000, 1,500 倍，トクチオン乳剤 1,000 倍，アクテリック乳剤 500 倍，対照薬剤ケルセン乳剤 1,500 倍，ブリクトラン水和剤 3,000 倍。

結果：T-193 乳剤 2,000 倍の効果は対照薬剤のケルセン乳剤 1,500 倍，ブリクトラン水和剤 3,000 倍より優れる。4,000 倍はケルセン乳剤より優れ，ブリクトラン水和剤よりやや劣る。SKA-811 ゾル 1,000 倍，1,500 倍の効果は対照薬剤のケルセン乳剤 1,500 倍より優れ，ブリクトラン水和剤 3,000 倍よりやや劣る。S-3206 水和剤 500 倍の効果は対照薬剤のケルセン乳剤 1,500 倍より優れブリクトラン水和剤 3,000 倍と同等である。UC-55248 乳剤 2,000 倍の効果は対照薬剤のケルセン乳剤 1,500 倍より優れ，ブリクトラン水和剤 3,000 倍よりやや劣る。なお本年度は薬害は認められなかった。8061 水和剤 1,500 倍の効果は対照薬剤のケルセン乳剤 1,500 倍より優れ，ブリクトラン水和剤 3,000 倍よりや

や劣る。トクチオン乳剤 1,000 倍の効果は対照薬剤のケルセン乳剤 1,500 倍、プリクトラン水和剤 3,000 倍より劣る。

(2) 一番茶の萌芽前または摘採直後試験

供試薬剤：YMI-121 乳剤 100, 150 倍、シトラテック水和剤 1,000 倍、SII-0791 乳剤 100 倍、150 倍、SS-7814 乳剤 200 倍、ブデン乳剤 800 倍、対照薬剤ケルセン乳剤 1,500 倍、プリクトラン水和剤 3,000 倍。

結果：いずれの薬剤も対照薬剤のケルセン乳剤 1,500 倍、プリクトラン水和剤 3,000 倍より劣る。なお YMI-121 乳剤 100 倍、SII-0791 乳剤 100 倍の効果は参考薬剤のスプレーオイル 100 倍と同等である。

11 センチュウ類防除試験 (55 年度)

供試薬剤：ネマエイト 400 I, 600 I/10 a, モーキャップ粒剤 10 kg, 20 kg/10 a

結果：ネマエイト 400 I/10 a, 600 I/10 a ともに殺線虫効果は優れているが、薬害が認められた。

12 残臭試験

供試薬剤：AC-705 水和剤 750 倍、P-242 乳剤 1,000 倍、アブロード水和剤 1,000 倍、TIA-230 乳剤 1,000 倍、モレスタン水和剤 1,000 倍、ユーパレン水和剤 600 倍、8061 水和剤 1,500 倍、SII-0791 乳剤 100 倍、UC-55248 乳剤 2,000 倍

結果：AC-705 水和剤 750 倍 残臭期間 7 日間、P-242 乳剤 1,000 倍 残臭期間 7 日間、アブロード水和剤 1,000 倍 残臭期間 7 日間、TIA-230 乳剤 1,000 倍 残臭期間 14 日間、モレスタン水和剤 1,000 倍 残臭期間 7 日間、ユーパレン水和剤 600 倍 残臭期間 7 日間、8061 水和剤 1,500 倍 残臭期間 7 日間、SII-0791 乳剤 100 倍 残臭期間 7 日間、UC-55248 乳剤 2,000 倍 残臭期間 7 日間。

(茶業試験場 金子 武)

殺 菌 剤

1 炭そ病 (対照薬剤：ダコニール水和剤 600 倍)

NF-114 水和剤 1,500 倍については一昨年度より、2,000 倍については昨年度より試験を行ったが、両濃度

とも高い防除効果を示し、薬害もなく、これまでの成績と考え合わせて実用性が認められる。スパットサイド水和剤 1,000 倍、P-242 乳剤 1,000 倍も高い防除効果を示し、薬害もなく、昨年度の成績と考え合わせて実用性が認められる。トップジン M 銅水和剤 800 倍、7961 水和剤 1,000 倍、BD-16 水和剤 500 倍及び 700 倍は高い防除効果を期待でき、TOC-156 水和剤 400 倍及び 600 倍、カスミンボルドー水和剤 500 倍及び 1,000 倍も有効のようであるが、これらは更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)

NF-114 水和剤 1,000 倍、カスミンボルドー水和剤 500 倍及び 1,000 倍は高い防除効果を期待できるが、更に検討が必要である。スパットサイド水和剤 1,000 倍は有効と思われるが、効果は対照薬剤より若干劣るようで、更に検討を要する。ビスダイセン水和剤 600 倍及び 800 倍は今年度の試験では同程度の効果を示し、600 倍についてはこれまでの成績と考え合わせて対照薬剤とほぼ同等の効果が認められるが、800 倍については昨年度の成績が劣るので更に検討を要する。

3 輪斑病 (対照薬剤：ダコニール水和剤 600 倍)

デュボンベンレート水和剤 2,000 倍及び 3,000 倍、BD-16 水和剤 500 倍及び 700 倍は顕著な防除効果を示し、またトップジン M 銅水和剤 800 倍は対照薬剤とほぼ同等の効果で、いずれも薬害はなく、昨年度の成績と考え合わせて実用性が認められる。カスミンボルドー水和剤 500 倍及び 1,000 倍、ユーパレン水和剤 600 倍及び 800 倍は、対照薬剤と同等あるいはそれ以上の効果を持つようであるが、更に検討が必要である。

4 網もち病 (対照薬剤：塩基性塩化銅水和剤 500 倍) (昭和 55 年度試験分)

トップジン M 銅水和剤 600 倍については、53 年度より、バイレトン水和剤 1,000 倍及び 2,000 倍については 54 年度より試験を行ったが、いずれも顕著な防除効果を示し、薬害もなく、これまでの成績と考え合わせて実用性が認められる。NF-114 水和剤 1,000 倍は有効のようであるが、結果が不安定なので再検討を要し、1,500 倍は効力不足である。(茶業試験場 浜屋悦次)

次 号 予 告

次 3 月号は「変色米」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 最近発生した変色米の病原菌とその問題点

山口 富夫

2 北海道におけるムギ斑点病菌による茶米の発生生態

沢崎 彬・藤村稔彦・田中文夫

3 紅変米の発生生態

児玉不二雄

4 暗色米の発生生態

竹谷 宏二

5 岡山県における茶米の病原菌とその発生生態

那須英夫・岡本康博・藤井新太郎

6 イネの内えい褐変症

吉田浩之・尾崎克己・畔上耕児

7 北陸地域における斑点米の発生防止対策と問題点

松浦 博一

8 黒点米の発生動向と対策

上林 譲

9 穿孔米の発生生態

佐藤 昭夫

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 550 円 送料 50 円

新しく登録された農薬 (56.12.1~12.31)

掲載は、種類名、有効成分及び含有量、商品名、登録番号(登録業者(社)名)、対象作物：病害虫：使用時期及び回数などの順。ただし、除草剤は、適用雑草：適用地帯も記載。(…日…回は、収穫何日前まで何回以内散布の略)(登録番号 14826~14926 号まで、計 101 件)

なお、アンダーラインのついた種類名は新規のもの。

『殺虫剤』

PHC 粒剤

PHC 3%

サンサイド粒剤 3

14826 (三笠化学工業), 14827 (サンケイ化学)

稲：イネドロオイムシ・イネハモグリバエ：14 日 5 回、

稲(箱育苗)：イネドロオイムシ・イネハモグリバエ・
イネミズゾウムシ・ヒメトビウンカ：移植当日 5 回

PAP・NAC 粉剤

PAP 1.5%, NAC 1%

エルトップ粉剤 15

14832 (クミアイ化学工業)

稲：イネドロオイムシ・イネハモグリバエ：14 日 4 回

プロチオホス粉粒剤

プロチオホス 3%

トクチオン微粒剤 F

14834 (日本特殊農薬製造)

桑：クワシントメタマバエ：成虫羽化直前~羽化初期

PAP 粉剤

PAP 3%

エルサン粉剤 3 DL

14840 (日産化学工業), 14841 (武田薬品工業),

14842 (北興化学工業), 14843 (日本農薬),

14844 (クミアイ化学工業)

稲：ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類：7
日 4 回

MTMC 粉剤

MTMC 2%

ツマサイド粉剤 DL

14853 (三共), 14854 (九州三共), 14855 (三笠化学工業),
14856 (日本農薬), 14857 (北興化学工業), 14858
(クミアイ化学工業)

稲：ツマグロヨコバイ・ウンカ類：7 日 5 回

モノクロトホス・MIPC 粒剤

モノクロトホス 5%, MIPC 4%

アルフェート M 粒剤

14867 (シェル化学), 14868 (日本農薬), 14869 (サン
ケイ化学)

稲：ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類：60
日 3 回

MPP・MTMC 粉剤

MPP 2%, MTMC 2%

ツマバイジット粉剤 DL

14892 (日本農薬), 14893 (日本特殊農薬製造)

稲：ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類：イ
ネミズゾウムシ(成虫)：14 日 5 回

ジメチルビンホス・BPMC 粉剤

ジメチルビンホス 2%, BPMC 2%

ランガードバッサ粉剤 DL

14894 (シェル化学), 14895 (クミアイ化学工業), 14896
(三共)

稲：ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類：コ
ブノメイガ：45 日 2 回

MEP・MTMC 粉剤

MEP 2%, MTMC 2%

ツマスミ粉剤 40 DL

14901 (日本農薬), 14902 (三笠化学工業), 14903 (サ
ンケイ化学), 14904 (三共), 14905 (九州三共), 14906
(クミアイ化学工業)

稲：ツマグロヨコバイ・ウンカ類・ニカメイチュウ：14
日 5 回

PAP・PHC 粉剤

PAP 2%, PHC 1%

パプサンサイド粉剤 DL

14911 (日本特殊農薬製造), 14912 (サンケイ化学),
14913 (大日本除虫菊), 14914 (八洲化学工業),
14915 (三笠化学工業)

稲：ツマグロヨコバイ・ウンカ類：7 日 4 回

『殺菌剤』

プロピネブ水和剤

プロピネブ 30%

アントラコール水和剤 30

14899 (日本特殊農薬製造)

杉(苗畑)：赤枯病

『殺虫殺菌剤』

MEP・BPMC・IBP 粉剤

MEP 2%, BPMC 2%, IBP 2%

キタスマバッサ粉剤 DL

14833 (クミアイ化学工業)

稲：いもち病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウ
ンカ類：21 日 4 回

MTMC・EDDP 粉剤

MTMC 2%, EDDP 2.5%

ヒノツマ粉剤 25 DL

14835 (日本農薬), 14836 (日本特殊農薬製造), 14837
(サンケイ化学), 14838 (三笠化学工業), 14839 (八
洲化学工業)

稲：いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類：21 日 4 回

PHC・EDDP 粉剤

PHC 1%, EDDP 1.5%

ヒノサンサイド粉剤 15 DL

14845 (日本特殊農薬製造), 14846 (八洲化学工業),
14847 (三笠化学工業), 14848 (北海三共), 14849 (サ
ンケイ化学), 14850 (大日本除虫菊)

稲: いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類: 21日4回
ジメチルビンホス・NAC・IBP 粉剤
ジメチルビンホス 2%, NAC 2%, IBP 3%

キタランガードナック粉剤

14851 (クミアイ化学工業), 14852 (シエル化学)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・い
もち病: 45日2回

マラソン・BPMC・フサライド粉剤

マラソン 1.5%, BPMC 2%, フサライド 2.5%

ラブサイドマラバッサ粉剤 DL

14859 (三共), 14860 (九州三共), 14861 (サンケイ化
学), 14862 (八洲化学工業)

稲: いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類: 21日5回
但し穂ばらみ期以降は4回

MEP・フサライド粉剤

MEP 2%, フサライド 2.5%

ラブサイドスミチオン粉剤 DL

14870 (三共), 14871 (日本農薬)

稲: いもち病・ニカメイチュウ・ウンカ類: 21日7回
但し穂ばらみ期以降は4回

MEP・NAC・有機ひ素粉剤

MEP 2%, NAC 1.5%, メタンアルソン酸鉄 0.40%
アソスミナック粉剤 15 DL

14872 (クミアイ化学工業), 14873 (三共), 14874 (九
州三共), 14875 (サンケイ化学), 14876 (三笠化学工
業)

稲: 紋枯病・ニカメイチュウ・ウンカ類・ツマグロヨコ
バイ: 穂ばらみ期まで2回

MTMC・EDDP 粉剤

MTMC 2%, EDDP 1.5%

ヒノツマ粉剤 DL

14877 (日本農薬), 14878 (日本特殊農薬製造), 14879
(サンケイ化学), 14880 (三笠化学工業), 14881 (八
洲化学工業)

稲: いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類: 21日4回

MTMC・フサライド粉剤

MTMC 2%, フサライド 2.5%

ラブサイドツマサイド粉剤 DL

14882 (三共), 14883 (九州三共), 14884 (日本農薬),
14885 (中外製薬), 14886 (サンケイ化学), 14887 (山
本農薬)

稲: いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類: 21日5回
但し穂ばらみ期以降は4回

ジメチルビンホス・BPMC・IBP 粉剤

ジメチルビンホス 2%, BPMC 2%, IBP 3%

キタランガードバッサ粉剤

14888 (クミアイ化学工業), 14889 (シエル化学)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類: い
もち病: 45日2回

ピリダフェンチオン・MTMC・イソプロチオラン粉剤

ピリダフェンチオン 2%, MTMC 1.5%, イソプロチ
オラン 2.5%

フジワンオフナックM粉剤

14891 (日本農薬)

稲: いもち病・ニカメイチュウ・ウンカ類・ツマグロヨ
コバイ: 21日3回

MEP・BPMC・有機ひ素粉剤

MEP 2%, BPMC 2%, メタンアルソン酸鉄 0.40%

アソスミバッサ粉剤 DL

14900 (クミアイ化学工業)

稲: 紋枯病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウン
カ類: 穂ばらみ期まで2回

MPP・MTMC・EDDP 粉剤

MPP 2%, MTMC 2%, EDDP 1.5%

ヒノツマバイジット粉剤 DL

14907 (日本農薬), 14908 (日本特殊農薬製造)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・い
もち病: 21日4回

MPP・MTMC・EDDP 粉剤

MPP 2%, MTMC 2%, EDDP 2.5%

ヒノツマバイジット粉剤 25 DL

14909 (日本農薬), 14910 (日本特殊農薬製造)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類: い
もち病: 21日4回

MEP・MTMC・フサライド粉剤

MEP 2%, MTMC 2%, フサライド 2.5%

ラブサイドツマミ粉剤 40 DL

14916 (日本農薬), 14917 (三笠化学工業), 14918 (三
共), 14919 (九州三共), 14920 (サンケイ化学)

稲: いもち病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウ
ンカ類: 21日5回, 但し穂ばらみ期以降は4回

クロルピリホスメチル・フサライド粉剤

クロルピリホスメチル 2%, フサライド 2.5%

レルダンラブサイド粉剤

14922 (日本農薬), 14923 (日産化学工業)

稲: ニカメイチュウ・いもち病: 45日2回

『除草剤』

ジフェナミド除草剤

ジフェナミド 5%

エナイド粒剤

14828 (日本アップジョン), 14829 (日本農薬), 14830
(山本農薬)

たばこ (改良マルチ栽培・露地マルチ栽培及び裸地栽
培): 畑地一年生雑草 (但しナス科・キク科の雑草及び
ツユクサを除く): 移植前又は大土寄せ (雑草発生前)

DCPA 除草剤

DCPA 50%

DCPA 水和剤

14863 (北興化学工業), 14864 (クミアイ化学工業),
14865 (八洲化学工業)

陸稲: 畑地一年生雑草: 稲の 4~5 葉期まで (メヒシバ
2~3 葉期): 全土壌, 水稻畑苗代: ノビエ・メヒシバ
等一年生雑草: 稲の 4~5 葉期まで (ノビエの 1~2
葉期): 全土壌, 水稻乾田直播: ノビエ・メヒシバ等
一年生雑草: 稲の 4~5 葉期まで (イネ科雑草 2~3 葉
期): 砂壤土~埴土

MBPMC・MCP 除草剤

MBPMC 40%, MCP 30%

アザック水和剤

14866 (大日本インキ化学工業)

日本芝 (こうらいしば) : 畑地一年生雑草 : 雑草発生前

アミプロホスメチル除草剤

アミプロホスメチル 5%

トクノールM粒剤

14890 (日本特殊農薬製造)

桑 : 畑地一年生雑草 (キク科雑草を除く) : 生育期 (雑草発生前), 杉・ひのき・あかまつ (床替床) : 畑地一年生雑草 (キク科雑草を除く) : 床替床及び生育期 (雑草発生前), つつじ・つばき・かいづかいぶき (苗畑露地) : 畑地一年生雑草 (キク科雑草を除く) : 植付後及び生育期 (雑草発生前)

ペンディメタリン除草剤

ペンディメタリン 50%

ウェィアップ水和剤 50

14897 (日本サイアナミッド), 14898 (クミアイ化学工業)

日本芝 (こうらいしば) : 畑地一年生雑草 (キク科雑草を除く) : 雑草発生前

ベンチオカーブ・CNP・メトキシフェノン除草剤ベンチオカーブ 7%, CNP 6%, メトキシフェノン 2%
ケイサターンM粒剤

14924 (クミアイ化学工業)

普通移植水稲 : ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ : 移植後 3~10 日 (雑草発生前~ノビエ 1.5 葉期まで) : 砂壌土~埴土 (極端な漏水田を除く) : 北海道を除く全域の普通期及び早期栽培地帯, 稚苗移植水稲 : ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ : 移植後 3~10 日 (雑草発生前~ノビエ 2.5 葉期まで) : 砂壌土~埴土 (極端な漏水田を除く) : 北海道を除く全域の普通期栽培地帯及び関東の早期栽培地帯

ベンチオカーブ・シメトリン・メトキシフェノン除草剤
ベンチオカーブ 7%, シメトリン 1.5%, メトキシフェノン 2%

ケイサターンS粒剤

14925 (クミアイ化学工業)

普通移植水稲 : ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ : 移植後 7~15 日 (ノビエ 2.5 葉期まで) : 砂壌土~埴土 (漏水田を除く) : 全域の普通期及び早期栽培地帯, 普通移植水稲 : ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ : 移植後 15~25 日 (ノビエ 2.5 葉期まで) [移植前後の初期除草剤での土壌処理との体系で使用] : 砂壌土~埴土 (漏水田を除く) : 九州・南四国の暖地を除く全域の普通期栽培地帯, 稚苗移植水稲 : ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ : 移植後 8~15 日 (ノビエ 2.5 葉期但し寒地は 2 葉期まで) :

壤土~埴土 (漏水田を除く) : 全域の普通期及び早期栽培地帯, 稚苗移植水稲 : 移植後 15~25 日 (ノビエ 2 葉期まで) [移植前後の初期除草剤での土壌処理との体系で使用] : 砂壌土~埴土 (漏水田を除く) : 全域の普通期及び早期栽培地帯

MCPB・シメトリン・ベンチオカーブ・メトキシフェノン除草剤

MCPB 0.80%, シメトリン 1.5%, ベンチオカーブ 10%, メトキシフェノン 3%

ケイクミリード SM 粒剤

14926 (クミアイ化学工業)

普通移植水稲 : ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ・ウリカワ・ホタルイ・ミズガヤツリ (九州・南四国を除く)・ヘラオモダカ (関東・東海以北) : 移植後 10~20 日 (ノビエの 3 葉期まで, 但し暖地は 3.5 葉期まで) : 壤土~埴土 (減水深 2cm/日以下) : 全域の普通期栽培地帯及び関東・東海の早期栽培地帯, 稚苗移植水稲 : ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ・ウリカワ・ホタルイ・ミズガヤツリ (九州・南四国を除く)・ヘラオモダカ (関東・東海以北) : 移植後 15~20 日 (ノビエの 3 葉期まで, 但し寒地は 2.5 葉期まで) : 壤土~埴土 (減水深 2cm/日以下) : 全域の普通期栽培地帯及び関東・東海の早期栽培地帯, 稚苗移植水稲 : ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ・ウリカワ・ホタルイ・ミズガヤツリ・ヘラオモダカ : 移植後 20~30 日 (ノビエの 3 葉期まで, 但し寒地は 2.5 葉期まで) [移植前後の初期除草剤による土壌処理との体系で使用] : 壤土~埴土 (減水深 2cm/日以下) : 東海・北陸以北の普通期栽培地帯及び関東・東海の早期栽培地帯, 稚苗移植水稲 : ノビエその他水田一年生雑草及びマツバイ・ウリカワ・ホタルイ・ミズガヤツリ (九州・南四国を除く) : 移植後 20~25 日 (ノビエの 3 葉期まで) [移植前後の初期除草剤による土壌処理との体系で使用] : 壤土~埴土 (減水深 2cm/日以下) : 近畿以西の普通期栽培地帯

『その他』**展着剤**

ポリオキシエチレンアルキルアールエテル 16%, ナフトレンスルホン酸ナトリウムホルマリン縮合物 0.50% マルカリーフ

14921 (大阪化成)

有機りん剤・カーバメート剤などの殺虫剤・殺ダニ剤・抗生物質剤・キャプタン剤・ベノミル剤・チオファネートメチル剤・銅剤などの殺菌剤 : 稲・麦・キャベツ・ねぎなど薬液のつきにくい作物・果樹・はくさい・ばれいしょ・きゅうりなど薬液のつきやすい作物, DCMU・2, 4-D・パラコート剤などの茎葉散布型除草剤

協会だより

一本 会一

○各種成績検討会を開催す

農林水産省関係官、関係都道府県病害虫試験担当者、専門技術員、行政担当者、本会試験研究委員会委員、関係団体、関係農薬会社技術者ら関係者が参加してそれぞれ下記のように開催した。

なお、各成績検討会の56年度に試験された薬剤についての紹介は、本号及び4月号でそれぞれ詳述される予定である。

☆一般農薬委託試験成績検討会

イネ関係は12月7～8日の2日間、野菜関係は12月10～12日の2日間、東京都新宿区の家之光会館及び家の光ビルにおいて開催。

イネ、野菜とも殺菌剤分科会（家の光会館7階大講堂）、殺虫剤分科会（家の光ビル7階大会議室）に分かれ、殺菌剤分科会はイネ関係159品目、野菜関係176品目、55年度秋冬作イネ関係14品目、野菜関係10品目、殺虫剤分科会はイネ関係229品目、野菜関係210品目についての成績検討を行った。

☆リンゴ農薬連絡試験成績検討会

10月28～29日の2日間、家の光会館において開催。1日目は、午前10時より合同会議において、明日山理事長の開会の挨拶、続いて農林水産省果樹試験場於保信彦天敵微生物研究室長の挨拶があったのち、殺菌剤分科会（7階大講堂）、殺虫剤分科会（1階講習会室）に分かれ、成績の検討を行った、殺菌剤は佐久間 勉委員、殺

虫剤は刑部 勝委員（両委員とも果樹試盛岡支場）がそれぞれ座長となり進行した。

2日間にわたり、殺菌剤50品目、殺虫剤46品目の成績の検討を行った。引き続き個々の薬剤について総合考察の発表が行われた。

☆昭和56年度茶農薬連絡試験成績検討会

11月5日、宮崎県宮崎市みやざき会館において開催。

午前10時、遠藤常務理事の開会挨拶、続いて同県農林部見戸信一郎次長、農林水産省茶業試験場中山 仰栽培部長の挨拶があったのち、殺菌剤の部は農林水産省茶業試験場浜屋悦次病害研究室長が座長となり、成績の発表検討が行われ、午後から殺虫剤の部について同場金子武虫害研究室長が座長となり成績の発表及び葉臭の検討が行われた。引き続き殺菌剤及び殺虫剤の総合考察（案）の発表説明があった。参加者120名。

☆昭和56年度落葉果樹（リンゴを除く）農薬連絡試験成績検討会

11月18～19日の2日間、家の光会館において開催。

1日目は、午前10時より合同会議が開かれ、明日山理事長の開会の挨拶、農林水産省果樹試験場於保信彦天敵微生物研究室長の挨拶ののち、殺菌剤分科会（7階大講堂）、殺虫剤分科会（1階講習会室）に分かれ、成績の検討が行われた。殺菌剤は田中寛康委員（果樹試）、殺虫剤は大竹昭郎委員（果樹試）がそれぞれ座長となり進行した。2日間にわたり殺菌剤72品目、殺虫剤52品目について成績を検討し、引き続き個々の薬剤について総合考察の発表が行われた。参加者は約180名。

○出版部より

“前年度に試験された病害虫防除薬剤”につきましては、55年、56年とイネ・ムギ、野菜・花きなど、の全項目を一括2月号に掲載してきましたが、雑誌発行日の改正（56年7月号より、毎月30日から毎月1日へ）により、一括掲載が難しくなりました。したがって、今2月号には、イネ・ムギ、落葉果樹、リンゴ、茶樹、を掲載し、4月号に、野菜・花きなど、カンキツ、クワ、を掲載致します。ご了承下さい。

“植物防疫事業三十周年記念誌”

「植物防疫三十年のあゆみ」

（1部6,000円 送料サービス）

若干の余部がありますので実費頒布いたします。ご希望の方はお早目に下記宛お申し込み下さい。

（社）日本植物防疫協会内

「植物防疫推進協議会」

植物防疫

昭和57年

2月号

（毎月1回1日発行）

—禁 載—

第36巻 昭和57年1月25日印刷
第2号 昭和57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6,000円
（送料共概算）

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込1丁目43番11号 郵便番号 170

社 団 日 本 植 物 防 疫 協 会

電 話 東京 (03) 944-1561~6番

振 替 東京 1-177867番

増収を約束する

日曹の農業

果樹・野菜の
病害防除に

トップジンM 水和剤

野菜・果樹の
病害防除に

日曹ロニラン 水和剤

りんごの
落果防止に

ビーナイン 水溶剤

イネ科雑草の
除草に

クサガード 水溶剤

大豆の病害虫
同時防除に

日曹スミトップM 粉 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・信越・高岡・名古屋・福岡

全農教の図書

- お申し込みは書店または直接当会へ
- 詳しい内容見本を用意いたしました

★新刊

原色/カンキツの病害診断

山口 昭/編集

A5判・92頁・カラー写真198点・定価2,500円

カビ、バクテリア、ウイルスなどさまざまな病原によって引き起こされるカンキツ病害。本書は、専門の研究者24名の分担執筆により、カンキツに発生する病害(34種)、貯蔵障害、生理病、葉害をとり上げ、豊富なカラー写真を使って、病徴、発生条件、防除法などを解説した。研究者、農業指導員、果樹園経営農家必携の書。

★新刊

稲の病害虫の生態と防除

尾崎幸三郎/編集

A5判・237頁・口絵カラー8頁・定価2,500円

稲に発生する病害虫の生態、形態、発生状況、被害、防除法について、図表200余点を用いて詳しく、しかもわかりやすく解説。主として西日本でよく見られるもの、あるいは最近問題になりはじめた病害虫についてのべている。研究者、防除指導員の必携の書として、また大学、講習会等の副教科書、参考書として好適。

日本のカイガラムシの集大成

日本原色カイガラムシ図鑑

河合省三著・A5判・464頁・定価5,000円

フザリウム病の基礎から応用まで

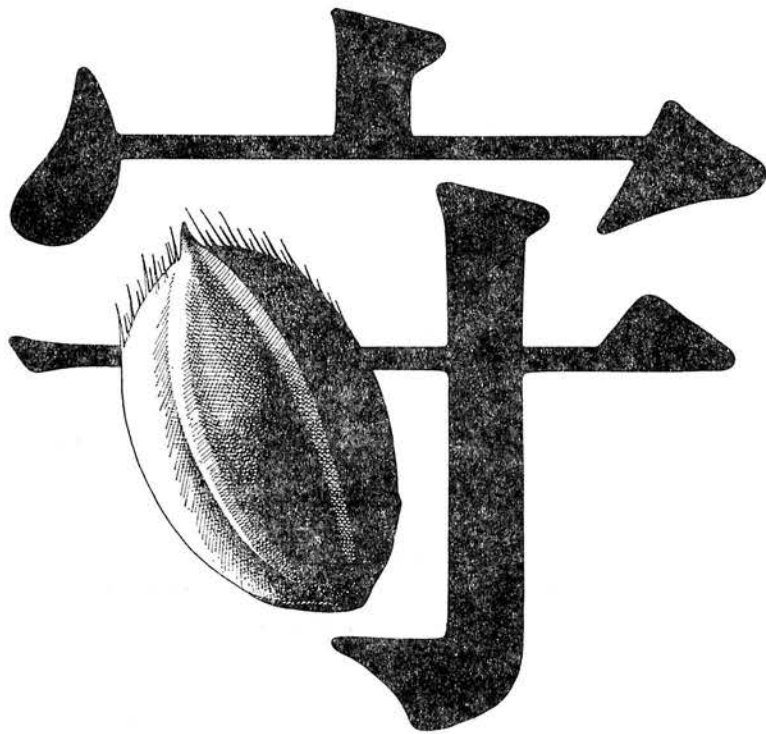
作物のフザリウム病

松尾・駒田・松田/編・B5判・定価18,000円

全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 〒110 ☎03(833)1821

穂もち対策は、 予防第一主義。



より確実に防がなければならない今年…効きめの長いフジワンで。

- 散布適期幅が広く散布にゆとりがもてる
- 効果が長期間(約6週間)持続する
- 粉剤2～3回分に相当する効果がある
- 稲や他作物に葉害を起こす心配がない
- 人畜、魚介類に安全性が高い

《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)

フジワン[®]粒剤

[®]は日本農薬の登録商標です

あなたの稲を守る《フジワン》グループ

フジワン粉剤・乳剤・AV

フジワンブラエス粉剤

フジワンダイアジノン粒剤

フジワンミプ粒剤

フジワンエルサンバッサ粉剤

フジワンスミチオン粉剤・乳剤

フジワンツマサイド粉剤



フジワンのシンボルマークです



日本農薬株式会社

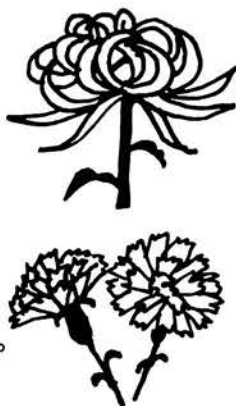
〒103 東京都中央区日本橋1-2-5 栄太楼ビル

資料請求券
フジワン
植物防除

連作障害を抑え、健康な土壌をつくる！
花(カーネーション・菊)の土壌消毒剤

パスアミド[®] 微粒剤

- 刺激臭がなく、民家の近くでも安全に使えます。
- 広範囲の土壌病害、線虫に効果が高く、また雑草にも有効です。
- 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。



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内 2-4-1

トーラック[®] 乳剤

- コナガ・アオムシ・ハダニ・カイガラ……用途の広がる殺虫・殺ダニ剤

ブデン[®] 乳剤

- ボルドー液に混用できるダニ剤

マリックス[®]

- 安全性が確認された使い易い殺虫剤

キノドー[®] 水和剤80 水和剤40

- 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

新刊

北條良夫・星川清親 共編

作物—その形態と機能—

上 巻

A 5 判 上製箱入 定価 3,200円 円 300円

—主 内 容—

第1編 作物の種子／第1章 作物の受精と胚発生(星川清親) 第2章 種子の発芽(高橋成人) 第3章 種子の休眠(太田保夫)

第2編 作物の花成／第1章 作物の播性と品種生態(川口敦美) 第2章 春化現象(中條博良) 第3章 作物における花成現象(菅 洋) 第4章 野菜の抽薹現象(鈴木芳夫)

第3編 作物の栄養体とその形成／第1章 作物の葉(長南信雄) 第2章 作物の茎(長南信雄) 第3章 作物の根(田中典幸) 第4章 作物におけるエージング(折谷隆志)

第4編 作物の生産過程—その1—／第1章 光合成と物質生産(梶 和一) 第2章 C_3 、 C_4 植物と光呼吸(秋田重誠) 第3章 光合成産物の転流(山本友英) 第4章 光合成産物の供与と受容(北條良夫) 第5章 草姿、草型と光合成産物の配分(小野信一)

下 巻

A 5 判 上製箱入 定価 2,700円 円 300円

—主 内 容—

第5編 作物の生産過程—その2—／第1章 サツマイモ塊茎の肥大(国分植二) 第2章 牧草の物質生産(梶 和一) 第3章 葉菜類の結球現象(加藤 徹) 第4章 果樹の接木不親和性(仁藤伸昌)

第6編 作物の登熟／第1章 マメ類の登熟(昆野昭晨) 第2章 穀粒の登熟(星川清親) 第3章 穀粒の品質(平 宏和) 第4章 登熟と多収性(松崎昭夫)

第7編 作物の生育と障害／第1章 作物の倒伏と強稈性(北條良夫) 第2章 作物の倒伏と根(宮坂 昭) 第3章 イネの冷害(佐竹徹夫) 第4章 作物の大気汚染障害(白鳥孝治)

《お申込みは最寄りの書店、または直接本会へ》

東京都北区西ヶ原 農業技術協会 振替 東京 8-176531 番
1 丁 目 26 番 3 号 〒114 TEL (910) 3787

いもち病 同時防除に……
白葉枯病

オリゼメート粒剤

野菜・かんきつ・もの **アグレプト** 水和剤・液剤
細菌性病害防除に

イネしらはがれ病防除に **フェナジン** 水和剤・粉剤

デラウェアの種なしと熟期促進に **ジベレリン** 明治
野菜の成長促進・早出しに



明治製菓株式会社
東京都中央区京橋2-4-16

昭和五十七年
九月二十五日
印刷
第三十六卷
第一号
（毎月一回発行）
植物防疫
郵便物
認可

新しい時代の 新しい殺菌剤、新登場！

新発売

バンタック®

【主な適用病害】 イネもんがれ病、ムギさび病・
雪腐菌核病、ナシあかほし病、野菜類苗立枯病など

ビーム®、ビームジン®

持続型いもち剤 浸透性いもち剤



農協・経済連・全農



クミアイ化学工業株式会社
〒110-91 東京都台東区池之端1-4-26 ☎03(823)1701代

定価五〇〇円（送料五〇円）