

# 植物防疫

昭和六十一年十一月二十五日印刷 第四十卷 第十二号



特集 野菜ハダニ類の発生予察法

1986

12

VOL 40

# りんごの病害防除に!

\*適用拡大になりました。

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

## ピルノックス 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

# 強力4駆に実力派新登場

## 共立スピードスプレー

### SSV-660F



苛酷な作業もバリバリこなす待望のSSV-660F。荷重バランスの優れた登坂性能とビッグサイズのタイヤで悪条件の場所でも安定走行を可能にしました。共立独自の整流機構から生まれる微粒子化された薬液は徒長枝まで確実に圧展固着。防除効果も一段とアップしました。広範囲な変速段数もメリット。作業に合せた車速が選択できます。SSV-660FはSSのバイオニア共立ならではの高性能スピードスプレーヤです。

<仕様> ●寸法 / 3,300(全長)×1,320(全幅)×1,235(全高)mm ●重量 / 1,005kg ●走行用エンジン排気量 / 600cc ●送風用エンジン排気量 / 952cc ●走行部形式 / 4輪-4駆 ●薬液タンク容量 / 600ℓ ●噴霧用ポンプ吐出量 / 80ℓ/min ●送風機風量 / 550m<sup>3</sup>/min ●ノズル個数 / 16

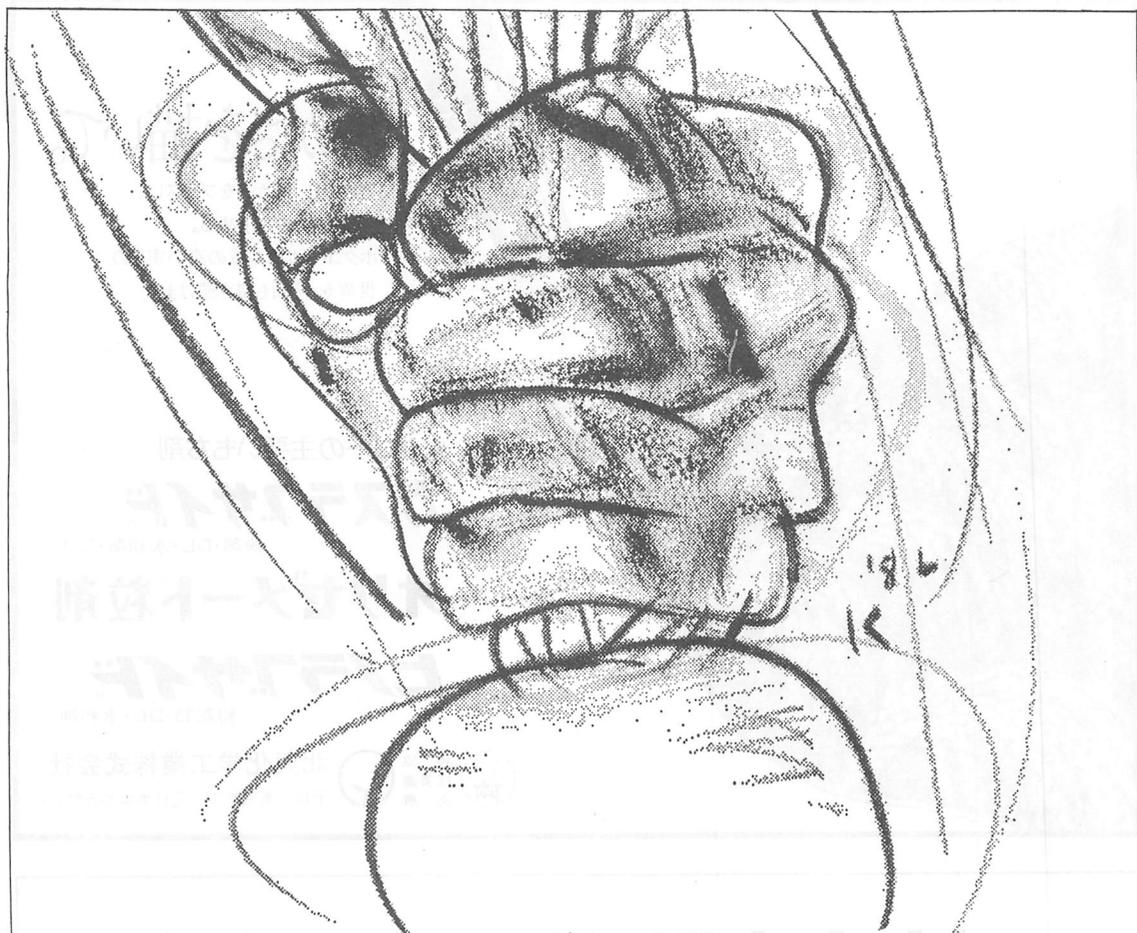


株式会社 共立



共立エコー物産株式会社

〒181 東京都武蔵野区東武蔵野7-5-1 ☎0422-49-5941(代表)



# 収穫はラブ・ストーリー。

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

## 豊かな収穫に貢献するデュボン農薬

殺菌剤——ベンレート\* / ベンレート-T / ダコレート / スパグリン  
殺虫剤——ランネード\*45 / ホスクリン  
除草剤——ロロックス\* / レナパック / ハイバー\*X / ゴーバー\*

デュボン ジャパン リミテッド 農薬事業部  
〒107 東京都港区赤坂1丁目11番39号 第2興和ビル

●デュボン農薬のお問い合わせは……  
Tel.(03)585-9101

デュボン ジャパン





豊かさを描いて。

豊かさに、確かさをプラスして、  
さらに美しさを求める。  
ホクコーは、より質の高い実りの  
世界を、今日も描き続けます。

ホクコーの主要いもち剤

**カスラフサイド<sup>®</sup>**

粉剤・DL・水和剤・ゾル

**オリゼメート<sup>®</sup>粒剤**

**ヒノラフサイド<sup>®</sup>**

粉剤35・DL・水和剤



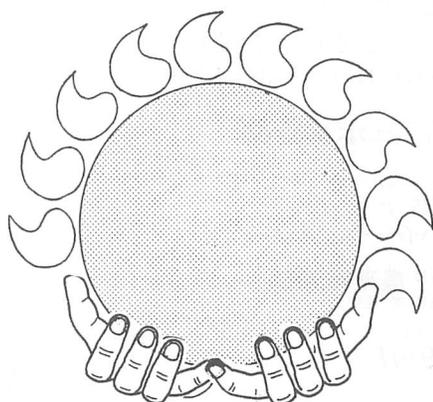
農協  
経済連  
全農



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

## 線虫剤と伴に30年



線虫剤の  
トップブランド

**テロン<sup>\*</sup>92**



**サンケイ化学株式会社**

鹿児島・東京・大阪・福岡・宮崎

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

# 植物防疫

Shokubutsu bōeki  
(Plant Protection)

第 40 卷 第 12 号  
昭和 61 年 12 月号

## 目次

### 特集：野菜ハダニ類の発生予察法

野菜ハダニ類の特殊調査について.....	横田 敏恭.....	1
イチゴのハダニ類の密度推定法.....	合田健二・中村利宣.....	2
イチゴの葉の食害痕によるハダニ類の簡易密度推定法.....	井上雅央・杉浦哲也.....	6
イチゴのハダニ類の発生消長と要防除密度.....	沢木忠雄・佐藤允通.....	10
スイカのハダニ類の密度推定法と要防除密度.....	矢野貞彦・森下正彦・谷口達雄.....	15
ナスのハダニ類の密度推定法と要防除密度.....	久保田篤男・高橋兼一.....	21
パラコート抵抗性雑草.....	田中 喜之.....	26
リング赤衣病の発生.....	広間 勝巳.....	30
ネギさび病の発生生態と防除.....	竹内 妙子.....	35
新しく登録された農薬 (61.10.1~10.31) .....		39
協会だより.....	5, 25 人事消息.....	20
次号予告.....	14 新刊紹介.....	38



## 「確かさ」で選ぶ...バイエルの農薬

- いもち病に理想の複合剤  
**ヒノラフサイド®**
- いもち病の予防・治療効果が高い  
⑧ **ヒノザン**
- いもち・穂枯れ・カメムシなどに  
⑧ **ヒノバイジット**
- いもち・穂枯れ・カメムシ・ウンカなどに  
⑧ **ヒノラスバイバッサ**
- 紋枯病に効果の高い  
⑧ **モンセレン**
- いもち・穂枯れ・紋枯病などに  
⑧ **ヒノラスモンセレン**
- イネミズ・カメムシ・メイチュウに  
**バイジット**
- イネミズ・ソウムシ・メイチュウに  
**バサジット®**
- イネミズ・ドロオイ・ウンカなどに  
⑧ **ガンサイド**
- イネミズ・ウンカ・ツマグロヨコバイに  
**DS®** **アリスティンガンサイド**  
殺剤

- さび病・うどんこ病に  
⑧ **バイレト**
- 灰色かび病に  
⑧ **スーパーレン**
- うどんこ病・オンシツコナジラミなどに  
⑧ **モレスタ**
- 斑点落葉病・黒星病・黒斑病などに  
⑧ **アントラコール**
- もち病・網もち病・炭そ病などに  
⑧ **バイスルボルドウ**  
[クスラビットホルテ]
- コナガ・ヨトウ・アオムシ・ハマキムシ・スリップスに  
⑧ **トクチオン**
- ミナミキイロアザミウマに  
⑧ **ホルスター**
- 各種アブラムシに  
⑧ **アリルメート**
- ウンカ・ヨコバイ・アブラムシ・ネダニなどに  
⑧ **タイジスト**
- アスバラガス・馬鈴しよの雑草防除に  
⑧ **センコ**



®は登録商標

日本特殊農薬製造株式会社  
東京都中央区日本橋本町2-4 ☎ 103

●農薬は正しく使いましょう！

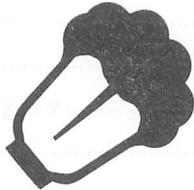


タケダ

# 武田の野菜農薬



武田農薬30年



●キャベツ・はくさいのコンナガ防除に

**パダン**<sup>®</sup> 水溶剤

●とうもろこしのアワノメイガに

**パダン**<sup>®</sup> 粒剤4

●園芸作物害虫の基幹防除に

**武田オルトラン**<sup>®</sup> 水和剤  
粒剤

●イチゴ・ナス・スイカのハダニ類に

**武田オサダン** 水和剤25

●キャベツのハスモンヨトウに

**ランネード**<sup>\*</sup>45 水和剤  
「タケダ」

●速効性のアブラムシ防除剤

**武田ピリマー**<sup>\*</sup> 水和剤

●野菜・茶の害虫に

**ナパール**<sup>®</sup> 水和剤

●野菜・稲の害虫に

**ルーバン**<sup>®</sup> 水和剤

新発売

●新しい園芸作物殺虫剤

**武田アクテリック**<sup>\*</sup> 乳剤

●だいこんの亀裂褐変症に

**バリダシン**<sup>®</sup> 粉剤

●レタスすそ枯病・いちご芽枯病に

**バリダシン**<sup>®</sup> 液剤

●野菜の灰色かび病・菌核病に

**武田ロブロール**<sup>®</sup> 水和剤

●園芸作物病害の基幹防除に

**武田ダコニール**<sup>®</sup>

●園芸作物の病害に

**ベンレート**<sup>®</sup> 水和剤  
デュボン

●畑の雑草防除に

**武田トレアアサイド**<sup>®</sup> 乳剤

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号

特集：野菜ハダニ類の発生予察法〔1〕

# 野菜ハダニ類の特殊調査について

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 **横 田 敏 恭**

病害虫発生予察事業は、病害虫の発生に関する調査を基礎とする事業であり、特殊調査は発生予察方法の確立、改善を目的として発生予察事業の実施組織で行う特別な調査として位置づけられている。また、発生予察事業は病害虫防除所が中心となって行うよう体制整備を進めているが、特殊調査については、その性格上主として農業試験場などの発生予察職員が担当している。

「野菜ハダニ類の発生予察方法の確立に関する特殊調査」は、昭和56年度から60年度の5か年計画で、ナスを埼玉、スイカを和歌山、鳥取、イチゴを栃木、静岡、奈良、福岡の各県が担当して実施したが、本特殊調

査を企画した背景は次のようなものであった。

① 昭和44年度から55年度にかけて野菜病害虫発生予察実験事業を実施したが、多数の野菜、病害虫を対象とせざるをえなかったため、土壌病害虫、ハダニ類など技術的に困難なものは発生、被害状況把握のレベルにとどまっていたこと。

② いわゆる難防除害虫であり、その主因となっている薬剤抵抗性の発達を遅らせるため、合理的な防除の実施が求められていたこと。

③ 防除時期の予察だけでなく、防除要否の予察を的確に行い、実際の防除に直結させることが課題となっているが、ハダニ類は直接果実を加害しないなど、それを実用化しやすい側面があること。

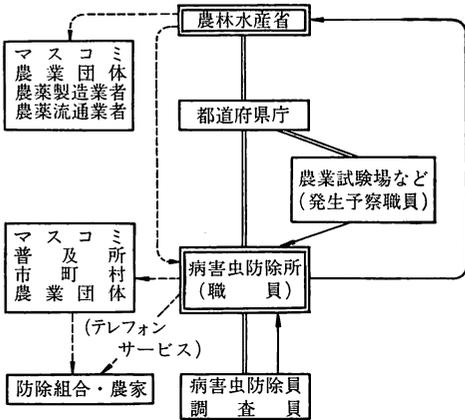
④ 昭和45年度から49年度にかけて果樹のハダニ類についての特殊調査を実施し、例えばミカンハダニの要防除密度は1葉当たり雌成虫3頭であるなど、見るべき成果を挙げたこと。

このような経緯から、計画の骨子を次のように定めて調査を開始した。

- ① 種類構成
- ② 発生消長
- ③ 密度推定法（葉の食害度による簡易法を含む）
- ④ 要防除密度
- ⑤ 増殖要因

調査を進めるにあたっては、主査を野菜試験場虫害研究室長とし、会議の司会・進行、各県計画の指導、調整、結果の取りまとめなどをお願いした。56～58年度は腰原達雄虫害第1研究室長（現東北農試環境部長）、59～60年度は田中清虫害第2研究室長である。さらに、農業研究センター内藤篤畑虫害研究室長、農業環境技術研究所原田久也調査計画研究室長（現農業生物資源研究所適応性遺伝子研究室長）、同安田壮平昆虫行動研究室長（現東北農業試験場虫害第2研究室長）にはそれぞれ専門的な立場からのご指導をいただいた。誌上を借りて厚くお礼申し上げる。

また、従来特殊調査の成果は発生予察特別報告として刊行してきたが、初めての試みとして本誌に発表させていただいた。関係者の利用により、野菜ハダニ類の合理的な防除が進むことを期待する。



—：事業の指示，指導，---：発生予察情報の伝達，  
 —：調査結果の報告，□：発生予察情報提供機関  
 第1図 発生予察事業の概要

第1表 野菜ハダニ類の防除実施状況

	防除面積率 <sup>a)</sup> (%)			防除回数 <sup>b)</sup> (回)		
	ナ	スイカ	イチゴ	ナ	スイカ	イチゴ
56年	36	67	63	3.2	2.6	2.8
57	40	78	58	2.7	2.8	3.4
58	45	76	65	3.0	2.8	3.6
59	51	75	65	3.1	3.1	3.0

a) (実防除面積/作付面積) × 100

b) 延防除面積/実防除面積

On Special Studies on Spider Mites Infesting Vegetables. By Toshiyasu Yokota

特集：野菜ハダニ類の発生予察法〔2〕

# イチゴのハダニ類の密度推定法

栃木県農業試験場 **あい だ けん じ**  
 福岡県農業総合試験場 **なか むら とし のぶ**  
**合 田 健 二**  
**中 村 利 宣**

## はじめに

イチゴに寄生するハダニは数種が知られているが、カンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* KISHIDA およびナミハダニ *Tetranychus urticae* KOCH の2種が主要なものである。イチゴのハウス栽培では、苗に寄生して持ち込まれ、防除が的確に行われないと、保温開始以降、ハウス内の好適な条件により急速に増殖し、葉の食害ばかりではなく、株のわい化を引き起こし、収穫後期にはかなりの被害をもたらす。

ハダニの発生予察、被害解析あるいは防除要否の判定には、ハウス内のハダニ密度をできるだけ精度が高く、正しく推定する方法を確立する必要があるが、今のところ明確な方法は確立されていない。また、発生予察事業実施要領の調査実施基準では、1ほ場から50株抽出し、1株当たり3葉についての寄生虫数を調べるとされているが、かなりの労力を必要とし、巡回観察などで1日に多数のほ場を回することは困難である。したがって、できるだけ省力化された調査法も必要とされる。

筆者らは、病虫害発生予察特殊調査事業により、イチゴのハダニ類の寄生葉位、ほ場内分布などを調査し、密度推定法の検討を行い、若干の知見を得たので、今後の調査などの参考に供したい。なお、本稿ではナミハダニおよびカンザワハダニを対象とし、肉眼で識別可能な雌成虫数の調査法を扱った。

## I 寄生葉位

ハダニの発生初期は地際の最下位葉に寄生が多く、密度が高くなると上位葉にも見られることは一般に知られている(滝田ら, 1973)。しかし、密度の推定にあたっては、株内のどの葉位から抽出すべきかを明らかにしておく必要がある。中村ら(1982)は促成栽培の“はるのか”に寄生するカンザワハダニについて、生育時期別に寄生葉位を調査し、発生初期の低密度時に発生を把握するには、下位葉を調査すれば見落としも少なく、効率的であり、密度が高くなった2月以降は、上位1~2葉と

下位1~2葉にはハダニが少ないものの、ほぼ株全体に寄生が見られるとしている。

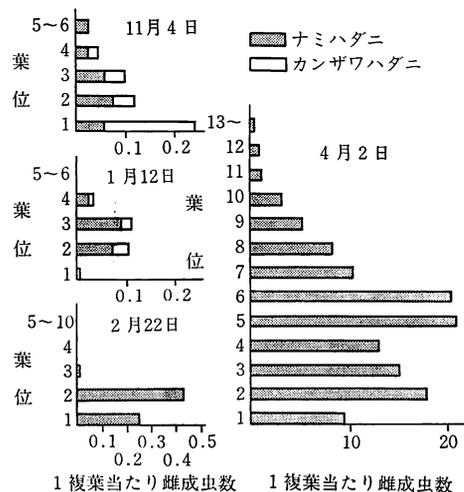
合田(1985)が半促成栽培“ダナー”で調査した例を第1図に示すと、定植後の11月4日のカンザワハダニは第1葉(最下位葉)にもっとも多く、これまでの結果と同様であったが、ナミハダニは比較的上位葉にも見られた。このデータ(調査対象6棟、1棟20株抽出、全葉調査)から、ハウスごとの平均密度( $\bar{x}$ )とIwao(1968)の平均こみあい度( $\bar{m}^*$ )を求め、両者の関係( $\bar{m}^* = \alpha + \beta m$ )を求めると、

全葉(第1~6葉)を対象とした場合  
 $\bar{m}^* = -0.4546 + 11.2372\bar{x} \quad r^2 = 0.983$

中位葉のみ(第2~4葉)を対象とした場合  
 $\bar{m}^* = -0.0159 + 2.7159\bar{x} \quad r^2 = 0.642$

となり、中位葉を対象としたほうが $\beta$ が小さく、平均密度が0.1以上なら一定精度下における必要標本数は少なくなる。

保温開始後では最下位葉は枯れ上がることが多く、密度は低くなり、第2~4葉に多くなる。開花盛期の2月22日では、一度下葉かきが入るが、下葉かきで残され



第1図 イチゴの生育時期別ハダニの寄生葉位 (合田, 1986)

Estimation of Population Density of Spider Mites on Strawberries. By Kenji AIDA and Toshinobu NAKAMURA

た古い葉でハダニは増殖し、密度は増加する。しかし、新しく展開した葉にはまだ寄生が見られないので、この時期の調査には注意が必要である。

収穫始めの4月2日では多発生状態となり、どの葉位にもハダニの寄生が見られるようになったが、平均すると上位葉にはまだ少ない。また、下位の多発した葉は、その後成虫などがしだいに上位葉または他の株に移動し、卵と幼虫だけが残され、調査が非常に困難になる。

以上のことから、密度推定のための調査葉位は、全期間を通じて中位葉を選んでよいと考えられるが、開花期までの低密度時は、過大評価になるものの、下位葉を調査したほうがハダニを発見する確率は高い。

## II ハウス内分布

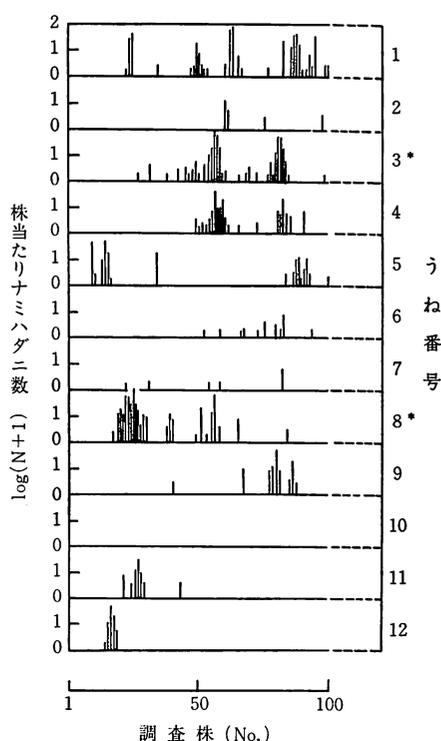
イチゴハウス内へのハダニの侵入は、仮植床からの苗による持ち込みが主因と考えられている。したがって、本ぼでの最初のハダニの分布状況は、寄生苗の持ち込み状況によって決定され、一定の傾向は見いだせない。しかし、保温開始前までの低密度時の分布型は負の二項分布に適合し(合田, 1986)、共通の  $K$  を使った0項頻度からの推定や、逐次抽出法の適用も可能である。

保温開始以降、持ち込まれたハダニは、かなり高密度になるまで同一株内で増殖し、その後、順次隣接株に移動するが、その速度は緩やかである。したがって、いわゆる「つぼ状」の発生が認められ、ハウス内のハダニの分布はきわめて集中度の高いものとなる(井上・杉浦, 1984; 中村ら, 1985)。ハウス内分布の1例を第2図に示したが、うね間、株間によって大きく差のあることがわかる。また、つぼの発生数や発生する場所は、苗による持ち込みと防除状況によって決定されるので、ハウス間のバラツキもきわめて大きい。

その後、さらに増殖が進めば、つぼを拡大させ、ハウス内全体に分布するようになり、集中度はしだいに低くなる。

## III サンプリング法

ハウス内のハダニ密度を推定するためには、どのように株を抽出し、抽出した株からどの葉を選ぶべきかの問題がある。前述したように、ハウス内のハダニの分布はきわめて集中的で、つぼ状に分布するため、できるだけ広範囲に調査することが望ましい。ハウス内をブロックに等分し、ブロックごとの平均値間に有意差が認められる(合田, 1985)ことや、うねごとの平均値に大きな差の認められる場合(中村ら, 1985)が多く、ある一部だけを調査して済ましてしまうことは、調査誤差が大き



第2図 吉井町の施設栽培イチゴにおけるナミハダニの分布(中村ら, 1985)

\*: ハウスの谷部にあたるうね。

1983年12月22日調査。

なり危険である。

また、統計処理のための抽出標本は、無作為な抽出であることが前提条件であるが、現場での無作為抽出はかなりの煩わしさを伴い、不可能に近い。そこで、系統抽出の検討を行ったが、中村は、精力的にハウス内の分布図を作り、発生株の分布には周期性がないので、系統抽出は可能であるとし(中村ら, 1985)、系統抽出の方法として、できるだけ多くのうねを調査することを提唱している。合田は、ハウス内全株調査のデータから抽出実験を行い、無作為抽出と系統抽出では結果に差のないことを明らかにした(合田, 1986)(第1表)。系統抽出の方法は、さらに検討を要するが、本実験では、50株抽出する場合、ハウス内を10等分し、各ブロックの一定の場所から5株連続して標本を抽出し、100株抽出の場合はハウス内を20等分し、同様に抽出している。

株からの抽出葉数は、ハウス内のハダニの分布状況からみて、同一株に多くの労力をかけるより、広範囲に多数の株を見ることに労力をかけるべきである。第1図の寄生葉位を調査した4月2日のデータを使い、伊藤・村

第 1 表 抽出実験による平均値が全株調査の平均値の 95% 信頼幅に入った回数 (10回のうち) (合田, 1986)

月日	$m \pm t 0.05 S \bar{x}$	無 作 為 抽 出					系 統 抽 出				
		N=50	100	150	200	250	N=50	100	150	200	250
11.11	0.108±0.041	4	4	7	7	10	3	7	7	7	8
12.1	0.258±0.079	5	7	9	8	8	3	4	6	8	8
12.20	0.121±0.046	6	6	5	8	10	3	8	7	9	9
1.9	0.110±0.048	4	5	5	7	10	3	5	7	6	8
95%信頼幅に入る割合 (%)		47.5	55	65	75	95	30	60	67.5	75	82.5

井 (1977) によって層別サンプリングを検討したが, 1株から1葉を抽出する場合がもっとも労力が少ないという結果であった (合田, 1985)。1株から1葉を抽出する場合, どの方向から標本を取ったらよいかという問題では, 葉の方向間の平均値には有意な差は見られなかった。つまり見やすい方向から調査してもよいことになる (合田, 1985)。

標本単位は, 小葉を単位としたほうが省力的で安定した結果が得られる。栃木農試内の4棟の半促成栽培ハウスのハダニ密度を定期的に調査し, 得られたデータをそれぞれ独立とみなして, Iwao (1968) の  $\hat{m} = \alpha + \beta m$  の式を利用し, ハウス単位での平均密度 ( $\bar{x}$ ) と平均こみあい度 ( $\hat{x}$ ) の関係を求めると,

複葉単位で調査した 1982 年の結果は,  
 $\hat{x} = 18.41 + 7.78\bar{x} \quad r^2 = 0.294 \quad n = 44$

小葉単位で調査した 1983 年の結果は,  
 $\hat{x} = 8.04 + 2.67\bar{x} \quad r^2 = 0.654 \quad n = 36$

となった。得られた  $\alpha, \beta$  から, Iwao と Kuno (1968) の提唱した一定精度の下に必要な標本数を求める式

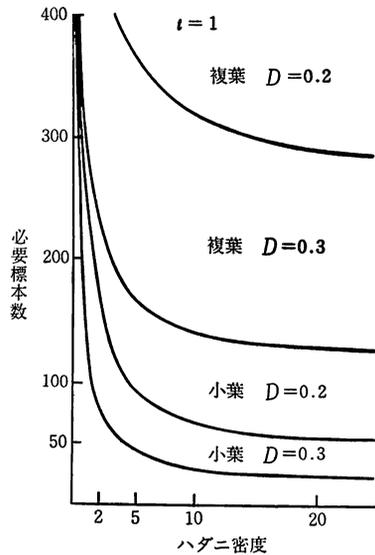
$$N = t^2 / D_0^2 \left( \frac{\hat{\alpha} + 1}{\bar{x}} + \hat{\beta} - 1 \right)$$

によって得られた結果を第3図に示した。複葉単位で調査した場合,  $\hat{\alpha}, \hat{\beta}$  が大きくなり, きわめて多数の標本が必要となるが, 小葉単位で調査した場合は比較的少なくて済む。この場合,  $t=1$  (推定値の信頼度 68%), 相対精度  $D_0=0.3$  では, 平均密度が5以上では50枚の標本でよく,  $D_0=0.2$  としても100枚の標本でよい。

しかし, ハウス内密度は低密度で経過する期間が長く, 要防除の判定もより低い密度で行う必要がある。そこで, 1981~84年の栃木農試内の5棟のハウスから得られた定植後から保温開始時までの低密度時のデータのみを使用し, 平均密度 ( $\bar{x}$ ) と平均こみあい度 ( $\hat{x}$ ) の関係を求めると,

$$\hat{x} = 0.2475 + 13.3691\bar{x} \quad r^2 = 0.905 \quad n = 26$$

が得られた。この  $\hat{\alpha}, \hat{\beta}$  を使って,  $t=1, D_0=0.3$ , 平均



第 3 図 ハダニ密度を推定するための必要標本数 (合田, 1986)

密度 0.1 の必要標本数を求めると, 200 枚の標本が必要となった。第1表の抽出実験の結果によっても, 70%以上の精度を得るなら, 200 枚の標本が必要ということになる。この際, 複葉から小葉を抽出する場合も, 左側, 中央, 右側の平均値間に有意差はなく, どれをとってもかまわない。しかし, できれば, 同一調査にはすべて同じ葉位を取るべきであろう。

おわりに

以上をとりまとめると, イチゴハウス内のハダニ密度を推定するには, 系統抽出によってできるだけ広範囲に100株抽出し (高い精度が求められる場合や低密度時は200, 高密度時は50), 1株から中位にある1小葉を抽出して寄生するハダニ数を調査すればよく, 葉の抽出や小葉の抽出に際しては, どの方向でもかまわない。

しかし, いずれにしても, 葉に寄生するハダニをいち

いち数えるのはかなりの労力を要するものであり、調査の目的によっては、簡易密度推定法の検討も必要になると考えられる。

本稿では、ハウス内の密度推定法についてのみ触れたが、発生予察などでは、地域的な密度の変動を知ることにも要求される。これらについての検討はまだ少ないが、一例として、各市町村のイチゴ作付面積に応じて調査地点を設置し、計 26 のハウスから、それぞれ 50 葉を抽出して調査した奈良農試の例があり、参考となろう。

## 引用文献

- 1) 合田健二 (1985) : 栃木農試研報 31 : 52~66.
- 2) ——— (1986) : 同上 32 : 投稿中.
- 3) 井上雅央・杉浦哲也 (1984) : 奈良農試研報 15 : 59~65.
- 4) 伊藤嘉昭・村井 実 (1977) : 動物生態学研究法, 上巻, 古今書院. 東京, pp. 268.
- 5) Iwao, S. (1968) : Res. Popul. Ecol. 10 : 1~20.
- 6) ——— and E. Kuno (1968) : ibid. 10 : 210~214.
- 7) 中村利宣ら (1982) : 九病虫研会報 28 : 163~164.
- 8) ———ら (1985) : 同上 31 : 169~171.
- 9) 滝田泰章ら (1973) : 栃木農試研報 17 : 60~69.

## 協会だより

### ○宮崎試験農場の開場式披露パーティー挙行す

施設園芸関係の各種試験を効率的に実施するため、昭和 61 年 4 月から宮崎県総合農業試験場に隣接した県畜産試験場養鶏支場跡地を借用し、既設建物の撤去及びほ場の整備等を行い、開設準備を進めていた宮崎試験農場は、この 10 月に本館の改装及び付属棟の建設等が完了したことを機に、去る 11 月 6 日開場式及び披露パーティーを挙行した。当日は快晴で、出席者は約 150 名であった。

開場式は、11 時 30 分から本館会議室で行われ、本会、農林水産省、宮崎県、県土地改良事業団体連合会、県農業開発公社及び工事担当会社の関係者が出席し、神事ののち、建設にあたった工事関係者に感謝状の贈呈が行われた。

12 時 30 分からは一般招待者に対し、各係の説明により農場内施設及び 4 月から現在までの経過等の写真パネルを観覧いただいた。

披露パーティーは、13 時から同場で行われ、石倉理事長の開会挨拶、遠藤常務の経過報告の後、来賓の農林水産省浜口農蚕園芸局長（代読：同局岩本植物防疫課長）、宮崎県松形知事（代読：同県河野出納長）、佐土原町戸敷町長から祝辞を賜り、農業工業会佐々木常務理事の乾杯の音頭で祝宴に入り、なごやかな歓談が続いた。中じめの挨拶は宮崎県農業総合試験場重永場長にお願いし、15 時 40 分に散会となった。

なお、宮崎試験農場の概要及び今後の計画は次のとおり。

#### 1. 土地面積及び土地利用計画

総面積	約 29,490 m <sup>2</sup>
建物等敷地及び内部農道	約 9,490 m <sup>2</sup>
施設設置圃場	約 13,000 m <sup>2</sup>
露地圃場	約 7,000 m <sup>2</sup>



#### 2. 建物

- (1) 試験農場本館：鉄筋コンクリート陸屋 根平屋建 332.06 m<sup>2</sup> (場長室, 事務室, 病害調査室, 虫害調査室, 定温器室, 会議室等)
- (2) 付属棟：軽量鉄骨プレース構造平屋建 269.97 m<sup>2</sup> (作業員控室, 試料調製室, 昆虫飼育室, 農業保管庫, 農業調製室, 肥料庫, 農機具庫等)
- (3) ガラス室, ビニールハウス, 網室等を逐次建設の予定

#### 3. 職員設置計画

当初は研究職員、技術員を含め 5 名程度を配置。将来は研究員 15 名、技術員 5 名程度に増員の予定。

#### 4. 業務

昭和 62 年度から本格的に試験を実施すべく、目下準備を開始しており、施設野菜、露地野菜を主対象作物とし、これらに発生する病害虫についての薬効、薬害試験及び農業残留試料調製試験等を年間 300~400 件程度実施する予定。

#### ○石倉理事長叙勲さる

昭和 61 年秋の叙勲で、本会理事長の石倉秀次氏が、勲二等瑞宝章を受章し、去る 11 月 5 日皇居において行われた。

特集：野菜ハダニ類の発生予察法〔3〕

# イチゴの葉の食害痕によるハダニ類の簡易密度推定法

奈良県農業試験場 <sup>いのうえ</sup>井上 <sup>まさてる</sup>雅央・<sup>すぎうら</sup>杉浦 <sup>てつや</sup>哲也\*

## はじめに

イチゴのハダニ類の簡易密度推定法としては、寄生葉率を利用する方法がハダニ密度との適合性が高く、高密度時にはとりわけ実用性が高い(合田, 1985)。これと比較して葉の食害痕を利用する密度推定法は、葉の厚さや葉齢などイチゴ葉側の要因による影響を受けやすく、また、天敵の増加や防除のあとでは利用できないなど、問題が多い。しかしながら、葉の食害痕によってハダニの密度を簡易に推定できれば、次のような理由から実用性は高いと思われる。すなわち、イチゴ栽培農家の個々の施設はそれぞれ独立したハダニ密度を有しているので、防除要否の判断は農家自身が行わざるをえないこと、農家の多くは葉上に形成された食害痕によってハダニの発生に気づいている、という現状からである。そこで、できるかぎり実用性を重視し、食害痕を利用した簡易密度推定法について検討したので、その結果をとりまとめ紹介する。

## I 被害葉率、被害指数とハダニ密度

密度推定に食害痕を利用する場合、被害葉率だけを求めればよいのか、食害痕の程度から被害指数を調査したほうがよいのか検討しておく必要がある。そこで奈良農試内の促成栽培イチゴ(無加温)に、密度を変えてナミハダニを放飼し、被害葉率、被害指数とハダニ密度の関係を調査した。第1表はその結果を示したもので、被害

葉率、被害指数のいずれにおいても、ハダニ密度との間に直線関係が認められた。しかしながら、調査葉を被害の程度により各分級にあてはめ被害指数を求めても、被害葉率と比較して適合性が高まることはなかった。この原因は、供試品種“宝交早生”では葉面積が一定せず、株内で最大の葉が最小の葉の6倍に達することもまれではないにもかかわらず、被害面積率を基に分級したためとも考えられた。そこで、ハダニ密度を1葉当たりハダニ数とせず、単位面積当たりのハダニ数を用いて、各分級にあてはめられた葉が一定のハダニ密度を有するか検討した。この単位面積当たりハダニ数を算出するための葉面積は次式により推定した。

$$Y = -0.79 + 2.04X_1 \cdot X_2 \quad (r=0.98)$$

(ここで、 $X_1$  は中央小葉長、 $X_2$  は同幅)(井上・杉浦, 1985)

結果は第2表に示したとおりで、各分級にあてはめられた葉が有する単位面積当たりハダニ密度は、調査時期により一定ではない。このことは、加害ハダニの頭数以外になんらかの要因がイチゴ葉表面の食害痕形成に関与していることを示唆しており、被害程度を分級してもそれほど推定精度が上がるとは思われない。

第3表は GERRARD と CHIANG (1970) の式

$$m = a[-\ln(1-p)]^b$$

( $m$  : ハダニ密度、 $p$  : 被害葉率)

から、

$$\log m = \log a + b \log[-\ln(1-p)]$$

第1表 被害葉率または被害指数とハダニ密度(X)の関係の季節変化

	Y を被害葉率 <sup>a)</sup> とした場合	Y を被害指数とした場合 <sup>b)</sup>	$\bar{x}$ の最大値 <sup>c)</sup>
12月下旬～2月中旬	$Y = 0.627 + 22.309X \quad r^2 = 0.876^{**d)}$	$Y = 0.118 + 6.197X \quad r^2 = 0.830^{**}$	0.64
3月上旬	$Y = 2.008 + 3.797X \quad r^2 = 0.901^{**}$	$Y = 0.487 + 1.454X \quad r^2 = 0.942^{**}$	9.33
3月下旬	$Y = 9.035 + 2.801X \quad r^2 = 0.715^{**}$	$Y = 2.203 + 1.312X \quad r^2 = 0.821^{**}$	11.53
4月上旬	$Y = 3.781 + 2.021X \quad r^2 = 0.908^{**}$	$Y = -1.007 + 0.964X \quad r^2 = 0.887^{**}$	33.86

a) 葉表面に食害痕の認められた葉を被害葉とみなし、(被害葉)/(調査葉)×100 で算出。

b) 食害痕 なし：0、5%未満：1、5～25%：2、25～50%：3、50%以上：4、として算出。

c) 各時期の調査ほ場中에서도最も密度の高かったほ場でのハダニ密度(雌成ダニ数/葉)。

d) \* : 5% 水準で有意, \*\* : 1% 水準で有意。

Simple Methods for Estimation of Population Density of Spider Mites on Strawberries Based on Leaf Injury. By Masateru INOUE and Tetsuya SUGIURA

\* 現在 奈良県農林部園芸農産課

第2表 被害葉の分級と単位面積当たりのハダニ密度

分級 被害程度 (%) <sup>a)</sup>		- <sup>c)</sup> 0	+ 0~5	++ 5~25	+++ 25~50	++++ 50~
ハダニ密度 <sup>b)</sup> (雌成虫数/cm <sup>2</sup> )	1983年12月下旬	0.040±0.033 (11)	0.112±0.079 (48)	0.195±0.093 (9)	— (0)	— (0)
	1984年1月上旬	0.018±0.014 (10)	0.054±0.038 (66)	0.121±0.053 (19)	— (0)	— (0)
	〃 下旬	0.083±0.078 (4)	0.105±0.215 (82)	0.395±0.351 (19)	1.148±0.968 (6)	— (0)
	2月中旬	0.042±0.032 (31)	0.180±0.225 (112)	0.583±0.444 (30)	1.081±0.813 (30)	1.164±0.729 (13)
	3月上旬	0.105±0.122 (45)	0.170±0.184 (79)	0.483±0.375 (36)	0.697±0.474 (43)	0.680±0.920 (74)

a) 葉面積に占める被害痕面積，葉面積の算出は本文参照。

b) 各葉のハダニ密度の平均値±標準偏差。( )はその分級に該当した葉数 N。

c) ハダニは存在したが被害痕の認められなかった葉。

第3表 被害葉率を  $p$  とした  $\bar{x}=a[-\ln(1-p)]^b$  の関係 (櫃原市四条町)

ほ場番号 <sup>a)</sup>	調査期間 (月・旬~月・旬)	ハダニ	log a	a	b	r <sup>2</sup> <sup>b)</sup>	備考
1	8月~11月	カンザワ	-0.295	0.507	0.299	0.154	N=17 小葉当たり
1'	〃	〃	1.148	14.060	0.645	0.362*	N=17 $\bar{x}$ は若虫,卵を含む
2	12・下~4・上	ナ ミ	1.907	80.723	1.758	0.975**	N=24
2'	2・下~4・上	〃	1.354	22.594	1.470	0.938**	N=12 小葉当たり
3	12・下~3・上	〃	1.561	36.392	1.535	0.842**	N=16
2+3	12・下~4・上	〃	1.822	66.374	1.705	0.942**	N=40
4	12・下~4・上	〃	0.833	6.808	1.305	0.902**	N=24 小葉当たり

a) ほ場番号1および4は1984年，2および3は1981~82年に調査，1'を除くすべての調査のハダニ密度は，1葉または1小葉当たり雌成虫数，1'は1葉当たりのすべての发育段階の虫数を使用，2'は2の調査葉と同一葉の中央小葉虫数を使用。

b) \*: 5% 水準で有意， \*\*: 1% 水準で有意。

の直線性を検討した結果である。第3表中の1および4は1984年に小葉単位で，また2,3は1982年に複葉および一部小葉単位で調査し，同一ほ場の時期の異なる調査は独立とみなした。第3表のほ場番号1は仮植床でカンザワハダニの発生のみであった。この1を除く施設内のナミハダニでは複葉，小葉を問わず直線関係が認められ，被害葉率を利用した密度推定が可能と思われた。

以上の結果と調査の簡便さからみて，被害痕の有無だけを調査して被害葉率を算出し，密度推定する方法がもっとも実用であると考えられる。しかし，第3表のGERRARDとCHIANGの式の係数が時期により一定しないため，密度推定の可能な期間を検討しておく必要があることも明らかとなった。そこで次に，葉齢構成の季節変化など，被害痕の形成に影響を及ぼす寄主側の要因について検討を加えた。

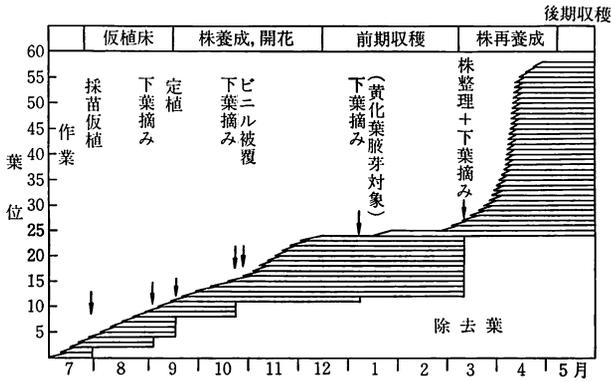
## II 被害痕形成に影響を及ぼす寄主側の要因

ハダニ密度と被害葉率の関係が時期的に変化する現象は，薬剤散布や天敵の増加など，直接ハダニ密度に

影響を及ぼす要因だけでは説明できない。ハダニの分布型が低密度時と高密度時で変化するためであるという説明は一見当を得ているように思われるが，ある分布型から他の分布型への移行が寄主植物の生理，生態的变化の影響を受けている可能性も大きい。そこで，被害痕を利用した簡易密度推定法の実用性を高めるために検討した，寄主側の要因について論述する。

### 1 生態的要因

被害痕が多少なりとも過去の加害の累積的な性質を持つ以上，調査時点の株がどのような葉齢で構成されているかを知っておくことは重要なことである。第1図に，奈良農試で促成栽培した“宝交早生”の株構成葉数と葉齢の経時変化を模式的に示した。葉位1の葉はランナー先端の最初の展開葉を指しており，各葉の展開時期の先端が斜めに切れているのは，展開中の未成熟期である。これによると，7月下旬の仮植時に株を構成していた葉は定植時に，また定植時に下葉摘みを行ったあと残された3枚の葉はビニル被覆直前にすべて更新される。一方，ビニル被覆以降に展開した葉は前期収穫終了後の

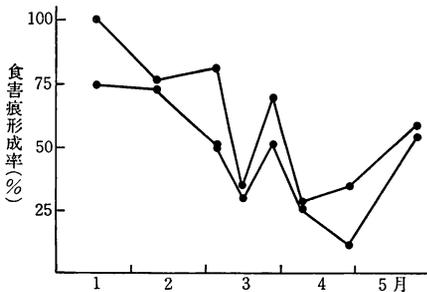


第1図 促成栽培イチゴ株の葉数および葉齢構成の経時変化模式図 (奈良農試, 1983~84)

株整理期までほとんど更新されない。したがって、定植時の薬剤散布はビニル被覆後の食害痕形成にはほとんど影響はないが、ハダニの分布型は防除により変化する (TRUMBLE, 1986) ことが報告されており、ビニル被覆時に防除を行った施設ではやや上方の中位葉を調査するなどの配慮が必要となる。

2 生化学的要因

生化学的な観点から見ると、ハダニの食害後にイチゴ葉上で形成される食害痕は、単にハダニが残した傷跡というよりは、むしろ寄主-寄生者相互作用の結果、寄主であるイチゴが形成したものと考えるべきである。ハダニ加害後のイチゴ葉ではフェニルプロパノイド代謝系の重要な酵素フェニルアラニンアンモニリアーゼ活性が増大し (INOUE et al., 1985)、ハダニ抵抗性品種ではフェノール物質レベルが感受性品種と比較して高まることが組織化学的観察から推測されている (KIELKIEWICZ and DE VRIE, 1983)。このような反応の強弱は当然その後の摂食行動に影響を与え、ハダニがなおその部位に



第2図 ナミハダニ寄生小葉表面の食害痕形成率の経時変化 (1984)

$$\text{食害痕形成率 (\%)} = \frac{\text{被害小葉数}}{\text{寄生小葉数}} \times 100$$

とどまって加害を続けるかどうかを左右する。この種の反応は同一品種であっても季節によって明らかに変化し、“宝交早生”では第1図の葉位 25 以降に展開してくる葉でハダニの加害に対し敏感に反応し、葉裏が急激に褐変するものが増加する。このタイプの葉は葉裏の褐変後伸展を停止するため株のわい化の原因となるが、葉裏にハダニが定着しにくく、葉表面に食害痕が形成されることはまれである。

III 食害痕を利用した密度推定法の 実用場面

1 時期

第2図は2ほ場での食害痕形成率の経時的変化を示す。1~2月はハダニが寄生したほとんどの葉に食害痕が認められるのに対し、3月に入るとハダニが寄生しているにもかかわらず、葉表面に食害痕が形成されない小葉が増加する。このことは前項で述べた葉齢構成や生化学的な反応の変化に伴ってハダニの移動が活発化し、摂食行動が1枚の葉に集中しないためではないかと思われる。したがって、被害率率を利用した密度推定が可能な期間はビニル被覆時から2月下旬までと考えられた。12~2月はハダニ密度が低いため、第3表のは場番号2の同期間だけの調査結果を用いて、 $m = a[-\ln(1-p)]^b$  の関係を再度検討したところ、 $n=9$  で  $\log m = 1.273 + 1.467 \log \{-\ln(1-p)\}$  ( $r^2=0.985^{**}$ )

となり、 $\log m$  と  $\log \{-\ln(1-p)\}$  の間に直線関係が認められた。したがって、推定密度  $\hat{m}$  は

$$\hat{m} = 18.750 \{-\ln(1-\hat{p})\}^{1.467}$$

で求めることができる。

2 調査方法

$\log m$  と  $\log \{-\ln(1-p)\}$  の間に直線関係が成り立つことから、推定密度および推定密度の分散を用いて得た必要標本数を第4表に示した。第4表から、ハダニ密度が0.02頭のときには相対精度 ( $D_0$ ) を0.2とすると4,300枚、0.3まで認めるとして1,720枚程度必要となる。また0.24頭のときでも必要標本数は  $D_0=0.2$  で約1,100枚、 $D_0=0.3$  で約500枚となり、数字だけを見ると調査者にとって決して少なくはない。しかしながら、葉表面の食害痕を利用する調査方法の最大の利点は、葉を上から見るだけでよいことであり、食害痕の有無を観察するだけならば歩きながらでも可能である。例えば、間口7m、長さ70mのビニルハウスの定植株数はおよそ5,900株と推定されるが、

第4表 被害葉率と推定密度および必要標本数 (1982)

被害葉率 (%)	推定密度 (頭/葉)	必要標本数 N <sup>a)</sup>	
		D <sub>0</sub> =0.2	D <sub>0</sub> =0.3
1	0.02	4,300	1,720
2	0.06	2,580	1,290
5	0.24	1,084	480
10	0.69	534	237
20	2.08	271	120
30	4.13	181	81
40	7.00	137	61
50	10.95	112	50

$$a) V(\hat{m}) = \frac{1}{q} \cdot \frac{\hat{p}}{1-\hat{p}} [a \cdot b \{-\ln(1-\hat{p})\}^{b-1}]^2$$

$$N = \frac{q \times V(\hat{m})}{\hat{m}^2 \times D_0^2}, \quad q=430 \text{ として算出.}$$

D<sub>0</sub>=0.2 のとき 5,900 ÷ 1,100 = 5.4

D<sub>0</sub>=0.3 のとき 5,900 ÷ 500 = 11.8

となり、12 株に1枚の葉を定めて食害痕の有無を観察しながらハウス内を一巡すれば500葉を調査したことになる。このとき被害葉数が25枚以上であれば必要標本数以上となるので一巡だけで調査を打ち切れればよい。

以上のように、ビニル被覆時から2月にかけては食害痕を利用したハダニ密度の推定が可能である。また、第1図に示したとおり、農家では前期収穫終了後に葉数が3枚以下になるような徹底した株整理を実施しているが、ハダニの寄生した株でこのような強い株整理を行うと、その後次々と展開してくる新葉へハダニが移動し、急激な株のわい化と後期収穫量の減少を引き起こす。このために1~2月中にハダニ密度を下げしておく必要があ

り、個々の農家がこの時期に施設のハダニ密度を知っておくことは大切である。なお、1~2月中のナミハダニは集中分布を保って増殖し、いわゆる“坪”を形成する(井上・杉浦, 1984; 中村ら, 1985)が、先に述べた方法で調査を行うと、この“坪”の位置を特定することができるため、ハウス内の寄生株だけを対象として、部分防除を行うことも可能となる(井上・杉浦, 1985)。

おわりに

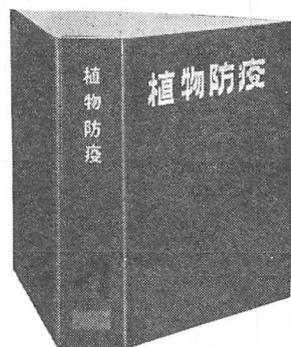
食害痕を利用したハダニ密度の推定は、静岡県、栃木県などの成績から見ても可能と思われる。さらに、簡便さに加えて草勢や着果量、収穫終了時期など防除要否の決定に欠かせない要因を同時に把握することができる点でもきわめて実用的である。しかしながら、被害葉率とハダニ密度の関係式は、種々の要因に影響されるため一定ではない。気候、品種、作型、栽培方法などを考慮し、利用可能な期間と方法を明確に指示しておくことが、実用性を高めるうえでもっとも重要であると思われる。

引用文献

- 1) 合田健二 (1985) : 栃木農試研報 31 : 52~66.
- 2) GERRARD, D. J. and H. C. CHIANG (1970) : Ecology 51 : 237~245.
- 3) INOUE, M. et al. (1985) : Appl. Ent. Zool. 20 : 348~349.
- 4) 井上雅央・杉浦哲也 (1984) : 奈良農試研報 15 : 59~65.
- 5) \_\_\_\_\_ (1985) : 同上 16 : 86~92.
- 6) \_\_\_\_\_ (1985) : 関西病虫研報 27 : 27~30.
- 7) KIELKIEWICZ, M. and VAN DE VRIE (1983) : Mededelingen Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent 48 : 235~245.
- 8) 中村利宣ら (1985) : 九州病虫研報 31 : 169~171.
- 9) TRUMBLE, J. (1986) : Res. Popul. Ecol. 27 : 277~285.

「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀



本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

- ①貴方の書棚を飾る美しい外観。      ②穴もあけず糊も使わず合本ができる。
- ③冊誌を傷めず保存できる。      ④中のいずれでも取外しが簡単にできる。
- ⑥製本費がはぶける。

定価 1部 500円 送料 350円

御希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい。

特集：野菜ハダニ類の発生予察法〔4〕

## イチゴのハダニ類の発生消長と要防除密度

静岡県農業試験場 <sup>さわき</sup> 沢木 <sup>ただお</sup> 忠雄・<sup>さとう</sup> 佐藤 <sup>まきなお</sup> 允通

野菜におけるハダニ類は、施設内で周年にわたって発生し、特にイチゴ、メロン、ナス、スイカなどの果菜類で被害が著しい。また、ハダニの薬剤抵抗性の発達や、農業の安全使用面からの規制などの要因も加わり、重要害虫の一つとなっている。この対策の一つとして、適切な発生予察に基づく総合的な防除対策の確立が要望されてきた。

1981年から85年の5か年間、農林水産省事業として「野菜ハダニ類の発生予察法の確立に関する特殊調査」が実施され、栃木、静岡、奈良、福岡の各県農業試験場は「イチゴ」を担当した。この調査結果のうち、ハダニ類の発生消長と要防除密度について、成績の概要を紹介する。

## I イチゴにおける寄生種

イチゴに寄生するハダニとしては、ナミハダニ *Tetranychus urticae* KOCH, カンザワハダニ *T. kanzawai* KISHIDA, ニセナミハダニ *T. cinnabarinus* (BOISDUVAL) の3種が知られているが、その種類構成は、地域、年次により変動が見られる。各県の現地一般農家は場における種類別の発生状況は第1表のとおりであった。

各県ともナミハダニとカンザワハダニの2種が認められた。栃木県では主要種の分布に地域差が見られ、県中・北部ではカンザワハダニが、南部ではナミハダニが主体であった。静岡県では近年全県的にカンザワハダニが優占種となっているが、別の調査では県東部でナミハダニの比率がやや高い傾向にある。奈良県では全県的に両種のハダニが発生し、約60%のほ場で混発が認められた。福岡県では発生ほ場中77%がナミハダニで、主

要種と考えられた。なお、本調査では各県ともニセナミハダニの寄生は認められなかった。

## II イチゴにおける発生消長と発生要因

各県農試での調査対象作型は半促成栽培で、9月下旬～10月中旬の定植であり、ビニル被覆による保温開始は静岡、奈良、福岡では10月下旬～11月上旬から、栃木では年により異なり11～1月であった。いずれも無加温栽培で、自然発生条件下での密度の推移を調べた。発生の推移は地域により異なる傾向が見られた。静岡農試においてはビニル被覆とともに増加し始め、11月あるいは12月から密度の急増が認められたのに対し、栃木、奈良および福岡農試では12月まではほとんど増加が認められず、1月上旬ころから、遅い年では3月に入ってから増加し始める発生パターンを示していた。これらの増殖パターンの違いについては、ハダニの種類、定植時のハダニ密度、温度あるいは天敵などが考えられるが、本調査での地域差の原因については不明であった。ここではハダニの発生、増殖に関する要因について静岡農試における2, 3の調査結果を紹介する。

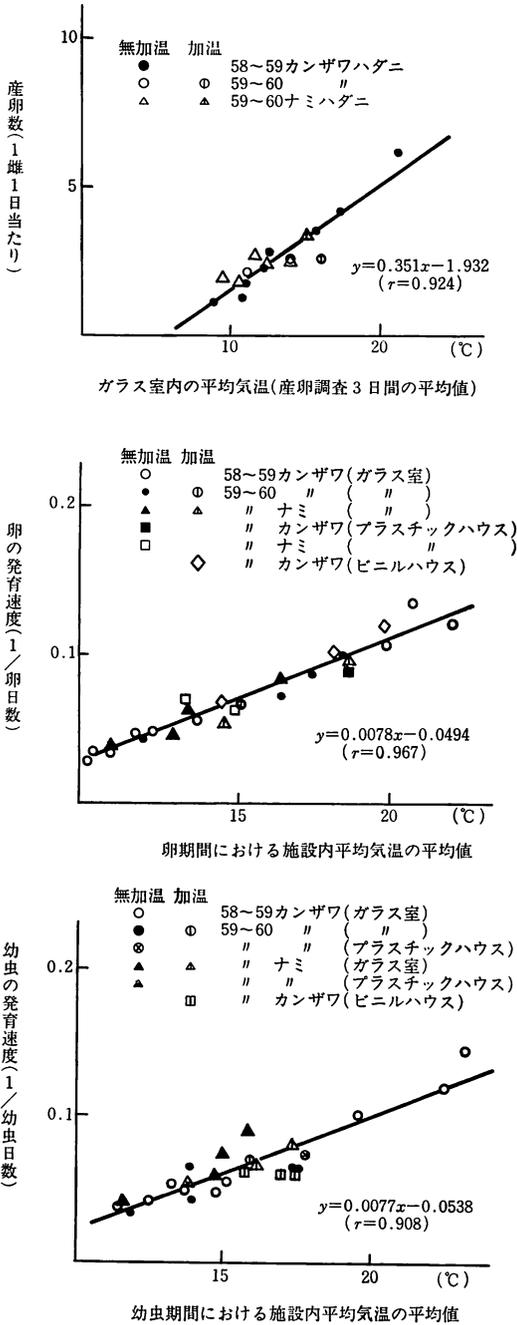
## 1 温度

保温開始後のイチゴのハダニは指数関数的増殖を示すことが認められている。施設内という閉鎖的環境下では、増殖に関する要因として温度がもっとも大きいと思われたので、施設内の温度を変温条件でコントロールして、産卵数および发育速度について調査した。その結果、平均気温(最高+最低/2)と産卵数および卵・幼虫の发育速度の間には高い相関が認められ、ナミハダニとカンザワハダニとの間には大きな差は見られなかった

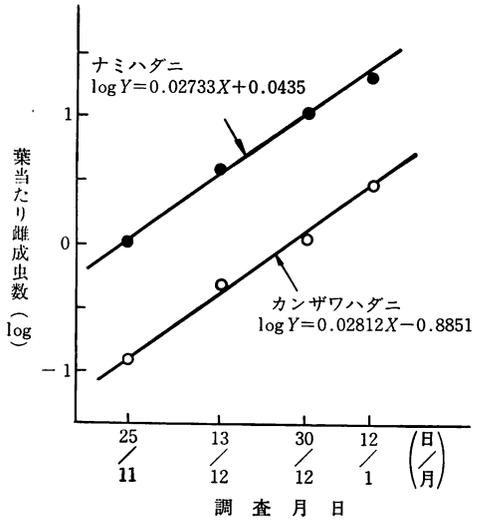
第1表 各県におけるハダニ種類別発生状況

県名	調査ほ場数	発生ほ場数	種類別発生ほ場率 (%)			調査年次 (年)
			ナミハダニのみ	カンザワハダニのみ	両種混発	
栃木	34	34	29.4	47.1	23.5	1982
静岡	47	34	0	88.2	11.8	1984～85
奈良	34	34	5.9	23.5	70.6	1984
福岡	66	40	60.0	22.5	17.5	1981～85

Seasonal Occurrences and Economic Thresholds in Spider Mites on Strawberries. By Tadao SAWAKI and Masanao SATO



第1図 施設内平均気温 [(最高+最低)/2] とハダニ産卵数および卵・幼虫の発育速度 (静岡農試, 1983~5)



第2図ハダニの種類と増殖速度 (静岡農試, 1983)

った。

## 2 ハダニの種類と増殖速度

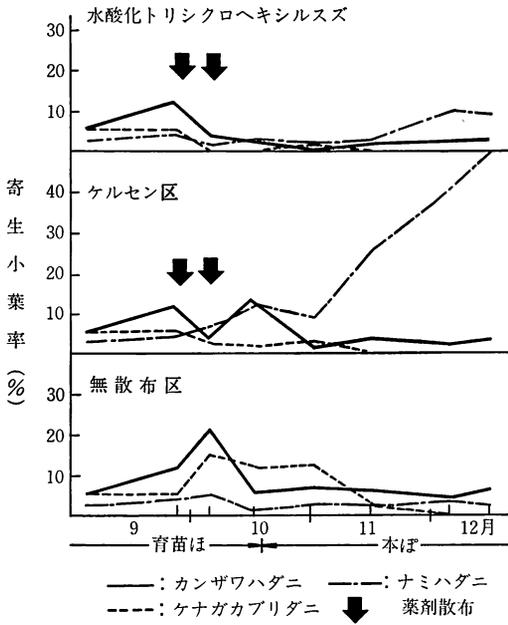
静岡農試ハウス内で 1983 年秋に兩種ハダニの混発が認められたので、11 月から 1 月上旬の間、月 2 回雌成虫数を調査した。各時期別の対数変換した葉当たり寄生数の推移は、第 2 図に示したように兩種とも直線関係となり、その方向係数は近似の値を示し、増殖速度に大きな差はないと考えられた。なお、調査実施年の平均から求めたこの時期の増殖率は 10 日間で約 2 倍になると推定された。

## 3 薬剤散布および天敵の影響

1985 年、静岡農試の育苗ほにおいて 2 回薬剤散布をし、本ぼ定植後までのハダニの種類別寄生状況と天敵のケナガカブリダニの生息状況を調査した。それぞれの寄生小葉率の推移は第 3 図のとおりで、推移に大きな変化が見られた。すなわち、ハダニの寄生は無散布区で漸減してもっとも低率で推移したのに対し、水酸化トリクロヘキシルスズ区では無散布と同程度、ケルセン区では増加が認められ、特にナミハダニで著しく高くなった。一方、ケナガカブリダニは薬剤散布区で減少したのに対し、無散布区では増加が見られ、本ぼ定植後 12 月上旬まで生息が認められた。

このことから、イチゴにおけるハダニ類の増殖あるいは場内優占種の変動などには、使用薬剤の効果差(ハダニの薬剤感受性)、殺ダニ剤、殺虫剤によるカブリダニなど天敵の減少が関与していることがうかがえ、予察あるいは防除上考慮すべき要因と考えられた。

(第 1 図)。この結果から、卵から成虫化までの発育期間は、平均気温 10、15、20°C ではそれぞれ 77、31、19 日で、1 日当たり産卵数は同様に 1.6、3.3、5.1 個であ



第 3 図 イチゴ育苗ほにおける薬剤散布とハダニの推移 (静岡農試, 1985)

### III ハダニによる被害の解析

イチゴはハダニの加害によって葉が褐変, 生育が阻害され, 甚だしい場合は枯死する。とりわけ生育初期に加害されると株全体のわい化が見られ, 果数, 果実重が減少するほか, 果色・品質の劣化となって現れる。加害は連続的で, 果実の収穫が長期間にわたるので, 被害の解析にあたって, ハダニ密度, 加害時期をどのように関連させて解析するか, 被害の指標を何に求めるかなど難しさがある。本調査では, 不十分ではあるが被害の指標を

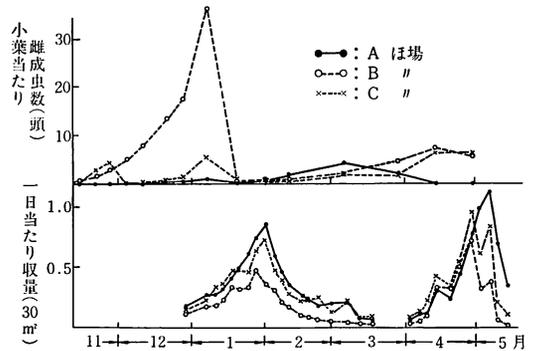
果実重とし, 各時期のハダニ寄生数との関係を中心に検討した。

#### 1 静岡農試における調査結果

1983 年から 85 年まで同一ハウス内に“宝交早生”を栽培し, 自然発生条件下で「うね」を単位 (約 44 株) として, 薬剤散布によりハダニ密度の異なる区を設け, うねごとの収穫果実数とその重量を調査した。調査は, 1983 年は前期および後期収量を, 84~85 年は前期収量のみを対象とした。

1983 年の栽培期間中のほ場 (4 うね, 約 30 m<sup>2</sup>) ごとのハダニ寄生数と 1 日当たり収量の推移を第 4 図に, うねを単位とした各時期ごとの寄生数と収量の関係を第 2 表に示した。

ハダニの寄生数と株当たり収穫果数, 果実重との間にはいずれの時期とも負の相関が認められ, 前期収量・後期収量とも生育中期ころの寄生数との関係が高く認められた。また, 前期のハダニ寄生数と後期収量との間にも高い相関が認められ, ひとたび多寄生によって萎縮症状



第 4 図 ハダニ寄生推移とイチゴ収量の推移 (静岡農試, 1983)

第 2 表 時期別ハダニ寄生数と収量の相関 (静岡農試, 1983)

収 穫 期	ハダニ 調 査 時 期	収 穫 果 数	総 重 量	1 果 当 た り 重 量	株 当 た り 重 量
前 期 (12.28~3.17)	11月の小葉当たり平均寄生数	-0.490	-0.377	-0.077	-0.318
	12月 〃	-0.731	-0.911	-0.742	-0.925
	1月 〃	-0.677	-0.809	-0.607	-0.801
	2~3月 〃	-0.505	-0.740	-0.757	-0.771
	11~2月 〃	-0.701	-0.868	-0.695	-0.872
	3月上旬までの最高寄生数	-0.600	-0.780	-0.663	-0.791
	後 期 (4.2~5.3)	3月の小葉当たり平均寄生数	-0.045	-0.531	-0.595
4月 〃		-0.444	-0.389	-0.148	-0.373
3~4月 〃		-0.722	-0.719	-0.313	-0.716
12月 〃		-0.738	-0.778	-0.797	-0.773
1月 〃		-0.804	-0.832	-0.801	-0.819
3月上旬までの最高寄生数		-0.823	-0.861	-0.847	-0.856

調査単位—ハダニ寄生数：1 うね 44 株の 12 株抽出調査, 収量：1 うね 44 株の全株調査  
n = 各 12

第3表 ハダニ寄生推移と萎縮株の発生状況および寄生程度別頻度(株率)(静岡農試, 1983)

調査月日	寄生小葉率	小葉当たり寄生数	萎縮株率(%)	小葉当たり寄生数(%)						
				0	0.1~1.0	1.01~2.0	2.01~3.0	3.01~5.0	5.01~10.0	10.1~
10. 30	10.6	0.21	0	44	54	2	0	0	0	0
11. 6	12.9	0.20	0	42	56	2	0	0	0	0
12	17.2	0.63	0	44	36	12	2	4	2	0
19	32.5	1.51	0	22	42	12	6	10	6	2
26	51.2	2.90	0	4	40	18	4	10	22	2
12. 3	76.7	4.84	8.0	0	16	12	6	20	28	8
10	94.4	7.93	16.7	0	0	2	16	20	46	26
20	95.2	13.61	58.3	0	2	2	4	4	14	74
27	98.4	17.45	70.8	0	0	2	4	4	12	78
1. 6	98.9	36.25	95.8	0	0	2	4	0	6	88

など生育が明らかに阻害される程度の被害を生じると、草勢の回復までに長期間を要し、遅くまで影響が残るものと考えられた。

一方、ハダニの多寄生によって株の萎縮症状が顕著に現れ、果実の品質が著しく低下したほ場でのハダニ寄生数と萎縮株の発生推移は第3表のとおりで、小葉当たり寄生数5頭以上の株が現れてから約20日後、同様に10頭以上の株が現れてから14日後ころから萎縮症状が見られ始めている。小葉当たり5頭以上の寄生株出現時のほ場平均寄生数は0.6頭、同様に10頭以上では1.5頭で、寄生小葉率に換算すると17%および30%であった。

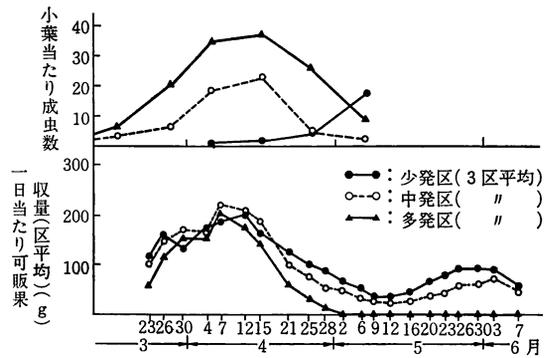
84, 85年の同様調査では、ハダニの初期密度がやや低く、増殖時期がやや遅れたこともあって、ハダニ寄生数に比較して被害程度はやや軽い結果であった。

2 栃木農試における調査結果

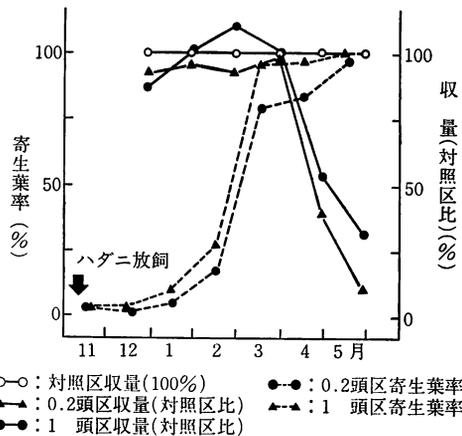
1983年から85年まで、ナミハダニの自然発生条件下で薬剤散布により密度を変えて、ハダニの寄生推移とイチゴ可販収量(6g以上)を調査した。83年の結果を第5図に示した。前期収量に対する影響は少なかったが、多発区で密度のピーク時(3月下旬~4月中旬)以降急激に減収した。ハダニ密度と収量との間にはいずれの時期も負の相関が見られ、特に5月以降の収量に高い相関が見られた。85年もほぼ同様の傾向を示したが、84年は少発生に推移し、増加期が3月下旬以降と遅く、収量差は見られなかった。

3 奈良農試における調査結果

1981年9月20日定植、10月26日保温開始のハウスで、11月10日ナミハダニの株当たり0.2頭および1頭の接種区を設け、その後の寄生率と収量について調査した。その結果は第6図のとおりで、接種区では1月から寄生率の増加が見られたものの、3月までは収量への影響は見られなかった。4月以降、ハダニ密度が



第5図 ハダニ発生推移とイチゴ可販果(6g以上)収量(栃木農試, 1983)



第6図 放飼密度の異なる促成栽培イチゴのナミハダニ寄生率および収量の経時変化(奈良農試, 1981)

増加した株では可販果数が急激に減少し、両接種区とも収量の著しい低下が見られた。被害の発現は寄生率が100%に近づきころから急激な増加を示しており、寄生率の推移から防除適期あるいは要防除密度の推定が可

第4表 ハダニ寄生数と収量との関係

場所	調査年次 (年)	寄生時期	密度と収量の回帰式	5%減収密度	備考
静岡農試	1983	12月 1月 11~2月	$Y = -5.762X + 151.10$ $Y = -4.871X + 151.78$ $Y = -9.617X + 156.31$	1.30 1.56 0.81	Y: 前期収穫の株当たり 果重(g) X: 小葉当たり雌成虫数
	1984	12月 1月 11~2月	$Y = -5.746X + 152.41$ $Y = -1.950X + 159.55$ $Y = -3.822X + 159.40$	1.33 4.03 2.09	
	1985	12月 1月 11~2月	$Y = -8.724X + 175.40$ $Y = -2.574X + 173.31$ $Y = -2.366X + 174.79$	1.01 3.37 3.69	
栃木農試	1983	最高密度時 ピーク時累積密度	$Y = -61.742X + 2,620.0$ $Y = -4.297X + 2,592.85$	2.12 30.17	Y: 後期収穫の区当たり 可販果収量(g) X: 小葉当たり雌成虫 ピーク時 20日間果 積数
	1985	最高密度時 ピーク時累積密度	$Y = -46.477X + 1,827.81$ $Y = -3.008X + 1,816.04$	1.97 30.19	

能なことがうかがわれた。

#### IV 要防除密度の推定

前項で述べた静岡農試と栃木農試の調査結果から、ハダニ寄生数と収量の回帰式および5%減収密度は第4表のとおりであった。静岡農試の成績では年次変動がかなり見られているが、この原因は初期密度の多少、発生・増加期の早晚によるものと考えられた。

静岡農試の結果から、5%減収密度を一応の目安とすると、12月の小葉当たり寄生数で1頭、11~2月の平均寄生数では1~3頭が限界となる。また、栃木農試の結果でも、後期収量に対する5%減収点は最高時密度で2頭前後、ピーク時累積密度(20日間)で30頭(平均密度換算で小葉当たり1.5頭)である。これらの結果と、第3表に見られるように小葉当たり1~1.5頭の寄生が見られ始めてから14日後ごろに萎縮株が出現し始めていることを合わせ考えると、生育あるいは収量に影響を与える寄生密度はこの付近と考えてよからう。

#### おわりに

以上、「発生予察特殊調査成績」から、イチゴのハダニ類の発生消長と発生要因、要防除密度について調査結果の概要を紹介した。発生予察方法についての検討は十分なされていないので、今後の検討に待ちたい。

現在、イチゴ栽培はほとんどがビニルハウスという閉鎖的な環境下で行われている。ハウス内でのハダニの発生は定植時から保温開始期までの施設内へのハダニの持ち込み量で、その後の発生量がほぼ決定されるという性格のものと考えられる。したがって、定植期前後の密度を推定することにより、その後の平均的な増殖速度などから防除時期の予測が可能と思われる。

#### 参考文献

- 1) 栃木県農業試験場 (1982~85): 昭和57年度~60年度野菜ハダニ類の発生予察法の確立に関する特殊調査成績検討会資料。
- 2) 奈良県農業試験場 (1982~85): 同上。
- 3) 福岡県農業試験場 (1982~85): 同上。
- 4) 静岡県農業試験場 (1982~85): 同上。

#### 次号予告

次1月号は下記原稿を掲載する予定です。

新年を迎えて 山田 昌雄  
 ボルドウ液100年の足跡(3)——薬理と薬害—— 向 秀夫  
 日本産アワノメイガ属の種の同定と寄主植物 服部伊楚子・六浦 晃  
 メロン毛根病の発生とその病原細菌 塩見 敏樹  
 ナミハダニのケルセン抵抗性 河野 哲

ダッチ・アイリスの黄化腐敗病

堀本圭一・一谷多喜郎・小玉孝司  
 処理平均の多重比較にかかわる問題点について 大竹 昭郎  
 農業資材費低減化技術確立事業の成果(昭和58~60年度実施分) 鈴木 照磨  
 昭和61年の病害虫の発生と防除

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課

定期購読者以外のお申込みは至急前金で本会へ

定価1部500円 送料50円

特集：野菜ハダニ類の発生予察〔5〕

# スイカのハダニ類の密度推定法と要防除密度

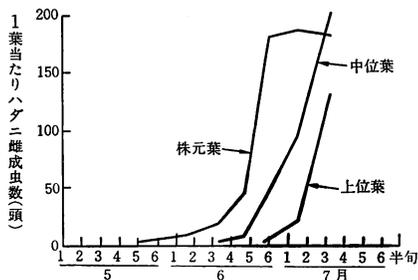
和歌山県農業試験場 **矢野 貞彦・森下 正彦**  
 鳥取県園芸試験場 **谷口 達雄**

スイカ栽培において、ハダニ類は微小なため発見が遅れたり、薬剤抵抗性系統の出現などにより、防除が困難な害虫の一つに挙げられる。昭和56年から60年まで和歌山、鳥取両県において、スイカほ場におけるハダニ類の発生活動、分布様式およびハダニ密度と作物被害との関係などを調査してきた。本稿では、それらの成果のうち、特に密度推定法と要防除密度を中心にとりまとめた。

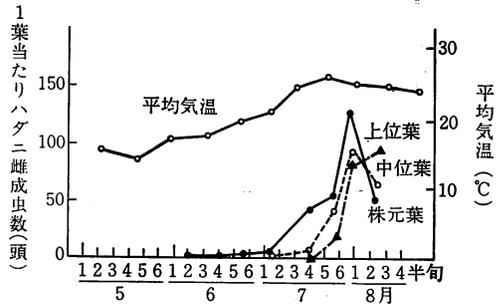
## I 加害種構成と発生活動パターン

### 1 加害種構成

ウリ類を加害するハダニ類は、これまで *Tetranychus* 属などの6種が知られている(江原, 1973)。今回、和歌山、鳥取両県のスイカ主要産地で調査した結果、ナミハダニ (*Tetranychus urticae* KOCH) とカンザワハダニ (*T. kanzawai* KISHIDA) が主要種で、この2種が混発する場合も多く見られ、年次や場所によりその最優占種が異なった。まれにニセナミハダニ (*T. cinnabarinus* (Boisduval)) とクローバーハダニ (*Bryobia praetiosa* KOCH) の発生も認められたが、スイカでの防除対策はナミハダニとカンザワハダニの2種を対象と考えればよいと結論された。



第1図 大型トンネル栽培におけるハダニ発生活動 (鳥取園試, 1981)



第2図 小型トンネル栽培におけるハダニ発生活動と平均気温 (鳥取園試, 1981)

### 2 発生活動パターン

スイカの主な作型として、施設栽培を除くと、3月上旬～下旬定植の大型トンネル栽培、4月下旬定植の露地栽培とその中間の小型トンネル栽培がある。これらの作型では、定植時期の早いものほどハダニの発生と密度の増加の時期が早い傾向が見られた(第1, 2図)。これは一般に早い作型ほど換気が早くから行われるので、ハダニの侵入の機会も早く、また、トンネル内は保温されており降雨の影響も少ないなど、ハダニの増殖に好適なためと考えられる。発生は和歌山県のほうが鳥取県より1か月程度早い傾向にあった。

いずれの作型、年次においても発生は、①まず下位葉から始まり、密度の増加とともに中位葉、上位葉へと順次分散、増殖したと、②こうして、いったんほ場内に侵入すると、それらは指数関数的に増加することが認められた(第1～3図)。

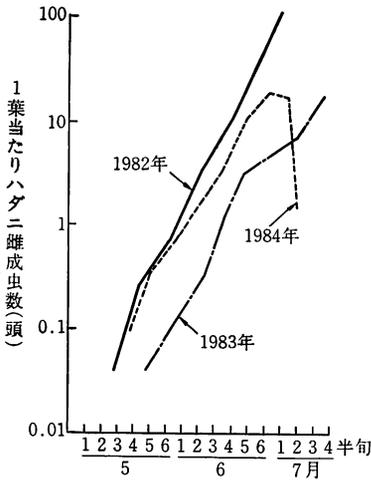
## II 密度推定法

スイカほ場からまず株を第一次抽出単位として30～40株無作為(または系統)抽出し、さらに株内の葉を第二次抽出単位として下位、中位、上位の各葉位からそれぞれ5～10葉ずつ無作為抽出して、その葉に寄生するハダニ雌成虫を数え、得られたデータからはほ場内の分布実態を調査し、発生予察のための標本調査法を検討した。

### 1 ほ場内ハダニ個体群の分布実態

主として IWAO (1968) の平均こみあい度と平均密度

Estimation of Population Density and Economic Thresholds in Spider Mites on Watermelons. By Sadahiko YANO, Masahiko MORISHITA and Tatsuo TANIGUCHI



第3図 露地栽培のハダニ発生消長 (和歌山農試, 1984)

との関係に基づく分布解析法により検討を行った。

(1) うね間, 株間の分布様式

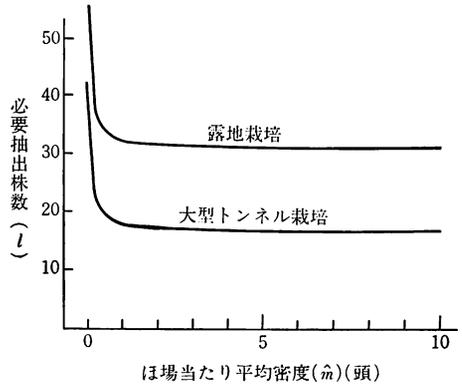
ハダニの初発時期では, ほ場周辺の雑草からの侵入個体による加害が目立ち, ほ場の外縁部の株に集中分布しているほ場が約 80% と多かった。うね間のハダニ密度には, 和歌山県の 71%, 鳥取県の 57% のほ場で有意差が認められなかった。また, 低密度時の株間分布は集中度が高く, 密度の増大とともにランダム分布に近づく傾向が認められた。

(2) 株内の密度と分布様式

露地栽培などうねの中央に苗を植え付け, 放射状に誘引する作型では, ハダニ密度はうねの方位間で差がなく, したがって, 株内のうねのどちらか片側方向から標本抽出しても差し支えないと結論された。一方, 葉位間では有意差が認められ, いずれのほ場でも下位葉の密度が高く, 次いで中位葉, 上位葉の順であった。しかし, 殺ダニ剤散布によって密度が低下した場合や, ハダニの加害により葉の被害が進展すると葉位間の密度差は縮まった。さらに被害が著しくなると, 新葉の多い上位葉のほうが高密度になることがあった。ハダニは発生初期のきわめて低密度時では 1 個体単位で独立に分布しているが, その後コロニーを形成し, 密度の増加とともにコロニーがより大きくなった。一方, そのコロニーの分布は低密度時では集中度が高く, 局所的発生の様相が見られたが, 密度の増加とともにランダム分布へと近づいた。

2 標本調査法

発生予察や要防除の判定のためには, 一定の精度で正確に, しかも低密度レベルでの密度推定が要求される。



第4図 平均密度 ( $\hat{m}$ ) と必要抽出株数 ( $l$ ) との関係 (相対精度 0.3, 株内から 15 葉抽出した場合)

前述したほ場内の分布実態調査データのうち, 発生初期のは場当たり平均密度 ( $\hat{m}$ ) が 2 頭/葉以下のデータを使用し, Kuno (1976) の多段抽出法により, 密度と必要標本数との関係式を算出した。

作型別に平均こみあい度 ( $\hat{m}$ ) と平均密度 ( $\hat{m}$ ) の回帰関係から分布のパラメータ値を求め, これらの値を用いて推定精度と株内から抽出する葉数を与えると, 必要抽出株数 ( $l$ ) が定まる。例えば相対精度 0.3, 株内からの抽出葉数を 15 枚に固定すると, 露地栽培では

$$l = 31.1 + 0.9/\hat{m}$$

大型トンネル栽培では

$$l = 16.3 + 1.3/\hat{m}$$

の関係式が得られた。これらの式からわかるように, ほ場当たり平均密度 ( $\hat{m}$ ) が低いほど総抽出葉数 ( $=l \times 15$ ) が多くなる。発生予察では 1~2 頭/葉程度の低密度の推定が重要である。いま 1 頭/葉の密度を相対精度 0.3 で推定しようと思えば, 露地栽培と大型トンネル栽培では, それぞれ総抽出葉数が 480 枚と 270 枚が必要となる (第4図)。ハダニ密度は葉間のばらつきよりも株間のばらつきのほうが大きいので, 総抽出葉数は調査株数を多くし, 株内からの抽出葉数を少なくしたほうが少なくてすむ。しかし, 調査に際しては株間の移動に要する労力も考慮しなければならないので, 株内からの抽出葉数は 9~15 枚が適当と思われた。この場合, ほ場全体から株を無作為に抽出するのが原則であるが, 前述したようにハダニはほ場周辺部に多い傾向があるので, ほ場面積規模に応じて 3~5 うねまず系統抽出した後, 株を無作為抽出するほうが実用的であろう。

3 寄生葉率による簡易密度推定

ハダニ密度を精度高く推定するためには調査葉数を多

く必要とするが、虫が微小なこともあって多大の労力を要する。そこで、調査労力節減のための簡便な密度推定法の確立が望まれる。これまでに、①寄生葉率（調査葉中1個体以上が存在する葉の割合）からの平均密度の推定（元村，1952；河野・杉野，1958；伊藤，1962；GERRARD and CHIANG, 1970；矢野，1984）、②逐次抽出（中村，1962；KUNO, 1976）、③葉の吸汁による食害度からの密度推定（HUSSEY and PARR, 1963；松崎・高井，1977）などの簡便法が考案されている。ここでは、紙面のつごうで①の方法についてのみ述べる。

害虫個体群の分布型が、密度の変化を問わず特定の確率分布モデルに適合することはまれである。河野・杉野（1958）、GERRARD と CHIANG（1970）は特定の分布型を想定しない次の半経験式を提唱した。

$$m = a \{-\ln(1-p)\}^b$$

( $m$  : 平均密度,  $p$  : 寄生葉率,  
 $a, b$  : 分布のパラメータで定数)

1982~83年の和歌山県の分布調査のデータを用いて、この式への適合性を試みた。スイカ株内のハダニ平均密度( $\hat{m}$ )と寄生葉率( $\hat{p}$ )との間に、露地栽培では

$$\hat{m} = 5.0828 \{-\ln(1-\hat{p})\}^{1.4298} \quad r^2 = 0.8190^{**}$$

大型トンネル栽培では

$$\hat{m} = 5.0061 \{-\ln(1-\hat{p})\}^{1.4591} \quad r^2 = 0.8957^{**}$$

の推定式が得られた。

同様に、ほ場当たりの平均密度( $\hat{m}$ )と寄生葉率( $\hat{p}$ )との間に、露地栽培では

$$\hat{m} = 9.7178 \{-\ln(1-\hat{p})\}^{1.5209} \quad r^2 = 0.9675^{**}$$

大型トンネル栽培では

$$\hat{m} = 5.2991 \{-\ln(1-\hat{p})\}^{1.2679} \quad r^2 = 0.9582^{**}$$

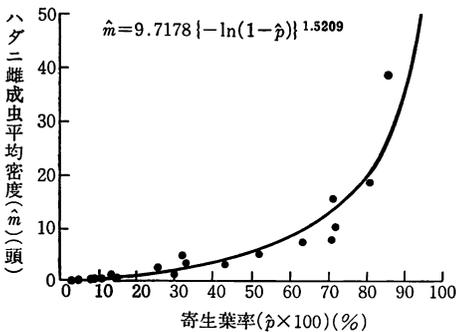
の推定式が得られ（第5図）、いずれも適合性が高かった。これらの式は調査年次、時期、ハダニ密度、薬剤散布条件の異なるデータから得られたもので、一応普遍性

の高いものと考えられる。

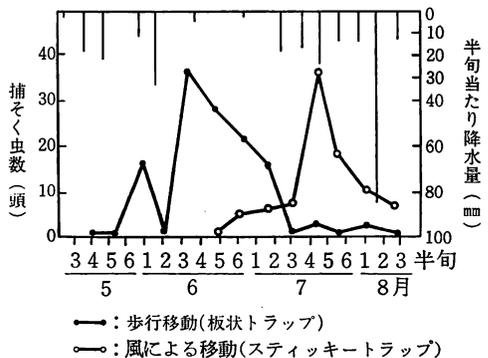
原田（私信）により、単純無作為および2段抽出法によって寄生葉率( $\hat{p}$ )から平均密度( $\hat{m}$ )を特定の精度で推定するために必要な標本数を計算する手順が導かれた。これに従い、株当たりハダニ平均密度が1頭/葉( $m=1, \hat{p}=0.24$ )のとき、相対精度0.3で推定するためには、露地、大型トンネル栽培ともに株内から30枚を単純無作為抽出すればよい。また、ほ場当たりの場合では株内の抽出葉数を15枚に固定すると、露地、大型トンネル栽培ではそれぞれ10~30株（総抽出葉数：150~450枚）、15株（総抽出葉数：225枚）抽出すればよいことになった。これを見取り法により直接ハダニを計数した場合と比較すると、調査時間は1/2以下で、かなりの労力節減となった。今後、この寄生葉率による密度推定は、発生予察の巡回調査での利用や農家自身が防除の可否を判定する手だてになると考えられる。

### III 発生時期の予察

ハダニの移動・分散は風によって運ばれることが多いといわれていたが（藤家，1974）、歩行によることも考えられる。そこで、ほ場内への侵入経路とその時期を明らかにするため、2種のトラップを用いて4~5月のハダニの移動状況を調査した。風による移動は羽根型スティッキートラップ（清水ら，1972；内田，1982）を用い、歩行移動は板状トラップを設置して調査した。地表を歩行移動するハダニは、5月中・下旬ころに初確認されたが、風による移動は歩行移動より約1か月遅い6月中旬によく確認された。ほ場内のスイカ葉上におけるハダニの寄生は、歩行移動が確認されてから約15日後には場周辺部の株の下位葉で確認された。この現象は毎年例外なく確認され、本ほにおけるハダニの発生源として、畦畔雑草からの歩行移動が考えられた（第6図）。さら



第5図 露地栽培におけるほ場当たり寄生葉率( $\hat{p}$ )と平均密度( $\hat{m}$ )との関係（矢野，1984）



第6図 捕そくハダニ数の消長と降雨量（鳥取県試，1982）（大柴町大谷，大型トンネル）

に、昭和 56 年から 60 年までの 5 年間の歩行ハダニの初捕そく日 (Y; 4 月 1 日からの起算日数) と気象要因との関係を見ると、3 月下旬から 4 月の日最高気温の平均値 (X) と相関が高く、鳥取県では推定式

$$Y=126.73-5.04 X \quad r=-0.9511^{**}$$

が得られた (谷口, 1985)。

ハダニは初め株元の葉の裏に寄生し、微小であるために、ややもすると発見が遅れる。したがって、ハダニを早期発見するためには、ハダニの侵入時期の早晩を農家に情報として提供することが重要である。

#### IV ハダニの増殖に関する要因

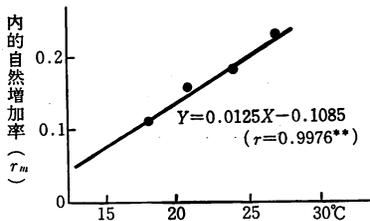
ハダニの増殖に関する要因として、気温ならびに降雨の検討を行った。

##### 1 気温

ナミハダニのスイカにおける増殖と温度との関係を室内飼育により検討し、発育速度と温度との回帰関係から発育零点と有効積算温量を算出した。発育零点は卵期が 7.6°C、卵から成虫の産卵までが 7.2°C、有効積算温量はそれぞれ 130 日度と 281 日度であった。成虫の産卵は開始後 4~5 日目でピークを迎え、産卵数は 1 雌成虫当たり 1 日最大 6~8 個であった。産卵期間は 27, 24, 21°C でそれぞれ 18, 32, 36 日であった。産卵経過から内的自然増加率 ( $r_m$ ) を求めたところ、温度 (T) との間に直線関係が見られ、産卵数のうち雌の割合を 80% とすると、

$$r_m = -0.1085 + 0.0125T \quad r = 0.9976^{**}$$

という回帰直線式が算出された。この回帰式から理論的な増殖零点は 8.6~8.7°C と推定された (第 1 表, 第 7 図)。カンザワハダニはナミハダニより発育零点がやや高く、発育期間も 26°C で 0.8 日長かった。純繁殖率 ( $R_0$ ) はナミハダニが 22°C で、カンザワハダニが 26°C で最大を示した。古野ら (1978) も 20°C 条件下のナスでナミハダニのほうがカンザワハダニよりやや増殖しやすいと報告している。



第 7 図 スイカのナミハダニの飼育温度と内的自然増加率 (鳥取園試, 1981) (性比 雌:雄=4:1)

第 1 表 スイカにおけるナミハダニの増殖と温度との関係 (鳥取園試, 1981)

温度 (°C)	ふ化率 (%)	成虫化率 (%)	産卵開始日 (日)	純増殖率	1 世代平均期間 (日)	内的自然増加率
18	94	84	18	35.59	30.70	0.116
21	95	85	15	49.47	24.83	0.157
24	93	83	12	53.34	21.29	0.187
27	89	79	10	36.58	15.57	0.231

湿度: 60%RH, 性比 雌:雄=4:1 の場合。

##### 2 降雨

ハダニの増殖に及ぼす降雨の影響は、ミカンハダニやチャのカンザワハダニで田中ら (1962) や谷浦ら (1979) によって報告されているが、野菜のハダニではほとんど見当たらない。本調査では、増殖に及ぼす降雨の影響をナミハダニで人工降雨試験により検討した。1 日当たり 10, 20, 50, 100 mm (0.4 mm/分) の降水を 3 日間続けた後 4 日間無降水とし、これを 4 回繰り返して 28 日中 12 日の降水となるように設定したが、その結果、延べ 600 mm および 1, 200 mm 区の降水区での密度の増加は無降水区に比べてそれぞれ 1/2 および 1/3 にとどまった (第 2 表)。また、6 月下旬~7 月中旬に、自然降雨下で露地および雨よけ栽培でのナミハダニの増殖を比較した結果、第 8 図に示したように、露地での増殖は雨よけ区の 1/3 程度にとどまり、期間中の降雨 (約 400 mm) によって増殖が抑制されたことがうかがわれた。半月当たりの降水量とナミハダニの増殖との関係を見ると、約 20 mm 以下の降雨では増殖率は低下しなかった。梅雨期の降雨は少量の場合“しとしと雨”となり、葉をゆさぶるような雨ではないからであると思われる。半月当たり 50 mm 程度の降雨になるとナミハダニの増殖に対して影響が現れ、半月当たり 100~150 mm の降雨になるとほとんど増殖が見られない。自然降雨は一般に時間当たりの降水量が増すと雨滴も大きく、落下速度も増すので、同じ雨量でも人工降雨より増殖抑制効果が大きく現れるようである。

#### V 被害解析と要防除密度

スイカにおけるハダニの初発生は、トンネルなどの換気後から着果期ごろとなることが多いので、その時期に異なる密度のナミハダニを放飼し、収穫時まで密度を追跡調査するとともに、収穫時の果実重量、糖度について被害解析を行った。

葉の被害はハダニ密度が高まるにつれて増大し、同時に果実重量の減少と糖度の低下が認められた。スイカの場合は作型、整枝、肥培管理で葉面積、葉の厚さなどが

第2表 降水量を変えたときのハダニ累積密度(成・若虫数)と食害程度の経時的変化(1葉当たり)  
(和歌山農試, 1981)

経過日数	無降水区		120mm量区		240mm量区		600mm量区		1,200mm量区	
	ハダニ 累積 密度	食害 程度								
0	5.3	0.7	4.5	0.5	4.8	0.5	5.3	0.6	4.5	0.4
4	11.8	0.9	13.7	0.7	11.3	0.7	13.8	0.7	10.8	0.5
7	16.4	1.0	22.1	1.1	17.5	1.0	20.7	0.7	15.2	0.5
11	30.9	1.2	33.0	1.2	24.7	1.1	29.5	0.8	21.5	0.5
14	47.0	1.6	48.5	1.3	31.3	1.3	36.5	1.0	25.8	0.5
18	87.8	2.1	78.2	1.5	49.9	1.3	61.2	1.3	38.6	0.5
21	164.7	2.5	133.0	1.6	86.9	1.6	102.1	1.6	61.2	0.7
25	228.0	2.7	196.9	2.0	132.6	1.8	131.7	1.8	86.2	0.9
28	299.4	2.7	255.1	2.1	174.5	1.8	157.4	1.8	109.6	1.1

食害程度: 松崎・高井(1977)の基準に従い分級, 葉裏で判定.

第3表 ハダニの増殖とスイカの収量および品質(鳥取園試, 1984)

	500頭区	50頭区	5頭区	無放虫区
5/24 葉当たり虫数	6.4頭	1.5頭	0.4頭	0頭
6/6 //	57.2	8.9	2.2	0
13 //	150.7	49.2	9.3	0.8
20 //	256.4	129.5	28.4	3.6
26 //	182.1	194.4	69.1	8.1
葉表被面積率(6/20)	79.3%	45.7%	20.3%	3.2%
一番果収量(/60m <sup>2</sup> )	324.7 kg	341.4 kg	356.0 kg	358.6 kg
// 平均果重(全体)	7.71	7.88	8.15	8.16
// // (6月)	8.86	8.70	9.76	9.00
// // (7月)	7.14	7.45	7.33	7.74
// 平均糖度(全体)	11.03度	11.46度	11.46度	11.56度
// // (6月)	11.39	11.70	11.62	11.83
// // (7月)	10.86	11.30	11.39	11.43
二番果数	23個	33個	30個	42個
// 果総重量	57.0 kg	64.5 kg	77.1 kg	106.6 kg

第4表 ハダニ雌成虫密度と果実重との関係式および減収率5%のハダニ密度(和歌山農試, 1985)

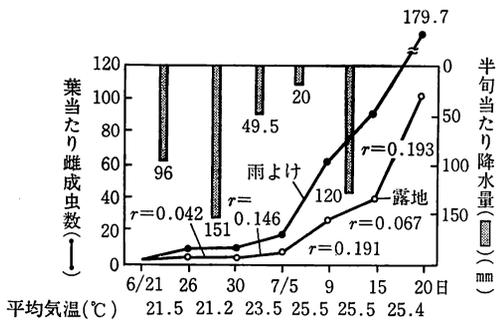
調査日 (月・日)	収穫時の平均果実重(kg)(y)と各調査日の ハダニ雌成虫密度(頭/葉)(x)との関係式	相関係数	減収率5%のハダニ 密度(頭/葉)
6・4	$y=7.17-1.409 \log_{10}(x+1)^*$	-0.892	0.71
6・11	$y=7.30-0.873 \log_{10}(x+1)$	-0.802	2.36
6・25	$y=7.36-0.521 \log_{10}(x+1)$	-0.735	8.99
7・2	$y=7.50-0.684 \log_{10}(x+1)$	-0.546	—
7・11	$y=7.45-0.534 \log_{10}(x+1)$	-0.518	—

\* 対数変換した値が正になるように  $\log_{10}(x+1)$  とした.

大きく異なるため普遍的解析結果が得られにくい, これまでの試験結果をまとめると, 収穫時の被害許容密度水準(EIL)は1葉当たり約60~80頭, 収穫10~15日前のそれは1葉当たり8~10頭と推定され, 他の作物のハダニよりEILが高いことが判明した(第3, 4表).

これらの結果を基に, 和歌山県では要防除密度を, 着果期に1葉当たり2頭(寄生率30%)以上の場合と,

その14日後(果実肥大期)に1葉当たり10頭(寄生率64%)以上の場合に設定している. 鳥取県ではハダニの初発生が下位葉に限定されることから, 下位葉1葉当たり15頭(寄生率60~65%, 全葉平均5頭)と設定した. これらの要防除密度は全作型で目安にできると思われる. 要防除密度の設定を行う場合は使用薬剤の殺ダニ効力が大きく影響する. 今回の要防除密度は,



第8図 ナミハダニの発生消長と降水量  
(鳥取園試, 1985)

BINAPACRYL 剤やポリナクチン複合体・BPMC 剤などの使用を念頭に置いているが、最近開発されたヘキシチアゾクス・DDVP 剤のような遅効性ながら残効が30~40日間認められる薬剤を使用すれば、着果期の1回散布で、収穫期(着果後35~45日)まで防除の必要はなくなると思われる。

ハダニを効率的に防除するには、要防除密度以外にも留意すべき点が考えられる。スイカほ場におけるハダニの発生源として、寄生苗による持ち込みも軽視できないが、初発生の多くは畦畔部に近いほ場周辺の株に認めら

れるので、密度推定の結果によっては、発生地点を中心とした部分防除(額縁防除)で十分な防除効果が期待できる。さらにハダニの越冬場所である畦畔部に殺ダニ剤処理を行えば、畦畔からのハダニ侵入を抑制し、本ほにおけるハダニの発生量をきわめて低く抑えることができよう。

#### 引用文献

- 1) 江原昭三(1973):植物防疫 27:293~298.
- 2) 藤家 梓(1974):関東東山病虫研報 21:103.
- 3) 古野鶴吉ら(1978):九州病虫研報 24:125~126.
- 4) GERRARD, D. J. and H. C. CHIANG (1970): Ecology 51:237~245.
- 5) HUSSEY, N. W. and W. J. PARR (1963): J. Tort. Sci. 38:225~263.
- 6) 伊藤嘉昭(1962):応動昆 6:183~189.
- 7) IWAO, S. (1968): Res. Popul. Ecol. 10:1~20.
- 8) 小林義明(1982):植物防疫 36:435~439.
- 9) 河野達郎・杉野多万司(1958):応動昆 2:184~188.
- 10) KUNO, E. (1976): Res. Popul. Ecol. 18:39~56.
- 11) 松崎征美・高井幹夫(1977):高知農技研報 9:45~56.
- 12) 元村 勲(1952):生態学研究 13:63~66.
- 13) 中村和雄(1962):農業技術 17:336~339, 17:393~395.
- 14) 清水喜一ら(1972):関東東山病虫研報 19:129.
- 15) 田中 学ら(1962):九州病虫研報 8:18~20.
- 16) 谷口達雄(1983):応動昆(講要):132.
- 17) ———(1985):同上:20.
- 18) 谷浦啓一ら(1979):農作物有害動物発生予察特別報告 31:125~127.
- 19) 内田正人(1982):鳥取園試特別研報 2:1~63.
- 20) 矢野貞彦(1984):今月の農業 28(6):51~56.

#### 人事消息

(10月1日付)

野村博久氏(環境庁水質保全局土壌農薬課長)は農林水産技術会議事務局連絡調整課長に  
上原達雄氏(北陸農政局生産流通部長)は同上局バイオテクノロジー室長に  
池田 誠氏(岡山県農林部次長)は大臣官房総務課公害環境保全対策室長に  
吉池昭夫氏(大臣官房総務課公害環境保全対策室長)は環境庁水質保全局土壌農薬課長に  
尊田望之氏(横浜植物防疫所調査研究部長)は名古屋植物防疫所長に  
石田里司氏(名古屋植物防疫所長)は神戸植物防疫所長に  
上ノ菌誠氏(横浜植物防疫所成田支所長)は横浜植物防疫所業務部長に  
北島克己氏(同上所業務部国内課長)は同上所調査研究部長に  
近藤巨夫氏(名古屋植物防疫所国内課長)は同上所成田支所長に  
長尾記明氏(横浜植物防疫所調査研究部病菌課長)は同上所業務部国内課長に  
西尾 健氏(同上課防疫管理官)は同課長に  
酒井浩史氏(横浜植物防疫所東京支所大井出張所長)は名古屋植物防疫所国内課長に

児島司忠氏(神戸植物防疫所長)は退職

清水四郎氏(横浜植物防疫所業務部長)は退職

このほど、10月1日付で、生物系特定産業技術研究推進機構(略称「生研機構」)が新発足した。

なお生研機構は、民間における生物系特定産業技術の研究促進業務と農業機械化促進業務を併せ行う特別認可法人として、農業機械化研究所が改組されたものである。

概要は下記のとおり。

(名称) 生物系特定産業技術研究推進機構  
(略称「生研機構」)

(所在地)

本部 〒331 埼玉県大宮市日進町1丁目40番地2  
電話 (0486) 63-3901(代表)  
FAX (0486) 51-9655

東京事務所

〒160 東京都新宿区新宿6丁目24番16号  
日本生命新宿6丁目ビル3階  
電話 (03) 205-6565(代表)  
FAX (03) 205-6566

(理事)

理事長一渡邊五郎, 副理事長一岡島和男, 理事一土屋國夫, 岸 國平, 芦澤利彰, 増澤 力, 監事一石川博厚の各氏

特集：野菜ハダニ類の発生予察法〔6〕

# ナスのハダニ類の密度推定法と要防除密度

埼玉県園芸試験場 くぼたあつお たかはし けんいち  
久保田篤男・高橋 兼一

埼玉県におけるナスの栽培は、面積では60年に839haに達し、全国第5位、生産量では35,800tで全国第4位を占め、県内でも果菜類としては、キュウリ、イチゴなどに次ぐ重要な位置を占めている。栽培形態は多様で、近年は促成栽培や半促成栽培などの施設栽培が増加してきているが、早熟トンネル栽培、普通栽培や抑制栽培などの露地栽培も、依然大きなウエートを占めている。

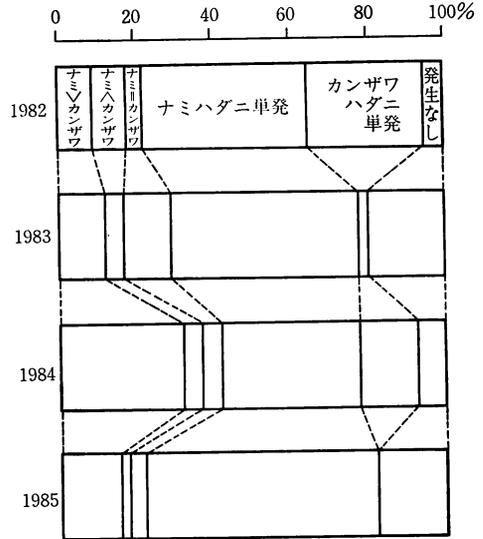
施設栽培では、冬春期の低温期に収穫期が来るため、ハダニ類の増殖が遅いこと、露地栽培と比較して労力に余裕があり、防除を徹底しやすいことなどにより、ハダニ類の被害が問題になることはあまり多くない。

一方、露地栽培では梅雨明け後のハダニ類の増殖期とナスの収穫盛期が一致するために、被害が出やすい条件となっている。それに加えて、単位当たりの栽培面積が広いこと、ハダニ類の発生状況の把握が困難であること、他の作業との競合や生産者が高齢化していることなども原因し、防除が行き届きにくいことも重なって、大きな被害を被ることが多く、栽培上問題となっていた。そのため、今回の発生予察特殊調査は露地栽培、特に早熟トンネル栽培と普通栽培における発生予察方法を確立することを主眼に行った。

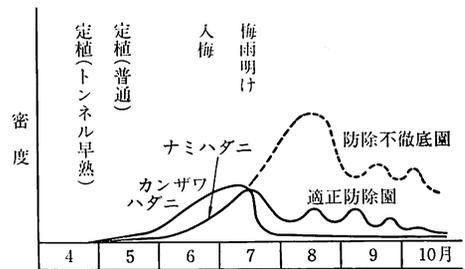
## I 密度推定法

### 1 ハダニ類の種類構成と発生消長のパターン

1982年から85年までの県内主要産地における巡回調査の結果では(第1図)、主要加害種はナミハダニとカンザワハダニの2種で、ナミハダニが優占していた。また、2種の発生状況は地域的な差は少なく、同じ地域内でもほ場間の差異が大きかった。発生消長は年次により変動が大きかったが、全般的パターンを示すと、第2図のとおり、梅雨期までは低密度で経過し、比較的可ンザワハダニの発生が多かった。梅雨明けとともに個体数は増加し、また、ナミハダニの発生が優占していく傾向が強かった。こういったほ場間の発生量の差の大きいことや、梅雨明け後にナミハダニの増加の著しいことなど



第1図 埼玉県におけるナスほ場でのハダニ類の発生割合



第2図 露地ナスにおけるハダニ類の年間発生消長のパターン

は、個々の管理技術の巧拙とともに、2種ハダニ間の薬剤感受性が大きく異なること、特にナミハダニに有効な薬剤がナスでは少ないことが原因になっていると考えられる。

この2種のハダニ間には季節的な個体数の増減の差とともに、行動上のパターンの差も多少認められるが、本稿では条件を絞って、2種の合計値を用いて以下の検討を行った。

### 2 分布様式と必要標本数

Estimation of Population Density and Economic Thresholds in Spider Mites on Eggplants. By Atsuo KUBOTA and Kenichi TAKAHASHI

第 1 表 ほ場における株当たり平均値および平均こみあい度および  $I_D$  の経時的変化 (1983)

調査月日 (月/日)	調査株数	平均値 (1株当 たり)	平均こみ あい度	$I_D$	$I_D$ からの 必要標本 数*
5/27	300	0.683	2.995	4.383	122
6/15	150	5.373	28.698	9.315	114
7/ 1	150	0.947	8.648	9.953	230
7/18	150	4.907	43.838	9.953	229
7/26	150	12.253	76.352	6.231	133
8/ 8	150	35.600	105.698	2.969	50
8/23	120	28.967	84.473	2.916	49

\* 相対精度  $D_0=0.2$

1株から1本の垂主枝を選び、その全葉について雌成虫数を調査した。その結果は第1表のとおりで、株間のハダニの分布を見ると、低密度時のときは  $I_D$  は5程度で、集中分布をしており、密度上昇とともに  $I_D$  は高くなり、集中度が高まった。しかし、密度が極限を超え、ハダニの分散が始まると密度は高くても  $I_D$  は小さくなり、ランダム分布に近づいた。

このため、 $I_D$  の値を基に求めた密度推定のための必要標本数は、発生初期の比較的 low 密度時にはかなり大きくなった(第1表)。また Iwao と Kuno (1968) が示した  $m-\bar{m}$  関係から必要標本数 ( $n$ ) を求める式

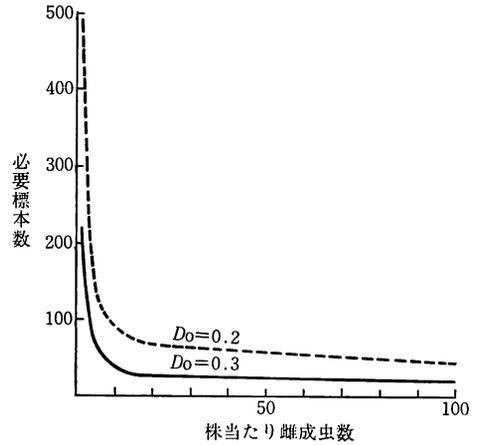
$$n = \frac{t^2}{D^2} \left( \frac{\bar{\alpha} + 1}{\bar{x}} + \beta - 1 \right)$$

から  $n$  を求めると、第3図のようになり、ほぼ全数調査と変わらないような結果となった。

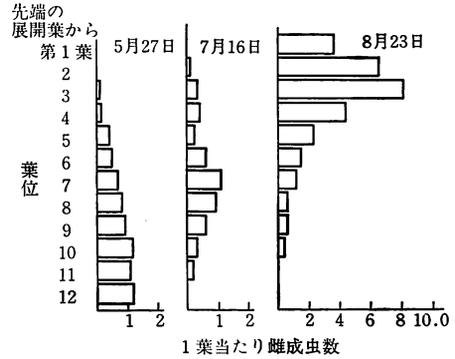
次に2段抽出 (スネデカー・コクラン, 1967) により、第一次抽出単位を株、第2段単位を葉として、それぞれの抽出標本数の組み合わせについて検討した。第2表に示すとおり、調査葉数を少なくするためには1株からの抽出葉数は少ないほうがよいが、抽出葉数1枚の場合、必要株数は最少でも200株を超える結果となった。しかし、1株からの抽出葉数を増やして3枚としても、必要株数の減りかたは少なく、前記と同じ例で調査葉数は500枚を超えることになるため、2段抽出にあたっての1株当たりの調査葉数は、1枚のほうがよいと思わ

第 2 表 2 段抽出による 1 株当たり抽出葉数と必要標本数 (1985)

調査月日 (月/日)	平均密度 (1葉当 たり)	必要標本数 ( $D_0=0.4$ )		
		1葉抽出	3葉抽出	5葉抽出
6/25	0.245	508	462	453
7/ 3	0.574	258	235	231
7/18	0.638	201	180	176
8/16	1.698	318	271	262



第 3 図 ハダニ密度を推定するための必要標本数



第 4 図 ナスの生育期とハダニの寄生葉位

れる。

株から葉を抽出する場合には、抽出する部位が問題となるが、第4図に示すとおり、ハダニは生育初期の比較的 low 密度時には中位葉から下位葉に多く寄生し、生育が進むとともに中位葉に多くなってきた。さらに過密となり分散が始まった状態では、展開葉から2~3葉の上位葉に寄生が集中した。このことから、ナスの株から葉を抽出するにあたっては、生育初期に初発を確認するためには、中~下位葉を選ぶことが望ましいと思われる。しかし、分散が始まっている場合には、1株から1葉のみの抽出では密度推定には十分ではなく、上位葉、中位葉、下位葉のそれぞれからなる葉を選ぶ必要がある。

### 3 簡易な密度推定法

前記のように、ナスにおけるハダニ類の分布様式は非常に集中度が強く、精度の高い密度推定をするためには数多くの標本調査を必要とする。しかし、発生予察の巡回調査などにあたっては、このような数多くの標本調査

第3表 寄生率率 ( $p$ ) と平均密度推定値 ( $m$ ) との関係および必要標本数 ( $n$ ) ( $D_0=0.2$ )

$p$	$m$	$n$	$p$	$m$	$n$	$p$	$m$	$n$
1	0.011	4,109	12	0.288	343	50	2.517	86
2	0.027	2,055	14	0.356	294	55	3.018	79
3	0.046	1,370	16	0.429	258	60	3.600	74
4	0.067	1,028	18	0.506	229	65	4.286	70
5	0.089	822	20	0.589	207	70	5.109	67
6	0.114	685	25	0.815	166	75	6.121	65
7	0.139	588	30	1.074	139	80	7.412	64
8	0.167	514	35	1.368	120	85	9.152	65
9	0.195	457	40	1.702	105	90	11.731	
10	0.255	412	45	2.082	95	95	16.438	

を行うことは不可能であるし、ハダニの雌成虫を計数するという方法も対象が非常に小さいため、誰でも行える方法とは言えない。そのため、直接虫数を数えないで簡単に密度を推定する方法について、1983年から85年にかけての巡回調査の結果を用いて検討した。

調査は、埼玉県内のナスの主要産地である埼玉葛地方と北埼玉地方の早熟トンネル栽培を中心に、各年50~60ほ場について行ったものである。サンプリング方法は実用性を考え、まず1ほ場の畝の端から等間隔に取るか、または対角線上に取った4点からそれぞれ5株を連続して取るかのいずれかの方法によって20株を抽出した。さらにその20株について5株を選定し、それぞれ中位葉1枚を取って、合計10葉の調査を行った。調査項目はハダニ雌成虫寄生数およびナス葉裏のハダニ食害度の2点で、ハダニ食害度は無を0とし、被害面積率で1%から100%まで、10%ごとの10段階のグレードをとり、小さいほうから順に1~10までの指数を与えた。

(1) 寄生率率からの密度推定

河野ら(1958)は、ニカメイガの被害株率( $p$ )と株当たり幼虫密度( $m$ )との間に  $f(p) = a\{-\ln(1-p)\}^b$  の関係が成り立つことを示している( $a, b$ : 定数)。この式を用いて、ハダニ数を直接計数することなく、ハダニの寄生の有無から、ほ場におけるハダニ密度を推定することの可否について検討した。

まず、寄生率率を  $p$ 、ハダニ密度を  $m$  とし、 $\log \hat{m}$  と  $\log \{-\ln(1-p)\}^b$  との間に直線関係が成り立つかを知るため単回帰分析を行った。その結果、 $\log \hat{m} = 0.605 + 1.282 \log \{-\ln(1-p)\}$  ( $r^2 = 0.9424^{**}$ ) という直線関係が認められ、葉の寄生率率からほ場でのハダニ密度推定は可能と考えられた。このことは、特に巡回調査などでは省力になると思われる。

ここで、 $\hat{m} = a \{-\ln(1-p)\}^b$

$$V(\hat{m}) = \frac{1}{q} \frac{\hat{p}}{1-\hat{p}} [ab \{-\ln(1-\hat{p})\}^{b-1}]^2$$

必要標本数は、 $n = \frac{q \times V(\hat{m})}{\hat{m}^2 \times D_0^2}$  (ただし、 $D_0$  は相対精度)

これらの式を用いて、寄生率率からの1葉当たりハダニ数の推定値と、必要標本数を求めて、第3表に示した。

この表に1985年の巡回調査の結果を当てはめると、実測値と推定値の間には高い相関 ( $r^2 = 0.906^*$ ) が認められ、よく適合していた。

(2) 葉の食害度による密度推定

上記の方法では虫数の計数は必要ではないが、一応ハダニの存在の確認は必要である。しかし、農家は場で実際に防除要否を決定する場合などは、比較的高齢者が調査にあたるが多く、直接小さなハダニを確認することは、なかなか困難な場面が多いものと想定される。このため、比較的確認しやすい葉裏の食害度とハダニ密度との関係について検討した。

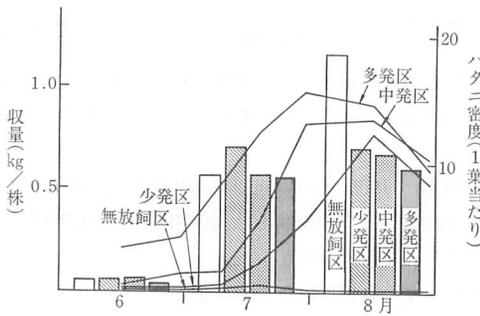
まず、ほ場ごとの被害指数(DI)を、 $DI = \sum (\text{食害度別葉数} \times \text{食害度}) / (10 \times \text{全葉数}) \times 100$  により求め、 $\log(DI+1)$  と、ほ場ごとの1葉当たり平均ハダニ密度( $x$ )を対数変換した  $\log(x+1)$  との間の関係について検討した。その結果、1983年、84年にはいずれもよく似た回帰直線が得られ、1984年では  $\log(DI+1) = 0.211 + 1.403 \log(x+1)$  という式 ( $r^2 = 0.891^*$ ) が成り立ち、ナス葉裏の食害度からハダニ密度を推定することは可能と考えられた。

実際にこれをほ場に適用する場合は、10段階の食害面積率では手間が煩雑となる。そのためこれを第4表の第4表 被害度と食害面積率 とおり4段階にまとめ、1985年のデータを使用し、回帰直線を求めたところ、 $\log(DI+1) = 0.227 + 1.468 \log(x+1)$  となり、前式と類似した直線が得

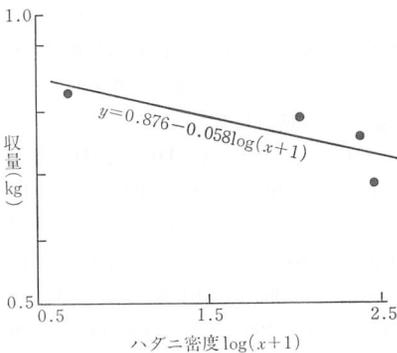
被害度	食害面積率 (%)
0	0
1	1~30
3	31~50
5	51~70
7	71~100

第 5 表 被害指数 (DI) と 1 葉 当 たり 平 均 密 度 推 定 値 ( $m$ ) と の 関 係

DI	$m$	DI	$m$	DI	$m$
1	0.003	12	2.716	50	8.430
2	0.037	14	3.097	55	9.050
3	0.067	16	3.462	60	9.653
4	0.094	18	3.813	65	10.240
5	1.195	20	4.152	70	10.814
6	1.438	25	4.960	75	11.374
7	1.700	30	5.718	80	11.923
8	1.893	35	6.438	85	12.461
9	2.108	40	7.127	90	12.900
10	2.317	45	7.790	95	13.509



第 5 図 ハダニ密度の推移折線と月別ナス収量 (棒グラフ)



第 6 図 ナス収量とハダニ密度との関係 (7/17~8/6)

られた。この直線を用いて、被害指数からハダニ密度を求める表を作成し、第 5 表に示した。この表は、防除実施後の適用は当然できないが、最初の防除要否を決定するにあたっては十分使用できると思われる。

## II 要防除密度

ナスを加害するハダニ類の要防除密度を設定するためには、詳細な被害解析が必要であるが、対象作物が大きく、また、収穫期間が長い非常に困難であり、研究例も少ない。

施設栽培では松崎ら (1977) による詳細な研究がある。これによれば、施設ナスで食痕指数からハダニ密度を推定して果実の 10% 減収点を求めたところ、成、若虫込みで 18.6 頭であるとしている。露地栽培では気象条件が煩雑となり、特に被害が激しくなるのは盛夏期になる。このためこの結果をそのまま適用することには問題があろう。今回の調査でも十分な検討を行ったわけではないが、1 例をここに紹介したい。

埼玉園試でナスを栽培し、これにナミハダニを密度を変えて放飼することにより、ナスの収量とナミハダニ寄生数との関係をみた。第 5 図のとおり、雌成虫数でみたハダニ密度は 7 月中旬から急激に増加し、8 月中旬にはハダニ放飼区は過密となり、分散が始まる。ナスの葉は全葉が褐変し、芯止まりの状態となり生息に好適な葉が無くなり、ハダニ密度も低下した。このため、8 月で調査を打ち切った。

ナスの収量は、7 月中旬までは放飼区、無放飼区で差は認められないが、以後放飼区の収量は低下を始め、8 月半ばにはほぼ全葉が全面に食害を受け、芯止まりとなり、収量はきわめて少なくなった。6 月 14 日を起点として、8 月までの収量 ( $y$ ) とハダニ雌成虫の累積寄生虫数 ( $x$ ) との回帰直線を求めると、 $y = 2.381 - 0.417 \log(x+1)$  となり、これから無放飼区の収量を最高収量として 5% および 10% 減収点を求めると、1 日 1 葉当たりハダニ寄生虫数は 0.25 頭および 0.44 頭となった。この場合、7 月中旬までは収量に差が認められず、それまでのハダニ密度は各区とも相対的に低い。そのため、減収点でのハダニ密度が過小評価になっている可能性が考えられる。

そこで、ハダニ密度が比較的安定していた 7 月 17 日から 8 月 6 日までの 20 日間について、同様に検討したところ、 $y = 0.876 - 0.058 \log(x+1)$  ( $r^2 = 0.724$ ) という直線が求められた。これから算出した 5% および 10% 減収点の 1 日 1 葉当たりハダニ寄生虫数は 1.8 頭および 9.9 頭となった (第 6 図)。この結果から、5% 減収点における 1 日 1 葉当たりハダニ雌成虫数で要防除密度を推定すると、1 葉当たり雌成虫数で 2 頭程度と考えられるが、梅雨明け前の比較的低密度時には、これよりやや低く抑える必要があると思われる。

要防除密度の設定にあたっては、防除薬剤の効果の程度や散布方法なども重要な問題となってくる。特にナミハダニに対して防除効果の高い薬剤が少数に限られている現状では、やや低めに密度設定を行う必要があるかもしれない。また、時期別の要防除密度についても、さらに細かく設定する必要があるであろう。また、実証試験による

要防除密度の可否も検討していかなくてはならないが、今後の研究課題とした。

最後に、本稿の校閲をいただいた野菜試験場田中 清虫害第2研究室長、農業生物資源研究所原田久也氏ならびに農業環境技術研究所矢野栄二氏に厚くお礼を申し上げる。

## 引用文献

- 1) IWAO, S. and E. KUNO (1968) : Res. Popul. Ecol. 10 ; 210~214.
- 2) 河野達郎・杉野多万司 (1985) : 応動昆 2 : 184~187.
- 3) 松崎征美・高井幹夫 (1977) : 高知農林研報 9 : 45~56.
- 4) スネデカー・コクラン (1967) : (畑村ら訳, 1972) 統計的方法, 岩波書店, 東京, pp.481~493.

## 協会だより

### ○第 42 回編集委員会を開催す

10月7日午前10時30分より本会3階会議室において編集委員5名、常任委員9名、計14名参集のもとに第42回編集委員会を開催した。石倉理事長の挨拶のち、梅谷委員長挨拶があり、委員長の司会で議事を進行。まず委員の異動・交替について、中村廣明氏、渡辺康正氏、高橋富治氏の3氏が辞任され、新たに松本安生氏（農林水産省農薬検査所長）、佐藤善司氏（農林水産省農業環境技術研究所微生物管理科寄生菌動態研究室長）、小林宏中氏（神奈川県農政部農業技術課）、大久保邦彦氏（農林水産省横浜植物防疫所国内課）の4氏が就任された。次に事務局より「植物防疫」の第40巻（昭和61年）について、普通号、特集号の内容および印刷・配付・残部数について報告し、承認を得た。第41巻（昭和62年）については、6月号でお願いした読者アンケートの回答内容を参考にしながら、編集方針、特集号の月と題名、植物防疫基礎講座の常任委員会案について細部にわたって討議が行われ、ほぼ従前どおり継続することを決めた。

なお、本誌編集委員は下記の方々です。（アイウエオ順）

委員長	梅谷 献二	農林水産省農業研究センター
委員	岩本 毅	同上 農蚕園芸局植物防疫課
	遠藤 武雄	社団法人日本植物防疫協会
	大竹 昭郎	農林水産省果樹試験場
	小畑 琢志	同上 横浜植物防疫所
	後藤 真康	財団法人残留農薬研究所
	下村 徹	農林水産省野菜試験場
	松本 安生	同上 農薬検査所
常任委員	大久保邦彦	農林水産省横浜植物防疫所
	小林 宏中	神奈川県農政部農業技術課
	佐藤 善司	農林水産省農業環境技術研究所

玉木 佳男	農林水産省農業環境技術研究所
中村 和雄	同上 農業研究センター
能勢 和夫	同上 農業環境技術研究所
古橋 嘉一	静岡県柑橘試験場
村田 明夫	千葉県農業試験場
森田 利夫	農林水産省農蚕園芸局植物防疫課
森田 征士	同上 農薬検査所
柳瀬 春夫	同上 果樹試験場

### ○昭和 61 年度地区植物防疫連絡協議会を開催す

10月8日から中国・四国地区を皮切りに、下記日程で開催した。

中国・四国地区	10月8日～9日	広島県
北海道・東北地区	10月16日～17日	岩手県
関東・東山地区	10月16日～17日	栃木県
東海・北陸地区	10月16日～17日	三重県
近畿地区	10月23日	和歌山県
九州地区	10月31日	大分県

会議は、昭和62年度植物防疫関係予算の説明に始まり、今年の病害虫の発生とその防除対策、植物防疫推進上の諸問題（①総合的防除対策の定着が必要な病害虫、②マイナー作物等農薬登録の適用拡大、③農薬・防除組織等）、都道府県植物防疫協会の事業、日本植物防疫協会事業及び関係団体の事業などについての協議・説明が行われた。

また、中国・四国地区は会議当日の8日午前、東海・北陸地区は会議当日の16日午前、近畿地区は会議前日の22日午後、九州地区は会議前日の30日午後植物防疫協会事務局打ち合わせ会が開かれ、協会事業運営の問題点、組織強化対策等についての協議と情報の交換が行われた。

なお、来年度は北海道・東北地区が北海道、関東・東山地区が神奈川県、東海・北陸地区が石川県、近畿地区が大分県、中国・四国地区が高知県、九州地区が福岡県で開催が予定されている。

# パラコート抵抗性雑草

農林水産省農業環境技術研究所 た なか よし ゆき  
田 中 喜 之

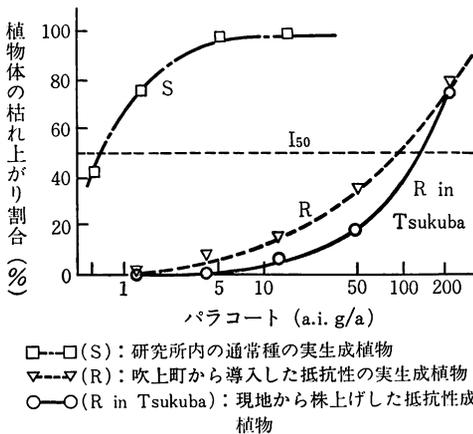
## I パラコート抵抗性雑草の出現

ビピリジニウム系除草剤パラコートは、速効性および経済性に勝れることから樹園、畑地など農耕地あるいは公園、路傍などの非農耕地に広く使用されている。

1980年、渡辺ら(1982)により埼玉県吹上町の荒川河川敷にある桑園において、パラコートに対し抵抗性のあるハルジオン(*Erigeron philadelphicus* L.)が確認されて以来、パラコートを連用していた樹園、水田畦畔などに抵抗性ハルジオンが発見されている。いずれの場合も、年数回散布し、およそ10年間連用していた地域に発生している。

通常種のハルジオンは、10 a.i.g/a\*のパラコートではほぼ完全に枯殺できるが、抵抗性のは160 a.i.g/aでも完全に枯殺することができず、実用上パラコートによる防除は不可能であった(第1図)。

同じ1980年に関西地方でも、パラコートを連用していたブドウ園より抵抗性を示すヒメムカシヨモギ(*Erigeron canadensis* L.)が発見され、発生の状況、抵抗性の程度などはハルジオンの場合とよく類似している



第1図 抵抗性ハルジオンのパラコートに対する抵抗性 (坂ら, 1985)

(加藤・奥田, 1983)。

海外においてもパラコートの連用により、抵抗性を持つ *Erigeron* 属に近縁の *Conyza linefolia* (または、*bonariensis*) がエジプトで、イネ科のスズメノカタビラ (*Poa annua*) がイギリスで見いだされている。

ハルジオンを用い遺伝解析を行った結果では、アトラジン抵抗性がクロロプラスト支配であるのに対し、パラコート抵抗性は一つの優性な核遺伝子により支配されていることを示している (伊藤・宮原, 1984)。

最近、当研究所周辺を調査した結果では、パラコートの連用と密接に関連して栗林、桑園、花木樹園、水田畦畔などで抵抗性ハルジオンが出現している。特に栗林ではパラコートの連用によりほとんど抵抗性ハルジオンのみが生育しており、一方、パラコートが繰り返し使用されていない地域では通常感受性のもので占められていた (坂ら, 1985)。

抵抗性の程度は、いずれも薬量差が100倍以上あり、パラコートによる防除は不可能であった。

除草剤抵抗性作物を人為的に作出する試みがなされているが、パラコートに抵抗性の作物も作出されている。パラコートを含まない培地でタバコ培養細胞を生育させ、抵抗性を有する細胞を選抜したのち再分化させ、パラコート抵抗性のタバコ植物を作出している。

## II パラコート抵抗性のメカニズム

### 1 パラコートの作用機構

パラコートは、第2図に示す構造を持ち、従来よりメチルピオロゲンとして光合成の電子伝達系の研究に使用されてきた。パラコートは電子伝達系 I により還元され、パラコートラジカルとなる (第3図)。このラジカルが酸素をスーパーオキシドアニオンラジカルに還元し、このアニオンラジカルが過酸化水素とヒドロキシルラジカルを生成する。ヒドロキシルラジカルは、脂肪酸を過酸化することにより膜系を破壊するため、殺草活性が表れると考えられている。

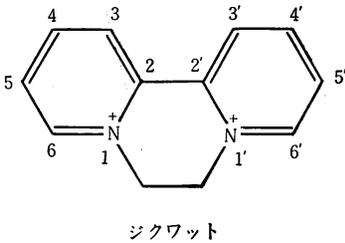
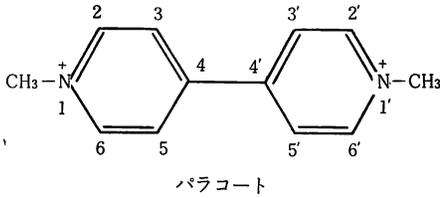
### 2 スーパーオキシドディスムターゼ

細胞内にスーパーオキシドアニオンラジカルが生成すると、通常は、スーパーオキシドディスムターゼ(SOD)により無毒化する機構が働き細胞を保護している (第4図)。

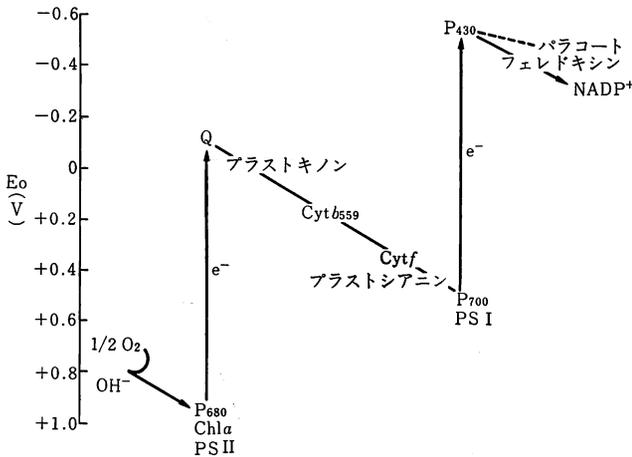
Paraquat Resistant Weeds. By Yoshiyuki TANAKA

\* a.i.g: active ingredient gram—は有効成分のグラム数とする。

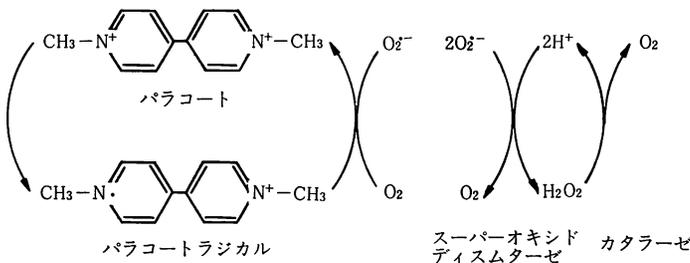
パラコート抵抗性は、この SOD 活性が増加し、パラコートにより生成したスーパーオキシドラジカルを速



第2図 ビピリジニウム除草剤の構造式



第3図 クロロプラストの電子伝達系



第4図 スーパーオキシドラジカルの生成とスーパーオキシドディスムターゼの反応

かに除去することに由来するのではないかと考えられ、抵抗性と SOD の関連が調べられた。

先に述べたタバコ培養細胞において、抵抗性カルスの SOD 活性は感受性カルスの活性より高い。また、パラコート存在下で培養し耐性となったクロレラの SOD 活性は、通常のもの活性に比べ高く、新しいアイソザイムが出現し耐性に関連することを示唆している (RABINOWITCH ら, 1983)。

しかしながら、SOD 活性の増加により耐性を獲得すれば、電子伝達系の電子がパラコートの還元で消費され、炭酸固定の効率が低下してしまう。事実、パラコート耐性のクロレラでは、パラコート存在下でデンプン粒の消失、細胞分裂の停止を引き起こし、この耐性獲得機構は植物体に必ずしも有利でないことを示している。先のタバコ培養細胞より再分化させたパラコート抵抗性のタバコ植物においても、SOD 活性はそれほど高くはないことである (私信)。

ハルジオンおよびヒメムカシヨモギにおける SOD 活性を調べたところ、抵抗性株と感受性株との間に大差ないことが明らかになった。抵抗性ハルジオンにパラコートを散布すると、SOD 活性が緩やかに誘導されてくるが、現地で採取された抵抗性ハルジオンの SOD 活性は感受性のものに比べ約 3 倍高く、これはパラコート散布により誘導されたためと考えられる。これらの結果より、ハルジオンやヒメムカシヨモギのパラコート抵抗性は、SOD と関連しないと筆者は考えている。

### 3 パラコート抵抗性のメカニズム

薬剤に対し抵抗性を獲得する機構として、

- ① 薬剤の吸収・移行の阻害
- ② 薬剤の代謝 (解毒)
- ③ 作用点の変異

が考えられる。

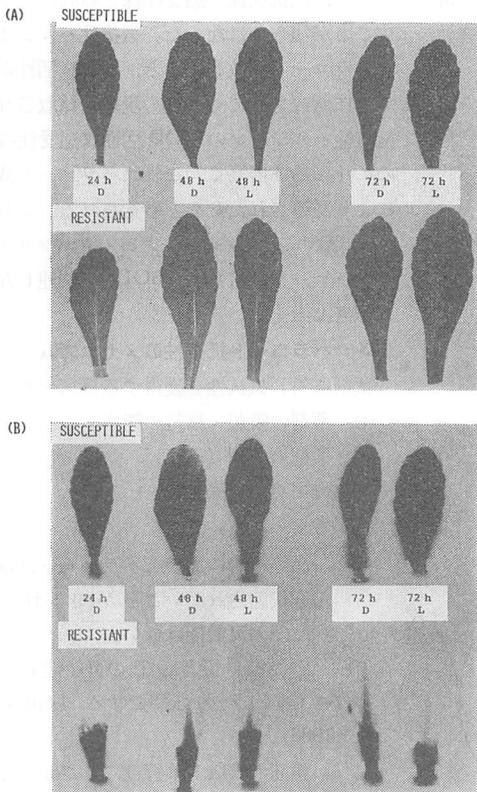
高等植物においてパラコートはほとんど代謝されないことが知られており、②の可能性は低い。

そこで、筆者は①の可能性について検討したので紹介する (田中ら, 1986)。

薬剤の吸収・移行は、ラジオアイソトープで標識した薬剤を葉面などに塗布し、一定時間後表面に残存する薬剤をよく洗い流したのち放射能を測定することにより算出される。しかし、パ

ラコートは第1図に示したように正の電荷を持つため、葉面に塗布すると負電荷を持つ細胞壁成分と結合してしまい、細胞内に吸収された量を正しく知ることはできない。そこで葉を切除し、葉柄部を<sup>14</sup>C-パラコート溶液に浸し、切り口からパラコートを吸収させ葉への移行を調べた。この方法においても通常の薬剤散布で観察される抵抗性、感受性株における枯死率の差が明らかに観察される。

一定時間<sup>14</sup>C-パラコートを吸収移行させたのち、オートラジオグラフィをとると、感受性ハルジオンでは葉全体に<sup>14</sup>Cが分布し、光照射により吸収移行が著しく促進された(第5図)。この光による吸収移行の促進は、通常の薬剤の茎葉散布においてもよく知られている。一方、抵抗性ハルジオンでは<sup>14</sup>Cの吸収移行はきわめてわずかであり、光照射によってもまったく促進されず、パラコートの吸収移行が著しく阻害されていることが明らかとなった。このパラコートの吸収移行過程を経時的に測定した結果を第6図に示した。オートラジオ



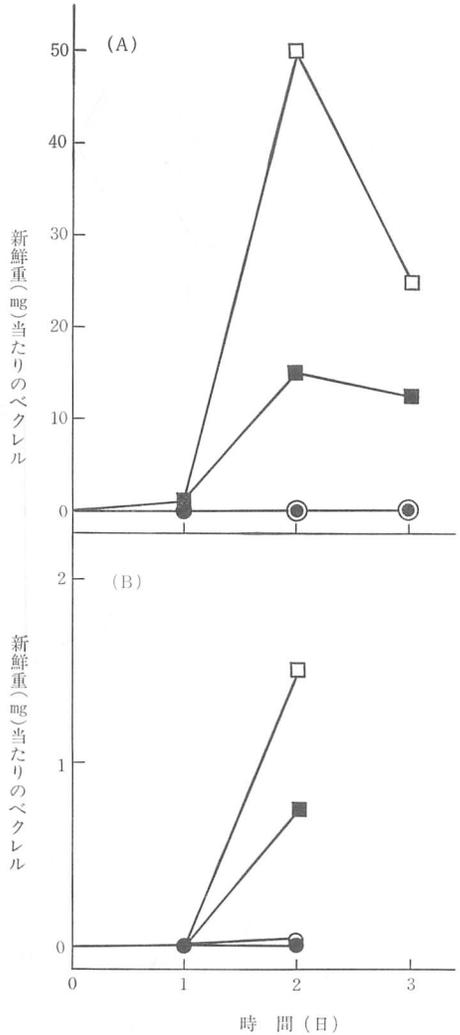
第5図 ハルジオン葉における<sup>14</sup>C-パラコートの吸収移行

- (A) パラコート処理ハルジオン葉の写真
- (B) (A)のオートラジオグラム

グラフの結果と同様に抵抗性株におけるパラコートの吸収移行は著しく阻害されており、感受性株の場合の約1/200程度であった。

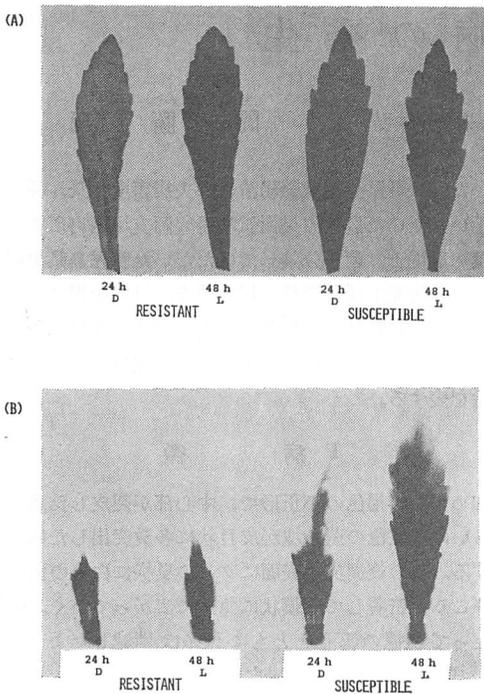
ヒメムカシヨモギについても同様の実験を行ったところ、抵抗性のものではパラコートの吸収移行が著しく抑えられており、ハルジオンの場合とよく似た結果であった(第6,7図)。

パラコートと同系統の除草剤ジクワット(第2図)を



- : 感受性, 光照射, ■—■: 感受性, 暗黒下
- : 抵抗性, 光照射, ●—●: 抵抗性, 暗黒下

第6図 ハルジオン(A)およびヒメムカシヨモギ(B)の切除葉における<sup>14</sup>C-パラコートの経時的移行



第7図 ヒメムカシヨモギ葉における<sup>14</sup>C-パラコートの吸収移行  
 (A) パラコート処理ヒメムカシヨモギ葉の写真  
 (B) (A)のオートラジオグラム

用い吸収移行を調べると、パラコートと同様に感受性株では速やかに葉全体に分布するのに対し、抵抗性株では吸収移行が著しく抑えられていた。

以上の結果は、パラコートに対する抵抗性は薬剤が細胞内に吸収されなくなったために生じたことを示している。

抵抗性株におけるパラコートの吸収移行の差は、感受性株に比べ蒸散流が抑えられているためとも考えられる。

そこで同化箱あるいはスーパーボロメーターにより蒸散流を測定したところ、抵抗性株のほうが感受性のものに比べ約30%低いことが明らかとなった。しかし、この程度の差では、パラコートの吸収移行の差を説明する

には十分とは言えない。事実、グルコース、無機リン酸、アミノ酸などの吸収移行は、抵抗性および感受性の株の間で差はなかった。これらの結果は、抵抗性株におけるパラコートの吸収移行の阻害が、単に蒸散流の低下や物質輸送の阻害ではなく、パラコートに特有な機構によることを示唆している。

この機構についてはまったく不明であるが、抵抗性ハルジオン葉を真空浸透により強制的にパラコート溶液で細胞間ぎきを満たしても、薬剤の影響を受けないことから、細胞質膜のパラコートに対する透過性が変異し、吸収されなくなったのではないかと推定している。この仮説を検証するために、ハルジオン葉よりプロトプラストを調製し、パラコートの吸収速度が抵抗性株と感受性株で差があるかを調べている。

以上述べてきた切除葉におけるパラコート抵抗性が、茎葉散布において見られる抵抗性と同一のメカニズムによるかどうかは明らかではないが、細胞内への吸収量の低下が抵抗性の発現と深く関連しているものと考えている。

### おわりに

ひとたびパラコート抵抗性雑草が出現すると、急速にまん延し、もはやパラコート（またはジクワット）による防除は不可能になる。しかし、幸いなことに他系統の除草剤とは交差抵抗性がなく、パラコート抵抗性雑草にも通常種と同じように効果がある。また、パラコート抵抗性雑草はパラコートを散布しているときのみ優勢であり、パラコートの使用を停止すると抵抗性雑草は速やかに減少し、感受性株が優勢になる。それゆえ、抵抗性雑草の発生を防ぐには、パラコートの連用を避け、他系統の除草剤と交互に使用することが大事である。

### 引用文献

- 1) 伊藤一幸・宮原益次 (1984) : 雑草研究 29 : 47~53.
- 2) 加藤彰宏・奥田義二 (1983) : 同上 28 : 54~56.
- 3) RABINOWITZ, H. D. et al. (1983) : Arch. Biochem. Biophys. 225 : 640~648.
- 4) 坂 齊ら (1985) : 雑草研究 30 (別) : 131~132.
- 5) 田中喜之ら (1986) : Physiol. Plant. 66 : 605~608.
- 6) 渡辺 泰ら (1982) : 雑草研究 27 : 49~54.

# リンゴ赤衣病の発生

長野県果樹試験場 <sup>ひろ</sup> 広 <sup>ま</sup> 間 <sup>かつ</sup> 勝 <sup>み</sup> 巳

## はじめに

1983年ごろから本県の南部地方の山間地で、リンゴ樹の主幹や主枝の表面に白～淡紅色の菌糸がほふくし、樹皮が腐敗・脱落して、ついには枯死に至る枝幹病害が発生し、栽培上大きな問題となった。そこで本病について調べた結果、*Corticium salmonicolor* BERKELEY et BROOME に起因するリンゴ赤衣病 (Pink disease) であることが明らかとなった。本県での発生の確認はこれが最初であり、その後調査が進むに従い発生地は広がっている。

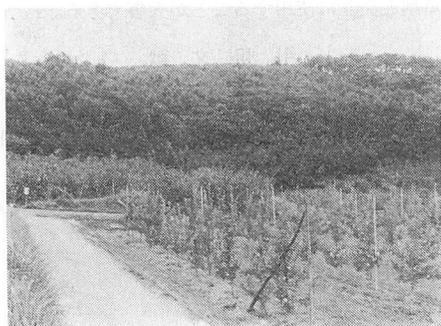
赤衣病は、熱帯および亜熱帯にわたって広く分布し、200種以上の主として木本性植物に発生することが知られている、きわめて多犯性の病害である。わが国ではカンキツ、イチジク、ビワで発生が知られている。最近のカンキツでの発生状況については、長浜・河野 (1977) が本誌第 31 巻第 7 号で紹介している。リンゴ樹での発生は、これまで沢田 (1919) によって台湾での発生が報告されているが、その発生状況については記載が欠くので、本県における発生状況と病原菌の同定などについて記述し、大方の参考に供したい。なお、本病については本県で病害虫発生予察特殊報第 2 号で発表後、岐阜県内でもその発生が認められ、本病の特性から暖地のリンゴ産地での被害が憂慮されている。

本報告を行うにあたり、試験遂行に助言と援助をいた

だいた、長野県果樹試験場清水節夫病害虫部長、種々ご教示いただいた農水省果樹試験場盛岡支場病害研究室長工藤 晟博士、菌を分譲していただいた鹿児島県果樹試験場坂口徳光主任研究員、現地調査、材料を提供していただいた前長野県南信農業試験場環境部長今村昭二氏、長野県南信農業試験場齋藤栄成主任研究員に対し、深謝の意を表する。

## I 病 徴

初め褐～暗褐色の不正形で、中心部が裂皮した病斑、あるいは淡紅色の菌糸塊が皮目状に多数突出した病斑を生ずる。その後樹皮の表面にクモの巣様に白色の菌糸がはびこり、密着して薄膜状に急速に広がっていく。晩秋になって気温の低下とともに菌糸は消滅したようになる。表生菌糸ははじめ樹皮表面を急速に広がってゆくが、やがて樹皮部を侵し、褐変・腐敗させ、さらに木部に侵入し、表面を褐変させる。翌年 6 月ごろに入り、高温多湿期を迎えると、病斑の表面に再び菌糸が目だってきて、淡紅色で平滑な薄膜を作り、ちょうどペンキを塗ったような状態になる。薄膜が子実層でその表面に胞子が多数形成される。菌層は雨後特に鮮やかで、この時期であればだれの目にも赤衣病であることがわかる。その後しだいに子実層は消滅する。やがて病斑部は樹皮が乾燥し、はがれやすくなり、脱落して木部が露出するようになる。また、まれに果実にも発生し、軟化・腐敗して、その部分は枝幹部と同様に菌糸が表生する。



第 1 図 現地被害ほ場の全景

山間地の沢に果樹ではナシとリンゴが栽培されている。



第 2 図 表生菌糸と皮目状の病斑

樹皮表面をほふくする菌糸 (中央) と淡紅色皮目状の菌糸塊 (下部)

Occurrence of Pink Disease of Apple Tree Caused by *Corticium salmonicolor*. By Katsumi HIROMA



第3図 発病2年目の病斑部

淡紅色の薄膜で覆われる。のち薄膜が消滅し、樹皮ははがれやすくなる。

## II 長野県下における発生状況

本県における赤衣病の発生は 10 数年以前から認められていたようで、あまりまん延せず問題にされることもなく、今日に至ったようである。

1985 年に病原を確認後、南信農試と共同で現地の発生状況を調査した。集団的に多発していたのは南部地方の下伊那郡高森町 3 ほ場と飯田市座光寺の計 4 ほ場、0.5 ha であった。いずれも山間地の傾斜地であった。もっとも被害が激しかったのは高森町山吹のほ場で、普通樹の“スターキング・デリシャス”と“ふじ”(約 25 年生樹)、約 10 a (40 本栽植)の混植園で、発病樹率は 100% であった。7 月 25 日に主枝が枯死する被害が出た。この園は栽培管理が十分と言えず、下草が伸び、降雨があると多湿状態が長く続くような状況にあった。また、ここ数年間通常の薬剤散布量が少なかった。このほ



第4図 長野県における赤衣病発生分布

か 5~7 年生のわい性台樹で発生が認められた。発生程度は多と中の発生で、病斑の形成部位については、花芽形成のためこの地域では稔枝を行っているが、この傷口やトレリス線とのすり傷、さらに冬季剪定の枝の切り口など、主幹の傷い部位の発病が目だった。わい性台樹は、普通樹より傷い部が多いことから、通常の防除にかかわらず発病が多かった。また被害部位が主幹に近いことから実害が大きく、防除の困難さは普通樹より高いように考えられた。

このほか、北部地方の長野市長沼で 1 樹発病を認め

第1表 赤衣病の発生状況 (単位: ha)

場	所	1985 年 発生面積	1986 年				発生面積
			程度別発生面積				
			甚	多	中	少	
下伊那郡高森町	山吹	0.3	0.1	0.1	0.1	0	1.0
	田沢, 追分						
	松川町 大島, 堤原						
飯田市	座光寺 竜江	0.2	0	0.2	0	0	0.5
長野市	長沼	0.01	0	0	0	0.01	
合	計	0.51					11.5

程度別発生面積 甚: 51%以上の樹に発生, 多: 同 21~50%, 中: 同 11~20%, 少: 同.10%以下

た。場所は千曲川沿岸の排水不良地で、40年生以上の老木であった。

1986年に南信病虫害防除所で赤衣病の発生分布調査を実施したところ、高森町田沢、追分両地区で1.0ha、隣の町村である松川町大島と同町堤原地区で10.0ha、飯田市竜江地区で0.5ha新たに発生を認めた。発生園はいずれも山間地で、本県南部地方に発生分布が局在している。

### III 病原菌の同定

#### 1 罹病枝からの分離菌の病原性

1983年9月に健全樹(品種:印度)の枝にコルクボラで被害樹皮を埋没接種した。1985年6月に発病部より常法により菌の分離を行った。その結果、*Corticium* 菌が高頻度で分離された。このほかには、*Alternaria* 菌が1菌株分離された。分離された *Corticium* 菌を5年枝にコルクボラで付傷接種した結果、接種44日後に現地被害樹で認められた淡紅色の皮目状病斑と褐変病斑が確認された。さらに、この褐変病斑部と淡紅色の皮目状周辺部から *Corticium* 菌が再分離された。

#### 2 標微観察と測定

発病2年目の病斑上の菌の形態を観察、測定した。その結果は第2表のとおりであった。

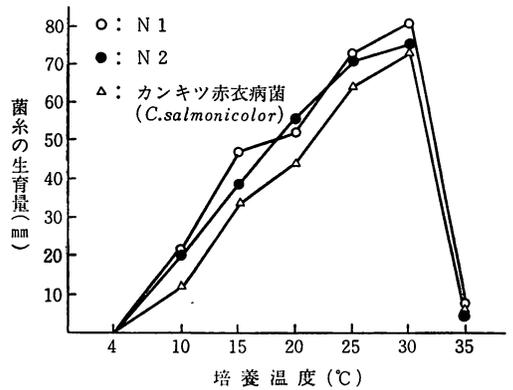
本菌の担子柄は層状となって樹皮表面を覆い、無色、円筒状、またはこん棒状で、その頂端に4個の小柄を備えていた。担子胞子は無色、単胞、卵円形で大きさ  $10 \sim 18 \times 7 \sim 16 \mu\text{m}$ 、平均値  $12.7 \times 9.7 \mu\text{m}$ 、頂端は円く、基部はややとがっていた。表面生の菌糸幅は  $8 \sim 16 \mu\text{m}$  (12.2) で、皮目状の菌糸塊を形成する。この菌糸の幅は表生菌糸の幅より細く、 $5 \sim 9 \mu\text{m}$  (6.5) であった。こ

の結果は、沢田 (1913) のカンキツの赤衣病菌、*Corticium salmonicolor* の形態とよく一致した。

#### 3 カンキツ赤衣病菌との培養的性質の比較

標微観察と測定の結果、*C. salmonicolor* と推定されたので、カンキツ赤衣病菌と同根関係を調べるため培養的性質について比較検討した。カンキツ赤衣病菌は鹿児島県果樹試験場坂口徳光主任研究員から分譲されたものを供試した。

リンゴからの分離菌株 (N1, N2) とカンキツ赤衣病菌を PDA 培地、 $25^\circ\text{C}$ 、4日間培養した。いずれの菌株も PDA 培地でよく生育し、培地上では空中菌糸が少なく、菌糸束状のはっきりした白～淡紅色の菌そうであった。また各温度での菌そう生育量は第5図のとおりで、最低生育温度は  $4 \sim 10^\circ\text{C}$  の間、生育適温は  $30^\circ\text{C}$ 、最高生育温度は  $35^\circ\text{C}$  で、菌糸の生育状況と形状は類似していた。



第5図 分離菌とカンキツ赤衣病菌との比較

第2表 本菌とカンキツ赤衣病菌との形態比較

病原菌	本菌	カンキツ赤衣病菌 <i>Corticium salmonicolor</i>
被害樹種	リンゴ	カンキツ
担子柄	無色、円筒～こん棒状、頂端に4個の小柄がある	無色、円筒～こん棒状、頂端に2～4個の小柄がある $23 \sim 135 \times 6.5 \sim 10 \mu\text{m}$
担子胞子	無色、単胞、卵円形、頂端は円く、基部はややとがる $10 \sim 18 \times 7 \sim 16 \mu\text{m}$ (12.7) (9.7)	無色、単胞、卵円形、頂端は円く、基部はややとがる $9 \sim 17 \times 7 \sim 17 \mu\text{m}$
菌糸の幅	表生の菌糸、皮目状の菌糸塊 $8 \sim 16 \mu\text{m}$ (12.2) 5～9 $\mu\text{m}$ (6.5)	表生の菌糸、組織内の菌糸 $4 \sim 14 \mu\text{m}$ 3～7 $\mu\text{m}$
測定者	筆者 (1985)	沢田兼吉 (1913)

( ) 内数字は平均値。

第3表 傷いの有無およびその種類と発病

接種部位	傷いの種類	淡紅色の皮目状病斑			褐変病斑			
		発病率 (%)	病斑長 (mm)		発病率 (%)	接種1か所 当たり病斑数	病斑長 (mm)	
			長径	短径			長径	短径
枝	せん孔傷	100	63	27	100	2.3	12	11
	切傷	100	45	32	100	1.8	13	9
	無傷	100	35	5	100	1.3	6	5
果実	せん孔傷				20	0.2	2.0	1.4
	切傷				20	0.2	0.6	0.6
	無傷				0	—	—	—

接種は含菌寒天を使用。

以上の結果を総合して、本病の病原菌を *Corticium salmonicolor* BERKELEY et BROOME と同定した。

IV 菌糸の侵入感染

1985年7月に、徒長枝と3年枝に各枝ごとにコルクボーラおよびナイフで付傷、あるいは無傷のままその上に含菌寒天片をはり付け、パラフィルムで固定する方法で接種し、約2か月後に発病を調査した。果実感染は同年9月に“ふじ”の果実に枝と同一方法で接種し、約1か月後に発病を調査した。その結果は第3表のとおりであった。

現地のわい性台樹での発病を見ると、傷い部からの発病であったが、含菌寒天片を各種傷い部に接種した結果は、枝では傷い部のほか無傷でも100%の発病で、この場合菌がいったん外皮部に定着すると必ずしも傷い部を必要としないことがわかった。なお、付傷部にカルスが形成されたにもかかわらず、接種周辺部に淡紅色の皮目状病斑が形成され、カルス形成前の短期間に菌が侵入するように推察された。褐変病斑は、付傷、無傷とも接種部位から離れた位置に形成されることが多かった。

現地では幼果に発病を認めた。本試験では熟果に接種した。その結果、付傷した果実で若干発病を認めたが、その後の病斑の伸展は認められず、熟果に対する病原性は低かった。

以上、本試験および現地発生実態調査から、本病は枝幹での寄生が主体で、リンゴ樹への寄生性は高いものと考えられた。しかし、現地では主枝、亜主枝の枯死には数年を要しているため、腐らん病に比べ病原性そのものは弱いものと考えられた。しかし、リンゴ樹への寄生性は高く、さらに淡紅色の皮目状病斑では明らかな病斑とならず、初期の段階では樹皮の褐変が見られないため病斑を見過ごしやすく、被害を大きくしやすい。

第4表 リンゴ樹以外の寄主植物

寄主植物	場所	備考
アンズ (サクラ科)	飯田市座光寺	1985年、 今村昭二
サンショウ (ミカン科)	高森町山吹	1986年
クロバナエンジュ (マメ科)	〃	〃
ボケ (ナシ科)	〃	〃
ライラック (モクセイ科)	〃	〃

V リンゴ樹以外での発生状況

本病の病原菌はきわめて多犯性で、リンゴ樹のほかに、1985年アンズ樹で発病を認めた。したがって、他寄主植物とリンゴ樹との相互感染の資料を得ようと、現地発生地周辺の樹木を1986年7月と9月に調査した。その結果、園地周辺のサンショウ4か所4本のうち1本が本病に罹病していた。主幹に近い枝に発生し、枝表面に菌糸がほふくし樹皮の腐敗が始まっていた。雑木林の中では落葉低木のクロバナエンジュで寄生率が比較的高く、約20本のうち5本発生していた。地際近くのやや上部が発病・枯死し、下から新梢が発生していた。枯死部には菌層が明りょうに形成されていた。また、農家の庭先に栽植されている花木では、ボケに発生が見られた。発生は1本で、園芸品種で、数か所の枝が皮目状病斑と褐変病斑が生じていた。枝の枯死は見られなかった。ライラックは2か所3本で、いずれも発生が認められた。5~6年枝部分に発病し、上部が枝枯れ状態となっていた。病斑部に淡紅色の菌層が形成され、寄生率、被害が大きかった。

おわりに

不明の菌糸による枝幹病害として検討した結果、リンゴ赤衣病であることが明らかとなったが、熱帯、亜熱帯

に分布する病害が寒冷地で集団的に大発生したことに疑問が生じる。しかし、雑木林へ一歩入ってみると高木樹での発病こそ認められなかったが、低木での発生はリンゴ樹と他植物の相互感染の可能性が考えられた。今後さらに検討したい。

リンゴ樹での発病は古くに台湾での発生確認が記載されているにすぎず、リンゴ樹での発生生態は不明である。当面カンキツの事例を参考にして他の枝幹病害同様対処するとし、今後はリンゴ樹での発生生態を知ると

もに、防除法の確立が早急に必要と考える。

### 引用文献

- 1) 沢田兼吉 (1913): 台湾農事報 80: 9~15.
- 2) \_\_\_\_\_ (1919): 台湾産菌類調査報告, 第1編, 495~503.
- 3) 長浜正照・河野通昭 (1977): 植物防疫 31: 297~299.
- 4) 日本植物病理学会編 (1984): 日本有用植物病名目録(III), p. 3, 88, 91.
- 5) 長野県 (1985): 病害虫発生予察特殊報第2号.
- 6) 岐阜県 (1986): 病害虫発生予察特殊報第2号.
- 7) 広間勝巳ら (1986): 日植病報 52 (3): 546.

### 本会発行図書

# 植物防疫講座

病害編, 害虫編, 農薬・行政編 全3巻

B5判 各巻約 210 ページ 上製本 定価各 2,500 円 全3巻セット 7,000 円

植物防疫に関する専門的な知識を分かりやすく解説した指導書。講習会や研修会などのテキストとして最適な書。

### 各巻内容目次

#### 病害編

- I 総論
  - 1 植物の病気
  - 2 病原の種類と性質
  - 3 病気の診断法
  - 4 病気の発生生態
  - 5 病気に対する作物の抵抗性
  - 6 病気の防除
- II 各論
  - 1 水稻主要病害とその防除
  - 2 果樹主要病害とその防除
  - 3 野菜主要病害とその防除
  - 4 チャ主要病害とその防除
  - 5 クワ主要病害とその防除
  - 6 畑作物主要病害とその防除

#### 害虫編

- I 総論
  - 1 害虫とは何か
  - 2 昆虫の形態と分類
  - 3 害虫の生態
  - 4 害虫の生理
  - 5 害虫による作物の被害
  - 6 害虫の発生予察
  - 7 害虫の防除
- II 各論
  - 1 水稻主要害虫とその防除
  - 2 畑作物主要害虫とその防除
  - 3 果樹主要害虫とその防除
  - 4 野菜主要害虫とその防除
  - 5 茶樹主要害虫とその防除
  - 6 桑樹主要害虫とその防除
  - 7 有害線虫とその防除
  - 8 野そとその防除

#### 農薬・行政編

- 農薬編
  - I 総論
  - II 農薬の作用特性と利用
    - 1 病害防除剤
    - 2 害虫防除剤
    - 3 雑草防除剤
    - 4 その他の農薬
  - III 農薬の施用技術
    - 1 農薬製剤と施用法
    - 2 防除機
  - IV 農薬の安全使用
    - 1 農薬の人畜に対する毒性
    - 2 農薬の作物残留と安全使用
    - 3 魚介類, 有用昆虫に対する影響
    - 4 作物に対する薬害と対策
- 行政編
  - I 植物検疫
  - II 農薬行政
  - III 防除組織

# ネギさび病の発生生態と防除

千葉県農業試験場 <sup>たけ</sup>竹 <sup>うち</sup>内 <sup>たえ</sup>妙 <sup>こ</sup>子

## はじめに

千葉県は全国有数のネギの産地であり、ほぼ周年にわたりネギが栽培・出荷されているが、どの作型においてもさび病が発生する。本病は激発して著しい被害を招く年と、ほとんど発生を見ないで終わる年があるなど、年によって発生に大きな差がある。そのため、予防散布に徹して徒勞に終わる場合や、逆に薬剤散布のタイミングを失って大きな被害を受ける場合などがしばしば見られ、適期防除が困難である。また、肥剤管理や品種と発病との関係などについても不明な点が多い。そこで、さび病の感染、発病の条件、肥料と発病との関係、ネギの品種、系統とさび病の発生などについて試験した結果、いくつかの知見が得られた。また、薬剤の種類によって作用性が異なるため、その作用性に応じた使用方法が必要であることも明らかとなった。以下、概要を報告する。

### I 温度、湿度と発病との関係

本病はネギの作型、地域、気象条件などにより多少異なるが、主に春（3～7月）と秋（9～11月）に発生する。本病の主要な感染源である夏胞子の発芽適温は9～18℃で（古田，1957）、24℃以上の高温ではその発生は少ないといわれ、感染、発病は温度に大きく支配されていると考えられる。守中（1985）は接種時、すなわち感染時の温度が16～20℃のときよく発病するが、25℃ではわずかであるとし、片岡（1985）も接種時の温度は15～20℃が最適であったとしている。次に、湿度については100%が最適で、95%では少発生となる（片岡ら，1985）。また、100%の湿度の保持時間は6時間以上で明らかに発病し、12～18時間で多発する（守中，1985）。

そこで、感染時の温度と湿度（100%）保持時間を組み合わせて発病との関係を調査した。ネギ苗（品種：藤心）に夏胞子を均一に接種し、直ちに10、15、20、25℃に調整した恒温高湿接種装置に所定時間静置したのち、20℃のコイトロン（12時間照明）に移した。接種

第1表 感染時の温度および湿度保持時間とさび病の発生

湿度 保持時間	夏胞子堆数（3×5 cm <sup>2</sup> 当たり）			
	10℃	15	20	25
3時間	—	—	0	0
6	1.3	22.5	10.5	0
9	8.5	209.0	6.8	0
12	13.0	61.3	13.3	0
15	31.0	79.5	—	—
18	42.5	132.5	66.0	0
24	45.0	100.0	—	—

所定時間各温度の恒温高湿接種装置に静置後、20℃コイトロンに移した。

第2表 ネギさび病の潜伏期間と温度

気温(°C) (昼～夜)	接種後の日数				
	8	10	14	17	21
30～25	0	0	—	—	—
25～20	3.2	6.5	—	—	—
20～15	0	30.8	—	—	—
15～10	0	0	12.1	—	—
10～5	0	0	0	13.3	30

数字は株当たり夏胞子堆数

10日後の発病調査の結果を第1表に示す。感染時の温度が25℃では湿度保持時間の多少にかかわらず、まったく発病が認められなかった。10～20℃の温度ではいずれも6時間の湿度保持で発病した。15℃区でもっとも発病率が高かった。ただし、試験を10、15℃区と20、25℃区の2回に分けて行ったため、厳密な比較は困難である。

次に、潜伏期間の温度がその後のさび病の発生にどのように影響するかを調べた。ネギ苗（品種：東京冬黒、50日苗）に均一に夏胞子を接種し、約16時間20℃の恒温高湿接種装置に入れたのちに各温度に設定したコイトロンに移し、経時的にさび病の発生を調査した。結果を第2表に示す。潜伏期間の温度が昼（12時間照明）30℃、夜25℃（30～25℃）の高温区では、発病は認められなかった。その他の区では温度が高いほど潜伏期間は短く、25～20℃区では8日以内であったが、10～5℃区では14日以上かかった。20～15℃区でもっ

Environmental Conditions for Infection of Welsh Onion Rust and its Control. By Taeko TAKEUCHI

第3表 土壌の種類、施肥量とネギさび病の発生

施肥量 (追肥 kg/10 a)		土壌の種類	発病度			
N	K <sub>2</sub> O		10月 6日	10月 21日	11月 4日	11月 25日
8	8	壤土	0.7	6.0	10.6	21.1
		砂土	0.7	4.7	9.9	21.6
		海成砂土	0.7	4.4	9.8	22.1
16	16	壤土	0.8	7.4	9.9	24.8
		砂土	2.4	11.5	17.8	29.5
		海成砂土	1.8	12.4	9.6	26.7
32	32	壤土	2.0	12.6	16.8	36.7
		砂土	3.5	10.0	17.4	40.1
		海成砂土	2.6	10.0	16.1	37.0

追肥：NK化成

第4表 水耕液の窒素濃度、ネギ苗の窒素含量とさび病の発生

水耕液 窒素濃度	全窒素含量 (接種時) (%)	発病度			
		I <sup>b)</sup>	II	III	平均
10倍	4.06	3.7	3.9	3.3	3.6
1(70ppm)	3.33	3.3	2.6	2.4	2.8
1/10	1.77	3.3	2.6	1.8	2.6
1/10→10 <sup>a)</sup>	3.40	3.8	3.2	2.3	3.1
10→0 <sup>a)</sup>	2.71	4.1	2.9	1.7	2.9

a) 接種7日前に窒素量を変えた b) 反復

ともさび病の発生が多かった。これらのことから、本病の発病には菌糸が植物体内に侵入したのちも引き続き低温で推移することが必要であることが明らかとなった。

## II 土壌、肥料と発病との関係

さび病の発生は、土壌条件や肥料の施用方法によって異なることが経験的に知られている。千葉県成東町の秋冬ネギの栽培地帯の土壌は壤土、砂土、海成砂土に分かれ、本病の発生は海成砂土の地帯でもっとも多い。また、聞き取り調査で施肥量、特に窒素肥料が多いと多発する傾向のあることが指摘された。そこで、本病の発生と土壌および肥料との関係を検討した。まず 1/2,000 a のワグネルポットに壤土、砂土、海成砂土をそれぞれ入れ、基肥として N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O を、各 12, 25, 12 kg/10a 施し、1ポット当たりネギ苗(品種：金長, 110日苗) 10本を定植した。そして、追肥を標準(N, K<sub>2</sub>O 各 16 kg/10 a), 倍量, 1/2量に分けて4回行ったところ、追肥量が多い区ほど本病の発生は多かったが、土壌の種類と発病との関係は明らかではなかった(第3表)。

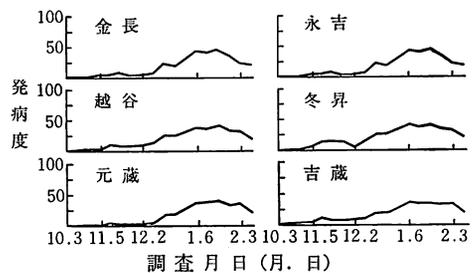
次に、水耕栽培で窒素のみ基準(70 ppm)の10, 1, 0.1倍とした培養液を作り、ネギ苗(品種：金長, 45日

苗)を13日間育苗して窒素過多および窒素不足の状態にした。そして、これらの区の一部を急激な肥料切れと過度の追肥を想定して、窒素10倍から窒素0および窒素0.1倍から10倍に変え、さらに7日間育苗し、夏胞子を均一に接種した。その結果(第4表)、発病は10倍区で最多、0.1倍区で最少となり、その他の区はその中間に位置した。植物体内の窒素含量が多いほど発病が多いことは明らかであるが、培養液中の窒素量の急激な変化が発病に与える影響は明らかではなかった。

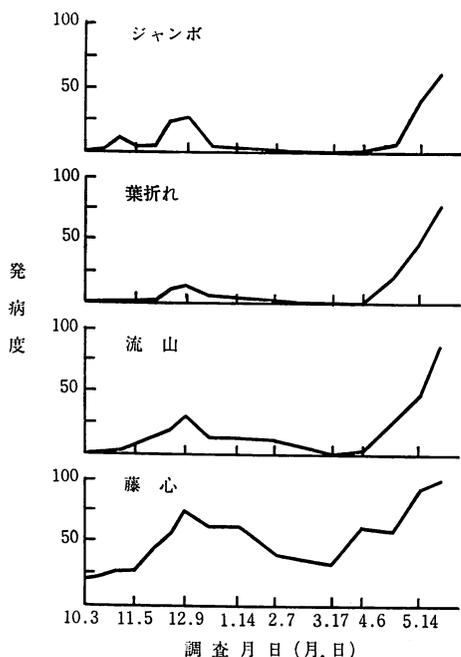
## III ネギの品種と発病との関係

千葉県では秋冬ネギの品種として古くから金長が栽培されていたが、近年、元蔵、永吉などいくつかの新しい品種が導入されている。そこで、現地で栽培されている数品種のさび病に対する感受性を比較した。供試品種は金長、越谷、元蔵、永吉、冬昇、吉蔵の6品種とし、1982年4月12日に播種し、7月11日に定植した。10月3日から2月10日まで経時的に発病を調査した。結果を第1図に示す。10月28日ごろまでは各品種とも本病はわずかに散見されるのみであったが、11月に入って発病はやや増加し、12月下旬には各品種ともかなりの株に発病が認められるようになった。そして、1月にはいずれも下葉を中心に夏胞子堆が多数認められ、この傾向は2月まで続いた。時期によって品種間に多少の発病の差は認められたが、調査期間全体を通してみると、本病に特に強いまたは弱い品種は見当たらず、品種による感受性の違いは明らかではなかった。秋冬ネギのさび病は一般には10~11月に多発し、12月以降は減少するが、本試験では12~1月に多発した。この年は比較的暖冬で、11~12月の気温が高かったことがその後の発病に影響していると思われる。

次に、夏ネギ(坊主しらず)の系統とさび病の発生との関係を調べた。坊主しらずの、ジャンボ、葉折れ、流山、藤心の4系統を対象とし、1982年9月6日~25日に定植した。10月3日から翌春の5月28日まで経時的



第1図 秋冬ネギの品種とネギさび病の発生



第2図 坊主しらずの系統とネギさび病の発生

に発病を調査した結果を第2図に示す。藤心は本病に対し供試4系統中もっとも弱く、10月3日にすでに70%の株に発病が見られ、発病度は20.5であった。その後、12月上旬まで増加したが、1~3月には発病度は低下した。しかし本病が絶えることはなく、4月には再び増加し、5月下旬には発病度100となった。ジャンボ、葉折れ、流山は藤心に比べて発生程度は軽く、2~3月には本病はほとんど認められなくなった。葉折れは秋~冬にかけての発生はもっとも少なかったが、春の発生はむしろジャンボでやや少なく、本病に対するこれら3系統の感受性の差はほとんど認められなかった。

#### IV 薬剤の種類とさび病の防除効果

##### 1 薬剤防除試験

数種薬剤の本病に対する防除効果を比較検討した。茂原市の現地で品種は金長とし、1982年7月18日に定植し、9月20日、28日、10月5日、13日、20日、26日の計6回、所定の薬液に展着剤を加えて10a当たり100l散布した。結果を第5表に示す。10月26日および11月2日の調査では、いずれの薬剤とも効果にほとんど差は認められなかったが、最終散布24日後の11月19日の調査ではマンゼブ水和剤400倍液の効果は優れ、トリアジメホン水和剤400倍液の効果はやや劣り、メプロニル水和剤500~1,000倍液の効果はほとんど認

第5表 ネギさび病に対する数種薬剤の防除効果

供試薬剤	希釈倍数(倍)	発病株率(%)		
		10月26日	11月2日	11月19日
トリアジメホン水和剤(5%)	500	1.7	5.0	24.0
マンゼブ水和剤(75%)	500	1.7	2.0	0
メプロニル水和剤(75%)	500	5.0	4.0	44.0
〃	1,000	3.3	6.0	36.0
無処理	—	5.0	14.0	46.0

第6表 ネギさび病に対する薬剤の散布時期と効果

薬剤散布時期	1葉当たり夏孢子堆数		
	トリアジメホン乳剤1,000倍(200ppm)	トリアジメホン水和剤400倍(125ppm)	マンゼブ水和剤400倍(1,875ppm)
接種5日前	85.4	99.8	15.4
〃3日前	30.1	85.4	3.7
〃1日前	1.1	3.4	0
〃直前	0.3	7.7	0
〃直後	0	0	0
〃1日後	18.8	51.6	186.8
〃3日後	0 <sup>a)</sup>	3.4 <sup>a)</sup>	195.4
〃6日後	216.5	201.7	172.2

a) 接種6日後ごろに白色の小斑点を多数形成したが、夏孢子堆の形成まで至らなかった

められなくなった。

##### 2 薬剤散布の時期と効果

薬剤の作用性を明らかにし、薬剤散布を効果的に行うために、薬剤散布の時期と発病との関係を調べた。水耕栽培のネギ苗(品種:金長,60日苗)に夏孢子堆を均一に接種し、20°Cの恒温高温接種装置に20時間静置後、20°Cのコイトロン(12時間照明)で栽培した。所定の薬剤を接種の5日前、3日前、1日前、直前、直後、1日後、3日後、6日後にそれぞれ薬液が十分かかるように散布した。水和剤には展着剤を加用した。接種9日後に全葉について発病調査を行った結果を第6表に示す。トリアジメホン乳剤1,000倍液および同水和剤400倍液の各散布区は接種3~5日前の散布でかなり発病が見られ、接種直前の散布でもわずかながら発病した。しかし、接種1~3日後の散布で発病を抑え、特に3日後散布では白い微小斑点は形成されるが、その後の病斑の進展は見られず、夏孢子堆は形成されなかった。このことから、同剤は残効は短い、高い治療効果を発揮することが明らかとなった。一方、マンゼブ水和剤400倍液は、接種5日前の散布でもかなり発病を抑え、予防効果は高かったが、接種1日後以降の散布ではまったく効果が認められなかった。

## おわりに

以上のように、さび病は温度が 15~20°C で、しかも湿度が高いときに感染、発病しやすい。実際には春先の気温は高め、晩春から初夏は低め、初秋は低め、晩秋は高めるときこの温度条件に適合する。そして雨の多いことが多発の条件となる。また、今回は触れなかったが、越冬菌量は暖冬で、越夏菌量は冷夏で多いと考えられるため、このような場合、翌春または秋の発病は多くなることが予想される。これらの気象条件に注意することは的確な防除を行ううえできわめて重要であろう。薬剤散布にあたっては、発病前はマンゼブなど予防効果の高い

薬剤を使用し、発病後は治療効果のあるトリアジメホンが有効であるが、本剤は残効が短いため、マンゼブなどとの混用が必要である。また、窒素肥料の多投は発病を助長することから、必要以上の施肥は避け、特に一度に多量の追肥を行うことは慎むべきであろう。現在用いられている品種では、さび病の抵抗性品種は見当たらないことから、品種での本病の回避は困難である。坊主しらずの藤心は感受性が高いので、栽培管理には十分注意すべきであろう。

## 引用文献

- 1) 古田 力ら (1957): 中国農業研究 8: 44~46.
- 2) 片岡光信ら (1985): 日植病報 51: 327.
- 3) 守中 正 (1985): 関東東山病虫研報 32: 117~118.



## 新刊紹介

『微生物と農業—農業の未来をひらく微生物—』

岸 國平・大畑貫一 編

定価 4,500 円 (〒 300 円)

B 5 判, 433 ページ

(株) 全国農村教育協会

1986 年 5 月発行

“活字離れ”とか“軽い読み物”とか、儲かる出版物が幅をきかせる昨今、地味だがアカぬけした農学に関する学術書の出版を続けてこられた全国農村教育協会が創立 30 周年の記念出版をしたいという話は前に聞いていた。それがこのような形で我々の目の前に現れたことをまず心から慶びたい。

序にもあるように、農業技術と微生物との係わりは古く、かつ多方面に亘っている。しかしながら、農産製造の研究者は醗酵という現象について、植物病理学の研究者は病原菌という立場から微生物を扱っており、広い立場で微生物を眺めたりあるいは各分野を横につなぐ努力には乏しかったように思われる。もっとも「微生物学辞典」という書物はあったが、医学に関する微生物の記載が多くを占めていた。その後、酵素化学・核酸化学の発展から微生物のもつ化学工場としての偉大な働きの解明、大腸菌とそのプラスミドを用いた遺伝子操作技術の確立は、微生物学の様相を一変させた。そして農業に係わる微生物学もまた、各分野で大きな進展をみせている。

編者の一人岸博士は、すでにこの農業の大きな曲がり角を予見し、農業の試験研究機関の再編成を指揮された方であり、もう一人の大畑博士は農業環境に係わる研究

開発を一手に引き受ける研究所の微生物管理科長であり、両氏は本書を構想する最適の編者である。本書の内容については、岸博士が序章の中で要領よく紹介しておられるので繰り返さないが、「地力を支える微生物」、「食用ともなり森林の生態系を支えているきのこ」、「微生物による有用物質の生産」、「微生物による農業環境の浄化と未利用資源の利用」など、興味深い話題がそれぞれ一流の専門家によって解説されており、教えられることが多い。ことに終章の「植物遺伝子工学への微生物の利用」は、農学の立場で植物ウイルスを扱ってきた著者の解説であるだけに、これまでの類書からは得られなかった農学と遺伝子工学との係わりについての理解を得ることができる。

筑波研究学園都市には、50 に近い国立試験研究機関が集中している。最近「筑波微生物セミナー」が発足し、活発な情報交換活動が始まった。会員には所属省庁も専門分野も異にする 180 余名の研究者が名を連ねている。いま、農学に関する微生物の研究は、これらの隣接領域からの知識も吸収して大きく発展しようとしている。

本書は、農業の各分野における微生物を利用した新技術開発のための研究の現状と将来を展望したもので、まだ完成されたものではないが、これがきっかけとなって、斯界の研究が進展し、農業の未来を拓く一里塚となるものと信じている。

(山口 昭)

## お詫びと訂正

9月号掲載の「ボルドウ液 100 年の足跡 (1)」（向 秀夫 著）につきまして、下記のように誤りがありましたので、訂正するとともに、謹んでお詫び申し上げます。

4p. 第 2 表中 上から 1 行目

MILLARDET は“18381 年 2 月 13 日”に

MILLARDET は“1838 年 12 月 13 日”に

## 新しく登録された農薬 (61.10.1~10.31)

掲載は、種類名、有効成分及び含有量、商品名(登録年月日)、登録番号〔登録業者(会社)名〕、対象作物:対象病害虫:使用時期及び回数などの順。ただし、除草剤については、適用雑草:使用方法を記載。(…日…回は、収穫何日前まで何回以内散布の略。)(登録番号 16526~16625 まで計 100 件)

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

## 『殺虫剤』

## NAC・XMC 粉剤

NAC 2.5%, XMC 2.5%

ホクトップ粉剤 DL (61.10.14)

16532 (北興化学工業)

稲: ツマグロヨコバイ・イネドロオイムシ・ウンカ類:  
14 日 5 回

## マラソン・CVMP・XMC 粉剤

マラソン 2.0%, CVMP 1.5%, XMC 2.0%

ガードフォスマク粉剤 DL (61.10.14)

16539 (シェル化学)

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

## イソキササチオン乳剤

イソキササチオン 50.0%

カルホス乳剤 (61.10.14)

16544 (北海三共)

みかん: ヤノネカイガラムシ・ツノロウムシ・サンホーゼカイガラムシ・ミカンハモグリガ・コカクモンハマキ・クワゴマダラヒトリ (若令幼虫)・ミカンサビダニ・ヒラタカタカイガラムシ・イセリヤカイガラムシ・コナカイガラムシ類・ミノムシ・ケンキスイ類・カネタタキ: 30 日 4 回, 柿: カキノヘタムシガ: 30 日 1 回, さとろきび: アオドウガネ・ハリガネムシ類: 夏季生育期; ハリガネムシ類: 植付前: 4 回, 茶: コカクモンハマキ・チャノホソガ・ヨモギエダシヤク: 14 日 1 回, キャベツ: アオムシ・コナガ: 21 日 2 回, つばき: ツノロウムシ・チャドクガ, まさき: ツノロウムシ・ユウマダラエダシヤク, もっこく: ツノロウムシ・モッコクハマキ, もちのき: ツノロウムシ, さくら・プラタナス: アメリカシロヒトリ, 芝: スジキリヨトウ・シバツトガ, すぎ: スギザイノタマバエ, 松: マツコナカイガラムシ, たばこ: ジャガイモガ・タバコガ・ヤサイゾウムシ・ヨトウムシ, ポインセチア・ホクシャ・きく: オンシツコナジラミ若令幼虫, とうもろこし: アワノメイガ: 30 日 2 回, いちご (仮植床): コガネムシ類幼虫: 植付後 1 回

## DCVP くん煙顆粒剤

DDVP 15.0%

VP 15 くん煙顆粒 (61.10.14)

16545 (中外製薬)

なす (温室, ビニルハウス等密閉できる場所): ワタアブラムシ: 前日 3 回

## フルシトリネート乳剤 [AC-705 乳剤]

フルシトリネート 5.0%

## ペイオフ乳剤 (61.10.28)

16547 (日本サイアナミッド), 16548 (武田薬品工業), 16549 (クミアイ化学工業)

キャベツ: アオムシ・コナガ・アブラムシ類・ヨトウムシ・タマナギンウワバ: 7 日 4 回, はくさい: アオムシ・コナガ・アブラムシ類・ヨトウムシ・タマナギンウワバ: 21 日 4 回, だいこん: アオムシ・コナガ・アブラムシ類・ヨトウムシ・ダイコンシンクイムシ: 30 日 3 回, てんさい: ヨトウムシ: 14 日 4 回

## フルシトリネート水和剤 [AC-705 水和剤]

フルシトリネート 5.0%

## ペイオフ水和剤 (61.10.28)

16550 (日本サイアナミッド), 16551 (武田薬品工業), 16552 (クミアイ化学工業)

りんご: キンモンホソガ・シンクイムシ類・ハマキムシ類: 14 日 5 回, もも: シンクイムシ類・モモハモグリガ: 14 日 5 回, かんきつ: ミカンハモグリガ: 21 日 4 回, 茶: ネノコカクモンハマキ・チャノホソガ・チャノキイロアザミウマ・チャノミドリヒメヨコバイ: 14 日 2 回

## フルシトリネート水和剤 [AC-705 水和剤]

フルシトリネート 5.0%

## ペイオフ顆粒水和剤 (61.10.28)

16553 (日本サイアナミッド)

りんご: キンモンホソガ・シンクイムシ類・ハマキムシ類: 14 日 5 回, もも: シンクイムシ類・モモハモグリガ: 14 日 4 回, かんきつ: ミカンハモグリガ: 21 日 4 回, 茶: チャノコカクモンハマキ・チャノホソガ・チャノキイロアザミウマ・チャノミドリヒメヨコバイ: 14 日 2 回

## フルシトリネート・PAP 乳剤 [NC-116]

フルシトリネート 3.0%, PAP 40.0%

## チーフメイト乳剤 (61.10.28)

16567 (日産化学工業)

キャベツ: コナガ・アオムシ・アブラムシ類: 7 日 4 回, はくさい: コナガ・アオムシ・アブラムシ類: 21 日 4 回, だいこん: コナガ・アオムシ・アブラムシ類: 30 日 3 回, みかん: ミカンハモグリガ・ヤノネカイガラムシ・チャノキイロアザミウマ: 21 日 4 回, 茶: チャノコカクモンハマキ・チャノホソガ: 21 日 2 回

## カルタップ・フルシトリネート水和剤 [TIP-111]

カルタップ 40.0%, フルシトリネート 3.0%

## フローピア水和剤 (61.10.28)

16568 (武田薬品工業)

キャベツ：アオムシ・コナガ・アブラムシ類：14日4回，はくさい：アオムシ・コナガ・アブラムシ類：21日3回，茶（覆下栽培を除く）：チャノコカクモンハマキ・チャノホソガ・チャノキイロアザミウマ：14日2回

#### フルシトリネート・メソミル水和剤 [TDC 水和剤]

フルシトリネート 3.0%，メソミル 30.0%

キーデックス水和剤 (61.10.28)

16569 (武田薬品工業)

キャベツ：アオムシ・コナガ・ヨトウムシ・アブラムシ類：7日3回，はくさい：アオムシ・コナガ・ヨトウムシ・アブラムシ類：21日2回，てんさい：ヨトウムシ：14日4回，茶（覆下栽培を除く）：チャノコカクモンハマキ・チャノキイロアザミウマ：21日2回

#### クロルピリホス・フルシトリネート水和剤 [NC-117]

クロルピリホス 20.0%，フルシトリネート 4.0%

レピスター水和剤 (61.10.28)

16570 (日産化学工業)，16571 (ダウ・ケミカル日本)，16572 (日本サイアナミッド)

りんご：キンモンホソガ・シンクイムシ類・ハマキムシ類・ギンモンハモグリガ：14日2回

#### ベンフラカルブ粒剤 [OK-174]

ベンフラカルブ 5.0%

オンコル粒剤 5 (61.10.28)

16575 (大塚化学)，16576 (ジェル化学)

水稻：イネミズゾウムシ・イネドロオウムシ・イネヒメハモグリバエ・ツマグロヨコバイ・ヒメトビウンカ：移植当日：1回，きゅうり・すいか・メロン・なす・ピーマン：ミナミキイロアザミウマ：育苗後半又は定植時：1回，キャベツ：コナガ：定植時：1回，ねぎ：ネギハモグリバエ・ネギアザミウマ：定植時又は生育期：1回，カーネーション：スリップス類

#### シベルメトリン水和剤 [S-035 水和剤]

シベルメトリン 6.0%

アグロスリン水和剤 (61.10.28)

16583 (住友化学工業)，16584 (クミアイ化学工業)，16585 (日本農薬)，16586 (トモノ農薬)，16587 (中外製薬)，16588 (山本農薬)

キャベツ：アオムシ・コナガ・アブラムシ類・ヨトウムシ・タマナギンウワバ：前日5回，はくさい：アオムシ・コナガ・アブラムシ類・ヨトウムシ：前日5回，だいこん：アオムシ・コナガ・アブラムシ類・ヨトウムシ：7日5回，きゅうり：オンシツコナジラミ・アブラムシ類・ミナミキイロアザミウマ：前日5回，なす：オンシツコナジラミ・アブラムシ類・ミナミキイロアザミウマ：前日5回，トマト：オンシツコナジラミ・アブラムシ類：前日5回，なし：シンクイムシ類・ハマキムシ類・ナシチビガ・アブラムシ類：7日前5回，もも：モモハモグリガ・シンクイムシ類・アブラムシ類：7日前5回，ぶどう：チャノキイロアザミウマ：7日前5回

#### シベルメトリン乳剤 [S-035 乳剤]

シベルメトリン 6.0%

アグロスリン乳剤 (61.10.28)

16589 (住友化学工業)，16590 (クミアイ化学工業)，

16591 (日本農薬)，16592 (トモノ農薬)，16593 (中外製薬)，16594 (山本農薬)

かんきつ：チャノキイロアザミウマ・ミカンハモグリガ：7日5回

#### 『殺菌剤』

##### グアザチン・有機銅水和剤

グアザチン 5.0%，有機銅 40.0%

ステンコート水和剤 (61.10.14)

16527 (大日本インキ化学工業)

ブルーグラス・ベントグラス：雪腐小粒菌核病・紅色雪腐病：根雪前，ベントグラス・パーミューダグラス：ヘルミントスポリウム葉枯病

##### バリダマイシン・フサライド水和剤

バリダマイシン 10.0%，フサライド 60.0%

ラブサイドバリダ水和剤 (61.10.14)

16530 (北興化学工業)，16531 (武田薬品工業)

稲：いもち病・紋枯病：21日穂ばらみ期以降 4回：空中散布

##### キャプタン水和剤

キャプタン 80.0%

キャプタン水和剤80 (61.10.14)

16533 (日本曹達)

りんご：斑点落葉病・黒星病・黒点病：3日1回，なし：赤星病・黒星病：3日1回，ぶどう：晩腐病・褐斑病：14日5回，おうとう：せん孔褐斑病：14日5回，うめ：黒星病：14日5回，はくさい：黒斑病・白斑病：7日1回，トマト：疫病：前日1回，きゅうり：炭そ病・べと病：前日1回，メロン・まくわうり・すいか・しろうり・かぼちゃ：炭そ病・べと病：14日5回，たまねぎ：灰色かび病：7日1回，セルリー：葉枯病：21日3回，いちご：灰色かび病：30日2回，いんげん：炭そ病：45日1回，ばら：黒点病，りんどう：葉枯病，芝類：ブラウンパッチ (リゾクトニア菌)，ビシウムパッチ，たばこ：赤星病，トマト・きゅうり・ピーマン・なす：苗立枯病：播種時：粉衣，メロン・まくわうり・すいか・しろうり・かぼちゃ：播種時：粉衣，トマト・きゅうり・ピーマン・なす：播種後 2~3 葉期 1回，メロン・まくわうり・すいか・しろうり・かぼちゃ：播種後 2~3 葉期 5回，稲 (畑苗代)：苗立枯病：播種直前又は播種 11~14 日後 1回：灌注，チューリップ球根：球根腐敗病：球根掘取時及び植付時：浸漬

##### キャプタン粉剤

キャプタン 4.0%

キャプタン粉剤 4 (61.10.14)

16538 (日本曹達)

たばこ：疫病：大土寄時及び心止時：土壌処理，土壌混和

##### 銅・メタラキシル水和剤

塩基性塩化銅 58.8%，メタラキシル 15.0%

リドミルプラス水和剤 (61.10.28)

16554 (日本チバガイギー)，16555 (日本農薬)，16556 (三共)，16557 (九州三共)

ぶどう：べと病：45日2回

**メタラキシル粒剤**

メタラキシル 2.0%

リドミル粒剤 2 (61.10.28)

16558 (日本チバガイギー), 16559 (日本農薬), 16560 (三共), 16561 (九州三共)

稲：黄化萎縮病：90日2回，みょうが：根茎腐敗病：30日2回，ホップ：べと病：株ごしらえ～選芽期1回，ピーマン：疫病：前日3回，たばこ：疫病：移植前又は大土寄時，ガーベラ・セントポーリア：疫病

**マンゼブ・メタラキシル水和剤**

マンゼブ 55.0%，メタラキシル 10.0%

リドミル MZ 水和剤 (61.10.28)

16562 (日本チバガイギー), 16563 (三共), 16564 (九州三共), 16565 (北海三共), 16566 (東京有機化学工業)

ばれいしょ：疫病：14日3回，たまねぎ：白色疫病・べと病：7日3回，きゅうり：べと病：前日3回，メロン：べと病：7日3回，ぶどう：べと病：60日2回

**オキサジキシル・銅水和剤 [SAN-209]**

オキサジキシル 10.0%，塩基性塩化銅 67.3%

サンドファンC水和剤 (61.10.28)

16577 (エス・ディ・エス バイオテック), 16578 (明治製菓), 16579 (北興化学工業)

ばれいしょ：疫病：7日3回，トマト：疫病：前日4回，きゅうり：べと病：前日3回

**オキサジキシル・マンゼブ水和剤 [SAN-208]**

オキサジキシル 8.0%，マンゼブ 56.0%

サンドファンM水和剤 (61.10.28)

16580 (エス・ディ・エス バイオテック), 16581 (北興化学工業), 16582 (東京有機化学工業)

ばれいしょ：疫病：14日3回，きゅうり：べと病：前日3回，たまねぎ：べと病：7日3回，ぶどう：べと病：60日2回

**ヒドロキシソキサゾール・メタラキシル液剤**

ヒドロキシソキサゾール 30.0%，メタラキシル 4.0%

タチガレエース液剤 (61.10.28)

16623 (三共), 16624 (北海三共), 16625 (九州三共)

稲 (箱育苗)：苗立枯病 (ピシウム菌, フザリウム菌), ムレ苗防止, 根の生育促進, 移植時の発根及び活着促進：播種時又は発芽後1回

**『殺虫殺菌剤』****マラソン・MEP・MTMC・バリダマイシン粉剤**

マラソン 1.0%，MEP 2.0%，MTMC 2.0%，バリダマイシン 0.30%

スミソンツマバリダ粉剤 DL (61.10.14)

16528 (サンケイ化学), 16529 (武田薬品工業)

稲：ツマグロヨコバイ・ウンカ類・紋枯病：14日5回

**BPMC・PAP・イプロジオン・フサライド粉剤**

BPMC 3.0%，PAP 2.0%，イプロジオン 2.0%，フサライド 2.5%

ラプロエルバッサ粉剤 DL (61.10.14)

16534 (ローヌ・プーラン ジャパン), 16535 (日産化学

工業), 16536 (呉羽化学工業), 16537 (武田薬品工業)

稲：ニカメイチュウ・フタオビコヤガ・カメムシ類・ウンカ類・ツマグロヨコバイ・いもち病・穂枯れ (ごま葉枯病菌)：21日3回

**MTMC・PHC・EDDP 粉剤**

MTMC 2.0%，PHC 1.0%，EDDP 2.5%

ヒノワイエース粉剤 25 DL (61.10.14)

16540 (日本特殊農薬製造), 16541 (八洲化学工業)

稲：いもち病・穂枯れ (ごま葉枯病菌)・ツマグロヨコバイ・ウンカ類：21日4回

**『除草剤』****フルアジホップ乳剤 [SL-236]**

フルアジホップ 35.0%

ワンサイド乳剤 (61.10.28)

16546 (石原産業)

大豆・らっかせい：畑地一年生イネ科雑草 (スズメノカタビラを除く) 及びシバムギ, レッドトップ：雑草生育期イネ科雑草 2～5 葉期。但し, 播種後 1 ヶ月まで：1 回, かんしょ・てんさい (移植)：畑地一年生イネ科雑草 (スズメノカタビラを除く) 及びシバムギ, レッドトップ：雑草生育期イネ科雑草 2～5 葉期。但し, 植付後 1 ヶ月まで：1 回, トマト：畑地一年生イネ科雑草 (スズメノカタビラを除く) 及びシバムギ, レッドトップ：雑草生育期イネ科雑草 2～5 葉期。但し, 収穫 21 日前まで：1 回, 桑：畑地一年生イネ科雑草 (スズメノカタビラを除く) 及びシバムギ, レッドトップ：雑草生育期イネ科雑草 2～5 葉期：1 回, 杉・ひのき (床替床)：畑地一年生イネ科雑草 (スズメノカタビラを除く) 及びシバムギ, レッドトップ：雑草発生始期：1 回, 水田畦畔：一年生イネ科雑草及びキシウスズメノヒエ, ギョウギシバ, チガヤ：雑草生育期草丈 30 cm 以下：1 回, 公園・庭園・堤とう・駐車場・道路・運動場・宅地・のり面等：一年生イネ科雑草 (スズメノカタビラを除く), 多年生イネ科雑草：雑草生育期草丈 30 cm 以下：1 回

**メフェナセット粒剤 [NTN-801]**

メフェナセット 4.0%

ヒノクロア粒剤 (61.10.28)

16595 (日本特殊農薬製造)

移植水稲：水田一年生雑草及びマツバイ：移植後 3～10 日 (ノビエ 2 葉期まで), 移植後 3～14 日 (ノビエ 3 葉期まで。但し, 南四国・九州は 3.5 葉期まで)：2 回

**ピラゾレート・メフェナセット粒剤 [SF-356]**

ピラゾレート 6.0%，メフェナセット 3.5%

クロアバード粒剤 (61.10.28)

16596 (日本特殊農薬製造), 16597 (三共), 16598 (北海三共), 16599 (九州三共), 16600 (北興化学工業)

移植水稲：水田一年生雑草及びマツバイ・ウリカワ・ヘラオモダカ・ヒルムシロ・ホタルイ・ミズガヤツリ：移植後 3～15 日 (ノビエ 2 葉期まで), 移植後 3～15 日 (ノビエ 2.5 葉期まで), 移植後 3～12 日 (ノビエ 3 葉期まで)：1 回

**ピラゾレート・ベンタゾン・メフェナセット粒剤**[SFB]  
ピラゾレート 4.0%, ベンタゾン 5.5%, メフェナセット 3.5%

クリアランド粒剤 (61.10.28)

16601 (日本特殊農薬製造), 16602 (三共), 16603 (北海三共), 16604 (九州三共), 16605 (北興化学工業)

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ・ウリカワ・ヘラオモダカ・ヒルムシロ・ホタルイ・ミズガヤツリ・エゾノサヤヌカグサ (北海道): 移植後 5~15 日 (ノビエ 2 葉期まで), 移植後 5~15 日 (ノビエ 2.5 葉期まで), 移植後 5~12 日 (ノビエ 2.5 葉期まで): 1 回

**ナプロアニリド・メフェナセット粒剤** [NTN-804]

ナプロアニリド 7.0%, メフェナセット 5.0%

クローベスト粒剤 (61.10.28)

16606 (日本特殊農薬製造), 16607 (三井東圧化学), 16608 (三笠化学工業), 16609 (大日本除虫菊)

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ・ウリカワ・ヘラオモダカ, 水田一年生雑草及びウリカワ・ミズガヤツリ・マツバイ: 移植後 5~12 日 (ノビエ 2.5 葉期まで): 1 回

**ナプロアニリド・プロモブチド・メフェナセット粒剤** [NTN-831]

ナプロアニリド 7.0%, プロモブチド 4.0%, メフェナセット 3.5%

シンザン粒剤 (61.10.28)

16610 (三井東圧化学), 16611 (日本特殊農薬製造), 16612 (住友化学工業), 16613 (八洲化学工業), 16614 (塩野義製薬), 16615 (山本農薬)

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ヘラオモダカ・ミズガヤツリ・ヒルムシロ: 移植後 7~15 日 (ノビエ 2.5 葉期まで。但し, 北海道はノビエ 2 葉期まで): 1 回, 移植水稻: 水田一年

生雑草及びマツバイ・ホタルイ・ヒルムシロ・ウリカワ: 移植後 5~12 日 (ノビエ 2.5 葉期まで): 1 回  
**ピラゾレート・プロモブチド・メフェナセット粒剤** [FSS-115]

ピラゾレート 4.0%, プロモブチド 4.0%, メフェナセット 3.5%

リードゾン粒剤 (61.10.28)

16616 (三共), 16617 (山本農薬), 16618 (北興化学工業), 16619 (住友化学工業), 16620 (日本特殊農薬製造), 16621 (北海三共), 16622 (九州三共)

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ヘラオモダカ (北海道)・ミズガヤツリ・ヒルムシロ: 移植後 5~15 日 (ノビエ 2 葉期まで), 移植後 5~15 日 (ノビエ 2.5 葉期まで), 移植後 5~15 日 (ノビエ 3 葉期まで): 1 回

### 『植物成長調整剤』

**マレイン酸ヒドラジド液剤**

マレイン酸ヒドラジドコリン 49.0%

C-MH49 液剤 (61.10.14)

16542 (日本ヒドラジン工業), 16543 (北海三共)

西洋芝: 草丈の伸長抑制: 4~6 月: 北海道

**イナベンフィド水和剤** [CGR-811 水和剤]

イナベンフィド 50.0%

セリタード水和剤 (61.10.28)

16573 (中外製薬)

稲 (箱育苗): 徒長防止・葉令促進: 播種時: 1 回

**イナベンフィド粒剤** [CGR-811 粒剤]

イナベンフィド 6.0%

セリタード粒剤 (61.10.28)

16574 (中外製薬)

水稻: 下位節間短縮による倒伏軽減: 出穂 40~60 日前: 1 回

## 「植物防疫」総目次

B 5 判 63 ページ 定価 1,200 円 送料 200 円

昭和 22 年 4 月に創刊された雑誌「農薬」(農薬協会発行) から「農薬と病虫」へと経てきた雑誌「植物防疫」の創刊号から第 36 巻 (昭和 57 年 12 月号) までの総目次。項目別に見やすく編集。植物防疫研究者の必読雑誌である「植物防疫」の総目次をという御要望にこたえて発行!

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

植物防疫

第 40 巻 昭和 61 年 11 月 25 日印刷  
第 12 号 昭和 61 年 12 月 1 日発行

定価 500 円 送料 50 円 1 か年 6,100 円  
(送料共概算)

昭和 61 年

12 月号

(毎月 1 回 1 日発行)

編集人 植物防疫編集委員会

発行人 遠藤武雄

印刷所 株式会社 双文社印刷所  
東京都板橋区熊野町 13-11

— 発行所 —

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

社団法人 日本植物防疫協会

電話 東京 (03) 944-1561~6 番

振替 東京 1-177867 番

== 禁 転 載 ==

# 「植物防疫」第40巻

## 月別総目次

1986年(昭和61年)1~12月号

### 1月号

新年を迎えて	山口 昭	1
中国における水稲害虫の発生予察と防除の動向	桐谷圭治	2
タマネギ病害の防除とその問題点	西村十郎	6
タマネギ腐敗病とその病原細菌	大内 昭	14
施設栽培におけるネダニの生態と防除	高井幹夫	20
ミバエ類の配偶行動	久場洋之	25
水田作物を加害するラブラタリンゴガイ(ジャンボタニシ)の発生	宮原義雄・平井剛夫・大矢慎吾	31
昭和60年の病害虫の発生と防除	農林水産省農蚕園芸局植物防疫課	36
植物防疫基礎講座/作物保護におけるマイコン利用(1) 水稲病害虫巡回調査のデータ処理	丸 諭・清水喜一	44
紹介 新登録農薬		48
新しく登録された農薬(60.11.1~11.30)		24, 35

### 2月号

#### 特集:性フェロモンによる交信かく乱

交信かく乱法によるチャのハマキガ類の防除 ——静岡県の場合——	大泰司誠	1
交信かく乱法によるチャのハマキガ類の防除 ——宮崎県の場合——	古野鶴吉	5
交信かく乱法によるナシヒメシンクイの防除	田中福三郎	9
交信かく乱法によるモモンクイガの防除	佐藤力郎	13
交信かく乱法によるニカメイガの防除	田付貞洋	17
果樹類すず点病の病原菌とその生態	那須英夫・藤井新太郎	23
植物防疫基礎講座/作物保護におけるマイコン利用(2) 農薬使用の情報検索	村岡 実	29
昭和60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	35
殺菌剤	加藤 肇	36
野菜・花きなど殺虫剤	田中 清	37
殺菌剤	竹内昭士郎	39
土壌殺菌剤	荒木隆男	40
カンキツ殺虫剤	是永龍二	41
殺菌剤	小泉銘冊	42
落葉果樹(リンゴ・オウトウを除く)殺虫剤	井上晃一	43
殺菌剤	田中寛康	44
リンゴ・オウトウ殺虫剤	奥 俊夫	45
殺菌剤	佐久間勉	46
茶樹殺虫剤	刑部 勝	47
殺菌剤	成澤信吉	48
クワ殺虫剤, 蚕への影響	菊地 実	49
殺菌剤	高橋幸吉	50
新しく登録された農薬(60.12.1~12.31)		52

### 3月号

#### 特集:農薬の付着性

農薬の散布方法と付着性	平松禮治	1
省力防除機による薬剤粒子の付着状況と防除効果	米山伸吾	7
静電散布	浅野和俊	12
わが国におけるミカンコミバエの根絶	古茶武男	18
ハクサイ白斑病の発生生態と防除	粕山新二・出射 立	25
花粉媒介昆虫マメコバチ利用の現状と問題点	北村泰三	31
<i>Rhizoctonia solani</i> の理化学的性質による類別	国永史郎	35
ラン類細菌病とその防除	木嶋利男	41
植物防疫基礎講座/作物保護におけるマイコン利用(3) イネいもち病発生予察モデルのパソコン化	横内園生・樋口昭則・棟方 研	46
新しく登録された農薬(61.1.1~1.31)		40, 52

### 4月号

#### 特集:ムギの病害

昭和61年度植物防疫事業の概要	岩本 毅	1
植物防疫研究課題の概要	梅川 学	3
特集:ムギの病害		
コムギ立枯病の発生生態と防除	宮島邦之	5
ムギ類赤かび病——病原菌・発生生態・防除	小泉信三・吉野嶺一・駒田 旦・加藤 肇・一戸正勝	9
ムギ類赤かび病——西日本における発生と防除対策	茂木静夫	14
ムギ類の土壌伝染性ウイルス病の発生生態と防除対策	小川 奎	20
寄生蜂の寄主選好性とカイロモン	高林純示・羽鹿牧太・高橋正三	26
リンドウ褐色根腐病の生態と防除	今村昭二・斎藤栄成	31
総合的有害生物管理(IPM)を考える——特に果樹園でのIPMについて——	大竹昭郎	35
植物防疫基礎講座 チャバネアオカメムシの累代飼育法とその問題点	守屋成	41
作物保護におけるマイコン利用(4) カンキツ黒点病の薬剤効果シミュレーション	中西静雄・小泉銘冊	46
新しく登録された農薬(61.2.1~2.28)		19

### 5月号

#### 特集号:昆虫の神経制御

昆虫の神経生理学——今後の展望——	池本 始・八木繁実	1
昆虫神経系の変態	辻村秀信	4
昆虫の脳・中腸内分泌系	宇尾淳子	11
昆虫前胸腺刺激ホルモンの化学	鈴木昭憲	18
昆虫羽化ホルモンの作用機作	普後 一	24
昆虫の脳内における性フェロモン情報処理	神崎亮平	28
昆虫の神経修飾物質, 神経伝達物質, 神経ホルモン	日堂 修	34
昆虫のイオンチャネル	山元大輔	40
新型殺虫剤開発のための神経生理学的アプローチ	佐藤安夫	47
新しく登録された農薬(61.3.1~3.31)		53

### 6月号

農家による発生予察活動——新潟県六日町の実例——

.....小倉良平・石綿良夫... 1  
 キウイフルーツ果実軟腐症の発生条件と防除対策  
 .....高屋茂雄... 6  
 チャを加害するナガチャコガネの生態.....刑部 勝...11  
 ショウガ根茎腐敗病菌の産地およびその周辺における  
 分布.....後藤久和・一谷多喜郎...14  
 最近におけるイチモンジセセリ(イネツトムシ)の多  
 発生と今後の問題点.....江村 薫・村上正雄...19  
 イネ褐色葉枯病菌(雲形病菌)の分類.....富永時任...24  
 昨年における果樹カメムシ類の大発生とその原因  
 .....井上晃...29  
 オーストラリアにおける植物ウイルス研究——1984  
 年度キオロア研究集会.....比留木忠治...33  
 簡易同定法による本邦産 *Pseudomonas* 属細菌の類別  
 .....西山幸司...36  
 植物防疫基礎講座/作物保護におけるマイコン利用(5)  
 周辺機器の利用.....北村實彬...39  
 新しく登録された農薬(61. 4. 1~4. 30)..... 5, 10, 18

7 月号

貯蔵食品の害虫防除技術と IPM .....中北 宏... 1  
 トラカイよう病の生態と防除...清水寛二・高梨和雄...10  
 アカスジメクラガメの生態と防除.....林 英明...15  
 宮城県におけるダイズ病害の発生実態と発生要因  
 .....本蔵良三・及川俊雄...21  
 カンショコバネナガカメムシの生態と防除  
 .....藤崎憲治...27  
 農薬の溶脱性試験法.....能勢和夫...33  
 土壌病害研究におけるリモートセンシングの応用  
 .....駒田 旦...37  
 植物防疫基礎講座/作物保護におけるマイコン利用  
 (6)  
 シミュレーション・モデルによるイネ紋枯病の発生  
 予測.....井尻 勉・羽柴輝良...42  
 新しく登録された農薬(61. 5. 1~5. 31).....46

8 月号

特集: コナガ  
 コナガの発生予察.....岩田直記... 1  
 コナガのリサーチセンス.....根本 久... 5  
 コナガの薬剤抵抗性.....浜 弘司...10  
 コナガの天敵.....山田偉雄...17  
 バクテリアオンとその病害防除への利用...白田 昭...23  
 わが国の線虫抵抗性品種と線虫防除.....百田洋二...27  
 キウイカイよう病の発生生態と防除の問題点  
 .....芹澤拙夫...34  
*Alternaria* 属菌の宿主特異的毒素——最近の研究動  
 向.....柘植尚志・西村正暘...39  
 トビロウカノ薬剤防除における問題点  
 .....細田昭男...47  
 紹介 新登録農薬.....22, 51  
 新しく登録された農薬(61. 6. 1~6. 30)..... 9, 16

9 月号

ポルドウ液 100 年の足跡(1)——主として国外での  
 足跡を中心に.....向 秀夫... 1  
 ムギ類種子消毒法の見直しとその効果  
 .....那須英夫・岡本康博・藤井新太郎... 9  
 獣類による食害の特質と防除研究の方向...平川浩文...13  
 葉いもちの全般発生開始期の確認調査法...小林次郎...19  
 ミカンハダニの系統間の生殖隔離.....高藤晃雄...23  
 環境保全のための野菜病害の総合防除.....小林研三...29  
 喜界島におけるウリミバエの根絶の経過と駆除確認調  
 査.....桐野 嵩・向江義久...34

植物防疫基礎講座  
 昆虫の生存曲線を推定する BIRLEY の方法につい  
 て(1).....川本 均・三輪哲久・宮井俊...38  
 作物保護におけるマイコン利用(7)  
 知識工学に基づく病害診断.....古在豊樹...42  
 紹介 新登録農薬.....47  
 新しく登録された農薬(61. 7. 1~7. 31)..... 8, 18

10 月号

ポルドウ液 100 年の足跡(2)——主として戦前の国  
 内での足跡を中心に.....向 秀夫... 1  
 制虫剤の研究の現状とこれからの展望.....満井 喬... 8  
 シロイチモジヨトウの発生生態.....堀切正俊...14  
 カーネーションを加害するクロウリハムシの生活史と  
 防除.....西東 力...18  
 奈良県下で発生したトマトのアルターナリア茎枯病  
 .....堀本圭一・小玉孝司・小島博文・岡山健夫...22  
 ミカンハダニのエステラーゼアインザイム  
 .....刑部正博...26

植物防疫基礎講座

昆虫の生存曲線を推定する BIRLEY の方法につい  
 て(2).....川本 均・三輪哲久・宮井俊...30  
 作物保護におけるマイコン利用(8)  
 Prolog 利用による植物病原細菌の検索  
 .....佐々木昭博...33  
 紹介 新登録農薬.....37  
 新しく登録された農薬(61. 8. 1~8. 31).....29, 36

11 月号

特集: 先端技術と病害防除  
 先端技術による病害防除研究の現状と問題点  
 .....大畑貫一... 1  
 弱毒ウイルスの分子生物学的研究とその応用  
 .....西口正通・本吉総男... 4  
 サテライト RNA 置換による弱毒 CMV の作出  
 .....吉田幸二...12  
 CMV の弱毒系統によるトマト CMV モザイク病の  
 防除の試み.....善林六朗・亀谷満朗...18  
 プロトプラスト利用による病害抵抗性植物の作出  
 .....古沢 巖...23  
 真菌類のプロトプラスト研究の現状.....八重樫博志...28  
 遺伝子操作技術利用によるウイロイド病の診断  
 .....高橋 壮...33  
*Agrobacterium radiobacter* 利用による根頭がんしゅ病  
 の防除.....牧野孝宏...42  
 新しく登録された農薬(61. 9. 1~9. 30).....17, 48, 49

12 月号

特集: 野菜ハダニ類の発生予察法  
 野菜ハダニ類の特殊調査について.....横田敏恭... 1  
 イチゴのハダニ類の密度推定法  
 .....合田健二・中村利宣... 2  
 イチゴの葉の食害痕によるハダニ類の簡易密度推定  
 法.....井上雅央・杉浦哲也... 6  
 イチゴのハダニ類の発生消長と要防除密度  
 .....沢木忠雄・佐藤允通...10  
 スイカのハダニ類の密度推定法と要防除密度  
 .....矢野真彦・森下正彦・谷口達雄...15  
 ナスのハダニ類の密度推定法と要防除密度  
 .....久保田篤男・高橋兼一...21  
 パラコート抵抗性雑草.....田中喜之...26  
 リンゴ赤衣病の発生.....広間勝巳...30  
 ネギさび病の発生生態と防除.....竹内妙子...35  
 新しく登録された農薬(61. 10. 1~10. 31).....39

# 「植物防疫」第40巻

## 項目別総目次

1986年(昭和61年)1~12月号

### 植物防疫行政

- 昭和61年度植物防疫事業の概要……岩本 毅… 4-155
- 植物防疫研究課題の概要……梅川 学… 4-157
- 農家による発生予察活動——新潟県六日町の実例——  
……小倉良平・石綿良夫… 6-261

### 病害虫全般

- 昭和60年の病害虫の発生と防除  
……農林水産省農蚕園芸局植物防疫課… 1-36

### 病 理

- タマネギ病害の防除とその問題点……西村十郎… 1-6
- タマネギ腐敗病とその病原細菌……大内 昭… 1-14
- 果樹類すす点病の病原菌とその生態  
……那須英夫・藤井新太郎… 2-73
- ハクサイ白斑病の発生生態と防除  
……粕山新二・出射 立… 3-127
- Rhizoctonia solani* の理化学的性質による類別  
……国永史郎… 3-137
- ラン類細菌病とその防除……木嶋利男… 3-143
- コムギ立枯病の発生生態と防除……宮島邦之… 4-159
- ムギ類赤かび病——病原菌・発生生態・防除  
……小泉信三・吉野嶺一・駒田 且・加藤 肇・  
一戸正勝… 4-163
- ムギ類赤かび病——西日本における発生と防除対策  
……茂木静夫… 4-168
- ムギ類の土壌伝染性ウイルス病の発生生態と防除対策  
……小川 奎… 4-174
- リンドウ褐色根腐病の生態と防除  
……今村昭二・斎藤栄成… 4-185
- キウイフルーツ果実軟腐症の発生条件と防除対策  
……高屋茂雄… 6-266
- ショウガ根茎腐敗病菌の産地およびその周辺における  
分布……後藤久和・一谷多喜郎… 6-274
- イネ褐色葉枯病菌(雲形病菌)の分類  
……富永時任… 6-284
- 簡易同定法による本邦産 *Pseudomonas* 属細菌の類別  
……西山幸司… 6-296
- クリかいよう病の生態と防除  
……清水寛二・高梨和雄… 7-316
- 宮城県におけるダイズ病害の発生実態と発生要因  
……本蔵良三・及川俊雄… 7-327
- 土壌病害研究におけるリモートセンシングの応用  
……駒田 且… 7-343
- バクテリオソンとその病害防除への利用  
……白田 昭… 8-379
- キウイかいよう病の発生生態と防除の問題点  
……芹澤拙夫… 8-390
- Alternaria* 属菌の宿主特異的毒素——最近の研究動  
向——……柘植尚志・西村正暲… 8-395
- ムギ類種子消毒法の見直しとその効果  
……那須英夫・岡本康博・藤井新太郎… 9-419
- 葉いもちの全般発生開始期の確認調査法  
……小林次郎… 9-429

### 環境保全のための野菜病害の総合防除

- ……小林研三… 9-439
- 奈良県下で発生したトマトのアルターナリア萎枯病  
……堀本圭一・小玉孝司・小島博文・岡山健夫… 10-480
- 先端技術による病害防除研究の現状と問題点  
……大畑貫一… 11-499
- 弱毒ウイルスの分子生物学的研究とその応用  
……西口正通・本吉総男… 11-502
- サテライト RNA 置換による弱毒 CMV の作出  
……吉田幸二… 11-510
- CMV の弱毒系統によるトマト CMV モザイク病の  
防除の試み……善林六朗・亀谷満朗… 11-516
- プロトプラスト利用による病害抵抗性植物の作出  
……古沢 巖… 11-521
- 真菌類のプロトプラスト研究の現状  
……八重樫博志… 11-526
- 遺伝子操作技術利用によるウイルス病の診断  
……高橋 壮… 11-531
- Agrobacterium radiobacter* 利用による根頭がんしゅ病  
の防除……牧野孝宏… 11-540
- リンゴ赤衣病の発生……広間勝巳… 12-578
- ネギさび病の発生生態と防除……竹内妙子… 12-583

### 昆 虫

- 中国における水稲害虫の発生予察と防除の動向  
……桐谷圭治… 1-2
- 施設栽培におけるネダニの生態と防除  
……高井幹夫… 1-20
- ミバエ類の配偶行動……久場洋之… 1-25
- 水田作物を加害するラブラタリンゴガイ(ジャンボ  
ニシ)の発生……宮原義雄・平井剛夫・  
大矢慎吾… 1-31
- 交信かく乱法によるチャのハマキガ類の防除——静岡  
県の場合……大泰司誠… 2-51
- 交信かく乱法によるチャのハマキガ類の防除——宮崎  
県の場合……古野鶴吉… 2-55
- 交信かく乱法によるナンシメシクイの防除  
……田中福三郎… 2-59
- 交信かく乱法によるモモンクイガの防除  
……佐藤力郎… 5-63
- 交信かく乱法によるニカメイガの防除  
……田付貞洋… 2-67
- わが国におけるミカンコミバエの根絶  
……古茶武男… 3-120
- 花粉媒介昆虫マメコバチ利用の現状と問題点  
……北村泰三… 3-133
- 寄生蜂の寄主選好性とカイロモン  
……高林純示・羽鹿牧太・高橋正三… 4-180
- 総合的有害生物管理(IPM)を考える——特に果樹園  
での IPM について……大竹昭郎… 4-189
- 昆虫の神経生理学——今後の展望——  
……池本 始・八木繁実… 5-207
- 昆虫神経系の変態……辻村秀信… 5-210
- 昆虫の脳・中腸内分泌系……宇尾淳子… 5-217
- 昆虫前胸腺刺激ホルモンの化学……鈴木昭憲… 5-224
- 昆虫羽化ホルモンの作用機作……普後 一… 5-230
- 昆虫の脳内における性フェロモン情報管理  
……神崎亮平… 5-234
- 昆虫の神経修飾物質, 神経伝達物質, 神経ホルモン  
……日堂 修… 5-240
- 昆虫のイオンチャネル……山元大輔… 5-246
- 新型殺虫剤開発のための神経生理学的アプローチ  
……佐藤安夫… 5-253
- チャを加害するナガチャコガネの生態

.....刑部 勝... 6-271

最近におけるイチモンジセセリ (イネツトムシ) の多  
発生と今後の問題点.....江村 薫・村上正雄... 6-279

昨年における果樹カメムシ類の大発生とその原因  
.....井上晃一... 6-289

貯蔵食品の害虫防除技術と IPM ...中北 宏... 7-307

アカスジメクラガメの生態と防除.....林 英明... 7-321

カンジャコバネナガカメムシの生態と防除  
.....藤崎憲治... 7-333

コナガの発生予察.....岩田直記... 8-357

コナガのリサーチェンス.....根本 久... 8-361

コナガの薬剤抵抗性.....浜 弘司... 8-366

コナガの天敵.....山田偉雄... 8-373

トビロウカノ薬剤防除における問題点  
.....細田昭男... 8-403

ミカンハダニの系統間の生殖隔離.....高藤見雄... 9-433

喜界島におけるウリミバエの根絶の経過と駆除確認調  
査.....桐野 嵩・向江義久... 9-444

シロイチモジヨトウの発生生態.....堀切正俊...10-472

カーネーションを加害するクロウリハムシの生活史と  
防除.....西東 力...10-476

ミカンハダニのエステラーゼアインザイム  
.....刑部正博...10-484

野菜ハダニ類の特殊調査について.....横田敏恭...12-549

イチゴのハダニ類の密度推定法  
.....合田健二・中村利宣...12-550

イチゴの葉の食害痕によるハダニ類の簡易密度推定法  
.....井上雅央・杉浦哲也...12-554

イチゴのハダニ類の発生消長と要防除密度  
.....沢木忠雄・佐藤允通...12-558

スイカのハダニ類の密度推定法と要防除密度  
.....矢野真彦・森下正彦・谷口達雄...12-563

ナスのハダニ類の密度推定法と要防除密度  
.....久保田篤男・高橋兼一...12-569

**線 虫**

わが国の線虫抵抗性品種と線虫防除...百田洋二... 8-383

**鳥 獣 類**

獣類による食害の特質と防除研究の方向  
.....平川浩文... 9-423

**農 薬**

農薬の散布方法と付着性.....平松禮治... 3-103

省力防除機による薬剤粒子の付着状況と防除効果  
.....米山伸吾... 3-109

静電散布.....浅野和俊... 3-114

農薬の溶脱性試験法.....能勢和夫... 7-339

ボルドウ液 100 年の足跡 (1)——主として国外での  
足跡を中心に.....向 秀夫... 9-411

ボルドウ液 100 年の足跡 (2)——主として戦前の国  
内での足跡を中心に.....向 秀夫...10-459

制虫剤の研究の現状とこれからの展望  
.....満井 喬...10-466

パラコート抵抗性雑草.....田中喜之...12-574

**委託試験**

昭和 60 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... 2- 85

殺菌剤.....加藤 肇... 2- 86

野菜・花きなど殺虫剤.....田中 清... 2- 87

殺菌剤.....竹内昭士郎... 2- 89

土壌殺菌剤.....荒木隆男... 2- 90

カンキツ殺虫剤.....是永龍二... 2- 91

殺菌剤.....小泉銘冊... 2- 92

落葉果樹 (リンゴ・オウトウを除く) 殺菌剤  
.....井上晃一... 2- 93

殺菌剤  
.....田中寛康... 2- 94

リンゴ・オウトウ殺虫剤.....奥 俊夫... 2- 95

殺菌剤.....佐久間勉... 2- 96

茶樹殺虫剤.....刑部 勝... 2- 97

殺菌剤.....成澤信吉... 2- 98

クワ殺虫剤、蚕への影響.....菊地 実... 2- 99

殺菌剤.....高橋幸吉... 2-100

**植物防疫基礎講座**

試験方法の解説

作物保護におけるマイコン利用 (1) 水稻病害虫巡  
回調査のデータ処理...丸 論・清水喜一... 1- 44

作物保護におけるマイコン利用 (2) 農薬使用の情  
報検索.....村岡 実... 2- 79

作物保護におけるマイコン利用 (3) イネいもち病  
発生予察モデルのパソコン化  
.....横内園生・樋口昭則・棟方 研... 3-148

チャブネアオカメムシの累代飼育法とその問題点  
.....守屋成一... 4-195

作物保護におけるマイコン利用 (4) カンキツ黒点  
病の薬剤効果シミュレーション  
.....中西静雄・小泉銘冊... 4-200

作物保護におけるマイコン利用 (5) 周辺機器の利  
用.....北村實彬... 6-299

作物保護におけるマイコン利用 (6) シミュレーシ  
ョン・モデルによるイネ紋枯病の発生予測  
.....井尻 勉・羽柴輝良... 7-348

昆虫の生存曲線を推定する BIRLEY の方法について  
(1).....川本 均・三輪哲久・宮井俊一... 9-448

作物保護におけるマイコン利用 (7) 知識工学に基  
づく病害診断.....古在豊樹... 9-452

昆虫の生存曲線を推定する BIRLEY の方法について  
(2).....川本 均・三輪哲久・宮井俊一...10-488

作物保護におけるマイコン利用 (8) Prolog 利用に  
よる植物病原細菌の検索.....佐々木昭博...10-491

**新しく登録された農薬**

60.11.1~11.30..... 1- 24

60.12.1~12.31..... 2-102

61. 1.1~ 1.31..... 3-142

61. 2.1~ 2.28..... 4-173

61. 3.1~ 3.31..... 5-259

61. 4.1~ 4.30..... 6-265

61. 5.1~ 5.31..... 7-352

61. 6.1~ 6.30..... 8-365

61. 7.1~ 7.31..... 9-418

61. 8.1~ 8.31.....10-487

61. 9.1~ 9.30.....11-515

61.10.1~10.31.....12-587

**新登録農薬の紹介**

紹介 新登録農薬 ...1-48, 8-378, 407, 9-457, 10-495

**諸会議印象記など**

オーストラリアにおける植物ウイルス研究——1984  
年度キオロア研究集会.....比留木忠治... 6-293

**随想その他**

新年を迎えて.....山口 昭... 1- 1

# 日本曹達が 独自の技術で開発した新農薬!

増収を約束する

日曹の農薬

黒星病・赤星病・うどんこ病などの防除に  
—強力殺菌剤—

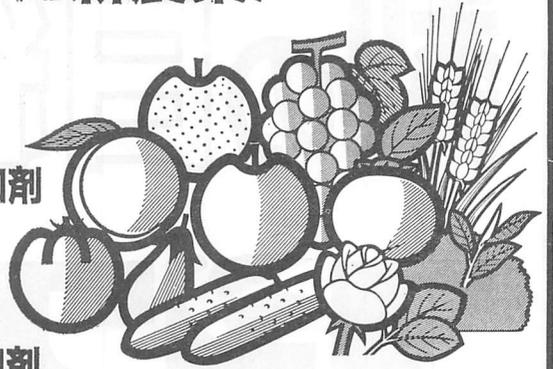
## トリフミン<sup>®</sup> 水和剤

果樹・いちごのダニ防除に  
—強力殺ダニ剤—

## ニッソラン<sup>®</sup> 水和剤

茶・メロン・すいか・花のハダニ防除に  
—強力殺虫・殺ダニ剤—

## ニッソランV<sup>®</sup> 乳剤



畑作イネ科雑草の除草に  
—生育期処理除草剤—

## ナブ<sup>®</sup> 乳剤



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・東京・名古屋・福岡・四国・高岡

# きれいな空気で快適作業。

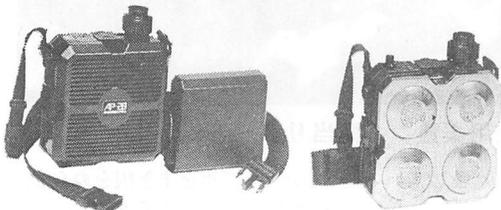
農薬散布作業時の粉じん・ミストをシャットアウト。



EBフード

電動ファン付粉じん用呼吸保護具

## AP-28 シリーズ



AP-28Aタイプ送気ユニット・バッテリー

AP-28Cタイプ送気ユニット

電動ファン付粉じん用呼吸保護具AP-28シリーズは電動ファンと高性能フィルタによって空気中に浮遊している粉じん(ダスト、ヒューム、ミスト)を除去した清浄空気を着用者の顔面まで送ります。このため呼吸が楽で作業の能率が向上します。アラーム付のAタイプ、大風量のCタイプがございます。

詳細については「電動ファン付粉じん用呼吸保護具」カタログをご請求ください。



株式会社 重松製作所

本社: 〒101-91 東京都千代田区外神田3-13-8

☎03(255)0255(代表) FAX03(255)1030

労働安全衛生保護具の製造・販売

出張所・駐在員: 札幌・室蘭・仙台・郡山・水戸  
岩槻・千葉・川崎・横浜・新潟・富山・静岡  
名古屋・四日市・大阪・堺・神戸・倉敷・広島  
宇部・新居浜・北九州・福岡・大分・長崎

難防除病害

# 梨の白紋羽病に

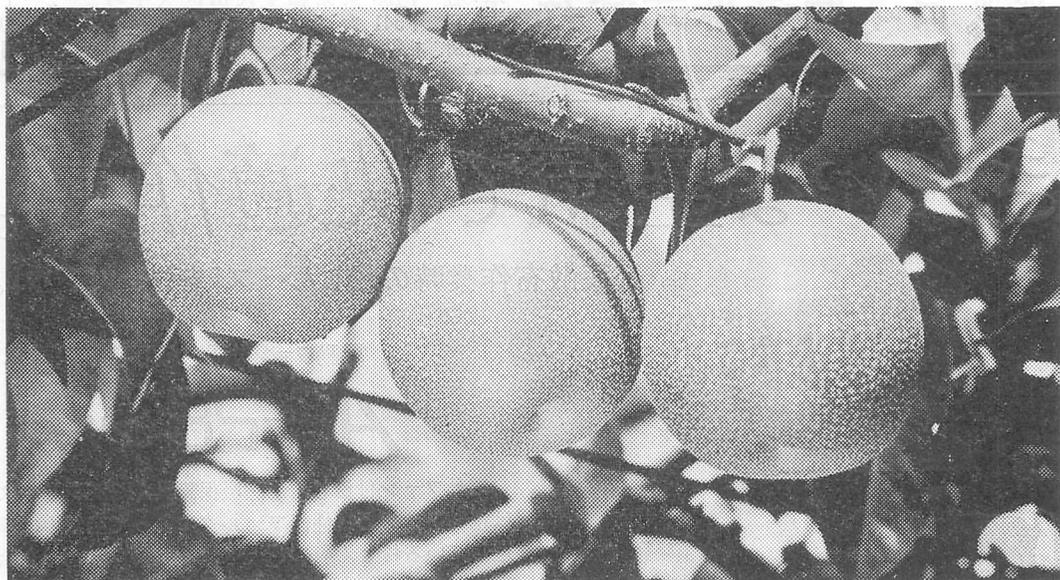
## フジワン<sup>®</sup> 粒剤

<sup>®</sup>は日本農薬の登録商標です。

紋羽病の防除は、早期発見・早期防除が基本です。

### ——特長——

- 梨の白紋羽病にすぐれた効果を示します。
- 発根をうながし、樹勢の回復を早めます。
- 効果の持続性にすぐれています。
- 粒剤のため、水を必要とせず処理作業が簡便です。



使用時期：収穫後から翌年の落花直後まで。 使用薬量：1樹当り3～5kg

#### 使い方

- ① 樹のまわりを半径1～1.5m、深さ30cm程度掘り上げ、根を露出する。
- ② 腐敗根を切りとり、病患部を削り取る。

- ③ 乾燥している時は、ジョロで水をまき根をぬらす。
- ④ フジワン粒剤半量をまき、根にこすりつける。
- ⑤ 掘り上げた土に残りの半量を混和しながら埋めもどす。



日本農薬株式会社  
東京都中央区日本橋1丁目2番5号

資料請求券  
フジ・紋羽

## 農業技術 B5判 定価400円(〒45円) (1年千共4,800円)

昭和21年創刊 農業技術についての月刊総合雑誌

### 農業技術研究の課題と展望

第I巻 農業技術研究の原点を求めて 第II巻 21世紀の農業技術をめざして 川嶋良一著 A5判 各約300頁 定価各1700円 千各250円(2冊で300円)

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

### 農林水産研究とコンピュータ

斎尾乾二郎他編著 A5判上製 定価3,800円 千300円

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

### 【新刊】野菜種類・品種名考

西 貞夫監修 22氏執筆 B6判 406頁 定価2,200円

第一部として野菜とは何か, 野菜の種類, 品種の分化等を, 第二部として主要34野菜の起源と伝播, 栽培の歩み, 品種改良の経過, 代表的品種の来歴・名の由来等を解説。

### 最新作物生理実験法

北條良夫・石塚潤爾編 大学・試験研究機関  
新進気鋭の研究者24氏執筆

A5判(上製) 416頁 定価3,500円 千300円

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

### 実験以前のこと—農学研究序論

小野小三郎著 B6判 定価1,600円 千250円

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

### 作物品種名雑考

農業技術協会編 B6判 定価1,800円 千250円

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

### 果樹品種名雑考

農業技術協会編 B6判 定価1,800円 千250円

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

〒114 東京都北区西ヶ原  
1-26-3

(財団法人) 農業技術協会

振替 東京 8-176531  
Tel (03) 910-3787

## 連作障害を抑え健康な土壌をつくる!

花・タバコ・桑の土壌消毒剤

# パスアミド

微粒剤

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

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

**マリックス** 乳剤  
水和剤

- ボルドーの幅広い効果に安全性がプラスされた有機銅殺菌剤

**バイデン** 乳剤

- 澄んだ水が太陽の光をまねく/  
水田の中期除草剤

**キノンドー** 水和剤80  
水和剤40

**モゲブロン** 粒剤



アグロ・カネショウ株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

