

ISSN 0037-4091

植物防疫

昭和五十八年六月二十五日発行
第三十七卷 第一回 第六号



1983

6

VOL 37

特集 リンゴ腐らん病

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

農薬要覧

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

好評発売中! 御注文はお早目に!

— 1982年版 —

B6判 575 ページ タイプオフセット印刷
 3,600 円 送料 300 円

— 主な目次 —

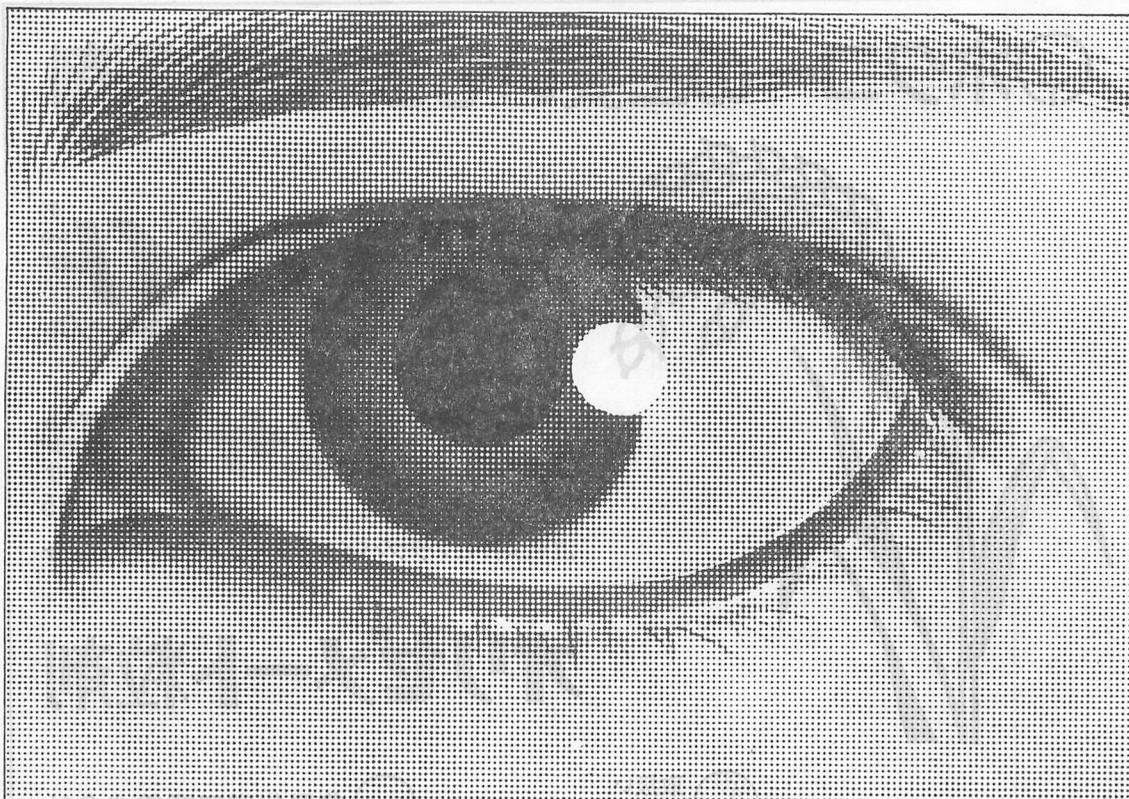
- I 農薬の生産, 出荷
 種類別生産出荷数量・金額, 製剤形態別生産数量・金額
 主要農薬原体生産数量, 種類別会社別農薬生産・出荷数量など
- II 農薬の流通, 消費
 果別農薬出荷金額 農薬種類別果別出荷数量 など
- III 農薬の輸出, 輸入
 種類別輸出数量 種類別輸入数量 仕向地別輸出金額など
- IV 登録農薬
 56年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
 農作物作付(栽培)面積 水稲主要病害虫の発生・防除面積
 空中散布実施状況 防除機械設置台数 など
- VII 付録
 法律 農薬関係主要通達 年表 名簿 登録農薬索引

- 1981年版— 3,600円 送料300円
- 1977年版— 2,400円 送料250円
- 1976年版— 2,200円 送料250円
- 1975年版— 2,000円 送料250円
- 1974年版— 1,700円 送料250円
- 1973年版— 1,400円 送料250円
- 1972年版— 1,300円 送料250円
- 1971年版— 1,100円 送料250円
- 1970年版— 850円 送料250円
- 1966年版— 480円 送料250円
- 1964年版— 340円 送料250円

—1963, 1965, 1967,
 1968, 1969, 1978,
 1979, 1980 年版—

品切絶版

お申込みは前金(現金・小為替・振替)で本会へ



デュポン農薬の歴史は 未知への挑戦の歴史です。

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

明日の豊かな収穫をひらくデュポン農薬

殺菌剤

ベンレート*

ダコレート®

殺虫剤

ランネート*

ホスクリン®

除草剤

ハイバー*X

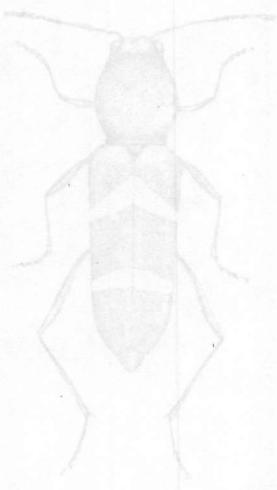
ゾーバー*

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

デュポン農薬



0 8 8 伊予灘町農芸館・本
1-5 河田町新田外子橋克東・農薬専売東



◎ホクコーの主要いもち病防除薬剤



カスラブサイド®
粉剤・水和剤・ゾル

ヒノラブサイド®
粉剤35
混合剤: ヒノラブバイジット・ヒノラブバイハッサ

オリゼメート®粒剤

お求めはお近くの農協で



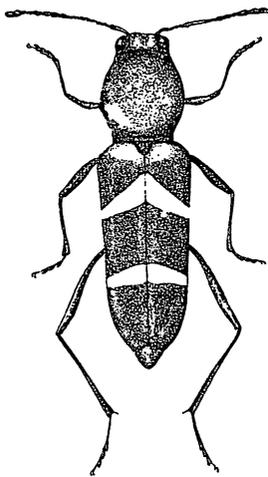
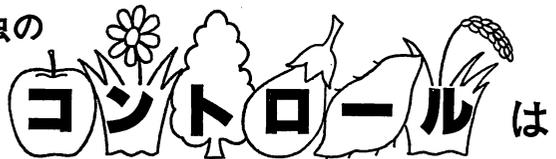
取扱い
農協・経済連・全農



北興化学工業株式会社
〒103 東京都中央区日本橋本石町4-2

確かな明日の
技術とともに...

病害虫の



○カミキリムシ類防除剤

トラサイド[△]・トラサイド

○水稲害虫・やさい害虫に浸透殺虫剤

アルフェート®

○高濃度化による小薬量の線虫剤、○水でうすめられる線虫剤

テロン^{*}92

ネマエイト

○マツクイムシに多目的使用

○林地用除草剤

スミパイン® サイトロ^{*}

○多年性雑草に

バサグラン^{*}粒剤
水和剤



サンケイ化学株式会社

東京・大阪・福岡・宮崎・鹿児島

本社・鹿児島市郡元町880
東京事業所・東京都千代田区神田司町2-1

植物防疫

Shokubutsu bōeki
(Plant Protection)

第 37 卷 第 6 号
昭和 58 年 6 月号

目次

特集：猛威をふるったリンゴ腐らん病

リンゴ腐らん病——明治、大正、昭和——	佐久間勉・高桑 亮	1
リンゴ腐らん病多発生の年次推移とその対応	平良木 武	5
リンゴ腐らん病の発生生態	福島千万男	9
リンゴ腐らん病菌の樹体内侵入様式	佐久間勉・田村 修	13
リンゴ腐らん病の防除対策	尾沢 賢	15

チャノキイロアザミウマの越冬と行動	岡田 利承	19
リンゴを加害する新しいハナゾウムシの発生	松本 要	23
イネドロオイムシの生態と発生予測	城所 隆	27
昭和 57 年度イネ紋枯病の多発生要因の解析——発生予測法をもとにして——	羽柴 輝良	31

植物防疫基礎講座

水田に見られる直翅目害虫の見分け方 (3)	福原 檜男	36	
新しく登録された農薬 (58.4.1~4.30)		41	
中央日より	42	学界日より	18
人事消息	4, 8, 12, 22, 26, 35	次号予告	44
出版部より	44		

緑ゆたかな自然環境を…

「確かさ」で選ぶ……バイエルの農薬



●いもち病・穂枯れを防いでうまい米を作る

® **ヒノザン**

●カメムシ・メイチュウなど稲作害虫に

® **バイジット**

●アブラムシ・ウンカなど吸汁性害虫を省力防除する

® **ダイシストン**

●ドロオイ・ハモグリ・ミズゾウムシなどに

® **ガンサイド**

●各種作物のアブラムシに

® **エストックス**

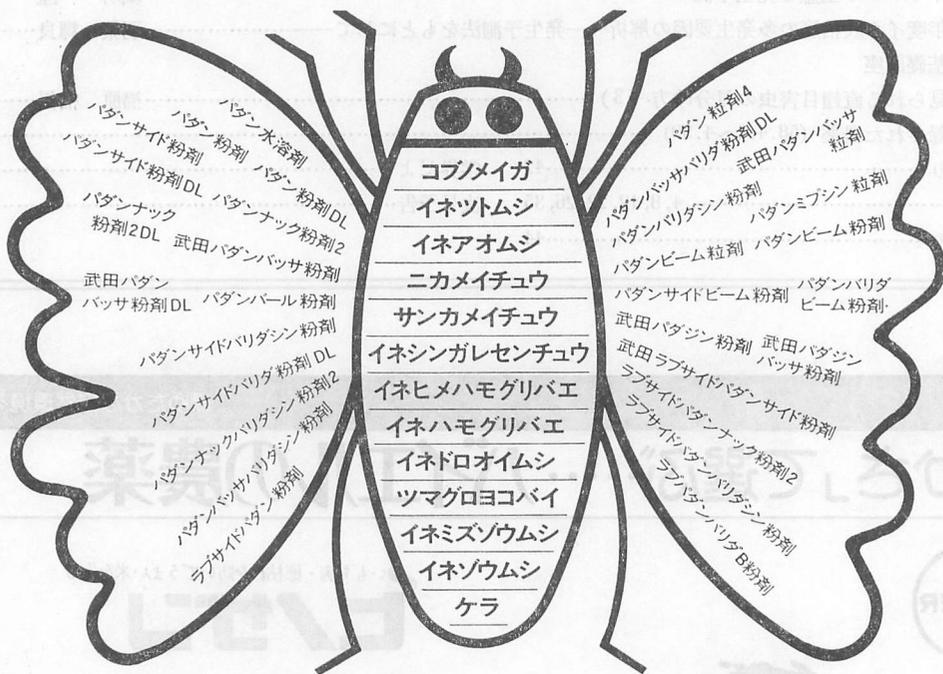
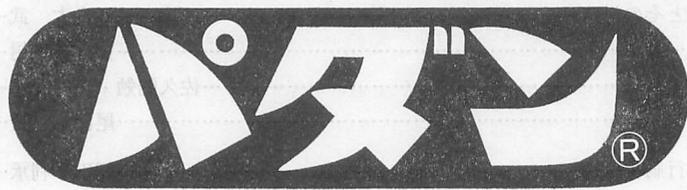
日本特殊農薬製造株式会社

〒 103 東京都中央区日本橋本町 2-4

おまかせください



水田の害虫防除



本田の害虫防除

水溶剤、粉剤、粉剤DL、粒剤、各種混合剤

育苗箱施用

パダン粒剤4、パダンビーム粒剤

育苗床土混和施用

パダン粒剤4

種もみ浸漬

パダン水溶剤(イネシンガレセンチュウの防除)

米ぬか混和

パダン水溶剤(ケラの防除)

リンゴ腐らん病——明治, 大正, 昭和——

農林水産省果樹試験場盛岡支場 **佐久間 勉**
 北海道立中央農業試験場 **高桑 亮**

はじめに

リンゴ腐らん病は主に樹皮部を侵し、感染した場合には被害部を除去しない限り樹が枯死するまで病斑が拡大する恐ろしい病気である。これが、昭和 45 年ごろより大発生しリンゴ生産農家を脅威に陥れ、53 年ごろまで大きな社会問題になったことは、良く知られたところである。

当時のリンゴ栽培農家の苦悩を物語の一つの光景を示そう。昭和 50 年ごろ、青森県三戸町では樹齢 30~60 年もの成木が次々と被害のため伐採されたが、これを野積みすると周辺リンゴ園へ伝染源を供給することになるため、その処理に困った町当局は補助金を出して炭焼釜を設置した。その前に伐採されたリンゴ樹がうず高く山と積まれた光景は異様であった。

昭和 27 年ごろから北海道空知地方を中心に本病の被害が広がり問題になっていたが、当時、田中¹⁾はすでに雑誌「北農」にその対策を記載し、多発生への移行について注意を喚起した。やがて昭和 40 年にかけて多発生に移行したが、本州では 42 年ごろより被害が目立つようになった。被害のもっとも大きかったのは昭和 49~52 年であり、全栽培面積の約 35% が大なり小なり被害を受けた。樹齢 7 年の若木に 10 数か所もの削り跡が一春にできる例もあり、満身創痍の一言につきるリンゴ樹があちこちに見られた。

このような時期には“日本の研究者あてにならず、外国の有名科学者を招へいして国際シンポジウムを開くべし”と、農民の間から声が出たほどであり、その問題の大きさを物語っている。このような環境の中で、官民総ぐるみの努力がなされ、ようやくその被害も 56 年ごろより下火になってきた。この機会に、過去および今回の多発時にとられた対応策などをまとめ、さらに今後の対応策を展望し、今後、同じ轍を踏むことのないよう注意を喚起したい。

I 明治後期に多発生し、大正末期から昭和の初めに終息した腐らん病および当時の対策 (第 I 期の多発生)

今回の多発生時には多くの人たちが防除対策に苦慮し、第 I 期に多発生した本病が、大正末から昭和の初期にかけて終息したのは、そこに何か有効な対策がなされたためであろうと考え古い文献を探し求めた。筆者もそのひとりであるが、ここに明治末から多発生した腐らん病の概要を示す。

1 各地における腐らん病発生の記録

本病発生の記録のうちもっとも早いものは、青森県りんご百年史²⁾に記載されている。その一部分を紹介しよう。“明治 30 年には本病の発生が注意され、同 32 年には早くも恐慌状態を呈した。黒石近辺では 33~37 年にかけて手のほどこしようがなく伐採焼却した”とある。北海道でも空知地方を中心にしてほとんど同じような状態であったことが記録に残っている³⁾。明治 36 年に宮部らが菌の同定をしたのが記録に出てくる初めてのものであるが、同 36 年には北海道庁は庁令を発して腐らん病の駆除に努めている⁴⁾。長野県では、明治 43 年に農業試験場が病害虫の方言を調査した中に本病が“クサリコミ、ヤケド”として記載されている⁴⁾。

以上のことから、本病は明治 30 年代にはすでに栽培農家を脅威に陥れていたことがわかる。今では、その初発生の年代を知るすべもないが、明治 20 年代から各地で発生していたと考えてまちがいなからう。当時は、ほとんどの苗木が外国より輸入され、北海道、東北、長野地方へと移送されており、明治末までは産地間の苗木の移動がなかった点を考え合わせると、病原菌は外国より苗木に付着して入ったか、または各地に存在していた病原菌が栽培リンゴに寄生したかのどちらかであろう。

2 発生当初から昭和初期の終息までの対応

明治 36 年北海道庁が出した本病駆除のための庁令がもっとも早い対応で、その内容は以下のとおりである。

- ① 被害部は健全部を含めて除去する。
- ② 削り取り跡にコールドタールを塗布する。

第 1 表 最初のリンゴ散布暦 (北海道農業試験場, 1923)

	薬剤散布時期	使用薬剤	適用病虫害	備考
(1)	発芽前 (4月上・中旬)	石灰硫黄合剤 ボーマー比重 4~5度	腐爛病, 介殼虫, 蚜虫(殺卵), 綿虫, アカダニ, 毛虫, 巢虫等の殺卵, 殺幼。	
(2)	発芽期 (5月上旬)	石灰硫黄合剤 ボーマー比重 1~2度	腐爛病, 介殼虫, 綿虫, 蚜虫, アカダニ, 蓑虫。	
(3)	開花前 (5月下旬)	石灰硫黄合剤 ボーマー比重 0.2度	綿虫, 葉捲虫, 蓑虫, 巢虫, 毛虫, 尺蠖。	食葉性の害虫発生多き時は, 稀釈液一斗に対し硫酸鉛二, 三十匁を加用。
(4)	落花後 (6月中旬)	札幌合剤	実腐病, 赤星病, 褐斑病, 灰星病, 尺蠖, 葉蜂, 果蠹虫。	介殼虫, 又は尺蠖類発生多き時は, 乳剤類と置換するもよし。
(5)	袋掛期 (7月中・下旬)	札幌合剤	褐斑病, 赤星病, 灰星病, リンゴハマキモドキ, 蓑虫, 果蠹虫。	
(6)	袋掛後 (8月上旬)	札幌合剤	褐斑病, リンゴハマキモドキ, 蓑虫, 葉捲虫, 葉虫。	

③ 冬期および早春に樹股間に硫酸銅液を塗布する。

これが, 明治 41 年になると“被害部を除去し, その跡に泥土を 1 寸位の厚さに塗布し, むしろ片にて包み乾燥を防ぐ”が付け加えられ, 泥巻法が出てくる。

当時はまだ泥巻法が削り跡の再発生防止に効果を上げる点には着目していないが, もし, この泥巻法が一般に実施されていれば相当な効果を上げたものと思われる。しかし, 明治末期から大正年間にかけて罹病樹のほとんどは伐採されたと言われているところを見ると, あまり実施されなかったように思われる。

大正 7 年以降, 石灰硫黄合剤がリンゴの害虫駆除に使われるようになったが, 当時はまだ散布機具の性能が悪く, また, 高価なために一般には使われなかった。大正 10 年代に入るとリンゴ病虫害防除暦が各地で作られるようになり, 今日のような防除体制が整えられ, 防除機具の改良も始まった。岩手県農業試験場には大正 11 年前後に, 石灰硫黄合剤を作り無償で配布し普及に努めたという記録がある。ただし, 大正中期から使われ始めた石灰硫黄合剤は, その初期においては殺虫剤として使われており, 外国の資料から病害にも効果ありとしていたようである。大正 4 年, 三浦⁹⁾の本病に対するボルドー合剤と石灰硫黄合剤の効果比較試験結果に, ボルドー合剤区が成績良好としている点から見ても, その点がうかがえる。

3 試験, 研究の成果

宮部ら²⁾が明治 36 年に病原菌を同定したのが研究の最初であるが, その後の大きな研究は三浦⁹⁾および富樫⁷⁾によってなされた。当時, 病原菌は *Valsa mali* と同定されていたが, ほかにこの病気は火傷病菌 (*Erwinia*

amylovora) によるとする一派があって病名は混乱していた。三浦⁹⁾は種々の比較実験から病原菌は *Valsa mali* のみであることを明らかにした。富樫⁷⁾は, 菌の形態および生理的性質について詳細に研究し, さらに 2, 3 の生態について明らかにした。

以上が第 I 期の腐らん病多発生の概要であるが, やがて大正末期から昭和初期にかけて終息し各地に点の存在になったが, なぜにそうだったかについては各地で出版されたリンゴ 100 年史を見ても明らかではない。

II 昭和 30 年ごろから 53 年にかけて多発生した腐らん病および当時の対策 (第 II 期の多発生)

第 II 期の腐らん病発生が, 多発へ移行した原因については別項で検討されるので, ここでは言及しないが, 北海道では昭和 27 年に空知地方を大寒波が襲い (-34~35°C) 同地方のリンゴを全滅させた記録がある。これが点の状態に残っていた腐らん病を徐々に広め, 昭和 31 年には前述のように問題化するに至ったものと思われる。昭和 40 年には生産者が道庁に働きかけ, 北海道科学研究費をもって北海道大学を中心とするプロジェクトチームに研究を依頼させている。以下に, 今期多発生した腐らん病に対する主な対応を概述する。

1 主な研究推進会議および研究態勢

今期の多発生時には数々の研究推進会議が催されたが, その主なものの概要を述べてみよう。

全国のリンゴ栽培面積の半分を擁する青森県では, 北海道より約 10 年遅れて昭和 40 年ごろより南部地域で, 46 年ごろより津軽地域で多発生に移行して問題と

なった。しかし、46年までは個々の地域で対応しており横の連絡はなかったが、この年8月に初めて果樹試験場盛岡支場主催の会議が盛岡市で開かれた。この会議では第1回の総合助成試験の設計を中心に検討が加えられた。49年夏には同支場が主催して関係研究者の集まりを持ち、それまでの研究成果を集約した。同年秋には、青森県が北海道大学をはじめ多くの学識経験者を招へいして対策会議を開いている。ここでは主に、凍害と本病との関係について検討が加えられており、これが引き金になったかどうかはわからないが、昭和51年ごろまでは常に研究の中心が凍害との関係におかれていたように思われる。

昭和51年は被害もピークに達した時期のためか、対策会議が次々と開かれた。7月16～17日には果樹試験場盛岡支場主催の会議が盛岡市で、8月3日および10月16日には農林水産省植物防疫課による会議が東京で、9月27～28日には農林水産技術会議主催による会議が盛岡市で開かれた。関係者も大変であったが、この年の会議は筆者ら研究者を大いに勇気づけた。この年7月に盛岡支場で開かれた会議では、徹底的に問題点が洗い直された。その時の重要な問題点は以下の3点であった。

① 休眠期に農業散布を奨励しているが、その効果はいつ現れるのか。

② 新しい傷口が感染した場合には、どのくらいの時間が経って発病してくるのか。

③ 削り取った病斑が再発するのはなぜか。

③については、2、3調査結果があったが、①、②については誰ひとりとして明解な答えを出せなかった。今後、これらの点を中心にして問題を解決しようと申し合わせた。

9月に開かれた農林水産技術会議主催の会議では、渋川伝次郎氏⁹⁾が明治、大正期の腐らん病に関係する取って置き話をされたが、この中で第I期の腐らん病騒動は被害樹を徹底的に伐採したことが病勢を衰えさせ、加えて病斑の早期発見、除去に努めた結果、腐らん病は治まったと話された。この話は、第I期の多発生時に何か効果的なことが実行された結果、鎮静したのではないかと考えていた筆者らに明解な解答を与えてくれた。

昭和50年ごろまでは、とにかく、病斑削りをいかに効率よくするか、また、リンゴ樹の凍害をいかに防ぐかに研究者の目が偏り過ぎていた。試験研究は上述の北大農学部を中心とするプロジェクト研究に続いて、北海道立中央農業試験場が昭和44年より本格的に開始し、昭和50年ごろまでは常にリード役を勤めた点の特筆に値する。今期の多発生時には3大学、10公立研究機関の13研究室が本病害を研究対象に取り上げたが、この間、北海道が独自で行ったプロジェクト研究のほかに、三つのプロジェクト研究と一つの応用研究が組織された。

- 1) 総合助成試験：りんご腐らん病の発生生態の解明と防除法(昭和47～49年；岩手園芸、青森りんご試、青森畑作園芸、長野園芸)
- 2) 総合助成試験：リンゴ腐らん病の総合防除法に関する研究(昭和50～54年；青森りんご試、青森畑作園芸、道立中央農試、長野園芸)
- 3) 特別研究：リンゴ腐らん病を中心とする胴枯性病害の発生生態の解明と防除技術の確立(昭和53～56年；果樹試、北農試、秋田果試鹿角分場ほか)
- 4) 応用研究：リンゴ腐らん病菌に対する拮抗性土壌微生物の探索とその利用に関する研究(昭和52～54年；弘前大学)

これらの研究実施過程において成果が次々と発表されたが、その発表の場は多くは寒冷地果樹試験研究打ち合わせ会議であった。その会議資料に発表された研究成果の数の推移を見ると、昭和40年から成果が提出されているが、52、53年がピークで、その後急激に減少しているが、その傾向は被害の推移と平行している(第2表)。

2 今後の対策

今期の本病多発生への移行時の被害の現れかたは、幾何級数的な増加であったが、なぜにそのような経過をたどったかを解析すると次のようになる。

発生初期には指導者も気が付かず、被害も軽いので放置されたため病斑上にはばく大な伝染源が形成された。本病原菌の胞子は新しい傷口や凍害部に侵入するが、これらが発病するには7か月から3年を要する。このため、毎年これらが加算されて発病してくる。したがって、病斑削りなどを手抜きすると手の施しようがなくなるほど多数の病斑が発現してくるのである。腐らん病

第2表 寒冷地果樹会議資料に見られる本病に関する成果の消長

年次	昭和40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
件数	2	1	3	0	5	10	19	16	24	18	35	52	64	70	48	25	15

昭和40～42年までは岩手県園芸試験場のみ。

は、病斑が目につくようになってから農薬を散布し始めてもすぐには効果が現れず、その後、最低3年は病斑が次々と発生してくると思わなければならない。これが腐らん病の恐ろしい点である。以上の点を考慮して、常にほ場内の菌密度をゼロに近づけるように努力しなければならない。そのためには、病斑の除去と休眠期散布を必ず実施する必要がある。

3 未解決な問題点

今回の腐らん病多発生時には多くの成果が上がったが、未解決な点も多く残っている。その主なものを以下に示す。

① リンゴ以外の野生植物に寄生していて、リンゴに病原性を示す *Valsa ceratosperma* の存否の究明。

② 抵抗性品種、せめて現在栽培されている品種について感受性程度を明らかにする。

③ 病斑を削り取らないで塗布効果を示す農薬の開発および泥巻法における効果発現のメカニズムの解明。

④ 肥培管理や栽培の面から感染し難い樹体の条件解明。

今期の多発生したリンゴ腐らん病対策を中心にして、過去の多発生した本病を振り返り、さらに将来の対策をも展望したが、二度とあの悲惨さを生産者に味わわせたくないものである。

引用文献

- 1) 波多江久吉・斉藤康司編 (1977) : 青森県りんご百年史, pp. 123~124.
- 2) 北海道果樹百年史編集委員会編 (1973) : 北海道果樹百年史, pp. 40~50.
- 3) 三浦道成 (1915) : 青森県農事試成績 15 : 117~141.
- 4) 長野県編 (1979) : 長野県果樹発達史, pp. 386.
- 5) 渋川伝次郎 (1956) : りんご腐らん病研究会概要 (農林水産技術会議編), pp. 103~123.
- 6) 田中一郎 (1956) : 北農 23 : 287~291.
- 7) TOGASHI, K. (1924) : Jour. College of Agric., Hokkaido Imp. Univ. 12 : 265~324.

人事消息

(4月1日付)

佐分利重隆氏 (関東農政局生産流通部蚕糸園芸課長) は農林水産技術会議事務局研究開発課課長補佐 (総括・開発第一班担当) に

(4月15日付)

荒木隆男氏 (農技研病理昆虫部病理科糸状菌病3研究室長) は退職

(4月16日付)

梶原敏宏氏 (農技研病理昆虫部病理科長) は農研センター総合研究官に

鈴木孝仁氏 (静岡県農試指定試験主任) は農技研病理昆虫部病理科糸状菌病第3研究室長に

藤沢一郎氏 (北海道農試病理昆虫部病害2研主任研究官) は野菜試験場環境部病害第1研究室主任研究官に

手塚信夫氏 (野菜試験場環境部病害1研主任研究官) は静岡県農業試験場指定試験主任に

渡辺文吉郎氏 (農研センター総合研究官) は退職

(5月1日付)

佐藤昭夫氏 (北陸農試環境部虫害研究室長) は中国農業試験場環境部虫害研究室長に

三田久男氏 (中国農試環境部虫害研究室長) は退職

緒方基之氏 (九州農政局生産流通部農産普及課植物防疫係長) は農蚕園芸局肥料機械課業務班流通係長に

寒川一成氏 (北陸農試環境部虫害研究室主任研究官) はインドネシア国農業省に派遣

吉田 浩氏 (山形県農林水産部農政課技術補佐) は同部農業技術課長に

鈴木秀夫氏 (栃木県農務部農政課農業再編班長) は同部蚕糸農産課長に

倉田諒二氏 (同上部蚕糸農産課長) は退職

佐藤長幸氏 (新潟県農林水産部農産普及課長補佐) は同

課長に

岸田二郎氏 (同上部農産普及課長) は退職

伊藤良幸氏 (山口県農林部農地経済課長) は同部農産園芸課長に

来村正夫氏 (同上部農産園芸課長) は同部農政課長に

村崎 堯氏 (長崎県農林部団体金融課主幹) は同部農産課長に

寺田 聡氏 (同上部農産課長) は同県農業経営大学校長に

香川 寛氏 (青森県農業大学校長) は同県農業試験場長に

島田晃雄氏 (同上県農業試験場長) は退職

工藤祐基氏 (同上県畑作園芸試験場長) は同県りんご試験場長に

津川 力氏 (同上県りんご試験場長) は退職

三上敏弘氏 (同上場次長) は同県畑作園芸試験場長に

金子淳一氏 (秋田県農業試験場環境部長) は同場長に

山口邦夫氏 (同上場長) は退職

青柳栄助氏 (山形県農林水産部農業技術課長) は同県農業試験場長に

田中恒一氏 (同上県農業試験場長) は退職

木村和夫氏 (同上場病理昆虫部長) は同県蚕業試験場長に

金井 徹氏 (群馬県農政部参事) は同県農業総合試験場長に

遠藤靖夫氏 (同上県農業試験場長) は退職

佐藤三郎氏 (同上県園芸試験場主任研究員・果樹課長) は同場長に

川口松男氏 (同上場長) は退職

荻原佐太郎氏 (千葉県暖地園芸試験場長) は同県農業試験場長に

三好 洋氏 (千葉県農業試験場長) は退職

林 角郎氏 (同県主任農業専門技術員) は同県暖地園芸試験場長に

リンゴ腐らん病多発生の年次推移とその対応

岩手県園芸試験場 ひら ら き たけし
平 良 木 武

腐らん病がリンゴの代表的な難病害の一つとして取り上げられ、生産者はもとより、研究、行政、普及および関係団体が一体となって防除作戦を展開してから久しい。この間、新知見の紹介、新しい防除法の試みが数多くなされ、本病の防除に大きく貢献してきた。その結果、ここ数年来の傾向として、全国的に発生量は下降線をたどり、発生に歯止めがかかっている。近年の発生は昭和30年以降で、明治時代に多発したと同じ北海道、北東北地方、および長野県のリンゴ主産地で多発した。本稿においては、各地における、今回の大発生の経緯と防除対応を中心に記述した。

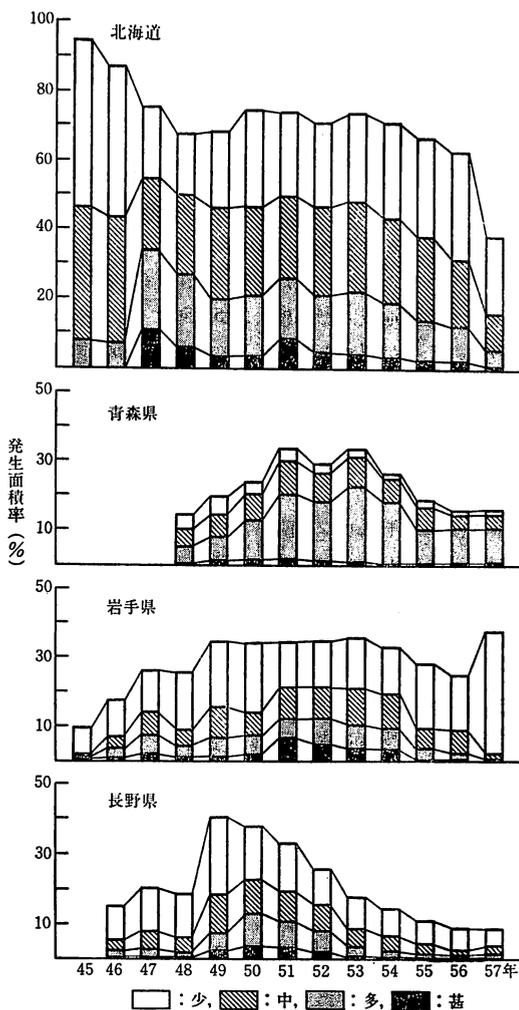
I 各地における発生経過と防除の概要

北海道：札幌以北のリンゴ産地において、昭和29年ごろより散見された。当時の発生原因の一つとして、27年冬期に北海道地方を襲った異常寒波のため、樹体が凍寒害を受けて損傷し、腐らん病菌の侵害を誘発したと説明されている。その後、発生は徐々に増加し、40年ごろには道内全域に発生が見られるようになった。

45年ごろから49年ごろにかけて栽培管理の不徹底に伴う樹勢の低下と病原菌密度の累積的な増加により、かつてない大発生を招くようになった。さらに、47年には発病程度中以上の被害面積が約2,000haに達し、うち10%が重症のため伐採され、近年最大の被害となった。

この間、本病の発生生態の解明と防除技術の確立が精力的に進められ、防除指導と生産者の徹底した防除作業がしだいに効を奏し、50年以降徐々に減少の傾向が見られるようになった。特に、55年から57年にかけて廃園の整理を初めとする総合防除が一層徹底したため、発生は激減し今日に至っている。

青森県：昭和39年ごろ、県南部の三戸郡を中心とするリンゴ産地に発生したのが始まりで、その後数年間のうちに、県南地方全域に拡大した。津軽地方では45年ごろより発生が見られ、49年以降多発するようになった。46年には生産者大会で本病の研究促進が強く要望された。



第1図 各地におけるリンゴ腐らん病の年次別発生推移

全県的な発生推移を見ると、51、53年が発生面積率32%で最多となり、発生面積も8,000haあまりに達した。地帯別では三八地区(三戸町、八戸市)が70%と、もっとも高い発生率を示し、次いで北五地区(北郡、五所川原市)が40%と高かった。なお、発生ピーク時に被害が激しく、回復困難と思われる被害甚に該当するのは約200haあり、これは伐採された。

45年ごろより本病に関する研究が組織的に開始され、

Apple Valsa Canker in Japan : Yearly Prevalence and Countermeasure in Each Districts By Takeshi HIRARAGI

その成果に基づいた防除対策が講じられた。その結果 54 年以降の発生は減少の一途をたどり、57 年には 15 % の発生にとどまった。

この間、県では腐らん病のまん延防止を目的とした県条例を制定し、放任園や重症樹の整理を強力に推進した。同時に、生産活動の分野ではリンゴ生産体質改善運動の一環として、腐らん病の早期発見、被害部の徹底処理、総合防除の推進などを全県の規模で実施し、大きな成果を上げている。

岩手県：県園芸試験場では、昭和 41 年より発生実態の調査と防除試験に着手した。これは今期の多発生対応としてもっとも早い。昭和 35 年、県北地方の老木園で散発的な発生が確認され、40 年ごろまでに県北地方全域に見られるようになった。40 年から 45 年ごろにかけて県中・北部地域にまん延し、50 年ごろになって県南地方にも発生が認められるようになった。50 年から 52 年にかけては発生面積、被害面積とも最大の発生となった。51 年の地帯別発生率は、県北部 80.3%、県中部 41.7%、県南部 3.5% で伐採を要する重症樹の面積は約 200 ha に達した。

県では 51 年にリンゴ腐らん病緊急防除推進対策要綱を定め、発生実態の把握と廃園処分、重症樹の伐採を含めた総合防除の徹底による発生抑止対策を展開し、栽培者の協力を得て強力に実行した。

その結果、発生は 53 年以降年々減少し、56、57 年度に至り、明らかに鎮静化している。特に、実害を伴う甚、多、中の被害面積は著しく減少し現在に至っている。

秋田県：秋田県のリンゴ栽培地帯は鹿角郡を中心とする県北地方と平鹿郡を中心とする県南地方に二分される。本病は県北地方で多発生し、大きな被害を与えたのに反し、県南地方では老木園でまれに見られる程度の発生で、被害を与える程度の発生ではなかった。

県北地方における発生推移を見ると、昭和 37 年ごろに本病の発生が目立ち、47 年から 50 年にかけて多発生した。多発生した当時は、50~60% の発生面積率で、うち、伐採を要する重症樹の比率は 30% を占める激しい発生であった。

47 年以降、重症樹の伐採、罹病樹に対する治療、予防措置の徹底など、総合防除が根気強く実施された。

その結果、54 年以降の発生は目に見えて減少し小康を得ている。特に 56、57 年の発生は少なく、未結果園で少程度の発生が認められるものの、成木園での激しい被害はほとんど認められなくなった。

長野県：今回の大発生が表面化したのは昭和 42 年で、

中野市高丘地区を中心に多発生し、現地において緊急に対策会議が開催された。同地区における腐らん病発生の兆しは 39、40 年ごろで、これが長野県における初発生と推定される。

43 年から 45 年にかけて北信地方のリンゴ産地で多発生し、48 年には中信、東信地方にも広域的に多発生した。49 年にはほぼ全県に発生が広がり、40% の高い発生面積率を示した。

県では 46 年リンゴ腐らん病撲滅特別対策推進要領を定め、3 月から 11 月までの期間、毎月 1 日を一斉点検日と指定し、病斑処理の徹底と薬剤防除によるまん延防止を集中的に実施した。その結果、49 年の発生をピークに、その後徐々に減少し、特に、55 年以降急激に発生が少なくなった。

なお、51 年から 55 年までの 5 か年間実施された低位生産園再開発事業により、約 230 ha がわい化栽培に改植された。

以上、各地における発生経過と防除対応を要約すると次のとおりである。

(1) 今回の発生地帯はおおむね、明治、大正時代に多発生し、大きな被害を与えた地帯で再び発生している。

すなわち、多発生した地域は北海道(全域)、および青森(南部地区を中心に全域)、岩手(県中・北部)、秋田(県北部)、長野(北信、中信、東信地区)の各県であった。

(2) 発生の兆しは、昭和 30 年代の初めごろより散見されたが、広域的な発生様相を呈し、被害が目立ってきたのは 40 年代後半以降である。

発生分布の拡大とともに被害程度も累年激化し、昭和 50 年から 53 年ごろにかけて全国的に最多発生量となった。

多発生時の発生面積は全国で 17,000 ha、発生率 34% に達し、リンゴ産業の危機が叫ばれた。

(3) 猖獗を極めた昭和 50 年代前後から、発生地の生産者は無論のこと、関係機関総ぐるみによる徹底的な防除作戦がしだいに効を奏し、54 年以降の発生は徐々に減少し、現在に至っている。特に、56、57 年は各地とも甚、多の激しい発生が急激に減少し、腐らん病による樹体の損傷および極端な収量減は回避され、明らかに鎮静化している状態である。

(4) 腐らん病の症状としては、枝齢 3~5 年枝や結果母枝、あるいは幼齡木などに発生するいわゆる枝腐らんと、成木の主枝、亜主枝などの主幹部に発生するいわゆる胴腐らんとがある。前者の場合、枝枯れ症状を呈して 1 シーズン中に枯死することが多い。これに反し、後者の場合は、周年ないし数年にわたって樹皮組織を侵害

し、放任した場合、1〜3年で樹体を枯死させる。

本病の発生推移を見ると最初、枝腐らんの発生が目立ち、徐々に菌密度を増して胴腐らんの発生を誘発し、両者の多発によって被害を一層激化させるようである。

II 発生誘因

今回の多発生を招いた原因として、以下に述べるようないくつかの誘因を列挙できる。しかし、これらはいずれも実証的、解析的な研究に乏しく、類推の域を出ないものが多い。しかしながら、過去において多発し、いったん終息したものが、数十年後再び多発した原因を探索することにより、防除の有力な手がかりを得ることができる。

(1) 第二次大戦後、多収穫を目的とした金肥偏重の多肥栽培により、樹体が徒長軟弱に生育したため、耐凍性が低下し、凍害、寒害の被害を被りやすくなった。このことは、昭和27年北海道を襲った大寒波により、凍害が発生し、その後本病の多発を招くようになった事例を見ても明らかである。また、この時代、土壌pHの低下、草生管理の粗放化などにより、樹勢の衰弱がしだいに顕在化してきた。

(2) 防除の面では全国的な傾向として昭和27年ごろまで、休眠期の薬剤散布に濃厚石灰硫黄合剤を用いていた。これは腐らん病を含めた越冬病害を対象とした休眠期防除である。しかし、28年ごろより越冬害虫主体の防除として、濃厚石灰硫黄合剤に代わり、機械油乳剤が使用されるようになった。このような、休眠期における腐らん病防除の省略は、昭和40年ごろまで続いた。なお、機械油乳剤が出回った当初は、油質が不良のため、相当な薬害を生じ、その枯損部に腐らん病が発生したという観察もある。

(3) 昭和30年にSSが導入され、防除効率の面で画期的な威力を発揮し、以後、全国的に急速に普及した。SSによる薬剤散布は主幹部への薬剤付着が悪く、そのため、腐らん病の多発生を招いたとする説もあるが、科学的でなく、客観性に欠ける見解と思われる。

(4) 昭和35年ごろから数年間、紅玉、国光の価格が下落、低迷が続けたため、栽培者は生産意欲を失い、粗放的な管理、防除の不徹底などが続いた。また、安価な紅玉、国光にデリシャスやふじなどを大量に高接ぎし一挙更新する方法が流行し、樹体の損傷が顕著になった。このことが本病の侵入門戸を多くする結果になったことは否定できない。

(5) 昭和40年以降、都市近郊の樹園地で宅地転用による廃園や出稼ぎによる放任果樹園の増加が目立ち、

病原菌密度が急増した。また、削り取りによる病患部の除去および発病枝や剪定枝の園外搬出など基本的なほ場衛生が不徹底であったため、菌密度の異常な増高を招いた。

(6) 昭和51年から53年ごろにかけて冬期の気温が2月高温、3月低温のパターンで経過したため、果台部、小枝および枝の分岐部などに凍害を生じ、本病の侵入門戸となった。

以上の結果、今回の発生を招来した最大の原因は、病原菌密度の増加と樹体の耐病性低下であると考えられる。

III 防除対応

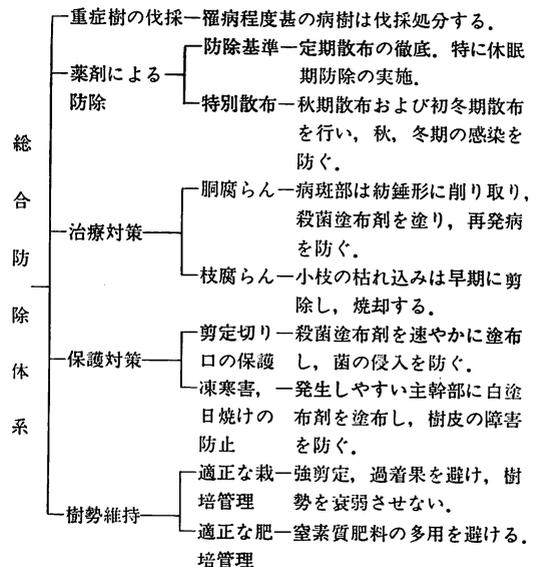
1 技術的対応

本病の発生が目立ち始めた当初から、関係する国公立の研究機関が協力し、発生生態の解明と防除法について鋭意研究が行われた。特に防除面の研究では少しでも効果があるとされる技術が採用され、広く普及した。当時の防除対応を技術体系として整理して示すと第2図のようである。なお、これらの総合防除体系は本病の防除技術として基本的には今後とも不変のものである。

本病は主幹部に寄生し、周年発生するため、単一の防除対応では成功しない。防除薬剤および耕種的防除技術を導入し、総合的な防除体系として組み立て、病原菌密度の低下に努めた。

2 行政的対応

本病の多発はリンゴの安定的生産を著しく阻害するば



第2図 リンゴ腐らん病防除の技術的対応

かりでなく、生産原基である樹体の枯死によって生産活動が停止する。このため生産者の意欲低下が深刻で、まさに産業存続の危機と言われた。こうした生産者の不安を解消するため、国、道、県および関係団体は積極的な事業の導入を計り、組織的な防除指導を強力に展開した。

国は、昭和 51, 52 年にわたり、腐らん病の総合防除技術の確立、普及を図り、本病のまん延を防止するため、リンゴ腐らん病防除緊急対策事業を、また 51~52 年には腐らん病などにより著しく生産力の低下したリンゴ園の生産力増強を図るため、低位生産園再開事業を実施した。一方、道、県では、病害虫の巣窟になっている放任園および廃園の早期処分を図るため、条例を制定したり、要綱を定めるなど、強力な行政指導を実施し、現在に至っている。地域ぐるみによる定期的な一斉検診、病樹に対する処置など組織的に根気強く行われ、菌密度が急激に低下した。この結果、55 年以降本病の発生は各地とも減少し、小康状態を保っている。

おわりに

今回、猛威を振るったリンゴ腐らん病の発生は昭和 40 年ごろより 55 年ごろまでの約 15 年間である。

本病について病原学的研究はすでに先人によって確立されているものの、生態面および防除面での研究は未知の分野が多かった。関係する研究機関の協力研究によって組織的、体系的に集中研究された結果、別稿のとおりほぼ、全ぼうを明らかにすることができた。しかしなが

ら、単年度発生の病害と異なり、枝幹に寄生して永年にわたり枝幹を加害するこの種の病害の防除は非常に困難である。菌密度の低減に努めることを第一義とし、廃園や放任園の早期処分、重症被害樹の伐採、被害部の除去など地域ぐるみで徹底的に実施された。同時に、適正な栽培管理、肥培管理によって健全な樹勢を維持し、耐病性を増強するなどの手段が講じられた。また、休眠期、生育期における防除薬剤の散布によって病原菌の侵入を防ぐなど、総合的な防除技術の集積によってがんこな腐らん病を防除しえたものと思う。研究場面では病理部門と栽培部門が連係し、菌の動向と樹体生理の両面から問題を解明した功績は大きい。また防除の面でも生産者、指導者が一体となり、総力を結集して根気強く、総合防除を推進したこともまん延に歯止めをかけることにつながった。このような体験は数々の大きな教訓を与え、今後の難病害虫防除の面で資することが多いものと思われる。

参考文献

- 1) 字井格生ら (1966) : リンゴ腐らん病に関する試験研究, 昭和 40 年度, 北海道科学研究報告, pp. 1~54.
- 2) 平良木武 (1971) : 農および園 46(1) : 42~46.
- 3) 高桑 亮ら (1972) : 植物防疫 11 : 439.
- 4) 農林省総合助成試験 (岩手園試ほか) (1972~1974) : リンゴ腐らん病の発生生態の解明と防除法 (昭. 50.). pp. 1~226.
- 5) 農林省総合助成試験 (青森りんご試ほか) (1975~1979) : リンゴ腐らん病の総合防除法に関する研究 (昭. 55.). pp. 1~388.
- 6) 岸 国平 (1977) : 植物防疫 2 : 53.
- 7) 澁川伝次郎 (1977) : 同上 2 : 55.

人事消息

矢野 龍氏 (山梨県果樹試験場研究管理幹) は同場長に
 足立元三氏 (同上場長) は退職
 楯 種臣氏 (長野県農政企画課長) は同部農業技術課長に
 布旋谷己貴雄氏 (同上部農業技術課長) は同部農業経済課長に
 酒井友慶氏 (新潟県農業試験場作物科長) は同場長に
 国武正彦氏 (同上場長) は退職
 久保田勝久氏 (同上県農林水産部農政企画課長補佐) は同県高冷地農業技術センター所長に
 小野禮次郎氏 (同上県高冷地農業技術センター所長) は同県農林水産部農政企画課長に
 小川庄平氏 (同上県農林水産部農村総合整備課長) は同県離島農業技術センター所長に
 伊藤四郎氏 (同上県離島農業技術センター所長) は退職
 信田守男氏 (岐阜県中山間農業試験場) は同県農業試験場長に
 大橋照次氏 (同上県農業試験場) は退職
 白倉基男氏 (同上県病害虫防除所長) は同県中山間地農業試験場長に

福富敏雄氏 (同上県農業試験場作物経営部長) は同県高冷地農業試験場長に
 種倉新平氏 (同上県高冷地農業試験場) は退職
 畔柳英世氏 (愛知県農業総合試験場副場長) は同場長に
 三浦清司氏 (同上場長) は退職
 沢井 毅氏 (静岡県農林水産部技幹) は同県農業試験場長に
 宮田喜次郎氏 (同上県農業試験場) は退職
 鈴木幸多氏 (同上県農業水産部茶業農産課技監) は同県茶業試験場長に
 向笠芳郎氏 (同上県茶業試験場) は退職
 柴田 進氏 (兵庫県農業総合センター経営実験場) は同県淡路農業技術センター所長に
 木村 直氏 (同上県淡路農業技術センター所長) は退職
 中岡利郎氏 (同上県農業総合センター農業試験場園芸部長) は同センター経営実験場長に
 上住 泰氏 (奈良県農業試験場技術課長) は同場茶業分場長に
 今西 実氏 (同上場茶業分場) は退職
 上田弘美氏 (鳥取県農業試験場土壌肥料科長) は同場長に
 西尾一雄氏 (同上場長) は退職

リンゴ腐らん病の発生生態

青森県りんご試験場 ふく しま ちま お
福 島 千 万 勇

本病の生態に関する研究は宮部ら (1903), 三浦⁹⁾ (1915), 富樫¹⁰⁾ (1924) によって報告されて以来, 宇井¹⁴⁾ (1966) によって報告されるまでほとんど行われていない。

1965 年ごろからリンゴ主要産地で腐らん病が激発したことから, 発生が多い道県および国の研究機関が協力し合い, 1972~81 年の間, 精力的に試験を行い, 多くの新知見を得た。以下にその概要を紹介する。

I 病原菌

本病病原菌は宮部ら (1903) によって *Valsa mali* MIYABE et YAMADA として初めて報告された。その後小林⁷⁾ (1970) は『日本産胴枯病菌科菌類の分類学的研究』の中で *Valsa mali* MIYABE et YAMADA と *V. ceratosperma* ((TODE ex ERIES) MAIRE) とが形態的に同一であるところから, これを *V. ceratosperma* ((TODE ex FRIES) MAIRE) に統合した。

近年, 北海道, 青森, 岩手, 秋田, および長野各県で多発した腐らん病菌は柄孢子, 子のう殻, 子のうおよび子のう胞子の大きさ, 形態が富樫, 小林の記載と同一であることから *Valsa ceratosperma* ((TODE ex FRIES) MAIRE) であるとされ, その病原性に関する試験結果から, 過去の腐らん病と同一菌による病害とされた⁸⁾。また本病原菌はリンゴ以外のポプラ, ヤナギ, サクラ, オウトウに含菌寒天接種で感染するが回復が早く, 胞子接種では発病しないことから自然条件下ではこれらの樹種には実害はないだろうと富樫¹⁰⁾は報告している。

最近, 同じような試験が行われ, リンゴ腐らん病菌はセイヨウナン, シナナジ, マルメロ, ウメ, オウトウ, モモおよびスモモに感染するがマルメロを除きこれらの樹種はリンゴに比較して感受性が低いことが示唆された¹⁾。

なお, 小林が記載している 18 属 23 種の植物に寄生する *Valsa ceratosperma* 菌, 特に果樹, 林木に寄生する *V. ceratosperma* 菌のリンゴに対する病原性については一部試験が行われているが, さらに広く検討する必要がある。

II 発生部位

リンゴ腐らん病は 1~5 年枝に発生する枝腐らんと主

幹, 主枝, 亜主枝などの大枝に発生する胴腐らんとに分けて呼ばれている。しかし, 病徴はいずれも病患部が淡褐~茶褐色で, 表皮が湿り気を帯び, 指で押すと弾力性があり, 樹皮を削ると酒臭を発するなど両者とも同じである。

枝腐らんは果台, 剪定痕および新梢の先枯部にもっとも多く発生するが, 枝の切り口, 芽の不発芽部にも発生することがある。これらの枝腐らんは気象条件, 栽培管理の相違によって発生に差が現れるので, 発生部位に年次変動, 園地間差が見られる。果台に発生する病斑は 2~3 年経過した果台にもっとも多く発生するが, 園地によっては前年の果台でも多く見られる^{2, 10)}。先枯れ部および芽の不発芽部の病斑は寒風が強く, 凍害を受けやすい地帯に多い。凍害を受けた部位に病原菌が感染すると約 1 年で典型的な病斑を形成する。また, 剪定痕からの発病は夏期剪定, 高切りおよび先刈りを行っている園に多い。

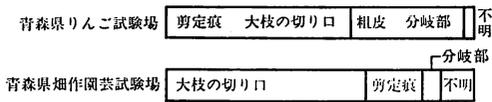
胴腐らんは大枝の切り口および剪定痕の部分にもっとも多く発生し, 粗皮部, 大枝の分岐部, 徒長枝の剪去後の癒合部および樹液の分泌部にも発生することがある。これらの部位はいずれも樹皮の一部に枯死部を有している場合が多く, 初期の発病はこれらの樹皮の枯死部分から起こるので観察し難い。胴腐らんの発病部位のうち大枝の切り口, および剪定痕からの発病は初冬に剪定した園や剪定の際切り残しの多い園および高接ぎ更新した園に多い。なお, 従来, 胴腐らんの発病部位として重要視されていた日焼け部には昭和 50 年から 54 年の調査では発病がほとんど見られなかった。

III 発生消長

枝腐らんの平年の発生は 2 月下旬ごろより始まり, 3

第 1 表 枝腐らんの発病部位 (1977~1980)

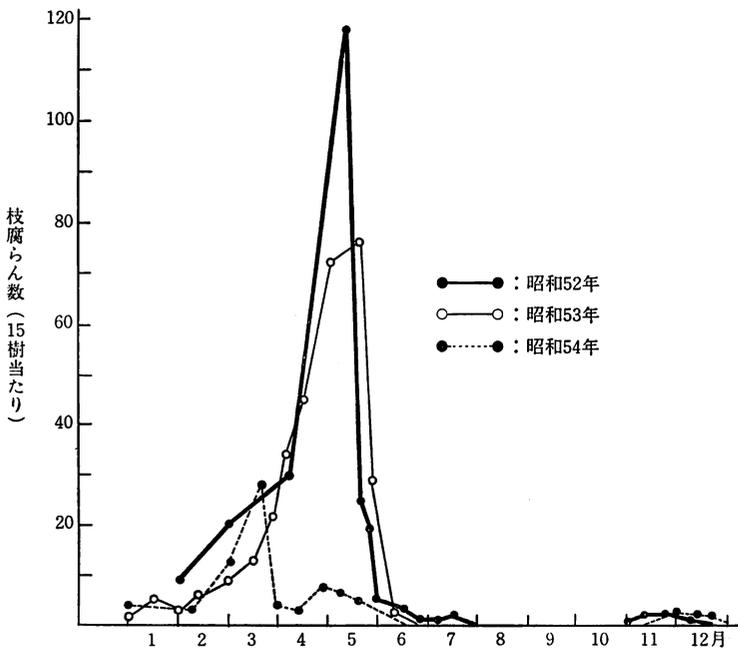
調査場所	調査病斑数	発生率 (%)			
		剪定痕	果台	新梢の先枯れ	その他不明
青森県 りんご試験場 A	520	81.2	8.9	6.2	3.7
〃 〃 B	186	22.9	27.7	37.1	12.3
〃 〃 C	330	10.1	40.1	39.1	10.7
青森県 畑作園芸試験場	8, 776	28.8	62.4	3.4	5.4



第1図 調査地によって異なる胴腐らんの発病部位

～4月に大きな発生の山があり、12月ごろに小さな山がある。しかし、年によって12月ごろから枝腐らんの増加が始まったり、北海道のように凍害の激しい年には7月以降も多発することがある。枝腐らんの発生量を年次別に比較すると、青森県津軽地方では昭和51年と53年に多かったが昭和52年と54年は少なかった。これを冬期間の気象との関係から判断すると、凍害の発生したと思われる1年後の春に発生が多くなる傾向を示している。しかし、激しい凍害の発生した北海道や厳しい寒波のあった青森県南部地方では、これらの異常気象の出現した昭和52年に発生量が非常に多くなっている。これは凍害によって樹体に多数の枯死部が生ずるため感染量が多くなり、病斑の伸展も促進されて凍害発生当年に枝腐らんの発生が多くなるものと思われる。

胴腐らんの発消長は枝腐らんと同様の傾向を示し、3～6月に多くなり、7月以降急激に減少する。しかし、発生最盛期は枝腐らんに比較して約1か月遅れ、5～6月になり、初冬の発生量も少ない。これは感染時期が枝腐らんと同じであっても、新梢より大枝のほうが初期の



第2図 枝腐らんの発生消長 (青森県畑作園芸試験場)

病斑の伸展が遅く、胴腐らんの初期病斑は識別しにくいと考えられる。

以上のことから、本病の発生には年次変動、園地間差が見られ、これが農薬による防除試験を困難にしている。

IV 伝染源の形成と胞子飛散

1 柄子殻の形成と柄胞子の飛散

柄子殻の形成は20～30℃が適温で8～10℃では形成されない。適温では3週間後から柄子殻を形成する。ほ場における柄子殻の形成は4月下旬ごろから10月下旬ごろまで行われるが気温の温暖な5月から9月までがもっとも多い。この時期においては接種約1か月後から胞子を噴出できる成熟した柄子殻を形成し始める。柄子殻が降雨などで吸水すると柄胞子が胞子角として噴出され、降雨とともに流動、分散する。この場合、同じ病斑からの胞子の飛散は1年半以上も続き、冬期間の樹上の融雪水によっても大量に流出する。

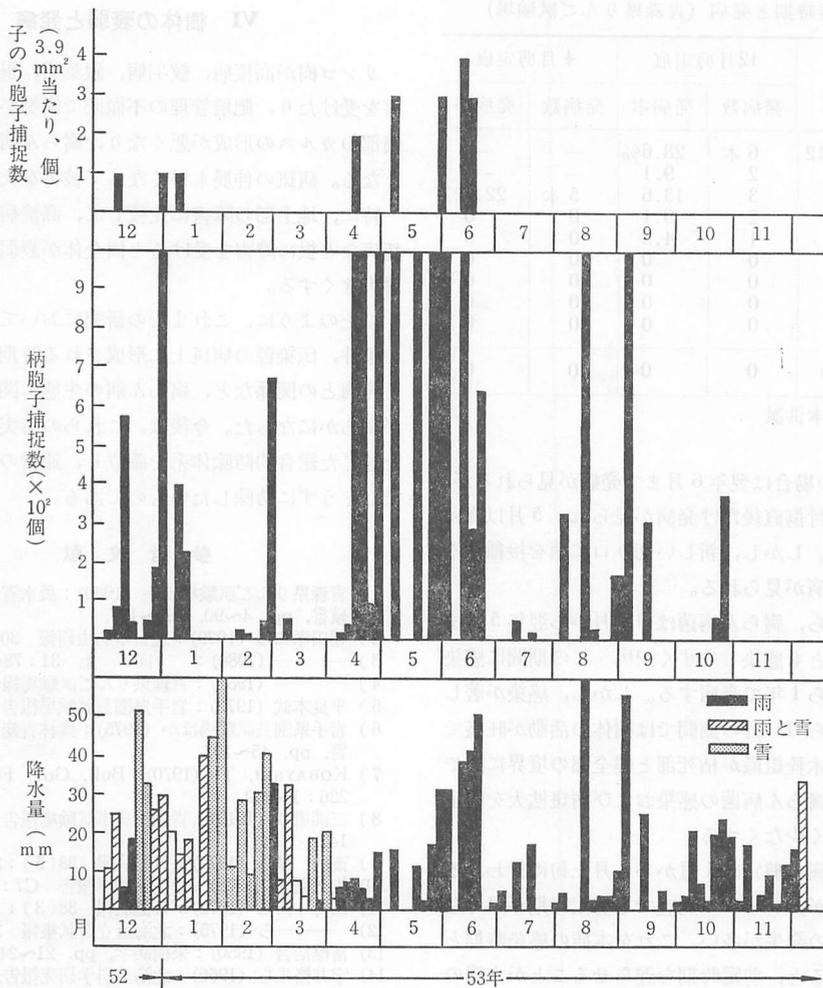
一方、従来柄胞子は遠方までは飛散しないとされてきたが詳細な試験を行った結果、柄胞子は微少水滴に混入して、想像されていた以上に遠方に飛散し、有力な伝染源になることが明らかになった^{3,5)}。

柄胞子の飛散最盛期には年次変動、園地間差が見られるが総合的に判断すると春と晩秋に多い傾向が見られる。

また、柄胞子の年間の飛散量は子のう胞子に比較して圧倒的に多い。このことから、子のう胞子の病原性は柄胞子よりやや高いとされているが、その差は小さいのではほ場における伝染源としては柄胞子が重要な役割を果たしているものと思われる。

2 子のう殻の形成と子のう胞子の飛散

子のう殻は柄子殻の周りに6～15個形成され、開孔部は黒色で柄子殻の開孔部を中心に輪生する。子のう殻は春に作られた病斑に6月ごろから形成され始め、9月末まで漸増するが、その後12月まで増減なく経過し、成熟する。成熟した子のう殻は雨水、融



第3図 腐らん病斑からの孢子分散消長 (青森県りんご試験場, 1979)

雪水を吸収すると風船状に膨らみ、膨軟になり、子のお孢子を開孔部に押し出す。その後、子のお孢子は子のお開孔部から8個の子のお孢子塊となって、集団的に連続して噴出され、空中に飛散する。しかし、子のお殻への水分供給が不十分な場合は、子のお孢子は子のお殻の内部から開孔部に押し出されるが噴出することなく、次の降雨があるまで開孔部に集積している。また、子のお孢子は噴出する際、無風状態で10mmくらい自噴することから、野外において放出された子のお孢子は気流に乗ってかなり遠方まで、広域に伝搬するものと思われる^{9,13)}。

子のお孢子の飛散は子のお殻の成熟程度および降雨と密接に関係して行われるので、年次変動が見られるが一般的には9月下旬から始まり、3月まで漸増し、4月か

ら6月に最盛期になって、7月以降はほとんど見られなくなる。

V 感染時期

腐らん病は切り口、剪定痕、果台などの傷痕部から発病する。これらの部位への感染時期を知るため各種の試験が行われた。

剪定痕を自然条件下に一定期間暴露して発病を見ると、12月から翌年5月までの期間のもので発病がもっとも多かったが6月以降11月までの期間では発病が著しく劣った。これらの剪定痕からの腐らん病菌の分離率を見ても12月から翌年5月まではもっとも高く、6月以降11月までは非常に少なかった。

一方、ほ場での剪定痕に対する柄孢子の接種試験で

第2表 接種時期と発病 (青森県りんご試験場)

接種月日	12月剪定痕		4月剪定痕	
	発病数	発病率	発病数	発病率
1978. 12. 7~12	6本	28.6%	—	—
1979. 2. 27	2	9.1	—	—
4. 5	3	13.6	5本	22.7%
5. 4	2	9.1	0	0
6. 27	1	4.5	0	0
8. 8	0	0	0	0
9. 22	0	0	0	0
10. 26	0	0	0	0
11. 30	0	0	0	0
対照 (無接種)	0	0	0	0

1区 22~23 本供試

は、12月接種の場合は翌年6月まで発病が見られるが、4月の接種では付傷直後だけ発病が見られ、5月以降は発病しなかった。しかし、新しい切り口に菌を接種すると5月以降も発病が見られる。

以上のことから、腐らん病菌は12月から翌年5月までの期間にもっとも感染しやすく^{4,11)}、この期間に感染すると7か月から1年で発病する。しかし、感染が著しく少ない6月から11月の期間では樹体の活動が旺盛であるので、傷痕木栓組織が枯死部と健全部の境界に速やかに形成され、腐らん病菌の感染および病斑拡大を阻止し、発病を著しく少なくする。

一方、リンゴ樹の剪定は1月から4月上旬に行われるのが普通であるが、いずれの調査でも剪定時期が早くなるほど腐らん病の発生が多い。これを本病の感染時期と合わせて推察すると、剪定時期を遅らせることが本病の防除上重要な対策と思われる。

人事消息

中村啓二氏 (広島県農業試験場次長) は同場長に
 江戸義治氏 (同上場長) は退職
 大森尚典氏 (愛媛県果樹試験場首席研究員) は同場長に
 山口勝市氏 (同上場長) は退職
 池上 亘氏 (高知県農事試験場長) は同県農林技術研究所長に
 齊藤 正氏 (同上県農林技術研究所長) は退職
 西内美武氏 (同上県農林水産部農業技術課研究調整班長) は同上県農事試験場長に
 江口 洋氏 (佐賀県農林部園芸課長) は同県果樹試験場長に
 関 道生氏 (同上県果樹試験場長) は退職
 木村 悟氏 (農林水産省熱帯農業研究センター企画調査室長) は同上県農業試験場長に
 井手一浩氏 (同上県農業試験場長) は退職
 小柳芳郎氏 (同上場土壌環境部長) は同県畑作試験場長に

VI 樹体の衰弱と発病

リンゴ樹が高接病、紋羽病、銀葉病、根朽病などの被害を受けたり、肥培管理の不徹底で樹勢が衰弱すると傷痕部のカサの形成が悪くなり、腐らん病の発病率が高くなる。病斑の伸展も早くなって被害を大きくする。

特に、地上部の障害に比較して、高接病、紋羽病、根朽病など根に障害を受けると樹全体が衰弱し、被害を一層大きくする。

以上のように、これまでの研究において菌の侵入門戸の条件、伝染源の病斑上に形成される時期、樹体の衰弱と発病との関係など、腐らん病の生態に関して多くの点が明らかになった。今後は、これらの事実に基づき年間を通じた総合的防除体系を確立し、通常の作業体系の中でじょうずに防除したいものである。

参考文献

- 1) 青森県りんご試験場ほか (1980): 農水省総合助成試験成績書, pp. 4~90, 160~187.
- 2) 藤田孝二ら (1979): 北日本病虫研報 30: 74.
- 3) ——— (1980): 同上 31: 78~80.
- 4) ——— (1981): 青森県りんご試験場報告 19: 57~84.
- 5) 平良木武 (1972): 岩手県園芸試験場報告 2: 29~42.
- 6) 岩手県園芸試験場ほか (1975): 農水省総合助成試験成績書, pp. 45~103.
- 7) KOBAYASHI, T. (1970): Bull. Gov. For Exp. Sta. 226: 1~242.
- 8) 三浦道哉 (1915): 青森県農事試験場報告 15: 117~141.
- 9) 斎藤 泉ら (1972): 日植病報 38(5): 367~374.
- 10) 佐久間勉 (1978): 果樹試験場報告 C7: 101~108.
- 11) 田村 修ら (1972): 日植病報 38(3): 185~186.
- 12) ———ら (1975): 北海道立農試集報 31: 34~42.
- 13) 富樫浩吾 (1950): 果樹病学, pp. 21~24.
- 14) 宇井格生ら (1966): 北海道科学研究所報告, pp. 1~54.

鶴田英俊氏 (同上県畑作試験場長) は同県唐津農林事務所嘱託に
 城所 隆氏 (宮城県農業センター作物保護部害虫科技師) は同県仙台病害虫防除所技師に
 木暮幹夫氏 (群馬県農政部農業技術課第1専門技術員室長) は同県病害虫防除所長に
 豊島好夫氏 (同上県病害虫防除所長) は同県藤岡農業改良普及所長に
 中島 徹氏 (同上県農業技術課防除係長) は同県病害虫防除所次長に
 杵糠平氏 (新潟県園芸試験場環境課研究員) は同県農業改良普及所専門改良普及員に
 青木克典氏 (岐阜県農業試験場環境部発生予察科技師) は同県西南濃農業改良普及所技師に
 岡本康博氏 (岡山県農業試験場病虫部専門研究員) は同場北部支場野菜作物部長に
 平松高明氏 (同上場北部支場野菜作物部専門研究員) は同場病虫部専門研究員に

リンゴ腐らん病菌の樹体内侵入様式

農林水産省果樹試験場盛岡支場 佐久間

つとむ 勉

北海道立道南農業試験場 田村

おさむ 修

病原菌が侵入の場に到達してから発芽，侵入そして病斑形成に至る過程の観察は，本病防除上もっとも重要な点であるにもかかわらず第Ⅰ期（明治後期～昭和初期）の多発生時にはこの種の研究はわずかに行われたのみであった¹⁾。当時，本病研究に従事した研究者の数からみると無理からぬことであつたと思われる。今期の多発生時には，多くの研究者が本病研究に従事した結果，上述の点についても詳細な研究がなされた。その概略を以下に示す。

Ⅰ 侵入の場の条件

腐らん病菌の寄主への侵入の場の条件としては，古くから本病菌は傷痕組織より侵入するところから，古い枯死組織を持った傷口または凍寒害を受けた部分が挙げられていた。確かに，病斑発現部位は 2～3 年前の剪定部であり，果台部であるので，菌が侵入してから発病に要する時間がときには 3 年も要している場合のあることが分からなかったときには，そのように考えるのは無理からぬことであつた。この侵入の場の条件については，今回の多発生時の研究において，防除時期を知る必要性から洗い直され，以下の理由からそれまでの考えが改められた^{4,6)}。

① 伝染源の一つである柄胞子は水滴中では発芽せず，発芽のためには，リンゴ樹に含まれるある種の物質が必要である。この物質は樹皮，木部，葉片および果汁に含まれるが，胞子の発芽に及ぼす効果は 2,400 倍希釈 (V/FW) でも認められた。この物質は新しい傷口上に多く溢出するが傷口が古くなると極端に少なくなる。

② 種々の古さの傷口を形成し，これらに濃厚柄胞子を接種した場合に，新しい傷口ほど発病率が高かった。含菌寒天片接種でも同じ傾向を示した。

以上の事実より，菌の侵入の場の条件としては新しい傷口ほど発病しやすいが，これは胞子の発芽を促し，菌糸化に必要な栄養分の供給のある部位ということになる。子のう胞子の場合には，水滴中で発芽するが，その

後の菌糸化に必要な栄養分の供給は，柄胞子の場合と同じになるものと思われる。

今期の多発生移行時には，感染の場として凍寒害を受けた部分が主として挙げられ，これについて種々の面から調査された¹⁰⁾。ただ，この点を重視し過ぎるあまり前述のような新しい傷口を見逃していた点は指摘されよう。

柄胞子が侵入の場に到達した後の菌の動向については田村⁹⁾が詳細な解剖学的観察を行っており，ほかに 2, 3 の研究者^{2,6)}によっても観察されている。

Ⅱ 病原菌の寄主への侵入および寄主体内進展

新しい傷口に柄胞子を接種すると，柄胞子は導管内深く吸引されるものと，傷口表面に付着するものとの二通りの存在型がある。藤田²⁾は，感染より発病まで長時間を要しているため，導管内に入った胞子が発病に重要な役割を持つとしている。樹体内に吸引された胞子は長期間生存するが，樹体内では発芽しないと述べており，問題が残っている。一方，佐久間⁹⁾は切り枝の切り口に柄胞子を接種し 25°C，温室下に保ち経時的に切片を作つて顕微鏡観察した結果，20 時間後にはすでに発芽しており，42 時間後には剪定ばさみによる押傷部に，肥大した菌糸が菌糸塊を形成しているのを認めた。6～8 月上旬のこの種の試験では，1 週間後に病斑を形成するものが多かった。9 月以降翌春 5 月ごろまでの切り枝では，この種の実験で短時間に発病するものはなかった。

一方，ほ場において新しい剪定痕を用いて上記と同様の接種試験をした結果，6～9 月上旬に接種した場合には一週間から 1 か月で病斑を形成するものが多かったのに反して，9 月中旬以降翌春 5 月ごろまでの間に接種した場合には病斑を形成するまで 7 か月から 3 年を要している。

伝染源が侵入の場に到達して発芽した後の病斑形成過程については，上述のように発芽後速やかに病斑を形成する場合と，長時間を要する場合とがあるが，後者の場合には，越夏，越冬時に傷口の周皮下に白色の小さな菌糸塊を形成している例が多く見られた。

上述のように菌が侵入の場に足場を築いた後の病斑形成過程の解剖学的観察の結果を以下に示す⁹⁾。

Apple Valsa Canker in Japan : Mechanisms of Infection and Canker Development By Tsutomu SAKUMA and Osamu TAMURA

観察は、①樹体活性の低い休眠期から生育初期にかけての病斑進展、②樹体活性の高まる生育中期(6月)から初秋までの病斑進展、に分けて行っている。これらの時期の病斑は、前者では病斑進展が速く、水浸状となり、削り取ると菌糸は樹皮部の上面に近い部分に先行しており、病斑内や周辺部の組織内に目に見える菌糸塊形成は認められない場合が多い。一方、後者では病斑の進展は遅くなり、夏期高温時には進展の停止するものが多い。この場合に、健全部と病斑との境に亀裂を生じ、一見、修復した様相を呈する。この病斑組織を削ってみると、樹皮の下〜中層部に白色菌糸塊が外部より認められる病斑に先行している場合が多い。

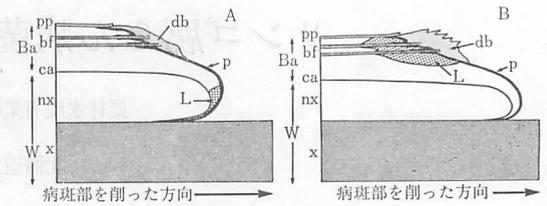
上記2種の病斑内における菌糸の動向は以下のようにある。早春から初夏にかけての、いわゆる急速な病斑進展の場合には、菌糸は単独で樹皮組織内の細胞間隙に沿って進展しており、菌糸に先行した組織で細胞の収縮と軽微な褐変が認められる。組織に入った菌糸は2.0〜7.5 μm のものが多いが、ときには10〜17 μm もの太さになり旺盛な分岐をしている。

病斑進展が緩慢になる6月下旬〜7月上旬は、病原菌は集塊状の菌糸を形成し、これが周皮と皮層の間、皮層および師部など樹皮内組織を機械的に押し開くように進展する。この時期には、病斑組織と健全部との間に傷痕木栓組織が形成されるが、菌の生育がこの防衛組織形成に勝る場合には木栓形成層の形成が次々と起こり、やがて菌の進展は停止し、病斑と健全部との境に亀裂を生ずる。

病斑進展が旺盛な4〜5月ごろの病斑を削ると、木部の褐変が病斑部より先端数十cmまで認められ、病原菌が毒素を産生しているものと考えられる。小金沢ら³⁾、夏目ら⁵⁾は病原菌をリンゴ樹皮培地で培養し新梢に吸収させた場合に木部や葉脈を褐変させる毒物質が産生することを明らかにした。リンゴには生体重の約3%のフロリジンが含まれるが、これが菌により分解され[フロリジン→フロレンチン酸→*p*-安息香酸→プロトカテチュ酸]これら分解産物はすべて毒性を示した。

III 削り取り病斑の再進展

一般に病斑を削り取った後、石灰硫黄合剤やチオファネートメチル・ペーストを塗布しないと、5〜7月の高温、多湿時には短時日の間に病斑の再進展が認められ



再発病の初期病斑がある癒合組織の先端部
(縦断面、略図)

A: 病斑痕木部に接した癒合組織の先端から発病、
B: 癒合組織の外側に付着している枯死樹皮から発病、
Ba: 樹皮, Bf: じん皮繊維, ca: 形成層, db: 枯死樹皮, L: 病斑, nx: 新生木部, p, pp: 周皮, W: 材部

る。この場合に良く観察すると、削り取り跡の木部表面に菌糸がまん延しているのを認める。これは、木部に入った菌糸による場合と、削り残しの病斑組織からの菌糸とによる場合がある^{1,7)}。このような例は別にしても、病斑削り後、前述の農薬を塗布した場合に樹皮はカルスを形成し一見外科手術成功に見えるものが、翌春、削り跡に接した部分から始まる再発病斑を見かける。これは、削り取り後、新生木部が形成されこれらに新しい樹皮(カルス)が形成されるときに病斑部の木部からの菌、または、木部上に残った病斑組織内の菌が進展して、それらに巻き込まれる場合と、削り取り時に傷害を与え枯死した樹皮が残っており、それが感染して新生木部やカルスが形成されるときに取り込まれる場合の二通りがある(図)。

以上が、病原菌が感染の場に到達したのちの動向である。

引用文献

- 1) 藤田孝二ら (1977): 寒冷地果樹会議資料(病害), pp. 49~50.
- 2) ———ら (1981): 同上, pp. 55~56.
- 3) KOGANEZAWA, H. and T. SAKUMA (1982): Ann. Phytopath. Soc. Japan 48: 525~528.
- 4) 水野 昇・熊谷征文(1981): 秋田果試研報 14: 19~28.
- 5) NATSUME, H. et al. (1982): Agric. Biol. Chem. 46: 2101~2106.
- 6) 佐久間勉 (1983): 果樹試報 C-10: 61~79.
- 7) 田村 修 (1977): 寒冷地果樹会議資料(病害), pp. 37~42.
- 8) ———・齊藤 泉 (1982): 日植病報 48: 490~498.
- 9) TOGASHI, K. (1932): Jor. College of Agr. Imp. Univ., Sapporo. 12: 265~324.
- 10) 鷲尾貞夫ら (1977): 青森果樹園試研報 2: 1~43.

リンゴ腐らん病の防除対策

長野県果樹試験場 尾 沢 賢

はじめに

腐らん病は周年発生する病害であり、しかも病原菌は樹皮組織の内部で生活し、樹体養分の通道器管を直接侵害するため防除は非常に困難を伴う場合が多い。

防除対策は薬剤散布による感染防止や、病患部に対する外科的治療などの直接的な防除法と同時に、栽培管理や肥培管理による樹勢の増進、耐病性の付与および立木廃園の早期処分などの対策がとられなければならない。しかも、これらの対策が一連の防除体系として有機的、かつ、その作業の反覆を伴って執拗に続けられたうえで、初めて十分な防除の成果が期待されるものである。これは本病多発生の年次推移の経過(本号5ページ参照)に見られるとおり、かつて猛威を振った本病が、最近、減少傾向に向かったのは、このような作業が実施されたためと考えられる。

I 休眠期の薬剤散布

本病の防除は、宇井ら¹⁾がすでに指摘しているように病患部除去による伝染源密度の低下や樹体の健全化が重要であるが、多肥、多取および省力栽培などの最近の傾向や菌密度が高まった多発状況下にあつては、薬剤散布は伝染源密度の低下や発病予防手段として欠くことはできない。

昭和40年ころから腐らん病が猛威を振ったが、このころまでの薬剤散布は夏期散布終了後翌春までは無散布の状態であった。また、発芽前の薬剤散布はリンゴハダニ防除を対照としたマシン油乳剤の散布のみで腐らん病防除剤の散布は省略されていた。しかし、本病菌胞子は周年飛散しており、また、組織内に侵入した菌に効果のある薬剤は知られていないので、感染前の予防としての休眠期散布が必要である。このことから、発芽前の休眠期散布剤については、古くから試験例が多く、効果が明らかにされている^{4,6)}。

腐らん病は感染から発病までの過程が複雑であり、同時に発病まで長時間を要することから、ほ場における休

眠期防除試験は、単年度で薬剤の効果および実用性を判定することは困難である。このことが薬剤の開発を遅らせたことは否定できない。このような実態の中で、現在実用化されている休眠期防除剤は石灰硫黄合剤のほか、ベンズイミダゾール系農薬およびPCP銅塩であり、さらに近くグアザチン液剤が実用化される予定である。

発芽前休眠期散布は前にも指摘したとおり、本病防除のみでなく、リンゴハダニの越冬卵を防除する時期でもある。このため腐らん病防除剤にマシン油乳剤を加用して同時防除効果を検討した結果、効果を認め⁴⁾ 薬害もないことから各県の防除暦に採用され、広く普及している。この場合、石灰硫黄合剤とマシン油乳剤を加用して使用するときは、油が分離するため攪拌しながら散布しないと薬害を生ずるとともにリンゴハダニの防除効果が劣るので注意しなければならない。

休眠期散布の時期および方法については、早春、リンゴの発芽前のみでなく、初冬期の散布も有効で²⁾ さらに固着剤を加用することにより、効果が増強する例と変わらない例があるが^{4,7)}、概して防除効果が高まる試験例が多いことからこの方法が実用化されている。初冬散布は腐らん病多発に伴って試験して得られた新しい技術で、長野県では多発生時に実施率80%以上に及んだ。しかし、北海道や青森県のような積雪地帯では初冬における散布は困難のため時期を早める必要があり、11月上・中旬散布の試験を実施している⁴⁾。これで薬害のないことを確認し、積雪前の散布が可能になった。

散布回数は初冬あるいは早春発芽前のいずれか1回散布するより、両時期の2回連続して散布したほうが明らかに防除効果が高まる結果が得られ^{4,6)}、現在は2回散布が励行されている。この場合、動力噴霧機による手散布がスピードスプレーヤ散布より防除効果は高いが、スピードスプレーヤ散布でも速度を遅くして枝幹部に十分薬剤を付着させることによって、同様に高い防除効果が認められる。

II 生育期の薬剤散布

周年にわたり感染の恐れのある本病に対して、薬剤による防除対策は、有効な薬剤の通年散布によって感染防止を図ることが必要である。田村ら⁸⁾はベンズイミダゾ

Apple Valsa Canker in Japan : Chemical and Biological Control (and tree managements) By Masaru OZAWA

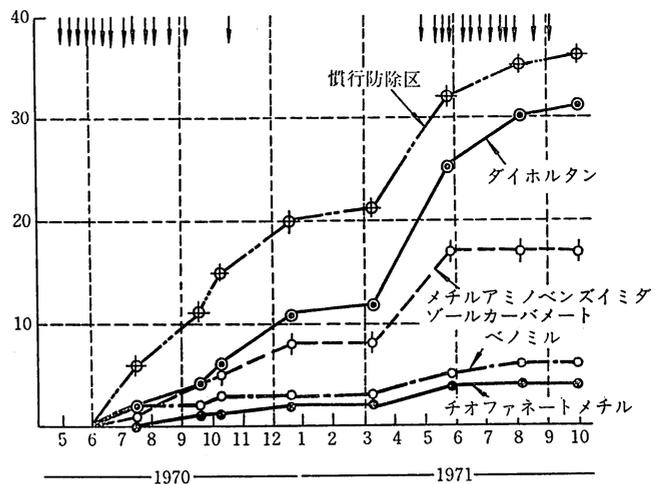
ール系農薬を通年散布することにより顕著な防除効果を認めている。青森県りんご試験場などが生育期、特にその初期である4月中旬から6月中旬ごろにキャプタン剤、石灰硫黄合剤、チオファネートメチル剤を10日ごとに2~3年間連続散布して、現行防除体系と比較した試験例⁴⁾では、いずれの散布体系でも同等かやや勝る防除効果を示した。この代表的試験例として田村ら³⁾の7年生樹スターキングデリジャスを供試したほ場試験結果を示すと第1図のとおりである。この例は同一薬剤の連続散布であるが、実態としては本病のほか、複数の病害発生があるので、他病害との同時防除を考慮しなければならない。そこで従来の石灰硫黄合剤は葉害や皮ふかぶれの危険性などのこともあり、これに代わって生育

期の散布剤はベンズイミダゾール系農薬を主体にした開花直前および落花直後の散布が昭和48年以降各県のリンゴ防除基準に採用されてきている。この薬剤は別に多くの試験結果から、黒星病およびうどんこ病の同時防除効果も認められている。しかし、ベンズイミダゾール系のチオファネートメチル剤およびペノミル剤は連用多数回使用することによって耐性菌の出現することが青森県、長野県の一部で認められ、また防除時期の同じ黒星病でも各地に耐性菌が認められるなど、問題点がある。

次に生育後期の防除について、9月から12月まで所定の散布時期ごとにベンズイミダゾール系農薬を散布して秋期の重点防除時期を検討した試験では、発生の多い園では9月および10月散布が11月および12月散布より高い効果が認められている⁴⁾。

本病の感染は年間を通じて認められるが、最盛期は秋散布後の初冬および早春である。しかし、秋期は孢子の飛散量が比較的多く、ベンズイミダゾール系農薬は感染初期の発病抑制効果も期待できるなどから、菌の密度が高い園においては秋散布の効果が高くなるものと推察される。

これらのことは孢子飛散および病原菌の侵入時期と並行して効果の解明を行い、さらに合理的な防除体系を確立する必要がある。腐らん病の発生が猛威を振るい被害の大きい状況下では、当然菌密度が高いので、休眠期散布に加え、秋散布をも実施することで効果を上げうるものと考えられる。



第1図 薬剤散布と枝腐らん発生数 (道立中央農試, 1973)
注 上部の↓印は薬剤散布月日を示す。

III 外科的処理による治療効果

腐らん病には枝腐らんと胴腐らんがある。枝腐らん罹病枝は、整枝剪定作業時に、当然切除しなければならない。しかし、この処置は、後者の胴腐らんに比較して樹勢に与える影響および経済的損失は少ない。実際にリンゴ樹を衰弱させたり、枯死させ、リンゴ安定生産上大きな問題となるのは胴腐らんである。

そこで、いったん発病した胴腐らんは外科的に削り取らなければならない。以下、病斑処理後再発しない削り取り法、治療塗布剤の開発、泥巻法およびチオファネートメチル剤加用植物油脂の効果などについて検討した試験研究を紹介する。

1 病斑の削り取り法

病斑は早期に発見し、小さい病斑のうちに削り取るよう努めなければならない。再発病防止のための削りかたは、病斑を紡錘型に削り取るのが、従来のだ円型に削るより再発病は少なく、カルス形成も良好である⁴⁾。なお、病斑周辺の健全部を含め樹皮を削り取るが、病原菌は木質部まで潜行している病斑が多く、削り取りにより完全に病原菌を除去することは難しい。しかし、病斑を放置した場合リンゴ樹の枯死は必至であり、これが発生源になるため病斑の削り取りは本病防除の必修的基本作業である。そして、削り取り後再発の場合は再度削り取り、常に病斑の点検により処理を続けなければならない。

2 病斑削り取り後の塗布剤

現在普及している塗布剤は、チオファネートメチルのペースト剤で、早くから使用され、石灰硫黄合剤の原液

または5倍希釈液も使われている。石灰硫黄合剤は切り口のカルス形成が悪いのに対しチオファネートメチル剤の塗布剤は良好である。これらのほか、いくつか検討された結果から効果のあるものに有機銅塗布剤およびポリオキシン塗布剤があり、さらにグアザチン塗布剤の効果認められている。

これらの薬剤の塗布は病斑部を完全に削り取ることが前提である。さらに防除効果を増すための手段として浸透性を高めるとか、補助剤に関する試験も実施されているが⁴⁾特に効果的な方法は開発されていない。また、これらの試験に並行して、病斑を削り取らないで治療効果が期待できる薬剤として火山礫泥(カルストン)が各種の方法で検討されているが⁴⁾、効果は不安定で実用性は期待できなかった。しかし、病斑を削る作業は容易でないので、この種の省力的な治療法が強く望まれ、植物油脂加用殺菌剤の塗布が注目された。

3 植物油脂加用殺菌剤

胴腐らんの治療法として削り取り法および後述する泥巻法が、腐らん病防除の一翼を担ってきているが、前者は削り取り方法を誤ると再発が多いこと、削る作業は容易でない。後者は内部腐敗が発生しやすい問題があり、また、泥巻き作業は労力的に至難であり、両者いずれも改善すべき問題が残っている。そこで簡便で効果的な方法を開発するため、青森県りんご試験場では、チオファネートメチル剤と大豆油を混合して詳細な実験を行っている⁴⁾。これによるとチオファネートメチル剤に大豆油を加用することにより、有効成分であるMBCは樹皮内部への移行が約3倍に増し、組織内部の病原菌は発育抑制または殺菌され、無削除病斑が治癒することを認めている。混合割合は実用的な濃度としてチオファネートメチル水和剤300gに植物油脂500mlが適当である。しかし、この方法はチオファネートメチル剤の極端な濃厚液処理であって、このため耐性菌出現の誘発に拍車をかける恐れがあり、現状一般に広く普及している薬剤の耐性菌出現となれば大きな問題であり、適正な使用方法とは考えられない。このため実用化には至っていないが、省力的処理法として注目された経過があった。

4 病斑部の泥巻法

泥巻法は古くから民間療法として実施されていた。その方法は土をそのまま利用するか、水を加えるか、その量は、また、処理後こもをかぶせるか、ビニルで覆うか、人それぞれまちまちであった。青森県の一生産者は水でこねた泥土を病患部に3~5cmの厚さに張り付け、ビニルで被覆すると治癒効果が高いことを認め、青森県では急激に普及した。しかし、内部腐敗の発生、不完全な処理方法による再発病および労力的に簡便でないなどの解決すべき問題が提起されている。

青森県りんご試験場などの試験によると⁴⁾、泥巻きの実施時期は、春から秋までに行い、被覆期間は9か月以上に及ぶと効果的で、一般には1か年くらいの期間が必要のようである。腐らん病菌を殺菌土壤中および地表に静置した場合は7か月または10か月以上死滅しないのに対し、無殺菌土壤中では1か月で、一般は場の土壌中では2~3か月で腐らん病菌は死滅する。

泥巻法の効果は土壌水分が高く保持されていることによって、病斑拡大阻止効果とカルス形成促進に好結果をもたらし、また、土壌中の微生物は腐らん病菌に拮抗作用を示すなどが考えられている。しかし、まだ土壌微生物の静菌作用、殺菌作用および溶菌作用などについての研究は少なく、したがって科学的根拠は明らかでなく、泥巻法の効果は安定し、確立されたものとはなっていない。今後に残されている課題である。

IV あらゆる技術を導入した総合防除

腐らん病に有効と認められた休眠期の散布剤、主として濃厚石灰硫黄合剤と、生育期はベンズイミダゾール系農薬、そして他病害の同時防除を考慮した有機銅剤およびキャブタン剤などの体系的防除、薬剤散布量の増強、被害部の削り取り、重症木の伐採および適正な栽培管理などの防除技術を総合的に導入し、これを数年間継続することによって被害は減少していくものである。このことは5か年間、青森県で2か所、長野県で1か所モデル園を設置して立証している。すなわちこれによると被害は年ごとに減少し、収量は増加し始め園地が回復してき

泥巻き法の胴腐らん治療効果(青森県りんご試験場, 1976~'77)

	供試病斑数	再発病率	カルス形成		軽度の内部腐敗	不明菌による腐敗
			形成率	形成程度		
泥巻(削り取りなし)	22個	18%(4個)	55.9%	0.9	13個	3個
チオファネートメチル塗布剤	30	43(13)	82.4	1.3	0	0

注 泥巻再発4個中に内部腐敗があったかどうか不明。



第2図 撲滅の徹底防除を呼びかけるポスター

ている。なおこの中で重要なことは、早期発見、早期治療であり、また、薬剤散布だけで容易に防除できるのではなく、樹体の栄養生理から適正な肥培管理が必要であって、これは本病原菌の任意寄生菌の性質を示している。

この腐らん病に対する総合防除の重要性は一般生産者によく認識され、その結果最近では、本病の被害は全国的に減少の傾向を示している。しかし、いったん多発すると防除は容易でないことと、長期にわたるので今後も本病の発生経過には十分注意を続けなければならない。

引用文献

- 1) 宇井格生ら (1966) : 北海道科学研究報告 (昭40), pp. 1~54.
- 2) 尾沢 賢ら (1973) : 関東東山病害虫研報 20 : 54.
- 3) 田村 修ら (1973) : 北海道立農試集報 27 : 1~6.
- 4) 農林省総合助成試験 (岩手園試ほか, 1972~1974) : リンゴ腐らん病の発生生態の解明と防除法 (昭50, 10), pp. 188~375.
- 5) 農林水産省総合助成試験 (青森りんご試ほか, 1975~1979) : リンゴ腐らん病の総合防除法に関する研究 (昭55, 11), pp. 105~225.
- 6) 平良木武 (1971) : 農及園 46 : 42~46.
- 7) 鷲尾貞夫ら (1977) : 青森畑作園試研報 2 : 1~43.



○第12回植物細菌病談話会の開催

日時：昭和58年7月21日(木) 9時~16時30分

場所：新潟大学農学部

参加費：1,500円 (講演要旨代金を含む)

話題と演者：

- 1 上宮修清 (新潟大・農化)
Erovinia carotovora subsp. *carotovora* のペクチン質分解酵素
- 2 大内 昭 (北陸農試)
野菜腐敗病細菌 (*Pseudomonas* sp.) の産生するペクチン質分解酵素とその病理学的意義
- 3 露無慎二 (静岡大農)
ペクチナーゼ生産の制御機構
- 4 谷井昭夫 (十勝農試)
ナシの火傷病類似症とその病原細菌

5 佐藤 守 (蚕試)

植物病原細菌における病原性プラスミドの探索

6 後藤孝雄 (東北農試)

イネもみ枯細菌病の発生生態と防除

7 末次哲雄 (門司植防)

植物検疫重要細菌病の2, 3の診断技法

8 伊阪実人 (福井短大農)

拮抗性非病原細菌とその利用

懇親会：講演終了後、新潟大学内第二食堂 (2,500円)

申し込み方法：

参加御希望の方は、6月20日(月)までに事務局宛、懇親会出欠を含めてご連絡下さい。

事務局 〒950-21 新潟市五十嵐二の町 8050

新潟大学農学部 富永時任

電話 0252-62-6621(直)

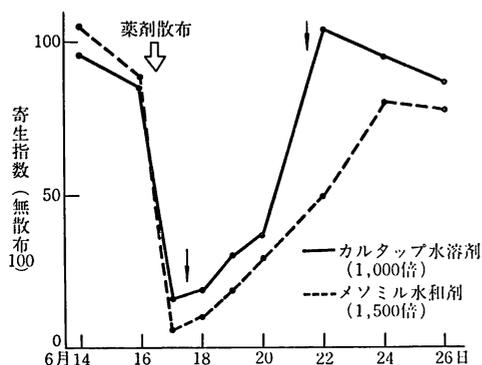
なお、翌7月22日(金)、同会場にて植物病理学会夏季関東部会が開催されます。

チャノキイロアザミウマの越冬と行動

農林水産省農林水産技術会議事務局 おか だ とし つぐ

はじめに

チャノキイロアザミウマによるチャの被害については大正時代から記録があったが⁴⁾、近年では昭和 41 年ごろから静岡県において増加が報告され⁹⁾、現在はほぼ全国的なチャの重要害虫となっている。そのようになった原因は明らかでないが、チャのいろいろな害虫に対して薬剤が盛んに使われるようになった結果、比較的防除しにくい害虫だけが残って、チャノキイロアザミウマも目立つようになったものと考えられる。あるいは、天敵や競合害虫の減少も増加原因の一つになっているかもしれない。チャノキイロアザミウマが薬剤で防除されにくいのは、卵が葉の組織内に産卵されること¹²⁾、蛹が樹冠内部の枯葉、害虫被害葉や樹皮、あるいは落葉のすき間に潜っていること⁷⁾、などのために、薬剤が直接かかりにくいことが挙げられる。また、防除対象である幼虫や成虫も狭いすき間に潜る性質があるため、徹底防除は困難であり、さらに世代が極めて短いために夏には各ステージが混在しており^{7,12)}、一度防除をしても密度回復がきわめて早いことなども重要であると考えられる(第 1 図)。これらの性質は、現在西日本の果菜類に大きな被害を与えているミナミキイロアザミウマにも共通していると考えられよう。



第 1 図 チャノキイロアザミウマに対する薬剤の有効期間例

茎 20 本×3 区当たり成・幼虫寄生数から計算。幼虫率 80% 以上。矢印は降雨。

チャノキイロアザミウマは、チャの新葉を加害して収量、品質を低下させるため、チャの重要害虫とされているが、チャ以外については、静岡県のカキ、ウンシュウミカンに多発生し、外観をそこね、品質を落とすことが明らかにされ^{2,6,14)}、さらに、全国的にミカン、カキ、ブドウなどの害虫であることが明らかにされた^{1,5,10,15,16)}。茶園においてチャノキイロアザミウマを観察すると、春にチャの芽の伸長とともに現れて、しだいに増加し、秋になると低温や葉の硬化とともに減少して、冬には見られなくなる。しかし、冬期間の密度低下は温度によるものか、それともチャの葉の硬化によるものか、また、冬眠はするの、越冬はどのステージであり、どこで行うのか、春の増加はどのようにして起こるのかなど、正確なことはほとんどわかっていない。以下、農林水産省茶業試験場内(静岡県金谷町)において行った調査結果を基に、冬期間の生態について考察することにする。

I 越冬ステージ

チャノキイロアザミウマは、年による差はあるが、9 月から 10 月初めごろまではチャの樹冠上に各ステージが多数生息している。その後、10 月末から 11 月初めまでの間に急速に減少して、一般的には 12 月から見られなくなる。樹冠上に設置した吸引粘着トラップには、冬期間はまったく採集されない⁹⁾、長崎県口之津の柑橘園の調査でも同様であった¹³⁾。しかし、粘着剤を塗ったガラス板のトラップをチャの樹冠下に設置したところ、わずかではあるが、冬期間も成虫が採集された⁹⁾。すなわち、成虫は冬の間も、おそらく暖かい日に限られるであろうが、樹間内を飛ぶことがあると考えられる。また、樹冠内の葉層や枝を切り取ってきて水で洗い出してみると、冬期間を通じて成虫を採集することができた⁹⁾。これらの調査結果は、成虫が越冬することを示しているが、それでは他のステージでは、越冬できないのであろうか。

樹冠内の葉層や枝を切り取って洗浄する調査によると、幼虫は 12 月末まで、また、蛹は 1 月末まで採集されたが、その後は、成虫しか採集されなくなった⁹⁾。すなわち、地上部では成虫以外は越冬しないとみられる。ところで、蛹化が近づいた幼虫は、蛹化場所を求めて活発に歩き回るようになり、適当なすき間を見つけて潜り

込むか、ダイビングをして地表に達する⁷⁾。したがって、粘着トラップを樹冠下に置くと、採集される幼虫のほとんどは老熟幼虫であるが⁷⁾、冬期間は幼虫がまったく採集されなくなった⁹⁾。そこで、11月から12月に地表に達した幼虫がどのステージで越冬するのかを知るために、樹冠下の落葉や腐植土壌を採集してきて、硫酸マグネシウムの飽和水溶液に入れ、浮き上がった有機物の中からチャノキイロアザミウマを根気よく捜し出す調査を行ったところ、蛹は1月まで発見されたが、2月以後は地上部同様に成虫しか発見されなくなった⁹⁾。以上の結果から、11月から12月まで葉層に残っていた幼虫のうち、蛹化できるものは12月末までに樹皮や落葉中などの適当な場所に移って蛹化し、遅くとも1月末までには羽化して、すべてが成虫態で越冬するものと推定される。

それでは秋になって低温が来たときに、蛹化できるまでに生長していなかった幼虫はどうなったであろうか。おそらく、幼虫の生育は遅くなるか止まり、最終的には死に至ったと考えられる。チャノキイロアザミウマの幼虫が、蛹化できる状態に至ったか、至っていないのかをわける発育上の分岐点があるであろうことは、他の昆虫の場合からも推定されるところである¹¹⁾。

ところで、静岡県清水市の日本平の南斜面にある農家の茶園から、1月26日にチャノキイロアザミウマの全ステージが採集された⁹⁾。比較的管理が悪く、秋に出た新梢がそのまま放置された茶園であった。また、冬の北西風が垣によって比較的遮られるようになっている試験場内の放置園からも、2月28日に幼虫1頭が採集された⁹⁾。これらの結果は、冬期間におけるチャノキイロアザミウマの密度低下が、温度低下だけでなく、新葉がなくなること、すなわち栄養条件の悪化に起因していることを想像させる。したがって、冬の寒さが厳しくなく、若い葉が残っているような特別の条件下では、成虫以外のステージでも越冬できるものと考えてよいであろう。

II 越冬場所

越冬場所については、10月から11月にすでに成虫であった個体と、11月から1月の間に、幼虫から成虫になった個体とを分けて考えてみることにする。前者の成虫は温度の低下とともに樹冠上から内部へ移動して適当なすき間を見つけ、越冬したのと考えられる。このことは、冬期間の成虫の数が樹冠表面より樹冠下で多くなること、葉層よりは枝幹部のほうが多いことなどからも裏づけられる。しかし、これらの成虫は冬の間も活動ができ、生息場所は一定しておらず、暖かい日には葉

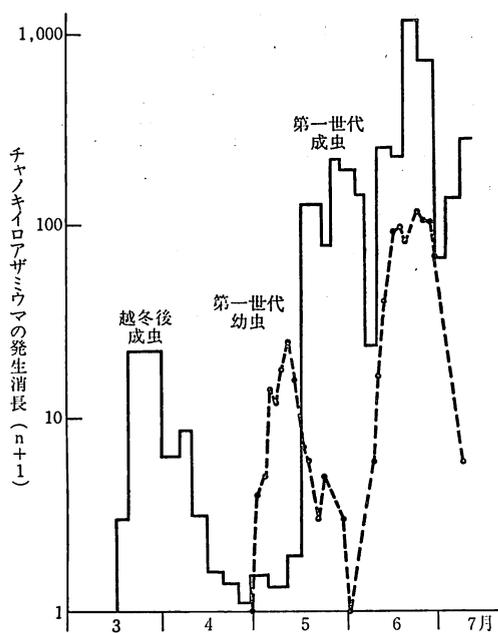
層に移って、摂食行動をする個体もあると考えられる。しかし、越冬前に産卵を開始していた成虫は、春まで生き残る可能性は低いと考えられる。

後者、すなわち11月から1月の間に蛹化、羽化を行った個体は、幼虫がどこで蛹化したかによって、越冬場所はほぼ決まってしまうものと考えられる。夏の調査によると、蛹化場所は地表部よりも樹冠内のほうが多かったが⁷⁾、冬期間は落葉中のほうが多かった⁹⁾。しかし、これは圃の栽培管理条件その他によって変化する。ところで、これらの個体は冬の間羽化した後、飛しょう行動を行うことができたであろうか。そのことを知るために、冬期間に地表から飛び立つ成虫を捕らえるためのトラップを樹冠下に設置したところ、これにはまったく採集されなかった⁹⁾。したがって、落葉中や土壌中で羽化した成虫は、ほとんどが羽化場所で春を迎えるものと考えられる。地上部で羽化した個体についても同様と考えられる。

それでは、冬期間にもっとも個体密度の高かった場所はどこであろうか。地表部の密度は、先に記したように洗浄法によって調査したが、地下部についても洗浄法を用いると、大量の細かい有機物の中からチャノキイロアザミウマだけを捜し出すことになり、多大の労力を必要とするため、別の方法を試みることにした。すなわち、一定量の落葉や土壌の試料を採集してきて25°Cに置き、飛び出してきた成虫数から、試料中の密度を推定する方法を採った⁹⁾。洗浄法と加温による方法とは、ともに回収率が不明で、同一条件下で比較することは危険であるが、およその傾向を見るために、あえて比較を試みると、1~2月の4回の調査平均による茶園1m²当たりの生息数は、葉層部115.6頭(全体の6.9%)、枝幹部271.9頭(16.2%)、落葉部1,081.3頭(64.4%)、土壌部269.4頭(12.5%)となった。もちろんこの比率は一調査例であって、気象、茶園の栽培管理、園内の調査位置その他の条件によって複雑に変化するであろうが、冬期間には樹冠内よりも、落葉中や土壌中で生息する個体数のほうが多いと考えて、大きな間違いはない。

III 越冬後の移動

越冬後の移動について1980年の例を記すと、枝幹部の成虫は3月中旬ごろから減少し始め、3月末には見られなくなった。落葉部の成虫も3月末に急減し、土壌部でも4月から採集されなくなった⁹⁾。これらのことは、樹冠内、さらに落葉部、土壌部の成虫が3月中・下旬に次々と越冬場所を離れたことを意味する。この成虫はどこへ行ったのであろうか。落葉部や土壌部から地上に飛び

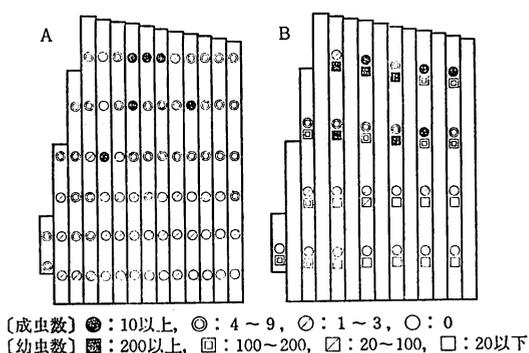


第2図 チャノキイロアザミウマの越冬後成虫と第一世代成・幼虫の発生活消長
成虫は樹冠上に設置した吸引粘着トラップ採集数の一日平均。幼虫は茎 10 本×6 区当たり寄生数。

出してくる成虫を集めるために設置したトラップと、地表に置いた粘着トラップに、3月中旬ごろに突然多数の成虫が採集されるようになり⁹⁾、次いで、3月末には葉層部から多くの成虫が採集され、樹冠上の吸引粘着トラップにも採集されるようになった⁹⁾。すなわち、越冬場所を離れた成虫は、樹冠内を上部に移動し、3月末から4月上旬には葉層に集まったと推定される。暖冬であった1979年の場合は、樹冠上のトラップに2月20日ごろから採集され始めており⁹⁾、成虫の移動が温度の上昇によって促進されることは間違いないであろう。

4月上旬に入るとチャの新芽は少しずつ伸び始める。茶園において、幼虫がいつごろから見られるようになるかは、年によって異なるが、1980年の場合は、4月末であった。その後、幼虫は新芽の伸長とともに急速に増加し、新世代の成虫は約2週間後の5月20日前後から多くなった(第2図)。越冬後成虫のほとんどは、4月末までに死亡したと考えられるから、11月から1月の間に羽化した成虫の寿命は、4~5か月と考えてよいであろう。

ところで、越冬後成虫はあまり移動しないのではないかと考えられる。越冬後成虫の多かった所は次世代の幼



第3図 チャノキイロアザミウマのほ場内分布
ほ場の面積は約 560 m².
A: 5月1日調査, 50×25 cm 内の新芽(1芯2葉) 20本当たりの全寄生数を洗浄法により調査. 77調査地点の総採集数は雌成虫 298, 雄成虫 2, 蛹 1, 幼虫 35, 計 336.
B: 5月9日調査(一番茶摘採は5月7日), 25×25 cm 内の葉層中の全寄生数を洗浄法により調査. 24調査地点の総採集数は雌成虫 102, 雄成虫 2, 2 齢幼虫 1,547, 1 齢幼虫 1,277, 計 2,928.

虫数が多く(第3図), 次の二番茶期の幼虫密度にも影響する。このことから、越冬後成虫が葉層に現れ、しかもまだ産卵する前に、その後の密度をもっとも効率よく低下させることができる防除適期があるかもしれない。一般に、幼虫数が多いことに気がつくのは摘採直前であり、すでに防除時期を失していることが多いことから、増加前の防除適期を推定することはきわめて重要である。

おわりに

チャノキイロアザミウマは、一般には成虫で越冬する。秋に温度が低下してくる前には各ステージが混在しているが、温度が低下し若い葉がなくなると、成熟していた幼虫や蛹だけが成虫となり、卵や若令幼虫は死ぬ結果、成虫だけが越冬することになると考えられる。越冬後成虫は、遅くなるほど雌成虫の比率が高く、幼虫はほぼ一斉に出現することから、越冬後の雌成虫は新芽で栄養摂取後に一斉に産卵を開始するのであろう。おそらく、本種のふるさとである熱帯あるいは亜熱帯においては、ほぼ一年中、卵、幼虫を含む全ステージが生息しており、乾期、雨期のサイクルの中で、栄養環境が悪化すると成虫態だけが生き残り、環境条件の好転とともに幼虫が現れ、再び全ステージが混在するようになるのであろう。不良環境の到来を休眠によって乗り越えることのできない種にとっては、各ステージが混在していること

が、生存のために必要な条件となっているのかもしれない。

アザミウマ類は花に集まる種類が多いが、葉や果実を加害するものは、その生態からして重要害虫となる要素を持っている。栽培環境とライフサイクルとの関係を解明し、どの時期でサイクルを断ち切るともっとも効果的に防除できるかを考えることが重要であろう。

引用文献

- 1) 阿部健二 (1980) : 今月の農薬 24 : 60~66.
- 2) 福田仁郎ら (1954) : 果樹害虫研究集録 : 105~116.

- 3) 小泊重洋 (1978) : 茶研報 48 : 46~51.
- 4) 南川仁博 (1959) : 茶 16 : 26~29.
- 5) 宮原 実 (1972) : 植物防疫 26 : 434~436.
- 6) 西野 操 (1972) : 同上 26 : 432~434.
- 7) 岡田利承 (1981) : 応動昆 25 : 10~16.
- 8) ———・工藤 敏 (1982) : 同上 26 : 96~102.
- 9) ———・———— (1982) : 同上 26 : 177~182.
- 10) 大橋弘和 (1980) : 今月の農薬 24 : 106~110.
- 11) 大関和雄 (1978) : 変態の生物学第7章, 日本発生生物学会編, 東京, pp. 153~176.
- 12) 高木一夫 (1972) : 植物防疫 26 : 429~432.
- 13) ——— (1980) : 今月の農薬 24 : 92~97.
- 14) 竹内秀治 (1980) : 同上 24 : 82~88.
- 15) 土屋恒雄 (1978) : 植物防疫 32 : 511~514.
- 16) 上田登四郎 (1972) : 同上 26 : 436~438.

人 事 消 息

○植物防疫所 (4月1日付) 新 職 名

☆横浜植物防疫所

山下 光生氏	本所調整指導官
和氣 彰氏	〃 業務部国際第一課長
後藤 文男氏	〃 〃 〃 第3係長
加藤 宏氏	〃 〃 〃 第4係長
元島 俊治氏	〃 〃 国際第二課第1係長
木村 茂氏	〃 〃 〃 第3係長
諸橋 公穂氏	〃 〃 国内課防疫管理官
尊田 望之氏	〃 調査研究部長
野原 堅世氏	〃 〃 調査課防疫管理官
川合 昭氏	〃 〃 病菌課 〃
吉村 潔氏	〃 川崎出張所長
松井 好直氏	〃 本牧出張所長
上水 清登氏	〃 横須賀出張所長
鈴木 光男氏	札幌支所留萌出張所長
糸細 利視氏	塩釜支所大船渡出張所長
中野 満夫氏	新潟支所酒田出張所長
波方 頼政氏	成田支所業務第二課長
横井 博氏	成田支所羽田出張所長
萩 松男氏	東京支所防疫管理官
佐藤 義一氏	〃 千葉出張所長
斉藤 洋一氏	本所業務部国際第一課 (採用)
高野 歩氏	〃 〃 〃 (〃)
佐々木 努氏	〃 〃 〃 (〃)
田嶋 靖氏	〃 〃 〃 (〃)
永井 康夫氏	〃 〃 国内課 (〃)
渡邊 朋也氏	〃 調査研究部調査課 (〃)
杉本俊一郎氏	〃 〃 害虫課 (〃)
中村 芳郎氏	退職
松島 健一氏	〃
山崎 昭氏	〃
南国 衛氏	〃
伊藤 信一氏	〃

旧 職 名

横浜植物防疫所調査研究部調査課防疫管理官
神戸植物防疫所調整指導官
横浜植物防疫所川崎出張所
〃 業務部国際第一課第3係長
〃 〃 国際第二課 〃
〃 調査研究部病菌課第2係長
門司植物防疫所国内課防疫管理官
横浜植物防疫所業務部国際第一課長
那覇植物防疫事務所国内課防疫管理官
横浜植物防疫所業務部国際第二課第1係長
名古屋植物防疫所豊橋出張所長
横浜植物防疫所塩釜支所大船渡出張所長
〃 本牧出張所長
〃 業務部国際第一課第4係長
〃 新潟支所酒田出張所長
名古屋植物防疫所国際課輸入第2係長
〃 国内課防疫管理官
横浜植物防疫所横須賀出張所長
〃 札幌支所留萌出張所長
〃 成田支所羽田出張所長
横浜植物防疫所総務部長
〃 調整指導官
〃 調査研究部長
〃 川崎出張所長
〃 東京支所千葉出張所長

リンゴを加害する新しいハナゾウムシの発生

広島県果樹試験場 まつ もと かなめ
松 本 要

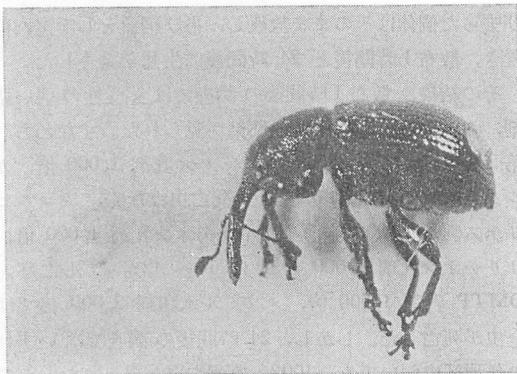
1980年4月、広島県庄原市新庄町のリンゴ園で、リンゴの蕾を加害するゾウムシの被害について問い合わせがあった。園主によると本虫の被害は以前より散見されていたが、1979年ごろより発生が多くなり、1981年には早生種を中心に、収穫皆無となる樹も見られた。この園は面積1haあまりで、戦後まもなく開園され、国光を中心に栽植されていたが、その後ふじ、むつなどの高接ぎ、新植により多少の品種の入れ換えがなされている。

本虫は体長2.6mm内外、全体黒色、鱗毛は白色で体下では濃く、背面は粗い(第1図)。形態はイチゴハナゾウムシ *Anthonomus bisignifer* SCHENKLING (中根, 1963) に似ている。リンゴの花蕾を加害するゾウムシとしては、ナシハナゾウムシ *Anthonomus pomorum* LINNÉ (高橋, 1930) が報告されているが、これとは別種であるため、九州大学農学部 森本 桂助教授に同定いただいたところ、新種 *Anthonomus* sp. であることが判明した。そこで生態と防除法について調査し、これまでに得られた若干の知見を紹介したい。

I 生 態

1 成虫の飛来, 加害

1981年に、蕾が膨らみ始めるころから、約5日間隔で飛来状況を調査した。蕾の先から花弁がのぞき始めた4月12日には、わずかではあるが飛来が見られた。そ

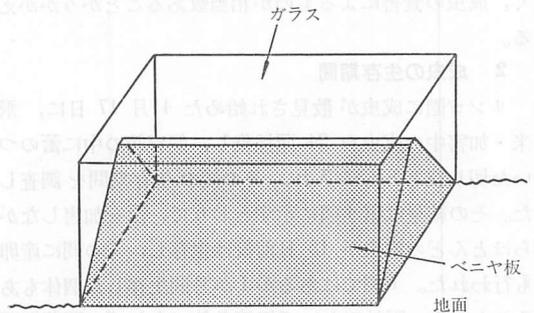


第1図 成 虫

の後徐々に飛来数が増加し、六分咲き～満開期にかけて最高となり、ほとんどの花弁が散った5月4日には、ほとんど見られなくなった。

一方、飛来源を調査する目的で、リンゴの開花初期を中心に、近くの山林を調査したが、この時期に開花している草木はアケビなど2, 3を除いてほとんど見られなかった。これらの花上では見られなかったため、リンゴ園内での越冬が推測された。そこで、土中より脱出してくる成虫を捕獲する目的で、第2図のようなトラップ(80×40×40cm)を、前年被害の多かった3樹を選び、1樹当たり3個計9個設置した。しかし第1表に示すように、1頭も捕獲されなかったため、園内の土中で越冬する可能性は薄いように思われた。

また、園内に飛来した成虫のほとんどは、蕾付近に集まり交尾したり、第3図に示すように、口吻を蕾に立てて加害している。加害された蕾のほとんどは開花せず枯死してしまい、第4図に示すような状態となる。加害後まもない蕾や、枯死したもののいくつかを、実験室内で解体してみたが、卵や幼虫は発見できなかった。しかし

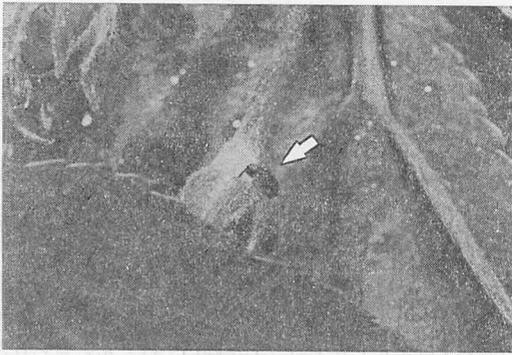


第2図 地中より脱出成虫を捕獲するトラップ

第1表 成虫の飛来状況とトラップによる捕獲虫数 (1982)

	4月12日	4月17日	4月22日	4月28日	5月4日
樹の状態	蕾	咲き始め	六～七分咲き	満開	蕾はほとんど見られない
ゾウムシ飛来状況	3人×30分間に3頭発見	蕾の被害わずかに発見 虫は散見	虫多数発見	虫多数発見	虫はほとんど見られず
トラップによる捕獲頭数	0	0	0	0	0

Anthonomus sp., a New Pest of Apple Flower Bud
 By Kaname MATSUMOTO



第3図 蕾への加害



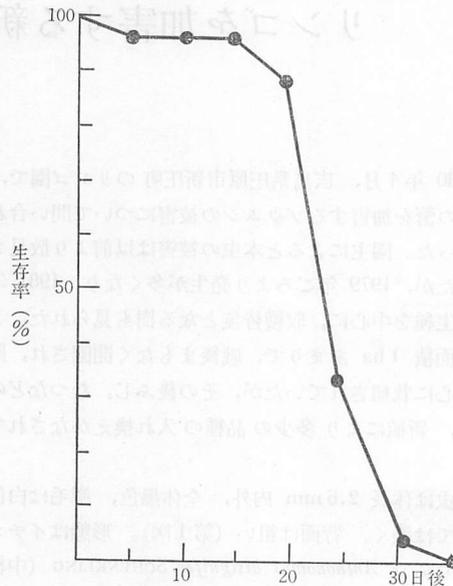
第4図 被害状況

落弁し、子房がやや膨らんでくるものの中には、幼虫が発見されるものがあった。蕾の被害には、産卵だけでなく、成虫の食害によるものが相当数あることがうかがえる。

2 成虫の生存期間

リンゴ園に成虫が散見され始めた4月17日に、飛来・加害中の成虫を24頭採集し、飼育箱の中に蕾のついた切り枝とともに入れ、その後の生存期間を調査した。その結果は第4図に示すとおりで、蕾を加害しながらほとんどの成虫が15日前後は生存し、その間に産卵も行われた。1例ではあるが1か月間生存した個体もあることから、野外において好適条件であれば、開花期間中長期にわたって加害、産卵することが考えられる。

また、飼育調査中に、産卵ふ化した幼虫を、リンゴの幼果を与え飼育すると、成虫が羽化してくる例が見られた。このことから、本虫はふ化後比較的短期間で成虫となるようである。現在のところこの新成虫の生態については未調査であるため結論できないが、以下のように推測される。新成虫が樹園地にそのままとどまるものとするれば、開花期以降に発見される可能性もあるし、リンゴの生育期間中には数回殺虫剤の散布が行われるため、急激な増加は考えにくい。したがって、新成虫は羽化後他所へ飛び去り越冬後再び飛来してくるものであろう。



第5図 飛来成虫の生存期間 (1982)

これらのことから、羽化後他所で夏を過ごし、越冬後リンゴ園に飛来し、産卵、死亡する年一化性で、その生存期間はほぼ一年前後ではないかと想像される。

III 防 除

1 成虫の薬剤感受性

成虫の殺虫剤に対する感受性の概要を知る目的で簡単な室内試験を行った。

4月28日に飛来成虫を採集し、室内でリンゴ葉と花そうを入れたシャーレに十数頭あて放飼し、網蓋をして虫が落ち着くのを待ち、常用濃度に希釈した7種の殺虫剤を各4ml回転式薬剤散布塔で散布した。散布中に飛び去った個体はそのまま放置し、再び網蓋をして室内に置き、散布1時間後と24時間後に生死を調査した。

その結果、散布1時間後の調査では感受性の弱い薬剤、強い薬剤、その中間の薬剤が見られた。すなわち、第2表に示すように、ダイアジノン乳剤1,000倍、カルタップ水溶剤1,000倍での死亡虫はなく、クロルピリホス乳剤1,000倍、イソキサチオン乳剤1,000倍、サリチオン乳剤1,000倍では15~42%の死亡率、DMTP乳剤1,500倍、メソミル水和剤2,000倍では全虫が死亡した。しかし、24時間後の調査ではいずれの処理区においても、100%の死亡率が得られた。このように薬液が直接虫体に散布された場合の薬剤感受性は比較的高いものと思われる。

第2表 ハナゾウムシに対する各種薬剤の殺虫効果 (1982)

薬	剤 (濃度)	供試虫数	散布1時間後の死虫数	同左死虫率	散布24時間後の死虫数	同左死虫率
ダイアジノン乳剤	(1,000倍)	10頭	0頭	0%	10頭	100%
カルタップ水溶剤	(1,000倍)	10	0	0	10	100
クロルピリホス乳剤	(1,000倍)	13	2	15	13	100
イソキサチオン乳剤	(1,000倍)	12	3	25	12	100
サリチオン乳剤	(1,000倍)	12	5	42	12	100
DMTP乳剤	(1,500倍)	16	16	100	16	100
メソミル水和剤	(2,000倍)	10	10	100	10	100
無処理 (水道水散布)		11	0	0	0	0

2 ほ場での防除試験

現地ほ場で発生が激しいため、多少でも被害を軽減する目的で、とりあえず薬剤防除を次のように実施した。

実施にあたり、次の二つのことに注意する必要がある。一つは加害期と開花期が同時期であるため、訪花昆虫に対して、できる限り影響の少ない薬剤を選択すること、他の一つは、薬害の発生しない薬剤を選定すること、である。これらを考慮し、次の2区を設け、4月22日、4月28日および5月4日に薬剤を散布した。1区ではミツバチへの影響が比較的少ない(小田, 1981)と思われるカルタップ水溶剤 1,000 倍を、2区では薬害の面からダイアジノン乳剤 1,000 倍を、区全体に均一に散布した。区のほぼ中央部に位置する1樹を調査樹とし、その赤道部より30枝を抽出、ラベルして、各薬剤処理前に被害蓄数を、また、摘果前の6月2日に着果状況を調査した。その結果は第3表に示すとおりである。カルタップ水溶剤を散布した第1区での、第1回調査(2回目散布直前)では、被害蓄率は、無散布区の1/3に押さえられた。しかし散布後6日経過しているためか、調査時には加害虫が散見された。2回目の調査では、前回および無散布区に比べ被害率の上昇も低く抑えられ、全体を通じてみると防除効果が期待できた。しかし、摘果前の1花そう当たり着果数は、無散布区では0.4個であるのに対し、0.8個と多く一応の防除効果は

評価できるものの、この程度の着果率では無着果の花そうもあり、摘果により思いどおりの結実管理をするには少なすぎるように思われる。一応カルタップは影響が小さいとしてテストしており、この結果だけで、影響があることを推測するのは矛盾が生じる。

次にダイアジノンを散布した第2区について見ると、1回目の調査では、被害蓄率が無散布区より、やや少ないようであるが、第1区よりも多く、被害防止効果は低いものと思われた。そこで2回目の散布からは、速効力の強いDMTP水和剤 1,500倍に変更した。その結果2回目の調査では被害蓄率が前回より1.5%しか上昇せず、被害防止効果は高いように思われた。しかし、摘果時の着果量は1花そう当たり0.6個と低かった。この原因は初期の被害が進んだことによるのか、訪花昆虫に影響を及ぼしたためであるかは不明である。

これら2区での防除試験で、果実への薬害は見られなかった。また、薬剤防除を行った2区の着果量は無散布区のそれより多いが、この程度の差では経済栽培上問題がある。本虫を防除するには、飛来虫を捕殺するのがもっとも有効な手段と思われるが、発生が多い場合には他の手段によらざるをえない。したがって、訪花昆虫に影響の少ない農薬か、トラップなどによる防除法の開発が急がれる。

第3表 ほ場での防除効果 (1982)

区	薬剤名	調査花数	被害蓄数 (同左率)			1花そう当たり着果数 (6月2日)
			4月22日	4月28日	5月4日	
1	カルタップ水溶剤 (1,000倍)	947	0	68 (7.2%)	86 (9.1%)	0.8
2	ダイアジノン乳剤 (1,000倍) (第1回目散布のみ) DMTP水和剤 (1,500倍)	992	0	162 (16.3%)	177 (17.8%)	0.6
3	無散布	853	0	189 (22.1%)	253 (29.7%)	0.4

おわりに

本虫は、飛来後園内では比較的活発に飛び回るので、ある程度の飛しょう力はあるものと思われる。しかし、現在のところ発生園の付近にはほかにリンゴ園はなく、県内の他地域での発生も認められていない。また、本虫をリンゴと開花時期がほぼ同じ同科のナン樹に放飼した結果、加害も産卵も見られなかったため、早急に他地域

へ広がることはないと思われる。しかし一度侵入すると防除が困難であるため、十分な注意が必要である。

引用文献

- 1) 中根猛彦 (1963) : 原色昆虫大図鑑 (共著), 北隆館, 東京, pp. 433.
- 2) 小田道宏・井上雅央 (1982) : 昭和 56 年度落葉果樹試験研究打合せ会議病虫害部会 (虫害) 資料: 221~222.
- 3) 高橋 奨 (1930) : 果樹害虫各論, 明文堂, 東京, pp. 580.

人 事 消 息

☆名古屋植物防疫所 (4月1日付)

元橋 顯氏 本所調整指導官
 上原久八郎氏 // 国際課防疫管理官
 武田憲二郎氏 // // 輸入第1係長
 鈴木 貢氏 // // 輸入第2係長
 藤井 伸泰氏 // 国内課防疫管理官
 大森 安雄氏 // 豊橋出張所長
 中島 修氏 伏木支所国際係長
 西尾 清氏 // 富山出張所長
 木村 幹夫氏 清水支所長
 水谷 幸一氏 本所国際課 (採用)
 谷口 正伸氏 // 国内課 (//)
 兼子 勇氏 退職

神戸植物防疫所伊丹支所長
 // 国際第二課防疫管理官
 名古屋植物防疫所伏木支所国際係長
 // 西部出張所
 // 国際課輸入第1係長
 // 伏木支所富山出張所長
 // 豊橋出張所
 // 国際課防疫管理官
 // 調整指導官

名古屋植物防疫所清水支所長

☆神戸植物防疫所

村松 有氏 本所調整指導官
 石井 頼治氏 // 業務部国際第二課長
 山本 正宗氏 // // 防疫管理官
 渡辺 義明氏 // // //
 森 儀次氏 // // 国際第三課輸入第3係長
 今村 毅氏 // // 国内課種苗係長
 餅井田 輝氏 伊丹支所長
 友田 辰雄氏 大阪支所防疫管理官
 藤本 弘光氏 // 国際第2係長

神戸植物防疫所業務部国際第二課防疫管理官
 横浜植物防疫所成田支所業務第二課長
 神戸植物防疫所大阪支所防疫管理官
 // 業務部国内課種苗係長
 // 大阪支所国際第2係長
 // 業務部国際第一課

門司植物防疫所調整指導官
 神戸植物防疫所広島支所水島出張所長
 // // 水島出張所

永易 正男氏 広島支所長
 岡本 邦明氏 // 宇野出張所長
 谷田 義弘氏 // 水島出張所長
 鈴木 弘人氏 // 尾道出張所長
 長尾 耐而氏 坂出支所小松島出張所長
 村上 昭夫氏 // 今治出張所長
 住田 正雄氏 本所業務部国際第一課 (採用)
 大岡 高行氏 // // // (//)
 杉本 昌俊氏 // // // (//)
 永井三恵子氏 // // 国際第二課 (//)
 水田 隼人氏 退職

// 業務部国際第二課長
 // // 国際第三課輸入第3係長
 // 広島支所宇野出張所長
 // // 尾道出張所長
 門司植物防疫所坂出支所今治出張所長
 // 福岡支所長崎出張所長

☆門司植物防疫所

堂元 邦典氏 本所調整指導官
 皆吉 隆秀氏 // 国際課長
 福島 満氏 // // 防疫管理官
 末次 哲雄氏 // 国内課長

神戸植物防疫所広島支所長
 門司植物防疫所鹿児島支所防疫管理官
 // 国内課長
 // 名瀬支所防疫管理官
 横浜植物防疫所業務部国内課防疫管理官

(35 ページに続く)

イネドロオイムシの生態と発生予測

宮城県農業センター 城 所 たかし*

イネドロオイムシ (イネクビボソハムシ) は寒冷地の稲作で古くから重視されてきた害虫であるが、ことに1970年代から普及した稚苗機械移植栽培に伴って各地で多発して問題となった。その後やや発生量は減少しているものの、同時期に多発したイネハモグリバエやイネゾウムシがその勢力を急に凋落させたのに対して、発生面積などから見て東北ではいまだに主要害虫としての地位を維持し続けている。筆者はここ数年、本種の発生時期、発生量、被害の予測に関連した検討を進めてきたので、その結果の一部を紹介したい。

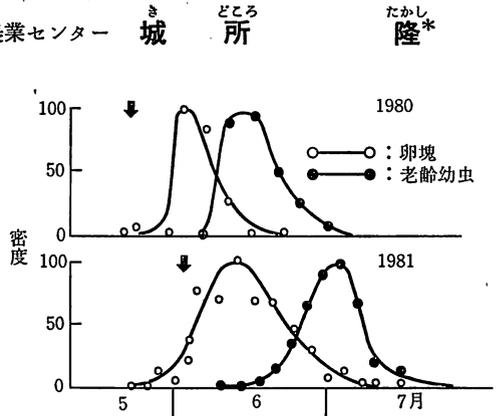
なお、図の引用を許可していただいた新潟県農業試験場の江村一雄・小嶋昭雄の両氏と、この原稿に対し御意見をいただいた当センターの前田正孝氏に厚く感謝したい。

I 発生時期の予測

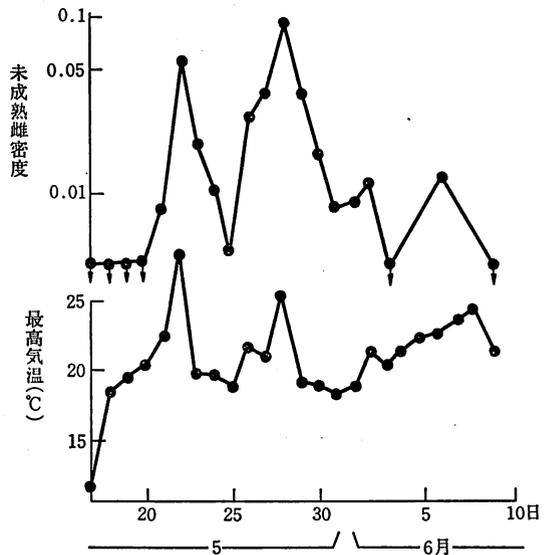
イネドロオイムシは年1回発生で、成虫態で越冬・越冬する。宮城県では5月中旬ごろから水田に飛来を始め、約1か月間にわたって産卵を繰り返す。幼虫は4齢を経過して繭内で蛹化し、次世代の成虫は7月中旬ごろから出現する。成虫はしばらくイネを摂食した後、越冬地へ移動し翌年まで長い休眠期を過ごす。

発生時期の年次変動を見るために、同一は場で6年間調査した結果から、発生推移のもっとも早かった年と遅かった年の例を第1図に示した。1980年には卵塊は6月1半旬、老齢幼虫は6月3半旬ごろがピークとなっているが、1981年では卵塊は6月2~3半旬、老齢幼虫は7月1半旬がピークとなっている。老齢幼虫の最盛期で言えば、発生時期の年次差は20日くらいあったことになる。

発生時期の年次差をもたらす原因の一つに越冬成虫の水田飛来時期の違いが考えられたので、次のような方法で調査を行った (KIDOKORO, 1983)。水田に飛来して摂食を再開した雌成虫は急速に卵巣を发育させ、摂食開始後24時間でも卵巣に変化が認められた。越冬地に隣接した水田での密度調査と並行して、一部を解剖し卵巣发育のまったく進んでいない雌の割合を調べること



第1図 イネドロオイムシの発消長の年次差
密度はピーク時を100とした換算値。老齢幼虫は3齢と4齢合計。矢印は成虫の大量飛来があった時期を示す。



第2図 未成熟雌密度と最高気温の推移 (1979年)
未成熟雌密度は株当たり平均個体数を対数目盛で示す。

で、未成熟雌すなわち越冬地から飛来したばかりの雌の個体数変動を知ることができた。第2図上に示したように、未成熟雌密度は二つの時期に顕著に増加しており、この年には越冬成虫の水田への主な飛来は不連続的に2回起こったことが推定できる。性が時期によって大きく一方へ偏ることはなかったので、雄も雌も同時に飛来

* 現在 宮城県仙台病害虫防除所
Ecology and Forecasting of Rice Leaf Beetle Occurrence By Takashi KIDOKORO

するものと考えられた。

成虫の越冬地からの移動は日中の気温が高い日に起こることが観察されているので(五十嵐・伊藤, 1959), 最高気温の日変化との関係調べた(第2図下)。未成熟雌の密度は明らかに最高気温の変動と並行して変化しており, 高温日の出現が越冬地から離脱する引き金になっていることがわかった。同様の調査を他の年次にも行い, 成虫の水田飛来時期の年次変動は高温出現日の遅速によって説明できることがわかった。およその目安として, 5月中旬以降に最高気温が 20°C を超える日が現れると移動が始まり, 25°C に達するような日に大量移動が起こるものと推定された。未成熟雌密度の変化と高温出現日とから, その年でもっとも大量の移動が起こったとみられる日を第1図に矢印で示したが, 1980年には5月21日, 1981年には6月3日と2週間の違いがあった。

成虫が水田へ飛来して以降の各发育ステージの出現時期は当然温量の多少に影響されるであろう。 11°C を发育限界温度として(岸野・佐藤, 1977), 両年の6月中の温量を求めてみると1980年には275日度であるが, 1981年には135日度とほぼ半分しかなかった。したがって1980年には成虫の水田飛来時期が早く, しかもその後の温量も多いことによって老齢幼虫の発生時期が早まったのに対し, これとはまったく逆の理由により, 1981年は遅い発生になったと考えられる。

卵や幼虫の发育に必要な温量は岸野・佐藤(1977)によって調べられており, 気象の予報に基づいて成虫飛来時期は高温出現日, その後の各发育ステージは温量を考慮しながら発生時期の予想を行うことができよう。現在のところ気象の中・長期予報はあまり精度が高いとは言えないが, 現実のは場調査で軌道修正しながら防除指導に役立てることはできると考えている。なお調査年次のうちには5月上旬に最高気温が 25°C に近い日が出現したことがあるが, このときには大量の移動は観察されなかった。越冬場所の微気象的な気温条件の違い, あるいは光周反応による移動時期の調節などが考えられるが想像の域を出ない。農林水産省東北農業試験場栽培第一部では移動条件についての解析的な研究が進められており, その成果が期待される。

成虫の越冬地からの移動時期は田植え時期の変化との関係で, 長期的な発生量の増減にも影響していると思われるが, 主題か

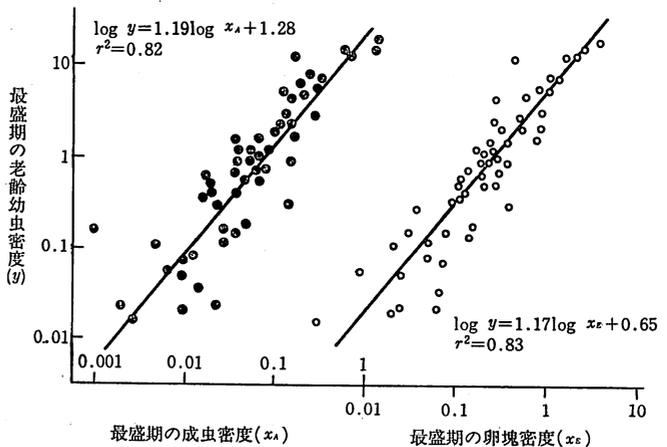
らやや離れるので KIDOKORO (1983) を参照していただきたい。

II 発生量の予測

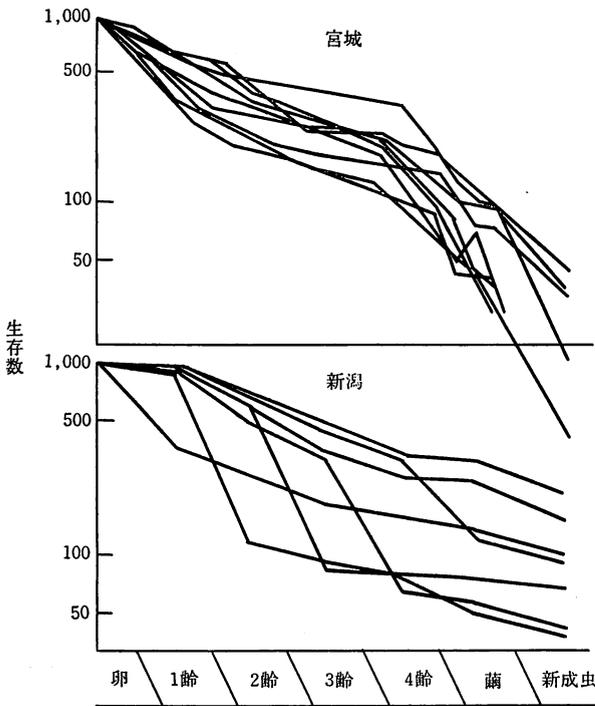
さまざまな発生環境にあると思われる10地点ほどの水田を調査対象に選び, そこでの发育ステージ別の密度推移を5年間にわたり調べた。その結果を基に, 主な加害態である老齢幼虫(3齢と4齢)の発生量を成虫または卵塊の発生量から予測できないかどうか検討した(城所, 未発表)。最盛期の老齢幼虫密度を最盛期の越冬後成虫または卵塊の密度に対して両対数グラフ上にプロットした(第3図)。いずれの場合にも比較的高い正の相関が認められ, 老齢幼虫の発生密度を本田での防除適期(若齢幼虫最盛期ころ)以前に予測できることがわかった。

発生時期の予測にも関連することであるが, 成虫の最盛期は越冬地に近い水田では大量移動日がこれに相当するが, 越冬地から離れた水田では成虫が徐々に分散してくるためやや遅くなる(KIDOKORO, 1983)。また卵塊の最盛期は成虫の最盛期から10日後くらいになる。調査月日を暦日のうえで固定してしまうのではなく, 前項で述べた発生時期の変動を考慮し, できるだけ成虫や卵塊の最盛期に合わせた調査を行うことによって少ない調査回数で予測の根拠となる情報を得ることができよう。

新潟県で本種の発生量予測の可能性を検討した江村・小嶋(1978)によると, 卵期から3齢幼虫期までの生存率は年次や場所, 産卵時期により8.3~64.9%と非常に大きく変動し予測は不可能とされた。宮城県で老齢幼虫の発生量予測が可能であったことは, この間の生存率



第3図 最盛期の老齢幼虫密度(3齢+4齢)と最盛期の越冬後成虫密度または卵塊密度の関係
両軸とも株当たり個体数を対数目盛で示す。



第4図 宮城県と新潟県におけるイネドロオイムシの卵から新成虫までの生存曲線

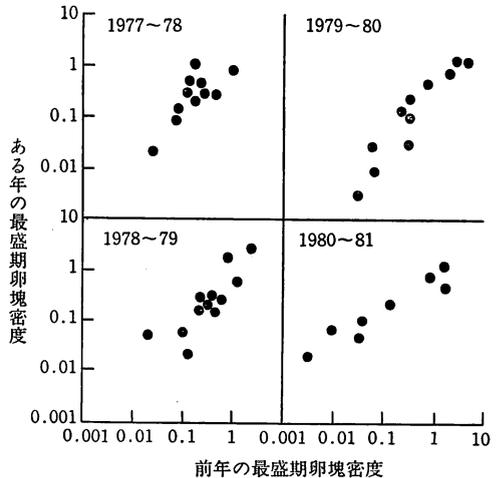
新潟の結果は江村・小嶋 (1978) より防風区の結果を除き、生存数は対数目盛に変換して示す。

の変動が少ないことを意味している。この点を調べるために、両県の生存曲線を比較してみた(第4図)。宮城での調査方法も新潟とほぼ同じで、年次や産卵時期もさまざまであるが、卵から若齢幼虫期までの生存率の変動がやや大きいものの、その後の幼虫期の生存率は比較的安定している(城所・前田, 1983)。これに対し新潟では、いろいろな発育ステージで生存率の顕著な低下が認められ、卵から老齢幼虫への到達率は前述したようにきわめて不安定である。こうした突発的な死亡が起こる理由について江村・小嶋(1973, 1978)は、フェーン現象に伴う乾燥を重視している。

イネドロオイムシの幼虫発生時期は太平洋高気圧から吹き込む風が卓越する時期に当たるため、日本海側の地帯では風が中央脊梁山脈に阻まれてフェーン現象が生じやすいが、太平洋側では起こりにくいことが予想される。事実、宮城県では本種の発生期に高温・低湿を伴うフェーン現象が発生することはまずないが、奥羽山脈を挟んで反対側に位置する山形県ではしばしば顕著なフェーン現象が認められるという(布施, 私信)。これが両地域の生存曲線の違いと発生量予測の難易の違いをもたらして

いると思われる。筆者の知る限り、これまで生存曲線はほかに北海道(井上・奥山, 1975)、福島県(斉藤, 未発表)、千葉県(北見ら, 1977)での知見があるが、いずれも幼虫期の生存率は比較的高く、複数回の調査結果がある福島と千葉ではその変動性も新潟に比べて小さかった(城所・前田, 1983)。したがってフェーン現象のような予測不能な突発的死亡要因が強く働く地域を除いては、成虫や卵塊の密度を指標とした発生量予測は可能と考えている。

ところで1975年ごろから普及した粒剤の育苗箱用法は田植え時に薬剤が使用されるため、それ以前からの発生量予測が求められるようになった。越冬量調査による予測も考えられるが、労力の割りに成虫の発見率は低く、越冬成虫の生態を精力的に調べた滋賀県農業試験場でもこの点に関しては十分な成果は得られていない(保積, 私信)。このため、同一水田のある年の最盛期卵塊密度を前年の最盛期卵塊密度に対してプロットして、年次間の発生量の関係を調べてみた(第5図)。相関の程度は年によって多少異なるが正の関係が認められ、多発水田は常に多発しやすい傾向にあることが示された。この原因は付近に越冬に適した笹やぶやスキの群落などが存在する水田では、毎年成虫の飛来数が多くなりやすいためであろう。育苗箱施薬法はこのような水田での利用価値が高いと考えるが、多発しやすいと言っても相対的な問題で、どの程度の密度に達するかは予測できないので十分な解決には至っていない。



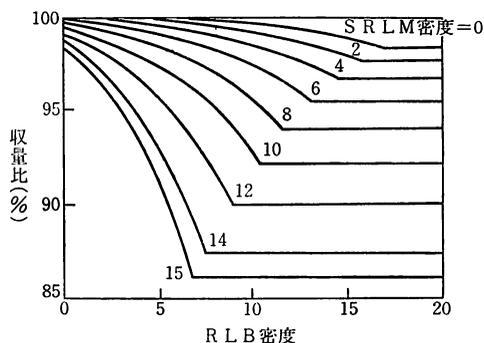
第5図 ある年の卵塊密度と前年の卵塊密度の関係 両軸とも株当たり個体数を対数目盛で示す。

II 被害の予測

本種の被害解析についての報告は比較的多く、要防除密度の決定と関連したものには中村ら (1977), 小山 (1978 a, 1978 b), 小嶋・江村 (1979) などがある。本県では稲作全期間にわたって食葉性害虫の影響を知ることがを目的に、切葉法による解析を進めている (城所・前田, 未発表)。まだ検討中のものであるが、本種に關係のある部分を簡単に紹介したい。

5月初旬に稚苗移植したイネの葉を、イネドロオイムシ老齢幼虫 (以下, RLB) の加害時期に合わせて、いろいろな程度に1回ないし2回切除した。また最近イネヒメハモグリバエ (以下, SRLM) が多発傾向にあることから、両害虫の複合的な加害を想定して、SRLM の加害時期である5月下旬に切葉したものをさらに RLB の加害時期にも切葉した。詳しい方法をここで述べる余裕はないが、葉面積の変化、幼虫の摂食面積 (RLB は斉藤, 1974; SRLM は城所・前田, 未発表)、食害後の葉面積と収量構成要素の關係から簡単な収量予測のシミュレーションモデルを作製した。複合加害が起こった場合の両害虫の密度と収量比の關係をアウトプットした結果が第6図である。図中の数字は SRLM の密度で、横軸が RLB の密度である。収量比を示す曲線がある RLB 密度以上で水平になっているのは葉の食い尽くしが起こるため、実際にはこの密度を大きく超えることはできないと考えられる。この結果から単一種だけの加害ではたいして減収しなくとも、複合的な加害によって減収率はかなり高まることが予想される。また RLB だけの加害であっても、発生が短期に終わる場合に比べて、長期にわたる場合は減収率が急激に高まるものが、同様の解析結果からうかがわれた。

加害時期と減収機構について見ると、6月中旬ごろまでの切葉では収量構成要素のうち穂数の減少だけが起ったが、それ以降では1穂着粒数も減少し、7月に入ると登熟歩合も低下した。イネドロオイムシによる減収機構は品種特性や地域によって変化することが指摘されているが (小嶋・江村, 1979; 橋本・春木, 1982), 老齢幼虫の発生時期は、最盛期で見ても6月中旬～7月上旬まで変動するので、年次による減収機構と減収率の変動も



第6図 イネヒメハモグリバエ (SRLM) とイネドロオイムシ (RLB) の複合加害を受けた場合の害虫密度 (株当たり) と収量比の關係 切葉試験の結果によりシミュレートした試算値。

考えられる。

切葉法は葉の損傷程度を自由に調節できるという利点があるが、現実の食害との關係が問題となる。第6図で SRLM 密度=0 のときの収量曲線は、イネドロオイムシだけに加害されたことになるが、減収率は最大でも2%程度にしかならず、これまでの報告からみて少なすぎる値となった。この主な理由は切葉が1時点だけの損傷であるのに対して、実際の食害は一定期間連続的に起こるためと思われる。ダイズでは切葉と害虫の食害とで収量への影響程度はほとんど変わらないとされるが (田村, 1952), 分けつ期のイネでは出葉速度がかなり速いので、これが次々と損傷を受けるか否かの違いは大きいであろう。したがって被害の量的な予測は今後の検討課題となっている。

主な引用文献

- 1) 江村一雄・小嶋昭雄 (1978): 応動昆 22(4): 260~268.
- 2) 橋本庸三・春木 保 (1982): 北日本病虫研報 33: 85~86.
- 3) 五十嵐良造・伊藤春男 (1959): 同上 10: 94.
- 4) 井上 寿・奥山七郎 (1975): 北農 42: 1~9.
- 5) KIDOKORO, T. (1983): Appl. Ent. Zool. 18(2) (印刷中).
- 6) 城所 隆・前田正孝 (1983): 宮城農を研報 50(印刷中).
- 7) 岸野賢一・佐藤テイ (1977): 東北農試研報 56: 1~18.
- 8) 北見寿昭ら (1977): 関東東山病虫研報 24: 99~101.
- 9) 小嶋昭雄・江村一雄 (1979): 応動昆 23(1): 1~10.
- 10) 斎藤 満 (1974): 北日本病虫研報 25: 50.

昭和 57 年度イネ紋枯病の多発生要因の解析

——発生予測法をもとにして——

は 羽 柴 輝 よし
農林水産省農業技術研究所

はじめに

1910 年に三宅によってその存在が認められた我が国のイネ紋枯病は、昭和 20 年代の後半から発生面積が年々増加の傾向を示し（第 1 図）、最近では発生面積約 120 万 ha となり、発生面積はいもち病を超えるイネの大きな病害となった。

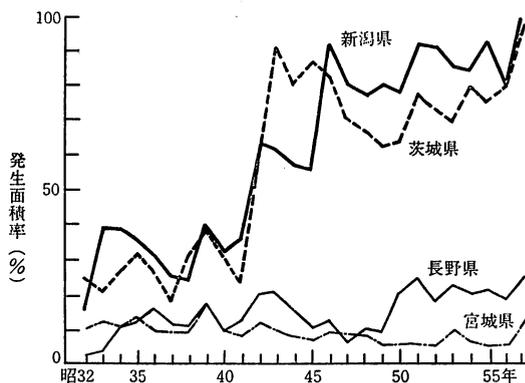
保温折衷苗代および機械移植栽培の導入による栽培時期の早期化によって、田植え時期が 30 年前よりも半月以上も早まったことが紋枯病発生面積増加の理由の一つとして考えられる。昭和 57 年度は第 1 図に示したようにイネ紋枯病の異常多発を示し、栃木、群馬、岡山、鹿児島各県では 8 月中・下旬に注意報を発令するに至った。ここではイネ紋枯病の流行と発生予測の点から昭和 57 年度におけるイネ紋枯病の多発生の要因解析を試みた。

本解析を行うにあたり農業技術研究所山田昌雄氏、八重樫博志氏、農業研究センター吉野嶺一氏、加藤 肇氏、東北農業試験場鈴木穂積氏、北陸農業試験場堀野修氏からは有益な助言をいただき、新潟県上越病害虫防除所小池賢治氏、宮城県農業センター本蔵良三氏には直接協力をいただいた。ここに記して衷心より厚く感謝の意を表す。なお本解析に貴重なデータを快く提供して下さった農林水産省植物防疫課、茨城、新潟、長野、群馬、栃木、富山各県農業試験場の方々に衷心より感謝申し上げる。

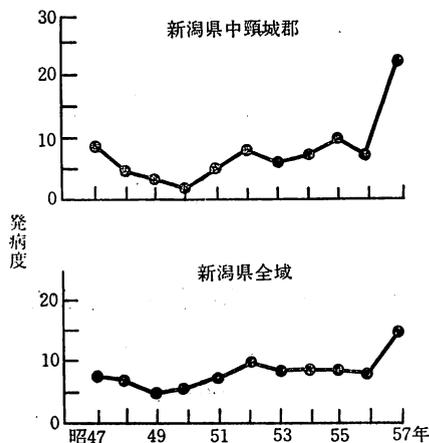
I 昭和 57 年度の紋枯病の発生状況

第 1 図は新潟、茨城、長野、宮城 4 県のイネ紋枯病の発生面積率の推移である。茨城、新潟両県の発生面積率は昭和 42 年ごろから急速に上昇し、以後 70~90% と高い値を維持している。長野県でのイネ紋枯病の発生面積率は 10~20%、宮城県では 5~10% と低温地帯ほど小さい。近年 4 県ともほぼ一定した発生面積率を維持してきたが、昭和 57 年度の発生面積率は前年度よりも急上昇し、新潟県ではほぼ 100% に達した。

第 2 図は新潟県全域と新潟県中頸城郡におけるイネ紋枯病の発病度の推移である。発病度は発生予察要綱の調



第 1 図 イネ紋枯病の発生面積率の推移



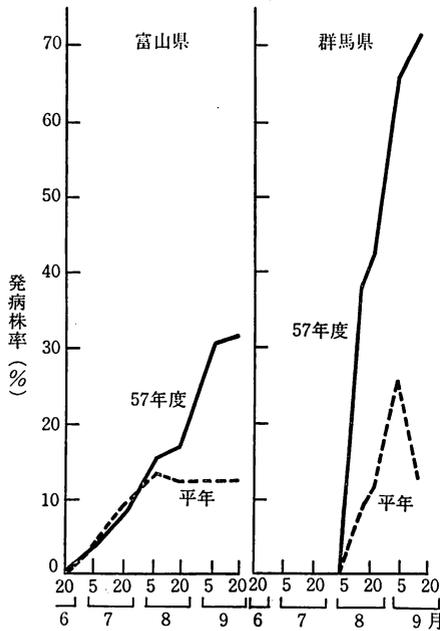
第 2 図 イネ紋枯病の発病度の推移

査基準に従い、100 株の発病程度を調査して次式により発病度を算出したものである。

$$\text{発病度} = \frac{4A + 3B + 2C + D}{4 \times \text{調査株数}} \times 100$$

この方法によって調査した県全域と中頸城郡の発病度の推移からも、57 年度の発病度は平年と比較して 2~3 倍も高いことがわかる。

第 3 図は富山県と注意報の出された群馬県におけるイネ紋枯病の発病株率の推移である。富山県における 57 年度の発病株率は群馬県の発病株率の約 1/2 であるが、両県とも平年の発病株率の推移よりもはるかに高く、約 2~3 倍である。57 年度の特徴は、7 月には平年並に程



第3図 イネ紋枯病の発病株率の推移

過し、8月上旬ごろから急速に発病株率が高まったことである。

以上の発生面積率、発病度、発病株率の調査結果から昭和57年度のイネ紋枯病は平年と比較して、明らかに多発したと結論づけられる。

II コンピューターによる予測から得たもの

筆者ら¹⁻⁴⁾は先に減収量の算出式を基本としてコンピューターによるイネ紋枯病の予測方法を開発し、57年度からその適応試験を現地新潟県中頸城郡で開始していた。この予測方法は、全体の被害度(D)は病斑高率(X)(最高病斑高/草丈×100)と発病株率(A)との間に $D = (1.62X - 32.4) \cdot A / 100$ の関係が成り立ち、しかも、10a当たりの減収量(L)と病斑高率(X)および発病株率(A)の間には $L = (41.3X - 826.2) \cdot A / 1,000 \text{ kg}$ の関係が成り立つことを利用したものである。さらに未知数X(病斑高率)は日平均気温と株間湿度およびイネ体の感受性の三つの要因を組み合わせ、1日ごとの病斑進展のモデル曲線を作り予測する。一方、未知数A(発病株率)は日平均気温と株間湿度および菌核数を用いて予測する。

上記の方法によって、コンピューターを用いて7月1日から計算を開始した。7月1か月間の病斑高

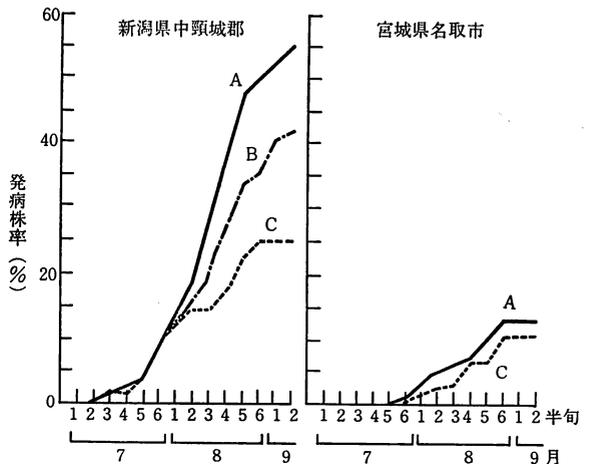
率と発病株率の計算値は実測値とほぼ一致した。8月に入ると、病斑高率は7月と同様に計算値と実測値とがほぼ一致したが、発病株率のほうは計算値(第4図左C)と実測値(第4図左A)との間にずれを生じ、両者の差は増々拡大した。

なぜ計算値と実測値の間に差が生じたのだろうか。先にも触れたように、水平進展の予測は日平均気温と株間湿度および菌核数によって行うので、三つの要因のうち、どの要因を補正すれば計算値が実測値に近づくかを検討した。株間湿度の補正によって、計算値は第4図左Bのように実測値に近づいたことから、株間湿度の取り扱いに問題があったと判断した。

III 水平進展のモデル曲線

紋枯病の多発と株間湿度との関係を解析する前に、水平進展を予測する方法をもう少し詳しく述べる。

筆者ら²⁻⁴⁾は紋枯病の病勢進展のうち上位進展について株間湿度と株間温度およびイネの感受性の三つの要因を組み合わせ、病斑進展のモデル曲線を作り、上位進展の予測を可能にした。一方、イネ紋枯病の水平進展、すなわち発病株率の増加は越冬菌核の発芽、感染によるものと、発病した葉しょうおおよび葉身の接触によるものとの二とおりの方法があり、発病株率に影響を及ぼす両者の相互関係については、関与している要因がそれぞれに対して複雑なために発病株率の推移を正確に推定することはこれまで困難であった。



第4図 イネ紋枯病の水平進展のモデル曲線とは場調査結果との比較

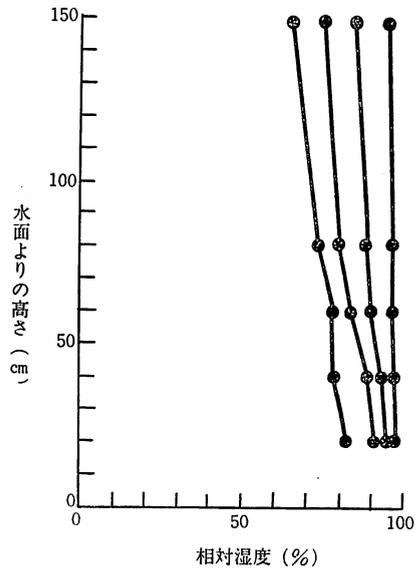
A: は場調査結果, B: 水平進展のモデル曲線, 8月以降も出穂時の株間湿度の垂直分布図使用, C: 水平進展のモデル曲線, 正常な計算値

筆者ら^{3,4)} は異なる温・湿度条件下におけるイネ紋枯病の水平進展, すなわち発病株率, および菌核量と水平進展との関係を検討し, 1日ごとの水平進展のモデル曲線を作製した。すなわち, 水面上 5 cm の株間湿度が 96% 以上, 日平均気温が 22°C 以上の両者を満たした日の平均気温を用いて, 1日当たりの病斑長を求めその値を水平進展度として置き換えた。この値を用いて, 日平均気温から算出した水平進展のモデル曲線を作った。一方, 異なる菌核量における水平進展の割合は菌核数が 5, 10, 20, 30, 40, 50 万個/10a に対して, それぞれ 1.0, 1.7, 2.6, 3.4, 4.2, 4.9 であった。この値を用いて, 上記水平進展に対して菌核数による補正を行い, 三つの要因を組み合わせた水平進展のモデル曲線を得た。

IV 百葉箱内温・湿度から株間温・湿度の推定

上記の方法に従って, 株間温・湿度からイネ紋枯病の水平進展を予測する場合, 直接株間温・湿度が手軽に測定できれば予測値の精度も当然上がると思われる。しかし, 一般農家は場では株間温・湿度の測定が困難である。そこで, 筆者ら⁴⁾ は百葉箱内温・湿度から株間温・湿度を推定する方法を試み, 水稻の生育状況に応じた株間湿度の垂直分布図を作り, これを用いてイネ紋枯病の水平進展のモデル曲線を作製した。株間湿度は堀⁵⁾, 高坂⁶⁾ らが報告したように百葉箱内の温度で代用した。株間湿度は水稻の生育程度と株間湿度との関係を示す株間湿度の垂直分布図(第5図)から推定した。すなわち, 日平均株間湿度を横軸に, 水稻群落内の水面からの高さを縦軸に取り両者の関係を示す垂直分布図である。第5図は7月26~31日までの草丈がほぼ91~100cmのときの水稻群落内の株間湿度の垂直分布図である。このような株間湿度の垂直分布図を生育時期別に7月8日~8月31日までの間を6区分して計6枚作製した。

上記百葉箱内温・湿度から株間温・湿度を推定する方法を用いて, イネ紋枯病の水平進展の計算を行った。第4図左は新潟県中頸城郡における水平進展の計算値とは場調査結果であり, 第4図右は宮城県名取市における水平進展の計算値とは場調査結果である。宮城県名取市での水平進展の計算値は実測値よりわずかに小さいが, ほぼ一致した。しかし, 前述のように中頸城郡では8月に入り急速な発病株率の高まりが見られ, 計算値との間に差が生じた。水稻群落内の株間湿度は草丈がほぼ最高に達する穂ばらみ期から出穂期ごろまでがもっとも高く, 収穫が近づくにつれて低くなる傾向を示す。昭和57年度の株間湿度は出穂後も高く維持されたと推定し, 第5



第5図 7月26~31日までの水稻群落内の株間湿度の垂直分布図

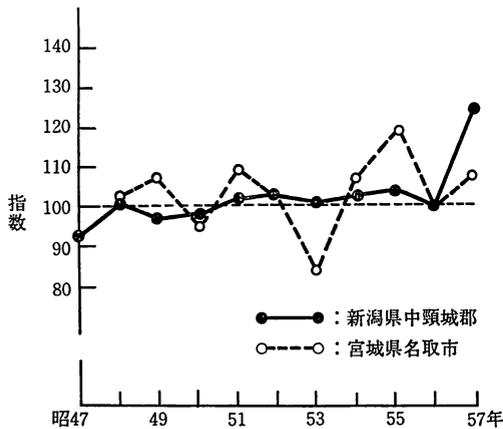
図の出穂期ごろ(7月26~31日)の株間湿度の垂直分布図を8月以降も水平進展の計算に適用した。この方法で水平進展を計算しなおすと, 第4図左Bに示したように計算値は実測値(A)に近づいた。

V 水稻の生育状況

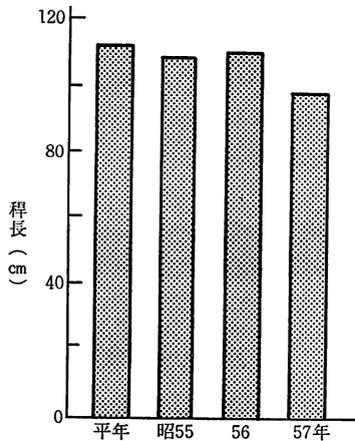
宮城県名取市では水平進展(発病株率)の計算値と実測値とがほぼ一致し, 新潟県中頸城郡では一致しなかった。しかも, 8月以降の株間湿度を高め補正することによって計算値は実測値に近づいた。このことから, 本項では水稻の生育状況から紋枯病発生の解析を行った。

第6図は新潟県中頸城郡と宮城県名取市における水稻茎数の年次別推移である。57年度は平年を100として中頸城郡での茎数は125, 名取市では108である。中頸城の茎数は名取よりも多く, 株間湿度の高まりが予想される。水平進展の計算に用いた株間湿度の垂直分布図(第5図)は平年の水稻の生育を基準にして, 作製したものであるから, 57年度の中頸城郡のように茎数が増加して株間湿度が高まるような生育状況の場合には適用できず, その結果57年度の中頸城郡の水平進展の実測値は計算値よりも高まったものと思われる。宮城県名取市でも水平進展の実測値のほうが計算値よりもわずかに高いことは茎数が平年値よりも多いことと株間湿度の高まりとの関係を裏づけていると思われる。

第7図は新潟県における水稻稈長の年次変動である。



第6図 水稻の莖数の推移



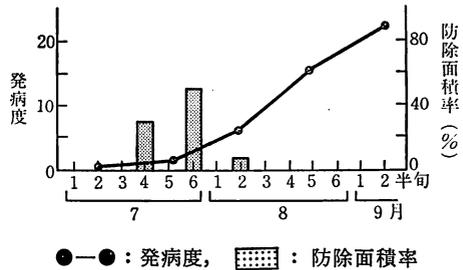
第7図 新潟県におけるイネ稈長の推移

57年度の水稲の稈長は平年よりも10~15cm短い。稈長が短くなることは直接紋枯病の病斑高率(X)を高めることにもつながる。すなわち、前述のように紋枯病の被害度(D)あるいは減収量(L)は病斑高率(X)と発病株率(A)によって表すことができ、どちらの変数が大きくなっても被害度および減収量は増大する。

以上のことから、57年度の紋枯病多発の主要因は莖数の増加、すなわち株間湿度の高まりと、稈長の短縮、すなわち病斑高率の増大であろうと結論される。

VI 薬剤防除

第8図は新潟県中頸城郡における紋枯病の推移と各時期における薬剤防除面積率である。57年度の紋枯病に対する薬剤散布は穂ばらみ期(7月4半旬)に約40%の面積に、出穂期(7月6半旬)に約60%の面積に行



第8図 昭和57年度新潟県中頸城郡におけるイネ紋枯病の発病度の推移と各時期における防除面積率

われた。しかし、8月に入って発病度の急速な増加および発病株率の増加が認められた時期の薬剤散布面積は出穂2週間目(8月2半旬)に約10%であった。中頸城郡では7月下旬にコンピューターによる予測から紋枯病による被害の急速な増加を予測し、直ちに個人防除の呼びかけを行った。しかし、本地域の防除は航空散布が主体であることから、個人防除の呼びかけに対し、大きな農家に対応したのみである。また、57年度のように生育後期に多発した例は過去に少なく、各農家とも後期進展に対して比較的軽く考えていたことが多発の原因にもつながったと思われる。

おわりに

57年度イネ紋枯病の多発生要因の解析を筆者ら¹⁻⁴⁾の作製した発生子測法を基にして、計算値と実測値のずれから推定を試みた。この結果、57年度の異常多発は莖数の増加、すなわち株間湿度の高まりおよび稈長の短縮、すなわち病斑高率の増大によると結論づけた。しかし、解析に用いたデータも限られていること、水稻の生育状況と株間湿度の変動に関するデータもないことから、57年度の紋枯病の多発生要因の解析はこれで十分だとは言えない。気象要因はもちろんであるが、コンパインの導入によって品種の作付面積にも変化が現れ、近年短稈品種が徐々に普及してきた。表にも示したように、短稈品種、新潟早生(新潟県中頸城)は他の品種よりも発病度が高い。また北陸農業試験場の調査でも同様な結果が示されている。短稈であることは紋枯病による

品種とイネ紋枯病の発病度(新潟県中頸城郡)

品 種	発 病 度
新潟早生	30.5
越路早生	12.8
トドロキワセ	19.2
コシヒカリ	18.5

病斑高率が高まる結果にもつながることから、これらの要因も今後紋枯病の発生に影響を与えたと考えられる。また、台風および短稈、多けつ品種の多肥栽培によって上位葉しょうがイネ体を覆ったり、倒伏によって多湿をもたらした地域も見られ、単一の要因ではなく、いくつかの要因が複雑に絡み合っており、57年度の紋枯病は多発したと見るほうが正しいのかもしれない。

57年度イネ紋枯病の発生によって、コンピューターによる計算値と実測値とのずれから、単一品種、単一栽培条件から作り出した株間湿度の垂直分布図では各種条件下での発生予測に通用しないことを知った。今後、水

稲の生育ステージと微気象、特に株間湿度との関係についてさらに詳細なデータが作られることを期待する。

最後に、イネ紋枯病の流行に関与する主要因の数が少ないために紋枯病の予測が比較的簡単に行えること、しかも、精度も高いことから、今後紋枯病の予測法を活用してきめ細かい防除対策が生まれることを切に望む。

引用文献

- 1) 羽柴輝良ら(1981): 日植病報 47: 194~198.
- 2) ———ら(1982): 同上 48: 499~505.
- 3) ———ら(1983): 同上 49: 143~147.
- 4) ———(1983): 北陸農試報告(投稿中).
- 5) 堀 真雄(1971): 農林省指定試験 11: 1~138.
- 6) 高坂津瀨(1961): 中国農業研究 20: 1~133.

(26 ページより続く)

人 事 消 息

白石 久氏 福岡支所長
 大平 隆満氏 〃 国際係長
 木下 末雄氏 〃 板付出張所長
 中須 和俊氏 〃 長崎出張所長
 河村 泰義氏 鹿児島支所防疫管理官
 桐野 嵩氏 名瀬支所 〃
 梅本 広寿氏 本所国際課輸入第3係(採用)
 佐土嶋敏明氏 〃 国内課防除係(〃)
 高島 哲夫氏 〃 下関出張所(〃)
 須之内恒久氏 福岡支所国際係(〃)
 日野 隆之氏 退職
 深田 千秋氏 〃
 ☆那覇植物防疫事務所
 津止 健市氏 本所調査指導官
 中座 清義氏 〃 国際課防疫管理官
 徳元 馨氏 〃 〃 輸入第2係長
 上地 穰氏 〃 国内課長
 伊良波幸仁氏 〃 〃 防疫管理官
 前田 朝達氏 〃 〃 〃
 田盛 直一氏 〃 国内課輸出係長
 大久保邦彦氏 〃 〃 防除第1係長
 小田 義勝氏 〃 〃 防除第2係長
 多良間恵栄氏 〃 那覇空港出張所長
 西平 良雄氏 〃 〃 防疫管理官
 宮里 勝雄氏 〃 嘉手納出張所長
 古波津 章氏 〃 石垣出張所長
 大賀 重幸氏 〃 国際課(採用)
 伊藤 正夫氏 〃 国内課(〃)

門司植物防疫所福岡支所板付出張所長
 〃 国際課輸入第3係
 神戸植物防疫所坂出支所小松島出張所長
 門司植物防疫所国際課防疫管理官
 那覇植物防疫事務所国際課防疫管理官
 門司植物防疫所福岡支所国際係長
 門司植物防疫所国際課長
 〃 福岡支所長
 那覇植物防疫事務所国内課長
 〃 石垣出張所長
 〃 国内課輸出係長
 〃 那覇空港出張所長
 〃 嘉手納出張所長
 〃 那覇空港出張所防疫管理官
 〃 国際課
 門司植物防疫所下関出張所
 横浜植物防疫所業務部国際第一課
 那覇植物防疫事務所調整指導官
 〃 国内課防疫管理官
 〃 国際課輸入第2係長
 〃 国内課防除係長

○植物防疫所(4月7日付)

☆横浜植物防疫所

小原 傳一氏 本所業務部国際第二課第2係長
 佐野 恵則氏 〃 〃 国内課輸出係長
 峰岸 雄幸氏 〃 調査研究部調査課研修係長
 伊藤 久也氏 国土庁小笠原総合事務所専門調査官

横浜植物防疫所業務部国内課輸出係長
 〃 東京支所
 〃 調査研究部調査課
 〃 業務部国際第二課第2係長

☆神戸植物防疫所

大西 久司氏 伊丹支所貨物係長

神戸植物防疫所大阪支所

☆門司植物防疫所

中原真木男氏 本所国際課輸入第3係長
 徳田 洋輔氏 福岡支所板付出張所防疫管理官

横浜植物防疫所業務部国内課指定種苗係
 門司植物防疫所国際課輸入第3係長

植物防疫基礎講座

水田に見られる直翅目害虫の見分け方 (3)

農林水産省農業技術研究所 ふく
福 はら
原 なら
檜 お
男

II クサキリ属 (*Homorocoryphus* KARNY, 1907)

キリギリス科 Tettigoniidae のクサキリ亜科 Copiphorinae は、日本ではクサキリ属 *Homorocoryphus*、クビキリギス属 *Euconocephalus* など数属から構成されている。これらは中形ないし大形であって、頭部は円すい形にとがり顔面の傾斜が著しい。脚と触角はこの科としては長くはなく、後者は通常体長の2倍以下。強力な大あごを有するが食植性で、多くの種はイネ科植物と密接した生活をしている。日本では1化性で、卵または成虫で越冬する。産卵は地際の葉しょうなどに行われる。夕刻から前半夜にかけて活動の最盛期があり、雄はジーンという高い周波数の連続音を発する。

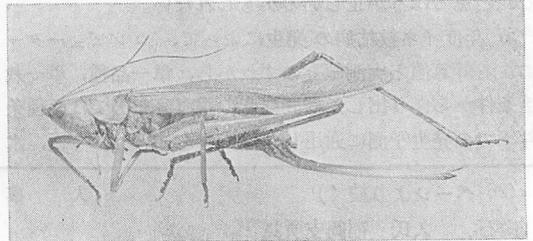
クサキリ属は日本に3種を産する。普通種は後述のヒメクサキリとクサキリで、イネの葉身、葉しょう、茎、穂を食害するため、発生量の多いときは、特に穂ばらみ期、出穂期に加害されると出すくみ穂、傷もみ、白穂など相当の被害を生じる。第3の種は *H. dubius* (REDT-ENBACHER, 1891) で、古川 (1965) のオオクサキリがこれに当たる。加藤 (1932) のコガタクサキリ *Homorocoryphus* sp. はヒメクサキリと考えてよいし、小森 (1904)、谷 (1905)、加藤 (1932) およびおそらくは北尾 (1941) のヒサゴクサキリは *Homorocoryphus* ではなくて、現段階では *Agraecia luteus* (MATSUMURA et SHIRAKI, 1908) (原名タナカクビキリバツタ、その後セグロクサキリ、セグロクビキリなどの和名を付し、*Conocephalus* あるいは *Homorocoryphus* 属の下に引用されている) として扱うのが妥当と考える (第17図F、第20図、第24図D)。

(1) *Homorocoryphus jezoensis* (MATSUMURA et SHIRAKI, 1908)

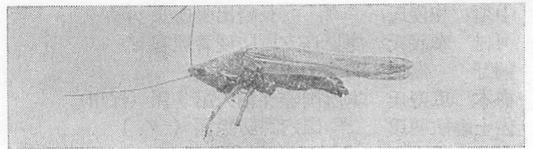
ヒメクサキリ (第13~14図、第16図A、第17図A)

ヒメクサキリによる水稻の著害が明らかにされたのは齋藤 (1940)、農及園 15: 1154~1156)、内田 (1941、応動雑 13: 160~161)、尾崎 (1944、長野農試彙報 27 (3))

Notes for the Identification of Orthopteran Rice Pests in Paddy Field (3) By Narao FUKUHARA



第13図 ヒメクサキリ 雌 (大形の個体)



第14図 ヒメクサキリ 雄 (小形の個体)

: 1~4)、矢部 (1941、秋田農試時報 8(93): 10~13)、内田・福島 (1948、応昆 4: 196~209) などによる。

本種は最初クサキリ (MATSUMURA et SHIRAKI, 1908) における *Conocephalus fuscipes* REDT.) の、より小形で、緑色の後脛節を持つ新変種 (基産地は札幌) として記載された。

ヒメクサキリを独立種として最初に扱ったのは古川 (1937) であろう。クサキリとの相違点として、体の大きさ、頭頂突起の形、脚の色、住み場所 (平面および垂直分布) を挙げ、ヒメクサキリという和名を与えた。古川 (1950) は図解を伴い、より詳細に形態が記述された。1954年、日本でFAOの会議が開催されるのを機に、農業技術研究所では主要イネ害虫の各態標本の整備が行われ、ヒメクサキリについては福島正三博士 (当時、弘前大学) から材料が提供された。筆者はそれまで、交尾器や尾角の形状を含めて本種とクサキリを識別するのに困難を感じていたが、この青森県産の標本を東京近辺の標本と比較することにより、前翅の翅頂 (翅端) の形

お詫びと訂正

本誌第36巻11号525ページ第1図で、コバネイナゴの分布範囲を示す曲線の一部分がトレースの際に誤って描かれました。すなわち、本種の分布は南西諸島を初め島嶼部に関する知見があいまいであるとのことですので、線の引き方をそのように訂正願います。

お詫びするとともに訂正いたします。(出版部)

状 (これは次属 *Euconocephalus* の種識別に際しても有効である) および後腿節腹面の小刺の配列がもっともよい標徴であることを見いだした。

ヒメクササキはコバネイナゴの場合と同様に、低温帯の個体群は体が小形化し、しかも翅はそれ以上に小さくなる傾向がある。一方、温暖地帯からの標本はクササキを上回る大きさに達する。そしていずれの場合においても前翅端の形状は安定していると考えられる。このほかの形質として、頭部、頭頂突起、後腿節腹面の小刺の形状を組み合わせることにより、当時から今日までほとんど疑問の余地なく両種を識別することが可能であった。かくして標徴の選択に成功すると、本種は意外にも西日本 (高地) にも広く分布するらしいことがわかってきた。

ヒメクササキの体色は、雌雄とも緑色型と褐色型の2型がある。そして両型とも後種クササキよりもいくぶん淡色である。特に褐色型にあっては、後種のように、体は濃褐色かつ前胸背の背側条および前翅の亜前縁脈と径脈の間の濃色部分が、黒に近いような黒褐色を呈することはない。原記載以来取り上げられている脚の色の差は、緑色型の前・中脛節は本種は緑色、次種は暗褐が通常。

頭部はクササキよりもややとがる。顔面の傾斜も急、頭頂突起は幅が狭く (複眼長に達しない。次種ではほぼ等しい)、より前方まで伸長し (複眼前縁より前の部分の長さは複眼長以上あるが次種では複眼長に達しない)、背方から見た前縁は十分に円い。複眼は側方から見て次種のほうが円い。前翅は翅頂に向かって漸次幅を狭め、概観として細くてとがるが、後種では幅が広く翅頂から後方へやや切断状で、概観的により円い。後翅端は前翅端あるいはそれより少し前に終わる。前・中脛節の腹面は無刺。後腿節には先の約 $1/3$ 長にわたり前腹面に $2\sim 6$ 、 $1/2\sim 2/3$ 長にわたり後腹面に $6\sim 12$ の小刺を配する。これらの小刺は後者のほうが若干大形である。

1) 分布

北海道・本州・九州・朝鮮・中国 (東北)・シベリア

2) 測定

体長：雄 $21\sim 32$ mm, 雌 $28\sim 38$ mm

頭頂～翅端：雄 $29\sim 49$ mm, 雌 $38\sim 53$ mm

前翅長：雄 $22\sim 38$ mm, 雌 $29\sim 42$ mm

後腿節長：雄 $15\sim 25$ mm, 雌 $19\sim 26$ mm

産卵管長 (背縁)： $20\sim 30$ mm

古川 (1937) は相模大山の、山ろくではクササキが生息しているが少し上がるとヒメクササキが取って代わることを伝えている。筆者の東京西郊の高尾山における観

察も同様であった。浅川 (現在の高尾) の町外れではクササキがいるが、山の登りにかかるあたりからヒメクササキになる (海拔 $200\sim 300$ m であろう)。高尾から中央本線を西行すると、四方津付近や甲府盆地から諏訪にかけては皆ヒメクササキである。越後の長岡では両種が混棲し、山形県以北では全部ヒメクササキのようである。関東平野にもヒメクササキの進出が見られ、東京の世田谷・杉並区や調布市では両種がともに採集される。これから見て、近畿～九州でも温度を主な要因とした垂直分布的なすみわけがあるだろうことは想像に難くない。

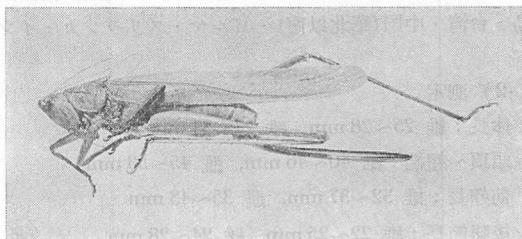
(2) *Homorocoryphus lineosus* (WALKER, 1869)

クササキ (第 15 図, 第 16 図 B)

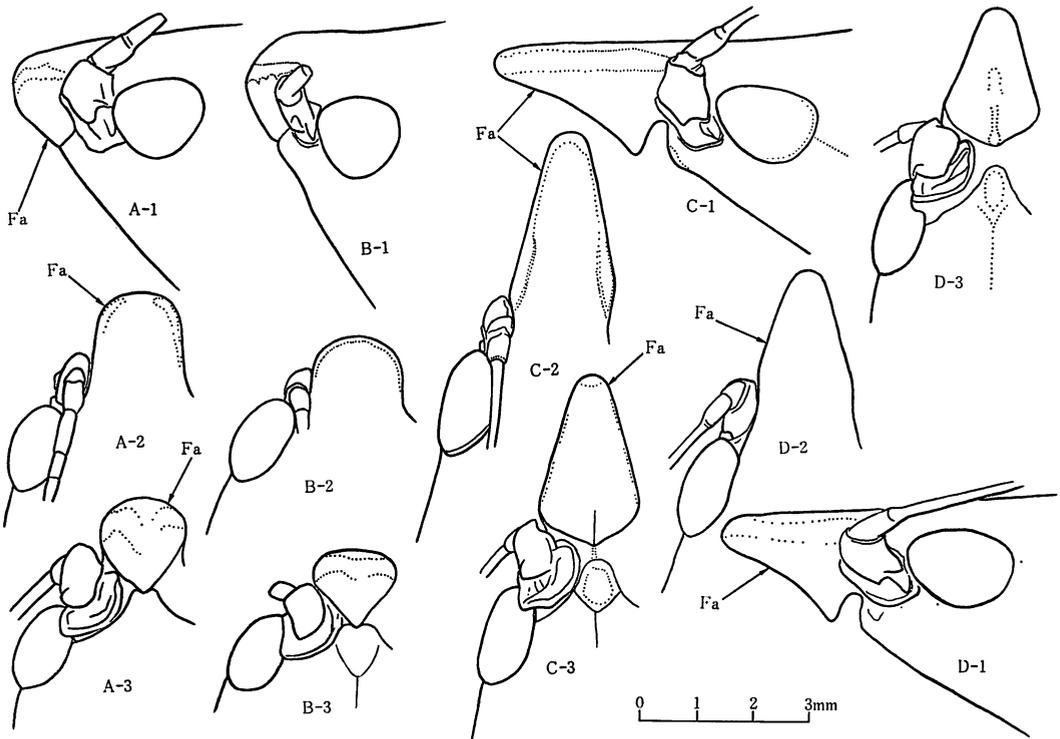
名和 (1892) を参照すると、当時すでにクササキという名称は通用していたようである。それからしばらくの間本種に対する呼び名にはクササキギリス、クビキリバツタ、また褐色型にクロアシクササキ、クロアシクビキリバツタなどが散見されるものの、概して混乱なく現在に至った。

クササキがイネの害虫であることを指摘したのは名和 (1910, 昆虫世界 14: 335) などである。以後まとまった試験研究はあまりなかったと思うが、滋賀県農業試験場では 1968 年から数年間、水稻を加害するクササキ、サササキ類を対象に研究し、1970～75 年に成果が発表されている。この中で長谷川ほか (1975, 滋賀農試研報 17: 70～74, 75～81) は興味深いデータを提供した。すなわち本種の発育、イネの生育に伴い加害部位が変動していくのは、大あごの形態が変わっていくことと、一方では本種が炭水化物としてのデンプンあるいは糖を嗜好することが原因であることを明らかにした。

さて、本種もまた体色に緑色、褐色の2型があり、両型とも前種より濃色の傾向がある。体の大きさの変動は前種よりは少ない。顔面の傾斜はより緩く、頭頂突起はより幅が広く、短くて前縁の弧は鈍である。前翅端は細まってとがることはない (以上、前種の項も参照)。また後翅端は前翅端を超えて突出することはない。産卵管



第 15 図 クササキ 雌



第 16 図 頭頂突起，複眼，触角基部の周辺

A : ヒメクサキリ ♀, B : クサキリ ♀, C : クビキリギス ♀, D : オガサワラクビキリ ♀.
枝番号 1 : 側面, 同 2 : 背面, 同 3 : 前腹面 (顔面——額 front——に対して直角方向から).
Fa : 頭頂突起 fastigium.

が翅端を超える距離はより小さい傾向がある。

脚の刺はより顕著で、前・中腿節の先の約 1/3 長の前腹面に 0~3 の小刺を生じる。後腿節は先の 2/3 あるいはそれよりやや短い範囲の前腹面に 8~10、後腹面は 2/3~4/5 の長さにあたり 8~12 から成る小刺列を有する。前種のように前列が極端に短く終わる傾向はなく、また小刺自体は前種よりも少し長い。

1) 分布

本州(新潟県—関東以南の低地)・四国・九州・南西諸島・台湾・中国(華北以南)・ビルマ・スリランカ・インド

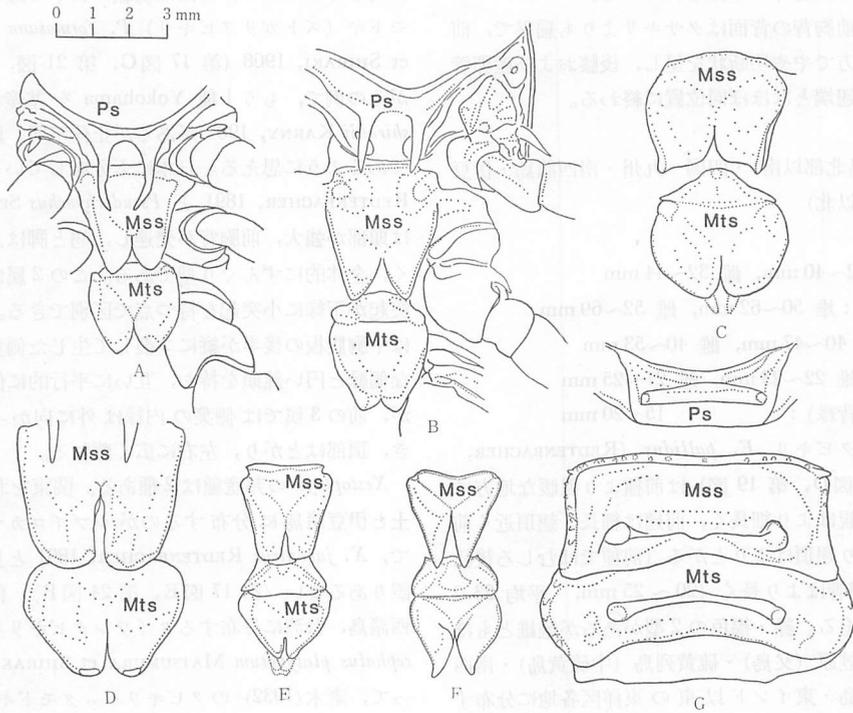
2) 測定

体長 : 雄 25~28 mm, 雌 27~31 mm
頭頂~翅端 : 雄 40~46 mm, 雌 45~53 mm
前翅長 : 雄 32~37 mm, 雌 35~43 mm
後腿節長 : 雄 22~25 mm, 雌 24~28 mm
産卵管長 (背縁) : 21~26 mm

III クビキリギス属 (*Euconocephalus* KARNY, 1907)

クサキリ属に似た概観を持つが頭部はよりとがり、顔面はより強く傾斜し、翅は細長く、脚は短く、触角も産卵管も翅端を超えない。頭頂突起は、背方から見るとさらに細長く、基部ではくびれぎみで、側方あるいは前腹方から見ると基部は額突起(顔面すなわち額の前方で、触角孔に挟まれた部分)から広い溝によって隔てられている。

日本から知られているのはクビキリギスとオガサワラクビキリ(やれバツタだ、ギスだという瑣末な論議にまき込まれるのは煩わしいので、ここでは古川博士に従ってクビキリで切っておく)の2種であるが、暖地の(我が版図に属する)島嶼には別種もいるようである。この属には熱帯を中心に数十種が知られるが、分類の非常に困難な群である。

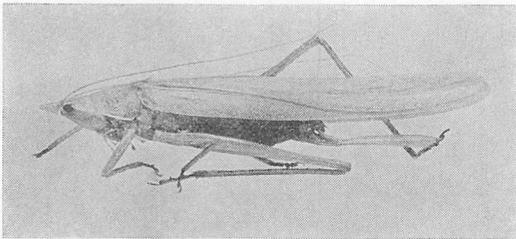


第 17 図 胸部腹面

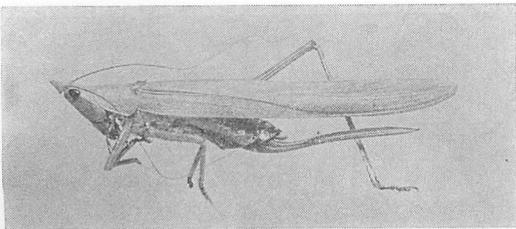
A : ヒメクサキリ 雌, B : クビキリギス 雌, C : カヤキリモドキ 雌, D : カヤキリ 雌, E : シブイロカヤキリモドキ 雌, F : セグロクサキリ 雌, G : インガキササキリモドキ(仮称) 雌。
Ps : 前胸腹板, Mss : 中胸腹板, Mts : 後胸腹板。

(1) *Euconocephalus thunbergi* (STÅL, 1874)

クビキリギス (第 16 図 C, 第 17 図 B, 第 18 図) 前種クサキリ同様, クビキリバッタという和名は古く



第 18 図 クビキリギス 雌



第 19 図 オガサワラクビキリ 雌

から使われていたが, 松村 (1931) ごろから徐々にクビキリギスが取って代わるようになった。標記の学名は今後の研究により別のものになる可能性があるが, *thunbergi* STÅL (原記載は *Conocephalus* 属) は日本を基地地としているので, 当面これを引用することにする。

本種はシブイロカヤキリモドキ (後出) とともに成虫で越冬する。成虫の期間は 10 月から翌年 7 月ごろまでで, イネの被害は軽微である。むしろムギ類において注意を要すると思われる。東京近辺では 4 月下旬~5 月になり, 夕刻の気温が 20°C 前後に達すると雄は高音を連続して発し, 活発に飛しょうをするようになる。走光性も有し, 晩秋街路の水銀灯の周囲を多数が目覚ましく飛び交う光景は壯観である。こういう個体は体内に大量の脂肪を持っているが摂食はまったくしていないようである。本来の越冬場所は乾燥したススキ原のような, ツチイナゴの越冬場所と似た環境であろう。

緑・褐色の 2 型があり, いずれもクサキリよりは淡色である。雄では褐色型の個体が多く, 雌では緑色型が多い。褐色型には紅色を帯びる個体があり, 深紅色に近い

ものがあることは古くから知られている。

頭部および前胸背の背面はクサキリよりも扁平で、前翅は翅頂の後方でやや切断状を呈し、後膝および産卵管端を超え、後翅端とはほぼ同位置に終わる。

1) 分布

本州(宮城県北部以南)・四国・九州・南西諸島・伊豆諸島(青ヶ島以北)

2) 測定

体長: 雄 32~40 mm, 雌 32~44 mm

頭頂~翅端: 雄 50~62 mm, 雌 52~69 mm

前翅長: 雄 40~47 mm, 雌 40~53 mm

後腿節長: 雄 22~23 mm, 雌 21~25 mm

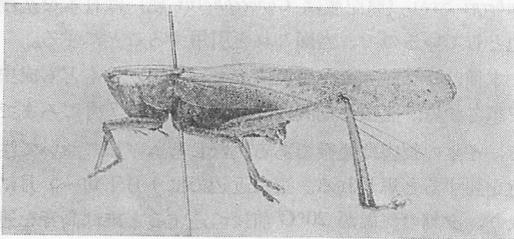
産卵管長(背縁): 15~20 mm

オガサワラクビキリ *E. pallidus* (REDTENBACHER, 1891) (第16図D, 第19図) は前種より温暖な地方に分布する。概観はより細長く、前翅は細長、翅頂近く前縁は円弧となり翅頂はよりとがる(前種ではむしろ後縁で円い)。産卵管はより長く(20~25 mm, 平均 23.2 mm)、翅端に迫る。緑・褐色の2型があるが雌雄ともほぼ同頻度。小笠原(父島)・硫黄列島(中硫黄島)・南西諸島・南大東島・東インド以东の東洋区各地に分布する。本種の場合もすでに台湾から別種とも考えられる酷似した標本が採れており、厳密な同定はきわめて困難な状態である。

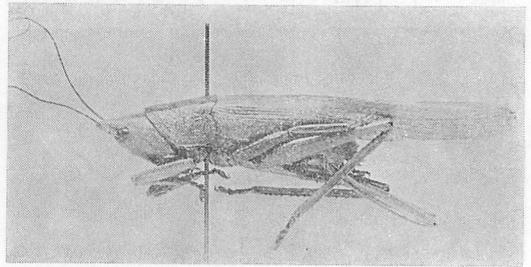
つぎに、*Homocoryphus*, *Euconocephalus* 両属と近縁の属の見分けかたについてごく簡単に記す。日本からはまだ見つかっていないが台湾には *Pyrgocorypha* STÅL, 1873 が分布している。これは頭頂突起を背方から見ると鋭い

三角形をしており、背面は明瞭に扁平である。カヤキリモドキ(ズトガリクビキリ) *P. formosana* MATSUMURA et SHIRAKI, 1908 (第17図C, 第21図, 第24図A) がその例で、もう1種 *Yokohama* を基産地とする *P. shirakii* KARNY, 1907 があるが正体不明。属が別のものであるように思える。日本にも分布している *Xestophrys* REDTENBACHER, 1891 と *Pseudorhynchus* SERVILLE, 1839 は頭部が強大、前胸背が発達し、翅と脚はあまり長くない、全体的にずんぐり型である。この2属は後者の頭頂突起が下縁に小突起を持つ点で区別できる。さらに彼らは中胸腹板の後半が縦に2裂して生じた側葉が、直線的な側縁と円い鈍頭を持ち、互いに平行的に位置しているが、前の3属では側葉の内縁は外に向かって曲線を描き、頂部はとがり、左右に広く離れる。

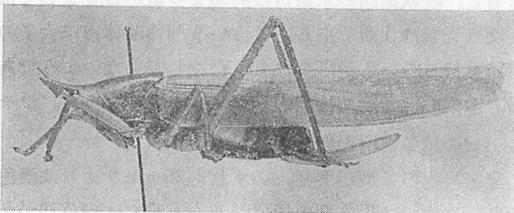
Xestophrys の邦産種は2種ある。関東を北限とし、本土と伊豆諸島に分布するのがシブイロカヤキリモドキで、*X. javanicus* REDTENBACHER, 1891 と見なしてほぼ誤りあるまい(第17図E, 第24図B)。他の1種は南西諸島、台湾に分布するタイワンクビキリバッタ *Conocephalus platnotum* MATSUMURA et SHIRAKI, 1908 であって、素木(1932)のクビキリバッタモドキ *X. horvathi* BOLIVAR, 1905 (第22図) と同一種である。両種の識別は前者がより小形(頭頂~翅端長 42~50 mm)で額の膨出がわずかであり、clypeus と上唇は淡黄色(後者は汚黄色)、脚と前翅に小黑褐斑を散らす、などで識別できる。*Pseudorhynchus* にはカヤキリ *P. japonicus* SHIRAKI, 1930 (第17図D, 第24図C) があり、日本に分布するクサキリ亜科では最大種である。



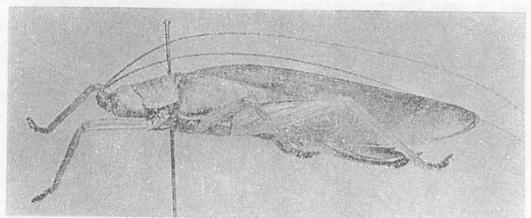
第20図 セグロクサキリ(ヒサゴクサキリ) 雄



第22図 クビキリバッタモドキ 雌



第21図 カヤキリモドキ(ズトガリクビキリ) 雌



第23図 イシガキササキリモドキ(仮称) 雌

その他、類縁的にはやや遠いが概観がよく似ている *Agraecia* SERVILLE, 1831, *Macroxiphus* PICTET, 1888 (所属は日本からは未記録の亜科 *Agraeciinae* または族 *Agraeciini*) は、クサキリ亜科に比して頭頂突起が小形で、その基部の幅は触角第1節の幅よりも狭く、背面には縦溝などを有することが多い。触角は長く、体長の3~4倍にもなり、腿節腹面の刺はより顕著。産卵管はより幅が広く、剣状。体色は褐色である。例にはクサキリ属の項に記したセグロクサキリ *A. luteus* が日本に分布する。また台湾から知られるササキリモドキ *Togona unicolor* MATSUMURA et SHIRAKI, 1908 および南西諸島にいるこれより細長い *Togona* sp. (仮称イシガキササキリモドキ, 第17図G, 第23図, 第24図E) は頭部が円すい形で見クサキリ亜科に似ているが、額(前頭)と頭頂突起とは大形の触角孔の内縁が左右相接してしまうことにより、完全に隔てられる。この触角孔の下縁は前方に膨出する。胸部腹板は横形の板状、前腹板には1対の刺状突起を欠き、中・後腹板は融合してイナゴの場合のように *sternal plate* を形成する。頭がとがり、体は側扁しないので翅をたたんだ姿を背方から見ると紡すい

形を呈する。前翅は頂部に向かって前縁は弧状、後縁は直線状、支脈は不規則。産卵管はがんにょうで短い剣状、ほとんど上反しない。聴器は背面に向かってのみ開口する slit を残し、前面・後面・腹面は完全に覆われる。

Togona の所属する *Pseudophyllinae* は熱帯にきわめて多数の種を擁する亜科であるが日本からは記録がなかった。

[挿図に使用した標本のデータ] 第13図・第16図A: viii 15 1948 東京都世田谷, 第14図: ix 20 1954 青森県黒石, 第16図C・第18図: x 9 1961 東京都小河内, 第16図D・第19図: vii 1931 父島, 第17図A: x 13~14 1970 長野県飯山, 第17図B: v 29 1962 千葉市, 第17図C・第21図: xii 30 1950 台湾基隆?, 第17図D: viii 1935 東京都世田谷, 第17図E: iv 10 1967 三重県大宮町, 第17図F・第20図: viii 13 1963 鹿児島県佐多岬, 第17図G・第23図: x 14 1977 石垣島, 第22図: v 7 1953 奄美大島, 第15図・第16図B: x 8 1955 相模白山。以上いずれも乾燥標本, 筆者原図。全景写真は同一縮尺。(つづく)

新しく登録された農薬 (58.4.1~4.30)

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。ただし除草剤は適用雑草、適用地帯も記載。(…日…回は、収穫何日前まで何回以内散布の略。)(登録番号 15475~15507 号まで計 33 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』

フェンバレート・MEP 乳剤

フェンバレート 10.0%, MEP 30.0%

パーマチオン乳剤 (58.4.22)

15477(住友化学工業)

なし: シンクイムシ類・ハマキムシ類: 30 日 5 回, も

も: シンクイムシ類・モモハモグリガ: 7 日 6 回

ジメトエート・フェンバレート水和剤

ジメトエート 15.0%, フェンバレート 10.0%

ベジホン水和剤 (58.4.22)

15478(住友化学工業), 15479(山本農薬), 15480(三共),

15481(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: 7 日 3 回

MEP・NAC 粉剤

MEP 3.0%, NAC 3.0%

スミナック粉剤 30(58.4.22)

15483(三共), 15484(九州三共), 15485(サンケイ化学),

15486(三笠化学工業)

かき: カメムシ類: 30 日 3 回, みかん: コアオハナム

グリ・ケンキスイ類・カメムシ類: 21 日 4 回

MTMC 粉剤

MTMC 2.0%

ツマサイド粉剤 DL (58.4.22)

15487(日産化学工業)

稲: ツマグロヨコバイ・ウンカ類: 7 日 5 回

CVMP・MTMC 粉剤

CVMP 1.5%, MTMC 3.0%

ガードツマサイド粉剤 30 DL (58.4.22)

15488(シェル化学), 15489(クミアイ化学工業), 15490

(日本農薬), 15491(山本農薬)

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

クロルピリホスメチル油剤

クロルピリホスメチル 0.4%

レルダン油剤 0.4 (58.4.22)

15497(サンケイ化学), 15498(クミアイ化学工業), 15499

(日産化学工業)

まつ(伐倒木): マツノマダラカミキリ: 被害木を伐倒し、枝打後、主幹、根株、枝条に対し樹皮上から散布

クロルピリホスメチル油剤

クロルピリホスメチル 20.0%

レルダン油剤 20 (58.4.22)

15500(サンケイ化学), 15501(クミアイ化学工業), 15502
(日産化学工業)

まつ(伐倒木): マツノマダラカミキリ: 被害木を伐倒し、枝打後、主幹、根株、枝条に対し樹皮上から白灯油で40~60倍に希釈して散布

『殺菌剤』**トリアジメホン乳剤**

トリアジメホン 20.0%

パイレトン乳剤 (58.4.22)

15475(日本特殊農薬製造)

ばら: うどんこ病・さび病, 芝・やなぎ: さび病

トリアジメホン水和剤

トリアジメホン 5.0%

パイレトン水和剤 5 (58.4.22)

15476(日本特殊農薬製造)

りんご・なし: 赤星病・うどんこ病: 30日5回, かき:
うどんこ病: 30日5回, すいか・メロン・ピーマン・
かぼちゃ・なす・きゅうり: うどんこ病: 前日4回,
ねぎ: さび病: 14日3回, たばこ: うどんこ病**ミルディオマイシン水溶剤 (TF-138)**

ミルディオマイシン 5.5%

ミラネン水溶剤 (58.4.22)

15492(武田薬品工業)

ばら: うどんこ病

イプロジオン・キャプタン水和剤

イプロジオン 16.5%, キャプタン 40.0%

ロブキャプタン水和剤 (58.4.22)

15493(ローヌ・プーラン・ジャパン), 15494(日本化薬),

15495(日産化学工業), 15496(武田薬品工業)

りんご: 斑点落葉病・黒星病: 14日5回

キャプタン粉剤

キャプタン 4.0%

オーソサイド粉剤 4 (58.4.22)

15503(サンケイ化学)

たばこ: 疫病: 大土客時及び心止時, 土壌処理

ポリオキシン水和剤

ポリオキシンD亜鉛塩 2.25%

ポリオキシンZ水和剤 (58.4.22)

15504(科研製薬), 15505(クミアイ化学工業), 15506(日
本農薬)稲: 紋枯病: 14日3回, 芝: ブラウンパッチ(リゾク
トニア菌)・リゾクトニアラージパッチ・葉枯病**『除草剤』****シメトリン・ACN・MCPB 粒剤**

シメトリン 1.5%, ACN 6.0%, MCPB 0.8%

モゲブロン粒剤 (58.4.22)

15482(兼商化学工業)

稚苗移植水稲: ノビエ等の水田一年生雑草及びマツバ
イ・ウリカワ・ホタルイ(近畿以西を除く)・ウキク
サ類: 東北・北陸地域(移植後20~25日, ノビエの
1.5葉期まで), 関東・東山以西の普通期栽培地帯(九
州, 南四国は除く)及び関東・東海地域の早期栽培地
帯(移植後15~20日, ノビエの1.5葉期まで)**中央だより****—農林水産省—****○「イネミズゾウムシの防除対策について」 通達する**

農蚕園芸局は、「イネミズゾウムシの防除対策について」(昭和58年4月11日付け58農蚕第2098号)を地方農政局長あて以下のとおり通達するとともに、関係機関及び関係団体に通知した。

なお、この通達は、これまでに実施したイネミズゾウムシ特別防除事業及び試験研究で得られた知見に基づき、本虫の防除方法、農薬の適正使用及び危被害防止、一般防除化の促進について、要点を取りまとめたものである。

昭和51年愛知県下で発見されたイネミズゾウムシは、年々分布地域を拡大し、昭和57年には28府県約18万ヘクタールにわたる発生をみるに至っている。

本虫の防除対策については、イネミズゾウムシ特別防除事業により本虫のまん延防止と被害の軽減を目的とした防除事業を実施しているところである。

については、これまでに実施した特別防除事業及び試験研究で得られた知見に基づき、本虫の防除対策の要点を別紙のとおり取りまとめたので、御留意の上、貴管下の都府県に対し適切な指導をお願いする。

なお、防除対策の推進に当たっては、さきに通知した「昭和58年春・夏作の技術指導について」(昭和58年1月31日付け58企第13号農林水産事務次官通達)のIIの1の(5)のイの留意事項及び「農薬による危被害事故防止の徹底について」(昭和53年7月15日付け53農蚕第5207号農蚕園芸局長通達)の記の事項を遵守し、農薬の危被害防止及び適正な使用が図られるよう指導されたい。

(別紙)

イネミズゾウムシの防除対策について

1. 防除

本虫の防除法としては、次の方法が効果的であるので、発生地域の栽培体系に最も適した防除を選択して実施すること。

(1) 耕種の防除

- ① 越冬後成虫による被害、集中飛来を回避するため、田植時期を出来る限り遅らせ、かつ、一斉に田植えを行うようにすること。なお、気象的な要因等により、田植時期を遅らせることの出来ない地域についても、一斉に田植えを行うことが望ましい。

② 稚苗移植は、越冬後成虫による食害の被害が出やすいので、田植後は深水を避け、根が健全に育つようにすること。

(2) 薬剤防除

稲の収量に及ぼす影響は、成虫より幼虫の加害によるものが大きいので、幼虫を対象とした防除を行うことが効果的である。

このため、前年までに発生が確認されている地域では、育苗箱施薬を励行し、更に、越冬後成虫の飛来密度の高い地域では、粒剤による水面施用や、成虫防除を組み合わせて実施することが望ましい。

なお、薬剤防除に当たっては、他の害虫との同時防除を考慮し、広域にわたって同時防除を行うことが望ましい。

① 育苗箱施薬

機械移植の場合には、田植前に育苗箱施用剤を育苗箱に均一に散布する。なお、施用に当たっては、健全な苗を使用するとともに、農薬容器のラベルに書いてある注意事項に留意し、薬害の生じないようにすること。

② 水面施用

育苗箱施薬の行えなかった場合や、育苗箱施薬を実施した場合でも越冬後成虫の飛来密度が高い場合には、田植後 10～20 日後に 1～2 回水面施用剤を散布する。なお、施用後 1 週間程度、掛け流し、排水等は防除効果を減らすので避けること。

③ 成虫防除

越冬成虫の密度が高い地域では、越冬後成虫が田植え後水田に侵入する時期に一斉に成虫防除剤を 1～2 回散布すること。なお、薬剤の散布に当たっては、浅水にして夕方行うと効果的である。

新成虫の防除に当たっては、次年度の発生密度を低下させることを主なねらいとして、ウンカ、ヨコバイ類等の害虫との同時防除を行うことが望ましい。航空防除を行う場合には、蚕等に危被害を及ぼさないように留意すること。

2. 農薬の適正使用及び危被害防止

薬剤防除に当たっては、農薬容器のラベルに書いてある適用作物、害虫の範囲、使用方法等を遵守し、農薬の適正な使用及び危被害防止に努めること。

3. 一般防除化の促進

すでに発生している地域にあっては、それぞれの地域の栽培体系に最も適した防除法を展示し、一般防除化への促進を積極的に図ること。

○病害虫発生予察事業特殊調査成績検討及び計画打合せ開催さる

昭和 57 年度病害虫発生予察事業特殊調査成績検討及び 58 年度の事業計画打合せ会が次のとおり開催された。

1 果樹カメムシ類の発生予察方法の確立に関する特殊調査

日時 昭和 58 年 4 月 5 日 10 時から 17 時

場所 農林水産省農蚕園芸局第 1 会議室

出席者 担当県（福島、千葉、長野、奈良、鳥取、福岡）、果樹試、農業研究センター、東京農工大学、植物防疫課

2 野菜ハダニ類の発生予察方法の確立に関する特殊調査

日時 昭和 58 年 4 月 26～27 日

場所 奈良県奈良市、奈良県農業試験場

出席者 担当県（栃木、埼玉、静岡、奈良、和歌山、鳥取、福岡）、野菜試、農技研、植物防疫課

○昭和 58 年度病害虫発生予報第 1 号発表さる

農林水産省農蚕園芸局は昭和 58 年 4 月 22 日付け 58 農蚕第 2437 号昭和 58 年度病害虫発生予報第 1 号により、向こう約 1 か月間の主要作物の主な病害虫の発生動向の予想を発表した。

イネ：イネ縞葉枯病を媒介するヒメトビウンカの第 1 回成虫の発生は、関東、近畿、中国の一部でやや多く、増殖に好適なムギの作付面積も増加していることから、今後もこの傾向が続くと予想されます。

特に、栃木、群馬、埼玉等関東の一部、兵庫、和歌山等近畿の一部ではヒメトビウンカのイネ縞葉枯病ウイルスの保毒虫率が上昇しており、これらのところでは、育苗箱施薬もしくは 6 月に本田に飛び込む第 2 回成虫の一斉防除に努めて下さい。

ビシウム属菌による苗立枯病の発生は、北日本では 5 月に寒気が入ると予想されていますので、硬化後期まで注意して下さい。

ツマグロヨコバイは、平年並ないしやや多の発生となっており、今後もこの傾向が続くものと予想されます。

ニカメイチュウの越冬密度は、全国的に平年並以下となっており、今後もこの傾向が続くものと予想されます。

なお、イネミズゾウムシの発生地域、特に本虫の初発生後年数の浅い地域では、密度が増加する傾向にありますので、「イネミズゾウムシの防除対策について」（昭和 58 年 4 月 11 日付け 58 農蚕第 2098 号農蚕園芸局長通達）に従って育苗箱施薬による防除を徹底するほか、越冬後成虫密度の高い地域では、成虫防除を行って下さい。

ムギ：赤かび病は、出穂期以降、気温が平年より高く、降雨の続いた九州では多発するものと予想されます。その他の地域でも出穂期以降の降雨状況によっては多発することが予想されますので十分警戒が必要です。うどんこ病の発生は、中国・四国、九州の一部でやや多いと予想されます。

サトウキビ：黒穂病の発生時期になってきますので、そのまん延を防止するため、り病株の抜取りを徹底して下さい。

カンショコバネナガカメムシの発生はやや多と予想されます。

カンキツ：かいよう病は、関東、東海、九州の一部でや

や多いほかは平年並の発生と予想されます。

そうか病及びミカンハダニは一部でやや多いほかは平年並の発生と予想されます。

クワゴマダラヒトリの発生は九州の一部で多くなっていますので、防除を徹底して下さい。

リンゴ：モニリア病は北海道，青森でやや多，うどんこ病，ハダニ類は平年並以下の発生と予想されます。

モモ：せん孔細菌病は福島，長野，香川でやや多いほかは平年並，黒星病は平年並以下の発生と予想されます。

ナシ：黒斑病は，長野，鳥取，黒星病は福島，千葉，鳥取，福岡でやや多いほかは平年並と予想されます。赤星病，ハダニ類は平年並以下の発生と予想されます。

チャ：チャノミドリヒメヨコバイ，カンザワハダニは一部でやや多い他は平年並，チャノコカクモンハマキ，チャハマキ，チャノホソガは平年並以下の発生と予想されます。

野菜：果菜類の灰色かび病の発生はやや多く，今後この傾向が続くと予想されます。タマネギの白色疫病，べと病，ボトリチス属菌による葉枯れの発生は西日本でやや多く今後この傾向が続くと予想されます。ミナミキイロアザミウマは新たに東京都（小笠原諸島）で発生が認められ，現在 17 都県に発生が確認されています。今後，これらの地域では施設から露地への分散防止に努めて下さい。

○出版部より

☆去る4月7日，福岡で開催されました日本農薬学会第8回大会にて多数の方々にご投票いただきました，本会新刊図書「作物保護の新分野」の表紙デザインが決定いたしました。

厳正なる抽選の結果，下記 10 名の方々が当選されました。同書を1部贈呈させていただきます。

足立 士朗様（熊本県） 坂井 道彦様（東京都）

大山 廣志様（神奈川県） 佐々木智幸様（佐賀県）
小川 邦彦様（神奈川県） 堀野 曠様（神奈川県）
切貫武代司様（兵庫県） 本田 恭久様（大阪府）
斎 敏行様（茨城県） 村井 敏信様（茨城県）
なお，皆様に選んでいただきました表紙に飾られ，同書は6月10日に発行の予定です。ご注文は，前金にて承っております。（定価 2,200 円，送料 250 円）。

次号予告

次7月号は下記原稿を掲載する予定です。

特集：ミナミキイロアザミウマ

果菜類を加害するアザミウマ類とその見分け方

工藤 巖・宮崎昌久

ミナミキイロアザミウマの生活史と発生生態

河合 章・北村実彬

高知県のナス栽培地帯におけるミナミキイロアザミ

ウマの発生生態と防除

松崎 征美

宮崎県のピーマン栽培地帯におけるミナミキイロア

ザミウマの発生生態と防除 永井清文・野中耕次

鹿児島県のキュウリ栽培地帯におけるミナミキイロ

アザミウマの発生生態と防除 牧野 晋・堀切正俊

静岡県の温室メロン栽培地帯におけるミナミキイロ
アザミウマの発生生態と防除 池田二三高

イネもみ枯細菌病の発生の現状 後藤 孝雄

イネもみ枯細菌病の薬剤による防除——特別委託試験結果を中心に—— 大畑 貫一

アメリカにおけるダイズ害虫の研究の現状

桐谷 圭治

植物防疫基礎講座

果樹のアブラムシの見分け方（1） 宮崎 昌久

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 500 円 送料 50 円

植物防疫

第37巻 昭和58年5月25日印刷
第6号 昭和58年6月1日発行

定価 500 円 送料 50 円 1か年 6,000 円
(送料共概算)

昭和58年

6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 ==

増収を約束する

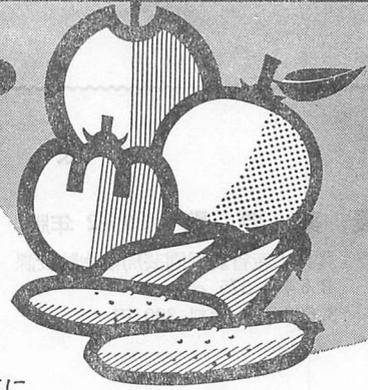
日曹の農薬

果樹、野菜の病害防除に

トップジンM 水和剤

果樹、野菜の病害防除に

日曹ロニオン 水和剤

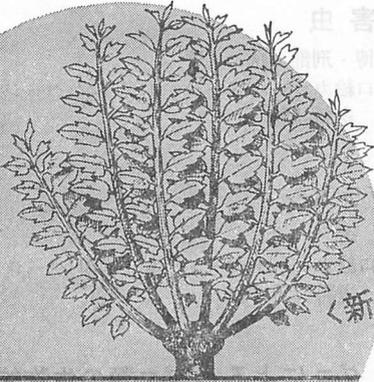


畑作イネ科雑草の除草に

クサガード 水溶剤

桑畑の土壌処理除草剤

日曹ゾリアル 粒剤
水和剤



〈新製品〉



日本曹達株式会社

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

新しい時代の新しい殺菌剤 使って好評!

★園芸・畑作雑病害・稲もんがれ病に

バンタック®

稲もんがれ病、梨・りんご赤星病、キク白さび病、カーネーションさび病、麦・芝の雪腐菌核病・さび病、ブラウんツチ、トマト・ナス・ピーマン・きゅうり・すいか・ほうれんそう・だいこんの苗立枯病、だいこん亀裂腐変病、ふき・コンニャクの白絹病、馬鈴薯黒あざ病、てんさい根腐病・葉腐病

バンタック製剤

バンタック粉剤DL、バンタック粉剤、バンタック水和剤75、バンタックゾル、バンキャブタン水和剤

◎もんがれ病新同時防除剤

ビームバンタック粉剤、キタバンタック粉剤、キタバンタックバツサ粉剤、バンタックバツサ粉剤、バンタックスミバツサ粉剤、バンタックツマサイド粉剤、キタバンタックスミチオン粉剤、キタバンタックスミバツサ粉剤

★散布回数を減らせる効果持続型いもち剤

ビーム® **ビームジン**

ビーム製剤

ビーム粉剤DL、ビーム粉剤、ビーム粒剤、ビーム水和剤、ビーム水和剤75、ビームゾル、ビームジン粉剤、粉剤DL

◎いもち病新同時防除剤

ビームバツサ粉剤DL、ビームバツサ粉剤、ビームスミチオン粉剤、ビームジンスミバツサ粉剤、ビームカヤフォス粒剤、ビームスミチオン粉剤、ビームスミバツサ粉剤、ビームツマサイド粉剤DL、ビームツマサイド粉剤

水田新除草剤

一年生・多年生雑草をまとめて枯らす

グラノック® 粒剤

シルベン® 粒剤

自然に学び自然を守る

クミアイ化学工業株式会社
〒110-91 東京都台東区池之端1-4-26 TEL03(823)1701(代)



農協・経済連・全農



本 会 発 行 図 書

農 薬 要 覧 1982 年版

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 監修
B 6判 575 ページ
3,600 円 送料 300 円

農林害虫名鑑

日本応用動物昆虫学会 監修
A 5判 307 ページ ビニール表紙
3,000 円 送料 300 円

昭和 57 年度

主要病害虫(除草剤主要作物)に適用の ある登録農薬一覧表

農林水産省農薬検査所 監修
B 4判 120 ページ
1,300 円 送料 300 円

茶 樹 の 害 虫

南川 仁博・刑部 勝 共著
A 5判 口絵カラー4ページ 本文 322 ページ
5,000 円 送料 550 円

農薬ハンドブック 1981 年版

福永 一夫 編
B 6判 493 ページ ビニールカバー付
3,200 円 送料 250 円

野菜のアブラムシ

田中 正 著
A 5判 口絵カラー4ページ 本文 220 ページ
1,800 円 送料 250 円

農薬安全使用基準のしおり 昭和 56 年版

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 監修
A 5判 53 ページ
350 円 送料 170 円

チリカブリダニによるハダニ類の生物的 防除

森 樊須・真梶 徳純 編
B 5判 89 ページ
2,000 円 送料 200 円

防除機用語辞典

用語審議委員会防除機専門部会 編
B 6判 192 ページ 上製本 カバー付
2,000 円 送料 250 円

昆虫フェロモンとその利用

B 5判 194 ページ
1,600 円 送料 250 円

ネズミ関係用語集

ネズミ用語小委員会 編
B 6判 30 ページ
250 円 送料 170 円

昆虫フェロモン関係文献集

B 5判 各送料 200 円
(Ⅱ) 46 ページ 1970~73 年追加 400 円
(Ⅲ) 59 ページ 1974~76 年 530 円
(Ⅳ) 24 ページ 1977 年 350 円
(Ⅴ) 57 ページ 1978, 79 年 500 円

アメリカシロヒトリのリーフレット

農林省農蚕園芸局植物防疫課 監修
B 5判 4 ページ (カラー4図, 説明1ページ)
50 円 送料 120 円

土壌病害に関する国内文献集 (Ⅱ)

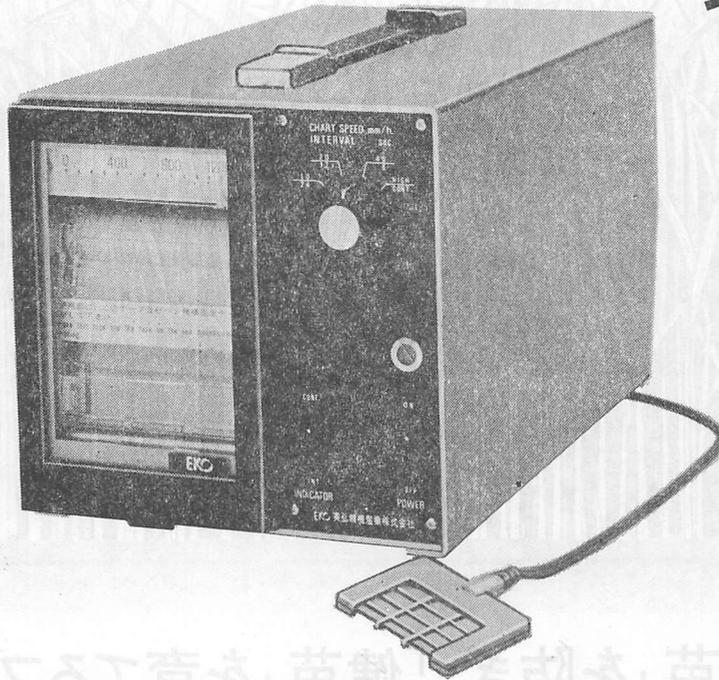
宇井 格生 編
A 5判 166 ページ
1,200 円 送料 250 円

お申込みは前金(現金・振替・小為替)で本会へ
郵便振替番号 東京 1-177867

イモチ病の発生予察に新しい結露計が開発されました。

自記露検知器 MH-040型

新発売



- 霧囲気(風・塵埃等)の影響を受けずに長時間安定した測定が可能。
- 稲の生育にともない、センサーの高さ、向きを自由にかえることができます。
- 小型・軽量のため、電源のない所にも簡単に設置できます。
- 記録計は入力を6点有しているため、多点測定及び結露に密接な関係をもつ他の気象因子(温度・湿度・日射量等)も同時記録することができます。

仕様

〔センサー部〕

- ・測定方式 電気伝導方式
- ・耐用期間 約6ヶ月

〔記録計部〕

- ・方式 電子平衡式記録計(6打点)
- ・記録紙 折りたたみ式 有効巾 60mm
全長 10m

- ・指示記録速度 5、10、20、40m/h可変
- ・連続記録日数 20~24日
(指示記録速度5mm/hの場合)
- ・電源(記録計) DC12V
(センサー) DC2.7V(水銀電池)

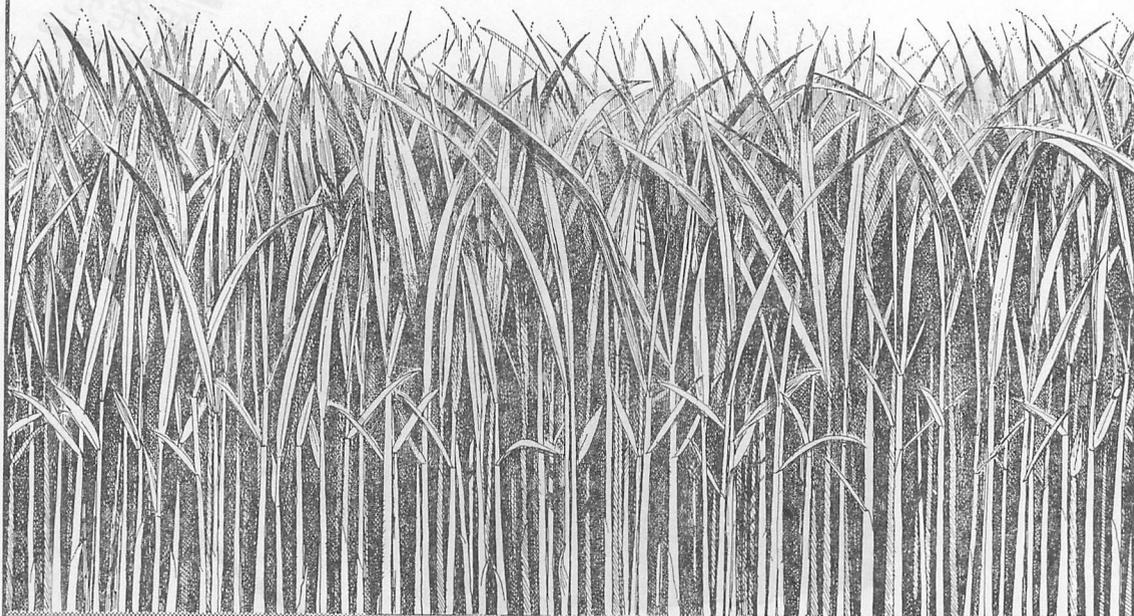
EKO 英弘精機産業株式会社

本社/東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 ☎03-469-4511~6
笹塚分室(展示室)/渋谷区笹塚2-1-11(東亜ビル1F) ☎03-376-1951
大阪/大阪市東区豊後町5(メディカルビル) ☎06-943-7583~9



フジワンのシンボルマークです

収穫は苗にあり。



「ムレ苗」を防ぎ、「健苗」を育てるフジワン。

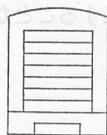
フジワンに新魅力がプラス。

育苗のカギをにぎる「ムレ苗防止」に登録。

より確実な苗づくりが可能になりました。

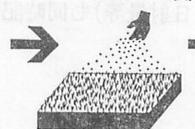
- ムレ苗防止にすぐれた効果を示します。
- 不良環境に耐える丈夫な苗になります。
- マット形成のよい苗になります。
- 徒長をおさえ、充実した苗になります。
- 葉色が濃い、鮮度の高い苗になります。
- 本田初期生育のよい苗になります。
- 安全で使いやすい薬剤です。

〈ムレ苗防止の使い方〉

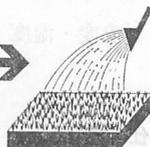


出芽器

緑化始期
(出芽2~5日後)



1箱当り25~50gを均一に散布



すぐに上から灌水

稲作のスタートは、よい苗づくりから——

フジワン[®]粒剤

®は日本農薬の登録商標です



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5栄大樓ビル

資料請求券
フジワンムレ
植物防除

実験以前のこ

— 農学 研究 序 論 —

農学博士 小野小三郎著 農業技術協会発行

B 6 判 304 頁 定価 1,600 円 ㊦ 250 円

本書は、「農業技術」に延べ32回にわたって連載したものを一括取りまとめたものです。

国立農試で作物の病害研究に専念し、ついで企業の研究所長として新農薬創製の研究管理に当たり、さらに植物病理学会会長を務めた著者が、長い研究ならびに研究管理生活を通じて、苦しみ、悩みながら研究を進めてきた体験にもとづき、創造的研究とは何か、創造的研究の過程はどう分けられるか、各過程における問題点は何か、それらの処し方はどうすればよいかなどを整理し、提示したものです。

農学・生物学についての研究方法論としては唯一のものであり、文献も豊富に載せられているので、これらの関係の研究者およびその方面に進まれる人達にとって貴重な指針になるばかりでなく、一般読者にとっても科

学的なもの考え方などを知るうえに、少なからず参考になるものです。

— 主 な 目 次 —

第一部 実験以前のこ / I 研究における創造性
II 構想への準備期 III 啓示期 IV 研究計画期 V
実験期 VI 実験周辺の諸問題

第二部 続・実験以前のこ / I 研究における個性
論 II 研究における偶然の役割 III 研究における技
術の問題 IV 研究における科学史の意義 V 研究に
おける明部と暗部

注文は農業技術協会 [㊦ 114 東京都北区西ヶ原 1-26-3
Tel 03-910-3787 振替 東京 8-176531] または最寄り
の書店経由でお願いします。

連作障害を抑え健康な土壌をつくる!

花・タバコ・桑の土壌消毒剤

パスアミド

微粒剤

❖いやな刺激臭がなく、民家の近くでも安心して使えます。

❖広範囲の土壌病害、線虫に高い効果があります。

●安全性が確認された使い易い殺虫剤

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

キノンドー® 水和剤80
水和剤40

❖作物の初期生育が旺盛になります。

❖粒剤なので簡単に散布できます。

●ボルドー液に混用できるダニ剤

グデン® 乳剤

●コナガ・アオムシ・ハダニ・カイガラ……
用途の広がる殺虫・殺ダニ剤

トーラック® 乳剤



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内 2-4-1

<信頼されて20年>

稲害虫の総合仕上げ防除剤

エルサン[®]

 乳剤・微粒剤F
粉剤・L 70

ドロオイ・ハモグリ・ニカメイチュウなど稲害虫の総合防除に

エルトップ[®]粉剤DL

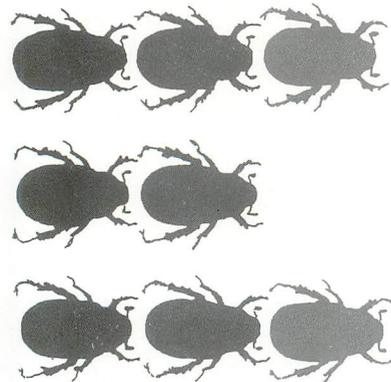
カメムシなどの防除に収穫7日前まで散布できる

エルサンバツサ[®]粉剤DL

—— エルサン普及会 ——
<事務局> 日産化学工業(株)農薬事業部



ほおっておけない畑のゲリラ。



広く使える土壌害虫防除剤

ダイアジロン[®] 粒剤

- コガネムシ類をはじめ多くの土壌害虫にすぐれた殺虫効果を発揮します。
- 適用作物の範囲が広く、使いやすい薬剤です。
- いろいろな処理方法で使えます。
- 土壌中の残留が少なく、作物に安全です。
- 薬害がなく、安心して散布できます。

普及会事務局 **日本化薬株式会社** 東京都千代田区丸の内1-2-1
TEL. 03-216-0461(代表)

昭和五十八年
四月二十五日
発行
三行
種月
郵便
便回
物一
認日
可発

定価 五〇〇円 (送料 五〇円)