

植物防疫

昭和五十二年九月二十五日
昭和五十四年九月二十五日
第三行刷
第三十三卷
第九号
植物防疫
可

1978

9

VOL 32

気軽にできる手軽なセッ動噴

家族労働で使用できます。



HPERD-38AHN

- 動噴、エンジン、ホースをコンパクトにまとめました。
- 特殊広幅ノズルで、どんなところでも能率よい防除作業ができます。
- ホースは自動巻取装置付で、どなたにも手軽にできます。
- ギヤー減速付で安全です。

共立可搬形動力噴霧機

豊かな農業をめざす……



株式会社 **共立**



共立エコ物産株式会社

〒100 東京都新宿区西新宿1-11-31 新宿Kビル ☎03-343-3211(代表)

斑点落葉病、黒点病、赤星病防除に

モルックス

斑点落葉病、うどんこ病、黒点病の同時防除に

アアルサニ



大内新興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋小舟町1-3-7



中外製薬株式会社

東京都千代田区岩本町1-10-6TMMビル
TEL03(862)8251



抗生物質殺ダニ剤

マイトサイジン®B乳剤

- 茶・りんご・菊・カーネーションのハダニ類に的確な効果を発揮します。
- 各種薬剤に抵抗性のハダニにも有効です。
- 茶の開葉期やりんごの落花直後の時期にも薬害の心配なく使用できます。

新しい剤型のくん煙剤

臭ダイアジノンくん煙顆粒

- ダイアジノンを独自の剤型にし、ビニールハウス栽培のきゅうり・なすのアブラムシ防除用殺虫くん煙剤です。
- マッチで点火具に火をつけるだけで手間がかからず誰れにでも簡単に使うことができます。
- 薬剤散布にくらべて労力が非常に少なくてすみ、またハウスの湿度が上昇しませんので、病害発生を助長させません。

抵抗性ツマグロ防除に

臭バツサジノン粒剤

- りん剤およびカーバメート剤が効きにくくなったツマグロヨコバイにもよく効きます。
- 粒剤ですのでドリフト(薬剤の舞い上り)の心配が少なく効きめが長つづきます。

きれいで安全な農産物作りのために！

 マークでおなじみのサンケイ農薬

★水田の多年生雑草の防除に

バサグラン 殺 剤
水和剤

★果樹園・桑園の害虫防除に
穿孔性害虫に卓効を示す

トラサイド 乳剤

★かいよう病・疫病防除に

園芸ポルドー

★ネキリムシ・ハスモンヨトウの防除に

デナボン5%ベイト



★ナメクジ・カタツムリ類の防除に

ナメトックス

★線虫防除に

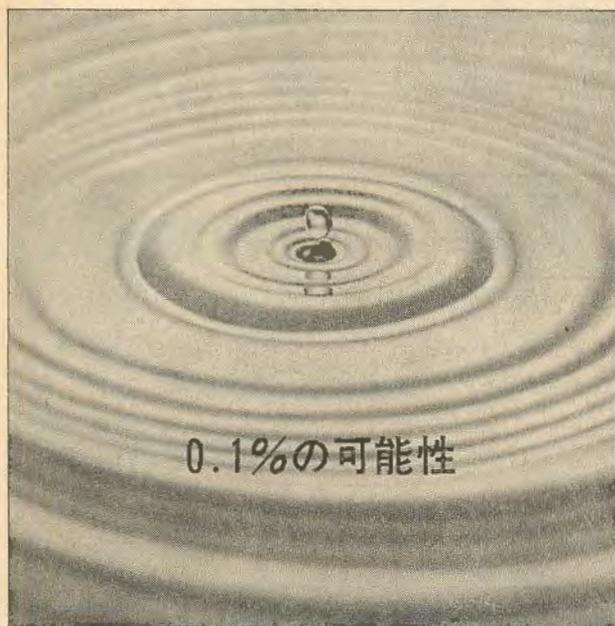
ネマホルン

EDB油剤30

ネマエイト

サンケイ化学株式会社

東京 (03)294-6981 大阪 (06) 473-2010
福岡 (092)771-8968 鹿児島 (0992) 54-1161



0.1%の可能性

いっけん完成品に見えるものでも、まだ検討の余地があるのではないかと。北興化学工業は、残り0.1%の可能性を大切にします。創業以来、こうした妥協を許さない厳しい姿勢で農薬づくりに取組んできました。例えば、安全性についても、考えられるあらゆる角度から厳密なチェックを加えます。作物や、使う人だけでなく、食べる人に対してはどうか……。もちろん、効力の面はおろそかにできません。皆さまの信頼に応えるため、こんごも北興化学工業はあらゆる可能性にチャレンジしていきます。

いもち病の
予防と治療に！

強力な防除効果とすぐれた安全性

カスラフサイド®

粉剤・水和剤・ゾル

いもち病の省力防除に効きめのながーい
ホクコー

オリゼメート®粒剤



取扱い

農協 / 経済連 / 全農



北興化学工業株式会社

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

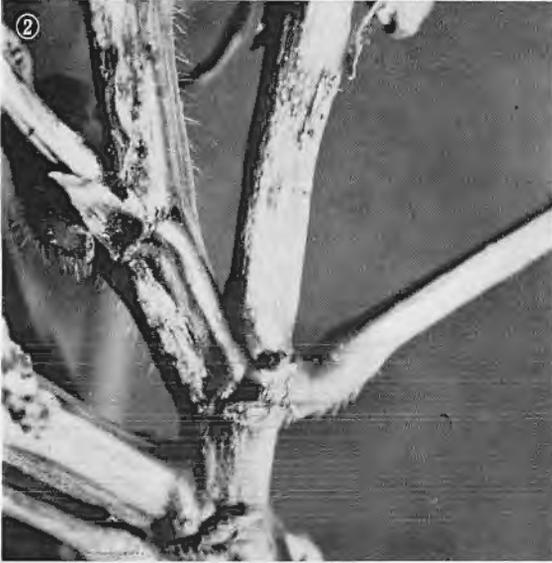
アズキ茎疫病とその病原菌

北海道立上川農業試験場

土 屋 貞 夫

児 玉 不 二 雄

(原図)



<写真説明>

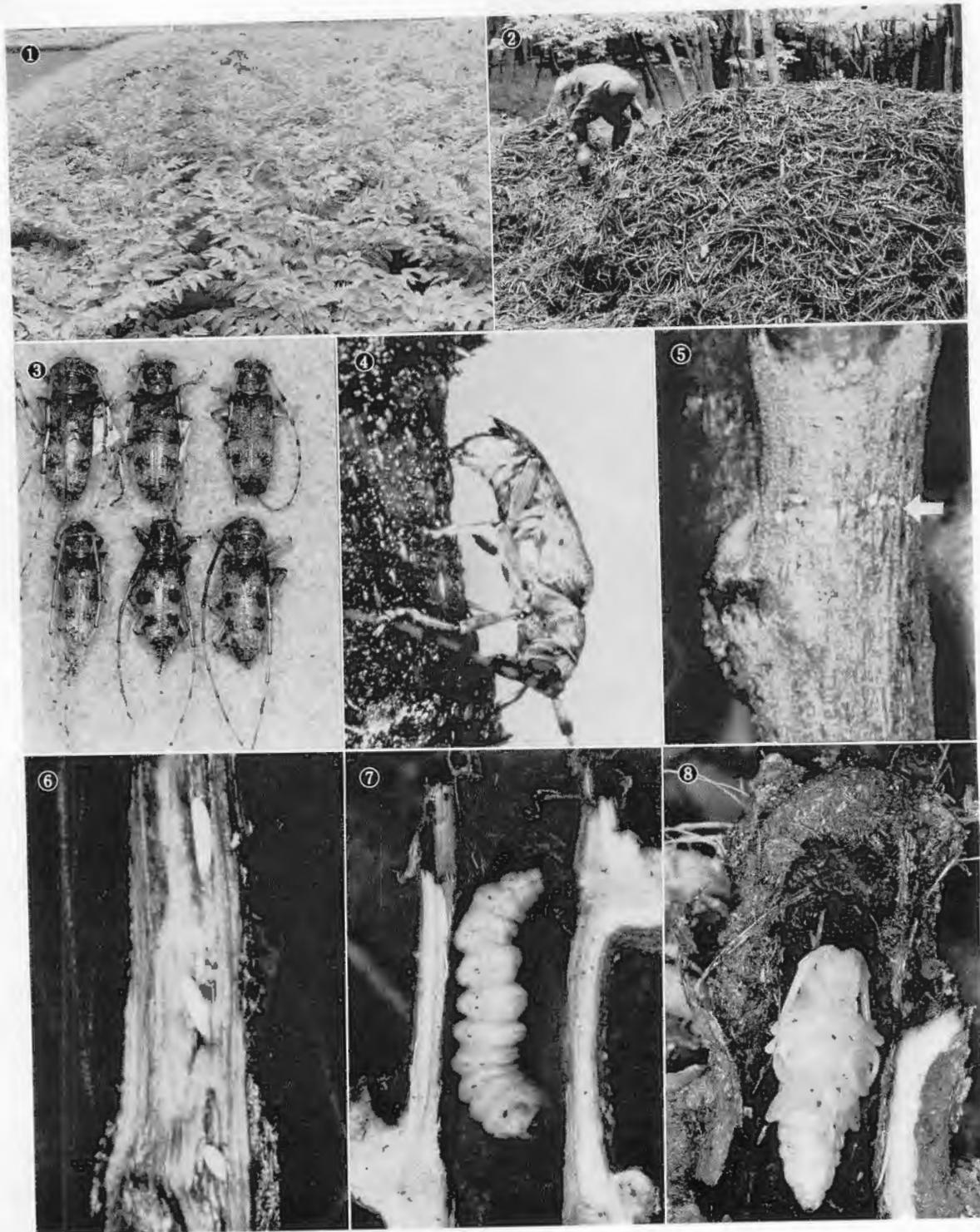
- ① アズキ茎疫病発生ほ場 (1977年8月愛別町)
- ② 病斑部 (拡大)
- ③ 被害株 (1977年8月愛別町)
- ④ 遊走子のう (proliferation と monochadial symphodia)
- ⑤ 蔵卵器と蔵精器 (底着)
- ⑥ 病原性試験 (左1鉢無接種区, 右2鉢接種区)

—本文 7 ページ参照—



ウドを加害するセンノカミキリ

東京都農業試験場 新井 茂・阿久津喜作(原図)

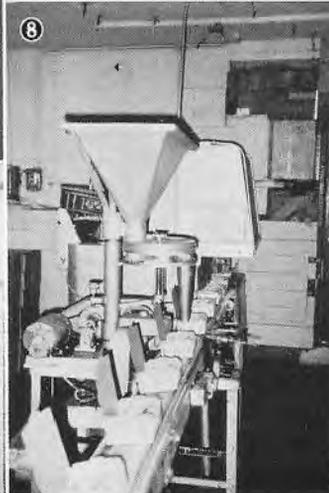


<写真説明> 一本文 19 ページ参照

- ① ウドの栽培状況 ② 軟化処理後、廃棄された根株の山。ここが成虫の飛来源となっている。
 ③ センノカミキリ成虫。前列は雌、後列は雄。
 ④ 産卵中の雌成虫。口器で表皮に傷をつけたのち向きをかえ、頭部を下にして産卵管を挿入する。
 ⑤ 産卵痕(矢印) ⑥ ウドの葉内に産み付けられた卵(長さ約 5mm)
 ⑦ 蛹室を作る終令幼虫 ⑧ 蛹

ラセンウジバエ大量生産工場の現状

沖縄県農業試験場 垣花 廣幸 (原図)



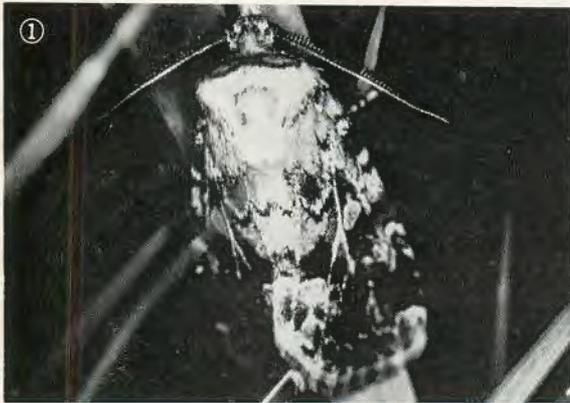
<写真説明>

- ① トクストラ・グチエレスの大増殖工場全景
- ② 成虫飼育箱
- ③ 人工採卵装置
(採卵準備のためセットされている)
- ④ ミッションの幼虫飼育フレーム
- ⑤ 幼虫回収装置と蛹化箱
- ⑥ 自動篩機(奥)と照明されたトンネル。下部に幼虫回収のためのバットが配置されている。
- ⑦ 照射装置と照射後自動的に出てきた照射容器
- ⑧ 自動パック装置

— 本文 25 ページ参照 —

芝草害虫と防除

静岡大学農学部応用昆虫学研究室 吉田正義(原図)



<写真説明>

- ① 夜間活動中のスジキリヨトウ
- ② 芝草地に飛来したシバツトガ
- ③ シバツトガの幼虫とツト(卵)
- ④ 昼行性のウスチャコガネ
- ⑤ 夜間芝草地上に於いたチビサクラコガネ
- ⑥ 夜間芝草地上に出現したオオサカスジコガネ
- ⑦ 夜間芝草地上に出現したオオサカスジコガネの雌雄

植物防疫

第 32 卷 第 9 号
昭和 53 年 9 月 号

目次

果樹のウイルス病の発生と防除	日本植物防疫協会植物ウイルス病等対策調査委員会	1	
アズキ茎疫病とその病原菌	土屋貞夫・児玉不二雄	7	
いわゆるヘルミントスポリウム病菌群の学名	{ 上山 昭則・津田 盛也 { 西原 夏樹	11	
ウドを加害するセンノカミキリ	新井 茂・阿久津喜作	19	
ラセンウシバエ大量生産工場の現状	垣花 廣幸	25	
芝草の病害と防除	米山 伸吾	29	
芝草害虫と防除	吉田 正義	33	
植物防疫基礎講座			
カブラヤガの大量飼育法	若村 定男	40	
農林水産省、農薬安全使用基準の一部改正を公表、通達		45	
中央だより	28	協会だより	44
人事消息	46		

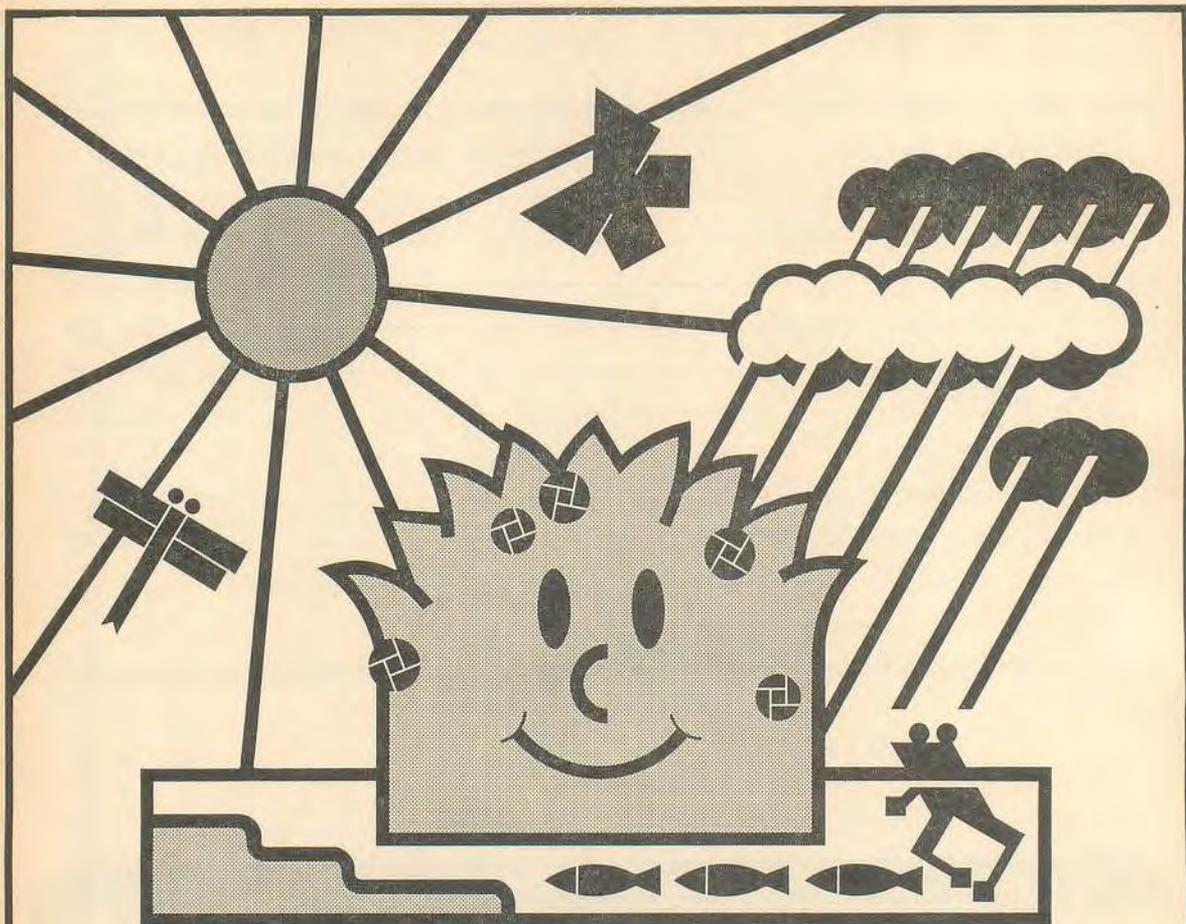
豊かな稔りにバイエル農薬



説明書進呈



日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町2-8 番 103



"HUMAN & NATURE" FIRST

自然の恵みと、人間の愛情が、
農作物を育てます

● 稲害虫の総合防除に

パダン[®]

● 稲もみがれ病防除に

バリダシン[®]

● 水田の中期除草に

アピロサン[®]

● 水田雑草の総合除草に

ワイダー[®]



武田薬品工業株式会社 農薬事業部 東京都中央区日本橋2-12-10

果樹のウイルス病の発生と防除

—農林省委託調査結果から—

日本植物防疫協会植物ウイルス病等対策調査委員会

は し が き

果樹においては近年の新植・高接更新などに伴ってウイルス病が問題となっているが、果樹ウイルス病の発生分布・被害の実態は必ずしも明らかでなく、その対策の検討は不十分と見られるので、農林省農蚕園芸局植物防疫課は今後のウイルス病対策の方向を明らかにするため、昭和52年日本植物防疫協会に調査を委託された。協会はこれを受けて次のとおり委員会を設置し、現地調査、アンケート調査及び対策についての検討を行った。

委員 四方英四郎(北海道大)、沢村健三(弘前大)、田中 正(宇都宮大)、野村健一(千葉大)、杉山直儀(東京農大)、興良 清(東京大)、井上忠男(大阪府大)、佐古宣道(佐賀大)、明日山秀文(日植防研)、後藤和夫(日植防研)

幹事 小室康雄(植物ウイルス研)、都丸敬一(専売公社中央研)、山口 昭・田中寛康(果樹試)

事務局 日植防協会 箕島龍久、澤田 肇、吾妻 均
本調査の対象とした果樹及び病害は、バナナなどを含む18種果樹におけるウイルス病及びウイルス病類似症である。ここに調査結果を要約して紹介することにしたい。

I 現 地 調 査

9名の委員が北海道から九州までの6地域を分担し、数回現地に赴き、果樹ウイルス病の発生被害状況・ウイルスの種類・母樹苗木対策・防除の実態と問題点などを調査した。調査地は限られており組織的な調査とはいえないが、指摘された問題点の主なものは次のとおりである。

(1) 地方的に被害が大きく問題となっているものとしては各種カンキツ類のステムピッチング病、リンゴ高接病・さび果病、ナシえそ斑点病、ブドウ味なし果・ねむり症状などがある。特にウンシュウミカンに高接更新した中晩生カンキツでは穂木または中間台の保毒によりステムピッチング病の発生が多く、今後その被害が問題となりそうである。更に各果樹についてウイルスの種類とその分布・被害の調査が望まれる。

(2) ウイルス病ではないかと推測される症状がリン

ゴ・オウトウ・ウメ・ナシ・ビワ・ネーブルオレンジ・ブドウ・カキ・クリなどで多数あげられている。これらがウイルス病であるかを確かめ、病原ウイルスの同定を進めることが必要である。特に落葉果樹のウイルスの研究が遅れている。

(3) 品種の高接更新に当たり無毒穂木の不足した事例が多い。リンゴ・ナシ・各種カンキツ類・ブドウなどで無毒優良母樹の選抜育成維持と穂木苗木の供給システムの確立が強く要望され、また、ウイルス検査体制の強化が望まれる。無毒母樹園の設置については国・県の対策が望まれ、特にリンゴでは国立の無毒原々母樹園の設置が要望されている。

(4) ブドウの台木、リンゴのわい性台木についてウイルス保毒に注意する必要がある。また、カラタチ台で接木部異常症を起こしやすいボンカンなどでは台木の種類についての検討が望まれる。

(5) ウンシュウミカンに晩生カンキツを高接して更新する場合は保毒中間台から伝染してステムピッチング病発生のおそれが多いので、トリストザウイルスの中間台における検定と晩生カンキツへの影響の調査を行う必要がある。

(6) 果樹のウイルス検定には指標植物への接木接種が多く用いられるが、判定までに長時日を要するのが短所であり、これに代わる簡易・迅速・確実な検定方法、例えば抗血清利用技術、の開発と検定部位のとり方の検討が望まれる。また、病徴の類似したウイルス病の診断判別方法の検討がカンキツモザイク病などで望まれている。

(7) 弱毒ウイルスはハッサク萎縮病に対して成果を上げており、有効な対策である。他のカンキツ類のステムピッチング病についても干渉効果の高い弱毒系統を探し、これを接種して優良無病母樹を育成することが要望される。

(8) ウンシュウ萎縮病・カンキツ類モザイク病・ネーブル斑葉モザイク病は土壌伝染するものとみられるが、土壌伝染の機構・媒介生物の種類・跡地に栽植できる樹種などについて研究を進め、防除対策の確立をはかる必要がある。

(9) 発病樹の伐採改植は、ナシえそ斑点病では着果制限などによる樹勢の維持によってある程度の収量が得られるため、指導を受けても実施されにくい。

(10) ブドウ味なし果・ブントンのステムピッチング病などに対する防除方法の確立、カンキツ発病樹の樹勢維持技術の検討が望まれる。

(11) 外国からの穂木苗木輸入に伴いウイルスの侵入するおそれが多いので、検査に一層の留意が望まれる。

(12) 栽培者の果樹ウイルスに対する認識が薄いとみられるので、ウイルス病に関する啓蒙が必要である。

II アンケート調査

果樹協会などの団体 (45)、県の試験場 (56)、農業改良普及所 (620)、病害虫防除所 (258)、農家 (600) 及び苗木生産者 (110) に果樹ウイルス病防除状況に関するアンケートを出したところ、得られた回答はそれぞれ 9, 52, 227, 82, 121 及び 30 で、全体の回答率は 30.9% であった。これを集計整理した結果の概要は次のとおりである。

1 防除関係 (協会・試験場・防除所・普及所・農家の分)

(1) 発生分布の広いウイルス病としては、リンゴ高接病、ハッサク萎縮病、雑柑 (便宜上、ウンシュウミカン・ナツミカン・ハッサク以外のカンキツを指す。以下同じ) のステムピッチング病、ウンシュウ萎縮病、ナシえそ斑点病などがある。被害の大きい、または最近問題になっているウイルス病としては、リンゴ高接病、ハッサク萎縮病、ナシえそ斑点病、雑柑ステムピッチング病、ウンシュウ萎縮病、ナツミカンステムピッチング病の順に回答数が多かった。防除緊要度からみると、ハッサク萎縮病を含むカンキツ類のステムピッチング病が首位を占めている。

(2) 発生に関連して調べた事項のうち、樹令との関係は明確な傾向をつかみにくいだが、10~20年生に頻度の高いウイルス病が多い。苗木穂木の導入先は多様であるが、県外の産地から入れている事例が多い。台木はリンゴではマルバカイドウが主でミツバカイドウは少数である。ナシではヤマナシが多く、マメナシがこれに次ぐ。カンキツ類ではカラタチが大部分を占め、ユズは少数例しかない。品種関係はそれぞれのウイルス病について回答されているが、発病が少ないとされた品種の中には一般には発病が多いと認められる品種も含まれており、なお検討の要がある。多発生の要因としてあげられた事例は穂木の保毒が最も多く、高接更新・罹病苗木の導入・栽培管理不良などによる樹勢の衰弱・アブラムシの発生

がこれに次いでいる。保毒穂木による高接更新が最大の問題といえる。

(3) ウイルス病防除に成功した事例としては、リンゴ高接病 (10県 48例)、ハッサク萎縮病 (8県 18例)、ナシえそ斑点病 (9県 13例)、雑柑ステムピッチング病 (6県 9例)、カンキツ類の接木部異常症 (4県 5例)、ウンシュウ萎縮病 (3県 4例)、などがある。とられた対策はウイルス病によって重点の置き所に差異がみられる。例えば、リンゴ高接病では実生苗の寄接・盛土による自根発生促進という樹勢回復の手段が飛び抜けて多いが、ナシえそ斑点病では潜伏性品種による高接更新、ハッサク萎縮病では無病 (弱毒ウイルスを保有、以下同じ) 母樹の選定・無病穂木の導入が最も多い。全体に共通して多い事例は健全母樹の選定と無毒穂木の供給導入、発病樹の伐採改植などである。

(4) ウイルス病防除対策として指導機関が指導し、農家を実施している各項目について、全果樹を通じての回答数の回答者数に対する割合を算出し、その高いほうから項目を並べると第1表のようになる。全体としてみると、母樹・穂木・苗木が上位を占め、発病樹の抜き取り改植、樹勢の強化による被害軽減 (着果制限・肥培管理・強剪定の回避・実生苗の寄接など) がこれに次ぐ。限られたウイルス病に対して指導されている弱毒ウイルスの利用や土壌消毒などは総体的には回答数は少ない。なお、無毒無病穂木の導入、発病樹の抜き取り改植、作業時の接触伝染防止などは実際には行われていないとの回答数も多い。補助金の出ている事例は母樹の選定・無毒無病穂木の導入についてが多い。

(5) 指導機関がウイルスの判定を行った事例は 76%、そのうち病徴によるものが 92% である。指標植物への接種による判定はカンキツ類で 30% 弱、ナシ・リンゴで 15% 前後を示す。抗血清・電子顕微鏡の利用は極めて低い。県の試験場に依頼する事例はカンキツ類・リンゴ・ナシでかなり多く、国の研究機関や大学に依頼する例はブドウ・リンゴ・カンキツでみられる。

(6) 防除実施上の問題点としては、苗木・穂木・母樹について最も多くあげられており、診断検定、防除方法の確立、伐採改植、実生苗の寄接その他の栽培管理、媒介昆虫の防除などがこれに次ぐ。弱毒ウイルスは低位になっているが、実質的には苗木穂木の中はかなり含まれている。

(7) ウイルス病防除に関する指導については、農家の関心があるとするもの 75% であり、巡回指導・講習・印刷物の配布の行われた率はそれぞれ 74, 63, 48% で、前年度の野菜ウイルス病についての調査に比べて低

第1表 指導され、実際に行われている防除対策項目の総回答数の回答者数に対する割合

順位	対策項目	協会	試験場	防除所	普及所	農家	計
1	母樹の選定	166.7	125.0	65.9	57.7	56.2	67.8
2	発病株を抜き取り改植	144.4	98.1	43.9	55.9	55.4	59.9
3	無毒または無病穂木の導入	100.0	78.9	47.6	57.3	57.0	58.7
4	無毒または無病苗木の導入	144.4	96.2	46.3	49.8	51.2	56.2
5	着果制限	77.8	69.2	33.0	48.0	56.2	50.3
6	肥培管理	100.0	71.2	39.0	50.7	42.1	49.7
7	強剪定の回避	55.5	44.2	25.6	39.6	31.4	36.1
8	台木の選定	22.2	30.8	28.0	25.1	38.0	29.3
9	実生苗の寄接	44.4	34.6	19.5	25.1	30.6	26.9
10	接木剪定作業時の接触伝染防止	22.2	19.2	11.0	26.4	24.8	22.6
11	盛土による自根発生促進	11.1	19.2	17.0	18.9	23.1	19.6
12	病樹に発病しない品種の穂木を高接	33.3	23.1	9.8	21.1	16.5	18.5
13	抵抗性品種の選定	66.7	19.2	7.3	18.1	19.0	17.5
14	殺虫剤の散布、土壌施用	0	11.5	8.5	9.3	4.1	7.9
15	熱処理(苗木・穂木など)	0	9.6	0	3.5	0.8	2.7
16	土壌消毒	0	7.7	0	3.1	0.8	2.4
17	無毒母樹または苗に弱毒ウイルス接種	0	3.9	0	3.1	1.7	2.2
18	遮断溝の設置	0	3.9	1.2	0.9	1.7	1.4
	回答者数	9	52	82	227	121	491

い。農家の関心・防除意欲が低い事情としては、発生または被害が少ないこと、認識の低いことが主である。ウイルス病に関する講習・巡回指導は他の講習会・研究会・現地検討会などの機会にその一部として行われるのがほとんどである。農家向けの印刷物の配布は普及所が担当する場合が多いようである。指導上の問題点としては、保毒検定・母樹の確保・伐採改植などの困難があげられている。

(8) ウイルス病防除に関連する要望事項の回答数総計だけを第2表に示す。すなわち要望が多かったのは、健全苗木穂木の供給、健全母樹の確保、苗木の検査強化、抵抗性品種育成、抗ウイルス剤開発、ウイルス病の診断判別、優良台木の探索育成、弱毒ウイルスの利用、媒介

生物の生態解明の順である。大部分の事項は多くの果樹にわたって要望されているが、弱毒ウイルスの利用はカンキツ類のステムピッチング病、土壌消毒法はウンシュウミカン、媒介生物の生態解明はウンシュウミカン・ブドウ・パパヤで要望が高い。要望に付記された意見で強調されているのは、健全母樹の確保、無毒穂木苗木の供給体制の確立、苗木穂木の検査の強化、簡易検定法の確立、指導普及の強化、病原ウイルスの解明・防除技術確立のための研究推進、発病樹伐採などに対する行政的措置などがある。

2 苗木生産関係(協会・試験場・苗木生産者の分)

回答は協会 5, 試験場 40, 苗木生産者 30 から得られた。

第2表 ウイルス病防除に関連する要望事項についての回答数総計

順位	要望事項	協会	試験場	防除所	普及所	農家	計
1	無毒または無病苗木穂木の供給	13	86	54	165	93	411
2	健全母樹の確保	15	97	52	154	74	392
3	苗木穂木の検査検査強化	12	74	44	119	62	311
4	抵抗性品種の育成	12	42	43	122	69	288
5	抗ウイルス剤の開発	13	57	29	101	62	262
6	ウイルス病の診断判別	13	59	36	72	52	232
7	優良台木の探索育成	9	35	30	93	50	217
8	弱毒ウイルスの予防接種	6	39	13	53	19	130
9	媒介生物の生態解明	6	31	24	46	21	128
10	抗血清の作成配布	9	42	6	40	10	107
11	殺虫剤の有効な施用方法	6	17	15	41	8	87
12	土壌消毒法	2	16	6	28	17	69
13	防除対策の指導	0	0	0	0	36	36
	計	116	595	352	1,034	573	2,670

(1) 扱っている苗木穂木でウイルス病が問題になっている果樹はハッサク・雑柑・リンゴが上位を占め、ウンシュウミカン・ナツミカン・ナシがこれに次いでいる。

(2) 苗木穂木の生産に当たり特にウイルス病に対してとっている防除対策では、健全母樹の選定、無毒穂木の導入が回答数最も多く、発病株の抜き取り、台木の選定、接木剪定作業時の接触感染防止、殺虫剤の施用、抵抗性品種の選抜がこれに次いでいる。ウイルス病防除の根本となる通常の対策はとられているが、熱処理などによる無毒化、弱毒ウイルス接種のような特殊な技術の採用は少ない。

(3) ウイルス保毒の検診は、母樹では取り扱い数の49%、苗木では34%が行われ、肉眼によるほ場検査が主体である。指標植物への接種は県の試験場ではほ場検査の52%が行われているのに対し、協会では22%、苗木生産者では15%に過ぎない。

(4) 苗木穂木生産におけるウイルス病の問題点としては、優良健全母樹の選抜育成、母樹園の設置、無毒化技術の確立、組織的な保毒検査体制の確立、簡易迅速な検定方法の開発、ほ場での感染防止対策の確立などが望まれている。

(5) ウイルス病対策に関連する要望としては、健全母樹の選抜、無毒母樹の育成、母樹の定期検診、苗木穂木の検査強化、保毒検査の体制が上位を占め、抵抗性品種の育成、弱毒ウイルスの利用、優良台木の探索育成、ウイルス病の診断判別などがこれに次いでいる。付記された意見の中で注目されるものには、苗木業者に対する無毒穂木の供給体制の確立と販売の責任保証方式の設定、健全母樹の設置、国庫補助のもとで保毒検査体制の確立、穂木などの輸入に伴うウイルス侵入の阻止、苗木生産段階での感染防止策の検討、苗木生産者に対しウイルス病についての知識の普及、などがある。

III 検 討 問 題

現地調査・アンケート調査の結果などから問題を取り上げ検討を行ったが、その概要は次のとおりである。

(1) 健全母樹の確保：果樹では採穂用母樹として無毒の個体を選定することがウイルス病対策の基本である。そのため健全母樹を肉眼診断とウイルス検定により選抜育成する。広島では弱毒ウイルスを保有するハッサクの優良樹を見だし原母樹に指定した。多くの果樹では新品種の無毒穂木の要望が強いが、健全母樹が十分になく、その対策が望まれている。選定した母樹、特に原母樹の維持には感染を防止するための施設・管理と定期的な検診が必要である。植物防疫所の母樹検疫事業では、

ウイルス病検定の対象はカンキツ・リンゴ・ブドウ・モモ・オウトウの5種で、県の設置計画による母樹園の園地検査を主体とし、必要に応じ接種検定を行い合否が判定される。母樹園の体系として、国・県・民間をつなぐ原原母樹園—原母樹園—採穂用母樹園の試案を提示した。

(2) 無毒苗木穂木の供給状況をみると、高接用の穂木は指定母樹から採取され、経済連や園芸協会などを通じて農家に配布されるのが標準的であるが、この経路が確立していない県もある。無毒穂木の不足、特に新品種の穂木の入手が困難で、個人間で穂木の移動が行われ汚染穂木が流通している例が多い。苗木は、県や団体が穂木を産地の業者に委託して育成する場合と、苗木業者自身の穂木で養成し農家に直接販売する場合とがあり、後者ではその穂木を採る母樹の無毒確認が望まれる。樹種によっては苗木育成中のほ場での感染防止の管理が必要である。生産された苗木穂木にはその出所たる母樹の番号を表示するのが望ましい。無毒・保毒の表示添付を希望する声もある。なお、業者が穂木を海外から輸入し苗木を養成することがあるが、この場合にはウイルスの侵入の警戒が望まれる。苗木生産業者は樹種・品種の需要が変動するので、苗木の見込み生産を行うことはまれとなり、県や団体などからの受注生産が主である。種苗業者・農家のウイルス病に対する関心は高まってきつつあるようであるが、無毒穂木苗木の重要性の認識を高めるために指導普及の推進が必要と考えられる。

(3) 保毒樹からの穂木を無毒化するには熱処理法が成功しやすい。例えば、リンゴ・カンキツ・ブドウでは37~40°Cに4~14週間苗木を保つと無毒化個体を作出することができるが、樹種・ウイルスによって方法・条件に違いがあり、不活化されにくいウイルスもある。この処理を行うには施設を要し、処理後無毒の判定までに長い期間を要するなどの問題があるので、熱処理による無毒化は無毒個体が全然見いだされない品種などについてのみ行うべきである。カンキツでは珠心胚実生を育成すれば無毒苗が得られるが、開花結実までに長年月を要するのが欠点である。生長点組織培養による無毒化は果樹では難しいが、カンキツでは生長点を無菌的に育成したカラタチに接木し、伸長した生長点を穂木として用いる生長点接木法が開発された。熱処理を含めた無毒化方法についての研究の推進が望まれる。

(4) アンケートでは導入した苗木穂木により数年後発病するものがかなりあるため、苗木穂木のウイルス保毒検定を望む者が多かった。しかし、現行の検定方法では判定までに長時日を要すること、苗木穂木の数量が大きく施設労力などからみて不可能に近いと考えられる。

これに関連して、簡単で精度高く迅速に判定できる検定方法の開発が強く要望される。それが成功すれば、母樹・中間台・台木についてのウイルス検定をも容易にするであろう。流通段階の苗木・母木の検定よりも、母樹及び育苗圃の検査が实际的と考えられるので、母樹検疫と苗木検疫を合わせた検疫体系の1試案を作った。これは県の指定母樹に加えて苗木生産者の母樹も登録し、母樹と育苗圃の立木検査を行い、生産苗木母木に母樹番号などを記した証票を添付するというものである。なお、外国から輸入する苗木については、カンキツ類のグリーンングのような脅威となる病害が侵入することのないよう、検疫に当たり警戒が望まれる。

(5) リングの台木の過半を占めるマルバカイドウは栄養繁殖によって養成されており、GLSVの1系統に感染しているので、熱処理による無毒化を早急に図る必要がある。近年増加しつつあるわい性台木は高接病の発生はないが、潜在ウイルスに感染している個体があるので、無毒個体の増殖が望まれる。カンキツの台木のほとんどを占めるカラタチはトリステザウイルスに抵抗性であるが、エクソコーティスウイルスに感受性である。また、接木部異常症はカラタチ台で起こり、ユズ台では起こらない。更に優良台木の探索育成が望まれる。ブドウではフィロキセラ抵抗性の台木が多く用いられ、栄養繁殖を行っているので、無毒の台木の確保維持を図ることが必要である。

(6) ウイルス病的確な防除対策を立てるには、まず病原ウイルスの種類とその性質を明らかにすることが必要であるが、果樹ウイルスの研究は我が国では遅れている。主要なウイルス病については近年かなり解明されてきたが、なお病原ウイルス未確定のもの、あるいはウイルス病類似症の発生が多く、その中には地方的に被害の大きいものもある。今後更にウイルス病の発生分布について詳細な調査を行い、病原ウイルスの種類と性質を検討すること、現在重視されていないウイルス病、特に潜在性のものについても十分に調査しておくことが必要である。果樹におけるウイルス病の被害は認識されないことが多い。被害の実態を明らかにするため、被害程度査定方法の開発が望まれる。

(7) 果樹ウイルス病診断の基本は病徴観察であるが、潜伏期間が長い、診断容易な季節に限られる、潜在性のものが多い、などのためいつでも診断できるわけではない。病徴による診断には専門家の養成が急務であり、現場技術者への技術指導も必要である。木本指標植物に接木接種する検定は信頼性が最も高いが、判定までに長い期間を要することや接木技術の習熟などに難点があ

る。草本指標植物への接種による検定は簡便で比較的短期間に判定できるが、まだ多くの果樹ウイルスでは草本指標植物が確立されていない。接種検定の普及を図るためには指標植物の種苗を増殖配布する体制の整備が望まれる。抗血清診断法は簡便迅速で期待されているが、抗血清が作成された果樹ウイルスはまだ少なく、今後ウイルスの抽出純化の研究、病果樹の直接診断の検討が必要である。電子顕微鏡によるウイルス粒子の観察は迅速に結果が出る利点があるが、ウイルス同定には接種または抗血清による検定を併用することが望ましい。

(8) ハッサクの弱毒系統に感染している樹は萎縮病の発生被害が著しく少なく、弱毒ウイルスはアブラムシ伝染に対して有効である。更に効果を上げるためには干渉効果の一層高い弱毒系統の探索、接種条件の検討が必要である。リングでは接木接種において干渉効果のあるGLSV弱毒系統の探索が望まれ、パパヤモザイク病などについても弱毒ウイルス利用の検討が望まれる。

(9) ハッサク萎縮病・カンキツ類ステムピッチング病の自然伝染はアブラムシによるが、アブラムシのウイルス媒介に関与する要因についてはまだ明らかでない。カンキツのグリーンング病を媒介するミカンキジラミは奄美大島以南に広く分布するので、グリーンング病の侵入に対して厳重な警戒を要する。ウンシュウ萎縮病の媒介者としては線虫は否定的とみられ菌類は確認が得られていない。ブドウのウイルス病についても媒介生物の検討が必要である。ウイルス対策を目標としたアブラムシ防除はほとんど行われていないが、ハッサクでのアブラムシ防除は弱毒ウイルスの効果を確認するうえで有意義であり、その他のカンキツ類では伝染防止のねらいで、特に苗木圃における防除の推進が望まれる。ブドウのファンリーフの媒介線虫の防除には、アメリカでは線虫耐性の品種または台木の選抜に重点が置かれているという。

(10) 我が国ではカンキツのウイルス病については研究がかなり進んできたが、落葉果樹については外国に比べて著しく遅れている。果樹ウイルス病の研究を推進するためには、関係試験研究機関を充実し研究者の層を厚くするとともに、大学などの協力を容易にするように研究体制が検討されることが望ましい。推進すべき事項としては、果樹ウイルスの同定診断の長期計画、果樹ウイルス専門家の育成、指標植物の種苗の確保と供給、技術指導者への講習と情報収集、抗血清作成と診断技術の開発研究などがある。研究事項としては、ウイルスの種類とその性質の解明、各ウイルスの果樹に対する影響の調査がまず重要であり、そのほか、各ウイルスの草本宿主

の探索、検定技術の検討、果樹品種の無毒化個体の作出維持、ウイルス同定のための電子顕微鏡技術の検討、草本ウイルスと果樹との関係の調査、弱毒系統の探索、治療及び無毒化方法の検討、媒介生物の確認とその生態の解明及び防除法の検討、被害解析、病樹の樹勢維持方法などがある。

IV 総 括

果樹ウイルス病の防除対策として重要と考えられる点をあげると次のとおりである。

(1) 果樹ウイルス病対策の基本は健全母樹を確保し、健全穂木苗木の供給体制を確立することにある。そのため、国・県・団体などの協力により原々母樹—原母樹—採穂母樹の一貫した体制を確立し、母樹対策事業の促進強化を図ることが望まれる。

(2) 母樹は現在栽植されている樹の中から無毒で品質良好なものを選抜する。ほとんどすべての樹が保毒している品種系統においては、熱処理その他により無毒化して無毒母樹を作出育成する必要がある。

(3) 選抜育成された無毒母樹を維持するには、自然感染を防止するため、網室・非汚染ほ場などの隔離施設内で管理保育することが必要である。

(4) アブラムシ伝染性のハッサク萎縮病・カンキツ類ステムピッチング病に対しては、弱毒ウイルスの利用がはなはだ有効な対策である。よって早急に優良な弱毒系統ウイルスの探索・干渉効果の確認を進め、弱毒ウイルスを導入した無病母樹の育成を図ることが望まれる。その他の果樹ウイルス病についても弱毒ウイルス利用の可能性を検討する必要がある。

(5) 無毒母樹から出発した穂木の配布・苗木の養成を進めることが必要であり、供給体制の確立が強く要望される。同時に、苗木生産業者・栽培農家に対し、無毒穂木苗木の重要性の認識・防除の知識を高めるための普及指導が必要と考えられる。

(6) 母樹から苗木生産の段階まで連係した検疫体制が国・県・団体の協力によって確立されること、母樹の

保毒検定の業務が拡充されることが望ましい。これに関連して最も要望されているのは、簡易で短時間に高精度で検定検査できる方法の開発である。他方、穂木などの輸入に伴うウイルスの侵入に対し輸入検疫の一層の警戒が望まれる。

(7) 病原ウイルス未確定のウイルス病及び類似症が多いので、これらの病原ウイルスの同定・性質の究明を促進することが緊要である。現在は重視されていないウイルス病、特に潜在ウイルスについても十分な調査が必要である。被害の実態調査を行うためには被害程度査定方法の開発が望まれる。

(8) 果樹ウイルス病の中にはアブラムシその他の昆虫の媒介で伝染するもの、土壌生物の媒介により伝染すると推定されるものがある。今後、媒介生物の種類と生態を明らかにし、防除方法を確立するための研究を進める必要がある。

(9) 果樹、特に落葉果樹のウイルス病の研究は諸外国に比べて著しく遅れている。研究課題としては、上にあげた項目のほか、ウイルスの果樹に対する影響、草本宿主、抗血清及び電子顕微鏡による診断技術、治療及び無毒化など広い範囲にわたる。これらの研究を推進するためには、国及び県の試験研究機関の設備人員の充実を図るとともに、大学などとも協力の体制を作ることが望ましい。

(10) 現地指導に当たる技術者に対して、ウイルス病とその防除の知識及び診断などの技術を向上させるため、講習・研修・資料配布などにより普及を図る必要がある。

(11) 永年作物たる果樹のウイルス病対策は慎重に検討し、長期計画の下に推進を図る必要がある。その成果を上げるには、国・県の指導または施策を必要とするものが多い。特に健全母樹の確保、検疫は国・県の事業として推進されることが望ましい。民間の苗木生産におけるウイルス病検査にも国・県の指導監督が望まれる。また、発病樹の伐採改植などを推進するには補助などの措置が必要と考えられる。

枝節の部位を中心に、初め楕円形、紡錘形、あるいは条状の水浸病斑が認められる。病斑は更に伸展、拡大して大型となり、表面には逐次白色粉状の菌そうが密生し、やがて茎全体を覆うようになる。菌そう上に本病菌の蔵卵器、蔵精器が多数形成される。湿潤条件では病斑の伸展は急激であるが、乾燥条件では概して緩慢で、病斑の周縁がわずかに赤褐色、または赤紫色に変色することがある。病斑上の白色粉状の菌そうはやがて *Fusarium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum* 属菌などの寄生により淡紅色から灰褐色に変わることが多い。萎ちょう葉の葉面には特に病斑が認められない。また、病斑組織の軟腐は顕著でなく、湿潤条件でわずかに病斑部の表皮細胞層が軟化する程度である。

II 昭和 52 年上川地方における アズキ茎疫病の発生概要

昭和 51 年、北海道の札幌市篠路及び十勝管内芽室町の農家は場で *Phytophthora* 菌に起因するアズキの立枯性茎腐れ症状が発生した。

翌 52 年には上川管内をはじめ、十勝、石狩、空知、胆振及び後志の 6 支庁管内で発生が認められ、なかでも、上川支庁管内の発生が特に顕著であった。

本病の発生が上川管内各地から報告されたのは 7 月上旬ころからであるが、この時既に病株率約 25.6% に達しているほ場もあった。

8 月中旬に行った上川支庁管内における本病の発生実態調査結果 (7 ページの図) によれば、4 市 15 町村に発生し、管内ほぼ全域に発生分布していることが明らかとなった。

栽培面積 11,457ha のうち、発生面積は 5,530ha、約 48.3% に及んだ。ほ場によって発生の様相は若干異なるが、全面に病株が散在するほ場と、連続して数株、あるいは数十株が坪状に発病し、それがほ場内の数か所に分布する場合があった。発病株の葉は多くは退緑、萎ちょうしているが、発病程度はさまざまで、激しいほ場では病株率 40.9% にも及んでいた。特に早期発病したとみられる病株は既に枯死し、坪状に裸地となったところもあった。

水稻を基幹作物とした当地方では、アズキは水田転換畑に栽培される例が多く、昭和 52 年の本病の発生実態調査によると (第 1 表)、特にこの種の畑に発生の多い傾向が認められた。更に転換畑の経年数と本病の発生状況との関係を見ると (第 2 表)、転換後 3 年以内に発生が多く、4 年以上経過したものでは著しく発生が少なかった。本病の発生は普通畑、転換畑ともに灌漑水路の隣

第 1 表 上川支庁管内におけるアズキ茎疫病の発生面積 (昭和 52 年)

ほ場区分	栽培面積	発生面積	発生面積率
普通畑	3,650ha	1,310ha	35.9%
水田転換畑	7,807	4,220	54.1
計	11,457	5,530	48.3

第 2 表 水田転換畑の経年数とアズキ茎疫病の発生 (昭和 52 年)

転換後 経年数	調査ほ 場数	調査ほ 場面積	発生ほ 場面積	発生ほ場 面積率
初年目	55	80.4ha	32.6ha	40.5%
2 年目	22	45.7	29.1	63.7
3 年目	8	22.3	9.7	43.5
4 年目	8	21.8	5.1	23.4
5 年目以上	7	22.9	2.1	9.2
計	100	193.1	78.6	40.7

接部や低地、または滞水しやすい、総じて排水不良な場所が多発生の傾向にある。更にアズキの連作によっても本病の発生が増加する傾向が認められた。

III アズキ茎疫病の病原菌とその性状

本病の病原菌の分離、同定及びその性質などについては、昭和 51 年から 52 年にかけて北海道農業試験場の北沢ら⁶⁾により、また、52 年には上川地方に発生した本病病原菌について筆者らが北海道大学農学部と共同で検討を行い¹³⁾、ほぼ同時にそれらの結果が報告された。両者の検討結果が全く一致するため、その後北沢らとともに結果を取りまとめ、日本植物病理学会報に投稿し、近く公表される予定である⁷⁾。その病原菌の概要を述べると次のとおりである。

1 菌の病原性及び寄主範囲

病斑部から常法によって病原菌の分離を試みた。トウモロコシ煎汁寒天培地 (CMA) では無隔の糸状菌が高頻度でほぼ純粹に分離された。ショ糖加用ジャガイモ煎汁寒天培地 (PSA) でも同様の菌が分離されたが、ほかの糸状菌も同時に分離された。

これら分離菌の病原性を土壌接種及び茎部への含菌寒天の付着接種などの方法で確かめた。土壌接種では接種後 5~7 日後から胚軸部を中心に水浸状の病徴が現れ、14 日後には大部分の個体が発病し、症状は進行して地際部から倒伏、枯死した。結実初期のアズキ主茎節部に対する接種では、約 7 日後に接種部位に水浸状の病斑が形成され、次いで赤褐色となって上下方向に進展した。葉は漸次萎ちょうして葉柄は下垂した。これらの接種によ

る発病は自然感染の病徴とほとんど一致し、発病部位からは接種菌と同じ菌が常に再分離され、無隔菌糸からなる糸状菌が本病の病原菌であることが認められた。

次に寄主範囲について調査した結果(第3表)、本病の病原菌はアズキ以外の植物に対して病原性を示さなかった。したがって本病原菌はアズキにのみ強い病原性を示す菌であると考えられる。

第3表 アズキ茎疫病菌の各種植物に対する病原性

供試植物	土壌接種	茎部接種	
		有傷	無傷
アズキ「宝小豆」	+	+	+
アズキ「ハヤテシヨウズ」	+	+	+
エンドウ	-	-	-
ソラマメ	-	-	-
ササゲ「赤種三尺」	-	-	-
ササゲ「黒種三尺」	-	-	-
ササゲ「滝の白糸」	-	-	-
ササゲ「不明」(軟黄)	-	-	-
インゲン「大正金時」	-	- (土)	-
ダイズ「トヨスズ」	-	- (土)	-
アルファルファ	-	-	-
ナス	-	-	-
ピーマン	-	-	-
キュウリ	-	-	-
リンゴ	-	-	-

備考 + : 病原性を認める, - : 病原性を認めない,
(土) : まれにわずかに感染病斑が生ずることもある。

2 病原菌の形態と培養性質

本病原菌の形態、大きさなど(第4表)のほか、本菌の特徴について略述すると、菌糸は隔膜がなく菌糸幅が不統一である。菌糸の中間や先端の所々に不整形の膨らみ (swelling) が認められる。遊走子のうは PSA, CMA 上では形成されないが、これらの含菌寒天片や罹病組織を殺菌水に浸しておくこと 1~2 日後に形成される。亜球~卵形で、乳頭突起はほとんどないか、目立たない。一般には細長い担子梗上に単生するが、しばしば遊走子のう底部から再び担子梗が伸長 (proliferation) する。ま

た、まれに担子梗は単生、あるいは分岐して (monochadial sympodia) 2~3 個形成することもある。

蔵卵器は CMA, PSA などの培地上で多数形成される。蔵精器はほとんど例外なく底着性で、同株性である。

本病原菌は菌株によって PSA で生育良好なものとな不良なものがある。しかし、CMA ではどの菌株もよく生育する傾向がみられる。3ppm のマラカイトグリーンを含む培地で生育するが、それ以上の濃度では生育が認められない。生育適温は 27°C 前後で、10°C 以下及び 35°C 以上では生育が認められない。

3 病原菌の同定

本病原菌はその形態、遊走子のうの発芽特性などから *Phytophthora* 属菌に属する。更に遊走子 (のう)、蔵卵器などの大きさ、蔵精器の着生状態及び培養性質などの菌学的諸性質は WATERHOUSE の分類基準¹⁶⁾ ならびに PURSS の原記載¹⁰⁾ におおむね一致したので、本病原菌は *Phytophthora vignae* PURSS と同定された。また、病名についてはアズキの茎部に顕著な病徴を示すことから茎疫病の名を提案した¹⁵⁾。

P. vignae はもともとオーストラリアで cow pea (ササゲ) の stem rot の病原菌とされて、主として菌学上の検討に基づいて新種として報告されたものである。この cow pea 菌は分離植物である cow pea 以外のマメ科作物には病原性を示さない、寄主範囲の著しく狭い菌である¹¹⁾。この点に関しては前述のように、アズキ菌は 2, 3 のササゲ品種に対して病原性のないことを確かめている。このアズキ菌と cow pea 菌の病原性の比較は明らかでない。最近、PURSS 氏の好意により分譲を受けた cow pea 菌を用いて両菌の病原性について現在検討中である。

IV 今後の問題

Phytophthora vignae に起因するアズキの病害の報告は、我が国はもちろん、諸外国においても見当たらない。本

第4表 アズキ茎疫病病原菌の形態 (北沢ら¹⁷⁾)

分離菌株	採集地	遊走子のう	蔵卵器	蔵精器	卵孢子
IMI 21759 (IFO 30473)	札幌市	27×20 μm	29 μm	16×14 μm	26 μm
Ph-44	東胆振	37×31	31	17×15	25
Ph-9	旭川市	39×27	31	19×15	24
Ph-13	和寒町	47×27	31	16×15	24
Ph-24	芽室町	55×30	31	19×16	26
Ph-34	池田町	67×33	32	17×15	25
<i>Phytophthora vignae</i> *		48×33	33×31	16×15	26

* G. S. PURSS (1957)

病の病徴と一致する *Phytophthora* sp. によるアズキの病害は昭和 42 年北海道長沼町で初めて観察された。その後も局所的に散発していたが、病原菌を同定するまでに至らなかった。51 年以降、水田転換畑を中心に発生が多くなり、52 年には上川管内だけでも約 5,530ha に発生し、その 76% は水田転換畑であった。このことから、転換畑という特殊な土壌環境下での本病菌の生態、あるいは他の微生物との関連などについて、特に土壌湿度、水との関連を詳しく検討する必要がある。

本病の病原菌は *Phytophthora vignae* PURSS と同定されたが、既に知られている cow pea 菌の四つのレース¹²⁾ のアズキに対する病原性は検討未了で、両者の病原性の相違は明らかでない。しかし、これまでの調査結果ではアズキ茎疫病菌はササゲ (cow pea の 1 種) の幾つかの品種に対して病原性を示さなかった。したがって本病原菌が *Phytophthora vignae* の新しいレースとなるか、あるいはまた、ダイズ茎疫病菌 (*Phytophthora megasperma* var. *sojae*) のように^{2,14)} *P. vignae* の新しい variety となるかは今後更に検討を要する。また、*P. vignae* は品種に対する寄生性分化の著しい種であるから、アズキの品種抵抗性についても更に精査する必要がある。

おわりに

昨 52 年の水田転換畑を主とするアズキ茎疫病の突発に伴い、その発生実態や病原菌などの研究に着手してまだ 1 年を経していない。最後段にあげた幾つかの今後の問題点を中心に検討を進めていきたいと考えている。

本研究の遂行に当たり、初めから今日に至るまで多く

の御教示をいただき、本稿の御校閲を賜った北海道大学農学部宇井格生教授に深甚な謝意を表す。また、実態調査の実施に当たり、終始御協力をいただいた北海道立上川農業試験場専門技術員関口 明氏に感謝の意を表す。

引用文献

- 1) 荒木隆男ら (1977) : 日植病報 43 : 338 (講要).
- 2) HILDEBRAND, A. A. (1959) : Can. Jour. Bot. 37 : 927~957.
- 3) 星野好博・鈴木孝仁 (1978) : 日植病報 44 : 75 (講要).
- 4) KAMJAIPAI, W.・宇井格生 (1976) : 同上 43 : 106~107 (講要).
- 5) 北沢健治ら (1977) : 同上 43 : 106 (講要).
- 6) ———・柳田颯策 (1978) : 同上 44 : 74~75 (講要).
- 7) ———ら : 同上 (投稿中).
- 8) 児玉不二雄ら : 未発表.
- 9) 成田武四 (1977) : 北海道における農作物病害 ソーゴ印刷, 帯広市, 110p.
- 10) PURSS, G. S. (1957) : Qd J. agric. Res. 14 : 125~154.
- 11) ——— (1958) : ibid. 15 : 1~14.
- 12) ——— (1972) : Aust. J. agric. Res. 23 : 453~456.
- 13) 土屋貞夫・児玉不二雄 (1978) : 日植病報 44 : 75 (講要).
- 14) ———ら (1978) : 昭53日植病大会予稿集 : 32.
- 15) 宇井格生 (1978) : 植物防疫 32 : 21~26.
- 16) WATERHOUSE, GRACE M. (1970) : "THE GENUS PHYTOPHTHORA DE BARY" 59pp. CMI, England.

フェロディン® SL (発生予察用)

—ハスモンヨトウ性フェロモン製剤—

本品はハスモンヨトウの雌成虫が発散する性フェロモンを人工合成し、小さいゴムキャップに 1 mg 吸着させたものです。これをトラップに取り付けて野外に設置すると、雄成虫が誘殺され、ハスモンヨトウの発生消長が調査できます。1 個のゴムキャップで約 1 か月間有効です。農林省の「野菜病害虫発生予察実験事業調査実施基準」に従って御使用下さい。

1 セット (ゴムキャップ 8 個入り) 11,000 円
 製造 : 武田薬品工業株式会社
 郵便番号 541
 大阪市東区道修町 2 丁目 27 番地
 幹旋 : 日本植物防疫協会
 郵便番号 170
 東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号

お申込みは文書または葉書で本会にお願いします。現品は武田薬品工業株式会社より直送します。

いわゆるヘルミントスポリウム病菌群の学名

京都大学農学部農薬研究施設 うえやま あきのり つだ みつや 上山 昭則・津田 盛也
 農林水産省草地試験場 にし はら なつ き 西 原 夏 樹

はじめに

イネ科植物にヘルミントスポリウム病 (Helminthosporiose) を引き起こす一群の植物病原菌は *Helminthosporium* として広く知られてきた。侵害された植物は斑点病、斑葉病、煤紋病、ごま葉枯病などの病状を呈し、激しい場合には枯死に至る。1970年にアメリカで大発生したトウモロコシごま葉枯病は薬剤散布によってもまん延、拡大が防ぎ切れず、絶滅病 (catastrophic disease)²⁾ の恐ろしさを改めて我々に認識させた。1942年にベンガル大飢饉の原因となったイネごま葉枯病³⁾、エンバク品種 *Victoria* の導入に伴い大発生した *Victoria blight*⁴⁾ などこの例である。

これらの病害を含めた、いわゆるヘルミントスポリウム病の病原学的検討は、我が国においても1920~30年代に西門、伊藤・栗林によって行われ、アメリカの DRECHSLER と並び当時の最高水準に達していた。なかでも完全世代の発見、イネ科植物寄生性 *Helminthosporium* の亜属分け、*Drechslera* 属の創設などは本論文の基礎となっている。諸外国では1950年代以降、分類学的再検討、完全世代の確認、制御環境下での完全世代形成検討などが盛んに報告されている。しかし、我が国ではイネごま葉枯病菌の毒素オフィオボリン⁵⁾ や、医薬用に実用化されているシッカニン⁶⁾ など多数の代謝産物の単離・構造決定を含めて、多くの化学的研究成果が相次いで発表されたが、分類学的再検討などの生物学的研究はあまり返り見られなかった。

1958年以降の分生子形成機序に基づく不完全菌類の再検討から、イネ科植物寄生性 (graminicolous) *Helminthosporium* は真の木材腐生性 (lignicolous) *Helminthosporium* とは異なることが明らかにされ⁷⁾、諸外国では、*Drechslera*、*Bipolaris* 及び *Exserohilum* として3分割するか、または *Drechslera* として取り扱い、*Helminthosporium* とは区別されている。しかし、我が国ではなお、従来どおり *Helminthosporium* が用いられてきている。

筆者の1人、西原は近年日本に導入されつつあるイネ科牧草病害の病原学的ならびに分類学的研究を契機として、津田・上山は完全世代形成とその応用研究から、

イネ科植物寄生性 *Helminthosporium* の属名として、*Drechslera*、*Bipolaris*、*Exserohilum* を採用すべきであるとの結論に達した。ここに、その概略を述べ、病原菌名を上記3属に分けて表示されるよう提案したい。

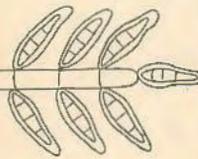
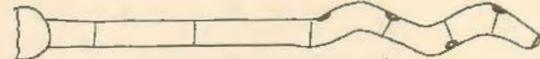
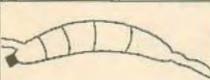
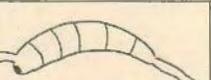
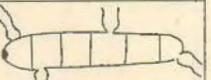
I 分類方法の変遷

Helminthosporium は LINK (1809) により、最初 *Helmisporium* として発表された。しかし、LINK (1824) は PERSOON (1821) の変更したつづり *Helminthosporium* を採り、FRIES はこれを *Systema Mycologicum* Vol. 3 (1828) に採用した。国際植物命名規約 (The International Code of Botanical Nomenclature) 第13条によって、銹菌などを除き、FRIES の *Systema Mycologicum* (Vol. 1: 1821年1月発行) に記載されたものが菌類命名の出発点となっている。SHOEMAKER⁷⁾ は文献調査を行って、GRAY (1821) の採用した *Helmisporium* LINK ex GRAY を採るべきだと主張したが、命名規約に基づき、*Helminthosporium* LINK ex FRIES が世界的に認められている。

イネ科植物を侵害する一群についても SACCARDO はこれらを *Helminthosporium* として *Sylogae Fungorum* に採用した。その後もこれらイネ科植物寄生性の一群と真の *Helminthosporium* とは分類学的に区別されなかった。しかし、イネ科植物寄生性の一群内に認められる差異は明らかにされていた。DRECHSLER (1923)⁸⁾ は分生子が円筒形または倒棍棒状で、各細胞から横または斜め方向に発芽する群と、分生子が紡錘形で両端細胞のみから発芽する群とを区別した。西門 (1928)⁹⁾ はこれらを亜属として、前者を *Cylindro-Helminthosporium*、後者を *Eu-Helminthosporium* に対応させた。更に ITO (1930)¹⁰⁾ は *Cylindro-Helminthosporium* を昇格させ新属 *Drechslera* の創設を提案した。この ITO の提案も長らく返り見られず、木材腐生性 *Helminthosporium* とイネ科植物寄生性 *Helminthosporium* はともに *Helminthosporium* として取り扱われてきた。

1958年に至り、HUGHES⁶⁾ は SACCARDO の用いた分生子の類似性に基づく分類方式とは異なる、分生子形成機序を重視する新しい分類基準を提出した。この結果、

第1表 ヘルミントスポリウム病菌の属, 亜属分類の変遷

				研究者
				
<i>Helminthosporium</i>				SACCARDO
	<i>Helminthosporium</i> (<i>Eu-Helminthosporium</i>)			西門, 1928
	<i>Helminthosporium</i>		<i>Drechslera</i>	ITO, S., 1930
	<i>Bipolaris</i>		<i>Drechslera</i>	SHOEMAKER, 1959
(<i>Helminthosporium</i>)	<i>Helminthosporium</i> (<i>Euhelminthosporium</i>)			LUTTRELL, 1964
<i>Helminthosporium</i>	<i>Drechslera</i>			ELLIS, 1971
	<i>Exserohilum</i>			LEONARD and SUGGS, 1974
<i>Helminthosporium</i>	<i>Exserohilum</i>	<i>Bipolaris</i>	<i>Drechslera</i>	上山・津田・西原, 1978

イネ科植物寄生性の一群は *H. velutinum* を基準種とする *Helminthosporium* と異なることが明らかとなり, *Helminthosporium* から除外された。HUGHES の指摘に従い, SHOEMAKER (1959)⁷⁾ は, *Drechslera* ITO の採用と *Eu-Helminthosporium* 亜属に対応する *Bipolaris* の創設を発表した。その後, LEONARD and SUGGS (1974)¹¹⁾ は突出したヘソ (protubelant hilum) を持つ一群を *Bipolaris* から除外し, *Exserohilum* を設け, 現在に至っている(第1表参照)。

しかし, SUBRAMANIAN and JAIN (1966)¹²⁾, ELLIS (1971)¹³⁾ は *Drechslera* のみを採用し, ELLIS (1976)¹⁴⁾ は *Exserohilum* も認めていない。一般に ELLIS の影響下にあるイギリス系の研究者は, *Drechslera* のみを用いている。SUBRAMANIAN (1971)¹⁵⁾ は *Drechslera* と *Bipolaris* を採用し, また, 真の *Helminthosporium* とイネ科植物寄生群との差異を認めながらも, なお属名として, *Helminthosporium* の使用を提案していた LUTTRELL^{16, 17)} は, 1977年筆者の1人津田あての私信において, 最近では *Drechslera*, *Bipolaris*, *Exserohilum* を採用していると記すなど, 3分法が支持されてきている。後述するようにこの3分法は, *Drechslera* を創設した ITO¹⁰⁾ の意図に

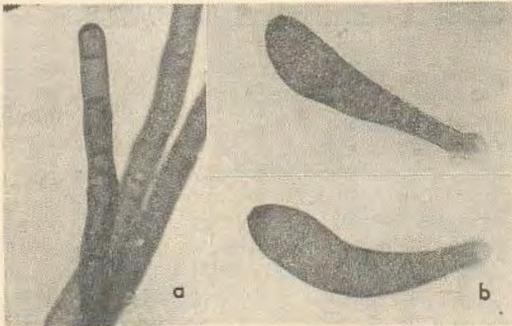
もかない妥当と考えられる。なお, 1976年 SUTTON¹⁸⁾ は *Drechslera* に約90年先行して *Angiopoma* LÉV. が発表されていたことを明らかにしているが, これを採用せず, *Drechslera* を保存名とするよう提訴すると報告している。

また, かつて *Helminthosporium* として取り扱われたが, 新属の創設に伴って移されたものに *H. geniculatum* など (*Curvularia* へ), *H. sigmoideum* (*Nakataea* へ) などが, 例として挙げられる。このほか原著者の誤認などによるものが再検討され, 別属に移された例も多い。

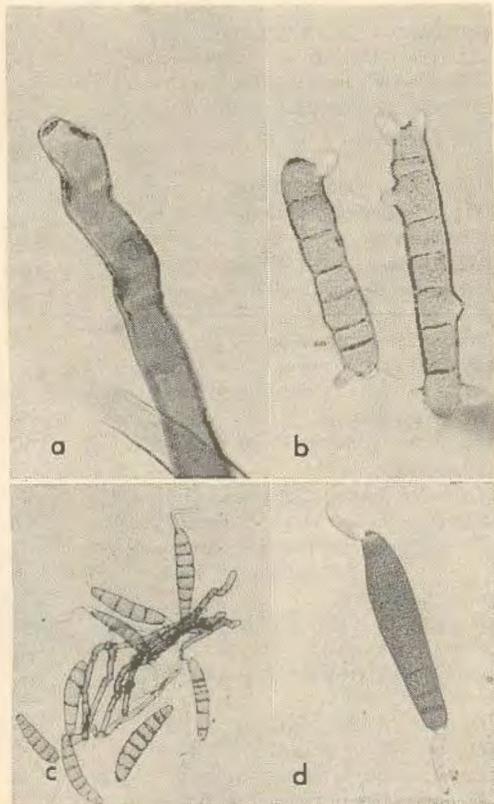
II 形 態

1 木材腐生性 *Helminthosporium* (第1図)

イギリスの Commonwealth Mycological Institute (IMI) はじめ, 外国の標本保存機関に保管されている *H. velutinum* (HUGHES の標本を含む) や *H. macrocarpum* を調べると, 分生子梗が材上に密集して認められた。分生子梗は直立し, あまり曲がらない。基部は太く, 先端に向かって徐々に細くなる。分生子は基部よりやや上部が太くなった倒棍棒状で, 分生子梗に接していた基部の細胞壁は肥厚し, 着色している。ヘソはこの肥厚した細



第1図 *H. veltinum* DAOM-38871
(HUGHES 採集, 同定)
a : 分生子梗, b : 分生子



第2図 a : *D. avenaceae* 分生子梗
b : *D. avenaceae* 発芽分生子
c : *Bipolaris* sp. 分生子梗及び発芽分生子
d : *Exserohilum* sp. 発芽分生子

胞壁に取り巻かれている。

LUTTRELL¹⁷⁾の観察によると、*H. veltinum*の分生子形成は分生子梗先端から3~4細胞基部に近い細胞の隔壁直下から形成され、分生子梗の先端部へと形成が進む。分生子梗の伸長が止まれば、その最先端に分生子が形成される。分生子は分生子梗の厚い細胞壁にある小さな穴か

ら、球形の隆起として生じ始め、分生子の離脱跡 (scar) は目立たない。また、分生子の発芽は基端部のヘソから1本の発芽管を出して行われる。

2 イネ科植物寄生性 *Drechslera*, *Bipolaris* 及び *Exserohilum* (第2図)

Helminthosporium との際立った差異は分生子の形成法と分生子梗の形態及び分生子の発芽方法に認められる。すなわち、分生子は分生子梗の最先端に形成され、次の分生子は、先に形成された分生子着生部位のごく近くから新たに伸長した分生子梗の先端に形成される。このようにして分生子が次々と形成されるから、分生子梗はひざ状にジグザグに屈曲 (geniculate) する。また、分生子梗の細胞壁が薄いためか明瞭な離脱跡が認められる。分生子は通常複数の発芽管を出して発芽する。

Drechslera と *Bipolaris*, *Exserohilum* との区別は *Cylindro-Helminthosporium* と *Eu-Helminthosporium* 2 亜属の群別に対応し、分生子の形態及び発芽方法に差異が認められる。詳しくは西原の亜属考定基準¹⁹⁾を参照されたい。*Bipolaris* と *Exserohilum* は突出したヘソの有無で区別されうる。すなわち、*Bipolaris* ではヘソが内在し、*Exserohilum* ではヘソが突出している。LEONARD and SUGGS¹¹⁾は突出したヘソと紛らわしい分生子外壁は薬品処理によって明瞭に識別できると報告した。また、本田・ARAGAKI²⁰⁾は突出したヘソの分類基準としての安定性を証明している。

III 完全世代との対応

Drechslera, *Bipolaris*, *Exserohilum* は *Helminthosporium* とは異なる分類群に属することが明らかになったが、これらは完全世代 (子のう時代) からみてもそれぞれ違った分類群を形成する。IRO¹⁰⁾は完全世代の所属が異なる点を大きな特徴の一つとして *Drechslera* を創設し、LEONARD and SUGGS¹¹⁾も *Exserohilum* を *Bipolaris* から分ける大きなよりどころとしている。

Drechslera は *Pyrenophora*, *Bipolaris* は *Cochliobolus*, *Exserohilum* は *Setosphaeria* にそれぞれ対応し、完全世代の形態は明瞭に識別できる。なお、*Bipolaris* の一部は、*Curvularia* から導かれる *Pseudocochliobolus*²¹⁾を完全世代としており、今後は *Bipolaris* と *Curvularia* の区別、*Curvularia* の分類学的再検討も必要と考えられる。

ここで完全世代が確認されている植物病原菌の学名表示方法について、次のような提案をしたい。命名規約では、生活上に完全世代と不完全世代を持つ菌類に対してはその双方に命名するよう規定されている (第59条)。*Bipolaris* の場合、多くの種で完全世代は限られた制御環

第2表 日本産

学 名	従 来 の 学 名
<i>D. avenaceae</i> (CURT. ex COOKE)*5 = <i>D. avenae</i> (EIDAM) SCHARIF	<i>H. avenaceum</i> CURT. ex COOKE = <i>H. avenae</i> EIDAM
<i>D. brizae</i> (NISIKADO) SUBRAM. & JAIN	<i>H. brizae</i> NISIKADO ≡ <i>B. brizae</i> (NISIKADO) SHOEM.
<i>D. bromi</i> (DIED.) SHOEM.	<i>H. bromi</i> (DIED.) DIED.
<i>D. catenaria</i> (DRECHS.) ITO	<i>H. catenarium</i> DRECHS.
<i>D. dactylidis</i> SHOEM.	<i>H. dactylidis</i> (SHOEM.) NISHIHARA
<i>D. dematioidea</i> (BUB. & WRÓB.) SUBRAM. & JAIN	<i>H. dematioideum</i> BUB. & WRÓB.
<i>D. dictyoides</i> (DRECHS.) SHOEM.	<i>H. dictyoides</i> DRECHS.
<i>D. erythrospila</i> (DRECHS.) SHOEM.	<i>H. erythrospilum</i> DRECHS.
<i>D. graminea</i> (RAB. ex SCHLECHT.) SHOEM.	<i>H. gramineum</i> RAB. ex SCHLECHT. = <i>H. hordei</i> HORI
<i>D. nobleae</i> MCKENZIE & MATTHEUS	<i>H. poae</i> BAUDYS
<i>D. poae</i> (BAUDYS) SHOEM.	= <i>H. vagans</i> DRECHS.
= <i>D. vagans</i> (DRECHS.) SHOEM.	<i>H. dictyoides</i> DRECHS. var. <i>phlei</i> GRAHAM
<i>D. phlei</i> (GRAHAM) SHOEM.	≡ <i>H. phlei</i> (GRAHAM) SCHARIF
<i>D. siccans</i> (DRECHS.) SHOEM.	<i>H. siccans</i> DRECHS.
<i>D. teres</i> (SACC.) SHOEM.	<i>H. teres</i> SACC.
<i>D. tritici-repentis</i> (DIED.) SHOEM.	<i>H. tritici-repentis</i> (DIED.) DIED.
= <i>D. tritici-vulgaris</i> (NISIKADO) ITO	= <i>H. tritici-vulgaris</i> NISIKADO
<i>D. tuberosa</i> (ATK.) SHOEM.	<i>H. tuberosum</i> ATK.
= <i>D. japonica</i> (ITO & KURIB.) SHOEM.	= <i>H. japonicum</i> ITO & KURIB. = <i>H. secalis</i> WHITEHEAD & DICKSON
<i>B. buchloes</i> (LEFEBVRE & A. G. JOHNSON) SHOEM.	<i>H. buchloes</i> LEFEBVRE & A. G. JOHNSON ≡ <i>D. buchloes</i> (LEFEBVRE & A. G. JOHNSON) SUBRAM. & JAIN
<i>B. coicis</i> (NISIKADO) SHOEM.	<i>H. coicis</i> NISIKADO ≡ <i>D. coicis</i> (NISIKADO) SUBRAM. & JAIN
<i>B. cookei</i> (SACC.) SHOEM.	<i>H. cookei</i> SACC. ≡ <i>D. cookei</i> (SACC.) SUBRAM. & JAIN = <i>H. sorghicola</i> LEFEBVRE & SHERWIN ≡ <i>D. sorghicola</i> (LEFEBVRE & SHERWIN) RICHARDSON & FRASER
<i>B. cynodontis</i> (MARIG.) SHOEM.	<i>H. cynodontis</i> MARIG. ≡ <i>D. cynodontis</i> (MARIG.) SUBRAM. & JAIN
<i>B. kusanoi</i> (NISIKADO) SHOEM.	<i>H. kusanoi</i> NISIKADO ≡ <i>D. kusanoi</i> (NISIKADO) SUBRAM. & JAIN
<i>B. leersiae</i> (ATK.) SHOEM. *3 = <i>B. oryzae</i> (B. de HAAN) SHOEM. = <i>B. zizaniae</i> (NISIKADO) SHOEM.	<i>H. leersii</i> ATK. ≡ <i>D. leersiae</i> (ATK.) SUBRAM. & JAIN = <i>H. oryzae</i> B. de HAAN ≡ <i>D. oryzae</i> (B. de HAAN) SUBRAM. & JAIN = <i>H. oryzae</i> HORI = <i>H. zizaniae</i> NISIKADO ≡ <i>D. zizaniae</i> (NISIKADO) SUBRAM. & JAIN
<i>B. maydis</i> (NISIKADO & MIYAKE) SHOEM.	<i>H. maydis</i> NISIKADO & MIYAKE ≡ <i>D. maydis</i> (NISIKADO & MIYAKE) SUBRAM. & JAIN = <i>H. euchlaenae</i> ZIMMER.
<i>B. miyakei</i> (NISIKADO) SHOEM.	<i>H. miyakei</i> NISIKADO ≡ <i>D. miyakei</i> (NISIKADO) SUBRAM. & JAIN
<i>B. nodulosa</i> (BERK. & CURT.) SHOEM.	<i>H. nodulosum</i> BERK. & CURT. ≡ <i>D. nodulosa</i> (BERK. & CURT.) SUBRAM. & JAIN = <i>H. leucostylum</i> DRECHS. ≡ <i>D. leucostyla</i> (DRECHS.) SUBRAM. & JAIN

既知種一覽

完全世代	宿主植物(属)	病害例
<i>P. chaetomioides</i> SPERG. = <i>P. avenae</i> ITO & KURIB. 未発見	<i>Avena</i> <i>Briza</i>	カラスムギ, エンバク葉枯病 ヒメコバンソウ葉枯病
<i>P. bromi</i> (DIED.) DRECHS.*1 未発見 未発見 未発見 <i>P. dictyoides</i> PAUL & PARBERRY*1	<i>Bromus</i> <i>Beckmannia</i> <i>Daactylis</i> <i>Anthoxanthum</i> <i>Lolium</i> <i>Festuca</i>	ブロームグラス褐斑病 カズノコグサ葉枯病 オーチャードグラス夏葉枯病 スイートバーナルグラス葉かび病 ライグラス, フェスク網斑病
<i>P. erythrospila</i> PAUL*1 <i>P. graminea</i> ITO & KURIB.	<i>Agrostis</i> <i>Hordeum</i>	レッドトップ, ペントグラス斑点病 オオムギ斑葉病
未発見 未発見	<i>Lolium</i> <i>Poa</i>	ライグラス縁枯病 ケンタッキーブルーグラス褐斑病
未発見	<i>Phleum</i>	チモシー葉枯病
<i>P. lolii</i> DOVASTON*1 <i>P. teres</i> DRECHS. <i>P. tritici-repentis</i> (DIED.) DRECHS. <i>P. japonica</i> ITO & KURIB. = <i>P. secalis</i> WHITEHEAD & DICKSON	<i>Lolium</i> <i>Hordeum</i> <i>Triticum</i> <i>Agropyron</i> <i>Hordeum</i> <i>Secale</i>	ライグラス斑点病 オオムギ網斑病 コムギ黄斑病 カモジグサ葉枯病 オオムギ煤紋病 ライムギ
未発見	<i>Buchloë</i>	バッファローグラス煤葉枯病
<i>Pseudocochliobolus nisikadoi</i> TSUDA, UHEYAMA & NISHIHARA 未発見	<i>Coix</i> <i>Sorghum</i>	ジュズダマ, ハトムギ葉枯病 モロコシ属植物紫斑点病
<i>C. cynodontis</i> NELSON*2	<i>Cynodon</i>	パーミューダグラス白枯病
<i>C. kusanoi</i> NISIKADO	<i>Eragrostis</i>	スズメガヤ葉枯病
<i>C. miyabeanus</i> (ITO & KURIB.) DRECHS. ex DASTUR	<i>Oryza</i> <i>Leersia</i> <i>Zizania</i> <i>Chikusichloa</i> など	イネごま葉枯病, マコモ斑点病 サヤヌカグサ属植物葉枯病, ツクシガヤ, ミゾソバなど
<i>C. heterostrophus</i> (DRECHS.) DRECHS.	<i>Zea</i> <i>Euchlaena</i>	トウモロコシ, テオシントごま葉枯病
未発見	<i>Eragrostis</i>	ニワホコリ煤穂病
<i>C. nodulosus</i> LUTTRELL*2	<i>Eleusine</i>	オヒシバ葉枯病 (すず穂病)

学 名	従 来 の 学 名
<i>B. panici-miliacei</i> (NISIKADO) SHOEM.	<i>H. panici-miliacei</i> NISIKADO ≡ <i>D. panici-miliacei</i> (NISIKADO) SUBRAM. & JAIN
<i>B. ravenelii</i> (CURT.) SHOEM.	<i>H. ravenelii</i> CURT. ≡ <i>D. ravenelii</i> (CURT.) SUBRAM. & JAIN = <i>H. hoffmannii</i> BERK. = <i>H. tonkinense</i> KARST. & ROUM = <i>H. crustaceum</i> P. HENN.
<i>B. sacchari</i> (B. DE HAAN) SUBRAM.	<i>H. sacchari</i> B. DE HAAN = <i>H. sacchari</i> BUTL. ≡ <i>D. sacchari</i> (BUTL.) SUBRAM. & JAIN = <i>H. ocellum</i> FARIS
<i>B. setariae</i> (SAW.) SHOEM.	<i>H. setariae</i> SAW. ≡ <i>D. setariae</i> (SAW.) SUBRAM. & JAIN
<i>B. sorokiniana</i> (SACC. in Sorok.) SHOEM.	<i>H. sorokinianum</i> SACC. in Sorok. ≡ <i>D. sorokiniana</i> (SACC. in Sorok.) SUBRAM. & JAIN = <i>H. sativum</i> P., K. & B. = <i>H. californicum</i> MACKIE & PAXTON
<i>B. stenospila</i> (DRECHS.) SHOEM.	<i>H. stenophilum</i> DRECHS. ≡ <i>D. stenospila</i> (DRECHS.) SUBRAM. & JAIN
<i>B. yamadai</i> (NISIKADO) SHOEM.	<i>H. yamadai</i> NISIKADO ≡ <i>D. yamadai</i> (NISIKADO) SUBRAM. & JAIN
<i>B. zeicola</i> (STOUT) SHOEM.	<i>H. zeicola</i> STOUT ≡ <i>D. zeicola</i> (STOUT) SUBRAM. & JAIN = <i>H. carbonum</i> ULLSTRUP
<i>E. monoceras</i> (DRECHS.) LEONARD & SUGGS	<i>H. monoceras</i> DRECHS. ≡ <i>B. monoceras</i> (DRECHS.) SHOEM. ≡ <i>D. monoceras</i> (DRECHS.) SUBRAM. & JAIN
<i>E. turcicum</i> (PASS.) LEONARD & SUGGS	<i>H. turcicum</i> PASS. ≡ <i>B. turcicum</i> (PASS.) SHOEM. ≡ <i>D. turcica</i> (PASS.) SUBRAM. & JAIN = <i>H. inconspicuum</i> COOKE & ELLIS
我が国発生を確認されたが未発表のもの <i>B. bicolor</i> (MITRA) SHOEM.*3	<i>H. bicolor</i> MITRA ≡ <i>D. bicolor</i> (MITRA) SUBRAM. & JAIN
<i>B. spicifera</i> (BAINIER) SUBRAM.	<i>H. spiciferum</i> (BAINIER) NICOT
<i>E. rostratum</i> (DRECHS.) LEONARD & SUGGS = <i>E. halodes</i> (DRECHS.) LEONARD & SUGGS	<i>H. rostratum</i> DRECHS. ≡ <i>B. rostrata</i> (DRECHS.) SHOEM. ≡ <i>D. rostrata</i> (DRECHS.) SUBRAM. & JAIN = <i>H. halodes</i> DRECHS. ≡ <i>B. halodes</i> (DRECHS.) SHOEM. ≡ <i>D. halodes</i> (DRECHS.) SUBRAM. & JAIN
我が国発生を確認したが未報告、かつ正式命名のないもの <i>Bipolaris chloridis</i> <i>Bipolaris australiensis</i> <i>Exserohilum</i> sp.*3 ? *4	<i>D. chloridis</i> ALCORN <i>D. australiensis</i> M. B. ELLIS <i>D. sp.</i> <i>H. leptochloae</i> NISIKADO

D: *Drechslera*, *B*: *Bipolaris*, *E*: *Exserohilum*, *H*: *Helminthosporium*, *P*: *Pyrenophora*, *C*: *Cochliobolus*,
S: *Setosphaeria*

*1: 我が国未確認, *2: 我が国確認, 詳細未発表, *3: 一部発表, *4: 未検討, SHOEMAKER は *B. microopus* の異名としている。

*5: ELLIS は両者を別種としている。

完 全 世 代	宿主植物 (属)	病 害 例
未発見	<i>Panicum</i>	キビ葉枯病
未発見	<i>Sporobolus</i>	ネズミノオ煤穂病
未発見	<i>Pennisetum</i> <i>Saccharum</i>	パールミレット, ネビアグラスごま葉枯病 サトウキビ眼点病
<i>C. setariae</i> (ITO & KURIB.) DRECHS. ex DASTUR	<i>Setaria</i>	アワ, エノコログサ斑点病
<i>C. sativus</i> (ITO & KURIB.) DRECHS. ex DASTUR	<i>Holcus, Festuca</i> <i>Secale, Hordeum</i> <i>Triticum, Bromus</i> <i>Arrhetherum</i>	ベルベットグラス, メドフェスキュ, ライムギ, オオムギ, コムギ, ブROOMグラス, トールオートグラス 斑点病
[<i>C. stenospila</i> 正式命名なし]* ¹	<i>Saccharum</i>	サトウキビ褐条病
未発見	<i>Panicum</i>	キビ円斑点病
<i>C. carbonus</i> NELSON* ¹	<i>Euchlaena</i> <i>Zea</i>	テオシント, トウモロコシ
<i>S. monoceras</i> ALCORN* ¹	<i>Echinochloa</i>	ヒエ葉枯病
<i>S. turcica</i> (LUTTRELL) LEONARD & SUGGS* ¹ ≡ <i>Trichometasphaeria turcica</i> LUTTRELL	<i>Zea, Sorghum</i> <i>Euchlaena</i>	トウモロコシ, ソルガム, テオシント煤紋病
<i>C. bicolor</i> PAUL & PARBERRY* ² <i>Pseudocochliobolus spicifera</i> (NELSON) TSUDA, UEYAMA & NISHIHARA* ¹ <i>S. rostrata</i> LEONARD* ¹	<i>Eleusine</i> <i>Eragrostis</i> <i>Cynodon</i> <i>Eleusine</i>	シコクビエ カゼクサ パーミュエーダグラス シコクビエ
<i>C. chloridis</i> ALCORN* ¹ 未発見 未発見 未発見	<i>Chloris</i> <i>Chloris</i> <i>Eragrostis</i> <i>Leptochloa</i>	ローズグラス ローズグラス テフグラスすす葉枯病 アゼガヤ葉枯病

本論文脱稿後, *Drechslera*, *Bipolaris*, *Exserohilum* の採用を支持する論文が2編発表されていることを知った。参照されたい。

LUTTRELL, E. S. (1977) : *Revue de Mycologie* 41 : 271~279.

ALCORN, J. L. (1978) : *Mycotaxon* 8 : 411~414.

境下でのみ確認されている。一方、伝染環には分生子のみが関与することが多い。このような場合、植物病理学的に考えても不完全世代名を使って *Bipolaris* と表示するか、少なくとも conidial (または *Bipolaris*) state (stage) of *Cochliobolus* として表すべきであろう。*Cochliobolus* と表示してあるにもかかわらず、分生子のみを取り扱ってある場合には困惑することがある。

IV 日本における確認種

西原¹⁹⁾は既に我が国産種を2亜属に整理し、取りまとめている。宿主植物との関連から *Drechslera* は北方系、*Bipolaris* と *Exserohilum* は南方系の草種にそれぞれ対応することが明らかである。第2表には、西原の亜属考定を基にして、その後我が国で記録された種及び現在投稿準備中の種を含め、3属に分けて紹介し、*Helminthosporium* としての記載とも対応させた。報告準備中のものは、表中にそのむね示してあるから、引用などされる場合には、正式報告によっていただきたい。また、異名などはすべてを示していない。更に命名上の問題がある *H. arundinis* (先に同名異種あり)、*H. zonatum* (ラテン語記載なし) は、今後の検討を要するので除外した。

おわりに

我が国における菌類の系統分類学的研究は著しく立ち遅れており、古い保管標本類の再検討や種生物学的研究が進むにつれ、学名の変更が行われるであろう。

植物病原菌の場合、宿主植物を重視するあまり、同一菌種に対して、別個に認識されてきた例も多い。第2表にも示したが、イネごま葉枯病菌、サヤヌカグサ属植物葉枯病菌、マコモ葉枯病菌などイネ亜科寄生種はすべて *B. leersiae* であることを相互交配、病原性などによって確認している (津田・上山, 1975²²⁾ 及び未発表結果)。最近、*P. teres* と *P. graminea* の区別が疑わしくなる実験結果も発表された²³⁾。伝染環を考えた病害防除法や、新植物導入に伴う病害発生調査、病原菌の属あるいは種特異性農薬の開発などに際しては、菌類の系統進化を考慮した妥当な同定・判断が要請される。

最近、植物病原菌の侵害に伴う宿主反応の研究は著しく進歩した²⁴⁾が、これと平行して、植物病原菌の生活環、伝染環、病原性獲得の遺伝様式とその制御方法などにつ

いて「種」あるいは「属」としての正しい認識を持って、病原菌側からの研究を活発に進めていく必要性が痛感される。

引用文献

- 1) MOORE, W. F. (1970): *Plant Disease Reporter* 54: 1104~1108.
- 2) KLINKOWSKY, M. (1970): *Ann. Rev. Phytopath.* 8: 37~60.
- 3) MEEHAN, F. and H. C. MURPHY (1946): *Science* 104: 413~414.
- 4) 中村路一・石橋慶次郎 (1958): *日農化誌* 32: 739~744.
- 5) ISHIBASHI, K. (1962): *J. Antibiotics Ser.* A15: 161~167.
- 6) HUGHES, S. J. (1958): *Can J. Bot.* 36: 727~836.
- 7) SHOEMAKER, R. A. (1959): *ibid.* 37: 879~887.
- 8) DRECHSLER, C. (1923): *J. Agr. Res.* 24: 641~740.
- 9) 西門義一 (1928): *大原農研特別報告* 4: 1~384.
- 10) ITO, S. (1930): *Proc. Imp. Acad. Tokyo* 6: 352~355.
- 11) LEONARD, K. J. and E. G. SUGGS (1974): *Mycologia* 66: 281~297.
- 12) SUBRAMANIAN, C. V. and B. L. JAIN (1966): *Curr. Sci.* 14: 352~355.
- 13) ELLIS, M. B. (1971): *Dematiaceous Hyphomycetes*, CMI, Kew, 608 pp.
- 14) ——— (1976): *More Dematiaceous Hyphomycetes*, CMI, Kew, 507pp.
- 15) SUBRAMANIAN, C. V. (1971): *Hyphomycetes*, ICAR, New Delhi, 930pp.
- 16) LUTTRELL, E. S. (1963): *Mycologia* 56: 119~132.
- 17) ——— (1964): *ibid.* 57: 643~674.
- 18) SUTTON, B. C. (1976): *Mycotaxon* 3: 377~380.
- 19) 西原夏樹 (1971): *日植病報* 37: 283~290.
- 20) 本田雄一・M. ARAGAKI (1978): *昭和53年度日植病大会予稿集* 14.
- 21) TSUDA, M. et al. (1977): *Mycologia* 69: 1109~1120.
- 22) ———・A. UHEYAMA (1975): *Trans. Mycol. Soc. Japan* 16: 93~94.
- 23) SMEDEGÅRD-PETERSON, V. (1978): *Trans. Br. mycol. Soc.* 70: 99~102.
- 24) 富山宏平ら編 (1978): *植物病理化学最近の進歩*, 同書刊行会, 名古屋, 226ページ.

ウドを加害するセンノカミキリ

東京都農業試験場 ^{あら い}新井 ^{しげる あく つ き さく}茂・阿久津喜作

はじめに

東京都のウドは約170年前から武蔵野市を中心に栽培されてきた。現在は北多摩地域を中心に600戸の農家が約400haの栽培を行っており、「東京特産ウド」として東京中央卸売市場の占有率1位を保つ生産が行われている。最近、この「東京特産ウド」の栽培地帯にセンノカミキリ *Acaloplecta luxuriosa* BATES の被害が拡大し、脅威を与えている。このような多発の原因はBHC剤の使用禁止と軟化栽培後の廃棄株の処分が不徹底であることによるものと考えられる。

本種はピロウドカミキリ属の一種で、日本全土に分布し、ウド、センノキ、ヤツデ、タラノキなどを加害することが知られている。ウドを加害するセンノカミキリについては石井(1920)による「独活の二害虫に就て」の中に記載されているのみで、それ以後ほとんど研究が行われていない。最近、東京都のほか関東各県のウド栽培地帯でも被害が問題となってきており、本種の早急な防除対策が望まれている。そこで、まだ断片的な結果であるが、筆者らが得た生態と防除に関する知見の一端を紹介し、参考に供したい。なお、本研究を行うに当たり、多くの助言をいただいた高知大学農学部教授の小高圭三博士に厚く御礼申し上げる。

I 被害

ウド畑に飛来した成虫は地際の茎内に産卵する。ふ化した幼虫は初め、茎の表皮に近い組織を食害するが、発育に従い木質部に移り、ついには根部にまで侵入して食害する。そのため、地際部から根にかけて孔道ができ、地下茎や根は空洞になる。外観では葉の黄変や晴天時には葉が萎ちょうするほか、被害が著しいときは枯死する。特に、台風などによる強風で地際の食害部から折れ、倒伏した場合の被害は甚大で根株の発育に影響するばかりでなく、形成された翌年用の新芽の休眠が破れて伸長したり、軟化ウドに不揃いが生じたりして収量、品質に大きな損害を与える。

また、成虫は茎、葉柄、葉を食害するが、収量や品質に直接影響するほどの被害ではない。

東京都のウド栽培地帯における被害発生程度の地域分布(第1図)をみると、北多摩地域にはほとんどの畑に発生がみられる。しかし、山間に近い西多摩地域では少なく、南多摩地域では被害もほとんどみられない。これは栽培面積が少なく畑が隔離されているために成虫の飛来による産卵がみられないためではないかと思われる。

II 成虫の形態

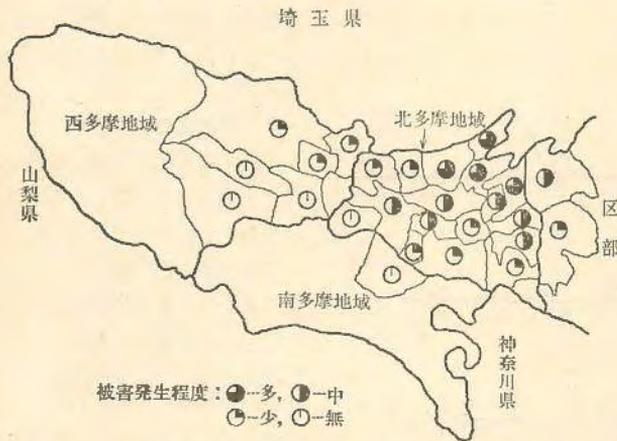
本種は他のピロウドカミキリ類とは容易に識別できる。むしろ、畑の調査や飼育による研究を行う場合、雌雄の区別に馴れることが重要と考えられるので、ここでは特に雌雄の差異について述べてみたい。

1 体色

雌雄とも黒色または黒褐色で、灰黄褐色の微毛で覆われ、さや翅にはこの微毛の少ない2本の黒い横帯がある。しかし、この斑紋は変化に富んでいるので体色による雌雄の区別は困難である。

2 触角

雌では各節とも、肥大した先端部は暗褐色で他は灰白色である。雄は各節ともあめ色を呈するが、先端の肥大部分は暗褐色である。長さは雌がやや短い傾向を示したが、有意な差はみられなかった。体長に対する触角長の比は雌で



第1図 東京都のウド栽培地帯におけるセンノカミキリの被害発生程度(1977)

第1表 センノカミキリ成虫の雌雄別測定結果(1977)

測定部位	性別	測定虫数	平均 (mm)	信頼限界値 (P=0.95)
体長	♀	37	28.5	31.3—25.6
	♂	34	27.0	25.7—24.3
肩幅	♀	37	9.4	10.7—8.5
	♂	34	8.7	9.6—7.9
第3腹節幅	♀	37	8.6	9.5—7.8
	♂	34	7.3	8.0—6.5
触角長	♀	38	46.3	53.5—39.2
	♂	34	56.9	66.8—47.1
触角長/体長	♀	36	1.6	1.8—1.5
	♂	34	2.1	2.3—1.9

1.6, 雄では 2.1 で, 有意な差が認められ, これによって形態的に区別が可能であることが分かった。

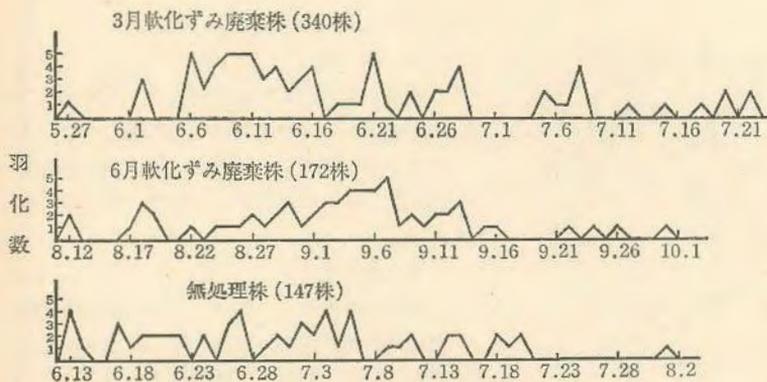
3 体長

雌は平均 28.5 mm, 雄は 27.0 mm であり, 雌がやや大きい傾向がみられたが, 雌雄ともかなりの変異があり, 区別点にはなり得なかった。また, 本種はタラノキなどの細い材で生育した場合, 極めて小型化するという。しかし, ウドから脱出した成虫では極端に小型化した個体は認められなかった。

4 肩幅及び第3腹節幅

肩幅は雌で平均 9.4 mm, 雄は 8.7 mm で雌がやや大きく, 第3腹節幅においても雌が 8.6 mm, 雄が 7.3 mm で, 雄の体形が尾端にかけ幅が狭くなる傾向が認められた。

以上の結果から雌雄の区別は単に体色や体長, 触角の長さだけでは困難である。しかし, 触角の色, 体長に対する触角の長さの割合, 体形が尾端にかけて狭くなるか(雄), 平行で丸味をもつか(雌)によって外観で容易に区別ができる。



第2図 軟化時期の異なる廃棄根株における成虫の脱出消長 (無処理株は約 20cm の深さの土に埋没して放置, 1977)

III 生 態

1 羽化後の脱出消長

ウドの根株内で越冬した幼虫は老熟すると地際近くまで孔道を這い登り, 蛹室を作る。蛹期間はほぼ 13 日である。蛹室で羽化した成虫は 2, 3 日間室内にとどまった後, 丸い穴を開けて脱出する。脱出は年により 1~2 半月の相違がみられる。3月に軟化处理した廃棄根株と軟化处理をしない野外の無処理根株の脱出を比較した結果, 処理根株で5月下旬から7月下旬まで脱出がみられ, 無処理根株に比較し, 約 15 日早かった。これは軟化处理による加温(約 20°C)が幼虫の発育を早めたためと考えられた。6月に抑制軟化处理した廃棄株からの脱出は8月中旬から9月下旬の長期にわたった。この脱出は無処理に比較し, 約 2 か月の遅れであった。この原因は軟化处理までの根株冷蔵により幼虫が発育遅延を起こした結果と考えられた(第2図)。

ウドでは促成と抑制の軟化处理が長期にわたって行われるため, 根株内の幼虫の発育が促進されたり, 遅延したりする。したがって廃棄された根株内の羽化, 脱出が春から秋季にわたって続くことが推測される。また, 抑制軟化は晩秋まで行われるので, 成虫の脱出はその後に行われる可能性もある。しかし, 晩秋を過ぎると外気温がかなり下がるので幼虫のまま越冬し, 翌年春に羽化, 脱出することも考えられる。タラノキなどの細い材では周年経過に3年を要したという報告(早川ら, 1976)もある。また, 昨 52 年 8 月に採卵してふ化させた幼虫を 24°C 恒温下で人工飼料育した結果, 早い個体では 11 月に羽化した, 遅い個体では翌年の 6 月になっても幼虫態でいること(未発表)からみて, 1 世代 2 年を経過する

個体も存在すると考えられるが, これらは今後の検討課題である。

2 雌成虫の産卵行動

根株から脱出した成虫は廃棄株の表面まで這いだし, ウド畑に飛来する。ほ場では盛んにウドの葉や茎を摂食するが, これは卵巢の発育を促す後食といわれている。交尾後まもなく産卵に入る。産卵は主に地際より上 10 cm 内外の茎に行われるが, 初め大腿で形成層に達するかみ傷を付ける(口絵写真⑤参照)。次に向きをかえ頭部を地際部に

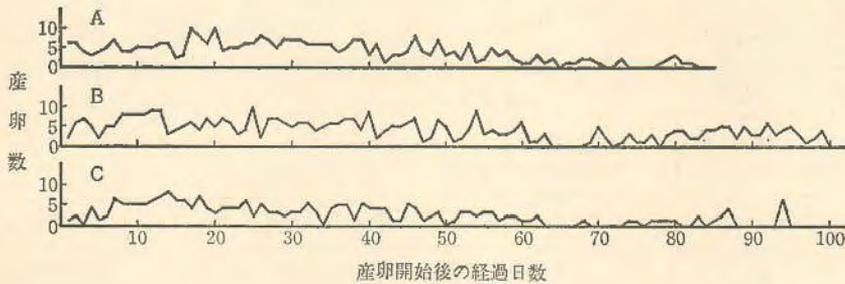
向け産卵管をかみ傷に挿入し(口絵写真④参照),地際部に向かって形成層及び韌皮部の間に産卵孔を作り,1卵ずつ産下する。産卵が終わると次の株まで移動し産卵を繰り返すが,時には同一株に産卵を繰り返すこともある。

7月下旬と8月上旬のウド畑で行った産卵部位調査は第2表のとおりであるが,これによると地際から5cmまでの茎に産卵痕が最も多く,全体の63%が認められ,

第2表 ウド畑におけるセンノカミキリの産卵部位(1977)

地際からの距離	産卵痕数	産卵痕率	地際からの距離	産卵痕数	産卵痕率
0~1	13	14.3	11.1~12	2	2.2
1.1~2	5	5.5	12.1~13	2	2.2
2.1~3	14	15.4	13.1~14	2	2.2
3.1~4	15	16.5	14.1~15	0	0
4.1~5	10	11.0	15.1~16	1	1.1
5.1~6	7	7.7	16.1~17	0	0
6.1~7	10	11.0	17.1~18	0	0
7.1~8	3	3.3	18.1~19	1	1.1
8.1~9	5	5.5	19.1~20	0	0
9.1~10	1	1.1			
10.1~11	0	0	合計	91	100

注 7月22日,8月6日調査



第3図 センノカミキリの日別産卵状況(供試した16頭中の3例,1977)

産卵開始後の日数	1~10		11~20		21~30		31~40		41~50		51~60		61~70				71~80			
	%	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	30 40 50	10 20 30 40 50						
0																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				

第4図 産卵開始後の旬別における1日当たりの産卵割合(1977)

10cm以内が91%を占めた。また,産卵痕は1茎当たり1か所がほとんどであったが,まれには2~3か所の産卵痕が認められた。産卵は茎のみに行われ,葉柄などへの産卵はみられなかった。この結果は埼玉果園芸試験場(1976)の調査と一致していた。

3 産卵消長

羽化した成虫の雌雄1対ずつをウドの葉柄を与えて飼育し,生存期間中毎月産卵数を調査した。その結果を第3図に示した。

産卵期間は一般に非常に長く,120日近く産卵した個体もみられた。1日当たりの産卵数が10粒を超えることは少なかったが,最高18粒を産んだ個体もあった。しかし,多くは数粒ずつだらだらと産み付けるのが特徴で,日数の経過とともに徐々に減少した。

供試した16個体の産卵開始から80日間について,1日当たりの産卵数の変化を調査した結果は第4図のとおりで,産卵開始後10日間は4~8粒が多く,この傾向は40日ごろまで続いた。41~50日後にはしだいに1~5粒になり,61~70日では1~3粒と産卵能力が低下して来る傾向がみられた。一方,産卵ゼロ日数は20日

後まではわずかであったが,日数の経過に従って徐々に増加し,61日以降は50%に達した。この傾向は既にトラフカミキリ(村上,1962)やキボシヒゲナガカミキリ(伊庭,1963)でも知られており,カミキリの産卵の特徴と思われる。

4 産卵数及び産卵期間

産卵数:飼育による個体別の産卵調査結果では,産卵数が平均286.9粒であったが,個体によってかなりの変動がみられた。また,生存日数が長くなるほど産卵数が多くなる傾向はみられなかった。産卵数の変動はブドウトラカミキリ(山田,1974)で知られている

ように、成虫の大きさによるように思われた。

産卵期間：最短 51 日，最長 119 日で，平均 75.3 日であって，いずれの個体も生存日数に比例していた。

これらのことから本種は 1 頭当たり 合計約 250~300 粒を 70~80 日にわたって産下するものと考えられる。

5 卵期間

9 月から 10 月の室温下及び 24°C 恒温下で個体別に

第3表 雌成虫の産卵及び生存期間 (1977)

個体記号	生存日数	産卵数	産卵期間	産卵日数
A	133	123	119	48
B	75	177	62	48
C	98	317	91	69
D	91	209	78	58
E	104	337	84	73
F	101	317	84	72
G	82	384	70	62
H	87	322	82	75
I	103	412	99	92
J	72	379	64	61
K	72	302	67	61
L	103	229	94	71
M	68	181	55	49
N	56	352	52	52
O	64	265	51	50
P	57	285	53	50
平均	85.4	286.9	75.3	61.9
最小値	56	123	51	48
最大値	133	412	119	92

毎日採卵した卵のふ化所要日数を調査した結果は第4表及び第5表のとおりである。すなわち9月上旬では6日間が最も多く，下旬では8~9日に集中し，10月上旬では10~11日間，中旬では11~12日間に，下旬では12日間が最も多かった。したがって，平均卵期間は9月上旬と比較すると10月上旬では4日，下旬では6日間の差がみられ，室温の低下に従って卵期間は長くなった。また，24°C 恒温下における雌成虫の個体別卵期間はいずれも8~9日に集中し，平均卵期間は8.52~9.16日で，個体間での卵期間に差はみられなかった。卵期間が11~14日間に及ぶ卵が若干みられたが，これは保存ミスによる乾燥が原因と考えられた。

6 ウドの栽培様式と生活環

東京都におけるウドの栽培は，平坦地の根株養成栽培と高冷地（群馬県，新潟県，福島県など）への委託による根株栽培がある。栽培に当たっては，3~4月に株分け（苗作り）を行い，4~5月にほ場に定植し，秋まで根株養成が行われる。養成された根株を秋から冬にかけて掘り取り18~20°C のムロ内に入れて順次軟化栽培を行う（第5図）。

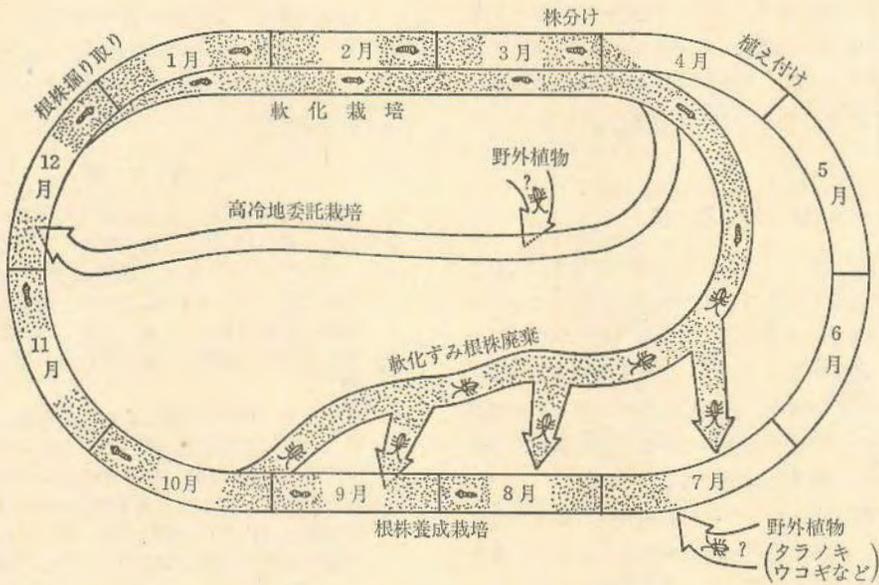
苗作り時の株分けによって株内に寄生している幼虫がチェックされるため，平坦地の栽培畑では7月下旬まで極めて寄生密度は低くなる。また，高冷地への委託苗も同様にチェックされるため，ほとんど寄生はみられない。

第4表 室温における卵期間

月 旬	供試卵数	ふ化卵数	ふ化率 (%)	卵 期 間										平均日数 ± 標準偏差		
				5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日			
9月上旬	57	43	75.4	1	39	3										6.0±0.3
9月下旬	124	109	87.9				40	67	1	1						8.7±0.6
10月上旬	22	21	95.5						6	15						10.7±0.5
10月中旬	54	45	83.3							15		29	1			11.7±0.6
10月下旬	25	20	80.0									17	2	1		12.2±0.6

第5表 24°C 恒温下における卵期間

雌成虫の 個体記号	供試卵数	ふ化卵数	ふ化率 (%)	卵 期 間								平均日数±標準偏差		
				8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日				
A	122	117	95.9	46	61	10								8.7±0.7
B	119	109	91.6	30	74	3		2						8.8±0.6
C	115	89	77.4	40	30	11	6	2						8.9±1.1
D	140	129	92.1	39	61	23	3	0		2	1			9.0±1.1
E	115	108	93.9	29	70	8	1							8.8±0.6
F	67	55	82.1	23	28	3	1							8.7±0.7
G	62	55	88.7	1	45	8	1							9.2±0.5
H	71	66	93.0	14	44	8								8.9±0.6
I	106	62	58.5	33	26	3								8.5±0.6
J	104	82	78.8	6	66	10								9.0±0.5
K	94	85	90.4	17	67	1								8.8±0.5



第5図 軟化ウドの栽培体系とセンノカミキリの生活環模式図

しかし、平坦地では7月下旬から10月ごろまでかなりの成虫が飛来し被害が急増する。

これら成虫の飛来源について調査を行った結果、委託地からの養成根株には極めて寄生が少ないこと、平坦地の寄主植物と思われるヤツデやタラノキには全く寄生がみられないことが明らかになり、株分けによるチェックを受けない軟化用根株が最も有力な発生源であることが分かってきた。軟化済みの廃棄株（口絵写真②参照）の幼虫寄生率が高いところでは4割に及んだこともこれを裏付けた。したがって、東京のウド栽培地帯におけるセンノカミキリは平坦地のウドのみを中心とした生活環をもつと考えられ、廃棄株の処理によって本種的生活環を断ち切ることができ、防除の可能性が展望できた。

IV 防除対策

1 根株養成畑における薬剤散布

ふ化幼虫の食入部位が見分けにくいことや雌成虫が長

期間にわたって地際部に産卵することから、労力的にも食入幼虫の刺殺や成虫の捕殺を行うことは困難である。

第6表は52年の夏に行った殺虫剤散布の結果であるが、効果が認められた薬剤は、MEP・EDB乳剤（50%+15%）とMEP乳剤の2回散布であった。埼玉県園芸試験場の成績によれば、MEP乳剤500倍とDMTP乳剤（30%）300倍に殺卵効果が認められたが、幼虫に対してはMEP乳剤1,000倍に比較し、DMTP乳剤（40%）1,000倍がやや劣ったという。したがって、MEP乳剤は本種に対して有効と思われるが、液剤の薬剤散布はウドが繁茂しているため作業が困難なので今後粒剤または粉剤による防除薬剤の検討が必要である。

2 廃棄株中の幼虫防除

成虫の飛来源となっている廃棄株の処理は本種的生活環を断ち切ることになるので、著しい密度低下が期待できると考えられる。しかし、成虫はかなり移動能力があるので一斉に処理を行わなければ効果が期待できない。

第6表 センノカミキリに対する各種薬剤の効果

供試薬剤	濃度(倍)	10 a 当たり薬量(l)	散布回数(回)	調査株数	被害株数	被害株率(%)
MEP 乳剤 50%	1,000	200	1	100	22	22.0
〃	1,000	200	2	100	6	6.0
ダイアジノン乳剤 40%	1,000	200	1	100	66	66.0
〃	1,000	200	2	100	13	13.0
MEP・EDB 乳剤 (50%+15%)	500	200	1	100	10	10.0
〃	500	200	2	100	1	1.0
ダイアジノン粒剤 5%	2g/株	4kg	1	136	87	64.0
無処理	—	—	—	100	49	49.0

注 第1回散布は7月25日、第2回散布は8月6日に行った。

51年に行った根株の薬剤くん蒸処理試験では EDB 油剤の 1m³ 当たり 400cc 灌注・処理後ビニール被覆が有効と思われた (未発表)。廃棄株は民家の周辺に山積みされているので薬剤の選定には十分考慮しなければならない。

おわりに

本種の被害に対する緊急な防除対策が切望されていることから、まとまりのない断片的な報告になったが、まだ重要な検討課題が多く残されている。特に幼虫期間や発育、休眠、越冬生態などについては不明な点が多く、現在検討中である。また、寄主植物内での激しい種内競争が死亡要因として大きく働いていることも本種の生態を究明するうえで重要な課題である。

年間を通じ順次行われるウドの軟化栽培は幼虫の発育ばかりでなく、成虫の脱出消長にみられるように、本種の生活史全体に大きく影響していると考えられる。した

がって防除対策も、成虫飛来後の産卵期を中心にした薬剤散布だけでは不十分と考えられ、発生源となっている根株の廃棄処理方法を生産者が集団的に検討して対策を考えていく必要がある。

参考文献

- 1) 伊庭正樹 (1963): 蚕糸研究 47: 72~78.
- 2) 石井 悌 (1920): 病虫害雑誌 7: 688~689.
- 3) 小島圭三・林 匡夫 (1968): 原色日本昆虫生態図鑑 (1), カミキリ編, 保育社, 大阪: 129~130.
- 4) 宮崎 稔ら (1977): 植物防疫 31: 21~25.
- 5) 村上美佐男 (1960): 蚕糸試験場彙報 77: 25~40.
- 6) 林 匡夫 (1955): 原色日本昆虫図鑑 (上), 甲虫編 (中根猛彦監修), 保育社, 大阪: 169.
- 7) 早川広文ら (1976): 長野県のカミキリムシ, 松本むしの会編, 日本民族資料館, 長野: 154.
- 8) 山田健一 (1974): 植物防疫 28: 441~444.
- 9) 関東東山東海地域試験研究打合せ会議資料 (1977): 4: 2~10.

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!

— 1978年版 —

B 6 判 530 ページ タイプオフセット印刷

2,600 円 送料 160 円

— 主 な 目 次 —

- I 農薬の生産, 出荷
品目別生産, 出荷数量, 金額 製剤形態別生産数量, 金額
主要農薬原体生産数量 52年度会社別農薬出荷数量 など
- II 農薬の輸入, 輸出
品目別輸入数量 品目別輸出数量 仕向地別輸出金額など
- III 農薬の流通, 消費
県別農薬出荷金額 52年度農薬品目別, 県別出荷数量 など
- IV 登録農薬
52年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
農作物作付 (栽培) 面積 水稻主要病害虫の発生・防除面積
空中散布実施状況 防除機械設置台数 など
- VII 付録
法律 名簿 年表 登録農薬索引

- 1977年版— 2,400円 送料160円
- 1976年版— 2,200円 送料160円
- 1975年版— 2,000円 送料160円
- 1974年版— 1,700円 送料160円
- 1973年版— 1,400円 送料160円
- 1972年版— 1,300円 送料160円
- 1971年版— 1,100円 送料160円
- 1970年版— 850円 送料160円
- 1966年版— 480円 送料160円
- 1965年版— 400円 送料160円
- 1964年版— 340円 送料160円

—1963, 1967, 1968, 1969年版—
品切絶版

お申込みは前金 (現金・小為替・振替) で本会へ

ラセンウジバエ大量生産工場の現状

かきの はな ひろ ゆき
 沖縄県農業試験場 垣 花 廣 幸

はじめに

沖縄県は 1972 年以来農林省の援助で「沖縄県久米島におけるウリミバエ根絶実験事業」を実施してきた。その結果、1977 年 9 月、農林省はこの実験事業の根絶成功を確認し発表した。一方、この実験事業を発展拡大し、沖縄本島全域からウリミバエを根絶するためには、少なくとも週 1 億匹の不妊虫の生産と放飼が必要であることが、田中ら (1978) の那覇市における個体数推定や久米島の経験などから推定されている。これらのことから、沖縄県は将来の沖縄本島全域での根絶に備えて、外国の大量増殖施設視察に職員を派遣することを決定した。メンバーは沖縄県農業試験場ミバエ指定試験主任研究員伊藤嘉昭博士、県農林水産部農産課植物防疫係主査与儀喜雄氏、県農業試験場八重山支場ウリミバエ大量増殖施設から筆者の 3 人となった。訪問先はテキサス州ミッションにあるアメリカ農務省 (USDA) 研究局 (Agricultural Research Service: ARS) のラセンウジバエ研究所及び同動物検疫局 (Animal and Plant Health Inspection Service: APHIS) のラセンウジバエ大量増殖工場、メキシコヌエボ・レオン州モンテレー市にある USDA メキシコミバエ増殖施設、メキシコチアパス州トゥクストラ・グチエレスにあるアメリカーメキシコ共同組織 (La Comision Mexico—Americana para la Erradicacion del Gusano Barrenada del Ganado) のラセンウジバエ大量増殖工場及びハワイにある ARS のハワイミバエ研究所の 4 か所で、期間は 2 週間であった。そこで筆者はこれらのうちラセンウジバエ大量増殖工場の視察結果について報告したい。

I ラセンウジバエ大量増殖工場の概要

ラセンウジバエ *Cochliomyia hominivorax* は USDA が 1955 年キューラソー島において、不妊虫放飼法を適用し根絶に成功した最初の害虫としてよく知られている (BAUMHOVER et al., 1955)。続いて USDA は 1958 年フロリダ州セプリングに建設された大量増殖施設で週 5 千万匹のラセンウジバエを生産放飼した。その結果、USDA は放飼開始後 17 か月でフロリダ全域とジョージア州、アラバマ州の一部から、本種を根絶することに成功した。更に USDA は、テキサス州を中心とした合

衆国南西地域からの本種の根絶とメキシコからの侵入を防ぐため、1962 年テキサス州ミッションに大量増殖工場を建設した。この工場は軍飛行場の格納庫を利用して造られている。現在の生産規模は蛹で週 2 億 2 千万匹である。そしてこのため 300 人が 3 交代制で働いている (240 人が飼育, 60 人は保安, 監視, 修理, ランドリーなど)。ここは工場以外に 30 機の放飼用飛行機を保有しており, 事務, パイロット, 整備, 野外調査, 物資調達などで 330 人の APHIS の職員をかかえている。この工場に隣接して ARS のラセンウジバエ研究所があり, 9 人の研究者を含む約 30 人がいて大量飼育法の改良, 生態学, 誘引物質の探索, 大量増殖虫の品質管理 (quality control), 遺伝的防除法などについて研究をしている。この研究所と大量増殖工場は別組織になっているが, 研究者は必要に応じて工場を指導し, また, 工場規模の飼育実験は工場内実験室でできるような体制がとられている。

このほかアメリカはメキシコから自国南部地域へのラセンウジバエの侵入問題を根本的に解決するため, メキシコ全土からこのハエを根絶する計画を立てた。このためアメリカ 80%, メキシコ 20% の出資比でメキシコとの共同コミッションが組織され, その下に 1965 年トゥクストラ・グチエレスの大量増殖工場が建設された。この工場の敷地は 60 エーカー (約 243,000 m²) である。そしてここには幅 100m, 長さ 300m の大量増殖施設のほかに事務所, 資材倉庫, 昆虫生理学と化学実験室などがある (口絵写真①)。この工場では 150 人の労働者が 3 交代で飼育に従事していて, それ以外に 200 人の職員が事務その他の業務についている。役職と研究者は両国が対等に派遣している。しかし, 研究者はアメリカの昆虫学者が 2 人いるだけで, メキシコ側の研究者は養成中であるという。この工場の生産規模は現在週 3 億匹であるが, 操業が軌道に乗れば週 7~8 億匹の蛹生産が可能であるといわれている。ここで生産され, 放射線を照射された蛹は, 冷蔵コンテナに入れられ, 3 機の専用輸送機で放飼基地に運ばれる。放飼基地はメキシコ全土をカバーするため 5 地区に建設されていて, 工場から運ばれた蛹は各基地でパックされ, 羽化した成虫が放飼される。

ミッション, トゥクストラ・グチエレス両飼育工場とも放飼地域内に建設されているため, 工場からのハエの逃亡防止対策は徹底を極めている。すなわち, ハエを飼

育する部分は完全な閉鎖条件でなされ、それ以外の照射、バック、放飼用不妊虫の保存などの非閉鎖部と明確に区別されている。そのため原料の空袋などが多くでる幼虫培地の混合は非閉鎖部でなされ、培地だけがポンプで工場内に送られる。また、やむを得ず工場外に運び出される物は必ずホットルームで加熱殺虫した後でなければ出すことは許されない。例えば 幼虫飼育後の廃棄物は、93°C で4時間加熱され、残った幼虫は完全に殺される。工場では見学者、労働者を問わず閉鎖部に入る人間は、外部での衣服はもちろんにひとつ身につけて入ることが許されない。ただし、特に許された見学者はカメラ、ノート、ペンなどに限り持ち込めるが、これらは退出時に内部監視人の厳重なチェックを受けた後、別ルートで出口に届けられる。人間はすべてシャワーを浴び頭髪まで洗った後に退出することが義務づけられている。また、工場では 物資や 機材の 出入りをできるだけ制限するため、内部に修理部門を備えていて、通常の保守管理とかなりの修理は工場内部で処理されている。

II 大量飼育法

上記両増殖工場とも飼育法はほとんど同じなのでまとめて記す。また、飼育の流れについては下図に示した。

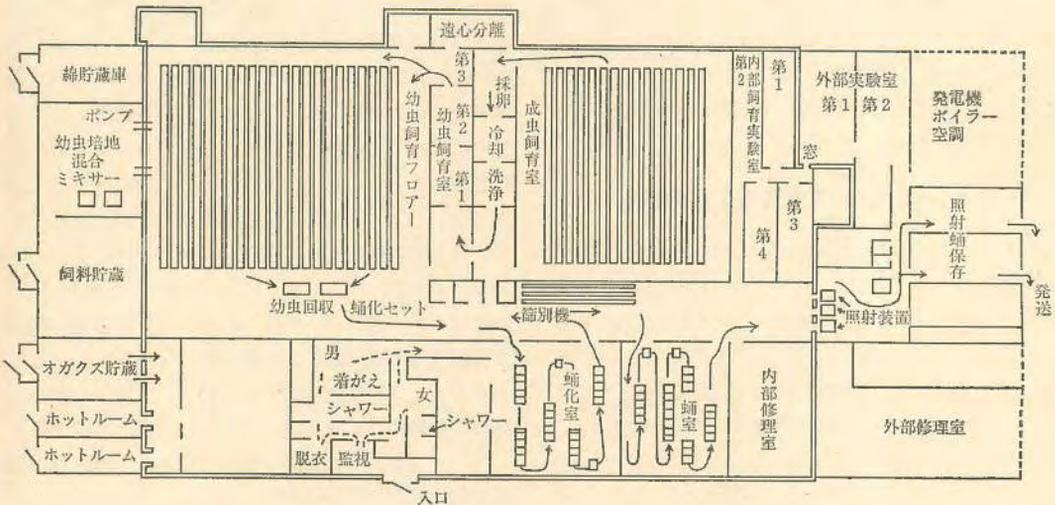
1 成虫飼育、採卵

成虫飼育室は温度 25.5~26.5°C、湿度 50~60%、12L・12D の照明条件である。成虫飼育箱は 105×165×180cm ですべてステンレス製二重網となっている。また、ハエのとまり場所を増すため、飼育箱の天井からは多数の布がつるされている(口絵写真②)。成虫の飼育

密度は1台当たり6~7万匹である。成虫飼料は蜂蜜とミルクの混合液で摂食されやすいようにもみがらのようなものが浮かべてある。飼育期間中、飼料は一切交換されない。2週間飼育された成虫は、採卵のため採卵室に移される。採卵室は全暗であるが、採卵器挿入時のみ反対側から照明され、ハエが逃げ出さないように工夫されている。口絵写真③はケージに挿入するためセットされた採卵装置である。これは三つの部分からできていて、下段はパネルヒーター、中段は家畜の血や肉の匂いを浸み込ませた木製の採卵フレーム、上段はハエを誘引するための照明装置である。パネルヒーターのサーモスタットは中段の採卵フレームを家畜の体温(36.6°C)に保つようにセットされている。1回に6ケージが採卵室に移され、4時間産卵させた後0~2°Cの冷却室に移される。これを毎日3回行う。数分間冷却しすべての成虫がノックダウンした後、この採卵器は取り出され、採卵フレームに産み付けられた卵塊はナイフでかき取られる。採卵器取り出しの際の成虫逃亡の機会を少なくするため、1個のケージでの採卵は1回だけしか行われず、ノックダウンした成虫はすべて殺される。

2 幼虫飼育

幼虫の飼育は次ページの表に示した液状飼料を綿(ミッションではアセテート綿)に浸み込ませたものを摂食させて行われる。この培地は腐敗しやすいので4時間ごとに古い飼料が真空ポンプで吸い取られ、飼料混合室から送られてくる新しい飼料が注ぎ込まれる。ミッションでは毎日8時間おきに少量の培地を入れた小型のバットに7~8g(14~16万個)の卵が接種され、第1幼虫室



トックストラ・グチエレスの増殖工場略図

ラセンウジバエの幼虫培地

成 分	混 合 比 (%)
粉末血液	6
粉末卵	3
粉末チーズ	2
粉末ミルク	3
ホルマリン	0.025
水	85.975
計	100

に入れられる。第1幼虫室の温度は38°C、湿度は80%以上である。ここでふ化した幼虫は24時間飼育された後、やや大きいバットに移され、第2幼虫室に入れられる。ここは温度38°C、湿度70~80%で28時間飼育された幼虫は、更に大きいバットに移されて第3幼虫室へ入れられる。第3幼虫室は温度が35~36°C、湿度が60~70%である。ここで幼虫は更に18時間飼育される。以上の段階を経てきた幼虫は、120×150×4.5cmのバットに移され次の幼虫飼育フロアへ運ばれる。ここには9レーン（以下この説明はミッションのものであるので26ページの図のレーン数と異なる）のモノレールがあり、各レーンには26台の幼虫飼育フレームがつるされている。各フレームにはこの大型バットが4枚収容されていて、各バットはヒーターで37.2°Cに暖められている（口絵写真④）。このフレームは幼虫の発育とともに老熟幼虫を回収するための第2フロアに移される。ただし、トゥクストラ・グチエレスでは幼虫飼育フレームは固定されていて、飼育後その場で洗浄される。

この大型バットに移された幼虫は約80時間で老熟し、蛹化のためバットを離れ床に落ちる。床面には溝に向かって勾配がつけられてあり、溝に集まった幼虫は水流で流され水とともにポンプで吸い上げられ、すくい取り装置で回収される（口絵写真⑤）。

3 蛹化、蛹保存

回収され水を切られた幼虫は、6~8lのオガクズが入れてある蛹化箱に3l（約3万匹）ずつ混入される。この蛹化箱はモノレールにつり下げられたフレームにセットされ、蛹化室に入れられる。蛹化室は温度26~27°C、湿度50~60%である。この条件で幼虫は12時間後にはほとんど蛹化する。これらの蛹は勾配のつけられた自動篩でオガクズと篩い分けられる。そして蛹と一部の幼虫は、幅54cm、長さ21mのベルトコンベアー上に落ちる。トゥクストラ・グチエレスでは篩別されたオガクズは、自動篩機の下部に連結した真空ポンプで貯蔵場所まで送られる。このベルトコンベアーが照明されたトンネルをゆっくり移動する間に、発育が遅れ蛹に達しなかつた幼虫はベルトから逃げ落ちるので、これらの幼虫をコンベアー下部に配置したバットで回収し再び蛹化させる。これによってベルトコンベアー末端では完全に蛹だけとなる（口絵写真⑥）。集められた蛹は54×78×6cmの網底の蛹保存箱に薄く広げられ保存される。蛹保存箱をセットした蛹保存棚は、モノレールにより自動的に温度26.6°C、湿度75%の保存室内を移動し、5.5日後に出口にくる（本種ではこの条件下で蛹化5.5日後に照射が行われる）。これらの蛹は直径約10cm、長さ50cmの照射用金属性円筒に入れられる。この円筒は照射室に通じる小穴からころがされ、自動的に照射装置に入る。

4 照射、バック及び輸送

照射はセシウム-135を線源とした装置で行う（口絵写真⑦）。鉛で被覆された装置内には回転する照射容器を支持する部分があり、ここで円筒は自動的にすくい上げられ、照射部分で1分38秒間照射される。本種の不妊化線量は雄では2,500radであるが、雌では5,000radであるため、照射は5,000rad以上で行われる。照射後蛹は容器とともに蛹バック室までころがって行き、蛹バック装置内に入れられる。蛹バック装置では、放飼箱が1~2秒に1個の割合で自動的に組み立てられ、この中に一定量の蛹が自動的に投下される（口絵写真⑧）。放飼箱には大（18.5×14.6×10.8cm、2,000匹収容）と小（13.6×11.5×5cm、450匹収容）の2種類がある。これらの箱にバックされた蛹は定温倉庫に保存され、通常羽化後1日以内に放飼される。この場合、放飼虫には水も餌も与えられないが、強風などで放飼ができず2日以上保存する必要がある場合は中に餌コップが配置される。トゥクストラ・グチエレスでは蛹を増殖工場から各放飼基地まで輸送するために、約90×180×60cmの冷蔵コンテナが用いられている。このコンテナ1箱に約600万匹の蛹がばら積みになされ、15°Cで輸送されるという。

III 大量飼育の問題点

毎週数億匹の昆虫を生産し続けるためには、工場内部をできるだけオートメーション化する必要がある。しかし、オートメーション化は同時に故障を引き起こしやすいたことが第1の問題である。このためトゥクストラ・グチエレスでは、幼虫飼料を送る装置が故障した場合、やむなく唯一の荷物出入口であるホットルームを通してこれを持ち込んでいるという。また、幼虫回収装置は常に水をかぶるため、故障頻度が高いという。第2の問題はオートメーション化に伴い自然条件とは極端に異なった条件下で飼育するために生じる諸問題である。例えば成

虫飼育箱当たりの収容虫数を増すため、飼育箱内に多くのカーテンが垂らされているが、この点は BOLLER (1972) もチチュウカイミバエで指摘しているように、狭い空間で成虫を飼育すると飛しょう力が低下する可能性が考えられ、飼育条件として望ましいとは思えない。また、蛹保存棚が保存室内を自動的に移動され、5.5 日で出口にくることは前述のとおりである。このためモノレールは数十秒に 1 回、少しずつ移動するように設計されている。この移動による蛹保存棚の振動が照射直前まで続くことは、このハエにとってストレスとなり悪影響を生じているかもしれない。こうした人工条件下で昆虫を飼育し続けたため、ミッションでは飼育されたラセンウジバエの極端な質の低下が生じ、このためこれらのハエは不妊虫としてはもはや野外で役割を果たせないまでに至った (BUSH, G. L. et al., 1976)。このためミッションの大量飼育工場では、1977 年これまでの飼育系統をすべて殺し、新たに野外から得られたハエを使って飼育を再出発

させたという。その他に大量飼育工場を不妊虫放飼地域内に建設する場合、その工場からのハエの逃亡防止対策も重要な問題となる。このためミッションでは、6 ページに及ぶ詳細なチェックリストが作成されており、これに基づいてすべての業務が常に厳しくチェックされている。

最後に、視察メンバーの一員として大増殖工場を訪れる機会に恵まれたことに対して、沖縄県庁及び県農業試験場の関係者に感謝申し上げる。

引用文献

- 1) BAUMHOVER, A. H. et al. (1955) : J. Econ. Ent. 48 : 462~466.
- 2) BOLLER, E. F. (1972) : Entomophaga 17 : 9~25.
- 3) BUSH, G. L. et al. (1976) : Science 193 : 491~493.
- 4) 田中健治ら (1978) : 応動昆 22 : 81~86.

中央だより

—農林水産省—

○イネミズゾウムシに関する対策会議開催さる

昭和 53 年のイネミズゾウムシの発生は、東海 4 県に及んでいるが、本虫に関する対策会議が下記のとおり行われた。

1 イネミズゾウムシに関する研究打ち合わせ会議

農林水産技術会議事務局は、本虫の撲滅を目指し、本虫の生理生態及び防除法などについて研究推進を図っているが、その中間検討会が、東海 4 県及び試験研究機関などの関係者を参集して、8 月 11 日、農林水産技術会議第 1 会議室において次のとおり行われた。

- ①本年度の発生状況報告 農蚕園芸局植物防疫課
- ②緊急調査中間報告
 - 成虫の生理について 農業技術研究所
 - 新成虫の飛しょう調査について 農事試験場, 名古屋植物防疫所
- ③流動研究報告
 - 寄主植物について 中国農業試験場

防除法について

北陸農業試験場

- ④総合助成研究中間報告 愛知県農業総合試験場
- 発生消長調査について
- 成虫の飛しょう時期に関する調査
- 薬剤防除試験
- ⑤アメリカにおけるイネミズゾウムシの調査研究及び実態調査の報告 岸本良一技官 (農事試験場)
- ⑥今後の研究推進計画について

農林水産技術会議事務局

2 イネミズゾウムシ防除対策会議

8 月 11 日の研究打ち合わせ会議に引き続き、8 月 12 日に東海 4 県、東海及び関東農政局、試験研究機関などの関係者を参集して、農蚕園芸局第 1 会議室において、本虫の防除対策会議が次のとおり行われた。

- ①本年度の発生状況報告 愛知県, 静岡県, 岐阜県, 三重県
- ②本年度の防除事業について
- ③今後の防除対策について

芝草の病害と防除

茨城県園芸試験場 ^{よね}米 ^{やま}山 ^{しん}伸 ^こ吾

我が国の芝草の病害は、かなりの種類が知られているが、それらは外国における報告、記載をそのまま記述したものが多く、詳細な研究は極めて少なく、他の植物の病害に比して立ち遅れているが、芝草の種類との共通性から、牧草病害の研究に負うところが大きい。ここでは筆者の観察したこれら病害の概要を述べ、芝草病害の問題点をあげて御批判を仰ぎたい。

I 芝草病害の特殊性

植物病害の病名は、少数の例外を除いてほとんどが植物個体の病徴と病原菌との両面から病名が付けられている。すなわち、斑点病、輪紋病、べと病、黒斑病、葉腐病など、あるいは萎ちょう病、つる割病、青枯病のような立枯性病害である。これら斑点性、立枯性のいずれの病害も畑の一部に発生しても、あるいは畑全体に発生しても輪紋病は輪紋病であり、つる割病はつる割病である。例えばイネのいもち病では、節いもち、頸いもちあるいは葉いもちと呼ばれることもあるが、これらは発生部位によって付けられた呼び名である。また、葉いもちでは発病の進展が早く、数株が枯死することがあり、これは俗に「ズリコミ」と呼ばれる。しかし、以上はいずれもいもち病であって、発生の一つのタイプである。

芝生は個々の芝草を密植状態に栽培したものであって、あたかも同一植物体であるかのように扱われているところが、他の植物の場合と異なっている。これら集団で生育している芝草の1株に葉腐れ症状が発生すると、畑における作物のように同様の症状株が2、3株、あるいは数株が芝生の中に点々と発生するのではなく、芝草が互いに密着して生育しているため、ほぼ円形に数十〜数百株が枯死する。この芝生としての病徴は、芝草1株の病徴と異なる場合が多い。芝生地への病害は多くが、パッチ状に枯死しており、これらを概観すれば、それぞれに類似点も多いが、病害固有の症状をもっている。したがって、診断は芝草1株あるいは葉の病徴と芝生としての病徴との両者により行われる。

このように、芝生の病害を取り扱う場合、その基礎としては芝草の個体が研究の対象となることはもちろんであるが、病徴においても他の作物のようにその記載がほとんどなく、また、前述したように芝生はこれら芝草個体の集団を取り扱う点に特殊性がある。

II 病名について

前述したような実情から芝草あるいは芝生病害の病名は不統一であり、また、外国名がそのまま和名のように取り扱われており、適当な病名に統一すべきであるとされている。しかし、芝草病害の研究の必要性が求められてから久しく、その間既に外国名がそのまま和名のように一般的に通用している。

現在芝生病害の病名として一般に用いられている病名は、芝草あるいは芝生病害の両者に共通した病名であったり(雪腐れ病、綿腐病など)、芝草病害としての病名が用いられたり(数種の斑点性病害、さび病、うどんこ病など)、芝生病害としての病名であったり(ブラウンパッチ、カッパースポットなど)して統一性がみられていない。芝草個体と集団としての芝生病害との関係では、被害の大きな病害であるブラウンパッチという病名は芝生に発生する病徴をよく表現しているが、芝草個体としての病徴からみると、葉腐れ病が適当な病名であろう。「芝生」という植物は存在しないから、芝草としての病名は付けられなければならないが、その病名が果たして芝生に発生する病徴をよく表現するか否かは疑問である。ここに芝生としての病害の特殊性がある。

芝生病害の診断に当たっては、芝草個体の病徴がその基礎になることはもちろんであるが、一般には芝生としての病徴から診断するのが普通であるから、芝生としての病害を別に取り扱い、芝生に用いられる草種別にそれぞれの個体としての病名と、芝生として発生する症状から病名を付し、その両者を合成した病名を与えるなど今後の検討課題であろう。芝生病害名として外国名をそのまま和名とすべきでないという意見もあって、近い将来の解決を望みたい。

次に現在用いられている病名(和名、外国名を含めて)でも、寄主の芝草名が記載されていないものが多く、研究上の障害になっている。芝生として用いられる芝草の種類は極めて多く、暖地型の草種には主としてシバ(*Zoysia* 属)、パーミューダグラス(*Cynodon* 属)があり、寒地型の草種としてはペントグラス(*Agrostis* 属)、ケンタッキーブルーグラス(*Poa* 属)が用いられている。これらの芝草では発生する病害の種類や病徴あるいは発生生態も当然異なるので、他の植物病害と同様、例えばケ

ンタッキーブルーグラスのすじ黒穂病などのような記載をしなければならぬ。

III 病害の発生活長と防除

芝草病害の発生活長について下図のような図示を試みた。芝地は積雪地帯あるいは高原地帯のゴルフ場から温暖地帯まで全国にみられるので、図示したような暦月による発生は適切ではないと思われるが、本図は主として関東地方の発生を中心とした。

防除に当たっては、芝草は一度栽培されるとよほどのことがない限り更新されることがなく、永年作物のように扱われる。生育期間中には毎日のように刈り込みが行われ、そのために窒素質肥料は多施用の傾向があり、その刈り込み残渣が残ることが多く、病原菌の密度が高くなることも考えられ、更にはゴルフ場などではプレーヤーの踏圧による物理的障害も受けやすく、そのうえ芝生は観賞的性格をも併せ持っており、病害の耕種的防除は困難を伴う。

芝草病害の農薬による防除では、登録農薬がある病害はさび病、ブラウンパッチなど2、3種類であり、その他ほとんどの病害には登録農薬がない。現地では本来は登録農薬を用いなければならないところを、それぞれの病害に対して有効と思われる農薬を選んで使用している現状であって、今後解決しなければならない多くの問題がある。

IV 主な病害の発生活態と防除

芝草の病害としてその存在が未確認のものもあるが、以下筆者の観察した病害を中心として、その概要を記す。ここでは従来から慣行的に用いられている病名を便宜上

用いた。

1 萎縮病 (Zoysia mosaic virus)

1966年に初めて記載され、コウライシバの葉に典型的な緑色濃淡のモザイク症状を表す。ウイルス粒子は長さ750 μ 、幅12~13 μ のひも状で、他のイネ科に寄生しない。

2 雪腐病

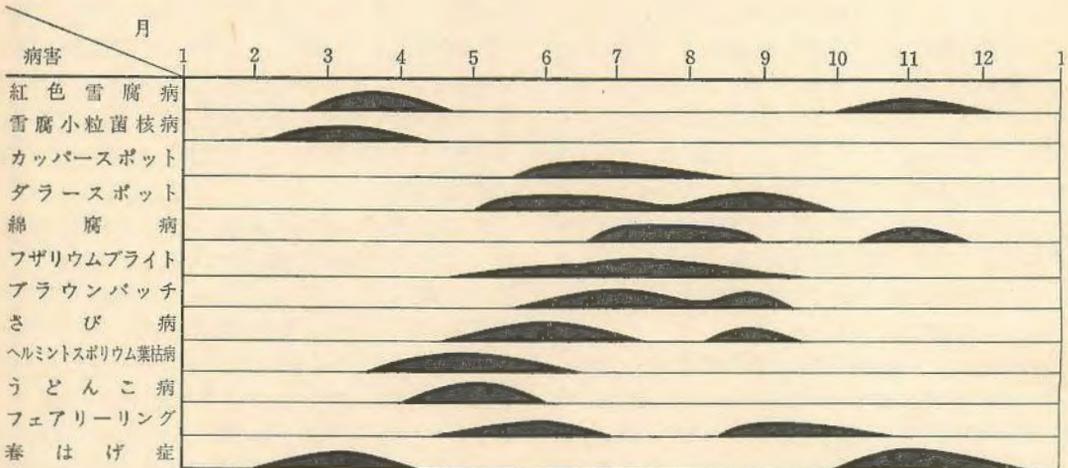
雪腐病には紅色雪腐病 (Pink snow mold, *Micronecrotiella nivalis*. (SCHAFF) BOOTH.), 雪腐小粒菌核病 (Typhula blight, Gray snow mold, *Typhulla incarnata* LASCH, *Typhulla ishikariensis* IMAI —褐色小粒菌核, 黑色小粒菌核), 褐色雪腐病 (Pythium snow blight, *Pythium* spp.) 及び雪腐大粒菌核病 (Sclerotinia snow blight, *Sclerotinia borealis* BUBAK et VLEUGEL) が知られているが、前2者の発生が多いとされている。紅色雪腐病は健全部との境付近が紅色を帯び、菌核病では末期にそれぞれ特有の菌核の形成がみられる。日本芝、西洋芝の全種類に発生し、いずれも積雪の下で長期間 0~10°C 前後の温度が保たれ、土壤水分が高い条件が続くと被害が激しい。薬剤防除では最近第1、2表に示すような防除試験が行われ、特に有機銅剤の根雪前2回あるいは3回の処理が顕著な防除効果を示している。従来からムギ類などの雪

第1表 雪腐病の防除効果 (荒木, 1977 より)

供 試 薬 剤	施 用 量 (m ² 当たり)	発 病 率
ターサン SP 水和剤*	65% 4 g / l	39.4%
ベノミル水和剤	50 0.5	94.2
有機銅水和剤	40 5	23.2
無処理		73.7

注 散布は 11 月 12, 19, 26 日の3回

* 試験段階時の薬剤



芝草病害の発生活長

第2表 処理回数と雪腐病の防除 (日植防研, 1977より)

供試薬剤	希釈倍数	処理	散布量	発生面積率
チウラム・ジラム水和剤 TPN 50%	500 倍	1	2 l/m ²	4%
TMTD 30%		2	〃	14
有機銅水和剤	500	2	〃	0
無処理	—	—	—	31

注 処理1回は10月29日, 2回は10月29日,
11月26日

腐病には、根雪直前の防除が有効とされたが、第2表のように根雪1か月前の処理が有効なことからみて、根雪前の処理にかなりの時間的ゆとりがあり、この点からも防除が適切に行われる。

3 ダラースポット (Dollar spot, *Sclerotinia homoeocarpa* F. T. BENNETT)

本病はベントグラス、ケンタッキーブルーグラスに発生し、コウライシバでの発生は確認されていない。初め葉に黄褐色水浸状の病斑を生じ、その後葉全体が変色し、健全部との境が暗赤褐色となり、やがて葉は枯死する。本菌は5°C前後～30°Cで生育するが、10～20°Cが適温で、pHは3～5.5を好む。

土壌pHを改善するとともにリン酸を適正に施肥し乾燥し過ぎないように灌水する。有機銅剤、TPN剤、TMTD剤が有効とされている。

4 カッパースポット (Copper spot, *Gloeocercospora sorghi* BAIN et Ed.)

ベントグラス、スズメノカタビラに発生するが、コウライシバでは確認されていない。初め葉に小さな赤褐色の病斑を生じ、拡大すると濃赤～銅色になり、赤褐色のカビを生じ、白い布でこすると葉に生じた病原菌の胞子のために赤く色づく。本病は晩春の21～26°C前後の温暖多湿条件下で発生が多く、酸性土壌によく発生する。防除はダラースポットに準ずる。

5 フザリウムブライト (*Fusarium* blight, *Fusarium* spp.)

本病はベントグラス、スズメノカタビラに発生し、コウライシバ、ノシバには発生しない。初め新葉が淡緑色に変色していじけ、やがて淡黄色に枯れ、芝生の枯死部が互いに融合すると径60cm～1mの不規則な円形となり、その中心部に緑色健全部が残ることが多い。本菌は24～32°Cで良好な生育を行い、日中の気温が27～35°Cで夜間が21°C以上の気温が続く、更に降雨が続いたような多湿条件下で特に被害がひどく、通路や建物に近い部分とか、傾斜地の芝生では南斜面に多発する。

排水を良好にし、乾燥時には適度な灌水を行う。窒素

質肥料の多施用を避け、適正な刈り込みを行う。キャプタン剤、ペノミル剤、チオファネートメチル剤が有効とされているが、防除試験は行われていない。

6 ブラウンパッチ (Brown patch, *Phycoctonia solani* KÜHN)

大部分の芝草に発生するが、西洋芝での被害が大きく、ゴルフ場では本病発生のため西洋芝のグリーンは夏期の使用を休止する機会が多い。本病は径1m前後のほぼ円形で幅5～10cm前後の紫緑～暗緑色の輪紋状斑を作り、やがてそれが褐色となり、いわゆるリング状の病斑となり、このリングの内部は淡緑色となるが、枯れることはまれである。6月ごろから発生がみられ、発生適温は22～28°Cであって7～8月にかけて最盛期となる。土壌pHは4～6を好み、朝露や雨滴などがいつまでも乾かないで高温が続く、特に夜間が高温の場合には激発する。目土により伝染したり、酸性土壌で刈り込み回数が多いと発生が助長される。

防除には排水を良好にして多湿条件を避け、特に夕方の灌水はやめる。多くの防除試験が行われ、キャプタン剤、ダイホルタン剤、TPN剤、ペノミル剤、チオファネートメチル剤が特に有効である。

7 綿腐病 (Pythium blight, Cottony blight, Grease spot, *Pythium* spp.)

本病は日本芝、西洋芝の大部分に発生し、2種の病原菌によって高温時と低温時とに発生する。初め葉に黄褐色の病斑を形成し水浸状に軟腐し、更に葉しょうにまで達し、2～3日後には淡褐～褐色に軟化腐敗しやがて乾枯する。高温型の菌は10～40°Cで生育し、20～24°Cが最適温度であり、低温型は0～20°C前後で生育し5～6°Cが最適温度である。土壌pHは6前後を好み、排水不良地、降雨、融雪などで冠水したり、湿潤な天候のときに発生しやすい。

防除は、地下部の排水を図り、刈り込みの芝草を除去し、不均衡な施肥を避け芝草を健全に育てる。

8 フェアリーリング (Fairy rings, *Basidiomycetes*)

すべての芝草に発生する。春と秋とに発生し、芝生地に幅20～40cm前後の帯状の暗緑色部がリング状に生じる。このような濃緑色部は初め直径が50cm前後であっても、毎年その大きさが大きくなり直径5～10mにも達することがあり、やがてこの濃緑色部分にキノコが生えてくる。

防除の決め手はないが、本菌が繁殖しやすい有機物を除去し、通気、透水性を図り土壌pHを高める。

9 ほごりかび病 (Slime mold, *Physarum cinereum* PERSOON)

すべての芝草に発生する。芝生に径 30~50 cm ぐらいの葉がほこりで覆われたような暗灰色の部分がみられる。よくみると芝草の葉身に昆虫の糞状のような、初めはクリーム色でやがて灰白色に変化する泥状の物質がみられる。本病は5月~7月中旬ごろまでの間の降雨が続くような多湿の条件で多発し、秋の長雨時にも再び発生する。

排水を良好にし、芝生地を過湿を避ける。

10 さび病 (Rust, *Puccinia* spp.)

さび病菌は芝草の種類により異なる。コウライシバでは、初め頭針大、淡黄色の斑点として葉に現れ、やがてやや細長く拡大し、イボ状に隆起する。

日当たり、排水を良好にし、施肥は3要素の均衡を図り、発病初期からジネブ剤を散布する。

11 黒穂病 (Smut, *Ustilago cynodontis* P. HENN.)

本病は暖地に発生しやすく、パーミュエダグラスの種にだけ発病する。ベントグラス、レッドトップにはすじ黒穂病 (Stripe smut, *Ustilago striaciiformis* (WENT) NISSL) が発生する。

12 葉枯病類

芝草には種々の葉枯性病害が発生し、シバでは白葉病 (*Phyllosticta* sp.), 葉枯病 (*Helminthosporium* spp., *Curvularia* spp.) が、パーミュエダグラスでは葉枯病 (*Brachysporium*, *Curvularia*), 白枯病 (*Cochliobolus*, *Helminthosporium*), ヒソデルマ病 (*Physotherma*) が、ベントグラス、レッドトップでは葉枯病 (*Pyrenophora*), 褐斑病 (*Stagonospora*), 褐色葉枯病 (*Helminthosporium* sp.), 茎葉枯病 (*Helminthosporium* sp.), 赤斑病 (*Mastigosporium*), すじ葉枯病 (*Scolecotrichum*) が、ケンタッキープルーグラスでは、かさ枯病, 葉枯病, 褐斑病などが既に報告されている。芝生に用いられる草種は異なることも多く、また、2, 3種の *Helminthosporium* 菌が寄生する場合もあり、その診断は困難を伴う。

葉枯病類はしばしば他の病原菌 (*Curvularia*, *Rhizocto-*

nia 菌など) と複合感染を起こし、種々の病徴を示すことがある。「犬の足跡」と呼ばれているものにはこれらの病害が局部的に発生した場合もある。

13 春はげ症 (Spring dead spot)

この症状は春と秋とにコウライシバなどの日本芝に発生がみられる。春3~4月に正常なシバが萌芽を始める直前に径 30~50 cm 前後のやや円形に、芝生が灰色となり正常なシバの萌芽が進むと、その部分が淡灰色になってハゲ状が顕著になる。この症状は新しいシバを植えてから3年間ぐらいは発生しないが、一度発生すると毎年発生するようになる。排水が良好で酸性土壌で多発する傾向がある。

防除には、酸性土壌を改善し、秋の最後の施肥は成分が不均衡にならないように施す。第3表のように薬剤の効果が顕著にみられることから、なんらかの菌類によるものと思われるが、現在まで病因は明らかでない。

第3表 春はげ症の防除
(程ヶ谷カントリークラブ, 1977より)

供 試 葉 剤	発生率
チウラム・ジラム水和剤 500 倍 (2 l / m ²) 無 散 布	0% 16.6

注 処理は 10 月 15 日~3 月 20 日までの 8 回

以上のほか、下記の病害が知られている。

14 萎黄病 (*Mycoplasma* like organism)

15 炭そ病 (*Colletotrichum. graminicolum* (GIES.) WILSON)

16 うどんこ病 (*Erysiphe graminis* DE CANDOLLE)

以上、芝草の病害の問題点と発生状況を概観したが、このほかに種々の症状を、犬の足跡、しずみ、黄化葉、赤焼けなどあたかも病名のように呼び、混乱を生じており、今後はこれらの原因をも明らかにしなければならない。

次号予告

次 10 月号は「マイコトキシン」の特集を行います。予定されている原稿は下記のとおりです。

- 1 マイコトキシンの歴史と発展 倉田 浩
- 2 アフラトキシンの汚染をめぐる諸問題
松浦慎治・真鍋 勝
- 3 アスペルギルス属、ペニシリウム属菌の生産するマイコトキシン 真鍋 勝・松浦慎治
- 4 *Fusarium* 属菌の産生するマイコトキシン 一戸 正勝

5 植物病原菌の産生するマイコトキシン

谷 利一

6 天敵微生物の利用とマイコトキシン

青木 襄児

7 マイコトキシンの毒性とそれによる中毒症

倉田 浩

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 400 円 送料 29 円

芝草害虫と防除

静岡大学農学部応用昆虫学研究室 ^{よし}吉 ^だ田 ^{まさ}正 ^{よし}義

緒言

1968年ごろ、静岡県西部の畑作地帯のサツマイモ畑にドウガネブイブイ（以下ドウガネと略称）の幼虫が異常発生して、サツマイモの根を食害する被害が起こった。筆者（1975）はこの成虫の各種植物に対する摂食量の検定を行った結果、サツマイモの重要害虫であるドウガネの成虫はサツマイモの葉を摂食することができないという事実を確認した。したがって、この理論を進めていけば、サツマイモの単作地帯のように成虫の餌植物が存在しない所では、この虫の異常発生は起こらないという結論に到達することになる。

そこで、筆者はこの虫がサツマイモやラッカセイ畑で異常発生する主因は、被害地にドウガネの成虫の餌植物が増加したのではなからうかという仮説を立てて、その実証に努めることになった。しかし、現在の被害地ではサツマイモ、ラッカセイの畑地に混じって、成虫の餌植物であるイヌマキ、ウメ、カキ、クリなどが非常に多くなっており、また、耕作地も小面積の畑地に各種の作物が栽培されている状態であるので、この研究を進めるには全く不得策であった。このような理由で、ドウガネの幼虫の餌植物が無尽蔵に近く植栽されていて、成虫の餌植物が少ない実験場所として、ゴルフ場の芝草場が選ばれたわけである。

このようにして、芝草害虫に対する研究が始まったのであるが、調査が進むにつれて我が国における重要な芝草害虫であるウスチャコガネ、チビサクラコガネ、オオサカスジコガネなどの生態がしだいに明らかになるとともに、アメリカから新しく侵入したシバツトガ (*Pediasia (Crambus) teterrellus* ZINCKEN), Bluegrass webworm が発見されて、予想外の成果が上がった。他方では、幼虫は芝草の根を食害する重要害虫であるが、その成虫は芝草以外の植物の葉を食害するコガネムシ類として、ドウガネをはじめとしてマメコガネ、チャイロコガネ、スジコガネ、クロコガネ、ヒメコガネなどが明らかになり、また、これらのコガネムシ類の幼虫は、成虫の餌植物が存在する所、以外にはあまり生息しないということなども明らかになって、前述の仮説はほぼ正しいということが実証されるように考察された。

I 最近におけるコガネムシ類の異常発生とその原因

静岡県西部地域の畑作地帯におけるドウガネの異常発生の主因は、その地域における成虫の餌植物の栽培が急増したことによることが、ほぼ明らかになったが、このような現象はこの地域における特別のものではない。地方によっては、コガネムシの種類とそれらの成虫の餌植物との関係は多少異なることもあると考えられるが、一般には幼虫の餌植物の多い畑作地帯に成虫の餌植物が急増するというパターンによって、我が国における各地の畑作地帯で、コガネムシ類が異常発生しているように推察される。

このような現象は、またゴルフ場の芝草地の場合でも例外ではない。ゴルフ場の広大な面積の芝草地をコガネムシ類の幼虫の餌として評価すれば、これは無尽蔵といっても過言ではない。これにに対して広葉樹林、針葉樹林や果樹園などは普通ではコガネムシ類の成虫の餌植物であって、幼虫の餌としては価値の少ないものである。しかし、山林や果樹園に接近してゴルフ場が造成された場合は、このようなコガネムシ類の発生から考えれば想像を絶するものがある。これらのコガネムシ類とゴルフ場周辺における植物の被害に関する問題は、既に現実の社会問題として起こっていたり、また、将来大きく起こる可能性を持っているのである。

II 芝草害虫の発生予察

ゴルフ場が新設されて大規模な芝草地が造成されると、その周囲から各種の害虫が飛来したり、また、芝草とともに搬入された害虫が増殖して芝草の被害が始まるわけであるが、芝草害虫の種類や発生量はその造成された場所によって相違がある。

一般にコガネムシ類の幼虫による芝草の被害の現れ方は慢性的で徐々に進行するが、気が付いたときには芝地を裸地にするような徹底した被害を被ることがある。これに対して、ガ類の幼虫による被害は極めて急進的であり、1~2日のうちに芝草を黄変するように短期間に現れるので、被害が目につくようになってからの防除では、被害を免れることはできない。したがって、芝草の重要害虫の種類とその発生量を把握して、防除の適期に合理

的に農薬を散布することは、芝草害虫を防除するうえにおいて緊要なことである。

また、ゴルフ場内には景観を整えるため、各種の庭園木や緑化樹などが植栽されているが、これらの植物の害虫も生息しているのである。そのため、場内の植生に対する害虫の種類とその発生量を調査することは、ゴルフコースや場内の植物を健全に管理・維持するうえにおいて極めて重要なことである。

1 予察燈に集まる害虫の種類と消長

芝草を加害するコガネムシ類やガ類の多くは走光性をもっているため、まず予察燈に集まる成虫の調査を行う必要がある。

(1) 予察燈で採集されたコガネムシの種類とその消長

第1表は浜松シーサイドゴルフ場の予察燈で採集されたコガネムシの種類とその半月別誘殺数を示したものである。コガネムシ類が採集されるのは6～8月の3か月で、8月中旬からツトガ類とスジキリヨトウが増加した。コガネムシ類のうち最も採集数の多いのはヒメコガネで、次はアカビロウドコガネ、ドウガネ、ヒメサクラコガネ、チビサクラコガネ、オオサカスジコガネ、ハンノヒメコガネ、コガネムシの順で、その他約15種のコガネムシ類が採集された。

採集数の多いヒメコガネとアカビロウドコガネは主として雑穀・野菜の害虫であり、ドウガネは果樹・野菜の害虫であるので、この表からみれば芝草の害虫はあたかも畑作害虫の観があるが、芝草害虫としての重要性は採集数の順位で決まるものではない。また、場内の多くの植物を加害しているマメコガネは、成虫の行動が昼行性であるため全く採集されなかった。

(2) 予察燈で採集されたシバツトガとスジキリヨトウの発生消長

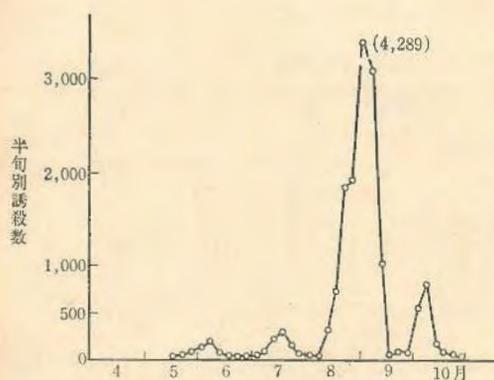
東海地方におけるシバツトガとスジキリヨトウの半月別誘殺数をそれぞれ第1図と第2図に示す。

第1図によれば磐田市におけるシバツトガの発生回数は5月中旬～6月下旬、7月上旬～8月上旬、8月中旬～9月中旬及び9月下旬～10月下旬の四つの発生の山が見られた。すなわち、東海地方におけるこの虫の発生は年4回と推察される。発生量は第3回成虫が最も多く、全国的に起こっている芝草地の惨害は、この第3回成虫から発生する第3世代幼虫によって起こるものである。

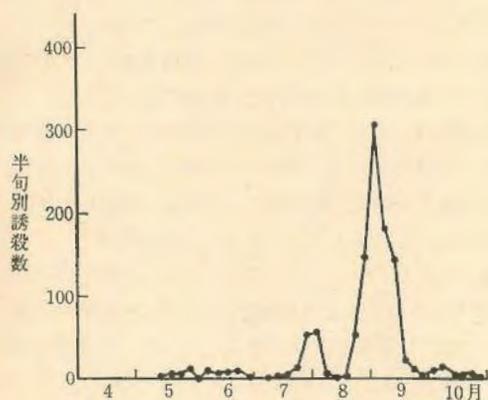
スジキリヨトウの発生回数(第2図)は5月中旬～6月下旬、7月中旬～8月中旬、8月下旬～9月下旬の大きい山と、10月上～下旬の小さい山が見られた。したが

第1表 浜松シーサイドゴルフ場の予察燈で採集されたコガネムシの種類とその半月別誘殺数(1972)

種名	6						7						8						9						計
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
チビサクラコガネ	0	0	0	0	0	53	62	30	21	12	2	8	5	4	7	14	2	3	3	0	0	0	0	0	1,650
オオサカスジコガネ	0	0	0	0	0	16	0	9	2	2	1	0	1	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21
ヒメコガネ	23	103	36	63	53	46	41	21	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,154
ハンノヒメコガネ	1	0	19	20	2	55	65	38	16	16	8	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	565
ドウガネ	0	17	27	49	31	44	83	147	30	64	28	8	19	7	5	9	1	1	0	1	0	0	0	0	1,650
アカビロウドコガネ	0	0	0	9	12	101	292	449	169	238	74	112	76	39	28	15	11	11	5	5	3	1	0	0	21
オオサカスジコガネ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	3	4	2	0	2	0	2,154
ヒメコガネ	0	13	20	114	154	295	394	490	160	223	88	97	67	22	12	3	1	4	0	0	0	0	0	0	40
コガネムシ	10	36	30	22	11	10	5	23	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
ヤマトアオドウガネ	1	25	2	1	3	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
シロスジコガネ	0	1	0	0	0	3	0	3	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
コノハシロコガネ	0	0	0	0	2	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
オオコガネ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
クロコガネ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
クセマダラコガネ	0	0	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



第1図 磐田市鮫島におけるシバツトガの半月別誘殺曲線 (1972)



第2図 磐田市鮫島におけるスジキリヨトウの半月別誘殺曲線 (1972)

って、東海地方では大多数のものは3回発生し、一部は4回発生するものと考えられる。

前述のように、芝草を加害するガ類の発生は極めて急激で短時日のうちに壊滅的な被害を受けるようであるが、芝草地における個体数が増殖していく過程を掌握しておれば、夜間における巡回などとあいまって、被害を未然に防止することが可能である。

最近、試験的に東海地方のゴルフ場に予察燈を設置している。各ゴルフ場特有のコガネムシ類が採集されており、その成虫の餌植物との関係が明らかになりつつある。また、これまで不明であったスジキリヨトウの越冬幼虫による芝草の被害やグリーンを加害するヤガの幼虫などが発見されて、芝草害虫に対する認識を新たにするうえにおいても効果的であった。ゴルフ場の芝草の面積は非常に広いが、これを管理する要員は少数であるのが、コース管理の実情である。したがって、害虫による芝草の被害を予知することは自衛上必須的なものである。この

意味において予察燈の設置はコース管理上意義あるものと思われる。

2 芝草地で採集した幼虫・蛹の飼育と種の確認

コガネムシの幼虫による芝草の被害が起こった場合は、その被害地で幼虫や蛹を採集して個別飼育を行い、成虫の羽化を待って種名を決定する必要がある。この場合、沢田 (1967) の幼虫によるコガネムシの分類法の適用で十分であればよいが、幼虫の種類が多かったり未知の場合は是非個別飼育を行う必要がある。

冬期コガネムシの幼虫が3令の後期に入り体色が変化すれば、摂食しなくても木材粉に適当な湿り気さえあれば蛹化・羽化することが可能である。第2表はチビサクラコガネの成虫が羽化する直前の、1972年5月20日に被害地から幼虫と蛹を採集して、それを大型試験管で個別飼育して確認したものである。採集された個体から100%のチビサクラコガネの成虫が出現して、芝草害虫としてのチビサクラコガネ探索の端緒となった。また、これは野外における成虫の羽化の時期を知るうえにおいても好都合である。

第2表 芝草の被害地で採集されたチビサクラコガネの幼虫と蛹の虫数 (1972年5月20日)

調査回数	採集場所	幼虫	蛹
1	No. 1 東側のラフ	7	0
2	No. 16北側のラフ	23	6
3	No. 16テイ南側の斜面	44	7
4	No. 9とNo. 1の間の芝山	22	5
5	No. 9 東側のラフ	10	0

採集面積は30×30cmで、採集された個体はいずれもチビサクラコガネであった。

III コガネムシ類の防除

土壌害虫を防除する場合、地上部に出現する成虫を対象にするか、地中に生息する幼虫に重点を置くかという問題については、種々議論の分かれるところである。

成虫期を対象に防除する場合は虫体に農薬が接触しやすいことや、この成虫から発生する幼虫の被害を未然に防止するという大きな利点が考えられるが、成虫の飛しょう・移動という点や、成虫の羽化が長期にわたる場合は、薬剤散布の回数を増加しなければならないという不利な面もある。

幼虫期を対象にする場合は幼虫は潜土しているので、その移動の点については問題はないが、土壌中に潜伏している幼虫体に農薬を到達させることは非常に困難である。筆者ら (1974) は芝草地に発生したコガネムシの防除の方針を明らかにするため、農薬によるチビサクラコ

ガネの成虫期とウスチャコガネの幼虫期における防除試験を行い、その結果を比較した。

1 チビサクラコガネの成虫期における防除

ゴルフ場の芝草に発生したチビサクラコガネの成虫が地上に出現する時期をとらえて農薬を散布して、その発生消長、殺虫効果、成虫の飛しょう範囲などについて調査し、この虫に対する防除の可能性について検討した。

供試薬剤は MEP 50%, DDVP 25%, DEP 50% の各乳剤と DEP 4% 微粒剤の4種で、乳剤の場合は1,000倍液を10a 当たり 250 l、微粒剤の場合は4 kg の比率で散布した。

薬剤散布後、成虫は午後7時10分ごろから7時50分までの間に地上に出現するので、大型の携帯用電燈で各試験区内を照明して、出現した成虫数の最も多い場所を選び、捕虫網で1分間60回の速さで3回ずつ採集して、その発生数を調査した。一方、処理後1日目の採集個体を直径30cm、高さ30cmの採集管に入れて、その死亡率を調査した。また、地上に出現した成虫は散布された薬剤に接触して死亡するので、処理後1日目(7月10日)の午前6時における試験区内の死虫数の最も多い場所を選び、1m²の面積に散在する死虫数を調査した。

薬剤散布後における成虫の密度の変化

薬剤散布前日の密度に対する比率で、各試験区における成虫の密度の変化を第3表に示す。

第3表 各実験区における成虫の密度の変化

薬剤名	区分			
	薬剤散布の前日	散布の当日	処理後1日目	処理後2日目
MEP 乳剤	42.5匹	88.7%	4.7%	6.4%
DEP 乳剤	50.5	79.8	7.9	7.9
DDVP 乳剤	50.5	73.9	13.9	10.5
DEP 粒剤	44.0	85.7	20.5	18.2
無処理	46.5	99.6	100.0	96.1

処理後1日目では薬剤散布区の成虫の密度はいずれも極度に低下して、成虫に対する極めて高い防除効果が確認された。処理後2日目の密度も1日目のそれとほとんど同じ程度であった。次に各試験区における処理後1日

目の成虫の密度を第4表に示した。

第4表 各実験区の処理後1日目における成虫の密度

薬剤名	実験回数			
	1	2	3	平均
MEP 乳剤	3	2	1	2.0
DEP 乳剤	5	5	2	4.0
DDVP 乳剤	6	7	8	7.0*
DEP 粒剤	7	14	6	9.0*
無処理	34	94	44	57.3

* MEP 乳剤区に対する有意差の認められるもの

MEP 乳剤区と DEP 乳剤区における成虫の出現数には、肉眼観察上では相違があるように思われたが、その平均値の間には有意差は認められなかった。

DDVP 乳剤、DEP 粒剤は MEP 乳剤に比較して防除効果はやや劣るものと考えられる。粒剤は乳剤より防除効果は劣るものと考えられる。処理後2日目における傾向も1日目のそれとおおむね同様であった。

薬剤散布の当日に採集された成虫の死亡率及び薬剤散布後1日目における各試験区の1m²の面積に散在する成虫の死亡虫数の調査結果でも、おおむね同様の傾向が見られた。したがって、これらの防除薬剤の間では成虫の密度を抑えるうえにおいても、また、殺虫効果の点でも MEP 乳剤区が最も優れていて、その1,000倍液を10a 当たり 250 l 散布することにより、成虫の密度を5% 以下に抑えることが可能であった。

2 ウスチャコガネの幼虫期における防除

ウスチャコガネの幼虫は他の芝草を害するコガネムシ類のそれに比べて、比較的土壌層の浅い所に生息する。この試験は同幼虫に対して農薬を散布して、幼虫防除の可能性について検討するとともに、成虫期における防除効果と比較した。試験期間は1975年の8月22日から9月20日までの40日間である。

供試薬剤はイソキサチオン 25% と MEP 50% の各乳剤で使用濃度・散布量は第5表に示すごとくである。

幼虫の多数生息している芝草地(ノシバ)を探索して、1区画25m²の面積の試験区を4個ずつ3群に区分し

第5表 各薬剤のウスチャコガネ幼虫に対する防除効果

供試薬剤	使用倍数	10a 当たり散布量	処理前の虫数	薬剤散布後の日数 (日)				
				3	7	14	21	40
				MEP 50% 乳剤	1,000 倍	2,000 l	100%	60.7*%
イソキサチオン 25% 乳剤	500	2,000	100	29.4*	27.3*	23.7*	26.6*	28.5*
	2,000	4,000	100	51.5*	50.4	55.6	47.5	44.2
無処理	—	—	100	95.7	67.0	95.9	79.4	91.9

* 無処理の平均値と 95% の水準の上において有意差が認められるもの

て、各群ごとにそれぞれ任意に四つの薬剤散布区を配置した。8月10日、各試験区の設定と幼虫の密度調査を行い、所定の薬剤散布を行った後、散布後3、7、14、21及び40日目における各試験区に生存する幼虫数を調査した。虫数の調査は各試験区における0.25m²の面積の芝草地を2か所ずつ任意に掘り起こして、その中に生存する幼虫数を調査した。

各薬剤のウスチャコガネ幼虫に対する防除効果

各薬剤区における散布後の各日々における生存率の平均値をウスチャコガネ幼虫に対する各薬剤の防除効果として第5表に示した。

防除効果の最も優れているのはイソキサチオン乳剤の500倍区で、散布後の各日々における生存率の平均値は、いずれの場合も無処理区に対して有意差が認められた。MEP区とイソキサチオン乳剤2,000倍区ではいずれの場合も有意差は認められず、ほぼ同程度のものと推察される。前述のように、イソキサチオン500倍区とMEP区では同じ薬量を、イソキサチオン2,000倍区ではイソキサチオン500倍区の1/2の薬量を散布しているので、防除効果はイソキサチオン乳剤のほうが優れているものと考察される。

次に最も防除効果の優れているイソキサチオン500倍区でも試験の全期間を通じて約30%の幼虫の生存率が認められている。また、散布した薬量も、イソキサチオン25%及びMEP50%各乳剤のそれぞれ500倍及び1,000倍液を1m²当たり2lという極めて多量の薬液であるので、幼虫防除は成虫防除に比較して効果が上がっているとは考えられない。したがって、ゴルフ場のような広大な場所でこの虫が全面的に発生した場合には、成虫を対象に防除するほうが防除効果は上がるものと考えられる。しかし、コガネムシの幼虫がグリーンなどに発生した場合には、幼虫防除を行わなければならないが、土壌注入機を使用することも考えられる。

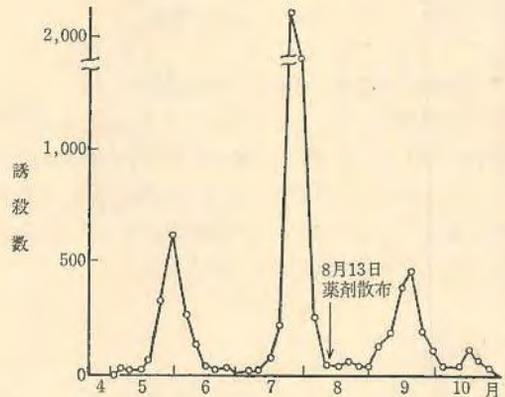
IV ガ類の防除

大谷ゴルフセンターのゴルフ場(静岡市大谷)は1972年の造成で、シバの構成はコウライシバとノシバであるが、2年後の1974年の夏、シバツトガの異常発生によりコウライシバに大きな被害を被った。

筆者ら(1978)はこの中央部に予察燈を設置して1974~76年の3か年間にわたって、シバツトガの成虫の発生消長を調査しながら幼虫と蛹、成虫及びふ化直後の幼虫に対して、農薬による防除試験を行ってきたので、それら試験結果からこの虫の防除方針について述べる。

1 農薬によるシバツトガのふ化直後の幼虫に対する防除効果

1976年は農薬によるふ化直後の幼虫に対して防除試験を行った。第3図は、1976年の大谷におけるシバツトガ成虫の半旬別誘殺数を示すものである。



第3図 1976年におけるシバツトガの半旬別誘殺曲線

第2回成虫の羽化曲線のピークは2,000頭を越えてしまい、このまま放置すれば第3回成虫の異常発生が起り、1974年に起こったような芝草に対する大被害が予想される状態であった。この試験はこの第2世代のふ化直後の幼虫に対して防除の焦点を合わせて行ったもので、第2回成虫の羽化が終わった直後である8月13日に、イソキサチオン50%乳剤の1,000倍液を10a当たり250l散布した。

防除効果は第3図にみられるように、第3回成虫の羽化曲線のピークを466頭に抑え、この虫の異常発生を未然に防止することができた。

この防除効果を量的に考察するため、農薬を散布しなかった1974年と農薬散布を実施した1976年における成虫の半旬別誘殺数から、この両年の各世代における成虫の発生量を算出して、1974年における第2回成虫と第3回成虫の発生量の比率から、1976年の第3回成虫の発生量を推測した。

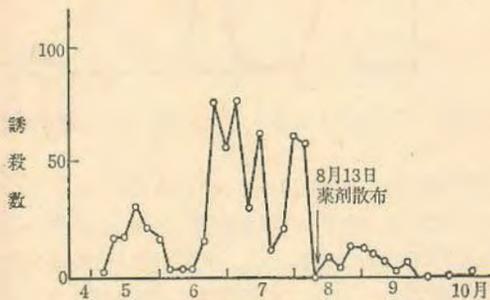
第6表は、第2世代のふ化直後の幼虫に対して、農薬を散布しなかった場合における第3回成虫の発生量を推測したもので、13,626頭という数値が得られた。農薬散布を行わなかった1974年では、第2世代幼虫の加害によって芝草の被害が起こっていたのであるが、このときの数値を上回る数量である。しかし、この試験では第2世代のふ化直後の幼虫を防除することにより、発生推測量の11.08%に抑えることができた。

第6表 1976年のシバツトガ第2世代幼虫の防除効果

発生回数 年次	1	2	3	4	合計
	1974	1,080	10,246	34,717	
1976	1,452	4,022	1,510	153	7,137
同3回成虫の 発生推測量 防除効果			13,626		11.08%

2 農薬によるスジキリヨトウの防除

1976年静岡県大谷におけるスジキリヨトウの半旬別誘殺曲線を第4図に示す。この場合もこの芝地には8月13日にイソキサテオン乳剤の1,000倍液を10a当たり250l散布してあるので、この時点からあとにおけるスジキリヨトウの発生量について調査した。



第4図 1976年におけるスジキリヨトウの半旬別誘殺曲線

この誘殺曲線から推察すれば農薬が散布された8月13日ごろは、スジキリヨトウ第3回成虫の羽化の最盛期に入った直後に当たるようである。したがって、その後引き続いて成虫の発生が行われるはずであるが、農薬散布により第3回成虫の発生量がほとんど見られないくらい防除効果が上がった。

したがって、芝草を加害するガ類の防除対策を立てる場合には、スジキリヨトウよりシバツトガを対象にするほうが得策であろう。

V 芝草害虫の分類 (有害動物を含む)

芝草に対する加害様式により芝草害虫を分類すれば次のようである。

- (1) 芝草の根部を食害または吸害するもの：コガネムシ類、ゾウムシ、ハリガネムシ、ケラ、ネカイガラムシ、スナコバネナガカメムシ、線虫
- (2) 芝草の莖葉を食害するもの：ガ類、ガガンボ、イナゴ、キモグリバエ
- (3) 芝草の莖葉の汁液を吸取するもの：カメムシ類、ヨコバイ、ウンカ、アワフキ、アブラムシ、カイ

ガラムシ、ダニ

- (4) 芝生に土の堆積や穴を作るもの：アリ、セミ、シバチ、ミミズ、モグラ
- (5) 芝草を食害しないが芝生にはびこるもの：コロギ、ハサミムシ、ワラジムシ、ダンゴムシ、ヤスデ、ムカデ
- (6) 芝草を食害しないが不快であったり人を刺すもの：ノミ、カ、ユスリカ、アザミウマ、ダニ、ツツガムシ、クモ

このうち、芝草に与える被害が大きく、また、我が国の各地で芝草の重要害虫になっているものは、芝草の莖葉部を食害するガ類と芝草の根部を食害するコガネムシ類である。このほか、ネカイガラ、スナコバネナガカメムシ、ガガンボ、線虫などによる被害が起こっているが、局地的であったりその程度も軽微であるので、ここでは芝草を加害するガ類とコガネムシ類のうち重要なものについて解説する。

VI 芝草を加害するガ類

- (1) メイガ科：シバツトガ、ツトガ、ワモンノメイガ、オオメイガの一種、アカフツツリガ
- (2) ヤガ科：スジキリヨトウ、タマナヤガ、カブラヤガ、アワヨトウ
- (3) その他：シャクガ、ミノガ

1 シバツトガ

芝草や土粒をつづって巣を作りその中に幼虫が生息して、芝草を食害する害虫にツトガ類がある。1968年以降、我が国の各地のゴルフ場でこの虫により大きな被害を受けるようになったが、これまで見かけないものであった。従来、我が国に生息するイネ科の植物を加害するツトガ類にはツトガ、イトツガ、ヨシツトガなどが知られているが、これらとは全く別種であるので「ツトガの一種」として名前を統一してきたものである。1977年、本種は北アメリカの中・東部に分布する Bluegrass webworm という牧草の害虫で、1939年ティフトンシバを輸入した際我が国に侵入してきたことが明らかになり、シバツトガという和名が付けられたものである。成虫は翅の開張が雄 19mm、雌 22mm の灰白色の小さいがで、夜間飛び立って芝草に産卵する。1雌の産卵数は約150粒であるので、化期が進むとその被害は非常に大きい。東海地方における成虫の発生(第1図)は4回で、第3世代幼虫による被害が最も大きい。

2 スジキリヨトウ

別名をシバヨトウと呼ばれる芝草の重要害虫である。

越冬幼虫が春芝草をスポット状に枯らすので病害と間違われる。この時気付かないとだいに密度を増大して、夏から秋にかけて大害を受ける。第1回成虫の産卵場所は、芝草地の中にある樹木やかん木であるので、そこを中心に拡大されていくが、発生量が多くなると芝草の全面に産卵する。成虫は翅の開張が約 25mm の比較的大きいガで、前翅にへびの模様の斑紋がある。成虫の発生(第2図)は4回で、第3世代幼虫による被害が最も大きい。

VII 芝草を加害するコガネムシ類

- (1) 成虫・幼虫ともに芝草で繁殖するもの
 - ① 昼行性：ウスチャコガネ
 - ② 夜行性：チビサクラコガネ, オオサカスジコガネ, セマグラコガネ
- (2) 成虫は芝草を摂食しないが、幼虫が芝草の害虫となるもの
 - (i) 成虫は主として野菜・マメ・雑穀の葉を摂食する
 - ① 昼行性：マメコガネ
 - ② 夜行性：ヒメコガネ, アカビロウドコガネ
 - (ii) 成虫は主として広葉樹・果樹の葉を摂食する
 - ① 昼行性：チャイロコガネ(コイチャコガネ), アシナゴコガネ, コアオハナムグリ
 - ② 夜行性：ドウガネブイブイ, ハンノヒメコガネ, ヒメサクラコガネ, クロコガネ, コフキコガネ
 - (iii) 成虫は主として針葉樹の葉を摂食する
 - ② 夜行性：スジコガネ, オオスジコガネ, ナガチャコガネ, シロスジコガネ, オオコフキコガネ

1 ウスチャコガネ

成虫は体長 7~8mm, 上翅が茶褐色で体が黒色のコガネムシである。雄は雌よりやや小さいが、触角は長いので容易に区別することができる。年1回の発生(第5図),

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1975				oo	oo	+++	•••						

- 幼虫, o 蛹, + 成虫, • 卵

第5図 ウスチャコガネの経過表

成虫は昼行性で、羽化は4月中旬~5月中旬に行われ、ピークは4月下旬である。被害は草丈のやや伸びた風のあまり吹かない場所で起こるが、異常発生するとグリーンの芝草を枯らす。また、芝草の上を無数の成虫が群がって飛しょうする状態は非常に気持ちの悪いもので、不快昆虫である。

2 チビサクラコガネ

成虫は 10~20mm の黄褐色の小形のコガネムシで、雄は雌よりやや小さく黒褐色を帯びている。年1回の発生(第6図), 成虫は夜行性で、羽化は6月中旬~7月中旬と8月上~中旬の2回の山が見られ、前のほうが大きい。生息環境としては砂壤土を好み、異常発生すると芝草が完全になくなって地面が露出するようになる。

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1973							ooo	ooo	ooo				
								+++	+++	+++			
								•••	•••	•••			

+ 成虫, • 卵, - 幼虫, o 蛹

第6図 チビサクラコガネの経過表

3 オオサカスジコガネ

成虫は 11~16mm で、チビサクラコガネを一回り大きくしたような黄褐色のコガネムシである。成虫の羽化する時期や地上に出現する時刻は、ほぼチビサクラコガネと同じで、どちらも成虫はあまり人目にとまらないコガネムシである。チビサクラコガネは排水がよく比較的乾燥した芝山を好むが、この虫はやや含水量の多い所に生息する。幼虫体も大きいので被害も相当大きい。

4 マメコガネ, ドウガネ, ヒメコガネ

これらのコガネムシの幼虫は芝草の根を食害する重要害虫であるが、成虫は芝草を摂食することができない。マメコガネの成虫は昼行性であるが、その他の成虫は夜行性である。芝草地では羽化曲線はいずれもよく類似する。マメコガネの成虫の餌となる植物はサクラ, ブドウ, ウメ, クリ, ヤマモモ, ヤナギ, カキ, イヌマキなど多くの植物があり、ドウガネやヒメコガネの成虫の餌植物と類似している。これらのコガネムシ類の防除を行うには、成虫の餌植物を植栽しないか、または成虫の発生時に前記薬剤による成虫防除を行う必要がある。

植物防疫基礎講座

カブラヤガの大量飼育法

農林水産省四国農業試験場 わか むら さだ お
 若 村 定 男

カブラヤガの人工飼料による飼育は Kiyoku and Tsukuda (1968) や、大平ら (1974) により試みられている。筆者は小山・釜野 (1976) が、ハスモンヨトウの大量飼育用に開発した人工飼料を用いてカブラヤガの大量累代飼育法を確立した。この大量飼育法により得た成虫を用いて、カブラヤガの性フェロモンの抽出及び単離・同定を行った (Wakamura, 投稿中)。

大量飼育法の骨子は既に報告した (若村, 1977) が、ここでは、現在行っている飼育法を中心に、それと関連する問題を具体的に述べる。

I 飼料組成と調製法

カブラヤガの飼育に用いている人工飼料は、小山・釜野 (1976) がハスモンヨトウの大量飼育に使用したものとほぼ同一である。組成を第1表に示す。なお、現在はダイズ葉の粉末とコレステロールは加えていない。具体的な調製法や保存法は、小山・釜野 (1976) によられたい。

第1表 人工飼料の組成

成 分	量	価 格 ¹⁾
固型飼料 ²⁾ 粉末	2,500 g	450円
インゲンマメ粉末	1,500	510
乾燥酵母 ³⁾	200	188
ダイズ葉粉末 ⁴⁾	(200)	—
アスコルビン酸ナトリウム	60	197
コレステロール ⁴⁾	(20)	(252)
p-ヒドロキシ安息香酸メチル	60	118
動物用飼料添加剤 ⁵⁾	70	55
寒天	160	400
ホルマリン	60 ml	23
水	11 l	—
合 計 ⁶⁾	15.6 kg	1,941円

- 1) 1977 年度購入単価に基づく。
- 2) ウサギ・モルモット繁殖用, GC-4, オリエンタル酵母株式会社。
- 3) エビオス®, エビオス薬品工業株式会社。
- 4) 現在は加えていない。
- 5) オーレオマイシン 22.2mg/g 含有, Aurolac®, 武田薬品工業株式会社。
- 6) ダイズ葉粉末及びコレステロールを除いて示す。

II 大量飼育法

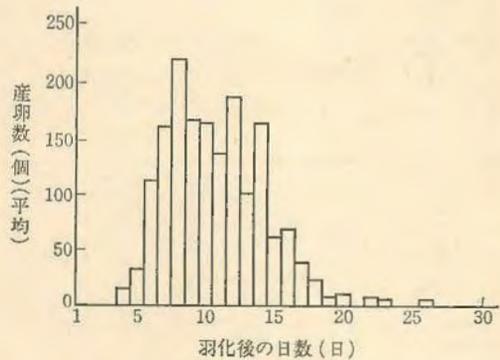
飼育はすべて、温度 23±2°C, 16 時間照明下の室内で行っている。

1 採卵

採卵のために、腰高シャーレ (内径 9cm, 高さ 6cm) にザラ紙 (5.5×30cm) を内壁に密着させるように入れ、羽化後 2 日目の成虫を雌雄 1 対入れる (第1図)。成虫には、蜂蜜を水で約 10 倍に希釈して脱脂綿に浸ませたものをプラスチックの小皿 (びんの中栓, 径 3cm, 深さ 8mm) に入れて与える。羽化後の日数と産卵数との関係を示す。なお、産まれた直後の卵は黄色である



第1図 採卵 (左) 及びふ化幼虫の飼育 (右)



第2図 羽化後の日数と産卵数との関係 (供試した 30 対のうち受精卵を産んだ 20 対について示す)

が、受精卵であれば、24時間以内に褐色化する。受精卵は、採卵に供した雌のうち30~90% (平均77%) から得られた。採卵は必要数よりも多めに取れるよう、雌雄の対の数を増すようにする。次世代での近親交配の可能性を小さくするためにも、そうすることが望ましい。当研究室では1日当たり約150匹の成虫を継続的に得る場合でも、毎日5~10対の成虫を採卵に供している。採卵は、最初に産卵が認められた日から、それがふ化を始める前日まで連続して4~5日間行っている。

2 幼虫の飼育

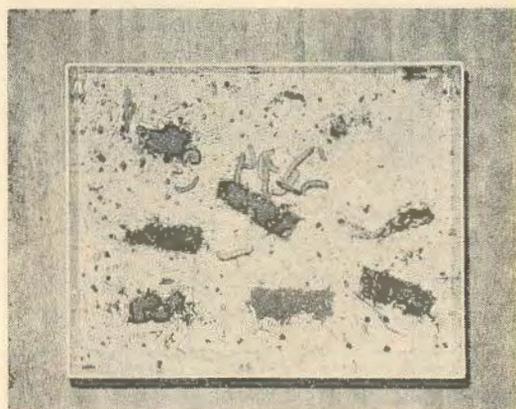
産卵された紙は、まとめて底にろ紙を敷いた腰高シャーレに入れ、中央の底に人工飼料の小片(0.5×0.5×2cm ぐらい)を入れる(第1図)。翌日、ふ化している幼虫を飼育容器に移す。飼育容器としてプラスチック製の密閉式容器(18×13cm、深さ6cm、弁当箱あるいは冷蔵庫用の保存容器として市販)で、通気のためにふたに直径3.5cmの穴を2個開け、サラン網を張ったものを使用している。

飼育容器の底に、オガクズ(日本杉のものが望ましい。洋材を使用すると、ハスモンヨトウでは奇形が出ることがあるらしい)を1cm ぐらい敷き、その上に直接、人工飼料を0.5×0.5×5cm ぐらいに切ったものを4片ほど並べ、それらの間に、ふ化幼虫が食いついた人工飼料と幼虫を入れ(第3図)、その上をろ紙(直径9cm)で覆う。オガクズが乾燥していると、その後の食いつきや成育が悪くなるので、洗淨びんなどを用いて水を与えて湿らせておく。ただし、過湿にすると、人工飼料にカビや細菌が出て悪影響を及ぼす原因となるので注意する。容器当たりの幼虫数は、500~3,000匹ぐらいが食いつきや成育が良いようである。

飼育容器に移したあとは、ほぼ毎日様子を調べて食いつき残された飼料は、変質する前に捨て、新しいものを追加

する。人工飼料はできるだけ1~2日で食いつくす量を与えるのが良い。また、オガクズも適当に交換と追加をする。幼虫が成長して過密になれば、オガクズごと容器に分け、あるいは捨てて、3令期には1箱当たり500匹ぐらいの密度になるようにする。幼虫の体が触れ合うほどの過密は、共食いや病気の基となるので特に注意する。

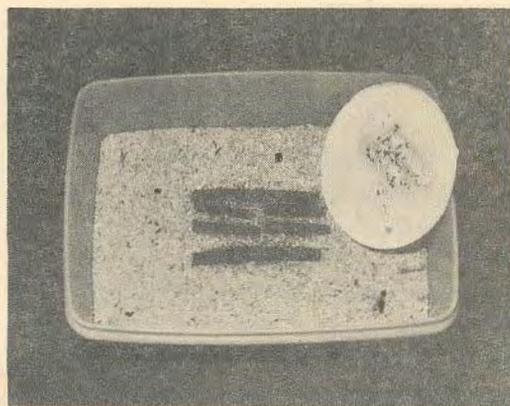
3令末期から4令初期(ふ化後15~16日)に飼育容器を大型飼育箱に移す。大型飼育箱は23×30cm、高さ6cmのプラスチック容器で、ふたは深さ3cmあり、上部に径3.5cmの穴が4個と中央に径6cmの穴があり、通気のためにサラン網を張ってある。飼育容器からオガクズとともに虫を大型飼育箱に移し、新しいオガクズを追加して深さ2~3cm ぐらいにする。人工飼料は、2×6×1cm ぐらいの大きさに切り分けてオガクズ層の上に直接置いて与える(第4図)。乾燥の防止と幼虫の安定のために、その上をザラ紙1枚で覆う。ほぼ毎日1回は、様子を見て、過密になっていれば一部を捨てたり、容器を分ける。古くなって変質した飼料を除き新しい飼料を追加する。6令幼虫が現れるころには、1箱当たり300~400匹の密度になるようにする。



第4図 4~5令幼虫の飼育

3 6令幼虫の飼育

ふ化後25日ごろから6令幼虫が現れる。6令幼虫は、50~60匹ずつ、新たにオガクズを4cm ぐらいの深さに入れた大型飼育箱に移す。これは、成育がどうしても不ぞろいになるので、それをそろえるためである。人工飼料を与え、その過不足に注意して約25日管理するとほとんどの幼虫が前蛹を経てオガクズ層の中で蛹化する。蛹化が始まって餌をほとんど食べなくなっても成育の遅れた幼虫がいて、それが前蛹や蛹を傷付けることがある。これを防止するために、餌の小片をザラ紙片の上に乗せて与えておく。幼虫がいればザラ紙に穴をあけて餌を食

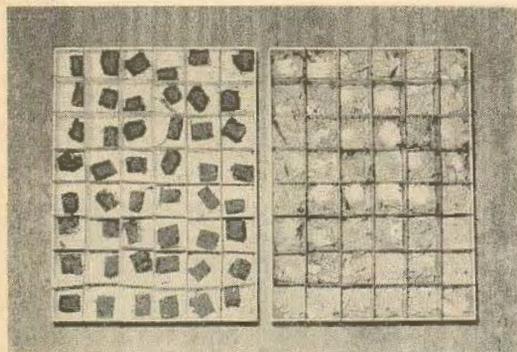


第3図 1~3令幼虫の飼育

うので幼虫がいることが分かる。

以前は、このような集団飼育法で飼育していたが、現在は、次に述べる半個体飼育法を開発し、好結果を得ている。

塩化ビニール板 (タキロン®, 厚さ 0.5 または 1 mm) を組み合わせたわくにより、大型飼育箱を 6 行 8 列計 48 区画に区切る。わくは、ふたをしてもほとんどすきまができないように設計する。オガクズをこの箱に 5 cm ぐらいの深さまで入れ、6 令幼虫を 1 区画に 1 匹ずつ入れる。人工飼料は、2×2×1.5 cm ぐらいの大きさ (7~10 g) に切って 1 匹に 1 個与える (第 5 図)。上部は穴のないふたで閉じる。幼虫を入れてから、約 25 日後に蛹を取り出すまでの間、何も世話をする必要はない。ほとんどの幼虫は自分の区画の中で蛹室を形成して蛹化する。中には隣接した区画へ移動して蛹化するものもある。



第 5 図 6 令幼虫の半個体飼育
左: 飼育容器にオガクズ、餌及び幼虫を入れた直後、右: 蛹取り出しの直前

集団飼育と半個体飼育の結果を第 2 表に示す。蛹化率及び健全成虫の羽化率ともに、後者のほうが良かった。また、飼育箱 1 箱当たりから得られる健全成虫数も多い。半個体飼育は、飼育開始と蛹の取り出し及び容器の洗浄の際に手数がかかるが、飼育から蛹の取り出しまで全く手間がかからないので、全体的にみても手数はむしろ集団飼育より少なく済む。

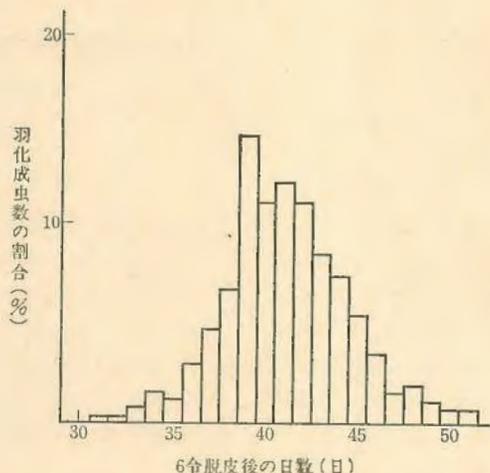
4 蛹の保護

飼育箱から取り出した蛹は、大型飼育箱と同じ大きさの箱に湿らせたオガクズを約 1 cm の厚さに敷き、その上に並べておく。雌雄を分ける必要がある場合は、蛹の腹部末端の性徴で見分けて、別々の箱に分けておく。なお、1 箱に蛹は多くても 80 匹ぐらいにしておくほうが成虫を集めるとき都合が良い。

5 成虫の保護

羽化は、ふ化後 54 日ごろより始まり 70 日ごろまでに終了する。6 令脱皮した日から成虫羽化までの期間は、

33 日から 51 日 (平均 41 日, 標準偏差 3.5 日) であった (第 6 図)。雌雄の間での差は認められなかった。成虫を供試する場合は、6 令脱皮した時点で令期をそろえるのが都合が良い。



第 6 図 6 令脱皮から成虫羽化までの期間

成虫は、大型飼育箱と同型の箱に 20 匹を上限として入れる。箱には湿らせたオガクズを敷き、折り曲げたザラ紙と 10% 蜂蜜溶液を脱脂綿に浸ませて小皿に入れたものを入れておく。上部は成虫を入れるのに便利のように工夫されたふた (小山・釜野, 1976) で閉じる。ザラ紙は成虫に隠れ場所を提供する。成虫は 4~5 日間はほとんど傷まない。より長期間保護する場合は、成虫数を 1 箱 10 匹ぐらいにして、蜂蜜を 3~4 日ごとに交換する。

以上の方法で、約 3 年半累代的に大量飼育を行ってきた。飼育上の問題点について次に述べる。

III 飼育上の問題点

1 飼育虫の生存率

大量飼育中のカブラヤガの生存率は集団飼育の場合、次のとおりであった。ふ化幼虫から 3 令幼虫: 約 65%, 3 令から 6 令幼虫: 約 85%, 6 令幼虫から蛹: 約 70%, 蛹から健全成虫: 約 85%。したがって、ふ化幼虫から成虫までの生存率は、約 34% であった。なお、半個体飼育によれば、蛹化率と蛹よりの羽化率はそれぞれ 83% と 90% に向上した (第 2 表)。ふ化幼虫から 3 令幼虫までの生存率は飼育容器中の湿度や人工飼料の状態により影響を受けるが、人工飼料の質にも不十分な点があるようである。人工飼料の組成のうち、固型飼料粉末とインゲンマメ粉末の比率を互いに逆転させた飼料を与えると、ふ化幼虫の食いつきが良く、3 令までの生存率も平均 90

% (もとの飼料, 60%) に向上した。しかし, 大量飼育の場合には, 飼育数に十分な余裕を持たせているので, 3 令までの生存率が, それほど大きな問題になったことはない。

大量飼育により得た成虫の交尾と産卵について, 第 2 図と第 3 表に示す。

第 2 表 半個体飼育と集合飼育との比較

	半個体飼育	集合飼育
飼育密度 (匹/箱)	48	60
蛹化率* (%)	83±5	62±6
蛹よりの羽化率* (%)	90±4	84±4
1 箱から得られる成虫数* (匹)	36±4	31±4

* 平均値 ±95% 信頼限界

第 3 表 大量飼育したカブラヤガ成虫の交尾と産卵 (30 対供試)

		平均値±標準偏差	(最大—最小)
受精雌	精包数 (23)	1.1 個	(2—1)
	産卵数 (23)	1,690±650 個	(2,590—440)
	受精卵数* (20)	1,410±720 個	(2,450—41)
	産卵前期間 (20)	8.1±3.5 日	(12—4)
	産卵期間 (20)	8.7±3.3 日	(14—2)
不受精雌	産卵数 (7)	550±520 個	(1,550—15)

第 2 欄の () 内は調査個体数。

* 受精卵は産卵後 24 時間以内に卵の褐色化が始まったものとした。

2 飼育計画

カブラヤガは, ふ化から成虫羽化まで, 54~70 日も要し, ハスモンヨトウなどに比べると幼虫期間が長い。また, 成長速度には大きな変異があり, 同じ日にふ化した幼虫が 6 令に達するまでの期間には, 1 週間ぐらいの差があるし, 成虫羽化までの期間には最高 24 日の差があることもある。したがって, 3 日間ぐらいの短期間に集中して多数の成虫を羽化させることは非常に困難である。6 令幼虫の飼育を, 6 令脱皮直後のものを集めて行えば, 大半の成虫を 1 週間ぐらいの間に羽化させられる (第 6 図) が, これ以上の集中化は実用的には難しいと思う。

3 卵の保存

卵が保存できると都合が良いことがある。5~7°C の冷蔵庫内での卵の保存期間と卵のふ化率との関係は次のとおりであった。0 日: 93%, 7 日: 94%, 14 日: 87%, 30 日: 40%。低温保存した卵からのふ化幼虫は, ほとんどその影響を受けずに成育する。

4 累代飼育

室内で累代飼育を続けていると, 野生の成虫に比べて行動などが段々不活発になってくるように思われる。我がが虫の取り扱いに慣れることもそう思う理由の一つであろうが, 虫のほうも室内条件に適したものが残ってきている (といっても明白な根拠はないが) と思われる。野外の系統を持ち込むことは, この種の疑念 (?) を晴らす方法であるが, これには次に述べるような流行病をも持ち込む危険性を伴っている。そこで, つなぎ雌法 (小山, 1974) で雌を野外につなぎ, 野生の雄と交尾させたものから採卵すれば, 病気を導入する危険性が小さいと思う。また, この方法は, 同系交配が避けられないときの採卵法としても有力である。

5 ウイルス病

大量飼育で困ることは, 流行病のまん延である。カブラヤガの場合, 多角体ウイルス病 (細胞質多角体ウイルス: AfCPV と思われる) が発生した。この病気は, 発病すると幼虫の体が黄白色から白色になり, やがて体表からウイルスを含む体液を流しながら這い回って死亡する。この病気は伝染性が強く, 放置すれば飼育個体群全体が全滅する。

流行病の予防は, 器具や容器の殺菌である。ガラス容器は, 120~150°C で乾熱殺菌, プラスチック容器は, 次亜塩素酸ナトリウム溶液 (市販の塩素換算 12% ぐらいのものを約 10 倍に薄める) に 1 昼夜浸して殺菌する。幼虫に触れるピンセットや餌を切るナイフなどは, 3% ぐらいの逆性石けん液で殺菌する。手や衣類の清潔にも心掛ける。

ウイルス病が発見されたときは, まず伝染源の除去に努める。発病をみた幼虫群はもちろん, 少しでも疑わしい群は惜しまず捨てることが肝要である。次に, 伝染経路の遮断を行う。発病群を入れた容器は, 太陽光線に当てたり, 高濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液 (人体にも有害, 注意) に浸けるなど殺菌操作を強化する。ピンセットやナイフは, 5% 程度のクレゾール石けん液か, 1% の次亜塩素酸ナトリウム液に浸して殺菌する。机や床, あるいはドアや冷蔵庫の取っ手など手で触れる所は上記の消毒液でふく。特に手で直接餌や虫に触れないようにする。衣類も清潔にする。また, 病死虫やごみの仕末など伝染を助ける可能性のある作業は, 虫の世話を済ませてから後に行うようにする。

6 飼育費用

カブラヤガは, ハスモンヨトウの大量飼育と同じ費用と人手をかけてもその 1/3 以下の規模でしか飼えない。カブラヤガの飼育は, ロスも含めて成虫 1 匹当たり 18.5

gの飼料(価格にして2.16円)を消費する。1日当たり成虫140匹(半個体飼育4箱)を得る飼育には、器具の洗浄や殺菌などを含め延べ3~4時間の人手が必要である。

おわりに

ここでは、ネキリムシ類のうちカブラヤガの大量飼育について述べたが、釜野(未発表)は同じ飼料を用いてタマナヤガの大量飼育法を確立している。本文がカブラヤガに関する研究あるいは他の昆虫の飼育法の確立に少しでも役立つことがあれば幸いである。

カブラヤガの大量飼育に当たり、有益な助言と激励をいただいた四国農業試験場虫害研究室長釜野静也博士及びウイルス病対策を御教示いただいた中国農業試験場虫害研究室岡田斉夫博士に感謝の意を表する。

引用文献

- KIYOKU, M. and R. TSUKUDA (1968): Sci. Rept. Fac. Agric. Okayama Univ. 3: 1~10.
 大平喜男ら (1974): 香川大農学報 25: 225~231.
 小山光男 (1974): 応動昆 18: 9~13.
 ———・釜野静也(1976): 植物防疫 30: 470~474.
 若村定男 (1977): 応動昆 21: 146~149.

協会だより

一本 会一

○編集部より

☆本号は口絵写真4ページ、本文46ページと記事が多いので、7月に登録された新農業は次号回しとしました。御了承下さい。

☆6月に登録された新剤型の農薬はありませんので、紹介記事は本号は休載です。

○出版部より

☆『農業要覧 1978年版』ができて上がりました。24ペ

ージの広告を御参照のうえ、御注文下さるようお願いいたします。

☆『茶の害虫』は現在出版部で初校を校正中です。そのあと南川・刑部両氏が著者校正をされます。

☆『昭和53年度“主要病害虫(除草剤は主要作物)に適用のある登録農薬一覧表”』は昨52年度より農業検査所監修のもとに発行した資料で、農業検査所の原稿が完成し、現在校正が済み、印刷・製本中です。

訂正

前号8月号の『ツマグロヨコバイの要防除密度』(11~14ページ中14ページの左段上から4行目の式(3)に右記のとおり誤りがありました。訂正します。

$$N_{fal} = 0.046N_A + 0.209(r^2 = 0.992) \quad (3) \text{を}$$

$$N_A = 0.046N_{fal} + 0.209(r^2 = 0.992) \quad (3) \text{に}$$

(中筋房夫)

「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

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

頒価 1部 400円 送料 200円

御希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい。



農林水産省、農薬安全使用基準の一部改正を公表、通達

農林水産省は、下記のとおり農薬安全使用基準の一部を改正し、これを昭和53年8月22日付けで公表するとともに、同日付け53農蚕第5913号をもって農林水産事務次官より関係機関に通達した。

農薬安全使用基準の公表について

農薬取締法（昭和23年法律第82号）第12条の6の規定に基づき、昭和47年1月19日付けをもって公表した農薬の使用の時期及び方法その他の事項について、農薬を使用する者が遵守することが望ましい基準の一部を次のとおり改正したので、同条の規定に基づき、公表する。

昭和53年8月22日

農林水産大臣 中 川 一 郎

〔次のとおり〕は省略し、これを農林水産省農蚕園芸局植物防疫課、農林水産省農薬検査所及び各地方農政局生産流通部農産普及課並びに都道府県庁に備え置いて、関係者への縦覧に供する。）

農薬安全使用基準の一部改正について

農薬の使用に伴う農産物中の残留農薬対策に関しては、従来から農薬取締法（昭和23年法律第82号）第12条の6の規定に基づく農薬安全使用基準が制定され、関係機関の協力を得て、その指導徹底が図られているところであるが、今般、別紙のとおり農薬残留に関する安全使用基準が改正されたので、農薬の適正な使用による安全な農産物の生産及び流通を確保するため、下記事項に留意の上、関係者に周知徹底し、遺憾のないよう指導の万全を期されたい。

なお、貴主管課に、これを備え置いて関係者への縦覧に供されたい。

おって、貴局管内の都府県には、貴職から通知されるとともに、関係者への縦覧に供されるよう依頼願いたい。

以上、命により通達する。

記

1. 農産物中における農薬の残留対策については、食品衛生法（昭和22年法律第233号）第7条の規定に基づく食品の規格基準として52食品を対象とした24農薬の残留基準が設定され、この基準の設定に併せて農薬残留に関する安全使用基準を定め、その安全対策の積極的な推進を図ってきたところである。

今回昭和53年8月22日厚生省告示第185号をもって食品の規格基準が改正され、農薬の残留基準については、くりを加えた53食品を対象として2農薬（クロルピリホス及びホサロン）を加えた26農薬の残留基準が定められ、その範囲が拡大されたことに伴い農薬安全使用基準について、所要の改正が行われたものである。

2. 農薬残留に関する安全使用基準については、我が国において広範に使用されている農薬について関係省庁と密接な連携の下に科学的な調査研究を実施し、逐次その安全使用基準を追加設定することとなるので、その趣旨を十分に御し知ありたい。

なお、食品衛生法に基づく農薬の残留基準の一部改正は、昭和54年4月1日から施行されるので、念のため申し添える。

安全使用基準の一部改正

今回一部改正された農薬安全使用基準の要旨は、下記のとおりである。

1. メタンアルソン酸鉄アンモニウムを含有する製剤

ぶどうは液剤、散布、収穫10日前まで、3回とする。

なつみかん、日本なし、もも、りんご、いちご、きゅうり、トマト、ばれいしょ、ほうれんそうには使用しない。

2. シメトエートを含有する製剤

トマトを追加し、乳剤、散布、収穫7日前まで、2回を入れる。

3. DDVP 又はジクロロホスを含有する製剤

だいこんは乳剤、散布、収穫14日前とする。

なすの露地栽培は、乳剤、散布、収穫前日までとする。

施設栽培は、乳剤、散布、収穫3日前まで、くん煙剤、くん煙、収穫3日前まで、くん蒸剤、くん蒸、収穫3日前までとする。

4. PAP 又はフェントエートを含有する製剤

稲に水和剤、散布、収穫7日前まで、4回を追加する。

5. MPP 又はフェンチオンを含有する製剤

稲、乳剤、種子浸漬、播種前、6回と粉剤、種子粉衣、播種前、6回の播種前をは種前とする。

ばれいしょに水和剤、散布、収穫7日前までを追加する。

6. MEP 又はフェニトロチオンを含有する製剤

稲、乳剤、種子浸漬、播種前、7回の播種前をは種前とする。かきに粉剤、散布、収穫30日前まで、3回を

追加する。

くりを追加し、乳剤、散布・塗布、裂果前、水和剤・粉剤、散布、裂果前を入れる。

日本なしの有袋栽培は、乳剤・水和剤・粉剤、散布、収穫7日前まで、6回とする。無袋栽培は、乳剤・水和剤・粉剤、散布、収穫21日前まで、6回とする。

ももに粉剤、散布、収穫3日前までを追加する。

ぶどうは乳剤、散布・塗布、収穫21日前まで、2回とする。水和剤、散布、収穫前21日前まで、2回とする。

すいかを追加し、乳剤、散布、収穫3日前までを入れる。

にんじんを追加し、乳剤、散布、収穫30日前まで、2回を入れる。

ほうれんそうを追加し、乳剤、散布、収穫21日前まで、2回を入れる。

レタスは使用しないに改める。

7. ダイアジノン含有する製剤

だいず、粉剤、土壌混和・散布、播種時、5回の播種時をは種時とする。

いちご(仮植床)を追加し、粒剤、土壌混和、植付時、1回を入れる。

キャベツは乳剤、水和剤・粉剤、散布、収穫30日前まで、2回とする。粒剤、土壌混和、収穫30日前まで、2回とする。

きゅうりは乳剤・粉剤、散布、は種時又は植付時、2回とする。粒剤、散布・土壌混和、は種時又は植付時、2回とする。水和剤・くん煙剤・くん煙紙は削除する。

だいこんは粉剤・粒剤、土壌混和、は種時、1回とする。水和剤は削除する。

ねぎは粒剤、土壌混和、播種時又は植付時、2回の播種時をは種時とする。

はなやさいは乳剤・水和剤・粉剤、散布、収穫30日前まで、2回とする。粒剤、土壌混和、収穫30日前まで、2回とする。

レタスは粒剤、土壌混和、は種時又は植付時、2回とする。乳剤・水和剤・粉剤・くん煙紙は削除する。

いちごに使用しないは削除する。

8. GVP 又はクロルフェンピホス含有する製剤
かきを追加し、乳剤、散布、収穫60日前まで、3回を入れる。

日本なしを追加し、乳剤、散布、収穫45日前まで、2回を入れる。

9. 最後に追加

3-ジエトキシホスホルリチオメチル-6-クロルベンズオキサゾロン(別名ホサロン)含有する製剤

すいか、乳剤・粉剤、散布、収穫3日前まで、2回
O,O-ジエチル-O-3,5,6 トリクロル-2-ピリジノホスホロチオエート(別名クロルピリホス)含有する製剤

日本なし、水和剤、散布、収穫21日前まで、3回

注 記載以外は現状のままで変更なし。

なお、『農薬要覧 1978年版』448~461 ページに今回改正前の農薬残留に関する安全使用基準の全文を掲載してあります。御参照下さい。(編集部)

人事消息

渡辺康正氏(野菜試験岡支場病害研究室長)は野菜試験場本場環境部病害第1研究室長に

佐々木次雄氏(東北農試栽培第1部病害第2研究室主任研究官)は同上場岡支場病害研究室長に

斎藤初雄氏(中国農試作物部作物第2研究室)は中国農業試験場環境部病害第2研究室へ

田部井英夫氏(熱帯農研センター研究第1部主任研究官)は食品総合研究所応用微生物部微生物利用第3研究室長に

斎藤 滋氏(北海道農試作物第1部稲第1研究室主任研究官)は熱帯農業研究センター研究第1部主任研究官に

藤村 英氏(京都府立農業研究所長)は京都府農林部農産普及課長に

川勝隆男氏(同上府農林部農産普及課長)は同上府農業指導所長に

片山精一郎氏(同上府園部事務所長)は同上府立農業研究所長に

植物防疫

第32巻 昭和53年9月25日印刷
第9号 昭和53年9月30日発行

実費300円 送料29円 1か年4,000円
(送料共概算)

昭和53年

9月号

(毎月1回30日発行)

編集人 植物防疫編集委員会

発行人 遠藤武雄

印刷所 株式会社 双文社印刷所
東京都板橋区熊野町13-11

—発行所—

東京都豊島区駒込1丁目43番11号 郵便番号 170

社団法人 日本植物防疫協会

電話 東京(03)944-1561~4番

振替 東京 1-177867番

—禁 転 載—

殺菌剤

トップジンM
ラビライト
トリアジン
ホーマイ
日曹プラントバックス

殺ダニ剤

シトラゾン
マイトラン
クイックロン

殺虫剤

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

その他

増収を約束する

日曹の農業



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1 千100
支店 大阪市東区北浜2-90 千541

本会発行新刊図書

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

2,000円 送料120円 B5判 89ページ

内容目次

I 総説・基礎的研究

- 1 チリカブリダニ研究会の活動経過 (真梶徳純・森 樊須)
- 2 チリカブリダニの研究史 (森 樊須)
- 3 チリカブリダニの生活史 (浜村徹三・真梶徳純)
- 4 チリカブリダニの増殖と捕食に及ぼす温湿度条件 (芦原 亘・真梶徳純)
- 5 チリカブリダニの捕食者としての特性 (高藤晃雄)
- 6 チリカブリダニの分散 (高藤晃雄・浜村徹三)
- 7 チリカブリダニと土着カブリダニ類との競合 (森 樊須・斎藤 裕)
- 8 チリカブリダニの大量飼育と貯蔵 (浜村徹三・真梶徳純)
- 9 チリカブリダニに対する農薬の影響 (芦原 亘・真梶徳純)

II 農生態系における放飼事例

- 施設内作物へのチリカブリダニの放飼
- 1 促成及び半促成栽培イチゴ (深沢永光)
 - 2 ハウス内キュウリ (森 樊須・今林俊一)
 - 3 ハウス内ナス (松崎征美)
 - 4 ハウス内カーネーション及びバラ (藤本 清・広瀬敏晴・足立年一・伊東祐孝)
 - 5 ガラス室ブドウ (逸見 尚)
- 野外作物へのチリカブリダニの放飼
- 6 ダイズ及び小果樹類 (今林俊一・森 樊須)
 - 7 チャ (刑部 勝)

III 総括 (森 樊須・真梶徳純)

和文及び英文摘要

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ



こんないもち剤をお探しではありませんか?

手でパツとまけて
効きめが長〜い

いもちに フジワン[®]粒剤

- 散布適期幅が広く、散布にゆとりがもてます。
- すぐれた効果が長期間(約50日)持続します。
- 粉剤2~3回分に相当する効果を発揮します。
- 育苗箱施薬により葉いもちが防げます。
- イネや他の作物に薬害を起こす心配がありません。
- 人畜、魚介類に高い安全性があります。

育苗箱での使い方	本田葉いもち防除	本田穂いもち防除
使用薬量：育苗箱当り50~75gを均一に散粒	使用薬量：10アール当り3kg	使用薬量：10アール当り4kg
使用時期：緑化期から硬化初期が最適	使用時期：初発の7~10日前が最適	使用時期：出穂10~30日前(20日前が最適)
使用地域：田植後6週間以内に葉いもち防除を必要とする地域		

予防と治療のダブル効果
フジワン[®]乳剤
 ●空中散布(LVC)にも最適の薬剤です。

フジワンのシンボルマークです。
 ®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 栄太楼ビル

資料請求券
フジワン
 植物防疫

北條良夫・星川清親 共編

作物—その形態と機能—

上 巻

A5判 上製箱入 定価 3,200円 千 200円

—主 内 容—

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

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

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

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

下 巻

A5判 上製箱入 定価 2,700円 千 200円

—主 内 容—

第5編 作物の生産過程—その2—／第1章 サツマイモ塊茎の肥大（国分楨二） 第2章 牧草の物質生産（梶和一） 第3章 葉菜類の結球現象（加藤 徹） 第4章 果樹の接木不親和性（仁藤伸昌）

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

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

《お申込みは最寄りの書店、または直接本会へ》

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



は信頼のマーク



予防に優る防除なし
果樹・そ業病害防除の基幹薬剤

キノバード® 水和剤 40

殺虫・殺ダニ 1剤で数種の剤の効力を併せ持つ

トーラック 乳 剤

宿根草の省力防除に
好評！粒状除草剤

カソロン 粒 剤 6.7

人畜・作物・天敵・魚に安全
理想のダニ剤

デデオン 乳 剤 水和剤

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

