

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

アールサン



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

DM-9は小形の大農機

うまい米づくりの近道はDMによる
適期・適確な本田管理です。

DM-9は…

防除はもちろんおまかせください。

防除マスクがついています。

除草剤が散布できます。

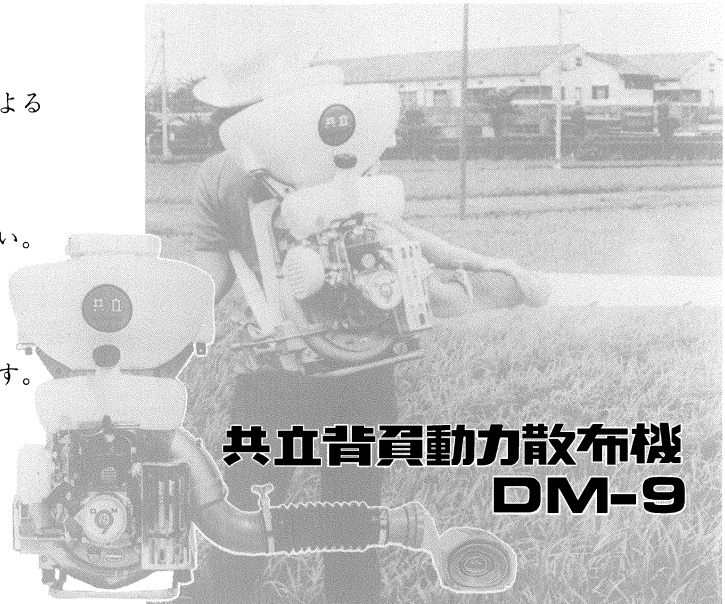
施肥——粒状肥料が散布できます。

散布作業がラクラクできるDM

-9は、その他驚くほど幅広く効

率的に利用できる安心と信頼の

散布機です。



共立背負動力散布機
DM-9



株式
会社

共立



共立エコー物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿1-11-3 (新宿Kビル) ☎03-343-3231(代表)



新抗生物質殺ダニ剤!!

マイトサイジン®B乳剤

- 茶・リンゴ・花のハダニ類に適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、リンゴの旭種他にも葉害がなく安心して使用できます。
- ボルドー液や各種殺菌剤・殺虫剤と混用ができ、使用が便利です。
- 毒性が比較的 low、天敵・有用昆虫に影響の少ない薬剤です。
- 天然化合物利用のため土壌に入ると分解が早く環境汚染の少ない薬剤です。

今年のもち病
防除も

臭ラフサイド®粉剤

茶・タバコの殺線虫、
生育促進に

ネマモール®粒剤



中外製薬株式会社

東京都千代田区岩本町1-10-6
TMMビル TEL03(862)8251

種子から収穫まで護るホクコー農薬



種もみ消毒はやりなおしが出来ません

★ばかなえ病・いもち病・ごまはがれ病に卓効

デュボン

ベンレート® 水和剤20



効めの長い強力殺虫剤

★アブラムシからヨトウムシまで、これ一発でOK

安全・卓効・省力《新型浸透性殺虫剤》

ホクコー

オルトラン 粒剤
水和剤



いもち病に

カスラサイド® 粉剤・水和剤

果樹・野菜の各種病害に

トップジンM 水和剤



北興化学工業株式会社

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

キャベツ・さつまいも畑の除草に

プラナビアン® 水和剤

体系除草に(ウリカワにも)

グラキール 粒剤 1.5/2.5

[効力・安全性・経済性]

質には常に厳しく

★穿孔性害虫に卓効を示す

トラサイド 乳剤

★誘引殺虫剤

デナポン5% ベイト

★多年生雑草の防除に

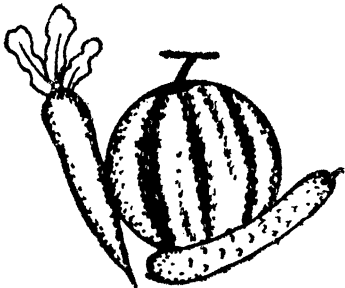
バサグラン 粒剤
水和剤

★作物の品質向上と増収に

ネオホルン

EDB 油剤30

DBCP 粒剤



サンケイ化学株式会社

東京 (03)294-6981 大阪 (06)473-2010

福岡 (092)771-8988 鹿児島 (0992)54-1161

斑点米の

原因となるカメムシ類

東京農業大学

立川 周二

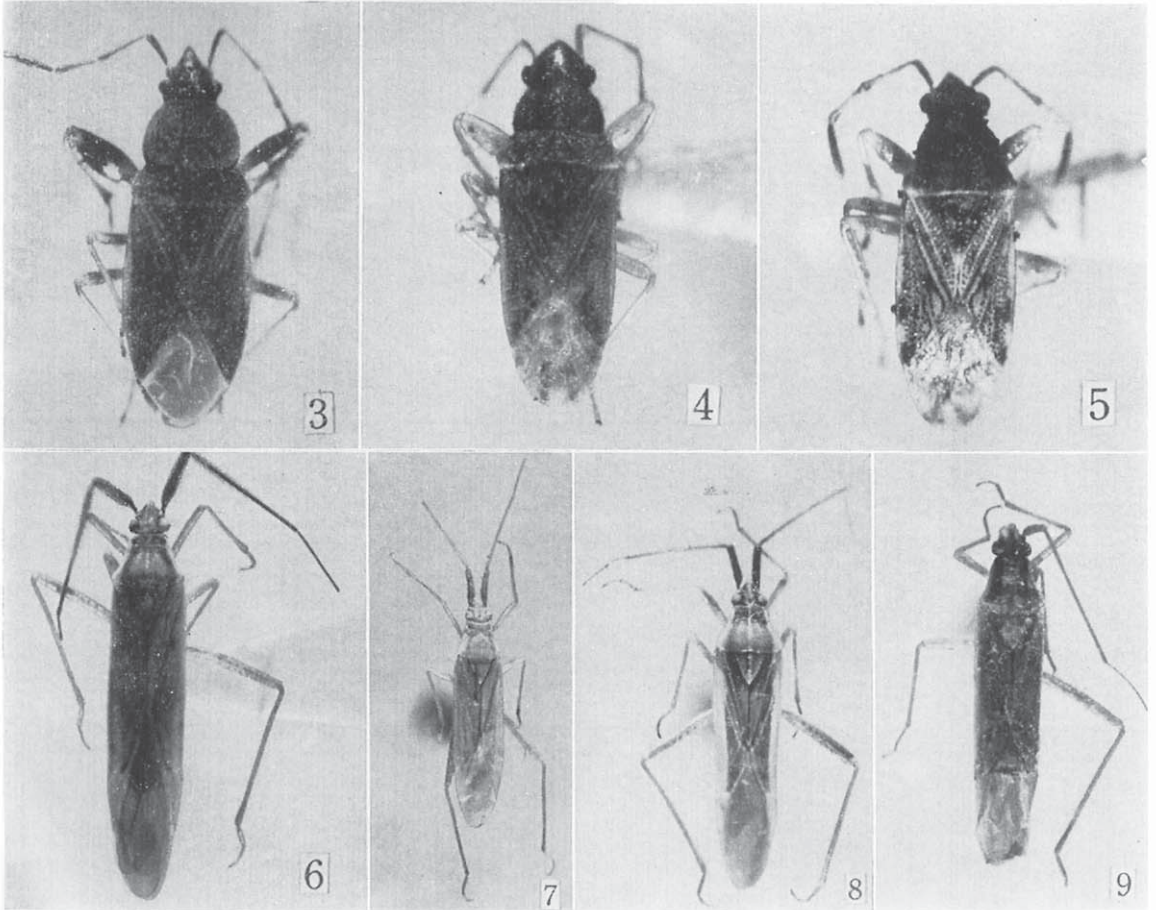
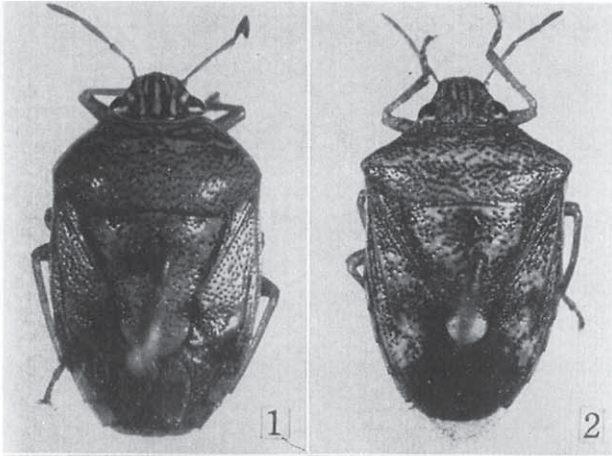
農林省東北農業試験場

小林 尚

農林省北海道農業試験場

長谷川 仁

(原図)

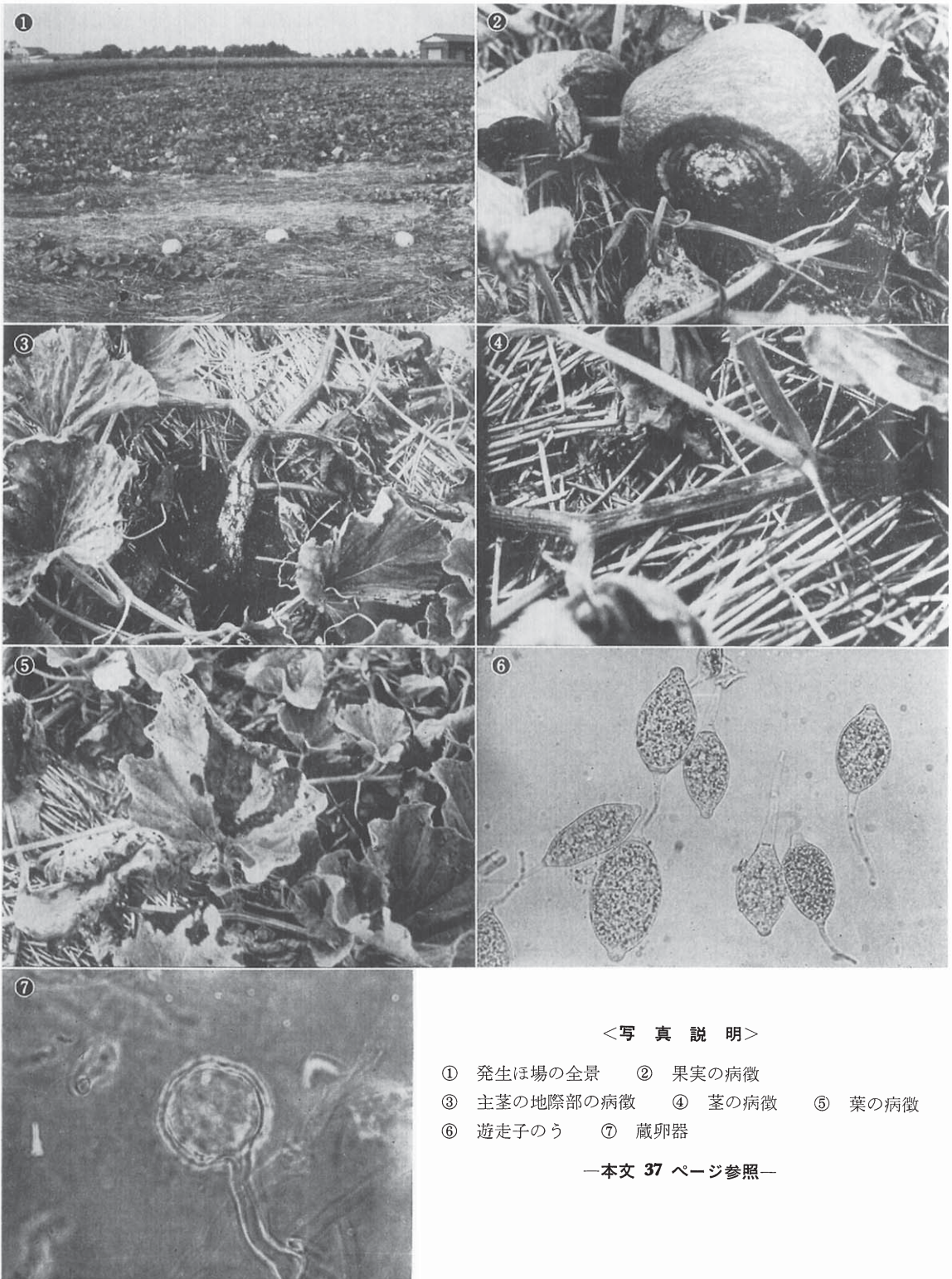


<写真説明>

- 1 *Pygomenide bengalensis* (WESTWOOD) アカカメムシ
- 2 *Starioides dogenerus* (WALKER) イワサキカメムシ
- 3 *Pachybrachius luridus* HAHN ヒラタヒョウタンナガカメムシ
- 4 *Pachybrachius flavipes* (MOTSCHULSKY) ウスチャヒョウタンナガカメムシ
- 5 *Stigmatonotum sparsum* LINDBERG チビナガカメムシ
- 6 *Stenodema (Stenodema) sibericum* BERGROTH ナガムギメクラガメ
- 7 *S. (Brachystira) calcaratum* (FALLÉN) ムギメクラガメ
- 8 *S. (Stenodema) rubrinerve* HORVÁTH アカミヤクメクラガメ
- 9 *S. (S.) longicolle* POPPIUS ベニナガムギメクラガメ

ユウガオ (カンピョウ) の新病害「灰色疫病」

栃木県農業試験場 (原図)



<写真説明>

- ① 発生ほ場の全景
- ② 果実の病徴
- ③ 主茎の地際部の病徴
- ④ 茎の病徴
- ⑤ 葉の病徴
- ⑥ 遊走子のう
- ⑦ 蔵卵器

—本文 37 ページ参照—

植物防疫

第 30 卷 第 4 号
昭和 51 年 4 月号

目次

昭和 51 年度植物防疫事業の概要	本宮 義一	1	
斑点米を発生させるカメムシ類	{岩田 俊一 {葭原 敏夫	5	
果実におけるカメムシ類の多発被害(続報)	梅谷 猷二	11	
カメムシ類の人工飼育における諸問題	清水 喜一	20	
アメリカにおける斑点米に関する知見	長谷川 仁	25	
植物防疫基礎講座			
斑点米を発生させるカメムシ類の見分け方	{立川 周二 {小林 尚 {長谷川 仁	27	
ナス褐色腐敗病の生態と防除	{吉野 正義 {橋本 光司	33	
ユウガオ(カンピョウ)の新病害「灰色疫病」	{斉藤 司朗 {高橋 三郎	37	
病害による牧草飼料価値の低下	井澤 弘一	42	
中央だより	49	学界だより	4
人事消息	49	新刊紹介	50

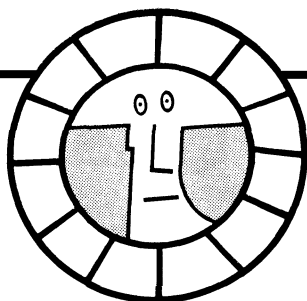
豊かな稔りにバイエル農薬



説明書進呈

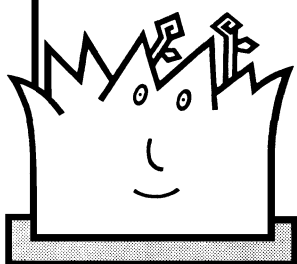
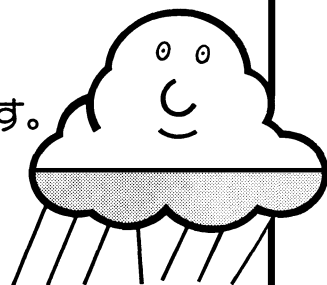


日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町2-8 ☎ 103



ふりそそぐ太陽のエネルギーは、すべての生命力の源です。

雲がはこんできた雨は、新鮮なうるおいを与えます。



自然の恵みと人間の愛情が、農作物を育てます。

お天気の日があったり、雨の日があったりして、農作物は実っていきます。そして、もうひとつ、人間の手で病害虫から農作物をまもってやらなければなりません。タケダは、自然にたいする人間の知恵と愛情で、農作物の健やかな成長を助けて行きたいと思います。



武田薬品工業株式会社

タケダ

● 稲害虫の総合防除に

● 稲もんがれ病に

パダン® **バリタシン®**

昭和 51 年度植物防疫事業の概要

農林省農蚕園芸局植物防疫課 **も** **み** **さ** **いち**
と **や** **ぎ** **ー**
本 **宮** **義** **一**

本誌では年度の初めに当たってその年度の国の植物防疫施策の概要を紹介することを恒例とし、51 年度について私にその執筆を求められた。

国が構じようとする施策の多くは当然のことながらその年々の 予算要求として 具体化されるものであろうから、51 年度の国の植物防疫施策の概要の紹介は 51 年度の植物防疫予算の説明によって果たされると思われるので、51 年度の植物防疫予算について特に新規に予算化した事業などを中心に説明し、更に予算を通じて植物防疫事業の問題点に触れ、本誌の依頼を果たしたい。

I 昭和 51 年度植物防疫予算の特色

昭和 51 年度の植物防疫予算の総額は、50 億 55 百万円であり、前年と対比すると 113.6%となる。農林省の一般会計予算は 2 兆 4,130 億円で対前年 110.9%と言われているので、我が植防疫は農林省全体の平均を若干上回ったまづまづの伸びと言われよう。

しかし、この予算の中味を検討すると、第 1 表に示されてあるように、50 億 55 百万円のうち場所（農業検査所・植物防疫所）の経費が 27 億 16 百万円で 53.7% を占めており、本省一般会計予算（本省事務費・補助金・

委託費）の 23 億 39 百万円（46.3%）を大きくしのいでいる。その前年対比は、本省予算が 111%であるのに対して場所予算は 116%であり、51 年度植防疫予算の伸びは場所予算の伸びに負うものであると言える。

このように植防疫予算は場所に重点をおいた予算であるが、かかる性格を吟味する意味で過去の予算との対比を試みると第 2 表のようである。すなわち、20 年前及び 10 年前の昭和 31 年及び 41 年の予算と比較してみると 51 年の予算の性格が極めて明瞭である。31 年の予算額は 5 億 61 百万円で、そのうちの 80% が補助金、残り 20% が場所予算であり、当時の植防疫の主体は都道府県に対する補助金によって占められていた。その 10 年後の 41 年に至って、予算額は倍増して 10 億 68 百万円となり、本省費と場所費の割合は 6 対 4 となつて、漸次場所費が重みをましてくるのであるが、更に 10 年経ての 51 年では前述したように本省費と場所費の割合は 46 対 54 となり、場所費が植防疫予算の主流を占めることになる。

更に、31 年対 51 年の両年の対比をみると総額では 9 倍の伸び率であり、そのうち本省予算は約 5 倍の伸びに止まったのに対して場所は 24 倍になり、極めて顕著な対照を示している（なお、更につけ加えれば、農林省一

第 1 表 昭和 51 年度植物防疫関係予算（50 年度対比）

区 分	昭和 50 年度		昭和 51 年度		51 年/50 年 %	備 考
	予 算 額	定 員	予 算 額	定 員		
	千円	人	千円	人		
植物防疫に必要な経費	4,451,456		5,055,867		113.6	
本省事務費	21,840	23	20,088	23	91.9	
委託費	9,925		8,502		85.7	
補助金	2,079,125		2,310,959		111.2	
(内 訳)						
植物防疫事業費補助金	1,118,429		1,328,912			
病虫害発生予察事業費	738,768		871,021			
病虫害防除組織整備費	361,745		449,163			
防除機具購入費	0		0			
農業管理費補助金	0		0			
特殊病虫害緊急防除費補助金	70,000		70,000			
農林水産航空事業促進費補助金	125,533		123,846			
畑地土壤病虫害防除対策費補助金	0		0			
土壤病虫害防除対策費	17,916		8,728			
農業安全対策事業費補助金	63,409		197,313			
奄美群島等特殊病虫害特別防除費補助金	331,907		210,954			
農業慢性毒性試験事業費補助金	140,804		149,266			
特殊病虫害特別防除費補助金	229,023		230,454			
場 所	2,340,366		2,716,318		116.0	沖縄開発庁計上
農業検査所	270,801	54	290,067	55	107.1	
植物防疫所	2,069,565	695	2,426,251	699	117.2	

第 2 表 植物防疫関係予算対比

	昭和31年	41年	51年	51年/31年	51年/41年
本省費 (本省事務費・補助金・委託費)	448,023 (80)	659,232 (61)	2,339,549 (46)	5.2	3.5
場所費 (農薬検査所・植物防疫所)	113,475 (20)	409,310 (39)	2,716,318 (54)	24.0	6.6
計	561,498 (100)	1,068,542 (100)	5,055,867 (100)	9.0	4.7

般会計予算はこの20年間に31年の809億円から51年の2兆4130億円へと約30倍となっている。

以上のように植防疫予算は、過去においては都道府県に対する施策を中核とした性格のものであったものが、次第に場所の充実を指向した方向へとたどってきて、51年度には場所中心の予算内容のものへと質的に転化した。

植防疫予算の特色としてあげられる第2の点は、そのウェイトを低下しつつある本省費のうちで病虫害発生予察事業を核とした植物防疫事業費補助金が過去から現在に至るまで引き続いており、これが本省費の中核として存在している。このことは植物防疫法に基づくもので当然のこととは言え、植防疫予算を極めて安定的なものにしている。特に病虫害発生予察事業は、普通作物の病虫害発生予察事業から果樹等作物の発生予察へと対象を拡大し、更に44年から野菜の病虫害発生予察実験事業に着手してきたが、51年度から本事業化と同程度の実験事業を全国で野菜指定産地に調査員を配置して実施する段階に至ったことは心強い。

第3に植防疫予算の特色としてあげられるものは、本省予算に占める関係協会に対する補助金または委託費の額が大ききことである。これは第3表に示されるとおり、4協会に対して本省費の12%を占める2億81百万円が51年度支出される。この経費は、農林水産航空協会への補助金の一部を除いて他はすべて試験研究の助成促進のための経費であって、行政費である植防疫予算から試験研究費を各種の協会に支出することは、その評価はともかくとして植防疫予算の一つの特色であろう。

第4の植防疫予算の特色として、農薬安全対策事業費が大きく計上されていることである。46年農薬取締法が大改正されて以来、農薬安全対策については農薬残留安全追跡調査・農薬残留分析技術対策などの各種事業を実施してきたが、51年度は後述する生鮮農産物農薬安全使用推進対策事業が新規に計上され、一層充実した農薬の安全性確保対策が実施されることとなり、予算的には対前年比3.1倍の増額となっている。

更に第5の特色として、沖縄及び奄美群島という特定地域の限定した病虫害を対象とした予算が大きく計上されていることである。従来からウリミバエ、ミカンコミバエを対象として上記の両地域にそれぞれ応急防除が実施され、また、小笠原諸島におけるミカンコミバエ、アフリカマイマイの防除事業が実施されていたが、51年度後述するさとうきび黒穂病緊急防除対策費が加わり、従来以上に特定地域を対象とした予算が強化された。

II 昭和51年度の新規予算

植物防疫予算は、従来から病虫害発生予察事業費と病虫害防除組織整備費を骨格とし、近年農薬安全対策事業費補助金を加えて、固定的な形で前年を踏襲して51年度に引き続いており、その他にも前年に引き続いて実施される事業が多い。51年度新たに予算措置が構えられ、新規事業として実施されるものに次のものがある。

1 生鮮農産物農薬安全使用推進対策事業 (136,568千円)

昭和46年に農薬取締法が大幅に改正されて、農薬の

第3表 51年度団体に対する助成経費

団 体 名	予 算 額	項 目
日本植物防疫協会	2,946千円	植物ウイルス病対策調査 除草剤節減技術検索事業 技術研修、乗員募集選考費、作業調整実施管理費、 技術向上事業、運航総合対策、技術合理化試験 農薬安全評価試験技術確立、農薬残留安全評価技術確立
日本植物調節剤研究協会	5,556	
農林水産航空協会	123,846	
残留農薬研究所	149,266	
計	281,614	

登録に当たって新たに保留基準が設けられ、嚴重な検査により毒性の高いまたは残留性に問題のある農薬は排除されることになった。このような登録の規制とともに農薬残留安全追跡調査・残留特殊調査・残留分析技術対策・土壌残留調査・農薬指導取締対策などの農薬安全対策事業が計画的に推進されてきた。農薬安全使用の指導には農作物への農薬残留量が許容される基準を越えることのないよう農薬の種類ごとに農薬安全使用基準が定められている。農作物のうちでも特に加工されずそのまま摂取される野菜・茶などの生鮮農産物は農薬の残留については一層の注意が必要であり、加えて野菜の生産が複雑な面もあって、従来からの安全指導が徹底しないきらいもあるので、生鮮農産物の安全性をより一層確保するため農薬安全対策事業の一環として本事業を 51 年度から発足することとなった。

51 年度は、きゅうり・トマト・なす・レタス・茶の 5 作物を対象として、その産地の生産組織を活用して農薬安全指導地区 (4,000 地区) を設け、新たに設置する農薬安全指導員 (6,000 人) による農薬使用に関する指導・農家の農薬使用簿の記帳、更に指導地区の産地から試料を採取しての残留農薬の分析などを実施するもので、こうした産地ぐるみの組織的な安全使用により農産物の安全確保が保証されることとなる。指導地区は、野菜にあっては野菜生産出荷安定対策に定める指定産地、茶にあっては特産物生産振興対策による荒茶加工施設を中心として設けることとし、3 か年の継続事業としてその間に産地に農薬安全使用体制を定着させる方針で、明年度から対象野菜の範囲を拡大する計画である。

2 さとうきび黒穂病緊急防除対策事業 (91,283千円)

鹿児島県南西諸島及び沖縄県においては、さとうきびは主幹的な作物であり、その面積は約 3 万 ha、近年その生産意欲が高まりつつあるが、昭和 47 年に沖縄県に黒穂病が発生し、またたくまに全さとうきび作付地に拡大し、50 年の両県での発生面積は約 4,600 ha と報ぜられており、このまま推移すればさとうきび生産に甚大な被害を与えるおそれがあるので、51 年度から緊急防除として黒穂病の撲滅に取りくむこととなった。本病は 4~5 月ごろ罹病株から鞭状物を抽出し、風などによって胞子を飛散させてまん延する。防除対策としては、現在のところ薬剤による防除法がなく、鞭状物が破れて中の胞子が飛散する前の短い期間に罹病株を除去する以外に的確な防除法がない。また、発生地域を一時期一斉に防除をしなければ、伝染源を残すこととなり本病を撲滅することができない。それ故、本事業は 4 月中にすべてのさとうきび畑を巡回調査し、罹病株の抜取り、焼却・埋没す

るいわゆる人海作戦を一斉に展開しようとするものであり、あまり科学的な施策とは言えないが、植物防疫事業はややともすると農薬散布を建え前とする事業のように受け取られている向もあるので、かかる施策が植物防疫の一つの方向を示唆するものであり、本事業の成功はさとうきびの生産安定に大きく寄与することになる。

3 病害虫発生予察事業

昭和 16 年に普通作物の病害虫発生予察事業を発足して以来、植物防疫事業の基盤として引き続いて実施されてきている。44 年から着手した野菜病害虫発生予察実験事業によって野菜病害虫の発生予察方法が確立しつつあるので、51 年度においてはこれを本事業化に近づけて、野菜指定産地に調査員をおいて地区予察員の指導の下に病害虫や環境などの調査を行う体制のもとに主要野菜についての病害虫発生予察を行うこととした。

このような発生予察体制の拡大とともに本国会に提出されている農業災害補償法の改正法律案において、水稻の病害虫の発生予察警報が発令され通常の防除基準を越えて共同防除が行われた場合、その通常を越えた防除費用は共済金をして支払われる制度が新たに設けられようとしている。発生予察事業は都道府県における試験研究を助成促進する役割は高く評価されながらもその実用効果について批判もないではなかったが、今回災害補償法が改正されて発生予察情報の有無によって共済金の支払いがきめられることとなるのは、発生予察事業への認識が高まった結果であろうが、他面では今後このような事業に伴って発生予察事業の在り方が論議されることとなる。

4 場所の機構整備

植物防疫施策の一環に、登録申請農薬の検査機関として農薬検査所、輸出入植物及び国内植物検疫を実施する機関として植物防疫所があることは、ここにあらためて述べる必要はないが、この二つの場所がそれぞれ農薬の安全性確保の必要及び輸入植物の激増によって事業量が増大し、そのために予算規模が年々膨張してきたことは既に触れたが、かかる業務量の増大に伴って、両場所の定員は第 4 表に掲げられてあるように 40 年以降急激に増えてきている。一般には定員の削減が求められている状況にあって、植防の場所に大幅な定員増が認められてきたのはその必要があったとはいえ注目に値することで

第 4 表 場所定員の年次別推移 (人)

	昭和 30年	35年	40年	45年	50年	51年
農薬検査所	29	30	31	47	54	55
植物防疫所	224	259	337	471	695	699

あり、特に植物防疫所においては、定員は約700名、横浜・名古屋・神戸・門司・那覇の5植物防疫(事務)所に12支所・80出張所を擁する農林省においても屈指の大場所になった。51年には横浜植物防疫所に部制が新設されて、総務部長と業務部長がおかれ、業務部に国際第一課、第二課が新たに設けられて従来の国際課の業務を分掌する。また、農薬検査所においても、農薬の登録検査機能を拡充するため、企画調整課が新設されるとともに技術調査室が課に昇格することとなった。

以上のように51年度の植物防疫予算を概括的にながめてみると、かつて多額の農薬購入費などの補助金をバックとして力強く都道府県を指導した植物防疫行政がいつかその色彩が薄れて、場所を主体とした予算内容の施策に転換してきたことに時代の推移を感じざるを得ない。病虫害の発生が地域的には若干の問題となっているにしても全国的にはまずまず平常の状況であり、病虫害防除というかつては画期的な技術も今日では既に農家の恒常的な農作業として生産の場に定着し、農薬の安全性を確保するための施策を除いては農家及び一般からの植物防疫行政に対する需要がほとんどないとするならば、国の植防施策は病虫害発生予察・防除組織整備・農薬安全対策といった内容の予算を踏襲することになるであろう。しかし、今日の農政は、食糧過剰を夢みていた時

代から醒め、我が国農業の自給率を確保するための生産性増大を可能とする施策の展開を模索している。農業生産の必須の基盤的技術である植物防疫事業は従来の古い体制を脱却して新たな生産の担い手としての地位に立つべき時ではなからうか。場所、特に植物防疫所は過去10年余輸入農産物の増大という他動的要因によって予算を膨らましてきたが、輸入農産物もようやくして停滞ないし減少の傾向にあり、従来のような外延的拡大を基調とした予算を続けることは許されない状況にあり、植物防疫の本来の趣旨である我が国の農業生産を保護するための海外からの我が国未発生 of 病菌害虫の侵入まん延を防止するための施策を固めるべき時期にある。農薬検査所については、農薬の安全性を確保せよとする社会的要請は今後一層高まることが予想され、登録検査の充実とともに安全使用に関する研究及び指導について新たに機構の強化充実が必要となろう。

このような植物防疫行政が当面する諸問題を抱えて、国の植防施策は次への飛躍の足場を固めるための施策を積みあげることとなるが、51年度に予算化した諸事業が関係者の英知と努力によって、その目的が立派に果たされることを期待するとともに、51年度においては1人の農薬事故者もなく病虫害防除が行われて農業生産の大きな捻りに寄与することを祈りたい。



○第12回植物病理化学・第10回感染機作研究合同談話会開催のお知らせ

今回は両談話会を合同し、下記の要領で行います。

テーマ：植物疾病における特異性—生体識別の機構をめぐって

日時：昭和51年7月11日(日)午後1時半～13日(火)正午

場所：滋賀県大津市坂本本町比叡山
比叡山延暦寺会館本館(電話 0775-78-0047)

話題とその提供者：

- 1) 生体識別の研究と意義 鈴木直治(神戸大農)
- 2) 特異性と遺伝子 日浦運治(岡山大農生研)、大内成志(岡山大農)

- 3) 大腸菌細胞膜とコリシンの作用機作 前田章夫(京大理)
- 4) 特異性と過敏細胞死 谷利一(香川大農)、富山宏平(名古屋大農)
- 5) 特異性とファイトアレキシン 野中福次(佐賀大農)、奥八郎(岡山大農)
- 6) 特異性決定と毒素 西村正暘(鳥取大農)、酒井隆太郎(農技研)
- 7) 特異性決定と高分子成分 小島峯雄(名古屋大農)、山本昌木(島根大農)、浅田奈次(愛媛大農)
- 8) パネルディスカッション「植物疾病における生体識別の分子レベルのアプローチをめぐって」総括 瓜谷郁三(名古屋大農)

参加希望者は6月15日までに、[〒680]鳥取市湖山町1の1、鳥取大学農学部西村正暘氏宛に申し込み下さい。なお、会場の都合により参加希望者が120名になり次第、締め切るので御諒承下さい。

斑点米を発生させるカメムシ類

——全国アンケート調査より——

農林省農業技術研究所 ^{いわ}岩 ^た田 ^{とし}俊 ^{かず}一
農林省農林水産技術会議 ^{よし}葎 ^{はら}原 ^{とし}敏 ^お夫

カメムシの吸汁によって生ずる米の着色粒が最近数年間大きな問題になっている。昭和 49 年は特に発生地が拡大し、従来問題の少なかった所にも発生が広がった。

カメムシの吸穂による米の部分着色粒については、これを斑点米と呼ぼうという方向に統一されつつあるが、この斑点米についてその発生が広範囲に大きな問題となってきたところから、農林省はその現状を知り今後の対策を講ずるために、各都道府県の農業試験場などに対してカメムシ類に関するアンケート調査を行った。その詳しい結果についてはしかるべき方法で報告がなされると思うが、その一部を速報的に公表することはなるべく早く今後の対策を立てる上に有意義なことであると思ひ速報する次第である。

I 斑点米及びカメムシの発生実態

北海道では 1918 年ごろに認められ、病原菌によると考えられた。また、岐阜県では 1955 年ごろから認められ等級下げが 1959 年から目立ったといわれ、宮崎ではミナミアオカメムシによるらしい被害米が 1957 年より局部的に発生したと報告された。これらが早い例であるが、カメムシ類による斑点米は 1970 年以後急に多くの県で問題となった。回答のあった 41 県のうち 1970～72 年の 3 年間の間に問題が生じたという県は 20 県に達し、それより前、すなわち 1969 年以前に問題となったのは 16 県に過ぎない。つまりカメムシによる斑点米は米の生産調整が始まったところから急に発生が多くなったということがいえる。

1 部分着色粒の発生状況

年次別被害量や被害面積をできれば原因別に、という設問であったが、これはむずかしく、回答はまちまちであった。示された年次も種々であったが、昭和 49 年に多発して、検査で問題となった量がそれまでの最高だったという県が 16 県にのぼっている。その他 48 年から既に急増したという県も 8 県あり、斑点米が現在のように大きな問題となったのはごく最近ということになる。それに対し、むしろイネシガラセンチュウによる黒点米のほうが問題が大きいという県も 6 県(群馬、神奈川県、静岡、愛知、その他)あり、斑点米が大して問題となっ

ていない(黒点米は問題となっている県も含む)という県は、群馬、東京、山梨、神奈川県、大阪、奈良、沖縄などで、その他にも程度の軽い県は幾つかみられる。

2 斑点米の原因となる主要なカメムシの種類

斑点米に対する関与度も併せて質問したが、主要種だけに止めてある県と、重要度の低い種類まで挙げてある県とがあつて、どこまでを主要とよいかは難しい。関与度合が 1% 以下のものは落として集計してみると重要種は 10 数種であることが分かった。

まず、ホソハリカメムシは宮城、福島両県以南でほぼ普遍的に生息する種で、37 県が本種をあげ、特に主要種であるとしている県が 17 県にのぼっている。次はクモヘリカメムシで、これも東北地方南部以南で広く分布し、27 県が記入していた。トゲシラホシカメムシもかなり広く分布し、22 県で第 3 位、以下シラホシカメムシ 18 県、コバネヒョウタンナガカメムシ 17 県、イネカメムシとアオキサカメムシが 11 県、オオトゲシラホシカメムシが 9 県、アカヒゲホソミドリメクラガメとアカヒメヘリカメムシが各 8 県、ミナミアオカメムシが 7 県であった。これらのうちオオトゲシラホシカメムシとアカヒゲホソミドリメクラガメは北海道、東北地方と新潟、長野県で、北方種であるのに対し、ミナミアオカメムシは四国、九州地方の県で記入されていた。ほかにナガムギメクラカメムシは中国地方だけから報告されたが、すべての県で主要種であった。その他にヒメナガカメムシ、ブチヒゲカメムシ、ヒョウタンナガカメムシ、トゲカメムシなどを挙げている県が数県みられたが、これらの重要性は更に下るものと思われる。

関与度合が 50% 以上を占めて最重要種となっているものは、ホソハリカメムシが滋賀、鳥取、島根、佐賀、熊本各県、クモヘリカメムシが福岡、鹿児島、また、千葉はこれら両種で 90% 以上であるという。オオトゲシラホシカメムシは山形、新潟、トゲシラホシカメムシが石川、福井、ミナミアオカメムシが愛媛、宮崎、ナガムギメクラガメが島根、鳥取、岡山(これらは昭和 49 年)、イネカメムシが茨城、アカヒゲホソミドリメクラガメが北海道、アカヒメヘリカメムシが岐阜から報告された。特に北海道、岐阜、愛媛などではこれらの優占種の関与

度は約 95% ということである。

以上のようにみてくると長谷川氏が水稲に斑点米を発生するカメムシとして 46 種をあげているが、実際の重要種は 15 種にならないといえそうである。

3 主要なカメムシの発生環境

各種の主要種についてその発生環境が報告されたが、アオクサカメムシやミナミアオカメムシは水田近くの野菜畑、ダイズなどのマメ類、ムギ畑などにも生息し、ナガムギメクラガメは山の開花したササ群落が発生源であるが、その他は休耕田、休閑地、畦畔、河川堤防その他の雑草地に生息密度が高いというが、これは既に広く知られているところである。周知のところであろうが、主要な数種について回答を集約してみよう。

(1) ホソハリカメムシ

中山間地に発生が多いとするところもあるが、山間地から平坦地にかけて広く生息するという回答が多い。休耕田、畦畔などの雑草で、イネ科雑草でもメヒシバが非常に重要のようである。その他ヒエ、牧草地のイタライアンライグラスも重要。畦畔に出穂期のヒエがあると、イネがたとえ出穂期でもヒエで増殖するものがかなりあるという。水田内では中央部にも分布するが、やはり生息の多いのは畦畔に近いところである。イネには出穂期以前より一部飛来するが、密度が高くなるのはやはり出穂期以後であるという。

(2) クモヘリカメムシ

これは前種よりも山よりも多く、山間田や山ろくの水田に多いという回答が圧倒的である。雑草は前種と同様イネ科で、ヒエやメヒシバが多い。水田内の分布についてはほぼホソハリカメムシと同じとみられるが、中央部近くにもかなり分布するようである。越冬場所は前種が乾燥地の枯草などで越冬するのに対し、本種は冬も緑葉を有する植物で越冬するようだという回答があった。

(3) オオトゲシラホシカメムシ、トゲシラホシカメムシ、シラホシカメムシ

オオトゲは比較的北のほう、後2者は比較的南のほうに分布するが、いずれも山間にも、平坦地にも発生し、雑草地に隣接する部分に多い傾向がある。雑草ではメヒシバ、ヒエ、エノコログサその他のイネ科雑草のほか、オオバコやタデ科その他にも生息し、水田では畦畔に近い生息が多く、畦畔雑草が食餌として好適であればイネが出穂後でも水田への侵入は少ないという。しかし、後2者は水田内でも幼虫が認められるところから、水田内で増殖も行われると推定しているところもある。

(4) アカヒゲホソミドリメクラガメ

山間～中山間地に発生が多く、平坦地でも発生すると

いう果もあるが、そういうところも山寄りとか河川堤防などの雑草に近い水田に多いようである。雑草はイネ科雑草が特に重要。

(5) コバネヒョウタンナガカメムシ

山間部の水田や海岸ぞいの水田に多く、雑草ではイネ科のほかオオバコ、ヨモギ、タデ類、その他があげられている。湿気の多い条件を好むという回答もある。

(6) アカヒメヘリカメムシ

山間部水田で問題となり、雑草ではヒメジョオン、イヌタデ、その他多数の種類があげられている。岐阜県の平坦地でも生息しているが雑草地に多く、水田へはほとんど飛来しないという。

4 斑点米発生と熟期

一般には極早生、早生、中生、晩生と、熟期の早いイネのほうが斑点米の発生率が高いという回答が非常に多く、出穂期が7月から8月初めごろのイネが多く問題になるようである。しかし、極早生と晩生が早生と中生より発生率が高いという山口県、イネカメムシによる半黒型の斑点米は晩生に多いという茨城県の報告もある。また、北海道のアカヒゲホソミドリメクラガメは割れもみ発生率の高い品種に多いという。

5 斑点米以外の部分着色粒

これには数多くのものがあげられている。シンガレセンチュウによる黒点米、イネゾウムシによる穿孔米や穴あき米は害虫によるものだが、むれ米をあげた果が5果、ヤケ米をあげた果が6果あり、これらは脱穀後の調整過程のうちに原因があるのであろう。その他紅変米、茶米、さび米、芽ぐされ米、背黒米、腹黒米、尻黒米、胚変色粒、斑紋米、胴割れ米など、数多くの部分着色粒があげられて、本当にカメムシによるものの割合がどのくらいであるか実態を知ることも重要なことのようなのである。

6 発生実態に関してその他気づいた事項

これにもいろいろのことがあげられていたが、それらのうち幾つかを記しておく。

カメムシの生息と斑点米発生との関連について、カメムシが定期的すくい取り調査で採集されなくても斑点米の混入率が高い場合があるという回答があった反面、出穂期のすくい取り数と斑点米発生率の間に0.917という高い相関関係を認めている県(広島)もあった。

休耕田や畦畔雑草での生息は多くても水田への移動は少ないという場合がかなりあるようだ。特に平坦地水田でその傾向が強いという京都の報告もある。

ミナミアオカメムシ、トゲシラホシ及びシラホシカメムシ以外のカメムシ類は水田内で幼虫があまり見られないので、そういう種類ではイネは単に成虫の吸汁対象寄

主にすぎないのではないかという高知の意見もある（この点は後記IV4にいうところと若干の食い違いがある）。

II 考えられる発生要因

カメムシ類や斑点米の多発と関係があるとみられる要因について幾つかの問いを出した。

まず、作付体系の変化に関しては、水稻の移植期が早くなったことを多数の県があげていた。水稻栽培の早期化で出穂期が早まり、そのために雑草地に生息していたカメムシが水稻の出穂とともに水田に侵入することになるのであろう。早生系の品種が多くなったことも同じ理由で一つの要因となるであろう。

畦畔雑草の刈り取りの不徹底あるいはこれに類する問題を挙げた県も上と同数あった。これについては更に言及する必要はないと思うが、栽培意欲の減退、冬季の畦畔雑草焼きの不徹底、兼業化などについて言及しているものもあった。

水田をとりまく環境の変化に関しては、何といっても休耕田の増加を挙げた県が最も多く、その他宅地や工場予定地、高速道路、鉄道、河川の土手や堤防、海岸ぞいなどの雑草が多くなっている点や構造改善事業に伴う農道の拡張、果樹園の下草なども挙げられていた。また、牧草地の増加も大いに関係があると考えている県が非常に多い。これも同様の理由によるが、その他にも山間部における開田の増加を山形県ではいっている。

薬剤防除体系の変化については、BHC、EPN その他の残効性の長い薬剤が使用されなくなったことを多くの県でいっていた。残効性がどの程度関係をもつかは分からないが、ニカメイチュウにカルタップやクロルフェナミジンのような併殺効果のない薬剤が多く使われ、有機リン系殺虫剤の使用減少も含め、要するに最近では殺虫スペクトルの狭い薬剤が多く使われていることも大きく関連するのであろう。また、ニカメイチュウの少発生に伴って最近稲作後期の基幹防除が不徹底であることも多数の県でいっていた。殺虫剤使用回数の減少、特に安全使用基準との関連で出穂後の殺虫剤散布回数の減少をあげている県も2、3あった。これはしかし散布回数は多くしないでカメムシを防除しようというのが今後の方向であることを付言しておかなければならない。

その他最近では米の収量よりも米質を重視する結果検査が厳格になったのではないかという疑問が数県から出された。

III 今までに行った対策と問題点

薬剤防除に関しては、昭和49年度に斑点米の発生が

多かった県では、50年度は防除が徹底して行われたと聞いたので、散布回数が多い県がかなりあるものと予想していたが、2回散布が最も多く37県中16県、3回散布の4県に対して1回散布は6県であった。散布時期は1回散布では乳熟期ころが3例に対し出穂期とか穂揃期というのが3例あり、オオトゲシラホシカメムシとコバネヒョウタンナガカメムシの発生する水田で出穂期1回散布と記した新潟県の例もあった。2回散布を行っているところでは1回目は出穂期あるいは穂揃期で、それから7~10日後に2回目の散布を行うところがほとんどで、乳熟期と糊熟期の2回というのは1例であった。ただ、3回散布になると乳熟期のあと更に7~10日後に3回目が散布される。これではかなり収穫期に近くなってしまいうようだ。

散布法は畦畔、農道、休耕田などを含めて一斉広域防除を行うというのが10県、空中散布を行うのが3県となっていて、やはり広域一斉防除というのがよいようだ。しかし一方、オオトゲシラホシカメムシやコバネヒョウタンナガカメムシのように水田内でも畦畔ぞいに多い種類では、畦畔を含め水田内は畦畔ぞいの3mあるいは5mまでの部分だけ薬剤散布して良結果をおさめたという県もある。

防除薬剤はMEP剤とMPP剤が圧倒的に多く、PAPやDEPは少なかった。カーバマート剤ではBPMCやMTMCなどが挙げられていたが、これは単剤として散布されるのではなく、有機リン剤との混合剤として使われるものである。

次に環境管理関係としては畦畔雑草など、水田周辺の雑草の管理を挙げた県が26県と最も多かった。その中には幼穂形成期とか、出穂7~10日前といったように、出穂前の草刈りを奨励している県が多い。その他作期の混作をやめて作期を揃えとか、集団栽培とか、多発地では品種、移植期の統一が必要とかいう回答があったが、これらは斑点米だけのことを考えて栽培体系まで変えるのは難しいためか励行はされていないようだ。

その他防除組織や体制の面からとられた対策が詳しく紹介されていたが、それらはここでは省略したい。

IV 主要種の生態

昭和49年度関東東山東海地域病害虫試験研究打合せ会議において、斑点米の原因となる主要カメムシの生態が特別検討テーマになり、その際主要種の生態を一覧表にしたものが農事試験場によって作られた。そこでこのたびのアンケートに際し全国都道府県農試にその生態一覧を確認、あるいはそれに加筆していただいた。その内

容にははっきりとした調査結果に基づくものもあろうし
また、観察だけにとどまるものもあろうが、それを整理
したもののうち一部を以下紹介する。

1 年間世代数, 越冬態, 越冬場所

紙面の都合で主要な数種についてだけ年間世代数を下
表の中に示してあるが、イネカメムシとブチヒゲカメム

主要種の年間世代数, 発育日数及び成虫寿命

種名	世代数	卵期間	幼虫期間	産卵前期間	成虫寿命
ホソハリカ メムシ	1 (富山など) 1~2 (千葉, 島 根) 2 (佐渡, 岡山 など) 2~3 (三重, 福 岡など)	30°C 5.3 日 20°C 17.0 日 8 月 4~5 日 (長野) 5 月中旬 16.8 日 (島根)	28°C 23.6 日 20°C 49.2 日 (島根) 5~8 月 21 日 9~10 月 38 日 (宮崎)	越冬成虫を加温 27°C 30 日 18°C 120 日 非休眠虫は若干早 い (千葉)	30°C 25.4 日 (島根) 夏期世代 60~110 日 (宮崎) 越冬成虫 10~11 か月 第1回成虫 40~60 日 (三重)
クモヘリカ メムシ	1~2 (千葉) 2 (愛知など) 2~3 (福岡, 大 分) 3 (宮崎など)	8 月中・下旬 4.8 日 6 月中旬 9 日 (鹿児島)	第1世代 16 日 第3世代 19.7 日 (鹿児島) 23.0~28.5°C 25.0 日 (千葉)	第3世代 14.2 日 第1世代 18.0 日 (鹿児島)	第1世代 63 日 第2世代 79.2 日 越冬世代で9月中 旬まで生存する 個体を認めた (鹿児島)
シラホシカ メムシ	2 (富山など) 2~3, 3, 3~4 (宮崎)	6~9 月 4~5 日 4~5 月 7~8 日 (宮崎)	8 月 18 日 9~10 月 38 日 (宮崎)		夏期世代 60 日 (宮崎)
トゲシラホ シカメム シ	1~2 (長野) 2 (富山, 岡山 など) 3 (大分) 3~4 (宮崎)	13°C 3.9 日 15°C 15.5 日 (福井) 6~9 月 4~5 日 (宮崎) 5 月下旬 9.4 日 (島根)	27°C 21.0 日 (福井) 25°C 29.3 日 (島根) 8 月 20 日 9~10 月 37 日 (宮崎)	27°C 17.1 日 (福井)	20°C 52.3 日 (島根) 27°C 80.1 日 (福井)
オオトゲシ ラホシカ メムシ	1~2 (北海道) 2 (長野) 2~3 (山形, 新 潟)	25°C 5.5 日 20°C 10.7 日 (山形) 7 月中・下旬 4.8 日 5 月下旬 7.5 日 (新潟)	25°C 33.0 日 20°C 53.9 日 (山形) 7 月中旬~8 月中旬 27.5 日 5 月下旬~6 月下旬 32.7 日 (新潟)	25°C 9.4 日 20°C 15.6 日 (北海道)	25°C {♀ 21.0 日 ♂ 15.5 日 15°C {♀ 34.5 日 ♂ 24.5 日 (北海道) 25°C 42.3 日 (山形)
ミナミアオ カメムシ	3~4 (宮崎, 高 知)	第1回成虫の産下 した卵 4.9 日 越冬成虫の産下し た卵 10.3 日 (宮崎)	第3回幼虫 22.0 日 第4回幼虫 47.6 日 (宮崎)	第1回成虫 14.2 日 第2回成虫 21.8 日 (宮崎)	第1回 {♀ 27.2 日 ♂ 41.5 日 第2回 {♀ 46.4 日 ♂ 48.1 日 (宮崎)
アカヒゲホ ソミドリ メクラガ メ	3 (北海道)	25°C 9.0 日 20°C 12.8 日 (北海道)	25°C 16.3 日 20°C 23.3 日 (北海道)	25°C 6.9 日 20°C 9.3 日 (北海道)	25°C {♀ 13.2 日 ♂ 8.0 日 20°C {♀ 20.8 日 ♂ 8.0 日 (北海道)
ナガムギメ クラガメ	3 (岡山) 3~4 (島根, 広 島)	30°C 8.8 日 15°C 21 日 (広島)	30°C 11.3 日 15°C 26~27 日 (広島)		越冬成虫で7月上旬 まで生存したも のあり (島根)
コバネヒョ ウタンナ ガカメム シ	2 (福井, 長野 など)	30°C 10.5 日 15°C 46.1 日 (福井)	27°C 22.2~28.3 日 (福井)	25°C 6 日 (福井)	25°C {♀ 53.3 日 ♂ 50.1 日 (福井)

シは年1世代であるが、その他の種は北部で少なく南部の暖地では多く、場所による差がある。例えば問題としている県が北から南へ広範囲にわたっているホソハリカメムシは富山や長野は1世代、千葉などでも1世代が主であるのに対し、九州では2~3世代を経過する。つまりこれらの種では温度条件が年間世代数に深い関係を持つものと考えられる。

越冬はアカヒゲホソミドリメクラガメが卵越冬であるほかは、主要種のほとんどが成虫越冬である。越冬場所についてはシラホシカメムシ、トゲシラホシカメムシが休耕地や畦畔、荒地のチガヤ、アシ、ウシノシッパイなどの株元で、クモヘリカメムシが杉林や竹林内のシダ類、チヂミザサ、イノコズチなどで、ミナミアオカメムシがシュロ、キミガヨラン、ススキなどの株元でそれぞれ越冬することが確かめられた(宮崎)。

2 発育及び成虫寿命

多くの種について発育や成虫寿命のデータの一端が示されていたが、それらのうち最長及び最短日数を示すもの、あるいはそれに近いものだけを主要種について同表にぬき出した。

カメムシの種による違いはもちろんだが、同一種においても温度や世代によりかなりの違いが認められる。

3 習性

予察燈への飛来はミナミアオカメムシでは比較的多い(宮崎)。アオクサカメムシでは少なく(静岡など)、ときどき飛来する(愛知)程度だが、7~8月にブラックライトに比較的多く飛来する場合(京都)もあるようだ。また、イネカメムシも飛来する(茨城など)がその数は少なく(静岡など)、蛍光灯や水銀燈には飛来するが白熱燈では少ない(茨城)傾向がみられる。シラホシカメムシは予察燈に飛来するという場所(佐賀)もあるが、ほとんど飛来しないというほうが多く(愛知など)、オオトゲシラホシカメムシ(愛知など)、トゲシラホシカメムシ(群馬など)、プチヒゲカメムシ(山形など)、ウズラカメムシ(群馬など)もほとんど、あるいは全く飛来しないようである。

クモヘリカメムシは8~9月にブラックライトに飛来する(京都)など、一般にその数は少ないが飛来が認められており(大分など)、時には特に多く飛来する(千葉)ことも指摘されている。ホソハリカメムシ(岡山など)、アカヒメヘリカメムシ(岐阜など)はほとんど飛来しないか、あっても少ないという。

ヒラタヒョウタンナガカメムシはかなり飛来し(徳島など)、飛来数は白色燈より水銀燈に多い(静岡)傾向も指摘されている。ヒメナガカメムシも飛来がある(島根)。

コバネヒョウタンナガカメムシは通常は飛来しない(新潟など)が長翅型では飛来が認められるという(青森)。

アカヒゲホソミドリメクラガメ(青森など)やナガムギメクラガメ(島根など)も飛来するが、アカヒゲホソミドリメクラガメの飛来する個体の多くは雄である(北海道)という知見もある。

移動性(飛しょう性)については、コバネヒョウタンナガカメムシはほとんどなく(新潟など)、オオトゲシラホシカメムシ(新潟など)、トゲシラホシカメムシ(茨城など)は弱い。一方、イネカメムシ(茨城)、プチヒゲカメムシ(福島など)、アオクサカメムシ(福島)、ミナミアオカメムシ(宮崎)、ホソハリカメムシ(福島など)、クモヘリカメムシ(福島など)、アカヒメヘリカメムシ(福島など)、ヒラタヒョウタンナガカメムシ(鳥取など)、アカヒゲホソミドリメクラガメ(北海道など)、ナガムギメクラガメ(広島)ではかなり大きい。

1日の行動習性をみると、イネカメムシは日中は株元にいるが、夕方から朝にかけて穂上で活躍し(茨城)、アカヒメヘリカメムシは穂や上葉に生息していて夜間穂に群がってくる(三重)。コバネヒョウタンナガカメムシは昼間は地表面に生息し、敏速に歩行する(新潟など)。一方、クモヘリカメムシは大部分穂にいて、昼間歩行活動するが、夜間は静止している(三重)など、種により特徴がある。

産卵習性については、ホソハリカメムシ(新潟など)、アカヒメヘリカメムシ(岐阜)、コバネヒョウタンナガカメムシ(山口)、ナガムギメクラガメ(山口)のようにほとんど1粒ずつ産卵するものと、イネカメムシ(茨城)、オオトゲシラホシカメムシ(北海道など)、トゲシラホシカメムシ(福井など)、アオクサカメムシ(鳥取など)、クモヘリカメムシ(山口など)、ミナミアオカメムシ(宮崎)、アカヒゲホソミドリメクラガメ(北海道)のように、数卵から十数卵、場合によっては数十卵の卵塊として産下するものがある。

産卵場所については、ナガムギメクラガメはササの穎花内に(広島)、オオトゲシラホシカメムシは枯葉や細長いものに(北海道)、ホソハリカメムシは雑草の地際の葉に(福岡)産卵が認められている。

シラホシカメムシ、アカヒメヘリカメムシ、ホソハリカメムシなどは時期によって集まる食草が異なり、例えばシラホシカメムシでは4月から6月にかけてはスズメノテッポウ、オーチャードグラス、イタリアンライグラスに集まり、6月から11月にかけてはメヒシバ、アキメヒシバ、イヌビエなどに集まる(山口)。また、トゲシラホシカメムシは6月には畦畔に多いが、7月中旬以降は

水田での密度が高くなる(愛知)など、作物や雑草の実の熟期との関係がうかがわれる。

4 水田での増殖

質問の趣旨が不明瞭であったことにもよろうが、実験的には水稻で増殖が可能なのか、それとも一般の水田で普通に増殖しているかの区別が不明瞭な回答が多かったが、水田で増殖するという種はホソハリカメムシ(福島など、ただし、宮城は疑問、大分は一般的には否定的)、クモヘリカメムシ(福島など、ただし、大分は実験的には増殖するが一般的には否)、トゲシラホシカメムシ(富山など)、シラホシカメムシ(福島など、他に疑問という県もあり)、コバネヒョウタンナガカメムシ(宮城、ほかに広島は疑問)、ミナミアオカメムシ(高知など)、アカヒゲホソミドリメクラガメ(北海道)、オオトゲシラホシカメムシ(宮城)、ナガムギメクラガメ(島根など)、アオクサカメムシ(和歌山など)、アカヒメヘリカメムシ(岐阜など)、ブチヒゲカメムシ(福島、ほかに北海道では否)などである。

5 イネ以外の食草

イネ以外の食草を、増殖することが確認されている食草、特によく集まることが観察されている食草及びその他の食草に区別して回答がされた。それらを全部ここに記載することは紙面の都合でとてもできないが、増殖できる食草やよく集まる食草には各カメムシともイネ科植物が多く、メヒシバ、ヒエ、エノコログサ、スズメノテッポウなどの雑草やイタリアンライグラスなどの牧草が多く挙げられていた。その他の科ではタデ科が多く、カヤツリグサ科、オオバコ科、マメ科、キク科、その他多数の雑草名が挙げられている。アオクサカメムシとミナミアオカメムシはナス科やアブラナ科の野菜もかなり挙げられていて、寄主植物の範囲が非常に広いことがうかがわれる。

6 斑点米発現の強さ

各県から示された結果にはかなりのふれがみられる。これは試験時の条件の相違によるところも大きいと思われるので、更に斑点米発現に関与する条件を明確にした上での整理が必要と思われる。回答された結果の一端を記すにとどめる。

高知では1頭1日当たりの斑点米発生数はミナミアオカメムシが最大で、糊熟期1.85粒、黄熟期1.2粒、それに次ぐものがクモヘリカメムシでそれぞれ1.20粒、1.0粒で、ホソハリカメムシはややそれに及ばない。しかし、乳熟期だけの数値について比較した場合はシラホシカメムシやアオクサカメムシが高い発生粒数を示すというところもあった。

山口県では1頭10日当たりの発生粒数で比較し、アオクサカメムシ>ホソハリカメムシ>ナガムギメクラガメ>シラホシカメムシの順となっている。島根県ではホソハリカメムシを基準として、トゲシラホシカメムシ、シラホシカメムシ、ブチヒゲカメムシはそれより発生度強く、クモヘリカメムシ、アオクサカメムシ、ナガムギメクラガメはそれより弱いとしている。なお、福島ではアカヒゲホソミドリメクラガメもホソハリカメムシやクモヘリカメムシと同じ程度であるという。

7 ほ場内分布の特徴

シラホシカメムシ(広島など)、オオトゲシラホシカメムシ(北海道など)、トゲシラホシカメムシ(茨城など)、アオクサカメムシ(広島)、ホソハリカメムシ(滋賀など)、コバネヒョウタンナガカメムシ(福井など)は畦畔より多く分布する傾向が認められ、アカヒメヘリカメムシ(岐阜)、ナガムギメクラガメ(島根)は概してほ場に均一に分布する傾向が認められている。クモヘリカメムシは畦畔より高密度(広島)の場合もあるが、中央部で高密度(山口)の場合もあり、また、一面にいるという知見(茨城など)もあるなど様々である。ヒラタヒョウタンナガカメムシ(徳島など)、アカヒゲホソミドリメクラガメ(山形)は畦畔などで密度が高いという知見もある。

おわりに

アンケートの最後に希望事項(行政上及び研究上)というのがあった。行政関係の希望事項として米の検査標準の検討、できれば緩和を挙げている県が非常に多かった。しかし、カメムシの防除法、斑点米の発生防止法の研究はまだまだ進めなければならず、それによって有効な防除法が達成されることも期待される。しかし、薬剤散布が出穂後のイネの登熟過程で行われるために、薬剤散布によって斑点米発生を防止することもできるのだからということで薬剤散布の強化を計ると、米における殺虫剤残留の問題が生ずることになる。米の品質についての考え方の啓蒙指導が一部の県から要望されたゆえんである。

以上各県から報告されたアンケート結果の概略をまとめた。この程度では非常に面倒な設問にもお答えいただいた各県の方々の御苦勞に対するお返しになっていないことを恐れる次第です。それらの方々に感謝するとともに、なお詳しい取りまとめが出来ることを期待して筆をおくことにします。

果樹におけるカメムシ類の多発被害 (続報)

—昭和 50 年 (1975) の被害実態—

農林省果樹試験場 ^{うめ}梅 ^や谷 ^{けん}献 ^じ二

はじめに

昭和 48 年 (1973), カメムシ類による各種果樹果実の吸汁被害が全国的に続出し, この種の被害経験に乏しかった生産者や防除担当技術者を憂慮させた。この多発の実態については, 農林省農蚕園芸局植物防疫課による全国アンケートをもとにして既に前報に取りまとめた (長谷川・梅谷, 1974, 本誌 28(7): 279~286) が, その際, 多発の原因については明確にすることができず, ただそれが多元的要因に基づくことを指摘したにとどまった。また, 主要加害種の生活史すら十分に解明されていない事情もあり, その翌年以降の発生動向についても“なりゆきまち”の状態の日時が経過した。

翌, 49 年 (1974) は, このような経緯から, 特にカメムシ類の発生には注意が払われたが, 幸いにも局地的な被害が散発したにとどまり, 前年のような多発は 1 件も記録されなかった。ところが, 更にその翌年の 50 年 (1975) に至り, カメムシ類は再び巨大な勢力となって各地の果樹園を席卷し, 全国的に 48 年を上回る惨害をもたらした。

本小文は, この緊急的な事態に対応して農林省農林水産技術会議事務局によって行われた全国アンケートの集計を中心に, 同事務局の開催した対策会議 (50 年 11 月 19 日) 及び落葉果樹に関する試験研究打合せ会議病虫害部会 (51 年 2 月 17~19 日) において討議された内容及び資料を加えて取りまとめたものである。なお, アンケートの設問は前回とほぼ同様の内容を骨子とし, 取りまとめに当たってはやや不適當な集計部分を含め, 前報 (前掲) との対比の便宜上, できるだけ前回の方法を踏襲す

るように留意した。

本文に先立ち, アンケート調査に協力下さり, 貴重な資料の引用を承諾された全国の関係担当技術者各位, 集計に多大の協力をいただいた鳥取県果樹試験場内田正人氏, カメムシ類の学名について御教示いただいた北海道農業試験場 長谷川 仁部長に謝意を表する次第である。

I 多発の実態

1 多発県

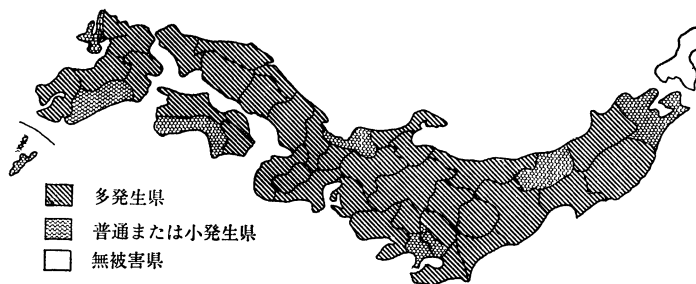
今回のアンケートに対する全国 47 県 (都道府を含む。以下同じ) の回答 (一部電話回答を含む) をもとに, 果樹やカメムシの種類を問わず, 被害の有無のみを県単位で取りまとめた結果を第 1 図に示した。すなわち, 北海道を除く 46 県において, 昭和 50 年中にカメムシ類によるなんらかの果樹果実の被害が記録され, 更に全国の約 80% に相当する 37 県においては明らかに多発による被害であったとしている。これは 48 年の多発時における被害総数 40, 多発被害県数 32 を上回り, 実質的に 48 年時より被害が低下した県は, わずかに北海道, 高知, 長崎, 宮崎の 4 県にとどまったのに対し, 被害が増加した県は秋田, 沖縄, 東京など 13 県に及んだ。

2 被害樹種

今回カメムシ類による吸汁被害が記録された果樹は, 第 1 表及び第 2 図に示すように 10 種類に及ぶ。このうち, アンズとスモモは今回初めて被害が報じられ, また, 前回多発による被害がなくいずれも微害と記録されたブドウとオウトウも, 今回はそれぞれ 2 件の多発が記録された。

延べ発生件数は 135 件となり, 前回の 69 件のほぼ倍となった。また, このうち多発被害件数は 73 件で, 前回の 48 件の約 1.5 倍となった。

多発県 (件) 数の最も多かったのはナシで, 27 県と全多発件数の約 37% を占め, 18 県 (同 25%) のカキ, 12 件 (同 16%) のモモがこれに次いだ。また, 前回多発件数の 25% (12 件) を占め, 第 2 位の被害果樹となったカンキツ類は, 今回被害件数こそ 19 件



第 1 図 県別に見たカメムシ類による果樹の被害の有無 (1975年)

第1表 被害果樹別発生果数

樹種	発生総果数 (多発件数・同順位)	
	今回: 1975年	前回: 1973年*
カンキツ	19 (7 ④)	15 (12 ②)
カナシ	27 (18 ②)	20 (19 ①)
モモ	36 (27 ①)	13 (6 ④)
ウメ	23 (12 ③)	12 (8 ③)
メゴ	1 (0 一)	2 (2 ⑤)
ブドウ	9 (4 ⑤)	3 (1 ⑥)
オウトウ	14 (2 ⑥)	3 (0 一)
アズモ	3 (2 ⑥)	1 (0 一)
スモ	2 (0 一)	— (— 一)
計	135 (73)	69 (48)

* 長谷川・梅谷 (1974) による。

と多いものの、このうち多発被害はわずか7件 (10%)にとどまり、順位も4位に記録された。第1図において、長崎などの九州3県が前回の被害を下回ったと回答しているのは、主要果樹であるカンキツ類における被害が軽微だったためである。この点からも、全般的に激害が続出し、前回の被害を大幅に上回った今回の実態の中でも、カンキツ類だけはやや例外的であったことがうかがえる。

ブドウにおいて計14件 (うち多発2件) の被害が記録され、前回 (3件、多発はなし) はメクラカメムシ類による新葉被害が中心だったのに対し、今回は後述の主要種による果実被害が中心であったことも特徴的であった。

一方、我が国における主要果樹のひとつであるリンゴの場合は、前回の3件 (うち多発1件) に対して、今回は9件 (同4件) と被害が増大したが、全般的に見れば今回の被害もまた前回同様にナシ、カキ、モモ、カンキツ

の4樹種のみで全被害件数の78%を占め、多発件数だけを見ると88%に達し、被害はこれらの樹種を中心に起こったことが分かる。なお、後述のようにそれぞれの果樹における被害発生件数が、その栽培面積とは対比していない点も前回と同様である。

3 カメムシの種類

今回、果樹果実への加害が記録されたカメムシ類は、第2表に示したように、種名不詳のものを除き25種類に及んだ。この種名リストを48年発生時のものと比べると、総種数では前回 (23種) とほぼ同じであったが、ツマジロカメ、ヨツボシカメなど、約半数に及ぶ12種類は今回初めて記録されたものである。また、クモヘリカメ、ヒメホシカメなど、前回記録されたもののうち10種類は、今回は加害が観察されなかった。

次に、多発被害を記録した種類について見ると、チャバネアオカメなど主要4種については前回と同じであったが、これを除けば、前回はホソハリカメなど7種類で合計12件の多発被害がカンキツ (6件) とカキ (6件) のみで記録されたのに対し、今回は前回と異なる3種のカメムシ (トホシカメ、ツマジロカメ、セアカツノカメ) によってカキとオウ



第2図 果樹におけるカメムシ類の発生状況 (1975)

図中の黒色マークは多発生、白ぬきマークは普通または小発生を示す。アルファベットはカメムシ類の種名略号 (第2表参照) を示し、略号のアンダーラインは主要加害種を示す。?は種名不詳

第2表 1975年に加害が記録されたカメムシ類の果樹別発生件数

略号	種名	樹種						その他	発生(多発)件数合計
		カンキツ	カキ	ナシ	モモ	リンゴ	ブドウ		
C	チャバネアオカメ <i>Plautia stali</i>	14(6)	21(14)	31(22)	10(4)	2(0)	12(2)	スモモ 1(1)	91(49)
K	クサギカメ <i>Halyomorpha mista</i>	6(1)	14(5)	27(11)	20(11)	9(4)	4(0)	ア ン ズ 2(0)	85(34)
T	ツヤアオカメ <i>Glaucias subpunctatus</i>	10(3)	8(5)	8(4)	2(0)		2(1)	オ ウ ト ウ 2(1)	30(13)
A	アオクサカメ <i>Nezara antennata</i>	9(1)	17(2)	16(2)	4(0)	1(0)	2(0)	ス モ モ 1(1)	49(5)
To	トホシカメ <i>Lelia decempunctata*</i>		1(0)	2(0)	1(0)			オ ウ ト ウ 2(1)	6(1)
Z	ツマジロカメ <i>Menida violacea*</i>		2(1)	1(0)	1(0)	1(0)			5(1)
Sa	セアカツノカメ <i>Acanthosoma denticauda*</i>		1(0)					オ ウ ト ウ 1(1)	2(1)
H	ホソヘリカメ <i>Riptorius clavatus</i>	3(0)	4(0)	1(0)					8(0)
E	メクラカメの1種		1(0)				4(0)		5(0)
M	ミナミアオカメ <i>Nezara viridula</i>	5(0)							5(0)
Y	ヨツボシカメ <i>Homologonia obtusa*</i>		1(0)	2(0)		1(0)	1(0)		5(0)
Q	オオクモヘリカメ <i>Anacanthocoris striicornis</i>	4(0)	1(0)						5(0)
R	ホソハリカメ <i>Cletus punctiger</i>	3(0)	1(0)						4(0)
X	エゾアオカメ <i>Palomena angulosa*</i>			1(0)	1(0)	1(0)			3(0)
Mr	マルカメ <i>Coptosoma punctatissimum*</i>	2(0)	1(0)						3(0)
B	ホシハラビロヘリカメ <i>Homoeocerus unipunctatus</i>		1(0)	1(0)					2(0)
Sc	スコットカメ <i>Menida scotti*</i>				1(0)	1(0)			2(0)
J	ヒメジュウジカメ <i>Tropidothrax belogorowi</i>	1(0)	1(0)						2(0)
F	ミナミトゲヘリカメ <i>Paradasynus spinosus</i>	1(0)							1(0)
S	イチモンジカメ <i>Piezodorus hybneri</i>		1(0)						1(0)
W	シラホシカメ <i>Eysarcoris ventralis</i>		1(0)						1(0)
As	アカスジカメ <i>Graphosoma rubrolineata*</i>							オ ウ ト ウ 1(0)	1(0)
Na	ナシカメ <i>Urochela luteovaria*</i>			1(0)					1(0)
Mt	ミカントゲカメ <i>Rhynchocoris humeralis*</i>	1(0)							1(0)
Ab	アシビロヘリカメ <i>Leptogrossus australis*</i>	1(0)							1(0)
	不明種(複数種)	1(0)		1(0)	1(0)			ウ メ 1(0)	4(0)
発生(多発)件数合計		61(11)	77(27)	92(39)	41(15)	16(4)	25(3)	11(5)	323(104)

* 今回アンケートで新たに追加された種

トウで合計わずか3件の多発被害が記録されたにとどまった。すなわち、今回の多発の実態は前回にも増して主要4種によってもたらされたものと解することができる。

前回、不明種による被害がカキ、ナシなどで14件(うち5件は多発被害)記録されたが、これを除けば総被害件数118件(うち多発63件)となる。同様に今回の場

合は不明種による4件(多発はなし)を除き、総被害件数319件(うち多発104件)となるが、これらのうち、チャバネアオカメ、クサギカメ、ツヤアオカメ、アオクサカメの主要4種による被害件数が両年とも70%に達し、多発件数のみについて見ると、前回は81%、今回は97%の高率に達する(第3表)。また、これらの主要4種

第3表 主要4種による被害件数

種名	被害(多発)件数	
	1973	1975
チャバネアオカメ	25 (18)	91 (49)
クサギカメ	24 (12)	85 (34)
ツヤアオカメ	16 (12)	30 (13)
アオクサカメ	18 (9)	49 (5)
4種合計	83 (51)	225 (101)
総合計*	118 (63)	319 (104)
率・%	70 (81)	71 (97)

* 不明種による被害件数を除く。

の相互について比較すると、チャバネアオカメ及びクサギカメの2種が、その普遍性において他の2種よりも更に主要な加害種であることが推定できる。

次に、前回及び今回の記録から樹種別に加害優占種を見ると、次のとおりである。

カンキツ：チャバネアオカメが優占種。アオクサカメがこれに次ぎ、他の2種は加害性が劣る。

カキ：主要4種とも普遍的に加害するが、特にチャバネアオカメの被害が大きい。

ナシ：チャバネアオカメ及びクサギカメが優占種であるが、他の2種も普遍的に加害する。

モモ：クサギカメが最も主要な加害種で、チャバネアオカメがこれに次ぐが、他の2種は加害性がかなり劣るようである。

リンゴ：クサギカメが優占種、他はいずれも加害性が少なく、特にツヤアオカメは両回を通じて加害例すら報告されていない。

4 昭和49年(1974)の発生程度

前述のように、昭和48年の多発に続く49年は、果樹においてはカメムシ害があまり問題とされなかった。第4表は今次アンケートに際して、49年の発生動向に関する設問に対する回答分を取りまとめたものである。これに関する回答は一部の県にとどまり、また、樹種も今回(50年)に問題となったものに集中したが、49年は全国的に少発生にとどまったという傾向は明瞭である。全60件の回答中、約80%に当たる47件は、48・50年または50年のみ発生が多かったと回答し、9件(15%)が48年のみ多発、4件が3年間同傾向と報じている。3年間同傾向の発生を示したのは熊本県(カキ・ナシ・モモ)及び山形県(カキ)であるが、いずれも比較的低レベルでの同傾向であったという。いずれにしても、過去3年間で48年のみ発生が多かったという事例、またはこのうち48年を含む2年間にわたって多発したという事例

第4表 3年間の果樹カメムシ類の発生動向

過去3年間の発生傾向	件数					計		
	カンキツ	カキ	ナシ	モモ	リンゴ			
'74年のみ少						14		
{1973>'74<'75 1973>'74<'75	1	5	4		1			
'75年初発生						13		
—— '75	1	5	3	3	1			
漸増						5		
1973<'74<'75	1	1	2	1				
'75年のみ多						15		
1973='74<'75	1	8	5	1				
'73年のみ多						9		
{1973>'74='75 1973>'74>'75	3	2						
3年間同傾向					4			
1973='74='75	2	1	1			4		
計	7	15	20	11	2	3	2	60

は皆無であった。

5 その他

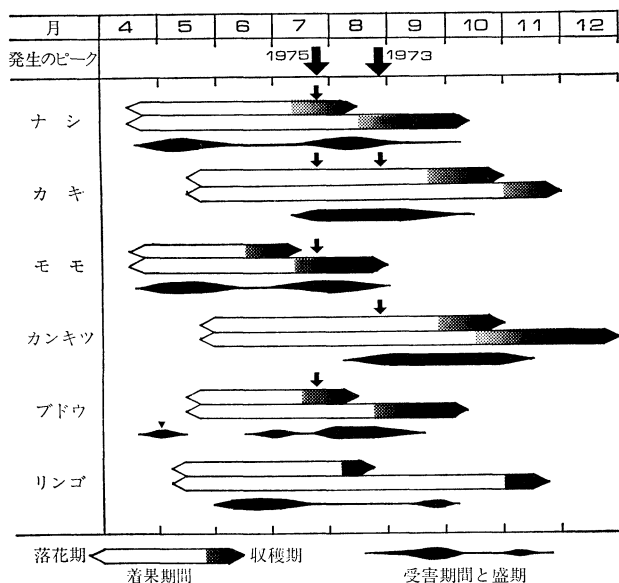
被害形態——今回の被害形態も、果樹の種類によって様々であったが、大別すれば、落果被害と変形・変色果被害が最も多く、モモやカキなどでは果実肥大初期の吸汁被害がしばしば落果の原因となるようである。しかし、被害発現の様相の違いには、果樹の種類、受害時期のほかに、カメムシの密度(吸汁の程度)も関与しているようで、詳細な被害形態の分析は今後の調査に待たなければならない。

被害時期——2回にわたる多発の実態調査から、主要果樹についてその主な受害時期を推定し得た。

第3図は、主要果樹について、その落花期から、収穫完了時までを、早生(各上段)及び、中・晩生(各下段)品種別に示したものである。もちろんこの期間は栽培果の地理的位置によっても異なるが、ここでは一応平均的な値を模式的に示した。また、図中の受害期間と盛期は前回を含めた全アンケート結果から作図したもので、黒帯の幅の広狭は正確な量の裏付けによるものではないが、一応の傾向はとらえることができよう。

すなわち、加害時期はカメムシ類成虫の発生期と、個々の果実のえさとしての条件(時期)がからみ合い、複雑な様相を示しているが、少なくとも、果樹側の受害時期は樹種によって様々で、必ずしも糖含量の増加する熟期が好まれるとは限らないといえる。

また、主要カメムシ類の発生盛期は、誘殺燈飛来データ、ほ場での観察などから、前回(48年)は第3図中に



第3図 主要果樹の着果期間とカメムシ類による受害期 (模式図)

着果期間はいずれも上段が早生、下段が中・晩生品種を示す。

矢印で示したように、8月下旬ころと推定されたのに対し、今年は多くの県でピークが1か月余り早かったと回答している。この事実は様々な問題点を内在していると思われるが、これらについては後述したい。

多発園——前回(48年)の調査で、多発被害を受けた果樹園の一般的特徴として、山間部または山や雑木林に近接した園、草生園または放任園などが多いことを指摘した(前報、前掲)が、今回もまたこれらの特徴は全く同様であった。

II 多発の解析

1 被害樹種の変化

現在日本における主要果樹の結果樹栽培面積は次のとおりである(日園連・果樹統計・昭和50年版による)。この数値は昭和48年現在の状態を示したものであるが、傾向は数年来変化がない。また、カメムシ類の加害に関係のないクリ(37,400ha—第3位に相当する)は除いてある。

- ① カンキツ類 183,300 ha
- ② リンゴ 50,100
- ③ カキ 30,000
- ④ ブドウ 23,400
- ⑤ ナシ 17,000
- ⑥ モモ 16,500
- ⑦ ウメ 14,300

以下、⑧ビワ、⑨オウトウ、⑩西洋ナシと続くが、こ

れを第1表と比べれば、今回(昭和50年)及び前回(48年)の多発時とも、加害樹種の順位は栽培面積と無関係であることが分かる。むしろ、栽培面積の点から見れば、リンゴは被害が過少とも見られるし、また、今回のカンキツ類における被害の少なさについても同様のことがいえよう。まずリンゴについては、古くからクサギカメムシが害虫として知られてはいたものの、一般にカメムシ類の攻撃対象としての評価はあまり高くないように思われる。一部の理由としてはリンゴ園が前述した主要カメムシ類の少ない平野部に多いことをあげ得ようが、園内に他の果樹(例えばナシ)があった場合、その樹のみがカメムシ類に激しく攻撃される例が散見されているし、また、長野園試伊藤喜隆、北村泰三両氏も、室内でクサギカメムシの成虫に種々の果実を与え、選好性を調査した結果、リンゴは極端に吸汁されにくかったという。これらの例から考えれば、あるいはリンゴは比較的カメム

シの被害を受けにくい果樹とみなしたほうが妥当かもしれない。

一方、カンキツ類の多発被害が前回の12件(2位)から今回7件(4位)と大きく下回った(第1表)のは、ナシにおける被害の急増などとともに、カメムシ類の発生ピークのずれから説明が可能である。すなわち第3図中に矢印で示したように、成虫発生ピークが前回の8月下旬から、今回は7月下旬へと早まったことによって、各果実への加害適期との関係から次のような現象が起こったと推定される。

ナシの場合は加害適期の寸前に発生ピークが現れ、前回は回避された早生品種をも巻き込んで被害が急増し、カキの場合は果実肥大期に長期にわたって加害されるので、発生ピークのずれとはあまり関係なく、前回同様に大きな被害を受けたと思われる。モモの場合は、前回は成熟末期に発生ピークがあったが、今回は中・晩生品種の収穫初期にピークが早まり、早生品種の被害は少なかったものの、全体的に被害が増加したようである。更にカンキツ類の場合は、第3図に見られるように今回の発生ピークが加害適期よりかなり前にずれたため、大幅に被害が回避されたものと解される。また、逆にブドウの場合は加害適期が発生ピークと重なり、今回初めて果実での多発被害が生じたものと思われる。なお、第3図中、▼印の付してあるブドウの受害期間は、メクラカメムシ類による新梢の被害を指すが、これについて

は果実被害とは別個のものであり、説明は省略する。リンゴの加害適期は主として果実肥大の初期で、この点、前回及び今回も発生のピークは後期にずれているが、このような理由のほかにリンゴ果実のえさとしての適否が被害を少なくしていることの一因らしいことは前述のとおりである。

2 主要種の化性をめぐる問題 (1 化か多化か)

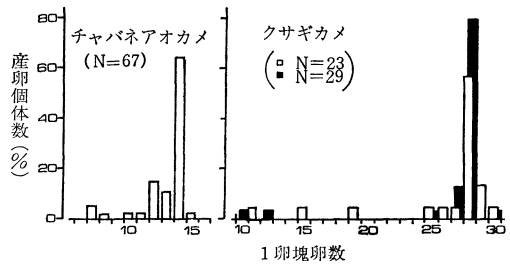
上述した前回 (昭和 48 年) と今回 (50 年) の成虫発生期のピークのずれの原因については現在定かではない。ただこの現象はこの 2 年間の関係のみについて認められることではないようである。福岡園試宮原 実氏は、これを前期型及び後期型発生と仮称しているが、同県下における予殺燈による誘殺消長 (主としてチャバネアオカメ) から見ると、昭和 38~50 年 (1963~75) の 13 年間のうち、41, 46, 50 年は前期型、44, 47 年は発生のピークがなく、残りの 8 年間は後期型の発生であったという。

主要 4 種のうち、アオクサカメは寒冷地では年 1 化、暖地では 3 化を経過するようであるが、他の 3 種はいずれも 1 化性の種類とみなされていた (前報参照)。ところが、この化性に関しては最近の実証的な調査資料がなく、現在防除対策上大きな難点となっている。

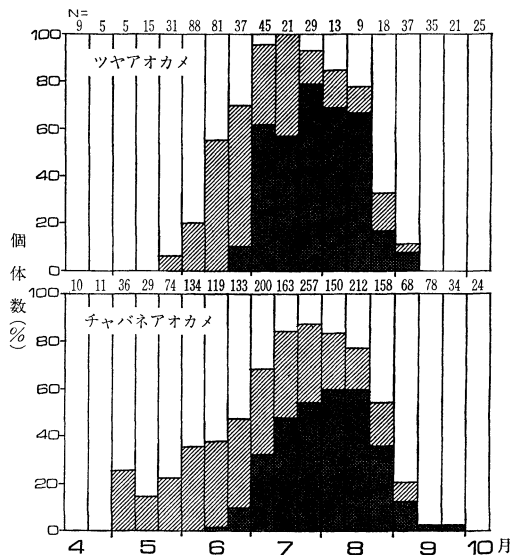
多くのカメムシ科昆虫の大型種は 7 対 (14 本) の卵巣小管を持ち、そのすべての小管の中で卵が同時に成熟して産下される。1 卵巣小管内で 1 度に成熟する卵数は種類によって決まっているので、1 回の産卵数は 14 卵の倍数に限定されやすい。第 4 図は主要 2 種の 1 卵塊卵数のひん度分布を示したもので、岡山農試のデータは夏期にモモ園で採集した成虫に室内で産卵させたものにより、長野県のデータは同様の方法で得られた卵塊及びモモ園で直接採集した卵塊によるものである。チャバネアオカメは 14 卵、クサギカメは 28 卵が 1 卵塊の基本的な卵数であることが分かる。現在、主要種の 1 雌当たりの産卵回数も、寿命も判明していないが、東京農大立川周二氏の御教示によれば、寿命も産卵も成虫期の栄養摂取の良否に支配され、十分の栄養が得られない場合は長期にわたって卵巣は発育が抑えられるという。

前述の前・後期二つの発生型の解明は、今後の対策上極めて重要な問題を内在していると思われるが、もし、これらの主要種が従来いわれてきたように 1 化性とする、いわゆる前期型の場合は、越冬成虫が主体となっている可能性が大きい。また、後期型の場合は、越冬成虫とその年の新成虫の混成個体群であるかもしれない。

第 5 図は、今回の多発時に福岡県下で調査された野外成虫の卵巣発育の消長を示したものである。1 回の調査個体数にはかなりのふれがあるが、成熟卵を持つ雌成虫



第 4 図 2 種のカメムシの 1 卵塊卵数のひん度分布 (白棒は岡山農試 逸見 尚・木村 剛両氏、黒棒は長野園試 伊藤喜隆・北村泰三両氏の調査資料による)



第 5 図 卵巣発育の旬別消長 (福岡, 1975) 白棒: 卵巣未発育, 斜線棒: 卵細胞肥大, 栄養細胞より小, 黒棒: 卵細胞が栄養細胞より大, または成熟卵, Nは調査個体数 (福岡園試 宮原 実・山田健一両氏の資料より作図)

率はチャバネアオカメもツヤアオカメも夏期をピークとする 1 峰型を示している。もちろん後半の調査成虫の中には再度卵巣が成熟した個体も混入している可能性もあるだろうが、この結果で見ると、少なくともこの両種は 1 化性のように思える。

しかし、一方において、奈良農試小田道宏・上住 泰両氏は、野外から採集したチャバネアオカメ、クサギカメ、アオクサカメについてインゲンの莢果をえさとして飼育を試みている。第 5 表はこのうち室内での飼育結果を抜粋したものであるが、この結果から、夏期ならばチャバネアオカメとアオクサカメは 1~1.5 月で、クサ

第5表 主要3種の室内飼育(全明条件)結果(奈良, 1950)
(奈良農試 小田道宏・上住 泰両氏の資料による)

種名	飼育温度 (°C)	生育期間(日)		備考
		卵期	幼虫期	
チャバネアオカメ	25	5~7	31~40	クワより卵採集 成虫採集, 採卵 成虫採集, 採卵
	28	4~6	27~38	
	30	—	21~30	
クサギカメ	25	6~8	—	成虫採集, 採卵 成虫採集, 採卵
	28	5~7	35~49	
アオクサカメ	25	6~9	—	飼育新成虫より採卵 成虫採集, 採卵
	28	6	25~41	

ギカメムシも遅くとも2か月足らずで1世代を完了することが推定される。また、注目されるのは、第5図において福岡県下では卵巣成熟個体が現れていない5月下旬に、奈良の場合はチャバネアオカメの卵が野外でクワより多数採集され、また、この時期に採集したクサギカメの成虫が室内で直ちに産卵し、しかも2世代を経過している点である。飼育は全明条件で行われ、第1世代の新成虫の卵は孵化率こそやや低下するものの、産卵そのものは容易に行われている。このことはこれらの種の成虫越冬が内因性休眠に基づくものではなく、条件によっては野外で多化が可能であることを意味している。いずれの種類も発育限界低温及び有効発育積算温量はまだ明らかにされていないが、第5表の結果から少なくとも本州中部以南の各地は2世代以上に相当する温量を保持していることは間違いなく、小田・上住両氏も、チャバネアオカメとクサギカメは年2回、えさや気候条件によってはそれ以上の発生が可能であると推定している。

今、ここに示した第5図及び第5表の福岡、奈良のデータのうち共通のチャバネアオカメについて比べると、化性に関して相反する結果となっている。恐らくはこの点の解明こそが、発生盛期の年次差のなぞを解く手がかりになるとと思われる。近い将来、主要種の休眠性の研究成果などを通じてこれらの問題が解明されることを期待したい。

3 イネのカメムシ害との異同

果樹よりも古く被害が問題化したイネのカメムシ害について、果樹の場合と比較すると次のようになる。

まず、異なる点は、両者が種類相がかなり違っているのが特徴的である。共通の加害種としては、イネにおける重要種のホソハリカメ、クモヘリカメ、ミナミアオカメなどが果樹も加害し、逆に果樹の重要種のアオクサカメがイネも加害することが知られているが、イネと果樹を通じての重要種は見当たらない。また、イネのカメムシ類が主として畦畔や休閑田の雑草を発生源としている

のに対し、果樹の主要種は主として山林を発生源としている。また、主要種の種数が果樹では限定されているのに対し、イネの場合はより多種にわたり、地域差も大きい。更には、イネの場合、加害時期が出穂期以降の比較的短期間に限定されているのに対し、果樹の場合は樹種によっても異なるが、ほとんど全果期にわたって長期間加害を続けて防除対策を一層困難にしている。イネでは数年来毎年カメムシ害が大きな問題となっているが、果樹の場合は、発生が間欠的で、年により発生量が極端に異なるのも大きな違いである。

これらの事実は、イネと果樹とは同じカメムシ類による被害ではあっても、その害虫化の過程はかなり異質なものであることを示唆するように思える。強いて共通点をあげれば、ともに全国的な規模での発生である点、複数種が平行的に多発している点、発生源をほかに持ち、成虫期の飛来加害である点などを指摘できるが、いずれも分類学的な群としての共通性はうかがえても、多発要因の共通性を示す証拠とはなりにくいように思える。なお、イネのカメムシ類については本号別項(5~10ページ)を参照されたい。

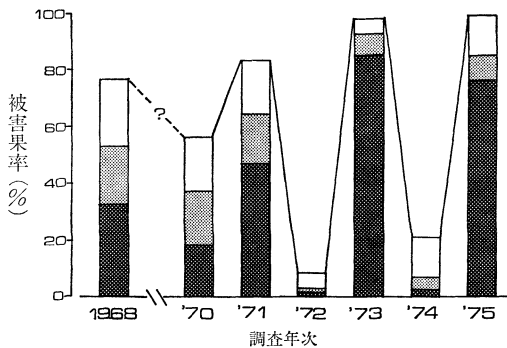
4 多発要因

前報において、果樹におけるカメムシ類の突発的多発についてその要因を幾つか推測したが、現在もその分析は極めて困難である。ただ、昭和49年の小発生を経て50年の再多発につながった経緯から、気候要因との関連を模索してみたが、特に一定の関係を見いだすことはできなかった。

一方、主要種の幼虫の食性については、多発を契機として各地で観察が進み、アオクサカメを除く主要3種の幼虫の共通の食餌植物としてスギやヒノキの毬果が確認され、また、49年の秋には毬果上での幼虫密度が高かったことなども観察されている。ここで、この問題と関連して針葉樹の毬果のいわゆる“成り年”の存在は興味深い。スギやヒノキの毬果は着生の多い年と少ない年が極めて

明瞭で、それは隔年変化するというが、たまたま 47 年 (1972) と 49 年 (1974) が成り年に該当し、その翌年がそれぞれカメムシ類の多発を見たという一致がある。

福岡県では過去数年来カキの無防除園を設定し、害虫による被害率の調査を行っているが、第 6 図はそのうちカメムシ類による被害率の変動を图示したものである。すなわち、この図から、同県下においては 45 年 (1970) 以降、カメムシの被害率は 1 年ごとに大きく変動していることが分かる。被害率の高い年は上述のスギ・ヒノキのいわゆる“成り年”の翌年に相当している点が注目される。



第 6 図 カキの無防除園 (福岡) におけるカメムシの被害率の年次変動

(グラフの色分けは下より被害大：被害痕 5 か所以上，被害中：3~4 か所，被害少：1~2 か所)
(福岡園試 宮原 実・山田健一両氏の資料より作図)

今、カメムシの多発と、その食樹の一部であるスギ・ヒノキの穂果の生産量の 2 点のみを採り上げて両者の関係を短絡させることは危険なことには違いない。実際にはいかに越冬量が増大しても、翌年の発生量を推定する冬期死亡量などが全く未知の状態にあり、特にチャバネアオカメなどは越冬成虫の発見すら困難な状態にある。

しかし、それでもなおスギ・ヒノキの穂果の生産量の変動は、これまで闇に閉ざされていた果樹のカメムシ類の多発要因について初めて与えられた一筋の光明ではある。様々な問題を残しているとしても、現状ではこれを足場に仮説を組むほかはないであろう。

すなわち、ひとつは残効の長い強力な有機塩素系殺虫剤の規制によって、カメムシ類の成虫の果樹園進出が可能になったこと、また、一部は近年の山林原野への果樹園の造成進出もあげられよう。前述のように栄養条件のいかんによって卵巣成熟の可否が支配される主要カメムシ類にとってこのことは産卵数の増加に直接つながった

であろう。次いで、近年の人工林増加をあげうる。日本は現在、全森林面積 (国土の 68%) に占める人工林の割合は約 37% で、この値は世界的に見ても極めて大きい。向こう 50 年間でこれを更に 54% に引き上げるべく現在スギ・ヒノキの植栽が活発に行われている。つまり、いわゆる穂果の“成り年”はカメムシ類の幼虫の発生量を増加させるばかりではなく、スギ・ヒノキの単純林そのものも量的に増加の一途をたどり、カメムシ類の発生源を広げている。そして、被害は成虫の越冬量の増加によって特に穂果の“成り年”の翌年に顕在化している可能性がある。

以上の仮説によってももちろん多発要因のすべてを説明できるわけではなく、特に主要種が多化性の場合には更に複雑な問題も関与してくることになるが、少なくとも多発の一部の要因としては考慮の必要があるように思える。

III 今後の対策

1 予察法の確立

果樹のカメムシ害対策として、早急に着手しなければならないのは生態的な基礎研究で、この蓄積がなければあらゆる対策も根本的な解決に結び付かないことはもちろんであるが、当面これと平行して、多発に対応するための予察法の確立もまた急がれる。

予察は主要 4 種のそれぞれについて確立されることが望ましいが、少なくともチャバネアオカメとクサギカメについては早急に研究の要があろう。もちろん両種とも化性のいかんによっては予察法もまた異なってくるであろうが、差し当たって重要なのは果樹に飛来する前の、越冬成虫の春先密度の把握である。

チャバネアオカメ——越冬場所についての情報に乏しく、冬期の調査によって越冬個体数や死亡率など量的な追究を行うことは困難である。現在、本種の成虫の越冬場所として落葉、枯草、石の下 (福岡園試) 及びシイの樹冠内 (同) が知られているが、前者は 3 名 1 時間の調査で 10 個体 (昭和 50 年 3 月) が最大の収穫であり、後者は様々な樹木で冬期のピーティング調査が行われた結果、シイよりわずかに 1 個体が得られているにすぎない。福岡園試宮原 実氏は、春季にサクラまたはクワの実に飛来する越冬明けの成虫を調査することによって、量的予察の可能性を示唆している。

クサギカメ——本種は好んで人家に侵入して集団で越冬する性質があり、越冬用トラップによる調査が可能である。鳥取果樹試内田正人氏は昭和 49~50 年の冬期、ムシロといなら束を交互に積んだ箱型 (約 0.36m³)

のトラップを設置して誘致されたクサガカメムシの量的変化を調査し、この方法が発生量の予察に有効なことを示唆している。

いずれにしても、多発の早期把握は今後の対策上の急務で、この点、ここに例示した試みは有望な手段と思われる。少なくともカメムシ類の発生予察は技術的に十分可能と推定されるが、もっとも容易な誘殺燈の利用は、初期被害を見のがすおそれがあること及び必ずしも発生量を正確に反映させる保証がない点など、不確定要素もまた多いようである。

2 防除薬剤

現在、果樹のカメムシ類を対象に登録されている農薬は1件もない。ただ、前回（昭和48年）の多発によって、一部のメーカーが翌49年より果樹のカメムシ類に対する農薬の委託試験を実施し、これらの農薬については50年を含めて既に2年間の試験データが集積されている。また一方、今回の多発によって登録農薬の出現の要望が一層高まったが、それを反映して、本年度（51年）試験が委託された200件近い落葉果樹（リンゴを除く）害虫用殺虫剤のうち、実に半数近くがカメムシ類に集中しているので薬剤の探索そのものはさして心配する必要はなさそうである。

過去に試験された農薬の大部分は、虫体に直接散布する限り、やや低濃度であっても一般に顕著な効果を示しているが、ほ場試験となると、効果判定法も担当場所によってまちまちで、評価が難しい例が多い。しかし一応、カメムシ用殺虫剤として MEP 剤や PAP 剤が安定した効果を示し、50年度から試験が実施された農薬の中にも有望視されるものが少なくない。

いずれにしてもカメムシ類は決して殺虫剤に対して強い害虫ではなく、また、前述のようにその予察も可能と思われるが、加害期間の長さは今後実際防除に当たって最大の難点となりそうである。現在試験中の薬剤はいずれも残効が長くない。中には6~8月に3回のみの散布でカキの被害を大幅に軽減させた例もあるが、通常はこれほどの効果は望めず、激発時には3日に1度の散布を必要とした例すらある。

果樹のカメムシ類に対しては収穫期近くまで散布する必要性と、そのための残効の短さによる散布回数の過多は当面のジレンマである。今後は発生量の正確な予察法

とともに、可能な限り少数回散布による高い効果を得る方法の探索が必要であろう。

3 その他

以上のほか、今後の対策上参考となると思われる情報を断片的に列記しておく。

鳥取県において、吸ガ類防止のため広面積のナシ園に設置した黄色蛍光灯がカメムシ害の防止にも優れた効果を示したという（鳥取県果樹試内田正人氏）。また、カキに対する BT 剤の散布がカメムシ類の被害をいちじるしく低下させた例（香川農試寺岡義一氏ほか）があり注目されるが、その被害回避の原因は明らかにされていない。

和歌山県伊都農協選果場に出荷されたカキの2品種、富有（約5,600果）、平核無（約7,000果）について病害虫による被害果を調査したところ、カメムシ被害果は前者が31.0%であったのに対して後者は5.2%であったという（和歌山果樹試紀北分場石崎政彦氏ほか）。また、福岡園試においても場内のカキ10品種についてカメムシの被害程度が調べられたが、品種の特性と被害程度との間に特定の関係は見いだせなかった。ただ、傾向として渋柿は被害が少なかったという（同場宮原実・山田健一両氏）。

奈良農試において、8月中旬カキの結果枝をゴースで包み、チャバネアオカメを内部に放飼したところ、そのゴース周辺に飛来した同種の成虫が8日間で38個体に達し、集合フェロモンの存在の可能性を示唆している（同場小田道宏・上住 泰両氏）。

おわりに

古来、すべての農業は様々な天変地異によって収穫を左右され、また、予測のつかない病害虫の発生で農民は繰り返して泣いてきた。そしてこの現象は現在も一向に解決されていない。果樹のカメムシ害は現代もお農業には人智を越えた不測の事故が付きまとっていることの証左ともいえよう。

昨秋の山林でのカメムシ類の発生量、一部の種類の越冬量などの面から、多くの防除指導者が本年は少発生と予測している。その当否はともかくとして、たとえ泥縄の感であっても、基礎研究に基づく地道な対策の進展を期待してやまない次第である。

カメムシ類の人工飼育における諸問題

千葉県農業試験場 **し** **み** **き** **いち**
清 **水** **喜** **一**

ここ数年、水稻及び果樹類を加害するカメムシ類の全国的な多発生が問題となっている。野外の生態調査、防除技術確立のための研究などは数多くなされているが、室内での生理学的な研究は少なく、将来に期待されるところが大きい。生理学的研究を含む多くの室内実験では、一定条件下で飼育された昆虫を使うことが望ましいのは言うまでもなく、重要種のすべてについて飼育方法の確立は急務である。カメムシ類の飼育は、他のりん翅目類などの飼育方法とは若干異なった、幾つかの方法を考えることができる。ここでは現在筆者の飼育しているヘリカメムシ科のホソハリカメムシ、ホソヘリカメムシ科のクモヘリカメムシ、カメムシ科のクサギカメムシと、アメリカにおいて多くの研究がなされているナガカメムシ科の *Oncopeltus fasciatus*、メクラカメムシ科の *Lygus hesperus* の飼育方法を中心として、それらの飼育上の問題点を述べてみたい。

本稿を書くにあたり、文献について御教示を得た農業技術研究所湯嶋 健博士に厚くお礼申し上げる。

I 採 卵

メクラカメムシ科の *Lygus* 属では寄主植物の組織内に産卵することが知られているが、その他の多くのカメムシ類は寄主植物体上あるいは寄主植物の周辺に産卵するものと考えられる。杉本 (1974) はトゲシラホシカメムシを大型試験管 (3×20 cm) に稲苗とともに入れると、ほとんどの卵が植物体上に産下されると報告している。しかし、ホソハリカメムシ、クモヘリカメムシではそのような場合でも容器の内壁、上部を覆ったガーゼなどにもランダムに産卵することが多い。また、植物体上に産卵する種においても、採卵の容易な人工物上に産卵させたほうが飼育は簡略になると思われる。

1 *Lygus hesperus* の採卵

Lygus 属のカメムシ類の飼育が困難であった最大の理由は採卵が成功しなかったことである。GEERING (1953) は、トウモロコシ類の花穂を用いた *Lygus* 属の飼育方法を開発している。花穂を用いた場合でも卵は埋め込まれた植物組織から水を吸収するため、産卵に適当な花穂は乳熟期に限定されており、その他の熟期では乾燥し過ぎたり、成虫の吸汁によって死亡するものが多い。また、花穂に繁殖するカビも孵化率を下げるが、花穂の殺菌に

よって卵も死亡し、1週に2度の飼料交換が必要であるという。BEARDSら (1960)はこのカメムシをスーパーマーケットで年間を通して手に入る新鮮なエンドウマメで飼育することに成功した。成虫はマメに産卵するので、そのマメを毎日取り出し孵化を待って幼虫の飼育を開始している。しかし、この方法においてもマメは数日しか持たず、最良の方法とはいえない。VANDERZANT (1967) は、*Lygus* 属のカメムシ2種を使って、初めて人工の産卵場所を開発した。成功した産卵場所は5 cmのパラフィルムの上に4 cmのろ紙を2枚重ね、それをパラフィルムが外側にくるように、直径4 mmのガラス棒のまわりに巻いたものである。ガラス棒を抜いて1 cmの長さに切り、使用直前に水につけた後、これを液体飼料に浸して産卵ケージに入れている。ロールの縁のろ紙の間に産みつけられた卵はロールが湿っていれば、そのまま孵化する。同翅亜目のアワフキムシ科の1種 *Prosapia bicincta* でも同様なロールを産卵場所として使用している (McWILLIAMSら, 1975)。ロールはつまようじにセルコットンをきつく数回巻いたもので、ロールを湿らすと *bicincta* はセルコットンの中へ産卵する。産卵後つまようじから剝離したセルコットンを少量の水の中で攪拌し、どろどろのパルプ状にする。600 cm²のセルコットンに対し750 mlになるよう水で希釈して分液漏斗に収める。漏斗の上部から管を挿入し、底から5 cmの位置で、卵は動かずパルプだけが動く程度の空気を液中に送る。この操作で卵は沈殿し、15分間で約90%の卵が回収される。それを取り出し、水で数回すすいだ後湿らせたろ紙の上に置いて孵化させると報告している。この方法によって *bicincta* の卵を時間と手間をかけてろ紙の中から回収していた労力は著しく減少したという。*Lygus* 属のカメムシだけでなく、ヒメナガカメムシ類の飼育において、飼料としたヒマワリの種皮の割れ目や湿ったろ紙の中への産卵を筆者は観察しており、このようなロールが採卵に利用できる種類は多いのではないかと考えている。

2 *Oncopeltus fasciatus* の採卵

植物組織内へ産卵をしない一般のカメムシ類に対してはLIPPOLD (1967) が *fasciatus* の採卵に使用したステンレスのバンドと金網で作った足付きのケージが参考になろう。産卵はランダムにされるが、産下された卵は金

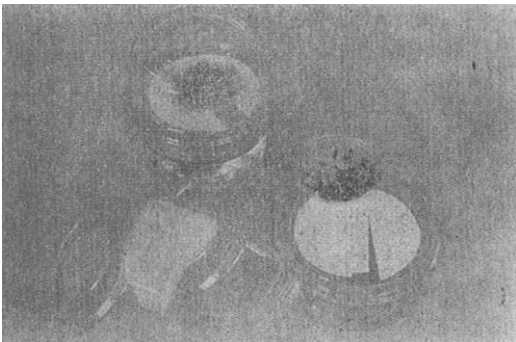
網を通して下に落ち、それを回収するだけの簡単な方法である。しかし、ケージのバンド、水や飼料を与える所へ産下された卵はブラシで落とす必要がある。飼料へ産卵されるのを防ぐため、トウワタ (milkweed) の種子は、薄いスチレン製の箱の片面を取り除き、内側から網を張った容器に入れて与えている。カメムシは網の外側から中の飼料を摂食すると報告しているが、このようにすれば飼料に直接産卵されることもなく、飼料交換、採卵は簡単になると思われる。

3 ホソハリカメムシ、クモヘリカメムシなどの採卵

ホソハリカメムシ、クモヘリカメムシの採卵に、筆者はハダニ類の飼育で良く使われているローザムステッド法を応用したプラスチック製の容器 (第1図) を作り、採卵容器として使用している。ほとんどの卵は容器の内壁に産卵される。容器に付着した卵はそのままでは採卵することはできないが、容器の内側を霧吹きで濡らすと、3~5分後には小筆によって楽に採卵できるようになる。両種とも飼料は幼虫と同じものを与えるが、飼料に産卵されることはまれである。ホソハリカメムシでは飼料容器の縁にも産卵されるが採卵は同様に行う。最大径 11.3 cm の容器でホソハリカメムシでは雌 10~15、雄 6~7頭、クモヘリカメムシでは雌 6~8、雄 4~6頭が適当であり、ストックカルチャーの採卵は1週に1度行う。

クサギカメムシも同様に容器の内壁に良く産卵するが、水で濡らして採卵する方法では卵塊がくずれてしまう。これを防ぐには上部をガーゼで覆った 18.5×13.5×11.5 cm のプラスチック製の金魚鉢を用いるとよい。飼料と水は幼虫飼育と同じ方法で与える。産卵はガーゼと中に入れたろ紙に多く行われ、採卵は産卵部分を切り取ればよい。クサギカメムシではこの容器で雌10~15、雄7~10頭が適当であり、採卵は7~10日に1度行う。

採卵後、卵はシャーレに敷いた湿ったろ紙の上に置く。一般の飼育では後述する飼育容器を用意し、飼料テープ



第1図 ローザムステッド法を応用した採卵容器

の上面に卵を接種する方法も可能である。卵及び孵化幼虫は乾燥による死亡が多いので、飼育容器の中の湿度は高くしなければならない。

山形農試の武田 (未発表) は、飼育しているオオトゲシラホシカメムシが容器の中に垂らした毛糸に産卵することを見いだした。他のカメムシでもこのようなものに産卵が集中する可能性があり、今後各種の産卵場所を探索する必要がある。現在まで飼育されてきたカメムシ類では成虫に対しても幼虫と同じ飼料を与える例が多かったが、これも検討の余地がある。

II 幼虫飼育

カメムシ類の飼育では基本的な三つの型が考えられる。1番目は種子、ナッツ類などの乾燥飼料と水だけで飼育する方法である。植物を吸汁させることで飼育する昆虫と比較して、種子と水だけで飼育が可能な昆虫は簡単な実験動物となることを Beck ら (1958) が指摘している。ナガカメムシ科のほとんどのカメムシ類が、ヒマワリの種子と水だけで飼育できることから、Sweet (1960) はこの科の一般名として “The seed bugs” を提唱している。筆者の経験でもヒメナガカメムシ類に、ヒマワリの種子はよい飼料であった。しかし、現在ではナガカメムシ科に属さない多くのカメムシが、ヒマワリの種子をはじめとして各種の乾燥した種子で飼育できることはよく知られていることである。一方、すべての種が乾燥した種子と水だけで成育するわけではなく、クモヘリカメムシでは乾燥した飼料での飼育はすべて失敗した。

2番目の方法としては生育中の植物、特に芽出し、花穂などを利用して飼育する方法がある。新鮮な植物を冷凍保存した飼料もこの中に含めることとする。乾燥した飼料と比較すると、飼料の準備に手間がかかったり、カビが生え飼料交換がひんぱんになったりするめんどうな方法ではあるが、クモヘリカメムシのように乾燥種子と水だけでは飼育できない種、飼育方法が確立されていない種にとっては有効な方法である。

3番目として液体飼料を用いる方法がある。新鮮なエンドウマメを真空乾燥して抽出したジュースを用いて *hesperus* の飼育を試みた Landes ら (1965) の報告がある。この場合パラフィルムを通してジュースを吸汁させたが、初令幼虫の摂食は認められなかった。3令からの飼育では成虫まで发育し、成虫の生存期間は新鮮なエンドウマメで飼育するより長くなった。このように飼料として良好なものが液体飼料で発見される可能性は十分あるが他の報告はないようである。人工飼料の開発もアブラムシ類の後を次いで行われているが、主として栄養生

理学的研究を目的とした液体飼料であって、一般の飼育に使用できるような成・幼虫ともに適当な完全な合成飼料は完成されていない。

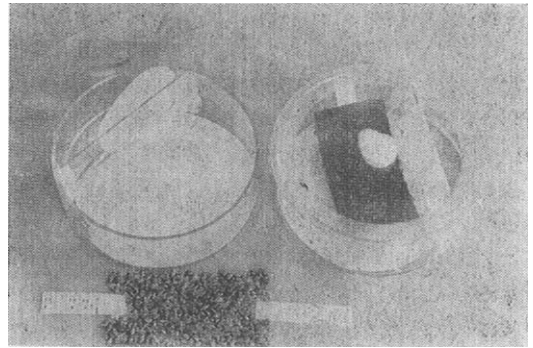
1 乾燥種子と水による飼育

(1) *Oncopeltus fasciatus*

LIPPOLD (1967) が *fasciatus* の飼育方法を報告している。飼育容器としては1ガロンのバッテリージャー、またはプラスチック製コンテナを用い、約1,000個(250mg)の卵を接種して飼育を行っている。15×100mmのシャーレにセルコットンを敷き、その上に水の入った200mlのピーカーを逆に立てたもので水を与え、3令までは飼料のトウワタの種子を飼育容器の底に置いている。水の与え方としては、SCHEEL ら (1958) のように飼育容器の底に穴をあけ、下に用意した容器から燈心などで水を吸い上げる方法もある。4令からの飼料は前に述べた産卵用と同様に、飼料を金網の間にはさんで与え、金網を通して摂食させている。成虫用と同様に飼料交換が楽になるであろうことは考えられるが、与えた種子の半分も役に立たないのではないかと心配になるような方法である。また、LIPPOLD は幼虫が化学物質に対して極度に敏感であるためシャーレに敷いたセルコットンの汚染防止に殺菌剤が使わずらいことを報告している。

(2) ホソハリカメムシ

次に筆者のホソハリカメムシであるが、少数の幼虫を短期間の飼料交換で飼育する場合には採卵容器(第1図)をそのまま用いて行っている。容器は最大径で11.3cm, 9.2cm, 5.8cmの3種を用い、プラスチックカップのふたを飼料容器とし、玄米と小麦の混合物を飼料として与えている。下に敷くろ紙はやや小さいものを用い、壁面でした排出物がろ紙上に落ちるのを最小限にしている。しかし、飼料、ろ紙は汚れやすく、数頭を飼育する場合を除いて5~7日で飼料交換をしなければならず、大量飼育には不適当である。現在一般の飼育に用いている容器は、直径15cm、高さ5cmのシャーレを利用し、端から3cmの所をガラス板で仕切って使用している(第2図)。ガラス板はシャーレの縁より0.5mm低くしてあり、容器の小さな側に水と脱脂綿を入れる。適当なる紙片を水の底に届くように入れ、仕切り板に立てかける。上部に余らせたろ紙片は、飼育部のほうへ倒し、穴のあいたガラス製のふたに密着させる。こうして幼虫は下から吸水することになり、吸水部が排出物で汚染されることはほとんどなくなる。飼育部の湿度調節はろ紙片とふたにあけた穴の大きさを變えることで可能である。飼料の玄米と小麦の混合物は約10cmのガムテープに接着し、飼料面を下向きにし、つり下げて与える。



第2図 飼育容器と飼料テープ

こうすると飼料の部分も排出物で汚れず、また、飼料の効率も金網などで閉じ込めるよりはよいはずである。飼料テープの両端には紙テープを着けておき、シャーレの外側で輪ゴムかセロテープで止める。飼料テープの余分な粘着部分はこめぬかでカバーし、幼虫が着かないようにする。飼料テープは2段に重ねて与えることも可能であるが、テープ間の距離、下のテープと底との間隔は幼虫が移動できるくらいの距離が適当である。*fasciatus* は摂食の最中にも吸水のための中断がしばしばあり、吸水後は再び同じ種子に戻ることをBЕСК ら (1958) が観察している。乾燥種子が飼料となっているときには普通の行動であるとも考えられ、飼料テープとろ紙の間を直接往復できるように改良したほうがよいかもしれない。なお、ガムテープの粘着剤には強いにおいがあるが、ホソハリカメムシ、クサギカメムシの幼虫には何の影響も見られなかった。容器の準備に必要な時間はやや長い。この容器の飼育では、①水、飼料の汚染が少なく、死体の腐敗もほとんどないので飼料交換の回数が減る。②1度に多数の虫が飼育できる(老令幼虫で50~100匹)。③飼料交換の時、幼虫の移動が小筆1本で短時間に行え操作中に幼虫を傷つけることが少ない。など多くの利点が認められた。しかし、この容器中での産卵はランダムに行われ、採卵には適さない。

(3) クサギカメムシ

クサギカメムシの飼育では、産卵用と同じ大きな容器を使用している。飼料テープはコーティング処理したヒマワリの種子と同様に作る。腰高シャーレ(径9cm、高さ5cm)に水を入れ、シャーレのふたと身の間には幅3cmのろ紙片を2重に入れ、それを逆さにしたもので水を与えている。このシャーレをナイロンストッキングですっぽり包んでしまえば、ろ紙の部分の汚染は減少する可能性がある。

(4) 飼育容器、飼料の改良

この容器(第2図)で不可能だった例としてヒメナガカメムシ類がある。孵化幼虫がろ紙の部分で溺死することに原因はあったが、ろ紙の水分含量の調節、または幼虫を水に接触させないで吸水させる方法の開発は困難であり完全な解決はしていない。乾燥種子で飼育する場合、野外では寄主としていないもので良好な発育をする例が多く、飼育に当たっては多くのものを探索する必要がある。また、飼料の改良の参考となる報告を BUTLER (1968) がしている。アルファルファの害虫として知られる *hesperus* が、昆虫の侵入を防いだガラス室の中で栽培したアルファルファでは飼育できないことから、彼は *hesperus* が、他の吸汁性昆虫の排出したハニーデューを利用していることを発見した。そして 10% の糖溶液にアルファルファの茎を浸したところ正常な生存率が得られた。このことは、ある種子に不足していると考えられる物質を、コーティングすることによって、その種子の改良が可能であることを示唆している。

2 新鮮な植物による飼育

(1) *Lygus hesperus*

初期の *Lygus* 属の飼育はトウモロコシの花穂を用いて行われていたが、幼虫期の特に初令時における死亡が多く、死亡率は 50% 以上にも達した。この原因は飼育容器内の乾燥、飼料交換の時の操作によるもので、容器の中に濡れたろ紙を入れることによって初令の死亡率を 33% にまで下げた。更に最終的には、操作時の死亡率を減少させるため、産卵された花穂と新しい花穂を 1 列置きに並べ、幼虫自らを移動させる方法を採用した (GERING, 1953)。BEARDS ら (1960) は新鮮なエンドウマメで飼育する方法を開発したが、その方法においても最大の死亡要因は飼料交換の時の操作にあった。しかし、その後の *hesperus* の人工飼料の研究などでは、ストックカルチャーの飼育はすべてエンドウマメによって行われている。

(2) クモヘリカメムシ

クモヘリカメムシも乾燥した種子では飼育の不可能な種である。筆者が試みた範囲では、小麦の芽出しで羽化が見られたが、成虫も小さく生存率も非常に低く飼育方法としては採用できなかった。生育中の稲穂を水差しにした飼料での飼育は良好であったが、これでは冬期の飼育には適当ではない。稲穂を冷凍したものを試したところ、これも良好であったので、現在は糊熟期前後のひこばえを冷凍したものを飼料としてクモヘリカメムシの年間飼育が可能となった。飼育容器は第 1 図のものを用い、冷凍ひこばえを水の中で解凍し、水をよく切った後、下面いっばいに敷いたろ紙の上に置いて飼育を行って

る。まだ比較を行っていないが夏の稲穂において飼育に最適な熟期のものを選び、冷凍保存したほうがよい成績が得られる可能性は高い。しかし、もしひこばえでも同じ結果が得られるのなら、さして入手には労力を必要とせず大量飼育には適した飼料である。水差しの稲穂、冷凍穂の飼育では飼料交換は 5 日に 1 度は必要である。この方法で現在 3 世代目を飼育しているが、成虫の大きさも野外のものと同差なく順調に経過している。

野外において生育中の植物に網をかけ、その中に昆虫を接種する方法は、各種の調査でよく用いられている。TINGEY ら (1975) はワタの品種の *hesperus* に対する抵抗性を調べるため、鉢植えでこの方法を使用している。厚さ 2.5 cm、直径 5.1 cm のポリウレタンフォームをワタの茎に取り付け、そこに直径 4.5 cm、長さ 15.2 cm の水蒸気を通過させる軽い透明なチューブをはめ込みその中へ虫を放飼している。このような方法は一見原始的ではあるが、確実な飼育方法であることを覚えておく必要もある。

III 人工飼料の開発

SCHEEL ら (1957) によって *fasciatus* と *Euschistus variolarius* が半固型飼料で飼育されたのがカメムシ類の人工飼料の最初の例である。*variolarius* では最初から人工飼料だけで育ったが、*fasciatus* の孵化幼虫は飼料への食いつきが悪く、最初だけ同種の卵やトウワタの種子を与える必要があった。両種とも種子の飼育に比較すると発育期間は 2 倍、羽化成虫の体重は半分であったが、SCHEEL らは人工飼料が悪いのではなく飼育方法が完全でないためであると述べている。この飼料中の酵母粉末をビタミン B 混合物に換えると摂食が非常に悪くなることから酵母中の摂食刺激物質の存在を考えた。また、グルコース、サッカロースなどでは認められなかった摂食刺激がスターチには認められた。HORI (1972) の *L. disponsi* ではスターチとサッカロースの効果が同等であった。これはカメムシ類の摂食行動と関連して興味深い問題である。BECK ら (1958) は SCHEEL ら (1957) が用いたと同じ人工飼料をトウワタの種皮で包んで飼育したところ、5 令までは発育期間、体重とも種子で飼育したものと同じになった。事実トウワタの種皮の中には摂食開始、摂食継続を刺激する物質が存在しており、エタノール、水で抽出される (FEIR ら, 1963)。SRIVASTAVA ら (1970) はマメアブラムシの化学合成飼料 (AUGLAIR, 1965) の糖濃度を変えた飼料で *fasciatus* の飼育を試みたが、全幼虫期間の飼育には失敗した。原因として栄養的不十分さと摂食刺激物の欠落を上げ、また、ステロ

ル要求がないことに言及しているが彼らのデータからは何とも言えない。

一方、パラフィルム膜で包んだ液体飼料を用いた *hesperus* の人工飼育の研究も数多くなされている。AUCLAIR ら (1966) は化学合成飼料で3令から成虫までの飼育を行った。この間体重は約5倍になったが、エンドウマメでの飼育には及ばず、生存期間も短かった。しかし、飼料の化学組成を変えれば飼育できることは疑いないと述べている。VANDERZANT (1967) は *hesperus* と *L. linalius* の経済的で実際的な人工飼料の探索をし、カゼインを含む人工飼料で2~3世代継続して飼育することに成功した。生存率は悪かったが、発育期間はマメでの飼育より短く、植物抽出物を含む飼料では生存率も65%と比較的よい結果が得られた。RAULSTON ら (1968) はパラフィルム膜への紫外線の照射、飼料のフィルトアップ、抗生物質の添加などを行い飼料の劣化を防いで、化学合成飼料で飼育を試みている。全幼虫期間を飼育できる飼料は得ていないが、アミノ酸濃度は約2.9%のときが最もよかった。STRONG ら (1969) が化学合成飼料によって初めて全幼虫期間の飼育に成功した。化学組成を四つのグループに分け、それぞれの濃度を変えて飼料の開発を行った。幼虫の体重、発育期間はマメでの飼育に勝り、産卵用の飼料としても良好なものが発見された。しかし、生存率は低く、特に羽化後の死亡率が高かった。そして、最終的には合成飼料で育った成虫の産下卵が孵化しないことから継続飼育には成功していない。栄養要求についても言及している。すなわち成長と生存率に最適な糖濃度は違っており、それぞれ2%, 4% が良好であった。アミノ酸の最適濃度は3.2%であったが、1/3の濃度でも影響は少なかった。ビタミン類、塩類それぞれを含まない飼料ではすべてが死亡したが、コレステロールを含まない飼料では羽化するものが認められた。塩類濃度の影響は強く、適量の倍及び半量で成長に差があった。Fe, Zn, Mn, Cu などのトレースエレメントを含まない飼料でも影響はなかったが、10倍量を与えるとすべてが死亡した。トレースエレメントの必要性については触れていないが疑問である。STRONG らは卵が孵化しない原因としてマイナーエレメントが決定的に欠けているのではないかと考え、そのリミティングファクターはステロールや水に不溶性塩類ではないかと推察している。しかし、コレステロールを含まない飼料でも羽化が認められ、ステロールは要求していない可能性のほうが強い。むしろ共生微生物の存在が示唆されているのではないだろうか。それより塩類のほうに問題があるように思われる。無機塩要求を決定するためには純化学合成飼料を用い、

世代を継続して飼育することが必要である。現在まで化学合成飼料が完成されていない昆虫では、逆に無機塩のような物質がキープファクターになっている可能性が高い。単に無機塩の種類だけでなく濃度、混合比率などが大きく成長、生存率に関与し、ある時は毒作用として影響することが人工飼料開発の困難さを一層大きくしていることも考えられる。また、吸汁性の昆虫では無機塩が浸透圧と関係するため、最適無機塩濃度の幅が狭くなる可能性があることを釜野 (1969) が指摘している。

以上のようにカメムシ類の人工飼料の研究は対象となっている種類も少なく、完全な化学合成飼料も完成されていない。基本的なアミノ酸要求についても解明されたものはなく、ほとんどが未知の分野である。研究材料は豊富であり、すべてがこれからの研究課題である。

文 献

- 1) AUCLAIR, J. L. (1965) : Ann. Ent. Soc. Amer. 58 : 855~875.
- 2) ——— & J. R. RAULSTON (1966) : ibid. 59 : 1016~1017.
- 3) BEARDS, G. W. & T. F. LEIGH (1960) : J. Econ. Ent. 53 : 327~328.
- 4) BECK, S. D. et al. (1958) : Ann. Ent. Soc. Amer. 51 : 283~288.
- 5) BUTLER, G. D. Jr. (1968) : J. Econ. Ent. 61 : 854~855.
- 6) FEIR, D. & S. D. BECK (1963) : Ann. Ent. Soc. Amer. 56 : 224~229.
- 7) GEERING, Q. A. (1953) : Bull. Ent. Res. 44 : 351~362.
- 8) HORI, K. (1972) : Appl. Ent. Zool. 7 : 79~82.
- 9) 釜野静也 (1969) : 植物防疫 23 : 341~343.
- 10) LANDES, D. A. & F. E. STRONG (1965) : Ann. Ent. Soc. Amer. 58 : 308~309.
- 11) LIPPOLD, P. C. (1967) : J. Econ. Ent. 60 : 491~493.
- 12) McWILLIAMS, J. M. & J. M. COOK (1975) : ibid. 68 : 421~422.
- 13) RAULSTON, J. R. & J. L. AUCLAIR (1968) : Ann. Ent. Soc. Amer. 61 : 1495~1500.
- 14) SCHEEL, C. A. et al. (1957) : Science 125 : 444~445.
- 15) ——— et al. (1958) : Proc. Int. Cong. Ent. (Montreal 1956) 2 : 303~308.
- 16) SRIVASTAVA, P. N. & J. L. AUCLAIR (1970) : Ent. exp. & appl. 13 : 208~216.
- 17) STRONG, F. E. & D. A. LANDES (1965) : Ann. Ent. Soc. Amer. 58 : 309~314.
- 18) ——— & E. KRUITWAGEN (1969) : ibid. 62 : 148~155.
- 19) 杉本達美 (1974) : 福井農試報告 11 : 55~61.
- 20) SWEET, M. H. (1960) : Ann. Ent. Soc. Amer. 53 : 317~321.
- 21) TINGEY, W. M. et al. (1975) : J. Econ. Ent. 68 : 28~30.
- 22) VANDERZANT, E. S. (1967) : ibid. 60 : 813~816.

アメリカにおける斑点米に関する知見

農林省北海道農業試験場 **は せ が わ** **長 谷 川** **ひとし 仁**

戦後九州でミナミアオカメムシによる黒変米の発生が問題となって以来、最近の 15 年間にカメムシ類に起因する被害の発生はほとんど日本全土に及び、斑点米ならびにカメムシ類の生態及び防除に関する研究は年ごとに盛んになってきている。しかし、海外における研究については意外に知られていないので、ごく簡単にその現状を紹介したい。

1 研究の発端

世界で最も早く斑点米が問題になり、それがカメムシ類に起因することが分かり、研究を開始したのは北アメリカである (RILEY, 1882)。特に 1930 年代になってから米粒中に黒や褐色の斑点を持った粒が問題になった。この斑点米は“peckey rice”と呼ばれ (INGRAM, 1927; DOUGLAS & TULLIS, 1950)、精白中に粉碎されやすく、白くなった部分は全く粉となり、被害米の混入が多いほど精白歩止まりが悪くなって、精米組合において問題となった。この要請によってアメリカ農務省は 1933 年から実験を開始し、飼育試験によってカメムシの 1 種 *Oebalus pugnax* (FABRICIUS) の吸汁に起因することが確認され、次第に南部の各州において生態学的研究が多角的に進められるようになった。本種の生活史については既にある程度判明していたが (INGRAM, 1927)、本格的な知見が得られたのはこれ以後のことである (ESSELBAUGH, 1946, 1948; ODGLEN & WARREN, 1962; DOUGLAS, 1939; DOUGLAS et al., 1938, 1942)。本種は古くムギ類の害虫として知られたが、1882 年ごろから、イネ害虫としても知られるようになり、時に多発して被害を与えるようになったのである。

ルイジアナ、アーカンソー、テキサスの 3 州で 1930～38 年における斑点米の被害は 46 万 3 千ドルに及び、1939 年にはアーカンソー、テキサスの 2 州だけでも被害が 30～50 万ドルに達し (DOUGLAS & INGRAM, 1942; ODGLEN, 1960)、北アメリカの米作協会や精米組合では米の品質を斑点米の混入率によって数段階に分けて買い上げるようになった。このため、斑点米に対する関心が高まり、研究が一層盛んになった。

2 生活史

本種はかなり雑食性で、オオムギ、コムギ、ライムギ、カラスムギ、トウモロコシ、ジョンソングラス、メヒジワなど多くのイネ科植物のほかに各種の植物につくこと

が分かっている (DOUGLAS & TULLIS, 1950; SAILER, 1944)。ルイジアナでは 4 月に越冬からさめた成虫は、上記の植物間で 2 世代を送った後、8 月初めから水田に飛来を始め、9 月までに 2 世代を過ごし、再び雑草に戻って更に 2 世代を送るから、年に約 7 回発生する (DOUGLAS et al., 1942; SAILER, 1944)。アーカンソーにおける野外でのケージ飼育によれば、全幼虫期間は 16～20 日で平均 18 日とかなり短い (ODGLEN, 1960)。イリノイでのそれは 28～40 日で平均 30.2 日とはるかに長く、我が国のカメムシ類の生活史に近い (ESSELBAUGH, 1946, 1948)。

本種のほかに、斑点米を引き起こすホソナガカメムシの 1 種 *Paromius longulus* (DULLAS) が発見されているが、*O. pugnax* に比べて個体数はずっと少なく、被害も軽微であるといわれている。

3 斑点米の発現

また、イネを加害するクダアザミウマの 1 種 *Hoplothrips graminis* を 100～500 頭を穂にかけた布袋内で飼育した場合も、また、ヨコバイの 1 種 *Thamnotettix nigrifrons* を 50～150 頭を同様な方法で飼育しても斑点米は全く生じなかったという (DOUGLAS & TULLIS, 1950)。北アメリカにおける斑点症状は、我が国のものと同様に、大きく三つのタイプに分けられている。第 1 はいわゆるカメムシ類による典型的なもので、直径 2 mm ぐらいの円形褐紋で中心に小黒点のあるタイプである。第 2 は米粒上に縦または横に黒線の割れ目が出る型で、我が国で現在黒点米と称し、イネシנגレセンチュウによるものと目されているタイプである (ちなみに北アメリカのイネシングレセンチュウは、初めイチゴに発見されたが、イネでの加害は戦後我が国に留学中のアメリカの学者によって水稲でも確認されたものである)。第 3 のタイプは全体または粒の一部が褐色、黒色、黄褐色、紅色に変色した着色粒で、我が国におけるアカヒゲホソミドリメクラガメによる被害米に似ている (DOUGLAS & TULLIS, 1950)。これらの 3 型は、カメムシの令期あるいは頭数をかえたケージ飼育によっていずれも発現し得たという。

斑点米と病菌との関係も古くから調査されており、初期には我が国同様病害と考えられていたほどで、斑点から種々の菌が検出されている。また、菌は主としてゴマ葉枯病菌とすす紋病菌が最も関係が深く、両病害の水田

内での発生密度と斑点米の多少は極めて高い相関があるという。また、昆虫体の各部からも種々の菌類が検出されており、数の多い順に記せば黒変病菌、褐紋病菌、すす紋病菌、フザリウム病菌、斑点病菌、ペニシリウムなどがカメムシの口吻や肢などから検出されている。したがって病菌との関係は看過できない(DOUGLAS & TULLIS 1950; KENNARD, 1965, 1967)。また、ミナミアオカメムシによってパカンやマケダミア・ナットの斑点病を媒介する *Nematospora coryli* が水田内にかなり生息しており、また、*O. pugnax* によってダイズの斑点病を媒介することが知られている(MITCHELL et al., 1965; WEBER, 1933)。したがってマメ類の不稔と斑点病との間には極めて関係が深いといわれている(DAUGHERTY & FORSTER, 1966)。富永(1973)によれば、まずバクテリアが侵入し、上記の病菌は二次的なものだというが、水稻につく雑菌は穂枯れを含めて昆虫との関係をもう少し検討しておく必要がある。

4 要被害水準

HELM (1954) によれば、直径 15 インチの網で 1 振に 1 頭すくい取りされたならば、ほぼ薬剤散布による費用と被害とが匹敵するという。また、実際に別の試験から幼穂 1,000 当たり 7~8 匹のカメムシが発見されたならば、米質の劣化によって購入価額は下げられ、幼穂 1,000 当たり 230 頭を越えるならば、質の悪化だけでなく、著しい減収がもたらされるといわれている(SWANSON & NEWSOM, 1962)。

5 化学的防除

初期においては DDT, BHC などの有機塩素剤が使用されかなりの防除効果が得られていたが(BROOKS, 1953; BOWLING, 1956)、最近ではやはり問題は大きいようである。例えば NAC (セピン)、マラソンを使用した場合、散布直後の密度は減少するが、すぐに増加が起りしばしば対照区よりも害虫密度が多くなる例さえも知られているからである。これは殺虫剤散布による天敵の減少が大きな原因と考えられている(BOWLING, 1960, 1962)。悩みは我が国と同じ、残留問題以来、残効の短いことも一因といわれている。天敵を考慮に入れたマラソン、MEP (スミチオン)、メチルパラチオン、NAC (セピン) などの超微量散布が好ましい結果であるという(OLIVER et al., 1971, 1972)。

6 中央アメリカでの研究

中央アメリカから南アメリカにかけて *O. pugnax* とは別の *Oebalus* 属の数種のカメムシが発生し、北アメリカ同様問題になっており、アルゼンチン、ブリティッシュ・ギアナ、ドミニカ共和国などから幾つかの生態的な

調査や防除試験が報告されているという(cf. KENNARD, 1965, 1967)。

7 耐虫性

北アメリカではカメムシに対するイネの被害の品種間差異などの調査も行われている(SWENSON & NEWSOM, 1962)。

おわりに

北、中央、南アメリカにおける斑点米研究は、北アメリカで初めて問題になってから、既に 40 年を経過しているが、いまだに Rice Technical Working Group における虫害部門の重要な課題となっている。我が国の斑点米の研究も一朝一夕に解決しようとするあまり、基礎的な研究をふまえた仕事の積みかさねの重要性を忘れないで欲しいものである。

引用文献

- BOWLING, C. C. (1956) : Texas Agr. Expt. Sta. Progr. Rep. 1900. 3 p.
 ——— (1960) : ibid. 2132. 6 p.
 ——— (1962) : J. Econ. Ent. 55(5) : 648~651.
 BROOK, T. S. (1953) : Texas Agr. Expt. Sta. Progr. Rep. 1558. 3 p.
 DOUGLAS, W. A. (1939) : J. Econ. Entom. 32(2) : 300~303.
 ——— and J. C. RYKER (1938) : Louisiana Rice Expt. Stat. Bien. Ret. 1937~38 : 19~20.
 ——— and J. W. INGRAM (1942) : U. S. Dept. Agr. Circ. 632 : 2~7.
 ——— and E. C. TULLIS (1950) : U. S. Dept. Tech. Bull. 1015. 20 p.
 DAUGHERTY, D. M. and J. E. FORSTER (1966) : J. Econ. Ent. 59(5) : 1282~1283.
 ESSELBAUGH, C. O. (1946) : Ann. Ent. Soc. Am. 39(4) : 667~691.
 ——— (1948) : Entom. Amer. 28(1) : 1~73.
 HELM, R. W. (1954) : Rice J. 57(8) : 29.
 INGRAM, J. W. (1927) : U. S. Dept. Agr. Farmers' Bull. 1543. 17 p.
 KENNARD, C. P. (1965, 1967) : Plant Prot. Bull. FAO 13(4) : 73~78, 14(3) : 54~57.
 MITCHELL, W. C. et al. (1965) : Proc. Hawaii Ent. Soc. 19(1) : 103~109.
 ODGLEN, G. E. (1960) : Arkansas Farm Res. 9(1) : 12.
 ——— and L. O. WARREN (1962) : Arkansas Agr. Expt. Sta. Rep. Ser. 107. 23 p.
 OLIVER, B. F. et al. (1971) : J. Econ. Ent. 64(4) : 981~983.
 ——— et al. (1972) : ibid. 65(1) : 268~270.
 RILEY, C. V. (1882) : U. S. Dept. Agr. Ann. Rep. 138 p.
 SAILER, R. I. (1944) : Proc. Ent. Soc. Wash. 46(5) : 105~127.
 SWANSON, M. C. and L. D. NEWSOM (1962) : J. Econ. Ent. 55(6) : 877~879.
 富永時任 (1973) : 植物防疫 27 : 379~383.
 WEBER, G. F. (1933) : Phytopathol. 23 : 1000~1001.

植物防疫基礎講座

斑点米を発生させるカメムシ類の見分け方

東京農業大学	たち 立	かわ 川	しゅう 周	じ 二
農林省東北農業試験場	こ 小	ばやし 林		たかし 尚
農林省北海道農業試験場	は 長	せがわ 谷川		ひとし 仁

カメムシ類によるイネの斑点米が問題化してから既に15年を経過している。この間、雑草から雑草へと移動しつつ、しかも水稻にも飛来してくる種類は90種以上が記録され、明らかに斑点米の発現に関与することが分かった種類だけでも既に40種を超えようとしている。更にその主犯たる種類は地域的に異なる傾向もあり、山野の雑草の種類も多岐にわたり、食草転換や発生の実体がつかみにくく、詳細な生態の解明に基づく予察が困難なことから、収穫直前の薬剤散布の制限も加わって防除の面でもまだ前途多難なものがある。また、近年カメムシ類による果樹の被害も多く各地で問題になっており、今や国をあげてカメムシ類の生態解明と予察・防除法の確立の重要性が叫ばれ、研究体制の強化が要望されるなど強い盛り上がりを見せると同時に、極めて重要な岐路にあると思われる。

雑草から水田に侵入してくるカメムシ類は前述のように種類が多いため、近似種の同定は大変だという声をよく聞く。その原因の一つは検索表のない我が国の昆虫図鑑類の欠陥につながるのであろうが、結局は種の特徴が分からないため、自信がもてない結果と思う。そこで以下にまぎらわしい種が多い属を取り上げ、簡単な識別の要点を記して御参考に供することとした。

1 カメムシ科 Pentatomidae

水田で得られたことのある本科は約25種知られるが、シラホシカメムシ属以外はほとんどまぎれる種はない。

シラホシカメムシ属 *Eysarcoris*

我が国の本属は長谷川(1961)が簡単な検索表を示したが、その後の追加種と学名の変更のある種は次のとおりである。

オオトゲシラホシカメムシ *Eysarcoris lewisi* (DISTANT) は北海道・本州に分布するが、近年本種に極めて酷似する別種ニセオオトゲシラホシカメムシ(仮称) *Eysarcoris* sp. が本州に分布することが分かったが種名は検討中である。この2種の区別点を示すと、オオトゲは臭腺開口部を中心に中胸及び後胸の腹面にある光沢を欠き細かい凹凸のある部分(cvaporatoria)が大きくその側縁部にある光沢のある黒色の部分の幅が狭く、革質部の先端は

小楯板の先端よりはるかに長く突出する。

ニセオオトゲでは *evaporatoria* は小さく、その側方の光沢のある黒色の部分の幅が広く、革質部の先端は小楯板先端よりわずかに突出する特徴がある。本種は関東の山間部から山梨・長野にかけて及び福島・宮城の各県から得られ、東北地方ではオオトゲとの混生地もあるようである。生態・食草は不明であるが、福島・長野では水田で得られている。なお、従来ツヤマルシラホシカメムシに用いられた *E. fallax* BREDDIN の学名はソビエト科学アカデミー動物学研究所の I. M. KERZHNER 博士の長谷川宛私信によれば、*E. annamita* BREDDIN とすべき旨の注意があったので検討の結果この説を認め今後この種名を用いたいと思う。

イワサキカメムシとアカカメムシ

将来沖縄県で斑点米問題が生ずるとすれば本科では次の2種が重要種となりそうである。

1) イワサキカメムシ *Stairoides degenerus* (WALKER) (口絵写真②)

本種は長谷川(1972)が記録したとおり、*Antestia degenera* としてインド・東南アジア・フィリピンなどから知られた種で、沖縄から新属新種として記載された *Stairoides iwasaki* MATSUMURA はその synonym であるが、属は松村のこの新属でよいと思う。体長7mm内外、体は一樣に光沢のある淡黄褐色で、黒褐色の点刻を装うが、小楯板先端部はこれを欠き淡黄白色を呈する。側角はやや突出し、肢は少しく赤褐をおびる。沖縄県以南の台湾その他前述の地に広く分布し、水田に普通でイネ科植物の穂で蕃殖する。

2) アカカメムシ *Pygomenida bengalensis* (WESTWOOD) (口絵写真①)

体長6.5mm内外の小形種で、体は一樣に光沢のある橙赤色ないし黄白色であるが時に濃紅色を呈することもある。小楯板の基部の中央部を除く大部分及び先端部には顕著に黒色点刻が少ない。また、革質部の先端近くにも点刻を欠く橙赤～黄白色の1紋を現す。側角はほとんど突出しない。沖縄県以南の台湾・東南アジア・中国に広く分布し、イネ科植物の穂で蕃殖する。

2 ヘリカメムシ科 Coreidae

(1) ハリカメムシ属 *Cletus*

近年海外での研究によればカメムシ類の側角のとがり方や体の点刻の粗密・濃淡などが日長の変化に非常に関係することが実証され、従来の標本による分類学から、温・湿度や日長の長短などを考慮に入れた飼育試験に基づく検討が行われるようになり、カメムシ類の分類の基本的考え方が大きく変わろうとしている。すなわち日長が短いと一般に点刻が濃密となり、側角のとがり方はにぶくなるが、日長を長くして飼うと同一種でも色彩が淡色になり、側角は極めて鋭くなる傾向を示すなど地域的に顕著に異なることが判明した。こうした点を考慮に入れて宮本 (1975) は我が国や近隣諸国の *Cletus* 属を再検討し一試案を提起した。まだ飼育による確認や type 標本の調査などの面での不備はあると思われるが、ここではこの説に従っておく。長谷川 (1961) の種名を改訂した新しい学名は次のとおりである。

従来使用の学名	新しい学名
<i>C. pugnator</i> (ヒメハリカメムシ)	<i>C. trigonus</i> (THUNBERG) ヒメハリカメムシ
<i>C. trigonus</i> (ホソハリカメムシ)	<i>C. punctiger</i> (DALLAS) ホソハリカメムシ
<i>C. punctiger</i> (タイワンホソハリカメムシ)	
<i>C. rusticus</i> (ハリカメムシ)	<i>C. rusticus</i> STÅL ハリカメムシ
<i>C. schmidti</i> (オオハリカメムシ)	

Cletus 属の検索表

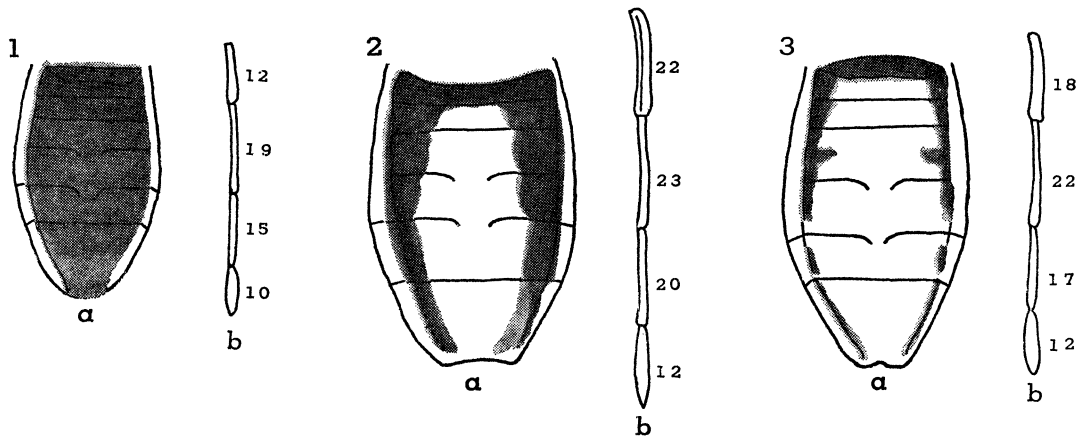
- 1 触角第1節は短く、複眼を含む頭部の幅とほぼ同長

- か、またはより短い。腹部背面はほとんど全面にわたり一様に黒色。体長 7.5~7.8mm の小型種。国内分布：本州・四国・九州・沖縄……………ヒメハリカメムシ, *C. trigonus* (第1図1)
- 触角第1節は複眼を含む頭部の幅よりはるかに長い……………2
- 2 触角第1節の下方に黒色の1縦条がある。体色は濃褐色で、腹部背面は黒色部に囲まれた橙黄色部が長楕円形を呈する。やや幅広い種で体長 10.2~11.7mm。国内分布：北海道・本州・四国・九州・屋久島・奄美大島……………ハリカメムシ, *C. rusticus* (第1図2)
- 触角第1節の下方に黒色縦条を欠く。体色は黄褐色で、腹部背面は各節の側方に狭い黒色部がある。体長 9.4~11.3mm。国内分布：北海道・本州・四国・九州・沖縄……………ホソハリカメムシ, *C. punctiger* (第1図3)

〔個体変異〕腹部の背面(背板)の色彩は翅の下に針先を差し込みのぞくようにすれば検しうる。ヒメハリカメは結合板を除き背板全面が黒色であるが、沖縄以南の個体では尾端に向かい黒色が淡くなる傾向がある。また、ホソハリカメでの黒色部は南方産のものほど狭くなる傾向がある。ハリカメムシの色彩はほぼ一定しているようである。触角の各節の長さは多少変異があるが、検索の際比較した対象が逆転するほどの変異は認められない。なお、コブハリカメムシは別属であったので検索表からは除外した。

(2) クモハリカメムシ属 *Leptocoris*

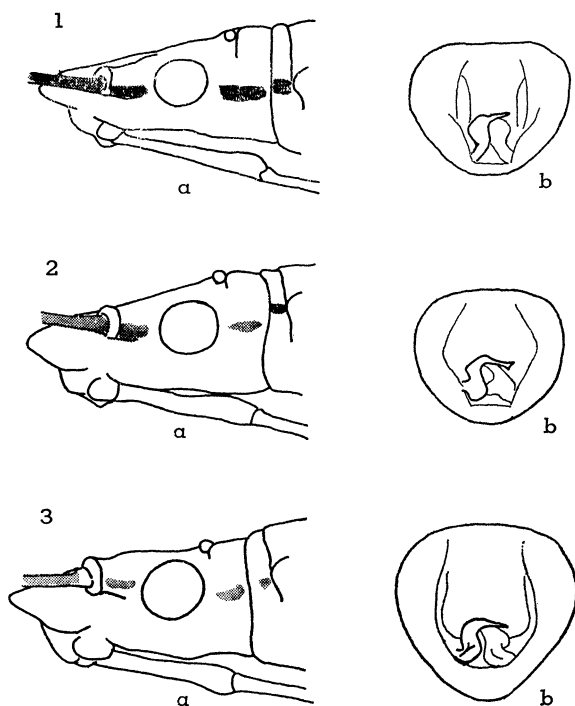
本属は東南アジアに種類が多く、各国で水稻の重要害虫となっている。AHMAD (1965) の世界のモノグラフに従い、長谷川 (1972) は東南アジア産の種について解説



第1図 ハリカメムシ属4種の特徴

- 1 *C. trigonus* (THUNBERG) ヒメハリカメムシ 2 *C. rusticus* STÅL ハリカメムシ
3 *C. punctiger* (DALLAS) ホソハリカメムシ

a: 腹部背板の色彩, b: 触角の節長 (数字は長さの比率)



第2図 クモヘリカメムシ属3種の特徴

- 1 *Leptocoris chinensis* (DALLAS) クモヘリカメムシ
 2 *L. acuta* (THUNBERG) ホソクモヘリカメムシ
 3 *L. oratorius* (FABRICIUS) タイワンクモヘリカメムシ
 a: 頭部側面の帯状紋, b: 交尾器節のパラメア

したが、我が国には3種類が分布する。

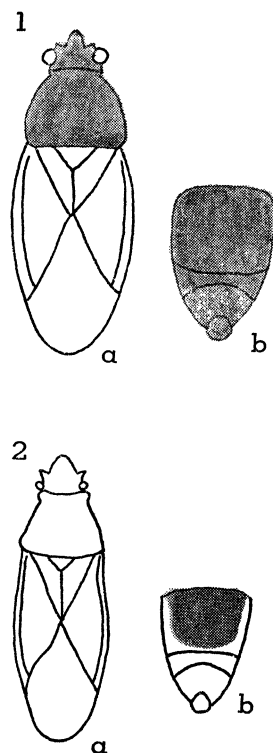
1) クモヘリカメムシ *L. chinensis* DALLAS(第2図1)

従来 *L. corbeti* CHINA とされていた種で、頭部の両側と前胸背前縁部の両側に黒色の短い縦帯を有する。触角第1節の外側はほとんど黒色。生殖節のパラメア*は先端に向かって細まるが、先を切ったような形を呈し先端部の下縁は透明である。体長 16.0~16.3 mm。国内分布: 本州・四国・九州・奄美大島・沖縄諸島・小笠原。

2) ホソクモヘリカメムシ *L. acuta* (THUNBERG) (第2図2)

従来 *L. varicornis* F. とされた種で、頭部の両側の縦帯は褐色。前胸背前縁部の両側の縦帯は狭いが黒色で明瞭。触角第1節は一樣に褐色。生殖節のパラメアの形態は他の2種と著しく異なり、先端が2又する。体長 14.8~16.4 mm。国内分布: 種子島・屋久島・奄美大島・沖

* 針先で雄の翅端を持ち上げると生殖器節がみられる。後端縁上に小さな1対の突起のようにみられるのがパラメアである。25倍ぐらいの倍率で十分に形をつかめる。



第3図 ヒメヒラタナガカメムシ属2種の特徴

- 1 *Cymus aurescens* DISTANT
 ヒメヒラタナガカメムシ
 2 *C. basicornis* MOTSCHULSKY
 チビヒラタナガカメムシ
 a: 全体形, b: 腹部腹面の色彩

繩諸島・八重山諸島。

3) タイワンクモヘリカメムシ *L. oratorius* (FABRICIUS) (第2図3)

永い間 *L. acuta* THUNBERG と同定されていた種である。頭部の両側と前胸背前縁部の両側の縦帯はともに黒色とはならず褐色で、個体によっては不明瞭。各腹節の側縁部褐色の点紋があり大型なので区別しやすい。パラメアは先端に向かって細まり長くのびる。体長 15.6~17.0 mm。国内分布: 八重山諸島。

3 ナガカメムシ科 Lygaeidae

(1) ヒメヒラタナガカメムシ属 *Cymus*

本属は我が国から数種知られているが湿地や水辺に多く、イネ科やカヤツリグサ科の植物に寄生する。そのうち各地に普通の2種を次に掲げる。

1) ヒメヒラタナガカメムシ *C. aurescens* DISTANT (第3図1)

次種よりも大形で体長 3.9~4.5 mm, 体幅 1.4~1.8

mm. 前胸背は暗褐色で大形点刻を布す。各腿節は大部分黒褐色。革質部は不透明。腹部腹面は雌雄ともに一樣に黒褐〜赤褐色。国内分布：本州・四国・九州。アイバソウ・スゲ類・フトイなどの穂に集まる。本種よりやや大型で革質部の中央に明瞭な黒褐色の細長い斑紋のある種オオヒラタナガカメムシ *C. glandicolor* HAHN は北海道と本州の山地・ヨーロッパなどに分布する。その生活史は JORDAN (1935) に詳しい。

2) チビヒラタナガカメムシ *C. basicornis* MOTSKY (第3図2)

C. tabidus STÅL として知られた種で、体長 3.6~3.9 mm の小型種。体幅は 1.3~1.5 mm。前胸背は黄褐色で点刻は小さい。各腿節は黄褐色。革質部は密に点刻され半透明。雄の腹面には基方に広く方形の黒褐色部があるが、雌は一樣に黄褐色である。国内分布：本州・九州。

(2) ホソナガカメムシ属 *Paromius*

海岸沿いや河川沿いに多い種で、山地には分布しない。我が国から4種記録される。

1) クロアシホソナガカメムシ *P. exguus* (DISTANT) (第4図1)

前腿節の下面は先端を除き黒色であるが、上面は淡褐色部が広がる。口吻の先端は前肢基節後縁を越える。体長 7.2~7.6 mm。国内分布：本州・四国・九州。

2) アカアシホソナガカメムシ *P. pallidus* (MONTROUZIER) (第4図2)

前腿節は一樣に赤褐色。口吻の先端は前基節後縁に達するが決して越えない。前種より小形で体長 6.9~7.6 mm。国内分布：本州中部以西 (伊豆諸島を含む)、四国・九州・小笠原諸島・奄美大島・沖縄諸島・八重山諸島。従来の種名 *P. seychellesus* (WALKER) は *P. gracilis* (RAMBUR) の synonym で我が国には産しない。

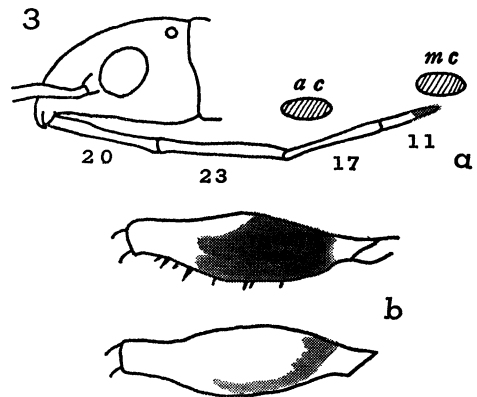
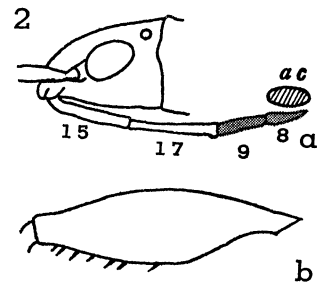
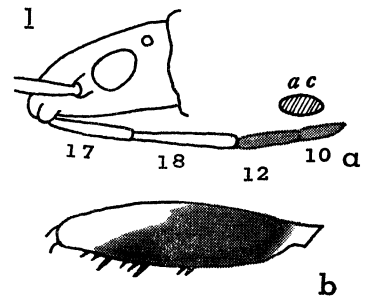
3) ミナミホソナガカメムシ *P. piratoides* (COSTA) (第4図3)

前腿節の色彩は変異があり、個体により前2種に似たそれぞれの色彩が見られる。口吻は長く、その先端は中基節の前縁に達するか越える。大形種で体長 7.6~9.1 mm。国内分布：鹿児島県 (佐多岬)・奄美大島・徳之島・沖永良部島・沖縄本島・八重山諸島。

なお、熊本などから記録された *P. jejunos* (DISTANT) はその後採集されたことがなく正体不明である。

(3) ヒョウタンナガカメムシ属 *Pachybrachius*

本属は我が国から約15種記録される。多くはイネ科、タデ科の草地の地表面に生活するが、これらの穂上で吸汁することもある。沖縄を除く種の検索表に長谷川 (1954) があるが、ここでは水田で検出される5種を掲



第4図 ホソナガカメムシ属3種の特徴

1 *Paromius exguus* DISTANT クロアシホソナガカメムシ

2 *P. pallidus* (MONTROUZIER) アカアシホソナガカメムシ

3 *P. piratoides* (COSTA) ミナミホソナガカメムシ

a: 口吻の節長 (数字は比率), b: 前腿節の色彩, ac: 前基節の位置, mc: 中基節の位置

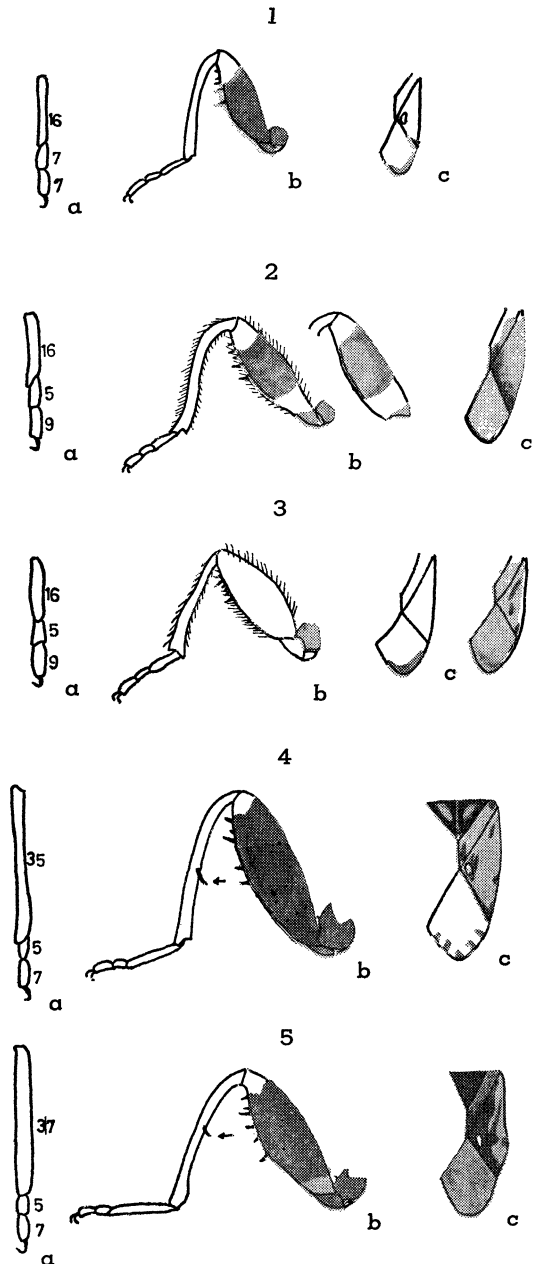
げた。

1 後肢附節第1節は残りの節を合わせた長さより長

- い。前腿節は赤褐～黄褐色。雄の前脛節に突起を欠く…………… 2
- 後跗節の第1節は残りの2節を合わせた長さの3倍よりはるかに長い。前腿節は先端を除いてほとんど漆黒色で、雄の前脛節中央に1突起がある… 4
- 2 体は細長く、体側はほぼ平行でほとんど長毛を欠く。複眼を含めた頭幅は前胸背前葉より幅広い。前腿節は先端部を除いて赤褐色。翅の内角近くに小さい白色斑がある。体長 3.8~4.8 mm。国内分布：九州・四国・屋久島・トカラ諸島・奄美大島・沖縄本島…イザードヒョウタンナガカメムシ *P. pacificus* (Stål) (第5図1)
- 体は長卵形で、体に長毛と短毛を装う。複眼を含めた頭幅は前胸背前葉よりも狭い。翅の内角に斑紋を欠く…………… 3
- 3 前腿節に黒褐色あるいは赤褐色の環状紋がある。前胸背と小楯板は黒褐～赤褐色。革質部は後縁部が黒褐色となるほかは顕著な斑紋を欠く。体長 4.5~5.7 mm。国内分布：北海道・本州・四国・九州。本種の生態・幼虫形態の文献は JORDAN (1935) を参照のこと……ヒラタヒョウタンナガカメムシ (クロヒョウタンナガカメムシ) *P. luridus* HAHN (第5図2)
- 前腿節は黄褐色で暗色環状紋を欠く。前胸背・小楯板は赤褐色。革質部は一様に黄褐色であるが、不規則な黒条をもつことがある。多くは小楯板中央に暗色縦条がある。体長 4.5~5.6 mm。国内分布：本州 (千葉県以南以西)・四国・九州・屋久島・徳之島・沖縄本島・八重山諸島。日高 (あきつ 8(2) : 45. f. 2 1959) が *P. nigriceps* として記録した種は本種の誤りである……ウスチャヒョウタンナガカメムシ (新称 *P. flavipes* (MOTSCHULSKY) (第5図3)
- 4 革質部の両側はほぼ平行である。革質部は褐色でいくらかの黒色斑紋をもつ。小楯板に1対の赤褐色紋をもち、中央に褐色の条斑がある。膜質部は淡褐色。体長 5.0~6.2 mm。国内分布：本州・四国・九州・奄美大島・小笠原諸島・沖縄本島……サビヒョウタンナガカメムシ *P. rusticus* (SCOTT) (第5図4)
- 革質部はほぼ中央で狭まる。革質部上は前縁の黄褐色部を除き一様に黒～黒褐色。小楯板は全く黒色。膜質部は黒褐色。体長 5.3~6.1 mm。国内分布：北海道・本州・四国・九州……キベリヒョウタンナガカメムシ *P. lateralis* (SCOTT) (第5図5)

(4) シロヘリナガカメムシ属 *Graptopeltus*

日高 (1964) の再検討では本属を *Rhyparochromus* としたが、その後本属は細分され、我が国産のものは *Elastomolomus* 属と *Graptopeltus* 属になった。前者はオキナワナガカメムシ *E. sordidus* (F.) ほか1種が分布し、後者は6種分布するが、色彩変異も多く、互いに外部形態・生殖節のパラメアなど酷似するので、識別はやや難しい。ここでは水田に現れる4種につき識別点を掲げておく。亜属 *Panaorus* は前胸背側縁板に黒色部がない。



第5図 ヒョウタンナガカメムシ属5種の特徴
 1 *Pachybrachius pacificus* (Stål) イザードヒョウタンナガカメムシ
 2 *P. luridus* HAHN ヒラタヒョウタンナガカメムシ
 3 *P. flavipes* (MOTSCHULSKY) ウスチャヒョウタンナガカメムシ (新称)
 4 *P. rusticus* (SCOTT) サビヒョウタンナガカメムシ
 5 *P. lateralis* (SCOTT) キベリヒョウタンナガカメムシ
 a: 後跗節の節長 (数字は比率), b: 前腿節の色彩と脛節の突起, c: 前翅の色彩パターン

- 1 前胸背側縁の拡張した縁板上及び前翅の前縁上には斑紋を欠く。革質部の先端近くに黄白色の明るい斑紋状部を有する…………… 2
- 前胸背側縁の縁板上及び前翅前縁上に黒褐色の小点刻を散布する。革質部の先端部には特に明るい部分はない…………… 3
- 2 前胸背の側角の内方に黒色斑紋を有する。小楯板上には1対の黄白色縦条紋を欠き、全く黒色となるが、または有する場合には縮小して不明瞭となることが多い。前翅先端は腹部末端まで達する。体長 6.7~8.2 mm。国内分布：本州・四国・九州……アムールシロヘリナガカメムシ *G. (Panaorus) amurensis* (LINDBERG)
- 前胸背の側角の内方に黒色斑紋を欠く。小楯板上に明瞭な1対の黄白色縦条紋を有する。短翅になる傾向があり、前翅端は腹端に達しない。体長 6.5~7.7 mm。国内分布：本州・四国・九州……モンシロナガカメムシ *G. (P.) albomaculatus* (SCOTT)
- 3 触角は黒色。爪状部の基部に黒色斑紋を欠く。前翅のほぼ中央部にある斜めの暗色帯状紋は淡色になる傾向がある。体長 6.0~7.0 mm。国内分布：本州・四国・九州……シロヘリナガカメムシ *G. (P.) angustatus* (MONTANDON)
- 触角の第1節の先端方 1/2, 第2節の基方 1/2 及び第4節の基方は赤褐色となる。爪状部の基部に黒色斑紋がある。前翅の暗色帯状紋は黒色で明瞭である。体長 6.0~8.0 mm。国内分布：北海道・本州……ウスグロシロヘリナガカメムシ *G. (P.) angustatus* (MONTANDON)

(5) チビナガカメムシ属 *Stigmatonotum*

本属は我が国から2種記録されており、一見似るが、細部を比較するとかなり相違しているから識別は容易である。雑草間の地上に両種が混生することもまれではない。

1) イチゴチビナガカメムシ (イチゴナガカメムシ) *Stigmatonotum rufipes* (MOTSCHULSKY)

触角第1節は黒褐色。各肢の腿節先端近く及び脛節基部には明瞭な黒褐色の環状紋がある。前胸背前葉部は赤褐色、後葉部の点刻は小さく密に布される。体長 3.5 mm。国内分布：北海道・本州・四国・九州・小笠原諸島・薩南諸島・沖繩諸島・八重山諸島。 *S. japonicum* DISTANT は異名。

2) チビナガカメムシ *S. sparsum* LINDBERG

触角第1節は黄褐色。各肢の腿節先端近く及び脛節基部の環状紋は赤褐色でより不明瞭となる。前胸背前葉部は黒褐色。後葉部の点刻はより大きく粗布する。体長 4.0 mm 以上。国内分布：北海道・本州・四国・九州。長谷川 (1960) は本種に前種の学名を与えたことがあるが、SCUDDER (1970) は *S. japonicum* と *S. rufipes* の type 標本を検討して上記のように整理した。

4 メクラカメムシ科 Miridac

(1) ムギメクラガメ属 *Stenodema*

- 1 後腿節の先端近くの内側に鋭い刺がある。前胸背・半翅鞘は淡緑~黄褐色で、顕著な色斑を欠く (亜属 *Brachystira*)…………… 2
- 後腿節に刺を欠く。前胸背・半翅鞘は紅色・暗褐色・黒色などの色斑がある (亜属 *Stenodema*)…………… 3
- 2 後腿節の先端近くに2本の刺がある……ムギメクラガメ *S. (B.) calcaratum* FALLÉN (口絵写真⑦)
- 後腿節の先端近くに3~4本の刺がある……ミトゲムギメクラガメ *S. (B.) trispinosum* REUTER
- 3 触角第1節の長さは複眼間の頭部の幅の約3倍… 4
- 触角第1節の長さは複眼間の頭部の幅の約2倍……アカミヤクメクラガメ *S. (S.) rubrinerve* HORVÁTH (口絵写真⑧)
- 4 半翅鞘は主として紅褐色で、膜翅部翅脈は紅色……ベニナガムギメクラガメ *S. (S.) longicolle* POPPIUS (口絵写真⑨)
- 半翅鞘は灰褐~淡褐色で、黒褐色の不判然な点紋を散布する……ナガムギメクラガメ *S. (S.) sibiricum* BERGROTH (口絵写真⑩)

(2) ホソミドリメクラガメ属 *Trigonotylus*

- 1 触角第1節は複眼を含む頭部の幅と同長か、それより短く、その色は一樣に緑~淡紅色……………
- アカホソミドリメクラガメ *T. dohertyi* (DISTANT)
- 触角第1節は複眼を含む頭部の幅よりはるかに長く、その色は一樣に赤紅色か紅条がある…………… 2
- 2 触角第1節は一樣に赤紅色で、黒い短剛毛を布す。第2節の長さは第1節の3倍以上ある。口吻は中肢基節に達する。雄の内部生殖器の vesica に長い spiculum がある……ホソミドリメクラガメ *T. ruficornis* (GEOFFROY)
- 触角第1節には赤紅色と黄色の3縦条があり、褐~淡色の軟短毛を布す。第2節は第1節の3倍以下である。口吻は後肢の基節中央に達する。雄の内部生殖器の vesica に spiculum を欠く……アカヒゲホソミドリメクラガメ *T. coelestialium* (KIRKALDY)

北海道における斑点米 (黒しょく米) の主犯として脚光をあびているアカヒゲホソミドリメクラガメは従来永らく、*T. ruficornis* (GEOFFROY) の学名が用いられたが、検討の結果、我が国に広く分布する種類は *T. coelestialium* であり、真正の *T. ruficornis* は我が国に産するかどうかも未確認である。なお、長谷川 (1963) の検索表に示した *T. breripes* JAKOVLEV は種名に問題があるので今回は除外した。

引用文献

- 長谷川 仁 (1961) : 植物防疫 15(4) : 143~146.
 ——— (1963) : 同上 17(11) : 23~25.
 JORDAN, K. H. (1935) : Stett. Ent. Zeit. 96 : 1~26.
 宮本正一 (1975) : Rostria 25 : 175~178.
 SCUDDER, G. G. E. (1970) : Canad. Ent. 102 : 103.

ナス褐色腐敗病の生態と防除

埼玉県園芸試験場 **吉野正義・橋本光司**

Phytophthora 属菌に基因するナス病害のうち、我が国では寒冷地の疫病¹⁾ (*P. infestans* f. sp. *infestans* WATERHOUSE) 及び西南暖地のワタ疫病^{5,8)} (*P. nicotianae* var. *nicotianae* (BRED A DE HAAN) WATERH.) は、古く50年以上前から知られていたが、褐色腐敗病 (*P. capsici* LEONIAN) は昭和30年にKATSURA⁴⁾が京都府下の産地や市場において被害の著しいことに注目し、記載されたものである。本病と病原を同じくするトウガラシ疫病⁹⁾ は戦前に確認されているが、褐色腐敗病はワタ疫病と病徴、病原、発生条件などが酷似するため、両者を同一病害と誤診してきたことが発見の遅れた理由とみられる。埼玉県のナス産地ではここ数年来、施設栽培や田畑転換栽培の普及、加えてナスの稲作転換導入と相まって、本病による果実や枝梢の被害のほか、立枯れ症も漸増の傾向にあり、更に流行期には出荷後、市場や青果商の店頭で果実腐敗を生じ、青果病としても問題視されている。筆者らは本病の対策試験を実施してきたが、以下にその成果の概要を紹介する。

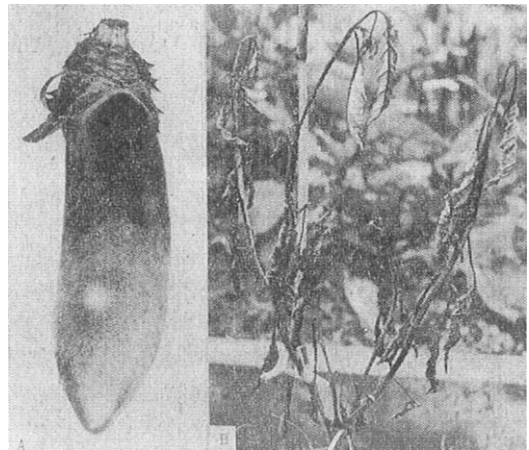
I 病 徴

育苗期の幼苗には、初め茎の地際部に淡褐色、水浸状の病斑を生じ、のち細くくびれて地上部は下葉から黄変し、急速に萎ちようして枯死する。生長点付近の茎葉が侵されると、熱湯をかけたように軟腐し、のち乾固する。

トンネル早熟(4月上旬植)及び早熟栽培(5月上旬植)では6月上旬、抑制栽培(7月上旬植)は定植後からそれぞれ9月下旬ごろまで、果実、枝梢及び地際の茎や根に発生するが、葉や花弁を侵すことはほとんどない。一方、ハウス促成(10月中旬~11月上旬植)及び半促成栽培(2月下旬~3月上旬植)では、ビニール被覆期間中には果実や枝梢の発病は少なく、定植後から作付け終了まで、立枯れ症が被害の大半を占める。

果実には初め褐色、水浸状の少し陥没した病斑を生じ、急速に病斑部は拡大して果表面全体が黒褐色に変じ、果肉部の褐変腐敗を起こす。多湿時には病斑上に初め白色霜状のかびを点在し、のち灰白色、ピロード状の密な菌層を生ずる(第1図A)。果表面には多湿でなくても遊走子のうを豊富に形成する。このころ、被害部には細菌類が混在して光沢を帯び、特有の異臭を放って軟腐し、乾燥すれば萎縮、乾固する。ほ場では幼果に比べて収穫

期近くの熟果に多発し、激発時には蕾も侵され、果梗とともに腐敗脱落する。枝梢では初め淡褐色、水浸状の病斑を形成し、のち拡大して茎を囲むとくびれて細くなり、それより上部は枯れる。被害は生長点付近の柔軟な組織に多いが、主枝に発病して株全体が枯死することもある(第1図B)。地際が侵されると地上部は青枯れ状に萎ちようし、のち下葉から黄変して枯死する。地際付近の茎や根は表皮がコルク化して剝脱しやすくなり、茎の木質部は局部的に壊死を起こして褐変するが、このような株は根の腐敗が進行し、容易に引き抜ける。しかし、道管部や根の中心柱に異常はなく、収穫期以降の成木では、茎の地際のくびれは顕著でない。



第1図 接種による果実の発病(A)、主枝発病の末期症状(B)

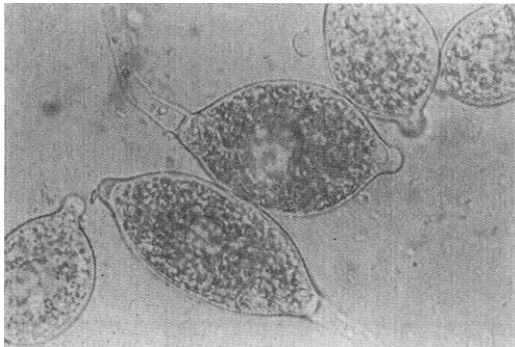
ほ場において本病を判別することは容易ではないが、診断上の相違点を列記すると、ワタ疫病は被害果に白色綿状の気中菌糸を密生しやすい、被害植物を多湿または水中に置くと遊走子のうを形成する、病原菌はタバコやネギを侵すことなどにより区別される。

II 病 原 菌

藻菌類の1種で、LEONIAN⁶⁾がトウガラシ疫病的病原菌を新種として記載したものである。本菌は我が国では滝元⁹⁾が香川県のトウガラシに発生を報じて以来、現在までナス、トマト、ピーマン、キュウリ、スイカ、カボ

チャ、マクワウリ、シロウリ、ユウガオなど、ナス科及びウリ科野菜を侵す多犯性の病原菌として知られている。

被害果上に生ずる標兆は病原菌の菌糸及び遊走子のうである。菌糸は無隔膜、著明な結節を生じやすい。遊走子のうは無色、卵形ないし楕円形、顕著な乳頭突起を有する(第2図)。大きさは変異に富み、 $21\sim 106\times 13\sim 58\mu\text{m}$ 、遊走子を8~41個内蔵する。遊走子は無色、腎臓形、大きさ $10\mu\text{m}$ 内外で2本のせん毛を有する。有性器官は被害果の組織内やオートミール寒天培地上で2か月培養したものに形成される。同株性で蔵精器は蔵卵器に底着、接合して淡黄褐色、球形、大きさ $23\sim 35\mu\text{m}$ の卵胞子を生ずる。本菌は厚膜胞子を形成しない^{3,4,6)}。



第2図 病原菌の遊走子のう

PSA培地上では初め白色粉状、のちに白色、ピロード状の緊密な菌そうに変わる。発育適温は $28\sim 32^{\circ}\text{C}$ 、最低限界 $8\sim 12^{\circ}\text{C}$ 、最高限界 $36\sim 40^{\circ}\text{C}$ の高温性である。

遊走子のうは水中で間接発芽または直接発芽する。間接発芽は乳頭突起部から遊走子を順次放出するもので、発芽適温は $22\sim 26^{\circ}\text{C}$ 。遊走子は水中を遊泳し、のち運動を停止してせん毛を消失し被のう胞子となる。これが発芽して宿主に侵入し、発病を起こすが、その発芽適温は $20\sim 32^{\circ}\text{C}$ である。遊走子はナス科やウリ科植物の根に強い走性を示す。直接発芽は適温 $20\sim 34^{\circ}\text{C}$ で、遊走子のうの各部から発芽管を生じ、その先端に二次遊走子のうを形成する。これが間接発芽を行って宿主に侵入する。なお、間接発芽はごく短時間に開始されるが、直接発芽には長時間を要する³⁾。

III 発生生態

本病は土壌伝染及び水媒伝染により発生する。第1次伝染源は被害植物に形成された卵胞子が土中に生存して越年し、宿主が作付けされると、卵胞子から遊走子のうを形成し、これから生ずる遊走子が雨滴などによって土

粒とともに跳ね上げられて果実や枝梢に発病し、また、地際の茎や根から侵入して立枯れ症を起こす。第2次伝染は病斑上に形成された遊走子のうが降雨時に飛散するか、植物体上の結露を遊泳して果実や枝梢に感染し、急速にまん延する。降雨や灌水が多く、土壌水分の高い場合には遊走子のうは水媒伝染によって移動し、宿主に侵入して立枯れ症の発生を助長する。また、水路や河川に病原菌が流入すると、下流地域の田畑を汚染する可能性もある。なお、トウガラシでは本菌の種子伝染が示唆されているが⁶⁾、ナスでは明らかではない。

自然発病地の土中における病原菌の垂直分布を、ナス幼苗を使用して生物検定により調査した結果、本菌は地表~地表下 15cm の表土に生存が確認された。

本病の発生には媒体となる水の存在が必須要因で、果実や枝梢の発病を支配する気象条件としては、6~7月の梅雨期後半の降雨、8~9月の降雨とともに、雷雨や台風などの集中的な大雨が多い年には多発し、降雨の少ない年は少発にとどまり、夏秋期の降雨は重要な発生要因となっている。一方、土壌水分含量と立枯れ症の発生は密接な関連を有し、第1表に示すように土壌の過湿条件は被害を激化する。また、停滞水は本病の発生を助長する。水田跡地や地下水位の高い排水不良地では、大雨があったり、多灌水や畦間灌水を行うと多発し、同一ほ場でも低湿な場所から発生は始まり、次第に周辺に拡大する。

第1表 土壌水分と立枯れ症との関係

区 別	乾 燥	湿 潤	過 湿
土壌水分含量 (%)	19.8	24.5	30.6
病 株 率 (%)	0	27	100

温度環境もまた本病の発生動向に深い関係を有し、果実や枝梢の被害は梅雨期以降、昇温とともに顕著となり秋冷の到来とともに終息する。PSA培地上の病原菌を径 5mm に切り取って無傷の果実及び葉に接種後、 $10\sim 40^{\circ}\text{C}$ の湿室に48時間収容して病斑長を測定した結果、発病適温は $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、高温側において病斑の進展は速やかであった(第2表)。発病適温では接種後20時間以内に病斑を形成し、約3日で熟果の表面を覆う。すなわち、本病では高温期ほど多発するが、流行期には発生地から無病と思われる果実を出荷した場合、高温に経過す

第2表 温度と果実及び葉の発病との関係

温度 ($^{\circ}\text{C}$)	10	15	20	25	30	35	40
病斑長 (mm)							
果実	—	8	27	52	56	40	—
葉	—	2	12	28	31	21	—

ると市場や青果商の店頭で果実腐敗を生じ、青果病としての被害を受ける。

本菌による立枯れ症は、ときには全滅の惨状を呈することもあって被害は軽視できない。また、本症状は比較的低温期にも発生するのが特徴である。土壌恒温槽を15~32°Cに調節し、地温が立枯れ症の発生に及ぼす影響を調査した結果、第3表のように発病適地温は27°C、次いで22, 32, 15°Cの順に病株率は高く、立枯れ症が発生する地温の範囲は広い。ほ場では施設及び露地栽培ともに作付け期間を通じて発病をみるものと推定される。なお、立枯れ症の発生は育苗期では苗令により相違し、小苗は大苗に比べて多発をみる。また、定植後は一般に軟弱気味に育成された株に発病が多く、地際付近の茎や根がなんらかの原因により損傷した場合は、病原菌の侵入が容易となって一層はなほだしい被害を招く。

第3表 地温と立枯れ症との関係

地温(°C)	15	22	27	32
病株率(%)	38	79	100	58

IV 防 除 法

1 耕種的防除

ナス12品種の果実に病原菌を接種し、室内検定により本病に対する品種間差異を調査した結果、紫光、弁慶、一富士、改良早真、春つばめ、千両、千両2号、早生大名、黒潮、旭、くるひかり及び万貫はいずれも感受性であった。また、鉢試験によると、千両、千両2号、改良早真及び王者などは立枯れ症の発生率も高く、栽培品種で抵抗力を示すものは認められなかった。一方、立枯れ症に対する台木用品種の抵抗力をみると、ヒラナス及びVFに接木したものは発病は全くみられず、特にヒラナスは地際の茎木質部の褐変も少なく、栽培品種に比べると明らかに抵抗力であることが判明し(第4表)、立枯れ症の常発地では、ヒラナスなどに接木栽培を行えばその被害を防止できる。

第4表 立枯れ症に対する接木の効果

台木用品種	被害株率(%)		
	発病(枯死)	地際茎くびれ	木質部褐変
ヒラナス	0 (0)	0	25
V F	0 (0)	0	85
王者(白根)	83 (83)	83	100

注 穂木品種：王者、接種28日後調査

本病は土壌中の病原菌が雨滴によって跳ね上げられ、第1次伝染を起こす。そこで発生地にナスを定植し、直

ちに株間と畦間の通路全面に敷わらを施用したところ、果実や枝梢の発病は著しく減少した(第5表)。プラスチックフィルムによるマルチの効果は実証はないが、敷わらの施用と同様の効果が期待できるものと推察される。しかし、マルチの施用効果は果実や枝梢の発病防止に限られ、立枯れ症に対しては無効である。また、発生後に施用した場合には被害果などに生ずる遊走子のうや遊走子の飛散によって起こる第2次伝染を防止することはできない。

第5表 果実及び枝梢の発病に対する敷わらの施用効果

区 別	病果率	病 枝 梢 率	
		6月27日	7月22日
施 用	20.9%	3.1%	12.2%
無 施 用	85.6	23.7	76.8

果実や枝梢の発病ならびに立枯れ症の発生と畦の高さとの関係について、畦間から9, 18または27cmの高さに畦を設けて裸地栽培したほ場試験と、病土をつめた木わくに畦間から4, 8または12cmの高さ別にナス幼苗を移植した木わく試験の結果を第6表に併記した。畦の高低と果実や枝梢の発病とは無関係であったが、立枯れ症の発生は、高畦栽培を行えば被害は軽減できる。

第6表 畦の高さと発病との関係

区 別	病果率	病枝梢率	立枯れ株率
高	81.1%	60.2%	6%
中	81.4	61.6	33
低	86.5	59.9	50

本病の耕種的対策は以上のほか、発生地はウリ科及びナス科野菜の作付けを見合わせる、ほ場の排水を良好にする、特に一時的な大雨による浸冠水の防止を計る、過度の灌水や畦間灌水を控える、施設ではチューブまたはパイプ灌水に切り換える、また、内部が多湿にならないよう換気を十分に行う、発病地では水路の水を灌水に使用しない、などの配慮が必要であろう。また、被害株や被害果をほ場に放置すると、二次伝染あるいは次作の伝染源となるため、早期処分を行ってほ場衛生を計ることも大切である。

2 薬剤防除

本病は苗床で多発することはほとんどないが、汚染土壌に育苗すれば苗の立枯れを招き、また、病原菌を本ほへ持ち込むことになるため、クロロピクリンくん蒸剤30cm立方当たり3~5ml、または臭化メチルくん蒸剤1m³当たり500gを使用して床土消毒を行う。また、

第7表 散布薬剤の種類と防除効果

薬 剤	散布濃度	発 病 率			
		1973 年		1974 年	
		果 実	枝 梢	果 実	枝 梢
マンネブ水和剤	600倍	5.6%	3.3%	10.2%	3.7%
エクロメゾール乳剤	2,000	15.9	27.1	73.4	67.3
ダイホルタン水和剤	1,000	0.8	1.3	0	0.2
銅水和剤	1,000	15.0	6.1	23.4	7.1
T P N 水和剤	600	8.3	4.1	63.8	32.4
ストレプトマイシン水和剤	1,000	30.2	27.5	—	—
クロラムフェニコール・銅水和剤	1,000	11.3	8.5	—	—
キャプタン水和剤	800	—	—	2.9	1.2
スルフェン酸系水和剤	600	—	—	3.6	1.0
ポリカーバメート水和剤	600	—	—	12.9	4.0
無 散 布	—	38.8	38.2	94.6	88.7

注 定植期：1973年5月15日，1974年5月23日。

発生地にナスを作付けする場合には作付け前にクロルピクリンくん蒸剤 20~30 l/10 a の土壤消毒，あるいはガラス室や二重張りハウスでは完全に密閉して臭化メチルクん蒸剤 30~40 kg/10 a の全面くん蒸を行うのが効果的である。両薬剤とも本病には適用はないが，ナス苗立枯病，青枯病，半身萎ちょう病に適用があるので，これらの土壤伝染性病を対象に使用すれば，褐色腐敗病の同時防除が可能である。いずれの薬剤も使用に際しては，各都府県の実情に即した適正な使用指針を厳守し，人畜などに対する危被害防止を計る必要がある。

生育期間中の防除薬剤は，あらかじめスクリーニングにおいて有望とみられた 10 薬剤を供試し，6 月中旬から約 7 日間隔で 6~7 回，200 l/10 a あて散布して果実及び枝梢の発病防止効果を検討した結果，ダイホルタン水和剤の薬効が最も優れ，次いでキャプタン水和剤とスルフェン酸系水和剤が良く，マンネブ水和剤，ポリカーバメート水和剤も比較的有効で，いずれもナスに薬害は認められなかった（第7表）。加藤²⁾はピーマン疫病の防除薬剤としてダイホルタン水和剤及びマンネブ水和剤の土壤灌注及び散布効果が高いことを明らかにし，また，斉藤³⁾もユウガオ灰色疫病にはダイホルタン水和剤とキャプタン水和剤の土壤施用が有効と報じ，*P. capsici* にはダイホルタン水和剤が卓効を示す。前記薬剤のうち，ダイホルタン水和剤はナスには適用がなく，原則として使用できない。したがって被害の多い栽培県では，農林省に本剤の使用許可を申請して使用するほかない。その場合，トマト疫病には収穫前日まで，使用回数は制限がないから，ナスもこれに準じた使用法とするのがよい。なお，本剤は皮膚に炎症を生じやすいので，薬剤散布時，収穫などの管理作業時には，事前に保護クリームを塗布

して危害防止を計る。キャプタン水和剤，スルフェン酸系水和剤，マンネブ水和剤は褐色腐敗病には適用はないが，ナス苗立枯病，灰色かび病，黒枯病，褐紋病にはそれぞれ適用があるため，これらの病害を対象として散布を行えばよい。キャプタン水和剤，スルフェン酸系水和剤はいずれも使用規制があるのでこれを厳守する。

立枯れ症に対する薬剤の使用法及び防除効果を明らかにするため，鉢植えの定植用苗に遊走子の浮遊液を土壤接種したのち，地際の茎にも薬液が十分かかるように地上散布，または 50 ml/鉢あて土壤灌注した結果，いずれの使用法でもダイホルタン水和剤の効果が特に優れ，マンネブ水和剤がこれに次いだが，エクロメゾール乳剤，TPN 水和剤，銅水和剤などの薬効は劣った。キャプタン水和剤やスルフェン酸系水和剤の立枯れ症に対する効果は明らかではないが，地際の茎も枝梢の一部とみれば，前記の散布試験成績から判断して同様の効果が期待できると考えられる。

引用文献

- 1) 堀 正太郎 (1910)：植物病害講話 I pp. 215~218. 成美堂 東京。
- 2) 加藤喜重郎 (1975)：農及園 50：1265~1268.
- 3) 桂 琦一 (1971)：植物の疫病. 誠文堂新光社 東京. pp. 4~19, 47~53.
- 4) KATSURA, K. & R. TOKURA (1955)：栃内・福土還暦論集 167~179.
- 5) 鍛塚喜久治 (1923)：病虫雑 10：497~499.
- 6) LEONIAN, L. H. (1922)：Phytopath. 12：401~408.
- 7) 斉藤司朗 (1975)：栃木農試研報 20：91~100.
- 8) 澤田兼吉 (1914)：台湾博物報 19：1~8.
- 9) 滝元清透 (1940)：病虫雑 27：844~849.

ユウガオ (カンピョウ) の新病害「灰色疫病」

栃木県農業試験場 齋藤 司朗・高橋 三郎

まえがき

栃木県のユウガオ (カンピョウ) は、今から約 250 年前の徳川時代に壬生城主が滋賀県から種子を求めて壬生町黒川のとほりにおいて栽培させたのが発端とされている。その後明治の初めになって大阪へ多量の『下野かんぴょう』として出荷するに及んで、本格的に普及され、本県の特産物となって、今日に至っている。現在の栽培地は県の中央部と南部の壬生町、小山市、上三川町周辺の洪積層火山灰土壌の畑地帯である。栽培面積は価格の変動により若干異なるが、昭和 46 年の 2,870 ha を最高に、2,500 ha 前後で推移している。生産量も 3,000～4,800 t で、豊作の年には全国食用かんぴょうの 80% の生産量を占めることもある。価格はその年の作柄や販売する時期により極めて変動が大きく、投機性の強い作物であり、栽培農家の間では、栽培技術半分、販売技術半分とさえ言われている。

昭和 47 年 7 月 20 日に本県ユウガオ栽培地帯の病害発生状況の一斉調査を実施した際、果実が黒褐色に腐敗し、また、主茎の地際部が罹病して、全身萎ちょうを起している病害の発生を認めた。罹病植物体上に *Phytophthora* 属菌と判断される遊走子のうを確認したが、本菌によるユウガオの病害については記載が見当たらなかったもので、引き続き県内の栽培地帯の発生状況を調査するとともに、病原菌について、京都府立大学の御協力を得て検討した結果、*Phytophthora capsici* LEONIAN であることが判明したので、本病の病名をユウガオ灰色疫病と称することにした。以下、本病について調査研究した結果を報告し、参考に供したい。

なお、本病の病原菌の同定などについて、種々懇切な指導をいただいた京都府立大学桂 琦一名誉教授、宮田善雄講師ならびに本病の発病調査などについて協力を惜しまれなかった当场の方々には厚くお礼申し上げる。

I 発生状況

本病は本ほ定植後梅雨に入りほ場が多湿状態になる 6 月上～中旬ごろより発生が目立ってくる。早期に発病した場合には、ユウガオが軟弱のため病勢の進展は急激で、ほ場が全滅にひんすることも珍しくない。7 月中旬以降の梅雨明けのころになると植物も大きくなり、土壌も乾

燥し、気温も高くなることから病勢はゆるやかとなる。しかし、雷雨や台風などの集中的降雨により、ほ場が冠浸水した場合には盛夏期以降であっても激発し全滅することもあり、発病は年による変動が大きい。昭和 47 年は、ちょうど 7 月から 8 月にかけてかなりの集中的降雨がみられた年であり、第 1 表のように県内の各地で、本病の発生がみられ、全体として作付面積の約 23% が被害を受けた。

第 1 表 ユウガオ灰色疫病発生状況
(昭和 47 年 8 月中旬調査)

市町村名	発生程度別面積				
	甚	多	中	少	計
宇都宮市	1ha	5ha	8ha	20ha	34ha
宇都宮市	4	28	55	72	159
上野市	2	7	13	30	52
南河内市	1	3	5	18	27
真岡市	0	1	2	5	8
二宮市	0	0	1	4	5
鹿沼市	2	5	19	25	51
石橋町	1	4	15	18	38
国分寺市	4	33	59	67	163
小野市	0	1	3	3	7
壬生町	2	13	13	27	55
そ の 他	0	0	0	5	5
計	17	100	193	294	604

注 昭和 47 年ユウガオ作付面積 2,670 ha。
発生程度別基準は発生予察要領のジャガイモ疫病の調査基準を利用した。

翌 48 年は発生が少なく、むしろ干ばつの被害のほうが大きかった。49 年は、再び各地で激発がみられたが、50 年は少発に終わったようであった。

発生は、概してほ場のくぼんだ所や傾斜地の低い部分、道路沿いなど、降雨時に一時的に滞水したり冠浸水する所から始まり、次第に広域に拡大していく。また、水田転作ほ場やビニールマルチ栽培ほ場、更にスプリンクラーによる長時間かん水のほ場などにおいては特に発生が多いようである。

育苗期間中の発病は、ほとんど問題になっていないが、試験的に汚染土壌に育苗した場合 (第 2 表) には、100% 発病枯死したことからみて、床土が汚染された場合には、発病の恐れが十分に考えられる。

第2表 汚染土壌でのユウガオ灰色疫病の発病差異

品 種 名	発芽率 (%)	枯 死 株 率 (%)		
		播 種 8 日後	12日後	22日後
(ユウガオ)				
しもつけしろ	62	92	100	
しもつけあお	67	100		
野州2号	95	85	100	
巨大丸	100	81	100	
瓢単	95	75	100	
丸のしろ	95	35	100	100
C-1×し	95	45	95	
青長大	86	78	100	
千成兵丹	86	94	100	
(カボチャ)				
黒ダネカボチャ	62	77	77	77

注 汚染土壌は本葉 2~3 枚程度のものに病菌を接種し、1度発病した茎葉を取り除き、約 10 日後にその床土を使用した。

播種は 6 月 4 日、40×75 cm の育苗箱に 1 箱 50 粒播種した。使用箱数は 2 箱。

II 病 徴

本病はユウガオの果実、茎、葉、根などの各部位に発生する。果実では、初め暗緑点で、間もなくくぼみを生じ、それが次第に拡大して、中央が暗緑褐色で周囲が油浸状の病斑に発達する。この病斑は同心円状に白線と暗褐色の輪紋（口絵写真②）がみられるのが特徴であり、また、油浸状病斑の一部に白粉をまぶしたように遊走子のうを形成する。一般に地面に接した部分から発病している場合が多いが、明らかにココロギ、ウリバエなどの食痕からの侵入と認められるものも多い。夏期の成熟果などでは、病勢の進展は緩慢である。主茎では、多くは地際部が侵される（口絵写真③）。初め水浸状の斑点がみられ、暗緑色から暗褐色の病斑となり、病斑直径が数 cm に及ぶころには 2 次的寄生菌が繁殖し、縞模様を形成する。夏期の晴天時では病勢の進展は緩慢であり、内部の維管束部を侵すまでには、10 日以上経過し、株元の古い葉から、次第に褐変し始める。病勢が進み、茎の内部組織が侵され、指で押すとブカブカする状態となると、日中の晴天時には株全体がしおれ、朝夕には回復する。このような状態を 4~5 日繰り返す、その後は急激に枯れあがる。根は褐色に変色し、細根は消失している。主枝などの比較的太い枝では、暗褐色斑紋状のくぼみを生じ、次第に拡大し、暗褐色の病斑（口絵写真④）を形成し、大きいものでは 20 cm 以上にも達する。これらの病斑部を切ってみると維管束まで黒変している。果実、主茎及び主枝などの太い部位の古い病斑では 2 次的にバクテリ

ア、更にフザリウム菌が繁殖する。フザリウムは初めは白く、のち淡紅色を呈することがあり、最後にはバクテリアなどととも軟化腐敗を結果するのが常である。

葉では、葉縁に沿って、水浸状暗緑~暗褐色の不整形病斑（口絵写真⑤）を形成するが、曇天時とか、降雨中などの多湿条件下では疫病菌特有のやや淡灰色水浸状の病斑がみられることもある。葉の病斑部では輪紋をつくらないので、炭そ病と区別することができる。葉柄では、水浸状淡褐色の条斑型病斑を形成し、葉は掌状部から枯死することが多い。

III 病 原 菌

果実及び主茎の地際部の病斑の一部を無殺菌またはアルコール、昇コウで表面殺菌後、ローズベンガル、ペノミル、ストレプトマイシン加用ジャガイモ煎汁培地に植え込み、病原菌の分離を行った。

分離した菌は PDA 培地を用い、菌叢の発育と温度との関係を検討した。8~35°C 付近までかなり幅広い温度で生育を示し、適温は 28~30°C であった。菌糸は PDA 培地上では、表面を薄くはい、透き通るような白色である。培養日数を経るに従い菌糸は密となり、白色から汚灰色を帯びてくる。遊走子のうの形成は PDA 培地上では少ないが、オートミール培地上では良好である（口絵写真⑥）。

各種寄主植物の果実上での遊走子のうの大きさを測定すると、ユウガオでは 17.5~55.0×15.0~32.5 μ (平均 38.2×20.2 μ)、キュウリでは 27.5~62.5×17.5~33.5 μ (平均 47.5×23.6 μ)、ナスでは 12.5~55.0×12.5~30.0 μ (平均 33.9×21.9 μ) であった。キュウリ果実上で形成された遊走子のうの大きさは、従来記載されている *Phytophthora capsici* のそれとほぼ一致する。ユウガオやナスの果実上のはやや小型で、丸味を帯びている。

本菌の遊走子のうは、病斑の表面がやや乾いた状態のとき盛んに形成され、前述したように、白粉をまぶしたように見えることが特徴であり、また、形成された遊走子のうの乳頭突起は非常に顕著である。この特徴は、また、*P. capsici* の特徴でもある。一般にウリ類を侵す疫病菌は、我が国では *P. capsici* のほかに *P. melonis*, *P. drechleri* 及び *P. parasitica* (*P. nicotianae* var *parasitica*) が挙げられる²⁾。これらの 3 菌の遊走子のうは上記のように表面が乾いた状態では、ほとんど形成されず、むしろ、多湿状態ないしは水浸状態で形成が盛んとなる。また、遊走子のうの乳頭突起は、*P. melonis* では扁平で幅広いものであり、*P. drechleri* では認められず、*P. parasi-*

tica は顕著ではあるが幅せまいものであり、いずれも本菌と特徴を異にすると考えられる。

P. capsici の有性器官は天然には腐敗組織内に形成が認められるが、培養においてもオートミール培地、V8ジュース培地などで生育させたのち、やや低温 (15~18°C) に静置しておくとも多数形成が認められた (口絵写真⑦)。藏卵器の大きさは、39.6~48.6 μ であり、造精器の大きさは 8.2×8.2 μ で、造卵器に底着していた。成熟した卵胞子はやや褐色を帯び、その大きさは、20.0~28.0×14.4~22.4 μ であった。罹病組織中においても培養菌体中においても厚膜胞子の形成は全く見られなかった。

病原菌の寄主範囲を検討するため、各種作物の果実あるいは幼苗に接種を行った結果、ウリ科作物のキュウリ、カボチャ、スイカ、プリンスメロン、メロン、シロウリ、イトウリと、ナス科作物のトマト、ナス、ピーマンにいずれも強い病原性が認められたが、ウリ科植物のヘチマに対しては病原性が認められなかった。

以上の培養的、形態的特徴ならびに寄主範囲などから本菌は *Phytophthora capsici* LEONIAN であると同定された^{1,2)}。

IV 伝染方法及び発生要因

第1次汚染を検討するため、数年来、本病の発生がないほ場で、しかも前年クロルピクリンくん蒸剤による土壌消毒を行っているほ場を使用し、植え付け直前に発病地の土と腐敗した被害茎葉を混ぜ合わせたものを、各植穴に 5 kg 程度投入し、無病苗を植え付け、発病の有無を調査した。その際、疫病の発生に対する栽培環境の影響を調べるため、排水の状態を変えたり、畦に高低を設けたり、敷わらのかわりにビニールマルチを行うなど、幾つかの処理区に分けてみた (第3表)。この試験の結果から本病菌の発生や伝播に関係する要因を挙げると次

ようになる。

まず、接種したほとんどの区で 40~80% の発病をみたことは、前年の発病地の土や被害茎葉が第1次の伝染源となっていると思われることである。事実、被害果、茎の腐敗した部分をホモジナイザーで砕き、検鏡してみると、卵胞子が観察されることが度々あった。このことから、本菌は被害果実及び茎の埋没した汚染土壌中で卵胞子の形で越冬し、適当な環境条件が備わったときに発芽して、第1次伝染源になっているものと思われる。

本病の初発生期は、一般には早い年は6月上~中旬に始まり、おそくても7月上旬ころには認められる。初発生地は前に記したように、ほ場のくぼみとか、傾斜地の低い部分及び道路沿いのような降雨時に一時的に冠浸水しやすい場所に多い。藤川⁷⁾はキュウリ疫病について、土壌水分 40% になると発病が急激に増加し、50% 以上になるとほとんど 100% 近い立枯れを起こすと述べているが、本病の発生も土壌水分と密接な関係があると思われる。ユウガオ栽培は、従来麦稈などにより地面の被覆を行っているが、最近、ビニールマルチを行う栽培が増えている。この中に本病の多発ほ場が多い。これはビニールマルチ上に水たまりが出来たり、地表面のビニールに水滴が出来るため、他の株への伝染が容易なためではないかと考えられる。実験的に行った成績 (第3, 5表) でもそのことが示され、従来の麦稈被覆のほうが予想どおり発病が少なかった。麦稈被覆により発病率が抑制されたのは、雨滴の飛沫による、いわゆる「跳ね上げ伝染」を防ぎ、しかも天候が回復した時、茎葉部分の乾燥が早いためと思われる。

本病による被害を過去4か年比較してみると、夏期から秋期にかけての雷雨や台風などによる集中的降雨の影響を受けていると思われる場合が少なくなかった。集中的降雨の後には、急激に葉枯れや枝枯れを起こし、数 ha の面積が短期間のうちに全滅にひんしたこともあった。

第3表 ユウガオの栽培環境と灰色疫病の発生

調 査 月 日	発 病 株 数							
	12/Ⅶ	19/Ⅶ	29/Ⅶ	7/Ⅷ	23/Ⅶ	4/Ⅷ	26/Ⅷ	18/Ⅷ
週1回湛水区 (敷わら)	2	2	3	4	4	4	4	4
平畦栽培区 (敷わら)	0	0	0	0	0	0	0	3
高畦栽培区 (敷わら)	0	0	0	0	0	0	0	0
ビニール被覆区	0	0	0	1	1	1	1	4
排水良好区 (敷わら)	0	0	0	0	0	0	0	2
無汚染土壌区 (敷わら)	0	0	0	0	0	0	0	0

注 供試株数はいずれも5株、湛水区は1週間おきに水深10cmに湛水した。排水良好区は180cm間隔に深さ30cm、幅30cmの溝を作った。無汚染土壌区は、ダイホルタン水和剤1,000倍液を7日間隔に5回散布した。無汚染土壌区以外は被害茎葉を混和した汚染土壌を植穴に投入した。

藤川⁷⁾はキュウリ疫病について、疫病の発生は、降水量の絶対量ならびに降雨日数が問題であるが、正確には、空気湿度の多少が、最も重要であると述べている。本病においても同様のことが言えるであろう。

一方、病原菌の濃度と発病の関係を調べてみると第4表のように、高濃度接種のほうが発病も、枯死するものも早くなっている。しかし、12日後には両区とも全株枯死してしまった。このことは、ある程度の数の病原菌が存在すれば発病が起こり、その後は次々と2次的、3次的の伝染を起こして広がってゆくであろうし、この際、罹病組織に形成された遊走子のうから泳ぎ出す遊走子が、雨水中を活発に遊泳するのに加えて、根及び根頭部付近に対して泳ぎ集まる性質(走性)をもつことが、本病の伝染を一層助長しているものと考えてよからう。

第4表 接種菌濃度と品種間の発病差異

品 種 名	低濃度接種			高濃度接種		
	供試株数	枯死株率 (%)		供試株数	枯死株率 (%)	
		7日後	13日後		7日後	12日後
(ユウガオ)						
しもつけしろ	20	100		18	72	94
しもつけあお	19	53	79	19	100	
野州1号	18	44	83	18	100	
野州2号	21	81	100	16	94	100
相生	19	90	100	20	100	
印度かんぴょう	18	94	100	20	100	
中瓢単	20	80	90	18	100	
(カボチャ)						
新土佐	21	100		21	100	
(シロウリ)						
越瓜	20	95	100	20	95	95
(へちま)	21	0	0	20	5	5

注 高濃度区とは 1ml 当たり 1.25×10^2 個の遊走子のうを含むけんだく液を、低濃度区はその10分の1量のものを、それぞれ 1m² 当たり 1l ずつ育苗床に灌注接種した。なお、接種時の植物はいずれも本葉 2~3 葉期のものである。

第5表 ユウガオ灰色疫病薬剤防除試験 (昭和48年)

試 験 区	使用濃度及び散布量	枯死面積歩合 (%)	
		7/VIII	24/VIII
キャプタン水和剤 (40%) ダイホルタン水和剤 ビニールマルチ区 (慣行)	400 倍液 300l/10a	30	60
	1,000 倍液 300l/10a	10	30
		75	100

注 散布は7月1日、12日、23日、8月7日、24日の5回 (ただしビニールマルチ区はジネブ水和剤400倍液の慣行散布)。枯死面積は供試株数5株の総茎葉の枯死面積歩合を示す。

V 防 除 法

本病の発生は前にも述べたように土壌水分と深い関係があるので、植え付けほ場が滞水したり、冠浸水しないような対策を講ずることが最も大切なことであろう。それらを含めて、本病を防除するための当面の対策を挙げると次のようになる。

① ほ場の選定に注意する

ユウガオの作付ほ場を選定する場合には、できるだけ排水が良好で、滞水したり冠浸水しないほ場を選定することがまず第1である。また、前年発生したほ場は、連作を避けるようにする。

② 排水の改良を心掛ける

やむを得ず水田の稲作転換地や畑でも滞水しやすいほ場に作付けする場合には、ほ場の周辺に溝を掘るとか、苗を植え付ける場所を中心に円形に土俵状に直径2m くらいの部分を高くして植え付けるなどの工夫が必要である。

③ 地表面の被覆は麦程がよい

地表面の被覆は麦程が好ましく、地面の土が茎葉に跳ね上がらないように、できるだけいいに敷く。初期生育促進のためのビニールマルチは、高温期に入ってから、本病発生を助長するので、早目に除去する。

④ 被害茎葉を処分する

被害茎葉は翌年の発生源となるから、収穫後はほ場や畦などに放置しないで、集めて、地面に敷いた麦程と一緒に焼却する。堆肥とした場合にも、ウリ科やナス科の作物を予定しているほ場には施用しないで、水田などに用いるようにするとよい。

⑤ 薬剤による防除

薬剤による防除では、ダイホルタン水和剤 1,000 倍液、キャプタン水和剤 (40%) 400 倍液の 10a 当たり 300l の予防散布が有効であった(第5表参照)。ただし、散布量を 10a 当たり 300l 以上にすると生育の抑制がみられるようである。土壌灌注では、ダイホルタン水和剤 1,000 倍液、キャプタン水和剤 400 倍液を苗床期は m² 当たり

3 l, 本ほでは株当たり 3~5 l 株元灌注が有効であると思われる。

また、育苗床が汚染されていると発病することが実験的に確かめられているので、床土は常法によりクロルピクリンくん蒸剤か、臭化メチルくん蒸剤で消毒を行う。

⑥ 伝染媒体を処理する

本病はウリバエやコオロギの食痕から発生をみる場合が多いと思われるので、これらの害虫の防除も必要であろう。また、少しでも発病を認めた場合には、スプリンクラーによる灌水は極力行わないように留意することも大切である。

⑦ その他

本病について、ユウガオの品種間差異についても検討

したが、どの品種も罹病性で抵抗性を示すものは見当たらなかった。ただ、ヘチマ及びカボチャの白菊座が強い抵抗性を示したが、これらを台木として利用したとしても、ユウガオの栽培がほふく形態をとるかぎり、十分な効果を挙げうるかどうか疑問である。

引用文献

- 1) 桂 琦一 (1952) : 植物防疫 6 : 36~39.
- 2) ——— (1971) : 誠文堂新光社.
- 3) 桐生知次郎ら (1951) : 日植病報 15 : 91.
- 4) 齊藤司朗ら (1973) : 同上 39 : 196.
- 5) ———ら (1976) : 栃木農試研報 20 : 91~100.
- 6) ———ら (1974) : 関東病虫研報 21 : 37~38.
- 7) 藤川 隆 (1961) : 大分農試研報 2 : 1~106.

新刊本会発行図書

野菜のアブラムシ

宇都宮大学農学部教授 田中正 著

1,800 円 送料 160 円

A 5 判 口絵カラー写真 4 ページ, 本文 220 ページ 上製本 カバー付き

野菜のアブラムシについて関係事項をすべてとりまとめた手引書

内容目次

第 I 章 概説	第 VIII 章 被害
第 II 章 形態	被害の様相 口器 植物ウイルス病の媒介
体色 体形 頭部 胸部 腹部 変異 幼虫	第 IX 章 防除
分類や同定上の注意	農業的防除 物理的防除 殺虫剤による防除
第 III 章 分類	第 X 章 発生予察
アブラムシ群 カサアブラムシ・フィロキセラ群	有翅型の飛来調査 寄主選択性の差異の利用
第 IV 章 生活史	統計的予察法 採集と標本作製法
生活型 寄主範囲 生活史 越冬 両性個体の出現	第 XI 章 野菜のアブラムシの種類とその見分け方, 生活史, 防除
第 V 章 生態	果菜類 (マメ類など) 葉菜類 (アブラナ科野菜など) 根菜類 (ダイコンなど)
有翅型 両性個体の生態 個体群の変動	主要参考文献
第 VI 章 天敵	索引 (アブラムシの和名, 昆虫・動物名, 植物名, 植物ウイルス病名, 術語, 農薬名)
捕食虫 寄生虫 微生物 天敵の相互関係	
天敵利用をとり入れた総合防除	

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

病害による牧草飼料価値の低下

農林省草地試験場環境部 井 澤 弘 一

はじめに

家畜の飼料として栽培される牧草は、他の作物の栽培と異なる点が非常に多い。まず、牧草はその大部分がイネ科とマメ科植物に属し、また、そのほとんどが永年性であることから数年間連続して栽培されるのが普通であり、舎内飼育の家畜のために栽培される草地（刈り取り草地）では、年に数回刈り取られ収穫される。放牧飼育の場合（放牧草地）は広い面積にわたって栽培され、そこに数100頭もの家畜が飼育される。これらは固定したものではなく両者併用の場合もある。放牧草地では数種の牧草が組み合わせられた混播の場合がほとんどで、牧草の生長に合わせて牧区ごとに順番に利用する。刈り取り草地では生草、乾草、サイレージとその収穫後の利用形態も多種多様である。また、地域によって選定される草種、品種も異なってくる。更にイネや野菜、果物のように収穫物が直接生産物として取り引きされるものとは全く異なり、牧草栽培における収穫物は、家畜の体を通して乳となり肉となり仔畜となって初めて生産物となる。このようなことから他の作物よりも比較的粗放な栽培形態が取られるため、大発生や異常発生によって大きな被害をこうむらない限り、牧草の病気は見過ごされがちであるが、我が国ではイネ科牧草、マメ科牧草合わせて340数種の発生が認められており、その大半は糸状菌によるものである。

そこで牧草の病気による被害を考えてみると、生産量の減少（量的な被害）、草地の維持年限やそれ以後の生産力につながる再生力の弱体化ばかりでなく、更に飼料としての品質を低下させ（質的な被害）、家畜の食い込みを悪くし（嗜好性の低下）、そのほかにイネ科牧草の麦角病²⁾やマメ科牧草の黒かび病^{13,14)}などのように病気の種類によっては、罹病した飼料を食べた家畜が中毒症状を起こすものもある。

牧草病害の中で、土壤病害では罹病跡地が裸地化しやすく、生産量が極端に減少してしまうので、このような場合には被害面積や量的な減少程度をもって被害を査定しても、かなり正確な値が得られる。しかし、莖葉に斑点や特別な病徴や標徴を示す、いわゆる地上部の斑点・葉枯性の病害については、生産量ではさほどの減少が認められないにもかかわらず、内容的に大きな被害を受け

る。すなわち外見的には同じでも目に見えない部分の品質が、劣悪になったものを生産していることになる。したがって牧草栽培においては、多収穫であると同時に高品質であることが、家畜の生産にとって必要なことである。

牧草病害による質的な被害については、1940年に富樫²⁷⁾が「牧場或は放牧地に於てこうむっている寄生菌の被害は、確に思半に過ぎるものがあると信じられる。又被害植物の栄養価の低減に関する化学的な研究は、文献に徴しても十分明らかでないが、此後に残された興味ある課題である。」として、質的な被害も軽視すべきでないことを述べており、それ以後罹病による植物体内成分の変化については特定の病気で断片的に報告された。更に草類の家畜による消化の面から桜井²⁴⁾が組織学的方法によって、草の生育環境と家畜の消化の結びつきを詳細に報告した。その中で牧草が病気に侵されて、組織に病斑が形成されると表皮剝離が困難になり、不消化になることが観察されたと述べ、罹病することによって質的な被害のあることを示唆した。

本稿では牧草病害の中で、地上部の斑点・葉枯性の病気の被害について、特に飼料としての品質が低下する質的な面の被害について、これまでの報告をもとに筆者らの2,3の実験結果を加えて紹介し、牧草の病気による被害の解析と、調査基準の確立のための基礎資料に供したい。

なお、本文に入るに先立ち、本稿の校閲を賜った宇都宮大学農学部寺中理明博士ならびに実験の遂行にあたって終始指導と助言をいただいた農林省畜産試験場栄養部阿部 亮技官に厚くお礼申し上げる。

I 調査基準及び被害査定法

ある種の病気が発生した場合に、その被害を正確に把握することは、防除対策をたてる上で重要な指針となる。他の作物では調査基準や被害査定法がかなり検討され、しっかりしたものができている^{6,21)}。しかし、飼料作物、中でも牧草病害の分野では他の作物で用いられている方法を借用したり、その時々直観的に判断して調査した場合が多いので、確実な調査基準として広く使用できるものが少ないように思われる。したがって調査者、場所、時期などが異なれば、被害の相互の比較は困難になる。また、これらの調査は外見的なもの、例えば被害面積や

被害量を対象にしているものが多く、前述した被害項目の中で再生障害の面や、飼料としての品質ならびに家畜の嗜好性に及ぼす被害などについてはほとんど加味されていない。いわばほんの一部の被害を調査しているにすぎない。しかし、最近ようやく牧草病害調査基準の必要が認識され、その確立に向かって努力が払われるようになった。北海道農試(1964)⁹⁾の赤クロバ病害調査基準(案)や、JAMES(1971)¹⁸⁾の報告に記載された一部牧草の罹病程度の調査基準は質的被害をもふまえた実用的価値を持つものと考えられる。しかし、まだ牧草病害

全般にわたって記された文献は入手していない。今後この分野の研究が進み、他の作物で用いられている程度に近い病害調査基準の確立が望まれる。このことによって牧草病害研究の進歩ならびに病害防除の面に大きく貢献するものと思われる。

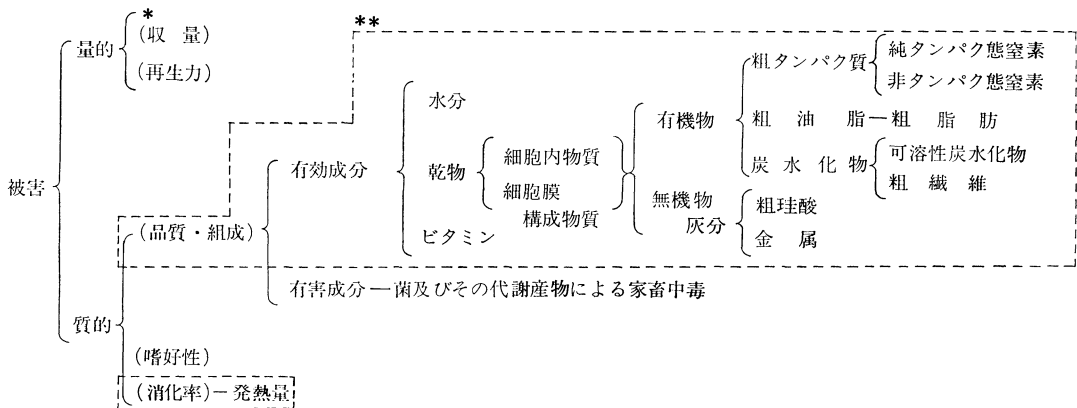
II 飼料としての品質からみた被害

飼料作物は家畜の栄養を維持し、成長あるいは生産を完全ならしめることを最終の目的としている。したがって家畜の嗜好に適し、その利用が経済的であることが必

第1表 定量法と成分との関係 (堀井, 1975)¹⁰⁾

定 量 法			成 分		反芻家畜による消化
中性デタージェント法	酸性デタージェント法	一般成分	窒素化合物*	非窒素化合物	
(細胞内容物)		粗タンパク質	タンパク質 非タンパク態N化合物		大部分消化
		粗脂肪		脂 質 有 機 酸	ほとんど完全に消化
中性デタージェント可溶部分	酸性デタージェント可溶部分	可溶無窒素物	結合タンパク質	可溶性糖類 デンプン ペクチン	
(細胞膜構成物質)				ヘミセルロース	リグニン化の程度により消化
NDF	ADF	粗繊維	リグニンと結合非タンパク質	アルカリ可溶性リグニン 不溶性リグニン	不消化
				セルロース	リグニン化の程度により消化

* 一般成分の場合は全部タンパク質として表示される。
NDF : Neutral detergent fiber, ADF : Acid detergent fiber



第1図 病気による牧草の被害とその査定

- * カッコ内の項目が病気の発生によって影響を受ける。これらの総合判定によって病気の被害査定が正確にできるものとする。
- ** 本稿で論議した部分。

要である。そこで被害査定においても生産量ばかりでなく、品質(組成)及び嗜好性への影響も考慮し、それらの総合判定が必要である。また、長期的な生産量からみれば、牧草の再生力に与える影響を加味しなければならないし、寄生菌またはその代謝産物が家畜に無害であるかの点も問題にすべきであると思う。このうち嗜好性については、少量の試料での試験方法がまだ十分確立しているとは思われないので、被害査定基準としては今後の問題として残すとして、筆者は罹病によって受ける被害の査定のうち、今日まで重要性については認識されているながらも取り上げられなかった、飼料としての品質に及ぼす影響を飼料成分の変化及び消化率などで測定した。

最近、飼料の品質評価の方法が進歩し、精度の高い簡便な新しい方法が確立され、飼料の品質鑑定が迅速に行われるようになった^{10,20}。そこで筆者らも第1表に示したような方法などで分析し定量した。

病気の発生によって牧草が受ける影響を模式的に示したのが第1図である。図中の括弧内のものが影響を受けると思われる項目である。この中で品質・組成として示した各種の有効成分は、家畜の栄養としていずれも必要なものであるが、主として家畜に消化吸収され利用されやすいタンパク質や脂肪、可溶性炭水化物の含量が多く、あまり家畜に利用されずに糞として排出される繊維やリグニン、灰分などの含量の少ないものが良質の粗飼料として評価される。そこで罹病牧草における飼料成分の変化を測定することは、質的な被害の測定につながるものと考え、罹病した牧草での成分の変化を、罹病程度と関連しながら測定し、牧草病害における被害査定基礎資料を得たいと思った。更にこれが他の収量や嗜好性の面における被害査定基準と相まって、牧草栽培に当たって要防除限界を決定するための参考資料の一助になればと考える、この仕事に取り組んでいる。

III 罹病による牧草体内成分の変化

1 イネ科牧草における既往の結果

チモシー斑点病 (*Heterosporium phlei* GREGORY) についての論文の中で、佐久間・成田²³は斑点病にかかったチモシーの体内成分の変化について報告している。それによると防除区に比べ無防除区のサンプルでは粗タンパク質、脂肪の減少が見られ、本病による飼料価の減少は顕著であるとしている。一方、CAGAŠ & ŠEBESTA⁴¹はチモシー黒さび病 (*Puccinia phleipratensis* ERIKSS & HENN.) 罹病サンプルでは、粗タンパク質と脂肪が増加したと報告している。イタリアンライグラスがうどんこ病 (*Erysiphe graminis* D. C.) と雲形病 (*Rhynchosporium*

spp.) によって侵された場合には、防除区よりも無防除区のサンプルで乾物消化率及び可溶性糖類が低下することを DAVIES ら⁶が報告した。GROSS ら⁷はスムースブROMグラスの乾物消化率に及ぼす病気の影響について試験し、褐斑病菌 (*Drechslera (Helminthosporium) bromi* DIED.) と雲形病菌 (*Rhynchosporium secalis* (OUD.) DAVIS) を接種したものでは無接種に比べ消化率が低下したが、Bromegrass mosaic virus の接種・無接種間での消化率に差が認められなかったとしている。ARMOUR¹¹はトルフェスク Ky 31 の冠さび病 (*Puccinia coronata* CORDA var. CORONATA) の防除区では無防除区に比べ 37% の増収を得たが、粗タンパク質の含有割合は低かったと述べている。

青刈飼料作物では、炭そ病菌 (*Colletotrichum graminicola* (CES.) G. W. WILS.) に侵されたスーダングラスでは、乾燥重の顕著な減少は認められないにもかかわらず、粗タンパク質が減少し、リグニンが増加し、嗜好性が低下したと報告している³。我が国でも井上¹²は早播エンバクが冠さび病 (*Puccinia coronata* CORDA) によって受ける被害として飼料価値に注目し、罹病程度ごとに採集した茎葉を分析し、罹病程度の高いものほど窒素含量の低下が著しいと報告した。これらの文献のほかにも、トウモロコシ、ソルゴーやスーダングラスなどの青刈飼料作物の病気による植物体内成分の変化についても、幾つかの報告が見られるが、これらについては別な機会に紹介したい。

2 マメ科牧草における既往の結果

アルファルファが斑点病菌 (*Cercospora medicaginis* ELL. et Ev.) に侵されると、粗タンパク質、粗脂肪が減少し、灰分や粗繊維が増加したと BRIGHAM² が報告した。高橋・飯田²⁶はラジノクローバが汚斑病 (*Curvularia trifolii* (KAUFF.) BOED.) に罹病すると、乾物重の低下、粗タンパク質の減少、粗繊維及び灰分の増加が見られたと報告している。一方、ウイルス病については、KREITLOW ら¹⁹はラジノクローバが、Alfalfa mosaic virus (AMV) と Bean yellow mosaic virus (BYMV) に罹病すると粗タンパク質の減少、灰分、可溶性無窒素物の量が増加したと報告し、飯塚・飯田¹¹は AMV 罹病ラジノクローバでは粗タンパク質や粗灰分がわずかに増加し、粗繊維が減少した。TAC (全有効性炭水化物) は罹病クローバのいずれの部位でも減少する傾向が認められたと報告している。SMITH & MAXWELL²⁵は、レッドクローバが BYMV に感染すると、消化率には変化が認められなかったが窒素含量が増大し、クロロフィル含量と収量の減少を見たこと述べ、ウイルス病による影響は菌類病に比

べ、品質よりも生産に及ぼす影響が大きいだらうと考察している。

3 病原の種類と牧草体内成分の変化

以上散見した限られた文献から推察すると、GROSS ら⁷⁾の報告に見られるように、スムーズプロムグラスの糸状菌にかかった場合には消化率が低下するのに、ウイルスにかかった場合には、健全なものと間に消化率の差が認められないことや、SMITH & MAXWELL²⁵⁾のウイルスに罹病したレッドクローバでは消化率に差がなく粗タンパク質含有率が増加した、しかし、収量は減少したと報告している。更に同じ草種のラジノクローバで試験した、高橋・飯田²⁶⁾の汚斑病と飯塚・飯田¹¹⁾のウイルス病を比較すると、汚斑病では粗タンパク質が減少し、粗繊維と灰分が増加したとしているのに対し、ウイルス病では粗タンパク質と灰分がやや増加し、粗繊維が減少したとしているように、牧草体内成分が受ける影響は、ウイルス病による場合と、糸状菌による場合とでは異なっているように思われる。また、同じ草種のチモシーでの試験で、佐久間・成田²³⁾の斑点病では粗タンパク質と脂肪が減少したと報告しており、一方、CAGAŠ & ŠEBESTA⁴⁾は黒さび病の罹病によって粗タンパク質と粗脂肪が増加したと報告している。更に ARMOUR ら⁷⁾がトールフェスク冠さび病では無防除区の粗タンパク質が防除区よりも高かったと報告していることなどから考えて、糸状菌病の中でも活物寄生菌と殺生菌の間にも寄主が受ける影響に違いがあるように思われる。これは寄主細胞

の生死に関連するものとする。しかし、同じ活物寄生菌である冠さび病菌についての、井上ら¹²⁾のエンバクでの報告では、ARMOUR ら⁷⁾の結果と逆の結果を得ている。このことは、寄主植物、試験方法や場所、採集時期及び冠さび病菌の感染時期などの違いによるものと思われるが、更に他の活物寄生菌や、他の草種についても今後更に詳細に追究し深く検討する必要があると考える。

IV 罹病程度と牧草体内成分の変化

以上に紹介した既往の研究は、そのほとんどが健病間の比較を論じたものである。中に罹病程度の軽重を含めたものも 1, 2 あるが、被害程度調査基準の確立のためには、罹病程度と飼料価値の低下との関連を解明するためには、そこで筆者らはこの点を明らかにするため、我が国における主要牧草の重要な病害について一連の研究を行ってきた。この研究はまだ着手して日も浅く、成績も多くはないがその概要を紹介したい。

第2表 冠さび病罹病程度*

罹病程度	葉面積に対する胞子層の占める面積
0 : 健全	胞子層の認められない葉
I : 少発病	胞子層が 25% 未満を占める葉
II : 中発病	25% から 50% を占める葉
III : 多発病	50% から 75% を占める葉
IV : 甚発病	75% 以上 100% 未満を占める葉
V : 枯死	ほぼ全面に胞子層がみられ、黄変した葉

* アメリカにおけるムギ類さび病被害程度の査定基準 (平塚, 1950)⁸⁾の一部変更

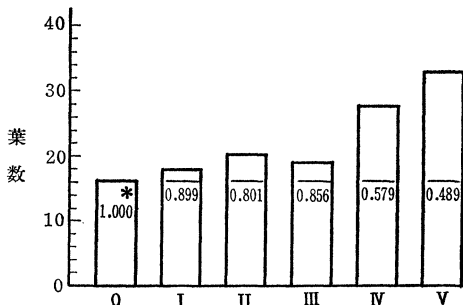
第3表 冠さび病の罹病程度とイタリアンライグラスの葉の化学成分の変化 (井澤・阿部・西原, 1974)¹⁵⁾

成分*	罹 病 程 度					
	0	I	II	III	IV	V
乾物率 (%)	18.4	18.4	17.0	18.2	19.7	36.6
乾物消化率 (%)	87.8	85.7	82.0	76.6	72.1	61.5
細胞内物質 (%DM)	63.8	63.7	60.9	54.0	47.2	37.5
細胞膜物質の消化率(%CWC)	66.3	60.6	54.0	49.1	47.1	38.4
可溶性糖類 (%DM)	26.7	24.5	18.9	16.8	14.3	5.1
粗タンパク質 (%DM)	19.0	17.9	16.0	13.5	10.6	10.4
粗タンパク質の消化率(%CP)	87.9	85.5	82.5	72.6	61.3	30.8
純タンパク質 (%DM)	13.3	13.6	13.2	10.9	9.3	8.9
セルロース (%DM)	27.7	—	—	30.0	—	40.7
不消化セルロース (%DM)	3.7	—	—	7.4	—	16.7
リグニン (%DM)	1.2	—	—	2.7	—	5.2
粗灰分 (%DM)	9.5	10.1	12.9	13.2	13.4	14.4
粗珪酸 (%DM)	1.5	1.9	3.3	3.6	4.4	6.0
カルシウム (%DM)	0.26	0.36	0.45	0.51	0.53	0.74
マグネシウム (%DM)	0.20	0.23	0.23	0.24	0.24	0.26
リウム (%DM)	0.40	0.36	0.37	0.39	0.34	0.38
カリウム (%DM)	3.61	3.67	4.40	4.39	4.13	3.06
ナトリウム (%DM)	0.36	0.45	0.23	0.14	0.12	0.14

* DM : Dry matter (乾物), CWC : Cell wall content (細胞膜物質), CP : Crude protin (粗タンパク質).

1 イタリアンライグラス冠さび病

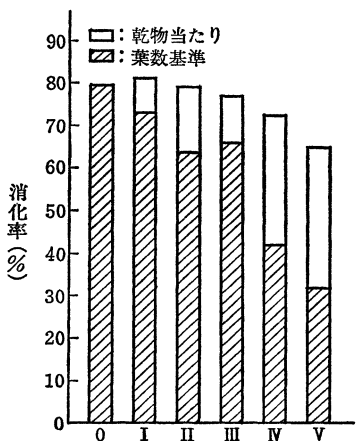
冠さび病(*Puccinia coronata* CORDA)の自然発病草地から、イタリアンライグラス (*Lolium multiflorum* LAM.)の葉を採集した。これを健全葉(0)と罹病葉に分け、罹病葉はアメリカにおけるムギ類さび病被害程度の査定基準を一部変更したもの(第2表)に従って5段階(I~V)に分けて分析した。その結果を第3表に示した¹⁵⁾。病気の進展に伴ってその値が次第に減少するものには、細胞内物質の割合、可溶性糖類、タンパク質、ナトリウムなどがあり、逆に増加するものにはセルロース、リグニン、粗灰分、粗珪酸、カルシウムなどであった。このように



罹病程度 (イタリアンライグラス冠さび病)

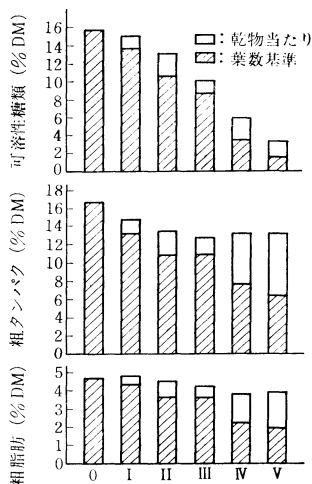
第2図 乾物 1g を得るに要する葉数及び健全葉(0)と同じ葉数(16.1枚)で得られる乾物重(井澤・西原, 1975)¹⁶⁾

* 葉数基準値



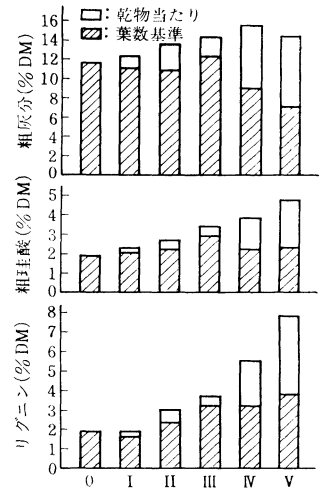
罹病程度 (イタリアンライグラス冠さび病)

第3図 乾物消化率(井澤・西原, 1975)¹⁶⁾



罹病程度 (イタリアンライグラス冠さび病)

第4図 可溶性糖類, 粗タンパク質, 粗脂肪の含量(井澤・西原, 1975)¹⁶⁾

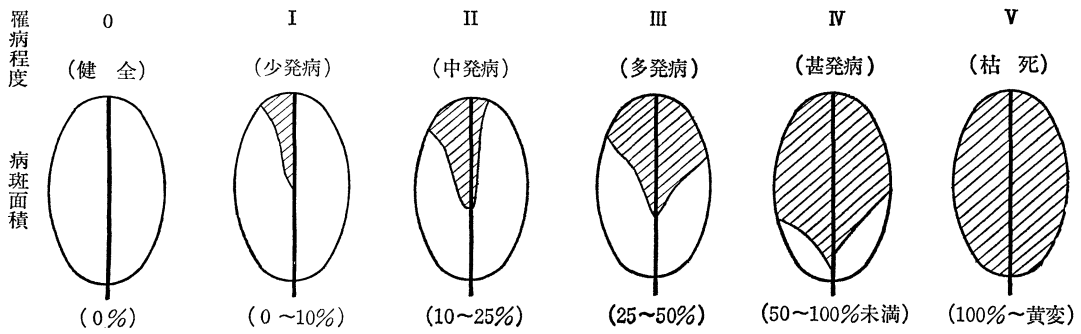


罹病程度 (イタリアンライグラス冠さび病)

第5図 粗灰分, 粗珪酸, リグニンの含量(井澤・西原, 1975)¹⁶⁾

罹病程度が進むにつれて細胞内物質の割合が減少し、家畜の栄養として大切な可溶性糖類、タンパク質の減少が見られ、逆にセルロースやリグニン、粗灰分、粗珪酸の割合が増加しており、これが消化率の低下につながって飼料としての価値を減少させていることがうかがわれた。これらの結果は乾物重当たりの割合で示したが、より実際場面に近づいた被害値を得るために、量的な被害を加味した試験を行った。その結果は次のとおりである¹⁶⁾。

サンプリングされた罹病葉が仮に病気に侵されることなく生長したとすれば、健全葉と同じ大きさ及び重さになったものと考えられる。したがって罹病したことによって少なくなった部分は量的な被害とみなし、罹病程度別に単位葉数当たりの乾物重を求め、健全葉の値を1として表した指数を、それぞれの罹病程度における葉数基準値(第2図)と呼び、この指数を乾物重当たりの分析値に乗じて質的・量的被害を求めた。その主な結果を第3図から第5図の白色の棒グラフで示したが、各成分間の増減傾向は第3表と同様であった。この乾物重当たりの分析値に葉数基準値を乗じた値を斜線の棒グラフで示したが、罹病程度の進んだものほど減少する成分では、この傾向が一層激しくなり、罹病程度に関係なく一定な成分においても、葉数基準値を乗ずると減少傾向を示すことが明らかになった。また、罹病程度の進んだものほど増加する成分にこの葉数基準値を乗ずると、粗灰分は減少する傾向を示し、粗珪酸とカルシウムはほぼ一定となった。しかし、リグニンだけは葉数基準値を乗じても



第6図 ラジノクロウバ汚斑病罹病程度 (小葉) (井澤・西原, 1975)¹⁷⁾

第4表 ラジノクロウバ小葉の汚斑病罹病程度別分析結果 (井澤・西原, 1975)¹⁷⁾

成分	採集時期*	罹病程度					
		0	I	II	III	IV	V
乾物率 (%)	A	18.9	22.4	21.4	25.4	30.0	59.8
	B	15.7	21.3	23.9	26.4	32.5	57.4
生草重 1g 当たりの葉数 (枚)	A	9.2	10.1	11.2	13.3	16.9	41.3
	B	12.9	13.7	14.5	16.1	21.7	47.1
乾物重 1g 当たりの葉数 (枚)	A	48.8	45.2	52.5	52.7	56.4	69.0
	B	82.0	64.3	60.9	61.1	66.8	82.1
乾物消化率 (%)	A	69.1	76.0	77.4	78.0	78.3	77.6
	B	67.5	73.0	74.5	75.7	76.4	76.7
細胞内物質 (%DM)	A	75.4	78.2	78.1	75.0	73.8	69.9
	B	76.9	77.1	74.6	71.9	69.3	68.8
熱量 (cal DM)	A	4,803	4,660	4,652	4,635	4,605	4,617
	B	4,851	4,762	4,740	4,714	4,650	4,680
粗タンパク質 (%DM)	A	37.6	32.6	31.3	30.2	29.0	26.2
	B	38.9	35.5	34.0	32.4	30.5	28.2
粗脂肪 (%DM)	A	3.7	3.1	3.2	2.8	2.6	1.9
	B	3.9	3.2	3.3	3.0	2.1	1.7
還元糖 (%DM)	A	3.2	4.1	2.8	2.7	2.6	1.6
	B	3.2	3.4	2.9	2.6	2.3	1.8
粗灰分 (%DM)	A	9.6	10.6	10.7	10.9	10.9	10.9
	B	9.2	10.0	10.3	10.3	10.2	9.4
粗珪酸 (%DM)	A	0.06	0.07	0.05	0.20	0.33	0.41
	B	0.18	0.10	0.16	0.11	0.14	0.31
繊維 (NDF) (%DM)	A	24.0	21.3	21.5	24.6	25.5	30.2
	B	22.5	22.6	25.0	27.8	30.0	30.1
繊維 (ADF) (%DM)	A	16.3	15.7	17.9	19.6	22.0	26.8
	B	15.8	17.3	19.6	21.4	23.3	27.8
ヘミセルロース (NDF-ADF) (%DM)	A	7.7	5.6	3.6	5.0	3.5	3.4
	B	6.7	5.3	5.4	6.4	6.7	2.3
リグニン (%DM)	A	1.69	1.76	1.90	2.66	3.09	4.04
	B	0.00	0.12	0.99	1.49	2.45	3.33
カルシウム (%DM)	A	1.66	2.24	2.31	2.33	2.41	2.47
	B	1.11	1.58	1.64	1.69	1.75	1.70
カリウム (%DM)	A	2.51	2.25	2.18	2.13	2.02	1.56
	B	2.97	2.84	2.78	2.69	2.67	2.34
マグネシウム (%DM)	A	0.37	0.38	0.39	0.40	0.40	0.40
	B	0.30	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
ナトリウム (%DM)	A	0.09	0.08	0.10	0.10	0.11	0.10
	B	0.09	0.08	0.09	0.08	0.10	0.10

* A : 8月10日, B : 9月26日に採集.

なお増加の傾向を示した。このことは罹病することによってリグニン化が著しく促進されたために増加したものと考える。一方、粗珪酸やカルシウムでは葉数が同じであれば、病気による影響は少なく、その含有率はほぼ一定しているものと思われた。以上のことからより多くの健全な葉を生産することが、飼料組成の面からもまた品質の面から見ても重要なことであると考えられる。

2 ラジノクロワ汚斑病

ラジノクロワ (*Trifolium repens* L. *race giganteum*) の葉の化学成分が汚斑病 (*Curvularia trifolii* (KAUFF.) BOED.) の罹病程度 (第6図) によってどのように変化するかを知るために、罹病小葉を8月上旬と9月下旬の2回採集し、イタリアンライグラス冠さび病で行ったと同様な方法で分析した (第4表)¹⁷⁾。

罹病程度すなわち葉面積に対する病斑面積割合の増大とともに、乾物率、生草 1g 当たり及び乾物 1g 当たりの葉数、リグニンの含有割合が著しく増加し、逆に粗タンパク質、粗脂肪、還元糖の含有割合が著しく減少した。2回の採集時期による各成分の含有率に大差は認められず、罹病程度の高低と化学成分の増減傾向も一致した。これらのことから汚斑病に罹病することによって、ラジノクロワは家畜の栄養として大切な粗タンパク質、粗脂肪、還元糖などの成分が減少し、逆に家畜にほとんど利用されずに排出されるリグニンなどが増加することから見て、飼料としての品質が著しく低下し、タンパク質供給用粗飼料としてのクロワの役割を失する結果になるものと推察された。

おわりに

これまで自然発病草地から採集した糸状菌に侵された試料について分析し試験してきたが、今後は寄生者側の相違による飼料成分間の差を明らかにすることに加えて、寄主側の条件を整え、接種によって得た試料について分析し、病原菌が寄主に与える量的・質的な影響について追究することが必要である。更に罹病程度と被害程度との関係を明らかにし、要防除限界を引き出すための質的な面における被害査定基準の確立が必要であると考えられる。一方、現在の牧草生産物は自家利用されているのがほとんどであるが、将来これが流通粗飼料として商品化されるに至った時には、品質面の重要性が見直され、病気による影響も注目されるものと思う。これら残された

問題点は多く、今後の研究課題であろう。

引用文献

- 1) ARMOUR, H. A. et al. (1973) : Agron. Abstr. 66~67.
- 2) BRIGHAM, R. D. (1959) : Agron. J. 51 : 365.
- 3) BURTON, G. W. (1954) : ibid. 46 : 99.
- 4) CAGAŠ, B. & ŠEBESTA, J. (1974) : Rev. Plant Path. 55 : 922.
- 5) DAVIES, H. et al. (1970) : Plant Path. 19 : 135~138.
- 6) 後藤和夫 (1962) : 植物病理実験法 (明日山秀文ら編) p. 279~300. 日本植物防疫協会, 東京.
- 7) GROSS, D. F. et al. (1975) : Crop Science 15 : 273~275.
- 8) 平塚直秀 (1950) : 植物病理学概論 p. 130~131. 朝倉書店, 東京.
- 9) 北海道農試飼作1研 (1964) : 赤クロワ病害調査基準 (案) (謄写印刷). 5 p.
- 10) 堀井 聡 (1975) : 栽培植物分析測定法 p. 482~500. 養賢堂, 東京.
- 11) 飯塚典男・飯田 格 (1969) : 東北農試研報 37 : 43~122.
- 12) 井上好之利ら (1959) : 中国農業研究 16 : 42~44.
- 13) 井澤弘一ら (1971) : 畜試研報 24 : 59~65.
- 14) ——— (1973) : 畜産の研究 27 : 1479~1482.
- 15) ———ら (1974) : 日植病報 40 : 86~92.
- 16) ———・西原夏樹 (1975) : 草地試研報 6 : 87~94.
- 17) ———・——— (1975) : 同上 7 : 99~106.
- 18) JAMES, W. C. (1971) : Can. Plant Dis. Surv. 51 : 39~65.
- 19) KREITLOW, K. W. et al. (1957) : Phytopathology 47 : 390~394.
- 20) 森本 宏 (1971) : 動物栄養試験法 563 p. 養賢堂, 東京.
- 21) 農林省植物防疫課 (1975) : 病害虫発生調査の基準 56 p. 日本植物防疫協会, 東京.
- 22) 大川徳太郎 (1964) : 家畜中毒学 362 p. 交永堂, 東京.
- 23) 佐久間 勉・成田武四 (1961) : 北海道農試集報 7 : 77~90.
- 24) 桜井茂作 (1963) : 農林水産技術会議事務局. 研究成果 15 : 1~66.
- 25) SMITH, R. R. & MAXWELL, D. P. (1971) : Crop Science 11 : 272~274.
- 26) 高橋広治・飯田 格 (1969) : 東北農試研報 37 : 15~41.
- 27) 富樫浩吾 (1940) : 植物及動物 8 : 179~186.

中 央 だ よ り

—農 林 省—

○昭和 50 年度第 4 回植物防疫所長会議開催さる

2 月 18～21 日の 4 日間、農林省農蚕園芸局会議室において、昭和 50 年度第 4 回植物防疫所長会議が開催された。

会議は、本宮植物防疫課長の挨拶に始まり、各植物防疫所長から業務報告、植物防疫課から昭和 51 年度植物防疫事業重点方針、51 年度植物防疫所予算配分案、51 年度会議日程、51 年度植物防疫所人員配置などの説明が行われ、更に、52 年度予算要求の重点について各植物防疫所長から要望事項の説明が行われた。

—環 境 庁—

○3 農薬の登録保留基準の追加と 1 農薬の登録保留基準の改訂告示さる

環境庁は、農薬取締法第 3 条第 1 項第 4 号に規定する農薬登録保留要件に該当するかどうかの基準（登録保留基準）について 3 月 4 日に以下のように定めて告示した。

これにより全部で 55 農薬の登録保留基準が告示されたことになる。

第 1 欄	第 2 欄	第 3 欄
O, O-ジエチル 3-(6-クロロ-2-オキソベンゾオキサゾリニル)メチル ホスホロジチオアート (別名 ホサロン)	果 実 野 菜 い も 類 茶	1.0ppm 0.5ppm 0.1ppm 2.0ppm
O-エチル O-(4-シアノフェニル)フェニルホスホノチオアート (別名 CYP)	米 実 果 野 菜 類 野 豆 茶	0.05ppm 0.5ppm 0.05ppm 0.1ppm 5.0ppm
2-メチルチオ-4-エチルアミノ-6-イソプロピルアミノ-1,3,5-トリアジン (別名アメトリン)	果 実	0.4ppm
*2-sec-ブチル-4,6-ジニトロフェニル 3,3-ジメチルアクリラート (別名 BINAPACRYL 又はビナパクリル)	果 実 茶	各 0.05ppm

(試験法は省略)

* 49 年 12 月 23 日に告示したものを改正した。

人 事 消 息

衣笠 潤氏は 4 月 1 日付けで本会出版部へ
 内久根 毅氏は同上日付けで本会総務部へ
 井原 裕・佐藤一郎・堀内洋子・皆川保雄の 4 氏は同上日付けで本会研究所へ
 笹井昇一氏 (本会出版部)・田中健男氏 (本会研究所) は 3 月 31 日付けで退職
 永山豊子氏 (農蚕園芸局総務課人事庶務班人事係主任) は農蚕園芸局植物防疫課庶務班総務係主任に
 奥富一夫氏 (横浜植物防疫所本所国際課) は同上課併任に鍋島直哉氏 (同上課兼植物防疫課) は横浜植物防疫所本所国際課へ
 木村幹夫氏 (神戸植物防疫所広島支所尾道出張所長) は同上所塩釜支所長に
 篠田辰彦氏 (同上所大阪支所長) は同上所東京支所長に二木信春氏 (横浜植物防疫所塩釜支所長) は名古屋植物防疫所本所国際課長に
 西山喜久夫氏 (名古屋植物防疫所本所国際課長) は神戸植物防疫所大阪支所長に
 森 武雄氏 (横浜植物防疫所東京支所長) は門司植物防疫所長に
 川崎倫一氏 (門司植物防疫所長) は退職
 木村 勇氏 (北海道開発局農業水産部長) は関東農政局次長に
 長 高連氏 (九州農政局次長) は北陸農政局長に
 坂本 正氏 (北陸農政局長) は退職
 中本誠一郎氏 (関東農政局次長) は中国四国農政局長に
 牧野俊衛氏 (中国四国農政局長) は退職

木村幸雄氏 (構造改善局建設部水利課長) は九州農政局次長に
 守谷茂雄氏 (九州農試環境第 1 部虫害第 2 研究室長) は農業技術研究所病理昆虫部農薬科農薬物理化学研究室長に
 大畑貫一氏 (四国農試栽培部病害研究室長) は同上部病理科細菌病第 2 研究室長に
 西澤 務氏 (農事試環境部虫害第 2 研究室長) は同上部昆虫科線虫研究室長に
 升田武夫氏 (農技研病理昆虫部農薬科農薬残留研究室主任研究官) は九州農業試験場環境第 1 部虫害第 2 研究室長に
 中西三郎氏 (野菜試企画連絡室長) は農事試験場企画連絡室長に
 内田忠雄氏 (果樹試企画連絡室企画科長) は四国農業試験場企画連絡室長に
 加賀見 宏氏 (四国農試企画連絡室長) は野菜試験場企画連絡室長に
 古賀龍史氏 (農林水産技術会議事務局副研究管理官) は果樹試験場企画連絡室企画科長に
 一戸 稔氏 (農技研病理昆虫部昆虫科線虫研究室長) は国際協力事業団派遣でブラジル国パラ州トマスのアマゾニア熱帯農業総合試験場へ
 生越 明氏 (同上部病理科糸状菌病第 3 研究室主任研究官) は北海道大学助教授に
 宮城県植物防疫協会は仙台市上杉 1 の 8 の 10 (農業共済ビル) [郵便番号 980] へ移転。電話は仙台 0222-21-3729 番と変更

新刊紹介

果樹のウイルス病

—研究と対策—

定価 2,500 円 A5判 254 ページ

社団法人 農山漁村文化協会 発行

(東京都港区赤坂7の6の1)

久しく待ち望まれていた果樹のウイルス病のテキストブックが、我が国では初めて出版された。著者の宮川経邦氏はここ10年来、カンキツウイルス病の研究にたずさわっておられる第1線の研究者であり、したがって記述には長年の経験が生かされ、一字一字に血がかよっているように思われる。専門外の人にはウイルスと聞いただけで、大変難解なものと思われることが多いようであるが、記述は極めて平易で、専門外の人にも理解されやすいように解説されている。ただ、大部分がカンキツを中心として記述されているので、落葉果樹関係の方々にはやや不満足な点があるかもしれないが、ウイルス病の性格を理解するには十分であろう。

本書は大きく総論と各論に分けられ、総論では果樹ウイルス病の性格が極めて自然に理解されるように組み立てられている。また、総論の後半には果樹ウイルス病対策の実例と将来の課題が述べられている。各論ではカンキツ及び落葉果樹の主なウイルス病が解説され、更に研

究のための具体的な手法が紹介されている。それらの内容は豊富な写真を含み、また、表や図、参考文献などは利用するものにとって大変便利なものである。

今や果樹栽培においてウイルス病に関する配慮は欠かすことができないものであり、今後更にその比重が高まることが予想される。果樹病害の研究者あるいは指導者には座右の書としておすすめしたい。また、果樹の育種、栽培に関する研究者、指導者あるいはそれらの行政にたずさわる方々、または進歩的な栽培家も常識の書として是非一読されることをおすすめする。

(果樹試験場興津支場 山田峻一)

本誌頒価改定について

印刷費の値上がりなどにより下記のように頒価を改定させていただきます。

51年4月号より 1部 普通号 300円、特集号 400円、送料 29円

51年1~12月号(12冊) 3,840円(送料サービス)

なお、3月31日までに既に定期購読料金をお払い込みいただいた方には、その前金切れの月まで、従来の料金のままお送りし、差額はいただきません。

4月1日以降に継続または新規にお申込みの場合は新料金となります。

51年4月~52年3月号(12冊)をお申込みの方は4,000円(送料サービス)です。

次号予告

次5月号は「土壌伝染性ウイルス」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 土壌伝染性ウイルスの種類と研究の問題点
井上 忠男
- 2 タバコモザイクウイルスの土壌伝染 久保 進
- 3 ムギ類ウイルスのポリミキサによる伝搬
草葉 敏彦

- 4 タバコ矮化病の *Oplidium* による伝染
日高 操・多川 閃
- 5 テンサイそう根病の土壌伝染 玉田 哲男
- 6 我が国に存在する線虫伝搬性ウイルス 岩本 満朗
- 7 クワ輪紋ウイルスの線虫伝搬 八木田秀幸
- 8 土壌伝染性ウイルス病の防除法 都丸 敬一

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

頒価改訂 1部 400円 送料 29円

植物防疫

第30巻 昭和51年4月25日印刷
第4号 昭和51年4月30日発行

実費 300円 送料 29円 1か年 3,840円
(送料共概算)

昭和51年

編集人 植物防疫編集委員会

—発行所—

4月号

発行人 遠藤 武雄

東京都豊島区駒込1丁目43番11号 郵便番号 170

(毎月1回30日発行)

印刷所 株式会社 双文社

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 177867番

—禁 転 載—

東京都板橋区熊野町13-11

新発売!

りんごのふらん病、
うり類のつる枯病の
予防、治療に

トッピンM ペースト

増収を約束する

日曹の農薬

病患部を削りとったあとや剪定、整枝時の切口、環状はく皮などの傷口などにハケでぬるだけで、組織のゆ合を促進し、病菌の侵入を防ぎます。



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

英国バーカード社 (BURKARD) の研究用機器

- 微量滴下装置, 手動式 (Arnold Hand Microapplicator)
0.25~5 μ l まで可能。付属品: 注射器, 注射針一式
- 微量滴下装置, 電動式 (Arnold Microapplicator)
0.1~10 μ l まで 10 段階式。操作簡便です。
- 昆虫吸引トラップ (Johnson and Taylor Insect Suction Trap)
捕獲された昆虫は時間帯により分類されますから、週期性を表わすことができます。
スタンド, 制御箱, 扇風機, 円盤落下装置で構成。
- 記録式芽胞容量測定器 (Seven-day Recording Volumetric Spore Trap)
空気中の微粒子, カビ, キノコ, 酵母菌等の芽胞, 花粉などを粘着テープでとらえます。
その他 BURKARD 社全製品

大阪市東区博労町一丁目五十九番地
代理店 株式会社 薬 信 社
〒541 電話 大阪 06 (262) 3 1 1 3 番 (代)

カタログ御要求下さい。

本 会 出 版 物

本会に委託された農業や抵抗性の試験成績などをまとめた印刷物。在庫僅少のものあり、お申込みは前金で本会へ。 〔記載以外は品切れ〕

☆委託試験成績 正編

昭和 40 年度〔第 10 集〕	(殺虫剤・殺線虫剤)	1900円
〃	(殺菌剤・防除機具)	1900円
昭和 41 年度〔第 11 集〕	(殺虫剤・殺線虫剤・殺虫殺菌混合剤)	2000円
〃	(殺菌剤・防除機具)	1900円
昭和 42 年度〔第 12 集〕	(〃)	2000円
昭和 45 年度〔第 15 集〕	稲関係(殺虫剤・殺虫殺菌剤)	2000円
〃	野菜等関係(殺虫剤・殺虫殺菌剤)	1400円
昭和 46 年度〔第 16 集〕	稲関係(殺虫剤・殺虫殺菌剤)	1800円
〃	〃(殺菌剤)	1500円
〃	野菜等関係(殺虫剤・殺線虫剤)	1500円
〃	〃(殺菌剤)	1200円
昭和 47 年度〔第 17 集〕	稲関係(殺虫剤・殺虫殺菌剤)	2000円
〃	〃(殺菌剤)	1500円
〃	野菜等関係(殺虫剤・殺線虫剤)	2000円
昭和 48 年度〔第 18 集〕	野菜等関係(〃)	2000円
〃	〃(殺菌剤)	2000円
昭和 49 年度〔第 19 集〕	野菜等関係(殺虫剤・殺線虫剤)	2500円
〃	〃(殺菌剤)	2700円
昭和 50 年度〔第 20 集〕	野菜等関係(殺虫剤・殺線虫剤)	3500円

☆委託試験成績 続編

昭和 40 年度〔第 10 集〕	750円
昭和 42 年度〔第 12 集〕	800円
昭和 43 年度〔第 13 集〕	1000円
昭和 44 年度〔第 14 集〕	1000円

☆BT剤に関する試験成績

1972 年	1400円
1973 年	1500円
1974 年	1700円
1975 年	600円

☆委託試験成績 総合考察

昭和 40 年度〔第 10 集〕	400円
昭和 41 年度〔第 11 集〕	520円
昭和 42 年度〔第 12 集〕	570円
昭和 43 年度〔第 13 集〕	770円
昭和 44 年度〔第 14 集〕	570円
昭和 45 年度〔第 15 集〕	800円
〃	(カンキツ等関係)700円
昭和 46 年度〔第 16 集〕	1000円
昭和 47 年度〔第 17 集〕	1000円
昭和 48 年度〔第 18 集〕	1400円
〃	(落葉果樹他関係)1400円
昭和 49 年度〔第 19 集〕	1400円

☆フェロモン利用に関する試験成績

1974 年	1200円
--------	-------

☆果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績

1963 年	350円
1964 年	800円
1968 年	1000円

☆土壌殺菌剤特殊委託試験成績

1965 年	1300円
1967 年	1000円
1968 年	900円

☆カンキツ農業連絡試験成績

昭和 39 年度〔第 1 集〕	1800円
昭和 40 年度〔第 2 集〕	1800円
昭和 41 年度〔第 3 集〕	1200円
昭和 47 年度〔第 9 集〕	2000円
昭和 49 年度〔第 11 集〕	2400円

☆農業の新施用法に関する特別研究試験成績

1969 年	1800円
1970 年(殺虫剤)	1600円
〃(殺菌剤)	1300円
1971 年(殺虫剤)	1500円
〃(殺菌剤)	1200円

☆落葉果樹連絡試験成績

昭和 42 年度〔第 2 集〕	1200円
昭和 48 年度〔第 8 集〕	2400円
昭和 50 年度〔第 10 集〕	2900円

☆非水銀もち病防除剤全国連絡試験成績

1967 年	500円
--------	------

☆いもち病防除剤全国連絡試験成績

1968 年	500円
--------	------

☆アミノ酸農業特別研究試験成績

昭和 49 年度	400円
----------	------

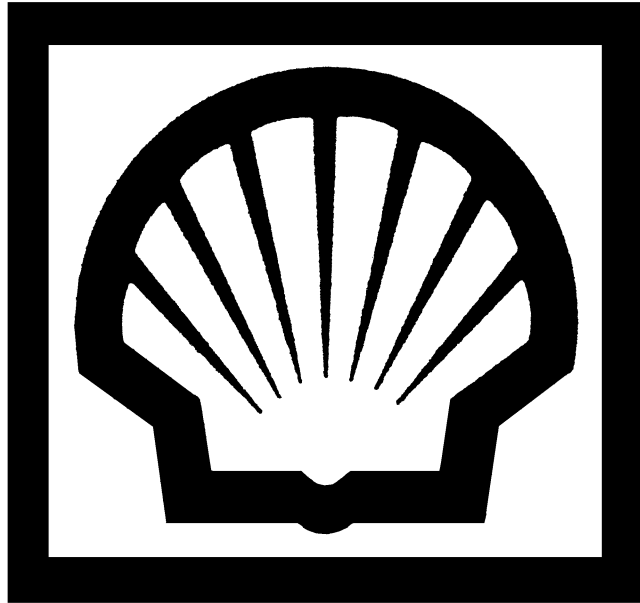
☆キュウリ斑点細菌病防除連絡試験成績

昭和 49 年度	800円
----------	------

☆キタジンP粒剤の水面施用に関する

特別研究試験成績

1969 年	1000円
--------	-------



シェル農薬

タバコガ、アメリカシロヒトリに

ガードサイト水和剤

地中害虫に

ビニフェート粉 剤

そ菜畑の除草に

プラナビアン水和剤

土壌病害、線虫に

ネマクロペン

シェル化学株式会社

東京都千代田区霞が関 3-2-5 (霞が関ビル)
札幌・名古屋・大阪・福岡

「手まき」のいもち病防除剤

新発売



フジワンのシンボルマークです

®は日本農業登録商標

フジワン®粒剤

気軽にまいてください。フジワンは、そのまま手まきのできる新しいいもち病防除剤。しかも浸透移行性が大きいので、すみやかにイネ全体に入りこみ、長期間いもち病を防ぎます。新しい効果を、あなたもさっそくお確かめください。

- 散布適期幅が広く、ヒマをみて散布できます。
- 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。
- 育苗箱処理ができます。
- 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

使用量：育苗箱当り 50～75g を均一に散粒
使用時期：緑化期から移植直前まで可能
〔緑化期から硬化初期（播種後5～10日頃）が最適〕
適用地域：6月1日以降移植をする場合の育苗箱

穂いもち防除

使用量：10アール当り 4 kg
使用時期：出穂の10～30日前
〔20日前を中心に＝總肥のころ〕

「姉妹品」予防と治療のダブル効果

フジワン®乳剤



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

くわしい資料を
差しあげます

資料請求券
フジワン
植 防



は信頼のマーク



予防に優る防除なし
果樹・そ菜病害防除の基幹薬剤

キノドール® 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

近畿大学教授・平井篤造

神戸大学教授・鈴木直治共編

—第2版出来—

感染の生化学 —植物—

A5版 474頁

2800円 千200円

前編—糸状菌および細菌病

* 感染 (神戸大学農学部教授・鈴木直治) * 細胞壁と細胞膜 (香川大学農学部教授・谷 利一) * 呼吸 (北海道農業試験場病理昆虫部技官・富山宏平) * 光合成 (農業技術研究所病理昆虫部技官・稲葉忠興) * 蛋白質代謝 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 核酸代謝 (京都大学農学部助教授・獅山慈孝) * フェノール物質の代謝 (東北大学農学部教授・玉利勤治郎) * ファイトアレキシン (島根大学農学部教授・山本昌木) * ホルモン (農業技術研究所生理遺伝部技官・松中昭一) * 毒素 (鳥取大学農学部教授・西村正暘)

後編—ウイルス病

* 感染 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 呼吸 (岩手大学農学部教授・高橋 壮) * 葉緑体 (名古屋大学農学部助手・平井篤志) * 蛋白質代謝 (植物ウイルス研究所研究第1部技官・児玉忠士) * 核酸代謝 (岡山大学農学部助教授・大内成志) * 感染阻害物質 (九州大学農学部助手・佐古宣道)

農業技術協会刊

東京都北区西ヶ原1-26-3 (〒114)

振替 東京 176531 TEL (910) 3787 (代)

ゆたかな実り—明治の農薬



いもち病の防除に

新発売

オリゼメート粒剤

野菜・かんきつ・もも・こんにゃく
タバコの細菌性病害防除に

アグレプト水和剤

イネしらはがれ病防除に

フェナジン水和剤 粉剤

デラウェアの種なしと熟期促進に
野菜の成長促進・早出しに

ジベレリン明治

トマトのかいよう病特効薬

ノボビオシン明治



明治製薬株式会社
東京都中央区京橋 2-8

昭和五十二年
四月二十五日
第九十日
第三十卷第四号
植物防疫
第三十卷第四号
發行
（毎月一回發行）
認
可

一年生雑草から多年生雑草まで—。

効きめ 確か。

新発売



強力 水田中期除草剤

クミロードSM 粒剤
エス エム

本剤は、ノビエをはじめ一年生雑草マツバイはもとより、オモダカ科のウリカワ、カヤツリグサ科のホタルイ、ミズガヤツリなどの多年生雑草まで、幅広くすぐれた除草効果を発揮します。

農業協同組合・経済連・全農・クミアイ化学



申込みは皆様の農協へ

実費三〇〇円（送料二九円）