

ISSN 0037-4091

植物防疫

昭和五十八年
九月八日
第三十七卷
第一回
第一日
發行
第九号



1983
9
VOL 37

りんごの病害防除に！

*適用拡大になりました。

*赤星病／黒点病／*黒星病
斑点落葉病／*すす点病／*すす斑病

パルナックス 水和剤



大内新興化学工業株式会社
〒103 東京都中央区日本橋小舟町 7-4

農 薬 要 覧

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

好評発売中！ 御注文はお早目に！

— 1983年版 —

B 6判 463 ページ タイプオフセット印刷

3,200 円 送料 250 円

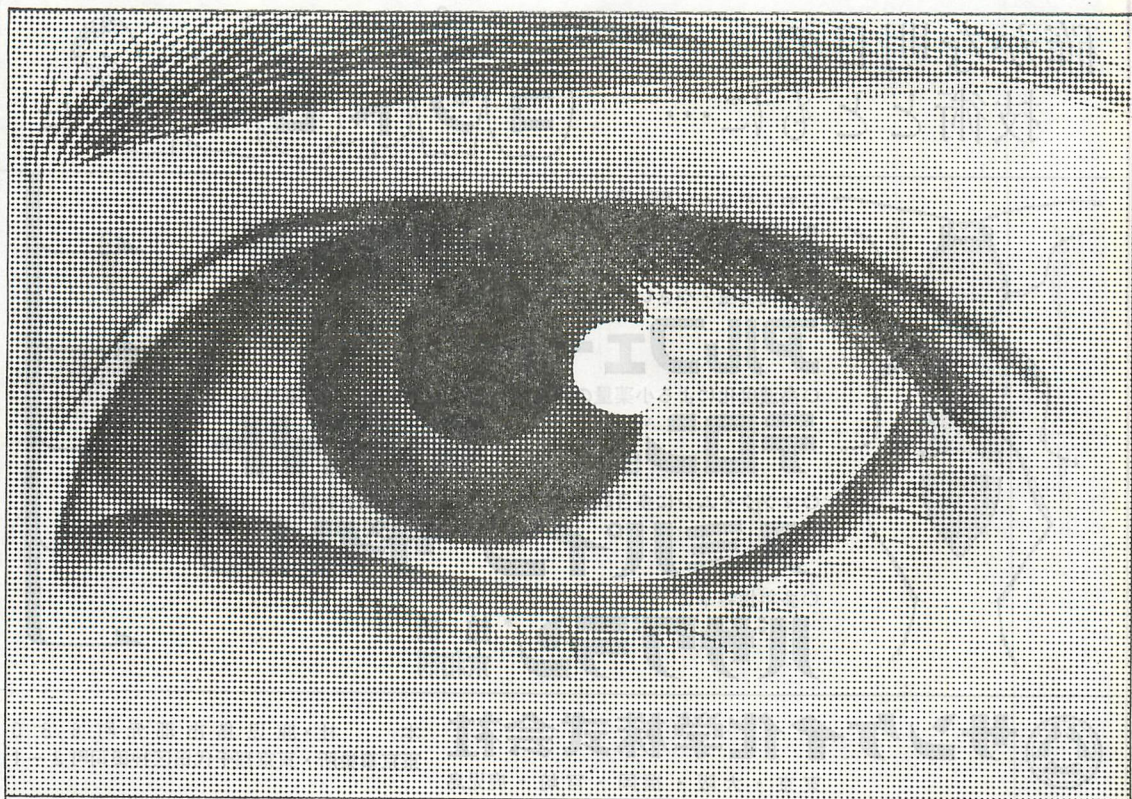
— 主 目 次 —

- I 農薬の生産，出荷
種類別生産出荷数量・金額，有効成分別生産金額表，
製剤形態別生産数量・金額 主要農薬原体生産数量
- II 農薬の流通，消費
農薬流通機構図 農薬の農家購入価格の推移 など
- III 農薬の輸出，輸入
種類別輸出数量 種類別輸入数量 仕向地別輸出金額など
- IV 登録農薬
57年9月末現在の登録農薬一覧 農薬登録のしくみ
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
農作物作付（栽培）面積 水稲主要病虫害の発生・防除面積
空中散布実施状況 防除機械普及台数 など
- VII 付 録
法律 農薬関係主要通達 名簿 登録農薬索引

- 1982年版— 3,600円 送料300円
- 1981年版— 3,600円 送料300円
- 1977年版— 2,400円 送料250円
- 1976年版— 2,200円 送料250円
- 1975年版— 2,000円 送料250円
- 1974年版— 1,700円 送料250円
- 1973年版— 1,400円 送料250円
- 1972年版— 1,300円 送料250円
- 1971年版— 1,100円 送料250円
- 1970年版— 850円 送料250円
- 1966年版— 480円 送料250円
- 1964年版— 340円 送料250円

—1963, 1965, 1967,
1968, 1969, 1978,
1979, 1980 年版—
品切絶版

お申込みは前金（現金・小為替・振替）で本会へ



デュポン農薬の歴史は 未知への挑戦の歴史です。

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

明日の豊かな収穫をひらくデュポン農薬

殺菌剤

ベンレート*
ダコレート®

殺虫剤

ランネート*
ホスクリン®

除草剤

ハイバー*
ゾーバー*

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

デュポン農薬

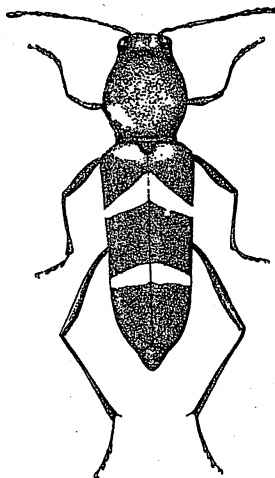


確かな明日の
技術とともに...

病害虫の



は



○カミキリムシ類防除剤

トラサイド[△]・トラサイド

○水稲害虫・やさい害虫に浸透殺虫剤

アルフェート[®]

○高濃度化による小葉量の線虫剤、○水でうすめられる線虫剤

テロン^{*}92

ネマエイト

○マツクイムシに多目的使用

○林地用除草剤

スミパイン[®] ザイトロン^{*}

○多年性雑草に

バサグラン^{*} 粒剤 水和剤



サンケイ化学株式会社

東京・大阪・福岡・宮崎・鹿児島

本社・鹿児島市郡元町 880
東京事業所・東京都千代田区神田司町 2-1

ホクコーの主要いもち病防除薬剤



カスラフサイド[®]

粉剤・水和剤・ゾル

ヒノラブサイド[®]

粉剤35

混合剤：ヒノラブバイジット・ヒノラブバイバッサ

オリゼメート[®]粒剤

お求めはお近くの農協で



取扱い
農協・経済連・全農



北興化学工業株式会社
〒103 東京都中央区日本橋本石町 4-2

植物防疫

Shokubutsu bōeki
(Plant Protection)

第 37 卷 第 9 号
昭和 58 年 9 月 号

目 次

安尾 俊さんを偲ぶ.....	岩田 吉人..... 2
最近話題のタバコ病虫害.....	都丸敬一・中沢邦男..... 3
最近話題のクワ病虫害.....	高橋幸吉・菊地 実..... 9
キンケクチブトゾウムシの生態と防除.....	松谷茂伸・真崎 誠.....16
ブドウを加害するフタテンヒメヨコバイの発生生態.....	宮崎 稔.....23
ブドウトラカミキリの生活史.....	芦原 亘.....27
イネもみ枯細菌病の発生生態と研究の現状.....	後藤 孝雄.....31
畑地灌漑と病害発生の特徴.....	孫工弥寿雄.....36
野菜の土壌病害対策としての罹病残渣処理.....	萩原 廣.....41
植物防疫基礎講座	
果樹のアブラムシの見分け方 (3)	宮崎 昌久.....46
紹介 新登録農薬.....	35
新しく登録された農薬 (58.7.1~7.31)	49
中央だより.....	26, 30 人事消息.....45
次号予告.....	50

緑ゆたかな自然環境を...

「確かさ」で選ぶ……バイエルの農薬



●いもち病・穂枯れを防いでうまい米を作る

® **ヒノザン**

●カメムシ・メイチュウなど稲作害虫に

® **バイジット**

●アブラムシ・ウンカなど吸汁性害虫を省力防除する

® **タイシストン**

●ドロオイ・ハモグリ・ミズゾウムシなどに

® **サンサイド**

●各種作物のアブラムシに

® **エストックス**

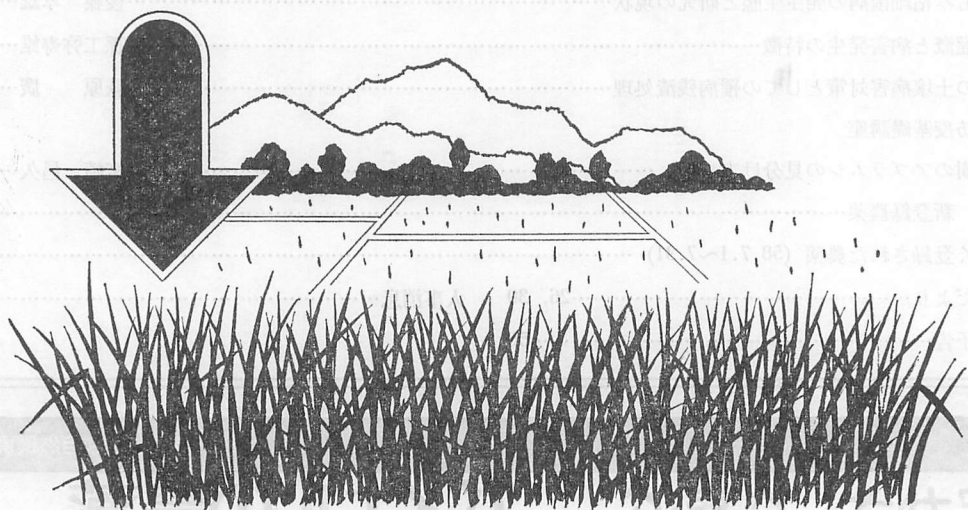
日本特殊農薬製造株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本町 2-4

効果・安全性・経済性 どれをとっても結論は一つ!



タケダ



●いね紋枯病の防除には

バリダシン[®]

液剤・粉剤
混合剤

紋枯病と他の水稻病害虫の同時防除に、
各種の混合剤、DL剤もそろっています。

各種作物のリゾクトニア病などにも **バリダシン[®]** 液剤・粉剤

いちご芽枯病・レタスすそ枯病・ばれいしょ黒あざ病・しょうが紋枯病・ふき白絹病・いぐさ紋枯病・だいこん亀裂褐変症・たばこ腰折病など各種作物病害にもバリダシンはすぐれた効果を発揮します。

株式会社タケダ薬品

〒100 東京都千代田区千代田 2-1-1



故 安 尾 俊 理 事 長 略 歴

大正10年 2月 5日	山口県下関市に生る	昭和51年 7月 7日	退官
昭和19年 9月	東京帝国大学農学部農学科卒業	7月20日	理化学研究所監事
昭和21年 5月 1日	農林省農事試験場中国支場勤務	昭和52年 3月30日	財団法人残留農薬研究所理事
昭和27年 4月16日	農林省関東東山農業試験場勤務	5月23日	社団法人日本植物防疫協会理事
昭和36年12月 1日	農林省農事試験場環境部病害第1研究室長	昭和53年 6月 1日	理化学研究所理事
昭和37年 2月 3日	イネ籾葉枯病の研究により東京大学より農学博士の学位を授与	9月11日	財団法人食品農薬品安全性評価センター理事
昭和38年 4月16日	農政局植物防疫課防除班長	昭和54年 5月16日	財団法人報農会理事
昭和40年 6月 2日	農政局植物防疫課長	昭和56年 5月26日	社団法人農林水産技術情報協会理事
昭和45年 2月18日	農林水産技術会議事務局連絡調整課長	昭和57年 5月 1日	財団法人東洋紡百周年記念バイオテクノロジー研究財団理事
7月29日	財団法人残留農薬研究所理事(昭和47年 3月28日まで)	5月24日	財団法人日本植物調節剤研究協会理事
昭和46年 4月21日	農林省農政局参事官	6月 1日	社団法人日本植物防疫協会理事長
7月12日	農林省農政局普及部長	昭和58年 7月 4日	内腸骨動脈りゅう破裂のため逝去享年 62 才
昭和47年 4月14日	科学技術庁科学審議官	7月 4日	勲3等旭日中綬章を授章し、従四位に叙せらる
昭和49年 1月25日	総理府技官(科学技術庁計画局長)		

安 尾 俊 さ ん を 偲 ぶ

安尾さんが激症肝炎で意識不明に陥ったという連絡を受けたのは5月13日のことで、容易ならぬ容体ときいて落着かぬ日々を送っていたが、その後奇跡的に快方に向かい、関係者一同胸をなでおろしたのであった。

私が埼玉県入間市の埼玉医大病院に見舞った6月18日には少し痩せてはみえたものの顔色もよく、元気に雑談できるほどであった。その時は6月11日にインドネシアのボルボドールで観測された皆既日蝕の話も出た。安尾さんは理研在職のとき、要務でインドネシアのジョクジャカルタにゆき、近くのボルボドール遺跡を訪れたこともあったからである。

安尾さんの元気な様子を見て、これから栄養をとって体力をつけば間違いなく、もとの身体に戻れると私は信じ、安尾さん自身も梅雨があけたら退院しますよ、と死線を越えた安らぎのようなものがありありと窺われた。1時間ほどで病院を辞し、暗黒のなかから光を放つ、あのダイヤモンドリングを思いうかべながら帰途についたのであった。ところが、7月4日、病状あらたまり内腸骨動脈瘤破裂で急逝されたとの報を受けたのである。

私が安尾さんを知ったのは昭和29年、三重大学から農業技術研究所に転任になってからで、安尾さんはすでに中国四国農試から鴻巣（関東東山農試）に移っていた。その頃は安尾さんはイネのウイルス病、とくに蒴葉枯病の研究に熱中しており、各作ではムギの株腐病の研究を進めていた。また、後には環境部新設にあたって、その推進役として活躍した。

西ヶ原の私の研究室にはしばしば研究のことや、その他諸々のことについて相談にきた。ある時は農林省に文句をいいたいが、行ってもかまわないか、など気負い込んで来たこともある。気持が収まらないようなときは、帰りに東京駅までゆき構内の食堂で飲みながら天下国家を論じ、終電車の時刻になりあわてて西東に別れるということもあった。

私は安尾さんとは対当の酒飲み友達と思っていたが、10歳以上も年長ということもあって、万代さんとの結婚の仲人を勤めた。安尾さんは新婚旅行にも行かず、研究に熱中していたが、昭和34年キューバの稲作技術指導のためのチームの一員として1年間出かけることになり万代夫人を同伴した。そのとき、故郷正儀氏が「安尾君、新婚旅行のつもりで行って来い」とはげまして言われたことも、私にはついこの間のことのように思い出さ

れる。

その頃、キューバはカストロ政権になってまだ日が浅く、受け入れ体制が十分整っている筈もない。安尾さんはその気性から仕事の面でいらいらすることが多かったようで1週間か10日おきに航空便で事情を知らせてきた。こちらもしねずに返事をかいたが、帰国後、私の返事がうれしかったと度々話してくれた。

安尾さんは一見豪放に見えるところがあるが、神経の細かく働く人だった。また、行動的で、じっとしてられない性格だった。それに非常に義理人情にあつく、私にはどちらかというと、古風に思われることさえあった。また、優しい一面があって子供好きであったが、子供に恵まれなかったことは気の毒であった。

昭和38年、植物防疫課に移る話のときは、研究者は一般に研究に未練が残るものだが、すでに学位もとり、一つの区切りもついたことでもあるし、植物防疫全体のことを考えると行政面で活躍してほしかったので、私も行政に移ることをすすめた。

植物防疫課に移ってからは安尾さんとは発生予察関係の会議で会うぐらいだったろう。私は昭和46年、日本を去って8年間インドネシアに行っていたので、その間のことはよく知らないが、植物防疫課長、普及部長、科技庁計画局長と行政的手腕を発揮されたのであろう。

私が帰国したときは理研の理事であったが、昨年5月、明日山前理事長の後をついで日本植物防疫協会の理事長となり、久しぶりに植物防疫の古巣に戻ることにになった。安尾さんはこれからの植物防疫躍進の秘策を練り、抱負を胸に抱いていたであろうことを思うと、まことに痛恨の極みである。

私が病院に見舞ったとき、安尾さんは床中で、これから世の中が益々むづかしくなるので、個人のことに共に何か新しい組織でも考えなければならない、などと言いつ出した。私は、今は仕事のことなど忘れること、協会にはベテランが揃っているから何も心配はいらない、といいつて話を他にそらしたのだった。あの日から僅か16日しか経っていなかったのだ。

末期の安尾さんの頭を過ぎったのは何であったろうか。植物防疫の将来と、一人残される万代夫人のことではなかったろうか。安尾さんのご冥福を祈るとともに、若い人々のなかから植物防疫推進の勇者いだよ、と切に願うものである。

(日本植物防疫協会参与 岩田吉人)

最近話題のタバコ病害虫

日本専売公社盛岡たばこ試験場 と
都
丸
敬
一
日本専売公社宇都宮たばこ試験場 なか
ざわ
くに
邦
男

はじめに

我が国のタバコ作は、最近過剰生産のゆえに減反を余儀なくされている。昭和 57 年作では前年の 10% 近い減反が行われ、総栽培面積は約 54,000 ha となった。この面積は最近 10 年間の最低であり、面積最大であった 52 年の 16% 減となっている。

このような情勢の中で、病害虫によるタバコの被害は平年では 20~40 億円、被害の多かった 55 年および 56 年ではそれぞれ 57 億円および 88 億円と試算されている（専売公社原料本部）。その主要な病害として、生理的斑点病、赤星病、うどんこ病、空洞病、立枯病およびウイルス病が挙げられる。害虫では例年ヨトウムシ、タバコアオムシおよびモモアカブラムシの被害が上位を占めている。

本稿では、55、56 年の冷害年における東北地方の病害虫の発生について、またタバコの種類別の主要害虫発生状況とともに、局地的ではあるが、その発生が最近話題となった病害虫について述べることにする。

I 東北地方の冷害とタバコ病害虫

1 冷害とタバコの被害

東北地方における 55 年および 56 年の冷害は記憶に新しい。タバコにおいても、55 年は 7、8 月の低温、寡照によって収穫葉の成熟が不十分な成熟不良型冷害となり、56 年は本畑生育初期の低温によって早期に発蕾した葉数減少型冷害に加えての台風被害があった。北東北に栽培の多いパーレー種（面積 7,500 ha）についてみると、55 年作は収量で対平年 16% 減の 250 kg/10 a、品質（kg 当たり価格）で 10% 減の 1,295 円/kg であった（木村ら、1983）。56 年では台風被害も加わって減収はさらに大きく、収量は 216 kg/10 a、品質 1,305 円/kg であった（東北支社資料）。

2 パーレー種における病害虫被害の概況

55 年の病害による被害を単位面積当たりの減収量換算値（被害株率と被害程度からの試算値）でみると、毎年

発生の見られる赤星病（病原 *Alternaria alternata*）では対平年 3.4 倍、低温寡照年に発生の多い菌核病（病原 *Sclerotinia sclerotiorum*）同 10 倍、空洞病（病原 *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*）同 12.5 倍、主として空洞病菌および菌核病菌によって乾燥中に発生する吊り腐れ病同 11.2 倍、通常冷え星とも呼ばれる生理的斑点病（I 型）同 9.4 倍となり、減収量は平年値（昭和 46~54 年の平均）の 3~12 倍に上っている。一方、害虫の被害は少なく、ほとんどが平年値の 1/2 以下となった（板垣ら、1983）。56 年では、空洞病とそれによる吊り腐れ病の発生が多く、特に後者による減収量は前年の約 18 倍に達し、病害による総減収量は前年の約 1.5 倍と推定されている。

葉を収穫物とするタバコは、イネやダイズなどと比べて、冷害の直接的被害は少ないとされている。55 年におけるパーレー種の減収量約 1,600 t のうち、病害によるものが 55%、凍霜害、水害、冷害、風害など気象災害によるものが 43% の割合であり、タバコでは病害による二次被害が冷害を助長していることが明らかである。また 56 年では、減収量約 4,300 t のうち、病害 31%、気象災害 69% であった。さらに不可抗力の災害に対して、平年作の 20% 以上の減収農家に対して、申請によって支払われる災害補償金の 88%（55 年）が病害によるものであった（東北支社資料）ことも病害による二次被害の多かったことを示している。

3 病害と気象要因との関連

前述のような病害の多発生の要因として、異常気象によるタバコの抵抗性の低下と、病原の増殖助長とが考えられるが、パーレー種におけるこれら病害の発生と気象要因との関連を昭和 46 年からの 10 年間について解析した（板垣ら、1983）。解析は通年で比較しうるように病害による単位面積当たり減収量推定値を対象とした。その結果、菌核病、空洞病、生理的斑点病、吊り腐れ病による減収量は 7、8 月の平均気温と 1% または 5% レベルで有意な負の相関（ $r = -0.717 \sim -0.776$ ）を示し、上記病害と赤星病とが 8 月の降水量と同じく有意な正の相関（ $r = 0.742 \sim 0.92$ ）があった。また、上記 5 病害の発生と 7 月の日照時間と同じく有意な負の相関（ $r = -0.693 \sim -0.885$ ）を示した。南東北地方に栽培の多い在来種（面

積 4,500 ha, 福島県を除く) における解析結果もほぼ同様の傾向であり, 夏期 (7~8 月) の低温, 寡照, 多雨の年にこれら病害の発生と被害の多いことが裏づけられた。

冷害に強いタバコ作技術が強調される昨今であるが, 異常気象年においては, 特に病害対策が重要であることが浮き彫りにされたといえる。

II TMV 抵抗性黄色種タバコの産地導入

1 TMV 抵抗性品種栽培の現状

TMV (タバコモザイクウイルス) によるモザイク病は昔からタバコ栽培の大敵であった。今日でも, 抵抗性品種の導入されていない地域では重要病害であることに変わりはない。特に最近では CMV (キュウリモザイクウイルス) の被害が減少し, TMV による被害面積は CMV のその 3~5 倍となっている。昭和 57 年現在の栽培品種のうち, TMV 抵抗性を有するものはバーレー種 (約 7,000 ha), 第五在来種 (白遠州, 約 8,700 ha) であり, さらに在来種の松川, だるまでも発生激甚な畑には抵抗性品種が用いられている。このように, 我が国のタバコの約 30% は TMV 抵抗性である。しかし, 栽培面積の 57% を占める黄色種タバコでは抵抗性品種の栽培はなく, 海外においても, わずかに台湾の黄色種 (Vamfen-Hicks) が実用化されたにとどまっていた。これは黄色種の抵抗性品種には香気味品質上に問題があるためであった。

周知のようにタバコの TMV 抵抗性遺伝子には過敏性を持つ *Nicotiana glutinosa* の N 因子のほか, 2 組の劣性遺伝子に支配され, ウイルスの増殖, 移行が遅く, 耐病性 (tolerance) を示す品種 Ambalema に代表される抵抗性がある。Ambalema 型遺伝子には, これを導入したタバコは生育中に条件によってしおれる特性が付随し, また葉型に問題があるなどのため, 実用化されたものはない。前述の台湾の Vamfen-Hicks が N 因子を持つ Vamorr と我が国の在来種国分の交配系に, さらに黄色種 Hicks を交配して育成されたように, 現在実用されている抵抗性品種はすべて N 因子による抵抗性である。

2 多数病害抵抗性黄色種 “つくば 1 号”

昭和 58 年作から, 我が国で育成された TMV を含む多数病害 (うどんこ病, 疫病, 立枯病, 黒根病) 抵抗性の黄色種 “つくば 1 号” が茨城県を中心に約 1,000 ha 本格栽培されることになった。つくば 1 号はこれまでの黄色種 MC 由来の交配系に, 前記の Vamfen-Hicks と黄色種ブライトエローの交配系とを交雑し, 半数体育種法によって, 磐田および宇都宮両たばこ試験場

において育成されたものである。黄色種タバコで, 収量, 品質ともに優れ, TMV に抵抗性を持つ品種が実用化されたことは大きな進歩といえるであろう。しかし, これで TMV 問題がすべて解決したわけではなく, 西日本で栽培されているブライトエローなど他の黄色種においては, TMV 防除が依然として重要課題であることに変わりはない。

ちなみに, CMV に対しては実用性のある抵抗性品種は育成されていないが, 台湾では抵抗性母本として GAT (*N. glutinosa*, Ambalema, TI 245 の交雑系; Holmes' resistant line) を用い, TMV によってスクリーニングし, CMV にも量的抵抗性を持つ黄色種タバコの育成が 10 年以上にわたって続けられている。CMV の抵抗性品種育成には, アメリカ, ソビエト, 日本などにおける多くの努力にもかかわらず, 過敏性または免疫性の抵抗性母本が見いだされていない点に困難性がある。

III タバコ茎か病の遺伝性と発病条件

タバコ茎か病は昭和 9 年静岡県下で初めて発生が報告され, 病因不明のまま茎か病と名づけられた病害である。病徴は初め茎の地際部や下葉の葉柄部裏面または中肋基部に紫褐色水浸状の光沢斑として現れる。病斑部の表面はしだいにコルク化して褐色となり, そのコルク層はタ



第 1 図 タバコ茎か病罹病株 (バーレー 106) (都丸)

パコの生長に伴って亀裂を生じ、病名の示すようにかさぶた状となる。褐変部は陥没することが多いが中心柱までには及ばない。重症のタバコはわい化し、節間が詰まり、葉は奇形となり、褐変部から折れやすくなる。病徴はタバコ茎えそ病（病原 tobacco rattle virus）に類似し見誤られやすい。

近年では、ブライトエラー、バーレー 21、白遠州などのタバコ品種に発生が知られ、バーレーの新品種育成の過程で発生が目立ったこともあった。最近になって、ブライトエラーおよびバーレー 21 でその遺伝様式が確認され、不完全優性の単因子によることが明らかとなった（福田ら, 1981）。この結果はこれまでのバーレー 21 の実験結果（鈴木ら, 未発表）とも符合している。発病条件として、ブライトエラーでは 20~25°C、バーレー 21 では 18~20°C で発病までの期間が最短となり、30°C では病徴は発現しない（福田ら, 1981；鈴木ら, 1983）。また、バーレー 21 では葉数 13~14 枚以上の苗齢で発病し、紫外線による 2 時間程度の照射や過湿土壌条件で発病が促進されることが明らかにされ、病害抵抗性品種などの育成にあたって、本病遺伝子が付随することのないよう能率的な人工検定法が開発された（鈴木ら, 1983）。福田らはこの病害に対して tobacco scabby stalk の英名を提案している。なお、海外ではこのような遺伝性病害の報告は見当たらない。

IV 寄生植物キヨスミウツポによる被害

タバコに被害のある寄生植物としてネナシカズラのほか、海外ではハマウツポ (*Orobanche*) 属植物が知られ、中近東諸国などではタバコ作の大敵となっている。我が国でも昭和 40 年代および 50 年代に福島県および山形県下でハマウツポ属植物に似た寄生植物によるタバコの被害

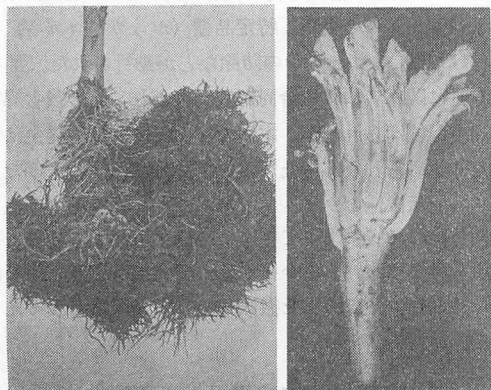
が知られていたが、種名の確認には至っていなかった。

福田ら (1983) は福島県下でタバコ (松川) の根部に寄生し開花中の本寄生植物を採集し、キヨスミウツポ (*Phacellanthus tubiflorus* Sieb. et Zucc.) と同定した。*Phacellanthus* 属はハマウツポ科 (*Orobanchaceae*) に属するが、本植物のタバコへの寄生は海外でも報告がなく、初めてのものである。和名は千葉県の清澄山に由来している。この植物は土中でタバコの根に寄生して生長し、茎は短くそう生し、小鱗片で覆われ、地表近くに現れた茎の頂点に束となって白色~黄褐色の花穂 (長さ約 3 cm) を生ずる。寄生を受けたタバコは、初めはほぼ正常に生育するが、芯止期以降の葉色の退色が早く、ときに黄化、萎ちようする。株全体に生氣がなく、根張りも悪い。これらの株には本植物の根塊がこぶし大から直径 20~30 cm までに肥大してタバコの根を包むように附着している。発生畑における防除は困難であるが、根塊の掘り出しや転作などが防除手段となる。除草剤やクロルピクリンなどによる土壌処理も有効と考えられるが、実証はない。

V 強病原性黒根病菌による被害

タバコ黒根病は *Thilaviopsis basicola* による根部寄生の土壤伝染性病害である。我が国では昭和初年に発生が知られて以来、各地の苗床および本畑の重要病害であった。しかし、昭和 48 年以降、中程度抵抗性品種の栽培の増加、土壌温度が高まるため本病被害の軽減効果を持つ畦面被覆栽培の普及、クロルピクリンなどによる苗床肥土や畑土壌の消毒などによって、ほとんど問題はなくなった。ところが、最近に至って再び 2, 3 の地域で本病の発生が注目されるようになった。その理由として、苗床肥土や畑土壌の消毒の省略、畦面被覆栽培技術の見直しによるマルチ・フィルムの途中除去、本病病原菌の寄主である他作物、特にダイズなどマメ科植物栽培の増加などの影響が考えられる。一方、能登半島の黄色種 MC の栽培地域における実例のように、中程度抵抗性品種の連作によって、これを侵す強毒菌系の優勢化が明らかにされた (大橋, 1983)。黒根病菌は元来変異性に富む不安定な性質を持つとされており、我が国のタバコに寄生する菌でも弱毒系、中間系および強毒系の 3 系統群が知られ、強毒系統群は抵抗性品種からの分離頻度が高いことが示されている (大谷, 1962)。

中程度抵抗性とされる *N. tabacum* 型の抵抗性は主要遺伝子として R_1 , R_2 , R_3 の 3 因子が推定されており (中村, 1967)、品種 MC は R_1 , R_3 を持つとされている。今回の能登半島強毒菌系は、これら 3 因子のすべ



第 2 図 タバコの根部に寄生したキヨスミウツポの根塊 (左) と花 (右) (福田, 1983)

てを持つ品種 *Riwaka* は侵さない (大橋, 1983) が、従来の強毒菌株より病原性は強いようである。抵抗性遺伝子としては、また *N. debneyi* の持つ優性単因子が知られており、この型の抵抗性品種もアメリカで育成され (GUPTON ら, 1974)、我が国でもその育成が進められている。

我が国のタバコ病害で、抵抗性品種を侵す病原菌系統の出現例としては、野火病菌および角斑病菌 (小野ら, 1983) の報告があるが、今回の黒根病菌の例は強毒菌系の優勢化の点で珍しい例といえるであろう。なお、能登半島の品種 *MC* における本病発生例では、その一部は基盤整備による造成地であり、約 20 ha が数人の協業によって経営されている我が国有数の先進的なタバコ作地帯である。大型耕うん機などによる汚染地の拡大も懸念されるところである。

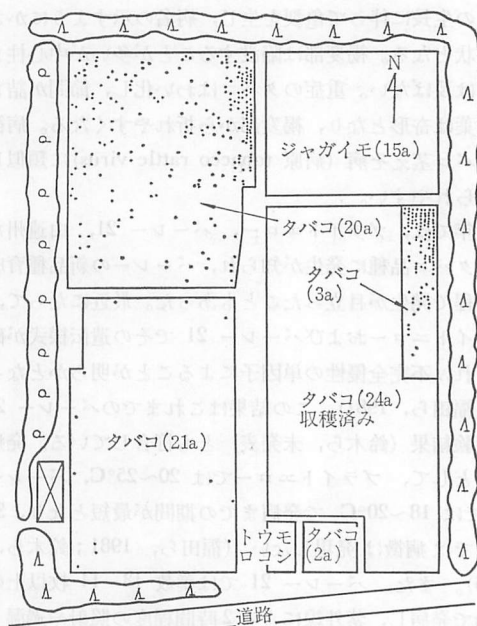
VI PVY えそ系の発生と防除

昭和 56 年夏に、栃木県、福島県および青森県下のタバコ (品種: 白遠州, パーレー 21) に葉脈えそを主体とする激しい病徴を示すウイルス病が発生し、いずれも PVY (ジャガイモ Y ウイルス)-えそ系によるタバコ黄斑えそ病であることが確認された (久保ら, 1981)。その発生状況と防除について青森県の例を示すこととする。



第3図 PVY-えそ系によるタバコ (パーレー 21) の被害状況 (青森県六戸町) (鈴木ら, 1983)

青森県上北郡六戸町のタバコ (パーレー 21) 約 70 a, 4 枚の畑に発生した本病は、畑の一部では農家が収穫を放棄し、早期に抜除したほど激しい被害を示した。畑はジャガイモ畑に隣接し、ジャガイモとの関連を示唆する発生状況であった。その病原ウイルスは 10 年前に香川県下の黄色種に発生した PVY-えそ系と同様のウイルスであることが判明した (鈴木ら, 1983)。香川県における発生は当時の記録 (都丸, 1983) によると、昭和 44 年に小豆島に始まり、香川県津田および観音寺にも及ん



第4図 PVY-えそ系罹病タバコの発生分布 (青森県六戸町, 1981, 黒い点が罹病株) (鈴木ら, 1983)

だ。筆者らの 46, 47 年の調査により、病原ウイルスが同定され、発生地のジャガイモ (品種: 雲仙) との関連が示唆され、防除法が明らかにされた。その後、発生はさらに拡大し、49, 50 年には特殊病害虫緊急防除事業が土庄地区を中心に行われ、ジャガイモ品種の更新、アブラムシ防除などによって発生はようやく終息した。

この経験から、青森県下の発生では、専売公社東北支社、たばこ試、県庁、県農試、農林事務所、防除所、現地市町村、農協、県経済連などによる防除打ち合わせ会が持たれ、農家の協力も得て、掘り残しイモの徹底除去、種子ジャガイモの更新、特定品種 (ホッカイコガネ) の作付け規制、アブラムシの防除などが励行された。翌 57 年 6 月に関係者による合同調査が行われ、その後も綿密な調査が続けられたが、本病のタバコにおける発生はまったく認められなかった。この事実、本病のようなアブラムシ伝搬性のウイルスであっても、感染源の根絶と初期防除の徹底によって完全な防除が可能であることを示すものと思われる。今後も新しい発生に注意し、局所的な初期発生時に防除を徹底させることが重要と考えられる。

VII タバコの種類と主要害虫

タバコの害虫による被害は気象災害や病害に比べて小

さく、特に2年続きの冷害年を含む最近3年間では総減収量の約2%を占めるにすぎない。しかし主要害虫は例年発生し、防除時期を失した畑は損害を被っている。次にタバコの種類別にみた推定減収量(専売公社原料本部)によって最近10年間(昭和48~57年)の主要害虫の被害について示すと次のとおりである。

①バーレー種：北東北を主産地とするバーレー種ではヨトウムシとタバコアオムシによる被害が全虫害の85~99%(平均96%)を占め、このうち67%がヨトウムシによるものである。次いでネキリムシ、モモアカアブラムシが挙げられるが、その被害は小さい。

②在来種：南東北、北関東、中部を主産地とし、四国、九州の山間部にも栽培される在来種では、品種により、また年次により主要害虫の順位は異なるが、在来種総計の10年間平均で、ヨトウムシ35%、モモアカアブラムシ32%、タバコアオムシ22%、スリップス3.7%、ハリガネムシ2.8%、ネキリムシ2.5%、その他2%の被害割合となっている。

③黄色種：北陸、南関東から沖縄にかけて栽培されている黄色種では、最近10年間で、各年の被害第1位を占めた害虫は、ヨトウムシ(48, 51, 54, 55, 57年)、ネキリムシ(50, 52年)、タバコアオムシ(49年)、ジャガイモガ(53年)、ハダニ(56年)であるが、10年平均ではヨトウムシ31%、ネキリムシ16%、タバコアオムシ14%、モモアカアブラムシ8%、ジャガイモガ7%、ヤサイゾウムシ7%、その他17%、の被害割合である。

VIII ヨトウムシの防除適期

前述のように各種類のタバコで共通の最重要害虫はヨトウムシであり、毎年その発生が気になる害虫である。本種による被害は昭和46年にもっとも激しく、推定減収量は460tに及んだ。その後、バーレー種を中心に本種の発生生態の調査が行われ、誘蛾灯などを利用して発生時期を推定し、薬剤の適期散布により効果的な防除が可能になったことが明らかとなった(中沢ら、1975, 1979)。

すなわち、ヨトウガ成虫の初飛来は9時気温の5日間平均が14~15°Cを示すところからであり、タバコへの初産卵は東北では誘蛾灯への初飛来から数日以内に認められる。初産卵から20~25日後に最初の4齢幼虫が出現するが、4齢幼虫初発生時期は産卵ピークが終了した時期であり、薬剤による防除適期である。卵塊および若齢幼虫はそのほとんどがタバコの最大葉およびその下位葉に分布することから、目標を定めていねいに薬剤を散布すれば、適期1回散布で十分に経済的防除が可能であ

る。適期防除の徹底を図るため、タバコへの初産卵時期の調査を全国規模で実施し、それから推定した4齢幼虫初発生時期をタバコ産地の市町村別にまとめているので参考にされたい(中沢ら、1979)。

IX オンシツコナジラミによる被害と対策

オンシツコナジラミがタバコ畑で発生し始めたのは昭和52年ごろからであり、東海、関東地方で局地的に被害が出ている。最近では南四国でも問題になっているが、これらはいずれもトマト、キュウリ、インゲンなどのハウスに近い畑で、防除の不徹底なハウスが風上にある場合である。ハウス作物の収穫が終わるころから、タバコ畑に成虫が集团的に飛来して繁殖し、吸汁による直接の加害のほか、その排泄物にすす病菌が繁殖するので、タバコ葉は汚染して商品価値が失われる。この時期にはタバコは収穫期に入っているため、薬剤防除が困難である。発生畑の被害は激しく、52年の例では、ハウスから50m風下の34aの畑で全収量の約50%が廃棄され(千葉県栄町)、また27aの畑の約10%が廃棄され、55%が区分買い入れされた(栃木県小川町)。これらの観察および調査は田村(1979)によるものであるが、同氏はイチゴの早生種(麗紅、宝交早生など)の促成栽培ハウスもオンシツコナジラミの発生源となると述べている。防除対策として、栃木県では専売公社および県の関係機関、各関係団体による防除打ち合わせ会を開き、農家の協力を得て、タバコは地の選定、ハウス内での初期防除、収穫終了後のハウスの完全密閉と残茎の引き抜きなどの励行を図り、効果を上げている。宅地付近の雑草や露地野菜にも発生が認められており、未発生地域でも十分な警戒が必要であろう。

X スナムグリヒョウタンゾウムシの発生

昭和20年代後半に九州の海岸砂質土壌地帯でクワヒョウタンゾウムシがタバコを加害し、そのころ九州の各地からサビヒョウタンゾウムシ、スナムグリヒョウタンゾウムシ、ワモンヒョウタンゾウムシの発生も報告されている。また、昭和48年に千葉県九十九里沿岸地域でトビイロヒョウタンゾウムシによるタバコの被害があった。これらはいずれも温暖な地域で、加害も植え付け後のタバコの下葉を葉縁から食害する程度で芯葉までは及ばなかった。ところが、最近、積雪地帯の新潟でスナムグリヒョウタンゾウムシが集団発生し、54年には2市5町にわたる海岸産地のタバコ約40haで被害が認められた。成虫は雑草や枯葉下、マツ林の落葉下、冬野菜の株元土壌中などで越冬する。近年、改良畦面被覆栽培が

普及し、タバコの移植時期が早まったことにより、成虫が地温の上昇したタバコ畑に集まり、加害するようになったものと思われる。1 株に数頭から十数頭も集まり、しかも小苗を移植するために芯葉まで食害され、発生畑のタバコの生育は著しく不ぞろいとなる (田村, 1982)。防除法としては、予定畑での秋野菜の作付け禁止、除草、耕うんの徹底、殺虫剤の土壌施用などが考えられる。57 年にも約 20 ha の発生があり、栽培様式の変革によって従来目立たなかった害虫が問題となった一例である。

XI タバコで大発生したカンザワハダニ

タバコにおけるダニの発生は苗床でのケナガコナダニなどの事例を除いて今までなかった。ところが、昭和 56 年に熊本県山鹿市周辺の 1 市 7 町において、約 40 ha の黄色種タバコで、発蕾期ごろからダニが大発生した。加害された葉は最初小さな淡褐色斑が点々と生じ、多発すると葉は黄化し、枯れ上がりの原因となる。被害葉は成熟が遅れ、乾燥した葉は色沢が悪く、もろい。鹿児島たばこ試験場で調査の結果、カンザワハダニの加害によるものと判明した。発生地は、いずれもスイカ、メロン、キュウリなどのハウス栽培地帯、あるいは畦畔が広く自生のカラムシの多い地域であり、これらの植物にもハダニの発生が認められた。カンザワハダニはチャの大害虫であり、ナン、モモ、ブドウ、ミカンなど果樹類、ナス、ウリ類、ダイズ、イチゴなどの作物、ツルクサ、クローバー、マオ類などの雑草のほか樹木にも寄生するので、これらからタバコに移り繁殖したものと思われる。57 年もハウス地帯の鹿本、鹿央、植木の各町で 7 ha に発生しているが、他のハダニも含まれていることも考えられるので、今後も注意深く観察する必要がある。

XII 貯蔵タバコ害虫

葉たばこ貯蔵中の重要害虫として、タバコシバンムシおよびチャマダラメイガが挙げられる。これらの害虫が農家でも発生しているのではないかという疑いが持たれ、昭和 56 年および 57 年に関東以南の黄色種タバコの代表産地で発生実態調査を行った。農家の葉たばこ貯蔵室などにそれぞれの性フェロモントラップを設置して調査した結果、調査農家のほとんどから両種またはいずれか一方の害虫が採集された。以前に被害のあった農家はもちろん他の大部分の農家も防除対策を講ずる必要が認められた。発生源として、葉たばこ屑、各種配合飼

料、干し草、油粕肥料、精米や精粉の際にこぼれた米糠、ふすまなどが挙げられ、さらに古畳、古稲わら、竹の子の皮、干し草葉などからもタバコシバンムシが発見された (小泉, 1982)。これら害虫の発生源を絶ち、葉たばこ貯蔵室とその周辺の清掃を徹底し、葉たばこを害虫から隔離することが防除の基本であろう。

おわりに

タバコの病害虫について、最近の話題を拾って簡単に紹介したが、重要細菌病である立枯病、空洞病、角斑病などの研究の最近の進歩や東北の一部で問題になっている紫紋羽病の発生などについては触れる余白がなかった。

タバコも他作物と同様に、生産コスト低減の必要から耕作規模の拡大、機械化などによる省力や期差耕作などによる収穫労働の配分が図られている。耕作体系が変われば、当然病害虫防除技術も、それに対応して進歩しなければならないが、大規模耕作になるほど予防あるいは初期防除が重要になる。最近、省力のあまり、苗床の肥土消毒が不十分で、病害を畑に持ち込んだ例を耳にするが、いつの時代でも防除の基本は変わることなく重要である。なお、本稿に関連して、既報の「タバコのウイルス病最近の話題」(久保, 本誌 35: 536~541, 1981) および「黄色種タバコに発生した灰色かび病」(小野, 本誌 37: 167~169, 1983) をも参照されたい。

参 考 文 献

- 1) CHEN, C.H. et al. (1981): Bull. Taiwan Tob. Res. Inst. 15: 1~12.
- 2) 福田睦男・原 秀紀 (1981): 宇都宮たばこ試報 18: 19~21.
- 3) 板垣隆三ら (1983): 盛岡たばこ試報 17: 53~62.
- 4) 木村 享ら (1983): 同上 17: 15~36.
- 5) 小泉成徳 (1982): 葉たばこ研究 89: 53~60.
- 6) 中村明夫 (1967): 秦野たばこ試報 59: 14~28.
- 7) 中沢邦男・鈴木都男 (1975): 葉たばこ研究 69: 102~110.
- 8) ———— (1979): 宇都宮たばこ試特別報 1: 143~208.
- 9) 小野邦明・赤沢順子 (1983): 岡山たばこ試報 42: 155~163.
- 10) 大橋雄司・井本雅章 (1983): 磐田たばこ試報 15: 37~43.
- 11) 大谷快夫 (1962): 岡山たばこ試報 23: 1~118.
- 12) 鈴木郁男ら (1983): 盛岡たばこ試報 17: 97~106.
- 13) 鈴木智子ら (1983): 同上 17: 137~142.
- 14) 田村光章 (1979): 葉たばこ研究 82: 75~80.
- 15) ———— (1982): 関東東山病害虫研究会報 29: 157~158.
- 16) 都丸敬一 (1983): 盛岡たばこ試報 17: 87~96.

最近話題のクワ病害虫

農林水産省蚕糸試験場 ^{たか}高 ^{はし}橋 ^{こう}幸 ^{きち}吉・^{きく}菊 ^ち地 ^{みのる}美

病 害

は じ め に

日本の養蚕の歴史は古く、したがって桑樹を侵害する病害も多く、重要病害の防除を目ざした調査研究は、すでに明治時代から盛んに行われてきた。桑樹には約 50 種の伝染病が記録されているが、現在防除を必要とする重要病害は十数種類とされ、特に全国的に被害の大きいものは、萎縮病、紫紋羽病、白紋羽病、芽枯病、縮葉細菌病、枝軟腐病、積雪地帯の胴枯病、南西諸島の赤渋病などである。また、最近多回育が普及し、育蚕が遅くまで行われるようになったため秋期に発生する裏うどんこ病、よごれ葉病および輪斑病など葉身の病害の被害も問題となっている。

クワは需葉作物であるため生育中に摘葉したり、枝ごと伐採収穫するという生理的にも病原防御という観点から見ても過酷な状態に置かれ、また蚕児の飼料であるから防除薬剤の適期散布ができない場合もあって病害防除を困難にしている。さらに近代養蚕は著しく省力化され、稚蚕人工飼料育、多回育や機械化に伴って、クワの多収穫、密植、育蚕と分離したクワ栽培などの方向へ進展しており、桑園造成法も大きく変わった。そのために桑病発生程度、時期、地域などに様相の変化が起こり、重複発生、主因不明の病害や新病害の発生を招くなど、従来の難防除病害に加えて防除上未解決の問題が多くなっている。

ここでは上記のような変遷の中で、最近新たに重要病害として注目されてきている枝軟腐病と輪斑病についてその発生経過、病原、病徴、生態などについて述べてみたい。

I クワ枝軟腐病

1 発生経過

近年、稚蚕は共同飼育所で人工飼料または桑葉で飼育

Current Topics of Researches on Mulberry Diseases and Insect Pests By Kokichi TAKAHASHI and Minoru KIKUCHI

し、農家では3齢から条桑で壮蚕まで飼育している。この年間条桑育は省力技術として大きな役割を果たしているが、これは年間2回以上の条桑収穫のために桑樹の耐病性を弱めたり、切り口が病原菌の侵入門戸となりやすい。特に晩秋蚕期(9月)の中間伐採が越冬枝を衰弱させ、枝枯性病害の多発を招いている。新病害の枝軟腐病はこの省力技術の普及と前後して発生してきている。

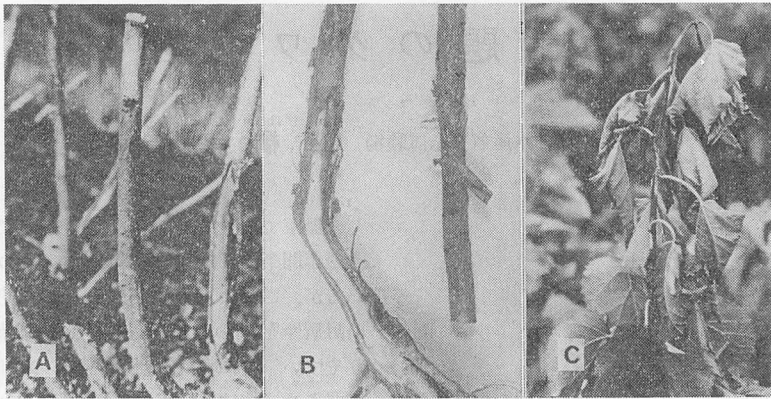
本病と推定される枝軟腐性の病害は、20年前に兵庫県蚕業試験場の記録に「昭和38年5月、氷上郡山南町五ヶ野で約10aの桑園が春発芽しないで葉柄痕や枝条の先端より汁が出て枝条や株が腐ってしまう奇病が発生した」とあり、その後も県内に続発し、その原因究明と対策に苦心していたことが詳細に記されている。

筆者らは1969年、クワの細菌病について全国調査を行った際にクワの枝葉を軟腐させる未知の細菌を千葉県大多喜町の軟腐した枝から、続いて上記の兵庫県からも分離していた。その後関東、関西および九州地方で春に細菌性の枝枯れ、株枯れおよび苗木の腐敗が頻発し問題となったために、その病原細菌を究明し、1978年に *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* によるクワ枝軟腐病と命名した¹⁾。さらに夏にまれに発生する空胴細菌病²⁾と仮称されていた病害も同一細菌で起こることを突き止め³⁾、本病の全貌がほぼ明らかになった。

2 病徴と発生分布

病徴は発生の時期と症状によって2大別できる。もっとも一般的な症状は、冬から春にかけての越冬枝の軟腐、枯れ下がり、不発芽などを起こす冬枝軟腐型(第1図A)で、ときには根部まで下がりて枯死するが、これは若い株や苗木に多い(第1図B)。他の症状は夏に新梢が急激に萎ちょう枯死するもので、通常先端から皮層が腐敗し、髓部が空洞化する夏枝萎ちょう型である(第1図C)。

上記の病徴別に見た1980年までの発生分布は第2図のとおりである。既成桑園の冬枝軟腐型症状は福島県以西の28都府県のそれぞれ1~27市町村に発生し、被害程度は中間伐採切り口よりの軽い枯れ込みから全株枯死の桑園まで見られた。被害は晩秋蚕期(9月下旬)の中間伐採の深切り、多肥密植機械化栽培、家畜糞尿・廃条の多



第1図 クワ枝軟腐病の病徴

A: 冬枝の軟腐, B: 根際まで腐敗の進んだ苗木, C: 新梢の急性萎ちょう



第2図 クワ枝軟腐病の病徴別発生分布(1968~80)

投, 追肥の遅れ・遅効き, そ菜の前作・間作, 凍霜害・凍害・潮害・せん孔性害虫などの多発桑園に多い傾向が見られた。苗木の腐敗枯死例は 1973 年ごろから見られ, しだいに多くなり, 1980 年までに青森から宮崎県に至る 15 県でそれぞれ 1~10 数件あり, 接木苗に多い。1 件当たりの発病本数は数百~数万本, 発病率も仮植中, 定植後ともに 2~100% とさまざまであった。桑苗の総生産本数は年間約 4,000 万本で本病による枯損率は微々たるものであるが, 育苗中の 9 月に行う中間伐採収穫時の感染に留意する必要がある。夏枝萎ちょう型症状の発生は群馬県の 8 例が多く, その他は 1, 2 例であり, 発生面積も鹿児島県の 30 a 以外はすべて 5 a 以下に限定されるという特徴が見られている。

3 病原細菌と発生生態

病原細菌は *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* で, 草本性のそ菜類, 特用作物, 花卉類の軟腐を起こす傷感染

性の病原細菌と同種とされている。しかし, そ菜由来とクワ由来菌株は相互に血清反応しないものが多い⁽⁴⁾。

病原細菌は年間伐採枝切り口の枯れ込み, 他の腐敗部, 腐条, 敷わらおよび土壌^(5,6) などから分離されている。実験的には枝葉の付傷部で長く生存し⁽⁶⁾, 土壌中では枝葉などの新鮮有機物の存在によって増殖が助長され, 休眠状態にある枝は侵害が容易で, これらの現象は比較的低温で促進するという報告もある。したがって本菌は風雨, 桑園作業, 虫などにより傷口に達し, 柔組織を軟腐させ, 導管部や髓部に進展して枝幹を腐敗させるものとみられる。健全なクワは本病にかかりにくい。本病の発生は育苗, 肥培, 仕立収穫など栽培管理とのかかわり合いが深いので, その対策は予防的に栽培管理に組み込む必要があろう。

II クワ輪斑病

1 発生経過と分布

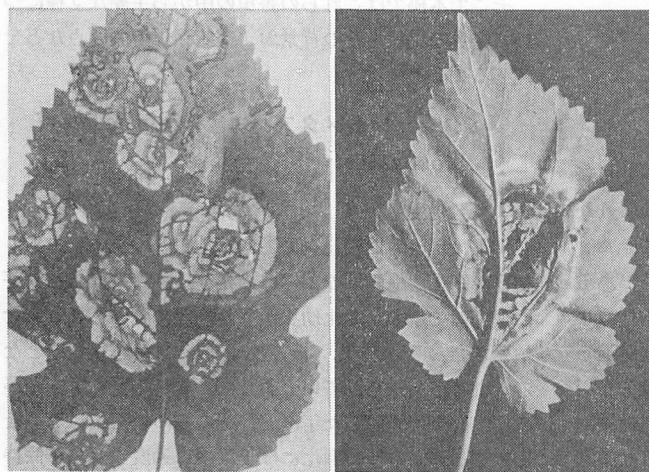
本病の我が国における最初の発生は, 1978 年 9 月の高知県幡多郡西土佐村と十和村での確認である⁽⁷⁾。西土佐蚕業指導所によれば本病は 1969 年ごろから見られ, 1975 年ごろから目立って多くなったという。現在の分布は第 3 図のとおりで, 高知県では 2 市 5 郡 10 町村に広がり, 154 ha に被害を及ぼしている(高知県蚕業試験場調査)。愛媛県では高知県に接する 2 町に多発している。熊本県では以前より上益城郡甲佐町にも多発していたことが 1979 年に判明し, 1980 年には同郡御船町にも多発したほか 3 市町に発生し, 鹿児島県では 1982 年に発生を認めた。以上のように本病はしだいにまん延し, 概して河川流域などの高温多湿地帯に多発する。

2 病徴

本病の初発は通常 7 月, 病斑は最初下葉に現れ, しだ



第3図 クワ輪斑病の発生分布



第4図 クワ輪斑病

左：上面，右：裏面

いに上葉に発生し落葉期まで続発する。病斑はまず葉に不定形のえ死斑点あるいは斑紋が現れ、しだいに輪紋状に拡大する。病斑は1葉当たり1~30数個形成され、直径0.2~8cm、輪帯数は1~8である。病斑を上面から見ると淡黄色と赤褐色の鮮明な同心輪紋状となるが、裏面は淡灰褐色で、伸展中の病斑周辺は若い菌糸に覆われ白色を呈する。病斑が拡大すると亀裂を生じて穴があくようになる(第4図)。

3 病原菌と生活史

(1) 不完全世代と培養的性質

分生子柄は葉裏に形成され、淡褐色で隔膜が多く分岐

し、長さ100~500 μm 、直径3~5 μm である。分生子は孢子形成細胞の先端が膨らみ、その小歯状突起に形成、円筒形またはこん棒状でやや湾曲、頂部は円く、基部は急に細くなり、平滑、隔膜は1~8、無色~淡褐色、大きさ13~53 $\times$ 3~7 μm である。

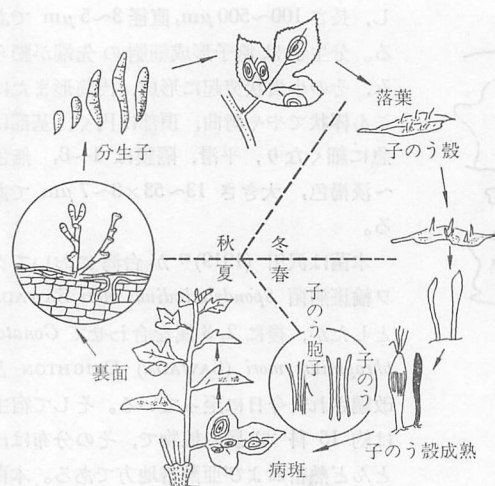
本菌は沢田(1919)⁸⁾が台湾においてクワ輪斑病菌 *Spondylocadium mori* SAWADA としたが、後に2,3属を合わせて *Gonatophragmium mori* (SAWADA) DEIGHTON と改編され⁹⁾ 今日に至っている。そして宿主は約15科22属の植物で、その分布はほとんど熱帯および亜熱帯地方である。本菌はPDA培地上では白~淡褐色の密な気中菌糸を持つ菌そうを作り、伸長は遅く孢子も形成しない。貧栄養培地の素寒天あるいは素寒天上の基質培地(桑葉)では孢子を形成する。

(2) 完全世代と生活史

生活史は実験的に第5図のように解明され¹⁰⁾、次いで自然条件でも確認されている。分生子または子のう孢子を葉裏に接種し、高湿20~25°C条件に置くと3週間後にえ死斑点が現れ、徐々に輪斑状に病斑を拡大する。菌糸は葉裏にのみはびこり、気孔から菌糸を挿入して栄養を吸収する。秋~冬期に病葉を地面あるいは温室に置くとまもなく葉面に針頭状、白~淡褐色の子のう殻を個々に散生し、5~6月までに倒こん棒状、褐~黒色、大きさ1~3.5 $\times$ 0.2~0.4mmとなる。成熟した子のう殻は水中または高湿条件で無色無隔膜、糸状の子のう孢子(150~250 $\times$ 1.5 μm)あるいはその8個を内蔵した無色長円筒形、大きさ250~400 $\times$ 3 μm の子のうを放出する。子のう孢子は一端から発芽する。

本菌の完全世代はその形態から *Acrospermum* 属¹¹⁾とされ、種名について検討中である。本属菌はきわめて数少なく、我が国に発生した既知種としては、現在発生していないが、ブドウ輪斑病菌 *Acrospermum viticola* IKATA¹²⁾が記録されているのみである。したがって本菌との異同について検討の必要がある。

本病の防除は生活史から考えると、①冬~春に落葉を処理する、②発病初期にチオファネートメチル水和剤(適用農薬)の散布が有効とされる。



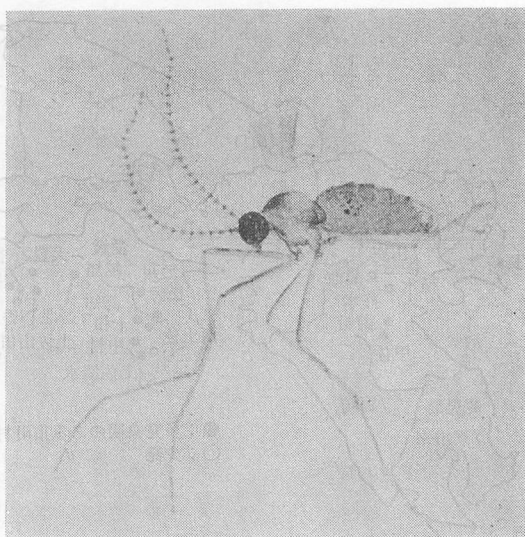
第5図 クワ輪斑病菌の生活史

虫 害

は じ め に

近年の養蚕業は桑園管理と収獲法の省力化および蚕の多回飼育によって特徴づけられ、これらを中心として新技術が開発され、実用化が進められてきた。このような新技術開発は養蚕業の維持発展に大きく貢献してきた。一方では桑園生態系の変革の中で害虫相が変化し、ある種の害虫は減少傾向を示している反面、発生の激増により大被害が生じ、緊急に効果的な防除対策の確立が迫られているものもある。さらに、最近の桑園の地域分布を見ると、平野部で減少し、全体に占める山間傾斜地桑園の割合が高くなってきている関係から、このような桑園での害虫による被害が問題視されている。

桑樹の重要害虫として 20 数種が挙げられており、これらの中には主として暖地で被害が大きいクワノメイガおよびモンシロドクガなど、また山間寒冷地の桑園に多発しやすいクワヒメハマキおよびクワキジラミなどのように、地域により特徴的な分布を示すものもある。しかし、近年特に問題視されているものは、ほとんどが養蚕技術または農家の生活様式の変化に伴って多発してきたものと言っても過言ではない。このような害虫の主なものではせん孔性害虫および土中で生活史の一部を経過するものであり、特に昭和 40 年代後半から急激に被害発生地域が拡大してきたキボシカミキリの今後の発生動向は、養蚕業の行方にも少なからぬ影響を及ぼすものと、非常に注目されている。



第6図 クワシントメタマバエ 成虫

そこで本稿ではこれらの害虫の中から主要な 3 種について発生の現状とその背景および防除上の問題点などを述べることにする。

I クワシントメタマバエ *Diplosis mori* YOKOYAMA

1 発生生態

1年に 5~6 世代経過し、老熟幼虫態で土中で越冬、初夏に蛹化、梅雨期のころに羽化する。この成虫は頂芽に飛来して産卵、ふ化幼虫が芽の内部に食入してこれを枯死させ、その結果、被害枝はいわゆる芯止まりとなる。古くから知られているように、春から夏に降水量が多く、低温で経過した年ほど、その後の被害が激しくなる¹³⁾。これは本種の羽化には土壤中に適度の水分が保持されていることが必要である^{14,15)}とともに、比較的低い地温が羽化に好適であること¹⁶⁾などの現れでもある。さらに、頂芽内で成育した老熟幼虫が地表面に飛び降りて土中に潜入するが、この際にも土壤に適度の湿度の保持されていることが、潜土を容易にするための必要条件である。したがって、こうした土壤条件が長期間にわたって持続するほど、各世代の発生量が増大し、そのつど大被害を受けることになる。

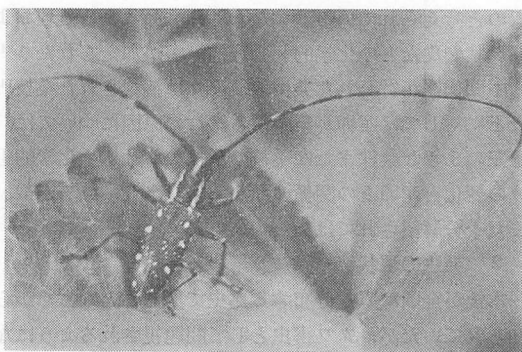
2 発生の現状

本種は全国に広く分布しているが、被害が問題になる地域はほぼ山間傾斜地桑園に限られていた。それは、このような桑園は陰湿な環境条件が醸し出されている場合が多く、そのうえ、桑園の管理も不十分となりやすいことに起因する。ところが、近年、管理が粗放となり、特

に雑草が繁茂したり、草生栽培が行われている桑園では平地であっても本種による被害が問題になっている場合もある。被害発生面積についての全国的調査成績がないため、正確な年次の推移は明らかではないが、平坦地における桑園が、年々減少している経過から、山間傾斜地桑園の重要度がしだいに増大している状況にあり、養蚕業全体から見て、このような地域での本種による被害は軽視することはできない。しかも、山間寒冷地の桑園では、芯止まりとなった被害枝の再発芽が遅れるため、生育が容易に回復せず、掃立計画の縮小を余儀なくされることも多い。

3 防除上の問題点

前述のように、本種の発生は気象条件に影響されやすいが、被害を最少限に抑えるためには、栽培的手段で桑園の陰湿な条件を排除することが必要である。すなわち、除草を徹底して行い、通風を良くして地表面の乾燥を図ることは、かなりの予防的効果があるが、これは反面桑園土壌の保水性の維持という点から問題が残る場合が多い。また、成虫羽化時の防除剤として5種の粉粒剤と粒剤が登録され、実用化されている。これらを地表面に散布する場合には、薬剤を均一に地表面に行き渡らせるため、あらかじめ除草をしておく必要がある。また、散布回数も1回だけでは不十分で、2回散布が望ましく、この場合にはかなりの薬剤費がかかることになる。さらに薬剤施用時期の問題であるが、現在は本種の発生経過を考慮し、散布の容易な夏切り後（6月下旬～7月上旬）に実施されている場合が多い。しかし、年または地域によっては必ずしもこの時期が適期とは言えず、適期散布を可能にするための発生予察法の確立と桑園利用計画の設定が必要となる。なお、多発地帯では地表面散布のみでは不十分で、頂芽内に生息する幼虫の防除も併せて実施する必要がある。さらに、桑園畝間へビニールマルチを行って発生予防に役立てている事例があるが、被害を回避するためには、一ノ瀬、島ノ内などのクワ品



第7図 キボシカミキリ 成虫

種が比較的被害を受けにくいとされていることから、耐虫性品種の育成も今後の重要な課題となるものと思われる。

II キボシカミキリ *Psacotha hilaris*

PASCOE

1 発生生態

1年に1世代経過する場合が多いが、産卵時期が早い場合には一部が当年中に羽化、またこれが遅れた場合には翌々年に羽化するものもある¹⁶⁾。成虫の発生消長は西日本と東日本では明らかに異なり、それぞれの最盛期は東山地方以西では6～7月、関東・東北地方では9～10月に見られる。前者は初夏または夏期最盛型、後者は秋期最盛型と呼ばれている¹⁵⁾。両者には形態的差異も認められ、分類学上の指標とされている成虫の前胸背面の縦条斑紋が、初夏最盛型地帯産の大部分は中断型、秋期最盛型地帯産は連続型またはそれらの中間の斑紋型を示している¹⁷⁾。

キボシカミキリが近年激発している原因解明のため、産卵に際しての寄主選択に関する研究が進められ、いわゆる二次害虫と言われている多くの場合と同様に、桑樹の樹勢の低下が本種の産卵を助長する原因になっている

キボシカミキリによる被害桑園面積の年次の推移 (ha)

年次	51	52	53	54	55	56	57
東 北	0	6	24	64	120	254	385
関東・東山	2,917	7,324	12,082	14,454	12,847	12,998	12,485
北 陸	0	0	0	0	1	7	2
北 海	68	98	198	172	134	110	82
近 畿	90	97	119	117	117	83	52
中国・四国	246	279	362	441	674	509	658
九 州	71	112	137	163	198	158	300
総 計	3,392	9,916	12,922	15,411	14,091	14,119	13,964

(農林水産省農蚕園芸局蚕業課)

ものと考えられている。すなわち、薬品による処理および環状剥皮などの化学的・物理的障害が加えられたり²¹⁾、²²⁾中間伐採が行われた桑樹¹⁸⁾、または摘葉された桑枝¹⁴⁾などに対しては産卵が集中する。この原因については、上記のような桑株または桑枝の樹皮における生化学的組成の変化と産卵との関係の面から検討されているが²²⁾、まだ十分解明されてはいない。

2 発生の現状

本種が全国に広く分布する昆虫であることは古くから知られていたが、クワ害虫として問題視されるようになった歴史はさほど古いものではない。昭和初期にはイチジクの害虫として、かなり重視されていたが、桑樹では京都および東京の一部で若干の被害が知られたに過ぎなかった²⁴⁾。それが、昭和 40 年代に入って愛媛、京都、静岡、神奈川、東京などの各都県を中心として多発の傾向が見え始め、昭和 50 年以降は被害面積を急速に広め、現在は東南北部から九州に至る全域にわたって多発し、特に主要養蚕地帯とされている関東・東山地域の各県では、大被害を受けるに至っている。

このような激発の原因については、現在までのところ、必ずしも明快に説明されてはいないが、考えられる要因としては下記の諸項目が挙げられる。

①蚕の条桑育の普及、特に夏秋蚕期における過度の条桑収穫による樹勢の低下、②多回育養蚕の普及による適期防除の困難性、③農家の労働力不足による桑園管理、特に被害株処理の不徹底、④遊休桑園の増加、⑤買いクワによる人為的運搬、⑥殺虫剤の効力不足、⑦有力天敵の欠如。

前述のように本種は古くから我が国の各地に生息していた在来害虫であり、上記の諸要因によって激発するに至ったと考えられるが、わずかな数年間における急激なまん延ぶりは異常と言わざるをえない。この点について平山・石原 (1983) は東アジア各地の標本と対比して検討した結果から、現在我が国で猛威を振っているキボシカミキリは、比較的近年になって東南アジアから侵入したものであろうと述べており、このことは一考に価する。

3 防除上の問題点

キボシカミキリの大発生には省力的な年間条桑収穫と多回育養蚕などの人為的要素が背景となっているとみられるため、問題の根本的解決のためには、他分野との協力が必要となる。例えば樹勢の衰えが認められる場合には、早めに株下げによる樹勢更新を図る必要があるが、これは、本種の産卵空間を少なくする意味からも有効である。また、現在の農家労働力事情からすれば、かなり困難を伴うものと思われるが、被害株の抜根焼却処分を

早期に実施することは不可欠である。

なお、本種の防除剤として、10 種以上の農薬が登録されているが、多回育養蚕が普及している現状では、夏期に登録濃度の高濃度液を散布することは困難を伴うため、晩秋から春発芽期までの間に適用しうる効率的防除法の確立が急がれる。

さらに、本種に特異的に病原性を持つ糸状菌 *Beauveria tenella* および卵に寄生するシラミダニの 1 種 *Paracarophenax* sp. が知られており、これらによる生物的防除への道の開かれることが期待される。

III スケバハゴロモ *Euricania ocellus*

WALKER

本種はクワに対する直接的被害よりも、黄きょう病に感染しやすいため、病死虫がそのまま蚕室に持ち込まれることによって、蚕の硬化病をまん延させ、本病菌の伝播者として問題にされている。

年 1 回の発生で成虫は 7 月下旬ごろから桑園に現れ、枯枝の先端近くの樹皮下に産下された卵で越冬する。陰湿な桑園に発生しやすく、多発地帯では通風を良くするため、株間・畝間の調節、雑草の除去などが必要である。特に立通し桑園では発生しやすいから、このような仕立ては避けることが望ましい。近年遊休桑園が増えてきたため、これが発生源となって被害をもたらししている場合が多い。

おわりに

本稿で取り上げた 3 種の害虫は、いずれも桑園管理の省力化および養蚕技術の変革に伴って問題化した可能性の強いものである。特に、クワシントメタマバエとキボシカミキリは、桑園ではもっとも防除困難な害虫であり、とりわけキボシカミキリの大発生は養蚕業の前途に少なからぬ影響を及ぼすものと考えられる。したがって、現在の技術体系の中で本種による被害を最少限に止めるためには、ささいな手段であっても、できることから早急に手を着けることが必要である。

引 用 文 献

- 1) 高橋幸吉・佐藤 守 (1978) : 日蚕雑 47 (2) : 143~153.
- 2) 岡部光波 (1956) : 群蚕要報 33 : 15~17.
- 3) 高橋幸吉・佐藤 守 (1978) : 日蚕関東講要 29 : 28.
- 4) 須藤芳三・四方 久 (1982) : 日蚕関西講要 48 : 40.
- 5) 八木田秀幸 (1975) : 日蚕関東講要 26 : 17.
- 6) 四方 久・須藤芳三 (1979) : 日蚕関西講要 45 : 20~22.
- 7) 高橋幸吉ら (1980) : 日蚕雑 49 (3) : 369~370.
- 8) 沢田兼吉 (1919) : 台湾農試特別報告 19 (台湾産菌類調

- 査報告1) : 655~666.
 9) DEIGHTON, F. C. (1969) : Mycol. Pap. 117 : 13~20.
 10) 高橋幸吉ら (1983) : 日植病報 49(1) : 125(講要).
 11) TODE, H. I. (1790) : Fungi Meck., 1 : 8.
 12) 鐙方末彦・人見 剛 (1931) : 日植病報 2(4) : 357~373.
 13) 天野音次・森田泰作 (1959) : 福島蚕試報 21 : 61~81.
 14) 遠藤 弘 (1982) : 徳島蚕試報 16 : 1~31.
 15) 伊庭正樹ら (1976) : 日蚕雑 45 : 156~160.
 16) ——— (1976) : 同上 45 : 443~447.
 17) ——— (1980) : 同上 49 : 429~433.
 18) ——— (1982) : 日蚕関東講要 33 : 1.
 19) 池田 豊・荒武義信 (1979) : 九州病虫研報 25 : 132~135.
 20) 河上 清 (1978) : 日蚕講要 48 : 63.
 21) 菊地 実 (1981) : 同上 51 : 70.
 22) ——— (1983) : 同上 53 : 19.
 23) 太田芳男 (1974) : 神奈川蚕試報 3.
 24) 横山桐郎 (1930) : 最新日本蚕業害虫全書, 明文堂, 東京, pp. 408~410.
 25) 平山洋人・石原 廉 (1983) : 日蚕講要 53 : 17.

植物防疫講座

病害編, 害虫編, 農薬・行政編 全3巻

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

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

各 巻 内 容 目 次

病 害 編

I 総 論

- 1 植物の病気
- 2 病原の種類と性質
- 3 病気の診断法
- 4 病気の発生生態
- 5 病気に対する作物の抵抗性
- 6 病気の防除

II 各 論

- 1 水稻主要病害とその防除
- 2 果樹主要病害とその防除
- 3 野菜主要病害とその防除
- 4 チャ主要病害とその防除
- 5 クワ主要病害とその防除
- 6 畑作物主要病害とその防除

害 虫 編

I 総 論

- 1 害虫とは何か
- 2 昆虫の形態と分類
- 3 害虫の生態
- 4 害虫の生理
- 5 害虫による作物の被害
- 6 害虫の発生予察
- 7 害虫の防除

II 各 論

- 1 水稻主要害虫とその防除
- 2 畑作物主要害虫とその防除
- 3 果樹主要害虫とその防除
- 4 野菜主要害虫とその防除
- 5 茶樹主要害虫とその防除
- 6 桑樹主要害虫とその防除
- 7 有害線虫とその防除
- 8 野そとその防除

農薬・行政編

農 薬 編

I 総 論

II 農薬の作用特性と利用

- 1 病害防除剤
- 2 害虫防除剤
- 3 雑草防除剤
- 4 その他の農薬

III 農薬の施用技術

- 1 農薬製剤と施用法
- 2 防除機

IV 農薬の安全使用

- 1 農薬の人畜に対する毒性
- 2 農薬の作物残留と安全使用
- 3 魚介類, 有用昆虫に対する影響
- 4 作物に対する薬害と対策

行 政 編

I 植物検疫

II 農薬行政

III 防除組織

キンケクチプトゾウムシの生態と防除

農林水産省横浜植物防疫所 ^{まつ}松 ^{たに}谷 ^{しげ}茂 ^{のぶ}伸・^ま真 ^{さき}崎 ^{まこと}誠

キンケクチプトゾウムシ *Otiorhynchus* [= *Brachyrhinus*] *sulcatus* (F.) は、ヨーロッパ原産で、現在は北アメリカ、オーストラリア、ニュージーランドなどにも分布し、black vine weevil, cyclamen borer などの英名で知られるようにベゴニア、シクラメンなどの重要な害虫である。

我が国では近年まで発生の記録はなかった。本種の害虫としての重要性および過去における数多い新天地への侵入の歴史から考えて、我が国では 1978 年に本種を植物検疫上の重要害虫に指定し、その侵入を厳重に警戒していたが、1981 年に至り、その前年に静岡県下の一農場で採集された害虫がキンケクチプトゾウムシであることが判明した。

それ以来、植物防疫所では本種の綿密な発生調査を行い、同時に分布拡大の阻止、根絶のための基礎資料を得るため、本種の生態、寄主範囲、防除法などについて、調査研究を進めてきた。現在までに得られた結果は、室内試験を中心とした断片的なものであり、我が国における生態の全貌を解明するためには、今後なお多くの調査が必要である。

本種の我が国への定着、分布拡大の阻止のため、多くの方々には本種の発生動向に十分な注意を向けていただきたく、これまでの調査研究で得られた知見を紹介する。

本文に入るに先立ち、同定の労をいただいた九州大学農学部森本 桂助教授に深謝の意を表する。

I 発見の経緯とその後の状況

1980 年 10 月ごろ、静岡県駿東郡小山町の一農場の温室で栽培していたシクラメンのうち 100~150 鉢分と、若干の球根ベゴニアが生気を失い萎ちょうし始めたので、鉢から引き抜いて調査したところ、1 鉢から数頭ないし十数頭の白い幼虫が発見された。同農場から同定を依頼された静岡県農業試験場で、この幼虫を飼育していたところ、11 月下旬に成虫が羽化し、ゾウムシの一種と判明した。見慣れぬ害虫であったので、同農試では、1981 年 1 月に横浜植物防疫所害虫課に標本を送り同定を依頼した。調査の結果、本虫は我が国には未発生

のキンケクチプトゾウムシであると考えられたので、念のため九州大学農学部の 森本 桂助教授に 同定依頼したところ、キンケクチプトゾウムシにまちがいないことが確認された。

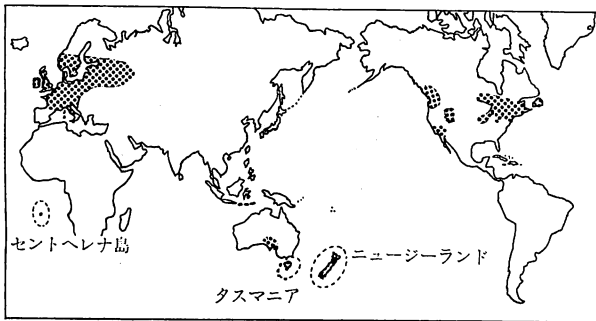
そこで、名古屋植物防疫所が中心となって、同農場を詳細に調査した結果、温室内のシクラメンだけでなく、野外のコトネアスター、ピラカンサおよび雑草のヒメスイパの地下部でも高密度の幼虫の生息が確認され、シクラメンは夏期の野外育苗中に、隣接するコトネアスターにより汚染されたものと推定された。

同農場は、は場約 8 ha、温室 3,300 m² を有し、外国からも多数の植物を導入して、花卉や花木の育種を行い、また各種観賞用鉢植え植物や苗木などを生産・販売している。当時の調査によれば、本種の発生は同農場内の一部約 6,000 m² に限られていた。同農場への本種の侵入時期は、発生面積や発生密度から推定して、発見前の数年以内と考えられた。一方、この間にも同農場から鉢植えのシクラメンやコトネアスター、ピラカンサなどが多数各地に出荷されていたので、関係都府県の協力を得て、出荷先における発生の調査を実施した。その結果、広島、大阪、東京などの出荷先の一部で、きわめて小規模ではあるが、成虫、幼虫および成虫の死骸が発見され、出荷植物に付着して分散したことが明らかになった。

発生源の農場での調査が一応終了した 1981 年 5 月から、応急防除を兼ねた防除試験として、幼虫生息地域には、EDB 油剤を、その周辺部にはサリチオン乳剤を灌注した。また、その後の成虫活動期には発生地域およびその周辺一帯にイソキサチオン乳剤などを散布した。植物の出荷先で本種が確認された場合には、そのつどサリチオン乳剤の土壌灌注やイソキサチオン乳剤、MPP 乳剤の散布を行った。その後の調査で、EDB 油剤は幼虫に対して、ほぼ完全な防除効果を発揮したことが判明した。その他の薬剤では、もともとの成虫、幼虫の生息密度が低かったこともあって、明瞭な結果は得られなかったが、何回かの反復処理の後には、発生源の農場でわずかな生存虫が発見されただけで、他の場所では本種は発見されなくなった。

その後、1982 年 10 月から 1983 年 2 月にかけて、新たに長野県下の 2 か所で、シクラメン、球根ベゴニ

Bionomics and Control of the Black Vine Weevil,
Otiorhynchus [= *Brachyrhinus*] *sulcatus* (F.) By Shi-
genobu MATSUTANI and Makoto MASAKI



第1図 キンケクチプトゾウムシの分布図

ア、コトネアスター、ピラカンサなどに本虫がやや高密度に発生していることが確認された。

本虫は飛しょう能力を欠くため移動力が小さく、発生地から周辺部への分布拡大は緩慢であるので、発見が早ければ分布拡大の阻止や根絶の可能性が考えられる反面、植物の主要な被害が地下部であるため、かなりの発生密度に達し、被害が表面化するまで発生が見逃され、発生が鉢植え植物として流通ルートに乗りやすい観賞植物であることとあいまって、人為的に分布地域を拡大してゆく恐れが強い。今後も本種の発生動向については、全国規模での注意が必要である。

一方、我が国における本虫の発生原因として、海外からの侵入も考え、これらについても調査が行われたが、確定的な侵入経路の解明はできなかった。

II 分布地域

本虫は、Commonwealth Institute of Entomology (1974)によると、第1図に示すようにソ連西部を含むヨーロッパのほぼ全域、アメリカ合衆国、カナダ南部、オーストラリア南部、タスマニア、ニュージーランド、セントヘレナ島に分布している。

本種の実産地は中央ヨーロッパで、その後鉢植え植物などととも世界各地に侵入したと言われている (Essig, 1933)。北アメリカでは 1831 年にマサチューセッツ州で報告されたのが初めてで、以来各地に散在して分布しているが、ほぼ合衆国の北半分およびカナダ南部に限られている (Essig, 1933)。ニュージーランドでは 1889 年に漿果類および観賞植物の害虫として報告されたのが最初である (PENMAN and SCOTT, 1976)。

Otiorynchus 属のゾウムシは旧北区、主としてヨーロッパに生息している。それらの多くは寒冷な気候帯に生息しており、南限地域では標高の高い山岳地帯に限られているようである。中央ヨーロッパの高地には約 600 にも上る同属の種が生息している (Essig, 1933)。

III 寄主植物

本種はブドウ、イチゴ、キイチゴ類のようなほ場栽培植物の重要な害虫であるほか、シクラメン、ペゴニアなどの観賞植物や温室害虫としても著名である。成虫、幼虫ともに広範囲の植物を加害する。SMITH (1932) によると 75 種以上が本種の寄主植物として報告されている。主なものは、果樹ではモモ、リンゴ、スモモ、レモン、スグリ、コケモモ類、野菜ではインゲン、エンドウ、特用作物ではホップ、テンサイ、

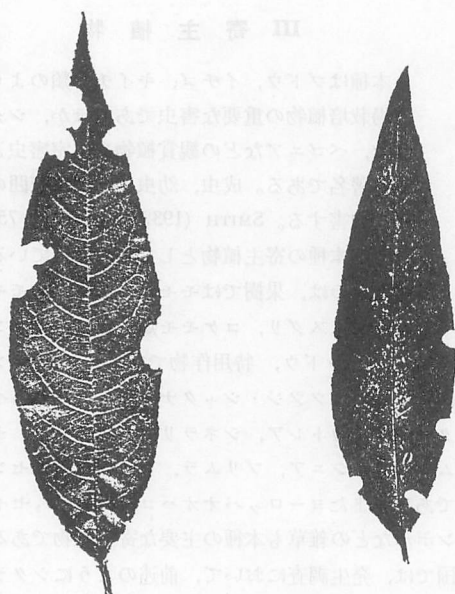
観賞植物ではツツジ・シャクナゲ類、ツバキ、イチイ、タマシダ、カトレア、シネリリア、アジサイ、ゼラニウム、グロキシニア、プリムラ、アフリカハウセンカなどである。またヨーロッパオオバコ、ギンギン、セイヨウタンポポなどの雑草も本種の主要な寄主植物である。我が国では、発生調査において、前述のようにシクラメン、コトネアスター、ピラカンサなどから幼虫が発見された。真崎ら(1983)が実験室内で行った調査では、成虫はナシ、カキ、クリ、アズキ、カリフラワーなど 36 科 90 種を、幼虫はナシ、バラ、ハナミズキ、ニンジンなど 24 科 48 種の植物を食害した。加害された植物はそれぞれ調査した植物の 90% 弱に相当し、きわめて広食性である。また、この調査で新たに加害が確認された植物は成虫では 35 科 80 種、幼虫では 21 科 36 種に及んでおり、今後調査が進めば、加害される植物の種類数はさらに増加するであろう。

IV 被害様相

前述のように本虫は、成虫、幼虫ともに多数の植物を加害するが、植物の被害面から見ると幼虫による食害がより大きな問題となる。

成虫は植物の地上部、主に葉、茎、花を縁から食害する。葉に現れる典型的な食害痕は半円型であるが、内側に切れ込んだ鎌状あるいはV字型の食痕もある。またそれらが複合して複雑な食害痕となることもある(第2図参照)。このような食害痕は本種の発生確認の手がかりとなるが、本種のほかにもヒョウタンゾウムシ類が同様な食害痕を残すことから、食痕のみで本種による被害とは断定できない。イチゴ、ブドウなどでは葉柄もよく加害される。SMITH (1932) によれば成虫は産卵前期間にもっとも活発に摂食する。

幼虫は地下部、特に根を食害する。若齢幼虫は細い支根を食害し、中齢から老齢幼虫に成長するにつれ、太い根を食いちぎるように加害する。その結果、植物はしだ



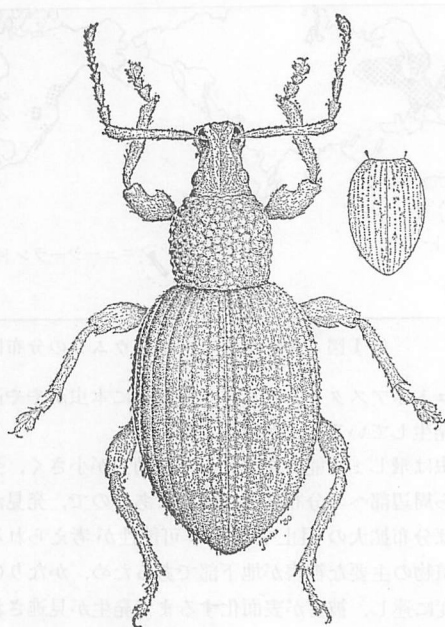
第2図 キンケクチプトゾウムシ (成虫) の食害痕

いに萎ちょうし、加害が激しいときには枯死する。幼虫に加害されたシクラメンは最初に述べたように葉がしおれ、ちょうど水が切れたような症状を呈する。このようなシクラメンを鉢から掘り上げると多くの根は食いちぎられ、また塊茎も外側から丸く穴を掘ったように被害され、ときには塊茎内部にまで幼虫が食入しており、一見蜂の巣状となる。イチゴでも同様で、地際近くの根茎に幼虫が食入したときには早期に枯死する。PENMAN and SCOTT (1976) によれば、ニュージーランドにおいてイチゴは、株当たり 1.95 頭の密度では実質的な被害を受けないが 8.35 頭で中程度の被害、37.70 頭では甚大な被害を受ける。一般にイチゴでの経済的な被害は株当たり 2~8 頭で表れる。

木本植物では外見上の被害は草本植物のように早期には表れないが、掘り上げてみると支根は食いちぎられ、太い根の皮層までも被害されている。苗木では被害を受けた翌年に被害が表れる場合が多い。

V 成虫とその行動

土中の蛹室内で羽化した成虫は最初乳白色であるが、2~3日後には褐色に変わる。成虫は体が黒褐色になり、十分硬化するまで約8日間を蛹室内で過ごした後地上に出現する。成虫は第3図のような形態をしており、体長は約10mm前後、翅しょうには黄金色の鱗毛が小さな斑点状に存在する。胸部は円筒形で表面はイボ状の突起で密に覆われる。我が国では *Otiorhynchus* 属は今のと



第3図 キンケクチプトゾウムシの成虫 (Essig, 1931 より)

ころ本種しか知られていないが、在来種のヒョウタンゾウムシ類が本種に類似している。本種と我が国在来種との識別は、前述の本種の形態的特徴のほか次の点で可能である。①口吻は太く短く、大腿には牙状突起あるいはその脱落した傷痕がある。②前胸前縁部には複眼を覆う突出部や棘毛がない。③触角溝は口吻の背面に位置し、触角の柄節は前胸前縁に達するほど長い。

本種は後翅が退化しているため飛ぶことができず、歩行により行動する。歩行による分散能力は MAIER (1978) の調査によれば 57 日で平均 31.2m、最高でも約 70m であった。成虫の動作は鈍く、その活動は夜間に限られている。日中は枯葉、枯草や石などの下に潜んでいるので発見しにくい。成虫は湿気を嫌うため、湿った場所を避けて隠れる。発生調査などには夜間に歩行移動する性質を利用した落とし穴式のトラップを用いることができる。

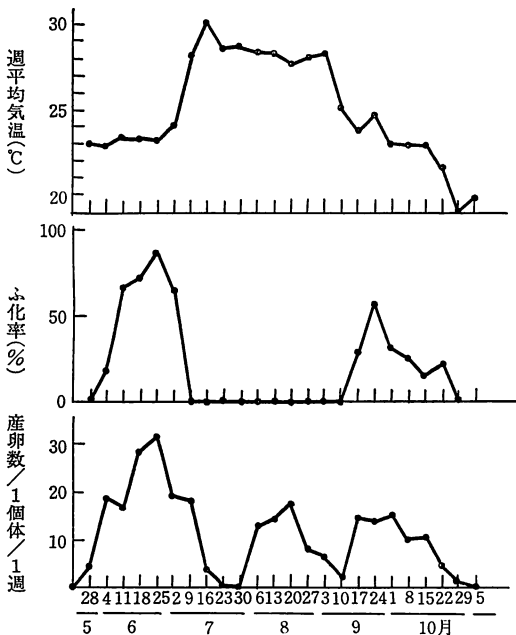
本虫は長命であり、SMITH (1932) によれば、温室内での成虫の寿命は最高 671 日であった。また、本種は絶食に対しても強く、SMITH (1932) は餌および水なしで最高 34 日間生存したと報告している。筆者らが成虫を含水率約 27% のビートモス内に閉じ込めて行った調査では 20 日以上生存した個体もあった。

VI 卵および産卵様式

本種の雄は原産地以外では発見されたことがなく、単為生殖により雌のみで世代を繰り返すことが知られている。*Otiorynchus* 属においては単為生殖が一般的である。我が国へ侵入した害虫のうち単為生殖を行うものには、昭和 51 年に初めて発見され、最近急速に分布を拡大したイネミズゾウムシやオンシツコナジラミ、ヤサイゾウムシなどがある。単為生殖を行う害虫は雌 1 頭、幼虫 1 頭によっても増殖が可能であり、単為生殖は分布拡大にきわめて有利な特性である。

卵は寄主植物のまわりの土壌表面、もしくは深さ数 cm の土中や植物の茎葉などに 1 卵ずつバラバラに産下され、卵塊として産下されたり、卵がゼラチン状の物質で覆われることはない。卵は直径 0.6~0.8 mm のほぼ球型であり、産下された直後は真珠様の白色で、表面は滑らかで光沢がある。温度にもよるが 1~2 日後には灰黄色に変わり、その後褐色になる。

本種の産卵前期間は 4~10 週間と長いことが知られている (SMITH, 1932)。田中・時広 (1983) が行った室温条件下 (平均気温 22.9°C) での調査では産卵前期間は 37.0±4.0 日であった。また STENSETH (1979) によれば 24°C で 25 日、12°C で 61 日で、卵巣の発育には 12°C 以上の温度が必要である。



第4図 キンケクチプトゾウムシの室内条件下における産卵数とふ化率(田中・時広, 1983 より)

本種は 5~6 月から 9~10 月までの長期にわたり産卵する。田中・時広 (1983) の調査では、産卵は第 4 図に示すように周期的に行われ、3 山型の独特な様相を呈する。この期間の 1 頭当たりの産卵数は最低 71 卵から最高 558 卵までで、平均 236 卵であった。また SMITH (1932) の温室内での調査では 1 頭当たりの産卵数は平均 661.4 卵、最高 1,681 卵であった。このほかにも海外で多くの報告があり、産卵数は食餌植物や生息環境によっても異なり、一定しないようである。本種は成虫でも越冬し、GARTH and SHANKS (1978) によると越冬成虫は新成虫よりも産卵開始が早く、産卵数も多い。

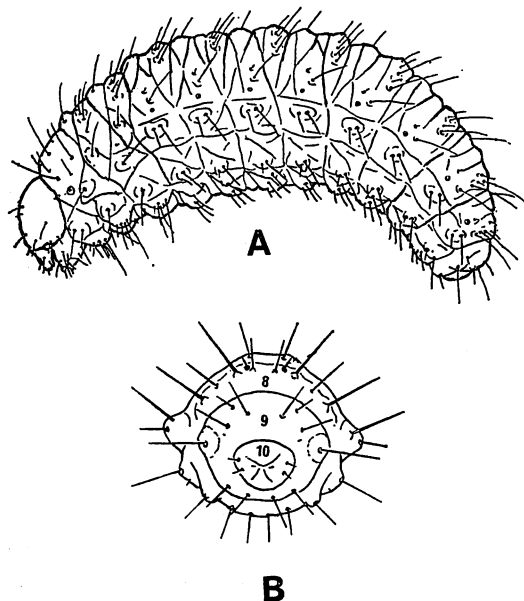
STENSETH (1979) によると、卵期間は、9°C で 56 日、24°C で約 10 日、27°C で 8.4 日で、卵発育の限界温度は 6°C である。また、相対湿度 65% 以下に長期間置くと卵はほとんどふ化しない (SHANKS and FINNIGAN, 1973)。一方産卵に有効な温度範囲は 12~27°C である。田中・時広 (1983) は高温が産卵に悪影響を及ぼすこと、すなわち、29°C 以上の高温下では成虫は産卵を停止するが、成虫の半数は 50 日以上も生存する、28°C 付近では産卵は可能であっても産まれた卵はふ化する能力を欠くことを報告している。また成虫は 12 時間の日長条件下に置くと産卵を停止し、18 時間に 3 週間置くと再び産卵を始めるという報告もある (NIELSEN and DUNLAP, 1981)。

VII 幼虫と蛹

ふ化幼虫は直ちに土中に潜り、植物の地下部を摂食しながら成長する。老熟幼虫の体長は約 10 mm で、体色は一般に白色であるが、摂食する植物によって多少異なり、イチゴを摂食した幼虫は赤みを帯び、ギンギンを摂食した幼虫は黄みを帯びる。幼虫の体は内側に曲がり、体の表面には刺毛がある (第 5 図参照)。この刺毛は本種の同定に重要である。腹部第 8 節には 5 対の刺毛があるが、本種では内側から 2 番目の刺毛が非常に短い。また第 9 腹節の刺毛の配列は直線的ではなく、三角形状である。

幼虫は 6 齢または 7 齢を経過した後に前蛹となるが、各齢の頭幅は SMITH (1932) によると、7 齢を経過する幼虫にあつては 1 齢 0.318 mm, 2 齢 0.381~0.445 mm, 3 齢 0.551~0.615 mm, 4 齢 0.636~0.805 mm, 5 齢 0.848~1.06 mm, 6 齢 1.06~1.27 mm, 7 齢 1.44~1.64 mm である。6 齢を経過する幼虫では、最終齢の 6 齢幼虫の頭幅は 1.31~1.5 mm である。

幼虫の発育期間は、STENSETH (1979) によれば、前蛹を含めて 12°C で 198 日、15°C で 130 日、24°C で



第5図 キンケクチプトゾウムシの幼虫 (横浜植物防疫所原図)

A: 幼虫の側面図, B: 幼虫の腹部末端後方図

110日である。幼虫発育のための有効温度は $12\sim 27^{\circ}\text{C}$ であるが、 27°C では前蛹は蛹化せずに死亡する。幼虫および前蛹の発育限界温度は $2\sim 6^{\circ}\text{C}$ である。

SMITH(1932)によれば、老熟幼虫は細かい粒子状の土を消化管の内容物と混ぜ合わせ、周りの土に吹きつけて作った蛹室の中で3～8週間の前蛹期を経過した後蛹化する。前蛹の体色は白色から徐々にくすんだ黄色に変化し、頭部は色あせた褐色となる。

蛹化初期の蛹は乳白色であるが、羽化3日前ごろには目が黒くなり、触角や跗節および腿節は色あせた褐色となる。蛹期間は STENSETH(1979)によると、 15°C で50日、 24°C で10日である。蛹の発育限界温度は 12°C である。

VIII 発生消長

本虫は年1世代の発生で、繁殖に最適の温度は 20°C 前後である。主として幼虫態で越冬し、成虫も一部のものが越冬する。筆者らが名古屋植物防疫所および静岡県と合同で行った発生調査では1981年4月24日に多数の幼虫が発見されたが、これらはすべて終齢幼虫および前蛹であった。また同日、枯葉の中から成虫が2頭発見された。この時点ではまだ蛹態が1頭も発見されていないことや体色などから判断して、この成虫は越冬成虫と考えられた。同年5月14日の調査では幼虫80頭、蛹

320頭および蛹室内で羽化したての成虫2頭が発見された。この時期以降は応急防除により、発見個体数が激減し効果的な調査は行えなかった。

一方、田中・時広(1983)が行った室内条件下(平均気温約 23°C)における調査によれば、蛹化率は4月20日には62.5%で、5月7日には100%に達した。羽化は4月20日に始まり、5月18日に100%に達した。産卵はもっとも早い個体で5月25日から、もっとも遅い個体では6月22日から認められ、6月下旬にもっとも大きな産卵のピークが形成された。その後8月中旬に2回目、9月中旬から10月上旬に3回目の産卵ピークが形成され、そして10月29日にはすべての個体が産卵を停止した。以上は室内における消長であり、野外では蛹化、羽化、産卵開始期はこれよりも遅れ、産卵停止期は早まるであろう。

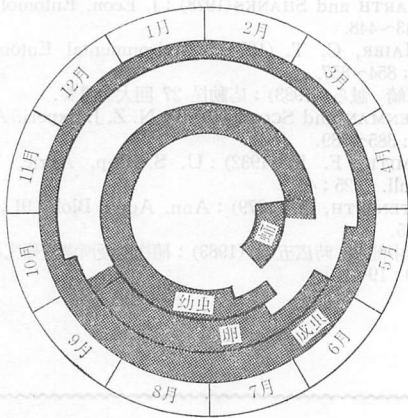
SMITH(1932)によるアメリカのペンシルベニア州での調査によれば、越冬の主体は幼虫もしくは前蛹であり、蛹化は地温が 12.8°C 以上になった5月10日に始まった。6月初旬には羽化が始まり、それより7～8日後に成虫の地上への出現が認められた。成虫は7月17～20日に産卵を開始し、9月に休眠に入った。筆者らが静岡県での発生は場で行った1982年10月13日の調査では、ギンギンおよびピラカンサの株の約15cmの深さの土中から成虫3頭が発見された。これらの個体はその時点で産卵を停止していたことから、すでに越冬に入っていたと考えられる。したがって静岡県で成虫が越冬に入る時期は遅くとも10月上旬であろうと推定される。SMITH(1932)によれば、越冬成虫は翌年5月上旬に休眠から覚め、5月下旬に産卵を開始する。産卵は新成虫と同様に9月まで続く。

温室内での発生は、SMITH(1932)によると成虫は1月下旬から4月上旬、特に2月に出現し、4月ないし5月上旬に産卵が開始される。加温温室では年中すべての態が見られるという報告もある。

前記のペンシルベニア州は 40°N から 42°N の地域で、これは我が国では青森県から北海道南部に相当する。我が国における本種の野外の発生経過を、これまでに行った断片的な発生調査および外国の報告例を参考にして推定し、一応の目安として示すと第6図のようになる。

IX 防除法

我が国では残念ながらまだ本種の防除法は確立されていない。発生地域が拡大した場合には、多くの土壌害虫と同じように防除が困難な害虫になるであろう。



第6図 我が国におけるキンケクチプトゾウムシの生活史

欧米では本種の防除に関して古くから多くの研究や試みが行われてきた。防除の基本は、ほ場の衛生管理、輪作収穫後の作物残渣の除去、植え付ける植物とともに本虫をほ場に持ち込まないことなどである。農業による防除では、本種の生態、加害時期、環境条件との関係から、成虫の産卵前期および幼虫期の処理がもっとも効果的で、古くは成虫を対象にひ酸石灰やケイフッ化ナトリウムを主剤とした毒餌を、その後は幼虫を対象にアルドリンやヘプタクロルなどの有機塩素系殺虫剤の土壌処理、また最近ではカルボフランやアジンホスメチルが多く使用されている。特にアルドリンなどが優れており、最近欧米で本種の被害が増加している原因の一つとして、有機塩素系殺虫剤の使用禁止・制限があげられているほどである。このほか、防除試験では D-D やカルボスルフェンが優れた効果を示している。他の防除法として、湿地での栽培が可能なツルコケモモなどの場合、ほ場に水を入れて湿地状態にすることで高い効果を得ている。また、*Heterorhabditis heliothidis*, *Neaplectana bilionis* などの寄生性線虫、*Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* などの病原性微生物を用いた生物的防除の試験も行われている。

我が国で薬剤防除法を検討する場合、まず問題となったのは諸外国で使われている薬剤が、いずれも残留性、急性毒性の面から使用できないことであり、まず有効薬剤の探索が必要であった。そのための試験は発生地を抱えた静岡県農業試験場と横浜植物防疫所で、老熟幼虫と成虫を用いて、室内またはポット試験として行われた。海外の試験データや我が国の農業登録などを考慮して選んだ薬剤十数種を試験した結果、EDB 油剤およびクロピクリンくん蒸剤が幼虫に、対照薬剤として用いたカ

ルボスルフェン乳剤が成・幼虫に対して優れた効果を示したが、その他の薬剤の効果は不十分であった。現地試験の時期や供試虫の不足から、それ以上の試験の続行は不可能であったので、とりあえず上記試験で比較的效果が高かった薬剤を選び、応急防除を兼ねた現地試験を行った。結果は前述のとおりである。今後、より優れた薬剤の探索、薬剤処理法、防除適期などに関する検討が必要であり、現時点で本虫の防除法を議論するのは無謀に等しいが、農業登録の面を除けば、防除法は一応次のように考えられる。

もっとも確実な防除法は幼虫を対象とした EDB 油剤などの土壌灌注である。特に現在のように発生が局地的な場合は、これ以上の分布拡大を阻止し、根絶を図るためにも、幼虫の発生が認められた場合は、作物を犠牲にしても土壌くん蒸剤を使用すべきであろう。発生地域が拡大した場合の一般的な防除としても、土壌くん蒸剤による幼虫防除は被害防止上もっとも有効な方法と考える。幼虫は初夏から翌年の春にかけて土中に生息するので、作物の植え付け前または収穫後の時期を利用して薬剤処理が可能である。鉢植えや苗床では、作付け前の用土の消毒が有効である。それとともに、植え付ける植物と一緒に本虫を持ち込まないことが移動力の小さい本虫の分散防止にとってもっとも大切である。

土壌くん蒸剤が使用できないときの薬剤防除法としては、幼虫に対する液剤、粉剤などの土壌処理および産卵前成虫に対する茎葉散布が考えられる。幼虫は植物の種類や土壌条件によって異なるが、地表面下 10 cm またはそれ以上の深い所に生息することも多いので、幼虫対象の処理では薬剤使用量を多くし、薬剤を土中深くまで到達させることが重要である。また、幼虫は齢が進むと薬剤感受性が低下するので、なるべく若齢で地温も高い初夏から防除を始め、発生状況に応じて反復処理を行うなどの注意が必要である。成虫を対象とする場合は、成虫による被害防止とともに、次世代幼虫数の低下が大きな目的であるので、産卵前の散布がもっとも有効である。成虫は昼間は葉裏や枯草の下などに潜み、直接虫体に散布することが難しいので、安定した天候が続くときを選んで夕方、葉裏や地表面にも薬剤が到達するように十分な量をていねいに散布することや、なるべく残効性が長く、食毒効果もある薬剤を使用するのが効果的であろう。そして、これらの方法を組み合わせた体系的な防除によって効果が高まると考えられる。

今後、これらの防除法を有効なものにしていくためには、まず、より効果の高い薬剤を選び出すことが必要で

ある。天敵利用などについては、今後の検討が必要であ
ろう。

引 用 文 献

- 1) ANONYMOUS (1974) : Distribution Maps of Pests.
Ser. A. Map No. 331, Commonwealth Institute of
Entomology, London.
- 2) ESSIG, E. O. (1931) : A History of Entomology,
pp. 1029.
- 3) ——— (1933) : Mthly. Bull. Calif. State Dept.
Agric. 22 : 397~409.
- 4) GARTH and SHANKS (1978) : J. Econ. Entomol. 71 :
443~448.
- 5) MAIER, C. T. (1978) : Environmental Entomol.
7 : 854~857.
- 6) 真崎 誠ら (1983) : 応動昆 27 回大会講要.
- 7) PENMAN and SCOTT (1976) : N. Z. J. Experi. Agric.
4 : 385~389.
- 8) SMITH, F. F. (1932) : U. S. Dep. Agric. Tech.
Bull. 325 : 45.
- 9) STENSETH, C. (1979) : Ann. Appl. Biol. 91 : 179~
185.
- 10) 田中健治・時広五朗 (1983) : 植物防疫所調査研究報告
19 : 19~23.

本 会 発 行 図 書

農 林 害 虫 名 鑑

日本応用動物昆虫学会 監修

3,000 円 送料 300 円 A 5 判 本文 307 ページ ビニール表紙

日本応用動物昆虫学会の企画により、45 名の専門家が分担精検して、農林関係の重要害虫 2,215 種を収録した名鑑である。既刊の「農林病害虫名鑑 (昭和 40 年)」を改訂し、編集に新しい工夫がこらされている。第 1 部では系統分類的に重要害虫 (学名・和名・英名) がリストアップされ、第 2 部では農作物・果樹・花卉・林木・養蚕・貯蔵食品・繊維など 225 に分けそれぞれの害虫が示され、第 3 部は完璧な索引である。簡明、便利、かつ信頼して使える害虫名鑑であり、植物防疫の関係者にとって必携の書である。

本 会 発 行 図 書

農薬ハンドブック 1981 年版

福永一夫 (理化学研究所名誉研究員) 編集

農業技術研究所農薬科・農薬検査所等担当技官執筆

定価 3,200 円 送料 250 円 B 6 判 493 ページ 美装幀 ビニールカバー付

現在市販されている農薬を殺虫剤、殺菌剤、殺虫殺菌剤、除草剤、殺そ剤、植物成長調整剤、忌避剤、誘引剤、展着剤などに分け、各薬剤の作用特性、毒性・残留性、製剤 (主な商品名を入れた剤型別薬剤の紹介)、適用病虫害、取り扱い上の注意などの解説を中心とし、ほかに一般名・商品名、化学名・化学構造式・物理化学的性質、毒性・残留性を表とした農薬成分一覧表、農薬残留基準・農薬登録保留基準・農薬安全使用基準の解説、薬剤名・商品名・一般名・化学名よりひける索引を付した植物防疫関係者座右の書!!

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

ブドウを加害するフタテンヒメヨコバイの発生生態

島根県農業試験場 みや ぎき みのも
宮 崎 穂

はじめに

我が国でブドウ栽培が本格的になった大正時代、ブドウ葉を吸汁加害するフタテンヒメヨコバイは西日本地方で発生が見られ、その被害量も多かった（名和，1913）。その後、本種の発生地域は東進し、岐阜県や新潟県などの中部地方でも多発生するようになり、全国のブドウ栽培地帯で重要な害虫となった。

本種は年3回発生し、夏・秋期に成・幼虫の密度が最高になり、葉の被害が多くなること（松本，1927；喜田，1964；宮原，1964），また本種の発育などの生態について（喜田，1965）はすでに報告がある。

従来、我が国のブドウは主として露地で栽培されていたが、近年冬期にビニルを被覆し加温するハウス栽培が増加し、ブドウの生育期間を通じてハウス内が高温乾燥するため、本種は恒常的に多発するようになった。また、このようなハウス栽培では袋掛けをしないため、本種の排泄物でブドウ果粒が汚れる被害が目立っている。さらに薬剤散布、特に液剤散布は果粉の溶脱、果粒の汚染など問題があり、防除回数が極端に少なくなっている。そのためハウス栽培は本種の発生を助長している。

そこで、1979～82年の4年間に島根県農業試験場で得られた成果を中心に本種の発生生態について、その概要を紹介する。

I 発生経過と被害

年3回の発生であるが、冬期早くからビニル被覆し加温するハウス栽培ではときとして4回発生することもある。成虫は落葉、園内の雑草、樹皮の間げき、ハウス資材の中および園周辺の家屋の軒下、板塀の中などで越冬する。越冬成虫は春季、気温が上昇し始める4月下旬ころから漸次越冬場所を離れて園内に飛来侵入し、ブドウ葉に寄生し吸汁加害する。成虫の発生盛期は第一世代が7月、第二世代が8月、第三世代が9月中・下旬であり、10月になると越冬場所へ移動する（第1図）。ハウス栽培園で年4回発生する場合は園内で越冬していた成虫が加温後ブドウ葉に寄生し、露地で発生が見られる4～5月以前に1世代を経過する（第2図）。

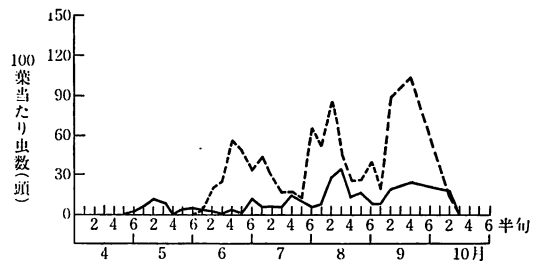
Biology of the Grape Leafhopper, *Arboridia apicalis*
NAWA By Minoru MIYAZAKI

成・幼虫ともブドウ葉の裏側に寄生し、吸汁加害する。そのため葉は緑色を失い表面が灰白色となる。寄生数が多い場合には被害葉が初秋季に落葉し、樹勢が衰えて、翌春の発芽が不ぞろいになる。また、本種の排泄物によって果粒が汚れ、商品価値が低下する被害も見られる。

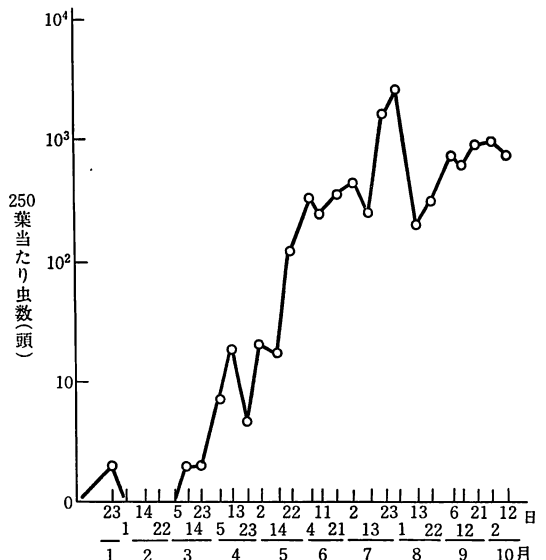
II 発育と産卵数

1 卵の発育

フタテンヒメヨコバイの卵の発育は 16～32℃ の温度



第1図 フタテンヒメヨコバイ発生消長（露地）
—— 成虫 ---- 幼虫



第2図 フタテンヒメヨコバイ発生消長（12月下旬加温ハウス）

第 1 表 長日条件 (16時間照明) における卵期間

飼育温度	調査卵数	平均卵期間	发育速度
16°C	93卵	25.5±1.6日	0.03922
20	114	17.6±1.0	0.05682
24	141	12.8±0.6	0.07813
28	381	10.1±0.7	0.09901
32	590	10.9±1.1	0.09174

範囲では低温で長く、16°C では 28°C の卵期間より 2.5 倍を要した。しかし、32°C では发育が抑制され 28°C とほぼ同じであった (第 1 表)。32°C を除いた 28°C 以下の温度範囲での卵のふ化最低温度は 8.4°C であり、发育有効積算温度は 200 日度となった。

2 幼虫の发育

幼虫は 5 回脱皮して成虫になる。幼虫期間でもっとも長い齢期は 5 齢であり、次いで 4 齢、1 齢、2 齢で 3 齢がもっとも短く、他のヨコバイ類のそれと同様であった。

幼虫期間は 12~28°C の温度範囲では卵期間と同様低温ほど長く、12°C では 28°C のそれより 3.5 倍であった。そこで 12~28°C の範囲での幼虫发育期間から发育最低温度を求めると 7.2°C、发育有効積算温度は 384.6 日度となった (第 2 表)。

卵から羽化までの有効積算温度は約 585 日度で、喜田 (1965) が報告した卵から羽化までの有効積算温度約 400 日度より 180 日度多くなった。しかし、これは筆者が飼育で得た发育最低温度と喜田のそれとの差によるものと考える。

3 産卵前期間

本種は羽化から産卵までにかかなりの時間を要し、16°C では約 1 か月、20°C では 13.5 日、24°C では約 9 日で高温ほど短くなり、その发育最低温度は 12.4°C となり卵・幼虫のそれよりやや高かった。また、发育有効積

算温度は 103.4 日度であった。

4 成虫の産卵数

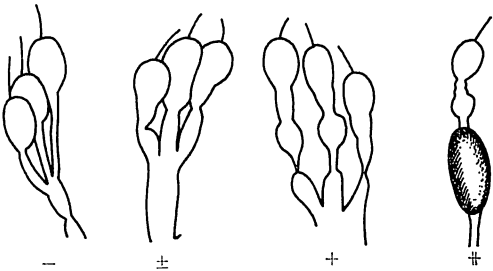
成虫の産卵数は喜田 (1965) によると、15°C で約 30 卵、20°C で 170 卵、25°C で約 180 卵と 1 雌当たりかなり多い。また、筆者が春季 4 月に採集した越冬成虫を恒温条件で飼育したところ、夏季 8 月まで長期間産卵を続け、喜田の結果とほぼ一致した。

III 休 眠

フタテンヒメヨコバイ雌成虫の卵巣发育状況および幼虫・成虫を異なる日長条件下で飼育して休眠について検討した。

1 雌成虫の卵巣发育

本種の発生は年 3 回であり、成虫で越冬するため、年間を通じて各世代成虫が見られる。そこで、各時期の雌成虫の卵巣发育程度を 4 段階に分けてみた (第 3 図)。その結果、越冬後 5 月上旬にはすでに成熟卵を持った雌成虫が多く、産卵可能であり、第一世代幼虫が発生する 6 月上旬まで続いた。その後 7 月下旬から 8 月に発生する第二世代成虫では卵巣未成熟個体が多かった。このことは、羽化直後の雌成虫が多いためと思われた。しかし、9 月に降に発生する第三世代成虫の卵巣发育は見ら

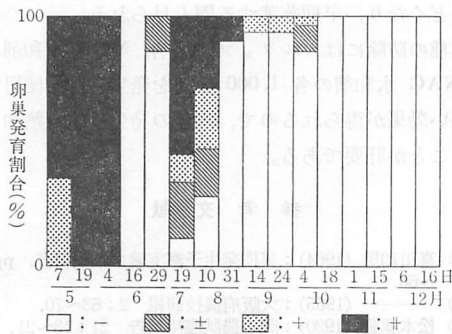


第 3 図 フタテンヒメヨコバイ卵巣发育段階

第 2 表 長日条件 (16時間照明) での幼虫期間

飼育温度	幼 虫 齢 期 間					幼虫期間
	1 齢	2 齢	3 齢	4 齢	5 齢	
12°C	13.3±1.8日	11.6±0.7日	12.7±1.2日	14.6±0.9日	24.0±1.2日	76.8±4.1日 (0.0130)
16	8.6±1.4	7.4±0.7	7.8±0.8	8.5±1.0	13.9±1.2	46.0±1.8 (0.0217)
20	6.5±1.2	4.7±0.5	4.5±0.5	5.3±0.6	7.5±0.7	28.5±1.7 (0.0351)
24	4.2±0.5	3.9±0.3	3.4±0.6	4.1±0.5	5.0±0.5	20.7±0.9 (0.0484)
28	3.7±1.0	3.3±0.6	3.4±0.9	4.6±1.0	6.0±0	19.0±1.0 (0.0526)
32	3.4±0.7	3.4±0.6	4.2±0.7	—	—	—

注 () 内は发育速度



第4図 フタテンヒメヨコバイ雌成虫卵巣发育割合

れなかった(第4図)。

以上のことから、本種は第二世代の成虫までは産卵するが、第三世代成虫は産卵することなく越冬に入ることが明らかになった。しかし、第三世代成虫が発生する9～10月の気温は本種の産卵、幼虫の发育最低温度より高いにもかかわらず成虫の産卵が停止することは、9月以前の環境変化を感受して成虫で休眠することが考えられた。

2 日長別飼育

20°C・10～15 時間照明条件下で幼虫および成虫を飼育し産卵の有無を見た(第3表)。その結果、13 時間以下の日長では成虫の産卵は認められず、すべて休眠していることがうかがえた。15 時間照明区では成虫羽化後13 日目で産卵が認められ、非休眠成虫であった。しかし、14 時間では羽化後 75 日間は産卵が見られず、休眠状態にあったと思われるが、その後産卵が見られ、本種の休眠期間は 20°C・14 時間照明条件では約 70～80 日と思われた。

次にフタテンヒメヨコバイが 14 時間以下の短日をどの发育ステージで感受するかを見た。幼虫の1 齢から5 齢、および成虫を短日処理したところ、幼虫の各齢期へのみの処理では休眠成虫は得られなかった。しかし、羽化直後および産卵中の成虫を短日処理した場合、処理後 25 日間は産卵が見られたが、36 日後には産卵が停止し、

産卵中の成虫でも短日を感受して生殖休眠する現象が見られた(第4表)。

また、ふ化後の幼虫を各齢期終了までの期間、短日処理した結果、1・2 齢までの処理では 18～20 日後から産卵が見られ、これらの成虫は非休眠であった。3 齢までの短日処理では 44 日後から産卵が見られ、産卵前期間はやや延長した。4・5 齢までの短日処理ではともに 65 日後から産卵が見られ、14 時間照明での飼育の場合とはほぼ同じ傾向を示し、休眠していることがうかがえた(第5表)。

以上のことから、フタテンヒメヨコバイ成虫の休眠は 14 時間以下の日長で誘起され、その感受期は幼虫の3～5 齢期間であった。また、産卵中の成虫も短日を感受して産卵を停止する、いわゆる生殖休眠であることが明

第3表 異なる照明条件下で飼育した場合の産卵

照明時間	月6 日3	7 13 24	8 3 12 22	9 5 13 25	10 6 16 27	10 6 15
10	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	○	○
15	—	○	○	○	○	○

注 一：産卵なし，○：産卵あり，飼育温度：20°C

第4表 幼虫の各齢期と成虫を短日処理した場合の産卵

試験区	飼育条件†						羽化月日	羽化後日数				
	1	2	3	4	5	A		5	13	25	36	46日
I	S	L	L	L	L	L	7. 31	—	—	○	○	○
II	L	S	L	L	L	L	7. 31	—	—	○	○	○
III	L	L	S	L	L	L	7. 31	—	—	○	○	○
IV	L	L	L	S	L	L	7. 31	—	—	○	○	○
V	L	L	L	L	S	L	7. 31	—	—	○	○	○
VI	L	L	L	L	L	S	10. 22††	○	○	○	—	—

注 一：産卵なし，○：産卵あり，S：10時間照明，L：16時間照明，飼育温度：20°C

†：飼育条件の1～5は幼虫齢を，Aは成虫を示す，††：羽化終了月日

第5表 幼虫を各齢期終了まで短日処理した場合の産卵

試験区	飼 育 条 件						月 6 7 8 9										産卵までの期間	
	1	2	3	4	5	A	日 3	13	21	3	12	22	5	13	25	6		16
I	S	L	L	L	L	L	E	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	18日
II	S	S	L	L	L	L	E	E	—	○	○	○	○	○	○	○	○	20
III	S	S	S	S	L	L	E	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	44
IV	S	S	S	S	S	L	E	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	65
V	S	S	S	S	S	L	E	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	63

注 一：産卵なし，○：産卵あり，E：羽化終了，S：10時間照明，L：16時間照明，飼育温度：20°C

らかになった。

野外では 14 時間以下の日長は 8 月下旬であり、この時期以降のフタテンヒメヨコバイ幼・成虫はすべて休眠することになる。このことは、9 月以降に羽化する第三世代雌成虫の卵巣がまったく發育していなかった調査結果と一致し、野外での本種の発生、特に休眠を明らかにすることができた。

おわりに

本種は卵から産卵までの期間は長く、20°C で約 60 日を要するが、成虫の寿命が長く、多数の卵を産むため、その繁殖は旺盛である。

ハウス栽培ブドウでは冬期間の加温によって早くから本種の発生が見られ、露地で発生が見られる以前に 1 世代経過し、年 4 回発生となる。このように世代数を重ねた本種は 8～9 月には密度が高くなり、ブドウ葉の被害

はひどくなり、早期落葉する園も見られる。

本種の防除にはカルタップ水溶剤、MEP 水和剤および NAC 水和剤の各 1,000 倍液を発生初期に使用すると高い効果が得られるので、本種の発生生態を熟知しておくことが肝要である。

参考文献

- 1) 喜田和男 (1964) : 果樹発生予察実験事業成績書, pp. 55～60.
- 2) ——— (1965) : 大阪府農技研報 2 : 63～70.
- 3) 松本鹿蔵 (1920) : 岡山農試臨時報告 21 : 13～21.
- 4) 宮原 実 (1965) : 果樹発生予察実験事業成績書, pp. 86～98.
- 5) 宮崎 稔 (1981) : 落葉果樹試験研究打ち合わせ会議資料 (虫害), pp. 77～82.
- 6) ——— (1982) : 同上, pp. 61～62.
- 7) ——— (1983) : 同上, pp. 283～292.
- 8) 名和梅吉 (1913) : 昆虫世界 17 (2) : 3～8.
- 9) 高橋 奨 (1930) : 果樹害虫各論 (下巻), pp. 732～734.

中央だより

——農林水産省——

○昭和 58 年度病害虫発生予報第 4 号発表さる

農林水産省農蚕園芸局は昭和 58 年 7 月 22 日付け 58 農蚕第 4490 号昭和 58 年度病害虫発生予報第 4 号により、向こう約 1 か月間の主要作物の主な病害虫の発生動向の予想を発表した。

イネ：葉いもちの発生は一部でやや多いほかは全般的に平年並以下となっており、今後は梅雨明けとともに停滞する見込みです。

穂いもちの発生は北日本では 6 月以降の低温により稲の体質がいもち病に感染しやすくなっており、また、今後の気温はやや低く、降水量はやや多いと予想されます。更に、これらの地方では低温により生育がかなり遅れていますので防除時期を遅らせて出穂期前後の適期防除に努めて下さい。

また、その他の地域では九州の早期水稻でやや多いほかは平年並以下と予想されます。

紋枯病の発生は平年並以下となっております。しかし、全般的にイネの分けつ数が多く、昨年発生が多かった東北、関東、北陸、東海、近畿、中国の一部では伝染源が多くなっていますので、今後はやや多くなると予想されます。

セジロウンカは梅雨入り以降、関東南部、東海、近畿以西に多く飛来が認められています。今後、これらの地域ではウンカの発生に好適な気象が予想されており、発生はやや多くなると予想されますので発生動向

に十分注意して下さい。

トビイロウンカは一部でやや多いほかは平年並の発生と予想されます。

ツマグロヨコバイの発生は関東、北陸、近畿の一部でやや多く、その他のところでは平年並以下と予想されます。

カメムシ類の発生は北海道、北陸、近畿、九州の一部でやや多いと予想されます。

白葉枯病、ニカメイチュウは一部を除き少ないと予想されます。

カンキツ：かいよう病の発生は一部で平年並のほかは全般的に多くなっています。今後の発生はやや多いないし多いと予想されます。

ミカンハダニの寄生葉率は一部で平年並のほかはやや多くなっており、今後の発生も同じ傾向が続くと予想されます。

黒点病、ヤノネカイガラムシの発生は、一部でやや多いほかは平年並と予想されます。

リンゴ：黒星病の発生は、北海道、東北の一部、長野でやや多く、その他のところでは平年並以下と予想されますが、今後、低温が続くと発生が多くなりますので十分注意して下さい。

斑点落葉病、キンモンホソガ、ハダニ類の発生は長野でやや多く、その他のところでは平年並と予想されます。

ナシ：黒星病の発生は、東北、北陸で平年並、その他のところではやや多いないし多いと予想されます。

ハダニ類の発生は、一部で平年並のほかはやや多いと予想されます。

黒斑病の発生は、九州でやや多く、その他のところでは平年並と予想されます。

(30 ページに続く)

ブドウトラカミキリの生活史

農林水産省果樹試験場安芸津支場

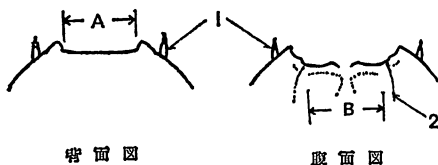
あし
芦はら
原わたる
亘

ブドウトラカミキリ *Xylotrechus pyrrhoderus* BATES は我が国では本州、四国、九州に分布し、ブドウの防除暦には必ず登場する重要害虫である。本種は年一化性で、成虫は夏期に発生し、幼虫態で越冬する。害虫として問題になるのはブドウの1年生の側枝に食入した越冬幼虫が翌春に発育し、側枝の食入部より先端が枯死するためである。本種の発生時期と防除法についてはブドウの主要産地の試験研究機関において従来から調査が実施されており、これらの成果についてはすでに本誌に紹介された^{6,9)}。しかし、幼虫や蛹の発育が枝の内部で進行するため、生活環ならびに発育と環境条件の関係についてはまだ不明な点が多かった。近年筆者は幼虫の発育経過を中心とした生活環の調査を行い、生活環と環境要因との関係について若干の解析を試みた^{1,2)}。本稿ではこの調査結果を中心に、ブドウトラカミキリの生活史に関する最近の知見を取りまとめて紹介する。

I 生活環

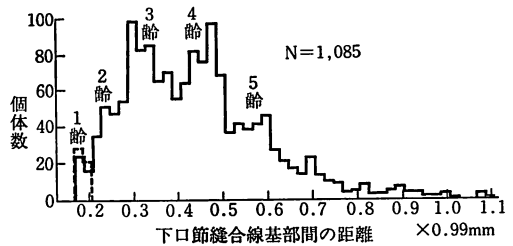
1 幼虫の発育経過

幼虫の発育齢期を知るには脱皮回数を明らかにする必要がある。本種の場合、幼虫が寄生枝の内部に食入していることや、脱皮殻が幼虫自身によって破損されていることが多いので、特に若齢期において脱皮回数を調査するのはめんどろである。そこで越冬までの発育経過は主に頭幅の時期的変化から推定した。ブドウトラカミキリの頭部で最大幅を示す後頭部は柔らかく変形しやすいので、前額部の前縁にある下口節縫合線の基部間の距離(第1図B)を頭幅の目安とした。脱皮殻の頭幅を調べる



第1図 ブドウトラカミキリ幼虫の頭幅の測定部位 (A, Bの長さ)²⁾

1: 触角, 2: 下口節縫合線



第2図 野外から採集した幼虫(実線)とふ化直後の幼虫(破線)の頭幅(下口節縫合線基部間の距離)の頻度分布²⁾

場合に下口節が破損していたときには、触角の内側に見られる特徴的な突起の基部間の距離(第1図A)を測り、Bの値を推定した。AとBとの間には、 $B=1.103A-0.274$ ($r^2=0.98$) の関係が認められる。

恒温条件下で発育した幼虫の頭幅(下口節縫合線基部間の距離)の頻度分布ならびに脱皮回数と脱皮殻の頭幅の関係を調査したところ、幼虫の齢数は4齢までは頭幅から推定できることが明らかになった。発育が進むと頭幅の頻度分布のピークが不明瞭になり、齢期を判定するためには個体飼育を行い脱皮回数を追跡する必要がある。野外から採集した幼虫の頭幅の頻度分布図(第2図)を恒温条件のものと比較したところ、1, 2, 3 および4齢幼虫の頭幅はそれぞれ、0.17~0.20, 0.21~0.28, 0.29~0.40 および 0.41~0.50 mm と推定された。

過去3年間にわたって野外(広島県安芸津町)から採集した幼虫の頭幅の頻度分布の時期的変化から、越冬までの発育経過を推定すると以下のとおりであった。9月下旬には1, 2齢幼虫がほとんどで、10月に入って3齢幼虫が出現する。10月中旬には4齢に発育した個体も認められるが多くは3齢幼虫である。11月中旬になると5齢や6齢の幼虫も出現する。11月下旬以降の発育は遅延し、1, 2月には脱皮する個体はほとんど認められない。越冬幼虫は4齢のものがもっとも多く、次いで3, 5, 6齢の順に多い。

1978年には個体飼育による発育経過(脱皮回数)の調査も行ったが、頭幅の頻度分布から推定したものに比べて個体飼育における発育のほうがわずかに速かった。これは個体飼育の幼虫は剪定枝を餌にして発育したのに対し、野外から採集した幼虫は水分含量の多い生きた枝を

摂食していたためと考えられる。ブドウトラカミキリの幼虫発育は食入枝の水分含量によって影響を受け、生枝での発育は遅延する傾向がある。この点は越冬前の幼虫の発育経過を調べるうえで注意すべきであろう。越冬幼虫は翌春急速に発育、加害して食入部より先端を枯死させ、しだいにこの枯死部を摂食するようになる。したがって越冬後の幼虫発育は剪定枝を餌として調査しても問題はないと考えられる。

越冬後の発育経過は越冬幼虫を採集し、個体別に飼育して調べた。越冬後の発育は3月上旬より始まり、4月上旬までにほとんどが第1回目の脱皮を行った。4月上・中旬に2回目の脱皮をし、5月に入ると多くが3回目の脱皮を行った。一部の個体は5月下旬または6月上旬に4回目の脱皮を行ったが、多くは6月より脱皮しなくなり、7、8月に蛹化した。越冬後第1回目の脱皮殻の頭幅が0.3~0.5mmであった幼虫は計3~4回脱皮し、頭幅が0.5~0.7mmであった幼虫は2~3回脱皮して蛹化する傾向を示した。頭幅が0.5mm以下の幼虫は多くが3、4齢で、0.5mm以上の幼虫は5、6齢が大部分と考えられるので、6、7齢で蛹化する個体が多くなる。

2 蛹化後の発育

前蛹期間は4~7日で、蛹化時期は雄のほうがやや早い傾向がある。蛹期間は10~14日で^{2,4,7)}、成虫が蛹室で羽化してから枝より脱出するまでに9~14日間要する。IWABUCHI³⁾は蛹室中の雌成虫の卵巣の発育経過を調べ、脱出時には卵巣が成熟していることを示した。交尾は脱出当日より観察される。交尾した雌は脱出した翌日のうちに60%近くが産卵を始め、2日目にはほとんどの個体が産卵を開始する。卵期間は7~14日である^{2,4,6,7)}。

以上の結果から広島県安芸津町におけるブドウトラカミキリの発育経過を示すと第3図のようになる。成虫の発生時期や平均気温は近畿南部、山陽地方、九州北部では大きな違いがないので、これらの地域では本図に示したものとほぼ共通の生活環を営んでいると考えられる。

本種の防除時期は、①成虫発生期、②果実収穫後落葉

までの期間⁹⁾、③落葉した12月から萌芽前の4月の間のブドウの休眠期(1、2月を除く)⁸⁾、に大別される。西日本の暖地では休眠期の薬剤散布では防除効果が十分でないことから、10月前の防除に重点が置かれている。このことは幼虫の防除適期が3~4齢より若齢期にあることを示していると考えられる。一方、東日本の寒冷地では休眠期散布でも十分防除効果がある。これは産地による発育経過の違いを反映したものであろう。越冬期前後の発育経過を明らかにしておくことは防除時期や散布濃度を検討するうえで重要と考えられるので、今後西日本以外の地域でも調査されることが望まれる。

3 交尾行動

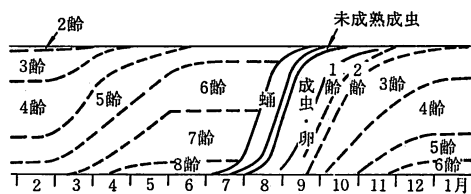
ブドウトラカミキリの交尾行動については最近 IWABUCHI³⁾によって調べられた。飛しょう中の雌が雄の1~1.5mのところさしかかると雌の飛びかたは大きく変わり、雄に近づく。雄から20cm離れたところまで近づくと、今度はゆっくりとジグザグに進み、雄の10cmのところ雌は止まる。そこで雌は雌のほうへ走り寄って直ちに交尾する。風洞や網室内での観察結果から、この雌が雄に近づく行動は雄の分泌する誘引性の性フェロモンによって解発されるという。この性フェロモンの化学構造はまだ明らかにされていないが、雌を誘引することから今後の研究の進展が期待される。

II 発育に及ぼす温度と光周期の影響

蛹期間、成虫が羽化し食入枝より脱出するまでの期間および卵期間は、光周期の影響をほとんど受けない。発育速度(V)と温度(T)の関係は蛹では、 $V = -0.0561 + 0.0534T$ 、羽化から脱出までの期間については、 $V = -0.0168 + 0.00446T$ 、卵では $V = -0.0852 + 0.00877T$ であった。

これに対して幼虫の発育は、温度と光周期の両者の影響を受ける。20°Cでは長日(16L8D)、短日(11L13D)のいずれの日長条件下でも蛹化率はきわめて低かった。25°Cでは長日飼育と短日飼育の間に発育の差が見られ、短日条件ではほとんど蛹化しなかったが、長日では1/4~1/2のものが蛹化した。27.5°Cと30°Cの長日条件における蛹化率は高く、ほとんどが蛹化した。短日飼育では30°Cの高温でも蛹化個体は少なかった。幼虫発育に関する光周反応を27.5±3°Cの条件で調査すると13.5時間照明を臨界日長とする長日型を示した(第4図)。

30°Cにおける幼虫の光周感受期は若齢期にあり、卵より30日以上長日条件に置かれしないと蛹化率はきわめて低くなる。



第3図 ブドウトラカミキリの生活環²⁾

IV 残された問題点

以上、ブドウトラカミキリの生活史に関する最近の研究成果の概略を述べたが、まだ未解決な点も多い。

その一つは幼虫の発育経過と休眠齢期の関係である。長日型の光周反応を示す昆虫の多くは秋期の低温短日条件により休眠が誘起されて発育が停止し、晩秋または冬の低温に遭遇して休眠から覚醒する。本種の幼虫も長日型の光周反応を示すが、ふ化後 11 月下旬まで盛んに脱皮を続け、冬期でも気温の高い日には発育し、特定の齢期で発育が停止するということが見られない。また、10 月から翌年の 4 月にかけて幼虫を採集し、20°C 条件下で飼育すると、いずれの時期に採集したものも脱皮を繰り返し終齢幼虫とはほぼ同じ大きさに発育する。したがって、本種における休眠とは、低温短日条件の影響で秋期または冬期に発育が停止する状態というより、温度条件さえ十分であれば終齢近くまで発育可能であるが蛹化できない生理状態と考えたほうが良いかも知れない。そして 11 月以降の低温などの環境の影響によって蛹化可能な状態に変化するのではなかろうか。

(26 ページより続く)

モモ：ハダニ類の発生は、東北、長野で平年並、その他のところではやや多いと予想されます。

灰星病の発生は、東北の一部、四国を除いて、やや多いと予想されます。

モモハモグリガの発生は平年並と予想されます。

ブドウ：べと病の発生は、中国、九州で、さび病は中国で、フタテンヒメヨコバイは近畿の一部でやや多く、その他のところでは平年並以下と予想されます。

晩腐病、褐斑病、ブドウトラカミキリの発生は平年並以下と予想されます。

カキ：うどんこ病の発生は、東北、北陸、東海の一部で平年並以下、その他のところではやや多いと予想されます。

カキミガの発生は四国でやや多く、その他のところでは平年並以下と予想されます。

炭そ病の発生は平年並以下と予想されます。

果樹共通：果樹カメムシ類の飛来数は、関東、西日本の

本種の成虫の発生時期には二つの型があり、東日本以北では西日本に比べて早くから発生することが指摘されている。また宮崎⁹⁾は島根県でも標高の高い所での発生は低い所よりも早いことを報告している。このような暖地と寒地における発育経過の違いや、発生時期が異なるようになった原因については必ずしも十分解明されたいとはいえない。ブドウトラカミキリの生活環や発育と環境要因の関係についてはこれらの点を含めてさらに検討を要するようである。

引用文献

- 1) 芦原 亘 (1982) : 応動昆 26 : 15~22.
- 2) ——— (1982) : 果樹試報 E 4 : 91~112.
- 3) IWABUCHI, K. (1982) : Appl. Ent. Zool. 17 : 494~500.
- 4) 喜田和男 (1964) : 大阪農技セ研報 3 : 139~151.
- 5) 宮崎 稔 (1980) : 農業通信 111 : 19~23.
- 6) ——— (1977) : 植物防疫 31 : 21~25.
- 7) 土屋恒雄 (1967) : ブドウトラカミキリ, 農業総覧, 原色病害虫診断防除編, 第6巻, 農文協, 東京, p. 9.
- 8) ——— (1969) : 山梨果試研報 1 : 30~37.
- 9) 山田建一 (1974) : 植物防疫 28 : 23~26.

一部でやや多くなっています。今後の発生も同じ傾向が続くと予想されますので、飛来状況に十分注意して下さい。

チャ：チャノキイロアザミウマ、チャノミドリヒメヨコバイの発生は一部で平年並のほかは、やや多いと予想されます。

炭そ病の発生は、近畿、九州の一部でやや多く、その他のところでは平年並と予想されます。

チャノコカクモンハマキ、チャハマキ、チャノホソガ、カンザワハダニの発生は一部でやや多いほかは平年並以下と予想されます。

野菜：キュウリの斑点細菌病、ナス、スイカ、サトイモのハダニ類、ウイルス病を媒介するアブラムシ類の発生は一部でやや多いと予想されます。

ハスモンヨトウの飛来数は北陸、東海以西の一部でやや多くなっています。今後の発生も同じ傾向が続くと予想されますので、飛来状況に十分注意して下さい。

イネもみ枯細菌病の発生生態と研究の現状

農林水産省東北農業試験場 後 藤 孝 雄

はじめに

本病の穂および苗の病徴や本病に関する研究の沿革については前報¹⁾で述べたので、ここではその後の研究の進展状況と現在の問題点について本病の発生生態を中心に検討したい。

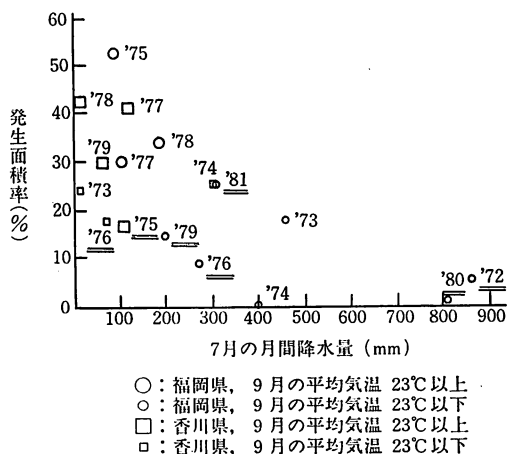
本病はいもち病や紋枯病などの水稻の重要病害と比べて局部的には多発生するけれども、その発生量も被害程度も年次変動が大きく、いわゆるマイナーな病害である。しかし、突如として多発生することと適切な防除方法がないために、難防除病害として扱われているのが現状である。最近、多くの試験研究の結果、本病に卓効を示す数種の農薬が検索あるいは開発され、また、本細菌による苗腐敗症に対する耕種的防除法も実用できることから被害を最少限度に抑えることも可能となった。また、本病類似の症状を穂や苗に起こす *Pseudomonas* 属菌がいくつか発見され²⁾、本病の発生要因の複雑さがあらためて問題となっている。本病に関する知見は他の病害と比べてはるかに少ないが、近い将来、発生予察方法の開発を含めた総合的防除方法の確立が期待される。

I 多発生の気象要因

本病の穂での感染には出穂期の降雨と風とが必要であることは前報¹⁾で触れたが、多発生と関係のある気象要因はほかにどのようなものがあるであろうか。筆者は福岡県における 1972 年から 1981 年までの 10 年間および香川県における 1973 年から 1979 年までの 7 年間の両県農業試験場の気象観測資料と各年度の本病の発生面積率^{1,2)}とを比較調査し、分析した結果、両県ともその最多栽培品種の出穂開花期が 9 月上旬であり、本病の発生面積率が 30% 以上の多発生年の共通点は第 1 図に示すように、① 7 月の月間降水量が 200 mm 以下であり、② 出穂直前にあたる 8 月第 5、6 半旬の降水量が 100 mm 以上とならず、③ 成熟期の 9 月の平均気温が 23°C 以上である、という 3 条件を満たしていることが判明した。その 3 条件のうち 1 条件でも欠けると発生面積率が 30% 以下となり、特に出穂前の降水量が多い場合に発生が低くなることは本病の発生生態を解明するうえで重要

な意味を持つものと思われる。7 月の多照は西南暖地では高温と同意義であり、本田移植後の高温多照と本病の多発生との関係は従来から知られており、後藤・大畑 (1956)⁴⁾ が本病を最初に報告して以来、1956、1958、1967 年の多発生年はいずれも高温多照の干ばつの年であった。本病原菌の生育適温は 28~30°C と高いので、本田移植後および穂感染後に増殖する条件として、①と③とが必要と思われる。

植物細菌病は一般にその伝染源から感染の場までの伝搬に水と風とが必要であるといわれており、本病の場合にも出穂開花期の穂の感染には降雨 (水) と風とが不可欠である。しかし、マクロの気象条件としては出穂以前に多量の降雨があるとこえて少発生となる事実が明確である。その原因は降雨により本病原菌が流亡して伝染源としての菌量が少なくなり、発生に影響を及ぼすためと考えられる。第 1 図における香川県の 1975 年の発生は①と③の条件がありながら、②の条件が欠け、8 月第 5、6 半旬の降水量合計が 151.0 mm と多く、本病の発生面積率が 16.7% であったことはその 1 例である。以上のことから多発生に必要な気象要因は、まず第一に本



第 1 図 イネもみ枯細菌病の福岡県および香川県における発生面積率の年次変化と 7 月の月間降水量、9 月の平均気温高低および 8 月 5、6 半旬の降水量との関係
数字は西暦年次、数字下—は 8 月 5、6 半旬での降水量 100 mm 以上を示す。

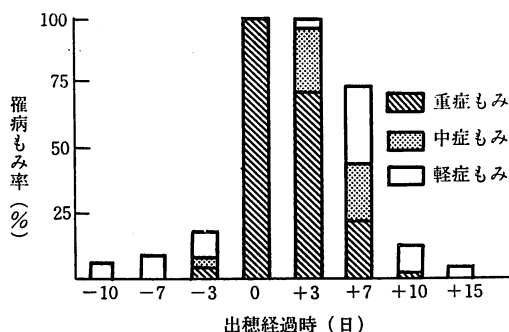
病原菌が伝染源となりうるほどの菌量の増殖に必要な高温状態の持続すること、次には感染時に広域的な伝搬の役割をする弱い降雨と風があること、さらに成熟期には感染後もみ内で菌が十分増殖できるように高温であることである。香川県の位置する瀬戸内海気候は高温多照という本病の多発生に適した条件になりやすく、一方、北日本では気温が低過ぎる年が多い。出穂期を基準にして考慮すれば、他地域においても上記の3条件と感染に必要な出穂前後の弱い降雨と風の有無によって、広域的な発生量の予測に应用することができると考えられる。

苗腐敗症の多発生は、本病が種子伝染性の病害であることから前年の穂発生量と密接な関係があるのではないかと容易に推測できる。事実、東北地方で苗腐敗症の発生の多かった 1979 年の場合、前年に穂の多発生が問題となっていた。苗腐敗症の発生が問題とならなかったかつての普通（水）苗代の育苗法と比べて、現在の農家の大半が採用している箱育苗は極密植、畑状態であるのに加えて、催芽のために高温多湿処理を行い、緑化期にはビニルハウス内で高温に保つ必要があり、これらはいずれも本病の発病と感染の可能性を高くしている。したがって、苗腐敗症の場合、東北地方のように育苗期が低温の地域でも多発生することは気象要因よりも栽培条件にその原因があると考えられる。

II 感 染 と 発 病

本病が従来からいわれている他の病害と著しく異なる点は、穂の発病が突如として現れるという印象の強いことである。いもち病やごま葉枯病と違い、葉や葉しょうに明瞭な病徴らしいものを生じることなく出穂前までは外観的には健全そのものの稲株が、出穂期に降雨に会っただけで1穂のほとんどが不稔もみになってしまうような発生のしかたをする病害はほかに例を見ない。このような発生経過をとるために、本病は発生予察が困難であり、防除の適否の判断のつかない状態であった。また、同じ細菌病である白葉枯病のようにファージを利用した定量方法も本病原菌では実用化するまでに至っていない⁵⁾。

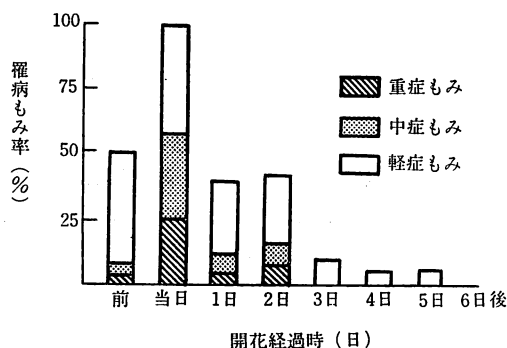
十河 (1983)¹²⁾ は本病原菌の越冬を抗血清を用いて調査した結果、ほ場と水路の雑草では本病原菌の存在を確認できなかったが、ほ場に放置された罹病もみや被害わらでは翌年の 7～8 月ごろまで生存していることが確認され、しかもその 6 月下旬に植え付けたイネに感染し発病することを明らかにした。しかし、その発病は出穂後のものであり、出穂以前の稲株に伝染源としての菌が存在しているかどうかは明らかでない。筆者は⁹⁾ 保菌もみ



第 2 図 出穂前後の噴霧接種による罹病もみ発生の推移

由来の苗と健全苗の混植率を種々に違えた試験ほで移植後から定期的に葉や葉しょうに病徴があるかないかを調査したところ、穂の発病と直接結び付いた病徴が出穂直前の止葉葉節に存在することを見いだした。その病徴は調査した 878 株のうち 27 株 102 葉節にあり、ごく少数であった。止葉葉節の抽出 3～4 日後ごろから出穂までの間に、葉節の葉舌先端がわずかに茶色に変色し、カラーと葉舌との境から外側に向かって横に薄茶色から濃褐色の小斑点と細い条斑がカラー中央部を含めて左右いずれかあるいは両側に生じた。この変色した葉節の本病原菌の菌量は 10 個体平均 $2.6 \times 10^2/\text{ml}$ であった。この症状を持つ葉節から抽出した穂は軽重は異なるがすべて発病した。しかし、変色していない葉節から抽出した穂でも発病したものがあった。

止葉葉節に本病原菌 TG8001 の菌液を浸した綿の小片を置いて接種した結果、 $10^2/\text{ml}$ の菌濃度で葉節の上に述べたような変色が生じ、高濃度ほどその出現率が高く、 $10^3/\text{ml}$ では 100% であった。穂の抽出程度別に時期を変えて接種すると、穂の先端が葉しょうから出始めて葉しょうの裂開部が幅および長さの最大となる時期の接種がもっとも症状が激しく葉節からの菌液の流入により穂は葉しょう内感染を起こし、止葉葉しょうも葉節から下へ薄茶色から茶褐色の不定形の大きな斑紋を生じた。穂の完全抽出後の接種でも葉節に上記の変色を生じたが、葉節が再び固く閉じられた状態となったためか、止葉葉しょうには数 cm の斑紋しか生じなかった。また止葉の抽出する以前には下位葉しょうの上部縁に細い、薄茶色から茶褐色の長さ数 mm から 3 cm 近くの条斑が生じ、その部分から本病原菌が分離された。この症状は移植前の苗にもあることから本病原菌の穂感染の伝染源は稲株自体に存在している可能性が高い。すなわち、幼苗時から見かけ上健全な苗に付着していた菌は移植後水際の稲体上で増殖、感染して上記の病徴を葉しょうに生

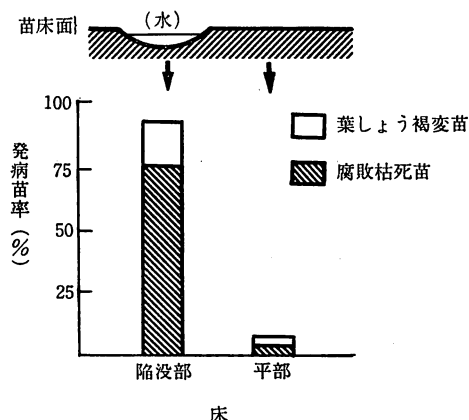


第3図 開花前後の噴霧接種による罹病もみ発生推移

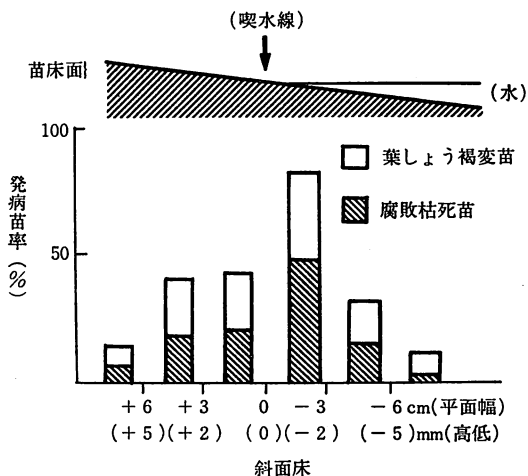
じながらイネの生長とともに上方へ移動し、止葉葉節にまで至るものと思われる。止葉から抽出しながら感染した穂は第2図に示すようにそのほとんどが重症もみとなり、いわゆる全穂不稔もみの直立した激しい症状を示す。罹病穂が重症となるのは出穂後6日までに接種した場合であり、感染は開花当日がもっともよく行われ、症状も激しいことが第3図によって明らかである。したがって、ひとたび穂が感染すれば発病の進展がきわめて速いことから、出穂初期に感染した穂は遅れて出穂する穂への二次伝染源としての菌量を短期間に十分供給できる状態となりうる。

苗における感染と発病は、植松ら (1976)¹³⁾ の報告のようにその症状の激しいものは出芽直後に芽が針のように細くなり、やがて茶褐色に変色し腐敗枯死する。軽症のものは第1葉と第2葉およびその葉しょうが褐変し中にはそのまま枯死するものもある。筆者は表面殺菌した玄米に菌濃度を変えて本病原菌を接種したところ、 10^0 /ml の低濃度でも感染し発病すること¹⁰⁾ から本病原菌はきわめて少量でもその環境次第では感染を起こす力があるものと思われる。第4図に保菌もみを置いた苗床面に凹凸のある場合、その陥没部 (深さ 3 mm) と平坦部での苗腐敗症の発生の違いを示した。陥没部の発病率は平坦部に比べて高く、その症状も激しく、平面図的には坪状の分布をし、陥没部の中心ほど草丈が低く周縁部は通常の草丈という皿状のくぼみとなり自然発生と類似した状態となった⁹⁾。また、苗床面の傾きもその発生に影響を与え、第5図に示すように喫水線下 2 mm の所の発病率が高く、1 cm を超える深さでは発病がほとんど見られないのは本病原菌が好気性で多湿の場所で増殖する特徴を示していると考えられる。

遠藤 (1979)⁹⁾ は苗の生育時期とその発病との関係を噴霧接種により試験した結果、浸種もみから第1本葉期ま



第4図 苗床の陥没部と平坦部での苗腐敗症の発生の違い



第5図 斜面苗床の喫水線上下での発生状態

でその発病が見られ、特に催芽もみ接種によるものももっとも発病苗率が高いと報告している。したがって、苗腐敗症の場合、もみへの感染発病は穂の場合と同じく、限られた条件の中で比較的短い期間中に行われる。

III 病原細菌

筆者ら (1982)⁷⁾ は 1973~80 年の 8 年間、九州地域をはじめ四国、中国、北陸、東北各地から採集あるいは送付を受けた病穂や病苗から 231 菌株を分離し再接種した結果、出穂期に初期病徴の類似した 86 菌株はその細菌学的性質から 4 群に類別された。第1表に示すようにこれらは I) *Pseudomonas glumae*, II) *P. syringae* 関連菌, III) *P. marginalis* 類縁菌, IV) 所属不明菌、で I 群以外の正確な種名は現在までは不明である。それらの菌の発生年とその他の特徴、穂の症状は、I 群: 夏期高

第 1 表 供試細菌および対照細菌の主な細菌学的性質

性 質	菌 株	I 群	II 群	III 群	IV 群	対 照 細 菌	
						a	b
形 態	短桿状	短桿状	短桿状	短桿状	短桿状	短桿状	短桿状
グ ラ ム 反 応	—	—	—	—	—	—	—
酸素との関係	好気性	好気性	好気性	微好気性 判定不能	好気性	好気性	好気性
O—F 試 験	0/+	0/+	0/+	—	0/+	0/+	0/—
べ ん 毛	極毛	極毛	極毛	—	極毛	極毛	極毛
運 動 性	+	+	+	+	+	+	+
カタラーゼ	+	+	+	+	+	+	+
色素産生 (蛍光)	—	+	+	—	—	—	—
硝酸還元	+	—	+	—	+	+	+
40°C 発育	+	—	—	+	+	+	+
アルギニンジヒドロラーゼ	—	—	+	—	—	—	—
オキシダーゼ	—	—	+	+	—	—	+

注 対照細菌 a : *Pseudomonas glumae* (NIAS 1169),
b : *P. avenae* (NIAS 1141)
0/+ : 酸化型, 酸産生, 0/— : 酸化型, 酸非産生,
+ : 陽性, — : 陰性.

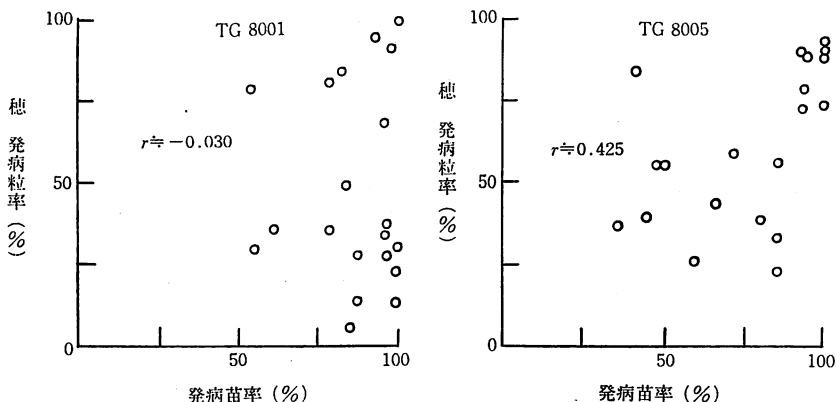
温年に多発生し, その症状は 4 群中もっとも激しい。青森県では 1980 年 (冷害年) の穂からも分離された。全地域に分布し, 分離頻度も高い。II 群: やや低温の多雨期に発生している。もみの内外穎に微小褐点を生じ, 急性萎ちょうもみも生じる。不稔もみおよび奇形粒を生じる。全地域に分布する。病原力そのものは弱いものと思われる。III 群: 通常の年に発生するが, 九州では山間地, 東北では平野部に分布することからそれほど高温を必要としないように考えられる。不稔もみや奇形粒, 変色米を生じる。罹病穂の外観は I 群の *P. glumae* に似ており, 内穎褐変もみが多い。IV 群: 東北地方に分布しており, もみの内外穎に小さな無数の褐条を生じ, のちにもみ全体が褐変し, 特に出穂直後強風に会うと病

徴の進展が激しく, 台風通過後に見られるようである。不稔もみ, 青米, 茶米を生じる。前記の 4 群の中で苗に病原性があったのは I 群と III 群であるが, I 群に比べて III 群の病原力は不安定であった。

以上のことから, イネもみ枯細菌病に関しては従来からいわれてきた病原菌は *P. glumae* 菌であるが, 穂に類似の初期病徴を示す病原細菌はほかに 3 種あることが判明した。しかし, 稲穂への病原力の強さ, 被害程度の大きさ (苗も含める), 分離頻度の高さから考慮すれば, イネもみ枯細菌病の主たる病原は *P. glumae* とみて間違いないと思われる。したがって, 本病の発生予察や防除は従来と同じく *P. glumae* 菌を対象にしてよいであろう。

IV 品種抵抗性と耕種的防除

筆者 (1983)⁹⁾は, 全国の 36 試験地から送付された 179 品種 51 系統の穂発病および苗腐敗症に対する抵抗性検定を, 本病原菌 TG 8001 (穂から分離した菌) と TG8005 (苗から分離した菌) の 2 菌株を用いて行った結果, 供試した奨励品種や有望系統において, 本病原菌に罹病しないものではなく, また 2 菌株に対する発病率の間にも一定の傾向はなかった。したがって, 現在の栽培品種の中では真性抵抗性を示すものが存在する可能性は少なく, は場抵抗性には差があるものと思われる。さらに第 6 図に示すように, 穂と苗の抵抗性については一部を除いて相関関係がほとんど見られなかったことから, 種子伝染性である本病の苗腐敗症の発生は種子の保菌状態に左右される。穂の発病には品種間差があるが, 強い品種でも天候によってはかなり発病するので抵抗性品種の利用は実用的には困難である。苗腐敗症の防除では穂の多発生した翌年にはその保菌もみの混入を防ぐため, 塩水選を行うことがもっとも大切なことである。第 2 表に示すように, 塩水選の比重は 1.14 以上で実的に有



第 6 図 供試 2 菌株における穂発病と苗腐敗症の関係 (東北地方, 栽培 20 品種)

第2表 塩水選の方法および比重の違いと幼苗腐敗症の発生との関係（3区平均）

塩水選 比重	腐敗枯死苗率 (%)		葉しょう褐変 苗率 (%)		健全苗率(%)	
	塩	硫安	塩	硫安	塩	硫安
1.00*	5.3	11.3	15.3	10.7	79.4	78.0
1.02	2.7	9.3	11.3	12.7	86.0	78.0
1.06	4.7	10.0	14.7	15.3	80.6	74.7
1.10	2.7	8.7	10.7	14.0	86.6	77.3
1.14	1.3	6.0	8.0	10.7	90.7	83.3
1.18	0.0	2.1	2.9	9.4	97.1	88.5

注 *：比重 1.18 の塩水選後水洗いして選別した。
灌水は播種前床土に、以後は床土下からの給水の
み。

効であると思われる。さらに箱育苗では苗床のわずかな凹凸が本病の発生を激しくするので育苗方法の基本を忠実に実行し、従長苗が出ないような草丈の低い健全な苗作りをすれば耕種的防除となり発生を抑制できる。

おわりに

本病の発生生態にはまだ不明な点が多く、特に本田移植後の本病原菌の動向については現在、早急に解明すべきもっとも重要な点であるが、本病原菌を $10^2/\text{ml}$ 以下

の菌濃度で定量する実用的な方法がなく正確な発生子察は困難である。しかし、従来知られていなかった本病の病徴が葉節や葉しょうに存在することが判明し、発生子察に何らかの手がかりを与えるものと思われる。さらに大畑（1983）¹¹⁾は特別委託試験結果¹⁴⁾の取りまとめから、有効な防除薬剤のあることを示しており、難防除病害とされる本病の防除も近い将来可能になるものと考えられる。

引用文献

- 1) 福岡県農業試験場（1972～81）：昭和 47～56 年度病害虫発生子察事業年報（普通作物）。
- 2) 香川県農業試験場（1973～79）：昭和 48～54 年度有害動植物発生子察事業年報（普通作物等）。
- 3) 遠藤頼嗣（1979）：農業春秋 38：8～10。
- 4) 後藤和夫・大畑貫一（1956）：日植病報 21：46。
- 5) 後藤孝雄（1980）：植物防疫 34：242～247。
- 6) ———（1982）：今月の農業 26（9）：2～6。
- 7) ———ら（1983）：日植病報 49：79。
- 8) ———（1983）：同上 49：97。
- 9) ———（1983）：昭和 58 年度日植病大会講要。
- 10) ———：未発表。
- 11) 大畑貫一（1983）：植物防疫 37：294～297。
- 12) 十河和博（1983）：今月の農業 27（4）：75～78。
- 13) 植松 勉ら（1976）：日植病報 42：310～312。
- 14) 日本植物防疫協会（1982）：難防除病害虫防除に関する試験成績（昭和 57 年度），pp. 241～287。

紹介

新登録農薬

『殺菌剤』

ミルディオマイシン水溶剤（58.4.22 登録）

武田薬品中央研究所においてニューギニアの土壌より分離された放線菌の培養液がうどんこ病に有効であることが発見された。作用機序は、うどんこ病菌の菌糸伸長を強く阻止し、吸器形成、分生子柄の形成、胞子の形成等も阻止するものと考えられる。

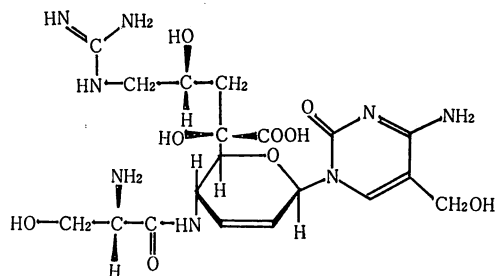
商品名：ミラネシン水溶剤

成分・性状：製剤は有効成分ミルディオマイシン 5.5% を含有する淡緑色水溶性粉末である。原体は白色（工業原体は褐色）吸湿性粉末，融点 $>250^{\circ}\text{C}$ ，溶解性は水に $1,000\text{ g/l}$ 以上，メタノールに 1.0 g/l ，酢酸エチルに不溶である。

適用作物、適用病害名及び使用方法：第1表参照

使用上の注意：

- ① 石灰硫黄合剤，ボルドー液等アルカリ性薬剤との



混用は避けること。

② 散布液調製後はできるだけ速やかに散布すること。なお、開封後はなるべく全量を使いきる。

③ 散布直後の降雨は効果を減ずるので天候を見きわめてから散布すること。

④ 眼に対して軽度の刺激性があるので散布に当たっては注意し、作業後は清水で十分洗眼すること。

毒性：急性毒性 LD_{50} (mg/kg) は、経口投与ラットの雄で 4,300，雌で 4,120，マウスの雄で 5,060，雌で 5,150 で普通物である。コイに対する魚毒性は 48 時間後の TLm 値で 40 ppm 以上（A 類）である。

第1表 ミルディオマイシン水溶剤

作物名	適用病害名	希釈倍数	使用時期	本剤及びミルディオマイシンを含む農薬の総使用回数	使用方法
ばら	うどんこ病	1,000～2,000倍	—	—	散布

畑地灌漑と病害発生の特徴

農林水産省九州農業試験場 孫 工 弥 寿 雄

はじめに

畑地灌漑は、乾燥地のナイル河流域で B. C. 3000 年ころに記録されて以来、年降雨量 500 mm 以下の乾燥または半乾燥地域（世界面積比 55%）の営農に不可欠とされてきた。けれども、この畑地灌漑は、近代になって我が国のような年降雨量 1,000 mm 以上の湿潤地帯へ導入され、その目的も水分補給的な性格に加えて、水の積極的利用による安定多収栽培⁶⁾や防除をはじめとする多目的利用技術⁵⁾へと発展した。その結果、我が国の畑地灌漑は、野菜や畑作物、果樹などの病害発生や防除技術と深く関係するようになったといえる。国内で畑地灌漑が本格的に取り上げられたのは 1952 年からであり、1975 年の資料¹⁰⁾によると、上記の性格を持った畑地と樹園地の全国の畑灌漑施設整備面積は 104,000 ha であり、畑地の施設整備は、主として関東 (18 千 ha)、東海 (12 千 ha)、九州 (12 千 ha) に分布する。南九州は、年平均降水量が 2,500 mm であるが大部分はつゆ期に集中し、つゆ明けから強日射と高温が不良土壌地帯を襲い、3 年に 1 回程度の干害が発生する。現在、九州で完工通水中の地区は、綾川 (2,045 ha)、笠之原 (3,180 ha)、出水 (1,469 ha) などであり、野菜と畑作物を中心に営農が行われているが、これらの地区はすべて南九州に集中する。こうした背景から、九州農試畑作物畑病害研究室では、1971 年から 6 年間、中間圧散水器による「散水灌漑と病害発生および防除法」の研究を行った。本誌で紹介するのはその成績であり、ご批判を仰ぎたい。

I 散水灌漑と作物病害の発生

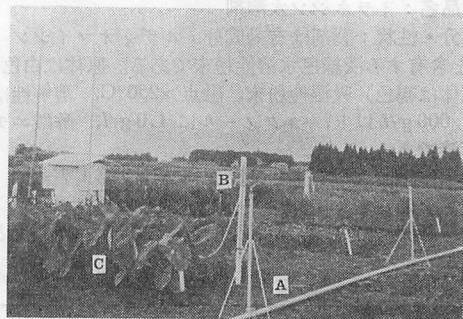
1 散水灌漑と発生する病害の種類および発病度、薬剤防除効果

使用した作物は 8 種類で、キャベツ（品種：葉深、1971, 72）、ニンジン（黒田 5 寸、1971~74）、キュウリ（四葉、1972, 73）、ダイコン（時なし、1972）、ラッカセイ（334-A、1972~74）、ゴボウ（山田早生、1972~74）、サトイモ（セレベス、1972, 73）、ショウガ（大ショウ

ガ、1972, 73）である。各年次の耕種基準は、九州農試畑作物部の基準によって実施した。各試験区の区制と面積は、1 区 12 m²、3 区制である。灌漑の方法は、第一年次は畝間および多孔管（シュラバリーヘッド使用）により、8 月 12 日から 5 日間隔で 30 mm 灌漑を行った。第二年次以降は、第 1 図に示すような電磁弁開閉全自動制御方式による 30 F 型移動式散水装置（積水化学：圧力 2 kg/cm²、口径 4.8×2.4 mm、水量 26.2 l/min、散水径 27.2 m）を使用し、地下 15 cm 位置に設置したテンシオメーターが pF 2.0 時に、30 mm 灌漑を行った。この散水開始点を pF 2.0 と低くした理由は、散水回数を増やして病害発生の差異を明確にするためであり、一般の作物の灌水開始点とされる生育阻害水分点³⁾よりかなり低い pF 値に設定した。散水の回数は、その年の降雨量によって異なり、第二年次は 5 月 29 日から 10 月 3 日まで 20 回、第三、四年次は全生育期間にわたり 8~14 回実施した。薬剤防除は、対象病害や年次によって多少異なるが、ジネブ水和剤、マンネブ水和剤の各 500 倍、チオファネートメチル水和剤 1,500 倍、ベノミル水和剤 2,000 倍、ストレプトマイシン液剤 500 倍、硫黄粉剤（50%）を使用した。発病調査は、自然に発生した病害を対象として、発病株率、発率、発病度について行ったが、本文中では、主として発病度の表示によって記述した。

(1) 発生した病害の種類と発病度

散水灌漑下で発生した病害は、用いた 8 種類の作物に

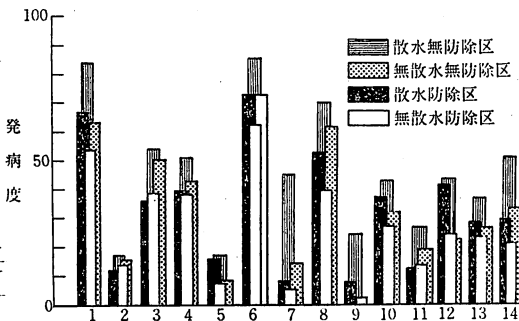


第 1 図 使用した中間圧散水器と対象作物

A : 30 F 型移動式散水器, B : テンシオメーター, C : 対象作物

The Influence of Sprinkler Irrigation to the Disease Incidence of Vegetable and Upland Crops By Yasuo SONKU

ついて 14 種類であった。散水灌漑の研究では、数多くの散水の機会が病害の発生時期や病勢進展期に訪れることが望ましい。しかしながら、実際の散水の時期や回数は、その年の降雨量や降雨の分布によって左右され、南九州の場合は、本格的な散水はつゆ明け前後から開始されることが多い。このような見方から発病時期別に病害の種類を見ると、まず、つゆ期には、キュウリべと病 (1973)、ゴボウ黒斑細菌病 (1972, 73)、サトイモ疫病 (1973) が発生し、つゆ明け後は、ゴボウうどんこ病 (1972, 73)、ラッカセイ褐斑病 (1972)、ニンジン黒葉枯病・斑点病 (1971, 74)、ショウガ白星病 (1973) が発生した。また、8~9 月に発生したものは、キャベツ黒腐病・べと病・軟腐病 (1971)、ダイコン黒腐病 (1972)、ラッカセイ黒渋病 (1972, 73)、ショウガ葉枯病 (1973) であった。散水灌漑下でのこれら病害の発病度は、第 2 図に示すように、無散水の場合に比べて各年次各病害とも一様に多発する傾向を認め、無散水区の各作物の平均発病度を 100 とすれば 154 であった。すなわち、散水によって多発した病害は、ダイコン黒腐病 (対無散水区発病度指数 321)、ラッカセイ白絹病 (1,200)、ニンジン斑点病 (213)、ショウガ白星病 (195)、ゴボウうどんこ病 (153)、同黒斑細菌病 (146)、サトイモ汚斑病 (137)、同疫病 (134) であった。一方、散水の有無にかかわらず多発し、散水によって一部助長されたものに、キュウリべと病 (118)、ラッカセイ黒渋病・褐斑病 (115)、ニンジン黒葉枯病 (119)、キャベツ黒腐病 (133) があつた。



第 2 図 散水灌漑下で発生した作物病害の発病度と防除効果 (1971~74)

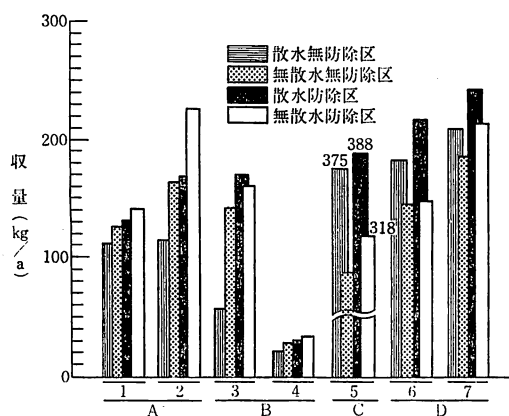
1: キャベツ黒腐病, 2: キャベツべと病, 3: キャベツ軟腐病, 4: ニンジン黒葉枯病, 5: ニンジン斑点病, 6: キュウリべと病, 7: ダイコン黒腐病, 8: ラッカセイ黒渋病・褐斑病, 9: ラッカセイ白絹病, 10: サトイモ疫病, 11: サトイモ汚斑病, 12: ショウガ白星病, 13: ゴボウ黒斑細菌病, 14: ゴボウうどんこ病

(2) 薬剤防除効果

散水下での薬剤防除効果は、第 2 図に示すように全般に高く現れ、4 年間の各作物の防除価平均を見るとその価は 29 であり、無散水区の 19 に比べてさらに高い防除価を示した。しかしながら、これらを個々の作物について見ると、散水によって病害が多発するが、薬散によって著しい防除効果を示した病害と、逆に薬散によってあまり防除効果の上がらないものに分かれた。前者のグループは、ダイコン黒腐病 (防除価 82)、キャベツ軟腐病 (33)、ラッカセイ白絹病 (71)、サトイモ汚斑病 (50) であり、後者のグループは、ニンジン斑点病 (7)、キュウリべと病 (15)、サトイモ疫病 (14)、ショウガ白星病 (9) であった。以上のうち、散水下での薬剤散布効果が無散水下の防除効果よりも勝ったものに、キャベツ軟腐病 (71)、サトイモ汚斑病 (50) が見られた。既往の報告で、散水は病害を多発するとしたものに、陸稲紋枯病¹¹⁾、キャベツ軟腐病・黒腐病・黒斑病⁹⁾、ハクサイ軟腐病⁴⁾があり、逆に減少するとしたものに、ジャガイモそうか病⁹⁾、キャベツの黒点性細菌病⁶⁾などが報告されているが、散水で病害が多発するとする報告が大部分を占め、筆者らの成績と同傾向を示している。

2 散水灌漑下での病害発生と薬剤防除が収量へ及ぼす影響

使用した作物の種類や耕種概要は、既述のとおりであるが、収穫法は、各区の全株を掘り取り調整後、秤量して a 当たりの kg に換算した。既述のように、散水灌漑は全般に病害の多発を招くが、ここでは病害多発による減収の状況と、薬剤防除によって期待できる増収効果について紹介する。多収をねらいとする散水灌漑も作物の種類によっては、第 3 図に示すように病害を多発して著しい減収を招く場合もあり、逆に散水によって無防除にもかかわらず高い増収を示す場合も見られた。すなわち、前者の例としては、散水無防除区の場合において、キュウリ、ダイコン、ラッカセイの 3 種類は、無散水無防除区の収量を 100 とすれば 41~89 しかなく、かなり激しい減収となった。これに対して後者の例としてサトイモ、ショウガ、ゴボウの 3 種類は、散水無防除においても 183~375 と高い収量指数を示した。以上の結果は、散水下の同一条件下にもかかわらず、異なる結果を招来するグループのあることを示している。散水無防除のケースに薬剤防除が加わると、上述の結果は、作物および病害の種類によってさらに複雑に変化した。しかしながら、作物の種類によって異なるとはいえ、散水防除区の平均収量指数は全般に無散水防除区のそれよりも高い傾向を認め、第 3 図のように、ニンジンとキュウリ、



第3図 散水灌漑下における病害発生および防除と収量の関係 (1971~74)

1: ニンジン, 2: キュウリ, 3: ダイコン, 4: ラッカセイ, 5: サトイモ, 6: ショウガ, 7: ゴボウ

ラッカセイを除いてすべて 106 から 149 の間にあり、その平均増収率は 41% で、無散水防除区よりも 27% 高かった。以上のように、作物の増収をねらいとした散水灌漑は、その種類によって効果が個々に異なる。これらの状況を大きく分けると、第3図に示すように次のようなグループに分かれた。すなわち、Aグループは、散水によって病害を多発して減収し、防除による増収効果も無散水防除区にはるかに及ばないもので、ニンジン黒葉枯病、斑点病、キュウリのべと病が該当する。Bグループは、散水により病害が多発減収するが、薬剤散布による防除効果が高いグループである。その中でダイコン黒腐病は無散水防除区より増収するが、ラッカセイ黒斑病・褐斑病は、無散水防除区にやや及ばない。Cグループは、散水により著しく増収するが、薬剤散布併用による増収効果がそれほど上らず、結果的には薬剤散布が不用なものであり、サトイモ疫病・汚斑病が該当する。Dグループは、散水によって増収し、防除によってさらに収量が上がるもので、ゴボウ黒斑細菌病、とうどんこ病、ショウガ白星病、同葉枯病が存在した。既往の報告で作物について散水または散水下での薬剤散布と収量の関係を論じたものは見られない。散水効果の経済性を評価するには、最終的には増収率または品質向上で確認する必要がある、今後この方面の一層の研究が必要であろう。

II 畑地灌漑に伴う病害発生の原因と回避対策

1 灌漑方法と病害発生

畑地灌漑は地表 (全面・部分・浸出)、散水 (スプリンクラー・多孔パイプ)、地中 (暗きょ・開きょ) の三者に

第1表 灌漑の方法と野菜病害の発病差異 (1971)
(単位: 発病株率%)

灌 漑 法	キャベツ		ニンジン	
	黒腐病	べと病	黒葉枯病	斑点病
畝間	77	6	4	16
多	85	8	23	23
無	50	6	4	8
灌				

大別される³⁾。このうち、病害と密接に関係する畝間灌漑 (地表灌漑) と散水灌漑の多孔パイプ (シュラバリーヘッド使用) を取り上げて、発病の差異を検討した。使用した野菜は、キャベツとニンジンで、慣行によって播種と定植、肥培管理を行った。試験区は、11.2 m²、2 区制とし、灌漑法は、1971 年 8 月 12 日から 5 日間隔で 30 mm の水量で行い、自然に発生した病害について発病調査を行った。キャベツには、9 月下旬から黒腐病、黒斑病、べと病が発生した。黒腐病の発病株率を見ると、第1表に示すように 10 月 15 日調査では、無灌漑の指数 100 に対し、多孔灌漑 170、畝間灌漑 154 となり、灌漑の方法では、多孔灌漑の発病がもっとも多く、続いて畝間、無灌漑の順となった。また、べと病は、黒腐病と同様に、多孔灌漑 (133) が多発し、畝間 (100)、無灌漑 (100) は同程度の発病であった。一方、ニンジンでは、8 月下旬から黒葉枯病および斑点病が発生し、9 月 7 日の黒葉枯病の調査では、無灌漑 100 に対し、多孔 575、畝間 100 であった。また、斑点病の調査では、無灌漑 100 に対し、多孔 329、畝間 229 で多孔灌漑の発病株率が著しく高かった。これらの結果は、散水による多孔灌漑が畝間灌漑よりも各病害ともに多発することを示している。また 10 月下旬から葉が黄化して垂れ下がる症状が見られ、*Pythium* sp. と *Fusarium* sp. に起因することが判明した。発病は、11 月 10 日の収穫時調査で、畝間 10 株、多孔 2 株、無灌漑 1 株となり、畝間灌漑区に土壌病害が多発する傾向をうかがわせた。以上の結果は、散水灌漑が地上部の病害を多発させることを示し、畝間灌漑が散水灌漑よりも土壌病害を多発させることを示している。畑地灌漑方法に関する既往の報告では、散水が畝間、無灌漑より多発するとの報告⁶⁾があり、筆者らの結果とほぼ同傾向を示している。

2 散水量と病害発生の差異

作物の要水量は、個々の野菜や畑作物によって異なる。したがって、散水量の多少は作物生産上重要なポイントであるが、その量的な差はまた病害発生とも密接に関係する。そこで、この研究では、散水量の多少が病害および収量に及ぼす影響を検討し、また、薬剤防除効果

第2表 散水量と各作物病害の発病差異および収量 (1974)

(収量単位: kg/a)

散水量	薬剤散布の有無	ニンジン黒葉枯病		ラッカセイ褐斑病・黒渋病		ゴボウ黒斑細菌病	
		発病度	収量	発病度	収量	発病度	収量
無散水 少雨 (pF 2.0) 多雨 (pF 1.8)	{無防除	41	35	43	3.1	14	45
	{防除	37	34	8	4.2	5	44
	{無防除	50	30	48	1.1	13	35
	{防除	51	38	16	4.7	8	57
	{無防除	56	26	50	0.8	16	28
	{防除	47	30	26	4.8	11	43

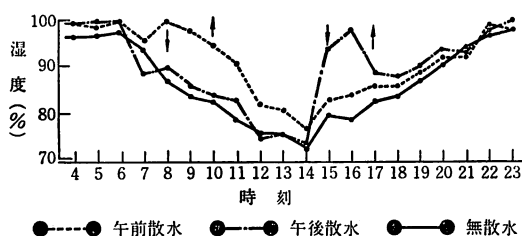
注 表中ラッカセイの収量は着莢重

についても併せて検討した。使用した作物は、ニンジンとゴボウ、ラッカセイで、1974年4月下旬に播種後、慣行によって栽培し、それぞれの適期に収穫して収量調査を行った。病害は自然発生したものを調査し、灌漑法は、多雨区が pF 1.8、少雨区が pF 2.0 になったとき、5月下旬からそれぞれ 30mm 散水を行い、栽培期間中継続した。面積は1区 12m² 3区制とし、薬剤はベノミル水和剤 2,000 倍およびストレプトマイシン液剤 500 倍を週1回散布した。結果は第2表に示すとおりで、ニンジンでは、黒葉枯病が7月10日に初発して急速に進展したが、発病は無散水に比べて散水量が増加するほど多発し、薬剤無散布区の収量は散水量が多いほど減収した。一方、薬剤散布区の効果は、発病初期には顕著であったが後期になると各区ともに顕著な防除効果が認められず、収量も薬剤散布区と無散布区間で顕著な差はなかった。以上の結果、ニンジン黒葉枯病の場合、薬剤散布の効果が低かったため、増収効果が明瞭に現れなかったものと見られる。ラッカセイでは、褐斑病が6月初旬に、黒渋病が8月上旬に初発し、順次病勢進展した。発病は各生育期ともに散水量の多い区が多発し、収量は散水量が多いほど顕著に減収した。一方、薬剤散布区では、散水量の多少にかかわらず、各区とも顕著な防除効果を認め、収量は着莢重において散水量が多い区ほど増収した。以上の結果は、散水量が多い区ほど発病が著しく顕著に減収はするが薬剤散布による防除効果が大きいために増収効果が現れたものといえる。ゴボウでは、黒斑細菌病が6月14日に初発し、7月上旬から著しい病勢進展を見た。散水は発病を助長するが、散水量にはあまり大きな影響は認められなかった。一方、収量は、薬剤無散布区において散水量が増すほど顕著に減収したが、逆に薬剤散布によって高い増収効果があり、特に pF 2.0 の少散水区において著しい増収効果が見られた。これは、少雨区の土壌含水比がゴボウの生育に対して最適条件に近く、しかも病害の発生が薬剤により抑えられたことによるものと考えられる。以上の諸結果から見て、散水量が

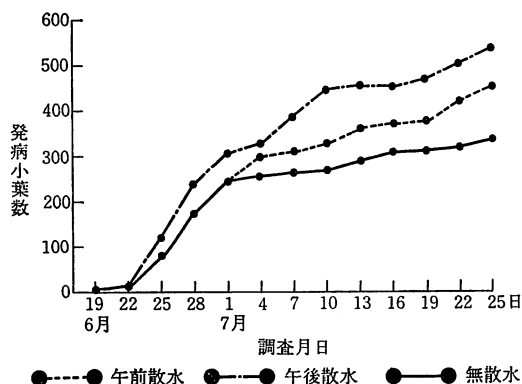
多い区での薬剤無散布は病害の発生を助長し、無散水や少量散水区に比べて減収が著しく、特にラッカセイの落莢重の増加、ゴボウの収量減が目立った。これに対して薬剤散布区は、いずれの区も防除効果が著しかった。また、当初多水分要求作物として選んだゴボウの収量にしても、少雨薬剤散布区が著しく増収したことから見て、多雨区の pF 1.8 に達する土壌水分量がゴボウの適水分点以上に達したために減収したものと見られ、過度の散水に問題を提起している。

3 散水時刻と病勢進展

野菜や畑作物の散水開始点(生育阻害水分点³⁾)における天候状態では、夕刻から夜間にかけて空中の湿度が飽和点に達するまでにかかりな時間を要する。一般に病原菌の孢子形成と発芽は、空中湿度が 90% から 100% に近く⁴⁾、かつ葉上水滴⁵⁾が必要である。したがって、散水の使用時間帯によっては、病原菌の孢子形成や表皮侵入を助長することが考えられる。このような観点から、1日の散水時刻が病勢進展に及ぼす影響をトマト疫病について検討した。トマト品種東光を用い、3月下旬に播種後定植して、1区 8.6m²、2区制とした。散水は疫病初発日の6月19日から開始し、午前は8時から10時まで、午後は15時から17時までの各2時間の間シュラバリーヘッドによる連日散水を行った。発病調査は、発病小葉数の経時変化、病斑の上位葉への進展速度について行い、また、温湿度の測定は、電子式記録温度計によって連日調査した。晴天日の午前散水における株間湿度は第4図のとおりで、散水開始直後に 100% となり、終了時の 10 時にはしだいに低下して 95% (対無散水区との差 12%) となった。しかし、曇天日は、終了後でも 97% と高い株間湿度を保った (対無散水区との差 7%)。一方、午後の散水を見ると、晴天日は散水開始後直ちに 94% (対無散水区との差 14%) に上昇し、終了時にはやや低下したが、終了後も無散水区よりも 4% 程度高く経過して夜間さらに上昇した。曇天の場合は、散水後 100% に達し、翌朝6時まで高湿を継続した。一方、散



第 4 図 晴天日の散水時刻とトマト株間湿度の経時変化 (1973)



第 5 図 1 日の散水時刻とトマト疫病の病勢進展 (1973)

水時刻と発病の関係は発病小葉数の経時変化で見ると、第 5 図に示すように散水開始後 10 日前後から無散水区との間に発病差を認め、その差は無散水に比べて午前散水区、午後散水区の順に発病が増大し、最終時には、発病率が無散水区 42% (340 葉) に対し、午前散水区は 49% (450 葉)、午後散水区 60% (530 葉) となり、午後散水区の発病率ももっとも高い結果となった。午後散水区の発病がもっとも高い原因は、散水中の株間湿度

が曇天日で 100%、晴天日で 95% 程度に達し、散水停止後も低下せずに翌朝まで飽和状態を持続したためと考えられた。以上の結果は、1 日の散水時刻によってトマト疫病の発病が大きく異なり、散水は午前中か午後早い時間帯に行う必要があることを示した。

お わ り に

新鮮野菜や水分要求量の多い畑作物は、品質や収量向上のために一般に生育阻害水分点⁹⁾よりもさらに高い水分状態を灌水開始点にしやすい。今回紹介した研究結果では、散水下での病害発生も防除によって相当の収量回復が可能と判断されたので、上記の作物の好適水分点下での散水が守られる限り、病害防除による増収効果は大きいといえる。既往の報告では、病害発生と防除効果および収量から、散水の経済性を評価した報告は著しく少なく今後の研究が期待される。一方、散水は、ジャガイモそうか病のように少数例だが病害を抑制¹⁰⁾することがわかっており、九州では佐賀県畑作試験場の成果を基に上場地方の畑作地帯で今年から実用化が開始され、結果が期待されている。

引 用 文 献

- 1) 福田仁志 (1974) : 世界の灌漑, 東大出版会, 東京, p. 16.
- 2) 平井篤造 (1973) : 植物病理学総論, 養賢堂, 東京, p. 70, 141.
- 3) 五十崎恒ら (1978) : かんがい排水, 養賢堂, 東京, p. 120, 140.
- 4) 小林研三・中路正紹 (1973) : 九農研 35 : 82~83.
- 5) 水之江政輝 (1973) : 農及園 49 : 179~184.
- 6) 野中正義 (1970) : 同上 45 : 513~516.
- 7) 農林水産技術会議事務局 (1972) : 研究成果 59 : 245.
- 8) ——— (1974) : 実用化技術レポート 16 : 29.
- 9) 田中暢哉ら (1982) : 九病虫研報 28 : 36~40.
- 10) 東北農試経営部 (1980) : 研究資料 62 : 4~5.
- 11) 渡辺文吉郎・高野 真 (1959) : 茨城県農試研究報告 2 : 142~150.

本 会 発 行 図 書

茶 樹 の 害 虫

南 川 仁 博・刑 部 勝 共著

5,000 円 送料 550 円

A 5 判 口絵カラー写真 4 ページ, 本文 322 ページ 上製本 箱入り

第 1 編の総論で茶樹の害虫とその被害・防除上の諸問題を、第 2 編の各論で茶樹につく 108 の害虫について形態・経過習性・防除法・天敵を、第 3 編の農薬概説で分類・使用の歴史・殺虫剤の特性と効果・安全使用基準を解説し、巻末に動物和名・学名・薬剤名・病菌名・事項名より引ける索引を付した解説書

野菜の土壌病害対策としての罹病残渣処理

農林水産省野菜試験場

はぎ
萩わら
原ひろし
廣

はじめに

近年、野菜栽培地帯においては、土壌伝染性病害を主体とする連作障害が多発して問題になっている。これらの多発地では、非常に大量に罹病(作物)残渣が生じている。伝染源の撲滅は伝染病防除の第一歩であり、罹病残渣処理はその一手段である。しかしながら、それらはほ場内にすき込まれたり、せいぜいは場周辺に野積みされる程度で、完全に処理されることは少ない。これは、作業体系あるいは労力配分上の理由もさることながら、罹病残渣除去の発病軽減効果やそれらの無毒化方法についての検討が行われていなかったことに原因がある。最近、これらについての研究がなされ、いくつかの知見が得られているので、ここに取りまとめて紹介したい。

なお、本稿の概要は、先の第11回土壌伝染病談話会において講演した⁵⁾。

I 罹病残渣除去・搬出が土壌病害発生に及ぼす影響

罹病残渣をほ場から除去・搬出することによって、土壌病害の発生がどのように変動するのだろうか。数少ない事例を基にしたものではあるが以下に考察してみる。

まず、病害の種類によっては、残渣すき込みが、発病を助長しなかったり、発病助長効果が比較的短期間内に消失する例がある。すなわち、ゴボウのヤケ症では、春に残渣すき込み直後に播種すると発生が増加したが、秋にすき込み翌春に播種した場合には発生は助長されなかった(松田ら, 1977)¹⁰⁾。このような病害では、残渣すき込みの悪影響は比較的短期間の輪作によって容易に防げるであろうが、ほかにどのような病害がこれに該当するかは明らかではない。

初発生は場、つまりは場の一部分のみに病害の発生が見られる段階では、罹病残渣除去によって、発病分布の拡大、すなわちほ場内でのまん延が抑制される。萩原・竹内(1982)⁹⁾は、ダイコン萎黄病について、ほ場のごく一部分に病原菌を接種した後、ダイコンを連作して本病

の発生地点拡大の推移を調査した。発生は、第1作目には接種地点の周囲に限られ、作を重ねるごとにその周辺部に拡大した。しかし、発生分布の拡大は、罹病残渣をすき込んだ場合より搬出した場合のほうが小さかった(第1図)。

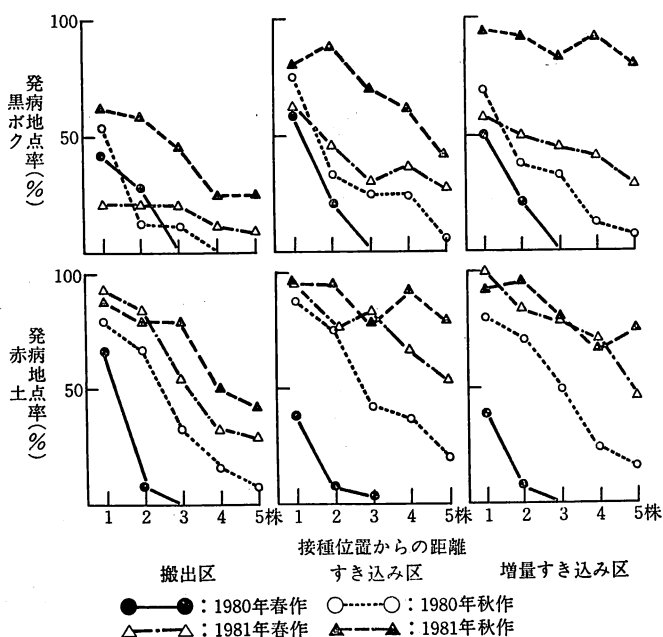
すでに著しく発生しているほ場の場合にも、罹病残渣除去はすき込みに比べて土壌中の病原菌密度が低下し、初期発病が遅延する。野村・木曾(1983)¹⁰⁾は、キャベツ萎黄病の重汚染ほ場から被害株を除去することによりこのような結果を得た。しかし、最終的には全株が発病し、これ単独では防除の決め手とはなりえない。しかしながら、発病条件が異なったり、他の防除手段と組み合わせることによって、罹病残渣除去の効果が見られたり、それらの防除効果が高まることも知られている。例えば、キャベツ根こぶ病での PCNB 剤や消石灰施用との併用効果(林ら、私信)や、ハクサイ根こぶ病での CDU 化成肥料などとの併用効果(愛知農総試, 1982)²⁾がそれである。さらに重要なのは、罹病残渣除去を継続実施した場合の効果である。前述のキャベツ萎黄病では、被害株除去を3年間継続実施するとかかなり発病が軽減された(野村・木曾, 1983¹⁰⁾, 第2図)。また、ジャガイモの *Verticillium* 病では、継続実施により土壌消毒の2年後(2作目)における土壌消毒効果の減退が抑制された(EASTON et al., 1975)⁴⁾。

以上から、罹病残渣除去の土壌病害防除に対する効果は、単年度ではほとんど認められないが、継続して行うとかかなり発病を軽減させ、また他の防除手段と組み合わせるとその処理の効果を増強させるものと考えられる。さて、土壌病害の発生は、最初からほ場全体に激しく認められることはなく、大発生の前には必ずその前駆的な軽微な発生が起こっている。罹病残渣処理のような場衛生的措置は、病害発生の子防的手段として、病害の未発生段階から恒常的に行うことが大切である。この観点に立てば、罹病残渣のみに限らず収穫されずに残された作物残渣全体を対象とした残渣処理技術を確立し、ほ場管理技術の一環として体系付ける必要があろう。

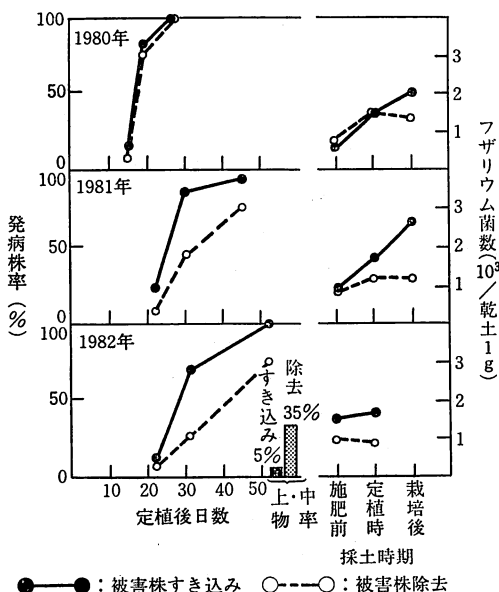
II 罹病残渣処理技術

罹病残渣処理技術は、その目的により、隔離技術と無毒化技術とに二大別されよう。隔離技術は、ほ場から残

Effect of Elimination of Diseased Crop Residues from the Field on the Soil-borne Diseases of Vegetable Crops
By Hiroshi HAGIWARA



第1図 ダイコン萎黄病局部汚染ほ場における汚染位置からの距離ごとの発病地点率の推移 (萩原・竹内, 1982)



第2図 キャベツ萎黄病被害株除去あるいはすき込みが次期作の発病および土壌中の菌密度に及ぼす影響 (野村・木曾, 1983 より作図) 1979 年はキャベツ 栽培後第1回目の被害株除去を行った

渣を搬出して系外へ排出しようとするものであるが、無毒化を伴わないため、汚染源となる危険を持っている。これに対し、無毒化技術は、汚染の危険性がなく、処理

生成物を有効な資源として再利用することができる。具体的方法について以下に述べる。

1 隔離技術

(1) 投棄

ほ場内の残渣を集め、ほ場外に持ち出し、畦道や山林・河川などに投棄する方法は、すき込みと並んでもっとも一般的に行われている。投棄は、ほ場レベルで見れば隔離したことになるが、産地レベルで見ると必ずしも隔離したことにはならず、かえって病原菌を拡散させ、伝播を助長させることになりかねない。特に、用水や河川への投棄は、水系を通じて、広域汚染をもたらす可能性が高く、現実にもこれが原因とみられる病害まん延の事例もあり、絶対に行ってはならない。

(2) 埋没

植物病原菌の中には、土中に入ると比較的速やかに死滅するものがある。このような病害では、罹病残渣の土中埋没は、伝染源の隔離とともに殺滅をも意味し、有効な防除手段となる。しかし、土壌病原菌には、腐生生活や耐久生存によって、土壌中で長期間生存可能なものが多く、単なる埋没によって死滅しない。土壌病害における罹病残渣埋没は、伝染源の隔離という点で意味があると言えよう。このため、埋没場所はほ場から離れた地点が好ましく、やむをえずほ場内に埋没する場合には、その深さに注意しなければならない。大林・伊東 (1980)²⁰⁾ は、キャベツ根こぶ病の罹病残渣では、50 cm 以上の深さに埋没すれば安全であるという結果を得た。しかし、病害の種類によっては、汚染土を 1 m 以上の深さに埋没しても発病が見られることがあるといい、十分な配慮が必要である。埋没作業には多大の労力を要するが、最近では、大型土木機械を深耕作業などと兼ねて利用している産地もある。

(3) 飼料化

野菜残渣の飼料的価値は高く、粗飼料として給飼される場合も多い。飼料化は、資源の有効利用という点からも推奨される。しかし、給飼された飼料の一部は、食べ残されて敷わらなどとともに畜舎から搬出されるので、もしこの中に罹病残渣が混っていると、きゅう肥として畑に還元されるなどして病害の伝播を助けることになる。また、家畜の消化管を通過後も生存可能な病原菌もあり (金磯・酒井, 1981)¹²⁾、ほ場への還元にあたっては

堆肥化処理などによる無毒化が不可欠である。ところで、サイレージは嫌氣的発酵によって比較的水分の多い材料を長期間保存する技術であるが、野菜残渣についても、例えばハクサイなどの残渣から高品質サイレージが得られることが明らかにされている(澤ら、私信)。筆者らも、ダイコン根部の密封処理により、高水分ではあるがフリーク法による評点の高い試料を得た。後述するように、同時に密封したダイコン萎黄病罹病切片からは病原菌が検出されなくなり、サイレージ化によって飼料の長期保存と同時に無毒化できる可能性がある。

2 無毒化技術

(1) 焼却

罹病残渣を焼却すれば病原菌が死滅することは言うまでもない。焼却による処理は、埋没や堆肥化とともに古くから用いられてきた重要な処理方法である。奈良県では、昭和3年に県令第55号、いわゆる「スイカつるの焼却令」が發布され、大正時代から大発生して一大脅威となっていたつる割病に対して半ば強制的な指導対策が行われ、これが大いに功を奏したという(西村, 1967)¹⁸⁾。現在でも、敷わらやつるなどを栽培後に焼却することがスイカ栽培の慣行となっており、その他多数の作物でも病害防除法の一つとして奨励されている。

ところが、野菜残渣の水分含量は一般に高く、そのまま焼却することは困難である。これらを焼却するためには、重油などとともに燃焼させるか、あらかじめ乾燥させる必要がある。施設栽培においては、施設内で乾燥させることが比較的容易である。しかし、露地栽培においては十分に乾燥させることは難しく、池上(1978)¹¹⁾がアブラナ科作物の根こぶ病罹病根処理に提案しているように、乾燥装置や焼却炉を共同設置することも一法である。しかし、残渣量が多い場合には燃料費がかさみ、適用には困難が予想される。

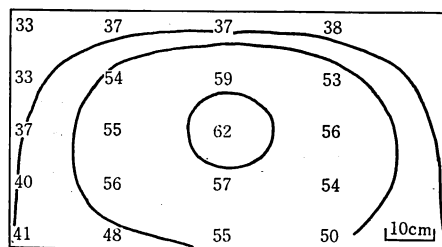
(2) 加熱処理

多くの植物病原菌は、50~60°Cの湿熱によって短時間内に死滅する。罹病残渣中の病原菌も、これらを加熱することによって死滅させることができる。例えば、ジャガイモの *Verticillium* 病では、ジャガイモの莖葉などをプロパンガスバーナーの火炎で熱することによって、組織中の病原菌を死滅させることができる(Powelson and Gross, 1962)²¹⁾。ところで、施設栽培においては、夏期にハウス密閉と湛水を行う太陽熱利用による土壌消毒法を用いれば罹病残渣中の病原菌も死滅する(小玉, 1978)¹⁴⁾。ので、残渣はそのまま土壌中にすき込んでよく、作物残渣がその際の施用有機物源として利用できるという(三浦ら, 1981)¹⁷⁾。また、ハクサイ根こぶ病にお

いては、ほ場から集めた残渣を大型の水槽中に入れ、50~60°C以上の温度で一定時間処理することにより病原菌を死滅させることも可能であり(小出, 1982)¹³⁾、肥料袋のようなビニル袋中に残渣を詰め込んで密封し、これをは場内に放置すると、春になって気温が上昇するとともに袋中の温度も40°C以上に上昇し、病原力を失わせることができる(愛知農総試, 1983)³⁾ことも明らかにされた。

(3) 堆肥化

植物体を堆積すると、堆積の内部は60~70°Cの高温となり堆肥化する。この高温は比較的長時間持続されるので、内部の病原菌は死滅し、罹病残渣は無毒化される。堆肥化の過程で植物病原菌が死滅することは、我が国でもイネいもち病(栗林, 1928)¹⁶⁾などで古くから知られていた。土壌病原菌の殺滅の可能性についても、最近いくつかの報告がある。例えば、田上・重永(1979)²⁴⁾は、ショウガ根茎腐敗病菌について、林ら(1980)¹⁰⁾はキャベツ根こぶ病菌について、病原菌の死滅に要する温度持続時間を明らかにした後、それぞれの残渣を堆積した際の内部温度を測定したところ、死滅温度持続時間を満足することから、堆肥化の過程での病原菌の死滅を推定した。確かに、堆積の内部においては、高温が得られ、病原菌は死滅するが、堆積の外周部においては必ずしも死滅しない。例えば、安部ら(1959)¹¹⁾は、都市塵芥の堆肥化の際に、堆積表層部では供試菌が死滅しなかったことを、金磯・酒井(1981)¹²⁾は、パネル発酵槽を用いた場合にコンクリート底面上で生存する場合があったことを見ている。筆者ら(萩原・竹内, 1982)⁷⁾も、ダイコン萎黄病罹病残渣を堆積したところ、堆積中央部の罹病残渣では病原菌は生存しなかったが、堆積表層部の罹病残渣からは病原菌が検出され、これを土壌中に混入した場合には発病が認められるという結果を得た。第3図はダイコン残渣を堆積して4日後の堆積縦断面の温度分布を示したものである。その中央部では60°C以上に上昇し



第3図 ダイコン残渣堆積内部の温度分布
堆積4日後、気温30°C、1981年7月27日
14時、単位°C

ているが、表層部や外周部の温度は中央部に比しそれほど高温にはなっていない。このような部分では、堆積期間中を通じて高温にはならず、病原菌は生き残ってしまう。実際に堆肥化するにあたっては、切り返し作業時に外周部を内部に取り込んでまんべんなく高温発酵させることが必要である。このような注意を払わずに単に堆積しただけでは、かえって病原菌の伝播を助けることになってしまう。なお、野菜残渣などの高水分材料をそのまま堆積すると、高温発酵しにくかったり、高温の持続が短くなることがあるといわれており、予備乾燥や、吸湿資材の混合などについても検討すべきである。

(4) その他

澤ら (1978)²²⁾ は、タマネギ廃棄物を堆肥化するに際し、堆積時に石灰窒素を 0.5~1.0% 添加することにより、室温下においてもタマネギ灰色腐敗病菌が死滅することを認め、その原因をカルシウムシアナミドおよびシアナミドの作用によるものと推定した。清水 (1982)²³⁾ は、カブ根こぶ病について、被害株をビニル袋中に密封した後、各種薬剤を添加してそれらの効果を検討している。今後さらに有効な薬剤を検索するとともに、他病害への適用性について検討する必要がある。また、最近、タマネギ廃棄物を材料にしてメタンガス発酵を行うと、その過程でタマネギ灰色腐敗病菌が死滅することが明らかにされた (澤ら、私信)。

筆者らは、ダイコン萎黄病菌がダイコン残渣の嫌氣的発酵の過程で不活化されることを見いだした (萩原・竹内, 1982)⁹⁾。このことは、罹病残渣の無毒化処理の 1 方法として、残渣の嫌氣的発酵が有効であることを想定させる。現在までに、実用的な技術の確立を目的とした検討を加え、発酵時の温度が不活化速度に影響し、10~30℃ の範囲では高温ほど不活化が速く、ダイコン残渣の発酵速度と平行の関係があること (萩原・竹内, 1982)⁸⁾、残渣とともに密封した汚染土の発病力も同時に失われるので、多少の汚染土なら混入しても差し支えないこと (萩原・竹内, 1983)⁹⁾ などを明らかにした。今後さらに検討を進め、罹病残渣処理技術の一つとして確立したいと考えている。

3 罹病残渣処理技術の得失と今後の研究方向

以上に、数項目に分けて罹病残渣処理技術について述べてきた。罹病残渣処理の目的は、その中に含まれている病原菌が次作に悪影響を及ぼさないようにすることである。現在では、連作または短期輪作を前提とした栽培をせざるをえなくなってきたり、罹病残渣およびこれを含む収穫残渣の処理を栽培技術体系の中に組み込む必要がある。そのための処理技術としては、汚染を拡散さ

残渣処理技術の得失

残渣処理方法	汚染拡散	施設	労力	資源の再利用
投埋	+	-	+	×
糞没	-~(+)	-	+~+	×
飼料化	+~(-)	-~+	+	○
焼却	-	+	+	×
加熟	-	+	+	○
堆肥化	-~(+)	+~+	+~+	○

+: 多, +: 少, -: 無, ×: 不可, ○: 可

せないこと、投下エネルギー (施設・労力) 量が少ないこと、有機物資源としての再利用が図れることといった条件を具備すべきであろう。表は、上述の技術について、その得失を筆者の私見を混じえて整理したものである。これらの条件に照らしてみると、飼料化、堆肥化、加熱処理などの技術が望ましいように思われる。

おわりに

罹病残渣除去・搬出は、土壌病害防除という点で責極性に欠けるが、そのまん延防止という点では非常に重要な意味がある。罹病残渣処理技術として、現在までにいくつかの手法が開発されているものの、実際に適用するにはさらに検討すべき点が多い。また、これらの処理技術の前提として、ほ場からの罹病残渣の収集・搬出作業の技術的確立が不可欠である。作物残渣は、それ自身一つの資源であり、この有効利用を図ることが、残渣処理技術を栽培技術体系の中に組み込んでいく際のメリットになろう。今後、このような視点に立った技術確立のための検討が必要と考えられる。

ともあれ、これらの技術が早急に確立され、土壌病害の発生軽減およびまん延防止に役立つ日が来ることを期待したい。本稿がその一助となれば幸いである。

最後に、本稿取りまとめの機会を与えて下さった岐阜大学農学部池上八郎氏をはじめとする第 11 回土壌伝染病談話会準備委員各位、並びに植物防疫編集委員各位に厚く御礼申し上げる。また、御指導、御校閲いただいた野菜試験場環境部病害第 2 研究室長竹内昭士郎氏に深謝する。

引用文献

- 1) 安部卓爾ら (1959): 関西病虫研報 2: 17~22.
- 2) 愛知農総試園研 (1982): ハクサイ根こぶ病に関する試験成績書 57-1: 32~33.
- 3) ——— (1983): 同上 58-1: 37~39.
- 4) EASTON, G. D. et al. (1975): Phytopathology 65: 1419~1422.
- 5) 萩原 廣 (1982): 土壌伝染病談話会講要集 11: 87~96.
- 6) ———・竹内昭士郎 (1982): 日植病報 48: 102 (講要).
- 7) ———・——— (1982): 同上 48: 688~690.

- 8) ——— (1983): 日植病報 49: 101~102 (講要).
- 9) ——— (1983): 日植病報 58 年大会講要集 2-17.
- 10) 林 宣夫ら (1980): 関東病虫研報 27: 60~61.
- 11) 池上八郎 (1978): 植物防疫 32: 53~61.
- 12) 金磯泰雄・酒井勇夫 (1981): 四国植防 16: 37~42.
- 13) 小出仁士 (1982): 土壌伝染病談話会講要集 11: 28~34.
- 14) 小玉孝司 (1978): 同上 9: 80~86.
- 15) 栗林数衛 (1928): 日植病報 2: 99~117.
- 16) 松田 明ら (1977): 同上 43: 340 (講要).
- 17) 三浦猛夫・川越 仁 (1981): 九病虫研会報 27: 22~34.
- 18) 西村義明 (1967): 関西病虫研報 9: 83~85.
- 19) 野村良邦・木曾 皓 (1983): 日植病報 58 年大会講要集 3-65.
- 20) 大林延夫・伊東祐孝 (1980): 植物防疫 34: 497~500.
- 21) POWELSON, R. L. and A. E. GROSS (1962): Phytopathology 52: 364. (Abstr.).
- 22) 澤 正樹ら (1978): 兵庫農総センター研報 27: 35~38.
- 23) 清水寛二 (1982): 土壌伝染病談話会講要集 11: 35~42.
- 24) 田上俊太郎・重永知明 (1979): 九病虫研会報 25: 47~49.

人 事 消 息

(7月16日付)

新井 實氏 (大臣官房文書課監査官) は農薬検査所総務課長に

武舎修夫氏 (農薬検査所総務課長) は大臣官房文書課課長補佐に

(7月22日付)

関谷俊作氏 (大臣官房総務審議官) は農林水産技術会議事務局長に

岸 国平氏 (農林水産技術会議事務局長) は農業研究センター所長に

木下幸孝氏 (農業研究センター総合研究官) は四国農業試験場長に

鳥山国土氏 (四国農業試験場長) は植物ウイルス研究所長に

松本 顕氏 (農林水産技術会議事務局首席研究管理官) は農業技術研究所生理遺伝部長に

櫛岡欽也氏 (農業技術研究所生理遺伝部長) は農林水産技術会議事務局研究総務官に

西尾敏彦氏 (農林水産技術会議事務局研究管理官) は同局首席研究管理官に

千坂英雄氏 (農業技術研究所生理遺伝部生理科生理第6研究室長) は同上事務局研究管理官に

川嶋良一氏 (農業研究センター所長) は退職

吉村彰治氏 (植物ウイルス研究所長) は退職

(8月1日付)

関口洋一氏 (農蚕園芸局植物防疫課課長補佐 (防除班担当)) は同課課長補佐 (総括及び防除班担当) に

細川延英氏 (同上課農蚕園芸専門官) は同課課長補佐 (検疫第1班担当) に

堤 泰孝氏 (横浜植物防疫所業務部国際第2課防疫管理官) は同上課農蚕園芸専門官に

石田里司氏 (農蚕園芸局植物防疫課課長補佐 (総括及び検疫第1班担当)) は横浜植物防疫所業務部長に

小畑琢志氏 (横浜植物防疫所東京支所長) は神戸植物防

疫所長に

清水四郎氏 (横浜植物防疫所業務部国際第2課長) は同所東京支所長に

前田武男氏 (同上所研修指導官) は同所業務部国際第2課長に

長尾記明氏 (同上所業務部国際第2課防疫管理官) は同所調査研究部病菌課長に

太田 庸氏 (神戸植物防疫所大阪支所岸和田出張所長) は同上所研修指導官に

小原 隆氏 (神戸植物防疫所所長) は退職

二本信春氏 (横浜植物防疫所業務部長) は退職

下村 博氏 (農薬検査所検査部農薬残留検査課検査管理官) は退職

山口 昭氏 (果樹試験場興津支場病害研究室長) は同本場保護部長に

中山兼徳氏 (農業研究センター機械作業部畑農作業研究室長) は北海道農業試験場畑作部長に

武長 孝氏 (農業機械化研究所研究第1部長) は農業研究センター機械作業部畑農作業研究室長に

福田徳治氏 (農業技術研究所病理昆虫部細菌病第1研究室主任研究官) は熱帯農業研究センター研究第1部主任研究官に

奥代重敬氏 (果樹試験場保護部長) は退職

田村浩国氏 (農業技術研究所病理昆虫部農薬科農薬生理化学研究室長) は退職

河野 清氏 (熊本県農業試験場次長) は同県農政部経営普及課長に

高岡留吉氏 (同上県農政部経営普及課長) は同県農業試験場長に

酒寄善兵衛氏 (同上県農業試験場長) は退職

日本植物検疫防除業会は7月28日付けで下記に移転した。

〒105 東京都港区西新橋3丁目6番3号 (芝ビル)

電話 03-433-5220

植物防疫基礎講座

果樹のアブラムシの見分け方 (3)

農林水産省農業技術研究所 みや ざき まさ ひさ
宮 崎 昌 久

IV 種の検索——有翅虫

〔検索表 Ib〕

- ① 触角は3節より成る(9)。前翅は径分脈を欠き、中脈は単一(7)。…フィロキセラ科*¹ ブドウネアブラ
- 触角は5～6節。前翅は通常径分脈を持ち、これを欠く場合は、中脈は分岐を有する(24, 41)。……②
- ② 触角の二次感覚板は線状、ないし細い带状(14, 15)。……タマワタムシ科 検索表 IIb
- 触角の二次感覚板は円形、ないしだ円形。……③
- ③ 角状管は円筒状で、頭幅よりはるかに長く、全面に多数の長毛を生ずるか、先端部に冠状に配列する数本の短毛を持つ (cf. 36, 37)。尾片は幅広い三角形で、先端に小さな指状の突起を持つ (cf. 35)。……ケクダアブラ亜科 検索表 IIIb
- 角状管の形状は種々であるが、刺毛を持つときは頭幅より短い。尾片は先端に突起を持たない。……④
- ④ 尾片はこぶし状、臀板は2葉となる(29)。……マダラアブラ亜科 クリヒゲマダラアブラ
- 尾片はこぶし状でなく、臀板は2葉とならない。……⑤
- ⑤ 角状管は環状で、多数の刺毛を持った円すい形の台に乗る(45)。頭部は明瞭な中線により、左右の半球に分かれる(39)。……オオアブラ亜科 検索表 IVb
- 角状管は多少とも伸長し、円すい形の台に乗らない。頭部の中線は欠除するか、あっても痕跡的。……⑥
- ⑥ 腹部第1, 第7節側方に乳頭状突起を欠く。……ヒゲナガアブラムシ族 検索表 VIIb
- 腹部第1, 第7節側方に乳頭状突起を持つ(cf. 47)。……⑦
- ⑦ 腹部第7節側方の乳頭状突起は、気門より腹面寄りに位置する(53)。……アブラムシ亜族 検索表 Vb
- 腹部第7節側方の乳頭状突起は、気門より背面寄りに位置する(49)。……クビレアブラ亜族 検索表 VIb

〔検索表 IIb : タマワタムシ科〕

- ① 後翅の2斜脈は基部で合一する(20)。角状管は気門板より小さいか、欠除する。腹部に多数の腺面より成る蠟腺を有する(18)。……タマワタムシ亜科 ②
- 後翅の2斜脈は基部が離れる(19)。角状管は気門板より大きい。腹部に蠟腺を欠く。……ワタムシ亜科 ③
- ② 触角第3節は頭部側方単眼間の距離より長く、第2節は6～13本の刺毛を持つ。頭部は通常2対の蠟腺を持つ。……サンザシハマキワタムシ
- 触角第3節は頭部側方単眼間の距離とはほぼ同長、第2節は1～4本の刺毛を持つ。頭部は通常1対の蠟腺を持つ。……ナシハマキワタムシ
- ③ 角状管は腹部第5節に位置する。前翅の中脈は1回分岐する。体内の胚子は肢の爪が2本とも完全。……リンゴワタムシ
- 角状管は腹部第6節に位置する。前翅中脈は分岐しない。体内の胚子は肢の爪の一方が著しく退化する。……リンゴネアブラ

〔検索表 IIIb : ケクダアブラ亜科〕

- ① 角状管の刺毛はまばらで、角状管の直径より短い(cf. 37)。頭頂、前胸側部、腹部第7節背面に小さな突起体がある。……クヌギトゲアブラ
- 角状管はその直径よりも長い刺毛を多数備える。体には上記の位置に突起体を欠く。……②
- ② 触角第3節には8～16個の感覚板がほぼ1列に配列する。尾片先端の突起は幅よりもやや長く、明瞭。……ニッポンケクダアブラ
- 触角第3節には25個以上の感覚板が不規則に配列する。尾片先端の突起は幅より短く、やや不明瞭。……クワナケクダアブラ

〔検索表 IVb : オオアブラ亜科〕

- ① 翅は黒褐色に着色する(40)。腹部背面中央にキチン板を欠く。触角第3節の感覚板は10個以上あり、その節の直径より小さい。……クリオオアブラ
- 翅は翅斑を除いて着色しない。腹部背面中央にキチン板を持つ。触角第3節の感覚板は10個以下のことが多く、その中のいくつかはその節の直径とはほぼ同大。……ナシミドリオオアブラ

*¹ クリイガアブラ、キナコネアブラの有翅虫は知られていない。

〔検索表 Vb: アブラムシ亜族*2〕

- ① 後肢脛節の内側に、一列に並んだ太く短い棘状の刺毛がある。腹部の後方腹面(角状管の下面付近)に、強く発達した指紋状の刻印がある(ハゼアブラではやや弱いことが多い)。……………②
- 後肢脛節に棘状の刺毛はない。腹部後方腹面の刻紋は、他の部分に比べて強く特化することはない。…④
- ② 角状管は尾片より短い。腹部第8節背板の刺毛は4本以上。……………ハゼアブラ
- 角状管は尾片とほぼ同長、またはそれより長い。腹部第8節背板の刺毛は2本。……………③
- ③ 触角第3節は末端部のみ黒色で、2~8個の感覚板を備える。前翅中脈は通常1回分岐する。……………コミカンアブラ
- 触角第3節は全体黒色で、6~20個の感覚板を備える。前翅中脈は通常2回分岐する。……………ミカンクロアブラ
- ④ 後肢脛節の刺毛は長く、少なくともあるものは脛節中央の直径より長い。後肢脛節背面の刺毛の長いものは、脛節基部の直径と同長か、それより長い。尾片は6~16本(多くは9本以上)の刺毛を持つ。……………ユキヤナギアブラ
- 後肢脛節の刺毛は脛節中央の直径より短い。後肢脛節背面の刺毛は脛節基部の直径より短い。尾片は4~8本(多くは6本前後)の刺毛を持つ。……………⑤
- ⑤ 腹部第7節背板のキチン板は、気門に達するものが多い。口吻末端節の長さは後肢附節第2節の0.9~1.0倍。……………マメアブラ
- 腹部第7節背板のキチン板は気門に達しない。口吻末端節の長さは後肢附節第2節の1.1~1.2倍。……………ワタアブラ

〔検索表 VIIb: クビレアブラ亜族〕

- ① 角状管は切り株状で、中央の直径の2倍より短い。尾片は10~12本の刺毛を持つ。…ナシコフキアブラ
- 角状管は中央の直径の2倍より長い。尾片は4~8本の刺毛を持つ。……………②
- ② 角状管は葉巻き形で、後肢附節第2節より短く、先端は膜質でつばを欠く(cf. 62)。腹部は体側にキチン板を欠く。……………モモコフキアブラ
- 角状管は後肢附節第2節より長く、先端はつばを成す。腹部は体側にキチン板を持つ。……………③
- ③ 前翅中脈は1回分岐する。角状管は円筒形で、後肢

- 脛節より細い。角状管後方のキチン板は、前方のキチン板と癒合しないことが多い。……………ナシアブラ
- 前翅中脈は2回、ときに1回分岐する。角状管は前半部が軽く膨らむか、先端のつばの直下でくびれることが多く、通常後肢脛節より太い。角状管後方のキチン板は前方のキチン板と癒合し、角状管基部に多少とも角状管を取り囲むような円形の空間を形成する。……………④
- ④ 腹部第8節背板の刺毛は4~8本。角状管は先端部まで鱗状に強く刻印され、つばの張り出しは強い(cf. 63)。触角は5節または6節。……………オカボノアカアブラ
- 腹部第8節背板の刺毛は通常2本。角状管の刻印は強い鱗状を成さず、先端付近はしばしば平滑で、つばの張り出しは弱い。触角は6節。……………⑤
- ⑤ 角状管は前半部が膨れる。触角第4、第5節に二次感覚板を欠くことが多い。……………ハスクビレアブラ
- 角状管は明瞭な膨らみを持たない。触角は第4節に2~11個(まれに欠除)、第5節に0~4個の二次感覚板を持つ。……………ムギクビレアブラ

〔検索表 VIIIb: ヒゲナガアブラ族〕

- ① 角状管は後肢附節第2節の2倍より短く、無毛、ときに数本の長い毛状の刺毛を持つ。……………②
- 角状管は後肢附節第2節の2倍より長い、または若干の剛直な短毛を備える。……………⑤
- ② 尾片は長い舌状ないし円すい形で、基部の幅よりはるかに長い。……………③
- 尾片は短い舌状ないし半円形で、基部の幅とほぼ同長、またはそれより短い。……………④
- ③ 触角第3節は第4~第6節の和とほぼ同長か、それより長く、第4、第5節に二次感覚板を欠く。角状管は基部の幅より長い。……………ハマナスオナガアブラ
- 触角第3節は第4~第6節の和より短く、第4、第5節に二次感覚板を持つことが多い。角状管は基部の幅と同長か、それより短い。…ススキミツフキアブラ
- ④ 触角の二次感覚板は強く突出する。触角第6節の末端突起は、その節の基部の長さの2倍以下。体は不規則に配列する多数の毛状の刺毛を有する。……………ナシマルアブラ
- 触角の二次感覚板は強く突出しない。触角第6節の末端突起は、その節の基部の長さの2倍より長い。体毛は針状で、まばらに生ずる。……………ムギワラギクオマルアブラ
- ⑤ 角状管は中央の直径の5倍より短く、若干の短刺毛を生ずる。……………モモコブアブラ
- 角状管は中央の直径の5倍より長く、刺毛を欠く。

*2 リンゴアブラは有翅型が知られていないため、この検索表から除外する。この種については、末尾の「おわりに」の項参照。

-⑥
- ⑥ 前翅は径分脈が中脈と途中で癒合し、各翅脈に沿って著しく黒褐色に着色する。…クロスジコバネアブラ
- 前翅の径分脈は中脈と癒合せず (cf. 41), 翅脈に沿って着色しない。.....⑦
- ⑦ 腹部中央に発達したキチン板を持つ。.....⑨
- 腹部中央にキチン板を欠く。.....⑧
- ⑧ 触角の二次感覚板は、第3節の外側に1列に並ぶ。角状管は軽く膨らみ、尾片とはほぼ同長。.....
-クスオナガアブラ
- 触角の二次感覚板は、第3～第4節の全面に不規則に配列する。角状管は円筒形で、尾片の2倍以上長い。.....*Ovatus* sp.
- ⑨ 触角第4節に感覚板を持つ。.....⑭
- 触角第4節に感覚板を欠く。.....⑩
- ⑩ 触角瘤は高く発達し、前額部に深いU字状の凹陷を形成する。.....⑪
- 触角瘤は前方が円く膨出するが低く、前額部はごく浅いU字ないしW字状を成す。.....⑫
- ⑪ 角状管は軽く膨らむ。触角、脛節は通常全体が黒褐色。.....ニワトコヒゲナガアブラ
- 角状管は円筒形。触角、脛節は末端部のみ黒褐色。.....ジャガイモヒゲナガアブラ
- ⑫ 角状管は円筒形で、中央部の太さは後肢腿節基部の太さとはほぼ同じ。触角の末端突起の長さは、第6節基部の4倍以上。.....カワリコバアブラ
- 角状管はしばしば軽い膨らみを持ち、中央付近のもっとも細い部分の直径は、後肢腿節基部の直径より小さい。触角の末端突起の長さは、第6節基部の4倍以下。.....⑬
- ⑬ 口吻末端節の長さは、後肢附節第2節の0.9～1.1倍。腹部第8節背板に4本の刺毛を持つ。.....モモアカアブラ
- 口吻末端部の長さは、後肢附節第2節の1.2～1.4倍。腹部第8節背板に2本の刺毛を持つ。.....ニワウメクロコバアブラ
- ⑭ 触角瘤は前方が小さく指先状に突出する。口吻末端節の長さは、後肢附節第2節の1.4～1.6倍。.....ホップイボアブラ
- 触角瘤の前方は円く、指先状に突出しない。口吻末端節の長さは、後肢附節第2節の1.1～1.2倍。...⑮
- ⑮ 角状管は細い円筒形で、中央部の太さは後肢腿節の基部より細い。口吻末端節は通常2本の二次刺毛を持

つ。尾片は暗褐色。.....リンゴコバアブラ

— 角状管は太い円筒形で、中央部の太さは後肢腿節の基部と同じか、それより太い。口吻末端節は6本前後の二次刺毛を持つ。尾片は淡色。.....ウメコバアブラ

おわりに

以上、果樹に発生するアブラムシとして42種を示したが、この中で次のものは資料が乏しく、種の同定について今後さらに検討を進めなければならない。

① *Ovatus* sp. 日本のバラ科植物に寄生する *Ovatus* としては、北海道のリンゴから記載された *malicolens* (HORI) がある。このアブラムシは、イギリスで記載された *crataegarius* (WALKER) と同一物とする意見があるが (MIYAZAKI, 1971 など)、春に出現する有翅虫 (移出虫) の感覚板の数などの特徴では、むしろ *insitus* (WALKER) に近いものようである。近年ナシに発生が知られるようになったものも、形態的に *malicolens*—*insitus* に近い。

② リンゴアブラ *Aphis pomonella* THEOBALD. この種は新潟県のリンゴから採集された無翅胎生雌虫に基づいて、TAKAHASHI (1966) によって初めて記録された。しかし *pomonella* THEOBALD はワタアブラ *gossypii* GLOVER のシノニムとされ、一方 TAKAHASHI (1966) による “*pomonella*” の記述は、むしろヤナギアブラ *farinosa* GMELIN に近いもので、*pomonella* の原記載やワタアブラとは相異が認められる。したがってこのアブラムシに対しては “*pomonella*” に代わる学名をあてるべきと思われるが、この点についてはまだ検討がなされていないので、この小文では TAKAHASHI (1966) をそのまま踏襲した。

また和名の “リンゴアブラ” はかつて “*Aphis pomi* DE GEER” に対して用いられたことがある。日本で *pomi* とされたものは、実際にはユキヤナギアブラ *A. citricola* VAN DER GOOT であり、真の *pomi* は日本から見いだされない、とされている。このような経緯から、“リンゴアブラ” という名称は混乱を生じやすいかも知れない。

③ ススキミツフキアブラ *Semiaphis montana* VAN DER GOOT. この種はアシボソなどのイネ科植物に寄生することが知られているが、生活史は明らかにされていない。ナシからの記録が正しければ、本種はナシとイネ科を往来する生活環を形成するものかも知れないが、この点については確認する必要があると思われる。

新し く 登 録 さ れ た 農 薬 (58.7.1~7.31)

掲載は、種類名、有効成分及び含有量、商品名（登録年月日）、登録番号〔登録業者（会社）名〕、対象作物：対象病虫害：使用時期及び回数などの順。（…日…回は、収穫何日前まで何回以内散布の略。）（登録番号 15522~15559 ま で計 38 件）

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

『殺虫剤』

ピリダフェンチオン・NAC 粉剤

ピリダフェンチオン 1.5%, NAC 1.5%

ヤマエース粉剤 (58. 7. 21)

15522 (山本農薬)

稲：イネドロオイムシ：21 日 3 回

マシン油エアゾル

マシン油 4.0 %

マシンエアゾール (58. 7. 21)

15523 (キング化学)

つばき・つつじ・まさき：カイガラムシ類（若令幼虫）

ダイアジノン・ホサロン水和剤

ダイアジノン 20.0%, ホサロン 20.0%

フォビアン水和剤 (58. 7. 21)

15526 (ローヌ・プーランジャパン), 15527 (日本化薬),

15528 (塩野義製薬)

りんご・なし：アブラムシ類：45 日 2 回

『殺菌剤』

石灰硫黄エアゾル

多硫化カルシウム 0.50%

石灰硫黄合剤エアゾール (58. 7. 21)

15524 (キング化学)

バラ・さるすべり・まさき：うどんこ病

キャプタン・チウラム・有機銅水和剤

キャプタン 25.0%, チウラム 25.0%, 有機銅 20.0%

キッチドー水和剤 (58. 7. 21)

15529 (トモノ農薬)

芝：ブラウンパッチ（リゾクトニア菌）・ヘルミントス
ポリウム葉枯病

EDDP・バリダマイシン粉剤

EDDP 2.5%, バリダマイシン 0.30%

ヒノバリダシン粉剤 25 DL (58. 7. 21)

15532 (武田薬品工業), 15533 (八洲化学工業), 15534

(日本特殊農薬製造)

稲：いもち病・紋枯病・穂枯れ（ごま葉枯病菌）：21 日
4 回

イプロジオン・有機銅水和剤

イプロジオン 16.5%, 有機銅 34.0%

ロブドー水和剤 (58. 7. 21)

15536 (クミアイ化学工業)

りんご：斑点落葉病・すす点病・すす斑病・黒点病，なし：黒斑病・黒星病：14 日 5 回

イソプロチオラン・プラストサイジン S 乳剤

イソプロチオラン 20.0%，プラストサイジン S として

0.70%

フジワンプラエス乳剤 (58. 7. 21)

15541 (日本農薬)

稲：いもち病：21 日 3 回

トリアジメホン・プロビネブ水和剤

トリアジメホン 2.0%，プロビネブ 65.0%

バイレトン AN 水和剤 (58. 7. 21)

15543 (日本特殊農薬製造)

りんご：黒星病・斑点落葉病・赤星病・うどんこ病：60
日 4 回，なし：黒斑病・黒星病・赤星病：45 日 4 回

IBP 粉剤

IBP 3.0%

キタジンP粉剤 30 DL (58. 7. 21)

15544 (サンケイ化学)

稲：いもち病：21 日 4 回

ホセチル水和剤

ホセチル 80.0%

アリエッティ水和剤 (58. 7. 21)

15548 (ローヌ・プーランジャパン), 15549 (日本曹達)

きゅうり：べと病：3 日 3 回

チオファネートメチル・ジチアノン水和剤

チオファネートメチル 30.0%，ジチアノン 50.0%

デランT水和剤 (58. 7. 21)

15550 (三笠化学工業), 15551 (八洲化学工業)

なし：黒星病・赤星病・黒斑病・輪紋病：60 日 5 回，り
んご：斑点落葉病・黒星病：90 日 5 回，みかん：そう
か病・黒点病：90 日 3 回，きゅうり（露地）：黒星病
：3 日 5 回

銅水和剤

水酸化第二銅 76.8%

コサイドボルドー (58. 7. 21)

15552 (長瀬産業), 15553 (北興化学工業), 15554 (三
共), 15555 (九州三共), 15556 (北海三共), 15557
(クミアイ化学工業), 15558 (三明ケミカル)

かんきつ：かいよう病・黄斑病・黄斑症，きゅうり：斑
点細菌病・べと病，メロン：斑点細菌病，トマト：疫
病・ばれいしょ疫病，たまねぎ・だいこん・はくさい
：軟腐病，レタス：斑点細菌病・軟腐病・腐敗病，に
んじん：黒葉枯病，茶：炭そ病・網もち病，ホップ：
べと病，ぶどう：べと病・さび病

『殺虫殺菌剤』

MEP・BPMC・フサライド・バリダマイシン粉粒剤

MEP 2.0%，BPMC 2.0%，フサライド 2.5%，バリ
ダマイシンA 0.30%

ラブバッサバリダスミ微粒剤 F (58. 7. 21)

15530 (北興化学工業), 15531 (武田薬品工業)

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

MEP・トリシクラゾール・メプロニル・IBP 粉剤

MEP 3.0%, トリシクラゾール 0.50%, メプロニル 3.0%, IBP 1.5%

ビームジンバシタックスミ粉剤 DL (58. 7. 21)

15535 (クミアイ化学工業)

稲: いもち病・紋枯病・ニカメイチュウ・ウンカ類: 21 日 3 回

MEP・BPMC・バリダマイシン粉剤

MEP 3.0%, BPMC 2.0%, バリダマイシン A 0.30%
バッサバリダスミ粉剤 3 DL (58. 7. 21)

15537 (武田薬品工業), 15538 (八洲化学工業), 15539 (北興化学工業)

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

BPMC・MEP・イソプロチオラン・プラストサイジン S 粉剤

BPMC 2.0%, MEP 3.0%, イソプロチオラン 1.5%,
プラストサイジン S 0.05 %

フジワンプラエスミバッサ粉剤 50 DL (58. 7. 21)

15540 (日本農薬)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・コブノメイガ・ウンカ類・カメムシ類・いもち病: 21 日 3 回

MEP・イソプロチオラン・プラストサイジン S 粉剤

MEP 3.0%, イソプロチオラン 1.5%, プラストサイジン

ン S 0.05%

フジワンプラエスミ粉剤 3 DL

15542 (日本農薬)

稲: コブノメイガ・ニカメイチュウ・カメムシ類・いもち病: 21 日 3 回

ダイアジノン・プロベナゾール粒剤

ダイアジノン 3.0%, プロベナゾール 8.0%

ダイアジノンオリゼメート粒剤 (58. 7. 21)

15545 (サンケイ化学), 15546 (明治製菓), 15547 (日本化薬)

稲: ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・いもち病: 出穂 3~4 週間前まで 2 回

『殺そ剤』

りん化亜鉛粒剤

りん化亜鉛 1.0%

りん化亜鉛 I

15525 (太洋化学工業)

林地・畑地: 野そ

『誘引剤』

テトラデセニルアセテート剤 (Z-(11)-TDA)

テトラデセニルアセテート 9.0%

ハマキコン (58. 7. 21)

15559 (信越化学工業)

茶: チャノコカクモンハマキ (雄成虫)・チャハマキ (雄成虫): 交尾阻害: 発生初期から発生終期まで (3~11 月)

次 号 予 告

次 10 月号は「発生予察の新技术」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。

予察法の変遷と現状

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課

発生予察——今後の方向—— 久原 重松

キンモンホソガの発生量の予察——広域調査資料の

活用—— 関田 徳雄

数量化手法によるイネいもち病の発生予測

橋口渉子・加藤 肇

時系列解析による水稻害虫の発生予察——Box-

JENKINS モデルの適用例—— 林 燦隆

シミュレーション・モデルによるイネ葉いもち病の

発生予察 橋本 晃・松本和夫

シミュレーション・モデルによるカンキツ黒点病の

発生予察 小泉 銘冊

システム・シミュレーションによるミカンハダニの

発生予察 塩見正衛・古橋嘉一・萩原洋晶・村岡実

AMeDAS の利用による葉いもちの発生予察法

越水 幸男

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 550 円 送料 50 円

植 物 防 疫

第 37 巻 昭和 58 年 8 月 25 日印刷

第 9 号 昭和 58 年 9 月 1 日発行

昭和 58 年

9 月 号

(毎月 1 回 1 日発行)

編 集 人 植物防疫編集委員会

発 行 人 遠 藤 武 雄

印 刷 所 株式会社 双文社印刷所

東京都板橋区熊野町 13-11

定価 500 円 送料 50 円 1 年 6,000 円
(送料共概算)

—— 発 行 所 ——

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

社 団法人 日本植物防疫協会

電話 東京 (03) 944-1561~6 番

振替 東京 1-177867 番

— 禁 転 載 —

果樹、野菜の病害防除に

増収を約束する

日曹の農薬

トップジンM 水和剤

野菜、果樹の害虫防除に

ホスピット75 乳剤

大豆の諸害虫、紫斑病の同時防除に

スミトップM 粉剤

畑作イネ科雑草の除草に

クサガード 水溶剤

りんごの収穫前落果防止に

ビーナイン 水溶剤



日本曹達株式会社

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

テーマは一点。アプローチは無限。

豊作——その確かな道をひらくために、
広く枝葉をひろげる三共農薬の技術。
きょうも広範、緻密な研究を通して、
より豊かな収穫への挑戦をつづけています。

*水田の省力除草に

クサカリン® 粒剤25

*稲に安全、多年生雑草
にも効く初期除草剤

サンバード® 粒剤

*安定した健苗育成に

タチガレン® 粉剤
液剤

*天然物誘導型総合殺虫剤

カルホス® 乳剤 粉剤
微粒剤F



三共株式会社

北海道三共株式会社
九州三共株式会社

本 会 発 行 図 書

農 薬 要 覧 1983 年版

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 監修
B 6判 463 ページ
3,200 円 送料 250 円

農林害虫名鑑

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

昭和 57 年度

主要病害虫(除草剤主要作物)に適用の ある登録農薬一覧表

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

茶 樹 の 害 虫

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

農薬ハンドブック 1981 年版

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

野菜のアブラムシ

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

農薬安全使用基準のしおり 昭和 56 年版

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

チリカブリダニによるハダニ類の生物的 防除

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

防除機用語辞典

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

昆虫フェロモンとその利用

B 5判 194 ページ
1,600 円 送料 250 円

ネズミ関係用語集

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

昆虫フェロモン関係文献集

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

アメリカシロヒトリのリーフレット

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

土壤病害に関する国内文献集 (Ⅱ)

宇井 格生 編
A 5判 166 ページ
1,200 円 送料 250 円

お申込みは前金(現金・振替・小為替)で本会へ

郵便振替番号 東京 1-177867

イモチ病の発生予察に新しい結露計が開発されました。

自記露検知器 MH-O40型

新発売



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

仕 様

〔センサー部〕

- ・測定方式 電気伝導方式
- ・耐用期間 約6ヶ月

〔記録計部〕

- ・方 式 電子平衡式記録計(6打点)
- ・記 録 紙 折りたたみ式 有効巾 60mm
全 長 10m

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

EKO 英弘精機産業株式会社

本社/東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 ☎03-469-4511～6
笹塚分室(展示室)/渋谷区笹塚2-1-11(東亜ビル1F) ☎03-376-1951
大阪/大阪市東区豊後町5(メディカルビル) ☎06-943-7588-9



フジワンのシンボルマークです。

堅O40-HM

器映針露5請自

さあ来い、穗いもち、ひとヒネリだ!



穗いもち、フジワン、まず予防。

- 散布適期巾が広く、散布にゆとりがもてます。
- すぐれた効果が長期間(約6週間)持続します。
- 粉剤2〜3回分に相当する効果を発揮します。
- 稲や他作物に薬害を起こす心配がありません。
- 人畜、魚介類に安全性が高く安心して使えます。

フジワン[®]粒剤

[®]は日本農薬の登録商標です。

《本田穗いもち防除》

使用薬量：10アール当り4 kg

使用時期：出穂10〜30日前(20日前を中心に)

あなたの稲を守る《フジワン》グループ

フジワン粒剤・粉剤・粉剤DL・乳剤・AV	フジワンエルサンバッサ粉剤・粉剤DL	フジワンND粉剤・粉剤30DL
フジワンブラエス粉剤・粉剤DL	フジワンスミチオン粉剤・粉剤DL・乳剤	フジワンツマサイド粉剤・粉剤DL
フジワンカヤフォス粒剤	フジワンツマズミ粉剤・粉剤40DL	フジワンバッサ粉剤DL
フジワンダイアジノン粒剤	フジワンスミバッサ粉剤50DL	



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

—連作障害を抑え健康な土壌をつくる!—

花・タバコ・桑の土壌消毒剤

® **パスアミド**

微粒剤

❖いやな刺激臭がなく、民家の近くでも安心して使えます。

❖広範囲の土壌病害、線虫に高い効果があります。

●安全性が確認された使い易い殺虫剤

マリックス® 乳剤
水和剤

●ボルドーの幅広い効果に安全性がプラスされた有機銅殺菌剤

キノンドー® 水和剤80
水和剤40

❖作物の初期生育が旺盛になります。

❖粒剤なので簡単に散布できます。

●ボルドー液に混用できるダニ剤

ブデン® 乳剤

●コナガ・アオムシ・ハダニ・カイガラ……
用途の広がる殺虫・殺ダニ剤

トーラック® 乳剤



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内 2-4-1

実験以前のこと

——農学研究序論——

農学博士 小野小三郎著 農業技術協会発行

B 6 判 304 頁 定価 1,600 円 ㊦ 250 円

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

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

農学・生物学についての研究方法論としては唯一的なものであり、文献も豊富に載せられているので、これらの関係の研究者およびその方面に進まれる人達にとって貴重な指針になるばかりでなく、一般読者にとっても科

学的なものの考え方などを知るうえに、少なからず参考になるものです。

——主 目 次——

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

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

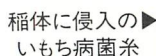
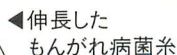
注文は農業技術協会〔〒114 東京都北区西ヶ原 1-26-3
Tel 03-910-3787 振替 東京 8-176531〕または最寄りの書店経由でお願いします。

オリゼメート粒剤

イネしらはがれ病防除に **フェナジン** 粉剤・水和剤

 **明治製菓株式会社**
104東京都中央区京橋2-4-16

技術と創造の73カ



農協・経済連・全農

●稲もんがれ病・園芸・畑作難病害に

キタツバタ®

粉剤DL、粉剤、水和剤75、ゾル、バシタック混合同時防除剤

主な適用病害

稲もんがれ病、てんさい根腐病・葉腐病、
麦雪腐菌核病・さび病、梨赤星病、
菊白さび病、馬鈴薯黒あざ病

●浸透持続型いもち病防除剤

ビーム® ビーム® シン

粉剤DL、粉剤、水和剤75、水和剤(20)ゾル・粒剤、ビーム混合同時防除剤

●いもち病・もんがれ病・小粒菌核病を防ぎ稲の倒伏を軽減する

キタシン[®]P 粒剤

自然に学び 自然を守る


 自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社
 本社 東京都台東区池之端1-4-26 〒110-91

本社 東京都台東区池之端1-4-26 〒110-91

昭和五十八年九月九日第三種郵便物認可	昭和五十八年九月九日發行(毎月一回發行)	昭和五十八年九月九日發行	昭和五十八年九月九日發行
--------------------	----------------------	--------------	--------------

定価 五〇〇円 (送料 五〇円)