

# 植物防疫

昭和四十九年九月九日  
第三十次印刷  
第三十八卷  
第九号  
（每月）  
（回）  
（日）  
（行）  
（号）  
（認）  
（可）



1974

9

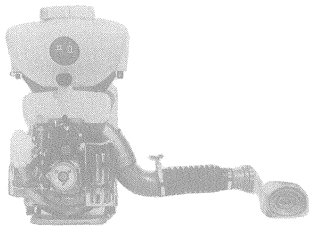
VOL 28

# DM-9は小形の大農機 共立背負動力散布機DM-9

うまい米づくりの近道はDMによる適期・  
適確な本田管理です。

DM-9は、  
防除はもちろんおまかせください。  
防除用マスクがついています。  
除草剤が散布できます。  
施肥——粒状肥料が散布できます。

散布作業がラクラクできるDM-9は、その他  
驚くほど幅広く効率的に利用できる安心と信  
頼の散布機です。



株式  
会社

共立



共立エコー物産株式会社

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



## 果樹農薬

■有機硫黄水和剤

# モリックス

りんご………うどんこ病・黒点病・斑点落葉病の同時防除に

■有機硫黄・DPC水和剤

# モリックス-K

■ピナパクリル

有機硫黄水和剤

# アプルサン 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船町1の3の7

茶の新芽に薬害のない新抗生物質殺ダニ剤!!

遂に登場

## マイトサイジンB乳剤

- 中外が研究開発した新抗生物質ポリナクチンを主成分とした全く新しい型の殺ダニ剤で、茶、りんご、花のハダニ類にすぐれた効果を発揮します。
- 特異な有効成分による殺ダニ剤ですから、各種ハダニ類に対して薬剤抵抗性がつきにくく、また従来の殺ダニ剤との交叉抵抗も認められておりません。
- 茶に対して残臭期間が短かく(7日)、しかも新芽に対して薬害がないので摘採前にも使用することができます。使用時期は収穫14日前までです。

茶のハマキムシ・ホソガ防除に

## 虫シュアVP乳剤

- 茶のハマキムシ、ホソガなど茶の重要害虫に的確なききめがあります。
- 茶の新芽に薬害の心配がなく、しかも茶葉を汚しません。
- 茶に対する残臭は7日で最も短い薬剤で、摘採前に使えます。



吉永小百合



中外製薬株式会社

東京都千代田区岩本町1-10-6  
TMMビル TEL 03(862) 8251

種子から収穫まで護るホクコー農薬



## 水銀に代る新しい種もみ消毒剤

★ばかなえ病・いもち病・ごまはがれ病に卓効

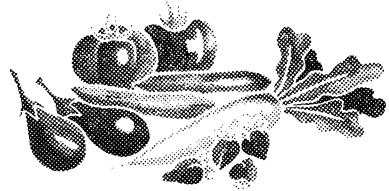
デュボン **ベンレート**® 水和剤20

## 新発売

★アブラムシからヨトウムシまで、これ一発でOK

安全・卓効・省力《新型浸透性殺虫剤》

ホクコー **オルトラン** 粒剤 水和剤



いもち病に  
**カスラサイド**® 粉剤・水和剤

果樹・野菜の各種病害に  
ホクコー **トップジンM** 水和剤

 **北興化学工業株式会社**  
東京都中央区日本橋本石町4-2 ㊟103  
支店: 札幌・東京・名古屋・大阪・福岡

《新発売》キャベツ・さつまいも畑の除草に  
ホクコー **プラナビアン**® 水和剤

MOとの体系除草に(ウリカワにも)  
**グラキール** 粒剤 1.5/2.5

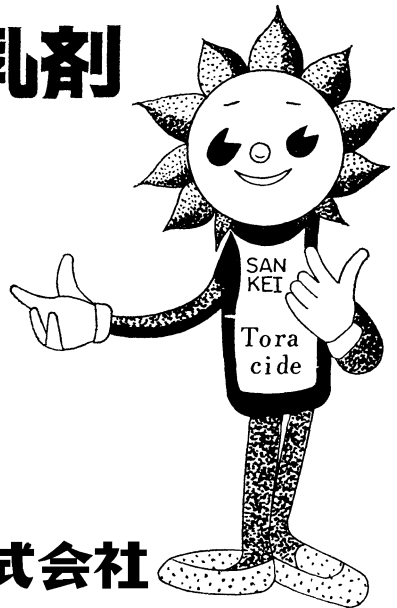
農家のマスコットサンケイ農薬

お宅のブドウ園，あなたの桑園は私がガッチリ守ります。

私の名前は **トラサイド乳剤**  
御存知

私の特長は

- 穿孔性害虫に卓効があります。
- 滲透力が強く燻蒸作用もあります。
- 残留毒性の心配がありません。
- 低毒性で安心して使用できます。



 **サンケイ化学株式会社**

本社 〒890 鹿児島市郡元町 8 8 0 (0992)54-1161(代)  
 東京事業所 〒101 東京都千代田区神田司町 2-1 神田中央ビル (03)294-6981(代)  
 大阪営業所 〒555 大阪市西淀区柏里 2丁目 4-33 中島ビル (06)473-2010  
 福岡出張所 〒810 福岡市中央区西中洲 2-20 (092)771-8988(代)

# *Cristulariella* 属菌による病徴

岡山県農業試験場 畑本 求・藤井新太郎  
財団法人 発酵研究所 横山 竜夫



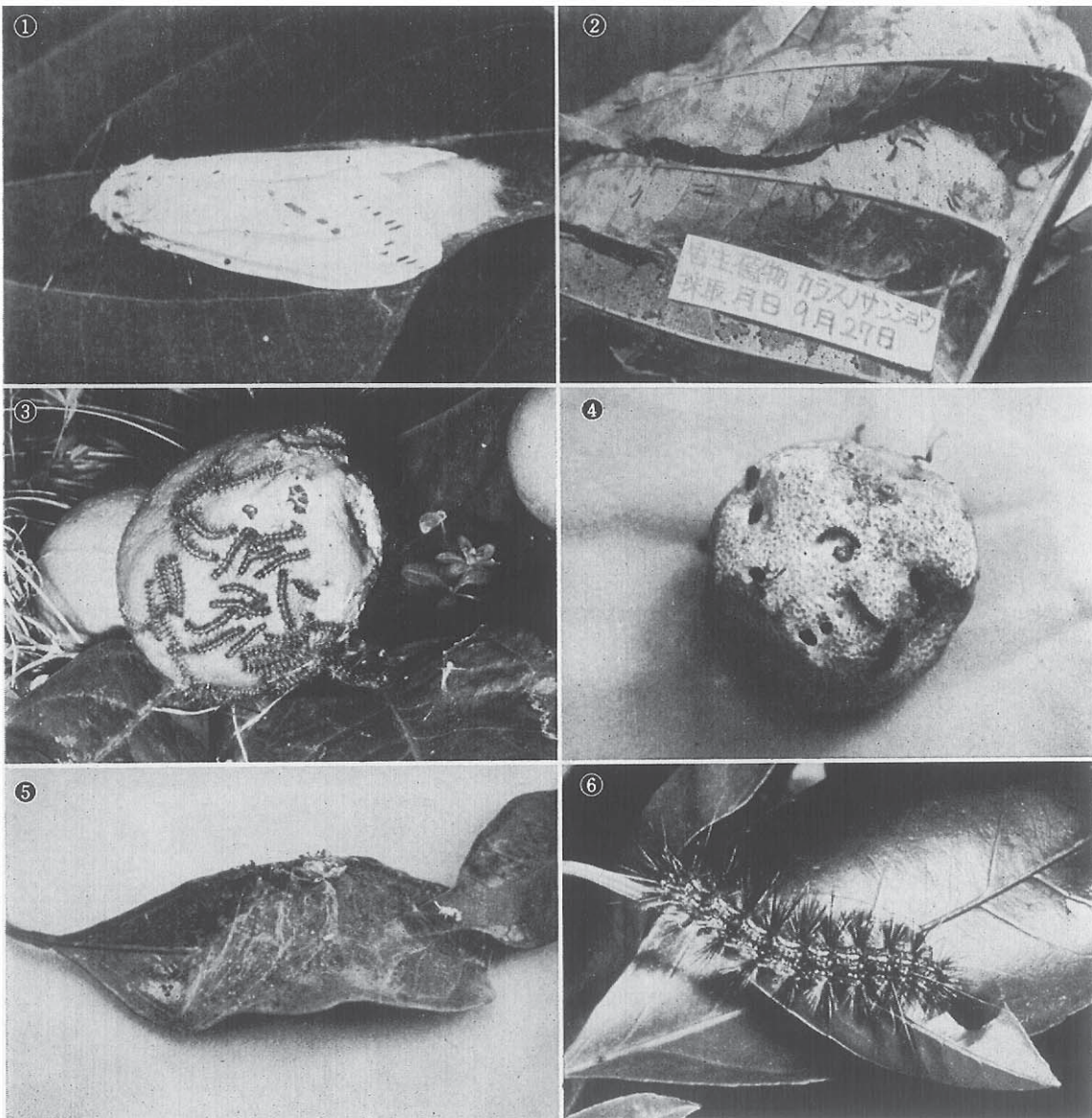
## <写真説明>

- ① ブドウ褐色葉枯病 (*Cristulariella pyramidalis*) 中期病徴
  - ② 同上末期病徴
  - ③ ヘクソカヅラの病徴
  - ④ ツルアジサイの病徴
  - ⑤ 若い sporophore (×320)
  - ⑥ ツルアジサイ病斑上の sporophores (ultsopak×38)
  - ⑦ phialides と phialoconidia (×320)
- (①, ② 畑本 求・藤井新太郎  
③~⑦ 横山竜夫 各原図)

—本文 4~8 ページ参照—

# クワゴマダラヒトリの多発生による果樹の被害

佐賀県果樹試験場 関 道 生



## <写真説明>

- ① 産卵中の雌成虫      ② 産卵植物上でふ化し食害中の若令幼虫  
③ 越冬前にミカン園に侵入して果実を集団加害中の幼虫      ④ 落果実を食害虫の幼虫  
⑤ ミカンの葉における幼虫の営巣状況      ⑥ ミカンの新葉を加害する終令幼虫  
(①, ③, ⑥ 和歌山 松浦 誠氏, ② 佐賀 鶴 範三氏, ④, ⑤ 静岡 古橋嘉一氏 各原図)

# 植物防疫

第 28 卷 第 9 号  
昭和 49 年 9 月 号

## 目 次

---

イネわい化病の病原と媒介昆虫	西 泰道	1	
<i>Cristulariella</i> 属菌の分類学的知見	横山 竜夫	4	
<i>Cristulariella</i> 属菌によるブドウの新病害褐色葉枯病 (新称)	{ 畑本 求 藤井新太郎	7	
最近におけるドウガネブイブイの多発	{ 深沢 永光 山内 寅好	9	
クワゴマダラヒトリの多発生による果樹の被害	関 道生	14	
農薬製剤の物理性と付着	坂本 彬	21	
植物防疫基礎講座			
不完全菌類の見分け方 (3)	椿 啓介	27	
新しく登録された農薬 (49.7.1~7.31)		32	
中央だより	33	協会だより	33
学界だより	6	人事消息	13

---

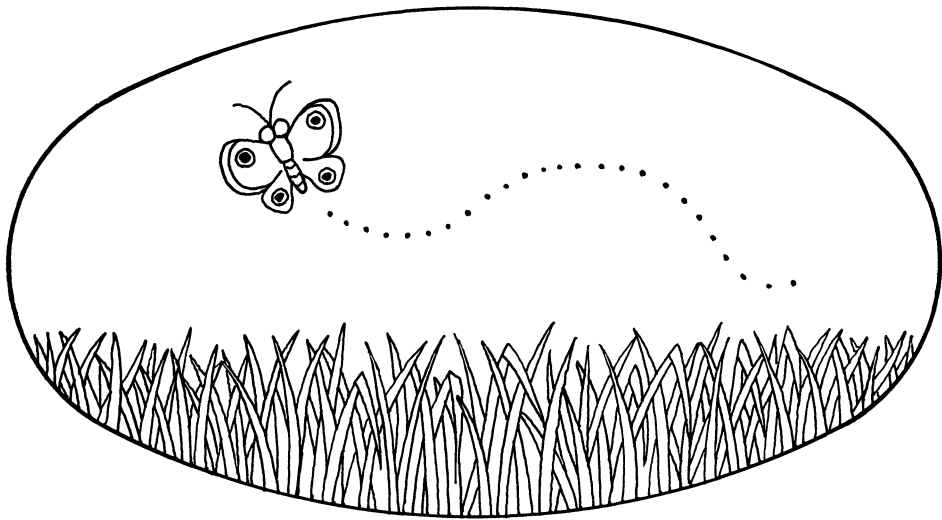
## 豊かな稔りにバイエル農薬



日本特殊農薬製造株式会社  
東京都中央区日本橋室町 2-8 ☎ 103



自然環境を守り、  
もんがれ病を防ぐ安全農薬!



# バリダシン<sup>®</sup> 粉剤 液剤

- もんがれ病菌の病原性をなくさせる
- 稲に薬害がなく増収効果が高い
- 稔実障害・減収・穂発芽助長など悪影響はありません
- 人・畜・蚕・魚・天敵に極めて安全
- 米にも土にも残らない

●いもち病・もんがれ病の同時防除剤

## ラフサイド<sup>®</sup>バリダシン<sup>®</sup> 粉剤

●水田害虫の総合防除に

**パダン<sup>®</sup> 粒剤4**

**パダン<sup>®</sup>ミフシン<sup>®</sup> 粒剤**

**武田パダン<sup>®</sup>バツサ<sup>®</sup> 粒剤**

●そ菜の害虫に

**パダン<sup>®</sup> 水溶剤**

**武田オルトラン<sup>®</sup> 水和剤  
粒剤**

●園芸作物の基幹防除に

**武田ダコニール<sup>®</sup>**

●そ菜・果樹病害に

**デュボンベンレート<sup>®</sup> 水和剤**

●あらゆる雑草を速かに枯す

**武田グラモキソ<sup>®</sup>**

●畑の雑草防除に

**トリアリサイド<sup>®</sup> 乳剤**



# イネわい化病の病原と媒介昆虫

農林省九州農業試験場 にし やす みち  
西 泰 道

イネわい化病の発生と移植時期及び  
移植方法の関係 (九州農試)

## はじめに

昨 48 年、本誌において、九州で発生した「イネわい性症状」について紹介した。イネが出穂期ころ正常に比べて低くなり、これが坪状に発生し、その被害面積が年々増大してきた。その原因が不明なため、昭和 47 年から九州農試及び各県農試では、作物、病害虫、土壤肥料の研究者が集まり、試験場ごとに研究班が組織され、地域共同研究の強化によって速やかに原因を究明し、防除技術を確認するための試験が行われた。48 年には発生は更に拡大し、総計 25,000ha に及び、特に従来発生の少なかった鹿児島・宮崎両県における増大が目された。そのような状況のもとで、発生の多かった福岡、佐賀、熊本の各県農試及び九州農試において精力的な試験が行われた結果、本病はツマグロヨコバイ、タイワンツマグロヨコバイによって媒介されるウイルス病であることが明らかになった。しかし、現在では本病の原因がやっとはっきりした段階であって、本病に関しては不明な点が多く、これらについては今後の研究にまたなければならない。そこで、原因究明に至った経過をたどって、主に本病の病原及び昆虫による媒介について紹介する。

なお、本症状を「イネわい性症状」と呼ぶことにして研究が続けられたが、ウイルス病であることが明らかになったので、49 年 5 月 9 日に行われた九州地域技術連絡会議研究分科会で「イネわい化病」と命名された。そこで、本稿ではイネわい化病の病名を使用した。

本病の症状及び発生状況などについては、本誌 第 27 巻第 7 号を参照していただきたい。

## I ウンカ・ヨコバイによる媒介

昭和 47 年に行われた試験または調査結果では、毎年発生する地域が定まっていること、及び 6 月下旬から 7 月上旬、すなわち、苗代末期から本田初期にかけてウンカ・ヨコバイの防除がうまく行われた所では、発生が少ない傾向がみられたことなどから、昆虫による媒介または土壤伝染性の病害ではないかと考えられたが、これを証明できるだけの結果が得られなかった。

昭和 48 年に、九州農試で行った本病の発生状況調査では、機械移植または手植による移植方法、及び移植時の苗の大きさには関係がなく、移植時期によって発生に

移植 月日	移植方法	調査 株数	発生株率 (%)			萎縮病 発病株 率 (%)
			全茎	一部茎	計	
6 月 19 日	稚苗機械	2,664	29.2	9.4	38.7	68.6
	中苗機械	2,643	31.1	18.0	49.1	58.1
	成苗手植	3,030	22.7	13.3	35.9	51.4
6 月 29 日	稚苗機械	2,023	7.4	1.9	9.3	31.3
	中苗機械	2,028	5.5	2.2	7.7	19.6
	成苗手植	2,016	3.0	0.4	3.3	30.8

稚苗 : 3 葉, 中苗 : 4 葉, 成苗 : 6 葉, いずれも品種 : レイホウ

差がみられた (上表)。すなわち、6 月 19 日移植区での発生は、6 月 29 日移植区に比べて多かった。また、同時に調査した萎縮病の発生をみると、移植時期の早かった 6 月 19 日移植区に多く、6 月 29 日移植区では少なかった。これは、萎縮病の主要媒介源であるツマグロヨコバイ第 2 回成虫の発生の山が 6 月中旬ころであったことによるものであるが、本病も萎縮病の発生経過と類似した傾向がみられることから、本病は萎縮病と同様にツマグロヨコバイによって媒介されるのではないかと推測された。しかし、本病の発生に及ぼす移植時期の影響は、萎縮病に比べて大きく現われること、また、本病の発生が集中して坪状を呈することなど、萎縮病とは異なる伝染様式が推定される現象もみられた。

福岡、佐賀、熊本の各県農試では、前年発生の激しかった地域で、本田初期から一定期間寒冷紗で水田の一部を覆って、ウンカ・ヨコバイなどの虫の飛び込みを防ぐ区を作った。この結果、本田初期から 7 月末まで被覆した区では本病の発生がほとんどみられず、特に本田初期を被覆した区では発生が少ないことが認められた。

九州農試で行った移植時期と本病の発生状態、及び県農試で行った網かけ試験の結果からすれば、6 月下旬～7 月上旬に発生するウンカ・ヨコバイ類の虫の影響が大きく浮かび上がってくる。しかし、以上の結果が判明したのは、いずれも 9 月すぎの出穂期以降であり、イネがわい化症状をはっきり生じた後であった。

ウンカ・ヨコバイによる媒介が行われるとすれば、前年に本病の発生がみられた水田及びその周辺の虫は病原を保有している可能性が高いと考えられ、本田移植期か

ら約 10 日おきに 7 月末までに採集した虫を、そのたびに虫の種類ごとに健全イネ苗 (品種: レイホウ) に放飼吸汁させて症状の発現を調査した。採集した主な虫はツマグロヨコバイ, フタテンヨコバイ, セジロウンカ, トビロウンカ, ヒエウンカであったが、いずれの虫によっても症状の発現はみられなかった。また、各試験場では、前年発生地域のウンカ・ヨコバイによるイネへの媒介試験、または本病と思われる症状を呈しているイネを採集して、これを吸毒源としてウンカ・ヨコバイによる媒介試験が繰り返し行われたが、8 月末まではいずれも症状の再現がみられなかった。8 月中～下旬になると、発生地帯では本病の症状が現われ始め、草丈の低下及び所によって葉色が退色するものがみられた。更に 48 年には、本病の病徴の一つとして、頂葉から 2～3 葉下の葉の先端部または葉身の一部が黄化し、黄化部にシミ状の褐色斑点を生じるものがみられた。この症状は本病を見分けるのに便利であったが、必ず発現するものではなかった。福岡県農試では 8 月下旬に発生田で採集したツマグロヨコバイを健全イネ苗 (品種: トヨタマ) に放飼吸汁させるとともに、黄化葉を生じた症状イネを吸毒源として、ツマグロヨコバイによる媒介試験を行った結果、9 月中～下旬に至り、いずれの試験でも、接種したイネに黄化葉を生じ、更にわい小化の症状を呈する株が観察された。九州農試虫害研究室においても、8 月 25 日に現地で採集した症状イネを吸毒源として、累代飼育中のヒメトビウンカ、セジロウンカ、トビロウンカ、ツマグロヨコバイの 4 種を用い、非永続的な伝搬を想定した 3 日間の獲得吸汁、それに続いて 3 日間イネ苗 (レイホウ) の接種吸汁によって、ツマグロヨコバイ接種区のイネに黄化葉を生じ草丈の低い症状が 9 月下旬に観察された。更に、永続的な伝搬を想定した試験として、ヒメトビウンカ及びツマグロヨコバイを用い、両種とも 1～2 令幼虫を、8 月 25 日に採集した症状イネに 3 日間放飼して獲得吸汁させ、その後 25 日間イネで飼育したものを、イネ苗 (レイホウ) に 3 日间接種吸汁させたが、この試験では発病が認められていない。このように、ツマグロヨコバイによって本病が媒介されることが認められたので、更に試験を行った。9 月下旬に福岡県山門郡三橋町及び筑後市上富久において、短稈、短穂のみの症状を呈していたイネ (レイホウ) を採集し、これを吸毒源として、無毒ツマグロヨコバイの成虫または 5 令幼虫を 1～30 日間獲得吸汁させた後、イネ苗 (レイホウ及びトヨタマ) 1 本に 1～10 頭、1～6 日间接種吸汁させた。10 月上旬接種したものでは、早いもので 12 日後、普通には 30 日以降に症状がみられ、その症状には種々の型があっ

た。頂葉から 2～3 葉下の葉身に特異的な黄変がみられ、その後 1～2 日のうちに黄変部にシミ状の褐色斑点を生じるが、この葉は次第に枯死する。また、葉鞘長が下葉のものより短くなるもの、更に草丈及び稈長、穂長のわい小化するもの、葉節部から葉身が垂れるもの、及び葉身の幅が狭くなるなどの症状がみられた。本病の代表的病徴である草丈の低下及び出穂後短稈、短穂のわい小化の症状のみ現われることもあるが、このわい小化の症状の前または後に以上の種々の症状がみられることが多かった。すなわち、頂葉から 2～3 葉下の葉身に特異的な黄変がみられた後にわい小化がおこる場合、またはその逆などの場合がみられた。黄変した葉が枯死した後は正常イネと区別のつかないものもあった。これらの症状は、接種検定に使用したイネ品種レイホウとトヨタマでは差がみられなかった。ツマグロヨコバイの媒介によっていろいろな症状を生じたイネを吸毒源として、更にツマグロヨコバイによって再度イネ苗に戻し接種を行ったが、いずれの症状イネを吸毒源にした場合でも戻し接種が可能であった。その発現した症状は吸毒源のイネの症状と必ずしも同じではなかったが、上記に示した本病特有の症状を生じた。本病がツマグロヨコバイの媒介によって生ずる症状は、他のウイルス病のように特定の症状が短期間のうちに現れることが少ない。代表的な症状と思われる、草丈が低く、短稈の症状は出穂期近くに現れ、出穂後の穂は短くなる。その他の症状も出穂期近くになって生ずるものが多かった。このように、接種後症状の発現までに長時日を要し、しかもその症状を見分けるのが困難で、特に生理的な異常を生じた場合、その区別は難しいことが多いようである。そのため、後述するように、本病に関する試験では、いずれもイネ汁液中にウイルス粒子の存在することを電顕観察によって確かめた。ツマグロヨコバイの媒介試験では、獲得吸汁時間が 1, 7, 10, 20, 30 日間のいずれの場合も同様に媒介し、1 日間の吸毒後 1 日間の接種吸汁によって媒介されることから、虫体内潜伏期間はほとんどないものと考えられた。なお、熊本・佐賀両県農試でも、各県内に発生していた症状イネを吸毒源として行ったツマグロヨコバイの伝搬試験において、いずれも媒介することが認められた。

次に、鹿児島県農試より分譲をうけたタイワンツマグロヨコバイによる媒介試験を行った結果、タイワンツマグロヨコバイによっても本病が媒介されることが認められている。タイワンツマグロヨコバイの媒介によって生じた症状イネを吸毒源として、更にタイワンツマグロヨコバイ及びツマグロヨコバイによる戻し接種を行ったが、いずれの虫でも戻し接種が可能であった。タイワン

ツマグロヨコバイによる媒介試験は現在なお実施中であり、詳細については後日報告したい。

## II 病原ウイルス

本病の病原を探索するための試験は各試験場で行われた。特にウイルスについては媒介試験と併行して、ウイルスの純化、電顕観察が行われた。これらの材料は、8月中旬以降に発生した退色葉のイネ、またはわい小化したイネなど、原因不詳で異常を生じているイネが用いられた。9月以降には、外観的にわい小化症状を呈し、本病の症状を呈していると思われるイネが材料として用いられた。9月下旬に福岡県山門郡三橋町、筑後市上富久、同市和泉の3か所で採集した症状イネ、いずれも短稈短穂であり、その他の症状は明らかでなかったものを材料として、斎藤(1971)の Yellow orange leaf virus の純化法に準じて純化を行った。部分純化を行った試料液中に、数は少なかったが、いずれも径約 30nm の球状のウイルス様粒子が電顕観察された。そこで、前述した福岡県農試及び九州農試虫害研究室で行った、ツマグロヨコバイの媒介によって生じた症状イネを供試し、その汁液より部分純化した試料液について電顕観察した結果、同様の球状粒子が観察された。次に筑後市上富久で採集した短稈、短穂の症状イネを吸毒源として、ツマグロヨコバイの媒介によって生じた、一部の葉の黄化とわい小化症状を生じたイネ、わい小化症状の後に一部の葉に黄化がみられたもの、葉身が葉節部より垂れ、わい小化したもの、わい小化のみで他の症状がみられなかったもの、などの症状を生じたそれぞれのイネ汁液中に、吸毒源に使用したイネ汁液中に存在するのと同様なウイルス様粒子が観察された。ツマグロヨコバイによって媒介された症状イネから、再度ツマグロヨコバイによる戻し接種によって生じた症状イネ汁液中にも同様な粒子が観察された。また、タイワンツマグロヨコバイの媒介によって生じた症状イネ汁液中にも同様の粒子が観察された。このように、本病の症状を呈しているイネ、及びツマグロヨコバイ、タイワンツマグロヨコバイの媒介によって症状を生じたイネ汁液中には、いずれも径約 30nm 球状のウイルス様粒子が観察されることから、この粒子は病原ウイルス粒子であろうと考えた。

そこで、このウイルス様粒子の病原性を確認するため、ツマグロヨコバイの媒介によって生じた症状イネ汁液より、ウイルス様粒子の純化を行い、電顕観察によって粒子の存在を確認した試料液を用いて病原性の検定を行った。まず、永続的伝搬ウイルスを想定して、試料液を無毒ツマグロヨコバイの腹腔内に注射した後、イネに放飼したが発病が認められなかった。次に純化試料に砂糖 1% を加えた液を、パラフィルム膜ごしに 18 時間吸汁さ

せたツマグロヨコバイを、健全イネ苗に一定時間ずつ接種吸汁させて、非永続的伝搬ウイルスを想定した試験を行ったものでは、吸毒後 24 時間接種吸汁したものの、及びその後 48 時間接種吸汁したものでは、いずれも発病が認められた。それ以後の接種吸汁では発病がわずかになり、吸毒後 4~5 日以降の接種では発病が認められなかった。この試験で、接種によって症状を生じたイネ汁液中には球状粒子が観察され、粒子の病原性が確認されたものと考えられる。このことから、症状イネ汁液中の径約 30nm の粒子は、本病の病原ウイルスであると結論された。

## おわりに

本病の病原はウイルスであることがほぼ明らかになった。また、ツマグロヨコバイ、タイワンツマグロヨコバイの媒介によって伝搬することも分かったが、その伝搬様式については今後詳細な試験が必要である。ただ、萎縮病などのように、国内において発生する虫媒伝染性のイネウイルス病と違って、虫体内潜伏期間がほとんど認められず、吸毒後 1~2 日間に媒介される率が高く、その後は急激に低下し、媒介される期間はおおよそ 4~5 日のようである。また、永続的伝搬を想定した接種試験では、いずれも発病がみられていないことから、本病ウイルスは永続的伝搬ウイルスではないと考えられる。更に、ウイルスが径約 30nm の球状粒子であることから、国内では未報告のウイルスであると考えられる。イネウイルス病のなかで、ツマグロヨコバイまたはタイワンツマグロヨコバイによって媒介される主なもののうち、本病ウイルスと類似点があると思われるものは、フィリピン、インドなど東南アジアで発生が多い Rice tungro virus 及びタイで発生がみられ、斎藤、日野らによって研究が続けられた Rice yellow orange leaf virus である。いずれもウイルスは径約 30nm の球状粒子であり、媒介虫は主としてタイワンツマグロヨコバイであるがそのほかクロスジツマグロヨコバイ、イナズマヨコバイなどが報告されている。これらの伝搬様式からすれば、いずれも Semi-persistent ウイルスである。また、本病の症状の一部はこれらのウイルス病に類似した点もあるように思われる。そこで、本病ウイルスと tungro virus グループとの関連が問題である。これらのことが明らかになれば、本病の発生原因についてもある程度の推定が可能になると思われる。また、本病ウイルスが Semi-persistent なウイルスであるとするれば、国内で越冬するにはイネ以外の寄主植物が必要と思われる。今後これらの点についての研究が進められ、本病の実態及び伝染環を明らかにして、防除対策を確立しなければならないと考えている。

# Cristulariella 属菌の分類学的知見

財団法人 発酵研究所 よこ  
横 やま  
山 たつ  
竜 お  
夫

ここ数年間の野外での菌類調査の結果、関西地方一帯や中国・四国地方の一部で、数種の野生植物の葉に顕著な輪紋病徴を生じ、早期落葉をひきおこす病害が発生し、特に秋冷期に多発することを認めた。病原菌の同定を試みたところ、不完全菌類の1種である *Cristulariella pyramidalis* WATERMAN & MARSHALL の寄生による病害であることが判明し、寄主植物としてヘクソカヅラとツルアジサイの2種の野生する性植物が確認できた。本菌はもっぱらアメリカ合衆国でのみ発生し、ここ10年間各種の栽培植物に病害をおこすものとして次々と報告されてきているものである。我が国でも最近岡山県下で栽培ブドウに本菌に起因する病害が発生することが確認され、今後更に各種の栽培植物にも本菌による病害発生が予測される。以下本属菌についての概略を記す。

## I 本菌の分類学的位置

本菌が所属する *Cristulariella* 属は1916年に HOEHNEL がつくった属で、不完全菌類の Moniliales に含まれる。もともとタイプ種の *C. depraedans* 1種のみを含むものであったが、1947年に WATERMAN & MARSHALL が本菌を加えて現在に至っている。本種は最初、タイプ種と同様に *Acer* 属植物にのみ寄生するものとして記載されたが、形態的に両者は明らかに異なる。しかし、本属菌はいずれも菌核をつくるので、しばしば *Botrytis* 属と混同されたり、完全世代の確認がないまま *Sclerotinia* 属として扱われてきたりしている。例えば *C. depraedans* は古くは *Botrytis* 属として記載されたものであり、我が国でクワ葉菌核病菌 (*Sclerotinia moricola* HINO = *Botrytis moricola* HINO) やクス白葉枯病菌 (*Sclerotium cinnamomi* SAWADA) として報告されているものは、原図や記載から明らかに *C. pyramidalis* と思われる。このように特に本菌が *Sclerotinia* 属との関連において論じられることが多いので、もし仮に本菌の完全世代(子のう世代)が存在するとして類縁菌との関係を求めると次のように結論できる。すなわち、*Botrytis* 型の macroconidia をもつ菌の完全世代に対して *Botryotinia* 属、*Monilia* 型の macroconidia をもつ菌の完全世代に対して *Monilia* 属が現在採用されており、両属菌のうちの幾つかのものでは、これらの macroconidia 以外に phialoconidia (spermatia) をもつことが知られている。他方、上記2

型のいずれの macroconidia もつくりず、phialoconidia のみをつくる菌の完全世代として *Sclerotinia* 属、*Rutstroemia* 属及び *Ciboria* 属が知られ、この3属の子のう菌類の分生子世代をとりまとめて *Myrioconium* 属とすることが現在一般に採用されている。したがって、phialoconidia をもつが完全世代が確認されておらず、また、macroconidia もつくる本菌を *Myrioconium* 属に所属させるにはかなり疑問があり、更に macroconidia の形態が *Botrytis* 型にも *Monilia* 型にも合致しないので、これら分類群に該当するものはない。VON ARX (1970) は本属そのものを *Myrioconium* 属の synonym として扱ったが、上記の理由で採用できない。菌核の形成のみで完全世代が未確認のまま、子のう菌類の *Sclerotinia* 属などの異同を論じるのは早計であると思える。いずれにせよ不完全世代についてのみ考えると、本菌は他に類を見ない特殊な孢子形成様式をもつので独立属として扱うことが妥当であり、しかも *Monilia* 属と *Myrioconium* 属との橋渡しの菌類であろうと思われる。この見地からすると、本菌の完全世代はやはり子のう菌類、Helotiales, Sclerotiniaceae に求めるのが順当であろう。

## II 病徴と菌の形態

本属のタイプ種である *C. depraedans* は主として葉の表面に病徴を示し、病斑は決して輪紋状とならないのに対して、本菌は葉の表裏両面に病徴を示し、病斑中に顕著な輪紋を生じることが特徴の一つである。このために外国においては bull's eye spot あるいは zonate leaf-spot と呼ばれている。病斑は急速に拡大し、あるいは隣接するものが癒合し、やや水浸状で主として裏面に孢子形成が見られるが、病斑内部はやがて枯渇して、病葉が激しい早期落葉をおこすことが多い。本菌は培地上では容易に菌核をつくるが、ごくまれに落葉上に形成される以外は自然界で菌核を見ることはほとんどない。本属菌では、conidiophores と conidia との区別がはっきりせず、両者をまとめて sporophores (または fertile hyphae) と呼んでいるが、*C. depraedans* のそれが球形であるのに対して、本菌では種小名が示すようにピラミッド形であるのを通例とする。余談ながら舌のもつれそうな属名の語源は、両種ともに輪郭がとさか状であるところからきている。本菌の sporophores は病斑裏面を肉眼で見ると

あたかも小昆虫の脱皮殻が一面に付着したように見え、寄生菌によるとは思えないような外観を呈することも特徴の一つである。顕微鏡的には1本の幅広い、数隔壁をもつ菌糸を中軸として、周囲に樹枝状またはブドウ状に発達した球形または稜形の conidiophores 様菌糸の連鎖からなっており、全体として細長いピラミッド形または紡錘形を呈する。Botrytis 属では conidiophores と conidia が明らかに分化しており、膨らんだ conidiophores の先端から polyblastic に conidia が形成され、成熟して離れていくのが通例であり、botryose blastoconidia と呼ばれるが、本菌では両者の形態的、機能的分化がはっきりしていない。すなわち本菌では球形の conidiophores から polyblastic に形成された conidia というべき細胞が、そのまま conidiophores となり、そこに同様に芽胞をつくり、これを数回反復して結果的に大きな sporophores となっていく。したがって、この過程で果

たしてどれだけの本当の conidia がつくられるのかはよく分からない。この sporophores の全高は 0.5~1 mm くらいであるが、そのうちピラミッド部分の高さは 250~450  $\mu$ 、最大幅が 80~120  $\mu$  であり、中心軸の幅は 12~20  $\mu$ 、全体が乳白~灰褐色である。更に本菌は多湿条件下で phialoconidia をつくるが、まず sporophores 上の随所できわめて細かい密な分枝が生じ、その先端に小さな phialide ができ、径 2~3  $\mu$  の球形の phialoconidia をつくる。本菌はピラミッド形の sporophores 上に phialoconidia をつくる点で、Myrioconium 属と明らかに異なる。

### III 寄主範囲と分布

本属のタイプ種である *C. depraedans* はイギリスとドイツでは *Acer pseudoplatanus* のみに寄生し、北米ではその他 *A. saccharum* など4種の *Acer* 属植物を侵す。我

アメリカ合衆国における *Cristulariella pyramidalis* の寄主植物

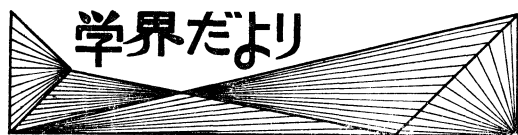
寄 主 植 物 名	著 者	発 表 年 (誌 名)
<i>Acer negundo</i> (box elder) <i>A. saccharum</i> (sugar maple) <i>A. pseudoplatanus</i> (sycamore maple)	WATERMAN & MARSHALL	1947 (Mycologia 39 : 690~698)
<i>Acer platanoides</i> (Norway maple)	BERRY & THOMPSON	1961 (Pl. Dis. Repr. 45 : 152)
<i>Acer saccharinum</i> (Silver maple)	MAY	1961 (USDA. Agriculture Handbook No. 211, p. 22)
<i>Acer nigrum</i> (black maple) <i>Juglans cinerea</i> (butternut) <i>Sassafras albidum</i> (sassafras) <i>Magnolia fraseri</i> (mountain magnolia) <i>Acer saccharinum</i> (silver maple)	DAVIS	1962 & 1963 (Phytopath. 52 : 217 & Pl. Dis. Repr. 47 : 983~985)
<i>Hibiscus cannabinus</i> (kenaf) <i>Vitis labrusca</i> (foxgrape) <i>Vaccinium</i> sp. (blueberry) <i>Viburnum</i> sp.	POLLACK & WATERWORTH	1969 (Pl. Dis. Repr. 53 : 810~812)
<i>Carya illinoensis</i> (pecan)	LATHAM	1969 (Phytopath. 69 : 103~107)
<i>Arachis hypogaea</i> (peanut)	SMITH	1972 (Pl. Dis. Repr. 56 : 796~797)
<i>Campsis radicans</i> (trumpet vine) <i>Celtis laevigata</i> (hackberry) <i>C. occidentalis</i> var. <i>georgiana</i> <i>Parthenocissus cinquefolia</i> (Virginia creeper) <i>Rhus toxicodendron</i> (poison oak) <i>Sassafras albidum</i> (sassafras)	LATHAM	1972 (ibid. 56 : 176~177)
<i>Ailanthus altissima</i> (tree-of-heaven) <i>Platanus acerifolia</i> (planetree) <i>Cornus florida</i> (flowering dogwood) <i>Ulmus parvifolia</i> (Chinese elm) <i>Prunus subhirtella</i> (Japanese flowering cherry) <i>P. persica</i> var. <i>nectarina</i> (nectarin) <i>Malus pumila</i> (apple) <i>Aleurites fordii</i> (tung)	FRENCH	1972 (ibid. 56 : 135~138)

が国には北島 (1938) が紹介しているが、我が国の記録は不明である。本菌はアメリカ合衆国で *A. negundo* に寄生するものとして 1941 年に初めて記録され、更に *A. saccharum* など 5 種の *Acer* 属植物が寄主として追加され、前種同様に *Acer* 属植物に特有の寄生菌であるように思われた。ところが 1960 年代に入って *sassafras* や *kenaf* に病害をおこすことが認められたのを皮切りに同国から前ページの表に示すように 17 科、21 属、28 種の植物に寄生することが明らかになった。これらの植物には *pecan*, *peanut*, *nectarin*, *blueberry* などの有用作物も含まれ、特に果樹などの木本性またはつる性植物に被害が多いようである。合衆国以外からの報告はないが、我が国では筆者の確認した 2 種の野生つる性植物

のほか、岡山県下で栽培ブドウ及びマルバルコウソウとアオツヅラフジの 2 種の野生つる性植物に本菌が発生するとのことである。我が国では期せずして 5 種のつる性植物に本菌の寄生が認められたが、本菌は寄主範囲が広く、多犯性菌類と考えられ、今後更に果樹や林木にも発生が予想されるので対策が望まれる。本菌による病害名としては多犯性であるため、既存病名との重複を避ける意味で環紋葉枯病とすることを提唱したい。

#### 引用文献

- 1) WATERMAN, A. M. and MARSHALL, R. P. (1947): *Mycologia* 39: 690~698.
- 2) 横山竜夫 (1974): 日植病報 40: 147. [講演要旨]



#### ○農業の安全性に関するシンポジウム開催のお知らせ

前月 8 月号 39 ページの学界だより欄で既に開催のお知らせをいたしました。内容の細部が決定しましたので、再びお知らせします。

主催：日本学術会議植物保護・農業研究連絡委員会  
 期日：昭和 49 年 10 月 29 日 (火) 午前 9 時 50 分  
 ～午後 5 時  
 会場：日本学術会議大講堂  
 (東京都港区六本木 7 の 22 の 34)  
 電話 03-403-6291 番 (代))

参加自由・入場無料

内容：

- 1 開会の辞  
植物保護・農業研究連絡委員長 日高 醇氏
- 2 農業の安全性と問題点  
東京大学医科学研究所教授 斎藤 守氏
- 3 農業の安全使用と問題点  
農業残留研究所化学部長 後藤真康氏
- 4 医学の立場から  
佐久総合病院院長 若月俊一氏  
国立衛生試験所毒性部  
第 2 研究室長 戸部満寿夫氏
- 5 使用者の立場から  
全農農技センター肥料農薬部長 橋爪文治氏  
植物防疫全国協議会常任幹事 高久恒夫氏

#### 6 農学の立場から

農技研害虫防除第 2 研究室長 宮下和喜氏  
 果樹試国之津支場虫害研究室長 田中 学氏

#### 7 生産者の立場から

農薬工業会技術委員会委員長 長沢正雄氏  
 住友化学宝塚研究所主任研究員 宮本純之氏

#### 8 総合討論

#### 9 閉会の辞

日高 醇氏

世話役・連絡先：

国立衛生試験所食品部長 内山 充氏  
 電話 03-700-1141 番  
 農林省農業技術研究所昆虫科長 河野達郎氏  
 電話 03-915-0161 番  
 理化学研究所主任研究員 見里朝正氏  
 電話 0484-62-1111 番

#### 新刊本会発行図書

### 農薬安全使用基準のしおり

昭和 49 年版

A 5 判 34 ページ 200 円 送料 55 円

農薬残留に関する安全使用基準、農薬の残留基準、作物残留性農薬および土壌残留性農薬の使用基準、水産動物の被害の防止に関する安全使用基準を 1 冊にまとめた書

## Cristulariella 属菌によるブドウの新病害褐色葉枯病 (新称)

岡山県農業試験場 <sup>はた</sup> 畑 <sup>もと</sup> 本 <sup>もとむ</sup> 求・<sup>ふじ</sup> 藤 <sup>い</sup> 井 <sup>しんたろう</sup> 新太郎

ブドウの葉に病斑を生ずる病害としては褐斑病、黒とう病、輪斑病、輪紋病、べと病、ベスタロチアつる枯病、灰色かび病、さび病、うどんこ病、汚葉病などがあるが1973年9月中旬に岡山県山陽町のネオ・マスカットで、これらの病害とは病徴を異にする病斑を多数生じ、早期落葉を起こしている病害の発生を認めた。検討の結果、*Cristulariella* 属菌による病害であることを確認したので、1974年度日本植物病理学会大会で発表したが、ここにその概要を報告し参考に供したい。

なお、病原菌の同定にあたって確認をいただいた発酵研究所横山博士、調査にあたり御協力をいただいた山陽町農協岩本指導課長、同花房技術員ならびに当场虫病部坪井専門研究員の各位に厚く御礼申し上げる。

### I 発生状況

1973年9月中旬に、岡山県赤磐郡山陽町のネオ・マスカット 20a で発生を認めた。すなわち、葉に褐～灰褐色円形で同心輪紋状の病斑を生じ、9月中～下旬以降になると落葉が著しいのが認められた。この園では1971年ころから同様な症状がみられていたとのことであった。すなわち、収穫期の9月上・中旬ころから葉に病斑を生じて落葉が始まり、収穫後の中・下旬になると30～40%も落葉し、ホルダー液の効果はほとんどみられなかったとのことである。この園は30a あって、そのうち10a 栽培されているマスカット・ベリー A には本病の発生はまったく認められなかった。一方、同じころ、このブドウ園に接した荒地(耕作放棄したモモ、ブドウ園)でアオツヅラフジ、マルバルコウソウ及びヘクソカヅラの葉にも本病菌の寄生による病斑を生じ、落葉しているのを見いだした。

### II 病徴

葉に発生を認める。初め1～2mmの褐～灰褐色円形の斑点を生じ、のち拡大して1～2cmくらいになる(口絵写真①)。葉表からみた病斑は類円形で褐～灰褐色を呈し、病斑の拡大とともに濃褐色でやや盛り上がったような輪紋を生じ同心輪紋状を呈する。病斑が葉脈にさえざられて不正円形になることもある。激しく発病すると病斑は癒合して直径が4～5cmにもなり、葉の半分以上に達する場合もみられる(口絵写真②)。病斑が古くな

ると、内部に2～4mmの暗褐色または灰褐色の不正形の斑点を散在することもある。いずれの病斑も健全部との境は判然としている。

病斑の裏面は淡褐色を呈し、内部に散在する不正形の斑点は暗褐色または灰白色で、これらの部分は葉肉が消失して凹陷し、表皮だけが残っている。葉脈はほとんど褐変するが、まれに白色になる場合もみられる。病斑がやや古くなると、病斑内部まれにその周辺部に灰色ないし灰褐色で0.5mmくらいの分生子柄が数個～数10個形成されている。接種実験で高湿状態にすると分生子柄の形成量は極めて多く、1病斑に数100個もみられた。この分生子柄は極めて特徴的で、本病鑑定の決め手となる標兆である(口絵写真③参照)。

なお、本病菌は培地上では菌核を形成するが、葉上での形成はまったくみられなかった。

### III 病原菌

PDA培地を用いて病斑部組織から常法によって菌の分離培養を行うとともに、病斑上に形成されている分生子柄を針でかきとりPDA培地に移植して培養した結果、同一の分離菌を得た。菌そうは初め白色でピロウド状を呈し、のち周辺部から灰白色となり、この灰白色部分に分生胞子(分生子柄を欠く)を形成するものが多かったが、分生子柄の形成もわずかにみられた。菌糸は隔膜を有し、屈曲した伸長を示した。菌そうは放射状で薄膜、周辺は鈍鋸歯状を呈した。培養2～3週間後には菌そうの周辺部に初め白色で、成熟すると黒色の直径1～3mmのほぼ球形の菌核の形成がみられた。

接種試験で病斑上に形成された分生子柄は灰～灰褐色で、軸と尖塔状の頭部とからなり、頭部は軸を中心として分生子柄が2～3の枝分かれ(分岐)を繰り返す、その先端に分生胞子を形成している。分生子柄の軸の長さは80～180 $\mu$ で隔膜を有し、幅は12～18 $\mu$ 、頭部の長さは270～420 $\mu$ 、直径(最大幅)は80～110 $\mu$ であった。

以上、病斑上に形成された菌の形態と培養上の性質、特に菌核の形成などから本病原菌をALMA M. WATERMAN and RUSH P. MARSHALL (1947) が記載している*Cristulariella pyramidalis* WATERMAN and MARSHALL と同定した。なお、同定にあたっては被害葉標本ならびに分離菌を持参して横山博士に確認していただいた。

#### IV 接種試験

病斑部の組織や分生子柄から分離培養した菌そうに滅菌水を加えて破砕した菌糸懸濁液をネオ・マスカット(2年生, 鉢植え)の葉に点滴接種した。接種後直ちに接種箱(20°C, 100%)に2日間おき, 人工気象室(20°C, 80~99%)に5日間, 再び接種箱に2日間おいて発病状況を調べた。その結果は下表に示すとおり, 高率に発病が認められ, 自然発病の場合と同一の病徴を生じた。発病した葉の病斑部及びその周辺部に多数の分生子柄の形成がみられ, また, 病斑部組織からの再分離で接種菌と同一菌が得られた。

分離菌接種試験の結果

区 別	組織からの分離菌		分生子柄からの分離菌	
	有 傷	無 傷	有 傷	無 傷
葉 表	10/15	5/15	2/4	1/4
葉 裏	10/15	8/15	4/4	3/4

注 表中の分母は供試個体数, 分子は発病個体数を示す。無接種葉にはいずれも全く発病は認められなかった。

#### V 病 名

*Cristulariella pyramidalis* 菌による病害はアメリカで maple, pecan, peanut, sassafras など, 我が国ではヘクソカヅラ, ツルアジサイで報告されているが, これらはいずれも葉に輪紋状あるいは標的様の病斑を形成することからアメリカでは“Zonate leaf spot”, “Bulls-eye spot”あるいは“Target-like leaf spot”と命名されている。

我が国のブドウ病害には類似の病徴を示す輪斑病<sup>4)</sup>(Zonate leaf spot), 輪紋病<sup>3), 5)</sup>(Ring spot)のほかに褐斑病<sup>4)</sup>(Leaf spot)があるので, 1974年日本植物病理学会大会においてブドウ褐色葉枯病(*Cristulariella leaf spot*)という病名を提唱した。ただし, 本病菌は多犯性であるので, 数多くの植物で見いだされることが予想される。その場合, 植物間に共通的で, しかも病原が明示されるような病名が適当であると考えられるので, 後日修正してよいと考えている。

#### VI 考 察

*Cristulariella pyramidalis* 菌による病害としては北ア

メリカで WATERMAN and MARSHALL (1947) が boxelder, sugar maple, sycamore maple の3種, DAVIS(1962) が butter nut, black maple, sassafras など4種, POLLACK and WATERWORTH (1969) が kenaf, FRENCH (1972) が nectarin, apple ほかに6種, LATHAM (1972) が trumpet vine, sassafras など5種などの病害を報告しており, そのほかかなりの樹木や農作物での発生も報告されている。我が国では横山(1973)がツルアジサイ, ヘクソカヅラの2植物への寄生を報告しており, 各種農作物での発生の可能性を警告している。しかし, ブドウでの発生の報告は外国においても現在までのところ見あたらない。したがって, ブドウにおける新病害であると考え, 褐色葉枯病(*Cristulariella leaf spot*)と命名した。また, アオツヅラフジ, マルバルコウソウでの発生は従来報告されていないようである。なお, 1929年に日野がクワで葉菌核病として報告した *Sclerotinia moricola* HINO は *Cristulariella* 属菌であると判断される。

本病の発生面積はわずか1ほ場 20a に過ぎず, 今のところ経済的重要性は高くない。*Cristulariella* 属菌による農作物の病害は我が国においてはクワ以外には認められておらず本属菌の病原菌としての認識を得させるものであった。すなわち, 本属病原菌は多犯性の菌であるので, 今後他の果樹類, 野菜類や花木類にも発生の可能性が多分にあり注意を要するものと考えられる。

#### 引用文献

- 1) DAVIS, T. C. (1962): phytopatho. (Abst.) 52: 1217.
- 2) FRENCH, W. J. (1972): plant disease rept. 56(2): 135~138.
- 3) 畑本 求ら (1972): 日植病報(講要) 38(3): 189.
- 4) 日本有用植物病名目録第3巻 (1965): 46~47. 日本植物病理学会. 東京.
- 5) 西門義一ら (1956): 日植病報(講要) 22(1): 53.
- 6) 日野 巖 (1929): 宮崎高農学術報告 1: 67~70.
- 7) LATHAM, A. J. (1969): phytopatho. 59: 103~107.
- 8) POLLACK, F. J. et al. (1969): plant disease rept. 53: 810~812.
- 9) SMITH, D. H. (1972): ibid. 56: 796~797.
- 10) WATERMAN, A. L. et al. (1947): Mycologia 39: 690~698.
- 11) 横山竜夫 (1974): 日植病報(講要) 40(2): 147.



## 最近におけるドウガネブイブイの多発

静岡県農業試験場 ふか 沢 ざわ のり のり みつ みつ  
 静岡県西部病害虫防除所 やま 山 やま 内 うち 寅 とら よし よし 好 好

## はじめに

近年、関東以西の多くの県において、コガネムシ類の異常発生がみられ、特に幼虫による作物の被害が問題になっている。

静岡県においては、1968年から天竜川流域の畑作地帯において、ドウガネブイブイの多発生がみられるようになり、その後、県内各地に発生地が拡大している。本種の成虫及び幼虫による作物の被害については、過去においても幾多の報告があるが、最近のように広範な地域にわたる多発生の記録はみあたらない。静岡県では1969年から関係機関が一体となって、本種の緊急防除対策を実施するため、防除に関連する野外の生態調査及び防除試験などを行ってきた。また、防除法などに未解決の問題も一部残されているが、現在までの経過の概要を紹介したい。

## I 最近の発生動向

静岡県では1968年に天竜川流域の浜北市一帯に異常発生がみられてから、多発地域は年々増加し、第1表のように、現在では県西部のほぼ全域及び遠州灘に面した海岸砂地一帯に被害がみられている。また、県の中部、東部においても、イチゴなど特定作物では局地的に大きな被害がでている。多発地域の発生様相は、いわゆる飛火的であり、1969年には天竜川の対岸地域、70年にはかなり遠隔の遠州灘海岸地帯が多発地帯となった。このような多発地の飛火的発生が、県内では成虫の飛しょう分散という見方もあるが、全国的なコガネムシ類の異常

発生という見地から、他の生態的ななんらかの原因があるように考えられる。

なお、最近におけるドウガネブイブイの全国的な状況は、内田ら(1973)、藤山ら(1973)の報告があり、また、四国、近畿、東海(特に愛知県)など広範な地域にわたり、いずれも新造成地、河川流域、海岸砂地地帯などに局地的な異常発生がみられている。

## II 多発地域における発生量の年次的変動

コガネムシ幼虫のような土壌害虫の場合、地域としての発生量把握には、技術的、労力的な困難性があるので、筆者らも十分な調査を行っていないが、静岡県においてドウガネブイブイが最初に多発生した浜北市について、発生量の年次変動を検討した。発生量の指標として、1969～73年の5年間における予察燈の成虫誘殺数、サツマイモの被害率、単位面積当たりの幼虫数などを第2表に示した。

1969年から73年までの発生量の変動をみると、予察燈の誘殺数及び幼虫数(秋期の成熟幼虫)は、かなり急速な減少がみられる。しかし、サツマイモの被害イモ率は、1973年が20%であり、多発当初からみれば1/2以下になっているが、まだ、かなりの被害水準である。また、他の多発地域における予察燈の数値からみて、浜北市の6～9月の誘殺数が約7,000頭では、かなり多い発生量である。

藤山ら(1973)は奈良県の局地的大発生地における発生量の変動について調査を行っているが、発生3年後には急激に減少した。この原因として、天敵であるムシヒ

第1表 ドウガネブイブイによる被害面積及び多発地域(静岡県)

年次	被害面積	多発地域
1968	500ha	天竜川西沿岸
69	926	天竜川西、東沿岸
70	1,184	遠州灘海岸の一部まで拡大
71	2,128	西部全域、遠州灘沿岸
72	2,516	同上、東部、中部の一部
73	2,116	同上

注 静岡県発生予察資料による。  
73年はサツマイモの作付減少

第2表 浜北市におけるドウガネブイブイ発生量の変動

年次	予察燈誘殺数(6～9月)	サツマイモ被害イモ率(平均)	幼虫数(うね4m当たり)	防除ほ場率(サツマイモのみ)
1969	45,120頭	46%	5.0	0%
70	20,040	45	14.0	35
71	16,130	16	2.0	73
72	9,310	24	3.2	93
73	7,160	20	0.4	90

注 20W青色蛍光燈  
防除はダイアジノン粒剤のうね上処理

キアブ幼虫の急増を指摘している。浜北市における天敵調査は不十分であるが、サツマイモほ場などでは、捕食性、寄生性天敵はほとんど観察されていない。本地域の発生量減少が、広範に行われている防除によるものか、天敵などの生物的要因によるものか、なお、残された検討課題である。

III ドウガネブイブイの食性と被害の概況

成虫の食餌植物として、湯浅ら (1938) は 34 科 69 種をあげており、吉田ら (1971) は静岡県西部の多発地域で調査を行い、前者の報告以外に、10 種の植物を新たに追加した。また、大発生時には通常の被害作物になっていないマツ、モミジなどにも集中加害するなどの異常食性についても報告している。

成虫の食害が特に問題になるのは、クリ、カキ、ウメ、ブドウなどであり、また、生けがきや庭木のイヌマキ、マサキなどの新葉が暴食される。なお、成虫はサツマイモなどのイモ類、果菜類、葉菜類など一般農作物の葉は食害しない。

幼虫の食性についての研究は少ないが、吉田ら (1973) はコナラ、カキ、クリ、フジ、ブドウ、サクラの葉及び人工飼料によって、幼虫のびん飼育が可能であると報告している。

ほ場においては、若令幼虫は腐植質を食べ、生長するに従い植物根を食害する。勝又 (1929) 及び湯浅ら (1938) は、幼虫の加害植物として、ムギ、トウモロコシ、陸稲、アワ、シバ、ハクサイ、ホウレンソウ、キクなどをあげている。静岡県における幼虫の被害は、サツマイモ、ナンキンマメ、林業苗木がはなはだしい。そのほか、陸稲、サトイモ、ゴボウ、ショウガ、メロン、レタス、イチゴ苗、キクなどは、局地的に大きな被害がある。また、スイカは果実の底部を食害されたり、乾燥した水田では水

稲の立枯れがみられた例もある。なお、サツマイモの被害では、白浜 (1967) はアカビロウドコガネでは品種間差異を認めているが、ドウガネブイブイの幼虫では、第3表に示したように品種間差異はみられなかった。

IV 野外における生態

1 発生経過

年間の発生回数は地方によって異なるが、暖地では普通年1回の発生である。越冬幼虫は5月上～中旬に蛹化し、5月下旬ごろから羽化がみられ、7月末までにはほとんど羽化を終わる。成虫の地上への出現は、6月中旬がピークである。ほ場における卵、幼虫の経過は地域によって異なり、海岸砂地では卵は6月中～下旬、ふ化幼虫は6月下旬～7月上旬からみられ、7月中旬には生長が進み、作物の根を害するようになる。内陸の発生地では、海岸砂地より2～3半月幼虫の発生がおそいようである。越冬はほとんど3令幼虫である。藤山ら (1973) はこの幼虫は摂食期幼虫と黄熟期幼虫であり、成虫の羽化がかなり短期間に限られる理由として、両者の幼虫の休眠の違いにより、発育期間の調節がなされるためと報告している。

2 成虫の交尾、産卵行動

勝又 (1929) によれば、土中で羽化した成虫は6日内外で地上に出現し、好適な植物に群がり、葉を盛んに摂食する。成虫の多くは出現後2日目ごろから交尾し、生存期間中に10数回交尾する。最初の交尾後7日内外で産卵を始め、普通2～3日おきに数粒ないし数10粒かためて土中に産下する。産卵数は研究者によって異なり、勝又は最少49粒、最高254粒、平均166粒としている。産卵深度は5～10cmに多いが、土壌が著しく乾燥すると、30cmぐらゐの深度にも産卵がみられる。

成虫は夜間産卵のために飛しょう活動するが、螢光燈

第3表 ドウガネブイブイ幼虫被害のサツマイモ品種間差異 (1973)

項目	被害イモ率	幼虫数
高系14号	36.5%	42
農林1号	30.7	38
ベニ早生	30.3	40
農林5号	32.1	33
農林2号	18.8	24
関東80号	32.7	34
金時	27.2	25

注 幼虫は15株のうね内頭数

第4表 各種作物における幼虫の生息数 (浜北市)

作物名	ドウガネブイブイ幼虫数	その他のコガネムシ幼虫数	作物名	ドウガネブイブイ幼虫数	その他のコガネムシ幼虫数
陸稲	13.8	6.0	モロコシ	1.0	0
サトイモ	6.3	1.0	ミカシ	0.7	0
ニンジン	0.7	0.3	チヤワ	1.0	0.3
ゴボウ	2.0	1.0	クワイ	1.0	10.7
ダイコン	1.0	3.0	カイズカイブキ	0	3.0
ミョウガ	2.3	1.3	マキ	1.0	5.0
モモチラン	1.0	0	マツ	0.5	11.5
ヘチマ	3.0	3.5	荒地	0	21.5
トウモロコシ	6.0	7.7			

注 幼虫数は 0.75m<sup>2</sup> 当たり。\*は 1970年5月、他は 1969年と 1970年の10月。

への飛来状況を見ると、日没後から急激に飛しょう行動が高まり、19～20時が最も盛んで、大多数が夜半までに誘殺された。

### 3 多発地域における幼虫の生息場所

幼虫は前述のとおり多くの作物を加害するので、その生息分布は広範である。第4表は秋期及び春期に幼虫の生息場所を調査した結果である。被害の多いサツマイモ、ナンキンマメ、陸稲、サトイモなどのほ場に生息数は多かったが、マツ林、ミカン、クワ、チャなどのほ場内にも認められ、多発地ではかなり広範に幼虫が分布していることが知られた。

### 4 幼虫の土壌中における行動

夏の加害時期における幼虫の生息位置は、幼虫の发育ステージ、作物の種類、土壌の乾湿などによって異なる。若令幼虫は比較的表層に生息しており、令の進むに従い作物の加害部付近に移動する。サツマイモでは10～15cmの深度に多く、スイカの果実を加害する幼虫は、果実の真下に生息している。夏期の著しい乾燥状態では、幼虫は適湿の深度まで下降する。幼虫の季節的垂直分布については、ヒメコガネと同様、夏期は浅く、冬期は1mぐらいまで潜土することを、筆者らも認めている。幼虫の土中における水平移動は、幼虫の生息密度、餌の状態などによって異なる。西垣(1970)はヒノキ苗畑における被害と幼虫の分布様式から、かなりの水平移動があることを指摘している。

## V 防 除 法

### 1 成虫の防除

#### (1) 誘殺による成虫の防除

コガネムシ類の成虫の防除法として、古くから燈火や螢光燈を利用した誘殺法がある。沢ら(1940)はヒメコガネ防除に点燈誘殺の試験を行い、ダイズ葉の被害防止効果はかなりあるが、点燈位置からの距離によって異なることを報告した。螢光燈などを用いる場合、その誘致範囲が問題であるが、ヒメコガネでは日塔ら(1954)は条件により異なるが、誘致距離の限界は175mから250mの間にあるとし、大内ら(1956)は120mを半径とした円内(約5ha)に対して有効と報告した。

ドウガネブイブイについての詳しい実験はないが、高井(1939)によれば、緑色にもっとも強く反応している。静岡県が多発地域では、成虫の誘殺によって幼虫の密度減少、被害軽減を目的として、1969年から各地で青色螢光燈を合計200燈余り設置しており、毎年多数の成虫を誘殺している。しかし、誘殺された成虫の総数は、地域における推定羽化成虫数(越冬幼虫数から推定)

の10%以下と試算され、この程度の誘殺数では幼虫による被害を、経済的被害水準以下に低下させる状態にはなっていない。

#### (2) 薬剤による成虫の防除

成虫の防除剤として、以前は砒酸鉛やBHCなどの塩素剤が使用されていたが、これらの殺虫剤は使用できなくなったので、現在市販されている多くの殺虫剤について検討した。結果は、第5表に示すように成虫に対しては、各種の有機リン剤及びメソミル剤が優れた殺虫効果を示した。カキなど果樹類及び生けがき、庭木などの成虫害害防止に、MEP、DDVPなどが多く使用され、防除効果をあげている。

第5表 ドウガネブイブイ成虫に対する殺虫効果(1969)

薬 剤 名	死 虫 率 (%)	
	虫 体 浸 漬 (粉剤は散布)	食 葉 処 理
DEP 水溶剤 80	94.7	47.8
PAP 乳 剤 50	100	0
DDVP 乳剤 50	100	5.0
MEP 乳剤 50	100	60.0
ダイアジノン乳剤40	87.5	0
サリチオン乳剤 25	100	90.0
ベンゾエビン乳剤30	0	0
NAC 水和剤 80	48.5	5.0
DEP 粉剤 4	45.0	—
PAP 粉剤 3	100	27.0
ダイアジノン粉剤 2	60.0	—
MEP 粉剤 2	100	80.0
無 処 理	0	—

注 液剤は1,000倍。24時間後死虫率。

### 2 幼虫の防除

前述したように、現在多発しているドウガネブイブイによる農作物の被害は、7月ごろから発生する新世代幼虫による加害であるので、被害防止にはこの幼虫が防除の対象になる。一般に潜土性害虫の防除効果は、多くの条件が関与するため困難性が大きい。特に、コガネムシ類の新世代幼虫の場合、春作物の作付けから、幼虫発生までの期間が2か月以上もあるため、薬剤の種類、処理時期、方法など多くの問題点が考えられる。これらについて種々検討を重ねてきたが、そのうちの2～3の試験例を示す。

#### (1) 薬剤の土面処理による防除

第6表ではサツマイモ及びナンキンマメほ場において、ダイアジノン粒剤及びMPP粒剤を7月下旬10a当たり9kgの1回処理したが、優れた被害防止効果が得られた。粒剤の土面処理の効果は、発生経過で述べたよ

第6表 薬剤の土面処理によるドウガネブイブイ幼虫の被害防止効果 (1969)

薬剤名	サツマイモ		ナンキンマメ	
	被害イモ率	1区当たり幼虫数	被害率	1区当たり幼虫数
ダイアジノン粒剤 5	15.1%	1.0	5.2%	0
MPP 粒剤 5	14.2	0.7	5.7	0.7
CYP 粒剤 4	44.2	1.3	12.2	0.3
クロルフェナミジン粒剤 3	47.7	1.7	27.7	3.0
無処理	54.4	0.7	39.2	3.0

注 7月29日1回処理。サツマイモはうね上、ナンキンマメは株元施用後覆土。

うに、7月下旬ごろ若令幼虫が最多となり、しかも、被害の発生初期であるから、この時期の1回処理で被害を最少限に軽減することができるわけである。

通常、ふ化幼虫は土壌の表層に多く生息しているため、土面処理が有効であるが、土壌が著しく乾燥すると、幼虫の生息深度が深くなるため、効果が低下する。多発地域では1970~71年はこの方法で広く防除が行われ、優れた防除効果をあげたが、1972年及び73年は空つゆのため、特に海岸砂地では乾燥が著しく、土面処理の効果は不十分であった。

なお、この土面処理法は、サツマイモやナンキンマメなどのポリマルチ栽培では適用できない。

### (2) 薬剤のうね内処理による防除

土面処理の方法は上述のように、土壌条件や栽培様式によって、効果が不安定であるため、薬剤のうね内処理など処理方法と効果について検討した。

第7表はサツマイモのポリマルチ栽培についての結果であるが、MPP 粒剤をうね立て前に、元肥施用の部分に処理する方法(うね内処理)が最も優れた効果を示しほぼ完全に被害を防止した。永田ら(1973)もサツマイモのコガネムシ幼虫防除に、ダイアジノン微粒剤などのうね内処理が有効であったことを報告している。

薬剤のうね内処理方法については、すでに沢らが陸稲のヒメコガネ幼虫防除に、堆肥と砒酸鉛を混合して処理する方法を用いて、顕著な効果を得ている。この効果は幼虫が堆肥に混合された砒酸鉛を摂食するためであるが、MPP 粒剤などの作用機作は、摂食による消化中毒かあるいは接触的な作用によるものか明らかではない。室内実験によれば MPP 粒剤、ダイアジノン粒剤の幼虫に対する残効は、1か月以上あることは確認されている。ただ、これら薬剤の残効は、安定性のある砒酸鉛とは異なり、土質、地温、水分、有機質など多くの土壌条件に

第7表 薬剤処理方法とドウガネブイブイ幼虫被害防止効果 (1973)

処理方法	薬剤名	健全イモ率	被害イモ率		幼虫数
			被害大	被害少	
うね内処理	MPP 粒剤	96%	0%	4%	0
うね内全層処理	〃	36	4	60	1.3
うね上処理	〃	51	2	47	2.0
	ダイアジノン粒剤	53	23	24	2.7
無処理	—	14	52	34	15.0

注 サツマイモのポリマルチ栽培  
うね内処理：5月8日、うね上処理：7月13日。  
薬剤 10 a 当たり 9 kg

よって異なると考えられるので、多くのほ場や栽培条件下での効果と関連づけて、今後の検討が必要である。

### (3) その他作物の幼虫防除

幼虫による被害の大きい林業苗木の防除については、藤下(1972)の報告がある。詳細は省略するが、新世代幼虫の防除は、まきつけ苗畑では7月上旬~8月上旬に2回、床替え苗畑は7月上旬~8月下旬に2~3回、MPP 粒剤かダイアジノン粒剤の9~12 kg/10 a、または、これら薬剤の1,000倍 150~200 l/10 a の灌注を行う。

なお、藤下らは糸状菌(*Beauveria* sp. など)をバーク堆肥に培養してうね処理し、苗木の被害防止に優れた効果を認めており、今後の実用化が期待されている。

イチゴ苗畑ではエチルチオメトン粒剤あるいは DEP 粉剤などの植え付け前の土壌混和が有効という報告があり、また、8月ごろの幼虫加害期にサリチオン乳剤、DEP 乳剤などの灌注も効果がある。その他、野菜類、キクなどについては、当面前述の多被害作物の防除法を準用するということになるが、農薬残留あるいは適用薬剤、薬害などを考慮して行うことはいうまでもない。

## あ と が き

本文では、ドウガネブイブイの多発原因については、ほとんどふれなかったが、この原因究明は、今後の基本的な防除対策をたてるうえで重要なことである。

コガネムシ類の多発要因としては、土壌、腐植質、成虫の食餌植物、天敵相など多くの要因があげられている。しかし、静岡県が多発地帯では、これらの要因が急激に変化したとは考えられず、なぜ、発生量が突発的に増加したのか、不明の点が多い。他の地域におけるアカビロウドコガネやヒメコガネなどの共通的な要因などについても、今後、生態学的な検討が必要のように考えられる。

また、当面の防除対策についても、技術的あるいは経済的な残された問題もあるので、今後、検討を続けたい。

## 引用文献

- 1) 藤下章男 (1972) : 静岡林試研究調査資料 No. 8.
- 2) 藤山静男ら (1973) : 個体群生態学会会報 24 : 12~19.
- 3) 深沢永光ら (1971) : 静岡農試研報 16 : 45~61.
- 4) ——— (1971) : 同上 16 : 62~70.
- 5) ——— (1972) : 関東病虫研報 19 : 96~97.
- 6) 勝又 要 (1929) : 昆虫世界 33 : 335~340.
- 7) 永田康久ら (1973) : 九州病虫研報 19 : 115~

117.

- 8) 西垣定治郎 (1970) : 静大農研究報告 20 : 31~36.
- 9) 日塔正俊ら (1954) : 日林会誌 36(8) : 234~235.
- 10) 沢 良三ら (1940) : 茨城農試臨時報告 5.
- 11) 静岡農試 (1973) : 植防成績概要書 : 65~76.
- 12) 白浜賢一 (1967) : 今月の農業 11(1) : 36~38.
- 13) 内田信義ら (1973) : 九州病虫研報 19 : 87~88.
- 14) 吉田正義ら (1973) : 芝草研究 2(1) : 33~36.
- 15) ———ら (1971) : 関西病虫研報 13 : 14~20.
- 16) 湯浅啓温ら (1938) : 農試彙報 3(2) : 151~182.

## 人事消息

市原淳吉氏 (東海農政局生産流通部長) は食品流通局野菜振興課長に  
 芦沢利彰氏 (石川県農林水産部農業改良課長) は東海農政局生産流通部長に  
 村上寛一氏 (熱帯農研センター研究部長) は熱帯農業研究センター所長に  
 川鍋祐夫氏 (草地試草地計画部造成計画研究室長) は同上センター研究部長に  
 山田 登氏 (熱帯農研センター所長) は退職  
 堀田 良氏 (富山県農業水産部園芸特産課長) は富山県農業水産部農産普及課長に  
 高野豊作氏 (同上部農政課主幹) は同上課主幹に  
 福田泰文氏 (同上農試次長) は同上部園芸特産課長に  
 穴口市良氏 (同上農水産部農産普及課長) は同上農水産部農試場次長に  
 津田 隆氏 (農林省構造改善局資源課課長補佐) は石川県農林水産部農業改良課長に  
 仲原清治氏 (京都府農林部農業指導課長) は京都府農林部参事に  
 片山精一郎氏 (同上課主幹) は同上部農業指導課長に  
 上田貞夫氏 (同上府農業研究所丹後分場長) は同上部農蚕茶業課主査に  
 長野嘉行氏 (同上所山城分場長) は同上府農業研究所本所栽培部長に  
 飯田 剛氏 (同上所本所環境部主任研究員) は同上所本所環境部長に  
 西野 寛氏 (同上所山城分場主任研究員) は同上所山城分場長に  
 寺本 稔氏 (同上所本所環境部長) は同上所丹後分場長に  
 福原得男氏 (広島県企画部消費生活課長) は広島県農政部農産園芸課長に  
 佐藤達雄氏 (同上農政部農産園芸課長) は同上部野菜対策室長に  
 工藤洋男氏 (熊本県農試次長) は熊本県農業試験場長に  
 吉村邦敏氏 (同上試園芸支場長) は同上場次長に  
 家入 章氏 (同上農試栽培部長) は同上場病虫部長に  
 小林研三氏 (同上農試病虫部長) は同上場園芸支場長に  
 田尻龍彦氏 (同上試場長) は同上県畜産開発公社へ

高岡市郎氏 (日本専売公社岡山たばこ試場長) は日本専売公社中央研究所調査役に  
 大谷快夫氏 (同上社宇都宮研修所調査役) は同上社盛岡たばこ試験場長に  
 栃木県農業試験場に  
 栃木分場を新設し、南河内分場の業務を引継  
 住所 栃木市大塚町 2920 [郵便番号 328-03]  
 電話 0282-24-2711 番  
 佐野分場を移転  
 住所 栃木県佐野市小中町 166 [郵便番号 327]  
 電話 0283-2-4180 番

滋賀県農業試験場は滋賀県蒲生郡安土町大字大 516 [郵便番号 521-13] へ移転。電話は安土局 (074846) 3081 番に変更

千葉県農業試験場の機構改革に伴い、技術連絡室及び北総営農技術指導所が新設され、今までの4試験地は名称を変えて研究室となり、水田作・畑作・砂地野菜の3営農研究室は北総営農技術指導所に属することになった。また、そ菜研究室は野菜研究室に、落花生育種研究室は落花生研究室にそれぞれ名称を変更し、稲作転換技術研究室は廃止。

技術連絡室 室長 深津量栄氏  
 南総園芸研究室 (旧君津試験地) 室長 井上俊作氏  
 北総営農技術指導所 所長 竹内重之氏  
 主幹 芦谷 治氏  
 水田作営農研究室 (旧佐原試験地)

室長 篠塚清次郎氏  
 畑作営農研究室 (旧北総畑作営農試験地)

室長 斎藤省三氏  
 砂地野菜営農研究室 (旧海岸砂地研究室)

室長 所 重雄氏  
 花王石鹼株式会社・花王アトラス株式会社本社は東京都中央区日本橋茅場町1の1 [郵便番号 103] へ移転。電話はダイヤルイン東京 03-665-6310 と従来どおり。

深谷昌次氏 (東京教育大学農学部教授・本誌編集委員) は9月3日胃がんで逝去されました。御冥福をお祈りします。

# クワゴマダラヒトリの多発生による果樹の被害

佐賀県果樹試験場 <sup>せき</sup> 関 <sup>みち</sup> 道 <sup>お</sup> 生

## はじめに

その名が示すように元来クワの害虫として知られるクワゴマダラヒトリ (*Spilarctia imparilis* BUTLER) が昭和42年(1967)ごろから西南暖地の山野で多発し、これが各種の果樹、特にミカン園に侵入して地域によっては大きな被害をもたらした。現在までの発生域は東は静岡から西は鹿児島まで多くの県に及んでいるが、その発生様相が漸進大発生型に該当し、また、多発域が年次を追って移動していることが特徴的である。全般的にみて本種の発生は現在既に終息期にあるとみなされ、これ以上被害が増大する懸念はほとんどないと思われるが、果樹はもちろん他作物も含めてこのような事例は珍しいことであり、防除対策上の見地からも様々な問題を提起していると思われるので、この機会にこれまでの経過をとりまとめてみることにした。本稿の執筆は一応筆者が担当したが、農林省果樹試験場梅谷献二、静岡県柑橘試験場古橋嘉一、和歌山県果樹試験場松浦 誠、山口県大島柑橘試験場加藤 勉の各氏の指導と助言によりアンケートを作製し、各県関係研究機関担当者の方々に記入回答願ったものを資料とした。ここに記して謝意を表する。本稿中特に出典を記していない場合は上記アンケートの内容による。

## I 発生分布とその拡大

昭和49年(1974)6月までにクワゴマダラヒトリの果樹園での発生を認めた県は第1表のとおりで、このほか九州では熊本でも発生を認めている。すなわち、発生地域は東海地方の一部から山陽、四国、九州のほぼ全域を包含しているが、概括的にはいわゆる西南暖地と称せられる地域がこれに該当し、静岡県の場合は多発が伊豆半島だけに限られている。発生地域を同一県内でみると冬季の気候が比較的温暖な海岸に近い所で多く、内陸では少ない。本種による被害発生園の立地条件として共通していることは周辺に産卵植物(後述)のあることで、産卵植物の自生する山林、原野に隣接する果樹園では多いが、広い範囲でまとまった集団園すなわち、域内に産卵植物の自生林を含まない園では少ない。

第1表の結果は本種の発生が数年を周期とする漸進大発生型となっているらしいことを示唆するが、このことは第2表及び第3表の結果からほぼ類推が可能である。次第に虫の密度が増加し、数年で頂点に達した後急激な低下をみるという典型的な漸進大発生型の傾向は、比較的早くから発生がみられた和歌山、三重県などで顕著であるが、反面おくれて発生をみた県では不明瞭となっている。例えば、昭和47年に初発を認めた山口県では49年には終息したとみているし、同じ47年初

第1表 果樹園におけるクワゴマダラヒトリの初発と終息(昭和49年6月現在、○印は発生ピーク年)

年次	昭和42 (1967)	43 (1968)	44 (1969)	45 (1970)	46 (1971)	47 (1972)	48 (1973)	49年 (1974)	備 考
静 岡									49年春は局部的少発生  49年の発生は少ないが未終息  明確なピークは見られず現在発生少 49年は発生量少なくこのまま終息す るものと思われる 同 上
和 歌 山									
三 重 県									
山 口 県									
大 分 県									
香 川 県									
徳 島 県									
愛 媛 県									
高 知 県									
福 岡 県									
佐 賀 県									
長 崎 県									
大 宮 県									
鹿 児 島 県									

第2表 クワゴマダラヒトリ発生量の年次変動（和歌山県試松浦）  
秋季（9～10月）における産卵植物上の幼虫コロニー数

年次	昭和42 (1967)	43 (1968)	44 (1969)	45 (1970)	46 (1971)	47 (1972)	48年 (1973)
調査区域							
金屋町上六川地区*	≒150	434	622***	4	0	0	0
吉備町奥地区	**	2	31	209	149	37	0
和歌山県試場内				122	82	5	0

\* 和歌山県内におけるクワゴマダラヒトリの最初の発見地、1966年以前の発生は非常に少ないか、ほとんどなかったと考えられる。

\*\* 調査していないが、発生はほとんどなかった。

\*\*\* 地域ぐるみの産卵樹伐採が行われたが、調査樹は半数以上残った。

第3表 三重県における年次別推定発生面積  
（三重県農業技術センター紀南かんきつセンター上野）

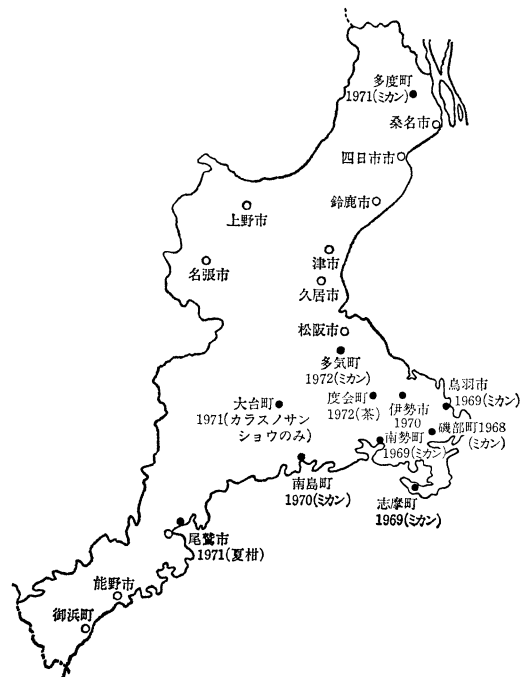
年次	発生面積	被害面積	被害樹種
昭和43年	200ha	15ha	ミカン
44	500	60	ミカン
45	600	450	ミカン, カキ
46	800	530	ミカン, 夏橙, チャ
47	150	10	ミカン, 夏橙, チャ
48	—	—	—

発の高知県では明確なピークがみられないまま少発生で推移しているとしている。一方、佐賀県では47年秋玄海灘に面した鎮西町の一ミカン園に初めて本種の侵入を認め、翌48年秋には県下全域の産卵植物に幼虫のコロニーを認めたので、49年春の加害を警戒したが、越冬完了後果樹園に侵入した幼虫はほとんど認められなかった。筆者はこれを終息と解釈しているが、もし、そうであるならば明瞭な多発といえるのは48年秋に産卵された世代だけということになる。このように短い年月で終息したり、はっきりしたピークがみられないまま終息する例があるのは多発機構の地域差やあるいは天敵などの環境抵抗の差に起因するものかもしれない。

第1表の結果から本種の多発が初めて認められたのは昭和42年（和歌山）のようであるが、本種はもともと日本全国に分布していた在来種であるから、ここで初発とはもちろん果樹園において被害が初めて捕捉されたことの意味である。しかし、後述のように本種の幼虫の加害様式は極めて特異的であるので、過去に果樹園における発生が注意や情報の不足から見逃された懸念はほとんどないものと思われる。ただ、福岡県では過去において昭和25年（1960）に豊前地帯のナシに被害が激発した記録があり、また、熊本県では36年に芦北郡田浦町で1ha程度の発生が認められ、その後、現在まで恒常的な発生が継続しているという。

さて、第1表の結果から初発年度を追ってみると、昭和42年（1967）の和歌山を起点として年次を追って東

と西に移行し、東は44年の静岡で止まっているが、西のほうへは三重から山陽道、四国を経て更に経時的に九州路へと拡大し、48年には宮崎、鹿児島に及んでいる。このことから本種の多発域の推移拡大を個体群そのものの移動と結びつける考え方もでてくるわけだが、一方、同一県内においての変せんはどうであろうか。第1図は初発から終息までに比較的年月を要した三重県の例であるが、これをみると43年発生の磯部町を起点として順次周辺に拡大しているような印象をうける。他の県においては、初めは限られた地域において多発し、次年度において分布が拡大するというケースは多いが、周辺拡大の現象は明らかでない。これは一つには初発のとらえ方にも問題があって、前述のように果樹の場合は被害の発



第1図 三重県におけるクワゴマダラヒトリの発生年次（●印は発生地）

現が見逃される公算は少ないが、産卵植物上における幼虫の多発は常識的にとらえにくいと思われる。すなわち、年次別の初発見地点を地図上にプロットし得てもそれは単に産卵植物上における幼虫密度の差に過ぎない可能性もある。例えば福岡県における本種の初発年次は地域によって47年秋と48年春に分かれるが、本種は幼虫越冬を行うので、これは同一世代の個体群ということになり、47年度の発見地点はたまたま虫の密度がより高かったため他地区より早く果樹園への侵入加害に至ったものと思われる。このことは佐賀(47年秋初発見)と鹿児島、宮崎(48年春初発見)の場合についても同様である。本種多発域の拡大移動の機構を解析する場合、重要な初発地点の年次差の追跡にもこのような難点がある点は留意すべきであろう。しかし、いずれにしてもおおまかにいって本種の発生域が主として東から西へ移動していることは間違いないようである。

## II 被害の実態

本種の加害作物はカンキツ類、ナシ、モモ、ウメ、ブドウ、ビワ、カキ、チャ、花木類などのほか、イチゴ、ナスなどの野菜類からタバコにまで及ぶが、これらの植物が本種の食餌として特に好適というわけではなく、産卵樹周辺に自生する野生植物上の密度が限度を越えたときに付近の栽培植物に移行加害するとみなすべきであろう。今次多発生においては全体を通じてカンキツ類の被害が最も大きかったが、これは山林原野を開拓して植栽される果樹としてカンキツ類が最も多いことを反映した結果のように思える。このような理由で本種の発生面積と被害面積は必ずしも比例しない。被害面積は本種の発生量に左右されはするが、果樹園の立地条件によっても大きく変化するものと思われる。発生面積、被害面積についてははっきりした記録を残している県はほとんどないが、三重県の例を第3表に示した。第4表は大分県における昭和48年の調査例を示したものである。ここで注目されるのは他の多くの県では取りあげていないクワの被害面積がカンキツに次いで多いことであるが、三重、岡山両県でもクワでの発生が多かったとしており、クワの場合は通常の産卵植物であり、桑園の立地条件によっては大きな被害を受けるものと思われる。なお、47年には静岡、三重両県が、翌48年には岡山県が特殊病害虫緊急防除費の補助を受けており、これらの県における異常な多発被害の発生を裏付けている。

本種の果樹に対する加害の期間は秋季幼虫が産卵植物を離れてから翌春蛹化するまでであるが、松浦によれば大別して3期に分けられる。第1期は越冬前の加害で、

第4表 昭和48年大分県におけるクワゴマダラヒトリの被害面積  
(大分県内各病害虫防除所調査)(単位: ha)

樹種	程度別被害面積				被害面積合計	防除面積	
	30%以下	50%以下	70%以下	70%以上		実	延
カンキツ	969				969	141	141
クワ	646	7	5	7	665	530	715
カキ	7				7		
チャ	367				367	66	66
ブドウ	41				41	19	23
ナシ	391				391	334	354
花木類	14				14	6	6
	2				2	1	1

産卵樹上でふ化した幼虫は分散することなく、葉上で糸を張った共同巣をつくり、数百頭の集団で葉を食害しつつ成長する。幼虫が産卵樹の葉を食いつくしたり、落葉して摂食不能になった場合は樹下に降りて他の緑葉植物を食害するが、この場合の幼虫集団は数匹~数十匹の単単位に分割される。地表に近い葉を中心に巣網を作り、その内側で葉の表面を舐食する例もみられる。この時期の被害としてカンキツの果実や葉、モモの葉などが食害された例があるが、早晩落葉することに加えて幼虫の分散力が乏しいことも起因して晩秋季の被害は通常問題化することはない。第2期は越冬中の被害で、夏ダイダイのように樹上で越冬する果実が、厳寒期でも温暖な日に食害されることがあるが、被害としては極めて少なく、むしろ特殊な例ともいえる。

被害として一番大きく発現するのは第3期、越冬後春季の被害である。産卵植物付近の地表上で越冬した幼虫は3月上旬ころから越冬巣をはいだすが、越冬後の幼虫は単独で活動し、巣をつくらない。幼虫は発芽の早い植物の新芽、新梢を次々に加害し、果樹園にも侵入してくる。果樹類が発芽するまでは下草を食べ、果樹類の発芽が始まると樹上にのぼってこれを食害するが、食害部分は新梢にとどまらず、花蕾、幼果に及び、幼虫の齢が進んで摂食量が増大するのに伴って分散移動力が増大し、時には収獲皆無となることもある。

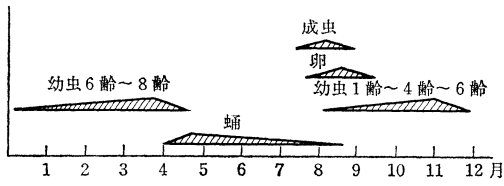
## III 生態の概要

### 1 経過

本種は年1世代でその経過の概略は第2図に示したとおりである。地域差は少ないようである。

農林省果樹試験場安芸津支場において高圧水銀誘が燈による飛来誘殺個体数の変動を調査した結果を第5表に示した。このほか、成虫の飛来消長については静岡、三重、岡山県などにおいても調査されているが、傾向とし





第2図 クワゴマダラヒトリの発生経過 (広島県農政部の資料を筆者が一部修正)

てはいずれもほぼ同様である。

成虫の羽化期は8月中旬～9月下旬で最盛期は9月上旬である。誘ガ燈への飛来は雄が多く、雌個体数は通常10%以下にとどまるようである。交尾は早朝が多く、雌は間もなく死亡する。雌は2～5日後に1卵塊を産卵してのちに死亡する。

1卵塊の直径は3～5cm、卵数は2,000～3,000粒もしくはそれ以上で、表面は雌の体毛でおおわれ、黄色を呈する。卵は約10日でふ化し、ふ化率は極めて高い。

幼虫は9月上旬ころには体長3mmに達するが、11月上旬には5～6齢となり、約15mmの大きさになる。12月上旬には大部分は地上に降りて主として6齢で越冬する。翌春3月上旬ころから活動し始め、8齢を経て5～6月に蛹化し、約3か月を経て成虫となる。

2 産卵植物と食草

本種の特徴は越冬後の幼虫が山野の極めて多種の植物を食害するのに反し、産卵植物はかなり限定されていることである。第6表は各県で確認された産卵植物を示したもので、非主要植物も含まれているが、一見してアカメガシワとカラスノサンショウが主要産卵植物であることが分かる。第7表はこのことの裏づけとなる資料で、前2者に次いでニセアカシアが多いことが分かる。

産卵植物上でふ化した幼虫は糸を TENT 状に張り集団で共同巣をつくり、この中で食害するが、葉は葉脈を残すだけとなり、網目上に白く枯死することと、幼虫の吐糸による巣網がそのまま残るので、よく目立ち遠くからでも発見は容易である。

越冬後の幼虫の加害植物は松浦らの調査によれば 32

第6表 確認された産卵植物

産卵植物名	県名											
	アカメガシワ	カラスノサンショウ	コガラスサンショウ	ニセアカシア	クワ(含ヤマクワ)	モモ	サクラ	グミ	クマノミズキ	アケビ	ミカン	アキニレ
静和	○	○		○	○							○
岡山	○	○		○	○							○
重	○	○		○	○							○
三	○	○		○	○							○
兵	○	○		○	○							○
岡山	○	○			○	○						
山	○	○										
口	○	○										
川	○	○										
山	○	○										
香	○	○										
島	○	○										
媛	○	○										
愛	○	○										
福	○	○										
佐	○	○										
岡	○	○										
賀	○	○										
長	○	○										
熊	○	○										
大	○	○										
宮	○	○										

上記のほか三重ではクサイチゴ、イヌモチ、カシ(いずれも発見はまれ)を、岡山ではヤナギの1種をあげている。

第7表 産卵植物の発見樹数と割合 (和歌山県試松浦, 1970～72)

種名	発見樹数	割合 (%)
アカメガシワ	860	43.3
カラスノサンショウ	667	33.6
ニセアカシア	455	23.0
アキニレ	1	0.1
クワ	1	0.1

科124種に、北内(大分県宇佐病害虫防除所)の調査では35科88種に及ぶ。この時期の幼虫が特に好む食草として各県から回答のあった植物は、ヨモギ、タンポポ、ノアザミ、ツワブキ、モチツツジ、ゼンマイ、カラスノエンドウ、モミジイチゴ、オオイトドリ、イトドリ、ギンギシ、スイバ、ハコベ、ナズナ、ヒサカキ、クヌギな

第5表 クワゴマダラヒトリの誘ガ燈への飛来状況 (安芸津支場芦原ら, 1973)

燈	初飛来日	最多誘殺日	50%誘殺終了日	終息日	誘殺日数	誘殺数	性比 ♀ : ♂
A	8月15日 (8月12日)	8月30日 (8月31日)	8月30日 (8月29日)	9月12日 (9月19日)	22日 (36日)	163 (5036)	14.7 : 85.3 (6.2 : 93.8)
B	8月14日 (8月12日)	8月30日 (8月30日)	8月31日 (8月29日)	9月11日 (9月18日)	22日 (37日)	104 (4611)	15.4 : 84.6 (5.3 : 94.7)

( ) 内は1972年のデータ

どであるが、発見頻度は、その植物の産卵植物周辺における自生密度にも左右されるので、真の選好性を示すかどうかについて疑問が残る。

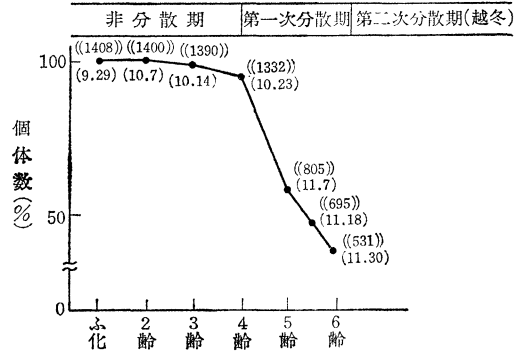
3 幼虫の分散

害虫としての本種は産卵植物と被害植物（作物）が別であるため越冬後の幼虫の分散移動が防除上の問題となる。

静岡県柑橘試験場古橋嘉一、静岡県賀茂病害虫防除所伊藤善文、同所渡辺 敬らの下田市吉作美での調査結果によると 11~12 月のクワゴマダラヒトリの被害は、産卵樹から 27m 付近まで被害がみられたが、被害の目立つのは 20m 以内までであり、三重県で上野ら<sup>9)</sup>が行った調査の結果もほぼ同様であった。越冬期の 2 月にも下田市の同ほ場で、産卵樹から 27m までは巣または散在している幼虫が認められたが、幼虫密度が高かったのは 10~15m 付近までで 11~12 月の被害状況と一致した。引き続き 2 月と 3 月に地面雑草を摂食している幼虫を距離別に調査した結果は、ほ場によって差異があったものの、2 月では 15~35m まで、3 月には 10~50m まで分散しているのが認められた。これらの結果から古橋ら<sup>9)</sup>は、果樹園から 50m 内外の範囲にある産卵樹を伐採すれば十分に被害を防止できるとしているが、4~5 月にカンキツなどが加害される時期の移動を考慮に入れるとこの距離は更に延長して考えたほうが妥当のように思われる。

4 死亡要因

松浦によれば生理的な原因による死亡は各发育態とも極めて少ないようで、卵はほとんど 100% 近くふ化するのが認められ、蛹もアメリカシロヒトリなどの例からみて生理的な死亡は少ないものと思われる。死亡要因として大きいのは天敵とみなされるが、攻撃されるのは主として幼虫期で、それも集団を形成していたものが幾つかのコロニーに分散する 4 齢以降であり、越冬直前にはふ化当初の 38.4% にまで低下する(第 3 図)。一方、古橋<sup>9)</sup>



第 3 図 クワゴマダラヒトリの越冬前コロニーの生存曲線 (松浦, 1972) ( ) は調査月日, ( ) は個体数を示す。

は野外から 8 齢と思われる幼虫を採集し、4 月 27 日から成虫の羽化に至る 5 月 30 日までの閉室内で飼育した結果、幼虫の死亡率は平均 73.3% で、蛹から羽化に至った個体数は 11.5% であったという。8 齢幼虫から羽化までの通算死亡率は 97% とかなり高いが、野外における生息密度の推移調査の結果からも幼虫の密度が 4 月下旬以降更に急激に減少したことを認めている。以上のように本種の死亡率はその生育期の後半において特に高いことが推察される。

天敵の種類については和歌山で松浦が確認したものを第 8 表に示した。松浦は終齢 (8 齢) 幼虫に対するアシナガバチの捕食、幼虫期・前蛹期・蛹期にまたがる寄生バエの寄生とウイルス病、越冬前では幼虫分散期以降におけるクモ類、樹上性ゴミムシ類の捕食を重視し、なかでもヤドリバエの 1 種は寄生率 80% 前後にも達し、寄生性天敵の中では最有力とみなしている。

IV 防 除 法

昭和 49 年 (1974) 現在クワゴマダラヒトリはほとんどの地域で終息期にはいったとみなされ、早急に防除対

第 8 表 和歌山県におけるクワゴマダラヒトリの天敵の種類 (松浦, 1972)

攻撃様式	和 名	被 攻 撃 態	攻撃期または観察日
捕 食 性	1. シリアゲムシ	卵	(46年 9月)
	2. ハナグモの 1 種	4~6 齢 幼虫	(47年 11月 18日)
	3. クロスズメバチ	4 齢 幼虫	(47年 10月 18日)
	4. セグロアシナガバチ	終 齢 幼虫	(5~6月)
	5. アシナガバチ	終 齢 幼虫	(5~6月)
	6. ゴミムシの 1 種 (幼成虫)	2~5 齢 幼虫	(10~11月)
寄 生 性	7. コマユバチの 1 種	3 齢 幼虫	(10月)
	8. ヤドリバエの 1 種	4~5 齢 幼虫	(10~11月)
	9. 硬化病菌の 1 種	終 齢 幼虫	(5~6月)
	10. ウイルス病の 1 種	終 齢 幼虫	(5~6月)

策を構ずる必要のある所は少ないと思われるが、これまで各地で行われた防除手段は次のとおりである。

### 1 産卵樹の伐採

生態の項で述べたような幼虫の移動上の理由によって、徹底さえすればこの方法が最も有効である。産卵の始まる直前の8月下旬～9月上旬に、果樹園の周辺約100mの範囲にある主要産卵植物、アカメガシワ、カラスノサンショウ、ニセアカシアを伐採する。あまり早目に伐採すると産卵期までに新梢が再生するので注意が必要である。

### 2 卵塊、幼虫巢の採集

産卵樹を伐採すると付近一帯に残った同種の産卵植物に集中的に産卵する。また、幼虫のふ化後でも越冬前であれば巣網の中にひそんでいるので、寄生樹を切り倒して卵塊及び幼虫を巣ごと採集し、焼却または埋没する。この作業は幼虫が移動する前、10月下旬までの早い時期に行う必要がある。

### 3 薬剤防除

クワゴマダラヒトリに対してはなるべく**1**と**2**の方法を徹底させ農薬散布は最後の手段としたい。越冬前の産卵植物上の幼虫コロニーに対しては、虫自体は若令のため薬剤に弱い、樹上高い場所に生息する場合が多く、幼虫が厚い巣網で保護されているので薬剤の到達が不十分となる。10月下旬以降産卵樹から地表に降りて、カンキツ園に侵入してきた幼虫に対しては、果実の収穫も近いことではあり、残効の短いDDVP乳剤の1,000倍あたりが適当であろう。この時期の幼虫は地表と接する果実、葉などに集団を形成している、これをねらって散布するとよい。また、この時期のカンキツ園への侵入防止のため産卵樹の周辺にGVP粉剤1.5%を散布しておくのも有効である。越冬終了後カンキツ園に侵入してくる幼虫は、令期が進んでいるため薬剤に対し抵抗力が強い上に移動力が盛んであるから残効性の短い薬剤では効果を期待できない。メソミル水和剤1,000倍が最も有効で、DEP乳剤1,000倍、DEP粉剤4%、イソキサチオン乳剤1,000倍、GVP乳剤1,000倍などがこれに次ぐが、カンキツ園に侵入しても新芽が出るまでは下草を食害しているので、この期間に防除したい。また、この際は下草のみならず周辺の雑木雑草に対しても散布が必要である。

## V 多発及びその地域移動拡大の原因

本稿での内容としてはこの項が主眼目であるが、今回のアンケートの結果からこれに対する明確な回答を引き出すことはできなかった。ここでは寄せられた幾つかの

意見をもとに筆者なりの見解を述べる。

本種が多発しても産卵植物（アカメガシワ、カラスノサンショウなど）自生地付近に作物がなければ被害の発現は起こり得ない。そこで昭和42年（1967）以降各地でみられたカンキツその他における被害は、本種の自然個体群密度の上昇によってもたらされたのか、近年の果樹新植ブームによって園が産卵植物自生地付近に進出したためであるかを考えてみたい。果樹特にカンキツの新植ブームは30年ころから盛んになっている事実があるので、それ以前に本種の多発があったのなら、被害はもっと早くから発現していたであろう。先に紹介した松浦らによる幼虫コロニー数の年次変動の成績からみても42年ころから本種の密度が上昇し、地域によっては漸進多発生といってもよい現象が起こったことは間違いない。

そこで多発の原因であるが、松浦は被害発生地周辺にクワがかなり多いにもかかわらず、和歌山ではこれに対する産卵がほとんどみられないところから、従来クワの害虫として知られている個体群と今回果樹に被害をもたらした個体群とはその習性が異なるとみている。筆者はこの点に関し別の観点から作物の種類分布の変化に着目した。今回のアンケートの結果によれば、産卵植物として一部クワがあげられており、大分、三重、岡山各県ではクワでも発生が多かったとしている。また、香川でも山林に近い開拓クワ畑では発生が多かったことを認めている。一方、5年（1930）高橋<sup>9)</sup>は果樹害虫各論上巻ナシの害虫の中でクワゴマダラヒトリについて「すなわちこの秋季の加害は私の東京・埼玉地方における観察によれば、サンシュユとアカメガシワに最も多く、その次にクワとコウゾ云々」と述べ、また、本種が極めて雑食性で多くの種類の果樹を加害することを指摘している。クワゴマダラヒトリは古くからクワの害虫として著名なものではあるが、クワ個有の害虫ではなかったことは明らかで、たまたま当時のクワが日本では果樹以上の重要作物で栽培面積が広く、結果的に被害も多かったことからこの名前がつけられたと考えられないこともない。当佐賀県では第1次欧州大戦後日本をおそった不景気を契機として山間部のクワがミカンに変わってゆき、第2次大戦後クワ園面積は更に減少し、ミカンの面積は急激に伸長した経緯がある。本種の今回のような多発生が過去においてもあったかどうかは不明であるが、長い年月を通じた密度の消長は、ときには例年を超える発生を形成したことであろう。そのとき主要な産卵植物の付近に多い作物が被害を受けたとすれば、あるときはそれがクワであり、ナシであったとしても不自然ではないであろう。それが今回はたまたまミカンが産卵植物自生地付近

に進出していたという考え方は考慮の余地があるように思える。しかし、特にクワを選好する個体群が別に存在しないという証拠もない。クワの集団栽培地帯があって、そこで産卵加害している個体群があれば、アカメガシワ、カラスノサンショウに産卵されているものとの生理生態的比較実験が必要と思われる。

加藤は特に産卵数の多い個体群の出現を想定しているが、従来クワの害虫として記載されている本種の産卵数は2,000~3,000とあり、今回和歌山、三重などで調査された結果と変わらない。その他個体群構成員の中におこったかもしれない生理的機能の変化についてはデータがないので今のところ不明である。

ところで今回の多発の引金になったものは何であろうか。近年の果樹園相の特徴といえば原野開墾による新植地が多いことであるが、このことは被害増大の原因にはなり得ても本種増発の原因とは考えにくい。近年は機械(ブルドーザ)による開墾造成が多く、自生樹木の処理が不十分なため、残された産卵植物の切株から新梢が再生伸長し、これに集中産卵されることがあるが、このことも広い範囲での密度上昇とは結びつきにくい。ただ、広範な山林伐採または開墾によって再生力の強い産卵植物の他の植物の中に占める比率が相対的に上昇している事実はあるのかもしれない。

気象の面で近年の特徴をひろいあげてみると、昭和41年(1966)から3か年連続して梅雨期間の降水量が少なく、特に42年は未曾有の大干ばつが西日本をおそった。一方、この間43年と45年を除いて、いずれも冬季の気温が高く秋には西日本を直撃した台風が少なかった。これらのことが、幼虫や蛹の歩止まりをよくし、成虫の産卵に好影響を与えたと考えられないこともない。

生物的要因として、農薬散布による天敵勢力の低下はこの場合考えにくい。上野らは卵が鳥類によって捕食さ

れているようだと述べているが、山林開拓による鳥類の減少も考えられる。

以上いずれも推測の域を出ないが、これらの諸要因が包括されて作用している可能性もある。

本種の多発域が東から西に移動している原因について、桐谷・於保ら<sup>4)</sup>がニカメイガで想定したような個体群の移動も考えられないことはないが、本種の場合は遠心的拡大傾向が顕著でないこと、かなり広い範囲で同時期に発生しているとみなされる(少なくとも九州一円はほぼ同時期)ことなどから個体群移動説は肯定し難いものがある。松浦は個体群移動を否定する理由に成虫の卵巣が羽化直後から成熟し、他の移動昆虫にみられるような脂肪体の蓄積、卵巣の未発育状態がみられないことをあげている。

一方、増殖にプラスに作用する環境要因が年ごとに地域を追って現われたとも考えにくい。結局、この特異的な多発の原因については不明といわざるを得ない。その解明のためには、長期間の生理・生態学的な研究の積み重ねにまつほかはないであろう。

#### 参考文献

- 1) 芦原 亘ら (1972) : 昭和47年度果試安芸津支場研究年報 63~64.
- 2) ——— (1973) : 昭和48年度果試安芸津支場研究年報 56.
- 3) 上野武夫ら (1972) : 関西病虫害研報 14 : 36~38.
- 4) KIRITANI, K. & N. ONO (1962) : Jap. J. appl. Ent. Zool. 6 : 61~69.
- 5) 高橋 熒 (1930) : 果樹害虫各論上巻 58~62.
- 6) 古橋嘉一 (1972) : 柑橘 24(4) : 23~29.
- 7) 松浦 誠 (1973) : 農業および園芸 48:583~587.
- 8) ———ら (1974) : 関西病虫害研究報 16 : 30~33.

#### 次号予告

次10月号は「作物の耐病虫性」の特集を行います。予定されている原稿は下記のとおりです。

- |                        |       |
|------------------------|-------|
| 1 耐病性作物の利用と問題点         | 高坂 淳爾 |
| 2 耐虫性作物の利用と問題点         | 河野 達郎 |
| 3 作物の耐病性機構             | 富山 宏平 |
| 4 作物の耐虫性機構             | 平野 千里 |
| 5 イネいもち病に対する品種抵抗性検定法   | 小林 尚志 |
| 6 イネ白葉枯病に対する抵抗性品種とその利用 |       |

- |                              |                |
|------------------------------|----------------|
| 7 トマトにおける病害抵抗性品種とその利用        | 江塚 昭典          |
| 8 ウンカ・ヨコバイ類に対する抵抗性イネ品種の利用    | 国安 克人          |
| 9 ダイズシストセンチュウに対するダイズの耐性品種の利用 | 腰原 達雄<br>気賀沢和男 |

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ  
頒価改訂 1部 320円 送料 16円

# 農薬製剤の物理性と付着

クミアイ化学工業株式会社 まか もと あきら  
 坂 本 彬

## はじめに

農薬は少量の主剤を大面積に、容易に、均一に散布を行い、十分な効果を発揮させるためにその主剤の特性を生かしたいろいろな剤型に製剤加工されたものである。その目的はあくまでもほ場での十分な効果の発揮にあるが、一方では薬害、毒性、皮膚などに対する刺激性などのマイナス面を軽減し、また一方、経済性あるいは散布技術上の簡便さなどが配慮されていなければならない。

主な剤型としては、粉剤、粒剤、水和剤、乳剤などがあり、これらのうち、粉剤、粒剤は製剤をそのまま散粉機、あるいは散粒機を用いて主として水田などに施用する。水和剤、乳剤は水を用いて薬剤を希釈し散布を行うがその適用面は広く、水田に使用されるほか、果樹、野菜などの園芸用農薬の主要剤型である。

第1表 製剤形態別生産数量と金額 (1972)

	生産数量 (ton または kl)	金額 (百万円)	%
粉剤	257,097	22,093	20.7
粒剤	180,094	25,387	23.8
乳液剤	43,662	26,283	24.7
水和剤	41,258	26,389	24.8
粉粒剤	6,355	689	0.6
その他	33,274	5,715	5.4
合計	561,740	106,556	100.0

農薬要覧 (1973) より

近年、農薬散布においても、省力的な施用法、あるいは大型散布装置の導入による散布の実用化が行われ、製剤面でもこれらの散布技術や装置への適合を考慮しさまざまな工夫を行っている。以下、園芸用農薬として多く使用されている水和剤、乳剤の物理性と付着の問題について考察を加えてみる。

## I 粒径と効果

農薬の製剤では効果と重要な関係にあるのが主剤の粒径である。有効成分の粒径と効果の関係については多くの報告が行われているが、概して粒子の小さいほど殺虫剤、殺菌剤ともに効果が優れている。この傾向は殊に粉剤、水和剤などで顕著である。

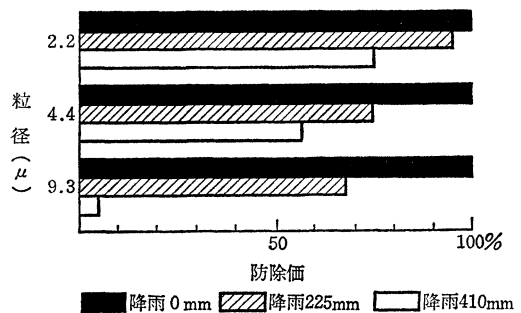
フェニールカーバメート系殺虫剤の粒径と効果について鎌田らの報告がある。また、第2表に示したように、

第2表 ブリクトラン水和剤の粒径と効果  
 粒径の異なる製剤のミカンハダニ成虫に対する効果比較

平均粒径 ( $\mu$ )	濃度 (ppm)	供試虫数	生存虫数	死虫数	補正死虫率 (%)	LC <sub>50</sub>
2.8	200	37	0	37	100	62ppm
	100	25	5	20	83.9	
	50	34	19	15	33.6	
	25	21	18	3	3.3	
6.0	200	48	12	36	71.8	112ppm
	100	43	33	10	13.4	
	50	35	29	6	6.4	
	25	32	28	4	1.2	
CK		35	31	4	11.4	

殺ダニ剤のブリクトランでも粒径の小さい製剤のほうが明らかに優れた殺ダニ効果を示した。

このような粒径と効果の関係については、ジネブ剤のような保護殺菌剤でも小さい粒子の製剤が安定した効果を示している。



第1図 ジネブ水和剤の粒径と耐雨性 (キュウリ炭そ病)

## 農薬製剤の粒子径

農薬の粉末の粒子は、粉剤で通常 10 から 15 $\mu$  の平均粒径であるが、この場合でも有効成分の粒子はこれより小さいのが普通である。水和剤では原体の種類によっても異なるが通常 5 から 7 $\mu$ 、小さいもので、2 から 4 $\mu$  の平均粒径である。このように小さい粒子に粉碎するために通常の衝撃式粉碎機では十分ではなく、Jet-O-Mizer などの特殊な粉碎機が用いられる。一方、乳剤などのエマルジョンの粒子の大きさは、乳化剤や乳化方法

によっても異なるが、安定なエマルジョンは通常、0.1から10 $\mu$ の範囲の粒子からできている。粒子径が5 $\mu$ 以上になると沈降、またはクリームングを起こすことがあり、あまり微細であるとブラウン運動により粒子が合併しかえって、不安定になりやすく、2 $\mu$ 前後が最も安定なエマルジョンである。

第3表 エマルジョンの外観とその粒径との関係

粒 径	外 観
マクロの大きさ 1 $\mu$ 以上	二相に区分される
1~0.5 $\mu$	ミルクのような白色エマルジョン
0.1~0.05 $\mu$	青白いエマルジョン
0.05 $\mu$ 以下	蒼白いエマルジョン 透明

L. Ostrow (1962) : Surface Chemistry 300.

## II 希釈液の安定性

### 1 希釈水の硬度と安定性

希釈液の安定性は使用水の硬度によって異なってくる。水の硬度とは水中に含まれるカルシウムイオン、マグネシウムイオンの含量を示すもので、その基準としては、ドイツ硬度はCaO 1mg/100 mlを硬度1度とし、MgOは1.4MgO=1CaOとして換算する。日本における通常の河川水の硬度はドイツ硬度で2度程度であり、高いところでも5から6度である。地下水の場合は河川水よりも少し高い傾向がある。我が国では10度以下を軟水、10から20度を中間硬水、20度以上を硬水と呼んでいる。

第4表 全国河川の平均水質と硬度

	Ca 含量 (mg/l)	Mg 含量 (mg/l)	ドイツ硬 度(度)
北海道 (15)	8.73	2.34	1.76
東北地方 (35)	8.23	1.58	1.56
中部地方 (42)	9.39	1.97	1.77
近畿地方 (28)	8.64	1.42	1.54
中国地方 (25)	6.66	1.23	1.21
四国地方 (19)	11.51	1.45	1.94
九州地方 (43)	9.41	2.64	1.94

( ) 内調査河川数, 用水廃水便覧 (丸善 (1964)) より

今日、乳化剤や分散剤などの界面活性剤の技術水準は高く、農業製剤で水質の差による乳化性や懸垂性などの物理性の悪化はほとんどない。したがって特殊な場合を除いては使用にあたっては特別な配慮の必要はない。

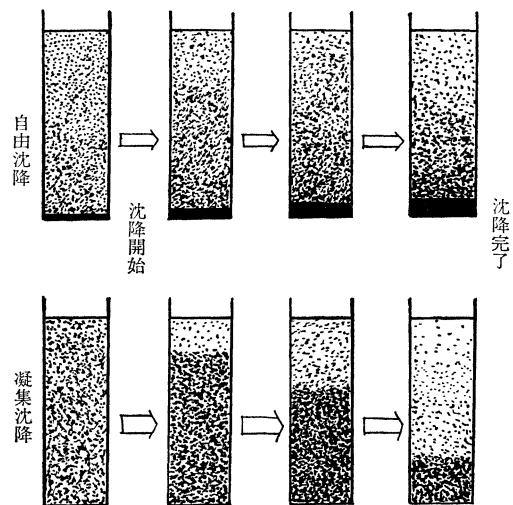
### 2 粒子の沈降

懸濁液あるいは乳化液など、水を用いる分散系では時間の経過に伴い水に分散、懸濁している粒子の沈降や、分離、浮上などが起こる。乳化液の場合は懸濁液に比べ

て粒子が微細であり、粒子は界面活性剤の助けをかりて安定な分散系をつくるが、懸濁液では粒子は粗であり水中での粒子運動が小さく、エマルジョンに比べて、粒子の沈降速度が早く不安定な分散系となる。

分散系における沈降は一般に自由沈降と凝集沈降とに分けられる。自由沈降は粒子が独立の運動体として沈降し、沈降が始まると、濁度は上方から下方へと徐々に強まり、透明部と混濁部の境界は明らかでなく、かつ容器の底に沈積層が現われ、時間の経過とともに成長する。

凝集沈降は粒子が集団となって沈降し、透明部と混濁部の境界は明らかで、時間とともにその境界が順次下方に移動し、沈降完了とともに停止する。そして容器の底に沈積層は現われない。



第2図 自由沈降と凝集沈降

水和剤では自由沈降は主として、原体、増量剤などの粒子が大きい場合に顕著に現われるものであり、凝集沈降は添加した分散剤、湿展剤などが適当でない場合や他剤との混用などによる物理化学的な変化などに起因することが多い。製剤がこのいずれの沈降をするかということは実用上、散布液の物理的安定性を知るうえで重要である。このように一度沈降した分散系は、自由沈降の場合は再攪拌によって容易に再び均一な散布液となるが、凝集沈降の激しい分散系では粒子が会合して沈降物となったり、油状を呈する場合などがあり、再攪拌などを行っても容易に均一な散布液にもどらない場合がある。したがって製剤に際しては特に凝集沈降が起こらないように技術が駆使される。

### 3 水和剤の製剤

水和剤の製剤にあたって原体が常温で液体である場合

と固体の場合とで、製法はもとより界面活性剤、増量剤など補助剤の組成内容が変わってくる。前者に属する MEP, PAP などではホワイトカーボンのような高吸油性微粉末、あるいは硅藻土粉末などを多量に用いて原体を吸着させる一方、乳化分散効果を有する界面活性剤の添加が必要である。後者に属する NAC, ジネブなど固体原体では Jet-O-Mizer など微粉末化するための粉碎助剤としてホワイトカーボンなどを用いるため前者のように多量に添加する必要はなく、したがって高濃度の製剤が可能である。これらの水和剤に添加される界面活性剤は湿展剤としては例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ソープレスソープ、高級アルコール硫酸エステル塩、ジアルキルスルホサクシネート、分散剤としては、リグニンスルホン酸塩、ジナフチルメタンジスルホン酸塩、ジアルキルナフタレンスルホネート、ジイソブチルマレイン酸共重合体などが使用される。これらの湿展、分散剤のうちには、展着剤の組成分として添加されているものが含まれている。水和剤に添加されている湿展、分散剤は通常 2 種類以上が適当な組み合わせで配合されているが、添加量は主剤や増量剤に水に湿展、

分散させるに足る量だけ加えられている。乳剤に比べて、1/2~1/5 程度の添加量である。そこで水和剤では殊に湿展性展着剤を散布液に添加する必要があるが、これらは散布する対象の作物により、湿れやすさまたは湿れにくさによって添加する濃度が変わってくるのである。このほかに水和剤では粒子相互の凝集沈降を防止する目的で製剤中に CMC, メチルセルロース, デキストリン, PVA, カゼイン, アルギン酸ソーダなどの高分子親水性化合物を保護コロイド質として添加することがある。これらの高分子親水性化合物は固着性をも付与する。

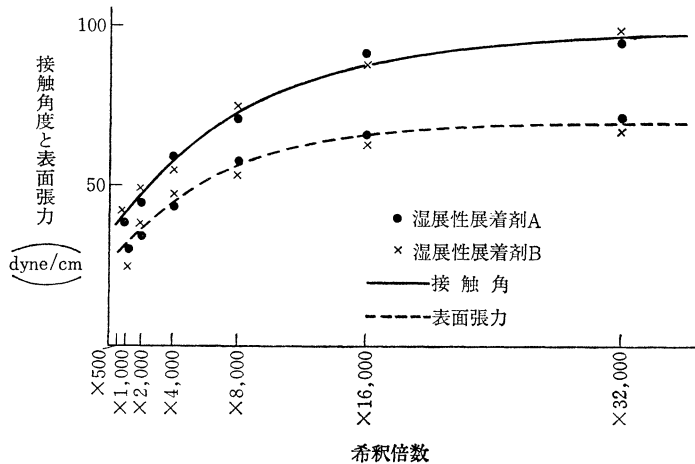
このようにして製剤された水和剤は散布液に調製後も相当安定な物理性状を維持するが、時間の経過に伴い懸垂性の低下が認められるので、調製後相当時間経過した場合には散布前に再攪拌することが望ましい。

有効成分の安定性についてはマンネブ剤の場合、散布液調製後の放置 2 日で 5~10%, 4 日後で 10~15% 程度の分解率である。同じジチオカーバマート系でもジネブ剤の場合は、放置 4 日後で 3~5% の分解率であった。このように散布液調製後の有効成分の安定性はそれぞれの農薬によって相当異なるものである。

第 5 表 各種展着剤の機能と内容

機 能	配 合 例	イオン性		物理性測定例		使用濃度 (倍)
		ノ ニ オン	アニ オン	表面張力 (dyne/cm)	接 触 角 (度)	
湿 展	ポリオキシエチレンアルキルアリアルエーテル 99%	○		30.2 31.1	47.7 48.5	5,000
湿展・分散・固着	アルキルアリアルポリグリコールエーテル 20% ジナフチルメタンジスルホン酸ソーダ 6%	○	○	42.6 50.1	49.0 52.0	3,300~20,000
湿展・分散・固着	ポリオキシエチレンアルキルアリアルエーテル 20% ポリオキシエチレン脂肪酸エステル) 10 ポリオキシエチレン樹脂酸エステル) %	○ ○ ○		42.5 50.8	55.7 61.5	5,000~10,000
湿展・分散・固着	アルキルフェノールポリエチレングリコールエーテル 20% リグニンスルホン酸ソーダ 12%	○	○	42.4 51.5	55.3 57.8	5,000~10,000
湿 展・浸 透	ポリオキシエチレンアルキルアリアルエーテル 31% ジアルキルスルホサクシネート塩 9%	○	○	43.8 55.5	47.2 62.1	2,000
湿 展・抑 泡	ポリオキシエチレンアルキルアリアルエーテル 8% ポリオキシエチレンアルキルエステル 20%	○ ○		50.1 60.3	51.0 62.0	5,000~10,000
固 着	ポリオキシエチレン樹脂酸 45%	○		—	—	2,000~ 2,500

表面張力, 接触角は上段 5,000 倍, 下段 10,000 倍.



第3図 2種類の湿展性展着剤の濃度と物理性

III 展着剤の種類と機能

展着剤は大別して湿展性、分散性の付与、あるいは固着性、浸透性、抑泡性などの機能を有する。これらの働きは第5表に示したように構成する内容によって異なるので使用目的に合った種類の展着剤を選ぶ必要がある。

ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテルのような非イオン界面活性剤は主として湿展剤として働き、ジナフチルメタンスルホン酸塩、あるいはリグニンスルホン酸塩などは分散性を有するアニオン界面活性剤であるが、多少の固着性付与の働きもする。ポリオキシエチレン樹脂酸あるいは脂肪酸も同様に働く、ジアルキルスルホサキシネイトは浸透性を有するが、その性質上、作物によっては葉害を生ずることがあるので、使用上の注意を十分守ることが肝要である。固着性展着剤としてはパラフィン系のものなども最近開発されている。

これらの展着剤は表面張力、接触角の低下能、浸透性、耐雨性、抑泡性、懸垂性の向上、薬剤との混用性などの物理性の測定の結果により性能を判定する。

IV 表面張力と付着性

付着を左右する散布液の性質として、特に表面張力、あるいは接触角、散布液の粘度、散布液量などの問題がある。FURMIGEは「散布液の植物体表面への付着を支配する要因」として次のような項目をあげている。

- (1) 散布液滴のスペクトラム
- (2) 滴の衝突速度
- (3) 固体表面での衝突滴の挙動
- (4) 散布液の揮発性と粘度
- (5) 周囲の湿度条件

このうち(1)、(2)、(5)は散布作業者のコントロール外であり、散布装置、気候条件などによっても支配されるものである。(3)、(4)は散布液の製剤、例えば散布液自身の変化、または散布液への界面活性剤など補助剤の加用によって支配できるものである。散布液の付着量は、一般には葉面に散布液が飽和されるまでは散布量に比例して増加する。続いてRun-offの現象(液滴がこぼり落ちる状態と濡れてしたり落ちる状態)が始まり、散布が続くに従って付着量は減少する傾向を示す。Run-offが始まる直前が付着液保持量が最大となる。つまり散布操作の臨界点となるのである。

I 植物の表皮構造と湿れやすさの関係

農薬製剤に添加されている乳化剤、あるいは湿展剤、また、希釈液に添加される展着剤などの界面活性剤の働きで葉面に付着した滴の接触角を減少させる。この割合は界面活性剤の化学構造と濃度あるいは植物葉の表面自体の性質などによって変わる。この関係について HOLLOWAYは植物葉表面はその表皮細胞から分泌された被膜物質で覆われており、これらは長鎖の脂質、高級アルコール、エステル、ケトン類であり、炭素数は10から36、大きいもので70くらいにまで及ぶ物質であり、これらのワックス類の組成は植物によって混合比が異なり、ワックス組成比によって一定の範囲の接触角を示すと述べている。

また、CHALLENGEは毛茸が湿れとの関係で重要な役割

第6表 Brassica oleracea (ハボタンの1種) と Allium porrum (タマネギの1種) のワックス分の構成とこれらに対する水の接触角

ワックス	構成比 (%)	接触角 (度)
<i>Brassica oleracea</i>		104.29
alkanes	32.3	107.45
alkyl esters	9.8	104.49
alkyl ketones	15.9	104.22
secondary alcohols	13.9	104.5
	71.9	
<i>Allium porrum</i>		104.55
alkanes	19.8	107.34
alkyl esters	27.2	105.30
alkyl ketones	30.7	104.30
	77.7	

P. J. HOLLOWAY (1970) : Pestic. Sci. 1 (July-August) : 157.



第7表 各種植物葉に対する表面張力と接触角

表面張力 (dyne/cm)	植物葉接触角(度)		カンキツ		ブドウ		カキ		キャベツ		ネギ
			表	裏	表	裏	表	裏	表	裏	
	38	39	70	58	68	52	36	68	64	62	
48	47	73	60	68	54	46	73	68	65		
57	58	74	64	68	67	52	75	74	70		
67	62	75	72	68	69	52	79	77	72		
71	63	77	75	84	73	65	81	79	72		
72.4	66	87	77	88	73	74	87	85	77		

を果たすとし、多数の葉の毛茸のパターンについて研究し、次のような二つのタイプに分けている。開放型のタイプはキャピラリー作用によって湿れやすく、閉鎖型は毛茸が網状に葉表面を完全に被うタイプで高いはっ水性を有すると述べている。

筆者らは数種類の植物葉を用いて前もって調製した展着剤希釈液でそれぞれの接触角を測定し、植物葉の湿れの違いを調べた。カンキツ、カキの葉は湿れやすく、キャベツ、ブドウなどは湿れにくい傾向を示した。カンキツでは葉表のほうが葉裏より湿れやすく、カキではその逆の傾向であった。キャベツとブドウでは両方が葉表面の構造が相違し、キャベツでは平滑な表皮構造であるのに対し、ブドウの葉では毛茸による湿れにくさが接触角を高くしていると考えられる。

2 散布液の植物葉面付着量と展着剤濃度

適量の展着剤添加は付着の増加をもたらす。しかし、カンキツのように平滑な面をもつ湿れやすい植物葉では展着剤の添加量の上昇に伴い、付着量が減少する傾向を示すことがある。この過程は散布する液量と関係があり、多量散布で著しい、少量散布では Run-off は起こらないで散布液中の有効成分は蒸散過程を通じて目標葉面上に残るからである。これらのことから高い付着量の維持にはその湿展力を発揮するに十分な最低量の展着剤の加用によって達せられるものである。

3 付着のバラツキ

付着量とともに重要なことは付着の均一性の問題である。多量散布での付着のバラツキは植物によって差異は認められるが、散布液の表面張力上昇に伴って増大する傾向が認められた。カンキツ、カキ、ブドウなどの植物葉を用いて試験した結果では、70 dyne/cm 以上の散布液では、60 dyne/cm の散布液の 2~3 倍の付着のバラツキの増大を認めた。

市販の乳剤、水和剤について、その表面張力と接触角を測定してみると、常用濃度で表面張力は乳剤が 40~60 dyne/cm、水和剤では 60~70 dyne/cm の範囲に大部分が入っており実際の使用に際しての付着のバラツキは

少ないものと思われる。また、パラフィンに対する接触角は乳剤では 50~70° の範囲にあり、水和剤では 70~103° であった。例外として機械油乳剤では表面張力が 32~37 dyne/cm で、接触角が 37~39° であった。

おわりに

農業はそれぞれの適用場面を想定して、できる限り理想的な処方が組まれ製剤される。同じ農薬であっても適用場面によって要求される性質が異なる場合が多い。

例えば保護殺菌剤マンネブ水和剤に付与する表面張力あるいは湿展性では、ウリ類とカンキツのような果樹などの対象作物の違い、あるいは 10 a 当たり 150 l 程度の少量散布から 600 l 程度の多量散布までの散布液量の違い、また、全面均一付着と樹冠表面への付着など、付着部位の違い、残効期間の長短など、それぞれの最適条件がある。しかし、同一製剤ですべての要求を満たすことは殊に適用の広い薬剤では困難な場合が多い。これらの最適条件を同一製剤で作り出すための一つの方法は、目的に合った湿展性展着剤または固着性展着剤などの散布助剤を散布液に添加し、対象作物に最も適した散布液を調合することである。こういうことから、製品に添付してある展着剤の加用量の指示を正しく守ることが必要なのである。

ここで効果を安定させるための要因として、粒径、製剤の安定性、表面張力、接触角などについて述べてきた、このほかに散布機具への適応性、使いやすさ、経済性、更には他薬剤との混用の問題など、さまざまな条件が製剤には要求される。これらの条件のうちいずれが欠けても製剤としての実用上の問題となるものである。

本稿では水和剤、乳剤の製剤上の問題について述べたが、このほかに粉剤、粒剤、くん煙剤など、剤型も多様化の傾向にある。これらについては紙面の都合上割愛させていただいた。

執筆にあたり御指導を賜った幣社化学研究所次長高橋善郎氏に厚くお礼申し上げます。

主な参考文献

- 1) 鈴木照磨 (1965) : 農薬製剤学. 南江堂.
- 2) 長沢正雄・石井義男 (1971) : 農薬化学. 大日本図書.
- 3) 津田恭介・野上 寿 (1971) : 医薬品開発講座. 製剤設計法 <2> (上). 地人書館.
- 4) 用水腐水便覧 (1964) : 丸善.
- 5) Specifications for Pesticides WHO (1967).
- 6) 広田幸喜ら (1960) : 農薬生産技術 1 : 19~22.
- 7) 神保元二ら (1961) : 同上 5 : 1~6.
- 8) 黒坂諫雄ら (1966) : 同上 14 : 23~29.

- 9) 鎌田 裕ら (1970) : 同上 22 : 2~8.  
 10) ——— (1971) : 同上 24 : 27~31.  
 11) 坂本 彬ら (1972) : 同上 28 : 14.  
 12) 小島健一ら (1970) : 同上 22(補) : 90~95.  
 13) 広田幸喜ら (1957) : 油化学 6(7) : 90~95.  
 14) 松本清蔵 (1969) : 同上 18(9) : 37~45.  
 15) 山崎章二( ) : 表面 14(14) : 409~413.  
 16) 山下憲一 (1971) : 粉体工学研究会誌 8(5) : 332~342.  
 17) 神保元二 (1969) : 同上 6(5) : 40~41.  
 18) 鈴木照麿 (1953) : 農業技術研究所報告 C3 : 57~136.  
 19) P. J. HOLLOWAY (1970) : Pestic. Sci. 1(July-August) : 156~163.  
 20) 樋口義広ら (1973) : 農業科学 1(2) : 16.  
 21) C. G. L. FURMIDGE (1959) : J. Sci. Food Agric. 10 : 267~273.  
 22) ——— (1962) : ibid. 13 : 127~140.  
 23) 山田駿一 (1969) : 植物防疫 23(10) : 429~431.  
 24) 川田晴郷 (1972) : 関西病虫害研究会報 14 : 1~6.  
 25) 山田駿一 (1966) : 園芸試験場報告 B5 : 75~87.  
 26) 八田茂嘉 (1972) : 農業通信 82 : 20~24.  
 27) 高橋洋治 (1972) : 防虫科学 37(1) : 10~13.  
 28) 山本省二 (1972) : 関西病虫害研究会報 14 : 1~6.  
 29) 坂本 彬 (1973) : 農業科学 1(2) : 17.

### 新刊本会発行図書

## 農薬用語辞典

農薬用語辞典編集委員会 編

B 6 判 100 ページ 1,200 円 送料 85 円

農薬関係用語 575 用語をよみ方、用語、英訳、解説、慣用語の順に収録。他に英語索引、農薬の製剤形態及び使用形態、固形剤の粒度、液剤散布の種類、人畜毒性の分類、魚毒性の分類、農薬の残留基準の設定方法、農薬希釈液中の有効成分濃度表、主な常用単位換算表、濃度単位記号、我が国で使用されている農薬成分の一覧表、農薬関係機関・団体などの名称の英名を付録とした必携書。講習会のテキスト、海外出張者の手引に好適。

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

### 新刊本会発行図書

## 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 2,000 円 送料 110 円

防除機の名称、部品名、散布関係用語など 523 の用語をよみ方、用語、英訳、解説、図、慣用語の順に収録。他に防除機の分類ならびに散布関係用語、防除機関係単位呼称、薬剤落下分布および落下量の簡易調査法、高性能防除機の適応トラクタの大きさ、防除組作業人員、英語索引を付録とした農業機械と病虫防除の両技術にまたがる特殊な必携書。講習会のテキスト、海外出張者の手引に好適。

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

## 不完全菌類の見分け方 (3)

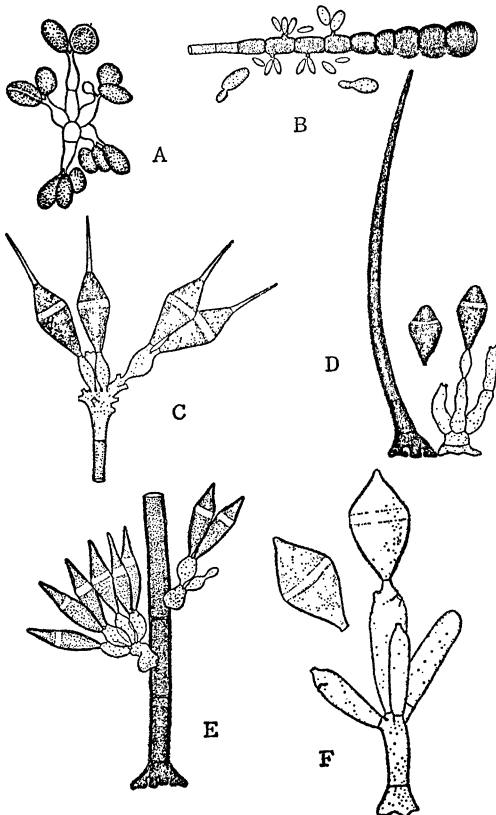
財団法人 発酵研究所 <sup>つばき</sup> 椿 <sup>けい</sup> 啓 <sup>すけ</sup> 介

## 4 分生子はそれぞれ別の位置につくられる

ここに入る菌は分生子が各個それぞれ別の位置から形成されるため連鎖することはない。次々と新しい位置に分生子ができるにつれて分生子柄がのびて、その結果ジグザグ状になる場合、その分生子形成部を *sympodulae* と称し、その型の分生子は *sympodulospore* (あるいは *sympoduloconidium*) といわれたり、また、*radulaspore* ともよばれる。このほか、形成部位が密接して小菌状になったり金米糖状になったり、また、1か所に集中しないで全く別々のところに個生する場合もある。出芽型もあり、分生子柄の先端、分枝あるいは菌糸から直接葉状型につくられるアレウロスポア型の分生子も多い。

## (1) 分生子は単胞

*Arthrinium* (第 15 図 A) : 葉上に多いが、殊にタケ、



第 15 図

ササなどの枯れたものに一面に黒く発生する。分生子は黒色球形、ラグビー球形などさまざまであるが、赤道線にそって色のうすい帯状部のあることが特徴。分生子は出芽型であるが、分生子柄基部の厚膜な分生子柄母細胞が分生子柄伸長を支配する特有な型で、分生子は先端あるいは側面から直接つくられる。

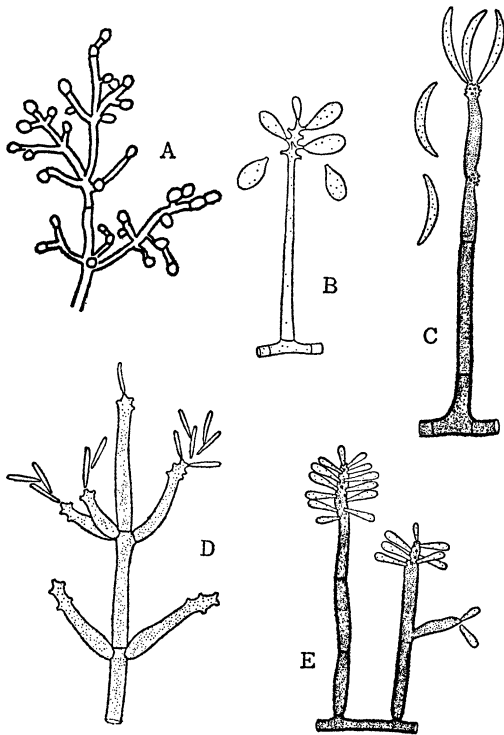
*Aureobasidium* (第 15 図 B) : 分生子は出芽型で、培養初期は乳色酵母様に出芽して増殖もするが次第に菌糸が発達して黒色化する。初めから黒色菌糸状のものもある。系統はすこぶる多様であり、したがって培養性質もさまざまである。*Ustilago*, *Kabatiella* なども培養下ではこの属に近い状態を示すこともある。多様性に注意する。

*Beltrania* (第 15 図 C) 及び類似菌 : 分生子は図のように菱形を基本とするので一見して区別しやすく、葉上、特に黒変しかかった葉に多い。本属に似たものを集めると *Beltrania-complex* というべき菌群ができあがり、本属のほか、*Beltraniella* (第 15 図 D), *Beltraniopsis* (第 15 図 E), *Pseudobeltrania* (第 15 図 F) などがあり、図のように区別できる。

*Botrytis* : 分生子は出芽型。植物寄生菌として著名であり、典型的な *B. cinerea* を中心として研究も多いが、属全体として分類は簡単なようで難しい。分類学的な種はそれほど多くないと思われ、*Fusarium* と同様、区別が先行した例である。本属に全体の形が似ていても、分生子型の異なるものが多いことに注意する。かつての *Botrytis bassiana* は *Beauveria bassiana* であり、*Chrysosporium* もこの属と間違われることもある。周知のように子囊菌類の菌核菌科の無性世代であることが多いので文献調査では *Sclerotinia* あるいは *Botryotinia* にもわたる必要がある。

*Chrysosporium* (第 16 図 A) : 分生子はアレウロスポア型で比較的小さい。分岐した樹状の分生子柄の各枝の先端に 1 個ずつ形成される。発育は白～灰色などの明色の場合が多く、全体としてあまり広がらず、低く粉状あるいはかたい感じとなる。属の特徴はわかりやすいが、種の区別は難しい。葉上にも案外多い。子囊菌類、コウジキン目、ギムナスクス科の菌の無性世代のものが多い。

*Sporothrix* (第 16 図 B) : 出現頻度はかなりたかいが、他の属と間違われやすい菌をふくむ。分生子は出芽型

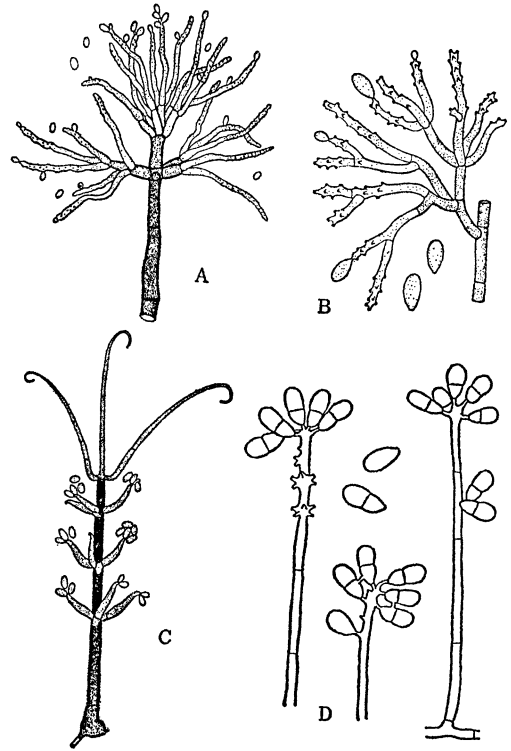


第 16 図

で、短い分生子柄あるいは菌糸上のあちこちに次々とつくられる小突起から1個ずつ形成されることが特徴で、分生子下端は尖り気味で決してアレウスポア型のような切断痕はないことに注意する。出芽型でなく切断痕を残すアレウスポア型の分生子をつくる場合は *Sporotrichum* となる。かつて両属は混同されていたが、ほとんどの *Sporotrichum* に入れられていた種は現在本属に入り、わずかに担子菌の無性世代である *S. roseum* 他少数のものが残されているだけである。発育の色は淡色で、分生子形成の小突起が相接近すると分生子はあたかも塊状のように見え *Cephalosporium* と間違われやすい。

*Chloridiella* (第16図C)：葉上にかなり多くみられる。よく発達した分生子柄のところどころ、あるいは分枝の先に小菌状のふくらみができて、その各突起の先から出芽型の半月形分生子が形成することが特徴。分生子柄の分岐が規則正しくなると *Selenosporella* (第16図D) と近くなるので詳しくは成書で調べる。*Idriella* も近く、現在混乱がある。

*Rhinocladiella* (第16図E)：葉上によく見られる。暗色の分生子柄の先が次々と分生子(出芽型)ができるのにつれてのびるのでたくさんの小突起が残ることが特



第 17 図

徴。種の区別は簡単でない。小突起がつらなることを確かめれば属の見当はつきやすい。分生子は下が細まることが多い。

*Verticicladium* (第17図A)：分生子は出芽型。暗色分生子柄が輪生状に枝分かれ、その分枝に次々と分生子ができるのでジグザグ状となる。枝分かれのはげしい *Rhinocladiella* の感じである。

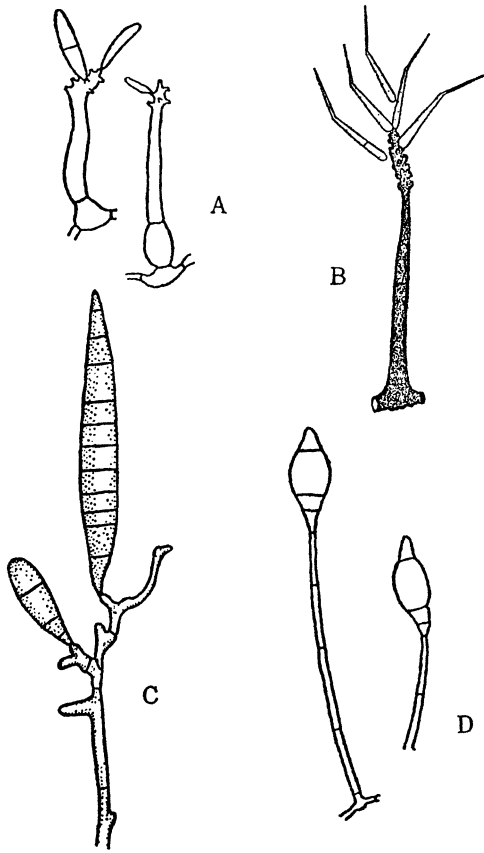
なお、以上の属のほか、分生子柄及び分生子が暗色で発達もよく、分岐した枝の先のあちこちから分生子が出芽型にできるものに *Hansfordia* (第17図B)、*Gonytrichum* (第17図C) などが葉上にみられ、特徴もあるのでわかりやすい。

## (2) 分生子は2胞

*Arthrotrichum* (第17図D)：線虫捕捉菌として有名な属で、腐植葉上にことに多い。気中菌糸の発達をよく全体が淡黄褐色にみえる種が多く、図のような特徴もあって区別しやすい。

*Dactylaria* (第18図A)：前の属と同様に線虫捕捉菌種も含むもので分生子柄は幾分弱々しく、無色である。さまざまな種があり種の決定は容易でない。

*Subulispora* (第18図B)：葉上によくみられ温かい地



第 18 図

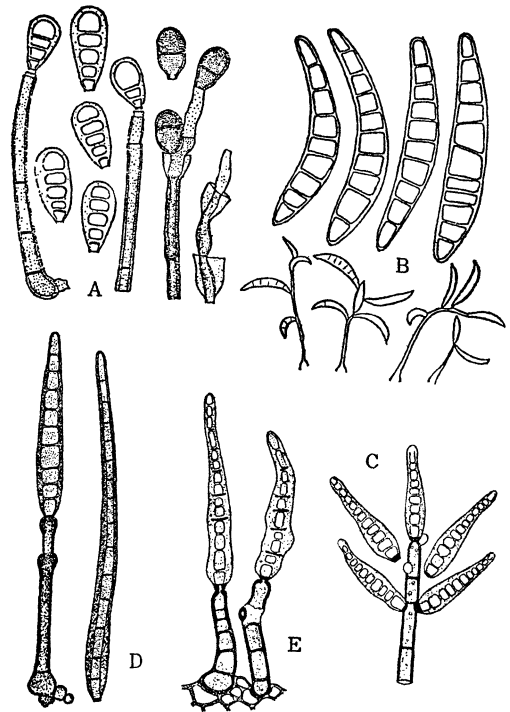
方に多い。暗色の分生子は先がすどく尖り、下端に切断痕の残るアレウスポア型で、分生子柄はジグザグとなる特徴があって区別しやすい。

以上の属のほかにもいろいろな属があるが葉上によく見られるものとしてこの程度にとどめておく。

(3) 分生子は多胞

*Cercospora* : 寄生菌として著明である。典型的な場合は問題はないが、*Dactylaria* との区別がはっきりしない種もあるので未知菌の同定の場合は両属を調べたほうがよい。また、*Diplorhinostrichum* で分生子にくびれのない種も時として間違われやすい。*Cercospora* は本属と区別すること自体、問題はあろうが、明らかに着色していない時のみ区別できる程度である。本属の分生子はすばまった底部に切断痕が残るアレウスポア型であるので、他に似た形の分生子をもつた多くの属とはこの点で区別する。

*Dactylella* (第 18 図 C) : 葉上によく生ずる。細く繊細な無色の分生子柄が直立し、先端に 1 個の無色の分生子 (アレウスポア型) をつくる。分生子は比較的大型



第 19 図

で多胞、楕円形、紡錘形などの特徴がある。また、分生子柄は次々と伸びて数個の分生子をつくることもある。特に分生子が大きく、ひとつの細胞が他より大きい多胞である場合は *Monacrosporium* (第 18 図 D) として区別するものもあり、この場合は多胞であるがある細胞のみが大きくないものを *Dactylella* とする。線虫捕捉菌種も多い。培地上での発育は不良であるので、葉上での形態を確かめておく。

*Endophragmia* (第 19 図 A) : 分生子はアレウスポア型で暗色。2～多胞の分生子が直立した分生子柄上に 1 個ずつ形成されるのが特徴であるが、更に区別する要点として分生子柄がある。この分生子柄は先にできた分生子をおしおのけてのび、再び次の分生子をつくることを繰り返すが、図のように先の分生子切断部の内側からのびるので結果として環紋形成のようになることが著しい特徴。このため、おしおのけられた各分生子はそのまま分生子柄の側面についており、側面から直接形成されたようにも見えるので注意する。殊に分生子が長い場合は *Helminthosporium* に間違えやすいようである。

*Drechslera* (第 19 図 B) と *Helminthosporium* (第 19 図 C) : 両属とも、殊に後者は有名であるが、両者は混乱しやすい。現在、*Drechslera* とされるものでは、菌糸

との区別が不明瞭な分生子柄が1個ずつ分生子(ポロ型)をつくりながら上にのびていくので、結果として分生子柄は多くの分生子痕(pore)を残しながら曲折したかたちとなる。*Helminthosporium* とされるものでは、分生子柄はこのような曲折したものとはならず、菌糸から直立して分生子を頂生し、時々多数の分生子が途中で輪生状につくられる。このように両属は一応分けられているが、実際には前者の型が多く、現在、分類学上後者の種はほとんど *Drechslera* に移されている。多数の種をあげてある ELLIS (1971) 及び CHIDAMBARAM ら (1973) の文献を十分検討して分類する。

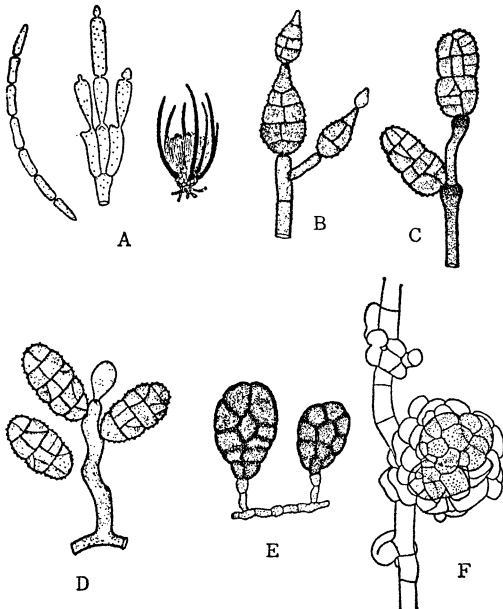
両属に近い形の分生子をもつものに *Corynespora* (第19図D)、*Dendryphiella*、*Exosporium* (第19図E) などがあり、ELLIS の図を参照されたい。

*Curularia* : 上の両属とともに著明であるが、属の特徴は明瞭で種の検索も普通は比較的容易である。ただし、分生子の形の変異幅はかなり広く、ものによっては種間の区別がないようにもなるので十分検討する。

*Wiesneriomyces* (第20図A) : 葉上、殊に落葉に多い菌で、分生子座は暗色でカップ状、網毛があり、分生子は淡色で多胞の細長く曲がった形で、各細胞は成熟するとばらばらになりやすい。分生子座と分生子の形で容易に判明する。

(4) 分生子は石垣状(dictyosporous)

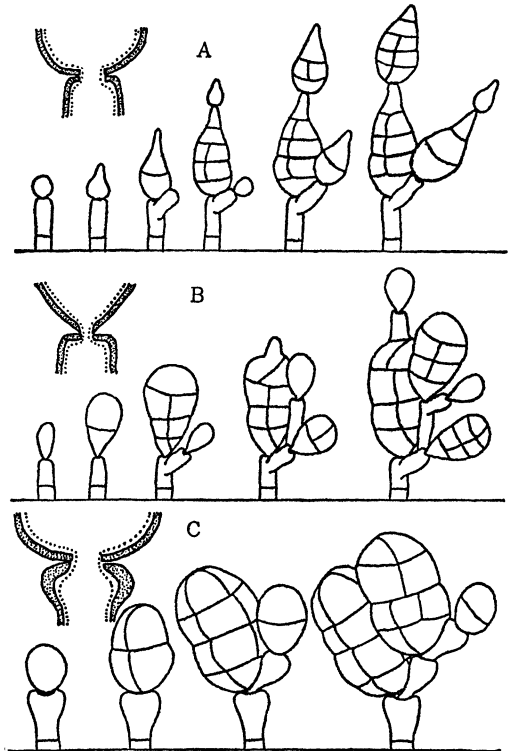
*Alternaria* (第20図B) : 有名な属であるが、簡単なようで難しい種を多く含み、病原菌を区別する目的から



第20図

寄生性が分類に強く関係していて種の分類を複雑にしている点もある。特に培養下の形質と寄主上で観察した記載と比較する場合は慎重を要する。分生子の形にも変異の幅は広く、属はすぐ決まるが種は決めにくい菌群のひとつでもある。培養下では分生子(ポロ型)形成の難しい場合も多く、素寒天の有効なこともある。なお、属の基準種である *A. tenuis* は現在、*A. alternata* (Fr.) KESSLER と改められている。また、種によっては属の特徴である分生子の石垣状隔壁が時として失われ、横壁のみになって *Helminthosporium* と混同することもあり注意する。

*Alternaria* とともに説明しなければならないものに *Stemphylium* (第20図C) と *Ulocladium* (第20図D) がある。SIMMONS (1967) により第21図のような区別が示されているが、*Stemphylium* (C) では分生子柄はポロ型分生子を形成するに従って中間に幾つかのふくらみを残すことが分生子の形とともに特徴とされる。*Ulocladium* (B) と *Alternaria* (A) との区別は、一般に前者の分生子は後者のように細長くなく、分生子底部のポロ型分生子としての形成痕ははるかに小さい。また、前者は分生子柄中間にふくらみもあるが *Stemphylium* のように明らかでない。このように *Stemphylium* は判別しやすいが、*Ulocladium* は必ずしも *Alternaria* との区別は明



第21図

らかでない。

*Monodictys* (第20図E) : 分生子はアレウロ型で黒色。暗黒色が多く複雑に多胞となっている (muriform)。分生子底辺の切断痕は明瞭で、これを確かめないと他の属と間違えやすい。葉上でよくみられる。

(5) 分生子はムカゴ状 (bulbil form)

*Papulaspora* (第20図F) : 葉上にかなり多くみられるやっかいな菌群のひとつである。分生子と思われやすい多胞, muriform, 暗色の形態から *Monodictys* などと間違われるが、本質的には、この分生子様のものは分生子というよりムカゴ状の bulbil と称されるものである。小さい細胞から次々と数を増して不規則な細胞の集塊となるもので、時により球状にまとまるので分生子あるいは小菌核と思われやすい。個々の細胞のつながりを見ると隔壁で仕切られてできたものでないことがよく分かる。bulbil は白, 灰, 黄色などさまざまである。WERSUB ら (1971) による他はない。

(6) 分生子はらせん状 (helicosporous)

葉上, 殊に湿った落葉上に多い。らせんの仕方, 分生子の色などで属が区別されているが、分生子に特徴があるので属は比較的区別されやすい。

まだまだたくさん属があり、すべてを述べることもできないが、上に述べたように新旧入り混った属の概念が残されている不完全菌類であるので、分生子の形にのみとらわれることなく、その形成法, 培養性質 (さまざまな条件による) などを十分に検討して属の決定を行い

たい。ここには比較的葉の上でよく見られる一部の属を述べたにすぎない。殊に日本は多湿で植生に富み、まだまだ我が国未報告の不完全菌が生活している。これらの戸籍調査の完成することを期待している。

#### 参考文献

- AINSWORTH, G. C. (1971) : Dictionary of the Fungi, 6th ed., Comm. Mycol. Inst., Kew.
- BARRON, G. L. (1968) : The genera of Hyphomycetes from soil, Williams & Wilkins, Baltimore.
- BARNETT, H. L. & B. B. HUNTER (1972) : Illustrated genera of imperfect fungi, 3rd ed., Burgess Pub., Minneapolis.
- BOOTH, H. (1971) : The genus *Fusarium*, Comm. Mycol. Inst., Kew.
- CHIDAMBARAM, S. B. et al. (1973) : *Friesia* 10 : 165.
- ELLIS, M. B. (1971) : Demataceous Hyphomycetes, Comm. Mycol. Inst., Kew.
- GAMS, W. (1971) : Cephalosporium-artige Schimmelpilze (Hyphomycetes), G. Fischer, Stuttgart.
- HUGHES, S. J. (1953) : *Can. J. Bot.* 31 : 577.
- KENDRICK, W. B., ed (1971) : Taxonomy of Fungi Imperfecti, Univ. Toronto Press., Toronto.
- KENDRICK, W. B. & J. W. CARMICHAEL (1973) : In *The Fungi*, IV A, p. 323, Academic Press, New York.
- 三浦洗一郎 (1973) : 日本菌学会報 14 : 75.
- SIMMONS, E. G. (1967) : *Mycologia* 59 : 67.
- SUBRAMANIAN, C. V. (1962) : *Curr. Sci.* 31 : 409.
- TUBAKI, K. (1964) : Taxonomic study of hyphomycetes, *Ann. Rpe. Inst. Ferm. Osaka*, 1 : 25.
- WERSUB, L. K. & P. M. LeCLAIR (1971) : *Canad. J. Bot.* 49 : 2203.

9月号をお届けします。この機会にご製本下さい。

## 「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

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

頒価改訂 1部 400円 送料 本会負担

ご希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい



## 新しく登録された農薬 (49.7.1~7.31)

掲載は登録番号、農薬名、登録業者(社)名、有効成分の種類及び含有量の順。

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

### 『殺虫剤』

#### DBCP 粒剤

13266 サンネマセット粒剤20 富士グリーン 1,2-ジ  
ブロム-3-クロルプロパン 20.0%

#### マシン油乳剤

13267 グリーンオイル 富士グリーン マシン油  
97.0%

#### ダイアジノン粉剤

13268 「中外」ダイアジノン粉剤3 中外製薬 ダイア  
ジノン粉剤3

### 『殺菌剤』

#### フサライド水和剤

13260 ラブサイドゾル 呉羽化学工業 フサライド  
20.0%

13261 武田ラブサイドゾル 武田薬品工業 同上

13262 日農ラブサイドゾル 日本農薬 同上

13263 ホクコーラブサイドゾル 北興化学工業 同上

13264 ヤシマラブサイドゾル 八洲化学工業 同上

13265 三共ラブサイドゾル 三共 同上

#### インプロチオラン粒剤〔NNF-109粒剤〕

13276 フジワン粒剤 日本農薬 ジイソプロピル-1,3-  
ジチオラン-2-イリデン-マロネート 12.0%

#### インプロチオラン乳剤〔NNF-109乳剤〕

13277 フジワン乳剤 ジイソプロピル-1,3-ジチオラン  
-2-イリデン-マロネート 40.0%

#### インプロチオラン粉剤〔NNF-109粉剤〕

13278 フジワン粉剤 ジイソプロピル-1,3-ジチオラン  
-2-イリデン-マロネート 2.5%

### 『植物成長調整剤』

13269 ケアヘルス I.K化学研究所 硫酸オキシキノ  
リン 0.20%

### 『除草剤』

#### シメトリン・ブタクロール除草剤

13271 マーシェットS粒剤 三菱モンサント化成 シ  
メトリン 4.0%, ブタクロール 1.3%

13272 三菱マーシェットS粒剤 三菱化成 同上

13273 三共マーシェットS粒剤 三共 同上

13274 同上 北海三共 同上

13275 日農マーシェットS粒剤 日本農薬 同上

### 『殺そ剤』

#### りん化亜鉛殺そ剤

13270 ラットコーン 立川ベニシリン りん化亜鉛  
3.0%

## 新刊本会発行図書

### 登録農薬適正使用総覧

農林省農蚕園芸局植物防疫課 監修

昭和48年1~12月の1年間分 8,000円 送料サービス 好評発売中

昭和49年1~12月の1年間分 9,000円 送料サービス 1~3月分原稿作製中

B5判 加除式カード形式 表紙カバー付

昭和48年1月14日以降に再登録され、毒性及び残留性に関する試験成績に基づき、その安全性が評価された農薬の再登録年月日、種類名、名称、有効成分の種類及び含有量、適用病害虫の範囲及び使用方法(作物名、適用病害虫名、10アール当り使用量、希釈倍数、使用時期、使用回数、使用方法)などを詳細にとりまとめた資料

お申込みは前金(現金・振替・小為替)で本会へ



## 中央だより

## —農 林 省—

## ○植物防疫官試験実施さる

第 25 回植物防疫官試験は 7 月 18, 19 日の両日東京晴海の横浜植物防疫所東京支所晴海出張所において実施され、各植物防疫所に勤務している受験資格者 44 名が受験した。

試験は、18 日に学科及び実物試験、19 日に面接試験が行われ、その結果は 8 月 1 日付けで農林省農蚕園芸局長から各受験者及び各植物防疫所長あてに通知された。合格者氏名は次のとおりである。

## 横浜植物防疫所 13 人

森岡 潮, 山本孝晴, 西尾 健, 小田義勝, 井上民子, 齋藤隆夫, 入江 俊, 佐藤肅也, 古屋芳明, 村木寛志, 小野俊則, 佐藤俊一, 和田英男

## 名古屋植物防疫所 6 人

片岡 昇, 長谷川利夫, 吉岡幸太郎, 中野俊秀, 青木文人, 後藤正昭

## 神戸植物防疫所 16 人

弘田祐一, 橋本孝幸, 藤本弘光, 西田井 章, 天羽篤, 溝淵三必, 宮本余史生, 広瀬秀六, 金井術雄, 山下 博, 坂本利貞, 上甲義文, 宇和田正己, 村上輝義, 佐々木福美, 松下康夫

## 門司植物防疫所 8 人

高木 茂, 木村秀徳, 牛牧 昭, 奥村正美, 山下文男, 山口憲一, 戸高 健, 末吉澄隆

## ○昭和 48 年度第 2 回及び昭和 49 年度第 1 回輸入植物検査協議会開催さる

## ☆昭和 48 年度第 2 回輸入植物検査協議会

各植物防疫所国際課長ら 22 名の出席を得て、49 年 3 月 5, 6 日の両日農林省農蚕園芸局会議室において開催された。植物防疫課大塚課長補佐の植物検査をとりまく情勢説明があったのち、引き続き各所提出議題の検討に入った。主な検討議題は次のとおりである。

- (1) 輸入青果物等検査要綱案の検討
- (2) 港頭地域の解釈及び輸入木材検査・消毒場所の指定基準の取扱いについて
- (3) 海底土壌の取扱いについて
- (4) コンテナ指定業務を製造工場で実施する場合の問題点について

## ☆昭和 49 年度第 1 回輸入植物検査協議会

8 月 7 日, 上記の関係者の出席を得て、農林省農蚕園芸局会議室において開催された。植物防疫課児島課長補佐の検査をとりまく情勢説明のあと各議題の検討に入った。主な議題は次のとおりである。

- (1) 海洋汚染防止法の樹皮に関する規定の施行に伴う検査上の問題点について
- (2) 検査業務に関する危害防止対策の取扱いについて
- (3) 種子及び苗木類の輸送形態の変化に伴う問題点の取扱いについて

## ○農薬残留安全確認調査事業及び農薬残留分析技術対策事業合同中央検討会開催さる

8 月 22, 23 日の両日にわたり、農林省会議室において「昭和 49 年度農薬残留安全確認調査事業及び農薬残留分析技術対策事業合同中央検討会」が都道府県植物防疫担当者、同農薬分析担当者ならびに各地方農政局植物防疫担当者、その他関係機関、関係団体約 130 名の参集を得て開催された。

本検討会は、農薬の残留対策について、国民の健康の保護及び生活環境の保全の見地から各関係機関の協力に基づいて、農薬残留安全追跡調査及び同特殊調査結果の検討を中心に、合わせて分析技術の向上を目的として行われた。なお、特殊調査事業は初めての試みであり、地域的な作物の病虫害防除に使用される農薬の残留などを調査する目的で実施されているものであり、継続事業として今後その結果が関係方面において注目されているところである。

## 協会だより

## —本 会—

## ○第 3 回全国野そ防除現地研究会を開催す

野鼠防除対策委員会は事業の一環として、隔年に現地

研究会を企画し、第 1 回は 45 年 8 月に長野県で、第 2 回は 47 年 8 月茨城県でそれぞれ開催し、本 49 年度は第 3 回目で愛知県において 8 月 21~23 日の 3 日間にわたり、農林省植物防疫課及び国立研究機関、都道府県庁・

農試・園試，都道府県植物防疫協会，中央団体関係者，殺そ剤メーカー，防除業者など，関係者約170名参集のもとに開催した。

第1日目の21日は午後より名古屋市内の名古屋観光会館7階大広間において開催。1時遠藤常務理事の開会の挨拶があり，次いで農林省植物防疫課寺口睦雄防除係長の挨拶ののち，講演会に入った。

(1) 殺そ剤概論

日本植物防疫協会研究所 三坂和英氏

(2) 広域防除試験成績発表

尾張病害虫防除所 成田 悟氏

次いで三坂和英氏を座長とし，総合考察を行い午後5時第1日目を終了した。

第2日目の22日は現地視察である。バス3台に分乗。

爽竹桃の花が咲く名古屋市内をぬけ約40分で，野そ広域防除実施地域である愛知県愛知郡東郷町の東郷町役場についた。町役場では2階講堂で東郷町西川町長より歓迎の御挨拶，近藤経済課長より東郷町の現況説明，ネズミ防除の広報映画の映写があった。東郷町では広域防除の結果に基づき全国で初めての「野そ防除暦」を作製しており，参会者に配布してくれた。次いで野そ広域防除実施地域の現場を視察した。午後は152haの広大な敷地をもつ愛知県農業総合試験場をバスを使って丹念に見学した。

第3日目の23日は名古屋観光会館において午前10時30分から約1時間半農林省林業試験場宇田川龍男氏より「森林の省力防除（鳥獣保護，天敵を含む）」の講演が行われ，全日程を終了した。

## 新刊本会発行図書

# 野そ防除必携

野鼠防除対策委員会 編

A5判 104 ページ 900 円 送料 70 円

野そ防除に関する事項を1冊にとりまとめた講習会のテキストなどに好適な書。

### 内 容 目 次

第1章防除 野そとは，防除の目的と手順，防除計画

第2章そ害発生調査 そ害の実態調査，そ害発生環境調査，生息調査

第3章駆除 殺そ駆除法，環境駆除法，忌避駆除法，駆除時期，効果判定，駆除が失敗する原因

第4章そ害の発生防止 そ害発生防止の手段，ネズミの減少率と復元期間

参考資料 野その種類と習性，ネズミの一生，ネズミの感覚，ネズミの鑑定標本とその用語，ネズミの生息数推定法，発生予察，省力試験の実例，最近の被害例，殺そ剤小史，殺そ剤のイタチに対する二次毒性試験成績，野鼠防除対策委員会，主要参考文献

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

## 植物防疫

昭和49年

9月号

(毎月1回30日発行)

—禁 転 載—

第28巻 昭和49年9月25日印刷  
第9号 昭和49年9月30日発行

編集人 植物防疫編集委員会

発行人 遠藤 武雄

印刷所 株式会社 双文社  
東京都板橋区熊野町13-11

実費260円 送料16円 1カ年3,360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)944-1561~4 番  
振替 東京 177867 番

増収を約束する

日曹の農薬

# 稲の一生の スタートを守る

新発売!

水銀を含まない種子消毒剤

## ホーマイ

- 種もみのばかなえ病、いもち病、ごまはがれ病防除にすぐれた効果があります。
- 箱育苗に浸種前処理ができます。また、高濃度短時間処理、低濃度長時間処理が可能です。
- 毒性やかぶれの心配がない安全な薬剤です。



日本曹達株式会社

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



### 本会発行図書

## 果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する研究

B5判 112 ページ 1,000 円 送料 115 円

1963~72 年にわたる研究組織の成果を要約したもので、

第1部は総説・基礎研究として

研究組織の経過および成果の概要、果樹ハダニ類の種類および寄主植物、殺ダニ剤の効果検定法（室内検定法、ほ場における簡易検定法、ほ場試験の効果評価法）、ハダニ類における薬剤抵抗性機作および遺伝、殺ダニ剤の交代使用

第2部は応用研究としてダニ類の薬剤抵抗性について

リンゴ寄生ハダニ類（青森県、秋田県、岩手県、宮城県、長野県）、ミカンハダニ（和歌山県、広島県、愛媛県、長崎県）、ミカンハダニおよびミカンサビダニ（佐賀県）、ナシ寄生ハダニ類（福島県、千葉県）  
チャ寄生カンザワハダニ

付表：とう汰実験による薬剤抵抗性増大事例、効果減退薬剤とその代替薬剤、主要殺ダニ剤の種類名・商品名対照表 他に英文摘要を併録

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

# 確かな効きめ を選ぼう！

ガス効果が高く、作物中の成育中の葉面・地表面散粒で高い効果を  
示します。もちろん浸透移行性があり土壌処理でも有効です。  
毒性が少なく、薬害の心配もないので安心して使えます。

手まきでアブラムシが防げる

# ホスドシ

## 粒剤



《イソチオエート粒剤》



日本農薬株式会社  
東京都中央区日本橋1-2-5

資料請求券
ホスドシ
植防

近畿大学教授・平井篤造 神戸大学教授・鈴木直治共編

—第2版出来—

# 感染の生化学 —植物—

A5判 474頁  
2800円 円140円

## 前編—糸状菌および細菌病

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

## 後編—ウイルス病

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

## 農業技術協会刊

東京都北区西ヶ原1-26-3 (〒114)  
振替 東京 176531 TEL (910) 3787 (代)

使う人・食べる人

の安全を考える 兼商の農薬

■果樹・そさい病害防除の基本薬剤

# キンゾー®

■安全性が確認された塩素系殺虫剤

# マリックス

■新しい殺虫殺ダニ剤

# トーラック

■果樹園・桑園・牧草地の除草剤

# カソロン 粒剤



- 適正摘果で安定高収益を!
- 使い易いみかんの摘果剤

# ヒオモン

- 最も信頼されているダニ剤

# スマイト®

- 水田のヒルムシロ・ウキクサ  
アオミドロ・ウリカワ防除に

# モゲトン®



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

昭和四十九年九月二十五日  
 昭和二十四年九月三十日  
 印刷  
 第三種郵便  
 第二十八卷第九号  
 植物防疫  
 第二十八卷第九号

# お茶・花木に適用拡大！

効きめで勝負。天然物誘導型強力殺虫剤。

\*ミカン・茶・花木などの各種害虫に

## カルホス<sup>®</sup>乳剤

- 全く新しい天然物誘導型の殺虫剤です。
  - 強力な持続効果と接触効果、食毒効果があります。
  - カイガラムシ類、ロウムシ、ハマキムシ、チャノホソガ、クワゴマダラヒトリ、アメリカシロヒトリなどに卓効があります。
  - 悪臭や刺激性がなく使い易い薬剤です。
- ※この他、シャクトリムシ類、ハモグリガ、チャドクガ、アブラムシ、コガネムシ及びタネバエ、ネキリムシなどの土壌害虫にも有効な成績があります。



### 三共株式会社

農薬部 東京都中央区銀座3-10-17  
 支店 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

北海三共株式会社  
 九州三共株式会社

■資料進呈■

# ゆたかな実り—明治の農薬



野菜、かんきつ、もも、こんにゃくの細菌性病害防除に  
 タバコの立枯病に

## アグレプト水和剤

テラウエアの種なしと熟期促進に 野菜の成長促進・早出しに

## ジベレリン明治

トマトのかいよう病特効薬

## 農業用ノボビオシン明治

イネしらはがれ病防除に

## フェナジン明治粉剤・水和剤



明治製菓・薬品部  
 東京都中央区京橋2-8

実費 二六〇円 (送料 一六円)