

# 植物防疫

昭和四十六年六月二十五日  
昭和二十四年九月六日  
第三行刷  
第一十五卷第六号  
（每月一回三十日発行）  
種郵便物認可



1971

6

VOL 25

NOC

# 果樹・果菜に

■有機硫黄水和剤

## モハックス

りんご…うどんこ病・黒点病の同時防除に

■有機硫黄・DPC水和剤

## モハックス-K

ゴールデンデリシャスの無袋化に

■植物成長調整剤

## 被膜剤 サビハック

■ジネブ剤

## ダイファー 原体

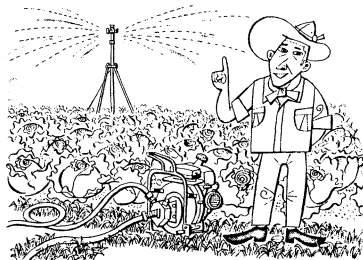
■ファーバム剤

## ハックメート F75

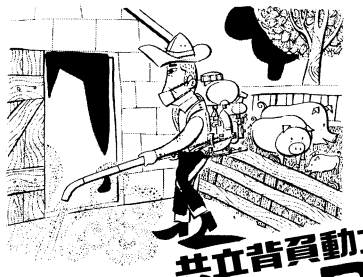
大内新興化学工業株式会社

〔〒103〕東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

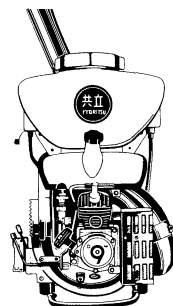
# 多目的利用のできる防除機!!



共立背負動力防除機DM-9が日本で一番多く愛用される1つの理由です。DM-9は、防除機として、粒剤散布、微粒剤散布、ゴマシオ散布（粉粒剤同時散布）などを行なうだけではなく、アタッチメントの交換で、各種の管理作業ができるのです。草刈り、稲刈り、火焰放射、中耕除草、灌水など20種の作業ができます。



共立背負動力防除機  
**DM-9**



共立エコー物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿1-6-8  
TEL 03-343-3231(大代)



共立農機株式会社

〒181 東京都三鷹市下連雀7-5-1  
TEL 0422-44-7111(大代)

省力農薬を追究する



# 「らくく」 楽しんで、おいしい米づくり

「ひとまき3得」のキタジンP粒剤ならできます

効力・省力・うまい米

もんがれ病、小粒きんかく病に効く…いもち水面施用剤

■一回散布するだけ…キタジンP粒剤は効き  
めを永く保ちます。一回散布するだけで、  
茎葉散布の二〜三回の効果があり、大幅に  
省力化できます。

■機械刈りに適合…キタジンPは稲を丈夫に  
育てます。そのため倒伏を防ぎ、バインダ  
ーでの刈取りも非常に楽になります。

■おいしい米が穫れる…いもち病のほか小粒  
きんかく病、もんがれ病、害虫などの被害  
もおさえます。そのため米がきれいになり  
おいしい米がつくれます。

(もんがれ病・小粒きんかく病に  
適用拡大しました)



水稲病害総合省力

## キタジンP®粒剤

新しい技術・新しいサービス



クマイ化学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-6-2 〒100

新発売 みかんとこんにやく  
の病気には!!

農林省登録第11297号

## ドーマイン水和剤

新発売 ブドウトラカミキリ  
防除には!!

低毒性農薬 農林省登録第11491号

## トラサイド乳剤



### サンケイ化学株式会社

本社 鹿児島市郡元町880 ☎890  
東京支店 千代田区神田司町2の1 (神田中央ビル) (294)-6981(代)

種子から収穫まで護るホクコー農薬



お求めは、お近くの農協へ

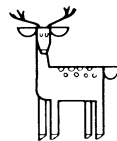


## '70年代 安全農薬の旗手

カスミンは  
無害です  
無残臭です

先頭に立ちます

いもち病に



# カスミン®

■野菜類の菌核病・灰色かび病、  
桃の灰星病、いんげんの菌核病に

**スクラックス®** 水和剤30

■梨の黒斑病  
りんごの斑点らくよう病・うどんこ病に

**ピオマイ®** 水和剤・乳剤

■ツマグロヨコバイ・ウンカ類に

**マクバール®** 粉剤



### 北興化学工業株式会社

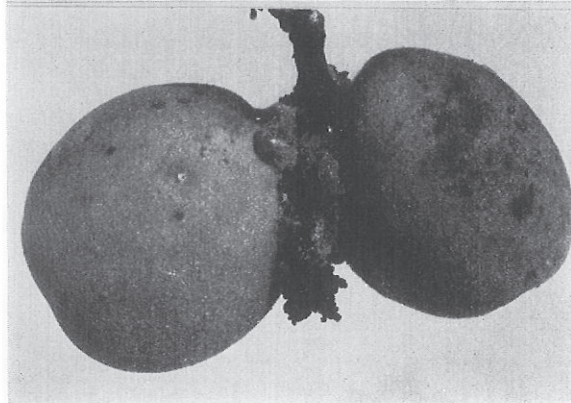
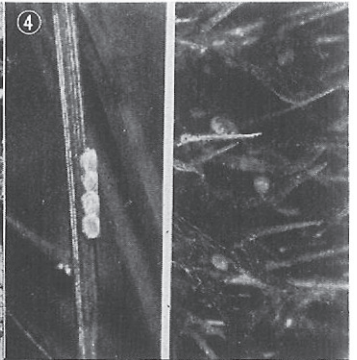
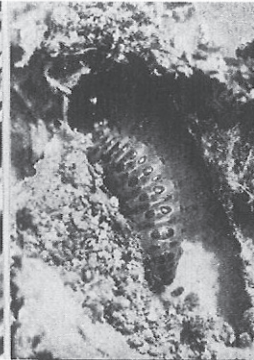
東京都中央区日本橋本石町4-2 ☎103  
支店: 札幌・東京・新潟・名古屋・大阪・福岡

# モモノゴマダラノメイガの2型の生態と被害

農林省園芸試験場安芸津支場

真 梶 徳 純

(原 図)

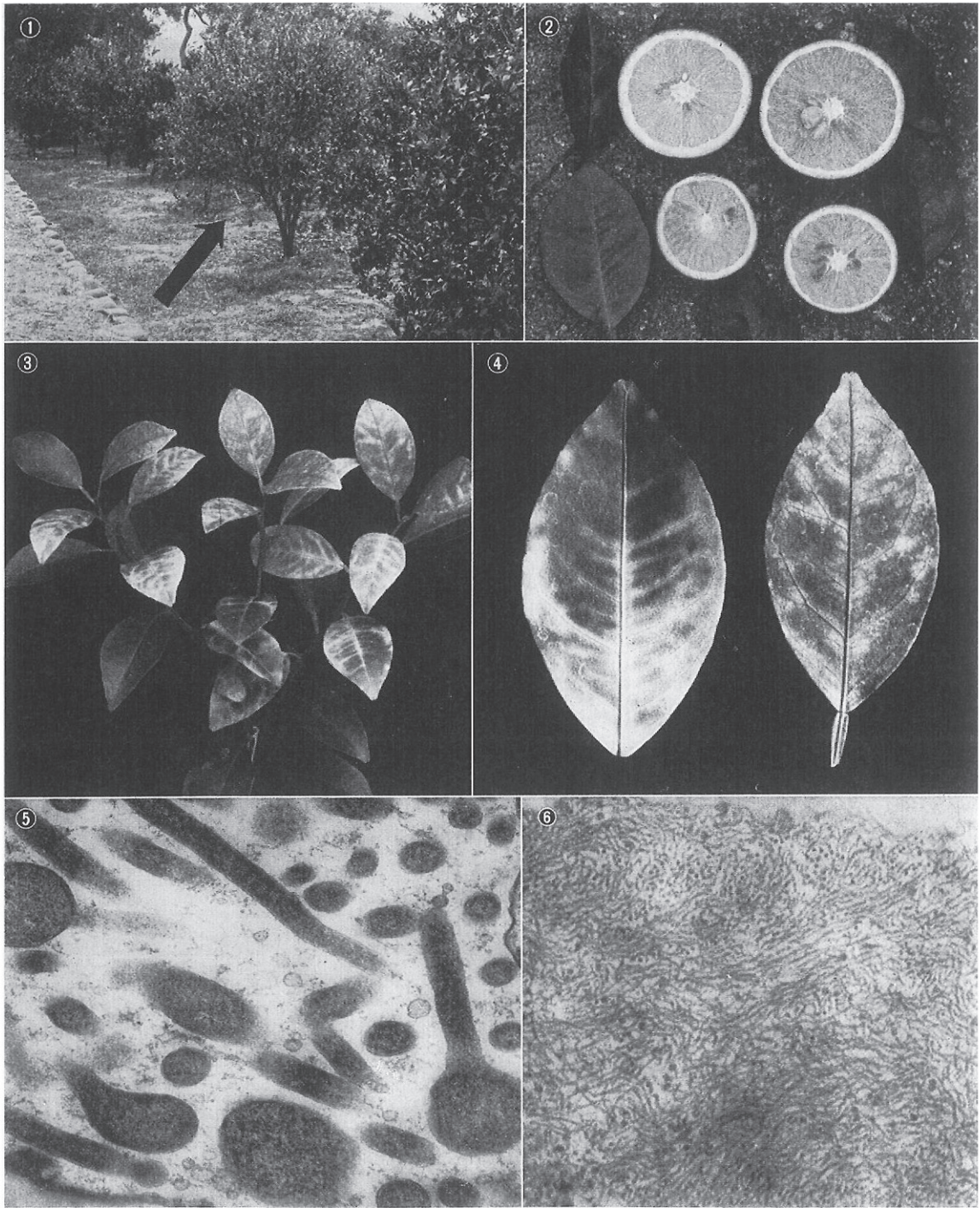


## <写真説明>

- ① 雌成虫 (果樹型)
- ② 下唇鬚 (上) と雄の後脚 (下)  
左: 針葉樹型, 右: 果樹型
- ③ 越冬幼虫 (左: 針葉樹型, 右: 果樹型)
- ④ 卵 (左: 針葉樹型, 右: 果樹型)
- ⑤ 果樹型によるクリ (上) とモモ (下) の被害
- ⑥ 針葉樹型による被害  
(左: 食入初期, 右: 中令幼虫以後)

— 本文 13 ページ参照 —

# 台湾のポンカン likubin (立枯病) と病原マイコプラズマの観察



## < 写 真 説 明 >

- ① 圃場においてリクビン (立枯病) に罹病したポンカン樹 (↑印)  
 ② 罹病したグレープフルーツの果実に見られる不稔種子 (下段; 上段は健全果)  
 ③ 接種によって発病した鉢植えのポンカン幼苗 (採種 3 か月目)      ④ クロロシスを生じた罹病葉  
 ⑤ リクビン罹病ポンカン葉脈内のマイコプラズマ (採種 75 日後) (×26,000)  
 ⑥ リクビン罹病ポンカン葉脈内のトリステザ・ウイルス (接種 120 日後) (×51,000)  
 (①~④ 徳島県果樹試験場 宮川経邦 原図      ⑤~⑥ 名古屋大学農学部 陳 英雄・松井千秋 原図)

# 植物防疫

第 25 卷 第 6 号  
昭和 46 年 6 月号

## 目 次

---

---

改正農薬取締法による農薬の使用規制	後藤 真康	1	
BHC の果たした役割と残留問題	橋本 康	5	
植物防疫行政進展の概況	堀 正侃	9	
モモノゴマダラノメイガの 2 型とその生態	真梶 徳純	13	
台湾のボンカン likubin (立枯病)と病原マイコプラズマの観察	{ 宮川 経邦 陳 英雄 松井 千秋	19	
紹介 新登録農薬	小林 直人	22	
植物防疫基礎講座			
野菜類を加害するゾウムシ類の見分け方	森本 桂	23	
同			
生命表 (1)	伊藤 嘉昭	27	
学会印象記 (日本植物病理学会大会, 日本応用動物昆虫学会大会)		31	
新しく登録された農薬 (46. 4. 1~4. 30)		34	
中央だより	33	学界だより	12
人事消息	36	短 信	12

---

---



世界にのびるバイエル農薬  
今日の研究・明日の開発



特農・農薬研究所

日本特殊農薬製造株式会社  
東京都中央区日本橋室町 2 の 8

# 決め手がある殺虫剤



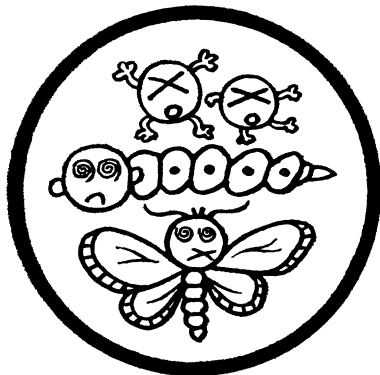
武田薬品

# パダン<sup>®</sup>

水溶剤・粉剤・粒剤4

その1

ニカメイチュウの幼虫・成虫・卵のどの時期にも強い殺虫力があります。



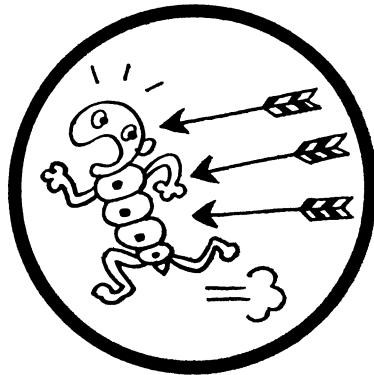
その2

他剤に抵抗性のついたメイチュウにもよく効きます。



その3

速効・残効・浸達性の三つの特性が総合的に働きます。



(稲)のニカメイチュウ・イネツトムシ・イネアオムシ・コブノメイガ・シンガレセンチュウ  
イネドロオイムシ  
(はくさい・かんらん)のアオムシ・コナガ、(茶)のチャノホソガ・ミドリヒメヨコバイ  
(柿)のヘタムシ(小豆)のフキノメイガ等の重要害虫に有効です。

- ニカメイチュウとツマグロウンカ類の同時防除に

**パダン<sup>®</sup>サイド**  
**パダン<sup>®</sup>ナック**  
**パダン<sup>®</sup>ボール**

- ニカメイチュウといもち病の同時防除に

**パダン<sup>®</sup>ジン**  
粉剤

メイチュウに効果の強いパダンといもち病に効きめのあるキタジンPの混合剤です

- いもち病防除のホープ

**武田ラフ<sup>®</sup>サイド**  
水和剤・粉剤



## 改正農薬取締法による農薬の使用規制

農林省農政局植物防疫課 後 藤 真 康

本誌3月号で紹介したように、昨年末の臨時国会で農薬取締法の一部を改正する法律が可決されて本年1月14日に公布され、登録の申請等に関する改正規定は公布と同日から施行されていたが、その他の改正規定も4月1日から施行された。これに伴い、農薬取締法施行令や施行規則が改正され、また、作物残留性農薬等の使用基準を定める省令や有機塩素系農薬の販売の禁止及び制限を定める省令なども公布され、改正農薬取締法に基づく農薬の使用規制がよい軌道にのることとなった。その主要な点を解説する。

### I 登録を保留する場合に該当するかどうかの基準

改正後の農薬取締法により、農薬の登録検査の結果、その使用に伴い農作物等の汚染や水質の汚濁が生じ、汚染した農作物等や水の利用が原因となって人畜に被害を生ずるおそれがある場合等、法第3条第1項に規定する要件に該当する農薬については登録を保留し、品質改良等の指示を行なうこととなった。この登録保留要件に該当するかどうかの基準は農林大臣が定めて告示することになっており、さる3月2日に次のような基準が告示された。

#### ○農林省告示第346号

農薬取締法（昭和23年法律第82号）第3条第2項の規定に基づき、同条第1項第4号から第7号までの各号の1に掲げる場合に該当するかどうかの基準を次のように定め、昭和38年5月1日農林省告示第553号（農薬取締法第3条第1項第4号に掲げる場合に該当するかどうかの基準を定める件）は、廃止する。

昭和46年3月2日 農林大臣 倉石忠雄

1 当該農薬が次の要件のいずれかを満たす場合は、農薬取締法（以下「法」という。）第3条第1項第4号に掲げる場合に該当するものとする。

イ 法第2条第2項第4号の事項についての申請書の記載に従い当該農薬を使用した場合に、その使用に係る農作物（樹木及び農林産物を含む。以下「農作物等」という。）の汚染が生じ、かつ、その汚染に係る農作物等又はその加工品の飲食品が食品衛生法（昭和22年法律第233号）第7条第1項の規定に基づく規格（当該農薬の成分に係る同項の規定に基づく規格が定められていない場合には、当該種類の農薬の毒性及び残留性に関する試験成績に基づき農林大臣が定める基準。次号ロにおいて同じ。）に適合しないものとなること。

ロ 当該農薬の成分である物質が家畜の体内に蓄積される性質を有し、かつ、法第2条第2項第4号の事項についての申請書の記載に従い家畜の飼料の用に供される農作物等を対象として当該農薬を使用した場合に、その使用に係る農作物等に当該農薬の成分である物質が残留することとなること（その残留量がきわめて微量であること、その毒性がきわめて弱いこと等の理由により有害でないと認められる場合を除く。）。

2 当該農薬が次の要件のいずれかを満たす場合は、法第3条第1項第5号に掲げる場合に該当するものとする。

イ 当該農薬の成分である物質が土壤中において2分の1に減少する期間がその通常の使用状態に近い条件における試験において1年以上である農薬であって、法第2条第2項第4号の事項についての申請書の記載に従い当該農薬を使用した場合に、その使用に係る農地において通常栽培される農作物が当該農地の土壤の当該農薬の使用に係る汚染により汚染されることとなるもの（その農作物の汚染の程度が微弱であること、当該農薬の毒性がきわめて弱いこと等の理由により有害でないと認められるものを除く。）であること。

ロ 当該農薬の成分である物質が土壤中において2分の1に減少する期間がその通常の使用状態に近い条件における試験において1年未満である農薬であって、法第2条第2項第4号の事項についての申請書の記載に従い当該農薬を使用した場合に、その使用に係る農地においてその使用後1年以内に通常栽培される農作物の汚染が生じ、かつ、その汚染に係る農作物又はその加工品の飲食品が食品衛生法第7条第1項の規定に基づく規格に適合しないものとなるものであること。

ハ 当該農薬の成分である物質が土壤中において2分の1に減少する期間がその通常の使用状態に近い条件における試験において1年未満であり、かつ、家畜の体内に蓄積される性質を有する農薬であって、法第2条第2項第4号の事項についての申請書の記載に従い当該農薬を使用した場合に、その使用に係る農地においてその使用後1年以内に通常栽培される家畜の飼料の用に供される農作物に当該農薬の成分である物質が残留することとなるもの（その残留量がきわめて微量であること、その毒性がきわめて弱いこと等の理由により有害でないと認められるものを除く。）であること。

3 当該種類の農薬が次の要件のすべてを満たす場合は、法第3条第1項第6号に掲げる場合に該当するものとする。ただし、当該種類の農薬が水田において使用されないものその他その使用方法等からみて特に安

全と認められるものである場合は、同号に掲げる場合に該当しないものとする。

イ 半数致死濃度（こいを使用した生物試験方法における当該種類の農薬の 48 時間の半数致死濃度をいう。以下同じ。）が 0.1ppm 以下であること。ただし、当該種類の農薬の有効成分の 10 アール当たりの使用量が 0.1キログラムをこえるものにあつては、その半数致死濃度を ppm で表わした数値をその 10アール当たりの使用キログラム数で除した数値が 1 以下であること。

ロ 当該種類の農薬のこいに対する毒性の消失日数がその通常の使用状態に近い条件における試験において 7 日以上であること。

- 4 法第 2 条第 2 項第 4 号の事項についての申請書の記載に従い水田において当該種類の農薬を使用した場合に、その使用に係る水田の水中における当該種類の農薬の成分の濃度が公害対策基本法（昭和 42 年法律第 132 号）第 9 条の規定により定められた水質汚濁に係る基準（人の健康を保護するうえで維持されることが望ましい基準として定められたものに限る。）において定められた当該成分の基準値の 10 倍をこえ、かつ、その状態が 7 日以上継続することとなる場合は、法第 3 条第 1 項第 7 号に掲げる場合に該当するものとする。

備考

この告示において ppm は、百万分率を示す。

この基準が定められた趣旨は次のとおりである。すなわち、その使用に伴い、農作物等またはその加工品が食品衛生法に基づく食品規格（いわゆる残留許容量）に適合しないものとなるような使用方法は認めない。また、家畜の体内に蓄積される性質を有する農薬は家畜の飼料の用に供される作物には一切残留してはならないこととし、畜産物の汚染を防止する。ただし、畜産物についての許容量が定まり、家畜の飼料摂取量や当該農薬の家畜体内での分解速度などをもとに飼料作物における残留許容量が定められるなど、とくに危険ではないと認められる場合は除く。次に、土壌残留性が大きく、土壌中での半減期が 1 年以上ある農薬は、その連年使用により土壌の汚染が次第に増加し、いつかは農作物が食品規格に適合しないものとなり、しかもその場合の対策はきわめて困難となるから、このような農薬（または使用方法）は登録しない。ただし、土壌中に残留しても農作物によって吸収されない場合は農作物を汚染するおそれがないので除外されている。また、土壌中での半減期が 1 年以下の農薬であっても後作の作物が許容量をこえることとなる場合は登録されない。

水産動植物の被害（第 3 条第 1 項第 6 号）に関する基準は昭和 38 年の法改正に伴い設けられた基準がそのまま続けられる。公共用水域の水質の汚濁による人畜の被害のおそれの判断基準としては、公害対策基本法に基づ

く水質の汚濁に係る環境基準のうち、人の健康に係る基準が用いられる。すなわち、その使用に伴い多くの場合公共用水域の水質の汚濁が生ずるような場合は水田における使用であろうと考えられるので、一応水田の使用だけを対象とし、水田水が河川などに流入するときは 10 倍以上に希釈すると推定されること、通常 1 週間程度なら水田を止水状態に保つことも可能と考えられることから、その使用後の水田水中の濃度が環境基準の基準値の 10 倍をこえる状態が 1 週間以上続くような農薬は登録しないこととしたわけである。

## II 作物残留性農薬の使用の基準

法改正によって新設された法第 12 条の 2 に規定する作物残留性農薬、すなわち、農作物についての残留性が大きいと、使用方法のいかんによっては農作物の汚染が生じて人に被害を及ぼすおそれのある農薬としては、さる 3 月 30 日に公布された農業取締法施行令第 1 条により、BHC 剤、エンドリン剤およびひ酸鉛が指定され、「作物残留性農薬又は土壌残留性農薬に該当する農薬を使用する場合における適用病虫害の範囲及びその使用方法に関しその使用者が遵守すべき基準を定める省令（以下「使用基準を定める省令」という。）」によって使用基準が定められた。BHC 剤については本誌第 24 巻第 12 号（1970年）に詳記したように、その使用に起因する牛乳の汚染が問題となっており、最近では母乳の汚染も明らかにされつつある。その原体製造は昭和 44 年末をもって中止されており、使用については牛乳汚染軽減のため飼料用作物やイネには一切使用しないなどの指導が行われてきたのであるが、その一層の徹底を図るため作物残留性農薬に指定された。BHC 剤の使用基準としては、農業資材審議会から「すでに製造も中止されているので、代替農薬のある分野では使用しないこととする」旨の答申があったことを尊重し、当面有効な代替農薬のない林業用などに使用分野を局限することとなった。すなわち、適用病虫害の範囲は松くい虫類、タマバエ類などの樹木（果樹を除く。）を害する昆虫とし、使用方法は果樹以外の樹木に対し散布、塗布またはくん煙するか、森林苗畑の土壌に混和する方法とされた。なお、林業に使用する場合においても、薬剤の飛散により食用作物、飼料用作物、河川水などを汚染することのないよう注意が肝要である。BHC 剤のうち、ジクロロイソプロピルエーテル（DCIP）、ジブロムエタン（EDB）との混合剤はもっぱら木材の防虫防腐に使用されており、他の作物に散布すると薬害を生ずるのでその使用に係る農作物の利用が原因となって人畜に被害を生ずるおそれがない

め、作物残留性農薬の指定から除外された。また、松くい虫の誘引殺虫に用いられるテレピン油との混合剤およびモグラの忌避剤に用いられるナフタリンとの混合剤も同様の理由により除外された。

エンドリン剤は BHC とほぼ同じくらいの残留性をもつが、慢性毒性はさらに大きく、すでに 14 作物について「検出しないこと」との許容量が定められている。したがって法第 12 条の 2 の要件に該当するものとして指定された。その使用基準としては、従来の用途から食品に残留するおそれのある用途がすべて削除され、適用病害虫としてはエカキムシ等かんきつの果樹を害する昆虫、使用方法は結果する樹令に達していないかんきつの果樹に対し散布または塗布する方法とされた。

ひ酸鉛はとくに鉛の残留性が大きいと指定された。その使用基準は従来の安全使用基準にほぼ準ずるものであるが、使用できる作物が限定された。すなわち、適用病害虫はハマキムシ類等の果樹を害する昆虫およびコガネムシ類等の野菜を害する昆虫とし、使用方法はももの樹幹塗布、およびかき、なつみかん、なし、みかん、りんご、かぼちゃ、きゅうり、すいか、メロン、なす、とうがらし、トマト、ピーマンに対し 250 倍以上に希釈した散布液を散布する方法とされた。葉菜類、いも類には使用しない。また、収穫前使用禁止期間が、かき、なし、みかんは 45 日、りんごは 60 日、なつみかんは 150 日とされ、かぼちゃ、きゅうり、すいか、メロン、なす、とうがらし、トマト、ピーマンでは開花後は使用しないこととなった。使用回数の制限は、かき、なし、りんご、みかんは 1 回、なつみかんは 3 回である。

### III 土壤残留性農薬の使用の基準

土壤についての残留性が大きく、使用方法のいかんによっては後作の作物まで汚染するおそれのある、法第 12 条の 3 の土壤残留性農薬としては、農薬取締法施行令第 2 条によってアルドリノ剤およびディルドリン剤が指定され、使用基準を定める省令によってその使用者が遵守すべき使用基準が定められた。アルドリノ剤およびディルドリンは土壤中に 3 年は残留し、きゅうり、ばれいしょ等を汚染することが明らかになったため指定されたものである。したがってその使用基準としては、後作、輪作として食用作物や飼料作物が通常栽培されることのない分野に用途が限定されることとなった。すなわち、アルドリノ剤の適用病害虫はサビヒョウタンブウムシ等樹木の苗木を害する昆虫とし、使用方法は森林苗畑の土壤に混和する方法とされた。また、ディルドリン剤の適用病害虫は松くい虫類等の樹木を害する昆虫、使用方法は

伐採されまたは倒伏した樹木(果樹を除く。)および根株に散布または塗布する方法とされた。これらの用途に使用する場合も、その土壤残留性に留意し、3 年以内に食用作物、飼料作物が栽培されるおそれのあるところでは使用しないことが肝要である。

作物残留性農薬、土壤残留性農薬の指定に関する規定およびその使用基準を定める省令は 5 月 1 日から施行された。したがって作物残留性農薬または土壤残留性農薬に該当する農薬で、5 月 1 日以後に製造業者または輸入業者から出荷されるものは、その容器または包装に、「作物残留性農薬」、「土壤残留性農薬」の文字を表示しなければならない。また、これらの農薬についてはその登録上の適用病害虫の範囲および使用方法を使用基準の内容にあわせて変更する登録が 5 月 1 日までに行なわれたので、容器包装の表示も使用基準に適合したものでなければならない。5 月 1 日以後は、これらの農薬をその使用基準に違反して使用した者は処罰(3 万円以下の罰金)されることもありうる。

### IV 有機塩素系農薬の販売の禁止および制限

DDT は BHC よりも残留性が大きく、アメリカでは DDT による環境汚染が重大化している。わが国では DDT の使用量は BHC の 10 分の 1 程度なので DDT による汚染は BHC の場合ほど表面化していない。しかし、その残留性の大きさおよびその生産はすでに中止されておりその使用分野では有効な代替農薬が実用化されていることなどの事情にかんがみ、DDT 剤については農業資材審議会の意見を尊重し、登録を抹消して一切使用しないこととする事になった。この方針にそいって製造業者から DDT 剤についての製造業の廃止届が提出され登録が失効しているが、流通段階にあるものについても販売を禁止することとなった。すなわち、さる 4 月 17 日に公布された「有機塩素系農薬の販売の禁止及び制限を定める省令」第 1 条第 1 号は、販売業者は DDT を有効成分とする害虫の防除に用いられる薬剤を販売してはならない旨を定めている。これは DDT を含有するすべての農薬に適用されるものである。

また、BHC 剤、アルドリノ剤、ディルドリン剤、エンドリン剤については、前述のような使用基準が定められたが、たとえば BHC を含有する製剤であっても BHC 粒剤のように従来稲作用にしか使用されておらず、今回定められた使用基準に適合する適用病害虫および使用方法の登録を受けていなくて、容器包装にもそのような使用方法などが表示されていないものもある。このような農薬は今後は使用できないものであるから、その登録が

失効する措置がとられており、販売業者の販売も禁止された。すなわち、前記の省令第1条第2号においては、BHC 剤、エンドリン剤、ディルドリン剤およびアルドリリン剤について、その容器包装に製造業者または輸入業者がした表示の中に、その使用基準に適合する適用病害虫および使用方法が表示されていないものは販売してはならない旨を定めている。

また、同じ省令第2条では、その容器包装に、使用基準に適合する適用病害虫および使用方法とあわせて、作用基準に適合しない適用病害虫等が表示されている農薬は、その適合しない部分を抹消しなければこれを農薬使用者に販売してはならない、と定めている。たとえば BHC 剤で林業における使用方法だけでなく、イネ、果樹などにおける使用方法が表示されているものは、イネ、果樹などの部分を抹消しなければならない。抹消の方法は上に白紙をはりつけても、黒インキなどでぬりつぶしてもよい。この措置は農薬使用者に、使用基準に適合しない使用方法が伝えられてそのような使用が行なわれることを防ぐことを目的としているから、農薬使用者に対して販売する場合にだけ行なえばよく、たとえば卸売業者から小売業者に販売する場合は、抹消の必要はない。

この省令は5月1日から施行された。

## V 水質汚濁性農薬の使用の規制

使用地域などのいかんによっては水産動植物のいちじるしい被害が生ずるおそれがあるか公共用水域の水質の汚濁を生じて人畜に被害を及ぼすおそれのある、法第12条の4の規定による水質汚濁性農薬としては、農薬取締法施行令第3条によって、PCP 除草剤、エンドリン剤、テロドリリン剤、ベンゾエピン剤、ロテノン剤が指定された。今回指定された農薬はいずれも水産動物の被害を防止する観点から指定されたものである。

PCP 剤は魚類に対する毒性が強く単位面積当たりの使用量が多いので改正前の農薬取締法における指定農薬としても指定されていた。日光により水中ですみやかに分解され、通常の使用状態では晴天で数日、曇天で1週間程度で毒性が消失する。

テロドリリン剤は陸稲、ムギ、サツマイモなど、エンドリン剤はかんきつ、ベンゾエピン剤およびロテノン剤は果樹および野菜に用いられる殺虫剤で、全国的な使用量は少ないが局地的にはまとめて使用される可能性があり、いずれも魚毒性がきわめて強く(コイの48時間半数致死濃度 0.001~0.03ppm)、エンドリン剤およびテロドリリン剤について従来から魚類に被害を及ぼすおそれ

がないとして都道府県知事が指定した地域でのみ使用するように指導されてきた。

水質汚濁性農薬の使用の規制の方法は従来の指定農薬と大差なく、都道府県知事がその区域の実情を勘案して、規則をもって、地域を定めてその地域内での使用を許可制とする。使用規制を行なう地域を定めるにあたって都道府県知事が勘案すべきことなどに関しては農薬取締法施行令第4条において次のように定められており、その内容は改正前の指定農薬の規制に関するものと大差ない。

第4条 法第12条の4第2項の規定により規則をもって水質汚濁性農薬に該当する農薬の使用につき許可を受けるべき旨(国の機関が行なう当該農薬の使用については、協議すべき旨)を定めることができる地域は、当該農薬の使用に伴うと認められる水産動植物の被害が発生し、かつ、その被害が著しいものとなるおそれがある水域又は当該農薬の使用に伴うと認められる水質の汚濁が生じ、かつ、その汚濁に係る水の利用が原因となって人畜に被害を生ずるおそれがある公共用水域に流入する河川(排水路を含む。)の集水区域のうち、地形、当該水域又は公共用水域までの距離その他の自然的条件及び当該農薬の使用状況等を勘案して、当該農薬の使用を規制することが相当と認められる地域の範囲内に限るものとする。

## VI 都道府県知事への権限の委任など

改正農薬取締法第13条第1項の規定により、農林大臣は製造業者、輸入業者、販売業者または防除業者その他の農薬使用者に対し、都道府県知事は販売業者または水質汚濁性農薬の使用使用者に対し、業務または農薬の使用状況などの報告を求めたり関係職員をして立ち入り検査などをさせる権限をもっている。農薬取締法施行令第5条の規定により農林大臣の有する権限のうち防除業者その他の農薬使用者に対し業務または農薬の使用に関し報告を求めたり関係職員に立ち入り検査などをさせる権限は都道府県知事に委任されることとなった。ただし、農林大臣がこれらの権限を行なうことを妨げるものではない。

この措置は作物残留性農薬などの使用の規制などの農薬の安全かつ適正な使用のための指導監督をより効果的に行なうためのものである。なお、この円滑な実施のためには都道府県知事が防除業者の実態を了知しておく必要があるため、農薬取締法施行規則第9条が改正され、防除業者が国に対して行なう法第11条に基づく届出は、届出者の住所地を管轄する都道府県知事を経由して行なうこととなった。

# BHC の果たした役割と残留問題

農林省農政局植物防疫課 **橋本 康**

## はじめに

BHC は 1825 年 FARADAY により合成されたが、その生物活性についての研究が行なわれたのは、1942 年になってからで、イギリスの SLADE およびフランスの DUPPRE & RAUCOURT によってであった。BHC は benzene hexachloride の略称であるが、化学的には hexachlorocyclohexane (HCH と略す) と称すべき構造をもっている。合成された BHC は  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  の 5 種の異性体を含み、このうち  $\gamma$ -体のみ実用的な程度に高い殺虫効果を示す。BHC 工業原体の組成は  $\alpha$ : 65~68%,  $\beta$ : 約 10%,  $\gamma$ : 約 15%,  $\delta$ : 7~8% である。工業原体から、 $\gamma$ -体の抽出をくり返し 99% 以上の純度になったものをとくにリンデンという。リンデンは BHC の他の異性体のもつ欠点がなくなっているが、 $\gamma$ -BHC 当たりの価格はかなり高くなる。

わが国で BHC 製剤が農薬として登録されたのは 1949 年であった。これは DDT より 1 年遅れ、パラチオンより 3 年、ドリノ剤より 5 年早い。なお、2,4 PA は 1950 年、いもち病防除剤としての有機水銀剤が 1963 年であった。

## I BHC の果たした役割

農業用殺虫剤として BHC が注目されたのは 1948 年、ウンカ類が大発生した年であった。この時は DDT のウンカ類に対する効果が期待より低かったのに反し、BHC 0.5% 粉剤の効果がすぐれ、わが国における BHC の歴史をスタートさせたのであった。BHC 粉剤散布によりウンカ類、ヨコバイ類が十分に防除されることがわかると、わが国古来の鯨油、石油、除虫菊浸出石油などによる注油駆除法は姿を消すようになった。

BHC はその後の試験により、他の害虫にも効果があることがわかり適用害虫の範囲は年々拡大された。とくに 3% 粉剤がニカメイチュウに効果を示すことがわかってから、遅れて導入されたパラチオンとならんで、それまで長く行なわれてきた誘蛾燈による誘殺や葉鞘変色茎の切除による防除法を追放した。それまでのわが国の稲作技術ではニカメイチュウの被害を避けるために、田植を遅らせる晩植栽培がすすめられてきたが、葉剤によるニカメイチュウ防除が可能になったことにより、早植栽

培に変わり、有機水銀剤によるいもち病防除の成功とあいまって、稲作形態を一変させたのであった。つまり、多肥多収獲栽培を病害虫により予想される被害を考慮することなく実施できるようになったが、逆にいえば葉剤散布を抜きにしては考えられない栽培形態を作り上げたわけである。

しかしながら、ニカメイチュウ防除剤として、BHC は最初からそれほど高く評価されたわけではなかった。これは間もなく導入されたパラチオンの効果があまにもすぐれていたことにもよるが、BHC にはパラチオンと異なり茶葉散布したとき葉鞘内に食入してしまった幼虫には効果がなかったことにもよる。ところが、パラチオンは効果が高くて、人畜に対する急性毒性が非常に強く中毒事故を続発したために世の批判を浴び悩んでいるうち、BHC については粒剤などの製剤形態で水田に水面施用すれば稲体内に進入し、食入した幼虫にも防除効果を示すことがわかり、再び脚光を浴びることになる。1961~62 年ごろのことである。農林省も BHC の急性毒性が比較的低いことから、低毒性農薬ということでもむしろ使用を推奨したこともあった。

BHC が多くの害虫に効果があることがわかり、稲作のほか、果樹、野菜、林業にまでその使用場面が広がった。アブラムシ類、グンバイムシ類には効果が劣り、ハダニ類、カイガラムシ類には効かない他は主要害虫に一応の効果を示した。このような使用場面、適用範囲の広さと生産の合理化による価格の安さが歓迎され、従来、農薬の使用など考えられなかった場面にも導入されることにもなった。たとえば森林に多量の農薬を散布するなど一昔前には想像されなかったことであり、ムギ畑のハリガネムシや森林苗圃のコガネムシに対して土壌施用をすること、伐倒木のキクイムシ防除に油剤を散布すること、果樹に食入しているカミキリムシに塗布剤を使うことなども BHC が開拓した新しい農薬用法であった。その結果、BHC は粉剤、乳剤、水和剤、粒剤、油剤、くん煙剤、塗布剤と現在考えられるほとんどすべての形態に製剤化された。単剤ばかりでなく、混合剤の一成分としても広く使われ、とくにわが国独特の稲作用殺虫殺菌剤（同時防除剤）の殺虫成分として代表的なひとつであった。BHC を有効成分とする農薬の登録数は 1966 年 9 月 30 日現在で全登録数 4,645 件に対し、約 500 件

を占め、1969年9月30日の集計では全数5,698件に対し約550件を占めている。そして、原体換算にして毎年数万tのBHCが航空機、パイプダスター、散粉機、噴霧機あるいは手でまかれ、塗布され、くん煙され、時には防虫袋に塗られて田、畑、果樹園、あるいは森林にまき散らされた。このBHCのほとんどがリンデンではなく、各種異性体を含むものであった。

## II BHC が提起した問題

一方、BHCが普及するにつれていろいろな問題が起こってきた。

まず、導入直後、ウリ科、ナス科、アブラナ科などの野菜の一部に薬害を出すことがわかった。間もなく、その原因は主として $\delta$ -異性体によることが確認され、これらの野菜にはリンデンが使われるようになった。作物によっては収穫物に臭気を残すことも認められたが、この原因も $\delta$ -異性体とわかり、やはり、リンデンを使用するか、収穫前の使用をさし控える指導がとられた。

水田に施用したBHCが土中に残留した裏作ムギに薬害を出すのではないかと心配され、広範な連絡試験が行なわれたこともあった。その結果は否で、BHCの残留は数ppm以下とされた。この試験は今から考えると農薬残留についてのわが国最初の調査であった。生物試験で、検出限界値が大きかったが、直接の目的は十分果たされたので試験結果はそれ以上検討されなかった。この段階で化学分析などで、残留量が明らかにされていたらBHCは別の道を歩んだかもしれない。

BHCは確かに人畜に対する急性毒性は比較的弱く、マウスに対するLD<sub>50</sub>値はパラチオン、エンドリンの10mg/kg以上に対し、リンデンは70mg/kg程度とされている。現実には、いわゆる中毒事故は少なかった。

魚類に対する毒性は実験的にはかなり高く、コイに対する48時間後の半数致死濃度はPCPの0.1ppm前後に比べ、0.3ppm前後とあまり変わらない。それにもかかわらず、BHCが単独で魚貝類の大量斃死を起こした例はほとんどない。

しかし、BHCはミツバチに強い毒性を示すほか、各種の寄生蜂や天敵となっているクモ類、テントウムシ類も殺すため、散布後にツマグロヨロバイ、ハダニ類、アブラムシ類、カイガラムシ類がかえって増殖してくるという事態を招き、化学的防除法のあり方について根元的な問題を投げかけてきた。また、1960年以降、ニカメイチュウ、ツマグロヨロバイ、イネクロカメムシが一部の地方でBHCに対する薬剤抵抗性を発達させた。

このような問題をかかえながらも、BHCの消費は着

実に伸びてきた。そして、ウンカ類が大発生した1967年にはBHC原体の生産は40,000tを越えた。ちなみに、この時のリンデンの生産は1,000t程度であった。また、継続的に国内における原体生産が年間10,000tを越えている農薬はBHCのほかにPCPがあるにすぎない。

## III BHC に対する使用規制

1968年にはDDT、パラチオン、鉛、ひ素と並んで、 $\gamma$ -BHCについて食品衛生法に基づく食品規格として、わが国最初の農薬に関する残留許容量がぶどう、りんご、きゅうり、トマトについて0.5ppmと設定され、それに対応して安全使用基準が定められた。また、愛媛大学の立川は従来からの農薬消費量とその性質からみて農薬による環境汚染がかなり進んでいるであろうことを警告し、そのひとつに $\gamma$ -BHCをあげた。この前後、日本農村医学会などが各地で食品中の有機塩素剤の農薬残留を検出し、慢性毒性の問題を提起していた。一方、この1968年、BHCの原体生産は史上最高の45,695tに達していた。

$\gamma$ -BHCの許容量は1969年末には、なつみかん、和なし、もも、いちご、キャベツ、ほうれんそう、ばれいしょ、茶などにも0.5ppmで設定され、個々の作物について安全使用基準が定められた。この結果、無制限な使用はできなくなったが、安全使用基準本来のあり方からいえば、使用方法が確立し、これに従えば間違いはない、というひとつの保証をBHCに与えたはずであった。すなわち、当時、問題になっていたBHCによる農作物汚染も安全使用基準を守ることにより解消されることが期待されたのであった。

しかし、その後有機塩素剤のアルドリンやディルドリンが許容量以上に含まれている農作物がわずかながらも検出された。この原因が、安全使用基準を守らないことにはあったが、安全使用基準そのものが誤っていたのか、分析法に問題があるのか、すでに土壌中に残留していた農薬によるのか議論の分れるところであるが、とにかく農業者側から安全使用基準に対する不信感がもり上り、安全使用基準が定められるような農薬は危険な農薬であり、使わないにしくはない、というムードが広がっていた。

## IV ひとつの結末

このような情勢下、BHCに致命的影響を与えたのは、1969年末における $\beta$ -異性体の牛乳中からの検出であった。牛乳汚染はその後の厚生省などの調査により、全国

的なものであることがわかり、そのおもな原因は乳牛が BHC を散布した稲わらを飼料とすることにあることもつきとめられた。このため多くの県が、BHC を使用していると県内産の牛乳や農作物が汚染されている疑いを招く、ということで、BHC の販売、使用に対して禁止に等しい処置をとることになった。

さらに調査が進むにつれて、BHC による環境汚染が予想以上のものであることがわかってきた。土壌、河川水、魚類、人体、母乳など調査対象のほとんどすべてから超微量にしても BHC の各種異性体が他の有機塩素剤とともに検出されてきた。事態を重視した農林省は1969年末に BHC 原体の製造中止を製造業者に要求し、あわせて、くり返し通達を出すことにより BHC の使用に対して規制を強めていった。

1970 年は公害問題が国家的な規模で関心を呼んだ年で、この年の 11 月に開かれた第 64 臨時国会は公害国会と呼ばれるほど、公害関係法案の審議が主体になった。ここに農業取締法改正案も提出され、原案一部修正のうち両院から付帯決議をつけられて 12 月 18 日に可決成立した。

改正案は農薬の製造業者や使用者にとってはかなり厳しいものであった。改正点のひとつに残留性の程度がいちじるしく、人畜に被害を及ぼすおそれのあるほど農作物、土壌、水質を汚染する農薬を「作物残留性農薬」、「土壌残留性農薬」、「水質汚濁性農薬」などに指定し、指定された農薬の使用については罰則を伴う強い規制をすることになった。 $\gamma$ -BHC を含む製剤はわずかな例外はあるが、酸性ピロリン酸、エンドリンを含む製剤とともに「作物残留性農薬」に指定され、その使用基準により果樹を除く樹木、事実上林業にしか使えなくなった。リンデンを含む製剤についてもなんら例外措置は講じられなかった。林業における使用もやがては禁止されるであろう。BHC を含む農薬がわが国から姿を消すのも時間の問題となったようである。

## V 外国での調査研究

1969 年に  $\beta$ -BHC の牛乳中の残留が問題になったとき、わが国における  $\beta$ -BHC の知見の集積は皆無といってよかった。 $\gamma$ -BHC についても、薬効に関する面の研究は進んでおり、作物残留の実態調査もかなり行なわれていたが、毒性、残留性の基礎研究はほとんどなかった。当時、 $\gamma$ -BHC の許容量は定められていたが、これは WHO と FAO が定めた ADI をもととして、わが国の残留実態調査の結果で調整したものである。

外国でも  $\beta$ -BHC についての知見は少ない。しかし、

$\gamma$ -BHC の研究はかなり行なわれていた。ここで、外国における BHC の毒性、残留性についての調査研究の一部を紹介しよう。

1945 年に SLADE が BHC の殺虫効果を認めたとき、同時に 4 種の異性体の急性毒性試験と  $\gamma$ -異性体の慢性毒性試験をマウスについて行なっている。その後、FITZHUGH(1950) など多くの研究者が各異性体の急性あるいは慢性毒性を評価し、1959 年発行の Handbook of Toxicology Vol III (Negherbon) には、すでにかんがりのデータが載っている。これによると、急性毒性の最も強いのは  $\gamma$ -異性体で、 $\alpha$ -、 $\delta$ -留性体が同程度でこれに続き、 $\beta$ -異性体が最も弱い。 $\gamma$ -異性体以外の LD<sub>50</sub> はいずれも 500mg/kg 以上で、事実上、急性毒性が問題になることはない。慢性毒性の強さはこの逆である。たとえば、ラットに 104 週間、各異性体を餌とともに投与したとき、組織に対する最大無作用量は  $\gamma$ -異性体の 50 ppm に対し、 $\beta$ -異性体は 10 ppm 以下であった。また、異常を起こした濃度は  $\gamma$ -異性体の 100 ppm に対し、 $\beta$ -異性体は 10 ppm である。

一方、20カ月間、ラットに各異性体を 100 ppm 投与すると、脂肪中の蓄積量は  $\gamma$ -異性体の 120 ppm に対し、 $\beta$ -異性体は 2,000 ppm に達する。この最大値に達するのは 6 週間後で、その後は増加しない。投与を止めてから消失するまでの期間は  $\gamma$ -異性体が 3 週間であるのに対し、 $\beta$ -異性体は 14 週以上である。

このように  $\beta$ -異性体は量的にも時間的にも  $\gamma$ -異性体より動物体、とくに脂肪中に残留しやすい傾向がある。したがって、BHC の使用量が多いとは考えられないイギリス人の脂肪中から、 $\gamma$ -異性体が 0.19 ppm、 $\beta$ -異性体が 0.42 ppm 検出された、という例もでてくる (EGAN, 1965)。そのほか、 $\gamma$ -異性体の人体中の残留はフランス (HAYES, 1963)、アメリカ (HAYES, 1965) で確認されている。

DDT ほどではないが、ドリン剤などと並んで、BHC も世界各国で生物をその食物や環境とともに汚染している。

アメリカ国内 120 カ所、ムクドリを夏、秋、冬に各 5 羽ずつ捕獲して有機塩素剤の体内蓄積をみた。DDT とディルドリンはすべての個体から、 $\gamma$ -BHC は夏は 4 (0) カ所、秋は 17 (4) カ所、冬は 84 (45) カ所で捕獲したムクドリから検出された。括弧内の数字は  $\gamma$ -以外の異性体が検出された個所数で、季節による変動は秋に汚染された餌をとり、それが冬に増加する脂肪中に蓄積される、と説明できる (MARTIN, 1969)。イギリスでは MOORE (1964, 1965)、EADES (1966) なども野鳥とそ

の卵の中から、 $\gamma$ -BHC あるいは  $\beta$ -BHC を検出しているが、同様に検出される DDT やドリル剤に比較して非常に少ない量である。

魚類については、アメリカの 50 の河川から各 3 種の魚を 5 尾採種して有機塩素剤 11 種の残留分析をしたところ、DDT とその代謝物が 99%、ディルドリンが 75% の魚から検出され、ヘプタクロル、ヘプタクロルエポキシサイド、クロルデンがこれに続き、 $\gamma$ -BHC の検出率は非常に低かった (HENDERSON, 1969)。これは当然、河川が汚染されているからで、アメリカの河川 20 における農薬の検出状況を調べた例では、DDT が 19, 2,4-D が 14, 2,4,5-T が 8, ディルドリンが 7,  $\gamma$ -BHC が 3 河川で検出されている (MANIGOLD, 1969)。

食品中の残留調査としては、アメリカの 27 都市の 30 のマーケットから 1967~68 年にわたって採取した畜産物、穀類、魚肉、果実、野菜 360 点を分析した結果がある。それによると DDT が 159, DDE が 135 点から、ディルドリンが 56,  $\gamma$ -BHC が 55, マラソンが 9 点の食品から検出されている (COANELIUSSEN, 1969)。

BHC が生物、食品、環境などに残留した報告は他にもいくつかあるが、それ以上に BHC が検出されなかった、という報告や、BHC を分析の対象にしていない報告のほうが多い。これは外国では BHC の残留問題がそれほど深刻でないことを示すものであると考えられる。

土壌中の残留調査の報告は非常に多く、これらの結果は EDWARDS (1966), KEARNEY (1969) の総説にまとめられている。それによれば BHC の土壌残留性は有機塩素系殺虫剤の中では比較的短いほうである。たとえば、通常量、散布された農薬が、75~100% 消失するまでの期間は、有機塩素系殺虫剤で 18 カ月以上、尿素系およびトリアジン系除草剤で 18 カ月以下、フェノキシ系除草剤で 6 カ月以下、カーバメート系および有機リン系殺虫剤では 3 カ月以下となっている (KEARNEY)。一方、 $\gamma$ -BHC の分解は乾土よりも湛水条件下で早くなる (HAGHE, 1966; NEWLAND, 1969)。また、MACKAE (1967)

によれば、湛水条件下で、BHC の各異性体は 30~50 日の間に 10% 以下になるが、分解速度は  $\alpha$ ,  $\beta$  のほうが  $\gamma$ ,  $\delta$  より早い。しかし、土壌を滅菌すると各異性体とも 90 日後でも 60% 以上残留していることから、BHC の分解はおもに土壌中の嫌気性微生物によると考えられる。滅菌土壌における消失は  $\beta < \gamma < \delta < \alpha$  で、これは各異性体の蒸気圧から予想されるとおりである。

## おわりに

以上、断片的に紹介した報告は、ぼう大な数の中のごく一部にすぎない。 $\gamma$ -BHC はその作用機作こそ解明されてはいないが、代謝など基礎的研究は進んでおり、毒性、残留性についても資料は比較的多い。すなわち、 $\gamma$ -BHC に関しては、その結論はともあれ、使用禁止すべきかどうか論ずる基礎の数字は大体そろっている、といえよう。 $\gamma$ -BHC の使用はその性質を知ってのうえ行なわれたのである。

ところが、BHC となると話は別である。わが国では  $\beta$ -BHC を、毒性について外国文献により知っていたが、残留性についてはほとんど何も知らず、何も研究せず、長期間散布してきたわけである。

慢性毒性、残留性などについていえば、リンデンは BHC とはまったく異なったものである。わが国の使用実態から、リンデンが正当な評価を受けられず、BHC と無理心中をさせられた感がなくもないが、すぐれた代替農薬が数多く登場してきた今日では、リンデンも BHC とともに姿を消してゆくのもやむをえない運命であろう。

今後なお、未使用農薬の処分方法、林業における代替農薬の開発など、いくつかの問題を解決しなければならぬが、BHC のわが国における歴史をふりかえるとき、実に多くの教訓を得ることができる。われわれはこの教訓をこれからの農薬の開発、研究そして行政面に生かしてゆきたいものである。

### 次号予告

次 7 月号は下記原稿を掲載する予定です。

害虫の総合防除についての 2, 3 の問題点 高橋 史樹  
イネえそモザイク病とその対策 藤井新太郎  
トウモロコシのごま葉枯病と雄性不稔 梶原 敏宏  
ウメかいよう病の生態と防除 高梨 和雄

農薬の魚毒性表示について

西内 康浩

植物防疫基礎講座

生命表 (2)

伊藤 嘉昭

他に新登録農薬紹介などを併載いたします。

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 180 円 十 16 円



# 植物防疫行政進展の概況

日本植物防疫協会 <sup>ほり</sup>堀 <sup>まさ</sup>正 <sup>あきら</sup>侃

植物防疫の 20 周年記念の催しがある関係か、この頃戦後の植物防疫についての話や執筆を求められることが多い。本稿はこれとは別であって、豫て日本農業研究所で編集している農林行政史昭和 27 年～昭和 43 年版の植物防疫の部に、私が執筆した総論の一部の原稿である。

歴史の記述であるということから、筆者の感情や主張をまじえずに、事実をありのまま淡々と書くのが本筋と考へて、もっぱら冷静に記述をすることに努めたので、当時の植物防疫進展の背景やそれに対する関係者の意気込み、または考え方などを表現できなかったのは残念に思う。

また、この期間の植物防疫行政を理解しようと思えば、どうしても、戦後数年間について知る必要があり、時には古く害蟲駆除豫防法や輸出入植物取締法時代にさかのぼる必要もあるので、それにも触れている。

なんにしても、前述の様な考へて書いたうえに、原稿の量に制限があったので、懇切丁寧さを欠き申し訳がないが、本稿から、この時期に直接植物防疫に関係した方は、当時の盛大な植物防疫の興隆の跡を思い出され、またその他の方々も植物防疫進展の背景や考え方を少しでも理解していただければありがたいと思う。

## I 植物防疫の概況

昭和 20 年から数年間は、わが国の食糧が極度に不足したので、これが対策として、食糧 1 割増産運動などの増産運動が行なわれ、あらゆる増産技術が動員されたが、とくに病虫害の防除がその最も有効な生産手段として重視された。

しかし、長年の努力にかかわらず、稲の重要な病虫害、特に稲熱病とニカメイチュウの防除については、なお十分な決め手がなかった。また、防除に必要な農薬の生産能力も極めて貧弱で、漸次拡大する需要に応ずることができなかった。その上に、農薬需要の不安定、流通の不円滑、需要時期の片寄りなどのために、農薬の計画的な安定した生産は非常に困難であった。更にまた、防除実施を困難にした大きな理由の一つは、当初は水田用の適切な防除機具がなく、散布に非常な労力を要したことであり、能率的な水田用の防除機具が開発された後も数量が不足したことである。また、防除実施の体制も整わず、広面積ごとに短期間内の防除実施を必須の条件とする作

物とくに水稲病虫害の完全な防除は到底望むべくもなかった。したがって、これらの悪条件を改善して、円滑確実な植物防疫実施の態勢を早急に確立することが植物防疫行政の大きな眼目であった。

防除技術はその後急速に輸入された各種の有機合成の農薬とこれが使用技術の急速な発展および優秀な能率の高い防除機具の開発によって昭和 27 年頃までに、殆んど解決することができた。一方農薬の需給の安定、防除機具の充実、防除体制の整備のために、まず、病虫害防除推進要綱および病虫害防除農薬購入配給要綱の通達によって指導し、ひきつづき植物防疫法の制定によって強力な措置を講じ、また、農薬および防除機具購入に対し多額の補助金を支出してその促進をはかった。

病虫害防除推進要綱は、昭和 25 年次官通達によるものであって、主として、主要食糧作物を対象とし、都道府県、郡、市町村の各段階における防除計画の立案、防除実施、防除資材の整備について、具体的な指導を行なったもので、これによって、国から市町村に至る植物防疫を整然と実施することをねらいとした。

病虫害防除用農薬購入配給要綱は、同じく昭和 25 年次官通達によるもので、病虫害防除に必要な農薬を確実に保有し、あわせて農薬生産の安定を図るのが目的であって、都道府県の計画した農薬は、需要時期前になるべく早期に都道府県で購入するか、また確実な機関に一括購入せしめることを指導した。その費用の一部として、国からの農薬購入補助金を当て、農家に農薬を現物支給することとした。これらの措置は、植物防疫法の規定に基づく諸措置とくに農薬の備蓄および国の方針に基づき実施した全国購買農薬協同組合連合会およびその系統組織による農薬の早期計画的購入に対する努力と相俟って、農薬の生産流通の安定および円滑に貢献するところが大きかった。

農薬の購入費補助金は、主として、昭和 23 年以降病虫害の計画的あるいは異常発生時や災害時の防除に対し交付され、昭和 30 年までに 50 億円以上に達した。とくにこの補助金は昭和 28 年に集中し、同年水田に使用した農薬の生産金額は約 59 億円であったが、購入費補助金は 28 億円に達した。また、水田用防除機具に対しては、一定地域内の共同防除の短時日達成を目標に、計画的あるいは病虫害の異常発生対策として、昭和 24 年

から 37 年までに都道府県有または市町村有防除機具購入費に対し補助金約 15 億 5 千 4 百万円を交付した。うち 9 億 7 千 3 百万円が昭和 24 年から 29 年に交付された。これらの補助金が、直接には水田の病害虫防除の発展に貢献するとともに、農薬、防除機具の生産の安定、流通の円滑に寄与するところ大きかった。

以上の対策を中心とした諸施策により、昭和 30 年ないし昭和 31 年には概ね所期の目的を達成した。この時期以後の水田の病害虫防除はさらにその生産性を向上するために省力能率的防除への体質改善を主目的とするとともに急激に減少傾向にある農村の労力不足にも対応することとし、航空機や高性能防除機具の利用などによる広域共同防除組織の育成に努めることになった。

水稲の植物防疫の態勢が一応整備されたので、植物防疫行政は畑作物病害虫、果樹その他永年作物病害虫防除の発展にも、従来以上に力を注ぐことになった。昭和34年から5カ年計画の土壌線虫対策、昭和35年からの果樹病害虫発生予察実験事業および40年からのその本事業、昭和39年からの果樹線虫対策および一般畑作物および果樹の土壌病害虫防除対策などは、それぞれ畑作振興および果樹園芸振興に重要役割を果たすことになった。

昭和21年以降昭和27年まで、連合軍による軍政期間中の特記すべき重要事項を年次別に述べることにする。昭和21年には特記することがない。

#### 昭和 22 年

1. 食糧1割増産運動を開始し、病害虫防除がその重要手段となる。
2. 馬鈴薯輪腐病とアメリカシロヒトリの発見。両病害虫にひきつづき、その後2〜3の病害虫が新しく国内に侵入または国内で発見されたことによって、これが対策を強化するため、植物検疫に関する法律の早急改正の気運が高まるとともに、植物防疫の重要性に対する一般の認識を向上せしめた。
3. 農林省認定農薬制度の発足。農薬の生産資材の不足に伴なって不良農薬が出廻る傾向があったので、優良農薬の確保をねらって、この制度を定め、認定農薬の検査、保証を社団法人農薬協会に委嘱したが、実施約6カ月にして、農薬の検査取締は国が直接行なうべきであるという連合軍軍政当局の強い意見により、この制度は廃止され、農薬取締法の制定を急ぐことになった。
4. 農薬検査所の発足。農薬取締法の制定の前提として発足。
5. 農業資材配給規則（9月16日附農林省令第74号）により農薬の都道府県別需要者別割当制度の実施。農

薬の不足対策として、都道府県の防除計画にしたがい、重点的かつ適正な割当の実施。

6. 人力散粉機の開発に成功。水田における農薬の急激な利用増大の契機となる。
7. 動植物検疫所の発足。港湾における動植物検疫が運輸省海運局の所管から離れ、農林省所管となり、新しく動植物検疫所が発足。

#### 昭和 23 年

1. 農薬取締法の制定。
2. サンカメイチュウ防除用 DDT 乳剤購入補助金の計上。栽培方法による回避以外に防除方法がなかったサンカメイチュウ防除に、はじめて薬剤が利用せられ、作物病害虫防除に対する新有機合成農薬の利用とその利用普及に対する奨励金交付の端緒となる。
3. 野鼠チブス菌の使用中止。連合軍軍政当局の指示（12月7日附）により、明治33年以来わが国の野鼠駆除に大きな役割を果たした野鼠チブス菌の使用を中止。
4. 肥料配給公団に農薬備蓄。異常発生対策として、砒酸鉛、砒酸石灰乳、DDT 乳剤、BHC 粉剤を備蓄。
5. 輸入植物検疫法制定。

#### 昭和 24 年

1. 青色螢光灯の積極的奨励中止。連合軍軍政当局とその効果について見解を異にし、ニカメイチュウ防除の最も重要技術として普及に努めた青色螢光誘蛾灯の利用は、これを積極的に奨励しないことを申合せた。
2. BHC 粉剤・銅粉剤製造開始。水田における散粉による省力かつ能率的な薬剤散布法普及の端緒となる。

#### 昭和 25 年

1. 植物防疫法の制定。
2. 病害虫防除推進要綱および食糧増産計画による病害虫防除用農薬購入配給要綱次官通達。
3. 農薬の統制全面的に解除。生産資材の割当、都道府県別配給割当、肥料公団の備蓄を廃止。
4. 殺線虫剤 D-D の輸入。土壌線虫対策事業の端緒となる。
5. 動植物検疫所に国内課発足。
6. 動植物検疫所に国有防除機具の設置および病菌害虫防除用機具貸付規則制定。都道府県における病害虫の異常発生などによる防除機具不足に応じる対策。

#### 昭和 26 年

1. 植物防疫課設置。
2. 植物防疫所の改正。
3. 植物防疫法にもとづく農薬整備実施要綱の制定。農薬備蓄の制度方法につき規定。
4. 種馬鈴薯検疫規定制定。植物防疫法にもとづく種苗

検疫を国の事業として開始。

5. かんきつ潰瘍病無病地帯の設置事業の開始。アメリカ合衆国のかんきつ輸入禁止解除の対策として実施。
6. ルビーロームシ天敵ルビーアカヤドリコバチ配布事業開始。
7. 2,4-D 生産の技術提携 (ACC と日産化学および石原産業)。これを端緒にわが国の除草剤利用は急激に発展。

昭和 27 年

1. ホリドール E605 の使用について農政局長通牒。永年待望のニカメイチュウ防除技術の確立。
2. 植物防疫法に基づく病害虫防除所発足。
3. 有機水銀粉剤 (粉剤セレサン) 創製。稲熱病防除技術確立。

## II 植物防疫法の概要

わが国の植物防疫行政は、明治 18 年 12 月 5 日第 43 号によって通達された田圃虫害防除規則に関する件およびこの考え方を受けついで害蟲駆除豫防法 (明治 29 年 3 月 24 日法律第 17 号、改正 明治 35 年 2 月第 9 号) と輸出入植物取締法 (大正 3 年 3 月 25 日法律第 11 号) によって長期間運営してきた。

農作物の病害虫に対する理解とその防除意欲の低かった時期に、害蟲駆除豫防法は、農家に防除技術を指導してその防除意欲の向上を計るとともに、病害虫防除の公共性を徹底するために、地方長官が市村町費を以て防除を実施したり、防除を命令したりする等の強力な手段をとり得ることとした。害蟲駆除豫防法取扱手続 (明治 29 年 3 月 28 日農商務省訓令第 6 号、改正 明治 32 年 2 月第 8 号・大正元年 9 月第 4 号) は法律上の諸手続について規定したものであり、病蟲害豫防奨励規則 (明治 44 年 4 月 4 日農商務省令第 13 号、改正 大正 5 年 8 月第 26 号) は害蟲駆除豫防法の強力な措置に呼応して防除の円滑な普及発達を援助するための奨励金の交付について規定したものである。この規則は、普通病害虫の防除とともに植物防疫法における特殊病害虫の緊急防除に相当するものも対象とした。奨励金は、防除費、防除の督励に関する費用、都道府県の防除行政担当者の俸給費、防除に必要な試験研究の費用に対し交付された。

これらの法律や規則に準拠して、行政が行なわれ、日本の植物防疫は進歩したが、新しく国内に侵入した病害虫の緊急防除などの場合は別として、一般病害虫についてその防除の公共性を徹底し、防除技術の普及を国や都道府県の命令や強制によってはかるといふ基本的な考え方が時勢にそわなくなり、また、その規定された内容

も前記「植物防疫の概況」に記載の諸情勢に対応することができなくなった。

植物検疫については、病原や害虫に関する調査研究の進歩発達、植物検疫技術の進歩、植物の国際交流の激化、内外交通の発達などに対応する新しい制度の確立と、その実施運営上の不備とされていた点の是正が急務となった。

害蟲駆除豫防法と輸出入植物取締法を統合する新しい法律の立案に際し、連合軍司令部軍政部との協議の段階で、彼我の見解に相違があった。植物検疫についてはとくに重大な問題がなかったが、一般植物の防疫においては、一般病害虫の防除といえども、防除の公共性徹底のために、国や都道府県が、防除方法の規制または統制を必要とする場合があるとすること、防除の普及徹底のために奨励金の交付を必要とするという考え方については、連合軍司令部では全く諒解しなかった。

このために、昭和 25 年法律第 151 号は、昭和 23 年法律第 86 号植物検疫法を補足是正した植物検疫の部門が主体となり、国内の防疫については、「有害動物又は有害植物がまん延して有用植物に重大な損害を与えるおそれがある場合において、これを駆除し、又そのまん延を防止するため必要があるときは、都道府県は、植物を検疫し、又は有害動物若しくは有害植物の防除に関し必要な措置をとることができる」と規定されたにすぎなかった。

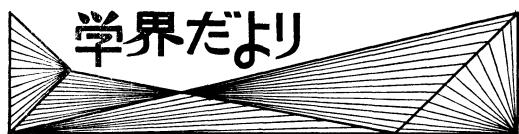
昭和 26 年法律第 243 号の改正では、「有害動物又は有害植物であって、国内における分布が局地的でなく、且つ、急激にまん延して農作物に重大な損害を与える傾向があるため、その防除につき特別の対策を要するもの」を農林大臣が指定有害動物とし、農林大臣は、その防除につき、必要のある場合は、地方公共団体、農業者又はその組織する団体が行なうべき防除の基本となる計画の大綱を定め、これを都道府県知事に指示し、この大綱に基き都道府県知事が防除計画を定めて防除を実施した場合に防除に必要な農業、防除機具などの購入費に対し補助金を交付することができるものとした。これが改正植物防疫法における国内の植物防疫の基本をなすもので、重要病害虫の防除を、防除の大綱指示と補助金の交付の条件によって、都道府県から市町村までの防除を統一的に整然と実施しようとするもので、防除の公共性維持の思想が貫ぬかれた。

更に植物防疫を完全なものにするために、まず、指定有害動物の発生予察を国の事業として明文化して、それを強化し、有害動物の防除を適時で経済的なものにするを図り、農薬の備蓄と農薬購入補助金の適切な

利用の指導により農薬の生産の安定と流通の円滑をはかり、国有防除機具の活用と都道府県また市町村有防除機具の整備によって、共同防除の短期日達成と防除的確を期待し、更に都道府県管内に、概ね郡単位に病虫害防除所を設け、市町村には病虫害防除員を設置し、都道府県の行なう行政および都道府県の発生予察事業について規定し、国、都道府県、市町村を通じて、一貫した統制ある防疫体制の整備をはかった。

植物防疫法に於ける植物検疫の基本的な考え方の主なものは、港灣に於ける検疫と国内植物防疫の一体化である。本邦未発生の病虫害の侵入防止、侵入後の追及および国内における検疫的措置を一貫した事業とし、また、国内における農林産物の生産確保のための検疫という考え方を重視した。そのために、全植物を検疫対象とし、禁止または検査対象病菌害虫を増強した。検疫対象の病

原としてウイルスを重視し、病菌害虫における生態系を考慮したことも新しい技術的動向であり、その対策として隔離検疫を重視し、隔離圃場を強化した。新たに国内に侵入し、又は既に国内の一部に存在している有害動物若しくは有害植物がまん延し、大きな被害を生じる恐れのある場合に、まん延を防止するための種苗の検査を行なう国内検疫を国の事業とし、また、それらの特殊病虫害の防除を徹底するため緊急防除の制度を定め、国の責任とその行なう防除の内容、地方公共団体・農業者の組織する団体・防除業者などに対する協力命令について規定した。国内検疫および緊急防除実施の中核となり、国有防除機具を管理運営し、その他国内植物防疫における国の事業に関与せしめるために、植物防疫所に国内課を新設した。



#### ○「植物保護に関するシンポジウム」開催のお知らせ

日本学術会議植物保護・農業研究連絡委員会主催で標記シンポジウムが下記のとおり開催されます。

##### 記

1. 日時：昭和 46 年 8 月 10 日 (火) 午後 1～5 時
2. 場所：日本学術会議
3. 統一テーマ：これからの植物保護技術はいかにあるべきか

#### 4. 次第：

開会の辞 日本学術会議会員 福島要一氏

##### (1) 農産物の中の農薬残留

農業技術研究所農薬残留研究室長 金沢 純氏

##### 討論

##### (2) 安全な農薬を求めて

理化学研究所微生物薬理研究室

主任研究員 見里朝正氏

##### 討論

##### (3) 害虫制御技術の現状を考える

農業技術研究所昆虫科長 河野達郎氏

##### 討論

#### (4) 総合討論

司会 東京教育大学教授 深谷昌次氏

東京大学教授 田村三郎氏

##### 閉会の辞

京都大学教授 石井象二郎氏



#### ○京都大学農学部深海 浩・石井象二郎教授ら「昭和46年度朝日学術奨励金」を受く

朝日新聞社は昭和 24 年より「朝日科学奨励金」という名（その後名称を「朝日学術奨励金」と変更）で、科学に関する研究に対して 23 年間奨励金を贈呈してきた。

本 46 年度の「朝日学術奨励金」の自然科学部門 4 研究のうち植物防疫関係では、

京都大学農学部の深海 浩教授・石井象二郎教授・高橋正三助教授・高橋史樹助教授・桑原保正助手・高行植研修員らの「こん虫フェロモンに関する化学生物学的研究」に対して贈られた。

# モモノゴマダラノメイガの2型とその生態

農林省園芸試験場安芸津支場 しん 真 かじ 梶 のり 徳 ずみ 純

## はじめに

モモノゴマダラノメイガ (*Dichrocrois punctiferalis* GUENÉE) は別名モモノメイガ、モモシンクイ、ゴマダラノメイガなどの名でも古くから知られている。そして、その寄主範囲の広いことおよび寄主によっては発生経過に違いのあることが多くの研究者(たとえば数井, 1923; 高橋, 1930; 駒村, 1932)により指摘され、果樹などに寄生するものと針葉樹に寄生するものが同種であるか別種であるか論議されていた。これらについて小泉(1960, 1963)は針葉樹の葉、果実を加害するものを針葉樹型、針葉樹以外の果樹類、トウモロコシその他を加害するものを果樹型とよび、両型の形態上の区別点を明らかにするとともに、両者の食性は分化しているとしてその食性一覧表をまとめた。さらに同氏は、いわゆる被子植物を加害する果樹型は老熟幼虫で越冬し、越冬後食物をとることなく蛹化するが、裸子植物を加害する針葉樹型は中間令幼虫で越冬し、越冬後盛んな摂食期を経て初めて蛹化するという生態上の違いを整理した。

現在、分類の専門家により近縁種を含めてこれら2型の再検討がすすめられており、近い将来これらは別種として取り扱われる可能性が非常に強いと考えられるが、現在のところはまだ同種のなかのそれぞれの型として扱うべきものと思われるので、ここでは小泉(1960)に従い果樹型と針葉樹型ということにしておきたい。

以下、本種についてのいままでの業績をまとめながら、最近の筆者らの調査成績を中心に、果樹型と針葉樹型の生態上の違いを紹介し参考に供したい。

## I 果樹型と針葉樹型の区別点

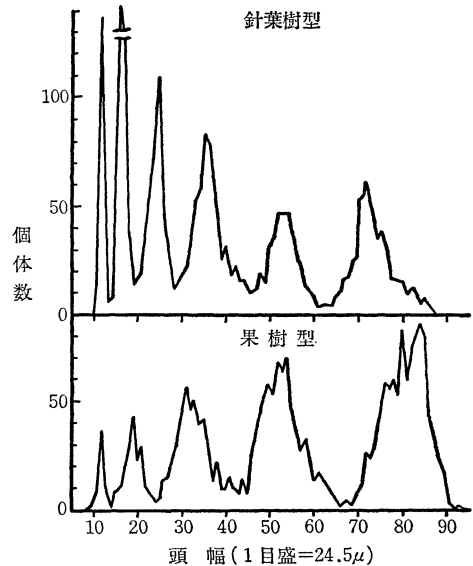
小泉(1960)に従えば、両型の成虫は次の2点で外観上区別される。第1は雌雄共通の特徴として、3節よりなっている下唇鬚のうち、果樹型は第2節の背面だけ黒色で側面はほかの節と同じく黄色であるが、針葉樹型は第2節の背面・側面とも黒色をしている(口絵写真②)。第2の特徴は雄だけの区別点であるが、針葉樹型には後脚の脛節端より第1附節中部にかけて顕著な黒色毛叢群があるが、果樹型にはこれがない(口絵写真②)。雌には両型ともこの黒色毛叢群がない。

以上の特徴で誘蛾燈などへ飛来した成虫の区別は十分

できるが、ほかにごく最近関口(1970)が前後翅にある黒点にも違いのあることを発表しているので参照されたい。

幼虫における区別点として熊倉正昭氏(筆者への私信による)は両型の終令幼虫の上唇の切れ込みの角度に違いがみられ、モモ加害のものは90°以上の鈍角、ゴヨウマツ加害のものは90°以下の鋭角であると指摘している。

以上のほか産卵状況や卵色にも違いが認められるが、寄主や産卵場所に違いがあるので、両者の区別点とはなりにくい。同じように区別点とはいいがたいが、両型の幼虫の経過令数に違いがあり、果樹型幼虫は5令期を経過するのに対して、針葉樹型幼虫では6令期を経過することが知られている(第1図)。



第1図 果樹型と針葉樹型幼虫の頭幅の頻度分布 (真梶ら, 1969)

## II 寄主植物

小泉(1960, 1963)は、果樹型と針葉樹型の食性は分化しており、前者は被子植物、後者は裸子植物に寄生するとしている。筆者(1969)もたまたまモモとヒマラヤスギあるいはゴヨウマツが隣接している所で、それぞれの植物に本種の寄生がいちじるしいものから幼虫を採集

し羽化させて調べたところ、両型は同一寄主にまぎらあって寄生することなく、寄生性の分化していることを確かめた。

このような寄生性の分化が、産卵選択によるものか、ふ化後の発育の可否によるものかは今後解明しなければならない問題である。

いずれにしても両型は食性が分化していると考えられるので、小泉 (1960, 1963) に従って、果樹型の寄主植物を被子植物、針葉樹型のそれを裸子植物と考え、わが国とその周辺から記録されている本種の寄主植物を整理して示せば第1表のようになる。これから、被子植物では双子葉植物と単子葉植物の多科にわたっているが、裸子植物ではスギを除き、すべてマツ科に属していることが注目される。スギの場合は一色ら (1961) によればその穂果を加害するとしている。ところが関口 (1971) はスギ穂果を加害する本種は加害生態ならびに成虫の特徴から果樹型であることを明らかにしたので、第1表に示した寄主植物のうち針葉樹型のそれはマツ科に属するものに限られることになる。

第1表 モモノゴマダラノメイガの寄主植物  
(真梶, 1969より)

被子植物		
ブクバ	ナワラ	科: クリ, クスギ 科: イチヂク
		科: リンゴ, ナシ, ビワ, マルメロ, アンズ, ウメ, スモモ, ヨネモモ, モモ, セイヨウミザクラ
マミ	メカン	科: ノダフジ 科: ウンシュウミカン, ザボン, ネーブルオレンジ
トウダイグサ	科: トウゴマ	
ムクロジ	科: リュウガン	
ブドウ	科: ブドウ	
アオイ	科: ワタ	
ザクロ	科: ザクロ	
カキノキ	科: カキ	
キク	科: ヒマワリ, キク, ジャスター・デージー, ゴボウ	
イネ	科: トウモロコシ	
ユリ	科: タマネギ	
アヤメ	科: アヤメ, ハナショウブ	
裸子植物		
マツ	科: トウヒ, モミ, トドマツ, ツガ, カラマツ, ヒマラヤスギ, アトラスシダー, レバノンシダー, アカマツ, クロマツ, ゴヨウマツ, ストロブマツ	
スギ	科: スギ	

### III 生 態

#### 1 越冬幼虫の大きさ

古くから、果樹などに寄生する本種は終令幼虫で越冬してそのまま蛹化し、ヒマラヤスギやトウヒに寄生する

ものは3令幼虫くらいで越冬し、越冬後食物をとって成長したのち蛹化することが知られており (高橋, 1930; 駒村, 1932), 両者の間にいちじるしく違いのあることが指摘されていた。筆者ら (1969) はこの点について果樹型と針葉樹型の幼虫の大きさについて調べると同時に越冬幼虫の大きさについて調査した。その結果、先にもふれたように、果樹型の幼虫は5令期を経過するのに対して、針葉樹型の幼虫は6令期を経過することが明らかとなり、越冬虫は果樹型では5令の終令幼虫、針葉樹型では中間令の主として4令幼虫に相当することが明らかになった。

#### 2 越冬幼虫の発育

果樹型の越冬幼虫は野外条件下では4月下旬から蛹化を始め、5月上・中旬ごろに最も多く、おそいものでは6月上旬ごろに蛹化するものがある。そして第1回成虫は5月下旬から7月上旬にかけて羽化する。

休眠している越冬幼虫は、神奈川県において各時期に加温処理を行ない調べた結果、ほぼ12月半ばごろより1月初めにかけて休眠から離脱してくる。さらに、野外において気温の影響を受けるようになるのは3月後半～4月前半ころからである (真梶, 1969)。そこで野外に採集しておいた越冬幼虫を3月31日に15～33°Cの8温度段階に保護して、羽化までの発育期間を調べたところ、15～27°Cの範囲では発育速度 (V) と温度 (T) との間にはほぼ直線関係が認められ、

$$V = -0.03348 + 0.0030T$$

なる回帰式が得られた。これから理論上の発育零点は10.2°C、有効積算温度は303.03日度となる。しかし、この越冬幼虫の発育は夏世代の幼虫のそれに比べ個体による変異がかなり大きいことが特徴である (真梶ら, 1970b)。

一方、針葉樹型越冬幼虫は、神奈川県においては、3月下旬ないし4月上旬ころまでは越冬状態のままであるが、このころから越冬繭より脱出して食害を始め、5月下旬ころより蛹化して、第1回成虫は6月上・中旬～7月上・中旬に羽化する。

休眠からの離脱時期は、果樹型より少しおそく、1月～2月初めと考えられている。そこで越冬繭から脱出して食害を始める直前の4月2日に越冬幼虫をゴヨウマツから採集し、10～33°Cの9温度段階において飼育し、羽化までの発育期間を調べたところ、10°Cと33°Cでは満足に発育するものはなかったが、15～28°Cの範囲では発育速度 (V) と温度 (T) との間にはほぼ直線関係が認められ、

$$V = -0.01686 + 0.00184T$$

の回帰式が得られた。これから理論上の発育零点は  $9.2^{\circ}\text{C}$ 、有効積算温度は  $544.81$  日度となる。当然のことながら幼虫の中間令で越冬している本型のほうが果樹型の越冬幼虫に比べ発育期間が長く、たとえば  $20^{\circ}$  と  $25^{\circ}\text{C}$  における成虫までの発育期間が約 50 日と 34 日であるのに対して果樹型のそれは約 30 日と 20 日である。

### 3 夏世代の発育

果樹型の好んで寄生する植物は発生時期によって異なるが、いずれの場合も卵は1個ずつ産付され、ふ化した幼虫は果実あるいは植物組織内に直ちに食入して発育し、老熟して蛹化前になるとこれから脱出して繭を作り、その中で蛹化し成虫となる。発育期間はその発生時期とくに温度条件によって変化するので、温度と発育期間の関係をみると次のようになる。

すなわち、毎日9時ごろ24時間以内に産下された卵(実際は産卵習性からして12時間以内となる)を  $16\sim 35^{\circ}\text{C}$  の9温度段階に保護し、毎日6時30分と18時30分にふ化状況を観察した。産下直後の卵は乳黄色をしているが、次第に受精卵は赤色を帯びてくる。この期間は温度によって異なり、 $16^{\circ}\text{C}$  では産下後3日目ごろより始まって4日目にはすべてのものが赤色に変わる。 $17.5^{\circ}\text{C}$  と  $20^{\circ}\text{C}$  では産下後3日目に赤変し、 $23^{\circ}\text{C}$  と  $25^{\circ}\text{C}$  では1日後にはほとんどのものが赤色となる。さらに温度が高くなると産下後1日以内に赤変する。このように赤変した卵のふ化率は、 $16\sim 30^{\circ}\text{C}$  では90%前後であるが、 $32^{\circ}\text{C}$  では60%前後となり、 $35^{\circ}\text{C}$  になると卵内で胚子の形成はみられるがふ化するものはない。ふ化した  $16\sim 32^{\circ}\text{C}$  における卵期間から発育速度を算出し、これ (V) と温度 (T) との関係を見ると  $16\sim 30^{\circ}\text{C}$  の範囲では直線的関係が認められ、

$$V = -0.18295 + 0.01586T$$

なる回帰式が得られた。これから、卵の理論上の発育零点は  $11.5^{\circ}\text{C}$ 、有効積算温度は  $63.05$  日度となる。

同様の調査をふ化以後の発育ステージについて実施したが、本型の習性上幼虫の間は植物組織内で発育するので、幼虫期間はふ化から羽化までの発育期間を調査し、さらに蛹期間を調べてこれから推定することにした。その結果、蛹の発育速度 (V) と温度 (T) との間には  $16\sim 27^{\circ}\text{C}$  で直線関係が認められ、

$$V = -0.10365 + 0.00785T$$

なる回帰式が得られた。これから蛹の理論上の発育零点は  $13.2^{\circ}\text{C}$ 、有効積算温度は  $127.42$  日度となる。また、ふ化から羽化までの発育速度 (V) と温度 (T) との間には、

$$V = -0.02432 + 0.00230T$$

なる回帰式が得られた。これから理論上の発育零点は  $10.6^{\circ}\text{C}$ 、有効積算温度は  $434.78$  日度となる。

針葉樹型の卵は針葉樹の葉の根元に数卵ずつ集団的に産付され、ふ化した幼虫は最初針葉内に食入して発育し(口絵写真⑥)、ヒマラヤスギとかゴヨウマツでは3令幼虫になってから葉身外に出て葉をつづり合わせて食害する(真棍ら, 1969)。そして、蛹化前に葉身や虫糞をつづりあわせて繭を作り、その中で蛹化し成虫となる。

針葉樹型の卵も果樹型と同じように産下直後は乳黄色をしているが、その後受精卵は赤色をおびてくる。その期間は  $16^{\circ}\text{C}$  と  $17.5^{\circ}\text{C}$  では産下後4日目ごろより変化し、5日目にはすべてのものが紅変する。 $20^{\circ}\text{C}$  では4日目、 $23^{\circ}\text{C}$  では3日目、 $25^{\circ}\text{C}$  以上では2日目にうすい紅色卵となる。卵の発育速度 (V) と温度 (T) との間には  $16\sim 25^{\circ}\text{C}$  で直線関係が認められ、

$$V = -0.18097 + 0.01378T$$

なる回帰式が得られた。これから、卵の理論上の発育零点は  $13.1^{\circ}\text{C}$ 、有効積算温度は  $72.58$  日度となる。

果樹型と同じように幼虫期間はその習性上調査しにくいので蛹期間とふ化から羽化までの発育期間より逆算することにして、蛹の発育速度 (V) と温度 (T) との関係を見ると  $16\sim 25^{\circ}\text{C}$  の間で直線的関係が認められ、

$$V = -0.07336 + 0.00621T$$

なる回帰式が得られた。これから求めた理論上の発育零点は  $11.8^{\circ}\text{C}$ 、有効積算温度は  $160.98$  日度となる。さらに、ふ化から羽化までの発育速度 (V) と温度 (T) との間には

$$V = -0.01786 + 0.00166T$$

なる回帰式が得られ、これより理論上の発育零点は  $10.8^{\circ}\text{C}$ 、有効積算温度は  $602.42$  日度となる。

以上の結果より、果樹型と針葉樹型の発育を比較すると、まず発育速度と温度が直線的関係にある範囲は果樹型の卵では  $16\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、蛹では  $16\sim 27^{\circ}\text{C}$  であるが、針葉樹型では卵、蛹とも  $16\sim 25^{\circ}\text{C}$  であり、高温側における発育速度の増加割合の低下は針葉樹型のほうが果樹型よりいちじるしいといえる。

さらに、両型の発育期間を比較するために、発育速度と温度との関係が両型において直線的関係にある  $25^{\circ}\text{C}$  ならびに  $20^{\circ}\text{C}$  における卵、幼虫、蛹の各期間を示すと第2表ようになる。これより、蛹期間には両型の間にいちじるしい違いはないが、卵期間と幼虫期間では針葉樹型のほうが果樹型よりいちじるしく長いといえる。その程度は平均卵期間で3~4割、平均幼虫期間で5~6割も針葉樹型が果樹型より長い。このうちでも、幼虫期間は全発育期間のなかで占める割合が大きいから、幼虫

第2表 モモノゴマダラノメイガ果樹型と針葉樹型の  
の發育期間の比較 (真梶ら, 1970b)

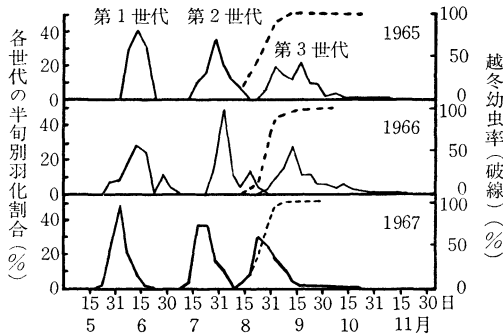
	發 育 期 間 (日)					
	25°C			20°C		
	最長	平均	最短	最長	平均	最短
卵						
果樹型(F)	6	4.7	4	8	7.6	7
針葉樹型(C)	7	6.1	6	12	10.6	10
C/F	1.2	1.3	1.5	1.5	1.4	1.4
幼虫*						
果樹型(F)	18	17.6	17	29	26.4	26
針葉樹型(C)	36	28.6	26	45	40.4	32
C/F	2.0	1.6	1.5	1.6	1.5	1.2
蛹						
果樹型(F)	13	10.8	10	21	18.4	17
針葉樹型(C)	14	12.2	11	22	19.8	19
C/F	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1

\* 幼虫期間はふ化から羽化までの發育期間から蛹期間をさし引いて求めた。

期間の違いは發育期間の違いに決定的な役割を果たしていると思われる。幼虫の各令期の發育期間を 25°C における飼育結果と比較するとそれぞれの令期で果樹型のほうが針葉樹型より短い。また、果樹型の幼虫は5令期を、針葉樹型のそれは6令期を経過するので、幼虫期間の違いの原因は各令期間の違いとともに、経過令数の違いに基づくものと思われる。

4 休眠導入条件

果樹型幼虫をクリまたはモモから採集し、それらを野外において飼育した結果は第2図に示すとおりである。



第2図 平塚のモモあるいはクリから採集された幼虫からの羽化消長と越冬歩合の季節的变化 (真梶, 1969)

成虫の発生時期は年次によりかなり変化するにもかかわらず、越冬に入る時期の年次による変動はそれほど大きいものではない。早いものでは8月中旬幼虫であるもの一部から越冬に入り始め、大部分の幼虫が越冬に入るようになるのは9月上旬ごろとなる。この越冬歩合の急

激に上昇する8月下旬~9月上旬の日長時間は平塚では13時間前後であり、平均気温は20°C前後である。実験的に果樹型の休眠導入条件について調べたところ、休眠誘起は照明時間とともに温度によって強く影響され、高温は休眠阻止の働きをする。温度20°Cにおける臨界日長は13時間30分前後に、25°Cでは13時間前後にあることがわかった。さらに温度の休眠誘起に及ぼす影響は暗相において積極的に働き、光周期の感応ステージは幼虫期にあることが明らかとなった。しかも感応ステージは幼虫期全般にわたっており、幼虫期の一部が不休眠条件下におかれることによって休眠は阻止される。このようなことから、野外における調査結果は実験的に得られた休眠誘起条件とよく一致しているといえる。

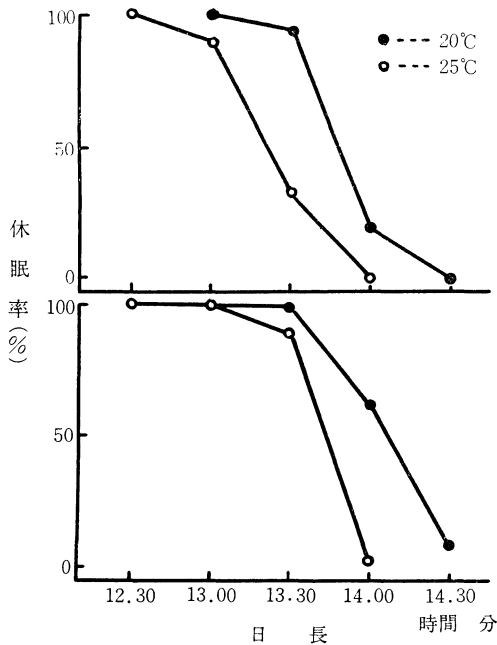
一方、ヒマラヤスギに寄生している針葉樹型幼虫を厚木地方から定期的に採集してそのステージ構成を調べたところ、第1世代幼虫でおそくふ化したものの一部が越冬に入り、8月下旬ころから出現する第2世代幼虫はすべて4令幼虫前後で越冬に入ることが明らかとなった。実験的に針葉樹型の休眠誘起条件について調べたところ、果樹型と同じように、高温は休眠阻止の働きをし、温度20°Cにおける休眠誘起の臨界日長は13時間30分から14時間の間に、25°Cにおけるそれは13時間30分前後にあることがわかった。光周期の感応ステージも幼虫期にあるが、果樹型と違って4令で休眠に入るので、ふ化から4令期までの幼虫期間となり、これは全幼虫期間のほぼ2/3に相当する。しかしながら、先にも述べたように両型における幼虫期間には違いがあるので、25°Cにおける感応時期に相当する期間は両型ともほぼ20日間ぐらいとなる。

両型の臨界日長を比較すると第3図に示すように、同一温度条件では針葉樹型のほうが果樹型より約30分長い。したがって、針葉樹型の場合には第2回成虫の羽化最盛期は8月下旬ごろであるから、この時期は実験的に求められた休眠条件にすでに入っており、野外においては第2世代幼虫はすべて越冬するという調査結果とよく一致する。なお、厚木地方ではごく一部のものが第1世代幼虫で休眠に入ることが知られているが、同地方の第1世代幼虫のふ化終期は8月上・中旬ごろであるから、同地方のこの時期の可照時数は13時間30分前後で、夜間気温の平均は25°C前後であるので、実験的に得られた休眠誘起条件からもごく一部のものが第1世代で休眠する可能性が考えられる。

5 発生回数

古い記録は果樹型と針葉樹型を区別して記載していないので正確に両型を区別することはできないが、寄生植

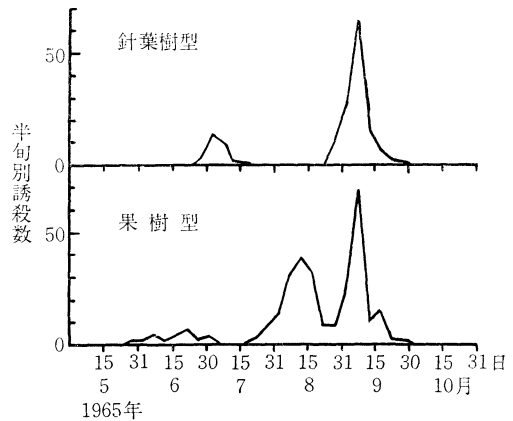




第3図 果樹型と針葉樹型の臨界日長付近における光周反応 (真梶ら, 1970 a)

物の記載からこれらを区別すると、1960年ころまでは果樹型の発生回数は年2回とされていた。しかし、それらのうちで、野津ら (1923), 織田 (1940), 福田 (1961) は9月半ば以降にも成虫の羽化したことを報告し、白神ら (1963) はモモノ園に設置した誘蛾燈の飛来消長より3回発生の可能性について検討する必要があることを報告し、関口ら (1964) はクリでは部分的に3回発生のあることを認めている。筆者 (1969) も先にあげた飼育経過 (第2図) ならびに第4図に示した高圧水銀誘蛾燈による調査結果から神奈川県平塚においても果樹型は年3回の発生であることを報告した。さらに、先に述べた発育速度と休眠導入条件より光温図を作製し果樹型は年3回であることを確かめた。

すなわち、先に述べた調査結果より得られた果樹型の発育速度の回帰直線式、理論上の発育零点ならびに有効



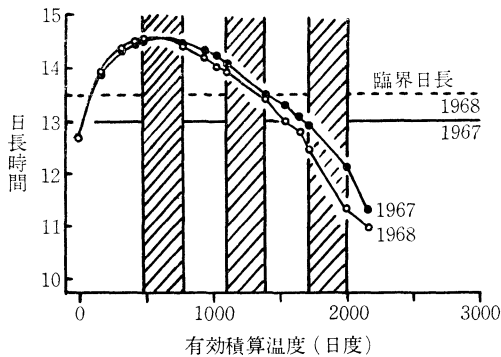
第4図 モモノゴマダラノメイガの高圧水銀誘蛾燈による誘殺状況 (真梶, 1969)

積算温度を整理すると第3表のようになる。発育零点は調査した発育期によって少しずつ違いがあるので、これらのうちで最低値に近い10°Cを共通の発育零点とみなし、それぞれの発育期に必要なこの温度以上の積算値を計算すると表の最右欄に示すとおりになる。この場合、産卵前期間の有効積算温度は第1, 2, 3回成虫を解剖して供試個体の半数で共通輸卵管に成熟卵が下降した時期と発生時期の各温度条件より求めた10°C以上の積算値の平均から100.3日度とした。この表から、本型の発生時期の気温が非常に高かった1967年と平年値に近い気温で経過した1968年について、4月1日を起算日とし、平塚市中原における日平均気温より光温図を作製した(第5図)。この場合、休眠誘起の感応時期は幼虫期とした。この図から平塚における果樹型の発生回数は、普通の年であれば大部分が3回であり、1967年のような異常な高温で経過した年でも年3回の発生にとどまるものと考えられる。しかし、本型の発生は不斉一で、各回成虫の羽化時期にかなり広い幅があるので、1967年のような異常な高温年には一部が年4回の発生をする可能性が考えられる。

次に、針葉樹型についても光温図を作り解析したとこ

第3表 モモノゴマダラノメイガ果樹型の発育零点 (t) と有効積算温度 (K) (真梶ら, 1970 b)

	発育ステージ	回帰直線式	t	K	10°C以上の積算温度
夏世代	卵	$V = -0.18295 + 0.01586T$	11.5°C	63.05日度	70.1日度
	幼虫 + 蛹	$V = -0.02432 + 0.00230T$	10.6	434.78	452.9
	蛹	$V = -0.10365 + 0.00785T$	13.2	127.42	162.0
	卵 ~ 羽化 産卵前期間 I 世代				523.0 100.3 623.3
越冬世代	休眠離脱 ~ 羽化	$V = -0.03348 + 0.00330T$	10.2	303.03	306.1



第5図 平塚における高温年(1967)と普通年(1968)における果樹型の光温図(真堀ら, 1970b)

ろ, 平塚における発生回数は 1967 年のように異常に高温で経過した年でも年 2 回の発生であることがわかった。加辺(1953b)は栃木県黒磯においてモミに寄生している本種が年 1 回の発生であることを報告しており, 第 1 回成虫の羽化最盛日は, 誘蛾燈の誘殺結果(加辺, 1953a)より 7 月 10 日前後となっている。一応, 发育速度や休眠誘起の臨界日長に地理的傾斜がないものと考え, 平塚における実験結果を適用して光温図による発生回数の解析を試みたところ, 黒磯では年 1 回の発生にとどまる可能性が非常に強いことがわかった。

### おわりに

小泉(1960)により提案された本種の果樹型と針葉樹型について, 主として生態的特性を比較してみたが, 形態上の明らかな差異や食性の分化などとともに, 両型に

明らかな違いのあることがわかった。すなわち, 神奈川県において果樹型は大部分が年 3 回の発生, 針葉樹型は大部分が年 2 回の発生である。これらは両型の发育速度と休眠誘起の臨界日長の差異によることが光温図による解析より明らかにされた。今後はこれらの地理的傾斜についても検討してみる必要がある。

### 引用文献

- 福田仁郎 (1961): 果樹害虫編: 215~218.  
 一色周知・六浦 晃 (1961): 針葉樹を害する小蛾類 (日本林業協会・東京): 32~33.  
 加辺正明 (1953a): 林試研報 60: 65~70.  
 ——— (1953b): 同上 60: 71~80.  
 数井正俊 (1923): 病虫害雑 10: 436~439.  
 小泉憲治 (1960): 日本昆虫学会第20回大会講要: 8~9.  
 ——— (1963): 神戸植物防疫情報 323: 58.  
 駒村作次郎 (1932): 園芸植物の病虫害: 294~296.  
 野津六兵衛・園山 巧 (1923): 島根農試特別報告 1: 27~30.  
 織田富士夫 (1940): 果樹病虫害: 282~283.  
 関口計主 (1970): 昭和45年度応動昆虫大会講要: 6.  
 ——— (1971): 昭和46年度応動昆虫大会講要: 14.  
 ———・木村 裕 (1964): 茨城園試研報 1: 19~24.  
 真堀徳純 (1969): 園試報 A8: 155~208.  
 ———・伊東祐孝 (1969): 同上 A8: 209~230.  
 ———・於保信彦 (1970a): 同上 A9: 35~47.  
 ———・——— (1970b): 同上 A9: 49~74.  
 白神虎雄・逸見 尚 (1963): 応動昆虫中国支部会報 5: 15~18.  
 高橋 奨 (1930): 果樹害虫各論・上巻: 457~462.

## 新刊図書

### 農薬安全使用のしおり(改訂版)

農林省農政局植物防疫課・厚生省薬務局薬事課監修

1部 80円 千35円 A5判 36ページ, 表紙カラー6色刷

農薬取締法の改正, 作物残留性農薬の指定および使用基準ならびに農薬残留による被害の防止に関する基準の制定に伴って前版を全面的に改訂し, 農薬の毒性, 農薬の危被害防止, 農薬残留対策のための安全使用, 農薬による中毒と治療法の4章にわけて28ページにわたり解説し, その他に特定毒物農薬の使用基準, 農薬の毒性および魚毒性一覧表の2表を付した講習会用に最適のテキスト

お申込みは切手でも結構です

## 台湾のポンカン likubin (立枯病) と病原マイコプラズマの観察

徳島県果樹試験場  
名古屋大学農学部

みや かわ つね くに  
宮 川 経 邦  
ちえん みんすん まつ い ちあき  
陳 英雄・松井 千秋

近年、台湾のカンキツ栽培では立(li)枯(ku)病(bin), または黄(huang)竜(lung)病(pin)とよばれる病害の発生が大きな問題とされている。この病害は、台湾には古くから発生していたようで、澤田(1916)<sup>12)</sup>によって報告された線虫による柑橘立枯病はその記載から推察して、この病害とも関連がありそうである。

1961年、MATSUMOTOらは接木伝染性の病害であることを明らかにし、tristeza virus に類似したものであろうと推察した<sup>8)</sup>。しかし、その寄主範囲と反応からこれまでに知られた tristeza virus の系統とは異なり、その病原について疑義がもたれたが<sup>17)</sup>、Suら(1969)は tristeza virus 以外の成分が関与していることを推察し<sup>13)</sup>、病徴そのほかの類似点から南アフリカの greening disease, 北米の stubborn disease と同じグループに属するものらしいことを明らかにした。

筆者らは1967年以来、この病害について実験をすすめてきたが、当初はMATSUMOTOら(1961, 1966)の報告に基づいて、台湾に栽培されるポンカン (*Citrus reticulata* BLANCO) と酸桔 (*C. sunki* HORT. ex TANAKA) 台の組み合わせに対して、わが国のカンキツが保毒する tristeza virus の severe strain (stem pitting, seedling yellows) を接種して発病させることを試みたが成功しなかった。1969年11月、筆者の1人宮川は台湾および九龍半島のカンキツ地帯を訪れて、likubin の発生状況を実際に見聞する機会を得、さらに1970年6月に台湾大学蘇鴻基博士より感染組織の分譲を受けた。それらを徳島県果樹試験場内の隔離ガラス室においてポンカン実生および幼苗に接木接種し、典型的な likubin の症状を発現させることができたので、陳および松井はこれらの固定試料について電子顕微鏡観察を行なった。

ここでは台湾における likubin の発生状況、病徴ならびにガラス室内において接種、発病させたポンカン罹病葉の電顕観察の結果を紹介したいと考える。

この実験を行なうにあたり、罹病穂の分譲を快諾された台湾大学蘇鴻基博士のご好意に謹謝の意を表す。

## I 台湾におけるポンカンおよびタンカンの likubin (立枯病) の症状

罹病樹は軽症の場合でも、部分的に黄化した枝を着生

しているのが容易に判別でき、症状がすすむと樹全体が黄化して落葉し、枝枯れ (die-back) をおこしてのちには枯死に至る。発病樹は園内に散在しており、集団的、拡散的な発生様相は呈していない(口絵写真①)。罹病葉は葉脈に沿った不規則なクロロシスを生じ、のちには葉全体が黄化する。生理障害による黄化と多少類似する点もあるが、葉内でのクロロシスの不規則な発現は明らかにこの病害の特徴といえそうである。MATSUMOTO and Su (1966)<sup>8)</sup>によれば、病徴は品種によって多少異なるが、一般的な病徴は、①葉の黄化または斑葉、②成葉化前の落葉、③枝の枯れ込み (die-back)、④異常着花、⑤新葉の小型化、褪色などである。ポンカンでは最初葉脈とその周辺の葉肉部が黄化する。タンカンでは中肋、主葉脈が黄化するが、同時か、少しおくれで葉肉部も黄化し、葉の先端部全体が黄化することは少ない。葉色はポンカンより淡く、薄黒い感じがする。罹病樹の果実は小さくなり、しばしば歪曲して不斉型を呈し、stubborn disease にみられる不稔種子 (aborted seed) を生ずる(口絵写真②)。

## II ガラス室内のポンカンに対する接種と発病経過ならびに病徴

1970年6月、台湾大学蘇博士より送付されたポンカンおよびタンカンの likubin 罹病枝(それぞれ Pd-sp-7 および Td-sp-2 株)から採芽し、芽接ぎの要領によって鉢植えのポンカン実生および酸桔 (*sunki*) 台ポンカン幼苗(いずれも実生より生育したもので virus-free) 合計7本に接木接種した。接種後は実生または苗木の主幹約20cmを残して先端をせん除し、昼間平均 28~30°C (最高 35°C)、夜間 20°C のガラス室内で生育させた結果、Td-sp-2 株を接種した3本は全部の感染芽が活着し、2カ月後から新梢上の展開葉にクロロシスが現われ、3カ月後にはさらに明瞭になった(口絵写真③、④)。クロロシスは例外なく葉脈に沿って発現するが、葉内での進展はすこぶる不規則である。さらに1本の枝の中にも顕著な病徴を発現する葉と、外見上ほとんど異常を示さない葉とが混在する。この点は tristeza (seedling yellows) によるサワーオレンジ、グレープフルーツ、ユーレカレモン実生などの病徴、あるいは栄養障害によるカンキツ

台湾より導入したリクビン罹病組織のボンカンに対する接種と発病状況

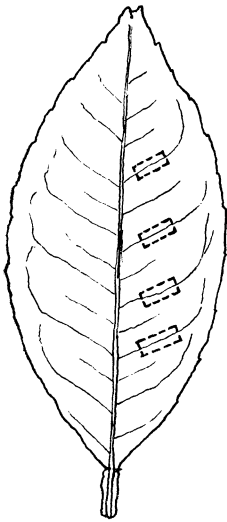
No.	実生または苗木の組み合わせ*	接種した分離株	活着芽数/接種芽数	病徴 (70~90日後)
1	酸橘台ボンカン苗	Td-sp-2	3/3	葉脈黄化, 葉面には部分的に顕著なクロロシス発現 小葉脈黄化, 葉全体に弱いクロロシス発現
2	〃	〃	4/4	
3	ボンカン実生	〃	5/5	外見健全
4	酸橘台ボンカン苗	Pd-sp-7	0/4	
5	〃	〃	2/5	〃
6	ボンカン実生	〃	0/3	〃
7	〃	〃	0/3	〃
8	酸橘台ボンカン	—	—	〃
9	ボンカン実生	—	—	〃

注 \* 穂木は実生より採穂, virus-free, \*\* 8, 9は対照無接種区.

葉のクロロシスとの相違点ではないかと思えるが、実際には区別しにくい場合もある。一度罹病した枝からのその後の新梢の伸長は非常に悪い。

### III 電子顕微鏡による likubin 罹病組織の観察

筆者らは, likubin 罹病組織を健全ボンカン実生および酸橘台の幼苗に接木接種して 75 日後, 100 日後および 120 日後に, 不規則なクロロシスを示した病葉の側脈部 (下図) を, グルタルアルデハイドとオスミック酸



電顕観察に供試した罹病葉の葉脈部分 (点線内)

とて固定してエポキシ樹脂に包埋し, これを切断して切片を作り, 電子顕微鏡で観察したところ, 一部の篩部細胞内に限ってマイコプラズマ様微生物を発見した (口絵写真⑤)。Likubin のマイコプラズマ様微生物は, 他の植物体内で観察されているものと同様にその外形は円形または楕円形である。マイコプラズマは多形性微生物であるからその大きさを正確に表現することはできないが, likubin のマイコプラズマ様微生物の直径は約 50~700m $\mu$  であった。マイコプラズマ様微生物はその周囲に細胞壁をもたず, 二重の薄い限界膜でとりかまれているのみである。マイコプラズマ様微生物の内部は細胞質様物質がほぼ均一に充満し, 高等植物細胞にみられる核, ミトコンドリアなどのような器官分化はみられない。接種 75 日後の病葉では, これら円形, 楕円形のマイコプラズマ様微生物のほかに, 細長い

ひも状のものが観察された。ひも状のマイコプラズマ様微生物の幅は 150~300m $\mu$ , 長さは約 4  $\mu$  に達するものもみられた。100 日後, 120 日後の病葉内で観察されたマイコプラズマ様微生物も円形, 楕円形であるが, 75 日後に観察したもののように, 細胞質様物質が均一に充満したものは少なく, むしろ細胞質様物質は不均一に分散したものが多く観察され, ひも状のマイコプラズマ様微生物は観察されなかった。Likubin で観察された円形, 楕円形, ひも状のマイコプラズマ様微生物は LAFLECHE and BOVÉ (1970)<sup>4)</sup> が greening や citrus decline で観察したマイコプラズマ様微生物と非常によく似ている。IGWEGBE and CALAVAN (1970)<sup>4)</sup> は stubborn で, likubin や greening で観察されたと同様の, 円形, 楕円形のマイコプラズマ様微生物を観察しているが, 細長いひも状のものは観察していない。おそらく stubborn でも, 感染初期の葉脈を観察すれば, 細長いひも状のマイコプラズマ様微生物も見出されるのではないと思われる。

前述したように, MATSUMOTO ら (1961) は, かつて likubin の病原体が tristeza virus に類似したものであると推察したことがあるが<sup>2), 9)</sup>, likubin 罹病葉ではマイコプラズマ様微生物とともに tristeza virus が観察されることがある (口絵写真⑥)。おそらく, 一般圃場では tristeza virus が混合感染している場合が多いのではないと思われる。Tristeza virus もマイコプラズマ様微生物と同様に篩部細胞内のみ局在し, 他の部分では観察されない。Tristeza virus の形態は, 幅 10~12m $\mu$ , 長さ 2,000m $\mu$ , ひも状の植物ウイルス中もっとも長いものである。ひも状の植物ウイルスのほとんどのものは人為的に汁液接種が可能であるが, tristeza virus ではまだ成功例をきかない。Tristeza virus が観察される篩部細胞は, その数において少ないが, 細胞内のウイルス濃度は決して低くなく, ときには細胞内がほとんどウイルス粒子によって占有されていることもある。

## IV 考 察

台湾のボンカン、タンカンの likubin (立枯病) の病徴は、フィリピンの leaf-mottle-yellows, インドの die-back とほとんど同じであり、これらは同じグループの病原によるものと推定できる<sup>3), 11)</sup>。また、南アフリカの greening disease, 北米の stubborn disease ともいくつかの類似点があることから、明らかに同じグループに属するものとされてきた。これらの病原については永年、ウイルスに属するものと考えられてきたが、電子顕微鏡による観察が成功せず、未確認のままであった。また、汁液接種はまだ不可能とされているが、McCLEAN (1965) は greening disease が citrus psylla (*Trioza erytrae*) によって伝搬されることを明らかにし<sup>6)</sup>、SALIBE (1966) もフィリピンの leaf-mottle-yellows が psylla の 1 種、*Diaphorina citri* (和名、ミカンキジラミ) によって伝搬されることを確かめた<sup>11)</sup>。

1967年、土居らによって植物病害の病原体としてマイコプラズマ様微生物が関連しているのではないかという報告<sup>2)</sup> がなされて以来、これまで病原未確認のままウイルスに起因するとされてきた数多くの病害がマイコプラズマ様微生物によるものと推定されるに至った<sup>10)</sup>。

LAFLÉCHE and BOVÉ (1970) は greening 罹病組織から、IGWEGBE and CALAVAN (1970) は stubborn 罹病組織からマイコプラズマ様微生物を観察した<sup>4), 5)</sup>。筆者らが観察した結果も、これら greening および stubborn 感染組織に発見されたものにきわめて類似した。なお、筆者らが供試した分離株には tristeza virus も保毒されているため、マイコプラズマ様微生物と tristeza virus 粒子の双方が観察された。これは台湾を含めてアジア地域には tristeza virus の有力な媒介昆虫とされるミカンクロアブラムシ (*Toxoptera citricidus*) が分布し、圃場において tristeza-free の *Citrus* 属植物個体がほとんどみられないことから、多くの場合 likubin 罹病個体は tristeza virus をあわせて保毒し、likubin の研究過程においてこの virus が contaminant として存在したものであると思われる。このことは、SALIBE<sup>11)</sup> の実験において、フィリピンの leaf-mottle-yellows をおこす病原がミカンクロアブラムシによって伝搬されず、ミカンキジラミによって伝搬された事実において明らかである。しかし、MARTINEZ (1969) は greening (leaf-mottle-yellows) 成分だけより、seedling yellows (tristeza virus) との複合感染によって病徴がより severe になることを認め<sup>7)</sup>。以上のような既往の研究結果と考えあわせて、likubin の症状をひきおこす主要な病原は罹病組織の篩

管部に見出されるマイコプラズマ様微生物であろうと推察されるが、今後さらに、tristeza virus の保毒と likubin 症状発現との関係については検討の必要があろう。

1916年に澤田<sup>12)</sup>は、台湾のカンキツに発生した衰弱症が線虫の寄生によるものであるとし、病原線虫の記載とともに、その症状から立枯病と命名した。しかし、同氏が記載した線虫は、その後ミカンネセンチュウ (*Citrus nematode*, *Tylenchulus semipenetrans*) として生態的な研究がすすみ、カンキツの生育に及ぼす影響の調査も行なわれたが<sup>1), 15), 16)</sup>、その症状は澤田<sup>12)</sup>の記載とは明らかに異なるものである。したがって、同氏の記載によるカンキツ立枯病は、その病徴と発生状況から判断して、現在 likubin として取り扱われているものと同じものであろうと思われる。

鹿児島県下には、stubborn-greening グループ類似的な症状を示すボンカン樹が存在するが<sup>14)</sup>、これらの一部について筆者らが電顕観察を行なった結果では tristeza virus だけを確認し、マイコプラズマ様微生物の存在は認めていない。しかし、観察例が少ないので、マイコプラズマ様微生物の有無についてはさらに多くの試料について検討を続ける必要がある。

## 引用文献

- 1) BAINES, R. C. et al. (1960) : Plant Disease Rept. 44 (4) : 281~285.
- 2) 土居養二他 (1967) : 日植病報 33 : 259~266.
- 3) FRASER, L. R. (1966) : FAO Plant Prot. Bull. 14 : 127~130.
- 4) IGWEGBE, E. C. K. et al. (1970) : Phytopath. 60 : 1525~1526.
- 5) LAFLÉCHE, M. D. et al. (1970) : C. R. Acad. Sc. Paris, t. 270, p. 1915~1917.
- 6) McCLEAN, A. P. D. et al. (1965) : S. Afr. J. Agric. Sci. 8 : 297~298.
- 7) MARTINEZ, A. L. (1969) : 5 th Conf. IOCV (Abstr.) p. 6.
- 8) MATSUMOTO, T. et al. (1961) : Proc. 2nd Conf. Intern. Organization Citrus Virol. 121~125.
- 9) ——— et al. (1966) : Jour. Agric. Assoc. China New Series No. 56.
- 10) 奥田誠一 (1970) : 植物防疫 24 : 155~159.
- 11) SALIBE, A. (1966) : FAO Plant Prot. Bull. 14 : 141~144.
- 12) 澤田兼吉 (1916) : 台湾農事報 10 : 342~364.
- 13) SU, H. J. et al. (1969) : 5 th Conf. IOCV (Abstr.) p. 7.
- 14) 田中寛康他 (1970) : 植物防疫 24 : 514~518.
- 15) VAN GUNDY, S. D. (1958) : Nematologica 3 : 283~294.
- 16) ——— et al. (1961) : Phytopath. 51 : 146~151.
- 17) WALLACE, J. M. (1963) : Proc. Symp. Present Agric. Improv. Reconstr. Progr. Vol. 16, Coll. Agric. National Taiwan Univ.

紹介

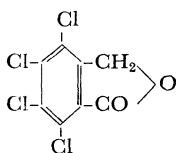
## 新登録農薬

〔殺菌剤〕

## フサライド粉剤 (ラブサイド粉剤)

呉羽化学工業の開発した新しい有機塩素系殺菌剤で、イネいもち病防除薬剤である。

有効成分は、4,5,6,7-テトラクロルフタリドで次の構造式を有する。



(フサライド)

純品は白色の結晶で、融点 209~210°C である。水、アルコールにわずかに溶け、アセトン、ベンゼンにはよく溶ける。

酸やアルカリには安定な化合物であるといわれている。製剤は

有効成分を 2.5% 含有する類白色の粉末である。

本剤は予防効果がすぐれており、葉いもち病の発生が予想されるとき、あるいは初発生がみられたときに散布するとよい。穂いもち病に対しては、穂揃期までに 2 回を散布限度とする。後期に多量に散布する稲わらに残り、これを用いたメロン、インゲンなどの栽培に残留した薬剤の影響が及ぶおそれがあるので、散布時期や回数を厳守することが必要である。

マウスに対する急性毒性 LD<sub>50</sub> は、経口投与で 10,000 mg/kg 以上であり、毒性に低い取り扱いには注意し、散布作業中はマスクをかけ、粉剤を吸い込まないようにすることが大切である。魚毒性は、コイで 48 時間後の TLM が 320 ppm であり通常的使用方法では問題ない。

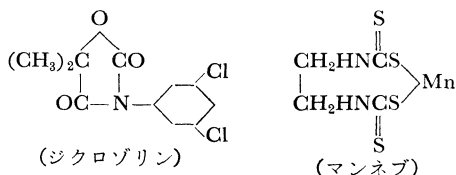
取り扱い：呉羽化学工業、武田薬品工業。試験段階時薬剤名：KF-32。登録年月日：45 年 8 月 20 日

なお、同一有効成分を 50% 含有する水和剤があり、同じくいもち病に対し、1,000~1,500 倍液を散布する。

マンネブ・ジクロゾリン水和剤 (スクレックス M 水和剤)

ジクロゾリンは、北興化学工業と住友化学工業が共同開発した殺菌剤で、インゲンの菌核病防除ならびにナシの灰星病を対象としてすでに登録されているが、今回マンネブとの混合剤が発録された。

有効成分は、3-(3,5-ジクロロフェニル)-5,5-ジメチルオキサゾリジン-ジオン-2,4(ジクロゾリン) とマンガニズエチレンビスジチオカーバメート (マンネブ) で次の構造式を有する。



(ジクロゾリン)

(マンネブ)

製剤はジクロゾリンを 4%、マンネブを 65% 含有する淡黄色の水和性粉末である。

本剤はトマトの灰色かび病、疫病、ナスの灰色かび病に 500 倍液を散布する。なお、散布液には展着剤を加用し、作物によく付着するよう散布する。

マンネブとの混合剤であるので、石灰硫黄合剤、松脂合剤、ひ酸石灰、銅剤、ボルドー液、石けん、カゼイン石灰などのアルカリ性の強い薬剤との混用は避けること。また、銅を含む薬剤と連用すると薬害のおそれがあるので避けること。

夏の高温の時、ウリ類に対して種類によって薬害を生ずることがあり、ビニールハウス栽培では、他の作物でも高温多湿下で幼苗に薬害を生ずるおそれがあるので、このような場合には十分注意することが大切である。

トマト、ナスに対する散布は、安全使用の立場から収穫前日まで使用可能であるが、散布回数は 3 回とされている。

毒性は人畜に対しても、魚貝数に対しても低く、通常的使用方法では問題ない。

取り扱い：北興化学工業、住友化学工業。試験段階時薬剤名：名称に同じ。登録年月日：45 年 12 月 19 日

(農政局植物防疫課 小林直人)

## 植物防疫基礎講座

## 野菜類を加害するゾウムシ類の見分け方

農林省林業試験場九州支場 もり もと かつら  
森 本 桂

ゾウムシは昆虫の中で、最大の科といわれ、日本から550種余が知られているが、少なくともその倍はいるものと推定している。日本のゾウムシのほとんどは、文献からの同定によるもので、タイプ標本と比較した結果4%ほどの同定誤りがあった。野菜類を加害するゾウムシについても、ヒョウタンゾウの仲間やゴボウゾウ属などに同定の混乱があり、文献を正しく引用できない状態である。ここに解説する全種は、中根猛彦博士によって「原色昆虫大図鑑Ⅰ 甲虫篇、北隆館」に図説されているので、比較参照されたい。

ゴボウゾウムシ類 *Larinus* 属

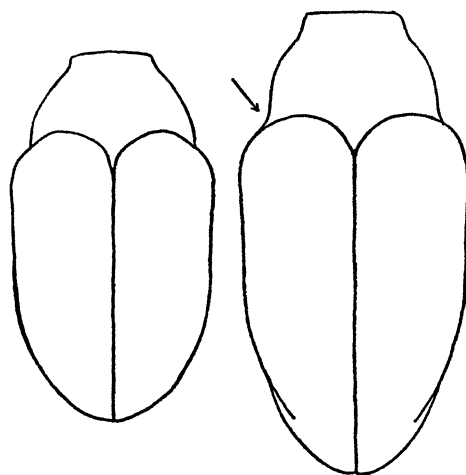
ゴボウやアザミ類のつぼみに産卵し、幼虫は種子を食害する。この属は今まで日本から6種記録されているが、再検討が必要で、日本には3種しかいないのではないかと推定している。

## ゴボウゾウ類の検索表

1. 前胸後角は斜後方へ突出する。体は長卵形、最大幅/体長(吻を除く)=0.45~0.49。吻は前腿節と同幅か多少太い。体長7.9~12mm……………2
- 1'. 前胸後角は突出しない。体は卵形、最大幅/体長=0.49~0.54。吻は前腿節より細い。体長6.9~8.5mm。分布:本州中部以南の低地…ゴボウゾウムシ……………オオゴボウゾウムシ
2. 前胸は非常に強く点刻され、点刻は互いに融合して強いしわ状をしている。上翅の点刻も強く、とくに第5~7点刻列は強く、点刻の間は横に隆起する。分布:北海道から本州中部の高山……………シラクモゴボウゾウムシ
- 2'. 前胸は強く点刻されるが、各点刻は離れている。上翅の第5~7点刻列の点刻の間は、間室と同じ高さで構造をしている。分布:本州中部以南の山地……………シラクモゴボウゾウムシ

1. *Larinus latissimus* ROELOFS ゴボウゾウムシ

この種のうち、体長が8mmを越え、体幅/体長比が0.53~0.54のものは、体長7mm前後で体幅/体長比が0.51前後のものより幅広い感じを与えるが、両者は中間型で連続してしまう。ヒメゴボウゾウムシ *L. ovalis* ROELOFS は、恐らくこの小型個体をもとに命名されたものと思われる。また、REITTER によって日本から記録された *L. subvariolosus* PETRI の記載も本種によくあ



第1図 左:ゴボウゾウムシ, 右:オオゴボウゾウムシ

う。KONO (1929) はゴボウゾウムシとヒメゴボウゾウムシの区別点として、前脛節が一樣に曲がり、体長9.5mmを前者、前脛節は真すぐなものを後者とした。河野博士がゴボウゾウムシと同定した1頭の標本(北大所蔵)は上翅が多少奇形で、恐らくシラクモゴボウゾウムシではないかと思われる。したがって、河野博士が *ovalis* ヒメゴボウゾウムシとしたのが真のゴボウゾウムシであるらしい。

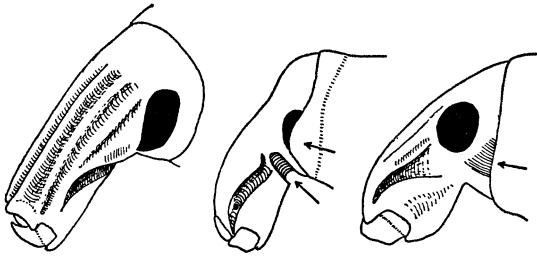
富山~長野県以南に分布し、成虫と幼虫は5~7月ごろ水田や畑地周辺のノアザミに多い。ゴボウを加害するかどうかは確認していない。

2. *Larinus meleagris* PETRI オオゴボウゾウムシ

この種は松村、河野らによって *griseopilosus* と同定されてきたが、明らかに誤りである。次の種によく似るが、点刻がより強く、とくに前胸背はしわ状になる点や、上翅の白紋が小さくて明瞭であることで区別できる。北海道から本州中部の山地に多く、成虫と幼虫は7~8月ごろ野生のアザミ類に多い。ゴボウを加害するかどうか確認していない。

3. *Larinus griseopilosus* ROELOFS シラクモゴボウゾウムシ (キュウシュウゴボウゾウムシ)

この種は長崎産の標本に基づいて記載されたもので、前種によく似るが点刻は弱く、上翅の白紋は不明瞭である。*L. formosus* PETRI シラクモゴボウゾウムシは本種のことらしい。関東以南に分布し、ゴボウゾウムシより山地にみられる。筆者の所蔵する岡山、兵庫、長野などの標本はゴボウを加害していたもので、他は野生のアザミ類からとれたものである。



第2図 左：ハスジゾウムシ頭部，斜上から  
中：ヤサイゾウムシ頭部側面  
右：ワモンヒョウタンゾウムシ頭部側面

#### 4. *Cleonus japonicus* FAUST ハスジゾウムシ

幼虫はゴボウの葉柄や根部をくい、根の中心部に食入する。*Cleonus superciliosus* として記録されているのは本種のことである。図鑑類で容易に同定できる。一見ハスジカツオゾウに似るが、吻の上面に隆起条があることで区別できる。

#### 5. *Listroderes costirostris obliquus* KLUG ヤサイゾウムシ

このゾウムシは昭和17年岡間で発見されたのが最初で、いろいろの草や野菜を食害する。日本に近似種がないので図鑑による同定は容易である。前胸の両側前縁が眼にむかって張りだすこと (ocular lobe) や、吻の基部側下面が横に深くえぐられる点は大きな特徴である。ストックホルムの国立博物館所蔵の *costirostris* のタイプ標本に♂♀あり、また、大英博物館にあるブラジルの多くの標本には♂♀があった。このうち、日本のもののように上翅に白紋のである型は、KLUG や GYLLENHAL によって *obliquus* と命名された。GYLLENHAL のタイプ標本は♀ (原記載では♂となっているが誤りであることを確認) で、*costirostris* の♀と形態的には区別できない。ここでは日本やアメリカなどに移入された単為生殖型のものを一応両性のあるものの亜種として扱っておいた。

### ヒョウタンゾウム類

野菜を加害するヒョウタンゾウム類は、次の3属のものと、クチブトゾウム亜科の *Tanymecini* 族に所属し、次の

特徴をもっている。①吻は短く、②触角溝は吻の両側にあり、③前胸前縁両側に眼にむかって生える長毛列 (*virbrissae*) がある。

成虫は雑食性で、各種の野菜や雑草を食べ、幼虫は土中で根を食害する。

*Scepticus* 属は、原記載者や今までの研究者が2種を混同したり、同定を誤ったりしていたことが明らかになったので、学名は後で変更する予定であるが、ここでは一応森本 (1962) に従っておく。

#### 野菜を加害するヒョウタンゾウム類への検索表

1. 爪は基部で癒着する……ワモンヒョウタンゾウムシ
- 1' 爪は基部でも癒着しない……………2
2. 大顎には牙状突起を落とした傷痕がある (*Scepticus*) ……3
- 2'. 大顎は板状に張りだし、傷痕はない……………シラフヒョウタンゾウムシ
3. 上翅の間室は交互に隆起し、上翅基部は隆起によって縁どられる。内陸の畑地から高山の石下にまで分布する……………クワヒョウタンゾウムシ
- 3'. 上翅の間室は同じ高さかまたは奇数間室がわずかに隆起する。上翅基部は縁どられない……………4
4. 海岸付近の砂質地に生息し、上翅間室は平らで同じ高さである。頭部の眼の上にある瘤状隆起は不明瞭である……………5
- 4'. 内陸の畑地に生息し、上翅間室は交互に多少隆起する。頭部の眼の上にある瘤状隆起は明瞭である……………サビヒョウタンゾウムシ
5. 眼は弱く突出し、前脛節端は外方に強く張りだす。北海道南部から北陸地方の海岸付近に分布する……………スナムグリヒョウタンゾウムシ
- 5'. 眼は半球状に強く突出し、前脛節端は外方に張りださない。関東以南の海岸付近に分布する……………トビイロヒョウタンゾウムシ

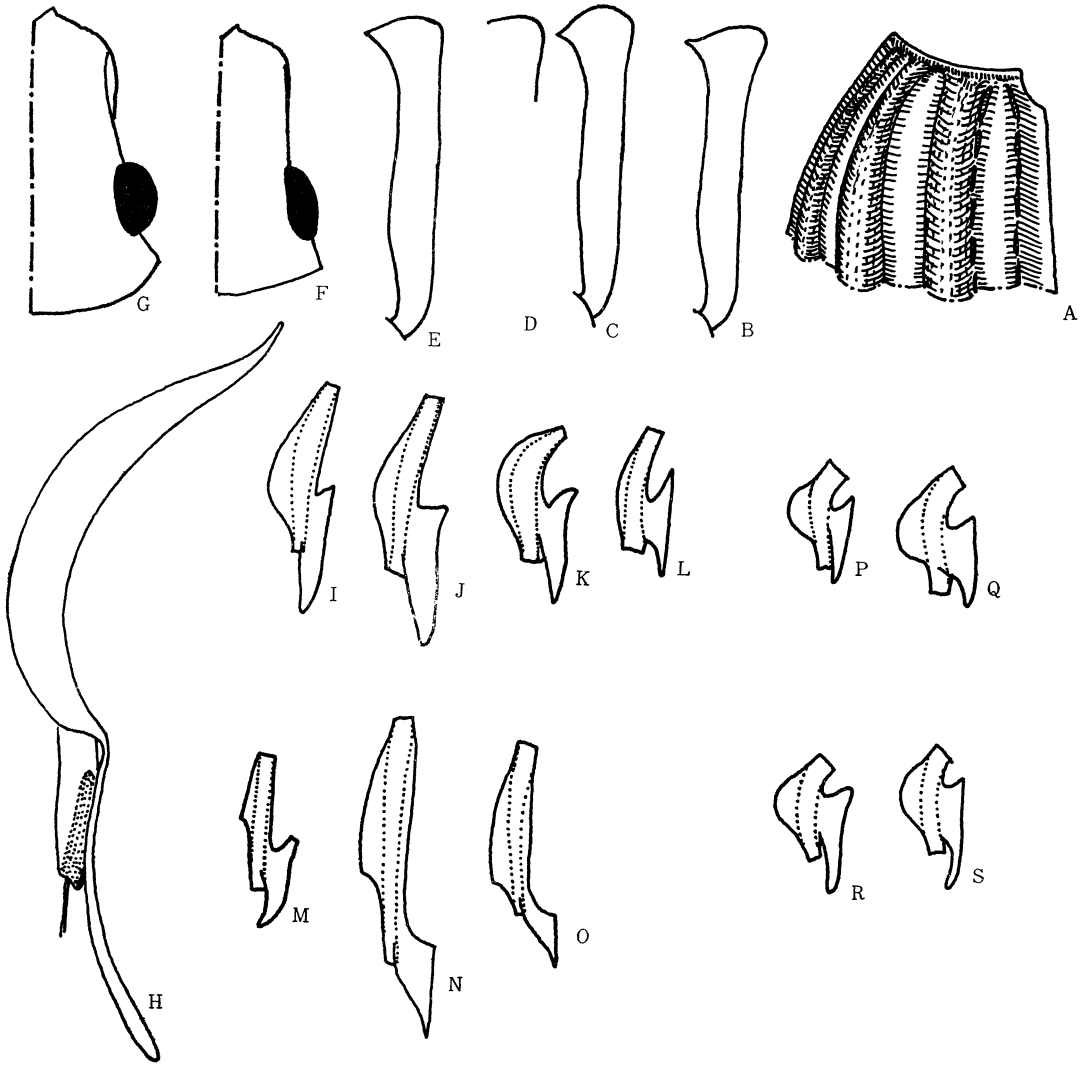
#### 6. *Sympiezomias lewisii* ROELOFS ワモンヒョウタンゾウムシ (リュイスヒョウタンゾウムシ)

ハウス栽培のピーマンを食害したことがあるが、他に野菜を加害したという記録はないようである。日本から *velatus* CHEVROLAT として記録されたのは本種のことであるが、日本、琉球、台湾、中国に分布するこの類は再検討の必要がある。北陸や東北地方でレウイスハウタンゾウムシの名で記録されているのはスナムグリヒョウタンゾウムシのことである。

#### 7. *Meotiorhynchus querendus* SHARP シラフヒョウタンゾウムシ

外見的にはスナムグリヒョウタンゾウムシの大型個体と非常に似ている。函館付近には両種が混じって生息しているところがあり、別種でありながら交尾姿勢をとることがあるという。青森県と北海道の海岸付近の砂質地に分布している。



第3図 *Scepticus* 属4種の特徴

A: クワヒョウタンゾウ左上翅基部. B~E: 前脛節 (B: スナムグリヒョウタンゾウ, C~E: トビイロヒョウタンゾウ). F~G: 頭部右半分, 眼の突出状態を示す (F: スナムグリヒョウタンゾウ, G: トビイロヒョウタンゾウ).

H: スナムグリヒョウタンゾウ♂交尾器, 内袋骨片を点々で示す. 4種とも内袋骨片以外はほとんど同じ形をしている. I~S: ♂交尾器内袋骨片 (I~J: スナムグリヒョウタンゾウ, K~L: トビイロヒョウタンゾウ, M~O: クワヒョウタンゾウ, P~S: サビヒョウタンゾウ).

### 8. *Scepticus insularis* ROELOFS クワヒョウタンゾウムシ

上翅の間室が交互に隆起することで見分けて区別できるが、サビヒョウタンゾウムシの中にもまれにそのような個体がある。上翅基部が縁どられる点は本種の特徴である。青森県や北海道のものは体が多少細長く、単為生殖を行なう。

大英博物館にあるタイプ標本はサビヒョウタンゾウムシが混じっている。

### 9. *Scepticus griseus* ROELOFS サビヒョウタンゾウムシ

本種は鱗片の色と斑紋に変異が大きく、また、それは多少地域によって固定している感じがあるので、SHARPや河野らは2種を混同している。河野は八丈島のものを

ハチジ ヨウヒ ヨウタンゾウムシ *hachijoensis* として別種としたが、これは本州北部のサビヒ ヨウタンゾウムシと同じである。クワヒ ヨウタンゾウムシに似るが、上翅間室の隆起は弱く、また、上翅基部は縁どられず、♂交尾器内袋骨片の形が異なる。比較的乾燥した畑地で集団発生することがある。分布：本州、四国、九州、伊豆諸島、対馬。

**10. *Scepticus tigrinus* ROELOFS** スナムグリヒ ヨウタンゾウムシ

海岸近くの砂質地に多く、次種にきわめてよく似るが、眼の突出が弱く、前脛節外角は外方に張りだす。既知の分布は石川県以北の日本海側と、北海道銭函以南の海岸で、それ以南の日本海側や太平洋側の調査は全く行なわれていない。

**11. *Scepticus uniformis* KÔNO** トビイロヒ ヨウタンゾウムシ、ハイイロヒ ヨウタンゾウムシ、トビイロゾウムシ

この種は千葉県以南の海岸砂質地で、ナンキンマメ、ゴボウ、スイカ、クワなどの害虫として記録がある。琉球列島の標本は全体が一様な灰色をしているので河野は *uniformis* ハイイロヒ ヨウタンゾウムシの名を与えたが、奄美大島では一部暗色の個体がみられる。九州産のものは灰色の個体が少なく、暗色の斑紋をもつものが多く、静岡や千葉のものはすべての個体に斑紋がある。この斑紋のある個体はサビヒ ヨウタンゾウムシの斑紋のあるものに一見似ていることから、今までしばしば混同されており、これが原因で学名を変更しなければならなくなっ

ている。

**12. *Ceutorhynchus (Calosirus) albosuturalis* ROELOFS** ダイコンサルゾウムシ

中根の原色図 (原色昆虫図鑑 I) は非常によくできている。古くから *Rhinoncus bruchoides* としてナタネやダイコンなどの種子害虫として記録されてきたが、ナズナにきわめて多い。日本の他のサルゾウムシ類とは、吻が細長く、触角中間節が6節である点などで区別できる。北海道のものは小型で、別種かもしれない。学者によっては *Calosirus* を独立属にする人もある。また、*Ceuthorrhynchus* と綴るのが文法的に正しいが、新しい命名規約で *Ceutorhynchus* と原綴りを用いることになった。

**13. *Euscepes postfasciatus* FAIRMAIRE** イモゾウムシ

次種とともにサツマイモの著名な害虫である。近似の属がいくつかあるが、小楯板がないことと体下面にある物を受ける溝が中胸腹板に達することなどが大きな特徴である。

**14. *Cylas formicarius* FABRICIUS** アリモドキゾウムシ

特異な形と色彩で図鑑類による同定は容易である。

上記2種の幼虫は次の点で区別できる。

イモゾウムシ：前頭会合線は触角の基膜に終わり、大顎基部の膜に達しない。

アリモドキゾウムシ：前頭会合線は大顎基部の膜に達し触角と離れている。

新刊図書

植物防疫叢書 No. 17

ハウス・トンネル野菜の病害

元農林省農業技術研究所 岩田吉人・東京都農業試験場 本橋精一 共著

B6判 108 ページ 250 円 予 45 円

前版「ハウス・トンネル野菜の病害」を全面的に改訂し、キュウリ、マスクメロン、マクワウリ、カボチャ、スイカなどハウス・トンネル栽培される 13 作物の病害を各病害ごとに発生・病徴・病原菌・防除法にわけて豊富な写真を入れて解説した書

植物防疫基礎講座

生 命 表 (1)

農林省農業技術研究所 **伊 藤 嘉 昭**

まえがき

1954年、筆者ら、農業技術研究所昆虫科第2研究室のメンバーが野外における昆虫の生命表を作る試みを始めたとき、日本の応用昆虫学者で「生命表」という述語を知っていた人は、ほんのわずかしかなかった。いや外国でも、なかば忘れられていた BODENHEIMER (1938) の 'Problems of Animal Ecology' (第1章「生命表」) と DEEVEY (1947) の 'Life tables for natural populations of animals' (Quart. Rev. Biol. 22: 283~314) およびそれを引用しつつ人口学における生命表の作製法を紹介した ALLEE らの教科書 'Principles of Animal Ecology' (1949) の三つぐらいしか参考になりうる論文は公開されていなかったと思われる。意識的につくられた昆虫の自然個体群の生命表は、1954年、カナダの MORRIS と MILLER がトウヒの シントメハマキ *Choristoneura fumiferana* の、また、イギリスの RICHARDS と WALOFF がヒナバタ *Chorthippus brunneus* および *G. parallelus* の生命表を独立に報告するまでは知られていなかったのである。

日本では、筆者らのいくつかのモデル的な研究のうちに、桐谷・法橋 (1962) がミナミアオカメムシの各世代の生命表を発表し、それに基づいて本種の害虫化の原因が、水稻二期作にあることを示した。その後、ニカメイガ (伊藤・宮下・関口, 1962), クリタマバチ (宮下ほか, 1965), マツカレハ (小久保, 1965), マツヅアカシムシ (金光, 1966), アメリカシロヒトリ (伊藤・宮下, 1968; 伊藤・柴崎・岩橋, 1970) などの生命表が発表され、生命表研究が個体群動態の重要な一手段であることは、広く認識されてきた。一方、カナダでは、MORRIS ら Green River Project グループ (トウヒのシントメハマキの個体群動態を明らかにするための一大共同研究で、1947年から今日まで——一時は150人もの研究者・技術者を擁して——続けられている)の業績に刺激され、1950年代には「生命表アプローチ」が害虫発生量予察の基礎にすえられた。こうして、今日では、生命表の作製は、農林省農林水産技術会議の新しい共同研究プロジェクト「害虫の総合防除」の重要な柱とされるまでに至ったのである。

筆者らは、生命表は個体群動態を明らかにするための一手段と考える。それはあくまでも手段であって、目的と混同されてはならない。生命表以外の手段を用いて研究したほうがよさそうな対象に対して生命表の作製が試みられている例もあるし、1枚の生命表を作って研究の目的を達したと満足する例もなしとしない。生命表データそのものの解析を通じて個体群動態に (そしてまたその管理に) 接近するには、多数の世代にわたる生命表の蓄積が必要であろう。しかし、これとは別に予備的な生命表の作製に続き、それを基礎としてそれ以外の (たとえば実験的) 研究方法へと進む行き方もあろう。ともかく、若干の行きすぎを考慮してもなおかつ、生命表というものの基本的な知識だけはすべての応用昆虫学者がもたなければならない、ということは真実であろう。これが、京都大学の巖俊一博士と筆者とがこの講座をお引き受けした理由である。以下、今号では生命表そのものについての大きっぱな説明を行ない、次号では、生命表データの解析法について述べることにする。

I 生命表の基本項目

17・18世紀のヨーロッパにおける資本主義の発展は、統一国家の人的資源確保のための詳細な人口統計の必要をうながした。かくして人口学 (demography) が誕生する。今日の生命表の基本形態は、1662年イギリス人 JOHN GRAUNT によってつくられた。人口統計の発展はまた、新しい資本主義の事業——生命保険事業——をうみだした。生命表はこの生命保険事業の基礎となった。生命表は一般に次の項目を持っている。

時間	生存数	死亡数	時間間隔ごとの死亡率	期待寿命
$x$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$e_x$

時間  $x$  には、日、週、月、年などの物理的時間を使うこともあるが、平均寿命に対する百分率偏差  $x'$  (第1表参照) を用いることもある。 $x'$  は寿命の大きく異なる生物の死亡パターンを比較できる点で便利である。なお、異なった季節に生息する世代をもつような動物では、天文学的時間のかわりに有効積算温度をとることも便利であろう。 $l_x$  は卵または新生仔から老衰して全滅するまでの時間ごとの生存数で、実数を使うこともあるし、最初

第1表 クロオジカ自然個体群の生命表 (TABER & DASMAN, 1957 の資料による)

$x$	$x'$	$l_x$	$d_x$	$xd_x$	$q_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0 ~ 1	-100	1,000	526	263	526	737	2,540	2.5
1 ~ 2	- 56	474	97	145	204	576	1,803	3.8
2 ~ 3	- 13	377	137	343	363	309	1,227	3.3
3 ~ 4	31	240	75	263	313	203	918	3.8
4 ~ 5	74	165	20	90	121	155	715	4.3
5 ~ 6	118	145	14	77	97	138	560	3.9
6 ~ 7	161	131	14	91	107	224	422	3.2
7 ~ 8	205	117	30	225	256	102	198	1.7
8 ~ 9	248	87	35	298	402	70	96	1.1
9 ~ 10	292	52	52	494	1,000	26	26	0.5
10 ~	335	0	計 1,000	計 2,289				

平均寿命 = 2,289/1,000 = 2.289年.  $x$  の値は 0 ~ 1 = 0.5, 1 ~ 2 = 1.5, ……としてある.  $x'$  の説明は省略する.

の項を 100, 1,000 ないし 10,000 としたときの換算値を使うこともある.  $d_x$  は  $x$  の単位間隔における死亡数であるが,  $l_x$  の初項が 100 であれば,  $d_x$  は初項に対する死亡の百分率となる. これに対して,  $q_x$  は時間間隔ごとの死亡率 (たとえば  $q_5$  は  $l_0$  に対してでなく  $l_5$  に対する死亡率) であり, 小数で使うこともあるが  $100q_x$ ,  $1,000q_x$  など,  $l_0$  と合わせた形で記載することが多い\*. 期待寿命  $e_x$  は  $x$  歳まで生きた動物が平均あと何歳まで生きるか, という値であって, 生命保険会社はこの値から保険料率を, 算定するのである. 応用動物学のなかでは, 有益動物の管理に役立つが, 坂上ら (1969) のミツバチ (働きバチ) の生命表の発表まで, みるべき  $e_x$  の計算は昆虫では行なわれなかった\*\*.

期待寿命の計算には次の式を利用する.

$$L_x = 1/2 (l_x + l_{x+1})$$

$$T_x = L_x + L_{x+1} + L_{x+2}$$

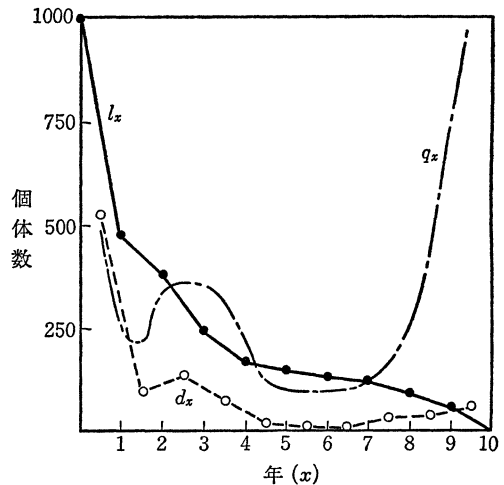
$$e_x = T_x / l_x$$

実際には第1表  $T_x$  欄のように, 下から順に加えていく.

第1表に基づいて  $l_x$ ,  $d_x$  および  $1,000q_x$  の値をグラフにすると, 第1図のようになる. このうち  $l_x$  のカーブをとくに, 生存曲線 (survivorship curve) と呼ぶ.

\* 卵数 100 → 定着した幼虫 10 → 成虫 1 という例を考えよう. すなわち  $l_0 = 100, l_1 = 10, l_2 = 1$ .  $d_0$  は 90,  $d_1$  は 9でこれは卵数に対する死亡率が 90% および 9% であることを意味する. これに対し  $100q_0$  は 90,  $100q_1$  も 90で, どちらの段階でも, その段階の初めに達した数に対する死亡率は 90% である.

\*\* 天敵昆虫のいわゆる生物農薬の利用(このことばは好きでないが, 「特定の害虫に対し, 人工増殖した天敵を毎年あるいは特定世代ごとに大量放飼する技術」のこと) や, 遺伝的防除のための有害遺伝子保持個体の放飼に際し,  $e_x$  は一つの基礎数字となるであろう.



第1図 野生クロオジカの  $l_x$ ,  $d_x$  および  $q_x$  曲線 (第1表のデータによる)

第1図のように, 死亡のおこり方は, 各齢期一定ではなく, 死亡のおこりやすい齢があるのが普通である. すなわち, 齢別死亡率 (age-specific mortality) は一般に一定でなく, 変化する.

## II 昆虫の生命表

—増殖に関するデータの生存数への換算—

MORRIS と MILLER (1954) は, 昆虫の生命表に関して三つの提案を行なった. 第1は,  $x$  に物理的時間をとるよりも, 卵, 1 齢幼虫, 等々の発育段階をとるほうが便利だということであり, 第2は  $d_x$  を各発育段階ごとに異なった死亡要因ごとに分け, その要因名  $d_x F$  を併記することである. この2点は大変便利であって, MORRIS らばかりでなく, RICHARDS & WALOFF (1954) や宮下ら (1956) も独立に採用した. 第3は性比や産卵数

の変化を生命表のなかに組みこむことである。これらは従来、死亡率とは別の増殖率というカテゴリーによって取り扱われていたのだが、MORRIS らはこの要因を死亡率に換算することによって、個体数変動の予測を生命表一本で行なおうとしたのである。

この取り扱い方を MORRIS らの古典的データについてみてみよう (第2表)。この例では 2,176 個の卵から 1.29 頭の成虫が羽化し、卵～成虫の総死亡率は 99.94% であった。しかし、この年には幼虫の死亡に対して働いた「飢え」という要因が生き残った成虫にも作用して、性比は雌のほうが少なく 46%、また、体の大きさは、体サイズと蔵卵数の関係に関する従来の知識からみて、48%の産卵数の減少が予想される程度に小さかった。

第2表の成虫の項の「 $d_x F$  性比」の欄の  $d_x = 0.10$  は、1.29 匹羽化した成虫のうち性比 1:1 なら雌が 0.645 いなければならないところ、実際には 0.595 しか存在せず(この2倍は次の欄の  $q \times 2 = 1.19$ )、結局、成虫 0.1 匹の死亡と見合うということを示す。さらに、1.19 匹の羽化とはいうものの、雌のからだが小さいため 150 卵をうむ正常の雌に換算すると 0.62 匹しか羽化しないのと同じであり、この差 0.57 が「大きさ」という  $d_x F$  によって示されている。この修正羽化数から推定される次世代卵数は  $0.62/2 \times 150 = 47$  であるが、実際には 246 卵が産卵された。これは主として成虫の侵入によるものであり、その項目が成虫の侵入欄に (卵数の形で) 示されている。

以上の MORRIS の改正第3点は、生命表データのみによって発生予察式を導く、彼らの「生命表アプローチ」には便利である。しかし、生存曲線の比較には便利とはいえないし、あまり多くの換算をすることは、誤差を拡大させる。発生予察式そのものは性比などをそのまま代入しても作れるのであるから、筆者はこの第3提案をとくに推薦しようとは思わない。

なお、VARLEY と GRADWELL (1968, その他) は「羽化成虫数×蔵卵数」と実際の次世代産卵数との差を、産卵前の成虫の死亡率として生命表の最下欄につけるのではなく、期待卵数を  $l_0$  に、実際卵数を  $l_1$  にとって、上記の要因を雌体内での卵の死亡と扱っている。内田教授 (1966) もこの方法を支持されたことがあるが、この方法では、あらゆる動物の生存曲線は同じようになってしまい、伊藤 (1959) が『比較生態学』で示したような比較的検討を行なえないし、雌の一生中に徐々に卵ができてゆくものの取り扱いにも困難である。筆者は成虫死亡率の個体群動態における意義を重視する意味からも、産卵前の死亡は、成虫の欄に記入すべきだと考える (元來

第2表 グリーンリバー流域 G9 地点における1952～53年世代のトウヒシントメハマキの生命表 (MORRIS & MILLER, 1954)

$x$	$l_x$	$d_x F$	$d_x$	$100q_x$
卵	2176	寄生 捕食 その他	1 174 21	< 1 8 1
		計	196	9
1 齡幼虫	1980	分散その他	1148	58
越冬虫 (2 齡)	832	冬の死亡	141	17
2 齡幼虫	691	分散その他	484	70
3～4 齡幼虫	207	寄生 病氣 鳥 飢え DDT 他要因*	2.9 0.3 1.7 165.3 8.3 26.7	1 < 1 1 80 4 13
		計	205.2	99
蛹	1.80	寄生 捕食 その他	0.13 0.11 0.27	7 6 15
		計	0.51	28
成虫 (性比 = 54 : 46)				
$q \times 2$	1.29	性比	0.10	8
	1.19	大きさ	0.57	48
		計	0.67	56
正常 $q \times 2$ 世代死亡率	0.62		2175.38	99.97
期待卵数 実際の卵数	47 246	成虫の侵入	-199	-423

\* 要因の相互作用による死亡を含む。

VARLEY らの方法は、羽化成虫数から老熟幼虫数まで調査がぬけていることから苦肉の策として考えられたものである)。

### III 生命表による内的自然増加率の計算

カゲロウのような昆虫やサケ、アユのような魚は別として、多くの動物は多少とも長時間にわたって産子を続ける。産子を続けている時間をいくつか区切るならば、単位時間当たり 1 雌当たりの産仔数は、最初は少なく、まもなくピークになり、ついでゆっくりと減少してゆく。これを齡別出生率 (age-specific fecundity) と呼ぶ。動物は、自然において、こうした産子期間中も次々と死んでゆくから、1 世代当たり純繁殖率 (net reproductive rate per generation =  $R_0$ ) を得るには齡別生存

率と齢別出生率を乗じなくてはならない。

すなわち生命表に用いた  $l_x$  をもって雌の生存数だけを扱うこととし、 $m_x$  を齢別出生率 (1雌当たり)、時間間隔を  $d_x$  とすると、

$$R_0 = \int_0^{\infty} l_x m_x dx$$

別の書き方では

$$R_0 = \sum (l_x m_x) \quad [\text{ただし } l_0 = 1]$$

となる。トウモロコシアブラムシを用いた  $R_0$  の計算法を第3表に示す。 $R_0 = 45.125$  という数字は、この個体群は、密度に依存する要因が働かない限り、1世代ごとに約45倍ずつ増加することを示す\*。

個体群の齢構成が安定しており、密度に依存する要因が働かなければ、周知のように個体群は、指数曲線的に (ネズミ算で) 増加する。すなわち、

$$N_t = N_0 e^{rt}$$

$r$  のことを内的自然増加率 (intrinsic rate of natural increase) と呼ぶ。

一方、1世代の平均時間を  $T$  とすると、1世代の終わりの個体数は

$$N_T = N_0 e^{rT}$$

したがって

$$N_T / N_0 = e^{rT}$$

$N_T / N_0$  は  $R_0$  に等しいから

$$r = \log_e R_0 / T$$

第3表 トウモロコシアブラムシの純繁殖率 ( $R_0$ ) の計算 (寄主: オオムギ)

x	期間(日)	生存率 $l_x$	齢別出生率 $m_x$	$l_x m_x$	$x l_x m_x$	備考
0	0	1.00				幼虫
1	0~2	0.99				
3	2~4	0.96				
5	4~6	0.91	2.0	1.820	9.100	成虫
7	6~8	0.91	8.2	7.462	52.234	
9	8~10	0.88	7.8	6.864	61.776	
11	10~12	0.84	8.6	7.224	79.464	
13	12~14	0.82	8.3	6.806	88.418	
15	14~16	0.80	5.8	4.640	69.600	
17	16~18	0.79	5.0	3.950	67.150	
19	18~20	0.77	3.8	2.926	55.594	
21	20~22	0.77	2.9	2.233	48.993	
23	22~24	0.75	1.6	1.200	27.600	
$R_0 = 45.125$				$\Sigma = 559.989$		

\* このような状態のもとでは齢構成は次の式に従って安定する。

$$G_x = b_0 e^{-rx} l_x$$

ただし、 $b_0$  は特定の  $xx$  に対応する一定の出生率である。この式は温室内のハダニのように世代のよく重なった個体群の解析に役立つ場合があると思われる。

また、 $T$  は

$$T = \frac{\sum x l_x m_x}{\sum l_x m_x}$$

で計算できるので、 $l_x$  と  $m_x$  がわかれば  $r$  を求めることができる。第3表の例では

$$T = \frac{559.989}{45.13} = 12.41 \text{ 日}$$

$$r = \frac{\log_e 45.13}{12.41} = \frac{2.3 \log_{10} 45.13}{12.41} = 0.31 / \text{日}$$

ここでは第3表が日単位なので  $r$  も日単位で表示される。年単位では 365 倍の 113.15 となり、これから

$$e^{113.15} = 1.39 \times 10^{45}$$

これはトウモロコシアブラムシが何の環境抵抗もなしに1年間ふえ続けたときの子孫の数である。

野外では、動物はいろいろな要因の作用を受け、とくに密度に依存する要因の働きによって、 $r$  の実現が阻まれている。内的自然増加率を計算しても、あまり参考にならない場合も多い。しかし、他国から侵入し、あるいは輸入された動物の初期何世代かの増加速度などは  $r$  に依存すると考えられるから、 $r$  の計算と比較は天敵の輸入に際しての何種かの効果の比較・予想に役立つであろう\*\*。また、この値は、アブラムシ、ハダニなどに対する抵抗性作物の評価の目安にも役立つ。トウモロコシアブラムシの場合、 $r$  は 20~30°C、オオムギ上で 0.31/日であったのに対し、コムギではわずかに 0.233/日であった。 $r$  はべきの形で働くので1年間この速度で増殖が続いた場合、アブラムシの数はオオムギでは  $e^r = 1.39 \times 10^{45}$  だったのに対し、コムギでは  $e^r = 8.61 \times 10^{35}$  となり、10ヶタ以上数が少ないことがわかる。

#### 文献 (一部省略)

- 1) 伊藤嘉昭 (1966 a) : 生物科学 18 : 127~134 ; 165~175 (本文中に引用した外国文献の多くはこれから調べられる)。
- 2) ——— (1966 b) : 比較生態学 岩波書店 (本文中でふれなかった、生存曲線型の比較的考察)
- 3) ——— (1969) : 動物生態学入門 古今書院。
- 4) ———・桐谷圭治 (1971) : 動物の数は何で定まるか NHK ブックス (ミナミアオカメムシとアメリカシロヒトリの実例)
- 5) MORRIS, R. F. & MILLER, C. A. (1954) : Canad. J. Zool. 283~301.
- 6) RICHARDS, O. W. & WALOFF, N. (1954) : Antilocus Bull. 17 : 1~182.
- 7) SAKAGAMI, S. F. & FUKUDA, H. (1968) : Res. Popul. Ecol. 10 : 127~139.

\*\* ただし、天敵の効果をきめるものは内的自然増加率だけでなく、野外の条件下で1匹の天敵が一生に何匹の寄主あるいは餌を攻撃できるか、という寄主 (餌) 発見能力によっても影響される。とはいえ、内的自然増加率が定着のための一つの要因であることは確かであろう。

## 学 会 印 象 記

1971年

## 日本植物病理学会大会

昭和46年度日本植物病理学会大会がみちのくの仙台を訪れたのは初めてである。この機会に数多くの景勝と詩情を求めんとして参加された方も少なくなかったであろう。会長の岩田吉人氏が3月からインドネシアに政府から派遣されたため、新会長日高醇氏によって大会が主宰された。開会挨拶の劈頭、同氏は学会が学問的水準を高めることを目標として活動するものであると強調されたこともあって会長講演、学会賞授賞講演に時間的余裕のあったことはまれにみる総会の進行振りであった。今回の学会賞は桂琦一氏と後藤正夫氏に授与された。なかでも桂氏は疫病菌游走子の運動、走流性、発芽などを巧みに8mm映画撮影によって動的にとらえ、とくに游走子の運動に収縮胞のあずかることを示唆されたが、侵入機構を解析するものにとってその意義は大きいものがある。

故古井甫先生ご遺族からの寄付金を基金とした学術奨励賞が本年から若い研究者を対象に授賞されることになり、その第1号として堀野修氏(東海近畿農試)が選ばれた。同氏の業績については紙面の都合で割愛するが、学問、研究のプロモーターとして活躍する若い人たちの研究意欲に眼が向けられたことは時期遅しの感があるが歓迎すべきことである。

一般講演のプログラム編成は50周年記念大会の翌年から変えられ現行の形式をとっている。いずれの形式に従っても長短のあることは免れないが、本年のように217題(新記録)を4会場、1日半の日程で消化することには無理がある。幸い第2~4会場が放射型に配置されていたため会場間の移行には好都合であった。年に1度の大会であるから会期は3日間とし講演時間にゆとりをもたせて欲しいものである。最近の研究内容をみると、機能、機作または微細構造の面から追究することを目的としたものが全体の約1/4を占めるので、講演者の希望によってグループセッションを設けてみてはどうであろう。

過去6カ年の講演題数と4分類別による割合を調べると、防除薬剤に関するものが少なくなり(約10%減)、ウイルス病関係のものが約5%増加している。薬剤関係

の内容を個々についてみると質的に向上し、代謝生理、体内での消長と分解過程などを論ずるものが抬頭してきている。ウイルス病関係に属しているマイコプラズマはクマ萎縮病の病原体の発見を契機として、その実例も多くなり、病原体の媒介昆虫体内における局在性も明らかとなって防除手段の解析研究へと発展しつつある。討論が活発であったものには生化学的手法によって解明されたポリオキシンによるキチン合成阻害と電顕的立場からみた細胞壁合成の形成異常が挙げられる。両者が互いに材料と実験系を異にするためと討論時間の不足のため討論内容がかみ合わなかったが、薬物の作用点を一元的に解釈することに疑問が残るとしても、現在の電顕手法に物質的裏付けが十分に行なわれていないので、結論を急がず互いに歩みよって同じ材料を用い、方法論的に一段の努力を積み重ねることを希望したい。イネに関する研究発表も往年に比べて演題数は少ないが、抵抗性の解明に遺伝子分析が駆使され依然として研究の核心をつくものがある。玉利氏らによって単離されたいもち病菌の毒素ピリクラリンの作用機構の一つにクマリンが関与するがそのイネ体内における存在の有無については意見が対立していた。クマリンが常に安定な形で存在するとは限らないので、その合成、分解過程を追跡し1メタボライトとしてのターンノバを検討する必要がある。一方、いもち病菌のレースまたは遺伝子の立場からピリクラリンの生産はPBP(piricularin-binding-protein)との関連においてもなお論じられなければならないが、今回は別の1新毒素として含鉄化合物が単離された。これは静置培養によって得られ病原性に平行して生産されるようであるが、ものをとりさえすればよいという考え方から脱却して、動的な宿主・寄生者の場にもどって再検討して欲しいものである。

このほか全体として印象づけられたものには、セルフリー系や細胞内小器官を実験手法に導入し始めたこと、光、温度、微量要素などの環境条件をより高度なレベルで再検討し始めたこと、photoreceptorとしてのmyochromeを中心としてそれにあずかるであろう生理活性を脂質または脂肪代謝から論じようとしていること、従来抵抗反応の場にかかわる物質としてとりあげられなかったリグニン合成が代謝転換の1経路として研究され出したことなどが挙げられる。使用スライドには美しいものが増し楽しいが、時間と場所を考え聴衆に対する一段の工夫が欲しいものもあった。最後に総会で45年度に逝去された会員に対し黙禱が献げられたが、敬虔な雰囲気があって結構であったと思う。

(京都大学農学部 獅山慈孝)

## 日本応用動物昆虫学会大会

1971年度の日本応用動物昆虫学会の大会は、東京都府中市の東京農工大学農学部において4月7日から3日間開催された。都心からほぼ1時間に位置する会場であり、地理的な便利さも手伝ってか会員571人、会員外、アルバイト学生をも含めると800人近い出席者を迎えられるという盛況をきわめた。

「サクラも咲いている良い季節です、休憩のおりには農場のほうまで足をのぼされてはいかがですか」と添えた諏訪内正名大会会長の挨拶で始まった本大会ではあったけれど、初めからかなり高い緊張のうちにあった。

「諸物価の値上がりのため、値上げも止む得ぬ状態でありまして」と学会費の値上げが、学会賞受賞講演のあとの総会で取りあげられ、この問題に関する挙手は誰からもなく、しばらくの間聞えおかれていた学会費も「応動昆よ、お前もか」、「止むを得ない」ですんなりと値上げが認められてしまった。

午後から五つの各会場において一般講演が行なわれていった。五つもの会場に開かれているために、それぞれの会場でいかに講演がなされたのか私自身としてもどうして知り得ないし、私が聴取できた講演をとりあげて個人の印象を述べたところで全体的な大会印象にはつながらないだろうが、比較的聞く機会を多くもてた生態学関係に限って述べてみよう。

まずもって気づいたことは、一般講演のうちでの生態学関係の増加ぶりである。過去5年間ほどの学会大会案内をひっぱり出して調べてみても、常にここ数年総講演数のうちの3分の1以上は生態学関係が占めており、講演数そのものが年々増しているから明らかに生態学関係がふえてきている。これだけみてもこの数年の生態学の果たす役割が応動昆の研究において大きくなっていることが知れよう。とりわけ、高知農林技研の桐谷圭治氏や九大農学部の広瀬義躬氏を中心とした共同研究で示されたように、チームを組んで野外の調査を強力に押し進めてすぐれた成果をあげた個体群動態に関する研究は、今年になって初めてみられたことではないが、それがいっそう強まったとして本大会でも銘記されてよいだろう。それもいままでは限られた特定種だけが扱われていたのに対して、今年の発表では調査された虫の種類がぐっとふえており、各種の虫で改めて野外調査が必要となっている現状を示しているといえよう。

例年、スクリーンを数式で埋める説明をして参会者の注目を集めている 東大農学部の 太田邦昌氏の発表に対し、「行列式などむずかしい数式を用いて解析しなくとも、そのような個体群動態の解析はすでに初等数学で簡便になされているのではないか」という質問が出されたが、「コンピューターを用いる場合には必要になってくるであろう」というサポートがあり、「違った数式を用いて解析することは違った言語によって解析するようなものであり、その言語が理解できないと解析がむずかしくなってしまうが、ただ単に違った言語にかえるというだけではなく、うまく用いることによってもっとこみ入った現象をたやすく解析できるようになる」と後に太田氏本人から聞かされ、数理学による個体群動態解析のこれからの方向のある一面をうかがえるような気がして興味深く感じた。

シンポジウムの数が多かったのは今年の特徴といえよう。「農薬の使用と生物相の変化」、「昆虫生理活性物質をめぐって」、「植物ダニ学の諸問題」、「微生物的防除」、「これからの化学農薬」とシンポジウムのいずれをみても応動昆関係者が強い関心をよせているテーマであり、テーマの選定がまさに現時点的に当を得ていたとしても、シンポジウムのテーマに示されているような問題がこれほどまで社会的に大きくクローズアップされたことがいまだかつてあっただろうか？ 一連の社会問題を背後にして応動昆の関係の研究がどうあればよいのかと苦悩に近いものを「農薬の使用と生物相の変化」の討論のときにとりわけ強くうかがわれた。

「昆虫生理活性物質をめぐって」の座長である京大石井象二郎教授は「もっとも年の多い私が、もっとも基礎的なことをやっております」とそのシンポジウムをしめくくったが、傾聴すべきことばであると思う。おしむらくはシンポジウム全体に、期待していたわりには討論が少なかった。シンポジウムは単に知識を一方向的に伝える場では本来ないはずであり、その意味から考えてももっとこんだ多くの討論が欲しかった。

終わりに、講演が同時に五つもの会場に分かれてなされていることに少々疑問がもたれた。短時日の開催期間内で多くの講演数をこなすには会場の数をふやしてゆくよりほかないのかもしれないが、会員数がふえて次第に巨大化してゆく学会がこの事態にどうあればよいか、今後にかせられた問題であるように思われた。

(東京大学農学部 平井剛夫)



## 中央だより

### 一 農 林 省 一

#### ○職権による適用病害虫の範囲等の変更の登録について告示さる

昨年来の臨時国会で農業取締法が改正され、本年3月30日に政令が公布され、作物残留性農薬等の指定がなされた。また、4月1日に「作物残留性農薬又は土壌残留性農薬に該当する農薬を使用する場合における適用病害虫の範囲およびその使用方法に関し、その使用者が遵守すべき基準を定める省令」が制定された。この省令の制定に伴い、作物残留性農薬等に指定された BHC、エンドリン、ひ酸鉛、アルドリオンおよびディルドリンは、従来の適用病害虫の範囲および使用方法を上記使用基準に適合した適用病害虫の範囲および使用方法に限定するため、4月16日付けをもって適用病害虫の範囲等の変更の登録がなされたものである。

#### ○作物残留性農薬等の指定に伴う変更の登録について告示さる

作物残留性農薬、土壌残留性農薬、水質汚濁性農薬の指定に伴い、該当農薬に関し、5月1日付けをもって作物残留性農薬等に該当する旨の変更の登録がなされた。

#### ○農薬の製造業の廃止に伴う登録の失効告示さる

作物残留性農薬等の指定、使用基準を定める省令の制定ならびに4月17日に公布された有機塩素系農薬の販売禁止及び制限を定める省令の制定に伴い、作物残留性農薬等の指定を受けた農薬のうち、使用基準の内容に適合しないものおよび今後販売の禁止措置がとられた DD T について、製造業者などから自主的に製造業の廃止届が提出されたので登録の失効に関し5月20日付け農林省告示第851号をもって告示された。

#### ○病害虫発生予報第2号発表さる

農林省は46年5月29日付け46農政第2695号昭和46年度病害虫発生予報第2号でもって、おもな病害虫の向こう約1カ月間の発生動向の予想を発表した。その概要は、①イネハモグリバエ、イネヒメハモグリバエ、イネドロオイムシ、ジャガイモの疫病、ナシの黒星病、チャのカンザワハダニの発生がやや多くなる。②しかし、6月中に大発生して問題になるような病害虫はない。③発生時期は平年並なしやや遅れる。といったものであった。なお、今回の予報にとりあげられた病害虫は下記のとおりである。

〔イネ〕 いもち病、黄化萎縮病、ツマグロヨコバイと

萎縮病・黄萎病、ヒメトビウンカと縞葉枯病、ニカメイチュウ、イネハモグリバエ、イネヒメハモグリバエ、イネドロオイムシ、イネカラバエ、〔ジャガイモ〕疫病、〔カンキツ〕そうか病、かいよう病、黒点病、ヤノネカイガラムシ、ミカンハダニ、〔リンゴ〕うどんこ病、斑点落葉病、コカクモンハマキ、リンゴハダニ、〔ナシ〕黒斑病、黒星病、コカクモンハマキ、ハダニ類、クワコナカイガラムシ、〔モモ〕黒星病、せん孔細菌病、シンクイムシ類、〔ブドウ〕ブドウスカシバ、フタテンヒメヨコバイ、〔カキ〕カキノヘタムシガ、フジコナカイガラムシ、〔チャ〕コカクモンハマキ、チャノホソガ、カンザワハダニ

### 一 本 会 一

#### ○第43回理事会、第27回通常総会開催さる

5月18日午後3時から東京都文京区の本郷学士会館6号室で理事会を開催し、総会出席の会員にあらかじめ理事会を傍聴願ひ、理事会終了後総会に切りかえた。

堀理事長が議長となり、最近のわが国の農業情勢の中で農業安全使用対策を推進するため農業安全対策委員会の使命を述べ、農業取締法改正に伴う農業残留分析事業、各種調査研究事業の新年度計画について話し、各地域の病害虫防除の先駆者と今後協会は常に連絡をとって行きたい旨抱負を述べて挨拶し、議事に入り、下記議案を原案どおり議決した。

第1号議案 昭和45年度事業報告および収支決算報告

第2号議案 昭和45年度剰余金処理案

第3号議案 昭和46年度事業計画および収支予算案

第4号議案 会費および会費徴集方法

第5号議案 役員および顧問報酬について

第6号議案 役員交替について（理事会だけの議案）

福岡県植物防疫協会長の交替に伴い馬場道夫氏が理事を辞任し、島崎一男氏が理事に就任した。

昭和46年度予算は公益事業会計300,116,000円で、前年度に比べて63,026,000円の増、収益事業会計では29,503,000円で前年度に比べて896,000円増となった。また、特別会計として柑橘潰瘍病に関する調査研究費（国庫補助金）1,500,000円が計上された。

総会出席者は62名で会議終了後パーティが開催された。

## 新しく登録された農薬 (46.4.1~4.30)

掲載は登録番号, 農薬名, 登録業者(社)名, 有効成分の種類および含有量の順.

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』

#### DEP粉剤

- 11471 ヤシマディブテレックス粉剤 八洲化学工業  
DEP 4%
- 11472 ミノルディブテレックス粉剤 三笠産業 同上
- 11473 金鳥ディブテレックス粉剤 大日本除虫菊 同上
- 11474 ミカサディブテレックス粉剤 三笠化学工業  
同上
- 11475 キングディブテレックス粉剤 キング化学 同上
- 11476 協和ディブテレックス粉剤 協和化学 同上
- 11477 山本ディブテレックス粉剤 山本農薬 同上
- 11478 サンケイディブテレックス粉剤 サンケイ化学  
同上
- 11479 日農ディブテレックス粉剤 日本農薬 同上
- 11480 三共ディブテレックス粉剤 三共 同上
- 11481 三共ディブテレックス粉剤 北海三共 同上
- 11482 三共ディブテレックス粉剤 九州三共 同上
- 11483 武田ディブテレックス粉剤 武田薬品工業 同上
- 11484 「中外」ディブテレックス粉剤 中外製薬 同上
- 11485 クミアイディブテレックス粉剤 クミアイ化学  
工業 同上
- 11486 ゲラン化学ディブテレックス粉剤 ゲラン化学  
同上
- 11487 マルカディブテレックス粉剤 大阪化成 同上
- 11488 石原ディブテレックス粉剤 石原製薬 同上

#### DEP乳剤

- 11498 三明ディブテレックス乳剤 三明ケミカル  
DEP 50%
- 11499 ホクコーディブテレックス乳剤 北興化学工業  
同上
- 11500 石原ディブテレックス乳剤 石原製薬 同上

#### MEP・EDB乳剤

- 11491 トラサイド乳剤 サンケイ化学 MEP 50%,  
EDB 15%

#### PAP粉剤

- 11504 マルカバプチオン粉剤2 大阪化成 PAP 2%
- 11503 マルカバプチオン粉剤3 大阪化成 PAP 3%

#### PAP乳剤

- 11493 住化バプチオン乳剤 住友化学工業 PAP 50%

#### 微量散布用PAP剤

- 11509 エルサンL70 日産化学工業 PAP 70%

#### ダイアジノン・ジメトエート粒剤

- 11507 ダイエイト粒剤 八洲化学工業 ダイアジノン  
3%, ジメトエート 2%

### 『殺菌剤』

#### 有機ひ素粉剤

- 11516 クミアイネオアソジン粉剤 クミアイ化学工業  
メタンアルソン酸鉄 0.4%
- 11517 サンケイネオアソジン粉剤 サンケイ化学 同上
- 11518 シンモンキル粉剤 日本農薬 同上
- 11519 モンキッド粉剤 武田薬品工業 同上
- 11520 ホクコーネオアソジン粉剤 北興化学工業 同上
- 11521 「中外」アルゼン粉剤 中外製薬 同上

#### 有機ひ素・フェナジンオキシド粉剤

- 11529 アソフェナジン粉剤 クミアイ化学工業 フェ  
ナジン-5-オキシド 1.5%, メタンアルソン酸鉄  
0.4%

- 11530 サンケイアソフェナジン粉剤 サンケイ化学  
同上

- 11531 日農アソフェナジン粉剤 日本農薬 同上

- 11532 アソフェナジン明治粉剤 明治製薬 同上

#### IBP粉剤

- 11505 武田キタジンP粉剤20 武田薬品工業 IBP 2%

#### IBP・有機ひ素粉剤

- 11522 タフジンP粉剤20 クミアイ化学工業 IBP 2  
%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

- 11523 サンケイタフジンP粉剤20 サンケイ化学 同上

- 11524 ミカサタフジンP粉剤20 三笠化学工業 同上

- 11525 ヤシマタフジンP粉剤20 八洲化学工業 同上

- 11526 日農タフジンP粉剤20 日本農薬 同上

- 11527 三共タフジンP粉剤20 三共 同上

- 11528 三共タフジンP粉剤20 北海三共 同上

#### BEBP粉剤

- 11492 日農コーネン粉剤 日本農薬 BEBP 2%

#### 石灰硫黄合剤

- 11501 塩山石灰硫黄合剤 荻原清治 多硫化カルシウ  
ム 27.5%(全硫化態硫黄として 22%)

#### TPN粉剤

- 11506 武田ダコニール粉剤 武田薬品工業 TPN 4%

#### キャプタン水和剤

- 11508 サンケイオーソサイド水和剤80 サンケイ化学  
キャプタン 80%

#### ベノミル水和剤〔DF-1991〕

- 11502 デュボンベンレート水和剤 デュボンファーイ  
ースト日本支社 メチル-1-(ブチルカルバモイ  
ル)-2-ベンゾイミダゾールカーバメート 50%

#### ブラストサイジンS・有機ひ素粉剤

- 11533 ブラゼット粉剤8 クミアイ化学工業 ブラスト  
サイジン-S-ベンジルアミノベンゼンスルホン  
酸塩 0.16%(ブラストサイジンSとして 0.08%)

- 11534 日農ブラゼット粉剤<sup>8</sup> 日本農薬 同上  
11535 武田ブラゼット粉剤<sup>8</sup> 武田薬品工業 同上

## 『殺虫殺菌剤』

**EPN・有機ひ素粉剤**

- 11536 クミアイピソ粉剤 クミアイ化学工業 EPN  
1.5%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

- 11537 日農ピソ粉剤 日本農薬 同上

- 11538 「中外」アルゼン・EPN粉剤 中外製薬 同上

**EPN・IBP・有機ひ素粉剤**

- 11539 タフジンPEPN粉剤<sup>20</sup> クミアイ化学工業 EPN  
1.5%, IBP 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

**PAP・有機ひ素粉剤**

- 11540 クミアイエルキット粉剤 クミアイ化学工業  
PAP 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

**PAP・IBP・有機ひ素粉剤**

- 11541 タフジンPエルサン粉剤<sup>20</sup> クミアイ化学工業  
PAP 2%, IBP 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

**MPP・有機ひ素粉剤**

- 11542 アンジツ粉剤 クミアイ化学工業 MPP 2  
%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

- 11543 特農アンジツ粉剤 日本特殊農薬製造 同上

**MEP・有機ひ素粉剤**

- 11544 アンチオン粉剤 クミアイ化学工業 MEP 2  
%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

- 11545 サンケイアンチオン粉剤 サンケイ化学 同上

- 11546 ヤシマアンチオン粉剤 八洲化学工業 同上

- 11547 「中外」アルゼンSミチオン粉剤 中外製薬 同上

**MEP・NAC・有機ひ素粉剤**

- 11548 アソスミナック粉剤<sup>15</sup> クミアイ化学工業  
MEP 2%, NAC 15%, メタンアルソン酸鉄  
0.4%

- 11549 サンケイアソスミナック粉剤<sup>15</sup> サンケイ化学  
同上

- 11550 ミカサアソスミナック粉剤<sup>15</sup> 三笠化学工業  
同上

- 11551 日農アソスミナック粉剤<sup>15</sup> 日本農薬 MEP 2  
%, NAC 1.5%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

**MEP・MPMC・IBP・有機ひ素粉剤**

- 11558 メオキタセットP粉剤<sup>20</sup> クミアイ化学工業  
MEP 2%, MPMC 1%, IBP 2%, メタンアル  
ソン酸鉄 0.4%

- 11559 サンケイメオキタセットP粉剤<sup>20</sup> サンケイ化  
学 同上

- 11560 ヤシマメオキタセットP粉剤<sup>20</sup> 八洲化学工業  
同上

**MEP・MTMC・IBP・有機ひ素粉剤**

- 11561 キタセットPツマサイド粉剤 クミアイ化学工  
業 MEP 2%, MTMC 1.5%, IBP 2%, メタ  
ンアルソン酸鉄 0.4%

**MEP・有機ひ素・プラストサイジンS粉剤**

- 11562 プラスミゼット粉剤<sup>8</sup> クミアイ化学工業 MEP  
2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%, プラストサイ  
ジン-S-ベンジルアミノペンゼン スルホン 酸塩  
0.16%(プラストサイジンSとして 0.08%)

- 11563 日農プラスミゼット粉剤<sup>8</sup> 日本農薬 同上

- 11564 武田プラスミゼット粉剤<sup>8</sup> 武田薬品工業 同上  
**MEP・IBP・有機ひ素粉剤**

- 11552 キタセットP粉剤<sup>20</sup> クミアイ化学工業 MEP  
2%, IBP 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

- 11553 サンケイキタセットP粉剤<sup>20</sup> サンケイ化学  
同上

- 11554 ヤシマキタセットP粉剤<sup>20</sup> 八洲化学工業 同上

- 11555 日農キタセットP粉剤<sup>20</sup> 日本農薬 同上

- 11556 三共キタセットP粉剤<sup>20</sup> 三共 同上

- 11557 三共キタセットP粉剤<sup>20</sup> 北海三共 同上

**CYP・有機ひ素粉剤**

- 11572 ヤシマシュアモン粉剤 八洲化学工業 CYP  
1.5%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

**NAC・IBP・有機ひ素粉剤**

- 11565 タフジンPナック粉剤 クミアイ化学工業  
NAC 2%, IBP 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

- 11566 サンケイタフジンPナック粉剤 サンケイ化学  
同上

**NAC・カスガマイシン・CPA粉剤**

- 11510 日産カスランナック粉剤 日産化学工業 NAC  
2%, カスガマイシン一塩酸塩 0.14%(カスガ  
マイシンとして 0.12%), CPA 2%

**MPMC・IBP・有機ひ素粉剤**

- 11567 タフジンPパール粉剤<sup>20</sup> クミアイ化学工業  
MPMC 2%, IBP 2%, メタンアルソン酸鉄  
0.4%

- 11568 サンケイタフジンPパール粉剤<sup>20</sup> サンケイ化  
学 同上

- 11569 ヤシマタフジンPパール粉剤<sup>20</sup> 八洲化学工業  
同上

**MTMC・有機ひ素粉剤**

- 11571 「中外」アルゼンツマ粉剤 中外製薬 MTMC 2  
%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

**MTMC・IBP・有機ひ素粉剤**

- 11570 タフジンPツマサイド粉剤 クミアイ化学工業  
MTMC 2%, IBP 2%, メタンアルソン酸鉄  
0.4%

**MTMC・カスガマイシン・CPA粉剤**

- 11511 日廻カスランツマ粉剤 日産化学工業 MTMC  
2%, カスガマイシン一塩酸塩 0.14%(カスガ  
マイシンとして 0.12%), CPA 2%

## 『除 草 剤』

**DCBN除草剤**

- 11515 兼商プレフィックス粒剤 兼商 DCBN 3%

**DPA除草剤**

- 11512 日産ダウボン微粒剤 日産化学工業 DPA 20%

- 11513 石原ダウボン微粒剤 石原産業 同上

- 11514 「保土谷」ダウボン微粒剤 保土谷化学工業 同上

**TCA除草剤**

- 11490 ゲルバー 日本カーリット TCA 35%

**DMNP・MCPアニリド除草剤**

- 11489 エセルサイド粒剤 石原産業 DMNP 7%,  
MCP アニリド 1.2%

## 人事消息

太田康二氏(官房長)は水産庁長官に  
 中野和仁氏(農政局長)は官房長に  
 内村良英氏(食糧庁次長)は農政局長に  
 三善信二氏(水産庁生産部長)は農地局長に  
 加賀山国雄氏(大臣官房技術審議官)は農林水産技術会議事務局長に  
 大和田啓気氏(水産庁長官), 立川 基氏(農林水産技術会議事務局長), 岩本道夫氏(農地局長)は退職  
 上野 亘氏(山形県立農試置賜分場)は山形県立園芸試験場に  
 富山県農業水産部農産普及課に環境保全係を新設。植物防疫業務も担当。  
 環境保全係長一中林茂男氏  
 小林 裕氏(三重県農業技術センター専技)は三重県農業技術センター環境部長に  
 兵庫県農林部は機構改革を行ない, 経営課, 農蚕園芸課は廃止, 農務課, 農業改良課, 野菜園芸課を設置  
 農業改良課長一大谷 薫氏(豊岡農林事務所長)  
 岩本利一氏(兵庫県農試経営実験部長)は兵庫県農業試験場長に  
 伊藤純吉氏(同上試験場長)は同上県農業振興協会へ  
 岡本忠雄氏(鳥取県農林部次長)は鳥取県農業試験場長に  
 有田昌雄氏(同上県農試場長)は退職  
 鳥取県農業試験場東伯分場は農試本場の移転整備に伴っ

て46年3月31日で閉場。分場長の花房堯士氏は農試本場病理育種科長に  
 森山正治氏(鳥根県農林部農業改良課植物防疫係長)は鳥根県大東農林改良普及所農産班長に  
 信江 茂氏(岡山県出納局用度課長)は岡山県農林部農産園芸課長に  
 光田達雄氏(同上県農林部農政課参事)は同上課参事に  
 杉原 操氏(同上部農産園芸課長)は同上県岡山農林事務所長に  
 血井武利氏(同上県出納局用度課課長補佐)は同上県農業試験場次長に  
 長田芳夫氏(広島県農政部農業改良課長)は広島県農政部次長に  
 松田栄一氏(同上部園芸特産課長)は同上部農業改良課長に  
 萩原良雄氏(広島県農試環境部長)は広島県農業試験場企画調査部長に  
 岡田正行氏(同上部主任研究員)は同上試環境部長に  
 重松喜昭氏(愛媛県農試病虫害科長)は愛媛県農業試験場病害科長に  
 松本益美氏(同上試発生予察科技師)は同上場虫害科長に  
 高山昭夫氏(同上)は同上場発生予察科長に  
 立石静男氏(長崎県総合農林センター企画調整室長)は長崎県総合農林センター長に  
 杉島 浩氏(同上センター長)は退職

6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

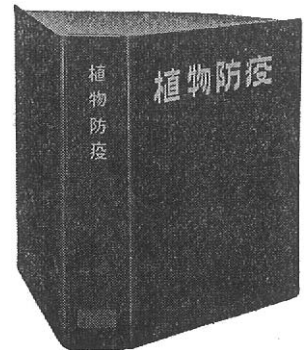
本誌名金文字入・美麗装幀

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中のいづれでも取外しが簡単にできる。  
 ⑤製本費がはぶける。

1部 頒価 200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



植物防疫

第25巻 昭和46年6月25日印刷  
 第6号 昭和46年6月30日発行

実費180円+6円

1カ年2,240円  
 (千共概算)

昭和46年

編集人 植物防疫編集委員会

—発行所—

6月号

発行人 井上 菅次

東京都豊島区駒込1丁目43番11号 郵便番号 170

(毎月1回30日発行)

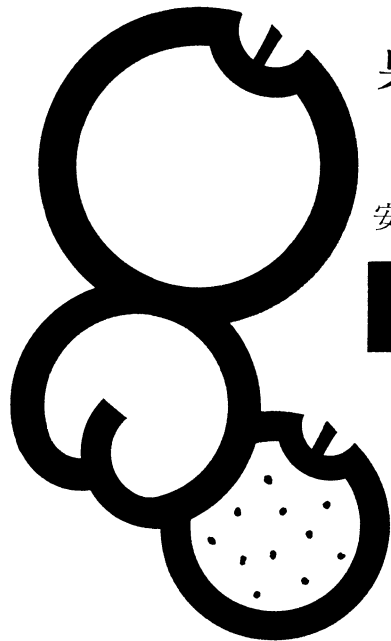
印刷所 株式会社 双文社

社団法人 日本植物防疫協会

東京都板橋区熊野町13-11

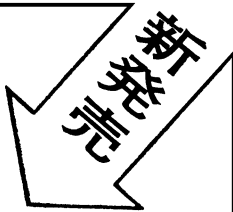
電話 東京(944)1161~3番  
 振替 東京177867番

—禁 転 載—



増収を約束する

日曹の農薬



# 果樹の 病害防除に

安心して使える

# トップジンM

水和剤

りんご、なし、桃などの病害にすぐれた効果があります。  
予防、治療効果があり、毒性、かぶれの心配もありません。  
殆ど他の他剤と混用でき薬害もないので安全です。



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1  
支店 大阪市東区北浜2-90

## 昆虫実験法

深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男 編 1,700円 千170円  
A5判 858ページ 箱入上製本

初歩的な実験装置・器具からラジオアイソトープの操作法なども含めて特殊なテクニックまでを平易に解説した書

## 農薬要覧 1970年版

850円 千110円

B6判 508ページ 農薬要覧編集委員会編

## 植物防疫叢書

- ④ ネズミとモグラの防ぎ方  
三坂和英 共著 150円 千45円  
今泉吉典
- ⑦ 農薬散布の技術〔増補改訂版〕  
鈴木照磨 著 170円 千35円
- ⑮ 野菜のウイルス病〔増補改訂版〕  
一その種類の判別と防除一  
小室康雄 著 220円 千45円
- ⑯ 花の病害虫の種類と防除法  
河村貞之助 共著 230円 千45円  
野村 健一

## 好評の 協会 出版物

お申込みは現金・  
小為替・振替  
で直接協会へ

## 日本の植物防疫

堀 正侃・石倉秀次 編・監修  
1,500円 千140円

A5判 399ページ 上製本・箱入

わが国における植物防疫事業の現況と問題点を総論と各論にわけて詳細に解説した植物防疫関係者必読の書

## 農林病害虫名鑑

1,200円 千140円

A5判 412ページ

日本における1273種の病害を作物ごとに病名、その読み方、病因、病害の英名の順に登載、2811種の害虫・線虫・ハダニ類を作物ごとに和名、学名、英名の順に登載した名鑑

## 植物病理実験法

明日山秀文・向 秀夫・鈴木直治 編 1,700円 千170円  
A5判 843ページ 箱入上製本

基礎的な実験テクニック、圃場試験法、近年取り入れられて来た研究方法を土台として、試験研究法ともいべき項目を選び、初歩的な実験装置・器具から特殊なテクニックまでを手技をできるだけ具体的に解説した書

# 新 製 品

## ハダニ掃落調査機

(ブラッシングマシン)

### 用途

果樹、および花卉類、野菜類、特用作物その他のハダニの密度を調査するのに精度が高く能率よく行うことができるもので、ほ場や、樹別の密度調査や、ほ場の防除試験を効率よく実施することができます。

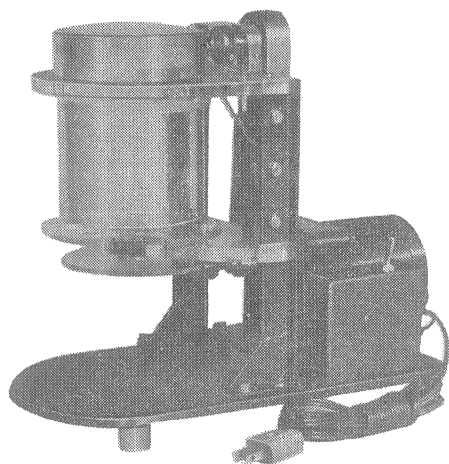
### 本機の特徴

1. 動くハダニを固着させて正確に調査できる。
2. ハダニ、卵別に平易に調査できる。
3. 多量の葉を一度に調査できるので能率がよい。
4. ハダニや、卵を圧潰することがない。

1セット ¥68,000

### ● 附属品

1. 調査用ガラス板 1組(12枚)
2. 粘着剤(容易に水洗い出来る)1缶



## 農薬流亡試験装置

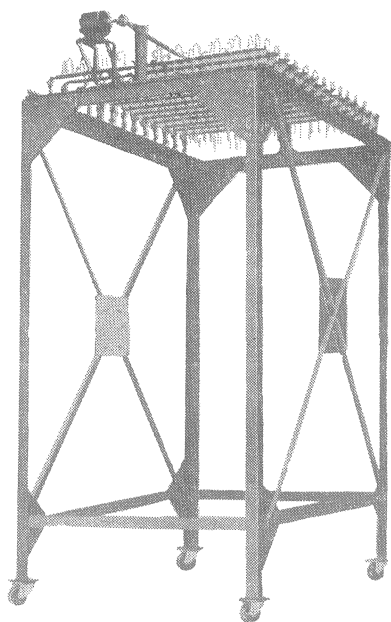
(DIK雨滴発生装置)

PAT. 4368045

植物防疫の分野における降雨の影響についての実験にはある限定した面への自然状態の降雨の再現が重要な実験手段となります。本装置は在来のノズルやシャワー方式と異なり霧状から $\phi 4\text{mm}$ 程度迄の雨滴を正確に再現することが出来る装置です。

### 本装置の特徴

1. 降雨分布が均一となる。
2. 任意(霧状~ $\phi 4\text{mm}$ )の滴径が容易に設定できる。
3. 任意に降雨量を規定できる。
4. 簡単に実験場所を移動できる。



## 大起理化工業株式会社

本 社 東 京 都 荒 川 区 町 屋 2 丁 目 16 番 2 号  
TEL 東 京 0 3 (892) 2 1 9 1 番 (代 表)

(カタログを御送りします。) 工 場 埼 玉 県 大 里 郡 岡 部 町 榛 沢 新 田

# スパンあれば憂いなし

安心して、気軽に使える殺虫剤です。

- 散布適期の巾が非常に広い
- 人畜毒性、魚毒性、天敵や一般生物に毒性が少ない
- 残留毒性・残臭の心配がない



ニカメイチュウに

**スパン**粒剤・粉剤

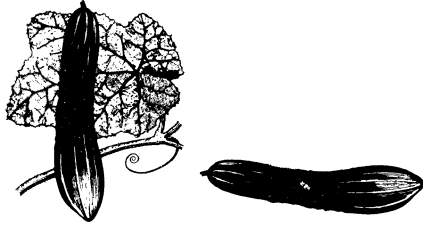
メイチュウ・ウンカ・ヨコバイに

**ツマスパン**粉剤

**ミフスパン**粒剤



日本農薬株式会社



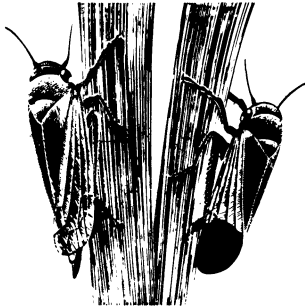
## ◆**ダイアジノン・ロッド ジクロロ・ロッド**

- マッチで点火するだけで、他の器具を必要としないので、手間がかからず病害虫の防除作業が簡単にできます。
- 水を使用しませんので、液剤のようにハウス内の湿度を上昇させることがなく、病害の発生を助長させることがありません。



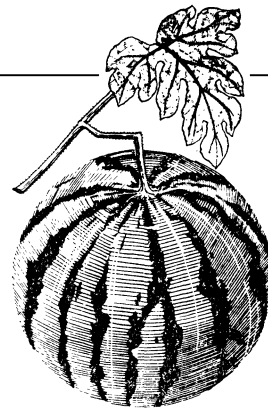
## **ペア 乳剤 40**

- 大根・キャベツなど十字花科野菜のアオムシコナガなどの害虫を的確に防除できます。
- キャベツなど十字花科野菜の幼苗期にも薬害の心配なく安心して使用できます。
- 低毒性の薬剤で、桑のクワハムシ、クワノメイガ防除にも最適です。



## ◆**コスバン粉剤**

- 新しいカーバメート系殺虫剤で、ツマグロ、ウンカ類にすぐれた殺虫力があります。
- コスバン粉剤は低温時における効力がすぐれております。春先のヒメトビウンカ、晩秋のツマグロヨコバイ防除に最適の薬剤です。



## **ネマモール乳剤**

- ネマモールは使用薬量が少して、強力な殺線虫効果を発揮しますので、大変経済的です。
- 使い方が簡単でガス抜きの必要もなく、また生育中に使用できるので省力化にも役立ちます。
- ネマモールは作物の生育を促し、良質の作物を増収できます。
- たばこにも使用できます。





自信を持ってお奨めする

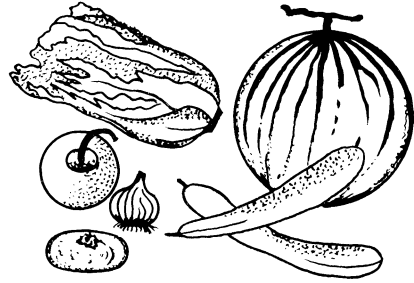
# 兼商の農薬

■残留毒のない強力殺虫剤

## マリックス

■果樹・そさいの有機銅殺菌剤

## キノドール®



■みかんのハダニ・サビダニに

### アゾマイト

■みかんの摘果剤, NAA

### ピオモン

■りんご・柑橘・茶・ホップのダニに

### スマイト

■りんごの葉つき剤

### ジョンカラー

■夏場のみかん用ダニ剤

### デルポール

■水田のヒルムシロ・ウキクサ・アオミドロ・ウリカワに

### モゲトン



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

## 新・刊・好・評

近畿大学教授・平井篤造

神戸大学教授・鈴木直治共編

# 感染の生化学 —植物—

A5判 474頁  
2800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 (鳥根大学農学部教授・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)

昭和四十六年六月二十五日  
 昭和四十六年六月三十日  
 昭和二十四年九月九日  
 発行  
 印刷  
 植物防疫  
 第二十五卷第六号  
 (毎月一回三十日発行)  
 郵便物認可

# 躍進する明治の農薬

イネしらはがれ病の専用防除剤

**フェナジン明治** 水和剤  
粉剤

トマトかきよう病の専用防除剤

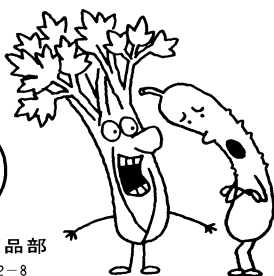
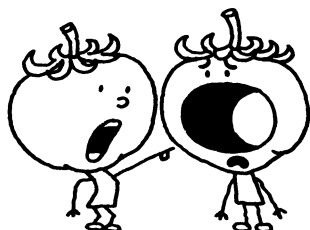
農業用 **ノボビオン明治**

タバコの立枯病  
 野菜、果樹、コンニャク細菌病防除剤

**アグレプト** 水和剤

ブドウ(デラウェア)の種なし、熟期促進  
 野菜、花の生育(開花)促進、増収

**ジベレリン** 明治



明治製薬・薬品部  
 東京都中央区京橋2-8

いつも  
 良いものをと  
 願っている  
 あなたに



■野菜、花のアブラムシ・ダニ、稲のウンカ類防除に

**エカチン<sup>®</sup>TD粒剤**

■手でまけるヨトウ・ネキリの特効薬

**ネキリトン<sup>®</sup>**



**三共株式会社**

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

農協または、三共  
 農業取扱店でどうぞ

資料進呈

実費 一八〇円(送料六円)