

植物防疫

昭和四十四年七月二十五日
昭和二十四年九月三日
第三刷
第二十三卷第七号
（每月一回三十日発行）
郵便物認可



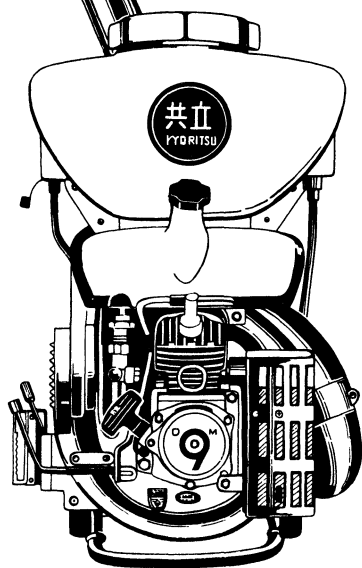
1969

7

VOL 23

共立背負動力防除機

防除機の決定版
DM-9



軽量、小形、高性能!!

40mパイプダスタで10アールの水田も1~2分で完全防除

馬力、送風性はグリーンと強力、均一な薬剤散布、背負心地満点の高性能防除機です。

★一般の防除の他に、稲刈り、麦刈り、火焰放射、中耕除草、灌水等20種以上の作業に利用できます。



米作りの名人とDM 岡本良治さん
(高知県)

昨年は例年の3割増収でした。
昨年春、DMを買ったのをきっかけに薬を低毒性のものに変えて
思いきってやり方を変えてみたくです。
作業は楽でしたね。
特に40mパイプダスタの能率は絶対です。
今年も張切ってやります。



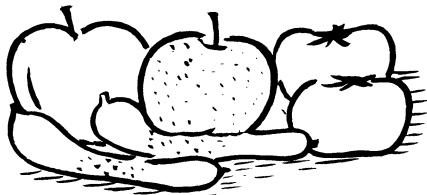
共立農機株式会社

営業本部/東京都新宿区角筈2-73(星和ビル)
TEL/03-343-3231 (大代表)

果樹・果菜に

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈



- ◆ トマトの輪紋病・疫病
- ◆ キュウリのべと病
- ◆ リンゴの黒点病・斑点落葉病
- ◆ ナシの黒星病・黒斑病
- ◆ カンキツのそうか病
- ◆ スイカの炭そ病
- ◆ モモの灰星病・黒星病・縮葉病

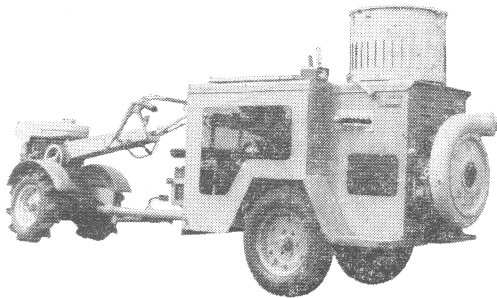
大内新興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

世界に **アリミツ** 高性能防除機 伸びる

ブランドマスター 散粉機の王様!

PD-100B型 牽引タイプです……ティラー等3～4 P.S程度で牽引でき、農道より散布するタイプです。
エンジン付きです……強力なカワサキエンジンKF-150型を使用、17 P.Sの強馬力です。

PD-100A型 マウントタイプです……15～20 P.SトラクターのP.T.Oを利用した軽量タイプです。



- **機構・操作が簡単です**……伝導部を一つのボックスにまとめたギヤー伝導です。また調節部も一ヶ所にあり操作が簡単です。
- **高性能・高能率です**……独自開発による送風機の自動首振装置により、ナイヤガラ粉管で100 m巾均等散布ができます。(10 a 散布約15秒～20秒)
- **連続作業ができます**……補助農薬柵があり連続補給で能率的です。
- **耐久力絶大です**……伝導部はオイルボックス内でギヤー伝導で行い、半永久的です。



有光農機株式会社

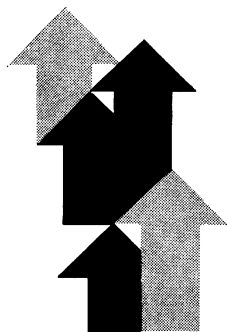
本社 大阪市東成区深江中1 電話代 (971)2531

稲の病気や害虫によくきく薬を……
という方だけのために



クミアイ化学工業株式会社

(クミアイ化学工業はイハラ農薬と東亜農薬の合併新会社です)



● いもち病

キタジンP 製剤

フラエス 製剤

● もんがれ病

ネオアジジン 製剤

ポリオキシNP 製剤

● ウンカ・ヨコバイ類

バツサ 製剤

ホップサイド 製剤

本社 東京都千代田区大手町2-8(日本ビル) ☎100

お問合せは 本社技術普及室へ

新発売

シャープなききめ!

サンケイ ゴーネン[®] 乳剤 粉剤

- 新しい有機燐系のいもち薬です。
- すぐれた治療効果と予防効果があります。
- 毒性が比較的安く安全です。

■ いもち・白葉枯の同時防除剤

サンケイキタジnPフェナジン 粉 剤



サンケイ化学株式会社

本 社 鹿児島市郡元町880
東京支店 千代田区神田司町2の1 神田中央ビル

種子から収穫まで護るホクコー農薬



いもちバッサリ!
お米ドッサリ!!

●いもち病防除には安心して使える

ホクコー[®] カスミン



●ウンカ・ヨコバイ防除に——
ホクコー マクバール

●土にまくだけでOK!
アブラムシの発生を長期間抑える

PSP[®]204粒剤

説明書進呈



北興化学工業株式会社

東京都中央区日本橋本石町4-2
支店：札幌・東京・新潟・名古屋・大阪・福岡

カンランとハクサイの病害虫



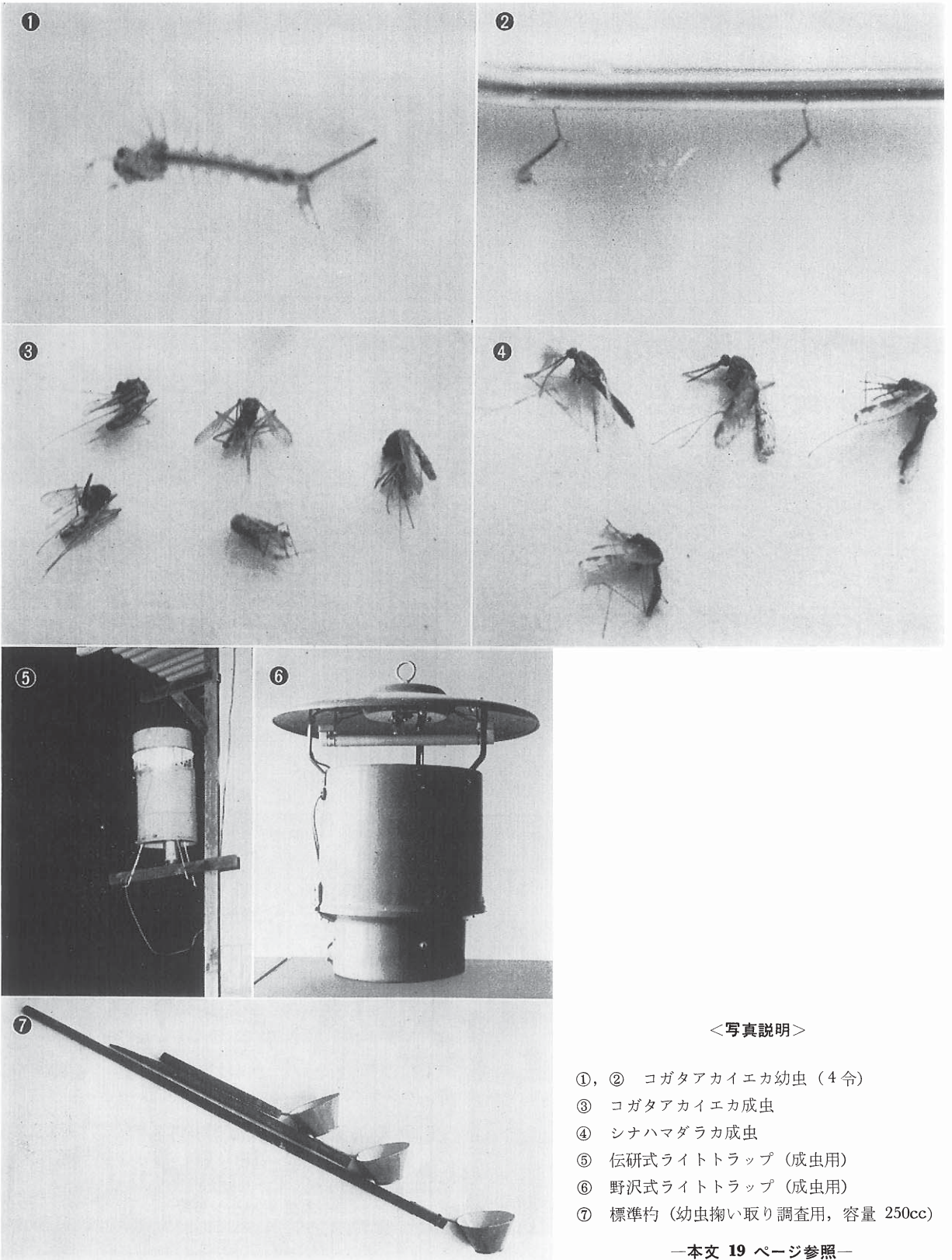
<写真説明>

- ① カンラン軟腐病 ② カンラン黒腐病
③ ハクサイしり腐病による下葉の萎ちょう症状
④ ハクサイしり腐病 ⑤ カンラン根朽病
⑥ ハクサイコナガアオムシの被害状況
⑦ ハクサイ白斑病

(①, ③, ⑤, ⑥) 愛知県農業総合試験場園芸研究所 加藤喜重郎
(②, ④, ⑦) 農林省農業技術研究所 梶原敏宏 各原図)

和歌山県における農業害虫と衛生害虫の同時防除

和歌山県農業試験場 小林 淳二・東 勝千代 (原図)



<写真説明>

- ①, ② コガタアカイエカ幼虫 (4令)
- ③ コガタアカイエカ成虫
- ④ シナハマダラカ成虫
- ⑤ 伝研式ライトトラップ (成虫用)
- ⑥ 野沢式ライトトラップ (成虫用)
- ⑦ 標準杓 (幼虫掬い取り調査用, 容量 250cc)

植物防疫

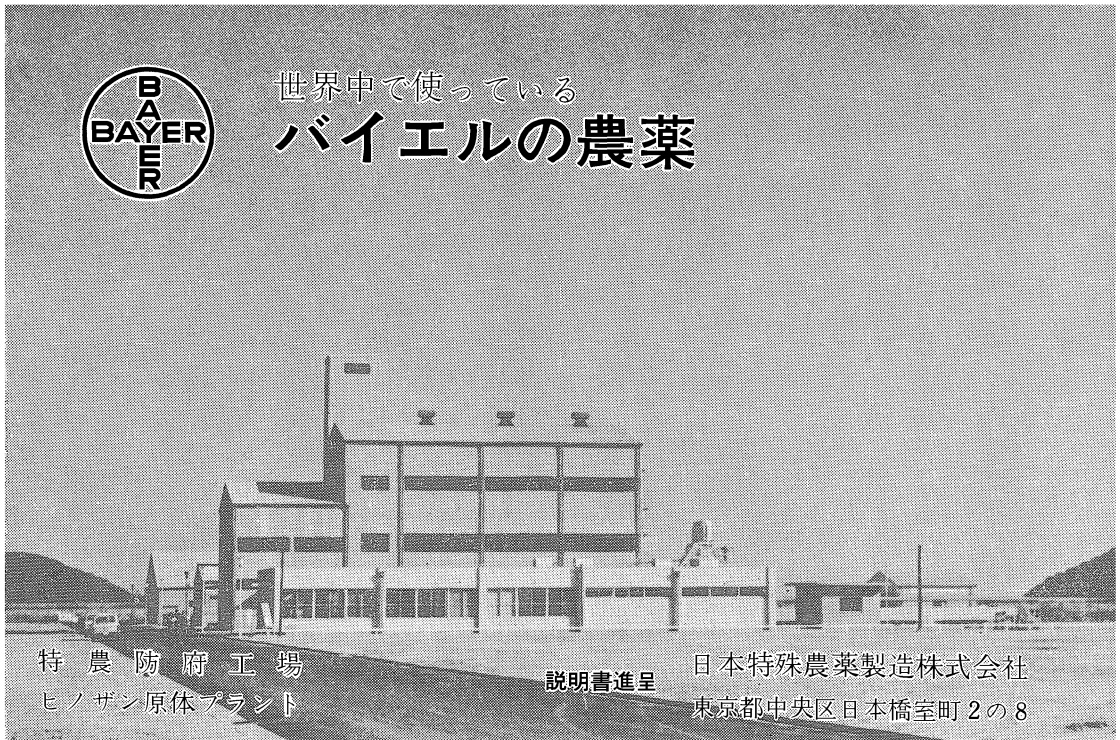
第 23 卷 第 7 号
昭和 44 年 7 月号

目次

愛知県における葉菜類の病害虫と防除.....	加藤喜重郎.....	1
奈良県における水田導入野菜類の病害虫と防除.....	{芳岡昭夫 上住泰.....	5
京都府における水田導入果菜類の病害虫と防除.....	{寺本稔 鈴木勲.....	10
静岡県におけるイネ縞葉枯病の発生予察と防除.....	{森喜作 杉野多万司.....	15
和歌山県における農業害虫と衛生害虫の同時防除.....	小林淳二.....	19
イネ黄萎病とテトラサイクリン系抗生物質.....	{杉浦巳代治 海田春美 大沢高志.....	23
植物防疫基礎講座		
研究者のための写真講座 (3)	梶原敏宏.....	28
同		
統計処理の手びき (5)	大竹昭郎.....	33
農薬空中微量散布落下調査指標について.....	上島俊治.....	39
新しく登録された農薬 (44. 5. 1~5. 31).....		45
中央だより.....	防疫所だより.....	42 41
人事消息.....	換気扇.....	14, 22 38
新刊紹介.....		38



世界中で使っている
バイエルの農薬



特農防府工場
ヒノザン原体プラント

説明書進呈

日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町2の8

武田の水稲害虫防除剤!



ニカメイ虫には……

パダン®

水溶剤・粉 剤

- 殺虫力が強い………今までの殺虫剤とは全く異った化合物で、他剤抵抗性のメイ虫にもよく効きます
- 使いやすい………薬害がなく、米にいやな悪臭が残りません

使用法

水溶剤 ニカメイ虫 1世代 1,500～2,000倍

ニカメイ虫 2世代 1,000～1,500倍

粉 剤…10アール当り……… 3～4kg



武田薬品工業株式会社・農薬事業部 ●ツマグロ・ウンカの防除に
東京都中央区日本橋江戸橋2丁目7番地

武田ツマサイド粉剤

品質を保証する の農薬

- いもち病に定評ある効きめ

日農 スライス 粉剤 8 乳剤 1

- もんがれ病に

日農 ポリオキシソ PS 粉剤 乳剤

- ツマグロ・ウンカ類に速い効きめ

ツマサイド粉剤

- メイ虫・ツマグロ・ウンカ類の総合防除に

日農 ツマスマミ粉剤

- 果樹・そさいのあらゆる病害に

日農 ダイホルタン水和剤

- りんご(斑点落葉病)なし(黒斑病)に

日農 アルタマン水和剤

- 殺卵力が強力な殺ダニ剤

日農 スレチレン 水和剤 乳 剤

- 画期的除草剤

日農 クラモキシソ



日本農薬株式会社 東京都中央区日本橋通1の4栄太楼ビル

愛知県における葉菜類の病害虫と防除

愛知県農業総合試験場園芸研究所 加藤 喜重郎

はじめに

愛知の園芸は豊かな土地と温暖な気候、さらに名古屋を初め京浜、京阪神などの大消費地を近くに控え、その恵まれた立地条件を生かして古くから発達している。ちなみにわが国における主要野菜の生産額を見ると 30 品目中 10 位以内に入るものが 23 品目もあり、種類の多いことが本県のそ菜園芸の特徴である。

葉菜類についてはカンラン、ハクサイ、ホウレンソウなどがおもなもので、県下に数カ所それぞれ主産地が散在している。病害虫の分野から見ると作物の種類が多上に近年栽培様式の変化や周年化によって病害虫の種類や発生相が異なり、ますます複雑化しているのが現状であるが、本県における葉菜類の作型と病害虫の発生状況および薬剤を中心とした防除の現況を述べ参考に供したい。

病害虫の発生状況

診断メモ、観察記録などから最近 10 カ年間に発生したおもなものについて発生状況と発生変動を示すと第 1 表のとおりである。この中で発生変動の極端に大きかったものを紹介すると、まず第 1 にホウレンソウモザイク病がある。本病は昭和 36~38 年にかけてきわめて多発し、当時全滅に近い被害を受け、ホウレンソウの栽培があやぶまれたものである。ところが 39 年以降急激に減

少し、数年間はほとんど発生を認めなかったが、最近また増加の傾向を示している。第 2 はカンラン萎黄病で、本病は昭和 27 年に石上によって発見され、その後局部的にはいちじるしい被害を受けた年もあったが、被害面積が少なかったことからそれほど問題にはならなかった。ところが昭和 42 年には 2,800 ha に多発し、被害激甚面積は 100 ha 余に及んでいる。第 3 はカンラン根朽病で、本病の場合には昭和 30 年ごろまで渥美半島で局部的に多発しており、自家採種を中止してからはほとんど発生を認めなかったが、42 年以降突発的に多発している。反面過去においては発生を認めなかったハスモンヨトウやホウレンソウ株腐病などが近年多発し問題になっている。これらの病害虫については今後発生消長や多発の誘因を究明してゆかなければならない。

1 カンラン

カンランの栽培面積は 3,500 ha であるが、渥美半島を中心とした夏まき、秋まきがその大半を占めている。作期別病害虫の発生状況は第 2 表に示したが、病害虫の被害は夏まきが最も大きく、春まきがこれに次ぎ、秋まきではやや少ない傾向が認められる。

萎黄病については本誌第 22 巻第 10 号に飯島氏の詳細な報告があるので、本県における発生概況のみにとどめるが、本病の発病適温は 26~29°C であるため、夏まきでは苗床、本圃で多発し、秋まきでは年により苗床で発病を認めている。東京都における本病の多発は種子伝

第 1 表 病害虫の発生状況

作 目	慢性的に発生する病害虫	年により多発した病害虫	近年多発傾向の病害虫
カンラン	べと病、ウイルス病、黒腐病、萎黄病、黒斑病、黒すす病(山間部のみ)、ヨトウムシ、アオムシ、コナガ、アブラムシ、ネコブセンチュウ	べと病、根朽病、黒斑細菌病、軟腐病、菌核病、萎黄病、コナガ、アブラムシ	萎黄病、根朽病、ハスモンヨトウ
ハクサイ	べと病、軟腐病、しり腐病、ウイルス病、ヨトウムシ、コオロギ、アブラムシ、ウスカワマイマイ、ネコブセンチュウ	えそモザイク病、黒斑病、軟腐病、ヨトウムシ、コナガ、ウスカワマイマイ	えそモザイク病、根こぶ病、しり腐病
ホウレンソウ	べと病、立枯病、アブラムシ	モザイク病、べと病、株腐病、アブラムシ	株腐病、モザイク病
千筋京菜	菌核病、アブラムシ	菌核病	
ミツバ	株枯病、菌核病	菌核病	株枯病
レタス	灰色かび病、菌核病	灰色かび病、菌核病	

第2表 カンランの作型と発生病害虫

作 型	おもな品種	播 種 期	収穫期	被害の大きい病害虫
夏 ま き	早 生 秋 宝	7月中旬	11~12月	萎黄病, 根朽病, 軟腐病, 黒腐病, コナガ, アオムシ, アブラムシ
	長交理想, やよい, 四季穫	7月下旬 ~8月上旬	1~2月	萎黄病, 根朽病, 黒腐病, コナガ, アオムシ, アブラムシ
	晩春, 新青, 晩抽理想	8月中~下旬	3~5月	萎黄病(苗床), 根朽病, 菌核病, コナガ, アオムシ
秋 ま き 一部水田裏作	金盃, 春風2号	9月中~下旬	4~7月	根朽病, 菌核病, 軟腐病, ヨトウムシ
春 ま き	長 野 交 配 早 生 (中 山 間)	4 月	8~9月	萎黄病, 菌核病, ベと病, 黒腐病, 黒すす病, ヨトウムシ, アオムシ
	早 生 種 (平 坦)	3 月	6~7月	菌核病, 軟腐病, ベと病, 黒斑病, アオムシ, コナガ

染によることが報告されているが、本県においてはこれまで他県より種子を購入していること、他県に発生していない時点より本県のみで発生していたことなどから42年の多発生を種子伝染によるとは断定しかねる。42年度は平年に比べ7~8月の気温がきわめて高かったこと、乾燥のために苗不足を招き、苗の移動が多かったことなどが多発の原因と考えている。この時期の萎黄病に対してはクロルピクリンやNET剤などのガス剤による土壤消毒の効果がいちじるしく高く、公害の問題さえなければ土壤消毒によってほぼ完全に防除が可能である。しかし特異な例ではあるが、本県の中山間部に50ha余の春まきカンランの主産地があり、42年以降本病が多発し問題になっている。標高900mの隔絶されたこの辺地にどうして本病が多発したのかその原因は明らかでないが、おそらくイチゴの高冷地育苗の普及によって平坦部より保菌土壌が持ちこまれたためではなからうかと考えている。この地方では収穫の終わる9月下旬から10月上旬に土壤消毒を行ない、春まで被覆しておき5月上旬に定植するが、本病が生育後期に多発し、土壤消毒の効果が見られないことである。薬剤処理時の地温は10~12°Cと低く、そのために薬剤の効果が発揮さ

れないのではないかと考えたが、実験的にはこれら温度でも十分効果を認めており、他に原因があるものと考えている。抵抗性品種についても検討しているがアメリカで本病菌のRace 1に抵抗性であるというウイスコンシン程度のものはわが国の品種の中にも2, 3あるが、栽培時期、品質、市場性、耐暑性などに問題がありすぐに実用化あるいは普及してゆく段階ではないようである。

カンラン根朽病は苗床より発生し、主として地際の莖を侵すが、葉にも大型円形の病斑を生じる。採種の場合には抽苔後莖や莢にも病斑を生じ、病斑上には柄子殻を密生する。本病に関しては古くからオランダで研究されているがわが国では未研究のようである。温度と発病の関係は第3表に示したが、25~30°Cでよく発病し、種子伝染を行なうが、被害莖葉による場合の発病率がきわめて高い(第4表)。汚染種子について本病菌を分離した結果、種皮からの分離頻度が高く、子葉、胚の中にも菌糸の形態で侵入潜伏していることを認めているので、種子はあらかじめ水銀剤で消毒すること、被害莖葉は焼却処分することが防除上大切なことになる。防除薬剤については既往の成績がないが、本県ではダイホルタン水

第4表 カンラン根朽病の種子、被害莖による伝染

	総 苗 数	発芽4日後の病苗数	発 病 率
多発圃場より採種の種子	733	96	13.1%
同 上 不完全種子	594	164	27.6%
少発圃場より採種の種子	929	25	2.6%
無病圃場より採種の種子	945	0	0.0%
多発圃の被害莖被覆	935	*679	72.6%
少発圃の被害莖被覆	940	*486	51.7%

注 * 2日後の調査

第3表 カンラン根朽病の発病と温度

温 度	発病部位		
	莖 (%)	葉 (%)	葉柄 (%)
15°C	0	0	0
20	40.0	12.2	24.4
25	100.0	55.0	46.3
30	90.0	46.7	23.3

和剤を取り上げている。

アオムシ、コナガ、アブラムシは年次により発生変動が大きいが、アオムシは5月下旬から9月中旬、コナガは6月中旬から10月中旬に多発し、アブラムシは生育初期に多発することが多い。コナガ、アオムシには各種の薬剤が使われているが速効的であることからDDVP剤が広く用いられている。DDVP剤は残効が短いため多発時にはひんぱんな散布が必要で、最近の農業情勢からすると効果はDDVP剤のみでも残効の長いものが要求されている。この点MBCP剤はアオムシ、コナガ、ヨトウムシなどに対してきわめて顕著な効果を示し、残効性も長いので注目している。ただアブラムシに対しては効果の劣る欠点があるので、この点さえ改良すれば本県のカンラン地帯には広く普及するものと考えられる。また豊橋市老津町の産地では経営規模が大きく、散布労力節減のために最近スピードダスターを用い広い面積を対象にCYAP粉剤を散布し効果を上げており、今後さらに普及する機運にある。

この他黒腐病は春まき、夏まきに多発し、軟腐病は5～9月の期間に多発する。これら病害に対しては適確な防除法はなく、害虫防除によって傷口からの病原細菌の侵入防止と発生初期にクロラムフェニコール剤の散布を行なっている。

2 ハクサイ

ハクサイの栽培面積は2,200 haで秋まきが主体であるが、最近水田裏作を中心にした春まきトンネル栽培が増加している。作型と発生病害虫の種類をあげれば第5表のとおりである。病害虫の被害は夏まきが最もひどく、秋まき、春まきの順序で被害は軽減されている。

しり腐病は常習的に発生しているが、夏まき、秋まきで多発し、主として地際部の葉柄を侵している。病斑は黄褐～暗褐色の凹んだ円形斑となり、ついには葉柄を黄化、枯死させる。庄司ら(関西病虫研報4号)によると本病は10月上旬より発生し始め、株率は11月上旬に

100%となること、防除適期は11月上旬から12月中旬であることなどを報告している。近年本病による生育途中での青枯れ症状が散発し、普及率の高い王将だけにこの現象が見られることから問題になっている。被害部より菌の分離を行なった結果 *Pellicularia* 菌の分離頻度が高く、培養菌を土壌に接種し、温度別に王将を播種して見ると第6表に示したように、高温区ほど幼苗期に地際部の茎が侵されている。さらにこの培養菌を用いて地際部の葉柄に接種してみると本葉6葉のものより、13枚のものの方がしり腐病斑の形成率が高く、培養基における菌糸の発育も低温区ほど発育が良好で、前記幼苗期の成績とは逆の結果になっている。しかし本病菌は発芽直後の地際部の茎を侵すことは明らかで、侵された茎もすぐに枯死するようなことはなく、枯死までには長時間を要すること、被害の軽いものではその期間内に側根を出しある程度まで生育することなどが観察されている。今後土壌消毒について検討する必要があるが、現在のところしり腐病に対してはトリアジン剤、ジチアノン・銅剤、ETM剤などが一般に用いられている。

軟腐病、コナガについてはカンランの項で述べたので防除薬剤については略するが、ハクサイに対しては両病害虫とも夏まきで被害が最も大きい。

また春まきではべと病が最も被害の大きい病害で、ビニールトンネルを除去する4月上旬前後より発生し始める。本栽培におけるべと病対策としては急激にトンネルを除去せず、徐々に外気温になれさせるようにすること、予防散布に重点をおいてジネブ剤、マンネブ剤、ETM剤などを散布すればきわめて効果が高い。

根こぶ病はpH 6.0以下の酸性土壌および多湿地に発生が多いので、耕種的には土壌酸度を矯正し、排水を良好にすることが大切で、その上にPCNB粉剤を10a当たり15～20 kgを作条に散布し、土とよく混和してから播種する。

アブラムシは年により場所により発生がいちじるしく変動する。本県においてはこれ

第5表 ハクサイの作型と発生病害虫

作型	おもな品種	播種期	収穫期	被害の大きい病害虫
春まき	野崎春まき交配1号 (ビニールトンネル)	1～2月	4～5月	べと病、軟腐病、ヨトウムシ
夏まき	長交60日、松島6号、野崎交配	8	10～12	軟腐病、しり腐病、べと病、えそモザイク病、根こぶ病、アブラムシ、コナガ、アオムシ
秋まき	仲秋、王将、理想、ほまれ	9	12～1月 2～3	べと病、黒斑病、白斑病、コナガ、コオロギ、ウスカワマイマイ

第6表 ハクサイしり腐病の発病と温度ならびに生育時期との関係

温度 °C	0.8 葉期	1.5 葉期
30	41.2%	76.5%
25	17.4	60.8
20	14.1	29.6

までエチルチオメトン粒剤、PSP粒剤などを播種時または定植時に土壤施用する方法が普及していたが、最近トップドレッシングに変わってきている。10a当たり3~4kgを生育初期に用いることで、その効果は50~60日持続するが、生育中期以後は散布剤にきりかえることが農業残留の面からも大切なことになる。

ウスカワマイマイは夏まき、秋まきで多湿時に多発するが、10a当たりフスマ6.5kg、ひ酸石灰900g、水5l、1級消少々を混合して毒餌を作り、これを畦間に置いて誘殺するのが最も効果的である。

コオロギは畑周辺に草むらがあると被害は大きいが、この場合には播種覆土後BHC粉剤を10a当たり3~4kg土壤全面に散布するとよい。発芽後はハクサイにからないように畦間に散布する。

3 ホウレンソウ

ホウレンソウは、1,100ha栽培されているが、大半は8~10月まきで、一部水田裏作で採種栽培が行なわれている。

一般栽培ではモザイク病が問題であるが、本県ではベートモザイクウイルスが主で、モモアカアブラムシによって伝搬される。病徴は心葉が薄くなり、モザイク状を示し、ついに株全体が枯死する。アブラムシの発生推移と発病株との関係を調査してみると有翅より無翅アブラムシと密接な関係が認められる。モザイク病は例年10月20日ごろより発生し始め、11月上旬にピークとなる。防除法としては広い面積を対象に10月上旬より11月上旬にアブラムシを防除すれば最も効果が高く、エチルチオメトン粒剤、PSP粒剤などを播種時または生育初期にトップドレッシングしても防除効果は顕著である。

立枯病、株腐病についてはクロルピクリン剤、NCS剤などによる土壤消毒の効果は高いが前作との関係で処理時期に問題があり、広く普及するに至っていない。

べと病は秋まき、採種栽培ともに天候不順な年に多発するが、いったん発病するとなかなか防除が困難で、予防散布に重点をおけばジネブ剤、マンネブ剤、チアジアジン剤などで十分効果が期待できる。採種の場合には抽苔期から結実期にかけて多発し、多発時には種子に100%発病しているので種子伝染の可能性も考えられ、播種前に種子消毒を行なう必要がある。

4 そ の 他

その他の葉菜としてはミツバ、レタス、千筋京菜などがあり、千筋京菜は主として水田裏作で栽培されている。これらの葉菜類にはいずれも菌核病が多発し、きわめ

て被害が大きい。菌核病は多犯性で、各種そ菜を侵すが、本病に対してはCNA剤が特効薬であるが、予防散布に重点を置かないと防除効果が上がらない。予防的に散布するのであるならば、本菌の性質から薬液を増して土壤表面に十分散布するようにしたら防除効果は増加されるのではなからうかと考え、1区当たり600個の菌核をミツバの種子とともに播種床に埋めこみ粉剤は10a当たり4kg、液剤は1m²当たり3l土壤表面に散布し、子のう盤の発生を調査した。その結果は第7表に示したが、CNA剤の子のう盤抑制効果は高く、ミツバに対する菌核病の発生もきわめて少なかった。これらの成績から本県においては散布量を多くして、植物体はもとより土壤表面にも十分散布するよう指導している。また土中の菌核に対して石灰窒素の多施用を奨励しているが一般には嫌われる傾向がある。

第7表 各種薬剤処理による菌核病菌子のう盤の発生抑制

区 別	月 日	2.8	2.28	3.11	3.23	総計
ダイホルタン	500 倍	7	110	47	8	172
ジチアノン	500 倍	36	224	112	35	407
C N A	1000 倍	12	63	26	28	129
水 銀 粉 剤		13	122	60	19	214
標 準 無 処 理		181	292	13	22	508

レタスでは灰色かび病も多発するが、これら菌核病、灰色かび病に対して新農薬ジクロロリン水和剤はきわめて効果が高く注目されている。またミツバ菌核病に対しても本剤はCNA剤よりまさっており今後大いに期待がもたれる。

お わ り に

愛知県において栽培している葉菜類について、作型と発生病害虫の種類および薬剤防除の現況などを紹介したが、必ずしも防除がうまく行っているとは限らない。むしろ手おくれの場合が多く、今後幾多の問題を残してはいるが発生予察法の確立とともに適期防除に重点を置いた効率的な防除対策が強く望まれる。

反面、昨秋来の野菜の安値でカンラン、ハクサイは大打撃を受け栽培農家は青息吐息の状態である。たのみの綱は野菜安定制度の制定と適確なる運営を切望する次第であるが、野菜の生産出荷安定法に基づく一種の保険制度だけでは野菜類の生産安定は無理で、出荷、作付の調整とも合わせ考えて対処してもらいたいものである。

奈良県における水田導入野菜類の病害虫と防除

奈良県農業試験場 芳岡昭夫・上住 泰

I 水田導入野菜類の現状

本県における水田導入野菜類の栽培技術は、古くからワタやスイカの栽培によってみがかれ、現在の高水準までに発展してきたが、このような水田利用によるイネ以外の作物の栽培は多岐をきわめ、作物の種類および栽培法はすこぶる複雑である(第1図)。水田という特殊な環境下で、イネ以外の作物を生産してきた背景には、県下の主要部分の水田はほとんどが乾田であるということのほか1戸当たりの耕地面積が少なく(平均45a)、水田率が高く、用水が宿命的に不足し、地価が高いなどの理由から、農家経営はどうしても集約的にならざるを得ず、少ない面積に高度の技術と資本、労力を投入して単位面積当たりの収益を高めようというねらいがあったのである。さらにまた、交通機関、道路網の発達は従来到底競争のできなかつた遠隔地域での生鮮野菜類の生産を可能にし、本県では今までのような都市近郊園芸地帯の有利性を発揮できなくなり、また、施設園芸の発達は、交通条件よりも自然条件のほうが優位に作用するため、作物の種類はさらに選択され、より一層新鮮度を要求されるような作物、たとえばイチゴ、イチジクなどに集中化され、また、技術的にもほかに追従を許さないような

方向に発展しつつあるのが特徴といえよう。

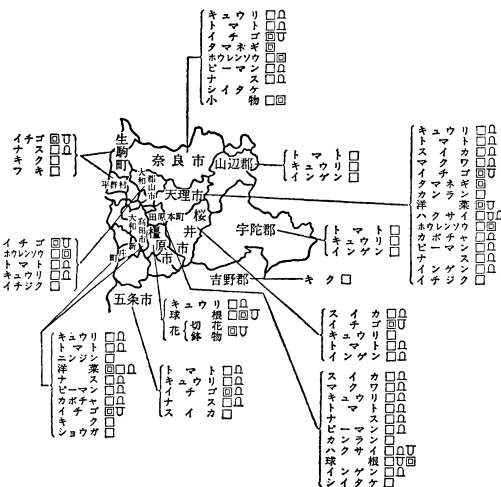
さて本県産野菜類の大阪中央青果市場における占有率は、イチゴを筆頭にトマト、ナス、マクワ、インゲンでは圧倒的に高く、他の葉菜、果菜についてもそれぞれ他産地の間に伍してかなりの高率を示しており、特定の期間についてみれば本県産のものでほとんど占有するなど、この点では都市近郊産地としての有利性を発揮している。これらの野菜のほとんどのものは、いわゆる田畑輪換方式により水田を利用して栽培されているが、その代表的な作型を示せば第1表のとおりである。

水田を利用してこれら野菜類を栽培することの利点として次のような諸点が考えられる。すなわち、前あるいは後に水稻を栽培することによって土壌病害虫の発生、増加を抑え、地力の均一化、湛水による微量元素の補給による地力の保持、塩類濃度の低下による障害の除去、畑地性雑草の消去など、普通畑で野菜類の連作をする場合障害となりやすい各種の要因が除かれ、常に安定した生産力が保持されている。このような水田の利用による野菜類の生産に伴う病害虫の発生および防除はいかなものか以下に述べてみたい。

II 病害とその対策

1 イチゴ

芽枯病、灰色かび病：急速に栽培が増えつつある奈良県のイチゴは、その97%までが宝交早生で占められている。この品種は芽枯病や灰色かび病に罹病性であるのに、これほど歓迎されているのは、初期からの収量が多く、経済的に安定しているためと考えられる。本県では苗床の肥料は他県と同様十分に施用しているが、定植後はNを控え目としハウスで5~7kg、トンネルで9kg(20~25kg)、Pは15~20kg(20~30kg)、Kは12~15kg〔()内の数字は全国平均]であり、施肥方法も植付前にNの半分を全層に、残量は活着後株間に使用しているが、他県では量が多いうえにNの60%以上を基肥としている。施肥量が多いにもかかわらず収量が高い原因は、本圃の施肥量が少ないため、灰色かび病の被害が少なく、さらに本病の発生原因となる芽枯病を防除する目的で、活着後の古葉除去をていねいに実施する栽培方法によるところが大きい。芽枯病の防除が十分でないとその被害部に灰色かび病菌が寄生して孢子が密生し、そ



○ 水田裏作, □ 水田後作(抑制を含む), ◻ 水田前作(促成を含む), ◻ 田畑輪換

第1図 奈良県下における水田導入作物の種類と分布 (昭和44年現在)

第1表 奈良県における水田利用野菜栽培のおもな作型の例

水稲	—	イ チ ゴ	(ハウス トンネル 露地)	—	水稲	
水稲	—	キュウリ	(ハウス トマト 露地)	—	水稲	
水稲	—	トンネル マクワ	—	ハクサイ 秋ナス	—	カンラン ハウレンソウ —
水稲	—	スイカ	—	秋ナス, インゲン ハクサイ ハウレンソウ	—	水稲
水稲	—	ハウス ナス	—	ハウレンソウ, カンラン ハクサイ, ワケギ ニンジン	—	水稲
水稲	—	ハウス キュウリ	—	秋ナス	—	カンラン ハクサイ
水稲	—	トンネル ナス	—	カンラン ハウレンソウ	—	水稲
水稲	—	トンネル トマト	—	ハクサイ キュウリ カンラン	—	冬野菜
水稲	—	トンネル ピーマン	—	ハクサイ	—	水稲
水稲	—	ハウス キュウリ	—	トマト	—	レタス
水稲	—	トンネル キュウリ	—	秋キュウリ	—	休作
水稲	—	レタス 春野菜	—		—	水稲
水稲	—	インゲン ソラマメ	—		—	水稲
水稲	—	キュウリ	—	インゲン	—	水稲
水稲	—	ショウガ キ	—		—	水稲

れが花卉や雄しべ、雌しべに侵入し被害果となる。

このような慣行耕種法が病害防除上大きな役割を果たしていたが、近年ではさらに有効な薬剤が現われたので、防除も比較的容易となった。本県ではユーパレンなどを、ハウス栽培では1月下旬より2月下旬まで2~3回芽枯病を対象に、3月下旬より7~10日おきに灰色かび病を対象に散布することを基準としている。しかし、ハウス、トンネルとも3月下旬以降の晴天時には、日中高温となりやすいので被害がやすい。したがって濃度に注意することはもちろんであるが、イチゴは品種間の被害差がいちじるしい作物であるから、品種に気を配る必要もあり、また効果の高い薬剤でも生果を汚染するものについては問題がある。

うどんこ病：奈良県の品種はほとんど室交早生種であるため、本病の被害は少ないが、一部に栽培される芳玉など福羽を親とした品種は罹病性であるため、栽培上の

問題となっている。現在カラセンやモレスタンなどの散布で防除しているが、果実では発病後に防除効果を認めても商品価値がなくなるので、発病前からの予防以外に対策はない。なお品種による果実の被害差もみられている。

2 ウ リ 類

疫病：大和盆地は用水が少ないため水田地帯に畑作物を栽培するわけであるが、しかし、雨の多い年は冠水のために疫病菌が圃場にまん延し、マクワウリ、スイカなどを腐敗させ、ために収穫を目前にしながら転作を余儀なくされ、転作したナスがまた疫病で全滅した地域さえある。数年前に始められた燻耕栽培も、現在ではナスを栽培する1カ所を除き廃止されたのは、本病菌の施設内侵入のためであった。

本病菌は地域によって菌株が異なるようであるため、現在県内各地のものを分離して調査中であるが、その大半が *Phytophthora melonis* であり、一部に *P. capsici*, *P. parasitica* によるものも認められるようである。

スイカなど果実を侵す疫病の防除薬剤として以前に筆者らはリン酸エチル水銀の効果を報告したが、現在その使用についてはつつしまなければならない状態であり、とくに近年多発している地上部の立枯症状を呈する疫病には、テラゾールが有効であったが市販されておらず、デクソン水和剤を遮光して株元に灌注しているが、多発時には効果に乏しいときがある。現在の登録薬剤は効果が少ない反面、有効な薬剤が未登録であったりするため、防除指導に最もなやまされているのが実情である。

炭そ病とつる枯病：炭そ病はスイカ、キュウリとも近年一般に発生が少ない傾向にある。従来とくにスイカに多かったのに減少した原因は、民間育種による抵抗性品種の栽培のためと考えられる。防除薬剤としてはジネブ剤の使用が多いが、高温期の本剤散布は生育の面で今後検討を要すると考えるが、さらに有望な薬剤も験知されているので今後期待している。

つる枯病は近年多発傾向にある。ハウス栽培のキュウリでは生育初期に発生することもあるが、一般に収穫期ごろから被害が大きいの。防除薬剤としてひ素剤の効果も認められたが、キュウリなどでは残留毒性の問題もあるので、マンネブダイセンなどを散布する農家もある。

うどんこ病：被害はマクワウリが主で6月下旬から発生し、梅雨あけごろからとくに高温乾燥が続くと激甚な被害を示す年がある。一般にモレスタンを使用していたが、最近の試験結果ではトップジンなど有望な薬剤も認められ、初発期から2~3回の散布で防除はさほど苦にならなくなった。

つる割病：奈良県のスイカ栽培は非常に古く、宝暦年間（1751～1764）にすでにみられていた。したがって本病についても「舞う病」ということばの古文書が残されており、ウリ類の主要病害であった。スイカではほとんど接木栽培で発病を回避しているが、栽植本数が多くて接木のできない他のウリ類では防除が困難である。

そこでキュウリ、マクワウリの本病には水田作と組み合わせの上、その作付年次を5年以上へだてることによって発生を抑えるという方策をとっている。発病は土中の菌密度と関係が高く、筆者らの調査では一度水田状態にすることによって、土中の菌量をきわめて低下させることを認めたが、ここに奈良盆地にみられた田畑輪換作の強味があったと考える。

また菌密度は畑作物の作付様式とも関係があるようで、作物の種類によって土中の菌量に差を生じたが、水稻とムギばかりを永年作った水田でも病菌の存在をわずかに認めたので、いかに本病が油断のならないものであるかを知ることができる（第2表）。

薬剤防除はほとんど行なわれていない。従来有効とされているクロルピクリン処理は生育中期までの発病を抑えても、収穫期ごろには病菌が急増し被害をみることもあり実用性に乏しい現状である。

ウイルス病：CMVによるものは全果的にキュウリに発生しているが、近年はWMVの発生がウリ類全般に多い。41年度に徳島県に発生したCGMMVや、昨年関東地方に発生したそのスイカ系については今のところ県内発生を認めていない。しかし本県にはウリ類の種子商社が多く、外国との輸出入や他府県との移動も激しいので、種子伝染性のものについては県、業者ともに気を

十分に配っている。

3 トマト

疫病：三段密植栽培では1月中旬、半促成栽培ではトンネル内で、水田裏作のものでは梅雨期と9月に発生多く、いずれも降雨が多く、多湿で比較的低温な時に発生しやすい。ことにハウスやトンネル内では灰色かび病とともに被害が多く、薬剤防除が困難となっている。

現在1～2の薬剤を供試して蒸気くん蒸による防除法をトマトやイチゴで検討中であるが、とくにトマトでは疫病、灰色かび病、その他の病害に対し散布よりも有効で、非常に省力的であり、かつ汚染もないことが認められた。本法はハウス内の空気、ビニールの壁面、莖葉の表裏、地表面などを同時に薬剤処理できるため散布よりも有効であったとも考える。

細菌病：本県では青枯病の発病は問題ではない。しかしその反面かいよう病と軟腐病の発生がみられる。かいよう病は38年度より毎年地域によって発病しているが、半促成のものに限られ、申し合わせたように第1花房が着色する5月第4半旬から発病している。初発生株を気付かずに雨中や葉のぬれた時に作業すると全株に伝染し、遠望すると黒く見えることさえある。防除の重点は試験結果から種子消毒におき、毎年農試で農家の種子を集めて温湯消毒をしている。散布剤としてはクロラムフェニコール剤の効果が高かった。

軟腐病は中山間の水田裏作に多く、かいよう病と同様降雨時に伝染しやすい。トマト病害防除の例にもれずやはり耕種的な対策が十分でないとなれば薬剤防除がむずかしい。すなわちN肥料の偏用をさけ、基肥からP、Kを施用し、土壤の乾燥、湿害をさけるための敷きわら、堆肥

第2表 作付様式と土中フザリウム菌量の変化

年月	40年夏作	41年4月	7月	9月	11月	42年4月	7月	9月	11月		
1	作付様式	スイカ	作付なし	←水 稲→		←ハダカムギ→		←スイカ→	←水 稲→	←ムギ	
	菌量		4,300	4,400	2,100	1,000	300	300	400	500	
2	作付様式	スイカ	作付なし	←ダイコン→		作付なし	←ハダカムギ→		←スイカ→	←キュウリ→	←ムギ
	菌量		4,300	4,400	3,400	6,800	200	2,000	2,300		
3	作付様式	スイカ	作付なし	←キュウリ→		作付なし	←レタス→	作付なし	←スイカ→	←水 稲→	←タマネギ
	菌量		4,300	3,600	11,500	10,000	800	3,700	700	3,700	
4	作付様式	スイカ	作付なし	←トマト→		←カンラン→		作付なし	←スイカ→	←ダイコン→	←カンラン
	菌量		4,300	4,200	3,800	5,500	1,800	1,300	2,300	1,000	
5	作付様式	スイカ	作付なし	←水 稲→		作付なし		←スイカ→	←水 稲→	作付なし	
	菌量		4,300	4,700	1,800	2,000	0	300	0	0	
6	作付様式	スイカ	作付なし				←スイカ→		作付なし		
	菌量		4,300	3,500	4,000			8,300	5,000	3,300	

数字は乾土1g中の菌数

の施用、灌排水につとめることが必要で、薬剤防除はかような病に準じるが、筆者らは薬液注射の効果の高いことも認めた。

III 害虫とその対策

水田導入野菜類の害虫といっても一般の畑作害虫となんら変わるところがないので、ここでは現在本県で野菜害虫として重要視され、また問題となっている害虫について述べ、現行の防除基準について記す。

1 ウリ類

キュウリ、スイカ、マクワウリがおもな作物であるが露地栽培で最も問題になるのはハダニ類である。発生量の年次変動が大きく、問題にならない年もないではないが、盛夏の候、とくに梅雨あけが早く、その後の降水量の少ないような年の発生は激烈をきわめ、その後のつるの枯れ上がりによる被害は大きい。近年、キュウリ、マクワウリではハウスや半促成栽培が多くなったので、この栽培型ではハダニの発生最盛期を回避でき、従来ほど被害が激しくなく問題にならなくなったが、スイカではなお最も重要な害虫で、ことに採種用スイカの多い本県では生育後期の本種の防除は必須条件となっている。防除はその被害が甚大なことを栽培家が熟知しているため、かなり良く行なわれているがこの場合でも薬剤、とくに有機リン系薬剤抵抗性系統の増大が障害となりしばしば防除効果の減退の事例が見られている。指導の段階としては殺ダニ剤の連用を避け、薬剤のローテーションを奨めているが、近年ではこの方式は広く一般に浸透してきた。しかし個々の農家でのローテーションでは、地域としての集団的なそれに比べ防除経歴が複雑化し、対処すべきダニの抵抗性の強弱や、薬剤の種類選択が煩雑なので、将来の方向としては地域ごと、あるいは作物ごとの薬剤ローテーションが必要だろう。県防除基準と

してアカール、ケルセン、モレスタン、フェンカプトン、テデオンを発生初期に散布するように定めている。防除試験の段階ではジメトエートやエチルチオメトン粒剤の土壌混入やトップドレッシングによる防除効果の良いことも判明しているが、残留毒性、施用法、施用時期など改善点があるのでいまだ一般農家での実用段階には至っていない。ハダニ類に次いでアブラムシおよびスリップスの被害が大きい。ことに前者は夏まきキュウリの生育初期に巻葉による生育障害、ウイルスの伝搬など被害が大きい。発生初期からの防除を励行することによって問題はなくなる。防除基準では DDVP、デリス、ダイアジノン、マラソン、サヒゾンをあがっている。アブラムシ、スリップスに対しても薬剤の土壌処理による防除も可能で、良い効果を得ているが、これもまた一般には普及していない(第3, 4表)。以上のほか、発芽時のタネバエ、ケラ、子葉時代のキボシマルトビムシ、生育期におけるウリハムシなど、時として大きな害を与える害虫もあるが、全般的には慣行的な防除によってこれらの被害を未然に防いでいる。また、マクワウリでは過去には宿命的な害虫であったウリハムシも、栽培の早熟化や防除法の進歩により、現在では往時に比べほとんど問題を生じていない。

第4表 キュウリの葉に寄生するスリップスに対するアンチオ灌注による防除効果 (奈良農試, 昭42)

	処 理 前			処 理 後 (6日目)		
	成虫	幼虫	計	成虫	幼虫	計
アンチオ灌注	208	345	553	2	0	2
無処理	274.7	81.3	356.0	217	1,925	2,142

注 各 40 葉上のスリップス合計

第3表 スイカのアブラムシ、ハダニに対する粒剤土壌処理の効果 (奈良農試, 昭41)

供 試 薬 剤	施用時期・量	施用方法	施用後9日目(7月29日)				施用後21日目(8月10日)			
			アブラムシ		ハダニ		アブラムシ		ハダニ	
			虫数	対無処理比	虫数	対無処理比	虫数	対無処理比	虫数	対無処理比
ダイシストン粒剤	6月17日, 7月21日 各 6 kg/10 a	株元土壌混入	14.0	21.9	5.5	14.5	4.0	8.0	6.5	13.0
ジメトエート粒剤	7月21日 6 kg/10 a	トップドレッシング	8.0	12.5	8.5	22.4	1.0	2.0	3.0	6.0
無 処 理	—	—	64.0	100	38.0	100	50.0	100	50.0	100

2 イ チ ゴ

最大の害虫はやはりハダニ類であり、ハウス、トンネル、露地の別を問わず大きな被害がある。この場合、ハウス、トンネルでは発生時期が早く、露地では遅いが、いずれの場合でも収穫期と合致することが多いので防除薬剤の選択に慎重を期さなければならない。したがって、防除の基準としてはあくまで発生前の予防に重点をおき、収穫期における薬剤散布はできる限り避けるように設定している。もちろん残留毒性の点を考慮しての基準であり、現行ではテデオン、ケルセンの2種の薬剤の組み合わせによる防除を奨めている。栽培の先進地帯では自主的な薬剤ローテーションを企画し、地域としての集団的な規制を設けてこれを推進しているが、好ましい傾向である。ハダニ類に次いでイチゴメセンチュウがあるが、既知2種のうちでは *Aphelenchoides fragariae* が多い。慣行的に苗床の有機リン剤散布がよく実施されるので、経済的な打撃をこうむるような被害は少ない、水田利用による栽培であるため、畑地帯に多いネグサレセンチュウの被害は皆無に近いのは幸いである。ほかに苗床におけるハスモンヨトウが2,3年来問題になってきている。本種は苗の芯部に食入し、発生量の割に実害が大きい。

3 ト マ ト

水田利用栽培のため、イチゴと同じく畑地に多いネコブセンチュウの被害はほとんど見られない。また、促成栽培、あるいは施設栽培では露地に見られる害虫は少なく、問題となる害虫はウイルスと関連してのアブラムシぐらいなものである。時として5,6月の高温乾燥年には、スリップスの発生があり、開花時に子房を吸食し、肥大期にその部分が白斑状になる。収穫時まで残るものはほとんどなく、着色時には消去してしまうが、栽培家は青いうちに採るものなのでこの白斑を大いにきらう。ほかにハウス内でのタバコガの加害が時たま認められるが、全般としてはさほど大きな被害はない。山間部の水

田利用抑制栽培では、吸収夜蛾の被害が大きい、袋掛けによる被害回避を行なっている。なおアブラムシ、スリップスの防除には、DDVP、ダイアジノン、マラソン、サヒゾンの使用を基準としている。

4 ナ ス

トマトと同じく促成、ハウス栽培ではハダニ以外問題となる害虫は少ないが、ナスの場合は栽培期間が長く、ハウスでも被覆除去後は露地栽培となら異ならないのでやはり他の害虫も防除しなければならない。ナスの場合、収穫期間が長く、その間の防除薬剤の選択に困難をきたし、基本的な防除の考え方としてはイチゴと同じく収穫までの生育期に徹底的に防除してしまうように指導しており、現行ではアカール、マラソン、モレスタンを使用しているが、やはり有機リン系薬剤では抵抗性が問題となっている。ハダニ以外では生育期のアブラムシ、スリップス、ニジュウヤホシテントウ、育苗期～定植時のカブラヤガがある。前3者はスミチオン、ダイアジノンで防除される。カブラヤガについてはDDVPが特異的に卓効を示すことが判明し、この灌注(1,000倍液1m²当たり2l)により防除が行なわれている。

5 そ の 他

各種の葉菜類にはヨトウガ、ハスモンヨトウ、コナガ、アブラムシ類などの発生があり、ダイコン、カブではキスジノミハムシ、ハイマダラノメイガの被害も無視できない。また多くの作物をしぼしば激しく侵すものとしてナメクジ、ウスカワマイマイ(これらは恒久化したハウス、湿度の高いハウス、トンネルではとくに問題となる)があげられる。以上、水田利用の野菜栽培における害虫について述べたが、前文に記したとおり、水田化することによる環境の激変から、致命傷となるような害虫の発生は少なく、また周囲の環境も水田が多いので、全般的に害虫相が単純であることは、水田利用栽培の大いなる利点であるといえよう。

次号予告

次8月号は「昆虫の人工飼育と栄養」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 概説 | 石井象二郎 |
| 2 昆虫類のビタミン・アミノ酸栄養 | 平野 千里 |
| 3 昆虫の炭水化物要求 | 堀江 保宏 |
| 4 昆虫の脂肪酸要求 | 玉木 佳男 |
| 5 昆虫のステロイド要求 | 石井象二郎 |

- | | |
|---------------|-------|
| 6 昆虫の無機塩要求 | 釜野 静也 |
| 7 昆虫の摂食刺激物質要求 | 林屋 慶三 |
| 8 大量飼育とその利用 | 湯嶋 健 |
| 9 植物防疫基礎講座 | |

無菌的および半無菌的飼育法

釜野静也・湯嶋 健

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 156円(千とも)

京都府における水田導入果菜類の病害虫と防除

京都府立農業試験場 寺本 稔・鈴木 勲

京都府下で栽培されている果菜類は、キュウリを筆頭にナス、スイカ、トマトなどがあり、最近ピーマン、イチゴが急速に増加してきている。

これらの果菜類は、府下各地域で立地的に適応したものが選ばれて基幹作物として取りあげられ、また、畑地が少ないために水稲と組み合わせた作付体系が多く、田畑輪換あるいは水田前作、跡作として栽培されている。いま、昭和41年に調査された主要果菜の種類別の総栽培面積に対する水田利用率をみると、イチゴの73%を筆頭に、ナス62%、トマト59%、スイカ、47%、キュウリ、ピーマンの30%強の順になっており、いずれもかなり高い。

一方、栽培様式をながめて見ると、京都府は南北に長く位置している関係で南部は比較的暖かく、北部は冬が早い。このため、南部地帯は半促成または抑制栽培が、北部地帯は普通栽培または半抑制栽培が中心となっている(第1図)。

基幹作物	作 型	地 区	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ナ ス	トンネル栽培	綴喜郡 乙訓郡	×---(カシラン)---○---(イネ)---											
	トンネル栽培	久世郡	×---○---(イネ)---											
キュウリ	露地抑制栽培	亀岡市 福知山市	×---○---(イネ)---(インゲン、ハクサイ)---											
	トンネル栽培	亀岡市	×---○---(イネ)---(ハクサイ)---											
トマト	トンネル栽培	亀岡市	×---○---(イネ)---(ハクサイ)---											
	露地半抑制栽培	亀岡市 船井郡	×---○---(イネ)---(ハクサイ)---											
スイカ	キャップ栽培	綾部市	×---△---(イネ)---(ハクサイ)---											
ピーマン	トンネル栽培	綴喜郡	×---○---(イネ)---											
イチゴ	トンネル栽培	相楽郡	○---(イネ)---											

× 播種期 ▨ 収穫期間 ○ 定植期 □ トンネル被覆
 --- 育苗期間 ⊏ トンネル除去 — 生育期間 △ キャップ被覆

第1図 京都府における果菜類の作付体系

以上、京都府における果菜類の栽培現況を概説したが、ここには栽培面積の広い数種の果菜で問題となっている主要な病害虫を取りあげ、その発生と防除について紹介したい。

I 病 害

1 ナス、ピーマン

第1図を見てもわかるように、京都のナス出荷は6月から11月までにわたっているが、この栽培はアカナスに接木する方法により実現している。したがって、京都のナス栽培は80%以上が接木栽培で、青枯病や半枯病はほとんど問題なしに経過してきた。しかし、ナタネ科作物との輪作体系からPCNB剤とアカナスとの関係が最近問題となっている。すなわち、PCNB施用土壤に接木ナスを植えると、地上部の生育は遅々として進まず、下葉から順次黄化落葉する障害が発生している。PCNB施用畑は少なくとも1年間は接木ナスの作付を中止することが必要と考える。

収穫を11月まで続けるので、8月中旬過ぎからうどんこ病、褐紋病、褐色腐敗病が発生してくる。とくに褐色腐敗病は、キュウリやピーマンの疫病とともに市場病害としておそれられ、せりにかけられる時に初めて発病に気づいて銘柄を台なしにしてしまう最も注意しなければならぬ病害である。したがって、秋に入ると薬剤散布も念入りに行なわれる。

ナスは果面のよごれをふきとると、かえて傷がついて商品価値がなくなるので散布薬剤による汚染は極度にきらわれる。この点からETM、キャプタン水和剤がよく使われる(第1表)。スルフエン酸系、ダイホルタン水和剤も適用範囲の広いよい薬剤と思われるが、前者は高温時に葉に凹んだ光沢ある葉斑を発生し、後者はカブレが気になる。

ピーマンもナス同様に京都においては、やや強味の果菜類で最近栽培が盛んとなってきたが、新興作物であるだけに問題も多い。すなわち、7月に入って茎にえそ条斑を作り、心止まりになるTMV、夕立後に多発して立枯れを起こす白絹病や青枯病、8月下旬からの曇雨天に伴って発生してくる疫病がある。

TMVについては、とくに対策はとられていないが、果梗がもろいので手で実を持ち果梗をまげるだけで摘果でき、事実この方法で摘果されているので汁液感染は重視しなくてもよいと考えられる。種子消毒は行なわれていないので一考を要する。

白絹病は乾燥天候が続いた時の畦間灌水や夕立で急発し、トマトとともに被害が大きいのでPCNB粉剤の株元散布が行なわれている。

トマト栽培では、草丈が60cmぐらいに達すると株間

第1表 果菜類の主要病害と適用薬剤

作物名	病害名	適用薬剤
ナス	褐色腐敗病	スルフェン酸系, ダイホルタン, ETM水和剤
	うどんこ病	DPC, キノキサリン系, ポリオキシシンAL水和剤
	褐紋病	キャプタン, ETM水和剤
キュウリ	べと病	ジネブ, マンネブ, チアジアジン, 銅水和剤
	疫病	スルフェン酸系, ダイホルタン, マンネブ, 銅水和剤
	炭そ病	ジネブ, マンネブ, チアジアジン, ETM, 銅水和剤
	黒星病	マンネブ, チアジアジン, ETM, 銅水和剤
	うどんこ病	DPC水和剤
トマト	疫病	ジネブ, チアジアジン, ETM, 銅水和剤
	空洞病	ストマイ剤, 銅水和剤
	斑点病	ジネブ, チアジアジン, 銅水和剤
スイカ	疫病	スルフェン酸系, ダイホルタン, ETM, 銅水和剤
	炭そ病	ジネブ, チアジアジン, ETM, 銅水和剤
ピーマン	疫病	スルフェン酸系, ダイホルタン, 銅水和剤
イチゴ	芽枯病	ポリオキシシンAL, スルフェン酸系水和剤
	灰色かび病	ポリオキシシンAL, スルフェン酸系水和剤

湿度はいちじるしく高くなる。京都ではこの時期から予防散布の形で疫病の防除に入るので、6~7月の発生に対しては高い防除効果をおさめている。しかし、半抑制トマトは8月下旬には2mにも達して株間湿度が1~1.5mの高さで常に高く、発病もこの部位が最も活発であるから薬剤散布で留意しなければならない。また、摘芽時期が高温多湿であるので、軟腐病が7月中旬から多発してくる。本細菌は摘芽の傷跡から侵入するので、わき芽の小さい時に刃物で基部から1cm上を切るようにし、薬剤も6~7月は銅剤を使うべきであると考え。

2 ウリ類

最近疫病の発生が多く、6月下旬~7月中旬および8月下旬~9月の発生期にはひんぱんに薬剤散布が行なわれるので、できれば汎用性の薬剤が望ましい。京都で栽培の中心となっている抑制キュウリでは、8月下旬から炭そ病、黒星病も発生してくるので、マンネブ, ETM, スルフェン酸系, 銅剤などを散布するように指導している。なお、疫病には株元の土にもかかるように十分散布することが必要で、一部では株元に銅剤の濃厚液塗布を

行なっている所があるが、好結果を得ているようである。

3 イチゴ

観光農業としてイチゴ栽培が広まってきたが、芽枯病の発生が最近とみに目立ち始め、4月に入ると本病についての問い合わせが多い。とる栽培から作る栽培へ力を入れてほしい。その面から、育苗時および開花期の薬剤散布は不可欠と考える。

II 害 虫

害虫類の発生は全般に7~8月の高温乾燥時に多く、近年増加傾向にある害虫は各作物のハダニ類, ウリ類のタネバエ, ピーマンのタバコガなどで、これらはいずれも薬剤に抵抗性を持ちやすい種類か、防除が困難なものである。主要害虫と適用薬剤をあげると第2表のとおりである。

第2表 果菜類の主要害虫と適用薬剤

作物名	害虫名	適用薬剤
キュウリ, トマト, ナス, ピーマン, スイカ	アブラムシ類	エカチンTD粒剤, ダイシストン粒剤, サヒゾン水和剤, エカチン, エストックス, DDVP, キルパール各乳剤
ナス	ハダニ類	テデオオン, スマイト, ネオサッピラン, エストックス各乳剤, エラジトン水和剤, アンチオ乳剤(灌注)
イチゴ	ハダニ類	テデオオン, ケルセン, DDVP 各乳剤
キュウリ, スイカ	ウリバエ	アルドリン, ヘプタクロル, エンドリン各粉・乳剤
ナス	テントウムシダマシ	スミチオン, ベスタン, DDVP, バイジット各乳剤
ピーマン	タバコガ	マリックス, サリチオン, スミチオン各乳剤, ハイドロール

1 アブラムシ類

各作物に発生するが、中でも、トマト, キュウリ, スイカに多く、とくに、ウイルス病の媒介という意味からキュウリで最も問題が大きい。これらアブラムシ類は苗床ですでに発生し、定植時には葉裏に多数の寄生を認めることが多い。また、キュウリの直播では子葉の展葉とともに、有翅成虫の飛来がみられる。このように見逃されやすい生育初期よりの発生が多いので、早期防除が重要である。最近、エカチンTDやダイシストン粒剤など

の施用による防除効果が高く、しかも、長期持続性のあることから、10a 当たり 3~5 kg の播種前や定植前の土壌処理あるいはハウス内での葉面散粒として慣行的に取り入れられ高い防除効果をあげている。しかし、キュウリウイルス病に対しては、散在栽培の現況では防除効果を期待することは無理であるが第3表に見られるように発病時期をいくぶん遅らせていることから、ある程度有効といえよう。また、散布剤としてはキルパール 2,000 倍がすぐれた防除効果を示し、残効も長く、殺菌剤との混用散布で労力的には問題もなく、今後おおいに普及してよい薬剤であろう。なお、DDVP 乳剤 1,000 倍が、各作物収穫期に散布剤として適しているが、生息密度の回復が早いので、散布量と散布回数について十分な配慮が必要である。

第3表 土壌施薬によるキュウリウイルス病抑制効果 (昭. 40)

供試薬剤	株当たり 施用量	発病株率 %		
		施薬後26日	33日	43日
PSP 204 粒	2g	11.0	22.2	55.9
〃	4g	0	22.2	77.8
ダイシトン粒	2g	0	22.2	77.8
〃	4g	0	22.2	55.6
無処理	—	85.9	85.9	100.0

注 品種：高尾四葉，播種期：7月22日。

2 ハダニ類

ハダニ類は薬剤抵抗性を獲得しやすいことから、防除のむずかしい害虫であり、とくにイチゴではそのまま生食することが多いので、収穫期での薬剤散布はできる限り抑えている。

イチゴハダニ類は、ハウス、トンネル栽培では収穫始め(3月末~4月上旬)、露地栽培では4月下旬ころから急増するので、このころまでに主としてテデオ 1,000 倍液かケルセン(40%) 2,000 倍液あるいは両者の混合剤により防除がすすめられている。その他、フェンカプトンの使用もみられるが防除効果はかなり劣るようである。しかし、この防除が十分でなく収穫期に入って多発することが多い。この場合多発圃場では DDVP 乳剤を散布しているが、第5表にみられるようにナスでは密度の回復が早く、防除効果が期待できないばかりか、ともするとかえって無散布よりふえているので注意が必要である。

ナスのハダニについても、イチゴ同様、発生初期防除が大切であるが、実際にはむずかしく下葉の黄変したところからの防除が多いので、1~2回の薬剤散布では満足な効果が得られない。現在、ナスハダニ類の防除剤として、スマイト、ニューマイトなど果樹用薬剤の普及率が高く、それぞれ 1,500 倍で薬害もなく農家の評判もよい。その他、テデオ、エラジトン、ネオサッピラン、アンチオ乳剤などが使用されているが、エストックスは

第4表 ナスハダニに対する各種薬剤の防除効果 (昭. 43)

供試薬剤	倍数	補正密度指数 (%) () 内実数					
		散布直前	散布後3日	10日	2回散布後1日	3日	19日
アゾマイト	1,000	(969) 100	40.6	8.2	0.3	0.7	16.2
オマイト	1,500	(710) 100	54.6	6.4	0.7	4.3	70.7
スマイト	1,500	(695) 100	41.3	12.9	0.8	1.1	40.3
DDVP・DAEP	1,000	(1,319) 100	32.8	23.9	12.2	11.4	47.5
無処理	—	(943) 100	(1,241) 100.0	(2,149) 100.0	(6,548) 100.0	(8,243) 100.0	(346) 100.0

注 品種：千両2号，定植：6月5日，散布量：150l/10a 当たり，調査：1区 10 葉当たりの生息数。

第5表 ナスハダニに対するアンチオ乳剤 36 の防除効果 (昭. 43)

供試薬剤	株当り 灌注量	補正密度指数 (%) () 内実数				
		処理直前	処理後10日	21日	35日	49日
アンチオ乳剤 36	100cc	(94) 100.0	1.5	8.4	5.8	7.1
〃	200	(168) 100.0	2.6	2.7	1.7	1.8
〃	300	(234) 100.0	0.0	0.0	0.2	0.3
DDVP 乳剤	—	(117) 100.0	58.5	91.0	182.2	116.9
無処理	—	(52) 100.0	(113) 100.0	(510) 100.0	(403) 100.0	(2,927) 100.0

注 品種：千両2号，定植：4月24日，調査：1区 10 葉当たりの生息数。

アンチオ乳剤は 500 倍液灌注，DDVP 乳剤は 1,000 倍液 150l/10a 散布。

抵抗性の問題もあって使用率はいちじるしく減少している。農試において薬剤による防除効果を検討したのが第4, 5表のとおりでやはり、スマイト乳剤 1,500 倍を初めとしてアゾマイト乳剤 1,000 倍がよくきており、また、アンチオ乳剤の株灌注（株当たり 100~200 cc での）効果も高い。とくに、アンチオ乳剤の株灌注は、テントウムシダマシ、アブラムシ、スリップスなどにも有効であり、しかも天敵への影響のないことから、今後伸ばしたい薬剤である。このようにすぐれた薬剤が開発されているが、一薬剤の連用は、ハダニ類に薬剤抵抗性をつけやすいので、薬剤のローテーションを十分考慮しながら、発生初期防除を重点に、定濃度で十分な散布量が望まれる。

3 タネバエ

スイカ栽培で最も問題になる害虫で、鶏糞や油かすなどの有機質肥料を施用した圃場に多い。タネバエに対するアルドリンやヘプタクロル剤は市場にでた当時は特効を示したが、現在では第2図に示すように、ほとんどききめがない。しかし、なお継続使用が多いことから年々被害が増加の傾向にある。インゲンを使ってタネバエに有効な薬剤の検討を行なった結果、第2図にみられるとおり、ビニフェート、VC、ダイアジノン各粉剤の土壤施用およびアンチオ乳剤の土壤灌注が有効であったが、ビニフェートおよびダイアジノン粉剤はスイカに対して薬害を生じやすいので使用できない。この点から植付ま

たは播種前処理には VC 粉剤を 10 a 当たり 4~6 kg、生育期にはアンチオ乳剤の株灌注（500 倍液, 10 a 当たり 200 l）が実用的であろうと考える。アルドリンやヘプタクロルについては、早急にこれら有効薬剤との切り換えが必要である。

4 ウリハムシ

越冬成虫は4月末ごろから現われ、幼虫による被害は6月上旬~7月中旬にかけて発生する。被害最盛期は6月下旬~7月上旬ころにあつて、比較的山添地帯に目立つ。防除はキャップ除去後成虫防除を目的としてアルドリンやエンドリン乳剤 400 倍を散布する。幼虫発生期（6月上旬~7月中旬）には、アルドリン、ヘプタクロル、EPN などの乳剤を 2~3 回株当たり 2 l 程度の灌注によって防除効果を上げている。なお、アンチオ乳剤 500 倍液の株灌注も、成虫、幼虫に対してよくきているので（東海近畿農試）今後、他害虫の併殺の面からも普及させたい薬剤である。

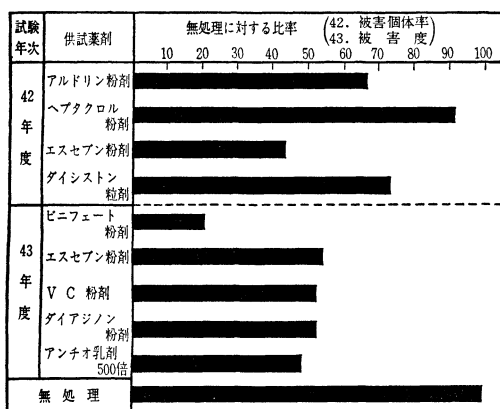
5 テントウムシダマシ

ナスに発生被害が多く、トマトでは問題にならない。ナスでの発生は5月中旬ころからみられるが、被害の激しくなる時期は7~9月にかけてである。

防除薬剤としては、ペスタン、スミチオン、DDVP、バイジット各乳剤の 1,000 倍液がおもに使われているがなかでもペスタン乳剤の効果が高く、農家に好評を得ている。しかし、7~9月にかけては各ステージが混在するので、1回の散布だけでは十分でなくしばらくすると再び被害が激しくなることが多い、ぜひ7~10日間隔に2回の散布がほしい。なお、発生初期にアンチオ乳剤 500 倍液を株当たり 300 cc（10 a 当たり約 300 l）で高い防除効果が得られるので、アンチオ乳剤の使用も徐々にあるが増加している。

6 タバコガ

蛹で越冬する。年 3~4 回発生しピーマンを好んで加害する。京都府下全般に発生がみられ、とくに南部地域に多い。北部では南部に比べて少ないが、この地帯では採種用ピーマン栽培の多いことから、経済的に大きな影響を与えている。京都南部地域における 8~9 月（被害最盛期）の被害状況をみると、多発時では収穫果の約 5 割が被害果として処分される。しかし、ふ化直後から幼虫が果実内に食入するので防除が困難である。このため農家からの強い要望もあって、昨年薬剤による防除試験を行なった結果は第3図のとおりで、マリックス 800 倍、ハイドロール水和剤 1,000 倍の 3~4 回散布で、被害果を皆無に近い状態にまで抑えることができた。しかし、マリックス乳剤は残留毒の点からピーマンへの適用



注 42年度 供試品種：インゲン（衣笠インゲン）、播種期：4月14日、施薬量：粉剤 4 kg / 10 a, 粒剤 3 kg / 10 a, 調査月日：5月2日。

43年度 供試品種：インゲン（衣笠インゲン）、播種期：4月16日、施薬量：粉剤 5 kg / 10 a, 液剤 200 l / 10 a, 調査月日：5月10日。

第2図 タネバエに対する各種薬剤の防除効果

供試薬剤	被害果率 (%)			
	10	20	30	40
マリックス乳剤500倍	■			
＃ 800倍	■			
ハイドロール水和剤 1,000倍	■			
ナリチオン乳剤 1,000倍	■	■		
シプロム乳剤1,000倍	■	■	■	
ビニフェート乳剤 1,000倍	■	■	■	
スミチオン乳剤 1,000倍	■	■	■	
グイアジノン乳剤 1,000倍	■	■	■	
E P N 乳剤1,000倍	■	■	■	
無処理				■

注 供試品種：エース

薬剤散布：8月23, 28日, 9月3, 10日の4回,
200 l/10 a, EPN 乳剤のみ, 9月16
日追加散布。

調査：8月23, 28日, 9月3, 10, 16, 21日の
6回収穫果について被害果を調査。

第3図 ピーマンタバコガに対する各種薬剤の防除
効果 (昭. 43)

についてあやぶんでいたが、幸い体内蓄積がないという結果からか適用拡大の登録を得たことは、ピーマン栽培者にとって福音であり、今後、マリックスの使用によってタバコガの被害も大幅に軽減されるものと思われる。

府下における水田導入果菜類の栽培面積は急速な伸びを示しているが、水田では過湿になりやすいことから、従来畑地で問題にならなかった病害虫の発生も多い。薬剤による防除の前に、まず圃場環境（とくに排水）について十分な配慮がほしい。薬剤散布については、発生がかなり進んでからの濃厚少量散布の傾向が強いが、これでは高い防除効果を期待することは無理であり労力面もあるうが、発生初期（病害では発生前より）の防除を重点に、定濃度で薬剤が植物全体に十分かかるような散布が望まれる。

人事消息

遠藤武雄氏（農林省農政局植物防疫課課長補佐（防除班担当））は5月31日付で農林省を退職され、6月1日付で本会常務理事に
木下常夫氏（同上（農薬班担当））は農林省農政局植物防疫課課長補佐（防除班担当）に
後藤真康氏（農薬検査所農薬残留検査室長）は同上（農薬班担当）に
大塚清次氏（農林省農政局植物防疫課農薬班取締係）は同上課農薬班取締係長に
仲川正義氏（同上取締係長）は農薬工業会へ
小林直人氏（農薬検査所化学課第2係）は農林省農政局植物防疫課農薬班取締係へ
津田保昭氏（東北農試環境部病害研究室長）は農林水産技術会議事務局副研究管理官に
鈴木照磨氏（農薬検査所長）は農薬検査所農薬残留検査室長事務取扱に
酒井隆太郎氏（北海道農試草地開発部牧草第3研究室長）は農業技術研究所病理昆虫部病理科糸状菌病第3研究室長に
田中敏夫氏（農林水産技術会議事務局研究調査官補佐）は同上室へ
宮下和喜氏（農技研病理昆虫部昆虫科害虫防除第2研究室）は同上部昆虫科害虫防除第2研究室長に
荒木隆男氏（同上部病理科糸状菌病第3研究室）は北海道農業試験場草地開発部牧草第3研究室長に
柚木利文氏（中国農試環境部主任研究官）は東北農業試験場環境部病害研究室長に

佐藤敬雄氏（岡山県農試次長）は園芸試験場安芸津支場長に
岩崎藤助氏（園芸試安芸津支場長）は退職
竹内伸太郎氏（青森県農林部農務課長）は青森県農林部次長に
高谷善孝氏（同上県地方農林事務所長）は同上部農務課長に
関根秋男氏（農林省蚕糸園芸局園芸経済課長）は山形県農林部長に
荒木修一氏（山形県農林部長）は同上企画部長に
小野宗衛氏（同上部農業改良課長）は同上農林部次長に
小笠原 彰氏（同上部農政課主任技師）は同上部農業改良課長に
今野 豊氏（同上部農業改良課主査）は同上課技術補佐に
佐藤 隆氏（同上課主任技師）は同上部農政課技術補佐に
田中 巖氏（長野県地方事務所農政課長）は長野県農政部農業改良課技師に
中間和光氏（静岡県柑橘試化学部長）は静岡県柑橘試験場長に
越後 茂氏（京都府農林部参事兼農蚕茶業課長）は京都府農林部審査室長に
中西正敏氏（同上企画管理部広報課長）は同上部農蚕茶業課長に
大和田正直氏（同上農林部農蚕茶業課主幹）は同上府農業試験場長に
富林荘司氏（同上府農試場長）は退職
杉原 操氏（岡山県立農業大学校長）は岡山県農林部農産園芸課長に

静岡県におけるイネ縞葉枯病の発生予察と防除

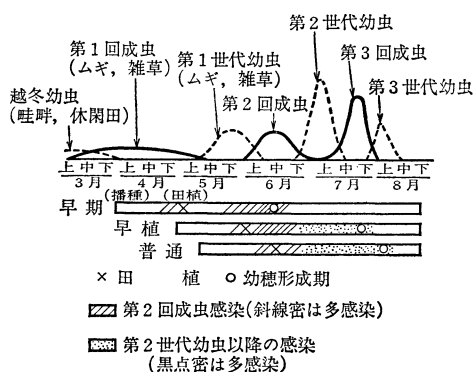
静岡県農業試験場 森 喜作・杉野多万司

まえがき

静岡県には縞葉枯病、くろすじ萎縮病、萎縮病および黄萎病の4種のイネウイルス病が発生しているが、このうち縞葉枯病は媒介虫ヒメトビウンカの生態が複雑であるため、防除がもっとも困難なウイルス病とされている。本県における近年の発生面積は、水稲作付面積約50,000 haの40~80%に達し、年次によっては大きな被害を与えている。本病の発生予察法および防除法は、まだ不完全なものであるが、ここに今までの成績を紹介して批判を仰ぎたい。

I ヒメトビウンカの発生消長と 縞葉枯病感染時期

本県平坦地においては、ヒメトビウンカは1~4令の幼虫で畦畔、休閑田などのイネ科雑草の多いところで越冬に入るが、厳寒期を過ぎて2月下旬になると、1~3令の若令幼虫はいちじるしく減少し、4~5令幼虫が主体となる。越冬幼虫は秋から冬の間には畦畔に多いが、3月中旬ころから休閑田に多くなる。越冬幼虫の羽化は3月上旬ころから行なわれ、その最盛期は3月下旬~4月上旬となる。その後におけるヒメトビウンカの消長ならびにイネの主要感染時期は、第1図のとおりであって平坦地の早植では、第2回成虫と第2世代幼虫とが伝染の主役をなし、普通期栽培では、ヒメトビウンカの密度は一般に低いが、第2世代幼虫以降の虫が重要となる。しかし、普通期栽培では、年によっては第3世代幼虫が7



第1図 ヒメトビウンカの発生消長と縞葉枯病の主要感染時期（平坦地）

月下旬~8月上旬に多発して後期発病が多くなることもある。また、県西部の浜名湖周辺のように、第2回成虫の水田飛び込みはほとんどなく、したがって水田で第2世代幼虫がほとんどみられないのに、急激に第3回成虫が増加する地域もある。このようなところでは、第3回成虫が水田外から飛来するものと考えられる。なお、富士山麓地帯を中心とする山間高冷地では、移植時期は平坦地より一般に早い、本病伝搬の主役を演ずるのは第2世代幼虫、第3回成虫のようである。

II 縞葉枯病発生の年次変動と 発生予察の考え方

本病の発生量は年次によって大きく変動するが、これには感染可能なイネの生育期間、この期間内におけるヒメトビウンカの密度、ヒメトビウンカのウイルス保毒虫率、イネの感受性、イネ吸汁時における気象条件などが関係するものと考えられる。感染可能なイネ生育期間を、発芽から幼穂形成期までと想定すると、幼穂形成期の年次変動が発病量に関係してくるわけであるが、この変動はあまり大きくないようである。またイネの感受性の年次変動、気象条件なども発病を左右するような大きな要因とは考えられない。年次による発病量の差は、つまるところヒメトビウンカの保毒虫密度に支配されることになるが、その地域における保毒虫率の年次変動はあまり大きくないようであるから（第1表）、ヒメトビウンカの密度そのものが発病に大きく影響するものと考えられる。さきに述べたとおり、本病は主として第2回成虫と第2世代幼虫とによって伝搬するので、これらの密度最高時における株当たり平均虫数と発病との関係をみると、第2図のように曲線関係が認められる。また、本田第2回成虫密度と発病との関係は第3、4図のとおりである。このような結果から、本田に飛び込む第2回成虫の密度の推定によって本病発生の予察が可能であると考えられる。

III 発生予察法

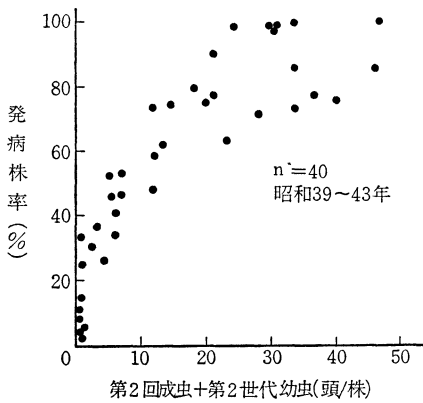
1 第2回成虫発生時期の予察

予察燈における第2回成虫誘殺状況は、5月下旬植水田に飛び込む第2回成虫の発生型に類似するようである。成虫の発生時期の予察は、本田における薬剤防除時

第1表 ヒメトビウソカのエネにおける密度と縞葉枯病との関係

植付別	年次	苗感染率 (%)	産卵ふ化率 (%)	本田発病株率 (%)	ヒメトビウソカの株当たり頭数								第2回成虫保毒率 (%)
					6月15~16日		6月24~25日		7月7~10日		ピーク時成虫の+		
					第2回成虫	第2世代幼虫	第2回成虫	第2世代幼虫	第2回成虫	第2世代幼虫			
早植 (6月2日)	昭和39年	0.1	6.7	20.8	0.5	0	0.2	1.1	0.0	1.1	1.6	—	
	40	0.8	0.3	98.0	4.5	0	5.2	6.4	0.5	25.8	31	2.9	
	41	0.2	2.7	15.0	0.1	0	0.2	0.2	0.0	0.9	1.1	4.0	
	42	0.2	3.7	84.0	3.4	0	2.7	6.6	0	7.8	11.2	2.5	
	43	0.5	0.3	36.0	0.7	0	0.1	0.5	0.0	2.2	2.9	3.8	
普通植 (6月18日)	39	3.8	0.7	15.8			0	0.0	0	0.1	0.1		
	40	2.5	24.3	25.5			0.3	0.0	0.2	0.1	0.4		
	41	0.7	48.3	12.5			0.0	0	0.0	0.2	0.2		
	42	0.7	20.7	11.5			0.0	0.3	0	0.0	0.3		
	43	0	5.7	2.5			0.0	0	0	0	0.0		

注 場内圃場で毎年農林 29 号を同一耕種法で栽培して調査した。

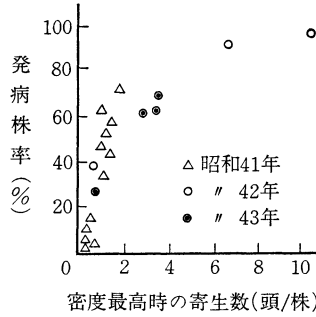


第2図 ヒメトビウソカ密度最高時の株当たり平均虫数と発病株率との関係

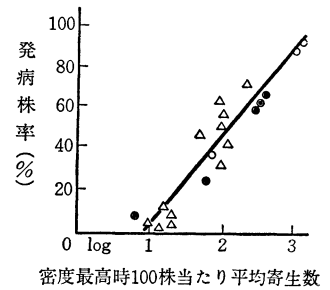
期を決定するうえにきわめて必要なことである。昭和29年以降の14年間の資料によって、予察燈の第2回成虫50%誘殺日とその年の3~5月の月平均気温との関係を検討したところ、50%誘殺日(Y, 6月1日を1とする)と $1/2(3月平均気温) + (4月平均気温) + (5月平均気温)$ との関係は、 $Y = 86.95 - 2.02X$ で示され、誤差は1~2日くらいの範囲におさまるので、その年の3~5月の月平均気温によって、第2回成虫の50%誘殺日をほぼ予察できるものと思われる。

2 第2回成虫水田飛び込み推定値による縞葉枯病発生量の予察

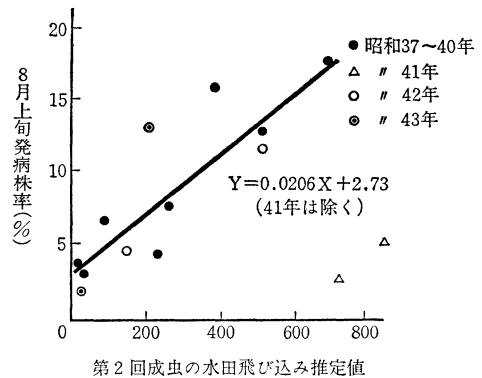
水田に飛び込む第2回成虫の飛来源は明らかではないが、水田裏作ムギ、休閑田雑草などに生息する第1世代幼虫の密度から水田に飛び込む第2回成虫の密度を推定するのが順当な手法ではないかと考えられる。そこで防除計画単位である旧市町村(1地区約300~500ha)を



第3図 第2回成虫密度と発病との関係



第4図 第2回成虫密度と発病との関係



第5図 第1世代幼虫密度から推定した第2回成虫水田飛び込み値と発病株率との関係

対象に、5月下旬に第1世代幼虫の密度を調査し、これより第2回成虫水田飛び込み推定値を算出して、発病との関係を検討した。結果は第5図のとおりである。第5図における「第2回成虫の水田飛び込み推定値」は、(地域の第1世代幼虫密度) × (水田飛び込み指数) で表

わされる。「地域の第1世代幼虫密度」とは、25,000分の1の白地図を0.5cm方眼に区画して、その区画をそれぞれランダムに抽出し、1区画の対角線の交点を調査地点とし、37cm捕虫網10回振りて調査した各地点の平均値のことである。また「水田飛び込み指数」というのは、予察燈第2回成虫総誘殺数に対する50%田植日以降に誘殺された虫数の百分比で示したものである。

さて、第5図に示したように、昭和41年を除外すれば、第2回成虫の水田の飛び込み推定値と8月上旬の発病株率との間には直線関係がみられ、 $Y=0.0206X+2.73$ の式によって地域の発病株率を予察することができると思われる。しかし、「水田飛び込み指数」の算出にあたっては、予察燈総誘殺数とその地域の50%田植日とをあらかじめ知る必要がある。そこで、予察燈による第2回成虫の誘殺状況について、昭和41~43年に検討したところ、コムギ圃場における第1世代幼虫の時期別密度のロジット変換値による回帰直線と予察燈による第2回成虫累積誘殺曲線のロジット変換値による回帰直線の方向係数はほぼ一致したので、予察燈における第2回成虫の誘殺状況は、コムギ畑における第1世代幼虫密度の時期別調査によってほぼ推定できるものと考えられた。さらに第1世代幼虫密度のロジット変換による回帰直線から、5月下旬植水田における飛び込み第2回成虫の発生型の推定も可能であろうと思われた。今後はこのような方向で資料を集積して、第1世代幼虫密度から水田飛び込み第2回成虫の密度を推定し、さらに発病との関係を明らかにしたい。

以上は本田防除を目標とした直前予察の方法であるが、栃木県で開発提唱した3月の広域防除を計画する場合には、越冬期における早期予察が必要であり、また5月下旬の第1世代幼虫対象の広域防除の場合には、おそくとも5月上旬ころまでに予察することが必要である。

IV 防 除 法

本病の防除対策としては、抵抗性品種の導入、移植期くりさげによる被害回避などの耕種的防除法とヒメトビウンカの薬剤防除法とがある。

1 抵抗性品種の利用

中国農試育成の中国31号、40号、42号などは強度の抵抗性を有し、激発地においてもほとんど被害を受けない。しかしこれらの品種は、くろすじ萎縮病や萎縮病には強くなく、収量は対照品種に比較して必ずしも高くない。したがって今の段階ではこれらの抵抗性品種は、縞葉枯病の大発生が確実に予測される場合に限定して利用するのがよいと思われる。

2 施肥法と発病との関係

苗代で厚播きして肥料をおさえ、さらに本田で少肥栽培を行えば、第2回成虫の飛来定着の密度が低く、またイネの感受性も低下するので、本病の発生、被害は軽減されることになるが、このような方法は栽培の原則に反する方向である。

N肥料の多量基肥、緑色の濃い大苗の太植などは、本田における第2回成虫の密度を高め、発病、被害を助長する。また分けつ期のN多量追肥は、幼穂形成期ころの感受性を高めて後期発病を助長するおそれがある。したがってこのような施肥法を行なった場合には、ヒメトビウンカの薬剤防除を強化する必要がある。

3 ヒメトビウンカの薬剤防除

(1) 広域防除：第2回成虫については遠距離から水田へ飛来することを示唆する成績も報じられているので、第1世代幼虫をねらった広域防除、たとえば航空機散布などが有効と考えられる。しかし、大発生の場合には1回だけの薬剤散布で完全に防除することは、本虫の生態からみて困難のように思われるので、航空機散布を実施した後に、本田での追加散布を実施するのがよいと思われる。また、栃木県では越冬期の3月に広域防除を行なって顕著な効果を収めているが、3月防除は、越冬幼虫の密度が極度に高く、この高密度が第2回成虫まで影響するような年とくに威力を発揮するものと考えられる。

(2) 苗代における防除：本県の早植栽培、普通期栽培においては、苗代での感染苗率は高い年でも3~4%程度であるから(第1表)、あまり重要ではない。また産卵苗率は約50%に達する年もあるが、産卵部位が田植のときに水没または土中に没するのでふ化が抑えられ、このため、産卵苗は本田における第2世代幼虫の発生源になることは少ない。したがって本県ではとくに苗代の防除に注意を払う必要はないが、苗代末期に密度の高まるツマグロヨコバイなどの害虫との同時防除を目的として1~2回薬剤散布を行なうのがよいと思われる。

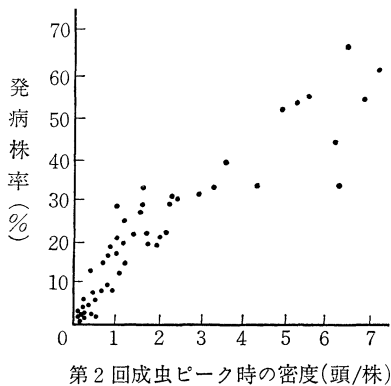
(3) 山間高冷地と平坦地における本田防除：前述のとおり、山間高冷地においては、主として第2世代幼虫と第3回成虫とが本病を伝搬するので、第2世代幼虫を対象に防除する。イネに定着の幼虫には、散布剤も有効であるが、ダイシストン粒剤、エカチンTD粒剤、ダイアジノン粒剤、BHC粒剤などの使用が有効かつ省力的である。使用時期は幼虫の発生初期、施用量は10a当たり3~4kg、回数は2回くらいとし、面積は小さくても効果は期待できる。

平坦地の早植栽培では、第2回成虫と第2世代幼虫と

が重要であるので、これらを対象に防除する。水田へ飛来する第2回成虫に対しては、前述の粒剤の多量施用もかなり有効であるが、散布剤が総合的にみて実用的と認められる。本県では散布剤としてキルバール乳剤、スミチオン乳・粉剤、サンサイド水和・粉剤、バイジット乳・粉剤、ホップサイド粉剤、BHC粉剤などが使用されている。第2世代幼虫には、ニカメイチュウ第1世代との同時防除の目的で、スミチオン、ダイアジノン、BHCなどを使用する地帯が多い。

(4) 本田における防除時期、回数：第2回成虫の保毒虫率が約3~4%の場合には、第2回成虫が密度最高時に株当たり約0.3頭以上になれば、最終発病株率は約30%以上となり、防除を要するものと一応考えられる。

本田に飛び込んだ第2回成虫およびその後発生する第2世代幼虫を防除するにあたって重要なことは、防除の重点を成虫、幼虫のいずれにおくかということであるが、それには、成虫、幼虫それぞれによる発病量を明らかにする必要が生じてくる。そこで第2回成虫だけによる発病量を検討してみると第6図のとおりで、密度最高時の株当たり虫数が約2~3頭以上の場合には、成虫だけによる発病株率が約30% (減収率約5%)以上に達するので、第2回成虫の防除が必要と考えられた。薬剤防除の時期、回数はヒメトビウンカの密度によって異なるが、移植時期をかえることによって、本田の第2回成虫に密度差を与えた圃場における試験の一例をあげれば、第2表のとおりである。すなわち、密度最高時に成虫が株当たり0.5頭るときには、第2世代幼虫2回防除で十分な効果が得られ、株当たり2.3頭るときには、成虫1回防除+幼虫2回防除(第1回はダイシストン粒剤を、第2回はニカメイチュウと同時防除の目的でスミチオン乳剤を使用)で、ほぼ満足できる効果が得られた。しかし成虫が株当たり4頭の場合には、成虫1~2回防除+



第6図 ヒメトビウンカ第2回成虫だけによる発病

第2表 第2回成虫密度の異なる圃場における薬剤散布回数と防除効果との関係

第2回成虫密度最高時の株当たり頭数	薬剤散布回数			最終発病株率	減収率
	第2回成虫*	第2世代幼虫**	第2世代幼虫+ニカメイチュウ***		
6.3 頭の圃場	0回	0回	1回	86.3%	38.6%
	0	1	1	67.5	18.3
	1	1	1	53	14.6
	2	1	1	39.3	8.5
	3	1	1	40.8	10.6
4.0 頭の圃場	0	0	1	80.8	22.9
	0	1	1	46.3	12.7
	1	1	1	33.8	8.4
	2	1	1	33.8	7.8
2.3 頭の圃場	0	0	1	32	7.3
	0	1	1	28.3	8.3
	1	1	1	12.5	2.8
	2	1	1	10.8	2.5
	3	1	1	8	1.5
0.8 頭の圃場	0	0	1	39	8.4
	0	1	1	24.8	5.7
	1	1	1	17.8	3.1
	2	1	1	9	1.7
0.5 頭の圃場	0	0	1	17	4.0
	0	1	1	4	0.9
	1	1	1	3	0.5
	2	1	1	2	0.4
0.03 頭の圃場	0	0	1	3.5	0.5
	0	1	1	1	0.2
	1	1	1	2.5	0.5
	2	1	1	1.5	0.4

*: キルバール乳剤 1,000 倍液, **: ダイシストン粒剤 4 kg/10 a, ***: スミチオン乳剤 1,000 倍液使用

幼虫2回防除で、また株当たり6.3頭の場合には、成虫2~3回防除+幼虫2回防除でそれぞれかなりの効果を示したが、満足すべき十分な効果ではなかった。このように第2回成虫の密度が高いときには、移植前に第1世代幼虫を対象に広域散布を行なって全体の密度を低下させ、さらに本田における防除を推進するのがよいと考えられる。

むすび

蒔薬枯病の直前予察は今一步というところまで来たように思われるが、まだ解明されなければならない点が多い。越冬期からの早期予察は広域防除計画を立てるうえにきわめて重要であるが、今後の研究にまつ面が大きい。防除については、早植栽培という激発条件下での省力防除法の確立、広域防除の時期、発病程度に応じた薬剤散布回数の決定などが今後の重要な課題であろう。

和歌山県における農業害虫と衛生害虫の同時防除

和歌山県農業試験場 小林 淳 二

和歌山県におけるニカメイチュウ第1世代防除法は昭和38年を境にホリドールからBHC粒剤の水面施用に切り変わった。その後2~3年たって農家の間から「最近ツマグロヨコバイやカがやたらと多くなった」という声が高まり、その原因についていろいろ取りざたされた。事実、ツマグロヨコバイについては予察燈による誘殺数の増加がこれを裏付け、従来年誘殺総数で、5千~1万頭であったのが10万頭を越え、ところによっては100万頭にも達し、萎縮病の増発のみならず直接吸収被害も現われるに至った。吸血力については積年資料がないので、この間の事情は明らかでないが、経験的に多くの人が指摘している。

そこで和歌山農試では昭和40年以来その原因の究明と防除法の確立に力を注いできた。筆者らのおかれた立場が上述のような薬剤を切り換えたことによるのではないかとみる世論によっていたので、最初はBHC粒剤を廃し、有機リン剤の散布にもどすことから始めたが、以後さらに有効な薬剤の探究へと進んでいった。なお試験は継続中であるが現在までのあらましを紹介しおおかたの参考に供したい。

I 稲作害虫と吸血カ同時防除のねらい

吸血カ防除といっても農業場面で取り上げるカは水田農村に圧倒的に多いコガタアカイエカであり、一方公衆衛生面で問題にするかもコガタアカイエカであるが、衛生面ではこのカが日本脳炎媒介カであることによる。

1 日本脳炎対策からみたコガタアカイエカ防除の重要性

日本脳炎ウイルスがコガタアカイエカによって媒介されることは間違いない事実とされている。人に対する伝染経路は越冬コガタアカイエカのうちから日本脳炎汚染カが出現し、家畜その他の動物を増幅動物として汚染カは増加し、人間に感染すると知られている。日本脳炎根絶計画の研究の焦点は(1)媒介昆虫であるコガタアカイエカの生活環境をより明確にし、コガタアカイエカを通じて日本脳炎ウイルスの自然界における循環を明らかにする、(2)家畜その他動物の増幅動物としての役割をはっきりさせる、(3)コガタアカイエカ防除法の確立、(4)増幅動物の増幅抑制(不活化ワクチン、生ワクチンの改良、開発)、(5)人の発症防止といった面に

合され、精力的な研究が展開されている。上記計画のうち今日実際の対策として採用されているのは日本脳炎ワクチンの予防接種である。しかし予防接種は人間の側にいかに免疫を与えても自然界の日本脳炎ウイルスを減らす方法ではない、換言すれば日本脳炎ウイルスの循環は人間の免疫とは関係なく増減しているので、根本対策として自然界のウイルス循環を強力に打ち切る方法、すなわちコガタアカイエカの撲滅ないし密度低下があくまでも望まれる。

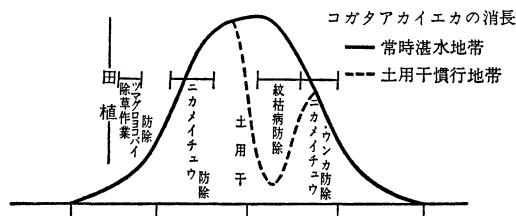
コガタアカイエカの撲滅対策としては二つの方法が考えられている。その一つは成虫駆除であり、今一つは幼虫駆除である。成虫駆除では飛来した成虫がとまる人家・畜舎の壁、柱、天井などに薬剤を散布しておき、薬剤の残効性でカを殺す方法(残留噴霧法)が試みられているが、コガタアカイエカ成虫はアカイエカと異なり、系留時間が短いことなどから大きな期待がもてないと考えられている。幼虫駆除は発生源である水田に薬剤を散布し駆除を計る方法であるが、今までのところ有効な薬剤は多数発見されており、散布すると水田内幼虫は全滅するが、残効性が短く約1週間しか効果が持続しないため、1カ月近く生存する成虫がすぐ産卵し、水田内幼虫は10日を経ずもとのレベルに回復してしまうこと、発生源である水田という場はあまりに広大すぎ、いづくも不可能に近いと考えられることなどから、実験的試みはいくつか行なわれているが、具体的防除まで至っていないのが実情のようである。しかし衛生昆虫関係者はどちらかという幼虫駆除に期待をよせており、水田に投下する膨大な農薬のコガタアカイエカ駆除への活用を望んでいる。

2 農業場面からみた吸血カ同時防除の考え方

農業場面から日本脳炎対策の一環としてのカ防除といえばそれは幼虫防除ということになる。稲作安定のため年間何回かの薬剤散布作業が行なわれており、病虫害の種類によっては組織的、計画的に大面積の一斉散布が行なわれている。したがって吸血カの防除を考える場合これら水稲病虫害との併殺が可能であれば、衛生関係者が直面し、困惑を感じているような“水田はあまりに広すぎる”といった認識は薄いとみてよかる。しかし農業場面では農業生産の安定を第1義としているので、カ防除にとって必要な方法、重要な時期であってもそれ

が農業生産に過重な経済負担、きびしい労力負担をかける場合は受入れにくい方法ということになる。

以上のことを前提条件として、農薬散布を活用したコガタアカイエカ併殺の応用場面を模式化したのが第1図である。



第1図 コガタアカイエカの発生と農薬応用模式図

コガタアカイエカは田植のため湛水され、2週間ほどたつと幼虫が見あたるようになり、以後急速に増加し、最盛期の7月中～下旬ではコップ1杯程度の水を掬えば数～十数頭の幼虫を数えるようになる。一般に7月末から土用干を行なうが、落水はカにとっては幼虫の棲み場を閉鎖されることとなり、このため一時激減する。しかし再び湛水すると産卵が始まり、ポーフラの水田内密度は高まる。やがて9月に入り水温が低下するとともに終息する。

次に上記のカ幼虫の駆除に役だたせうる農作業についてみると(1)除草剤散布作業、(2)萎縮病、縞葉枯病防除のための殺虫剤散布、(3)ニカメイチュウ第1世代防除、(4)紋枯病防除、(5)ニカメイチュウ第2世代防除があげられる。このうち(1)、(2)はコガタアカイエカに対しては初期防除、(3)、(4)は幼虫の最盛期ないし人間の感染期防除、(5)は終息前防除となり、重要な意義をもつのは(1)～(4)であろうが、(1)および(4)はそれ自体殺虫力をもっていないので適当な殺虫剤を加えることが必要であり、(2)および(3)は併殺効果の高い薬剤を選択することが必要である。このほか土用干や薬剤散布の効果を高めるための落水はポーフラの棲み場閉鎖や生息に不適當な水にかえることとなり防除に役だつ。

II 稲作害虫と吸血カ同時防除薬剤の探究

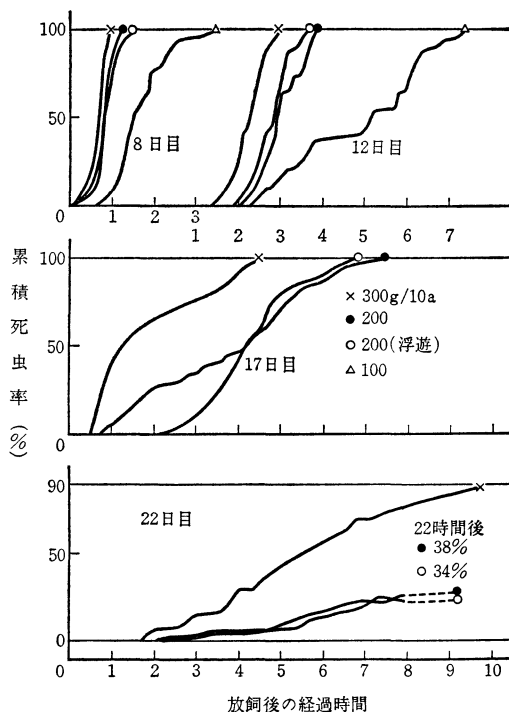
1 農薬の製剤形態

通常の乳剤や粉剤散布では5～7日しか残効性が期待できない(緒方ら, 1963; 朝比奈ら, 1963; 小林ら, 1969)。そこで残効性を高めるくふうが必要となる。鈴木ら(1963)、和田ら(1963)は粒剤形態が、朝比奈ら(1963)は浮遊粉剤が、上本ら(1966)は浮遊粒剤がよいことを

報告している。筆者らは農薬を用いてポット試験で粒・乳・粉剤の残効性を比較してみた。バイジット成分量の100g施用で、粒剤は7日後も100%の死虫率を示したが、乳剤では80%、粉剤では60%と全死に達せず、粒剤形態がよいことがわかった。また同時に比較した沈殿性粒剤と浮遊性粒剤の比較では効果に全く差がなかった。

2 粒剤の施用量と残効性

前項のポット試験結果から粒剤が残効性ですぐれることがわかったので、粒剤の施用量を成分量で60～300gの濃度段階にわけ、ポットおよび圃場試験で比較した。圃場試験の結果を掲げると第2図および第1表のとおりである。薬剤は8月15日に散布、調査は1区20カ所標準杓掬い取りによった。なお残効性については圃場の水を採水、これに野外採集幼虫20頭を放飼し死虫率を調べた。



第2図 コガタアカイエカに対する粒剤の残効性

第2図は薬効の消失経過をみたものである。100g区は処理12日目に効力の減退傾向を認め、17日目には全く効果を消失していた。200g区では17日目の死虫率100%に達したが、300g区より長時間を要し、22日目にはほとんど効果が消失し、300g区はこの時期でもなお100%の殺虫効果をおさめたが、10時間を要し、こ

第1表 コガタアカイエカ幼虫に対する粒剤施用量と圃場における幼虫の還元推移

施用量 (成分量)/10a	処理 前	3日 後	6日 後	11日 後	16日 後	20日 後	24日 後	28日 後
6 kg (300 g) 4 (200)	頭 163	頭 0	頭 0	頭 0	頭 0	頭 0	頭 0	頭 1
	137	0	0	0	0	0	5	7
浮遊粒剤 4 (200) 2 (100) 無 処 理	147	0	0	0	0	0	1	12
	128	0	0	0	0	9	30	25
	137	149	103	59	67	59	101	37

注 8月15日処理、薬剤はバイジット5%粒剤、ただし上から3行目の4kg区は浮遊加工粒剤、調査は杓法、1区20回掬い取り、数値は20回計の3区平均値。

の時期までが限度であることをうかがわせた。第2図と関連して調べた圃場における幼虫の推移は第1表のとおりで、いずれの区も薬効消失を認めて2~3日目から幼虫が発見され始め、以後急速にもとのレベルに近づいた。

以上の成績から粒剤の場合は100gで12~13日、200gで17~18日、300gで22日と量を増すにつれ残効性を延ばしうることがわかる。なおこの試験でも沈殿性粒剤と浮遊性粒剤の間に効果の差は全くなく、衛生関係の知見とやや異なった。このことは池・溝などと異なり、水深がせいぜい数cmと浅い水田では浮遊・沈殿といった物理性は重要な問題でなく、薬剤の溶出力や溶出量が支配すると考えさせる。なお水田用では浮遊性が必要でないことは薬価を下げることとなり実用的意義は大きい。

3 各種水面施用剤の効果比較

市販されている数種粒剤、油剤など水面施用剤について、ニカメイチュウ第1世代防除を目的に施用したときのニカメイチュウおよびコガタアカイエカに対する効果を調べた。薬剤処理は7月10日(ニカメイチュウ被害盛期)と有機リン粒剤の施用適期に合わせている。また

第2表 (1) ニカメイチュウに対する各種水面施用剤の効果

薬 剤 名	施用量 (成分量)/10a	死 虫 率 %			心 枯 茎 数
		3日 目	5日 目	7日 目	
バイジット浮 遊加工粒剤	kg 5 (250) g	90	98	100	本 3.7
ダイアジノン 粒剤	3 (90)	28	93	98	4.0
ダイアジノン 油剤	0.15 (36)	29	78	88	27.3
BHC 6% 粒 剤	3 (180)	20	88	63	16.0
ガンマーミブ シン粒剤	3 (B 180) (M 90)	33	85	82	11.3
無 処 理	—	9	17	2	223.0

施用量は農薬標示の施用基準を採用したので主成分量は異なる。

第2表(1)はニカメイチュウに対する殺虫効果および心枯茎数をみたものである。成分量が250gと多いバイジット試作粒剤は処理3日目すでに死虫率90%と高い殺虫効果を認め、90g施用のダイアジノン粒剤は5日目90%以上、ダイアジノン油剤、BHC 6% 粒剤、ガンマーミブシン粒剤も80%以上の殺虫効果を上げています。

しかしコガタアカイエカについてみると第2表(2)のとおりで、BHC 6% 粒剤はほとんど効果がないがその他の薬剤は投下成分量に応じて残効性が長くなっている。

第2表 (2) コガタアカイエカに対する各種水面施用剤の効果(単位:頭、1区9回掬い取りの合計値)

薬 剤 名	3日 後	5日 後	7日 後	10日 後	14日 後	21日 後
バイジット浮 遊加工粒剤	0	0	0	0	0	20.5*
ダイアジノン 粒剤	0	0	0	0	4.7	149.0
ダイアジノン 油剤	0	0	0	6.3	27.0	124.3
BHC 6% 粒 剤	0.7	17.3	39.3	29.0	34.3	158.7
ガンマーミブ シン粒剤	0	0	0	0	2.3	31.0*
無 処 理	39.0	61.3	64.0	66.0	73.3	—*

注 処理21日後では土用干の落水期に入り、*印の区では水がほとんど無い区ができ、調査不能となった。

コガタアカイエカに対しバイジット、ダイアジノン粒剤が成分量に相当した高い残効性を上げたことは第1表の成績を裏付けている。興味深いのはダイアジノン油剤が成分量でわずか36ccで乳・粉剤の60~100g施用と匹敵する効果をおさめていること、カ幼虫に効果がないBHCもカーバメート系殺虫剤のMIPCを加えることにより有機リン粒剤に匹敵する効果を上げていることで、このことは水面展開剤やリン剤以外の薬剤もボーフラ駆除に期待できそうなことを示唆している。

4 カーバメート系殺虫剤の効果

第2表(2)ではMIPCを混用したBHC粒剤はコガタアカイエカ幼虫にも高い効果があった。一般にカーバメート系薬剤はリン剤ほどカに対しては強力でないと言われているが、最近の水田ではカーバメート系殺虫剤の

第3表 コガタアカイエカ幼虫に対するカーバメート系剤の効果

(1) 粉 剤			(死虫率)		
薬 剤 名	1 日後	5 日後	10 日後		
X-8253	100%	95%	0%		
メ オ バ ー ル	100	100	0		
ホ ッ プ サ イ ド	0	0	0		
バ イ ジ ッ ト	100	100	95		
E P N	100	100	100		
無 処 理	0	0	0		

(2) 乳 剤			(死虫率)		
薬 剤 名	1 日後	7 日後	薬 剤 名	1 日後	7 日後
	%	%		%	%
サ ン サ イ ド	100	100	ハ ー キ ュ リ ー ズ	100	100
デ ナ ボ ン	100	30	無 処 理	0	0
ツ マ サ イ ド	100	0			

普及率が高いのでその効果を予備試験としてポットで比較した。

第3表(1)は粉剤、(2)は乳剤についての成績を示したものである。粉剤では X-8253、メオバル、乳剤ではサンサイド、ハーキュリーズは有機リンの EPN やバイジット剤より残効性ではやや劣るが期待できそうであり、デナボン、ツマサイドは短期間の効果があるが、CPMC は全く効果がなかった。

む す び

昭和40~41年に稲作害虫と吸血カの同時防除を試み、7月上旬と中旬の2回バイジット乳剤の2回散布を行なった。その結果第1回散布翌日から7月末までカの密度を低く抑えうることを明らかにし(小林, 1969)、今日のと歌山県ニカメイチュウ第1世代防除基準の根幹となっている。しかしニカメイチュウ防除のため2回散布することは年により過重防除となり、労力的にも問題を残

す。そこでここに紹介したような省力、効果的薬剤の開発応用を目途としたわけである。昭和43年までの成績では有機リン粒剤を用い、施用量を多くすればカ幼虫に対し20日以上もその生存をはばみうることを知った。この条件を満たし、経済ベースに合う農薬としてはすでにダイアジノン粒剤が市販されている。そこで7月中旬ダイアジノン粒剤を10a当たり150g以上一斉施用したとき期待した効果をおさめうるか興味のあるところである。和歌山県では昭和44年度県費補助で1,500haのパイロット防除を計画している。

次に本項では吸血カ防除を農薬による稲作害虫との併殺という立場から追求したが、農薬のみに依存した防除は問題があり、必ずしも得策とはいえない。深水湛水を避ける、極力間断湛水する、有力な天敵と目される魚類その他益虫を保護増殖するなど総合的防除技術方策が肝要であろう。植物防疫が単に農作物の保護に止まらず、農村の衛生環境浄化に貢献するとき一つの前進が約束されると確信する。

引用文献

- 1) 朝比奈正二郎ら (1963): 衛生動物 14 (3): 167~175.
- 2) ——— (1963): 同上 14 (4): 241~244.
- 3) 上本麒一ら (1966): 衛生害虫 9 (2): 29~52.
- 4) 緒方一喜・中山孝夫 (1963): 衛生動物 14 (3): 157~166.
- 5) ——— (1963): 同上 14 (4): 245~250.
- 6) 土屋夏実 (1968): 環境衛生 7: 8~13.
- 7) 小林淳二 (1968): 農業研究 14 (4): 67~73.
- 8) ——— (1969): 農薬 16 (2): 11~15.
- 9) 鈴木 猛ら (1963): 衛生動物 14 (1): 37~42.
- 10) 原田文雄ら (1967): 応動昆 11 (3): 83~89.
- 11) 和田 明ら (1963): 衛生動物 14 (1): 42~47.
- 12) 和歌山県農林部 (1967): 和歌山県農林部 1~22.

人事消息

安達義正氏(徳島県果樹試験場長)は徳島県農林水産部付に前田 知氏(同上上板分場長)は同上県果樹試験場長に岸 正之助氏(福岡県農試場長)は福岡県農政部参事兼福岡県立農業講習所長に河村芳太郎氏(同上県筑後農林事務所長)は同上部農業改良課長に森 格氏(同上県農政部農業改良課長)は同上県農業試験場長に井上 薫氏(宮崎県経済部構造改善課主幹)は宮崎県経済部農産課長に清山義美氏(同上部農産課長)は同上部営農指導課長に大島信行氏(植物ウイルス研研究第1部伝染研究室長)

は植物ウイルス研究所研究第1部長に田中寛康氏(園試興津支場病害研究室)は園芸試験場安芸津支場病害研究室長に猪瀬敏朗氏(埼玉園試果樹部長)は埼玉県園芸試験場次長に井上四郎氏(同上果樹専門技術員)は同上果樹部長に池ノ谷祐之助氏(同上そ菜花卉部主任)は同上花卉部長に上浜竜雄氏(同上そ菜花卉部主任)は同上そ菜部長に三木康之丞氏(同上花卉部長)は退職財団法人報農会は東京都中央区日本橋本町1の1(立石本町別館、日本特殊農業製造株式会社分室内)へ移転、電話は東京(241局)0388番に変更

イネ黄萎病とテトラサイクリン系抗生物質

農林省植物ウイルス研究所 杉 浦 巳代治
宮崎県農業試験場 海 田 春 美
静岡県農業試験場 大 沢 高 志

はじめに

1967年土居ら²⁾はクワ萎縮病、ジャガイモてんぐ巢病、アスターイエロース、キリてんぐ巢病の罹病茎葉節部に大小不揃いの球～不齊楕円形の粒子を電顕下で観察し、いろいろな点から、これらの粒子がマイコプラズマ様微生物 (Mycoplasma like organism) であってこれら病害の病原体であろうと推論した。この発見を契機としてその後、イネ黄萎病^{9,12)}、サツマイモてんぐ巢病、マメ類てんぐ巢病³⁾、ミツバてんぐ巢病¹⁰⁾、サツマイモ白葉病¹²⁾、Corn stunt^{6,12)}、Stolbur¹⁶⁾などについて世界各地で同様なマイコプラズマ様微生物が観察された。媒介昆虫体内においても同様な微生物がツマグロヨコバイ (唾腺と中腸)⁹⁾、*Dalbulus elimatus* (神経細胞と腸管)^{6,9)}などで認められた。マイコプラズマ様微生物についての一般的解説はすでに本誌¹⁷⁾にも出ている。他方、マイコプラズマがテトラサイクリン (TC) 系抗生物質に対して感受性であることは医学や獣医学の分野でよく知られている。そこで TC 系抗生物質によって感染植物の病徴の軽減もしくは消失がみられるならば、病原説に有力な傍証となると考えられ、実際にクワ萎縮病について石家ら⁴⁾に顕著な治療効果を認めた。その後、イネ黄萎病^{11,14)}、アスターイエロース⁵⁾などでも同様な効果があることが報告された。保毒媒介昆虫への TC 系抗生物質の影響についてもヒシモンヨコバイ¹³⁾、ツマグロヨコバイ^{11,15)}、*Macrosteles divinus*¹⁾などで多少の伝搬阻止効果が認められた。以下イネ黄萎病について行なった試験の結果を紹介することにする。供試薬剤の入手については日本農業株式会社、三共株式会社にお世話になった。

I 実験方法および材料

供試したイネ黄萎病株は宮崎県で採集した原株からツマグロヨコバイによってイネに継代したものである。イネ品種はすべて農林8号を用いた。試験は(1)発病イネの病徴に及ぼす薬剤の影響、(2)接種前後のイネ苗の病徴発現に及ぼす薬剤の影響、(3)接種直後のイネ苗の病徴発現に及ぼす長期反復薬剤処理の影響、(4)保毒媒介昆虫への薬剤処理がその伝搬力に及ぼす影響、以上の4

点について行なった。年間を通じ 20～30°C の温室内で薬剤処理と発病の検定、25～30°C のグロースキャビネット (GC) 内で接種と保毒虫の飼育および一部薬剤処理を行なった。

II 実験結果

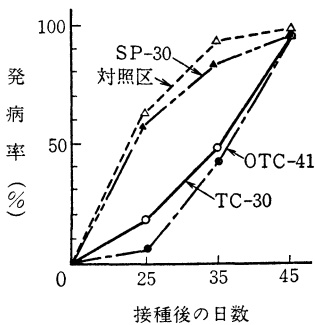
1 発病イネの病徴に及ぼす薬剤の影響

(1) 茎葉散布：接種後 42 日の完全に発病した株を 18cm 素焼鉢に 1 本植にし各区 5 株とした。供試薬剤はテトラサイクリン (TC)、クロルテトラサイクリン (CTC)、ジメチルクロルテトラサイクリン (DMCTC)、クロランフェニコール、スピラマイシンにそれぞれ展着剤 (リノール) を加え 100 ppm 液として用いた。これを 1 株当たり 100 ml ずつ 5 日間隔で 5 回散布し、病徴の推移を観察した。その結果いずれの区も治療効果は認められなかった。

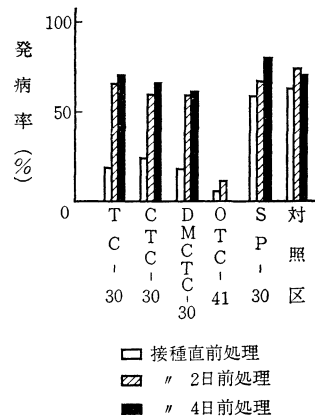
(2) 根部浸漬：①発病株の場合一接種後 36 日の完全発病株を 3 株ずつ 1/5,000 ワグネルポットに水耕し、2 ポットを 1 区とした。供試薬剤は TC, CTC, DMCTC, クロランフェニコール、スピラマイシンの 10 ppm と 50 ppm 液を 10 日間隔で 5 回処理した。処理は GC 内で 24 時間根部浸漬、その後温室に移して病徴を観察した。その結果、TC, DMCTC, CTC などの TC 系抗生物質処理区が他の抗生物質処理区および対照区に比べ、いくらか緑色の回復がみられたがいずれも開花結実はしなかった。②初期発病株の場合一接種後 21 日の初期病徴の現われた株 3 株を 1 ポットとし、2 ポットを 1 区として水耕した。薬剤は TC, CTC, DMCTC, オキシテトラサイクリン (OTC)、クロランフェニコールの 50 ppm を 10 日間隔で 5 回処理した。その結果病徴の発現を完全に抑制する効果はいずれの薬剤にもみられなかったが、対照区に比べて TC 系抗生物質処理区はいずれも退色を抑え、異常分げつをいくらか抑える傾向が認められた。なお、クロランフェニコールは葉害が強く枯死した。以上①、②の試験からイネ黄萎病の場合、散布は効果がないが TC 系抗生物質を感染初期に根部浸漬処理すればある程度治療効果が期待できると思われた。

2 接種前後のイネ苗の病徴発現に及ぼす薬剤の影響

(1) 接種前のイネ苗処理：3~4 葉期のイネを播種箱から注意深く抜き取り、所定濃度の薬液に 24 時間根を浸漬し、その後 12cm のポットに 10 本ずつ移植し、所定日数後に 1 本当たり保毒虫を 3 頭の割合で 3 日間接種した。接種後 3~4 本を 1 ポットに移植して温室に移し発病を観察した。試験は 12 回反復した。薬剤は TC, CTC, DMCTC, OTC(41 ppm), スピラマイシン(SP) の 30 ppm 液を用いた。試験の結果は第 1, 2 図に示した。第 1 図は処理直後に接種した区の発病率を経時的に示したものである。第 1 図から明らかなように接種後 25, 35, 45 日と日数の経過とともに発病率は漸次上昇し、



第1図 発病に及ぼす TC 系抗生物質の接種前処理の影響 (薬剤処理直後に接種した場合)

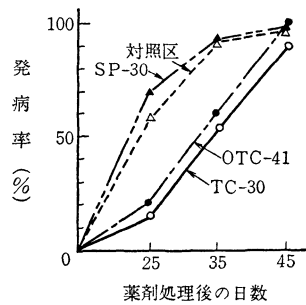


第2図 発病に及ぼす TC 系抗生物質の接種前処理の影響 (接種後 25 日の調査)

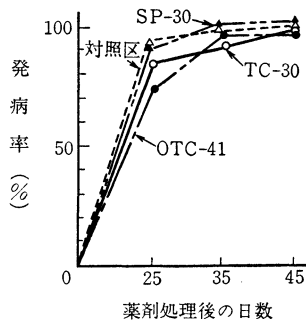
ついは 100% に近づいた。第 2 図は接種後 25 日の発病率で各薬剤のそれぞれの試験区についてまとめたものである。第 2 図から明らかなように、処理後 4, 2 日に接種した場合 OTC 処理を除いて、对照区とかわらず発病率は高かった。しかし常識的にイネ体内に処理薬剤がいくらか存在していると考えられる時期に接種すると、その発病率は TC 系抗生物質処理で对照区に比べ 40~55% 低かった。すなわち、このような試験条件下では TC 系抗生物質は病徴発現を遅延させる効果があった。

(2) 接種後のイネ苗処理：3~4 葉期のイネ 6 本を 1 ポットに植え上記のように接種した。接種

後 0, 5, 10, 15, 20 日に接種イネを注意深く抜きとり所定の薬液を入れた黒ぬりの三角フラスコで根から 24 時間薬液を吸収させた。その後、移植し温室で発病を調査した。薬剤は TC, CTC, DMCTC, OTC(41 ppm),

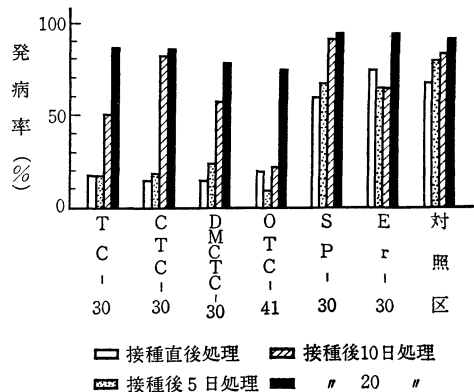


第3図 発病に及ぼす接種後処理の影響 (接種直後処理区)



第4図 発病に及ぼす接種後処理の影響 (接種後 20 日処理区)

るのに、SP, 对照区は 55~70% であった。また処理後の日数の経過とともに発病率は上昇して 45 日では 90% 以上となった。第 4 図は接種後 20 日処理区の場合であるが、すべての処理区で薬剤の発病遅延効果は認められない。第 5 図は試験結果をとくに TC 系抗生物質を中心として処理後 25 日の調査でまとめたものである。接種



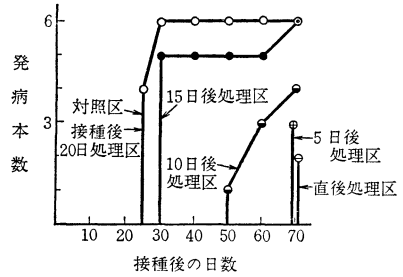
第5図 発病に及ぼす TC 系抗生物質およびマクロライド系抗生物質の接種後処理の影響 (処理後 25 日の調査)

直後から5日後までに薬剤処理すればTC系抗生物質は発病を抑制する効果が明らかに認められた。TC系抗生物質でも接種後10, 20日と処理が遅れるに伴って薬剤の効果が減る。

3 接種直後のイネ苗の病徴発現に及ぼす長期回復薬剤処理の影響

2の試験結果からイネ黄萎病に対するテトラサイクリン系抗生物質の影響は薬剤処理が感染の初期であればあるほど発病抑制効果が高いことが明らかになった。そこで感染後どの時期までに処理を行なえば効果があるかを知るため以下の試験を行なった。

(1) 発病に及ぼすイネ苗の感染と薬剤処理開始時期との関係：イネを接種後ただちに1/5,000ワグネルポットに水耕, 1ポット3本植えとし1区を2ポットとした。接種後0, 5, 10, 15, 20日に処理を開始し, その後各区とも5日間隔で接種後70日まで24時間根部浸漬処理を行なった。薬剤はこれまでの試験で効果があったDMCTCの30ppm液を用いた。結果は第6図に示した。第6図から明らかなように, 対照区(接種無処理)と接種後20日処理区は接種後25日に発病し始め, 両区とも30日で6/6が発病した。15日後処理区は30日に5/6が発病し70日に6/6となった。10日後処理区は50日目に1/6が発病, 60日に3/6, 70日に4/6が発病した。5日後処理区は65日まで発病をみなかったが, 70日に3/6が発病した。接種直後処理区も70日



第6図 発病に及ぼす感染と薬剤処理開始時期との関係

に2/6が発病した。すなわち, 直後処理区, 5日後処理区のように薬剤処理が感染後早ければ早いほど発病抑制効果があった。

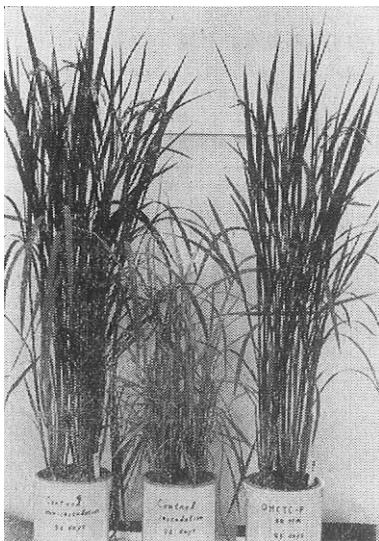
(2) 接種直後からの長期回復薬剤処理と発病との関係：接種イネ苗を水耕し, 薬剤処理も(1)と同様に接種直後から所定濃度の薬液を用いて行なった。発病の有無のほか生育収量調査も行なった。試験は年間を通じ4回行なったが, いずれの時期も同様な傾向を示したのでここでは一部の結果を取りあげ発病の有無のみを第1表に示した。薬剤はTC, CTC, DMCTC, DMCTC-P(DMCTCのメタリン酸塩で難溶性とし効果を持続させる目的で作られた薬剤), OTC, プラストサイジンS (Bc-s), ラウルシン (Lau), ロイコマイシン (Leu), SPを用いた。第1表から明らかなように, Bc-s, Lau, Leu, SPはいずれ

第1表 イネ黄萎病の病徴発現に及ぼす長期回復薬剤処理の影響

抗生物質名	濃度 (ppm)	供試本数	接種後の日数																						
			20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
TC	10	10	0	4	6	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	30	10	0	0	0	0	1	7	7	9	9	10													
	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CTC	30	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4
	30	5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*
DMCTC	30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*
	50	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
DMCTC-P	30	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
	50	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
OTC	14	10	0	1	1	2	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	42	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bc-s	0.6	6	0	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	3	6	0	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Lau	0.6	6	0	3	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	1	6	0	1	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Leu	30	10	6	6	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	30	12	0	3	4	7	9	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
SP	30	12	0	3	4	7	9	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Cont(D)		6	0	0	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6*	6*	6*	6*	6*	6*
Cont(H)		6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*

*: 接種後85日目に長期回復薬剤処理を中止し, 切りとった。 **: 接種後115日および130日でのひこばえ(二番芽)の発病株数。 ***: CTCの場合は接種後130日まで長期回復薬剤処理を行なった。試験はすべて1/5,000ワグネルポットによる水耕試験。数字は発病株数。D: 枯死

れもこのような試験条件下では治療効果が認められなかった。TC系抗生物質の中でも薬剤の種類と濃度によってその効果はやや異なるが、いずれの薬剤も30~50 ppmの濃度でイネへの顕著な葉害はなく、しかも20~50日の発病遅延がみられた。表中 TC-50, DMCTC-30, 50, DMCTC-P-30, 50の処理区は接種後85日で薬剤処理を停止して地上部を刈り取り、二番芽の発病の有無を115日と130日に調査した。85日までにTC-50区で1/5, DMCTC-30区で2/5, 対照区は6/6が発病したが、DMCTC-50区, DMCTC-P-30, 50区は発病しなかった。ところが刈り取り後35日にDMCTC-30区が3/5, DMCTC-P-30区が5/6発病し、さらに45日後には、TC-50区が3/5, DMCTC-30区が4/5, 50区が1/6, DMCTC-P-30区が5/6, 50区が1/6発病した。すなわち、薬剤処理を長期反復すれば発病をかなり抑えることができるが、この試験で示されたように薬剤処理を停止した後に発病しないイネ(たぶん完全に治療されたと考えられる)と発病してくるイネとが生じた。後者はあるいは病原体に薬剤耐性の形態があることを暗示しているのかもしれない。なお第7図はDMCTC-P-50



第7図 病徴発現に及ぼす DMCTC-P (50 ppm) の影響

左：無接種無処理，中：接種無処理，
右：接種処理

第2表 保毒媒介昆虫の伝搬力に及ぼす DMCTC の影響

	吸毒後の注射数	注射虫数	検定虫数	注射後の日数				
				19	23	28	33	38
DMCTC-5ppm 注射区	1	70	26	0/26	0/19	0/10	2/10	4/8
	2	95	25	0/25	2/21	5/19	5/8	3/5
	3	16	8	0/8	1/8	2/7	2/6	2/2
	6	20	8	0/8	1/8	3/6	1/1	1/1
	9	27	13	1/13	4/13	7/8	8/8	4/4
タイロッド氏 液注射区	1	30	13	0/13	0/13	1/5	1/5	2/5
	2	40	14	0/14	1/14	5/10	6/9	6/8
	3	10	5	0/5	2/5	2/4	3/3	—
	6	10	2	0/2	0/2	2/2	1/1	1/1
	9	10	6	0/6	1/6	3/4	4/4	2/2
無注射区	1	50	35	0/35	2/32	5/20	9/18	10/15
	2	50	25	1/25	9/25	18/21	19/20	16/17
	3	20	4	0/4	0/4	4/4	2/2	—
	6	20	15	2/15	7/15	6/6	6/6	—
	9	20	16	2/16	6/16	10/12	4/5	—

注 分母は検定虫数，分子は伝搬虫数

ppm 処理区の接種後85日の状態を示したものである。この処理区の3株は85日まで無発病であり、さらに刈り取り後45日をすぎても二番芽に発病をみなかった。

4 保毒媒介昆虫への薬剤処理がその伝搬力に及ぼす影響

保毒ツマグロヨコバイの体内にTC系抗生物質を導入したときにその虫の伝搬力がどのようになるかを知る目的で次のような試験を行なった。(1)TC系抗生物質をろ紙に浸ませ保毒虫に吸収させる。(2)イネ苗を通して薬剤を吸収させる。(3)罹病イネを吸汁後所定日数を経た虫に直接薬液を注射する。(1)および(2)の試験で保毒虫が伝搬力を失った例は少数生じた。多くの虫は処理後初め伝搬力が低下しているが、日数の経過とともに次第に伝搬力を回復する傾向を示した。(3)の試験結果は第2表にまとめた。試験は病イネ吸汁後1, 2, 3, 6, 9日を経た虫に微細ガラス針でタイロッド氏液に溶解したDMCTCの5ppm液を1頭当たり約 10^{-4} ml腹部腔内に注射し、その後5日ごとに健全イネに個別に移し伝搬力を調べた。対照区はタイロッド氏液のみ注射した区と無注射区とを作った。その結果は試験虫数が少ないためはっきりしたことはいえないが、吸汁後1日以内に注射した虫の伝搬力は二つの対照区の虫に比べて注射後33日ごろまで低下しており、その後次第に回復してくる傾向がみられる。しかし見掛上の伝搬力にはタイロッド氏液など注射の直接の影響もあるようにみえる。吸汁2日以後の注射虫の伝搬力にはTC系抗生物質が大きな影響を与えているとは認めがたい。

おわりに

以上の試験結果はイネ黄萎病病原体が TC 系抗生物質に感受性であることを示している。ただし TC 系抗生物質は現在のところほとんどが塩酸塩の形態であって、水溶液の状態では光、熱などに不安定で分解されやすいので効果の持続性に乏しい。そのためイネ黄萎病の場合も感染前後の短期間に処理を開始し、以後長期間にわたって反復処理をしない限り十分な効力は示さない。そして反復処理の結果、長期間にわたって病徴発現が完全に抑制されたとみられる場合でも、薬剤処理を停止した後にしばしば一部発病してくる。これらの結果の一つには TC 系抗生物質が上述のように不安定で数時間で分解してしまうことに起因すると考えられる。実際溶解度を低下させていくらか安定性を増したと考えられる DMCTC メタリン酸塩が他より多少とも効果が高い結果になっているのはこれを裏書するとみてよいであろう。しかし感染後相当期間が経った後、あるいは発病後に薬剤を処理した場合に顕著な治療効果の得られないことやまた長期間反復処理を続けた後にもなお完全治療に至らず、薬剤処理停止後しばしば発病してくる事実は薬剤の不安定性だけの理由では理解できない。これは病原微生物の生活環境のうちに薬剤耐性の強い時期または形態が存在するか、あるいは薬剤耐性病原の誘導のようなことを考えなければならぬであろう。この点については今後の研究にまつほかはない。

TC 系抗生物質の作用機作は細菌の場合、低濃度でリボソームにおけるアミノ酸の縮合配列の過程に作用してタンパク合成を阻害する⁵⁾。高濃度になると細胞壁ムコペプチド合成を阻害する⁶⁾など一般におもな作用はタンパク合成阻害とされている。しかしタンパク合成阻害剤として知られているクロラムフェニコール、プラストサイジン S などはイネ黄萎病に効果がみられないこと、また核酸合成阻害がおもな作用とされているラウルシンなども効果がないことから TC 系抗生物質のイネ黄萎病に対する作用はやはり動物寄生のマイコプラズマの場合と似て単純でないように思われる。またマクロライド系抗生物質は動物寄生のマイコプラズマの場合でもマイコプラズマの種類によって有効なもの（たとえばニワトリの呼吸器性マイコプラズマ病）と無効なものがあることが知られていて、イネ黄萎病に対して無効なことは決して意外なことではない。なお実用的な防除薬剤の開発という見地からすると現在までの試験結果からみて、現在の TC 系抗生物質そのものには大きな期待はかけられないと思われる。

引用文献

- 1) DAVIS, R. E. et al. (1968) : *Phytopath.* 58(7) : 884.
- 2) 土居養二他 (1967) : *植物病理* 33 : 259~266.
- 3) ——— (1967) : 同上 33(5) : 344.
- 4) 石家達爾他 (1967) : 同上 33 : 267~275.
- 5) GALE, E. F. and JOAN P. FOLKES. (1952) : *Biochem. J.* 53 : 493~498.
- 6) GRANADOS, R. R. et al. (1968) : *Proc. Nat. Acad. Sci.* 60 : 841~844.
- 7) MANDELSTAM, J. and H. J. ROGERS. (1959) : *Biochem. J.* 72 : 654~662.
- 8) MARAMOROSCH, K. et al. (1968) : *Phytopath.* 58(7) : 886.
- 9) 奈須壮兆他 (1967) : *植物病理* 33(5) : 343~344.
- 10) 奥田誠一他 (1968) : 同上 34 (5) : 349.
- 11) 桜井義郎他 (1968) : 同上 34 (5) : 386.
- 12) 四方英四郎他 (1968) : 同上 34 (3) : 208~209.
- 13) 須藤芳三他 (1969) : 同上 35 (2) : 132.
- 14) 杉浦巳代治他 (1968) : 同上 34 (3) : 205~206.
- 15) ——— (1968) : 昭和 43 年専門別総括検討会議資料病害虫関係.
- 16) P-PLOAIÉ, et al. (1968) : *Phytopath.* 58 (8) : 1063.
- 17) 興良 清他 (1968) : *植物防疫* 22 (1) : 2~8.

委託図書

北陸病害虫研究会報

第 16 号	定価 350円	送料 55円	1部 405円
第 3 号	定価 270円	送料 45円	1部 315円
第 4 号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第 5 号	〃 270円	〃 55円	〃 325円
第 7 号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第 8 号	〃 270円	〃 75円	〃 345円
第 9 号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第 10 号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第 11 号	〃 270円	〃 55円	〃 325円
第 12 号	〃 270円	〃 55円	〃 325円
第 13 号	〃 350円	〃 55円	〃 405円
第 14 号	〃 350円	〃 55円	〃 405円
第 15 号	〃 350円	〃 55円	〃 405円

第 1, 2, 6 号は品切れ

ご希望の向きは直接本会へ前金（現金・振替・小為替・切手でも可）でお申込み下さい。本書は書店には出ませんのでご了承下さい。

植物防疫基礎講座

研究者のための写真講座(3)

農林省農業技術研究所 梶原敏宏

II 撮影編(続き)

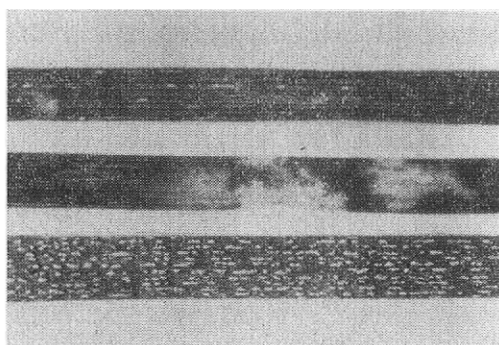
3 フィルターの使い方

以前、フィルムの種類をオルソフィルム、パンクロフィルムなどに区別していたころは、フィルムの感色性が、赤～緑色に対して低く、青色に対して高かった。このため整色用フィルターの使い方がやかましくいわれ、青空をバックにして撮影するときは、必ず淡黄色か黄色のフィルターを使うように教え込まれてきた。最近では、フィルムの感色性が、目の感色性に非常に近くなったので、整色用フィルターを用いなくてもよいようになり、よほど露出過度にならない限り、青空をバックにして上記のようなフィルターを使わなくても、十分な結果が得られる。このようなことから筆者は、風景その他の一般写真の撮影には、特別の場合を除いて、フィルターなしあるいは、ほこりよけにつけてあるUVまたはスカイライトフィルターを用いる程度で、黄色フィルターなどあまり使わない。

しかし、標本撮影では、多くのモザイク病やムギ類の黄さび病のように、目では明瞭に識別できても、実際に白黒フィルムに撮影してみると、あまり差がなく、何をとったのか、よくわからない写真になることが多い。このようなときに、フィルターを使ってある色を誇張し、あるいはやわらげてやると、病斑の具合がうまく表現できるようになる。一般にこのような目的のフィルターをコントラストフィルターと呼んでいる。

第11図は橙色および青色フィルターを用いてフジカラーの箱を撮影したものであるが、フィルターの使い方によって非常に違って表現されるのがよくわかると思

う。この写真からも明らかなように、用いたフィルターの色と補色の関係にある色は黒く(暗く)表現され、同色のものは白く(明るく)なる。第12図はコムギ黄さび病の病葉を橙色のフィルターをかけて撮影したものである。橙黄色の孢子堆は白に近く、緑色の葉は黒く表現されコントラストが明瞭になる。これをフィルターなしで撮影すると、橙黄色と緑色はフィルムに対する感色性に大きな違いがないため、どこに孢子堆があるかわからないような写真になってしまう。また緑色と黄色が混じっているモザイク病やキュウリべと病などの病斑もまた、橙色のフィルターによってコントラストが強調される。



第12図 コムギ黄さび病

YA3(橙色)フィルターを使用してコントラストをつけた例。

ところが、葉いもち病の病斑などのように、緑色の葉のなかに褐色の病斑がある場合、橙色のフィルターを用いると逆効果で緑色が橙色フィルターによりいくぶん暗



第11図 フィルターの効果

左から、フィルターなし、橙色フィルター、青色フィルター使用。FUJI COLORの文字は黄色、FUJI FILMは赤地に緑色の文字、箱は緑色である。緑と黄のコントラストは橙色フィルターを、緑と赤のコントラストは青色フィルターを用いたとき、最も強くなる。

くなり、褐色は多少明るく表現されるから、緑色と褐色が同じようになってコントラストは弱くなってしまふ。同様なことは、ムギ類の赤さび病、黒さび病その他の植物の褐さび病などについてもいえる。このようなときには、葉の緑色を明るくし褐色を暗くするような、緑色あるいは青色のフィルターを用いるのが効果的である。

フィルターを用いて撮影する場合は、当然露出が変わってくる。それぞれのフィルターに示してある露出倍数だけ露出を増す必要がある。今 5.6 で 1/250 秒が適正露出のものを撮影しようとするとき、露出倍数4のフィルターを用いた場合には、絞りを 2.8 にするか、シャッター速度を 1/60 秒にしなければならない。露出計組み込み(TTL 方式)のものであれば、露出倍数を考える必要はなく、露出計の指示どおりに撮影すればよい。

参考にケンコーフィルターを例にあげ、各種フィルターの露出倍数を第5表に示しておいた。

第5表 ケンコーフィルターの種類と露光倍数 (白黒フィルム用)*

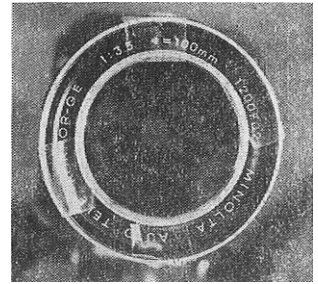
名 称	色	露 光 倍 数	
		昼 光	電 燈 光
Y 1	淡黄	1.5	1.3
Y 2		2.0	
Y 3		2.5	
YA 2	濃黄	3.0	2.0
YA 3		4.0	
R 0	淡赤	6.0	3.0
R 1		8.0	
R 2		16.0	
PO 1	濃黄	2.5	2.0
PO 0		4.0	
PO B		2.0	
	青		3.0

* オルソフィルムにはこの表は適用できない。国産フィルムではポジフィルム、反転用フィルムを除き、感光度に関係なく、本表を適用できる。

このように、フィルターは標本写真の白黒撮影には欠かせないものであるが、使用頻度はそれほど高くない。それぞれの写真機のレンズの口径にあった大きさのフィルターを用意しておくにこしたことはないが、最近のレンズは口径が大きく、フィルターの値段もばかにならない。それで昔からある口径の小さいフィルター、あるいは他のサイズの違ったフィルターを借用すると経済的である。まれにしか使わないから、その時だけセロテープなどで縁をくっつけて用いれば十分に使える(第13図)。

次にカラー撮影用のフィルターは、白黒と兼用のものとして、UV あるいはスカイライトがある。これは紫外線をカットするもので、レンズの保護、ほこりよけとして常用することをおすすめする。UV は無色であるが、

スカイライトはごくわずかにピンク色を呈する。影の部分の青味をやわらげる効果もあり、筆者は UV よりスカイライトを常用している。この他色温度変換用のフィルターが必要である。色温度が高い曇天時に青味がかかるのを防ぐ淡桃色の



第13図 サイズの異なったフィルターの簡便な使用方法 (セロテープでわくを押える)

曇天用フィルター、朝夕色温度が低いとき黄色になるのを補正する淡青色のフィルター、電燈光の下でデライトタイプのフィルムを用いるときの青色フィルターなどがある。このうち曇天用のフィルターはぜひ備えておきたい。現地の圃場調査が、いつも晴天に恵まれるとは限らないし、夏など急に曇ってくることもしばしばである。こんなときのカラー撮影には、曇天用のフィルターを用いると、薄曇りの理想的な条件下で撮影したものと同じような結果が得られ、かんかん照りのときよりもよい写真が得られることが多い。またストロボを用いると、色温度が 6000°K くらいでやや高いため、多少青味を帯びるのが常である。このようなときにも曇天用フィルターは効果を発揮する。

露出倍数は、UV、スカイライトは不要である。曇天用は 1.2 倍となっているが、筆者は、普通の場合は 1.5 倍、非常に暗い曇天のときには 2 倍にして用いることもある。

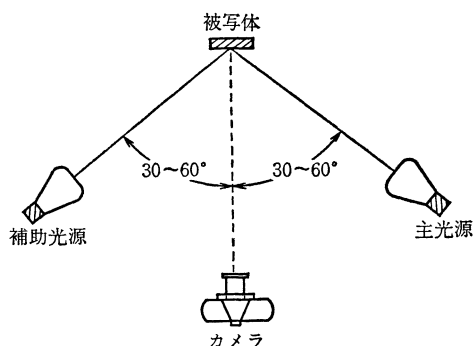
4 採光(ライティング)の方法

野外での撮影の主光線は太陽光線になるから、人工光線の角度を変えて採光することができない。多くの被写体の中から最もよい光線状態のものを選び出して撮影する。一般の撮影では、立体感を表わすため斜光線がよいとされているが、病斑の撮影などでは斜光線のときは、葉脈や葉の凹凸が強調され必ずしも良好な結果が得られるとは限らない。むしろ正面(撮影方向からの光で、太陽を真うしろにして撮影する)からか、やや斜めからの光が最もよい結果が得られるようである。しかし正面からでは、接写するときには撮影者やカメラの影ができやすいから、長焦点レンズを用いてこの影をさけるようくふうしたい。

晴天の日には、被写体の影ができ、とくに水田などでは、これが目だつ。せっかくよい材料があっても、一部が影になっていたのでは、よい結果が得られないから、

影を作っているものを取り除くなどの注意が必要である。野外撮影で影が強すぎる時には、銀レフ、ストロボあるいはフラッシュを併用するのちも一方法である。また半透明の白色のビニールを用いて、太陽光線をさえぎると影がやわらかくなる。ビニールの両端に竹あるいはじょうぶな針金を固定しておけば、野外ですぐ立てられ、風よけにもなって大変便利がよい。とくに筆者は冬の間の撮影には、必ず持参している。

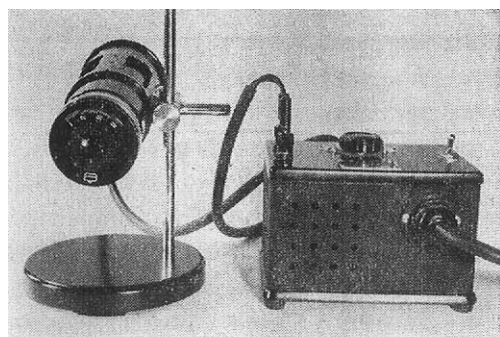
昆虫標本その他室内での撮影には、立体感をだすために照明を行なう。人物写真その他こった写真では、数個のライトを用いて照明するが、われわれの標本撮影には2個のライトの照明で十分である。立体感をだすには、 30° ~ 60° の角度から照明する。補助光は、この影の部分が影で黒くなり、ディテールのつぶれるのを防ぐため、反対側から用いる。補助光の被写体の位置での強さは、ネオパンFあるいはSS級フィルムでは、主光源の $1/5$ ~ $1/20$ の強さ、ミニコピーなどの硬調フィルムでは、 $1/2$ ~ $1/5$ 程度、リバーサルカラーでは $1/2$ ~ $1/10$ 程度の強さにする(第14図)。



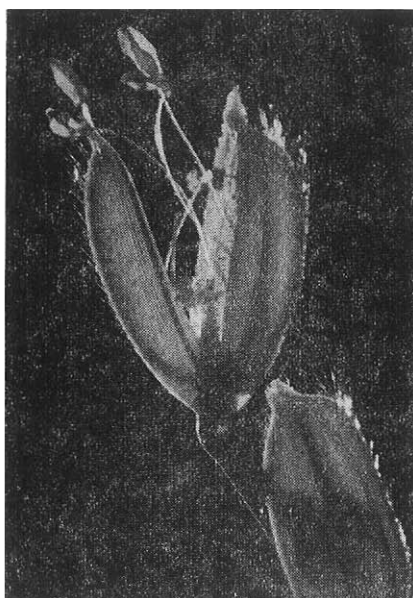
第14図 ライティングの方法

照明用ランプには、レフレクターランプがある。これには、光束の広がり大きいフラット型と、光束がかなり集っているスポット型がある。明るさは接写を中心とした場合は 60 ~ $150W$ のものが手ごろである。カラー撮影のときは、必ずカラー用の青味を帯びたランプを使用する。

被写体の輪廓を強調したいときには、被写体の後より照明する方法、すなわち逆光線がよい。この場合の光源としては、顕微鏡用光源ランプ(第15図)を用いるとよい。これには変圧器がついていて明るさが自由に変えられ、しかも絞りがついているため、光束を大きくし、また小さくすることができる。逆光線の場合、強い光が直接レンズにあたると、フレアーがでてきれいな写真はできない。光束を小さくすることができれば、レンズに



第15図 顕微鏡用光源ランプ
バックから照明のときに便利である。



第16図 顕微鏡用光源ランプを用いてバックから照明した例(イネの花)

強い光があたらずにすむから、きわめて好都合である。第16図はこのような方法で撮影したものである。

要は、撮影しようとするものを最も強烈に、しかも効果的に表わすよう照明することで、現在では、照明の良否が写真のよしあしを決めるといっても過言ではない。ここが腕の見せどころと考え、大いにくふうしてもらいたいものである。

5 露出の決定

(1)一般撮影の露出決定:最近の一眼レフは、ほとんどが露出計組み込みであるから、一般の撮影では各カメラの使用説明書に従って撮影すれば、まず100%正確な露出が得られるはずである。自分のカメラにどんな種類

のフィルムが入っているかよく覚えていない人がたまにある。またうっかりしてフィルムの感光度を間違えてセットしている場合もある。これではせっかくの TTL が泣く。フィルムを入れたときは、必ずフィルム感光度のセットを確認するよう心掛けるべきである。カメラの使用説明書にも明記してあるが、極端に明るい、あるいは暗いバックの場合には、バックの影響によって、露出不足あるいは過度になる。白黒フィルムではラチチュードが広いからさして問題にはならないが、カラーフィルムではとくに注意しなければならない。

露出計組み込みでないカメラの場合は、白黒フィルムならば、感で露出しても何とかなるものであるが、カラーとなるとぜひ露出計を使用して露出を決定したい。露出計には、光電池式のもの、CdS 式のものがあるが、後者のほうが鋭敏で正確である。最近ではレンズの焦点距離に広じて測定する範囲が広く、あるいは狭くできるように切り換えられるものもある。また露出計を使用するときは、前にも述べたように、バックの光量に注意すべきである。

組み込み式、露出計単独のいずれの場合にも、被写体が、ほとんど白に近いとき、または黒に近いときは、露出計の指示どおりに露出すると失敗する。とくに文献複写の場合に、よく露出不足になることが多い。これは白が主体になっているときは、光の反射率が多く、逆に黒が主体になっているときは、反射率が少ないからである。一般に反射率が 18% のもので露出を測定するが、最も正確な露出が得られる。反射率 18% の灰色の標準反射板が市販されているのでこれを用いるとよい。また複写台の台も、反射率が 18% になるようにしてあるものが多いから、複写のときは文献やチャートを置かず、露出を先に決めるようにすれば、失敗しないですむ。植物など緑色が主体になっているときは、露出計の指示どおりでよい。また標準反射板がないときは手のひらを代用するのも一つの方法である（色が白い人の場合はすこし反射率が多すぎるので注意すること）。

組み込みの露出計、多くの市販の露出計は反射光式であるから、上記のように被写体の反射率の違いから露出の過不足を招くことがあるが、光源の光の強さを測定して露出を決める入射光式の露出計ならば、被写体の反射率の多少に関係なく、正確な露出が得られる。しかし入射光式の露出計は、光源が二つ以上のとき、直接光源の強さの測定が困難なときには不適当である。このため入射光式と反射光式兼用になっている露出計（セコニック アベックス L-218、セコニックマスター IV L-104 など）が市販されている。

(2)接写の場合の露出：接写の場合は、一般撮影のときよりも露出を増さなければならない。すでに接写装置の項で述べたように、 $\text{倍率} = \frac{\text{像距離} - \text{レンズの焦点距離}}{\text{レンズの焦点距離}}$ で表わされる。倍率が高くなればなるほど、レンズの中心から像までの距離、すなわち像距離を大きくする必要があるのである。像距離が大きくなれば、レンズを通してフィルム面に達する光の強さは、その 2 乗に反比例して減少する。したがって露出は $\left(\frac{\text{像距離}}{\text{レンズの焦点距離}}\right)^2$ だけ増さなければならない。換言すれば、

接写の場合の露出(t)

$$= \text{普通の場合の露出}(t') \times \left(\frac{\text{像距離}}{\text{焦点距離}}\right)^2$$

になる。今実物大の写真撮影しようとするときの露出は、上記倍率の式から、像距離を焦点距離の 2 倍にしなければならないから、 $t = t' \times 2^2$ 、すなわち 4 倍を必要とする。同様に 2 倍の大きさに撮影しようとするときは、像距離は焦点距離の 3 倍を必要とするから、露出倍数は 9 になる。

実物大（倍率 1）までの撮影のときは、それぞれの中間リングに付属している表（たとえば第 1 表）から露出を算出し、露出計組み込みのものでは露出計の指示どおりにすればよい。しかし、倍率が 1 倍以上、2 倍、3 倍になると、一般に蛇腹式のベローズが必要になる。

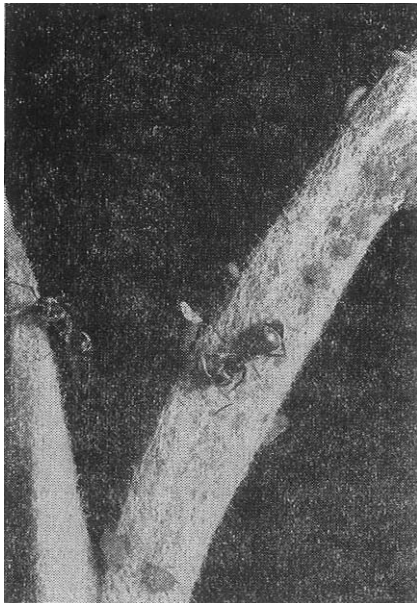
こうなると、蛇腹には露出倍数は示していないし、組み込みの露出計も、暗くなりすぎて針が振れないようになるから、普通撮影のときの露出を測定したのち、前に述べたような方法で計算しなければならない。実際の撮影のときに計算するのはかなり面倒であるから、 $t = t' \times \left(\frac{\text{像距離}}{\text{焦点距離}}\right)^2$ を利用して、55 mm、100 mm レンズ用など、それぞれの手持ちのレンズの焦点距離に応じて、蛇腹の伸び（像距離の伸び）に対応した露出倍数を記したスケールを自製しておくといよい。

(3)ストロボ、またはフラッシュ撮影時の露出：接写の場合は、露出を増さなければならないことは前項で明らかになったが、同時に焦点深度が浅くなるため、立体撮影ではまわりのボケがはなはだしくなる。このため絞りを 11~22 に絞り込んで撮影する。絞りを小さくすればするほど、露出時間を長くしなければならないから、植物の接写でも風などによる動きのため、シャープなピントの写真はとれなくなる。まして動きのある昆虫などは、不可能になる。このようなときには、どうしてもストロボ、あるいはフラッシュの助けを借りなければならない。

ストロボあるいはフラッシュを主光線として撮影する時の露出は、ストロボあるいはフラッシュの光量に左右

される。ストロボおよびフラッシュの光量はそのガイドナンバーで表わされる。ガイドナンバーはフィルムの感光度に応じて定められており、ガイドナンバーを光源から被写体までの距離(多くはメートルが用いられるが、まれにフィートのこともある)で割って得られた数値がそのまま、その時の適正露出の絞りの数値を示すようになっている。あるストロボの ASA 100 のフィルムを使用したときのガイドナンバーが 13 であるとすれば、光源から 2 m のところにある被写体を撮影するときの絞りの最適値は 6.5(実際に 6.5 という絞りは示されていないので、最も近い 5.6 あるいは、5.6 と 8 の中間の絞りにセットすればよい)、1m では 13 (11 にセット)、0.2m では 64 になる。今の一般カメラは 64 まで絞り込めるものではなく、絞りの最小値は 22 が最も普通(まれに 32 まで絞り込めるものがある)であるから、0.2m からは、うまくない。このようなときには、光源を遠くするよりほかに方法はない。

ここで接写のときの換算のときにも必要であるから、絞りの値について少し説明してみよう。絞りの値は、絞りの大きさ(直径)を 1 としたときの、そのレンズの焦点距離の長さの割合で示される。したがって焦点距離 5 cm のレンズで f:2 の絞りの大きさは、2.5 cm になる。一般に絞りの大きさは次のような系列で表わされる。1, 1.4, 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 12, 16, 22, 32, 45,



第 17 図 ストロボ撮影の例
(ナシの新芽に寄生したアブラムシとその蜜を吸うアリ)

64, 92, 128…… これらは、絞りの数値が一段階ずつ上がると、絞りを通過する光量は、1/2 になるように示されている。

第 17 図は、ストロボを用いて接写した例であるが、露出は、接写による増加とストロボの被写体までの距離が、関係するのでかなり複雑になる。筆者はこのようなときまず接写による露出倍数を像距離または倍率(主として像距離)から計算する。今仮に実物の 2 倍大に撮影するとすれば、前にも述べたように普通の場合の 9 倍の露出を必要とする。次いで絞りを定める。実物の 2 倍大の接写では焦点深度がきわめて浅くなるから絞りは 16 または 22 にセットする(ここでは 22 にセットすることにする)。最後にストロボと被写体の距離を算出する。ストロボを主光源にしたときは、露出計により被写体の明さを測定する必要はなく、単に絞りを定めそれに応じた距離を求めればよい。この場合、接写による 9 倍の露出が必要であるから、これを考慮して 9 倍の露出を与えたときの絞りが 22 になるような絞りの値、すなわち 22 の 1/9 の明さの絞り 64* になるような距離からストロボを発光させればよい。仮にガイドナンバーが 12 であるとすれば、その距離は $\frac{12}{64} \approx 0.18(\text{m})$ になる。

ガイドナンバーは、同一のストロボでも、フィルムの感光度により、距離の表示がメートルかフィートによって異なる。また白黒フィルムとカラーフィルムでは、たとえ感光度が同じであっても異なるから十分注意して計算していただきたい。ストロボの種類によっては、ガイドナンバーでなく露出表で示されているものもある。このときは、距離と絞りの値を掛ければ、ガイドナンバーはすぐ求めることができる。

実際に撮影してみると、以上のようにして求めた距離より、やや近くして撮影したほうがよい結果が得られることが多い。どの程度近づけるかは経験にたよるよりほかに方法がないが、得られた距離を中心に少しずつ距離を変えて同じものを数枚撮っておくと失敗しなくて済む。35 mm ではフィルム代はささいなものであるから、フィルムをケチらないで何枚も撮るのが上達の第一歩である。またストロボ撮影のときは、接点は必ず X 接点を用い、シャッターは X のところにセットすることを忘れないようにしなければならない。

* 前に述べた絞りの系列から 32 で 1/2, 45 で 1/4, 64 で 1/8 になる。実際に 1/9 の明さの正確な値は、計算がやっかいであると同時に、ストロボのガイドナンバーもかなりラフな数値であるから、最も近い値のものを選べばよい。

植物防疫基礎講座

統計処理の手びき (5)

農林省四国農業試験場 大竹昭郎

IV 計量の統計

1 平均値と標準偏差, 分散

前章では、標本としてぬき出した抽出単位のある性質によって分類した。しかしわれわれの調査、研究では、それぞれの抽出単位から測定値をうる場合も多い。この計量に関連した問題のうち、もっとも簡単なものをこの章で扱う。

筆者が勤務する四国農試虫害研究室では、ヒメトビウソをイネ苗で大量飼育している。今もし、飼育器のなかから統計学的に任意に数万匹の雌成虫をとり出し、個体別に体重を測ったとしよう。実際やってみなくても、平均的な体重のものが非常に多く、並はずれて重かったり軽かったりした個体は少ないことが想像される。グラフ用紙の横軸に体重、縦軸に度数（ある体重を示す個体数）をとって、おおざっぱに度数分布曲線を描いてみると、中高で左右に尾を引いた形になるであろう。必ずしも左右相称にならないかもしれないが、ひずみの程度はそうひどくなかろう。中高で左右相称か、それに近い度数分布曲線は、自然界にかなり一般的に認められる。統計学では普通、この種の曲線のうちから**正規分布曲線**を取り上げ、母集団の頻度分布はこの曲線に従うとして統計理論を発展させている。

正規分布曲線は中高で左右相称のなめらかな曲線だが、その形は平均値と標準偏差という二つの値が与えられれば完全に決ってしまう。母集団の性格を決める値を一般に**母数**あるいは**パラメーター**と呼ぶ。前章で母集団の百分率というものがでてきたが、これも母数の一つである。正規分布を示す母集団、すなわち正規母集団は、平均値と標準偏差という2種類の母数で規定されるのである。母集団の平均値は普通、**母平均**と呼び、標準偏差は**母標準偏差**と呼ぶ。母標準偏差の自乗が**母分散**である。標本からも平均値や標準偏差は求められる。しかしこれらがそっくりそのまま母平均や母標準偏差でないことは、第2章などから理解していただこう。**標本平均**、**標本標準偏差**など標本から得られる値を**統計値**と呼ぶ。われわれは、統計値から母数を推定したり、母数を媒介にして異なる標本の統計値を比較したりするのである。

さて、母平均は正規分布の中央の位置を決め、母標準

偏差は分布の広がりや鋭さを定める。標本の度数分布が左右にひずんでいたり、尖りすぎたりして、母集団に正規分布を想定していいかどうか疑わしい場合でも、あまり形のくるいがひどくなければ、正規母集団を考慮して統計処理して大きな間違いはない。正規母集団を基礎にした統計理論は、その点でなかなかタフなのである。それに、標本があまり大きくなければ、たまたま平均からはずれたものが多くでたりして、正規母集団からの標本でありながら正規型に似ない度数分布を示す場合も珍しくない。こうしたわけで、普通は正規母集団を考慮して統計操作を進めてゆく。しかし明らかに正規型からはずれると考えられる場合には、標本の数値変換などによって正規型に近づけるか、正規母集団とは理論的に異なる統計法を用いる設計を考えるかしなければならぬ。それらについては後ほどふれよう。

標本平均はわれわれになじみのもので、測定値の総計を標本の大きさ n で割ったものである。

筆者は 1961 年秋、北陸農試の外国稲“香尖”からニカメイチュウを採集して体重を測った（越冬試験のため）。計算の便宜のため、それらのうち 130mg から 139mg の 12 個体のデータを次に示す。

130 130 131 131 134 134 134 135 136 138 138 139
平均値 \bar{x} (エックス・バーと読む) は、

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{130+130+131+131+134+134+134+135+136+138+138+139}{12} \\ &= \frac{130 \times 2 + 131 \times 2 + 134 \times 3 + 135 + 136 + 138 \times 2 + 139}{12} \\ &= \frac{1610}{12} \\ &= 134.2\text{mg}\end{aligned}$$

一般式を求めるために、12個体の体重をそれぞれ記号で表わそう。

130 130 131 131 134 134 134 135 136 138 138 139
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_8 x_9 x_{10} x_{11} x_{12}
すると、

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12}}{12} \\ &= \frac{\sum x}{12}\end{aligned}$$

Σ はギリシャ文字でシグマと読む。合計の記号である。 $x_1+x_2+\dots+x_{12}$ などと長長と書けないので、 Σx というふうに簡単に表わす。しかし上の例では $x_1=x_2$, $x_3=x_4$, ...など等しい値がいく組もある。そこで実際の計算では、 $x_1+x_2+\dots+x_{12}$ とするより $x_1 \times 2 + x_3 \times 2 + x_5 \times 3 + x_8 + x_9 + x_{10} \times 2 + x_{12}$ とするほうが楽である。いま、ある x に相当する個体 (これを度数という) が f あるとし、標本の大きさを n とすれば、一般式は

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n} \quad (IV, 1)$$

fx とは $f \times x$, つまり上の例では $x_1 \times 2, x_3 \times 2, x_5 \times 3, \dots$ のことであり、これらを Σ の記号で合計し、それから n で割れ、ということ (IV, 1) 式は指示している。 x に対応するのが1個体の場合は、 $f=1$ だから $fx=x \times 1$, つまりその x には何も掛けなくてよい。今、上の例で f の値を端から足してゆくと、

$$2+2+3+1+1+2+1=12$$

したがって、 f の合計は標本の大きさに等しい (あたり前のことだが)。

さて、こうして求めた \bar{x} をおのおの x から引いて自乗し、それらを合計したものを標本の大きさ n で割れば **標本分散** が得られる。上の例では、

$$\frac{(130-134.2)^2 + (130-134.2)^2 + (131-134.2)^2 \dots + (139-134.2)^2}{12} \\ = \frac{2 \times (130-134.2)^2 + 2 \times (131-134.2)^2 + 3 \times (134-134.2)^2 + (135-134.2)^2 + (136-134.2)^2 + 2 \times (138-134.2)^2 + (139-134.2)^2}{12}$$

ここでも f が使えるので、一般式は、

$$\frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n}$$

$f(x-\bar{x})^2$ とは $f \times (x-\bar{x})^2$ のことで、自乗の記号はカッコにかかる。 f まで自乗してはならない。

標本分散を平方に開けば標本標準偏差

$$\sqrt{\frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n}}$$

である。

しかしここで面倒な説明をしなければならぬ。標本分散あるいは標本標準偏差は、そのままでは統計処理に使えないのである。われわれは母集団の統計学的性質を示す数値、すなわち母数がわからない場合には、標本からえられた数値、すなわち統計値を代用して統計処理を行なう。このとき、統計値が母数を“偏りなく”推定するものでなければ、統計処理の結果に理論的な誤りを生じる。偏りない推定値を統計学では“不偏推定値”と名づける。統計学の理論では、標本平均は母平均の不偏推

定値であることが証明されている。したがって、標本平均をそのまま使って統計処理ができる。ところが、標本分散あるいは標本標準偏差は母分散あるいは母標準偏差の不偏推定値ではないのである。そこで、統計処理では標本分散ではなくて**不偏分散**というものを用い、標本標準偏差ではなくて不偏分散の平方を用いる。不偏分散を s^2 (スモール・エス自乗、あるいは小文字のエス自乗と読む) で表わせば、これは標本分散に $\frac{n}{n-1}$ を掛けたものである。すなわち、

$$s^2 = \frac{n}{n-1} \times \frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n} = \frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

不偏分散の平方は、

$$s = \sqrt{\frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

もっとも、多くの統計学の教科書では、 s のことを“不偏分散の平方”などとくどい表現をせず、“標準偏差”と呼んでいる。上の事情を承知の上で、便宜的にこう呼んでもよからうが、本来の標本標準偏差とは異なることを頭に入れておいてほしい。筆者の解説では、記号のまま s と呼ぶことにしよう。

さて、不偏分散の計算で、測定値からいちいち \bar{x} を引いたのでは手間がかかる。そこで $\sum f(x-\bar{x})^2$ を次のように変形する。

$$\begin{aligned} \sum f(x-\bar{x})^2 &= \sum f(x^2 - 2\bar{x}x + \bar{x}^2) \\ &= \sum (fx^2 - 2\bar{x}fx + f\bar{x}^2) \\ &= \sum fx^2 - \sum 2\bar{x}fx + \sum f\bar{x}^2 \\ &= \sum fx^2 - 2\bar{x} \sum fx + \bar{x}^2 \sum f \end{aligned}$$

(IV, 1) 式から $n\bar{x} = \sum fx$ 。また $\sum f$ は n に等しい。そこで、

$$\begin{aligned} \sum f(x-\bar{x})^2 &= \sum fx^2 - 2\bar{x} \times n\bar{x} + n\bar{x}^2 \\ &= \sum fx^2 - 2n\bar{x}^2 + n\bar{x}^2 \\ &= \sum fx^2 - n\bar{x}^2 \\ &= \sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{n} \end{aligned}$$

$\sum fx^2$ は $f \times x^2$ の合計であり、 $(\sum fx)^2$ は $f \times x$ の合計の自乗を意味する。

そこで、

$$s^2 = \frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{1}{n-1} \times \left\{ \sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{n} \right\} \quad (IV, 2)$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \times \left\{ \sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{n} \right\}} \quad (IV, 3)$$

上の例では、

$$\begin{aligned} \sum fx^2 &= 2 \times (130)^2 + 2 \times (131)^2 + 3 \times (134)^2 \\ &\quad + (135)^2 + (136)^2 + 2 \times (138)^2 + (139)^2 \\ &= 216120 \end{aligned}$$

$\sum fx$ はすでに \bar{x} の計算で求めたように 1610 だから、

$$\frac{(\sum fx)^2}{n} = \frac{(1610)^2}{12} = 216008.3$$

$\frac{(\sum fx)^2}{n}$ と $n\bar{x}^2$ とは等しいはずだが、計算してみると $n\bar{x}^2 = 12 \times 134.2^2 = 216115.7$ となつてかなりくい違う。これは \bar{x} を求めるときに小数点2位以下を四捨五入したため、 \bar{x} をもう1桁下まで出して 134.17 で $n\bar{x}^2$ を計算すると $n\bar{x}^2 = 216019.1$ となる。四捨五入によって有効数字の桁数を小さくした値を計算の途中に入れないほうがいい (もっとも、最終的な計算結果の有効桁数を大きくしなければそれほど影響はないだろう)。

さて、不偏分散は (IV, 2) 式から

$$s^2 = \frac{1}{12-1} \times (216120 - 216008.3) = 10.15$$

また、

$$s = \sqrt{10.15} = 3.19 \text{mg}$$

s の単位の呼び名は標本平均と同じ。この場合は mg である。分散には単位の呼び名はない。つまり mg とか cm とかがつかず、数字だけである。

なお、不偏分散は簡単に、ただ“分散”と呼ばれる場合が多い。しかしその場合ちょっと困るのは、われわれの間では、“いもち病菌孢子の分散”とか“ニカメイチュウの分散”とか、全く意味の違う同じ用語があることである。これは英語の dispersal (または dispersion) にあたり、統計学の分散は variance の訳である。伊藤嘉昭 (1963) : “動物生態学入門”東京, 古今書院, 394pp., ではバリエンスと呼んで、生物学上の分散と区別している。

計算を間違いなく進めるには、データをみやすい表にすることが望ましい。大きい標本では、表にしなければとても計算ができるものではない (もっとも、 $\sum fx$ と $\sum fx^2$ が同時に求められる計算機を使うときはその限りでないが)。ニカメイチュウの体重の 70mg 台と 80mg 台のデータを第7表に示す。表をつくる順序として、①罫紙に度数 f (ここでは虫の数)、級 x (ここでは体重 mg, 級の幅は 1mg) の順で縦に書く、② $f \times x$ (単位 mg) を計算する、③ x 欄と fx 欄とを掛けて fx^2 欄をつくる (x^2 欄をつくって、これと f とを掛けるより楽である)。 f 欄の合計 $\sum f$ は、標本の大きさ n である。平均値、不偏分散などの計算は、表の下に示した。

ここで、計算を早くし間違いも少なくする方法として簡約法をおすすめしたい。 x がそのままでは、 $\sum fx$, $\sum fx^2$ の値が大きくなって計算が不便だし、間違いも起

第7表 体重 70mg 台と 80mg 台のニカメイチュウについて計算した統計値 (1961年, 高田)

度数 (虫の数) f	級 (体重) x	fx	fx^2
11匹	70mg	770mg	53900
3	71	213	15123
4	72	288	20736
13	73	949	69277
8	74	592	43808
4	75	300	22500
11	76	836	63536
8	77	616	47432
11	78	858	66924
6	79	474	37446
16	80	1280	102400
10	81	810	65610
9	82	738	60516
14	83	1162	96446
10	84	840	70560
8	85	680	57800
13	86	1118	96148
10	87	870	75690
6	88	528	46464
1	89	89	7921
計 176 n		14011 $\sum fx$	1120237 $\sum fx^2$

$$\text{平均値 } \bar{x} = \frac{\sum fx}{n} = \frac{14011}{176} = 79.6 \text{mg}$$

$$\begin{aligned} \text{不偏分散 } s^2 &= \frac{1}{n-1} \left\{ \sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{n} \right\} \\ &= \frac{1}{176-1} \times \left\{ 1120237 - \frac{(14011)^2}{176} \right\} \\ &= \frac{1120237 - 1115387.05}{175} = 27.71 \end{aligned}$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{27.71} = 5.26 \text{mg}$$

こりやすいので、 x を次の式で x' に変えて計算し、あとでもとへ戻すのである。

$$x' = \frac{ax-b}{c} \tag{IV, 4}$$

ここで a, b, c は、 $\sum fx', \sum f(x')^2$ がなるべく小さくなるようにして決めた定数である。 b は 0 であってもよい。たとえば x が二つ置きに次の値をとるとする。

$$x: 105 \quad 108 \quad 111 \quad 114 \quad 117 \quad 120$$

このままでは $\sum fx$ や $\sum fx^2$ はずいぶん大きな値になる。そこで、(IV, 4) 式で $a=1, b=111, c=3$ と置いてみよう。 $x=105$ のとき $x'=(105-111)/3=-2, x=108$ のとき $x'=(108-111)/3=-1$... となつて、

$$x': -2 \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3$$

こうすると $\sum fx', \sum f(x')^2$ が簡単に計算できる。 b は 111 でなくて 114 でもよい。計算が楽になるように自分で定数を決めればよいのである。 c には普通、級の

幅をとる。次の場合はどうするか？

x : -0.25 -0.20 -0.15 -0.10 -0.05 0 0.05
 100倍して10を足して5で割る ($x' = \frac{100x+10}{5}$) のでもよいし、20倍してを2を足す ($x' = 20x+2$) のでもよい。この場合、 b はマイナスである。いずれにしても、
 x' : -3 -2 -1 0 1 2 3

簡約法は x から小数点をなくすためにも使うようにしたい (小数点も計算間違いを起こしやすから)。

簡約数の計算結果から本来の統計値を出すにはどうするか？ 今一般的に $x' = \frac{ax-b}{c}$ という簡約数を使った場合、平均値 \bar{x} は簡約平均値に c を掛けて b を足し a で割って求め*、不偏分散は $(c/a)^2$ を掛けて求める。なぜなら、 $x' = \frac{ax-b}{c}$ から

$$x = \frac{cx'+b}{a}$$

そこで

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n} = \frac{1}{n} \sum f \left(\frac{cx'+b}{a} \right) = \frac{1}{a} \times \frac{1}{n} (\sum cfx' + \sum bf)$$

$$= \frac{1}{a} \left(c \times \frac{\sum fn'}{n} + b \right) = \frac{c \times [\text{簡約平均値}] + b}{a}$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \left\{ \sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{n} \right\} = \frac{1}{n-1} \left[\sum f \left(\frac{cx'+b}{a} \right)^2 - \frac{1}{n} \left\{ \sum f \left(\frac{cx'+b}{a} \right) \right\}^2 \right]$$

$$= \frac{1}{a^2} \times \frac{1}{n-1} \left[\sum f(cx'+b)^2 - \frac{1}{n} (\sum f(cx'+b))^2 \right]$$

$$= \frac{1}{a^2} \times \frac{1}{n-1} \left[\sum c^2fx'^2 + \sum 2bcfx' + \sum b^2f - \frac{1}{n} \{ (\sum cfx')^2 + 2\sum cfx' \times \sum bf + (\sum bf)^2 \} \right]$$

$$= \frac{1}{a^2} \times \frac{1}{n-1} \left\{ c^2 \sum fx'^2 + 2bc \sum fx' + b^2n - \frac{c^2 (\sum fx')^2}{n} - 2bc \sum fx' + b^2n \right\}$$

$$= \left(\frac{c}{a} \right)^2 \times \frac{1}{n-1} \left\{ \sum fx'^2 - \frac{(\sum fx')^2}{n} \right\}$$

$$= \left(\frac{c}{a} \right)^2 \times [\text{簡約分散}]$$

さて、第7表にはどんな簡約数を用いればいいか？級の幅は1だから $c=1$ 。 a も1とする。 b はまん中の値である 80mg でも 79mg でもいいが (その他の値でもいい)、前者に対応する f が大きいから、この級を0にしたほうが得である。そこで $b=80$ から、(N, 4) 式

* b にマイナスの値を使ったときには、その値を引かなければならない。なぜなら、 $\{[\text{簡約平均}] \times c + (-b)\} \div a = \{[\text{簡約平均}] \times c - b\} \div a$ 。

によって

$$x' = \frac{1 \times x - 80}{1} = x - 80$$

第7表は第8表のように変えられる。この場合、 $\sum fx'$ はマイナスになり、したがって簡約平均値もマイナスとなる (マイナスの記号を落さないように注意!)。 $f(x')^2$ はすべて正だから $\sum f(x')^2$ がマイナスになることはないし、簡約不偏分散もマイナスになることはない。

第8表 第7表のデータを簡約法で計算 $x' = x - 80$

x	f	簡約数 x'	fx'	$f(x')^2$
70mg	11匹	-10mg	-110mg	1100
71	3	-9	-27	243
72	4	-8	-32	256
73	13	-7	-91	637
74	8	-6	-48	288
75	4	-5	-20	100
76	11	-4	-44	176
77	8	-3	-24	72
78	11	-2	-22	44
79	6	-1	-6	6
80	16	0	0	0
81	10	1	10	10
82	9	2	18	36
83	14	3	42	126
84	10	4	40	160
85	8	5	40	200
86	13	6	78	468
87	10	7	70	490
88	6	8	48	334
89	1	9	9	81
計	176 n		-424 355 -69 $\sum fx'$	4877 $\sum f(x')^2$

$$\text{簡約平均値} = \frac{\sum fx'}{n} = -\frac{69}{176} = -0.45 \text{mg}$$

$$\text{平均値 } \bar{x} = [\text{簡約平均}] + 80 = -0.45 + 80 = 79.6 \text{mg}$$

$$\text{簡約不偏分散} = \frac{1}{n-1} \left\{ \sum f(x')^2 - \frac{(\sum fx')^2}{n} \right\}$$

$$= \frac{1}{176-1} \left\{ 4877 - \frac{(-69)^2}{176} \right\}$$

$$= \frac{4877 - 27.05}{175} = 27.71$$

$$\text{不偏分散 } s^2 = [\text{簡約分散}] = 27.71$$

$$s = \sqrt{s^2} = 5.26 \text{mg}$$

本来の平均値に戻すには、 a も c も1だから、 $b (=80)$ を簡約平均に足すだけでよい。不偏分散では、 $c/a = 1$ だから、簡約分散のままでもよい (1の自乗は1)。第8表の下に計算の手順が示されている。

今までは計算の便宜のためにデータの一部分のみを利用

したが、今度はいよいよ本番で、筆者が 1961 年秋に測ったニカメイチュウ体重の全部のデータを用いよう。計算の仕方は第 7, 8 表と全く変わらない。ただ級の数が非常に多くなる(級の幅を 1mg とする限り)。ここではもとのデータを 5mg ずつまとめて、級の幅を 5mg として計算をしよう。つまりたとえば、25mg から 29mg までの度数をひとつにまとめて、25~29mg の度数何匹として示すのである。標本が大きい場合、必要以上に測定の日盛りを細かくとつても意味がない。ある幅で

度数をまとめたほうが実際的である。そこでここでは 5mg 幅でまとめたわけである。ここで x はどうして決めるか? 級の中央の値をとればよい。たとえば、25~29mg では $\frac{25+29}{2}=27$ mg, 30~34 mg では $\frac{30+34}{2}=32$ mg といった要領である(もし階級幅を 4mg にすれば、

第 10 表 第 9 表のデータを簡約法で計算

$$x' = \frac{x-82}{5}$$

第 9 表 越冬前のニカメイチュウの体重の統計値 (1961 年, 高田)

級	度数 f	級の中央値 x	fx	fx^2
mg mg	匹	mg	mg	
25~29	2	27	54	1458
30~34	10	32	320	10240
35~39	17	37	629	23273
40~44	20	42	840	35280
45~49	30	47	1410	66270
50~54	31	52	1612	83824
55~59	41	57	2337	133209
60~64	36	62	2232	138384
65~69	33	67	2211	148137
70~74	39	72	2808	202176
75~79	40	77	3080	237160
80~84	59	82	4838	396716
85~89	38	87	3306	287622
90~94	24	92	2208	203136
95~99	26	97	2522	244634
100~104	16	102	1632	166464
105~109	16	107	1712	183184
110~114	15	112	1680	188160
115~119	10	117	1170	136890
120~124	10	122	1220	148840
125~129	8	127	1016	129032
130~134	8	132	1056	139392
135~139	5	137	685	93845
140~144	6	142	852	120984
145~149	5	147	735	108045
150~154	7	152	1064	161728
160~164	2	162	324	52488
165~169	1	167	167	27889
185~189	1	187	187	34969
200~204	1	202	202	40804
計	557 n		44109 $\sum fx$	3944233 $\sum fx^2$

$$\text{平均値 } \bar{x} = \frac{\sum fx}{n} = \frac{44109}{557} = 79.2 \text{ mg}$$

$$\begin{aligned} \text{分散 } s^2 &= \frac{1}{n-1} \left\{ \sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{n} \right\} \\ &= \frac{1}{557-1} \left\{ 3944233 - \frac{(44109)^2}{557} \right\} \\ &= \frac{3944233 - 3493005.17}{556} = 811.56 \end{aligned}$$

$$\text{標準偏差 } s = \sqrt{s^2} = \sqrt{811.56} = 28.49 \text{ mg}$$

x	f	x'	fx'	$f(x')^2$
mg	匹	mg	mg	
27	2	-11	-22	242
32	10	-10	-100	1000
37	17	-9	-153	1377
42	20	-8	-160	1280
47	30	-7	-210	1470
52	31	-6	-186	1116
57	41	-5	-205	1025
62	36	-4	-144	576
67	33	-3	-99	297
72	39	-2	-78	156
77	40	-1	-40	40
82	59	0	0	0
87	38	1	38	38
92	24	2	48	96
97	26	3	78	234
102	16	4	64	256
107	16	5	80	400
112	15	6	90	540
117	10	7	70	490
122	10	8	80	640
127	8	9	72	648
132	8	10	80	800
137	5	11	55	605
142	6	12	72	864
147	5	13	65	845
152	7	14	98	1372
162	2	16	32	512
167	1	17	17	289
187	1	21	21	441
202	1	24	24	576
計	557 n		-1397 1084 -313 $\sum fx'$	18225 $\sum f(x')^2$

$$\text{簡約平均値} = \frac{\sum fx'}{n} = -\frac{313}{557} = -0.56 \text{ mg}$$

$$\text{平均値 } \bar{x} = 5 \times [\text{簡約平均値}] + 82 = 5 \times (-0.56) + 82 = 79.2 \text{ mg}$$

$$\begin{aligned} \text{簡約不偏分散} &= \frac{1}{n-1} \left\{ \sum f(x')^2 - \frac{(\sum fx')^2}{n} \right\} \\ &= \frac{1}{557-1} \left\{ 18225 - \frac{(-313)^2}{557} \right\} \\ &= \frac{18225 - 175.89}{556} = 32.46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{不偏分散 } s^2 &= (5)^2 \times [\text{簡約分散}] = 25 \times 32.46 = 811.50 \\ s &= \sqrt{s^2} = \sqrt{811.50} = 28.49 \text{ mg} \end{aligned}$$

25~28mg では $\frac{25+28}{2}=26.5\text{mg}$, 29~32mg では $\frac{29+32}{2}=30.5\text{mg}$, ...)。xが決まれば、あとは第7表と同じやり方で計算する(第9表)。

第9表のように数字が大きくなると、いよいよ簡約法が必要になってくる。xから引く値として、度数のもっとも大きい付近の数字を使うことにする。ここでは82にしよう(77でも87でもかまわないが)。さらに階級幅5mgに注目して、87を引いた数字を5で割る。つまり $x' = \frac{x-82}{5}$ 。こうすると、第10表のとおりx'の欄は実にすっきりした。したがって、 $\sum fx'$, $\sum f(x')^2$ は第9表の $\sum fx$, $\sum fx^2$ に比べいちじるしく小さい。

なお、第9表と第10表とを比較すると、分散が0.06くらい違っている。これは簡約分散の有効数字を4桁にし

たため、もう1桁余分にとれば(すなわち小数点3位まで出せば)この差はなくなる。したがって、計算の途中で四捨五入するときは、有効数字を多い目にとるほうが無難である(有効数字については、スネデッカー:『統計的方法』[改訂版] pp. 99~102, をみられたい)。

異なった平均値の間で度数分布の散らばり程度を比較するには、平均値に対するsの割合を用いると便利である。これを**変動係数 C. V.**と呼ぶ。標本については $C. V. = \frac{s}{\bar{x}}$ である。なおまた、昆虫類の空間分布がポアソン型であるかどうかを調べるのに、平均値に対する不偏分散の割合を求めることがある。記号で表わすと $\frac{s^2}{\bar{x}}$ であって、C. V. とよく似ているので混同しないよう注意してほしい。



よろず便利帳(2)

海外に出かけて故国への便りは、ほとんど航空便が普通であるが、その航空便も日本に着くと普通便扱いになってスピードはがた落ちてしまう。

そこで、海外からとくに急ぎの便りを出したいとき、私がやって来た手をご紹介しておこう。何のことはない、日本で速達を出すのとまったく同じ要領で、漢字であて名を書き、速達と赤字で書いて日本の切手をはり(絵はがきなら7円+50円、封書なら15円+50円)、これを封筒に入れ、あて名は羽田空港郵便局、速達窓口係御中として航空便で出すのである。封筒の裏面に“内容を速達に願います”と一筆しておいたほうがいい。この航空便は羽田に着くと、開封され、中の郵便物は羽田空港局の消印が押されて速達扱いとなり、普通の航空便より1~2日は早く届くのである。ただでさえ郵便が遅れがちの今日このごろ、海外からとくに急ぎの郵便を出したいときには、この手を使うことをおすすめする。海外旅行に行かれるとき、7円、15円、50円の日本の切手を持参されるのもよいが、50円切手をあらかじめはった官製はがきが郵便書簡(封かんはがき)とこれを入れて出す封筒まで用意されたら完ぺきである。もっとも郵便を受取った相手が「あいつパリーに、日本で速達出していやがる！」なんて驚いたり、怪しんだりするかもしれませんがね。(T. Y.)



「食品害虫」

生沢万寿夫・田村正人・中尾舜一・原田豊秋 共著
松沢 寛・宮嶋弘衛・安江安宣・吉田敏治
定価 1,200 円 B6判 348 ページ

光琳書院 発行

食品衛生学会の菓子害虫研究特別委員会の専門委員である著者らが、食品害虫とくに菓子害虫に対する一般の認識と正しい理解を深めたいという意図から、この企画がなされたという。本文は第1章総論に始まり、食品害虫概論、食品害虫別の生理・生態、食品害虫の防除の各章からなり、各章末には文献目録、巻末には索引が付されている。通覧して見ると内容はダニ類を含む広義の食品・貯蔵害虫を主軸として、屋内侵入害虫にまで及んでおり、大変便利である。わが国では従来この種のまとまった専門書がなかったので、関係者はもちろん広く植物防疫関係者にも活用が期待されよう。細部については分担執筆のためか記事の重複、学名・和名の不統一などが目につき、とくに総論の発生昆虫目録の出典が古いため、本文使用の種名との食い違いが気になる。これらは再版の際の訂正が望まれる。(中里文雄)

農薬空中微量散布落下調査指標について

全購連農業技術センター 上 島 俊 治

はじめに

農薬の空中散布に際して、その落下量や分散状況を調査する方法として化学的定量法や簡便法として調査指標を用いる方法が一般に利用されている。化学的定量法は最も正確ではあるが、その成績を得るまでに相当の時間を要することや、多大の労力、設備などを要するため一般的ではない。したがって現在一般に広く利用されているのは簡便な調査指標を用いる方法である。粉剤の場合は黒紙上に落下した粉剤を標準の調査指標と比較照合して判読する方法で、畑井により考案、創製されたものを田中が改良した「T式粉剤落下量調査指標」(日本植物防疫協会製作)が現在用いられている。また、粒剤にも同様な方式が用いられ、福田による「F式粒剤落下量標準指標」(日本植物防疫協会製作)がある。液剤関係ではこの調査指標がなく印画紙法により粒子数や粒子のスポットの直径などを測定して落下の均一性などが調査されているが、その測定に多大の労力を要するため、簡便な指標作製の要望が多い。しかし、液剤では気象条件、とくに温度、湿度の差や散布高度により落下途中での粒子からの水の蒸散の程度が異なり、そのために統一的な指標を作りにくい条件をもっている。

農薬の空中微量散布は散布量が 10 a 当たり 100 ml 前後という極微量の薬剤を散布して病害虫を防除しようというもので、当然のことながら粉剤、液剤以上にその落下量や分散の均一性の簡易測定法が必要となってくる。そのため空中微量散布試験が開始されてから落下調査方法が種々検討されてきたが、今年度からの実用化にあたり農林水産航空協会は落下量の簡易測定用の「農薬空中微量散布落下調査指標」(略称：U式)ならびに薬剤捕集用の「調査用紙」を製作、市販することとなったので、これを用いる調査方法の概要などを紹介することとした。なお、まだこの方法には問題になる点もありさらに研究を進めてよりよいものになりたいと考えているものである。

I 本調査指標作成までの経過

微量散布における落下量の測定方法として、マラソン原体の微量散布用に A G C 社より調査用紙(クロムコート紙 65 ポンド)上に落下した粒子の上に Oil black,

Sudan black, Rhodamine B Base などの色素粉末をふりかけ、余分の色素を取り除いてから着色した粒子スポットについて、その一定面積当たりの落下粒数と、その直径から spread factor* (以下 s. f. と略す)により求めた真の粒径より落下量を求める方法が公表されている。しかし、圃場で調査用紙にいちいち色素をふりかけて発色させる方法は繁雑であり一般的でないと考え、印画紙法を含めて簡易測定法を検討した結果、現在アメリカで油剤の落下量測定に用いられているデュボン・オイルレッドで着色した調査用紙を用いる方法がよいことがわかった(なお、当時微量散布用薬剤を着色して、白紙の調査用紙に粒子を受けることも考えられたが、ドリフトによる地上物の汚染の心配もありこれは取り止めとなった)。昭和 41 年にわが国で初めて空中微量散布の圃場試験が実施されて以来、カスミン L を除いて一貫してこの調査用紙が利用されてきている。昭和 41 年には調査用紙上に落下した粒子について、一定面積 (4 cm² 2 カ所、計 8cm²) 当たりの粒子数を求め、スポットの直径から s. f. により真の粒径を算出し、その平均粒径を求め、この両者から 10 a 当たり換算した落下量を求めていた**。これによるとその測定に時間と労力を要するため、より簡易な方法が要望された。そこで筆者は昭和 42 年に「T式粉剤落下量調査指標」に準じて、マラソン L およびスミチオン L 用調査指標、カスミン L 用調査指標、混合剤用調査指標などをそれぞれ薬剤別に試作してこの年の試験に供した。なぜ多くの調査指標を作製しなければならなかったかという点、調査用紙上に落下した粒子の広がりや薬剤ごとに違うことと、散布量が一定でなかったためである。たとえばマラソン L やスミチオン L、バイジット L は s. f. が約 4 であり近似しているが、カスミン L は 2.5 であり厳密には同一の指標で判定するのは困難と考えたからである。また、散布量も 10 a 当たり 80 ml から混合剤では 250 ml までありこのような方法をとらざるを得なかった。しかし、調査指

* spread factor とは調査用紙上のスポットの直径から元の液滴の粒径を求めるための係数で、既知の粒径の粒子の調査紙上での広がり度合から求めたものである。

** 全購連農業技術センター農業研究部：農林水産航空協会「農林水産航空事業開発研究報告第 9 号」p. 67 (昭和 43 年) 参照。

標の種類が数多くあることはまぎらわしいことであり、さらに完全な等比級数的な葉量の段階の配列にすると量の多い部分では間隔があきすぎる欠点もでてきた。そこで昭和43年には理論的には矛盾もあるが実用的に指標を一つに統一することにし、有機リン剤を中心とした調査指標を作製した。また、変則的な等差級数的配列を行ない実用的なものとし試験に供した次第である。この指標は全部で12段階までであったが、今回農林水産航空協会で作成したものはそのうちの1~10までの部分を取り上げて作られたものである。したがって昭和42年に用いたものと今回の新しい調査指標を比較するとマラソンL、スミチオンL用の場合、指数1~6まではその数値が近似しているが、それ以上になると違ってくるのでデータ上の比較は困難となるのでご注意願いたい。

II 調査用紙の作製および設置の方法

調査用紙にはミラーコート・プラチナ180kg(神崎製紙)をデュボン・オイルレッド0.3%アセトン溶液につけて室温ですばやく乾燥させた赤色の着色紙を用い、通常は約10cm×6cmに裁断して用いる。落下量を測定するときはこの用紙を金属板、木板、厚手の紙などの台紙上に固定して用いる。この際用紙の表裏に気をつけ、必ず表の光沢のあるほうを表面にする。この用紙は日光の影響はほとんどなく、また、少量の水滴が付着しても乾燥後調査すれば影響なくおよその落下量を知ることができる。なお、カスミンLは製剤が緑色に着色されているので、この製剤のみミラーコート紙そのまま(白)を用いて測定する。

III 落下粒子の捕集と判定上の注意

現行の空中微量散布では、30~50 μ 程度の微粒も噴霧されるので、地上到達まで時間を要するものもある。あまり早く調査用紙を回収するとそれだけロスになるので、ヘリコプタが調査地点を通過後約5分おいてから回収または測定にとりかかることが望ましい。落下粒子をただちに判定する場合はよいが、回収して持ち帰った後で判定する場合は、5分程度では葉液が十分乾ききらないでこすれるので、紙と紙との間に2~3mmの間があくようにして積み重ねる必要がある。そのためには調査用紙を台紙などに固定するのに輪ゴムを使用するとよ

い。なお、調査紙上のスポットは常温では比較的安定で2日以内では消えることはないが、なるべく早く測定することが望ましい。とくに長く時間をおくと50 μ 前後の微粒は周辺がぼけて見にくくなるおそれがある。また、混合剤やMIPCは比較的不安定なので、現地ですばやく調査を完了することが必要である。調査指標と照合、判定する場合、すでに述べたように薬剤の性質によりそれぞれs.f.が違うため、同じ落下量であっても有機リン剤に比べ、MIPC LやカスミンL、混合剤などはやや少なくて判定されるが、このことは現状では止むをえないものと考ええる。

IV 調査指標の指数について

この調査指標は有機リン剤を対象の中心に作製したものであり、その場合10a当たりの落下量に換算すると次のとおりである。なお、()内に8cm²当たりの粒数を示す。No.1:10ml(7), No.2:20ml(14), No.3:40ml(19), No.4:60ml(27), No.5:80ml(37), No.6:100ml(50), No.7:140ml(69), No.8:180ml(87), No.9:220ml(106), No.10:260ml(125)。しかし、前にも述べたs.f.の違い以外にも50 μ 以下の測定困難な微粒が存在すること、気象条件により落下途中での若干の蒸散も考えられ、この指数のみから絶対量を算出することは危険である。したがって粉剤の場合の「T式粉剤落下量調査指標」と同様に落下の均一性の調査を主体として活用していただきたい。また、この指数は変則的な等差級数配列になっているので指数を算術平均して表示することは不適當である。

おわりに

本調査指標の作製は農林水産航空協会微量散布特別委員会の指導の下で行なったものであり、とくに農業技術研究所田中俊彦室長にはいろいろとご指導していただきここに厚くお礼申しあげる次第である。

なお、本調査指標は全国農村教育協会(東京都港区芝愛宕町1の3,第9森ビル内)で取り扱っており、価格は調査指標1部220円、調査用紙(赤)(一般用)100枚1組400円、調査用紙(白)(カスミンL用)100枚1組200円である。ご利用者のために付記して紹介する。

防疫所だより

○神戸管内の木材の輸入は 1,000 万 m³

昭和 43 年のわが国の木材の輸入は 3,103 万 m³ で、これは全木材需要の 38.6% にあたり、神戸植物防疫所管内にその 1/3、996.5 万 m³ が輸入された。輸入港は指定港 22、特定港 4、合計 26 港で、港別の輸入量は大阪がトップで 187.7 万 m³、続いて広島 129 万 m³、舞鶴 98 万 m³、和歌山の 74 万 m³、小松島の 58.6 万 m³ などとなっている。材種別では一般用材として南洋材 368.5 万 m³、北洋材 88.4 万 m³、アメリカ材 467.4 万 m³、特殊材 4.5 万 m³、ニュージーランド材、台湾材その他 18.3 万 m³、パルプ用材として南洋材 12.4 万 m³、北洋材 6.5 万 m³、その他 0.5 万 m³ などがあり、両用材合わせて南洋材 38%、アメリカ材 47%、北洋材 9.5%、特殊材その他 5.5% の割合である。

これらの検疫状況は、輸入検査数量 996.5 万 m³、選別作業を行なったものが 730.5 万 m³、全量消毒を行なったものが 272.5 万 m³ であった。選別を行なったものでは、南洋材が最も多く、全体の約 40% を占める。また、消毒を行なったものは 394.6 万 m³ で、これは輸入量の約 40% にあたる。

消毒は本船くん蒸が第 1 で、管内においては、昭和 41 年 12 月、大阪で初めて行なったが、その後木材の輸入増、貯木場の狭隘化に伴い急速に伸び、昭和 43 年は 15 港で 244 隻 123 万 m³ 実施し、全消毒量の 31% となっている。本船くん蒸について陸上天幕くん蒸が多く、653 件 121 万 m³ で、量的には前者と拮抗する。第 3 位は浸漬・浮上部薬剤散布で 2,685 件、105 万 m³ となっている。木材の消毒は、従来ほとんどこの方法で行なわれていたが、貯木場を広く長期間占用すること、1 回の消毒では不完全な場合が多いことなどにより徐々に減少してきた。しかし、ラワン材のように平筏として水中に貯木する材には、相変わらずこの方法が用いられている。次に水面くん蒸が 1,292 件、28 万 m³ で、これはアメリカ材、北洋材の小径木に用いられる。このほか、浮くん蒸、水没、剥皮、パルプ加工などが全消毒の約 4.5% となっている。

発見した害虫で種名がはっきりしているものは、タマムシ科 6 種、ナガシクイムシ科 5 種、カミキリムシ科 24 種、クイムシ科 42 種、ナガクイムシ科 22 種、ゾウムシ科 2 種、ミツギリゾウムシ科 2 種、ヒゲナガゾウムシ科 2 種、キバチ科 3 種、その他 18 種であった。

発見頻度が高いものには、南洋材ではフィリピンザイ

ノククイムシ 1,054 回、ナンヨウコナガクイムシ 367 回、*Xyleborus bidentatus* 129 回、キアシツヤナガシクイムシ 73 回などがある。なお、新居浜でゴムノキから *Imantocera plumosa* OLIVER、*Coptops lichenea* PASCOE が初めて発見された。北洋材ではマツノムツバクイムシ、ヤツバクイムシ各 16 回、オオクイムシ 6 回、アメリカ材では *Gnathotrichus sulcatus* 178 回、ダグラスモミノオクイムシ 90 回、シラベザイノクイムシ 63 回、クロボシヒメスギカミキリ 50 回、*Dendroctonus obesus* などの発見頻度が高い。姫路で *Eucrossus villicornis* LECONTE が初めて発見された。特殊材ではデリスフタトゲナガシクイムシ 45 回、オオフタトゲナガシクイムシ 26 回、ブーケトラカミキリ 8 回などがとくに高い。その他の材からは台湾ヒノキからビャクシンカミキリ 19 回、ラジエーターマツから *Hylastax ater* が 9 回発見されている。なお、和歌山でラジエーターマツからピロウドカミキリの一種が初めて発見された。

〔神戸〕

○沖永良部のでっぼうゆり栽培地検査終わる

今年の沖永良部島のてっぼうゆりの検査申請は、3,791 筆・3,685 万球で、昨年より 237 万球増加し、初めて合格球数が 3,000 万球を超えた。

品種では、ジョージア種が全体の 64% を占め、次いで佐伯 30 号が 12%、殿下種が 11% であった。日の本種の増加率は高く、303 万球と前年より約 20%、ジョージア種が 2,346 万球で約 10% 増加し、佐伯 30 号・殿下種は前年並、アンゴー種・城山種は半減したが、これはウイルス病罹病率が高く、圃場における抜き取りが多くなり、経済的でないため、栽培をひかえる生産者がふえたことによる。また長太郎てっぼうや新品種の 4 倍体てっぼうなどの、前年申請のなかった新顔もわずかながらあった。

検査の結果、城山種で 25 筆、佐伯種で 3 筆、殿下種で 1 筆がウイルス病で、ジョージア種の 1 筆が疫病で不合格となり、合格率は 99.6% にとどまった。ウイルスの平均罹病率は、ジョージア・日の本・佐伯 40 号では、いずれも 1% 未満であったが、城山は 3.61% と悪く、次いで植村青の 2.51%、アンゴー 1.98%、佐伯 30 号 1.77% であった。

このように近年各品種ともウイルス病株が増加の傾向にあり、合格率 99.6% と最近で最も悪い成績であった。これは、種子球の選択、無病株の確保がおろそかになっ

ていることや、栽培面積を増すことのみにとらわれ、病害虫防除対策や合理的な圃場運用がなおざりになる傾向があり、現行体制の再検討、指導体制の強化とともに、生産者個々の自覚が望まれる。〔門司〕

○九州の禾穀類輸入検疫概況

昨 43 年、門司管内に輸入された禾穀類は、155 万 t で、10 年前の 3.6 倍に達している。時代の流れを反映、飼料原料用トウモロコシ、マイロなどが大幅に伸び、食糧用米麦は年々減少している。

これらの 60% は門司港に、27% は博多港に、10% が下関港に輸入され、この 3 港で九州地区の禾穀類輸入の 97% が占められている。品目別にみると、トウモロコシが 65.4 万 t で全体の 43%、マイロが 36.6 万 t で 23%、コムギ 34.7 万 t で 22.4%、オオムギ 10.9 万 t で 7%、この他フスマ・コメなど 4.6% となっている。仕出国別では、トウモロコシはアメリカ合衆国産が 41.4 万 t で 63%、タイ産 11.4 万 t で 17%、南アフリカ産 7.2 万 t で 11%、以下メキシコ、中共、アルゼンチ

ンなどとなっており、マイロはアメリカ合衆国産 16.1 万 t で 46%、カナダ産 11 万 t で 32%、オーストラリア 7.5 万 t で 22%、オオムギはフランス産 6.4 万 t で 59%、カナダ・オーストラリアがこれに続くが、フランス産オオムギは九州では初輸入であった。

これらの輸入検査の結果トウモロコシは 91% が不合格となり、メキシコ・タイ・インドネシア・アルゼンチン産は全件不合格、輸入量の多いアメリカ合衆国産は 88% が不合格、中共産は 37%、北朝鮮産は 100% 合格であった。マイロは各産地とも 100% 不合格で、従来より不合格が多くなってきた。コムギはオーストラリア産は 97%、アメリカ合衆国・カナダ産は 75% が不合格。オオムギはフランス産 100%、カナダ産 53% が不合格、オーストラリア産は 2 件 1.8 万 t の少量であったが 100% 合格であった。コメは積出地でくん蒸されてくるため比較的合格率は高く、タイ産 82%、台湾産 50% の合格率であった。〔門司〕

中央だより

—農林省—

○病害虫発生予察事業特殊調査成績検討会ならびに設計打ち合わせ会開催さる

病害虫発生予察事業の一環として実施されている特殊調査の昭和 43 年度成績検討および昭和 44 年度調査設計打ち合わせが下記のように行なわれた。なお、今回はいずれも農業技術研究所会議室において開催された。

いもち病菌菌型に関する特殊調査：5 月 8～9 日、農技研高坂渚爾主査。主査よりいもち病菌レース研究の大勢が紹介された後、各担当者より 42 年度の設計に基づいて進められた調査結果について、活発な意見の発表があった。国の研究機関からも多数の関係者が参加し、それぞれ適切な助言を行なった。44 年度は昨年に引き続き新品種が導入された場合の菌型の変動を重点に調査を進めるが、各担当県の調査が異なった場面を担当しながら、全体として有機的な連繫をはかり、有効に結果のとりまとめがされるよう配慮された。

イネのウイルス病発生予察法確立に関する特殊調査：5 月 13～14 日、植物ウイルス研飯田俊武主査。黄萎病、萎縮病および縞葉枯病に加えて、43 年度から調査研究を行なうようになったくろすじ萎縮病について、各担当者から調査成績が報告され、刈りあととひこばえの発病率、

保毒虫率など発生予察上の問題点について熱心な討議が行なわれた。44 年度は調査法など今回指摘された問題点について重点的に調査研究を行なうこととなった。

ウンカ・ヨコバイ類の異常飛来現象の解明に関する特殊調査：5 月 15 日、農技研高木信一主査。43 年度にはそれまで大きな発生を見なかった地方でウンカによる被害を受けたことなどもあって、活発な議論が関係者間で展開された。44 年度は 43 年度に引き続き各担当県の特色を生かした調査項目の分担をし、異常飛来現象の解明を進めることとなった。

白葉枯病発生予察法確立に関する特殊調査：5 月 16 日、農技研協本 哲主査。昨年度に引き続き 44 年度もフェージ量と発病との関係を究明することに重点をおいた調査研究を行ない、発生予察法の確立をはかることとなった。今回も担当県以外の県からの多数の関係者をむかえ盛会であった。

○野そ発生予察実験事業の成績検討および計画打ち合わせ会開催さる

さる 5 月 20～21 日の 2 日間にわたって、標記会議が農業技術研究所中会議室において開催された。

1 日目は 43 年度の成績検討が行なわれたが、事業の初年度であったこともあって具体的な発生予察方法が提案されるには至らなかった。また全般的に捕殺数が少な

く、調査地区の設定、調査間隔、使用そ餌などについて一層の検討が必要なるようであった。

2日目は44年度の計画についての打ち合わせが行なわれ、43年度の成績検討結果に基づいて調査地区の一部を変更するなどの改良を加えるほか前年度に引き続いて調査を実施することになった。

○航空機総合利用モデル組織育成要領通達さる

農林省は、昭和44年度の新規事業として航空機総合利用モデル組織の育成、普及をはかると、広域一斉防除新技術導入による防除の効率化、生産性の向上、農作業の安全確保、農薬の安全使用などを促進することとしているが、今般、その実施要領(44農政第1513号、昭和44年5月29日付け)を農林事務次官名で通達した。

この要領は、事業の趣旨、内容、組織の指定、都道府県の指導、報告、助成などを規定したもので、都道府県知事、地方農政局長が市町村、農業協同組合、農業共済組合、または農業者で組織する団体などから申請のあったモデル組合の指定について協議、指定を行なうこととし(昭和44年度全国15カ所)、この指定を受ける組合は航空機の多角的、総合的利用を進めて事業の成果を高め他のモデルにふさわしい組合でなければならない。また、この組合は航空機の基地を整備するが、国は、燃料倉庫の建設費、調査、薬剤補給用自動車およびトランシーバー、標識器などの保安防具類の購入費、作業用基図作成費、組織運営費について1地区765,480円の助成を行なうことにしている。

○昭和44年度病害虫発生予報第2号発表さる

農林省では44年5月31日付け44農政第2803号で病害虫の発生予報第2号を発表した。その概要は下記のとおりである。

(イネ)

1 いもち病

苗いもちの発生：北陸およびその他の地方の一部で発生、大部分の地方では未発生。発生時期：北陸でやや早、その他の地方では並～やや遅。今後の葉いもちの発生は関東、北陸以西では並～やや多、北日本では並の予想。

2 黄化萎縮病

北海道を除く各地で発生。まだほとんどの所で少発生。日本海側でやや多、その他の地方では並の予想。

3 ツマグロヨコバイと萎縮病、黄萎病

ツマグロヨコバイ第1世代幼虫の発育：並～やや早。発生量：北陸、東海ではやや少、その他の地方では並～やや多。第2回成虫の発生時期は並～やや早の予想。発生量は北陸ではやや少、その他の地方では並～やや多の予想。萎縮病の感染も並～やや多の予想。黄萎病はやや少の予想。

4 ヒメトビウンカと縞葉枯病

ヒメトビウンカ第1世代幼虫の発育：一部の地方を除き並～やや早。発生量：関東、四国、九州のそれぞれの一部でやや多、全般的に並～やや少。第2回成虫の発育時期は並の予想。発生量は関東、九州のそれぞれの一部でやや多、その他の地方では並～やや少の予想。縞葉枯病の感染は局地的にやや多、概して並の予想。

5 ニカメイチュウ

越冬幼虫の密度：局地的にやや高、全般的に並～やや低。発育：並～やや早。幼虫の体重：地域による変動：大。死虫率：並。予察燈への初飛来：関東、北陸から中国へかけての一部でやや遅、その他の地方ではやや早。第1回成虫の発蛾最盛期は並～やや早の予想。発蛾型はほとんどの地方で2山以上、発生量は並～やや多の予想。

6 イネヒメハモグリバエ

発生時期：並～やや早。発生量：局地的にやや多。並～やや多の予想。

7 イネハモグリバエ

第1回成虫の発生時期：並～やや早。発生量：東北の一部でやや多。北日本では並～やや多の予想。

8 イネドロオイムシ

越冬成虫の飛来時期：並～やや早。飛来量：寒冷地で並～やや多。関東、北陸以北では並～やや多の予想。

9 イネカラバエ

3化地帯における第1回成虫の発生時期：並～やや早。発生量：中国の一部でやや多、全般的に並～やや少。2化地帯ではほとんどの所で未発生。中国では並～やや多、その他の地方では並～やや少の予想。

10 キリウジガガンボ

九州中南部で多。普通期苗代で要注意。

(ジャガイモ)

えき病

関東以西の各地で発生。並～やや多の予想。

(カンキツ)

1 そうか病

初発生：地域による変動大、概して並。発生量：四国、九州のそれぞれの一部でやや多、その他の地方で並～やや少。並～やや多の予想。

2 かいよう病

初発生：一部の地方で早い所あり、全般的に並～やや遅。発生量：四国、九州のそれぞれの一部でやや多、その他の地方で並～やや少。四国、九州のそれぞれの一部を除きやや少の予想。

3 黒点病

初発生：並～やや早。発生量：九州では並～やや多、その他の地方では並～やや少。全般的に並～やや多の予想。

4 ヤノネカイガラムシ

第1世代幼虫の初発生：並～やや早。発生量：四国、九州のそれぞれの一部でやや多、その他の地方では並～やや少。第1世代幼虫の発生最盛期は並～やや早の予想。発生量は四国、九州では並～やや多、その他の地方では並～やや少の予想。

5 ミカンハダニ

関東、四国のそれぞれの一部でやや多、全般的に並～

やや少。並～やや少の予想。

(リンゴ)

1 うどんこ病

初発生：並～やや遅。発生量：並～やや多。並～やや多の予想。

2 斑点落葉病

初発生：並～やや遅。胞子飛散量：並～少。発生量：やや少～少。並～やや少の予想。

3 リンゴハダニ

越冬卵のふ化開始時期：北海道、東北では並～やや遅、関東では並～やや早。ふ化率：やや高。発生量：東北の一部でやや多のほかは並～やや少。並の予想。

(ナシ)

1 黒斑病

初発生：遅。発生量：一般的にやや少～少。胞子の飛散：ほとんどの所で横ばい。並の予想。

2 黒星病

初発生：関東、北陸のそれぞれの一部でやや早、その他の地方ではやや遅。発生量：関東、北陸、中国のそれぞれの一部でやや多～多、その他の地方では並～少。並～やや多の予想。

3 コカクモンハマキ

第1回成虫の初飛来：やや早。発生量：並～やや多。第1世代幼虫の発生時期は並～やや早の予想。発生量は並～やや多の予想。

4 クワコナカイガラムシ

越冬卵のふ化開始時期：並。発生量：関東、北陸のそれぞれの一部でやや多、その他の地方ではやや少。第1世代幼虫の発生時期は並～やや早の予想。発生量は並の予想。

(モモ)

1 せん孔細菌病

初発生：並～やや遅。発生量：やや少。並～やや少の予想。

2 ナシヒメシンクイ

心折れの発生量：関東の一部でやや多、その他の地方では少。関東の一部ではやや多、一般的にやや少の予想。

(ブドウ)

1 ブドウスカシバ

越冬幼虫量：並～やや少。羽化始め：並～やや早。成虫の発生量はやや少の予想。

2 フタテンヒメヨコバイ

越冬虫の活動開始時期：並～やや早。発生量：中国の一部でやや多、一般的に並～少。局地的にはやや多、一般的に並～やや少の予想。

(カキ)

1 炭そ病

近畿以西の各地で発生。発生量：九州の一部で並、その他の地方ではやや少。並の予想。

2 カキノヘタムシガ

第1回成虫の初発生：並～やや早。発生量：並～やや多。第1世代幼虫の発生時期は並～やや早の予想。発生量は並～やや多の予想。

3 フジコナカイガラムシ

東海の一部で並、その他の地方ではやや少。第1世代の発生時期は並～やや早の予想。発生量は並～少の予想。

(チャ)

1 コカクモンハマキ

第1回成虫の発生最盛期：やや早。発生量：静岡でやや少、その他の地方では並～やや高。第1世代幼虫の発生は並～やや早の予想。発生量は並～やや多の予想。

2 チャノホソガ

第1回成虫の発生最盛期：並～やや早。発生量：京都以西ではやや少、その他の地方ではやや多。第2回成虫の発生時期は並～やや早の予想。発生量は並～やや多の予想。

3 カンザワハダニ

ほとんどの所でやや多、増加傾向を示している所もかなりあり。並の予想。

注 作物名、病害虫名、現況、予想の順で記載

一団 体一

○農業工業会第33回通常総会開催さる

農業工業会は5月28日に日本橋精養軒会議室において第33回通常総会を開催した。議題は昭和43年度事業報告、収支決算および役員改選で、役員改選では会長に西圭一氏(北興化学工業株式会社取締役副社長)、副会長に清水徳明氏(日本農業株式会社取締役)と橋本与氏(三井東圧化学株式会社農医薬事業部本部長)、常務理事に大山琢三氏を選任したほか、新年度の理事に19会社、監事に3会社を選任した。

一本 会一

○農業の新施用法に関する特別研究会発足す

最近、農業技術の省力化に伴い、農業の施用について地面または水面施用などの新しい技術が開発され、労力節減、薬害軽減などの上に大きな役割を果たし、とくに殺虫剤で高い使用実績を上げているものが多いが、その作用機作や効果要因については未解明な点も多く、また、散布技術の改良、あるいは近年問題になっている作物への残留、土壌蓄積、人畜、水棲動物への影響などを軽減しうる方法案出の可能性も考えられるので、今年新しく農業の新施用法に関する特別研究会を本会内に設けて、その究明にあたることになった。

この特別研究では対象薬剤として、(1)殺虫剤では、ダイアジノン(5G、微粒剤、テマノン)、ミプシン粉粒剤、エカチンTD粒剤、アンチオ36、ダイシストン粒剤、ジメトエート粒剤、サリチオン粒剤、ツマサイド微粒剤、ゴマシオ粉粒剤(3件)の14品目、(2)殺菌剤では、いもち剤キタジンPをとりあげ、これらの水(地)面施用に関する基礎試験と応用試験を全国各地の試

験場，大学に依頼した。

この研究テーマは，(1)作用方式，特性などの基礎的事項(作用ルート解析，効果要因解析など)，(2)使用方法に関する試験(剤形，作物および水，土壤条件と効果，処理量，時期，方法など)，(3)動態(作物，土への残留，経時変化など)で，試験分担は作用機作などの基礎試験は各地域農試が主体，使用方法などの応用試験は各県農試が担当する。なお，本特別研究会は殺虫剤と殺菌剤の部会を設け，その構成は次のとおりである。

委員長 河田 薫

殺虫剤部会委員

○河田 薫

岩田 俊一

岡本大二郎

日本植物防疫協会

農林省農業技術研究所

農林省中国農業試験場

湖山 利篤

筒井喜代治

野村 健一

福田 秀夫

福永 一夫

殺菌剤部会委員

○岩田 吉人

鑑谷 大節

高坂 淳爾

桜井 義郎

福永 一夫

見里 朝正

山口 富夫

吉村 彰治

農林省農事試験場

農林省東海近畿農業試験場

千葉大学園芸学部

農林水産技術会議

農林省農業技術研究所

農林省農業技術研究所

農林省北海道農業試験場

農林省農業技術研究所

農林省中国農業試験場

農林省農業技術研究所

理化学研究所

農林省北陸農業試験場

農林省農事試験場

(アイウエオ順，○印：部会長)

新しく登録された農薬 (44.5.1~5.31)

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，分類薬剤名の次の〔 〕は試験段階時の薬剤名

『殺虫剤』

DDT水和剤

9968 『中外』DDT水和剤50 中外製薬 DDT 50%

DDT・MPMC粉剤

9888 トモノメオパールD粉剤 トモノ農薬 DDT 4%
3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 1.5%

BHC乳剤

9887 トモノトクリン乳剤15 トモノ農薬 γ -BHC(リンゲン) 15%

BHC・ジメトエート粒剤

9931 日農エイトガンマ粒剤 日本農薬 γ -BHC 4%
ジメチル(N-メチルカルバモイルメチル)ジチオホスフェート 2%

9941 サンケイエイトガンマ粒剤 サンケイ化学 同上

BHC・MIPC粒剤

9940 サンケイガンマーMIPC粒剤 6.3 サンケイ化学
 γ -BHC 6%
2-イソプロピルフェニル-N-メチルカーバメート 3%

BHC・MPMC粉剤

9889 トモノメオパールBHC粉剤 トモノ農薬 γ -BHC 3%
3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 1.5%

EPN・NAC粉剤

9932 日産メイドン粉剤15 日産化学工業 エチルパラ
ニトロフェニルチオノベンゼンホスホネート 1.5%
1-ナフチル-N-メチルカーバメート 1%

9933 日産メイドン粉剤15 北海道日産化学 同上

9934 日産メイドン粉剤15 東京日産化学 同上

マラソン・MTMC粉剤

9920 ツマウンカレス粉剤20 八洲化学工業 ジメチル

ジカルベトキシエチルジチオホスフェート 1%
メタトリル-N-メチルカーバメート 1%

9921 ツマウンカレス粉剤30 八洲化学工業 ジメチル
ジカルベトキシエチルジチオホスフェート 1.5%
メタトリル-N-メチルカーバメート 1.5%

微量散布用MPP剤

9963 バイジットL-60 日本特殊農薬製造 O,O-ジメチル-O-[3-メチル-4-(メチルチオ)フェニル]チオホスフェート 60%

微量散布用MEP剤

9960 スミチオンL 住友化学工業 ジメチル-(3-メチル-4-ニトロフェニル)チオホスフェート 65%

MEP・MTMC粉剤

9893 住化ツマスミ粉剤 住友化学工業 メタトリル-N-メチルカーバメート 1.2%
ジメチル-(3-メチル-4-ニトロフェニル)チオホスフェート 2%

9894 武田ツマスミ粉剤 武田薬品工業 同上

9895 ホクコーツマスミ粉剤 北興化学工業 同上

9896 サンケイツマスミ粉剤 サンケイ化学 同上

9897 トモノツマスミ粉剤 トモノ農薬 同上

9959 日産ツマスミ粉剤 日産化学工業 同上

9976 ヤシマツマスミ粉剤 八洲化学工業 同上

ダイアジノン粒剤

9902 ミカサダイアジノン粒剤3 三笠化学工業 (2-イソプロピル-4-メチルピリミジル-6-)ジエチルチオホスフェート 3%

PMP粉剤

9952 三共PMP粉剤3 三共 O,O-ジメチルS-フタルイミドメチルジチオホスフェート 3%

9953 三共PMP粉剤3 北海三共 同上

DMCP粉剤

- 9923 **サンケイフジチオン粉剤** サンケイ化学 O、O-ジメチル-S-バラクロルフェニルホスホロチオエート 2%
- DMCP乳剤**
- 9924 **サイケイフジチオン乳剤** サンケイ化学 O、O-ジメチル-S-バラクロルフェニルホスホロチオエート 50%
- CVP粉剤**
- 9905 **理研ビニフェート粉剤** 理研薬販 2-クロル-1-(2,4-ジクロルフェニル) ビニル-ジエチルホスフェート 1.5%
- CVP乳剤**
- 9906 **理研ビニフェート乳剤** 理研薬販 2-クロル-1-(2,4-ジクロルフェニル) ビニル-ジエチルホスフェート 24%
- ホサロン水和剤**
- 9937 **ルビトックス水和剤** 塩研義製薬 3-ジエトキシホスホリルチオメチル-6-クロルベンズオキサゾロン 30%
- MIPC粒剤**
- 9969 **サンケイMIPC粒剤4** サンケイ化学 2-イソプロピルフェニル-N-メチルカーバメート 4%
- 微量散布用MIPC剤**
- 9961 **ミプシン L-40** クミアイ化学工業 2-イソプロピルフェニル-N-メチルカーバメート 40%
- MTMC粉剤**
- 9907 **石原ツマサイド粉剤** 石原製薬 メタトリル-N-メチルカーバメート 2%
- BPMC粉剤**
- 9971 **ヤシマバッサ粉剤2** 八洲化学工業 2-セカンダリ-ブチルフェニル-N-メチルカーバメート 2%
- 9972 **ミカサバッサ粉剤2** 三笠化学工業 同上
- BPMC乳剤**
- 9973 **ヤシマバッサ乳剤50** 八洲化学工業 2-セカンダリ-ブチルフェニル-N-メチルカーバメート 50%
- 9974 **ミカサバッサ乳剤50** 三笠化学工業 同上
- PPPS・マシ油乳剤**
- 9970 **マイトール乳剤** 兼商化学工業 2-{2-(P-ターシャリブチルフェノキシ)-イソプロポキシ}-イソプロピル-2-クロルエチルスルフィド 18%, マシ油 64%
- アラマイト・アゾキシベンゼン乳剤**
- 9957 **ダニトップ** 三共 2-(バラタシャリブチルフェノキシ)イソプロピル-2'-クロルエチルサルファイト 30%, アゾキシベンゼン 30%
- ETHO・ETHN乳剤**
- 9965 **クミアイシドラジン乳剤30** クミアイ化学工業 エチルO-トルオイル-3,6-ジクロル-2-メトキシベンゾヒドロキシメート 25.5%, エチルN-トルオイル-3,6-ジクロル-2-メトキシベンゾヒドロキシメート 4.5%
- アレスリン-MEPエアゾール**
- 9912 **園芸用キンチョール** 大日本除虫菊 アレスリン 0.1%, O、O-ジメチル-O-(3-メチル-4-ニトロフェニル) チオホスフェート 0.5%
- 『殺菌剤』
- 有機ひ素水和剤**
- 9885 **モンサ水和剤** 山本農薬 メタンアルソン酸カルシウム一水化物 8%
- 有機ひ素粉剤**
- 9886 **モンサ粉剤** 山本農薬 メタンアルソン酸カルシウム一水化物 0.24%
- TUZ粉剤**
- 9936 **〔DIC〕モンゼット粉剤** 大日本インキ化学工業 ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィド 1.2%, ジンクジメチルジチオカーバメート 0.6%, メチルアルシンビスジメチルジチオカーバメート 0.23%, メタンアルソン酸カルシウム一水化物 0.22%
- EDDP粉剤**
- 9866 **三共ヒノザン粉剤** 北海三共 O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 1.5%
- 9867 **三共ヒノザン粉剤** 九州三共 同上
- EDDP乳剤**
- 9868 **三共ヒノザン乳剤30** 北海三共 O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 30%
- 9869 **三共ヒノザン乳剤30** 九州三共 同上
- 微量散布用EDDP剤**
- 9964 **ヒノザンL-50** 日本特殊農業製造 O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 50%
- EDDP・有機ひ素粉剤**
- 9874 **三共ヒノジット粉剤** 北海三共 O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 1.5%, メチルアルシンビスジメチルジチオカーバメート 0.11%, メタンアルソン酸カルシウム一水化物 0.11%
- 9875 **三共ヒノジット粉剤** 九州三共 同上
- COCNQ水和剤〔CuDNQ〕**
- 9913 **ミノルゲン C 水和剤** 寿化成 2-オキシ-3-クロール-1,4-ナフトキノ銅 50%
- CONQ水和剤〔CuNQ〕**
- 9914 **ミノルゲン水和剤** 寿化成 2-オキシ-1,4-ナフトキノ銅 50%
- ZM粉剤〔MZ粉剤〕**
- 9915 **ビオメート粉剤** 東京有機化学工業 ジンクモノメチルジチオカーバメート 25%
- チオフアネート水和剤〔NF-35〕**
- 9939 **トップジン水和剤50** 日本曹達 1,2-ビス(3-エトキシカルボニル-2-チオウレイド)ベンゼン 50%
- BEBP粉剤**
- 9951 **住化コーネン粉剤** 住友化学工業 O-ブチル-S-エチルS-ベンジルホスホロチオレート 2%
- PCNB・キャプタン・ジクロン粉剤**
- 9967 **ヂセロン粉剤** 中外製薬 ペンタクロルニトロベンゼン 10%, N-テトラクロルエチルチオテトラヒドロフタルイミド 8%, 2,3-ジクロル-1,4-ナフトキノ銅 5%
- 微量散布用カスガイマイシン剤**
- 9962 **ホクコーカスミンL** 北興化学工業 カスガイマイシン-塩酸塩 3.4%(カスガイマイシンとして 3%)
- フェナジンオキシド水和剤**
- 9966 **クミアイフェナジン水和剤** クミアイ化学工業

フェナジン-5-オキシド 10%

『殺虫殺菌剤』

EPN・有機ひ素粉剤

9903 **クミアイピソ粉剤** クミアイ化学工業 エチルパラニトロフェニルチオノベンゼンホスホネート 1.5%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

EPN・IBP粉剤

9942 **日農キタジンP・EPN粉剤20** 日本農薬 エチルパラニトロフェニルチオノベンゼンホスホネート 1.5%, O, O-ジイソプロピル-S-ベンジルチオホスフェート 2%

MPP・EDDP粉剤

9870 **三共ヒノバイジット粉剤15** 北海三共 O, O-ジメチル-O-(3-メチル-4-(メチルチオ)フェニル)チオホスフェート 2%, O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 1.5%

EPN・カスガマイシン粉剤

9927 **三共カストップ粉剤** 三共 エチルパラニトロフェニルチオノベンゼンホスホネート 1.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23%(カスガマイシンとして 0.2%)

9928 **三共カストップ粉剤** 北海三共 同上

9929 **三共カストップ粉剤** 九州三共 同上

MPP・EDDP粉剤

9871 **三共ヒノバイジット粉剤15** 九州三共 O, O-ジメチル-O-(3-メチル-4-(メチルチオ)フェニル)チオホスフェート 2%, O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 1.5%

MPP・PHC・EDDP粉剤

9876 **三共ヒノコンビ粉剤** 北海三共 O, O-ジメチル-O-(3-メチル-4-(メチルチオ)フェニル)チオホスフェート 2%, 2-イソプロポキシフェニル-N-メチルカーバメート 0.5%, O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 1.5%

9877 **三共ヒノコンビ粉剤** 九州三共 同上

MPP・EDDP・有機ひ素粉剤

9925 **三共ヒノミックス粉剤** 北海三共 O, O-ジメチル-O-(3-メチル-4-(メチルチオ)フェニル)チオホスフェート 2%, O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 1.5%, メチルアルシンプスジメチルジチオカーバメート 0.11%, メタンアルソン酸カルシウム-水化物 0.11%

9926 **三共ヒノミックス粉剤** 九州三共 同上

MEP・NAC・カスガマイシン粉剤

9879 **三共カスミナック粉剤** 九州三共 O, O-ジメチル(3-メチル-4-ニトロフェニル)チオホスフェート 2%, N-メチル-1-ナフチルカーバメート 1%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23%(カスガマイシンとして 0.2%)

MEP・NAC・カスガマイシン・有機ひ素粉剤

9884 **三共カスモスミナック粉剤** 九州三共 O, O-ジメチル(3-メチル-4-ニトロフェニル)チオホスフェート 2%, N-メチル-1-ナフチルカーバメート 1%, メタンアルソン酸鉄 0.4%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23%(カスガマイシンとして 0.2%)

MEP・IBP粉剤

9943 **日農キタチオンP粉剤20** 日本農薬 O, O-ジメチル-O-(3-メチル-4-ニトロフェニル)チオホスフェート 2%, O, O-ジイソプロピル-S-ベンジルチオホスフェート 2%

MEP・NAC・IBP粉剤

9944 **日農キタスミナックP粉剤20** 日本農薬 O, O-ジメチル-O-(3-メチル-4-ニトロフェニル)チオホスフェート 2%, N-メチル-1-ナフチルカーバメート 1.5%, O, O-ジイソプロピル-S-ベンジルチオホスフェート 2%

MEP・IBP・有機ひ素粉剤

9945 **日農キタセツP粉剤20** 日本農薬 O, O-ジメチル-O-(3-メチル-4-ニトロフェニル)チオホスフェート 2%, O, O-ジイソプロピル-S-ベンジルチオホスフェート 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

PAP・カスガマイシン・有機ひ素粉剤

9958 **サントリオ粉剤** 関西日産化学 ジメチルジチオホスホリルフェニル酢酸エチル 2%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23%(カスガマイシンとして 0.2%), メタンアルソン酸鉄 0.4%

NAC・カスガマイシン・有機ひ素粉剤

9878 **三共カスモナック粉剤** 九州三共 N-メチル-1-ナフチルカーバメート 1.5%, メタンアルソン酸鉄 0.4%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23%(カスガマイシンとして 0.2%)

NAC・カスガマイシン粉剤

9880 **三共カスナック粉剤** 九州三共 N-メチル-1-ナフチルカーバメート 1.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23%(カスガマイシンとして 0.2%)

NAC・カスガマイシン粉剤

9881 **三共カスナック粉剤30** 三共 N-メチル-1-ナフチルカーバメート 2.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.34%(カスガマイシンとして 0.3%)

9882 **三共カスナック粉剤30** 北海三共 同上

9883 **三共カスナック粉剤30** 九州三共 同上

NAC・IBP粉剤

9935 **日農キタエースP粉剤20** 日本農薬 N-メチル-1-ナフチルカーバメート 1.5%, O, O-ジイソプロピル-S-ベンジルチオホスフェート 2%

NAC・チアジアジン粉剤

9954 **サニバーナック粉剤** 北海三共 N-メチル-1-ナフチルカーバメート 1.5%, 3,3-エチレンビス(テトラヒドロ-4,6-ジメチル-2H-1,3,5-チアジアジン-2-チオン) 4%

9955 **サニバーナック粉剤** 九州三共 同上

PHC・EDDP粉剤

9872 **三共ヒノサンサイド粉剤15** 北海三共 2-イソプロポキシフェニル-N-メチルカーバメート 1%, O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 1.5%

9873 **三共ヒノサンサイド粉剤15** 九州三共 同上

ケルセン・DPC乳剤

9922 **バンマイト乳剤** 三洋貿易 1,1-ビス(パラクロフェニル)-2,2,2-トリクロロエタノール 18%

ジニトロメチルヘプチルフェニルクロトネート7%

『除草剤』

PCP・MCPE除草剤

9916 ホクコーパーロックK粒剤 北興化学工業 2-メチル-4-クロルフェノキシエタノール 0.6%, ペンタクロルフェノールナトリウム一水化物 20%

9917 ホクコーパーロックD粒剤 北興化学工業 2-メチル-4-クロルフェノキシエタノール 0.8%, ペンタクロルフェノールナトリウム一水化物 17%

PCP・MCP・DCBN除草剤

9892 トリサイド粒剤 日本カーバイド工業 ペンタクロルフェノールカルシウム複塩二水化物 30%, 2-メチル-4-クロルフェノキシ酢酸ナトリウム一水化物 0.8%, 2,6-ジクロルチオベンザミド 0.75%

PCP・DCBN除草剤

9950 HCCP. P粒剤 保土谷化学工業 ペンタクロルフェノールナトリウム一水化物 20%, 2,6-ジクロルチオベンザミド 1%

9948 「中外」P. P粒剤 中外製薬 同上

9949 武田 P. P 粒剤 武田薬品工業 同上

9947 ヤシマ P. P 粒剤 八洲化学工業 同上

シメトリン・クレダジン除草剤

9956 クサトリー粒剤4.5 三共 2-メチルチオ 4,6-ビス(エチルアミノ)S-トリアジン 2.5%, 3-(2-メチルフェノキシ)ピリダジン 2%

レナシル・PAC除草剤

9975 ホクコーレナバック水和剤 北興化学工業 3-シクロヘキシル-5,6-トリメチレンウラシル 40%, 1-フェニル-4-アミノ-5-クロルピリダゾン-6 30%

EPTC除草剤

9938 エプタム粒剤 北海三共 エチル-N, N-ジノルマルプロピル-チオカーバメート 5%

トリフルラン・MCPFA除草剤

9918 ホクコーフッソラン 北興化学工業 2-メチル-4-クロルフェノキシアセト-3-トリフルオロメチルアニライド 2%, a, a, a-トリフルオロ-2,6-ジニトロ-N, N-ジノルマルプロピルパラトルイジン

1%

フェンメディファム除草剤〔SW4072〕

9919 ベタナール乳剤 北海三共 3-メトキシカルボニルアミノフェニル-N-(3'-メチルフェニル)カーバメート 13%

テトラピオン除草剤〔SW6508〕

9901 フレノック液剤30 ダイキン工業 2,2,3,3-テトラフルオルプロピオン酸ナトリウム 30%

9898 フレノック液剤30 三共 同上

9899 フレノック液剤30 北海三共 同上

9900 フレノック液剤30 九州三共 同上

TOPE除草剤〔HE-314〕

9890 アタックウィード粒剤 寿化成 メタトリル-4-ニトロフェニルエーテル 10%

9891 アタックウィード乳剤 寿化成 メタトリル-4-ニトロフェニルエーテル 25%

塩素酸塩除草剤

9910 ポロクロール80粒剤 北海道曹達 塩素酸ナトリウム 80%

9909 ポロクロール50M粒剤 北海道曹達 塩素酸ナトリウム 50%

9908 ポロクロール70粉剤 北海道曹達 塩素酸ナトリウム 70%

『殺虫除草剤』

DCPA・NAC除草剤

9930 ホクコーワイダック乳剤 北興化学工業 3,4-ジクロルプロピオンアニリド 25%, 1-ナフチル-N-メチルカーバメート 5%

『植物成長剤整剤』

植物成長剤整剤

9904 理研MH-30 理研薬販 マレイン酸ヒドラジドジエタノールアミン 58%

『その他』

展着剤

9946 レナテン 北興化学工業 ポリオキシエチレンデシルエーテル 78%

9911 展着剤アイヤー 兼尚化学工業 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%

植物防疫

第23巻 昭和44年7月25日印刷
第7号 昭和44年7月30日発行

実費130円〒6円 6ヵ月 780円(〒共)
1ヵ年 1,560円(概算)

昭和44年

編集人 植物防疫編集委員会

— 発行所 —

7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

— 禁 転 載 —

東京都板橋区熊野町13番地

電話 東京(944)1561~3番
振替 東京 177867 番

増収を約束する!

日曹の農薬

てんさいのかっぱん病防除に!

トツプジン

水和剤

- 日曹が開発した純国産新殺菌剤です。
- 予防、治療効果が断然すぐれています。
- 収量、可製糖量とも増加します。
- 毒性が殆んどないので安心して使えます。

新発売!

〔資料進呈〕

日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-4
札幌営業所 札幌市北一条西5-3
TEL (0122) 24-5581

そさい・果樹・花の病害防除に

増収に…効きめがジマンの殺菌剤

ジマン[®]ダイセン

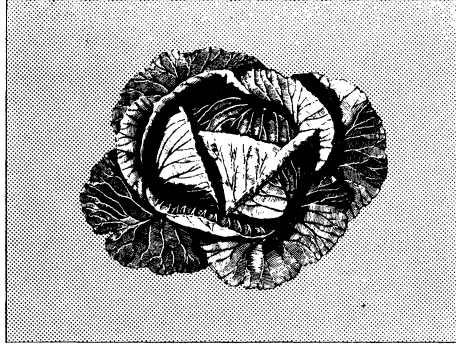
包装 225g・1kg

トマト、すいか、玉ねぎ、馬鈴薯、なす、きゅうり、みかん、ぶどう等
広範囲な作物の病害防除に卓効があり、その上マンガンと亜鉛の微量
要素効果で増収するのが特長です。

- ダニ類防除の専門薬 **ケルセン**
- うどんこ病の特効薬 **カラセン**

総発売元
三洋貿易株式会社
東京都千代田区神田錦町2の11千101

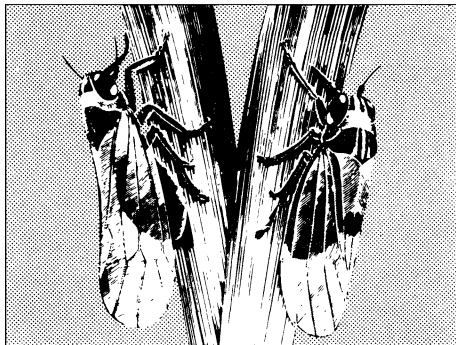
■誌名をご記入の上お申込み下されば説明書を進呈いたします
最寄の農協又は特約店でお買求めください
●ジマンダイセンは米国ローム・アンド・ハース社の登録商標です



施設園芸の土壤消毒に、キャベツのいおう病に

チセロン粉剤

- 本剤は粉剤の土壤病害防除剤ですから、大量の水を必要としたり刺激臭に悩ませることなく、大面積にも簡便につかえます。
- 従来の薬剤に比べて、適用病原菌の範囲が広く、安定した効力を発揮します。



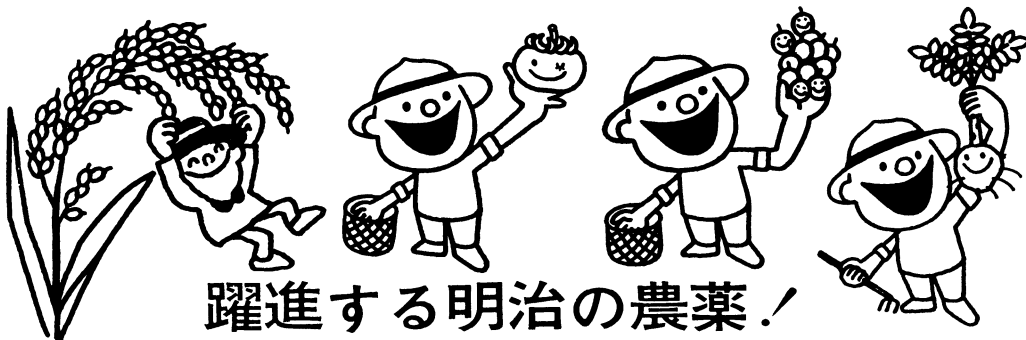
ツマグロ、ウンカ類に速効的で、
的確な効力のある新水稻殺虫剤

マルマートB粉剤

赤ツマサイド粉剤



中外製薬株式会社



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

野菜、果樹、コンニャク
細菌病の防除剤

アグレプト水和剤

トマトかいよう病の専用防除剤

農業用**ノボビオン明治**

ブドウ(デラウエア)の無種子化、熟期促進
野菜、花の生育(開花)促進、増収

シベレリン明治



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8

品質向上は農家の願い、兼商はこのために奉仕

- ドイツが生んだ安全に使用出来る強力殺虫剤

アブラムシ、アオムシ、ヨトウムシ、フキノメイガ、タバコガに有効

マリックス®

- 兼商の10年間の研究によって実用化した有機銅剤

果実の品質を良くする殺菌剤

《類似品にご注意》

キノンドー®



お問い合わせは



兼商株式会社

東京都千代田区丸ノ内2丁目2
電話 東京 (03)216-5041(代表)

NISSAN

稲作害虫の防除に！

日産エルサン[®]

エルデー粉剤・エルトップ粉剤

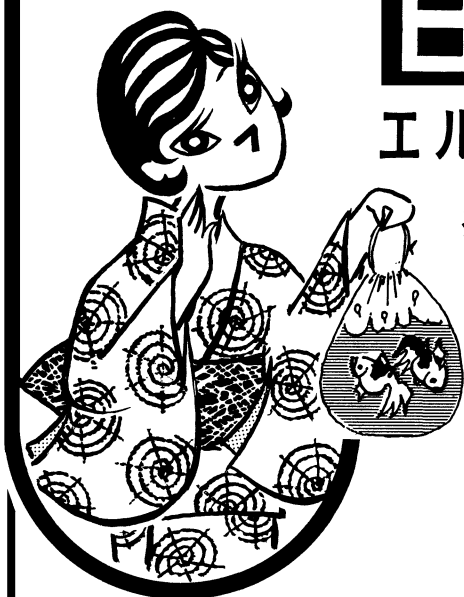
病害虫の同時防除に！

カスエル粉剤
エルキット粉剤
サントリオ[®]粉剤



日産化学

本社 東京・日本橋



昭和四十四年七月二十五日
昭和四十四年七月三十日
昭和二十四年九月九日
印刷
植物防疫第二十三卷第七号
（毎月一回三十日発行）
第三種郵便物認可

使って安全・すぐれた効きめ



●野菜、稲のアブラムシ
ウンカ類の防除に

エカチン[®]TD粒剤

●トマトかいよう病など
細菌性病害の専門薬

シエム
CMボルドウ

三共株式会社

農業営業部 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



北海三共株式会社
九州三共株式会社

実費 三〇円（送料六円）