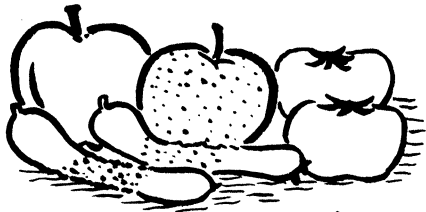




# 果樹・果菜に

新製品！ 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
- ◆ キウリの露菌病
- ◆ りんごの黒点病・斑点生落葉病
- ◆ なしの黒星病

大内新興化学工業株式会社

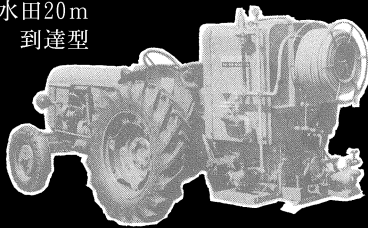
東京都中央区日本橋掘留町1の14

■ カタログ贈呈  
いたします

# 共立畦畔動力散粉機

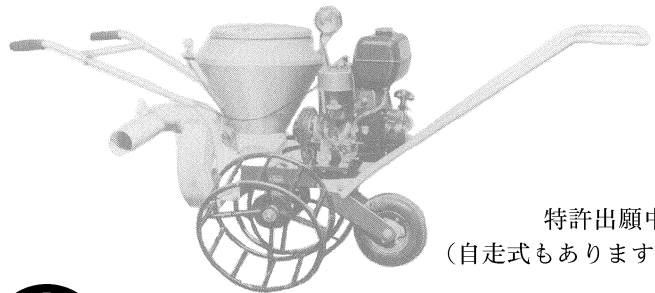
本機は協業用・構造改善事業用として完成した畦畔ダスターで、薬剤の到達距離が40mもあり10アールを2～3分で防除できる画期的な散粉専用機です。

水田20m  
到達型



共立トラクタマウント形  
スワースプレーヤ(広幅散布機)

- 薬液散布と調合が同時可能
- ホース自動巻取装置付



特許出願中  
(自走式もあります)



共立農機株式会社

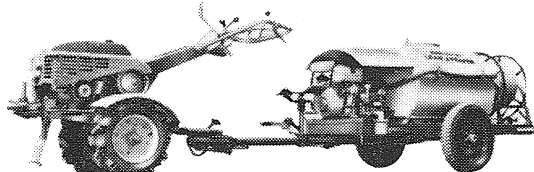
本社 東京都三鷹市下連雀379の9 電話 武蔵野④7111

動力噴霧機  
ミスト・ダスター  
サンポンキ  
人力フンムキ

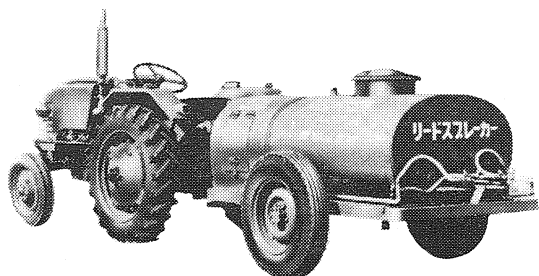
# アリミツ

リードスプレーカー  
動力刈取機  
灌漑ポンプ

## 農業構造改善を推進する・・・リードスプレーカー



省力防除にティラーで牽引…リードスプレー 10 型



果樹、ビート } の走行防除に リードスプレー 35 型  
水田

畦畔防除が可能で能率倍増!!

特殊斜出拡散噴口の考案により16~20mに片面又は両面に射出して、驚異の能力を發揮します。

それはアリミツが世界に誇る高性能A型動噴を完成したからです。



**ARIMITSU**  
畦畔防除機

有光農機株式会社

本社 大阪市東成区深江中一 TEL(971)2531  
出張所 札幌・仙台・東京・清水・広島・福岡

## レタスのきんかく病に《新発売》

# イハラ **アリサン** 水和剤



〈レタスのきんかく病末期症状と菌核〉

〔使用方法〕

本剤を1000倍に希釈し、結球期の約半月前から、7~10日おきに4~5回植物全体に散布する。特に株元散布を主体にする。



イハラ農薬

東京都千代田区九段2の1  
お問合せは技術普及部へ

●多発が予想される  
穂イモチ防除は  
PMIの予防散布  
で……

穂イモチは病気が出てからあ  
わてて薬剤散布を行なうより、  
薬害の少ないクミスイ粉剤をまい  
て常々予防しておきましょう。

PMIの予防散布はイモチ病の被害を未  
然に防ぐばかりか、変色穂も防除でき増収  
効果をあげるなど、数々のすぐれた利点があ  
ります

# ホクコー クミスイ粉剤

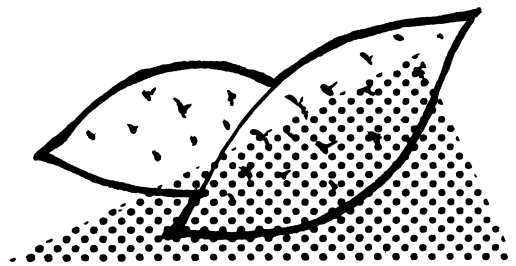


北興化学 東京都千代田区神田司町1~8  
札幌・東京・名古屋・岡山・福岡

# 甘藷の サンケイ カイモ粉剤

食葉害虫

ナカジロシタバ  
ヒルガオハムグリガ  
ハスモンヨトウ  
イモコガ



サンケイ化学株式会社

東京・埼玉・大阪・福岡・鹿児島・沖縄



# 植物防疫

第 18 卷 第 10 号  
昭和 39 年 10 月号

# 目次

## 特集：農薬による生物相の変動

殺虫剤の散布による水田害虫相の変動	於保信彦	1
殺虫剤の散布による落葉果樹害虫相の変動	広瀬健吉	5
殺虫剤の散布による常緑果樹害虫相の変動	大串龍一	9
殺虫剤散布の衛生害虫相に及ぼす影響	緒方一喜	13
土壌殺菌剤施用による微生物相の変動		
窒素成分の変化に関与する微生物の変動	渡辺巖	18
拮抗菌の増加，病原菌の復活，畑作施用の問題点	鈴木孝仁	23
薬剤散布が植物体上の微生物の変動に及ぼす影響	寺中理明	27
昆虫組織培養の現状 (2)	三橋淳	31
随筆 私と銃猟	栃内吉彦	35
私と登山 (その 10)	河田黨	36
中央だより		39
防疫所だより		37
学会だより		12
海外短信		17
換気扇		12
人事消息		12

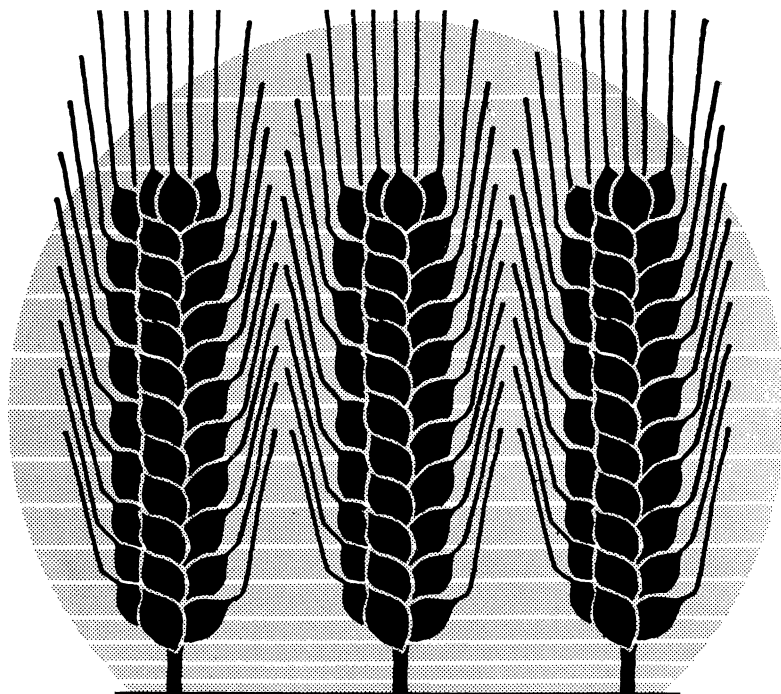
世界中で使っている  
バイエルの農薬



日本特殊農薬製造株式会社

説明書進呈

東京都中央区日本橋室町二の八



省力農業は  
まず種子消毒から！

●麦作のスタートは

# 武田メル<sup>®</sup> 武田メル錠<sup>®</sup>

麦のいろいろな病害（あかかび・はんよう・なまぐさくろほ病）など多くのものは種子消毒をするだけで非常に能率的に防ぐことができ生育中の防除が大変楽になります。

武田メル・メル錠は水によくとけ、殺菌力が強く、使いやすいので麦の種子消毒に好適で来春の豊かな実りをお約束します。



武田薬品

●商品価値の高い  
野菜の収穫に！

●秋野菜のシーズンです  
キャベツ・白菜・抑制  
野菜の病害に

## セルタ水和剤<sup>®</sup> メルボルド-18<sup>®</sup>

●白菜のなんぶ病に

濃厚 武田マイシン<sup>®</sup>  
●野菜の害虫に

## 武田DDVP乳剤

アオムシ・ヨトウムシ  
アブラムシなどに強力  
に殺虫効果があり散布  
後毒性が早く消えるの  
で、収穫間際でも使用  
できます。

## 殺虫剤の散布による水田害虫相の変動

農林省園芸試験場 於 保 信 彦

### 緒 言

戦後日本の農業は近代化の線にそって急激な変ぼうをとげたが、稲作においてもこの例にもれず急速にいちじるしい進歩をとげた。このうちとくに画期的なことは強力な新有機合成殺虫剤の導入であった。すなわち以前にはイネの害虫防除は主として逃げ作などの耕種的防除か、被害茎の摘採、捕蛾採卵などの機械的、物理的防除法が主体であり、わずかに苗代に除虫菊乳剤を用いるか、ウンカの注油駆除に除虫菊エキスを混用する程度であった。戦後、BHC、DDT を初めその後導入された有機リン殺虫剤の使用によってメイチュウ類の防除法が確立し、今まで統制を強いられていたイネの作付が自由化し、その他の栽培技術の進歩とあいまって米作の生産を安定せしめた功績はきわめて大きい。しかし一方水田生息の生物相にも重大な影響を与え、あるものは衰滅したがあるものは殺虫剤散布前よりも密度が高まり被害が増加して問題化したものもある。これらの原因を解析することは今後の稲作技術の発展に伴って起こりうる害虫の異常発生に対処するためきわめて重要であると考え。古い成績であるが筆者が佐賀県農業試験場および和歌山県農業試験場朝来試験地で行なったこの問題に関する調査、研究をまとめて述べることにする。

### 薬剤散布が水田害虫およびその天敵に及ぼす影響

水田の単作地帯に対して使用された大量の殺虫剤によって、水田生息昆虫群集に異常に大きな変動が起こった。そのためある害虫は衰滅し、ある害虫は被害は軽減したが生息密度は殺虫剤使用前よりかえって増加し、またある害虫はいちじるしく発生して被害が増加した。以下 1 殺虫剤の大量使用によって衰滅した害虫（サンカメイチュウ）、2 被害は軽減したが個体密度が低下しない害虫（ニカメイチュウ）および 3 被害、密度とも殺虫剤の大量散布後かえって増加した害虫（ツマグロヨコバイ）の3項目にわけて論議を行ないたい。

#### 1 殺虫剤使用で衰滅した害虫（サンカメイチュウ）とその原因

発生が異常に増加したことに関しては多数の報告はあるが、衰滅した報告は少なく、とくに衰滅の原因を解析

した報告はあまり見あたらない。そこで筆者は佐賀県におけるサンカメイチュウ衰滅の原因をその増殖体系から解明をこころみた。

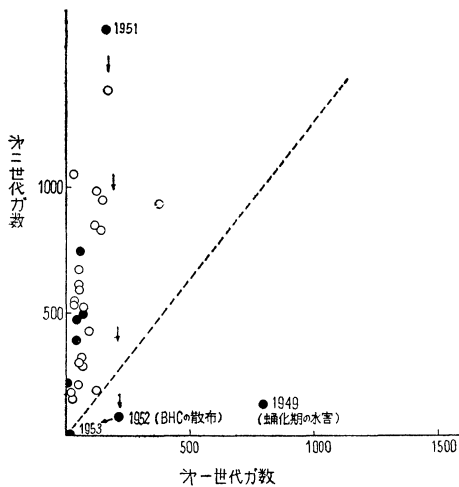
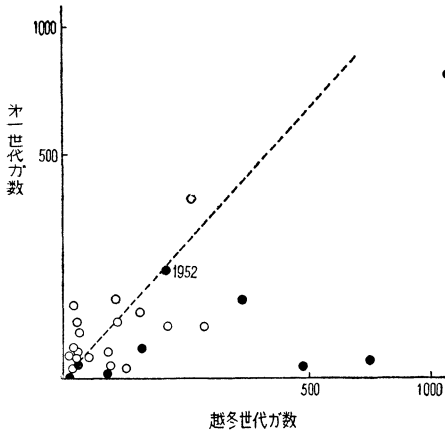
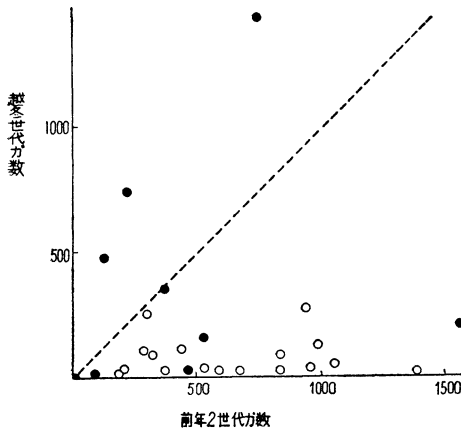
サンカメイチュウは 1923 年ごろまでは稲作害虫のなかで最も被害のはなはだしい主要害虫の一つであり、その惨害は益田 (1895)、中川 (1906)、織田 (1935, 1936) に詳細に報じられている。そのころの佐賀県でのサンカメイチュウの増殖体系を予察燈の誘殺数で表わしたが、次のとおりである (第 1 図の黒丸)。

第 2 世代ガ数→翌年越冬世代ガ数	激減
越冬世代ガ数→第 1 世代ガ数	平衡
第 1 世代ガ数→第 2 世代ガ数	増加

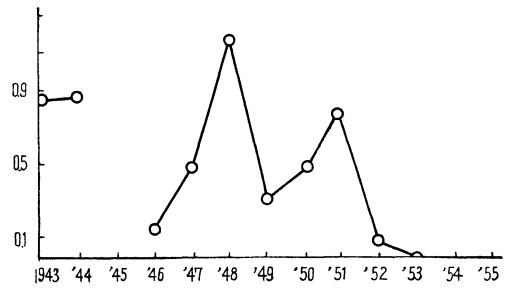
このように減、平衡、増の 3 段階の増殖システムであったものが、1923 年より晩稲 1 期作に作付が統制されて以来、その被害はいちじるしく減少した。しかしその後有明海沿岸地帯のイネにある程度の白穂群が認められたが、戦後播種期、移植期の統制がゆるむとともに次第に被害が増加して来た。とくに晩稲の早植栽培が少数の農家に取り入れられた町村では白穂率率が急増した。すなわち戦後のサンカメイチュウの増殖様式 (第 1 図黒丸) は統制以前の時期とは異なる増殖様式を示した。

第 2 世代ガ数→翌年越冬世代ガ数	平衡
越冬世代ガ数→第 1 世代ガ数	減
第 1 世代ガ数→第 2 世代ガ数	増

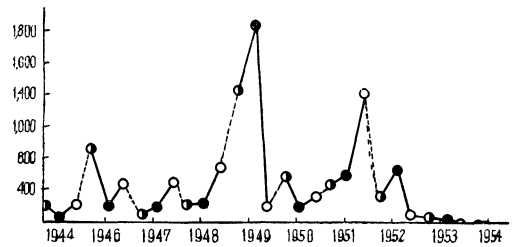
この原因は統制がゆるんで越冬期の環境抵抗が低下したかわりに、苗代消毒などの影響で第 1 世代幼虫に対する環境抵抗が増大したからであろう。しかしいづれにしても第 1 世代から第 2 世代に増加することによって発生が続いていたものと思われる。ところが 1952 年ニカメイチュウの大発生に際して、これを防除するため BHC 3% 粉剤が第 2 回の発ガ時期だけで 400 t 近くも使用され、その散布も 8 月下旬より 9 月上旬に集中して行なわれた。BHC 粉剤のサンカメイチュウに対する殺虫効力について石倉 (1954) は高知では 3% 粉剤の効力は顕著で白穂防止効果はパラチオン剤よりも高かったという。また鮫島ら (1956) もその効果を認めているので、佐賀県におけるニカメイチュウ第 2 世代の BHC 3% 粉剤の散布は、あたかも発ガ最盛期のサンカメイチュウガを殺すとともに、孵化幼虫も殺滅したものと考えられる。これは個体数をかろうじて維持せしめる最適な時期さえも、



第1図 サンカメイチュウ各世代の増殖グラフ  
 ● 1911~1923 ○ 1944~1954 ……親子同数線



第2図 城田の被害率



第3図 城田の修正誘ガ曲線

● 1回, ● 2回, ○ 3回  
 (1949年第3回発ガの減少は8月の水害により蛹が死滅したため)

きびしい条件に変わったことを意味する。これが佐賀県  
 その他大部分の県でサンカメイチュウが減少した原因で  
 はなかろうか。一般に殺虫剤に対して抵抗力が弱く、単  
 食性かそれに近い食性を持ち、世代数の少ない害虫は、  
 殺虫剤でその増殖システムを破壊することによって衰滅  
 できるものと考えられる。

2 殺虫剤の使用で被害は軽減したが個体群密度の減  
 じない害虫 (ニカメイチュウ) とその原因

殺虫剤の散布によって防圧され、被害は軽減したが密  
 度は減少せず潜在的に発生しているものの代表的種類に  
 ニカメイチュウがある。宮下 (1958) は 1937 年から  
 1955 年にかけての稲作害虫の発生面積の年次別推移を  
 集計しているが、ニカメイチュウの発生面積は 1950 年  
 ごろから多くなり、1955 年には殺虫剤使用前よりも発  
 生面積が多い。また各県の誘殺数の比較でも第1回の発  
 ガ数は、やや減少しているが第2回は青森、茨城を除い  
 て全府県とも戦前に比較してその誘ガ数はいちじるしく  
 増加している。その原因について宮下は殺虫剤使用前は  
 環境要因の作用によって被害を起こしながらも次第に密  
 度が低下したのに殺虫剤使用後は殺虫剤によって低下し  
 た密度はそのまま維持されるため最終的には、殺虫剤使  
 用前の同期より密度が高くなるためではないかと論じて  
 いる。この環境要因衰退の原因については次のことが考

えられる。

(1) 殺虫剤の使用による天敵の衰滅

(2) 施肥量の増加その他の栽培法の変化に伴うイネの栄養条件の向上によるニカメイチュウ自体の繁殖能力の増大

(3) 移植期の複雑化による環境抵抗の減退

春川 (1938) は、ニカメイチュウの環境抵抗の大きさ、ならびに変動について述べ、環境抵抗の小さな変動でも甚大な個体群密度の変動を誘起することを警告している。したがって環境抵抗にマイナスに働く前述の条件はすべて単独でなく相乗的にその密度の増大に作用したものと考えられるが、(2)、(3)の項は別の機会に述べることにして、殺虫剤によって天敵が衰滅した研究として DRIGGERS (1930) はタルクなどの不活性物質の微粉でさえタマガゴドリバチに強い殺虫力があり、タルクの散布によって寄生蜂の個体数が減少したことを報告している。鷲塚ら (1939) も PMA 以外の農薬は寄主であるニカメイチュウよりもズイムシアカタマゴバチに強い毒性をもつことを警告している。筒井 (1949) は BHC, DDT のズイムシアカタマゴバチに対する悪影響を述べ、弥富 (1955) も環境抵抗としてのズイムシアカタマゴバチの価値を論じ、強力な殺虫剤が水田に広面積に使用されるようになって、これが卵寄生蜂に及ぼす悪影響が軽視できない状態にあることを述べている。

筆者はニカメイチュウの大発生に対処して、これを防除するため大量の BHC を広面積に使用した佐賀県と、ニカメイチュウ防除のためパラチオン乳剤を第1回発ガ期のみ使用する和歌山県南部の水田生息昆虫群集を調査したが、佐賀県では群集が単純であり寄生蜂を含む膜翅類は 30 種ほどしか採集できず、ズイムシアカタマゴバチは採集できなかったが、和歌山県では本種を含む 62 種の寄生蜂が採集された。このことから有機塩素剤の広面積散布は天敵に重大な影響を与えることがわかる。ニカメイチュウの天敵と薬剤に関する研究の 1 例として筆者が佐賀県で板紙工場の原料用貯蔵巨大わら積のニカメイチュウの発生源としての価値を調査した際、ズイムシハナカメムシ *Euspodaeus beneficus* HIURA がニカメイチュウ越冬幼虫と羽化した成虫に対し有力な天敵であることを確認した。これがわら積に多数生息し天敵活動を行なっているため、このわら積がニカメイチュウの発生源となることを防いでいることがわかった。しかしこのわら積に BHC 粉剤を散布した場合、ハナカメムシの個体群密度は顕著に減少した。したがって十分な調査研究を経ず薬剤を散布することはハナカメムシの衰滅をまねき、生物的環境抵抗の減退によってニカメイチ

第 1 表 BHC 処理後のわら積 90 cm 平方のわく内のズイムシハナカメムシの致死数

処理別	方位別	調 査 月 日				計
		2/VII	7/VII	13/VII	18/VII	
無 処 理	東	0	0	1.3	1.0	2.3
	西	0	2.6	12.3	6.3	21.2
	南	0	2.0	1.3	0	3.3
	北	0	0	7.6	0.6	8.2
B H C 処 理	東	257.0	221.0	130.3	13.7	622.0
	西	81.3	154.7	139.3	27.0	402.3
	南	18.3	49.3	47.3	10.0	124.9
	北	7.3	13.0	25.7	4.0	50.0

3 区の平均、処理間にも方位間にも顕著な有意差あり。

第 2 表 BHC 処理後のわら積 90 cm 平方のわく内のズイムシハナカメムシ奇型成虫数

事 項	方 位 別				計
	東	西	南	北	
無 処 理	2.3	12.0	4.0	13.6	31.9
B H C 処 理	0.3	2.6	4.6	3.3	10.8

3 区の平均

ユウの発生源としての価値を増大させるおそれがある。このことは BHC で処理したわら積でのニカメイガ奇型成虫数（羽化直後にハナカメムシに攻撃されると羽が完全に伸展せず死亡する）が無処理に比し少ないのを見ても明らかである。

3 殺虫剤の使用によって被害も密度も増加した害虫（ツマグロヨコバイ）およびその原因

近年ツマグロヨコバイの増発の原因をニカメイチュウ防除のため散布された殺虫剤の影響であるとした説は、いわゆる「人為的作為が害虫発生相に及ぼす影響」を担当した各県から報告され支持されている。この場合の増発の原因として次の 4 項が考えられる。

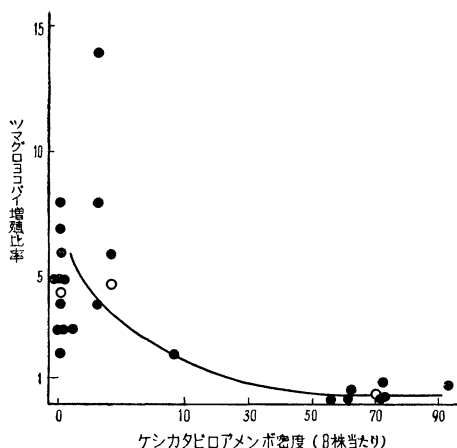
- i 生物的環境抵抗の衰退
  - ii 他の昆虫群集との平衡関係の破壊
  - iii 増殖能力に対する刺激的効果
  - iv 薬剤に対する耐性
- ii, iii については十分な資料がないので省略するが、もしあるとしても微細なものであろう。

生物的環境抵抗の衰退が原因であるとの報告は、きわめて多く、とくに小林 (1961) が詳細に述べているが、筆者もニカメイチュウの防除にパラチオン乳剤のみを用い、しかも 2 世代には、あまり防除を行なわない和歌山県南部で水田昆虫群集を調査したが、その構成種類や密度はきわめて豊富で、ツマグロヨコバイの有力な天敵セ

第3表 佐賀県のツマグロヨコバイ誘殺表  
(1952年ごろより9,10月の誘殺数は激増している)

年	4	5	6	7	8	9	10	合計	萎縮病発生面積 (ha)
1948	0	45	4444	446	1079	1333	0	7345	321
1949	0	25	3648	136	2316	1963	0	8088	530
1950	1	150	35500	2804	2563	407	0	41425	858
1951	0	1	4057	1833	4955	341	0	11187	330
1952	0	24	28553	3496	2025	14376	22	48474	565
1953	90	131	36026	15547	838	26011	260	78643	1509
1954	0	3910	58134	5921	5562	82704	1872	158103	1790
1955	3	165	71933	4341	4052	10712	487	91693	2451
1956	1	41	68632	10791	6518	25606	798	112387	17900

スデアカムネグモなどの株当たり生息密度は4~5頭にも及び、有力な卵寄生蜂トビロウンカヤドリバチ、ホソバナヤドリバチの1種の密度もきわめて高く、寄生率も最高90%近くにも達した。これに対し佐賀県ではクモの密度が最も多かった江北地区でさえも1株当たり0.3頭で三日月村木島溝では1頭も認められなかった。この原因は1952年のニカメイチュウの大発生以来大面積に使用されたBHC3%粉剤で殺滅されたためであろうが、このようにクモや卵寄生蜂の衰滅した地帯で、これにかわってケシカタピロアメンボ *Microvelia douglasi* Scott が生物的環境抵抗として働いているのを観察した。室内およびポットでは条件が悪いにもかかわらず明らかに天敵としての効果が認められた。圃場調査の結果をシエマ式のグラフで表現したが、第4図のとおり1株当たり水面上のケシカタピロアメンボの密度が4~5頭以上であれば十分にツマグロヨコバイの増殖を抑制することができるものとする。本種はBHCにきわめて弱いことは圃場試験でも室内試験でも明らかである。BHC



第4図 ケシカタピロアメンボの密度とツマグロヨコバイ増殖比率

に弱い本種が同じく弱いクモの衰滅した後、翌年には再び密度が回復し強力な環境抵抗となっている理由は、佐賀県に無数に存在する灌漑用の堀割が発生源となり、水田のものが全滅しても堀割から水田に移動して密度が回復するものであろう。しかしニカメイチュウ第2回発ガ期にBHCを散布すると、落水刈取期まで密度は回復しない。このためツマグロヨコバイ

の刈取時期の大増殖がおこるのであろう。

ivの問題について寄主より天敵が殺虫剤に対する抵抗力が強い場合問題ないが、ツマグロヨコバイの場合その逆で、BHCに対し抵抗力の強いことは多くの報告がある。たとえば石倉(1932)はツマグロヨコバイに対しBHC粉剤なら4%以上の濃度でないと効果がないことを述べている。筆者の調査でもBHC散布区のツマグロヨコバイの生存率は他の殺虫剤に比しいちじるしく高かった。これに反しツマグロヨコバイの天敵類はBHCに対しきわめて弱いので、前項に述べたツマグロヨコバイ異常増殖の最大の要因は天敵の衰滅とツマグロヨコバイの薬剤に対する耐性によるものと結論づけた。

### む す び

主として1952年ニカメイチュウの大発生に対処して使用されたBHC3%粉剤の水田害虫相の変動に及ぼす影響について述べた。まず衰滅した害虫の例をサンカメイチュウに求め、その増殖体系から衰滅した原因解析を行なった。また被害は減少したが個体群密度の減じない害虫の例をニカメイチュウに求めた。それは天敵の衰退、施肥量の増加、その他の栽培法の変化などの環境抵抗を減退せしめるいくつかの要因の相乗作用によるものであろうが、とくに天敵の衰滅の例を防除法の異なる佐賀と和歌山の水田生息昆虫群集を比較検討するとともに、板紙工場原料用わら積に生息するズイムシハナカメムシと薬剤処理の関係を述べた。

被害、密度ともに増加した害虫の例をツマグロヨコバイに求めた。その原因に天敵の衰滅と害虫個体の薬剤に対する耐性が最も大きな要因であろう。有機リン剤についても天敵類にある程度の悪影響があることは多くの報告で明らかであるので、塩素剤ほど急激でないにしても前述のような変動は起こっているものと考えられる。

# 殺虫剤の散布による落葉果樹害虫相の変動

長野県園芸試験場 広 瀬 健 吉

落葉果樹のなかでリンゴは害虫の数が多く、集団として栽培される特性もあり、商品価値が高いのでいろいろな栽培上の作業が新しく取り入れられる。このような環境の中で新農薬を取り入れる意欲も盛んであり、多くの識者の指摘するような―“防除の複雑性”―“天敵の死滅”―“ある害虫の大発生”―というような現象がここ数年の間に起きている。ここに筆者の体験して来た長野県北信地方のリンゴ園の害虫相の変動について述べてみたい。

## I 戦前の害虫相と防除

東北地方のリンゴ栽培について島(1931)はその著書「りんごの研究」において明治21～22年ごろにリンゴワタムシ、同30年ごろにリンゴスミスおよびリンゴカキカイガラが多く、同33～34年ごろに果とう虫の被害により袋掛栽培を実施するようになったと述べ、同氏の著書には約50種の害虫名が上っている。また、高橋はリンゴ害虫として184種を上げ、その中で害の大なるものは30種余としている。さらに豊島はリンゴ害虫として132種を上げ、その中の65種を主要なものとして、32種についてのみ解説している。しかし最近のリンゴ防除暦に現われる害虫は各県をあわせてわずか10数種にすぎない。これらは昔より現代にいたる間にリンゴ園の害虫相が大きく変化していることを物語るものであろう。

筆者はここに戦前の防除の実例として昭和2～3年の本県農試園芸部リンゴ園における防除の実績を示して検討したい(第1表)。この防除実績にはカゼイン石灰や石けんを含めてわずか6種の農薬しか見出されない。ま

た、散布回数も6～7回であり、散布量もきわめて少ない。また注目すべきは10～11月の硫酸ニコチン石けん液の散布であって、リンゴワタムシヤドリコバチ導入以前のリンゴワタムシの被害に苦慮した様相がありありと見え、古老に聞く害虫の大発生の事例もある。

また終戦直後の様相も興味あるもので昭和25年われわれの調査では心喰虫の被害が3～4割に達していた果樹園も少なくなく、1樹に105匹のナシヒメシクイムシ越冬幼虫を発見した例もあり、いたる所にカイガラムシ類の被害を見受けた。

このころは害虫相も複雑で、いろいろな天敵や害虫が大いに活動していたものようで、砒酸鉛と2～3の植物性接触剤が用いられているにすぎなかった。

## II 戦後の害虫相と防除

昭和26年にはリンゴ園で初めての配管式共同防除が組織され、DDT・BHCを初めとする新農薬が使用し始められた。防除機具としては動力噴霧機が普及し、農薬も豊富に供給され、新しい栽培技術も着々と普及され始めて来てはいたが、まだ害虫相は豊富であった。共同防除発足後2年目の様相は第2表のようである。

このころより機械油乳剤や新農薬の使用は活発化し、さらに配管式共同防除も普及され、スピードスプレーヤの利用も昭和32年より始められ害虫相はいちじるしく単純化する傾向を見せ始めて来た。筆者らの昭和34年のスピードスプレーヤを利用する共同防除で行なった国光52園における害虫相の調査は第3表のようであり、わずか4種の害虫しか発見できなかった。

すなわち、戦後いちじるしく発生したカイガラムシ類

第1表 昭和2～3年の散布実態(長野農試母樹園)

昭和2年 母樹園 紅玉 16年生		昭和3年 母樹園 国光 16年生	
4.6	石灰硫黄合剤ボルドー 4.5°	4.10	ボルドー 4.5° 石灰硫黄合剤散布(カゼイン加用)
5.2	合剤 80倍(6斗2升8合)(砒酸鉛カゼイン加用)	5.3	合剤 80倍(5斗9升4合)(砒酸鉛カゼイン加用)
5.16	合剤 80倍(5斗8升3合)(同上)	5.14	合剤 80倍(3斗8升5合)(同上)
7.8	三斗式ボルドー(1石4斗)(ニコチン、カゼイン加用)	7.3	三斗式ボルドー(ニコチン、カゼイン加用)1石9斗4升
8.9	三斗式ボルドー(1石4斗)(ニコチン、カゼイン加用)	8.10	石灰ボルドー(ニコチン、カゼイン加用)1石7斗5升
10.19	ニコチン石けん液	11.20	ニコチン石けん液(メンチュウ駆除)4斗6升
11.25	ニコチン石けん液		

第2表 麻久保、前河原の在虫および被害発見樹数 (昭 28)

害 虫 名	前河原共同防除地区			麻久保共同防除地区			総 計	順 位
	共同防除	個人散布	合 計	共同防除	個人散布	合 計		
ミドリヒメヨコバイ	14	7	21	11	8	19	40	1
キンモンホソガ	11	7	18	9	7	16	34	2
カイガラ (オオワタ・スワコ)	6	6	12	3	6	9	21	3
ナシゲンバイムシ	3	4	7	2	7	9	16	4
ハダニ	5	2	7	6	2	8	15	5
メンチュウ	7	2	9	3	3	6	15	5
ハマキ・ケムシ	2	4	6	2	5	7	13	7
虫害果 (シンクイ・ハマキ)	12	5	17	9	6	15	32	(3)
コナカイガラ (果実)	8	5	13	10	6	16	29	(4)
調 査 樹 数	14	7	21	11	9	20	41	—

第3表 北小河原共同防除の害虫相 (昭 34) (国光)

	発見樹数	順 位
リンゴハダニ	50	1
メンチュウ	23	2
モミジノワタフキカイガラ	5	3
コナカイガラ	3	4
調 査 樹	52	—

つまりサンホーゼカイガラムシ、オオワタカイガラモドキ、スワコカイガラムシなどは機械油乳剤の導入によりその発生密度を減少して来た。また DDT, BHC, ホリドールと相つぐ新農薬の導入により、主として葉を加害する小害虫はほとんど姿を消してしまった。そして昭和 34~5 年の間各地で共同防除ごとの立木品評会が盛んに行なわれていたのであるが、害虫相は全く単純化して、ハダニの他にわずか 1~2 の害虫しか発見できないのが通常であり、心喰虫類も防除され、まさに嵐の前の静けさを思わせるものがあった。はたせるかな、この後急に種々の問題が起こって来た。キンモンホソガの大発生であり、リンゴハダニよりナミハダニへの変化であり、ハマキムシの大発生と異状現象がつづいて現在にいたっている。この間の現象はかつてカットライト氏が指摘したとおりそのものであって、第 4 表のようにかつては 6 種であった使用農薬が現在では 20 種に達して来ている。昭和 28 年より約 10 年間の間に農薬の散布回数は約 2 倍に達している。しかし散布回数の増加は昭和 25~6 年をピークとしてむしろ減少の傾向にあることは注目すべきである。現在この地方では年間 11~13 回くらいが標準であり、今後農薬の使用種類の増加がピークに達した後、徐々に散布回数が再び増加すると考えられ、それは他の防除機具、たとえばヘリコプタ散布などの活用によって増加すると思われる。したがって現在は 1 回の散布

第4表 各時代に使用された農薬の種類数

	殺虫剤	殺ダニ剤	殺菌剤	* その他	計
昭 2~3. (前記)	2	0	2	2	6
昭28. 往生地共防	3	0	3	3	9
〃 前河原共防	4	0	2	2	8
昭34. 往生地共防	5	1	6	4	16
〃 前河原共防	5	2	4	3	14
昭38. 林 共 防	8	3	4	4	19
〃 大島 共 防	7	3	4	4	18

\* 展着剤・生石灰・尿素・植物ホルモンなど。

に 2 種以上の殺虫剤が混用されている割合がすこぶる多い。また散布量の増加は結果部位の増大により 2~3 倍となっている。

### III ハダニの発生

現在のリンゴ栽培でハダニの大発生は恒常的であるといつてさしつかえない。昭和 25~8 年ころは“ハダニを発生させるようなリンゴ園でなければならない”ということがいわれ、防除方法としては合剤や水和硫黄剤の散布がまれに行なわれていたにすぎない。またハダニはリンゴハダニとほぼ同様にナミハダニも生活していた。その後、次第にリンゴハダニが優占種となり、この地方では昭和 37 年ごろよりナミハダニの台頭が再び見られ始め、本年度においては両者の優劣は定めがたく、むしろナミハダニが優占であると考えられる。次に第 5 表として、DDT, ホリドールの使用増加と殺ダニ剤の使用回数の増加の関係を示した。DDT は 2 回の使用よりやや増加しているが、ホリドールと殺ダニ剤は平行して急激な上昇をたどり、それぞれ 4 回, 3 回の線に達しようとしている。

昭和 26~7 年のころは非常に多い密度でハダニ天敵



第5表 北信地方共同防除組合の DDT, ホリドール, 殺ダニ剤の年間使用回数\*

昭和	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
DDT の使用回数	2.1	2.3	2.5	2.3	2.1	2.4	2.5	2.6	2.8	2.7	2.6	2.3
ホリドールの使用回数	0.5	0.6	0.9	1.0	1.4	1.5	2.3	2.5	2.6	2.7	3.5	3.7
殺ダニ剤の使用回数	0.3	0.6	0.4	1.1	1.5	1.7	1.8	1.9	2.2	2.3	2.6	2.9

\* 昭和 26~7 年ごろの数字は組合数が少なく不正確である。

の活動が見られたが、現在では天敵を見かけることはまれである。まずハダニ増加の原因として天敵の減少は上げなければならない第1の要因であろう。第2には戦後の回復期にいたり急速に果樹園の管理がよくなり、十分にハダニ活動の場が与えられたことである。葉上に競合する病害虫が強力な新農薬でなくなったこと、また栄養的にハダニの繁殖により結果をもたらしたことなどがそれらを構成する要因であろう。

最近のナミハダニ増加の原因としてはまず第1に草生栽培の導入を上げなければならず、引きつづき労力不足のための果樹園の管理水準の低下を上げなければならない。まず果樹園下草に発生したナミハダニは春4~5月ごろから乾燥する場合は樹に移動し、普通の年でも7月初めより樹への移動がはなはだしくなり、樹幹直上の徒長枝に寄生する。次いで樹の各部に移動し、葉色は黄褐色となり葉裏は煤病となる。これらは草生管理の良好な地帯や、乾燥期に灌水の十分に行なわれる地帯には少なく、明らかに労力不足による草生管理の粗雑さに関係している。

第2のナミハダニ発生の要因としては有機リン殺ダニ剤のリングハダニとナミハダニの効力差が考えられるかもしれない。ここに第6表として有機リン殺ダニ剤の両

第6表 ナミハダニとリングハダニ殺ダニ試験 (昭38)

	リングハダニ	ナミハダニ
フェンカプトン 1,000倍	-×4, +×6 ‡×4, †×4	-×5
ホリドール 2,000倍	-×7, +×1 ‡×5, †×5	-×2, +×1
キルバール 1,000倍・1,500倍	‡×3	-×2
ペスタン 600倍	‡×3, †×8	-×1, +×1, ‡×1
デルナップ 1,500倍	‡×4, †×1	-×3, ‡×1

効果の表示：減少率99%以上‡, 90~98%‡, 75~89%+, 74%以下-, 数字はその効果をおさめた試験例の数

者に対する効力差を示した。これらの成績はナミハダニには有機リン殺ダニ剤の効果がリングハダニより低下することが読み取られる。

気象的には昭和37年7~8月に記録すべき乾燥があり、このためナミハダニの移動がいちじるしかったことも第3の原因として考えられ、現在もその余波があると思われる。

これらは新農薬の使用により天敵の死滅、よい栽培管理によるハダニの増加しやすくなったことにより、まずリングハダニが台頭し、後に労力不足による草生の管理不良化、気象の問題の基盤の上に、両ハダニと有機リン殺ダニ剤の効力差の問題が重さなり現状のナミハダニ優占に近い形となって来ていると考えている。

#### IV キンモンホソガの大発生

昭和34年秋、われわれは貴重な経験をした。長野市集団りんご栽培の中心に約2haにわたりキンモンホソガの急激な発生があった。これはその付近の兼業農家の不良園より全く完全に防除されている園に成虫が移動し(台風の影響かと思われる)、のち2回の発生を行ない、早期落葉を起こす程度に被害がいちじるしくなったものである。この時のわれわれの調査で、この地区のキンモンホソガは全く天敵を伴わないことが明らかとなった(第7表)。キンモンホソガには表に示すように防除不良地区の秋期にはきわめて高率の寄生蜂 *Copidosoma* の1種が寄生することが知られていた。われわれはただちに、防除の指導に着手したが、土壌管理法の発達のため草生またはマルチ園が多く落葉処理の不徹底・また栽培自身は天敵が多数働いていた古い時代の考え方(大発生になれば翌春の発生は少ない→天敵がいるから、および新農薬で簡単に駆除できる)を依然として持っていたため、防除指導は意のままに行なわれなかった。ついに昭和35年夏にはひどい発生となり、同年秋には約2,000haのりんご園で昭和34年秋と同様な被害となってしまった。以後ヘリコプタ散布を導入した他、各種の防除を重ね、全果的には平生を保っているが、局部的には毎年大発生がある。

第7表 キンモンホソガ分解調査表 (昭 34・11 月)

地 点	項 目	調査葉数	1葉当たり被害数	被害痕数	内 訳				天敵+蛹	左に対する寄生%	脱出ズミ %
					脱出ズミ	天 敵	幼 虫	蛹			
大発生地区	No. 1	97	15.1	1468	750	0	53	662	662	0.0	51.0
	No. 2	66	11.4	751	204	6	122	449	455	1.3	27.0
	No. 3	73	12.0	880	111	0	116	663	663	0.0	13.0
	No. 4	73	5.7	416	63	0	157	192	192	0.0	15.0
防不良地区 除区	三水 A	71	1.6	115	9	33	72	2	35	94.3	8.0
	三水 B	96	3.4	334	29	124	168	14	138	90.0	9.0
	場内、砧木	197	2.2	424	108	177	125	13	190	93.1	25.0

注 被害痕数と内訳の合致しないものがあるがこれは被害が連続しているため算定に不同を生じた。

これらは全く有力な天敵の死滅が重要な第1の要因であり、キンモンホソガ自身も本県では年5回の発生であり葉の中に食入するという生態上の特性も第2の要因である。さらに加えて、新しい栽培上の技術—土壌管理方法の応用も落葉の処理の不徹底の点でゆるがせにできない第3の要因であったと考えたい。

### V コカクモンハマキの大発生

長野市長沼地区は過去にハマキムシ類になやまされた所である。前述のようにこの地区でも害虫相の単純化は例外でなく、昭和 32~34 年ごろはほとんどハマキムシの被害を受けなくなった。しかし昭和 36 年ごろよりやや密度が一部で増加し始め、38 年度には収穫の数割をハマキムシ被害果としてしまう農家も多かった。同年末より本年にかけては1樹1,000匹以上の幼虫の越冬する樹も散見されるようになり、付近一帯にもハマキムシの越冬密度が非常に多くなった。ハマキムシの種類は過去においてはカクモンハマキの他、各種のハマキが混在していたが、現在はほとんどすべてがコカクモンハマキであり、大発生の様相を示している。

この大発生の要因として、2~3年前の防除態勢(防除暦)はリンゴモンハマキ、トビハマキなどを主体として作られたものであり、その間隙をぬってコカクモンハマキが優占種となったと考えられる。また永く使用している機械油乳剤もこの越冬幼虫には効果少なく初期防除が不十分であることも1因であろう。第2の要因としてはこの地区は樹勢の旺盛な地域で新梢の伸びがいちじるしく年中ハマキムシの好む新葉を供給することが可能であること。またスピードスプレーヤの防除に慣れ切った地区であり、園主の園地の見回りも不良で小枝が多く、スピードスプレーヤの噴霧の到達性を相対的に悪くして

いることなどの栽培的要因が上げられよう。第3には殺虫剤の連用による問題で、過去には少なくとも20~30%の幼虫が寄生蜂で殺されたものであるが、現在はおそらく数%にすぎないと考えられる。場合によっては抵抗性の問題も存在するかもしれない。また、この虫が年3回以上は発生するし、その生態上防除もなかなか困難であるという点もあると考えられる。

本年当初には前述のように驚くべき越冬密度を示したが、本年初期よりこの虫に適する防除時期を取り入れ、防除して来たが、第1回成虫期の夜間に最低気温が4°Cぐらになる異質な低温がつづき、成虫の活動がいちじるしくにぶり、ヘリコプタ散布を含む大規模な防除と相まって防除の成果を上げ、一部の地域を除き、大害なく本年は経過しそうである。しかし、人為的な要因、栽培的要因は少しも改善の様相がなく、今後再び大発生にいたる公算が強い。

### ま と め

与えられた表題にはふさわしくはなかったかもしれないが、ここ10数年の間に筆者の経験して来た害虫相の変動について述べた。これらは原則として年発生回数比較的多いもの・有力な天敵の存在するもの・葉内に入るとか、かくれるとか防除の困難なものなどの条件のいくつかに合致する害虫が多い。また、大きな変動は農薬によりかもしだされた条件に、人為的な主として栽培技術上の問題がからんでくるものようであり、さらに気象的要因はその害虫の増加の方向へ、または減少の方向へ害虫相の単純な場合に非常に大きく影響されるものように考える。そして、ここ当分の間われわれの防除技術はさらにさらに複雑なものになる予感がする。

# 殺虫剤の散布による常緑果樹害虫相の変動

長崎県総合農林センター果樹部 大 串 龍 一

最近 20 年間に、世界の農業が、ひろくいえば自然そのものが非常に大きな変化をしてきた。それはいうまでもなく、有機合成殺虫剤あるいは殺菌剤の大量使用によってひきおこされたものである。世界中の農耕地へ投入される大量の有機合成殺虫剤は、われわれの目の前で、または直接われわれの目にふれない所で、さまざまな影響を及ぼしている。

この文において、筆者はこれらの殺虫剤の散布が常緑果樹の害虫相にどのような変化をきたしてきているかを述べるように求められている。この問題については、わが国でもすでに多くの人々によりいろいろな観察なり意見が断片的に述べられているが、まとまった調査はほとんどなく、現在はこれについて何かまとまった総括を述べるというよりも、むしろ正確な資料をつくる時期のように思われる。ここでは、主としてこの農薬散布の影響をめぐっての現在の段階における問題点について、私見を述べてみたい。

わが国の常緑果樹といえば、まず柑橘類とビワがあげられる。このうち、ビワは果樹としては非常に粗放な栽培が多く、薬剤散布などについてもほとんど行われていない園が多くあって、この農薬散布の影響を述べるのに不十分であるから、ここでは主としてわが国の柑橘園における農薬散布の影響についてまとめてみたい。

しかし、農薬散布による柑橘園の害虫相の変動の問題をまとめて調べようとする場合にまずゆきあたる困難は、ミカン園の害虫相についての正確で定量的なデータが非常に少ないことである。個々の重要な種類、たとえばヤノネカイガラムシやミカンハダニの発生量やその変化については、ある程度の見当がつくくらいの資料は近年次第に集積されてきたが、微小害虫もふくめての園全体の害虫相となると十分な調査はほとんどないといってもよい。また、いろいろな薬剤散布試験ももっぱら少数の重要害虫への殺虫効果を明らかにすることに集中してきた。そのため、害虫相の変動といった大きいテーマについては、今のところ、ごく表面的な観察事実、むしろ農家や技術者の印象をもとにして論じることで満足しなければならないことがあまりにも多い。

## I わが国のミカン農薬散布の歴史

わが国のミカンの病虫害防除の歴史は、大きくわけて

三つの時代が考えられよう。

その第1期は、明治、大正年間の、防除らしい防除の行なわれていなかった時代である。このころはわが国の農業昆虫学の草創期でもあり、多くの新しい害虫が発見、記載され、その生活史のあらましがわかってきた。この時代につくり上げられたわが国の園芸害虫の種類と分布の知識は現在でも果樹害虫の研究と防除の基礎となっているといつてよい。

第2期は、大正末年から第2次大戦直後までである。この時代とくに昭和初年は現在のミカンの病虫害防除のシステムができ上がった時期である。現在もなおミカン園の防除の中心となっている機械油乳剤や石灰ボルドー液の散布、青酸ガスくん蒸はこの時期に完成した。もちろん、現在とかなり大きく違っていた点たとえば青酸ガスくん蒸が冬季くん蒸であって、したがって1回のくん蒸に1時間もかかったりしたが、現在のミカン園の防除の中心となるものはこの時期にでき上がったといつてもよいであろう。

第3期は、昭和25年ごろからの急激な有機合成殺虫剤の発展である。この変化はまず、ミカンハダニの防除にもっともよく現われて、ハダニ防除薬剤のめまぐるしい変化と普及をもたらした。また、有機リン剤、有機塩素剤の大量の散布がミカン園全体の害虫相、あるいは広く動物相に大きな影響を与え始めた。われわれが現在、真剣に問題にしなければならなくなった殺虫剤散布の影響、広範囲にわたる自然の破壊は、おそらくこの時からおこったものであろう。

ミカン園がこれらの防除の影響をまったく受けていなかった時代のミカン園の害虫相、あるいは昆虫相はどんなものであったろうか。この点については個々の害虫の分布資料はあってもひとつの園の昆虫相のまとまった定量的なデータはほとんどない。古い農家や、長い経験を持つ現地の技術指導者のお話をうかがって当時を想像するか、あるいは現在所々に残っている放任のミカン園などの状態から推測するほかはない。

これからみると、一般的にみて害虫の種類数がいくらか多いことが推測されるが、大体において現在でも防除がやや不十分な園と大体似通っていたように思われる。ただ各地とも、ヤノネカイガラムシ、ルビーロウムシなどのカイガラムシ類が多発した場合には施す手がなく、

そのために産地が衰亡した例も散見されるが、このようなひどい損害は、現在ごく局部的にしかおこらないものである。

ただ、これらのミカン園の病害虫防除の初期のうちの出来事として注目されるのは、ミカントゲコナジラミに対するシルベストリーコバチの放飼、イセリヤカイガラムシに対するベタリヤテントウムシの放飼が各地で成功して、これらの害虫が重要害虫の位置から落ちて現在にいたったことである（ごく最近のミカントゲコナジラミの多発生は、別の問題としてまた検討しなくてはならない）。

昭和初年にガスくん蒸、機械油乳剤の散布が始まると、カイガラムシ類とくにヤノネカイガラムシの激発はおさえられ、この大発生によって産地の生命にかかわるような大損害のひきおこされる危険はまずなくなった。ガスくん蒸がヤノネカイガラムシに悩む各地の栽培者に歓迎され、県では現地にガスくん蒸指導のための専任指導員を置いて普及にあたり、各県の産地もきそってその技術修得のために青年を当時先進地であった長崎県などへ派遣してこの技術を導入したことは各地の柑橘栽培史にのこっている。

この第2期の終わりごろ、太平洋戦争によってわが国の多くのミカン栽培地は一時は完全に無防除の状態におこまれた。単に防除の面ばかりでなく施肥管理のいっさいの面において放任された園は、終戦後しばらくの間は樹勢は弱り、病害虫の発生はいちじるしく、多くの園は荒廃の寸前にあったといわれる。

ちょうどこの間において、ミカン園の害虫相におこった大きな変化にはルビーロウムシの減少がある。ルビーアカヤドリコバチの分布拡大につれて、ルビーロウムシは各地でめだってへり始め、産業上ほとんど問題とならないようになってしまった。それに対応してルビーロウムシ防除のための松脂合剤の使用はほとんどなくなってしまった。

現在大きな問題となりつつある有機合成殺虫剤がミカン園に大量に使用され始めたのは、このように戦後の放任され荒廃していたミカン園がやっと立ち直り始めた時期であったため、ひとつの大きな実験としてもめざましい効果をあげたのである。現在のミカン園が農薬散布に全面的にたよるようになったのは全くその見事な病害虫防除効果であったといえよう。各種殺ダニ剤によるミカンハダニ、ミカンサビダニの防除効果、PCP加用石灰硫黄合剤によるそうか病の防除効果、銅水銀剤による黒点病防除効果など、いずれもミカン栽培農家に強い印象を与え“新農薬”に対する期待が一種の信仰に近いとこ

ろにまで持ち上げられてきたのである。

有機合成殺虫剤でも、有機塩素剤はミカン園に入ったことは割合に少なかった。したがってその影響もまだ目立っては現われていない。ただ最近ミカンハダニなどに対してエンドリンやDDTがミカン園に用いられる傾向がいくらか大きくなっており、そのなりゆきは十分注意する必要はある。

有機塩素剤に対して、有機リン剤はミカン園に大きな変化をもたらした。ヤノネカイガラムシやミカンハダニに対してパラチオンやEPNが用いられていた間は、その使用が局部的であったためその影響はまだ少なかったといえるが、1962年ごろから急にふえてきたジメトエートを初めとする低毒性有機リン剤は、その適用範囲の広さ、ヤノネカイガラムシその他のカイガラムシ、コナジラミやミカンハダニに対する効果の確実さから広く用いられて、ミカン園の害虫ばかりでなく昆虫あるいはその他の動物相一般におどろくべき広範囲な影響を与え始めている。わが国のミカン園における農薬散布の影響を考へてみるためには、まずこの低毒性有機リン剤の影響から始めなければならない。

## II 現在の問題

現在、わが国のミカン園には、どのくらいの殺虫剤が散布されているのだろうか。

各県でつくられている柑橘病害虫の防除暦はいくらかの違いがあるが、大体次のような殺虫剤散布を指定している。

成木

12～1月 機械油乳剤散布

3月 PCP加用石灰硫黄合剤またはジクロン・チウラム剤散布

5月 BHC粉剤またはデナポン粉剤散布  
(水和剤の場合もある)

5月 殺ダニ剤散布

5～6月 低毒性有機リン剤または硫酸亜鉛加用石灰硫黄合剤散布

7～8月 クロロベンジレート剤またはジネブ剤散布

8月 低毒性有機リン剤またはモノ弗化醋酸アミド剤散布

9～10月 殺ダニ剤散布

このほかに殺菌剤の散布が4～6回（着色剤もふくめて）ある。

ただし、これは一応完全を期してつくられたものであり、すべての農家がこれだけの薬剤散布をしているわけではない。この半分くらいしか散布していない農家も多

第1表 薬剤散布のよく行なわれている園の害虫相（長崎県多良見村，11月）

種名	地点番号	2	3	4	5	6	8	9	10	計	100葉 当たり
ヤノネカイガラ	幼	54	180	2	1	0	35	6	0	278	69.5
	成	11	35	8	3	0	4	10	5	76	19
	計	65	215	10	4	0	39	16	5	354	88.5
ミカンハダニ	卵	0	0	13	1	1795	3	0	0	1812	453
	幼・成	0	9	9	1	1108	0	1	0	1128	282
	計	0	9	22	2	2903	3	1	0	2940	735
ミカンコナジラミ	幼	46	8	3	6	1	2	4	8	78	19.5
イセリヤカイガラ		0	2	0	1	0	0	0	0	3	0.75
マルカイガラ類		4	81	3	3	0	1	0	0	92	23
カメノコカイガラ		0	6	0	0	0	0	0	0	6	1.5
ミカントゲコナジラミ		0	27	44	19	0	1	1	0	92	23
マーラットコナジラミ		1	11	39	14	0	0	0	0	65	16.25
テントウムシ		0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.25
クモ		2	1	3	0	0	2	0	1	9	2.25

第2表 薬剤散布の十分行なわれていない園の害虫相  
(第1表と同じ)

種名	地点番号	1	7	11	12	計	100葉 当たり
ヤノネカイガラ	幼	0	62	124	70	256	128
	成	2	3	17	0	22	11
	計	2	65	141	70	278	139
ミカンハダニ	卵	35	2	7	2	46	23
	幼・成	5	3	4	1	13	6.5
	計	40	5	11	3	59	29.5
ミカンコナジラミ	幼	4	5	3	10	22	11
イセリヤカイガラ		0	1	1	3	5	2.5
マルカイガラ類		0	0	7	0	7	3.5
カメノコカイガラ		0	0	44	0	44	22
ミカントゲコナジラミ		0	0	20	30	50	25
マーラットコナジラミ		19	4	11	7	41	20.5
テントウムシ		0	0	0	2	2	1
クモ		1	1	2	1	5	2.5

い。

これらの薬剤の中で昆虫相全体にもっとも大きな影響を与えるものは冬期の機械油乳剤と、5～6月および8月の低毒性有機リン剤であろう。

そこで、これらの防除を実施している園と実施していない園における実際の害虫相はどうなっているだろうか。

現在のところ、完全に無防除と考えられる園は比較的少ない上、実際に無防除であればその他の管理などの点でも放任されていて完全に防除されている園との比較の対象となりにくいので、ここでは上記の有機リン剤散布の行なわれた園と、これらが行なわれず防除が一般に不十分の園でのそれぞれの害虫相（おもな害虫だけ）を比較するひとつの資料を示す（第1, 2表）。

これをみると、一般的に防除のゆきとどいた園とゆきとどかない園とで、平均してみると害虫相にあまり大き

な変化はない。ただ、全体を見わたして、防除のゆきとどいた園では害虫の非常に少ない園が多い一方、ある種の害虫がとくに多い園があって全体としてみるとかなりの害虫がいるのに対して、防除が不十分な園ではいろいろな害虫が大体全部いくらかずつ分布していて、その結果として、全体としてもかなりの害虫がいるということになる。このような現象は他に調査したいろいろな園の例でもみられるし、また、広く作物害虫相に対する農薬散布の影響のひとつとしてこれまでに予想されてきたものである。ミカン園でもこのような現象が現在のところ発生しつつあると考えてよいのではなかろうか。

もちろん、この他にも、農薬散布の影響ではないかと思われるか、あるいはそれに関係があるのではないかと思われるいくつかの現象が現在のミカン園でおこりつつある。例をあげればハマキムシ類のミカン果実潜入の増加（有機リン剤散布による天敵寄生蜂の減少によるハマキムシ個体数の増加が一因とも考えられる）、マルカイガラムシ類による果実被害の増加（ハマキムシと同じ原因が考えられる）、ミカンコナジラミの被害の全般的増大（殺菌剤散布回数増加による寄生菌の減少が考えられる）なども今後さらに検討を加えてみなければならない問題として残されている。

もちろん、これらの現象が農薬散布だけによっておこったとは考えられない。むしろ、ミカン栽培のしかたが近年いちじるしく変わってきたことによるものかもしれない。大面積集団栽培の進展、多肥による樹の栄養の良好化、品種の改良その他のいろいろな新しい栽培技術が害虫相の変化に大きな影響を与えたことは十分想像しうる。これらの全体のミカン園の動きの中での農薬の影響を正しく位置づけるような資料は今のところまだ不十分である。

### III 今後の問題

これまでも書いてきたように、わが国のミカン園において、現在のようなひんぱんな農薬の散布によってどのような影響が与えられ、どのような変化が起きているかということは、現在のところまだ不明の点が多い。これは主として、害虫相全般にわたる正確な定量的調査資料がまだ不十分なためである。これまでのとくに最近のミカン害虫調査がその時の重要な害虫に集中していたことはその対策をすすめる上では役立ったが、ミカン園の害虫全体の動きといった大きな見通しを立てる上では不

十分なところが多かったことは、調査労力その他の事情からやむを得なかったとはいえ残念なことであった。同時にまた、信頼できる定量的調査技術が確立していないことも、これからの研究をすすめる上に大きな支障となっている。

ミカン園の害虫相の大きな変化は、ここ数年来の低毒性有機リン剤の大量使用によって現在急速に進化しているもののように考えられる。この眼の前の変化を確実に把握し、その変化の方向を予測して対策を立てることが現在のミカン害虫防除に従事しているものの急務であろうと考えられる。

## 学会だより

### ○日本植物病理学会昭和 39 年度九州部会の開催

期日：昭和 39 年 9 月 14 日 (水)

会場：佐賀市赤松町 佐賀大学

### ○日本植物病理学会昭和 39 年度秋季関東部会の開催

期日：昭和 39 年 11 月 7 日 (土)

会場：神奈川県平塚市中原 農林省園芸試験場

### 人事消息

椎名正二氏 (農政局農政課) は農政局植物防疫課総務係長に木下常夫氏 (北陸農政局振興第一課長) は同上農薬班長に永山 孝氏 (植物防疫課総務係長) は農政局農業機械課へ

古田 力氏 (鳥取県農試) は中国農業試験場環境部病害第二研究室へ

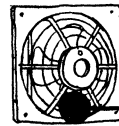
福山正道氏 (栃木県企画調整室長) は栃木県農務部長に熊岡 実氏 (同上農務部長) は同上総務部参事に

森 格氏 (福岡県農業改良課技術補佐) は福岡県農政部農業改良課長に

高山宗人氏 (同上農業改良課長) は同上農業経営伝習農場長に

菅原善助氏 (東京都南多摩事務所長) は東京都経済局農林部長に

石井孝義氏 (同上農林部長) は東京中央卸売市場長に



## 換気扇

### ○編集部だより

10月！秋です。庭にすだく虫の声を聞きながら読書にふける夜長の季節になりました。この号は1月号の「土壌病害の薬剤防除」、3月号の「雑草防除」、6月号の「異常気象と病害虫」に続いて本年最後の特集号です。「農薬による生物相の変動」と題して殺虫剤関係4編、殺菌剤関係3編の論文を、また先月号にその一部をのせました「昆虫組織培養の現状」のその2を、随筆2編などを掲載してあります。なお、口絵写真は休載いたしました。ご了承下さい。

40ページ中央だよりの協会だより欄に記載のように「昭和39年度植物防疫協会地区協議会」が9月下旬より開始されました。本年は3回目、本会と関係県植物防疫協会との共催、5ブロックにわかれて開催されます。一堂に会し関係者によって問題となっているテーマについて協議、討論されております。

### 次号予告

次11月号は下記原稿を掲載する予定です。

昆虫学における血清学的方法の利用 西島 浩

有機リン剤の解毒 深見順一・宍戸 孝

ハウス栽培キュウリの立枯性疫病と防除

深津量栄・山本 馨

ヒメアカカツオブシムシについて 三井 英三

岡山県における種馬鈴しよ輪腐病の発生とその防除

秋山昌弘・藤井新太郎

植物防疫基礎講座

ハマキガ類の見分け方 児玉 行

その他随筆などをあわせ掲載いたします。

定期読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部実費 106円 (〒とも)

## 殺虫剤散布の衛生害虫相に及ぼす影響

国立予防衛生研究所 衛生昆虫部  
日本環境衛生センター衛生動物課

緒 方 一 喜

戦後、農薬を使うようになってから、いちじるしくカが減ったということをしき。また、パラチオン散布を実施して数日は、蚊帳を吊らなくてもすむほど、カが減るという。農薬の使用がいろんな面で、衛生害虫相に影響を与えていることは、農民の言葉でも、また2、3の学術報告でも首肯されることである。しかし、今の段階ではこの実態は十分明らかにされているとはいえず、その解明は今後の問題である。ここには、従来明らかにされた点を中心に、問題をとりあげてみよう。

## I 水田に発生するカ幼虫相に対する農薬の影響

水田は最も大量に農薬が投下される場所であるが、一方、水田は農村における最も大きなカの発生源でもある。第1表は、川崎市郊外の水田で1年間にわたって調査した記録で、水田に発生したカ幼虫の構成と、その近くで、ライトトラップに捕集された成虫相である。この成虫相の構成を、農村における加害カ種の構成と考えてもよい。農家に飛来し、人や家畜を襲うカの大部分は、シナハマダラカ、コガタアカイエカ、キンイロヤブカ(本種は東日本のみ)であり、これらは、水田の優位種である。池沼にも発生するが、水田が最も大きな発生水域である。農村のカの大部分は、水田が発生させていると考えてよい。この水田に、大量の農薬が投下されると

第1表 水田に発生するカ幼虫相と、その近くで  
ライトトラップで捕集した成虫相  
(川崎市郊外, 1962年4~11月) (緒方ら, 1963)

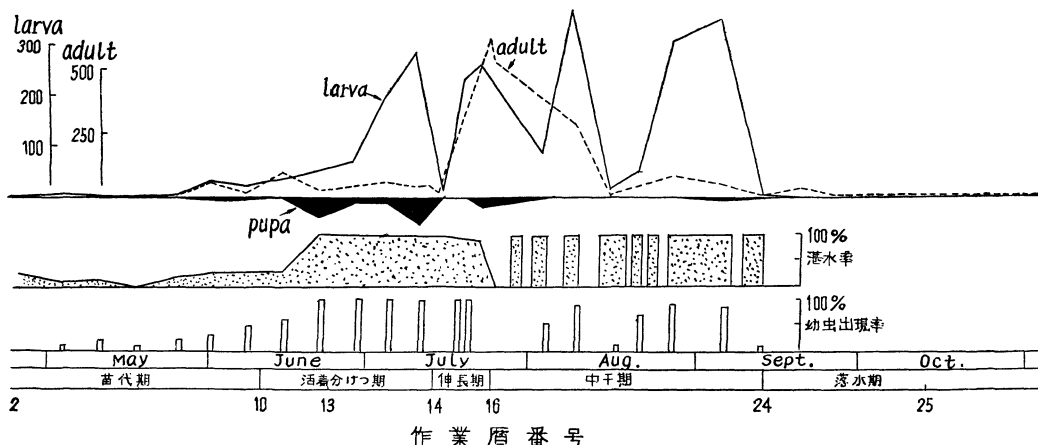
	幼 虫		成 虫	
シナハマダラカ	1,219	49.4%	592	27.6%
コガタアカイエカ	1,028	41.7	1,148	53.6
コガタクロウスカ	101	4.1	0	0
キンイロヤブカ	67	2.7	330	15.8
アカイエカ	7	0.3	62	2.7
そ の 他	44	1.8	6	0.3

いうことは、カ防除の立場からは重要なことである。

筆者らは、1962年来、川崎市郊外のある水田において稲作管理とカの発生動態との関係を追っているが、その中で、農薬散布との関係の部分を取りだして紹介してみよう。

第1図は、その水田における、1962年のカ幼虫・蛹の発生消長である。この水田には農薬散布は2回実施された。まず、6月24日に、除草剤としてPCP 25%粒剤が約43aに対して12kg散布された。ついで、7月14日に、メイチュウ防除にメチルパラチオン40%乳剤1,500倍希釈液が、10a当たり75lの割で散布された。

その結果を第1図でみると、PCPの影響はほとんど



第1図 川崎市のある水田におけるカ幼虫・蛹の発生消長 (緒方ら, 1963)  
作業暦番号 13: PCP 散布, 14: パラチオン散布

みるべきものがない。印象としては、散布翌日多少減少したような感じを受けたが、今回の調査法\* ではポピュレーションの低下としては現われてこなかった。PCPのカ幼虫に対する殺虫力はそれほど強くないという室内実験のデータからもこのことは首肯できる。

これに対して、パラチオンの散布は、ほとんど全滅に近いほどの影響を与えた。少し細かくその経過をみると、散布後、1時間で幼虫は全滅した。しかし、シナハマダラカの蛹は若干生き残るのがいるようで、散布直後の水田水を採水して実験した結果、ごく一部は成虫にまで達することを認めた。散布2日後には、幼虫、蛹とも全くみられなくなった。しかし、6日後にはもう新生若令幼虫がみられ、9日後には蛹も出現した。このことから考えると、パラチオンの影響は、一時的には潰滅的打撃を与えるが、残効性は低く、10日後にはポピュレーションの回復がみられると考えてよい。

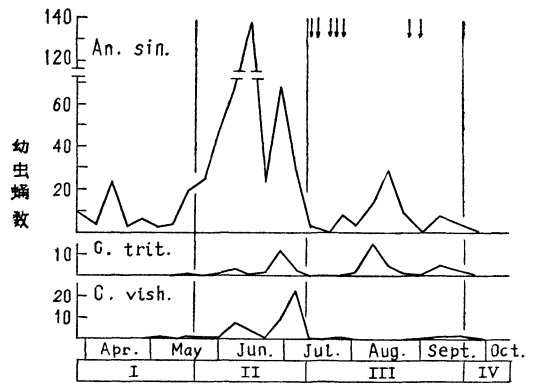
パラチオンの散布濃度を水深から逆算すると、約0.2 ppmになる。筆者(1962)によると、この地域のコガタアカイエカのメチルパラチオンに対する $LC_{50}$ は0.00012 ppmで、かなりの開きがあり、全滅することはほぼ間違いない。しかし、年にわずか1回だけの散布なので、水田からのカの発生を抑えるということで、過大な評価を与えることはできない。

大利ら(1963)は、長崎市周辺の水田で観察しているが、この地方はまた事情が違う。川崎と比べて農薬散布回数が多い。苗代にツマグロヨコバイを対象にBHC乳剤を散布し、また、メイチュウ対策に7月上旬にパラチオンを、8月下旬にBHC粉剤を散布する。第2図に矢印で示したように、かなり頻りにまかれるため、発生後期には、強く発生が抑制されることが示される。しかし、6月前後の苗代期には、この田では散布が行なわれなかったため、ピークを作った。

散布回数が多いため川崎以上に農薬散布の影響が強くと現われている。しかし、散布を行なわない時期には、相当数が発生する。

稲屋ら(1956)も、室内実験において、パラチオン、エンドリン、BHCが、カ幼虫に対して強い殺虫力をもつが、実際の水田では、残効期間はいちじるしく短いことを指摘している。そして、2,4-D、あるいはDN剤は、カ幼虫に対しては、殺虫力ははなはだしく低いと報告している。

水田に発生するコガタアカイエカとシナハマダラカの



第2図 長崎市のある水田におけるカ幼虫・蛹の発生消長(大利ら, 1963)  
矢印は農薬散布を示す。

間では、薬剤に対する感受性に開きが見られる。メチルパラチオン散布直後の水田水を採水して、その中にそれぞれの幼虫、蛹を浸漬し、その $LT_{50}$ (50%致死時間)を求めたところ、コガタアカイエカ幼虫で約30分、シナハマダラカ幼虫で約250分、コガタアカイエカ蛹で約370分であった。シナハマダラカ蛹では、一部羽化するものもあって、コガタアカイエカに比して、かなり強い結果を得た(緒方, 1962)。

筆者らの観察した川崎の水田では、1963年には、メイチュウ防除のために、パラチオンに代えて、BHC粒剤を散布した。すなわち、 $\gamma$ -BHC 6%製剤を40aに対して散布した。その結果、3日後には、幼虫・蛹とも全滅したが、6日後には、新生幼虫が出現し、11日後には蛹が現われた。約10日後には、ポピュレーションは元通りに回復したと考えてよい。メチルパラチオン乳剤に比べて、効力、残効性の点で、大差は認められなかった。

以上を通覧してみると、パラチオン、BHCなどの散布は、カ幼虫に対して潰滅的打撃を与えてはいるが、全く一時的なものであり、ほとんど残効性はみられない。約10日間ほどでもとに復するのが実態のようである。もっとも、5年10年と、このプレッシャーを繰り返しかけた場合のポピュレーションの変動については、論議できるほどの資料はないが、カの発育期間が短く、年間世代数が多いのに反して農薬の散布回数が少ないために、カ防除への貢献については、あまり過大評価しないほうがよいようである。

## II 農薬のヘリ散布による衛生害虫相に対する影響

### 1 カ幼虫に対する影響

メイチュウ防除のために、ヘリコプタや航空機によっ

\* 5枚の水田を選び、1枚の水田の中で5カ所生息密度の高い所から、ヒシヤクで水を汲みとり、その中の幼虫・蛹数を算定して発生指数とした。



て散布される薬剤は、当然のことながら水田に落下するため、水田に生息するカ幼虫に対して影響を与える。

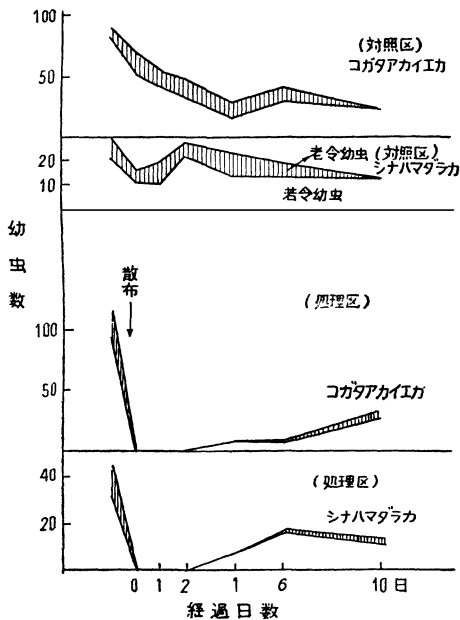
筆者らの観察データを紹介しながら説明してみよう。一つは、1960年7月、兵庫県高砂市で、ディプテレックス4%粉剤を3kg/10aの割で、水田に散布した時に、カ幼虫に対する影響を調べたものである(鈴木ら、1961)。

第2表は、その結果である。8月1日ごろからBHC粉剤の地上散布が行なわれたので、観察はそこまで中止された。散布翌日は、全く0となった。しかし、8日目にはもう幼虫が出現し、15日後にはかなりふえてきている。前述したパラチオンの地上散布の場合と同じ傾向を示すものである。

第2表 ディプテレックス粉剤のヘリ散布による水田のカ幼虫に対する影響(鈴木ら、1961)

月 日	7月13日	15日	21日	28日
調査地点数	29	29	9	2
コガタアカイエカ	59.1	0	5.4	18.8
シナハマダラカ	8.8	0	2.7	3.5
計	67.9	0	8.1	22.3

- (1) 7月14日散布
- (2) 7月21, 28日は落水のため観察地点が少ない。



第3図 バイテックス粉剤のヘリ散布による水田のカ幼虫に対する影響(朝比奈ら、1963)

1963年7月に、茨城県水海道の水田地帯に、バイテックス2%粉剤3kg/10aをヘリ散布した時のカ幼虫に対する影響を第3図に示す。前述のケースと全く傾向を等しくして、散布直後は0になったが、4日後に新生幼虫が現われ、10日後には回復が認められた(朝比奈ら、1963)

地上散布の場合と同様に、ヘリ散布の場合も、一時的な減少効果はいちじるしいが、約10日後には、再び、ポピュレーションの回復が認められる。

2 カ成虫に対する影響

ヘリ散布による広範な地域の薬剤処理は、幼虫に対すると同時に、カ成虫に対する直接効果も期待される。この観点から、前述の高砂におけるディプテレックス散布の際に、ライトトラップを用いて、カ成虫の捕集数の変動を調査した。第3表にその成績を示す。

第3表 ディプテレックス粉剤のヘリ散布によるカ成虫への影響(ライトトラップ捕集数)(鈴木ら、1961)

	捕集虫 全量 (g)	同定虫量 全量	同定カ数			カの推 定全数
			イエ カ類	ハマダ ラカ類	ヤブ カ類	
7月13日	14.9	1/32	7	28	0	1,100
14日	16.2	1/32	35	12	0	1,500
15日	0.5	1	4	2	0	6
16日	5.1	1/8	6	17	1	190
22日	19.0	1/32	26	6	0	1,000
29日	42.0	1/64	24	12	0	2,300
8月5日	12.7	1/16	13	11	0	380

- (1) 7月14日散布。同日のデータは散布前。
- (2) 8月1日ごろからBHC粉剤の地上散布が始まった。
- (3) 捕集虫全量, 同定虫量は、すべての昆虫を含む。

散布前には、推定1,000匹以上に及んだカの捕集数が散布日の夜には、わずか6匹に減った。2日後には190匹にとどまったが、7日後には旧に復した。

カ幼虫に対する場合と同様、成虫に対しても、その減少は一時的なものに止まり、比較的短時日のうちに、もとの勢力に回復するようである。

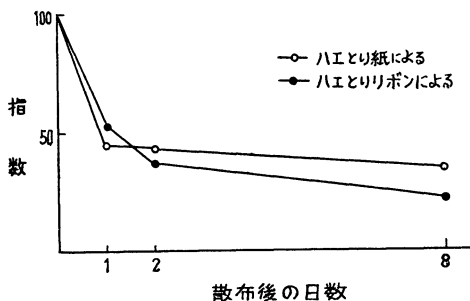
3 ハエに対する影響

前述した高砂市におけるディプテレックス粉剤散布に際して、水田と水田に挟まれた小部落において、ハエに対する影響を調べた。

まず、人家内生活性の種については、農家、民家にハエとり紙やハエとりリボンを設置し、これにとまった種類と数を記録した。その種構成は、第4表のとおりで、イエバエ、ヒメイエバエが多い。これらの散布後の付着数の変動は、第4図のとおりである。

第4表 ディブテレックス粉剤のヘリ散布の影響をみた人家内ハエの種構成 (鈴木ら, 1961)

	ハエとり紙		ハエとりリボン	
	平均数	%	平均数	%
イ エ バ エ	9.58	85.7	1.93	50.5
ヒ メ イ エ バ エ	0.84	7.5	1.35	35.3
オ オ イ エ バ エ	0.57	5.1	0.49	12.8
そ の 他	0.20	1.8	0.06	1.5



第4図 ディブテレックス粉剤のヘリ散布による人家内のハエ個体群に対する影響 (鈴木ら, 1961)

散布前の平均値を100とし、散布後の各日の指数をグラフに示した。ヒメイエバエの減少はいちじるしく、イエバエはそれほどでもなかった。散布後の減少はいちじるしいが、約半分に密度が落ちた程度である。散布時刻は早朝でもあり、民家への注意もあって、窓や戸を閉め切っており、屋内への薬剤の侵入は比較的少ないように見受けられた。それでおかつ、密度の低下がみられたのは、かなり、人家内外のハエの出入りがあるものと考えられる。しかし、屋外に生活するカ成虫の減少に比べればその程度は低い。

これに対して、野外生活性のハエに対してはどうか。事前に準備した計画的観察は行なわなかったが、散布直後樹上からおびただしいハエ成虫が中毒して落下するのを目撃した。その種類構成を示すと、第5表のとおりである。ある小学校校庭の一隅にあるセンダンの木から、散布3~4時間後、次々にハエ成虫が落下してきた。いずれも中毒を起こして、はばたいているものが多かった。

もっとも、この構成は、薬剤散布の効果というより、散布当時、樹木にとまっていたハエの構成を示すものであるだろうが、興味ある資料といえよう。

### III その他の害虫に対する影響

ハエ・カ以外の害虫に対する農薬の影響については、わが国では全く報告がない。他にあるとすれば、ブユに

第5表 ディブテレックス粉剤のヘリ散布後樹下に落下したハエ (鈴木ら, 1961)

	センダンの樹下 (散布3~4時間後)		クリ・クス・カイズカの樹下 (散布10時間後)	
	♂	♀	♂	♀
	センチニクバエ	112	35	72
ヒメクロバエ	4	7	6	11
ヒメイエバエの1種	2	4	12	11
ミドリキンバエ	0	2	0	1
ミセラニクバエ	2	0	0	0
オオイエバエ	0	2	2	2
ケブカクロバエ	0	1	0	1
ホリニクバエ	0	1	0	0
コガネキンバエ	1	0	0	1
トウキョウキンバエ	0	2	1	1
ヒロズキンバエ	0	0	2	4
サシバエ	0	0	1	3
イエバエ	0	0	1	0
クロオビハナバエ	0	0	0	1

対するものであろう。

ブユは、山間の溪流、水田の間を流れる灌溉用水路などの清冽な流水に幼虫が発生する。水田にまかれた農薬が用水路に排出され、ブユ幼虫に影響を与えることは当然予想される。各種の殺虫剤に対して、ブユ幼虫はきわめて弱い。

### IV 衛生害虫防除の立場から

農薬の対象害虫外の他生物相への影響は、多くはそのネガティブな面でも取り扱われることが多い。しかし、衛生害虫防除の立場からは、むしろポジティブな面で期待されるところが大きい。

たとえば、水田に発生するカ。水田は農村における最も重要なカの発生源であるが、現在は、全く放置されているのが実状である。あまりに広すぎるため、カの防除を目的に薬剤を散布することは、公共団体にとっても、農家にとっても容易なことではない。むしろ、農薬散布の効果を期待し、頼り過ぎていたのが現状であろう。

ところが、実際に吟味してみると、それほど決定的な効果をあげているとは思えない。一時的な減少はみられるが、勢力の回復は早い。もっとも、これは農薬であるがためではなく、ハエやカに対する殺虫剤の通性でカの発育期間が短く、ゼネレイションの繰り返しが早いことによっている。

衛生害虫防除の立場からは、むしろ農薬散布を積極的に利用すべきであると考えられる。第1図にみられるように、この水田では、中干しが頻繁に行なわれるため、湛水期間が意外に短い。しかもこの時期にパラチオン散布が行なわれる。この農薬散布層に組み合わせて殺虫剤散布を

行なえば、わずか2回の散布で、この水田からのカの発生を抑制することができる。

つまり、衛生害虫防除プログラムの中に、農業散布作業まで組み込んで考えていくべきであろう。

#### 引用文献

- 1) 朝比奈・安富・緒方 (1963): 衛生動物 14(4): 241~244.
- 2) 稲臣・木村・森本 (1956): 同上 7(1): 58~

59.

- 3) 緒方・中山 (1962): 14 回衛動東日本支部大会抄録.
- 4) ——・—— (1963): 衛生動物 14(3): 157~166.
- 5) 大和・下釜・伊藤 (1963): 長大風土病紀要 5(1): 53~59.
- 6) 鈴木・緒方 (1961): 衛生動物 12(1): 101~104.

## 海外短信

### ゴールドネマトーダルゼンチンに初発見

アメリカ農務省農業研究局植物検疫課発行の1963年12月検疫月報によると、アルゼンチンでゴールドネマトーダ *Heterodera rostochiensis* が野生のジャガイモに発見されたという。原報告は、V. Nad. de Cuyo Facul de Cien Agr. Rev. の1960-1年の8巻1号に現われた E. BRUCHER の抄録で、それによるとアルゼンチン北部で野生ジャガイモにこの線虫が発見されている。防除法としては野生の *Solanum (Tuberarium)* との交配が有望で、とくに *S. famatinae*, *S. rernei* との交配が期待できるという。

なお、この原論文は SCHICK (1959) に従い、この線虫がシベリア横断鉄道に沿って中央アジアからアジアでは南滿州まで分布を拡大していると述べている。この地域はロシア、中共、朝鮮を含むことから、ニューヨーク港の線虫学者 W. FRIEDMAN は日本にこの線虫が発見されていないのに、日本からアメリカに輸入された野菜

について本種と思われる線虫が5回発見されたことは、問題の野菜がこれらの地帯から日本に輸入されたものか、あるいはアジアの港に入港した際に船用品として購入されたものではないかとしている。

### ハスモンヨトウイギリスの温室に侵入

1964年1月31日付アメリカ農務省検疫月報によれば、昨年夏カナリー群島からキクの切花にまぎれてハスモンヨトウ *Prodenia litura* がイギリスに侵入し、温室の大害虫になったという、キクの切花はくん蒸に弱いので、イギリスからアメリカに到着するものは浸漬処理を検討中のよし。

### ロタ島のウリミバエ撲滅に成功

ロタ島のウリミバエ撲滅は最近成功裡に終了した。この作業は、マラチオン添加のタンパク水化物の毒餌散布によって密度を下げ、コバルト 60 で授精能力を奪った雄を放飼して成功したもので、面積 33 平方マイルのこの島に1962年の10月から毎週4百万~1千万匹の照射した雄を放飼した。総数は2億4千万匹に達している。

以上は1964年3月西サモアのアピアで開催された南太平洋委員会地区植物保護会議に提出された資料に基づいたものである。(植物防疫課 石倉秀次)

10月号をお届けします。この機会にご製本下さい。

## 「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

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

1部 頒価 180円 送料 本会負担

ご希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい



# 土壤殺菌剤施用による土壤微生物相の変動

## 窒素成分の変化に關与する微生物の変動

農林省農事試験場畑作部 渡 辺 巖

土壤くん蒸剤あるいは土壤を加熱して殺菌すると有機物からのアンモニア生成が促進され、かつアンモニアから硝酸への変化が硝化菌の活動が抑えられるために止められるので、土壤のアンモニア含量が増大する。したがってくん蒸後の土壤に植えられた作物はアンモニウム塩の供給を豊富に受けるために、植物の生育が促進される。しかし時にはアンモニアの過剰によって作物が障害をこうむることもある。とくにビニールハウス内の土壤では土壤の表面へ向っての水の上昇が卓越して、塩類が表層に集積しやすいので、アンモニアガスの土壤からの揮散も起こりやすくなる。事実ビニールハウスで作物の地上部がアンモニアガスによる障害を受けることが観察されている。したがってこのようなビニールハウス内での栽培の場合には、土壤くん蒸によるアンモニア集積の促進は植物の窒素栄養を改善するという積極的な側面と同時に、アンモニアによる植物の障害を助長するという好ましくない面も持っていることに注意する必要がある。

### I 有機物の無機化の原因

くん蒸処理や加熱によって土壤を殺菌すると土壤有機物の無機化がおこる。これが土壤を乾燥した場合にもみられることは乾土効果としてよく知られている。ではこの原因は何であろうか。これにはいくつかの要因が絡んでいて、単一な説明では理解できないけれど次のような原因が考えられている。

#### 1 薬剤の直接作用によって土壤有機物の性質が変化する、微生物に攻撃されやすくなる

もし処理によって水溶性の有機物量が増したとすれば当然微生物に攻撃されやすい形になったことの証拠となるわけである。加熱や乾燥によって水溶性有機物の量が増したことを報じた研究はいくつかあるけれど<sup>1,2)</sup>、くん蒸剤や殺菌剤の処理直後に水溶性有機物の量が増したことを報じた研究はまだ見当たらない。

#### 2 殺菌処理に弱い生物は死に、強い生物が生き残るので生き残った生物が死んだ生物の遺体を食う

くん蒸剤や加熱処理によっても土壤のすべての生物が死滅するわけではないので、この現象を今世紀の初めイギリスの RUSSEL & HUTCHINSON は“部分殺菌”と名付けた。

土壤くん蒸処理でどのような生物が生き残るのかについては、本誌で鈴井による紹介があり、また鈴木<sup>3)</sup>、BOLLEN<sup>4)</sup>によるすぐれた総説が発表されているので、ここではくわしくはふれないことにする。一般的にいって処理直後はかびや細菌の数が少なくなるがやがて比較的特定な菌群が増殖してきて、その菌量は非殺菌の対照よりむしろ上回るというような経過をたどるものと考えよう。当初 RUSSEL らが考えたように薬剤や加熱によって原生動物が殺されるので、その餌になっていた細菌の数が増すというような単純な考えは今日では否定されている。

有胞子細菌は比較的薬剤に対して強く、かびでは *Trichoderma* が殺菌後の土壤に優勢になりやすいことが知られている。ここで注意しなければならないのは薬剤耐性と処理後の生育の速さとは菌の持っている性質として区別しておかなければならないことである。*Trichoderma* は *Penicillium luteum* よりは薬剤にやや弱いにもかかわらず、殺菌後優勢になりやすいのは、その生育が早いからである<sup>5)</sup>。

#### 3 アンモニア化能力の強い菌が生き残る

日高<sup>6)</sup>はクロロピクリン(以下 Cp と略す)で処理した土壤から高い頻度で分離される微生物は、日高が Cp-1, Cp-2, Cp-3 と称した *Bacillus subtilis* 様の有胞子細菌であることを見出した。これらの細菌のペプトンからのアンモニア化能力はいずれも強かった。また非殺菌土壤と Cp 殺菌土壤をペプトンの5%液に入れてアンモニアの生成の様子をみると6日目くらいまでは非殺菌土添加のほうがアンモニア化成分が多かったけれど、それ以降はむしろ Cp 殺菌土壤を加えた場合のほうがアンモニア化成分が多かった。このことは殺菌直後はアンモニア化能力は抑えられているがやがて化能力の強い菌群が優先して増殖して来て化成分が増大することを示しているといえよう。このような事実から日高は Cp 処理で土壤のアンモニアが増すのは Cp 処理に強い菌群がアンモニア化能力が強いためであろうと考えた。

### II くん蒸処理後土壤での微生物群の回復

殺菌土壤のアンモニア含量の変動は硝化作用の回復の速さとアンモニア化成の程度によってきまってくる。し

たがってアンモニア化成菌群の変動はアンモニア生成量とある程度の関連を持って来るかも知れない。

しかし次のような事情がもしあるならば、アンモニア化成菌群の変動とアンモニア生成量の関連はつきにくくなるであろう。

培地上でアンモニア化能力の強い菌群がいくら増殖してもタンパク質が分解しにくい形のままで土壌に残っているならば必ずしもアンモニアの生成の増加ということにはならない。このことはタンパク質が分解されないで別な物質が分解されてもアンモニア化能力の強い菌群の増殖が起こってくる時に成立するはずで、この場合はアンモニア化成菌群の増大が必ずしもアンモニア生成の増大とはならない。タンパク質が分解される時のみ培地上でのアンモニア化成菌群の増大がおこるということが明らかなき、菌群の変動とアンモニア含量の変動は結びつきうる。しかしこのことを証明した実験はまだないように思う。これに反して硝化菌の場合は硝酸の生成なしに硝化菌の増大がおこることはありえないので、硝化菌の増大と硝化量の増大は一義的に結びつきうる。

細菌が卓越して増殖する場合はアンモニア生成が進み、かびが卓越する場合はむしろ無機態窒素の同化が起こると考えてよからう。

したがって、殺菌後の微生物の回復は無機態窒素の動きとも関連して興味あることなので、わが国でえられた2, 3の実験例を紹介しよう。

石沢ら<sup>9)</sup>は室内実験で D-D, EDB, PCP の微生物相と活性に及ぼす影響を調べた。

くん蒸剤はピーカーにつめた 100 g の土壌の底部に注入し、ガス抜きをしないでピーカーをペトリ皿でふたをしたままで室温 (22~30°C) に放置している。そして土壌の分析は土壌全体を用いている。このような条件下でも D-D を 100 g 当たり 0.5 ml 注入した場合平板法で数えた細菌数は低水分の場合 14~28 日くらいで対照に追いつくか上回っていた。平板法で数えたかびの計数値の回復は細菌よりおくれるように見えたが主として孢子を計数する平板法を用いての結果なので、これは必ずしもかびの回復がおそいことを意味しない。この場合細菌の増大とともに無機態窒素の増加が観察された。

飯田(格)ら<sup>9)</sup>は5月初旬に 30 cm 間隔で殺菌剤を注入したのちサトウダイコンを植えた圃場につき5月から11月にわたって微生物相を調査した。

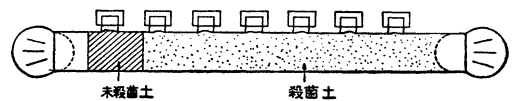
平板法による糸状菌と放線菌の計数値は Cp あるいはドロクロール処理土壌では対照と比べて少なくなり、11月になっても依然として対照より少なかった。これに対し細菌では減少の傾向は明らかでなくむしろ6~8月の

間は対照より増していた。

細菌は土壌の水でみたまされた微細な孔隙中にいるためかびよりはくん蒸剤でやられにくいものと思われる。

殺菌後土壌での微生物の回復は各種の条件の影響を受ける。まず第一に殺菌剤がとどかないで殺菌されない部分があればそこから微生物が再侵入してくる。この場合は生育の早いものが優先してくる。耕起したり作物を栽培したりして土壌が攪乱されると、殺菌部位と非殺菌部位の土壌の接触、混和がおこり微生物の回復は早められる。空気からの混入もおこりうる。

EVANS<sup>10)</sup>は第1図のような装置を用いてくん蒸後土壌のかびの再侵入を調べている。管の上方に出ている側枝は土壌を無菌的に採取するためのものであり、右側に殺菌土壌をつめ、左側に非殺菌土壌をつめて非殺菌土壌からの再侵入の様相を時期別、距離別に土壌をとって調べる。土壌をつめた後、横からくん蒸剤を注入してくん蒸できる。くん蒸中は側枝の口をゴム栓でふたをし、くん蒸後は金属のキャップをかぶせる。



第1図 EVANS の再侵入管

### III 硝化菌の抑制と回復

くん蒸剤、殺菌剤の処理に対して硝化作用は非常に敏感である。殺菌処理をすると硝化菌は殺されるかあるいはその活動が抑えられて、硝化作用は数週間ないし数カ月抑えられて、その後次第に回復してくる。

硝化作用の抑制については石沢の総説が発表されている<sup>11)</sup>。

くん蒸剤のうちでは Cp が抑制効果が強力であり、D-D はこれよりもおとる。ethylene oxide や propylene oxide はそれほど強力ではない<sup>12,13)</sup>。KOIKE<sup>14)</sup>の実験によると硝化抑制力の強いのは D-D (4.5 l/a), Telone(4.5 l/a), Dow fume (EDB 剤, 0.9 l/a), Vapam (5.6 l/a) で硝化作用を4~8週間抑えたという。Allyl alcohol (2.3 l/a), Nemagon (0.33 l/a), PRD-G-10 (3-4-dichloro tetrahydro thiophen, 1:1, dioxide, 450 g/a) はそれほど抑制的ではなかった。

同一薬剤で殺菌しても殺菌後の土壌の取扱いによって硝化の回復の早さが異なってくることは DAVIES らによって確かめられた<sup>15,16)</sup>。すなわち蒸気殺菌した土壌をそのまま野外に放置すれば100日ほどたっても硝酸生成が進まないのに、殺菌直後に殺菌土壌全体をとってよく

混ぜてポットにつめて放置し、土壤試料採取のたびに土壤を混ぜる操作をした場合は硝化の進行はすみやかで約1カ月くらいでアンモニアの硝化がほとんど終わってしまったことを見出した。この違いの原因は土壤の攪拌と通気によって硝化菌の再増殖が促がされるためだと DAVIES らは考えた。さらに彼らは殺菌土壤を毎週耕起すると、攪拌しないで放置したものより硝化の開始が早くなること、および土壤表面からの硝化菌の再侵入はほとんど考えられず、下層からの再侵入のほうが硝化力回復の原因となるであろうことを示した。

このように硝化菌の回復は硝化菌のいる土壤との混合、汚染によってはやめられると考えてよい。

土壤の硝化作用に対する各種条件の影響は土壤の硝化菌量が少ない場合ほど強く現われることが認められている。たとえば高温時と比して低温時の硝化作用は硝化菌量少ないほどおとることが明らかになっている<sup>17)</sup>。

したがって殺菌剤の影響あるいはその後の回復の早さも当然土壤の硝化菌量によって異なってくると予想される。殺菌前の土壤の  $\text{NO}_3\text{-N}$  の比率が高いほど殺菌後の硝化作用の回復が早いように読みとれるデータはいくらかはあるが<sup>12, 18)</sup>、硝化菌の多い土壤ほど回復が早いことの証左ではなからうかと思われる。しかしこの関係を明瞭に証明した実験はないようである。

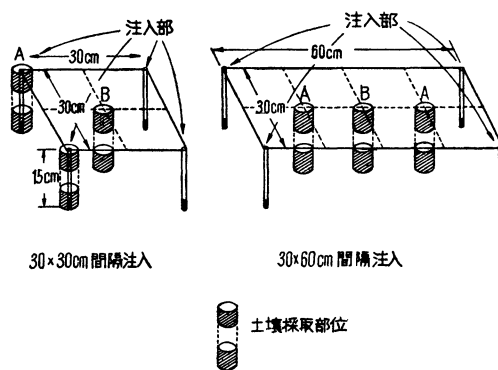
くん蒸剤で殺菌した圃場での硝化作用の回復は殺菌の時期、殺菌の方法、つまり圃場にくん蒸剤のとどかなかった未殺菌部位が残っているかどうかということ、あるいは殺菌後の処理（植物の栽培、耕起）などによって異なってくると予想される。

#### IV 殺菌土壤での硝化菌の回復についての圃場試験

筆者はこのような要因と硝化作用の回復状況との関連をみるために圃場試験を行なっているの、いまだ継続中の試験ではあるが、いままで得られた実験事実の一部を紹介する。

4月中旬に一方は  $30 \times 30 \text{ cm}$  間隔で、一方は  $30 \times 60 \text{ cm}$  間隔で  $15 \text{ cm}$  の深さに  $3 \text{ ml}$  の  $99\%$  の Cp を注入し 4日間ビニール被覆を行なったのち、表面  $5 \text{ cm}$  くらいを耕してガス抜きを行なった。前者を全面殺菌区、後者を部分殺菌区と呼ぶことにする。植物は栽培せず、以後は手で除草するだけで攪拌しないで放置した。

そして第2図で示したような部位の表層から  $0 \sim 5 \text{ cm}$ 、 $10 \sim 15 \text{ cm}$  の土壤をとり  $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$  の含量、亜硝酸菌 (*Nitrosomonas*) 数、硫酸の硝化能を調べた。亜硝酸菌数はアンモニアから亜硝酸の生成



第2図 Cp 注入部と土壤採取部を示す図

を基準にした希釈頻度法によって推定した。硝化能は  $\text{NH}_4\text{-N}$  が湿った原土  $20 \text{ g}$  に約  $6 \text{ mg}$  になるように硫酸を加えて、土壤を  $30^\circ \text{C}$  で 10 日ないし 20 日間放置したのち  $\text{NO}_3\text{-N}$  を定量し、初めの  $\text{NO}_3\text{-N}$  含量を差し引き、これの初めにあった  $\text{NH}_4\text{-N}$  含量に対する割合として求めた。

得られた結果を次ページの表に示す。処理後（ビニール被覆をはずした時から数えて）79日たった7月6日でも  $30 \times 30 \text{ cm}$  間隔で注入した全面殺菌区ではほとんど  $\text{NO}_3\text{-N}$  が認められていない。部分殺菌区の中心部位ではかなりの硝化が進行している。しかしまだ非殺菌の対照区と比べて  $\text{NO}_3\text{-N}$  含量は少ない。表の  $\text{NH}_4\text{-N}$  含量は殺菌前に  $a$  当たり  $1.5 \text{ kg N}$  相当の硫酸を土壤表層に施しているのばらつきがあってあまり結論の材料とはならない。

亜硝酸菌の菌数をみると殺菌直後においては、全面殺菌区では亜硝酸菌はほとんど殺菌されて菌数がいちじるしく小さくなっていることがわかる。殺菌効果は注入部位のほうが顕著である。部分殺菌区では注入部位からの距離では  $30 \times 30 \text{ cm}$  間隔注入の場合と同じ位置にある A 部位では全面殺菌区ほど硝化菌が少なくなっていない。中央部位にあたる B 部位では亜硝酸菌の数は非殺菌の対照の約  $1/10$  くらいで、わずかながら殺菌剤がとどいて殺菌されていることがわかる。下層のほうが亜硝酸菌が多く、殺菌剤が上方にむけて拡散したことを示している。このことは硝化能の違いにも現われている。

菌数と硝化能の関係をみると亜硝酸菌数が  $1,000$  以下だとこの場合は 10 日間の硝化能はほとんどない。部分殺菌区の中央部位の土壤の硝化能はその後の圃場の  $\text{NO}_3\text{-N}$  含量の差として現われているように対照よりおとっていた。

殺菌直後の亜硝酸菌数と硝化能の分布の様子は 38 日

殺菌土壤の無機態窒素含量, 亜硝酸菌数および硝化能

採取日	処理区	部位	土層の上下	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	亜硝酸菌数湿潤 土 1 g 当たり	硝化能(%)	
				mg/100 g 乾土		μg/100 g* 乾土		10 日	20 日
直前 14/4			上 下	n n	0.14 0.50	n n	6,200 15,000	20 10	**
被覆は ずした 直後	全面殺菌	A	上 下	25.0 3.1	0.51 0.30	n 3.2	3.6 9.2	0 0	
		B	上 下	21.6 1.0	0.33 0.18	n n	23 370	0 0	
	部分殺菌	A	上 下	38.0 3.0	0.32 0.39	n n	370 920	0 0	
		B	上 下	25.6 n	0.36 0.68	n n	3,700 9,200	0 6.8	
18/4	対照		上 下	49.0 4.5	0.56 0.68	n n	23,000 37,000	11 13.5	
16 日 後	全面殺菌	A	上 下	44.0 5.0	0.11 0.14	1.9 6.8	**	0 0	
		B	上 下	23.7 10.7	0.04 0.15	n n		0 0	
	部分殺菌	A	上 下	41.2 4.8	0.00 0.37	n n		0 0	
		B	上 下	33.8 3.7	0.26 0.61	n n		0 3.4	
4/5	対照		上 下	38.5 3.8	0.18 1.90	n n		14.7 12.9	
38 日 後	全面殺菌	A	上 下	24.1 6.2	0.89 0.36	2.0 n	23 3.6	0 0	0 0
		B	上 下	32.0 6.5	1.24 0.38	n n	23 37	0 0	0 0
	部分殺菌	A	上 下	32.4 6.3	1.35 0.56	n n	370 370	0 0	0 0
		B	上 下	18.6 3.8	1.48 1.18	n n	3,700 9,200	0.65 2.7	1.5 3.2
26/5	対照		上 下	39.7 11.3	16.1 4.30	n n	23,000 92,000	15 11	16.5 22
79 日 後	全面殺菌	A	上 下	27.3 4.7	0.12 0.13	n n	920 370	0 0	0 0
		B	上 下	31.8 9.6	0.20 0.18	n n	1,500 1,500	0 0	0.3 0.1
	部分殺菌	A	上 下	24.3 13.2	0.59 0.68	n n	37,000 3,700	— —	*** —
		B	上 下	19.5 3.8	5.76 2.50	n n	370,000 92,000	— —	28 19
6/7	対照		上 下	25.0 13.5	23.0 12.2	n n	230,000 42,000	— —	— —

注 \* n は無視しうるほどの量という意味, \*\* 空らんは実験をやらなかったため数字の記載がない,  
\*\*\* は NO<sub>3</sub>-N の減少を表わす。

後の5月26日においてもそのまま変わらずにみられており、この間殺菌区で硝化菌の増殖はほとんどおこらなかったものとみてよい。

処理後約80日たった7月初旬に採取した場合をみると、全面殺菌区では硝酸態窒素がほとんどなかったにもかかわらず、亜硝酸菌数は殺菌直後採取の場合より増しており、硝化菌の回復がみられた。しかし菌数が少ないために、30°C 20日後では硫酸から硝酸をつくることができなかった。部分殺菌区でも硝化菌数はましており、とくに中央部分では(B部位)菌数は非殺菌区のそれに及んでおり、30°C 20日後の硝酸生成割合もかなり高くなっており、ほとんど処理前の状態にまで硝化菌の回復は行なわれたとみてよい。

このように、4月に殺菌した場合30×60cm間隔だと7月初旬には、その中央部分の硝化菌は処理前の水準に達した。しかし30×30cm間隔殺菌の場合では、硝化菌の回復はさらに日数を要する。

さらに注目すべきことはCp注入部位にNO<sub>2</sub>-Nの集積がごく少量ながら認められたことである。このNO<sub>2</sub>-NがCp分子のニトロ基に由来するものなのか、アンモニア酸化の中間段階として蓄積したものなのかここではなんともいえない。亜硝酸の毒性から興味ある事実である。

4月に殺菌した場合30×60cm殺菌で中央のあまり殺菌されていない部分では7月までには大体硝化菌は回復するが、その他の部位や30×30cm間隔注入の場合は回復にさらに日数を要することがわかった。

本論文をまとめるにあたってご教示下さった農事試験場鈴木達彦室長、農業技術研究所鈴木直治室長に感謝します。

## 文 献

- 1) WALKER, T. W. & THOMPSON, R. J. (1949): J. Hort. Sci. 25: 19.
- 2) 高井康雄・原田 勇 (1959): 土肥誌 30: 117.
- 3) 鈴木達彦 (1961): 同上 32: 163.
- 4) BOLLEN, W. B. (1961): Ann. Rev. Microbiol 15: 69.
- 5) GARRET, S. D. (1963): Soil Fertility and soil Fungi, Pergamon Press, Oxford.
- 6) 日高 醇 (1963): 土と微生物 5: 17.
- 7) 石沢修一ほか (1957): 農研報告 B8: 1.
- 8) ISHIZAWA, S. et al. (1961): Soil and Plant Food 6: 145.
- 9) 飯田 格ら (1963): 土壌病害に関する研究, 年次報告, 昭和 38 年度, 東北農試栽培第二部.
- 10) EVANS, E. (1955): Trans. Brit. mycol. Soc. 38: 335.
- 11) 石沢修一 (1964): 化学と生物 2: 8.
- 12) ALDRICH, D. G. & MARTIN, J. P. (1952): Soil Sci. 73: 149.
- 13) TAM, R. K. (1945): ibid. 59: 191.
- 14) KOIKE, H. (1961): Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 25: 204.
- 15) DAVIES, J. N. & OWEN, O. (1951): J. Sci Food Agric. 2: 268.
- 16) ———— (1953): ibid. 4: 248.
- 17) SAKAI, H. (1959): Soil and Plant Food 4: 159.
- 18) 鈴木達彦・安尾正之ほか (1959): 日本土肥学会秋季臨時大会講演要旨, 関東東山農試昭和 34 年度研究成果

## 土壌伝染病に関する談話会開催のお知らせ

日本植物病理学会主催、日本植物防疫協会後援で、「土壌伝染病に関する談話会」が下記の要領で開催されることになりました。お知らせいたします。

- 1 日程: 11月27日(金)午前9時30分~28日(土)正午
- 2 会場: 京都府立総合資料館(京都市左京区下鴨半木町)
- 3 提供話題  
11月27日午前  
松田 明氏(茨城農試) *Rhizoctonia* 菌の検出と定量  
大石親男氏(大阪府大) 土壌中における *Pythium aphanidermatum* の検出

駒田 旦氏(東海近畿農試) ダイコン萎黄病菌の土壌中からの検出と定量

11月27日午後

小倉寛典氏(高知大) *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium* の有機質の利用および3菌の有機質上の生存期間

川瀬保夫氏(大阪府大) 土壌中窒素形態と生息または生息深度一酸素分圧と生育

大島俊市氏(岡山たばこ試) 拮抗微生物と土壌病害

11月28日午前

総合討論ならびに総まとめ



# 土壤殺菌剤施用による土壤微生物相の変動

## 拮抗菌の増加, 病原菌の復活, 畑作施用の問題点

農林省北海道農業試験場 鈴 井 孝 仁

土壤の蒸気殺菌やくん蒸剤の処理などの部分殺菌の効果についての研究は古く KOPELOFF, RUSSELL, HUTCHISON らにより行なわれており, 最近殺菌剤, 殺虫剤, 殺線虫剤, 除草剤の土壤処理による土壤微生物に及ぼす問題も RUSSELL (1950), LOCHHEAD (1952), NEWHALL (1955), THORNTON ら (1957), BURGESS (1958), SANFORD (1959), KREUTZER (1960), BOLLEN (1961) など多くの人々によって論じられている。しかし本邦においてこの面での研究は少なく, 現在使用されている殺菌剤も直接的な病原菌の殺菌, 抑制にのみ重点が置かれ, 土壤微生物に及ぼす影響を考慮に入れた殺菌剤は全くない。ここで薬剤処理後の拮抗菌の増加, 病原菌の復活という点について考えてみたいが, どのような微生物を拮抗菌とみるかいろいろ問題があり, かかる立場に立ったデータはほとんどないので土壤微生物相全体に及ぼす影響を考えた。また病原菌の復活も厳密に菌量の増加についての報告がみあたらないので一応病害の発生の点からみた。

### I 殺菌剤の土壤処理が微生物相に及ぼす影響

ある特定の微生物的平衡関係を形成している土壤を処理すると土壤中の微生物相は変化するが, その中でも殺菌剤の処理による影響は大きい。殺菌剤は病原菌の殺菌あるいはそのポピュレーションを低下させると同時に, 多くの微生物にも影響しその平衡関係を破壊する。これは薬剤の種類, 量, 温度, 土性などによりその変化はもちろん異なるが, 一般的には処理とともに減少し, その後増加の傾向を示し, 次第に元の状態に戻る。

細菌の変化について, 渡辺ら (1956) は深さ 15cm に 10 cc のクロルピクリンを注入した場合 1 週間後には減少するが, 2 週間後で無処理より増えると報じ, またグラム陰性菌も 21 日後に増加を認めた (右表)。クロルピクリン処理で増加することは鈴木 (達) ら (1960), 筆者ら (1964) も認めており, 篠田ら (1964) は処理 186 日目に標準区に近似した値への復元することをみた。筆者らはメチル沃化水銀+エチルリン酸水銀 (ソイルシン) の 1 m<sup>2</sup> 当たり 30 l 処理で洪積土, 火山灰土ともに 2~5 日まで減少し, 11 日後にはいちじるしい増加をみ,

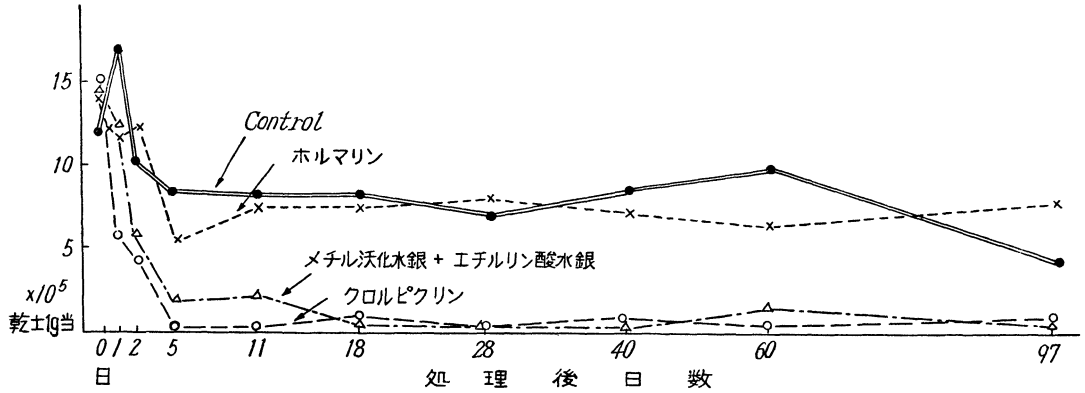
クロルピクリン処理による細菌の消長<sup>1)</sup>  
(渡辺ら, 1956)

試験区	処理別	細菌			通性嫌気性細菌
		B <sup>2)</sup>	S	G.V.	
注入前		14.8	13.3	9.4	9.6
7 日後	A <sup>2)</sup>	14.4	5.8	14.1	6.4
	B	3.7	1.2	2.5	1.5
14 日後	A	18.7	2.9	6.2	7.3
	B	33.9	1.1	4.8	5.0
21 日後	A	11.1	3.7	0.9	5.2
	B	25.0	2.5	4.8	1.9

- 注 1) 試験月日 9月10日~10月23日, 扁平法  
 2) A: 無処理, B: クロルピクリン処理 (深さ 15 cm, 10 cc)  
 3) B 培地: グルコース 1.0 g, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 1.0, KNO<sub>3</sub> 0.5, MgSO<sub>4</sub> 0.2, CaCl<sub>2</sub> 0.1, FeCl<sub>3</sub> 0.1, 寒天 20, 蒸留水 1 l.  
 S 培地: B 培地にペプトン 10 g, 乾燥酵母 1 g, 土壤浸出液添加  
 G.V. 培地: ゲンケヤ バイオレットを含む。

97 日後でも無処理より 2 倍以上多いことをみている。薬剤処理で細菌の増加は昇コウ (GERALD ら, 1960), ホルマリン (SINGH, 1953; WARCUP, 1951; 篠田ら, 1964), TMTD (CRAM ら, 1957; RICHARDSON, 1954), マイロン (CORDEN), 木酢液 (寺下, 1957) などでも認められているが, PCNB (篠田ら, 1964), ベーパム, methyl mercury oxinate, 2-chloro-3-tolylsulfonyl propionitrile (CORDEN) などでは変わらないといわれる。

MENZIES (1963) が放線菌は他の土壤菌類より市販の抗生物質に対する感受性が高いと述べているが, 土壤殺菌剤を処理した場合にもいちじるしく抑えられ, またその回復にもかなり長期間を要する。クロルピクリン処理で激減し, 35 日後 (渡辺ら, 1956), 186 日目 (篠田ら, 1964) でも依然と少なく, 筆者らの結果でも 97 日後で水銀 (ソイルシン) とともにほとんど零に近い (第 1 図)。ベーパムは DOSMSCH (1959) が増加すると報じているが, CORDEN によれば変化なく, BOLLEN (1961) は減少するといっている。放線菌は非常に高い頻度で抗生物

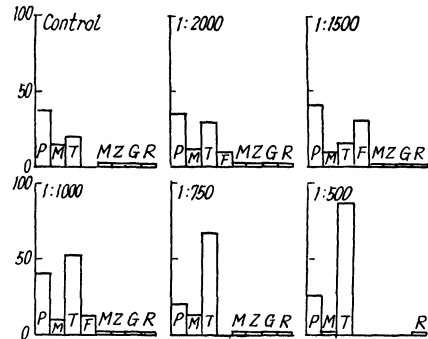


第1図 薬剤処理(9月12日)後の放線菌の消長

注 ホルマリンは  $3\text{ cc} \times 25\text{ 点}/\text{m}^2$ , メチル沃化水銀 + エチルリン酸水銀は 500 倍  $30\text{ l}/\text{m}^2$ , クロルピクリン (80%) は  $3\text{ cc} \times 9\text{ 点}/\text{m}^2$  処理した。

質を生産する拮抗菌が多いことから、これをうまく活用し生態的生物防除への道を作ろうとする時にかかる結果はこれらの薬剤選択に考慮しなければならない点であろう。

CORDEN によれば methyl mercury oxinate 処理1日で菌数は 95% 減ずるといわれるように、多くの菌類は薬剤処理と同時に減少する。その後急激に増加するが、その種類は薬剤耐性の強いもの、あるいは生育速度の高いものが優性を占める。この recolonizer として最も多く出現するのが *Trichoderma viride* であり、この菌はホルマリンに他菌より耐性であるといわれ (WARCUP, 1951・1952; EVANS, 1955), またその生育速度も速い。したがってクロルピクリン (SMITH, 1939; 渡辺ら, 1956; MARTIN ら, 1957; 筆者ら, 1964), ホルマリン (WARCUP, 1951・1952; MOLLISON, 1953; SMITH, 1954; EVANS, 1955; 筆者ら, 1964), ナーバム (CORDEN), 2-chloro-3-tolylsulfonyl propionitrile (CORDEN), dichloropropene-dichloropropane (MARTIN, 1950), 二硫化炭素 (BLISS, 1948; EVANS, 1955), アリルアルコール (RICHARDSON, 1954), TMTD (RICHARDSON, 1954) など多くの薬剤の処理跡に優性を占める。*Penicillium* もクロルピクリン (KATZNELSON ら, 1943), ベーパム, methyl mercury oxinate (CORDEN), TMTD (RICHARDSON, 1954), 二硫化炭素 (EVANS, 1955), 木酢液 (寺下, 1957) などの跡地で優性な recolonizer として認められている。その他 *Chaetoniium* (クロルピクリン, WILHAM ら, 1953), *Phycomyces* (クロルピクリン, 篠田ら, 1964), *Aspergillus* (メチルプロマイド, WENSLEY, 1953; 二硫化炭素, EVANS, 1955) なども新定着菌として優性になりうる。しかし一時急激したこれらの菌類も時間の経過とともに次第に減少し元に戻る。



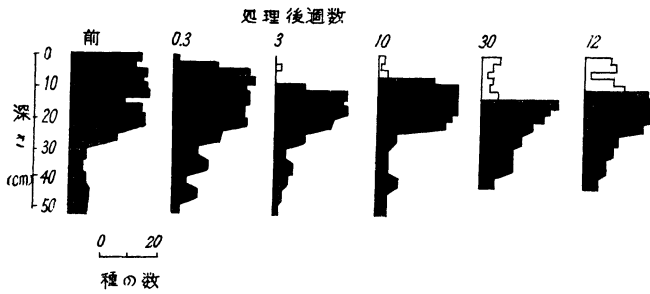
第2図 土壌中のかび flora に及ぼすホルマリンの濃度の影響 (3週間後) (EVANS, 1955)

P: *Penicillia*, M: *Mucoraceae*, T: *Trichoderma viride*, F: *Fusaria*, M: *Mucor spinosus*, Z: *Zygorhynchus vuilleminii*, G: *Gliocladium roseum*, R: *Rhizopus stolonifer*

同一薬剤でもその処理量により総かび数およびその flora に及ぼす影響は変わってくる。第2図は EVANS (1955) がホルマリンの濃度を変えて処理した場合の結果である。

土壌に薬剤処理した場合でも影響の及ぶ範囲は WARCUP (1951) によればホルマリン ( $5\text{ l}/\text{m}^2$ ) の場合地表下 12 cm までであり (第3図), その殺菌された部分への菌の侵入は土壌の深部からであるとみられたが, 蒸気消毒の場合は 25 cm までほとんど殺菌され新着菌は残存菌と消毒されない部分からの水平移動によると推定した。クロルピクリンを深さ 15 cm に 10 cc 処理したときもっとも影響をうけるのは深さ 10~30 cm であるといわれる (渡辺ら, 1956)。

MARTIN (1952) はクロルピクリン, 二硫化炭素を処理したときアルカリ土壌では細菌が, 酸性土壌では菌類



第3図 ホルマリン処理による土壤中の菌類の分布推移 (WARCUP, 1951)  
白色部分は recolonize した菌類の分布を示す。

が優性になると報じている。筆者らの結果でも洪積土と火山灰土でかびの recolonizer の種類が異なるなど土性による薬剤の影響が変わってくる。

MARTIN (1957) はまた、クロルピクリンなどを処理した場合にその微生物相が単純化されることを報じている。筆者もクロルピクリンで同じ結果をみているが、ホルマリンでは認められなかった。

以上のような土壤中のかび flora の影響を受けている期間はホルマリン処理で SINGH (1953) は 6 カ月, MOLLISON (1953) は 25 カ月も続くと述べ、WARCUP (1951) は 18 カ月後でも菌種は元の状態の半分しか戻っていないと報じた。また EVANS (1955) は 6 カ月後でも *T. viride* が優性を占めていたと述べている。MARTIN (1957) はクロルピクリン, 二硫化炭素, ベーパムで 2~3 年後でも影響あると述べているなど相当長期間に及ぶ点, 病原菌の復活だけでなく, 土壤構造, 土壤化学の性質を変えていくことが考えられ今後の検討をまっところが多い。

## II 病原菌の復活, 病気の増加, 推移

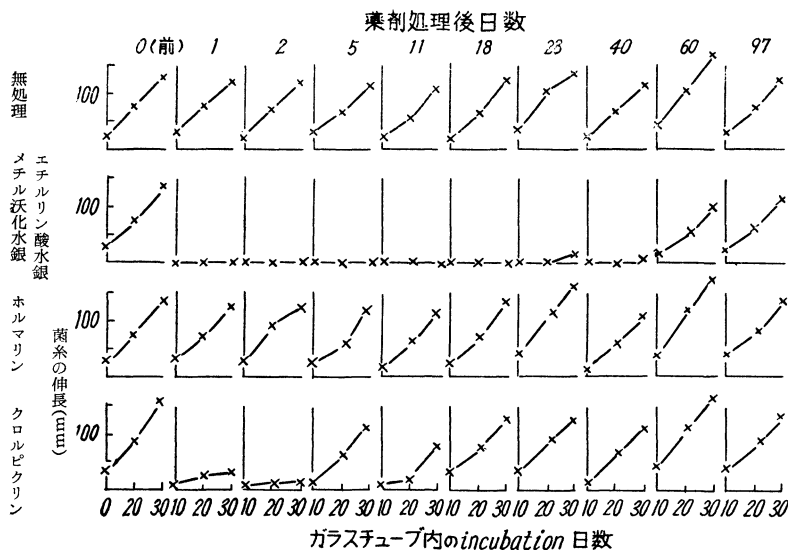
土壤病害の防除を目的として殺菌剤を施すわけであるが, 病原菌が復活しかえって病気を増加したり, これまでと違った病気が発生する例がいくつか報告されている。KREUTZER (1960) はクロルピクリンやクロロプロムプロペンを処理した土壤中 *Rhizoctonia* や *Pythium* がすみやかに再感染することを観察した。SMITH によればくん蒸した土壤の跡には *Trichoderma* が増殖するが, もし *P. ultimum* がこの処理土壤に入ったときには未処理土壤よりもひどい被害になるという。GIBSON (1956) はパイン苗の *R. solani*, *P. ultimum* による立枯を防ぐためエチルリン酸水銀を土壤に施したところ *P. patula* 種のある区では未処理区の罹病の 62.5% に対し, 処理区が 94.1% にもなったと報じた。また同氏 (1953) はナンキンマメ苗の発芽前立枯を防ぐため有機

水銀剤を粉衣したとき, 本病は予防できたが *Aspergillus niger* によるクラウンロットの被害が増加したと報じている。FULTON ら (1956) はワタ苗の *R. solani*, *Macrophomina phaseoli* による病気に PCNB で防ぐことができたが, *Fusarium moniliforme* や *Colletotrichum gossypii* による病気が増えると述べ, MAASIS (1952) もクロロプロムプロペン処理でアイリスの *Sclerotium* による腐敗は減少するが, *Fusarium* による病気が増えるという。KREUTZER ら

(1960) はサトウダイコンの *Rhizoctonia* による立枯に PCNB を処理すると *P. ultimum*, *P. aphanidermatum* による立枯が増えるとし, 赤井ら (1962) も同様, *Pythium*, *Aphanomyces* による立枯が増えることを観察している。

これらは土壤殺菌剤の処理により拮抗菌の殺菌や抑制が起きるためある特定の病原菌がすみやかに生育して来たためである。すなわちかかる現象はすべて土壤中の微生物的平衡関係の変換により起こったものであり, 薬剤に対する感受性の差と処理跡地に recolonizer として土中に生育する能力によって決定される。緑肥をすぎこんでマメ類を播種すると生育障害を起こす。これは普通どこにでも広く存在する *Pythium* 菌が緑肥がすぎ込まれたことにより急増し, 病原力を発揮しマメ類を侵かすためであると沢田 (1963) は報じているが, 薬剤処理した場合にも同様なことが考えられよう。また拮抗菌の作用は菌の生育期のみの抑制でなく, 病原菌の残存にも関与することから, 土壤殺菌剤施用の後作用は大きいと考えられる。

一度土壤殺菌した場合でも病原菌が復活してくることは当然と考えられているが, その詳細な報告例は少ない。筆者が紫紋羽病菌について行なった結果を第4図に示した。すなわち圃場にクロルピクリン (80%, 3 cc × 9 点/m<sup>2</sup>), メチル沃化水銀 + エチルリン酸水銀 (Hg 1.9 % 500倍, 30 l/m<sup>2</sup>, ソイルシン), ホルマリン (37%, 3 cc × 25 点/m<sup>2</sup>) を処理し, 一定期間後土壤を採取し径 18 mm のガラスチューブにつめ, その一端に紫紋羽病菌を接種しその伸長をみた。クロルピクリンではわずか処理 2 日後までしか *H. mompa* 菌の伸長を抑制していないのに, 有機水銀剤では火山灰土で 40 日後まで, 洪積土で 18 日後まで生育を抑制している。ホルマリンは抑制作用がない。クロルピクリン, ホルマリンの抑制効果の低いのは採土, 篩, チューブにつめる操作でガス抜



第4図 火山灰土に薬剤処理(9月12日)した跡地における  
紫紋羽病菌の伸長

きが行なわれた結果と考えられる。赤井(1963)もホップの凋萎病菌である *Verticillium* 菌の復活をみ、クロロピクリンは処理56日後に現われるが、有機水銀ではこの時期には無処理と同程度になっていることを観察した。

病原菌の復活は土壤に施された殺菌剤の効力が減少あるいは消滅したときに、それぞれの菌の生育速度に応じて伸長を始めるが、生育の遅い菌は先に定着した菌との間に競合関係が起こる。最初の recolonizer は前述のように *Trichoderma* が多いが、本菌は WEINDLING (1932~41) 初め多くの研究者によって *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Phytophthora* など多くの病原菌に拮抗作用を示すことから、薬剤の病原菌に対する直接的防除以外にかかると拮抗菌の利用による生物的防除も可能である。事実 BLISS (1951) によれば二硫化炭素での柑橘の *A. mellea* の防除は直接的効果でなく、*T. viride* の増殖による拮抗菌のためであるとした。このような薬剤の間接的防除の考え方は MOJE ら (1957)、鏗谷ら (1963) も指摘しているが、実際問題としてはまだ困難が多い。筆者の行なった結果ではホルマリン、クロロピクリン処理跡に急増した程度の *Trichoderma* の菌量では紫紋羽病菌の伸長を抑制することはないが、蒸気殺菌後に侵入したきわめて高濃度の菌量ではその伸長を抑制したことから、拮抗菌の種類とその量ならびに抑制作用の持続化が問題となろう。

## おわりに

殺菌剤の土壤微生物に及ぼす影響、拮抗菌および病原

菌の消長はこれまでみて来たようにかなりの報告があるが、鈴木(直)(1964)が述べているように土壤病害の分野では残された問題であり今後十分検討されなければならない点である。

土壤殺菌剤は土壤中の病原菌のポピュレーションをある程度まで落とすものであるが、従来までの殺菌剤は病原菌の直接的殺生あるいは抑制作用のみを重点に研究、利用されて来たが、これからは土壤中の微生物に及ぼす影響を考慮に入れた、いわゆるマイルド・コントロールという考え方に立った薬剤の開発が望まれる。

これまでの結果でみたように

拮抗的作用の強い放線菌の回復が遅いことや、拮抗菌の死滅などで病原菌の増加などの問題から、特定の病原菌にのみ作用するような選択性の高いものや、病原菌の発達を抑える微生物相を長期間保持できる薬剤が望まれる。HALLECKら(1950)が植物の葉に種々の殺菌剤を散布することにより根圏微生物のポピュレーションを変えることを報じているが、これからの土壤病害の防除薬剤として浸透下降性殺菌剤が考えられていることとあわせて興味ある点である。

## おもな文献

- BOLLEN, W. B. (1961): Ann. Rev. Microbiol. 15: 69~92.  
 BURGESS, A. (1958): Microorganisms in soil. p. 149~158.  
 EVANS, E. (1955): Trans. Brit. mycol. Soc. 38: 335~346.  
 KREUTZER, W. A. (1960): Plant Pathology 3: 431~476.  
 篠田辰彦・太田庸・飯田格(1964): 日植病報 29: 93~94. (要)  
 WARCUP, J. H. (1951): Trans. Brit. mycol. Soc. 34: 519~532.  
 ——— (1952): ibid. 35: 248~262.  
 渡辺文吉郎・高木文男(1956): 九州農試彙報 4: 107~120.

# 薬剤散布が植物体上の微生物の変動に及ぼす影響

東京大学農学部 寺 中 理 明

薬剤を散布することによって植物体上に数多存在する微生物が群としてどのような影響を受けるか、たとえばある菌の減少に伴って逆に他の菌が増加するような場合があるのか、その結果植物体への影響がどう変わるか、といったような内容に触れていくのが本題の意図であるが、これを直接明らかにした文献は見当たらないので、まず植物体上の微生物相の変動を述べ、次に殺菌剤散布後の植物体上での微生物の消長について考察し、最後に耐性菌の出現について触れてみたい。なお植物の地下部の変動は土壤殺菌剤の章で触れられると思うので、ここでは植物の地上部での変動に限ることとする。

## I 植物体上の微生物

植物体上に存在する微生物群は、そこにおいて平衡を保持するように、あるものは拮抗的に、あるものは共力的に作用しあっているのが自然状態であると考えられる。病原菌に対して拮抗的な微生物の存在する例としては、LEBEN (1964) は健全なキュウリの葉から炭疽病、うどんこ病に拮抗的な2種のバクテリアを分離し、また BHATT ら (1962) はオレゴン州のイチゴの灰色かび病が、その病原菌である *Botrytis* と共存している *Pullularia*, *Penicillium*, *Cladosporium* などによって抑えられることを報告している。共力的な事例は確実な証明に乏しい。

植物体上の病原菌の消長に注目した例として挙げられるのは種々の病原菌が一見健全とみられる植物体上にかなりな量検出されるという成績である。徳永・横浜 (1955) はミカンの炭疽病について、自然状態で発病を認めない葉・果梗などにもかなり炭疽病菌が存在し、発病に好適な条件がくるまで潜在していることを認めた。また横浜はブドウ晩腐病についてこれと同じ結果を得ている。安部ら (1955) は健全茶葉にある病原菌を接種して湿室に保つと、しばしば赤葉枯病菌の分生孢子堆を生ずるところから、外観健全な茶葉に本病が潜在し、好適な条件が整えば発病すると考え、実験的に本菌の季節的変動について明らかにした。鈴木 (1960) もクリ胴枯病菌について病斑部から 10 cm 離れた部分まで菌が潜在していることを認めている。また病原細菌の中では、白葉枯病細菌の健全葉上での行動消長に関して、脇本のファーシ利用の導入とともに菌量の定量法が急速に進歩した結

果多くの知見を得るにいたった。田上、水上らもイネ葉上での白葉枯病細菌の消長を明らかにし、病徴発現の前にイネ体からかなり濃厚な菌が常時伝播されていること、これがイネ体上で増殖していること、菌量の消長が発病のピークときわめて深く関連していることなどがわかってきた。このように外観健全な植物体が、必ずしも病原菌不在というのではなく、一種の保菌体であることは推論にかたくなくない (逸見, 1937)。病原菌の消長としてはこのほかに孢子飛散量測定によって孢子形成量の変動を調査したいもち病菌、赤かび病菌、モモ炭疽病菌などについての報告がある。

特定病原菌を対象とせず植物体表上の多くの不定性病害菌の消長に着目したものとしては、PUGH (1958) がスゲの葉に集まる菌類の季節的変動について研究し、HUDSON (1962) がサトウキビの葉に集まる菌類の季節的変動について研究したものがあつた。また WEBSTER (1957), WEBSTER, DIX (1960), HUDSON, WEBSTER (1958) はオーチャードグラスおよびカモジグサの葉の微生物相について研究を行なつた。HUDSON はサトウキビとオーチャードでは草の下位部分の密集程度が異なるために植物の生育の初期と後期での微生物相の変換が、オーチャードでは顕著であるのに反してサトウキビではあまり明らかでないと述べている。第1表はサトウキビ上に見出される諸菌類を示しており、第1群は最も若いころから検出されるもので作物の生育につれて第2群、第3群と次第に腐生的傾向の強い菌類が優勢になるが、上に述べたようにこの交代は植物の草型の相違によっても異なり、葉上の微生物の flora を問題にする場合には

第1表 サトウキビ成葉上の諸菌類  
(HUDSON (1962) から)

- 
- 第1群: *Leptosphaeria sacchari*, *Guignardia Nigrospora*, *Cladosporium*, *Alternaria Curvularia*, *Helminthosporium*, *Pleocyta Glomerella*, *Colletotrichum*, *Gloeosporium*
- 第2群: *Periconiella*, *Lacellinopsis*, *Pithomyces Leptosphaeria eustomoides*, *Leptosphaeria* sp. *Apiospora* (分生孢子時代)
- 第3群: *Lacellina*, *Spegazzinia*, *Anthostomella Lophodermium*, *Didymosphaeria Entosordaria*, *Metasphaeria*, *Apiospora* (子のう孢子時代)
-

個々の植物についての検討を必要とするようである。

KILPATRICK (1957) はダイズの成熟期前後の花器、若莢、種実などから 15 種以上の菌類を分離し、かなり多くの糸状菌がこれらの部分に常在し、枯死に関与することを認めている。倉田 (1961) は主として病原性を有する糸状菌を対象とし、これらと寄主生葉、種子などの相互関係を知る意味から、病斑の発現に寄与したと考えられる菌類の生態的動態を検討しようとして、日本各地から採集した病斑に見出される菌類、植物の種類と糸状菌の分離頻度、種実の糸状菌区系などかなり広範な研究を行なった。その結果、分布の範囲、分離の頻度からいって生葉では *Phoma* 属、*Phomopsis* 属菌が大部分であり、種子では *Alternaria*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* 属菌が多いという。そして葉と種子両方に *Pestalotia* 属菌がかなり検出されることから今後植物と糸状菌の区系を調査する際に *Pestalotia* の行動を無視できないことを述べている。*Pestalotia* がきわめて普遍的に存在することは鈴木 (1960) がクリの胴枯病の各種病斑型からすべて *Pestalotia* 菌を分離し得ていることからもうかがえる。

以上のような研究から植物体表面にどんな菌類が存在しているかは次第に明らかになりつつある。しかしこれらの研究によって生体上での微生物相互の働きについて語ることはほとんど不可能である。いうまでもなく葉には多くの微生物が存在している。空中から単に舞いおりたものから、ある程度植物体と一定の関係を持ち始めたものまでさまざまな微生物が存在する。われわれが植物病理の立場から生葉の微生物 flora を問題とするとき、これらの菌の量的な変動はもちろんであるが、これとは別に、その場における活動量というか、果している役割の多少にぜひ触れる必要がある。葉上の微生物群を知ろうとするにはまず存在する菌の分離は第一歩ではあるが、そこに分離された菌がいったい休止状態のものであったのか、それとも盛んに活躍していたものかは、培地に菌を再現させる方法では困難なことである。小林 (1961) は微生物を生態学的に把える場合、その相互作用を明らかにしていく基礎研究のひとつは微生物の生活史の解明にあると指摘する。微生物はきわめて複雑な生活史を有し、存在する場所によってもその活動の意義は同じでない。検出された菌が生活史の中のいかなる部分に相当するか、活動量はどれほどかを明らかにすることはきわめて困難なことであるが、これによって同一の場に存在する微生物相互の関係はかなりはっきりするのはなからうか。

倉田, HUDSON, WEBSTER, DIX らの研究は糸状菌区

系に限定してまだ細菌までを含めた遷移については触れていない。しかし前述のように LEBEN (1964) はキュウリ健全部から病原菌に拮抗性のある細菌を分離しており、自然状態でも糸状菌と細菌との間に拮抗ないし共力の存在する可能性を示唆している。植物体上にきわめて多く付着ないしは associate している細菌類が糸状菌あるいは細菌自身との拮抗、共力作用を通じて、葉枯れその他の病斑発現に対してどのような関係を示すものか、今後当然問題にしなければならないと思う。

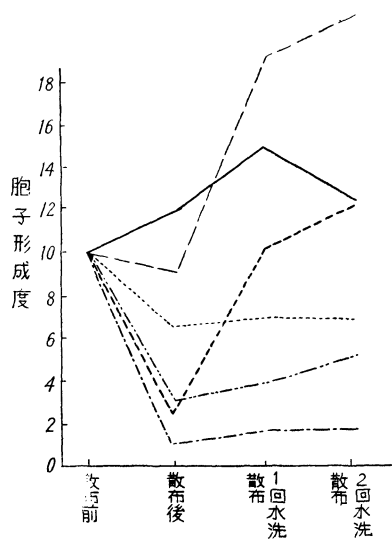
## II 薬剤を散布した植物体上での微生物の変動

ある特定の病原菌を対象にして、薬剤散布後急激に減少した胞子が再び元通りに産生されるにはどれほどの日数を要するかをスポアトラップ法で調べた調査成績としては山形農試で行なったごま葉枯病菌の飛散に関する成績がある。これによるとトリアジン剤散布後ほぼ 10 日目に胞子飛散量は元に復するという。このことはトリアジン散布によってごま葉枯病菌の胞子形成は減少するが、これがほぼ 10 日で標準の無散布区と変わらなくなるという菌の消長を物語るものである。いもち病菌に関しては水銀剤散布によって胞子飛散がかなり長く抑制されていることが中国四国の共同研究によって明らかにされ、井上らは 8 月末散布の場合ほぼ 25 日影響が続くという (第 2 表)。これは病斑上でのいもち病菌の胞子形成阻害

第 2 表 水銀剤散布圃場のいもち病菌胞子飛散数  
(井上・堀・荒田(1960)から)

胞子採集日	散布区 (8月28日散布)	無散布区
8月28日	13	10
9月3日	0	1
11日	22	31
17日	3	14
21日	7	13
29日	6	7
10月4日	1	1

がこの期間続いていることを推定させる。また山田 (1958) はミカンの黒点病の胞子形成は水銀剤によって永く阻止されるが、クロン剤は比較的早く効力を失うことをみており、またミカンのそうか病についてはダイクロンが最も胞子形成阻止作用が大きく、薬剤を水で洗い落としてもこの作用が見られること、これに反してジネブ、石灰硫黄合剤は薬剤の水洗によってすみやかに再び胞子形成が高まることを観察し、薬剤の種類が病斑上の胞子形成に及ぼす影響について触れている (次ページの図)。保護剤とされているボルドー液が、そうか病の場合に薬剤水洗後も胞子形成を阻止していたことは注意すべき現象だと思われる。



各種薬剤がどうか病斑上の孢子形成に及ぼす影響  
(山田(1961)から)

以上のように個々の病原菌についての消長については報告があるが、植物体上の全微生物が散布後いかなる変動をたどるかという生態的な取扱い方での研究は見当たらない。しかし植物のある病気を対象に開発されてきた農薬を実際に圃場に散布すると、その病原菌を殺して防除の目的をあげると同時に、それ以外の諸々の病原菌、非病原菌類に作用して多かれ少なかれ相当の影響を与えるものと考えられる。この場合農薬の種類によって微生物類に及ぼす影響の範囲も異なると思われる。たとえば抗生物質は適用微生物の範囲が比較的せまく(プラストサイジンSは数種の病害防除に有効なことが知られているが)、目的とする病原菌をむしろ特異的、選択的に防除する性質に有利な点が見出されている。これに対して殺菌機構からいうと菌類のSH基に作用してその生体としての働きを阻害するいわゆるSH阻害剤に入る水銀剤などは非特異的、非選択的な農薬といえるもので、これを植物体に散布すると、対象とする特定の病原菌のみならず、ほぼひとしなみに存在する菌類を攻撃し、殺菌する可能性を持つものと考えられる。

いもち病防除の点で果して有機水銀とプラストサイジンSはいずれが優れているかを検討することは本文からはずれるが、ここでは有機水銀剤を散布した際のいわゆる熟色のよさ、葉色のよさ、緑色の保持という現象について、イネに付着する微生物群の消長という観点から触れてみたい。有機水銀剤散布による緑色の保持、葉枯れの減少、熟色のよさについてはすでに岡本ら、武末ら、

尾添ら、萩原ら、後藤ら、隈元らを初め数多くの観察報告がある。そして奈須田、岡本、寺中、達山らはこれを水銀剤のイネへの直接影響と考えて、体内成分の変動、生理作用の変化などの面から解明しようと試みている。その結果有機水銀剤はイネの生理作用を高め、生育収量にプラスの影響が現われるのではないかとわかってきた。筆者は有機水銀剤の散布によってイネの緑色が長く保持され、熟れ上りが美しく、葉枯れが少ないのはひとつにはこのようなイネ生理への水銀剤の直接の働きであると同時に、もうひとつの原因としてはイネの生育後期にみられる葉枯れの進行が散布によって止められることを原因のひとつと考えたい。この生育後期の葉枯れにはイネの体表に存在する種々の微生物が関与すると考えられ、水銀剤散布によってこれらの諸微生物が影響を受けたことの結果として直接の作用と相まって緑色が保持され、葉枯れが減少するものと考えられる。イネの出穂後の葉先あるいは葉身半枯死部分から *Fusarium* 3種、*Curvularia*、*Phoma* (*Phyllosticta*)、*Cladosporium* などを分離し、接種試験を行なったところ、健全イネ苗ではほとんど感染を受けなかったが、2日間苗を高温(40°Cくらい)、暗処理したやや黄化したイネではとくに *Fusarium* 菌の1種によって葉枯れがいちじるしく進行し、他の菌でもそれぞれ褐変が起こった。このことはイネの出穂後湿度が高く高温で田がむれたような状態にあるときにはこれらの菌がイネを侵害する可能性のあることを示している。有機水銀剤をプラストサイジンSと比較して試験した場合、これらの菌の伸長抑制力は水銀剤のほうが大きい。このことから水銀剤はかなり非選択的な薬剤で、植物体上の病原微生物群が同時に抑制され、間接の副次的な効果をも期待しうるものと考えられる。東海近畿農試で試験したところ感じたことであるが、水銀剤を散布したイネの緑色の保持、葉枯れの減少は台風のあった年には無散布との間に差が明瞭であるが、台風のない年には両区の差が明瞭でなかった。これは台風によって損傷を受けたイネに上記のような不定性病害菌が侵入するのを水銀剤が阻止する効果が現われたのではないかと考えられる。しかしいっぽう中四国農試、静岡農試では穂、枝梗の変色部からごま葉枯病菌を多く分離しており、また木谷・木曾(1963)はイネの生育後期の変色穂の原因のひとつとして *Hormodendrum* 菌が重要であることを認めている。水銀剤散布によってかなりイネが美しくなるとの経験のあとに、西南暖地で問題になってきた変色穂から、上記のような菌がかなり高い頻度で分離させることは水銀剤に対してこれらの菌が割合に強く、微生物相にある種の一時的交代が

生じているのではないかも想像される。水銀剤よりもより選択的な農薬の場合にはまた異なった変動が起こるかも知れない。

イネに着生する微生物群は必ずしもイネにとっての害菌ばかりではないはずであるが、これらの消長については全く不明である。

病原微生物の活動に関する他の微生物が薬剤散布によってどんな動きをみせるものか、薬剤の種類の影響はいかなるものか、またいったん減少した微生物が、いわゆる再確立 (establish) に向ってどんな競り合いを演ずるかなどは寄主の生理との関連づけの上でもきわめて興味深い問題ではあるが、ここにはそれを類推する十分な資料のないのが非常に残念である。したがって実際防除にあたって生物学的防除と薬剤防除の組み合わせ、生物学的防除の可能性・必要性などについても今は述べることができない。

### III 耐性菌の出現

薬剤散布を受けた個体の微生物群の短期間の消長とは別に、長期にわたって同一の薬剤を散布し続けることにより、次第に耐性菌が出現しこれによって微生物の flora が新しい様相を呈することがあるかという問題がある。これまでとくに医学方面では抗生物質を使用する場合に細菌類の耐性獲得が問題となってきた。植物病理の分野でも白葉枯病細菌についてはストレプトマイシンによって実験室内では  $10^{-7}$ ~ $10^{-8}$  の頻度で確実に耐性菌が生ずることが明らかにされた。抗生物質以外の農薬を用いる場合にも耐性菌の出現はやはり考慮されなければならない。

すでに山崎ら (1956) はいもち病菌を用い、薬剤を含む培地に馴致培養を続けることによって硫酸銅、昇コウなどの高濃度 (原系統の許容濃度の 10 倍) にも生育する系統を作り出したことを報告し、吉井ら (1958) も同じような方法を用いて酢酸フェニル水銀に耐性はいもち病菌を得ている。またすでに早く CHRISTENSEN (1946) も赤かび病菌が EMP などに対して耐性を獲得することをみている。しかしながら現在までのところ圃場に薬剤散布を行なって耐性菌が得られたという確実なデータはない。圃場においては一般にさまざまな菌の系統 (ないしは race) が存在しており、ある分離株が薬剤にある程度抵抗的であっても、それを薬剤散布による耐性菌の出現であると決めるのに相当の困難が伴うことも確認

を得ない一因と考えられる。

人体実験の成績に基づいて、桑原 (1961) は一般に薬剤耐性細胞は感性細胞に比べてなんらかの意味で代謝的に劣勢であると考えている。投与中優位を占めた耐性菌が投与中止後すみやかに減少消失するのはこのような生活力の差によるのではないかと考えている。いわば人工的に作り出される菌群が、自然平衡の極端な消失の場合でなければ存在し得ず、自然菌群の復活とともにその場をあげ渡さなければならないのは興味深い現象といわなければならない。圃場においてもあるいはこのような状態が出現して、いったん現われた耐性菌が、その耐性を失うというよりはむしろ生活力減退のために再確立し得ないといった関係がなり立っているのかも知れない。田部井らの得たストマイ耐性白葉枯病細菌は生育その他においても普通系と全く変わらないというが、いずれにしても圃場での耐性菌問題は今後の課題であると思う。

#### おもな参考文献

- 安部卓爾・河野又四 (1955) : 西京大学術報告 7 : 95~102.  
 BHATT, D. D. and VANGHAN, E. K. (1962) : Pl. Dis. Rept. 46 : 342~345.  
 中・四国農研協議会 (1960) : 中国農業研究 17 号 : 1~120.  
 逸見武雄 (1937) : 植物及動物 6 : 251~260.  
 HUDSON, H. J. (1962) : Trans. Brit. Mycol. Soc. 45 : 395~423.  
 KILPATRICK, R. A. (1957) : Phytopathology 47 : 131~135.  
 木谷清美・木曾 皓 (1963) : 日植病報 28 : 65.  
 倉田 浩 (1961) : 東大応微研シンポジウム 2集 : 239~249.  
 桑原章吾 (1961) : 同上 : 316~339.  
 LEBEN, C. (1964) : Phytopathology 54 : 405~408.  
 水上武幸 (1961) : 佐賀大農彙報 13 号 : 1~85.  
 PUGH, G. J. F. (1958) : Trans. Brit. Mycol. Soc. 41 : 185~195.  
 鈴木直治 (1960) : 農技研中間報告 91~94.  
 田部井英夫ら (1957) : 日植病報 22 : 9~10.  
 田上義也 (1964) : 植物防疫 18 : 226~229.  
 TOKUNAGA, Y. and YOKOHAMA, M. (1955) : 栃内・富士遷居記念論文集 249~254.  
 山田駿一 (1961) : 東近農試園芸部特別報告 2 : 1~56.  
 山形農試・農林水産技術会議 (1962) : 指定試験 (病害虫) 第1号 : 1~229.  
 山崎義人・土居 茂 (1956) : 植物防疫 10 : 187~190.  
 吉井 啓ら (1958) : 日植病報 23 : 215~218.



## 昆虫組織培養の現状 (2)

農林省農業技術研究所 三 橋 淳

TRACHTMAN<sup>51)</sup>によって紹介された SANBORN らの実験には興味深いものがある。原生動物の *Nosema* はマラリア病原虫と近縁の原生動物で、昆虫に寄生するものもあるが、この原生動物が寄生すると昆虫は死なないが、変態できなくなってしまう。これは *Nosema* が幼若ホルモン (juvenile hormone) 様物質を放出するためか、または *Nosema* の寄生によって寄主昆虫のアラタ体の機能が刺激され、多量の幼若ホルモンが分泌されるのか、どちらかだと考えられていたが、どちらの仮説が正しいかを決定することはできなかった。ところが SANBORN らはワモンゴキブリの組織を *Nosema* の孢子とともに培養したところ、その培養組織は幼若ホルモンを含む培地で培養した組織と全く同じ様相を示し、第1の仮説が正しいことが証明された。また彼らは組織培養を用いて DDT による中毒機構について興味ある実験をした。DDT で処理したワモンゴキブリが中毒症状を示すころには、血液中に他のゴキブリに対して有毒な物質がつくられることが知られている。ところがこの有毒物質は DDT そのものでも、またその代謝物でもない。一方同様な有毒物質はゴキブリを休みなく活動させると、血液に現われてくることも知られている。そこで、これらの処理によるストレスが咽喉側神経球 (corpus cardiacum) を刺激し、そこからアドレナリン様の物質が分泌され、これが毒性をもっているのではないかと考えられた。この点を明らかにするために、ゴキブリの筋肉を DDT を含む培地に 24 時間接触させ、その後培地の毒性を調べたところ、DDT を含まない培地はもちろん無毒であったが、DDT とともに 24 時間保たれた培地中には、あらゆる点で DDT 処理虫の血液に現われる有毒物質と同じものが検出された。しかもこの物質は DDT そのもの、またはその代謝物でもなく、また咽喉側神経球の産物でもないことは明らかだった。この実験により、血液中有毒物質は神経中枢、内分泌器官などによって支配されるものではなく、筋肉組織の中でつくられるものであることが明らかになった。

昆虫の組織培養を昆虫ウイルス増殖の研究に利用する試みはすでに多くなされているが、それを昆虫によって媒介される病原の研究へ応用する試みはまだ数少ない。TRAGER はすでに 1938 年にウマの脳炎を起こすウイル

スを媒介虫であるカの組織内で増殖させることを試みた<sup>52)</sup>、後に眠り病の病原体である原生動物の *Trypanosoma* の媒介昆虫であるツェツェバエの培養組織で増殖させることに成功した<sup>54, 55)</sup>。ツェツェバエの若い蛹のいろいろな組織が、塩類、糖類、ラクトアルブミン加水分解物、ヒツジの血清および蛹の抽出物からなる培地で培養した。成虫体壁から得たある種の細胞では、培養開始後 26 日を経過してもなお細胞分裂がみられた病原虫 *T. vivax* を培養したハエの消食管と唾腺に接種して、30~32°C に保ち、16 日後および 39 日後にこの培養組織をヒツジに接種したところ、両方とも感染力を維持していたことがわかった。またハエの組織培養の中での病原虫の形態的变化もくわしく観察された。

一方、虫媒性の植物ウイルスについても、この種の研究の必要性は変わらないが、現在までのところ、この方面の研究は皆無といってよい。MARAMOROSCH<sup>29)</sup> はアスター・イエロー・ウイルスがヨコバイ *Macrostes fascifrons* 体内で増殖することを 1 種の器官培養の手段によって証明した。罹病アスター上で 2 日間飼育して保毒させたヨコバイを細切して、それぞれの組織片を懸滴培養し、10 日間保った後、生存していた組織を磨砕して遠沈し、細胞を含まない上清を健全虫に注射した。注射された虫は健全なアスター上に移し、注射によりヨコバイがウイルスを獲得したかどうかを調べた。その結果、アスター・イエロー・ウイルスはこのヨコバイの体内で増殖するという証拠が得られたが、どの器官または組織でウイルスが増殖するのかはっきりと認められなかった。後に HIRUMI & MARAMOROSCH<sup>16)</sup> は罹病アスター上に 5 日間保ったヨコバイからいくつかの器官をとり出し、器官別に磨砕液を作って、先の実験と同様な方法で、どの器官にウイルスが含まれているかを調べたところ、唾腺、消食管、マルピギー氏管、卵巣、精巣のうち、唾腺と消食管にウイルスが含まれていることがわかった。ことに保毒直後の虫では消食管にウイルスが含まれている確率が高く、また保毒後 2 週間を経過した虫では、唾腺にウイルスが含まれている可能性が高かった。一方 *in vitro* に保護された器官内でウイルスが生存できるかどうかを知るために、保毒直後に器官をとり出して VAGO の家蚕用の培地に 15% のウシ新生児血清を加えた培地で 2 週間保護し、その後同様に磨砕液を作って、どの器官から

ウイルスが再生されるかを試験した。その結果マルピギー氏管だけからウイルスが再生された。残念なことに、最もウイルスが増殖する可能性が強いと考えられている脂肪体、あるいは植物系の器官として興味のあるマイセトーム (mycetome) については、何の実験も行なわれておらず、ヨコバイの体内におけるウイルスの増殖の場所は未決定のまま残された。

三橋<sup>41)</sup>は植物ウイルスの媒介昆虫体内における増殖機構を調べる目的で、ヨコバイ類の組織培養を試みた。材料としては主としてアスター・イエロー・ウイルスの媒介昆虫 *M. fascifrons* を用いた。そのほか、トウモロコシ萎縮病の媒介虫 *Dalbulus maidis* および wound tumor virus の媒介虫 *Agallia constricta* などを用いた。培養はカバーガラス培養法によって行なったが、普通の懸滴培養では多量の培地を使うことができないので、マイクロ・スライド・リングの上下をカバーガラスで封じたものを使用し、この容器の底を培地で満して、その中で sitting culture を行なった。培地には高等動物用の TC-199 培地にラクトアルブミン加水分解物、ペプトン、酵母抽出物、ウシの胎児の血清などを加えたものを用いた。組織片から発育する細胞を得るためには組織片をガラス面に付着させることが絶体必要で、そのためにいろいろな処理を行なったが、機械的に、あるいはトリプシン処理によって解離させた組織片を塩類溶液中に放出すると組織片がただちにガラスに付着することがわかった。組織片をいったん培地中に分散させてしまうと、ガラス面への付着は困難になるので、組織片はまず容器の底面に満した塩類溶液中に放出し、組織片が底面のカバーガラスに付着した後、塩類溶液を培地でおきかえる方法をとった。培養組織としては主として胚子の組織を用いたが、発育する細胞は胚子の発育状態にかかわらず、胚帯 (germ band) が形成された後ならば、どの時期の胚子を用いても同様の結果が得られた。培養は 25°C で行ない、培養開始後 24 時間以内にまず繊維芽細胞状の細胞が転移を始め、次いで上皮細胞が転移した。このほか数種の細胞が同様に組織片の周囲に転移した (9月号口絵写真①)。またこの時期にすでにある細胞では有糸分裂がみられた。胚子の組織片は解離した直後は全く運動をしないが、培養開始後 2 日目くらいから収縮運動を始めた。上皮細胞は cell-sheat を形成し、また繊維芽細胞は網状に広がったが、移植片から広がった cell-sheat でも収縮運動がみられることがあった。細胞分裂は広がって行く cell-sheat の先端で多く観察された。週 1 回培地を更新することにより、培養細胞は少なくと

も 3 カ月間健全状態を保つことができた。移植片から転移し増殖した細胞が十分な量に達したとき、元の移植片とそれから増殖した細胞を別々に植えついでところ、移植片はすぐにガラス面に付着し、それから急速に細胞の転移、増殖が起こったが、増殖した細胞を植えついで場合は、多くの細胞がガラス面に付着したにもかかわらず、細胞は増殖せず退化した。移植片の植えつぎは数回繰り返したが、そのたびに同様な結果が得られた。一方無菌的に飼育した *M. fascifrons* の幼虫、成虫の組織培養も行なった<sup>39,40)</sup>。培養はヨコバイ全体をトリプシン液中で細切して胚子の場合と同様な方法でセットした。その結果、各令の幼虫の組織から繊維芽細胞および上皮細胞がガラスに付着して増殖した (9月号口絵写真②)。成虫の場合も同様な結果が得られたが、細胞の発育は胚子、幼虫のそれに比して悪かった。すべての令を通じて、消食管はガラス面に付着しやすく、付着した消食管からは例外なく泡状の構造をもつ大型細胞の転移がみられた (9月号口絵写真③)。脚の筋肉組織は約 2 カ月間収縮運動を続けた。3 種のヨコバイから得た組織培養間にはとくに種間による差異はみられず、どの種からも同じような細胞が転移し増殖したが、*A. constricta* では初期の発育が他の 2 種に比べていく分遅い傾向がみられた。培養中、移植片は中空で球形、しかも単層でうすい細胞からなる組織を形成したが、これは LARSEN<sup>26,27)</sup> および MARKS & REINECKE<sup>31)</sup> によって報告されたものと相同なるものであろうと思われる (9月号口絵写真④)。この球状組織は培養開始後 1 週間ですで見られ、移植片から周辺へ転移するすべての型の細胞を含んでいたが、その中で上皮細胞が圧倒的に多かった。

以上のように昆虫の組織培養はこの 10 年間にかんりの発展をとげたが、まだ哺乳動物の組織培養に比べると大分遅れている。鱗翅目昆虫の卵巣組織では一応植えつぎが成功したから次の段階では 1 個の細胞から cell-strain を確立するよう努力しなければならない。これが成功すれば、均一な単層の細胞を使ってウイルスをある程度定量的に扱うことができるようになるかもしれない。その原理は現にバクテリオファージをブラック法で定量しているのと同じである<sup>3)</sup>。またさらに昆虫の cell-strain がある種の哺乳動物の細胞のように多量にまた容易に得られるようになれば、それを使ってウイルスを増殖させ、ひいてはワクチンを作り出すことも不可能ではないだろう。この問題はことに人間に病気を起こす虫媒性ウイルスについてはきわめて重要であり、実用的である。ワクチンも昆虫の組織で作られるようになれば、

サルの組織培養で作ったものよりは人間に対しずっと安全なものが得られるのではなからうか。しかし、昆虫組織培養の現状はまだまだ実験段階であり、実用段階にはほど遠い感がある。近い将来に昆虫の組織培養法が確立され、いろいろな分野において役立てられるようになることを切に願うものである。

## 引用文献

- 1) AIZAWA, K. et C. VAGO. (1959) : Culture in vitro de cellules séparées de tissus d'insectes. Compt. Rend. Acad. Sci. 249 : 928~930.
- 2) DAY, M. F. and T. D. C. GRACE. (1959) : Culture of insect tissues. Ann. Rev. Entomol. 4 : 17~38.
- 3) DULBECCO, R. and M. VOGT. (1954) : Plaque formation and isolation of pure lines with poliomyelitis viruses. J. Exptl. Med. 99 : 167~182.
- 4) FLANDER, O., C. VAGO et S. CHASTANG. (1962) : Culture de tissus d'insectes en coagulum plasmatique. Compt. Rend. Acad. Sci. 255 : 1654~1656.
- 5) GAW, Z. Y., N. T. LIU and T. U. ZIA (1959) : Tissue culture methods for cultivation of virus grasserie. Acta Virologica 3 : Supplement 55~60.
- 6) GOLDSCHMIDT, R. (1915) : Some experiments on spermatogenesis in vitro. Proc. Nat. Acad. Sci. 1 : 220~222.
- 7) GRACE, T. D. C. (1954) : Culture of insect tissues. Nature 174 : 187~188.
- 8) ——— (1958) : Induction of polyhedral bodies in ovarian tissues of the tussock moth (*Hemerocampa leucostigma*) in vitro. Science 128 : 249~250.
- 9) ——— (1958) : Effects of various substances on growth of silkworm tissues in vitro. Australian J. Biol. Sci. 11 : 407~417.
- 10) ——— (1958) : The prolonged growth and survival of ovalian tissue of the promethea moth (*Callosamia promethea*) in vitro. J. Gen. Physiol. 41 : 1027~1034.
- 11) ——— (1959) : Tissue culture for arthropod viruses. Trans. N. Y. Acad. Sci. Ser. II, 21 : 237~241.
- 12) ——— (1959) : Prolonged survival and growth of insect ovarian tissue under in vitro conditions. Ann. N. Y. Acad. Sci. 77 : 275~282.
- 13) ——— (1962) : Establishment of four strains of cells from insect tissues grown in vitro. Nature 195 : 788~789.
- 14) GUPTA, K. S. (1961) : Studies on insect tissue culture. I. Cultures of tissues from the wax moth, *Galleria mellonella* L. in vitro. Folia Biologica 7 : 400~408.
- 15) HARTZELL, A. (1958) : Insect tissue culture: A review. Proc. Xth Intern. Congr. Entomol. 1956 2 : 319~325.
- 16) HIRUMI, H. and K. MARAMOROSCH. (1963) : Recovery of aster yellows virus from various organs of the insect vector, *Macrostes fascifrons*. Contr. Boyce Thompson Inst. 22 : 141~152.
- 17) HORIKAWA, M. (1958) : Developmental genetic studies of tissue cultured eye discs of *D. melanogaster*. I. Growth, differentiation and tryptophan metabolism. Cytologia 23 : 468~477.
- 18) HORIKAWA, M. and J. KURODA (1959) : In vitro cultivation of blood cells of *Drosophila melanogaster* in a synthetic medium. Nature 184 : 2017~2018.
- 19) JONES, B. M. and I. CUNNINGHAM. (1960) : Growth by cell division in insect tissue culture. ibid. 187 : 1072~1074.
- 20) ——— (1961) : Growth by cell division in insect tissue culture. Exptl. Cell Res. 23 : 386~401.
- 21) 黒田行昭および田村真二 (1955) : ショウジョウバエ腫瘍の組織培養 I.メラニン性腫瘍の形態と変態ホルモンによる影響 動雑 64 : 380~384.
- 22) KURODA, Y. and S. TAMURA (1956) : A technique for the tissue culture of melanotic tumors of *Drosophila melanogaster* in the synthetic medium. Med. J. Osaka Univ. 7 : 137~144.
- 23) 黒田行昭および田村真二 (1956) : ショウジョウバエ腫瘍の組織培養 II.メラニン性腫瘍に対するフェニール・チオ尿素の影響 動雑 65 : 219~222.
- 24) ——— (1956) : 同上 III.メラニン性腫瘍に及ぼす Cu イオンの影響 同上 65 : 301~305.
- 25) ——— (1957) : 同上 IV.メラニン性腫瘍に及ぼす Fe<sup>++</sup> の影響 同上 66 : 6~10.
- 26) LARSEN, W. (1963) : Survival of isolated insect tissues following radiation. Ann. Entomol. Soc. Amer. 56 : 720~721
- 27) ——— (1963) : The maintenance of embryonic cockroach heart fragments in vitro. Life Science 8 : 606~610.
- 28) ——— (1964) : Cell proliferation in an insect tissue culture. ibid. 3 : 103~106.
- 29) MARAMOROSCH, K. (1956) : Multiplication of aster yellow virus in vitro preparations of insect tissues. Virology 2 : 369~376.
- 30) ——— (1962) : Present status of insect

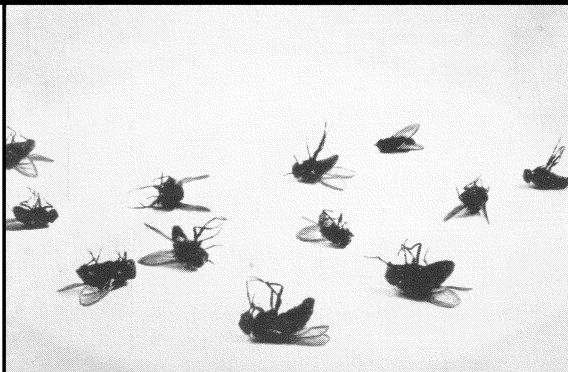
- tissue culture. Proc. XIth Intern. Congr. Entomol. Wien, 1960 2: 801~807.
- 31) MARKS, E. P. and J. P. REINECKE (1964): Regenerating tissues from the cockroach leg: A system for studying in vitro. Science 143: 961~963.
- 32) MARTIGNONI, M. E. (1960): Problems of insect tissue culture. Experientia 16: 125~128.
- 33) ——— (1962): Insect tissue culture: a tool for the physiologist. Biol. Colloq. Oregon State Chapter Phi Kappa Phi 23: 89~110.
- 34) MARTIGNONI, M. E. and R. J. SCALLION. (1961): Multiplication in vitro of a nuclear polyhedrosis virus in insect amoebocytes. Nature 190: 1133~1134.
- 35) ——— . ——— (1961): Preparation and uses of insect hemocyte monolayers in vitro. Biol. Bull. 121: 507~520.
- 36) MARTIGNONI, M. E., E. M. ZITZER and R. P. WAGNER. (1958): Preparation of cell suspensions from insect tissues for in vitro cultivation. Science 128: 360~361.
- 37) MEDVEDEVA, N. B. (1959): The multiplication of polyhedral virus in cultures of insects' tissues. Voprosy Virusologii 4: 449~456. (in Russian with English summary).
- 38) ——— (1960): On the cultivation of insect tissues in vitro. Rev. Entomol. U.S.S.R. 39: 77~85. (in Russian with English summary). or A translation of Entomologicheskoe Obozrenie 39: 49~54.
- 39) MITSUHASHI, J. and K. MARAMOROSCH (1963): A successful method for rearing leafhopper vectors of plant viruses under aseptic conditions. Proc. XVth Intern. Congr. Zool. Washington, 1963 1: 3.
- 40) ——— . ——— (1963): Aseptic cultivation of four virus transmitting species of leafhoppers (Cicadellidae). Contr. Boyce Thompson Inst. 22: 165~173.
- 41) 三橋 淳 (1964): 未発表
- 42) MORGAN, J. F., H. J. MORTON and R. C. PARKER. (1950): Nutrition of animal cells in tissue culture. I. Initial studies on a synthetic medium. Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med. 73: 1~8.
- 43) SANBORN, R. et al. (TRACHTMAN<sup>51</sup>)より引用)
- 44) TAKAMI, T. (1942): Experimental studies on the embryo formation in *Bombyx mori*. I. Zool. Mag. (Japan) 54: 337~343.
- 45) ——— (1944): *ibid.* III. Translocation and revolution of partial embryos. *ibid.* 56: 62~65.
- 46) ——— (1953): Studies on the yolk cell in *Bombyx mori*. I. Movement of the yolk cell in vitro. J. Sericul. Sci., Tokyo 22: 181~184.
- 47) ——— (1954): *ibid.* II. Early division of yolk cells and some related problems. Cytologia 19: 299~305.
- 48) ——— (1954): Movement of yolk cells in the silkworm (*Bombyx mori* L.) Science 119: 161~162.
- 49) ——— (1958): In vitro culture of embryos in the silkworm, *Bombyx mori* L. I. Culture in the silkworm egg extract, with special reference to some characteristics of the diapausing egg. J. Exptl. Biol. 35: 286~296.
- 50) ——— (1963): *ibid.* III. Molt of brainless embryos in culture. *ibid.* 40: 735~739.
- 51) TRACHTMAN, L.E. (1960): New insights into animal physiology promised by insect tissue culture. Purdue Res. Found., Horizon 6 (7): 1~4.
- 52) TRAGER, W. (1935): Cultivation of the virus of grasserie in silkworm tissue cultures. J. Exptl. Med. 61: 501~513.
- 53) ——— (1938): Multiplication of the virus of equine encephalomyelitis in surviving mosquito tissues. Am. J. Trop. Med. 18: 387.
- 54) ——— (1959): The development of *Trypanosoma vivax* to the infective stage in tsetse fly tissue culture. Nature 184: 30.
- 55) ——— (1959): Tsetse fly tissue culture and the development of trypanosomes to the infective stage. Ann. Trop. Med. Parasitol. 53: 473~491.
- 56) VAGO, C. et S. CHASTANG. (1958): Obtention de lignées cellulaires en culture de tissus d'invertébrés. Experientia 14: 110~111.
- 57) ——— . ——— (1958): Culture in vitro d'un tissu nymphal de lépidoptère. *ibid.* 14: 426~427.
- 58) ——— . ——— (1960): Culture de borrelinavirus dans les organes d'insectes en survie. Compt. Rend. Acad. Sci. 251: 903~905.
- 59) ——— . ——— (1962): Culture de tissus d'insectes à l'aide d'extrait d'embryon de poulet en l'absence d'hémolymphe. *ibid.* 255: 3226~3228.
- 60) ——— . ——— (1962): Cultures de tissus d'insectes à l'aide de sérum de mammifères. Entomophaga 7: 175~179.
- 61) VAGO, C., J. FOSSET et G. MEYNADIER. (1961): Culture de tissus à partir d'insectes élevés aseptiquement. Compt. Rend. Acad. Sci. 252: 2759~2761.
- 62) WYATT, G. R. and G. F. KALF. (1956): Trehalose in insects. Fed. Proc. 15: 388.
- 63) ——— . ——— (1957): The chemistry of insect hemolymph. II. Trehalose and other carbohydrates. J. Gen. Physiol. 40: 833~847.
- 64) WYATT, G. R., T. C. LOUGHHEED and S. S. WYATT. (1956): The chemistry of insect hemolymph. I. Organic components of the hemolymph of the silkworm, *Bombyx mori* and two other species. *ibid.* 39: 853~868.
- 65) WYATT, S. S. (1956): Culture in vitro of tissue from the silkworm, *Bombyx mori* L. *ibid.* 39: 841~852.

# 信頼される ダウ ケミカルの農薬と動物薬



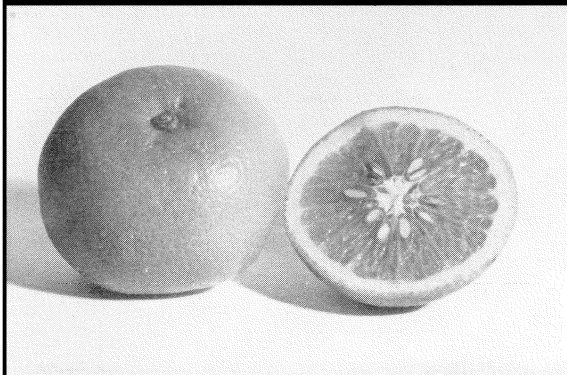
多年性いね科雑草の撲滅に

**ダウポン\*** (DPA剤)



防疫・動物用に画期的な低毒性有機燐殺虫剤

**ナンコール\***



みかんのダニとヤノネカイガラムシの防除に

**ドルマント\*** (DNBP剤)



豆類・畑苗代の除草に

**フリマーシ..\*** (DNBP剤)

ダウ ケミカル インターナショナル リミテッド

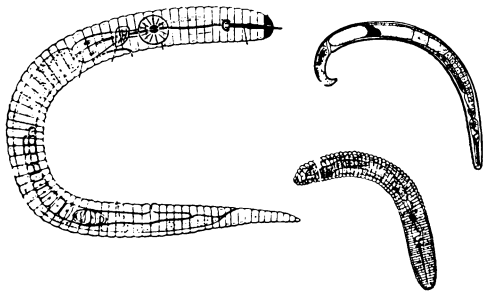
東京：千代田区有楽町 日比谷三井ビル 電(591)2327代/大阪：北区堂島浜通 新大阪ビル 電(361)8169・(312)2666

\* 米国ダウ・ケミカル社商標



\*Trademark of The Dow Chemical Company

信頼される ダウ ケミカルの農薬と動物薬



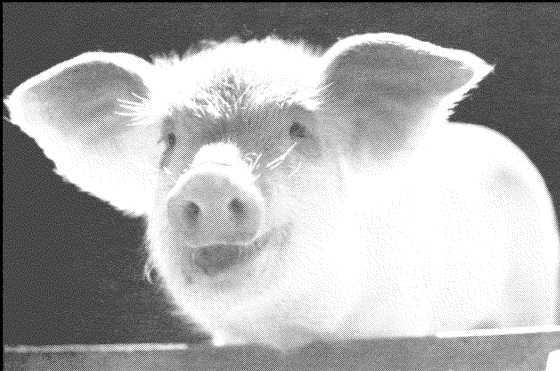
土壌線虫の防除に安くて良く効く

**ネマセツト**\* (DBCP剤)



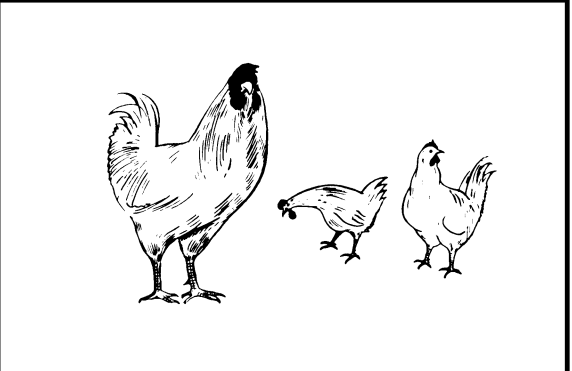
優れた効果を発揮する鶏コクシジウム症予防剤

**ゾーミック**\*ス



家禽・家畜類の寄生虫駆除に

**ダウゼン**\* DHC  
(ピペラジン塩酸塩)



純度の高い飼料用 dl-メチオニン

**メチオニンフィード**  
**サプリメント**\*

\* 米国ダウ・ケミカル社商標

ダウ ケミカル インターナショナル リミテッド

東京：千代田区有楽町 日比谷三井ビル 電(591)2327代/大阪：北区堂島浜通 新大阪ビル 電(361)8169・(312)2666



\*Trademark of The Dow Chemical Company



## 隨筆

## 私と登山

(その10)



河田 薫

いよいよ夏休みも終わろうとする頃、このまま何処へも行かずに学校が始まってしまったのでは誠に情ない。そこで8月30～31日になって、武州御岳から大岳へ行こうと云うことになった。御岳の頂上の神社の御師の家に泊まって、大岳を往復する積りで出掛けた。例によって朝6時飯田町駅発の汽車へ、四谷駅から奥と2人で乗り込む。新宿駅から寺田さんがショウシャたる白ズボンで乗って来る。先日景信山中腹から底沢へ降る途中で、その白ズボンに山百合の黄色い花粉が着いたことを述べたが、この花粉が洗濯屋にやっても落ちないという。立川で青梅線に乗り換える。青梅線は浅野セメント株式会社が青梅の先、宮ノ平にある石灰山の石灰を運ぶ為に作った鉄道で、お客よりも貨物の方が大切である。貨物と客車との混合列車で、後の方の客車は停車場で停ると、車と車との繋ぎ目がゆるんでいる為に、しばらく後へ逆行して、ガッチャン、ガッチャンと云ってようやく停ると云うシロモノである。しかしマッチ箱ではなかったような気がする。中神、拝島、福生、羽村、小作、青梅の順に降り、他の駅はなかった。我々の腰掛けている直ぐ脇に穢らしい和服にペッチャンコの下駄をはいた人相良ろしからざる奴が腰を掛けていたが、その内に「何処へ行くのか」と話しかけて来た。御岳から大岳に行くのだと云うと、あの辺の沢スジについて非常に詳しく説明してくれる。コヤツ何者ならんと思っていると、何んだか頗る穢らしい袋を取り出し、中に手をつつ込んだと思ったら、何んとマムシを引き出して見せるではないか。マムシ採り商売である辺の沢々を歩いているが、東京へ持って来て、売れない内に弱ってしまったマムシは、又このように山へ持ち帰ってはなしてやるのだそうだ。誠に気味の悪い奴だ。宮ノ平には駅はなく、唯石灰の貨物の関係で随分長い間停車する。やっと動き出したと思うと、この石灰山の下をくり抜いた短いトンネルを通して、間もなく日向和田につく。此処が終点である。駅を降りると多摩川の美しい清流を見下す。前に景信山から底沢川を下って来るとき桂橋と云う見事な木の橋があったと云うお

話をした。この桂橋と同じよう立派な橋がある。鑑橋と云うのである。多摩川の橋を渡ってしばらく行き、左へ小沢に沿って少し登ると滝元の茶屋と云うのがある。今のケーブルカーの起点の所である。このあたりワサビ畑が沢山あった。滝元の茶屋は大きな杉の木の下にあり、水が流れていて誠に涼しい。しばらく此処で休む。茶屋の奥の方で、紺の脚絆に手甲、ワラジと云ういでたちの、割合キリッとしたナリの男が、コップで透明な水のようなものを飲んでいた。いよいよ此処から登りとなる。茶屋の前に頂上まで30町と云う石杭が立てられている。少し登った頃、この男がフウフウ云いながら、近路を登って来て我々に追いつく。酒を飲んで山を登ると息が切れて仕方がないと云う。夫では先程飲んでいたのは酒かと聞いたら焼チュウだと云う。その頃東京では今のように焼チュウを飲まなかったので、我々は焼チュウと云うものをよく知らなかった。

歩きながら色々な話をしている内に、大岳まで行くのならば御岳へ戻ってはつまらないから、南へ降って檜ノ原村本宿と云う所に橋本屋と云う宿屋があるから、今夜は其処へ泊り、明日は檜ノ原村から五日市を経て八王子に出るか、山を越して与瀬か上野原に出たらよいだろうと教えて呉れる。

暗いような杉の植林の中を抜けたりして登って行く内に、家があちこちに見え始める。御岳である。この人につれられて一軒の茶店に入り、午飯を食う。ヒジキの煮たのとキウリモミに御飯で15銭、随分安いように思ったが、その後20年も経た昭和15年頃まで、西ヶ原の農事試験場の前にある小月と云う弁当屋では、午飯は15銭であったから、その割合から云えば決して安くはなかったのである。

午飯後この人はわざわざ我々を七代ノ滝から奥ノ院まで案内してあげようとする。云われるままにまずこの人について御岳神社に参拝する。神社の後に赤黄色い砂の出る所があり、其処に20貫目もあろうかと思われる大きな錆びた唐鍬が置いてある。この人の話によれば、この唐鍬でこの砂を掘り採って田畑に撒くと、害虫駆除になると云い伝えられ、農家の人が採りに来るのだと云うことである。その後余り此処へ行ってないので、その砂が如何なる成分を持っているのか、つい今日まで研究して見ていないことは誠に申し訳けない次第である。この人に案内されるままに、杉の並木のある道を七代ノ滝へと降りる。滝の附近は木が茂り、夏尚涼しい。七段になって落ちている滝に沿って、梯子や鎖があり、之にすがりながら上へ登る。(つづく)



## 防疫所だより

### 〔横 浜〕

#### ○木材指定港となった小名浜港

従来外材を京浜、新潟、塩釜などの各港より仰いで需要を保ってきた小名浜港が7月1日、待望の木材の輸入港として指定をうけた。

本港の臨海工業地帯は化学、金属工業の工場が多く、昭和38年7月新産業都市の指定をうけ、現在は大工業港として発展するため、港湾整備事業が進められ、既に1号および2号埠頭の一部分が完成し、現在2号埠頭の完成が急がれている。福島県は県土の20%の森林面積をもつ屈指の山林県でありながら、昨年の木材需要は138万M<sup>3</sup>にも達し、なお増加の傾向にあるが、このような需要から、地元小名浜港に外材の直輸入の必要性が痛感され、このため荷受機関として、外材輸入協同組合の結成、貯木場の整備など受入体制に努めてきた。この努力が実って今回の木材の特定港となったことは、同港の今後の発展が大いに期待される。

#### ○昭和39年度産種馬鈴しょの圃場検査終わる

本年度の種馬鈴しょ圃場検査も終わったが、従来と異なったものは、北海道に植物防疫員の活用を計ったことで、これは第1期圃場検査には20ha以上の町村、第2期圃場検査には5ha以下の町村を対象として組入れ、植物防疫官の検査に協力してもらった。また防疫官は大面積の町村には人員を増して、できるだけ濃密な検査ができるようにした。

東北地区は前年より検査日数を増し、また一部の県には、第2期圃場検査の検査回数を増し、検査面から県が行なう葉捲病対策に積極的に協力した。また関東東山地区はほぼ前年並みとし、一部については北海道に準じ、大面積の町村について防疫官数を増した。

このような体制で検査を実施したが、北海道では各地区とも葉捲病は昨年より多く、連葉モザイク病も多い傾向にあった。とくに網走、宗谷、胆振、日高などには多くの不合格圃場をだした。ウイルス病多発の原因は、前年の早期抜取りの不徹底、アブラムシ防除が十分でなかったことなどがあげられる。

なお本年度の地区別の検査成績は次のとおりである。

昭和39年度産種馬鈴しょ検査成績（採種のみ）

地 区 別	申請面積	不 合 格 面 積					合格面積	合格率
		輪腐病	ウイルス病	その他病害	その他	計		
北海道地区	5,184.7	1.2	472.8	—	4.3	478.8	4,706.4	90.8
東北地区	173.7	—	43.7	—	1.0	44.7	129.0	74.2
関東東山地区	323.4	—	20.1	—	13.1	33.2	290.1	89.7
合 計	5,681.8	1.2	536.6	—	18.4	556.2	5,125.5	90.2

### 〔名 古 屋〕

#### ○愛知県下でジャガイモガの新発生相次ぐ

6月22日、愛知県から渥美郡渥美町のタバコにジャガイモガと思われる虫が発生している旨連絡があり、翌日直ちに当所と県で調査を行ない、タバコ・掘残シイモにジャガイモガが発生していることを確認した。

その後、県の計画により当所も協力して県下の調査を進めたところ、7月13日渥美郡田原町、15日豊橋市にも本虫の新発生を認め、豊橋市から渥美半島一帯にかけてかなり広範囲に発生していることが明らかになった。

この地帯はタバコ約400ha、ジャガイモ約300haが栽培されているが、渥美町・田原町の一部地区のタバコ

には実害も現われ、また渥美町の一部地区では貯蔵ジャガイモに被害が現われている。これら新発生各町村に対しては、当所で植物防疫員を任命し、県と協力して防除作業を実施中である。

#### ○新潟地震で急増した伏木富山港の輸入検査量

6月16日の新潟地震による新潟港の港湾施設の被害は甚大で、そのため新潟港揚げ予定のタイ産トウモロコシ1船、タイ産碎米1船、中共産ダイズなどがそれぞれ伏木港揚げに変更されて輸入されたのを初め、木材についても途中で荷役を中止し、急ぎ伏木港に避難荷卸しを行なった船舶もあり、入港船数は通常の2倍で、港湾施設を限度いっぱい活用してもなおお沖待ちする船が後を絶たない状況が見られた。

とくに木材は日本海側各港とも夏季の木材の輸入期に入り、輸入量は漸増の傾向にあったときだけに、6月中の木材輸入量は飛躍的に増加し、入港船数39船、105,203 M<sup>3</sup>と前月の約2倍の量となった。

このような輸入量の急増に伴い、貯木場は富山港では既に収容能力の限界まで達し、海洋筏で輸入された材まで陸地に積んで天幕くん蒸を実施している状態である。伏木港においては幸いにも越の湯という広い貯木場を有している関係からいまだ飽和状態に達せず余裕はあるが、相次ぐ木材の入港で作業員の不足を生じ、また一時に大量の木材が輸入されたため直ちに選別に着手することが不可能な状態であるが、現在はこちらで害虫の活動期でもあるので害虫の逸散防止の薬剤散布を実施し、検査に万全を期している。

#### ○輸入ゴマにヒメアカカツオブシムシ

最近国内の一部で発見され、侵入のおそれがあるというので注目をあびている貯穀の重要害虫ヒメアカカツオブシムシ（カブラビートル）が最近輸入植物にしばしば発見され、ガスに抵抗性が強い本虫だけに、その消毒には規程薬量の2倍以上の薬量を用い、港頭倉庫で徹底的なくん蒸を行なっている。

最近発見頻度の高いものにスーダン産のゴマがあるが、6月中だけでも3船1,600 tに発見されている。発生状況は大体部分的ではあるが、麻袋の4隅（とくに縫目）の部分に幼虫が群棲し、成虫はその周辺に寄生しているといった状態であった。

本虫はその原産がインド方面だけに、発見頻度の高いインド、ビルマなどのアジアおよびアフリカ方面からの輸入植物および容器包装はとくに警戒が必要で、輸入ゴマにあってはその大部分がこの方面からのものが多く、今後も綿密な検査と徹底した消毒が必要であろう。

### 〔神 戸〕

#### ○輪腐病が一部品種に多発の秋作用春作種馬鈴しょ

広島県は原種 50 ha、採種 42 ha の申請に対し、合格率はそれぞれ 95.2%、85.3% で、採種圃のシマバラで輪腐病が多発したことを除いて成績は良好であった。昨年秋作の葉捲病による異常な不成績のため、本年は病株の早期抜取り促進と階層格付指導を含めて植物防疫官・員の第1期圃場検査が実施されたこと、県・団体の指導が浸透し生産者自身も事態を認識しウイルス罹病株の抜取り・薬剤散布を行なったこと、加えて採種圃の農一のもと種に原種不足のためほとんど原々種が使用されたことなどが大きく幸いして好結果をもたらした。

輪腐病は、原種 247 筆、採種 197 筆を抽出検査した

結果、採種に 21 筆 90 株発見された。農一は1筆1株であるがシマバラは 49 筆中 45 筆抽出し、本病の発生は 20 筆 89 株で、設置の3町村いずれにも発生が認められた。また、罹病イモと同一系統の種イモを使用したため不合格となった圃場が 49 筆中 22 筆あり、このため採種シマバラの合格率は 13.8% となった。この大量発病原因については系統外からの感染は認められず不明の点が多い。

岡山県は、原種は最近3カ年中最も良好な成績で 46 ha の申請に 98.7% の合格率、採種は 90 ha に 93.6% の合格率で若干低下したが、採種圃の大半は昨年春・秋と繰り返し生産された原種圃の種イモを使用したにもかかわらず 94% の合格率を示したことはウイルス病防除に留意した結果と思われる。輪腐病は最近2年間全く認められなかったが、今回の検査で原種ホイラーに1筆、採種農一に3筆認められた。発病原因は、原種は原々種使用のため不明、採種は食用イモの生産者であるため系統外からの感染と思われる。

#### ○輸出ジャガイモにジャガイモガ

8月5日神戸港において、岡山・徳島県下から輸出入として出荷されたジャガイモにジャガイモガ食入イモの混入を認めたので、岡山県産 600 箱は産地に返送、徳島県産 90 箱はくん蒸の処分を行なった。

本年は天候の関係もあってジャガイモガの発生が多いようであるため、本虫発生のジャガイモ生産地では消毒を励行してもらいたいものである。

#### ○コピドソマの増殖室に *Dibrachys* 侵入

コピドソマの増殖作業中、ビダール管内にコピドソマのかわりに別の小さなハチがいるのを最近発見した。このハチは、本来なら 25 頭前後コピドソマが羽化してくるはずのブルードから、6~7 頭がでてきてコピドソマは出てこない。このハチはコバネコバチの *Dibrachys cavus* と見られ、寄主範囲が広く野外、屋内でも寄生活動ができ、また、一次寄生として各種害虫に寄生すると同時に、害虫に寄生している寄生蜂・蠅にも二次寄生するので、功罪相半ばする寄生蜂で、増殖室ではどちらに寄生されても困る害虫である。

万一、寄生率が高くなると放飼ブルードに混じって本種も放飼されるという場合も起こってくるわけであるが、その結果も野外で功罪相半ばすることになる。

### 〔門 司〕

#### ○春作種馬鈴しょ第2期圃場検査成績

管内の春作第2期圃場検査成績は、次ページの表のとおり、ほぼ良好であったが、不合格の原因ではウイルス

病に基づくもの、とくに葉捲病に基づくものが多かった。その他の病害では、4月下旬の長雨による疫病の発生が目立ったが、その後の天候の回復と十分な防除によって大事に到らなかった。なお、長崎県下全般と熊本県阿蘇郡においても疫病が葉よりも生長点近くの茎や葉柄に発生しているものが多くみられたが、この場合生長が止り、罹病部より上の茎は、一見黒あざ病の症状を呈していた。採取株率は1%内外のところが多く、多い町村でも大体3%程度であった。以下県別に生産状況、検査成績を概説する。

長崎県：本県では中堅農家について計画的に研修を行っており、町村では部落別に防除班を組織し、研修を受けた生産者がこれを統轄、おおよそ3haに1人の自治検査員を設置して病株の採取、薬剤散布の指導に当たらせている。

ウイルス病ではやはり葉捲病が多いが、案外エモザイク病を見落としているところがあり、また、品種では「チヂワ」が最も優れ、「タチバナ」が悪い。近年、普通馬鈴しょの栽培が伸び、種馬鈴しょ地帯にも進出しているが、種馬鈴しょと同じ管理が行なわれ両者に全く差のないものもあるが、一方、早急に種子の更新を必要とするものもある。

熊本県：管内唯一の春作である阿蘇郡波野村と本年初めて申請のあった二期作の天草郡新和町の2町村である。波野村はすでに10年余の栽培経験があるが、同村の収穫期が7月中旬であるため出荷先が早出しの冬作地帯に限られること、現地では沖縄輸出に期待しているが、これも思わしくないこと、また原種の令期の関係からか

採種における収量が少ないことなどから伸び悩みの状況にある。一方、新和町は技術的に未熟なところはあるが、完全な協業形態をとるなどその熱意は買われる。したがって、原種需給の流れを現在の波野村一新和町でなく、新和町一波野村一冬作地帯（沖縄）に変えることが望ましいのではなからうか。検査成績は管内で最も悪く、明瞭な葉捲病株が残っているなど波野村の奮起が望まれる。

宮崎県：年々減少していた申請面積が本年漸く上向き、昨春の倍の申請面積となったが、栽培町村が依然として固定せず、本春も全県下に分散設置されている。同県では当初から水田での集団栽培がすすめられており周囲に普通馬鈴しょの作付がなく、また、防除班の組織が確立されているため、例年良好な成績が維持されている。ただ、水田作であるため、水害を受けやすく生産の不安定であることが借しまれる。

県名	原・採種の別	申請		不合格		合格率
		筆数	面積	筆数	面積	
長崎	一 原	60	a 600	0	a 0	100
	二 原	242	1,980	7	50	97.5
	探	2,052	18,777	79	621	96.7
熊本	原	88	1,088	2	27	97.6
	探	104	1,312	24	235	82.1
宮崎	一 原	81	690	0	0	100
	探	923	7,918	15	111	98.6
合計	原	471	4,358	9	77	98.2
	探	3,079	28,007	118	967	96.4

## 中央だより

### —農林省—

#### ○果樹等病害虫発生予察事業実施要綱作成に関するなしもも部会およびみかん部会開催さる

8月31日～9月3日の4日間標記会議が次のような日程で農業技術研究所新館会議室において開催された。

8月31日～9月1日 なし・もも部会

9月2～3日 みかん部会

この会議では、ナシ・モモ・ミカンの病害虫20種類について予察のための調査方法が検討され、また、予察事業の組織や運営についても活発な質問、意見が交換された。

果樹等病害虫防除は、防除暦にたよりすぎて過剰散布

になりがちであるが、果樹等病害虫発生予察実験事業が本事業化されると、適期適法の防除へ改善されてゆくものと期待される。

なお、出席者はナシ・モモ・ミカンの担当県（19県）の担当者、園芸試験場関係者および植物防疫課関係者であった。

#### ○農薬による危害防止のための体験論文および標語の入選について通達さる

標記の件について昭和39年9月12日付農林省39農政B第2834号、厚生省薬発第641号で農林省農政局長・厚生省薬務局長より各県知事あてに通達された。

農薬による危害防止のための体験論文および標語の入選について

農薬による危害防止のための体験論文および標語の募集については、多大のご協力をいただきましたが、その結果、体験論文については14件、標語は全国から4,244句の応募がありました。

応募作品は審査会において厳正に審査した結果、下記のとおり3件の体験論文と6句の標語が入選したのでお知らせします。募集の趣旨である農薬の危害防止の認識を深めさせその普及徹底をはかるために、入選作品を広く活用させるようご配慮をお願いします。

なお、体験論文の入選該当県に対しては、賞状ならびに副賞を別途送付するから本人に交付願います。

おって、1等入選の論文は関係機関紙を通じて作品を発表し、1等入選の標語は昭和40年度農薬危害防止運動のポスターに使用する予定ですから念のため申し添えます。

39年度農薬の共同防除に関する危害の防止  
についての入選体験論文

1等(1編)

果樹園の共同防除と危害防止について  
山形県東根市神町110  
鹿野 一雄(農協職員 37才)

佳作(2編)

農薬による危害防止のための体験論文  
静岡市中田本町500の3  
松下 茂(農協職員 46才)  
犬山市安戸における農薬の共同防除  
愛知県江南市力長119の1  
宇野 一利(公務員)

39年度農薬による危害防止に関する入選標語

1等(1句)

農薬の事故は心のゆるみから  
東京都杉並区上高井戸3の767  
今井亀太郎(画工 60才)

佳作(5句)

まくときの注意をさらに保管まで  
東京都北区赤羽町5丁目1320 西村方  
佐藤 順亮(会社員 55才)  
よい保管これが無事故の第一歩  
兵庫県相生市矢野町能下133  
坂 本一路(農業 55才)

農薬はシッカリ散布ガッチリ保管  
北九州市小倉区井堀町2丁目  
旭アパート5の15号  
松延益次郎(会社員 46才)  
農薬はあとでと言わずすぐ保管  
石川県加賀市手塚町  
沢枝 弘(無職 40才)  
農薬にいつも注意の目と心  
山形県酒田市広野字大淵  
熊谷 健一(農業 38才)

一 協 会

○昭和39年度植物防疫協会北海道・東北地区協議会開催

9月21~22日の両日にわたり、青森県植物防疫協会と共催のもとに青森県青森市浅虫「帰帆荘」において今年度の北海道・東北地区協議会を開催した。

出席者は農林省、県庁、県植物防疫協(議)会、日本植物防疫協会など関係者計31名で、主催者挨拶として青森県植物防疫協会(高木 修副会長)、日本植物防疫協会(井上菅次常務理事)、来賓挨拶として農林省(堀正侃農薬検査所長)から挨拶があった後、農林省植物防疫課安尾 俊防除班長より昭和40年度農林省植物防疫関係予算について説明があり、井上常務理事が座長となり議事に入った。

協議事項

- (1)病虫害の発生および防除状況並びに防除上の問題点について
- (2)農林航空事業のあり方について
- (3)都道府県植物防疫協会提出事項
  - (イ)防除体制の整備強化について(岩手県)
  - (ロ)省力防除技術の確立について(福島県)
  - (ハ)委託試験の運営について(秋田県)

以上の議事終了後、次期の北海道・東北地区協議会は協議の結果北海道にお願いすることに決まった。

なお、他地区の会議日程は下記のとおりである。

関東・北陸：富山県(9月24~25日)、中・四国：島根県(10月6~7日)、東海近畿：奈良県(10月9~10日)、九州：熊本県(11月17~18日)

植物防疫

第18巻 昭和39年10月25日印刷  
第10号 昭和39年10月30日発行

実費100円千6円 6ヵ月 636円(千共)  
1ヵ年 1,272円(概算)

昭和39年

編集人 植物防疫編集委員会

—発行所—

10月号

発行人 井上 菅次

東京都豊島区駒込3丁目360番地

(毎月1回30日発行)

印刷所 株式会社 双文社

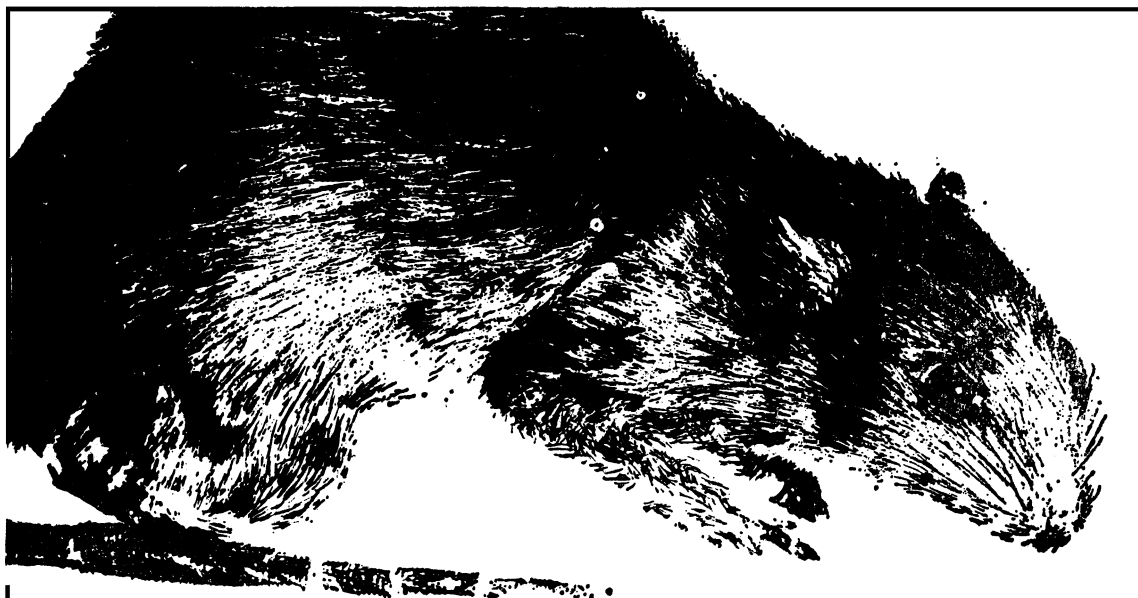
社団法人 日本植物防疫協会

電話(941)5487・5779 (981)4559 番

振替東京177867 番

—禁 載—

東京都北区上中里1の35



ネズミの  
いない  
明るい生活

★田畑のネズミに…誰れでもどこでも自由に使えて良く効く

**水溶タリム**

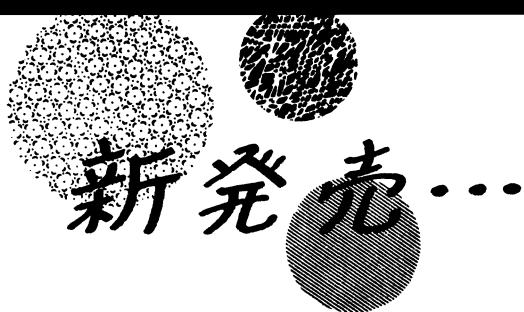
★家ネズミ集団用に…1回でOK! しかも人には安心

**タリム団子**

発売元 猫イラズ製薬株式会社

東京都中央区日本橋本町3-5 TEL (270) 2631~5

増収を約束する……！



日曹の農薬

果菜類の病害に

日曹トリアジン 粉剤

そさいのアブラムシ・アオムシ防除に

ホスピット-D 乳剤



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-4  
支店 大阪市東区北浜2-9-0

### 土壌病害の手引

土壌病害対策委員会編 実費 200 円

A 5判 118 ページ、口絵 4 ページ

病気の見分け方から病原菌の分離と同定、検診法、土壌殺菌剤の使い方まで—これ1冊で土壌病害のすべてがわかる手引書！

### 九州におけるミカン病害虫の生態と 共同防除に関する調査研究

日本植物防疫協会 編集  
九州果樹病害虫共同防除研究協議会

B 5判 172 ページ

実費 300 円 予 70 円

—おもな目次—

第1編 主要病害虫の生態と防除

第2編 共同防除の実態調査

I 調査方法及び調査成績

II 考察

第3編 指導的共同防除地区における事業経過と実績

附表 共同・一斉・個人防除地区における季節別使用薬剤の実態、季節別 10a 当たり散布量

### 好評の 協会 出版物

お申込みは現金・  
小為替・振替  
で直接協会へ

### 農薬要覧

農林省農政局植物防疫課監修  
農薬要覧編集委員会編集

B 6判 320 ページ

タイプオフセット印刷

実費 340 円 予 60 円

—おもな目次—

- I 農薬の生産、出荷  
品目別生産、出荷数量、金額  
38年度会社別農薬出荷数量 など
  - II 農薬の輸入、輸出  
品目別輸入、輸出数量、金額  
会社別輸出金額 など
  - III 農薬の流通、消費  
38年度農薬品種別、県別出荷数量 など
  - IV 登録農薬  
38年9月末現在の登録農薬一覧表
  - V 新農薬解説
  - VI 関連資料
  - VII 付録—法律、名簿、年表
- 植物防疫関係者必携の書！

### 土壌病害の手引 (II)

土壌病害対策委員会編 実費 350 円

A 5判 215 ページ 口絵 4 ページ

病原菌の検出と定量、生態、土壌殺菌剤の試験法、土壌条件の調べ方について解説した土壌病害研究者座右の書！

# 昆虫実験法

深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男 編 1,500円(〒とも)  
A 5判 858 ページ 箱入上製本

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

## 植物防疫叢書

- ④ ネズミとモグラの防ぎ方  
一増補改訂版—  
三坂和英 今泉吉典 共著 500円 20冊
- ⑤ 果樹の新らしい袋かけと薬剤散布  
河村貞之助 著 500円 8冊
- ⑥ 水銀粉剤の性質とその使い方  
岡本 弘 著 800円 8冊
- ⑪ ドリン 剤  
石倉秀次 著 200円(〒とも)
- ⑫ ヘリコプタによる農薬の空中散布  
一増補改訂版—  
畑井直樹 著 130円 20冊
- ⑬ プラストサイジン S  
見里朝正 著 100円(〒とも)
- ⑭ ハウス・トンネルそ菜の病害  
岩田吉人 本橋精一 共著 150円 20冊

## 好評の 協会 出版物

お申込みは現金・  
小為替・振替  
で直接協会へ

## 植物病理実験法

明日山秀文・向 秀夫・鈴木直治 編 1,500円(〒とも)  
A 5判 843 ページ 箱入上製本

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

新 刊

植物防疫叢書 No. 7

## 農薬散布の技術

一増補改訂版—

農林省農業技術研究所 鈴木照磨 著

実費 170円 30冊

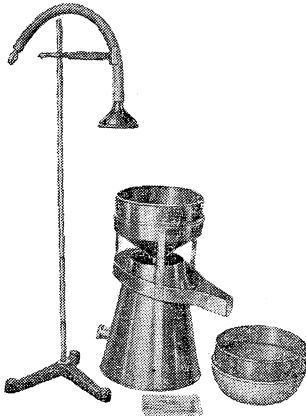
B 6判 79 ページ、口絵 4 ページ

農薬散布の変遷に始まり、農薬散布の基礎知識として農薬、害虫、病菌、作物、気象、散布機具を説き、農薬散布の諸要因、散布の実際、効果など農薬散布に関するすべての事項を解説した書

# ヘリコプターでは駆除できない

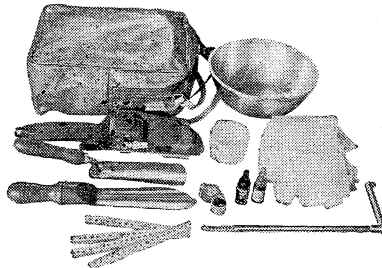
土壌線虫(ネマトーダ)は全国の農耕地、果樹、園芸地を蝕み、嫌地の生起、品質の低下、減収などにより年間数億の損害を与えています。

線虫の検診→駆除を実施し限られた土地のマスプロ化を顕現して農業生産性の向上を実現させましょう。



## 協会式 線虫検診器具 A・B・C セット

監 修 日本植物防疫協会  
指 導 農林省植物防疫課



説明書進呈

製 作

**富士平工業株式会社**

本 社 東京都文京区森川町 131  
研究所 東京都文京区駒込西片町16



マークで

クミアイ

今年し

単

とりは

クミアイ ねずみとり

製 剤 別	品 名	用 途
クマリン 剤	水溶性ラテミン	農業倉庫用
	ラテミン投与器	
	粉末ラテミン	農 家 用
固形ラテミン		
燐化亜鉛 剤	強カラテミン	農 耕 地 用
	ネオラテミン	
カルバジッド 剤	水溶モルトール	あらゆる鼠に
	固形モルトール	
タリウム 剤	水溶タリウム「大塚」	農 耕 地 用
	液剤タリウム「大塚」	
	固形タリウム「大塚」	

全購連・経済連・農業協同組合

製造元 大塚薬品工業株式会社



## 長野県植物防疫ニュース

### 関東東海地区農業改良専門技術員研修会 長野県で開催さる

関東東山および東海地区農政局管内の農業改良専門技術員地域研修会が、去る8月4～7日にわたって、両農政局主催で長野県が現地を担当し、第1日は諏訪市、第2～4日は松本市湯之原で行なわれた。テーマは「畑作の病害対策と経営の安定」で、参加者は病害虫、雑穀、工芸作物の各専門技術員であった。当日は農林省関係からは関東農政局振興第1課長松山良三氏、また助言指導者として農林省農事試験場畑作部長伊藤健次氏、農林省農業技術研究所病理昆虫部病理科糸状菌第3研究室長鈴木直治氏の出席を得、県内関係講師としては、農業試験場経営部長依田盛男、同部柳沢昭功、病害虫部呉羽好三、桔梗ケ原分場長町田 暢、同畑作部長田中 悌の各氏の出席を得て、第1日は各県の状況報告、第2日は現地視察、第3～4日は病害関係と栽培関係の分科会を行ない、それぞれ熱心に検討研修された。なお当研修会には地元本県の宮本農政部長、相沢農業改良課長ならびに専門技術員が出席した。(農業改良課 早河広美)

### ヘリコプタによる散布技術ならびに装置改善 に関する試験実施さる

ヘリコプタによる農業空中散布が全国的に普及し、ヘリコプタの防除機具としての価値は高く評価され年々面積が増大しているが、その反面ヘリコプタの事故も毎年増加の傾向にあることから、国は3年計画で農林水産航空協会に委託して、長野県と兵庫県で散布技術ならびに装置改善に関する試験を実施することになり、本県では去る8月11日北佐久郡御代田町で浅間山を背景にして実施した。

試験は穂いもち病を対象に高度別による防除効果(5, 10, 15mの飛行高度)、農薬の種類による防除効果(軽いもの、重いもの)、気象条件の異なる場合の防除効果(早朝露のある時、昼間の露が切れた条件)を見るため、各区3haで12区について行なわれた。

試験には国から農林省農業技術研究所病理昆虫部農薬科農薬物理化学研究室長鈴木照磨氏が試験主査で、委員として航空局、農林省農事試験場および農林水産航空協会などから諸氏が来県し、県は農業改良課、農業試験場が主体で共済連、経済連および地元防除所、中央会、農業改良普及所、役場、農協の協力により実施された。

試験は午前6時に開始したが、ヘリコプタの高度を決めるには風船を使用し、薬剤の落下状況の判定にはカメラを縦、横、後から撮影し、散布中薬剤の飛散状況を記録した。稲体への薬剤の付着状況調査は、H板をイネの草上に設置し、1回の散布で薬剤が何mくらい拡散下落するかなどを調べ、あわせて稲体に直接付着したものをカメラに収めた。また散布時の気象調査には草上、および5m上の乾湿温度、風速を調査した。

当日は天候に恵まれ、早朝も昼間も風はほとんどなく予定どおり遂行することができた。

(農業改良課 清水節夫)

### 関東東山・地陸地区土壌線虫検診研修会模様

日本植物防疫協会と長野県植物防疫協会の共催のもとに、8月26, 27日の両日にわたり、長野県農業試験場において、関東東山・北陸地区土壌線虫検診研修会が開催され、線虫防除の諸問題について一名古屋大学の弥富教授、線虫の分類同定について一農林省農業技術研究所の一戸技官、線虫の生態と防除について一農林省農事試験場の国井技官による講義を、各県の線虫検診員と県内関係者30名が受講された。

なお2日目の午後は希望者による現地見学を実施し、現地圃場において弥富教授、一戸技官の指導を受けた。

(農試 呉羽好三)

### 昭和38年度農業試験場秋冬作試験成績発表ならびに

#### 昭和38年度設計打ち合わせ会開催さる

恒例の農試秋冬作試験成績発表と39年度設計打ち合わせ会は去る8月28, 29日農試桔梗ケ原分場において行なわれた。関係者多数が参加し部会に分かれて討議が進められたが、病害虫部会の模様を紹介すると次のようである。

病害関係では前年に続いてオオムギ腥黒穂病に対するPCNB粉剤の効果について試験が行なわれ、PCNB粉剤を種子重量の20%粉衣処理あるいはムギ雪腐病との同時防除を兼ねてPCNB粉剤と水銀粉剤との混合粉剤を3～6kg/10aの割合に麦畦上から散布することにより完全に防除できることが明らかにされた。またムギ雪腐病、ナタネ菌核病に対するPCNB剤の効果に関する成績が発表された。害虫関係ではヒメトビウンカの秋期から翌春における環境と発生生態との関係調査結果が発表され、またツマグロヨコバイでは秋期防除とくに低温時の防除と効果の関係について明らかにされた。ホップ、シナノククルマを加害するコウモリガの生態と防除法について紹介され、BHCまたはアルドリン粉剤を春期に散布することによりほぼ防除できることが明らかとなった。またヒヤシンスのネダニと腐敗病防除試験の結果が発表された。(農試 原田敏男)

### 農作物共済引受要綱および農作物共済損害

#### 評価要綱の改正について

昭和39年2月1日から農業災害補償法が農作物共済を中心として一部改正され、その結果農作物共済引受要綱および損害評価要綱が改正された。改正要点を紹介すると次のようである。

(1) 保険設計の変更によるものすなわち市町村農業共済組合などの責任の拡充に伴い、通常標準被害率までは農業共済組合などと連合会が7:3の割合で共済責任を保有し、通常標準被害率以上の異常分は国が保険責任を持つことにしたため、引受にあたっては責任区分に対応する掛金を3者が各々保有し、損害評価にあたっては通常災害組合などは農林省経済局長の共済減収量の承認を受け、農業共済組合などと連合会が7:3の支払責任を持ち、異常組合などは農林大臣の異常共済減収量の認定を受け、異常分は国が支払責任を持ち組合などと連合

会が通常分を加え支払をすることとした。

(2) 法律の改正により昭和38年度に比して農家負担共済掛金率の引上げとなった組合などについて、引受けの時に法の付則第10条により、調整補助金を国が支出し、増率分の掛金は差引徴収することとした。

(3) 改正法律第85条4項により病害虫事故を共済事故から除外することができるようになり、農林大臣の除外指定を受けた組合などは、病害虫に対応する部分の掛金の割引および補助金を受けるほか、評価要綱には病害虫のための減収量は分割評価することに新たに規定された。

(4) 従来要綱などに記載されず、そのたびに通達により処理された事項が記載された。たとえば、(f)移植不能と発芽不能の定義と取扱い方法。(g)転作、青刈、鋤込の取扱い。(h)共済減収量の端数の取扱い。

(5) 共済減収量の決定方法を通常、異常災害別に区分し計算するとともに組合など当初評価高と連合会実測調査結果による誤差修正方法を改正し、現実に合わせてようにした。

(6) 保険設計の変更により、農業共済組合などの責任の拡充により連合会の行なう実測調査筆数を組合などと18筆とした(従来は12筆である)。

(県農共連 滝沢久雄)

東信ブロック植物防疫事務担当者会議実施さる

去る8月25、26日の両日南佐久郡小海町松原湖において、東信ブロック(南佐久、北佐久、上小、埴科)の農業改良事務所次長、病害虫防除所専任職員が集まり、またとくに地元地方事務所長の出席を願い、県からは農業改良課植物防疫係清水技師が出席して行なわれた。

研修会は各郡から今年度の病害虫発生ならびに防除状況の発表があった。東信地方の今年の病害虫発生の特徴としては、穂いもち病は平年より少ない現状である。ニカメイチュウは北佐久に部分的に発生の多いところがあるが、全般に発生少なく当初の防除計画を取り止めた市町村もあった。秋ウンカはツマグロヨコバイが各郡とも多く北佐久の一部ではカーペット、スワースプレーヤーで防除が実施された。また今年はイネツトムシが田植の遅れた場所やムギニ毛作地帯に発生しており、とくに田植の遅れた北御牧、立科、塩田には近年にない被害が見られる。またそ菜ウイルス病に対する空中防除効果は高く、あわせてキスジノミムシの被害も少ない現状である。今年新しく発生問題となったアメリカヒトリガについては今後の防除について検討した。

また県植物防疫協会主催の東信ブロック大会は北佐久が担当し、2月から3月上旬の間に開催することを決めた。最後に防除所強化について協議され、とくに防除所専任職員の手当確保について県に対し強い要望があった。(農業改良課 清水節夫)

日本植物防疫協会委託試験委員来県視察さる

日本植物防疫協会委託試験委員正木十二郎技官(農林省農事試験場)は8月26~28日に来県され、長野農試、上高井郡若穂町、東筑摩郡生坂村、同郡明科町および松本市を巡回され、殺虫剤関係の試験について、いろいろの検討や指導が行なわれた。とくにメイチュウ、ウンカ関係について詳細な検討が行なわれ、有益であった。

また同委員小野小三郎、森 寛一両技官(農林省農事試験場)は、8月24~26日来県され、農試下伊那分場および南信地方を主として視察指導された。

(農試 高橋保雄)

オオムギ腥黒穂病の防除法

オオムギ腥黒穂病は北信の西山部一帯に発生し被害のいちじるしい病害である。土壌伝染性の病害であるところからこの防除法も困難であったが、近年PCNB粉剤に顕著な効果のあることが認められ実用化に移されているが、この簡易な処理方法について試験したので結果を紹介する。

結果は、下表に示したようにいくつかの処理方法について調べた結果いずれも顕著な効果が認められる。したがって、温湯浸漬をして種子消毒の済んだものを日かげ乾しにしたのち、種子重量の20%量のPCNB粉剤を粉衣して播種するのが最も簡便であるが、別の試験でムギ雪腐病との同時防除を兼ねる場合は水銀粉剤とPCNB剤(10%含有)との混合粉剤を3~6kg/10aの割合に播種後麦畦上から散布すればムギ雪腐病とオオムギ腥黒穂病の同時防除が可能である。

オオムギ腥黒穂病に対するPCNB粉剤の使用法

区 別	項 目	薬量 10a 当たり	総穂数	病穂数	発病 歩合
PCNB粉剤混和種子(種子重量の20%粉衣)	PCNB粉剤混和種子(20%粉衣)	1.2kg	1312	16	1.2%
	肥料と混合播種	1.2	1196	18	1.6
種子重量の50%量を肥料と混合播種	種子重量と同じ量を肥料と混合播種	3	1399	7	0.5
	播種前播溝処理手播き	6	1298	8	0.6
播種後麦畦処理手播き	播種前播溝処理手播き	3	1377	9	0.7
	播種後麦畦処理手播き	6	1288	16	1.2
標準無処理	播種後麦畦処理手播き	3	1266	16	1.5
	播種後麦畦処理手播き	6	1399	3	0.3
	標準無処理		1628	502	31.0

注 供試薬剤PCNB粉剤(ブラシコール)

(農試 原田敏男)



# 新しい除草剤！

水田、い草、麦に  
DBN 除草剤

# カロン 133

- ◆水和硫黄の王様 **コロナ**
- ◆新銅製剤 **キノドー**
- ◆園芸用殺菌剤 **ハイバン**
- ◆リンゴ、ナシの落果防止に **ヒオモン**
- ◆稲の倒伏防止に **シリガン**
- ◆一万倍展着剤 **アグラ**

ダニ専門薬

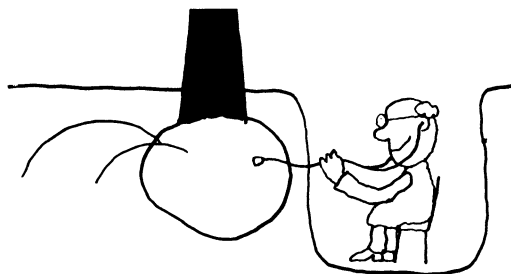
## デデオ<sup>II</sup>ン

乳剤  
水和剤

—新ダニ剤—

サンデー ベンツ  
ビック ダブル  
アニマート

兼商株式会社  
東京都千代田区丸の内2の2 (丸ビル)



ますます好評！

## 明治の農薬

うどの休眠打破、生育促進……  
みつば・ほうれん草・セロリー・きうり  
・ふきの生育促進……  
シクラメン・プリムラ・みやこわすれの  
開花促進……  
タネなしブドウを創る……

やさい類の細菌性ふはい病……  
コンニャクのふはい病……  
モモの細菌性せんこう病……  
ハクサイのなんぶ病……

## アグレプト水和剤

# ジベレリン明治

明治製菓・薬品部  
東京都中央区京橋2-8



昭和三十九年十月二十五日  
 昭和三十九年十月三十日  
 昭和二十四年九月九日  
 発行  
 第三種郵便物認可  
 植物防疫第十八卷第十号

麦・その他タマネギ・  
 ホウレンソウ・ナタネ  
 イチゴ畑などの除草に

1度の散布でききめが長い——

**シマジン**<sup>®</sup>

(CAT除草剤) **veigy**

®=スイス国、ジェ・アール・ガイギー社登録商標



**日産化学**

本社・東京都中央区日本橋局区内



ノミノフスマ



スズメノカタビラ



スズメノテッポウ



ハコベ

増収に  
 結びつく  
**三共**の  
 園芸用農薬



野菜の新しい殺菌剤

**サニパー**

**デュポン328**

手軽に使える土壌殺菌剤

**シミルトン**

野菜の害虫に

**デス**

野菜のアブラムシ・ダニ退治に

**エカチン**



**三共株式会社**

農薬部 東京都中央区銀座東3の4  
 北海三共株式会社 九州三共株式会社

実費 一〇〇円 (送料六円)