

植物防疫

昭和三十三年十一月二十五日
昭和二十四年九月三十日
第三行刷
第十七卷
每月一回
郵便物
認行可

PLANT PROTECTION

1963

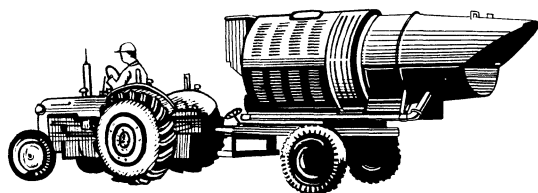
1

VoL 17

特集 病虫害研究の展望

農業構造改善事業を推進する・・・

共立スピードダスター



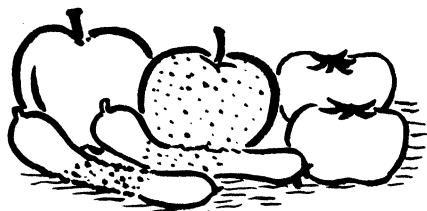
共立農機株式会社

本社 東京都三鷹市下連雀379番地

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

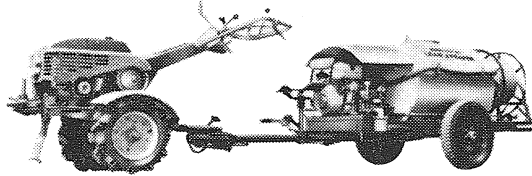
東京都中央区日本橋掘留町1の14

動力噴霧機
ミスト・ダスター
サンブンキ
人力 フンムキ

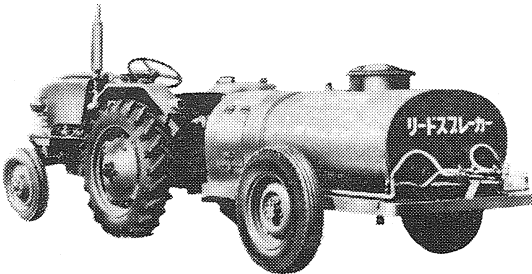
アリミツ

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、驚異の能力を発揮します。
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

みんな知ってる  の農薬

りんごのウドンコ病・みかんのサビダニに

ネサルウエツト

いね いもち病・もんがれ病に

アソジンM粉剤

りんごの斑点性落葉病に

ダイナート

いね いもち病・しょうりゅうきんかく病に

イハラヘキサ水銀粉剤

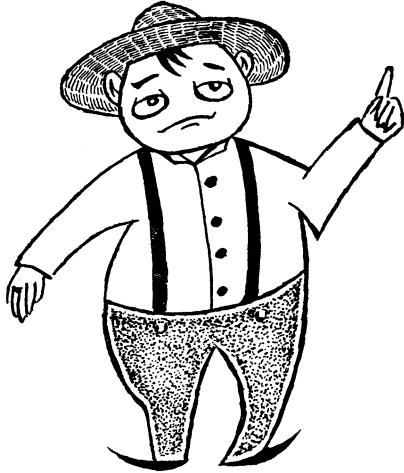
イハラ農薬株式会社

お問合せは 東京・千代田・大手町1の3 サンケイビル内

豊作は種子消毒から

種もみ消毒に

錠剤ベロ



- ・殺菌力が強い！
- ・低温でも使える！
- ・バカナエに卓効！
- ・薬害が少ない！
- ・共同防除に最適！

謹告

北興化学の住所が変更しました。
昭和37年12月10日より……



北興化学



東京都千代田区神田司町1-8
札幌・新潟・東京・岡山・福岡

飛躍する サンケイ農薬！



■ 埼玉県深谷市に農薬工場を新設しました。
今後とも宜敷くお願い致します。

- 水銀製剤
- ヘブタ粉剤
- エンドリン乳剤
- スミデイー(D-D)
- ネマヒューム
- PCP
- その他各種品目

大正7年創立

資本金1億円

サンケイ化学株式会社

本社工場
深谷工場

鹿児島市郡元町880番地
埼玉県深谷市六街区二画地

植物防疫

第 17 卷 第 1 号
昭和 38 年 1 月号

目次

特集：病害虫研究の展望

| | | |
|------------------------|-----------|-------|
| 昆 虫 | 深 谷 昌 次 | 1 |
| 生物的防除 | 渡 辺 千 尚 | 5 |
| 線 虫 | 横 尾 多 美 男 | 9 |
| 農 業 | 福 永 一 夫 | 17 |
| 病理 細菌および菌類病 | 赤 井 重 恭 | 21 |
| ウイルス病 | 飯 田 俊 武 | 25 |
| 今月の病害虫防除相談 ヤサイゾウムシの防ぎ方 | 小 室 功 秀 | 28 |
| 果菜類の種子消毒 | 白 濱 賢 一 | 29 |
| アンケート『今後の植物防疫』 | | 31 |
| 中央だより | 防疫所だより | 39 37 |
| 海外ニュース | 換気扇 | 30 36 |

世界中で使っている
バイエルの農薬



説明書進呈

日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋室町2ノ8(古河ビル)

安心して使える



クミアイ農薬

使いやすくなった殺線虫剤

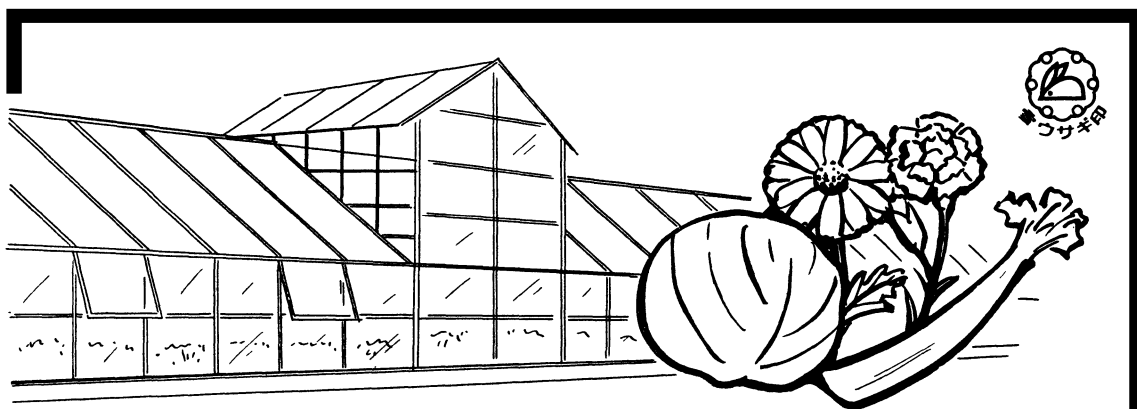
ネマナックス乳剤80 ネマナックス粒剤20

新しいクミアイ土壌殺菌剤

ブラシサイド粉剤

(PCNB 5%)

取扱全購連・県連・農協
発売元 八洲化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本町1-3 (共同ビル)



温室ハウスに...

花, 洋菜,
いちごの病害に

日曹トリアジン水和剤

そさい, 花の
アブラムシ, ハダニに

日曹ホスピット乳剤

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2-90

病虫害研究の展望

昆 虫

農林省農業技術研究所 深 谷 昌 次

ここ 20 年、昆虫学は生理学と生態学を主軸として大きな変ぼうをとげた。かつて遺伝学が昆虫を材料とすることによって目覚ましい進歩をとげたように、昆虫は生体現象の一つの場として取りあげられ、一般生理学や生化学の発展に大きく寄与している。またとくに比較生理学的研究過程を通じ昆虫の“昆虫らしさ”の本質がいよいよ明らかにされようとしている。

一方生態学は数学の分野における成果を惜しみなくとり入れ、個体数の推定法あるいはその変動の量的把握などに関しいちじるしい進歩を見せた。

しかし昆虫学をこのような広範な視野の中に正しくとらえることは筆者の能力の外であるし、また本誌企画の主旨にも沿わないと思うので、ここでは応用面との連がりてとくに重視されているような問題を方法的な観点から取りあげてみたい。

なおこの小文を草するにあたって協力して下さった鳥居西蔵教授および農業技術研究所の同僚諸氏に対し厚く御礼申しあげる。

I 生理学的手法による種の分類

基礎科学としての分類学はリンネ以来の伝統を守り、いわゆる形態分類学を主流としている。分類学はすでに完成した体系であり、大筋において、諸科学の進歩と矛盾しないが、種の問題をさらに奥深く探究するためにはあらゆる近代的方法をとる必要がある。

上に述べたような意味で Micks (1956) の“昆虫分類学におけるペーパークロマトグラフィー”という論文は注目に価する。これは昆虫体における遊離アミノ酸のペーパークロマトグラムパターンによって種を同定しようとするものである。氏によると半翅目、直翅目および双翅目昆虫のクロマトグラムではニンヒドリンで呈色するパターンに明瞭な相違が見られるという。また *Culex*, *Anopheles* および *Aedes* では属の間のアミノ酸量に明らかな差のあることが認められた。さらにまた、*Culex molestus*, *C. fatigans*, *A. quadrimaculatus* の幼虫および成虫のクロマトグラムは互いに似てはいるが、ニンヒドリンで呈色する物質に量的な差がある。また種間の差はクロマトグラムにおける螢光物質の差として浮きぼりにすることができる。さらに同一種間における系統間にも多くの場合アミノ酸パターンの相違が見られるとい

う (Micks, 1957)。Micks はそれより少し前にやはり数種の蚊を用い、その水抽出物を赤外線分光分析装置にかけて種間の相違を論じたことがあるが、ペーパークロマトグラフィーの方法は簡便で十分実用性があるように見える。わが国でも九州農試の発生予察研究室でこの方法を取り入れ、ウンカ・ヨコバイ類の移動性あるいは非移動性個体群の同定に寄与しようとしている。

II 栄養生理学の諸問題

昆虫の栄養生理学が指向するものに少なくとも二つの方向がある。一つは昆虫が要求する栄養物を幾つかの単一な化学物質にまで分析追及し、これを昆虫の体内における代謝との関連において研究しようとするものである。他の一つはたとえば有用昆虫の人工飼育法の確立とか、昆虫の飼育を自家葉籠中のものとし、多面にわたる研究手段を可能にしようとするものである。

さてこれまで行なわれた栄養生理学的研究の一つの成果としていえることは、昆虫の基本的な栄養要求は大体共通しているということである。ただここで予言めいたことが許されるならば、今後ステロールを含む脂質の栄養生理学的意義が、これまでも増して重要視されるであろうことである。昆虫が高等動物に比べ多量のステロールを要求することはいちじるしい現象である。昆虫のコレステロール要求を最初に指摘したのは HOBSON (1935) あるいは VANT HOOG (1936) らであるが、今日に至るまで、このステロールが昆虫の体内でどんな役割を演じているかは明らかにされていない。

ベルツビルの ROBINS らは昆虫のステロールをホルモンとの関連において追及しているがそうした考え方に対し批判的な学者も多い。

害虫に対する抵抗性作物に関し魅力的な研究課題の一つは発育阻害物質を明らかにすることである。BECK (1957) はトウモロコシの中にアワノメイガ幼虫の生育を阻害する物質 6-methoxybenzoxazolinone の存在することを証明したが、この物質はニカメイチュウに対してはあまり阻害作用を示さない。

作物の品種間における耐虫性の相違と害虫の発育阻害とが、このような物質を仲介として説明されることに多くの期待がかけられているが、今のところそうした例証は少ない。

栄養生理学の一つの大きな成果に昆虫の人工培養法の発達をあげることができる。これは **BOTTGER** の独創的な研究に発し、主として **BECK**、石井らによって発展を見たものである。わが国ではニカメイチュウの人工培養に関し 10 年の歴史を持つが、われわれが最も期待している人工飼料による完全なる累代飼育法はまだ確立されていない。この虫の栄養要求についてとくに一言したいことは幼虫の發育、変態の完行、産卵、胚子の發育などについてそれぞれ異なる要素が関与しているらしいことである。植物体に含まれ昆虫の發育に必須の要素で未知のものをおしなべて **leaf factors** と呼ぶが、ニカメイチュウではアスコルビン酸がそうした要素の中でかなり重要な役割を果しているらしい (釜野、未発表)。

一方絹糸虫類、とくにカイコが人工食餌で飼えるようになったことは一つの夢が実現されたという点で高く評価される。

III 組 織 培 養

GOLDSCHMIDT (1915) が昆虫の組織培養を試みてから今日まで半世紀、その経た年月の長さには比べ収穫はわずかであった。しかし今日ほど組織培養の重要性が認識されたことも過去にはなかった。組織培養の応用面はきわめて広いが、とくにウイルス研究には絶対的な重要性を持っている。もし組織培養が確立されれば、虫体内におけるウイルスの行動もまたその性状も、さらに定量化も容易となるであろう。

昆虫の組織培養に関する研究はつい数年前まで全く行きなやみの状況であった。それというも従来の方法はたとえば培地にしても脊椎動物などで用いられたものはいささかの改良を加えた程度のものであったからである。ところで数年前 **WYATT** (1956)、**GRACE** (1958) らはこのところ急速に進歩した昆虫生理学の知識を十分取り入れ、昆虫独特の培地を作ることに成功し、どうやら多年の足ぶみから脱しようとしている。にもかかわらず彼らが成功しているのはいずれもカイコその他鱗翅目昆虫の卵巣外鞘組織に限られている。昆虫における組織培養の困難はいろいろの面にあろうが、昆虫の組織は他の生物組織に比べホルモンの継続的な支配下にあることがその一因ではないかといわれる。確かにこれは今後の研究場面における一つの狙い場所となるであろう。

IV 内 分 泌 学 における 最近の 進 歩

BEERMAN (1958) は **ecdysone** (変態ホルモン) がユスリカの染色体における **Balbani rings** にいちじるしい変化を与えることを観察しているが、この事実はホル

モンが染色体に対し直接影響を与えるという最初の事例である。一方 **ecdysone** を昆虫に注射すると細胞質の中において **RNA** とタンパク質の合成が促進されるという報告もある。このホルモンと酵素との関係についてはチロシン系物質の代謝をめぐって詳しい研究が展開されている。

脳ホルモンについては **小林** (1962) の研究が大きな波紋を投げた。同博士はカイコの脳からコレステロールを抽出、これが脳ホルモンとしての活性を有することをつきとめた。この結果は昆虫体内にコレステロールが大量に含まれるという事実に矛盾するように見えるが、コレステロールの昆虫体内における行動には、前にも述べたように不明の点が多いので、この研究をきっかけに昆虫内分泌学は予想外の発展を見せるかも知れない。

アラタ体ホルモンはその複雑な生理作用のために多くの学者の注目を集めている。このホルモンは卵黄の形成に関与したり皮膚における幼虫形質の維持に積極的な役割を果していることがよく知られている。しかしアラタ体から分泌されるホルモンが単一のものであるか複数であるかは議論のあるところである。**WIGGLESWORTH** はかねてからアラタ体ホルモン単一説をとっていたが最近このホルモンの示すあらゆる生理的活性が開鎖のテラペンアルコール **Farnesol** においても見られることから、ますますこの説を堅持している。このホルモンの純化は目下のところ **WILLIAMS**、**SHNEIDERMAN**、**GILBERT** ら主としてアメリカの学者の手許で進められている。

ホルモンの物質的追及はさておき、アラタ体ホルモンが昆虫に見られる“多型 (polymorphism)”の生理的要因であるとの考え方はもう動かすことができないようである。周知のように同一種内で翅型の違う個体の現われることがある。ウンカ類では短翅型は長翅型に比べいわゆる“産む型”であるが、この短翅型成虫の皮膚は幼虫のそれに近い形態を持つことが明らかにされた。これは短翅型が過剰なアラタ体ホルモンによって誘起されることを示唆するものである。一方休眠現象とホルモンの関係はかなり明瞭になってきたが、休眠の誘起が日長に支配されるということの生理的意義については不明というほかない。**LEES** は光が直接神経分泌細胞に影響を与えるとの見解を持っているが、その証明はいまだしてある。

V 生 理 活 性 物 質 の 生 理

BUTENANDT によればカイコの誘引腺から分離した性誘引物質 **Bombykol** の数分子は雄を興奮させるのに十分だという。またマイマイガの雌からも **Gyptol** とい

う性誘引物質がとり出され、これはマイマイガのトラップとして実用に供されている。一方ミツバチの卵巣の発育をとめる物質が最近女王バチからとり出されその構造も決定された。このような物質を KARLSON ら (1959) はフェロモンと総称したが、これはホルモンに対する *ectohormone* と同義語である。

昆虫毒に関する研究も PAVAN らによって推進されている。面白いことに上に示したような昆虫の生理活性物質は互いに似た化学構造を持っている。クロクサアリから分離された *dendrolasin* はイソプレン3個の炭素骨格を持っている。猫を誘引興奮させたりヨツボシクサカゲロウを誘引するマタタビの成分の中にもイソプレン2個単位からなるテレペンがある。前述したアラタ体ホルモンに類似の生理活性を示す *Farnesol* はイソプレン5個単位で構成されているが、この *Farnesol* がコレステロールの前駆体である可能性もあり、小林の脳ホルモンの研究に関連して興味を引くのである。

一方臭いあるいは味の受容器に関する研究にも大きな発展性があるように見える。石川ら(1961)はカイコの味覚の一部が小顎上の2本の化学的感覚毛 (*Chemosensory hair*) で感受されている事実を明らかにした。その際この感覚毛の根部に5種類の化学的感応細胞 (*Chemoreceptor cell*) が分布していることを電気生理学的に明らかにした。興奮の程度を細胞単位で測定するという手法は感覚生理の分野で今後ますます延びるものと思われる。

VI 生態学が指向するもの

現代の生態学の主流をなすものは個体群ならびに群集生態学であるといえるが、このような傾向は ELTON (1927)がその著“*Animal ecology*”で“今後動物生態学の研究分野の半分は、個体数に関するもので占められるであろう”といった予言に正にぴったりである。これは20世紀初期の2大潮流であった Clements-Shelford 流の生理主義生態学も、Darwin-Elton 流の進化論的生態学もともに十分なし得なかつた部門に対する一つの反省の現われでもある。またこうした傾向は個体ならびに種の生活を具体的にとらえようとするとき、たどりつく当然の帰結であろう。それはまた個体群と群集との具体的把握を通して、両者の統一的理解に達しようとする生態学の正しい方向に大きく寄与するものである。

個体群の研究分野で大きな進歩をうながしたものは R. A. FISHER によって開発された推計学的手法の導入である。対象の時空的制約を無視しがちな大量観察法に代わって、具体的存在としての個体群の一部分をとらえ、

全体を推定しようとする精密標本論的手法がそれである。

昆虫の個体群の数量的把握には従来の正規分布法則の偏重に代わって POISSON の小確率法則が登場して、均等分布の概念が明確化され、集中型分布の確率模型として POISSON 型の数理的拡張である PÓLYA-EGGENBERGER 分布、重畳 POISSON 分布、NEYMAN の分布などが広く利用されるようになった。そしてこれらの分布函数のあてはめに推計学的検定理論が駆使されるようになり、古典的な主観的方法是を影をひそめるに至ったのである。しかし一方では、個体数の時空的分布と統計学的度数分布の混同がおき、他方では個体群の把握にこれらの分布型を基準とする類型化が行なわれるという行きすぎが生じた。実はそうした分布函数のあてはめが可能となる生態学的背景の具体的探求こそが重要な課題なのであり、その重要な手がかりを与えるのが、これらの推計学的手法であったのである。

推計学的手法の導入がもたらした他の大きな功績はサンプリング技術の改善とその重要性の認識である。今日では組織的な生態学的研究を始めるにあたってはまずサンプリング技術の確定が先行し、これによって成果の信憑性が決定されるといっても過言ではない。

VII 個体数推定法の発達

発生予察とか被害査定あるいは生命表の作成、また農薬の効果試験など実用面において昆虫の個体数を知る必要が起こる。この際その個体数の推定値はできる限り誤差を小さくすることはもちろん、その推定に要する時間、労力なども小さくすることが望ましい。このようないわゆる省力の線に沿ったものとして、多くの系統的抽出法(たとえば、MILNE (1959)の中心系統地域抽出法、鳥居 (1959)の制限無作為地域抽出法など)、線または帯抽出法、WALD (1943)、OAKLAND (1950)の逐次抽出法、MOOR (1952)、JACKSON (1953)、LESLIE (1953)、RICHARDS & WALOFF (1954)、FORD (1957)らの記号放逐法などがあげられる。

森林や果樹園などの害虫個体群の調査で問題となるのは、抽出単位の決定である。すなわち誤差の許される範囲内で最小の標本数をあらかじめ求めることができれば実験設計にあたって都合がよい。1本当たり幾枚の葉を幾本分とるのが最適であるかということが計算されておれば好都合である。

注目すべき抽出単位としては HENSON (1954)の当年生長の葉束、単位枝葉面積 (MORRIS, 1954)、WILSON (1959)の樹冠部各部位の小枝を有節部と節間部に分け

て行なう枝先抽出法などがあげられる。いずれも対象害虫と被害樹種、抽出方法、実験計画などによって独自に決定されている。また抽出手段として色々な自動装置が利用されているのも近代の傾向である。

MORRIS (1955) はトウヒノハマキで調査の精度を調べると同時に必要標本数を決定する式を明らかにしている。その後 Re Loux ら (1959, 1961, 1962) はリングの害虫などで1本当たり抽出葉数の最適数を決めるのに1本の木から次の木まで移動するのに要する労力および葉をとってそれを検査するのに要する労力などを考えに入れ、それらの労力を最小にする値を求めた。伊藤 (1962) はヤノネカイガラムシについて同様な考えのもとに1本当たり50枚の葉をとるには最小の労力で幾本の木を要するかを計算した。

一方カナダの森林害虫で寄生蜂の寄生率の検討や発生予察などに使われている逐次標本抽出法がある。日本でも大竹 (1961), 中村 (1962) などが検討しているが、今後大いに導入してよい方法であると思われる。これはあらかじめ1対の検定水準を定め、検定すべき個体群がどちらの範囲に入るかを調べるもので、それぞれの分布型に応じて検定水準を表わす1対の直線が決定される。

この方法の特徴は、標本の大きさが固定されていないという点と、個体数の絶対値を知るのではなくて、定めた水準以上か以下かのどちらの範囲に入るかを決定するものである。したがって、しばしば少ない標本数で個体数を推定することができ、標本の抽出を行なったその場で個体数を推定することもできるという利点がある。こうした特徴から個体数の絶対値を必要とせず、また連続的に標本を抽出するのが便利なときに使える。これは被害査定や発生予察の場合など短時間で多くの場所の個体数を知る場合や防除の可否を知る場合などに用いることができる。

こうした個体群の量的構成への熱心な接近の動きとは

別に、個体群の定性的部面、すなわち構成個体あるいは種の生活を具体的にとらえようとする研究も精神的に続けられている。これは TURESSON (1922, 1925) の生態型 (ecotype) の概念に始まるといえるが、個体群の持つ2面性、すなわち個体数と構成個体あるいは種の生活というものに対する認識がきわめて重要である。

VIII あとがき

本文を草するにあたって初めから概論的な展望をするつもりはなかったが、ふり返って見るといささか生理・生態学の管見に終ってしまった。それにしても最近目覚ましい進歩を遂げた昆虫毒理学あるいは生態系生態学の諸問題にも触れることができなかつたのは残念である。それから発生予察の重要な素材となる生命表 (life table) の意義についても問題を提起すべきであつたらう。なおわが国でとくにおくれをとっている昆虫の行動に関する研究について一言したかつたところである。最近フランスの学者 BOUDIN が来日して、水棲昆虫の形態と行動との関係について興味深い研究を紹介したが、このような分野の発展が期待される。

最後に日本における昆虫学界が戦前とは違って直接諸外国とつながりを持つようになった点に目を向けたい。

現在われわれの身边だけでも10人に余る若い学徒が外国で昆虫学の研究に専念しているが、また漸新な研究のアイディアを求め日本を尋ねたいという諸外国からの希望もかなりあるようである。このようなことは日本の昆虫学の将来に明るい希望を与えるものである。1961年の夏来訪された英国の碩学 WIGGLESWORTH 教授は次のような言葉を残して離日した。“今後昆虫学は国際的交流の中に近代科学における魅力的な一分野としてますます発展するだろう。養蚕業あるいは稲作などを背景として発達した日本の昆虫学に世界は多くを期待している”。



病虫害研究の展望

生物的防除

北海道大学農学部 渡 辺 千 尚

火星人が地球を征服しようとしてロンドン郊外に降下して、強力な兵器をもって次第に地球人を圧迫し、さらに火星人に付着して飛来した火星の植物は猛烈な勢で繁殖して地球の植物を駆逐し始めた。このようにして地球は火星人のために征服一步手前にまで追込まれてしまった。ところが火星人は病源バクテリア、火星の植物は植物寄生菌という思わぬ伏兵のために撲滅されて、地球は再びもとの平和にたちかえるというのが英国の文豪 H. G. ウェルズの有名な空想科学小説 “The war of the worlds” (宇宙戦) の大団円である。

この小説は 1898 年の出版であるから、あたかも米国のカルホルニア州でミカンの大害虫 イセリヤカイガラムシの防圧のためにその天敵 ベダリヤテントウムシをオーストラリアから輸入放飼して大成功を収め、害虫類の防除のために天敵を利用する、いわゆる生物的防除 (Biological control) がようやく世人の注目をひいていた時であった。またハワイ諸島では他から侵入して大繁殖を起こした雑草を駆除するためその天敵を利用する対策が論議されていた折であった。このような事実をたくみにとらえて偉大な小説家は「宇宙戦」の奇想天外な結末にしたことは想像にかたくない。かくして 20 世紀に入ってから害虫や雑草の侵入に手を焼く米国や英国の各植民地を初めとして、世界各国は生物的防除に深い関心を寄せ、各種の害虫や雑草の防除に盛んに実施されて今日に至った。ここに生物的防除についていささか所見を述べて読者諸彦の参考に供することとする次第である。

I 生物的防除のねらい

原始のままの地域ではある特定の生物が突然大発生を起こすことは稀で、たとえ起こしても間もなくもとの平静に復帰するのが通例である。これはそこに棲むすべての生物間に平衡を保つ能力が存在するからである。ところが人類の発展するにつれて生物間の平衡が破れて特殊な生物のみが繁栄するような事態が生ずる。例を作物の害虫にとれば、原始林が伐採され、原野が開かれて、そこに作物が栽培されるようになると、特定の昆虫類は作物に移行して害虫となる。もしこの害虫を制御する天敵類が健在ならば大した問題は起こらないが、環境の変化に伴って天敵類が弱体化すれば、害虫は繁栄の一途をた

どる。また交通の発達とは他の地域から別の害虫の侵入をうながし、時に在来の害虫類とは比べものにならないような大発生を起こすことがしばしば見られる。これは侵入地には新しい害虫を制御する天敵が存在しないことが大きな要因をなしている。ここに在来の天敵類の強化をはかり、また新たに別の天敵類を他の地域から導入して、害虫類の発生を抑圧しようとする着想が生れる。ここに生物的防除のねらいがある。

生物的防除は色々な有害生物に対して応用されるが、その種類に応じてさまざまな天敵が用いられている。ノネズミの防除のためにイタチを、またハブに対してマンガースを導入放飼するのも生物的防除である。アフリカオオカタツムリの大発生を防圧するためにその病源微生物を利用するのも好例である。しかし何としても生物的防除の華々しい活躍舞台は次に述べる雑草や害虫の防圧である。

II 雑草の生物的防除

雑草防除のためにその天敵を利用したのはハワイ諸島に侵入した *Lantana camara* (クマツヅラ科) の駆除のために 1902 年メキシコから食草性の昆虫類を輸入放飼したのが最初である。その後オーストラリア、インド、セイロン、セレベス、ニューカレドニア、マダガスカル、モーリシャス、フィジー、ハワイ、北アメリカ西部などで、新たに侵入した十数種に対して生物的防除が試みられている。そのうちオーストラリアでウチワシャボ



第1図 オーストラリアにおけるウチワシャボテンの繁茂状況 (Dodd (1936) による)



第2図 同一地域でメイガの1種 *Cactoblastis cactorum* の放飼によるウチワシャボテンの壊滅状況 (Dodd (1936)より)

テン類 (*Opuntia* spp.) に対する事業はまことに大規模なものであって、またすばらしい成果を収めたのでここに簡単に紹介する。

元来シャボテン類はアメリカ大陸の中央部が原産地であるが、観賞用として白人が入植するとともにオーストラリアにも運ばれた。ところがオーストラリアはシャボテンの繁殖に好適であるので、とくにウチワシャボテン類は野外に土着して、クィーンズランドやニューサウスウェールズでは次第に繁殖地域を広げて、森林、牧場、農地にまで侵入した。1925年には最高頂に達し約240,000km²、実にわが国の本州と四国を合わせたほどの面積に自生するようになり、シャボテンのジャングルが各所に現出し、その駆除は全く手がつけられないほどだった。ついにオーストラリア政府は1920年に国家的事業としてシャボテンの生物的防除に乗り出し、シャボテンを加害する多数の昆虫類を原産地から輸入放飼した。その中でメイガ類の1種 *Cactoblastis cactorum* が最も有望なることが判明し、大規模な放飼を行なった結果、さしものウチワシャボテン類も次第に制圧され、大繁殖を起こす能力を全く失い、1940年ころにはシャボテンのジャングルも再び農地や牧場に更生し、オーストラリアはシャボテンの脅威から逃れることができた。しかしここに留意すべきことは雑草の生物的防除は主として食草性昆虫類を利用するために、有用植物に対する危険が多分にあるので利用すべき天敵の選択にはとくに慎重を要するわけである。わが国ではいまだ雑草の生物的防除は全く実施した例がない。

III 害虫の生物的防除

人類は原始の時代から色々な害虫類に生活をおびやかされこれに対する防備を怠らなかつたことは当然のこと

といわなければならない。害虫の制圧に大きな役割を演ずる天敵類を人類が見逃すはずがなく、古くから天敵の利用が試みられている。古代中国では園芸家がカマキリなどの捕食性昆虫類を果樹園から果樹園に移して害虫の防除に利用したことが伝えられている。しかし実際に生物学的防除が応用昆虫学の見地から企図されたのは19世紀の中葉からのことで、先に述べたように1888年に北米のカルホルニア州でミカンの害虫イセリヤカイガラムシの防除のためにオーストラリアからベダリヤテントウムシを輸入して完全に防除したのが、最初の輝かしい業績である。その後世界各地で数多くの害虫に対して生物的防除が実施されたが、必ずしもすべてが成功したわけではなく、中には多額の経費を用いて全く失敗した例もまた少なくない。それで一時はこの防除に疑惑をもつ学者もみではなかつた。ところが今次大戦後 DDT を初め雨後の筍のように出現した強力な有機合成殺虫剤を圃場、果樹園、森林などに多量にしかも広範囲に散布するようになってから、害虫の発生に異常をきたし、かえって悪い結果を招くような事態が世界各地に起こった。そのおもな原因の一つとして強力な殺虫剤の使用によって今まで害虫の発生を抑圧していた天敵類が直接殺されたり、あるいは繁殖に悪影響をこうむって、その能力を消失してしまつたために他ならない。このように自然界において天敵の演ずる役割が想像以上に大きいことが今更ながらはつきりわかり、生物的防除は大きくクローズアップされて、昨今では害虫防除の一環として確固たる位置がきつかれたのである。害虫の生物的防除は次に述べるように天敵の保護と利用の二つに大きく分けることができる。

1 天敵の保護

土地の開発につれて害虫を好んで食べる小鳥の類はその棲家をうばわれて減少の一途をたどっている。それで小鳥類の繁殖に好適な環境を作るために保安林や禁猟区の設定、巣箱の設置、あるいは狩猟法の規定などを施行して有益鳥獣類の保護が行なわれている。昨今盛んに叫ばれている自然保護はただ単に風致の保存や、珍奇な動植物の滅亡を防ぐばかりでなく、害虫の天敵類の強化をはかるところに重大な使命があるわけである。聞くところによれば最近中共の一部でスズメが農作物を加害するのを恐れて、徹底的にスズメの捕獲を奨励したところ、過ぎたるは及ばざるがごとしで、かえって害虫類の発生がはなはだしくなつたという。これはスズメの害のみを重大視して、雛を育てる時期に多量に害虫類をついばむ面を無視したために他ならない。

最近天敵保護の見地から重大な問題になっているのは

殺虫剤と天敵、とくに敵虫との関係である。戦後新たに登場した色々な強力な殺虫剤の散布は敵虫の繁殖に悪い影響を及ぼすので、その対策が色々考究されている。すなわち特定の害虫のみを殺し天敵類には悪影響のないような理想的な殺虫剤を作ることが考究されているが、なかなか困難な問題である。ただし害虫の防除は化学的殺虫剤ばかりに求めることなく、昆虫の発育ホルモンを応用して害虫の異常発育をうながして繁殖を低下させる“生理的農薬”や後に述べる“生物農薬”などに大きな期待がもたれる。また⁶⁰Co γ 線を用いて害虫を不妊におとし入れて繁殖の低下を計ることも新しい試みである。

もちろん現今の強力な化学的殺虫剤も天敵になるべく悪影響を及ぼさないように合理的に使用すれば決して不適当な殺虫剤ではない。しかし害虫ならびにその敵虫に関する基礎的研究が十分行なわれなければ、合理的に使用することは不可能である。また殺虫剤を散布する場合にただいたずらに強力な面のみに眼をうばわれることなく、たとえ殺虫力は劣っても敵虫に安全な薬剤を使用することも必要である。この意味において以前から用いられている殺虫剤を再検討することも考慮すべきである。

2 天敵の利用

害虫の天敵をただ保護して強化をはかるばかりでなく、さらに進んで積極的に利用をはかるところに生物的防除の真髄がある。しかし生物界の色々な部門に属する天敵類にはおのずから利用価値に優劣があって、現今最も利用されているのは害虫の病源をなす微生物と害虫を捕食しあるいは寄生して殺す昆虫類、すなわち敵虫類を挙げなければならない。

(1) 微生物の利用：害虫の防除に病源微生物を利用する試みは敵虫の利用とほぼ同じ 19 世紀の中葉からであるが、敵虫の場合のような顕著な効果を挙げた例はきわめて乏しい。これは微生物の繁殖がいちじるしく気候条件に左右され確実性が劣ることが一つの欠点であると思われる。しかし大量生産が容易でしかも生産費も少なく、農薬散布と同じような使用法も可能であるという利点がある。最近になって昆虫病理学がいちじるしく進み、害虫に対する微生物の利用も大規模に実施されるようになり、生物的防除の一分野としてとくに微生物的防除 (Microbial control) と呼称されている。

微生物的防除に利用される微生物はウイルス、細菌、糸状菌、原生動物、線虫(ネマトーダ)などを挙げることができる。最近ウイルスのヘリコプタによる空中散布が各地で行なわれるようになった。カナダでは森林樹木を加害するハバチ類に実施して相当の効果を挙げている。

細菌類では米国でマメコガネに Milky disease を起こす *Bacillus popilliae*, *B. lentimorbus* を用いてマメコガネの防除に大成功を収め、これらの細菌類の胞子は生物農薬として“Doom”という商品名ですでに販売されている。また鱗翅類の害虫の幼虫に特効のある細菌 *Bacillus thuringiensis* もすでに商品化し、アメリカでは“Agrotrol”あるいは“Thuricide”, フランスでは“Bactospeine”という名で販売されている。しかしこの細菌はカイコを犯す危険があるので養蚕国である日本ではその使用は今後の問題として残されている。北米におけるリンゴの大害虫コドリノガにネマトーダを用いて相当効果を収め、すでに実用の域に達している。

昨年農薬を毎年反覆して散布して害虫の防除をする実状から見ると現在の農薬よりもはるかに安全有利な微生物の「天敵農薬」がこれらに代わって盛んに使用される時代がやがて到来する可能性は十分あるのではないかと思われる。

(2) 敵虫の利用：害虫の生物的防除に最も多く利用され、また顕著な成功を収めているのは昆虫の天敵、すなわち敵虫類である。従来この防除は侵入害虫の防除に主として応用されていた関係上敵虫を輸入放飼するのが定石のように考えられていた。だが在来敵虫の利用もまた見逃すことができない。北アメリカでは東洋から侵入したナシヒメシクイガに対して在来の寄生蜂ヒゲナガコバチの 1 種, *Macrocentrus ancylivorus* を人為的に大量生産して被害園に放飼して効果を挙げている。また最近わが国ではルビーロウカイガラムシの防除に九州からルビーアカヤドリコバチを本州、四国の各地に導入して大きな成果を収めた。

輸入敵虫の利用は古くから行なわれ、イセリヤカイガラムシに対するベダリヤテントウ、リンゴワタムシに対するワタムシヤドリコバチなどは大成功を収めた好例である。しかしこれらの害虫が各地で最近再び被害の見られるようになったのはせつかくこれらの敵虫によって制圧されていたのが、無定見な新農薬の散布によって敵虫が殺害されるためであることはひとしく多くの昆虫学者の意見の一致するところである。

世界各地で実施した敵虫輸入事業は枚挙にいとまないが、むしろ成功したのは少数に過ぎない。例を米国の本土にとれば 1951 年までに 91 種の害虫に対し約 760 種の敵虫が輸入され、そのうち定着したのは 95 種であり、そのうち害虫の制圧に大きな役割を演じたのはわずかに 10 種にも達していない。このように敵虫輸入事業は決して簡単に成功するものではなく、昆虫学の基礎的知識の上に立って、最新の技術を十分に活用してこそ初

めて成功をかちとることができるものと思われる。その好例として数年前にカルホルニア州でアルファルファの大害虫であるアブラムシ *Therioaphis maculata* に対してカルホルニア大学の天敵研究所が主体となり、多数の昆虫学者を動員して、近東地方からアブラバチ科の2種の寄生蜂を輸入して、大成功を収めたことを挙げることができる。今までに失敗した敵虫輸入事業の中には進歩した最新の技術をもってすれば成功の可能性のあるものが少なくないと思われるので再度の検討が要望される。

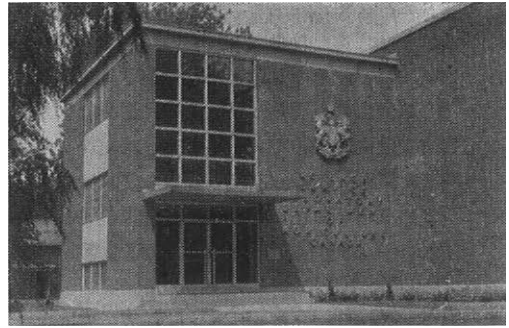
3 天敵の大量生産

天敵を人為的に大量生産 (mass production) して利用することは生物的防除上きわめて重要な手段である。目的とする害虫以外の代用寄主を用いて手軽にしかも生産費を安く微生物や敵虫を大量生産して、野外に放飼すれば防除効果はますます高まり、さらにまた天敵の商品化も可能となるわけである。

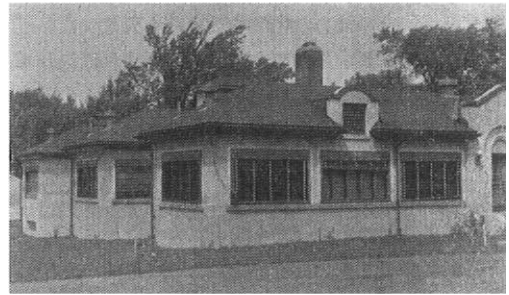
最近この方面の研究が急速に進み、微生物の「天敵農業」ばかりではなく、カルホルニアのある農業会社では2, 3の敵虫の大量生産をはかってすでに販売している。

IV 生物的防除の運営

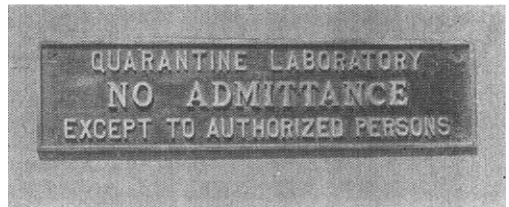
生物的防除の原理はきわめて簡単ではあるが、生物同志の微妙な相互関係を利用するのであるから実際問題としてはなかなか複雑である。すなわち生物学的に深い知識をもち、技術的にも高度に訓練された専門家によって運営されなければ満足すべき結果を望むことは困難である。さらに特別な組織をもつ中心機関がなければ円滑な運営は不可能である。カルホルニア大学のリバーサイドにある天敵研究所のように多くの専門家を擁し、また完備した施設があつてこそ大規模な事業の実施も可能で、また輝かしい成功をかちとることができるのである。また英連邦生物防除研究所 (Commonwealth Institute of Biological Control) に組織ならびに運営のすばらしさを見ることができる。すなわち同研究所は1927年に英本国のロンドンの郊外に設立されたが、今次大戦中にカナダに中心が移され、現在ではスイス、米国カルホルニア、トリニダード、パキスタン、インドなどに支所を設け、各種の生物的防除の実施を主宰している。同研究所は昨年よりカナダで問題になっている2, 3の森林害虫類の天敵をわが国から導入する事業を開始した。この研究所に関連するカナダ政府のオンタリオ州のベレビル (Belleville) にある生物的防除研究所 (Entomology Laboratory Biological Control Investigations) は



第3図 カナダのベレビルにある天敵研究所の一部



第4図 同天敵研究所の特別な天敵飼育室



第5図 同特別飼育室の入口にある標識

恐らくこの種の研究所の最大を誇るものである。ここではカナダにおける森林、農業、果樹、衛生などの各部門の害虫類の天敵類を取扱い50人以上の専門家が各種の害虫の敵虫や微生物の研究に従事している。また完備した飼育室が附属していて、ここで厳重な注意のもとに海外からカナダに運ばれるすべての天敵について精査を行なった後に有望と思われる天敵のみが、カナダの各地方にある研究所に移されて野外放飼事業が実施されることになっている。

昨今わが国でも害虫の生物的防除の重要性が認められてはいるものの、いまだ運営をつかさどる中心機関がないのが現状である。1日も早く体制を整えて、カナダのような大規模な天敵研究所でなくとも、手頃な天敵研究所を設立したいものである。

病害虫研究の展望

線 虫

佐賀大学農学部 横 尾 多 美 男

わが国で土壤線虫対策事業が始められて5年目を迎えるが、この間わが国の土壤線虫に関する調査研究は急速に進展し、防除効果もいちじるしくあがりつつあり、わが国の農業技術史上に一つのエポックを作り出した感が深い。しかしながらわが国の線虫の諸問題は温帯から亜熱帯にわたる地理的位置をあわせ考えると種類の数も豊富で、被害も各種植物に及んでおり、5年目を迎えた線虫対策事業もわずかに問題を提起したにすぎず、調査研究はこれからだといっても決して過言ではないといえよう。このような意味から近年における諸外国における調査研究の動向をうかがい、一方わが国での現況をかえりみて、今後の線虫問題解決の方策を考えてみよう。

I 線虫の種類に関する調査研究

1745年コムギツブセンチュウ (*Anguina tritici*) が植物寄生種の線虫として初めて発見報告されて以来すでに200年以上の月日がたっているが、その間植物寄生種の種類の数も年を追って追加あるいは再検討されたりして、現在約1,500種もの多きに達するにいたっていて、内部寄生種、外部寄生種、半内部寄生種など各種の植物寄生種が発見報告されている。しかし近年におけるこれらの外国における調査研究の動向をみればとくに外部寄生種に向けられている感が深いようである。

しかしながらわが国におけるこの分野の進展は線虫問題がごく近年にやっと重要視されるにいたったという立ちおくれのため、まずネコブセンチュウ (*Meloidogyne* spp.), ネグサレセンチュウ (*Pratylenchus* spp.), シストセンチュウ (*Heterodera* spp.) の種類の検討や被害の実態の把握といったところからスタートされたといえよう。このため外部寄生種までは仲々手が回りかねたというのが、現在までのわが国の線虫の種類についての調査研究の実体であったといえる。しかし、この数年間における上記の普通種についてのわが国での調査研究の成果は大きく、従来の諸先進諸国にその例をみ出し得ないほどのスピード振りだったといえるようである。たとえば1872年ドイツで初めて発見され、以来1949年ごろまで *Heterodera radicum* あるいは *H. marioni* などとよばれていたネコブセンチュウも *Meloidogyne* 属が創られてこれに編入され、ただ1種と思われていたものが現在は次に示すように14種もの種類数を算える

Meloidogyne :

- (1) *M. exigua* GOELDI, 1887
- (2) *M. javanica* (TRUB, 1885) CHITWOOD, 1949
- (3) *M. incognita* (KOFROID & WHITE, 1919) CHITWOOD, 1949
- (4) *M. incognita* var. *acrita* CHITWOOD, 1949
- (5) *M. hapla* CHITWOOD, 1949
- (6) *M. arenaria* (NEAL, 1889) CHITWOOD, 1949
- (7) *M. arenaria* subsp. *thamesi* CHITWOOD, 1949
- (8) *M. brevicauda* LOOS, 1953
- (9) *M. inornata* LORDELLO, 1956
- (10) *M. javanica* var. *baurluensis* LORDELLO, 1956
- (11) *M. acronea* COETZEE, 1956
- (12) *M. africana* WHITEHEAD, 1959
- (13) *M. kikuyensis* GRISSE, 1960
- (14) *M. coffeicola* LORDELLO & ZAMITH, 1960

○印はわが国にも分布するもの

までにいたっているが、1930年長倉快一郎氏が *Heterodera radicum* の形態や生活史についての論文を発表した当時と対比すれば、ここ数年の中にわが国でもこれらの中6種類のもの分布が確認され得ており、しかもこれらの防除効果も大いに上がっていることを想うと感概無量といわなければならない。次にネグサレセンチュウの場合をみてみよう。

1880年 DEMAN 氏が英国のある牧場の土壤から発見した線虫を *Pratylenchus pratensis* として報告してから80年以上たっているが、その間植物寄生種の中でも

Pratylenchus :

- (1) *P. pratensis* (DEMAN, 1880) FILIPJEV, 1936
- (2) *P. thornei* SHER & ALLEN, 1953
- (3) *P. delattrei* LUC, 1958
- (4) *P. irregularis* LOOF, 1960
- ? (5) *P. crenatus* LOOF, 1960
- (6) *P. zeae* GRAHAM, 1951
- (7) *P. penetrans* (COBB, 1917) CHITWOOD & OTAIFA, 1952
- (8) *P. subpenetrans* TAYLOR & JENKINS, 1957
- (9) *P. convallariae* SEINHORST, 1959
- (10) *P. vulnus* ALLEN & JENSEN, 1953
- (11) *P. goodeyi* SHER & ALLEN, 1953
- (12) *P. tumidiceps* MERZHEVSKAYA, 1951
- (13) *P. scribneri* STEINER, 1943
- (14) *P. hexincisus* TAYLOR & JENKINS, 1957
- (15) *P. neglectus* (RENSCH, 1942) CHITWOOD &

- OTEIFA, 1952
 (16) *P. brachyurus* (GODFREY, 1929) GOODEY, 1951
 ○(17) *P. coffeae* (ZIMMERMAN, 1898) GOODEY, 1951
 ○(18) *P. loosi* LOOF, 1960
 (19) *P. coffeae* subsp. *brasiliensis* LORDELLO, 1956
 (20) *P. alleni* FERRIS, 1961
 ○印はわが国にも分布するもの

分類が最も至難とみなされていた *Pratylenchus* 属も 1960 年 LOOF 氏の検討によって一応整理され、既知確定種として次に示すような 20 種が知られるようになったが、やはりこれらの中少なくとも 6 種がわが国にも分布していることがここ 2~3 年の間に明らかにされるにいたっている。またシストセンチュウの場合をみると、1859 年 SCHMIDT 氏がドイツでサトウダイコンの根から発見し、*Heterodera schachtii* を報告して以来約 100 年の年月をへているが、その間数系統種が区別され、さらにこれらが確定種とされ、新種も追加されて現在次に示すように 22 種が確定種として知られるようになっていくが、これらの中ここ数年の間に 4 種がわが国に分布していることが明らかにされている。なお *Heterodera*

Heterodera :

1. Rostochiensis-group : 卵を体外には産下しない

- (1) *H. rostochiensis* WOLLENWEBER, 1923 (Golden Nematode).....ジャガイモ, トマト
 (2) *H. tabacum* LOWNSBERRY & LOWNSBERRY, 1954 (Tobacco Cyst Nematode) ...タバコ, トマト, ナス
 (3) *H. punctata* THORNE, 1928 (Grass Cyst Nematode).....コムギ, ベントグラス
 (4) *H. leptonepia* COBB & TAYLOR, 1953.....ジャガイモ, 畑土

2. Schachtii-group : 卵を一部体外にも産下する [(7) を除く]

- (5) *H. schachtii* SCHMIDT, 1871 (Sugar beet Nematode).....サトウダイコン, カブ, ダイコン
 (6) *H. galeopsidis* GOFFART, 1936.....イタチシソ
 ○(7) *H. avenae* WOLLENWEBER, 1924 (= *H. major* SCHMIDT, 1930) (Oat Cyst Nema.).....ムギ類
 ○(8) *H. trifolii* GOFFART, 1932 (Clover Cyst Nematode).....マメ類, 牧草
 ○(9) *H. glycines* ICHINOHE, 1952 (Soybean Cyst Nematode).....ダイズ, アズキ
 ○(10) *H. oryzae* LUC & BRIZUELA, 1961.....イネ (陸稻)

3. Goettingiana-group : 卵を一部体外にも産下する [(13) を除く]

- (11) *H. goettingiana* LIEBSCHER, 1892 (Pea Cyst Nematode).....エンドウ
 (12) *H. cruciferae* FRANKLIN, 1945 (Cabbage Cyst Nematode)カンラン, カブ
 (13) *H. humuli* FILIPJEV, 1934 (Hop Cyst Nematode).....ホップ, アサ
 (14) *H. carotae* JONES, 1950 (Carrot Cyst Nematode).....ニンジン
 (15) *H. fici* KIRJANOVA, 1954 (Fig Cyst Nematode).....イチヂク

4. Cacti-group : 卵を体外には産下しない

- (16) *H. cacti* FILIPJEV & SCHUUR. STEKHOVEN, 1941 (Cactus Cyst Nematode).....シャボテン
 (17) *H. weissi* STEINER, 1949 (Knotweed Cyst Nematode).....ミチヤナギ
 (18) *H. bifenesta* COOPER, 1955.....ホモノ科雑草
 (19) *H. limonii* COOPER, 1955.....イソマツ
 (20) *H. methwoldensis* COOPER, 1955.....未知
 (21) *H. polygona* COOPER, 1955.....ギシギシ, タデ
 (22) *H. urticae* COOPER, 1955.....イラクサ

○印はわが国にも分布するもの

と *Meloidogyne* との中間型とみなしうる *Meloidodera* 属のものは従来 *M. floridaensis* ただ 1 種のみが知られていたが、1961 年 わが国の中部以北の地方から新種とみなしうるものが、リンゴ、モモなどの根から発見されている。またミカンセンチュウ (*Tylenchulus semipenetrans*) がわが国の暖地を中心とした柑橘地帯やブドウ園などに広く分布していることも明らかにされている。

外部寄生種の種類についての調査研究が外国では近年とくに進展してきていることは前に述べたが、その様子を一瞥し、あわせてわが国における種類の調査をながめてみよう。

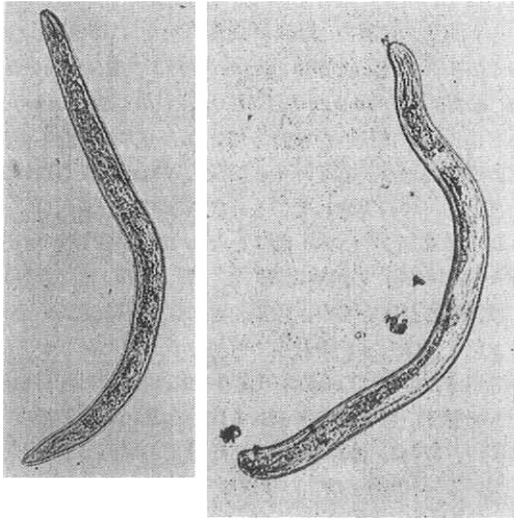
外部寄生種が研究者間の注目をあびてきたのは 1900 年の当初からといえるが、それらの大部分のものはそれ以前には自由生活種として記載されていたようである。以下主要な属について近年における種類の追加の様子をまず一瞥してみよう。

Longidorus : この属は Needle Nema とよばれているが 1957 年ごろまでには 8 種類が報告されていたが 1961 年には *L. attenuatus* や *L. goodeyi* ; *L. methasolanus* など 6 種類が発見され ; 1962 年には *L. jonesi* ; *L. longicaudatus* や *L. macromucronatus* などの 3 種

類が発見され、現在までに 17 種が確定種として知られるにいたっているが、まだわが国からは 1 種類も発見されていない。

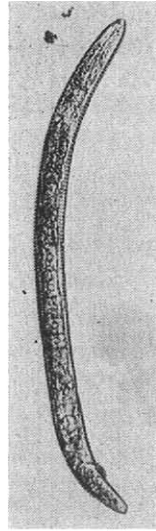
Xiphinema : この属は Dagger Nema とよばれている。1959 年ごろまでに既に 20 数種が知られていたが、1961 年に *X. attorodorum* や *X. longicaudatum* などの 6 種が追加され、現在 30 種に近い種類が知られるにいたっている。わが国からは *X. index* や *X. americanum* など 2~3 種類が発見されているにすぎない。なお *X. index* はブドウの Fanleaf-virus の伝搬線虫として外国では近年注目をあびている線虫である。

Trichodorus : この属は Stubby Root Nema とよばれているが、1961 年に *T. borneoensis* ; *T. cylindricus* ; *T. teres* の 3 種が追加され、わが国では茨城県その他の地方からこの属の 1 種類がキリその他の植物の根辺土から発見され、また筆者は 1962 年夏以来北九州の 2~3 のゴルフ場や宮崎のゴルフ場の芝生土から 1 種類を多数発見し、この種類がゴルフ場のグリーンのシバの黄枯現象の一原因となっているのではないかと考察し得ている(第 1 図参照)。

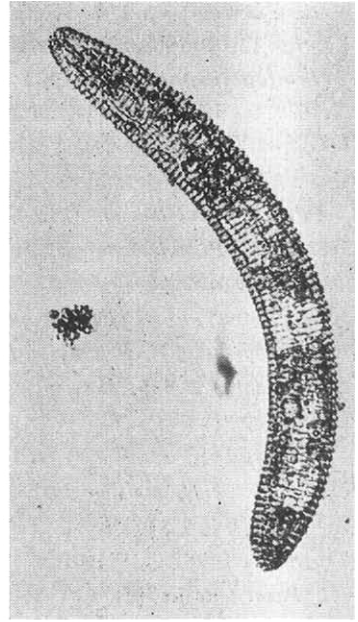


第 1 図 *Trichodorus* sp. (左: ♀, 右: ♂)
(ゴルフ場の芝生土壌より検出したもの)

Hemicriconemoides : この属は Ring Nema とよばれているものの 1 属であり、1960 年までは 9 種類が知られていたが、1961 年には *H. mangifera* が追加され、わが国からは 1961 年に中園・一戸両氏によってチャ園土壌から *H. kanayaensis* が発見され、また筆者は佐賀嬉野のチャ園土壌から *H. ureshinoensis* (印刷中) を発見し得ており(第 2 図参照)、現在既知種は 12 種に達するにいたっている。

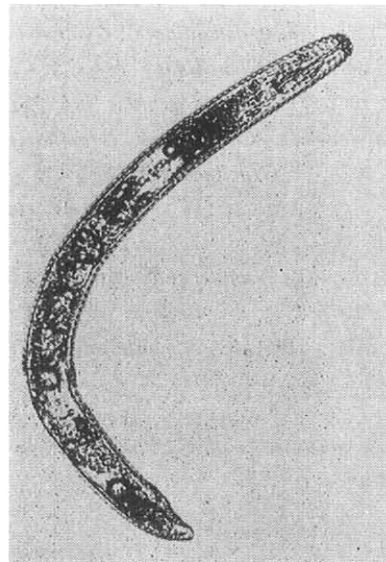


第 2 図 *Hemicriconemoides* sp. (佐賀嬉野チャ園土で検出されたもの)



第 3 図 *Criconema* sp.
(樹苗畑土から検出したもの)

Criconema : この属も Ring Nema とよばれているが、1960 年までの既知種は 23 種だったが、1961 年には、*C. pruni* ; *C. brevicaudatum* や *C. tenuicaudatum* の 3 種が発見追加され、筆者は 1962 年夏佐賀林業試験場の樹苗畑(モリシマアカシヤ)の土壌からこの属のものを 1 種多数発見し得た(第 3 図参照)。



第 4 図 *Criconemoides* sp. (ゴルフ場の芝生土壌から検出されたもの)

Criconemoides : この属も Ring Nema とよばれており、1959 年までには 35 種が知られており、この中には 1931 年今村重元氏が東京駒場の水田土壌から発見した *C. komabaensis* (= *Criconema komabaensis*) も含まれているが、1961 年には *C. parvaclum* が追加され、1962 年

の夏筆者は前述のゴルフ場の芝生土壌から1種類を発見し得ているがまだ種名は決定していない(第4図参照)。

Hemicycliophora : この属は *Sheath Nema* とよばれている。1959年までには31種が報告されていて、1961年に *H. indica* が発見追加されている。わが国からはまだ報告されていない。

その他 : *Paratylenchus* (Pin Nema) では1960~1962の間に *P. marylandicus* ; *P. steineri* ; *P. arcuatus* ; *P. ivorensis* の4種が発見追加され ; *Dolichodoros* (Awl Nema) でも1960年に *D. profundus* が、*Rotylenchoides* でも *R. affinis* ; *R. intermedium* ; *R. variocaudatus* の3種、*Rotylenchulus* でも *R. borealis* が発見追加されている。

これらに対してわが国では *Helicotylenchus nanus* が高知県下で、*H. multicinctus* は2~3年前から九州の各地で各々発見されており、*Tetylenchus joctus* と *Trophurus* 属のものが1961年やはり高知から発見され、*Paratylenchus* 属のもの2~3種が点々と検出され、*Tylenchorhynchus claytoni* (Stunt Nema) は九州福岡県下のツツジや樹苔畑土から発見され、被害もいちじるしいことがわかりつつある。また *Rotylenchulus reniformis* の分布もすでに明らかとなっている。

なお近年創設された植物寄生性の新しい属としては *Telotylenchus* SIDDIQI, 1960 (*Tylenchidae*)、*Tylenchus* 属の亜属として *Cephalenchus* GOODEY, 1960 ; *Megadorus* GOODEY, 1960 (*Aphelenchidae*) ; *Laimaphelenchus* GOODEY, 1960 (*Aphelenchoididae*) ; *Paraseinura* TIMM, 1960 (*Aphelenchoididae*) ; *Rhadinaphelenchus* GOODEY, 1960 (*Aphelenchoididae*) ; *Gymnotylenchus* SIDDIQI, 1961 (*Neotylenchidae*) などがある。また RASKI 氏は1962年に *Paratylenchidae* 科を創設し、これに *Paratylenchus*、*Cacopaurus*、*Gracilacus* の3属を編入し、新設した *Gracilacus* 属に新種4種と *Paratylenchus* のものを9種これに移して *G. epacris* を代表種として13種を報告していることなどが目立っている。また菌食性の線虫 *Neotylenchus* 属には1961年に *N. serpas* ; 1962年に *N. linfordi* の2新種 ; *Nothotylenchus* 属には1961年 *N. antricolus*、*N. innuptus* の2新種が各々発見追加されている。

このように外国における近年の植物寄生種の種類についての報告には外部寄生性のものがきわめて多く、年を追って種類数も急速に増加しつつある。一方わが国でもネコブ、ネグサレ、シストなどの普通種の種類が確認が一応終わり、外部寄生種の発見記録が増し、中には新種と思われるものもかなりあるといったところまで進展してきているといえるようである。なお今後の問題点とし

ては外部寄生種の種類や被害は概して高温で雨の多い地域で豊富であり、いちじるしい傾向があることであり、わが国では西南暖地はこの点とくに注意を要する。

II 生態と防除に関する調査研究

1961~1962年の報告類から最近の動向を考察してみよう。ネコブセンチュウ類は被害もいちじるしいだけに各国から多数の報告が発表されているが、これらの中で、実際防除に直結したものの中から注目すべきものを1~2取り上げてみよう。米国のテネシー大学の JOHNSON 氏は1959年から有機物を土壌に施用した場合の *Meloidogyne incognita* のゴールの着生状況すなわち堆肥施用の防除効果を検討しているようであるが、1962年にはオートムギの麦かんを重量比で1%だけ添加した土壌を用いて、施用しない場合と比較し、地温、湿度、pHを変えて各々組み合わせたトマトでの実験結果を報告しているが、有機物施用は概して有効であり、地温が20°C以下に保たれた場合には着生数も最も少なかったと報告しており、1エーカー当たり10tも施用するなら立派な防除効果が期待できようという推論している。また抵抗品種を利用して被害を少なくする分野の研究としてはアーカンサス農試の RIGGS 氏らの報文(1962)などがある。氏らは Bermuda grass 品種の *M. arenaria* ; *M. hapla* ; *M. incognita* ; *M. i. acrita* ; *M. javanica* などに対する抵抗性を検討している。一方球茎などの種苗の薬液処理などもオハイオ農試の WALKER 氏ら(1962)などによって研究されている。氏らはアネモネとジュウニヒトエに近いものの根茎をネマゴンや EN-18133 (=ACC-18133) の溶液に浸して *M. hapla* の防除効果を検討報告しているが、温湯処理による防除法の一つのより低い温度と薬剤の殺虫力を組み合わせた新しい方向を見出さなければならないと思われる時だけに注目に値すると思う。氏らは各薬剤とも成分含量0.04%程度の濃度で、37°C、60分処理で防除効果が期待できると報じている。温湯だけでの処理についてはわが国では三枝・松本両氏(1961)の *M. incognita acrita* を対照としたグラデオラスの球茎の場合の実験結果が報告されている。氏らは50°Cの温湯では10~20分、45°Cでは40分という結果となっている。

球根または茎線虫とよばれている *Ditylenchus dipsaci* ではカナダ農試の SAYRE 氏ら(1962)のタマネギ寄生のものについての生存力と土壌の地湿や水分との関係に関する報告などもある。氏らは21.1°C以上の地温でとくに多湿な場合は線虫は早く死滅してしまう ; 地温だけでみれば21.1°Cあたりの時が線虫の苗への侵入や繁殖力などの活動力が最も盛んであると報告している。

またカルホルニア大学の GRUNDBACHER 氏ら (1962) はアルファルファの *Ditylenchus dipsaci* の寄生に対する抵抗性が環境温度によって変化することを指摘し、Lahontan-alfalfa の場合には抵抗性 (植物体内での増殖度で表現した) は 15.6, 21.1°C の場合よりも 11.1°C で最も強かったと述べていることなども実際防除の点からみれば注目すべき報文といえよう。

次に葉線虫 (*Aphelenchoides*) ではキクのハガレセンチュウ (*A. ritzemabosi*) についてのヴィスコニン大学の DOLLIVER 氏ら (1962) の植物組織を使つての HILDEBRANT, RIKE 法による培養成績が報告されているが、タバコ、ニンジン、蔓日日草、マリゴールドなどの植物では、培養基中に 2, 4-D を含んでいるが* これに ethylenediaminetetraacetic Acid を加えた場合には線虫の産卵がいちじるしく阻止され、カルシウムの含有量を少なくするとやはり産卵力が低下することを明らかにし、肥料との関係を指摘しているのも興味深い。また英国のニューカッスルの国立農事相談所の FRENCH 氏 (1962) らはこの線虫の土中やキクの枯葉内での生存力を調査し、キクの苗土中では多湿な場合には 17 週目には線虫は早急に死滅してしまっているが -5°C に凍結させた土壌では 15 カ月後にもわずかながら生存していた (0.3%) ; 一方 5°C 下で乾かしておいた土壌では 10% が 15 カ月後も生存しており、これに対して 18 あるいは 25°C といった温度下ではかなり早く死滅する; 乾いたキクの枯葉を 25°C に保っておいたら、2 年目には死滅しており、4°C では 33%, 7°C では 8% のものが各々 3 年後もなお生存していたことを報告しているが、キクハガレセンチュウはわが国にも各地に広く分布しており、被害葉の処分や発生鉢土の取扱いなどのよい参考資料となるように思われる。

次にアメリカのカンキツ地帯でのカンキツの伝染性衰弱病の病原線虫とされている *Radopholus similis* はまだわが国には分布していないとみられている線虫であるが、今後とくに注目すべき種類といえる。この線虫が前にジャマイカの Banana-Board に勤めていた Loos によって中央アメリカや西インドでバナナの Black-head 病とよばれている病害の病原体であることが指摘されていることもバナナの輸入の点からみて一応心にとめておかなければならないことの一つと思われる。

次にシストセンチュウではダイズシストセンチュウの輪作による防除効果の検討を 1956~1960 にわたって行なっていた Ross の報文が、この線虫がわが国各地に

分布していることをあわせ考えると興味深い。

この他コムギの穀害線虫 (*Anguina tritici*) の 1940 年に手づけられた LIMBER 氏の生存年数についての研究報告も興味深い。氏は試験管の端を閉じ、70~80°C で 5 分間ゴールを乾かして入れてあったものは 1961 までに 90% が生きていたと報じている。

以上従来よく知られている線虫の種類について最近の報文から興味深いものを 1~2 取り上げてみたが、こちらで近年とくに関心が高まってきている外部寄生種のほうに眼を転じてみよう。

まず Pin Nema とよばれている *Paratylenchus* 属のものではフロリダ農試の RHOADES と LINFORD 両氏の *P. projectus* や *P. dianthus* および *P. hamatus* などについての寒天培養基上で栽培したレッドクローバーを寄主としての生活史の研究が興味深く、前成虫時代は乾燥や急激な低温への接触などによく耐え得、いわゆる dominating-stage になっていることを明らかにしている点などとくに注目すべき点ではないかと思われる。一方 Spiral Nema とよばれている *Helicotylenchus microlobus* についてのミネソタ大学の TAYLOR 氏が生活史や越冬習性および寄生性などを調査報告しているが、わが国にも本種に近似した種類が、少なくとも 2 種は棲息していることが、前述のようにすでに明らかにされており、まだ外部寄生種の生態についての調査まではまだ手がとどかずにいるわが国の線虫の現況からみればよい参考報文といえよう。

次に土壌病害と線虫との関係についての報告類に眼を転じてみると、まず外寄生性ですでにわが国にもいるとみられている Spiral Nema の 1 種 *Helicotylenchus nannus* がハワイで APT 氏ら (1962) の甘蔗の *Pythium graminicola* 病の被害を助長しているという報告が注目される。次にタバコの Ring-spot Virus をやはり外部寄生性ですでにわが国にもいるとみられている Dagger Nema の 1 種 *Xiphinema americanum* が伝搬するという FULTON 氏 (1962) の報告や HENDRIX 氏 (1961) の報告ならびに HARRISON 氏 (1961) の外部寄生性の Needle Nema の 1 種 *Longidorus elongatus* がトマトの Black-ring Virus の一系統のものの伝搬に関与しているという報告も注目に値しよう。なおブドウの Fanleaf Virus の伝搬線虫と目されている *Xiphinema index* についての報告 (RASKI・HEWITT, 1960) もこの線虫がわが国にもいることがほぼ明らかにされているだけにやはり注意を要する。

このように近年外部根寄生性の線虫が、Virus 病の伝搬に一役かっていることが順次明らかにされ始めていることは、線虫問題を取り扱う上で今後とくに注意を要

* HILDEBRANT A. C. & A. J. RIKE (1958) : Fed. Proc. 17 : 986~993.

第1表 東西南北側平均, 50g中のミカンネセンチュウ数 (1960. 8)

| 深さ | 距離 (cm) | | | | | | | | | | 計 | % |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|-------|
| | 0~15 | 16~30 | 31~45 | 46~60 | 61~75 | 76~90 | 91~105 | 106~120 | 121~135 | 136~150 | | |
| 0~15cm | 237 | 520 | 602 | 325 | 558 | 538 | 900 | 575 | 205 | 550 | 5010 | 21.50 |
| 16~30 | 0 | 1006 | 725 | 541 | 1,602 | 1312 | 625 | 542 | 787 | 790 | 7930 | 33.60 |
| 31~45 | 237 | 7 | 963 | 812 | 512 | 310 | 287 | 312 | 675 | 376 | 4591 | 19.40 |
| 46~60 | 0 | 25 | 425 | 712 | 200 | 137 | 126 | 52 | 125 | 507 | 2309 | 9.70 |
| 61~75 | 0 | 1 | 436 | 381 | 370 | 101 | 20 | 12 | 50 | 3 | 1374 | 5.70 |
| 76~90 | 0 | 250 | 412 | 550 | 213 | 102 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1527 | 6.45 |
| 91~105 | 0 | 0 | 625 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 632 | 2.70 |
| 106~120 | 0 | 0 | 125 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 125 | 0.50 |
| 121~135 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 136~150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 574 | 1809 | 4313 | 3328 | 3455 | 2500 | 1958 | 1493 | 1842 | 2226 | 23498 | 100.0 |
| % | 2.40 | 7.70 | 18.40 | 14.20 | 14.70 | 10.60 | 8.30 | 6.40 | 7.80 | 9.50 | 100.0 | |

注：佐賀果樹試験場内 10 年生の温州の樹幹を中心とした水平および垂直分布状況を示したものである。

することの一つだといえるようである。

次に線虫の天敵の問題に及んでみると、線虫捕殺菌 (Nematophagous Fungi) についての MANKAU 氏の報告 (1961, 1962) や DONCASTER 氏と HOOPER 氏らの Protozoa や Tardigrades 類による土壤線虫類の捕食状況の報告などが注目されるようである。

わが国における植物寄生性線虫類の生態や防除に関する調査報告については紙数の関係上割愛しておくが、今後とくに注目すべき点を 2~3 ここに述べておこう。

わが国の線虫対策事業は畑作振興という見地からスタートしただけに普通畑作 (一部リンゴ) がおもな対照作物として取り上げられてきたが、一応普通畑作物の場合の線虫被害が認識され、防除効果もいちじるしく高まっている。しかしながら、この事業は補助政策として進められていただけに補助の打ち切り後の進展が問題になる。一方果樹を中心とした、チャや樹木、花木などの永年作物についての線虫調査はほとんど手がつけられなかったといえる。永年作物は一年生作物と異なって線虫の密度は年を追って高まる一方だし、防除の実際からみても至難な点が多い。このような見地から筆者は暖地のミカン類やチャなどを中心にして、ここ 2~3 年永年果樹やチャおよびゴルフ場などの線虫問題についての基礎的な調査を進めてきたのでここにその概要を紹介して参考に供し展望の幕をとじたいと思う。

(1) ミカン園でのミカンネセンチュウの深度分布はかなり深い：第1表に示すように、普通畑地と異なってかなり深いところまでミカンネセンチュウの感染幼虫は

第2表 チャ樹根辺土壤中の主要線虫の分布状況 (1961. 7) (50g 3本平均値)

| | 深さ | 距離 | | | 合計 (%) |
|-----------|--------|---------------|--------------|--------------|------------------------|
| | | 0~15 cm | 15~30 cm | 30~45 cm | |
| 検出総線虫 | 0~15cm | 404 | 627 | 359 | 1390 (21.5) |
| | 15~30 | 695 | 623 | 434 | 1752 (25.0) |
| | 30~45 | 707 | 713 | 466 | 1886 (27.5) |
| | 45~60 | 270 | 1004 | 534 | 1808 (26.0) |
| | 合計 % | 2076 33.0 | 2967 43.5 | 1794 23.5 | 6836 (100.0) 100.0 |
| リングネマ | 0~15cm | 385 | 618 | 352 | 1355 (22.0) |
| | 15~30 | 650 | 603 | 430 | 1683 (25.2) |
| | 30~45 | 677 | 686 | 460 | 1823 (27.2) |
| | 45~60 | 253 | 1003 | 532 | 1788 (26.6) |
| | 合計 % | 1965 29.6 | 2910 43.8 | 1774 26.6 | 6649 (100.0) 100.0 |
| ネグサレセンチュウ | 0~15cm | 5.67 | 0.50 | 0.25 | 6.42 (18.7) |
| | 15~30 | 10.42 | 4.42 | 1.63 | 16.47 (48.0) |
| | 30~45 | 3.33 | 2.67 | 0.63 | 6.63 (19.3) |
| | 45~60 | 2.67 | 1.45 | 0.67 | 4.79 (14.0) |
| | 合計 % | 22.09 64.7 | 9.04 26.4 | 3.18 8.9 | 34.31 (100.0) 100.0 |

分布している (横尾, 1961)。

(2) チャ園の線虫相と分布状況ならびに防除の経済効果はかなり上げうるようである：第2表に示すように 32年生のチャ樹では地下 60cm まで少なくとも植物寄生種が分布し、外部寄生種のリングネマは概して均一に分布し、内寄生性のネグサレセンチュウの分布深度はこれに比べると浅い。なお DBCP 剤の施用効果がいちじるしいようであり、年を通じて 20% は増取していた。

(3) 樹苗畑の殺線虫剤効果はいちじるしい：1962年行なった樹苗畑土の消毒結果では、第4表に示すように

第3表 チャ園における線虫防除の経済効果 (1961. 7 施用, 1962 収量調査)

| 試験区 | 施用薬剤 施用方法 | 1番茶* | 2番茶* | 3番茶* | 合計 | 1, 2, 3番茶** 製茶総金額 |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| I | DBCP 80% 乳剤 注入区 | 4.08 kg (107.6) | 4.85 kg (114.3) | 3.46 kg (133.5) | 12.39 kg (116.6) | 46,221円 |
| II | DBCP 20% 粉剤 混入区 | 4.06 (107.1) | 5.57 (131.3) | 3.48 (134.3) | 13.11 (123.4) | 48,539 |
| III | DBCP 80% 乳剤 灌注区 | 4.14 (100.2) | 5.21 (122.8) | 3.59 (138.6) | 12.94 (121.8) | 48,009 |
| IV | EDB 40% 乳剤 灌注区 | 4.09 (107.8) | 4.77 (112.5) | 3.14 (121.2) | 12.00 (112.9) | 45,253 |
| V | 無処理区 | 3.79 (100.0) | 4.24 (100.0) | 2.59 (100.0) | 10.62 (100.0) | 40,488 |

備考 * 9.9 m² 当たりの生葉の重量, ** 1~3 番茶合計量より 10a 当たりに換算したもの
試験地 佐賀農試嬉野茶業分場の在来種 32 年生のもの

第4表 モリシマアカシアの消毒圃における生育状況 (1962)

備考 薬剤施用: 5月30日, モリシマアカシア床替: 6月15~20日, 生育調査: 8月20~27日

I 試験地 (前作: モリシマアカシア)

| 薬剤名と施用方法および量 | 平均樹高 | 同左指数 | 調査株数 |
|---|--------|-------|------|
| ネマナックス 80% 100 倍液 灌注区 (1.6 m ² 16 l) | 11.4cm | 152.0 | 176本 |
| ネマゴン 40 100 // (//) | 11.6 | 155.0 | 181 |
| ネマセット 80 100 // (//) | 14.5 | 193.5 | 200 |
| EDB 40 200 // (//) | 10.2 | 136.0 | 196 |
| ネマセット 80 1 穴 2 cc 注入区 (1.6 m ² 150 cc) | 15.0 | 200.0 | 131 |
| ネマトップ 10倍液 1 穴 3 cc // (// 150) | 11.5 | 153.2 | 147 |
| ネマトップ 5倍液 1 穴 2 cc // (// 100) | 11.7 | 156.0 | 163 |
| D-D 油剤 1 穴 3 cc // (// 180) | 11.7 | 156.0 | 182 |
| 10% 0795 粉剤 混土区 (3.3 m ² 50 g) | 9.1 | 120.1 | 89 |
| 無処理 (3区平均) | 7.5 | 100.0 | 258 |

II 試験地 (前作: 桑園)

| 薬剤名と施用方法および量 | 平均樹高 | 同左指数 | 調査株数 |
|---|--------|-------|------|
| クロールピクリン 30% 1 穴 3 cc 注入区 (4 m ² 360 cc) | 17.0cm | 176.0 | 114本 |
| // 50 // (//) | 21.7 | 224.0 | 109 |
| // 70 // (//) | 34.4 | 352.5 | 91 |
| // 99.8 // (//) | 34.6 | 357.0 | 191 |
| 無処理 (2区平均) | 9.7 | 100.0 | 21 |
| 10% 0795 粉剤 混土区 (3.3 m ² 100 g) | 16.3 | 102.0 | 99 |
| ネマゴン 20% 粒剤 // (// 50) | 23.2 | 145.0 | 128 |
| サンネマ 20% 粉剤 // (// 50) | 17.8 | 111.0 | 121 |
| ACC 18133.5% 粒剤 // (// 200) | 15.2 | 95.0 | 150 |
| 無処理 (2区平均) | 16.0 | 100.0 | 100 |
| D-D 油剤 1 穴 3 cc 注入区 (4 m ² 360 cc) | 19.3 | 227.0 | 194 |
| EDB 油剤 30% 1 穴 3 cc // (//) | 13.1 | 154.0 | 153 |
| ネマトップ 5倍液 1 穴 2 cc // (4 m ² 240 cc) | 17.1 | 201.0 | 139 |
| ネマセット 80% 10倍液 1 穴 2 cc // (//) | 14.7 | 173.0 | 125 |
| 無処理 (2区平均) | 8.5 | 100.0 | 102 |

草丈がいちじるしく増加している。このため苗の出荷までの期間がかなり短縮できるようである。

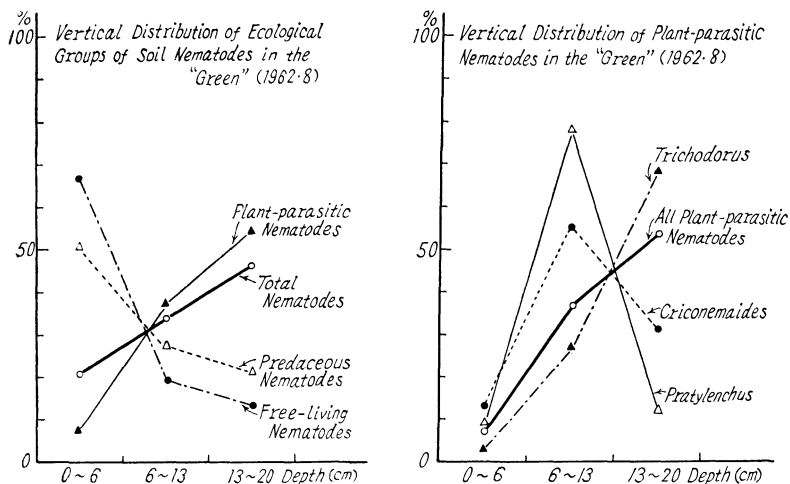
(4) ゴルフ場のシバの黄枯現象には線虫問題が関与している: 1962年8月行なった佐賀鳥栖BSゴルフ場での調査では第5図に示すように外部寄生種は 20cm あたりまで高密度に分布し, 黄枯現象の一原因となってい

るようである。

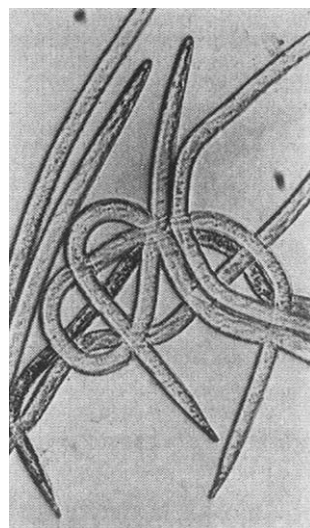
(5) *Radopholus oryzae* が水田に広く分布している, 秋落現象に関与しているようである (第6図参照)。

参 考 文 献

APT, W. J. & H. KOIDE (1962): *Phytopathology*



第5図

第6図 *Rodopholus oryzae*
=*Hirschmannia oryzae*
LUC & GOODEY, 1962

- 52 (8) : 798~802.
- DOLLIVER, J. S., A. C. HILDEBRANT & A. J. RIKER (1962) : *Nematologica* 7 (4) : 294~300.
- DONCASTER, C. C. & D. J. HOOPER (1961) : *ibid.* 6 (4) : 333~335.
- FERRIS, V. R. (1961) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 28 (2) : 109~111.
- FRENCH, N. & R. M. BARRACLOUGH (1962) : *Nematologica* 7 (4) : 309~316.
- FULTON, J. P. (1962) : *Phytopathology* 52 (4) : 375.
- GOODEY, J. B. (1962) : *Nematologica* 7 (4) : 331~333.
- GRUNDBACHER, F. J. (1962) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 29 (2) : 152~158.
- & E. H. STANFORD (1962) : *Phytopathology* 52 (8) : 791~794.
- HARRISON, B. D., W. P. MOWAT & C. E. TALOR (1961) : *Virology* 14 : 480~485.
- HECHLER, H. C. (1962) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 29 (1) : 19~27.
- HENDRIX, J. W. (1961) : *Phytopathology* 57 : 194.
- HOOPER, D. J. (1961) : *Nematologica* 6 (3) : 237~257.
- JOHNSON, L. F. (1962) : *Phytopathology* 52 (5) : 410~413.
- KONICEK, D. E. & H. J. JENSEN (1961) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 28 (2) : 216~218.
- LIMBER, D. P. (1962) : *ibid.* 29 (1) : 91~92.
- LOOF, P. A. A. (1960) : *T. Pl. Zieten* 66 : 29~90.
- & M. OOSTENBRINK (1962) : *Nematologica* 7 (1) : 83~90.
- LOOS, C. A. (1962) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 29 (1) : 43~52.
- LUC, M. & B. R. BERDON (1961) : *Nematologica* 6 (4) : 272~279.
- & J. B. GOODEY (1962) : *ibid.* 7 (3) : 197~202.
- & D. G. GUIRAN (1962) : *ibid.* 7 (2) : 133~138.
- MANKAU, R. (1961) : *ibid.* 6 (4) : 326~332.
- (1962) : *Phytopathology* 52 (7) : 611~615.
- MORGAN, G. A. (1961) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 28 (1) : 9~11.
- RASKI, D. J. (1962) : *ibid.* 29 (2) : 189~207.
- RIGGS, R. D., J. L. DALE & M. L. HAMBLIN (1962) : *Phytopathology* 52 (6) : 587~588.
- RHOADES, H. L. & M. B. LINFORD (1961) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 28 (1) : 51~66.
- (1961) : *ibid.* 28 (2) : 185~190.
- 三枝敏郎・松本安生 (1961) : *植物防疫所調査研報* 1 : 30~35.
- SAYRE, R. M. & W. B. MOUNTAIN (1962) : *Phytopathology* 52 (6) : 510~516.
- ROSS, J. P. (1962) : *ibid.* 52 (8) : 815~818.
- SIDDIQI, M. R. (1961) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 28 (1) : 19~34.
- (1961) : *ibid.* 28 (2) : 213~215.
- (1961) : *Nematologica* 6 (1) : 59~63.
- (1962) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 29 (2) : 177~188.
- 田中 勇 (1962) : *鹿児島タバコ試験場報告* 10 : 1~42.
- TAYLOR, D. P. (1961) : *Jour. helm. Soc. Wash.* 28 (1) : 60~66.
- THOMASON, I. J. (1962) : *Phytopathology* 52 (8) : 787~791.
- VAN GUNDY, S. D., L. H. STOLZY, T. E. SZUSZKIEWICZ & R. L. RACKHAM (1962) : *ibid.* 52 (7) : 628~632.
- WALKER, J. T. & J. D. WILSON (1962) : *ibid.* 52 (7) : 684~688.
- 横尾多美男 (1962) : *佐賀県植物防疫協会プリント* : 1~32.
- (1962) : *佐賀大農彙報* 14 : 161~216.

病虫害研究の展望

農 薬

農林省農業技術研究所 福 永 一 夫

農薬の研究は新しい農薬の創製開発に始まり、ついでその応用試験を経てついに実用段階に至る全過程において行なわれます。したがってその研究に関与する学問分野はきわめて広く、とくに多数の有機合成農薬が現われてそれぞれ分化した多方面の用途をもつ現在にあっては、一がいに農薬の研究といってもその内容が一昔前とは比較にならないほど複雑多岐になってきております。そのため各人がその専門や立場の違いによって農薬の研究によせる興味や関心の度合がその内容によっていちじるしく違ってくるのは当然といえましょう。つまり農薬の合成、抽出精製、分析などの化学部門、農薬の生物検定、葉害、魚毒性などに関する生物部門、農薬の作用機構などを生化学的に追求する化学と生物の境界領域部門、農薬の効率的な使用法を研究する農機具や航空機との関連部門、農薬の毒性に関与する医学部門などちょっと考えただけでも頭が痛くなるほどさまざまな研究分野があって、これらに広く目をくばって整理をし話題をひろいあげるなどということは容易なわざではありません。そこで農薬の国際研究会議などでよく採用されているところの農薬の作用機構、散布農薬の分解過程、病虫害の農薬に対する抵抗性、農薬の化学構造と殺虫・殺菌作用などの関係などといった横の研究分類によって整理するのも良い方法と考えましたが、現在のところまだ何といても新農薬の創製開発に関する研究部門が世界的に見ても農薬の話題の中心にあると思いますので、多少課題の農薬の研究紹介という本旨からははずれるかと思いますが、新農薬の動向を主体として創製開発研究の紹介をしてみたいと思います。

ところで農薬創製開発の研究紹介と申しまして、その主体はメーカーにあるわけですから、その最も新しい最先端の情報はもちろん現代流行の産業スパイでも駆使しない限り容易にうかがい知ることではできません。そこで話は一応実用化試験に顔を出した薬剤以後の動向から将来を想像してみるということになりますから話の内容はありきたりのかなり漠然とした主観的なものにならざるを得ないと思いますのであらかじめご了承をしておきたいと思います。また産業スパイ的な前記の高度な知識を希望される向にも全くお役に立たないであろうことをあらかじめお断りいたしておきます。

I 創製開発研究の方法

これには一定の研究方式というたぐいのものはありませんが、創製開発を広義に解釈しますと全く新しい化学構造の薬剤を創製するという従来常識的に創製と考えられている分野と、使用法或使用形態などの新規考案によって従来の薬剤に新応用面を開拓する分野と二つの分野に分けることができましょう。

後者の身近な例としては BHC の水面または土壌施用によるニカメイチュウの防除や PCP の土壌処理による水田雑草の防除などが挙げられましょう。古くはセレン石灰によるいもち病の防除があり、今日稲作の三大農薬の一つに数えられる水銀粉剤の地歩を築いたことはご承知のとおりです。これらの事例はいずれも画期的な世界に誇りうるわが国の農薬開発業績であり全国に立派な植物防疫技術陣をもつわが国にとって今後一層の発展をこの面の開発研究に期待したいものです。いたずらに外国産新農薬を追うばかりが能ではないと思います。

前者は DDT、パラチオン、2,4-D を初めとする多数のいわゆる新農薬にその例をみるように、従来農薬としては使われたことのない物質の中から創製開発を行なうもので、後者が創製というよりも改良利用の色彩が濃いのに比べてすっきりするために狭義の創製開発といえはこの前者が考えられるのも当然といえましょう。この意味の新農薬創製研究にはまず多数の供試用化合物が必要で、欧米の一流メーカーではその数が、月平均数千と称してめったやたらに合成しているように見えますが、全部が全部そうとは限らないようで、やはり現用農薬の作用機構などの基礎研究や医薬面でなんらかの生理作用を持つ系統化合物その他さまざまな知見が発生源となって供試化合物の合成や選抜試験法が検討されているようです。既往の新農薬創製過程を見ますと医薬分野とはもちろんですが、染料分野と密接な関係がとくに物質の合成面でみうけられるのは興味深いことです。この供試用物質はもちろん合成には限らず、微生物の代謝生産物すなわち抗生物質や天然産の有効成分が対象となり得ますし、微生物やウイルスそのものを利用することも考えられていることはご存じの方も多いと思います。このようにして供試材料ができると今度はその選抜試験法が問題となり、供試病虫害の選定や人工培養飼育法さては人畜

魚類毒性試験法まで研究しなければならなくなります。ここでははしょってつぎに進ませさせていただきます。

II 殺 虫 剤

今のところ殺虫剤部門は DDT からドリオン剤に至る有機塩素剤とパラチオン剤を筆頭とする有機燐剤が主体をなし、有機塩素剤では DDT の系統化合物が殺ダニ剤に発展しただけで頭打ちになったのに反して有機燐剤のほうはいわゆる低毒性有機燐剤の創製を目指して激しい開発研究闘争の対象とされており、ドイツバイエル社のバイジット、国産住友化学のスマチオンはすでに実用化され、とくにニカメイチュウに対する今後の発展が注目されていますが、これに対抗するも一つの低毒性有機燐剤としてイタリーモンテカチーニ社のエルサンが好成績を得ており今年から競争馬として登場するでしょう。この3者の化学構造を比較検討すると大変興味深い点があるが、ここでは前2者がメチルパラチオンに近縁で、第3者のエルサンはマラソンに近いことを申しあげるに止めておきます。問題はこれらの新有機燐剤がなぜ温血動物に選択的に毒性が低いかということですが、これについては最近の生化学的研究から、いわゆる低毒性有機燐剤には温血動物の不活性化酵素が昆虫の場合より強く働いて中毒現象を起こすよりも速く解毒するからであろうと考えられます。ところでこれらの低毒性有機燐剤はニカメイチュウに有効とはいえ、パラチオン剤に比較しますと 1/1.5 から 1/2 の力しかない、つまり 1.5~2 倍の薬量を使わないと同等の効果が得られないということです。このことはもちろん人畜毒性の大幅な引下げに比べると問題にならない欠点かも知れませんが、多くの有機燐剤は動物体内で一部不活性化されますが、一方活性化されて作用点に働く部分もむしろあるわけです。したがって直接動物体には作用しないが、植物体で活性化（有効化）されてパラチオン剤と同等の効果を示すものはないでしょうか、これは筆者の夢の一つです。

有機燐剤にはこのほかジプロム、ペスタン、ジメトエートなど特長のある低毒性新薬が多く、浸透性殺虫剤では強毒性で問題となったサイメットに続いてエカチンなどの低毒性浸透殺虫剤が現われ、フェンカプトンに始まる殺ダニ剤部門にもデルナップ、エストックスなどが出て、今後の発展がますます期待できそうです。有機燐剤の創製開発部門は各国の力こぶの入れ具合からみてまだまだ延びそうで、とくに新しい合成方法でも発見されると飛躍の進展をみそうな気がします。

ここでニカメイチュウのエチルパラチオンに対する抵

抗性問題にちょっとふれてみますと、現在その対策研究組織ができて研究が進められておりますから早晚詳細が明らかにされると思いますが、農薬の場合たとえば普通のパラチオン感受性ニカメイチュウよりも2倍ないし3倍耐薬性の強いパラチオン抵抗性らしいニカメイチュウがどこかに出現したとすると、その程度の耐薬性では学問的に厳密には抵抗性ニカメイチュウとはなかなか断定できないにしても、その結論を待ってはいられないということです。現実に従来の2~3倍の濃度でも効かなくなり、その原因が抵抗性発現であればもちろん、他の不明の原因にあったとしても経済的な面から効かないという事実に対して有効な他の薬剤を探すという処置を講じなければなりません。幸いに有効な他剤がみつかつて、それが基礎研究によって抵抗性と証明された暁にエチルパラチオンに交互抵抗性のない薬剤であることが解明されれば一層新しいその薬剤に自信がもてるというものです。薬剤の種類には全く事欠かない現今では、まず事実に対する的確な認定と迅速な措置が重要ではないかと思えます。

さて有機塩素および燐剤以外の殺虫剤ではセビン（デナボン）に代表されるカーバメート系があります。この系統化合物も各国で強力に開発研究が進められており、すでにわが国にもりん翅目の幼虫に有望なゼクトランなどのサンプルが入って来ているようですから将来が楽しみです。カーバメート系殺虫剤はセビンのナフタレン核からは離れてベンゼン核のものが主流になって来たようですが、有機燐剤と同じくコリンエステラーゼ阻害剤でありながら一般に有機燐剤よりも昆虫に対する選択性が大きいことは非常に興味ある特性と考えられます。

以上のほか、ちょっと毛色の変わった殺虫剤の創製研究として、アメリカ農務省が長年行っている誘引・忌避剤の開発研究があります。おもに衛生害虫を目標としたもので、アルファベット順にアビエチン酸から始まる何万という合成化合物に独得のスクリーニングを行っていますが、農作害虫にはミカン類のミバエ類に強力な誘引物質が発見されているほか、昆虫の不妊剤もその中から見出されております。人工飼育した害虫に放射性同位元素の ^{60}Co を照射して不妊化した蛹を大量にその害虫の発生地帯に散布して絶滅を図るアメリカの政府事業にこれらの新薬が大役を果たす時代が近づいたといえましょう。また昆虫病理学の研究分野から細菌性殺虫剤が生まれましたが、この方面の発展も注目すべきでしょう。

さきにちょっと触れた殺ダニ剤では DDT の系統化合物が主体をなし、これに有機燐剤が一部加わって近年急速な発展をみましたが、とくに最近になってバイエル社

から出たエラジトンで代表されるキノクサリン系殺ダニ剤は農薬としては全く新しい系統の化合物で、さらに広い分野への進出が期待されます。殺ダニ剤といえば抵抗性ダニのことが頭に浮びますが、殺ダニ剤の種類のふえた現今にあっては薬剤のローテーションによっておもに対策が講じられているようですが、この方面の基礎研究も大いに進めていただきたいものです。

殺線虫剤は大した変化がみられませんが、各国とも各種の新化合物についてそれぞれ特有のスクリーニングを強行しているようですから、作物の立毛中に施用して線虫防除の効果があがるような新薬がいつ出ないとも限りません。

III 殺 菌 剤

銅、水銀、硫黄の世界から脱出できないであえいでいるのが殺菌剤の創製部門ですが、近年水銀以外の有機金属化合物と抗生物質の分野にかなりの発展をみたことは刮目に価すると思います。

まず有機金属化合物としては有機砒素、錫、カドミウムなどが採り上げられ一応の成果と結論を得たようです。有機砒素剤はバイエル社のモンゼットに含まれるウルバジットに始まり、相前後して国産のアソジンが生まれその後数種の国産有機砒素剤が開発されてイネ紋枯病の特効薬として普及をみたことは周知のとおりです。これらの有機砒素剤はいずれもメチルアルシン基を母核として持つことが化学構造上の特長ですが、総じてイネに対する薬害の危険性が高いので、その防止策が検討され、鉄塩の加用が薬害を軽減することから最近ではメチルアルソン酸の鉄塩などが現われて進歩のあとを示しております。これら有機砒素剤は有機水銀剤と混合してもち病と紋枯病の同時発生地帯に向けられますが、一部の有機砒素剤では含量の低い粉剤の場合、経時変化を起こして別な有効物質になることがわかって問題になりかけましたが、その後の研究でその対策も解決をみたようです。

も一つ実用化をみた有機錫化合物、この殺菌剤はドイツのヘキスト社やオランダの開発研究に端を発するものですが、わが国では塩化ビニールの安定剤として使われるジブチル錫化合物の副産物として得られるトリブチル錫化合物の殺菌力の農薬への応用から始まって関係会社を中心とする熱心な開発研究が進められたのですが、結局ドイツと同じくビートの病害防除に應用面が落ちついたことはご存じのとおりです。すぐれた殺菌力の障害となったのは薬害作用の強いことで、その防止策も研究されてかなりの成果を得ましたが、かえって薬害の強さが除草剤としての開発面に利用されているのが現状です。

有機カドミウム化合物は薬害のため実用化の段階に達せずに終わっており、有機ニッケル化合物もアメリカのロームアンドハース社にぼう大な創製研究があるといわれますが画期的なものはまだ世に出ていないようです。

つぎに農薬用抗生物質ですが、この開発研究はわが国が最も進んでいると思います。いわゆる農業専用の抗生物質の探索を目指して約 10 年間、筆者らの創製研究の苦心がむくいられていもち病用抗生物質プラストサイジン S の実用化をみました。この抗いもち病性物質は菌体に対して強力なタンパク合成阻害剤として作用する、従来にない特異な殺菌機作を示すことも解明され、とくにいもち病に感染してからの治療剤の効果においては水銀剤にはるかにまさることも証明されました。最初は薬害が問題になりましたけれども有効濃度では収量に影響のないこともわかり、またプラストサイジン S の塩類を探索して薬害軽減にも成功しましたが実用に移ってから問題になったのは眼に対する障害でした。これは粉剤の場合にのみ起こり水和剤の場合には起こらないのですが、それは専門家の研究で水和剤の場合には有効成分が水に溶けているのですぐ涙で流れてしまうのに対し、粉剤の場合は粒子の形で眼に入ると局部的に高濃度となって結膜炎や角膜炎を起こしやすく眼をこすると症状を悪化させるのも同じ理由とわかりました。その対策と治療法は目下研究検討されておりますが防塵メガネを着用すること、散粉法や機具の改良を進めること、粉剤の製造法に検討を加えて無毒化すること、治療薬の発見など多角的な処置が考えられており、農業の創業開発にはとんでもない研究まで付随するという一例にもなりましょう。ただこの眼の障害は一過性で後遺症を残さないことは不幸中の幸いといえます。この成果が刺激となって農業用抗生物質の創製研究は俄然関係業界でも盛んとなり、いもち病はもちろん、イネ白葉枯病などに対するスクリーニングも広く行なわれ始めました。すでにいもち病にツペリン、白葉枯病にはセロサイジンが応用試験に出されましたが、今後続々新物質が生まれるでしょう。ツペリンはニトロステレン系化合物で、いもち病には予防的効果がありますが、別にこの系統は合成面からも開発研究が進められているようですから面白いものが出るかも知れません。

合成化合物ではロダゲン系のものが国産で数年前から圃場試験までもち出され、いもち病に有望というので話題になっています。この化合物の有効濃度は 1,000 ppm (0.1%) 前後のようで、いもち病の予防効果にすぐれ、薬害の少ないのが特長ようです。しかも室内試験では孢子の発芽抑制などのいわゆる殺菌力を示さないので、

稲体上で発芽胞子の体内侵入阻害作用を發揮して予防効果を示すのではなからうかといわれているようです。またデランと称するドイツメルク社の殺菌剤も葉害が大変少なく、高濃度で散布回数を増すとイネ白葉枯病に予防効果が認められるようです。また PCP のカルシウム塩の 5 B やテトラクロロフェノールのカルシウム塩の 4 B もいもち病に相当な防除効果を示すことが認められており、製剤化その他に一工夫すれば期待が持てそうです。

殺菌剤で落とせないものに土壤殺菌剤があります。現在のところ、古くからあるクロールピクリン、それと極性をなくして土壤吸着をさけたりガス化しやすい構造を選んだ水銀剤、有機合成剤では PCNB などがある程度で進歩をみないのは残念ですが、創製研究のむつかしいしかも重要な分野には違いありません。

以上のほか殺菌剤にはキノン系と有機硫黄系混合剤など、混合製剤にすぐれたものがすでに現われており、今後のこの方面の開発研究もますます活発になるでしょう。

IV 除 草 剤

最近における除草剤の進歩普及はまことに目覚ましい限りです。とくにわが国では PCP の土壤処理により水田除草に画期的な効果を挙げうることを発見したことは特筆に値すると思います。相ついで DCPA 剤(スタム)がイネに無害でヒエを枯らす禾本科属間選択性を持つ接触型の除草剤であることがわが国の試験で発見され、夢の除草剤としてさわがれたことはまだ耳新しいところです。その後畑地用はいうに及ばず、水田用としても 10 指にあまる新除草剤が実用化試験に移されましたが、現在基礎研究段階にある新薬の卵を観察してみますと当分の勢いは衰えそうにもなく、なお相当期間この除草剤開発ブームは続くものと予想されます。

このようなわけで除草剤分野の今後の変動は容易に予

断を許さないものがありますが、さしあたっての問題は 2,4-D 以来の大普及を見た PCP の魚毒防止策でしょう。そのためには早速有効な行政措置も講ぜられるでしょうが有明沿岸 4 県や滋賀県のように魚害の問題の大きい諸県には魚毒性のない、PCP の代わりになる新除草剤が見つければ一番の解決策となるでしょう。そのためには水田用として現在実用化試験の途上にある新除草剤の中から 8 種を選んで、それらの魚毒性試験と実用効果確認試験が今年の 9 月ごろから進められました。もちろんこれだけの試験では確定的な結論は得にくいでしょうが何とか良いものが選び出されないと困ります。今年の供給に間に合う可能性のある有望なものとしては MCP 系統の MCPCA、ジフェニルエーテル型の FW-925 (ニップ)、ベンゾニトリル系の DBN、それに前記の DCPA などが考えられているようです。

今年の魚害が PCP によるものとすれば、使用時の異常天候と豪雨による田水の溢水が原因したと推定されますが、きめ手となる PCP の微量分析法が十分に確立しておらなかったり、土壤吸着の土性による相異や、水田施用後の分解消失過程などの基礎的問題の解明が不十分であったりしたためこれらの基礎研究も急遽進行しております。これらの研究成果が全部まとめれば PCP 使用方法にもさらに大進歩がみられることと思います。

なお除草剤に関しては省力栽培を今一步進めるため肥料との混合剤が開発され、農業肥料と称して PCP 尿素、PCP 石灰窒素、PCP 複合肥料が認められておりますが、次第にそれぞれの特長を發揮して新分野を開拓してゆくことでしょう。

除草剤とくに水田用除草剤の創製開発には魚毒性の検討が今後必須の研究項目として加えられたわけです。このことは同様な施用法をもつ他の水田用殺虫剤や殺菌剤の場合にも適用されるべきが当然であると考えます。



病害虫研究の展望

細菌および菌類病

京都大学農学部 赤井重恭

畑作振興の声とともに、今までほとんど省みられなかった土壌病害の研究がにわかに関心をあびてきたが、それと同時に病原微生物の生態を他の無数の微生物の行動の中で捕えようという傾向が強くなってきた。この傾向は植物病理学の一つの進み方として、また文明の進歩とともにもたらされる自然環境の破壊、変更が微生物間の均衡破たんを招いているとすると、その間における病原菌の行動を把握する上にきわめて重要である。一方作物の病態生理、薬理学的研究は抵抗性の問題の解決に、また薬剤防除の研究を方向づけるものとして、病理学の別の研究方向を示している。以下細菌病、菌類病を選んで、これらの研究の流れを眺めてみよう。

I 病原菌の生態学的観察と伝染病学

伝染性疾患のまん延、発病に関する生態学的研究は昭和の初め以来、わが国でも盛んに行なわれ、とくにイネいもち病の発生と環境因子との関係は詳細に研究されてきた。これらの研究は病原菌の生活史、生態品種 (race) などの研究の基礎として、また環境変更がもたらした作物の感受性変化の生理学的研究への発展に役立っている。

病原菌の生態品種の問題はいわゆる生理学的分化現象として古くから研究されており、ある病原菌の内に病原性の異なる系統があることを指している。この生態品種の消長は年により、あるいは地域によって異なることが明らかになってきたので、生態品種の消長を明確につかむことが疾病大流行の機軸を知り、それを予測する1手段となるのである。この問題はとくにムギ類黒さび病菌について欧米において詳細に研究されてきたが、わが国においても農林省を中心として黄さび病などムギ類のさび菌、イネいもち病菌などについて最近活発な研究がくりひろげられている。

ムギ黄さび病はわが国では黒さび病より重視されている。本菌の中間寄生はなお不明であり、かつ秋季における本病の発生が全く認められないのに (明日山, 1946; 尾添, 1961), 春季において発生するので、その第1次伝染源に多大の疑問がもたれている。一般にさび菌の越冬は比較的容易であると考えられているので、本菌に関する問題はむしろ越夏の生態にあると思われ、その方向の調査研究がすすめられている。

上述のように畑作振興の声とともに土壌病害の研究が盛んになってきたが、土壌中における作物の根の生理と土壌微生物との関係、さらに根圏微生物と病原微生物との関係は土壌病害解決の鍵ともなるところと思われ、作物栽培の面にも重要かつ興味ある問題を提示している。

高等植物の根は土壌中に有機物を排泄するというから、根の表面および根にごく近い土壌中には微生物が旺盛に活動する場ができる。それを根圏 (rhizosphere) といっている。植物はこれら微生物の影響をうけることになるが、根圏における微生物は植物の種類、年齢などによって質的にも量的にも異なり、生活している健全な根と罹病根とではもちろん異なっている。かつ罹病根においては微生物の数が増える傾向があるといわれている。

土壌病原菌が根を侵害する場合には、この根圏微生物に打ち勝って根に達する必要があることは GARRETT (1936) やその他の人々が述べていることであって、根圏微生物は作物品種の病害抵抗性によっても異なるといわれている。LOCHHEAD, TIMONIN, WEST (1940), TIMONIN (1940, 1941) らはアマの立枯病やタバコ根腐病などにおいて、品種によって根圏の細菌相が異なっていることを認めた。アマ立枯病の場合、抵抗性品種 *Bison* の根圏には罹病性品種 *Novelty* よりも *Mucor*, *Penicillium*, *Trichoderma* などの非病原菌が比較的多く、*Alternaria*, *Cephalosporium*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Verticillium* などが少ないという。また NAIM, HUSSEIN (1958) らはワタの立枯病抵抗性品種 *Ashmouni* の根圏には *Bacillus subtilis* (枯草菌) が多く、罹病性品種 *Giza 26* の根圏には *Bac. megatherium*

第1表 根圏細菌の培養ろ液が立枯病菌 (*Fusarium oxysporum*) の菌糸発育、孢子発芽に及ぼす影響 (NAIM, HUSSEIN, 1958)

| 培養ろ液 | ろ液処理 | 菌糸乾燥重量mg* | 小型分生孢子発芽%** |
|-----------------------------|------|-----------|-------------|
| <i>Bacillus subtilis</i> | 無処理 | 38 | 40 |
| | 高圧加熱 | 41 | 50 |
| <i>Bacillus megatherium</i> | 無処理 | 92 | 100 |
| | 高圧加熱 | 105 | 100 |

* 10日間培養のろ液を25倍になるようにDox液に加え、30°C, 10日間培養

** 10日間培養のろ液中で30°C, 5時間発芽

が多いと述べているが、それらの代謝産物がそれぞれ病原菌の発育に影響を与えるものと考えられる。

土壌中と同様に作物の葉上にも無数の細菌などの微生物が生息しているはずである。今日まで病原菌の寄主体侵入を論ずる場合に、この問題はあまり考慮されていなかった。しかしいもち病の病斑からは常に1種の随伴細菌が分離されており(木谷, 1941), その細菌は実験的にはいもち病菌の孢子発芽を抑制する。またある疾病では病斑部に病原菌以外の菌類を随伴していて、接種の際それらが共存して初めて自然状態と同じ病徴を示すという場合もあるようであるから、微生物の存在下における病原菌の行動, すなわち侵入, 感染の過程をもっと生態学的に観察する必要があるように思われる。

クワうどんこ病は最近にわかに重視されてきた病害の一つであるが、本病の病原菌 *Phyllactinia moricola* についてはあまり詳しい研究がなかつた。しかし本菌の生活史などを明らかにすることは、本病の流行機作を明らかにすることであるので、重視されていた。糸井ら(1961)は松本市付近において本菌の生活史を追及して、秋季葉上に生じた子嚢殻が枝条の地上 20~120cm の所に分散して、一部のもはそこで越冬し、翌年4月ころ越冬した子嚢殻は裂開して、子嚢胞子を飛散させ、第1次伝染源となることを確かめた。

作物の伝染病の発生が環境因子に影響されることは述べるまでもないが、この問題に関する過去の多数の輝かしい研究は前述の生態品種などの成果とともに病害防除の基礎資料を提供するものとして高く評価されている。一方環境因子は作物自体の生理にも強く影響するものであるから、不良環境がもたらす作物の生理変化の解明は感受性の増高機作と結び付いて、作物の罹病性、換言すれば抵抗性の本質究明の1手段となるものと思われる。

II 病態生理学の研究と罹病性の解析

作物の疾病抵抗性にはたくさんの因子が関与しているが、抵抗性を一応侵入抵抗と拡大抵抗との二つに分けて考えた場合、後者における細胞原形質の能動的防衛反応が植物の抵抗性の本質とも考えられる。この抵抗性は病

原菌と寄主細胞との接触の場において現われ、多くの学者の研究対象ともなってきた。この防衛反応の本質究明は容易なことではないが、病原菌に侵された隣接部では呼吸が高騰するので、この呼吸上昇がリン酸化と共役して有効に利用されるかどうかが品種の抵抗性と結びつくとする考え方があり(鈴木・豊田, 1957; AKAZAWA, 1956), 抵抗性タンパク質の合成(高橋, 1957; 瓜谷, 1955), phenol 系物質の関係など(鈴木・豊田ら, 1953; 奥, 1961), 種々の推論が行なわれている。一方抵抗性は細胞の代謝生理と関連して現われるものであるから、病態における種々の代謝生理の変化をまず明らかにすることが重要であるとする傾向もある。すなわち罹病性と抵抗性とが全く別の性質でなく、表裏の関係にある表現であるとして、まず罹病性の機作を細胞の生理変化から追及しようというのである。

一般に罹病性品種、あるいは罹病状態にある作物では、可溶性窒素、たとえばアミノ酸やアמידが多いといわれている(田中, 1955; 鎧谷・小林, 1953; 獅山, 1961)。獅山(1961)によれば、イネごま葉枯病罹病性品種では抵抗性品種よりも遊離アミノ酸が多く、また黄化萎縮病に罹った水稻ではアミノ酸量が多く、それらはいもち病に罹りやすい(山中・河合, 1958)。

肥料の施用と疾病発生との関係とくに水稻いもち病については既に多数の研究があり、いもち病の大発生が日照不足、低温、多雨多湿などの不良気象条件が続いた場合にいちじるしいことは周知のことである(井上, 1943; 河合, 1943)。さらにイネを遮光すれば、抵抗性が低下して、いもち病にかかりやすくなることも知られている(逸見, 1949; 小野, 1957)。甲元(1959)の実験結果によると、遮光はいもち病に対してはかなりいちじるしい影響を与えたが、ごま葉枯病にはあまり明瞭な影響を与えなかつた。しかし、接種前強遮光は病斑の拡大を助長した。いもち病では遮光によって浸潤型(Pg型)、白斑型(W型)(鎧谷, 1955の分類による)の病斑が多く現われ、イネの葉の感受性が質的に変化していることがうかがわれる。これらの遮光水稻の葉では含水量はやや増加するが、水分吸収は約1/3に減少し、還元型のアス

第2表 ごま葉枯病菌を接種した水稻の発病と葉中の酸性アミノ酸量の変化(獅山, 1961)

| 品 種 | 生 育 期 | 単位面積当 たり病斑数 | 拡 大 率 | グルタミン酸 γ/g | | アスパラギン酸 γ/g | |
|-----|-------|----------------|-------|-------------------|-------|--------------------|-------|
| | | | | 健 全 葉 | 罹 病 葉 | 健 全 葉 | 罹 病 葉 |
| 亀 治 | 分けつ期 | 1.8 | 40.6 | 120.4 | 75.6 | 48.8 | 37.0 |
| | 穂ばらみ期 | 7.8 | 12.2 | 63.3 | 57.2 | 57.5 | 35.8 |
| 京都旭 | 分けつ期 | 2.3 | 38.1 | 97.5 | 162.9 | 22.8 | 49.2 |
| | 穂ばらみ期 | 9.9 | 68.9 | 271.1 | 20.1 | 79.8 | 18.4 |

第3表 イネの接種前遮光* といもち病の発生 (1958年度)

| 処理区別 | 病斑数(葉長 10cm 当たり) | | | | |
|------|------------------|-------|-----|-----|------|
| | 褐点型 | 標準止り型 | 浸潤型 | 白斑型 | 総数 |
| 遮光 | 0 | 0.7 | 8.6 | 3.9 | 13.4 |
| 無処理 | 4.1 | 4.2 | 0 | 0 | 8.3 |

* 7日間遮光, 水耕

第4表 接種前遮光した水稻* のごま葉枯病発生とアスコルビン酸およびグルタチオンの変化

| 処理区別 | 葉cm ² 当たり病斑数 | 拡大率 | ASA/TA % | GSH/TG % |
|------|-------------------------|------|----------|----------|
| 強遮光 | 2.5 | 0.29 | 19 | 0.4 |
| 弱遮光 | 2.4 | 0.12 | 73 | 15.9 |
| 無処理 | 1.6 | 0.06 | 82 | 16.3 |

* 1957年度, 土耕

ASA:還元型アスコルビン酸

TA:総アスコルビン酸

GSH:還元型グルタチオン

TG:総グルタチオン

コルビン酸やグルタチオンの量が減少するようである。いもち病とごま葉枯病の発生に及ぼす環境の影響がそれぞれ異なっていることは上記の結果からもうかがうが、窒素やカリを施した場合の両疾病の発生状況もまた異なっている。イネに窒素を多量に施すと、いもち病の発生が激化することはよく知られているが、ごま葉枯病菌の侵入はとくに多くなることなく、病斑の拡大はむしろ抑えられる傾向にある。この事実に対する生理化学的な解明はなおなされていないが、カリ欠乏植物では遊離アミノ酸からタンパク質を合成する能力が低下しているとすると (CRANE, 1955; 藤原・飯田, 1956), これらのことが防禦能力に関係して、カリ欠乏水稻におけるごま葉枯病の病斑拡大を助長しているのかも知れない。

第5表 ダイセン, トリアジンおよびアクチジオンの散布がネギ葉の葉緑素含量* に及ぼす影響

| 葉位 (上位) | | 処理前 | トリアジン | アクチジオン | ダイセン | 対照 |
|---------|------------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 2 | Protochlorophyll | —** | 0.723 | 0.160 | 0.201 | 0.129 |
| | Chlorophyll a | — | 0.789 | 0.302 | 0.498 | 0.471 |
| | Chlorophyll b | — | 0.713 | 0.196 | 0.285 | 0.219 |
| 3 | Protochlorophyll | 0.012 | 0.233 | 0.145 | 0.264 | 0.302 |
| | Chlorophyll a | 0.308 | 0.570 | 0.371 | 0.629 | 0.559 |
| | Chlorophyll a | 0.104 | 0.289 | 0.242 | 0.360 | 0.273 |
| 4 | Protochlorophyll | 0.003 | 0.118 | 0.154 | 0.162 | 0.138 |
| | Chlorophyll a | 0.277 | 0.447 | 0.552 | 0.449 | 0.540 |
| | Chlorophyll b | 0.084 | 0.225 | 0.280 | 0.244 | 0.278 |

* 生葉 1g 当たりの含量 (mg), ** 未展開

ない。

イネごま葉枯病の病斑が小さな褐色斑点であることは周知のことであるが、この病斑の外観では単に褐色の壊死部の周囲に黄色の中毒部があるに過ぎない。しかしこれをよく調べると、病斑の周縁に多量のデンプンが蓄積していて、その部分では酵素反応などが健全部とやや異なっている。とくに amylase の作用がいちじるしく阻害されておいて、それがデンプン蓄積の一つの原因となっている。かつこの部分では呼吸が高騰している (赤井・田中, 1955), 呼吸のための基質として使用される糖類は健全部から移行して消費される。結局この小さな斑点が、斑点部のみでなく、葉全体にその影響を及ぼしている (田中, 1962)。

III 薬理学的研究と薬剤防除

現今までの殺菌剤はほとんど保護剤として使用されてきたが、使用法を誤った場合にはしばしば植物に激しい薬害を与えていた。したがって薬害のないことが要望されていた。しかし最近では薬剤に疾病治療効果が望まれるようになったので、これら治療の問題も含めて薬剤の植物細胞に及ぼす影響を積極的に明らかにする必要にせまられている。このような薬理学的研究はまだ緒についた程度であるが、将来の農薬研究のためには、また薬害軽減問題の基礎として重要であると思われる。

ボルドウ液のイネに対する薬害は古くから知られているが、セレスン石灰が使用されるようになってから、いもち病防除における薬害の問題は一応回避された。しかし銅あるいは水銀の薬害の根本問題はなお全く解明されていないといつてよい。

大阪府のタマネギ生産地では、べと病防除にダイセン、アクチジオン (Cycloheximid) などを使用している。これらの薬剤を散布した場合、タマネギの葉の葉緑素含量は薬剤によってそれぞれ異なっている。

IV 植物の「がん」(Plant cancer)

植物に「がん」があるかどうかは永い間学界での論議的であった。植物には「こぶ」といわれるものはたくさんあって、これは菌類や細菌類あるいは昆虫などの刺激によって寄主細胞が分裂あるいは肥大して生じたものである。しかしそれらは肉芽腫に相当するものであって、病原微生物がいないと「こぶ」は大きくなる。ところがここに根頭が根腫とよばれる1種の細菌病がある。これは *Agrobacterium tumefaciens* という細菌によって果樹その他種々の植物に1種の「こぶ」をつくる病気であるが、これが植物の「がん」と呼ばれるものである。本病は日本はもちろん世界各国に発生し、病原細菌は古く1907年ころ米国において SMITH らによって発見されたものであるが、SMITH は「こぶ」の解剖所見から植物「がん」であると主張した。しかし当時の腫瘍学者の入れる所とはならなかった。しかし最近に至って、BRAUN (1943~7) がこの病原細菌を接種した後、供試植物を高温処理して細菌を殺した場合にも、なおよく異常組織が発育してくることを発見したので、再び根頭が根腫が「がん」であるといわれるようになってきた。

BRAUN (1943) は耐熱性の植物 (*Vinca rosea*) に病原細菌を接種して、26°C に5日間保ち、ついで46°C に3日間さらして、再び26°C または32°C のいずれかの温度下に保ったところ、いずれにも大きな「こぶ」が生じた。しかし接種後直ちに32°C に保ったものでは、全然「こぶ」は生じなかった。このことは接種された病原細菌が適温下で十分発育した後では、病原細菌がいなくとも「がん」は発育してくることを示している。

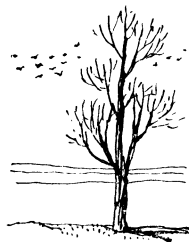
以上のように、根頭が根腫は植物「がん」と認められてきたが、最近の研究者の考えをまとめてみると次のようである。まず健全細胞に傷が与えられ、そこに傷痕物質 (auxin?) が分泌される。これが条件づけの時期である。この物質は隣接の健全細胞に働くが、この変化に

は病原細菌は関与しない。したがってこの変化は根頭が根腫に特異的なものではなく、普遍的なものである。しかしこの変化は次の誘導期の成立に役立つもので、この時期に細菌の代謝産物と考えられる腫瘍誘発因子が働くが、これは化学的には高重合した DNA であると推定されている。この物質の生成は温度に左右され、32°C 以下でないとは生成されない。この時期にはなお細胞の構造的变化はおこっていない。次の増進期および完結期において、初めて生長物質 (IAA その他) が作用し、細胞の容積を増し、細胞学的にも生化学的にも変化を現わしてくる。根頭が根腫は以上のような変化過程を経て細胞の自律性増殖能を獲得するものと推定されているが、わが国ではほとんど研究が行なわれていない。

このがん腫は組織培養にも成功しているし、細胞の生長現象の研究対象としては誠に好適なものと考えられる。かつ、この細胞の増殖態度が動物「がん」における細胞の態度に近いものであるとすると、この方面の研究材料としても興味があるので、今後の研究が切望される。

参 考 文 献

- 赤井重恭 (1959) : 蛋白質・核酸・酵素 4 (6) : 131~134.
GARRETT, S. D. (1956) : Biology of Root-infecting Fungi 107~124.
糸井節美・中山賢三・久保村安衛 (1961) : 蚕糸試験場報告 17 (3) : 321~445.
木谷清美 (1941) : 日植病報 11 (3) : 130~147.
甲元啓介 (1959) : 京都大学・農・植物病理学研究室 修士論文
NAIM, M. S. & HUSSEIN, A. M. (1958) : Nature (Lond.) 181 (4608) : 578.
尾添 茂 (1961) : 島根農試研究報告 No. 4 : 1~171.
獅山慈孝 (1961) : 京都大学植物病理学研究室 特別報告 No. 12 : 1~120.
田中寛康 (1962) : 同上 No. 15 : 1~121.



病害虫研究の展望

ウ イ ル ス

農林省農業技術研究所 飯 田 俊 武

植物ウイルスに関する知見の最近の進歩については、平井教授の著書「植物ウイルス病学」や福士博士が「農業及園芸」に連載された「植物ウイルスに関する諸問題」に詳しく述べられているけれども、おさらいの意味を含めて少し蛇足を加えさせて頂くことにする。

最近どの辺のところにも多くの関心を持たれているかということ、たとえば 1959 年のアメリカ植物病理学会創立 50 周年記念大会で特別シンポジウムに選ばれた題目をみると、「ウイルスの構造」に関するシンポジウムでは、(1) 電子顕微鏡によって判定されたウイルスの構造、(2) X線回折によって判定されたウイルスの構造、(3) タバコ・モザイク・ウイルスの感染における核酸の役割、(4) ウイルスの感染性および系統差に対する化学組成や構造の関係。また「植物ウイルスの増殖」に関するシンポジウムでは、(1) タバコ・モザイク・ウイルスの合成の生化学と感染力価、(2) ウイルスの合成に伴う非感染性タンパクの生成とその役割、(3) 感染の成立と進展、(4) 寄主体内における同異種ウイルス間の相互作用。また「植物病の流行病学」に関するシンポジウムでは、ウイルス関係として、(1) 野外における植物ウイルスの伝播と媒介昆虫の行動、となっている。また英米共同編集の有名な叢書 *Advances in Virus Research* に選ばれている総説の題目をみると、最近のところでは 1959 年の第 6 巻に (1) 植物ウイルスの純化、(2) 植物ウイルス感染の生化学、(3) 植物ウイルスの伝播、そして 1960 年の第 7 巻には、(1) 土壌伝染性植物ウイルスの生態、(2) 植物ウイルスの変異、(3) 密度勾配遠心法とその植物ウイルスへの応用がある。総説はほかにもいろいろ出ているが、まずこの辺のところは植物ウイルス学一般の最近の進歩の焦点と見てよいように思う。しかしここでは念のためウイルスの種類の問題からまず概観することにした。

I ウイルスの種類

ウイルスの種類については、従来あまり眼のとどかなかった中南米、アジア、アフリカなどの地方でウイルスの種類の上り下りがすこしずつ進んで来たことが目立つ。また従来北米やヨーロッパであまり問題にされてなかったイネ科植物のウイルス病がこのところ急に注目され、アブラムシ媒介の *barley yellow dwarf* が各国に広く分布していることがわかり、またイネの縞葉枯病に似

た *hoja blanca* がカリブ海沿岸一帯、ムギ類の北地モザイク病に似た *wheat striate mosaic* や *oat sterile dwarf* などが北欧、黒条萎縮病に似た *maize dwarf* が南欧と、そのほかいろいろのものが各地で研究されている。

しかし最近とくに目ざましく進展したのはカンキツやバラ科果樹のウイルスの種類の研究で、日本でもアメリカやヨーロッパの後を追ってこの方面の研究が急速に進んで来ている(本誌第 16 巻第 6 号参照)。ほかにイチゴやベリー類のウイルスの研究もヨーロッパを初めとして進んでいるが、日本ではまだほとんど手がついていない。

一般に木本のウイルス病は実験がめんどうなので、何とかしてウイルスを草本植物にうつそうとして各国で努力がつづけられているが、バラ科果樹からはすでに数種のウイルスがタバコやキュウリなどに汁液接種によってうつされ、またカンキツからも *tristeza* のウイルスと思われるものがマメ類にうつされて、それぞれのウイルスの性質が調べられている。ただし多くの場合ウイルスをもとの木本に戻し接種して病気を再現させることには成功していないので、今のところこれらのウイルスがもとの果樹の病気の病原であるかどうか不明である。

ウイルスの種類の問題で最近目につく傾向は、従来別な地方で一応独立に研究されて来たウイルスの種類を国際的に統一整理して行こうとする動きが見えることである。それについてのひとつの試みは検定植物を基準化しようとするので、たとえば 50 余種のウイルスを集め 15 種の検定植物に接種して病徴を比較した *HOLLINGS* (1959) の研究や、既往の文献から 16 種の重要検定植物を選定してこれを分類の機械化に発展させようとする *THORNBERRY* (1961) の提案などはこの方面の打開に役立つと思われる。

同じ目的でウイルス抗血清の利用も次第に盛んになって来た (*Bos*, 1960; *POUND* ら, 1962 など)。抗血清は郵送による交換が容易であるから、今後この方面は大いに伸びるであろう。

抗血清の利用については、ジャガイモの S ウイルスと *carnation latent virus* が血清学的に近縁なことが発見されて以来 (*KASSANIS*, 1954)、思いもよらないウイルス同志の類縁関係がまたみづかりはしないかということも期待されているが、今のところはまだまだあまり華々し

い展開はないようである。

もうひとつ最近進んで来たのは電子顕微鏡でみられるウイルス粒子の形や大きさを分類の基準にとり入れようとする動きで、たとえばジャガイモの X, Y, A, F, S などのウイルスはみな幅 10~12 m μ の長い紐状粒子であるが、長さは少しずつ違い、Y と A とは区別できないがほかのものは長さで区別できるという (PAUL ら, 1956)。

II ウイルスの伝染

ダニの類が媒介するウイルスがいくつかみつかったのにつづいて、ブドウの fan-leaf, Arabis mosaic (= strawberry mosaic, cherry rugose など), tobacco rattle (= potato stem mottle など), tobacco ringspot などが土壌線虫の類によって媒介されることがわかり (HEWITT ら, 1958; ASHARFI ら, 1961; HARRISON ら, 1961; WALKINSHAW, 1961; FULTON, 1962), これを契機として、従来土壌伝染といわれて来た多くのウイルス病について媒介者の存否を再検討しようとする気運が高まっている。

土壌中のかび類にウイルスの媒介をするものがありはしないかということは以前から問題にされているが、tomato big-vein が *Olpidium* によって媒介される可能性がまたすこしでて来た (CAMPBELL ら, 1961)。もっともこの病気は *Olpidium* が直接の原因なのかも知れないふしがあつて、まだ結論には至ってない。

昆虫媒介の問題では、アブラムシがウイルスを媒介する場合、ジャガイモ Y ウイルスのようないわゆる非永続型の場合には、アブラムシが吸った病植物汁液のうち口吻のさきの部分に入っているものが次の植物を吸った際注入されて伝染をおこすことが示されたが、それならばジャガイモ X ウイルスやタバコ・モザイク・ウイルスなどは媒介されないかという理由が実はまだわからない。タバコ・モザイク・ウイルスがアブラムシの中腸の中に入っているところが電子顕微鏡ではっきり見られているから (KIKUMOTO ら, 1962), どうしても唾液などによるウイルスの選択的不活性化でも考えなければならぬようである。これについてはアブラムシの吸った葉の組織からウイルス不活性化物質が分離されてその性質が調べられているのが示唆に富む (西, 1960)。

種子伝染の問題も最近では実験がだんだん精細になって来て、種子の成熟や発育のどの時期にどの部分にウイルスが検出できるかというデータが積み重ねられて来ているが、それならばなぜある場合には種子伝染が起こるのに他の場合には起こらないかという、まだ一般的結論をするには早いようである。

III 媒介昆虫に対するウイルスの影響

ヨコバイ類の媒介するいわゆる永続伝染型のウイルスが昆虫の体の中で増殖することの実証はすでに確立されているが、最近 wheat striate mosaic, イネ萎縮病, peach western X-disease などで、ウイルス保毒虫が短命だったり卵を産む数が少なかったりすることが認められて来た (WATSON ら, 1959; 新海, 1962; JENSEN, 1960)。要するに、植物に病気をおこすウイルスが媒介昆虫にもなんらかの病気をおこしているということである。一方保毒ヨコバイの脂肪体の細胞の核やマイセトームの組織などに明らかな異常の認められる例が報告され (LITTAU ら, 1956; 奈須, 1962), この方面の研究も盛んになりつつある。

これに関連して、媒介昆虫の組織を何とかして、培養して、その培養組織に植物ウイルスをうつすことができないだろうかということで、まず昆虫の組織培養の研究が始められている (GRACE, 1962)。人間や哺乳動物のウイルスに関する知見が組織培養法の発達によって飛躍的に進んだのに対し、植物の組織培養の利用には一般にあまり大きな期待が持てないが、この昆虫組織の培養の試みには明るい将来があると考えられている。

IV ウイルス粒子とウイルスの増殖

密度勾配遠心法やイオン交換セルロースによるクロマト法などいろいろ新しい方法の導入によって、ウイルスの純化法がうまくなって来た結果、従来扱いかねていた多くのウイルスがともかくある程度の純度で分離され、電子顕微鏡観察できるようになった。そのうちとくに注目に値するのは、ヨコバイ類の媒介する potato yellow dwarf (BLACK, 1955), wound tumor (BILLS ら, 1962), イネ萎縮病 (FUKUSHI ら, 1960) などのウイルスで、これらはみな従来知られた植物ウイルスの粒子とはいちじるしく異なり、大型の一見多面体の粒子で、内部構造が認められ、どちらかという昆虫ウイルスのあるものに形態的に似ている。現在活発に研究が進められているから、早晩いろいろ重要な事実が明らかにされると思う。

一方タバコ・モザイク・ウイルスや turnip yellow mosaic ウイルスなどの容易に高純度で得られるウイルスに関する研究は、物理、化学、分子生物学関係の人たちの手にわたって驚異的な進展を見せている。とくに X 線回折の利用によってウイルス粒子の微細構造が粒子内部に至るまで明らかにされたのに続いて、ついにタバコ・モザイク・ウイルスのタンパク部分の分子のアミノ酸

連鎖の配列順序が完全に決定されるに至った (TSUGITA ら, 1960)。しかもウイルスの系統や人工突然変異株でどの位置のどのアミノ酸がどう異なっているかということまで指摘されているのであるから感歎の他ない。

核酸部分の構造に関しても、リボスクレアーゼ分解物のペーパークロマトとろ紙電気泳動とによる2次展開法の利用などによって知見が急速に進み (RUSCHIZKY ら, 1960)、ウイルス分子全体の完全な空間構造が明らかにされる日も遠くないようにも思われる。しかし最近 turnip yellow mosaic などのウイルスに bis-(3-aminopropyl) amine が存在することがわかり、このものはどうも核酸部分に含まれている様子なので (JOHNSON ら, 1962)、事はそう簡単でない。また従来不純物と思われていたウイルス中の微量の金属がどうも必要構成要素であるらしいという考えが出され、その方面にも研究が向けられている。

ウイルス粒子から分離された核酸が単独でわずかながら病原性を示すことから、病原性は専ら核酸部分の属性であって、タンパク部分のほうは従属的な役割しか持たないものと一般にいわれているが、この点は厳密にいうとまだ疑問が多い。というのはタンパクを全く含まない核酸標品を得ることは困難で、しかも病原性は残留タンパク量にほぼ比例することがわかっているからである (COMMONER, 1960)。実際タバコ・モザイク・ウイルスの粒子に熱と界面活性剤とを働かせて外被のタンパクを端からごく小部分ははずすと、核酸の糸が露出してくるが、その状態では病原性がわずかながら認められる。しかしそれにリボスクレアーゼを働かせて核酸の露出部分を分解してしまうと病原性がなくなる。この実験をていねいにやってみると、ちょうど核酸の糸がらせん状構造のひとまわり分露出したところに病原性の極大が認められるという (COMMONER, 1960)。これは1例であるが、こういった芸のこまかい研究が現在いろいろ進められている。

ウイルスの増殖に関係することで最近の重要な発見は、タバコ・モザイク・ウイルスのリボ核酸を大腸菌の細胞からとったリボゾームを主体とするタンパク合成系に加えると、タバコ・モザイク・ウイルスのタンパクに類似したタンパクがアミノ酸から合成されるということ (TSUGITA ら, 1962)、これは一般のタンパク合成における可溶性リボ核酸の役割を証明する実験として注目されるものであるが、ウイルスの側の観点からも示唆に富む事実である。ただしここでできたタンパクのうちウイルス・タンパクとよく似ているといえるものは全量の10%程度で、また似ているとはいっても明らかに異な

った点があり、とくに普通系統のウイルスのリボ核酸を加えた場合でも HR 系統のウイルス (この系統ではタンパク中に普通系統のものにないヒスチジンとメチオニンが含まれている) のリボ核酸を加えた場合でも同様にヒスチジンやメチオニンの取り込みが見られるなど、今のところまだ説明のつかない面白い事実が多い。

一方リボ核酸自体の合成に関しても、*Micrococcus* から抽出した酵素系によってリボヌクレオシド3リン酸から核酸連鎖が重合される際、turnip yellow mosaic ウイルスのリボ核酸がちょうどデオキシリボ核酸のように「プライマー」の役割を果すことが示されるなど (NAKAMOTO ら, 1962)、この方面の進歩は眼がまわるほどである。

ウイルス増殖阻害剤については、どういふものか新しいものが最近あまり発表されていない。これはことによるとそういう仕事が会社の手の中に閉じこめられて来たためかも知れない。少し毛色の変った阻害剤で新しく知られたものに diocetyl Na sulphosuccinate があるが、これの阻害作用は界面活性効果と関係しているらしいという (SCHNEIDER ら, 1962)。

以前から知られている 2-チオウラシルの作用機作については、放射性 ^{35}S でラベルした 2-チオウラシルをつかったりなどして詳細な研究が進められている (PORTER ら, 1961; FRANCKI, 1962)。それに関連して、turnip yellow mosaic を接種したハクサイに 2-チオウラシルを働かせると、ウイルス核タンパクの生成が阻害されると同時に、核酸のないウイルス・タンパクの外被だけが大量に生成されるという意外な事実が発見されている (FRANCKI ら, 1961)。

V おわりに

以上は概観と称するにはいささか片よりすぎたようである。感染の過程や同異種ウイルス間の相互作用など純病理学的な研究に触れなかったし、また防除の問題に直結する抵抗性育種や生態学的な研究についても述べなかった。日本では、とくにイネのウイルス病に関して生態学的な研究が豊富であるが、どういふものか一般に抵抗性育種の問題が置きりにされている感がある。一般ウイルス学的ないわゆる基礎問題の研究と並んで、抵抗性育種などの面にも今後積極的な方策を立てて行かなければならないことを痛感する。

有益なご助言を下された東大大学院黄歌堂君に厚くお礼を申しあげたい。

今月の病害虫防除相談

ヤサイゾウムシの防ぎ方



小室 功秀

ヤサイゾウムシは、南アメリカの原産で日本へ侵入したのは、昭和17年岡山県下で発見されたのが初めて、その後各地にまん延し、昭和26年には、伊豆七島、最南端の八丈島にも発生が確認され、現在では関東南部以西の諸都府県に見られるようになった害虫です。

この虫は十字花を菜を初めとし、セルリー、ニンジン、ハクサイ、ジャガイモなど多種類の野菜類などのほかに雑草類を含めると、90種に及ぶ植物に被害するといわれております。

成虫は体長9mm、体幅4mm前後で、体色はおおむね灰褐色で翅鞘の後方にV字形の淡灰色斑があり、その後方に小さなこぶがあります。

幼虫は淡乳緑色、または淡乳桃色を帯びていて、形は紡錘状で中央部(背中)が丸くふくれており、老熟すると光沢を帯びてきて、14mmくらいになります。幼虫期間は温度の関係でそれぞれ異なり、早いものは40日、遅いものは150日くらいです。

蛹は老熟幼虫が土中にもぐり蛹化し、大きさは7mm前後です。

発生は年1回ですが、この虫は普通の害虫とは加害が非常に変わっており、晩春から初夏にわたって、新しい成虫が出てきてその成虫は夏の間は土の中や落葉などの下にもぐって夏を越し、秋になってから活動を始めます。

10月ころから、白色円形の大きさ1mmくらいの卵を加害植物近くの地表または地中に点々と産み始め、11月下旬ころまでは多く産卵し、12月から2月上旬までの厳寒期には一時減少しますが、3、4月ころから再び多く産卵をするようになります。卵の期間は冬の間は70~80日くらいですが、初秋や春には10日くらいで幼虫になりますので被害圃場では成虫や、大小さまざまな幼虫が見受けられ、成虫幼虫共に食害します。

被害は成虫は昼間は加害植物の根際、または付近の落葉などの下にひそんでいます。日没ころから葉の表に出てきて食害します。私が八丈島で発生状況を全島にわ

たって調査した際に、人里遠く離れた山の中腹で、しかも他の圃場とは相当離れた、1a程度のハクサイ畑で幼虫を見つけたことなどを考慮に入れますと夜間などかなりの距離を飛ぶのではないかと思います。

幼虫は地際の葉裏に、若令幼虫はセルリー、ハクサイなどの芯部に多くおり、芯部を半円形に食害しますので生育を阻害し収量を減じ、また商品価値を大変おとしめます。

防 除 法

1 圃場の防除

この害虫は成虫、幼虫ともに薬剤に対して弱いので、発見された当時はおもに、DDT乳剤の400~500倍液、または比酸鉛の250~400倍液(水10lに25~40g展着剤加用)を使用して効果を上げましたが、最近次に新薬剤が出回ってきましたので、エンドリン乳剤の500倍液、またはマラソン乳剤の600倍液を散布すればなお有効です。

薬剤の散布は成虫期間が長く、したがって産卵時期もだらだらと長期間にわたるので、7~10日おきくらいに何回も散布する必要があります。また葉裏や芯部に幼虫が多くいますから1株ごとにていねいに薬剤を散布することが肝要です。

2 環境の防除

ヤサイゾウムシは前にも述べましたようにそ菜類、果樹類、特用作物のほか雑草も食害する雑食性の害虫ですから圃場付近の畦畔の雑草中や草原にもいることが多いので防除の徹底を期するためには付近の雑草にも薬剤散布をする必要があります。できることなら畦畔などの雑草は冬季に焼き払いを実行したいものです。

八丈島で発生状況調査の際、そ菜畑の地つづきの松林中の空地で雑草(ハコベ、アレチノギク、クローバー、メシバ、その他)を調査したところ、それらの根元に幼虫を発見し、この意を強くしたのです。

また圃場内の枯葉や雑物を整理してできるだけ圃場を清潔にして成虫のひそんでいる場所を少なくすることも大切なことです。

なお、この害虫が日本で見つかって以来各地にまん延したのは虫自体の移動はもちろん考えられることですが、伊豆の離れ島八丈に発生したのは関東地方では最初であるなどからそ菜類に付着によったものであると推測されるので発生町村からの生産物の移動などについて注意して発生を未然に防ぐことも大切です。

(東京都経済局農林部農芸蚕糸課)

今月の病害虫防除相談

果菜類の種子消毒のしかた



白 濱 賢 一

1 種子の選別を行なうこと

ウリ類の蔓割病菌、トマト萎ちょう病菌、ウリ類のカボチャモザイクウイルスは、種子の内部まで入りこんでいて伝染源となることがあります。自家採種なら被害株からの採種をさけることによりこの危険をさげられますが、市販種子は依頼採種も多く、安心できません。種子内部に入りこんだ菌の殺菌は、一部湯湯消毒で行なえるものもありますが、発芽障害などの危険なく農家に実施してもらうことは困難ですから、種子内に侵入しているこれらのものを除く一助として、種子はよく調べて変形したり、汚点などのあるものはすべていねいに取り除いてから消毒することです。

2 薬液浸漬消毒のしかたと注意

(1) 薬液の調製量と種子の取扱ひ

果菜類は採種量が少ないので、液剤に浸漬して消毒する場合の本当の所要液量はきわめてわずかで足りるわけですが、0.1gとか、0.00...gなどというような単位の薬量を秤れる秤の用意のある農家は少ないでしょう。また、たとえ錠剤を使用する場合でも、米麦の種子消毒を頭においてこしらえてありますので、少量の薬液をつくるときには割って使うことになり、薬液濃度にむらを生じやすいです。しかし、幸いに有機水銀剤にせよ、他の薬剤にせよ、種子消毒に使う薬液は、そのまま、あるいは倍にうすめれば、苗立枯病の予防を目的として、苗床の床土に散布することができますので、調製する薬液の濃度を間違えないためにも、また、苗立枯病を予防するためにも、薬剤は苗床散布を計算に入れて、18lなり、40lなり調製するほうが便利です。その代わり、種子は取扱いに便利のように、ガーゼなどに包んで薬液に浸漬することです。同一作目の数品種を播種する場合には、マジックインキで書いた名札を包ごとにつけて間違わないようにしましょう。布に包んだ種子は、そのままにしておくと、間の気泡などのため、種子表面に薬液の付着しないところができたりしますから、液中で時々ゆるやかにもんでやることです。

消毒の終わった種子は広げて陰乾して下さい。薬液は

そのまま、あるいは濃度によっては倍にうすめて、苗床の床土表面に散布しておくことです。

(2) トマトおよびピーマン種子表面のタバコ・モザイク・ウイルス除去

果菜類のモザイク病の原因となるタバコ・モザイク・ウイルス (TMV) やキュウリ・モザイク・ウイルスは種子の内部に入りこんでいることがありますが、種子内部に入りこんだこの二つのウイルスは、種子が発芽するときに不活性化されるので伝染源にはなりません。しかし、TMVは強力なウイルスで、種子の外側についているとこれが伝染源となって、トマトやピーマンの苗が発病し、本畑で病気を広げるものになることがあります。トマトは、採種の場合、熟した顆実を大量に同時につぶして種子をとり出すのでことにその危険が多いです。種子に付着したTMVを除くには、ティポールの10倍液に30分間浸漬後水洗いして下さい。ティポールはTMVを不活性化する力もあるといわれており、輸入品も国産品も効果に差はありません。有機水銀剤と混ぜて種子消毒することもできます。もともと洗剤ですから高いものではありません。

(3) 消毒薬液の濃度と浸漬時間

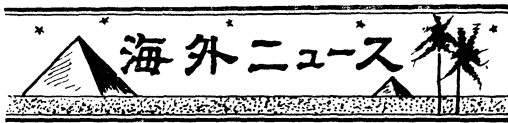
紙数の都合で2,3の有機水銀剤を例に引いて述べましょう。その他使用できる薬剤は数多いですが、それらを使用するときは製品の指示濃度を守ればよいです。果菜類の種子は長い時間浸漬すると、吸水して傷つきやすくなりますから、浸漬時間は厳守し、消毒後は広げて陰乾して下さい。

ウリ類種子は、蔓割病菌が最も薬剤抵抗力が強く、被害も問題ですので、ウスプルン、リオゲン、液用ルベロンなどを使うときは1時間浸漬することです。

トマト、ピーマン、ナスの種子は、トマト萎ちょう病、トマト潰瘍病、ナス褐紋病、ピーマン黒色炭そ病などを対象として、同上薬剤の500倍液に30分間浸漬して下さい。使用後の薬液は、前に述べましたように、1,000倍液はそのまま、500倍液は倍にうすめて、苗床に散布するとよいです。

3 粉衣消毒のしかた

粉衣消毒をするときは、種子の袋の上端をハサミで切って、種子重量の0.2%程度の粉衣剤を入れ、切った袋の口を折ってもれないようにし、袋をよく振って、種子と薬剤をよくまぜあわせませす。少量の薬が計れないときは、適宜薬剤を投入して、混合後、紙の上に広げて、余分の薬を取り除いて下さい。粉衣剤としてはたとえば次のようなものが使われます。塗抹用セレスン、チウラム、サンキノン、ファイゴン、スパーゴン、オーソサイド水和剤。 (東京都経済局農林部農業改良課)



イネ萎縮病ウイルスの形態学的な若干な性質

イネ萎縮病に罹病したイネの葉や保毒ツマグロヨコバイの体から抽出した試料には大きさ、形状の一樣な小粒が常に見いだされる。この粒子は中心に直径 40~50 μ の電子密度の高い部分を持った直径約 70 μ の球体または多面体であり、粒子の周囲は比較的透明な部分と外膜でかこまれている。同様の粒子は、超薄切片法により、罹病イネ葉および保毒ツマグロヨコバイの体内にも認められ、しかも粒子はこれらの組織内でしばしば結晶状に配列している。罹病イネにおいては粒子は変色部分の細胞の原形質内に散在して認められ、Endoplasmic reticulum の中にも存在している。しかし細胞核、ミトコンドリア、葉緑体の中にはウイルス粒子らしいものは認められない。粒子の集団は原形質内にしばしばみられ、薄い膜で囲まれているようであり、核の近くかまたはくっついて存在している。集団は時には結晶状に配列していることもある。保毒ツマグロヨコバイ体内においては、ウイルス粒子と思われる粒子が脂肪細胞、唾腺、腸の上皮細胞、血球、マルピギー小管に認められる。粒子集団の大きさはさまざまであるがいずれも細胞の原形質内に見いだされ、核やミトコンドリア中にはみられない。これらの粒子は健全イネ葉、健全ツマグロヨコバイには存在しないのでウイルス粒子であると考えられる。

(脇本 哲)

FUKUSHI, T., SHIKATA, E. & I. KIMURA (1962): Some morphological characters of rice dwarf virus. *Virology* 18: 192~205.

イエカにおけるマラチオンとマラオクソンの代謝

有機リン殺虫剤に対する昆虫の抵抗力の発達の主因として、抵抗性昆虫におけるフォスファターゼ活性の増大が報告されている。しかしマラチオンの解毒にはフォスファターゼのみでなく、カルボキシエステラーゼも働いており、どちらが重要な役割を演じているかが問題となる。イエカ *Culex tarsalis* を実験室内でマラチオンで選抜したところ、マラチオン抵抗力が 100 倍にもなったので、そのポウフラを使用して P^{32} -マラチオンの代謝を調べた。その結果マラチオンからマラオクソンへの活性化は抵抗性、感受性両系統間で差がなく、マラオクソンを解毒する活性も両系統間の抵抗力の違いを説明することはできなかった。

一方 *in vivo* の実験でも *in vitro* の実験でも抵抗性系統は感受性系統よりも 2~11 倍の速度でマラチオンを解毒することが認められた。代謝生成物は両系統とも主としてカルボキシエステラーゼによる加水分解産物であるが、*in vitro* における実験によると感受性系統ではカルボキシエステラーゼ分解物がフォスファターゼ分解物の 2 倍量なのに対して、抵抗性系統では 11 倍量以上であることがわかった。すなわちマラチオンの解毒においては、抵抗性の強弱と関係なくカルボキシエステラーゼが重要な働きをしていると同時に、抵抗性の発達による解毒速度の増加は、ほとんどカルボキシエステラーゼ活性の増加にもとづいているといえる。(藤条純夫)

BIGLEY, W. S. and F. W. PLAPP, JR. (1962): Metabolism of malathion and malaosxon by the mosquito, *Culex tarsalis* Coq. *Jour. Insect Physiol.* 8: 545~557.

Turnip yellow mosaic virus (TYMV) の増殖に 対する 2-thiouracil の影響

TYMV に感染したハクサイの葉中には感染力を持った TYMV 核タンパクとともに感染力を持たないウイルス類似のタンパク (タンパク殻) ができる。タンパク殻の量は接種 2~3 日後に最大になり、6~10 日後から現われるウイルス核タンパクの量が増加するに従って次第に減少する。

ハクサイの葉に TYMV を接種して 4~5 日後から $7 \times 10^{-5}M$ の 2-thiouracil 液上に浮べ、8 日後に葉中の TYMV 核タンパクの生成量を対照と比較したところ、処理葉中においては無処理葉中の 41~57 % に抑えられているのが認められた。また接種 5 日後あるいはそれ以後から 2-thiouracil 処理を行なった結果、葉中に生産される RNA を含まないいわゆるタンパク殻が無処理に比べていちじるしく増加し、TYMV タンパク殻 / TYMV 核タンパクの価は増大した。接種 14 日後から 2-thiouracil 処理 ($10^{-3}M$) を行なったところ、葉中の RNA 総量は対照に比して減少した。これは寄主の RNA が減少したためではなく、TYMV-RNA の生産が阻害されたためである。

S^{35} でラベルした 2-thiouracil を使用して、それが TYMV-RNA 中に取り入れられるか否かを実験した結果、2-thiouracil はほとんど入らないことが明らかになった。(脇本 哲)

FRANCKI, R. I. B. & R. E. F. MATTHEWS (1962): Some effects of 2-thiouracil on the multiplication of turnip yellow mosaic virus. *Virology* 17: 367~380.

【アンケート】

今後の植物防疫

官界・業界などの方々 96 名に『今後の植物防疫』と題するアンケートをさしあげ、下記のように 27 名の方から各界からみた今後の植物防疫事業の抱負なり、夢なりをご執筆いただきました。ご愛読されるようお願いいたします。(本文は原文のままて執筆者をアイウエオ順に掲載しました。)

(編集部)

藍野 祐久

最近の林業は生産力の増強と省力を計るため、いちじるしく生産的産業としての近代形態をとるようになった。すなわち、拡大造林計画による単一樹種の大面積造林や短期育成林業における施肥や植栽密度の増大は、農業的手法により近づくことであり、単純環境における単純な生物群集の生ずる結果を招来している。こうした生態系の造林地においては、病害虫獣はますます農業における有害生物の性格に近づいてくる。すなわち広大な単純林においては、菌や昆虫の病害虫化が起り、大面積の菌害や虫害が発生し、野そや野兎の被害も増大する。現に最近北海道、東北地方の苗畑やカラマツ造林地に多発しているカラマツ先枯病は、その被害面積 5 万町歩に及び、害虫としてはアブラムシ類、ハバチ類、メイガ類も地域的に多発している。これは人間が単一樹種造林という環境で、有害生物群集を育成しているとも見られよう。したがって、長期栽培産業である林業においては、生態学的研究に基づいて、病虫獣害の発生しにくい林業的防除法や天敵利用による間接的防除法を確立し、それでもなお発生してくる病虫獣害に対しては薬剤による適期防除を行なうことが望ましい。(農林省林業試験場)

飯田 俊武

どのくらいさきの話になるかわかりませんが、植物ウイルスのいろいろな種類がどういう起源でどういう変遷の道をたどって来たか、つまりウイルスの進化(?)のあとが、いずれは少しずつわかってくると思います。今関さんもよくいわれるように、少なくともある種のウイルスは人間がうっかり知らずに作り出しているかも知れないのですから、なるべくウイルスが新しくできてこないような手だてをとることは可能になるでしょう。もちろんそのころになればウイルスに効く薬もいろいろできていましょうし、植物防疫はいろいろな種類のウイルスをつぎつぎに計画的にぼく滅して行くのを本道とするようになると思います。(農林省農業技術研究所)

飯塚 慶久

植物防疫法が制定され、その運営課として植物防疫課ができて 12 年を経たが、その間食糧作物の増産安定に

対しては、都道府県や関係団体、業界の協力もあって、我田引水ではないが大きな足跡を残したと思う。

これからは農業構造改善事業など諸政策を中心に、農村は急ピッチで脱皮して行く情勢にあるが、これに対応した諸政策の一コマとして植物防疫事業も推進されなければならない。このためには新技術を基盤とした稲作、畑作、園芸各般にわたる発生予察事業組織の確立運営、新しい農村に受け入れられる防除体制の整備、防除資材(新農薬、大型防除機具など)や航空機の活用、進運にあった植物検疫、この四本柱を、常に新しい感覚と見通しのもとに検討し、前向きな施策を講ずることであろう。道は決した坦々たるものではないが、皆で意欲をもちたいものである。(農林省振興局植物防疫課)

石倉 秀次

まず、技術の面では細菌病、ウイルス病の防除法のきめ手を早く確立したい。細菌病に有効な殺菌剤がないわけではないが、実際防除の効果はまだ十分とはいえない。ウイルス病は、虫媒ウイルスに関するかぎり、媒介昆虫の駆除で、一応制圧することができそうだが、まだ決定的ではないし、また、ウイルス治療剤の研究にはほど遠い。しかし、最近、インフルエンザウイルスに有効という治療剤が市販されるようになったことから考えると、期待をもてそうに思う。

行政の面では、予察事業を含めて調査の部面と、防除部面をさらに高い次元で結びつけたい。それには予察事業の対象を稲作だけでなく、果樹、そ菜を含めて拡大すること、防除の部面では、防除改善の事業組織を考えることが必要であろう。この上に立った新しい能率的な防除体制を運営したい。(農林省振興局植物防疫課)

井上 健

食糧増産という国家的要請により病虫害防除という仕事が一躍脚光をあび適切な施策とともに異常といえるほどの躍進をしめたことは振り返ってみるに感無量である。今後の植物防疫はいかにあるべきか常々考えているが、時代の大きな流れを考えてみると 10 年先などどうてい想像もできない。期待されている構造改善の仕事がどの程度進むかが大きく左右する。しかし、いずれにし

ても防除手段は大型化が考えられる。ヘリコプタもケタ違いに進むであろう。地上防除も大型化が進むであろう。農業も画期的なものとなると考える。また反面ウイルスや土壌病害の問題もウエイトが大きくなるので今からこれに対処するようにすべきである。すなわち防除所の人員増(最低5名)、郡防疫協会の整備、防除の請負制度確立、研究機関の整備など組織体制の整備拡充をしなければ前進は期待できない。行政の重点はこういうところにおいてほしい。われわれも一層の努力をすべきである。

(神奈川県農政部農産課)

岩 切 嶙

過去 10 年間に植物防疫の進歩は目覚ましかった。これをどう育てるかはまことに大切なことである。今後の最も大きな課題は組織をいかに作るかということであり、そのためにはしっかりした事業主体を持った病虫害防除所が確立されることである。この仕事は広い視野に立って果樹園芸を含めた事業を考慮する必要がある。

植物検疫については過去 10 年全くといってよいほど進歩が見られなかった。今後の目標は、技術をいかに早く取り入れるかを工夫することである。とくに種苗の検疫については早急に改善の要があり、重要な問題について資料の整備を行わなければならない。

国内防除、検疫を問わず、問題こそ違え再検討の重要な時期である。植物防疫という広い視野から問題を検討整理し、第二期時代の基礎を固めるための法律の制定または改正を行なうべきであろう。

(農林省振興局植物防疫課)

岩 佐 龍 夫

(1) 交通機関の発達で今後は世界のどこかの国の病菌害虫は、明日は自分の国のきょう威となるかも知れないので、国内だけでなく、世界を通じた情報が必要であり、検疫対策や防除方法を総合的に調査研究することが必要、このために充実した総合植物防疫研究所の設立を提唱する。

(2) 現在海港や空港の植物検疫機関は人員、施設ともにはなはだ貧弱、他の検査、検疫機関に比し充実がおくれており、人の往来、貿易停滞の一因にもなっている。また主要港湾で植物検疫機関の欠けている所も多い。この増強は焦眉の急である。

(農林省横浜植物防疫所)

梅 谷 献 二

輸入植物検疫の立場からは、今後もより能率的な検疫方法や、殺虫方法の確立をめざしてより一層の努力を重

ね、外来病虫害の侵入阻止につとめなければならないのはもちろんだが、これと平行して個々の病虫害についての基礎研究を強化し、従来資料の不足からなしえなかった特定の病虫害を検査対象とする方向へ向うべきだと考えている。このためには温度問題だけでは解決のつかない“土着の可否を決定する因子”の発見に多角的な研究が必要と思われる。また国内害虫については天敵問題などと考え合わせ、害虫を薬剤に集めるための誘引物質の究明がとくに必要のように思われる。殺虫剤としては現在のもよりもより強力なものはもう必要がないのではなかろうか。

(農林省横浜植物防疫所)

遠 藤 武 雄

植物防疫事業は過去 10 年、毎年毎年飛躍的な進展を示した。恐らく他の事業ではここまで伸びるのには 20~30 年は要したろう。私どももこの間普及奨励の仕事に関係したものの後を見ずに進んで来たような気がする。最近の構造改善、近代化のムードに対してはわれわれ既に「陸に S S, 空にヘリコプタ」の武器がある。これらをさらに積極的に推進することは私ども本来の仕事であり、誰もが協力して下さると思う。ただ、私はこの辺で 1 カ年くらいじっくりと過去をふりかえり、資料をつんで、前進のための橋頭堡をつくり、地道な光を求めてもよいのではないかと内心考えている。防除体制という組織というかこれから進むべき基礎がためだけは将来の仕事として進めたいと思う。

(農林省振興局植物防疫課)

大 浦 清 介

農村の労力不足は意外に深刻である。これが解決のために機械化をどの程度にしたらよいか問題である。日本のような土地の狭小な国ではヘリコプタは手頃な機械の一つといえるかも知れない。農林省ではこれが事業量を 5 カ年後に 273 万 ha 見込んでいる由。この中の大部分が水稲病虫害の防除で、7~8 月のピークを除いた時期の需要をどうして埋めるかが問題である。そこでこのヘリコプタを春秋は農家の慰安用に回かせないものだろうか。病虫害防除や農作業の大部分を航空会社に委託して、そのヘリコプタで 2 人だけの新婚旅行や、アベックで気軽に空から温泉入りができるになれば若人も農村に残る気になるかも知れない。それにしても平和産業を目的としたパイロットの養成や航空機の製作にもっと大きな力が入れられないものだろうか。

(島根県農林部農業改良課)

小野 小三郎

人間の病気の場合には経済性ということとはあまり考えないが、作物の病気はいかなる場合にも経済性を無視して防除することはできない。このためには無駄な薬剤を散布したりすることも面白くないし、反面必要なときにはタツプリと薬剤を散布することもやらねばならない。こんなことは何十年も前からわかっていることも知れないが、いざ実際に活かそうと思うといういろいろ問題がある。私はここで最も必要なものの一つに発生の予察、被害の予想があると思う。およそ予想というものは何でもむずかしいもので、これがラクに行くようなら株や競馬で損をする人は一人もいなくなるわけである。私はイネの病気の予察をどうすればよいのか、ときどきグにもつかない空想をもてあそんでいる。これができればと、いきごんでいるが、どうもいつまでも見果てぬ夢のようである。

(農林省北陸農業試験場)

河村 貞之助

害虫関係ではすでに応用昆虫学という目標をかかげて昆虫学から脱皮し、寄生寄生者関係や防除の面をつきつめようとしている。しかし病理のほうは、とかく基礎と臨床との分かれが明らかでない。かつて「農学栄えて農業衰える」と唱えられた轍を踏んではならない。かりに同じ問題にとり組んでも高踏的な研究態度をとるより、直接産業に結びつく心がまえが少なくとも、植物防疫の面では要請される。また、今後は防疫の意義を拡大し、治療駆除→予防→保健におしすすめ、優良農作物づくりに発展したい。ここまでくると「植物防疫それ自体が農業である」といえよう。

(千葉大学園芸学部)

小室 功秀

(1) 効率的な共同防除 新農薬の出現と耕種技術の向上によって病害虫の発生が複雑化したことは何人も認める事実である。またここ数年間にヘリコプタによる空中防除も急激に盛んになったことは省力防除と防除の共同化に大いに役立っており、まさに農業近代化の最先端を行く事業の一つであろう。この事業をさらに効率的にする手段として病害虫発生の複雑化を防止する必要がある。その一方法として耕種方法の整理統合と品種を統一することによって病害虫の発生も単純化して行き、防除適期の把握も比較的簡単になり防除効果も大いに上ることとなるであろう。

(2) 省力防除と薬剤費の低廉化 貿易の自由化により農作物の価格の問題は深刻化して行くことが考えられるので、防除費の節約を計る必要がある。そのため薬剤

費の低廉化を計る手段として、粉剤を液剤に切かえる必要がある。

(3) 畑作防除機具の大型化 以上は水田についてのべたが今後は畑作防除に重点をおいて考慮する必要がある。それがため、協業化、協同化をおし進めて畑地単位面積を拡大し耕種の改善を行なって適地適作主義で同一作物を作って、漸次機具の大型化の使用を奨励して、とくに都市近在の人手不足を解消する手段として省力化して行くことが急速に実施することが必要である。

(東京都経済局農林部農芸蚕糸課)

酒井 清六

今後の植物防疫がどう発展するかさっぱりわかりませんが。ただ昆虫毒物学が一つの基礎になるであろうことは疑いませぬ。合成殺虫剤は、低毒性の選択殺虫剤となり、昆虫の生長代謝、生殖阻害剤となり、その起源は動物の毒素、昆虫疾病の病原体、植物性殺虫剤から派生した物質となるように思われます。抵抗生昆虫は学問的興味はあるが実際の防除にはより強力な殺虫剤を創製すれば又施用面を改良すれば事足りるはずです。

(八洲化学工業株式会社)

佐川 明

(1) 請負防除のあり方 ヘリ防除が普及したが年1回散布ではあき足らない。少なくとも2~5回は必要、その場合、機数の不足は逐次補給されるにしてもとりあえず自衛隊機にダスター装置をつけるとか、公団組織を再検討するかすみやかに施策を講じてほしい。

農業構造改善事業で耕地整理が進むと大型防除機の使用が可能となる。スピードダスターによって数回の防除ができ、発生予察も生かされて真実の適期防除が可能となる。37年の本県における散布成績ではヘリ散布とは粒子の付着状態も良好で実用可能と判断された。年内に数台の普及を計画しているが、耕地整理面積が県下の2~30%であるため、全面積の防除は困難で、ヘリ防除と両立すべきである。各戸労力提供方式はすみやかに数名の請負防除方式に、しかも高性能の様式に切かえねばならない。

(2) 防除費の切下げ ヘリ防除のみならず、地上散布でも20kgの大袋を使用すべきで、防除労力を節減するためには混合(殺菌、殺虫、除草、粉剤)の方向に動くべきである。

(3) 低毒性薬剤の普及 当然のことではあるが、全面切かえには、価格が高いため、また量的にも問題がある。せめてホリドール粉剤なみにならないものか。

(福井県農林部農業改良課)

滝元清透

化学工業の発達で機械的防除が行なわれる。

農薬の進歩と散布機の普及が農業構造改善と相俟って薬剤散布が容易に行なわれるようになり予防的となるので病害虫の被害がますます減少する。しかしその反面局地的には特殊な病害虫の発生を見る心配があり、寄生菌、寄生動物の研究が必要である。

かつては夢であったことが既に実際に行なわれるようになったことを見てきた。さらに以上の夢が実現するであろうことを楽しみにしている。

(日本特殊農薬製造株式会社)

藤谷正信

ここ数年来ヘリコプタによる農薬の空中散布が進展し、今後農薬の散布は益々ヘリコプタに依存するものと考え、この農業技術の進歩は農業生産力の発展とこれともなつて農家生活の向上に大きく寄与したことは誰も認めるところである。しかしながら今後鉦工業とならんで発展するためには、現在のような零細小規模経営の農家へ小手先の技術導入のみでは将来の発展はむづかしくなってきた。したがって最近どこでも農業近代化ということがいわれている現在の農業事情に対する積極的な施策の実施が望ましい。とくに最近の農村においては若い働き手の不足は深刻で、そのため投下労力が少なくすむ農作業、また重労働でない老人婦女子でも楽にできる農作業の要請が多い。植物防疫事業もこの線にそつた防除機具、防除施設、農薬の合理化が必要となつてくる。一方農業の近代化の進行にともない植物防疫事業は益々重要度を増すとともにわれわれ植物防疫関係者は除草剤の使用体系の確立と合理的活用と合わせ農業近代化の尖兵となるよう望むものである。

(千葉県農林水産部農業技術課)

富山宏平

植理病理学の独自(他の領域の人のマネのできない)の領域は分類学、生態学であつて、遺伝、化学、物理的な植物防疫は農芸化学、有機・無機化学、育種学などの分野の人がより良く扱えるので、とかく生態、分類に閉じこもりがちですが、生態、分類では、理想的に病害を防げないのは既に議論の余地がないと思います。植物病理学の教育、教程から変えて、時代に即応して行くべきだと思ひます。そうしないと魅力ある職業にならず、したがって人も集まらず、ちんたいして行くことになると思ひます。このような教育、教程の問題は、植物防疫共通の場合でも議論されて良いと思ひます。

(農林省北海道農業試験場)

中川九一

一空中防除時代に想う一

技術者は世を挙げて構造改善を謳う時代、またお百姓は米の豊作続きでいもち病などこの国の昔話かくらひに片づけられそうな昨今である。災害は忘れたころにやってくるそうだがいもち病が再び過去の繰り返しをしてはならない。空中防除が普及した今日取越苦勞をするなどいっても、山間部や山添地など地形の良くない地方では当分ヘリコプタなど入れそうにもない。そういう所こそ常習発生地を形造り絶えずいもち病の脅威の下にある。

地上散布の効率を高める方法—これは宿題中の宿題である。農村の労力不足の渦中に在り、しかもまたすでに冷害周期の中に来ているといわれている昨今。

(福島県農業試験場)

中沢雅典

わが国植物防疫(研究・行政)の発展は発生予察事業の推進によって招来されたものである。そして、漸くその姿は一つの転機を迎えているのではなからうか。なぜならば、日本の農業は今急ピッチで再編成されつつあるからである。そこで、私は今後の目標を次の如く考える。全国をいくつかの植物防疫地区に分け、独立した機関とし、防疫関係の技術者(研究と行政)を挙げて各地区に集中配属せしめ、その研究と行政を能率的に推進する。中央統轄機関の存在は必要であらうが、これは研究テーマ調整、予算配分等の business center でよく、防疫地区はもちろん、現在の府県を認めたとしても、各県一つずつなど必要としない。本機関は独立採算制がとればよいことなしたが、なお検討してみる必要があらう。たとえば、私が以前から考え、一部の人に徳憑している如く、圃場防疫作業をうけ負ひ実施する作業班を併設することも一案ではなからうか。

今の時限で夢であっても、明日は最早夢ではないのが、今のスピードである。

(愛知県農業試験場玉野分場)

野村健一

現在私のほうで手がけているので、いささか我田引水のきらいがありましようが、私は薬剤抵抗性と薬害の問題を挙げたいと思ひます。とくに園芸害虫についてみると、前者ではハダニについて、また後者では樹種または品種による薬害の相違が注目されるべきでしょう。

(千葉大学園芸学部)

日 高 醇

いわゆる土壌病害の種類がきわめて多く、被害が多額にのぼっているにもかかわらず、研究面でも、防除面でも、そのいと口から高く抜け出ているとはいえない。そのほかに原因はもちろん、実体も十分明らかにされていない忌地病があって、土壌病害とともに連作の大きな障害となっている。連作ができるならば、農業生産の安定化とその向上とは大きな期待がもてるであろう。この連作を可能にすることが私の夢の第一。忌地病の原因を明らかにすること、これが第二。私として最も大切なのは、第三の夢、ウイルス病の防除である。いずれも夢見てから、すでに 25 年を経た。そのうちほんの一部ではあるが、現実となりつつあるものがあり、またそのきざしを見せていることは、まことに喜ばしい。しかも、これらの方面に、ここで多くの研究者の力が結集される気運が生じつつあるから、それらの夢がまさ夢になる部分をさらに大きくなることを夢見ている。

(日本専売公社秦野たばこ試験場)

福 士 貞 吉

最近、農業の体質改善の声が高いが、その一環として作物の体質改善の運動が起こっていいはずだ。これは何も新しい問題ではないが、これからの農業が企業として成り立つよう経営規模を拡大する一方労力の節約を計ろうとすればいきおい、病虫害の防除を農薬のみに依存することが困難になり、抵抗性の強い作物の育成が必要になる。病虫害抵抗性を目標にする品種改良の必要はかなり古くから病理、昆虫学者の側から叫ばれているが、育種学者はこれを取りあげようとしなない。今こそこの問題をもっと真剣に考えるべき時だと思ふ。ウイルスにきく薬がなくてお手あげの形だがウイルスを飼いならして体質改善? をやりほとんど無害の変異株をつくって種子、苗、塊茎、球根などに接種し免疫(干渉)する方法はバイラスフリーのものを作るより安全だと思ふ。黄熱ウイルス 17 D やポリオの生ワクチンのことを考えるとこれは学者の白日夢ではない。(北海道大学農学部)

藤 村 俊 彦

今後の防疫事業はやはり大規模になるであろうが人手不足の点から実際の防除は農協などの事業となり、農家は散布そのものからは解放されるであろう。そのためには 1 地区ごとの病虫害の発生予察はきわめて強化されなければならない、県に予察センターがあって各地区予察員から送られるデータにもとづいて電子計算器により地区の予察情報を相当早くから通報しなければならぬ

る。

一方山間部では農薬の発達により一つの水源にある浸透性の農薬を一定量投入すればその水源を利用している水田、畑の作物は長期にわたって病虫害から守られるようになる。もちろん、その農薬は人畜、魚などに全く無害である…楽しい夢だが必ず実現するであろうことを信じたい。(島根県農業試験場)

増 田 安 彦

農業情勢の変化に対応して病虫害防除の大前進を期したい。考えることは月並みであるが、これをこころで半身不ずいの植物防疫法も改善して一大飛躍の基礎がほしいものである。

防除体制について：病虫害防除所は地域の防除行政のセンターとして何とか充実したい。またあらゆる段階に請負式の防除をもっと進めたい。防除機具について：防除の機械化も空中散布までできてしまったから、あとは環境条件の整理次第だが、これは簡単にできない。環境と他の作業機などと合った最も適当な組合せを決めて推進したい。農薬について：省力的農薬、低毒性農薬の普及推進につとめたい。農薬万能時代ですが、生物的防除との調和を近き将来考えざるを得ないものと思うので気をつけて行きたい。着々と積み重ねて行く。ただし現在の防除の成果は今までの積み重ねであるからである。

(静岡県経済部農産課)

三 宅 利 雄

ウンカはハクサイに寄生しないがイネには寄生する。ハイマダラノメイガはハクサイに寄生するがイネにも寄生する。ハクサイにはウンカの誘引物質がないと考えてもよいし、あるいは忌避物質があると考えられないこともない。もしある植物に誘引物質があって特定の虫がくるとか、または忌避物質があって特定の虫が来ないとかこんなことがあればすばらしい。虫を殺さない予防剤が無限にあるかも知れない。もしそんなことになれば発生予察の適中率も倍加しよう。(広島県農業試験場)

室 賀 弥 三 郎

農業の構造改善＝農産物の産地化＝農作物の集団栽培というようなことが、これからの農業の進路のようである。農作物の集団栽培ということになると病虫害の密度が高くなり、今までそれほど問題とされていなかった病虫害が、大きな被害を出すことがある。そこで植物防疫事業の重要性が益々増大してくる。しかし農業が企業的になってくると、従来のような、病理、昆虫的な植物防疫事業を農業的な植物防疫事業に発展させなければなら

ない。たとえば農薬の選定にしても、仮にAが90%の殺虫率、Bが80%の殺虫率の場合従来はAはBより防除効果が高いと判断していたが、これからは90%の殺虫率と80%の殺虫率で実的にどの程度の影響がある

のか、いずれが省力化に適しているか、経済的にいずれが有利であるかにより決定すべきである。要はいずれが農家生活上合理的であるかということが基本でなければならぬ。
(長野県農地経済部農業改良課)



本号から「読者の声」ともいべき本欄を設けました。防除所、普及所の職員の方々、試験場の若い方々など現地からの直接の声をお寄せ下さい。ちょっとした工夫や思いつき、他人に願いたい喜び、不平不満、農業技術上の諸問題論争、本誌に対する建設的意見、随想などなんでも結構です。どしどしご投稿下さるようお願いしております。
(編集部)

○「文献の調べ方」によせて

昨年植物防疫基礎講座に連載された「文献の調べ方」を大変有益に拝見しましたが、私ども地方の者は何か調べたいと思っても文献がそろっている所がなく、1冊の本を探すにも大変な苦勞をします。ですからあれだけ有益な参考書が並べられてあっても実際にはあまり役に立ちません。そこで考えたのですが、「誰が頼んでも、また、どんな古い本でも、すぐ必要な箇所を安値で複写してくれる国家的施設があったらどんなにいいだろう」ということです。県で出した農会報や試験場報告でさえ完全に見られる県は少ない現状ですから、国全体の農業あるいは生物関係の図書を全部集めることは至難と思いますが、既に一通り現物のある中央の機関を土台にしてやればできそうに思います。識者のご一考をわずらわしい次第です。
(秋田市泉新堰 吉沢三郎)

○本誌への希望

- ☆(1) 紙質をもう少しよくして頂きたいと思ひます。このための誌代の値上げは止むを得ないと考えます。
- (2) 病虫害、農薬などに関する意見、推論、観察な

どについて雑報的なものを“寄書”という形式で半〜1ページ以内に納まるようにした企画はいかがでしょうか。例…ブドウべと病は何故日本では果実に発生しないかについて。
(農林省園芸試験場 北島 博)

- ☆(1) 従来の編集方針は結構だと思います。
- (2) 基礎的な問題の解説が多いように思ひます。
- (3) したがって実際の防除技術についての試験、あるいは確立された技術についての報告が少ないのでこの面を充実して貰いたいです。
- (4) 要するに現場に直結した試験成績、結果を主体にしてはいかがかと思ひます。
(東北大学農学部 三沢正生)

○編集部だより

私は17才。映画の題名ではありません。あれはたしか2才……。新デザインの衣裳をつけて皆様にお目にかかったこの本誌の年です。お蔭様で成長しつつあります。また一段のご支援をお願いいたします。今年もいくつかの特集号を予定し、また毎号「今月の病虫害防除相談」を、随時「植物防疫基礎講座」を掲載する予定にしております。この号は「病虫害研究の展望」という題で特集号を企画し、6項目についてそれぞれ解説していただきました。6ページにわたるアンケート「今後の植物防疫」も紙上を飾っております。ただ論文にあった口絵用写真がなく、この号は掲載できなかったのが残念です。ご了承願ひます。新しい企画の一つとしてこの「換気扇」という欄を設けました。趣旨は左上のかこみの中に書いてあります。なお、いままでは特集号を発行するときだけ前号にその内容をお知らせして参りましたが、今後は下のかこみのように毎号次号の予定掲載原稿をお知らせします。年の初めにあたり皆様のご健闘をお祈りいたします。

次号予告

次2月号は下記原稿を掲載する予定です。
昭和38年度植物防疫事業の要点 石倉 秀次
有機水銀剤に対するイネ小黒菌核病の耐性獲得 鈴木 穂積
輸入球根類の種類・品種別ウイルス病発生調査 江口 照雄

沖縄に激発しているパインアップルの2病害について 島袋 俊一
タイ国のヒマ害虫とその防除 岡本大二郎
その他 研究紹介、植物防疫基礎講座、今月の病虫害防除相談などもあわせ掲載します。

定期読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部実費 86円(千とも)

防疫所だより

〔横 浜〕

○長浦港に近代式の飼料工場完成

横須賀長浦港は戦後商業港として発足以来、港湾施設の整備強化に努め、現在では1万t級の船が同時に2隻も接岸荷役できる突堤もできているが、昨年長浦港突堤先付近の海面を埋め立てて5,000坪の土地を造成し、この所にA飼料会社横須賀工場ができた。この工場は高さ30mのサイロ20基、すなわち循環装置を備えた600tビン8本、188tビン6本、88tビン2本、このほか非循環式4本、計20本からなり、地下2階、地上9階のミール工場を中心に建設、120mに及ぶチェーンコンベアー式アンローダーにより接岸中の本船からニューマーによって吸い上げられた飼料原料は自動的にサイロに送り込まれる方式である。

工場は日産340tの能力予定で、これら吸い上げから製品完成までわずか30数名で操作のできる完全自動遠隔操作方式を採用している。この循環式のもの16本はすでに防疫所の指定をうけ、昨年7月から操業している。

長浦港も大型船の接岸できる突堤の完成と、またこれに接して近代式設備を持った飼料工場の建設により、今まで淋しかった突堤付近も面目を一新した感がある。

○中国産甘栗の輸入増加す

昨年の中国産甘栗は10月上旬より11月上旬までに輸入されたものは1,200[㍑]/T余で年内には前年の輸入量1,600[㍑]/Tを上回るものと思われる。これは中国との貿易緩和の見通しや、需要増しを見込んでの輸入であろう。

ところで甘栗の品質は粒揃いもよく、また荷傷みも少なかったが、検疫面では虫害率は高く、前記10月から11月にかけて輸入された時の成績では82%の不合格という芳しくないもので、発見された害虫もクリミガ、クリシギゾウムシ、モモノメイガなどで、なかにはこれら3害虫が同じ梱の中から同時に発見されるということも度々であり、また1梱中に10頭くらい食入していたことも珍らしくなかった。

これら害虫に対してはA級倉庫を使用し、メチプロにより1^m³当たり45.8gで4時間のくん蒸を行なった。くん蒸後開放時の残留濃度は27~35mg/lとその時によりかなり差があった。これは倉庫、合荷貨物などのためと思われる。粟は高積みなどにより発熱しやすいので600^m³の倉庫に200t程度しか入れられないこともあ

り、また合荷貨物のない倉庫を選ぶことも困難な状態で、粟のくん蒸については悩まされることが多い。

〔名 古 屋〕

○本船くん蒸済みの北鮮トウモロコシ不合格

去る10月8日富山港へ入港した第一幸生丸(1,999t)積北鮮産トウモロコシ800tは積地南甬港において、北鮮商社による本船くん蒸済みのものであったが、富山港における検査でコクゾウ、バクガの生虫を発見し不合格となった。

本船の入港検査の際、船艙内にドンブリ鉢約300個があり、バラ積上層部の害虫は全部死んでいるので船長に問い合わせたところ、積地において北鮮作業員によりくん蒸を行なったとのことであった。船艙内の空間は1/5程度で、二硫化炭素で2回に分けて投薬が行なわれた模様であるが、薬量などの詳細については判明しなかった。これらの状況を聴取したので、薬の浸透の困難であると思われる船底の部分を選別検査したところ、コクゾウ、バクガの生虫を1篩ごと3~5頭発見し不合格となったものである。

なお、積地における本船くん蒸については、北鮮輸出者は契約上害虫の付着のないものという契約条項により自主的に行なっているもので、このためくん蒸した旨の証明書などの添付はなく、また輸入者も事前にこの処置を行なったことは知らなかった。今後輸入される北鮮トウモロコシは本船くん蒸して輸入されるものがあると思われるが、輸入検査は注意して行なわなければならないことが痛感される。

〔神 戸〕

○輸入マメ類には相変わらず多量の菌核

9月に輸入されたアメリカ産インゲンマメ246tは、菌核混入のため選別除去を命じ連日作業が行なわれていたが、11月8日漸く終了した。

抽出検査での混入率は0.015%であったが、実際に選別した結果では375kgもあり、同時により出されたダストとあわせて約1t、オート三輪1台分で、公共焼却場で焼却した。選別除去作業は手選が主体で、1日40~60人の作業員が1個ずつ手で拾う人海戦術で、作業日数27日、作業人員1,700人に及び、所要経費は輸入価額の38%にあたっている。

たまたま、米国植物検疫局長ウイラー氏が来所され、

中央だより

—農林省—

○植物防疫地区協議会の日程内定、開催県に連絡さる

植物防疫課では本年度植物防疫地区協議会の開催について日程を配分中であつたが、このほど各地区の開催予定県に対し開催地依頼文書を発送した。承諾をうれば下記により行なわれる予定である。

北海道・東北地区（秋田県）1月29～30日
 関東東山地区（山梨県）2月5～7日
 北陸地区（東京都）1月25～26日
 東海近畿地区（京都府）2月13～15日
 中国・四国地区（山口県）2月21～23日
 九州地区（大分県）2月25～27日

なお、この協議会の資料作成要領なども年内に各県に到達された。

—協 会—

○第7回昭和37年度茶農薬連絡試験成績検討会開催さる

11月9日鹿児島市自治会館で農林省茶業試験場、同枕崎支場、試験実施府県1府10県の試験研究場所ならびに試験研究委員、鹿児島大学農学部病害虫関係教授、鹿児島県農業試験場病害虫主任、同県庁病害虫および茶業関係職員、関係農薬会社技術者ら約70名が参会し、午前9時から井上常務理事の挨拶で開会し、ついで農林省茶業試験場長代理として上野枕崎支場長ならびに鹿児島県農政部長松本技術普及課長の挨拶があつてのち、午前中は河田試験研究委員長が座長となり殺虫剤と殺線虫剤、午後は末永試験研究委員が座長となり殺菌剤の成績検討が行なわれ、4時半盛会のうちに終了した。

○殺虫剤抵抗性に関するシンポジウム開催さる

10月号に既報のように殺虫剤抵抗性に関するシンポジウムが、本会殺虫剤抵抗性対策委員会により11月9日（金）家の光会館大講堂において関係者約150名参会のもとに開催された。

座長に彌富喜三（名古屋大学）、野村健一（千葉大学）の両氏がなり、深谷昌次（農技研）、石井象二郎（農技研）の両氏の進行により、朝比奈正二郎（予研）、深谷昌次（農技研）、富澤長次郎（農技研）、塚本増久（大阪大学）、山崎輝男（東京大学）、石井象二郎（農技研）の6氏の講演があり、5時30分散会した。

○各種研究会開催さる

☆ 第26回試験研究委員会

12月3日（月）家の光会館大講堂において試験研究委員（常任および地域委員）、都道府県試験担当者、依頼会社などの関係者約250名が参会し、10時より井上常務理事の開会の辞があり、ついで楠木本会会長、河田試験研究委員長挨拶のち、午前中は防除機具および毒性に関する成績の検討を合同会議で行ない、午後は殺菌剤分科会が大講堂で、殺虫剤・殺線虫剤分科会が講習会室で、それぞれ成績の検討を行なった。4日1日中と5日の午前中は同様分科会にわかれて検討を行ない、5日の午後は総括再検討をして、3日間にわたる委員会を閉会した。なお、本委員会の検討結果は総合考察として別冊とし、本会で印刷し関係先に配布する予定である。

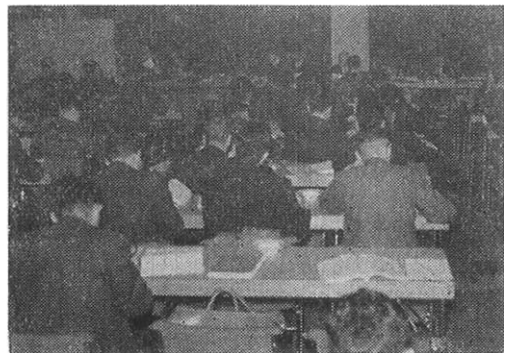
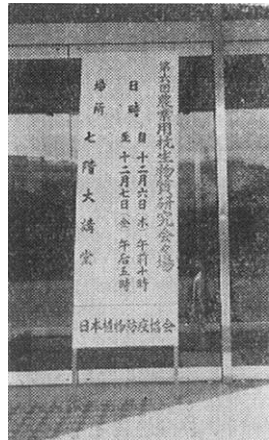
☆ 第6回農業用抗生物質研究会

12月6日（木）および7日（金）の2日間にわたり、家の光会館大講堂において常任および地域試験研究委員、試験担当者、依頼会社約150名参会のもとに行な

れた。

10時より井上常務理事の開会の辞があり、ついで住木顧問（東京大学名誉教授）の挨拶の後、福永・見里両委員の進行により試験成績の検討に入った。

第1日目午前中は果樹・そ菜関係、午後2時よりはブラエスのイネいもち病に対する試験結果および目に対する問題に



農業用抗生物質研究会風景

ついて討議された。

第2日目は各種薬剤のイネ白葉枯病に対する成績の検討が行なわれ、3時より白葉枯病薬剤に関する総合討論に入り、5時に散会した。

○殺虫剤抵抗性害虫に関する試験成績検討会開催さる

本年度各試験研究機関において実施された殺虫剤に対するニカメイチュウ、ウンカ・ヨコバイ類など、重要稲作害虫の抵抗性に関する試験成績の検討会が12月6日(木)家の光会館講習会室において、本会内殺虫剤抵抗性対策委員会委員ならびに試験担当者、関係農薬会社など約80名が参加し開催された。

10時より本委員会深谷委員長司会のもとに、まず各試験場所における実態調査結果の発表について検討され、つづいて抵抗性の検定方法および抵抗性の機構について活発な討議が行なわれた。4時30分本会会長が閉会の辞を述べ散会した。

○昭和37年度桑農薬連絡試験成績検討会開催さる

12月15日京都工芸繊維大学繊維学部本館において京都工芸繊維大学繊維学部、農林省蚕糸試験場関西支場、試験実施府県1府13県の試験場ならびに京都大学農学部、近畿大学農学部および関係会社技術者ら約47名が参加し、午前10時から井上常務理事の挨拶で開会し、ついで本試験主任の京都工芸繊維大学繊維学部堀田教授の挨拶のち、堀田教授を座長として病虫害の種類別に成績検討が行なわれ、盛会のうちに午後4時30分終了した。なお本試験は本年度を以って打ち切り、明38年度よりは新たに農林省蚕糸試験場を中心として施行されることになった。

○「植物防疫」編集委員・幹事 (アイウエオ順)

現在雑誌「植物防疫」編集関係の委員・幹事は下記の方々です。

委員長 向 秀夫 (農林省農業技術研究所)
 委員 明日山秀文 (東京大学農学部)
 青木 清 (農林省蚕糸試験場)
 藍野 祐久 (農林省林業試験場)
 石倉 秀次 (農林省振興局植物防疫課)
 井上 菅次 (日本植物防疫協会)

岩切 麟 (農林省振興局植物防疫課)
 岩佐 龍夫 (農林省横浜植物防疫所)
 河田 薫 (農林省農業技術研究所)
 上遠 章
 後藤 和夫 (農林省農林水産技術会議事務局)
 白濱 賢一 (東京都経済局農林部農業改良課)
 日高 醇 (日本専売公社秦野たばこ試験場)
 深谷 昌次 (農林省農業技術研究所)
 福永 一夫 (農林省農業技術研究所)
 堀 正侃 (農林省農薬検査所)
 山崎 輝男 (東京大学農学部)
 幹事 石井象二郎 (農林省農業技術研究所)
 遠藤 武雄 (農林省振興局植物防疫課)
 川村 茂 (日本植物防疫協会)
 小室 功秀 (東京都経済局農林部農芸蚕糸課)
 小室 康雄 (農林省農業技術研究所)
 富澤長次郎 (農林省農業技術研究所)
 長谷川 仁 (農林省農業技術研究所)
 本橋 精一 (東京都農業試験場)

謹賀新年

社団法人 日本植物防疫協会

会長 鍋木外岐雄
 常務理事 井上菅次
 役員 一同

東京都文京区駒込追分町20番地
 電話 811局 2961・6689番

研究所 東京都小平市鈴木町2丁目772番地
 電話 小金井 (0423—8) 1632番

植物防疫

第17巻 昭和38年1月25日印刷
 第1号 昭和38年1月30日発行

実費 80円千6円 6カ月 516円(千共)
 1カ年 1,032円(概算)

昭和38年

編集人 植物防疫編集委員会

—発行所—

1月号

発行人 井上菅次

東京都文京区駒込追分町20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

—禁 転 載—

東京都北区上中里1の35

電話 (811) 2961・6689 振替東京 177867番



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

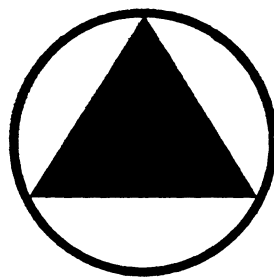
★家ネズミ集団用に…1回でOK! しかも人には安心

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

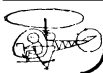
躍進する 武田の農薬!



●種子消毒に **武田メル**
武田メル錠



●いもち病に **武田メル乳剤**
武田メル粉剤
強力**武田メル粉剤**
散布用**武田メル錠**



●空中散布に **武田メル粉剤30**



●ヒメトビ
ツマグロに **ペスタン** 乳剤・粉剤



●二化メイ虫
防除に **武田BHC粒剤**

●水稻・蔬菜
の害虫に **武田BHC粉剤3**



●土壌の害虫
防除に **武田ヘプタ粉剤**
武田ヘプタ乳剤



●土壌線虫に **武田ネフヒウム**
武田ビデンD
武田ネマセット乳剤80



●土壌病害に **ドロクロール**



●水田・畑地
の除草に **ペスコ**
PCP粒剤25
PCP水溶剤
スリマーシ



●果樹・蔬菜
の病害に **メルボルドー**
セルタ水和剤
武田マイシン



●果樹ダニ
カイガラ虫に **ペスタン**

●果樹・蔬菜
の害虫に **武田DDVP乳剤**
武田リンデン乳剤
武田エンドリン乳剤
武田テルドリン乳剤



●硼酸塩肥料 **ソリボー**「タケタ」
ボレート

●よくつく
展着剤 **タイン**

武田薬品工業株式会社

農-39

本社農薬部学術課 大阪市道修町
大阪営業所農薬課 大阪市道修町
東京営業所農薬課 中央区日本橋本町

札幌支店化学品課 札幌市北一条
福岡支店化学品課 福岡市掛町
台北出張所 台北市中山北路2段



全購連指定

クミアイ嵐とり!

ラテミン



先進各国では、人畜や天敵に危険のないことが、殺鼠剤の絶対条件となつています。

各種ラテミンは、何れも安全度が高く、しかも適確な奏効により全国的に好評を博しており、全購連では自信をもつて御奨めしております。

強 力 ラ テ ミ ン (農薬第 2309 号).....農 耕 地 用

粉 末 ラ テ ミ ン (農薬第 3712 号).....納 屋 物 置 用

ネ オ ラ テ ミ ン (農薬第 3969 号).....農 家 周 辺 用

水 溶 性 ラ テ ミ ン (農薬第 2040 号).....食 糧 倉 庫 用

ラ テ ミ ン 投 与 器 (食糧庁指定).....倉 庫 常 備 用

全国購買農業協同組合連合会 大塚薬品工業株式会社



本 社 東 京 都 板 橋 区 向 原 町 1472 電 話 (956) 0840・1328

大 阪 店 大 阪 市 東 区 大 手 通 2 の 37 電 話 (94) 2721・2722

板 橋 工 場 東 京 都 板 橋 区 向 原 町 1470

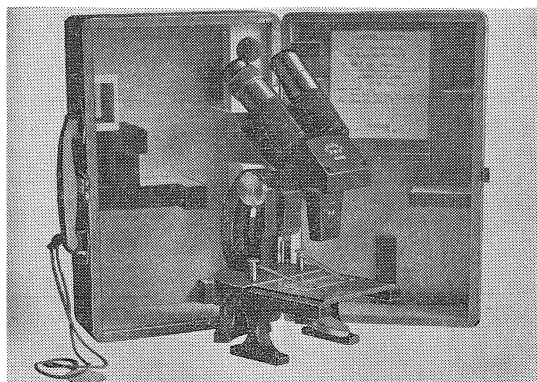
新 宿 工 場 東 京 都 新 宿 区 百 人 町 4 の 513

センチウ検診器具と捕虫器

日本植物防疫協会式

| | | |
|----------|------|----------|
| センチウ検診器具 | Aセット | ¥ 35,000 |
| ” | Bセット | ¥ 22,000 |
| ” | Cセット | ¥ 2,150 |

センチウ検診顕微鏡（双眼実体）

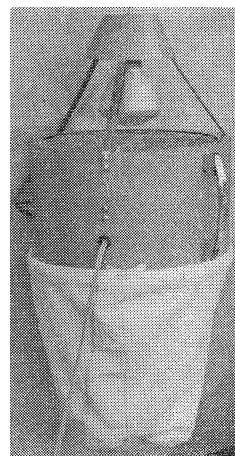


48 × または 60 × ¥ 39,000

捕虫器

ライトトラップーL

従来の誘蛾灯と異り、
誘引した害虫を電気扇
により吸い込み捕捉し
ます。



捕虫器

ライトトラップーL型
¥ 9,000

（説明書呈）

富士平工業株式会社

本社 東京都文京区森川町131
TEL (812) 2271~5 代表

好評発売中
A 5判 843 ページ

植物病理実験法

実費 1,500円（〒共）
但し沖繩、韓国、台湾など
は送料 300 円加算

<編 集>

東京大学農学部 農林省農業技術研究所 農林省農業技術研究所

向日山秀文 向 秀夫 鈴木 直治

<内 容 目 次>

- 1 実験器具と施設（岩田吉人）
- 2 顕微鏡の使い方（平井篤造）
- 3 培地と培養法（向秀夫・草葉敏彦）
- 4 環境の測定と調節（三澤正生）
- 5 植物病害の診断法（木場三朗）
- 6 病害標本の作り方（瀧元清透）
- 7 病原菌の分離と接種（高坂禎爾・高橋喜夫・富山宏平・向日山秀文・向秀夫）
- 8 病気の生態（小野小三郎・北島博・渡邊文吉郎・向日山秀文）
- 9 被害査定（後藤和夫）
- 10 防除試験（岡本弘）
- 11 病原菌の生理（富山宏平・酒井隆太郎・高桑亮）
- 12 病態解剖（小野小三郎・鈴木直治）
- 13 病態生理（鈴木直治・豊田栄・荒木隆男・平井篤造・山口昭）
- 14 植物病原菌の代謝産生毒素（玉利勤治郎）
- 15 血清反応（村山大記・向秀夫）
- 16 ウイルス（村山大記・下村徹・平井篤造）
- 17 電子顕微鏡（日高醇・村野久富・松井千秋）
- 18 殺菌剤の効力検定（水澤芳名・中澤雅典）
- 19 実験記録とその整理（北島博・向日山秀文）

お申込はお早目に現金、振替または小為替で直接協会へ

昆虫実験法

初版、第2版とも**売切れ**になりました。現在第3版を印刷すべく**準備中**です。刊行次第お知らせいたしますので、ご希望の方はその節お申込み下さい。

正誤表のお知らせ：昆虫実験法・植物病理実験法の正誤表ができております。現在発送中ですが、同図書お求めの方で正誤表を受取っておられない方はお申越えただけお送りいたします。なお昆虫実験法第2版は訂正の上印刷してあります。



新農薬
は兼商

ダニ専門薬

テテオン

乳剤
水和剤

- ◆水和硫黄の王様 コロナ
- ◆一万倍展着剤 アグラー
- ◆カイガラムシに アルボ油
- ◆稲の倒伏防止に シリガン
- ◆総合殺菌剤 ハイバン
- ◆新銅製剤 コンマー
- ◆葉面散布用硼素 ソリボー

— 新製品紹介 —

除草剤 カソロン

越冬卵孵化期
のダニ剤 アニマート

新ダニ剤 アゾラン

リンゴ、ナシの落花防止に

ヒオモン

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2の2 (丸ビル)

奇界的発明!!
抗生物質による
新しいイモチ病の防除剤

ブラエスM

日本特許
第 274,873号

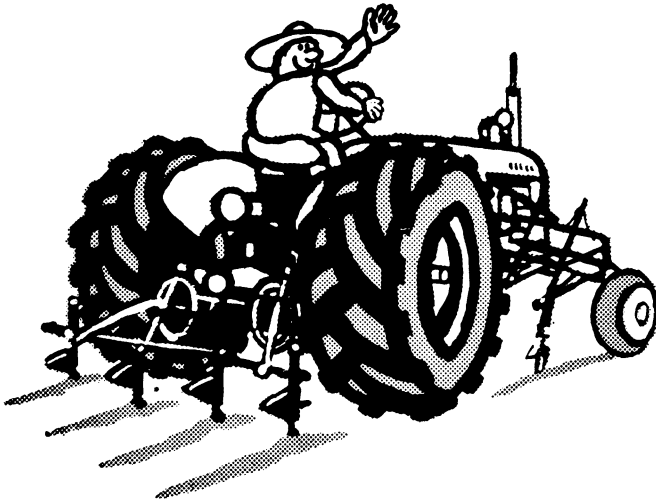


ブラエスMはブラストサイジンSの優れた治療効果と定評ある有機水銀剤PMAの予防効果が協力し合い無類の防除効果を発揮します。

ブラストサイジン研究会

日本農薬株式会社
東亜農薬株式会社
科研化学株式会社

豊かな農村を 造る三共農薬



農業の生産性を高めるために良い農薬を正しくお使いください。三共農薬は必ず皆様のご期待にお応えいたします。

手軽に使える新土壌殺菌剤

シミルトン

メイ虫とイモチの同時防除に

ホスマレン粉剤

アブラムシ・ダニ退治に

エカチン

お近くの三共農薬取扱所でお買求め下さい



三共株式会社

農薬部：東京都中央区日本橋本町4の15
支店：大阪・仙台・名古屋・福岡・札幌

昭和三十八年十一月二十五日
昭和三十八年九月三十日
昭和二十四年九月九日
発行
刷
（植物防疫
種 毎月一回三十日発行）
郵 便物認可

実費 八〇円（送料六円）



ことしもすぐれた日産の農薬をご愛用ください

ございます

おめでとう

あげまして



日産化学