

植物防疫

昭和二十四年二月二十五日
昭和二十四年二月二十五日
第九十八号
第三十三卷
第二号
植物防疫
種郵便物認可

PLANT PROTECTION

2
1959



ヒ シ コ ウ

強力殺虫農薬

必要な農薬!

接触剤

ニツカリン-T
TEPP 製 剤

(農林省登録第三五八三号)

赤だに・あぶら虫・うんか等の駆除は 是非ニツカリン-Tの御使用で
速効性で面白い程早く駆除が出来る 素晴らしい農薬
花卉・果樹・蔬菜等の品質を傷めない 理想的な農薬
展着剤も補助剤も必要とせぬ 使い易い農薬
2000 倍から 3000 倍, 4000 倍にうすめて効力絶大の 経済的な農薬

製造元 日本化学工業株式会社 関 西 販 売 元

ニツカリン販売株式会社

大阪市西区京町堀通一丁目 二
電話 土佐堀 (44) 3445・

新発売!

本邦唯一の最新防除機

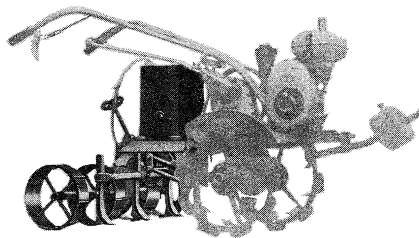
共立肩掛形噴霧機



プラスチック製
軽量・堅牢・耐久性大
薬液タンクがポリエチレンで透明なので、薬液量が外から見え、また表面が非常に美しく、楽しい作業ができます。

カタログ 贈 呈

共立牽引型土壤消毒機



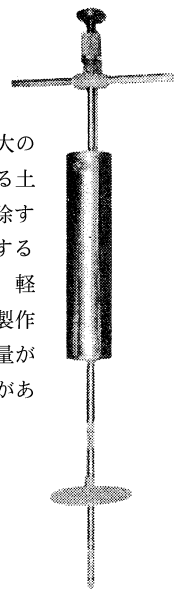
本機はあらゆる小型トラクターに装着できる土壤消毒機で、短時間に能率的な土壤燻蒸を行うことができます。

各種防除機・耕耘機・土壤消毒機……製造元

共立農機株式会社

本 社 東京都三鷹市下連雀 379 の 9

共立手動土壤消毒機



本機は今最大の関心事である土壤線虫を駆除する為に使用するものであり、軽量・堅牢に製作され、注入量が正確で漏洩がありません。



今すぐ防除することが

アリミツ

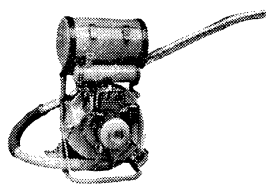
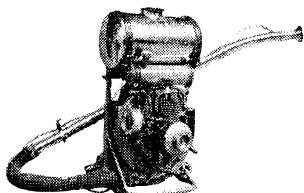
誰でも知っている

増収の早道です!

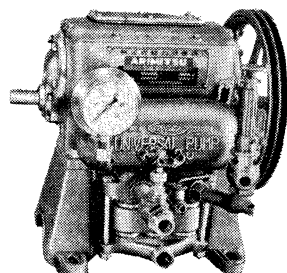


噴霧機・撒粉機・ミスト機

(カタログ進呈)



ミスト装置 撒粉装置
経済的な兼用機



動力噴霧機

あらゆる用途に
適応する型式あり

大阪市東成区深江中一丁目

有光農機株式会社

電話 (94) 416・2522・3224

出張所 北海道・東北・静岡・九州

ゆ た か な み の り を 約 束 す る ・ ・ ・ ・ ・

果樹害虫に

ピーエム乳剤

ウドンコ病に

サルウエツト

庵原農薬株式会社



——古き歴史と新しき技術で奉仕するサンケイ農業——

マイクロデン 乳剤・錠剤
水 和 剤

サンケイ **ヘプタ粉剤**



果樹の殺菌・殺虫
ク ロ セン
ケ ル セン
サ ル ト セン

鹿児島化学

東京・福岡・鹿児島

種粒の消毒は

効きめが確かて使い易い



(説明書進呈)

錠剤ルベロン

- ☆ 最も強力な殺菌効果
- ☆ 低温でも短時間で消毒できる
- ☆ 溶け易い錠剤で手間が要らず、無駄なく安心して使える
- ☆ 薬害の心配もなく価格も低廉
- ☆ 散布剤としても卓効あり

北興化学工業株式会社

東京都千代田区大手町1-3, 札幌・岡山・福岡

種子から収穫まで

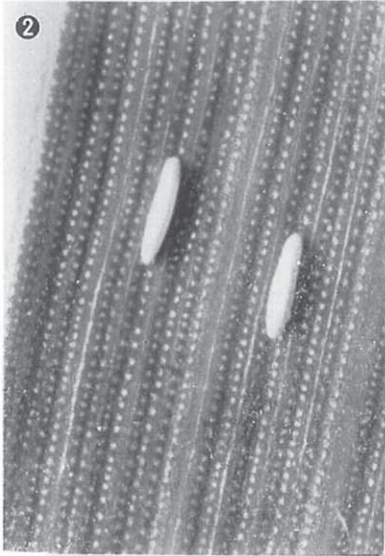
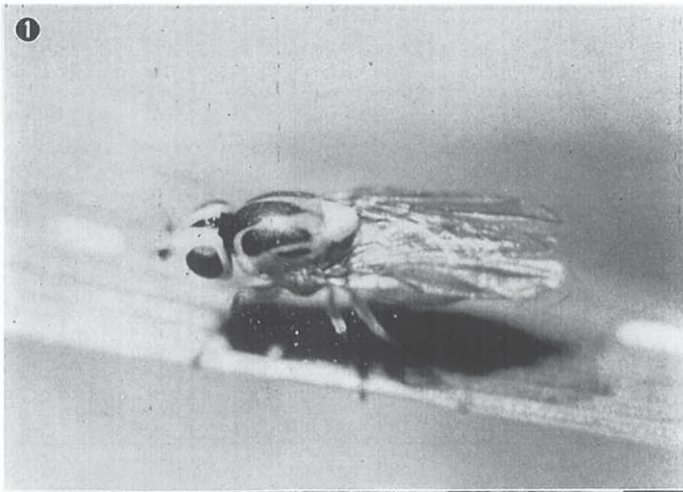


護るホクコー農業

ムギ類の新害虫 “ムギキカラバエ”

秋田県農業試験場 長谷川 勉
(原 図)

— 本文7ページ参照 —



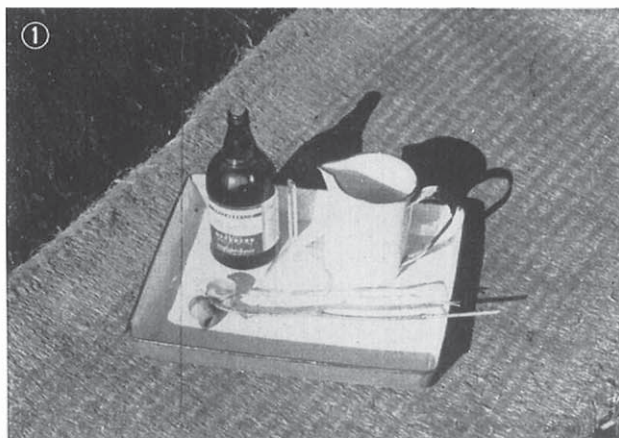
写真説明

- ① 成虫
- ② 卵
- ③ 老熟幼虫
- ④ 第1世代穂首節食害溝と蛹
- ⑤ 第1世代穂首節に生じた幼虫食害溝
- ⑥ 第2世代による被害

クロルピクリンによる 床土消毒

東京都農業試験場 本 橋 精 一
(原 図)

— 本文 37 ページ参照 —



写 真 説 明

- ① 床土消毒に必要な器具
柄杓は竹製、または農薬びんのふたに針金の柄をつけたもの。
- ② 堆積しておいた床土を細かく砕く。
- ③ 床土をつみ注入する穴をあける。
- ④ クロルピクリンを注入
- ⑤ 注入したら穴をふさぐ。
- ⑥ 処理が終わったらぬれむしろ、ポリエチレンをかけ、ガスが逃げるのを防ぐ。

植物病原菌の分泌する毒素	西 村 正 暘.....	1						
ムギ類の新害虫“ムギキカラバエ”（仮称）について	長 谷 川 勉..... 平 尾 重 太 郎.....	7						
ムギ類のバイラス病	斎 藤 康 夫.....	11						
農薬散布による蜜蜂の被害（綜説）	松 本 蕃.....	17						
有機燐化合物の生物学的活性とその応用	A. I. RAZUMOV..... 田村三郎・吉田武彦抄訳	21						
クワシロカイガラムシの天敵に関する研究（2）	立 川 哲 三 郎.....	29						
私の体験 クモとスズメノテッポウ	新 海 昭.....	41						
<table border="1" data-bbox="152 633 259 736"> <tr> <td>研 究</td> <td>菌類病(稲).....</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>紹 介</td> <td>稲の害虫.....</td> <td>39</td> </tr> </table>	研 究	菌類病(稲).....	6	紹 介	稲の害虫.....	39	菌類病(麦)..... 昆虫の生理.....	6 39
研 究	菌類病(稲).....	6						
紹 介	稲の害虫.....	39						
連載講座 今月の蔬菜病虫害防除メモ（1）	本 橋 精 一..... 伊 藤 佳 信.....	37						
研究室めぐり（島根県農事試験場病虫科）	向 秀 夫.....	28						
海外ニュース		40						
中央だより	防疫所だより	43 42						
学会だより		44						

期待される **バイエル** の新農薬

世界中で使っている

殺 菌 剤

ク プ ラ ビ ッ ト
ポ マ ゾ ー ル エ フ

殺 虫 剤

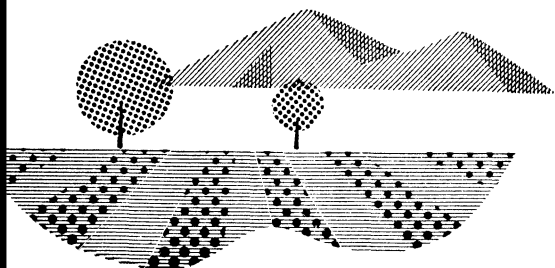
ディ プ テ レ ッ ク ス
改 良 メ タ シ ス ト ッ ク ス



日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋室町三ノ一

増収を約束する…!



種子消毒に
果菜類の病害に
果樹越冬菌防除
各種害虫防除に
ダニ類防除に
苗床消毒に

日曹PMF(ピーエムエフ)液剤
日曹トリアジン
日曹PCP(ピーシーピー)
日曹DDT・BHC
日曹ネオ・サッピラン
クロールピクリン

日曹の農薬

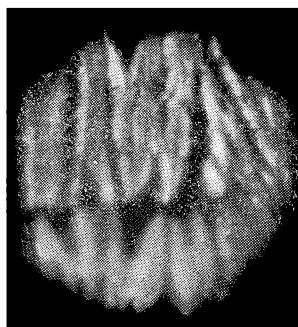
日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町 新大手町ビル
支店 大阪市東区北浜2丁目90番地

出張所 福岡市天神町 西日本ビル
出張所 札幌市北九条東1丁目

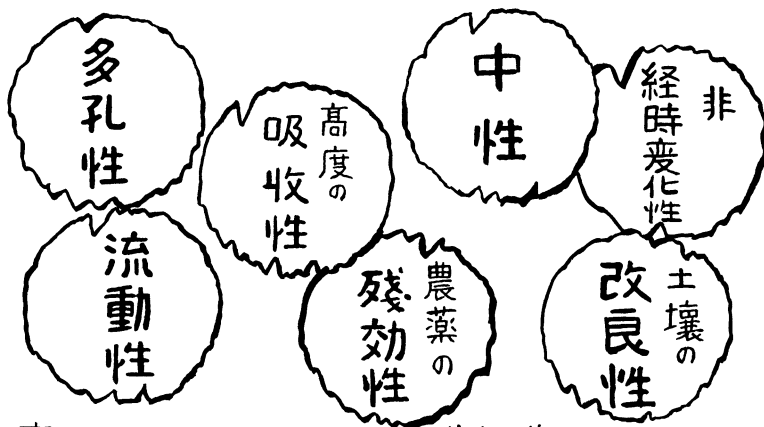
農薬用粒状粉剤の理想的キャリア

顕微鏡下の...
粒状白色蛭石
VERMIX



VER MIX

月産高・五百噸



総代理店
株式会社・千原商店
東京 神田・東松下町
TEL(25)9201・9202・9203

製造元
東京特殊化工株式会社
東京・川崎

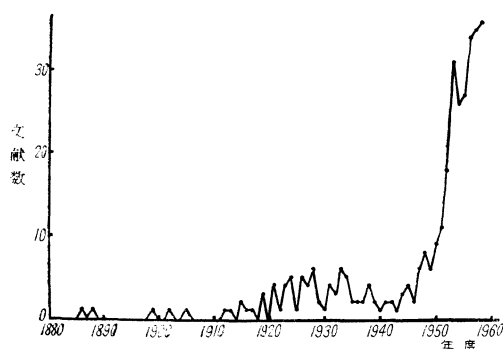
植物病原菌の分泌する毒素

鳥取大学農学部 西 村 正 暢

I ま え が き

病患部を検鏡した際、侵入菌糸の存在以上に寄主細胞がおかされ病斑が広がっている例や、侵入菌糸の単なる寄主細胞に対する物理的刺激あるいは養分奪取以上に侵害組織が敏感に殺される現象などその病理的症狀が一見して毒素症状 *toxicosis* とわかる場合がある。そうでなくても一応すべての病気でそのような現象が考えられる。したがってこの侵入菌による毒性物質の分泌は病原菌の侵襲性、寄主の防禦機構に対する抵抗性などとともに、病原菌の病原性を決定する重要な構成要素をなしているかも知れないとの考えから、今日まで主として培養濾液の毒性が多くの病原菌について調べられてきた。その間の文献数も次第に増し（図参照）、その内容も培養濾液の毒性の調査から、毒素の単離、その毒作用の機作と多岐な研究方向となりつつある。したがって内容的にはまだ非常に浅い分野であるが、一応この方面の研究を紹介してみたい。

「植物病原菌の分泌する毒素」に関連した
文献数の変遷



II 病斑形成菌の毒素

いもち病菌

本菌の培養濾液から水稻種子の発芽発根を抑制する2種の物質 α -ピコリン酸とピリキュラリンとが単離されてから（玉利・加治，1954），いもち菌の毒素の知見は急に広まった。たとえば毒素液を葉の先から注入すると水稻葉に黄白化線条ができること（石塚・大谷・佐久間，1956），毒素で水稻根を処理すると磷酸吸収能が影響を

うけること（大谷，1957）などがわかった。なおピリキュラリンはかなりの抗かび性ももっている（小野・中里，1956）。

稲ごまはがれ病菌

以前に逸見・松浦（1928）また松浦ら（1930）により本菌の培養濾液が植物に有害に作用することが報じられていたが、最近 ORSENIGO（1957）はコクリオボリンと名付けた稲もみの発芽後の幼根伸長阻害物質を単離した。これとは別に中村・石橋（1958）は本菌の生産する抗生物質としてオフィオボリンと名付けた物質をえたが、このものも稲に有害で（中村・奥，1958），しかも理化学的な諸性質から両物質は同一物らしい。また広江・岡村・奥田（1956）はこの菌の菌体抽出物からファイトヘルミントスポリンと名付けた稲もみの発芽阻害物質を単離している。他方浅田（1957）は本菌の蘗酸分泌とペクチン分解酵素力とに着眼し、両者が互にその作用を助長しながら寄主細胞を侵害すると推論している。

燕麦のビクトリア・ブライト病菌

本病は 1946 年にはじめて記載された新病害でビクトリア品種の燕麦だけを特異的に侵すというものであるが、本菌（*Helminthosporium victoriae*）は培地中に非常に顕著な毒性物質を分泌することが知られている（MEEHAN・MURPHY，1947；LITZENBERGER，1949）。その培養濾液の毒性は特異的でビクトリア品種のような感受性のものでは 1:1,000 の稀釈でもなお芽生えを殺し，1:1,000,000 で処理した芽生えの根の生育は対照の半分であるという。しかしボンド種のような抵抗性品種では原液そのままでもほとんど影響をうけないといわれ（WHEELER・LUKE，1954・1955），非常に驚くべき現象である。PRINGLE と BRAUN（1957・1958）は有効成分（ビクトリンと命名）の分離を試み、それは2種の不安定なペプチッドで一つはビクトキシニン $C_{17}H_{29}NO$ として単離した。これは $2.5 \times 10^{-4}M$ で毒力を示す。その害作用は感受性品種の呼吸促進として現われ、それは末端酸化酵素系としてのアスコルビン酸酸化酵素の賦活化が知られている（KRUPKA，1958）。

梨黒斑病菌

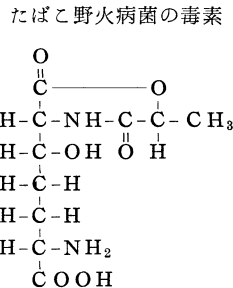
本病はビクトリア・ブライトと同様に寄主選択性が強い病気である。培養濾液の毒性も生菌同様に特異的である（田中，1933）。最近鳥瀉（1957），広江・西村・佐藤

(1958) によりその毒素の単離がなされ、広江らはそれをファイトアルターナリンと名付けている。その毒素症状は菌接種による病徴と全く同じであるだけでなく、梨の品種間感受度も全く同一で定量的である。

煙草野火病菌

本菌の培養濾液をたばこ葉につけると、菌接種と同様な黄化量が生ずることは前から知られていたが (JOHNSON, MURWIN, 1925; CLAYTON, 1924), 最近野火病毒素 *wildfire toxin* として単離され、その構造式もわかった。この毒素はメチオニンと競合的に作用し、毒素液にメチオニンを加えると毒性を失う。その証拠に既知のメチオニンの拮抗物質であるメチオニンサルフォキシミンでもこの毒素と全く同じ毒素症状を呈する (BRAUN, 1955)。

その他煙草炭疽病菌 (WOLF・FLOWERS, 1957), 玉葱擬黒斑病菌 (広江・米原, 1957), 馬鈴薯疫病菌 (RÖNNBECK, 1956; 富山・酒井・高桑, 1957; 山本・安盛, 1958) などでもそれぞれ寄主体に有害な物質を分泌することが知られている。



III 菌核病・白絹病菌の毒素

菌核病菌の侵害作用はその侵入菌糸が酵素を分泌して感受体の組織を軟化して死に至らしめるにあるという DEBARY (1886) の論文は植物病原菌の代謝毒素説の最初のものとしてされている。菌核菌に対するこの考え方はその後ペクチン分解酵素説となつた (BROWN, 1915)。

また、蔞酸を著しく分泌することから蔞酸毒素説もある (SMITH, 1902; HIGGINS, 1927)。また両説の中間的な「培養濾液の寄主原形質の不可逆的な凝固作用や組織の軟化作用はペクチナーゼの作用であり、蔞酸はその作用を助長する」(KRÜGER, 1939; 樋浦・黒田, 1948) との説もある。

稲紋枯病菌でも玉葱表皮細胞の軟化と原形質の凝固を起す物質を分泌することが知られている (赤井・獅山・大内, 1958)。一方陳 (1958) は本菌の培養濾液から p-ハイドロオキシフェニール醋酸を単離し、それがもみの発芽発根に阻害的に作用することを報じた。

その他 *Botrytis cinerea* 菌の培養濾液の毒性 (GENTILE, 1951; SAUTHOFF, 1952), 桜菌核病菌の培養濾液の桜葉に対する壊死斑症状 (広江・松尾, 1957), 馬鈴薯黒痣病菌のセルラーゼ、ペクチナーゼによる組織崩

壊作用 (HUBER, 1956) などがある。

IV 萎凋病菌の毒素

萎凋病菌の毒素の研究はぼう大な数にのぼる。一つは病理的な萎凋生理がまだ全く未解決なので、萎凋毒素の究明から手始められているためでもあろう。ここでは便宜上病原菌別に概説していく。

細菌性萎凋病菌

トマト青枯病のような細菌性萎凋病の萎凋原因には大別して二つの流れがある。それは SMITH (1914), GRIEVE (1941) らのバクテリア塊による導管閉塞説と HUTCHINSON (1913) 以来の萎凋毒素説とである。毒素説については近年萎凋能のある多糖類が相ついで見出された (HODGSON ら, 1942; PEDER・ARK, 1951; LEACH ら, 1957)。しかも HUSAIN・KELMAN (1958) によれば病原性の強い菌株だけが多糖類を分泌し、弱い菌株は分泌しないという。その多糖類は細菌のまわりにある粘膜炎で、やはり病原性の強い菌株だけが粘膜炎をもっている。この多糖類の粘液が導管内の上昇液の粘性をまし、水分移行をさまたげるとしている。KUNZ (1952) は細菌粘性物是一種のポリペプチッドでこれが物理的に導管を閉塞するが、その他に原形質膜の半透性を破壊する原形質毒と考えられる物質も分泌すると報じている。なおペクチン分解酵素による組織軟化も重視されている (HUSAIN・KELMAN, 1958)。

Verticillium 性萎凋病菌

亜硝酸毒素説 (DUFRENOY, 1927) は今日ではあまり重視されていない (GREEN, 1954)。萎凋毒素として多糖類 (CAROSELLI, 1955; KAMAL・WOOD, 1956), ある種の酵素 (BEWLEY, 1922), 細胞毒素としてチオウレア様物質 (CAROSELLI, 1955), また導管褐変毒素としてペクチナーゼ様のもの (SCHEFFER ら, 1956; KAMAL・WOOD, 1956) などがあげられている。しかしこの属菌の培養濾液の毒性があまり強くないためか毒素説に賛意を表さない人々もある (GREEN, 1954; TALBOYS, 1957)。

Fusarium 性萎凋病菌

(1) 初期病徴発現毒素: トマト萎凋病の最初の病徴は接種後 48 時間内に現われるといわれ、それにより葉の末端葉脈は半透明となり (FOSTER, 1946), その後数時間で古い葉柄から次第に epinasty を起し始める (WELLMAN, 1941)。同様な現象はキャベツの萎黄病でも知られているが (WINSTEAD・WALKER, 1954), 多くの萎凋病ではこれら非常に初期の病徴は見逃されている。これら初期病徴に関係ある代謝物質は揮発性のものとされている。アルコール産生については亜麻立枯病菌

で報告されて以来(ANDERSON, 1924)多くの報文があり, その *epinasty* との関係については LUDWIG (1947) 以来詳しく調べられている。一方 DIMOND・WAGGONER (1953) は *epinasty* の主因はエチレンであるとし, 培地中また感染植物体内からその存在を証明した。空気中に 0.1ppm エチレンがあるとトマトは *epinasty* を起す (CROCKER, 1948)。キャベツや大根の萎黄病の初期病徴である葉の黄化はこれらの菌の培養濾液に寄主植物をさしても起り, 概して感受性品種が起りやすい (WINSTEAD・WALKER, 1953)。

(2) 萎凋毒素: トマト萎凋病菌の培養濾液からのリコラスミンは萎凋毒素として単離された最初のものである (CLAUSON-KAAS・GAUMANN・PLATTNER, 1944)。リコラスミンの害作用についてはこれまで多くの知見があるが

リコラスミン

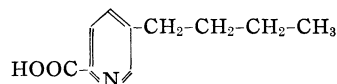
その特異 CH_3 $\text{CH}_2\text{-CONH}_2$
的な害作 $\text{HO-C-NH-CH}_2\text{-CO-NH-CH-COOH}$
用が細胞 COOH

膜に強調されすぎている感もある。それが特異的な細胞膜毒にすぎないのか, それともやはり生化学的に細胞を害して遂に半透性を失わせるに至るのかその点追求がまだ不足している。唯一の解釈はそれが非競合的な細胞の阻害剤であるらしいとの報告である (DIMOND・WAGGONER, 1953)。リコラスミンの単離により病理的な萎凋の多くの点の解明に役立ったが, その反面リコラスミン説に対する反証もまた多い (SCHEFFER・WALKER, 1953)。ファイトニベインは西瓜蔓割病菌の培養濾液あるいは菌体から単離された萎凋毒素である (広江・西村, 1954)。その害作用や作用機構などについては既に別紙で筆者らが報告したので省略する。次に馬鈴薯の乾腐病菌では多糖類が萎凋毒素として報告され (THOMAS, 1949), その萎凋能は茎の基部導管の機械的閉塞にあるという。しかし筆者 (1958) が西瓜蔓割病菌で分離しそ

の萎凋毒性を認めた多糖類は水溶性なので, 導管閉塞よりむしろその作用は導管液の粘度増加, 透過性の阻害にあるのではないかと思う。要するに前述の毒素萎凋, 色色の原因による導管閉塞のための萎凋, そして生理的萎凋の3者ではその萎凋形式は全く異なっている (表参照, GÄUMANN, 1951)。

次にフザリン酸であるが, この毒素としての役割については最近詳しい総説が出ている (GÄUMANN, 1957)。周知の通りフザリン酸は稲馬鹿苗病菌の分泌する稲苗の生長抑制物質として最初単離されたものである (藪田・神戸・林, 1934)。それから 20 年後の今日再び萎凋毒素として再登場してきた。現在までに甘藷蔓割病菌 (宗像・桂, 1952), トマト萎凋病菌 (GÄUMANN ら, 1952), 棉萎凋病菌 (KALYANASUNDARUM, 1955), 西瓜蔓割病菌 (西村, 1956), *Fusarium orthoceras* 菌 (VENKATARAM, 1957), 亜麻立枯病菌 (松井・樋浦・竹内, 1958) などで単離され, それぞれ毒素としての害作用が認められている。さらに筆者 (1957) はその産生は *Fusarium* 属菌のうち *Oxysporum* と *Moniliforme* 両種とに属する菌系に普遍的なものであることを確かめた。フザリン酸の毒性は茎や葉柄に *necrotic collapse* として現われ, ついで葉に葉脈間壊死を生

フザリン酸



ずる (GÄUMANN, 1957; 西村, 1958)。その作用機構は細胞膜の半透性の破壊であるが (GAUMANN・LOEFFLER, 1957; BACHMANN, 1956), 基本的には呼吸阻害にある (NAEF-ROTH, 1957; RAQUIN・WAYGOOD, 1957)。その他数種の萎凋病菌でフザリン酸に微量ながらデヒドロフザリン酸が混在して分泌されることがわかり (STOLL, 1954), その毒性も調べられたが実際問題としてはあまりにも微量のため今のところ重視されていない (STOLL ら,

病理的萎凋と生理的萎凋との水分生理の比較 (GÄUMANN, 1951)

萎凋型		水分供給	水分放出 (角皮および気孔蒸散)	植物体の全新鮮重量
病理萎凋	毒素萎凋	通導組織の機能減退による徐々の減少	毒素によつて原形質の結合水が細胞内から放出されるために幾分過剰となる。	組織内から放出された水分が病理学的に放散されるので幾分減少する。
	物理的萎凋 (導管閉塞のような)	細胞間隙や導管またその末端の機械的閉塞による90%程度の減退	機械的閉塞によつて90%減少	水分吸収と放出とが比例的に減少するので変化しない。
生理的萎凋 (土壌水分不足のような)		植物は影響されず, 供給のための外部因子が不良になるため	影響されない。	永久的に減退する。

1958)。

(3) ペクチン分解酵素の害作用：トマト萎凋病菌の培養濾液にトマト切枝をさして起る萎凋と導管の褐変とは本酵素作用によるものであると GOTHOSKAR・SCHEFFER (1953) は主張し、事実市販の本酵素剤溶液でも同じ作用があることをみた (GOTHOSKAR ら, 1953)。別個に GÄUMANN・STOLL・KERN (1953) は本菌の培養濾液から導管褐変能のある物質を分離しそれにバスインプスカリンと名付けた。これは酵素様蛋白で上記の酵素などの混合体らしい (DIMOND・WAGGONER, 1953)。WAGGONER・DIMOND (1954) は健、病両トマト体中の導管液について本酵素活性を比較しているが、それによると罹病体のほうが大であり、かつそれが侵入菌による酵素分泌であることを確かめた。したがって自然感染時でもこの酵素は作用しているらしい。この酵素の害作用には導管組織の maceration による褐変、萎凋また maceration の結果の崩壊片による導管の閉塞 (PIERSON ら, 1955) などが考えられる (西村, 1956)。一方この酵素の導管褐変能は認めるが、萎凋毒素はこれ以外にあるとする人もある (WINSTEAD・WALKER, 1953)。棉の萎凋病で棉の根のペクチン含量と本病感受性との間には相関がありそうで、感受性品種ではその含量多く抵抗性品種では少ない。そして感染した場合前者の品種ではその含量が減少するのに後者の品種では逆に増加するといわれる (LAKSHMINARAYANAN, 1956)。何かペクチン分解酵素の作用と関連ありそうである。

その他に導管内に侵入した菌が CO_2 を出しそれが導管をガス閉塞して萎凋を起すという説がある (TOCHINAI, 1926)。しかしこの説には実際問題として多くの難点があるとする人々もある (ROSEN, 1926; 吉井, 1935; DIXON・BLACKMAN, 1938; DIMOND, 1955)。

かし類の萎凋病菌

この *Endoconidiophora fagacearum* 菌の培養濾液にかしの切枝をさすと萎凋することが知られて (YOUNG, 1949) 間もなく、その物質について HOFFMAN (1951) と WHITE (1954) とが別個に同じような事実を報告した。すなわちアルコールに不溶の多糖類 (これは萎凋毒素) と可溶の毒素 (これは葉に壊死斑を生ず) とを記載した。しかし毒素説に反対して萎凋するのは填充体形成による導管の閉塞のためであるとの説もある (BECKMAN ら, 1953)。

榆の立枯病菌

本菌 *Graphium ulmi* による萎凋原因に毒素説をもつてた最初の人 ZENTMEYER (1942) であり、その後 DIMOND (1947) はその毒素は壊死を原因する物質と

葉を捲葉させる多糖類とであると報じた。他方 FELDMAN ら (1950) は萎凋毒素は多糖類ではなく、それは pH 6 以上で不活性する物質であるとした。そして実際 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の樹木中の注入や土中への施肥は発病を軽減したかにみえた。これは石灰により樹液の pH が上つて毒素を不活性化したのではないかと結んでいる。BECKMAN (1956) はペクチン分解酵素のデポリメラーゼ作用に主因を求めている。この作用により細胞膜のペクチン質が分解し、その分解片によつて導管閉塞やゴム形成が起り、したがって水分上昇をさまたげるとの見解である。

煙草疫病菌

この培養濾液中には煙草幼苗を萎凋さす物質が含まれていることを WOLF (1933) は以前に認めていたが、近年同氏 (1953) はその物質を部分的に抽出し、しかも同様な物質が罹病煙草体内にもあることを証明した。しかし POWER (1952・1954) はこの病気にみられる萎凋は毒素で起るのではなく、感染細胞の分解産物がゴムや填充体を形成して水分移行をさまたげるとした。

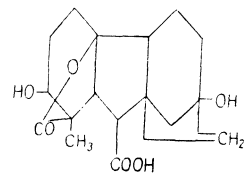
その他 *Deuterophoma tracheiphila* 菌がトマトに対して萎凋、葉の乾燥、茎の褐変などを起す毒素を分泌することが知られている (GRANITI, 1957)。

V 増生病菌の毒素

細胞の肥大増生あるいは畸形をおこす病原菌の病徴発現物質は毒素というよりもむしろ植物ホルモン様作用物質としての利用面から研究されている。

稲馬鹿苗病菌の分泌する徒長物質ジベレリンは好例である。黒沢 (1926) は本菌の培養濾液が稲苗を天然の馬鹿苗のように徒長させることを観察した。この現象が菌の代謝物質によることが明らかとなり (瀬戸, 1928; 島田, 1931)、ついで藪田・林・住木 (1938) によりそれが単離された。今日ジベレリンは A_1 , A_2 , A_3 (ジベレリン酸), A_4 , B に純化され、それらの生理作用については周知であるので省略する。ただ最初顕著な毒素として興味をもたれた物質が今日形をかえて脚光を

ジベレリン酸



浴びていること、しかも最近自然の状態で生育中の菜豆の体内にジベレリンが存在し成長生理を調整していることが証明されたことなどは特筆すべきことである。その他本菌は生育阻害物質としてフザリン酸 (藪田・神戸・林, 1934)、デヒドロフザリン酸 (STOLL, 1954)、さらに家畜に有害なマロン酸 (中村・下村・小野, 1958)

などの分泌も知られている。

その他の例として銹病菌 *Gymnosporangium juniperi-virginianae* がトリプトファン添加培地上で IAA および中間物の トリプタミン、IAA-アルデヒドを生ずること (WOLF, 1956)、同様なことが各種の菌癭たとえば *Albugo*, *Exobasidium* 菌などでも知られている (平田, 1958)。また棉萎凋病菌の培養濾液中には棉の不定根 (MOSTAFA・NAIM, 1948) や発根 (KALYANASUNDARUM・LAKSHMINARAYANAN, 1953) を促す物質があること、さらに一般に *Fusarium* 菌は生長素的な物質を分泌しているらしいこと (平田, 1958) なども報じられている。この方面の研究は今後各種の病原菌について広範囲な探索が期待される。

VI その他の病原菌の毒素

緑かび病にかかった柑果 (MILLER ら, 1940)、黒点病にかかったバラの葉また穿孔病におかされた桜の葉 (WILLIAMSON, 1950) などでは明らかに健全体より多くのエチレンを生成している。このエチレン生成の増加は病原菌の寄主組織への侵害の結果であつて、一般には病原菌自身の生成物ではないらしい。そしてエチレン生成の増加はこれらの病気の特徴である被害果の熟度の高まりとか落葉 (オーキシン・エチレン濃度勾配の乱れによる離層の形成) を原因している (DIMOND・WAGGONER, 1953)。要するにエチレンは感染した組織が逆にそれ自身の寄主組織に有害な物質を分泌することが知られた唯一の例であらう。

麦雪腐菌核病菌の培養濾液は麦の表皮細胞に有害で、その粗有効成分が単離されている (平井, 1955)。子実立枯病菌 *Pythium ultimum* でも毒性物質が検出された (高橋・中里, 1950)。栗胴枯病菌の培養濾液と菌体からディアホーチンとシリんと名付けた物質が得られ、ともに抗菌性と寄主植物に対する害作用とがある (GÄUMANN・NAEF-ROTH, 1957)。甘藷紫紋羽病菌は *in vitro*, *in vivo* ともにイタコン酸を分泌し、その害作用は侵入菌のコルク層貫通時のペクチン分解酵素作用の助長そして貫通後の濃粉組織の軟化に関係するといわれる (荒木・山崎・鈴木, 1957)。また茶の白紋羽病菌の培養濾液は各種の種子の発芽、発根を阻害する (安部・河野, 1956)。一方陳 (1958) はこの菌から 2 種の中性物質と酸性物質とを有害物として単離している。その他病原菌の代謝産物が抗菌性物質として分離されたもののうちに、各々の寄主植物にも有害に作用するものが知られているが紙面の都合上割愛する。

VII 病原性と毒素

その有害な物質が病原菌の侵害力に支配的に関係しているというためには実験的に少なくとも次の 3 項目が立証されていなければならない気がする。

1 その物質が毒素の定義と条件とに合致していること

毒素 (この場合は生体内毒素をさす) とは病原菌とそれによつて侵害された寄主組織、あるいは病原菌または侵害された組織により感染時に分泌される物質でしかも疾病の発現に作用するものである。したがつて培養濾液から分離した有害物質はそれが自然状態下の感染組織からも検出あるいは分離でき、またその物質で健全組織を処理するとその疾病の病徴を示すものでなければならない (DIMOND・WAGGONER, 1953)。これで始めて生体内毒素 *vivotoxin* といいうるのであつて、単に病原菌の培養濾液中に証明された程度であるならば、それは毒性物質 *toxic substance*, *vitrotoxin* として取り扱うべきである。この定義と条件とが証明されたものに前述の野火病毒素、エチレン、フザリン酸、オフィオボリン、ピリキュラリン、ファイトニベイン、イタコン酸、梨黒斑病菌毒素、トマト青枯病菌の多糖類、稲紋枯病菌毒素などがある。

2 病原菌と毒素との両者に対する寄主の品種間感受度の差異が一致していること

トマト萎凋病菌 (HAYMAKER, 1928)、梨黒斑病菌 (広江・西村, 1954)、キャベツの萎黄病菌 (WINSTEAD・WALKER, 1953)、西瓜蔓割病菌 (広江・西村, 1956)、稲いもち病菌 (大谷, 1956) などの培養濾液の毒性はほぼそれぞれの病気の寄主の品種間抵抗性差異と一致する。非常に顕著な例として梨黒斑病菌の毒素ファイトアルターナリン (広江・西村・佐藤, 1958) と燕麦のビクトリヤ・ブライト病菌の毒素ビクトリン (WHEELER・LUKE, 1954) との毒性は疾病の非常に明確な品種間抵抗性差異をそのまま表現する。他方ホップの *Verticillium* 萎凋病菌の培養濾液の毒性 (TALBOYS, 1957)、トマト萎凋病菌の毒素リコラスミン (GÄUMANN・NAEF-ROTH・MIESCHER, 1950)、各種の多糖類の萎凋毒性 (HODGSON ら, 1947) などでは全く両者の間に相関がない。

3 病原菌の分離系統菌株間の病原性の強弱とそれらの毒素分泌量の多少とが一致していること

麦類斑点病菌の培養濾液の種子発芽抑制毒性は病原性の強い菌株ほど大であるという (LUDWIG, 1957)。また前記のトマト青枯病菌の細菌粘膜の大きさと病原性の強さとは相関があるといわれる (HUSAIN・KELMAN, 1958)。

反対に両者間にあまり相関がなさそうだとする例に、ホップの *Verticillium* 萎凋病菌の培養濾液の毒性 (TALBOYS, 1957), いもち菌のピリキュラリン (大谷, 1958), トマト萎凋病菌のリコマラスミン (GÄUMANN ら, 1950; SANWAL, 1956), 菌核病菌の糞酸生成能 (BROWN, 1936), 同菌のペクチナーゼ分泌能 (HARTER・WEIMER, 1921), 西瓜蔓割病菌のフザリン酸産生能 (西村, 1958) などが

ある。

以上毒素の意義というものを強調するために非常に一方的な文献の引用また見方をしてきたが、病気はやはり終極的には生物対生物の動的な場に重要な意義があることにかわりない。誤解ないようにお願いしたい。

研究紹介

向 秀 夫

菌 類 病 (稲)

○ROBERT L. WEINTRAUB, WILLIAM E. MILLER, and EDWARD J. SCHANTZ (1958): イモチ病菌胞子の発芽に及ぼす化学的刺激 Chemical stimulation of germination of spores of *Piricularia oryzae*. Phytopath. 48 (1): 7~10.

いもち菌分生胞子の発芽は白米寒天上でいちじるしく促進されるが、これは白米および糠油に含まれる発芽促進因子によるものである。落花生油やオクラ油にも同様な発芽促進効果がみられる。この因子は糠油の不けん化物のフラクションに含まれ、ステリンあるいはステロイド様物質らしい。種々の化合物の純品を用いて生物検定を行つたところ sterol (cholesterol), steroidal sapogenin, steroidal amine, α -tocopherol (ビタミンE) に発芽促進作用が認められた。この因子は発芽管の形成を刺激するが発芽管の伸長と最終の最芽率には影響しない。イネの葉の排出液中にも発芽促進物質があることを確かめたが、糠油中のそれと同じものであるか否かは不明である。糠油および2, 3のサボゲニンはコムギ黒サビ病菌夏胞子の発芽も促進する。(佐藤善司) ○浅田泰次 (1955): 稲胡麻葉枯病菌の液体培養に関する知見 植物病害研究 5 (2): 85~86.

胞子懸濁液の量を異にして培地に接種し、菌体の乾燥重を秤量した結果、胞子濃度が培養基 100 ml に 50~100 個以上ある場合には、菌体重は胞子の量とほとんど無関係であつた。(松本省平)

菌 類 病 (麦)

○永野義治・菅 洋 (1958): 裸麦赤カビ病の初発部位と病徴の拡大経路 中国農業研究 9: 32~34.

中国裸4号を用い、出穂直後より成熟までの発病経過

を追跡した。初期感染は乳熟期以前では柱頭および葯骸に起り、次いで内外穎、粒の先端に移り、更にそれらの基部に進み小穂軸に達した後、穂軸上の他の小穂軸を経て粒基部に拡大して先端に達する。もちろん同じ小穂の他の粒に伝染する場合もあり、また粒先端から直ちに他の隣接粒の内外穎の先端に達した後、粒先端に移行する場合もある。柱頭、葯骸以外の初発は認められなかつた。乳熟期前に侵された粒は表面白化、萎縮し、完全粒より小さくなるが、受精後罹病までの日数が少ないほど被害が大きく、完全不稔となることがある。乳熟期以後では柱頭骸は脱落し、葯骸も残っていないことが多く、柱頭基部の軟毛部に初発生することが多い。粒の肥大が進むと小穂の側粒では内外穎に間隙ができ、粒側面の一部が露出することが少なくないので、この露出部分に感染の行われるのが見られた。乳熟期以後の感染では粒表面は白化または黒化するが、完全粒とほぼ同大で萎縮することは少ない。以上のように葯骸および柱頭骸が第一次伝染には重要な役割を果す。極早生品種は乳熟期が降雨期に先立つため被害が少ないが、それ以外の品種でも開花期一乳熟期が降雨期に遭遇しなければ被害は少ない。穂型の特に密な品種 (中国裸4号、愛媛裸1号など) や側列粒の露出性の品種は生態的に罹病しやすい。また葯骸、柱頭骸の脱落の早い品種は激甚な発病が少ない。これらは育種上重要な問題と考えられる。(岩田吉人)

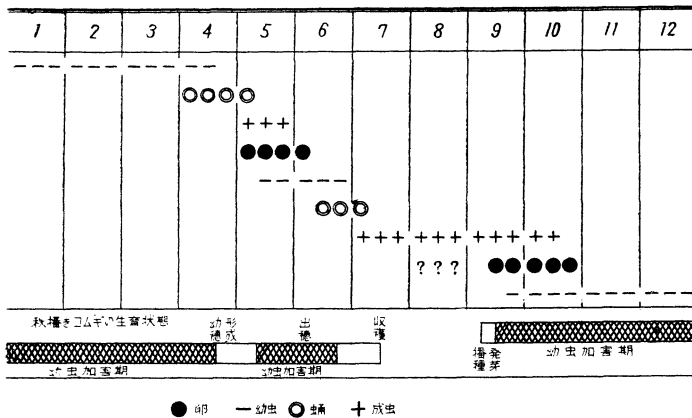
○木谷清美・井上好之利・重松喜昭 (1958): 稲紋枯病における菌核の発芽生態と第一次発病との関係について 病害虫発生予察資料 (61): 31~38.

稲紋枯病の第一次発病は越冬菌核によるもので、菌核は田植直後から稲株に付着する。以後の消長は圃場によつて異なり、稲の生育初期には風雨によつてかなり浮動する。浮遊菌核の発芽能力は初発病時期 (田植後3週間) までほとんど変化なく、50%程度の発芽率を示し、21~32°C で6時間で発芽する。一株茎数の多い圃場では菌核の付着が多く、発芽および発芽菌糸の伸びが良く、収穫時の罹病程度も高い、これらのことから菌核の付着および発芽に稲の生育度がかなり深い関係をもち、生育度が進むに従つて浮動菌核の付着が良好となり、稲株内部に固着するようになる。これとともに畦間、株間の湿度が次第に高くなり菌核の発芽を促すものと考えられる。

(松本省平)

秋田県農業試験場 長谷川 勉
東北農業試験場 平尾 重太郎

第2図 ムギカラバエの発生経過



第1および第2世代の成虫を室内で蜂蜜を与えて飼育したところ、第1世代では羽化後数時間で交尾して、4～5日目から産卵が行われた。これに対して第2世代の成虫は羽化後20～30日目にはじめて交尾している個体が稀にみられ、大多数の個体は羽化後1～2カ月目から産卵しはじめた。したがって、生存期間を比べても第1世代ではその平均が約1カ月に対して、第2世代でははるかに長く、供試個体の40%近くが2カ月以上も生存し、最も長いものでは7月上旬から10月末までの114日間生存した。このように第2世代の成虫で産卵前期間の長いことは雌を解剖した結果から、卵巣の未熟期間が長いことに起因していることがわかった。

一方、圃場ではコムギの刈りとり前に当る7月上旬が羽化の盛期で、それ以後畦畔の雑草上で採集される個体は次第に少なくなつて8月中は全く捕獲できない。7月末までわずかに採集された雌を解剖して卵巣の発育状態をみれば、上に述べた室内飼育の結果と同じで全く発育していなかった。9月中旬になると発芽して間もないコムギに成虫が現われ、10月中旬まで産卵しつづける。

以上のような実験や圃場観察の結果は第2世代成虫が盛夏期を夏眠状態で過している裏付けとして考えられる。

このようなキモグリバエ科成虫の夏眠現象についてはRockwoodら(1947)が *Meromyza americana* で、また Tzvigangov(1930), Watzl(1936), Lilly(1947) および Horberら(1950)は *Chlorops pumilionis* で報告している。特に Horber は *C. pumilionis* の夏眠期間中には全く成虫が採集されなくなるか、あるいは稀に開花中の野生雑草で花蜜を摂っている個体をわずかながら観察したと述べ、また、Lilly は8月上旬に羽化した成虫を野外の飼育箱に放飼したところ、圃場と同様に9

月中旬から産卵をはじめて10月中旬まで生存したと報告している。本種も第2世代の成虫が羽化後夏眠状態で過しているものとすれば、おそらく *C. pumilionis* などと同じように雑草上に分散しているものと推測される。

IV 圃場における各虫態の習性

成虫は茎葉の日射面向地的な姿勢で活動しているが、夜間やまた昼間でも活動に不適なときは茎の基部あるいは近くの土塊の陰、雑草の地際などに移動静止している。その活動に好適な温度範囲は12～27℃で、成虫の発生盛期には産卵行動がしばしば観察される。

卵は葉の表の中央付近に葉脈に平行して1個ずつ産まれ(写真参照)、1葉当りの卵数は1～4個であるが、1個の場合が最も多い。秋の第2世代の産卵はコムギの発芽後間もなく行われるので第Ⅰ葉、第Ⅱ葉あるいは伸長中の第Ⅲ葉が産卵の対象となる。ところが春の第1世代では1茎に4～5葉あるにもかかわらず上位の葉に好んで産卵し、しかも出穂の遅れた畑や、おなじ畦の中でも生育の遅れた茎を選好する性質がある。

卵の孵化は露の多い早朝に行われ、孵化幼虫は葉身上をはつて基部から茎内に潜入し、茎の生長点付近で向地的に生息している。老熟すると茎内を上昇し、第1世代では茎の中心部、第2世代では止葉の葉鞘内かあるいはそれに包まれた被害溝で蛹化する(写真参照)。なお、1茎に2個以上の卵が産まれても、蛹化するのは1頭のみである場合が普通である。

V 害徴と寄主植物

幼苗期の加害は第2世代の幼虫によるもので、それは多くの場合主稈に限られている。これは発芽後まもなく産卵し、しかも分けつがはじまる前に大部分の産卵が終つてしまうためである。幼虫の食入茎には傷葉が発生するが、それは産卵葉から数えて2枚目、あるいは3枚目からはじまる。最初の傷葉は針で突いたような孔であるが、上位葉では裂痕からはなはだしい場合には半切葉まで発生する。しかもこれら上位の傷葉は葉幅が広く、葉肉も厚くなつて、茎全体が短く肥大するのが特徴できわめて目につきやすい(写真参照)。しかしながら、この被害茎は翌春の蛹化期に枯死するため、被害株は主稈を欠くことになる。コムギ成熟期に当る第1世代では幼虫が穂首節に侵入して、伸長中の穂首節間を上から下まで

縦に長く溝状に食害する（写真参照）。したがって、出穂後はその上部が露出して黒褐色になるため容易にみつげることができるが、傷葉は全くみられない。この被害茎の横断面をみると、食害の深さは篩管まで達しているものもあり、また穀粒が食害されている場合も稀にみうけられた。

以上述べた害徴は数種のキモグリバエ科害虫あるいは類縁害虫でもみられるようである。本種による被害がどの程度収量に影響を及ぼすかについては現在まだ試験中であるが、第1世代では穂の稔実性、第2世代では穂数になんらかの影響があるものと思われる。

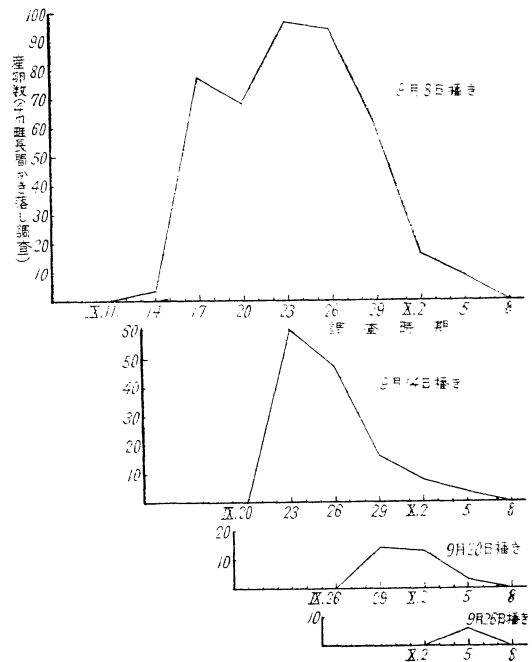
当地方で栽培されているムギ類のうち最も寄生が多いのはコムギであり、次いでライムギにも両世代を通じてかなり寄生していた。この他エンバクには産卵がみうけられ、また、孵化幼虫を接種してやるとオオムギ、ハダカムギでも发育を完了して成虫が羽化した。なお、有力な寄主雑草としてはシバムギがあり、特に第1世代での寄生が著しく、この他第1世代の卵がレッドトップ、オーチャードグラスでわずかに認められたが、幼虫を見出すことはできなかった。以上にあげたムギ類および雑草類の害徴は両世代ともコムギで述べたのと同様である。

VI 耕種条件と発生との関係

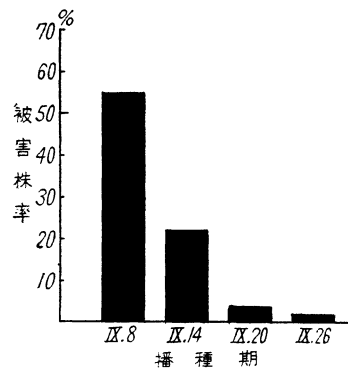
秋の第2世代の成虫は夏眠後の9月上旬から発生し、当地方でのコムギ発芽後1、2葉展開期に産卵が集中的に行われる結果、被害はおおむね主稈だけに限られていることは前に述べたところである。このことはもし、成虫の出現期および産卵期がほぼ一定とすれば、播種時期の操作による産卵回避の可能性を示唆するものである。春の第1世代の被害についてもその産卵は生育の遅れた茎に選好的に行われており、1、2世代を通じて栽培条件と被害との関係はかなり密接であると考えられる。そこでこの点を明らかにし、耕種法による被害回避の可能性を吟味するため次に述べるように播種時期と産卵加害との関係を試験してみた。

当地方におけるコムギは9月10～15日ころが播種盛期であり、試験はこの慣行播種期の9月上旬から1週間おきに9月末までの4回にわたって播種した。その結果はまだ第2世代についてだけであるが、次の第3図、第4図に示す通りである。すなわち、産卵が最も多かつたのは最初に播種した9月8日播き区であり、以後播種時期の遅れとともに産卵数は減り、9月20日播き以後ではほとんど産卵を回避することができた。また、被害も早播き区ほど著しかった。この結果から本種の第2世代被害を回避する手段として、播種時期を遅くすることはき

第3図 播種期と産卵（第2世代）



第4図 播種期と被害（第2世代）



わめて有意義と思われる。しかし、それにはコムギの限界播種期の問題があり簡単に決められない面もある。さらにここで重要なのは第1世代の被害との関係である。すなわち、第1世代

では生育の遅れた茎に選好的に産卵されているが、これは播種期の遅れが翌春の生育遅延を誘引し、ひいては本種の被害が多くなる場合があり得ると考えられる。この点に関してはこの試験の経続により明らかにされるところであるが、さらに各世代における被害解析を行って、いずれの世代における被害が大きいかを吟味することも必要である。

VII 薬剤防除

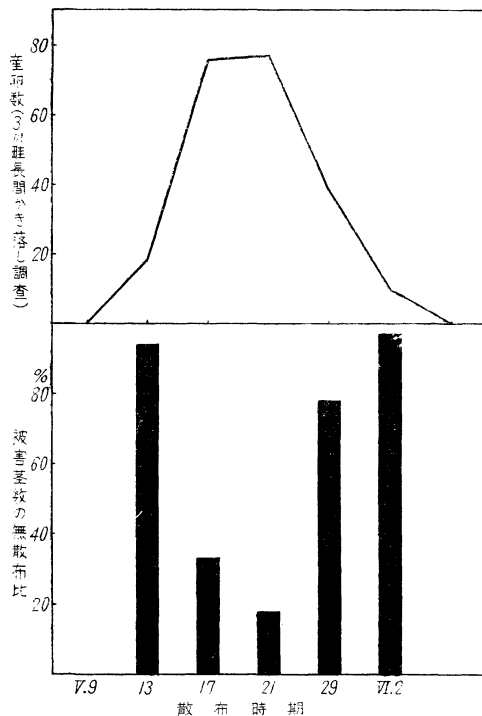
本種と同様キモグリバエ科に属するイネカラバエについては、幼虫の食入防止をねらった産卵盛期の薬剤散布で防除効果の高いことが既に知られている。本種につい

でも同様の観点から、まず散布適期を知ることを第1のねらいとし、次いで実用的な立場から、数種粉剤の防除効果について 1957 年度から圃場試験を行つている。次にその結果のあらましを述べる。

散布適期

産卵状態を知るため、羽化初期にあたる 5 月 9 日から 6 月 2 日まで 3 日おきに産卵数を調べた。調べたのは 3 m 畦長間で、産卵数を記録した後はその卵をかき落した。産卵のはじめて認められた 5 月 13 日から各調査時期にディルドリン粉剤を 10 アール当り 3 kg の割合で散布して、産卵消長と防除効果を比較検討した。結果は第 5 図に示す通りで、産卵の多い日に散布するほど防除効果が高く、最卵最盛日の 5 月 21 日の散布では最も効果が高かった。このことはイネカラバエと同様に孵化幼虫の食入防止として働くためであろうと考えられる。

第 5 図 産卵消長からみた薬剤散布の効果

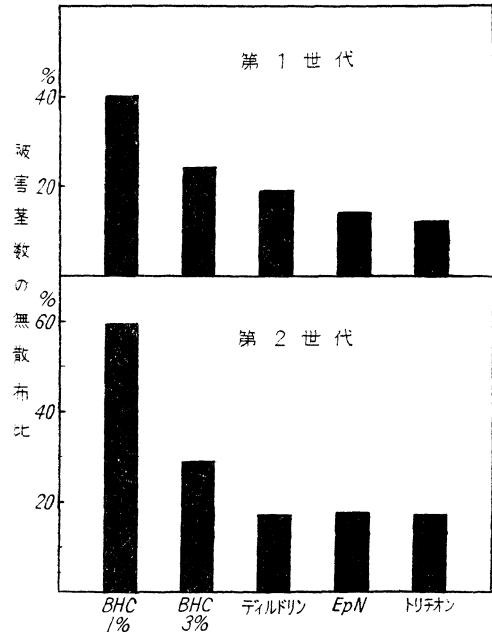


数種薬剤の効果比較

試験は 1957 年の第 1, 2 両世代に行い、使用した薬剤はディルドリン (4%), BHC (1%, 3%), EPN (1.5%) およびトリチオン (2%) でいずれも粉剤であり、これは水利に不便な発生地の砂地環境を考慮に入れて実用的な立場から選んだ。両世代とも産卵盛期に 10 アール当り 3 kg の割合で 1 回散布を行つた。試験の

結果は第 6 図に示す通りであり、各薬剤とも無散布に比べて防除効果が認められた。特にディルドリン, EPN, トリチオンは効果がすぐれ、次いで BHC 3% の効果が高かった。なお、第 1 世代と第 2 世代ではその効率がいずれも前者で高いが、これは発生茎数の相違かあるいは散布期におけるコムギの生育の違いによるものか明らかでない。

第 6 図 数種薬剤の防除効果



引用文献

- 1) FREW, J. G. H. (1924) : Ann. Appl. Biol. 11(2) : 175~219.
- 2) 平尾重太郎・長谷川 勉 (1958) : 応動昆 2(3) : 215~222.
- 3) HORBER, E. (1950) : Landw. Jb. Schweiz. 64(9) : 887~1000.
- 4) LILLY, H. R. (1947) : Ann. Appl. Biol. 34(4) : 551~561.
- 5) NISHIJIMA, Y. (1956 a, b, c) : Insecta Matsumurana 20(1-2) : 19~20, 39~44, 50~53.
- 6) 岡本大二郎 (1954) : 応昆 10(2) : 76~80.
- 7) ROCKWOOD L. P., ZIMMERMAN, S. K. & CHAMBERLIN, T. R. (1947) : U. S. Dept. Agric. Tech. Bull. 928 : 1~18.
- 8) TZUGANKOV, S. K. (1930) : Poltavsk. Selsk. Khoz. Opytn. Sta. Trudy 90. Ent. Div. 16 : 1~53.
- 9) WATZL, O. (1931) : Z. Angew. Ent. 18 : 133~153.

ムギ類のウイルス病

農林省中国農業試験場 斎 藤 康 夫

ムギ類のウイルス病について、わが国では 1930～1940 年ころ多くの研究がなされたが、一応の研究がすんだこと、およびその研究の困難性のためにその後あまり研究するものがなかった。近年ムギ斑葉モザイク病などの新しい種子伝染性のウイルス病も発見され、また土壤伝染性のムギモザイク病についても若干の研究が行われているので、わが国に発生するムギ類ウイルス病の種類、土壤伝染性ムギモザイク病についての最近の研究およびこれに関連して海外諸国のムギ類ウイルス病について簡単にふれてみたいと考える。

I わが国に発生するムギ類ウイルス病の種類について

わが国に発生するウイルス病は大別して土壤伝染性のものと、その他の伝染様式のものに分けられる。土壤伝染性のウイルス病はコムギ縞萎縮病（イエローモザイク）、オオムギ縞萎縮病（イエローモザイク）、ムギ類萎縮病（グリーンモザイク）の 3 者があり、種子伝染性のムギ斑葉モザイク病は近年大原農研井上氏らによつて明らかとなつた。昆虫伝染性のものに古く福士先生によつて研究されたムギ北地モザイク病があり、イネのウイルス病である縞葉枯病は天野氏により栃木県で、黒条萎縮病は新海・小尾・小菅諸氏によつて山梨県でムギに発病することのあることが報告されている。分布および被害度等の点から考えて前 4 者が比較的重要度が高い。これらのウイルス病の諸性質を比較するため第 1 表に簡単にまとめた。

コムギ縞萎縮病とムギ類萎縮病はムギに重複感染をおこすが、その他の諸特性が似ているので、アメリカの McKINNEY は *Marmor tritici* var. *fulvum* と *Marmor tritici* var. *typicum* とに分類し strain 関係にあるものとして取り扱っている。またコムギ縞萎縮病とオオムギ縞萎縮病は寄主範囲がそれぞれコムギ、オオムギに限られる点以外の諸性質は似ている点が多いが正確な比較同定はまだなされていない。安・吉野両氏はピシウムによるといわれていた黄枯病の大部分に X-体のあることを発見し、ピシウムとともにオオムギ縞萎縮病がその原因をなすことを明らかにした。また愛知農試岩瀬・都築両氏によつてオオムギ壞疽性黄枯病が報告され、ピシウムと新ウイルス病によるものとされたが、オオムギ

縞萎縮病と同一のものでないかと見る人もいようである。

この他アメリカ等で発生している昆虫伝染性のウイルス病などがわが国にもあり、土壤伝染性モザイク病と混在または混同されていることも可能性が一応想像されるが、新ウイルスが発見されるにはある程度の大発生をおこすこと、およびそのために本格的な調査を行う必要があろう。

II バイラスの土壤伝染について

植物ウイルスの中には土壤伝染をするものがあるが、その数は少なく、またその正確な機構は分っていない。土壤伝染性のムギモザイク病は本格的土壤伝染をするウイルスの代表的のものである。(1) 汁液中では非常に不安定（コムギ縞萎縮病ウイルスは 5°C で 24～48 時間で不活性化する）にもかかわらず病土は 6 年以上も病原性を保持すること。(2) 感受性品種を栽培すると病土の病原性は増加し、抵抗性品種では減少すること。(3) 被害茎、葉、根を消毒土壤に入れても病土とならないこと。(4) 殺虫、殺線虫、殺菌剤および蒸気消毒によつて病土は無毒化すること。(5) 土壤粒子の大きさにより病原性が異なること。などが従来いわれていた土壤伝染の著しい特徴である。McKINNEY 氏は土壤中にいる微生物、特にネマトーダが媒介者であろうと想定し、JOHNSON, F. 氏 (1945) はネマトーダを用いた伝染試験を行つたが陰性の結果を得た。その他糸状菌、バクテリアを媒介者として想定している人もいる。

筆者ら (1958) はコムギ縞萎縮病について試験を行い、メチルブロマイド、エチレンダイブロマイド、D-D、クロルピクリン、ホルマリン等のいわゆる殺線虫、殺虫、殺菌剤で病土を処理するとポット試験、圃場試験とも消毒作用が認められるが、これら薬剤を汁液中のウイルスに作用させてから薬剤を除き人工接種を行うと直接不活性化が認められ、土壤消毒効果のない薬剤は不活性化せず、またウイルスの直接不活性化は TMV、ジャガイモ X バイラス、Y バイラス、十字科ウイルスにも認められることから、これら薬剤の土壤消毒効果は従来考えられていた仮定的な媒介者に作用するためとは限らず、土壤中にいるウイルス自体に作用する可能性のあることを明らかにした。深野・横山・吉田諸氏 (1958) は器械分

第 1 表 わが国に発生するムギ類ウイルス病

項 目	バ イ ラ ス 病 名	コ ム ギ 縞萎縮病 (イエロー モザイク)	オ オ ム ギ 縞萎縮病 (イエロー モザイク)	ム ギ 類 萎 縮 病 (グリーン モザイク)	ム ギ 斑 葉 モザイク病	ム ギ 北 地 モザイク病	イ ネ 縞 葉 枯 病	イ ネ 黒条萎縮病
ム ギ の 病 徴 の 特 異 点		茎葉黄変, 細かい縞状 モザイク 壊死部を生 ず。 萎縮著しく ない。	茎葉黄変, 黄緑色の斑 入 分げつ旺盛 ならず, 萎 縮は著しく ない。 穂は稔実不 良	葉に淡緑色 縦縞, 萎縮 著しく分げ つ増加して ロゼット状 となる。葉 の捲縮あり 穂は畸形捲 縮する。	淡緑～黄色 の斑点, 線 状の褐斑あ り, 葉先葉 縁から枯れ こむ, 萎縮。 穂は出すく み稔実小	黄白色の斑点 縞状, 条斑, 葉は狭小捩 転 ロゼット状分 げつ増加 穂は捻曲	淡黄色細線状 の病斑, 後に モザイク全体 淡黄色となる 茎葉わずかに 捻曲, 穂も捻 曲, 白穂にな る。	葉色は濃緑後 に古い葉は黄 白色となる。 葉の裏面, 葉 鞘, 稈にやや 隆起した蠟白 色～褐色の条 線を生ず。 穂は出ないか 出ても不稔
寄主範囲		コ ム ギ	稈麦, 皮麦, ビール麦	コムギ, オ オムギ, ラ イムギ	ビールムギ, コムギ, オ オムギ, ラ イムギ, カ ラスムギ, カ ラスムギ, キ ビ, トウモ ロコシ, エ ノコログサ, ホソムギ	稈麦, オオム ギ, コムギ, ライムギ, カ ラスムギ, ア ワ, スズメノ カタビラ, メ ヒシバ, アキ メヒシバ, ニ ワホコリ, ハ ズメノテッポ ウ等の禾本 科雑草	イネ, 稈麦, オオムギ, コ ムギ, カラス ムギ, ライム ギ, アワ, キ ビ, ヒエ, ト ウモロコシ, エノコログサ メヒシバ, ス ズメノテッポ ウ, ニワホコ リ等の禾本科 雑草	イネ, コムギ, オオムギ, ト ウモロコシ, カラスムギ, ライムギ, ア ワ, キビ, ヒ エ, オオアワ ガエリ, クシ ガヤ, イヌビ エ, エソコロ グサ, ニワホ コリ, メヒシ バ, スズメノ カタビラ, ミ ノゴメ, セト ガヤ等の禾本 科雑草
物理化学的性質	耐老化時間	24～48時	..	乾燥葉にて 2～3週間	40日以上	..	..	..
	死滅温度	55～60°C	..	60～65°C	68°C	..	..	..
	稀釈限度	1:10,000	..	1:1,000	1:10,000以上	..	..	..
伝染方法	土 壤	+	+	+	—	—	—	—
	種 子	—	—	—	+	—	—	—
	汁 液	+	+	+	+	—	—	—
	虫 媒	—	—	—	—	+	+	+
						ヒメトビウンカ	ヒメトビウンカ	ヒメトビウンカ
X — 体		+	+	+	—	+	(+) イネ	..
発病の時期	2～3月 (グリーンモ ザイクよりや や早い)	2～3月	2～3月	2～3月	11月	5月末～6月 初 (北海道)	3～4月	4月
病徴の回復	気温上昇と ともに回復	気温上昇と ともに回復	軽症のもの 以外回復し ない	—	—	軽症のものは 回復する	—	—
備 考					種子消毒は 効果がない 提灯穂の原 因	西部シベリヤ の Zakuklivan- ie と類縁関係あり	圃場における 発病は稀であ る。	

析によつて病土を7段階の大きさおよび残根に分け、これらを消毒土壌に混和してコムギを播種して病原性を検定した結果、残根に特に高い病原性を認めた(100%~6.7%, 3カ年平均65.9% 標準病土の平均発病率は14.3%である)。また病株の根を表面の土粒を洗条してから直ちに消毒土壌に混ぜ、またはそのままびん中に保存して夏期分解させた後、消毒土壌に混ぜて病原性を検査したがいずれも発病株を生じた。古く三宅・池野両氏(1942)はコムギ縮萎縮病を注射法または浸漬法によつて人工接種を行い、発病した消毒土(18.8%および6.3%)と発病しなかつた消毒土ともに翌年小麦を播種したところ100%~68.8%の発病をみたと報じている。宮本氏(1958)は病土を数種の大きさのフラクションに分けて試験した結果2 μ 以下の粒子に強い病原性をみとめ、またこの粒子の摩擦接種を行つて感染個体を生じた。また病植物全体を消毒土壌に埋没して、これにムギを播種したところ第1年目および第2年目には発病がなかつたが第3年度にいたりわずかながら発病を認めた。McKINNEY氏らの新しい研究によれば、罹病小麦根を消毒土壌に混入すると発病株を生ずるが人工接種によつて発病させた小麦の根では発病を見なかつた。

以上の諸成績はいずれも媒介者の存在を否定する傾向にある。根が病原性を表わすのには何か特殊の条件が必要であるのか、またウイルスと土壌粒子との結合関係はいかなるものであるのか、土壌中のウイルスはどんな形で存在するのか、土壌中でウイルスが安定である原因は何か、ウイルスはいかなる方法で植物体中に侵入し、また植物体外に出るのか、等々土壌伝染の問題については今後の研究によつて明らかにしなければならない点が多いし、また試験テクニックのむずかしさを感じさせられる。

III 系統および発病の変動について

コムギ縮萎縮病, ムギ類萎縮病に系統が存在することは和田・深野両氏(1934~1937), 鐙方・河合両氏(1940)らの研究で明らかにされている。オオムギ縮萎縮病については鐙方・河合両氏(1940)は系統の可能性についてふれているのみであるが、筆者らが東京都, 埼玉県, 高知県, 岡山県および兵庫県から病土を取寄せて検定した結果、系統の存在することが明らかになった。また筆者らはコムギ縮萎縮病について、九州, 四国, 中国, 近畿, 東海, 関東, 東北等全国各地 22 カ所の病土を姫路にあつめ、コムギ品種 30 以上を検定植物として3年連続系統の検定を試みた結果各病土それぞれに差異が認められ特に島根, 鳥取, 盛岡の諸病土と岡山, 兵庫, 大阪等の

諸病土間に著しい差を認め、明らかに系統の存在することをみとめた。しかし後述するようかなりの年次変動, 検定地変動があり, また各病土が単一でなく複合系統と考えられることなどから, すつきりと分類するのは困難であつた。

発病の変動には年次変動と検定地変動の二つが考えられる。年次変動により圃場に同一品種を同じ病土に連作しても毎年の被害度は同じとは限らず, 品種抵抗性の序列の逆転をとまう。溝口・広田両氏は4カ年継続して同一圃場で多数品種の検定を行つた結果, 年次変動がかなりの率でおこることを明らかにした。

筆者らは東北農試平井・田上・小岩・飯塚の諸氏と共同して, 相互に姫路および盛岡の病土および種子を交換し, それぞれの地方の標準栽培法によつて栽培し, 発病を検定する2年連続の連絡試験を行つたところ, 栽培法以外の条件はできるだけ同一にしたにもかかわらず盛岡における発病が多く, 同一病土でも検定地が異なると品種抵抗性の発現様相にかなりの違いがあることを知つた。この場合外観健全な株にX-体の存在するものがあったから病徴のマスクングがその1因と考えられるが, これのみでは変動のすべてを説明できるものではなく, 感染よりのエスケーピング, その他の抵抗性の変動が検定地変動すなわち気象栽培条件の変化に伴つておこつたためであろう。

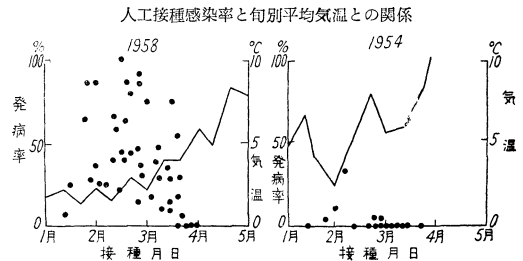
以上のことからムギ育種の抵抗性品種の検定にあつては, バイラスに系統が存在するから各地病土について検定を行わねばならないが, その場合各地病土を1カ所に集めて検定することは検定地変動の点から考えて完全とはいいいくく, また年次変動のおこるため1カ年だけの検定では不十分であり, それぞれの現地で数年継続して検定を行うのが最善の方法であろう。

IV 人工接種について

土壌伝染性ムギモザイク病の人工接種は従来非常に困難なものとされてきた。わが国では三宅・池野両氏(1942)が注射法および浸漬法により61~0%の発病をあげ気温の影響が大きいことをのべている。アメリカでは, McKINNEY氏(1925・1948)が日長時間8時間, 温度16°Cに調節した温室中で3葉期のムギにカーボランダムによる汁液接種を行い高い接種率をあげている。彼は人工接種抵抗性と圃場抵抗性が必ずしも一致せず, たとえばコムギ縮萎縮病は人工接種によりオオムギを感染させようことを明らかにした。JOHNSON, F.氏(1945)は針接種および摩擦接種により葉および茎に対する葉の汁液接種に低率ながら成功したが, 根に対する接種およ

び根による接種は陰性であつた。

筆者らは人工接種の諸条件について検討した結果、次のことを明らかにした。ガラス室および露地で人工接種を行う場合には気温が最も重要な条件である。たとえば別図に例示するように 1958 年の接種率は 1954 年のそれに比べて著しく高いが、これは平均気温のグラフが示すように 1958 年の春が低温であつたため、このため



第2表 海外諸国のムギ類ウイルス病

項 目	病 名	Wheat Mosaic (Soil-borne)	Wheat Mosaic (Winter)	Wheat Streak Mosaic
バイラスの Synonym		Soil-borne wheat mosaic virus Wheat rosette virus Wheat virus 1 Wheat green mosaic virus Triticum virus 1 <i>Marmor tritici</i> <i>Marmor tritici</i> var. <i>typicum</i> Wheat mosaic rosette virus	Winter wheat mosaic virus Russian wheat mosaic virus <i>Fractilinea tritici</i>	Wheat streak mosaic virus Wheat virus 7 (yellow streak mosaic) Wheat yellow streak mosaic virus <i>Marmor virgatum</i> var. <i>typicum</i>
バイラスの系統 (または系統と 考えられるもの)		Wheat yellow mosaic virus Wheat virus 3 Triticum virus 1A <i>Marmor tritici</i> var. <i>fulvum</i> Prairie wheat yellow mosaic virus Wheat virus 4 (light green mosaic) <i>Marmor campestre</i> var. <i>typicum</i> Plains' wheat green mosaic virus Wheat green mosaic virus Wheat virus 5 (yellow mosaic) <i>Marmor campestre</i> var. <i>galbanum</i> Plain's wheat yellow mosaic virus	..	Wheat virus 6 (mild streak mosaic) <i>Marmor virgatum</i> var. <i>viride</i> Wheat green streak mosaic virus Western wheat mosaic virus
ムギの病徴の 特 異 点		モザイク 萎縮, ロゼット	淡緑色から黄色の斑紋または条斑萎縮する。 枯死することあり。	葉脈にそつて黄緑色条斑, モザイク, 壊死部あり, 萎縮して時に枯死することあり。 穂に不稔生ず。
寄 主 範 囲		コムギ, ライムギ, オオムギ	コムギ, オオムギ, ライムギ, カラスムギ	オオムギ, カラスムギ, コムギ, トウモロコシ, 禾本科雑草
物理性 化学質	耐老化時間 死滅温度 稀釈限度	2~3週間 60~65°C 1:1,000		40日以上 (室温) 350日 (-23°C) 54°C 1:5,000
X- 体		+	..	..
伝 染 方 法	土 壤 種 子 汁 液 虫 媒	+ - + -	- - - +ヨコバイ <i>Deltoccephalus striatus</i>	- - + (接触) +ダニ (<i>Aceria tulipae</i>)
分 布		アメリカ, エジプト, ロシヤ, 日本	ロシヤ	アメリカ, カナダ
備 考		わが国のコムギ縮萎病, ムギ類萎縮病		spray で接種できる コムギに抵抗性なものなし

1958 年には、例年なら不成功に終る 3 月に入つてからの接種にも成功している。接種時およびその後の潜伏期間 (30~40 日) に半旬別平均気温が 10°C をこえないことが条件である。

また 8 時間の短日処理はこの時期では必要でない。指先にフランネル製キャップをかぶせ、これを汁液にひたして接種すると能率および接種率が向上する。接種植物

の苗令は 2~3 葉期が良く、これより大きくなるほど接種率は落ちる。葉に対する接種率 (100%~0%, 平均 38%), 根に対する接種率 (10%~0%) であった。安・吉野両氏 (1956) はオオムギ縞萎縮病についてカーボランダム法による接種法を行い、ゴールデンメロンに 47.4%~0.8% の発病をみとめた。宮本氏 (1958) もオオムギ縞萎縮病で同様の試験を行い、葉に対する接種で平均

Wheat Striate Mosaic	Barley Stripe Mosaic	Barley Yellow Dwarf	Oat Mosaic (Soil-borne)	Oat Pseudo-Rosette
Wheat striate mosaic virus	Barley stripe mosaic virus Barley mosaic virus Barley false stripe virus	Barley yellow dwarf virus Cereal yellow dwarf virus Oat red-leaf virus	Soil-borne oat mosaic virus Oat apical mosaic virus <i>Marmor terrestre</i> var. <i>oculatum</i>	Oat pseudo-rosette virus Oat 'Zakuklivanie' (pupation disease) virus Siberian oat mosaic virus <i>Fractilinea avenae</i>
..	Barley mild stripe mosaic virus Oat stripe mosaic virus Barley very mild stripe mosaic virus	..	Oat eye spot mosaic virus <i>Marmor terrestre</i> var. <i>oculatum</i>	..
細かい淡緑~黄色の条斑、褐色の壊死斑点 萎縮する。種子はほとんどとれない。	褐色条斑、黄緑色のモザイク、斑点条斑を生ず。	葉が先端から淡緑色~黄色になる。萎縮する。	黄緑色斑紋、条斑、斑点	淡緑色の条斑、斑点 ロゼット 不稔 畸形化 (子房肥大、小穂萌芽に变ず)
コムギ, <i>T. durum</i> , <i>T. dicoccum</i> , オオムギ, カラスムギ, <i>Eragrostis cilianensis</i> , <i>Penicum capillare</i>	コムギ, オオムギ, ライムギ, カラスムギ, キビ, トウモロコシ, エノコログサ, ホソムギ等 (イネ, タバコに local lesion)	コムギ, カラスムギ, オオムギ, ライムギ, 禾本科雑草 36 種 (Carrier あり)	カラスムギ, コムギ (汁液接種)	カラスムギ, コムギ, ライムギ, オオムギ, イネ, トウモロコシ, 禾本科雑草
..	乾燥葉室温 40 日以上 68°C 1:10,000 以上			
..	—	..	..	(+)
.. .. — +ヨコバイ (<i>Endria inimica</i>)	— + + —	— .. — +アブラムシ <i>Rhopalosiphum maidis</i> , <i>R. prunifoliae</i> , <i>M. granarium</i> , <i>M. dirhodum</i> , カメムシ <i>Toxoptera graminum</i>	+ — + —	— — — +ヒメトビウンカ
アメリカ, ロシヤ?	アメリカ, カナダ, 日本	アメリカ, オランダ	アメリカ	西部シベリヤ, 日本
	わが国の斑葉モザイク病	抵抗性品種あり		わが国の北地モザイク病とは系統関係であろう

27.5%, 根に対する接種では 2.9% の発病をみている。

V 防除法その他

宮本氏 (1958) によるとオオムギ縞萎縮病について追肥を行うことは病徴の回復を早める。木谷・夏目・浅賀の諸氏 (1956・1957・1958) はオオムギ縞萎縮病について、品種並びに栽培法と発病との関係、被害解析を試験し、肥料は全量基肥としたものが発病最も少なく、追肥をおそくすると発病が多くなること、石灰を施用すると発病が増加し硫黄華を施用すると発病が少なくなることなどを明らかにした。宮本・居垣両氏 (1958) は病土を 40°C 以上に加熱すると被害を無視できる程度に下げ得ることを明らかにして、火焰焼土器を試作してかなりの好結果をえた。要する費用は 10 アール当り 1,000 円程度とのことである。筆者ら (1958) の行つた圃場およびポットによる薬剤試験ではメチルブromaid、エチレンダイブromaid、D-D の消毒効果は従来のホルマリン、クロルピクリン消毒に比べて勝つていた。ただし E. D. B. は乳剤の形態ではほとんど効果がなかつた。これら薬剤はコストの点から実際の圃場に用いることはできないが試験研究のための小規模圃場やポットの土壌消毒には用いうるであろう。

HEBERT, T. T. & N. T. COLEMAN 両氏 (1955) はムギモザイク病にかかつたコムギ汁液を濃縮して、電顕により径 28m μ 、長さ 400~700m μ の桿状粒子をみとめ、同じフラクションの人工接種で 100% 発病させている。平井・松井両氏 (1956) はコムギ縞萎縮病葉の超薄切片の電顕観察を行い、小球形粒子を見たがウイルスか色素体の成分であるか分らぬといつている。X-体中にはウイルスまたはウイルス様の粒子はなかつた。平井・越水・小岩氏 (1952) はコムギ縞萎縮病の X-体および結晶性封入体について顕微化学的研究を行い Trypan

blue または 2, 3 の色素による核と封入体の染め分け、核酸除去の試み、核酸による塩基性色素のメタクロマジー等を行つた。筆者 (1958) の試験ではコムギ縞萎縮病の死滅温度 55~60°C, 稀釈限度 1:10,000, 耐老化時間 (5°C) 24~48 時間であつた。

VI 海外諸国のムギ類ウイルス病

海外のムギ類ウイルス病は 1) ウイルスの分類方式が過渡期にあるので研究者により採用する命名法が異なる。2) ウィルスに strain があるものが多い。3) 違つたウイルス病に似たような名前がつけられているものが多い。4) 同じウイルス病にも Synonym が多い。5) 同じ研究者でも分類が時代により変化した。6) 国が異なるとウイルス相互の同定が困難である。等の理由によつてその分類は割合に難解で頭をなやますものの一つである。また前にものべたようにこれらウイルス病のあるものが将来わが国でも発生する可能性が考えられることから、まとめて付記するのも意義があると考え、第 2 表に簡単にまとめた。

以上が重要なものであるが、この他にムギ類をおかすウイルスとしてヨコバイにより伝染する Wheat stunt virus (*Fractilinea maidis* var. *mitis* H. または Corn streak virus) はムギに Chlorotic spot や streak をおこし葉はカールして植物体はロゼット状になる。コムギ、トウモロコシをおかしアフリカに分布する。また Beet ringspot virus はスコットランド、イングランド、ドイツなど西欧に分布して、ビート、ジャガイモ、カブ、コムギ、カラス木、モモ、イチゴその他多くの雑草をおかし、土壌伝染し、汁液によつてもうつる。また日本、フィリピンに分布するイネ萎縮病は実験的にオート、ライムギ、コムギをおかすとの報告もある。

(文献省略)

安松京三博士朝日賞受賞



九州大学教授安松京三博士は「天敵の利用による害虫防除の研究」により、昭和 34 年度朝日賞を受賞され、1 月 19 日東京朝日新聞社講堂で授賞式並びに記念講演会が開催された。安松博士は九州大学農学部昆虫学教室にあつて、長い間寄生蜂類の研究に精進されたことは周知のことである。今回の授賞の対照となつたのは、主としてルビ

ーアカヤドリコバチの発見とその応用であり、この寄生蜂によつて、柑橘その他の重要害虫であるルビーロウカイガラムシの防除に輝かしい成果を納めたのである。

天敵問題が再び脚光を浴びてきた今日、同博士の受賞は誠に意義深いものであり、心からお祝い申し上げる。

農薬散布による蜜蜂の被害（綜説）

農林省北海道農業試験場 松 本 蕃

蜜蜂に対する各種農薬の作用

1 砒素剤

(1) 砒素剤による被害 害虫防除のための薬剤散布による蜜蜂の損害は砒素剤によつて初めて起つたようである。1881年にパリスグリーンを梨に散布して多数の蜂を斃死させたということが報告された。これ以来、訪花植物の開花時に砒素剤を散布すると蜂を殺すといわれた。1921年に鉄道線路の雑草駆除のために砒素を含む枯草剤を用いたところ50群が壊滅したということである。また、果樹園の被覆作物に花粉や花蜜を生ずる種類のものが用いられ、これが果樹に散布した薬剤に汚染され、果樹地帯第一の中毒源となることがいわれた。1926年には果樹園の数年間の実験結果が報告され、砒素剤の散布された花粉は主要な危険源であることが証明された。同年に欧洲でノンネマイマイ防除に砒素剤の空中散布を行つたところ、非常な損害を生じた。1934年には米国ワシントン州においてジャガイモの砒素剤散布により、また1931～1935年にはカリホルニア州で蜂の飛来しないトウモロコシやトマトに対する砒酸石灰の空中散布により非常な損害を生じた。ドイツでは1936年以来ジャガイモのコロラドハムシに対し砒酸石灰の散布が広く行われるようになってから蜜蜂が非常によく死ぬようになったといわれている。また1935年ノンネマイマイ防除のための砒酸鉛の空中散布により、その付近の蜂群の65%も被害を受けたので、次年には散粉中に巣箱を安全な場所に移したところなんらの損害も受けなかつたという。米国テキサス州では棉の害虫防除に砒酸石灰の使用が増加し、そのために蜂の死虫率が高くなつた。スエーデンでは果樹に砒素剤を使用することを制限して蜜蜂を保護しているが、アブラナやカラシナを加害する *Meligethes aeneus* の防除に砒素剤が広く使用されるようになってきた。これらの植物は蜜蜂が訪花するものなので、その近辺の群が全滅することもおこつてきた。

(2) 砒素剤の毒性 砒素の径口毒性は研究者によつて多少異なつてゐるが、1頭当りの致死量は0.1～0.5 μg の範囲になつてゐる。0.15 μg で寿命は短くなり、10 μg では1～2時間で死ぬという実験もある。野外で被毒した蜂は飛翔ができず、普通数時間内で死ぬようである。

ある。

砒酸石灰が砒酸鉛よりも毒性が強く、粒子の細かいものは概して粗いものよりも毒性が強い。MLDで比較すると第1表の通りである。

第1表 砒素剤の粒子の大きさと毒性との関係

薬 剤	粒子の大小	MLD (μg)
砒酸石灰	細	0.7
	市 販 品	0.6
	粗	1.3
砒 酸 鉛	細	5.0
	市 販 品	13.0
	粗	185.0

散布形態と毒力の関係については、粉剤は液剤よりも毒性が強く、航空散布の場合は目的の圃場の周縁5～6マイルは危険であるという。

2 弗素化合物

クライオライトも非常に毒性が高く、その症状は砒酸石灰に中毒したときと似ている。大抵の場合、粉剤は花粉と一緒に巣に持ち帰られ、幼虫や幼虫哺育の働蜂も被害を蒙る。ジャガイモ畑に散粉したときには周縁の雑草やクローバーによつて中毒すると見做されている。

径口毒性は、50% 死虫率に達する時間で比較すると、天然クライオライト8時間、合成クライオライト4時間、砒酸鉛50時間、砒酸石灰2時間であり、砒酸鉛よりはるかに有毒といふことができる。また石灰、ボルドー液、砒酸鉛を各々加えた試験では、石灰を加えると毒性は低下するが、ボルドー液を加えると50% 致死時間が半分になる。砒酸鉛を加えても変化はない。

粒子の大きさと毒力の関係では、径口毒性1頭当りのMLDは細4.2 μg 、中5.5 μg 、粗13.0 μg となつて、砒酸石灰と同じく、粒子の細かいほど毒性が高くなる。

多くの弗素化合物の径口毒性を比較すると第2表のようになつてゐる。

第2表 弗素化合物の毒性

化合物名	50 % 致死時間	化合物名	50 % 致死時間
BaF ₂	8	NH ₄ F	1.8
FeF ₃	21	NH ₄ HF ₂	1
Na ₂ SiF ₆	2.5	NaF	4
ZnSiF ₆	4	CaF ₂	—
KF	4	Na ₃ AlF ₆	8
		(クライオライト)	

3 有機塩素剤

(1) DDT 室内実験では径口的にも、接触的にも相当の毒性があるのであるが、実際の圃場散布では損害は非常に少ない。アブラナの開花時に5%粉剤を散布しても、そのときにアブラナの上にいた蜂以外は影響を受けない。すなわち働蜂の死亡率が高いときでも巣の中の蜂には影響はないようである。ルーサン、棉花、森林、ジャガイモに対する大規模な地上散布または航空散布において、いずれも損害はなかつた。4回も散布した果樹園の中、森林の航空散布地帯の中に蜂群をおいていても無害であつた。散布圃場の蜂の動きを観察した例もある。すなわち花時のルーサンに3~5%粉剤を散布して、蜂の飛来数を前日の同時刻と比較すると、散布直後に減少するが、隣接の無散布の畑で増加する。3~4日後には旧に戻り、以前よりも多くなることもある。

しかし、毒性試験や実験的観察では相当の毒性のあることを示している。径口毒性のMLDは1頭につき4.6 μg という。王乳に1~4%混入すると12時間以内に死ぬが、花粉乳にはずっと多量のDDTを入れても死なない。この理由は今のところ不明である。接触毒性については多くの実験がある。0.05%液剤では虫体に直接散布しても影響はない。2%溶液を巣箱に散布すると、散布後3カ月以内では、いつ接触させても12時間以内に、5カ月後でも24時間以内にほとんど死ぬ。蜂体に散布すると15時間以内に全部死ぬ。巣箱に2~3%の粉剤を散布すると、若干の死虫を出す、長く続けてその群を害することはないようである。粉剤を散布した花で飼育すると、50時間で全死する。液剤と粉剤との比較では、圃場試験で、液剤で0%、粉剤で10%の死虫率を出し、粉剤は非常に危険であるという報告もある。また別に、10%粉剤で処理した棉のわく試験で8.2~10.4%の死虫率を出した実験もある。

このように室内実験では高い毒性を有するが、圃場で使用した場合には無害であることは一般に認められていることである。その原因としてDDTの嫌忌作用があげられている。しかし、BROWN (1951) はDDTは揮発性がないので、恐らくは溶剤のためか、あるいは散布作業のときの騒ぎのために飛び去るのか、軽い中毒のため活動力が增加して立ち去るためなどによるので、本当のvapour repellency とすべきでないとして述べている。

(2) BHC 毒性は径口的にも径皮的にも強いものであるが、死ぬまでに時間がかかり、植物体上で被害しても巣に帰ることができる。その結果、巣内の蜂が汚染された花粉や花蜜により中毒する危険があるとされてい

る。 γ 0.013%液剤および γ 0.2%粉剤の圃場散布試験で有害であることが確かめられた。その他多くの室内、圃場実験結果を総合して、蜂に対して有害であると結論されている。

(3) クロールデン 毒性が強く、接触的、径口的、燻蒸的作用を有し、残留効果は数週間に及ぶという実験がある。しかし、他の実験ではいずれの毒性も強くないという結果をだしている。

棉、ルーサンの圃場の実際散布では著しい損害を与えた例がある。

(4) トクサフェン 塩素剤の中では径口的にも、径皮的にも最も毒性の少ないものの一つのようなのである。圃場試験、数年間の大規模な実際の散布でもほとんど損害が認められず、DDTよりも毒性が軽い。十字花科作物の開花期に反当2kg散粉し、その畑の中に巣箱をおいたところ、蜂は間断なく訪花し、死虫率も普通の場合と変らなかつた。

(5) ドリン剤 室内および圃場試験の多くの結果を総合すると、毒性の強い部類に属する。開花時のルーサン圃場に早朝散布をしたときの結果は第3表のごとくである。

第3表 アルドリン、ディールドリンおよびエンドリンの毒性

薬 剤 名	反当 使用量	推定 死虫率
アルドリン	14g	22%
ディールドリン	7	36
エンドリン	28	13

諸剤と比較して、径口、接触および燻蒸毒性が強く、残留毒性は最も強いという結果もある。

(6) ヘプタクロール 開花時のルーサン圃場の早朝散布の試験

で26%の推定死虫率を出し、非常に毒性が高いことになる。粉剤の室内試験の結果からも毒性が強いことが認められた。

4 有機燐製剤

(1) TEPPおよびHETP 両者とも接触毒性および径口毒性は非常に高い。径口毒性のMLDはTEPP 0.075 μg , HETP 0.24~0.34 μg という実験がある。TEPPの径口、接触毒性はパラチオンに次ぐといわれる。残留毒性はHETPは著しいが、TEPPは少ない。圃場散布では、ともに高い毒性を示すが、TEPPは夕方蜂の活動が終つてから散布すると、翌日にはほとんど毒性を示さなかつた。

(2) パラチオン 蜂にとつていまだかつて見たことのないほどの毒性の高いものであり、消化中毒剤および接触剤として高い毒性を有する上に、かなりの燻蒸的な

作用もある。1% 粉剤を開花時のルーサンに散布して40% の働蜂を斃した例がある。また圃場に散布した場合、巣に持ちこまれ、巣内の蜂を殺すこともしばしばおこり、巣内の死蜂や蜜を分析すると 20~100 ppm のパラチオンが検出されたという。毒性の残留性も相当程度認められている。毒性のMLDは別表に示す。

(3) シュラーダン 本剤は半翅目害虫に選択的に作用し、接触剤として蜂や蠅に全く不活性であり、コリンエステラーゼ阻害作用がないことが示されている。実際に棉畑に散布した際にほとんど影響を与えてない。また径口および接触毒性をパラチオンと比較した実験がある

第4表 シュラーダンおよびパラチオンの毒性

薬 剤	径 口 毒 性		接 触 毒 性		
	1頭当り摂取量 (mg)	致死率 (%)	散布濃度 (%)	付 着 量 (mg/cm ²)	致死率 (%)
シュラーダン	25×10 ⁻²	100	1.00	65×10 ⁻³	35
	20	85	0.50	31	25
	10	47	0.10	6.5	22
	5	10	0.05	3.1	0
パラチオン	70×10 ⁻⁵	100	72×10 ⁻⁴	64×10 ⁻⁵	100
	25	85	60	42	70
	3	43	36	25	20
	0.5	0	7.2	5	0

が、第4表の如く径口的には毒性があるが、接触的にはほとんど毒性が認められなかった。実際の場面で、汚染された花粉や植物体表面の水を致死量に達するまで摂取することは起らないだろうと考えられている。

5 有機ディントロ化合物

バッタの駆除にDNOCを使用したときの蜂に対する影響についての調査がある。これによると、蜂に散布すると、5~7分で死ぬ。3日後の接触でも18分で死んだ。この薬剤の毒作用は急速なため、被毒した蜂は巣箱に到着しないらしく、散布地帯の近くの巣箱内では何の損失もなかったという。

枯草剤としてリンゴの花にDNOCやDNCHPソーダ塩を散布すると、蜂に非常に有毒であり、散布後も暫くの間毒性が残っているということである。ノゲシの花を枯らす目的の散布実験では、飛来数は減少するが、群の損害は認められなかった。花が急速に枯れ、密源として価値のないものとなったために蜂の訪花が少なくなったためと解釈されている。

DNOCソーダ塩のMLDは0.0021mgという。

6 植物源有機殺虫剤

(1) ロテノーン キイチゴの花に散布したところ働蜂も巣内の蜂も死んだという例、菜豆の開花時の散布で付近の蜂が大量に死んだという例があるが、無害だとい

う報告もある。すなわち、アブラナ畑に粉剤を大量に散布して、巣箱をその中においてみたが、損害は無かつたと。

接触毒性は1頭当りの致死量0.5~11μgで平均3μgという。濃度の低い場合はほとんど殺虫力はない。径口毒性のMLDは0.6μgである。また0.08%のロテノーンを含むシロップを摂食させた場合、処理翌日より病徴を表わし、72時間以内に全死している。呼吸毒の作用はないようである。

(2) ピレトリン 接触、径口毒性とも非常に高いが、圃場の実際散布で重大な損害が生じたという例はほとんどない。液剤では0.01%、粉剤では0.02%までの濃度の散布は安全とされている。ピレトリンを含んだ水は飲まないし、1日経過すると全く分解される。径口のMLDは0.3μg直接に虫体散布したときは0.001%で有毒である。

(3) ニコチン 毒性は高くなく、径口のMLDは60μg、接触MLDは20°Cで0.8%である。圃場に散布した場合、液剤0.15%および粉剤2.5%では無害のようで、嫌忌作用もあると思われる。しかし、条件に

よつては群を全滅させることもある。

なお、上記3薬剤の毒作用は温度と関係があり、ピレトリンおよびロテノーンは温度が昇ると毒性の減少をみるが、ニコチンは反対に温度が昇ると毒性も高くなる。

7 毒性比較試験諸表

(1) 50% 致死量 (JONES & CONNELL, 1954)

薬 剤 名	径 口	接 触
Parathion	4.0	35.4
TEPP	6.5	44.5
γ-BHC	7.9	85.1
Dieldrin	26.9	57.5
Aldrin	23.9	56.2
Chlordane	112.2	500.0
Systox	147.8	512.3
Dimefox	190.5	2,317.0
Toxaphene	3,981.0	4,467.0
2,4-D salt	10,450.0	—
MCPA salt	10,470.0	—

注 死虫率は24時間後の死虫率で表わす。

(2) 薬剤を付着させた面に1時間接触させたときおよび薬剤付着面からの気化物に1時間さらしたときの死虫率 (JONES & CONNELL, 1954)

薬 剤	接 触 毒 性		呼 吸 毒 性	
	薬 量 (mg/cm ²)	死虫率 (%)	薬 量 (mg/cm ²)	死虫率 (%)
Dieldrin	0.00009	90	0.000280	100
	0.00004	10	0.000074	0
Aldrin	0.00009	75	0.000740	100
	0.00004	0	0.000074	0
γ -BHC	0.000280	100	0.00044	100
	0.000074	0	0.00028	0
Parathion	0.00054	90	0.0050	100
	0.00018	10	0.0028	0
Chlordane	0.00340	100	0.00370	100
	0.00090	12	0.00037	0
Systox	0.01	50	0.0185	0
	0.0068	22		
TEPP	0.00062	8	0.0055	0
Toxaphene	0.11000	9	0.070	0
Dimefox	0.054	0	0.0740	0

注 死虫率は 24 時間後の死虫率。

(3) 粉剤を散布した花とともに飼育箱に入れたときの死虫率 (ANDERSON & TUFT, 1952)

薬 剤	時 間 死 虫 率 (%)				
	5 時間	10	20	50	66
Parathion 1 %	100				
Malathion 1 %	100				
EPN 2 %	100				
DDT 5 %	12	35	75	100	
Aramite 2 %	0	15	25	35	40
check	12	20	27	32	40

(4) 粉剤を虫体散布したときの死虫率 (ANDERSON & TUFT, 1952)

薬 剤	10分	20	30	40	
Malathion 1 %	72	100			
Parathion 1 %	10	75	100		
BHC 2 %	30	90	95	100	
EPN 2 %	5	30	90	100	
Lindane 1 %			100		
	1 時間	3	6		
Chlordane 5 %	32	92	100		
Heptachlor 1 %		73	100		
Dieldrin 1 %	22	63	100		
Aldrin 1 %	22	48	100		
	1 時間	3	6	12	18
DDT 5 %	12	36	60	78	100
Toxaphene 10 %	3	8	21	89	98
	6 時間	12	24	48	72
Methoxychlor 5 %	17	51	73	73	73
TDE 5 %	20	23	42	42	42
Aramite 2 %	2	2	2	2	2
check	0	0	0	0	0

(5) 粉剤を 400mg 散布したときの死虫率 (ATKINS & ANDERSON, 1954)

薬 剤	濃度 (%)	時間別死虫率 (%)						
		2時	4	6	12	24	48	72
Sabadila	20	11	51	85	99	100		
Aldrin	2	2	18	35	99	100		
Lindane	1.5	—	60	76	97	100		
Methyl Parathion	2	58	67	71	84	100		
Ethyl Parathion	2	21	39	66	72	100		
Malathion	2	16	23	30	50	100		
EPN	2	60	60	75	96	99	100	
Endrin	2	0	14	71	96	99	100	
BHC	2	1	30	50	95	99	100	
Dieldrin	2	1	19	38	90	99	100	
Chlordane	5	0	1	18	82	99	100	
Diazinon	5	0	24	47	71	99	100	
TEPP	1	36	36	38	40	98	100	
Heptachlor	2	0	15	49	82	94	100	
Calcium arsenate	70	2	3	17	54	79	94	100
DDT	5	1	31	46	73	91	91	91
Chlorobenzilate	4	0	0	10	34	45	48	50
Cryolite	50	0	0	6	20	28	34	37
Methoxychlor	5	0	6	7	12	36	35	36
Ryania	40	0	0	4	21	28	30	31
Toxaphene	10	0	0	1	6	8	26	30
Sulfur	98	0	0	1	2	8	19	24
TDE	5	3	5	6	9	16	17	20
DNOCHP	10	—	2	4	10	12	13	17
Rotenon	1	0	0	1	6	8	12	16
Pyrethrins	0.26	1	2	4	6	8	11	13
checks		0	0	1	2	4	7	9
Allethrin	0.26	1	1	1	2	4	6	9
Nicotine	3.6	1	1	1	2	3	3	3

被害の回避について

養蜂に被害甚大とはつきりした薬剤では使用を制限することが最も確実である。スエーデンでは果樹に砒素剤の使用を制限している。砒素剤は DDT のような害の少ない薬剤にかえられるべきであろう。巣箱を安全なところに移すことやおもな訪花植物の開花中の散布を避けることを行つて成功した例もある。また夕方、早朝あるいは曇天等の蜂の活動していない時に散布する等の配慮も肝要である。TEPP は蜂に対する毒性は高いが、残留性がないので、夕方蜂の活動が終つてから散布すると、翌日になると蜂に影響を与えない。

蜂の嫌忌剤を混入して散布する方法も考えられている。味覚や嗅覚の嫌忌剤について種々実験も行われているが、決定的のものは見つからない。クレオソートと石炭酸がやや有望のようである。

蜂はぬれている植物を訪れない性質があるので、これを利用した実験もある。塩化マグネシウムを 12% の濃度で散布したところ、良好な結果を得ている。

有機燐化合物の生物学的活性とその応用

—— ソ連の燐剤研究の状況 ——

A. I. RAZUMOV*

田 村 三 郎**・吉 田 武 彦***抄訳

有機燐殺虫剤については、すでに多くの報告や総説が発表されており、また、ドイツ、アメリカ、イギリスなどの諸外国において、この分野の研究がどのように進められているかということも、かなりくわしくわかつている。ところが、ソ連の状況は、われわれはほとんど知るすべをもたない。たまたま、ソ連邦科学アカデミーで出版している“化学の進歩” 26 巻 975~991 ページ (1957) に、標題の総説が掲載されたので、何かのお役に立てばと思い、翻訳、紹介することとした。内容は、必ずしも殺虫剤のみに限定されず、かなり多岐にわたっており、また、われわれが他の著書などによつてすでに知っていることも少なくない。しかしながら、西欧諸国の研究成果がソ連でどのように評価され、また取入れられているかを知ること、必要なことであると考えられるので、紙数の許すかぎり広く抄訳した。

みとめうる量のフオスフィンをはじめて合成したのは THENARD であるが、彼はそれについて詳しく研究しなかつた。それからちょうど 100 年たつて、CAHOURS と HOFMANN は、1857 年に上述の有機燐化合物を合成して、その同定を行うとともに、この化合物の 2, 3 の化学反応を調べた。

その後 100 年にわたる有機燐化合物の化学の発展経過は、次の三つの基本的な時期に分けるのが妥当であろう。すなわち、その初期の研究の多くは、断片的な性格のものが多く、系統的な研究がはじめられたのは、ようやく 1874 年になつてからのことである。AUGUST MICHAELIS にひきいられる学派は、それから 40 年間にわたり、有機燐化合物について組織的な研究を行い、MICHAELIS の名は有機燐誘導体に関する知見と固く結びついている。したがつてこの第一の時期を MICHAELIS の時代とすることは、おそらく正当であろう。

1904 年になつて、A. E. ARBUZOV の最初の論文があらわれた。彼は鋭い直観力をもつすぐれた実験科学者であつて、異常な粘りとエネルギーをもつて有機燐化合物の分野における研究に着手した。そして彼の創始したカザン学派は、この化合物群の研究で輝かしい成果をあげつつ現在に至っている。とくに燐酸および燐酸誘導体の

構造に関する学位論文のなかで、彼が明らかにしたところの、trialkyl phosphite とハロゲン化アルキルとから phosphonic acid ester が形成される反応 $[P(OR)_3 + R'X \rightarrow R'PO(OR)_2 + RX]$ は、“ARBUZOV 転位” という名称で、世界の化学文献のなかに広く知られている。われわれの考えでは、今世紀のはじめから 1940 年代に至る第二の時期は、まさしく ARBUZOV の時代とよばなければならない。

今世紀の 40 年代は、第三の時期のはじまりであつて、この時期は、HORSFALL の言葉をかりれば、燐の化学に関する莫大な数の報告が、疾風迅雷のようにあらわれた時期である。

燐化学研究の中心であるカザン以外にも、ソ連邦においては新しいいくつかの中心が生れて来た。燐の化学に関する指導的な大研究室としては、A. E. ARBUZOV, B. A. ARBUZOV, M. I. KABACHNIK, A. V. KIRSANOV, N. N. MELNIKOV, G. KH. KAMAI などが有名である。またドイツ、イギリス、フランス、アメリカでも、これらの化合物の研究を行う大きな研究室ができた。

化学、生物学、医学、農学などの雑誌は、燐化合物の化学と、その応用に関する報告でみちあふれているが、このように燐の化学に関する研究が大きく発展したことは、これらの化合物の前にひらけている実際的な応用の見透しによつてのみ説明されうる。また、この時期における研究の発展テンポの速さは、偉大な先駆者 A. MICHAELIS そして一層大きく A. E. ARBUZOV の業績による。

ここ 10~15 年間に、浮遊選鉱剤、燃焼防止剤、酸化防止剤など、有機燐化合物の実際的な応用は、各方面でその可能性を実証されている。しかしながら、合成有機燐化合物のもつとも興味ある特性は、その生物学的活性にある。生物体内に多くの有機燐化合物が存在することは古くから知られており、燐酸のエステル、アミド、ポリ燐酸のエステルなどがそれである。これまでに、この型の多数の化合物が分離、同定されており、その生物体内における役割も明らかにされている。このようなことから、燐酸化合物には生理的作用があると考えられる

* Kazan Chem.-Technol. Institute

** 東京大学農学部農芸化学教室

*** 農林省農業技術研究所

は、ごく当然のことであり、以前にも 2, 3 の天然有機燐化合物が医学における活性物質として時おり利用されたことがある。たとえば、最もよく知られているフィチンは一般的な体力の消耗、肉体的ならびに精神的疲労の恢復などのために、医薬として用いられた。しかし最近ではそれが病原菌の生育因子であるらしいというので実用には供されなくなった。

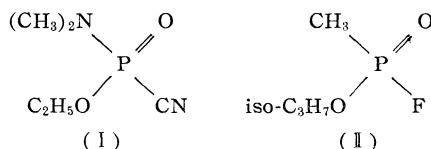
化学療法の目的で燐の化合物を合成しようとする試みは、おそらく *p*-aminophenylphosphonic acid $\text{H}_2\text{N} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{PO}(\text{OH})_2$ の合成に関する NIKK の仕事が最初であるが、彼はその合成に成功しなかった。BOURNNEUF と RAUDNITZ によつて合成された bis-(dimethylamino)phosphinite $\text{[(CH}_3)_2\text{N} \cdot \text{C}_6\text{H}_4]_2 \cdot \text{POH}$ は、マウスに対するブドー状球菌の感染を防止するスルファニルアミド類似的作用をもっている。サルバルサンやスルファニルアミドと同系統の *p*-aminophenylphosphonic acid (phosphanilic acid) の合成は、再び他の研究者達によつて試みられた。そして、DOAK と FEEDMAN は、最良の結果をえた。臨床的な研究によつて、この化合物は、いちじるしい抗菌力をもつことが実証されたが、スルファニルアミドの効力には及ばなかった。この方面の仕事は現在でも続けられている。

一方 1932 年に、合成有機燐化合物に強力な生理作用のあることが発見された。LANGE および KRÜGER は、

$(\text{RO})_2\text{P}^{\text{O}}\text{F}$ 型のモノフルオロ燐酸エステルが、強力な生理作用をもっていることを見出した。すなわち、彼らの合成したエステルは、気管支の強烈なけいれんと呼吸困難を引きおこし、それに続いて軽度の意識渾濁と、さらに光に対する病的な感受性を伴う視力喪失をもたらした。この強力な有毒化合物に対する LANGE と KRÜGER の観察は、その後の有機燐化合物の分野での毒物研究に対して、大きな役割を果たした。^{*}

第二次大戦による長い中断の後、生物学的活性をもつ有機燐化合物に関する報文が、戦後ようやくあらわれ始めた。これらの報告の一部は、ドイツ、イギリスおよびおそらくはその他の国々においても行われたであろう毒物合成に関する強力な研究の結果であることにまずまちがいが無い。神経に作用する化合物で極度に高い毒性をもつ物質が合成されたが、その例としては、燐の有機化

合物である Tabun (I) および Sarin (II) があげられる。

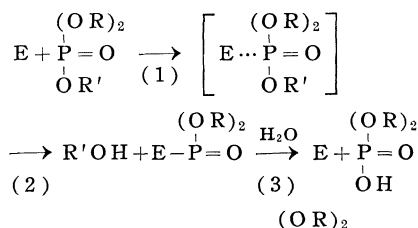


そもそも有毒な化合物と、治療作用のある化合物の間のちがいは、効力の程度の差であつて形の差ではない。したがつて、生物学的に活性な有機化合物が、潜在的な治療手段として注目をひくことはなんらおどろくにあたらない。

第二次大戦後ただちに注目を集めたのは、SCHRADER の仕事であつて、彼はその著書の中で、高い生物学的活性をもつ各種有機燐化合物をえたことを述べている。彼がえた最初の化合物もやはりフルオロ燐酸の誘導体であつて、そのデータによると、これらは農作物の害虫駆除のための殺虫剤として合成されたものである。

すでに述べたように、1947, 48 年から、燐の化学の分野における“疾風迅雷”がはじまつた。これらの仕事の基本的な課題は、農作物の害虫駆除に用いたり、また人間の生命と健康を守る新しい医学的手段として応用できる生物学活性な化合物を発見することにあつた。そして国民経済に大きな意義をもつこの有益な課題は、今日すでにその部分的な解決を見ている。

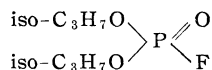
初期の生物学的研究によつて、活性な燐化合物は、すべて多かれ少なかれ抗コリンエステラーゼ作用をもっていることが立証された。すなわち、それらの化合物は、コリンエステラーゼを阻害することにより、正常な生命過程を中断するとともに、生体内におけるアセチルコリンの集積を来すのである。コリンエステラーゼの阻害(燐酸化)は、ALDRIDGE によると、正常な過程と同様にして起る。すなわち、酵素を E であらわすと



しかし酵素-燐酸複合体 $\text{E} - \text{P} = \text{O}$ が加水分解する第 3 の段階はきわめて緩慢に進むか、ある場合には事実上全く進行しない(不可逆的過程)。こうして、コリンエステラーゼは正常な生命過程から排除され、生体内には毒性の強いアセチルコリンが集積するようになる。酵素-燐酸複合体の安定性は、すべての場合に同一というわ

* (訳注) この分野の研究については、B. C. SAUNDERS 著 “Some aspects of the chemistry and toxic action of organic compounds containing phosphorous and fluorine” (1957) を参照されたい。

けではない。たとえば、コリンエステラーの活性は、TEPP を作用させたときよりも、DFP

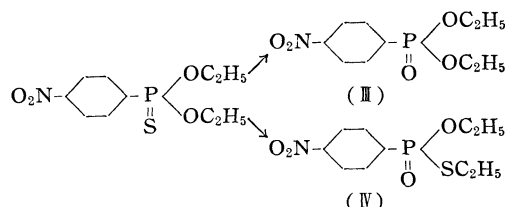


を作用させたときのほうがはるかに恢復がおくれる。酵素-燐酸複合体の安定性は、燐酸に結合するアルキル基に支配されるから、種々の燐酸誘導体の活性の差異は、このことによつて説明できると考えられる。そして上述の一般的な形における有機燐化合物の作用図式を承認することは論理的でもあるし、十分に証明もされている。

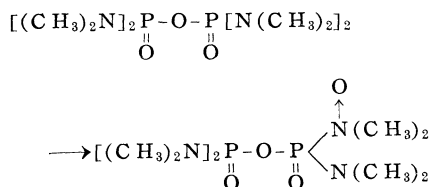
化合物 $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{P}(\text{O})\text{C}_6\text{H}_4\text{X}$ — X は o-Cl, p-Cl, o-NO₂, p-NO₂, その他 2, 3 の置換基をあらわす — の加水分解に対する安定性と、酵素に対する阻害との関係についての研究では、これらの置換基は、燐をより親電子的にし、それによつて OH 基の方向からの攻撃を受けやすくするということが示された。KILBY もまた、阻害剤と酵素との相互作用の速度に影響する因子の一つは、燐原子の陽荷電の大きさであると考えており、彼の見解によれば、阻害剤分子における親電子基の存在は不可欠であるという。このようにして、阻害剤分子を活性化して酵素の活性中心への接近に影響を及ぼしたり、適当な反応速度を与えたり、加水分解に対する複合体の安定性を保証したりするアルキル基の重要性、あるいは、一般に燐をとりまく原子団の意義は、いつそう理解しやすくなった。

ところで、阻害剤が化学的な反応性を示す諸条件を備えていても、それだけではまだすべての場合について高度の生物学的効果を発揮するとは限らない。そのためには、いくつかの薬力学的な性質をもつことがぜひとも必要である。すなわち、阻害剤が酵素の活性中心と化学的にうまく反応するためには、長い道のりを進まなければならない。昆虫についていえば、クチクラに対する透過性、蠟ならびに水に対する溶解度や分散性、生体内における拡散性、加水分解に対する関係などが重要であつて、より複雑な生物については、規準はさらにむずかしくなる。*in vitro* では高い活性を示すが、*in vivo* では活性が弱い、もしくは全く活性を示さない物質が多数知られている。生体内における化学物質の運命は極端にまで複雑である。それは、生体内で行われる化学的な諸過程、すなわち、酸化、還元、アルキル化、加水分解、縮合その他の支配を受けるからであつて、生物に特有な過程としては、とくに酸化が強く影響する。これらの諸過程の結果、体内に入つた物質の不活性化が起りうる

が、そればかりではなく、近年の研究が示すように、代謝の過程で分子が逆に活性化する場合もありうる。その最初の指摘はおそらく DIGGLE および GAGE によるものである。純粋なパラチオンには、きわめてわずかな活性しか認められないのに、強力な殺虫作用を示すので、彼らは、パラチオンが体内で酵素的に酸化されて、活性のより高いパラオクソン (Ⅲ) になつたり、異性化されて S-エチル異性体 (Ⅳ) になるものと予想した。

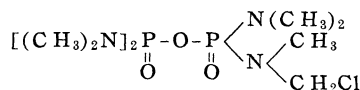


さらに興味ある結果がシュラーダンをを用いてえられた。すなわち、主として Wisconsin 大学の CASIDA とその共同研究者達が行つた最近の研究の結果、シュラーダンは生体内で代謝作用を受け、その代謝産物はシュラーダンより 1,000 万倍も強力にコリンエステラーゼやキモトリプシンを阻害することがわかつた。その酵素的な酸化過程は、つぎのようにあらわされる。



CASIDA および KILBY の意見によると、親核的なジメチルアミド基は、生成した 4 個の窒素原子によつて強い親電子性を獲得し、これによつて酵素のアニオン中心と、分子との結合がぐあいよく進むのだという。

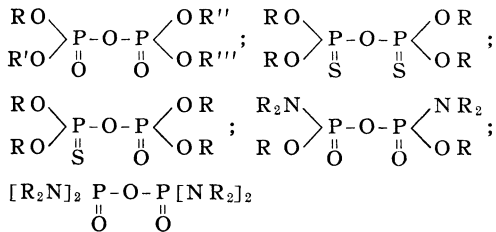
シュラーダンに含まれる種々の基の化学的性質が、シュラーダンの生物学的作用に与える影響についての補足的な証拠としては、SPENCER と O'BRIEN の仕事がある。彼らは、シュラーダンをクロル化してつぎのような構造の物質をえた。



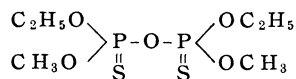
このものの抗コリンエステラーゼ作用は、シュラーダンの 10 万倍である。彼らは、この活性強化を塩素の親電子性が無水物結合の可動性を適度に増大させ、結局は燐酸化の能力の増大をもたらすことで説明している。しかし、さらにクロル化を進めて、ジおよびトリクロロ置換体にした場合は、抗コリンエステラーゼ活性はかえつ

ダンである。

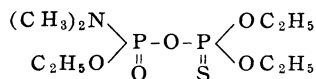
1946~1947 年以降、含燐殺虫剤の研究は、あらゆる文明国で行われている。ソ連でもまた、多くの大研究室で仕事が進められている。A. E. ARBUZOV と B. A. ARBUZOV が 1932 年に、前述の tetraethyl pyrophosphate の合成とともに開始した研究は、ARBUZOV 自身によって指導される大きな研究者集団がひきつづき行っている。そのなかで、TEPP の同族体、類似体を主体とする多数の化合物や TEPP に近い型の化合物が合成され、研究されている。たとえば、



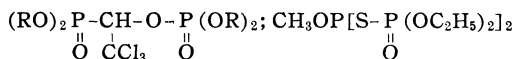
などであるが、これらの多くは強力な殺虫作用をもっている。その例としては、つぎの組成のジチオピロ燐酸の混合エステルがあげられる。



このものは吸収昆虫、嚙喰昆虫に対し、濃度 0.05 % で死亡率 100% の接触作用ならびに浸透作用を有する。また混合アミドエステルも強力な殺虫剤である。たとえば、



である。さらに、



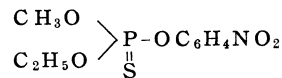
なども嚙喰昆虫を含む昆虫類に対して強い接触作用および浸透作用をもっている。

同研究室で合成されたテトラエチルジチオピロ燐酸エステルは、広汎な圃場試験によって、強力な接触殺虫剤であることが証明された。筆者らはさきに述べたシユラーダンの種々の合成法を広く試験、研究し、それらの工業的な合成法を見出した。

M. I. KABACHNIK に指導されるソ連邦科学アカデミー Institute of Elementoorganic Compounds (略称 INEOS) の研究室では、非常に興味のある各種の純理論的研究を行うとともに、含燐殺虫剤の合成研究の分

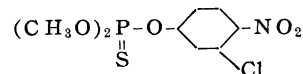
野でも、きわめて価値のある仕事を行っている KABA-CHNIK および MASTUYUKOVA は、各種のチオ燐酸エステルを合成する便利な方法を完成した。そのなかで、O, O'-ジメチル-β-エチルメルカプトエチルジチオ燐酸エステル (M-81) (CH₃O)₂P(S)SC₂H₄SC₂H₅, O, O'-ジメチル-β-メチルメルカプトエチルジチオ燐酸エステル (M-82) (CH₃O)₂P(S)SC₂H₄SCH₃ のような化合物は接触作用、浸透作用の高い点できわだつている。温血動物に対する M-81 および M-82 の毒性は、シストックスや、以前に KABACHNIK と共同研究達が合成した化合物の毒性に比べるといちじるしく低い。M-81 ならびに M-82 は実用面で大いに注目する価値がある。

各種の殺虫剤、殺菌剤の研究にしたがっている第三の研究室は、N. N. MEL'NIKOV に指導される殺虫・殺菌剤研究所 (略称 NIUIF) であつて、ここでは、燐の有機誘導体にも多大の関心が払われている。同研究室では、生物学的作用をもつ多数の有機燐化合物を研究しており、その主体はチオ燐酸およびジチオ燐酸誘導体である。この研究室では、外国でパラチオンの名称で知られているチオフォス (NIUIF-100) の製造技術を綿密に検討して、その工業化に成功した。また最近では、同研究室は毒性の少ない化合物 O, O', O''-メチル-エチル-p-ニトロフェニルチオ燐酸エステル

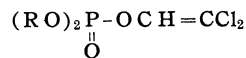


を提案している。

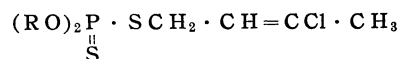
嚙喰昆虫に対して大きな浸透作用をもつシストックスの一連の類似体や、哺乳類に対して毒性の少ないことを特徴とするところの、塩素を含む燐酸の混合エステルがえられている。たとえば、SCHRADER のつくつたクロロチオン



はマウスに対して 1,500 mg/kg (経口) の毒性を有するだけである。クロル化誘導体のうちで、とくに述べておかなければならないのは、PERKOW がフォスフィン酸エステルにクロラルールを作用させて最初に合成したところの燐酸エステル

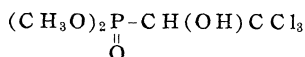


と、TICKY の合成したチオ燐酸エステル



とである。これらの出現は、塩素を含む不飽和基をもつ

た磷酸エステルに対する関心をよび起した。とくに興味ある化合物は、ディプテレックス



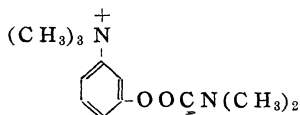
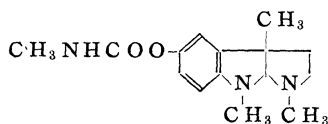
であつて、このものの毒性は、パラチオンの 1/170 であり、DDT に比べてすら、毒性は 1/2 である。

きわめて高濃度の活性燐化合物を生物に導入すると、死亡の原因となり、同時に前述の神経麻痺の徴候があらわれる。一方、抗コリンエステラーゼ作用をもつ物質は、低濃度においては各種の疾病の治療にも利用しうる。有機燐化合物はこの方面でも大きな将来性をもっているが、なお多くの予備的な検討を必要とするために、それほど進展していない。

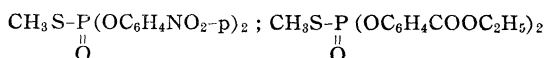
活性な含燐化合物の多くは瞳孔の収縮をひき起して眼の圧迫感を軽減する。そのため含燐化合物が緑内障の治療において、大きな実用的意義をもつことはすでに確認されている。

種々の筋力衰弱症における意義もみとめられているが、抗コリンエステラーゼ性物質を応用する最近の医学での試みとしては、MICHAELSON の導入したプロゼリン法による分娩促進をあげなければならない。有機燐化合物もまた、同様の目的に用いて大きな成果を期待できる根拠がある。既存の 2, 3 の臨床試験は、多くの含燐化合物が子宮を強く収縮させて分娩を軽くし、かつ促進することを示している (N. E. SIDOROV, M. V. CHUGUNOVA)。抗コリンエステラーゼ性物質、とくに有機燐化合物は、腸の運動を刺激するためにも使える。

医学における有機燐化合物の応用に関する魅力的な一つの見とおしが、現在開かれつつある。それは有機燐化合物を腫物や悪性腫瘍(癌、肉腫)の治療に利用しうる可能性である。この可能性は、生物のエスラーゼの研究分野における新しい発見と結びついている。コリンエステルの加水分解に対応するコリンエステラーゼ以外に、生物にはアリエステラーゼとよばれる特殊のエステラーゼが存在することが見出された。この酵素はコリンエステルを加水分解せず、かつ、エゼリン、プロゼリン



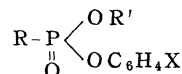
による阻害に対して鈍感な点で容易に区別される。アリエステラーゼは、すべての高等生物、下等生物に分布しているが、進化の過程で、高等動物では大部分の意義を失った。これに対して、下等な生物体の代謝においては、その本質的な役割が保存されている。MENDELL および共同研究者の実験によると、結核菌、悪性腫瘍、発芽種子から分離されたアリエステラーゼは有機燐化合物によつて阻害を受ける。アリエステラーゼの阻害と、結核菌および悪性細胞の生長抑制との間には、密接な関係がみられるのに反して、正常な細胞の生長はなんらの変化も受けなかつた。アリエステラーゼに対する阻害力が、コリンエステラーゼに対する阻害力に数倍するつぎのような化合物が発見された。



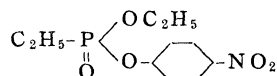
しかしこれらの化合物の *in vivo* における安定性はそれほど大きくなく、生体内で破壊作用を受けるため、最初中断していた悪性腫瘍の生長が再発してくる。この魅力にとんだ対策の今後の発展は、アリエステラーゼに対して高度の選択性をもち、同時に生体内で十分安定であるような含燐化合物が発見されるかどうかできることは明白である。

瞳孔収縮をもたらし能力のある多数の燐化合物のうち、広く知られているのは、SCHRADER が合成し、AUGUSTINSON らが薬学的に広範な検討を行つた O, O-diethyl-O-p-nitrophenyl phosphate (ミンタコール) である。最近 NIKFI の KATYSHKINA と KRAFT は、独自の簡単な方法で、ミンタコールを好収量でうことに成功し、フォスファコールの名称で実用化された。その薬学的な諸特性は、M. D. MASHKOUSKI の研究室で SHARAPOV が研究している。

1951 年、S. M. KIROV 記念カザン化学技術研究所において、私は共同研究者とともに、次の一般式を有する alkylphosphonic acid の混合エステルを多数合成した。



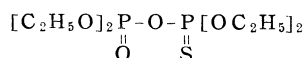
これらのエステルは高い抗コリンエステラーゼ活性をもち、なかでも、O-ethyl-O-p-nitrophenyl ethylphosphonate (アルミン)



は活性がもつとも強かつた。

ARUF はアルミンを薬学的に研究し、また L. G. NEGLO, S. V. KOROLEV ら多数の研究者は、I. I. MERKYLOV の一般的な指導をうけて、それを臨床的に研究した。分娩助剤としてのアルミンの臨床試験は完全に終り (N. E. SIDOROV, L. V. CHUGUNOVA), 1956 年から医学方面で実際に使われている。

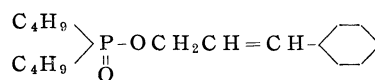
1932 年, A. E. ARBUZOV と B. A. ARBUZOV は非常に複雑な方法を用いて、モノオピロ燐酸のエチルエステル



を合成した。その後、同氏らは共同研究者とともに十分満足しうる一連の合成法を完成した。SHADURSKI による薬学的研究, ARKHANGELISKII による臨床的研究の結果、このものは緑内障の治療に用いることがわかり、フォサルビンと命名された。フォサルビンの発売は、1957 年に予定されている。

私は共同研究者とともに、強い抗コリンエステラーゼ作用をもつ多数の化合物のほか、防腐作用および殺菌作用を示す化合物をも合成した。われわれの合成した dialkylphosphonic acid の核置換環式エステルには、非常に強い抗コリンエステラーゼ作用が見られるのに対し、同じ酸の鎖式一環式エステルは、その作用が弱く、

そのかわりに殺菌作用を有することは注目値する。これらは病原菌の生育を抑えるけれども、その程度はそれほど大きくない。たとえば, dibutylphosphonic acid の樹皮アルコールエステル



は、1:2,500 の濃度ではじめて細菌の生育を抑えるにすぎない。

以上述べてきたことからわかるように、ここ 10~15 年の間に、多数の新しい有機燐化合物の合成、ならびにそれらの生物学的作用と各方面への応用に関して莫大な研究が行われた。生物学的作用を有する物質のなかには、除草作用や生長調節作用をもつものも記載されている。

しかしながら、われわれは現在でもまだ、生物学的作用をもつ有機燐化合物を、実際に応用する可能性を解明する途上の初期段階に立っているに過ぎないと考えられる。とはいえ、今日すでに到達された成果が、実際の課題を解決する上で、重要な意義を有することは疑問の余地がない。

(以下 122 の文献が記載されているがページ数の関係ですべて省略した)

「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名 金文字入・美麗装幀

1 部 頒価 150 円 送料 本会負担

本誌 B5 判 12 冊 1 年分が簡単に御自分で製本できる。

- 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。



御希望の方は現金・振替・小為替にて直接本会へお申込み下さい。

幻灯スライド (天然色)

「土壌線虫とその防ぎ方」.

— 2 月 1 日発売 —

42 コマ 1 巻 1,500 円

(解説書・送料とも)

監 修: 農林省振興局植物防疫課

企画・編集: 社団法人日本植物防疫協会
線虫対策委員会

製 作: 全国農村教育協会

農家に対して土壌線虫の被害の認識を深め、防除意欲の高揚をはかるため各種畑作物の土壌線虫の被害状況、生育経過の説明、殺線虫剤による防除方法の概要とその経済効果を解説する写真等をまとめてあります。



出雲市は島根の穀倉^{ひのかわ}篠川平野の中央にある人口約6万の農村都市で、駅から徒歩で西方に約10分の所に島根県農試がある。もと農商務省農事試験場山陰支場の跡で、明治40年松江市乃木からここに移転し、現在は昭和28年創立77周年を卜して建てられた新館の傍らに古い建物が散在し、往時を偲ばせている。その昔、この地に出雲文化を造りあげた神話はともかくとして、島根県から堀正太郎、湯浅啓温、卜蔵梅之丞、野津六兵衛氏らの先覚者を輩出し、爾来、この農試から植物防疫に携わる多くの人材(石橋律雄、三島良三郎、小草正勝、糸賀繁人、吉田政治、飯塚慶久氏ら)を送り出していることに私は大きな関心と興味を寄せている。

現在の病虫科も多かれ少なかれ、それらの雰囲気の中に育つまれ、また時にはさらにその雰囲気を自ら作りながら、歴史の流れとともに歩んできたのであろう。明治45年高橋奨氏(後に農博)が初代主任技師として赴任される前には、田中房太郎氏がかなり深い試験並びに調査を行い、その後野津六兵衛氏が退官されるまで、33年の永きにわたって活躍され、バトンを横本国臣氏に渡された。同氏もまた、昭和25年県専門技術員に転補されるまで、永年にわたって多くの業績を残された。昭和28年の県行政組織規程によつて初めて科制がひかれ、水戸野武夫氏が病虫科長に就任され今日に至っている。ここには新進気鋭の尾添茂、足立操、藤村俊彦氏らの研究員がおり、和気あいあいのうちに各種の試験研究が進められ、これと併行してその普及が推進されている。ここで特に体系的にまとめられた研究報告としては、ダイコンサルハムシに関する研究(大正15年)、農用薬剤に関する応用試験(昭和3年「農用薬剤の話」として刊行21版に及ぶ)、稲熱病に関する研究(同3年)、ウリバイに関する研究(同8年)、稲紋枯病に関する研究(同10年)、桑線虫防除に関する研究(同15年)、山葵病害に関する研究(同27年)、大麦雲形病に関する研究(同31年)等があるが、この外に稲胡麻葉枯病に関する研究、稲稈蠅に関する研究も長年組織的に行われた立派な業績

である。これらの古い歴史と伝統的な膨大な業績からみても隣りの岡山農試とともに正に全国的な老舗といえるようである。また研究施設が完全とまではいえなくとも現在行われつつある調査研究や若い技術者に対する指導が活発に行われていること、また直接に場長から私が聞いた話などから考えてみると島根農試の存在は、一面この伝統を誇る病虫科によつて代表されているといつても過言ではないようである。

現在の病虫科は先輩達の日夜親しんだ古巣を園芸科にゆずり、新館に移っており、おもな部屋は研究室および予察室、病害実験室、害虫実験室の3室からなっているが、これに新装のガラス室や低温恒温室が付設され、近く薬剤実験室が追加されるという。

水戸野科長は人も知るわが国におけるカミキリムシの権威で、病虫科の運営はもちろん、場長代理として多忙な日常を送り、また横木専門技術員も同科に駐在して、試験研究と普及との有機的な運用に万全を期しておられる。しかし科長を含めて害虫2名、病理2名の陣容はどうみても老舗にふさわしくなく、如何に優秀な研究員をようしていても十分な研究が遂行できかねるのではないかと思われた。現在行われているおもな試験は、病害虫発生予察事業を中心とし、農薬の応用試験等であるが、その他に害虫関係では稲の二化めい虫、浮塵子防除としての燻煙剤の実用化試験、麦切蛆並びに麦赤タマバエの研究、線虫防除試験等で、とりわけ燻煙剤の研究には力瘤をいれている。朝夕の逆転気流を利用して圃場全面を燻煙する着想は、まさに虫を「煙にまく」というやつで、かなり面白い成果が出ており、もし完成実用化の暁には農薬散布に一大革命をもたらすものと強い関心と期待が寄せられているようである。病害関係では麦黄銹病、黒銹病の第1次伝染源の調査、稲黄化萎縮病や稲紋枯病防除試験などが行われ、とりわけ麦黄銹病の伝染源の調査は、発生予察の特殊調査として農林省より委託された調査研究ではわが国の植物防疫上重要課題で、尾添研究員が専念し、孜々としてこの難題にとり組み、今までに多くの新しい知見を公表していることは病理関係者のよく知るところである。

私は前述したように、老舗としての興味をもつて島根農試を訪れた。しかし老舗はいつまでも老舗であり得るとは断言できない。研究者の真摯な日常をみるにつけても、その数や設備の不備から、もしこのよい伝統がなくなるようなことであれば、それこそ大変である。いつまでも伝統を守り続けてもらいたいと念じながら研究室に別れをつげた。

(向 秀夫)

クワシロカイガラムシの天敵に関する研究 (2)

愛媛大学農学部 立 川 哲 三 郎

II 筆者の小観察

筆者が主として松山市で、数年前から観察できたクワシロカイガラムシの天敵は次の 12 種に上つた。しかしこれらの生活史や経済的価値はすべて今後の研究にまたねばならない。

A Chalcidoidea コバチ上科

- 1) *Adelencyrtus aulacaspidis* BRÈTHES [Encyrtidae]
- 2) *Aphytis diaspidis* HOWARD キイロクワカイガラヤドリバチ [Aphelinidae]
- 3) *Apterencyrtus microphagus* MAYR [Encyrtidae]
- 4) *Azotus perspicuosus* GIRAULT [Aphelinidae]
- 5) *Marietta carnesi* HOWARD [Aphelinidae]
- 6) *Prospaltella berlesei* HOWARD ベルレーゼコバチ [Aphelinidae]
- 7) *Prospaltella diaspidicola* SILVESTRI (= *P. niigatae* Nakayama) [Aphelinidae]

B Coleoptera 鞘翅目

- 8) *Chilocorus kuwanae* SILVESTRI ヒメアカボシテントウ [Coccinellidae]
- 9) *Cybocephalus gibbulus* ERICHSON キムネタマキスイ [Cybocephalidae]
- 10) *Scymnus* (s. str.) *hareja* WEISE キアシヒメテントウ [Coccinellidae]
- 11) *Telsimia nigra* WEISE クロテントウ [Coccinellidae]

C Lepidoptera 鱗翅目

- 12) *Mitochondria calamina* BUTLER ハガタキコケガ [Arctiidae]

以下、順に各々について述べてみたい。

1) *Adelencyrtus aulacaspidis* BRÈTHES

本種は今まで日本から知られていなかったトビコバチで、ここに初めて日本にも産することを記録する。本種は 1914 年に J. BRÈTHES により *Prionomitus aulacaspidis* の名で記載されて以来、第 1 表の通り広く欧州、南米、北米から記録されたが、その寄主介殻虫はすべて *Aulacaspis rosae* BOUCHÉ バラシロカイガラムシのみである。筆者は松山市で、この寄生蜂をクワシロ

カイガラムシおよび *Aulacaspis difficilis* COCKERELL グミカイガラムシの両種から羽化させることができた。成虫は 5 月に羽化する。なお、筆者はこの寄生蜂をまだバラシロカイガラムシから羽化させたことはないが、外国の例からみて日本でもこのカイガラムシから得られるものと思われる。

この寄生蜂に関して興味ある事実は、現在まで雄が発見されていないことであつて、たとえば CH. FERRIÈRE (1949) はジュネーブにおいてバラシロカイガラムシから 200 頭あまりの本寄生蜂を羽化させたが、すべて雌ばかりであつたので、本種は疑いもなく単為生殖を営むものであると述べている。しかし筆者は松山市内で初めて本種の雄を羽化させることができたが、これからみて日本では両性生殖もまた営まれていることがわかる (この雄に関しては別に記載発表の予定)。

第 1 表 *Adelencyrtus aulacaspidis* BRÈTHES の寄主と産地

外国における寄主と産地：	
<i>Aulacaspis rosae</i> BOUCHÉ	バラシロカイガラムシ
.....	France, Switzerland, Spain (Balearic Is.) Caucasus, U. S. A., Argentina, Chile
日本における寄主と産地：	
<i>Aulacaspis difficilis</i> COCKERELL	グミカイガラムシ
[寄主新記録].....	松山 [日本新記録]
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> TARGIONI	クワシロカイガラムシ [寄主新記録]...
	松山

なお、筆者はこの寄生蜂の同定に際してトビコバチ分類の権威者である CH. FERRIÈRE 博士に依頼して欧州産の *Adelencyrtus aulacaspidis* の標本を頂き、これと比較することによつて筆者の同定に間違いのないことを確めた。

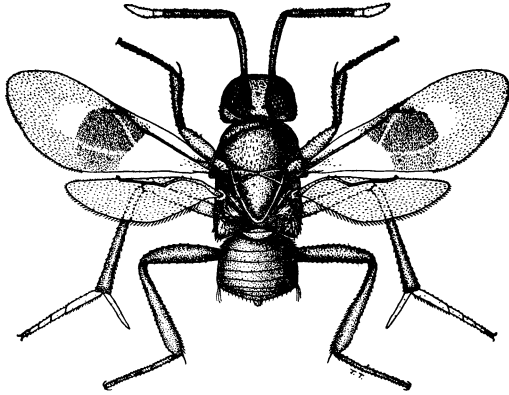
2) *Aphytis diaspidis* HOWARD キイロクワカイガラヤドリバチ

松山、大分両市でこの寄生蜂を 4~5 月と 10 月に多数羽化させることができた。年に数回の世代をくり返すものと思われるが詳細は不明。かなり有力な天敵のように思われる。

3) *Apterencyrtus microphagus* MAYR

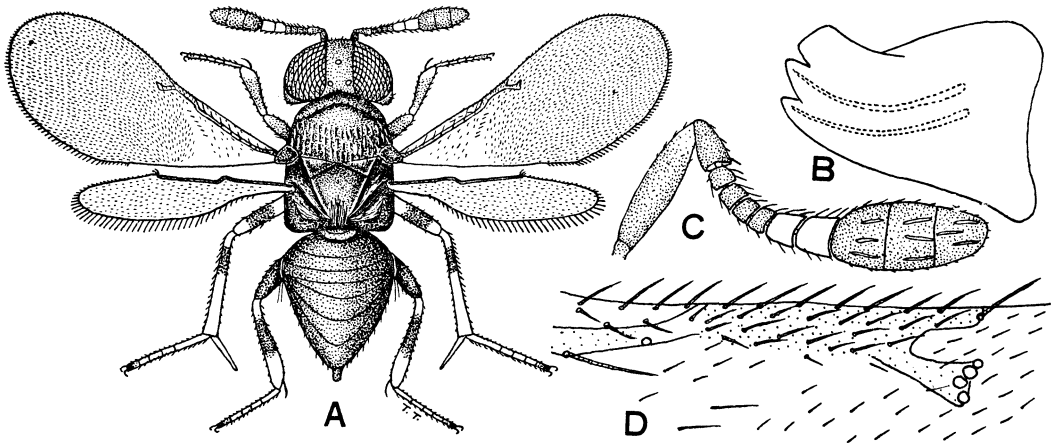
この寄生蜂は最近まで *Chiloneurinus* 属に入れられ

第1図 アシガルコバチ♀ (原図)

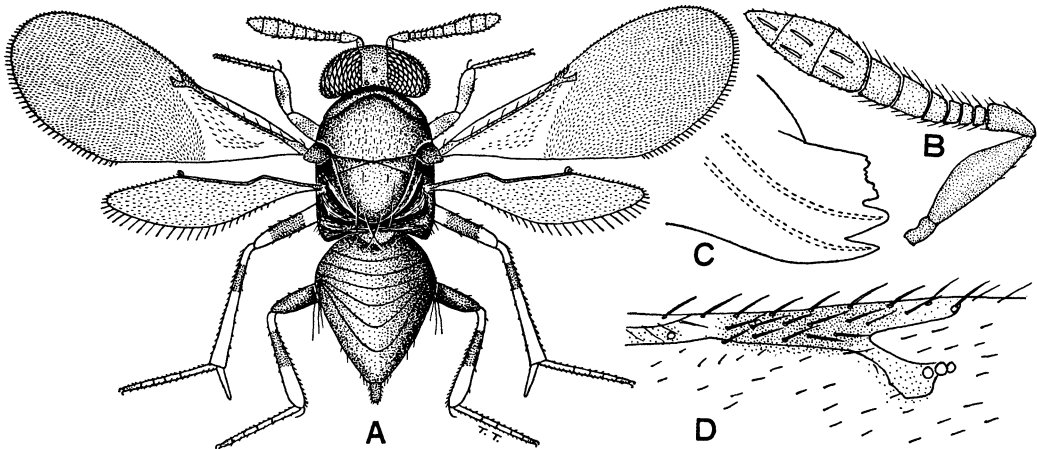


ていたトビコバチであり、第2表に示す通り世界に広く分布しているにもかかわらず、現在まで日本からは知られていなかった。筆者は松山市でクワシロカイガラムシおよびグミカイガラムシからこの寄生蜂を雌雄ともに羽化させることができた。成虫は5月および10月に羽化する。

なお、この寄生蜂の雄は現在まで、わずかに Jave で T. H. C. TAYLOR (1935) によつて見出されているに過ぎず、しかもその雄の記載はまだない。また、CH. FERRIÈRE (1949) はジュネーブでバラシロカイガラムシから本寄生蜂を約 60 頭羽化させたが、すべて雌のみであつたという。筆者は今回この寄生蜂を雌雄ともに羽化させることができた (雄の記載は近く専門誌に発表の予定)。

第2図 *Apterencyrtus microphagus* MAYR, ♀ (原図)

A, 全形; B, 大腿; C, 触角; D, 前翅の翅脈

第3図 *Adelencyrtus aulacaspidis* BRÉTHES, ♀ (原図)。

A, 全形; B, 触角; C, 大腿; D, 前翅の翅脈

第2表 *Apterencyrtus microphagus* MAYR の寄主と産地

外国における寄主と産地：	
<i>Aspidiotus destructor</i> SIGNORET	ウスイロマルカイガラムシ (ヤシマルカイガラムシ)..... Java
<i>A. sp.</i>	 Russia
<i>Aulacaspiis rosae</i> BOUCHÉ	バラシロカイガラムシ Spain, Switzerland, Hungary, U. S. A.
<i>Chionaspis salicis</i> L.	 Europe
<i>Chrysomphalus ficus pallens</i> GREEN	 Java
<i>Lecanium nigrofasciatum</i> PERGANDE	 U. S. A.
<i>Lepidosaphes ulmi</i> L.	 England, Hungary
<i>Lepidosaphes</i> (= <i>Mytilaspis</i>) <i>sp.</i>	 France
<i>Quadraspidotus</i> (= <i>Aspidiotus</i>) <i>juglans-regiae</i> COMSTOCK	 U. S. A.
<i>Q. ostreaeformis</i> CURTIS (= <i>Aspidiotus spurcatus</i> SIGNORET)	 France, Hungary, Russia
<i>Q. perniciosus</i> COMSTOCK	サンホーゼカイガラムシ U. S. A.
<i>Q. schneideri</i> BACHMANN	 Austria
<i>Q.</i> (= <i>Aspidiotus</i>) <i>zonatus</i> FRAUENFELD	 Germany
日本における寄主と産地：	
<i>Aulacaspiis difficilis</i> COCKERELL	グミカイガラムシ [寄主新記録]..... 松山 [日本新記録]
<i>Pseudaulacaspiis pentagona</i> TARGIONI	クワシロカイガラムシ [寄主新記録]..... 松山

この寄生蜂の同定には、CH. FERRIÈRE 博士の好意によつて入手した欧州産の *Apterencyrtus microphagus* の標本と比較して、間違いのないことを確かめたことを付記しておく。

4) *Azotus perspeciosus* GIRAULT

日本におけるクワシロカイガラムシに寄生する *Azotus* 属の寄生蜂としては、現在まで *capensis*, *chionaspidis* および *perspeciosus* の3種が記録されているが、筆者が松山市においてこのカイガラムシから羽化させた *Azotus* 属のものは、すべて *perspeciosus* のみであつた。ちなみにこれら *Azotus* 属3種の区別は前翅の斑紋(本誌第12巻第12号図⑦および⑧参照)によつて容易にできる。

perspeciosus は松山市では5~7月に羽化し、その寄生率はかなり低く、またクワシロカイガラムシ以外に、ミカンマルカイガラムシおよびグミカイガラムシにも寄生する(立川, 1958)。

5) *Marietta carnesi* HOWARD

今まで、日本におけるクワシロカイガラムシの天敵としての *Marietta* 属は、「日本における記録の概観」の項で述べたように、すべて *Marietta mexicana* HOWARDであつた。しかし筆者の松山、大分両市における調査では、このカイガラムシから羽化させ得た *Marietta* 属はすべて *M. carnesi* であつて、*mexicana* は1頭も得られなかつた。なお、*mexicana* と *carnesi* は一見似ているが、前記図⑧A, Bに示すように、前翅の斑紋に顕著な違いがあるので専門外の者でも容易に区別ができるはずである。

carnesi は5~6月に羽化し、第2次寄生蜂であるとみなされている。

6) *Prospaltella berlesei* HOWARD ベルレーゼコバチ

松山、大分の両市では4~6月に羽化する。日本における生活史は不明。

7) *Prospaltella diaspidicola* SILVESTRI (= *P. niigatae* NAKAYAMA)

「日本における記録の概観」の項で述べたように、*diaspidicola* と *niigatae* とは、GAHAN (1924) および NIKOLSKAJA (1952) によれば両者は同一種であるといい、SILVESTRI (1930) は別種であるとしている。この点に関しては将来の研究に俟たねばならないが、ここでは一応、前者の意見に従つておく。

中山昌之助 (1921) は、この寄生蜂を新潟県において1918年9月に羽化させ、また A. B. GAHAN (1924) によれば、名和梅吉は1899年1月30日に羽化させている。筆者は1957年、松山市において、6月中・下旬に1,000頭あまり本寄生蜂を羽化させ、次いで10月には数頭を羽化させることができた。寄生蜂の中では、キイロクワカイガラヤドリバチ、ベルレーゼコバチとともに比較的有力な天敵のように思われるが、生活史は詳かではない。本種は *berlesei* に比して、前翅は若干細長く、その縁毛はかなり長い。松山産の体長は0.6mm。

8) *Chilocorus kuwanae* SILVESTRI ヒメアカボシテントウ

本種は古くからかなり有力な捕食性天敵として知られているが、松山市では本種の幼虫に対し、*Homalotylus flaminus* DALMAN アシガルコバチ(第1図)がかなりの高率で寄生する。

9) *Cybocephalus gibbulus* ERICHSON キムネタマキスイ

本種は成虫、幼虫ともにクワシロカイガラムシの幼虫、蛹、雌成虫を捕食し、松山市においては次のキアシヒメテントウ、クロテントウとともにきわめて注目される捕食性天敵である。松山市では本種の越冬成虫が春先きか

ら見うけられ、第1世代の成虫の羽化は6月下旬から7月上旬のようである。それ以後の生活史はまだ確かめていない。体はきわめて小さい(口絵②参照)。

10) *Scymnus* (s. str.) *hareja* WEISE キアシヒメテントウ

松山市では、次のクロテントウと同じく成虫で越冬し、第1世代の成虫の羽化最盛は6月下旬～7月上旬であるが、それ以後の生活史は確かめていない。成、幼虫ともにクワシロカイガラムシを好食する。なお、石井 (1931, 1937) によれば、本種はクロテントウと同じく、カイガラムシの雌成虫は食わないというが、筆者は本種およびクロテントウがともに雌成虫をも捕食するのを観察している。しかし、カイガラムシの幼虫と雄の蛹を最も好んで食する。

11) *Telsimia nigra* WEISE クロテントウ

前種に同じ。

12) *Miltochrista calamina* BUTLER ハガタキコケガ

1957年7月4日松山市で筆者は、クワシロカイガラムシの雌成虫を盛んに捕食している淡黄色をしたヒトリガ科の老熟幼虫4頭(体長10～14mm)を発見した。当初これは、従来の記録にあるゴマダラキコケガではないかと思い、実験室内でクワシロカイガラムシを与えて飼育した結果意外にも本種はハガタキコケガであつた。本種はクワシロカイガラムシの天敵としては大して重要なものではないが、苔類以外に本カイガラムシをも捕食することをここに初めて記録したい(口絵⑤ C, D, E)。

III 日本における天敵一覧

以上述べた日本における従来の記録並びに筆者の調査を合わせて一覧表にすれば次の通りである。

Hymenoptera 膜翅目

天	敵	文	献
1.	<i>Adelencyrtus aulacaspidis</i> BRÈTHES [Encyrtidae]	立川*	
2.	<i>Aphytis</i> (= <i>Aphelinus</i>) <i>diaspidis</i> HOWARD キイロクワカイガラヤドリバチ [Aphelinidae]	MERCET, 1912; 石井悌, 1932 および 1950; 南川, 1955; 平嶋・野原, 1957; 立川	
3.	<i>Aphytis</i> sp. [Aphelinidae]	平嶋・野原, 1957	
4.	<i>Apterencyrtus microphagus</i> MAYR [Encyrtidae]	立川*	
5.	<i>Azotus capensis</i> HOWARD [Aphelinidae]	桑名, 1911; 高橋, 1917; NAKAYAMA, 1921; 石井五郎, 1953; 南川, 1955	
6.	<i>Azotus chionaspidis</i> HOWARD [Aphelinidae]	NAKAYAMA, 1921; 南川, 1955	
7.	<i>Azotus</i> (= <i>Ablerus</i>) <i>perspicuosus</i> GIRAULT [Aphelinidae]	GIRAULT, 1916; NAKAYAMA, 1921; 南川, 1955; 立川, 1958	
8.	Belytidae の1種	南川, 1955	
9.	<i>Coccophagoides</i> (= <i>Diaspiniphagus</i>) <i>kuwanae</i> SILVESTRI [Aphelinidae]	SILVESTRI, 1927; COMPERE, 1936; 南川, 1955	
10.	<i>Marietta carnesi</i> HOWARD [Aphelinidae]**	立川*	
11.	<i>Marietta mexicana</i> HOWARD (= <i>Perissopterus mexicanus</i>) [Aphelinidae]**	桑名, 1911; 高橋, 1917; NAKAYAMA, 1921; 石井五郎, 1953; 南川, 1955	
12.	<i>Prospaltella berlesei</i> HOWARD ベルレーゼコバチ [Aphelinidae]	梶谷, 1920; NAKAYAMA, 1921; SILVESTRI, 1930; 石井悌, 1950; 南川, 1955; 立川	
13.	<i>Prospaltella diaspidicola</i> SILVESTRI (= <i>P. niigatae</i> NAKAYAMA) *** [Aphelinidae]	NAKAYAMA, 1921; GAHAN, 1924; SILVESTRI, 1930; 南川, 1955; 立川	
14.	<i>Prospaltella</i> sp. [Aphelinidae]	中村・岡島, 1954	
15.	<i>Pteroptrix</i> (= <i>Archenomus</i>) <i>orientalis</i> SILVESTRI [Aphelinidae]	SILVESTRI, 1909; MERCET, 1912; NAKAYAMA, 1921; 南川, 1955	

* 原記録, ** 恐らく第2次寄生蜂, *** GAHAN (1924) および NIKOLSKAJA (1952) の意見に従つた。

Coleoptera 鞘翅目

天	敵	文	献
1.	<i>Callicaria superba</i> MULSANT (= <i>Synonymcha japonica</i> KURISAKI) ハラグロオオテントウ [Coccinellidae]	栗崎, 1915	
2.	<i>Chilocorus kuwanae</i> SILVESTRI (= <i>C. similis</i> Rossi of Japanese authors) ヒメアカボシテントウ [Coccinellidae]	名和, 1899, 1905 および 1907 (<i>C. similis</i>); MARLATT, 1906 (<i>C. similis</i>); 桑名・村田, 1909, (<i>C. similis</i>); 桑名, 1911 (<i>C. similis</i>); 高橋 1915 および 1917 (<i>C. similis</i>); 山根, 1920; 栗崎, 1921 (<i>C. similis</i>); 石井悌, 1931 および 1937; 湯浅, 1950; 石井五郎, 1953; 中村・岡島, 1955; 南川, 1955; CLAUSEN, 1956 (<i>C. similis</i>); 筒井, 1958; 立川	

3. <i>Chilocorus rubidus</i> HOPE アカボシテントウ [Coccinellidae]	石井五郎, 1953; 南川, 1955
4. <i>Cybocephalus gibbulus</i> ERICHSON キムネタマキスイ [Cybocephalidae]	滋賀原蚕種製造所, 1916 および 1919 (ミヂンムシ科の1種); 静岡農試, 1918 (<i>Cybocephalus</i> sp.); 石井悌, 1931 および 1937 (<i>Cybocephalus</i> sp. No. 1, 2); 久松, 1957 (講演); 立川
5. <i>Rodolia concolor</i> LEWIS ムシテントウ [Coccinellidae]	桑名・村田, 1909; 石井五郎, 1953; 南川, 1955
6. <i>Scymnus</i> (s. str.) <i>hareja</i> WEISE キアシヒメテントウ [Coccinellidae]	桑名・村田, 1909 (<i>Scymnus</i> sp.); 桑名, 1911 (<i>Scymnus</i> sp.); 向川, 1915 (<i>S. sylvaticus</i> !); 高橋, 1917 (<i>S. phosphorus</i>); 静岡農試, 1918; 山根, 1920 (フタホシテントウムシ); 石井悌, 1931 および 1937 (<i>Scymnus</i> sp.); 石井五郎, 1953 (<i>Scymnus</i> sp.); 南川, 1955 (<i>Scymnus</i> sp.); 筒井, 1958; 立川
7. <i>Sticholotis punctata</i> CROTCH ムツボシテントウ [Coccinellidae]	桑名, 1911; 山根, 1920; 石井五郎, 1953; 南川, 1955
8. <i>Telsimia</i> (= <i>Platynaspis</i>) <i>nigra</i> WEISE クロテントウ [Coccinellidae]	石井悌, 1931 および 1937; 立川

Lepidoptera, Arctiidae 鱗翅目ヒドリガ科

天	敵	文	献
1. <i>Eilema griseola aegrota</i> BUTLER (= <i>Lithosia adaucta</i> BUTL.) キベリホソバ		名和昆虫研究所, 1936; 石井五郎, 1953	
2. <i>Miltochrista calamina</i> BUTLER ハガタキコケガ		立川*	
3. <i>Stigmatophora flava</i> BREMER et GREY ゴマダラキコケガ		兵藤, 1940; 石井五郎, 1953; 南川, 1955	

* 原記録

Diptera, Cecidomyiidae 双翅目タマバエ科

天	敵	文	献
1. <i>Tricontarinia ciliatipennis</i> KIEFFER		KIEFFER, 1910; BARNES, 1930	
2. <i>Tricontarinia japonica</i> KIEFFER		KIEFFER, 1910; BARNES, 1930	

IV 外国における天敵一覧

外国において、クワシロカイガラムシの天敵として現在までに記録されたものを列挙すれば次の通りである。

Hymenoptera: Chalcidoidea 膜翅目コバチ上科

天	敵	産地
<i>Ablerus clisiocampae</i> Ashmead (Aphelinidae)		U. S. A.
<i>Aceraphagus</i> (= <i>Psilomirinus</i>) <i>flavidulus</i> BRÈTHES (Encyrtidae)		S. America
<i>Aphytis diaspidis</i> HOWARD (Aphelinidae)		Bermuda, Jamaica
<i>A. fuscipennis</i> HOWARD (")		Argentina
<i>A. proclia</i> WALKER (")		Argentina
<i>A. sp. (proclia group)</i> (")		Trinidad
<i>Aspidiotiphagus citrinus</i> CRAW (")		Argentina, U. S. A., Trinidad
<i>A. lounsburyi</i> BERLESE et PAOLI (")		Puerto Rico, Trinidad
<i>Azotus</i> (= <i>Ablerus</i>) <i>perspeciosus</i> GIRAULT (")		U. S. A.
<i>A. (=Dimacrocerus) platensis</i> BRÈTHES (")		Argentina
<i>Cales</i> (= <i>Diaspidophilus</i>) <i>pallidus</i> BRÈTHES (")		Argentina
<i>Marietta pulchella</i> HOWARD (")		U. S. A.
<i>Prospaltella aurantii</i> HOWARD (")		Argentina
<i>P. berlesei</i> HOWARD (")		Argentina, Austria, Brazil, France, Italy, Uruguay, U. S. A.

<i>P. diaspidicola</i> SILVESTRI (= <i>P. niigatae</i> NAKAYAMA) (Aphelinidae)	Brazil, Formosa, Italy, Madeira, Puerto Rico, S. Africa
<i>P. murfeldtii</i> HOWARD	Argentina
<i>P. sp.</i> (")	Italy
<i>Pteroptrix dimidiatus</i> WESTWOOD (= <i>Archenomus bicolor</i> How.) (")	Argentina
<i>Signiphora</i> (= <i>Thysanus</i> ?) <i>aspidioti</i> ASHMEAD (Signiphoridae)	Argentina
<i>S.</i> (= <i>Thysanus</i> ?) <i>caridei</i> BRÈTHES (")	Argentina
<i>S.</i> (= <i>Thysanus</i> ?) <i>platensis</i> BRÈTHES (")	Argentina
<i>S.</i> (= <i>Thysanus</i> ?) <i>pulcher</i> GIRAULT (")	U. S. A.
<i>S.</i> (= <i>Thysanus</i> ?) <i>townsendi</i> ASHMEAD (")	U. S. A.
<i>Tetrastichus canadensis</i> ASHMEAD (Tetrastichidae)	Argentina
<i>Trichogrammatoidea signiphoroides</i> BRÈTHES (Trichogrammatidae)	Argentina

Coloptera 鞘翅目

天 敵	産 地
<i>Chilocorus bipustulatus</i> L. (Coccinellidae)	France, Italy
<i>Ch. cacti</i> L. (")	Trinidad
<i>Coccidophilus citricola</i> BRÈTHES (Lathridiidae)	Argentina, Trinidad
<i>Cryptognatha nodiceps</i> MARSHALL (Coccinellidae)	Fiji
<i>Cr. similima</i> SICARD (")	Trinidad
<i>Cybocephalus rufifrons</i> REITTER (Cybocephalidae)	Italy
<i>Cy. sp.</i> (")	Trinidad
<i>Exochomus quadripustulatus</i> L. (Coccinellidae)	France, Italy
<i>Lindorus</i> (= <i>Rhizobius</i>) <i>lophantae</i> BLAISDELL (")	Argentina, Italy
<i>Pentilia insidiosa</i> Mulsant (")	Trinidad
<i>P. castanea</i> Mulsant (")	Dutch Guiana

Diptera 双翅目

天 敵	産 地
<i>Arthrocnodax diaspidis</i> KIEFFER (Cecidomyiidae)	Italy
<i>A. moricola</i> KIEFFER (")	S. Africa
<i>A. silvestrii</i> KIEFFER (")	S. Africa
<i>Salpingogaster nigriventris</i> BIGOT (Syrphidae)	Argentina
<i>Silvestrina silvestrii</i> KIEFFER (Cecidomyiidae)	Brazil
<i>Tricentarinia ciliatipennis</i> KIEFFER (Cecidomyiidae)	S. Africa

V 日本からの天敵の輸出

1) 米国へ輸出

C. L. MARLATT (1906) は 1901 ~ 1902 年サンホーゼカイガラムシ並びにその天敵調査のために東亜諸国を歴訪踏査したが、その際日本にも立寄り、ヒメアカボシテントウ (*Chilocorus similis* Rossi の学名を使用しているが、*C. kuwanae* SILVESTRI が正しいことは既述) がサンホーゼカイガラムシの外にクワシロカイガラムシもひどく攻撃しているのを発見し、同氏はこのテントウムシを数回にわたって日本から米国に輸送した。その結果、2 頭のみを残し他は全部死滅してしまったが、

幸にも 1902 年にこの 2 頭が約 5,000 頭に増殖したので、これを数州に放飼した。このうち Georgia 州のみはよく増殖して有望であると思われた。

昆虫学雑誌 (1905) によれば、当時このヒメアカボシテントウは西ヶ原農事試験場からも数回にわたって米国に輸送したという。

C. P. CLAUSEN (1956) によれば MARLATT の輸送したこのテントウムシは、Georgia 州では数年間よく繁殖したが 1905 年以降は全く姿を消してしまった。一方、これとは別に California 州では、現在までに数回にわたって、他種のカイガラムシの駆除の目的でこのヒメアカボシテントウを日本から輸入したが、すべて失敗

に帰したという。

2) イタリアへ輸出

A. BERLESE は 1905 年に *Prospaltella berlesei* HOWARD ベルレーゼコバチを米国からイタリアへの導入したのに続いて、1908 年に日本からもこの寄生蜂を輸入し、越えて 1910 年にはやはり日本からクワシロカイガラムシの付着している桑枝を Trieste に輸入し、そしてこれに寄生していたベルレーゼコバチによつてクワシロカイガラムシの駆除に成功した (梶谷, 1920)。

なお、ベルレーゼコバチの外に、日本からイタリアに輸出されたものには、寄生蜂として *Aphytis* (= *Aphelinus*) *diaspidis* HOWARD キイロクワカイガラヤドリバチ (MERCET, 1912) および *Pteroptrix* (= *Archenomus*) *orientalis* SILVESTRI (SILVESTRI, 1909; MERCET, 1912) と、捕食虫としてヒメアカボシテントウ (湯浅, 1950) がある。

3) バミューダ島およびトリニダード島へ輸出

(a) 安松京三は 1955 年、F. J. SIMMONDS から日本にいるクワシロカイガラムシの天敵を Bermuda 島に放飼するために Trinidad に送つてくれるように依頼された。当時、安松は外遊前であつたので、このことを平嶋・野原に依頼して渡米し、天敵発送について指示連絡をした。よつて平嶋・野原 (1957) は Trinidad の SIMMONDS にあてて、1956 年 5 月 11 日に *Aphytis* (= *Aphelinus*) *diaspidis* HOWARD キイロクワカイガラヤドリバチの成虫約 250 頭を空輸し、このうち約 50 頭が生きたまま到着した。続いて同氏らは 1957 年 1 月 25 日および 2 月 27 日の 2 回にわたつてクワシロカイガラムシの付着している枝を Trinidad に空輸し、これらの材料から *Aphytis* sp. をはじめ数種の寄生蜂が羽化した。以上の天敵は Trinidad で増殖の上、Bermuda 島に放飼されるという。

(b) 筆者は F. J. SIMMONDS からの 1957 年 2 月 21 日付の手紙で、クワシロカイガラムシの天敵を送つてほしいという依頼をうけたので、*Cybocephalus gibbulus* ERICHSON キムネタマキスイを 5、6 月ころに送る約束をした。しかしその後、キムネタマキスイの多数の個体を採集することが困難であつたので、予定を変更して *Telsimia nigra* WEISE クロテントウおよび *Scymnus hareja* WEISE キアシヒメテントウを送ることにし、筆者は松山市内で両種の幼虫を合わせて 100 頭近くを採集し、6 月 11 日に Bermuda に向けて空輸した。この材料は同月 17 日に大部分のものが生存したまま到着し、直ちに実験室内で飼育されていたが、同年 10 月 28 日付の SIMMONDS の手紙によれば遂に全部死滅したとい

う。1958 年に再び筆者は、SIMMONDS の依頼によつて松山産の天敵を 3 回にわたり、Bermuda に向けて空輸した (*Pulvinaria* 類の天敵も、依頼により同封して送つたが、これに関しては別に紹介の予定)。すなわち第 1 回はヒメアカボシテントウの幼虫約 30 頭とクワシロカイガラムシの寄生をうけたソテツの葉を 860 g の小包にして 5 月 26 日に発送し、6 月 5 日に Bermuda に到着した。第 2 回目は、キムネタマキスイ成虫約 30 頭、キイロクワカイガラヤドリバチ、ベルレーゼコバチ、トビコバチの 1 種、およびグミカイガラムシに寄生していた *Pteroptrix* (= *Archenomus*) sp. (クワシロカイガラムシにも寄生する可能性があるため) 数百頭を一つの荷にして 5 月 31 日に発送し、6 月 6 日に Bermuda に到着した。第 3 回目はヒメアカボシテントウの成虫約 100 頭、キムネタマキスイの成虫約 1,000 頭を 7 月 11 日に発送したが、どういうわけかこの荷物は到着までにかなり時日を要したらしく、死亡していたものが多かつたという。なお、これらの成果はいずれ SIMMONDS により発表されるはずである。

引用文献

- 1) BARNES, H. F. (1930): Bull. Ent. Res., 21: 326.
- 2) BENNETT, F. D. (1957): Canad. Ent., 88 (12): 704~705.
- 3) BERLESE, A. (1913): Month. Bull. Agri. Intelligence and Plant Diseases, Internat. Instit. Agr., Roma, 4: 697~703.
- 4) CLAUSEN, C. P. (1956): U. S. Dept. Agr., Tech. Bull., 1139: 2, 32.
- 5) COMPERE, H. (1936): Univ. Calif. Pubns. Ent., 6 (12): 294, 307.
- 6) FERRIERE, CH. (1949): Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 22 (4): 371, 381~382.
- 7) GAHAN, A. B. (1924): Proc. U. S. Nat. Mus., 65 (4): 14.
- 8) GIRAULT, A. A. (1916): Ann. Ent. Soc. America, 9 (3): 292.
- 9) 久松定成 (1957): 日本動物学会中四国支部松山例会講演.
- 10) 平嶋義宏・野原啓吾 (1957): Pulex, 11: 43.
- 11) 兵藤憲三 (1940): 栽桑, 11 (2): 89~94.
- 12) 石井五郎 (1953): 植物防疫, 7 (5-6): 185.
- 13) 石井 悌 (1931): 応動, 3 (5): 295~298.
- 14) ——— (1932): 日本昆虫図鑑, p. 368.
- 15) ——— (1937): 農及園, 12 (1): 60~70.
- 16) ——— (1950): 日本昆虫図鑑 (改訂版), p. 1426, 1427.
- 17) 一色周知 (1927): 台湾博物学会々報, 17 (89): 160.
- 18) 梶谷 清 (1918): 蚕業の世界, 2 (4): 26~31.
- 19) ——— (1918): 蚕業新報, 28 (328): 690~695.
- 20) KIEFFER, J. J. (1910 a): Boll. Lab. Zool. Portici, 4: 71~72.
- 21) ——— (1910 b): Ibid., 4: 128~133.
- 22) 栗崎甚太郎 (1914): 昆虫世界, 18 (11): 442~443.
- 23) ——— (1915 a): 同上, 19 (2): 65~68.
- 24) ——— (1915 b): 同上, 19 (4): 142.

- 25) 栗崎真澄(1921): 同上, 25 (2): 39~42.
 26) 桑名伊之吉・村田藤七(1909): 農商省農試報告, 36: 93~139.
 27) 桑名伊之吉(1911): 日本介殼虫図説, 前編: 18~20.
 28) MARLATT, C. L. (1906): U. S. Dept. Agr., Bur. Ent., Bul., 62: 11~13, 65~69.
 29) MERCET, R. G. (1912): Los Afelininos: 72~74, 288~290.
 30) 南川仁博(1955): 農業技術研究, 9 (6): 51, 64.
 31) 向川勇作(1915): 昆虫世界, 19 (9): 388.
 32) 中村雅隆・岡島計子(1954): 埼玉蚕試研究要報, 28号.
 33) ———— (1955): 同上, 29号.
 34) NAKAYAMA, S. (1921): Philippine Jour. Sci., 18 (1): 97~100.
 35) 名和昆虫研究所(1936): 昆虫世界, 40(12): 456.
 36) 名和梅吉(1899): 同上, 3 (9): 325~326.
 37) ———— (1905): 同上, 9 (11): 439~444.
 38) ———— (1907): 同上, 11 (1): 21~22.
 39) NIKOLSKAJA, M. N. (1952): Chalcidy fauny SSSR (Chalcidoidea): 319.
 40) 滋賀県原蚕種製造所(1916): 滋賀原蚕製, 事績報告 4: 49~53.
 41) ———— (1919): 滋賀原蚕製, 調査成績: 307~309.
 42) 静岡県立農事試験場(1918): 大正七年度静岡農試業務報告: 116.
 43) SILVESTRI, F. (1909): Reale Accad. dei Lincei, 18 (1): 563~564.
 44) ———— (1927): Boll. Lab. Zool., Portici, 20: 39~41.
 45) ———— (1930): Ibid., 25: 55~57, 62~66.
 46) SIMMONDS, F. J. (1955): Agr. Bull., Bermuda Dept. Agr., 25 (5): 33~37.
 47) 立川哲三郎(1958): 応動昆, 2 (1): 61~62.
 48) 高橋 葵(1915): 果樹の害虫(裳華房): 167.
 49) ———— (1917): 通俗益虫保護利用法(博文館): 125, 134, 176.
 50) TAYLOR, T. H. C. (1935): Bull. Ent. Res., 21: 36.
 51) 筒井喜代治(1958): 農業害虫生態図説Ⅱ: 5, 76.
 52) 山根律雄(1920): 病虫害雑誌, 7(4): 210~213; 7(5): 262~266.
 53) 安松京三(1953): 応用昆虫学(朝倉書店): 214~215.
 54) 湯浅啓温(1950): 日本昆虫図鑑(改訂版): 1101.
 55) 渡辺千尚(1947): 生物, 増刊1号: 97.
 56) ———— (1948): 害虫の生物的防除(北方出版社): 74.
 57) 無 名(1905): 昆虫学雑誌(東京), 1(4): 157.

〔クワシロカイガラムシの天敵に関する研究(1)の訂正〕

12月号562ページの左下から10行目の“*Platynaspis* は *Telsimia* の synonym である”は誤で, “*Platynaspis nigra* の属名は *Telsimia* にしなければならない”と書き改める。誤を御指摘下さった宮武睦夫氏に深謝する。

〔喫煙室〕

自然に遠ざかるのが高級ではない

圃場試験よりはポット試験が, ポット試験よりはシャーレの試験がより精密でより正確だと考えられている。野外の試験よりはガラス室の試験が, それよりもなお定温器の中の試験がより学問的であると思われる。これで見ると, より自然から遠のいたもののほうが高級な研究になりそうである。

徒手で切った切片を顕微鏡で眺めるよりは植物を固定して, パラフィンで封じて, これをマイクロームで切つて, 薄い切片にして, さらに染色をほどこして, やつと見たもののほうが, 大変アカデミックなもののように感じられるのは, 考えて見るとおかしいものである。自然に遠のくことがより正確な研究方法であるというのが世間の通念であるようだ。

しかし考えねばならないことは, 私達の知りたいのは最も自然な姿なのである。自然のカラクリを少しでも,

かいま見ようとするのが私達の実験であり観察である。マイクロームで切つたり, 稲をポットに植えたりするのは, 止むを得ずして行う方法に過ぎない。できれば生のままで, たんぼの中で稲を見るのが望ましいのであるが, どうしてもこれでは見切れないときの止むを得ざる方法であることを考えねばならない。

自然の姿を傷つけながら, それがよし管理や観察に良いからといって, ポット試験を有難がつてはいけな。横つパラから暖められる水田などは無いのであるし, 根と根がからみあつてダンゴになった稲などは, とうに自然の形を失つた稲なのであるから。

矢よりも速く山をかけまわる野ウサギの生態を2尺立方の箱の中での観察では少しもわかりようはずが無いのだ。より自然なものを, より自然な方法で観るのが最も正しく尊いものである。(汚野)

人 事 消 息

○高知県農作物防災係長は配置転換によつて野津孝康

氏がなられた。

○岩手県農蚕課長の川村健三郎氏は昨年暮勇退され, 後任に課長補佐であつた中村高彦氏が新任された。

連載講座 (1)

今月の蔬菜病虫害防除メモ

〔病 害〕 東京都農業試験場 本 橋 精 一
〔害 虫〕 “ 伊 藤 佳 信

2 月の 病 害 防 除

I 床 土 消 毒

果菜類の苗床において前年の床土を使用するときは土壌に起因する各種病害が発生する。都市近郊の蔬菜地帯ではトマト萎凋病、キュウリ蔓割病などの発生が多くなっているが、これらの病害は苗床で既に発生していて、本畑に持ちこまれる場合も多い。また床土にネマトーダが入っていると苗とともに畑に持ちこまれる。薬剤による床土消毒は8、9月の農閑期を利用し、気温の高いうちに行つたほうが効果が高いが、まだ行っていない場合はこれからでも是非実施したいものである。特に播種床で苗立枯病が発生すると、苗が全滅し栽培計画がくづってしまう。播種床に要する床土は量も少ないので必ず消毒するようにしたい。薬剤消毒をする余裕がない場合は焼土を行うのも一つの方法である。焼土といつてもカラカラに焼いてしまうと有機物がなくなりよくない。やや湿つた土をむしやきにするようにする。かまどの上の鉄板の上に前もつて細かく砕いておいて床土をのせ、下で薪をもしながら、移植ごてなどでたえずかきまぜる。そして60~70℃で15分ぐらい処理し、床土がやや乾いた状態になるようにする。終つたら清潔な桶等にうつし、残りの床土を同様に処理する。

床土消毒に使う薬剤としてはクロルピクリンとメチルブロマイドがある。クロルピクリンにより床土消毒を行う場合は、なるべく日当りのよいあたたかい場所を選ぶ。またクロルピクリンのガスが流れていくと危険であるから、鶏や豚の小屋から4~5m離すようにする。

消毒した後で病原菌がまた入らないように、雨水などのたまらない排水のよい所で実施する。床土は乾きすぎても、しめりすぎてもクロルピクリンがききにくい。床土をにぎり放した場合、自然に割れができる程度が適当である。床土には簡単な覆いをしあまりしめりすぎないようにしておく。床土をよく切返し細かくし、幅2m、高さ60cm、長さ適宜につき、60cm平方に1カ所深さ30cmの穴をあけ、1カ所にクロルピクリンを20cc宛注入し穴をふさぐ。この場合高さ30cmにつき、

30cm平方ごとに2.5cc宛注入すると更に効果が確実になる。更にこの上に床土をつみ同様に処理する。クロルピクリンのガスは有害であるから風上で作業し吸いこまないようにする。処理が終つたらぬれむしろやポリエチレンをかけガスが逃げないようにする。ビニールはクロルピクリンによりもろくなるから使わない。10日ぐらいたつたら床土を切返し、クロルピクリンのガスを抜いてから使用する。苗を移植する場合は2~3日ひろげておいてから苗床に入れるほうが安全である。

メチルブロマイドは無色の液体で罐に入っており、空気中では低温でもよくガスになる。メチルブロマイドで消毒するには床土を平らな所に高さ30cm、幅2m、長さ適宜につむ。メチルブロマイドのガスは重いので傾斜地では下方にたまるので適当でない。床土の上には支柱の束を2~3列ならべ、ビニール、ポリエチレンで覆い、その裾は土に埋めこみ密閉する。支柱の束は床土とビニールやポリエチレンとの間に空間をつくる役目をし、床土と同時に消毒できる。メチルブロマイドの罐にはいろいろの大きさのものがあるが、2m平方に250g罐1個を使うようにする。2m平方ごとにゴムホースをその中心の空間にみちびき、一方の端を覆いの外に出しておく。そして罐にオプナー(罐に穴をあける器具)を取りつけ、オプナーをゴムホースにつなぐ。そしてオプナーを押すと罐に穴があき、メチルブロマイドはオプナー、ゴムホースを通つて床土の上に噴出してガスとなり殺菌する。噴出する部分には皿をおいて、メチルブロマイドがその部分の土にしみこまないようにする。噴出し終つたらゴムホースを引き抜いてよく密閉しておく。メチルブロマイドのガスはクロルピクリンより危険であり、またガスが洩れると効果がないからクロルピクリンの場合より厳重に密閉することが大切である。こうして48時間おき、覆いを取り1日放置してガスを逃してから使用する。メチルブロマイドは床土1立坪に約2kgを要し、クロルピクリンよりやや経費が割高になり、また場所を広く取るが、注入が簡単で消毒期間が短くてすむ。

床土は土壤水分が多すぎると苗床に入れた場合過湿となり、苗立枯病などの発生が多くなるので、使用するまで簡単な覆いをし、雨水がしみこまないようにする。

II 種 子 消 毒

キウリ、スイカの蔓割病(萎凋病)は種子伝染をする。キウリ黒星病もこのおそれがある。浸漬用水銀製剤の 1,000 倍液に 1 時間浸漬して播種する。スイカの砧木につかわれるユウガオは種子から炭疽病が発病し、スイカに伝染するから同様消毒する。トマト萎凋病、葉カビ病、ナス褐紋病も種子で伝染するから、浸漬用水銀製剤の 500 倍液に 30 分浸漬して播種する。タバコモザイク病ウイルスによるトマトモザイク病は種子に付着して伝染することがあるから、無病株より取った種子を購入するようにしなければならない。もし種子にウイルスが付着しているおそれがある場合はよく水洗するか、塩酸の 200 倍液に 3 時間浸漬しよく水洗して播種するのがよい。この場合薬害の心配はない。

III そ の 他

トマト、キウリ、ナスなどの品種は市場の需要によつて支配される。しかし品種により耐病性がかなり異なるので、なるべく耐病性の大きい品種を選んで栽培するようにする。キウリの相模半白は黒星病に弱く、高井戸は強い。トマトのジューンピンク系の品種は葉カビ病に弱く、福寿 100 号、新東京などは比較的強い。

トマト、ナスは主として病害の関係で連作しないが、キウリも連作すると蔓枯病、蔓割病などが多くなるので連作をさけたほうがよい。果菜類の作付予定地は風よけの麦を播くとき既にきままっているわけであるが、いまのうち更に検討しておくのがよい。また馬鈴薯からトマトに疫病がうつり、またキウリウイルスによるトマトモザイク病は、十字花科のダイコン、カブの罹病株から有翅アブラムシで伝染するのでなるべく隣接しないようにする。ネコブセンチュウの発生の多い圃場ではトマトの萎凋病、キウリの蔓割病などの発生が多くなるので、ネコブセンチュウの発生の少ない畑をえらぶ。

最近ビニールハウスにおける果菜類の栽培が多くなっているが、管理の関係で住宅の付近に設けられることが多く、トマト、キウリなどの栽培間隔が短くなるので土壌病害が発生しやすくなる。このような場合は農閑期を利用して天地返しを行うのも一つの方法である。

キウリの炭疽病、黒星病などは支柱で伝染する。去年キウリに使った支柱はトマトの支柱と交換するものもよい。止む得ず去年使った支柱を使用するときは、伝染源となるので巻ひげなどをよく取っておくのがよい。

スイカ蔓割病の防除にユウガオ砧が使われるが、最近アカナス(イタリアンハッピーグローブス)という観賞

用のトマトを砧木としたトマト苗を使うと、青枯病を防げることが明らかにされている。このためにはアカナスを 1 カ月ぐらい早播しておくことが必要である。(接木の方法は次号参照)

2 月 の 害 虫 防 除

冬は数多くの害虫は越冬状態に入っている。この害虫類のあらゆる生活現象は各種の物理的条件によつて直接、間接的に支配されているものであるが、温度が害虫類のいろいろの生活現象に強く影響していることは周知の通りである。この温度と昆虫との関係は古くから数多くの研究者によつて取扱われて来ている。

一般に害虫類は適した温度または不適な温度がある。ある害虫についてみると、有効温度帯、最高有効温度帯等というように呼ばれている温度範囲が存在する。冬期間の各種の害虫は最低有効温度帯すなわち発育限界温度以下の不活動帯にあるため、害虫類の同化作用は異化作用に比して幾分大きく、そのために一種の休眠状態を保っているものと考えられる。

このように冬期間の蔬菜害虫の活動はきわめて一部のものを除いてほとんどみられず、そのため積極的な防除はほとんど必要としない。

蔬菜害虫の冬期間の生活場所を見ると、ヨトウムシは地下 1~2 寸くらいのところに、土で窩を作つて、蛹の状態越冬している。モンシロチョウは蛹の状態で石垣とか、板塀とかに付着している。ハイマダラノメイガ(ダイコンシンクイムシ)は老熟幼虫の状態です中に薄い繭を作つて越冬している。キスデノミムシ、サルハムシ等は成虫の形で雑草の根元、石の間に潜伏している。カブラバチは地中に土窩を作つて幼虫のまま越冬している。アブラムシ類のうち、モモアカアブラムシは十字科蔬菜をはじめとして各種の蔬菜類に直接、間接的な被害の多い害虫である。この虫は秋にバラ科植物上に移つて板の上の芽の近くに産卵する。一方十字科植物の上で成・幼虫の形で越冬している個体もある。

瓜類の害虫では、ウリハムシがなんといつても重要な害虫であるが、これは成虫の状態です南向の暖い石垣等の草むらの中で群集して越冬している。タネバエは各種の作物特にウリ類の発芽時および発芽後間もない幼植物の根および種子等に喰入するものであるが、幼虫のまま越冬するといわれているがはつきりした研究はなされていない。

ナス、馬鈴薯の害虫であるニジュウハチホシテントウムシは、成虫の状態です屋根裏等建物の近くに潜入して冬

を越している。ネキリムシ（カブラヤガ）は3令くらいの幼虫にて地中で冬を越している。

人参の害虫であるニンジンのメムシは、幼虫の状態ですべて冬を越している。またゴボウの害虫であるオホゴボウムシは、成虫のまま冬を越している。その他害虫の越冬状況について記するまでもないが、要は、卵、幼虫、蛹、成虫の状態でいろいろな場所で越冬しているものであるから畑やその周囲に残されている枯葉、枯茎等は焼却するか堆肥として完全に処理することが望ましい。

地中に越冬している害虫も非常に多く、そのため冬期間耕すことによつて寒さのため、あるいは乾燥のためどの程度死滅させ得るか現在のところ不明であるが、案外寒さに対しては強いもののようである。このことにつきBACHMETJEWの寒冷生理に関する実験があるが、氏は昆虫は -10°C 付近に至るまで降下すると、体の組織内に最初の氷ができるので、体温は数度上昇して氷点に近い温度にまでなる。さらに冷却を続けると凍結が起る。この範囲では仮死状態を呈しているが、さらに冷却する

と遂に死に至るといつている。これは種々の不備な点があるが興味のある実験である。また KNIGT あるいは GUYELARD and PORTIER らは耐寒性に対して季節的な消長があることを示した1人である。これは耐寒性の季節的な消長は環境条件すなわち外温ときわめて密接な関係にあることを示したものである。

LUDWING は昆虫の発育程度によつて耐寒性の差があることを示している。PAYNE は耐寒性は昆虫の脱水によつて生じさせ得ることを知り、耐寒性は絶食によつても増加し、多湿な食物によつて減少することを認めている。この実験に関係のあるもので SACHAROV は耐寒性は昆虫の含有水分並びに脂肪量と密接な関係にあることを示し、冬眠中の幼虫は脂肪量も多く -17°C に耐え得るが活動中の幼虫では -7.8°C にて死亡している。その外に耐寒性に関する種々の実験は多数あるが、冬期間の虫の状態は非常に環境条件に対して強いもののようである。

研究紹介

深谷昌次

稲の害虫

○石井象二郎・平野千里（1958）：ニカメイガ幼虫の生育におよぼす水稲への施肥の影響 I 土壌への窒素質肥料の施用量とニカメイガ幼虫の生育 応動昆2（3）：198～202.

水稲への窒素質肥料多用はニカメイガ幼虫の生育を良好にし、あるいは被害茎を増加させるということが多くの研究者により調査されている。しかし、この現象がどのような機構により起るかについては、まったく明らかにされていない。著者らは網ガラス室内での野外飼育および殺菌水稲茎を使用した無菌飼育により、その機構を究明した。

飼育試験の結果、幼虫の生育は多窒素区のほうが良好であった。一方、水稲は多窒素区のもの少窒素区より多量の窒素化合物を含有し、炭水化物は逆に少窒素区のほうに多く含まれていた。以上の結果を合成飼料を用いた無菌飼育実験の結果と考えあわせてみると、多窒素区水稲茎を摂食した幼虫の生育が良好なのは、水稲の化学組成が幼虫の飼料として栄養的にすぐれていることによると考えられる。

（三橋 淳）

昆虫の生理

○奈須壮光・末永 一（1958）：ウンカ類の胚子発育に

ついて 九州農芸彙報 5（1）：71～84.

セジロウンカ・トビロウンカおよびヒメトビウンカの卵の胚子発育の過程を検討し、胚子発育にともなう外観的变化を観察した。

セジロウンカの胚子発育は 25°C で 150～168 時間を要し、トビロウンカおよびヒメトビウンカでは同様の条件で 175～216 時間および 137～150 時間を要した。また、胚子発育中、外観的に観察しうる5段階の発育期を明確にした。すなわち、胚盤期、胚帯期、黄斑期、反転期、眼点期である。この5段階の発育期は経過時間の差はあるが上記3種のウンカに同様に存在し、胚子発育の経過とそれにともなう卵の外観的变化はほとんど同じであった。なお、上の5段階の発育過程のうちウンカ類の卵越冬あるいは休眠との関連において注目すべき胚子発育期は黄斑期であると思われる。

（三橋 淳）

○岡田益吉（1958）：ニカメイガにおける胚子脱皮（欧文） 応動昆 2（4）：295～296.

不完全変態をする昆虫では胚子が卵殻内で脱皮することがよく知られているが、完全変態をする昆虫ではわずかに鞘翅目と脈翅目に属する少数の昆虫で胚子脱皮が記録されているだけである。ニカメイチュウでは産卵後80時間ぐらいで皮膚が形成されるが、90時間ぐらいでその皮膚は真皮細胞から分離し、その内側に第2の皮膚が形成される。脱皮が完了すると胸部の脚、口部の付属肢の形が変わり、幼虫のそれによく似てくる。脱皮殻は羊膜といつしよに分解される。著者は胚子脱皮にも、幼虫脱皮に関与する脳・前胸腺系が関係しているのではないかと考えている。

（三橋 淳）



ブドウのウイルス病の線虫による媒介

アメリカのカリフォルニア州には Fanleaf と呼ばれるウイルス病がブドウに発生して大きな害を与えている。ブドウがこの病気にかかると、最初 veinlet clearing, line pattern, flecking を生じ、その後葉は奇形となる。この病気は土壌伝染するウイルス病であるが、調査したところ、ブドウに普通に寄生する *Xiphinema index* THORN and ALLEN, *Criconeimoides xenoplax* RASKI の2種の線虫により媒介されることがわかった。従来土壌伝染性のウイルス病について、線虫が媒介するのではないかと想像する学者も少なからずいたが、このブドウの Fanleaf で、植物ウイルス病の線虫による媒介が初めて証明されたわけである。

WM. B. HEWITT, D. J. RASKI, and A. C. COHEEN
(1958) : *Phytopathology* 48 (11) : 586~595.

界面活性剤の殺虫力

石鹼その他の界面活性剤には殺虫力のあることがしばしば報告されているが、その作用機構はわかっていない。フロリダで各種の活性剤を比較した結果、Triton X-160 (alkyl aryl polyether alcohols と organic sulphonates の混合物) は葉害がなく殺虫効力が劣らないことがわかった。圃場試験では Triton X-160 の 100倍液の散布は、カブについたダイコンアブラムシを2日間で全滅させた。また 100, 200, 400, 800 倍とし、殺虫率を 3, 11, 18 日後に数えてその平均をとつてみたところ、それぞれ 86, 82, 77, 65% であった。キャベツとカブは Triton X-160 の 99 倍液で葉害を認めた。しかしキャベツの *Trichoplusia ni* Hb. には効果がなかった。柑橘の葉に寄生した *Chrysomphalus ficus* ASHM. に対しては、パラチオンに Triton X-160 を加えることにより効力を増し、マンゴに寄生した *Oligonychus punicae* HIRST. に対しては 100 ガロンの水に Triton X-160 を 0.5 ガロンを加用した液は非常によい結果を示し、供試殺ダニ剤と同等の効力があり、油剤やジネトロ剤よりもむしろ効果があつた。また実験室内での *O. yotheri* McG. を各種の薬剤に浸漬して試験した結果、Triton X-160 は多くの殺ダニ剤と変らぬ効力があり、800 倍で4日後には完全に殺すことができた。

WOLFENBARGER, D. O. (1957): *Florida Ent.* 40
(2) 53~59, R. A. E. 46, 385~386 (1958).

戦後報告された細菌によるイネの新病害

戦後、イネの細菌病が外国から盛んに報告されている。ジャワには以前から “Kressek” と呼ばれる病気があつたが、REITSMA ら (1950) はこれが細菌病であることを明らかにし、病原細菌を *Xanthomonas kressek* と命名した。本病は導管病で、田植後1週間目ころから下葉から萎凋し始め、遂には苗全体が萎凋枯死する。ハンガリアでは近年 *Pseudomonas oryzaicola* (KLEMENT, 1955) による細菌病が稲作に大きな害を与えている。普通幼穂を包んでいる葉鞘に暗灰緑色～紫色の病斑を生じ、後褐色から黒色に変わり枯死する。出穂期に強風多雨に遇うと穂だけが侵され、籾は褐変し不稔となる。比較的后期に罹つた場合稔実はあるが秕や変色米が多くなる。稈でも葉鞘と同じように紫色を帯びた病斑となるが、葉身にはごく稀にしか発病しない (日植病報, 23巻 184 ページ参照)。中国では2種の細菌病が方中込ら (1957) により報告されている。一つは水稻条斑病 (*Xanthomonas oryzaicola*) で葉に水浸状黄褐色の明瞭な条斑を生じ、後融合して幾分白葉枯病に似てくる。他はアシカキの条斑病 (*Xanthomonas leersiae*) でアシカキ上で黄褐色条斑となり、イネにも弱い病原性を示す。いずれも広東省方面に発生している。わが国では幼苗の葉身、葉鞘に褐色条斑を生ずるイネ褐条病および出穂後間もなく籾が汚灰色～褐色となり不稔あるいは変色米となる籾枯性細菌病を後藤ら (1956, '58) が報告している (日植病報, 21巻 46 ページ, 23巻 155 ページ参照)。

REITSMA, J. and SCHURE, P. S. J. (1950) : *Contr.*
Gen. Agr. Res. Sta., Bogor, Indonesia, No.
117. 方中込ら (1957) : *植物病理学報*, 3 : 99~124
(中共).

土壌の粒度とコメツキムシの産卵

アメリカにおいて、粒子の小さい砂土地帯にはコメツキムシの1種 *Limonijs agonus* SAY が多く、これに反し重粘質土には *Agriotes mancus* SAY が多い。この2種のコメツキムシは混棲していない。圃場並びに実験室で研究した結果、*L. agonus* が砂質土に多い理由は雌の産卵選択性のためであり、温度、水分、生育している作物の種類、土壌中の残留植物質は関係のないことがわかった。産卵している雌を粒度の異なる砂に入れておくと、産卵には常に粒子の小さい砂を選ぶ。これに反し *A. mancus* は土壌を砕いて潜土するので、*L. agonus* のような現象は見られない。

KRING, J. B. (1957): *Ann. Ent. Soc. Amer.*
50 (4) : 392.

〔私の体験〕

クモとスズメノテッポウ

農林省農業技術研究所 新 海 昭

稲ウイルス病の実験をはじめて、はや 12 年目の春を迎えた。全く早いものである。実験をはじめたころは、すべて物資が不足な時代であった。昆虫を飼育する器具を例にとつても、はじめた当時は大きなびんを倉庫から見つけ出して来て、底を抜いて使うという状態であった。今では、立派な飼育箱を 20 個あまり使っている。20 個という大変贅沢と思われるかも知れないが、のびのびとした環境で育つた栄養の良い昆虫を使つて伝染試験をすることは、きわめて重要なことである。さて、今にいたるまでの長い間には、失敗した実験がかなりある。次に、そのうちのいくつかを紹介したいと思う。

1 クモに虫を喰われる

長いこと異常なく飼育されていたウンカやヨコバイが、急に殖えなくなつてかえつて減つてしまい、いざ実験に供するというときには虫の数が足りなくて困ることがある。餌は十分に与えてあつてである。このような場合は飼育箱の中を良く注意して見ると、箱の隅のところに必ず小さなクモがいる。このクモは、ウンカやヨコバイの飼育には大敵である。クモの侵入場所は、飼育箱の底の板の割目がほとんどである。飼育箱が古くなると、全く油断ができない。それから、餌の稲について入ることもある。この対策として、飼育箱の隙間には綿をつめ、餌の稲は水道で良く洗うようにしている。水田の稲を直接飼育箱に入れる場合は、小さいクモが沢山ついているから特に注意が必要のようである。

2 虫の殖え過ぎ

飼育箱の中では、虫がかえつて殖え過ぎて困るのが普通である。夏などは特に殖え方が早く、したがつてそのまま大事にして飼育を続けていると餌が参つてしまい、殖え過ぎが禍いして虫が全滅してしまう。こういう失敗は、何回もくり返した。虫を飼育していると、虫が大事で中々思い切つて大量処分ができないものである。この虫の殖え過ぎに対しては、若虫の場合は思い切つて早目に適当な数だけ虫を別の飼育箱に移して置くのがよい。成虫の場合は、稲に産卵が認められていれば、1 株または 2 株を別の飼育箱に移してしまう。最近では、おもに後者の方法で子孫維持をしている。

3 ツマグロヨコバイには葉を

ある時、大きな稲の上半分を切り葉鞘の部分だけにして、これに飼育用ガラス円筒（径 10cm、高さ 30cm）

をかぶせ、ヒメトビウンカとツマグロヨコバイを比較的に沢山別々に放飼した。2、3 日後になつて見ると、ツマグロヨコバイのほうはいずれの円筒でも大半の個体が地面で死んでいるのに対し、ヒメトビウンカのほうは異常なく生きていた。ツマグロヨコバイの死んだ原因は、葉身がなかつたためであることが後でわかつた。これ以来、ヒメトビウンカには葉鞘部だけを与えようと、ツマグロヨコバイにはたとえ伸び過ぎた葉を折り曲けても葉身を切り離さないで用いることにしている。

4 雌 1 対 雄 1

ウイルスの経卵伝染の実験をする場合は、保毒雌虫を見つければ直ちに雄虫を配する。はじめのうちは確実に仔虫をとりたいたばかりに、雄虫を数頭配するわけである。雄虫の頭数が多いほど、交配の成功率が高いと思つてゐるわけであるが、これではかえつて交配に失敗する。成功する秘訣は、雌虫 1 頭に対して雄虫 1 頭を配するにある。

5 黄萎病ウイルスとスズメノテッポウ

黄萎病ウイルスの稲以外の寄主植物は、今までわかつてゐるのはスズメノテッポウだけである。ある時、スズメノテッポウのウイルス感染試験を行つた。スズメノテッポウは西ヶ原産のものをを用い、ツマグロヨコバイによつてウイルスを接種したわけである。秋から春にかけて、個体接種の数は数百本に及んだ。その結果は、1 本も発病しなかつた。これは、大変な失敗であつた。スズメノテッポウが黄萎病ウイルスの寄主植物であることは、館山産のものについてである。次の年は館山産と西ヶ原産の両方を用いて接種をしたところ、館山のものはやはり発病し、西ヶ原のものは相変らず発病しなかつた。萎縮病ウイルスに対しては、西ヶ原も館山も差なく感染するのである。

黄萎病の分布という面から見ると館山は分布地域であり、西ヶ原は分布地域外である。その翌年は、更に 2、3 の地点のスズメノテッポウも加えて接種を行つたところ、分布地域からのものは発病し、分布地域外のものはいずれも発病しなかつた。偶然、西ヶ原のスズメノテッポウで感染試験を失敗したことによつて、スズメノテッポウには黄萎病ウイルスに対して感染するものと感染しないものがあることを知つたわけである。これなどは、失敗から想像もしていない拾いものをしたことになる。このスズメノテッポウが罹病性か免疫性かの問題は、案外黄萎病の分布を規定する原因を解く一つの鍵になると楽しみにしている。

防疫所だより

〔横 浜〕

○新病害「トマト潰瘍性萎凋病」と「馬鈴薯黒脚病」北海道に発生す

「トマト潰瘍性萎凋病」 (tomato canker)

本年 8 月、札幌市琴似町数カ所のトマトに従来未知の萎凋性病害が発生し、ことに新宝玉、福寿その他の一代雑種のものに多く発生が見られたが、その後旭川市、北見市においても同様の症状のものが発生していることがわかった。

本病は従来本邦に未発生未報告の病害であるが、アメリカ、カナダ、イギリス、ドイツ、ロシア、オーストラリア、中国その他世界各地に広く分布しており、被害もかなりはなはだしいものであるから、今後本病の発生蔓延に十分の警戒を必要とする。

「馬鈴薯黒脚病」 (black leg of potato)

数年前より中標津町において、馬鈴薯の地際部の茎が黒変して軟腐する症状のものが発生しており、馬鈴薯黒脚病の疑いをもたれていたが、本年 8 月、本病であることが確認された。本病は恐らく中標津町以外の町村にも散発しているものと思われ、また古くから存在していたと思われるのであるが、北海道には今まで正式な記録がない。本病は種薯で伝染する病害であるので、十分注意が必要である。(北海道予察資料による)

○種馬鈴薯の輸出

横浜管内で昨年 (昭和 33 年) 種馬鈴薯として、台湾、琉球、比島の 3 カ国に 38,106 箱 (1 箱 12 貫詰) が輸出された。その詳細は下表の通りである。

仕 向 国	品 種	産 地	数 量
台 湾	男 爵	北 海 道	3,900 箱
	〃	長 野 道	1,000
	農 一	北 海 道	100
		小 計	5,000
琉 球	男 爵	北 海 道	27,100
比 島	男 爵	長 野	2,888
	メーキン	〃	1,598
	紅 丸	〃	1,142
	〃	北 海 道	378
		小 計	6,006
		合 計	38,106 箱

〔神 戸〕

○輸出グラジオラス米国に無事上陸

昨年 11 月末に名古屋港より米国向に輸出されたグラジオラス 84,000 球 (スノープリンセス・フレンドシップ) は 12 月 13 日サンフランシスコに到着、米国の植物検査を無事通過した由、先方より連絡があつた。

この輸出グラジオラスは、昨年初め米国植物検査において、ネコブセンチュウのために輸入が阻止されるという問題が起り、その後対策を研究していたものである。そして、今回は特に選別を厳重に行うよう業者に警告するとともに、この線虫被害球の識別について十分指導したのであるが、この識別ははなはだ困難であり、また選別者が不馴れであつたことから、輸出検査ではなお相当数の被害球が認められ、再選別をくり返してやつと合格したものである。

神戸からもその後数回にわたり出荷されているが、いずれも選別が厳重になつたためか、無事上陸していることは喜ばしいことだ。

しかし、ネコブセンチュウ被害球の識別ははなはだ困難なため、選別に多くの時間を要して人件費がかさむこと、必要以上に良球が被害球として除かれる等の採算的問題があると輸出業者は語つていた。更に選別方法を工夫する必要がある。なお、本年度のグラジオラスの輸出量は相当に激減する見込みである。

○麦に発生したツマグロヨコバイに特報

岡山県では昨年 12 月上・中旬ツマグロヨコバイの越冬幼虫が平年に比較してきわめて多く、そのため一部の地方では稲刈取後麦類に移行し、特に未熟堆肥施用圃場では、堆肥下の麦根元に幼虫がかなり多く寄生し、葉を黄変する被害を与え更に増加の懸念があるため特報を發した。

○琉球方面からの甘藷の持込増加

琉球・奄美群島からアリモドキゾウムシ・ミカンコミバエ等の重要な害虫が本土へ侵入するのを防止するため、甘藷や果実・瓜等の移動が制限されているが、何分にもその航路が国内航路に通ずるため、旅客が多く、種類の植物検査該当品が携行されてくる。

昨年 11 月末にも甘藷 3 件が相次いで発見された。幸い害虫の付着はなかつたが、アリモドキゾウムシの食害痕と思われるもののあるものがあつた。アリモドキゾウムシが南方諸島より鹿児島本土へ北上しつつある現在、少量の携帯品とはいえ、再三甘藷が発見されるということは検査体制上からも考慮しなければならない問題が多いのではないか。

○明石に隔離ほ場を新設

神戸植物防疫所ではこのたび明石市の蚕糸試験場明石支場跡に従来の宝塚ほ場にかえて新しい隔離ほ場を作ることになった。目下、1～3月中には場の区画・整備を完了して、夏作より隔離植物の栽培並びに各種実験が行えるよう作業を急いでいる。総面積は160aで、うちほ場面積は農道を含めて135aである。ほ場は19区に分けられ、12区は隔離用、7区は果樹・野菜・牧草などの病虫害防除試験に使用される。従来の施設は、事務室・宿舎・実験研究室・球根貯蔵室・器具室等として使用される。

〔門 司〕

○九州山口各県植物防疫担当者懇話会

かねて九州山口各県庁の植物防疫業務担当者が、お互の県の実情や問題点などを語り合い、業務運営の改善一歩を進めようとの一堂に会したいとの希望があつたが、去る12月17、18の2日間、門司で開催した。集つたメンバーは、福岡県庁2名、佐賀県庁1名、長崎県庁2名、熊本・大分・宮崎・鹿児島・山口各県庁各1名 合計10名と門司植物防疫所から所長以下6名であつた。第1日目は、昭和33年度の病虫害発生状況とその防除状況および昭和34年度の防除対策について各県から発表があり、続いて、福岡県提出の病虫害防除所の運営、防除員の活動状況、防除機具の普及促進方法について、説明と

意見の発表、討議があつた。植物防疫所からは土壌線虫防除対策、国有防除機具の整備、じやがいもがの伝播防止について、現況説明と、各県の協力並びに今後の運用や防除推進について懇請した。第2日目は、じやがいもがの撲滅対策について、前日に引き続き、既往の省察、今後の方策の討議をした。

○鹿児島港における沖縄向輸出みかん検査多忙

九州産みかんの豊作と沖縄の需要の急増が原因して、本年度は戦後最高といわれた昨年度の沖縄向輸出実績を遙かに上回りそうである。これを、早生温州の輸出検査の終つた昨年10月末の成績を見ても、昭和32年同期の270件、36,000箱（1箱13kg）に対し430件、46,000箱で、箱数で1万箱の増である。この状態で進めば、本春、普通温州の輸出が終るまでには、前年度の15万箱をオーバーして、18万箱に達するものと予想され、これに伴う輸出検査の面からみると、病虫害付着または寄生のための不合格が、昭和31年3.3%、32年2.4%と逐年減少の傾向で前記早生温州の場合の成績も不合格0.36%で相当よい結果を示しているが、なお、ヤノネカイガラムシ、アカマルカイガラムシ、みかんのそうか病等発見されている。産地側では薬剤散布、燻蒸を効果的に行い、市場側では無病、無虫のものを選択買付けることにより、検査に忙殺される防疫官の能率向上に協力するよう呼びかけている。

中 央 だ よ り

一 農 林 省 一

○昭和33年度植物防疫に関する地区協議会の開催について

昭和34年1月16日付34振局第83号で農林省振興局長から各都道府県知事あてに植物防疫地区協議会の開催について通知された。

1. 開催地及び時期

北陸・中国・四国地区	農業技術研究所	34年2月3～5日（火～木）
関東東山地区	埼玉県	2月11～12日（水～木）
東海近畿地区	奈良県	2月20～21日（金～土）
九州地区	福岡県	2月24～25日（火～水）
北海道東北地区	山形県	3月4～5日（水～木）

2. 会議日程

第1日	総会（午前9時30分より）
第2日	総会及び分科会（予察、防除）

3. 議 題

① 総 会

（1）昭和33年度植物防疫事業の成果と昭和34年度の事業計画の概要について、（2）昭和34年度植物防疫予察について、（3）昭和34年度防除資材の需給状況について、（4）昭和33年度植物検疫及び農薬取締状況について、（5）畑作病虫害特に土壌線虫防除対策の構想と実施要綱の説明並びに検討、（6）昭和33年度に発生した主要病虫害に対する検討

② 分 科 会

（A）予察（1）実験発生予察の実施成果と問題点の検討（ニカメイチュウ、葉鞘検定法）、（2）特殊調査成績の概要発表と検討、（3）各県提出議題の検討、（4）その他
（B）防除（1）植物防疫組織、（2）農薬対策、（3）県有及び市町村有機具の運営、（4）各県提出議題について、（5）その他

○メタシストックスの使用基準緩和さる

昭和 33 年 12 月 19 日付政令第 333 号により毒物及び劇物取締法施行令の一部が改正され、「メタシストックス」の使用基準が次の通り緩和された(太字部分が今回付加された部分である)。

- 1 使用者 **国、地方公共団体、農業協同組合及び農業者の組織する団体であつて都道府県知事の指定をうけたもの**(ほぼパラチオンと同様となつた)

2 用途及び使用方法

かんきつ類の害虫	散布, 塗布
りんごの害虫	散布, 塗布
なしの害虫	散布, 塗布
ぶどうの害虫	散布, 塗布
桃の害虫	散布, 塗布
ばら害虫	散布, 塗布
カーネーションの害虫	散布
ストックの害虫	散布
ホップの害虫	塗布

○毒物および劇物指定令の一部改正さる

昭和 33 年 12 月 19 日付政令第 333 号により毒物および劇物指定令の一部が改正され、次の農薬が新に劇物に付加指定された。

- 20 ジクロルブチンおよびこれを含有する製剤(注: 殺線虫剤ネマールが該当する)
- 21 テトラエチルメチレンビスジオホスフェイトおよびこれを含有する製剤(注: 殺だに剤エチオンが該当する)

○鹿児島県下における甘藷害虫アリモドキゾウムシの発生調査状況について

昨年, 11 月 27 日付 33 振局第 3647 号にもとづいて鹿児島県および門司植物防疫所が行つた肝属郡佐田町および薩南地区のアリモドキゾウムシの発生調査では, 本虫を発見することができなかつた。調査は更に本年 3 月に降継続実施される予定である。

一協 会一

○3月号は「土壌病害虫」特集号

読者の要望に応じて、次号 3 月号は「土壌病害虫」の特集を行います。予定されている原稿は下記の通りです。

- | | |
|-------------------|-------|
| 1 畑作振興と土壌病害虫の防除 | 飯島 鼎 |
| 2 土壌伝染病の生態と防除の問題点 | 渡辺文吉郎 |
| 3 土壌害虫の新しい防除法 | 柴辻鉄太郎 |
| 4 線虫による作物の被害 | 三枝 敏郎 |
| 5 線虫と植物病害 | 桂 琦一 |
| 6 線虫の人工培養 | 古山 清 |
| 7 殺線虫剤とその施用法 | 國井 喜章 |
| 8 アメリカにおける線虫研究の現況 | 一戸 稔 |
| 9 東京都における線虫の防除事例 | 白浜 賢一 |

定期読者以外の申込は至急前金で本会へ

1 部頒価 64 円 (千共)

○雑誌バックナンバーのお知らせ

会員各位よりたびたびバックナンバーのお問い合わせがありますので、現在在庫しております巻号をお知らせします。

- 6 巻 (27 年) 11 号, 7 巻 (28 年) 2, 12 号
 8 巻 (29 年) 3, 4, 5, 7, 8 号
 9 巻 (30 年) 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 号
 10 巻 (31 年) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 号
 11 巻 (32 年) 1, 2, 3, 8, 9, 10, 12 号
 12 巻 (33 年) 1 (昭和 33 年の新農薬), 2, 3 (病害虫に対する作物の抵抗性), 5 (稲紋枯病), 6 (ニカメイチュウ), 10, 11 (病害虫の越冬), 12 号

13 巻 (34 年) 1 号

() 内は特集号の題名。各 1 部 64 円 (千共)

在庫僅少のものもありますので、御希望の向はお早目に振替・小為替・現金等にて直接本会へお申込下さい。

学 会 だ よ り

○昭和 34 年度日本植物病理学会大会

期日 昭和 34 年 3 月 30 日(月), 31 日(火), 4 月 1 日(水)
 会場 東京大学農学部 1 号館第 8 講議室, 3 号館 403 番講議室

○昭和 34 年度日本応用動物昆虫学会大会

期日 昭和 34 年 4 月 5 日(日), 6 日(月), 7 日(火)
 7 日はシンポジウム

会場 東京大学農学部 1 号館第 8 講議室, 2 号館第 1 講議室

シンポジウム題目

- (1) 害虫の被害査定とくに稲作害虫を中心として
 (2) 鳥獣害
 (3) 乳剤の物理性と効力

ネマトーダの 調査研究用具

近年特に大きく取り上げられて参りましたネマトーダの研究に必要な器具を農業技術研究所、関東東山農業試験場の御指示により種々製作納品しております。皆様の御研究に必要な器具は是非一度御照会下さい。

採土円筒、採土器、バールマンロート、ロート台、ネマトーダ試料皿、ネマトーダ用メス、ザインホルスト淘汰器、エンウィック浮遊装置、試験篩

ニカメイチュウの 発生予察用具

昭和 29 年以降、農業技術研究所、埼玉県農業試験場の御指示により、種々改良を加え、納入しております。弊社製作の実験器具を是非御採用下さい。

電気定温器、双眼顕微鏡
デシケーター、トーション・バランス
ガラスチューブ、丸 缶

カ タ ロ グ 送 呈

株 式 会 社 木 屋 製 作 所

東京都文京区駒込追分町50番地 東京大学農学部前通
電 話 小 石 川 (92) 7 0 1 0・6 5 4 0, (99) 7 3 1 8

3 月 上 旬
いよいよ発刊

昆 虫 実 験 法

A 5 判 約 850 頁
実費1,100円(〒共)

(植物病理・昆虫実験法昆虫編)

<編 集>

石 井 象 二 郎 深 谷 昌 次 山 崎 輝 男

<内 容 目 次>

1 実験室および飼育室(加藤静夫) 2 温湿度調節法(山崎輝男・檜橋敏夫) 3 度量衡の測定とその取扱い(諏訪内正名) 4 気象観測法(加藤陸奥雄) 5 昆虫採集法・標本製作法・保存法(長谷川仁) 6 昆虫飼育法(深谷昌次・菅原寛夫・石井象二郎) 7 形態実験法(安松京三・宮本正一) 8 顕微鏡取扱い法(小林勝利) 9 ミクロテクニック(小林勝利) 10 pH 測定法(石井象二郎) 11 組織化学実験法(入戸野康彦) 12 ペーパークロマトグラフィ(富沢長次郎) 13 放射性同位元素実験法(富沢長次郎) 14 趨性実験法(杉山章平) 15 呼吸測定法(深見順一) 16 殺虫剤生理実験法(山崎輝男・檜橋敏夫) 17 昆虫の皮膚の構造と物質の透過性(小泉清明) 18 コリンエステラーゼ測定法(彌富喜三) 19 天敵調査法(安松京三) 20 ハダニ実験法(江原昭三) 21 線虫実験法(一戸稔) 22 圃場の害虫個体群調査法(内田俊郎) 23 発生予察実験法(深谷昌次・鳥居西藏) 24 被害査定法(高木信一・岡本大二郎) 25 虫害解析法(田村市太郎) 26 耐虫性試験法(湖山利篤) 27 殺虫剤効力検定法(石倉秀次・菅原寛夫) 28 農業散布実験法(山科裕郎) 29 写真技術(畑井直樹・杉本渥) 30 実験結果の取まとめと発表(野村健一)

お申込は振替または小為替で直接下記へ

植物病理実験法
は現在編集中

社 団 法 人 日 本 植 物 防 疫 協 会

東京都豊島区駒込 3 丁目 360 番地
電話 大塚 (94) 5487・5779 番 振替 東京 177867 番

理想的殺鼠剤!



全購連撰定



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
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
粉末ラテミン (農薬第 3712 号).....納屋物置用



全国購買農業協同組合連合会
大塚薬品工業株式会社

本店 東京都板橋区向原町 1472 電話 (95) 3840・(96) 7750
支店 大阪市東区大手通 2 丁目37 電話 (94) 6 2 9 4
研究所 東京都板橋区向原町 1470 電話 (95) 1 6 8 3

植物防疫

第13巻 昭和34年2月25日印刷
第2号 昭和34年2月28日発行

実費 60 円 7 円 4 角 6 ヲ月 384 円 (7 共)
1 ヲ年 768 円 (概算)

昭和34年
2月号

(毎月1回30日発行)

—禁 転 載—

編集人 植物防疫編集委員会

発行人 鈴木 一 郎

印刷所 株式会社 双文社

東京都北区上中里 1 の 35

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込 3 丁目360番地

社団法人 日本植物防疫協会

電話 大塚 (94) 5487・5779 振替東京 177867 番

果樹の病害防除に

有機硫黄殺菌剤

ハクメートF75



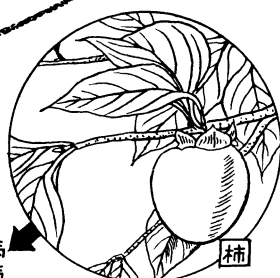
リンゴ

ウドコ病
星病
赤星病
花腐病
黒点病
黒星病



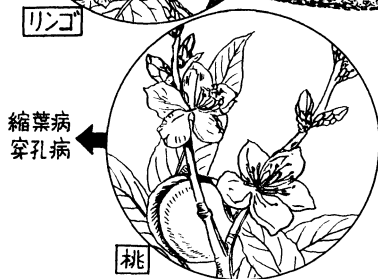
梨

黒斑病
赤星病
黒星病



桃

落葉病
炭疽病



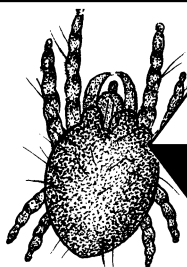
桃

縮葉病
穿孔病



大内新興化学工業株式会社

東京都中央区日本橋堀留町1の14



あらゆるダニに作用する

ダニの産児制限剤!

長期残効、無抵抗性、無薬害、混用自在

テデオオン

超微粒子水和硫黄

コロナ

トマトハカビに

シャーラン

落果防止に

ヒオモン

水溶性撒布硼素

ソリボー

一万倍展着剤

アグラール

濃厚撒布に

L. V. ミスト機

静電気応用撒粉機

E. D. ダスター

カイガラ類の
防除に

アルボ油 + ブリテニコ

年間を通して
使える特効薬

兼商株式会社

本社 東京都千代田区丸ノ内2の2
(丸ビル)
TEL (20) 0910-0920

工場 所沢市下安松853
TEL (所沢) 3018

昭和三十四年二月二十五日 印刷
昭和三十四年二月二十八日 發行
昭和三十四年九月九日 第三種郵便物認可
植物防疫第十三卷第二号
（毎月一回三十日發行）

実費六〇円(送料四円)

日産EPN
イーピーエヌ



本社 東京・日本橋 支店 東京・大阪
営業所 福岡・名古屋・札幌

日産化学

新発売!!



薬が強いので 4,000倍 にうすめてお使い下さい。



三共株式会社
東京・大阪・福岡・仙台・名古屋・札幌

お近くの三共農薬取扱
所でお買求め下さい