

植物防疫

昭和五十年九月二十五日 印刷 第二十九卷 第九号
昭和五十年九月三十日 發行 (每月一回三十日發行)
昭和二十四年九月九日 第三種郵便物認可

1975

9

VOL 29

DM-9は小形の大農機

うまい米づくりの近道はDMによる
適期・適確な本田管理です。

DM-9は…

防除はもちろんおまかせください。

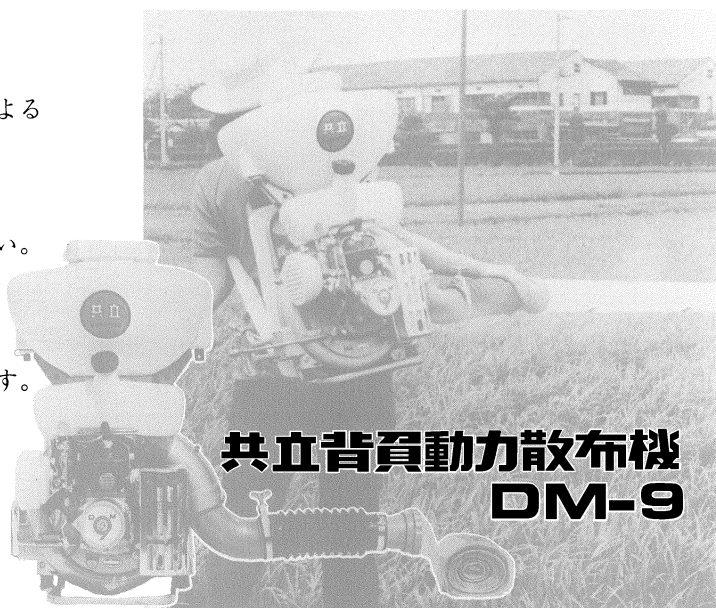
防除マスクがついています。

除草剤が散布できます。

施肥——粒状肥料が散布できます。

散布作業がラクラクできるDM

-9は、その他驚くほど幅広く効
率的に利用できる安心と信頼の
散布機です。



**共立背負動力散布機
DM-9**



株式
会社

共 立



共立エコー物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿 1-11-3 (新宿 K ビル) ☎03-343-8231(代表)

斑点落葉病、黒点病、赤星病防除に

モルックス

斑点落葉病、うどんこ病、黒点病の同時防除に

アブサニ



大内新興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋小舟町1-3-7



新抗生物質殺ダニ剤!!

マイトサイジン®B 乳剤

- 茶・リンゴ・花のハダニ類に適確な効果を発揮します。
- 各種薬剤に抵抗性のハダニにも有効です。
- 茶の開葉期、リンゴの旭種他にも薬害がなく安心して使用できます。
- ボルドー液や各種殺菌剤・殺虫剤と混用ができ、使用が便利です。
- 毒性が比較的低く、天敵・有用昆虫に影響の少ない薬剤です。
- 天然化合物利用のため土壌に入ると分解が早く環境汚染の少ない薬剤です。

**今年のいもち病
防除も** _____

フルーサイド® 粉剤

**茶・タバコの殺線虫、
生育促進に** _____

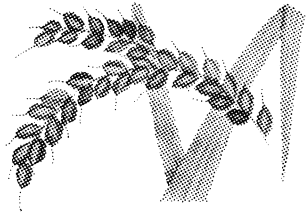
ネマモール 粒剤



中外製薬株式会社

東京都千代田区岩本町 1-10-6
TMMビル TEL 03(862)8251

種子から収穫まで護るホクコー農薬



種もみ消毒はやりなおしが出来ません

★ばかなえ病・いもち病・ごまはがれ病に卓効

デュポン

ベンレート[®] 水和剤20

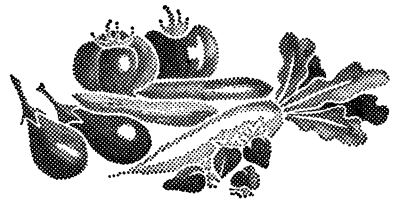
効めの長い強力殺虫剤

★アブラムシからヨトウムシまで、これ一発でOK

安全・卓効・省力《新型浸透性殺虫剤》

ホクコー

オルトラン 粒剤 水和剤



いもち病に

カスラサイド[®] 粉剤・水和剤

果樹・野菜の各種病害に

トップジンM[®] 水和剤



北興化学工業株式会社

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

《新発売》キャベツ・さつまいも畑の除草に

プラナビアン[®] 水和剤

MOとの体系除草に(ウリカワにも)

グラキール 粒剤 1.5/2.5

農家のマスコット
サンケイ農薬

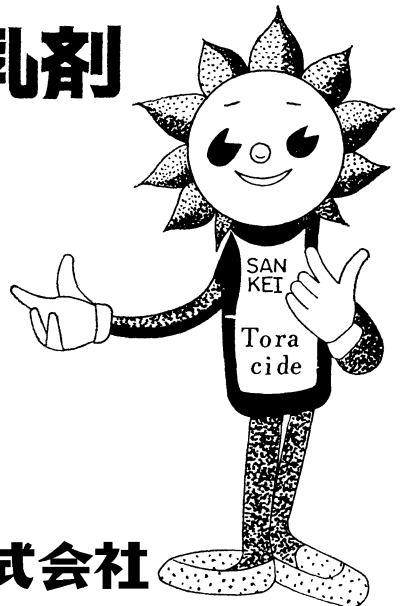
お宅のブドウ園、あなたの桑園は私がガッチリ守ります。

私の名前は
御存知

トラサイド乳剤

私の特長は

- 穿孔性害虫に卓効があります。
- 滲透力が強く燻蒸作用もあります。
- 残留毒性の心配がありません。
- 低毒性で安心して使用できます。



サンケイ化学株式会社

本社 〒890 鹿児島市郡元町 8 8 0 (0992)54-1161(代)
東京事業所 〒101 東京都千代田区神田司町 2-1 神田中央ビル (03)294-6981(代)
大阪営業所 〒555 大阪市西淀区柏里 2 丁目 4-33 中島ビル (06)473-2010
福岡出張所 〒810 福岡市中央区西中洲 2-20 (092)771-8988(代)

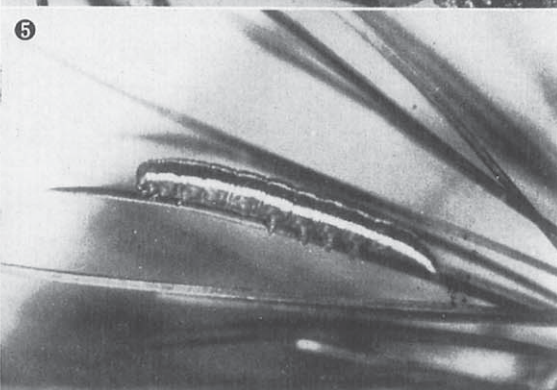
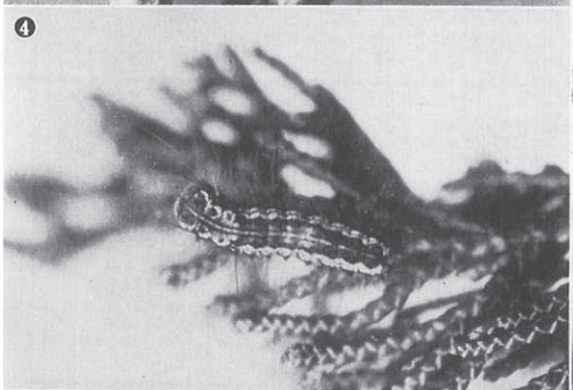
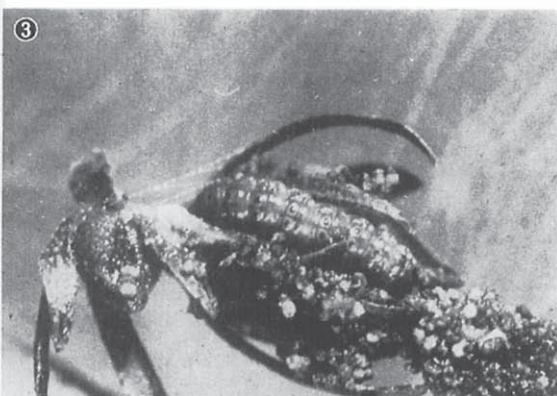


緑化樹木を加害する

りん翅目害虫と被害

奈良県農業試験場

上 住 泰 (原図)

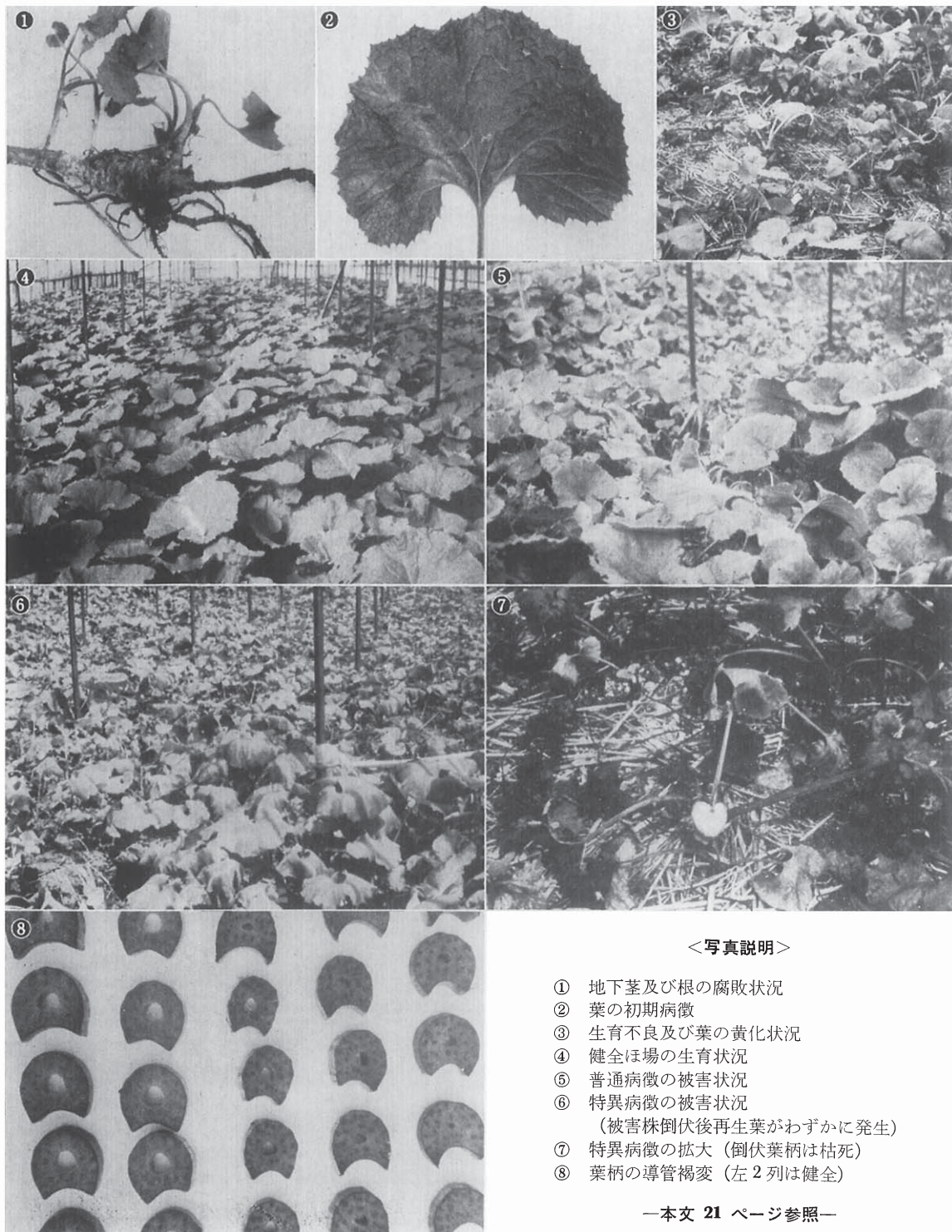


<写真説明>

- ① ツゲノメイガ (ツゲ) ② シロマダラノメイガ (キョウチクトウ) ③ カクモンノメイガ (ムクゲ)
 ④ ウチジロマイマイ (イブキ) ⑤ ツマオイアツバ (ゴヨウマツ)
 ⑥ モモノゴマダラノメイガの食害 (ゴヨウマツ) ⑦ モンクロシャチホコの被害 (サクラ)

フキの新病害「半身萎ちょう病」

愛知県農業総合試験場園芸研究所 加藤喜重郎・廣田 耕作 (原図)



<写真説明>

- ① 地下茎及び根の腐敗状況
- ② 葉の初期病徴
- ③ 生育不良及び葉の黄化状況
- ④ 健全ほ場の生育状況
- ⑤ 普通病徴の被害状況
- ⑥ 特異病徴の被害状況
(被害株倒伏後再生葉がわずかに発生)
- ⑦ 特異病徴の拡大(倒伏葉柄は枯死)
- ⑧ 葉柄の導管褐変(左2列は健全)

植物防疫

第 29 卷 第 9 号
昭和 50 年 9 月 号

目 次

緑化樹木を加害するアブラムシ類とその防除	宮崎 昌久	1	
緑化針葉樹種を加害するダニ類とその防除	萩原 実	5	
緑化樹木を加害するりん翅目害虫とその防除	上住 泰	9	
食虫性昆虫の人工食餌による飼育と問題点	松香 光夫	15	
フキの新病害「半身萎ちょう病」	{加藤喜重郎 廣田 耕作	21	
インゲンマメ根腐病菌の生態と防除	伊藤 征男	26	
カンキツの接木部異常症とウイルス	宮川 経邦	31	
タマネギ鱗茎表皮によるうどんこ病菌薬剤耐性検定法	平根 誠一	37	
中国に旅して	河野 達郎	41	
アメリカシロヒトリ滋賀県で新発生	梅谷 猷二	14	
新しく登録された農薬 (50.7.1~7.31)		40	
中央だより	43	協会だより	45
人事消息	46		

豊かな稔りにバイエル農薬



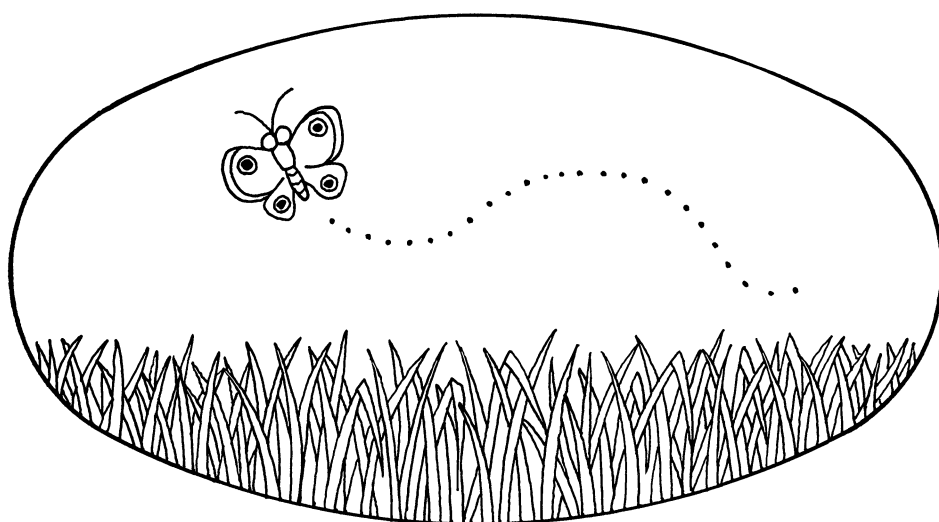
説明書進呈



日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町2-8 ☎ 103



自然環境を守り、 もんがれ病を防ぐ安全農薬！



バリダシン[®] 粉剤 液剤

- もんがれ病菌の病原性をなくさせる
- 稲に薬害がなく増収効果が高い
- 稔実障害・減収・穂発芽助長など悪影響はありません
- 人・畜・蚕・魚・天敵に極めて安全
- 米にも土にも残らない

●いもち病・もんがれ病の同時防除剤

ラブサイドバリダシン[®] 粉剤

●水田害虫の総合防除に

パダン[®] 粒剤 4

パダン[®] ミフシン 粒剤

武田パダン[®] バツサ 粒剤

●そ菜の害虫に

パダン[®] 水溶剤

武田 オルトラン 水和剤 粒剤

●園芸作物の基幹防除に

武田ダコニール[®]

●そ菜・果樹病害に

デュポンベンレート[®] 水和剤

●あらゆる雑草を速かに枯す

武田グラモキソン[®]

●畑の雑草防除に

トレファルサイド[®] 乳剤

緑化樹木を加害するアブラムシ類とその防除

農林省草地試験場 みや ざき まさ ひさ
宮 崎 昌 久

はじめに

コウゾリナという草がある。夏の山野で身近な野草の一つであるが、これに赤色の美しいアブラムシがよく群れている。傍らを通りかかるといっせいに体を振ってみせる、愛嬌のある存在だが、付近の作物に移行して加害しはしないか、という懸念を人に与えたりもする。

ひとくちにアブラムシといっても、世界でおよそ4,000種が知られ、日本でも700ほどの既知種がある。アブラムシは形態的特徴の変化に乏しいグループで、一見よく似たものが多いが、その食性についてみると、モモアカアブラムシのような多食性の種はごく少数であって、大部分は限られた植物群、または特定の植物と結びついている。我が国産のヒゲナガアブラ族240種についていえば、寄主植物が1属に限られるものが約70%を占め、更に、1科に限られる場合まで含めれば、その種数は全体の94%に達する（寄主転換する種では二次寄主のみ考慮）。

話を最初のコウゾリナヒゲナガアブラムシ（仮称 *Dactynotus picridis*）にもどせば、この種はコウゾリナ属を寄主としており、キク科の栽培植物は多いけれども、それらを加害したという報告はない。一般的にいて、アブラムシ類は寄主特異性の強い昆虫群であって、有用植物と関係して、いわゆる害虫の座を獲得しているものは、この中の少数派にすぎない。

とはいえ、アブラムシが農林業上重要な害虫の一つであることに変わりはない。その加害は吸収口によるため、被害が目につきにくい面があるが、吸汁による直接の影響だけでもかなり大きなもので、農作物の収量が5割前後減収したという報告が散見され、寄生のはなはだしい場合には、寄主が枯死するに至ることもある。

近年いわゆる緑化樹木の需要が急速に伸びており、用いられる樹種も幅広くなって来ているようであるが、農作物などの場合に比べ、これら樹木については、アブラムシの被害及びその防除法についての具体的報告を聞くことは少ない。しかし、その需要の拡大につれ、緑化樹木の害虫相は複雑化し、被害も増大しているという。こうした中では、アブラムシに限らず、病害虫の問題が今後一層重要になってくることが予想される。以下に緑化樹木のアブラムシについて主要なものを記述し、いささ

かなりとも参考に供することができれば幸いである。

I 緑化樹木のアブラムシ類

1 イヌマキ (*Podocarpus macrophyllus*)

マキノアブラムシ (*Neophyllaphis podocarpi*) : 体長約1.3 mm, 暗紫褐色で白色粉状のろう質物を多量に分泌する。マキ類の新梢、葉に寄生する。秋に両性雌が出現し、卵越冬するが、5月以降にも有性世代を出現させるという、アブラムシとしては異なる生活環を有する。また、尾部に粘液腺があり、オーストラリア産の *N. brimblecombei* では、ひっくり返されるとこれを用いて起き上がる奇習が知られている。

2 アカマツ・クロマツ (*Pinus densiflora*・*Pinus thunbergii*)

マツオオアブラムシ (*Cinara piniformosana*) などのオオアブラ類 (*Cinara* spp.) : 若枝に群棲し、葉の黄変、枝の先枯れを引き起こす。いずれも褐色を地色とした大型のアブラムシで、活動性が大きい。甘露の分泌量が多く、すす病の発生も著しい。

マツホソアブラムシ (*Eulachnus thunbergii*) : 暗緑色で細長い体に軽く白粉をまとう。体長2 mm 前後。針葉を加害する。活動性が極めて大きく、コロニーを形成しない。

マツ属のほか、ハリモミ、モミ、カラマツ、ツガなどの類では、樹種により特定のオオアブラが寄生する。更に、これら針葉樹の重要害虫としてカサアブラ類がある。エゾマツ、トウヒなどを主寄主とし、新芽に寄生して虫えいを形成する。二次寄主であるマツ、カラマツ、モミ類では針葉または樹幹に寄生を受ける。カサアブラの多くは体長1.5 mm以下の微小な昆虫で、体色は黄色ないし赤褐色、または緑色で、白色綿状のろう質物に覆われる。

3 ヤナギ類 (*Salix* spp.)

ヤナギアブラムシ (*Aphis farinosa yanagicola*) : 体長約2 mm, 暗緑色の体に黄色の角状管を有し、各種のヤナギの新梢に群棲する。

ヤナギフタオアブラムシ (*Cavariella salicicola*) : ヤナギで卵越冬し、春葉裏に群棲して加害する。体長約2 mm, 緑色で、腹部末端節の背面中央に、尾片にかぶさるようにして角状の突起を有する。夏季はセリ、ミツ

バに移行し、その被害を受けたミツバの葉は著しく捲縮する。

ヤナギコブオオアブラムシ (*Tuberolachnus salignus*) : 体長約 5 mm, 灰褐色の腹部背面中央に黒色の突起を有する。ヤナギの枝に群棲する。

4 ポプラ (*Populus* spp.)

ドロケアブラムシ (*Chaitophorus populeti*) : 体長約 2 mm, 緑色地に黒色の斑紋が発達し、やや扁平な体つきをしたアブラムシで、ポプラ、ヤマナラシの葉に寄生する。

エゾノコフキケアブラムシ (仮称 *Pterocomma yezoensis*) : 体長 4 mm 内外で赤褐色。ポプラ、ギンドロ、ドロノキの枝に密集して加害する。

5 シラカバ (*Betula platyphylla* var. *japonica*)

カバヒラタアブラムシ (*Glyphina betulae*) : 黄緑色ないし暗緑色で体長約 1.8 mm。カンバ類の葉裏を加害する。

カバワタフキマダラアブラムシ (*Euceraaphis punctipennis*) : 体長 4 mm 内外、肢が長く、淡緑色の体に白色のろう質物を多量にまとう。カンバ類の葉裏を加害するが、コロニーを作ることをせず、活動性が大きい。

カバハマキヒラタアブラムシ (*Mansakia shirakabae*) : 体長 1.5~2 mm, 黒褐色の体から多量の白色綿状のろう質物を分泌する。カンバ類の葉裏に群棲し、寄生を受けた葉は裏面へ向かって杯状に巻く。

6 クリ (*Castanea crenata*)

クリオオアブラムシ (*Lachnus tropicalis*) : クリの枝や幹に群棲する黒色の大型種で、体長 4 mm 内外、有翅虫では黒地に白斑の美しい翅を有する。クリのほかカシワ、クヌギ、シイなどのブナ科植物を加害する。

クリマダラアブラムシ (*Myzocallis kuricola*) : 胎生雌の成虫は常に有翅で褐色、翅は透明で、翅脈に添い黒斑が発達する。クリの葉裏を加害する。

クリイガアブラムシ (*Moritzziella castaneivora*) : 黄色の微小な昆虫で、寄生の多い場合にはきなこを吹きつけた観を呈するところから、別名クリキナコムシと呼ばれる。本種の寄生を受けた穂果は早期に落下したり若はぜするものが多く、商品価値を失う。

7 アラカシ (*Quercus glauca*)

イスノフシアブラムシ (*Nipponaphis distyliicola*) : 本種はイスノキを主寄主とし、アラカシ、ミズナラ、シイなどを二次寄主とする。有性世代は春イスノキに出現し産卵する。これから生じる幹母は葉にイチジクの果実のような形の虫えいを形成する。11 月に至り虫えいから有翅虫が現れて二次寄主に移行し、以後無翅虫で世代を

重ねるが、4 月下旬ころの第 3 世代は大部分が有翅となってイスノキに帰り、有性虫を産出する。二次寄主上の無翅虫は暗褐色で、体長 1.8 mm 前後、硬貨のような形状で周縁にろう質物を分泌し、一見カイガラムシのような印象を受ける。成熟した個体は体が硬化して定着性となる。若い枝に密集して吸汁し、すす病の発生が著しい。

カシケブカアブラムシ (*Paratrachosiphum kashicola*) : 体は緑色で細長く、約 2.8 mm, 長大で有毛の角状管を有する。アラカシ、アカガシ、シイの葉裏に寄生する。一般にアブラムシの両性雌は無翅であるが、この種の属するケクダアブラムシ科では有翅である点で特異的である。本種の有性世代は 5 月に出現し、以後の胎生世代もすべて有翅となる。

8 ケヤキ (*Zelkova serrata*)

ニシヤワタムシ (*Watabura nishiyae*) : 春、ケヤキの葉ににぎりこぶし様の虫えいを形成する。寄生の多いときには葉全体がこぶのかたまりと化してしまう。初夏に虫えいを破って有翅虫が出現し、飛散する。二次寄主はリンゴ(根部)のようであるが、このグループの分類は未整理の部分が多く、再検討が必要である。

ケヤキヒゲマダラアブラムシ (*Tinocallis zelkovae*) : 胎生雌の成虫はすべて有翅で黄色、時に淡緑色を呈し、触角各節の末端部が黒い。体長 1.4 mm 程度。ケヤキの葉裏に寄生する。東京都内でケヤキの異常落葉や枝端枯れが目立っており、大気汚染がその主因と考えられたが、被害の多い所で本種の発生もまた極めて多く、ケヤキの樹勢衰弱の一因となっている可能性が指摘されている(井上, 1968)。

9 サクラ (*Prunus* spp.)

サクラコブアブラムシ (*Tuberocephalus sakurae*) : 体長約 1.7 mm, 暗緑色を呈し、春サクラの若葉裏に群棲する。被害葉は捲縮し、紅色となる。夏季はヨモギに移行するものと思われるが、確認されていない。

サクラフシアブラムシ (*Tuberocephalus sasakii*) : 体は黄緑色で 1.6 mm 前後、春にサクラの若葉に寄生する。寄生部位は表面に向かって膨大し、葉裏側に開口するがまぐち様の虫えいを形成する。夏季は二次寄主であるヨモギの葉裏に移住するが、この世代は形態が一変するため、生活環が明らかにされるまでは、サクラの世代とは別属として扱われていた。

オカボノアカアブラムシ (*Rhopalosiphum rufoabdominalis*) : サクラ、ウメ、モモなど、バラ科植物を主寄主とし、春これらの植物の若葉及び新梢に群棲して、葉を捲縮させる。体長約 1.3 mm で、黄緑色ないし青緑色。初夏にイネ科植物の地下部に移住し、陸稲にあっては主

害虫の一つに数えられる。これら二次寄主上の世代では淡赤褐色の個体が多い。

10 ウメ (*Prunus mume*)

ウメコブアブラムシ (*Myzus mumecola*) : 淡黄緑色で体長約 2 mm, 春にウメ, アンズの若葉を加害して捲縮させる。被害枝は開花結実が不良となり, 被害が数年続くと枯死する場合がある。夏にはこれら主寄主から姿を消すが, 生活環は明らかにされていない。なお, 冬の寒冷な地方では, モモアカアブラムシ (*Myzus persicae*) もウメ, サクラなどのバラ科植物を主寄主として, 本種と同様の加害をする。

モモコフキアブラムシ (*Hyalopterus pruni*) : 緑色の体に白色粉状のろう質物を多量に装うアブラムシで, 体長約 2 mm, ウメ, モモ, スモモなどの新葉に寄生して捲縮させる。二次寄主はヨシ。

11 ユキヤナギ (*Spiraea thunbergii*)

ユキヤナギアブラムシ (*Aphis spiraeicola*) : 体長約 1.8 mm, 黄緑色のアブラムシで, ユキヤナギの新梢, 葉裏に密集して寄生する。多食性で多くの栽培植物の主要害虫となっている。

12 ニセアカシヤ (*Robinia pseudo-acacia*)

ハリエンジュアブラムシ (仮称 *Aphis craccivora pseudoacaciae*) 及びマメアブラムシ (*Aphis craccivora*) : いずれも黒色で, 白色粉状のろう質物を装う。体長約 1.5 mm。ニセアカシヤの新葉に密集して加害する。後者はマメ類の害虫として著名である。

13 モミジ・カエデ類 (*Acer* spp.)

モミジニタイケアブラムシ (*Periphyllus californiensis*) : 体長約 2.5~3 mm, 赤褐色で剛毛が発達し, やや偏平な体つきのアブラムシである。多くのモミジやカエデの葉裏に群棲し, すず病の発生も著しい。本種は多型現象の発達した複雑な生活環を有し, 夏季には特異な形態をした幼虫 (dimorph) が出現して, 秋まで休眠する。

14 ムクゲ・ハイビスカス (*Hibiscus* spp.)

ワタアブラムシ (*Aphis gossypii*) : 多食性で多くの農作物の害虫として知られる。体長 1.5 mm 内外, 色彩は変化に富み, 黄色, 緑色, ないし青緑色。ムクゲは両性雌虫による産卵の対象となる植物の一つで, 春に葉裏や新梢におびただしい発生を見る。寄主に対し顕著な変形は引き起こさないが, 寄生の激しい場合には葉が萎ちょうした感じになる。

15 キョウチクトウ (*Nerium indicum*)

キョウチクトウアブラムシ (*Aphis nerii*) : 鮮黄色の美しいアブラムシで, キョウチクトウの新梢, 葉裏に密集する。

以上, 若干の樹種について述べてみたが, ここでは多様な緑化樹木の中からごく少数について, 代表的なアブラムシを列挙するにとどめざるを得ない。更に各種植物とそのアブラムシの種類に関しては, HIGUCHI et MIYAZAKI (1969) などを参照していただきたい。

II アブラムシ類の防除法

1 アブラムシの生態と防除

アブラムシの個体群は, 春に寄主の新葉が伸長展開するのに伴って急速に生長し, 春から初夏にかけて最大となるが, 夏には一転して減少し, 秋になって再びやや増加する, というのが通常の消長のパターンである。したがって一般的には春発生の少ないうちに防除することが望ましい。このような発生活長の典型的な例として, クリオオアブラムシを挙げることができよう。しかし, 種によっては, サルスベリヒゲマダラアブラムシ (*Tinocallis kahawaruokarani*) のように, 寄主であるサルスベリの展葉が遅いので, 発生の最盛期が夏にずれ込むような場合もある。

アブラムシはおよそ 1 割の種が寄主転換を行う。イスノフシアブラムシを例にとれば, この種はイスノキとカシ類の間を往き来するので, その発生を抑制する意味では, 両樹種の混植は避けたほうがよい。また, サクラフシアブラムシについて, 二次寄主であるヨモギ上での防除, またはヨモギそのものの除去という手段も, 一つの考え方としてはあり得よう。

アブラムシの越冬卵は, 通常冬芽の基部や樹皮の割れ目などに産みつけられるが, クリオオアブラムシのように, 樹幹に卵塊を形成するものでは, 冬期間に除去すればよい。クリイガアブラムシでは毬に産卵されることが多いので, 毬の焼却または埋没が翌年の発生を抑制する上で重要と考えられる (大兼, 1972)。

甘露を仲立ちとしたアリとアブラムシの関係については古くから知られており, アリがアブラムシの健全な発育と繁殖に有利な環境条件を用意し, 結果として植物への被害が大きくなる例は数多く報告されている。したがってアリを駆除することにより, アブラムシ類を防除することの可能な場合がある。例えば陸稲の根部にはオカボノアカアブラムシをはじめとする数種のアブラムシが寄生し, これを直接殺虫剤で駆除することはかなり困難であるが, 土壌殺虫剤を播種時に施用してアリの活動を封じることにより, アブラムシの繁殖と伝播を防ぎ, 被害の発生を抑えることができるという (田中, 1961)。

2 アブラムシと天敵

アブラムシに対する天敵の種類はかなり多岐にわたる

が、主要なものとしては、捕食者としてヒラタアブ及びクサカゲロウの幼虫と、テントウムシの成虫及び幼虫、それに寄生者としてアブラバチとコバチを挙げることができよう。

アブラムシの激しい被害を目のあたりにするとき、これら天敵の力があまりにも貧弱に思われることがあるだろう。しかし、彼らが元来果たしている防除の役割を過小に評価すべきではない。経済的視点からは問題とならない昆虫について、それが天敵の働きにより、いわば潜在的害虫のレベルに抑えられている場合の多いことはよく指摘されるところで、いわゆる重要害虫に対しても、天敵の活動を阻害している環境条件を改善し、その能力を最大限に発揮させる方途が探られなければならない。

この小文の冒頭でコウゾリナヒゲナガアブラムシに登場願った。緑化樹木について考えるとき、このアブラムシは全く無害な存在である。こういう類のアブラムシは我々の周囲に数多く存在しているが、彼らはむしろ有害なアブラムシに対する捕食虫など、天敵の供給源ともなりうるものである。それがアブラムシであるというだけの理由で殺虫剤を用い、有用な天敵まで死滅させてしまうようなことは、少なくとも避けたいものである。

3 薬剤による防除

アブラムシは外敵に対して、それなりに種々の防禦手段を発達させてはいるが、個々のアブラムシに対して受ける弱々しい印象は、それほど的外れではない。しかし、群としてのアブラムシは極めて旺盛な繁殖力と、単為生殖により増殖するという特性のために、好適な環境下ではごく少数の有翅虫の飛来からでも、短時日のうちに高密度の個体群にまで成長してしまう。その増殖の速度が天敵による防除能力の限界を越えている場合、また、ウイルス病の伝染を考慮して、保毒虫の飛来を防ぐ必要がある場合などでは、殺虫剤に頼らざるを得ない場面の多いのが現状であろう。

最近植物体内への深達性、浸透移行性に優れ、吸汁性昆虫に対して効果の高い有機リン系の殺虫剤が多数開発されているが、その中で樹幹塗布用の浸透性殺虫剤は天敵への影響が少ないといわれており、この種の薬剤の利用研究の進展が期待されている(於保, 1970)。

虫えいを形成するアブラムシにおいては、虫えいの完成後では通常の薬剤による防除が困難であったが、ESP剤、バミドチオン剤、チオメトン剤など、浸透性の大きい薬剤の出現により、容易に防除が可能となった(河田, 1975)。

浸透性殺虫剤は残効性の大きいものが多く、エチルチオメトン粒剤、IPSP粒剤では施用後2か月前後にわた

りアブラムシの発生を抑制することができるという(浅川ら, 1972)。この他残効性の大きいものとしてはEPN剤、チオメトン剤などがある。緑化樹木の場合、こうした残効性のある薬剤が便利なが多いであろう。しかし、長期間薬効の持続することが、特に茎葉散布の場合には、天敵に悪影響を及ぼす危険性が強く、また、アブラムシの薬剤抵抗性を助長する可能性が大きいことに注意したい。

速効性で残効の短い薬剤としてはDDVP剤、マラソン剤などがあり、このほかPAP剤、ダイアジノン剤、MEP剤などの有機リン剤が緑化樹木のアブラムシ類に対して用いられている。また、秋季にアブラムシの発生が多い場合には、落葉後に機械油乳剤(油分6%)を施用して卵を駆除することも翌年の発生を抑えるために有効な手段である(河田, 1975)。

最後に、生物的防除の好例としても知られるspotted alfalfa aphid (*Therioaphis trifolii*) について実践された薬剤施用の例を拾っておきたい。このアブラムシに対し、中部カリフォルニアでは数種のテントウムシが主要な土着天敵である。通常6~7月に天敵の繁殖遅滞に伴いアブラムシは急激に増加するが、この時点でもし非選択性の殺虫剤を用いるならば天敵は根絶やしになり、以後は繰り返してくるアブラムシに繰り返し薬剤散布をしなければならぬ破目に陥る。そこで天敵に対しては低毒性であるジメトン剤を少量施用してアブラムシの密度をいったん低下させ、天敵の相対的密度を高めてやることによって、以後の防除はほとんど天敵の手に委ねることができたという(HAGEN et al. in HUFFAKER, 1971)。

春に天敵の出現が遅れるためにアブラムシの増殖が先行し、天敵の抑制力が追いつかない状態となっていることがしばしばあるように思われるが、このような場合にも選択性殺虫剤を用いるとか、天敵の出現前に非残効性の薬剤を施用することによりアブラムシ類の増殖を抑え、天敵の活動を助長することが可能ではなかろうか。

引用文献

- 浅川 勝ら(共同編集)(1972): 農薬の科学と応用, 日本植物防疫協会
 HIGUCHI, H. et M. MIYAZAKI (1969): Ins. Mats. Suppl. 5, 66pp.
 HUFFAKER, C. B. (Editor) (1971): Biological Control. Plenum Press, New York, pp. 277~281.
 井上元則(1968): 森林防疫ニュース 17(5): 107~115.
 河田 党(編集)(1975): 作物病虫害事典 養賢堂
 於保信彦(1970): 植物防疫 24(3): 115~117.
 大兼善三郎(1972): 応動昆 16(2): 109~111.
 田中 正(1961): 宇都宮大学農学部紀要 10: 1~83.

緑化針葉樹種を加害するダニ類とその防除

農林省林業試験場 **萩 原 実**

近年、工業の発展、都市やその周辺への人口の集中化、宅地開発などによる生活環境の破壊の影響は広い地域に及んでいる。このような環境のなかで、自然の回復と保全を目途として、各地で緑化が進められるようになり、緑化樹の生産の増加、植栽面積の拡大が行われつつある。これに伴って病虫害の発生、被害が問題となってきた。特にハダニ、カイガラムシなどの吸取性害虫が重視されている。このうち針葉樹に寄生するハダニ類について林業関係者以外は比較的知られていないと思われるので、ここに簡単に紹介する。

I 針葉樹のハダニ類

針葉樹に寄生するダニ類は主として、ハダニ類、フシダニ類で、特にハダニ類は主要害虫として古くから記載されていた。江原（1964）は、我が国で針葉樹に寄生するハダニ類を第1表に示すように9種類をあげている。このほかにフシダニ科のものもあり、更に直接の加害をしないササラダニ類、また、捕食性ダニ類などが針葉樹上で採集される。

第1表 針葉樹に寄生するハダニ類（江原，1964）

科	種 名	寄 主 植 物
ハダニ科	マツヤドリハダニ	クロマツ、アカマツ
	エゾスギハダニ	スギ
	カラマツハダニ	カラマツ
	スギノハダニ	スギ
	トドマツノハダニ	トドマツ、エゾマツ、ヒノキ、トウヒ、モミ、クロマツ、アカマツ
	ビャクシンハダニ アララギハダニ	ミヤマビャクシン イチイ
ヒメハダニ科	フトゲヒメハダニ	ビャクシン属
	イチイヒメハダニ	イチイ

II 発 生 環 境

一般にハダニ類は、高温乾燥時に大発生をし、冷涼過雨時には減少する傾向がある。ハダニ類密度の増減に関与する因子は、気象条件、場所的条件、栄養条件、天敵などがあげられる。特に温度、湿度は発生を大きく左右する。

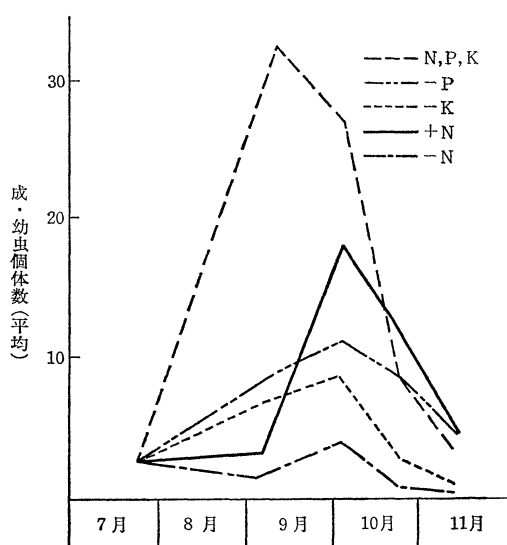
スギノハダニの各発育態の発育日数は高温になるに従い短縮するが、30℃以上の高温は発育を著しく阻害す

る。好適温度範囲は、温度 20～25℃、湿度 80～90%の範囲である。高温時は湿度に影響され、35%以下では発育は阻害される。低温度になるに従い湿度の影響は比較的少ない。また、産卵数は温度 25℃、湿度 90%が好適条件で、湿度 17%では産卵は不可能である（萩原，1964）。

トドマツノハダニでは、20～25℃の範囲が発育に好適条件であり、高温になるに従い発育日数は短縮される傾向を示すが、30℃以上の高温では不適な発育条件である。産卵数は高温になるに従い増加し、25℃では15℃の約3倍、20℃で1.5倍、10℃では減少する。その上限は28℃前後と考えられる（秋田，1971）。

風によって直接に飛散することは少なく、むしろダニ自体の移動による場合が多い。雨は豪雨や風を伴った台風の場合は寄生数に大きく影響を与える。小林（1962）はスギノハダニの台風後の調査で、卵 46%、成・幼虫が 53% 減少していることを明らかにしている。

栄養条件については、農作物に寄生するハダニ類の場合、窒素施用区が寄生数が多く、また、葉の窒素含有量が多いと寄生数も多いという報告がある。また、窒素含有量の季節的変動によって寄生数も変動するようである。秋田（1971）によると、トドマツノハダニに完全肥



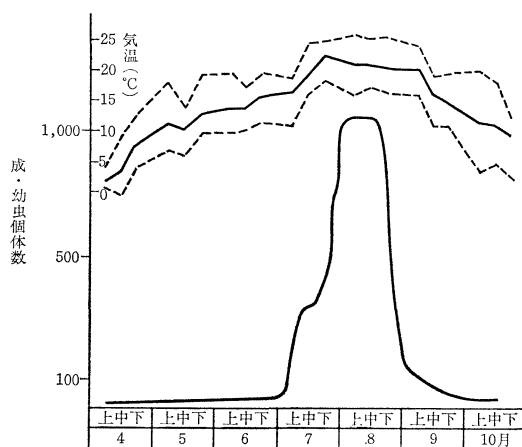
第1図 トドマツノハダニの施肥と個体数変動との関係

料 (N, P, K) を与えると最大数となり, N を少なくすると寄生数は減少する (第1図)。

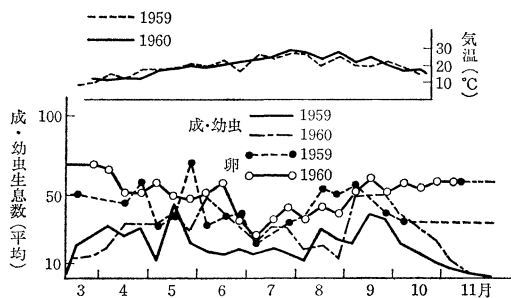
III 生 態

トドマツノハダニの生活史は, 秋田 (1971) によると, 札幌地方では越冬卵は5月上・中旬にふ化し, 順次世代を繰り返し, 10月下旬まで6世代を繰り返す。越冬卵は4, 5世代(8月)には産卵する。各世代の経過日数は最長が18.2日(2世代), 最短が8.1日(5世代)を要する。また, 季節的変動は第1世代を除き, 各世代に卵→成虫までの各発育態が混在し, 7月上～中旬に一つの小さな山が見られ, その後8月上・中旬に最も高い密度を示し, 8月下旬～9月上旬には急激に減少する(第2図)。

スギノハダニの生活史は, 萩原 (1964) によると東京地方では3月下旬から越冬卵はふ化を始め, 11月下旬までに10, 11世代を繰り返し, 越冬卵は10月下旬から産卵する。各世代の経過日数は4～6月及び9～10月はほぼ等しく, 約20～23日間, 7, 8月の夏の高温時は15日前後に短縮される。季節的変動は, 5月中旬,



第2図 トドマツノハダニの発生活長 (札幌)



第3図 スギノハダニの発生活長 (東京)

9月上～下旬に大きな山が見られる。7, 8月は減少する傾向を示す(第3図)。

緑色を失った被害木に越冬卵, 成虫などがみられないことがある。この現象は寄生木の栄養喪失, 高温, 直射光線の忌避などが考えられる。スギノハダニは夏期の高温時には葉の裏側や針葉間に生息することがある。また, 第1世代は新葉に多く生息し, 5月中旬までここで加害する。5月以降は新旧両葉に生息するが, 越冬卵は葉の裏側に多く産卵する。

トドマツノハダニの越冬卵は枝, 幹に多く, 第1世代の幼虫はこの位置で生息し, 第2世代以降は当年葉に移動する。

IV 被害の現れ方

トドマツノハダニによるトドマツの被害は初期は黄色の斑点であるが次第に灰白色の斑点となり, この斑点が多くなると葉は黄褐色を呈し, ついに緑色を失い落葉する。このような現象はトウヒ, モミなどにも見られる。アカマツ, クロマツの被害は黄色に変色はするが, 落葉現象はみられない。

スギノハダニがスギを加害すると初期は雲状の斑点がみられ, 被害が進むにつれて灰白色となり, 葉は黄色から黄褐色に変色する。また, 寄生数が多く, 被害の激しい部分は褐色に変色し枯死する場合がある。

カラマツハダニがカラマツを連年加害すると枝は下向きに伸長する。また, 百瀬 (1965) によるとフシダニ科の1種がカラマツの頂芽に寄生すると頂芽に虫えいを作り, また, 枝曲がり現象が現れる。

V 防 除 法

現在, 針葉樹に寄生するハダニ類の防除は主としてトドマツノハダニ, スギノハダニを対象に行われている。その他のハダニ類の防除は前2種の防除法に多少の工夫をすれば防除は可能と考えられる。

現在使用している主な殺ダニ剤はCPCBS剤(ネオサップラン), クロルベンジレート剤, MEP剤などの接触剤, チオメトン剤, エチルチオメトン剤, ジメトエート剤, IPSP剤などの浸透殺虫剤(土壌処理剤)などがある。これらのうち突発的に発生した場合には接触剤を, 常時発生をみる場合は浸透殺虫剤(エチルチオメトン剤, ジメトエート剤, IPSP剤など)5%粒剤(土壌処理)を使用することが望ましい。

防除の時期としては越冬期の前後と夏, 秋の2回が考えられる。前者の防除は卵の完全な休眠期と越冬卵のふ化直前の両者がある。使用する薬剤は殺卵の強いものが

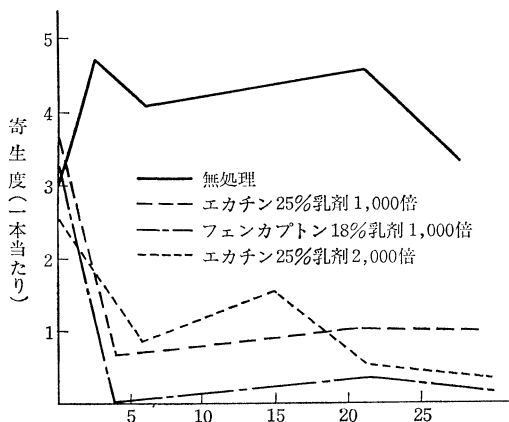
第2表 スギノハダニの冬卵の殺卵効果 (1957.3.20)

濃度 (%)	0.1		0.05	
	供試卵数	殺卵率	供試卵数	殺卵率
サッピラン	1,436	98	1,431	76
ネオサッピラン	1,565	99	1,140	97
DN	926	96	1,629	91
EPN	1,539	48	1,828	51
石灰硫黄合剤	2,344	42	—	—
無 処 理	3,279	10	—	—

注 石灰硫黄合剤は 10% とした。

有効である。第2表に示すように、スギノハダニの越冬卵には、CPCBS 剤（サッピランとネオサッピラン）が有効である。

夏～秋期防除には、各発育態が混在しているので、殺卵・殺虫効果の高い薬剤を使用するとともに散布時期は発生のピーク前に行うことが有効である。第3, 4表はスギノハダニの殺卵・殺虫効果を示したもので、有機リン剤は殺卵効果がやや低いが、殺虫効果はいずれの薬剤とも高い効果を示している。トドマツノハダニの成虫に対しては、スミチオン 50% 乳剤、エルサン 50% 乳剤、ジメトエート 43% 乳剤各 2,000 倍液の葉面散布、エ



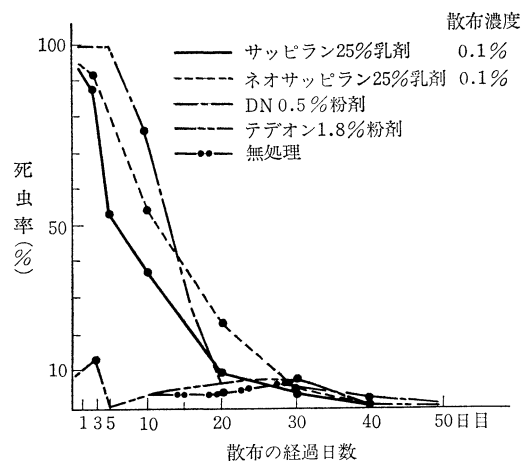
第4図 トドマツノハダニの防除効果

第4表 スギノハダニの殺虫効果 (1957.9.20)

処理後の日数		1 日 目		3 日 目		6 日 目	
供試薬剤	濃度(%)	0.1	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05
サッピラン		98	85	100	100	97	100
ネオサッピラン		86	75	92	95	99	97
EPN		98	98	99	100	97	99
アーカール		95	96	99	100	100	97
石灰硫黄合剤		83		92		100	
無 処 理		0		0		8	

供試虫数：1 処理区 120～340

石灰硫黄合剤は 10% とした。



第5図 スギノハダニ成・幼虫の殺虫効果

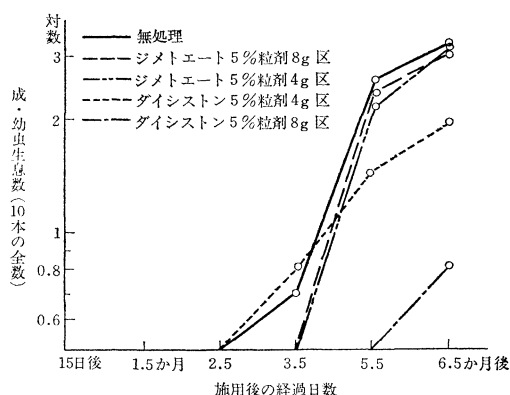
カチン 25% 乳剤、フェンカプトン 18% 乳剤各 1,000, 2,000 倍の根元塗布、葉面散布で第4図に示すように、防除効果をあげている(林試北海道支場昆虫研究室, 1960)。その他殺ダニくん煙剤を使用する場合があるが、被煙量によって効果に差があり、また、殺卵効果が低く防除効果の多くは期待できない。

土壌処理として浸透性殺虫剤(粒剤)を 8 g/m^2 の散布で第6図に示すように、ダイシストン 5% 粒剤が 5.5 か月近く有効である。

第3表 スギノハダニの夏卵の殺卵効果 (1957.9.30)

処理後の日数		3 日 目		5 日 目		7 日 目		10 日 目	
供試薬剤	濃度(%)	0.1	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05
	サッピラン	90	82	97	89	96	100	100	100
	ネオサッピラン	80	61	96	89	100	100	100	100
	DN	88	79	100	94	100	98	100	100
	ア カ ー ル	97	93	100	100	100	100	100	100
	無 処 理	7	—	11	—	19	—	18	—

25°C に設置



第 6 図 スギノハダニの防除効果 (1966.3.26 散布)

このほか、薬剤防除の補助的な方法として、フシダニ類の虫えいの除去、また、越冬場所の除去なども防除法の一つである。また、ハダニ類の発生は気象条件、環境に強く影響されるので、発生源となる環境の改善、施肥の改善、抵抗性育種などによる生態的防除が試験的に行われている。

VI 天 敵

天敵については、秋田 (1971)、筆者ら (1970) の報告以外は比較的少ない。

スギノハダニには、クサカゲロウ、コナカゲロウ科の 1 種、フタホシテントウなどがあり、トドマツノハダニは、テントウムシ類(幼虫)、クサカゲロウ類の 1 種、ダニ類(ハモグリダニ科)、クモ類 6 種などがあげられる。天敵微生物には、スギノハダニが秋(10月)ころより罹病する疫病菌、6 月ころ罹病するウイルスなどがあげられる。特に疫病は寄生率が高い。

引 用 文 献

- 秋田米治 (1971) : 林試研報 236 : 1~22.
 江原昭三 (1964) : 森林防疫ニュース 13 : 160~164.
 萩原 実 (1964) : 同上 13 : 165~168.
 山田房男・萩原 実 (1970) : 林業研究解説シリーズ No. 38.
 百瀬行男 (1965) : 長野林友 1 : 末尾 2~9.
 林試北海道支場昆虫研究室 (1960) : 北方林業 12(11) : 29~30.
 小林富士雄 (1962) : 森林防疫ニュース 11 : 279.

本 会 発 行 図 書

登 録 農 薬 適 正 使 用 総 覧

農林省農蚕園芸局植物防疫課 監修

B 5 判 加除式カード形式 表紙カバー付

昭和 48 年 1~12 月の 1 年間分 8,000 円 送料サービス 好評発売中

昭和 49 年 1~12 月の 1 年間分 9,000 円 送料サービス 1~3 月分発売中

4~6 月分印刷完了発売中

昭和 48 年 1 月 14 日以降に再登録され、毒性及び残留性に関する試験成績に基づき、その安全性が評価された農薬の再登録年月日、種類名、名称、有効成分の種類及び含有量、適用病害虫の範囲及び使用方法(作物名、適用病害虫名、10 アール当り使用量、希釈倍数、使用時期、使用回数、使用方法)などを詳細にとりまとめた資料

お申込みは前金(現金・振替・小為替)で本会へ

緑化樹木を加害するりん翅目害虫とその防除

奈良県農業試験場 ^{うえ}上 ^{ずみ}住 ^{やすし}泰

はじめに

近年自然破壊や公害に対する国民全体の意識の高まりや、都市の過密化による緑への渴望から、環境改善の活動が盛んとなり、これに伴う緑化植物の需要が急速に高まってきている。このような需要の高まりに対応して、緑化植物の生産も全国的に多くなり、特に山間畑地を多くもつ地域では、見るべき生産物がないこともあって、緑化植物の生産に対する意欲は高く、また、都市近郊にあってはその立地条件の有利性を利用して、第二次生産的な庭園樹や緑化樹の栽培が拡大しつつある。

緑化樹の定義は、解釈のいかんによっては極めて広範にわたり、対象とされる害虫の種類にも大きな幅を生ずるが、ここでは主として都市緑化を目的とした樹木の育成中に発生するりん翅目害虫のみを取り上げることとした。

一般に公園、庭園、街路樹などに用いられる樹種はかなり多く、千元にある資料からは250種ばかりが挙げられる。樹木の特性としてその生育には長い年月を要し、東京都農業試験場の調査では株木(高さ0.6m、幅0.45m程度の低木や灌木を指す)で3~8年、中木(高さ1.8m、幅0.45m)で6~10年、高木(高さ3.5m、幹周15cm)で5~14年に及ぶとされ、この養成期間中における各種病害虫の加害による生育の遅延や枯死、樹型の変奇化は、規格性を要求される街路樹や公共用樹木はもちろん、その他の用途においても大きな齟齬をきたす。もちろん、これらの樹種は都市の環境にもよく適応し、汚染された大気、移植、剪定、病虫害などにもよく耐える強健な種類のものが選ばれており、少々の害虫被害によって衰弱したり枯死したりすることは少ないが、育成中の幼木では成木に比べて被害は大きく現れるし、成木でも時には害虫の異常発生によって甚大な被害を被ったり、何よりもその加害によって著しく美観を損ない、緑化植物本来の目的の一つを減殺するような事例も往々にして見られる。更にまた、近年急激に増大した都市の環境悪化は、直接樹木を衰弱させ、これに相乗的に害虫被害が加わって衰弱を更に強めることもあって、害虫の発生によって緑化推進の大きな障害となることも今後十分考慮しなければならない。

I 緑化樹木の害虫としてのりん翅目害虫

現在までにいわゆる緑化樹木害虫を対象として体系的に行われた研究はほとんどなく、2、3のややまとまった冊子があるに過ぎない。近年の緑化ブームを反映して、各地の農業試験場、林業試験場において、一般栽培家や普及所、都市の緑化推進担当者などからの鑑定依頼や防除法指導に対する要請が多くなってきており、これら緑化樹の病害虫の実態についての更に突っ込んだ調査研究の必要性が痛感される。昭和47、48年度には国庫助成試験や県単事業として各地の林業試験場で緑化樹の病害虫実態調査が行われ、全国的な規模での害虫の実態がようやく明るみに出されてきた。これらの結果の一部は、「森林防疫」Vol. 23, No. 1より「緑化樹の病害虫シリーズ」として連載されており、各地における発生害虫の種類や生態、被害の実態がくっきりと浮き彫りにされているが、今これらを参考として主要な緑化樹のりん翅目をまとめてみると次ページの表のようになる。

調査された地域に差があり、また、調査法その他にも精粗があるため、同一樹種での比較や全国的な加害種についての判断は困難であるが、これらの表でみる限り、緑化樹木を実質的に加害するりん翅目害虫の種類は意外に少ないものであり、重要害虫といわれるものに、オオミノガ、チャミノガの占める地位が予想外に大きいことに注目される。

この2種のミノガは、自然林や、多様な種類の樹木の混生する森林などではほとんど問題とされない害虫であるにもかかわらず、いったん人工の施された農地(チャ園や果樹園)や、緑化樹木のような人工的環境におかれたものに対しては一躍害虫として重要な地位を占めることについて、生態学的な見地から、これを眺めてみるのも興味深い問題であろう。

なお、従来から記録された緑化樹のりん翅目害虫は、そんなに種類が多いものではない。しかし、種類は少ないとはいえ加害の重要度からみれば決定的な被害を与えるものも少なくなく、むしろ種類は少ないけれども特定の少数の種類によって、普遍的、慢性的な被害をみているのが実情である。

一方、このような広範囲の樹種を犯すりん翅目害虫のほかに、樹種によって特定のりん翅目が加害し、例えば

主 要 樹 種 を 加 害 す る り ん 翅 目

茨城林試 (1974) より抜すい

樹 種	害 虫 名
アカマツ	マツカレハ, マツのシンクイムシ類
イヌマキ	チャハマキ
エゾマツ	モモノゴマダラノメイガ
カイヅカイブキ	イブキチビキバガ, オオミノガ
クロマツ	マツカレハ, マツのシンクイムシ類
ゴヨウマツ	マツのシンクイムシ類, モモノゴマダラノメイガ
サワラ	スギドクガ
スギ	スギドクガ
セツカンスギ	オオミノガ
ダイオウシユウ	マツカレハ
タマイブキ	オオミノガ
チャボヒバ	オオミノガ
トドマツ	モモノゴマダラノメイガ
ヒマラヤシダー	マツカレハ, ツガカレハ, モモノゴマダラノメイガ
ヒムロ	チャミノガ
ビャクシン	チャミノガ
イチヨウ	クスサン
カラマツ	モモノゴマダラノメイガ, チャミノガ
イヌツゲ	クロネハハハマキ, チャハマキ, ハグルマエダシヤク, ツゲノメイガ
ウバメガシ	オオミノガ
カナメモチ	チャハマキ
クスノキ	ハモグリ
クチナシ	アゲハチョウ, オオスカシバ
クロガネモチ	オオミノガ
ゲッケイジュ	チャハマキ
サカキ	チャミノガ, チャドクガ
サザンカ	チャドクガ, モンシロドクガ
シイノキ	チャミノガ
シャリンバイ	オオミノガ, チャハマキ
チャヤキ	チャドクガ
ツバキ	チャドクガ, モンシロドクガ
ハクチョウゲ	チャミノガ, オオミノガ
ヒサカキ	ミノウスバ
マサキ	ミノウスバ, チャミノガ
マテバジイ	チャミノガ
モクセイ	イボタガキ, オオスカシバ
モチノキ	チャハマキ, モッコクハマキ
モッコク	モッコクハマキ
アオギリ	ワタノメイガ, アオギリチビガ
アカシア	アメリカシロヒトリ
ウメ	アメリカシロヒトリ, オビカレハ
オオシマザクラ	アメリカシロヒトリ, イラガ, オオミノガ
カイドウ	マイマイガ, モンシロドクガ, チャミノガ, アオイラガ
カエデ	マイマイガ, チャミノガ, ゴマフボクトウ, コウモリガ
カシ	ドクガ, アメリカシロヒトリ
カシワ	チャミノガ
ガマズミ	マイマイガ
ギョリュウ	マイマイガ, ツマキシヤチホコ
クヌギ	マイマイガ, ツマキシヤチホコ
クサ	クスサン
ケヤキ	チャドクガ, マイマイガ, チャミノガ
リンゴ	カシワマイマイ
サクラ	アメリカシロヒトリ, モンシロドクガ, チャミノガ, モンクロシヤチホコ, オオミノガ, イラガ類
ザクロ	チャミノガ
サルスベリ	チャミノガ
シダレウメ	オビカレハ, チャミノガ

シダレザクラ	オオミノガ
シダレヤナギ	カレハガ, チャミノガ
シラカンバ	アカイラガ
スズカケノキ	アメリカシロヒトリ, オオミノガ
センダン	フトスジエダシヤク
トキワサンザシ	モンクロシヤチホコ
ニシキギ	チャミノガ
ニセアカシア	アメリカシロヒトリ
ニレ	オオミノガ
ハナズオウ	アメリカシロヒトリ
ヒメリンゴ	クロミタマオイラガ
ベニシタン	オオミノガ
ボケ	イラガ類, チャミノガ
ボブラ	セグロシヤチホコ, イラガ
マンサク	アメリカシロヒトリ, ドクガ
モクレン	マイマイガ
ユキヤナギ	チャミノガ
ライラック	アメリカシロヒトリ
レンギョウ	アメリカシロヒトリ

島根林試 (1974) より抜すい

樹 種	害 虫 名
ヤマモモ	ヤマモモハマキ
エノキ	ヒオドシチョウ
タチバナモドキ	モンクロシヤチホコ
ソメイヨシノ	モンクロシヤチホコ, コスカシバ, ウスバツバメ
マサキ	ミノウスバ
キョウチクトウ	メイガ亜科の1種
クチナシ	オオスカシバ

沖縄林試 (1974) より抜すい

樹 種	害 虫 名
モクマオウ	モクマオウトガリホソガ, ミノガ類
ヤナギ類	ミノガ類
リュウキュウマツ	マツカレハ, マツノシンマダラメイガ
デイゴ	デイゴノメイガ, ベニモンノメイガ
イヌマキ	キオビエダシヤク
ガジュマル	ホシヒトリモドキ
アカギ	クロツバメガ
カンヒザクラ	ゴマフボクトウ

長崎綜農林試 (1974) より抜すい

樹 種	害 虫 名
イチヨウ	クスサン, オオミノガ, チャハマキ, コカクモンハマキ
マツ類	モモノゴマダラノメイガ, マツカレハ, マツシンマダラメイガ, マツノアカシンムシ, マツツマアカシンムシ
スギ	オオミノガ, ハマキガ
ビャクシン類	イブキチビキバガ, オオミノガ
メタセコイア	オオミノガ
ラクウショウ	オオミノガ
イヌマキ	チャハマキ
アオキ	カクモンヒトリ
アラカシ	コシロアシハマキ, チャハマキ, ツマキシヤチホコ, オオクシヒゲシマメイガ, サラサヒトリ, カシコスカシバ
シイ	カシコスカシバ

ア オ ギ リ アメリカフウ イ イ ギ リ イ ス ツ ゲ マ メ ツ ゲ ツ ゲ イ ス ノ キ ウバメガシ カナメモチ オオカナメモチ オガタマノキ カ エ デ トウカエデ ギョリュウ ク ス ノ キ	アオギリチビガ, ワタノメイガ クスサン, オオミノガ コウモリガ クロネハイイロハマキ コカクモンハマキ ツゲノメイガ ハマキムシ オオミノガ, チャミノガ, ハマキムシ チャハマキ, チャノホソカ テングイラガ, オオミノガ チャハマキ オオミノガ, チャミノガ チャミノガ チャミノガ クスサン, オオミノガ, チャミノガ, ハマキガ, クスハムグリ オオスカシバ, クチナシホソガ, ア ヤニジュウシトリバ オオミノガ, チャハマキ ムクツマキシヤチホコ, オオケンモ ン オオミノガ オオミノガ オオミノガ, チャミノガ チャミノガ クスサン, チャハマキ, オオミノガ, チャミノガ マイマイガ, オオミノガ, チャミノ ガ, アンペニカギバ オオミノガ, チャミノガ, チャハマ キ, ゴマフリドクガ オオミノガ クワゴマダラヒトリ ワタノメイガ フタトガリコヤガ, ワタノメイガ モッコクハマキ, チャミノガ オオミノガ, ヨモギエダシャク ヤマモモハマキ, オオミノガ, チャ ミノガ オオミノガ タチホソクロバ, セスジノメイガ
ク チ ナ シ ゲ ッ ケ イ ジ ュ ケ ヤ キ コ ブ シ サ カ キ ヒ サ カ キ ハマヒサカキ サルスベリ サンゴジュ シャリンバイ スズカケノキ ミ ズ キ ム ク ゲ フ ヨ ウ モ ッ コ ク モリシマアカシア ヤ マ モ モ コ デ マ リ タ ケ 類	

長野林指 (1974) より抜粋

害 虫 名	加 害 樹 種
モンクロシャチホ コ	シラカンバ, サクラ, ユスラウメ, マルメロ, アンズ, モモ, スモモ, ウメ, ナシ, リンゴ, サンザシ, ズミ, ビワ, スグリ, ニレ, クヌ ギ, ナラ, カシ, カエデ
オオトビモンシャ チホコ トビイロシマメイ ガ	タマヒムロ
ツゲノメイガ マサキスガ オオボシオオスガ ヒオドシチョウ アカタテハ	アサマツゲ マサキ ツルウメモドキ, マユミ エノキ アキニレ, ハルニレ

モッコクに対するモッコクハマキ, ツゲに対するツゲノメイガなどはこれらの樹種では他の何者も凌駕するひどい被害を与えるものもあり, 普遍的に発生する他の種類のりん翅目害虫と相まって, 被害を更に複雑に, かつ重度な障害を与えている場合も多い。

II 主な樹種と主要りん翅目害虫

1 マツ類

マツカレハはマツ類では最も普遍的にみられる害虫で, 大型の毛虫である幼虫は晩春～初夏のころ葉を暴食し, 丸坊主にしてしまうことがある。このような被害を被った樹は著しく衰弱し, 枝枯れを生ずることや, 衰弱による第二次害虫の攻撃によって樹全体の枯死を招くこともみられる。近年漸増しつつあり, 各地でその被害が散見されるが, 都市部よりむしろ都市近郊や田園都市に多いのは, 本種の生態からみて, 自然林からの移動伝播があるためとみられる。薬剤による防除のほか, 最近では微生物農薬としてウイルス製剤が試用されており, 高い効果が得られている。都市の緑化樹としてのマツ(クロマツ)では冬期のコモ巻きによる越冬幼虫の誘殺法も利用されているが, その作業が適期に行われていないうらみがあり, 十分な効果を挙げていない場合も多い。また, コモ内天敵もマツカレハ幼虫と同時に焼却されていることも多く, 今一度緑化樹管理者の反省を望みたい。筆者の地方ではコモ内に潜伏する天敵としてヨコズナサシガメが年によっては極めて多く, 本種のマツカレハ捕食能力については観察によればかなり高い。

マツカレハはマツ類以外にヒマラヤシードに対しても大きな被害を与え, この場合の実害はマツ以上に大きい。

他にマツのシンクイムシ類(マツツアカシンムシ, マツアカシンクイ, マツマダラメイガ, マツトビマダラシンムシなど)の新梢に食入する被害も重要視されており, 特に若木の養成においての食入による芯どまりは樹型の著しい変型を来すので重要であるが, 地域による優占種の違いや, 発生時期など十分解明されていないようで, 防除実施上この点の究明が必要である。

モモノゴマダラノメイガ針葉樹型はゴヨウマツ及びヒマラヤシードの重要害虫である。本種の幼虫による新梢針葉の綴巢によって時には全葉が食いつくされ, 生育不良と著しい美観の低下を来す。食葉性のりん翅目は他にも多いが, ツマオビアツバは従来コメツガを食うと記録されているがゴヨウマツの葉も食い, 局所的ではあるがかなりの被害を観察したことがある。

2 カイツカイブキ

本種の害虫としてイブキチビキバガが最も普通にみられ, 年によってかなりの被害をみることがある。幼虫の紐葉への食入により被害部は赤く枯れ, 著しく美観を損なうが樹を枯死させるようなことはない。赤く枯れた部分を調べれば食入孔がみられるので本種の被害であることは容易に判断されるが, 外見的には病害のようにみら

れ、誤った対策が講ぜられている場合もあるようである。特に7月の成虫発生期に多発すれば、樹を揺すれば樹間内にひそむ成虫が無数に飛び立ち、その密度の高さに驚かされることがある。本種はカイヅカイブキのほか、イトスギにも加害することが報告されている。その生態については現在兵庫農試で追求されているが、本種は育苗時はもとより、都市に植栽された樹にも発生が多く、一色によれば、都市におけるカイヅカイブキの赤枯現象のほとんどが本種による被害とみて間違いないといわれる。

ウチジロマイマイはヒノキの害虫として記録されているが、カイヅカイブキの害虫としても重要で、関西地方では近年その発生がかなり目立っている。本種の幼虫は好んで新芽の先端を食害して生長をとめるが、食害によって芽先が褐色に変わり、著しく美観を損なう。年2回の発生で5月と7月に幼虫がみられ、特に5月の被害が著しい。

3 イヌマキ

庭園樹あるいは境界樹として利用される本種は害虫としてカイガラムシの寄生が多いが、りん翅目害虫としてはチャハマキによる新梢先端の巻葉、食害が多く、新芽の伸長を妨げ、幼木での被害が大きい。ほかに沖縄林試からキオビエダシヤクが害虫として報告されているが、九州南部以南に分布し、これらの地域においては重要害虫となりうる可能性があらう。

4 イチョウ

長崎林試から数種の害虫が報告されているが、クスサンが最大の害虫である。大気汚染や悪化環境にもよく耐える本樹は街路樹、公園樹として利用されることが多いが、唯一の害虫とも言える本種の食害によって6月下旬ころ全葉食害され、ひどい被害を被ることがある。極めて強健な樹種であるので食害によって枯死するようなことはないが、大型の毛虫であるため住民に著しい不快感を与え、落下したふんは地表を赤黒く染め、地上部を幼虫がはいまわるなど、大発生時には大きな問題を起こす。林地に近い郊外中小都市でしばしば大発生がみられ、奈良県天理市の街路樹のイチョウでの大発生は本種の被害の典型的な事例とみることができる。本種はイチョウのほかクスノキ、サルスベリ、サクラなど他の重要な緑化樹の害虫でもあり、幼虫が大型であるだけに食害量も多く、被害として顕著である。大発生の機構については不明であるが、数年おきに少しずつ移動しながら大発生を繰り返しているように見受けられる。

5 ツバキ、サザンカ

暖地における重要樹種で、庭園樹として植栽されることが多いが、都市ではカイガラムシ類の寄生が最も重要

である。しかし、育苗中とか郊外都市などではチャドクガの加害がひどく、幼木では著しい衰弱や枯死を来す(サザンカ)。時には発生した成虫によって発疹し、害虫公害として問題とされることはドクガと同様である。サザンカには他にトビマダラメイガの食害もみられ、実害は少ないものの観賞価値を低下させる。チャノホソガはツバキ新葉を巻く。

大分県温泉熱利用農業研究所からの送付標本から、葉柄内に食入して落葉させるりん翅目害虫をみており、同所足立によればその被害ははなはだしいものであるという。更に、最近伊豆七島利島におけるハスオビエダシヤクの異常大発生は、同島のツバキ林を枯死に追い込むほどの被害をみているといわれ、本種がごく普通な種類であり、かなり雑食性の害虫であるだけに、同島に限らず潜在害虫の顕在化について注目しなければならない。

6 マサキ

最も普遍的にみられるものはユウマダラエダシヤクである。都市、郊外の庭園樹をはじめ、育苗ほ、切花用栽培の樹まで発生をみるが、業者の栽培では管理がよいため大発生することはなく、その発生は一般家庭や公共樹のほうがはるかに大きい。ときとしてマサキスガ、ツルマサキスガの併発をみ、本種はいずれも枝間に灰白色の糸を張りめぐらせ、美観を低下させる。森内によればいずれも年1回の発生というが、観察例として8月15日に蛹化、同24日羽化、10月にも幼虫が現れ、そのまま越冬するものをみているので、年2回の発生も考えられる。新梢新葉をつづって食害するものにチャハマキがあるが、切花用以外のものでは被害は問題にされない。ミノウスバは時に大発生し、著しい葉の食害をみる。

7 イヌツゲ

クロネハイイロハマキによる被害が各地から報告されているが、コカクモンハマキによる新葉の巻葉もひどく、当地方ではむしろ本種の被害がひどい。食草としてツゲとされており、イヌツゲとは全く科を異にする樹種であるので、あるいは和名からくる樹種の混同がある可能性もある。他にマエキオエダシヤクが時に防除を要する程度発生することがある。いずれも美観を損なうことが多いが、生育にはさして大きな影響はみられない。

8 ツゲ

ほとんど唯一といえる害虫ツゲノメイガによる食害がひどく、時に枝枯れを生じ、幼木では枯死に至る。年2回の発生であるが、被害としては5、6月のほうがひどい。普通めったに目につくメイガではないが、ツゲを栽培すれば必ず発生する害虫であり、食草と害虫の特異的な結び付きとして顕著な例であらう。

9 クチナシ

芳香植物として庭園、公園などによく利用される樹種であるが、オオスカシバの食害のため、著しい生育障害を受ける。特異な害虫としてアヤニジュウシトリバが長崎及び静岡、伊豆大島から報告され、クチナシの害虫として注目されている。

10 モッコク

モッコクハマキによる葉の食害がひどく、被害葉は2~3枚がつづられて葉肉が食われて赤褐色に変わり、著しく外観を損なうとともに、時には生育不良を来す。他にチャミノガが害虫として報告されている。

11 キョウチクトウ

りん翅目害虫として島根林試から花房を食害するメイガの1種が報告されているが、これは恐らくシロマダラノメイガであろう。本種はまれな種類とされるが、7、8月ごろキョウチクトウの花房に幼虫が加害し、若い蕾や花弁を食って育つ。花を楽しむための緑化樹としてはやはり害虫といえるであろう。同様のことはムクゲに加害するカクモンノメイガについてもいえる。

12 ツツジ、サツキ、ヒラド

ツツジゲンバイの被害がひどく、りん翅目害虫は少ないが、チャミノガは時に大発生して実害をみることもある。ほかにテングイラガ、ベニモンアオリンガが発生し、後者は花芽を好んで食うので開花数を減じ、また、新芽食入の被害は7月ごろよく目につく。特異な例として長崎県雲仙でミヤマキリシマに対するキシタエダシャクの大発生が数年おきに繰り返されており、被害は花付きを減ずるほか、枝枯れを生ずるといわれている。

13 サクラ、ウメ

緑化樹として最もよく利用される樹種であるが、害虫の種類も多く、その加害によって著しい生育不良、衰弱、枯死をみることが多い。都市緑化樹の代表的なりん翅目害虫としてアメリカシロヒトリが有名であるが、サクラはプラタナスと並んで本種の被害を受けやすい。全国的な分布を示すが、その被害は大都市ほどひどく、地方都市では少ない。しかし、その反面これらの地域ではオビカレハやモンクロシャチホコの発生が多く、特に後者は花芽形成期前後の食害のため、狂い咲きの原因となったり、翌年の開花を著しく減ずる。近年、近畿地方では発生が多い。ウスバツバメは時として大発生し、若葉のころに全葉を食いつくす。一時ほとんど姿をみる事がなかったが、近年被害が目立つようになってきた害虫である。カレハガやウメスカシクロバは潜在的な害虫であるが、時に大発生し、萌芽期の新芽の食害によって枝枯れを生ずる。サクラ、ウメのりん翅目害虫のうち食葉性の

ものはほかにも多いが、実害としてみられるものは少ない。しかし、突発的大発生ともいえる場合はしばしば経験し、例えばオオシモフリスズメの大発生によって全葉食いつくされたような観察も行われているので、潜在害虫といえども注意しなければならない。このような事例は都市部よりもむしろ田園中小都市や、郊外の緑地帯、公園などでしばしば生ずるのは自然と人工の接点における平衡の破綻がこのような地域で起こりやすいとも考えられ、生態学的にも興味ある問題である。

14 サルスベリ、ザクロ

花木として利用されることが多いが、りん翅目害虫の被害がひどい。食葉性害虫としてマイマイガ、チャミノガ、クスサンにより決定的な打撃を被ることがある。枝幹害虫として特異なものにモリヤママダガがあり、極めてまれな種類とされているが、発生地では決して珍しいものではなく、全枝梢が犯されていることもまれではない。

以上各種緑化樹について共通ともいえるべき雑食性のりん翅目害虫があり、前述したオオミノガ、チャミノガはその代表的なものであるが、ほかにコウモリガ、ボクトウガの仲間も広範囲の樹種を犯し、この両者は枝幹害虫であるだけにその被害は枯死につながる決定的なものである。また、被害樹は風に対する抵抗力を失い、強風時の折損も健全樹に比較してはるかに多くなる。枝幹害虫の被害を受けやすいものとして、プラタナス、ヤナギ類、シラカバ、カシ・クスギ類、キリなどがあり、特に台風の影響の多い西日本では、枝幹害虫の被害は軽視できない。

おわりに

取り上げるべき樹種は他にも多くあり、以上の樹種では到底緑化樹全般のりん翅目害虫を表しうるとは考えられないが、現在までの我々の研究の大半はいわゆる農作物を対象として努力が傾注され、また、林業関係者もその目は有用林木あるいは森林保護対策としての害虫に注がれてきており、いわばその中間ともいえるべき緑化樹や植木については空白の状態であった。したがってこれらの害虫に対する研究は皆無に近く、とてもその全貌をまとめるにはなお長い年月が必要であろう。一方、防除については直接枯死につながるものはともかく、「実害をどの線に引くか」ということで、その要否の論点は大きく変化する。薬剤による防除は以上述べたような害虫についてはさして困難なものとは考えられないが、完全人工環境下におかれた緑化樹ではともかく、半自然的環境にある緑化樹あるいは半自然的環境を形成する緑化樹

に対する防除の考え方はいかにあるべきであるか、今後大いに検討、討議されなくてはなるまい。

更にまた、本小文においては与えられた課題に従ってりん翅目害虫のみを取り上げたが、実際場面においてはそれ以外の害虫も多く、殊にカイガラムシ類の寄生、被害は都市環境下にあつては最も重要な問題となっている。管理上防除を実施する場面においてはカイガラムシ類を抜きにして考えることはできないし、天敵類の殺滅

などによるその異常増加など留意することが重要であろう。

なお、緑化樹木のカイガラムシ類については下記を参照されたい。

河合省三 (1972) : 東京都農試研究報告 6 : 1~54.

———— (1973) : 森林防疫 22 (3) : 11~16.

———— (1970) : 植物防疫 24 (2) : 30~34, (4) : 35~39.

アメリカシロヒトリ滋賀県で新発生

本年 (50 年) 7 月 15 日、滋賀県下を旅行中、たまたまアメリカシロヒトリの発生を確認したのでここに記録しておく。

発生場所は近江八景で知られる“瀬田の唐橋”に近い、同県瀬田寮の構内で、3 本のプラタナス中、2 本に食痕を認め、同樹皮下から蛹 8 個体も採集して本種であることを確認した。また、食痕の規模から、被害はそれぞれ 1 卵塊に由来する幼虫によるものと推定された。発生地より石山寺にかけての瀬田川沿い、及び大津市内の公園・学校などに植栽された緑化樹木 (主としてサクラとヤナギ) 約 150 本についても注意して見たが、上記以外の発

生は認められず、一応、本県下における発生密度は現在極めて低いものと推定された。

ちなみに、西日本における本種の発生は、従来、大阪府 (1952 年以降)、兵庫県 (1954 年以降)、岡山県 (1954 年のみ発生) にとどまり、今回の滋賀県侵入まで 20 年間以上も分布が拡大しなかった。このことは関東地方における急速なまん延と対比的である。

なお、今回の記録は、1970 年の福岡県以来 5 年ぶり、全国で 25 番目の発生府県に当たる。

(果樹試験場 梅谷猷二)

本 会 発 行 図 書

防 除 機 用 語 辞 典

用語審議委員会防除機専門部会 編

B 6 判 192 ページ 2,000 円 送料 110 円

防除機の名称、部品名、散布関係用語など 523 の用語をよみ方、用語、英訳、解説、図、慣用語の順に収録。他に防除機の分類ならびに散布関係用語、防除機関係単位呼称、薬剤落下分布および落下量の簡易調査法、高性能防除機の適応トラクタの大きさ、防除組作業人員、英語索引を付録とした農業機械と病虫害防除の両技術にまたがる特殊な必携書。講習会のテキスト、海外出張者の手引に好適。

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

食虫性昆虫の人工食餌による飼育と問題点

玉川大学農学部 ^{まつ}松 ^か香 ^{みつ}光 ^お夫

害虫防除に食虫性昆虫を利用する方法は古くから行われ、顕著な効果をあげた例も少なくない（安松，1970）。ここで用いる天敵は野外で採集する場合を除いては、人工的に増殖させることになるが、多くの例ではまず寄主害虫かあるいはその代用昆虫を大量に増殖させ、これに天敵を放って天敵の大量生産をするものであった。食虫性昆虫を直接に人工食餌すなわち代用えさ、あるいは化学合成飼料で育てるまでにいたる例は、食植性昆虫の場合に比べてまれである。応用的には、化学合成飼料はかえって不経済となる場合もあるが、食虫性昆虫の基礎的な栄養要求性の解明は今後の発展を考えると当然重視しなければならない。

この小論では食虫性昆虫の人工食餌による飼育について、これまでの成功例と合わせて、玉川大学で進められているナミtentウを中心とする捕食性昆虫の人工飼育について紹介する。食虫性昆虫の栄養要求性について解説したいところであるが、化学合成飼料は例外的にしか見当たらない現状であって、記述も散慢になりがちなのは残念である。更にここに述べる成功例自体が食虫性昆虫のなかで例外的な少数であり、今後の発展にまつところが多いこともお断りしておきたい。

なお、本文の骨子は第19回日本応用動物昆虫学会（玉川大学）シンポジウムにおいて発表したものである。

I 寄生バエにおける研究

Agria affinis は、spruce budworm といわれるヒメハマキガ科の一種の幼虫に寄生するハエで、1949年 House らがブタ肝臓＋サケ（3：1）という代用餌で飼育可能として以来、徹底した研究がなされ、1954年には食虫性昆虫としては最も早く化学合成飼料が完成した。この飼料はその後、脂質、無機塩類の改良が行われ、現在では再び安価な天然物の混合餌を用いて大がかりな飼育と放飼による実用化が行われている。

Agria affinis 用の化学合成飼料組成をほかの数種の昆虫用飼料と同時に第1表に示した。これまでの栄養学によって、これらに含まれるべき物質群としてアミノ酸、糖質、コレステロール、ビタミンと無機塩類があげられている。*Agria* のように双翅目昆虫では生育促進因子としてRNAを加えるのが一般的である。アミノ酸とビタミンは多数の混合物であるが、詳細については省略させていただく。無機塩要求量の研究は他の成分に比べて遅れており、昆虫を飼育するにも古くから開発されている哺乳類用の混合塩類を流用する場合が多い。*Agria* の場合にも初めはアメリカ薬局12版のNo. 2という塩を用いていたが、カリウムの量などを増すことによって早期の成熟率が非常に高くなり、得られる幼虫も大きくな

第1表 食虫性昆虫など各種の人工食餌組成（%）

分類種名	双翅目 <i>Agria affinis</i>	膜翅目 <i>Itoplectis conquisitor</i>	脈翅目 <i>Chrysopa carnea</i>	鞘翅目 <i>Dermestes maculatus</i>	半翅目 <i>Myzus persicae</i>
発表者(年)	HOUSE (1967)	YAZGAN (1972)	VANDERZANT (1969)	LEVINSON et al. (1967)	DADD・MITTLER (1966)
アミノ酸	56.5	64.7	(カゼイン分解物) 19.2 (ダイズ分解物) 19.2	(カゼイン) 48.4	13.1
糖類	(グルコース) 19.2	(グルコース) 20.7	(フラクトース) 57.5	(トウモロコシデンプン) 19.4 (フラクトース) 28.9	(シュクロース) 81.8
RNA	2.9	2.4			
コレステロール	3.8	0.7	0.2	0.3	
他の脂質	15.4	2.7	1.9		
ビタミン	0.5	2.3	0.8	0.1	1.2
無機塩	1.7	6.5	1.2	2.9	3.8*
固形分－寒天餌の形状	3.9 0.75% 寒天	9.7 0.47% 寒天	ca. 22 水溶液	90.9 水分 9.1	18.3 水溶液

* 筆者らが改変して用いた無機塩の組成 K_3PO_4 : 71.24, $MgCl_2$: 28.50, $FePO_4 \cdot 4H_2O$: 0.14, $MnSO_4$: 0.04, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$: 0.04, $ZnSO_4$: 0.04

ることが分かった。もとの USP XII-2 という塩でも終局的な成熟率はほぼ同じになるので、無機塩による顕著な生育促進作用ということができる。

人工飼料が完成すると興味ある現象が分かってきた。各成分の最適濃度を求めようとしたときに、例えば 0.0495% という低い無機塩濃度でグルコースなどの含量を 2.64% としたときには、アミノ酸は少ないほうが良い生育結果が得られ、高濃度にするとかえって生育ができない。この場合にもグルコースなどを更に加えれば育つようになるし、グルコースなどの濃度はすえ置いても、塩濃度を 1.5 倍にすれば生育が良い。すなわち、生育するのに足りるだけの絶対量があれば良いのではなく、各成分の間のバランスが微妙に生育を左右することが分かってきたのである (HOUSE, 1966)。

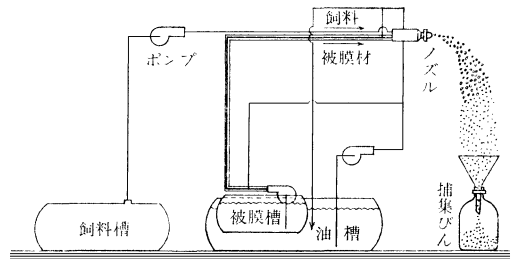
これらの研究成果を応用して YAZGAN (1972) は、寄生バチの一種 *Itopectis conquisitor* を、ほぼ同様の寒天培地で飼育することに成功した。ごく最近になって数種の内部あるいは外部寄生性膜翅目昆虫の人工飼育結果が報告されるようになり、多様な技術的試みを含めて今後の急速な発展を期待させるに十分であるが、詳細については文献を参照していただきたい (THOMPSON, 1975; HOFFMAN et al., 1975)。

II クサカゲロウの例

クサカゲロウはアブラムシを捕食する天敵である。ここで述べる *Chrysopa carnea* はアブラムシのみならずアルファルファの害虫 *Heliothis*, ワタの boll worm や、アメリカシロヒトリ幼虫などを捕食する有用な昆虫である。この種は比較的早くからジャガイモガの卵あるいは幼虫をえさとして大量に飼育できることが分かっていたが、その後人工食餌が開発され、現在では本来の目的である野外放飼にも成功し、企業化もされている例である (VANDERZANT, 1974)。

人工食餌の組成はカゼイン及びダイズタンパクの加水分解物と果糖が主成分であり (第1表), パラフィンで被覆したものが利用できることは分かっていた。一方, RIDGWAY ら (1970) が発表した大量飼育法はユニークである。ガラス板にハチミツを塗ってコクガの卵をばらまく。これがえさである。その上に小さな六角形のますが仕切られた市販のわくをおいて、クサカゲロウの卵をふり入れる。金網でふたをして飼うが、えさをとり替えるときには金網を下にして CO₂ で麻酔をかけて行う。数個の卵が1ますに入ったときには共食いが起こり、蛹化できるのは1匹である。コクガの卵を大量に集めるのは容易ではないが、現在では第1図に示すような方法で

人工卵が作られている。二つのタンクに人工餌と被覆用のポリエチレンなどを別に入れておき、暖めながらノズルから吹きだすようにする。空中で冷却される間にえさを中心に膜が張って、直径 0.5 mm 程度の人工卵ができるので、これを捕集する。これらの方法を組み合わせて、クサカゲロウの大量生産ができる。



第1図 クサカゲロウ用人工卵製造装置

このような成功をした *Chrysopa carnea* という種は、成虫期にはアブラムシを捕食せず、アブラムシの分泌する甘露蜜をなめているところから、honeydew feeder と呼ばれている。幼虫、成虫とも食蚜性を示すクサカゲロウは多いが、これらの人工飼育例はほとんどなく、食性と栄養要求性の関連には未知の部分が多い。

III テントウムシの人工飼育

コクガの卵をクサカゲロウに供したように、アブラムシ以外の代用昆虫でテントウムシを飼育した例が幾つかある。りん翅目昆虫の卵は IPERTI (1972) によって利用されており、また、KESTEN (1969) はイエバエの幼虫で、*Anatis ocellata* という種の飼育に成功している。これらの方法は次に述べるミツバチ雄蜂児を利用する方法と同様、発展性のあるものと思われる (HODEK, 1973)。

テントウムシ類の中で、最も研究の進んでいる例は、*Coleomegilla maculata* に見られる (岡田ら, 1972)。幼虫が乾燥花粉のみでも生育することは、SMITH (1960) によって発表された。その後麦芽やレバー、酵母などを含む複雑なえさを寒天で固めて与える方法で、8世代の累代飼育が可能となった。このテントウムシが比較的容易に飼えた原因の一つは、クサカゲロウの場合と同様にこの成虫が必ずしも捕食性ではなく、花粉も食べているという食性にあるのではないと思われる。

日本の代表種であるナミテントウ (*Harmonia axyridis*) も、昆虫体以外の天然物を組み合わせることによって、生育させることができる (第2表)。しかしながらこれらの飼育結果はアブラムシや、ミツバチ雄蜂児を利用した場合にははるかに劣り、累代の飼育はできていない。

第2表 各種の天然物によるナミテントウ幼虫飼育結果

飼 料 (配合比)	供 試 虫 数	生 育 期 間	生 育 率	蛹 体 重
雄 蜂 児 粉 末	180	19.5日	30.8%	25.0mg
乾 燥 酵 母	60	—	0	—
ト リ レ バ ー	60	—	0	—
ミツバチ花粉だんご	60	24.0	6.7	10.5
酵母+レバー (1:1)	90	—	0	—
酵母+レバー+ショ糖 (1:1:1)	90	21.0	13.3	33.3
ローヤル・ゼリー+ドライミルク (2:1)	90	28.0	6.7	16.7

IV ミツバチ雄蜂児による飼育

玉川大学ではミツバチ生産物の利用をはかっていたが、いわゆるハチの子をナミテントウに与えたところ、これを好んで食べることに目をつけて研究を開始した。大量に生産の可能な雄の老熟幼虫から若い蛹の時期を選んで供試している。えさの形態は初め生あるいは凍結したものを直接用いていたが、そのうち凍結乾燥した粉末でも同じ飼育結果を示すことが分かった。一般に比較的広食性を示すテントウムシで調べられている摂食行動のパターンは、えさの選択に関しては無作為で、初めに出会ったものを食べるというものである。これは共食いなどのやっかいな問題をもたらしはするが、一方でなかなか難しいとされているえさの物理的性状、例えば柔らかさとか表面の触感などについては鈍感で、人工飼育にはむしろ有利な点であり、粉末状食餌で成功できた原因であろう。

実験的な飼育の方法は、9cmのシャーレにろ紙を敷いて用いるのが普通である。雌雄各1匹とスポンジに含ませた水、雄蜂児粉末を少々入れておけば、交尾・産卵がみられる。卵を放置すると親が食べてしまうことが多いので、1日に1回はチェックして親を別容器に移して飼い続ける。約30が1卵塊をなし、1〜2日に1回の産卵が普通である。ふ化幼虫は10〜20匹を1シャーレに入れて粉末餌をばらまいておき、えさの探索を容易にする。若令期は、逃げだしやすいので柔らかい紙をかぶせてからシャーレのふたをしている。水は親と同様にガラス板にのせたスポンジで与える。毎日えさを点検するのが良い。この方法の繰り返しで、ナミテントウは16世代を飼い続けることができた(岡田ら, 1972)。

V 雄蜂児粉末の有用性

この方法で第3表に示すような捕食性昆虫を飼育することができた(MATSUKA et al., 1972; OKADA et al., 1974)。最も容易に成果のあがったのは、たまたま最初に用いたナミテントウであったが、このほかにもダンダ

第3表 ミツバチ雄蜂児の適用可能な捕食性昆虫

類 別	種 名
I 累代飼育ができる	ナミテントウ ダンダラテントウ ヨツボシクサカゲロウ
II ふ化幼虫が成虫 まで生育する	カメノコテントウ ヒメアカホシテントウ ナナホシテントウ ヒメカメノコテントウ ヤマトクサカゲロウ クモンクサカゲロウ
III 成虫寿命を延ばす	アカホシテントウ コクロヒメテントウ オトヒメテントウ シロジュウニホシテントウ キアシクロヒメテントウ

ラテントウ、ヨツボシクサカゲロウについては単食で数世代を飼い続けることができる。

更にカメノコテントウ、ヒメアカホシテントウ、ナナホシテントウ、ヒメカメノコテントウ、ヤマトクサカゲロウ、クモンクサカゲロウの6種は、ふ化幼虫が単食で成虫にまで達するものである。これらの中にはヒメアカホシテントウのようにカイガラムシを捕食するものや、カメノコテントウのようにハムシ幼虫を捕食するといわれるものが含まれており、栄養面での共通性として非常に興味ある結果を示している。

人工食餌の利用法として、上記のように目的とする昆虫類を生育させることのほかに、寄主となる昆虫が入手しにくい場合などに代用餌として与え、成虫期の寿命の延長をはかることも有用である。確かに、天然のえさがない時期を代用餌でしのげば、ちょうどえさとなる昆虫が増加し始めるときに放飼して摂食効果を高めることができるわけである。このような使い道としての雄蜂児は、更に適用の範囲を広げることができる(第3表)。例えばコクロヒメテントウの場合には1年間も水とこのえさだけで生き続けた。これらの例のなかには、菌類を食うというシロジュウニホシテントウ、ハダニ捕食性のキアシクロヒメテントウが含まれているのは、適用昆虫の食性範囲を広げることになる。

このように捕食性昆虫の生育が種によって異なるのは当然ではあろうが、栄養要求性としてはむしろ共通と考えたいところである。ベダリアテントウの成虫に雄蜂児を与えたところでは見向きもせずに歩きまわっているが、なんらかの摂食刺激因子の添加によって生育させられないものであろうか。また、アブラムシを捕食するもう1群の昆虫ヒラタアブの場合には、口器の構造からして寒天状などのほうが良さそうにも思え、物理性の検討にも問題があろう。

VI 大量飼育の試みと野外放飼

容易に飼育のできるナミテントウを利用して、小型シャーレから、容器を大きくしてみた。写真用の中型バットに最大200匹のふ化幼虫を入れ、密閉して飼育した結果では約30%の生育率が得られた。捕食性昆虫の飼育結果としてはそう低くはないと考えている。この際に問題となるのは雄蜂児の栄養価が高いために非常にかびやすいことである。生育のデータをとるために毎日点検する実験ではともかく、省力化を目指す大量飼育には不都合である。数種の防腐剤、抗生物質の添加も検討してみたが、見るべき改良はなされなかった。かびの発生は密閉容器内の高湿度によって促進されるのであるから、乾燥状態を保てば防げる。容器、給水などの諸点に留意して改良を試みているところである。

雄蜂児によって生育したテントウムシは、もちろん本来の捕食性を失っていないが、実際に天敵としての捕食力はまだまだこれからの問題として残されている。捕食性昆虫類の行動習性、あるいは生態学的な把握の試みは近年特に盛んになってきており、天敵利用としての成功例も少なくないので、これらの諸例にならうところは大きいはずである。

VII 雄蜂児中の有効成分

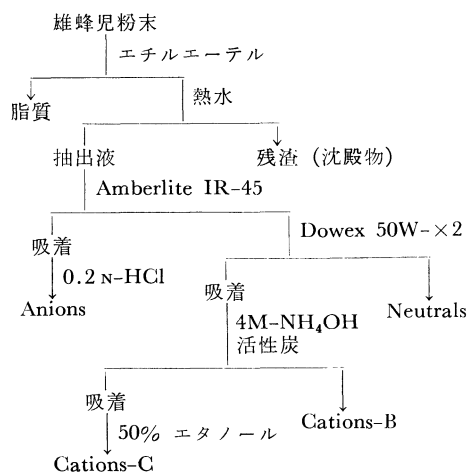
これまで困難であった捕食性昆虫の飼育がかなり容易になった原因が雄蜂児中の成分にあることは明らかである。2, 3の捕食性昆虫のための合成飼料を文献に準じて作成してみたが、最も容易に飼えそうなナミテントウさえ、ほとんど生育が見られなかった。原因として考えられるのは、個々の成分の配合比が不適當であるか、特殊な栄養成分が抜けているか、また、飼料に摂食刺激因子のような栄養以外の成分が必要であるかなどである。

この問題に取り組む方法として、雄蜂児粉末中の成分を除去することがナミテントウ幼虫の生育にどのような影響を与えるかを検討することにした。

雄蜂児の約20%は脂質であるがこれを除いた飼料は、

飼育成績をほとんど落とさない。ただし、脱脂粉末で2世代を続けて飼うことはできないようである。粉末の熱水処理によるタンパク質などの凝固沈殿物は、もとの雄蜂児の50%を占めるが、沈殿物のみでは幼虫の生育に全く役に立たない。その際の熱水抽出液を凍結乾燥によって粉末にして与えると、かなり生育をし、まれにはふ化幼虫から蛹に達することもある。これと脂質、沈殿物を合わせた場合には、もとの未処理粉末に比べるとかなり成績は落ちるが、成虫を得ることは容易である。これらのことから脂質、沈殿物にもなんらかの促進物質が含まれていることが分かるが、これらを無視して「ナミテントウ幼虫の生育に有効な成分」は熱水可溶分画にあると考えた。

熱水による抽出液を陰イオン交換樹脂 Amberlite IR-45 で処理する。この樹脂にはアミノ酸を含む陰性物質が吸着されるので、0.2N-HCl で溶出し Anions 分画とする。残った溶液は引き続き陽イオン交換樹脂 Dowex 50W-×2 で処理することによって陽性物質を吸着させ、これを4N-NH₄OH で溶出し、Cations とする。予備的な実験によって、活性炭がここで求める物質の分画に有効であることが分かっていたので、この Cations 分画を水に溶かして活性炭処理をした。活性炭に吸着されない物質を Cations-B、吸着され50%エタノールで溶出するものを Cations-C とした。両樹脂に吸着されないものは、中性分画である(第2図)。これらの分画を再構成したえさで、ナミテントウ幼虫を飼育した結果を第4表に示した。各分画を全部合わせたものは最も良い成績を示すはずであるのに、何回かの実験で表に示したようなむしろ他のえさよりも悪い結果となることが多かつ



第2図 雄蜂児成分の分画

第4表 分画一再構成餌によるナミテントウ
幼虫飼育結果

飼料	供試虫数	生育率 (%)		蛹体重 (mg)
		4 令幼虫	成虫	
完全再構成飼料	20	10	10	20.7
—Anions	20	65	50	18.5
—Cations-B	20	0	0	—
—Cations-C	20	30	25	19.9
—Neutrals	20	90	80	21.7

た。Cations-C, Anions, 及び中性物質はそれぞれ除いてしまっても、生育率には差があるがいずれも成虫が得られた。ところが、Cations-B 分画を除いた場合には4令に達するものがないという顕著な結果であった。このことは幼虫の生育を決定的に左右する物質がここに含まれていることを示している。

VIII 有効成分は無機塩である

上記のような方法で求めた「ナミテントウ幼虫の生育に有効な成分」は、陽性で活性炭に吸着されないという性質を持っていることが分かったので、この成分がミネラルである可能性を検討した。無機塩混合物は実験的に良く用いられているものがあるが、必ずしも十分に研究されたものとはいえない(釜野, 1969)。ここでは、WESSONの塩、モモアカアブラムシの人工飼料中の塩、肉食性昆虫カツオブシムシの飼料に用いられている塩(第1表参照)をそれぞれ調製し、Cations-B を含まない再構成飼料を対照として添加飼育実験を行った(第5表)。それぞれ20匹を個体飼育したが、対照区では2令にもならなかったのに対し、WESSONの塩、アブラムシ用の塩を添加した区では蛹が得られ、一部は羽化した。後者の文献値では飼料中固形分の3.8%が無機塩であるが、誤って6.9%になるように加えたのがかえって良かったのかもしれない。他の結果からも無機塩の要求量はかなり多いことが示唆されている。

第5表 ナミテントウ幼虫の生育に及ぼす無機塩の効果

添加無機塩 (濃度)	供試虫数	生育率 (%)		蛹体重 (mg)
		3 令幼虫	蛹	
対照区*	20	0	0	—
アブラムシ用 (6.9%)	20	50	35	21.7
WESSON's (5.0%)	20	90	50	20.5
同上 (0.5%)	20	0	0	—
カツオブシムシ用 (2.6%)	20	0	0	—
雄蜂児成分 (1.2%)	20	0	0	—

* Cations-B を除いた再構成飼料

以上の結果から求めていた有効成分は期待どおりに無機塩であることが分かったので、更に別の面からこれを確かめてみた。酵母は各種の飼料中によく加えられる材料であり、クサカゲロウなどの人工食餌中にも主成分として用いられることがあるが、単独ではナミテントウの幼虫は生育できないことは既に述べた(第3表)。酵母7:シヨ糖3の混合物を給餌することによってまれには蛹を得ることもできるが、この蛹は小さくて羽化にいたらずに死亡する。この飼料にアブラムシ用の塩を5%になるように加えて飼育すると、生育率、蛹体重とも優れた結果とはいえないが成虫が得られる。酵母中にも無機物は含まれているはずであるが、この結果はそれだけでは量的に不十分であることを示している。すなわちこれまで各種の試みが成功しなかった一つの原因は、無機塩の含量が足りなかったことによるものと思われる。無機塩のうちでも陽性物質が有効なのであるから、アブラムシ用塩混合物の組成中最も含量の高いカリウムが、テントウムシ幼虫の生育の成否を握っている可能性が強い。無機塩の要求量を求めるには、現在の雄蜂児をもとにした飼料では無理であるから、いわゆる化学合成飼料の調製を待つことになる。初めに述べた寄生バエの場合もKの量が制限要因であったことなどを考え合わせても、無機塩の要求性に関する再検討が必要である。

おわりに

ミツバチ雄蜂児中に求めていた「ナミテントウ幼虫の生育に有効な成分」の主な因子はさまざまな過程を経てミネラルであることが分かったが、問題はこれで解決したのではなく、むしろ振り出しにもどってしまったのである。というのは6.9%の無機塩に、雄蜂児を分析した結果を参考にアミノ酸の混合比を考慮し、更にシヨ糖、コレステロール、ビタミン類も適当と思われる量比に配合して“化学合成飼料”を作り、ナミテントウのふ化幼虫に与えたところ3令までも育たなかったのである。文中に述べたように、①個々の成分の配合比が不適当であるか、②特殊な栄養成分が抜けているか、③一般的に考えられている栄養成分以外の因子が必要であるかなどの問題を改めて検討しなおさなくてはならない。

いったん化学合成飼料の調製に成功すれば、それが改良の糸口となって急速な進展が期待できる。雄蜂児を利用しうる昆虫類が比較的広範なことを思えば、ナミテントウの栄養要求性ばかりでなく、捕食昆虫類一般のそれに結びついてゆくことは容易に予想されることであり、更に有効成分の濃縮添加によって応用的にも利用できるはずである。

大量飼育に関しても、クサカゲロウのための人工卵や飼育装置のような先例は大いに力となるであろう。

本論を作成する機会を与えていただいた、玉川大学岡田一次博士、酒井哲夫教授及び農林省農業技術研究所湯嶋 健博士に感謝の意を表する。

主な引用文献

- DADD, R. H. and T. E. MITTLER (1966) : *Experientia* 22 (12) : 832~833.
 HODEK, I. (1973) : *Biology of Coccinellidae*. Dr. W. JUNK N. V., Hague, 260p.
 HOFFMAN, J. D. et al. (1975) : *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 68 (2) : 335~336.
 HOUSE, H. L. (1966) : *J. Insect Physiol.* 12 : 299~310.
 釜野静也 (1969) : *植物防疫* 23 (8) : 341~343.
 MATSUKA, M. et al. (1972) : *玉川大農研報* 12 : 28~38.
 岡田一次ら (1972) : 同上 12 : 39~47.
 ———ら (1972) : *農業及び園芸* 47(5) : 747~752.
 OKADA, I. et al. (1974) : *玉川大農研報* 14 : 26~32.
 THOMPSON, S. N. (1975) : *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 68 (2) : 220~226.
 VANDERZANT, E. S. (1974) : *Ann. Rev. Entomol.* 19 : 139~160.
 安松京三 (1970) : *天敵—生物制御 へのアプローチ* 日本放送出版協会.
 YAZGAN, S. (1972) : *J. Insect Physiol.* 18 : 2123~2142.

本 会 発 行 図 書

病 害 虫 発 生 調 査 の 基 準

農林省農蚕園芸局植物防疫課 監修

A 5 判 56 ページ 500 円 送料 70 円

農作物有害動植物発生予察事業における調査は、実施要領の調査実施基準によって実施されているが、この調査実施基準を具体的に図示したものを中心に発生予察事業における調査の際に参考となる事項を1冊にまとめた書

内 容 目 次

イネの成分分析法、葉いもちの発病面積率の基準、ニカメイガと類似種およびその見分け方、ウンカ類の見分け方、ウンカ・ヨコバイ類の発生型と発生回数のおえ方、ムギ赤さび病・小さび病・黒さび病の発生程度別基準、ムギ黄さび病・うどんこ病の発病面積率の基準、カンキツそうか病・黒点病の発生程度別基準、カンキツかいよう病の採取葉多針付傷接種における発病孔率と細菌数との関係、ヤノネカイガラムシの各発育態の見分け方、ヤノネカイガラムシの卵の発育程度別基準、ミカンハダニの被害程度別基準、ルビーロウムシ・ツノロウムシの各発育態の見分け方、コカクモンハマキのリンゴ型とチャ型の見分け方、ナシ赤星病菌の冬孢子堆膨潤程度別基準、ブドウさび病・カキ円星落葉病・カキ角斑落葉病の発病程度別基準、予察燈の構造

お申込みは前金(現金・振替・小為替)で本会へ

フキの新病害「半身萎ちょう病」

愛知県農業総合試験場園芸研究所 加藤 喜重郎・廣 田 耕 作

はじめに

Verticillium albo-atrum に起因する病害は従来ナスのみに発生していたが、近年はイチゴ⁹⁾、トマト⁸⁾、ハクサイ⁸⁾、オクラ⁴⁾、ウド⁶⁾ 及びキク²⁾ などに発生していることが報告されている。愛知県でもナス半身萎ちょう病は露地、施設ともに多発しているが、イチゴ萎ちょう病は1970年、キク半身萎ちょう病は1972年、オクラ半身萎ちょう病は1973年からそれぞれ発生を記録している。更に1975年2月には施設栽培でトマト半身萎ちょう病が新たに発生し、今後、*Verticillium* 菌は本県の園芸作物にとって重要な病害になるものと危惧している。

ここに紹介するフキについては1974年1月に収穫間際のハウス栽培のフキが著しい葉枯れを生じ、葉柄は淡褐色に変わり、倒伏して堅くなり、手で折るとポキポキ音がして全く食用にならないという1農家の罹病株持ち込みが発見の端緒になっている。しかし、その後の調査では広範囲に本病が発生しており、その被害も極めて大きいことなどからみて、本病は既に古くから発生しまん延していたものと考えられる。この理由としては、近年フキの栽培様式が変化し、定植する株は毎年更新もせず促成や抑制栽培に連用して酷使され、1年ごとに株の掘り取り一定植一栽培一収穫を繰り返していること、そのために本病の感染やまん延の機会も多くなり、定植株の汚染度を高めたこと、また、作期の前進によって発病しやすい、病徴の発現しやすい条件での栽培型が増加したことなどが突発的な多発を招いたものと推察している。研究も緒についたばかりであり、発生生態や防除法など不明の点も多いが、フキ半身萎ちょう病と命名して昭和50年度の日本植物病理学会大会で発表したのもので、これまでの結果をとりまとめ概要を紹介する。

I 病 徴

原因は明らかでないが、本病の病徴には一般的な病徴と特異的な病徴の二つがあり、ここでは便宜的に前者を普通病徴、後者を特異病徴と呼び区別して記載することにする。

普通病徴は根、地下茎、葉柄及び葉に現れ、根では根腐れを生じ、地下茎では根の腐敗に伴って、そのつけ根の部分が褐変するかまたは直接地下茎そのものに暗褐色

紡錘形の小型病斑を生ずる。病斑の拡大によって短時日のうちに腐敗することはないが、夏期高温時には腐敗して乾枯する(口絵写真①参照)。地下茎を切断すると、地上部の病徴がひどいものでは導管の褐変が顕著に認められ、地上部の病徴が軽いものでは不鮮明である。葉柄はやや赤味～淡褐色をおび、極度に堅くなって地際部から倒れやすくなる。導管を切断すると、暗黒褐色に変色し、地際部ほど導管の褐変は淡く、葉に近い部分で最も褐変が強く現れる(口絵写真⑧参照)。したがって、葉に近い部分の葉柄を切断し、導管褐変の有無を調べれば、罹病程度や罹病の有無を正確に診断することができる。葉には二つの病徴が現れる。一つは根や地下茎が激しく侵された株でみられ、水分、養分の移行が不正常となり、茎葉の生育が著しく悪くなり、出葉期から葉は黄化し、草丈も小さく、晴天の日中には萎ちょうし、ついには枯死する。その後新しい芽が伸びても同じ症状を繰り返す。これに対し、病勢のかんまんな時期あるいは軽度の罹病株では最初葉の片側の部分の葉脈間または葉の先端部に萎ちょうを生じ、数日後には日焼けしたように黄白～褐色に枯れ込み、病勢の激しい時には短期間のうちに葉全体が萎ちょう枯死する(口絵写真②、⑤参照)。

特異的な病徴は地上部の葉柄及び葉に現れ、その一つは収穫間際まで、極めて順調な生育をしていたものが、発病を認めてから7～10日後に葉柄や葉に前記普通病徴を強く表し、心葉のみを残して全葉柄が倒伏し、昨日まで草丈1m余のものが、今日は草丈5～10cmという現象がしばしば発生することである(口絵写真⑦参照)。また、その2は健全株では葉柄が緑色であるのに対し、生育途中から極端に葉柄が赤紫色になり倒伏枯死することである。

両者とも葉柄を切断してみると典型的な導管の黒変を生じ、容易に *Verticillium* 菌が分離でき、明らかに本病によるものと考えられるが発生環境については不明である。

II 作型と被害

本県におけるフキの栽培面積は260ha余で、全国総生産量の25%を占め、特産野菜の一つになっており、津島市及び稲沢市周辺に一部主産地が点在しているものの、大部分は知多半島で集团的に栽培されている。栽培

第1表 フキの栽培様式

作	型	株掘り取り時期	株の冷蔵処理	定植時期	被覆時期 (資材)	収穫期間と回数
露地栽培		なし	なし	なし	無被覆	4月下旬～ 5月中旬 1回
促成栽培	I型	なし	なし	なし	12月下旬～ 1月下旬 (ヨシズと有孔 ポリで被覆)	2月中旬～ 4月上旬 2～3回
	II型	6～7月	冷蔵する	8月下旬～ 9月上旬		
抑制栽培 (ハウス栽培)		6月下旬～ 7月下旬	冷蔵する	8月下旬～ 9月下旬	10月下旬～ 11月上旬 (ビニール被覆)	12月上旬～ 4月下旬 2～3回

注 株の冷蔵は 0～3°C で 50～60 日間処理

品種は愛知早生フキで、第1表に示したような作型がある。面積的には促成栽培が 76% (I型は 90%, II型は 10%) で最も多く、抑制栽培 (ハウス栽培であるが、促成栽培の後でこの栽培様式が導入されたために本県では抑制栽培と呼んでいる。大阪ではこの作型を促成栽培といっている) が 20% 余でこれに次ぎ、露地栽培は極めて少ない。

本病の発生と栽培様式の関係を見ると、露地栽培では 5～6月に普通病徴を示し、被害も軽微であるが、促成栽培では I, II型を問わず早く定植して早く被覆したものに発病が多く、遅いものでは発病も少なく被害も軽い傾向を示した。しかし、2月中～下旬の第1回収穫時には普通病徴を、4月上～中旬の第2回収穫時には特異病徴を示し、更に収穫後の 5～6月には再度特異病徴を示した。抑制栽培では更にこの関係が顕著に認められ、8月下旬～9月上旬に定植し、10月中～下旬にビニールを張ってハウスにしたものでは 11月下旬～12月中旬の第1回収穫期に特異病徴を、3月上～中旬の第2回収穫期には普通病徴を、収穫後の 5～6月には再度特異病徴を示した。これに対し、定植時期やハウスを張る時期を前記作型より 20 日程度遅らせたものでは 1月上旬～2月中旬の第1回収穫期及び 3月中旬～4月上旬の第2回収穫期にはそれぞれ普通病徴を、収穫後の 5～6月には特異病徴を示した。病徴と被害の関係は一目瞭然で、健全なものの収穫量は 10a 当たり 6～7t であるのに対し、普通病徴を示したものでは 2～5 割の減収で、特異病徴を示したものでは収穫皆無に近い被害を生じている。いずれにしてもフキの収穫は地際部から葉柄を全部刈り取るため、1～3月の時期においても刈り取り前と後とは地温が 5°C 以上差があり、葉が繁茂している時には地温が低い。したがって、栽培管理や収穫期によって地温は著しく異なり、一定ではないが、普通病徴と地温と

はかなり密接な関係が認められる。しかし、特異病徴の発現については必ずしも地温だけでは説明できず、急激な病勢進展のためには発病適温の期間や他の条件が関与しているものと考えられ、この点については今後の研究課題である。

III 病原菌

普通病徴または特異病徴を示す株ではすべての組織から例外なく *Verticillium* 菌が分離される。ただし、分離材料をアルコール・昇コウで消毒すると、殺菌しすぎてほとんど分離できないが、飯島²⁾ の報告したアンチホルミン 20 倍液で 3～5 分浸漬消毒してから分離すればほぼ 100% 本菌のみが分離される。PDA 培地を用い、分離菌の菌そう発育と温度の関係を検討してみると、第2表に示したように 25°C 付近が発育の適温であり、20°C がこれに次ぎ、15°C 以下及び 30°C ではやや劣っている。*Verticillium* 菌の発育適温に関する既往の報告を見ると、田中⁷⁾ はナス半身萎ちょう病菌が 25°C、飯島²⁾ はキク半身萎ちょう病菌が 18～25°C、吉野⁹⁾ はイチゴ萎ちょう病菌が 20～24°C、渡辺⁸⁾ はハクサイ黄化病菌が 20～25°C であるとしている。また、筆者らがこれまで試験したナス、イチゴ、キク、オクラの菌でも発育適温は 25°C 付近であり、ほぼ既往の結果とも一致している。菌そうの色は初め白色で、後に黒色に変わり、休眠菌糸及び菌核の形成が認められた。鏡検すると分生子梗はやや黒味がかっていて、これを軸にとろどころから小柄が輪生し、小柄の一部から 2 次小柄を輪生している。小柄の先端には数個または数十個の胞子団を生じている。分生子は無色単胞で楕円形である。病原菌の大きさについては第3表に示したとおりである。これらの測定結果は筆者らがこれまで用いたナス、イチゴ、キク、オクラの菌ともほぼ一致し、田中⁷⁾ によるナス半身萎

第2表 菌そうの発育と温度

培養温度	4日後	8日後	12日後
10°C	0.7cm	1.5cm	2.4cm
15	1.0	2.5	3.4
20	1.6	3.0	4.3
25	1.8	3.5	5.1
30	1.2	2.7	3.3
35	0	0	0

第3表 病原菌の大きさ

分生子梗	58~308 μ (平均 141 μ)
小柄	15~55 μ (平均 27 μ)
二次小柄	10~38 μ (平均 23 μ)
分生子胞子	3.8~8.0 $\times$ 2.0~4.5 μ (平均 5.4 $\times$ 3.0 μ)

ょう病, 飯島²⁾によるキク半身萎ちょう病の記載ともほぼ一致している。以上培養的及び形態的特徴から本病菌を *Verticillium albo-atrum* REINKE et BERTHOLD と同定した次第である。

IV 寄生性と系統

飯島²⁾はトマト, ナス, キクの半身萎ちょう病菌及びイチゴ萎ちょう病菌を用い, 寄主作物に対する相互寄生性を検討した結果, トマトを判別植物とし, その病原性によってナス半身萎ちょう病菌, イチゴ萎ちょう病菌及びキク半身萎ちょう病菌は同一系統に属し, トマト半身萎ちょう病菌のみは系統の異なることを報告している。筆者らもナス, イチゴ, キク, オクラ, ハクサイの菌を用いて寄主植物に対する相互寄生性を検討した結果, 本県産の菌は飯島の菌と異なり, トマトに対して強い病原性を示し, ハクサイを判別植物にして系統分けをしてみると, 現在までのところナス半身萎ちょう病菌とイチゴ萎ちょう病菌・キク半身萎ちょう病菌の2系統が存在すると考えている。そこで, ナス半身萎ちょう病菌を対象にフキの菌について土壤温度と発病及び7作物に対する寄生性を比較検討した。その結果は第4表に示したが,

この表でも明らかなように, 発病株率から見ても, また, 発病株率が100%に到達した順序から見てもフキの菌は土壤温度が22~26°Cの時に最も良く発病し, 18°Cがこれに次ぎ, 14°Cでも発病が遅延するだけで100%の発病を示している。ナス, イチゴ, オクラに対しても強い病原性を示し, フキとほぼ同様の結果になっており, 更に26°Cでトマト, キク, ハクサイに対する寄生性を見ても100%発病させている。ナス半身萎ちょう病菌と比較してみると, フキ, ナス, イチゴ, オクラに対してはほぼ同等の病原性を示し, トマト, キク, ハクサイに対してはやや発病遅延の傾向を示したが, 100%発病している。発病株率だけで病原性を見ればフキの菌とナス半身萎ちょう病菌とは同一の系統に属するものと考えるが, フキの菌はフキに対して極めて病原性が強く, 極端な葉枯れ, 葉柄の倒伏などを生じ, ナスの菌ではフキの葉にやや軽度の病徴を示すだけであり, 病徴の進展及び被害からは明らかに異なっている。

V 伝染法

蒸気消毒土壤にフキの被害茎を細断して混入した区, フスマ培地を用い25°Cで40日間培養した菌の接種区及び標準無接種区を設け, 更に現地多発土壤を対象に土壤伝染の関係を比較検討した。その結果は第5表に示したが, 菌接種区及び現地多発土壤の区では定植25日後から発病し始め, 40日後には現地多発土壤区, 被害株接種区及び培養菌接種区とも100%発病し, 土壤伝染の強いことが証明された。また, フキは永年作物であり, 地下茎で栄養繁殖をするため, フキの株が本病に侵されると苗伝染も極めて大きい。従来は1度ほ場へ定植すると, 植えかえをせずに3~4年間栽培していたが, 近年は促成, 抑制栽培とも年1回は株の掘り取りを行い, 冷蔵して休眠を打破し, その後定植する栽培法が普及している。株冷蔵の場合共同入庫であり, そのために罹病株が大勢の人に分配されること, 更に健全な親株でも毎年

第4表 土壤温度と発病及び寄生性

菌別	土壤温度	フキ	ナス	イチゴ	オクラ	トマト	キク	ハクサイ
フキの菌	14°C	100(%)	67(%)	33(%)	—(%)	—(%)	—(%)	—(%)
	18	100(2)	100(3)	100(3)	100(2)	—	—	—
	22	100(1)	100(2)	100(2)	100(1)	—	—	—
	26	100(1)	100(1)	100(1)	100(1)	100	100	100
	30	50	100	50	100	—	—	—
ナス半身萎ちょう病菌	22	100(1)	100(1)	100(1)	100(1)	100(2)	100(1)	100(1)
	26	100(1)	100(1)	100(1)	100(1)	100(1)	100(2)	100(2)

() 内数字は発病株率 100% に達した順序を示す。

第 5 表 土 壤 伝 染 と 発 病

区 別	供 試 株 数	発 病 株 数			
		30日後	40日後	合 計	
現地多発土壤	6	3	3	6	
殺菌土壤	被害株接種	6	2	4	6
	培養菌接種	6	2	4	6
	無 接 種	6	0	0	0

注 殺菌土壤は 100°C で 1 時間蒸気消毒した土壤。

更新せずに連用しているために、土壤伝染による感染の機会が大きく、汚染度も高められる可能性がある。なお、現実の問題としてやっかいなことは 10a 当たり 500～800 kg の親株を必要とするが、掘り取り後ほ場付近の溜池などで水洗をすること、定植前に一定の株数を揃えるために大きな株は縦に二つに割って株分けをすることである。水利の便も悪く、多量の砂が流れ出すため簡単に洗う場所がないことから、これら作業によって汚染土壤が傷口に付着したり、水洗中に親株に菌が付着して、人工接種と変わらない現象もおこりかねない。これらの点については今後更に検討を要する問題であろう。

VI 防 除 法

ナスのように種子を播種することによって栽培の始まるものでは土壤消毒の効果が顕著に認められるが、フキでは多発土壤の消毒法はもちろん、罹病株の治療または被害軽減策が当面の研究課題である。そこで、本病の多発ほ場を用いクロルピクリンくん蒸剤 (99%) を 10a 当たり 40 l 注入消毒したものとベノミル水和剤を用い、定植前に親株を 500 倍液に浸漬するか粉衣し、更に定植後の灌注を組み合わせて試験しているが、その一部を紹介すると第 6 表のとおりである。中間成績であって、これからどう変化するか明らかでないが、クロルピクリンくん蒸剤による土壤消毒の効果は顕著である。更に罹病株についてもベノミル水和剤 500～2,000 倍の 30 分浸

根及び定植後の灌注試験を実施しているが、定植 50 日後には高率に発病し、薬剤の効果は全く認められなかった。これらのことから見て、本病防除のためには無病株を無病地で養成し、病土はクロルピクリンくん蒸剤で土壤消毒するかまたは蒸気消毒を行い、無病株を定植する栽培体系を早急に確立する必要があると考える。

なお、当面の対策としては発生ほ場から種根の採取を行わないこと、被害茎葉、被害株はほ場周辺や路上に放置しないで必ず焼却するかまたは土中深く埋没すること、抑制栽培を予定している人でもハウス栽培に移る前に発病を認めたら促成栽培に切りかえて、被覆時期を遅らせること、発生ほ場はクロルピクリンくん蒸剤 (99%) 10a 当たり 40 l を用いて消毒することなどを指導している。

お わ り に

フキは従来ネグサレセンチュウの被害が大きく、中込⁵⁾によると土壤中での生息数は少ないが、地下茎や根の組織中に多数生息し根腐れを生ずる。そのために生育不良と葉の黄化、日中高温時の葉の萎ちょうを生ずるとしている。ネグサレセンチュウの症状と本病の一部病徴は類似している点がある。いずれが先かは今後の研究にまたなければならないが、8～9 月の定植前に D-D 剤などの殺線虫剤で土壤消毒をすると本病の発生がある程度軽減されるようであり、これらの点も今後の研究課題であろう。

なお、我が国におけるフキの大部分は本県と大阪府で生産している。その関係で両産地間では親株の移動がかなりあるので、大阪農林センター田中 寛氏の御好意により、大阪府下のフキ栽培地を視察させていただいた。記して感謝の意を表する。大阪府下の古い産地にも本病が既に発生していたが、その地方では被覆時期が遅いため愛知ほど被害のひどいほ場は見当たらなかったことを付記する。

第 6 表 薬 剤 による土 壤 消 毒 及 び 灌 注 などの効果

区 別		発 病 茎 率	草 丈	葉 の 大 き さ	葉 柄 の 太 さ	新芽の発生程度
クロルピクリンくん蒸剤		0%	55cm	42cm	1.8cm	多 い
ベノミル 水 和 剤	500 倍浸根＋灌注	5	26	20	0.7	少ない
	粉衣＋灌注	5	23	20	0.6	少ない
標 準 無 処 理		60	25	18	0.7	少ない

注 定植：50 年 5 月 1 日，調査：6 月 30 日

引用文献

- 1) 飯嶋 勉他 (1971) : 日植病報 37 : 174~175 (講要).
- 2) ——— (1972) : 植物防疫 26 : 443~445.
- 3) ——— 他 (1972) : 日植病報 39 : 131 (講要).
- 4) 加藤喜重郎他 (1974) : 同上 40 : 193~194 (講要).
- 5) 中込暉雄他 (1970) : 愛知農総試研報 B (2) : 50~54.
- 6) 沢村健三 (1974) : 日植病報 40 : 193 (講要).
- 7) 田中 寛 (1956) : 大阪府大紀 B (6) : 127~134.
- 8) 渡辺恒雄他 (1972) : 日植病報 39 : 344~350.
- 9) 吉野正義 (1967) : 植物防疫 20 : 489~492.

本会発行図書

野そ防除必携

野鼠防除対策委員会 編

A 5 判 104 ページ 900 円 送料 70 円

野そ防除に関する事項を1冊にとりまとめた講習会のテキストなどに好適な書。

内 容 目 次

第1章防除 野そとは、防除の目的と手順、防除計画

第2章そ害発生調査 そ害の実態調査、そ害発生環境調査、生息調査

第3章駆除 殺そ駆除法、環境駆除法、忌避駆除法、駆除時期、効果判定、駆除が失敗する原因

第4章そ害の発生防止 そ害発生防止の手段、ネズミの減少率と復元期間

参考資料 野その種類と習性、ネズミの一生、ネズミの感覚、ネズミの鑑定標本とその用語、ネズミの生息数推定法、発生予察、省力試験の実例、最近の被害例、殺そ剤小史、殺そ剤のイタチに対する二次毒性試験成績、野鼠防除対策委員会、主要参考文献

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

次号予告

次10月号は「種子伝染性病害」の特集を行います。
予定されている原稿は下記のとおりです。

- 1 種子伝染の重要性和問題点 山口 富夫
- 2 イネ馬鹿鹿苗病の種子伝染と種子消毒の問題点 梅原 吉広
- 3 ムギ類黒穂病菌の花器感染と種子伝染 篠原 正行
- 4 ウリ類つる割病の種子伝染と種子消毒 国安 克人

- 5 キュウリ斑点細菌病の種子伝染と種子消毒

渡辺 康正

- 6 マメ科植物におけるウイルスの種子伝染

土崎 常男

- 7 野菜ウイルス病の種子伝染と種子消毒

長井 雄治

- 8 輸入種子類における伝染性病害の検疫と対策

江口照雄・末次哲雄

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 320 円 送料 16 円

インゲンマメ根腐病菌の生態と防除

農林省農業技術研究所 **伊 藤 征 男**

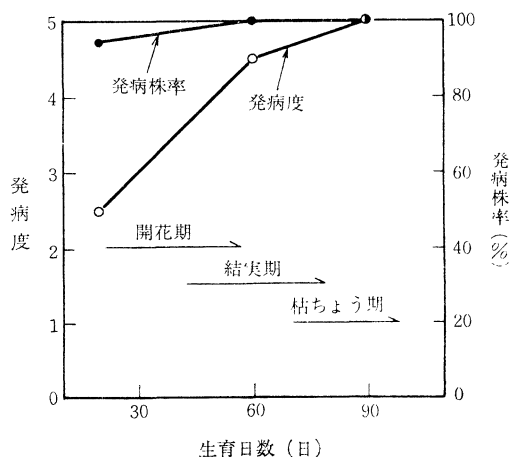
はじめに

インゲンマメの主要病害の一つであるインゲンマメ根腐病 (*Fusarium root-rot*) は 1915 年アメリカ、ニューヨーク州西部で初めて発生が認められた⁵⁾。本病菌 (*Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* (BURK.) SNYD. et HANS.) が種子に付着した土くれとともに伝搬するため²⁰⁾、その後各地に発生が広がった。我が国では 1957 年に札幌市で初めて発生が報告され²⁷⁾、その後北海道各地にまん延した。十勝地方の畑では猖獗を極め、本病の発生していない畑はないといっても過言ではなく、発生面積は作付面積の 80% 以上に及んでいる⁴⁾。低地高湿地帯で被害が激しく排水不良の湿害とも混同されがちである。本州でも発生していると思われるが、調査が行われていないので発生状況は不明である。本病の罹病により草丈、分岐節数、展開本葉数、莖葉重、及び根重は減少し、子実数と子実重は健全な場合に比べて罹病程度が軽い場合 (地下部の 30% 程度が褐変) でもそれぞれ 60%, 57%, 罹病程度が重い場合 (地下部の全体が褐変) それぞれ 5%, 3% しかなく、収量に大きな影響を及ぼしている²⁶⁾。本病の発生はほ場全面に及ぶ例が多く、栽培上の障害となっているが我が国における試験研究は少ない。

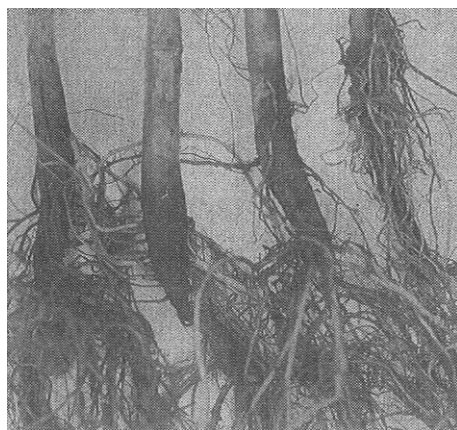
本稿ではインゲンマメ根腐病の北海道の畑における発病経過を述べ、本病菌の生態の概要と本病防除の現状、特にオオムギとの輪作による発病の防止とその要因について論じてみたい。

I 畑における発病経過

北海道立十勝農業試験場内の畑における発病の経過とインゲンマメの生育状態を観察した結果を第1図に示した。インゲンマメ根腐病の畑における感染はインゲンマメの発芽後まもなくおこる。初めに主根に赤褐色の病斑を生じ、側根の発病はそれより遅れる。本病菌による病斑は *Rhizoctonia* 菌によるそれとは異なり周縁部のはっきりしない病斑である (第2図)。発芽後 30 日目 (この時期より開花がおこる) の発病株率は 94% でほとんどが感染していた。この時期の病徴は主根や胚軸の褐変であり根系全体には広がっていなかった。その後病状は激しくなり発芽後 60 日目 (この時期以降結莢、結実が進む) にはすべての株の地下部全体が褐変していた。この時期



第1図 インゲンマメ根腐病の病状の進行



第2図 インゲンマメ根腐病

以降、罹病部の色調は濃くなって黒褐色となり激しい株では主根の表皮及び柔組織が腐朽、崩壊し、側根の一部は離脱していた。側根の離脱した株では葉の黄化するものや地上部の枯死するものもあった。地下部全体が褐変しても症状の軽微な株では側根が新生した。

病斑内における菌糸のまん延は発芽後 30 日目には表皮とそれに続く柔組織の部分に限られていた。発芽後 60 日目以降、地下部全体が褐変し主根の腐朽が認められる時期の組織内菌糸は細胞間隙、細胞内に充満し、これら組織内部に多数の厚膜胞子が形成されていた。しかしな

が菌糸のまん延は病状の激しい病斑組織でも皮層部に限られ維管束には認められず、厚膜胞子も皮層部のみに形成されていた。また、収穫期ころのインゲンマメの地際部の病斑表面にはスボロドキアを生じ多量の大型分生胞子が形成されていた。

すなわちインゲンマメ根腐病の感染は生育初期からおり、主根の柔組織が主に侵害される。インゲンマメは他のマメ類に比べ生殖生長に入る時期が早く開花時にかなりの栄養を必要とする。このため開花期の植物体の大きさによってほぼ収量が決定するといっても過言ではない。生育日数が短いだけに初期生育が重要な意味を持ち、生育初期から根腐病菌による地下部の侵害は植物体に著しい生育不良をひきおこす。

II 根腐病菌の生態

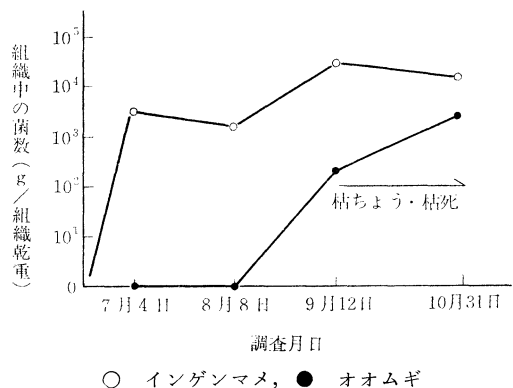
植物との相互作用を中心にして根腐病菌の生態について述べてみる。

インゲンマメ根腐病菌は *Phaseolus* 属に対して強い病原性を示し、寄主は従来インゲンマメ、アズキ、ライマビーン²⁸⁾、ササゲ⁶⁾、クズ、エンドウ³¹⁾とされてきたが、接種菌量を著しく多くするとフジマメ、ダイズ⁹⁾も発病し、各種マメ類に病原性を有す。

根腐病菌は土壌中で、多くの場合植物残渣や有機物中において厚膜胞子として生存している¹⁹⁾。その生存期間は極めて長く 600 日を経過しても菌数はほとんど減少しない。同種の菌 *f. cucurbitae* の大型分生胞子から生じた厚膜胞子は同じ期間にはほとんど消滅し、その違いは両者の Cell wall の微細構造の差による²¹⁾。厚膜胞子は自然土壌中では静菌作用のために発芽できないが、この作用の消失する種子表面、根圏あるいは土壌に添加された新鮮な基質の表面で発芽する^{16, 24)}。土壌中の根腐病菌の厚膜胞子はインゲンマメを播くと 16 時間後に種子と接触した部分でその 60% が発芽する。種子周辺の厚膜胞子の発芽率は種子からの物質転流失量すなわち種子乾物重の減少に反比例して増加する⁹⁾。厚膜胞子の発芽促進作用は種子や根から分泌あるいは浸出する物質によるものと考えられ、水では発芽しない。この物質は寄主によって特異的なものではなく¹⁵⁾、主に糖あるいはアミノ酸で、アミノ酸としてアスパラギン酸、グルタミン酸、アスパラギンなど、糖としてはグルコース、サッカロースなどであり、フラクトース、マルトースもある程度促進する²³⁾。

インゲンマメの根圏で発芽した厚膜胞子の発芽管は根部表面を伸長し気孔、傷口あるいは表皮のクチクラを直接貫穿して侵入する。侵入した菌糸は細胞間隙を伸び、

細胞内にも侵入し皮膚部全体にまん延する。菌糸のまん延により腐朽した病斑組織の内部には多量の厚膜胞子が形成される。また、これら組織表面にはスボロドキアを生じ大型分生胞子が多量に形成される⁷⁾。しかしながら組織内部に大型分生胞子は形成されない。寄主以外の根圏で発芽した厚膜胞子の発芽管は非寄主植物の生育が旺盛な間はその組織に侵入できず、一部は厚膜胞子を再形成するが、他は溶菌して消滅する²⁴⁾。溶菌は自己分解であり、次のような過程をたどるとされている。発芽した発芽管は増殖した微生物との競争により栄養欠乏をきたし飢餓状態となる。発芽管の周辺には微生物が増殖し抗生物質を生産する。このような飢餓状態と抗生物質的作用により発芽管は自己分解をおこして溶解する¹⁷⁾。しかし、非寄主植物の地上部が枯ちょうあるいは枯死すると厚膜胞子の発芽管は地下部組織内に侵入して厚膜胞子を形成する¹⁵⁾。例えば根腐病菌汚染土壌にインゲンマメと寄主でないオオムギを播種すると、インゲンマメでは発芽後まもなく形成された病斑部より根腐病菌が分離される。これに対してオオムギでは旺盛に生育している時期には本菌は分離されないが、枯ちょう期以降、地上部が衰弱、あるいは枯死した組織から分離され、組織内には厚膜胞子が形成される (第3図)¹³⁾。すなわち寄主以外であってもその老衰期に寄主の特異性が消失すると地下部組織内は根腐病菌の増殖の場となる。



第3図 インゲンマメとオオムギ地下部組織中の根腐病菌数の経時的变化 (5月23日播種)

収穫期後、根腐病菌に汚染した地下部組織は土壌中に残る。ほ場の土壌中では *Fusarium* 菌の厚膜胞子は崩壊した植物組織などのあるところに多くみられ、罹病植物残渣は土壌中での厚膜胞子の供給源と考えられている⁶⁾。根腐病菌に汚染した組織は健全組織に比べ土壌中で難分解性であり、土壌に埋めて約1年を経てもほとん

ど分解されない。組織内部の厚膜胞子は北海道十勝地方のような12月から翌年3月までの約4か月間凍結する土壤中においても感染能力 (inoculum potential) を維持し、凍結とその後の融解にも強い耐性を示して翌年の感染源となる¹⁰⁾。特に十勝地方の収穫は地上部の刈り取りであって地下部がそのまま残るため根腐病菌に汚染した組織は感染源として重要である。

このように根腐病菌が寄主はもちろん寄主以外の植物であっても地上部枯死後は増殖すること、あるいは厚膜胞子は外部からの栄養を摂取することなく土壤中で長期間生存することなどから、1度畑に持ち込まれると寄主以外の作物を栽培しても短期間で本菌を消滅させるのは難しい。

III 根腐病の防除

インゲンマメ根腐病の防除法として他の土壤病害と同じように、①農薬の施用、②抵抗性品種の育成、③有機物の添加、④輪作などが検討されている。有効な農薬の開発、あるいは優良な抵抗性品種の育成については満足する結果が得られていない現状である。ここではある程度発病軽減が認められている有機物の添加と輪作について発病軽減の理由と併せて述べることにする。

1 有機物の添加による発病軽減

土壤に添加して発病軽減に効果が認められた有機物としてキチン、ラミナリン、コーヒー粕、リグニン、セルロース、グルコース及びオオムギ、コムギなどイネ科作物の成熟した組織などがある。

糸状菌の膜構成物質であるキチン、ラミナリンの添加は根腐病菌の膜物質の溶菌に関与する微生物を特異的に増殖させて根腐病菌を溶菌、消滅させ発病の抑制を意図している。キチンを含むエビ殻、ラミナリンを含むラミナリアの粉末を1エーカー当たり1,000ポンド添加して成功している¹⁸⁾。コーヒー粕の添加による発病の軽減は土壤の静菌作用の増加である³⁾。リグニン、セルロース、グルコースあるいはコムギ、オオムギなどの成熟した組織の添加による発病の軽減はC/N比の高い有機物が土壤に添加されたことによる拮抗微生物の増加によると結論されている。土壤中のC/N比と拮抗微生物の増加とは密接な関係がある。オオムギでも未熟でC/N比の低い組織の添加では逆に発病は増加する。成熟したC/N比の高いオオムギ組織の添加による発病の軽減も無機N肥料を施用すると効果は消失する^{1,2,22,25)}。いずれにしても有機物の添加による発病の軽減は土壤中の微生物フローを攪乱し、拮抗微生物の増加がその理由であるとされているが、後述するように拮抗微生物の増加だけがそ

の原因ではないように思われる。植物体を土壤に添加した場合、組織の分解によって生ずる物質がインゲンマメの地下部にえ死斑を生ずる。この部位に根腐病菌が侵入した時の病斑は病原菌単独より激しいとされ、有機物の添加は単に本病の抑制のみを期待できない例もある²⁹⁾。以上あげた方法は経済的にひき合わないとか、あるいは期待されるほど効果があがらないとの理由で実用化の域には達していない。

2 輪作による発病軽減

本病を防除するための輪作は2~3年では効果がなく、少なくとも6~8年を必要とする^{6,32)}。輪作に組み入れる作物としてはオオムギなどのイネ科作物が最も発病を軽減させる。

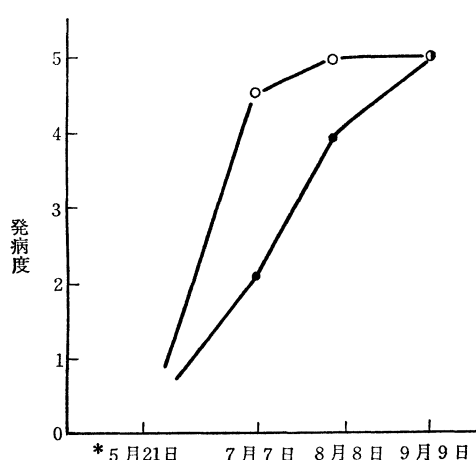
W. C. SNYDER らはカリフォルニア州サリナス地方のインゲンマメを初めて作付した畑で収量は1エーカー当たり約4,000ポンド、連作すると半減するが、輪作にオオムギを組み入れると根腐病による被害が軽減され、連作した場合に比べ倍増するとし、オオムギとの輪作が発病軽減に有効であるとしている。その理由はC/N比の高い植物体の土壤への添加で拮抗微生物が増加したためと説明している²⁵⁾。

筆者らは北海道におけるオオムギ栽培による根腐病防止の可能性とその程度、また、その要因を検討し次のような結果を得ている^{14,30)}。

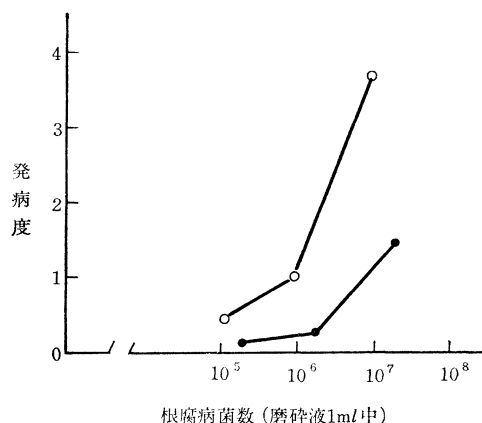
北海道立十勝農業試験場内に設けたほ場にインゲンマメ、オオムギを3年間連作した。両者跡地に一斉にインゲンマメを栽培し根腐病の発病と被害、及び両者跡地土壤の感染能力を比較した。インゲンマメ栽培跡地では根腐病が生育初期から激しく発生し、開花期ころまでに地下部全面に広がり、その後地下部組織の崩壊がおこった。このため早期に葉の黄化、落葉がおこり草丈も低かった。これに対してオオムギ跡地のインゲンマメも根腐病菌に侵されたが、その侵害はインゲンマメ跡地よりも遅くかつ病状の進行もゆるやかで収穫期に地上部の生育に対する影響は軽微であった(第4図)。インゲンマメ跡地の収量はオオムギ跡地の約40%にすぎなかった。収量の低下は1茎当たりの着莢数と稔実莢数の著しい低下によるものであり、1莢中の稔実粒数、下粒重には有意差がなかった(次ページの表参照)。オオムギ跡地における感染能力の低下の理由は土壤のpHの変化、あるいは根腐病菌数の低下によるものではない。また、両者跡地土壤中のC/N比の違いはG. C. PAPAVIZAS²²⁾が発病に違いを生ずるとしたほど大きくはない。両者跡地土壤中に残存していたインゲンマメ、オオムギ残渣中の根腐病菌による発病は明らかにインゲンマメ残渣中の菌で激しかった

インゲンマメ、オオムギ跡地におけるインゲンマメの収量

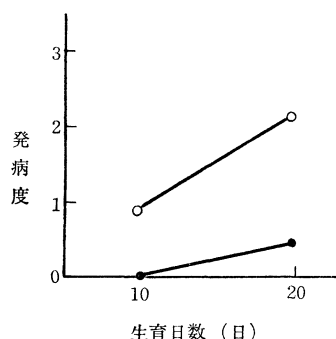
試 験 区	草 丈 (cm)	着 莢 数 / 茎	稈 実 莢 数 / 茎	稈 実 粒 数 / 莢	千 粒 重 (g)	収 量 g/3.3 m ²
インゲンマメ連作区	26.32	4.17	2.62	2.68	588.2	183.2
オオムギ連作区	41.92	6.38	4.12	3.09	630.2	445.2
L. S. D. 1%	7.67	1.65	N. S.	N. S.	N. S.	156.0
L. S. D. 5%	4.18	1.06	1.81	N. S.	N. S.	95.9



○ インゲンマメ連作区, ● オオムギ連作区
第4図 前作と根腐病の発生 (*5月21日播種)



○ インゲンマメ茎組織で培養した菌
● オオムギ桿組織で培養した菌
第6図 インゲンマメ茎, オオムギ桿組織で培養した根腐病菌による発病
菌を培養した両者組織の磨砕液を接種源とした。



○ インゲンマメ地下部組織中の菌
● オオムギ地下部組織中の菌
第5図 インゲンマメ, オオムギ地下部組織中の根腐病菌による発病
インゲンマメ, オオムギ地下部組織の根腐病菌を接種した土壌中の菌数は, それぞれ 1.2, 1.5×10³/g 乾土。

(第5図)。成熟したインゲンマメ茎, オオムギ桿組織に培養した根腐病菌による発病を同一菌数レベルで比較すると前者による菌で激しく, 根腐病菌の病原力の強さは生育する基質により異なる (第6図)。これらの結果から

筆者らはオオムギ跡地における感染能力の低下の理由の一つとして根腐病菌の病原力の強さがインゲンマメ跡地のそれと比べて低下したためと結論した。根腐病菌がオオムギの衰弱した地下部組織, あるいは土壌に添加した組織中に侵入して厚膜胞子を形成する¹²⁾ためオオムギなど寄主以外の植物体が土壌に添加された場合, 根腐病菌以外の微生物 (拮抗菌も含めて) だけでなく根腐病菌自身も活動を開始し増殖する。したがって W. C. SNYDER らの拮抗微生物の増加も, 筆者らの生育する基質の違いによる病原力の強さの違いも輪作による発病軽減の理由と言える。このようにオオムギとの輪作で根腐病による被害は著しく軽減するが, 十勝地方のインゲンマメは 2, 3 年おき, ときには連作されることすらある。輪作は主としてジャガイモ, テンサイ, アズキなど行われており, 本病発生防止のための効果的な輪作は行われていないのが現状である。また, カリフォルニア州サリナス地方では主にトマトとの輪作である。

これまでに述べてきたことはすべて根腐病による被害軽減という立場からだけ検討したオオムギとの輪作効果

であり、経済的な面、地力維持の問題などにはふれていない。

お わ り に

インゲンマメ根腐病菌の生態の解明なしに防除法を確立できないことは言うまでもない。本病菌の生態に関する研究は他の土壌病害に比べて決して少なくない。本病菌とインゲンマメ根との相互作用についてはかなり詳細な知見があるが、寄主以外の植物根との相互作用についての知見は少なく、しかも自然条件下の植物の発芽から枯死に至る過程における相互作用はあまり知られていない。畑が完全な裸地として長期間放置されることは少なく、根腐病菌は常に植物根との相互作用により生存を続けている。衰弱、枯ちょうし最終的に枯死に至る過程において植物の抵抗性は徐々に低下する。寄主以外であってもこの時期にはそれまで侵入できなかった根腐病菌も活動し始め侵入する。次第に衰弱する植物の地下部は徐々に寄主特異性を喪失する。すなわち、宇井 (1973)³¹⁾が指摘するように老衰期における寄主特異性の喪失が菌の生態にとって重要な意義を持つ。寄主以外の植物に増殖した病原菌の感染能力がどのように変化するかについての問題はインゲンマメ根腐病に限らず土壌病害による被害軽減に対する輪作大系を考えると重要ではなからうか。

引 用 文 献

- 1) ADAMS, P. B., J. A. LEWIS and G. C. PAPAIVIZAS (1968) : *Phytopathology* 58 : 373~377.
- 2) ——— . ——— . ——— (1968) : *ibid.* 58 : 378~383.
- 3) ——— . ——— . ——— (1968) : *ibid.* 58 : 1603~1607.
- 4) 赤井 純 (1967) : *植物防疫* 24 : 467~470.
- 5) BURKHOLDER, W. H. (1916) : *Phytopathology* 6 : 104.
- 6) ——— (1919) : *Cornell. Unive. Agr. Exp. Sta. Mem.* 26 : 1003~1033.
- 7) CHRISTOU, T. and W. C. SNYDER (1962) : *Phytopathology* 52 : 219~226.
- 8) COOK, R. J. and W. C. SNYDER (1965) : *ibid.* 55 : 1021~1025.
- 9) 伊藤征男 (1969) : *日植病報* 35 : 374.
- 10) ——— . 宇井格生 (1972) : 同上 38 : 190.
- 11) ——— . ——— (1973) : *北大農邦文紀要* 8 : 391~394.
- 12) ——— . ——— (1973) : *日植病報* 39 : 148~149.
- 13) ——— . ——— (1974) : 同上 40 : 194~195.
- 14) ——— (1974) : 第 7 回土壌伝染病談話会資料 40~44.
- 15) ——— . 宇井格生 (1975) : *北大農邦文紀要* 9 : 187~192.
- 16) JAKSON, R. E. (1957) : *Nature (London)* 180 : 96~97.
- 17) LLOYD, A. B. and J. L. LOCKWOOD (1966) : *Phytopathology* 56 : 595~602.
- 18) MITCHEL, R. (1963) : *ibid.* 53 : 1068~1071.
- 19) NASH, S. M., T. CHRISTOU and W. C. SNYDER (1961) : *ibid.* 51 : 308~312.
- 20) ——— and W. C. SNYDER (1964) : *ibid.* 54 : 880.
- 21) ——— and J. A. ALEXANDER (1965) : *ibid.* 55 : 963~966.
- 22) PAPAIVIZAS, G. C. (1963) : *ibid.* 53 : 1430~1435.
- 23) SHROTH, M. N. and W. C. SNYDER (1961) : *ibid.* 51 : 389~393.
- 24) ——— and F. F. HENDRIX JR. (1962) : *ibid.* 52 : 906~909.
- 25) SNYDER, W. C., M. N. SCHROTH and T. CHRISTOU (1959) : *ibid.* 49 : 755~756.
- 26) 鈴井孝仁 (1972) : *北農試研報* 104 : 121~129.
- 27) 田中一郎・北沢健治 (1957) : *日植病報* 22, 57.
- 28) ——— . ——— (1958) : 同上 23 : 57.
- 29) TOSSUN, T. A. and Z. A. PATRIC (1963) : *Phytopathology* 53 : 265~270.
- 30) 宇井格生ら (1973) : *北大農邦文紀要* 8 : 386~390.
- 31) ——— (1973) : *日植病報* 39 : 184~185.
- 32) ZAURNEYER, W. J. and H. R. THOMAS (1957) : *U. S. D. A. Technical Bulletin* 1868 : 20~25.

カンキツの接木部異常症とウイルス

徳島県果樹試験場 みや かわ つね くに
宮 川 経 邦

はじめに

果樹類の接木部異常症は穂と台の接合部に異常が起こるもので、カンキツの *exocortis* やリンゴの高接病の例のように台木そのものが罹病する場合とは区別される。しかし、台木そのものの罹病も、接木部の異常も、地上部の被害症状はともに二次的な衰弱であるため、過去にはこれらが混同されてきたことも少なくないようである。

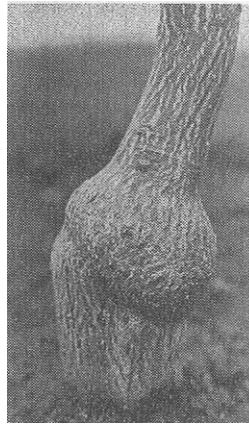
接木部異常による障害の特色は穂と台の接合部分に離層が形成されるため、穂と台木間の養分の移動が妨げられ、ときには強風によって折損することもあるが、台木自体が侵される病害ではこのような現象はみられない。

我が国では、既に幾つかの品種とカラタチとの組み合わせにおいて接木部異常による生育障害が知られてきたが、これをウイルス病学的な観点から解明しようとする試みはなかったようである。筆者は 1967 年以来、林温州をはじめ、2, 3 の品種におけるカラタチ台の接木部異常症が接木伝染性ではないかという想定のもとに実験を試みてきた。そして、林温州の台負け現象については既に接木伝染性を明らかにした結果を報告したが¹³⁾、ここではその後の未発表データをも含めてカラタチ台カンキツの接木部異常症について紹介したい。更に、外国における類似病害及び関連したウイルスについてもあわせて触れたいと考える。

この実験を行うに当たり、接木部異常（台負け）を起こした林温州、興津早生及び野田温州の供試材料を長崎県果樹試験場太田孝彦技師、ならびに農林省果樹試験場興津支場山田駿一室長に分譲していただいた。ここに謝意を表する。

I カンキツの接木部異常症 (Bud union abnormality) に関する現状と既往の研究概要

我が国では古くからウンシュウミカンをはじめ、ほとんどすべてのカンキツ品種の好適な台木としてカラタチ (*Poncirus trifoliata*) が使用されてきた。しかし、カラタチ台ウンシュウには興津早生、あるいは林温州の一部に台負け症の発生が知られてきた^{15, 22)}、カラタチ台ポンカンは一様に生育障害を起こすものが多いとされてきた¹⁴⁾。更に、高知では水晶ブントがカラタチで育成さ



第1図 林温州の接木
接種によって発
病したカラタチ
台ウンシュウミ
カンの台負け症
(接種後8年目)



第2図 カラタチ台水
晶ブントンの接
木部異常 (高知
果試ほ場)

れると、接木部に離層が形成されて折損しやすいことが知られてきた (第1, 2図)。

これらの接木部異常症の発生は栽培関係者の間では既に知られてきたが、その原因については一般的に穂の品種と台木種との不親和現象によるという解釈がなされてきたようであり、これまでに伝染性の要因によるという仮定のもとに進められた研究はみあたらない。しかし、興津早生の台負け現象のように、同一新品種の穂木の普及経路によって、接木部に異常を起こす個体と、正常の個体とが別れてきたことは明らかに穂木増殖の過程において接木部異常の要因を獲得したことを意味し、それが接木伝染性の病原によるものであることを示唆している。最近になって、宮川ら (1973) は林温州の接木部異常症が接木伝染性であることを報告した¹³⁾。

外国ではイスラエル、南アフリカ、北アメリカフロリダ、南アメリカブラジルなどにおいて、ラフレモン台のスイートオレンジに接木部異常症が発生することが知られてきた^{5, 6, 10, 19)} (第3図)。これらはおそらく同じ原因によるものであろうと考えられてきたが、既知のウイルスによるものでなく、未記録のものであろうと考えられた¹⁾。しかし、接木伝染性については否定的な報告も

あり²⁰⁾、ウイルスによるものであるという確実な証明はなかったが、McCLEAN (1974) はほ場における接種試験で9年間の観察ののち、これが接木伝染性の病原によるものであると報告した¹¹⁾。



第3図 ラフレモン台スウィートオレンジの接木部異常 (南アフリカにて筆者撮影)

このほかに外国では、カラタチ台のユーレカレモンに接木部の異常が発生することが知られているが、珠心胚実生系 (nucellar) の個体のなかにも異常を示すものがあることから、これが伝染性の要因によるものではなく、遺伝形質上のものであるとされてきた^{5,16,19)}。しかし、これに関しては種子伝染の有無について検討すべきであるという見方もある¹¹⁾。更にカラタチ台のスウィートオレンジ及びグレープフルーツ、サワーオレンジ台のグレープフルーツその他の組み合わせにおいて接木部異常症の報告があるが、いずれもそれらの原因は遺伝形質上のものとされ、一部にはウイルスによる可能性の推察もあるが、実験的に接木伝染性を証明した報告はみられない^{1,3,5,6,8,17,18)}。

CALAVAN ら (1963) はトロイヤーストレンジ台のウンシュウミカンにマイヤーレモンに保毒される tatter leaf-citrange stunt virus など5種のウイルスを接木接種し、Satsuma dwarf (温州萎縮病) が発現しないかどうかを実験したところ、tatter leaf-citrange stunt virus 接種区に接木部の異常 (Bud union disorder) を観察した²⁾。また、GARNSEY (1970) はシトレンジ類及びカラタチ台のスウィートオレンジに tatter leaf virus (citrange stunt virus と重複感染) 保毒のマイヤーレモンを接木接種した結果、3年後に接木部の異常を観察した⁴⁾。これらは既知のウイルスが接木部異常を起こすことを明らかにした最初の実験であるが、このウイルスが保毒されていたマイヤーレモンは1908年に中国からアメリカに導入されていたものであり²³⁾、このウイルスの発生地はおそらく中国大陆であろうと考えられる。したがって、

近年、中国から我が国に導入されたカンキツ類についてはこのウイルスの保毒調査が必要であり、特に中国に由来すると考えられるポンカンの接木部異常による生育障害との関係などについては、今後早急に検討しなければならない問題であろう。

II カラタチ台ウンシュウミカンの台負け症の接木伝染性

1 台負け症状の再現 —接木伝染性であることの証明—

台負け症がウイルスによるものであることを証明するための第一段階として、健全なカラタチ台ウンシュウミカンに対して異常樹組織の接木接種を行って症状の再現を試みた。

接種源とした供試樹は長崎県内に発生した林温州の台負け症樹、果樹試験場興津支場保存の興津早生台負け症樹及び野田温州樹である。接種試験に供試したカラタチ台ウンシュウミカンは、ガラス室内に保存した無毒 (virus-free) のウンシュウ実生樹より採穂してカラタチ実生に芽接ぎ、または切り接ぎによって育苗した接木苗で、主幹が芽接ぎ可能の大きさに生育したものに接種源とした感染芽を2~3芽、芽接ぎの方法で接種した。なお、接種後はガラス室または網室に保存して昆虫の被害を受けないように肥培管理を行った。

第1表 カラタチ台ウンシュウミカンに対するウンシュウミカン台負け症樹組織の接種

実験 No. ¹⁾	接 種 源	供 試 本 数	病 徴	
			接木部 異常 ²⁾	台負け
1	林温州台負け症 (穂部)	3	3	3
	〃 健全 (〃)	3	0	0
	対照 (無接種)	3	0	0
2	林温州台負け症 (穂部)	4	4	—
	〃 健全 (台芽)	4	0	—
	〃 健全 (穂部)	4	0	—
	対照 (無接種)	4	0	—
3	林温州台負け症 (穂部)	2	2	—
	興津早生 〃 (〃)	4	4	—
	対照 (無接種)	4	0	—
4	林温州台負け症 (穂部)	2	2	—
	〃 健全 (台芽)	3	0	—
	野田温州 (穂部)	3	2	—
	対照 (無接種)	3	0	—

1) 実験—1 1967年10月接木接種、6年後に調査

2 1972年7月 〃 2年後 〃

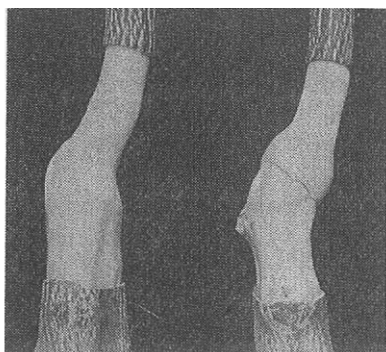
3 1973年3月 〃 2年後 〃

4 1974年2月 〃 1年後 〃

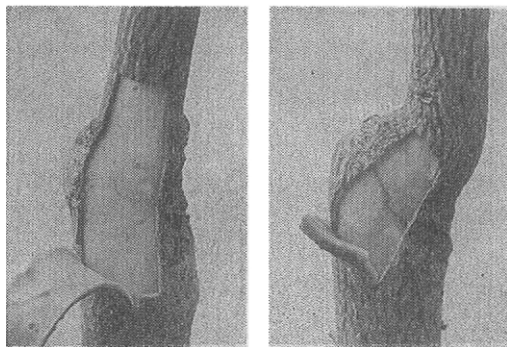
2) 接合部分に境界形成

実験結果は第1表に要約したが、実験—1では接木後4年目ごろから接木部のウンシュウ組織に肥大を認め、接木部を剥皮すると穂と台の接合部に明瞭な境界を観察できた(第4図)。更に、実験—2~4では接木接種後約1~2年目に接木部の樹皮の一部分をはいでみると、台負け症樹の組織を接種したカラタチ台ウンシュウにはいずれにも接合部に明瞭な離層の形成を認めた(第5図)。この実験を行ったガラス室の条件下では、接木接種後1年くらいでは台負け症状、すなわち接木部のウンシュウ組織の肥大はみられなかった。また、台負け症状の発現には幾らか個体差がみられ、早いものは接木接種後2年目に、一般に3~4年以降に台負け症状に進行するようである。

この実験結果は、接木部の異常と、それに付随して起こる台負け症が明らかに接木接種によって伝染し、接種源とした供試樹と同じ病徴を発現したことを証明できるものであり、生理的または、遺伝形質上の原因によって発現したものではないことを示している。



第4図 林温州の接木接種によって発病した
接木部異常症の剥皮状態(左は健全)



第5図 興津早生台負け樹の組織を接木接種して発
病したカラタチ台ウンシュウミカン幼苗の接
木部(接種1年後、左側健全)

2 ウンシュウミカン以外のカンキツ品種とカラタチ 台の組み合わせにおける接木部異常症の発現

ウンシュウミカンとカラタチとの接木部分に発現する障害が接木伝染性であることが確認できたので、次にこの病原が他のカンキツ品種とカラタチとの間においても接木部異常を起こすものかどうかを明らかにするため、ウンシュウミカン以外の2,3のカンキツ品種を供試して接種試験を行った。

バレンシアオレンジ(*C. sinensis*)は実生樹より採種し、単胚種とされるハッサク(*C. hassaku*)及びイヨカン(*C. iyo*)は珠心胚実生が得られないと考えたので、外見健全な、弱毒系トリステザウイルス保毒の穂木を用いてカラタチ台の接木苗を育苗して供試した。接種方法その他はウンシュウミカンにおける場合と同じである。

実験結果は第2表に示したとおり、接種して約1年後にはカラタチ台のバレンシアオレンジとハッサクの接木部に明瞭な離層の形成を認めた。したがって、接木部異常症はウンシュウとカラタチとの組み合わせにだけ特異的に発現するものではなく、カラタチと他のカンキツ品種との接木部にも発現するものであることが分かる。しかし、カラタチ台イヨカンではこの実験の観察期間内には異常を認めなかった。

第2表 カラタチ台のカンキツ数品種に対する
ウンシュウミカン台負け症樹組織の接種

穂 品 種	接 種 源	供試本数	接木部異常 発現数 ¹⁾
バレンシア オレンジ	林温州台負け症樹	4	4
	興津早生 "	3	3
	対照(無接種)	3	0
ハッサク	林温州台負け症樹	3	3
	興津早生 "	3	2
	対照(無接種)	3	0
イヨカン	林温州台負け症樹	3	0
	興津早生 "	2	0
	対照(無接種)	2	0
ユズ	林温州台負け症樹	2	2
	対照(無接種)	2	0

1) 接木接種1年後の調査

3 カラタチの感受性

接木部異常症を起こす病原に対してカラタチ自体が感受性をもっているものか、あるいは接種によってなんらかの反応を示すものかどうかを知るため、カラタチ実生苗に対する罹病ウンシュウ組織の接種と、接種後1年以上を経過したカラタチ組織の、カラタチ台ウンシュウミカンへの戻し接種、更に異常症樹のカラタチ台から発生

した台芽をカラタチ台ウンシュウへ接木接種した。

結果は第1表にあわせて示したが、異常症樹組織を接木接種したカラタチ実生苗はなんらの病徴も表さず、更にそれをカラタチ台ウンシュウへ戻し接種しても接木部に異常を起こさなかった。これは異常症樹の台芽（カラタチ）を接種源とした場合にも同様の結果を示すことから、カラタチ自体には感受性がなく、病原を増殖も、保毒もできないものと考えられる。しかし、異常症樹の台木部から発生したカラタチに直接ウンシュウミカンの穂を接木した場合、あるいはカラタチ実生苗の基部に温州ミカンの罹病芽を接木した状態で、ウンシュウミカンの穂を高接ぎすると、いずれにもウンシュウとカラタチ組織との接合面に離層を生じた。したがって、トリステザウイルスの例にみられるようにカラタチそのものには感受性はないが、病原が組織内を通過して感受性品種に到達すれば接木部異常症が発現するものと推察される。

4 カラタチ台以外の台木における反応

カラタチ台以外の台木についてはまだごく限られた実験しか行っていないが、ユズ及びラフレモン台について、異常症樹の穂木の接木か、あるいは接木苗に対して接種試験を行った結果ではなんらの異常も認めなかった。すなわち、林温州の異常症樹から採穂して直接カラタチとユズとに接木したところ、カラタチ台においてだけ接木部に異常を生じ、ユズ台の接木部は数年後においても正常で、生育も良好であった。また、ラフレモン台のバレンシアオレンジに異常症樹を接種し、1年後に接木部を剥皮した結果でもなんらの異常もみられなかった。したがって、外国に発生しているラフレモン台スウィートオレンジの接木部異常症と、我が国のカラタチ台カンキツにみられるものとは別のものであらうと考えられるが、なお今後の継続観察が必要であらう。

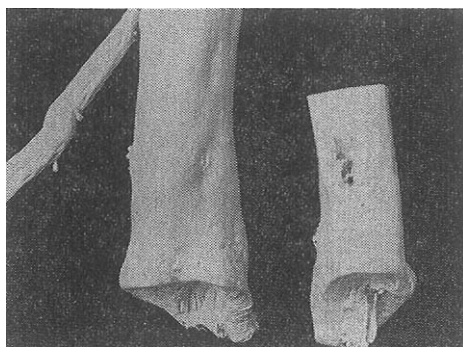
III カラタチ台ボンカン及び水晶ブントンの接木異常症の伝染性

接種源として供試したボンカンには鹿児島及び高知において採集し、水晶ブントンは高知果試から分譲された穂木を網室内で育苗保存してきたものである。接木部異常の観察に供試した穂と台の組み合わせはカラタチ台ボンカンのほかに、ウンシュウミカン、バレンシアオレンジ、ハッサク及びイヨカンで、それぞれの組み合わせに対して供試株の幾つかを接種試験に供試した。

高知の水晶ブントンはすべて接木部異常を起こしているため健全穂が得られず、珠心胚実生も得られないことから、他の組み合わせに対して接種試験を試みた。接種方法そのほかはカラタチ台ウンシュウミカンにおける実

験と同じである。

カラタチ台ボンカンに対する接種試験区は、ホットで4年、ほ場に栽植して2年後の調査であるが、接木部異常樹の接種区には顕著な異常症状を認めた。ほかの実験はまだ開始後1年を経た段階であるが、現地ほ場で採集したボンカンには、カラタチとカンキツとの組み合わせに対して伝染性の接木部異常症を起こす病原を保毒している個体はかなり高い比率で含まれているようである。更に、水晶ブントンの接木部異常症もカラタチ台バレンシアに対して明らかに接木伝染性を示す結果が得られた(第3表)。



第6図 折損したカラタチ台ボンカンの接木部
(標本提供 高知果試 真鍋 紘氏)

IV 接木部異常症樹から検出されたウイルス

1 Citrange stunt 類似のウイルス

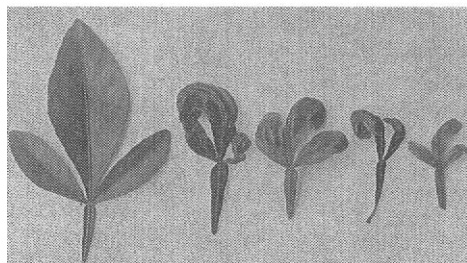
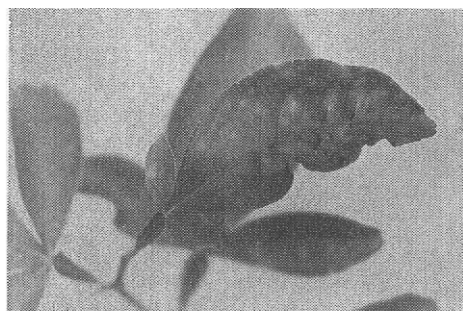
外国でカラタチ台カンキツの接木部異常を起こすウイルスとして知られているものに、tatter leaf-citrange stunt virus があるので^{2,4)}、カラタチ台ウンシュウ、ボンカン、水晶ブントンの異常症樹を接種源として *C. excelsa*、トロイヤーシトレンジ (*C. sinensis* × *P. trifoliata*) 及びシトレモン (*P. trifoliata* × *C. limon*) に対する接種試験を行った。

C. excelsa 及びシトレモンは実生苗を、トロイヤーシトレンジはユズに接木した幼苗を供試して接種試験を行った。その結果、興津早生及び野田温州にはトロイヤーシトレンジとシトレモンの幼葉に blotching (斑点) と crinkling (漣葉) あるいは distortion (歪曲) を表すウイルスが保毒されていることが分かった。この病徴は永続的で、成葉にも顕著に現れ、WALLACE ら (1968) が記載した citrange stunt virus の病徴に類似している²⁴⁾ (第7図)。*C. excelsa* に対しては重複感染している tristeza virus の反応が強く現れ、いわゆる tatter leaf の病徴を区別できなかったが、tristeza による vein clearing とは

第3表 2, 3 のカンキツ品種と台木の組み合わせに対するボンカン及びブンタンの接種

穂/台 木	接 種 源	供 試 本 数	接木部異常発現数 ¹⁾
ボンカン/カラタチ	ボンカン (鹿・果試 2-36)	4	2
	〃 (〃 2-17)	4	3
	〃 (鹿・町田)	4	0
	対照 (無接種)	4	0
ウンシュウミカン/カラタチ	ボンカン (鹿・果試 2-36)	2	2
	〃 (〃 2-17)	3	3
	〃 (鹿・68-4)	2	1
	〃 (鹿・町田)	3	0
	〃 (高・72-9)	3	3
	〃 (高・72-10)	3	0
バレンシア/カラタチ	対照 (無接種)	3	0
	ボンカン (高・73-1)	2	0
	〃 (高・73-2)	2	2
	〃 (鹿・町田)	3	0
ハッサク/カラタチ	水晶ブンタン	3	0
	対照 (無接種)	3	0
イヨカン/カラタチ	水晶ブンタン	3	0
	対照 (無接種)	2	0
バレンシア/ラフレモン	ボンカン (高・73-1)	2	0
	〃 (高・73-2)	2	0
	水晶ブンタン	4	0
	対照 (無接種)	3	0

1) カラタチ台ボンカン区はほ場に定植，接木接種 6 年後に調査，他の区は 1 年後に調査，接合部の離層形成により判定。



第7図 興津早生台負け樹組織を接種してトロイヤースイトレンジ (上) とシトレモン (下) に発現した citrange stunt 類似の病徴

違った不明瞭な blotching が観察される個体があった。

なお，林温州，ボンカン，水晶ブンタンからは *C. excelsa*，トロイヤースイトレンジのいずれに対しても反応を表すウイルスは検出されなかった。

2 ササゲ (*Vigna sinensis* Black eye) に対して反応を示すウイルス

接木部異常症を起こしたウンシュウ，ボンカン及び水晶ブンタンの幼葉を接種源として生体重の 5 倍量の M/20 リン酸緩衝液 (pH 7.0) を添加し，カーボランダムを用いる汁液接種の常法に従って接種を行った。その結果，林温州，興津早生及び野田温州の搾汁液を接種したササゲの初生葉に，20～25°C で約 10 日後から局部え死斑を形成し，え死斑は葉脈，葉茎にも拡大した。

V 総 合 考 察

林温州及び興津早生の台負け症は接木接種によって伝染することからウイルスによるものと推察される。更に，カラタチ台ボンカンにおいてはウンシュウミカンにおけるように台負け症状を表すことはないが，接木接種によって接木部の接合面に離層を形成するものが認められ

た。ボンカンの異常症には軽い症状と重い症状とを表すものと観察され、これらは程度の差はあれカラタチ台ボンカンに発生するとされる生育障害とも関連があるのではないかと考えられる。

わい性の野田温州もカラタチ台との接合部に離層を形成するとされているが⁷⁾、予備的な実験の結果をみると、これも接木伝染性の障害とみることができる (第1表)。

これらの結果を総合してみると、我が国に発生しているカラタチ台カンキツの接木部異常症はいずれも接木伝染性のウイルス性病害であるといえる。

なお、この実験に供試した材料についてエトログシトロンによるエクソコーティスウイルスの保毒検定を行った結果ではいずれにも保毒を認めなかった。

イスラエル、南アフリカ及びアメリカフロリダではラフレモン台のスイートオレンジに接木部異常症が発生していることが報告されてきたが、近年、McCLEAN (1974) によって接木伝染性であることが明らかにされた¹¹⁾。また、カラタチ、シトレンジ台のカンキツに実験的に tatter leaf-citrange stunt virus を接種すると、接木部に離層を形成する症状が現れることが報告された^{2,4)}。これは、この実験において興津早生と野田温州を接種源としてトロイヤーシトレンジ及びシトレモンに接種すると、citrange stunt 類似の病徴が現れることと関連して興味深い。更に、ササゲに対する汁液接種によって局部え死斑を表したが、これも tatter leaf-citrange stunt の反応と類似している²¹⁾。岸 (1967) は野田温州にはササゲに局部え死斑を生ずるウイルスが保毒されていることを報告したが⁹⁾、ここで検出したウイルスと同じものであろう。

供試したカラタチ台ウンシュウミカンの接木部異常症の3分離株のうち、林温州にはトロイヤーシトレンジに病徴を表すウイルスが検出されないが、ササゲに対しては三つの分離株のいずれもが同様の局部え死斑を表した。更に、これらの三つの分離株を接種して病徴を表したササゲのえ死斑から dip 法によって調製した試料に、電顕観察によって 600~700×15nm のひも状粒子が認められたが¹²⁾、これは SEMANCIK ら (1965) が tatter leaf に感染したササゲから部分純化して得た粒子と形、大きさともに類似している²¹⁾。しかし、林温州からはカンキツ属の検定植物に tatter leaf も citrange stunt virus の反応も得られないにもかかわらず、同様の粒子が検出された点については今後検討する必要がある。

ボンカン及び水晶ブンタンの接木部異常症も明らかに接木伝染性の病原によるものといえるが、ササゲに対しては反応を示さず、林系、興津早生などウンシュウミカ

ンの異常症株に比べると、幾らか違ったもののようである。

したがって、今後はカラタチ台カンキツの接木部異常症という共通の障害を表す病原ウイルスとして、これらの相互関係などを解明する必要がある。

引 用 文 献

- 1) BRIDGES, G. D. and C. O. YOUTSEY (1968) : *In*: Proc. 4th Conf. IOCV (J. F. L. CHILDS, ed.) Gainesville : Univ. Florida Press, pp. 236~239.
- 2) CALAVAN, E. C. et al. (1963) : *Plant Dis. Repr.* 47 (11) : 971~975.
- 3) FERNÁNDEZ VALIELA, M. V. et al. (1965) : *In*: Proc. 3rd Conf. IOCV (W. C. PRICE, ed.) Gainesville : Univ. Florida Press, pp. 182~186.
- 4) GARNSEY, S. M. (1970) : *Proc. Florida Hort. Soc.* 83 : 66~71.
- 5) GRANT, T. J. et al. (1957) : *Plant Dis. Repr.* 41 (9) : 743~747 (*In* R. A. M.).
- 6) GRIM, G. R. et al. (1955) : *ibid.* 39 (11) : 810~811.
- 7) 岩崎藤助ら (1961) : 園雑 30 (1) : 63~72.
- 8) KIRKPATRICK, J. D. et al. (1962) : *Plant Dis. Repr.* 46 (4) : 267~268.
- 9) 岸 国平 (1967) : 園試報告 A (平塚) 第 6 号, p. 115~131.
- 10) McCLEAN, A. P. D. and A. H. P. ENGELBRECHT (1958) : *South Afr. J. Agr. Sci.* 1 (4) : 389~413.
- 11) ——— (1974) : *In*: Proc. 6th Conf. IOCV (L. G. WEATHERS & M. COHEN, ed.) Berkeley : Univ. Calif. pp. 203~210.
- 12) 松井千秋・宮川経邦 (未発表).
- 13) 宮川経邦・水流洋 (1973) : 昭和 48 年度園芸学会秋季大会研究発表要旨, p. 100~101.
- 14) 宮迫一郎・坂元三好 (1959) : 九州農業研究第 21 号, 109.
- 15) 村松久雄ら (1963) : 長崎県総合農林センター果樹部 昭 38 年度成績書.
- 16) NAURAL, J. P. et al. (1958) : *Amer. J. Hort. Soc.* 72 : 273~283.
- 17) OLSON, E. O. (1958) : *J. Rio Grande Valley Hort. Soc.* 12 : 27~34.
- 18) REICHERT, I. et al. (1965) : *In*: Proc. 3rd Conf. IOCV (W. C. PRICE, ed.) Gainesville : Univ. Florida Press, pp. 192~198.
- 19) SALIBE, A. A. (1961) : *In*: Proc. 2nd Conf. IOCV (W. C. PRICE, ed.) Gainesville : Univ. Florida Press, pp. 172~176.
- 20) ——— (1965) : *In*: Proc. 3rd Conf. IOCV (W. C. PRICE, ed.) Gainesville : Univ. Florida Press, pp. 187~191.
- 21) SEMANCIK, J. S. and L. G. WEATHERS (1965) : *Phytopath.* 55 : 1354~1358.
- 22) 立川忠夫ら (1968) : 静岡柑試研報 7 : 1~11.
- 23) WALLACE, J. M. and R. J. DRAKE (1962) : *Plant Dis. Repr.* 46 (4) : 211~212.
- 24) ——— and ——— (1968) : *In*: Proc. 4th Conf. IOCV (J. F. L. CHILDS, ed.) Gainesville : Univ. Florida Press, pp. 177~183.

タマネギ鱗茎表皮によるうどんこ病菌薬剤耐性検定法

ひらねせいいち
平根誠一

はじめに

うどんこ病菌の薬剤に対する耐性検定法は生葉試験、鉢試験などにより薬剤散布後接種し、その被害度を比較するものであるが、最近の浸透性薬剤の場合²⁾、土壌から薬液を植物体内に吸収させた後、上記の方法により被害度を比較し、その耐性を検定している。しかし、これらの検定には条件を一定にしにくいこと、主観が入ること、準備に時間がかかるなどの難点がある。筆者は以上の難点を除くため、次のような分生孢子発芽試験法による本病菌の薬剤耐性検定法を考案した。

元来本病菌は一般の菌と異なり、その分生孢子は水中では十分な発芽を行うことができないので、薬液中での発芽試験を行うことはできなかった。平田¹⁾は本菌分生孢子を水面上のタマネギ鱗茎表皮上で発芽させ、その発芽管の発達を観察し、その形態は寄主上のものと同様であると述べている。筆者はこのことから各種濃度の薬液上に浮かべたタマネギ鱗茎表皮上での本菌孢子の発芽とその発芽管の発達から薬剤に対する耐性を判定した。この結果は従来の薬剤耐性検定試験の結果と一致するものであったので、筆者はこの方法を本菌の薬剤耐性検定法として推奨したい。

I 試 験 法

まず、タマネギ鱗茎の内側を約 1.5 cm² に切り込み、その表皮をはぎ取り、少なくとも 12 時間以上アルコールに浸漬し、次に流水で十分に水洗する。この切片をスライドガラス上の水滴に表皮上面を上向きに広げ、その表面の水滴が乾燥した後、小型ペトリ皿に入れた検定薬液に切片の上面が上向きになるように浮かべる。この際切片上に水滴をとどめないようにする。もし、水滴が残っているときには紙で除去する。その後、この切片の表面に検定菌の新鮮な孢子を罹病葉から軽くたたき落とす。これを約 25°C に 48 時間放置した後、この切片を再びスライドガラス上に引き上げ、その発芽状況を検鏡することにより、薬剤に対する耐性を決定することができる。

II 試 験 例

1 3 種の薬剤に対する耐性

供試うどんこ病菌は日本特殊農薬製造株式会社農薬研

究所（日野市豊田）内のガラス温室内の鉢植えのキュウリ苗に自然発生したうどんこ病菌であり、これはキノキサリン系水和剤の普通使用濃度 3,000 倍液の散布で十分防除できるものである。感受性菌として使用し感受性 T 菌とした。供試分生孢子は病斑発生数日内の孢子を用いた。

供試薬剤としてはキノキサリン系水和剤、水和硫黄剤及び CECA 剤を用い、これらの各溶液上に浮かべたタマネギ鱗茎表皮上での分生孢子発芽の状況は第 1 表のようであった。

第 1 表に示すように、本菌の分生孢子は各薬剤に対し濃度に比例し発芽しているが、浸透効果のある CECA 剤では他の非浸透性薬剤の場合と異なり、発芽管の異状を呈するものが見られた。これを詳細に観察すると、発芽可能になった濃厚液には発芽管に異状なものが見られ、正常と異常では後者の発生率が高く、希釈されるに従い異常発芽率は低下し、ついには対照区と同様に正常発芽率のみとなった。処理 48 時間後調査時の正常発芽のものは発芽管は一定の形態に達し、かつ内容豊富で生気を帯びているが、異常なものは発芽管が奇形または短小、萎縮し、生長は停止または明らかに死滅している。

第 1 表 タマネギ鱗茎表皮上キュウリうどんこ病菌 (*S. fuliginea*) 分生孢子の各種薬液上 25°C、48 時間後の発芽状況

試験 No.	供 試 薬 剤	濃 度		発 芽 状 況	
		希 釈 度 (万倍)	有 効 成分量 (ppm)	正 常 発 芽 (%)	異 状 発 芽 (%)
1	キノキサリン系水和剤	30	0.833	0	0
		300	0.083	5.1	0
		3,000	0.008	14.1	0
	水和硫黄剤	8	9.375	0	0
		80	0.937	0.5	0
		800	0.093	10.5	0
対 照	蒸 留 水		31.7	0	
2	CECA 剤	1	30.0	0.5	2.5
		5	6.0	3.0	4.0
		25	1.2	22.5	8.0
		125	0.2	42.7	0.3
	対 照	蒸 留 水		42.0	0

注 試験年月：1970 年 2 月

この発芽管の異状が実際に寄主葉上に見られるか否かを確認すべく、本剤を 1 週間吸収生育させたキュウリ稚苗に病菌を接種し、葉上の分生胞子の行動を見ると、吸収した薬液の濃度に比例して、この異状発芽状況が観察され、しかもこの状態の胞子は感染に至らないことを確認した。この実験結果から異状発芽の胞子は不完全発芽胞子として発芽計算から除外し、正常発芽のみを発芽胞子として取り扱うべきであるという確信を得た。

2 薬剤感受性菌と耐性菌の発芽率による識別

キノキサリン系薬剤に対し、ここに耐性菌と呼ぶものは前述の感受性 T 菌と異なり、本剤の普通使用濃度の 3,000 倍液では本病防除が十分でない系統の菌を指しているものであり、ここに供試した耐性菌は静岡県浜松市管内の農家のメロンハウスから 1969 年春採取した菌であり、この農家では数年以前から本剤を連続使用し、当初は本病に特効的効果があったが、採取当時には本剤の効果は全く低下しているとして、薬剤そのものの効果まで疑われたので、耐性菌の出現を証明せざるを得なくなり、現地から罹病葉を持参し、これを前記農業研究所内の独立したビニールハウス内栽培のメロンに接種し、耐性菌として培養していたものであり、これを耐性 E 菌とした。

これらの菌を供試し両菌の分生胞子の発芽率によって、この耐性の相異を識別できるか否かを試験した。この結果は第 2 表に示すようであった。

第 2 表に示すように、この耐性菌では有効成分量 1.25 ppm (20 万倍希釈) において発芽し始めたにかかわらず、感受性 T 菌ではその 100 倍の希釈濃度において発芽し始めた。これら感受性菌と耐性菌とは薬剤の濃度によ

第 2 表 キノキサリン系水和剤抵抗性 E 菌と
同感受性 T 菌分生胞子の同剤各種液濃
度と発芽との関係

供試薬剤	濃 度		正常発芽率 (%)	
	希 釈 度 (万倍)	有効成分量 (ppm)	抵抗性 E 菌	感受性 T 菌
キノキサリン系水和剤	20	1.2500	0.5	0
	200	0.1250	19.7	0
	2,000	0.0125	31.5	7.0
	20,000	0.0012	41.3	13.5
	200,000	0.0001	—	22.8
対 照	蒸 留 水		42.0	39.5

注 試験年月日：1969 年 12 月 12 日

って発芽率に著しい差があり、両者を識別することが可能である。

3 薬剤耐性の検討

(1) 普通法

薬剤耐性の決定または比較には、上記試験法により薬量の変動と分生胞子不発芽率との関係を求め、 LC_{50} 、 LC_{90} あるいは LD_{50} を用いてこの耐性を求めるべきである。

(2) 簡便法

この方法は比較される菌株が対照菌株よりも耐性の強いものであることが必要である。まずこの検定前に対照菌株の胞子不発芽最低濃度を決定しておき、この濃度液を検定液とし、この検定液上に被検菌株の胞子発芽率を求め、次の方式で薬剤耐性を求める。

$$\text{薬剤耐性} = \frac{\text{被検菌の耐性検定液上の発芽率} \times 100}{\text{被検菌の蒸留水上の発芽率}}$$

第 3 表 各地メロンうどんこ病菌のキノキサリン系薬剤耐性比較 (感受性豊田キュウリ菌対照)

試 験 No.	供試年月日	採取地 (菌名)	発 芽 率 (%)		耐 性	備 考
			*検定液上	蒸留水上 (対照)		
1	1970.3.14	静岡 H 菌	3.4	30.0	11.3	キ系水和剤、数年連用後、近年主としてサルトン混用 同上後、ウドンコールなど混用使用 同上後、ポリオキシンその他使用 キ系水和剤数年連用 同上後、近年サルトン、その他混用使用
		〃 F 〃	8.2	39.0	21.0	
		〃 O 〃	2.8	16.4	17.0	
		〃 Y-1 〃	16.6	53.0	31.3	
		〃 Y-2 〃	1.6	12.4	12.9	
2	1970.3.23	岡山 菌	0.4	30.0	1.3	キノキサリン系薬剤未使用地 耐性 E 菌に同じ 感受性 T 菌に同じ
		静岡 E 菌	15.4	32.0	48.1	
		豊田 菌	1.2	45.0	2.6	
3	1970.4. 8	静岡 N 菌	0	10.8	***—	静岡農試より分譲菌
		〃 山 菌	0.8	44.2	1.8	
		**静岡 F 菌	7.0	35.6	19.6	

注 *：キノキサリン系水和剤 200 万倍液 (有効成分量 0.125 ppm)

**：現地採取後、温室内鉢植メロンに接種、培養菌。

***：感受性豊田キュウリ菌より耐性低い感受性菌を示す。

この方式により第2表から、耐性E菌のキノキサリン系水和剤に対する耐性を見ると、対照菌株の耐性は0となり、耐性E菌の耐性は46.9となり、明らかに耐性の強いことを示している。

筆者は在職中1970年春、静岡県西部のメロン栽培地で起きたキノキサリン剤のうどんこ病菌に対する効力低下の問題は耐性菌の出現によるものであることをこの方法で迅速に判定することができた。しかし、この方法で標準菌より耐性の弱い菌株に対しては、一括して耐性度0として表現すれば使用できるものであり、ある特定の菌株に対し薬剤の効力を判定するには便利である（第3表参照）。

おわりに

本検定法は水滴中で直接発芽し得ないうどんこ病菌分生孢子を葉液上に浮かべたタマネギ鱗茎内側の表皮上で

発芽させ、発芽率によって薬剤に対する耐性を検定するものである。この際直接殺菌効果のある薬剤の場合には、その孢子の上記表皮上での発芽、伸長は正常な経過をたどるが、浸透効果のある殺菌剤を使用した場合にはしばしば異状発芽の孢子が見られる。これらの孢子は自然では全く感染能力がなく、結局死滅するものであるから不完全孢子として発芽率の計算から除くべきである。

このほか、本法を応用することにより、うどんこ病防除薬剤または同混合剤の効力検定を行うことができ、更に一般防除薬剤の効力検定にも利用しうる場面もあるのではないかと推察される。

引用文献

- 1) 平田幸治 (1937) : 日植病報 6 : 319~334.
- 2) SCHROEDER, W. T. and R. PROVVIDENTI (1969) : Plant Dis. Repr. 53 : 271~275.

農 薬 要 覧

農林省農蚕園芸局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

好評発売中! ご注文はお早目に!

— 1975年版 —

B6判 514 ページ タイプオフセット印刷

実費 2,000 円 送料 160 円

— 主 目 次 —

- I 農薬の生産、出荷
品目別生産、出荷数量、金額 製剤形態別生産数量、金額
主要農薬原体生産数量 49年度会社別農薬出荷数量 など
- II 農薬の輸入、輸出
品目別輸入数量 品目別輸出数量 仕向地別輸出金額など
- III 農薬の流通
県別農薬出荷金額 49年度農薬品目別、県別出荷数量 など
- IV 登録農薬
49年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
水稻主要病害虫の発生・防除面積 空中散布実施状況 防除機械設置台数 法定森林病害虫の被害・数量 など
- VII 付 録
法律 名簿 年表

—1974年版— 実費1,700円 送料160円

—1973年版— 実費1,400円 送料160円

—1972年版— 実費1,300円 送料160円

—1971年版— 実費1,100円 送料160円

—1970年版— 実費 850円 送料 160円

—1966年版— 実費 480円 送料 160円

—1965年版— 実費 400円 送料 160円

—1964年版— 実費 340円 送料 160円

—1963, 1967, 1968, 1969年版—

品切絶版

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

新しく登録された農薬 (50.7.1~7.31)

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

『殺虫剤』

DEP・マラソン水和剤

13393 フラワーメイトM殺虫剤 兼商化学工業 DEP
8.0%, マラソン 8.0%

NAC・カルタップ粉剤

13398 パダンナック粉剤2 武田薬品工業 NAC 2.0
%, カルタップ 2.0%

『殺菌剤』

IBP・フサライド粉剤

13391 キトラブサイド粉剤 クミアイ化学工業 IBP
1.5%, フサライド 1.5%

13392 クレハキトラブサイド粉剤 呉羽化学工業 同上
フサライド水和剤

13394 ラブサイドゾル 呉羽化学工業 4,5,6,7-テト
ラクロルフタリド 20.0%

カスガマイシン・フサライド水和剤

13395 カスラブサイドゾル 北興化学工業 カスガマ
イシンー塩酸塩 (カスガマイシンとして 1.20%)
1.37%, 4,5,6,7-テトラクロルフタリド 15.0%

EDDP・フサライド粉剤

13405 クレハヒノラブサイド粉剤 呉羽化学工業
EDDP 1.0%, フサライド 1.5%

13406 特農ヒノラブサイド粉剤 日本特殊農薬製造 同上

EDDP・フサライド水和剤

13407 クレハヒノラブサイド水和剤 呉羽化学工業
EDDP 15.0%, フサライド 20.0%

13408 特農ヒノラブサイド水和剤 日本特殊農薬製造
同上

『殺虫殺菌剤』

MEP・フサライド・バリダマイシン粉剤

13396 ラブサイドバリダスミ粉剤 武田薬品工業 MEP
2.0%, フサライド 2.5%, バリダマイシン A
0.30%

BPMC・バリダマイシン粉剤

13397 バッサバリダシン粉剤 武田薬品工業 BPMC
2.0%, バリダマイシン A 0.30%

NAC・カルタップ・バリダマイシン粉剤

13399 パダンナックバリダシン粉剤 武田薬品工業
NAC 1.5%, カルタップ 2.0%, バリダマイシ
ン A 0.30%

BPMC・カルタップ・バリダマイシン粉剤

13400 パダンバッサバリダシン粉剤 武田薬品工業
BPMC 2.0%, カルタップ 2.0%, バリダマイ
シン A 0.30%

カルタップ・フサライド・バリダマイシン粉剤

13401 ラブサイドパダンバリダシン粉剤 武田薬品工
業 カルタップ 2.0%, フサライド 2.5%, バ
リダマイシン A 0.30%

カルタップ・バリダマイシン粉剤

13402 パダンバリダシン粉剤 武田薬品工業 カルタッ
プ 2.0%, バリダマイシン A 0.30%

MEP・EDDPフサライド粉剤

13403 特農ヒノラブサイドバイジット粉剤 日本特殊
農薬製造 MPP 2.0%, EDDP 1.0%, フサラ
イド 1.5%

13404 クレハヒノラブサイドバイジット粉剤 呉羽化
学工業 同上

本 会 発 行 図 書

農 薬 用 語 辞 典

農薬用語辞典編集委員会 編

B 6 判 100 ページ 1,200 円 送料 85 円

農薬関係用語 575 用語をよみ方, 用語, 英訳, 解説, 慣用語の順に収録。他に英語索引, 農薬の製剤形態及び使用形態, 固形剤の粒度, 液剤散布の種類, 人畜毒性の分類, 魚毒性の分類, 農薬の残留基準の設定方法, 農薬希釈液中の有効成分濃度表, 主な常用単位換算表, 濃度単位記号, 我が国で使用されている農薬成分の一覧表, 農薬関係機関 団体などの名称の英名を付録とした必携書。講習会のテキスト, 海外出張者の手引に好適。

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

中国に旅して

農林省農業技術研究所 河野達郎

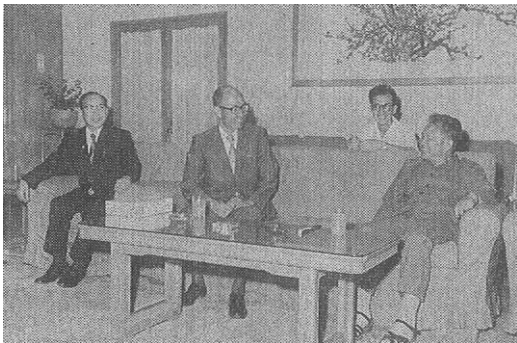
昭和 48 年の国交正常化を契機に、農業の面でも日中両国間の交流が盛んに行われるようになった。こんど農林省が派遣した訪中調査団もその一環であり、中国農林部の公式の招へいによって実現したものである。ただ、これまでの調査団がどちらかというと幅広いいろいろな分野の専門家を寄せ集めたいわば代表団的性格の強いものであったのに比べると、我々のそれは「果樹害虫防除への天敵利用」という極めて特殊で専門的な分野での技術交流を行うのが主な目的であった。このため、小山義夫団長（農林水産技術会議事務局長）とマネージャー役の町田 博団員（農林省国際協力課）、通訳の三上氏を除けば他の 5 名はすべて虫屋ばかりという編成となった。小生のほかには果樹試から於保信彦、田中 学、真梶徳純の 3 名と農技研から分類専門家として加わった紅一点の服部伊楚子というメンバーである。

三上通訳を除けば団長以下全員新しい中国は初体験であった。それだけに興味と不安の交錯するなかで、出発を前にあれこれ準備に追われたようだ。ガイドブックや地図で勉強したり、最近の中国の事情に明るい人たちからもできるだけの予備知識を仕入れたつもりである。しかし、こうした知識もほんの断片的なものにしかすぎず、我々が約 3 週間の滞在中に受けた印象は予想をはるかに越えるほどのものであったと思う。上海を発って帰国するとき、中国側の随行員の一人が、「あなたたちは中国の約半分を見聞したことになる。その感想は？」と問いかけていたが、なるほどわれわれが訪問した都市、北京——西安——鄭州——広州——上海を線で囲むと、いわゆる戦前の北支、中支、南支に相当する広大な地域には

なる。だがそれは所詮数か所の点を訪れたにすぎないし、この大陸を数週間で回って見聞することが無理であることを思うと、この国のことについて正しく語ることはとてもできない相談なのである。国の体制の違いからくる我が国との相違点は、行く先々で目につくスローガンをみただけでもすぐ分かるが多かったが、古い伝統につかわれた中国民族の文化と、我が国の 26 倍の広さの国土をもつ彼らのものの考え方には島国根性の我々には理解しかねる点も少なくなかった。

一口に言って、いまの中国は民族的に大同団結をなしとげることと、国力を欧米や日本の水準にもってゆくために、集団の威力を活かして必死に頑張っているという印象を受けた。現在の農業生産（主として食糧）は開放直後に比べて 2.4 倍になったといわれ、その躍進ぶりは目ざましいが、単位面積当たりの生産量となるとまだそれほど高いとはいえないようだ。主要な衣料原料である綿花も、今もまだ綿布が配給制であることから考えて十分とはいえないようである。

この期間中に我々が訪ねたところはかなり多い。関係の試験研究機関としては中国科学院動物研究所、中国農林科学院、陝西省果樹研究所、河南省果樹研究所、広東省昆虫研究所、上海市昆虫研究所、同園芸研究所、同植物保護研究所などである。このなかには時間が少なくて単なる表敬に終わったところもあり、一般にかけ足で見学したところが多かった。これらのところで見たことは我々にとって目を見はるほどのものではなかった。中国科学院動物研究所ではマツケムシ、ナシノヒメシクイのフェロモン（外激素という）の開発研究、カイコの幼若ホルモン（保幼激素）の利用研究、BT 剤の試験、低毒性有機リン剤の開発研究などが行われており、広州と上海の昆虫研究所でも捕食性天敵（テントウムシ、カブリダニなど）の増殖試験、ワタアカミムシの性フェロモンの研究、サンカメイチュウの人工飼育試験、カの遺伝的防除法の研究などが眼についた程度である。なかには、まだやっていないが今後すすめたい研究について我々に展示していると見られるものも散見された。現状は欧米や日本に追いつくために努力しているといったところであろう。ただ、昆虫標本などは大変よく整備されており、これらは戦前からの遺産が大半を占めているにしても、



中国農林部長と懇談中の団長と筆者（左端）

我が国の現状と比べて うらやましいほどのものであった。

いま中国では、研究所に閉じこもって行うような研究は歓迎されない。なんども聞かされたが、研究といえども“人民大衆に奉仕する”ことが強く要求されており、そのため研究者も生産の現場に下放して、農民と一諸になって生産に従事しつつ、そのなかから問題を見つけてこれを解決するといった実践的研究が幅をきかしていた。我々もこうした点を見なかったわけであるが、どういうわけかこうした研究の現場へは場所が遠いなどを口実にほとんど行くことができなかった。また、そうした研究を推進している中心的人物とも会えなかったので、その研究について詳しく知る機会も得られなかった。

農業生産の組織である人民公社の生産大隊へは5か所ばかり訪れたが、生産の現場だけに興味のある見聞ができたように思う。とはいっても、我々が案内された生産大隊はいずれも生産性の面で水準以上と思われるところばかりだったようで、見せて貰った果樹園は思ったよりよく管理されており、病害虫もあまり目立たないところが多かった。リンゴ園ではハダニ、シンクイムシ類、ハマキムシ類が主な害虫として問題になっており、病気ではリンゴ腐らん病が問題にされていた。カンキツでもハダニがキーペストにされていた。殺虫剤散布も相当多くやられたらしく、どこでも抵抗性の発現が認められ、これからは、総合防除をすすめるのだと説明していた。我が国で問題の多いカイガラムシ類が中国ではどこでも問題になっていなかったことは意外であった。単なる気候の差とは思えないし、何が原因か知りたかったが、ついに分からずじまいであった。

陝西省の西安市に近い小新村生産大隊はクリを多く栽培しているところである。我々の期待はクリタマバチとその天敵の存在をつきとめることにあった。小山団長が訪問の挨拶で「クリタマバチのために日本の農民大衆は大変困っている。ぜひクリタマバチが発生しているクリ園を見せてほしい」とくどいほど懇願したことが先方に通じたのか、わざわざ隣の生産大隊のクリ園まで案内してくれた。そこで待望のクリタマバチのゴールを発見したときは、一種の感動さえ覚えた。支那グリの系統はもともとクリタマバチに弱いはずである。しかし、そこでの被害は思ったより少ないものであった。採集したゴールの中には当然見られるはずのタマバチの脱出孔がみられないものもあった。その中には寄生蜂が入っているはずである。時間が少なくてたくさんは採集できなかった

が、我々より先に帰国した小山団長が持ち帰って、いまは平塚の果樹試験場の飼育室で保護されている。どんなハチがでてくるか楽しみである。

害虫の総合防除については、果樹研究所や昆虫研究所の人たちとディスカスする機会が多かったが、我々が期待していたほどの内容はなく、むしろ我々の考え方を一方的に述べたにとどまった感じである。中国での総合防除はどちらかというと大変素朴な考え方で、主として果樹園における病害虫の発生を防ぐような栽培管理の在り方に中心をおき、特に在来天敵の保護に重点をおいているようであった。ハマキムシに対して赤眼卵蜂(*Tricogramma*)を増殖して放飼しているといっていたが、どれほどの効果があがっているかについてははっきりした答は得られなかった。ただ、彼らの総合防除が現場の実践的技術であるのに対して、我々のそれがどうも理屈っぽいものであり、生産の現場との間にかなり距離があることにはいささか反省させられるところがあった。このことは、どこへ行ってもハエがほとんどいないこと(ネズミも少ないという)、それが徹底した発生源の消毒や合理的なゴミ処理を人海戦術でやりとげていることにも通じているといえる。そうして、このようなことは我が国のような体制の国ではとてもできないことのように思えた。

とにかく、中国側は我々を客人として終始“熱烈に歓迎”してくれた。日曜日でも観光? のスケジュールが組まれていて、万里の長城や故宮、十三陵の遺蹟、黄河などを見学した。これらのところでの説明はほとんど、“我々が成しとげたプロレタリア文化大革命の成果をどうか御覧下さい”といった内容のものではあったが、ゆく先方で催された歓迎レセプションの豪華な中国料理とともに、我々にとっては忘れがたい印象の数々となった。広州と上海の動物園ではパンダ君からも愛想のよい歓迎を受けた。一方、我々は3週間のあいだ日本の新聞はおろか中国紙さえも1度も見る機会がなかった。訪中してから折にふれていろいろな要求も出したが、そのなかで害虫の発生情報を見せて貰いたいとか、誘蛾燈に入った昆虫を見たい、といった種類の要求には最後まで満足な答が得られないままで終わってしまった。それでも、最初から最後まで我々に随行してあれこれと親切に面倒をみてくれた中国側の2人の随行者とは別れがたいほどの友情が育まれたと思う。技術交流を通じての友好親善であったが、それなりに有意義な旅であったとひそかになぐさめている。

中央だより

一 農 林 省

○フィリピン共和国産マンゴウ生果実輸入解禁さる

7月5日付け農林省令第38号をもって植物防疫法施行規則の一部改正が行われ、7月10日から、フィリピン共和国産マニラスーパー種のマンゴウ生果実の輸入が条件付きで可能になった。

フィリピン共和国には、我が国が侵入を警戒しているミカンコミバエ及びウリミバエが発生しているため、これらの害虫の寄主植物の輸入は植物防疫法の規定に基づき禁止されている。

しかし、マニラスーパー種のマンゴウに寄生するミカンコミバエ及びウリミバエについて、フィリピン共和国が完全殺虫の技術を確認したため、農林大臣が別に定める基準が完全に満足されることを条件に輸入が認められることとなったものである。

なお、今回の省令改正に先立ち、6月21日、公聴会が開催され、学識経験者、利害関係者の意見が聴かれた。

農林大臣が定める基準は概略次のとおりである（7月5日付け農林省告示第693号を要約）。

- 1 植物及び地域：フィリピン共和国で生産された、マニラスーパー種のマンゴウ生果実であること。
- 2 輸送方法：船積貨物又は航空貨物で輸入されること。
- 3 生産地における検査及び証明：(1) フィリピン共和国植物防疫機関発行の植物検疫証明書が添付されていること。(2) 同証明書には、ミバエ類（ミカンコミバエ、ウリミバエ）に侵されていないこと及び所定の消毒が行われた旨の特記がなされていること。(3) 検査及び消毒には日本の植物防疫官が立会い、同証明書に、検査及び消毒を確認した旨の付記がなされていること。
- 4 生産地における消毒：(1) くん蒸施設において、内容積1m³当たり16gのエチレンジブロマイド（EDB）を使用して、26℃以上の温度で2時間くん蒸を行うこと。(2) くん蒸は未包装のままで行うこととし、1回の処理量は、容積比で施設の内容積の50%を超えないこと。
- 5 こん包及びこん包場所：(1) ミバエ類の侵入するおそれのない場所で、ミバエ類の侵入するおそれのない材料によりこん包されていること。(2) 各こん包には、フィリピン共和国植物防疫機関による封印

がなされていること。

- 6 表示：各生果実には輸出植物検疫が終了している旨の表示がなされており、こん包の3面以上に、仕向地が日本である旨の表示がなされていること。

○植物防疫官試験実施さる

第26回植物防疫官試験は7月8、9日の両日、横浜の植物防疫所研修センターにおいて実施され、各植物防疫所に勤務している受験資格者37名が受験した。

試験は8日に学科及び実物試験、9日に面接試験が行われ、その結果は7月31日付けで農林省農蚕園芸局長から各受験者及び各植物防疫所長あて通知された。

合格者氏名は次のとおりである。

横浜植物防疫所 21名

斎藤 登、松田 勝、内田倫嗣、狩野久雄、吉田英男、福原正則、臺 喜吉、佐藤成良、池田利一、三浦克美、田嶋憲雄、馬場忠二、木村二三一、根津篤志、松崎政一、相馬幸博、氏家吉夫、三浦政美、小林進、長谷川寛、伊藤春樹

名古屋植物防疫所 4名

藤本富士吉、武原清二、永本 寿、近堂明範

神戸植物防疫所 7名

鮫島常喜、東山西晴、中原松美、市場 博、増田博、中野勝久、畑 忠明

門司植物防疫所 5名

天島徹也、崎尾繁雄、片山 満、波多江悟、大村敬二

○りんご腐らん病防除対策協議会開催さる

りんご腐らん病が近年各地で発生増加していることから、標記会議が7月17日農林省農蚕園芸局会議室において開催された。

参集範囲は、主産県、関係地方農政局、果樹試験場及び農林省関係部局の行政、研究関係者で、会議は、果樹花き課の畑中課長補佐の挨拶に始まり、各県の発生動向、防除対策などの報告ののち、活発な質疑応答があり、防除対策に必要な助成措置について要望があった。

なお、発生程度別の基準が定められていないことから、暫定的に、次の基準により取り扱うことが決まった。

甚：樹全体が侵され、回復の難しいもの。

多：主幹、主枝が1か所でも侵されているもの。

中：亜主枝、次亜主枝が1か所でも侵されているもの。

小：上記以外で被害を受けているもの。

（面積は、樹単位とし、栽培の実態により換算することとした。）

○病害虫発生予報第4号発表さる

農林省は昭和50年7月19日付け50農蚕第4416号昭和50年度病害虫発生予報第4号をもって、主な病害虫の向こう約1か月間の発生動向の予想を発表した。その概要は、①発生時期は概して並、②イネのいもち病、カメムシ類、リンゴの黒星病の発生状況には十分注意するように、③カキのうどんこ病、カキミガはやや多い発生と予想される。といったものであった。なお、今回の予報にとりあげられた病害虫は下記のとおりである。

〔イネ〕 いもち病、紋枯病、白葉枯病、ツマグロヨコバイ、ニカメイチュウ、セジロウンカ、トビイロウンカ、イネカラバエ、イネツトムシ、コブノメイガ、カメムシ類、〔ジャガイモ〕 疫病、〔カンキツ〕 そうか病、黒点病、かいよう病、ヤノネカイガラムシ、〔リンゴ〕 斑点落葉病、黒星病、モモヒメシンクイガ、コカクモンハマキ、キンモンホソガ、ハダニ類、〔ナシ〕 黒斑病、黒星病、シンクイムシ類、コカクモンハマキ、ハダニ類、クワコナカイガラムシ、〔モモ〕 せん孔細菌病、灰星病、コスカシバ、モモハモグリガ、ハダニ類、〔ブドウ〕 晩腐病、うどんこ病、フタテンヒメヨコバイ、〔カキ〕 炭そ病、うどんこ病、カキミガ、フジコナカイガラムシ、〔チャ〕 炭そ病、コカクモンハマキ、チャハマキ、チャノサンカクハマキ、チャノミドリヒメヨコバイ、カンザワハダニ

○植物防疫所に2出張所新設さる

7月28日付けで農林省組織規程の一部改正が行われ、8月1日から次の2か所の出張所が新たに開設され、業務を開始した。これにより植物防疫所の数は、4本所、1事務所、12支所、80出張所となった。

横浜植物防疫所東京支所大井出張所

所在地：東京都品川区東品川4丁目地先 大井コンテナターミナル 2号バース (〒140)

電話：東京 (03) 790-0570

所長：伊藤信一

那覇植物防疫事務所嘉手納出張所

所在地：沖縄市字上地 468 米空軍嘉手納基地ビル 2297号 (〒904)

電話：コザ (09893) 8-1024

所長 山城正道

○病害虫防除対策事業実施要領制定さる

近年における農業をとりまく諸情勢に対応し、病害虫の発生動向に対処した効率的な防除体制の整備、農薬の安全使用の徹底など総合的な防除対策を積極的に推進するため病害虫防除対策事業を実施することとし、昭和50

年8月16日付け50農蚕第4265号をもって農林事務次官から沖縄総合事務局長、各地方農政局長及び北海道知事あて通達された。

本事業は、病害虫防除体制の整備と農薬の安全使用の徹底及び生活環境の保全を図るため広域適正防除合理化推進パイロット事業、野その被害激甚地区に対する野そ省力防除を実施する野そ広域防除パイロット事業の新規事業と、従来から実施していた総合的防除対策の一環である害虫天敵利用促進事業、蒸気土壌消毒技術導入促進事業を包含したものを内容としている。

○農薬安全対策事業実施要領制定さる

標記の件について、昭和50年8月16日付け50農蚕第4581号をもって、農林事務次官から各都道府県知事あて通達された。

今までは、安全な農産物の生産確保と生活環境の保全を図ることを目的として、農薬残留安全確認調査事業及び農薬残留分析技術対策事業を実施し、農薬の作物残留の実態を調査するとともに、各都道府県における農薬残留分析設備の整備拡充を図ってきた。

本実施要領は、これらの事業に更に、農薬の土壌蓄積性の実態を追跡し、農作物の安全性を確認する「農薬土壌残留調査事業」、及び農薬の販売業者、防除業者の研修会ならびに農薬の販売、防除実施状況の調査などを実施し、農薬の流通秩序とその安全かつ適正な使用を確保する「農薬指導取締対策事業」を加えて、新たに制定された。

— 環 境 庁 —

○2農薬の登録保留基準の追加告示さる

環境庁は、農薬取締法第3条第1項第4号に規定する農薬登録保留要件に該当するかどうかの基準（登録保留基準）について、8月4日に以下のように追加告示をした。これにより全部で52農薬の登録保留基準が告示されたことになる。

第 1 欄	第 2 欄	第 3 欄
O, O-ジメチル 2-クロロ-1-(2, 4, 5-トリクロロフェニル) ビニル ホスファート (別名 CV MP又はテトラクロルビンホス)	米 野菜	Z体及びE体の和として各 0.3 ppm
O, O-ジエチル O-3, 5, 6-トリクロロ-2-ピリジル チオホスファート (別名クロルピリホス)	果実	
		0.5 ppm

(試験方法は省略)

協 会 だ よ り

一 本 会

○東北地区連絡事務所を開設す

委託試験を円滑に実施するため、本年2月に桜井 清氏（前東北農試環境部長）が東北地区の地方試験委員として事務に当たっていたが、菅原寛夫氏（果樹試盛岡支場虫害研究室長）が7月26日付けで盛岡支場を退官し、同じく同地区の地方試験委員となったのを機会に、8月1日、事務所を盛岡市菜園1の7の23（岩手県農業保険会館3階）【郵便番号 020】に開設した。電話は盛岡(0196) (51局) 1280 番。

○抗植物ウイルス剤現地研究会を開催す

抗植物ウイルス剤研究会の50年度の事業の一つとして埼玉県、香川県に次いで第3回目の現地研究会を青森県において8月1、2日の両日にわたり、農林省関係研究機関、大学、理化学研究所、県農業試験場、関係団体及び農薬会社などの関係者約90名参集のもとに開催した。

今回の会場は第1日が城とサクラとリンゴで有名であり、また、東北夏祭りのトップを飾って8月1日から1週間にわたって繰り広げられるねふた祭りでにぎわう弘前市内であり、第2日は現地視察として黒石市、岩木山、西津軽郡木造町など津軽地方の中心部を選んだ。

第1日は弘前市内のキャッスルホテルにおいて、午後1時明日山秀文研究会委員長と青森県農業試験場島田晃雄場長の挨拶があり、下記講演が行われた。

明日山委員長を座長として

(1) 動物分野における抗ウイルス剤開発の現況（特別講演） 家畜衛生試験場 小出英興氏

野菜試 岸 国平氏を座長として

(2) 青森県におけるスイカウイルス病発生の現状

青森県農業試験場 千葉末作氏

(3) 千葉県におけるスイカウイルス病の発生と防除

千葉県農業試験場 長井雄治氏

以上3氏の講演終了後、ウイルス研小室康雄氏が座長となり、現在研究されている抗ウイルス剤及び弱毒ウイルスを中心に総合討論を行った。

第2日はバス2台で、青森県農業試験場では香川 寛次長の説明で展示ほを、りんご試験場では工藤祐基虫病部長の説明で高接病などを見て、バスは快晴で雲一つない

空にそびえ立つ岩木山を登って、西津軽郡木造町大字筒木坂にある農業試験場砂丘分場に向かった。途中同町亀ヶ岡では農試環境部千葉順逸病理科長らの説明でスイカのほ場をバスの車窓より見る。砂丘分場に着いた一行は、ここで中村正行分場長の説明でスイカウイルス病やナガイモウイルス病を、次いで筒木坂のスイカウイルス病多発現地を千葉科長らの説明でそれぞれ視察し、午後5時青森駅で解散した。

○殺虫剤抵抗性対策現地検討会を開催す

殺虫剤抵抗性研究会は、既報（第29巻第1号41～42ページ）のように49年度の事業として、昨49年12月5日に東京都市ケ谷の家の光会館でシンポジウムを開催したが、50年度の事業として第1回の標記検討会を8月6～7日の2日間にわたって農業技術研究所、果樹試験場などの国立研究機関、大学、県庁・県農試・病虫害防除所、農薬会社などの関係者約150名参集のもとに鹿児島県において開催した。

第1日は鹿児島市の鹿児島サンロイヤルホテルで講演会を行った。午後1時遠藤常務理事の開会の挨拶があり、次いで鹿児島県農業試験場朝隈純隆場長の挨拶ののち、講演会に入った。

(1) 序論（抵抗性増大現象に対する認識、今後の対策などについて）

農業技術研究所 河野達郎氏

(2) ツマグロヨコバイの殺虫剤抵抗性に関する試験研究の現状 農業技術研究所 岩田俊一氏

(3) 水稻作付体系とツマグロヨコバイの殺虫剤抵抗性 鹿児島県農業試験場 堀切正俊氏

(4) 防除技術と抵抗性

愛媛県農業試験場 吉岡幸次郎氏

このあと 崎村 弘氏より宮崎県、樋口泰三氏より長崎県、嶋田一明氏より熊本県、酒井久夫氏より福岡県、笹波隆文氏より高知県の事情がそれぞれ紹介された。終わって河野達郎氏（前出）・斎藤哲夫氏（名古屋大）・守谷茂雄氏（九州農試）の3人が座長となり、総合討論が行われた。

第2日は水稻作付体系の相違と抵抗性問題を中心にした現地視察である。鹿児島市→南桜島→鹿屋市→肝属郡吾平町→県農試大隅支場（畑灌施設）→垂水→鹿児島市と回って、午後3時西鹿児島駅で解散した。

人 事 消 息

周防一夫氏（農蚕園芸局繭糸課課長補佐（庶務班担当））は農蚕園芸局植物防疫課課長補佐（庶務班担当）に
 嶽石浩義氏（科学技術庁計画局調査課課長補佐）は同上
 局肥料機械課課長補佐（機械化指導班担当）に
 高橋洋々氏（東海農政局生産流通部農産普及課長）は普及部普及教育課普及指導官に
 佐藤正志氏（農蚕園芸局植物防疫課課長補佐（庶務班担当））は横浜植物防疫所庶務課長に
 深井太郎氏（横浜植物防疫所庶務課長）は退職
 天野新旺氏（横浜生糸検査所総務部庶務課課長補佐（厚生））は横浜植物防疫所会計課長に
 丹羽義夫氏（横浜植物防疫所会計課長）は横浜生糸検査所総務部会計課長に
 廣岡禮二氏（農蚕園芸局肥料機械課課長補佐（機械化指導班担当））は東海農政局生産流通部農産普及課長に
 古村彰治氏（農林水産技術会議事務局研究管理官）は農業技術研究所病理昆虫部病理科長に
 富永時任氏（農技研病理昆虫部病理科長）は新潟大学農学部教授に
 渡辺照夫氏（神奈川県園芸根府川分場長）は神奈川県園芸試験場本場技術研究部長に
 湯川 勇氏（同上県専技）は同上試験場根府川分場長に
 山崎新右衛門氏（福井県農試作物部長）は福井県農業試験場次長に
 杉本達美氏（同上試験環境部病理昆虫科研究員）は同上試験環境部病理昆虫科長に
 中瀬久一氏（同上県園芸センター次長）は同上県園芸センター所長に
 国富貞義氏（同上センター所長）は同上センター付に

田村多利氏（熊本県農政部農業改良課専門技術員）は熊本県農政部農業改良課植物防疫係長に
 牛島弘之氏（同上課植物防疫係長）は同上県八代事務所産業振興室長に
 杉谷久任氏（同上県農試阿蘇分場長）は同上県宇城事務所産業振興室副室長に
 重永知明氏（同上試本場病虫害部主任研究員）は同上県農業試験場本場病虫害部長に
 家入 章氏（同上試病虫害部長）は同上場阿蘇分場長に
 鬼塚朔郎氏（佐賀県農試環境部病虫害研究室特別研究員）は佐賀県農業水産部農業専門技術員に
 久木崎重忠氏（鹿児島県農政部農産蚕糸課長）は鹿児島県農政部経営技術課長に
 松下研二郎氏（同上部経営技術課長）は同上部園芸課長に
 山形県庁は山形市松波 2 丁目 8 番 1 号〔郵便番号 990〕へ移転。農林部蚕糸農産課植物防疫係の電話は 0236-30-2458 番
 長野県農業試験場下伊那分場は長野県下伊那高森町下市田 2477〔郵便番号 399-31〕へ移転。電話は市田 026535-2240（代表）と 4887（新設）番

訂 正

前号 8 月号の『最近発生が多い緑化樹木のさび病』（3～7 ページ）中に下記のとおり誤りがありました。訂正します。

5 ページ右段上から 17 行目

Gy. hemisphaericum HARA ex TANAKA を

Gy. hemisphaericum HARA ex TANAKA に

同ページ同段同 21 行目

Gy. yamadae MIYABE ex TANAKA を

Gy. yamadae MIYABE ex YAMADA に

6 ページ右段上から 4 行目

3 *Gymnosporangium hemisphaericum* HARA

を 3 *Gymnosporangium hemisphaericum*

HARA ex TANAKA に

7 ページ左段上から 13 行目

7 *Gymnosporangium yamadae* MIYABE ex

TANAKA を 7 *Gymnosporangium yamadae*

MIYABE ex YAMADA に

（佐藤昭二）

本会発行図書

農薬安全使用基準のしおり

昭和 49 年版

A 5 判 34 ページ 200 円 送料 55 円

農薬残留に関する安全使用基準，農薬の残留基準，
 作物残留性農薬および土壌残留性農薬の使用基準，
 水産動物の被害の防止に関する安全使用基準を 1 冊
 にまとめた書

植 物 防 疫

昭和 50 年

9 月 号

（毎月 1 回 30 日発行）

＝ 禁 転 載 ＝

第 29 巻 昭和 50 年 9 月 25 日印刷
 第 9 号 昭和 50 年 9 月 30 日発行

編 集 人 植物防疫編集委員会

発 行 人 遠 藤 武 雄

印 刷 所 株式会社 双文社
 東京都板橋区熊野町 13-11

実費 260 円 送料 16 円

1 か年 3,360 円
 （送料共概算）

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

社団法人 日本植物防疫協会

電話 東京 (03) 944-1561-4 番
 振替 東京 1 7 7 8 6 7 番

新発売!

りんごのふらん病、
うり類のつる枯病の
予防、治療に

トップジンM ペースト



病患部を削りとったあとや剪定、整枝時の切口、環状はく皮などの傷口などにハケでぬるだけで、組織のゆ合を促進し、病菌の侵入を防ぎます。



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1 〒100
支店 大阪市東区北浜2-90 〒541

本会刊行図書

農薬の商品名、一般名、化学名索引 (英文)

農林省農業技術研究所 上杉康彦 著

B 5 判 56 ページ

国内価格 1,200 円 (送料とも) 海外価格 5 ドル (送料とも)

現在使用されている農薬の名称をアルファベット順に、また、個々に一般名 (それを採用または推奨している機関名)、殺虫剤・殺菌剤などの用途分類、商品名 (取り扱い会社名)、化学名、構造式の順に収録した辞典形式の索引書。農薬の製造・販売関係者、病虫害防除で国際協力を行っている専門家、これから農薬研究を志す研究者にとって必携書。

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で下記へ

農薬輸出振興会 (郵便番号 103 東京都中央区日本橋室町1の8 日本橋クラブビル内
電話 03-241-0215 番)



主 要 農 薬

- メイチュウに散布適期の幅が広い

スパン 粒剤・粉剤

- メイチュウ・ウンカ・ヨコバイ同時防除

ミクスパン 粒剤

- 抵抗性ツマグロヨコバイにも有効

日農 **ND** 粉剤10

- りん翅目害虫とウンカ・ヨコバイ同時防除

日農 **ツマベル** 粉剤

- コナガ・ヨトウムシに効きめが長い

日農 **ホスベル** 粉剤・乳剤

- 水稻害虫と土壌害虫に

日農 **ダイアジン** 粉剤

- 土壌害虫に高い効果

日農 **エスセブン** 粉剤

- ドロオイムシや各種害虫に

日農 **アッパ** 粉剤

- ロウムシ・カイガラムシに卓効

日農 **ススラサイド** 乳剤

- シンクイ・コナカイガラに

日農 **ススラサイド** 水和剤

- ヨトウムシの老熟害虫にも

ランネート 水和剤日農

- ダニを殺す力が特に強い

日農 **オマイト** 水和剤・乳剤

- 各種果樹の各種ハダニに

日農 **エイカロール** 乳剤

- 浸透性を持つ最新のいもち剤

フジワン 粒剤・乳剤

- 特に治療効果にすぐれるいもち剤

スラエス 粉剤・乳剤

- 特に予防効果にすぐれるいもち剤

ラフサイド 粉剤

- 果樹と野菜の病害に耐雨性のすぐれる

ダイホルタン 水和剤

- 果樹・野菜・花の病害に

オーソサイド 水和剤

- 果樹・野菜・花の病害用抗生剤

ポリオキシノアル 水和剤・乳剤

- リンゴ・ナシの各種病害に

日農 **ホリキャブタン** 水和剤

- 果樹・野菜・稲・花の各種病害に

デュボン **ベンレート** 水和剤

- あらゆる場合であらゆる雑草を枯らす

日農 **クラモキロン**

- 馬鈴薯・他・適用場面の広い除草剤

日農 **レグロックス**

- 適用範囲の広い畑作除草剤

日農 **シマジン** 水和剤・粒剤

- イチゴ・野菜畑の除草剤

日農 **ラッソー** 乳剤

- アワのたたない展着剤

日農 **マイリナー**



日本農薬株式会社

東京都中央区日本橋1丁目2-5

近畿大学教授・平井篤造

神戸大学教授・鈴木直治共編

—第2版出来—

感染の生化学 —植物—

A 5 版 474頁

2800円 千200円

前編—糸状菌および細菌病

* 感染 (神戸大学農学部教授・鈴木直治) * 細胞壁と細胞膜 (香川大学農学部教授・谷 利一) * 呼吸 (北海道農業試験場病理昆虫部技官・富山宏平) * 光合成 (農業技術研究所病理昆虫部技官・稲葉忠興) * 蛋白質代謝 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 核酸代謝 (京都大学農学部助教授・獅山慈孝) * フェノール物質の代謝 (東北大学農学部教授・玉利勤治郎) * ファイトアレキシン (島根大学農学部教授・山本昌木) * ホルモン (農業技術研究所生理遺伝部技官・松中昭一) * 毒素 (鳥取大学農学部教授・西村正暘)

後編—ウイルス病

* 感染 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 呼吸 (岩手大学農学部教授・高橋 壮) * 葉緑体 (名古屋大学農学部助手・平井篤志) * 蛋白質代謝 (植物ウイルス研究所研究第1部技官・児玉忠士) * 核酸代謝 (岡山大学農学部助教授・大内成志) * 感染阻害物質 (九州大学農学部助手・佐古宣道)

農 業 技 術 協 会 刊

東 京 都 北 区 西 ケ 原 1-26-3 (〒114)

振替 東京 176531 T E L (910) 3787 (代)



は信頼のマーク



予防に優る防除なし
果樹・そ菜病害防除の基幹薬剤

キノドール[®] 水和剤
40

殺虫・殺ダニ 1剤で数種の剤
の効力を併せ持つ

トーラック 乳 剤

宿根草の省力防除に
好評! 粒状除草剤

カソロン 粒 剤
6.7

人畜・作物・天敵・魚に安全
理想のダニ剤

デデオ 乳 剤
水和剤

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

展着剤はグラミンS・展着剤はグラミンS・展着剤はグラミンS・展着剤はグラミンS・展着剤はグラミンS

しおれ（キュウリ立枯性えき病）防除に
コンニャク根ぐされ病

パンソイル[®] 乳粉 剤

- 土壌病害防除の専門薬
まったく新しいタイプの土壌殺菌剤で、各種土壌病原菌に対してすぐれた抗菌力があり、またコンニャクでは増収効果も認められています。
- コンニャク根ぐされ病、キュウリ立枯性えき病に卓効
- 安定した効きめ
酸、紫外線に安定な薬剤で、土壌の種類に関係なく安定した効果を発揮します。
- 施用法が簡単
土壌混和するか、水にうすめてかん注すればよく、作物の生育中にも使用でき、大変使いやすい薬剤です。
- 安全な薬剤
人畜毒性が低く安心して使用できます。また土壌や作物を汚染する心配もありません。



三共株式会社

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

北海三共株式会社
九州三共株式会社

■ 資料進呈 ■

展着剤はグラミンS・展着剤はグラミンS・展着剤はグラミンS・展着剤はグラミンS・展着剤はグラミンS

昭和五十年九月二十五日
昭和五十年九月三十日
昭和二十四年九月九日
植物防疫第二十九卷第九号
（毎月一回三十日発行）
郵便物認可

ゆたかな実り＝明治の農薬



野菜、かんきつ、もも、こんにゃくの細菌性病害防除に
タバコの立枯病に

アグレプト水和剤

テラウエアの種なしと熟期促進に 野菜の成長促進・早出しに

ジベレリン明治

トマトのかいよう病特效薬

農業用ノボビオシン明治

イネしらはがれ病防除に

フェナジン明治粉剤・水和剤



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8

実費二六〇円（送料一六円）