

植物防疫

昭和四十二年九月二十五日
昭和二十四年九月三十日
第三行刷
種(第二)月十一日
便回送
物行第
總第九
期一第

9

1967 VOL 21

共立背負動力防除機 DM-7A

防除機で稲刈りができる！



共立のDMだけができるのです

1～1時間半で10アールの稲を刈り取る！

※機械式の特許稲〔草〕刈装置をつけると、一般の稲〔草〕刈専用機と同等の性能をもっています。

※40メートルの散粉ホースをつかい10アールの水田も1～2分で防除します。

※その他火焰放射機として、さらに近距離噴頭をもちいたタバコ・ビニールハウス用のミスト機とはば広く活用いただけます。



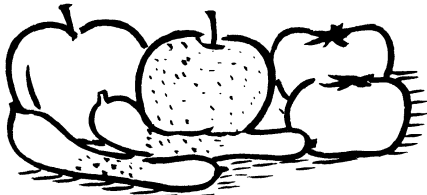
共立農機株式会社

本社／東京都三鷹市下連雀379 TEL 0422-44-7111

果樹・果菜に

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈



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

大内新興化学工業株式会社

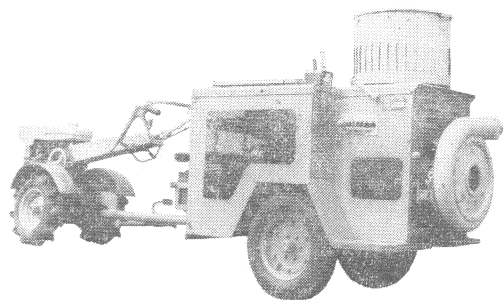
東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

世界に **アリミツ** 高性能防除機 伸びる

ブランドマスター 散粉機の王様!

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

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



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



有光農機株式会社

本社 大阪市東成区深江中1 電話代 (971)2531

これからの

病害虫防除に好適!



◎特効薬

いもち病には
やっぱり

キタジン®

いもち病・メイチュウ・ツマグロ
ウンカ類の
同時防除に

もんがれ病に
専門薬

ネオアソジン®

キタジン®

いもち・もんがれ
同時防除に

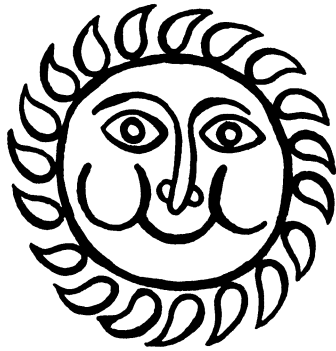
キタジン®

キタSB 粉剤



イハラ農薬株式会社

お問合せは 東京都渋谷区桜ヶ丘町32 技術普及課へ



サンケイ 農薬

根から吸収する

ジメトエート粒剤

しらはがれ病の特効薬剤

フェナジン水和剤

蔬菜の病害にかかせない

ポリラム-S

畑作除草剤に

リニュロン水和剤



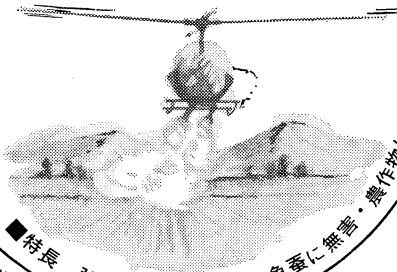
サンケイ化学株式会社

東京・埼玉・大阪・福岡・鹿児島・沖縄

種子から収穫まで護るホクコー農薬

いもち病に

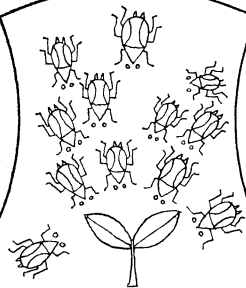
カスミン[®]



■特長 強い防除効果・人畜魚蚕に無害・農作物に安全

スイカたんそ病・
つるがれ病に

モン乳剤



野菜アブラムシに

PSP[®]204粒剤

ニマルヨン

■特長 土にまくだけですばらしい効きめ

■特長 予防効果、治療効果とも優れ、経済的

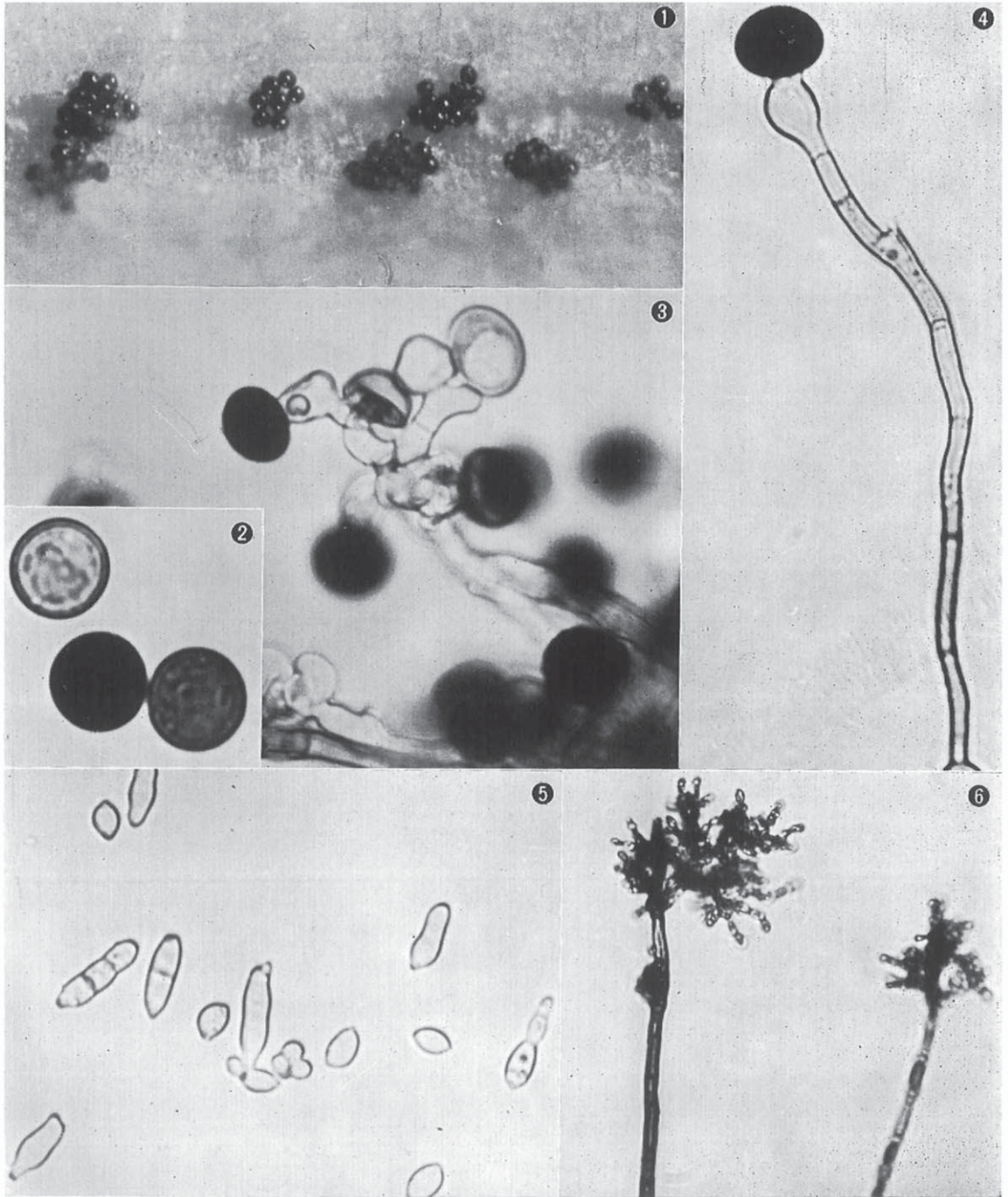


北興化学

東京都千代田区内神田2-15-4(司ビル)
札幌・東京・新潟・名古屋・大阪・福岡

イネ「穂枯れ」の病原菌

農林省四国農業試験場 木谷清美・大畑貫一 (原図)



<写真説明>

①～④ *Nigrospora oryzae* (B. & BR.) PETCH

①：穂軸上に形成された分生孢子

②：分生孢子（若い孢子は淡褐色で厚膜孢子のように見える）

③，④：培養基上に形成された担子梗および分生孢子

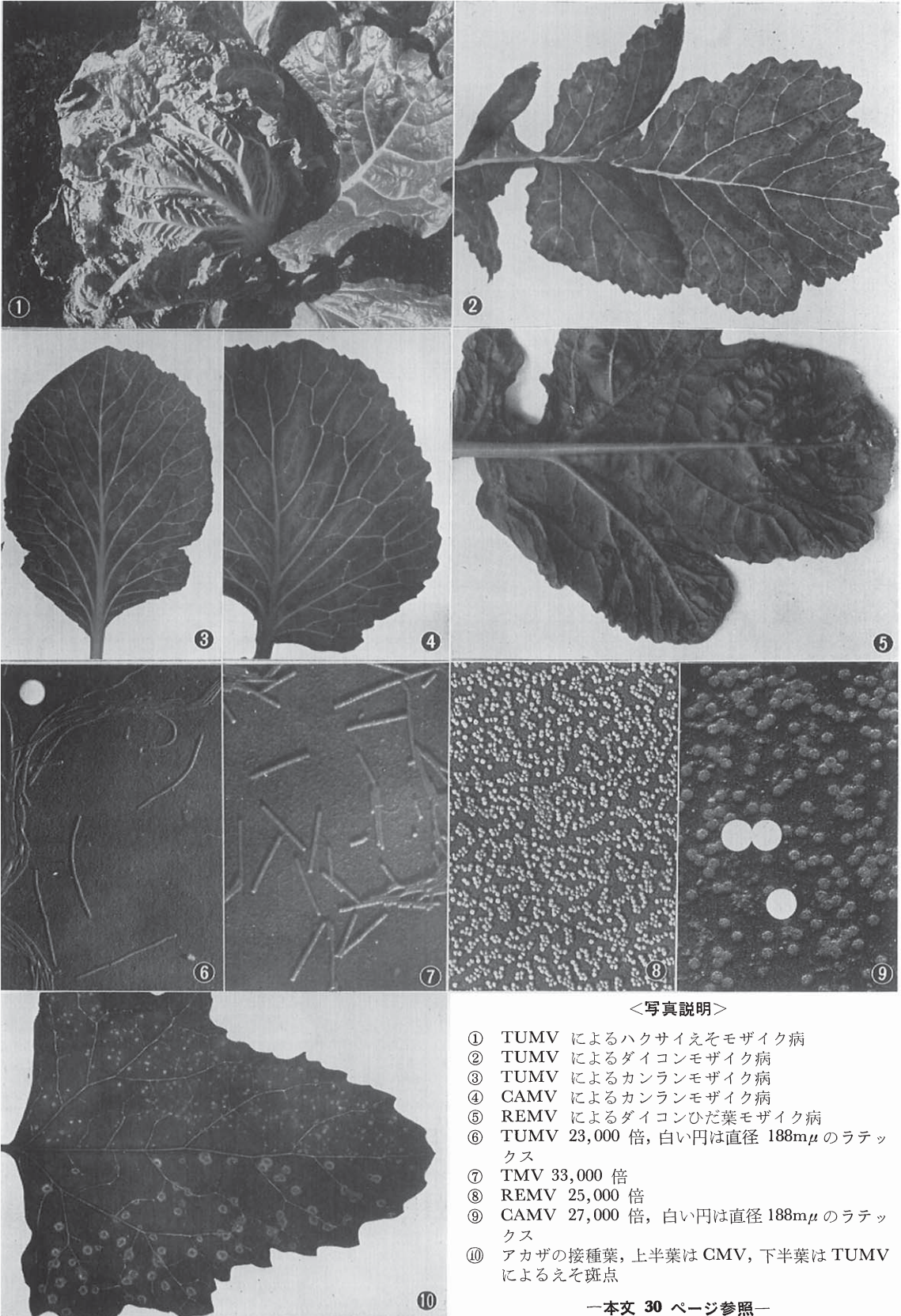
⑤～⑥ *Cladosporium cladosporioides* DE VRIES

⑤：麦芽汁寒天上に形成された分生孢子

⑥：穂軸上に形成された担子梗および分生孢子

アブラナ科作物ウイルス病の見分け方

農林省植物ウイルス研究所 板原比呂志 (原図)



<写真説明>

- ① TUMV によるハクサイえそモザイク病
- ② TUMV によるダイコンモザイク病
- ③ TUMV によるカンランモザイク病
- ④ CAMV によるカンランモザイク病
- ⑤ REMV によるダイコンひだ葉モザイク病
- ⑥ TUMV 23,000 倍, 白い円は直径 188 μ のラテックス
- ⑦ TMV 33,000 倍
- ⑧ REMV 25,000 倍
- ⑨ CAMV 27,000 倍, 白い円は直径 188 μ のラテックス
- ⑩ アカザの接種葉, 上半葉は CMV, 下半葉は TUMV によるえそ斑点

植物防疫

第 21 卷 第 9 号
昭和 42 年 9 月号

目次

| | | | |
|------------------------------|-------------------------|--------|----|
| カーバメート系殺虫剤 | 浅川 勝 | 1 | |
| 植物病原菌の毒素としてのフザリン酸の評価をめぐって | {西村 正暘 高柴 順紀 広江 勇 | 6 | |
| イネ「穂枯れ」の病原菌と防除上の問題点 | {木谷 清美 大畑 貫一 | 11 | |
| アブラムシの採集と標本製作法 | 田中 正 | 15 | |
| ネズミの実験的発生予察法 | 三坂 和英 | 21 | |
| クリの疫病 | 内田 和馬 | 25 | |
| 植物防疫基礎講座 病害の見分け方 12 | | | |
| アブラナ科作物ウイルス病の見分け方 | 栃原比呂志 | 30 | |
| 日米科学セミナー「微生物による害虫防除」 | 鮎沢 啓夫 | 33 | |
| 研究紹介 | | 35 | |
| 新しく登録された農薬 (42. 6. 16~7. 15) | | 47 | |
| 中央だより | 42 | 防疫所だより | 40 |
| 人事消息 | 14, 24 | | |

BAYER

世界中で使っている
バイエルの農薬

説明書進呈

日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町2の8

バイエル生物研究所の細菌培養

朝や夕は葉の上の害虫の被害を！



● 白葉枯病に抜群の効果……

セルジオン[®]水和剤

- 残効が長く、予防効果に優れています。
- いつ散布しても薬害はありません。
- 防除効果が高く、増収をもたらします。
- 人畜・魚貝類に安全です。
- ほとんどの薬剤と混合できます。

● 新しい二化メイ虫防除剤

パダン[®]水溶剤 粉 剤

- 二化メイ虫1世代・2世代に卓効を示します。
- リン剤・塩素剤抵抗性のメイ虫にも有効です。
- 葉鞘に食入した幼虫、食入前の幼虫に効きます。
- 葉害の心配が全くありません。
- 人畜・魚貝類に安全です。



武田薬品工業株式会社 (大阪・東京・札幌・福岡)

農-80

- 農・林・水産業の航空機利用の全容をこの一冊に明らかにした年報●
- 本年度版はとくに参考文献を加え、内容一層充実●

農林水産航空年報

1966

監修・農 林 省

編集・農林水産航空年報編集委員会

A5 判 390 ページ

定価 580 円 十 80 円

— 主な内容 —

- ◇ 昭和 41 年農林水産航空事業の概要
- ◇ 農業における事業実績
 - 41 年実施状況、農業、航空機数、空輸距離、作業料金および経費負担
- ◇ 林業における事業の概要
 - 41 年実施状況 (国有林関係、民有林関係)
 - 林業における空中写真測量
- ◇ 水産における事業実績
 - 41 年実施状況
- ◇ 実施基準
- ◇ 新分野開発試験実施経過

- 41 年度における各分野別技術開発 (農業、畜業、畜産、林業、散布装置)
- 特別研究、農林水産業特別試験および総合助成試験の研究概要
- ◇ 新技術実用化促進事業
- ◇ 乗員養成ならびに技術の研修
- ◇ 主要通達
- ◇ 予 算
- ◇ 国際関係
- ◇ 参考付表
- ◇ 参考文献

発行所 社団法人 農林水産航空協会

東京都千代田区永田町1の11の35(全国町村会館)
電 話 (580) 2631 ~ 4

カーバメート系殺虫剤

農林省農業技術研究所 浅川 勝

はじめに

カーバメート系殺虫剤はわが国では昭和34年にNAC (carbaryl) 剤(セビン, デナボン)が実用化され、ツマグロヨコバイおよび果樹害虫の防除に用いられた。その後、昭和36年ごろよりツマグロヨコバイのマラソン抵抗性の問題が起こり、NACがマラソンに代わる防除剤として脚光をあびるようになった。このような状況に伴い、わが国でもカーバメート系殺虫剤に関する開発研究が盛んになった。その結果が最近になって実を結び、新しいカーバメート系殺虫剤が続々として現われてきた。現在9種類の化合物が実用化されており、カーバメート系殺虫剤は、有機塩素系および有機リン系のものととも、殺虫剤の大きな部門を占めるようになってきている。

ここでは、これらのカーバメート系殺虫剤について簡単に紹介し、筆者らがツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカについて行なった試験結果をもあわせて、ご参考に供したいと思う。

I 化学構造と作用機作

カーバメート系化合物はすでに多数合成され、その化学構造と殺虫力の関係については METCALF らにより検討されている。カルバミン酸 (HOOCNH_2) の NH_2 の部分が N-アルキルとなった場合、アルキルがメチルの場合が、エチル、プロピルよりも生理活性が大であり、これがベンジル、フェニルなどになると活性はほとんどなくなる。また、N,N-ジアルキルになると N-アルキルよりも活性が劣る。また、カルバミン酸基をチオカルバミン酸にかえると、活性はいちじるしく低下する。結局、N-メチル体をもっともすぐれており、現在わが国で殺虫剤として使用されているカーバメート系化合物も、N-メチルカルバミン酸 (HOOCNHCH_3) のエステルである。

一方、カルバミン酸とエステル結合をするアルコール類としてはナフトールや置換フェノールが用いられるが、この部分の構造も殺虫力に大きな影響を及ぼし、フェニル基に種々の置換基を入れると、殺虫力はいちじるしく変化する。一般にアルキル、アルコキシ、アミノ基のような陽性基置換体のほうが、ハロゲン、ニトロ基のような陰性基置換体よりも活性が強い。置換基の位置に

ついては、モノ置換体ではパラの位置は活性が弱く、オルソまたはメタの位置で活性が強い。

このようなカーバメート系化合物の作用は有機リン系化合物と同様、コリンエステラーゼの阻害作用によるものであるが、化合物の分子全体がコリンエステラーゼとゆるく結合して阻害を起こすといわれている。この結合は、カーバメート系化合物の化学構造がアセチルコリンの構造と似ていることによるといわれている。有機リン化合物では、加水分解した後、コリンエステラーゼをリン酸化して阻害するので、加水分解速度の大きなものほどコリンエステラーゼの阻害度は強いが、カーバメート系化合物では、逆に加水分解速度の小さいものほど阻害度は強くなる。

II 種類と性質

カーバメート系殺虫剤の種類、有効成分とその毒性、および適用害虫は第1表に示したが、それらの性質は次のとおりである。

1 NAC 剤 (デナボン)

アメリカのユニオン・カーバイド社の開発したもので、以前から大量に使用されている。原体は m.p. 142°C の白色結晶で、一般の有機溶剤および水に難溶である。熱、光線、酸には安定であるが、アルカリ性溶液では分解しやすい。非常に選択的な毒性を示し、人畜、魚類に対する毒性も低く、天敵に対する影響も少ない。適用害虫の幅も比較的広い。3% 以下の製剤を除き劇物に指定されている。その作用はやや遅効的で、温度により影響を受けやすいが、浸透移行性があり、残効性も大である。粉剤、水和剤、乳剤、粒剤および各種の混合剤がある。

2 CPMC 剤 (ホップサイド)

東亜農薬によって開発された薬剤で、純品は m.p. $90\sim 91^\circ\text{C}$ のわずかにフェノール臭を有する白色結晶で、アセトン、メタノールに可溶、水に 0.1% 程度溶ける。選択的な作用を示し、クモ類などの天敵への影響は少ない。2.5% 以下の製剤を除き劇物に指定されている。殺虫作用は速効的であるが、残効性は小である。低温時でも効力の低下は少ない。粉剤、乳剤のほか各種の混合剤がある。

3 PHC 剤 (サンサイド)

西ドイツのバイエル社が開発したもので、原体は m.p.

第 1 表 カーバメート系殺虫剤

| 薬 剤 名 | 商 品 名 | 有 効 成 分 | 経口毒性 マウス LD ₅₀ mg/kg | 魚 毒 TLm (48時間) ppm | 適 用 害 虫 |
|---------|--------|------------------------------------|--|-----------------------------|---|
| NAC | デナボン | 1-ナフチル N-メチルカーバメート | 265 | ヒメダカ 10 | イネ：ツマグロヨコバイ・ウンカ類 (ヒメトビウンカを除く) 果樹：コナカイガラムシ・ハマキムシ・アブラムシ類 マメ類：アブラムシ類 |
| CPMC | ホップサイド | 2-クロルフェニル N-メチルカーバメート | 150 | コイ >10 | イネ：ツマグロヨコバイ・ヒメトビウンカ・セジロウンカ・トビイロウンカ |
| PHC | サンサイド | 2-イソプロポキシフェニル N-メチルカーバメート | 44.5 | フナ 30 | イネ：ウンカ・ヨコバイ類 |
| カーバノレート | カソライト | 2-クロル-4,5-ジメチルフェニル N-メチルカーバメート | 45.8 | キンギョ 28 | イネ：ウンカ・ヨコバイ類 |
| MIPC | ミプシン | 2-イソプロピルフェニル N-メチルカーバメート | 150 | 50%水和剤 コイ 29.5 | イネ：ウンカ・ヨコバイ類 |
| APC | ハイドロール | 4-ジアリルアミノ-3,5-ジメチルフェニル N-メチルカーバメート | 48 | コイ 1.1 | イネ：ウンカ・ヨコバイ類 果樹：ハモグリガ、ハマキムシ類、シンクイムシなど |
| MPMC | メオパール | 3,4-ジメチルフェニル N-メチルカーバメート | 60 | 50%水和剤 コイ 15.3 | イネ：ウンカ・ヨコバイ類 |
| MTMC | ツマサイド | 3-メチルフェニル N-メチルカーバメート | 268 | コイ 22.2 | イネ：ウンカ・ヨコバイ類 リンゴ：ハマキムシ、シンクイムシ |
| トキサメート | トキサメート | 4-エチルチオフェニル N-メチルカーバメート | 109 | | 果樹：コナカイガラムシ、アブラムシ類など |

91.5°C の無臭の白色結晶で、各種有機溶剤に可溶、水に約 1% 溶ける。アルカリ性溶液では比較的分解しやすい。1% 以下の製剤を除き劇物に指定されている。浸透移行性があり、低温時における効力の低下も少ない。粉剤、水和剤、粒剤のほか各種の混合剤がある。

4 カーバノレート剤 (カソライト)

アメリカのアップジョン社と住友化学で開発したもので、原体は m.p. 122.5~124°C の白色結晶で、各種有機溶剤に可溶、水には不溶である。アルカリ性溶液では不安定である。原体、製剤ともに劇物に指定されている。殺虫作用は速効的であり、残効性も NAC と同程度である。低温時における効力の低下も少ない。粉剤と水和剤がある。

5 MIPC 剤 (ミプシン)

三菱化成の開発したもので、純品は m.p. 96~97°C の白色の結晶性粉末で、アセトン、メタノール、エタノール、DSMO、酢エチなどに可溶、芳香族溶剤に微溶、石油系、塩素化炭化水素溶剤、水には不溶である。原体、製剤ともに劇物に指定されている。殺虫作用は速効

的であり、クモ類などの天敵に対する影響も少ない。粉剤、水和剤、粒剤および混合剤がある。

6 APC 剤 (ハイドロール)

バイエル社の開発したもので、純品は m.p. 68.6~69.2°C の黄白色結晶で、有機溶剤に可溶、水にはほとんど溶けない。劇物に指定されている。ウンカ・ヨコバイ類のほか広範囲の果樹病害にも有効である。速効性ではないが、残効性はかなり長い。低温時にはやや効力の低下が認められる。

7 MPMC 剤 (メオパール)

住友化学の開発したもので、純品は m.p. 79~80°C の白色結晶で、各種有機溶剤に可溶、水にはわずかに溶ける。酸には安定であるが、アルカリ性溶液中では不安定で分解する。原体、製剤ともに劇物に指定されている。殺虫速度も速く、低温時における効力の低下も少ないが残効性は NAC に劣る。粉剤、水和剤および混合剤がある。

8 MTMC 剤 (ツマサイド)

日本農業が開発したもので、純品は m.p. 76~77°C

の白色結晶で、各種有機溶剤に可溶、水には難溶である。アルカリ性では分解する。人畜に対する毒性も低く、クモ類などの天敵への影響も少ない。劇物に指定されている。殺虫作用は速効的で、浸透移行性もあり、ガス効果もある。残効性はあまり期待できない。粉剤がある。

9 トキサメート剤 (トキサメート)

日本化薬の開発したもので、原体は純度95%以上で、m.p. 83~84°Cの弱い特異具を有する無色結晶である。アセトンなどの有機溶剤に可溶、水には難溶である。酸には安定であるが、アルカリ性溶液中では不安定である。原体、製剤とも劇物に指定されている。他のカーバメート系殺虫剤と異なり、果樹害虫のみを対象に用いられる。製剤としては乳剤がある。

III ウンカ・ヨコバイ類に対する殺虫効力

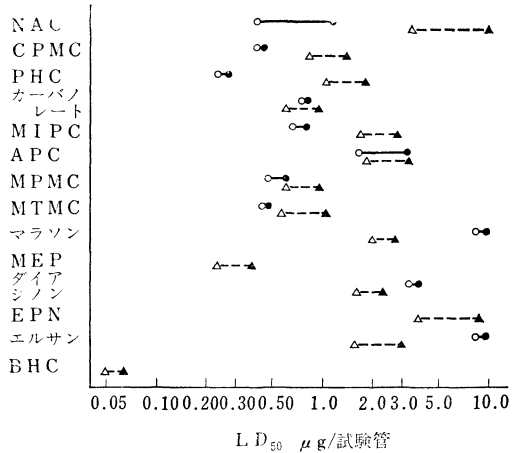
カーバメート系殺虫剤でウンカ・ヨコバイ類を対象とした場合、防除効果に関連すると思われるいくつかの特性について、室内およびポット試験で検討した結果は次のとおりである。

1 殺虫力

ツマグロヨコバイ雌成虫 (長翅) に対する局所施用法による殺虫力は第2表のとおりで、いずれの薬剤もマラソン抵抗性系統にも有効であった。しかし薬剤感受性のものに比べると感受性は劣った。小試験管を用いた dry film contact 法によるツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ雌成虫 (長翅) に対する殺虫力は右図のとおりで、薬剤によってはツマグロヨコバイとヒメトビウンカに対する殺虫力の差が認められた。

トビロウンカ成虫に対する効力は第3表のとおりで
第2表ツマグロヨコバイに対する殺虫力 (局所施用法)

| 薬剤 | LD ₅₀ (μg/g 雌成虫) | | |
|----------|-----------------------------|------------------|-----------------|
| | 香川県与北 (マラソン抵抗性) | 新潟県佐渡 (薬剤感受性) | 埼玉県蕨 (薬剤感受性) |
| NAC | 2.9 | 0.92 | 0.34 |
| CPMC | 6.3 | 2.5 | 1.8 |
| PHC | 5.4 | 2.5 | |
| カーバノレート | 2.6 | 1.0 | |
| MIPC | 4.9 | 2.1 | |
| APC | 3.7 | | |
| MPMC | 3.3 | 2.3 | |
| MTMC | 4.3 | | |
| マラソン | 26.5 | 1.6 | 0.39 |
| MEP | 365.3 | 23.9 | |
| ダイアジノン | 14.0 | 1.4 | |
| メチルパラチオン | 297.3 | 16.4 | |
| BHC | 139.6 | 80.1 | 66.3 |



○—● ツマグロヨコバイ (マラソン抵抗性雌成虫)
△—▲ ヒメトビウンカ (薬剤感受性雌成虫)
27°C 18°C

殺虫力に及ぼす温度の影響 (dry film contact 法)

第3表 散布剤のトビロウンカに対する殺虫効力 (ポット試験)

| 薬剤 | 死虫率% (24時間後) | | | |
|------------|------------------|---------|--------------------|---------|
| | 埼玉県蕨採集 散布当日放虫 | | 神奈川県鶴巻採集 散布当日放虫 | |
| | 50 ppm | 100 ppm | 50 ppm | 100 ppm |
| NAC水和剤 | 93 | 100 | 63 | 90 |
| CPMC乳剤 | 55 | 55 | 13 | 23 |
| PHC水和剤 | 93 | 100 | 95 | 100 |
| カーバノレート水和剤 | 69 | 90 | 13 | 98 |
| MIPC乳剤 | 17 | 35 | 28 | 48 |
| APC水和剤 | 24 | 41 | 23 | 45 |
| MPMC水和剤 | 14 | 86 | 43 | 55 |
| MTMC水和剤 | | | 28 | 55 |
| マラソン乳剤 | 48 | 100 | 53 | 60 |
| MEP乳剤 | 31 | 69 | 20 | 38 |
| EPN乳剤 | 7 | 28 | 5 | 20 |
| バイジット乳剤 | 59 | 79 | 30 | 45 |
| BHC水和剤 | 7 | 45 | 10 | 33 |

ある。供試虫は試験前日に圃場より採集したもので、鶴巻の場合は、採集前1週間以内にすでに薬剤防除を実施した圃場のものである。試験は稲苗に薬剤を散布し、風乾後金網円筒でおおい、その中に放虫して24時間後に生死を調査した。薬剤によってかなり効力に差が認められた。

2 殺虫速度

稲苗を200 ppmの濃度の薬液に浸漬した後風乾し、金網円筒でおおい、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカの雌成虫を放虫して殺虫速度を比較した。結果は第4表

第4表 ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカに対する殺虫速度

| 薬 剤 | KT ₅₀ (分) (200 ppm) | |
|------------|--------------------------------|-----------------------|
| | ツマグロヨコバイ (マラソン抵抗性雌成虫) | ヒメトビウンカ (薬剤感受性雌成虫) |
| NAC水和剤 | 92 | 210 |
| CPMC乳剤 | 42 | 53 |
| PHC水和剤 | 31 | 24 |
| カーバノレート水和剤 | 69 | 48 |
| MIPC乳剤 | | |
| APC水和剤 | 250 | 130 |
| MPMC水和剤 | 41 | 43 |
| MTMC水和剤 | 26 | 40 |
| マラソン乳剤 | 135 | 47 |
| MEP乳剤 | 1440 | 72 |
| ダイアジノン水和剤 | 348 | 72 |
| PAP乳剤 | | |
| BHC水和剤 | >1380 | 73 |

のとおりである。NACに比較してAPC以外はいずれも速効的であるが、薬剤間にはかなり差が認められた。

3 殺虫力に及ぼす温度の影響

ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカの雌成虫を用い、小試験管を用いた dry film contact 法により、27°Cと18°Cにおける殺虫力を比較した。その結果は前ページの図のとおりで、ツマグロヨコバイの場合は温度による影響はNACがもっともいちじるしく、APCでもかなりの差が認められた。その他の薬剤はほとんど影響が認められなかった。ヒメトビウンカの場合もNACがもっとも差が大きかったが、他の薬剤も一般にツマグロヨコバイよりも温度による影響が大きく現われた。

第5表 散布剤のツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカに対する殺虫効力および残効性 (ポット試験)

| 薬 剤 | 散布 濃度 ppm | 死虫率% (48時間後) | | | |
|------------|-----------------|-------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| | | ツマグロヨコバイ (マラソン抵抗性成虫) | | ヒメトビウンカ (薬剤感受性成虫) | |
| | | 散布翌 日放虫 | 散布3日 後放虫 | 散布翌 日放虫 | 散布3日 後放虫 |
| NAC水和剤 | 500 | 100 | 80 | 89 | 18 |
| CPMC乳剤 | 〃 | 47 | 13 | 34 | 28 |
| PHC水和剤 | 〃 | 92 | 13 | 93 | 67 |
| カーバノレート水和剤 | 〃 | 91 | 100 | 97 | 100 |
| MIPC乳剤 | 〃 | 78 | 8 | 29 | 13 |
| APC水和剤 | 〃 | 100 | 68 | 97 | 77 |
| MPMC水和剤 | 〃 | 86 | 3 | 72 | 31 |
| MTMC水和剤 | 〃 | 36 | 0 | 55 | 26 |
| マラソン乳剤 | 〃 | 100 | 65 | 97 | 69 |
| ダイアジノン水和剤 | 340 | 67 | 15 | 83 | 49 |
| BHC水和剤 | 500 | 0 | 15 | 87 | 58 |

4 残効性

ポット植のイネを用い、500 ppmの濃度の薬液を散布し、このイネを散布翌日および散布3日後に切りとって金網円筒でおおい、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカの成虫を放虫し、48時間後の生死を調査した。その結果は第5表のとおりで、散布翌日放虫の場合は1~2の薬剤以外はいずれも強い効力が認められたが、散布3日後の場合は薬剤によりかなりの差が認められた。ツマグロヨコバイではNAC、カーバノレート、APC、ヒメトビウンカではPHC、カーバノレート、APCなどはマラソンより残効性は大きであった。

5 浸透移行性

2~3のカーバメート系殺虫剤およびBHCとの混合剤について、ポット植のイネを用いて水面施用し、処理2日後、6日後、11日後にイネを地際より切りとって金網円筒でおおい、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカの成虫を放虫し、48時間後の生死を調査した。この結果は第6表のとおりで、単剤ではPHC、MIPCで効果が認められたが、MPMCでは効果は認められなかった。BHCとの混合剤でもMPMC・BHC混合剤では効力は劣った。MIPCは単剤ではヒメトビウンカに対する効力は認められなかったが、BHCとの混合剤では有効であった。

このほかガス効果なども問題であると考えられる。また、供試虫もここではおもに長翅の雌成虫を用いたが、短翅の雌や、幼虫に対する効力、あるいは雌雄による感受性の差、羽化後の日数による感受性の差などもさらに検討を要する点であろう。

以上の試験は、カーバメート系殺虫剤のいくつかの特性を個々に試験した結果である。実際圃場においては、これらの作用が総合され、さらに防除の時期や散布方法、天敵に対する影響など各種の要因が加わって、実際の防除効果をあげることになる。したがって、薬剤の防除効果は、上記のような試験結果のみで判断することはむずかしく、実際圃場における試験結果により確認しなければならない。ただ、各薬剤の特性を知り、これを上手に生かして使用すれば、さらに防除効果を高めることができるといえる。

IV 使用上の問題

カーバメート系殺虫剤を用いて実

第6表 粒剤のツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカに対する浸透移行による殺虫効力（ポット試験）

| 薬 剤 | 有効成分投下量 g/10a | 死 虫 率 % (48 時 間 後) | | | | | |
|------------|------------------|-------------------------|------------|-------------|----------------------|------------|-------------|
| | | ツマグロヨコバイ (マラソン抵抗性成虫) | | | ヒメトビウンカ (薬剤感受性成虫) | | |
| | | 2日後 放 虫 | 6日後 放 虫 | 11日後 放 虫 | 2日後 放 虫 | 6日後 放 虫 | 11日後 放 虫 |
| PHC粒剤 | 320 | 31 | 69 | 50 | 8 | 89 | 31 |
| MIPC粒剤 | 〃 | 53 | 86 | 39 | 0 | 11 | 0 |
| MPMC粒剤 | 〃 | 5 | 0 | 3 | 0 | 8 | 0 |
| NAC・BHC粒剤 | 320+240 | 31 | 61 | 39 | 44 | 64 | 31 |
| MPMC・BHC粒剤 | 320+480 | 39 | 11 | 0 | 28 | 19 | 19 |
| MIPC・BHC粒剤 | 320+480 | 69 | 64 | 45 | 36 | 94 | 53 |
| BHC粒剤 | 240 | 0 | 0 | 3 | 44 | 36 | 13 |
| ダイアジノン粒剤 | 120 | 11 | 0 | 16 | 0 | 8 | 6 |

際に防除を行なう場合には、上記のような特性をよく知って、目的に応じてそれぞれ適期防除を行なうことが必要である。昨年のようなウンカ類の異常発生の場合でも、早期発見と早期防除を心がければ被害を最小にいとめることができる。また、散布法にしてもイネが生きて大きくなった時期の散布では、株元まで十分薬剤がかかるよう注意しなければならない。ウンカ・ヨコバイ類のように行動範囲の広い害虫の場合には、ヘリコプタ散布などの手段により、できるかぎり広い面積を同時に防除すればより有効である。ヒメトビウンカやツマグロヨコバイの防除は、縞葉枯病や萎縮病などのウイルス病の伝播を防ぐことが、本来のねらいであることも忘れてはならない。つまりこれらのウイルス病の感染時期と関連して防除を考えねばならない。

カーバメート系殺虫剤とBHCや有機リン系殺虫剤を混合して、ウンカ・ヨコバイ類とニカメイチュウとの同時防除をねらった混合剤が多数できているが、このような同時防除剤を上手に利用すれば、防除の能率化と省力化が可能である。

元来、カーバメート系殺虫剤は一般に低毒性農薬という印象をもたれているが、これは最初に実用化されたNACが急性経口毒性が低かったためといえる。現在実用化されているカーバメート系殺虫剤の中ではMTMC以外はいずれも経口毒性はNACよりも強く、必ずしも全部が低毒性とはいいい切れない。また新しい薬剤を初めて使用する場合には思わぬ事故などが起こることがあるので、取扱には十分注意しなければならない。

魚類に対する毒性は農林省の分類によると大部分の薬剤がAまたはB類に属するので、通常の使用方法では影響は少ないが、ヘリコプタ散布などで一時に広範囲に使用する場合には十分注意を要する。

葉害については、ほとんど心配ないが、除草剤のDC

PAとの前後散布は必ず前後 10 日間以上の間隔をおく必要がある。

一般にアルカリ性薬剤との混用は効力が低下するので、強アルカリ性の薬剤、ボルドー液、石灰硫黄合剤などとの混用はさける。

カーバメート系殺虫剤はマラソン抵抗性のツマグロヨコバイにも有効であるが、最近マラソン抵抗性を示す地域でツマグロヨコバイのNACに対する感受性も低下している事実が認められ、防除薬剤の選定に苦心しているところも現われてきた。NACなどのカーバメート系殺虫剤が使用され始めてからすでに数年たっており、最近の新しい薬剤の出現とともに、ますます多量に使用されることと思われるが、抵抗性の問題に関しては十分注意し、マラソンの二の舞を演じないようにしなければならない。必要量以上の大量使用をさけ、有機リン系殺虫剤とカーバメート系殺虫剤との計画的なローテーションを行なうなどの方策が必要である。ヒメトビウンカなどのウンカ類についても同様な配慮が必要である。

おわりに

カーバメート系殺虫剤はすでに数種のもが実用化されており、さらに多数の薬剤が試験段階にあり、今後も新しい薬剤が現われるものと思われる。使用面でもNACがリンゴの摘果剤に用いられ、DCPAと混合して用いられるなど興味ある利用分野が拡大されつつある。これからの農薬は、効果が適確であることはもちろんであるが、残留毒性や環境汚染による鳥獣魚貝類に対する影響をも含めて安全な農薬であることが要求される。このような意味で、カーバメート系化合物はその作用も選択的であり、毒性も低く、大いに今後期待される農薬といえるのではなかろうか。

植物病原菌の毒素としてのフザリン酸の評価をめぐって

鳥取大学農学部 西村 正暘・高柴 順紀・広江 勇

まえがき

植物病原菌の培養ろ液に、寄主植物の切枝をさしておくと、葉の萎ちょう、褐変、黄化などの毒素症状が現われることがある。このような報告は、第2次大戦前から多数あった。そして、それら原因物質を単離することが、病原菌の病原性の本質に近づく一手段と考えられていた。戦後、海外の文献がようやく手に入りだしたころ、植物病理学の分野で、目をみはらされたものの一つに、トマト萎ちょう病菌の培養ろ液からリコラスミンと名づけられた萎ちょう毒素が単離されたとの報告があった(1946年)。これは、平和であったスイスの故 GÄUMANN 教授を中心とした業績である。リコラスミンそのものは、その後、実際の萎ちょう病感染トマト組織で検出できないなどの批判もあって、いまではあまり話題にならなくなった。しかし、リコラスミンの仕事は、その後今日まで約 20 年間のこの方面の研究の刺激剤の役目を果たした。

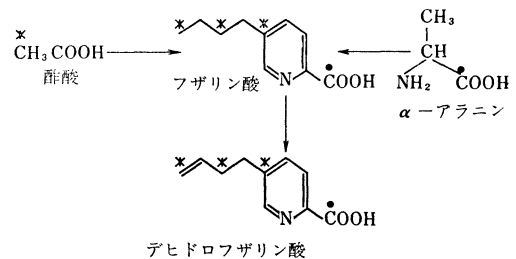
フザリン酸(以下FA)については、リコラスミンよりずっと以前、1934年に、わが国の藪田・神戸・林によって、イネ馬鹿苗病菌の分泌するイネ苗の生育抑制因子として報告されていた。1952年、GÄUMANN らは上記のトマト萎ちょう病菌の培養ろ液から、リコラスミンについて、第2の毒素を単離し、それがFAであることを確認した。その間約 20 年、日本人には戦前から周知であったFAも、植物病理学の実験材料とならず埋もれていたといえよう。すなわち、ジベレリン同様、海外で再認識されたものの一つである。その後、ワタ萎ちょう病、スイカつる割病、バナナ萎ちょう病、アマ立枯病などを原因する *Fusarium* 属菌でも相次いでFAの産生が報告され、これら病原菌の病原性、また罹病植物にみられる萎ちょう症状との関連において、多数の報告がなされるに至った。FAの化学構造が簡単であること、またそれを分泌する病原菌が発病機作の複雑な萎ちょう病を原因することなどから、毒素のモデルとしてFAが取り扱われてきた。FAの発見以来約 30 年、GÄUMANN の再認識以来 15 年、ようやく植物病理学上のFAの評価も固まりつつある。ここに、筆者らのデータも加えて、総説として、ご参考に供する次第である。なお、FAを取り扱った論文または総説は非常に多いが、紙面の関係

で文献名はすべて省略した。

I フザリン酸の化学

FAは、藪田ら(1934)により、5-n-ブチル・ピリジン-2-カルボン酸とされたが、側鎖がn-ブチル基であることは玉利(1948)によって最終的に明らかにされた。その後、PLATTNERら(1954)、中島(1955)、HARDEGGERら(1956)により、合成によっても確認された。合成FAは m.p. 98~100°Cであるが、天然標品のFAはしばしば 108~109°C の m.p. を示す。この原因は、天然FA中にデヒドロFA(側鎖が5-ブチレン基)、m.p. 118~120°C が混在するためである(STOLL, 1954)。なお、天然FA中のデヒドロFAの検出はP.P.Cでも可能であるが、IR測定が便利である(西村ら, 1966)。

FAの生合成経路については、SANDHU(1959)によって、 α -アラニン、セリン、 γ -アミノ酪酸がFAの前駆体になりうるということが推定されていたが、西村ら(1966)によって第1図のように示された。すなわち、酢酸の head to tail 縮合によって生じたポリケトメチレン鎖と α -アラニンとの結合による可能性である。そして、副生するデヒドロFAはFAの前駆体ではなくて、FAから導かれることも明らかとなった。実際、*Fusarium*の培養中에서도、デヒドロFAの代謝はFAよりずっと遅れてはじまる(STOLLら, 1957)。なお、ピリジン・カルボン酸のうち、ニコチン酸は、周知のように、*Neurospora* でトリプトファンから3-ヒドロキシ・アンスラニール酸を経ることが証明されている。しかし、この経路も、バクテリアや高等植物では否定的で、むしろアスパラギン酸のようなアミノ酸が直接にピリジン核に取り込まれるらしい。また *Penicillium citreo-viride* によるジピコリン酸では、2,6-ジケトピメリン酸とアンモニアとから生合成さ



第1図 フザリン酸の生合成経路

れる (TANENBAUM ら, 1964)。F A の場合, トリプトファン経路は証明されていないし, また培養液中にはピルビン酸と α -ケトグルタル酸以外には中間体らしい特殊なケト酸は見いだされていない。

II フザリン酸を分泌するカビの範囲

GÄUMANN らによる F A の毒素としての再認識以後, 各種の萎ちょう病を原因する *Fusarium* で F A 産生の報告が相次いだ (西村, 1956; KALYANASUNDARUM ら, 1956; 松井ら, 1958; PAGE, 1959; TRIONE, 1960; FISHER, 1965)。西村 (1957, 1958) は総括する意味で, 多数の *Fusarium* 菌株を使って F A 産生の有無を調べた結果, SNYDER-HANSEN の *Fusarium* の分類体系のうちで, *oxysporum* と *moniliforme* の両種に属する菌株によって, F A が例外なく普遍的に作られることを明らかにした (第 1 表)。その他の *Fusarium* の種では, たとえ萎ちょう病を原因するものでも F A の産生はみられなかった。さらに, *Nectria*, *Epicoccum* などの近縁属菌, また *Cephalosporium*, *Verticillium* などの萎ちょう病菌でも, それはみられないようであった。このように, F A を分泌するカビの範囲が限定されているということは, 比較生化学的分類の一試みとして, 類別の容易でない *Fusarium* の識別手段に利用できそうである。余談になるが, 先年, *Fusarium* の分類研究で有名なカリフォルニア大の SNYDER 教授の研究室を訪れた時, この話が出, 同教授と協力者の NASH 博士から, 世界各地の土から分離して形態的に *F. oxysporum* と認められた 7 菌株を分与され, それらが F A を分泌するかどうか検定してみるよう依頼された。帰国後, さっそく調べてみたが, やはりすべて F A 産生菌株であった。PAGE (1961) もバナナ萎ちょう病菌 88 菌株を調べ, すべてが F A 産生菌であった

第 1 表 フザリウム属菌によるフザリン酸産生 (西村, 1957)

| 菌名 | 供試菌株数 | F A 産生菌株数 |
|-----------------------|-------|-----------|
| <i>F. episphaeria</i> | 2 | 0 |
| <i>F. lateritium</i> | 4 | 0 |
| <i>F. moniliforme</i> | 9 | 9 |
| <i>F. nivale</i> | 2 | 0 |
| <i>F. oxysporum</i> | 51 | 51 |
| <i>F. roseum</i> | 15 | 0 |
| <i>F. solani</i> | 9 | 0 |
| <i>F. tricinctum</i> | 1 | 0 |
| その他の関連菌 | | |
| <i>Nectria</i> | 7 | 0 |
| <i>Epicoccum</i> | 2 | 0 |
| <i>Cephalosporium</i> | 3 | 0 |
| <i>Verticillium</i> | 3 | 0 |

ことを報告している。しかしながら, 紫外線照射によって F A を作らない *oxysporum* の変異株も報告されている (VENKATA RAM, 1957)。将来, F A を作らない *oxysporum* や *moniliforme* が自然界から分離される可能性は十分あるので, 筆者らは期待とある種の不安をもって, 引き続き調べている。なお, SINGH ら (1964) は, *F. lateritium* による pigeon-pea 萎ちょう病にかかった寄主組織から F A をペークロ上で検出したと短報しているが詳細は不明である。

III フザリン酸の生理作用

1 In vitro における生理作用

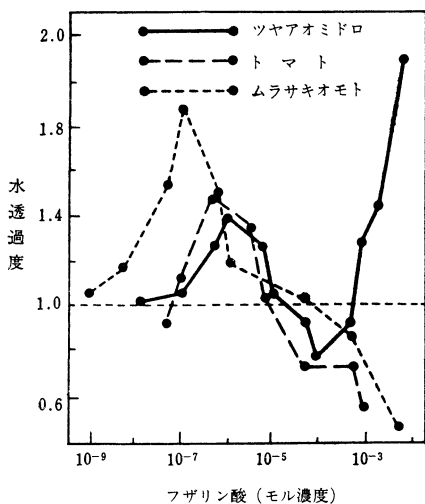
藪田ら (1934) はイネ苗の生育阻害物質として初めて F A を分離したが, その後 GÄUMANN ら (1952) は黒穂胞子 (*Ustilago zaeae*) の発芽阻害によって, KALYANASUNDARUM ら (1956) はある種のバクテリアの生育阻害によって, さらに西村 (1956) はスイカの葉における壊死斑形成によって, それぞれ *Fusarium* の培養液から F A を検出している。このように, F A はかなり広範囲の植物に, ささまざまな害作用を示すことが予想される。また, F A に対する感受度も植物の種類によりかなり差異が認められ (第 2 表), それは Jost (1965) によれば, F A の解毒化 (後述) の差異である程度説明できるらしい。トマトにあらかじめ I A A を吸わせておくと, F A に対する耐性が高まり, また F A の解毒化も促進される。

第 2 表 フザリン酸に対する数種植物の感受性の差異 (GÄUMANN ら, 1952)

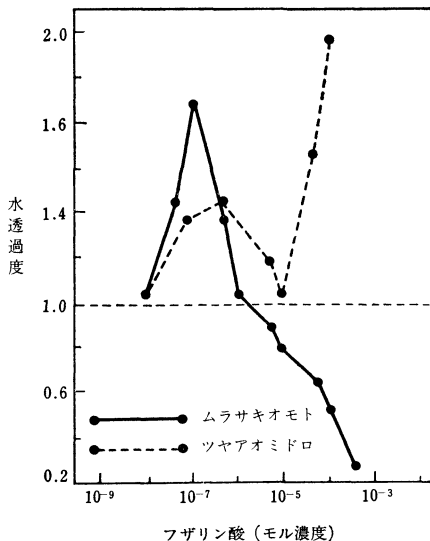
| 供試植物 | 最少フザリン酸量* (mg/kg 新鮮重) |
|--------|-----------------------|
| ライムギ | 1,000~2,000 |
| トウモロコシ | 1,000~2,000 |
| エンドウ | 1,000~2,000 |
| インゲンマメ | 100 ~200 |
| イトネ | 100 ~200 |
| トマ | 150 |
| ワタ | 10 ~ 20 |

注 * 茎に黒褐色の漬痕を表わすに要する量。

BACHMANN (1956) は植物原形質の水透過性に及ぼす F A の効果について興味ある観察を行なっている (第 2 図および第 3 図)。ツヤアオミドロ (*Spirogyra nitida*) では, 10^{-8} ~ 10^{-5} モルの範囲で F A 処理をすると透過性が増し, 10^{-5} ~ 5×10^{-4} モルではわずかの阻害が, ついで 5×10^{-4} モル以上では促進効果がみられる。他方, ムラサキオモト (*Rhoeo discolor*) の葉の下側表皮やトマトの茎のずい細胞では, 10^{-8} ~ 10^{-4} モルの間で促進, それ以上の濃度では阻害がみられる。さらに, F A の化学



第2図 各種植物細胞の水透過性に及ぼすフザリン酸の影響 (BACHMANN, 1956; GÄUMANN ら, 1957)



第3図 ムラサキオモトとツヤアオミドロの水透過性に及ぼす3-n-ブチルピリジンの影響 (BACHMANN, 1956; GÄUMANN ら, 1957)

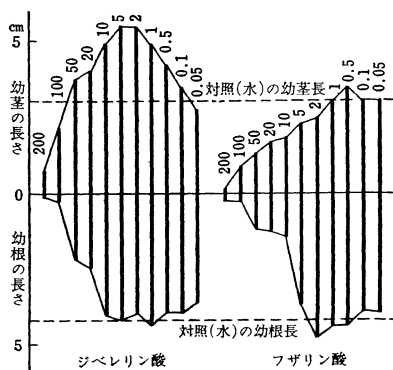
構造上から水透過性に及ぼす影響をみると、ピリジン核は低濃度(10⁻⁵ モル以下)での透過性の促進効果にあずかり(α-ピコリン酸やβ-ピコリンなどは低濃度での促進効果しか具備しない)、β位にある脂肪族側鎖は高濃度(10⁻⁴ モル以上)での再促進とか阻害などに関与しているらしい(3-n-ブチル・ピリジンでも同様な効果を具備しているし、一般に側鎖が長いほど効果大きい)。さらに、PAQUIN & WAYGOOD (1959)によれば、FAの呼吸酵素に対する阻害作用のうち、酸化リニン酸化酵素に対する阻害はFA分子中のピリジン核に由来し、チトクローム酸化酵素に対する阻害はβ位の側鎖に由来するらしい。

玉利・加治(1952)は、FAによる種子の発根および幼根の生育阻害作用の説明として、FAが根に必要な金属をキレート化合物として除き、呼吸系を阻害するためであるとした。すなわち、FAのピリジン核の不對電子をもったN原子に隣接したC原子にカルボキシル基が結合しているから、その金属塩では金属原子は不對電子をもったN原子と配位結合して分子内錯塩の形態をとり、安定な5員環のキレート環を作る。これを形成して、Cu, Fe, Mg, Coなどを捕捉し、カタラーゼ、チトクローム酸化酵素などの

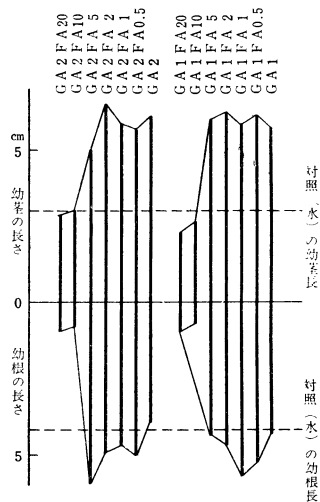
呼吸酵素の形成を抑制して呼吸を阻害する。

馬鹿苗病にかかったイネの特異な徒長現象は侵入菌の分泌するジベレリン類のためとされている。しかしこの菌は培地上だけでなく、自然の馬鹿苗イネ中にもジベレリンのほか、FAが検出される(第3表)(西村, 1962)。よく知られているように、単独ではジベレリンは徒長作用、FAは抑制作用と、相

反する生理作用を示す(第4図)。いま、ジベレリンとFAとを種々の濃度勾配にして混合溶液を作り、イネ芽生えの生育に及ぼす影響を調べてみると(第5図)、一般には徒長苗となるが、それもジベレリンだけの効果とはいえない。ジベレリンとFAとのある濃度勾配(たとえば、ジベレリン1 ppm+FA 2 ppm)のもとでは、



第4図 イネ苗の生育に及ぼすジベレリン酸およびフザリン酸の影響(ppm濃度)(西村, 1962)



第5図 ジベレリン酸とフザリン酸との種々の混合割合液がイネ苗の生育に及ぼす影響(西村, 1962)(図中たとえばGA2FA20はジベレリン酸2 ppmとフザリン酸20 ppmを含む溶液の場合)

第3表 馬鹿苗病にかかったイネ中のジベレリン酸およびフザリン酸の含量 (西村, 1962)

| | 弱感染イネ | | 中感染イネ | | 強感染イネ | |
|--------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 茎葉 | 根 | 茎葉 | 根 | 茎葉 | 根 |
| ジベレリン酸 | 2.50 | 1.18 | 5.71 | 6.39 | 0.66 | 0.43 |
| フザリン酸 | 0.47 | 0.99 | 0.59 | 1.73 | 0.49 | 0.93 |

注 数値は mg/100 g 新鮮重.

生育抑制能をもつ F A がジベレリンの徒長能を促進する場合すらあることは興味がある。むしろそれぞれの単用ではみられない幼根の伸長促進効果がみられる。VISWANATH-REDDY (私信, 1966) も同様な現象を観察しつつある。

2 植物体内でのフザリン酸の動行

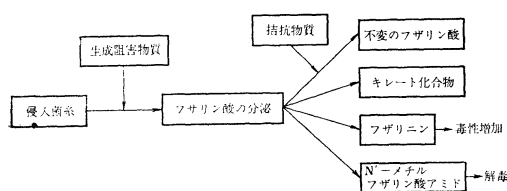
F A は *Fusarium* の分生孢子や菌糸中には存在しない。菌体外形成物質である。この点は同じピリジンカルボン酸に属するいもち病菌の毒素の α -ピコリン酸やある種のバクテリアの生産するジピコリン酸の場合とは趣きを異にする。いまかりに、*Fusarium* の孢子 1 個が発芽時にどれだけ F A を分泌 (新しく生成の意味) するかを概算してみると、発芽開始後約 66 時間で約 2×10^{-5} μg という値が得られる (西村, 1957)。しかしこの量が寄主体侵入直後の侵入菌糸による F A 分泌量であると仮定しても、侵入口付近の寄主細胞に害を及ぼす有濃度であるかどうかは不明である。ただ、第 3 表に示したイネ馬鹿苗病の場合のほかにも、トマト、スイカ、アマ、ワタまたバナナなどの各萎ちょう病にかかった被害組織中から、かなりの量の F A が検出されている。したがって、侵入菌糸によって寄主体内に分泌された F A は、その後どんな運命をたどるのか、これまで諸氏によって報告された結果を要約したい。

その前に、侵入菌糸による F A 分泌をさまたげる現象が寄主体内では起こる可能性がある。実験室内で F A を分離する場合、リチャーズ培地のような合成培地が常用されているが、それにいろいろの植物材料を加えて *Fusarium* を培養すると、ときに F A 生成がみられないことがある (西村ら, 1966)。ことに、ソラマメなどのマメ類の皮を 1% 加えると、菌の発育は抑制されないうま、F A は全く生成しなくなる。これは皮に存在するメラニンよう物質のためである。それはドーパー・メラニンでも認められる。別な実験として、つる割病に感染して導管部が褐変したスイカの根を培地に 1% 加えて菌を培養すると、健全な根を加えた場合にはみられない F A のいちじるしい生成阻害が認められる。この場合も阻害因子はメラニンよう物質である。このような現象は、実際につる

割病に感染したスイカの場合、導管の褐変現象は侵入菌糸による F A の分泌に対して抑制的に働くことが想像される。病態解剖観察では、褐変した組織内にも菌糸の侵入が認められるが、その時限での菌糸は少なくとも F A を分泌しえないであろう。褐変現象は F A 代謝からみれば、一種の抵抗現象ともいえる。

150 mg F A / kg 新鮮重をトマトの切枝に吸収させ、48 時間後に調べると、そのうち約 30~50% は元のままの形で F A が検出されるが、残りはいろいろの形に変化する (SANWAL, 1956; KLUEPFEL, 1957; MANSOUR & SCHEFFER, 1966)。吸収した F A の約 10% は脱炭酸して、3-n-ブチルピリジン (フザリニン) となるかも知れない。その根拠は $^{14}\text{COOH}$ ラベル F A を用いると $^{14}\text{CO}_2$ が検出できるからである。このものは細胞原形質の水透過性に対して F A より約 100 倍も毒性が強い。この意味では、F A は protoxin であるともいえる。しかし、フザリニンそのものはいまだ F A 処理植物体内から実際には検出されていない。一方、体内の F A は酸アミド化とともに、ピリジン核の N にメチル化が起こる。おそらく植物体内のトランスメチラーゼによるのであろう。このものはもはや黒穂孢子に対する発芽阻害能も、酵母細胞に対する呼吸抑制能も有しない。ただピリジン核由来の水透過性促進能だけは依然としてある。N-メチルフザリン酸アミドに変化することは一種の F A の無毒化といえよう。N-メチル化による解毒化は、動物体ではすでに周知のことであるが、植物ではこれがはじめての例とされている。都合のよいことには、萎ちょう病感受性の Bonny Best や Tuckswood などのトマト品種は吸収した F A のうち 8~9% をメチル化するが、抵抗性の Red Currant 品種ではそれが 20~24% にも達するといわれる (KLUEPFEL, 1957)。すなわち、F A の N-メチル化能とトマト品種の抵抗性差異とが正の相関を示しそうである。

さらに、前に述べたように、生体内の重要な金属イオンとキレート化合物を形成する可能性もある。もちろん、F A はそのままの形でも毒性を発揮する。ただこの場合、寄主体内に既存するある種の物質によって、F A の毒性が増したり、弱まったりすることが考えられる。BÄR (1963) は *Candida vulgaris* に対する F A の生育阻害がカテコールやパラ・クレゾールによって増加することを報告している。逆に F A の毒性が弱まる例としては、アスコルビン酸 (KALYANASUNDARUM, 1960; BÄR, 1963)、 γ -アミノ酪酸、メチオニン、酸化型グルタチオン (西村, 未発表) などが知られている。以上の生体内における予想される F A の動行を模式化したのが第 6 図である。



第6図 植物体内でのフザリン酸の予想される動向

あ と が き

一毒素としてのフザリン酸の評価一

よく知られているように、DIMOND & WAGGONER(1953)は vivotoxin (生体内毒素) ということばを想定して、植物病理学上の毒素に定義を与えるとともに、いくつかの適用限界を提案した。要約すると、vivotoxin とは病原菌によって、ときには感染をうけた寄主植物によって、実際に感染寄主組織内で作られる有害物質を指し、単なる toxic substance (毒性物質) と区別した。さらに、病原菌を同定するとき常用されるコッホの3条件を適用して、①その物質は感染植物から分離され、健全植物にはないこと、②化学的に同定されること、そして③それを再び健全体に入れると少なくとも病徴の一部分を表現すること、とした。この vivotoxin の概念からすると、FA は「毒素」であるといえよう。ただ KUO & SCHEFFER (1964) も指摘しているように、病原菌の病原性また実際の病徴などとの関連のもとに FA をみると、多くの矛盾が感じられる。たとえば、①FA 産生能と病原性の強弱との間にはなんらの相関もない。②FA は *Fusarium* に犯される植物にだけ特異的に有害ではない。広範囲の植物に有害である。③FA の害は通常の萎ちょう病にみられる外部および内部症状と同じではない。④ *Fusarium* 感染植物では呼吸増加の徴候が茎や葉に現われるが、FA 処理をした植物ではむしろ呼吸の阻害が現われる。⑤FA は明らかに感染組織中で分泌されている。しかしその濃度と蓄積量とで全身病をひき起こすかどうかは疑わしい。1964年度のアメリカ植物病理学会では、シンポジウムの一つとして毒素に関する分科会が催された。午後10時すぎまで、主としてFA の評価をめぐる討論された。結論のないまま時間切れという格好で散会となったが、今後の毒素研究に対する考え方について、参加者はそれぞれにいろいろの教訓をうけたものと思われる。

最近、WHEELER & LUKE (1963) は pathotoxin (病原毒素)、全く同じ内容のもとに PRINGLE & SCHEFFER (1964) は host-selective toxin あるいは host-specific toxin (寄主選択的毒素あるいは寄主特異的毒素) という

ことばを設けて、その他の有害な病原菌の代謝物質と区別した。これは、病原菌の寄主植物にだけ特異的な毒素のことであり、しかもその毒症状が病徴と同じものである。このような毒素がすべての病原菌について見いだされれば都合がよいのであるが、いままでに、ナン黒斑病菌、リング斑点落葉病菌、エンバクのピクトリア・ブライト菌、モロコシのミロ病菌、計4例しか知られていない。いずれも、病原性と毒素産生能とはよく一致する。さらに、抵抗性品種は毒素に対しても耐性を、反対に感受性品種は毒素にも感受性を示す。しかも発病過程における種々の生化学的変調は毒素処理によっても再現できる(「化学と生物」誌、1966に紹介)。このような考えを一般疾病にまで範囲を広げるならば、広江(1961)の特定毒素(special toxin) 説も考えに入れる必要があろう。

もちろん、これまでに述べてきたことから考えて、FA を寄主選択的毒素とするにはほど遠い。FA は *Fusarium oxysporum* と *F. moniliforme* に属するカビ一般にみられる代謝物質であり、そのカビが生植物を侵害する場合、侵入組織内でもFA を分泌して一種の植物毒素(phytoxin) と化するであろう。さらに想像を許されるならば、寄主組織は菌糸の侵入に先だっているいろいろの形で抵抗を弱められるであろう。

以上のように、FA は戦後における植物病原菌の毒素の研究に対してペース・メーカーの役割をしてきた。そしてバトンを真の毒素である寄主選択的毒素の研究にタッチしつつある。申すまでもなく、この方面の研究は、病原性また抵抗性機作の生化学的理解を深める上に必要である。なお、余談になるが、FA の有する動物に対する毒性(mycotoxin) また植物に対する生長抑制効果(plant growth retardant) の利用が望まれる。

引用文献

- 1) BÄR, H. (1963): *Phytopath. Z.* 48: 147~177.
- 2) BRAUN, R. (1960): *Ibid.* 39: 197~241.
- 3) DIMOND, A. E. (1955): *Ann. Rev. Plant Physiol.* 6: 329~350.
- 4) KALYANASUNDARAM, R. (1963): *J. Madras Univ., Sect. B* 33: 137~178.
- 5) GÄUMANN, E. (1957): *Phytopathology* 47: 342~357.
- 6) ——— (1957): *Phytopath. Z.* 29: 1~44.
- 7) ——— (1958): *Ibid.* 32: 359~398.
- 8) ——— (1958): *Phytopathology* 48: 670~686.
- 9) SADASIVAN, T. S. (1961): *Ann. Rev. Plant Physiol.* 12: 449~468.
- 10) WHEELER, H. & H. H. LUKE (1963): *Ann. Rev. Microbiol.* 17: 222~242.

イネ「穂枯れ」の病原菌と防除上の問題点

農林省四国農業試験場 木谷 清美・大畑 貫一

われわれの研究室では、1948年(昭23)の秋、徳島、愛媛、香川の各県で、ごま葉枯病発生の実態について調査を行なったが、その際、一般に穂いもちと呼ばれているものの中には、ごま葉枯病菌の侵害によるものが多数含まれていることを発見し¹⁵⁾、その後、折にふれて平坦部における穂いもちについて観察を行なってきたが、ごま葉枯病菌による罹病穂がかなり混在していることを認め、平坦部の穂いもちについてはとくに注意すべきことを提唱してきた。

森ら^{12,13)}は昭和30~34年にわたり、静岡県下における秋落地帯の穂枯れ症状の実態を調査検討し、その原因が、ごま葉枯病菌およびその他の菌類によることを認め、総合防除を実施して相当の増収効果をあげた。

最近、各地で「穂枯れ」の被害が目されるようになったが、とくに穂いもちとの関連において防除対策を検討する必要があることが認識されるようになり、農業による防除場面では重要な問題となってきた。

昭和41年度の稲作は、39年度におけると同様史上第2番目の豊作と喧伝されながら、ついにその期待をはたしえなかったが、四国地域ではその原因の一つが「穂枯れ」の被害によると結論された県もあるようである。

この「穂枯れ」については、われわれの研究室でも研究を実施中で、その一部については、すでにその概要を公表してきたが^{4,5)}、最近、その名称、病原菌などに多少の混乱もあり⁷⁾、また薬剤防除に関係のある問題などもあるので、最近の研究結果も加味しながら、ここで改めてその大要を述べ参考に供したいと思う。

I 「穂枯れ」の名称とその概念

1 名 称

「穂枯れ」の名称は、われわれの研究室で提唱したものであるが、今なお変色穂、穂枯れ症状、穂枯れ病など多くのことばが使われ、はなはだしい場合は、これらをそれぞれ異なったものとして取り扱っているものさえあるようで、一部にはなんとか統一して欲しいとの要望もある。

木村⁸⁾はもみの表面の変色するものを変色もみとしたが、変色の語が用いられたのはこれが初めてのようである。内海¹⁷⁾は穂頭の変色したものを変色穂頭と称している。その後、色が変わったもみ、枝梗、穂頭などにそれ

ぞれ変色ということばが用いられている。

森¹²⁾はこれらを総括して「変色穂」ということばを与え、「変色穂」ということばには学術上問題があって妥当なものではないが、要はイネの主要病害である穂頭いもち、枝梗いもちなどは原因を異にする変色が秋落地帯に広く分布し、年によっては激発することもあるので、これを再検討して対策を講ずる点に意義があるものと考えられる。さらに「ここで問題としている変色穂は主としてごま葉枯病菌による変色をさすのであるが、……」としている。しかし、その後、森¹²⁾は「変色穂」を「穂枯れ症状」と呼ぶことを提唱した。

変色ということばに異義をはさむ特別の理由はないが、これは明らかに病斑であり、組織の障害であり、実質的には枯損症状である。したがって変色という語は外観的皮相的で、その実相を表わしているとは思われない。やはり穂枯れ症状といった表現が妥当と思われるが、現実には穂枯れであることから簡明直截な「穂枯れ」の名称を提唱したわけである。

2 穂枯れの概念

「穂枯れ」の原因はまことに複雑で、広義に考えると、病原菌、害虫、あるいは気象および生理障害など広範囲にわたるものと思われる。しかし、いたずらに混乱を招くことがあってはならないので、さきに「穂枯れ」について約束ごとを提言したが⁵⁾、多少あいまいな点もあるようなので、改めて、「穂枯れとは、すでに明らかにされた、穂を侵す病害以外の菌類によって起こる穂の枯損症状をいう」というようなことにしたらどうか。これはあくまでも研究過程における便宜上の呼称であり病名ではない。

II 「穂枯れ」の病原菌

現在まで、「穂枯れ」に関する四国地域での調査や西南暖地の数県から送付を受けた供試材料について、その原因となると考えられる病原菌の検討を行なったが、分離される菌類は数種に及び、いずれが「穂枯れ」の病原菌であるかは決定しがたい。しかし、最も重要な病原菌としては、ごま葉枯病菌であり、このほかに *Hormodendrum* 菌 (*Hormo. sp.*) もかなり重要で無視できないことを指摘し、さらに *Hormo. sp.* は穂以外に葉身にも褐色のごま葉枯病類似の病斑を作ることを報告した^{4,5)}。

しかし、その後 *Hormo. sp.* の病原性に問題のあることが判明し再検討を行なったところ⁷⁾、従来 *Hormo. sp.* の厚膜胞子と考えていたものは、培養日数が経過すると紫黒色となり、かつこの胞子は担子梗上に形成されることを発見し、詳細に検討したところ、本菌は *Nigrospora sp.* であることが判明した。そこで、さらに検討をすすめた結果、われわれが、穂頸あるいは枝梗上で観察していた *Hormo. sp.* とは別種の菌であるという意外な事実が判明した。これがいかなる理由によるものであるか明らかでないが、一部実験過程に誤りがあったこともいえないようである。結局病穂からは *Hormo. sp.* および *Nigro. sp.* が多数検出あるいは分離されることになるが、それらの病原性については現在検討中である。

以上総括してみると、「穂枯れ」の病穂からは、一般にごま葉枯病菌、*Hormo. sp.*、*Nigro. sp.* の分離率が高く、この他に *Fusarium*、*Curvularia* を初め数種の菌類が分離される。しかし、病原性が確実で重要なものの一つはごま葉枯病菌であるということになり、その他の菌類がどの程度に関与しているかは今後の問題である。また、われわれが *Hormo. sp.* による病斑と記載してきた葉におけるごま葉枯病斑類似の病斑が、いかなる菌によって起こるかも重要な問題であり早急に検討する必要がある。

なお、*Hormo. sp.* および *Nigro. sp.* の分類学的所属については検討の結果、前者は *Cladosporium cladosporioides*、後者は *Nigrospora oryzae* と同定し別途公表した⁸⁾、ここにその大要を述べておくことにする。

1 *Cladosporium cladosporioides* (FRES.) DE VRIES (Syn. *Hormodendrum cladosporioides*)

本菌はイネの葉身あるいは穂の各部位などを、そのままあるいは水洗して湿室におくと、容易に多数観察される。すなわち、暗褐色の担子梗の先端に樹枝状に分岐した acropetal chain がみられる。ほとんどの胞子はレモン型で単胞であるが、2~4胞のものもまれに認められる。若い胞子は無色で球形あるいは卵形、古い胞子は淡褐色である。また基部の胞子は棍棒状あるいは円筒形である。

東山38号、アケボノ、ミホニシキの3品種について、6圃場から採集したミゴおよび穂軸を湿室にしたシャーレ内におさめ、18°C で4日間放置したものの胞子についてその大きさを測定した結果をみると、まず単胞では $7.3\sim 8.5\mu \times 3.9\sim 4.4\mu$ (70~100個測定)、2胞では $12.2\sim 17.9\mu \times 4.3\sim 4.9\mu$ (6~14個測定)で、3胞は少なく、測定数も数個であったが、 $18.7\sim 25.8\mu \times 4.6\sim 5.8\mu$ である。

担子梗は菌糸から側生あるいは頂生し、細長く褐~暗褐色で数個の隔膜がある。

本菌は、ジャガイモ寒天、グルコース寒天、麦芽汁寒天、CZAPEK 寒天 (DE VRIES に準じて調製) 培地上で、18°C、7日間の平面培養では気中菌糸はないか、あっても少なく、菌そうは粉状あるいはフェルト状でやや灰色を帯びた濃緑色である。

本菌は、発見当初は DE VRIES の分類方式により *Cladosporium* 属に編入するのが妥当ではないかと考えたが、人工培地上で胞子形成がみられないことから、しばらく BARNETT¹⁾ の分類方式に従って *Hormo. sp.* として取り扱うこととした。しかし、DE VRIES¹⁸⁾ は *Hormo.* 属を *Clado.* 属に統合し、新たに *Clado.* 属について記載した。

イネの茎葉、穂上で検出される *Clado.* 属菌には、*C. herbarum*、*C. epiphyllum* (以上鑄方は煤病として記載²⁾)、*C. oryzae*、*C. miyakei*¹⁴⁾、*C. coralloides*¹⁹⁾などが報告されている。しかし、*C. epiphyllum* は DE VRIES により *C. herbarum* に、また *C. coralloides* は箕浦¹⁰⁾ によって *C. cladosporioides* に編入された。

われわれが、イネ葉身および穂から分離した菌は DE VRIES の分類方式に従って、形態および培養的性質を調べた結果、いずれの菌株も、*C. cladosporioides* とするのが妥当であるとの結論に達した。

2 *Nigrospora oryzae* (B. & BR.) PETCH

本菌は成熟期水稲の葉身、葉鞘および穂の各部位から高率に分離され、健全部と思われる部分からも分離される。この菌は単個あるいは集団的に胞子を形成する。

菌糸は初め無色、のちに暗褐色となり、細胞膜は厚化し、隔膜は多くなる。

担子梗はイネ体表面のてんらく菌糸から側生、あるいは気孔からそう生する。暗褐色でその先端はふくらみ、球形、卵形、あるいは棍棒状を呈し、長さは20~40 μ のものが多い。

胞子は球状やや扁平型で、初め淡褐色のちに紫黒色となる。胞子の大きさは8~17 $\mu \times 7\sim 15\mu$ である。この胞子は、水、各種糖あるいは有機酸溶液中では全く発芽しないが、イネ葉上の水滴中、イネ生葉汁、イネわら煎汁、オオムギ煎汁、イネの花粉懸濁液中ではよく発芽する。

ジャガイモ寒天培地上では生育旺盛で、初め白い綿菓子状の気中菌糸が広がり、菌そうは4~5日目ごろから中央部から黒灰色となる。

イネに寄生する *Nigro.* 属菌^{9,14,16)}としては、*N. oryzae* (B. & BR.) PETCH、*N. sphaerica* (SACC.) MASON、*N. panici* ZIMM. の3種が記載されているが、本菌は MASON⁹⁾

の分類方式に従って検討した結果 *N. oryzae* と同定した。

III 発生の実態と防除上の問題点

1 穂いもちおよび「穂枯れ」の混発と年次変動

暖地においては、穂頸いもちと考えられているものの中には、ごま葉枯病菌の侵害によるものが混発していることについてはすでに述べたが⁹⁾、一方、従来しばしば「今年の穂いもちには薬剤が効かない」とか、「効きが悪い」ということを耳にした。

われわれは、2、3年来、四国地域の薬剤防除試験圃場を調査した結果、穂いもちと「穂枯れ」の混発のために、穂いもちあるいは「穂枯れ」のそれぞれを対象とした薬剤の使用では、その効果が相当攪乱されることを認

め、今さらながら一驚したわけである。おそらく西南暖地の各地では、このような現象が起きていることと思われる。

そこで、混発の状況をもう少し調査しておく必要があると思われたので、昭和41年度には、四国地域において、高知を除く3県下の33地点から無作為に罹病穂を採集し、検討したところ、穂いもちと「穂枯れ」が、第1図(22地点の結果のみを示した)に示すように、いろいろな比率で混発していることを認めた。われわれは今まで、土壌あるいは気象など、いわゆる立地条件から穂いもちや「穂枯れ」の発生を予想する場合があったが、現実にはこのような場合があることにも注意しなければならない。

さらに、例年穂いもちあるいは「穂枯れ」の常発地帯とされている圃場でも、年によりその発生が逆転するような発生を示す場合がみられる(第2図)。

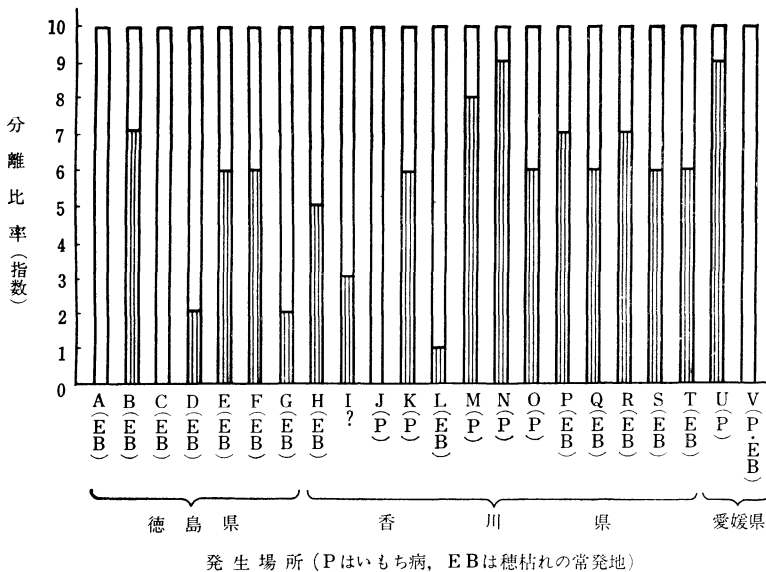
以上のことから、少なくとも西南暖地における今後の薬剤防除では、いもち病あるいは「穂枯れ」については、それぞれ単独的に考えるべきでなく、これら両者を同時に防除できる薬剤を使用する必要があるものと考えられる。

2 薬剤防除効果試験における効果の判定

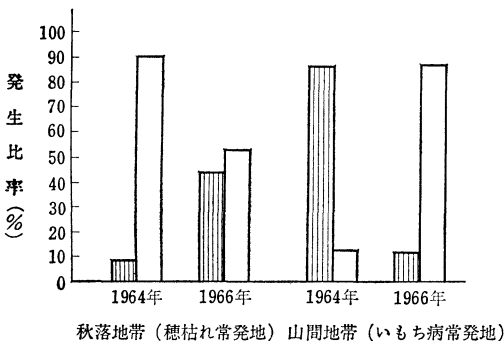
われわれは昭和41年夏、いもち病の常発地である山間部の水田で、穂いもちに対する薬剤防除効果試験を実施した。ところが、その経過を観

察していると、いもち病に効果の高いカスミン、プラスチックなどの効果がきわめて低いことを発見し、穂いもちと「穂枯れ」の混発を推測して調査を行なったところ、はたしてこれら両病害の混発していることが判明し、効果の判定に困惑した。もちろん、この混発がどちらかに大きくかたよってれば、大局的には判断も不可能ではないであろうが、ある程度精密な結果をのぞむ場合には効果の解析を行なう必要があるものと思われる。

そこで、われわれは各試験区で発病茎率の調査を行なうと同時に、罹病茎のみを採集し分離して病原菌を推定した。その結果は次ページの表のとおりであるが、この解析結果によって、薬剤のそれぞれの菌に対する効果が



第1図 穂枯れと頸いもちの混発比率 (白: 穂枯れ, 斜線: 頸いもち)



第2図 穂枯れおよび頸いもち発生率の年次変動

穂いもちおよび穂枯れの混発圃場における各薬剤の効果の解析 (1966)

| 薬 剤 名 | 希 釈 度 | 罹病 率 (%) | 各 菌 の 分 離 比 率 (%) | | | | | 分離比率から算出した 各菌による罹病率(%) | | | | |
|------------|---------------|----------------|-------------------|------|--------|------|-----|---------------------------|------|--------|------|-----|
| | | | Pir. | Hel. | Nigro. | X | その他 | Pir. | Hel. | Nigro. | X | その他 |
| ヒノザン乳剤 | 1000倍 | 6.4 | 0.0 | 44.9 | 15.5 | 32.6 | 7.0 | 0.0 | 2.9 | 1.0 | 2.1 | 0.4 |
| ヒノザン粉剤 | 4 kg/10 a | 17.1 | 4.6 | 62.8 | 16.3 | 13.2 | 3.1 | 0.8 | 10.7 | 2.8 | 2.3 | 0.5 |
| ブラエス+トリアジン | 1000倍 300倍 | 0.9 | 0.0 | 87.5 | 6.2 | 2.1 | 4.2 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | ≒0 | ≒0 |
| ファミロン水和剤 | 1000倍 | 23.6 | 8.6 | 40.7 | 18.5 | 23.6 | 8.6 | 2.0 | 9.6 | 4.4 | 5.6 | 2.0 |
| カスミン粉剤 | 4 g/10 a | 33.5 | 7.4 | 60.4 | 4.0 | 20.1 | 8.1 | 2.5 | 20.2 | 1.4 | 6.7 | 2.7 |
| プラスチック水和剤 | 1000倍 | 27.3 | 0.0 | 68.7 | 1.4 | 28.5 | 1.4 | 0.0 | 18.7 | 0.4 | 7.8 | 0.4 |
| セレサン石灰 | 4 kg/10 a | 31.5 | 20.1 | 55.4 | 10.1 | 9.4 | 5.0 | 6.3 | 17.4 | 3.2 | 3.0 | 1.6 |
| オリゾン水和剤 | 1000倍 | 53.3 | 2.8 | 66.2 | 3.5 | 24.7 | 2.8 | 1.5 | 35.3 | 1.9 | 13.1 | 1.5 |
| オリゾン粉剤 | 4 kg/10 a | 37.5 | 4.2 | 56.2 | 10.4 | 21.9 | 7.3 | 1.6 | 21.1 | 3.9 | 8.2 | 2.7 |
| 無散布 | — | 41.2 | 28.4 | 44.0 | 15.7 | 6.7 | 5.2 | 11.7 | 18.1 | 6.5 | 2.8 | 2.1 |

- 備考 1 試験圃場：香川県仲多度郡満濃町いもち病常発圃場
 2 薬剤散布：穂ばらみ期、穂揃期
 3 罹病率：ブロックごとに30株調査
 4 各菌の分離比率：ブロックごとに罹病種(頸)を30~50穂無作為に採取調査。ただしこの際少数の未検出頭は調査対象から除外した。
 5 X：分離率の高い未知の菌

ほぼ推定できそうである。

いずれにしても、今後は薬剤防除効果試験を行なう場合は、混発圃場においては、なんらかの方法により効果の解析を行なう必要があるものと思われる。

引用文献

- 1) BARNETT, H. L. (1955) : Illustrated Genera of Imperfect Fungi : 218.
- 2) 鑄方末彦 (1949) : 食用作物病学 (上巻) : 320.
- 3) 木村劫二 (1937) : 植物病害研究 3 : 209~233.
- 4) 木谷清美・木曾 皓 (1963) : 日植病報 28 : 65.
- 5) ——— (1965) : 植物防疫 19 (6) : 9~12.
- 6) ——— (1966) : 四国植防研 1 : 54~56.
- 7) ———・大畑貫一・木曾 皓 (1967) : 日植病報 33 : 81.
- 8) ———・———・久保干冬 (1967) : 四国植防研 2 : 9~20.
- 9) MASON, E. W. (1927) : Trans. Brit. Mycol. Soc. 12 : 152~165.
- 10) 箕浦久兵衛 (1963, 64) : 醸工 41 : 401~412.
- 11) 森 喜作 (1960) : 農薬 7 : 39~45.
- 12) ———・松田 明 (1963) : 静岡農試報告 8 : 43~62.
- 13) 太田 孝ら (1963) : 同上 8 : 63~70.
- 14) PADWICH, G. W. (1950) : Manual of Rice Disease : 198.
- 15) 四国農試病害研究室 (1949) : 研究時報 1 : 17~21.
- 16) 富永時任・土屋行夫 (1958) : 日植病報 23 : 40.
- 17) 内海 繁 (1952) : 新潟農試速報 13 : 11~14.
- 18) DE VRIES (1952) : Contribution to the knowledge of the genus cladosporium Link ex. Fr : 121.
- 19) YAMAMOTO, W. (1959) : Sci. Rep. Hyogs Agr. 4 (1) : 1~6.

人事消息

中沢三郎氏 (大臣官房文書課長) は農政局参事官に
 尾中 悟氏 (東京営林局長) は関東農政局長に
 鈴木大仁氏 (北陸農政局次長) は北陸農政局長に
 藤本仁平氏 (同上局長) は大臣官房付に
 木戸四夫氏 (林野庁林政部長) は九州農政局長に
 宮城県農業水産部農業改良課は農政部農産園芸課に名称
 変更。中野博視氏が農政部長、矢吹春雄氏が農産園芸
 課長
 大泉吉郎氏 (宮城県農業水産部長) は退職
 原口惣一郎氏 (福井県農業経済課) は福井県農林部農産
 園芸課長補佐に
 奈須田和彦氏 (同上農業試験場病虫課) は同上農業試験
 場病虫課長に

東畑幸祐氏 (三重県農業改良課長) は三重県農林水産部
 蚕糸農産課長に
 森下克明氏 (同上蚕糸農産課長) は同上農政課長に
 渡部一真氏 (島根県農林部次長) は島根県農事試験場長
 兼県立農林総合研修所長に
 入沢周作氏 (同上農試土壤肥料科長) は同上次長に
 萬代然一氏 (同上農試場長) は退職
 徳本尚史氏 (愛媛県松山中央農業改良普及所長) は愛媛
 県農林水産部農業改良課普及係長に
 小林研三氏 (熊本県農試阿蘇分場長) は熊本県農業試験
 場病虫部長に
 三嶋慶一氏 (全購連本所肥料部次長) は全購連農業技術
 センター所長に

アブラムシの採集と標本製作法

宇都宮大学農学部応用昆虫学教室 田 中 正

まえがき

アブラムシは農園芸作物の重要害虫であり、生物学的にみても研究の必要な昆虫である。しかし、アブラムシの虫体はきわめて微小で軟弱なため、採集はともかく、標本製作には高度の技術と熟練が必要であるので、敬遠されがちである。最近、アブラムシの研究が盛んになるにつれ、標本の同定依頼や標本製作法についての問い合わせが多くなってきているので、本文はこの要望に答えるため記述したものである。なお、新簡便法などは、一応、筆者の試作した結果に基づき、その得失をあげたいと思う。

I 採集方法

アブラムシの採集は四季を通じて多くの材料を得ることが大切である。昆虫の中でもアブラムシは季節的多型現象がいちじるしく、卵・幹母（受精卵から生まれた無翅胎生雌虫の一型で、触角や体形に特徴がある）・有翅および無翅胎生雌虫・有性生殖に関係ある産雌虫（雄と交尾して受精卵を生むことのできる産卵雌虫を生む雌）や産性虫（雄と産卵雌虫とを生む雌）・産卵雌虫・雄などがある。ESSIG (1952) はモミジケアブラムシ *Periphillum carifornensis* SHINJI で実に 17 の型がみられると述べている。

BODENHEIMER & SWIRSKI (1957) はこのような形態的および生態的の型に対して「モルフ」Morph ということばを与え、最近、広く使われるようになった。さて、分類学上、同一種においても各モルフが揃わないと確実な同定ができないことがある。たとえば、ユキヤナギアブラムシ *Aphis spiraeicola* PATCH とリンゴアブラムシ *A. pomonella* THEOBALD とは、ともにバラ科植物に寄生し、体色や体形もよく似ている。両種の最も明瞭な区別点は、産卵雌虫の後脚上にある偽感覚孔の数や配列方法であって、他の分類学的標徴によるのは困難である。

その上、アブラムシは外部形態的の個体変異がいちじるしく、単に体長や体色の变化ばかりでなく、触角の環節数や各環節の長さの比、第 2 次感覚孔や刺毛の数、翅脈相などの変化が大きく、また、同一個体でもこれらの特徴が左右不相称のことがある。たとえば、ムギクビレアブラムシ *Rhopalosiphum padi* LINNÉ やオカボノアカ

アブラムシ *R. ruftabdominalis* SASAKI では、春季移住型や産雌虫などの有翅個体の翅脈は左右不相称のものが大部分で、触角環節数も左右で 5 節と 6 節の違いがでるなど、いちじるしい変異がある。また、他のアブラムシ群で成虫と幼虫との間でも分類学的標徴に差があることがあり、種類によっては幼虫のほうが分類しやすいものもある。

採集方法はきわめて簡単で、同一寄生部位にいる個体は幼虫を含め、なるべく多数を採集するようにする。それには、(1) 寄生している植物の一部ごと、ビニールやポリエチレン製の小袋に収容し研究室へ持ち帰ってから処理するか、(2) 70% か 95% アルコールの入ったコルク栓つきガラス小管びん（ラベルを貼布したもので、筆者は直径 9 mm、高さ 45 mm のものを使用している）に小筆を用いて収容するか、(3) 密栓のできるポリエステル製のような容器（直径 5~7 cm、高さ 8~10 cm）にアルコールを満し、前記のガラス製小管びんにアブラムシを入れ、ラベルも入れた後、固く密栓する方法などが

| | | |
|----|------|--------------------|
| 12 | | 7-VII-1966 |
| | | 日光市 田母沢, 道路わきに |
| | 自生 | ツリフネソウの leaf gall, |
| | gall | は小形, 赤紅色, 不斉形。 |
| | | ♀ 体色は黄緑, 黄褐等。光沢 |
| | 少。 | 幼虫多, ♀ 極少, |
| | ヒラ | タアブ少, トビイロケアリ少 |

| | | |
|---|-----|------------------|
| 7 | | 13-V-1967 |
| | | 宇都宮市 峰町 宇大農場 |
| | キュウ | ウリの新葉, 裏側に群生。 |
| | ワタ | アブラムシ? 体 青緑色, |
| | 黄緑 | 色のもの少数混在, 光沢なし, |
| | 幼虫 | 多, ♀ 多。 |
| | ヒラ | タアブと寄生蜂少。トビイロケアリ |
| | 少数。 | |

第 1 図 採集カードの記入例
(カードは横 12.5 cm, 縦 7.5 cm,
左側の番号は、当日の採集番号)

ある。

ラベルには採集番号、寄生植物名および寄生部位、採集場所、採集年月日、採集者名などを鉛筆で略記する。筆記用インクは使ってはいけない。

採集用具としては、小筆(面相用、白毛)、ルーペ(正約20倍)、野帳などを用意する。野帳は小形のノートを利用し、ラベルに記入した以上に詳しく書き、とくに寄生状況、虫の体色、モルフの種類や数、天敵の状況や共生するアリなどについても記録する。筆者はノートの代わりに図書カード(7.5×12.5cm)を利用し、採集のたびに1枚のカードに上記の諸項目を記入しているが、後の整理にきわめて便利である(第1図)。

II プレパラート製作法

プレパラート製作用具としては、柄つき針(筆者は割り箸を2分し、一端にぬい針の頭をさしこんだもの数本と、良質の昆虫針の先を釣針状に曲げて管びんから虫体を取り出しやすくしたもの1本を用意する)、スポイド(ガラス製ゴムキャップつきで、先端を細くしたもの)数本、ピンセットなどで、このほか、湯浴(ウオターバス)、肉池、ガスバーナー、電気定温乾燥器なども必要に応じて用意する。双眼解剖顕微鏡は虫体の解剖や整形に必要である。湯浴中、管びんが倒れないようにするためびん立てを使う。筆者は十数本の管びんを同時に処理するため、隙間の多いポリエステル製の箸立てを金網で細分して使用している。

1 殺虫および固定

70% アルコールで殺虫する。70% アルコールは市販されていないので局方アルコール(95%)から約70%を作るには、

$$95-70=25, 100=75+25$$

となり、95% アルコール 75 容と、蒸留水 25 とを混ぜればよい。95% アルコールを殺虫に使用する人もあるが、体の収縮するおそれがある。虫体が新しいほど良いプレパラートができるが、古いアルコール浸漬のものでも注意深く取り扱えばよい。保存液が蒸発して乾燥・固化した個体は、長時間、70% アルコールに浸漬しておけば、ある程度、回復する。

2 保 存

研究の都合ですぐにプレパラートを製作することができないときや、材料が豊富で後日の研究や交換用に保存する場合がある。このときは単に70% アルコールの二重浸漬とするか、保存液を使用する。保存液としては Oudemans 液(70% アルコール 87, グリセリン 5, 氷酢酸 8 の割合)のようなダニの保存液や、グリセリンア

ルコール(70% アルコール 7 とグリセリン 3 の混合液)などが利用できる。Stroyan (1961) は 95% アルコール 2 部と 75% 乳酸 1 部の混合液に生きている個体を入れて保存している。ホルマリンはどの場合でも絶対に使用してはいけない。

3 軟 化

軟化处理をしない虫体は固くて標本にしにくいという、虫体が不透明なので鏡検に不便である。普通、10% の KOH か NaOH が使用され、両者の優劣はつけにくい。熱処理は軟化处理の時間を短縮するうえ、虫体が新しいと腹部の一部が破れ、ここから体内の幼虫が飛び出し、また、体内にアルカリが侵入するので、一々解剖する手間がはぶける。なお、虫体内の幼虫も分類上、必要なことがあるので捨てないようにする。

直接、小管びんを加熱すると虫体の変形したり、沸騰して虫体が外へ飛び出したりするおそれがある。湯浴で加熱する場合、90°C 以上にならないよう注意する。処理時間は虫体が小さく淡色のもので 5~8 分、大形が濃色のものでは 10~15 分かかる。長時間、高温で加熱すると変形するので好ましくない。軟化处理は虫体がほぼ透明になる程度がよく、虫体の濃色のものは、処理液が着色して透明化したか否か見にくいので、途中で液を交換する。温度は 90°C 前後が適当であろう。なお、大形のものには虫体の側面の一部を傷つけておくか、後で体内の幼虫をとり出すほうがよい。アルカリ液の保存に共栓のガラスびんを使用すると、栓が抜けなくなるので、ガラス栓の使用は避ける。

4 水 洗

軟化した虫体は管びんの中のアルカリを水とおきかえることにより水洗できる。アルカリ分が残っていると染色しにくいし、不都合なことが多い。水の代わりに 70% アルコールを使用すると虫体が水面に浮くようなことはなく便利である。とりかえは数回、約 10 分おきに行ない、虫体の大きいものでは 1~2 回多く行なう。なお、水洗のとき、スポイドで虫体を吸い上げるとおそれがあるので、スポイドの先は細くしておき、注意して行なう必要がある。

5 染 色

アブラムシのプレパラートは必ずしも、染色を必要としない。むしろ、染色しないほうが体の斑紋が明瞭である。体毛が見にくいときでも、集光器やしぼりの調節により見えるようになる。それでも見にくいものがあり、このようなものは染色する。染色に使用する色素は酸性フクシン(塩基性フクシンではない)がよく使用される。染色液は 70% アルコールに 1% の酸性フクシンを加え

る。アルカリ分が残っていると脱色されてしまう。また、水洗直後に濃厚な氷酢酸に約 1 分間浸漬するか、酢酸アルコール（氷酢酸 20 cc、蒸留水 45 cc、95% アルコール 50 cc）に 20 分間浸漬すると良い結果が得られる。

6 脱 水

水洗後、または染色後、バルサムで封入する場合には、虫体から完全に水分を取りさる必要がある。脱水は除々に行なわないと虫体が収縮するおそれがあるので、次第にアルコールの濃度を高める。100% アルコールは市販されていないので、硫酸銅を焼いて結晶水を取りさった白色粉末状のものを無水アルコール（99.5%）に加え脱水させて使用する。

7 透 明 化

完全に脱水させた虫体はキシロールに入れ透明化させる。キシロールは多少の脱水作用はあるが、余分の水分があると白濁するので、このときは再び 100% アルコールに戻して脱水を計る。キシロールに浸漬する時間は半日から 1 日がよく、長く入れすぎると虫体がもろくなり、整形するときこわれやすい。キシロールのほか、テレピン油、丁字油（クローブオイル）なども使用され、とくにセロゾルブ液（Cellosolv, 2-Ethoxyethanol, Ethylene glycol monoethyl ether）を用いると、脱水の操作なしに虫体をバルサムで封入できる。ただ、虫体は多少、硬化して整形しにくい。

III 永久プレパラート製作法

1 進 士 法

進士(1941)、その他によって古くから行なわれていた方法である。70% アルコールで殺した後、80, 90, 95, 99, 100% の各アルコールに数分間ずつ浸漬して徐々に水分を取りさった後、キシロールに移し、数時間、キシロールバルサムで封入する。バルサムの固まるまで数日かかるので、それまでプレパラートを水平に静止しておく。本法では虫体が不透明なため微細構造が見えず、現在では採用されていない。

2 高 橋 法

高橋(1954)は 70% アルコールで殺した後、双眼解剖顕微鏡下で虫体内の幼虫、その他、不用分をとり除く。このとき、2本の柄つき針を用いて虫体を切り開くのであるが、体の中央部を避け、体側の片側にする。これを 10% KOH に浸漬し、湯浴上で約 10 分間加熱するか、半日以上おく。新鮮な個体はこの熱処理で虫体の一部が破れ、解剖する手間がはぶける。次に KOH を捨て水洗に入る。水洗直後、濃厚な氷酢酸に約 1 分間浸漬し、次

いで染色に入る。染色時間は 5~10 分で、濃く染りすぎると、かえって見にくくなる。染りすぎたときには長時間、70% アルコールに浸漬すると徐々に脱色される。適度な染り具合は淡紅色を基準として考え、後は進士法に準じて脱水・封入すればよい。

この方法は永久プレパラートとして最もすぐれたものであるが操作が非常にめんどうである。染色は必要に応じて行なえばよく、たとえば、予定数の半分を染色、残りの半分を非染色に分ければよい。染色すると体の斑紋が消えやすいので、このものは染色しないほうがよい。

IV 簡 便 法

アブラムシのプレパラート製作技術は操作が非常にめんどうで熟練を必要とする。このため、各種の簡便法が考案され、最近では *Aphidologists' Newsletter* にもいくつかの方法が紹介されている。ここでは各種の方法をあげるとともに、筆者の試作した結果もあわせて述べる。

1 ランバーズ法

H. R. LAMBERS (1960) は次の順序によりプレパラートを作っているが、筆者も非常にすぐれているものと思う。

殺虫：70% または 95% アルコール

アルカリ処理：10% KOH、湯浴上で 5~15 分間加熱（大形のものや濃色のものはより長く）

水洗：70% アルコールまたは水を約 10 分おきに数回とりかえる。

クロラールフェノール液 (Chloralphenol)：約 10 分間加熱（抱水クロラールと石炭酸の等量液、湯浴上で加熱すれば溶解する、着色びん保存）

封入液により封入（ランバーズ封入液：アラビアゴム 12 g、グリセリン 5~6 g、抱水クロラール 20 g、蒸留水 40 cc）：まず、20 cc の蒸留水を暖め、これにアラビアゴムを加えよくかきまぜ、さらにグリセリンと抱水クロラールを加え、残りの蒸留水 20 cc をたしてからよくかきまぜる。数時間で溶解するから、これをガーゼ 2~3 枚で簡単にろ過し、1~2 週間、静置してから使用する。製作直後のものは気泡が発生しやすいから避ける。プレパラートの硬化は 50°C で約 1 日。

本法はきわめて簡便で処理時間も 30 分以内ですむ。虫体は柔らかく操作しやすい。ただ、湿度の高いところでは、プレパラートが硬化しにくい。また、どの簡便法でも同じであるがアラビアゴムを主剤とするものは長年月の間にカバーガラスの周辺部が変化するおそれがある。このため、Lanolin (anhydrous) 30 g、Rosin 55 g、カナダバルサム 10 g の混合したものを FANT (1932)

があげている。しかし、筆者の試作結果ではあまりすぐれてもならず、むしろ、透明で速乾性のセメダインの細口のものを利用して、カバーガラスの周辺を保護すればよいと思う。

2 リチャーズ法

RICHARDS (1964) は生きているアブラムシを、すぐにプレパラートにする方法を用いている。

まず、生虫をラクトフェノール液* (乳酸 100 cc に石炭酸の結晶 8 g を溶かす) に浸漬し数時間放置するか、湯浴上で5~10分間加熱。虫体がほぼ透明になるのがめやすになる。

次に KOH 10% 液、湯浴上で5~10分間加熱。死虫を取り扱うときは、ただちにアルカリ処理をする。

水洗: 70% アルコール、または、水を約10分おきに数回とりかえる。

水酢酸とウインターグリーンオイル (冬緑油, Methyl salicylate) の等量液に移す。約1日静置するか、5~10分、湯浴上で加熱。虫体が透明になるのがめやす。

ツェーデル油 (Water white oil of cedar) 1部、テレピン油またはライラックオイル (ライラックオイルは数種あるが、筆者は No. 466 を使用) 1部、ウインターグリーンオイル 2部、水酢酸 1/2部の割合の混合液に移し、24時間浸漬するか、5~10分湯浴上で加熱。

アルコールで脱水後、キシロールに入れ、バルサムで封入、または、セロゾルブからバルサムで封入。

本法による試作結果、ランバーズ法と大差のないものができる。ただ、虫体がいくぶん固いので封入時の整形が少しやりにくい。操作は前法より複雑、生虫を材料に要すること、ラクトフェノールが人体に危険であることなどが難点になる。

* この液は人体に触れると危険なので、ポケットに入れ携行することはできない。虫体を本液に長期間浸漬し貯蔵することもでき、また、本液の処理後、アルコールへ移して保存するのもよい。

3 その他の方法

EASTOP (1958) は H. R. LAMBERS (1950) によく似た方法をとるが、保存液として 90~95% アルコール 2容に 70% 乳酸を 1容を加えたものを使用する (STROYAN (1961) は 75% を使用)。プレパラート製作にあたっては乳酸をよく水洗して取りさることが必要である。クロラールフェノール液に少量のブドウ糖シロップを加えることなどが多少違う。

ESSIG (1948) は虫体を次の処理液に浸漬する。乳酸 45部、水酢酸 5部、エチルアルコール 30部、石炭酸飽和水溶液 (水 100容に石炭酸 6) 5部、蒸留水 15部。

これを約 50°C の電気乾燥器に入れ、新鮮な個体は約 1時間、古い材料では 24~48時間、またはそれ以上浸漬する。次いで虫体を解剖し、体内の幼虫や不用分を取りさり、95% アルコール、クロロブ油を経てバルサムで封入する。筆者の試作結果では、本法のみの軟化処理は不十分で、熱処理を湯浴上でする場合は 15分以上を必要とする。結局、とくにすぐれた点は見当らない。

V 封入液

KOH, 乳酸, 石炭酸などの処理が終わったならば、封入液で封入することになるが、封入液は大別してバルサム, アラビアゴム, および合成化合物の3者がある。

1 アラビアゴム法

(1) 従来の方

水溶性封入液として最も簡便なもので、古くから知られているものにベルレーゼ法があり、その後、改良されたものが多数、発表されている。下表はそのおもなもののうち、アブラムシの封入液に利用できるものである。これらはアラビアゴム (まれにタラカントゴムなど) と抱水クロラールが主成分で、これを含むものをガム・クロラール液 (gum-chloral) とも呼ばれる。本法による封入はいずれも簡単であるが、プレパラートの硬化にはやや時間がかかり、湿度の高いときには形がくずれやすい

おもな水溶性のアブラムシ封入液の処法

| 発 表 者 | 蒸留水 | アラビ アゴム | グリセ リン | 抱水クロ ラール | 水酢酸 | ブドウ糖 シロップ | 備 考 |
|----------------------|-------|------------|-----------|-------------|-----|--------------|--------------|
| BERLESE | 100cc | 60 g | 40cc | 100 g | cc | cc | |
| 同上改良法 | 20 | 15 | | 60 | 5 | 10 | |
| 〃, IMMS (1929) | 10 | 8 | | 75 | 3 | 5 | |
| 〃, 正垣 (1951) | 8 | 8 | | 70 | 3 | | |
| FARRANTS (1880) | 40 | 40 | 20 | | | | 樟腦, 石炭酸を加える |
| FAURE (1910) | 25 | 15 | 10 | 25 | | | |
| GATER (1929) | 10 | 8 | 30* | 30 | 3 | 5 | *原典では 75 g |
| HOYER (1882) | 25 | 15 | 10 | 100 | | | |
| H. R. LAMBERS (1950) | 40 | 12 | 5** | 20 | | | **原典では 6.5 g |
| STROYAN (1961) | 40 | 12 | | 20 | 5 | 5 | |

などの欠点があるので、なるべく、電気乾燥器を用いて 50~60°C で乾燥し、約 1 日で硬化させる。グリセリンの添加は多くないほうがよい。ホルマリンは虫体を硬化させるので使用できない。

(2) 田中法

筆者は種々の封入液を試作した結果、次のものが最も適当と考えられる。

水 35 cc, アラビアゴム 15 g, グリセリン 5 cc, 抱水クロラール 50 g, 氷酢酸 3 cc, チモール 0.1 g。

この封入液を使用するには次の操作が必要である。すなわち、虫体を 10% KOH に入れ 10~20 分、約 90°C で湯浴上で加熱する。このとき、虫体が大形のものでは軟化を十分にするため虫体の一部を柄つき針で傷つけておくと、軟化処理がうまくいく。

KOH 処理を終わったならば、70% アルコールを数回入れかえることにより水洗を完了する。次に上記のもので封入すればよいのであるが、淡色の種類では高橋法に準じて濃厚な氷酢酸に約 1 分間浸漬した後、酸性フクシンで染色する。これを前記の封入液で封入すれば良い。

本法は今までの方法よりもさらに簡便であり、染色したのものにも利用できる。ランバズ法やリチャーズ法では染色してもすぐ退色してしまい、酸性フクシンは使用できない。ただ、アルカリ処理をよくする必要があり、それでも軟化と透明が不十分なときはランバズ法のクロラールフェノールの処理が必要である（この場合は染色不可能）。

2 合成化合物法

P.V.A.法

P. V. A. (Poly-vinyl alcohol) を主剤とする方法は正垣 (1951) により 2 方法が紹介され (長谷川, 1959 の再記載がある) ており、海外ではかなり広範囲に使用されているようである。筆者は重合度 1400 の P.V.A. を使用した。

(1) Downs 法

冷却した蒸留水に白色粉末の P.V.A. を徐々に加えてドロドロになるまでよくかきまぜる。基準として蒸留水 20 cc に P.V.A. 3~5 g とと思われる。この基本液 56% に石炭酸 22%, 乳酸 22%, 少量のグリセリンを加え、ガーゼ 2~3 枚で軽くろ過する。P.V.A. は水に入れてから 5 分以上たたないと粘性が出てこないが、湯浴上で徐々に加温すれば、やがて透明になり粘性も帯びてくる。虫体封入後は 50°C の乾燥器に入れ約 1 日で硬化する。

(2) PRATT 法

P.V.A. 6.3 g, 蒸留水 35 cc, ラクトフェノール

45 cc (石炭酸 10 g, グリセリン 10.6 cc, 乳酸 8.2 cc, 蒸留水 10 cc) を用意する。まず、35 cc の蒸留水を入れたビーカーに P.V.A. 粉末 6.3 g を徐々に加え完全に溶解させる。これを湯浴上で徐々に加熱すれば早く透明になる。次にラクトフェノールを加える。しかし、これでは粘稠すぎるので、さらに 20 cc の蒸留水を加えるほうがよい。これをガーゼでろ過し、着色びんで保存する。

(3) MEDLER 法

Aphidologists' Newsletter によれば、70% アセトン 14 cc に P.V.A. 4 g を加え、よくかきまぜ、次いで蒸留水 10 cc にグリセリン 10 cc, 乳酸 10 cc を加えてドロドロにする。これに 10 cc の蒸留水を滴下しながらよくかきまぜる。これを湯浴上で徐々に加熱し (多量のアセトンは引火の危険性がある)、冷却後、着色びんに保存する。古くなって固まっても、水 2 部 : アルコール 1 部の割合のものを加え暖めればよい。

これら P.V.A. を主体にしたプレパラートは数時間から 1 日で硬化するので便利ではあるが、H. R. LAMBERS は虫体が強く収縮して不都合であると述べている。筆者の試作結果では、そのようなことはない。ただ、虫体が固いため整形しにくく、透明化もすぐれない。上記の各 P.V.A. の調査は一般に固まりやすく、少し水を加えて適度な粘性にしたほうがよい。また、上記の各処方はいくらか割合が変わってもさしつかえない。なお、PRATT 法は封入後、カバーガラスの周辺に隙間がでやすい。

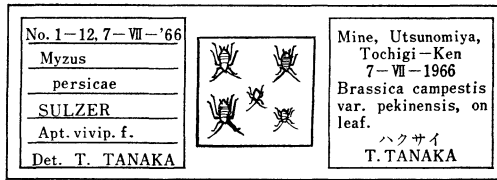
VI プレパラート保存法

プレパラートが完成したならば、封入液が固化するまでの時間、水平に静置し、日光に当てたり、水分やほこりの多いところに出してはいけない。この期間はバルサムで約 1 週間、ガム・クロラールで約 1 カ月、P.V.A. でも 5 日以上かかるが、50~60°C の電気乾燥器に入れればいずれも約 1 日で固化する。

プレパラートには必ずラベルを貼付しなければならない。ラベルには 2 種あって、一つは種名ラベル、一つは採集ラベルである。ラベルの大きさは、いずれも縦 23 mm, 横 25 mm ぐらいが適当である。

種名ラベルには番号、学名、モルフの種類、同定者名を書く。採集ラベルには採集場所 (なるべく詳しく)、採集年月日、寄主植物および寄生部位、採集者などを記入し、必要に応じてはその裏側にもラベルを貼付して記入する。

ラベルは虫体が逆立ちしたような形、つまり、鏡検するときラベルが虫体の向きと一致するようにスライドガラスに貼り、種名ラベルは左、採集ラベルは右になるよ



第2図 アブラムシのプレパラート用ラベルの書き方
(番号は 1966 年 7 月 7 日に採集したときの
12 番目の管びんからとった第 1 番目を示す)

うにする(第2図)。ラベルの記入には必ず速乾性の製図用黒インクか、証券用インクを用い、筆記用のインクや鉛筆は絶対に避けなければならない。

H. R. LAMBERS はラベル用紙にカバーガラスより厚いものを利用している。こうすればプレパラートボックスを利用しなくても、プレパラート同志が接着することもなく、多量のものを取り扱うことができる。こうして、アブラムシの属ごとに種を、科ごとに属をアルファベット順に整理する。

VII 同定依頼

アブラムシの種名同定は非常にむずかしく、筆者自身、困ることが多い。もし、同定を他人に依頼するようときは、小管びんに 70% アルコールを入れたものに虫体を収容し、採集データをつける(大形びんに多量のアルコールを入れることは郵便法で禁止されている)。これを竹筒、フィルム空缶、注射液の箱などに入れ、厳重にパッキングをつめ包装する。輸送途中でガラス管がこわれ、同定できなかつたことが多いので、十分注意しなければならない。

現在、日本で同定していただける方は、宗林正人(皇学館大学生物学教室・三重県伊勢市神田久志本町)と森津孫四郎(山口大学農学部・山口県山口市長府町)の両氏が適当であろう。

なお、同定依頼のときには、一連番号をつけ、自分の手許にも同じものを保管しておかなければいけない。

参考文献

- BODENHEIMER, F. S. & SWIRSKI, E. (1957): The aphidoidea of the Middle East. 174~177. Jerusalem.
- 江原昭三 (1959): 昆虫実験法(深谷ら共編), ハダニ実験法, 483~484, 日本植物防疫協会
- EASTOP, V. F. (1958): A study of the Aphididae (Homoptera) of East Africa. 4~5. London.
- (1966): A taxonomic study of Australian Aphidoidea (Homoptera). Aust. J. Zoology. 14: 406~408.
- ESSIG, E. O. (1948): Mounting aphids and other small insects on microscope slides. Pan-Pacific Ent. 24: 9~22.
- GRAY, P. (1954): The microtome's formulary and guide. pp. 794. The Blakiston Co., New York.
- 長谷川仁 (1959): 昆虫実験法(深谷ら共編), 昆虫採集法・標本製作法・保存法, 91~94. 日本植物防疫協会
- HILL RIS LAMBERS (1950): On mounting aphids and other softskinned insects. Ent. Ber. 13: 55~58.
- 正垣幸雄 (1951): 水棲昆虫・外部寄生虫の新封着剤 動物学雑誌 60(9): 200~201.
- RICHARDS, W. R. (1964): A short method for making balsam mounts of aphids and scale insects. Can. Ent. 96(7): 963~964.
- 佐々 学 (1965): ダニ類, 33~34. 東大出版会
- ・浅沼 靖 (1948): 蚊を調べる人のために, 188~190. 東京出版社
- 佐藤隼夫・伊藤猛夫 (1961): 無脊椎動物, 採集・飼育・実験法, 289~290. 北隆館
- 進士織平 (1941): 日本蚜虫総説 研修書院
- SWAN, D. C. (1963): Berlese's fluid: remarks upon its preparation and use as a mounting medium. Bul. Ent. Res. 27: 389~391.
- STROYAN, H. L. G. (1961): Identification of aphids living on *Citrus*. FAO Plant Protection Bulletin. 9(4): 45~67.
- 高橋良一 (1954): アブラムシとカイガラムシのプレパラート製作法 新昆虫 7(6): 20~23.
- このほか, CARTIER 編集の *Aphidologists' Newsletter* 4(3) および 4(4) (とう写印刷) も参考にした。

次号予告

次 10 月号は「永年作物線虫」の特集を行ないます。
予定されている原稿は下記のとおりです。

- | | |
|--------------------|-------|
| 1 永年作物と線虫 | 一戸 稔 |
| 2 永年作物線虫防除の問題点 | 西沢 務 |
| 3 リングの線虫防除 | 伊藤 喜隆 |
| 4 モモの線虫防除 | 引地 直至 |
| 5 イチジク・ブドウ・ナシの線虫防除 | 吉田 猛 |

- | | |
|--------------------|-----------|
| 6 クワの線虫防除 | 呉羽 好三 |
| 7 チャの線虫防除 | 高木 一夫 |
| 8 ミカンの線虫被害の解析 | 西野 操・松永良夫 |
| 9 ミカンネセンチュウの定量法 | 宮川 経邦 |
| 10 永年作物線虫の検診と薬剤処理 | 上住 泰 |
| 11 アメリカにおける「林業と線虫」 | 真宮 靖治 |

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 150 円 千 12 円

ネズミの実験的発生予察法

三 坂 和 英*

昔からネズミ防除についての調査研究は多くの人たちによって進められ、実際駆除も各地において実施されてきた。しかしその割にはあまり効果があがっていないのが現状である。その原因についてはいろいろ考えられるが、結局ネズミに関する基礎的な問題が解明されていないので、これによる防除方法も必ずしも適確ではない。また小地域で大発生し、いちじるしい損害を引き起こした時には農業者はもちろん指導者も熱心に防除にあたるが、常時におけるネズミの動静に対してはほとんど顧慮されていないし、僅少の損害には注意しないであきらめてしまうのが普通である。したがって近時農耕地の鼠害が激化の傾向にあるので、これに対して的確なる方策を講ぜざるを得ない状態に至った。

そこで防除法の研究は別途進めることとし、まず常時におけるネズミの生息密度を調査し、これによって引き起こされる損害を各種被害作物別に検討しつつあるが、それを基礎にして発生予察方法を考察することにした。

I 実態調査成績

昭和 38 年度に日本植物防疫協会は野鼠防除対策委員会を結成し、専門家の協力を得て、調査方法を決定の上取りあえず東京・埼玉・茨城・群馬・千葉・神奈川・長野・富山の各都県において調査した。昭和 40 年度よりはその主体は農林省農政局植物防疫課に移り、協会はこれに協力することとなった。したがって調査地区・対象作物にも多少の変更をみ、昭和 41 年度には茨城県（ムギ類）・長野県（そ菜）・富山県（雪中カンラン）・愛媛県（サツマイモ）・秋田県（水稻）・千葉県（ナンキンマメ）・島根県（チューリップ、他）・長崎県（サツマイモ）で実施された。

調査時期は大部分がその作物の収穫時点であり、一部栽培中期のものもある。調査面積は 10 a を単位とし、捕殺器をもって連日ネズミを捕え、3 日間の頭数によってその地域内の生息密度を推測した（詳細後述）。また栽培中のものには被害面積につき、収穫期のものには全収穫物中の被害物につきそれぞれ被害率を調査し、その生息密度と被害状況とを比較検討した。それを示せば次ページの表のとおりである。加害ネズミとしてはハタネ

ズミが最も多く、これにアカネズミが加わる。地域によってはドブネズミが活動することもある。後者の例としては水田とイモ畑とがあげられる。大発生時の生息密度が高ければ被害の多いことは当然であるが、常時における被害もこの調査によってかなり多いことが解明された。ドブネズミは体も大きいので摂食量はハタネズミなどの比ではない。したがってこれが出没するサツマイモ畑の被害は 15~30 % に達している。この場合の生息密度は 10 a 当たり最高 18 頭が記録されている。本種は移動性の強いものであるから、すべてが必ずしも畑に住んでいるのではなく、付近の巣から侵入してきて食害するケースが多いので、畑地の穴ばかりでは生息数を推測することはできないと考えられる。同じことが水田についてもいえるので、この場合は被害株率で約 7%、生息密度 13~14 頭/10 a を記録した。また収穫後しばらく畦畔で乾燥させる場合にはネズミが集まって来て、かなりの被害がみられる。ジャガイモでは早取収穫で 2.5%、適期収穫で 5% に近い損害がみられ、ネズミも 16 頭/10 a となっている。イモ類はその収穫期に集中的に加害されることが解明された。貯蔵中の損害も多く、被害率 100% の実例も少なくない。そ菜を攻撃する主犯はハタネズミとアカネズミとである。作物の種類によってももちろん一様ではないが、ナンキンマメの如きはアカネズミ 5 頭で 3,000 円(10 a 当たり)近い食害をみることは普通のようなものである。季節によってはその損害のいちじるしい場合もあり、攻撃される作物についてもネズミの選択性がみられる（島根県）。チューリップのように単価の高いものでは 10 頭/10 a の密度で損害額 15,000 円に及ぶことも多い。概観して 10 a 当たり 3 頭以上の生存を許すときは被害も免れないものと考えられる。ムギ類についての調査は栽培期中であるのでこれが直接の損害をつまびらかにすることはできないが、幼芽の食害は見逃し得ない。

以上の調査によって常時の姿を知ったが、環境条件がよくなれば、これが大発生に移り、いちじるしい損害を及ぼすことは想像にかたくない。

II 実験的予察法の検討

生息密度と被害状況との関係を調査してその概要、とくに防除を必要とする限界を知ることができた。従来の

* 農林省野鼠被害実態調査委員会委員長
日本植物防疫協会研究所長

生息密度と被害状況

| 作物 | 調査場所 | 調査時期 | 生息密度 (10 a) | 被害率 (%) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------|--|--|
| | | 年月日 | | |
| 水 稲 | 秋田県本庄市赤沼 島根県大原町大東 (休閑田) | 40. 9. 4~8 | ドブ 5 | 2.3(株) 1,090 円 6.9(%) |
| | | 41. 9. 13~17 | ドブ 13~14 | |
| | | 41. 2. 24~28 | ハタ 10~28 | |
| ム ギ | 茨城県真壁郡樺穂 | 39. 2. 2~5 40. 12. 13~19 | ハタ, アカ 8 ハタ, アカ 18(オオムギ) 10(コムギ) | 1.52(面積) 2.6(%) 0.99(%) |
| サツマイモ | 愛媛県北宇和郡 津島町須下 同 嘉島 同 竹ガ島 | 40. 12. 1~3 | アカ 10 | 21(収穫物) 29(%) 15(%) 16(%) |
| | | 40. 10. 29~31 | ドブ 18 | |
| | | 41. 11. 14~18 | ドブ 6 | |
| | | 41. 10. 25~28 | ドブ 12 | |
| ジャガイモ | 長野県上高井郡 小布施町吉島 | 41. 7. 21~25 | ドブ, ハタ 6 | 2.5(早掘収) 985 円 4.8(適期収) 1,933 円 |
| | | 41. 8. 5~9 | ドブ, ハタ 16 | |
| ナンキンマメ | 千葉県印旛郡八街町 八街 | 41. 10. 16~18 | アカ 5 | 31(株) 6(サヤ) 2,832 円 |
| ゴボウ | 長野県上高井郡 小布施町吉島 | 40. 11. 23~27 | ハタ 12 | 17.7(収) 9,584 円 |
| ニンジン | 埼玉県川越市藤間 | 39. 12. 21~25 | ハタ, アカ 12 | 4.8(収) |
| 雪中カンラン | 富山県西礪波郡 福光町 | 38. 10. 28~11.11 | アカ, ハタ 5 | 0.8(収) 3.9(%) 1,680 円 3.6(%) 680 円 |
| | | 42. 3. 30~4.3 | ハタ 10 | |
| | | 42. 4. 5~9 | ハタ 5 | |
| 混栽そ菜 | 島根県大原町大東町 山田 | 42. 2. 6~12 | ハタ 20 | ニンジン 81.3 結ハクサイ 53.5 ハウレンソウ 49.1 ダイコン 9.3 |
| チューリップ | 島根県簸川郡斐川町 荘原 | 42. 3. 23~27 | アカ, ハタ 10 | 1~3.2 4,400 ~14,550 円 |

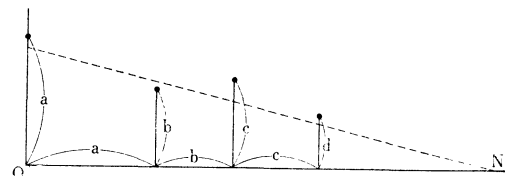
ネズミ駆除は被害激甚地および常発地帯において慣習的に行なわれているにすぎず、その合理的な駆除を行なうためには、野外ネズミの生息数・季節的変動・年次変動(大発生年)などを的確に把握し、防除の要否、防除時期、防除回数などを決定する必要がある。

そこで実験的予察法として、上述した主として収穫期の調査をさらに栽培期間全部、必要によっては前作物栽培期間にも拡大し、ネズミ類の個体数の変化・移動などの状況をつまびらかにする必要があると考える。

1 生息密度の推定法

この方法は従来いろいろ考案されている。(連日)捕殺除去法・記号放逐法・喫食量推定法などがあげられるが、その実用性から考えると既述した調査と同じ捕殺除去法によるのがよいと思う。

それはある地域内で一定数の捕殺器を一定の間隔に格子型に配置し、毎日捕えられる個体を5~6日間調べる方法である。そしてその捕殺数の変化より全個体数を推定する。第1日より第4日までの各回の捕殺数をそれぞれ



第1図 生息密度検討作図

れ a, b, c, d とすると、方眼紙を使って第1図のように、まず横軸上にOを起点として右に a, b, c, d の数に応じた位置に点を取り、次に縦軸に a の起点 (O) より a の高さに、b の起点より b の高さに、同様に c と d の起点にそれぞれ c と d の高さに点をとる。そしてこの点の中央を通るような直線を引くと、この線は右下りになり、その延長は横軸に交わるはずである。この交点を起点Oより数えて距離Nを知ることができる。このNがネズミの推定総数となる。この考え方は一定の地域内に一定の方式でワナをかけると、そこにいるネズミは1日ある割合(すなわち確率P)でこれにかかる。総数を

N とすると第1日には $N \times P = a$ 頭がこれにかかる。第2日には a 頭がすでに減っているから、これにかかる数は $(N - a) \times P = b$ であり、第3日には $(N - a - b) \times P = c$ 、第4日には $(N - a - b - c) \times P = d$ となる。

しかし、実際にはこの理論どおりにネズミは捕殺されないで、右下り直線が各点を通らないことがある。これは捕殺率 P が一定であるという考えから出ているが実際には一定でないからであり、あまり長期間実施しているところの地域の外部から新しいネズミが侵入してくるので N の価が変動するためである。この変動の少ない家屋内のネズミを対象とする時は 5~6 日のデータを使ってもよいが、野外では4日目ごろから侵入が起りやすいので3日目までの資料を使うのがよい。またネズミの種類によっては異物反応の強いものもあって、第1日の捕殺数が少ないこともあるので、このような場合にはこれを除いた3日間の数値を利用することになる。

この誤差によるかたよりから、もっとも合理的に N を推定する数学的方法には MORAN(1951)・杉山(1953)・ZIPPIN(1956) などの式があるが、ZIPPIN の方法がもっとも軽便である。すなわち5日間の捕殺数を a, b, c, d, e とすると次の式によって R を計算する。

$$R = \frac{b+2c+3d+4e}{a+b+c+d}$$

この R の価から特別の表(省略)によって $(1-q^K)$ の値を読みとり次の式から N を求める。

$$N = \frac{a+b+c+d+e}{1-q^K}$$

しかしこれは計算がやや面倒であるし、この表が無ければ推定ができないので、既述のように作図して N を求めるのが軽便であろう。この方法で推測した数値と、全部のネズミを確実に捕殺した数値とはいちじるしい差はなく、やや後者のほうが多いという試験成績もあるから、この点を考慮して N を推測しても大きな誤差はあるまい。より正確を望むならば記号放逐法を実施しなければならないが、これも推定の域を脱しないし、さらに複雑な公式計算と測定とは誰にでも簡単にできるというものではない。

2 捕殺方法

捕殺器(パチンコ)は原則としてその地域内に 10 m 間隔の縦横線の交点に設置するのであるが、大面積の森林内のネズミ調査と違い、田畑の作物では種類も多く、かつ1作物の面積も広いとは限らないし、栽培期間も短い。よってこれらの条件を考慮し 3~5 m ぐらいに短縮したほうがよいと思う。さらに正しく格子型にするのが

望ましいが、ネズミの種類とその習性とより地区の周辺に多く、中心部に少なくとも止むを得ないであろう。要はその地域内に出没するネズミが捕殺器に遭遇する機会を多くすることにつとめるべきである。

捕殺器に使用する餌はその地域内のネズミの嗜好にもっとも適したものであればよいので、その決定は調査実施数日前に予備調査を行ない喫食率の最高のものをとる。また調査前日には捕殺器がかからないようにバネをはずしてその餌にならすことも必要である。捕殺器には大中小の区別があるが、従来の経験により小形のもの(ハタネズミなど)には小を、大形のもの(ドブネズミなど)には大を使用するとよく、その地域に生息するネズミの種類により選定する必要がある。

3 調査事項

調査中に捕殺されたネズミについてはその種類・性別・体重・妊娠状況・餌に対する喫食状況などを必ず記録するとともにネズミの活動に密接な関係のある気象条件なども記録しておく必要がある。

4 被害の査定

被害の査定は厳密にはかなり困難なものであるが、前述の生息密度と被害状況との関係調査では栽培中・収穫当時・貯蔵中などの時点における損害を対象とした。発生予察の場合にはいうまでもなく被害発生以前に調査するのであるから被害査定の必要はなく、1時点の個体数と環境条件とからその後の発生量と被害とを予想するのであるが、実験的予察の段階では長期間のネズミの動静と被害とを調査して予察資料とするのであるから、この検討も必要である。栽培中のものでは坪掘り(坪刈り)、または被害面積により、収穫期のもは全収穫物と被害個体との比から被害率を算定する。また販売価格から損害金額を算出し、経済的損失を考察することも必要であろう。

5 調査の時期

理想的には栽培期間中連日調査することが望ましいが、これは密度の調査方法・作物の生育状況・人力・経費などの制約があって、なかなか実行は困難である。前述の試験はこの意味で生息密度と被害との関係調査に限ったので調査の時点は収穫期に主体を置いた。

しかし発生予察を試みるためには収穫時点の調査のみでは不十分であり、全栽培期間中適当な数時点を選ばなければならない。捕殺除去法では1回の調査実施によって一時的にその地域内のネズミは除去されるから調査のために密度は減少する。したがって第2回目の調査日はあまり第1回のそれに接近しては無意味であり、元

の姿に復元したところを見計らなければならない。従来の研究成果をもとに考えればこの期間はおおよそ 2.5~3 カ月である。そこで最終の収穫時点を基準とし逆に考えれば、3 カ月前・6 カ月前・9 カ月前……が調査時点となる。これを対象作物の栽培期間にはめこむと、大約 6 カ月の期間のものでは 3 回の調査時点を含むことになる。もしも栽培期間が短ければ第 1 回目は前作物の生育中かまたは休閑地となるわけであり、長いものでは 4 回の調査時点を含むことになる。よってネズミの生息密度と被害状況とを年間 3~4 回調査すれば、その間の事情は解明されるものとする。

6 調査場所

この選定は的確な予察を行なう上できわめて重要であるから、事前に十分予備調査を行ない、県内の代表的なネズミ生息地帯を選ぶ必要がある。調査地区としてはネズミの生息・被害などがほぼ同一と認められる区域(大約部落程度)が適当であろう。

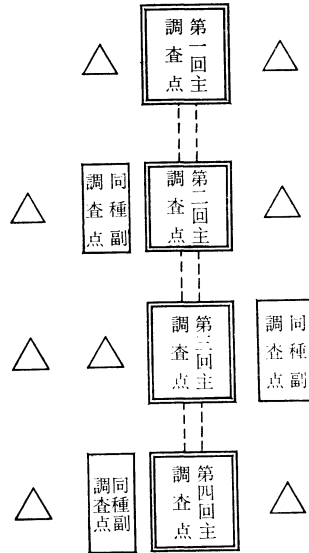
同一作物の被害はこれを攻撃するネズミの個体数の増加につれていちじるしくなることはいうまでもないし(水稲・サツマイモの事例)、異種作物間ではネズミの嗜好性の強弱によって被害に差のあることも当然考えられる(サツマイモとジャガイモ、オオムギとコムギの事例)。したがって調査対象とする作物は過去における事例から被害を受けやすいものを選定すべきである。

また万一第 1 回目の除去によるネズミの低密度が第 2

回目までに復元が不十分である場合を考慮して第 2 回目以後は主調査地点(圃場)の近くにある同一作物圃場を副調査地点(圃場)として本調査と同様の調査を行なう。さらにまた除去により低密度となった調査地点(圃場)には周囲からの侵入が起こることも考えられるので、さ

らに調査地点(圃場)の周囲に 1~2 の異種作物圃場において各回同様の調査をすることが必要である(第 2 図参照)。

このようにして第 1 回は 3 カ所、第 2 回以後は 4 カ所で生息密度と被害状況とを調べ、その結果を集積し、比較検討することによって、以後の発生量と被害とを推定することができ、防除の要否が決定され、発生予察が本格化するものとする。



第 2 図 発生予察調査の一方法
注 各調査点の面積は 10 a 程度とする。△は異種作物調査点

人事消息

菅原敏夫氏(横浜植物防疫所東京支所・農政局植物防疫課併任)は農政局植物防疫課国内検疫係長に
清水四郎氏(農政局植物防疫課国内検疫係長)は横浜植物防疫所羽田支所防疫管理官に
青木武三氏(横浜植物防疫所羽田支所防疫管理官)は横浜植物防疫所本所国際課防疫管理官に
波方頼政氏(横浜植物防疫所本所国際課)は同上国際課・農政局植物防疫課併任
大藤和之氏(同上)は同上国際課輸入第 3 係長に
梅谷献二氏(同上調査課害虫係長)は同上調査課防疫管理官に
矢島馨氏(同上統計資料係長)は横浜植物防疫所釧路出張所長に
兼子勇氏(同上国内課輸出係長)は同上秋田出張所長に
良知昭久氏(横浜植物防疫所羽田支所立川飛行場係長)は同上酒田出張所長に
坂本清恒氏(名古屋植物防疫所七尾出張所長)は同上千葉出張所長に
一九政雄氏(横浜植物防疫所塩釜出張所)は名古屋植物防疫所本所国際課輸入第 2 係長に
高木友三朗氏(名古屋植物防疫所四日市出張所)は同上国際課輸入第 3 係長に

今泉照男氏(名古屋植物防疫所本所国内課)は名古屋植物防疫所本所国内課指定種苗係長に
深田千秋氏(同上国際課輸入第 1 係長)は同上国内課防疫管理官に
梅木亀男氏(名古屋植物防疫所伏木出張所)は名古屋植物防疫所清水支所国際係長に
元橋顕氏(名古屋植物防疫所本所国際課輸入第 2 係長)は同上七尾出張所長に
平岩誠之助氏(同上国内課防疫管理官)は同上小牧出張所長に
渡辺沈氏(神戸植物防疫所大阪支所)は神戸植物防疫所大阪支所国際輸入第 1 係長に
谷田義弘氏(神戸植物防疫所本所国内課)は同上国内係長に
中尾完氏(名古屋植物防疫所清水支所国際係長)は神戸植物防疫所兵庫出張所長に
深町十吾氏(神戸植物防疫所大阪支所国際第 2 係長)は同上姫路出張所長に
宮島美智男氏(名古屋植物防疫所本所国内課指定種苗係長)は同上松山出張所長に
中田敏三氏(神戸植物防疫所大阪支所国内係長)は同上呉出張所長に

ク リ の 疫 病

茨城県園芸試験場 内 田 和 馬

はじめに

数年前から茨城県内のクリ園で樹幹から黒汁を出し枯死する胴枯性の病害が広範に発生し、しかも 5~6 年生以後の成木園におもに発生し病勢進展が急で園によってはかなりの被害がみられ問題となっている。

本病については栽培者によると古くから散発していたようであるが、近藤秀明氏によって、1959年に茨城県内のクリ胴枯病の実態を調査したおり、樹幹よりヤニを出す胴枯性病害を認めたと報告されており、おそらくこれは本病であろうと考えられ、これが最初の記載であるが、その詳細については述べられていない。そこで筆者はその実態を調査し原因を追求した。その結果本病が *Phytophthora* 菌に起因する病害であることを確かめた。

Phytophthora 菌によるクリの病害としては欧米において、*Ph. cinnamomi* および *Ph. cambivora* 菌による ink 病が報告されているが、本邦での報告は見当らない。

本病と ink 病の病徴とは類似しているが、GREUTE らはフランスでは日本グリ (*Castanea crenata*)、支那グリ (*C. mollissima*) は全く抵抗性的のように記載しており、病原菌の種についても未同定であり、現在京都府立大学農学部植物病理学教室に依頼し検討中である。したがって両者の異同については、後日明らかにする予定であるが、一応本病をクリの疫病と呼び、いままでに得られた筆者の知見の概要をとりまとめて述べることにしたい。

I 分布と被害

現在本病の発生を確認しているのは茨城県内に限られ、その他の地域での発生は確認されていない。茨城県内においてはおもなクリ栽培地帯のほとんどの発生を認め、その被害の程度は園によって差がみられるが、激しい被害の園では 50% 以上にも及ぶ発病樹率を示し、病勢の進展も非常に速く、1~2年のうちにその大半が枯死した例もみられ、本病はクリの病害としてかなり重要なものであると考えられる。被害調査の結果の 1 例を第 1 表に示した。

本病は畑地の清耕栽培園におもに発生し、とくに密植園に被害が激しい傾向がみられる。山地・草生栽培園においては調査の範囲では発生が認められなかった。

第 1 表 茨城県におけるクリ疫病被害調査の 1 例

| 調査地 | 調査樹数 | 病樹率 | 栽培管理法 |
|----------|------|-------|---------|
| 出島村 (A) | 172 | 18.4% | 清耕密植 |
| 〃 (B) | 100 | 35.6 | 〃 |
| 千代田村 (A) | 52 | 5.8 | 清耕粗植 |
| 〃 (B) | 46 | 13.0 | 〃 |
| 〃 (C) | 110 | 0.0 | 草生栽培 |
| 岩間町 | 95 | 31.6 | 清耕密植 |
| 八郷町 (A) | 35 | 54.3 | 〃 |
| 〃 (B) | 100 | 0.0 | 草生 (山地) |

品種と発病の関係については、利平、銀寄、筑波に発病が多くみられるが、栽植されている品種の分布状況を考慮すると、とくにこれらの品種が発病しやすいとはいえず品種間差はあまり明瞭でなく、むしろ樹が軟弱徒長したような場合はいずれの品種も発病、被害ともに多いようである。

樹令との関係では、幼令樹ではほとんど発生がみられず、結実樹令以後の成木に多くみられた。クリ樹は成長に伴って樹幹表面に亀裂が生じやすく、さらにこれらの部分に樹幹食入害虫などが食入しやすくなり、このような傷痕が本病の侵入口となり発病を増す結果をまねくことになる。しかし幼令樹でも有傷の場合はよく侵入発病する。

II 病 徴

通常梅雨期以後に急激に発病が目だってくるが、早い場合は春から病徴を表すものもある。

発病樹はおもに地際の幹に点々と墨汁がにじみ出たような汚れがみられる(第 1 図)。これは被害部よりしみ出た樹液が空気にふれて酸化黒変したもので、樹幹食入害虫の食入痕などから出る場合もあり、この場合黒汁とともに虫糞が伴ってみられることが多い。病患部は醗酵したような香を発散するのが特徴で、被害の激しい園ではこの香気から発病を察知できることもある。

黒汁が出ている部分の樹皮を削ると形成層は褐色に変色し(第 2 図)、組織はやわらかくなっている。変色は次第に濃褐色~黒褐色に変わり、病勢の進展に伴って深く木質にまで及ぶことがある。黒汁は秋まで引き続き分泌され、病斑も拡大する。患部が幹を一周すると樹は枯死する。

病患部は古くなると乾燥し健全部より凹み樹皮も褐変



第1図 黒汁を出している発病樹



第2図 発病樹の黒汁分泌部の樹皮を削り形成層の褐変を示す

周にそって横に拡大する。独特の醜酵香はよく散放する。また黒汁の分泌は接種年にはほとんどないが翌年以後にはよくみられる。冬期になって病患部は乾燥し亀裂を生ずる。

病勢進展は自然状態では樹勢により異なるが、かなり急激で、しかも2次的に他の胴枯性病害菌の寄生をうけて枯死する例もかなり多い。

III 病原菌

1 病原菌の分離

(1) 病患部組織からの分離

新鮮な病患部組織からは、常法により表面殺菌をし分離を行なうと、割合に容易に病原菌を得ることができる。

する。このころになると病患部に他の胴枯性病害菌が2次寄生し、それぞれの標徴を表わすこともある。

発病部位は通常地表から1m内外までの幹、主枝基部に限られ、あまり高い部位には見当らない。しかしまれにたれ下がった枝の着葉で地面に近い部分のもので葉に水浸状病斑を生ずる例も認められた。

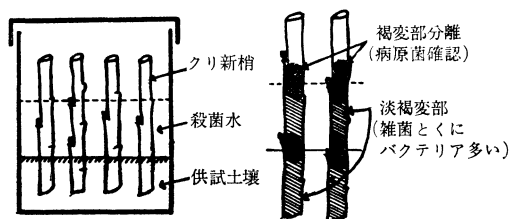
樹幹表面のなめらかな若木では普通発病はほとんどみられないが病原菌を有傷接種するとよく発病する。まず形成層を上下に病斑が拡大し、ぼうすい状に褐変し、患部は健全部よりやや凹み、変色部は深く木質部に入るとともに幹

分離用培地としてローズベンガル・ストレプトマイシン加用ジャガイモ煎汁寒天を用いているが細菌類の混入を防ぎ好都合である。

分離の際に古い病患部を用いると他の2次寄生菌の発育が優先し、目的の *Phytophthora* 菌の分離がしにくくなるのでできるだけ新しい病患部を用いるのが良い。

(2) 土壌中からの分離

土壌中から病原菌を分離する方法として、選択培地を用い土壌の希釈培養法による直接分離を行なう方法と、植物組織を用いての trap 法による実験を行なったが前者の方法では十分な結果が得られなかった。そこで Tsao のレモンを用いての *Phytophthora* 菌の分離定量の方法にならって、第3図に示したように供試病土を入れた腰高シャーレに殺菌水を満たし、クリの新梢を表面殺菌後十分水洗し、針先で刺傷をつけてさし込み 25~27°C に48時間保った。



第3図 クリ新梢による土壌中の疫病菌分離法

病原菌の存在する土壌ではクリ新梢が発病変色する。その変色部を常法で表面殺菌後、前記培地で分離した。その結果は第2表に示したようになり高率に目的の *Phytophthora* 菌を得ることができた。

第2表 クリ新梢法による土壌中の病原菌分離結果

| 供試土壌 | 実験 1 | | 実験 2 | |
|-----------|------|--------|------|--------|
| | 供試枝数 | 病菌分離枝数 | 供試枝数 | 病菌分離枝数 |
| 発病地土壌 | 13 | 3 | 13 | 7 |
| 無発病地土壌 | 18 | 0 | 10 | 0 |
| 病菌混入殺菌土壌* | 17 | 3 | — | — |

注 * 殺菌土壌にジャガイモ煎汁寒天培地に生育した菌の混濁液を混入。

この方法で注意すべきことは、細菌の混入が割合に多く、新梢の変色が細菌による場合もあるので変色のみで病原菌の存在を確認することは危険で必ず分離により確かめることが必要である。また供試枝は新梢が適し、古い枝では感染発病が遅れ分離率が悪い。葉も利用できるが細菌類の混入が多い欠点がある。他の植物では十分に

第3表 菌糸の発育と培養基の種類 (26~27°C, 4日目)

| 培 養 基 | 菌 叢 直 径 | 菌 叢 の 形 態 |
|--------------------------|---------|----------------|
| ニンジン煎汁寒天 | 75 mm | 菌叢薄く、裏面放射模様に伸長 |
| トウモロコシ煎汁寒天 | 43 | 〃, 均一に伸長 |
| アンズ煎汁寒天 | 34 | 〃, 八重咲花弁模様に伸長 |
| ジャガイモ煎汁寒天 | 66 | 菌叢厚く、 |
| ローズベンガル・ストマイ加用ジャガイモ煎汁寒天* | 29 | 〃, 均一に伸長 |

注 * ローズベンガル 60 ppm, ストレプトマイシン 100 ppm 添加.

第4表 胞子の大きさと培養基の種類 (25~27°C, 7日目, 100個平均)

| 培 養 基 | 蔵 卵 器 の 横 径 | 遊 走 子 の う の 大 き さ |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| ニンジン煎汁寒天 | 21.0~26.4(23.8~26.4) μ | 13.2~15.9×15.9~21.0 μ |
| トウモロコシ煎汁寒天 | 18.5~26.4(21.0~23.8) | 15.9~21.1×21.0~26.4 |
| ジャガイモ煎汁寒天 | 26.4~32.0(26.4) | 形成認めず |
| ローズベンガル・ストマイ加用ジャガイモ煎汁寒天 | 15.9~21.0(15.9~21.0) | 〃 |

第5表 菌糸の発育と温度

| 温度 | 24時間平均伸長量 |
|-----|-----------|
| 7°C | 0 mm |
| 9 | 0 (±) |
| 12 | 3.0 |
| 15 | 4.0 |
| 18 | 5.0 |
| 21 | 8.5 |
| 24 | 9.0 |
| 27 | 12.0 |
| 30 | 4.5 |
| 33 | 0 |

ジャガイモ煎汁寒天培地

第6表 菌糸の発育と pH

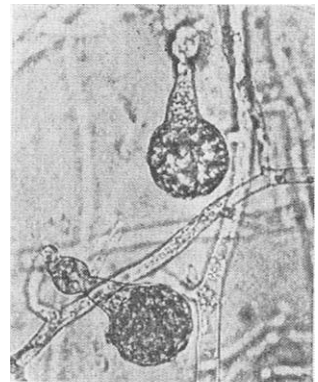
| pH | 菌叢直径 | 規正試薬 |
|-----|-------|-----------|
| 4.0 | 56 mm | N/10 HCl |
| 4.5 | 58 | 〃 |
| 5.0 | 60 | 〃 |
| 5.5 | 62 | 〃 |
| 6.0 | 62 | 〃 |
| 6.5 | 62 | 〃 |
| 6.7 | 64 | 無添加 |
| 7.0 | 65 | N/10 NaOH |
| 7.5 | 66 | 〃 |
| 8.0 | 68 | 〃 |
| 8.5 | 68 | 〃 |

トウモロコシ煎汁寒天培地
28°C, 3日目

第7表 菌糸の発育とタンニン酸濃度

| タンニン酸濃度 | 菌叢直径 |
|---------|-------|
| 無添加 | 82 mm |
| 0.1% | 60 |
| 0.2 | 50 |
| 0.4 | 32 |
| 0.6 | 21 |
| 0.8 | 18 |

トウモロコシ煎汁寒天培地
25°C, 5日目

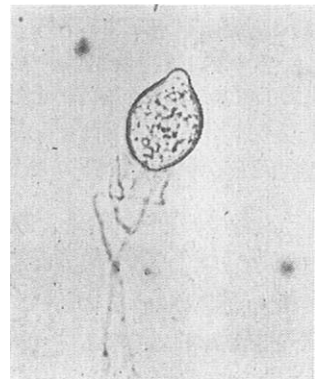


第4図 ニンジン煎汁寒天培地上で形成した病原菌の有性胞子(卵胞子), (精子底着)

第8表 クリ疫病菌の各種植物に対する病原性

| 寄 主 植 物 | 無 傷 | 有 傷 | 寄 主 植 物 | 無 傷 | 有 傷 |
|-------------|-----|-----|--------------|-----|-----|
| ク リ (幹) | - | ++ | ト マ ト (幼苗) | - | - |
| 〃 (若葉) | - | ++ | 〃 (葉) | - | ± |
| 〃 (成葉) | - | + | 〃 (幼果) | - | ± |
| モ モ (枝) | - | + | 〃 (熟果) | - | ++ |
| ナ シ (枝) | - | + | ナ ス (葉) | - | ± |
| 〃 (果実) | - | ++ | 〃 (果実) | - | ± |
| カ キ (枝) | - | - | ビ マ シ (幼苗) | - | - |
| レ モ ン (果実) | - | - | キ ュ ウ リ (幼苗) | - | - |
| リ ン ゴ (果実) | - | ++ | 〃 (葉) | - | ± |
| ジャガイモ (塊茎) | - | + | 〃 (果実) | - | - |
| トウモロコシ (幼苗) | - | - | カボチャ (幼苗) | - | - |
| ダイコン (幼苗) | - | - | | | |

注 - : 無発病, ± : 黒褐点進展せず, + : 発病進行おそいか, 途中でカルスなど形成し進行がとまる, ++ : 発病進展激しい



第5図 ニンジン煎汁寒天培地上で形成した病原菌の遊走子のう(乳頭突起を有する)

trap することができなかった。

2 病原菌の性質

病原菌の諸性質については、詳細は現在検討中であり、前記のように京都府立大学と協同で研究を進めている段階でまだ不明な点が多いが、一応現在までに筆者の実験で得られた結果について概要を述べてみたい。

(1) 形態的性質

本菌は各種培地上で比較的良好に発育し、菌叢の発育も、胞子の形成もともにすみやかである。おもな培地上での菌叢の発育状態を第3表に示した。

菌叢は八重咲花弁状に伸長するのが特徴である。

胞子の形態は、蕈卵器は気球状で基部が長く、精器はすべて底着で円形である(第4図)。卵胞子は円形。遊走子のうは普通レモン形で先端に乳頭突起を持つ(第5図)。

胞子の形成状態ならびに大きさは培地の種類によって異なり、とくにニンジン煎汁寒天上での形成が良好であった。各種培地上での胞子の測定値を第4表に示した。

(2) 生理的性質

培地上での2~3の生理的性質を調べた結果、まず菌糸の発育と温度の関係では第5表に示したように10~30°Cの範囲で発育し適温は20~27°C前後とみられる。

pHとの関係では第6表に示したように、割合に広いpH範囲で発育し、pHに対してあまり影響をうけないように思われる。

またクリ樹に寄生する病原菌であるので、タンニン酸の影響について調べた結果第7表に示したように、タンニン酸の添加で菌の発育は阻害されるようである。

3 病原菌の各種植物に対する寄生性

ジャガイモ煎汁寒天培地上に生育した菌糸片を接種源として、果樹類の幹、枝では直接穿孔接種、他はメス先端で刺傷接種し湿綿でおおい、野外は7~8月の自然条件、室内では27°Cの湿室、幼苗に対する土壤接種では25°Cに保ち、その後の発病状況を調査した。

結果は第8表に示したように、有傷で多くの植物に寄生性を示したが、これらについてはさらに詳細に検討中である。

IV 伝 染

本病は発病が地際から始まること、虫害痕や幹の亀裂など有傷部がおもな侵入口であること、さらに発病が降雨の多い土壤水分の高い時期につづいて増加することなどから、伝染はおそらく土壤中に生存する病原菌が第1次伝染源となり、降水などによる土壤水分の増加移動に伴って伝播し、樹幹有傷部より侵入感染するものと考え

られる。また一度樹幹内に侵入した病原菌は病患部組織内で越冬し、適温を得るとその部分を中心に発育し病斑の拡大をきたすものと考えられる。

土壤伝染について確かめるために、4月下旬自然条件のもとで実生2年生苗木を用いて、ジャガイモ煎汁寒天上に生育した菌糸片を接種源とし、幹に直接穿孔接種、幹に針先で刺傷をつけ菌糸片を湿綿に包んでまきつけ接種、幹に針先刺傷をつけ土壤中に菌糸片を混合接種の各方法で実験した結果、第9表に示したようにすべての方法とも発病を認め土壤伝染を確認することができた。

第9表 接種の方法と発病日数

| 処 理 | 7 日 目 | 15 日 目 | 30 日 目 |
|---------|-------|--------|--------|
| 幹に穿孔接種 | 3/3 | — | — |
| 刺傷接種 | 0/3 | 3/3 | — |
| 刺傷：土壤接種 | 0/3 | 0/3 | 2/3 |
| 無接種 | 0/3 | 0/3 | 0/3 |

4月下旬~5月下旬自然条件下

また自然発病土壤に有傷実生苗木を植えた場合も感染発病を確認することができた。

侵入感染にあたっての土壤水分は非常に重要で、土壤の乾いた状態ではまったく発病がみられず、多湿とくに一時湛水状態に保つと発病が急激に増加する。これはおそらく過湿、湛水状態で水中に放出される遊走子が伝染源としてかなり重要な役割を持つことが予想される。

また侵入感染と温度の関係については前記のクリ新梢法を応用し接種試験を行なった結果20~27°Cの温度でよく侵入感染が認められ、しかも割合に短時間で侵入感染が行なわれるようであった。

これらの実験結果は自然発病の経過とよく一致する。

V 防 除 法

本病の防除法としては、病原菌を土壤中で殺菌する土壤消毒、樹幹への菌の侵入を予防するための殺菌剤の樹幹散布、さらに発病樹については病患部の外科手術による治療などの方法が考えられる。

1 土壤殺菌剤の効果

供試薬剤を乾土当たり所定濃度に混合した土壤中にジャガイモ煎汁寒天培地上に生育した菌糸片を挿入し、27°Cに48時間保った後十分に水洗し、ローズベンガル・ストマイ加用ジャガイモ煎汁寒天に移し、27°Cで菌糸片の生死を検定比較した結果、第10表に示したようにPCP、オーソサイド、デクソン、ダイホルタンなどの効果が良好であった。そこでこれらを圃場試験に移したが、当年は試験区の発病がなく効果の判定ができたか

第 10 表 土壌殺菌剤の菌糸殺菌効果

| 薬 剤 名 | 第 1 回 | | 第 2 回 | | |
|-------------|---------|--------|---------|-------|-------|
| | 500 ppm | 2,500 | 500 ppm | 1,000 | 2,500 |
| P C P | 9/10 | 0/10 | 7*/20 | 0/20 | — |
| オ ー ソ サ イ ド | 9*/10 | 0/10 | 0/20 | 0/20 | — |
| ア リ サ ン | 10/10 | 10/10 | — | — | — |
| P C N B | 10/10 | 10*/10 | — | — | 2/20 |
| デ ク ソ ン | 10*/10 | 2*/10 | 1/20 | 0/20 | 0/9 |
| ダ イ ホ ル タ ン | — | — | 0/18 | 0/19 | 0/10 |
| 無 添 加 | — | 10/10 | — | — | 10/18 |

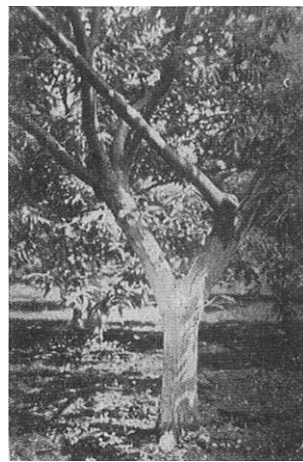
注 * 菌糸発育きわめて不良

た。

2 樹幹塗付剤の効果

現地発病圃場の成木を用いて、1樹 300~400 cc の供試薬剤を5月上旬に地上 1~1.5 m くらいまでの樹幹と主枝基部に噴霧し、7月の発病最盛期に黒汁分泌の程度を調査し防除効果を判定比較した。2年間実施した試験の結果はほぼ同一の傾向が得られたのでその1例を第6図に示した。

前年に病原菌が樹幹に侵入発病したものは外側からの薬剤散布では病勢進展をおさえることができないので図に示した発病樹率が必ずしも当年の処理による予防効果を適確に示すとはいえないが、一応モニサイド、エンドリン加用ダイホルタン、エンドリン加用濃厚ボルドー液などの効果がすぐれている。殺虫剤の混用は、本病菌の侵入口となる樹幹食入害虫の防除を目的としたもので、実際に現地でエンドリン加用有機水銀剤の5月上旬散布の方法で実用的な効果が得られている。



第7図 薬剤防除を行なったクリ樹(樹幹保護)

第被害部を削りとり、その痕に有機水銀剤加用の水溶性防黴塗料などを塗布し、カサの形成をまって治療する方法が適当である。前年発病のみられた圃場では4月中に一度圃場を見回り、発病樹を認めたらすみやかにこの方法で治療することが望ましい。

この方法ではできるだけ発病の初期に行なうこと、また削り屑は土中に残さず圃外に持ち出し焼却するよう注意するのがよい。

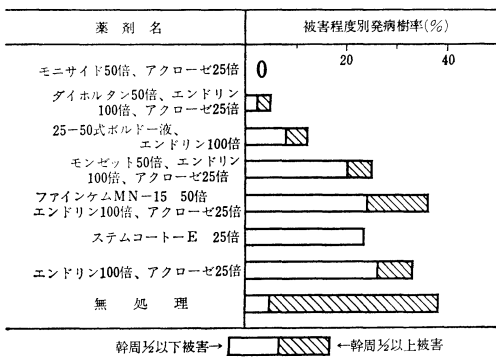
4 耕種的防除法

本病は前述したように畑地清耕、密植、軟弱徒長、傷痕などの条件で発病が助長されるので、栽培にあたってはこれらの誘因となるような栽培法を改善し、耕種的にも防除対策をたてることが重要であり、とくに草生圃場で発病がみられないことから、できるだけクリ圃は草生栽培とすることが望ましい。

おわりに

本病については、まだ不明な点が多く、したがって防除対策も十分でない。

また発生も現在茨城県内に限られているが今後拡大のおそれがあると考えられ、被害の状況からしてクリ樹の病害としてかなり重要なものとなる可能性もあるので、未発生の地域でも十分に注意されるよう望むものである。



第6図 クリ疫病防除に対する樹幹処理薬剤の効果(1966)

3 病患部の治療

すでに発病した患部については、現在薬剤などによる外側からの治療は困難である。したがって病気を発見次

植物防疫基礎講座 病害の見分け方 12

アブラナ科作物ウイルス病の見分け方

農林省植物ウイルス研究所 梶原比呂志

I アブラナ科作物に発生するウイルスの種類

アブラナ科作物に発生するウイルスの種類は世界で約20種が知られている。しかしわが国で発生が認められているウイルスは、カブモザイクウイルス(別名ダイコンモザイクウイルス, 以下TUMVと略す)、キュウリモザイクウイルス(CMV)、ハナヤサイモザイクウイルス(CAMV)、ダイコンひだ葉モザイクウイルス(REMV)、タバコモザイクウイルス(TMV)の5種である。

II ウイルスの種類の判別

1 病徴観察による圃場での判別

アブラナ科作物でのウイルス病の一般的な病徴としては、緑色濃淡のモザイク、えそ斑点、葉脈えそ、葉の変形などの症状を示し、株は萎縮するのが普通である。ストックや採種用ダイコンなどでは花卉に斑入り(breaking)が見られる。これらの病徴からだけではウイルスの種類判別は必ずしもできないが、ある程度の判別は可能である。

ダイコンでは緑色濃淡モザイク(口絵写真②)が最も普通であり、そのほかえそ斑点や葉脈えそなどを生じている株もあるが、これら病株のほとんどがTUMV単独感染あるいはTUMVとCMVの重複感染である。そ菜や草花の圃場ではCMVは最も普遍的に存在しているウイルスであるがCMV単独感染株は非常に少ない。しかし周辺にアブラナ科作物やホウレンソウなどのTUMVに寄生性のある植物がほとんど存在していないような地域に少面積栽培されているダイコン畑でのモザイク株では比較的CMV単独感染が多いようである。抵抗性品種では一度発病した株でも生育が進むにつれて病徴は軽くなりほとんど病徴が消えてしまう現象も普通にみられる。一見健全な生育を示している株でも時に根部の表面に凸凹の異常が認められることがある。このような株では下葉にモザイクを示していることが多い。これは生育初期にウイルスの感染をうけて発病し、その後生育が進むにつれて無病徴となったことを示していると考えられる。このような株では根部のほうがウイルス濃度ははるかに高いので分離試験には根部を用いたほうがよい。この凸凹症状もTUMVによって起こる。そのほかモザイク

株からまれにCAMVやREMVが分離されている。

ハクサイではモザイク株もあるがえそモザイク病あるいは輪点病と呼ばれているえそ斑点やえそ条斑を生じている株が多い。このえそ斑点は株全体に一律には出ず、一方のみにかたよって発生することが多いのでその部分の生育が悪くなり、株がその方向へ傾くことも多い(口絵写真④)、これは葉害や養分欠乏あるいは養分過剰などによるものとの区別の一つのめやすとなる。ハクサイがモザイクを生ずるかえそ斑を生ずるかはウイルスの系統あるいは生育環境、生育段階によっても異なるが、この違いはハクサイの品種あるいは同一品種内での個体差(遺伝的)によって支配されている面が最も大きい。えそ斑点株からはTUMVが分離される。またCMVが重複感染していることも多いがCMV単独感染ではえそ斑点は生じないようである。モザイク株でもTUMV単独か、あるいはTUMVとCMVの重複感染のいずれかであることが多いがCMV単独感染もある。圃場での発生は報告されていないがCAMVに感染するとモザイクやえそ条斑を生じて株は萎縮する。

カンランとハナヤサイではウイルス病の発生は少ない。病徴は一般には斑点型のモザイクと葉脈に沿った型のモザイクの2種が観察される。chlorotic-spot やえそ輪点を生ずる斑点型のモザイク株(口絵写真③)からはTUMVが分離される。TUMVはCゲノムを有するカンランやハナヤサイなどには一般に病原性が弱く、感染してもウイルスはあまり増殖せず病徴も現れないことが多い。しかしCMVが重複感染するとTUMVは単独の場合よりはるかに増殖して斑点型のモザイクを生じやすくなる。品種によっても抵抗性に差があるが生育環境によって左右されるのか、まれにほとんどの株が発病している圃場をみることがある。従来わが国にはカンランに病原性の強いTUMVの系統である cabbage black ring spot virus(カンラン系)は存在していないのではないかと考えられていたが、長野のワサビダイコンからカンラン系と考へてもよいウイルスが分離されている。このように存在するにもかかわらずカンランやハナヤサイにもっと発生しないのか理由は不明であるが、現在のところおそらくこの系統はわが国にはまだ普遍的には分布していないものと思われる。緑色濃淡が葉脈に沿

った型のモザイク株(口絵写真④)からはCMVかCAMVが分離される。この両者の区別を病徴で行なうのは困難であるがCAMVは比較的低温の時期によく発病し、最低気温が20°Cを下がらない夏の高温期には感染後一時は病徴が発現してもまもなく消えるので、夏期のモザイク株はCMVとみてさしつかえない。しかしCAMVに感染し高温のため病徴が現われていないような株からでもウイルスの分離はできることが多い。

ナタネではモザイク、黄斑、えそ斑、えそ条斑、黄化、萎縮などいろいろな病徴が観察される。これらはTUMV、CMV、CAMVの単独あるいはこれらウイルスの重複感染であるが、病徴ではウイルスの種類を判定することは困難である。

そのほかカブ、コマツナ、カラシナなどのそ菜類のモザイク株にはダイコンと同様TUMV単独かTUMVとCMVが重複感染している場合が多い。

ワサビでは葉面の凸凹あるいは緑色濃淡のモザイクや斑紋などの症状がみられ生育も悪くなっている。これらの株にはTMV(普通系とは異なる)、TUMV、CMVが単独か重複して感染している。しかし病徴からウイルスの種類を判定することは困難である。

ワサビダイコンではモザイク症状を示す株が多いが、夏の高温期に伸長する葉には病徴を表わさないことも多い。実験例は少ないがモザイク株からはTUMVが分離される。長野ではカンランや*N. glutinosa*に病原性の強いカンラン系も分離されており、まれにCAMVも分離されている。ワサビダイコンは多年生であり分根で増殖を行なうため一度感染すると多年にわたり周辺のダイコンやハクサイに対してウイルスの伝染源となるので注意する必要がある。外国では tobacco necrosis virus, CMV, arabis mosaic virus, beet curly-top virus なども分離されているので種苗の輸入の際などにはこれらウイルスが搬入される危険性がある。

ストックでは花弁の斑入り(breaking)が普通に観察される。これらの株では葉にモザイクや斑紋を生じていることが多いが、ほとんど病徴を表わしていない株もみられる。これらの株にはTUMVが感染しているが、CMVが重複感染していることもある。

2 数種検定植物による判別

TUMV、CMV、CAMV、REMV、TMVの5種のウイルス以外のウイルスが感染していない場合には、いずれのウイルスが感染しているかは第1表にあげた植物に汁液接種を行えばほぼ判定できる。この場合に注意しなければならないのは常に2種以上のウイルスが重複感染している可能性があることを念頭においてお

第1表 検定植物による判別

| 検定植物 ウイルス | コカブ | アカザ | <i>N. glutinosa</i> | キュウリ |
|--------------|------|--------|---------------------|------|
| TUMV | m | L | —, c-s, n-s | — |
| CMV | m | l | m | m |
| CAMV | m | — | — | — |
| REMV | L, m | l | — | — |
| TMV | m | l, c-s | L | — |

注 m:モザイク, L:接種葉のえそ斑点, l:接種葉の小型のえそ斑点, c-s: chlorotic-spot, n-s: えそ斑点

くことである。わが国でのアブラナ科作物におけるウイルス病の発生状況はTUMVとCMVが圧倒的に多い。そこでアカザを用いるとTUMVとCMVの区別および重複感染の有無などを容易に知ることができて便利である。アカザ(*C. amaranticolor* やシロザでも同様)の接種葉に生ずるえそ斑点はCMVでは接種後3~6日で接種葉に直径0.2~1mm前後のえそ斑点を生ずるがTUMVでは5~10日後に直径1~2mm前後のえそ斑点を生ずる(口絵写真⑤)。しかしえそ斑点を生ずる日数や大きさはアカザの生育環境やアカザの個体によっても異なるので標準になる既知のCMVやTUMVを半葉に接種しておくと同判定が楽である。同一条件下ではTUMVはCMVより2~3日遅いのが普通である。アカザの幼苗を用いるとえそ斑点はよく生ずるが輪郭が明瞭でないためこの2種のウイルスの区別が困難である。中苗(本葉10~30葉くらい)の上葉部5~6枚を用いるのがよく、育苗はガラス室内で灌水と施肥とを十分に行ない柔らかく育てたほうがえそ斑点ができやすいようである。60~100Wのランプの照明下(2mくらいまで)で育苗すると花芽分化を起こさないのが都合がよい。CMVで生ずる小型のえそ斑点とTMVやREMVで生ずるえそ斑点とは大きさや形では区別が困難である。またアカザの接種葉にえそ斑点を生ずるウイルスは非常に多いので前に述べた5種以外のウイルスの存在を考える必要がある場合には判定の基準としてはあまり役立たなくなる。第1表ではTUMVとCMVはともに*N. glutinosa*に対して全身感染するように記した。しかしCMVは感受性が高くほとんどの場合いわゆる緑色濃淡のモザイクかあるいはえそを伴うこともあるがchlorosisの病徴を示す。これに比べTUMVでは分離株により病原性を示さないものから接種葉に黄斑を生ずるものや全身感染を示す分離株まである。この全身感染を示す場合も、一般にはCMVでの病徴とは異なりえそ斑やchlorotic-spotなど斑点型のモザイク症状を示すのでCMVとの判別は容易である。この*N. glutinosa*に病原性の強い分離株はわが国には少な

第2表 2, 3 の性質の比較

| ウイルス | ウイルス粒子 | 伝染方法 | | | | 不活化温度 |
|------|-----------------------|------|----|----------|----|---------|
| | | 汁液 | 種子 | 昆虫 | 土壌 | |
| TUMV | 12~15×750 m μ の紐状 | + | - | アブラムシ | - | 55~60°C |
| CMV | 径 30 m μ の球状 | + | - | アブラムシ | - | 60~65 |
| CAMV | 径 50 m μ の球状 | + | - | アブラムシ | - | 70~80 |
| REMV | 径 25~30 m μ の球状 | + | - | キスジノミハムシ | - | 60~65 |
| TMV | 18×300 m μ の桿状 | + | + | - | + | 90~95 |

い。TUMVの系統としてはわが国に普遍的に分布している普通系のほか、わが国ではまれにしか分離されていないがカンラン系がある。また各種検定植物に接種した場合ソラマメやタバコに病原性を示さない分離株、接種葉にえそ斑点を生ずる分離株、ソラマメに全身感染する分離株、ハクサイにモザイクを生じやすい分離株、えそを生じやすい分離株などいくつかの点で異なった特徴を有する分離株が存在しているが中間型も多いので現在系統としては取り扱われていない。

以上記したように第1表の植物に接種することでウイルスの種類をおよそ判定することができるが、検定植物だけで判定する場合にはさらに検定植物の数を増やすことが望ましい。第1表の検定植物でTUMVと判定された分離株についてはたとえばダイコン(主としてモザイク)、ハクサイ(えそ斑点、えそ条斑、モザイク)、シュンギク(モザイク)、タバコ(品種 Bright Yellow では陰性または分離株により接種葉にえそ斑点)、トマト(-)、カボチャ(-)など、CMVと判定された分離株については黒種ササゲ(接種葉に約2日でえそ斑点)、タバコ(品種KY-57など、モザイク)、ダチュラ(モザイク)など、CAMVと判定された分離株についてはカンラン(モザイク)、ダイコン(モザイク)、タバコ(-)、ホウレンソウ(-)、シュンギク(-)など、REMVと判定された分離株についてはダイコン(葉裏にひだ状尖起、モザイク、えそ)、ソラマメ(-)、タバコ(-)、シュンギク(-)などに接種し、TMVと判定された分離株については粗汁液での耐熱性を調べるのがよい。

ウイルスでは同一種内で寄生性や病徴が異なる分離株が分離されることは珍らしくないので種の判別を検定植物だけで行なう時はこの点を十分注意しなければならない。できれば次項で述べるような電顕によるウイルス粒子の観察や伝染方法の試験、さらに抗血清との反応試験なども行なうことが望ましい。

3 その他の方法による判別

ウイルス粒子を電顕で観察し大きさを測定すればCMVとREMVとは類似した大きさであるので区別が困難

であるがそのほかのウイルスは容易に判別できる(口絵写真⑥~⑨)。伝染方法はすべてのウイルスが汁液で容易に伝染するほか、TUMV、CMVおよびCAMVがアブラムシによる非永続型の伝染を示し、REMVはキスジノミハムシが伝搬する。TMVはアブラナ科植物を用いての実験例はないが土壌伝染と種子伝染をすることが知られている。また不活性化温度を調べることも判定を助ける。TUMVを伝搬するアブラムシは40種以上、CMVは60種以上、CAMVは20種以上が知られているが実際に圃場での伝搬はおもに着生しているモモアカアブラムシ、ニセダイコンアブラムシ、ダイコンアブラムシの3種のアブラムシによって行なわれているものと考えられており、その中でもモモアカアブラムシが最も容易にウイルスを伝搬するようである。またこれら5種のウイルスについてはすべて抗血清が作製されている。抗血清を持っているとTUMVとTMVはスライド法や沈降反応法で容易に判定ができ、CMV、REMVおよびCAMVは重層法、寒天ゲル拡散法あるいは補体結合反応法などで判定ができるので便利である。

おわりに

これまでにわが国でアブラナ科作物に発生が知られているウイルスはすでに記したように5種のウイルスだけであるが、このほかにアブラナ科作物での発生は報告されていないが病原性を持つウイルスとしては、わが国に存在するウイルスに tobacco ring spot virus と aster yellows virus(7月の病理学会関東部会では Mycoplasma 様微生物が病原体である可能性を示唆する報告がでてい)とがある。さらに外国では turnip yellow mosaic virus, turnip rosette virus, turnip crinkle virus, tobacco necrosis virus, arabis mosaic virus, beet curly-top virus, radish mosaic virus (REMVに類似), radish yellows virus, turnip latent virus などが知られているのでウイルスの判別にあたってはこれらのウイルス、あるいは未知のウイルスの存在も念頭において行なわなければならない。

日米科学セミナー「微生物による害虫防除」

九州大学農学部 鮎 沢 啓 夫

日米科学協力の第8パネルとして農業研究部会（日本側部会長：住木諭介教授，アメリカ側部会長：R. L. METCALF 教授）が昨年発足した。この部会の第1回事業として「微生物による害虫防除」(Microbial Control of Insect Pests) に関するセミナーを開いたらどうかという住木教授のご意向が大島康義教授や明日山秀文教授によって筆者に伝えられた。当初この話のあったとき、全般的な情勢としては尚早に思われるが、いずれ適当な時期にとりあげていただけるならば“微生物農業”をめざす研究領域の発展にとって大きな刺激になることを私見として申し述べた。その後、日本側は「微生物による害虫防除」セミナーを農業研究部会の事業として開催することをきめ、1966年10月パークレーで開かれた日米合同会議においてそれを日本で開催することが正式に決定された。

このセミナーにおいては微生物的防除の基礎的問題の検討，病原微生物の量産および散布，化学農薬と微生物との統合防除，人畜・植物に対する安全性などの問題を考慮に入れて議論が行なわれるよう，日米合同会議によって要望された。またセミナーのコ・オーガナイザーズをアメリカ側は G. R. STAIRS 博士(オハイオ大)，日本側は筆者がつとめることになった。

日米科学セミナーをいかなる精神と目的に立脚して開くかということは常に筆者の念頭を離れないところであった。パークレーでの日米合同会議においては、1967年3月このセミナーを東京で開くことにきめられたが、会議に出席された安松京三教授よりいち早く経過が伝えられ、諸般の情勢として開催地を福岡にすることはどうかというご意見が付けられていた。こうした経緯を含めセミナーの組織・運営に関しては有賀久雄教授，青木清蚕試病理部長に相談し詳細なご検討を経た上，開催地や議事日程が最終的にきめられた。

I 話 題

このセミナーは1967年4月21～23日，福岡市明治生命ホールにおいて開催された。日本側：話題提供者15，オブザーバー20；アメリカ側：話題提供者12，論文提出者1，オブザーバー（NSFのW. H. HODGE博士，USDAのK. C. WALKER博士ら）3；その他を含めて総数62名。

第1日はウイルスの基礎および応用，第2日午前は細菌および糸状菌についての報告と討議が行なわれ，第2日午後には鏡山，唐津城へのエキスカッションにあてられた。第3日は糸状菌，原虫，ネマトーダおよび一般の問題に関する報告と討論，総合討論が行なわれた。

話題はウイルス11題，細菌3題，糸状菌5題，原虫1題，ネマトーダ1題，昆虫免疫や統合防除など一般の問題5題，計26題で昆虫微生物学の全域にわたっている。その話題名は次のとおりである。

Viruses

- KAWASE, S : Biochemical studies on the multiplication of cytoplasmic-polyhedrosis virus of the silkworm.
- HUKUHARA, T. : Genetic variation of polyhedrosis viruses of insects.
- WATANABE, H. : Development of resistance in the silkworm to peroral infection of the cytoplasmic-polyhedrosis virus.
- YAMAFUJI, K. : Metabolic induction of nuclear polyhedral virus.
- STAIRS, G. R. : Quantitative aspects of virus dispersion and the development of epizootics in insect populations.
- TANADA, Y. : The role of viruses in the regulation of the population of the armyworm, *Pseudaletia unipuncta* (HAWORTH).
- ARUGA, H. : Induction of polyhedroses and interaction among viruses in insects.
- ALLEN, G. E. : Evaluation of the *Heliothis* nuclear polyhedrosis virus as a microbial insecticide.
- AKUTSU, K. : The use of viruses for control of cabbage armyworm, *Mamestra brassicae* (LINNAEUS) and cabbage butterfly, *Pieris rapae crucivora* BOISDUVAL.
- HEIMPEL, A. M. : Progress in developing insect viruses as microbial control agents.
- KOYAMA, R. and KATAGIRI, K. : Use of cytoplasmic-polyhedrosis virus for the control of pine caterpillar, *Dendrolimus spectabilis* BUTLER.

Bacteria

- WATANABE, T. : Chemistry of the toxic crystal of *Bacillus thuringiensis*.
- AIZAWA, K. and FUJIYOSHI, N. : Selection and breeding of bacteria for control of insect pests in the sericultural countries.
- RHODES, R. A. : Milky disease of the Japanese beetle.

Fungi

COUCH, J. N. : Sporangial germination in *Coelomomyces punctatus* and infection of *Anopheles quadrimaculatus*.

AOKI, J. : Some considerations on the infection mechanism of insect pathogenic fungus.

AOKI, K. : Relation between the species of insects and the pathogenicity of muscardines.

OHO, N. : Possible utilization of *Aschersonia aleyrodis* for control of the citrus whitefly, *Dialeurodes citri* ASHMEAD.

ROBERTS, D. W. : Entomogenous fungi as microbial control agents : Some areas for research emphasis.

Other pathogens

KRAMER, J. P. : On microsporidian diseases of noxious invertebrates.

DUTKY, S. R. : An appraisal of the DD 136 nematode for the control of insect populations and some biochemical aspects of its host-parasite relationships.

General

BRIGGS, J. D. : Microbial control-The need for a new dimension in education.

KAWARABATA, T. and AIZAWA, K. : Immunologic principles in microbial infections in insects.

TAMASHIRO, M. : The effect of insect pathogen on some biological control agents in Hawaii.

STEINHAUS, E. A. : Microbial control is not all.

HALL, I. M. : Integrated microbial control and chemical control of insect pests.

話題の内容については紙面の制限で詳しく述べることができないので要点を略記しよう。

ウイルス：ウイルス増殖の生化学，変異，抵抗性，誘発，感染と流行病学，ウイルスの利用。

細菌：*Bacillus thuringiensis* の毒素タンパクの化学，ハエ駆除に有効な *Bacillus moritai*，コガネムシの milky disease (*Bacillus popilliae*) の量産。

糸状菌：宿主一寄生菌の相互作用，*Coelomomyces punctatus* のカに対する病原性，*Aschersonia aleyrodis* の利用，*Metarrhizium anisopliae* その他の糸状菌毒素の利用。

原虫：*Octospora muscadomesticae* による感染症と原虫病における生態学。

ネマトーダ：DD136 の利用とステロール要求。

一般的問題：昆虫免疫の物質的基盤，化学農薬と微生物との統合防除，ハワイにおける微生物的防除とくに天敵昆虫と微生物の相互関係，微生物的防除の理論と教育。

II 結果と意義

1) 化学農薬の過剰使用によって派生した困難な問題

に対応するための微生物的防除の特性（宿主特異性，感染症に対する抵抗性，人畜・植物に対する安全性など）が，パークレーにおける日米合同会議によって要望された諸項目に立脚して広い角度から検討され，また最近における微生物的防除の進歩と将来における役割が認識された。しかしながら全般的にみて昆虫微生物学に関する討論が多く，“微生物農薬”についてはさらに今後の研究にまたなければならぬといふものの，その発展のために今回のセミナーは大きな刺激を与えた。

2) この領域の研究において欧米諸国では交流がよく行なわれ，いずれもアジアにおける微生物の分布，研究の発展と交流に大きな関心をよせている。欧米の代表の一つであるアメリカとアジアの代表である日本が今回のセミナーを開いたことは，単に日米の関係とかアジアにおける微生物的防除の研究の促進にとどまらず，ひいては国際的交流に貢献するであろう。筆者はセミナーの司会挨拶においてこのことを強調した。

3) セミナーを組織するにあたり，日米両者のこの領域の研究者が直接交流することをセミナーの重要な目的の一つとしたが，従来の慣習により非公開で少人数のセミナーとする線を異常に拡大し，その目的は十分にはたされたと考えられる。

4) 当初日本側は蚕病を中心とする昆虫微生物病学について，アメリカ側は微生物農薬に関するデータがそれぞれ優勢に提出されるのではないかと予想された。事実このギャップはみられるところとなったが，はじめの予想よりすれはきわめて軽少のものにとどめることができた。セミナーの開会挨拶の際，有賀教授は問題の展望において，蚕病の研究が微生物的防除における宿主一微生物の相互関係に対して重要な意義をもつことを指摘され，また STEINHAUS 教授（やむをえない事情が生じて急遽参加をとりやめ BRIGGS 教授によってその論文が代読された）も日本の蚕病研究を高く評価するとともに微生物的防除の研究に大きく貢献していることを明言されたことをみても，上記のようにいってもよいと考えられる。

5) 研究の材料や情報の交換について研究者間でその必要と意義が強調された。このことは個人的ではあるにせよ，将来の共同研究への発展に大きく貢献する力となるであろう。

以上日米科学セミナー「微生物による害虫防除」についてはなほ抽象的な書き方をしてしまったが，その模様的一端を紹介しえたとすれば幸いである。なお発表論文はいずれ一括して公表されることになっている。



○井上忠男・井上成信・麻谷正義・光畑興二 (1967) :
キュウリ緑斑モザイクウイルスに関する研究 第1報
 病原ウイルスの同定 農学研究 51 (4) : 175~186,
第2報 伝搬に関する 2, 3 の実験 同上 : 187~197,
第3報 メチルプロマイドによる土中のウイルスの不活
化 同上 : 199~207.

1966年中国、四国、九州の各地のキュウリにわが国では未報告のキュウリ緑斑モザイクウイルス(和名は新称、以下CGMMVと略記)によるウイルス病が発生し、一部には大きな被害を生じた。病植物は葉に vein-banding や緑斑の明瞭なモザイク症状を表わし、果実は黄色斑点や緑色円形のこぶ状隆起を生じて奇形となる。ウイルス粒子は $300 \times 18 \text{ m}\mu$ の桿状で、キュウリの他多くのウリ科植物に全身感染し、タバコの接種葉に無病徴感染、チヨウセンアサガオとペチュニアの接種葉に local lesion を生ずる。トマト、アカザ、インゲンなど 20 種の植物には感染しなかった。粗汁液でのウイルスの不活化温度は $80 \sim 90^\circ\text{C}$ 、希釈限度は 10^{-6} 以上、保存限度は 20°C で4か月以上であった。ワタアブラムシおよびウリハムシでは伝染が認められなかった。タバコではTMVとの間に明瞭な cross-protection は認められなかった。本ウイルスの抗血清と Odontoglossum ringspot virus とはわずかに反応したが、TMVとは反応しなかった。CGMMVについてはこれまでいくつかの系統が報告されている。これらと本ウイルスとは寄生性や病徴で一致しない点もあるが、これら諸性状からCGMMVと同定した。1966年におけるCGMMVの発生はほとんどの場合 F_1 久留米落合H型キュウリであったことから種子伝染の疑いがもたれたので、1965年産の F_1 久留米落合H型キュウリの種子について調べたところ胚には病原性が認められなかったが、種皮にはウイルスが含まれていた。この種子を播種した404本中からは発病株が認められなかったが、しかし病葉搾汁に浸し表面をウイルスで汚染させた種子と病植物から採種した種子からは低率ではあったが幼苗での発病が認められた。土中における病植物残根中のウイルスは、浅い所では2か月後でいちじるしく減少していたが、25~50cmの深さではウイルスの残存がよく、水没土中ではさらに多量のウイルスが残存していた。病葉搾汁液を苗の育っている土中に注入した場合および病根残留土にキュウリ苗を移植した場合には低率の

発病が認められたが、病根残留土に直播した場合には発病が認められなかった。土中の根の自然接触による伝染は確認できなかったが、地上部の植物間接触、はさみなどの器具や手によって伝染の起こることが確かめられた。 Na_3PO_4 による洗浄消毒効果は顕著で、病葉搾汁液中のウイルス粒子は Na_3PO_4 0.3% で完全に崩壊した。土中にCGMMV罹病キュウリの生葉、乾燥葉、茎、根を埋め、メチルプロマイドを1日および2日作用させたところ、 55 g/m^3 1日処理では不完全であったが、これ以上の薬量ではCGMMVは不活化された。しかし秋の比較的低温の時にはウイルスの完全な不活化には 320 g/m^3 以上が必要であった。比較に用いたクロロピクリン (500 g/m^3) では効果が認められなかった。またTMVの完全な不活化には夏でも 640 g/m^3 が必要であった。メチルプロマイドにより不活化されたCGMMVは粒子の形態にいちじるしい変化は認められず抗原性も維持されていた。(栃原比呂志)

○荒木隆男 (1967) : **紫紋羽病、白紋羽病の発生と土壌条件** 農業技術研究所報告 C21 : 1~110.

クワ、リンゴ、ナシ栽培地帯における紫紋羽病、白紋羽病の発生環境をそれぞれ調査研究し、菌自身の持つ性質、その環境としての土壌条件を分析し、両病の発生条件を明らかにした。さらにこれらの結果から紫紋羽病についてはその予防法を、白紋羽病についてはその治療法を確立した。

「クワおよびリンゴの紫紋羽病と白紋羽病との発生環境の比較」においては紫紋羽病と白紋羽病との発生の立地条件、土壌条件などが明らかに異なっていることを示した。すなわち、一般には両病の間に「すみわけ」現象がみられるようで、両病の代表的発生地帯ならびに両病の混合発生地帯がそれぞれほぼ明瞭に区分される。紫紋羽病の発生地は土壌来歴の新しい未熟な土壌であり、pH 低く、腐植に富み、したがって C/N 比高く、糸状菌多く、通気性が良く、乾燥しやすすい条件を持っていて、森林土壌から開墾後の未熟な畑土壌に紫紋羽病が発生し、その後の土壌条件の改変に伴い、紫紋羽病は消滅の過程をたどり、白紋羽病が発生し始め、熟畑の段階ではもはや白紋羽病のみが発生するという過程が想定される。つまり、調査の範囲内で混合発生型地帯では明らかに耕地化に伴う土壌条件の改変につれて紫紋羽病 > 白紋羽病 → 白紋羽病 < 紫紋羽病と病害発生の遷移がみられる。しかし白紋羽病の発生条件については未知の面が多く、この遷移過程を解明するために次の調査を行なった。

「ナシ栽培地帯における白紋羽病発生環境」における調査では和ナシを主体として、土壌では火山灰土壌の中

心に調べた。和ナシ栽培地帯における白紋羽病の発生環境としては次のようなことがいえる。本病発生土壌の来歴は一般に古く、開墾後 50~100 年以上経過した地帯である。感染鎖としては苗木汚染による菌のもちこみよりも前作(クワ、ラミーなど)の影響のほうが大きい。そのほかナシの地上部に対する極端な人為的操作、あるいは台風などによっていちじるしい樹勢低下を招くと、当然ながら根の活性を弱め、本病の発生を促進させる。本病の発生様相は多発型、少発型、普通型に大別されるが、多発型の土壌環境は通気性が良く、排水良好で、少発型の場合は通気性、排水ともに不良であるといえる。普通型は一般には多発型に類似する。沖積土壌の場合には粗粒質であると多発型を示す。

植付時もしくは定植後樹間内に深耕して粗大有機質を添加すれば、白紋羽病の急激な多発型を誘起する。火山灰土壌における腐植組成をみると、フルボ酸含量が高い時に多発型がみられ、同一地域内でも発病園が無病園よりも常にフルボ酸が多いことがみられた。しかし、白紋羽病が戦後急激に発生した主原因は、多量に埋没された粗大有機質にあり、ここでは腐植組成は単に発病の一指標であるにすぎないと考えている。両病の発生環境は上述のように明らかとなったが、ここで問題となるのはそのような環境がいかにして両菌に作用し、発病に差を生じたかにある。この点を追求した「両病の発生環境の比較解析」におけるおもな結果は次のとおりである。

堆肥など有機質肥料の施用は紫紋羽病の発生を促進し、石灰単用は発生を急減させる。石灰と有機質との混用は発生をもっともよく促進する。これらのことは有機質の導入が確かに菌の生息に有利に影響すること、全く新鮮な有機質よりも堆肥のように少し分解の進んだものがさらに好適であることを示す。石灰単独施用の効果は土壌中の未分解有機質の分解を早め、土壌中の細菌の増殖を促し、これと平行して本病の発生をいちじるしく減少させる。一方、果樹園で励行されたような粗大有機質の施用は白紋羽病の発生を促進する。この処理により、土壌中に水と空気が同時に与えられる環境を作るうえに白紋羽病菌にとって有利な栄養源のセルロース質を増加させるためと考えられる。有機質分解に関与するペクチン分解力、セルロース分解力を両病原菌について比較してみると、紫紋羽病菌では前者が強く、後者は弱く、白紋羽病菌は全くその逆となっている。草本の植物遺体は土壌中で 30 日以内にセルロースを消失するが、粗大有機質は 1~2 年間これを保持しているため、白紋羽病菌に対する有力なセルロース源となる。しかし白紋羽病菌は一般にセルロースがなくなるまで生存しているわけ

はなく、基質中のセルロースが約 2/3 に減少するころには死滅する。つまりこの病原菌にとっては比較的新鮮な有機質が増殖生存に必要なのである。また紫紋羽病菌が利用するペクチン質は比較早く分解してしまうが、菌のほうは実際には植物遺体が形骸をとどめていないような条件下でも長く土壌中で生存している。この原因について土壌の腐植組成の検討を進めたが菌が利用できる土壌有機物の本体はなお明らかでない。

土壌中の粗大有機質上で紫紋羽病菌は比較的低い湿度で、白紋羽病菌は高い湿度でよく繁殖する。一方、酸素条件を調べてみると、白紋羽病菌は紫紋羽病菌に比べ、酸素が不足するといちじるしく呼吸ならびに生長が阻害されるが、かなりの低い酸素分圧下でも生存できる。両菌とも末端呼吸系としてチトクロームオキシダーゼが主導的に働く。しかし実際には紫紋羽病は白紋羽病よりも通気性の高い土壌で発生が多く、発生を左右するのは通気性よりも湿度にあると考えられる。白紋羽病が森林ならびに開墾後 20 年未満の圃場で発生せず、熟畑において多いことの原因の一つとして他の微生物による拮抗があげられる。白紋羽病菌は紫紋羽病が発生している森林土壌中の粗大有機質上で他の糸状菌によりいちじるしく拮抗をうけるが、熟畑土壌中ではこのような拮抗をうけない。

以上のような結果をもとにして紫・白両紋羽病に対する予防法、治療法を検討し、技術的には次のような処置を示した。紫紋羽病は開墾後 3~5 年で最盛期となり、15~40 年で白紋羽病に移行する。したがって開墾地では紫紋羽病の発生を予想し、石灰単用により熟畑化を促進する。有機質は施さない。一方、熟畑では白紋羽病の発生を予想し、粗大有機質は施さない。重粘土排水不良地で排水などのため粗大有機質を施す必要のあるときは少なくとも 1 m 以下の深部にとどめ、上層には堆肥を施す。ナシ、リンゴ、ミカンなどの病木の治療には、病根部の除去、堆肥の施用、メチル沃化水銀、リン酸エチル水銀化合物による根部および土壌の消毒がきわめて有効である。(生越 明)

○村山大記・松本 蕃・大島信行(1966): **PSP 剤ならびにその類似薬剤によるジャガイモ葉巻病の防除** 北海道大学農学部邦文紀要 6 (1): 73~80.

P S P 剤ならびにその類似薬剤によるジャガイモ葉巻病の媒介昆虫の殺虫効果ならびに葉巻病防除効果を見るため試験を行なった。ジャガイモ品種としては紅丸を用い 9 区 3 連制として、畑の中の 3 畦に葉巻病罹病紅丸を播種して伝染源とした。処理区は 112 (5%) 粒剤(株当たり 0.5, 1.0, 2.0 g), P S P 204 (5%) 粒剤(株当

り 0.5, 1.0, 2.0 g), P S P 204 (5%) 粒剤株当たり 2.0 g にスミチオン 600 倍液 3 回散布区, スミチオン茎葉散布のみの区の 9 種で 112 と P S P 204 は播種時に土壤処理し, 対照として無処理区を設けた。殺虫効果は P S P 204 が 112 よりすぐれ P S P 204 とスミチオン散布併用区が最も高い効果を示した。その栽培年度での葉巻病の発生は薬剤処理により抑えられ, その傾向は殺虫効果のそれと同じであって, P S P 204 は 112 よりすぐれ, P S P 204 とスミチオン散布併用区が最も高かった。そのイモを次年度播いての葉巻病の発生率は初年度の 3~4 倍になり, P S P 204 とスミチオン散布併用区では 8 倍近かった。次年度の収量は P S P 204 施用区が 112 施用区より多く, P S P 204 とスミチオン散布併用区で最も多かった。被害度 (=2A+5B+7C/総株数, A: 下葉のみ巻くもの, B: 中葉まで巻くもの, C: 全葉巻くもの) は無処理区の 5.32 に対し, 薬剤処理区は 2~3 内外であった。以上の結果から土壤施用剤は殺虫効果もあり, 葉巻病防除の効果も大であることがわかった。その効果の持続期間は処理後 70 日くらいである。

(岩木満朗)

○鈴木橋雄 (1967): いもち病菌における生態的分化現象に関する研究 pp. 235.

この研究はいもち病菌における生態的分化現象に関してとくに genetic marker としての付着器型をとりあげ, 細胞学的研究による染色体数と推定遺伝子型を加味して類別したいもち病菌の生態種 (レース) を検討した。またいもち病菌における変異の一原因としての永続性ヘテロカリオシスについて研究した結果を記載してある。

Genetic marker としての付着器型, 染色体数および推定遺伝子型を考慮して全国各地から収集した約 450 の単孢子分離菌は, 病原性の wild type に属する SM-2, S-1, S-2, SD-2, C-1, C-2 および CD-2 ならびに非病原性の mutant type に属する S-0, C-0, SD-0, CD-0 の 11 生態種に類別した。

Mutant type には以上のほか, 菌糸型, 溶菌型, 矮生型が存在することが述べられている。イネから分離されたいもち病菌の単孢子分離菌はほとんど大部分は上述 14 生態種のヘテロカリオンに類別され, さらに wild type に属する SD-2 あるいは CD-2 を主 component とし, wild type として S-2 および C-2, mutant type として S-0 (あるいは SD-0) および C-0 (あるいは CD-0) などを component とするヘテロカリオン群 I, wild type に属する S-2 を主 component とし wild type として少数の SM-2, SD-2, C-2 および CD-2, mutant type として S-0 および C-0 を components とする

ヘテロカリオン群 I, wild type に属する C-1 を主 component とし, S-2, SD-2, C-2 および CD-2 を components とし, mutant type を全然あるいはほとんど含まず, 1% ショ糖加用ジャガイモ寒天培地に継続培養すると菌体内核比の変化による nutritive selection によってホモカリオン C-1 に変化するヘテロカリオン群 II, の 3 群に類別している。

ヘテロカリオンが形成した分生胞子には SM-2 と S-2, S-2 と SD-2, S-2 と C-2, S-2 と CD-2 など 1 個の分生胞子で 2 種の付着器型すなわち混合付着器型を表わす場合が認められ, いもち病菌における永続性ヘテロカリオシス存在の 1 証となしうと認めている。

著者の分類による感染型によって判定した病原性と, genetic marker としての付着器を基準として類別したいもち病菌生態種の病原性とは全く一致し, SD-2 および CD-2 が最も強く, C-1 および C-2, S-2 の順に弱く, SM-2 が最も弱い。

Genetic marker としての付着器型を基準として類別したいもち病菌生態種の分布には地域的差は認められなく, 病原性が最も強い SD-2 あるいは CD-2 を主 component とするヘテロカリオン群 I が最も多く分布し, 同 I がこれに次ぎ, 同 II は最も少ない。

付着器形成は生態種のいかにかわからず, 培養温度, 硫酸銅, 硝酸カドミウム, オリマイシン, 浸透圧, 葉身浸出液などによりいちじるしい影響を受けたが, 供試菌がヘテロカリオンである場合にはその特徴である dissociate する components の比率が実験ごとにより変異した。

固定, 染色標本および位相差顕微鏡による生体細胞の観察の結果 hyphal anastomosis, anastomosis bridge への核の移行, ヘテロカリオンにおける発芽管, 菌糸, 担子梗, 分生胞子, 付着器および分生胞子と付着器の原基中における遺伝的異質核の存在について記述している。ヘテロカリオンにおける components の dissociation およびホモカリオンの 2 生態種の混合培養によるヘテロカリオンの合成などを述べ, 永続性ヘテロカリオシスの存在に基づく諸現象についてとくに nutritive selection に基づく mutant type とみられる生態種の出現 (病原性の低下および消失) および wild type の出現 (新生態種, 新種などの形成), heterocaryotic vigor, ヘテロカリオンの components の dissociation と考えられるに至った saltation (sector, island あるいは patch) の出現, 単孢子解析および saltation 法によるヘテロカリオンよりホモカリオンの分離などの現象を記述した。これらによっていもち病菌における永続性ヘテロカリオン

スの存在を証明し得たと報告している。(松山宣明)
○安富和男 (1966) : コブオオニジュウヤホシテントウとオオニジュウヤホシテントウをめぐる分類学と生態学動物分類学会報 34 : 1~3.

オオニジュウヤホシテントウ *Epilachna vigintioctomaculata* MOTSCHULSKY とコブオオニジュウヤホシテントウ *E. pustulosa* KONO が同種か別種かということは多くの研究者によって論議されて来たが、ここでは従来の知見をまとめ、交雑試験の結果も得て考察した。

コブオオニジュウヤホシは翅鞘の拡張度などから4型に分けられ分布も異なるが、本州産を除き、脚の色は黒い(本州産の脛節は褐色)。しかし、オオニジュウヤホシの中でも東京西郊型と呼ばれるものはコブオオニジュウヤホシとオオニジュウヤホシの中間的な形態を示し、脚の色は本州産コブオオニジュウヤホシと同じである。

野外での食性はオオニジュウヤホシはナス科、コブオオニジュウヤホシはアザミ類と一応すみわけてはいるが、反対の食草を食べている観察例もあり、また飼育にも成功している一方、地域によっては本来の食草以外は摂食しない個体も認められている。両者の分布には一応ズレが認められるが、一部では重なっている。自然状態での雑交も観察されているが、両者間には若干の生殖隔離が認められる。

さらに、北海道産コブオオニジュウヤホシ基本型と同地方の典型的なオオニジュウヤホシとの正逆交雑試験の結果に関する限り、両者を別種とする根拠は認められないと考えられる。以上の点を考察した上で次のような三つの亜種の扱いにしたが、今後とも各分野からの調査研究をまって総合的な結論が下されることが必要であろう。

1. *Epilachna vigintioctomaculata vigintioctomaculata* MOTSCHULSKY オオニジュウヤホシテントウ

本州型・北海道型(両者は翅鞘のふくらみ、蛹の斑紋などに相違が認められる)

2. 東京西郊型 *Epilachna*

3. *Epilachna vigintioctomaculata pustulosa* KONO コブオオニジュウヤホシテントウ

基本型・層雲峡型・札幌型・本州型 (服部伊楚子)

○EHARA, S. (1966) : **The Tetranychoid Mites of Okinawa Island (Acarina : Prostigmata)** Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VI, Zool. 16 (1) : 1~22. (英文)

沖縄から Tetranychoida ハダニ上科に属する食植性ハダニ類 18 spp. (3新種を含む) を記録、科への検索表および各科別に沖縄における種の検索表を付した。ま

た各種の形態を 52 図で示して詳述するとともに、沖縄における寄主植物、その他における食性、分布などを述べた。記録された 18 spp. およびそのおもな寄主植物は以下のとおりである。

Tenuipalpidae ヒメハダニ科

Genopalpus lineola (CANESTRINI et FANZAGO) マツヒメハダニ : リュウキュウマツ・リュウキュウガキ. *Brevipalpus californicus* (BANKS) : ヤシ. *B. obovatus* DONNADIEU チャノヒメハダニ : チャ・リュウキュウガキ・ガーベラなど. *B. phoenicis* (GEIJSKES) ミナミヒメハダニ : ミカン・リュウキュウガキ. *Dolichotetranychus floridanus* (BANKS) パイナップルヒメハダニ : パイナップル

Tuckerellidae

Tucherella pavoniformis (EWING) ナミケナガハダニ : クロマツ・トキワギョリュウなど。

Tetranychidae ハダニ科

Petrobia harti (EWING) : カタバミ. *Eotetranychus asiaticus* EHARA n. sp. コウノシロハダニ : イヌビワ. *E. suginamensis* (YOKOYAMA) スギナミハダニ : クワ. *Schizotetranychus celarius* (BANKS) タケノスゴモリハダニ : サトウキビ・ハチジョウススキ. *Oligonychus tsudomei* EHARA n. sp. リュウキュウハダニ : リュウキュウマツ. *O. honodoensis* (EHARA) スギノハダニ : スギ. *O. orthius* RIMANDO サトウキビハダニ : サトウキビ・パラグラス. *O. uruma* EHARA n. sp. ウルマハダニ : タケ. *O. biharensis* (HIRST) シュレイハダニ : リュウキュウガキ. *Tetranychus desertorum* BANKS アシノワハダニ : リュウキュウガキ. *T. kanzawai* KISHIDA カンザワハダニ : パパヤ・カツサバ・クワなど. *T. piercei* MCGREGOR ミヤラハダニ : サツマイモ・ヤシ. (服部伊楚子)

○湯原 巖 (1966) : **キタネコブセンチュウによるてん菜稚苗期の被害** てん菜研報 補巻 5 : 147~151.

サトウダイコンの発芽時および稚苗期の被害の現われ方を線虫の接種試験によって調査し、さらに育苗紙筒の効果をも合わせ試験調査した。

まず 1/500 a ワグネルポットの蒸気消毒土に幼虫を 1,600, 2,300, 6,300 個体あて接種、「導入2号」を播種、発芽、生育状況、寄生率などを調べた。発芽後17日目ごろまでは線虫の有無にかかわらずよく発育したがそれ以後は明らかに接種区の生育、葉色ともに悪くなり枯死株も増加した。コブの着生株はほとんど枯死し、残った株は根重、莖重ともにいちじるしく劣った。次に育苗に用いる紙筒は、線虫の通過を妨げることがわかった。したがって、紙筒に入れる土壌を無線虫状態として育苗

し、紙筒の中においたまま圃場に移植すれば、サトウダイコンは線虫に弱い幼苗期を線虫の加害から保護されて育つことになり、被害はいちじるしく軽減される。

(中村和雄)

○志賀正和 (1966) : **ナタネ畑におけるモモアカアブラムシの捕食虫としてのクモ類の生態** 九州病虫研究会報 12 : 3~6.

クモ類は、モモアカアブラムシの天敵として重要であるが、とくに冬期には、クモ類が唯一の天敵と考えられる。

福岡市内の水田裏作のナタネ畑で、クモ類の季節消長を調べるため、1週間間隔で個体数を数えた。その結果、6科9種が採集されたが、主要なものは、ヤマトコノハグモ、ヤホシヒメグモ、セスジアカムネグモなどであった。

株内の分布を見ると、種によって下葉に多いもの、中葉に多いものなどのすみわけが見られた。モモアカアブラムシは下葉に多いことが知られているが、下葉にはアカムネグモ、コノハグモが多かった。一方、株間の分布を検討してみると、同じ地点では共存が起きていることが示された。

いくつかの種に、アブラムシを与えて摂食数を数えたところ、平均1頭当たり1日に1匹以下のアブラムシを摂るにすぎなかった。

クモ類の発生活長は、1~5月の間、急激な変化は見られなかった。ナタネ畑では、春と初夏の2回、卵のう、幼生が見られることから、3世代を越すものと考えられる。アブラムシは、短期間で数世代をくり返し、4~5

月に急激な増殖を示す。したがって、アブラムシのこの急激な増殖に対しては、クモはついていけないが、冬期のアブラムシ個体数が少ない時期には、クモ類のはたす役割りは大きいと考えられる。

(中村和雄)

○重永知明 (1966) : **ツマグロヨコバイの発生量の予察について** 九州病虫研究会報 12 : 15~17.

イネ萎縮病の媒介虫として、ツマグロヨコバイの第2回成虫の発生量の予察は重要であるが、いまだ確立された方法はない。

昭和 34~40 年の熊本農試予察燈におけるツマグロヨコバイ成虫の誘殺数を、前期 (5~7月)、後期 (8~10月) に分け、前期の誘殺数と当年の気象要因との間の相関を見たが、いずれの要因も高い相関は認められなかった。次に、前年秋 (8~10月) のツマグロヨコバイの誘殺数、セジロウンカ、トビイロウンカ、ツマグロヨコバイの総誘殺数と、6月の誘殺数との間の相関を見たところ、後者との間に相関が認められた。そこで、前年秋のウンカ類の誘殺数から、6月のツマグロヨコバイ誘殺数を求め、この値と実際の誘殺数との差は、当年の気象要因のいずれかによってもたらされたものと仮定した。この仮定に基づいて、この差と種々の気象要因との間の相関をみたところ、5月の降水量との間に最も高い相関が認められた。

そこで、先に求めた6月誘殺数の予想値に5月の降水量をもとにした補正を行ない、実際の誘殺数と比べてみると、大きくはずれる年も2, 3あったが、概して良くあてはまった。

(中村和雄)

ジャガイモが茨城県に新発生

本年8月、茨城県でジャガイモガの新発生が確認された。

今回の茨城県での発見は、鹿島郡鹿島町および同郡神栖村のタバコ畑に見なれない害虫が発生したため、同定を農業技術研究所に依頼した結果、8月1日ジャガイモガであることが判明したものである。

被害状況、発生範囲および侵入経路などについては目下調査中であるが、タバコ以外には発生していないもようである。

ジャガイモガは、昭和 29 年に広島県などで初めて発

見されて以来、しだいに発生範囲が拡大し、昨年8月の千葉・宮崎両県、11月の鹿児島県の新発生に引き続き、茨城県下の新発生で、発生府県数は次の 29 府県となった。

茨城、千葉、静岡、福井、岐阜、愛知、三重、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山、鳥取、島根、岡山、広島、山口、徳島、香川、愛媛、高知、福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島

(農政局植物防疫課 酒井浩史)

防疫所だより

〔横 浜〕

○東京港における輸入木材の検疫量増加の一途

東京港に輸入される木材は逐年増加の一途をたどり、昭和41年中に同港に輸入された木材の量は、対40年比で18% (447,717m³) 増の2,870,247m³ となり開港以来の最高を記録した。これを仕出地別にみると、南洋材21% (430,104m³)、米材4% (13,543m³)、北洋材49% (12,525m³) の伸びを示した。しかし、その反面ラジアタバインなど8,446m³ の減少もあった。また、仕出地別輸入割合は、南洋材が約85% (2,480,392m³) を占め、米材約12% (333,722m³)、北洋材2% (37,642m³)、その他約1% (18,491m³) となっている。一方消毒率、消毒量とも輸入量に比例して毎年増加しているが、とくに41年中の消毒量は542,690m³ となり、40年中の169,054m³ を大きく上回った。

これらの輸入木材を収容する貯木場は、正規の貯木場〔5カ所、総面積1,013,200m²、収容能力25万m³ (1m² 当たり0.41m³ 収容)〕と仮貯木場(総面積283,000m²、収容能力10万m³)があり、また、その他に平常認めている私有堀(総面積約20万m²、収容能力7万m³)とがある。しかし、これらの貯木場も上記のような急激な輸入量の増加、それにつれての虫害材混入率の増加、消毒量の増加、加えて買手を待っての水面貯木場の長期滞留化の傾向などによって正規貯木場の回転率の悪化をもたらし、ひいては、私有堀の搬入増加の原因となっており、この私有堀での検査量は全体の21%に達している。なお、水面の逼迫から本船から水面への卸下制限措置がとられ、数隻の木材船が港外待ちしている光景は珍しくない状態である。

このような逼迫状態を緩和するため41年中には陸上貯木351,800m³ を認め、このうち、くん蒸を実施した数量は、184,656m³ となった。また、本船での直接くん蒸は、31隻、100,773m³ に及んだ。

このような貯木場の逼迫化に対処して、東京港においては江東地区海面に現存貯木場の2倍強220万m³ の大貯木場を現在建設中である。したがってこれが完成の時には、整理貯木場と保管、管理貯木場の区別がされ、常時約80万m³ の原木が貯木可能となる。

日本木材輸入協会では、42年中の東京港への原木輸入量を350万m³ と推定しているが、本年に入ってから東京港には、その予想を裏書するかのよう連日7隻を下

ることのない木材本船の荷役が続き、全国第1位の木材輸入は、今後とも増加の一途をたどるものと予想される。

○台湾から輸入したサトウキビにメイガ科の幼虫多数発見

最近台湾料理のデザート用としてサトウキビが好評を博している。これに刺激されたか東京の商社が5月16日横浜港入港の Sintah Reefer 号積で台湾産サトウキビの生茎100C/T (2t) を輸入した。

このサトウキビの生茎は、直径約3cm、長さ約40cmに切断されてダンボール箱に結めてあり、検査のため箱をあけると甘ずっぱい臭いが鼻につき、どこからともなく蜜蜂が飛来してきたほどであった。

検査の結果、メイガ科の一種(*Diatraea* sp.? 同定中)の幼虫が多数発見されたが、節間、節を問わず食入孔が認められ、表皮より5~10mmの部位を食害していた。

消毒方法をいろいろ検討したが、サトウキビについては今までくん蒸の実績もなく、また、その資料も得られなかったので、被害茎の選別を命じた。この結果、45C/T 900kgの被害茎が選別されたので、これらはすべて焼却処分とした。なお、輸入者によれば今後もサトウキビの輸入を予定しているとのことなので、被害茎を使ってメチルブロマイドによるくん蒸試験を行ない、早急に消毒方法を確立し、今後の輸入に対処したいと考えている。

〔名 古 屋〕

○アメリカ産レモンを全量廃棄

名古屋港に輸入される生果実はこのところ月平均200t前後に達し、この大半を占めるアメリカ産レモンは月40件を数えている。一般にレモンの合格率は高いが、6月下旬入港のレモン300箱が緑かび病菌・青かび病菌のため全量廃棄された。輸入検査時の罹病率は平均34%であったが、輸入後の本病のまん延がいちじるしく、選別不可能となったので全量を廃棄することになった。原因は種々考えられるが、品質が良好でなかったこと、航海日数が1週間延びて冷蔵に支障を来したこと、荷役中の温湿度が高く病害のまん延が急激であったことによるものと思われる。

○アメリカ検疫局次長ウイーラー博士、藤枝市のミカン園視察

6月2日付でアメリカ合衆国の検疫規定改正に伴い日

本産温州ミカンの同国向輸出が解禁されたが、生産候補地の調査として潰瘍病無病地区視察のためウィーラー博士が来日され、当所管内では静岡県藤枝市葉梨地区について6月19日調査が実施された。調査の結果潰瘍病の発生を認めず、また、雑柑類の存在しない産地で共同防除地区であるため輸出産地としては好条件にあることが指摘された模様である。輸出解禁に対するアメリカ側の条件はきわめて厳重で、輸出対象地区並びにその周辺400mの地帯に潰瘍病を認めず、また、雑柑の存在しない無病地帯であることや、バクテリオファージによるテストを併用することによって輸出荷口に潰瘍病菌の存在しないことを確認することなど諸条件があげられており、県を初め地元産地では強力な輸出体制の確立に努力が払われている。

○名古屋市内の新築家屋に害虫発生

チビタケナガシンクイやヒラタキクイムシによって建材や家具類が被害を受けた例は見聞するところであるが、最近名古屋市内の各所で新築家屋にチビタケナガシンクイによる被害が続発しており、これらの防除について再三相談を受けている。発生源は壁用に使用してあるタケで、被害のはなはだしい場合は、タケの表皮しか残ってなく、天井裏・荒壁などの隙間から粉状の虫糞を多量に排出しており、さらにヒノキの柱・スギの天井板・キリのタンス・本箱にまで被害の及んでいるのを認めている。とりあえず、家具にはメチルプロマイドの天幕くん蒸、その他にはBHC・EDB混合油剤の散布を指導しているが、絶滅はかなり困難のようである。

○名古屋港で輸入木材検疫講習会

6月12・13日、当所において名古屋・清水・衣浦・蒲郡・田子の浦の東海5港の輸入木材検疫作業担当者22名を対象に講習会を開催した。これは木材輸入特定港の指定を間近に控えて蒲郡・田子の浦両港の担当者に検疫の実務と技術を修得させること、東海各港の受検作業の統一・円滑を目的としたもので、輸入木材検疫要綱の説明・選別消毒作業の注意事項、木材害虫の解説や加害状況など実地研修を兼ねて行なわれた。

〔 神 戸 〕

○ポーランド産デンブンプン大阪へ

いままで、デンブンプンの輸入は、タイからのタピオカデンブンプンがほとんどで、しかも、これらの輸入については、国内のデンブンプン業界保護の立場から、加工貿易を条件にして輸入が認められていたものようであるが、近年は国内産のデンブンプン生産は年々減少し、本年は昨年の生産量25万tを大きく下回り、13万t前後と予想されるに

至り、関係業界からの要望もあって、とりあえず、ポーランドから2万tの緊急輸入が認められたとのことである。

今回のデンブンプンは、ジャガイモを原料としたもので、大阪および名古屋の2港揚げとなっていて、EFPLOIA号が積載した10,246tのうち4,836tが大阪に陸揚げされた。

輸入検査では、病害虫がみられず、全量が合格となったが、ポーランド産のジャガイモデンブンプンが、大量に輸入されたのは初めてのことである。

○琉球へ新タマネギ

5月15日、淡路産タマネギ100袋、2tが琉球向け輸出された。本年産の第一便である。

本年のタマネギは、市場価格が異常に高く、3月から4月にかけて、相当多くのタマネギが輸入されたにもかかわらず、一向に値の下る気配をみせず、関係者間で話題となっていた。

しかし、5月に入り、国内産のいわゆる新物が市場に出始めると、輸入タマネギは一斉に港から姿を消し、かわって輸出タマネギが検査場を埋めるようになり、例年のこととはいえ、荷動きのはげしさにおどろかされる。

本年は、春さきの低温が影響し、玉ぶとりはややよくないようであるが、乾燥がよく、病害球は全くみられず調子のよいすべり出しであった。

○南アフリカ連邦が採種用植物の検査を要求

従来、南アフリカ連邦に野菜の種子を送る場合には、同国農務省の輸入許可をとることとなっていたが、最近入手した同国の「病害虫に関する農産種子輸入制限の改正部分についての要約」によると、野菜種子については“輸出国検疫機関が採種用植物を栽培中に検査し、危険な病害虫が発生していない旨を証明書に明記すること”となっている。

また、南ア連邦から、わが国の種苗業者にとどけられた輸入許可書には“採種用植物が、その栽培中に黒腐病の発生がなかった”旨をとくに証明することとなっていて、同国の植物検疫上の要求は、一段ときびしくなったものようである。

近年、南ア連邦向けの野菜種子は、年々増加してきているが、以上のような事情から、今後、野菜種子の親植物について栽培中に検査を受けておかないと、種子の輸出ができないことになり、種苗業者にとっては、新たに負担が加わったことになる。

南ア連邦は、ヨーロッパに野菜や果実を供給する重要な産地で、野菜種子のように、特殊な技術を要する交配種の需要は大きい。したがって、従前から同国にカンラ

ンやハナヤサイなどの種子を輸出していた種苗業者から、さっそく栽培地検査実施についての強い要請があり、今回初めて実施した。

検査は、初めてのことであるので、カンラン、ハナヤサイ、コモチカンランなどの約 80 筆について、各筆の 50% 以上の株を検査したが、薬剤散布が集中的に行なわれていることと、病菌による汚染を防止するため、下葉を次々かきとっていることなどにより、問題の黒腐病はみられなかった。

現在、輸出用植物で栽培中に検査を行なっているのは、ユリ、チューリップ、グラジオラス、アイリスなどの花卉球根に限られているが、今後は採用用植物についても、栽培中に検査し、証明書に明記するよう要求される例が多くなるものと思われる。

〔門 司〕

○アフリカマイマイの検疫証明

英領ソロモン群島のニュージョージア島に木材積込に向うN郵船金園丸から、同船にアフリカマイマイがいないという検疫証明書の発給を求められ、若松港で同船内を検査した結果、全く本種を認めず、また、その航海歴からみてもアフリカマイマイの発生地へ寄港していないので、証明書を発給した。

これはソロモン群島にアフリカマイマイの侵入するのを防止するために、アフリカマイマイの発生地域から出港する船舶は、検疫を受け、本種のないことを証明する検疫証明書を携行し、ギゾ港でさらにあちらの検疫を受けなければならなくなったことによる。

わが国は奄美群島の一部にアフリカマイマイが侵入定着しているのみであるが、日本全土が発生地域とみなされているようである。

○バナナ専用庫、博多・門司港に

九州で消費されるバナナのほとんどは、関門港に輸入されていたが、41年からは門司・博多両港に分散輸入さ

れていた。両港とも港湾施設が不十分で、荷さばきや、青酸ガスくん蒸時の危害防止の面などで関係者の間で頭痛の種となっていたが、このほど両港とも待望久しいバナナ専用倉庫が完成し、そのすぐれた機能を発揮し始めた。

博多港では、中央埠頭に平屋建 11,561m³、鉄筋コンクリート、内部は4庫に仕切られ、台湾バナナ約2万かごが収容できる。投葉は間熱気化器で庫内に送入、ガスカきまぜは天井に設置の6個の防爆扇風機で行ない、排気は2庫を同時に1時間で無毒化する送風機で高さ25mの煙突から希釈ガスとして排出する。

門司港のは、4号岸壁市営上屋を改造したものであるが、これは新倉庫建設の岸壁がないため、本格的専用庫の建設は、3年後の田の浦岸壁完成後とし、とりあえずの暫定措置としてなされたものである。

平屋建 13,089m³、鉄筋コンクリート、3庫に仕切られ、台湾バナナ約2万6千かごが収容できる。投葉は間熱気化器を使用、かきまぜは排気用送風機のダンパー切換により庫内排気孔を通じ循環させる。排気は送風機で地上9mの煙突口を細くして36m/secの風速で排出する。

○琉球へ奄美スモモ 109 t

琉球向け奄美大島産スモモの輸出検査は、5月下旬からほぼ1カ月間続いたが、検査数量は78件109tで、昨年の約9%増にとどまった。

検査成績は、例年より病害虫の付着が少なくきわめて良好で、全量合格となった。これは圃場での病害虫防除の普及してきたのと、受検前の徹底した選果によるものと考えられる。

奄美スモモの琉球向け輸出は、ここ数年、毎年着実に40%ほどの伸び率を示してきたが、今年はわずか9%の増であったのは、既に出荷限界量に達したものとみられ、今後は、この程度の出荷量が続くものと思われる。

中央だより

—農林省—

○昭和42年度病害虫発生予報 第5号

農林省では42年7月21日付け42農政B第1783号で病害虫の発生予報第5号を発表した。なお、文中で病害虫名が太字のものは今回の予報の中で重点と思われるものである。

主要作物の主な病害虫の向こう約1か月間の発生動向は、次のように予想されます。

(イネ)

1 いもち病

葉いもちの発生時期は、早期栽培地帯・北海道・東北・北陸・関東のそれぞれの一部では平年に比べ早く、その他の地方では並ないおそくなっています。

発生面積は、北海道・東北・関東・山陰・九州(早期栽培)のそれぞれの一部ではやや多いし多くなっている

ますが、その他の地方ではやや少ないし少となっています。

発病程度は、東北を除き概して軽い傾向ですが、病斑がまん延型を示しているところもあります。

今後、北日本では前線の影響を受けやすく、日照が少なく、気温が並ないしやや低く、雨量が並ないしやや多いと予想されていますので、葉いもちの発生は東北の大部分および北海道・関東・山陰のそれぞれの一部ではやや多いし多と見込まれます。その他の地方では、並ないしやや少となるでしょう。

穂いもちは、四国・九州などの早期栽培で平年に比べ早くから発生しています。今後の発生は、東北の大部分および北陸・関東・山陰のそれぞれの一部ではやや多いし多、その他の地方では概して並と予想されます。

2 白葉枯病

各地方の一部で平年に比べ早くから発生し、局部的にはやや多いし多の発生となっているところもありますが、大部分のところではまだ発生を認めていません。

今後の発生は概して並ないしやや少と見込まれますが、集中豪雨などで浸冠水を受けた地帯ではやや多と予想されます。

3 紋枯病

発生時期は、九州を除き一般的に早く、発生量は、東北・北陸・関東・中国・四国のそれぞれの一部で、やや多いし多となっています。

今後の発生は、イネの生育が概して早く、分けつが多い傾向となっており、また西日本を中心に気温が概して高いと予想されていますので、全国的にやや多と見込まれます。

4 ツマグロヨコバイと萎縮病

ツマグロヨコバイの発生は、一部の地方を除き概してやや多いし多となっています。今後も全般的にやや多いし多の発生と予想されます。

萎縮病の発生は、全般的には並ですが、関東・東海・中国・四国・九州のそれぞれの一部ではやや多いし多となっています。今後、これらの地方ではしばらくの間発生がやや増加するところがあるでしょう。

5 ヒメトビウカと縞葉枯病

ヒメトビウカ第2世代幼虫は、全般的に早くから発生し、発生量は概してやや多いし多となっています。今後もこの傾向が続き、特に関東、東海では多と見込まれます。

縞葉枯病の発生は、平年に比べ概して早く、発生量は全般的にやや多いし多となっています。今後の発生は全般的にやや多いし多、特に関東では多と見込まれます。

6 ニカメイチュウ

第1回の発蛾最盛期は、全般的に早く、発蛾量は一部の地方で多、全般的にはやや少となっています。第1世代幼虫の発育は並ないしやや早く、被害は一部の地方でやや多のほかは概して並ないしやや少となっています。第2回の発蛾最盛期は、全般的に早く、発蛾量は概して並と予想されます。

7 セジロウカ

異常飛来は、6月下旬に西日本、さらに7月に入って九州の一部で認められていますが、昨年のような顕著なものではありませんでした。しかし、東北の一部および北陸、関東以西の全県で発生が確認され圃場の密度も西南暖地を中心に高まっています。

今後の発生は、やや多いし多と予想されます。特にニカメイチュウの防除を行なわなかったところおよび併殺効果が認められなかったところでは十分警戒してくだ

さい。

8 トビイロウカ

関東以西の各地でセジロウカと同様発生量は、やや多いし多となっています。

今後も発生は、徐々に増加し、やや多いし多と予想されますので注意してください。

9 イネアオムシ

発生時期は、並ないしやや早く、発生量は局地的に多、全般的には並となっています。

今後の発生は、東北・北陸・関東・四国・九州のそれぞれの一部ではやや多いし多、その他の地方では概して並と予想されます。

10 イネクロカメムシ

越冬成虫の飛来時期は、並ないしやや早く、発生量は関東・近畿・九州のそれぞれの一部では、やや多となっていますが、全般的にはやや少ないし少となっています。

今後は幼虫が次第に増加し、局地的にはやや多、全般的には少の発生にとどまるでしょう。

(ミカン)

1 かいよう病

春梢および果実での発病は九州の一部で多いところもありますが、全般的にはやや少となっています。

今後もこの傾向が続くでしょうが、7月下旬ないし8月上旬に台風が西日本に接近するおそれがあると予想されていますので、その影響を受ける地域では多の発生となるところがあるでしょう。

2 黒点病

東海・四国のそれぞれの一部で多く、その他の地方では並ないし少の発生となっています。

6月下旬から7月上旬におたるかなりの降雨のために薬剤の効力が低下したと思われるので、今後は、やや多の発生と予想されます。

3 ヤノネカイガラムシ

第1世代幼虫の発生最盛期は概して平年並で、九州の一部ではすでに第2世代幼虫の初発生を認めています。

発生量は四国・九州のそれぞれの一部で多いところもありますが、全般的にはないしやや少となっています。

第2世代幼虫の初発生は並ないしやや早く、発生量は四国・九州のそれぞれの一部を除き並ないし少と予想されます。

4 ミカンハダニ

近畿・中国・四国・九州のそれぞれの一部で多、その他の地方では並ないし少となっており、ほとんどの地方で増加傾向を示しています。

今後は、高温気味で降水量が並ないし少ないと予想されていますので、急激に増加し、やや多の発生となる見込みです。

(リンゴ)

1 斑点落葉病

全般的にやや多の発生となっています。

今後も北日本では降水量が並ないしやや多いと予想されていますので、やや多の発生と見込まれます。

2 モモンクイガ

第1回成虫の羽化開始時期は並ないしやや早く、産卵量は並以下となっています。

今後、第2回成虫の飛来が増加してきますが、やや少の発生にとどまるでしょう。

3 コカクモンハマキ

第1世代幼虫による被害は局所的に多かったところもありますが、全般的には並ないしやや少にとどまりました。

第2世代幼虫の出現は並ないしやや早く、発生量は局

部的には多くなるところもありますが、全般的にはやや少と予想されます。

4 リンゴハダニ

北海道・東北のそれぞれの一部では多、その他の地方では並ないし少の発生となっていますが、増加傾向を示しているところが多くなっています。

今後つゆ明けとともに急激に増加し、やや多の発生となるでしょう。

(ナ シ)

1 黒斑病

近畿・中国のそれぞれの一部で多、その他の地方ではやや少の発生となっています。

今後北日本および日本海側では降水量が並ないしやや多いと予想されていますので、これらの地方では並ないしやや多、その他の地方では並ないしやや少の発生と予想されます。

2 黒星病

東海以西では並ないしやや多、関東以北では全般的にやや少の発生となっています。

今後は東海以西で気温が高く、降水量が比較的少ないと予想されていますので、全般的に並ないしやや少の発生と予想されます。

3 ナシヒメシクイ

予察灯への飛来量は全般的に少なく、果実の被害量も少となっています。

今後この傾向が続きやや少の発生と見込まれます。

4 ナシマダラメイガ

第1回成虫の飛来量は、山陰の一部で多、その他の地方では少となっており、果実の被害量も全般的に少となっています。

今後局部的には多のところもありますが、全般的にはやや少の発生と予想されます。

5 コカクモンハマキ

第2回成虫の初飛来は山陰の一部でおくれたところもありますが、全般的には並となっており、発生量は、関東・東海のそれぞれの一部で多、その他の地方では少となっています。

今後は概して並の発生と見込まれます。

6 ハダニ類

リンゴハダニ、ミカンハダニ、オウトウハダニのいずれも並ないし少の発生となっていますが、増加傾向を示している地方が多くなっています。

今後つゆ明けとともに急激に増加し、やや多の発生と見込まれます。

7 クワコナカイガラムシ

東北・近畿のそれぞれの一部で多、その他の地方では並の発生となっています。

今後この傾向が続き、概して並ないしやや多の発生と予想されます。

(ブドウ)

1 晩腐病

幼果での発生量は、少となっています。今後、着色期が近づき発病しやすい状態になりますが、関東以西では降水量が比較的少ないと予想されていますので、全般的に並ないしやや少の発生にとどまるでしょう。

2 ブドウトラカミキリ

幼虫量は、並ないし少となっています。成虫の発生時期は並ないしやや早く、発生量は並ないし少と予想されます。

3 フタテンヒメヨコバイ

近畿の一部で局部的にやや多のところもありますが、全般的には並ないし少の発生となっています。

今後この傾向が続く見込みです。

(カキ)

1 炭そ病

5、6月の降雨が少なかったために、全般的に少の発生にとどまっています。今後、関東以西での降水量が比較的少ないと予想されていますので、並ないし少の発生と予想されます。

2 カキノヘタムシガ

第1世代幼虫による被害は、並ないし少となっています。

第2世代幼虫の発生時期は、並ないしやや早く、発生量は、概して並と予想されます。

3 フジコナカイガラムシ

全般的に並ないし少の発生となっています。

第2世代幼虫の発生時期は、並ないしやや早く、発生量は、並ないしやや少となるでしょう。

(チャ)

1 コカクモンハマキ

第2回成虫の発生最盛期は、静岡でややおそくなりましたが、その他の地方では並ないしやや早くなっています。発生量は、京都を除き全般的に多となっています。

第3回成虫の発生時期は、並ないしやや早く、発生量は、並ないしやや多と予想されます。

2 チャノホソガ

第2世代幼虫の発生量は、三重、滋賀、宮崎で多く、その他の地方では、並ないしやや少となっており、第3回成虫の初飛来は、並ないしやや早くなっています。第3世代幼虫の発生時期は、並ないしやや早く、発生量は、宮崎で多、その他の地方では並と見込まれます。

3 カンザワハダニ

滋賀、奈良、宮崎で多、その他の地方では並ないし少の発生となっています。また、摘採後のためにほとんどのところで横ばいないし減少傾向を示しています。今後つゆ明けとともに増加しますが、概して並の発生となる見込みです。

○昭和 42 年度病害虫発生予報 第 6 号

農林省では 42 年 8 月 4 日付け 42 農政 B 第 1956 号で病害虫発生予報第 6 号を発表した。なお、文中病害虫名が太字のものは今回の予報の中で重点と思われるものである。

イネの主な病害虫の向こう約 1 か月間の発生動向は、次のように予想されます。

1 いもち病

葉いもちの発生面積は、北海道・東北・関東・山陰・四国・九州のそれぞれの一部ではやや多ないし多となっていますが、その他の地方ではやや少ないし少となっています。病勢は、7 月中旬以降の高温多照により停滞しています。穂いもちは、早期・早植栽培で平年に比べ早くから発生しています。

今後、葉いもちの発生は、北海道および東北の一部を除き、全般的には並ないし少と予想されます。穂いもちの発生は、早期・早植栽培地帯および北海道・東北・関東のそれぞれの一部ではやや多と予想されますが、その他の地方ではやや少となるでしょう。

2 白葉枯病

全国的には少の発生となっていますが、中国・九州のそれぞれの一部ではやや多となっています。今後の発生は、概して並ないしやや少と予想されますが、7 月上旬の集中豪雨で浸冠水を受けた地帯ではやや多となるでしょう。

3 紋枯病

発生時期は、概して早く、発生量は、やや多いし多となっています。今後の発生は、イネの生育が早く、分けつが多い傾向となっており、また気温が概して高いと予想されていますので、やや多いし多と見込まれます。

4 ツマグロヨコバイと黄萎病

ツマグロヨコバイの発生は、東北・北陸・山陰・北九州では概して少、その他の地方では全般的にやや多いし多となっています。

現在発生の多い地方は、今後もやや多いし多の発生と予想されますので、出穂前の発生量に注意してください。

黄萎病は、関東・東海以西の一部で発生しています。今後は、現在多の発生となっているところを除き、やや少ないし少の発生にとどまるでしょう。

5 ニカメイチュウ

第1世代幼虫による被害は、一部の地方でやや多のほかは、概して並ないしやや少となっています。

第2回成虫の初飛来は、東北・北陸・関東・九州のそれぞれの一部で早くから認められています。

第2回成虫の発蛾最盛期は、全般的に早く、発蛾量および第2世代幼虫による被害は、関東・近畿・九州のそれぞれの一部ではやや多、その他の地方では全般的に並ないしやや少と予想されます。

6 セジロウンカ

異常飛来は、6月下旬と7月上・中旬に認められて虫の世代が複雑に重なり、発生量は全般的に多となっています。

今後は、ますます生息密度が高まり、多の発生と見込まれますので、十分警戒し防除に万全を期してください。

7 トビイロウンカ

関東以西の各地で、発生量は、やや多いし多となっています。今後、8月後半以降セジロウンカと混発して生息密度が急激に高まると予想されますので、警戒してください。

8 イネクロカメムシ

発生量は、関東・近畿・九州のそれぞれの一部ではやや多となっていますが、全般的にはやや少ないし少となっています。今後は、局地的には多、全般的には少の発生となるでしょう。

9 イネツトムシ

第2回成虫の発生時期は、全般的に並ないしやや早く、発生量は、概して並となっています。今後、第2世代幼虫の加害が始まり、北陸・関東・近畿・山陰・九州のそれぞれの一部ではやや多、その他の地方では並の発生と予想されます。

10 イネアオムシ

発生時期は、並ないし早く、発生量は、中国・四国以外の地方の一部でやや多いし多となっています。今後の発生は、東海・山陽・四国以外の地方の一部ではやや多いし多、全般的には並ないし少となるでしょう。

11 アワヨトウ

発生量は、局地的にやや多となっています。今後の発生は、北陸・東海以西の一部でやや多いし多となるほかは、全般的に並と予想されます。

○第2回アメリカシロヒトリ一斉防除旬間の設定について通達さる

標記の件について42年8月8日付け42農政B第1965号をもって農林事務次官より発生都府県知事あてに下記のとおり通達された。

第2回アメリカシロヒトリ一斉防除旬間の設定についてアメリカシロヒトリの防除については、かねてから種ご協力をおねがひしており、おかげで本年の第1回目の幼虫発生時期(6月～7月)における防除については、かなりの効果をあげ、ほぼ被害を防止し得たものと考えております。

現在第2回目の幼虫発生時期となっておりますが、本年の発生は、全般的にかなり早目と予想され、その防除適期は、8月16日から25日ごろと考えられますので、今般この期間を「第2回アメリカシロヒトリ一斉防除旬間」と定め、全国的に一斉防除を推進することといたしたいので、貴職におかれもこの趣旨にのっとり防除を指導願いたく、よろしくご協力をお願いします。

なお、このことについては、防除時期も切迫しておりますので、電話連絡等便宜の方法で伝達願いたく、よろしくをお願いします。

新しく登録された農薬 (42.6.16～7.15)

掲載は登録番号、農薬名、登録業者(社)名、有効成分の種類および含有量の順。

『殺虫剤』

☆EPN乳剤

8339 三明EPN乳剤 三明化成 EPN 45%

☆ダイアジノン乳剤

8356 三共ダイアジノン乳剤40 三共ダイアジノン40%

8357 三共ダイアジノン乳剤40 九州三共 同上

8358 三共ダイアジノン乳剤40 北海三共 同上

☆PAP粉剤

8336 ホクコーエルサン粉剤5 北興化学工業 PAP 5%

☆PMP粉剤

8344 ミカサPMP粉剤3 三笠化学工業 PMP 3%

8364 山本PMP粉剤3 山本農薬 同上

☆CYAP乳剤

8347 山本サイアノックス乳剤 山本農薬 ジメチル9-シアノフェニルチオホスフェート 50%

☆NAC粉剤

8348 イハラデナボン粉剤5 イハラ農薬 NAC 5%

8349 日農デナボン粉剤5 日本農薬 同上

8350 日産デナボン粉剤5 日産化学工業 同上

8351 日産デナボン粉剤5 関西日産化学 同上

8352 ミカサデナボン粉剤5 三笠化学工業 同上

8353 ホクコーデナボン粉剤5 北興化学工業 同上

8354 東亜デナボン粉剤5 東亜農薬 同上

8355 金鳥デナボン粉剤5 大日本除虫菊 同上

☆クロルベンジレート乳剤

8342 イハラアカル45 イハラ農薬 4,4'-ジクロルベ

ンジル酸エチル 45%

☆DDVP・EDCくん蒸剤

8335 セントラルヒューム セントラル化学 DDVP
1%, 1,2-ジクロルエタン 14%

『殺菌剤』

☆CPA粉剤

8340 「中外」ラブコン粉剤3 中外製薬 ペンタクロル
フェニルアセテート 3%

☆ジネブ・ジクロン水和剤

8360 サンケイミサノ サンケイ化学 ジネブ 35%,
ジクロン 15%

『殺虫殺菌剤』

☆BHC・NAC・有機ヒ素粉剤

8338 マックSE粉剤 北興化学工業 γ -BHC 3%,
NAC 1%, メタンアルソン 酸カルシウム一水化
物 0.26%

☆BHC・カスガマイシン粉剤

8370 ミカサカスミンBHC粉剤 三笠化学工業 γ -BHC
3%, カスガマイシン 0.2%

☆BHC・NAC・カスガマイシン粉剤

8371 ミカサカスミンSB粉剤 三笠化学工業 γ -BHC
3%, NAC 1%, カスガマイシン 0.2%

☆MEP・カスガマイシン粉剤

8367 ミカサカスチオン粉剤 三笠化学工業 MEP 2
%, カスガマイシン 0.2%

☆MEP・MPMC・カスガマイシン粉剤

8334 カスミバール粉剤 北興化学工業 MEP 2%,
MPMC 1.5%, カスガマイシン 0.2%

8345 ヤシマカスミバール粉剤 八洲化学工業 同上

☆MEP・カスガマイシン・有機水銀粉剤

8368 ミカサカスチオンM粉剤 三笠化学工業 MEP
2%, カスガマイシン 0.1%, ヨウ化フェニル水
銀 0.2%

☆NAC・カスガマイシン粉剤

8366 ミカサカスナック粉剤 三笠化学工業 NAC 1.5
%, カスガマイシン 0.2%

☆NAC・カスガマイシン・有機水銀粉剤

8369 ミカサカスナックM粉剤 三笠化学工業 NAC
1.5%, カスガマイシン 0.1%, ヨウ化フェニル

水銀 0.2%

☆MPMC・カスガマイシン粉剤

8333 カスバール粉剤 北興化学工業 3,4-ジメチルフ
ェニル-N-メチルカーバメート 2%, カスガマイ
シン 0.2%

8341 ヤシマカスバール粉剤 八洲化学工業 同上

☆MPMC・PCBA粉剤

8361 メオプラスチック粉剤 三共 3,4-ジメチルフェニ
ル-N-メチルカーバメート 2%, ペンタクロルペ
ンジルアルコール 4%

8362 メオプラスチック粉剤 北海三共 同上

8363 メオプラスチック粉剤 九州三共 同上

『除草剤』

☆DBN除草剤

8359 日東カソロン133粒剤2.5 日東化学工業 2,6-ジ
クロルベンゾニトリル 2.5%

☆IPC除草剤

8365 HCG・クロルIPC乳剤 保土谷化学工業 イン
プロビル-N-(3-クロルフェニル)カーバメート
45.8%

☆COMU・BIPC除草剤

8346 山本アリブール乳剤 山本農薬 シクロオクチル
-N,N-ジメチル尿素 15%, プチニル-m-ジクロ
ルフェニルカーバメート 10%

☆CAT・プロメトリン除草剤

8343 キャンパロール 日産化学工業 CAT 14%, プ
ロメトリン 36%

『植物成長調整剤』

8337 レターデン 兼商 N-(ジメチルアミノ)-スクジ
ンアミド酸 93%

訂正とおわび

前月の8月号に誤りがありました。訂正するとともに
おわびいたします。(太字が正しいもの)

口絵写真3枚目の㊸

ヤノネカイガラムシの生態 ㊸: 雌蛹 雄前蛹

(編集部)

植物防疫

昭和42年

9月号

(毎月1回30日発行)

—禁 転 載—

第21巻 昭和42年9月25日印刷
第9号 昭和42年9月30日発行

編集人 植物防疫編集委員会

発行人 井上 菅次

印刷所 株式会社 双文社

東京都北区上中里1の35

実費 130円 干 6円 6ヵ月 780円(干共)
1ヵ年 1,560円(概算)

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込3丁目360番地

社 団法人 日本植物防疫協会

電 話 東京(944) 1561~3番

振 替 東京 177867 番

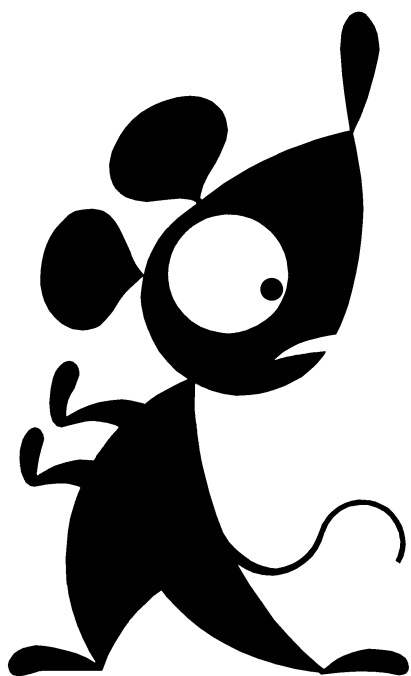
嵐

退治なら

何でもそろろう



クミアイ嵐とり



クマリン剤

| | |
|----------|-------|
| 固形ラテミン | 農家用 |
| 水溶性ラテミン錠 | 農業倉庫用 |
| ラテミンコンク | 飼料倉庫用 |

燐化亜鉛剤

| | |
|--------|------|
| 強カラテミン | 農耕地用 |
| ネオラテミン | 農家用 |

タリウム剤

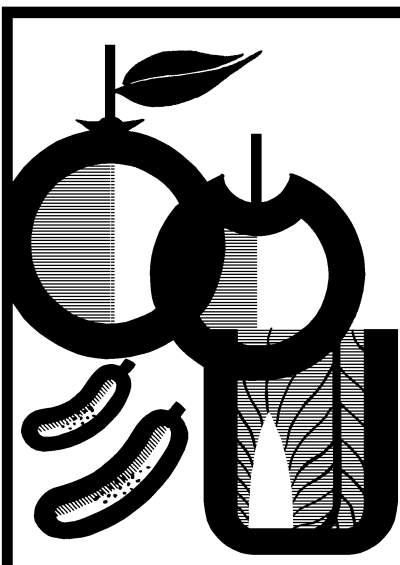
| | |
|--------|------|
| 水溶タリウム | 農耕地用 |
| 液剤タリウム | 〃 |
| 固形タリウム | 〃 |

モノフルオール酢酸塩剤

| | |
|--------------|------|
| テンエイテイ(1080) | 農耕地用 |
|--------------|------|

全購連・経済連・農業協同組合

製造元 大塚薬品工業株式会社



増収を約束する！ **日曹の農薬**

低濃度でもズバリ効く殺ダニ剤
ニッソール 水和剤
 乳 剤

果樹、そさいのカイガラムシ、アブラムシ、ダニ防除に
アミホス 乳 剤

うり類、いちごのうどんこ病特効薬
ウドンコール 水和剤

植物節間成長抑制剤
B-ナイン 水溶剤



日本曹達株式会社
 本社 東京都千代田区大手町2-4
 支店 大阪市東区北浜2-9-0

農 薬 要 覧

農林省農政局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

発行がおくれご迷惑をかけました。好評発売中！

— 1967年版 —

B6判 396 ページ タイプオフセット印刷
 実費 530 円 〒 70 円

— おもな目次 —

- I 農薬の生産、出荷
 品目別生産、出荷数量、金額 製剤形態別生産数量、金額 主要農薬原体生産数量、41年度会社別農薬出荷数量 など
- II 農薬の輸入、輸出
 品目別輸入、輸出数量、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 41年度農薬品目別、県別出荷数量 など
- IV 登録農薬
 41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
 具設置台数 主要森林病害虫の被害・防除面積 など
- VII 付録
 法律 名簿 年表

— 1964年版 —

B6判 320 ページ
 実費 340 円 〒 70 円

— 1965年版 —

B6判 367 ページ
 実費 400 円 〒 70 円

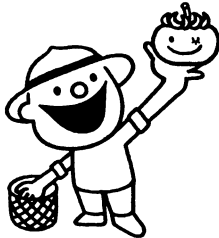
— 1966年版 —

B6判 398 ページ
 実費 480 円 〒 70 円

いずれもタイプオフセット印刷

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

躍進する明治の農薬!



〈新発売〉
 稲しらはがれ病の専用防除剤

フェナジン明治水和剤

フェナジン-5-オキシド10.0%含有
 100g袋入

野菜、果樹、こんにゃく、
 細菌病の防除剤

アグレプト水和剤

ストレプトマイシン20%含有
 100g袋入

ブドウ(デラウエア)の種なし、熟期促進
 野菜、花の生育(開花)促進、増収

ジベレリン明治

ジベレリン3.1%含有
 1.6g(50mg)6.4g(200mg)瓶入

明治製薬・薬品部 東京都中央区京橋2-8

●みかんハダニに卓効!!

新製品

●新しい成分のダニ剤

アツマイト

スマイト

テデオン

春先のダニ剤

ダブル

抵抗性のダニに

アニマート

早期防除用
 ダニ剤

ビック

好評!!のダニ剤

ペンツ

みかんの秋ダニ
 防除用



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2

新発売

果樹・野菜の病害に

画期的な園芸用新殺菌剤

日産ダイホルン[®]

水和剤



ミカンの
そうか病
黒点病



リンゴの
斑点落葉病



ナシの
黒斑病 黒星病



野菜の
炭疽病 べと病



日産化学

本社 東京・日本橋

昭和四十二年九月二十五日
昭和四十二年九月三十日
昭和二十四年九月九日
印刷
植物防疫第二十一卷第九号
行(毎月一回三十日発行)
三種郵便物認可

《使って安全・すぐれたききめ》



使って安全・増収確実

いもち病の新しい防除剤

ブラスチン[®]粉剤 水和剤

ブラスチンは全く新しい有機合成殺菌剤で、いもち病に対する効果、人畜毒性、魚毒などあらゆる角度からみて、いもち病防除の画期的な新農薬です。

よくきき、つかいやすい
野菜や果樹の病気に

サニパー

デュポン328

野菜や果樹の病気におどろくききめ!!
薬害なくてきれいな収穫!!
人畜無害で安全防除!!

三共株式会社

農薬部 東京都中央区銀座東3の2
支店営業所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松



北海三共株式会社

九州三共株式会社

実費 三〇円(送料六円)