

植物防疫

昭和五十四年九月二十九日
第三行刷
（第二十九卷）
每月一回
植物防疫
認可

1975

2

VOL 29

NOC

果樹農薬

■有機硫黄水和剤

モノックス

りんご………うどんこ病・黒点病・斑点落葉病の同時防除に

■有機硫黄・DPC水和剤

モノックス-K

■ピナパクリル

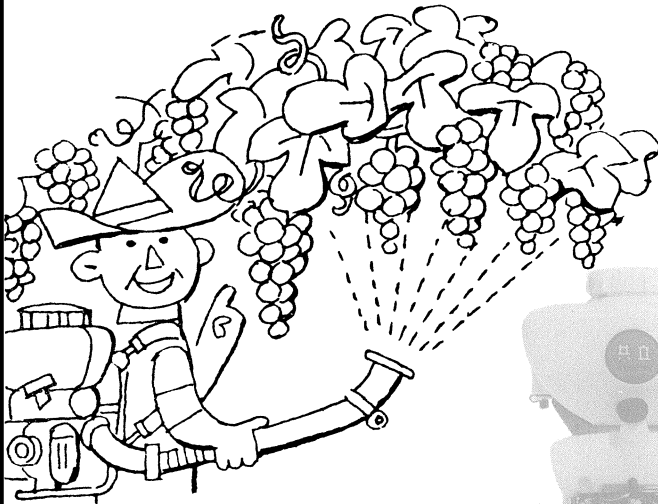
有機硫黄水和剤

アプルサン 水和剤

大内新興化学工業株式会社

〔〒103〕 東京都中央区日本橋小船町1の3の7

DM-9は小形の大農機



うまい米づくりの近道はDMによる適期適確な本田管理です。

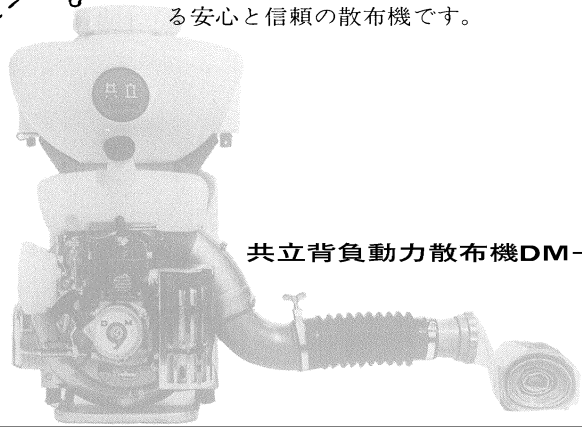
DM-9は…防除はもちろんお任せ下さい。

防除マスクがついています。

除草剤が散布できます。

施肥——粒状肥料が散布できます。

散布作業がラクラクできるDM-9は、この他驚くほど幅広く、効率的に利用できる安心と信頼の散布機です。



共立背負動力散布機DM-9



株式会社 共立

共立エコ物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿1-11-3 (新宿Kビル) ☎03-343-3231(代表)



共立エコグループ

クミアイ 鼠とり

雨雪に耐えられる防水性小袋完成

ラテミン小袋



クマリン剤

固形ラテミンS=家鼠用
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
粉末ラテミン=鶏畜舎用

燐化亜鉛剤

強カラテミン=農耕地用
ネオラテミン=農家用
ラテミン小袋=農耕地用

タリウム剤

水溶タリウム=農耕地用
液剤タリウム=農耕地用
固形タリウム=農耕地用

モノフルオール酢酸塩剤(1080)

液剤テンエイテイ=農耕地用
固形テンエイテイ=農耕地用



取扱 全 農・経済連・農業協同組合
製造 大塚薬品工業株式会社

本社：東京都豊島区西池袋3-25-15 18ビル TEL 03(986)3791
工場：埼玉県川越市下小坂304 TEL 0492(31)1235

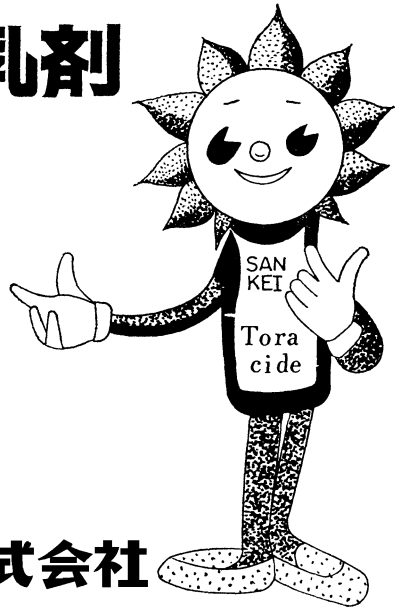
農家のマスコット
サンケイ農薬

お宅のブドウ園、あなたの桑園は私がガッチリ守ります。

私の名前は
御存知 **トラサイド乳剤**

私の特長は

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



サンケイ化学株式会社

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

種子から収穫まで護るホクコー農薬



水銀に代る新しい種もみ消毒剤

★ばかなえ病・いもち病・ごまはがれ病に卓効

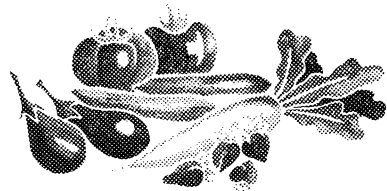
デュボン **ベンレート[®]** 水和剤 20

新発売

★アブラムシからヨトウムシまで、これ一発でOK

安全・卓効・省力《新型浸透性殺虫剤》

ホクコー **オルトラン** 粒剤
水和剤



いもち病に

カスラサイド[®] 粉剤・水和剤

果樹・野菜の各種病害に

トップジンM[®] 水和剤

《新発売》キャベツ・さつまいも畑の除草に

ホクコー **プラナビアン[®]** 水和剤

MOとの体系除草に(ウリカワにも)

グラキール 粒剤 1.5/2.5



北興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本石町4-2 ①103
支店:札幌・東京・名古屋・大阪・福岡

スイカの台木用ユウガオに多発したユウガオつる割病

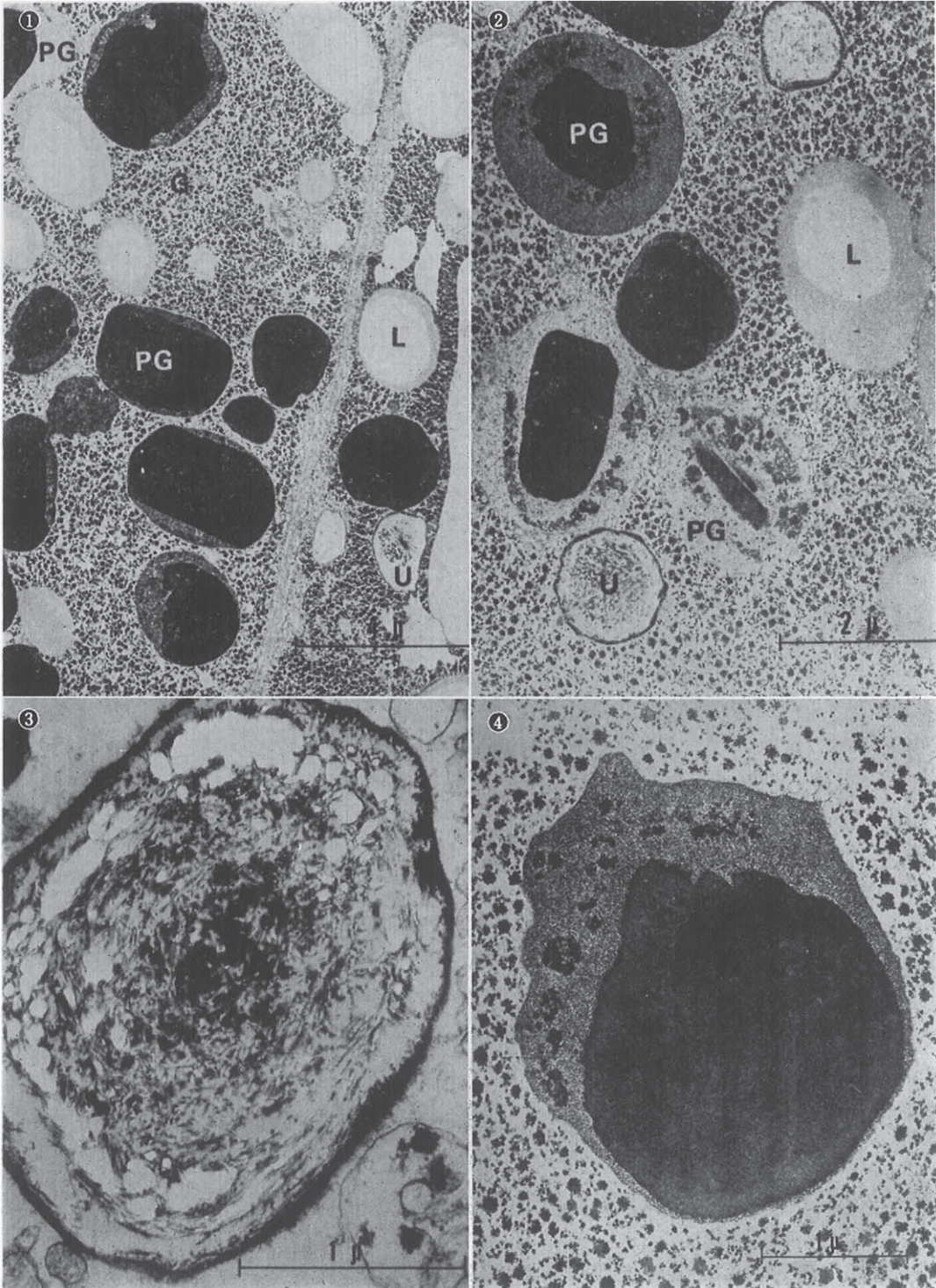


<写真説明>

- ① 苗床における発生状況 ② 接木苗の発病株 ③ 人工接種によるユウガオ苗のしおれ
 ④ ユウガオ苗本葉の葉脈黄化 ⑤ 葉柄に現れた亀裂
 ⑥ ハウス栽培畑における発生状況（6月上旬，収穫直前）
 (①, ④, ⑥ 福岡県立園芸試験場 田中澄人 ②, ③ 高知県農林技術研究所 山本 磐
 ⑤ 農林省野菜試験場久留米支場 木曾 皓 各原図)

昆虫の変態と窒素代謝

東京大学農学部 藤 條 純 夫 (原図)



<写真説明>

蛹化 30 日後 (休眠時) におけるセクロピヤ蚕脂肪体細胞の微細構造⁷⁾

①, ② G: グリコーゲン粒, L: リピッド顆粒, PG: タンパク顆粒, U: 尿酸顆粒

③ 尿酸顆粒 ④ タンパク顆粒

ユウガオつる割病——ユウガオフザリユウム病の改名とその経緯——	山本 磐	1
スイカの台木用ユウガオに多発したユウガオつる割病とその対策	田中 澄人	3
腐敗性 <i>Pseudomonas</i> 属細菌のペクチン質分解酵素	大内 昭	8
昆虫の変態と窒素代謝	藤條 純夫	13
アズキゾウムシは産卵したアズキをなぜ避けるか	大島 康平	19
昭和 49 年度に試験された病害虫防除薬剤		
イネ殺虫剤	浅川 勝	22
殺菌剤	山口 富夫	23
野菜・花卉など殺虫剤	腰原 達雄	24
殺菌剤	西 泰道	25
土壌殺菌剤	飯田 格	27
落葉果樹（リンゴを除く）殺虫剤	梅谷 献二	27
殺菌剤	田中 寛康	28
カンキツ殺虫剤	奥代 重敬	30
殺菌剤	山田 駿一	31
クワ殺虫剤、カイコへの影響	菊地 実	31
殺菌剤	高橋 幸吉	32
B T 剤	野村 健一	32
昭和 49 年度に行われた農薬散布法に関する試験	北島 博	34
新しく登録された農薬（49.12.1～12.31）		37
中央だより	協会だより	35 37
学界だより	人事消息	7 21
換気扇		38

豊かな稔りにバイエル農薬



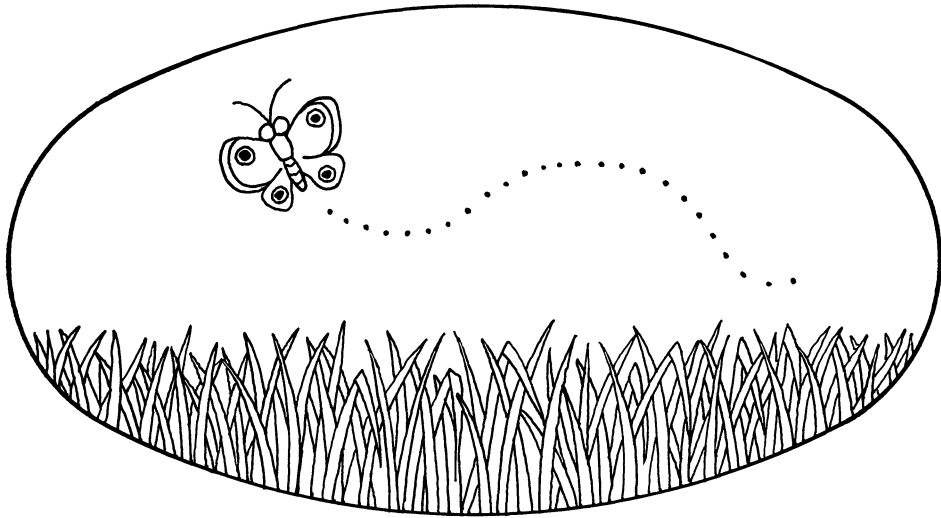
説明書進呈



日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町 2-8 103



自然環境を守り、
もんがれ病を防ぐ安全農薬!



バリダシン[®] 粉剤 液剤

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

●いもち病・もんがれ病の同時防除剤

ラフサイド[®]バリダシン[®] 粉剤

●水田害虫の総合防除に

パダン[®] 粒剤 4 **パダン[®]ミフシン[®] 粒剤** **武田パダン[®]バツサ[®] 粒剤**

●そ菜の害虫に

パダン[®] 水溶剤 **武田オルトラン[®] 水和剤 粒剤**

●園芸作物の基幹防除に

武田ダコニール[®]

●そ菜・果樹病害に

デュポンベンレート[®] 水和剤

●あらゆる雑草を速かに枯す

武田グラモキソン[®]

●畑の雑草防除に

トレファルサイド[®] 乳剤

ユウガオつる割病

—ユウガオフザリウム病の改名とその経緯—

高知県農林技術研究所 ^{やま}山 ^{もと}本 ^{いわお}磐

ユウガオフザリウム病は、渡辺 (1933) によって最初に発生が確認されたユウガオの *Fusarium* 導管病である。本病はその後佐藤ら (1962) ならびに松尾ら (1965) によって、それぞれ福岡県及び高知県でスイカの台木として用いたユウガオにおける発生が報じられたが、いずれの場合もその発生は局地的に止まり、本病の実害が大きな地帯的な広がりを示した例は過去にはみられなかった。しかし、最近米山ら (1973) は茨城県下における接木スイカでの本病の多発を報じ、また、木曾 (1974) によると福岡、熊本の両県でも同様の発生被害が問題になっているという。

本病の発生が比較的広範囲に及びつつあることは、ユウガオ栽培上重視すべき問題であることはいままでもないが、更に全国的に普及しているスイカつる割病対策としての抵抗性台木の利用が無効となった点で、その影響は極めて大きいと思われる。

本病の和名について渡辺 (1933) は、病原菌名をそのまま採用してフザリウム病と命名した。その後松尾ら (1967) は本病が *Fusarium* 導管病特有の萎ちょう症状を呈するところから「和名は萎ちょう病と呼びたいところである」と述べたが、その改名についての積極的な提案は行わなかった。

ところで米山ら (1973) は、ユウガオ台スイカ萎ちょう病が、ユウガオ萎ちょう病菌による台木ユウガオの罹病に基づくことを報じ、そこでは「ユウガオ萎ちょう病」を本病の和名として用いた。しかし、前述のように松尾ら (1967) の記述が必ずしも積極的な改名の提案を意図したものではなかったことから、現実にはまだ渡辺 (1933) の「フザリウム病」が正当な和名であると考えるのが妥当であり、本病の呼称をめぐって若干の混乱を招いている。

このような現状から、本病の和名を整理統一する必要が生じ、一部関係者の推薦を得て筆者がその任に当たることになった。そこで、本病の病徴、更に寄主がウリ科作物であることを考慮し、従来の「ユウガオフザリウム病」を廃して、ここに改めて本病を「ユウガオつる割病」と呼称することを提案した。

なお、この機会に高知県における発生時の状況、病徴

及び病原菌などについて、当時の記録ならびに松尾らの報告をもとにして概説し、参考に供することとした。

I 高知県における発生時の状況と接木苗の病徴

本病の高知県における初発見は 1962 年 2 月で、土佐市の一ほ場においてユウガオ台接木スイカの育苗中に確認された。発病ほ場は約 100 m² の小型ハウスで、仮植苗の約 80% が罹病し惨害を呈していた。接木操作に関連して生ずる根の損傷あるいは活着促進のための多湿管理などが発病を一層助長したものと推察された。

土佐市は高知県におけるスイカ栽培の中心的地帯であり、そのほとんどがユウガオ台による接木栽培を行っているところから、周辺地帯への本病のまん延が憂慮されたが、その後本病の発生は全く認められないまま現在に至っている。

発病は接木後間もない幼苗で認められ、病株のユウガオの子葉は片方または両方が萎ちょう下垂し、茎の一面には褐色の条溝を生じ、あるいは全面が飴色に変色し、茎がこより状に収縮して倒伏する株もみられた。また、病株の接穂のスイカ部分はいずれも萎ちょう下垂していた。病株の根は褐変腐敗し、ユウガオの茎を切断すると一部または大部分の維管束が褐変し、その部分を検鏡すると導管内に有隔の菌糸が迷走している状態が認められ、組織分離によって *Fusarium* 属菌の 1 種が分離された。

II 分離菌の接種によるユウガオ苗の病徴

前述のように、高知県での本病の自然発病例はわずかに 1 例であり、しかも台木として用いられたユウガオにおけるいわば特異な発病例で、無接木のユウガオでの病徴は観察できなかった。

分離菌接種土壌に播種したユウガオ苗の病徴は、まず子葉に現れ、先端に近い支脈がわずかに黄化し、この黄変は速やかに基部にまで及び、更に主脈にまで拡大するとともに子葉全体も黄化する。葉脈の変色は初め淡黄色であるが、のちには橙色を増し、橙黄～橙褐色を呈することが多く、主脈の周辺葉肉部も部分的に橙褐変する。

多湿の場合は褐変した主脈に沿って水浸状の不規則斑が拡大することもある。葉脈の黄〜褐変に併行して子葉先端が萎ちょう下垂し、のちには子葉全体が基部から下垂枯死する。

子葉の葉脈の黄化がかなり進んだころ本葉の支脈も黄化し始めるが、その黄〜橙黄化から葉の萎ちょうの進展様相は子葉の場合と同様である。葉脈の変色が進むにつれて葉柄はやや退色し、維管束褐変が外から縦条に認められるようになり、やがてこの維管束間が暗色にくぼんでひだを生じ、のちには全面が褐変してこより状に収縮し、葉は下垂枯死する。普通は葉脈の変色に先行して葉柄の病変が起こることは少ないが、ときには葉脈の病徴が現れる前に葉柄が褐変収縮して葉が下垂枯死することもある。

子葉での病徴発現は片方の子葉あるいは1子葉中でも主脈を境に片側から現れ、半身的な症状を示すことが多い。しかし、本葉ではこのような片側に偏した病徴を現すことが少ない。このことは接種菌量に基づくものか維管束の走行状態によるものか明らかでない。

茎は病子葉着生側から葉柄と同様に縦条褐変を生じ、のちには全面が鉛色に変色し、維管束間は陥没して縦溝を生じ、最後にはこより状に収縮倒伏する。また、茎や葉柄には縦の亀裂が現れ、いわゆるつる割症状を呈することもある。

III 病原菌

松尾ら (1967) によると、本菌は小型分生孢子を短担子梗上に擬頭状に形成する。小型分生孢子は単胞で透明、楕円〜長楕円形で大きさ $6\sim 16\times 2.0\sim 4.0\mu$ 。大型分生孢子は菌糸体上にまれに形成し、透明、鎌形でわずかに湾曲し $1\sim 3$ 個の隔膜を有するが、基細胞は不明瞭である。大きさは2胞のもので $16\sim 22\times 2.5\sim 3.5\mu$ 、4胞のものでは $32\times 3.0\mu$ である。厚膜胞子は球形または楕円形で透明、淡褐色、菌糸体上に頂生または間生する。

本菌は小型分生孢子を擬頭状に形成するところから *Fusarium oxysporum* と同定された。ウリ科に關係のある

F. oxysporum の分化型には *f. sp. niveum*, *f. sp. melonis*, *f. sp. cucumerinum* 及び *f. sp. luffae* の4分化型が知られているが、これらの分化型はユウガオ苗 (品種: 大丸長, 日本長×印度) に対して全く病原性を示さなかった。逆に本菌はスイカ, マスクメロン, キュウリ, ヘチマ, マクワウリ, カボチャ, トウガンなどのウリ類に対して病原性を示さず, その他の *F. oxysporum* の各種分化型基準作物に対しても全く病原性を現さないかあるいは一部の作物 (ダイズ, ソラマメ, エンドウ, カンラン) に対してごく弱い病原性を示したに過ぎなかった。

これらの結果に基づき, 本菌に *F. oxysporum* SCHL. *f. sp. lagenariae* MATUO et YAMAMOTO なる新分化型名が与えられた。

IV 改名の理由

一般に病名はその病徴を最も端的に表現することが慣例とされている。「ユウガオフザリユウム病」はその意味で和名として適当とはいえない。松尾ら (1967) の指摘したように, 病徴を主体とすればむしろ「萎ちょう病」がより適切な病名と思われる。しかし, ウリ類の *Fusarium* 導管病では従来「つる割病」の呼称が慣用されており, 作物名を冠して病名としているのが実状である。したがって本病に対してもつる割病の呼称を用いるのが実際的と思われる。本病の場合, つる割症状は必ずしも主徴とはいえないが, この点は他のウリ類つる割病においても同様の指摘ができるところから容認されよう。

このような理由から, 本病の和名は「ユウガオつる割病」とするのが最も妥当と考えられる。

文 献

- 木曾 皓 (1974): 農耕と園芸 29 (11): 83~86.
 松尾卓見・山本 馨 (1965): 日植病報 (講要) 30: 292.
 ———— (1967): 日本菌学会報 8 (2): 61~63.
 佐藤 徹・伊藤憲作 (1962): 日植病報 (講要) 27: 252.
 渡辺達雄 (1933): 宇都宮高農農学研究会報 8: 25~42.
 米山伸吾ら (1973): 関東東山病虫研報 20: 28~29.

次号予告

次3月号は「昆虫の休眠」の特集を行います。予定されている原稿は下記のとおりです。

- | | |
|----------------|-------|
| 1 昆虫の休眠をめぐる諸問題 | 長谷川金作 |
| 2 昆虫の休眠と光周時計 | 正木 進三 |
| 3 昆虫の休眠とホルモン | 河野 義明 |

- | | |
|--------------|-------|
| 4 昆虫の休眠とコリオン | 岡田 益吉 |
| 5 昆虫の休眠と代謝調節 | 茅野 春雄 |
| 6 昆虫の休眠と耐凍性 | 朝比奈英三 |

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 320円 送料 16円

スイカの台木用ユウガオに多発したユウガオつる割病とその対策

福岡県立園芸試験場 田中澄人

昭和 49 年 4 月ユウガオ台に接木したスイカ苗に立枯症状が多発生し、調査を行った結果、本病はユウガオつる割病による被害であることが判明した。本病は昨年福岡県のほか熊本県、奈良県、千葉県など全国的に多発生し被害が大きかったようである。福岡県では現地ほ場における発生状況や伝染経路などについて調査を行ったが、本病の多発生は種子伝染によることが明らかになった。そこで種子消毒法など中心に防除法を検討したので概要を紹介し、参考に供したい。なお、現地調査を行うにあたっては福岡県宗像農業改良普及所石津 開、嶺 耕作両技師、糸島農業改良普及所吉村弘助、仲 冽両技師に多大の御協力をいただき、また、種子による発病試験では当園試そ菜課栽培研究室の調査成績を利用させていただいた。記して厚くお礼申し上げる。

I 病 徴 (口絵写真参照)

接木苗ではユウガオの子葉の片側、あるいは一部が黄化し、接いだ穂のスイカは葉の周辺がわずかに巻く。ユウガオの子葉の一部が枯死すれば穂のスイカは萎ちょうする。更にひどくなればユウガオの子葉全体が枯れ、更に株が枯死する。無接木ユウガオでは発病初期には子葉に病徴を現さず、本葉の葉脈が一部黄化する場合が多い。病徴発現は本葉 1 枚目からの場合もあれば、上葉 5～6 葉目などに現れる場合もある。接木苗でユウガオ子葉に病徴が現れているのは罹病程度がやや進展している場合のように思われる。発病初期には茎は外観上病徴を表さない場合もあるが、地際部の茎を切断すれば維管束部に褐変がみられる。本畑ではユウガオ台木部のみが縦に褐変し、スイカの茎葉は萎ちょうしているが、更にひどくなれば台木部が褐変して株全体が枯死する。

II 発生概況

4 月上旬苗床において発病を認めたが、それ以前の発生は明確でない。苗生産者の話によれば 4 月出荷の苗から被害が目立ったとのことであった。本県ではユウガオ品種はさきがけ、スイカ品種日章 2 号が主力品種で、他のユウガオ品種については栽培が少なく発病は不明である。苗床における発生状況を 4 月中旬各農林事務所を通じて調査し、これを現地調査の結果に基づき修正した概略の発生状況は第 1 表のとおりであった。

第 1 表 県内産地の苗床における発生状況

事項 産地別	育苗本数 (本)	発 病 率 (%)	推定発病本数 (本)
A	298,000	12	35,800
B	31,000	1	300
C	220,000	10	22,000
D	357,000	0.1	400
E	77,000	1	800
F	48,000	0.2	100
G	42,000	0	0
合計	1,072,800	5.5	59,400

注 苗立枯病や生理的萎ちょう症も一部含まれる。

生産地によって発病に差があり、多発地での発病苗率は約 10% で地域的に集中している感じであった。苗床での発生はハウス別、育苗床のわく別に発生に差があり、同じわくでも部分的に多発部がみられた(第 2 表)。

第 2 表 苗床における発生状況

ハウス別	育苗床別	苗床の場所別	調査本数 (本)	発病本数 (本)	発病率 (%)	生育状況
A	I	1	100	11	11	2 葉期で 3 葉目が抽末期
		2	100	14	14	
		3	100	13	13	
B	II	1	158	77	48.7	4 葉期
		I	105	22	20.9	

注 昭和 49 年 4 月 18 日調査

本畑における 6 月下旬の発生概況を前回同様の方法で調査した結果は第 3 表のとおりで、発病苗床から移植した地域に多発生し、平均約 50% の発生面積率であった。

3 月中旬定植のハウス栽培では、4 月中旬に発病株率 2～5%、果実が肥大する 5 月中旬に 5～10% と発生が多くなったほ場も見られた。また、4 月下旬定植の露地栽培では、5 月よりも 7 月収穫期間近に発病株が多くみられたが、これは生育初期の軽症株が果実肥大によって生育のバランスを失い、萎ちょうし被害が多くなったように思われた(第 4 表)。ただし、この時期の萎ちょうは生理的と思われる青枯萎ちょう症も発生し、本病との区別が難しく混同されていたようにも思われる。本畑にお

ける発病株率は約 1~10% では場によって差がみられた。

第3表 県内産地の本田における発生状況

産地別	栽培面積 (ha)	発生面積 (ha)
A	85	40
B	27	10
C	83	44
D	15	1
E	2	0
F	16	0
G	39	0
H	18	0.2
合計	285	95.2

注 生理的萎ちょう症も一部含まれる。

第4表 一産地における発生状況

調査時期	調査面積 (ha)	発病ほ場率 (%)
5月中旬	63	10.4
7月中旬	75	40.3

注 関係農業改良普及所の調査による。

III 種子による伝染

本病の発生原因としては種子及び土壌伝染が考えられるが、一昨年末では発生を認めなかったことから昨年の発生は種子伝染によると推察された。そこで種子から直接病菌を分離する方法と種子を播いて苗の発病を調査する方法を用いて本病の種子伝染を検討した。

1 種子からの病菌の検出

現地ほ場で使い残した種子 (袋番号 No. 5) を用い、培地上に種子を置き病菌分離を行った。培地は素寒天培地・ローズベンガル 1/20,000 加用 ジャガイモ寒天 (PDA) 培地、ペントレックス 1/1,000 加用 ジャガイモ寒天 (PDA) 培地を用いた。培地によって病菌の検出に差があったが、ローズベンガル培地で分離率約 10~17% であった (第5表)。

第5表 種子からの病原菌検出

試験別	種子消毒有無	培地	供試種子数	<i>Fusarium</i> 属菌検出数	病原性
1	無	素寒天	22	2	+
		ローズベンガル加用 PDA	11	1	
		ペントレックス加用 PDA	33	0	
2	無	ローズベンガル加用 PDA	46	8	6 菌株 +
		ペントレックス加用 PDA	25	0	
3	有	ローズベンガル加用 PDA	63	0	
4	有 (2 回)	ローズベンガル加用 PDA	75	1	+

注 (1) 試験 4 は種子を割って培地上に置く。(2) 培養 10~14 日後に調査。(3) +病原性あり。

分離菌はユウガオの幼苗に接種して病徴の発現を確かめ、また、組織内の *Fusarium* 属菌を検鏡したが、ほとんどの分離菌はユウガオに病原性が認められた。また、病原性を確認できなかったものも培養菌そうから本つる割病菌であろうと思われた。

種子を ウスブレン 500 倍に 1 時間浸漬して表面殺菌後、培地上においた場合病菌は分離されなかったが、種子を割り内部を培地に置いた場合には 75 粒中 1 粒から病菌が分離された。種子の保菌は種子外部に多いが、内部にも存在すると思われた。

2 苗の発病による調査

現地ほ場の使用残りのユウガオ種子 (品種：かちどき) を蒸気殺菌土壌に採種して発病を調査した結果、有機水銀剤による消毒の有無にかかわらず 2% 前後の発病率を示した。また、発病は種子の袋によって差があり、47 年産種子は発病しなかった (第6表)。なお、本県購販連農業肥料課が行った試験でも、ほとんど同様の結果が得られている。

第6表 苗の発病 (福岡園試栽培研究室)

種子の袋 No.	薬剤名及び処理時間	調査苗数	発病率 (%)
No. 5	ウスブレン 1,000 倍, 1 時間	192	2.6
	ベンレート T 100 倍, 30 分	185	0.5
	無処理	184	2.1
No. 15	ウスブレン 1,000 倍, 1 時間	174	0
	無処理	190	0
No. 19	無処理	112	0
No. 10 (47 年産)	無処理	140	0

注 昭和 49 年 5 月 24 日処理、ウスブレンは水洗、風乾後 3 日間水浸して播種、6 月 24 日発病調査。

径 21cm 鉢の殺菌土壤に 1 鉢 10 粒あて播種し、合計 110 本の苗の発病消長を病株を除去しながら調査した結果、25 日目ころから発病し始め約 2 か月後にも新たな発病が認められた (第 7 表)。

培養病菌そうをミキサーで破砕し、種子に塗抹後風乾した種子を供試して、吸湿ろ紙上で約 3cm に発根させた種子とそうでない種子を播種した結果、催芽種子は非常に発病が多くなった (第 8 表)。播種の際に罹病種子を無消毒のまま発芽させることは、多発病させる恐れがある。

IV 種子消毒

ユウガオ種子 (袋番号 No. 5) にあらかじめ培養しミキサーで破砕した病苗を塗抹し、風乾した後種子消毒試験に用いた。

1 第 1 回試験

薬液に 30 分間浸漬して風乾後、一部の種子をローズベンガル加用 PDA 培地上で病菌の分離を行い、一部の種子は再度水または薬液に 48 時間浸漬して播種した。ベンレート T 50 倍、ホーマイ 100 倍はいずれの処理でも有効であった。初期生育はベンレート T 50~100 倍、ホーマイ 100 倍はわずかに劣るように思われ、また、薬液 48 時間再処理は初期生育が劣り不揃いになった (第 9 表)。

2 第 2 回試験

ベンレート T 及びホーマイの 0.4% 粉衣処理を加え、催芽種子と非催芽種子を供試して試験した結果、各消

区とも発病を認めなかった。この場合にもベンレート 2,000 倍 48 時間再浸漬は生育が劣り、不揃いになった (第 10 表)。

3 第 3 回試験

キュウリ緑斑モザイク病を対象とした第 3 リン酸ソーダ液処理後のベンレート T 50 倍とホーマイ 100 倍による種子消毒、両剤による種子消毒直後の水洗あるいは播種の 6 区を設け試験を行った。第 3 リン酸ソーダ処理後の種子消毒は長く培養すると、病菌が若干検出され効果が不十分であった。消毒直後の水洗や播種も効果が劣る傾向であった (表省略)。

4 第 4 回試験

第 3 リン酸ソーダ液で処理後、3% 酢酸液で 3 分間洗い、更に水洗したのち種子消毒を行った。その結果第 3 リン酸ソーダで処理後うすい酢酸液で中和、水洗後にベンレート T やホーマイで消毒すれば効果は低下しないようであった。ただし、薬害については十分検討していない (第 11 表)。

以上の結果から種子外部の病菌に対してはベンレート T 50 倍、ホーマイ 100 倍 30 分間浸漬風乾処理は有効と思われた。処理は水浸前あるいは後でもよいようであったが、なお実用面から検討を要する。非水銀剤による種子消毒は試験が始まったばかりで十分検討されておらず、薬剤・濃度・処理時間などいろいろな角度から実用面も考慮して検討する必要がある、今後の研究成果が待たれる。

第 7 表 罹病種子による苗の発病消長

事項	6 月				7 月				計	発病率 (%)
	1 日	4 日	12 日	24 日	1 日	11 日	15 日	20 日		
発病苗数	1	1	1	3	1	1	1	2	11	10.0
備考	別の鉢 1 本別の鉢に発病				同左、 13 葉期	同左、 18 葉期	前に発病し た鉢に発病	同左		

注 昭和 49 年 5 月 4 日播種、ガラス室内で調査。

第 8 表 罹病種子の播種前催芽有無による発病

供試種子別	事項	調査苗数	発病苗数				発病率
			9 月 17 日	10 月 12 日	10 月 30 日	計	
催芽種子		76	35	8	1	44	57.9
非催芽種子		75	0	8	6	14	18.7

注 播種月日：催芽種子は昭和 49 年 9 月 2 日、非催芽種子は 9 月 3 日。

第9表 種子消毒の効果 (1)

事項 薬剤名及び浸漬処理	培地上 病菌検出		苗の発病				発病率 (%)	草丈 (cm)	発芽率 (%)	
	調査 種子数	病 菌 検出数	調査 苗数	発病推移						
				7月 20日	7月 29日	8月 12日				8月 26日
ベンレートT 50倍— 水 48時間	15	0	29	0	0	0	0	5.9	64.4	
〃 — ベンレート 1,000倍 〃			15	0	0	0	0	4.3	33.4	
〃 — 〃 2,000倍 〃			17	0	0	0	0	4.8	37.8	
ホームイ 100倍— 水 〃	15	0	17	0	0	0	0	5.7	37.8	
〃 — トップジンM 700倍 〃			4	0	0	0	0	3.8	8.9**	
〃 — 〃 1,500倍 〃			14	0	0	0	0	4.8	31.1	
ベンレートT 100倍— 水 〃	15	1	26	0	0	0	0	5.5	57.8	
ホームイ 200倍— 水 〃	15	0	33	0	0	0	0	7.2	73.3	
ルベロン 500倍— 水 〃	15	0	11	0	1	2	1	12.1	7.1	
水 — 水 〃	15	15	8	2	2	4	4	50.0	7.4	

注 (1) 昭和49年6月28日処理, 6日後病菌調査, 7月11日生育調査. (2) ルベロン区水洗.
(3) 消毒後風乾し, 上表中一の右に記載してある液に再処理.

第10表 種子消毒の効果 (2)

種子別	薬 剤 名, 処 理	調査 本数	発病率 (%)	発芽率 (%)	草丈 (cm)	生育状況達観調査 (無処理との比較)
非催芽 種子	ベンレートT 0.4% 粉衣—水浸 48時間	102	0	63.3	4.9	発芽, 生育やや悪い
	ホームイ 〃 — 〃 〃	114	0	80	6.1	生育良
	ベンレートT 50倍水洗 — 〃	102	0	70	5.3	普通, 粉衣より良い
	〃 〃 風乾 — ベンレート 2,000倍48時間	88	0	41.7	4.8	発芽劣り, 生育やや悪い
	ホームイ 100倍水洗 —水浸 48時間	94	0	77.0	5.3	普通
	水浸 48時間	75	12.0	66.7	5.8	普通
催芽種子	ベンレートT 50倍	89	0	89	3.6	普通
	〃 — ベンレート2,000倍24時間	53	0	62.6	1.8	発芽, 生育に個体差大きい
	無処理	76	57.9	76	4.2	普通

注 昭和49年9月2日処理, 生育調査: 催芽種子は9月7日, 非催芽種子は9月10日.

第11表 種子消毒の効果 (3)

薬 剤 名 及 び 処 理				調査種子数	病菌検出数
第3リン酸ソーダ10%	酢酸液 3%	水 洗	薬剤名及び濃度		
○	—	○	ベンレートT 50倍	10	2
○	—	○	ホームイ 100倍	10	1
○	○	○	ベンレートT 50倍	10	0
○	○	○	ホームイ 100倍	10	0
—	—	—	ベンレートT 50倍	5	0
—	—	—	ホームイ 100倍	5	0
—	—	—	—	5	5

注 (1) 昭和49年11月25日処理, 12月7日調査. (2) 第3リン酸ソーダ20分, 酢酸液3分, 水洗20分, 薬剤30分間処理. (3) ○印処理, —印無処理を示す.

V ユウガオ台接木スイカに対する薬剤防除

1 罹病苗に対する薬剤防除

ユウガオ台接木スイカの罹病苗を用いて, ベンレート

水和剤を m² 当たり 4 l 灌注または苗を植付時に 40 分間浸漬した。供試苗の発病程度はユウガオ子葉が黄化したややひどい発病株と, わずかに一部変色した軽い株とを半分ずつ用いた。供試本数が少ないが, 傾向としてベン

レート 500 倍 3 回灌水が有効で、1,000~2,000 倍灌水及び苗浸漬は効果が劣った。しかし、7 月 29 日にユウガオの組織内から常法によって病菌分離を行った結果は、ほとんどの株から *Fusarium* 属菌が分離された (第 12 表)。

2 現地ほ場における薬剤防除

苗床時の発病が同程度の 2 産地において、A 産地は定植前から予防処理、B 産地は本畑の発病後にそれぞれベ

ンレート水和剤の灌水を行い発病を比較した。収穫直前に発病を調査した結果、定植前後の発病前からの灌水処理は発病が比較的少なく有効と思われた (第 13 表)。

本試験では A, B 産地の栽培条件が異なるため正確な比較はできないが、ベンレートの灌水効果は発病後処理では不完全で、発病前からの 500 倍処理が効果が高いようである。

おわりに

昨年の福岡県における本病の発生は種子伝染によるものと思われ、種子消毒用の有機水銀剤が無くなったことや、新病害であったことなどが多発生の要因になったものと推察する。病原菌は種子内部にも存在していることから、種子消毒も効果が完全でなく、無病種子の確保が極めて重要である。ウリ類つる割病に対して抵抗性であるカボチャ台の使用は、栽培上あるいは経済上問題が残っており、農家も消極的であって、ユウガオつる割病を含めてスイカのつる割病対策は極めて難しくなり、今後早急に防除対策を確立する必要がある。

第 12 表 罹病苗に対する薬液灌水の効果

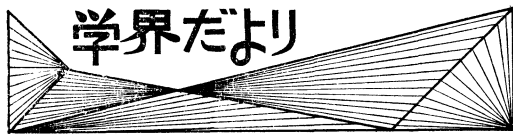
薬剤名・処理	事項 試験 苗数	生育本数		<i>Fusarium</i> 属菌検出 株数
		6月 10日	7月 29日	
ベンレート 500倍、灌水	14	9	7	6
〃 1,000倍、〃	14	6	1	(±)
〃 2,000倍、〃	14	10	1	1
〃 〃 苗浸漬	14	4	1	1
無処理	9	3	0	—

注 (1) 薬剤処理月日: 昭和 49 年 4 月 23 日, 4 月 30 日, 5 月 13 日. (2) 4 月 23 日灌水後定植

第 13 表 現地ほ場における薬液灌水の防除効果

地域別	ほ場別	薬 剤 処 理	調査本数	発病本数	備 考
A (4月27日定植)	1	ベンレート定植前 1,000倍, 定植10日後 500倍	60	3	露地, 6月20日調査
	2	同上	250	2	露地, 〃
	3	同上及び定植1か月後 500倍	200	2	露地, 7月2日
B (3月中旬定植)	1	ベンレート 500 倍 5月中旬	85	6	ハウス, 5月28日調査
	2	同上	85	9	ハウス, 〃
	3	同上	100	13	ハウス, 〃

注 (1) 地域的に多発病ほ場を収穫前に調査. (2) B 地域発病後に 1 回処理.
(3) 薬量定植前 m² 当たり 3l, 定植後 1 株 300 ml.



○各種学会大会開催のお知らせ

☆日本応用動物昆虫学会第 19 回大会

期日: 50 年 4 月 2 日 (水)~4 日 (金)

行事・会場

4 月 2 日 (水): 学会賞授賞式及び記念講演, 総会, 一般講演

3 日 (木): 午前中一般講演

午後 1~4 時シンポジウム

テーマ「昆虫の人工飼育とその

問題点」(座長 湯嶋 健氏)

午後 4~8 時小集会

4 日 (金): 一般講演

3 日間とも玉川大学 (東京都町田市玉川学園 6 の 1 の 1, 電話: 町田 (0427) (32 局) 9111)

☆昭和 50 年度日本植物病理学会大会

期日: 50 年 4 月 3 日 (木)~5 日 (土)

行事・会場

4 月 3 日 (木): 総会, 学会賞授賞式及び受賞者講演, 一般講演

4 日 (金): 一般講演

5 日 (土): 一般講演

3 日間とも九州大学 (福岡市東区箱崎, 電話: 福岡 (092) (641 局) 4332)

腐敗性 *Pseudomonas* 属細菌のペクチン質分解酵素

おお うち あきら
農林省農業技術研究所 大 内 昭

細菌は糸状菌に比べて菌体が小さく、明瞭な有性器官をもたないため、その分類は主に種々の生理的性質に基づいてなされている。しかし、このような性質だけで植物病原細菌と非病原性細菌を区別することは不可能である。例えば、野菜などの腐敗病病原細菌、*Pseudomonas marginalis* (BROWN) STEVENS の細菌学的性質は、土壤中に生息する非病原性の腐生性細菌、*Pseudomonas fluorescens* MIGLA のそれに極めてよく一致し⁶⁾、抗原構造やファージ感受性などにも明らかな差異がないとされている¹⁸⁾。それゆえ、両細菌は、主に植物に対する病原性の有無、すなわち宿主組織を軟化腐敗させるかどうかで区別されている。しかし、識別の基準となる病原性については、これまで経験的に取り扱われているだけで、理論的な究明はほとんどなされていない。

植物病原菌が宿主植物を侵害する場合、組織の細胞壁がまず侵入の障害となる。この障害を乗り越えて感染の基盤を確立するための I 因子として、古くからペクチン質分解酵素を含めた多糖質分解酵素が考えられ^{13, 32)}、特に組織の軟化崩壊を起因する病原菌ではその重要性が唱えられてきた^{7, 9, 10, 34)}。ところが後述するように、細胞壁の構成成分が複雑であること、及び多糖質分解酵素の解明が不十分であることなどから、まだ明確な解答が出されていない。筆者は腐敗病細菌と腐生性細菌における病理学的な相異を明らかにするために、植物組織に及ぼす両細菌の影響を比較したところ、前者の細菌では宿主細胞壁を崩壊させるペクチン質分解酵素を産生するのに対し、後者の非病原性細菌ではこの酵素の活性が極めて微弱であることを知った。幸いにも本誌に発表する機会を得たので、細胞壁の構成ならびにペクチン質分解酵素の問題点に若干触れながら、これまでに得た知見^{21~26)}を紹介して、この酵素の病理学的意義を述べてみたい。

I 細胞壁の構造とその組成

植物の細胞壁は多くの場合3層よりなり、いわゆる細胞壁中層 (Middle lamella) を中心にして、両外層に一次壁 (Primary wall) が発達している。木化した組織では一次壁の外側に更に二次壁 (Secondary wall) が肥厚している。一次壁はセルロースを主成分とするマイクロフィブリルが骨格をなし、ヘミセルロースやペクチン質からなるマトリクスがこれを取り囲んでいる。細胞壁の中

層は主にペクチン質からなり、一次壁を強固に膠着して組織の構造を保持しているとされている³⁰⁾。レタス葉の中肋部や発芽直後のダイコン胚軸部を、アルカリ性ハイドロキシアミン-塩化鉄法で染色して、電子顕微鏡下で観察すると、ペクチン質は細胞壁の中層部に微粒子状あるいは微繊維状に見いだし、その一部はラメラ構造をとっている。また、一次壁にもわずかなラメラ構造が認められる。ALBERSHEIM ら¹⁾はタマネギ根冠組織で、Fox¹¹⁾ はジャガイモ塊茎でそれぞれこれと同様の所見を得ている。それゆえ、ペクチン質は主に細胞壁の中層に特定の微細構造をとって存在しているものと思われる。

細胞壁に含まれるペクチン質の大部分は、一般に水に不溶性である。その原因についてはまだ確証が得られていないが、①ペクチン質それ自体が巨大分子である、②ペクチン質分子がカルシウム、マグネシウム及びその他の金属イオンと結合する、③ペクチン質が他の多糖質と結合している、④以上の重複効果によるなどの諸説が提唱されている¹⁷⁾。このような水-不溶性のペクチン質をシュウ酸アンモニウム、塩酸あるいは EDTA などの希薄な塩溶液で処理すると、水に可溶性となる。このようにして得られたペクチン質は、これまでガラクトウロン酸を骨格とする均質な直鎖状の酸性多糖質と考えられてきた。しかし、実際にはウロン酸以外に約 10% あるいはそれ以上の中性糖質を含む場合が多い。中性糖質の種類や含量は抽出操作及び供試材料によって異なるが、いずれにしても加水分解によって、ガラクトース、アラビノース、ラムノース及びキシロースを生じるのが共通している^{4, 14, 15, 16, 19)}。それゆえ、ペクチン質はポリガラクトウロン酸鎖に、これらの中性糖質が結合した複雑な複合多糖質と考えるのが妥当のようである²⁸⁾。

II ペクチン質分解酵素の種類

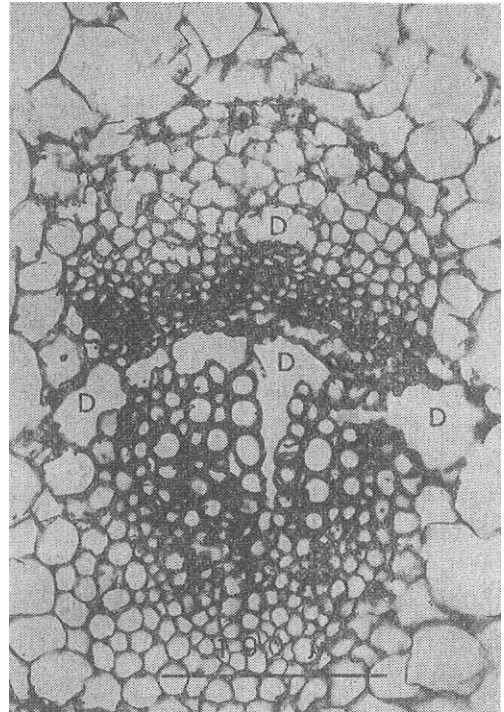
ペクチン質分解酵素とは、ペクチン質に作用する一群の酵素に与えられた総称であって、微生物がこれをよく生産する。この酵素群のうち、水溶性の基質に活性を示し、作用様式がはやくから明らかにされているものに、ペクチンエステラーゼ (PE) 及びポリガラクトウロナーゼ (PG) があげられる。前者は基質の脱エステルに、後者はポリガラクトウロン酸鎖の水解に関与する。一方、これら以外にペクチンデポリメラーゼ^{7, 9, 10, 34)} がある

いはポリメチルポリガラクトウロナーゼ²⁹⁾と呼ばれる作用様式の不明確な酵素が知られていた。しかし、1960年 ALBERSHEIM らの研究に始まるトランスエリミナーゼの発見^{2,3,8,10)}に基づき、これらの酵素の存在は否定されるようになった。新しく見いだされたトランスエリミナーゼは、ガラクトウロン酸分子の水素原子を転位除去する酵素であって、最終生産物として C₄₋₅ に二重結合を有する不飽和ウロナイドを生じるのが特徴である。以上が水溶性の基質に作用するペクチン質分解酵素の概略であって、詳しくは他の成書を参照されたい。

一方、細胞壁に含まれる水不溶性のペクチン質(プロトペクチン)に作用して、植物組織を軟化崩壊させる酵素はプロトペクチナーゼと呼称され、水溶性の基質に働く酵素と区別して取り扱われてきた。植物病理学の立場からみた場合、本酵素のほうがより重要と考えられるが、単に組織を解離するという現象にその基礎を置いているにすぎなかった。近年の著しい酵素化学の進歩、特に酵素精製法の発展に伴い、これまで混合酵素の総合作用として観察されていた組織軟化作用が、単一のペクチン質分解酵素によって起因されることが次第に明らかとなってきた。現在のところ、ポリガラクトウロン酸鎖を任意に分解する液化型(endo-型)のPG及びトランスエリミナーゼが組織の解離に関与し、PE及びポリウロン酸鎖の末端に作用する糖化型(exo-型)の酵素は直接これに関与しないとされている⁹⁾。既述のように、細胞壁はペクチン質のほか、セルロースやヘミセルロースなどの多糖質からなりたっており、マメ科植物などでは更にタンパク質様成分の存在も示唆されている¹²⁾ので、当然これらの成分の分解にあずかる酵素の役割も無視できない。以上のことを念頭におきながら、腐敗病細菌の組織崩壊について述べてみたい。

III 腐敗病細菌の侵入と宿主組織の崩壊

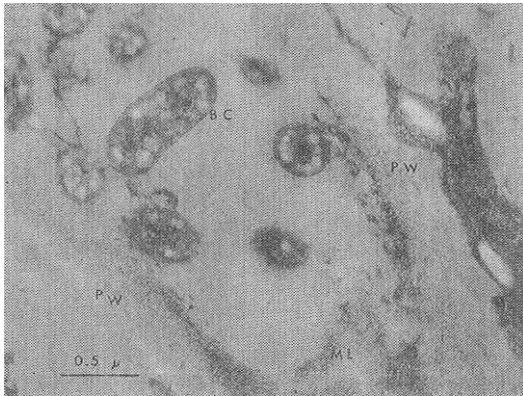
腐敗病細菌 *Ps. marginalis* をレタス葉の中肋部に有傷接種すると、直径が約 10mm 程度の典型的な水浸状病斑(以下円形病斑と呼ぶ)を形成する。ごくまれに、中肋部全体と主葉脈が侵される全身的病斑(伸展型病斑と呼ぶ)も観察された。これらの病斑はいずれも明瞭な軟化症状を呈し、被害部は崩壊して組織内に大小さまざまな腔隙を生ずる(第1図)。被害組織の切片をフレミング氏三重染色法で染色して検鏡すると、病原細菌は青紫～紫色の顆粒状粒子として、主に細胞壁及び細胞間隙に見いだされる。病細菌の侵入部位は前述の病斑型と密接な関係にあって、円形病斑では細菌は主に表層及び柔組織に局在するのに対し、伸展型では更に篩部、形成層及び



第1図 腐敗病細菌の侵入による宿主組織の崩壊
D: 崩壊部

木部柔組織にも見いだされ、導管の内腔までがしばしば細菌で満たされていた。以上のような解剖学的所見から、腐敗病細菌はまず有傷部を経て表層あるいは柔組織に定着したのち、細胞壁を介してあらゆる方向に広がるものと思われる。そして、維管束に達した細菌は次に導管の内腔に移行して、伸展型のような全身的な症状をひきおこすと推測される。本病原細菌がどのようにして導管内に移行するかは明らかでない。しかし、維管束部の細胞壁で病細菌が観察されることから、柔組織の感染とするこれまでの概念は訂正すべきであるように思われる。

既述のように、腐敗病細菌の侵入に伴って宿主組織は崩壊する。崩壊部に隣接する組織の切片を種々の試薬で染色して、細胞壁の変化を光学顕微鏡で観察したところ、ペクチン質成分が特異的に変性していた。細胞壁を構成する多糖質のうち、セルロース及びヘミセルロース成分には明らかな変化は認められなかった。電子顕微鏡による観察においても、これとほぼ同じ知見が認められ、中層及び一次壁のペクチン質が消失して、ラメラ状の微細構造が完全に破壊されていた(第2図)。この際、中層成分の喪失に伴って一次壁と一次壁が大きく剝離し、細胞壁は健全組織の数倍に膨潤していた。このような著しい微細構造の変化は病原細菌が見いだされない細胞壁、



第2図 病原細菌の侵入と細胞壁微細構造の変化
維管束鞘細胞壁, BC: 病原細菌, PW: 一次壁

すなわち病菌の感染部位から数細胞はなれた細胞壁でも観察されるので、病原細菌の侵入に先立ってペクチン質が消失すると考えられる。これらのことから、被害組織の崩壊は主にペクチン質成分の変性、消失に基づくと判断され、この変化には病原細菌のペクチン質分解酵素が関与すると推考された。

一方、腐生的な *Ps. fluorescens* はレタス葉中肋部に外観上なんらの影響を与えず、組織の崩壊や細胞壁成分の変性も見いだせなかった。また、細菌の確認も解剖学的手法では困難であった。したがって、腐生的な本細菌は生体組織における増殖能力と組織破壊力に欠けると推測され、腐敗病細菌のそれらとは明らかに異なっていた。

IV 腐敗病細菌のペクチン質分解酵素

腐敗病細菌2株及び腐生性細菌2株におけるペクチン質分解酵素の諸活性を第1表に示す。病原性細菌2株の培養液から調製した粗酵素液は、いずれもペクチン酸トランスエリミナーゼ(ペクチン酸に作用する, endo-PATE)活性を含み、わずかな PE 活性も検出された。N-6301 株では更にペクチントランスエリミナーゼ(メチルエステル化されたペクチンに作用する, endo-PTE)活

性と、痕跡程度の PG 活性が見いだされ、菌株間における酵素系の差異が明らかとなった。一方、腐生的な非病原性細菌2株では、PE 及び PG 活性は全く検出されず、トランスエリミナーゼの各活性も検出が困難であった。これらのことから、本細菌はペクチン質分解酵素の諸活性が極めて低いか、あるいは皆無と推定される。

V ペクチン質分解酵素による組織の崩壊作用

腐敗病細菌2株から得た粗酵素液はいずれも顕著な組織軟化作用を示すが、腐生性細菌2株ではこのような明瞭な作用性は認められなかった(第1表)。N-6122 株の粗酵素液は主に endo-PATE 活性を含むが、この活性を種々の方法で失活させると、組織に対する作用性も同時に失った。この事実は、水一可溶性の基質に作用する酵素が不溶性の基質にも作用することを暗示している。そこで、酵素の純化を試みて両活性の関係を明らかにすることにした。トランスエリミナーゼ群のうち、PATE は硫酸塩析によって著しく活性が低下するので、以下に PTE に関する知見を述べる。

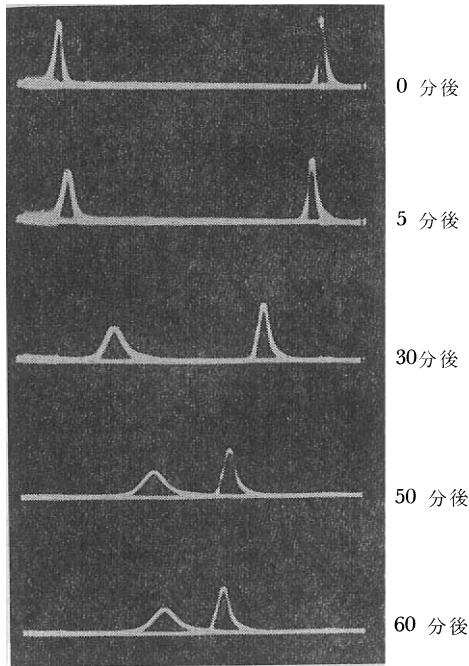
N-6301 株の培養液に硫酸を加えて、0.3~0.6 飽和で沈殿する部分を集め、透析後 DEAE-セルロースカラムで不純物を除去したのち、CM-セルロースカラムクロマトを2回くり返して純化した。純化標品は PE, PG 及びセルラーゼ(Cx)活性を含まず、チゼリウス電気泳動法及び超遠心法などの分析で一つのシャープな峰を形成する(第3, 4図)。粗酵素液に対する本標品の比活性は約360倍に達しており、水溶性の基質のほかにも水一不溶性の基質にも作用する。以上の純化操作において、組織の崩壊作用は常に PTE 活性画分に認められ、どちらか一方の作用が単独で認められることはなかった。したがって、一つの酵素が二つの機能をもつと判断され、腐敗病細菌の場合、プロトペクチナーゼと呼ばれる特定の酵素は存在しないと結論された。

次に、PTE による組織の崩壊機構について若干触れておきたい。ダイコンの肥大根部から調製した細胞壁成

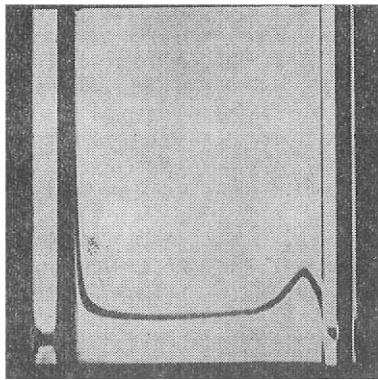
第1表 腐敗病細菌及び腐生性細菌におけるペクチン質分解酵素の諸活性

	PE	PG (液化型)	PATE (液化型)	PTE (液化型)	組織崩壊 作用
腐敗病細菌 N-6122	±*	—	+	—	+
N-6301	±	±	+	+	+
腐生性細菌 IAM-1154	—	—	—~±	—	—
IAM-1179	—	—	—~±	—	—

* +は強い活性が、±は痕跡程度の活性が認められたことを示す。—は活性が検出されなかったことを示す。



第3図 純化酵素のゼリウス電気泳動像



第4図 純化酵素の超速心像

分(エタノール及び水に不溶性の粗繊維部分)に純化酵素を作用させると、多量の糖質が水に可溶性となって遊離してくる。この糖量は供試した粗繊維の約 28% に相当し、このうちの約 8% が 80% エタノールに可溶性の低分子の糖質であった。残りの約 92% はエタノールに不溶性の多糖質であって、ガラクトウロン酸の含量は約 80% と計算された。この多糖質は特定の糖質からなるものではなく、組成及びその他の化学的性質が異なる多成分の混合体であって、DEAE-セルロースカラムクロマトによってある程度のグループ分けが可能である。溶離液の濃度を段階的に高めるステップワイズ法に従えば、本糖質は 0.02, 0.2, 0.3, 0.4 及び 0.5M の酢酸緩衝液で溶離する 5 画分と、0.1N のカセイソーダで溶離する画分の計 6 画分に分けられる(第2表)。これらのうち、0.02M の酢酸緩衝液で溶離した画分は主にガラクトース、アラビノース、ラムノース及びキシロースなどの中性糖質からなり、ガラクトウロン酸含量は約 10% 前後であった。一方、0.2M の同緩衝液で溶離する画分はウロン酸含量が極めて高く、中性糖質の含量は約 5% 程度であった。このほかの 4 画分では上記 2 画分の中間的な構成比が認められた。粘度測定法によれば、各画分の分子量も一定でなく、0.2M 画分で約 6×10^3 、0.3M 画分で約 2×10^4 、及び 0.4M 画分で約 2.5×10^4 程度と測定された。このように、PTE の作用によって細胞壁から多種多様の糖質が解離するので、当然細胞壁の構造にも著しい変化がおきているものと予測される。純化酵素で処理したダイコン胚軸部を光学及び電子顕微鏡で観察すると、(1) ペクチン質成分の特異的変性及び消失、(2) 一次壁の剝離、及び(3) 細胞壁の膨潤などが認められ、明らかに細胞壁の構造が破壊されていることを知った。ここで非常に興味深いのは、PTE を処理した細胞壁の組織化学的変化が病組織のそれに極めてよ

第2表 細胞壁より遊離した多糖質の化学的性質

画 分 ^a	収 量 ^b (mg)	ウ ロ ン 酸 部 分			中 性 糖 質 部 分	
		含 量 (mg)	エステル 化度(%)	不飽和ウロン 酸含量 ^c (μg)	含 量 (mg)	構成単糖 ^d
0.02M	0.5	0.05	—	—	0.45	Gal. Arab. Xyl.
0.2M	9.5	9.0	60.7	186	0.5	Gal.
0.3M	7.5	6.3	47.0	179	1.2	Gal. Arab. Xyl. Rham.
0.4M	2.4	1.5	25.5	91	0.9	Gal. Arab. Xyl. Rham.
0.5M	0.7	0.4	7.9	痕跡	0.3	Gal. Arab. Xyl. Rham.
NaOH	0.6	0.4	—	—	0.2	Gal. Arab. Xyl.

a : 酢酸緩衝液の濃度を段階的に高めて、供試の多糖質を DEAE-セルロースカラムで分画した。本溶液で溶離しない成分は 0.1N NaOH で溶出させた。b : 粗繊維 100 mg 当たりの収量を示す。c : 不飽和ダイマーとして計算した。d : Gal. Arab. Xyl. Rham. はそれぞれガラクトース、アラビノース、キシロース、ラムノースの略。

く一致していることである。この事実は少なくとも、本病原細菌の PTE が腐敗病の病徴を発現する有力な因子であることを示唆しており、ここに本酵素の病理学的意義が潜んでいるように思われる。

おわりに

細菌学的性質が近縁の *Ps. marginalis* と *Ps. fluorescens* とを組織腐敗の面から比較すると、前者の病原性細菌は病徴を再現するペクチン質分解酵素を産生するのに対し、後者の腐生性細菌ではその能力に欠けると要約される。ペクチン質を分解する能力を備えることは、病原菌にとってまことに都合のよいことであって、多くの病原細菌はこの能力を保持している。しかし、病原細菌のなかには分解能を欠くものが知られており³²⁾、逆にペクチン質分解酵素の活性が高い細菌がすべて植物病原菌に相当するとは限らない。それゆえ、病菌と宿主組織の接触面をよく理解した上で、本酵素の病理学的意義を把握することが肝要である。

既述のように、腐敗病細菌の PTE は本病の病徴発現に関与する因子と考えられるが、これが直ちに本病原細菌の病原性を支配すると考えるのは早計であるように思われる。PRINGLE ら²⁶⁾ は病原菌が分泌する種々の毒素を整理して、病原性を直接支配する因子には (1) 宿主特異性があること、(2) 病原力と毒素生産力が相関すること、(3) 病徴を再現することなどの諸条件が満たされなければならないと明記している。本稿でとりあげた PTE は彼らが指摘した毒素の範疇に入らないかもしれない。しかし、宿主の正常な代謝機能を攪乱することから、広義の生理活性物質と理解される。既に述べたように、本酵素は上記 (3) の条件を満たし、不十分ながらも (2) の条件を満足しているように思われる。一方、本酵素は宿主以外の組織をも崩壊するので、(1) 項を満足するとは考え難い。したがって、腐敗病細菌ではペクチン質分解酵素以外に病原性を決定する因子、特に宿主を識別して親和性を発揮する因子が存在するのではないかと思われる。しかし、その詳細は全く明らかでなく、今後の課題と言わざるを得ない。

引用文献

- 1) ALBERSHEIM, P. et al. (1960) : J. Biophys. Biochem. Cytol. 8 : 501~506.
- 2) ——— et al. (1960) : Helv. Chim. Acta 43 : 1422~1426, Arch. Biochem. Biophys. 90 : 46~51.
- 3) ——— and KILLIAS, U (1962) : Arch. Biochem. Biophys. 97 : 107~115.
- 4) BARRETT, A. J. and NORTHCOTE, D. H. (1965) : Biochem. J. 94 : 617~627.
- 5) BATEMAN, D. F. and MILLAR, R. L. (1966) : Ann. Rev. Phytopath. 4 : 119~146.
- 6) BREAD, R. S. et al. (1957) : Bargey's manual of determinative bacteriology (7th Ed.), pp. 85~152. The Williams & Wilkins Co., Baltimore.
- 7) CEPONIS, M. J. and FRIEDMAN, B. A. (1959) : Phytopathology 49 : 141~144.
- 8) EDSTROM, R. D. and PHAFF, H. J. (1964) : J. Biol. Chem. 239 : 2403~2408, 2409~2415.
- 9) FRIEDMAN, B. A. and CEPONIS, M. J. (1959) : Science 129 : 720~721.
- 10) ——— (1962) : Phytopathology 52 : 328~332.
- 11) FOX, R. T. V. (1972) : Proc. Third Int. Conf. Plant Pathog. Bacteria, pp. 95~120. Wageningen
- 12) GINZBURG, B. Z. (1958) : Nature 181 : 398~400.
- 13) GOTHOSKER, S. S. et al. (1953) : Phytopathology 43 : 535~536.
- 14) 畑中千歳・小沢潤二郎 (1966) : 農化誌 40 : 98~105, 106~109.
- 15) ———・——— (1968) : 同上 42 : 698~702.
- 16) HIRST, E. L. et al. (1965) : Biochem. J. 95 : 453~458.
- 17) KERTESZ, Z. I. (1951) : The pectic substances. Interscience Publisher, New York.
- 18) KLEMENT, Z. (1963) : Nature 199 : 299~300.
- 19) MCCREADY, R. M. and GEE, M. (1960) : Agr. Food Chem. 8 : 510~513.
- 20) NAGEL, C. W. and VAUGHN, R. H. (1961) : Arch. Biochem. Biophys. 93 : 344~352, 94 : 328~332.
- 21) 大内 昭 (1972) : 化学と生物 10 : 793~798.
- 22) ——— (1973) : 植物病理化学談話会および感染機作研究談話会資料 pp. 51~57.
- 23) ———・富永時任 (1973) : 農技研報 C27 : 53~79.
- 24) ———・——— (1973) : 日植病報 39 : 417~424.
- 25) ———・——— (1974) : 農技研報 C28 : 63~89.
- 26) ———・——— (1974) : 日植病報 40 : 22~29.
- 27) PRINGLE, R. B. and SCHEFFER, R. P. (1964) : Ann. Rev. Phytopath. 2 : 133~156.
- 28) ROGERS, H. J. and PARKINS, H. R. (1968) : The hemicelluloses and pectins, Cell walls and membranes. E. & F. N. Spon, London.
- 29) SEEGMILLER, C. G. and JANSEN, E. F. (1952) : J. Biol. Chem. 195 : 327~336.
- 30) SETTERFIELD, G. and BAYLEY, S. T. (1961) : Ann. Rev. Plant Physiol. 12 : 35~62.
- 31) SMITH, W. K. (1958) : J. gen. Microbiol. 18 : 33~41, 42~47.
- 32) WAGGONER, R. and DIMOND, A. (1955) : Phytopathology 45 : 79~87.
- 33) WILLIAMS, P. H. and KEEN, N. T. (1967) : ibid. 57 : 254~256.
- 34) WOOD, R. K. S. (1955) : Ann. Bot. 19 : 1~27.

昆虫の変態と窒素代謝

東京大学農学部 藤 條 純 夫

はじめに

昆虫の発育過程における外部及び内部形態の変化は極めて著しい。特に、完全変態昆虫の蛹期には、幼虫から成虫態へと形態・機能が大きく異なる器官・組織が分化してくるが、そのような変化は呼吸による酸素・炭酸ガスの出入及び蒸散にもよる水分の損失を除いては、まず完全な閉鎖系の中で進行することが注目される。そのような閉鎖系の中での複雑な変化は生理化学的どのような特徴があり、仕組みられているのであろうか。閉鎖系である以上、一方で代謝系が活発になれば、それを補償するために関連する代謝系が運動することは当然予想されるし、そのような変化は器官・組織の分化・退化と密接に関連しているはずである。また、そこでは閉鎖系での発育・分化に適応した特異な代謝系、更にはそれらの調節・切り換え機構の存在が期待される。

筆者らは、これらの課題を特に窒素代謝に注目して研究を進め、それらについては部分的に概説してきたが¹⁻⁴⁾、ここでは総括して紹介し、上述の問題を論じてみたい。

I 脂肪体の構造と機能

幼虫を解剖すると、頭部から尾部につらなる巨大な消化管がすぐ眼に入るが、同時にそれと体壁の間に分布する淡黄色の柔組織が認められる。この組織は脂肪を多く含むという意味から脂肪体と呼ばれてきたのであるが、実際は脂肪に限らず種々な物質の代謝中枢としての役割を果たし、ほ乳類の肝臓によく例えられる。2~3層よりなる扁平な組織で、房状になって体液中に浮遊しており、ここで合成された物質を体液中に放出する一方、各種の物質を取り入れ、粗材に分解したり、異化代謝を行っている。それを裏づけるように、細胞質内にはよく発達した阻面小胞体、リソソームやミトコンドリアが認められ、更には細胞質膜の陥入によって、取り込まれた体液成分がゴルジ体由来のリソゾームと合体して分解される像も観察される⁵⁾。

ところが、幼虫が脱皮を繰り返し、最終令を経て老熟期に入ると、消化管・絹糸腺・気管・外皮などの退行・退化が急速に進み、そうした器官の崩壊を補うように、脂肪体が代わって発達してくる。この時期になると、細

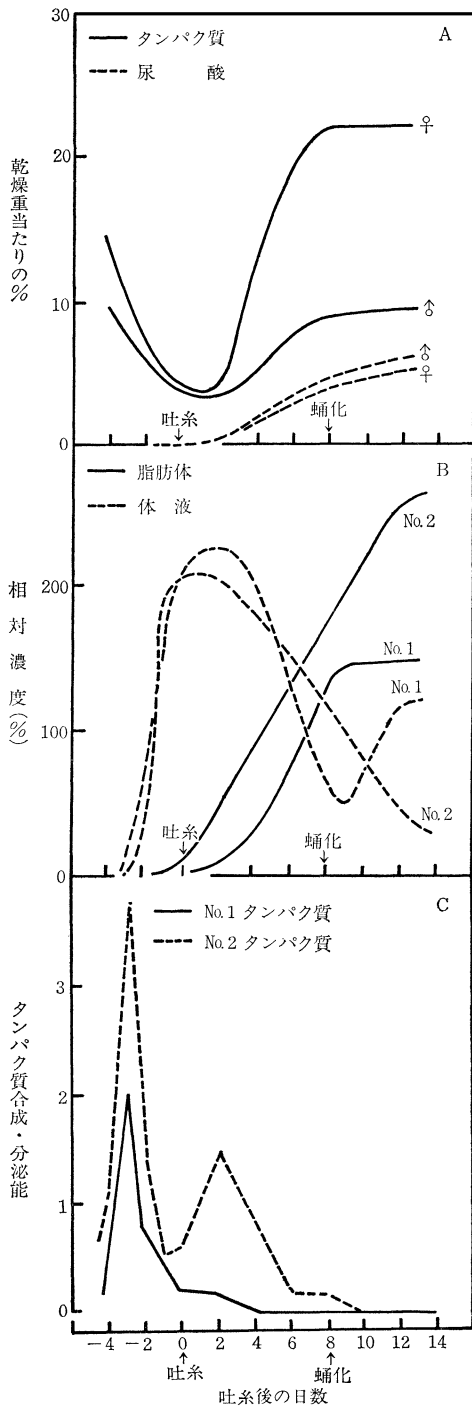
胞質からは上述のオルガネラはほとんど消失し、グリコーゲン粒が充満する中に、リピッド、タンパク及び尿酸顆粒が多く認められるようになる(口絵写真①)。

1 タンパク顆粒

セセリチョウの1種 *Calpododes ethelius* で、この顆粒の生成過程がよく調べられた。蛹化時近くの前胸腺ホルモンが分泌される時期に一致して、細胞間膜の陥入に由来する小胞が急速に現われ、それらが合体して数 μm のタンパク顆粒に成長していく。一方、ゴルジ体由来の二重膜が粒面小胞体やミトコンドリアを包み込んでできる RNA-タンパク顆粒も同時に出現するが、その内容物はやがて消化され、タンパク顆粒とほとんど区別できない顆粒に変化する⁶⁾。この虫に植物特有の酵素、パーオキシダーゼを注射すると、それはタンパク顆粒に取り込まれていくことから、顆粒はタンパク質の貯蔵の場であるとの有力な根拠が与えられた⁵⁾。

顆粒には種々の形態のものが報告されているが、その多くは電子密度の高い部分を含む。以下に、筆者らのセクロピア蚕についての結果⁷⁾を述べたい。口絵写真②に示すように、セクロピア蚕では電子密度の高い部分を種種の程度に含む顆粒が認められ、その部分を少し含むものから多く含むものへの顆粒の発展過程を伺うことができる。電子密度の高い部分には結晶格子が認められ(口絵写真④)、その格子間隔は分子量 25 万のタンパク質が結晶化したときに期待される値に該当する。事実、精製したタンパク顆粒からは同じ 25 万の分子量をもつ二つのタンパク質が検出され、密度の高い部分に両者、あるいはどちらかのタンパク質が分布していることが推察される。

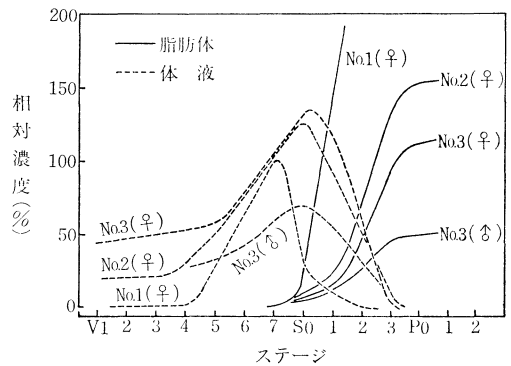
第1図Aに示すように、吐糸開始以後の蛹化するまでの間に、脂肪体では単位乾燥重当たりのタンパク質量が特に雌で顕著に増加するが、顆粒もほぼその様相に対応して、数・大きさともに増大する。しかも、この時期に一致して、前述の二つの顆粒構成タンパク質が体液から減少して、脂肪体に出現する(第1図B)。体液に含まれる他のタンパク成分はほとんど変動しないことから、この二つのタンパク質が体液から選択的に取り込まれ、顆粒に蓄えられることが分かる。これらのタンパク質は吐糸開始3日前になって初めて体液に現われるのであるが(第1図B)、その時期の脂肪体片を ³H-ロイシンを



第1図 吐糸期前後のセクロピア蚕における (A) 脂肪体中のタンパク質及び尿酸量, (B) 体液及び脂肪体中の貯蔵タンパク質の濃度(雌), 及び (C) *in vitro* における脂肪体のタンパク質合成・分泌活性(雌)の変動

含む溶液中でタンパク合成を行わせると、最も活発にこれらのタンパク質を合成し、それらを速やかに外液中に放出する。吐糸開始後は活性は著しく低下し、蛹化時にはほとんど認められなくなる(第1図C)。これらの事実は、脂肪体が老熟期以降タンパク合成の場から貯蔵の場に変化することを如実に物語っている。幼虫が盛んに摂食している時期に脂肪体がタンパク質を合成し、自らが貯蔵できるようになるまで、いったん体液に分泌しておく仕組みは実に好妙である。

カイコの場合も、雄より雌にはるかに多くの顆粒が存在するが、その構造及び構成タンパク質にも雌雄間で大きな差異が認められる。雌ではセクロピア蚕と同様に内部に電子密度の高い部分を含む顆粒が主体であるが、雄ではそれを含まない電子密度の低い部分のみからなる顆粒が主に認められる⁹⁾。また、第2図に示すように、雌では顆粒形成時に体液から脂肪体に選択的に移行するタンパク質が3種あり、そのうちのNo. 2及び3が脂肪体タンパク質の主成分となる。一方、雄ではNo. 3のみが脂肪体に移行し、他の2成分はほとんど検出されない⁹⁾。これらを勘案すると、No. 2と3タンパク質は顆粒上の分布が異なり、雌雄に共通のNo. 3タンパク質は電子密度の低い部分に、雌に特有のNo. 2タンパク質は結晶部分に存在することが示唆される。



第2図 吐糸期前後のカイコにおける体液及び脂肪体中のタンパク質成分の変動

こうして脂肪体に蓄えられたタンパク質の行方は検討中であるが、成虫の諸組織にはそれらの存在が認められないことから、成虫発育の過程で消費されたのは明らかである。脂肪体細胞は蛹期の1/3を過ぎるころにはばらばらになり、多くは膜が破れて内容物を体液に放出する。この時期に一致して、脂肪体に蓄えられた上述の三つのタンパク質は再び体液中に現われる。そして、脂肪体がかなり崩壊した後も、蛹体内にはそれらがかなり高濃度

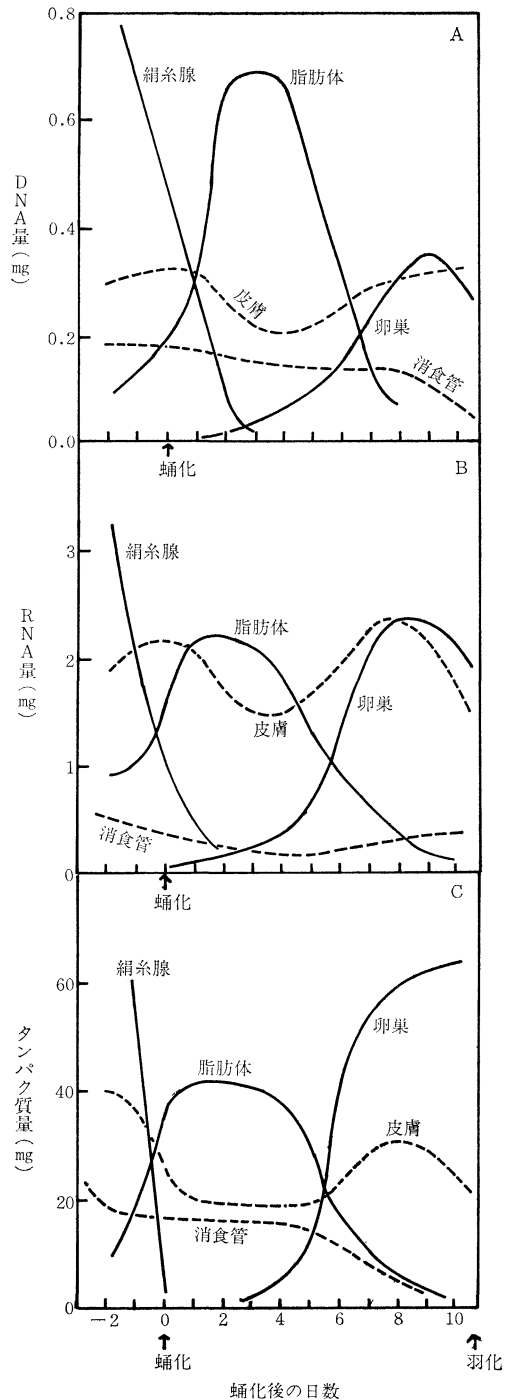
に保持されていることから、脂肪体から他組織に高分子の状態でも移動したことが推察される。いずれにしても、雌に多く、あるいは特異的に蓄えられるタンパク成分は、成虫発育の過程で著しい発達をとげる卵巣の形成に使われるものとみてよいであろう。

ここで、雌に特有なタンパク質、vitellogenin についてふれてみたい。このタンパク質は、同様に脂肪体で合成され、直ちに体液に放出されるが、脂肪体には再び取り込まれることなく、卵黄形成の過程で、抱卵被膜細胞を通してピノサイトシスにより卵黄内に蓄えられる。卵黄のタンパク質のかかなりの部分（ゴキブリのある種では80%以上にも及ぶ）を占め、自ら取り込まれるばかりでなく、他のタンパク質の卵黄への取り込みをも促進する働きがあり¹⁰⁻¹¹⁾、卵黄素タンパク質といえるものである。このタンパク質は、受精後の胚子発育にそなえて準備されたものである。先に、脂肪体に蓄えられた雌特有のタンパク質も卵形成に使われるものと推察した。しかし、それらは卵黄には認められず、したがって卵の他の部分の形成に使われたか、粗材に分解したものとみるのが適当であろう。いずれにしても、vitellogenin とは異なることに注目されたい。

2 DNA 顆粒

第3図に、老熟期から羽化時に至る間の、カイコの諸器官・組織に含まれる、DNA¹³⁾、RNA¹³⁾及びタンパク質量¹⁴⁾の変動を示した。これらの化合物はいずれも、蛹化時前後及び蛹期後半の激しい体組織構成の変動を反映するように、組織間の分布を大きく変化させる。一般に体細胞のゲノム数は一定で、器官・組織当たりのDNA量は細胞数に比例しており、したがって、DNA量の変化が組織の分化・退化を最もよく表していると考えられる。しかし、脂肪体及び卵巣にDNA量が顕著に増える時期に、それらの両組織では細胞分裂はほとんど認められないし、注射した³H-チシジンの取り込みからみたDNA合成活性も極めて低い¹³⁾。しかも、脂肪体のRNA及びタンパク質量が増えるのは蛹化前であるのに（第3図B, C）、DNAは蛹化後である（第3図A）。

鎮西は、この矛盾した事実注目し、以下のような興味ある現象を発見した^{15,16)}。絹糸腺が崩壊し始めると、核DNAが低分子化するが、この時期に一致して、それに該当するDNA種が脂肪体に出現する。形態学的にみると、絹糸腺核は細胞質を失って、融合・凝縮し、塊状になる。やがて、小胞に分割して、周辺の脂肪体細胞に分散する。絹糸腺核凝集物及び脂肪体に取り込まれる小胞は、いずれもフォールゲン試薬で良く染まり、DNAが高濃度に含まれているという意味で、後者の小胞はDNA



第3図 老熟期から羽化時にかけてのカイコにおける諸組織での、(A) DNA、(B) RNA 及び (C) タンパク質分布量の変動

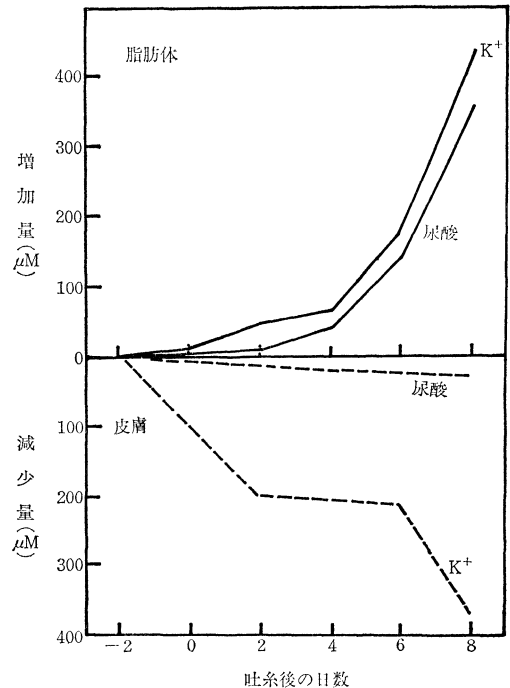
顆粒と名づけられた。この DNA 顆粒上に、前述の低分子化した DNA が分布する。すなわち、崩壊する絹糸腺の核が凝縮・顆粒化する過程で、DNA が低分子化し、顆粒とともに脂肪体細胞の細胞質に移行することがほぼ明らかになった。

核外にも DNA が存在することは、ミトコンドリアや、ある種の生殖細胞などで知られているが、カイコ脂肪体の DNA 顆粒のように、フォイルゲン試薬で容易に検出されるようなものは初めてである。また、DNA が細胞間を移動することは若干知られているが、絹糸腺核 DNA がほぼ定量的に脂肪体に移るような現象は他に例をみない。この現象はどう理解したらよいのだろうか。カイコの絹糸腺は非常に大きな器官であるが、わずか 2,000 にも満たない細胞からなっている。しかも、細胞当たりの DNA 含量は極めて高く、通常細胞の実に 50 万倍にも達する¹⁷⁾。このような特質は、カイコが繭生産に向けて人為的に厳しく淘汰されてきた結果獲得されたもので、絹タンパク合成に適応したものと考えられる。その結果、元来存在していた DNA の組織間移行という現象が強調されたものとも、超高倍の倍数体の発達に伴って、その現象が新たに獲得されたものとも説明できようが、その解答は今後の研究に待たざるを得ない。

DNA 顆粒の運命は明らかではないが、細胞分裂なしでの卵巣の DNA 増加が脂肪体からの DNA に由来することを示唆する結果が得られている(鎮西, 私信)。そうであるとすると、崩壊する器官の DNA が脂肪体という中間組織にいったん蓄えられて、更に利用されることになり、その意義は実に深いものがある。

3 尿酸顆粒

昆虫では、老熟期を境にして、それまでマルピギー管を通して排泄されていた尿酸は、代わって脂肪体に蓄積してくる。セクロピア蚕では、第1図Aに示したように、吐糸開始以降急速に尿酸は蓄積し、最終的には乾燥重の7%と、窒素量に換算してタンパク質含量の2/3にも達する⁷⁾。この尿酸は、口絵写真③に示したミエリン様の尿酸顆粒上に分布する。精製した尿酸顆粒からは、尿酸のカリウム塩及び1種類のタンパク質が検出される^{17, 18)}。第4図に示すように¹⁸⁾、吐糸時におけるカリウムの皮膚からの減少量と脂肪体への増加量はほぼ等しく、尿酸塩のカリウムは皮膚に由来することが分かる。一方、その時期に尿酸も皮膚から消失するが、その量は脂肪体に増加する量に比べてはるかに少ない。老熟から蛹化時にかけて、絹糸腺、消食管、幼虫皮膚の退縮・退化が生じるが(第3図C参照)、これらの器官の構成タンパク質のかんりの部分が尿酸に異化代謝されるとしなれば、上述



第4図 吐糸期前後のセクロピア蚕における皮膚及び脂肪体での、尿酸及びカリウムの増減

の脂肪体での尿酸の増加は説明できない。先に述べた絹糸腺の核 DNA の脂肪体への移行は、絹糸腺構成タンパク質がほとんど消失してしまった蛹化時以降に生じるので、先に分解したタンパク部分が異化代謝され、残った特異成分が脂肪体に取り込まれるものと解釈できよう。

昆虫の体液では、カリウムが浸透圧調節に大きな役割を果たしている場合が多く、一定のレベルに保たれている¹⁹⁾。老熟期の皮膚構造の変化は、そこに含まれていた多量のカリウムの体液への放出をもたらす、それによって生じる生理異状の危機を、脂肪体が尿酸塩としてカリウムを顆粒内に取り込むことによって防いでいると推定される。また、難溶性の尿酸がカリウム塩となって溶解度を増すことは、蛹期の脂肪体細胞の崩壊時に尿酸が直腸のうに移動するのに好適で、その意味でも、尿酸塩形成は閉鎖系の分化にとって合目的的と指摘できる。

II 組織変動と窒素異化代謝

陸生昆虫の多くは、窒素代謝の最終産物として尿酸ばかりでなく、アラントインやアラントイン酸を排泄することが知られているが、卵や蛹といった閉鎖時には尿酸のみが蓄積されるようになり、それは閉鎖系での分化に

適応したものであることを先に指摘した¹⁹⁾。したがって、その間の尿酸の蓄積様相は異化代謝活性の変動をまさに反映するものであり、崩壊する組織の窒素化合物の代謝効率をそれから推定することができる。そうした面から、蛹期の異化代謝について以下に述べてみたい。

1 尿酸蓄積様相

カイコでは、蛹期間の尿酸蓄積様相は雌雄で大きく異なる¹⁴⁾。すなわち、雄では蛹期半ば過ぎと羽化直前の2時期に、一方、雌では羽化直前にのみ、尿酸の急速な生成が認められる。それに対応するように、雄では蛹期半ば過ぎから、雌では羽化直前にのみ、総タンパク質量が減少し、しかも、タンパク質の減少量と尿酸生成量が窒素に換算してほぼ等しいことから、尿酸は異化代謝されたタンパク質に由来することが分かる。第3図Cで示したように、雌では蛹期後半、脂肪体に代わって卵巣が著しく発達してくる。しかし、雄では精巣の発達も幼虫期に完了しており、体組織構成の変動は、雌のそれからちょうど卵巣を除いたようなものになる。すなわち、雄では脂肪体を主体とする崩壊する組織のタンパク質のかなりの部分が異化代謝されるのに対し、雌では効率よく成虫組織の形成に使われることが推察される。先に、卵巣発育にそなえて準備される雌に特有な vitellogenin 及びタンパク顆粒構成成分について述べたが、上述の事実、それらを含めて、退縮組織の構成成分が利用されていくことを物語る。カイコは、絹糸生成能ばかりでなく、多産性という方向からも人為的淘汰を受けてきたのであり、雌にみられる崩壊する組織構成成分の効率の利用は、前述の脂肪体へのDNAの移行現象と同様に、生化学的適応の好例と考えられる。

2 チョウにおける尿酸代謝

チョウ類には、カイコ、ヨトウやニカメイガなどのガ類には認められない特異な代謝系が存在する²⁰⁾。モンシロチョウやアゲハの蛹に ¹⁴C で標識した尿酸を注射すると、放射能は未同定の代謝物に活発に取り込まれる。この物質は、尿酸からアラントインに至る代謝経路上の中間物質か、あるいはアラントインと何かとの複合体と推定される。尿酸量は蛹期後半若干減少し、羽化前になって初めて増加するが、未同定の尿酸代謝物は蛹期半ば過ぎに急速に蓄積してくる。雌雄間で同様な様相が認められる。したがって、この特異な代謝系の存在は他の昆虫と区別されるものの、尿酸と尿酸代謝物の加算量からみた異化代謝活性は、カイコ雄蛹と同様に、蛹期半ば過ぎと羽化直前の2時期に活発になる。チョウ類での卵形成は一般に羽化後に行われるので、生殖巣の発達のほとんど認められないカイコ雄蛹と同様な異化代謝活性の交

動がみられるのは当然かもしれない。

チョウ類で明らかになった特異な代謝系の存在は、他の生物には全く知られていない。その生理的意義は不明であるが、羽化近くになると、生成された尿酸代謝物の一部が尿酸とともに翅部に移動し、しかも黒色部分に分布するようになることから、黒色素形成あるいはその鱗粉への結合になんらかの役割を果たしていると推察される²⁰⁾。

モンシロチョウでは、更に尿酸そのものが利用されていることを示唆する結果が得られた²⁰⁾。このチョウの翅は、紫外線下では雌雄で著しく異なり、雌翅は紫外線を反射して白く、一方、雄翅はそれを吸収して黒く見えることが古くから知られてきた。小原ら²¹⁾は、雄成虫は雌翅裏面のそのような紫外線反射を認知して、配偶行動をとることを明らかにした。モンシロチョウの翅を分析してみると、紫外線を吸収する性質のある尿酸が、雄には雌の3倍量含まれており、雄翅が紫外線を吸収する事実とよく合致する²⁰⁾。しかし、その機構はそんな単純なものではなく、紫外線によって励起される、ともに含まれるロイコプテリンの蛍光を尿酸が打ち消すことによるのかもしれない。この事実は、尿酸が紫外線吸収性を通して配偶行動に関与していることを示唆している。

上に述べたのは、チョウ類が尿酸そのものを、あるいはその構造を一部変えたものを、生理機能のほとんどない鱗粉の形成や色調発現に利用するという、老廃体などの好妙な再利用の仕組みを示唆するものである。チョウ類の翅には広く尿酸が分布している。その生理的役割の究明が望まれるし、尿酸が単なる老廃窒素体に過ぎないのか再検討する必要があると思う。

おわりに

この小論では、昆虫が老熟後、蛹から成虫へ変化する体組織構成が最も激しく変動する時期に注目して、窒素源が限定された系での窒素代謝の変動の仕組みを概説した。幾つかの例で示したように、そのような代謝変動は器官・組織の分化や退化と密接に関連している。これまで、ともすると、蛹期前半には幼虫組織の崩壊（ヒストリシス）が、後半には成虫組織の分化（ヒストジェネシス）が生じるという解釈が広く受け入れられてきた。しかし、本稿で述べたように、そうした諸組織の退化や分化は、組織について特有の経過をたどり、時間的にもずれがみられ、一様にヒストリシスが終わり、ヒストジェネシスが始まるという説明は不適當である。老熟から蛹期前半にかけての諸組織のヒストリシスに平行して、脂肪体が著しく発達し、蛹期後半には今度は脂肪体が崩壊

し、成虫諸組織のヒストジェネシスが生じる。すなわち、ヒストリシスとヒストジェネシスはカップリングして生じ、その中間過程に脂肪体の分化と退化が組み込まれているわけで、いわば組織変動間の橋渡しの役割を脂肪体が果たしているといえる。機能的にみれば、脂肪体は自らが合成して体液に分泌しておいたタンパク質や崩壊する組織の特定成分を顆粒内に安定な形態で蓄え、更にはヒストリシスの過程で生じた異化代謝の産物、尿酸を、カリウム塩の形で貯蔵し、排泄・解毒を行う。成虫諸組織が発達・機能してくる時期に、自ら崩壊して、それら蓄えた物質を供給あるいは受け渡すという、変態遂行にとって極めて重要な役割をになっている。

窒素源の限定された系での激しい組織分化は、崩壊する組織の窒素化合物を低分子まで分解せずに利用して遂行される可能性が古くから指摘されてきた。事実、ここに述べてきたように、タンパク顆粒構成タンパク質(脂肪体タンパク質の大半を占める)は、高分子の状態で成虫組織に移行することが推定されるし、また、脂肪体で合成され体液に放出される雌特異タンパク質、vitellogenin は卵巣に直接取り込まれることが証明されており、上述の指摘は正しいように思われる。ただし、タンパク顆粒に蓄えられるタンパク質は、幼虫が摂食する時期に成虫発育にそなえて合成されたもので、崩壊する組織の構成成分とみなすのは妥当でない。カイコの雌蛹では、脂肪体構成タンパク質が効率よく成虫組織形成に使われることを示したが、顆粒タンパク質以外の構成成分がどのような形態で使われるのか今後の究明が望まれる。

卵形成に適応した代謝系の存在は興味深い。多くの昆虫で雌特異タンパク質、vitellogenin の存在が知られてきたが、羽化前に卵巣発育が完了するセクロピア蚕やカイコでは、別に脂肪体のタンパク顆粒に、雄に比べてはるかに多量の、あるいは雌に特有なタンパク質を貯蔵する。また、カイコに特有な現象かもしれないが、繭生産及び多産に向けて人為淘汰が加えられた結果と推定される絹糸腺核 DNA の脂肪体への貯蔵、更には卵形成への利用を示唆する結果は、先に述べた卵形成時の異化代謝系の制御とも合わせて、閉鎖系での卵形成の機構を解明

する上での重大な手がかりになるものと思う。

チョウ類にみられる尿酸の特異な代謝系をも含めて、これまで述べてきた種々な事象の多くは、閉鎖系での発育・分化に適応したものと考えられる。更に検討が進められるならば、その詳細、更にはより好妙・複雑な代謝機構が明らかになってくるであろうし、そのような観点からの探究が、新しい害虫防除技術開発への道を開いていくものと思える。

引用文献

- 1) 藤條純夫 (1968) : 生物科学 20 : 102~112.
- 2) ——— (1972) : 化学と生物 10 : 63~67.
- 3) ———・鎮西康雄 (1974) : 同上 12 : 817~825.
- 4) 鎮西康雄・藤條純夫 (1975) : 同上 13 : 38~48.
- 5) M. LOCKE & J. V. COLLINS (1968) : J. Cell Biol 36 : 456~483.
- 6) ——— & ——— (1965) : ibid. 26 : 857~884.
- 7) S. Tojo et al. (1975) : ibid. (in press).
- 8) 小林正彦・藤條純夫 (1974) : 昭和49年度応動昆虫大会講演.
- 9) 藤條純夫・小林正彦 (1974) : 同上大会講演.
- 10) W. H. TELFER (1965) : Ann. Rev. Entomol. 10 : 161~184.
- 11) G. R. WYATT (1972) : Biochemical Actions of Hormones vol. 2 : 385~490. Academic Press.
- 12) Y. KAWAGUCHI & H. DOIRA (1973) : J. Insect Physiol. 19 : 2083~2096.
- 13) Y. CHINZEI & S. Tojo (1972) : ibid. 18 : 1683~1698.
- 14) S. Tojo (1971) : Insect Biochem. 1 : 249~263.
- 15) Y. CHINZEI (1974) : J. Insect Physiol. 20 : 2333~2346.
- 16) ——— (1975) : ibid. 21 : 163~171.
- 17) 倉田啓而ら (1974) : 日蚕雑 43 : 296~303.
- 18) A. M. JUNGREIS & S. Tojo (1973) : Am. J. Physiol. 224 : 21~26.
- 19) ——— et al. (1973) : J. Insect Physiol. 19 : 225~233.
- 20) S. Tojo & T. YUSHIMA (1972) : ibid. 18 : 403~422.
- 21) Y. OBARA & T. HIDAKA (1968) : Proc. Japan Acad. 44 : 829~832.

アズキゾウムシは産卵したアズキをなぜ避けるか

東京農業大学 **大** おお **島** しま **康** こう **平** へい*

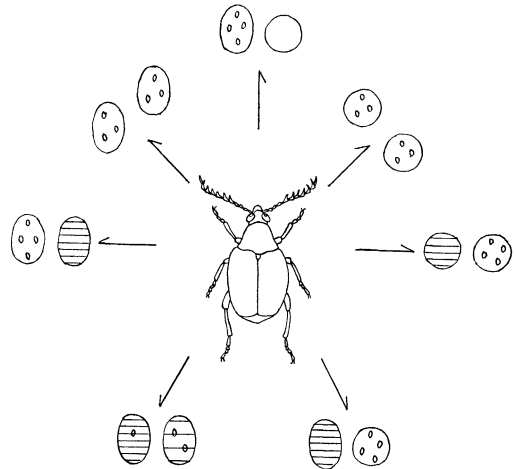
多くの昆虫でその寄主が既に産卵されている場合には、その寄主を避け別の寄主に産卵する場合のあることが知られている。このような行動は種々のメカニズムによって律せられている。

アズキゾウムシの産卵行動についてみると、産卵可能な雌成虫を多量のアズキに放飼し自由に産卵させた場合、その卵の分布は一様分布となることが知られている(内田, 1943)。この現象は1度産卵されたり成虫がはい回ったといういわゆる生物的に条件づけされたアズキを成虫が認知し、条件づけの少ないアズキを選ぶためである(吉田, 1961; 梅谷, 1966; OSHIMA et al., 1973; YAMAMOTO, 1973)。

筆者らはこの生物的条件づけに与える産卵規制物質と呼ぶべき1種のフェロモンを分離同定することができたので、ここに簡単に紹介しておく。

I アズキゾウムシの産卵選択

いろいろなアズキ、すなわち、①エーテルで表面を洗浄したアズキ(以下新鮮アズキと呼ぶ)、②アズキゾウムシがいったん産卵もしくははい回ったアズキ(以下条件アズキと呼ぶ)、③条件アズキをエーテルで洗浄したアズキ、④新鮮アズキに条件アズキのエーテル洗浄液を塗布したアズキのうち適宜の2種を組み合わせシャーレ中にランダムに置き、アズキゾウムシに自由に産卵させると、①と③のアズキは常に産卵の対象となり、②と④のアズキは産み付けられる卵の数が少なくなる(第1図)。これらは(1)条件づけの行われたアズキに対しては産卵の抑制が働き、傍らに産卵に好適なアズキがある場合には、そのアズキに対し産卵選択が働く。(2)条件づけはエーテル可溶性物質により、その機能は容易に他へ転ずることができる。(3)条件づけは卵によるものではなく、また、産卵に直接伴わず、単に成虫がアズキの上をはい回るだけでよく、雄もまた条件づけを行うことができる。しかし、雌による条件づけに比べるとたいしたことはなく、雌による産卵の際の行動が条件づけの主体であるといえる。そこで筆者らはこのような物質を1種の分散フェロモンと考え“産卵規制物質”と呼んだ(本田ら, 1974 a, b)。



○アズキ ○ガラス球 ≡条件づけ ⊕卵
第1図 アズキゾウムシの産卵選択

II 産卵規制物質の抽出

産卵規制物質がエーテルに可溶の物質であることが明らかとなったので、その抽出、分離を試みた。

アズキゾウムシは表面が平滑で一定の曲率を持った物質によく産卵することが知られている(石井, 1952)。そこで直径3~5 mmのガラス球を多数用意し、これに対し28°Cで4日間十分に条件づけを行わせ、エーテルで洗浄抽出を行った。ガラス球を用いることでアズキ由来の物質の混入を避けることができる。

3万匹の雌または10万匹の雄の条件ガラス球からは、それぞれ1.2 gと1.0 gの抽出物が得られた。得られた抽出物は常法に従って0.1NのNaOHと0.1NのH₂SO₄を用いて酸性、中性及び塩基性の3成分に分画した(第2図)ところ、活性は酸性と中性の2分画に存在した(第1表)。

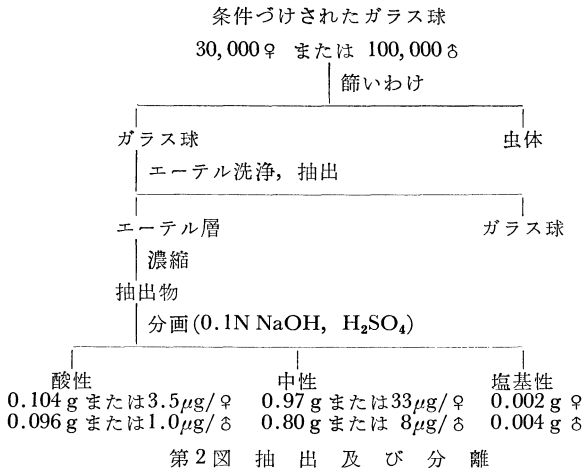
III 活性成分の分離、同定

活性の認められた酸性、中性の2分画を更に分別した。

I 中性成分

中性成分はキーゼルゲル GF 254を担体とし、展開溶媒系としてヘキサン：エーテル：酢酸=100：10：1を用い、薄層クロマトグラフ(TLC)で検討した結果、Rf

* 現 協和醸酵工業株式会社東京研究所



第1表 各分画と活性

分 画	処理量 (μg/アズキ)		
	100	10	1
酸性 ♀	+	+	-
♂	+	-	-
中性 ♀	+	+	-
♂	+	+	-
塩基性 ♀	-	-	-
♂	-	-	-

活性の表示は5%水準で有意差の検定を行い有意差のある場合に+, ない場合に-とした。

0.45 付近と 0.9 付近に展開する2分画に活性が存在した。

このうち Rf 0.45 の分画を加水分解しメチル化するとミリスチン酸, リノール酸, リノレイン酸といった脂肪酸のメチルエステルが得られた。また, LiAlH₄ で還元したあと, 無水酢酸と反応させると, トリアセチン, セチルアセテート, オレイルアセテートなどグリセリンと脂肪酸に対応するアセテートが得られた。更に硝酸銀を用いた TLC で再展開すると, 数個のスポットに分離することなどからこの分画はトリグリセリドの混合物であることが明らかとなった。

Rf 0.9 の分画については TLC 上の挙動から炭化水素と推定し, ガスクロマトグラフ (GLC) で成分の分離を行ったところ多数のピークが認められた。そのうちの主要な五つのピークを GLC で分取し, マスペクトル及び NMR スペクトルを取り検討したところ, これらは炭素数 27 から 31 までの炭化水素であることが分かった(第2表)。中性成分の活性は第3表に示したとおりである。

2 酸性成分

酸性分画をメチル化し GLC で分離検討した結果, パルミチン酸, ステアリン酸, オレイン酸, リノール酸, リノレイン酸, 酪酸及び数種の微量の未同定の酸からなることが分かった。これらの活性は, 第4表のとおりである。

IV 雌雄の差

産卵規制物質は先に述べたように雌雄に関係なく分泌しているが, その量・成分・活性にかなりの違いが認められる(第5表)。雌の活性はトリグリセリド, 炭化

第2表 中性成分中から同定された炭化水素

- Heptacosane
- 11-methylheptacosane
- 2,3-dimethylheptacosane
- 11,14,17-trimethylheptacosane
- 7,10,12,14-tetramethylheptacosane

第3表 中性成分の活性

分 画	処理量 (μg/アズキ)		
	100	10	1
トリグリセリド	+	+	-
炭化水素	+	+	-

活性表示は第1表と同じ。

第4表 脂肪酸の活性

脂 肪 酸	処理量 (μg/アズキ)		
	100	10	1
パルミチン酸	+	-	-
ステアリン酸	+	-	-
オレイン酸	+	+	-
リノール酸	+	+	-
リノレイン酸	+	+	+
酪酸	-	-	-
酸混合物	+	+	-

活性の表示は第1表と同じ。

第5表 抽出物の雌雄による差

成 分	含有率 %	
	♀	♂
炭化水素	32.3	80.2
トリグリセリド	44.1	-
脂 肪 酸	12.7	13.2

水素及び脂肪酸に由来するが、雄ではトリグリセリドが非常に少なく、また、活性の大きなリノレン酸が少なく、逆に活性の少ない酪酸が非常に多いので、雌の抽出物に比し雄の抽出物は約1/4の活性しか示さない理由と考えられる。

V 展 望

以上のような産卵規制物質はアズキゾウムシのほかにヨツモンマメゾウムシ、ブラジルマメゾウムシ（梅谷、1966）及び卵寄生蜂の1種などに存在が示唆されている。このほかにワタミゾウムシの産卵も1芽に1個で、産卵済みの芽には産卵されない。このような卵を分散させる働きを持つ物質は広く存在すると思われるが、それが分離同定されたのはこれが最初である。この産卵規制物質は昆虫の個体群の競争、分散などに深いつながりを持つと思われる、この方面の研究がまたれる。

天然の活性物質のほかに強い活性を持つカプリン酸が見いだされ、ほかにも活性の強い物質が存在する可能性を示唆した。これらを用いたアズキゾウムシの防除試験は第6表の結果を得、これらがもう少し強ければ害虫防除剤として使用できる可能性がある。

第6表 産卵規制物質の効果

化合物	処理量 (μ g)	産卵数	ふ化数	羽化数
カプリン酸	400	469	60	53
トリオレイン	400	1138	989	715
中性分画	400	692	1	0
無処理		1109	1012	806

最後に本文の発表を快く諒承下さった本田 博・山本出両先生に厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 本田 博ら (1974 a) : 農芸化学会 49 年度大会講要。
 ——— (1974 b) : 応用動物昆虫学会第18回大会講要。
 石井象二郎 (1952) : 農技研報告 C1 : 185~256。
 OSHIMA, K. et al. (1973) : Agr. Biol. Chem. 37 : 2679~2680。
 内田俊郎 (1943) : 京都帝大農学部紀要 54 : 1~22。
 梅谷敏二 (1966) : 植物防疫所研究報告 3 : 1~11。
 YAMAMOTO, I. (1973) : The Third International Symposium on Chemical and Toxicological Aspects of Environmental Quality, Tokyo Japan. 137~139。
 吉田敏治 (1961) : 宮崎大学学芸学部紀要, 自然科学編 11 : 41~65。

人 事 消 息

鈴木弥江子氏は1月1日付けで本会総務部庶務課へ
 塩沢宏康氏は1月15日付けで本会研究所へ
 島崎政明氏（本会出版部）・豊田和久氏（本会試験部）は1月31日付けで退職
 酒井浩史氏（農蚕園芸局植物防疫課検疫第2班国内検疫係長）は農蚕園芸局植物防疫課検疫第1班国際検疫係長に
 古茶武男氏（横浜植物防疫所調査課兼植物防疫課）は同上課検疫第2班国内検疫係長に
 江口寛明氏（同上所課査課）は同上課併任に
 田島隆司氏（熱帯農業研究センター会計課長）は同上局農産課課長補佐（庶務班担当）に
 江口照雄氏（神戸植物防疫所国際課長）は横浜植物防疫所国際課長に
 高田昌稔氏（農蚕園芸局植物防疫課検疫第1班国際検疫係長）は同上課防疫管理官に
 小林 寛氏（神戸植物防疫所国際課防疫管理官）は神戸植物防疫所調整指導官に
 小原 隆氏（門司植物防疫所国際課長）は同上所国際課長に
 川波敬一郎氏（那覇植物防疫事務所国際課長）は門司植物防疫所国際課長に
 梅林満智也氏（神戸植物防疫所調整指導官）は那覇植物

防疫事務所国際課長に
 内藤 進氏（畜産局自給飼料課草地改良指導官）は近畿農政局生産流通部長に
 荒尾芳幸氏（近畿農政局生産流通部長）は食品流通局消費経済課長に
 宇賀神治夫氏（農林経済局農業協同組合課課長補佐）は九州農政局生産流通部長に
 木下 彰氏（九州農試企画連絡室長）は東北農業試験場環境部長に
 桜井 清氏（東北農試環境部長）は退職
 山下鏡一氏（東北農試環境部土壤肥料第1研究室長）は北陸農業試験場環境部長に
 田村市太郎氏（北陸農試環境部長）は退職
 姉崎義郎氏（農業機械化研究所調査資料室長）は九州農業試験場企画連絡室長に
 上村 武氏（林業試木材部長）は林業試験場長に
 竹原秀雄氏（同上試場長）は同上場土壌部研究顧問に
 河合 昇氏（東京都経済局主幹）は東京都経済局農林緑政部長に
 橋本喜次氏（同上局農林緑政部長）は退職
 名城大学農学部への住所は行政区の変更に伴い、昭和区が天白区に変更。名古屋市天白区天白町大字八事字裏山69の49。郵便番号468と電話番号は従来どおり

昭和49年度に試験された病害虫防除薬剤

イ ネ

殺虫剤

49年度に試験された殺虫剤は111種、スズメ忌避剤1種で、殺虫殺菌剤は56種であった。殺虫剤を剤型別にみると、粉剤38種、粒剤29種、微粒剤F26種、その他18種であり、単剤は63種、混合剤は48種であった。殺虫殺菌剤では粉剤34種、粒剤2種、微粒剤F20種となっている。今年は微粒剤関係の試験も一段落したようで、微粒剤Fの数は昨年比べて少なくなっている。今年新しく登場した新規有効成分の薬剤は少なく、大部分は昨年までに試験されたもの、あるいは既にその有効成分が登録されているもの、及びそれらの混合剤であった。対象害虫としてはニカメイチュウ、ウンカ・ヨコバイ類が最も多く、これに次いでイネドロオイムシ、カメムシ類が多く、育苗箱施用による本田初期害虫及びウイルス病の防除試験もかなり行われ、この中では新しい剤型であるマイクロカプセル化製剤も試験された。

今年是一般にウンカ類の発生が少なく、明確な判定を下せるような成績が得られないものも多く、また、微粒剤Fについては成績にふれがあるものが多いような傾向が認められた。この点に関し検討会の席上で、微粒剤Fは元来、散粒用多口ホース噴頭を用いて散布するのがたてまえであるが、面積の小さい試験ではやむを得ず小型の手持散粉機などを用いて散布するので、薬剤の付着が適正でなく、成績にふれが出るのではないかと、との意見が出された。なお、現在小面積試験用の散粒用多口ホース噴頭が試作され、検討中とのことである。

ここでは殺虫剤について試験成績の概略を紹介し、殺虫殺菌剤については紙面の関係で省略する。

1 新規有効成分の殺虫剤

NK-11 粒剤は移植直前の育苗箱施用でイネドロオイムシ、ツマグロヨコバイに有効であった。

SAN-197 の粉剤はニカメイチュウ第1世代に有効で、イネドロオイムシにも有効のようであり、カメムシ類にはシラホシカメムシを除き有効であった。粒剤はニカメイチュウ第1世代で効果が認められた。

クラテラ粒剤はニカメイチュウに有効であった。

MKS-253 粒剤は育苗箱施用でツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ及び縞葉枯病に効果が認められた。

殺虫剤 **NI-15** の微粒剤Fはニカメイチュウに有効であ

った。

CG 223 粒剤はニカメイチュウ、ウンカ・ヨコバイ類に有効で、これらの同時防除剤として実用性が期待できそうである。

NNI-711 粉剤は抵抗性ツマグロヨコバイに効果が認められた。ツマサイドとの混合粉剤はツマグロヨコバイに有効であった。

NNK-200 はいもち病対象の殺菌剤としてフジワンの名で最近登録になったものであるが、殺虫効果について粒剤の育苗箱施用及び本田散布の試験が行われた。結果は全般的にあまりかんばしなかったが、作用性に関する基礎試験ではトビロウシカについてよい結果も得られており、従来の殺虫剤とは作用性も異なるようでもあり、今後、基礎的な検討を進めた上での再試験が望まれる。

NNF-109 粒剤はウンカ類にある程度の効果が認められた。

ピリミシッド は野菜関係で既に試験されているが、直播イネのタネバエにはやや効果が低いようである。

2 その他の殺虫剤

48年度から引き続き試験された新しい薬剤では、アルサイド、ランガード、K-144などが単剤の各種剤型やカーバメート剤との混合剤で、また、SKI-31粒剤、K-486粉剤、K-482微粒剤F、ダウレルゲン粉剤などで、効果の確認あるいは適用拡大のための試験が行われた。

育苗箱施用による本田初期害虫の防除では、前にあげたもののほか、ダイアジノン粒剤がニカメイチュウ、ウンカ・ヨコバイ類に有効であった。ダイアジノンMC粒剤はマイクロカプセル化製剤であり、2種類が試験された。いずれもニカメイチュウ、ウンカ・ヨコバイ類に一応有効とも思われるが、更に検討が必要のようである。エチメトン粒剤はニカメイチュウ、ツマグロヨコバイ、縞葉枯病に有効。オフナック粒剤はニカメイチュウ、イネドロオイムシ、ツマグロヨコバイに有効ではあるがやや力不足であった。ダイメトン粒剤はニカメイチュウ、ウンカ・ヨコバイ類に有効。パジノン粒剤はイネドロオイムシ、イネハモグリバエに有効であったが、薬害が認められた。オルトラン粒剤はツマグロヨコバイに有効。パダン粒剤は6%と4%の2種類が試験され、いずれもイネドロオイムシ、ツマグロヨコバイ、萎縮病に有効であった。両薬剤とも実用の可能性もあるが、薬害の認められる例が多く、薬害の発生条件の検討、防止方法など

についての配慮が望まれる。

イネドロオウムシを対象とした薬剤では、前出のもののほか、カヤフォス粉剤、カヤフォスナック粉剤、アルサイド粉剤、アルサイド微粒剤 F、ジメトエート粒剤、ダイメックス粉剤、パプナック水和剤、バサジット微粒剤 F、サンサイド微粒剤 F、エルトップ粉剤、エルトップ微粒剤 F、エルトップフロアブル、K-144 粉剤、スミバッサ微粒剤 F、バッサ微粒剤 F、アッパナック粉剤、マクバール粉剤、サンサイドスパン粒剤などが有効であった。

カメムシ類については、従来からカメムシ類の習性から殺虫効果についてはほ場試験が難しいことが指摘されていたが、今年の成績の多くは室内試験により殺虫効果を判定していた。全般にカメムシ類の種類によって薬剤に対する感受性にかなり差があるようである。また、カメムシ類の防除は最終的には斑点米の防止を目的とするものであるが、カメムシ類に対する殺虫効果と斑点米防止効果を直接的にむすびつけることには問題があることが指摘された。カメムシ類及び斑点米に関する試験については、その難しさを感じるとともに、今後の検討の必要性が感じられた。試験された薬剤の中で有効なものとしては、前出以外の薬剤ではカヤフォス粉剤、アルサイド粉剤、ランガード粉剤、オフナック乳剤、オフナック M 粉剤、バイジット微粒剤 F、エルサン粉剤、エルサンバッサ粉剤、エルサンバッサ微粒剤 F、K-144 粉剤、K-144C 微粒剤 F、オルトラン粉剤、オルトランナック粉剤、スミオルトランナック粉剤、マクバール粉剤、パダンバッサ粉剤が有効であったが、薬剤によってはカメムシの種類によって効果の劣るものが認められた。斑点米防止効果はランガード粉剤、バイジット微粒剤 F、エルサン粉剤、エルサンバッサ粉剤、スミオルトランナック粉剤で認められた以外ははっきりした結果が得られなかった。

その他の害虫についての成績は省略する。

(農業技術研究所 浅川 勝)

殺菌剤

本年試験されたイネ殺菌剤は 58 点、47 年に比べ約半数の減少である。

1 いもち用防除剤

既に登録のおりたフジワン (イソプロチオラン) は実用的使用方法を確認するために試験が行われ、乳剤、粉剤は慣行の散布で、粒剤は葉いもち初発 10 日前、出穂 20～15 日前の施用により、葉いもち、穂いもちに対する効果が再確認された。しかし、腐植の多い土壌や中干し後

に処理した場合には効果が減退した。また、フジワン培土あるいは粒剤の育苗箱処理は、田植後約 1 か月は効果を保つが、後期の葉いもちは防除困難であった。新規化合物の B1-2218 は乳剤の 500 倍慣行散布、粒剤の適期施用によって対照剤に近い効果を示し、有望とみられた。EL-291 水和剤 (ベンゾチアゾール系) は育苗箱への灌注、茎葉散布を組み合わせての試験が行われた。本剤の 3～7 g を約 500 ml の水に懸濁させ、田植直前に育苗箱に灌注しておけば、葉いもちに対する防除効果は、対照薬剤の適期散布とほぼ同等で、長い残効性を示した。しかし、穂いもち少発生の場合でなければ、育苗箱施用だけで穂いもちまで防除することは困難で、出穂後に 1 回散布することが必要である。穂いもちに対しては 10 a 当たり 30～70 g の薬量を 120 l の水和剤として穂ばらみ～穂摘の間に 1 回散布すれば、対照薬剤の 2 回散布と同等か、やや勝る効果が得られた。箱育苗に灌注すると下葉黄化の葉害がみられた事例があったが、実害はないようである。本剤は浸透力、残効力が強いので、従来の防除剤より省力的使用が可能であり、今後効率的使用法を検討すれば、高い実用性が期待できる。

2 紋枯用防除剤

B1-2459 (新規化合物) の 2% 粉剤は効果劣るが、3% 粉剤及び 50% 水和剤の 500 倍は対照剤とほぼ同等の効果を示した。PI-22289 粉剤 (新規化合物) もかなり効果があるので、試験点数を増し、再検討が望ましい。

3 白葉枯用防除剤

SF-7402 水和剤 10% は新規化合物としては唯一の試験薬剤であるが、1,000～2,000 倍ではサンケルにやや勝るようである。3 年目の試験であるが、効果は引き続き安定しており、実用性は高いと考えられる。

4 穂枯れ防除剤

ポリオキシシン Z 乳剤はごま葉枯病菌、褐色葉枯病菌、すじ葉枯病菌の穂枯れに対し、ヒノザン同等の効果が認められたが、粉剤、微粒剤は発生が少なく明らかでない。この薬剤とキタジン、ヒノザンを混合したキタポリ Z、ヒノポリ Z 粉剤は穂枯れにもいもち病にも効果がある。HFO-B (有機硫黄系)、ホスキム M (チオファネートメチル)、DK-3 は力不足である。

5 同時防除剤

4703 粒剤 (有機リン系) はキタジン P 粒剤と同様の施用方法によって、紋枯病に対しては対照剤と同等の効果が、いもち病に対してはやや劣る。紋枯病がひどく、いもち病が軽いイネに対しては実用できる可能性がある。DF-125 粉剤 (ゲアニジン系) は各種の穂枯れに対してはヒノザン同等の効果があるが、いもち病に対して

はやや効果が劣る。いもち病は軽いが、穂枯れが多発すると予想される場合には、実用できる可能性がある。

6 土壤消毒剤・種子消毒剤

ホームイ水和剤の種子消毒効果はベンレート T とほぼ同等であるが、箱育苗に発生するリゾプスに対してはダコニールの灌注に劣る。DPX-2050 (カーバメート系) による種子消毒は処理法にかかわらず、馬鹿苗病、ごま葉枯病に効果が高い。モミクリン (チオシアネート)、ホルサイジン (サイアベンダゾール)、ホルサイジン T は種もみの予浸前処理では効果が不安定である。高濃度短時間処理、粉衣は効果は高いが薬害が出やすく、低濃度長時間処理では効果が不十分である。ホルサイジン T、ホームイは予浸後処理では心枯線虫に効果があるが、予浸前処理では効果が劣る。OK-402 (カルボキシ+TMTD)、M 201 T (有機化合物+TMTD) による種子消毒も有効のようであるが、効果、薬害を考え、処理法を十分検討する必要がある。ベンレート T の土壤灌注はリゾプスに効果が高いが、種子消毒と併用すると薬害が出やすい。

(農業技術研究所 山口富夫)

野菜・花きなど

殺虫剤

近年栽培が著しく伸びつつある野菜・花きに適用できる有効な薬剤がまだ十分に出揃っていない現状を反映して、本年も、多数の試験が実施された。49年の野菜等関係の委託薬剤は、殺虫剤・殺ダニ剤 104、殺線虫剤 13、防鳥剤 1、総計 118 薬剤で、昨年なみであった。本年も、市販薬剤の適用拡大をねらったもの、前年に引き続いて再試験されたものなどが多く、新しく登場した化合物は少なかった。

殺虫剤・殺ダニ剤の内訳は、乳剤 30、水和剤 19、粉剤 14、粒剤 14、微粒剤 9、エアゾル剤 7、くん煙剤 5、毒餌剤 (ベート) 4、液剤 2 薬剤で、剤型は多様であった。対象害虫は、野菜害虫が主体で、その数は 35 種 (アブラムシ、ネキリムシ、ダニ、線虫類は一括) にも達し、このほかに花き、畑作害虫を対象としたものも少なくなく、そのうえ対象作物が多種類にわたったので、試験は著しく多種多様であった。

紙面の都合もあり、委託 118 薬剤のうち、野菜・花きの重要害虫に対し有効とされた薬剤を中心に概要を以下紹介する。

1 アブラナ科野菜のりん翅目害虫

キャベツ、ハクサイ、ダイコンなどアブラナ科野菜を

加害するりん翅目害虫の発生は、栽培の大規模化、周年化に伴って近年漸増傾向にあり、被害が慢性化している。このような背景から、本年も、多数の薬剤が試験された。有効と認められた薬剤を対象害虫別に列記すると次のとおりである。

コナガ、モンシロチョウ：S-2539、カルロス VP、カルロスエカテン、SAN-197、M 134、トクチオン、オフナック、ホスベル、ホスベル VP、NNI-723、PD-324 乳剤、オルトラン、NI-15 水和剤、オフナック、オルトラン粉剤、ダウレルダン、ハチロック微粒剤、CG-223 粒剤。

タマナギンウワバ：SAN-197、オフナック、ホスベル、ホスベル VP、PD-324 乳剤、オルトラン、NI-15 水和剤、オルトラン粉剤、ダウレルダン微粒剤、CG-223 粒剤。

ヨトウガ：サリチオン、カルロス VP、SAN-197、オフナック、ホスベル、ホスベル VP 乳剤、ランガード、オルトラン、NI-15 水和剤、ランネット液剤、オルトラン粉剤、ハチロック、ランネット微粒剤。

ハスモンヨトウ：PD-324 乳剤、ランネット液剤、オルトラン粉剤、ランネット微粒剤、CG-223 粒剤。

2 ネキリムシ類

ネキリムシ類 (カブラヤガ、タマナヤガ幼虫など) に有効な薬剤が少ないところから、本年も委託薬剤が多く、各種野菜で 16 薬剤について試験された。ネキリムシは、通常発生が散発的で、試験の実施ならびに効果判定が難しいが、サリチオンベート、シュアベート及び SAN-197 粉剤ならびにカルロス、トクチオン、ダーズバン微粒剤が有効、カルロス粉剤、CG 223、マリックス、ネマジノン粒剤も有望という成績が得られた。

3 キスジノミハムシ

本種によるダイコンの被害は全国的に多いが、卓効を示す殺虫剤が極めて少ない。このような現状を反映して、本年も昨年同様 12 薬剤について試験されたが、そのうち、カルロス乳剤 (灌注) と K-144 乳剤が比較的良好な成績を収め、有望と認められた。この虫は、生育初期から長期にわたって発生加害するので、防除はなかなか困難であるが、試験が更に積み重ねられることが望まれる。

4 ダイコンバエ

この両三年青森県下における発生分布の南下拡大もあり、ダイコンの被害が増大しているが、卓効のある薬剤は極めて少ない。このため、有効な薬剤の検出が急がれるが、本年 6 薬剤について試験されたところでは、有効なものはいまだされなかった。

5 タネバエ

サイアノックス, SAN-197 粉剤, NI-15 水和剤 (播溝処理) ならびに HSI-7301 粉剤 (種子粉衣) が有効と認められた。

6 タマネギバエ・ネギハモグリバエ・ネギアザミウマ

タマネギバエに対して SAN-197, オフナック粉剤, ジメトエート, ピリミシッド (PP 221) 粒剤 (いずれも作条施用) が有効であった。ネギハモグリバエにはオフナック乳剤, ジメトエート粒剤が有効であった。ネギアザミウマに対しては, サイアノックス, トクチオン, バーパップ, オフナック, アンチオ 36 乳剤, オルトラン水和剤, オルトラン, ホスドン粒剤が有効と認められた。

7 ウリハムシ

オフナック乳剤, NI-15 微粒剤, ピリミシッド (PP 221) 粒剤 (株元施用) ならびにオルトラン粉剤に幼虫防除効果が認められ, K-144 乳剤, オフナック粉剤が成虫防除効果があると判定された。

8 コガネムシ

イチゴの作型の多様化に伴い, 近年仮植苗床におけるドウガネブイブイなどの幼虫の被害が各地で問題となっているが, 仮植時のディプテレックス乳剤 (灌注), カルホス微粒剤, ダイアジノン, CG 223 粒剤の土壌混和が有効であった。

9 アブラムシ類

キャベツ, ハクサイ, ダイコンのアブラムシに対し, ホスベル VP, NNI-723, 7341, PD-324 乳剤, ランネート, ハチロック微粒剤, ジメトエート, CG 223 粒剤, パイベニカが有効。キュウリ, メロンのアブラムシに対してサリチオン, 7341 乳剤, チオダン, I-732 燻煙剤, ジメトエート粒剤が有効。ナスのアブラムシには 7341 乳剤, パイベニカ, FS-60 燻煙剤が, ネギ, ジャガイモのアブラムシには 7341 乳剤, アンチオ粒剤 (ジャガイモだけ) が有効と認められた。花き関係では, キク, バラのアブラムシに対して, S-2539 乳剤, ピリマー (PP 062) 燻煙剤が両者に, 園芸用アースがキクで, パイベニカがバラで有効であった。

10 ダニ類

ナスのハダニ (ナミ, ニセナミ, カンザワハダニ) に対して, エイカロール, マイトサイジン B 乳剤, アクリシッド, キラカール, Dinobuton 水和剤, I-731 燻煙剤が有効。キュウリ, スイカのハダニにエイカロール, マイトサイジン B 乳剤, Dinobuton 水和剤, I-731 燻煙剤が有効。イチゴのハダニにエイカロール乳剤, アズキのハダニにケルセン乳剤がそれぞれ有効であった。花き関係では, バラ, カーネーションのハダニに SKA-41 水

溶剤, キラカール水和剤 (バラだけ), キクにプリクトラン水和剤, サツキにキラカール水和剤が有効と認められた。

近年各地で被害が問題化してきたチャノホコリダニに対しては, エイカロール, マイトサイジン B 乳剤, キラカール水和剤 (ナス), モレスタン水和剤 (ピーマン) が効果高いと判定された。

11 線虫類

キュウリ, トマトのネコブセンチュウに対してバイデート, FUIN-2 粒剤が有効, キュウリのネコブセンチュウに対し SKN-41 粒剤, MN-7401 が有効と認められた。

12 その他

サトウダイコンのヨトウムシに対して, トクチオン, ダーズバン, NNI-723 乳剤, オルトラン, ホスベル・ランネート, NI-15 水和剤, ランネート微粒剤が有効。ナス, ジャガイモのニジュウヤホシテントウムシに対し, サリチオン乳剤, バイジット水和剤, オフナック粉剤が有効。ヤサイゾウムシにサリチオン乳剤, エンドウのウラナミシジミにオルトラン, ランネート水和剤, ニンジンのアゲハにディプテレックス乳剤, 粉剤が有効。フキノメイガにサイアノックス乳剤 (フキ), スミチオン乳剤, オフナック, ランネート水和剤 (アズキ) などが有効と認められた。ダイコン, ハクサイなどのコオロギに対して SI-7303 粒剤, パダンバート, シュアバートが効果高く, サツマイモのケラに対し SI-7303 粒剤, パダンバートが効果高いと認められた。

(野菜試験場 腰原達雄)

殺菌剤

49 年度に試験された野菜・花きなどの殺菌剤の総数は昨年度とほぼ同数の 95 種類であった。今年も新しく登場した薬剤は少なく, 登録済み薬剤の適用拡大または昨年までに試験が行われてきたものが多かった。そのなかで比較的効果が目立ったのは, うどんこ病に対してイムガン乳剤, KF-027 水和剤, S-1358 乳剤, GL-8, 灰色かび病, 菌核病に対して S-7131 水和剤, NRC-910 WP, ベと病に対して MF-7402, 土壌伝染性病害ではタチガレン液剤, ベンレート水和剤, ダコニール粉剤, 種子処理剤として OK-402 などであった。ここでは, 紙面の都合もあり試験されたうちで特に効果の高かったものについてのみ紹介する。

FU-127 水和剤: キュウリうどんこ病に 3,000 倍で, 対照のモレスタンと同等の効果がみられ, 薬害もなく有望であった。**イムガン乳剤:** ナスならびにキュウリうど

んこ病に 1,500 倍, 2,000 倍でモレスタン 3,000 倍と同等か勝る効果がみられ, 持続性も長く, 薬害もないので実用可能と思われた。**S-7131 水和剤**: 1,000 倍, 2,000 倍で試験され, ナス灰色かび病に高い効果がみられたので, 更に多発条件下での検討が望まれた。ピーマン, キュウリ, インゲンの菌核病に対して, それぞれ対照薬剤と同等か勝る顕著な効果がみられ, 薬害もなく, 菌核病, 灰色かび病防除剤として注目された。**S-1358 乳剤**: ナスうどんこ病に 1,000 倍でモレスタン 2,000 倍に勝り, 2,000 倍でほぼ同等の効果がみられ, 薬害, 汚染もなく実用性が認められた。**デュボンベンレート水和剤**: 適用拡大のための幅広い試験があり, そのなかでスイカつる割病に対する 500 倍, 1,000 倍液の灌注はクロールピクリン処理に勝る効果がみられ有望であった。ジャガイモ黒あざ病に対する 0.3% 種イモ粉衣処理は, 効力にやや不十分な点もあるが, 現状では有望と思われた。サトイモ黒斑病に対して 500 倍, 1,000 倍液に 30 分種イモ浸漬処理, または 0.1%, 0.2% の種イモ粉衣は効果がみられ有望であるが, 催芽不揃の傾向がみられたこともあり, 実用上ほう芽しつつある大量の種イモに対する粉衣方法の検討が望まれた。ホップ灰色かび病, ユリ葉枯病に 2,000 倍, 3,000 倍の効果は対照薬剤と同等か勝り, 薬害もなく有望であった。**DPX 1060**: 400 倍, 600 倍液散布は, トマト疫病に対して対照薬剤とほぼ同等の効果がみられ, 薬害がなかった。キュウリべと病には対照薬剤と同等か勝る効果がみられた。一部で薬害の生じた例もありその点の検討が望まれる。タマネギの白斑葉枯病, べと病に対して高い効果がみられ有望と思われた。**MF-7402**: キュウリべと病に対して 400 倍, 800 倍の効果は対照のマンネブに優れ薬害もなく有望であった。**トップジン M 水和剤**: 適用拡大のため多数の試験がなされ, 1,500 倍, 2000 倍で, トマト, ピーマンの菌核病に対する効果が高く, 薬害がないので, 自然多発条件下での検討が望まれている。スイカつる枯病に対して対照薬剤に勝る効果があり, 薬害がないので実用可能と判定された。ダイズ, アズキの菌核病には 700 倍, 1,000 倍の効果がみられ, 多発時の再検討が望まれている。**NF-76 水和剤**: ハクサイ白斑病に対し 1,000 倍の効果はメルクデランKに優れ, また, 700 倍, 1,000 倍液散布はハクサイ, タマネギの軟腐病に対してストマイ剤と同等か勝る効果がみられた。高温時散布によりハクサイに薬害の生じた例があり, 実用上問題は無いが検討が望まれる。**KF-027 水和剤**: キュウリ, メロンのうどんこ病に対して 1,000 倍, 1,500 倍の効果はモレスタン 2,000 倍と同等か勝り, 薬害もなく実用可能と判定され

た。**NRC-910 WP**: 灰色かび病, 菌核病に対する試験の結果, トマト, イチゴ, ナンキンマメ, ホップの灰色かび病, タマネギ白斑葉枯病, ならびにキュウリ, レタス, カンラン, インゲン, タマネギの各菌核病に対して, それぞれ対照薬剤と同等か勝る優れた効果がみられた。実用散布濃度は 500~1,000 倍が適当であり, いずれも薬害がなく, これら多くの作物の灰色かび病, 菌核病の防除薬剤として有望であり, 注目された。**NRC-600**: イチゴうどんこ病に 800~1,000 倍で効果高く, 薬害, 汚染などもなく有望である。**FS-70 くん煙剤** (主剤モレスタン): キュウリうどんこ病に 75mg/m³, 100mg/m³ のくん煙効果は, モレスタン, トップジン散布にやや劣るが, 高い防除効果がみられ, 省力の点から実用の可能性が考えられる。一部で軽い薬害を生じた例もあるが, 実用には問題ないと思われる。ナスうどんこ病には 1,000 mg/m³ で優れた効果がみられ, 薬害もなく有望である。**OK-402**: リゾクトニヤによる 苗立枯病に対する種子処理試験がなされ, ナス, キュウリ, ホウレンソウの苗立枯病に対する 1% 種子粉衣, 20 倍液スラリー 10 分浸漬の効果は高く, 薬害がないので実用性ありと判定された。また, スイカ, トマトの苗立枯病では 1% 粉衣, 20 倍液スラリーの効果は有望と思われるが, スイカでは粉衣, スラリーで, トマトではスラリー処理で薬害を生じた例があり検討が望まれる。**B1-1755 水和剤**, **B1-2459 水和剤**: この両剤もリゾクトニヤによる 苗立枯病に対する種子処理試験で, キュウリ, ナス, トマトの苗立枯病に対して, いずれも 0.4%, 0.2% 粉衣は発芽時及びその後の苗立枯病の防除効果が優れ, 薬害もなく実用性があると思われるので, 更に試験例の追加が望まれた。**ダコニール粉剤-20**: ハクサイ根こぶ病には, 植穴 20g または畦土 20kg/10a 散粉混土の効果は PCNB に勝り, 薬害がなく, また, キャベツ根こぶ病に対して, 50kg/10a 植みぞ施薬の効果は優れ, いずれも実用性ありと判定された。**タチガレン液剤**: ピチウムによる トマト, キュウリの苗立枯病に対し, 500~1,000 倍液, 3l/m² 灌注のポット試験効果は優れ, ほ場試験例が望まれる。トマト白絹病に対して 1,000~2,000 倍液株元灌注, アイリス白絹病には 3l/m² 全面灌注の効果はいずれも優れ, 薬害がなく, 白絹病防除剤として期待される。**FUIN-2 粒剤**: トマト萎ちょう病には 10a 当たり 10kg, 20kg, キュウリつる割病には 10a 当たり 10~30kg, 土壌全面混和は, クロールピクリンと同等の高い効果がみられ有望である。**GL-8**: バラのうどんこ病, 黒星病に対して 500 倍の効果は対照薬剤と同等か勝っており, 薬害なく実用性ありと判定された。**サビミン水和剤**: 1,500 倍は,

キク褐斑病に対して対照マンネブと同等、バラうどんこ病にはカラセンと同等の効果がみられたが、キクの品種によって葉害、バラでは軽い汚染がみられた。シカロール：ネギさび病に対して 500~800 倍の効果は対照マンネブに勝り、シバさび病に対しては 300 倍、500 倍でマンネブと同等かやや勝っており、いずれも葉害がなく有望と思われた。

(野菜試験場 西 泰道)

土壌殺菌剤

ダコニール水和剤：600~800 倍、3 l/m² は *Rhizoctonia solani* によるゴボウ苗立枯病、キュウリ疫病（立枯性）に有効であった。更にジャガイモ黒あざ病に対しても初期には効果がみられた。ポリオキシジン Z 粉剤 25：5 g/株はイチゴ芽枯病に対し、植付時の初期防除に有効であった。デュボンベンレート水和剤：1,000 倍、300 ml/株、500 倍、150 ml/株灌注はスイカつる割病に、300~500 倍、植付前の苗浸漬はイチゴ萎黄病にかなりの効果がみられた。AGR 液剤：2,000 倍、PC-2605：1,000 倍はともにハクサイ軟腐病に有効であった。アグリマイシン 100、アグリマイシン 20：1,000 倍はタマネギ軟腐病に有効であった。成分的には若干異なるようであるが、効果には顕著な差がみられなかった。トップジン M 水和剤：300~500 倍、株浸漬、浸根処理はイチゴ萎黄病にかなりの効果を示した。NF-76 水和剤：700~1,000 倍はハクサイ軟腐病、タマネギ軟腐病に有効であった。ダコニール粉剤：20 kg/10 a はキャベツ根こぶ病に、ダコニール粉剤 20：10~20 kg/10 a はハクサイ根こぶ病にそれぞれ有効であった。タチガレン粉剤：75 g/m² は苗床におけるスイカ苗立枯病に有効。タチガレン液剤：500~1,000 倍、3 l/m² は *Pythium* によるトマト、キュウリの苗立枯病、トマト萎ちょう病、スイカ苗立枯病、1,000~2,000 倍、3 l/m² はアイリス、リンドウ、コンニャク白絹病など広範囲の土壌伝染性病害に有効であった、有効範囲が拡大された。パンソイル粉剤：1~2 g/植穴、10~20 kg/10 a はキュウリ疫病（立枯性）に効果がみられた。パンソイル乳剤：2,000 倍、3 l/m² は *Pythium* によるトマト苗立枯病、ピーマン疫病、ショウガ立枯病に効果がみられた。FUIN-2 粉剤：10~30 kg/10 a はキュウリつる割病、ダイコン萎黄病に有効であったが、ガス抜を十分する必要がある。IKF-388 粉剤：10~20 g/m² は *Rhizoctonia solani* によるゴボウ苗立枯病に有効であった。バリダシン粉剤：4 kg/10 a はレタスすそ枯病に、10~20 kg/10 a はフキ白絹病にそれぞれ有効であった。ダイホルタン 80% 水和剤：1,000 倍、500 ml/

株はハクサイ根こぶ病に効果がみられた。ディトラベックス油剤：30~40 l/10 a、被ふくはダイコン萎黄病、コンニャク根腐病、カーネーション萎ちょう病に、30 cm 角、3 ml 注入はコンニャク白絹病に有効であって有望な薬剤と思われるが、ガス抜期間を長く要する点がやや欠点である。NF-205 水和剤：300 倍、300 ml/株、灌注はキュウリつる割病に有効である。NRC-170：500 倍、300 ml/株はトマト萎ちょう病に、1,000 倍、300 ml/株はキュウリつる割病に有効であった。アントラコール T 水和剤：500 倍、2 l/m²、IKF-388：500 倍、2 l/m²、TOC-151：600 倍 2 l/m²、ホルサイジン T 水和剤：500 倍、2 l/m² はいずれもシバブラウンパッチに有効であった。ローングラナ：3 g/m² もシバブラウンパッチに有効であった。シバの病害、特に夏に発生するブラウンパッチに多くの薬剤が有効であった。今後シバの管理に大いに役立つものと思われる。

(千葉大学園芸学部 飯田 格)

落葉果樹（リンゴを除く）

殺虫剤

1 ナシ

本年度は 22 種類の殺虫剤が害虫とダニ類に対して試験された。それらのうち、有望なものを中心に紹介すると次のとおりである。

シンクイムシ類では、スプラサイド水和剤 1,000~1,500 倍が、モモシンクイ・ナシヒメシンクイの被害を激減させ、2,000 倍では結果がややふれているものの、過去 3 年間にわたる成績から判断すれば一応 1,500~2,000 倍で実用性を考えてもよさそうである。ダイメックス乳剤 800~1,000 倍もこれらのシンクイムシ類に対して対照薬剤と同等の効果が得られている。また、モモシンクイ・オオシンクイに対してランガード水和剤 1,000~1,500 倍、ナシヒメシンクイに対して TAI-34 水和剤 1,000 倍が、ともに対照のスミチオン乳剤 1,000 倍と同等またはやや勝る効果を示しているので、これらも実用性が期待されよう。しかし、ガードサイド水和剤 750~1,000 倍、K-144 乳剤 700~1,000 倍はモモシンクイに対して高濃区では良い結果を得ているものの、1,000 倍では効果にふれがあり、再検討を要しよう。このほか、試験例が少ないが、NI-15 水和剤 1,000 倍も今後に期待が持たれる。

ハマキ類に対してはダイメックス乳剤 800~1,000 倍が、コカクモンハマキ・チャハマキに対して優れた効果を示し、残効性・速効性の面からも実用性が十分期待できそ

うである。同様に両種に対してランガード水和剤 1,000 倍も有望で、結果はやや劣るものの 1,500 倍でも実用性は検討の価値があるようである。TAI-34 水和剤も概して効果が高いようであるが、種間でふれがあり検討を要しよう。その他の害虫ではアブラムシ類に対するスプラサイド水和剤 1,500~2,000 倍及びユキヤナギアブラムシ・クワコナカイガラに対する同乳剤 1,000~2,000 倍、クワシロカイガラに対するダイメックス乳剤 800~1,000 倍、クワコナカイガラに対する K-144 乳剤 700~1,000 倍、ナシチビガに対するサイアノックス水和剤 1,000 倍などが、それぞれ対照薬剤と同等またはより優れた効果を示し注目された。

次に、ハダニ類については、改良ブリクトラン水和剤 2,000~3000 倍がナミハダニとミカンハダニに対して、SKA-11 水和剤 1,500~3,000 倍がリンゴ、ミカン、カンザワハダニに対して、ダニカット乳剤 20 の 800~1,500 倍がリンゴ、ミカン、オウトウハダニに対して防除効果が高く、期待が持てそうである。また、ナシサビダニに対してはクロルフェナミジン水溶液 1,000 倍が良い結果を示している。

2 モモ

ランガード水和剤がシンクイムシ類及びモモハモグリに対して、1,000 倍で高い効果を得ているが、1,500 倍ではやや力不足のようである。スプラサイド水和剤 1,500~2,000 倍、及びカルロス・エカチン乳剤 1,000 倍もモモハモグリに対して概して高い効果を示しているが、逆の結果を示した例もあり、ともに再検討が必要としよう。ただし、後者はアブラムシ類に対しては効果が高く、有望視される。また、モモコスカシバに対しては、サッチューコート S 乳剤 100 倍の春~夏期防除、YI-2030 乳剤 500~1,000 倍の秋期防除が有力な結果を示している。

アブラムシ類に対してはピリマー水和剤が多く試験例で 4,000 倍でも効果が高く、天敵のヒメアカホシテントウの幼虫には影響が少ないという観察例もあり有望視される。ハダニ類では SKA-11 水和剤が 3,000 倍で効果があり、実用性が期待できるようである。

3 ブドウ

ドウガネブイブイの成虫に対して、ディプレックス粉剤 4% 及び NI-15 水和剤 1,000 倍が優れた殺虫力を示し、有望と思われる。また、チャノキイロアザミウマに対するジマンダイセン水和剤 600~800 倍、ブドウトラカミキリに対するスプラサイド特殊乳剤 200~300 倍なども目立った効果を示し、今後の発展が期待される。

ハダニ類に対しては SKA-11 水和剤がガラス室のカ

ンザワハダニに対して 3,000 倍で有効との成績が出ている。

4 カキ

昨年度、全国的に多発したカメムシ類に対して、今年度は幾つかの防除試験が実施された。試験方法の難しさもあり、結果に多少のふれが散見されたが、ディプレックス乳剤 800 倍、エルサン水和剤 800 倍、クロルフェナミジン水和剤 1,000 倍などが今後期待される成績を残している。

カキミガに対してはダーズバン水和剤 1,000 倍、カルロス乳剤 1,500~2,000 倍、同水和剤 1,500 倍などが概して有力な結果を得ているが、カルロス剤についての被害の問題は更に調査が必要であろう。このほか、イラガ類とミノガ類に対してディプレックス乳剤 1,000 倍が高い効果を示し、本剤が広範な鱗翅目害虫に対して有望なことが示唆された。また、1 例ずつながらブジコナカイガラに対してスプラサイド水和剤 1,500~2,000 倍が、クワシロカイガラに対してビニフェート乳剤 1,000 倍が有望な結果を示した。

5 クリ

モモゴマダラノメイガに対してビニフェート粉剤 6~9 kg/10a の施用が概して良い結果を示したが、一部成績にむらがあり再検討を要しよう。しかし、本剤はカツラマルカイガラムシに対してはいずれの試験も優れた効果を示し、実用化が期待される。

クリタマバチに対してカルロス乳剤が試験されたが、300~1,000 倍の範囲で効果にむらが大きく、更に検討が必要と思われる。

6 ウメ

ウメに対しては、アブラムシの防除を目的としてピリマー水和剤 2,000~4,000 倍が試験されたにとどまるが、結果は概して良好で、実用性が期待できそうである。

全体を通じて、試験方法そのものに検討を要するケースが散見された。また、慣行の対照薬剤との比較をもって優劣を判定する現在の方法は、環境保全、殺虫剤抵抗性の発達、コストなどの点で良好な薬剤がふるい落とされる可能性をなしとはしない。やはり、これらの問題を含めて経済的被害水準を基準とした試験方法の開発が今後に残された大きな課題と思われる。

(果樹試験場 梅谷 敏二)

殺菌剤

委託薬剤 35 種中、本年初めて果樹に試験が行われたものは 18 種であったが、単に剤形を変えたものや他剤

防除効果の高かった委託薬剤

対象病害	委託薬剤 ^a	使用濃度	試験	効果 ^e
ナシ 黒斑病	DPX-1060	600	応用	○
	ラビライト	500	〃	◎
黒星病	NRC-910	1,000	基礎	◎
	TAF-35	1,000	実用	◎
	ベンレート ^b	5,000 ^d	〃	◎
	DPX-741	500	〃	◎
赤星病	DPX-1060	600	応用	◎
	サンアップ	500	〃	◎
	ビスダイセン	800	実用	◎
うどんこ病	TOC-147	800	応用	◎
	M201	3,000	〃	◎
白紋羽病	サンアップ	500	〃	◎
	オキシンドー A	500	実用	◎
	ベンレート	2,000	〃	◎
胴枯病 紅粒がんし ゅ病	トップジンM	1,500	〃	◎
	トップジン Mp ^c	原液塗布	応用	○
モモ 黒星病	トップジン Mp	原液塗布	〃	○
	ベンレート	3,000	実用	◎
灰星病	DPX-741	500	〃	◎
	サブロール乳剤	1,000	〃	○
せん孔細菌 病	NF-76	1,000	応用	◎
	アビトン 50	150	基礎	◎
	AGR 液剤	1,000	実用	◎
	PC-2605	2,000	応用	◎
白紋羽病 縮葉病	トップジンM	1,000	実用	◎
	オーソサイド 80	600	応用	◎
オウトウ 灰星病 褐斑病	NRC-910	1,000	基礎	◎
	トップジンM	2,000	応用	○
ブドウ うどんこ病 黒とう病	C-1051	1,000	実用	○
	ホームイコート	50	応用	◎
	NRC-910	500	基礎	◎
	アビトン 50	200	〃	◎
	NRC-910	1,000	〃	◎
灰色かび病	ポリキャプタン	1,000	応用	◎
	C-1051	1,500	実用	◎
	〃	〃	〃	◎
カキ うどんこ病	K-2524 乳剤	1,000	実用	◎
	S-1358	2,000	〃	◎
落葉病	オキシンドー A	800	〃	◎
	K-2524 乳剤	1,000	〃	◎
	サンアップ	500	〃	◎
クリ 胴枯病 実炭そ病	トップジン Mp	原液塗布	応用	○
	ベンレート	3,000	実用	◎
	トップジンM	2,000	〃	◎

a : 剤形の明示されていないものは水和剤, b : デュポンベンレート, c : トップジンMペースト, d : オイル 400 倍加用, e : 対照薬剤に比して効果の高かったもの ◎, 同等かやや高かったもの ①, ほぼ同等のもの ○, 同等かやや劣るもの ⊖, いずれも実用性あり, または実用化の見通しありと判定したもの。

との混合剤などが多く, 新規化合物は 8 種であった。そして他の 17 種は継続試験や適用拡大試験であった。これらのうち防除効果が高く, 葉害の発生, 剤形上の欠陥など特に問題がなく, 実用性あり, あるいはその見通しありと考えられたものを左表に示した。

1 ナシ

黒斑病, 赤星病には特に効果の高かったものは見いだされなかったが, 黒星病にはデュポンベンレートがオイルの加用によりかなり低濃度でも有効であり, 白紋羽病にもデュポンベンレート, トップジン M などが高い効果を示したのが目についた。また, 枝幹の病害にはトップジンMペーストの原液塗布も有望のようであった。一方, 補助剤としてキクノー, SS-PGG が試験されたが, それらの加用による散布回数の節減は黒斑病に対しては無理のようであり, 黒星病に対してはキクノーの場合可能性があるようである。

2 モモ

せん孔細菌病に対して委託薬剤のいずれもがかなりよい効果を示した。白紋羽病に対してはナシの場合と同様にトップジン M が有効であった。一方, 補助剤のキクノーはいずれの試験においても加用の効果が確認されなかった。

3 オウトウ

試験された灰星病に対する NRC-910, 褐斑病に対するトップジン M はいずれも有効であった。

4 ブドウ

アビトン 50 の休眠期散布が黒とう病に対して比較的高い効果を示したこと, C-1051 がうどんこ病に, NRC-910 が黒とう病と灰色かび病にやや有望であった以外には注目すべきものは見当たらなかった。

5 カキ

うどんこ病に対して K-2524, S-1358, オキシンドー A など効果の高いものが多かったのが特徴である。クレフノンの加用によっては, 汚染果のうち黒点型の発生のみがやや抑えられ, 更に品質にも良い影響を与えるような傾向が見いだされたが, 他の病害に対する効果は認められなかった。

6 クリ

胴枯病や実炭そ病に対してデュポンベンレートやトップジン M, トップジン M ペーストなどが有効であることが見いだされた。

(果樹試験場 田中寛康)

カ ン キ ツ

殺 虫 剤

48年度に少し増加した供試薬剤数は49年度で再び減少し、前年の約7割の42となり、ダニ類、ヤノネカイガラムシ、ゴマダラカミキリ、スリップス類など13対象についての試験が行われた。試験対象としては相変わらずダニ類が多く、ヤノネカイガラムシがそれに次ぎ、各地で異常発生したカメムシ類も加わったが、昨年まで必ず顔を出していたアブラムシ類、ミカンハモグリガ、ハマキムシ類が姿を消した。これらの試験薬剤のうち、ここでは一応効果の明らかとなったものについて簡単に紹介しておきたい。

1 ヤノネカイガラムシ (8 剤)

スプラサイド乳剤 40 の7月中・下旬(ロウムシ類の防除適期)散布は、昨年実用性の確認された1,000倍に続き1,500倍でも産幼虫成虫率を低下させ、次世代幼虫発生数を減少させることが認められたが、高密度園では1,000倍でもその効果が不十分な傾向がみられた。現在、本種の高密度園はほとんどみられないが、一応高密度園で散布時の雌成虫発育程度と効果についての検討が必要とされた。T-74112 乳剤、NNI-724 油剤は100倍で雌2令幼虫にまで安定した効果を示した。なお、昆虫生長制御剤のALTOSID 乳剤の2,000倍は1回散布で2令幼虫初期まで有効であったが、2令幼虫中期以降はその結果にふれがみられた。

2 サンホーゼカイガラムシ (4 剤)

スプラサイド乳剤 40 を7月中旬(ロウムシ類の防除適期)に散布した場合、1,500倍でも十分な効果が得られるようであった。T-74112 乳剤 200 倍の6月散布は慣用の97% マシン油乳剤 200 倍と同様に有効であり、NNI-724 油剤の200倍の効果も認められたが、後者については高密度園の被害果率でみるとやや効果不十分な成績もみられた。

3 アカマルカイガラムシ (2 剤)

NNI-724 油剤の200倍は幼虫に対し慣用の97% マシン油乳剤 200 倍とほぼ同程度に有効であった。

4 コナカイガラムシ類 (2 剤)

NI-15 は1,000倍でミカンヒメコナカイガラムシ、フジコナカイガラムシの成・幼虫に有効であったが、後者の2令幼虫から効果の低下する成績もみられた。これらはいずれも室内試験のため、更にほ場での検討が必要と思われる。

5 ミカンノコナジラミ (1 剤)

ミカノール S の250倍夏期散布は、卵、幼虫、蛹に有効であった。

6 ミカンハダニ (27 剤)

AC 550 乳剤は700倍で、バアム 25、NA-66、SI-7405 水和剤はいずれも1,000倍で、エイカロール乳剤 45、ダニカット乳剤 20 は1,500倍で、カヤホープ水和剤 50 は2,000倍で、SKA-11 水和剤は3,000倍で実用性が認められた。また、マイトラン水和剤は低温期に700倍で、T-74112 乳剤は100倍で、NNI-724 油剤は200倍で実用性が期待できそうである。SKA-41 水溶剤は3,000倍で優れた効果を示したが、散布液の調製が不便であり、改良を必要とすることが指摘された。

7 ミカンサビダニ (5 剤)

カルホス乳剤は1,500倍、SKA-11 水和剤は3,000倍という、いずれも昨年より低い濃度で、エイカロール乳剤 45 は2,000倍で、実用性が認められた。また、SKA-41 水溶剤も3,000倍で有効であった。

8 ゴマダラカミキリ (4 剤)

トラサイド乳剤及びマリックス乳剤の100倍、YK 235 の50倍はいずれも実用性が認められたが、これらは処理時期に注意する必要があるように思われる。

9 スリップス類 (4 剤)

トクチオン (4541) 粉剤の6 kg/10 a、ジマンダイセン水和剤の500倍散布はチャノキイロアザミウマに対し実用性が認められたが、後者の800倍では効果不十分なようである。ラビライト水和剤500倍の効果にはふれがみられ、再検討を要する。

10 カメムシ類 (1 剤)

ディプレックス乳剤の1,000倍は速効性があり、実用可能と考えられるが、残効性にやや欠けるようである。

11 薬害 (6 剤)

バアム 25 (1,000倍)は、7月下旬散布で落葉を少し助長したり、特に夏期散布で早生温州葉に葉斑を発生させた例がみられ、注意を要する。カヤサイド乳剤 20 (500倍)、カヤホープ水和剤 50 (1,000倍)はともにジメトエート乳剤、スプラサイド乳剤、エルサン乳剤などと混用しても薬害がみられず、ダニカット乳剤 20 (1,000倍)は主な殺菌剤との混用が可能であり、更に主な殺虫剤との3種混用でも薬害はみられなかった。クレフノンの50倍に殺虫剤あるいは殺ダニ剤を混用しても、効果の減退や薬害はほとんど認められなかったが、効果の減退と思われる例が1,2みられたので、更に試験例のつみ重ねを必要とするようである。

(果樹試験場興津支場 奥代重敬)

殺菌剤

本年度は 31 薬剤がカンキツの 8 種類、ビワの 1 種類の病害について試験された。本年も昨年同様、全く新しい化合物は少なく、既存薬剤の混合剤の多いことが目立った。

1 そうか病

本病に対してはメルクデランを対照薬剤として、10 薬剤の試験が実施された。その中で目立ったのは **DPX 1060** (カーバメート混合剤) で、400 倍、600 倍で高い効果を示し、実用性が認められた。その他実用性ありと判断されたものは、**TOC-146** (マンゼブ・ジチアノン) 500 倍、800 倍、**デロザール** (ベンズイミダゾール系) 2,000 倍、**NF-76** (チオファネートメチル・抗細菌性物質) 700 倍、1,000 倍、**M-201** (有機化合物) 1,000 倍、2,000 倍であった。一方、貯蔵病害により成績を示した **DF-125**、あるいはナシ黒斑病、モモ灰星病、ブドウ褐斑病、さび病、灰色かび病などに優れた効果を示した **NRC-910** の効果は期待できなかった。クレフノン (炭酸石灰) は果実の品質向上などに用いられ、実用化に際して殺菌剤を混用することを想定して、殺菌剤の効果あるいは薬害などに及ぼす影響について試験がなされたが、デランに加用 (50 倍) した場合、効果が著しく低下し、また、トップジン M やベンレートに加用した場合もそのような傾向が見られ、これらとの混用は適当でないと判断された。

2 黒点病

本病にはダイセンを対照薬剤として 13 薬剤の試験が実施され、実用性の認められたものは **DPX 1060** 400 倍、600 倍、**BAS** (メチラム) 400 倍、**TPN フロアブル** 200 倍などであり、**BAS** はサビダニにも著効を示した。そして **DF-125**、**NRC-910** はそうか病の場合と同様に効果が低かった。本病には固着剤の試験が実施されたが、**RH 9 A18** (パラフィン系) は 300 倍でダイセン、ラビライトに加用して主剤の効果を高め **SS-7404** (パラフィン系) もサニパー、オキシンドーなどに加用して効果が高まった。しかし、**キクノー** (パラフィン系) あるいは **SSPGG** (有機塩類) の加用効果は明瞭でなく、特に **SS-PGG** は製剤不良であった。また、黒点病防除剤にも、前述のクレフノン加用の試験が実施されたが、その結果はまちまちで、結論が得られなかった。

3 かいよう病

アグレプト水和剤を対照として、11 薬剤の試験が実施され、**コサイド水和剤** は 2,000 倍 (クレフノン 200 倍加用) で、クレフノンの薬害防止効果が高く、また効果

も対象と同等であり、生育期散布剤としての実用性が認められた。しかし、クレフノンを加用しても、銅の薬害が皆無とはならないので、実用に当たっては、やはり薬害に注意したほうが良い。その他、実用性ありと判断されたものは **BBS 水和剤** (粉末化ボルドー、薬害軽減のためクレフノン 200 倍加用)、**MKS-505** (新規銅化合物)、**TOC-151** (新規有機銅・ジチオカーバメート配合剤)、**PC-2605** (ストマイ硫酸塩)、**AGR 液剤** (ストマイ硫酸塩) などであり、**NF-76** (チオファネートメチル・抗細菌性物質) は、本病防除剤としては、やや力不足であったが、そうか病との同時防除剤としては実用性があるものと判断された。その他、無機銅剤である **FT-2**、**TAF-37** などは、かなりの効果を示すが、いずれも薬害に難点があるようであった。

4 その他の病害

灰色かび病には **TPN フロアブル** 200 倍と**トップジン M 粉剤**、**そばかす病**には **TOC-146** 500 倍、800 倍の実用性が認められた。**スパットサイド**はそばかす病に対し、散布回数が多ければ、500 倍でかなり高い効果を示すが、回数の少ない場合は対照のジマンダイセンに劣った。**黄斑症**には**コサイド水和剤** (クレフノン加用) の実用性が認められ、**デラン E** もかなり高い効果を示したが、多発条件下では問題があるようで、なお検討を要するものと思われた。**黄斑病**にも**コサイド水和剤** (クレフノン加用) が有効のようであるが、病害の性質上、来春もう一度、調査を行った上、結論を出すことになった。早生温州の**炭そ病**に対し、**トップジン M**、**ラビライト**の試験がなされたが、その効果を判断できるような成績が得られなかった。**ビワ灰斑病**に対し**デュボンベンレート**は、2,000 倍、3,000 倍ともに高い効果を示して、実用性が認められたが、**スパットサイド**は効果はあるが、かなり劣るようであった。

(果樹試験場興津支場 山田峻一)

クワ

殺虫剤

8 種の害虫を対象として、8 種類の殺虫剤の効果検定が行われた。まず、クワシントメタマバエの防除剤として 3 種類の薬剤が供試され、**エルサン微粒剤 F**、**K-144 微粒剤 F** 及び井筒屋**ダイバン微粒剤 F** は、いずれも成虫羽化期の地表面散布で対照薬剤とほぼ同程度の効果が認められたが、実用的には 2 回散布を検討する必要があることが指摘された。クワヒメゾウムシの防除剤として供試された **エルサン微粒剤 F**、**K-144 乳剤** 1,000 倍、

マリックス乳剤 800 倍及び T-73130 粉剤の4種類の殺虫剤は、いずれも枝幹から脱出羽化した成虫に対して優れた効果が認められ、実用化が有望視された。K-144 乳剤はカミキリムシに対する効果の検討も行われ、その100倍液はかなり有効であったが、成育が進んで心材部に食入した幼虫には効果が減退した。モンシロドクガ(キンケムシ)防除剤として供試された T-73130 粉剤はかなり速効的で、防除効果が顕著であり、実用化が有望視された。この薬剤はヒシモンヨコバイに対する効果の検討も行われ、若虫及び成虫に対して優れた成績が得られている。最後にハムシ類に対しては井筒屋ダイバン微粒剤 F 及び井筒屋 **ダイアジノン微粒剤 F** が供試されたが、前年の成績をも加味し、成虫の羽化脱出初期の地表面散布で実用的防除効果が期待できるものと判断された。

カイコへの影響

6種類の殺虫剤、殺菌剤について、カイコへの残毒日数の検討が行われた。その結果、桑葉に散布してからカイコに対して安全となるまでの日数は、**K-144 乳剤** 700倍は25日程度、**カヤフォス粉剤**は35日、**ダーズバン乳剤** 1,000倍は約20日、**マリックス乳剤** 500倍は約30日、井筒屋**ダイバン微粒剤 F**は13日及び**トップジン M 水和剤** 400倍はおおむね10~15日であることが明らかにされた。

(蚕糸試験場 菊地 実)

殺菌剤

3種の病害を対象に6種の殺菌剤について防除試験が実施され、2薬剤で実用効果が認められた。白紋羽病罹病桑の苗木消毒剤として**ダコニール水和剤**の50倍、100倍は有効とされたが、試験例が少ないのでなお検討を要する。縮葉細菌病に対して**アグリマイシン-100**の500倍、1,000倍を本病発生初期から1回または3回散布(10日間隔)した結果、対照薬剤アグリマイシン-20より500倍3回散布でかなり勝るかまたは同等の結果が得られた。また、多雨多発条件下では効果が認められない例もあったが、薬剤散布直後に降雨の少ない場合には対照薬剤とほぼ同程度の効果が示され、500倍3回散布は実用化が可能とされた。

(蚕糸試験場 高橋幸吉)

BT 剤

昭和49年度のBT剤試験成績検討会(12月2日、家の光協会)は、従来どおり「基礎的研究」と「防除効果委託試験」に分けて発表討議が行われたが、ここで採

り上げられたBT剤は次の10種類である。大部分は従来からの継続である。

セルスタート水和剤, SB-471 水和剤, チュウリサイド A-2 水和剤, KWI-731, バシレックス水和剤 (SBI-0722), 殺虫剤アロー BT 101, 殺虫剤アロー BT 601, NRC-970 フロアブル, OK-205, CI-712 M-W (順不同)。

1 基礎的研究

BT菌の分類同定については、前年度に引き続き耐熱性抗原によるBT菌系統の分類(埼玉蚕糸), 血清学的方法による同定法の確立(九大)について発表された。力価検定では卵による検定法をめぐって数件の発表があったが(東京蚕指, 林試など), 卵による検定の可能性はかなり高まったようである。力価問題に関連して、カイコへの毒性の各薬剤間の比較, また, それと被害虫反応との並行性も検討された(東京蚕指)。それによれば, カイコに対する毒性と, アメリカシロヒトリ幼虫に対するそれとは, 必ずしも並行的ではない。

BT菌の残留・消長についても, 多くの研究が実施され, 特に土壌中におけるそれについて少なからぬ発表があった(埼玉蚕試, 静岡農試, 蚕試, 九大など)。ドリフト問題は, 前年度の追試として東京蚕指・日植防などによる大規模な共同実験が行われた。チュウリサイド A-2 の500倍液散布の場合には(平均風速 0.47 m/sec, 最大 1.85 m/sec), 風下でも60mより以遠ではカイコに対し実質的な悪影響はないことが明らかにされた。

防除効果に関しては, 連続散布を対象としたもの(静岡農試, 千葉大)や, 他剤との混用を論じたもの(果試, 林試など)が注目された。そのほか, 土壌動物相や天敵に及ぼす影響についても, くわしい資料が提示された(奈良農試, 茶試)。

2 防除効果委託試験

前年に劣らず各作物で広範な試験が行われたが, 主要対象害虫は従前のものと大差なく, また, 得られた結果もおおむねこれまでの傾向と符合した。例えばイネの害虫でいえば, イチモンジセセリ幼虫(ツトムシ)以外では明瞭な効果は示されなかった。ニカメイチュウに対して, 一部で有効らしい資料が得られた事例もあるが(NRC-970 フロアブル, 愛媛農試), 全般的に見てあまり期待はかけられないと思う。

野菜害虫では, モンシロチョウ幼虫(アオムシ)やコナガ幼虫に対する試験が多く, 各薬剤とも概して好結果が示された。従来の成績も考え合わせると, 大部分の薬剤はアオムシ・コナガに関しては卒業と見ることができよう。ヨトウムシやハスモンヨトウでは依然問題がある

らしいが、散布回数が多い場合には「有効」と判定された例が散見され（茨城園試、奈良農試など）、かなり希望が出てきたとの印象を受けた。ウラナミシジミ幼虫に対して、本年度は効果の認められた事例があり（和歌山農試）、使い方によってはこれらの難物にも適用できるかもしれない。

果樹害虫に対しても、各種の試験が行われた。リンゴではヒメシロモンドクガに対する試験が目立った。これの防除時期（落花期）には、薬害（サビ果）の関係で化学農薬は歓迎されない。BT 剤を用いれば、効果が高く、かつ薬害の懸念もないとのことで（秋田果試、長野園試）、その実用性は高く評価されるという。また、ナシでは、ナシチビガに対する効果が是認された（アロー BT 601、千葉大）。本種については従来試験例がほとんどなかったが、これで一つニューフェイスが加えられたことになる。カキでは、カキミガやイラムシについて、

かなりの試験例が公にされた（岐阜農試など）。

そのほか、チャヤ樹木の害虫についても、少なからぬ試験が実施された。本年度特に意を注がれたチャノホソガ幼虫に対しては、宮崎茶試など一部では効果が認められたものの全般的には振わなかった。樹木害虫では、例年と同じくアメリカシロヒトリ幼虫に対する試験が多かったが、各薬剤とも概して好成績であった。

以上を総括するに、対象作物・害虫については新しいものは比較的少なく、従来のものの追試が多数を占めた。そういう意味では、ややマンネリズムの感もあるが、これまでほとんど期待の持てなかったもので、効果の認められた事例が幾つか現れたことは興味深い。これは連続散布と関係があるのではないかと推測しているが、詳細は今後の検討にまきたい。

（千葉大学園芸学部 野村健一）

本 会 発 行 図 書

病 害 虫 発 生 調 査 の 基 準

農林省農蚕園芸局植物防疫課 監修

A 5 判 56 ページ 500 円 送料 70 円

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

内 容 目 次

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

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

昭和49年度に行われた農薬散布法に関する試験

本年度は微量散布に加えて、新たに開始された少量散布に関する試験成績も検討された。微量散布については前年度までの成績を基にして、委託された農薬について試験され、少量散布については普通散布に用いられる薬剤が供試され、散布量は、果樹では30~50l/10a、畑作物では1~5l/10aである。散布装置は、畑作物では前年度と同様のトラクター直装式、果樹では機械化研究所設計、昭信自動車株式会社試作の微量、少量、普通散布兼用機で、運転席は透明アクリルのフードがつき、冷房完備である。

I 微量散布

1 リンゴ

スミチオンL60、エルサンL70がモモシクイガ、ナシヒメシクイムシ、クワコナカイガラムシ、コカクモンハマキムシなどに対して400~600 ml/10aで防除効果が試験された。両薬剤ともモモシクイガの防除効果はかなり認められ60~70%の被害軽減効果はあるようである。ナシヒメシクイ、コカクモンハマキでは明らかでないがある程度の効果はあるようである。クワコナカイガラムシの成虫には効果は低い。試験は岩手と長野で行われたが長野では8月と9月の2回の散布で果実に被害がみられたので、散布時期について検討する必要がある。

2 ダイコン

ヨトウに対しては少発生であったが、エルサンL70の200~300 ml/10aは有効のようである。アブラムシに対しては、下葉の葉裏の薬剤の付着不良のためか、エルサンL70、アンチオL20ともに効果は不十分であった。

3 キャベツ

エルサンL70はアオムシ、コナガ、ヨトウなどにあまり有効でなかった。200 ml/10aの散布では薬液の量が足りないのではないかと意見がだされた。

4 ハナヤサイ

エルサンL70の300 ml/10aの散布はコナガ、ヨトウ、タマナギンウワバなどには少発生時には普通散布と同程度の効果があったが、アブラムシには効果は低かった。

5 チャ

マイクロンULVAを使用してチャノホソガに対してセビモール、セビン-4-オイルが試験されたが結果は明らかでなかった。ただ、風のある時は薬剤が対象作物にかからないことがある。

II 少量散布

1 リンゴ

キャプタンとスミチオン水和剤の混合液を30l/10aの割で散布し、斑点落葉病、モモシクイガの防除効果をみた。斑点落葉病に対しては効果は不十分であったが、薬剤を更に有効なものにするか、あるいは散布量を増加すれば有望であろう。モモシクイガの防除効果も実用上支障のない程度と思われた。スミチオンの付着量を調査したところ、500l/10aの普通散布に比べて50l/10aは2/5、30l/10aでは1/8の付着量であって、予想よりもはるかに少なく、この理由については検討を要する。

2 ジャガイモ

オルトラン水和剤の3l及び5l/10aの散布はアブラムシに対して普通の100l/10a散布にやや劣る程度で十分実用的価値があるようである。しかし、生長して茎葉が繁茂するようになると薬液が上部だけに付着するので噴霧の角度などを検討する必要があるだろう。現在の試作機でも能率は普通散布の約2倍で、水が少なくて済むのは大きな利点である。実地に用いるためには改良を要するが、ブームを伸ばして散布幅を広げ、また、地上高をもう少し上げるとよいようだ。

3 サトウダイコン

オルトラン水和剤を3l及び5l/10a散布してヨトウムシに対する効果をみたところ、普通散布よりやや劣る程度で効果は顕著であると思われ、殺虫率だけでなく密度低下の効果もあるようである。薬液の付着はやや少なく、また、バラツキがあり、改良の余地はあるが、現在の試作機でも能率は約2倍である。

4 カンラン

セビモール水和剤を1l/10a散布して、コナガ、アオムシ、ヨトウムシ、タマナギンウワバに対する効果をみたところ、発生が少なくははっきりしたことは言えないが、普通散布よりも効果は高いようで実用価値は高いといつてよからう。アブラムシに対しては、下葉の裏面に対する薬液の付着の不十分のためか効果は思わしくない。

むすび

本年度に始められた少量散布は多少の問題は残しながら予想外の好成績であり、問題の解決を図りながら今後大いに伸ばしたい技術のように考えられる。

(果樹試験場 北島 博)

中央だより

— 農 林 省 —

○昭和 50 年度植物防疫予算について

昭和 50 年度予算編成は、御用始めの 1 月 4 日に大蔵省原案が内示され、復活折衝を経て 1 月 11 日に政府原案が決定された。植物防疫課関係の予算額は次のとおりとなった。このうち新規事業の概要は次のとおりである。

(1) 本省費の植物防疫対策事業委託費については、除草剤の最少有効使用による抑草効果を図る技術を確立するため、除草剤節減技術検索試験の日本植物調節剤研究協会への委託費が認められた。

(2) 病害虫発生予察事業については、事業実施上の技術的な問題を解決するため、特殊調査事業により果樹のハモグリガ類の防除を的確に行うため発生予察方法を確立することとしている。また、野そ発生予察実験事業の本事業化に伴う野そ調査費が認められた。

(3) 病害虫防除組織整備事業については、労力不足に対応して効率的な防除を推進するため、市町村を単位として病害虫の防除を総合的に管理運営するため防除管理センターを設置し、防除活動の合理化を図ることとしている。野そによる被害が増加していることから、発生生態に適応した野そ広域防除パイロット事業による省力防除技術の普及促進を図る。また、農業の流通実態を調査するための事務費を助成することとしている。

(4) 農薬残留対策事業については、安全な農作物を確保し、生活環境の保全を図るなどの観点から農薬土壌残留調査事業、農薬指導取締事業を実施することとしている。

(5) 農林水産航空事業については、需要に即応した航空機の調整を行い、需要のピーク時対策とともに病害虫の異常発生などに対処するため農林水産航空運航総合対策事業を実施し、適正なる航空機の運航体制の整備を図ることとしている。

(6) ジャガイモシストセンチュウの防除に資するため、ジャガイモシストセンチュウ検診施設を設置することとしている。

(7) 農薬検査所については、農薬有害成分の検査法の確立に関する調査を行うこととしている。

(8) 植物防疫所は、農産物の輸入の増加に対処して検疫体制の整備強化を図ることとし、出張所(2か所)を開設するとともに 21 名の増員が認められている。

○昭和 49 年度病害虫発生予報第 7 号発表さる

農林省は 50 年 1 月 13 日付け 50 農蚕第 130 号で病害虫発生予報第 7 号を発表した。内容はイネとカンキツの主な病害虫の春先までの発生動向である。

〔イネ〕 ヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイ、〔カンキツ〕 かいよう病、貯蔵病害、ヤノネカイガラムシ、ミカンハダニ。

○野菜病害虫発生予察実験事業成績検討及び計画打ち合わせ会開催さる

1 月 29～31 日の 3 日間、農業技術研究所において事業担当県、農林省などの関係者約 140 名が参集して、次の日程で標記会議が開催された。

なお、本年は本事業への移行を想定して、過去の事業成績が広範囲にわたって検討、整理された。

1 月 29 日：虫媒伝染ウイルス病分科会
病害、虫害分科会

1 月 30, 31 日：病害、虫害分科会

委託図書 北陸病害虫研究会報

〔新刊〕

第 22 号	定価 1,300円	送料 115円	1部 1,415円
第 3 号	定価 270円	送料 70円	1部 340円
第 4 号	〃 270円	〃 115円	〃 385円
第 5 号	〃 270円	〃 85円	〃 355円
第 7 号	〃 270円	〃 115円	〃 385円
第 8 号	〃 270円	〃 115円	〃 385円
第 9 号	〃 270円	〃 115円	〃 385円
第 10 号	〃 270円	〃 115円	〃 385円
第 11 号	〃 270円	〃 85円	〃 355円
第 12 号	〃 270円	〃 85円	〃 355円
第 13 号	〃 350円	〃 115円	〃 465円
第 14 号	〃 350円	〃 85円	〃 435円
第 15 号	〃 350円	〃 115円	〃 465円
第 16 号	〃 350円	〃 115円	〃 465円
第 17 号	〃 400円	〃 115円	〃 515円
第 18 号	〃 400円	〃 115円	〃 515円
第 19 号	〃 600円	〃 115円	〃 715円
第 20 号	〃 600円	〃 115円	〃 715円
第 21 号	〃 950円	〃 115円	〃 1,065円

第 1, 2, 6 号は品切れ

ご希望の向きは直接本会へ前金(現金・振替・小為替・切手でも可)でお申込み下さい。
本書は書店には出ませんのでご了承下さい。

昭和 50 年度植物防疫関係予算大蔵省要求一覽表

区 分	前 年 度 予 算 額	50 年 度 要 求 額	区 分	前 年 度 予 算 額	50 年 度 要 求 額
	千円	千円		千円	千円
(項) 農林本省	11,288	5,461	(1)共同防除組織育成費	2,023	0
(農林本省一般行政に必要な経費)			(ウ) 土壤病害虫防除対策費	10,357	10,287
植物防疫事務費	10,683	4,717	(a)土壤病害虫防除費	10,197	10,197
(審議会等に必要な経費)			(b)土壤消毒機購入費	160	90
農業資材審議会農薬部会費	605	744	(ニ) ジャガイモシストセンチュウ検診施設設置事業費	0	7,629
(項) 農業振興費			(オ) 農薬安全対策費	110,814	0
(植物防疫に必要な経費)	1,547,426	1,876,086	農薬安全管理対策事業費	110,814	0
I 本省費	12,210	16,059	2. 農薬残留対策事業費補助金	51,657	63,409
II 植物防疫対策事業調査委託費	8,511	9,925	(ア) 農薬残留安全確認調査事業費	22,708	23,227
1. 非水銀系種子消毒剤検索委託費	6,315	4,369	(a)農薬安全追跡調査事業	12,512	12,888
2. 除草剤節減技術検索事業委託費	0	5,556	(b)農薬残留特殊調査費	10,196	10,339
3. 発生子察事業電子計算機利用方法開発委託費	2,196	0	(イ) 農薬残留分析技術対策事業費	28,949	27,678
III 植物防疫対策費補助金			(ウ) 農薬土壌残留調査事業費	0	4,907
16. 植物防疫対策費補助金	1,526,705	1,850,102	(ニ) 農薬指導取締対策事業費	0	7,597
1. 植物防疫事業費補助金	974,148	1,118,429	3. 特殊病害虫緊急防除費補助金	70,000	70,000
(1) 職員設置費	301,855	481,723	4. 奄美等特殊病害虫特別防除費補助金	174,980	331,927
(2) 事業費	672,293	636,706	5. 農林水産航空事業促進費補助金	123,824	125,533
(ア) 病害虫発生子察事業費	227,848	257,045	(1) 農林水産航空技術研修費	14,954	14,971
(a)普通作物病害虫発生子察事業費	61,457	72,840	(2) 農林水産航空乗員養成費	860	861
(b)園芸作物病害虫発生子察事業費	71,165	83,413	(3) ヘリコプター作業調整実施管理事務費	3,300	3,292
①果樹等作物病害虫発生子察事業費	32,480	41,993	(4) 新技術試験開発費	11,409	11,270
②野菜病害虫発生子察実験事業費	38,685	41,420	(5) 国際農業航空センター分担金	252	252
(c)防除適期決定ほ設置運営費	60,133	72,683	(6) 農林水産航空技能向上事業費	3,602	3,932
(d)高性能調査観測器具設置費	16,645	16,632	(7) 農林水産航空乗員養成費	18,920	21,920
(e)特殊調査費	12,956	8,657	(8) 農林水産航空運航総合対策事業費	0	68,935
(f)予察員研修費	2,390	2,820	① 運航総合調整費	0	38,224
(g)初度備品費	954	0	② ヘリコプター運営費	0	30,711
(h)野鼠発生子察実験事業費	2,148	0	(9) 長距離空輸費	28,416	0
(イ) 病害虫防除組織整備費	323,274	361,745	(10) 農林水産航空技術研修開発施設整備費	21,417	0
(a)植物防疫事業推進費	51,033	7,573	(11) 農林水産航空事業専用機利用方法調査費	15,321	0
①農林水産航空事業推進費	6,639	7,573	(12) 微粒剤散布装置設置費	5,373	0
②病害虫防除員臨時特別研修費	44,394	0	6. 農薬慢性毒性試験事業費補助金	132,096	140,804
(b)病害虫防除所費	81,092	103,216	① 催奇形性試験技術確立費	82,273	90,981
(c)病害虫防除員活動費	115,090	137,584	② 農薬安全評価試験技術確立費	49,823	49,823
(d)果樹苗木検疫事業費	9,776	11,422	本 省 計	1,558,714	1,881,547
(e)病害虫総合防除対策費	25,206	26,461	(項) 農林本省検査指導所	1,858,625	2,340,366
①害虫天敵利用促進費	7,067	7,067	農業検査所	206,056	270,801
②蒸気土壌消毒技術導入促進費	18,139	19,394	植物防疫所	1,652,569	2,069,565
(f)広域適正防除合理化推進パイロット事業費	0	57,063	地方農政局	315	320
(g)野そ広域防除パイロット事業費	0	6,639	植物防疫事務費	3,417,654	4,222,233
(h)ヘリコプター新利用技術展示普及事業費	18,809	11,787	合 計		
(i)広域防除組織活動促進対策費	14,608	0	沖繩開発庁計上	182,884	229,290
(j)異常発生子用防除用防除機具購入費	5,474	0	特殊病害虫特別防除事業に必要な経費	3,600,538	4,451,203
(k)農薬安全用教材費	163	0	総 計		

協 会 だ よ り

一 本 会

○中国地区連絡事務所を開設す

委託試験を円滑に実施するため、昨 49 年 11 月 17 日付けで岡本大二郎氏（前九州農試環境第 1 部長）が中国地区の地方委員となり、事務所を兵庫県加古川市上荘町都台 1 の 10 の 1 [郵便番号 675-12] に開設した。電話は加古川 (0794) (28 局) 2801 番。

○第 2 回植物防疫研修会を開催す

既報（本誌第 28 巻第 12 号 37～38 ページ）の第 1 回に続いて第 2 回目の研修会を 1 月 16 日から 26 日までの 11 日間、東京都渋谷区のオリンピック記念青少年総合センターで開催した。参加者 49 名が全課程を修了し、それぞれに修了証書を授与した。なお、今回も全国農業協同組合の委託で実施し、参加者は同組合関係従業員である。

新しく登録された農薬 (49.12.1~12.31)

掲載は登録番号、農薬名、登録業者（社）名、有効成分の種類及び含有量の順。

『殺虫剤』

アレスリン・DPCエアゾル

13312 園芸用アース アース製薬 アレスリン 0.2%、
ジネトロメチルヘプチルフェニルクロトネート
0.03%

『殺菌剤』

水和硫黄剤

13310 シラネコロイダル水和硫黄 白根工業 硫黄
75.0%

バリダマイシン粉粒剤

13313 バリダシン微粒剤F 武田薬品工業 バリダマイ
シンA 0.3%

『除草剤』

MCP・DCMU・DPA除草剤

13309 ポミカルDM水和剤 石原産業 MCP 15.0%
DCMU 15.0%、DPA 45.0%

MCPB・シメトリン・モリネート除草剤

13314 ヤシママメットSM粒剤 八洲化学工業 MCPB
0.8%、シメトリン 1.5%、モリネート 8.0%

『生石灰』

13311 印ポルドー液用石灰 白竜石灰化工 酸化カ
ルシウム 95.0%

新刊本会発行図書

農薬用語辞典

農薬用語辞典編集委員会 編

B 6 判 100 ページ 1,200 円 送料 85 円

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

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ



○支那稲系という言葉

イネ品種クサブエの罹病化以来、中国イネの抵抗性を導入したイネ品種に対して支那稲系品種という言葉がしばしば使われている。厳密には中国イネ（荔支江・杜稻・北支太米）と日本イネを交配して作られた品種のうち、中国イネの抵抗性をもっている品種にこの言葉が用いられている。その姉妹系統でも中国イネの抵抗性を導入していない系統は日本稲系と呼ばれて区別されている。遺伝子分析の結果からみて、結局 *Pi-k* 遺伝子をもつ品種が支那稲系品種と呼ばれ、*Pi-k* 遺伝子をもたない品種は例えば支那稲系品種の姉妹品種であっても日本稲系品種と呼ばれているようである。この用法はいろいろな意味で欠点を持っている。

新聞から支那という文字が消えてから既に 20 数年を経ている。それにもかかわらず、なお病理・育種の分野では支那という語が生きているのも一つの不思議である。最近、中国を訪れた人の話では、中国に持ち込む文献は、その中の支那・韓国・台湾の文字は、例えば品種名や引用文献中の文字であっても直す必要があるという。例えば北支太米は北中国太米のように、固有名詞まで直したり、引用文献中の支那の字まで変えるのにはいろいろ問題があるとしても、少なくともいまなお支那の字を用いる必要は全然ないと思う。

第 2 に支那稲系品種の系の字の意味である。この系の字は一般には「系統を引く」とか「に由来する」とかいう意味に解される。英語の「derived (由来した)」とか derivative (派生系統、あるいは派生品種)」がそれに相当するものと思われる。この意味からすれば、支那稲系品種の姉妹品種である日本稲系品種も同じ F_1 から由来したものであり、これも明らかに中国稲派生品種である。抵抗性をもつか否かだけで中国稲系か否かを決めるのに

はいろいろの面で無理がある。対象になっている *Pi-k* 遺伝子は必ずしも中国イネだけがもつ遺伝子ではない。例えば、Te-Tep の日本イネとの交配から生じた系統藤 120 中にも *Pi-k* 遺伝子が存在する。この場合にはベトナム稲系とでもいうのであろうか。同じ遺伝子型のを違った名前と呼ぶのも何かと不便であろう。また、中国イネの中には *Pi-k* 以外に *Pi-ta* も見いだされており、そのほかにも新遺伝子をもつ可能性が大きい。これらの場合にも中国稲系と呼ばなければならないことになり、違った遺伝子型に同じ名前を用いることになる。また、将来中国イネからいもち病抵抗性遺伝子以外の遺伝子を導入することもある。中国稲系という語はいもち病抵抗性に対してだけ専用される言葉であってはならない。

これまで支那稲系あるいは中国稲系という用法を見ると、明らかに筆者が関東 51 号型か杜稻型と呼んでいるものである。中国稲系か支那稲系の代わりにこの言葉を使うか、あるいは遺伝子型 (関東 51 号型は *Pi-a+Pi-k* 型、略して *+Pi-k* 型か *Pi-k* 型、杜稻型は *Pi-a Pi-k* 型) で呼ぶのが望ましい。ただし、これは遺伝子分析が行われている場合に限ることを忘れてはならない。例えば北海 189 号は 7 菌系に対する反応からはフクニシキと区別できないので、フクニシキ型に属すると見てよい (○型というのは判別菌系に対する反応型により分けられたものである) が、*Pi-z* 型というのは誤りである。

(農業技術研究所 清沢茂久)

○アメリカザリガニのこと

アメリカザリガニは俗にエビガニと言い、英名を crayfish, 学名を *Procambarus clarkii* と書くが、ま、こんなことはどうでもよい。雌雄の成体を 1 対水槽に入れるとすぐに交尾を始める。双方が腹部を接合させ抱き合い、そして横に寝るようにして 1 時間ほどこういう格好をしている。この交尾の様子がおかしいのでひとにも見せてあげるべく一声かけたところ、その中に女子職員もまぎれ込んで来た。その場面を見るや彼女はまっ赤に染めた顔を両手で覆ってすぐに退散した。男たちは面白がっていつまでも見ていた。

(農業検査所 西内康浩)

植物防疫

第 29 巻 昭和 50 年 2 月 25 日印刷
第 2 号 昭和 50 年 2 月 28 日発行

実費 260 円 送料 16 円 1 か年 3,360 円
(送料共概算)

昭和 50 年

編集人 植物防疫編集委員会

2 月号

発行人 遠藤武雄

(毎月 1 回 30 日発行)

印刷所 株式会社 双文社

——発行所——

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

社団法人 日本植物防疫協会

電話 東京 (03) 944-1561-4 番

振替 東京 177867 番

== 禁 転 載 ==

東京都板橋区熊野町 13-11



前進する
シェルの農薬



- 野菜、茶の茎葉害虫に

ランネット 水和剤
バーバップ 乳剤

- 畑の化粧品

プラナビアン 水和剤

- 地中害虫防除に

ビニフェート 粉剤

シェル化学株式会社

東京都千代田区霞が関 3-2-5 (霞が関ビル)

札幌・名古屋・大阪・福岡

これ効きめのキマキ



作物の播種、植付時の土壌処理で

長期間にわたり

高い効果を示します。

さらにガス効果が強いので、

作物の成育中の

葉面・地表面散粒で、

特効を示します。

毒性が少なく、

薬害の

心配もないので

安心して使えます。

手まきでアブラムシが防げる

イソチオエート粒剤

ホスドン粒剤



日本農薬株式会社

東京都中央区日本橋1-2-5 栄太楼ビル103



は信頼のマーク



予防に優る防除なし
果樹・そ菜病害防除の基幹薬剤

キノドール® 水和剤 40

殺虫・殺ダニ 1剤で数種の剤の効力を併せ持つ

トーラック 乳剤

宿根草の省力防除に
好評！粒状除草剤

カソロン 粒剤 6.7

人畜・作物・天敵・魚に安全
理想のダニ剤

テデオン 乳剤
水和剤

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

近畿大学教授・平井篤造 神戸大学教授・鈴木直治共編

—第2版出来—

感染の生化学 —植物—

A5版 474頁

2800円 千200円

前編—糸状菌および細菌病

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

後編—ウイルス病

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

農業技術協会刊

東京都北区西ヶ原1-26-3 (〒114)

振替 東京 176531 TEL (910) 3787 (代)

ゆたかな実り＝明治の農薬



野菜、かんきつ、もも、こんにやくの細菌性病害防除に
タバコの立枯病に

アグレプト水和剤

テラウェアの種なしと熟期促進に 野菜の成長促進・早出しに

ジベレリン明治

トマトのかいよう病特効薬

農業用ノボビオシン明治

イネしらはがれ病防除に

フェナジン明治粉剤・水和剤



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋 2-8

昭和五十年
二月二十五日
発行
（毎月一回）
植物防疫
第二十九卷
第二号

稲の一生の
スタートを守る

新発売!

水銀を含まない種子消毒剤

ホーマイ

- 種もみのばかなえ病、いもち病、ごまはがれ病防除にすぐれた効果があります。
- 箱育苗に浸種前処理ができます。また、高濃度短時間処理、低濃度長時間処理が可能です。
- 毒性やかぶれの心配がない安全な薬剤です。

増収を約束する

日曹の農薬



日本曹達株式会社

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

実費 二六〇円 (送料 一六円)