

植物防疫

昭和四十四年十一月二十五日 印刷 第二十三卷 第十一号
昭和四十四年十一月三十日 發行 (毎月一回三十日發行)
昭和四十四年九月九日 第三種郵便物認可

11

VOL 23

共立背負動力防除機

共立スワースダスタ — DM-9 に 5m 噴管を取り付けるだけ！

1人で広範囲をむらなく確実に散布できます。

DM-9 は、この他にも一般の散粉、散粒、ミストから、40m バイブダスタ、稲刈り、麦刈り、火焰放射、中耕除草、灌水ポンプ等らくらくと各種の作業をこなします。

DM-9

使う人の身になって設計された信頼できる防除機です。



共立農機株式会社

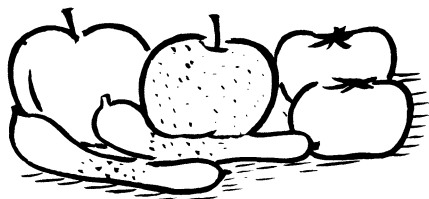
営業本部 / 東京都新宿区角筈 2-73(星和ビル)

TEL / 03-343-3231(大代表)

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
- ◆ 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

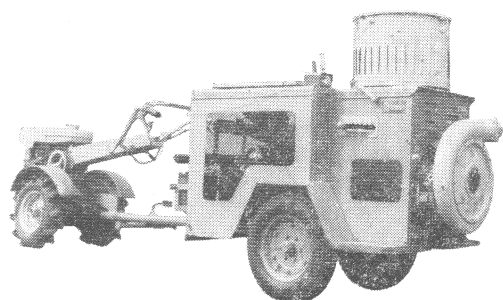
東京都中央区日本橋小舟町 1 の 3 の 7

世界に **アリミツ** 高性能防除機 伸びる

ブランドダスター 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

新しい技術で 新しいサービス

ゆたかな実りを約束するクミアイ化学の農薬



■ 主要製品

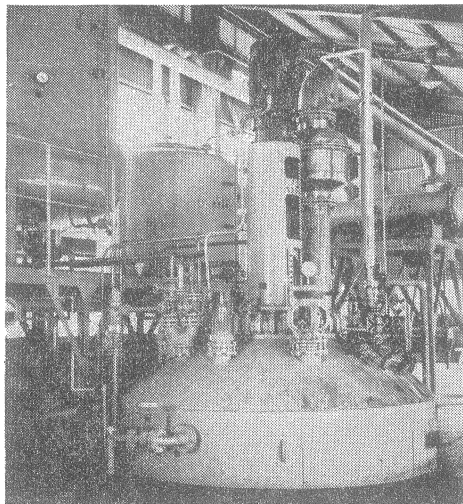
いもち病に
キタジンP

いもち病と穂枯れに
ブラエスU

もんがれ病に
ネオアソジン

ツマグロ・ウンカ類に
バッサ

驚異の新除草剤
サターンS



■ 主要製品

やさい・果樹・花の病害に
ダイファー
エムダイファー

野菜の重要病害に
ダコニール

落葉果樹病害に
ポリオキシソAL

落葉果樹・やさいの主要害虫に
サリチオン



クミアイ化学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2の8(日本ビル)
〒100 TEL (03) 279-4761(大代)



野菜作りは線虫防除から

●低温時にも安定した効果

ネマホルン

●手まきのできる線虫剤

サンネマセット 粒剤

●線虫と病害の同時防除剤

ネマブロン



サンケイ化学株式会社

本社 鹿児島市郡元町880

東京支店 千代田区神田司町2の1 神田中央ビル

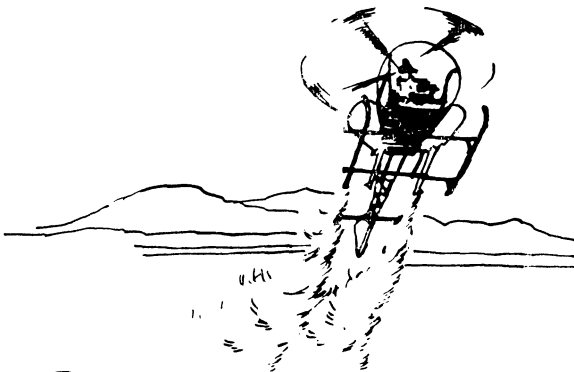
種子から収穫まで護るホクコー農薬



いもちバッサリ!
お米ドッサリ!!

●いもち病防除には安心して使える

ホクコー® カスミン



●ウンカ・ヨコバイ防除に——

ホクコー マクバール

●土にまくだけでOK!

アブラムシの発生を長期間抑える

PSP®204粒剤

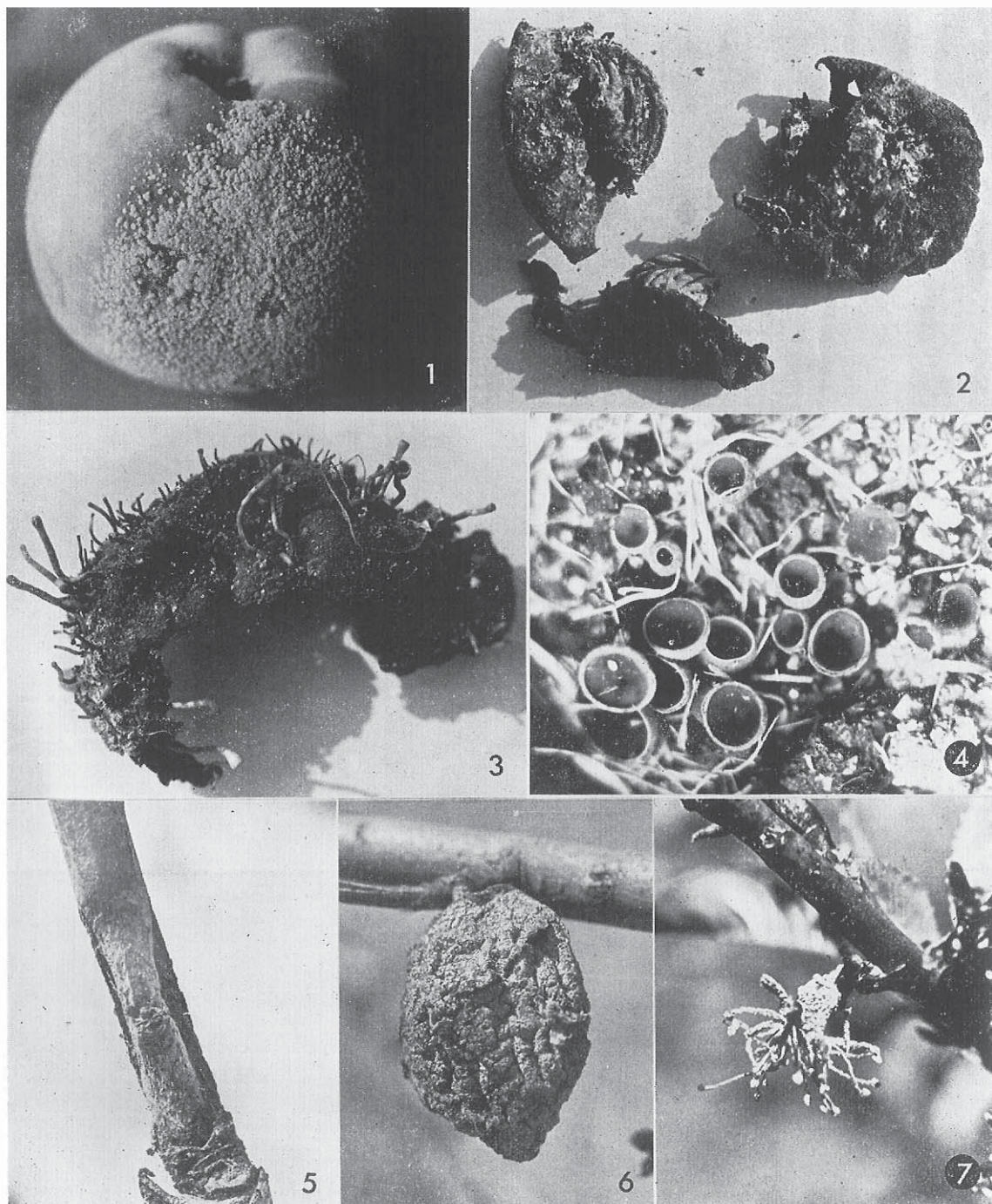
説明書進呈



北興化学工業株式会社

東京都中央区日本橋本石町4-2
支店：札幌・東京・新潟・名古屋・大阪・福岡

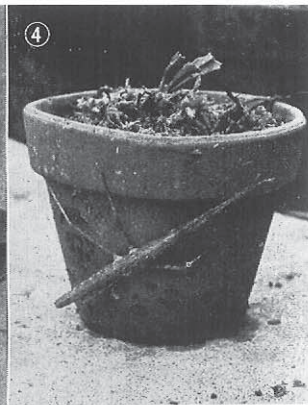
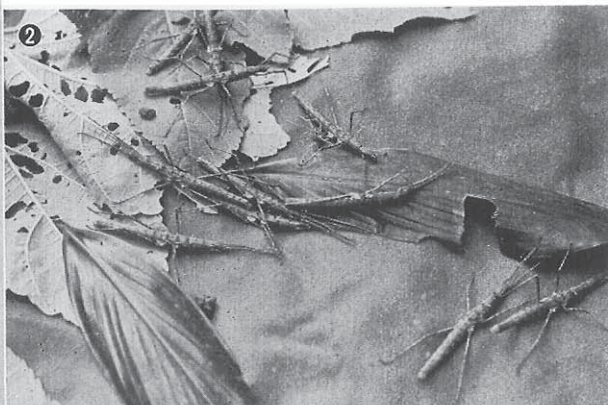
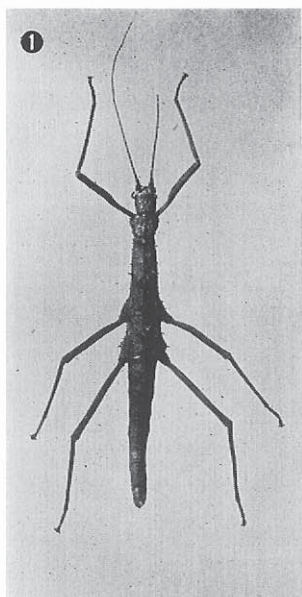
モモ灰星病



<写真説明>

- ① 果実の病徴（山梨県産） ② 越冬菌核 ③ 子のう盤の発芽（ⅠおよびⅡ型）
 ④ 成熟した子のう盤（Ⅳ型） ⑤ 前年の枝の病斑 ⑥ 樹についたままの越冬ミイラ果 ⑦ 花ぐされ
 （① 農林省農業技術研究所 梶原敏宏， ②～⑦ 山形県立農業試験場置賜分場 大沼幸男 各原図）

八丈島の温室新害虫トゲナナフシモドキ



<写真説明>

- ①, ② トゲナナフシモドキの成虫
 - ③ トゲナナフシモドキとその卵 (6 個)
 - ④ 食害されたコウモリラン
 - ⑤ 食害されたジンジャ
 - ⑥ 食害されたドラセナツサンゲアナ
 - ⑦ このような施設内に夕刻より侵入食害する
 - ⑧ 屋間はこのような雑木林 (防風林) の火山岩などの中にひそむ
- (① 農林省農業技術研究所 福原権男
 ②, ③, ⑦, ⑧ 東京都経済局農林部 石井善博
 ④, ⑤, ⑥ 東京都小笠原支庁産業課 平野哲夫 各原図)

植物防疫

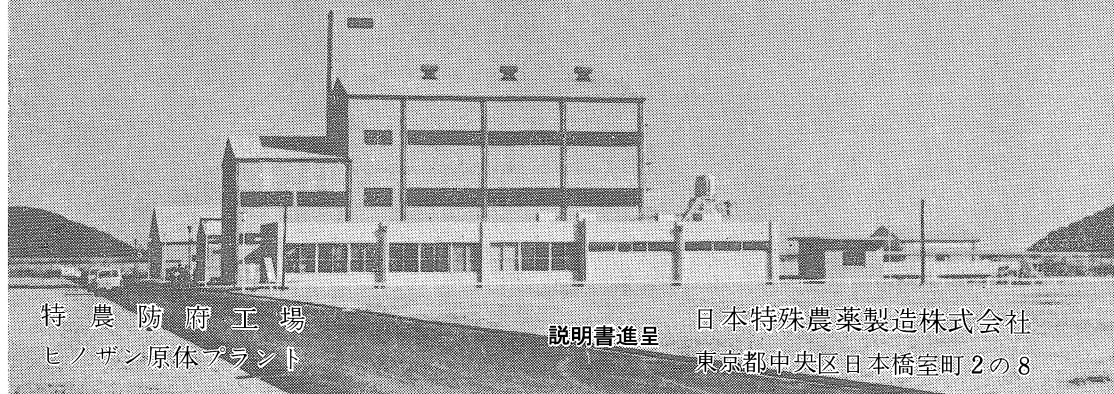
第 23 卷 第 11 号
昭和 44 年 11 月号

目次

山形県におけるモモ灰星病の生態と防除	大沼 幸男	1	
リング殺ダニ剤の変遷	豊島 在寛	5	
八丈島の温室新害虫トゲナナフシモドキ	{菊池健三郎 平野 哲夫	9	
電気掃除機を利用した簡便な吸虫装置	{河部 暹 腰原 達雄	11	
特異的病害抵抗性の遺伝学的諸性質	清沢 茂久	13	
コスタ・リカの旅	梅谷 献二	20	
植物防疫基礎講座			
フザリウム菌の見分け方	松尾 卓見	21	
同			
統計処理の手びき（7）	大竹 昭郎	29	
農林省、農薬残留に関する安全使用基準（案）要旨を発表		33	
新しく登録された農薬（44.9.1～9.30）		38	
中央だより	36	防疫所だより	35
学界だより	10		



世界中で使っている
バイエルの農薬



特 農 防 府 工 場
ヒノザン原体プラント

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

武田の水稲害虫防除剤！



ニカメイ虫には……

パダン[®]水溶剤 粉 剤

- 殺虫力が強い………今までの殺虫剤とは全く異なった化合物で、他剤抵抗性のメイ虫にもよく効きます
- 使いやすい………薬害がなく、米にいやな薬臭が残りません

使用法

水 溶 剤………ニカメイ虫 1 世代 1,500～2,000倍
ニカメイ虫 2 世代 1,000～1,500倍
粉 剤………10アール当り 3～4kg



武田薬品工業株式会社・農薬事業部 東京都中央区日本橋江戸橋2丁目7番地

●ツマグロ・ウンカ類の防除に

武田ツマサイド粉剤

●水稲害虫の総合防除に

ペスコンビ[®]乳剤粉剤

山形県におけるモモ灰星病の生態と防除

山形県立農業試験場置賜分場 大 沼 幸 男

山形県のモモの生産量は、昭和 43 年現在 41,100 t で、栽培面積も 1,820ha と昭和 30 年に比べ 734% と急増している。近年、果実の腐敗が多く、そのなかで最も多いのが灰星病による被害である。

山形県における灰星病は、アウトウにおいて以前から主要病害であったが、モモにおいては散見される程度であった。しかし、農試果樹栽培試験成績書の記録によると、県内の果樹病害虫の発生状況観察を始めた昭和34年以来、発生がめだってきた病害として記載されており、とくに、昭和 38, 39 年には、県内の全域で大発生し、その後は、モモにおいて最も大きな病害となっている。灰星病の発生は、樹上ではもちろんであるが、加工率が白肉桃 84%, 黄肉桃 100% と高率である山形県の場合、加工場に搬入した後においても非常に多い。

1966年、照井らによって、現在多発している核果類果樹灰星病の大部分のものが、わが国において未記録であった *Monilinia fruticola* であることが明らかにされて以来、その生態ならびに防除法も急速に解明されつつあるが、まだ不明の点も多い。今回は、1964年からの試験に基づいて、山形県における灰星病の生態と防除について述べてみたい。

I モモ灰星病の生態

1 発病状況

灰星病による果実の被害は、例年、早生系品種および晩生系品種に多いが、昭和 44 年は、7 月下旬から 8 月上旬の例のない連雨、多雨で、中生系品種である大久保

に発生が多かった。

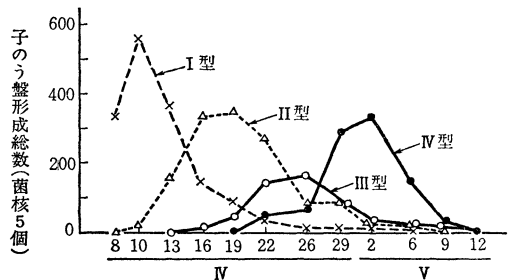
落花直後に花器全体が褐色ミイラ化した発病花、つまり、花ぐされがみられる。幼果の発病は、まだ樹上で観察されていない。果実は、成熟期になり急激に侵され、褐色の病斑が円形に広がり、その表面に灰褐色で粉状の分生孢子塊を生じ、やがて果実全面に及ぶ。果実は、採取後の発病が非常に多いが、これらの大部分は、樹上で感染したものと考えられる。

2 越冬伝染源

1966年 4 月、モモ樹の下で、前年の被害果からできた越冬菌核に、子のう盤が形成されていることを発見した。また、1967年の調査によれば、前年激発した樹を剪定除去した発育枝のなかには、分生孢子を形成する灰白色の枯死枝や褐色の枝上病斑が 0.9% 含まれており、樹上に残存している果梗のなかには、9.6% の分生孢子を形成する病果梗が含まれていた。そのほか、樹上で越冬した灰白色のミイラ果は、翌年新たに分生孢子を形成した。このことから、山形県における灰星病の第 1 次伝染は、子のう孢子や分生孢子によって行なわれると思われる。

(1) 子のう盤：子のう盤（キノコ）は、発生地域で簡単にみつかるまでに至っていないが、多発園や落果を放置している園では、菌核の密度は高い。菌核は、黒色のナメシ皮のようなものが、浮皮状に種子（核）を包んでいる。1966 年の缶桃 5 号樹では、被害落果の 37% が菌核を形成した。

越冬菌核に作られる子のう盤は、消雪時（3 月下旬）すでにわずかに発芽し（生育程度Ⅰ型）、やがて暗褐色の棒状突起が現われ、先端がふくらんでパイプ状（Ⅱ型）になる。それが褐色の椀状（Ⅲ型）となり、展開（Ⅳ型）する。盤の大きさは、2.5~11.5mm 程度である。



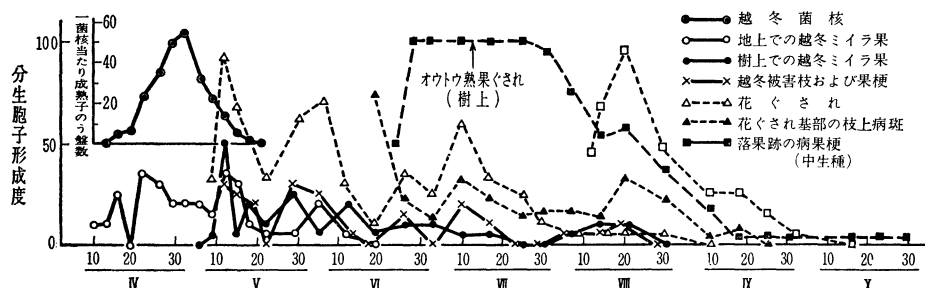
第 1 図 子のう盤の生育推移 (1967)

第 1 表 砂子早生における灰星病の発生消長 (1966)

	花		幼果		熟果		採取果	
	調査数	発病率	調査数	発病率	調査数	発病率	調査数	発病率
5 月 4 日	300	0						
5 月 10 日	400	0.8						
5 月 20 日			400	0				
5 月 31 日			400	0				
6 月 20 日			300	0				
7 月 1 日			300	0				
7 月 13 日					200	0.5		
7 月 20 日					200	3.5		
7 月 28 日					200	9.0		
8 月 4 日 (採取 3 日後)							50	26.0

第2表 越冬菌核の子のう盤形成能力 (1965~68)

調査年月日	1965年の 供試菌核数	発芽 菌核数	発芽 菌核率	子のう盤 形成数	菌核1個当 り子のう盤数	発芽菌核1個当 たり子のう盤数
1966. 4. 11	25	9	36 %	444	17.8	49.4
1967. 4. 8	25	23	92	1713	68.5	74.5
1968. 4. 13	20	—	—	189	9.5	—



第2図 1次伝染源および2次伝染源の胞子形成状況 (1967)

子のう胞子は、子のう盤が成熟するⅢ~Ⅳ型時に飛散する。1966~68年の調査結果では、子のう盤の成熟期間は、4月中・下旬から5月上旬の間で、とくに4月6半旬から5月1半旬の期間が旺盛である。菌核が草生地のなかなどの地表面で越冬している場合は、子のう盤の成熟は早い成熟期間は短く、枯死時期も早い。菌核が土に浅く埋った状態では、成熟時期は遅いが成熟期間が長く、枯死時期も遅れる。

1被害果の菌核からは、多いもので190個の子のう盤発芽がみられ、このうち乾燥枯死するものもあり、発芽したものの88.9%が成熟した。

越冬菌核は、1年後よりも2年後に子のう盤を多く産生し、越年3年後においても、菌核塊は崩壊し細くなったが、あいかわらず成熟子のう盤を形成した。

(2) 前年の被害果枝：発病果は次の四つの状態を呈する。①樹上でミイラ果になり翌年まで枝に付着残存しているもの、②樹上のミイラ果が落下し地上にころがっているもの、③発病後すぐ落下し菌核にならず黒褐色にミイラ化するもの、④菌核になるもの、などである。1967年の調査結果では、①は5月上旬から8月下旬まで長期間分生胞子を形成し、とくに5月中旬から6月中旬に形成が旺盛である。②は4月上旬から6月中旬まで分生胞子を形成し、4月中旬から5月中旬に形成が旺盛である。③は胞子形成がまったくみられず、伝染源にならない。

前年被害をうけた新梢枯死枝およびその基部の病果梗は、5月中旬から8月下旬まで分生胞子を形成し、5月中旬から6月上旬の間に胞子形成が旺盛である。

3 伝染経路

樹上では落花直後に花ぐされ(例年5月9日ごろに初

発)がみられるので、花ぐされに關与する越冬源を考慮してみる。

地上に存在している越冬菌核は子のう盤上に子のう胞子を、地面にころがっている落下ミイラ果は分生胞子を、開花前から形成するので、有力な第1次伝染源と考えられる。これらは、5月20日~6月20日までに胞子形成を終わる。

一方、樹上のミイラ果、被害枝は、樹上の環境条件に左右され、胞子形成の時期も遅く形成量も少ないが、開花前後の湿度によっては、開花前から胞子形成することもありうる。しかし、このころ乾燥する天候の続きやすい山形県においては、花に対する1次伝染は少ないと考えられる。ただ長期間胞子形成を続けるので、直接果実に対して伝染する可能性があると思われる。

なお、山形県における砂子早生の開花始めは4月27日、満開は5月1日、落花は5月6日(平年)で、他の品種においても大差がない。

花ぐされの発生量は、年により異なるが、多い樹では約90個もの花ぐされがみられる。花ぐされは、落花することなく5~8月末まで分生胞子を形成し、とくに7月下旬まで旺盛に形成するので、果実への第2次伝染源になる。また、花ぐされは、基部の短果枝を侵し、褐色の凹状病斑を作りヤニを分泌する。この枝上病斑も長期にわたり分生胞子を形成し、果実に対して第2次伝染源になる。

6月下旬~7月上旬になると、早生種において果実の発病がみられるので、7月以降は、果実に多量に作られる分生胞子によって、2次伝染がくり返されるものと考えられる。

4 オウトウにおける灰星病

核果類果樹のうち、オウトウの栽培面積は、県内に965haある。そのなかには、モモ園と混植されていたり、隣接している園がかなりみられる。オウトウでは、5月上旬から花ぐされがみられ、収穫期の6月下旬まで旺盛に分生胞子を形成し、6月末に発病した熟果ぐされは、樹上で10月まで分生胞子を形成し、8月以内はとくに形成が盛んである。このことから、オウトウの灰星病がモモに伝染することが、十分考えられる。

II モモ灰星病の防除

1 防除の実際

防除のための一つは、病原菌密度を低下させるために、越冬伝染源を除去することであり、もう一つは、おもな感染期である成熟期に殺菌剤を散布することである。

収穫時に、被害果を集めて埋没するなどの処分は、確実にしなければならない。被害果を樹上に長期間つけておくことは、果実の2次伝染を多くするばかりでなく、枯死枝・枝上病斑・病果梗などの越冬伝染源を多くすることになるので、発病果を早期にとり除き、さらに、翌春残存しているものがあれば、剪定時に除去し処分する。

子のう盤の形成は、積雪地帯に限られているようで、春期の多湿がさいわいするので、草生園などは好適である。激発園では、発芽前までに、根を傷めない程度に中耕するなどして、とにかく地表面の乾燥をはかるようにする。これは、落下ミイラ果にもあてはまることである。

以上のように、伝染源については、化学的防除手段は試みられていず、清掃的処分しか方法はない。

現在、実用化されている成熟期の散布薬剤は、モノックス水和剤500倍、アーテック水和剤500倍、ジクロン・チウラム水和剤1,000倍などの有機硫黄剤である。今シーズンは、市販体制が整えば、ベンレート水和剤2,000倍、スクレックス(30%)水和剤1,000倍、ダコニール水和剤800倍を使用してもよいとした。

防除時期は、収穫20～30日前からで、収穫期間がある程度長いこと、採取後の発病が多いことから、収穫直前が最終散布になるよう散布計画をたて、7～10日ごとに散布する。早生、中生、晩生になるほど病原菌の密度が高まるので、遅く収穫されるものほど、早期から行なう必要がある。

なお、山形県における収穫は、早生系(砂子早生)では7月20日ごろから、中生系(大久保)では8月10日ごろから、晩生系(缶桃5号)では8月25日ごろから、始められる。

薬剤散布の場合、十分な散布量を、果実を洗うように

第3表 モモ灰星病の防除時期

月・旬	6中	6下	7上	7中	7下	8上	8中	8下
早生品種	W.S—○—	○—	○—	○—				
中生品種	W.S—W.S—W.S—	○—	○—	○—				
晩生品種	W.S—W.S—W.S—				○—	○—	○—	○—

○：有機硫黄剤 W.S：水和硫黄剤

ていねいに散布することが大切である。

灰星病は被袋すると発生は少ないが、収穫前に除袋する場合は、除袋直後に有機硫黄剤を1～2回散布する。

花ぐされは重要な第2次伝染源であるが、花ぐされの発生量と果実の発病量との関係が解明されていない。しかし、花ぐされ防除は、病原菌の密度を低下させることから意義があり、ベンレート水和剤1,000倍、ジクロン・チウラム剤1,000倍、ダコニール水和剤1,000倍、コーサン水和剤400倍、ダイホルタン水和剤1,000倍の開花前、後の散布が有効である。

オウトウ灰星病の防除は、開花前後の4-4式ボルドー液散布が重要で、成熟期には、モノックス水和剤600倍、ビスダイセン水和剤600倍を散布する。まだ実用化されていないが、ベンレート水和剤2,000倍、スクレックス水和剤1,000倍は防除効果が高い。

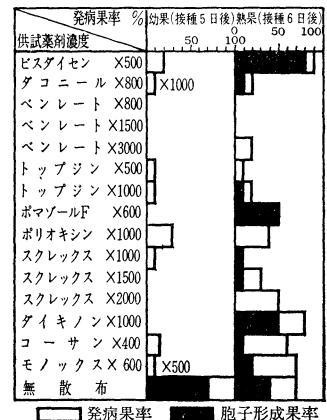
2 新しい防除薬剤

1966年、モノックス水和剤が灰星病防除薬剤として実用化された。防除を徹底すれば、有機硫黄剤でも十分防除できるが、長雨が続きたり、激発園では力不足である。

近年、これらの有機硫黄剤に比べ、防除効果の高い薬剤がみつけれられている。ベンレート水和剤800～3,000倍、スクレックス(30%)水和剤1,000～1,500倍、トップジン水和剤500

～1,000倍、ダコニール水和剤800倍などである。

本県の場合、灰星病と同じく樹上で感染し、樹上および採取後も発生が多いフォモプシス腐敗病に対しても防除効果が高く、灰星病と同時に防除できる薬剤であることが望ましい。



第3図 新農薬の防除効果 (1968)

モモ灰星病は昭和 38, 39 年, 福島, 山形両県を中心に東北地方において大発生し, 以来同地方にはもちろん関東, 東海地方にまで広がり, いまや本病は, モモの最重要病害の座に定着した観がある。

本病の病原菌は, 照井教授らにより *Monilinia fructicola* であることが明らかにされたが, 本菌の生態については, わが国において従来ほとんど研究がなかった。しかしながら昭和 38 年以来, 福島, 山形, 山梨, 岩手, 宮城などの諸県の関係研究機関において, 鋭意研究が行なわれ, おおむねわが国における本病菌の伝染環が明らかにされるに至った。

その結果を概括すると, 本病菌の伝染様式には地域による差異があり, これを二つに大別することができるようである。その一つは, 東北地方に代表される低温積雪地帯で, 越冬菌核から比較的容易に子う盤形成が認められる地帯であり, これについては大沼氏が詳述された

とおりである。福島, 宮城, 岩手などの各県下においても, ほぼ同様な伝染様式がとられるものと思われる。他の一つは主として関東以西の暖地で, 多くの実験観察が行なわれてきたにもかかわらず, 子う盤形成が認められない地帯であり, 関東, 東海などの諸県がこの範疇に入る。これらの地域においては, もっぱら病枝, 病果梗, ミイラ果などが第 1 次伝染源になるものと考えられている。とくにこの点を付記しておきたい。

なお, 本病の防除については, 昭和 42 年までは適当な薬剤がなく, 栽培者はもちろん関係機関においてもその対策に苦慮してきたが, 42 年度に供試された薬剤の中にベンレート, スクレックス, トップジンなどの特効薬的効力をもつ薬剤が発見され, 本年は, この中のひとつのスクレックスの利用により, きわめて有効に防除でき, 本病防除にもようやく曙光が見えてきたことは幸いである。

(園芸試験場 岸 国平)

「アメリカシロヒトリ」愛媛県に新発生

8 月 28 日愛媛県松山市三番町 7 丁目の幸町児童公園内のポプラ, ヤナギ, ビワなど 26 本に新害虫を発見, 愛媛大学農学部および農業技術研究所で同定の結果アメリカシロヒトリと判明した。続いて, 松山市大手町の街路樹および新玉小学校校庭のポプラ, プラタナス, ヤナギ, アブラギリ, クワ, サクラなど 29 本にも発生を確認したが, いずれも伐採焼却し薬剤散布を実施したため, その後 9 月 20 日現在まで発生をみていない。

アメリカシロヒトリは, 昭和 23 年ころ東京・神奈川に侵入以来, 昭和 41 年には発生範囲が 20 都府県に拡

大した。

今回の侵入経路は明らかでないが, 初めて四国に侵入したことは注目される。

なお, 昭和 44 年第 2 世代現在の発生都府県は上記愛媛県のほか, 次のとおりである。

岩手, 宮城, 秋田, 山形, 福島, 茨城, 栃木, 群馬, 埼玉, 千葉, 東京, 神奈川, 山梨, 長野, 静岡, 新潟, 富山, 石川, 大阪, 兵庫

(農政局植物防疫課 酒井浩史)

日本植物防疫協会各種成績検討会開催のお知らせ

予定されている日時, 場所は下記のとおりです。

○昭和 44 年度落葉果樹(リンゴを除く)農薬連絡試験成績検討会

11 月 26 日(水)～28 日(金)

家の光会館(東京都新宿区市ヶ谷船河原町 11)

○昭和 44 年度イネ白葉枯病防除剤委託試験成績検討会

12 月 2 日(火)家の光会館(同上)

○農薬の新施用法に関する特別研究成績検討会

12 月 3 日(水)家の光会館(同左)

○昭和 44 年度一般薬剤委託試験成績検討会

12 月 4 日(木)～6 日(土)家の光会館(同左)

○昭和 44 年度カンキツ農薬連絡試験成績検討会

12 月 9 日(火)～11 日(木)家の光会館(同左)

○昭和 44 年度桑農薬連絡試験成績検討会

12 月 19 日学士会館(東京都文京区本郷 7-1-3)

リンゴ殺ダニ剤の変遷

全国購買農業協同組合連合会東京支所 豊 島 在 寛

リンゴを生産する農家がハダニと称する微小な動物の集団から樹を守り美果の生産を確保するために払う年ごとの努力は経済的にいかに大きいかまた精神的なそれはむしろ苦悩に等しいものがあることは、その集まりのたびに話題にのぼりその防除薬剤が論議の中心になることでも明らかである。有力で抵抗性などわずらわしさを残さないよりよき薬剤の出現を渴望する気持ちもまことに切なるものがある。それらの要請にこたえるかのように殺ダニ剤の探索や開発がピッチをあげ、最近までに登録されたものはまさに 50 種に近く、開発研究途上のものも数多く、時に選択に迷うほどの盛況にある。それらの薬剤がいかに選ばれ利用されているかを変遷という見方でみつめることも徒爾ではないと考え、まずリンゴ主産県の発行する防除暦に資を求めハダニ防除基準にとりあげられている品目を年次的に調査することにした。もとよりそれは出入荷あるいは購買の数量から求めることが最も実態に即したものになることは明らかであるが、それはきわめて困難なことに属しかつ必ずしも正確を期しがたい面があることを考慮し、また各県の情勢は防除暦によって動いている実情を思い「品目の変遷」に徹しようとしたものである。なお、この調査は昭和 41 年になされたものであるが、その後は防除基準により追加した。

この調査を行なうにあたって既往の事実の報告などに時間をさいて協力を賜った知友諸氏に深い感謝の意を表するものである。

I ハダニの問題の展開

ハダニ類が果樹の害虫として記録されたのはかなり古いことであるが、具体的にリンゴの害虫としてその重要さを指摘し防除の急を強調したものは、青森県農事試験場発行特別報告「青森県におけるリンゴ不作の原因とその救済策」—技師島 善鄰（大正 8 年）—であろう。

これは氏が青森県におけるリンゴが大正 3 年以来数年にわたって不作を続けたあとを承けて、その復興のために北海道大学から青森県に技師として招かれて調査にあたった結果をまとめて報告したもののだが、その原因の主要なものとして次の 3 項をあげ、それによる早期の落葉（7～8 月）に原因ありとし、それぞれの対策をあげて救済策としたものである。

島氏による不作原因の 3 要項

（1）肥培欠如による樹勢の衰弱

（2）褐斑病（*Marsonia mali* (PENNIGS) S. Ito）の連続激発

（3）アカダニの激発

注 アカダニのこと

当時ハダニ類の分類は整理されておらずこの類はアカダニ *Tetranychus* sp. として一括してよばれていた。

（筆者の所見）島氏によって早期落葉の一因と目されたいわゆる「アカダニ」の分類所属を明らかにしたいが資料に乏しくなかなか困難で今日に至っている。当時からの関係者の 1 人として観察記憶をよび起こすと、それは多分にオウトウハダニであったと思われるふしが多い。

その理由：

（1）アカダニの記載と一致する成虫態で越冬し冬期間樹幹の粗皮下などに多量に容易に発見された。ただしわずかに樹皮上に卵越冬するものをも認めアカダニは成虫および卵態で越冬すると誤認して数年を経過した。また夏期においてやや小型淡色の個体の混在を認めていたが、資料の不備から探求を進めず疑問を持ちつづけていた。

（2）石灰硫黄合剤が卓効を示し防除の普及に伴ってかなり急速に問題の解消が進んだ（後年ハダニ類中オウトウハダニは石灰硫黄合剤に最も敏感であることを知った）。

（3）褐斑病と共存していたので明らかな判別は困難であるが 7 月中旬～8 月中旬にはすでに葉は黒褐変落葉してしまうという加害と被害の特徴から。

（4）早期落葉が防止されるに至って漸次卵態越冬ダニ（これがリンゴハダニであることが、その後漸次確認されるに至った）の率が高まってきたこと。

以上科学的根拠に乏しく、観察記憶に頼らざるを得ないが、問題のアカダニとはこの場合オウトウハダニであり、その後長期にわたる石灰硫黄合剤の利用によって淘汰が行なわれ、リンゴハダニが交代台頭して主流をなすに至った—リンゴハダニはオウトウハダニより石灰硫黄合剤に対する感受性が低いことは周知の事実である—と考えられる。

II 薬剤防除の発展

前述島氏の結論に基づいて同氏を主班とする園芸部は所属する試験地での試験および委託試験によって落葉防除試験（作物保護の手段としての病虫害防除であるという考え方に倣して、病虫害防除試験といわなかったところに異色があり、全国会議などで時々物議をかもしたものである）を施行して、褐斑病に対するボルドー液、また石灰硫黄合剤のアカダニに対する効果を確認した。一面防除実施普及の手段として暦（計画防除）の編成の発想となり、試験結果によりボルドー液と石灰硫黄合剤を柱とした薬剤散布暦（後の防除暦）が編成され、暫定的に年間7回の薬剤散布実施の指導にふみきったのが大正8年である。

一方このころ手動噴霧器の国産が澎湃として起こり供給も急速に発展して薬剤散布普及に貢献するところがきわめて大きかった。これも要するに薬剤散布を実施することによって期せずして褐斑病とアカダニが防除されて早期の落葉が防止され果実の生産増強が確保されることの信憑性が確認された結果で、ここに薬剤による計画防除の基礎が築かれるに至ったものといえよう。

以上の薬剤防除の威効は暦の編成という施策とあいまってその普及に大きな貢献をなしたが、以来最近に至るまで半世紀にわたる長期間これらの薬剤が防除薬剤の根幹として重用されてきたことはまた周知のとおりである。

さて石灰硫黄合剤が重用されたのはハダニに効力が大きかったということ以外に、次のような理由も考えられる。

(1) 安価であるとともに調剤が簡単でありリンゴの集団栽培地域に地方的製剤工場が多数施設されて購入入手が簡易に行なわれたこと。

(2) 当初述べたようにアカダニに威力を発揮して信頼を確保したこと、ならびに後年リンゴハダニが優先し盛夏期防除が必要になってからも薬害をおそれながらしかるべき薬剤がないために使用され、また局所的にでも再度しかも激しく発生を始めたオウトウハダニに十分な防除の力を表わした。

(3) 褐斑病とともに発生し、年によってリンゴの生産を左右するものとしておそれられたモニリヤ病に対する卓効が認められ、この面でも信頼されていた。

(4) アカダニに効力を発揮するばかりでなくリンゴカキカイガラムシ・サンホーゼカイガラなどにも効力があり、またリンゴワタムシやアブラムシなどに対しても殺卵あるいは定着阻害などで間接的な防除効果があったこ

と。

などがこれの長期にわたって使われた理由であろう。ジクロロ剤が出現してモニリヤ病にすぐれた効力を表わし、専門の殺ダニ剤が現われ、カイガラムシ類に対しても有機リン剤などが活躍するに及んでは少なくともリンゴの主要農薬の座をすべらざるを得ず、昭和41年にいたって主要果の防除基準から姿を消すに至ったことは感慨にたえない。

III 殺ダニ剤の展開

石灰硫黄合剤がモニリヤ病やうどんこ病などに対する殺菌剤としてばかりでなくカイガラムシとともにハダニ類の防除薬剤として長期にわたって活躍したことは前述したが、EPN・ホリドール・マラソンなど有機リン剤が輸入されまた国産製剤としてのピーエム乳剤などが一般害虫の防除剤としてアピールするとともに殺ダニ剤としても取りあげられたことは付表に見られるとおりである。コロマイトやニトラン・ロテゾールなどのジニトロ剤やデリス系製剤も数果によってとりあげられたが価格や他薬剤との混用などに難があってあまり普及するに至らず、また挙用期間も短く終わった。

このころすでに日本曹達株式会社がサッピランを開発して商品化し、アカール338が日本化薬株式会社によって輸入されハダニ専用薬剤としての価値が認められて、ここに初めて殺ダニ剤の認識が生れた。

サッピランは国産の殺ダニ剤として第1陣を承って誕生してまさに一世を風靡するかの勢を示したが、当初から濃度と効力と薬害との相関が論議されて、安全濃度では効力に不満があり噴霧粒子やその圧力、はては散布量とも関連して薬害を招くおそれが多いなど批判が多く、効力は十分に知られながら全面的に利用されるまでに至らなかった。これにはアカール338との相対的な関連があったことにもよるだろう。アカール338は安全にして効果高きものとして信頼され、価格が話題にのぼりながらよく利用されて結局最年長薬剤（15年間）の記録を作った。最近新殺ダニ剤の影響をかなりうけるかに見えたが、含有成分の濃度アップによって再び勢をもりかえす情勢が現われている。

昭和32～33年は4～5種類の薬剤が一挙に登場しているが、いよいよ殺ダニ剤が認識され出した時期として記憶されてよさそうに思われる。

水和硫黄剤は殺ダニ剤としてよりはうどんこ病に対する薬剤として著明であるが、これを常用することによってハダニの活動が抑制されて最悪事態をまぬかれるなどの効果を買われたものと思われるが、ハダニ防除の一つ

リンゴ殺ダニ剤の変遷（防除基準による）

年度(昭和)	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	半数以上果 の採用年度
薬剤品目																
石灰硫黄合剤 EPN	4	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	—	—	—	～30～37
マラソン	2	3	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
バラチオン	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ビーエム乳剤	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
コロマイト (ネオデーン)	3	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	～31～
ニトラン	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ロテゾール	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
サッピラン	3	6	5	5	3	4	2	2	2	1	1	—	—	—	—	31～35
アカール338	1	5	7	7	6	4	4	3	4	5	5	4	3	3	1	31～41
ネオサッピラン		1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
水和硫黄剤			1	1	2	2	3	3	3	3	3	—	—	—	—	
マイトラン			4	5	5	5	7	7	7	7	7	5	3	3	2	32～41
メタシストックス			1	2	2	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	
ケルセン			1	3	4	4	7	6	7	7	8	8	8	8	8	34～44
デデオソ				6	7	8	8	8	6	4	1	—	—	—	—	33～39
フェンカブトン					7	8	8	7	5	4	1	—	—	—	—	34～39
アニマート								1	3	2	2	2	—	2	1	
エラジトン								1	—	—	2	2	1	1	1	
デルナップ								2	2	2	—	—	—	—	—	
ネオアラマイト								1	1	—	—	—	—	—	—	
ミルベックス (アブルジン)									8	8	7	6	6	7	6	38～44
エストックス									1	2	2	2	3	4	2	～43～
ニューマイト										2	2	2	2	1	1	
アップ (PMP)										1	5	6	5	5	4	40～44
ジメトエート										1	—	—	—	—	—	
キルバー										6	7	8	7	8	6	39～44
クロルマイト											5	6	6	6	5	40～44
ニッソー												6	7	8	8	41～44
アグリシッド												1	1	1	—	
ガルエクロン (プレチレン)													8	8	7	42～44
スマイト													3	5	6	43～44
チェックサイド														3	2	
サヒゾン														1	—	
エカチン														1	—	
アカール45															4	44
年度ごと採用品目数	10	10	11	9	10	9	9	13	13	16	16	15	14	18	16	

備考 農薬の序列は防除暦に現われた年度順である。

のあり方を示すものとして興味を覚える。

マイトランもこれと同時に実用面に登場し 36～40 年間はケルセンとともに主軸を占めていたが、42年以降急速に利用度減退の傾向をとるに至った、とくに効力低下の声を聞かないからあるいは後出新剤との自然の交代でもあろうか。ケルセンは出現当初から十分に効力を認められながら、その割に奨励の線にのぼるのがおそかったのはボルドー液との混用に難があったことと割高であるとの印象が深かったためと思われる。しかし、その後威力がかわれて 36～7 年以降は完全に殺ダニ剤のトップたる位置を確保して今日に至り、試験研究の場面でも一応基準薬として、またランキングテストの標準農薬に起

用されることが多い。最近他薬剤との混用の場面で薬害が云々されることがあるようだが、なお殺ダニ剤の理想像としての信頼を失っていない。またこれと同時に登場したものに枝幹塗付によって効力を発揮する浸透性殺虫剤があるが、これらのうちペストックスはついにリンゴに対しては用いられず、メタシストックスも十分な防除効果を果たすものでありながら 1～2 の県によってとりあげられただけであり、しかも普及の程度は低かった。おそらくその強い悪臭と毒性ならびに時にクラッキング（樹枝幹面に及ぼす薬害現象）を起こしたことなどが利用価値を越えるものと判断されたためであろう。散布による利用においてはよく効力を発揮し、薬害などの

問題はおきないが、特有のかなり激しいリン臭は確かに好ましいものではなかった。

次いでフェンカプトンとテデオンの前後して登場し、ともに多大な声価をもって歓迎され普及も急速になされ一躍主要薬剤の座を占めたが5～6年にして効力の減退がいちじるしく、両者とも昭和40年以降防除基準から抹消された。フェンカプトンはホリドールのあとを承けての有機リン抵抗性個体群の発生が北海道と青森で確認された。テデオンは秋田県南部において累計12～3回連続散布のあと効力が激しく低下したことで問題になり、秋田県果樹試験場などで検討した結果抵抗性の発現によるものとされたがフェンカプトンによって救われた。これらはリンゴ園における抵抗性個体群発現の緒を開いたものであり、「抵抗性」、「農業のローテーション」などのことばが農家の間にも流れる動機にもなった。記憶されていることだと思う。

これから数年遅れてアニマート・エラジトン・デルナップなどミルベックス（アプルジン）を含む一群が現われたが、アプルジンを除いて他はわずかに1～2の県に採用されただけにとどまって広く利用されるに至らなかった。アプルジンは出現以来よく利用され今なお主要剤に名を連ねている。

次いでキルバール・アップ（PMP）を含む4種の一群ならびにクロルマイト・ニッソール・ガルエクロン（プレチレン）・スマイトなどがその他数種の薬剤とともに、踵を接して登場し殺ダニ剤布陣に列した。列記の各種の薬剤はいずれもすぐれた力を發揮して信頼を得、先輩のケルセンと並んで現在の殺ダニ剤の中核をなしている。

このようにしてリンゴのハダニは少数のリンゴハダニを含むオウトウハダニでスタートし、かなり急速にリンゴハダニ優先群にかわってきた。現在その情勢に大きな変化はないが、最近ナミハダニがゆるがせにならない勢をもって抬頭しつつあるとの情報が各地から伝えられており、これがまた薬剤の質的变化をもたらす原因になるかもしれない。

何はともあれ昭和30年以降のリンゴの殺ダニ剤の変遷は本文ならびに表によって簡明にされたと思う。表はそのままに一連のパターンを形成しているとも見られるが、そのつもりでこれをながめればおのずから4期を画して変遷した跡が見られる。

第1期 石灰硫黄合剤を主力とした黎明期

第2期 サッピラン・アカール期

第3期 マイトラン・ケルセン・テデオンのフェンカプトンの時期

第4期 アプルジン・キルバール・ニッソール・ガルエクロン・クロルマイトの時期

しかし、ケルセンは第3～4期を通して13年間にわたってますます盛んなる状態であり、アカールはまた第2期以来一貫して利用されてその優秀さを示している。

このようにしてリンゴの殺ダニ剤は昭和30年以来かわりかわって37品目に達するが、昭和44年では16品目が選ばれており、関係県の半数以上によって挙用されたものはアカール45・ケルセン・アプルジン・アップ（PMP）・キルバール・クロルマイト・ニッソール・ガルエクロン（プレチレン）・スマイトの9種にしばられ、なおその中軸になる主要なものはケルセン・ニッソール・ガルエクロンの3品目となる。

リンゴの防除暦が編成されて病虫害防除が行事的に計画防除に入ってから以来きわめて長期にわたって主幹として利用され、信仰的にまで使用されたボルドー液は硫酸銅・生石灰など素剤の値上がりによって必ずしも低廉でなく、調製のために特別の施設と労力を要し、散布のたびに調製を要して原液調製ならびに貯蔵が許されないなど時代の要請にもとるところが多くなり、その反面有機合成剤その他使用簡便で効力すぐれたものが出現し、これらのものに逐次交代される傾向が窺える。一般殺虫剤も一時のようにリン製剤一辺倒のような形から脱しようとするようすが現われてきた。一方濃厚少回数散布（仮称）、濃厚少量散布など防除形態或使用様式など省力のための諸種の試みがあって、ここにもなんらかの変化がありそうに思われる。これらをうけてハダニは他の害虫群より敏感に反応し、それ自体の重要性や密度分布、はては種類の推移もありうると考えれば、殺ダニ剤の種別にも変化が及ぶ事態も起こりかねないと考える。

殺ダニ剤の開発研究はメーカー関係各社によって営々として進行しつつあり、試験研究機関の検討にゆだねられるものが年々20～30種に及ぶ盛況で、昨43年には15社3普及会28品目にわたっている状態である。しかし、実用価値は認められても一長一短はまぬかれず従来すぐれているとされているものを超えるものは容易に見あたらない傑出児の誕生はなかなかむずかしいようである。用兵の妙をつくすこともさりながら一切をあげてまかせうる切札の出現を待つや切なるものがある。

八丈島の温室新害虫トゲナナフシモドキ

東京都農業試験場八丈試験地 菊 池 健 三 郎
東京都小笠原支庁産業課 平 野 哲 夫

観葉植物類年産 5 億円の主産地都下八丈島の中之郷地区のごく限られた地域に、昭和 40 年ごろから移入生息していたらしいナナフシ類似の昆虫は、頭初あまり農作物に対する被害もなかったようであるが、42年ごろになって、ビニールハウス内の植物を食害するようになった。翌 43 年の夏、その一带に異常増殖し、その被害もおびただしく被害農家をあわてさせた。

急ぎょ全島にわたって調査したところ、同地区のほか約 10km をへだてた大賀郷地区西見の観葉植物専業農家の集落地にも生息しており、中之郷に比し生息密度は僅少であるが、それなりに被害のあることがわかった。ただちに同害虫を農林省農業技術研究所昆虫同定分類室長谷川 仁技官に送付したところ、トゲナナフシモドキ *Neohirasea lugens* BRUNNER VON WATTENWYL であることが判明した。

八丈島への移入経路は、詳かでないが、恐らく本土より導入した観葉植物種苗について侵入したものと推定される。現在のところ被害面積は、観葉植物栽培地のほか

山林、原野を含め約 140ha と限られているが、その異常繁殖と加害の状況からみて、今後の被害面積の拡大とまん延が懸念される。

八丈島における生態は、今のところ明確でないが、3月上旬ごろより 1cm にみたない不完全変態の幼虫が見られ、7～8月には 5～6cm に成長し、この時期に達すると、観葉植物を初め自生植物への加害がおびただしくなる。元来夜行性の昆虫で、日中は直射日光を避け、石垣や崖のくぼみ、または植木鉢の間などに潜み、夜間、猛烈な勢いで葉を食害して、たちどころに商品としての観葉植物に大きな損傷を与える。

一般のナナフシ類と同じく動作は不活発で、捕虫も容易であり、手を虫体に触れるまで動こうとしない。屋間、上記のような日陰やくぼみには、必ずといってよいほど 2～3 頭から多くは 4～5 頭も 1カ所に静止の形で集まっている。なお、捕殺した翌日にも再び同じ場所に集まることが多く、いたって捕殺しやすい。

体色は淡褐色系であるが、その生息する場所によって、周辺の色に体色を変える特性がある。

8月上旬になると黒紫色の卵をバラバラと地上に産み、そのころきわだって食害による被害も増加する。

好んで食害する植物は、コウモリラン（とくにその被害はきわだって大きく、葉部を残さず食べ、新芽の発生を待たずにその生長点に食害を与える）、ついでインドゴム類、ドラセナ類（とくにマッサンゲアナ、ロッチアーナ）、アナナス類（とくにエクメア、ハッシャター）、タニワタリ、モンステラ、ジンジャ、自生植物ではガクアジサイ、サカキなどにも被害が及んでいる。しかし、現在のところ一般の野菜を初め、イネなどの農作物には被害がないようである。

異常多発のあった 43 年の夏には成虫駆除として中之郷に、翌 44 年の春の幼虫防除の際には中之郷、大賀郷の発生地域一円に、BHC3% 粉剤による一斉散布を実施したところ、相当な効果が認められ、それぞれ、前年に比し発生加害率は減少しているようである。

老熟成虫は薬剤に対する抵抗力も強く、今後の駆除対策についての研究を要するものと思う。

次ページの表は、その薬剤散布効果について、東京都八丈病虫害防除所佐藤技師ならびに八丈地区農業改良普



八丈島におけるトゲナナフシ発生地略図

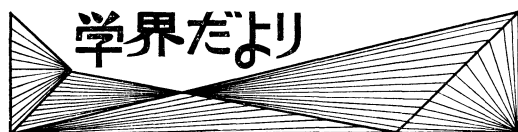
トゲナフシモドキ薬剤散布効果 (44.8.8 調査)

薬剤名	濃 度	散布後経過時間死亡数				摘 要
		4 時間	18 時間	30 時間	40 時間	
BHC 3%	粉	0	0	8	2	3頭生存
マラソン	粉	3	4	3		
マラソン	1,000倍	0	0	0	10	
エンドリン	1,000倍	0	0	0	7	
パラチオン	1,000倍	0	10			

注 供試個体は各薬剤とも10匹をあてた。
散布は慣行法によった。

及所内野技師が共同で調査した結果であるが、マラソン粉剤が最も速効性でその効果も高いといえる。

なお、現地における生態、加害状況の詳細な調査については、近く東京都農業試験場病理昆虫研究室より担当技術者が来島する予定であるので、追って報告の機会があることであろう。



○世界の米のシンポジウム開催さる

10月 21, 22 日の両日農林省農業技術研究所 3 階講堂において約 100 名参会のもとに日本農学会主催の標記シンポジウム—第 5 回—東南アジアの稲作における農薬—が開催された。

10月 21 日は日本農学会会長住木諭介氏の開会の辞に引き続いて下記 5 題の講演と質疑応答があった。

1. 東南アジアの稲作における農薬の使用の現況と展望

日本応用動物昆虫学会 石倉秀次氏
座 長 福永一夫氏

2. 東南アジアにおけるメイチュウ類に対する薬剤使用

日本応用動物昆虫学会, 日本農芸化学会
齊藤哲夫氏
座 長 高木信一氏

3. 東南アジアにおける稲作虫害と防除剤

日本応用動物昆虫学会 畑井直樹氏
座 長 高木信一氏

4. 米の貯蔵と薬剤防除

—セイロン・インドにおける米の害虫と防除を
主体として—

日本応用動物昆虫学会 川本 登氏
座 長 原田豊秋氏

5. 東南アジアの稲作と除草剤

日本農芸学会, 日本作物学会 松中昭一氏
座 長 太田保夫氏

22日は午前中下記 2 題の講演と質疑応答ならびに午後総合討論があり、日本農学会副会長近藤康男氏の閉会の辞があつて散会した。

6. 東南アジアにおけるイネ白葉枯病の防除

日本植物病理学会 吉村彰治氏
座 長 水上武幸氏

7. 東南アジアにおけるイネ病害の薬剤防除の現況

日本植物病理学会 隈元吉照氏
座 長 水上武幸氏

総合討論

座 長 田村三郎氏, 高木信一氏, 水上武幸氏

なお、詳細は追って本誌に掲載の予定。

委 託 図 書

北 陸 病 害 虫 研 究 会 報

〔新 刊〕

第 17 号	定価 400円	送料 65円	1 部 465円
第 3 号	定価 270円	送料 45円	1 部 315円
第 4 号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第 5 号	〃 270円	〃 55円	〃 325円
第 7 号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第 8 号	〃 270円	〃 75円	〃 345円
第 9 号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第 10 号	〃 270円	〃 65円	〃 335円
第 11 号	〃 270円	〃 55円	〃 325円
第 12 号	〃 270円	〃 55円	〃 325円
第 13 号	〃 350円	〃 55円	〃 405円
第 14 号	〃 350円	〃 55円	〃 405円
第 15 号	〃 350円	〃 55円	〃 405円
第 16 号	〃 350円	〃 55円	〃 405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。

電気掃除機を利用した簡便な吸虫装置

農林省東北農業試験場 河部 暹・腰原達雄

まえがき

微小昆虫を実験材料として使用する場合、供試虫を飼育容器から取り出したり、また別の容器へ移したりするときに吸虫管が一般に広く用いられている。

長谷川技官が“昆虫実験法”（深谷・石井・山崎編）に記しているように、吸虫管には、吸い込んだ虫を収容する太い収容管部があるが、この中の虫を取り出すには、いちいちせんを取りはずさなければならない型のものと、口で吹けば簡単に中の虫を外に吹き出せるキセル型のものがある。

このキセル型吸虫管は、ウンカ・ヨコバイ類の個体飼育の供試虫を試験管のような小容器に移しかえたりするときなどには、なくてはならない道具であるし、また集団飼育でも小さい虫なら一度に十数匹ずつ吸い込むことができるので、取り出すときの手数を考えると、太い収容管部のある型のものよりはるかに便利である。

ただ、キセル型の吸虫管は安直であるが、口で吸ったり吹いたりしなければならず、多数の虫を取り扱わなければならないときは、かなり骨の折れる作業となるし、また不潔感はぬぐえない。そこで、口にくわえて吸虫管を操作するかわりに機械力を利用したものが、今までにいくつか考案されている。しかし、これらはいずれも吸気力だけを利用したもので、あまり能率的とはいえない。キセル型吸虫管の吸い込みと、吹き出しを人に代わって機械にやらせるには、十分な吸気力と排気力を持ち、しかもその吸気と排気をすみやかに変換できる機構を備えていることが必要である。

筆者らは電気掃除機の吸気力、排気力を利用した吸虫装置を考案して、ツマグロヨコバイの各種飼育実験に用いているが、これは従来のように口にくわえて吸ったり、吹いたりするものに比べるとはるかに能率的であるし、いろいろ利点もあるので、ここにご紹介しようと思う。

装置の概要

装置は第1図のとおりであり、その大略を模式的に示すと第2図のようになる。

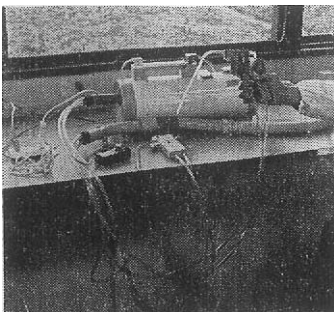
1 動力部

動力部の主体は電気掃除機（S）であるが、これはじやまにならない所へ定置しておき、吸気、排気の両管を手もとまで延ばして使うのが便利である。この連結には内径 8mm くらいのビニール管を用いる（図中 1～2, 3～4）。ゴム管では折れ曲がりやすく、折れると空気の流れが止まったりするので不適當である。

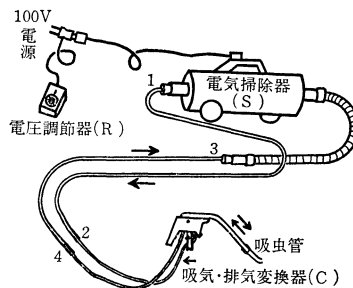
掃除機の吸気、排気力があまり強過ぎると、虫を傷つけるおそれがあるし、細い吸虫管に空気を通すだけに、モーターによけいな負荷がかかり過ぎて、掃除機の寿命を縮めることになる。これを防ぐために、簡単な電圧調節機（筆者らは豊田電気工業製のデムスターを使用しているが、東芝のスライダックスのようなものでもよい）で、掃除機にかかる電圧を適当に降ろすのがよい。こうすれば目的に応じた吸気、排気力が得られ、また使用中の騒音を低減させることもできる。

2 吸気、排気変換器と吸虫管

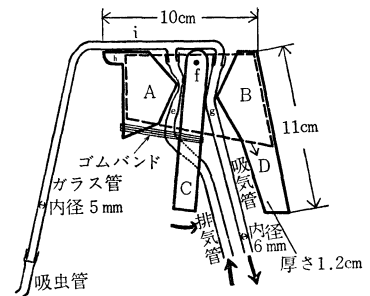
構造は第3図に示すとおりである。片手で操作しやすいようにしたのでピストル型にした。引き金部分Cがゴ



第1図 吸虫装置



第2図 吸虫装置模式図



第3図 吸気、排気変換器と吸虫管

ムバンドで図中、左側に引きつけられているためe部で排気管は圧迫され、空気の流れは止められているが、g部は間隙があり吸気管は圧迫されていないので吸気は通過し、吸虫管へ虫を吸い込む。引き金部を右へ引くと、逆にg部の吸気管が閉じ排気管が開き、空気は吸虫管内に排出され、管内の虫は外に吹き出される。

この変換器の大きさは、第3図に示した程度の寸法が操作しやすい。A, B, C部は厚さ12mm程度の木板で、全体を結合する板D(破線部分で裏表両面2枚必要)は、厚さ1~2mmの透明のセルロイド板かプラスチック板を用い、A, BとDの接合は接着剤を使う。引き金部Cは支点fを軸にして左右に動くようにする。軸はビスで間に合う。iは内径5mmぐらいのT字型ガラス管を曲げて作ればよいが、コルクやゴムせんにT字型に穴をあけ、ガラス管を三方からさし込んでも十分代用できる。Aの突起部hはT字管をしばり着け固定するところである。

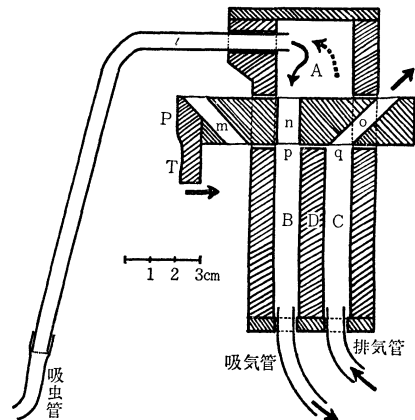
なお、大量の虫や比較的大きい虫を取り扱うときは、管は全体に太めのものがよく、吸気、排気変換器も大型にしてA, B, C部の木板は厚さ20mmの板を用い、吸虫管の先端までのガラス管は内径8mmにしたものを別に作り、目的に応じ使い分けをしたほうがよい。

掃除機に付属している太い管に細いビニール管をつなぐには、コルクかゴムせんに穴をあけ、細い管のほうをまず通してから、太い管のほうへせんをさし込めばよい。第2図1, 3部がそれであるが、ここでビニール管の数をふやせば、1台の掃除機で同時に何人かの人が使うこともできる。第1図2, 4部のように8mmのビニール管に6mmのものをつなぐのは、細い管をそのまま太い管へさし込めば、摩擦が大きいのでは抜けたりすることもなく使える。

動力部に利用するものは、掃除機に限らず必要な吸気、排気力が得られれば何でもよいわけであるが、安価で、軽便で、騒音が小さく、耐久力があるものが望ましい。

3 理想的な吸気、排気変換器

吸気、排気変換器は、手軽に作れるものの一例を記したが、要は第4図(縦断面)に示すようなものが理想的である。この構造を簡単に説明すると、これは気密に作られた箱で、内部はA, B, Cそれぞれ独立した3室に分かれている。PはA室と下のB, C室を隔てる仕切り板で、この箱にさし込まれ左右に動くようになっているが、弾性体(ゴム、スプリングなど)で図の位置に常時はおかれている。このときはn穴がpの上にくいてA, B室は通じ吸気は流れるが、排気はo穴を通り外へでる。



第4図 理想的な吸気・排気変換器(縦断面)

引き金部分Tを指で矢印の方向に引くとn穴とB, C室の隔板Dが重なり、吸虫管を通じての吸気は止められ、さらに引き金を引くとn穴はqにつながり、排気管からはいった排気はC室からn穴を通してA室へ流れ、吸虫管から吹き出される。この型のものではTの引き加減で吸気、排気力のある程度自由に調節することもできる。このような構造をもったものを作ると理想的である。

実験室が広ければ、吸気、排気変換器を大型にして、床上に装置し、引き金部をペダル式にして足で操作するようにするのも便利であろう。

むすび

ご紹介した電気掃除機利用の吸虫装置の利点をあげれば、次のようなことになる。

(1) キセル型吸虫管では吸気が不安定で、吸気を止めるときは、先端を指で押えるなどしないと虫を逃がしてしまうこともあるが、この装置では、排気の引き金を引くまでは吸気状態が続くので、虫が外に逃げ出すことはない。

(2) 吸気が安定しているので、一度に十数匹ずつ吸い込むこともできるし、また太い収容管部のついた吸虫管のように手数をかけずに容易に虫を吹き出せるので、大量の虫も簡単に取り扱える。

(3) 口を使わないので衛生的であるし、呼吸気の湿気で管の内壁が濡れて、虫の脚や翅が管壁についたりすることがない。

(4) 能率的に吸虫、排出の操作ができる。

以上のような利点をもっているが、改良すべきところも使用を重ねるうちにはいろいろでてくると思う。この装置についてご意見をお寄せいただければ幸甚である。

特異的病害抵抗性の遺伝学的諸性質

農林省農業技術研究所生理遺伝部 清 沢 茂 久

イネの品種はいもち病菌に対する抵抗性に関していくつかの群に分けられ、いもち病菌もその病原性に関していくつかの群（レース）に分けられる。後藤ら^{6,7)}による「稲熱病菌の菌型（レース）に関する共同研究」により始められたレースに関する研究は、判別品種を決定し、その判別品種によるレースの判別を可能にし、レースの地理的分布、レースの時間的変動に関する研究や体系的な遺伝子分析を可能にし、現在では日本の重要栽培水稻品種の真性抵抗性* に関する遺伝子分析はほぼ完成するに至っている**。そしてこれらの研究の成果は、昭和41～43年に行なわれた特別研究「抵抗性品種のいもち病激発の育種の対応に関する基礎的研究」を通じて、十分に普及されるようになった。しかし、専門の研究者ですら、しばしばまちがった記載、あるいは誤解をまねきやすい記載をしているのが見られるようである。

ここでは、これらの問題の基本となる遺伝子対遺伝子説を解説し、しばしば見られる誤解しやすい表現を指摘しながら、特異的*** 宿主・病原菌関係のもつ遺伝学的諸性質について解説してみよう****。

I 抵抗性・病原性の遺伝子分析

FLOR (1946)⁹⁾ は、一方ではアマさび病菌のレース22とレース24を交配して F_2 における分離を二つのアマ品種 Ottawa 770 B と Bombay の上で検定し、この2品種の上でそれぞれ 3 : 1 の非病原性：病原性菌株の分離比をえ、それぞれの品種が一つの優性非病原性遺伝子をもつことを明らかにした。それとともに、両品種 Ottawa 770 B と Bombay 上の非病原性をあわせ考えた場合、両品種に非病原性の菌株 9 : Ottawa 770 B に非病原性で Bombay に病原性の菌株 3 : その逆反応を

示す菌株 3 : 両品種に病原性の菌株 1, の分離比をえ、両非病原性遺伝子は独立に行動することを明らかにした。他方、上記2品種を交配して、その F_2 に上記の2レースを接種した場合 (FLOR, 1947¹⁰⁾) に、やはり両レースに抵抗性の個体 9 : レース22のみに抵抗性の個体 3 : レース24のみに抵抗性の個体 3 : 両レースに罹病性の個体 1, の分離比をえ、両品種がそれぞれ一つの優性の抵抗性遺伝子をもち、それらがお互いに独立に行動することを示した。FLOR⁹⁾は、これらの結果を通じて、2品種と2レースを考えた場合、抵抗性遺伝子数と非病原性遺伝子数は一致し、しかも品種中の抵抗性遺伝子(たとえば N) はレース中のある特定の非病原性遺伝子 (A_N 遺伝子) と組み合わせたときのみ抵抗性を示し、他の非病原性遺伝子(たとえば A_L 遺伝子) との組み合わせでは抵抗性を示さないことを知った。このように品種の抵抗性遺伝子とレース中の非病原性遺伝子の対応はきわめて特異的である。FLOR⁹⁾ はさらに多くの品種と多くのレースを用いて品種とレースの両者の交配実験を行ない、品種中に25の抵抗性遺伝子、レース中に25の非病原性遺伝子を見いだした。これらの研究結果から、

品種(菌系)の抵抗性(非病原性)は、宿主の抵抗性遺伝子***** とそれに特異的に対応する菌系の非病原性遺伝子の相互作用により発現する。

ある品種・菌系の組み合わせにおいて、その中に一つでも対応する抵抗性遺伝子・非病原性遺伝子対が存在すると、他の組み合わせがどうであっても抵抗性(非病原性)を示す。すなわち、抵抗性(非病原性)の組み合わせは罹病性(病原性)の組み合わせよりも、上位に働く。また、抵抗性(非病原性)の強い遺伝子組み合わせは、弱い遺伝子組み合わせより上位に働く。

この上の部分がその後遺伝子対遺伝子説と呼ばれる特異的抵抗性(病原性)に関する基本法則である。

FLOR⁹⁾ は抵抗性遺伝子の分析をする方法として二つの方法を用いた。一つは品種を交配してその F_2 に抵抗性親品種を侵さない一つ以上のレースを用いて、抵抗性と罹病性の分離比を見る方法 (FLOR, 1947¹⁰⁾) であり、他の一つは、抵抗性品種を侵すレースと侵さないレースとを交配し、その F_2 菌株をその品種に接種して、その

* 真性抵抗性ということばを、レース判別のための検定・判定法で検定しうる抵抗性という意味で用いた。

** 後述のように理論的には問題はある。

*** 真性抵抗性の中にも、また真性抵抗性の検定方法で検定できないが、圃場で発現する圃場抵抗性にも、特異的なものと非特異的なものとが存在しうる。ここではそれらのうち特異的抵抗性のみを問題にする。

**** 特異的抵抗性を多少異なった角度からみたい人は清沢 (1965)^{8,9)}を見よ。

***** FLOR⁹⁾は遺伝子と細胞質複合体が作用すると考えた。

分離からその品種の抵抗性遺伝子数を知る方法 (FLOR, 1946³⁾) である。前の方法はごく一般に用いられている遺伝子分析の方法であり、後の方法は交配の可能な病原菌の場合に利用しうる比較的簡易な方法である。後の方法はその後コムギ黒さび病²⁶⁾やリング黒星病²⁾に対する抵抗性の遺伝子分析に効果的に用いられている。イネいもち病菌では有性世代が知られていないため交配ができないので、この方法は利用できない。

筆者らは、FLOR の用いた第1の方法 (交配法) と、新しい方法である突然変異体法を用いて、イネの抵抗性の遺伝子分析を行なって第1表のような結果をえた。突然変異体法というのは、遺伝子対遺伝子説を応用した方法である。遺伝子対遺伝子説の教えるところによれば、たとえば、品種中の A 抵抗性遺伝子とそれに対応した非病原性遺伝子 a (小文字でも劣性という意味ではない) が組み合わさって抵抗性反応を示す。もしこの a 遺伝子が突然変異して病原性遺伝子 a⁺ に変わったとき、品種の抵抗性は発現しない。したがって a 菌系 (a 遺伝子をもつ菌系*) と a⁺ 菌系をある品種に接種した場合、その品種が両菌系に対して明らかに違う反応を示したとき、

その品種は a に対応する抵抗性遺伝子 A をもつと考えることができる。これは適当な突然変異菌系の手持ちがあれば、1 カ月近くで結果がえられるためきわめて利用価値の高い方法である。ただしこの方法は、FLOR⁵⁾ や MOSEMAN²⁷⁾ が用いた菌の交配による品種の遺伝子分析と同様に、遺伝子の座位についての情報がえられないという欠点をもつ。

イネのいもち病抵抗性遺伝子の記号は、国際的に定められたり記号 *Pi* に、見いだされた遺伝子をもつ代表的な品種の頭字をつけたものである。抵抗性遺伝子が完全ないし不完全優性を示すときは *Pi*, 劣性を示すときは *pi* と書かれる。この大文字・小文字の差には意味があるため注意すべきである。この抵抗性遺伝子をもたない場

* ここでは単胞子分離してえた培養をいくつかに分けた場合、これらを総合して菌系と呼び、個々の培養を菌株と呼んだ。菌株は植物の個体(株)に、また菌系は系統に相当する。病理学者の中にも菌株(culture)のみを用いる人、菌系 (fungus strain) のみを用いる人、両者を使い分ける人があり、使用法は研究者により異なる。遺伝学者の多くは菌系 (fungus strain) のみを用いる。

第1表 品種の反応型と抵抗性遺伝子

品種の反応型	菌 系 (遺伝子型)							見いだされた抵抗性遺伝子*	文 献
	P-2b	研53-33	稲72	北1	研54-20	研54-04	稲168		
	<i>Av-a</i> ⁺	<i>Av-a</i> ⁺	<i>Av-a</i>	<i>Av-a</i> ⁺	<i>Av-a</i> ⁺	<i>Av-a</i> ⁺	<i>Av-a</i>		
	<i>Av-k</i>	<i>Av-k</i> ⁺	<i>Av-k</i> ⁺	<i>Av-k</i>	<i>Av-k</i>	<i>Av-k</i>	<i>Av-k</i>		
	<i>Av-kp</i> ⁺	<i>Av-kp</i> ⁺	<i>Av-kp</i> ⁺	<i>Av-kp</i>	<i>Av-kp</i>	<i>Av-kp</i>	<i>Av-kp</i>		
	<i>Av-kh</i>	<i>Av-kh</i> ⁺	<i>Av-kh</i> ⁺	<i>Av-kh</i>	<i>Av-kh</i>	<i>Av-kh</i>	<i>Av-kh</i>		
	<i>Av-i</i>	<i>Av-i</i> ⁺	<i>Av-i</i>	<i>Av-i</i> ⁺	<i>Av-i</i>	<i>Av-i</i>	<i>Av-i</i>		
	<i>Av-ta</i> ⁺	<i>Av-ta</i> ⁺	<i>Av-ta</i>	<i>Av-ta</i>	<i>Av-ta</i>	<i>Av-ta</i>	<i>Av-ta</i> ⁺		
	<i>Av-ta</i> 2 ⁺	<i>Av-ta</i> 2	<i>Av-ta</i> 2	<i>Av-ta</i> 2	<i>Av-ta</i> 2	<i>Av-ta</i> 2	<i>Av-ta</i> 2		
	<i>Av-z</i>	<i>Av-z</i>	<i>Av-z</i>	<i>Av-z</i>	<i>Av-z</i>	<i>Av-z</i>	<i>Av-z</i>		
	<i>Av-zt</i>	<i>Av-zt</i>	<i>Av-zt</i>	<i>Av-zt</i>	<i>Av-zt</i>	<i>Av-zt</i>	<i>Av-zt</i>		
新 2 号 型**	S	S	S	S	S	M~S	S	+***	
愛 知 旭 型	S	S	R	S	S	M~S	R	<i>Pi-a</i> ***	16, 24, 28
関 東 51 号 型	M	S	S	R ^h	R ^h	R ^h	R ^h	<i>Pi-k</i>	10, 18, 28
石 狩 白 毛 型	M	S	M	S	M	M	M	<i>Pi-i</i> ***	10, 17, 28
ヤシロモチ型	S	S	M	M	M	M	S	<i>Pi-ta</i>	19
Pi No. 4 型	S	M	MR	MR	MR	MR	M	<i>Pi-ta</i> ²	13, 19
フクニシキ型	M	M	M	M	M	M	M	<i>Pi-z</i>	12
杜 稲 型	M	S	R	R ^h	R ^h	R ^h	R ^h	<i>Pi-a Pi-k</i> ****	18
シ ン セ ッ 型	M	S	R	S	M	M	R	<i>Pi-a Pi-i</i>	
シ モ キ タ 型	S	S	R	M	M	M	R	<i>Pi-a Pi-ta</i>	11
Zenith 型	M	M	R	M	M	M	R	<i>Pi-a Pi-z</i>	12
とりで1号型	R ^h	R ^h	R ^h	R ^h	R ^h	R ^h	R ^h	<i>Pi-z</i> [†]	29
K 2 型	S	S	R	R	R	R	R	<i>Pi-a Pi-k</i> [‡]	21
K 3 型	M	S	S	R	R	R	R	<i>Pi-k</i> [‡]	22

* それぞれの型に属する 2, 3 の品種中に見いだされた遺伝子。

** たとえば新2号型とは7菌系にその行に示したような反応を示す反応型をいい、その型を示す品種(群)を新2号型品種(群) (Shin 2 type variety, Shin 2 group) と呼ぶ。

*** この中のある品種の中にはフィリピン菌系研 Ph-03 に対する抵抗性遺伝子 *Pi-k*^s も見いだされている²⁰⁾。

**** 杜稲型に属する峰光中には *Pi-k Pi-a* の他に *Pi-m* が含まれる¹⁸⁾。

合には、たとえば $Pi-a$ に対しては $Pi-a^+$, $+Pi-a$ あるいは単に $+$ と書かれる。 $Pi-a^+$ は $Pi-a$ の罹病性対立遺伝子である。 $Pi-a$, $Pi-k$ のように $-$ の後の文字が異なる場合には、それは違った遺伝子であることを意味する。また、 $Pi-k$ と $Pi-k^s$ は同一遺伝子座にある対立遺伝子であることを示す ($Pi-k$, $Pi-k^s$, $Pi-k^h$, $Pi-k^h$, $Pi-k^{+20\sim22,28}$; $Pi-ta$, $Pi-ta^s$, $Pi-ta^{+11,13,19}$; $Pi-z$, $Pi-z^f$, $Pi-z^{+12,29}$) はそれぞれ複対立遺伝子系を形成している)。なお遺伝子記号はイタリックで書くことに規定されている。

いもち病菌の場合、有性世代が見いだされていないため、いもち病菌の交配による遺伝子分析はできない。そのため、山崎・清沢²⁸⁾, 清沢^{10~24)} は FLOR の抵抗性遺伝子分析の第2の方法を逆用して、菌系の遺伝子分析を行なった。すなわち、7 菌系 (P-2 b, 研 53-33, 稲72, 北1, 研 54-20, 研 54-04, 稲168) を用いて品種の遺伝子分析をして、その品種の中に1遺伝子だけ認められたとき、その品種に対して非病原性を示す菌系は、その品種のもつ抵抗性遺伝子に対応する非病原性遺伝子をもつとするのである。この場合その品種に非病原性を示す菌系のすべてがその非病原性遺伝子をもつとはいえないことに注意すべきである。遺伝子分析に用いた菌系の遺伝子型を推定しうるに過ぎない。その原理は後に述べる。

第1表の菌系の遺伝子型はこのようにして決められたものである。この方法には、抵抗性遺伝子に対して働く非病原性遺伝子を決めることはできるが、決められた遺伝子の染色体上の位置についてはなにも情報がえられないという欠点がある。したがって、たとえば P-2 b, 北1, 研54-20, 研54-04, 稲168 に含まれる $Pi-k$ に対応する非病原性遺伝子 $Av-k$ が同じ遺伝子であるか、違う遺伝子であるかについてはなにも きめることはできない。 $Pi-k$ 遺伝子をもつ関東 51 号は P-2 b に対して M 反応を、北1 その他に対して R^h 反応を示す。この差が両菌系の $Av-k$ 遺伝子そのものの差か、それ以外の遺伝的背景の差によるものかを決めることはできない。また表中の $Pi-k$ に対応する非病原性遺伝子 $Av-k$ と、 $Pi-k^h$ に対応する非病原性遺伝子 $Av-k^h$ とは同じ遺伝子である可能性はきわめて大きい、残念ながらこの方法ではその辺を明らかにすることができないため表中には別々に書いた。この場合 $Pi-k^h$ に対して $Av-k^h$ と書かなかったのは、 $Av-k^h$ と書くとな命規約の上から $Av-k$ と $Av-k^h$ は対立遺伝子という意味になってしまう。ところがそうかどうかを決める手段がないため、一応違う遺伝子として扱って $Av-k^h$ と書くことにしている。なお、 $Av-k$ と書けば普通その遺伝子が優性であることを示す。いもち

病菌は半数体と考えられるため優劣性の決定はできないので、 $Av-k$ は $Pi-k$ に対して働く非病原性遺伝子を示す単なる記号として用いた。

II 用いる品種および菌系と発見遺伝子数との関係

上述の遺伝子対遺伝子説から次のような法則を導きうる。

品種(菌系)に見いだされる抵抗性(非病原性)遺伝子の数と種類は、用いた品種(菌系)中に含まれる抵抗性(非病原性)遺伝子のみならず、用いた菌系(品種)の非病原性(抵抗性)遺伝子の数と種類により決定される。

第2表に示したような品種の抵抗性遺伝子 (ABC) とそれに対応する菌系中の非病原性遺伝子 (abc) を考えた場合、表のような反応を示す。このうち、A, B 抵抗性遺伝子に関する部分 (上半分) だけを考えよう。左半分の4菌系(遺伝子型)と右半分の4菌系は c 遺伝子に関してのみ異なり、a, b 遺伝子に関しては同じ遺伝子型の菌系が並べてある。表中第I区画の部分と第II区画の部分とは同じ反応を示す。すなわち、第I区画と第II区画に関与する菌系は c 遺伝子に関して異なるが、上の4遺伝子型の品種ではこの差を検出できない。そして下半分に示すように、品種に C 抵抗性遺伝子が入ると右半分と左半分に反応の差が生じる。すなわち、菌系の中に c 非病原性遺伝子が存在するか否かを C 抵抗性遺伝子をもたない品種では検定できない。また同様に、c 非病原性遺伝子をもたない菌系では品種中における C 抵抗性遺伝子の存在を知ることはできない。品種の中に ABC 遺伝子が入っていても ++ 菌系ではその抵抗性遺伝子を検出することはできず、+b+ 菌系では B 遺伝子のみを検出できる。すなわち、品種の中にいくつの抵抗性遺伝子が入っていても、用いる菌系の中に対応する非病原性遺伝子がない限り、その抵抗性遺伝子を検出できない。逆に、菌系中に含まれる非病原性遺伝子を検出されるか否かは用いる品種中の抵抗性遺伝子により決定される。

第2表 抵抗性遺伝子と非病原性遺伝子の対応関係

病原菌									
宿主		ab+ a++ +b+ +++				abc a+c +bc ++c			
A B +	I	R	R	R	S	R	R	R	S
A + +		R	R	S	S	R	R	S	S
+ B +		R	S	R	S	R	S	R	S
+ + +		S	S	S	S	S	S	S	S
A B C	III	R	R	R	S	R	R	R	R
A + C		R	R	S	S	R	R	R	R
+ B C		R	S	R	S	R	R	R	R
+ + C		S	S	S	S	R	R	R	R

また表中, ++C 遺伝子型の品種中の C 抵抗性遺伝子は左半分の 4 菌系では検出できないが, 右半分の 4 菌系すなわち c 非病原性遺伝子をもつ菌系では検出できる。いいかえれば, ある菌系を使って抵抗性遺伝子を検出できなくても, それは必ずしも, その品種中に抵抗性遺伝子がないことを意味するものでない。日本で採集された全菌系に対して抵抗性を示さない新 2 号型の品種の中にフィリピンの菌系研 Ph-03 に対して働く抵抗性遺伝子 *Pi-k^s* が存在することが見いだされた²⁰⁾のはそのよい例である。農林 17 号が *Pi-a* 遺伝子のみをもつ¹⁶⁾ことが明らかにされているが, 7 菌系に対して働く遺伝子としては, *Pi-a* だけという意味であり, それ以外の遺伝子が全然ないという意味ではない。事実農林 17 号中に前記 *Pi-k^s* が含まれることが研 Ph-03 を用いて確認された²⁰⁾。いいかえれば, 7 菌系を用いてえられた遺伝子に関する情報は厳密には用いた 7 菌系に対してしか適用できない。

愛知旭は *Pi-a* 遺伝子をもち, この *Pi-a* 遺伝子は N-4 レースに属する稲 168 と C-3 レースに属する稲 72 に働くことが遺伝子分析の結果から明らかにされている。それでは N-4 レースと C-3 レースに属する菌系のすべてに *Pi-a* 遺伝子が働いているといえるであろうか。

第 1 表の AB 品種 (AB+遺伝子型の品種) を考えよう。この AB 品種は, ab, a+, +b 菌系に対してその作用を示す。そして品種の中で AB 両遺伝子が常にとともに行動する場合, たとえば密接に連鎖しているか, A+とか +B になれば生活力が弱まり淘汰されるような場合, ab 菌系, a+ 菌系, +b 菌系は同一レースとして扱われることになる。しかし, たとえ密接に連鎖していても多くの品種を扱えば, その中には AB の連鎖の破れた品種 (A+ 品種あるいは +B 品種) も見いだされるであろう。そしてそのような品種であれば, ab, a+, +b 菌系を 2 レースか 3 レースに分けることができるであろう。したがって同一レースに属する菌系のすべてが同一遺伝子型であるか否かは, 判別品種決定までの初期のレース研究の際あるいはその後, いかに多くの品種と菌系を使ったかにより決まる。判別品種決定までに用いた品種が多ければ多いほど, 同一レースの中に異なった遺伝子型の菌系が入っている可能性は少なくなり, 同一レースの菌系で検出できる抵抗性遺伝子は同じ遺伝子である可能性が高くなる。しかし, 一般には同一レースに属する菌系は, 判別品種の中の上位の抵抗性遺伝子に対応する非病原性遺伝子に関する限り, 同一遺伝子型をもつ可能性が大きいが, 同じでない可能性もある。

この中の「判別品種の中の上位の抵抗性遺伝子に関す

る限り」という部分について説明しよう。

III 日本判別品種とレースとの遺伝的關係

第 3 表に示したような品種と菌系の関係を考えてみよう。これは Tadukan (AB 品種に相当する) と Tadukan の 1 抵抗性遺伝子 (*Pi-ta*) をもつ系統 K1 (表中 +B 品種に相当する) との關係に似ている。AB 品種に非病原性の菌系のすべては a 非病原性遺伝子をもつ*。しかし, AB 品種に非病原性の菌系が B 遺伝子に対応する非病原性遺伝子 b をもつか否かについては全然判定できない。すなわち, レースの類別は判別品種の中に含まれる上位の遺伝子 (表現型に現われる遺伝子) について行なわれるものであり, 下位の遺伝子は類別の基準にはならない。したがって, レースの類別は下位の遺伝子に関するなんらの情報も与えない。具体的な例で示すと, 判別品種 Tadukan の中に含まれる下位の遺伝子 *Pi-ta* をもつ K1 に対して, 現在見いだされている 18 のレースがどのような反応を示すかについては, これまでのレース研究ではなにも情報はえられない (ただし, 参考品種として *Pi-ta* と *Pi-a* をもつ Pi No. 1 を入れている場合は別である)。理論的にはどのレースの中にも K1 に対して R 反応を示す菌系と S 反応を示す菌系とがありうるであろう。

第 3 表 上位抵抗性遺伝子により判別されたレースに属する菌系の下位遺伝子に対する反応

菌系	P- 2b	研53 -33	稲 72	北 1	研54 -20	研54 -04	稲 168
品種	M S	M S	R M	R M	R M	R M	R S
遺伝子型		ab	ab	ab	ab	a+	+b*
A B		R	R	R	R	R	M
A +		R	R	R	R	R	S
+ B		M	M	M	M	S	M

* 本文脚注を見よ。

次いで, ここで日本の判別品種とレースの遺伝子型との關係について検討してみよう。第 4 表の上半分には日本の判別品種とこれまでに見いだされているレースとの關係を示した。

ここで, T-1 から N-6 までのレースは Te-tep から農林 20 号までの判別品種に対して表記のような反応を示す菌系群に対して与えられた名称である。それゆえ, 農林 20 号より上の部分だけ考えた場合, たとえば「C-9 レースに属するすべての菌系は, C-9 列に示すような反

* A 遺伝子が B 遺伝子に対して常に上位に働いて, B 遺伝子の作用が表面にでないということは +b 遺伝子型の菌系が存在しないことを示す。

第4表 判別品種とレースとの関係

判別品種		レース			Tレース群									Cレース群						Nレース群					
		T-1 T-2 T-3			C-1 C-2 C-3			C-4 C-5 C-6			C-7 C-8 C-9			N-1 N-2 N-3			N-4 N-5 N-6								
インド型 品 種	Te-tep Tadukan 鳥 尖	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
		M	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
		S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
中 国 系 種	長 香 稻 野 鷄 梗 関東51号	S	R	R	S	M	R	S	R	S	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
		S	R	R	S	M	S	R	S	R	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
		S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
日 本 品 種	石狩白毛 ほまれ錦 銀 河 農林22号 愛知旭 農林20号	S	R	S	S	S	R	S	S	S	R	R	S	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	S	S	S	S	R	S	S	R	S	S	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
ヤ シ ロ モ チ キ Pi No. 4		S	S		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
		M	M		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

この表は不適当な表示の例であるので引用しないでほしい。

応を示し、また逆に C-9 列に示すような反応を示す菌系のすべては C-9 レースである」ということができる。そして、関東 51 号、石狩白毛、愛知旭に対して非病原性を示す日本産菌系の大部分あるいはすべてが、それぞれ *Av-k*、*Av-i*、*Av-a* 遺伝子をもつといっても大きな誤りはないであろう（先にも述べたように論理的には問題がある）。

しかし、第4表の下の部分まで加えると事情は異ってくる。このような表はしばしば見かけるが、このような表は、まちがっているとはいききれないにしても、誤解をまねきやすいので注意を要する。すなわちこの場合たとえば「C-9 列のような反応を示すすべての菌系は C-9 レースに属する」といえるが、「C-9 レースに属するすべての菌系が C-9 列のような反応を示す」ということはできない。それは次のような理由による。下半部の品種と同じ遺伝子型の品種は判別品種の中に含まれていないため、これらの品種に対する反応いかんはレース判別の基準になっていない。したがって、これらの品種に対する反応が R であれ S であれ、それらの菌系は同一レースに属することになる。そして実際には下部の 3 品種に対してそれぞれのレースは R 反応を示す場合も S 反応を示す場合もありうる。いいかえれば、あるレースに属する 1 菌系に対する反応を見て、それがそのレースに属する全菌系の反応と考えてはならない。それぞれのレースの中には、下部の品種のもつ抵抗性遺伝子に対応する非病原性遺伝子をもつ菌系とまたない菌系が存在しうる。それぞれのレースの中に下部の 3 品種のもつ抵抗性遺伝子に対応する非病原性遺伝子対のあらゆる組み合わせ

が存在しうるはずである。

IV 品種の反応型と遺伝子型

山崎・清沢²⁸⁾、清沢¹¹⁻¹³⁾、横尾・清沢²⁹⁾ は前記の抵抗性に関する遺伝子分析に先だって、品種を 7 菌系に対する抵抗性反応に関して分類し、第1表のような結果をえた。そしてそれぞれの型の代表的品種の遺伝子分析を行ない、第1表の右から 2 列目に示すような遺伝子を見いだした。そしてこれまでの結果から見ると、愛知旭型・関東51号型・石狩白毛型²⁸⁾、ヤシロモチ型^{11,19)}・Pi No. 4 型^{13,16)} に属することが知られた日本在来あるいは日本で育成された品種に関する限り、そのすべてがそれぞれ *Pi-a*、*Pi-k*、*Pi-i*、*Pi-ta*、*Pi-ta*² をもっと見てよいと思われる。しかし、杜稲型^{18,28)}・フクニシキ型^{12,16)}・とりで 1 号型²⁹⁾ では事情は少し異なる。7 菌系に同一反応型を示す杜稲型品種のすべては少なくとも *Pi-k*、*Pi-a* 遺伝子を共有すると見てよいようであるが、その中に *Pi-m*、*Pi-i*、*Pi-ta* などが含まれていても、7 菌系では判別できない。また、7 菌系すべてに M 反応を示すフクニシキ型品種群の中には、*Pi-z* を含むフクニシキの他に、*Pi-z* を含まず違った遺伝子を含む北海 189 号も含まれることになる²⁸⁾。すなわち、7 菌系に対する反応でわけた品種群と分析された遺伝子型とは必ずしもそのまま直結しない。原則としてそれぞれの型の品種群に属する品種の一部が表中に示した抵抗性遺伝子をもつということになる。

V 抵抗性遺伝子型とレースとの関係

初めにも少し述べたように、抵抗性遺伝子分析はレースに関する初期の研究を基礎にして始められ、その後の研究はレースの研究とは少し離れて進められた。そして現在までのところ判別品種の中に含まれる品種から 3 遺伝子 ($Pi-a$, $Pi-k$, $Pi-i$), 含まれない品種から 7 遺伝子 ($Pi-ta$, $Pi-ta^2$, $Pi-z$, $Pi-z'$, $Pi-m$, $Pi-kh$, $Pi-kh$) が見いだされている。後者のうち初めの 5 遺伝子は日本で育成された品種中に、また後の 2 遺伝子は外国イネの中から見いだされた。高坂²⁵⁾はこれらの遺伝子の一部に関する遺伝子型とレースとの間の関係を第 5 表のようにまとめた。このような抵抗性遺伝子型とレースとの対応はしばしば育種家や病理学者から求められる。しかし、このような対応をさせること、したがって、第 5 表のような表を書くことは、それらの人々の要求を満たすという意味に必要なことではあるが、一方いろいろな誤解をまねくことになりうる。このような表を利用するときには十分な注意を要する。

先にも述べたように、T-1~N-5 というレースは第 4 表の 12 の判別品種の上で特定の反応を示す菌系の群に与えられた名称である。それゆえ第 5 表中、「新 2 号型・愛知旭・関東 51 号型・石狩白毛型・杜稲型だけを問題にすると、表記のレースに属する菌系のすべては表記のような反応を示す」ということができる。しかし、これに $Pi-ta$, $Pi-ta^2$, $Pi-z$ などの遺伝子をもつ品種が加わると、「表記の (たとえば C-8 列の) 反応を示す菌系はすべて表記のレース (C-8 レース) に属する」といえないばかりでなく、「表記のレース (たとえば C-8 レース) に属する菌系のすべては表記 (C-8 列) の反応を示す」ということもいえなくなる。「表記のレースに属する菌系の少なくとも一部が表記の反応を示す」といえるに過ぎない。もともと判別品種の中に含まれない抵抗

性遺伝子とレースとを対応させるのが無理なのである。

VI 判別品種と判別菌系の判別能力

遺伝子対遺伝子説を拡大して考えると、次のような法則を導き出すことができる。

n 個の抵抗性 (非病原性) 遺伝子が存在するとき、それらの遺伝子がすべて異なった遺伝子座に座位するならば、品種にも菌系にも 2^n 個の遺伝子型 (品種群やレース) が存在しうる。これらの遺伝子型を完全に判別するためには、それぞれ異なった抵抗性 (非病原性) 遺伝子に対応する非病原性 (抵抗性) 遺伝子をつつだけもつ n 個の菌系 (品種) を必要とする。その他の遺伝子型の菌系 (品種) では代替できない。ただし、品種 (菌系) の抵抗性 (非病原性) の程度に差がある場合にはこの限りでない。

第 2 表の ab , $a+$, $+b$, $++$ 遺伝子型の判別について考えよう。遺伝子型 AB , $A+$, $+B$, $++$ の 4 品種の中、 $A+$, $+B$ を用いると 4 型の菌系は両品種に RR , RS , SR , SS の反応を示し、4 群に分けられるが、たとえば AB , $A+$ 品種上で 4 菌系は (RR, RR) , RS , SS と 3 群にしか分けられない。他のいずれの 2 品種を用いても 4 型の菌系を 3 あるいは 2 群にしか分けることはできない。4 型を 4 群に分けるためには、 $A+$ 品種と $+B$ 品種が必要である。遺伝子が 2 個関与していれば、病原菌は $4 (=2^2)$ レースに分けられ、3 個関与していれば、 $8 (=2^3)$ レースに分けられる。そしてこれらを判別するためには関与する遺伝子をつつだけもつ品種を集める必要がある。判別品種としてもまた判別菌系としても、問題の遺伝子をつつだけもち、他はもたないものが必須となる。

このような見方から、現在用いられている日本の判別

第 5 表 遺伝子型に基づいた品種の類別とレースに対する反応 (高坂, 1969²⁵⁾)*

品種の反応型	抵抗性 遺伝子型	主 要 レ ー ス 名								
		T-1	T-2	C-1	C-3	C-8	N-1	N-2	N-4	N-5
新 2 号型	$+$	S	S	S	S	S	S	S	S	S
愛 知 旭 型	$Pi-a$	S	S	S	R	S	S	S	R	R
関 東 51 号型	$Pi-k$	S	R	S	S	S	R	R	R	R
石 狩 白 毛 型	$Pi-i$	S	R	S	R	R	S	R	R	S
ヤシロモチ型	$Pi-ta$	S	S	R	R	R	R	R	R**	R
Pi No. 4 型	$Pi-ta^2$	R	M	R	R	R	R	R	R	R
フクニシキ型	$Pi-z$	R	R	R	R	R	R	R	R	R
杜 稲 型	$Pi-a$, $Pi-k$	S	R	S	R	S	R	R	R	R
シンセツ型	$Pi-a$, $Pi-i$	S	R	S	R	S	S	R	R	R
シモキタ型	$Pi-a$, $Pi-ta$	S	S	R	R	R	R	R	R	R
Zenith 型	$Pi-a$, $Pi-z$	R	R	R	R	R	R	R	R	R

* 一部省略、一部修正。 ** N-4 レースに属する菌系稲 168 は $Pi-ta$ をもつ品種に S 反応を示す。
この表は不適当な表示の例であるため引用しないよう注意されたい。

品種の7菌系に対して働く遺伝子数を見ると第6表のようである。また、品種の抵抗性に関する判別のために用いられている7菌系は第1表のような非病原性遺伝子をもつ。抵抗性遺伝子や非病原性遺伝子を多くもちすぎている品種や菌系が多い。したがって、いずれ折をみて改良する必要があるであろう。そしてその際、判別品種の場合には、品種の遺伝子分析が相当進んでいるので、分析の終わっているものの中から1遺伝子をもつものを選べばよいから、比較的簡単であるが、判別菌系のほうは、遺伝子分析は7菌系以外には行なわれていないため、品種のほうほど簡単ではない。前にも述べたように、7菌系を用いて抵抗性遺伝子一つだけもつことが証明されている品種でも、他の菌系に対してそれ以外の遺伝子が働いていないという保証はない。それゆえ、用いようとする菌系の遺伝子が確かに目的とする遺伝子であるかどうか一度確認しておく必要がある。これは労力的に決して容易な作業ではない。たとえば、*Pi-i*の有無を同定する菌系を選ぶとき、*Pi-i*に対して非病原性であり他の遺伝子には病原性を示す菌系を選び、*Pi-i*をもつ品種たとえば藤坂5号と罹病性の品種を交配し、そのF₃系統を二つに分けて、一方にこれまで用いられてきた*Av-i*遺伝子をもつ菌系を接種し、他方に選んだ菌系を接種して、両菌系に対する反応が完全に一致することを確認する必要があるであろう。このような労を避けるための一つの方法として、菌の突然変異体を作る方法は相当利用価値があると考えられる。たとえば、*Av-i*、*Av-k*、*Av-ta*の

みをもつ菌系から突然変異により *Av-k*、*Av-ta* を除けば、*Pi-i* を同定しうる菌系をうるであろう。

このようにして一つの抵抗性遺伝子のみをもつ品種や一つの非病原性遺伝子のみをもつ菌系をそれぞれ判別品種・判別菌系として用いれば、先に示した抵抗性に関する宿主の遺伝子型とレースとの完全な対応が可能になる。

引 用 文 献

- 1) ANONYMOUS. (1959): IRC News Letter 8: 1~7.
- 2) BAGGA, H. S. and P. M. BOONE (1968): Phytopath. 58: 1176~1182.
- 3) FLOR, H. H. (1946). J. Agr. Research 73: 335~357.
- 4) ——— (1947): ibid. 74: 241~262.
- 5) ——— (1956): Adv. Genet. 8: 29~54.
- 6) 後藤和夫ら (1961): 病害虫発生予察特別報告 第5号.
- 7) ——— (1964): 同上 第18号.
- 8) 清沢茂久 (1965): 植物防疫 19: 353~360.
- 9) ——— (1965): 農業技術 20: 162~166.
- 10) KIYOSAWA, S. (1966): Japan. J. Breeding 16: 87~95.
- 11) ——— (1966): ibid. 16: 243~250.
- 12) ——— (1967): ibid. 17: 99~107.
- 13) ——— (1967): ibid. 17: 165~172.
- 14) ——— (1967): Proc. Symp. "Rice Diseases and Their Control by Growing Resistant Varieties and Other Measures", p. 137~153.
- 15) 清沢茂久 (1967): 作物育種学 p. 113~122.
- 16) ——— (1967): 植物防疫 21: 145~152.
- 17) KIYOSAWA, S. (1968): Japan. J. Breeding 18: 88~93.
- 18) ——— (1968): ibid. 18: 193~205.
- 19) 清沢茂久 (1969): 農園 44: 407~408.
- 20) KIYOSAWA, S. (1969): Japan. J. Breeding 19: 61~73.
- 21) ——— (1969): ibid. 19: 121~128.
- 22) ——— (1969): ibid. 19: 269~276.
- 23) 清沢茂久. 未発表
- 24) KIYOSAWA, S., S. MATSUMOTO and S. C. Lee (1967): Japan. J. Breeding 17: 1~6.
- 25) 高坂渾爾 (1969): 農園 44: 208~212.
- 26) LOEGERING, W. Q. and H. R. POWERS, Jr. (1962): Phytopath. 52: 547~554.
- 27) MOSEMAN, J. G. (1964): Crop Sci. 4: 61~66.
- 28) 山崎義人・清沢茂久 (1966): 農技研報告 D14: 39~69.
- 29) 横尾政雄・清沢茂久 (1969): 育種 (別刷 1): 137~138, (講要).

第6表 判別品種の遺伝子構成

判別品種	見いだされた遺伝子数	備 考
Te-tep Tadukan 烏 尖	≥ ³⁽⁴⁾ ≥ ³⁽⁴⁾	中一つは <i>Pi-k</i> 座の1遺伝子 ²³⁾ 中一つは <i>Pi-ta</i> ^{2, 19)} 遺伝子分析を行なったがはっきりした結果はえられなかった. 少なくともはっきりした主働遺伝子は存在しない.
長 香 稲	2	<i>Pi-a</i> , <i>Pi-k</i> ¹⁸⁾
野 鷲 稈	1	<i>Pi-k</i> ¹⁸⁾
関東51号	1	<i>Pi-k</i> ^{20, 28)}
石狩白毛	2	<i>Pi-i</i> ²⁸⁾ <i>Pi-k</i> ²⁰⁾
ほまれ錦	≥ 4	<i>Pi-a</i> , 研54-04に対して働く, 1主働遺伝子と2以上の微働遺伝子 ²³⁾
銀 河	≥ 3	研54-04に対して働く1主働遺伝子と2以上の微働遺伝子 ²³⁾
農林22号	≥ 3	研54-04に対して働く1主働遺伝子と2以上の微働遺伝子 ²⁴⁾
愛 知 旭 農林20号	1	<i>Pi-a</i> ^{24, 16)}

コスタ・リカの旅

農林省横浜植物防疫所 梅 谷 献 二

日本にいて、コスタ・リカという国はなじみやすい。筆者は、むかし、昆虫採集に熱中していたころ、よく世界地図を開いて見果てぬ夢を追ったので、それが中央アメリカの地峡地帯にある小さい国であることだけは知っていたが、それ以上の知識は何ひとつなかった。

計らずも、今年の正月をはさんで3カ月間、チチュウカイミバエの食性に関する試験のために、同僚の山本 弘 技官とともに、この熱帯の未知の国に足をふみ入れる機会を持ったが、下調べしたエンサイクロペディア・アメリカナの権威ある記事もあり役には立たなかった。コスタ・リカは日本とあまりにも違いすぎ、そして、それほど遠い国であった。

カリブ海の美人国

コスタ・リカは北緯10度、パナマのすぐ上の国で、面積は四国と九州を合わせたくらいしかない。人口は150万人くらいであるが、古い時代にインディオを追いついたために、そのほとんどがスペイン系の白人で占められている。そのため、美人の多さは格別で“中米の美人”国という裏の別名があるくらいである。

聞いた話しだが、この美人に日本人はたいそうもてるそうである。近年、コスタ・リカは工業立国を夢みて、日本の技術への期待が大きいのも一因というが、中国人はひどく不人気で、必然的によくまがかわれる。そのつど「オレはハポネスだ」と開き直るのはかなりわずらわしい。しかし、これを苦としないならば帰化するのはコスタ・リカが良い。国際収支は赤字でアメリカへの依存度は高くても、国民の給料は良い。中産階級が多く、貧乏人は少ない。気候はよく、バナナを洗っている下層の女の子でも、ふりかえりたくなるほど美人である。日本とは時差15時間、地球の裏側のここまできて、食事のまずさくらいはがまんしなければならないが……。

気 候 風 土

新大陸のロッキーからアンデスに連なる大脊梁山脈は中米では低くなるが消失はしていない。コスタ・リカも中央は高原地帯で、人口の75%がここに集中しているが、その中心に主都サン・ホセがある。筆者は、この郊外にあるミバエ研究所(8月号口絵参照)でおもに仕事をしたが、実験室の温度を記録したところ、日中24°C、夜間19°Cの狂いのない波形が続いておどろいた。中央高地はまさに自然の大定温室なのである。しかし、一年

中春だけで花がたえず、チョウの飛びかうというのも考えもので勤労意欲は乏しくなり、一面では何を頼んでも「アスタ・マニャーナ(あしたまた)」の国でもある。

滞在中、クリスマス・シーズンにぶつかったが、日ごろのアスタ・マニャーナには似合わず、連日連夜の街ぐるみのドンチャンさわぎにはキモをつぶした。すさまじいエネルギーをどこにかくしていたのだろうか……と。

中米には中央縦断道路があり、縦への移動は楽であるが、カリブ海や太平洋に抜ける足の便はすこぶる悪い。コスタ・リカの国土の半分は処女林で、海岸近くに行けばさすがに暑い。このあたりでは熱帯降雨林が発達し、動植物相がきわめて変化に富んでいる。

むかしの嗜好はそう簡単に失なわれないらしい。久しぶりに恥かしいくらいに虫を追いかけて回した。バナナ園でフクロチョウの大群に囲まれ、眼の前をモルホチョウが横切り、ドクチョウの乱舞の中を抜け、奇怪なツノゼミの集団を見た。ある街では街燈に金網がかぶせてあり、それが雨期に巨大な甲虫の飛来から電球を守るためと聞かされ、ヘルクレス・ビートルであろうその勇姿をしのんで幸わせであった。花の華麗さにも眼をうばわれた。とくに、この国には1,000を越えるランの野生種があり、花にうもれた巨木にハチドリが行きかうさまは、やがて帰り行く日本の冬を完全に忘れさせた。

農 業

コスタ・リカの主要農産物はコーヒーとバナナで、輸出収入の大半を支えている。コーヒーは多くが小農園主によって生産され、アメリカがおもな買い手である。

一方のバナナは現在、エクアドルに次ぐ大輸出国のしあがっている。低地に大プランテーションがあり、収穫から船積みまでを流れ作業で処理している。処女林を伐採し、かたづけすることなく根茎を植え付ければ、まもなくバナナの葉が陽光をさえぎり、下草を枯らし、巨木は昆虫と腐朽菌にやられてやがて大バナナ園が誕生する。1度作れば植えかえなしで、半年ごとに10年間も収穫が保証され、最大の難敵パナマ病も品種改良で切り抜け、バナナこそは、もっとも中米らしい農作物といえる。しかし、そのバナナも実に98%がアメリカのU・F社の管理のもとに置かれ、税金分だけが国のもうけとなっている。楽園コスタ・リカもまた、夢もなやみも多いラテンアメリカの中の一國といえよう。

植物防疫基礎講座

フザリウム菌の見分け方

信州大学繊維学部 松 尾 卓 見

編集委員会から本稿を書くようにとのお勧めがあったのは、2年ほど前であった。しかし、当時は「土壤病害の手引」(1962)に書いた拙稿に大きくつけ加えるべきこともなかったし、また、身の雑用に追われてのびのびになってしまった。その後、フザリウム菌についての日米科学協力研究で、昨年、今年と続いて渡米し、カリホルニア大学で実施している方法を見聞することができたので、新見もふえ、あえてペンをとることにした。

I 菌 の 分 離

Fusarium 菌の分離は、植物体の病患部から分離する場合と土壌中から分離する場合では方法が違う。植物体から分離する培地は、糸状菌常用のもので細菌が増殖しにくいものならなんでもよい。たとえば、酸性のミカン皮煎汁寒天(乾いたミカン皮 25g を水道水 1 l で 40 分間煮沸浸出し、浸出液を布でろ過し、寒天を 3% の割合に加えて、殺菌したもの)、酸性ジャガイモ煎汁寒天(普通のジャガイモ煎汁寒天を殺菌シャーレに分注する前に 25% の乳酸を 1 滴ずつ入れ混合し固まらせたもの)、またはストマイ添加合成培地(グルコース 10g, ペプトン 2 g, KNO_3 2g, KH_2PO_4 1g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.5g, ストレプトマイシン 30mg, 粉末寒天 20g, 水 1 l)で十分である。*Fusarium* 菌は一般に生長がはやいから、混在細菌の発育をおさえる培地であればいいのである。ただし、組織周辺に混在する *Penicillium*, *Trichoderma*, *Mucor* などの生長のはやい糸状菌をおさえるために、罹病植物体小片を 70% アルコール中に投入し、数秒~10 数秒殺菌し、殺菌水で洗ったものを上記培地上におくこともある。

次に、自然土壌中の *Fusarium* 菌の分離については、種々くふうされている。*Fusarium* 菌の多くは、自然土壌中では厚膜胞子の形で存在しており、その密度が発病と密接な相関がある。自然土壌中の *Fusarium* 菌の分離は、このような密度や生態を知るために開発されてきたものである。カリホルニア大学では、もっぱら NASH・SNYDER 培地が用いられている。この培地は、最初 1962 年の *Phytopathology* 52(6)に発表されたものであるが、その後、部分的に改変されて、現在では次のようなものが推奨されている。

ペプトン 15g, MgSO_4 0.05g, KH_2PO_4 1.0g, 寒天 20g, 水 1 l を water bath の中で煮沸し、まず 1g の PCNB 75% 水和剤を加えて混和する。次いで温度が低下したものに、100ml の水に 1g のネオマイシン(別名フラジオマイシン)を溶かしたものを 10ml と、100ml の水に 5g のストレプトマイシンを溶かしたものを 10ml 加える。

これを常法によってシャーレに分注するが、分注してから 5 日ほど放置してから使用するほうが成績がよい。

この培地上に土壤懸濁水(普通土 1 : 水 175)を 1 シャーレ当たり 1ml の割合に広げ、菌叢の出現をまつのであるが、土壤懸濁液を作るのに 0.1% の water agar を用いると培地表面にうまく広がるようである。

駒田(土壤病害の手引 II : 1~7, 1964)は、この培地を改変して、とくに *Fusarium oxysporum* の選択培地を考案している。

これらの培地上での *Fusarium* 菌の菌叢外観は、種によって差異があるから種別の密度や生態を知る上に便利である。その差異については、紙幅の関係もあり、また、実地におぼえるより仕方ない面もあるから、ここでは解説を省略する。

II 単 胞 子 分 離

病原 *Fusarium* 菌の同定を必要とする場合、単胞子分離培養を欠くことはできない。*Fusarium* 菌の場合二つ以上の種や二つ以上の分化型が混在することはごく普通のことであるからとくに注意を要する。分離されたいくつかの系統が異なった培養性質を示す場合には、それぞれを単胞子分離培養して、平行的に種の同定をし、時には平行的に病原性の検討まで進めなければならない。

単胞子分離の方法は、種々の方法が書物に紹介されており、どのような方法でもよいのであるが、カリホルニア大学では、シャーレの中に 2% の water agar を薄く広げて固め、その上に胞子の懸濁液を広げ、胞子を発芽させたものを、解剖顕微鏡の下で寒天もろとも切り取って試験管培養に移す方法が行なわれていた。切り取るメスは鋼鉄棒の先を平に削って他端に柄をつけたものである。これは白金線の代わりにも使えるし、便利である。習熟すれば単胞子分離が非常に早くなる。カリホルニア

大学での植えつきはすべてこの単孢子移植で行なっていた。菌を自然に近い状態に長く保つには、菌糸による移植よりはこのほうがよいようである。

III 種 (species) の同定

SNYDER & HANSEN (1945) の分類体系では、種の数はずかしく 8~10 種に統合され、種の同定はいちじるしく容易になった。少し *Fusarium* 菌を扱った人なら誰でも種の同定ができるようになったといっても過言ではない。しかし、万能な検索表を作ることはむずかしく、検索にとりあげる形質に例外もあるので、総合判断によらなければならないこともある。筆者のこれまでの研究結果から種の検索表を作成してみると、一応第 1 表のようになる。以下その説明をかねて実際に必要な諸点について説明を加えることにする。

1 供試培地と培養環境

自然発生の罹病植物体上のものをそのまま同定に供することなく、培養したものが検討される。供試培地の種類については、1924 年 ウィスコンシン大学で開かれた “*Fusarium conference*” において基準培地の種類がとりきめられたことがある。しかし、形態に主体をおき、しかも

孢子の大きさをそれほど重視しない SNYDER & HANSEN の分類では、培地の種類はあまり問題にならない。なるべく多くの形質が表現されるものがよいわけである。実際に取り扱ってみると、1% シュ糖加用ジャガイモ煎汁寒天だけですむことが多い。同じ培地でシュ糖を 5% にすれば色素生産がより多くなる。しかし、種の特性が明瞭に現われない場合は、培地をくふうし植えつき回数を増さなければならない。孢子の形成がみられない場合に、自然の茎や葉を乾燥・細断したものをガラスびんに入れて、propylene oxide を滴下して密封し殺菌しておいたものを用いることがある。この細片を殺菌シャーレの底にばらばらとおき、素寒天を少量流し込んだものに菌を植えつけると、細片上に分生孢子や子嚢孢子を作ることがある。propylene oxide による殺菌は、熱処理と異なり成分の変質が少なくすむものと思われる。

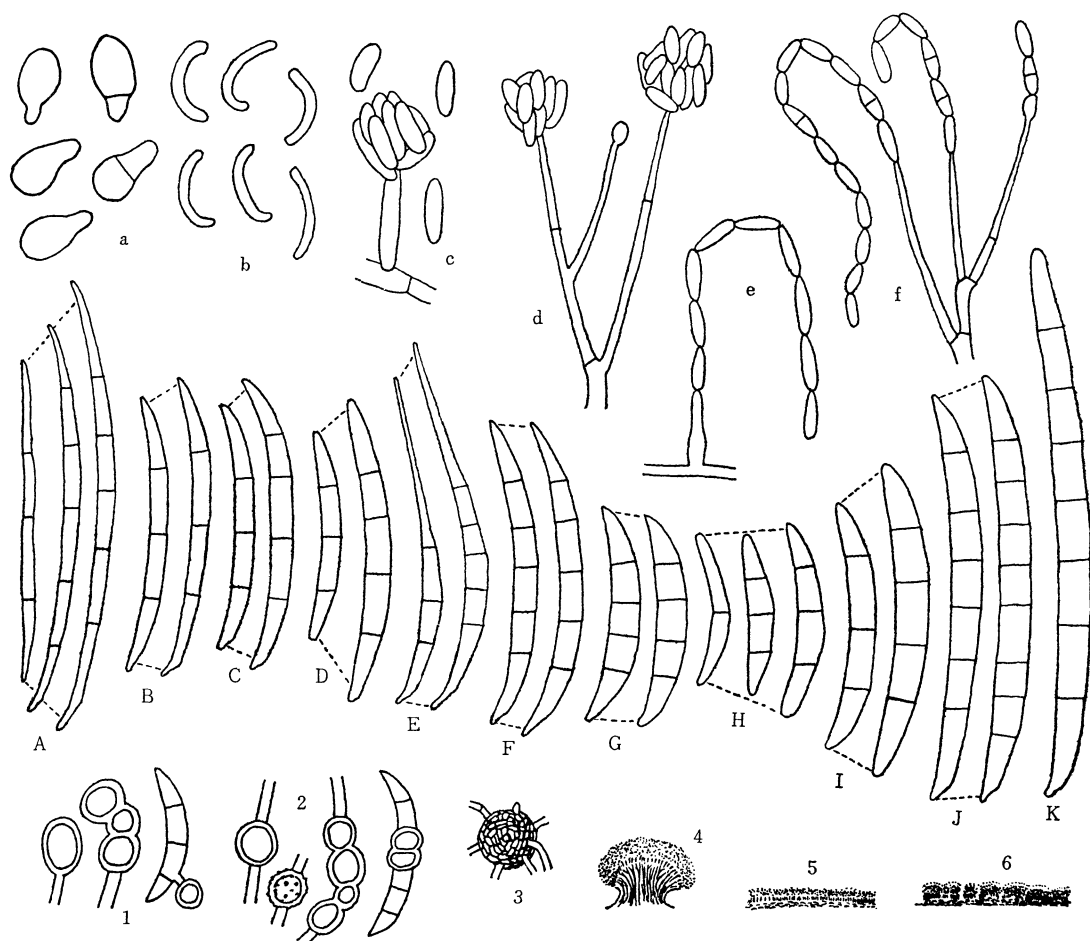
培養は、暗所よりも光線下（日光または蛍光灯）のほうが、諸形質が現われやすい。カリホルニア大学では蛍光灯の恒明状態で培養を続けている。気温は 20~28°C でよい。子嚢殻の形成には 20°C に近く、かつ温度の変動のあるほうがよいようである。

2 小型分生孢子

第 1 表 *Fusarium* 菌の種 (species) の検索表

A 小型分生孢子を形成する	
a 洋ナシ形, 0-1 隔膜, 菌糸の伸長はやい (または普通), 氣中菌糸綿毛状, 培養子座は軟質, 色は紅・褐	 <i>F. tricinctum</i>
b 短紐形, 0-(1) 隔膜, 菌糸の伸長遅い, 氣中菌糸綿毛状, 培養子座は強靱, 色は淡褐・淡朱, 子嚢殻類似の子嚢時代	 <i>F. splendens</i>
c 楕円または卵形	
1 擬頭状に形成	
(1) 短担子梗 (隔膜なし) 上, 0 隔膜, 菌糸の伸長はやい (または普通), 氣中菌糸綿毛状, 培養子座軟質, 色は淡褐・紫・青, 厚膜孢子形成	 <i>F. oxysporum</i>
(2) 長担子梗 (隔膜あり) 上, 0 隔膜, 菌糸の伸長はやい (または普通), 氣中菌糸綿毛状, 培養子座軟質, 色は淡褐・青・紫, 厚膜孢子多数形成, <i>Hypomyces</i> 属の子嚢時代	 <i>F. solani</i>
2 連鎖状に形成	
(1) 短担子梗 (隔膜なし) 上, 0 隔膜, 菌糸の伸長はやい (または普通), 氣中菌糸綿毛状, 培養子座軟質, 色は淡褐・紫・青, <i>Gibberella</i> 属子嚢時代	 <i>F. moniliforme</i>
(2) 長分枝担子梗 (隔膜あり) 上, 0-1 隔膜, 菌糸の伸長はやい (または普通), 氣中菌糸綿毛状, 培養子座軟質, 色は紅, <i>Gibberella</i> 属子嚢時代	 <i>F. rigidiuscula</i>
B 小型分生孢子を形成しない (楕円または卵形のものを個生することはあり)	
a 菌糸の伸長はやい (または普通), 氣中菌糸綿毛状, 培養子座は軟質	
1 培養子座の色は紅・褐, 厚膜孢子形成, 病原菌はホモタリックでイネわら培地上に子嚢殻成熟子嚢孢子を形成, <i>Gibberella</i> 属子嚢時代	 <i>F. roseum</i>
2 培養子座の色は淡褐・青, ただし褐・紅のものあり, 時に厚膜孢子形成, ヘテロタリックでイネわら培地上に子嚢殻を形成しても成熟せず, <i>Gibberella</i> 属子嚢時代	 <i>F. lateritium</i>
b 菌糸の伸長遅い (または普通), 氣中菌糸綿毛状, 培養子座強靱 (または軟質)	
1 培養子座は強靱 (または軟質), 色は淡朱, <i>Nectria</i> 属子嚢時代	 <i>F. episphaeria</i>
2 培養子座はやや強靱, 子座に凹凸あり, 色は褐・淡橙, <i>Calonectria</i> 属子嚢時代	 <i>F. nivale</i>

注 大型分生孢子については図参照。



Fusarium 菌の形態

注 a~f: 小型分生孢子, A~K: 大型分生孢子, 1: 厚膜孢子 (頂生), 2: 厚膜孢子 (間生), 3: 菌核, 4: スポロドキヤ, 5, 6: ビオノーテス
種と小型分生孢子および大型分生孢子的関係は次のようである。

F. tricinctum (a-f, D, B), *F. splendens* (b-B, A), *F. oxysporum* (c-D, B)

F. solani (d-I, J), *F. moniliforme* (e-D, B), *F. rigidiuscula* (f-J)

F. roseum (F, G, A, E), *F. lateritium* (C, B, F), *F. episphaeria* (A, B, K)

F. nivale (H)

小型分生孢子的形態, その形成の仕方, 担子梗の形態などは, *Fusarium* 菌分類上で最も重視されるもので, 大方の種 (species) はこれによって区別できるものである (第1表と上図参照)。ここでとくに注意しなければならないことは, 小型分生孢子を形成しないはずの *F. roseum*, *F. lateritium*, *F. episphaeria*, *F. nivale* などにも楕円形または卵形, 無隔膜の孢子を生じることがあることである。これらの形態は *F. oxysporum* や *F. solani* の小型分生孢子と酷似している。小型分生孢子的定義は, *F. tricinctum* や *F. splendens* のように形態にいちじるしい特色のある場合のほかは, 0-1 隔膜で真直な分生孢子的

ことである。したがって, これらも小型分生孢子と呼んでいいわけである。しかし, その形成の仕方をみると, 菌糸上に個生し, 擬頭状や連鎖状にはならないし, 形成量も少ない。これによって *F. oxysporum* や *F. solani* の場合とは明らかに区別することができる。

F. oxysporum, *F. solani*, *F. moniliforme*, *F. rigidiuscula* などの小型分生孢子的形成の仕方, 担子梗の形態などは, 普通の光学顕微鏡の載物机の上に試験管斜面培養を横たえ低倍率レンズで培養周辺の菌叢を裏面からみると容易に観察することができる。これは便利な方法である。

なお、*F. oxysporum* と *F. solani* では小型分生胞子の担子梗の長さが見分け方のポイントであるが、菌糸の先端部に担子梗がつく場合は見分けにくく、菌糸から側生する担子梗をみるほうがいい。また、*F. moniliforme* の場合に連鎖状のみならず擬頭状に形成されるものも含まれることもある。

3 大型分生胞子

大型分生胞子の形態も、それぞれの種にある程度の特徴がみられる。これら大型分生胞子の形態の特徴を記載や図によって適確に比較表現することは必ずしも容易でないが、習熟すれば一見して区別しうるものである。しかし種内で多型的であり、また、種間で共通性を示す場合も多いので初心者には困難であろう。一応図に示し、注に種との関係を示したが、第 1 表の検索表には記載しなかった。なお、WOLLENWEBER の分類体系で重視している大型分生胞子の脚胞（基脚細胞）の有無は、その胞子の形成部位（菌糸上、スポロドキヤ上など）によって非常に不安定であり、重視するわけにはいかない。

4 厚膜胞子

厚膜胞子は培養菌糸および分生胞子にみられるもので、頂生と間生とがある（図中の 1, 2 参照）。この厚膜胞子は土壤病原菌の生態ときわめて重要な関係をもつものである。「土壤病害の手引」（1962）の拙稿には検索表から除外しておいたが、本稿ではこれをつけ加えた。しかし、種の検索の観点からみると例外もみられる。たとえば *F. oxysporum* の中にもこれを形成しないものもあるし、従来形成しないとみられていた *F. lateritium* にも形成するものもある。そのことは一応承知しておかなければならない。

厚膜胞子は普通の培地上にも形成するが、早く知るには、無殺菌土壌（砂土がよい）200g を 200ml の水に混合し、ろ紙でこした液の中に分生胞子を懸濁しておくと、分生胞子が発芽し、その発芽管の先に 3～5 日で厚膜胞子を作る。この場合土壌浸出液は高圧蒸気殺菌してもいいが、無殺菌のほうがより有効に厚膜胞子を形成するようである。

5 色素生産と培地上の発育型

Fusarium 菌は培養中に色素を生産する。この色素は培養子座や寒天を染めるが、また、気中菌糸や胞子塊が着色することもある。この色素の生産は培養条件によって変動するが、理由不明の原因でいちじるしく質や量を変動することもある。*Fusarium* の分類が困難といわれる一つの大きな原因は、この色素生産の不定性にまどわされるためと思われる。ただし、変動するといってもそれぞれの種に一定のわくがわっていることである。種の培地上

の色調は第 1 表の検索事項中に記載しておいた。種間で共通性を示す場合も多いので、種の分類標徴としては単に付随的な役割りを有するに過ぎないが、検索の際には一つの手がかりとなるものである。次に培地上の発育型については、気中菌糸・菌核・スポロドキヤ (sporodochia) ・ピオノータス (pionnotes) ・粉状胞子などの存否多少によっていろいろの様相を呈するものである（図の 3, 4, 5, 6 参照）。WOLLENWEBER はこれらのうちスポロドキヤやピオノータスの形成を分類上の大きな標徴と見なしたが、これらは不安定のものであり、重視できないように思われる。

6 子囊時代

子囊時代は分類学上からみて *Fusarium* 時代よりも優位に考えなければならないことは当然である。しかし、多くの種においては子囊時代は形成されにくいから、分類の実用に供しにくいものである。ただ、*Fusarium roseum* と *Fusarium lateritium* の区別は、*Fusarium* 時代のみでは分類困難な系統があり、むしろ子囊 (*Gibberella*) 時代を形成させたほうがわかりやすい場合がある。これら兩種をイネわら培地（8cm ほどに切ったイネわら 3～4 本を試験管に入れ、下部に水を注ぎ綿栓して蒸気殺菌したもの）に植えつけ、2 週間ほど培養し、イネわらごと取り出し、日本紙で上部をおおいひもでゆわえた滅菌ビーカーに移し、散光下におくと、子囊殻を形成する（もちろん形成しない系統もある）。この子囊殻が成熟して子囊胞子（3 隔膜胞子の幅平均 5μ 以下、長さとの比 4:1 以上）を形成するほうが *F. roseum* であり、*F. lateritium* の子囊殻は成熟しない。このことは *F. roseum* がホモタリックで、*F. lateritium* がヘテロタリックであるからであるが、*F. roseum* のほうにも病原性のないものにヘテロタリックのものが発見されているから絶対的な方法とはいえない。なお、自然状態においては *F. lateritium* の成熟子囊胞子もしばしば発見できるが、この大きさは 3 隔膜胞子の幅平均が 5μ 以上、長さとの比が 4 以下である。

SNYDER & HANSEN は子囊時代の種名を *Fusarium* 時代の種名と関連一致させるために新組み合わせ名を作った。これが現在の命名規約に違反しているので批判もあるが、第 2 表中ではそのまま用いておいた。子囊時代は属名そのものについても種々の呼称があり、現在なお定説に達しない点を多く含んでいる。

IV 分化型 (forma specialis) と race の同定

1 基本的な問題点

Fusarium 菌の分化型を最初に提案したのは、SNYDER

第2表 わが国産 *Fusarium* 菌の分化型 (f. sp.) と寄主植物*Fusarium oxysporum* SCHL. emend. SNYD. et HANS.

- f. sp. *callistephi* (BEACH) SNYD. et HANS. アスター
- f. sp. *lactucae* MATUO et MOTOHASHI チンシャ
- f. sp. *niveum* (E. F. S.) SNYD. et HANS. スイカ, トウワグワ, (メロン, キュウリ)
- f. sp. *melonis* (LEACH et CURR.) SNYD. et HANS. メロン, マクワウリ, シロウリ, (キュウリ)
- f. sp. *cucumerinum* OWEN キュウリ, メロン, (マクワウリ)
- f. sp. *luffae* KAWAI et al. ヘチマ, メロン, (マクワウリ)
- f. sp. *lagenariae* MATUO et YAMAMOTO ユウガオ
- f. sp. *lycopersici* (SACC.) SNYD. et HANS. race 1 トマト (興津1号などを不侵)
- f. sp. *lycopersici* (SACC.) SNYD. et HANS. race 2 トマト (興津1号などを侵す)
- f. sp. *melongenae* MATUO et ISHIGAMI ナス
- * f. sp. *nicotianae* (JOHNS.) SNYD. et HANS. タバコ
- * f. sp. *tuberosi* (WR.) SNYD. et HANS. ジャガイモ
- f. sp. *batatas* (WR.) SNYD. et HANS. サツマイモつる割
- f. sp. *appii* (NELS. et SHERB.) SNYD. et HANS. ミツバ
- f. sp. *cyclaminis* GERLACH シクラメン
- f. sp. *vasinfectum* (ATK.) SNYD. et HANS. ワタ, ゴマ
- f. sp. *lini* (BOL.) SNYD. et HANS. アマ
- f. sp. *tracheiphilum* (E. F. S.) SNYD. et HANS. ササゲ, ダイズ
- f. sp. *phaseoli* KEND. et SNYD. インゲン
- f. sp. *fabae* YU et FANG ソラマメ
- f. sp. *lupini* SNYD. et HANS. ルーピン
- * f. sp. *pisi* (LINDF.) SNYD. et HANS. エンドウ
- * f. sp. *medicaginis* (WEIMER) SNYD. et HANS. ウマゴヤシ
- f. sp. *conglutinans* (WR.) SNYD. et HANS. カンラン, ダイコン
- f. sp. *raphani* KEND. et SNYD. ダイコン, カンラン
- f. sp. *nelumbicolum* NISHIKADO et WATANABE ハス
- f. sp. *dianthi* (PRILL. et DEL.) SNYD. et HANS. カーネーション
- f. sp. *spinaciae* (SHERB.) SNYD. et HANS. ホーレンソウ
- * f. sp. *betae* (STEWART) SNYD. et HANS. サトウダイコン
- f. sp. *gladioli* (MAS.) SNYD. et HANS. グラジオラス, チューリップ, ラッキョウ
- f. sp. *narcissi* (CKE. et MASS.) SNYD. et HANS. スイセン
- f. sp. *tulipae* Apt チューリップ, グラジオラス, ラッキョウ
- f. sp. *cepaе* (HANZ.) SNYD. et HANS. タマネギ
- f. sp. *asparagi* GROG. et KIM. アスパラガス
- * f. sp. *lilii* IMLE ユリ
- f. sp. *pini* (HARTIG) SNYD. et HANS. race 1 カラマツ, アカマツ, スギ, ヒノキなどの稚苗
- f. sp. *pini* (HARTIG) SNYD. et HANS. race 2 カラマツ, アカマツ, スギ, ヒノキなどの稚苗

Fusarium solani APP. et WR. emend. SNYD. et HANS. [*Hypomyces solani* RKE. et BERTH. emend. S. et H.]

- * f. sp. *cucurbitae* SNYD. et HANS. race 1 カボチャ立枯
- * f. sp. *cucurbitae* SNYD. et HANS. race 2 カボチャ実腐
- * f. sp. *eumartii* (CARP.) SNYD. et HANS. ジャガイモ立枯
- f. sp. *radicola* (WR.) SNYD. et HANS. ジャガイモ塊茎, コンニャク球茎, 各種球根類
- f. sp. *batatas* McCLURE サツマイモ立枯
- f. sp. *pisi* (JONES) SNYD. et HANS. エンドウ立枯, クワ枝枯, ヤクヨウニンジン根腐
- f. sp. *phaseoli* (BURK.) SNYD. et HANS. インゲン根腐
- f. sp. *mori* SAKURAI et MATUO クワ枝枯
- f. sp. *xanthoxyli* SAKURAI et MATUO サンショウ胴枯
- f. sp. *robiniae* MATUO et SAKURAI ニセアカシヤ枝枯

Fusarium lateritium NEES emend. SNYD. et HANS. [*Gibberella lateritium* (NEES) S. et H.]

- f. sp. *mori* (DESM.) MATUO et SATO クワ, ネム, ニセアカシヤ枝枯
- f. sp. *cerealis* MATUO et SATO 禾穀類立枯, ネム, ニセアカシヤ枝枯
- f. sp. *celosiae* (ABE) MATUO ケイトウ

- Fusarium roseum* Lk. emend. SNYD. et HANS. [*Gibberella roseum* (Lk.) S. et H.]
 f. sp. *cerealis* (Cke.) SNYD. et HANS. ムギ類赤かび・立枯, カーネーション立枯, ダイズ赤かび
Fusarium nivale Fr. emend. SNYD. et HANS. [*Calonectria nivale* (Fr.) SNYD. et HANS.]
 f. sp. *graminicola* (BERK. et BRME.) SNYD. et HANS. ムギ類雪腐・裾枯, イネ科牧草斑紋性疾病など
Fusarium episphearia (TODE) SNYD. et HANS. [*Nectria episphearia* (TODE.) FR. emend. S. et H.]
 f. sp. *cocophila* (DESM.) SNYD. et HANS. カイガラムシ
Fusarium moniliforme SHELDT. emend. SNYD. et HANS. [*Gibberella moniliforme* (SHELDT.) S. et H.]
 f. sp. なし イネ馬鹿苗, ダイズ立枯, ラッキョウ乾腐など
Fusarium tricinctum Cda. emend. SNYD. et HANS.
 f. sp. なし カーネーション立枯
Fusarium rigidiuscula (BRICK) SNYD. et HANS. [*Calonectria rigidiuscula* (BERK. et BRME.) sacc.]
 f. sp. なし
Fusarium splendens MATUO et KOBAYASHI [*Hypocrea splendens* PHIL. et PLOWR.]
 f. sp. なし ネム枝枯

注 *印はわが国に未発見の f. sp., 寄主名の下に——をつけたものは、もっとも強く侵されるもの、()をつけた寄主はわずかに侵されることを示す。[] は SNYDER, HANSEN が試みた新しい組み合わせ。

& HANSEN である。最初これについては批判的な考え方はあったようである。それは、*Fusarium* 菌の病原性の質や強さが変異しやすく、また、一般に多犯的であるから明確な分化型は作りえないではないかという疑問である。多くの *Fusarium* 菌を扱ってみると、そのような菌もあるが、必ずしもそうではない。第2表には *Fusarium* 菌の分化型 (f. sp.) 名 (主として本邦産のもの) とその寄主を示したが、*F. oxysporum* や *F. solani* などには病原性の分化がきわめて明瞭であり、かつ病原力も培養によってほとんど弱まらない多くのものが含まれている。一方、*Fusarium moniliforme* のように多犯的であり、とくに分化型名をつけえないものもある。問題は、これらの中間に位するものをいかに扱うかである。その場合侵しうる寄主のうち最も強く侵す寄主名を採用するのが妥当ではなかろうか。ただし、その場合寄主の供試品種によって異なる結果になるおそれがあるから、新分化型名をつける場合などには、かなり慎重を期す必要があると思う。

病原性の分化で、分化型 (f. sp.) とは呼びえない小分化を示すものに race がある。たとえば、*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* の中で一般のものは抵抗性品種の興津1号などを侵しえないが、中にはこれを侵しうるものがある。前者を race 1 とし、後者を race 2 として区別された。*Fusarium* 菌の場合、race の段階では、さび菌やいもち菌ほどに分化が報告されていない。しかし、今後はもっと多く報告されるようになるであろう。その場合検定品種の国際的とりきめも必要になるであろう。

F. oxysporum f. sp. *pini* はカラマツ・アカマツ・スギ・ヒノキなどの稚苗を枯死 (または根腐) させるが、とくにカラマツを強く侵すものと、カラマツと同程度また

はそれ以上にスギやヒノキを侵すものがある。筆者らは前者を race 1, 後者を race 2 とした。これは作物段階の問題であるから理論的には分化型に分けてもよいわけであろうが、質的に顕著な分化とはいえないので、あえて race でわけたのである。筆者はしばしば、ウリ類のつる割病菌の分化型をもっと整理すべきではないかとの意見をきく。病原性の分化が作物段階であまり明瞭でなければ、あるものは race の段階まで下げたほうがいいかもしれない。しかし、そのようにするには、実験的裏打ちを十分にすることがある。筆者はまだ十分な実験を試みる機会に恵まれていないので、先人の意向を尊重しているに過ぎない。

なお、自然状態でかなりの病原性を示すようにみえても、接種試験をしてみると、弱いか全く病原性を示さない場合もある。そのような例は *Fusarium roseum* の場合などにしばしば経験するところである。接種試験の結果が思わしくなくとも、その菌が常に病原性がないとはいえないと思う。病原機作・環境条件が明らかになって接種技術が進めば、病原菌としての証明がつくかもしれないからである。逆に非常に濃厚接種の結果で病原性がみられるといっても、自然状態でその菌が病原菌たりうるかどうかにも問題がある。分化型名や race 番号がつくのは接種試験結果が明瞭であり、また、自然状態でそれに相当する発病を示している場合のみである。そのどちらかが不明瞭であるならば、種 (species) の記載のみで満足しなければならないと思う。

2 実施上の 2, 3 の点

接種方法としては、素焼植木鉢 (またはワグネルポット) に滅菌土壌を入れ、菌胞子の懸濁液を注入 (または噴霧散布) し供試植物を播種または移植する方法が最も多く用いられる。土壌の滅菌は蒸気滅菌が望ましい。ク

ロルピクリンのような薬剤の場合はゆきわたらずに残る場合が多いからである。カリホルニヤ大学では、*Fusarium oxysporum* や *Fusarium solani* のように胞子をよく作る場合には、数本の試験管斜面培養に殺菌水を注いで、胞子懸濁液を作り、別の器に移したものに作物の根をたっぷりつけて、植え付ける方法もとられていた。胞子を作らない菌系では、菌叢をナイフで削り取り、ホモジナイザーでこわし、胞子懸濁液と同様に用いていた。いずれにせよ培養液が接種液に混じないようにすることはねらいの一つである。土壌は砂質土のほうが発病程度が多いようであるが、適当に壤土を混じて試験する必要がある。なお、*Fusarium oxysporum* の場合には、道管が褐変し、萎ちょうを起こすことが必要条件である。道管病であるから、単に根の表面や皮層に小病斑ができては病原性ありとは認められないわけである。他の種でも病原性がまぎらわしいときは、無殺菌土壌を用いての接種にまで進まなければならない。要は、なるべく自然に近いことが必要とされるのである。*Fusarium roseum* を禾穀類に接種試験する場合に、ポット試験では明瞭でないことが多いので、滅菌シャーレを窓際の散光下に並べ、滅菌土壌を入れ胞子懸濁液（または菌糸）を少量混じて接種し、病原性の相対値をきめることを筆者も行なってきた。しかし、この方法は分化型や race を正しくきめるには不適當である。

新分化型名をつける必要が生じたような場合には、その菌の同種内の全分化型との寄主別相互接種をする必要がある。全分化型については不可能な事情にあっても、接種可能な寄主とくに近縁な寄主への接種は欠くことができない。接種試験によって知りうることは、病原力の相対値であるから、各分化型の type culture を同時に供試することができれば、自信がもてる。しかし、type culture を供試できなくとも、慎重な判断を下せば大きな失敗はないであろう。

3 交配によって分化型をきめること

Fusarium solani には第2表中に示すように多数の分化型があるが、その中で *f. sp. cucurbitae* race 1, race 2, *f. sp. batatas*, *f. sp. mori*, *f. sp. xanthoxyli*, *f. sp. robiniae*, *f. sp. pisi* などは *Hypomyces* 型赤褐色の子囊殻と子囊胞子を形成するが、これらは分化型 (*f. sp.*) 間できわめてよく類似し区別しにくいものである。これらの菌は雌雄同体のもの、雌雄異体のものなどあるが、いずれにせよ和合型 (+, -) によるヘテロタリックのものであり、+ と - の型の雌雄の交配によって子囊時代を形成する。おのおのの分化型 (*f. sp.*) の内部にこのように複雑な交

配関係はあるが、おのおのの分化型がそれぞれの交配群を形成し、他の分化型または race との間では交配しない。逆に交配しうるものは同分化型と認めていいようである。たとえば、*F. solani f. sp. pisi* はエンドウの立枯病を基因するものであるが、わが国ではそれに加えクワの枝枯病の1病原菌であり、また、ヤクヨウニンジンのフザリウム病（根部腐敗病）を基因する。これらの菌がすべて *F. solani f. sp. pisi* であることは、菌の交配によって証明することができた。*F. solani* 菌各分化型の大型分生胞子・小型分生胞子・子囊時代・交配群の関係は第3表に示すようであるが、接種試験のほかに交配関係を調べることによって異同を確かめることができるのである。このような方法は、いまのところ *F. solani* のみに限られ他の種では適用されない。

第3表 *Fusarium solani* の各分化型 (*f. sp.*) における大型分生胞子形態、小型分生胞子形態、*Hypomyces* 時代形態、交配群の関係

分化型 (<i>f. sp.</i>)	大型分生胞子の型	小型分生胞子の型	<i>Hypomyces</i> 時代	交配群
<i>f. sp. cucurbitae</i> race 1	α	酷似	酷似	I
<i>f. sp. mori</i>				II
<i>f. sp. xanthoxyli</i>				III
<i>f. sp. robiniae</i>				V
<i>f. sp. pisi</i>	β		欠	IV
<i>f. sp. radicola</i>	γ			—
<i>f. sp. phaseoli</i>	δ	欠		—

注 大型分生胞子の型、 α ：多くは5またはそれ以上の隔膜をもつ。 β ：おもに3隔膜、幅 5μ 以下。 γ ：おもに3隔膜、幅 5.5μ またはそれ以上。 δ ：おもに4隔膜。

交配の方法は、receptor の菌をジャガイモ煎汁寒天の試験管斜面培地に植えて光線下 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ で $20\sim 30$ 日培養したものに、donor の菌の分生胞子の懸濁液を培養面にそそぎ、ただちに液をはらって再び綿栓し、 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ に $15\sim 30$ 日放置しておけば、交配関係が成立する場合には子囊殻と成熟子囊胞子を生じる。このような方法で相互交配することによって雌雄と和合性 (+, -) をきめることができる。この方法は、基本になる分化型 (*f. sp.*) のそれぞれ二つの和合型 (+, -) 培養をもっていることが必要となるので、誰にでもできるわけではないが、理論的にきちんとしているので信頼できると思う。

V cultivar について

SNYDER & HANSEN 分類体系は、WOLLENWEBER 分類体系 (16亜属, 66種, 57変種, 22型) を種の数で約10種にちじめたものであるから、各種の中には当然形態的に異なったものも含まれてくる。そこでそれらを区別するために、同氏は cultivar (品種) の概念を提案した。cultivar はあたかも園芸品種のように正式分類のカテゴリーには属さないが、属・種・分化型の次に必要に応じてつけ加えるもので、たとえば *Fusarium roseum* f. sp. *cerealis* “Graminearum”, *Fusarium roseum* f. sp. *cerealis* “Culmorum” のように表現される (もしこれらの菌が禾穀類に病原性がなければ f. sp. *cerealis* は除外される)。この Graminearum, Culmorum は WOLLENWEBER の旧種名からきている。この場合旧種名を用いたために誤解が生じた。もし旧種が独立的に認識しうらば、わざわざまわりくどくせず、*Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum* のような旧種を用いてもよいではないかという批判がありうるからである。しかし、氏の cultivar は単に大型分生胞子の形態の特徴によって区別されるものであり、培養性質の差異や大型分生胞子の形態以外の多数の形態的性状の差異をも含む旧種そのものを示すものではない。すなわち特徴ある大型分生胞子の形態との関連において旧種名を借用したに過ぎないのである。cultivar は非公式のものであるから、とくに重要な場合以外は用いなくてもよいことになる。したがって全体の分類は非常に容易になるわけである。SNYDER & HANSEN の分類はこのように pragmatism で一貫しているところにいちじるしい特色がみられるのである。

前記 *Fusarium roseum* についていえば、非常に多数の

cultivar が含まれている。それらの中で、禾穀類に病原性をもつものは、世界的にみて “Graminearum”, “Culmorum”, “Avenaceum” の三つである。“Graminearum” の大型分生胞子の形態は図の F のようで、*Fusarium graminearum* [*Gibberella saubinetii*, *Gibberella zeae*] などと呼ばれたものである。わが国ではムギ類赤かび病を起こしているものであるが、アメリカ合衆国、イギリス、オーストラリアではムギ類立枯病菌として分布しているらしい。“Culmorum” の大型分生胞子の形態は図の G のようで立枯病を起こすものである。アメリカ合衆国の西北地方やカナダ、イギリス、オランダ、ドイツ、フランスに分布している。わが国での存在も確認された。“Avenaceum” の大型分生胞子の形態は図の A のようで、アメリカ合衆国の西北地方やイギリスには病原菌として分布している。これらの中で Culmorum は厚膜胞子で土中に生存しているが、他は土中にはあまり生存していないかのようなのである。一方 “Graminearum” はイネの切株などに生じる子嚢胞子が赤かび病の第1次伝染源になることは周知のところである。このように cultivar をそれぞれの菌の生態と結びつけてみると大きな意義をもってくるもので、アメリカではこれが盛んに研究されている。

この cultivar は、前述のように、WOLLENWEBER の旧種名を借用しているが、大型分生胞子の形態の差異のみによるものである。この行き方を踏襲する以上は、WOLLENWEBER & REINKING の *Die Fusarien* (1935) に含まれる多くの挿図と種名が大いに参考になる。ここには細部に立ち入ることはさき概念的にのみ述べてペンをおくことにする。

新 刊 図 書

農 薬 安 全 使 用 の し お り (改訂版)

農林省農政局植物防疫課・厚生省薬務局薬事課監修

1 部 30 円 〒 35 円 B 5 判 16 ページ、表紙カラー 6 色刷

農薬を安全に使用するために、農薬の毒性、農薬の危被害防止、農薬残留許容量と安全使用基準、農薬による中毒と治療法の 4 章にわけて、12 ページにわたり解説し、そのほかに農薬の毒性別分類一覧表、特定毒物農薬の使用基準、農薬成分の魚毒性分類一覧表の 3 表を付した講習会用に最適のテキスト

お申込みは切手でも結構です

植物防疫基礎講座

統計処理の手びき (7)

農林省四国農業試験場 大 竹 昭 郎

4 対でない2群の比較

試験によっては、前節のような対による比較のできない場合もあるし、わざわざ対をつくる意味のない場合もある。そのときは、属性の統計でやったと同じように群として比較を行なう（標本の任意抽出が原則である）。その方法としてはまず不偏分散に有意差がないかどうか検定し、有意差がなければ次に平均値の有意差を検定する。

第12表は、26°Cでヒメトビウンカの卵に *Anagrus nr. flaveolus* を寄生させ、ハチの卵がうみつけられてからそれらが成虫になるまでの日数を性別に示したものである。雌と雄とで発育日数に差があるかどうかを検定しよう。

まず今までと同じ方法で性別に平均値と不偏分散を求める。記号を雌で $\bar{x}_a, s_a^2$, 雄で $\bar{x}_b, s_b^2$ とする。分散の検定には、両方の分散の比 F_0 を求める。ただしこの場合、必ず大きいほうの分散を分子にして F_0 が1より大きくなるようにする。この例では $s_b^2 > s_a^2$ だから、

$$F_0 = \frac{s_b^2}{s_a^2} = \frac{0.701}{0.478} = 1.47$$

これを F 分布の表の値と比較するのが **F 検定法** である。前に述べたとおり（4月号 p.163）、 F 表は二つの自由度 ϕ_1 と ϕ_2 の組み合わせで F の値が与えられている。 ϕ_1 は F_0 の計算で、分子に用いた群の自由度、 ϕ_2 は分母に用

いた群の自由度で、それぞれ標本の大きさから1を引いたものである。この例では、分子に雄がきているから、 $\phi_1 = n_b - 1 = 36$ であり、分母は雌だから $\phi_2 = n_a - 1 = 60$ である。そこで F 表の5%点の値 $F_{(0.05)}$ を調べる。しかし表には普通 $\phi_1 = 36$ という欄はない。だが $\phi_2 = 60$ の行はあるので、その行をたどってゆくと、 $\phi_1 = 30$ で1.65、 $\phi_1 = 50$ で1.56となっている。そこで、 $\phi_1 = 36$ は1.65より小さく1.56より大きいことがわかる。したがって、上で求めた F_0 の値1.47は $\phi_1 = 36, \phi_2 = 60$ の $F_{(0.05)}$ より小さいことは明らかである*。 F_0 が5%点の F より小さければ、“両者の母分散は等しい”という仮説は捨てられない**。ここでわれわれは普通、“両者の母分散は等しい”という仮説を一応とり入れて、“では母平均はどうか”という次の段階に進む。

母平均の検定に普通用いられるのは **t 検定法** である

* 正確には補間法によって $F_{(0.05)}$ を求める（4月号 pp. 163~165）。

** この場合は両側検定をすべきなので、 F 表の5%点を用いれば10%の危険率で検定していることになる。有意差なしと積極的にいいたい場合には、危険率は10%程度にするほうが望ましい。しかし5%の危険率で検定してもまちがいはない。その場合には、 F 表の2.5%点を用いる。スネデッカーの教科書(改訂版)では91ページに両側検定用5%水準の表が与えられている。

第12表 26°Cでの卵寄生バチ *Anagrus nr. flaveolus* の発育日数 (1966, 普通寺)

雌				雄			
度数 f	発育日数 x_a	fx_a	$f(x_a)^2$	度数 f	発育日数 x_b	fx_b	$f(x_b)^2$
匹	日	日		匹	日	日	
1	9	9	81	24	10	240	2400
47	10	470	4700	9	11	99	1089
8	11	88	968	2	12	24	288
4	12	48	576	2	13	26	338
1	13	13	169				
—		—	—	—		—	—
61		628	6494	37		389	4115
n_a		Σfx_a	$\Sigma f(x_a)^2$	n_b		Σfx_b	$\Sigma f(x_b)^2$

$$\text{平均値 } \bar{x}_a = \frac{\Sigma fx_a}{n_a} = 10.3$$

$$\begin{aligned} \text{不偏分散 } s_a^2 &= \frac{1}{n_a - 1} \left\{ \Sigma f(x_a)^2 - \frac{(\Sigma fx_a)^2}{n_a} \right\} \\ &= \frac{1}{60} \times 28.69 \\ &= 0.478 \end{aligned}$$

$$\text{平均値 } \bar{x}_b = \frac{\Sigma fx_b}{n_b} = 10.5$$

$$\begin{aligned} \text{不偏分散 } s_b^2 &= \frac{1}{n_b - 1} \left\{ \Sigma f(x_b)^2 - \frac{(\Sigma fx_b)^2}{n_b} \right\} \\ &= \frac{1}{36} \times 25.24 \\ &= 0.701 \end{aligned}$$

が、その前に **平方和** という用語を覚えてほしい。これを SS という記号で表わせば、

$$SS = \sum f x^2 - \frac{(\sum f x)^2}{n} \quad (IV, 11)$$

SS を $(n-1)$ で割ったものが不偏分散である。第 12 表で雌の平方和を SS_a 、雄の平方和を SS_b で表わせば、分散の計算式の 2 段目から $SS_a = 28.69$ 、 $SS_b = 25.24$ である。

さて、われわれは次の式で与えられる t_0 を計算し、これと t 表の値とを比較する。

$$t_0 = |\bar{x}_a - \bar{x}_b| \times \sqrt{\frac{n_a n_b (n_a + n_b - 2)}{(n_a + n_b) (SS_a + SS_b)}} \quad (IV, 12)^*$$

$|\bar{x}_a - \bar{x}_b|$ は、記号にかかわらず絶対値を使うということである。実際には、大きいほうの平均値から小さいほうの平均値を引けばよい。第 12 表では、 $(\bar{x}_a - \bar{x}_b)$ は $10.3 - 10.5 = -0.2$ だが、マイナス記号を捨てるのだから $|\bar{x}_a - \bar{x}_b| = 0.2$ であって、 $\bar{x}_b - \bar{x}_a = 0.2$ と同じになる。そこで、

$$\begin{aligned} t_0 &= 0.2 \times \sqrt{\frac{61 \times 37 \times (61 + 37 - 2)}{(61 + 37) \times (28.69 + 25.24)}} \\ &= 0.2 \times \sqrt{\frac{61 \times 37 \times 96}{98 \times 53.93}} \end{aligned}$$

* t_0 の式は本によっていろいろに表現されているが、本質は変わらない。なお、添字は χ^2 のときと同じく、ゼロでなくオーである。

$$\begin{aligned} &= 0.2 \times \sqrt{40.996} \\ &= 1.280 \end{aligned}$$

t 表は (IV, 5) 式などですでに使われた。 t 検定での自由度は、 $(n_a + n_b - 2)$ である。この計算例での自由度 $= 61 + 37 - 2 = 96$ は表にはないが、自由度 $= 90$ および 100 で確率 $= 0.20$ の t の値がそれぞれ 1.291 および 1.290 であるから、自由度 $= 96$ で $t_0 = 1.280$ に対する確率は 0.20 よりやや大きいことがわかる。“両者の母平均は等しい”という仮説を捨ててあやまつ危険が 100 回に 20 回以上になるのでは、仮説はとても捨てられない。したがってこの場合“有意差なし”と判定される。生育日数に雌と雄で差がないと考えてよさそうである。もし (IV, 12) 式の値が $t_{(0.05)}$ と $t_{(0.01)}$ の間にあれば、“5% 水準で有意差あり”， $t_{(0.01)}$ より小さければ“1% 水準で有意差あり”と判定する。表にない自由度の t を求める補間法の式は (IV, 6) 式に与えられている。

2 群の標本の大きさが等しい場合は、それを n で表わせば、(IV, 12) 式で $n_a = n_b = n$ だから式はずっと簡単になる。

$$t_0 = |\bar{x}_a - \bar{x}_b| \times \sqrt{\frac{n(n-1)}{(SS_a + SS_b)}} \quad (IV, 13)$$

筆者は 1968 年に植えつけ時期の異なる水田でヒメトビウカ第 2 回成虫のよみとり調査を行なったが、第 13 表はある調査日のデータをぬき出したものである（もちろん、ある調査日だけぬき出して比較検定するのは正し

第 13 表 植えつけ時期の異なる水田でのヒメトビウカ第 2 回成虫の度数分布 (1968, 普通寺)

水 田 A					水 田 B				
株上の 成虫数 x_a	度数 f	$y_a = \log x_a$	$f y_a$	$f (y_a)^2$	株上の 成虫数 x_b	度数 f	$y_b = \log x_b$	$f y_b$	$f (y_b)^2$
1匹	3株	0	0	0	2匹	4株	0.301	1.204	0.362
2	4	0.301	1.204	0.362	3	5	0.477	2.385	1.138
3	8	0.477	3.816	1.820	4	5	0.602	3.010	1.812
4	8	0.602	4.816	2.899	5	6	0.699	4.194	2.932
5	3	0.699	2.097	1.466	6	7	0.778	5.446	4.237
6	6	0.778	4.668	3.632	7	4	0.845	3.380	2.856
7	3	0.845	2.535	2.142	8	5	0.903	4.515	4.077
8	2	0.903	1.806	1.631	9	2	0.954	1.908	1.820
9	2	0.954	1.908	1.820	11	2	1.041	2.082	2.167
10	2	1.000	2.000	2.000	13	1	1.114	1.114	1.241
11	1	1.041	1.041	1.084	16	1	1.204	1.204	1.450
計	42		25.891	18.856		42		30.442	24.092
	n		$\sum f y_a$	$\sum f (y_a)^2$		n		$\sum f y_b$	$\sum f (y_b)^2$

$$\text{平均値 } \bar{y}_a = \frac{\sum f y_a}{n} = \frac{25.891}{42} = 0.6164$$

$$\begin{aligned} \text{不偏分散 } s_a^2 &= \frac{1}{n-1} \left\{ \sum f (y_a)^2 - \frac{(\sum f y_a)^2}{n} \right\} = \frac{1}{n-1} \times SS_a \\ &= \frac{1}{41} \times 2.895 = 0.07061 \\ s_a &= \sqrt{s_a^2} = 0.2657 \end{aligned}$$

$$\text{平均値 } \bar{y}_b = \frac{\sum f y_b}{n} = \frac{30.442}{42} = 0.7248$$

$$\begin{aligned} \text{不偏分散 } s_b^2 &= \frac{1}{n-1} \left\{ \sum f (y_b)^2 - \frac{(\sum f y_b)^2}{n} \right\} = \frac{1}{n-1} \times SS_b \\ &= \frac{1}{41} \times 2.027 = 0.04944 \\ s_b &= \sqrt{s_b^2} = 0.2223 \end{aligned}$$

い統計処理ではない。調査期間全体にわたっての処理法を考えるべきである。しかし、ここでは計算例として、ある日のデータだけをとり出した)。水田 A は 5 月 8 日植え、B は 5 月 25 日植えで、おのおのから 42 株を任意抽出した。株当たりのウンカ数、すなわち平均密度は A で 4.86 匹で、B で 6.00 匹であったが、平均値のわりに高い密度の株の度数が多い。とくに B では、16 匹、13 匹と虫の集中した株がそれぞれ一つあった。したがって第 4 図 B のような負の二項分布あるいはそれに近い分布と考えられるので、観測値を対数に変換してから処理しよう。すなわち $y = \log x$ について計算を行なう ($x = 0$ の級がある場合には、 $\log(x+1)$ という変換を行なう)。変換後の計算は今までと変わらない。計算結果は表の下に示されている。そこで、 $s_a^2 > s_b^2$ だから

$$F_0 = \frac{s_a^2}{s_b^2} = \frac{0.07061}{0.04944} = 1.43$$

自由度は ϕ_1, ϕ_2 ともに $42-1=41$ 。F 表の 5% 点は約 1.69 であり、上の値はそれより小さいから、“両者の母分散は等しい”とみなせる。そこで次の段階に進んで、(IV, 12) 式から

$$\begin{aligned} t_0 &= |y_a - y_b| \times \sqrt{\frac{n(n-1)}{(SS_a + SS_b)}} \\ &= (0.7248 - 0.6164) \times \sqrt{\frac{42 \times (42-1)}{2.895 + 2.027}} \\ &= 0.1084 \times \sqrt{349.86} \\ &= 2.027 \end{aligned}$$

自由度は $(42+42-2)=82$ 。t 表を引くと $t_{(0.05)}=1.989$, $t_{(0.05)}=2.284$ で、上の値はその間にあるから、“平均値には 5% 水準で有意差がある”と判定される。

参考までに対数変換しないで F 検定、t 検定を行なってみよう。

$$\begin{aligned} \sum f x_a &= 204 & \sum f x_b &= 252 \\ \sum f (x_a)^2 &= 1268 & \sum f (x_b)^2 &= 1888 \end{aligned}$$

から、

$$\begin{aligned} \bar{x}_a &= 4.86 & \bar{x}_b &= 6.00 \\ SS'_a &= 277.14 & SS'_b &= 376.00 \\ s'^2_a &= 6.760 & s'^2_b &= 9.171 \end{aligned}$$

そこで、

$$F_0 = \frac{s'^2_b}{s'^2_a} = \frac{9.171}{6.760} = 1.36$$

F 表から分散に有意差のないことがわかる。

$$\begin{aligned} t_0 &= (6.00 - 4.86) \times \sqrt{\frac{42 \times (42-1)}{277.14 + 376.00}} \\ &= 1.851 \end{aligned}$$

この値は $t_{(0.05)}$ より小さいので、平均値に有意差は認

められない。この例では、対数変換する、しないで検定結果に違いがでた。集中度の高い分布の場合は対数変換してから検定を行なうほうが望ましい。なお、ここで注意してほしいのは、両方やってみて自分に都合のよいほうの検定結果を採用するということをしてはならない。一つの方法で行なった結果から考察をすべきである。

第 13 表のデータでは対数変換の結果、平均値に 5% 水準で有意差が認められた。そこで水田 A, B のそれぞれで母平均の 95% 信頼区間を求めてみよう。前節の (IV, 5) 式を用いる。自由度は $(42-1)=41$ である。(IV, 6) 式の補間法で、 $\phi_a=40$, $t_1=2.021$; $\phi_b=45$, $t_2=2.014$ だから、

$$\begin{aligned} t_0 &= 2.021 - (2.021 - 2.014) \times \left(\frac{\frac{1}{40} - \frac{1}{41}}{\frac{1}{40} - \frac{1}{45}} \right) \\ &= 2.021 - 0.007 \times \frac{0.0006}{0.0028} \\ &= 2.020 \end{aligned}$$

そこで、水田 A では

$$\begin{aligned} \mu_a &= \bar{y}_a \pm t_{(0.05)} \times \frac{s_a}{\sqrt{n}} \\ &= 0.6164 \pm 2.020 \times \frac{0.2657}{\sqrt{42}} \\ &= 0.6081 \text{ および } 0.6247 \end{aligned}$$

これらは対数であるから、対数表から真数を求めると、株当たり虫数の 95% 信頼区間は、4.06~4.21 匹となる。ここで読者は不思議に思われるかもしれない。対数に変換せずに求めた平均値すなわち $\bar{x}_a$ の値は 4.86 だが、これが信頼区間のなかにはいっていないではないか、と。実は、対数に変換して求めた平均は“幾何平均”であって“算術平均”と異なるのである。いま観測値を $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ とすると、

$$\text{算術平均} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

$$\text{幾何平均} = \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times a_3 \times \dots \times a_n}$$

幾何平均を対数で表わせば、

$$\log [\text{幾何平均}] = \frac{\log a_1 + \log a_2 + \log a_3 + \dots + \log a_n}{n}$$

これが第 13 表の平均値 $\bar{y}_a$ あるいは $\bar{y}_b$ であることは、すぐ理解できよう。したがって、4.06~4.21 匹というのは、母集団の幾何平均の 95% 信頼区間である。

水田 B については

$$\begin{aligned} \mu_b &= \bar{y}_b \pm t_{(0.05)} \times \frac{s_b}{\sqrt{n}} \\ &= 0.7248 \pm 2.020 \times \frac{0.2223}{\sqrt{42}} \end{aligned}$$

=0.6555 および 0.7941

これらを真数に直すと、母集団の幾何平均の95%信頼区間は 4.51~6.25 匹となる。

なお、上の例では、母分散は2群で等しいとみなして母平均の差の検定に進んだ。しかし5%なり1%なりで母分散に有意差が認められたときはどうするか？ スネデッカー：“統計的方法”〔改訂版〕pp. 91~94, では次の手順をすすめている*。

1 実験の仕組みを再吟味して、分散に差をもたらした原因が明らかになれば（すなわち母分散に差のあることになんらかの理論的根拠がみつければ）、 t 検定を行わず、Cochran の近似法など別の方法で母平均の有意差検定を行なう。

2 分散に差が生じた原因がはっきりしない場合は、普通の方法で t 検定を行なう。ただし母分散が等しいという前提が疑わしいのだから、 t 検定の結果に信頼をおきすぎないことが大切である。

第2節の母平均の推定の場合と同じく、母標準偏差がわかっているときは、 u を用いる。すなわち、2群の母標準偏差が等しくて、 σ であるとき、

$$u_0 = \frac{|\bar{x}_a - \bar{x}_b|}{\sigma \times \sqrt{\frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b}}} \quad (\text{IV}, 13)$$

この u_0 が $u_{(0.05)}=1.96$ より小さければ、両群の母平均には有意差なし、 $u_{(0.05)}=1.96$ と $u_{(0.01)}=2.57$ の間であれば5%水準の有意差、 $u_{(0.01)}=2.57$ より大きければ1%水準の有意差である。

3 群以上の測定値の比較にはこの節の方法は使えない。時おり、あらゆる2群の組み合わせを作って（たとえばA, B, Cの3群についてAとB, AとC, BとCの3組）、それぞれの組で t 検定を行なっている論文をみるが、これは正しくない。3群以上の比較は普通、“分散分析法”による。ここではその方法の解説にまで手がのびないので、統計学の教科書によって学ばれたい。なお、「農業及園芸」第32, 33巻（1957~1958）の、三留三千男：“病害虫防除の実験計画”，という連載講座では、病害虫の試験、研究でぶつかる多くの問題が扱われていることをつけ加えておく。

* これも本によって一定しない。

× × × ×

われわれの仕事のなかでよく用いられる“回帰”，“相関”についてもふれるつもりだったが、すでに与えられた紙数をこえてしまった。筆者のこのつたない解説でも“統計処理とはどんなものか”を一応理解していただけたとすれば、統計学の教科書をひもどくことは、そう困難ではないと思う。回帰、相関を扱う場合、とくに注意してほしいことは、①両者とも種類の異なる測定値の関係であるが、回帰は一方から他方を予測するのがおもな目的であり、相関は両方の関連性を問題にするのが目的であって、その点でやや性質が異なるので、回帰係数と相関係数の両方を求めることは多くの場合あまり意味がない**。②小さな標本では、標本変動が大きいので、えられた値から結論めいたことはなにもいえない場合が多い（たとえば、大きさ10の標本で0.55という相関係数がえられても、“母集団の相関係数は0である”という仮説は捨てきれない）、③回帰にしても相関にしても、常に直線関係が成り立つとは限らない。直線関係からいちじるしく外れている場合に、単純な回帰係数、相関係数を求めても無意味である、④正規分布からいちじるしく外れた母集団からの標本については、そのまま回帰関係、相関関係を求めてもあやまった結論をみちびく危険が高い（たとえば“異常飛来”のあるウンカ、ヨコバイの予察燈データの扱いの場合など注意を要する。筆者がツマグロヨコバイの予察燈データを第6表の形にして論じたのはそのためである）などが挙げられる。

最後に、この原稿を読んで多くの貴重な助言をいただいた四国農業試験場河野達郎氏に厚くお礼申し上げたい。とくに第Ⅲ章第2節、第Ⅳ章第1節などは、同氏の助言によって、内容を大幅に改善することができた。

また、農業技術研究所塩見正衛氏にも本稿に目を通していただいた。ここに記して厚くお礼申し上げる。

** 回帰では独立変数 (x) は任意に決めることができる。たとえば、温度 20, 22, 24, 26°C に対するある昆虫の発育日数 (y) のデータから回帰を求める場合などである。しかし、このデータから相関を求めるのはあやまりである。相関は2変量正規母集団を前提としている。くわしくは、スネデッカー：“統計的方法”〔改訂版〕pp. 119~127 および pp. 152~155 をみられたい。

農林省、農薬残留に関する安全使用基準(案)要旨を発表

農林省は、厚生省の食品衛生調査会が答申した農薬残留許容量（別添参照）に対応し、農薬残留に関する安全使用基準（案）要旨を昭和 44 年 11 月 14 日発表した。

農薬残留に関する安全使用基準（案）について

農薬の使用量の増大等に伴い食品における農薬残留に関する対策を講ずることの必要性から農林省は厚生省との緊密な連絡のもとに農産物における農薬残留について種々検討を実施している。

厚生省は、食品衛生法に基づき、43 年 3 月 30 日に 4 食品（りんご、ぶどう、きゅうり、トマト）を対象とした 5 農薬（BHC、DDT、パラチオン、ひ素、鉛）について許容量を告示したが、さらに 12 食品（りんご、ぶどう、きゅうり、トマト、キャベツ、ほうれんそう、ばれいしょ、いちご、もも、なつみかん、日本なし、緑茶）を対象とした 8 農薬（BHC、DDT、パラチオン、ひ素、鉛、アルドリン、ディルドリン、エンドリン）について近く許容量を設定することとしている。

農林省は、厚生省の定めた農薬残留許容量に対応し、国民の保健衛生の万全を期するとともに農業生産の安定的な発展と農産物の円滑な流通を確保する見地から当省における農薬残留の調査に基づき、43 年 3 月 30 日に農薬残留に関する安全使用基準を設定し、関係方面に通知のうえ周知徹底を図ってきたところであるが、今回厚生省が残留許容量の設定を予定している農薬についても安全使用基準を設定し、農薬安全使用の強力な指導を行なうこととしている。

なお、安全使用基準の内容は、おおむね別紙のとおりである。

（別 紙）

農薬残留に関する安全使用基準（案）（要旨）

1 BHCを含有する製剤

収穫前使用禁止期間については、日本なし、もも、ばれいしょは 1 週間、キャベツは 2 週間とする。

使用回数については、日本なし、もも、ばれいしょは 5 回以内、キャベツは 3 回以内とする。

なお、なつみかんには樹幹塗布のみとし、散布には使用しない。また、ばれいしょでは、掘取りもの粉衣には使用しない。

2 DDTを含有する製剤

収穫前使用禁止期間については、日本なし、ももは 1 か月、ばれいしょは 1 週間、キャベツは 2 週間とす

る。

使用回数については、日本なし、ももはいずれも開花後 1 回以内、キャベツ、ばれいしょは 3 回以内とする。

なお、日本なし、ももに対する DDT を含む防虫袋は、使用しない。また、ばれいしょでは、掘取りもの粉衣には使用しない。

3 ひ酸鉛、ひ酸石灰、ひ酸石灰粉剤

ひ酸鉛の収穫前使用禁止期間については、日本なし 1.5 か月、なつみかんでは 5 か月とする。

使用回数については、日本なしは、開花後 1 回以内、なつみかんは 3 回以内とする。

ひ酸石灰、ひ酸石灰粉剤のばれいしょに対する収穫前使用禁止期間は 1 週間とし、使用回数は 3 回以内とする。

4 有機ひ素化合物を含有する製剤

いちごの収穫前使用禁止期間については、2 週間とし、使用回数は 5 回以内とする。

5 アルドリン、ディルドリンを含有する製剤

きゅうりには、種子粉衣にのみ使用し、散布および土壌施用には使用しない。トマト、キャベツには、畑地における土壌施用にのみ使用し、散布および水田では、使用しない。ばれいしょには使用しない。

6 エンドリンを含有する製剤

今回、残留許容量の設定される作物には使用しないこととする。

7 なお、薬効、薬害等よりみて、現在ほとんど使用されていないものは、今後とも使用しないよう明記する。また、パラチオンについては本年末をもって生産を中止し、今後は使用されないこととなっているので安全使用基準から除外した。

農薬の残留許容量に対する食品衛生調査会の答申について

厚生省環境衛生局食品化学課
(44.11.14)

食品中に残留する農薬の人体に及ぼす影響については、かねてから危惧されているところであり、国民の保健衛生上の見地から、厚生省は農薬の使用指導を所管する農林省の協力のもとに、昭和 39 年度から農産食品に残存する農薬の残存量の調査を実施しており、昨年 3 月

には、調査結果のまとまったきゅうり、とまと、ぶどう、りんごの4食品について γ -BHC, DDT, パラチオン、ヒ素、鉛の5農薬の残留許容量が設定されたが、その後の調査結果に基づき食品衛生調査会に対し、残留許容量の設定につき諮問していたところ、本日、同調査会会長から別添のとおり答申を得たので答申の内容並びに審議経過概要を発表する。

1 許容量の審議経過の概要

- 1) 食品衛生調査会残留農薬特別部会において今回まとめた調査結果および毒性資料等について慎重に検討され、さらに食品衛生調査会常任委員会で検討され本日の答申となった。
- 2) 本日答申を得たのは、きゅうり、とまと、ぶどう、りんごの4食品にかかるアルドリン、ディルドリンおよびエンドリンの3農薬、きゃべつ、日本茶の2食品にかかる γ -BHC, DDT, パラチオン、アルドリン、ディルドリンおよびエンドリンの6農薬、いちご、夏みかん、日本梨、馬鈴薯、ほうれん草、桃にかかる γ -BHC, DDT, パラチオン、ヒ素、鉛、アルドリン、ディルドリンおよびエンドリンの8農薬についてである。

2 行政的取扱いについて

食品衛生調査会の答申に基づき、速やかに食品衛生法第7条の規定に基づき規格を制定する方針である。なお、この規格の施行については告示後6ヶ月（ただ

し、茶は10ヶ月）の猶予期間を設け、その間農林省とも協力のうえ、この規格が円滑に運用されるよう指導徹底を期することとしている。また、今回許容量が設定されない食品並びに農薬については、現在実施している調査の結果がまとも次第、調査会の意見を聞き、順次許容量を設定する予定である。

3 許容量の設定についての基本的考え方

食品中の農薬の残留許容量を設定するにあたっては、毒物学的資料から算出された農薬の人体許容1日摂取量（人間が一生の間毎日摂取しても何ら健康に障害を与えない量）、実態調査に基づく農薬の残留量および食品の1回摂取量を考慮し、さらに安全率を見込んでの審議が行なわれた。

(別 添)

食 調 第 6 号

昭和 44 年 11 月 14 日

厚生大臣 斎 藤 昇 殿

食品衛生調査会委員長

昭和 44 年 10 月 8 日厚生省環第 630 号による

諮問に対する答申

昭和 44 年 10 月 8 日厚生省環第 630 号をもって諮問のあったいちご、きゃべつ、きゅうり、とまと、夏みかん、日本茶、日本梨、馬鈴薯、ぶどう、ほうれん草、桃およびりんごの残留農薬許容量について、次のとおり答申します。

ppm

農 薬				ヒ素 (As ₂ O ₃)	鉛	γ -BHC	DDT	パラチオン	ディルドリン (アルドリ ンを含む)	エンドリン
食 品										
きとぶ りき日 い夏夏 日馬ほ	う ま ど ん べ	り と う ご つ 茶 ご	—	※	※	※	※	※	0.02	検出せず
				※	※	※	※	※	0.02	検出せず
				※	※	※	※	※	検出せず	検出せず
				—	—	0.5	0.5	0.3	0.02	検出せず
	本 ち か か 本 鈴 れ 桃	ん(皮) ん(実) 梨 薯 草	—	1.0	1.0	0.5	0.5	0.3	検出せず	検出せず
				3.5	5.0	0.5	0.5	0.3	検出せず	検出せず
				1.0	1.0	0.5	0.3	0.3	検出せず	検出せず
				3.5	5.0	0.5	1.0	0.3	検出せず	検出せず
	み み	ん	—	1.0	1.0	0.5	0.3	検出せず	検出せず	検出せず
				1.0	5.0	0.5	0.5	0.3	検出せず	検出せず
ほ	う	桃	—	1.0	1.0	0.5	0.5	0.3	検出せず	検出せず
				1.0	1.0	0.5	0.5	0.3	検出せず	検出せず

※印は昭和 43 年 3 月 21 日答申済である。

防疫所だより

○ハワイ産コーヒー生果実にチチュウカイミバエ

7月、羽田空港でハワイから旅客が持ち帰った輸入禁止品のコーヒー生果実からチチュウカイミバエが発見された。羽田空港においてミカンコミバエは年間400～500頭発見されているが、チチュウカイミバエは昭和35年にイタリア産オレンジで発見されて以来のことである。

植物の種類や産地から判断してチチュウカイミバエの疑いの濃い幼虫が見つかったことは今までもわずかながらあったが、幼虫が若令にすぎ、飼育しても羽化にまで至らなかった。今回のものは生果実がいっぱいについた25cmほどのコーヒーの枝2本を珍らしいから子供の土産にと携行したもので、赤く熟した実を割ったところ、中から8～9mmもある老熟幼虫が跳び出し、隔離飼育の結果7頭が羽化し本虫であることを確認した。

本虫は果肉のみを食害し、コーヒー豆である種子には全く影響を与えないため、ハワイのコーヒー園では本虫に対して特別の防除は行なわず、そのため寄生は割合に多いという。〔横浜〕

○麦角混入で返送相次ぐ牧草種子

4月以降横浜港に輸入されたアメリカ合衆国産の牧草種子には麦角が混入している事例が多く、産地の気象条件が悪かったようで、ここ数年みられなかったことである。麦角混入率はレッドトップが0.025～0.268%で5件24t、ケンタッキーブルーグラスが0.01～0.04%で3件16tであった。

麦角や菌核の混入した牧草種子は、くん蒸や粉碎などの消毒処理が不可能なため、人手と日数を要する選別の方法しかなく、今回は輸入者の希望を入れていづれも仕出国へ返送する措置をとった。〔横浜〕

○新潟県で輸出チューリップ球根の日米合同検査

昨年から開始されたアメリカ向け輸出チューリップ球根の日米合同検査は、今年もアメリカの植物検査官尾崎友幸氏（ホノルル空港勤務）が来日し、7月17日から8月4日まで富山、新潟、兵庫の各県下で行なわれた。当横浜管内では本年も新潟県新津市と横越村で101万球（昨年61万球）について検査され、全量が合格した。

これらの球根は新潟県産が全量の半分以上を占め、その他島根、静岡、石川および福井県産のものが集荷、受検されたが、昨年に続いて2年目なので、地元では受検体制、選別状態ともに良好で問題なく、きわめてなごやかな雰囲気の中で検査を終了した。〔横浜〕

○対米輸出温州ミカンの落花直後の検査

本年度の管内における対米輸出温州ミカンの生産地域設定は、和歌山、広島、徳島および愛媛県下の13単位農協の21生産地域で、全体の無病地区が1,407筆、281.787ha、347,667本、緩衝地区が829筆、181.654ha、204,278本、合計2,236筆、463.441ha、587,945本である。これは、面積で前年の5割増であるが、増加は、前年設定された4県下の16生産地域のほか、新たに和歌山県で1地域、愛媛県で4地域が加わり、さらに愛媛県の1生産地域が地域を拡大したことによるものである。

落花直後の栽培地検査は、6月上旬から補助員による全筆検査、日本側植物防疫官による検査に続いて日米両国の植物防疫官による合同検査を7月11日に終了した。

合同検査は、新設地域および地域を拡大したところについて行ない、前年に設定されたまま継続している地域は省略した。

これらの検査では、生産地域としての条件である緩衝地区のうち、雑柑類の搬入防止措置、雑柑類の有無、かきよう病の発生の有無などが対象になるが、全地域とも合格であった。ただ、若干の圃場にわずかであったが、台芽（カラタチ）の伸長したものが認められたので、台芽は常に除去するよう注意し、ただちに除去させた。

〔神戸〕

○コビドソマ 23,000 ブルードを9県に配布

ジャガイモガの天敵コビドソマを、自県で増殖放飼する県に対して、当所から増殖用のタネとして23,000ブルードを配布した。配布先は福井・兵庫・広島・島根・山口・徳島・香川・愛媛・長崎の9県で、新規の徳島県を除く各県は、従来から飼育しているものである。

配布は、3月上旬から8月中旬にわたり、数量は、1県当たり1,000～5,000ブルード、平均2,500ブルードであった。なお、寄主のジャガイモガの配布をも希望する県が多く、その蛹48,200頭を配布した。〔神戸〕

○対米輸出チューリップの合同検査

昨年から開始されたアメリカ向け輸出チューリップの日米合同検査を、本年は8月4日、当所検査場で行なった。検査申請は、兵庫県産約50万球、静岡県産5千球で、この数量は昨年と大差ない。検査結果は、選別もよく行なわれており、全量合格であった。〔神戸〕

○ホイラーの新型えそ症状が今春も一部の原種圃に

昨秋、岡山県のホイラー採取圃に、従来あまり見られなかったえそ症状が多数発見されたが、今春は国原1作目の原種圃に局部的に多発生した。

第2期圃場検査時には、抽出 70 筆中 4 筆 (5.7%)、51,500 株中 5 株 (0.01%) であったが、1 週間後の調査では 62 筆中 発病圃場が 39 筆 (63%)、発病株数が 85,100 株中 461 株 (0.54%) と急激に増加した。このうち発生がいちじるしく目立った圃場は 12% のものと 2.6% のものの 2 筆のみで、他はおのおの 1~10 株程度の発病であった。〔神戸〕

○九州の 44 年春期作種馬鈴しょ検査概況

九州の春期作種馬鈴しょは、熊本県阿蘇郡の春作と、長崎県・宮崎県および熊本県天草郡の秋作用春作で、本年の申請面積は、原種 34ha、採種 197ha で、昨年に比し、原種で約 4%、採種で約 10% の減少であった。長崎県は昨年とほぼ同じであったが、熊本県は、春作はわずかに増えたが、秋作用春作は 9% の減、宮崎県では原種は昨年並で、採種は昨年の 36% にすぎなかった。品種面では、チヂワが全くなり、農林一号は昨年の 35% と大幅に減少、タチバナがやや増加した。

第2期圃場検査では、長崎県で 23 筆 251a が不合格となり、ウイルス病によるものが最も多く、次いで環境不良によるものであった。宮崎県では、ウイルス病による不合格はなかったが、疫病と環境不良で、9 筆 82a が不合格となり、熊本県では全筆合格であった。

輪腐病の検査を、6 月上旬、長崎県の全町村について行なった結果、有明町の採種 1 筆 10a に発生を認め不合格となった。なお、これと同系統の種イモを使用した他の 3 筆についても検査したが、本病の発生は認めなかった。

生産物検査では、長崎県でジャガイモガによる不合格が目立ち、32 筆 532a にも達した。これは 6 月下旬からの長雨で、露出イモが多くなったことや、収穫がおくれ、選別不十分のまま収納されたことによるとみられる。この他、そうか病・疫病による不合格が少数あり、従来発生の多かった粉状そうか病は、今年はきわめて少なく、

1 筆 14a の不合格のみであった。宮崎県では、1 筆 8a が疫病・DDT 無粉衣で不合格になった他は、そうか病・ネコブセンチュウの被害がごくわずかに認められたのみで、例年より好成績であった。熊本県では、そうか病・疫病がわずかに見られたのみで、不合格はなかった。

〔門司〕

○密輸事件でユウゲノール・トラップ設置

さる 6 月、長崎県南端の野母崎町の脇岬港で、台湾近海を漁場とする漁船が、台湾から持ち帰った 780 万円相当のサンゴや、成熟バナナ・マンゴー・パインアップルなど 730kg の植物類を密輸中、警察・税関署員に発見された。

当所長崎出張所が警察から受領し、廃棄処分したこれら植物類中、マンゴー 2 個にミカンコミバエ幼虫 12 頭の寄生を認めた。この事件は、植物防疫上、はなはだ悪質な行為で、過去に持ちこまれた植物類についても調査する必要がある、植物防疫法違反容疑で告発した。さらに、これに引き続いて 2 船の密輸が摘発されたが、乗組員の供述では、さる 41 年以来、これまでバナナ・パインアップルなど、その種類・数量は明確にされていないが、植物類の密輸は、6~7 件に及んでいる模様である。

野母崎は、長崎半島の南端に位置し、年平均気温も 18℃ ミカン・ビワなど果樹栽培も多く、過去に密輸された植物類に、ミカンコミバエの寄主果実が含まれ、さらにはミカンコミバエが侵入しているおそれもあるし、ないので、8 月以降、違反者の居住地域を中心に、メチルユウゲノール・トラップを設置、発生調査を行なっているが、これまでのところ、発生は認められていない。

今回の事件のように、警戒の手薄な僻地港を利用した密輸は、植物防疫上、きわめて危険であり、関係町・漁協幹部を招き、漁業関係者初め、一般町民に植物防疫の啓もう、周知徹底を要請するとともに、報道機関を通じて一般への啓もうを図った。

〔門司〕

中 央 だ よ り

一 農 林 省 一

○りんご黒星病対策協議会開催さる

9 月 26~27 日の両日、りんご黒星病対策協議会が、青森、岩手、秋田県などの本病発生県ならびに農林省関係官ら約 30 名参集のもとに農林省農業技術研究所および本省において開催された。

まず、発生各県から本病の発生・発見の経過、侵入伝

染経路、発生地における苗木・穂木・資材および技術交流、発生ならびに防除状況などについて説明がなされた後、本州における本病の撲滅をはかるための今後の防除対策ならびに実施上の諸問題などについて検討が行なわれた。

○農薬 44 年度における登録農薬の概要

44 農薬年度 (43 年 10 月~44 年 9 月) の終わった 9 月 30 日現在における新規登録農薬は 1,145 件で、前年同期に

比べ 325 件の増加となっている。新規登録農薬の薬剤別内訳をみると殺虫剤は 438 件で全体の 38.3% を占め、殺菌剤は 210 件で 18.3%、殺虫殺菌剤は 317 件で 27.7%、除草剤は 142 件で 12.4%、農薬肥料、殺そ剤、植物成長調整剤とその他薬剤を含めて 38 件で 3.3% となっている。

これら薬剤のうち新規化合物製剤として登録されたものは 34 種類で、その薬剤別内訳は殺虫剤 7 件、殺菌剤 13 件、除草剤 10 件、植物成長調整剤 1 件、その他 3 件である。

○日・華植物検疫担当者会議開催さる

台湾産ポンカンの輸入禁止解除の問題は、昭和 36 年以来日華両国間の懸案事項となっていたが、いよいよ大詰めになり、今秋を目途に解禁される見通しがついてきた。

輸入解禁に伴う植物検疫実施上の諸問題を検討するための日・華会議が 10 月 8 日農林省会議室において開催された。当日のおもな議題は、①生産地における検査および消毒方法、②検査および消毒場所の条件、③梱包に対する封印と表示、④日本の植物防疫官の派遣手続などであった。

出席者は、日本側は農政局植物防疫課長ほか同課検疫班、蚕糸園芸局園芸経済課、農林経済局貿易関税課など関係各課から 8 名、また、中国側からは中華民国政府経済部顧問リュウ博士を団長に、台北大学助教授スー博士ほか省農業試験所、商品検検局新竹検検所、生産者代表など 7 名が出席した。

一本 会

○イネ穂枯れ現地検討会開催さる

イネ穂枯れ現地検討会が 10 月 9 日農林省四国農業試験場において、地域農試、県農試、農業会社などの関係者 130 名参会のもとに開催された。

午前 8 時 30 分四国農試に集合、バス 2 台で試験圃場（香川県仲多度郡満濃町勝浦の農家圃場）に向い、四国農試大畑貫一技官の説明で現地見学を行ない、午後は四国農試講堂において検討会を行なった。遠藤常務理事の開会挨拶について四国農試安孫子孝一場長の挨拶があり、農業技術研究所高坂淳爾技官が座長となり議題に入った。四国農試大畑技官より「現地試験の状況説明」があり、「穂枯れの主因、誘因および防除の考え方」につ

いて同農試木谷清美技官の講演があった後、質疑応答があり午後 5 時散会した。

なお、詳細は次号に掲載の予定。

○第 2 回微量散布研究会開催さる

既報（8 月号 43 ページ）のようにさる 7 月 17 日に開催した第 1 回微量散布研究会に引き続いて第 2 回目の研究会が 10 月 7 日埼玉県大宮市の農業機械化研究所において関係者約 100 名参集のもとに開催された。

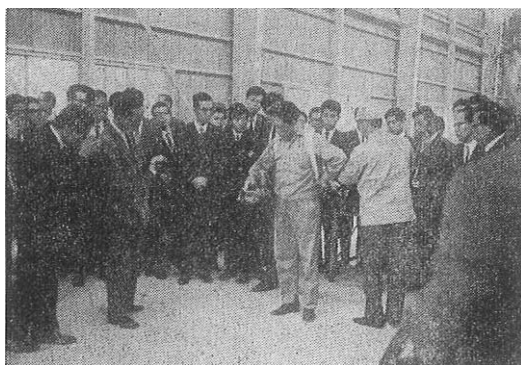
午前 10 時本館大会議室において農業機械化研究所永野義治理事ならびに本会遠藤常務理事の挨拶があり、続いて農業機械化研究所武長 孝氏の「アメリカにおける微量散布機について」の講演が正午まで行なわれた。

午後は同所の散布実験室において共立農機、久保田鉄工、丸山製作所の 3 社の試作微量散布機 3 台について説明ならびに実演があり、ふたたび大会議室で農業技術研究所畑井直樹技官が座長になり討論会が約 2 時間行なわれた。

微量散布用農薬には、現在は粘度の高いものと比較的低いものがあり、散布装置の吐き出し量を調整することが機械設計上大きな問題点になっているので、散布薬剤の粘度をある基準内に決めてほしいという機械メーカーからの要望があった。これに対して、農薬メーカーからもいろいろの意見が出され活発な討論が行なわれた。

このため、微量散布研究会で微量散布の圃場試験設計案をつくり、次の研究会で検討し、それに基づいて来年度には圃場試験を行なう予定である。

なお、今回から北島 博氏（農林省園芸試験場環境部長）を微量散布研究会幹事をお願いした。



微量散布の実演

新しく登録された農薬 (44.9.1~9.30)

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。
なお、分類薬剤名の次の〔 〕は試験段階時の薬剤名。

『殺虫剤』

DDT・MTMC粉剤

- 10367 クミアイツマサイドD粉剤 クミアイ化学工業
DDT 3.5%, MTMC 1.5%
10368 三共ツマサイドD粉剤 三共 同上
10369 三共ツマサイドD粉剤 北海三共 同上
10370 三共ツマサイドD粉剤 九州三共 同上
10371 ミカサツマサイドD粉剤 三笠化学工業 同上

MEP・MTMC粉剤

- 10398 「中外」ツマスミ粉剤35 中外製薬 MEP 2%,
MTMC 1.5%
10399 日農ツマスミ粉剤35 日本農薬 同上
10400 クミアイツマスミ粉剤35 クミアイ化学工業
同上
10401 三共ツマスミ粉剤35 三共 同上
10402 三共ツマスミ粉剤35 北海三共 同上
10403 三共ツマスミ粉剤35 九州三共 同上
10404 ミカサツマスミ粉剤35 三笠化学工業 同上

ダイアジノン粒剤

- 10438 ダイアジノン粒剤5 日本化薬 (2-イソプロピル
-4-メチルピリミジル-6)-ジエチルチオホスフェ
ート 5%

ダイアジノン水和剤

- 10345 カヤクダイアジノン水和剤45 日本化薬 (2-イ
ソプロピル-4-メチルピリミジル-6) ジエチルチ
オホスフェート 45%

CYP乳剤

- 10375 山本シュアサイド乳剤 山本農薬 エチル P-シ
アノフェニルホスホノチオエート 25%

CYAP粉剤

- 10411 ヤシマサイアノックス粉剤 八洲化学工業 ジメ
チル-P-シアノフェニルチオホスフェート 3%

CPMC粉剤

- 10379 キングCPMC粉剤15 キング化学 CPMC 1.5
%
10380 「DIC」CPMC粉剤15 大日本インキ化学工業
同上
10381 キングCPMC粉剤20 キング化学 CPMC 2%
10382 「DIC」CPMC粉剤20 大日本インキ化学工業
同上

CPMC乳剤

- 10383 キングCPMC乳剤 キング化学 CPMC20%
10384 「DIC」CPMC乳剤 大日本インキ化学工業
同上

MTMC粉剤

- 10344 「DIC」MTMC粉剤 大日本インキ化学工業
MTMC 2%

MTMC乳剤

- 10405 クミアイツマサイド乳剤 クミアイ化学工業

MTMC 30%

- 10406 ツマサイド乳剤 日本農薬 同上
10407 三共ツマサイド乳剤 三共 同上
10408 三共ツマサイド乳剤 北海三共 同上
10409 三共ツマサイド乳剤 九州三共 同上
10410 ミカサツマサイド乳剤 三笠化学工業 同上

MTMC水和剤

- 10362 クミアイツマサイド水和剤 クミアイ化学工業
MTMC 50%
10363 三共ツマサイド水和剤 三共 同上
10364 三共ツマサイド水和剤 北海三共 同上
10365 三共ツマサイド水和剤 九州三共 同上
10366 ミカサツマサイド水和剤 三笠化学工業 同上

カルタップ・MPMC粉剤

- 10424 パダンパール粉剤 武田薬品工業 1,3-ビス(カ
ルバモイルチオ)-2-(N,N-ジメチルアミノ)プロ
パン塩酸塩 2%, MPMC 2%

クロルベンジレート乳剤

- 10346 ホクコーアカール45 北興化学工業 4,4'-ジク
ロルベンジル酸エチル 45%
10349 三共アカール45 三共 同上
10350 三共アカール45 北海三共 同上
10351 三共アカール45 九州三共 同上

ジオキサカルブ水和剤

- 〔C-8353水和剤〕
10372 エラクロン水和剤 武田薬品工業 2-(1,3-ジオ
キソラン-2-イル)-フェニル-N-メチルカーバメ
ート 50%

- 10373 エラクロン水和剤 クミアイ化学工業 同上
10374 エラクロン水和剤 チバ製品 同上

『殺菌剤』

有機ひ素・フェナジンオキシド粉剤

- 10347 アンフェナジン粉剤 クミアイ化学工業 メタン
アルソン酸鉄 0.40%, フェナジン-5-オキシド
1.5%

ブラストサイジンS・ETM粉剤

- 10425 キングブラエスU粉剤5 キング化学 ブラスト
サイジン-S-ベンジルアミノベンゼンスルホン酸
塩 0.10% (ブラストサイジンSとして 0.05%),
エチレンチウラムモノスルフィド 1.5%

BEBP粉剤

- 10422 武田コーネン粉剤 武田薬品工業 BEBP 2%

BEBP乳剤

- 10423 武田コーネン乳剤 武田薬品工業 BEBP 50%

『殺虫殺菌剤』

BHC・カスガマイシン粉剤

- 10432 三共カスミンBHC粉剤 三共 r-BHC 3%, カ
スガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシン
として 0.20%)
10433 三共カスミンBHC粉剤 北海三共 同上

- 10434 三共カスミンBHC粉剤 九州三共 同上
 10435 三共カスミンBHC粉剤30 三共 γ -BHC 3%, カスガマイシン-塩酸塩 0.34% (カスガマイシンとして 0.30%)
 10436 三共カスミンBHC粉剤30 北海三共 同上
 10437 三共カスミンBHC粉剤30 九州三共 同上
BHC・MTMC・有ひ素粉剤
 10392 クミアイアソツマビー粉剤 クミアイ化学工業 γ -BHC 3%, MTMC 1.5% メタンアルソン酸鉄 0.40%
 10393 日農アソツマビー粉剤 日本農薬 同上
 10394 ミカサアソツマビー粉剤 三笠化学工業 同上
BHC・MTMC・カスガマイシン粉剤
 10385 カスミンツマビー粉剤 北興化学工業 γ -BHC 3%, MTMC 1.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシンとして 0.20%)
MEP・MTMC・有機ひ素粉剤
 10395 クミアイアソツマスマミ粉剤 クミアイ化学工業 MEP 2%, MTMC 1.5%, メタンアルソン酸鉄 0.40%
 10396 日農アソツマスマミ粉剤 日本農薬 同上
 10397 ミカサアソツマスマミ粉剤 三笠化学工業 同上
MEP・MTMC・プラストサイジンS粉剤
 10377 日農ツマスマミブラエス粉剤8 日本農薬 MEP 2%, MTMC 1.5%, プラストサイジン-S-ベンジルアミノベンゼンスルホン酸塩 0.16% (プラストサイジンSとして 0.08%)
MEP・MTMC・カスガマイシン粉剤
 10386 カスツマスマミ粉剤 北興化学工業 MEP 2%, MTMC 1.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシンとして 0.20%)
MTMC・有機ひ素粉剤
 10378 「中外」アルゼンツマ粉剤 中外製薬 MTMC 2%, メタンアルソン酸鉄 0.40%
 10429 モンツマ粉剤 三共 MTMC 2%, ポリメチルジチオシアナトアルシン 0.23%
 10430 モンツマ粉剤 北海三共 同上
 10431 モンツマ粉剤 九州三共 同上
MTMC・プラストサイジンS粉剤
 10376 日農ツマブラエス粉剤8 日本農薬 MTMC2%, プラストサイジン-S-ベンジルアミノベンゼンスルホン酸塩 0.16% (プラストサイジンSとして 0.08%)
MTMC・カスガマイシン粉剤
 10439 ヤシマカスツマ粉剤30 八洲化学工業 MTMC 3%, カスガマイシン-塩酸塩0.34% (カスガマイシンとして 0.30%)
MTMC・カスガマイシン・有機ひ素粉剤
 10387 カスモンツマ粉剤 北興化学工業 MTMC 2%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシンとして 0.20%), メタンアルソン酸鉄 0.40%
ECP・チウラム粉剤
 10426 ノマート粉剤 北興化学工業 ECP 3%, ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィド 7.5%
 10427 粉衣用ノマート25 北興化学工業 ECP 25%, ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィド 25%
『除草剤』
PCP・MCP除草剤
 10343 「DIC」MP粒剤 大日本インキ化学工業 PCP ナトリウム-水化物 20%, 2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸ヒドラジド 1.2%
MCP除草剤
 10388 石原粉状MCP水溶剤 石原産業 MCP ナトリウム-水化物 70%
 10389 日産粉状MCP水溶剤 日産化学工業 同上
 10390 日産粉状MCP水溶剤 北海道日産化学 同上
 10391 日産粉状MCP水溶剤 東京日産化学 同上
シメトリン除草剤
 10352 ホクコーギーボン粒剤1.5 北興化学工業 2-メチルチオ-4,6-ビス-エチルアミノ-S-トリアジン 1.5%
 10353 三共ギーボン粒剤1.5 三共 同上
 10354 三共ギーボン粒剤1.5 北海三共 同上
 10355 三共ギーボン粒剤1.5 九州三共 同上
 10356 日農ギーボン粒剤1.5 日本農薬 同上
 10357 ホクコーギーボン粒剤2.5 北興化学工業 2-メチルチオ-4,6-ビス-エチルアミノ-S-トリアジン 2.5%
 10358 三共ギーボン粒剤2.5 三共 同上
 10359 三共ギーボン粒剤2.5 北海三共 同上
 10360 三共ギーボン粒剤2.5 九州三共 同上
 10361 日農ギーボン粒剤2.5 日本農薬 同上
ベンチオカーブ・シメトリン粒剤 [B-3015.S粒剤]
 10348 サターンS粒剤 クミアイ化学工業 S-(4-クロルベンジル)-N,N-ジエチルチオカーバメート 7%, 2-メチルチオ-4,6-ビスエチルアミノ-S-トリアジン 1.5%
バーナレート除草剤 [R1607]
 10412 ヤシマバーナム粒剤5 八洲化学工業 S-プロピル-N,N-ジプロピルチオカーバメート 5%
 10413 サンケイバーナム粒剤5 サンケイ化学 同上
 10414 中外バーナム粒剤5 中外製薬 同上
 10415 トモノバーナム粒剤5 トモノ農薬 同上
 10416 「DIC」バーナム粒剤5 大日本インキ化学工業 同上
ペブレート除草剤 [R2061]
 10417 ヤシマチラム乳剤 八洲化学工業 S-プロピル-N-エチル-N-ブチルチオカーバメート 75%
 10418 サンケイチラム乳剤 サンケイ化学 同上
 10419 「DIC」チラム乳剤 大日本インキ化学工業 同上
 10420 トモノチラム乳剤 トモノ農薬 同上
 10421 中外チラム乳剤 中外製薬 同上
『農業肥料』
PCP複合肥料
 10440 三井東圧3PCP尿素化成高度F286号 三井東圧化学 ペンタクロルフェノールナトリウム-水化物 3.2% (ペンタクロルフェノール 2.8%)

『その他』

忌避剤

10342 アンレス 日本曹達 ビス(ジメチルチオカルバ
モイル)ジスルフィド 80%

展着剤

10428 クミアイアトロックスBI クミアイ化学工業
ポリオキシエチレンヘキシタン脂肪酸エステル
50%

次 号 予 告

次 12 月号は下記原稿を掲載する予定です。

昭和 44 年の病害虫の発生と防除 上垣隆夫 他

今年のセジロ・トビイロウンカの発生と
周辺の問題 高木 信一

野菜類の疫病の発生と防除の問題点
西村十郎・神納 浄

東北地方におけるリンゴ黒星病の発生 沢村 健三

本年の植物検疫を顧みて 清水 恒久

小笠原の自然と特殊重要害虫 松原 芳久

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 136 円 (〒 とも)

本 会 発 行 図 書

土壌病害に関する国内文献集

土壌病害対策委員会 編

A 5 判 127 ページ 250 円 〒 65 円

国内における土壌病害に関する文献をすべて網羅して 1 冊にまとめたもの。内容は I ウイルス, II 細菌, 放射状菌 (A 細菌, B 放射状菌), III 糸状菌 (A 藻菌, B 担子菌, C 子のう菌, 不完全菌), IV 2 種以上の病原菌 (A 雪腐病, B 苗立枯病, C その他) の各々による病害, V 一般, VI 土壌処理, 防除, VII その他の病害の分類によって掲載してある。

土壌病害防除基準・土壌病害用語解説

土壌病害対策委員会 編

A 5 判 98 ページ 250 円 〒 50 円

39 年 4 月に発行した「土壌病害防除基準」を全面的に増補改訂したものと北海道大学農学部
宇井格生教授の執筆による「土壌病害用語解説」を合本し, 1 冊にまとめた書

植 物 防 疫

第 23 巻 昭和 44 年 11 月 25 日印刷
第 11 号 昭和 44 年 11 月 30 日発行

実 費 130 円 〒 6 円 6 カ月 780 円 (〒 共)
1 カ年 1,560 円 (概算)

昭 和 44 年

編 集 人 植物防疫編集委員会

— 発 行 所 —

11 月 号

発 行 人 井 上 菅 次

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

(毎月 1 回 30 日発行)

印 刷 所 株式会社 双文社

社 団法人 日本植物防疫協会

東京都板橋区熊野町 13 番地

電 話 東京 (944) 1561 ~ 3 番
振 替 東 京 177867 番

— 禁 転 載 —



増収を約束する！

日曹の農薬

そさいの害虫総合防除に

ホスビット 乳 剤

果菜類の灰色かび病、葉かび病に

トリアジン 水和剤
粉 剤

うり類のうどんこ病防除に

うどんコール 水和剤



日本曹達株式会社

本 社 東京都千代田区大手町2-4
支 店 大阪市東区北浜2-90

そさい・果樹・花の病害防除に

増収に…効きめがジマンの殺菌剤

ジマンダイセン®

包装 225g・1kg

トマト、すいか、玉ねぎ、馬鈴薯、なす、きゅうり、みかん、ぶどう等
広範囲な作物の病害防除に卓効があり、その上マンガンと亜鉛の微量
要素効果で増収するのが特長です。

●ダニ類防除の専門薬

ケルセン

●うどんこ病の特効薬

カラセン

総発売元

三洋貿易株式会社

東京都千代田区神田錦町2の11〒101

■誌名をご記入の上お申込み下されば説明書を進呈いたします

最寄の農協又は特約店でお買求めください

●ジマンダイセンは米国ローム・アンド・ハース社の登録商標です



varian

小型高性能 NMR T-60 型 登場

NMRスペクトル分析技術は、大学、研究所の分析技術として採用され、化学研究に深く浸透しておりますが、更に研究のワクを越えて、工場の品質管理、品質保証にまで適用されるようになりました。このご要望にお応えするために、Varian は長年の研究に基き、分析用機器として設置、取扱、保守が容易な T-60 を開発しました。

T-60の特徴

非常にコンパクトで軽量。設置・取扱・保守が容易。永久磁石の使用により、使用電力がわずかです（200VA）。冷却水が要らない。サンプル管の挿入、取出が極めて簡単。すべての電子回路はソリッド・ステート化されていて故障がない。スピンドカップリングは周波数スイープおよび磁場スイープのいずれでも選択できる。品質管理、品質保証の目的に使用するとき、1日50～100 サンプルをテストすることができる。高性能にして廉価。

仕様

適 応 核：プロトン 分解 能：0.5Hz
周 波 数：60MHz 感 度：S/N > 12:1
スイープ方式：フィールド・スイープ 但し、スピンドカップリングは周波数スイープまたは磁場スイープいずれでも選択可能

積 分 器：内臓
レコーダー：平面型

記録紙：21cm×28cm

スイープ巾：25, 50, 100, 250, 500Hz

スイープ時間：50, 250秒

分解能ドリフト：0.5Hz / 日

許容室内温度変化：±3℃

寸法及び重量：巾 113cm, 高さ 112cm, 奥行 77cm, 重量 354kg

日電バリアン株式会社は、日本電気株式会社と、米国 Varian Associates の両社が、技術、資本、経営能力を持ち寄って昭和42年10月20日に設立した合併会社です。Varian Associates の分析用科学機器と、日本電気と Varian の研究の成果である真空機器の日本における唯一の輸入・製造・販売会社であります。

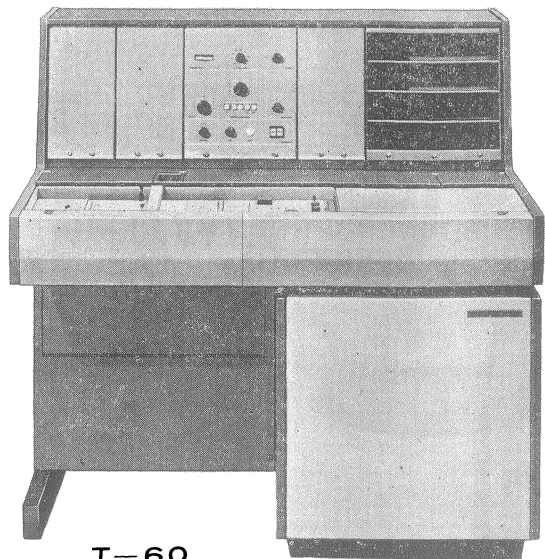
主要製品

核磁気共鳴装置 (NMR) / 電子スピン共鳴装置 (EPR)、質量分析計、ガスクロマトグラフ、紫外分光光度計、レーザ・ラマン分光計、実験用電磁石、ディジタル型データ処理装置、記録計

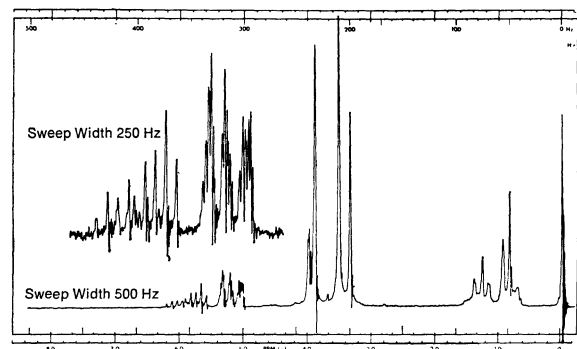
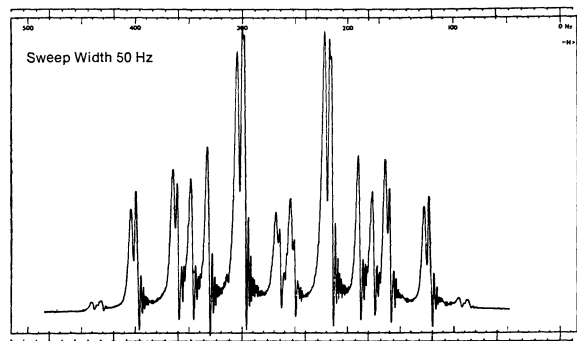
NEVA

日電バリアン株式会社

本 社：東京都港区麻布飯倉町3の13(麻布台ビル)
〒106 電話：東京(03)582-6481(代表)
大阪営業所：大阪市東区淡路町5-2(長谷川第1ビル)
〒541 電話：大阪(06)231-6385



T-60



遂に国産化開始！

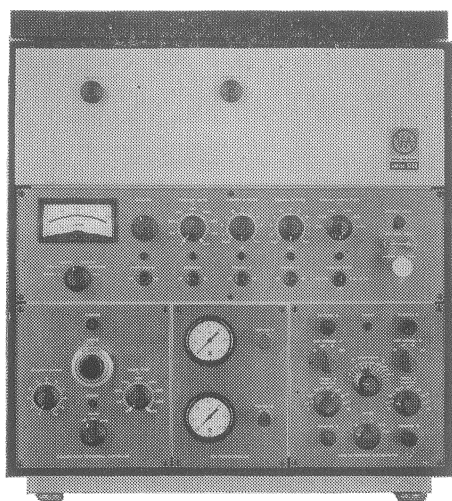


varian
aeroGRAPH

NEW MODULINE ガス・クロマトグラフ

1700及び1800シリーズは
定評を頂いております性能に
高品質と広い用途が
追加されました

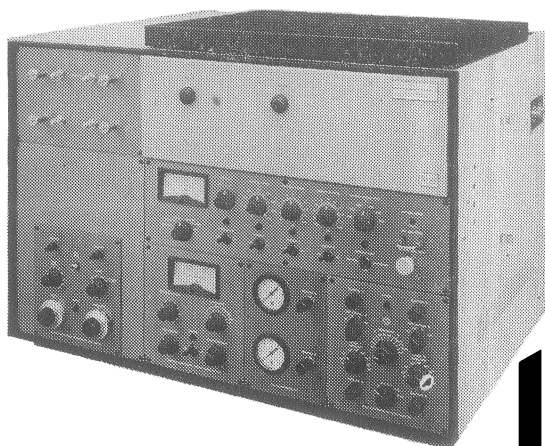
- オール・ソリッド・ステート化
- コンパクトなモジュラー方式
- 使い易い
- 高感度



1700シリーズ

<昇温>

- マトリックス方式
- オートマチック・リニヤー方式
- リニヤー方式
- アイソサーマル方式
- マニュアル方式



1800シリーズ

<検出器>

- F. I. D.
- T. C. D.
- H³E. C. D.
- Ni⁶³ E. C. D.
- PHOS. D.

NEVA

日電バリアン株式会社



NEVA特約店
総発売元

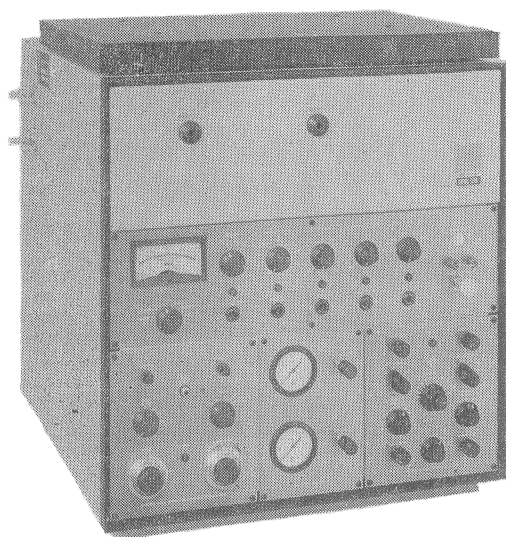
安部商事株式会社

本社：東京都港区麻布飯倉町3の13（麻布台ビル）
郵便番号（106） 電話 東京（03）582-6481（代表）
大阪営業所：大阪市東区淡路町5の2（長谷川第一ビル）
郵便番号（541） 電話 大阪（06）231-6385

本社：大阪市北区宗是町1（大阪ビル）
：電話（06）（443）8801（代表）
営業所：東京都千代田区内幸町2の1（大阪ビル2号館）
電話（03）（502）4101（代表）

サービスセンター：札幌（011）0121・岐阜（05）4501・金沢（011）3195・福岡（28）3045

農薬残留を追う



varian aerograph
Model-1740シリーズ

高感度ガスクロマトグラフ

市場占有率世界No.1 — 遂に国産化開始
(於日電バリアンKK府中工場)

農薬業界、農林省、厚生省の各研究試験
機関でも、すでに活躍しています。

世界的に定評あるバリアンエアログラフ社製のガスクロマトグラフが残留農薬分析の問題を一気に解決致します。特に農薬分析専用のNi₆₃・タイプエレクトロキャプチャー検出器(又はH³タイプ)、フォスホラス検出器(燐系農薬分析用)は同一構造に設計されており、相互交換容易で短時間で安定化されます。猶、従来の3/4吋外径スパイラルガラスカラムを3/4吋外径(内径2mm)に改良することにより、堅牢なオールガラスシステムを確立、カラムの交換、保存が非常に楽になりました。しかもModel-1740シリーズは、1800シリーズと共に遂に国産化が開始され、即納、完全サービス体制にあります。(裏面…上記検出器の御紹介)

世界のトップ機器をセレクトする



NEVA特約店

安部商事株式会社

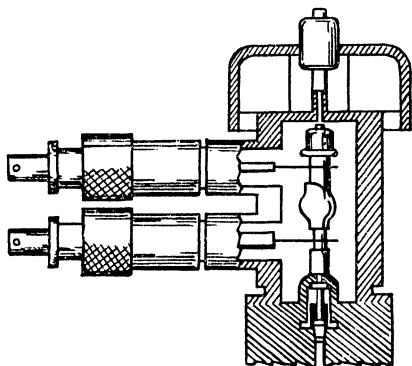
本社/大阪市北区宗是町1大ビル 06-443-8801 代表 〒530

営業所/東京都千代田区内幸町1-2-2大阪ビル 03-502-4101 〒100

出張所/福岡市東大学前町1135器械総合ビル 092-65-9183 〒812

農薬分析専用検出器

＊エレクトロニキャプチャー検出器(ECD)
Ni⁶³ タイプ又はH³ (トリチウム) タイプ



β 線源であるNi⁶³又はH³の箔は、円筒状で周囲から真中を通るN₂ガスを照射安定した正常電流が得られます。H³箔の取り外し容易で誰でも簡単に洗滌出来、又Ni⁶³の場合、単に温度を高温に上げるだけで、コンタミネーションのクリーンアップは簡単です。

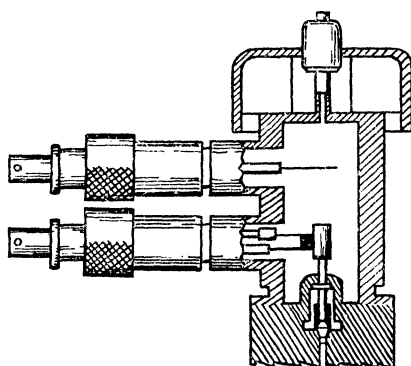
いずれもDC式(直流電圧式)ですが、独特の構造で安定したピークが超高感度で描かれます。

○超高感度 (主要農薬に対する)

主要農薬	最少検出量 Pg (=10 ⁻¹² g)
BHC (α)	0.3 Pg
PP' -DDT	1.3 "
Parathion	4 "
Aldrin	0.4 "
Dieldrin	1.0 "
Heptachlor	0.9 "
Endrin	7.0 "

＊但し、上表部感度はH³タイプのもの。Ni⁶³タイプECDは上表の各々 $\frac{1}{10}$ ～ $\frac{1}{100}$ 位の感度を示す。

＊フオスフォラス検出器(Phos. D)
(燐化合物検出用)



従来の燐検出用サーモニック検出器を完全改良、CsBrチップを水素炎の先に固定せしめた画期的な検出器です。(燐系農薬のみ撰択的にキャッチ致します。)

特長：①フレイム点火後、5分以内にベースライン安定。

②FID又はECDからPhos. Dの切替え簡単で2～3分以内である。

③CsBrチップの寿命400時間以上。

④検出器温度300℃まで可能。

⑤塩素系農薬、炭化水素にはレスポンスなし。

○超高感度 (燐系農薬に対する)

燐系農薬	最少検出量 Pg (=10 ⁻¹² g)
Thimet	3 Pg (=3×10 ⁻¹² g)
Di-Syston	5 "
Methyl Parathion	8 "
Parathion	1.2 "
Malathion	1.2 "
Ethion	7.0 "
Trithion	8.5 "
E. P. N.	10.0 "
Co-Ral	50.0 "

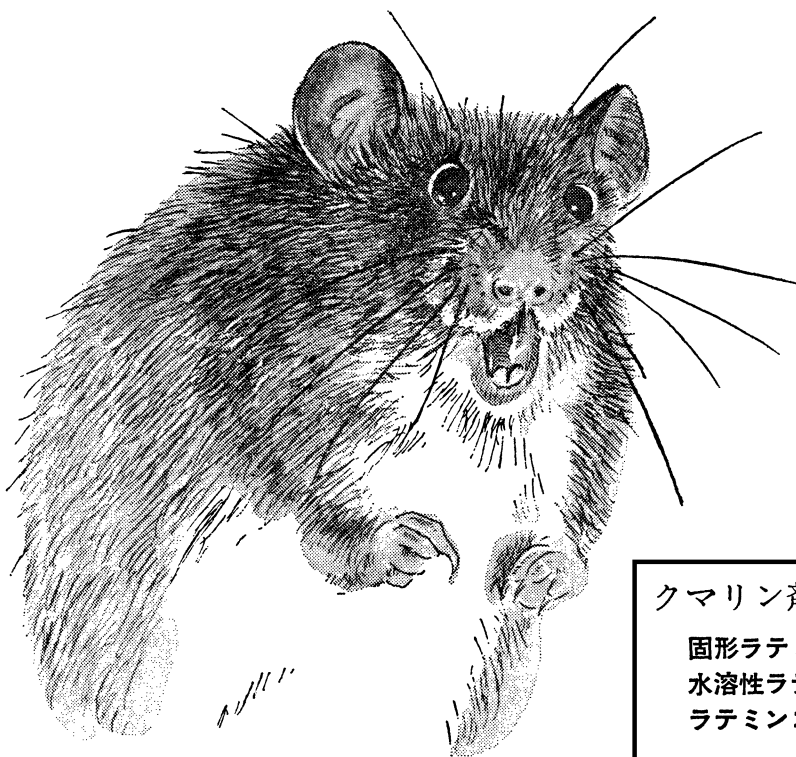
このコンビネーションによる残留農薬分析が全世界で受け入れられ、W. H. O. に於ける農薬トランス会議の貴重なデータを提供しております。

総発売元 **安部商事株式会社**

大阪 東京 福岡

何でもそろう

クミアイ鼠とり



新発売

新タイプの忌避剤

ピリゼン-π

主成分 シクロヘキシミド 0.2%

殺鼠後に……撒けば来ない、来れば撒く
不快味覚で、バツグンの忌避性！

クマリン剤

固形ラテミン
水溶性ラテミン錠
ラテミンコンク

農家用
農業倉庫用
飼料倉庫用

燐化亜鉛剤

強力ラテミン
ネオラテミン

農耕地用
農家用

タリウム剤

水溶タリウム
液剤タリウム
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
固形テンエイテイ

農耕地用
"



取扱 全購連・経済連・農業協同組合

製造 大塚薬品工業株式会社

待望の増補改訂版ついに発行!!

農薬ハンドブック

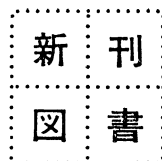
1970年版

福永一夫(農業技術研究所病理昆虫部農薬科長)編集
農業技術研究所農薬科・農薬検査所担当技官 執筆

B 6 判 505 ページ 美装幀 ビニールカバー付

実費 850 円 〒 90 円

現在登録されている**農薬**を殺虫剤、殺菌剤、殺虫殺菌剤、除草剤、殺虫除草剤、農薬肥料、殺そ剤、植物成長調整剤、忌避剤、誘引剤、展着剤、石灰窒素、生石灰などに分け、各薬剤の特性、適用病虫害、製剤(商品名を入れた剤型別薬剤の紹介)、取り扱い上の注意などの解説を中心とし、とくに本版は薬剤の適用病虫害、雑草を登録申請書に基づいて剤型別に網羅してある。他に一般名、商品名、構造式および化学名(英名と和名の併記)、毒劇物指定および毒性を表とした**農薬成分一覧表**、適用害虫・病害・雑草・作物別に使用薬剤を表とした**対象病虫害、雑草別使用薬剤一覧表**、**農薬残留許容量と安全使用基準**、**農薬の毒性別分類一覧表**、**農薬の魚毒性分類一覧表**、薬剤名・商品名・一般名・化学名よりひける索引を付した**植物防疫関係者座右の書!!**



〔おもな内容〕

殺虫剤

- I ヒ素剤 II 天然殺虫剤 III 有機塩素殺虫剤
- IV 有機リン殺虫剤 V 有機フッ素殺虫剤
- VI カーバメート系殺虫剤 VII マシン油剤
- VIII 殺ダニ剤 IX 殺線虫剤 X くん蒸剤
- XI その他の殺虫剤

殺菌剤

- I 銅剤 II 水銀剤 III 有機錫剤
- IV 有機ヒ素剤 V 無機硫黄剤 VI 有機硫黄剤
- VII 有機塩素殺菌剤 VIII 有機リン殺菌剤
- IX その他の有機合成殺菌剤 X 抗生物質剤
- XI 土壌殺菌剤 XII その他の殺菌剤

殺虫殺菌剤

- I 稲作用殺虫殺菌剤 II その他の殺虫殺菌剤

除草剤

- I フェノキシ型およびジフェニルエーテル型除草剤
- II フェノール系および有機酸型除草剤
- III 酸アミド型除草剤
- IV 尿素型およびカーバメート系除草剤
- V トリアジン系除草剤 VI その他の有機除草剤
- VII 無機除草剤

殺虫除草剤

農薬肥料

殺そ剤

植物成長調整剤

忌避剤、誘引剤

展着剤、石灰窒素、生石灰

農薬成分一覧表

殺虫剤、殺菌剤、除草剤、殺そ剤、植物成長調整剤、忌避剤、誘引剤、展着剤、石灰窒素、生石灰

対象病虫害、雑草別使用薬剤一覧表

農薬残留許容量と安全使用基準

農薬の毒性別分類一覧表

農薬の魚毒性分類一覧表

索引

本書のご注文は

直接本協会へ

前金(振替・小為替・現金)

をお願いいたします

社団法人

日本植物防疫協会

東京都豊島区駒込1丁目43番11号

電話 東京(944)1561~3番

振替 東京177867番

33 サリチオン剤

九州大学農学部で創製された新しい型の有機リン殺虫剤で、環状の6員環にリンが含まれていることが化学構造上の特徴である。なお、サリチオンの名称は原料の化合物サリゲニンに由来している。本剤は果樹、野菜の諸害虫に適用範囲が広く、比較的低毒性である。

サリチオンの純品は融点 $55\sim 56^{\circ}\text{C}$ の無色板状結晶であるが、工業品は融点 $52\sim 55^{\circ}\text{C}$ の淡黄色結晶である。メタノール、エタノール、アセトンなどの有機溶媒にはよく溶け、アルカリで分解する性質はパラチオンなどの有機リン殺虫剤と同様である。

【特 性】

本剤は落葉果樹の主要害虫および野菜のヨトウムシなど適用範囲が広く、効果は速効的なうえ残効もかなりある。

各種作物に対する葉害は他の有機リン殺虫剤に比して少ない傾向が認められている。

本剤の人畜毒性はやや大きく劇物に指定されている。魚貝類に対しては通常の使用方法では影響が少ないが、一時に広範囲に使用するときは十分注意する。また、クワに散布した場合は10日以上経過してからカイコに給桑するようにする。

アルカリ性の農薬との混用はできるだけ避け、やむを得ず混用する場合は使用直前に混合するようにする。

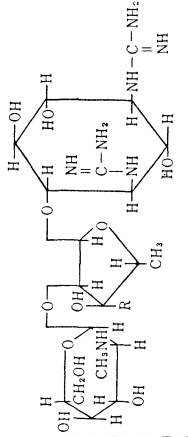
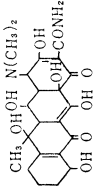
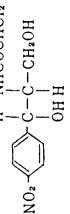
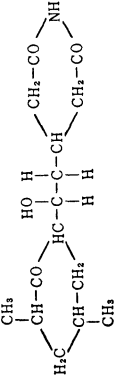
【製 剤】

サリチオン乳剤 サリチオン：25% 含有。1,000～2,000 倍液を散布する。

適用害虫 クワ：クワノメイガ・ヒメゾウムシ リンゴ：モモヒメシシクイガ・ハママキムシ類・キンモンホソガ・マイマイガ・アブラムシ類・クワコナカイガラムシ ナシ：アブラムシ類・クワコナカイガラムシ・シンクイムシ類・ナシグンバイ ブドウ：クワコナカイガラムシ・ブドウトラカミキリモモ：シンクイムシ類・ハママキムシ類 カンラン、ダイコン：アオムシ・ヨトウガ・アブラムシ類・コナガ

【注 意】

作業中はマスクなどを着用して散布液を吸い込まないようにする。また、作業後は顔、手足などをよく洗っておく。本剤は他の有機リン殺虫剤と異なり解毒剤として PAM は有効でないので、誤まって飲み込んだときは濃い食塩水

ストレプトマイシン (streptomycin)	 【ストレプトマイシンおよびジヒドロストレプトマイシン】 (R: CHOジヒドロストレプトマイシン) (R: CH ₂ OH.....ジヒドロストレプトマイシン)	【人畜】 静注(マ)：約200 【魚類】A コイ：>10(原)
オキシテトラサイクリン (oxytetracycline, Terramycin)	 【オキシテトラサイクリン】	【人畜】 経口(マ)：7200 静注(マ)：150～200
「アグリマイシン」の1成分		
セロサイジン (cellocidin)	 アセチレンジカルボキサミド	【人畜】 経口(マ)：82.9 皮下(マ)：11 経皮(マ)：667 【魚類】A コイ、メダカ：>10
クロラムフェニコール (chloramphenicol, Chloromycetin)	 【クロラムフェニコール】	【人畜】 経口(マ)：2640 静注(マ)：245 【魚類】 コイ：>40(原)
シクロヘキシミド (cycloheximide, Actidione)	 【シクロヘキシミド】	動物(0.2%以下を除く) 【人畜】 経口(モ)：65 経口(マ)：133 【魚類】B コイ：2.3(原)
「アクチジオン」		

躍進する明治の農薬

イネしらはがれ病の
専用防除剤

フェナジン明治
水和剤・粉剤



トマトかいよう病の
専用防除剤

農業用
ノボビオン明治



野菜、果樹、コンニャク
細菌病防除剤

アグレプト水和剤



ブドウ(デラウェア)の
種なし、熟期促進
野菜、花の生育(開花)促進、増収

シベリン明治



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8

品質向上は農家の願い、
兼商はこのために奉仕

アソマイト[®]

みかん栽培家に絶賛を得ている
夏場のダニ剤

スマイト[®]

りんご、梨、みかに新しい成分の
ダニ剤

キノブドー[®]

兼商の10年間の研究によって実用化
された果実の品質を良くする殺菌剤

マリックス[®]

ドイツが生んだ安全な、強力殺虫剤
アブラムシ、アオムシ、ヨトウムシ、
フキノメイガ、タバコガに卓効

ピオモン[®]

りんご、梨の落果防止剤
みかんの摘果剤



お問い合わせは



兼商株式会社

東京都千代田区丸ノ内2丁目2
電話 (03)216-5041(代表)

NISSAN

野菜の病害虫防除に！

低毒性有機リン殺虫剤

日産エルサン®

- 特長
- 低毒性です。(PAP剤)
 - 広範囲の害虫に的確な効力を示し、その上速効性です。
 - あぶらな科野菜にも薬害がなく、安心して使えます。

強力新殺菌剤

日産ダイホルタン®

- 特長
- 野菜の各種病害にすばらしい効果を示します。
 - 効果の持続期間がきわめて長いです。
 - 生育・収量に好影響を与えます。

水和剤



日産化学

本社 東京・日本橋

使って安全・すぐれた効きめ



- 野菜、稲のアブラムシ
ウンカ類の防除に

エカチン®TD粒剤

- トマトかいよう病など
細菌性病害の専門薬

シー エム

CMボルドウ

三共株式会社

農業営業部 東京都中央区銀座3-10-17
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

昭和四十四年十一月二十五日
昭和四十四年十一月三十日
昭和二十四年九月九日
第 九 日
発行
刷
(植物防疫第二十三卷第十一号)
種 月一回三十日発行
郵 便 物 認 可

実費 二三〇円 (送料六円)