

植物防疫

昭和四十六年五月二十五日
昭和四十六年九月三日
第三行刷
（第一十五卷第三号）
（每月一回）
（植物防疫）



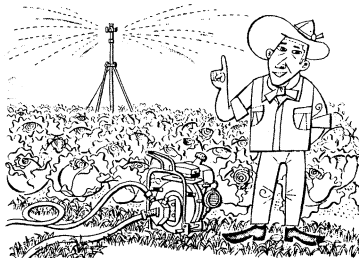
特集 花の病害

1971

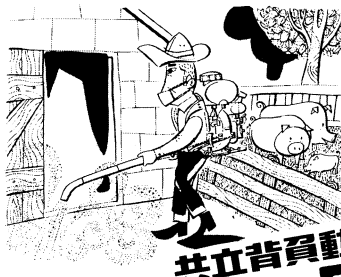
5

VOL 25

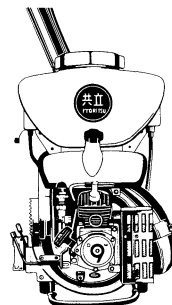
多目的利用のできる防除機!!



共立背負動力防除機DM-9が日本で一番多く愛用される1つの理由です。DM-9は、防除機として、粒剤散布、微粒剤散布、ゴマシオ散布（粉粒剤同時散布）などを行なうだけではなく、アタッチメントの交換で、各種の管理作業ができるのです。草刈り、稲刈り、火焰放射、中耕除草、灌水など20種もの作業ができます。



共立背負動力防除機
DM-9



共立エコー物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿1-6-8
TEL 03-343-3231 (大代)



共立農機株式会社

〒181 東京都三鷹市下連雀7-5-1
TEL 0422-44-7111 (大代)

NOC

果樹・果菜に

■有機硫黄水和剤

モナックス

りんご・うどんこ病・黒点病の同時防除に

■有機硫黄・DPC水和剤

モナックス-K

■ジネブ剤

ダイファーマー 原体

ゴールデンデリシャスの無袋化に

■植物成長調整剤

被膜剤 サビハック

■ファーム剤

ハックメート F75

大内新興化学工業株式会社

(〒103) 東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

省力農業を追求する



品質向上に大きな役割

果樹・やさいの殺虫剤

サリチオン[®] 乳剤 水和剤

葉面散布にも くん煙防除にも

ダコニール[®]

- 葉面散布で広範囲の作物と病害に確実な効果
- 《サーチ》によるハウス病害のくん煙防除にも卓効

安全でよく効く殺菌剤

ポリオキシ[®]AL 水和剤



クミ化の園芸農薬

—— 新しい技術 新しいサービス ——

クミアイ化学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-6-2 (日本ビル) 〒100

種子から収穫まで護るホクコー農薬



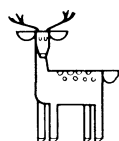
お求めは、お近くの農協へ



’70年代 安全農薬の旗手

カスミンは
無害です
無残臭です
先頭に立ちます

いもち病に



ホクコー® カスミン

■野菜類の菌核病・灰色かび病、
桃の灰星病、いんげんの菌核病に

スワレックス® 水和剤30

■梨の黒斑病
りんごの斑点らくよう病・うどんこ病に

ピオマイ® 水和剤・乳剤

■ツマグロヨコバイ・ウンカ類に

マクバール® 粉剤



北興化学工業株式会社

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

新発売 みかんとこんにやく
の病気には!!

農林省登録第11297号

ドーマイシン水和剤

新発売 ブドウトラカミキリ
防除には!!

低毒性農薬 農林省登録第11491号

トラサイド乳剤

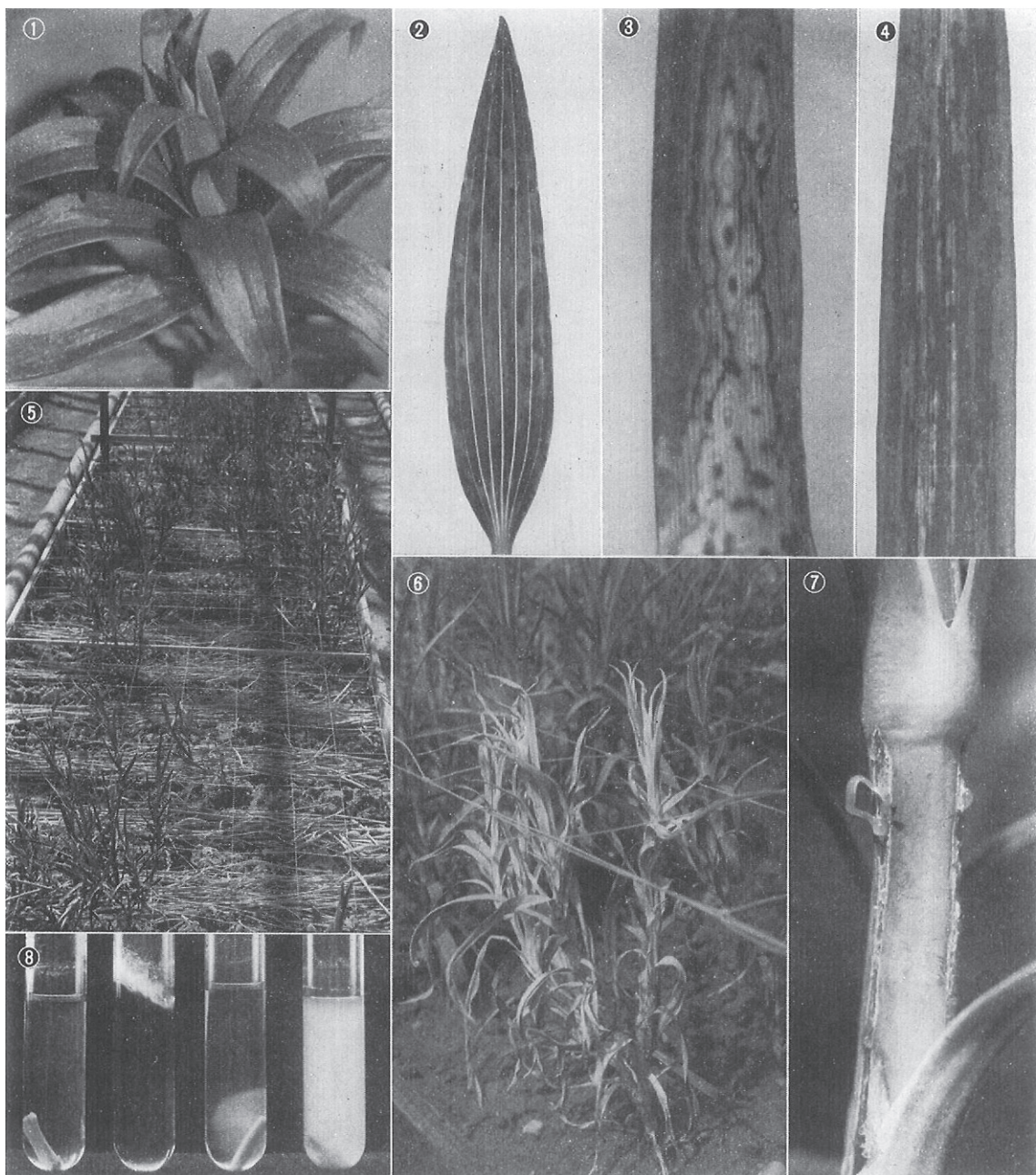


サンケイ化学株式会社

本社 鹿児島市郡元町880 ☎890

東京支店 千代田区神田司町2の1(神田中央ビル) (294)-6981(代)

球根類のウイルス病とカーネーション萎ちょう病



<写真説明>

- ① テッポウユリの黄色条斑症状 ② 内田カノコユリの緑色濃淡モザイク症状
 ③ CMV と HMV が検出されたアマリリスの病徴 ④ HMV が検出されたアマリリスの病徴
 ⑤ カーネーション萎ちょう細菌病の被害状況
 ⑥ 急性萎ちょうを起こしたカーネーション萎ちょう細菌病発病株
 ⑦ 茎に亀裂を生じ裂け目から細菌の固りが溢泌したカーネーション萎ちょう細菌病発病茎
 ⑧ 切片テスト法によるカーネーションさし穂の保菌判定法（培養7日後の状況）
 左端：健全穂，中2個体：糸状菌保菌穂，右端：萎ちょう細菌病保菌穂（白濁する）
 (①～④ 農林省植物ウイルス研究所 岩木満朗 原図 一本文4ページ参照一，
 ⑤～⑧ 兵庫県農業試験場 西村十郎 原図 一本文11ページ参照一)

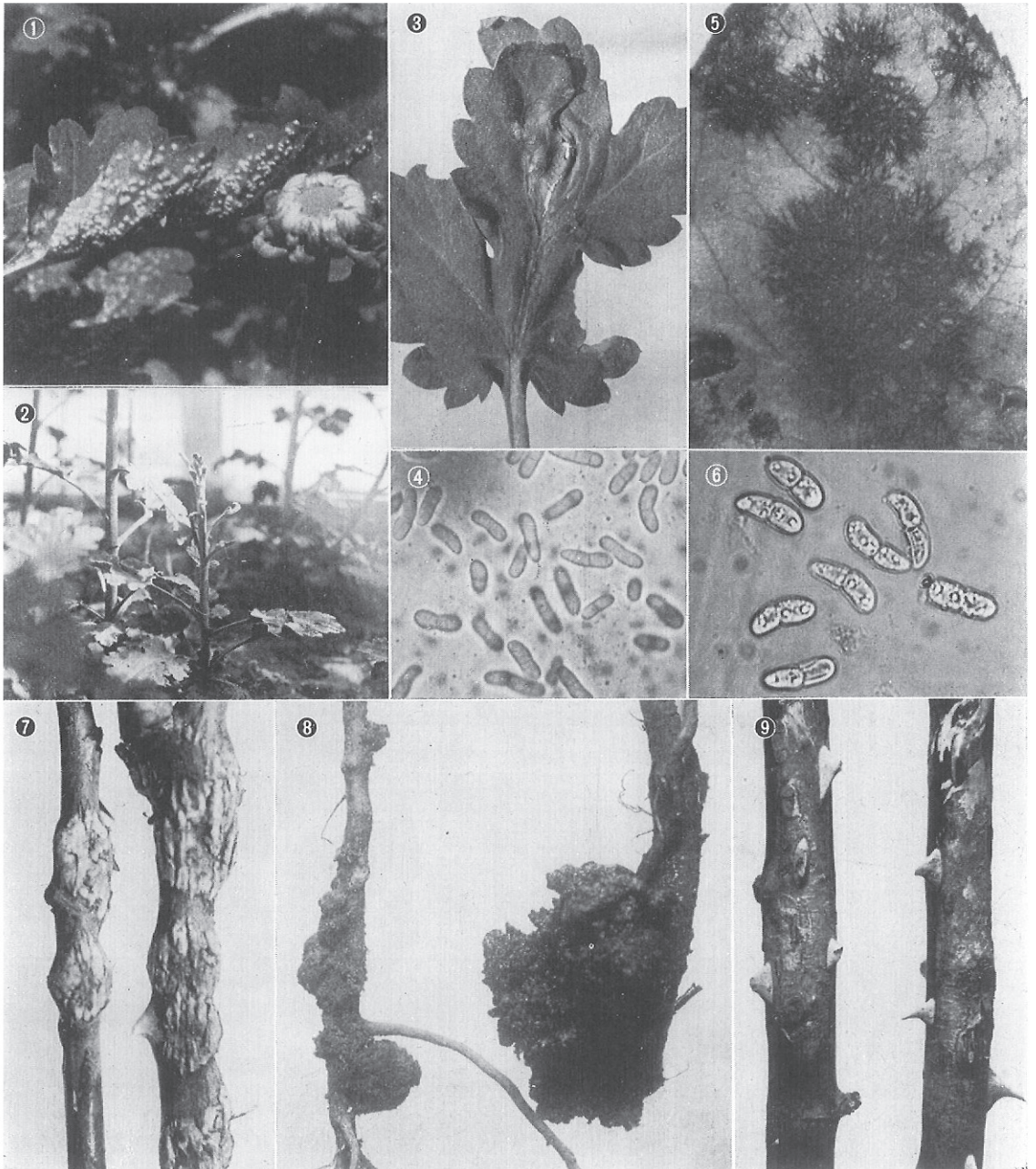
チューリップの病害



<写真説明>

- ① 球根腐敗病の地上部の病徴（促成栽培、品種：ゴールデンハーベスト）
 ② 球根腐敗病による球根の病徴 ③ 球根腐敗病による子球の病徴
 ④ 葉腐病の圃場における発病状況（集団的に発生する）
 ⑤ 葉腐病の展葉期の病徴（病斑のある第1葉がねじれる） ⑥ 葉腐病の萌芽期の病徴
 ⑦ 葉腐病の収穫時における発病状況 左：健全、中：中程度の被害、右：被害の大きいもの
 （①～③、⑤ 農林省農業技術研究所 梶原敏宏 原図、
 ④～⑥ 新潟県農業試験場 中臣康範・金子英雄 原図 一本文15ページ参照一）

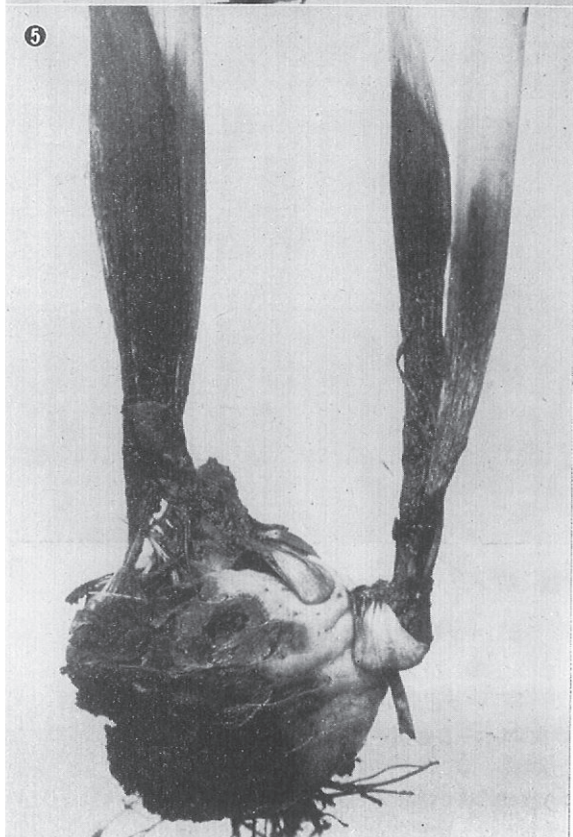
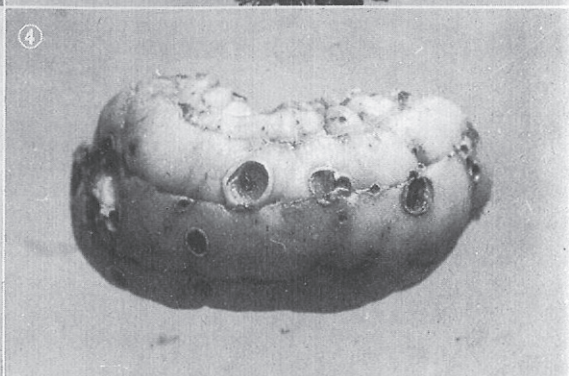
キク および バラの 病 害



<写 真 説 明>

- ① キク白さび病 ② 夏菊の異常症状 ③ キク花腐病の葉の病斑
 ④ キク花腐病菌の柄孢子 ⑤ バラ黒星病 ⑥ バラ黒星病菌分生孢子
 ⑦ バラさび病(葉および若い枝に発生する) ⑧ バラ根頭がんしゅ病 ⑨ バラ枝枯病
 (①～④ 静岡県農業試験場 森田 儋 原図 一本文 24 ページ参照一、
 ⑤～⑥ 農林省農業技術研究所 梶原敏宏 原図、
 ⑦～⑨ 千葉大学園芸学部 原図 一本文 28 ページ参照一)

輸 出 用 球 根 類 の 病 害



<写真説明>

- ① ユリ炭そ病—凹陷型病斑
- ② アカノコユリの青かび病
- ③ ヤマユリの腐敗病
- ④ グラジオラス首腐病の球茎の病斑
- ⑤ グラジオラス菌核病（葉鞘の被害部には小菌核を散生する）
- ⑥ グラジオラスの *Botrytis* による病害（球茎の底部が腐敗し、表面にかびと黒色の菌核がみられる）

—本文 36 ページ参照—

（①～④，⑥） 大日本インキ化学工業株式会社 永田利美

⑤ 農林省横浜植物防疫所調査課 小畑琢志 各原図）

植物防疫

第 25 卷 第 5 号
昭和 46 年 5 月号

目次

特集：花の病害

花類病害の研究の現状と問題点	河村 貞之助	1	
数種球根花類に発生するウイルスの種類と性質	岩木 満朗	4	
カーネーションのウイルス病とその病原ウイルスの種類	栃原比呂志	8	
カーネーションの導管病とその防除	西村 十郎	11	
チューリップの葉腐病の生態と防除	{ 中臣 康範 金子 英雄	15	
チューリップ球根腐敗病の生態と防除	米山 伸吾	19	
キクのおもな病害とその防除	森田 儔	24	
バラのおもな病害とその防除	飯田 格	28	
庭木類の病害とその問題点	鍵渡 徳次	32	
輸出球根類の病害とその問題点	小畑 琢志	36	
オランダの花き球根病害見聞記	川田 穰一	40	
微粒剤落下量調査指標について	{ 村井 敏信 田中 俊彦	42	
新しく登録された農薬 (46. 3. 1~3. 31)		44	
中央だより	43	学界だより	27
人事消息	3, 35		



世界にのびるバイエル農薬 今日の研究・明日の開発



特農・農薬研究所

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

決め手がある殺虫剤



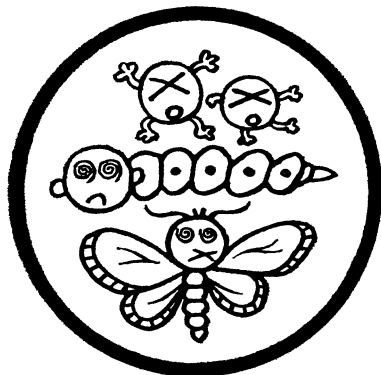
武田薬品

パダン[®]

水溶剤・粉剤・粒剤4

その1

ニカメイチュウの幼虫・成虫・卵のどの時期にも強い殺虫力があります。



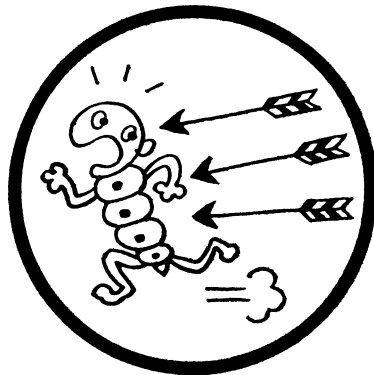
その2

他剤に抵抗性のついたメイチュウにもよく効きます。



その3

速効・残効・浸達性の三つの特性が総合的に働きます。



(稲)のニカメイチュウ・イネツトムシ・イネアオムシ・コブノメイガ・シンガレセンチュウ
イネドロオイムシ
(はくさい・かんらん)のアオムシ・コナガ、(茶)のチャノホソガ・ミドリヒメヨコバイ
(柿)のヘタムシ(小豆)のフキノメイガ等の重要害虫に有効です。

- ニカメイチュウとツマグロ
ウンカ類の同時防除に

パダン[®]サイド
パダン[®]ナック
パダン[®]ボール

- ニカメイチュウといもち病の
同時防除に

パダン[®]ジン
粉剤

メイチュウに効果の強いパダンといもち病に効きめのあるキタジンPの混合剤です

- いもち病防除のホープ

武田ラフ[®]サイド
水和剤・粉剤

花類病害の研究の現状と問題点

千葉大学 ^{かわ}河 ^{むら}村 ^{てい の すけ}貞之助

I 研究の現状

広く観賞植物 ornamental plants を見渡しても、その病害に関する研究は、終戦のころまではきわめて数が少なく、しかも病原の同定が主であり、その上菌学的ないし細菌学的研究の一環として行なわれたものが多かった。平和をとりもどし経済成長に伴うレジャーと都市化という生活構造の変化の中で、「花と緑」への要求が高まりだしたその後の社会背景の下に、まず花類 flowering plants の病害を主体としての試験研究がようやく陽の目を見るようになった。とはいうものの、第1表で明らかなようにわが国でのそれは、まだほんの歩み出しのようである。

第1表 最近の花類病害に関する報告数

年	学会報	関東東山	植防	農及園	Phyto-path.	PDR
1966	6(21) ^{**} 23	1	1	0	19	13
1967	7(14) ^{**} 22	2	0	1	18	16
1968	6(25) ^{**} 21	2	1	1	20	12
1969	8(10) ^{**} 23	6	2	2	8	16
1970	8(16) ^{**} 30	5	1	3	21	16
計	35(86) ^{**} 119	16	5	7	86	73

注 引雑誌 学会報：日本植物病理学会報，関東東山：関東東山病害虫研究会年報，植防：植物防疫，農及園：農業及園芸，Phytopath.：Phytopathology，PDR：Plant Disease Reporter (USDA)。

* 果樹病害関係，** そ菜病害関係を比較参考にするため学会報に限り集計した。

学会報は講演要旨を含めた。Phytopath.，PDR は線虫病を含めた。

近年における該当研究の内容を、さらに掘りさげる手だてとして第2表を示した。これらに含まれる種々の問題点について、以下各項の中で述べることにする。

II かびによる病害

かびによる病害が花類においても実数の上で圧倒的に多いから、おのずから報告数にも反映している。

Fusarium oxysporum f. *tulipae* によるチューリップの球根腐敗病や *F. oxysporum* f. *narcissii* によるスイセンの乾腐病に対して植え付け前の有機水銀剤浸漬処理が有効であることがほぼ確立された。しかし、それら処理後

第2表 花類病害研究の内容*

年	カビ	バクテリア	ウイルス	非寄生	ネトローダ	計
1963	3	0	3	0	1	7
1964	6	0	3	1	0	10
1965	9	1	3	1	0	14
1966	2	0	0	1	1	4
1967	4	0	2	1	1	8
計	24	1	11	4	3	

注 * 日本農学進歩年報（日本学術会議）による。

の水銀剤廃液の処分のことに思いをいたすとき、非水銀系薬剤開発も考えなければなるまい。

また、P. K. SCHENK and B. H. H. BERGMAN (1969) によると、オランダのチューリップ腐敗病は、普通の栽培圃場では発生せず、早期植え付けまたは貯蔵期が長いとき球根の側面から腐敗が始まり掘上げ後に進展し、基盤や根から病菌が分離されることはない。ところが、わが国では米山 (1968) によると圃場で常発し、根または根盤部から感染して茎の道管に侵入して立枯れ病を呈する。この発生ならびに感染機構の大きな違いは、地温を含めた栽培環境に帰すべきか菌の系統に由来するのかが検討されなければならない。

カーネーション立枯病 *F. roseum* f. *dianthi* の生物的防除に、枯草菌 *Bac. subtilis* の1系統の培養懸濁液の灌注が有効であるとの JANE ALDRICH and RALPH BAKER (1970) の報告は注目に値し、わが国での追試がのぞまれる。

キクの白さび病に対する抵抗性の品種間差異については、方法論的にもまたデータの積み重ねの上でも一段の努力が欲しい。

安部ら (1959) はかつて、休眠中のバラの芽から黒星・炭そ・ふらんなどの諸病菌が分離されることから、穂木の湯温処理によってこれらの病菌を抑圧し、かつ活着率も高いことを認めたが、バラの難病とされているこれらの病害防除に農業を必要としないこのような物療への推進も意義があるだろう。

花類の灰色かび病の病原菌として、*Botrytis elliptica*, *B. tulipae*, *B. paeoniae* などが知られているが、他面 *B. cinerea* によるとされた数多くの病害がある。この *B. cinerea* はきわめて多犯性であるだけに菌の系統の問題

がさらにつき進められないものだろうか。同じ意味で花類を犯す *Phytophthora* や *Rhizoctonia* にも目を向けたものである。

III バクテリアによる病害

滝元によって数種の細菌病が報告されて以来、多くの病害が報告されたが、多くは他の寄主についてすでに報じられたものが、花類にも発病したという場合が多い。たとえば、その代表として軟腐病・青枯病・根頭がんしゅ病があげられる。

昭和34年(1959)にストック黒腐病 *Xanthomonas incanae* (KENDRICK et BAKER) STARR et WEISS, 37年(1962)にクロッカス首腐病 *Ps. marginata* (McCULLOCH) STAPP, 38年(1963)にフリージア首腐病 *Ps. marginata*, 40年(1965)ヒアシンス黄腐病 *Xanthomonas hyacinthi* (WAKKER) DOWSON のわが国での発生が報告され、また、44年(1969)西村・脇本によってカーネーション萎ちょう細菌病菌 (*Ps. caryophylli*) のファージが分離されてその性質と増殖について公けにされた。

いずれにせよ、この方面では病原細菌の同定の仕事はまだたくさんに残っているようである。

IV ウイルスによる病害

歴史的に見ても球根類のウイルス病の研究はユリを初めてとしてその輸出貿易に伴って重要課題となった。すでに古く農林省は昭和14年度から実生による無毒ユリ鱗茎の育成について指定試験を行なったが、品種の純化を保つことがむずかしく実用にいたらずに終わった。40年には九州農試がクロジクテッポウユリの組織培養によって無毒球の育成に成功したが、実用にはそれらの種球がその後2~3年間の栽培を必要とし、その間完全な無毒圃場栽培を行なうことの困難さから大きな壁に直面した。

ところが千葉園試では無毒カーネーション株の実用化に45年度から立ちあがった。カーネーションを30~40℃で4~8週間栽培し、その茎頂部組織を無菌培養する。園試が採苗した原々種は各集団産地におくられ、そこでさし芽増殖されたものは各部落集団で共同育苗されて初めて各々の栽培者にわたる。このことにより毎年無毒苗を新たに栽培者が手に入れることができる。

(個体選抜—系統選抜—熱処理—茎頂培養—検定—増殖—原々種採苗) …… (共同隔離温室採苗—共同ミスト室さし芽) …… (共同育苗) = (栽培者) ランのウイルス病は井上(1964~68)によって諸事象が明らかにされたが、一方、国際検疫の立場からは血清

反応による診断が重要であり、横浜植物防疫所において41年(1966)から研究が始められた。

花類のウイルスの同定については、奥良・小室らによって早くから努力がなされ、なおつづけられているのは心強い。

V ネマトーダによる病害

ヒトの寄生虫病がほとんど医学者によってとりあげられているのに、わが国では植物寄生線虫病は害虫研究の一部と思いこんで病理関係の人々があまり関心を示さないが、花類の分野でも *Aphelenchoides*, *Ditylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* などによる病害は決して少なくない。線虫のような粗大寄生体を材料にすれば、侵入→感染→発病の姿を追うのにもかなり有利である。

このように線虫による被害を「病気」と認識するとき、とくに興味をひくのは複合病 disease complex と媒介線虫 nematode as carrier or vector の問題であろう。

森田ら(1965)は、キクの連作地にある *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia* などが単独では病原性が認められないのに、ネグサレセンチュウとの共存によって病害を起こすのではないかと示唆した。R. H. LITTELL & C. M. HEALD (1967) は *M. hapla* と *F. oxysporum* との協合によって感受性品種のキクが萎ちょう症状をいちじるしく高められると報告した。

また最近、岩木・小室(1971)はスイセンの tomato ring spot virus が *Xiphinema americanum* によって伝搬されることを明らかにした。

実用的な問題としては、葉枯線虫病の特効薬パラチオンの使用が禁止された現在、サッセンのような表面散布剤でなく、パラチオンにかわる浸透殺線虫剤が欲しい。たとえばスミチオンのようなものがそれにあたるかどうか調査がのぞまれる。

VI 花木と庭木の病害

若干の popular な花木と林木と共通の庭木を除いて草本花類と林木との谷間に位するこの分野での病菌分類の研究はようやくこのごろになって整理がついてはきたが、病害研究以前の問題として大きく残されている。われわれが花木や庭木の病斑から菌を見つけても、そのたよるべき文献が皆無であることは日常経験するところであり、しかも花木と庭木におけるこの傾向は外国といえども例外ではないようである。

VII 花類のための農薬

いかに有効で薬害をださず人畜無害であっても、相手

が観賞植物であるからには、散布後の汚染が日立つような葉はきらわれる。だから粉末の色が濃かったり高濃度でないと効かないような水和剤より、無色原液で調製できる液剤のほうが好まれる。その点ダイセンステンレスのようなものがよいが、これとて万能薬ではない。

欲をいえば茎葉に直接かけずにすむ薬に越したことはなく、百歩ゆずって粉末の色が日立たなく低濃度でも効く水和剤・粉剤であってほしい。

とくに直接・間接に食用とは無関係な花類については、もともと低毒性の薬であればその残留にまで神経をとがらせることはなさそうである。もしそれが許されれば浸透移行性殺菌剤の使用に大きな望みがでてくる。その1例として Benlate (Benomyl) : 1-(buthylcarbamo-yl)-2-benzimidazole carbamic acid, methyl ester が花類の面でどんな適用をされたか、外国文献 (PDR, 1969~70) を借りてみることにしよう。

グラジオラス塊茎の *F. oxysporum* f. *gladioli* または *Curvularia trifolii* f. *gladioli* による腐敗病防除に塊茎に粉衣して殺菌効果がいちじるしかったばかりか球収量ははなはだしく高めた。ゼラニウムの挿木と台木を浸漬または床土灌注処理することにより、灰色かび病をきわめて強く防除しえた。ポインセチアの挿木床に灌注することにより *Thielaviopsis* による根腐病を軽減できる。スイセン乾腐病 *F. oxysporum* f. *narssici* に球根を浸漬処理すると有機水銀剤よりすぐれた効果があった。

Benlate とホルモン剤との混合液をシャクナゲ挿木床に灌注すると諸種病害から守られるばかりでなく発根率をいちじるしく高めた。

以上の例証から推論すると、球根・挿芽・挿木床の消

毒に有望である。また、散布剤として、ボトリチス・うどんこ・バラ黒点病などにきわめて有効であり、50%水和剤の実用濃度は 2,000~3,000 倍であるところから、ほとんど汚染の心配がないことも大きな利点であろう。ただ、キュウリうどんこ病菌の中には Benlate 耐性菌があるとの1例報告があるが、これが果たして Benlate によって active に付与されたものかどうか明らかでない。

いずれにせよ、花類に対する浸透性殺菌剤は、食用作物に対するとは全く別の角度から検討されるべき重要な課題のように思われる。

おもな文献

- 安部卓爾・野添早苗 (1959) : 関西病虫研報 2 : 23~29.
 ALDRICH, J. and BAKER, R. (1970) : Pl. Dis. Rep. 54(5) : 446~448.
 井上成信 (1964) : 日本蘭協会誌 10(1) : 6~10.
 ——— (1965) : 同上 11(1) : 1~6.
 ——— (1966) : 同上 12(1) : 2~5.
 ——— (1968) : 農学研究 52(2) : 89~97.
 INOUE, N. (1966) : Ber. des Ohara Inst. für landw. Biol. 13(3) : 149~159.
 岩本満朗・小室康雄 (1970) : 日植病報 36(5) : 371.
 LITTELL, R. H. and HEALD C. M. (1967) : Pl. Dis. Rep. 51(9) : 736~738.
 森田 儔他 (1965) : 関東東山病虫研報 12 : 50.
 西村十郎・脇本 哲 (1969) : 日植病報 35(2) : 113~114.
 西沢正洋・西 泰道 (1966) : 九州農試報 12(1.2) : 139~157.
 SCHENK, P. K. and BERGMAN, B. H. H. (1969) : Neth. J. Pl. Path. 75 : 100~104.
 横浜植物防疫ニュース (1966) : 横浜植物防疫ニュース 319 : 2.
 米山伸吾 (1968) : 茨城園試臨時報告 1 : 1~65.

人 事 消 息

島崎政明氏は5月15日付けで本会出版事業課編集係へ安尾 俊氏 (農林水産技術会議事務局連絡調整調長) は農政局参事官に

高田昌稔氏 (横浜植物防疫所国際課輸入第4係長) は同上局植物防疫課検疫班国際検疫係長に

浅田幸生氏 (愛知食糧事務所名古屋支所) は同上課農業安全指導班指導係長に

石田里司氏 (農政局植物防疫課検疫班国際検疫係長) は横浜植物防疫所国内課防疫管理官に

鈴木章生氏 (農業者大学校主幹) は農林水産技術会議事務局連絡調整課長に

金森秀雄氏 (帯広統計調査事務所) は同上課公害対策技術係長に

吉村彰治氏 (農事試験環境部病害第1研究室長) は同上事

務局研究管理官に

宮原益次氏 (農事試作物部主任研究官) は農林水産技術会議事務局副研究管理官に

高岡市郎氏 (日本専売公社秦野たばこ試験場調査役) は日本専売公社岡山たばこ試験場長に

BHC工業会は東京都中央区日本橋堀留町1の8 (呉羽化学工業株式会社農業部内) へ移転。電話は東京 (03) 662-9611 に変更

昭和ダイヤモンド化学株式会社本社は東京都港区芝浜松町2の3 (三和ビル3階) へ移転。電話は東京 (03) 436-0981 に変更

三菱化成工業株式会社本社は東京都千代田区丸の内2の3の1 (三菱商事ビル別館7・8階) へ移転。電話は東京 (03) 212-6411 で従来どおり

数種球根花類に発生するウイルスの種類と性質

農林省植物ウイルス研究所 いわき き みつ ろう
岩 木 満 朗

近年わが国では球根花類のウイルス病の発生は多く栽培上大きな問題になっているものが多いが、ユリ、チューリップ、スイセン、アマリリスを除いてあまり研究されていない現状である。以下いくつかの球根花類に発生する病原ウイルスについておもにわが国に発生するものを中心にして解説し、あわせて外国で発生する重要なものについて述べてみたい。

ユ リ

1 わが国で発生の確認されているウイルスの種類と性質

わが国のユリでは今までに lily mottle virus (LiMV)¹⁾, tulip breaking virus (TBV), cucumber mosaic virus (CMV)¹⁰⁾ の 3 種ウイルスの発生していることが認められている。

(1) LiMV

このグループには BRIERLEY and SMITH (1944) により LT, CM, VCM の 3 種ウイルスが報告されているが、これらはとくに大きな差異がなく系統と考えられている。今までこのウイルスは TBV の系統と考えられていたが、PROCENKO und SCHATROWA (1970) はウイルス粒子の長さ、寄生性、耐熱性などの点から異なるのではないかといっている。

①病徴：ユリの種類とウイルスの系統により多少異なるが、多くのユリにモザイク症状を生じる。とくにタカサゴユリにはどの系統も明瞭なモザイクを生じ、検定植物として使用されている。

②寄生性：ユリ科に限られている。

③伝染方法：汁液伝染のほか、アブラムシにより容易に伝搬される。

④耐熱性など：系統により多少異なるが、耐熱性は 55～65°C, 耐希釈性は 10³～10⁴ 倍、耐保存性は 3～6 日である。

⑤ウイルス粒子の形態：長さ 750～800m μ ¹⁷⁾ のひも状とされていたが、PROCENKO und SCHATROWA (1970) はその長さが 650m μ と報告している。

(2) TBV チューリップの項参照。

(3) CMV

①病徴：テッポウユリでは黄色条斑症状株のほとんどから検出され、また、モザイクや無病徴株からも少し検

出されている¹⁰⁾。BRIERLEY (1964) らによると CMV と LSV が重複感染すると黄色条斑を生じるとされている。わが国のテッポウユリでも CMV を接種すると黄色条斑を生じることから、CMV が黄色条斑を起こす一要因と考えられる。また、カノコユリ類にはえそ斑点を生じ¹⁰⁾、内田カノコユリでもえそ斑点症状株から CMV が検出されている⁷⁾。

②寄生性：他の作物に発生する CMV と大差なく、寄生性は非常に広い。

③伝染方法：汁液伝染とアブラムシ伝搬をする。

④耐熱性など：耐熱性は 60～70°C, 耐希釈性は 10⁴ 倍内外、耐保存性は 3～7 日である。

⑤ウイルス粒子の形態：径約 30m μ の球形である。

⑥その他の性質：ユリから分離される CMV の性質は他の作物から分離される CMV と大差ないが、特徴ある点は、ユリから CMV の検定植物に直接接種しても、大部分のものは検出されないことで、タバコ (Bright Yellow, Xanthi など) に接種し、その接種葉から CMV の検定植物に接種すると CMV の反応を示すのである。タバコの接種葉からタバコへ何回もくり返すことにより、CMV 普通系とほとんど差がなくなることから特異な系統といえるかどうか今のところ明らかでない。

2 外国で発生の知られているウイルス

外国では lily mottle virus (LiMV), tulip breaking virus (TBV), cucumber mosaic virus (CMV), lily latent virus, lily rosette virus (LRV), lily symptomless virus (LSV), broad bean wilt virus (BBWV), lily ringspot virus, tobacco ringspot virus (TRSV) などが知られている。

(1) LRV

このウイルスに感染した多くのユリは葉が下に巻き、全体が黄化し、花は不完全になる。ワタアブラムシによって伝搬される。McWHORTER and BRIERLEY (1951) によると本ウイルスは 0.05% trypan blue で生葉の切片を染色すると導管部に死がみられることにより判定される。

(2) LSV

BRIERLEY and SMITH (1944) により、テッポウユリの necrotic-fleck (NF) を生ずる一要因とされたウイルスで

あり、汁液でも低率で伝染するが、ワタアブラムシによって永続的に伝搬され、寄生性はテッポウユリのみである。CMV と重複感染するとテッポウユリに NF を生じる。CMV を市販のテッポウユリに接種するとほとんどの株に NF を生じることから、市販のテッポウユリにはほとんど含まれていると考えられている。CIVEROLO ら (1968), ALLEN and LYONS (1969) は NF 株について、その株からウイルスを純化したり、超薄切片法により電顕観察して、長さ約 $650\text{m}\mu$ のひも状粒子を認め、これが LSV のウイルス粒子ではないかといっている。

(3) lily latent virus

このウイルスは tulip virus と同一とされており、LiMV のグループに入るものと思われる。

(4) lily ringspot virus

このウイルスは CMV に近似したウイルスであるが、CMV との関係は明らかでない。耐熱性は $60\sim 65^{\circ}\text{C}$ 、耐希釈性は $10^3\sim 10^4$ 倍、耐保存性は 1～2 日。

(5) BBWV と TRSV

ユリから分離されているがあまり試験されていない。

一般にユリのウイルスによっておこる病害に対し、その症状から緑色濃度モザイク病、黄色条斑病、急性落葉病、萎黄病などの病名があげられ、わが国でもこれらの発生が認められている¹¹⁾。これらに關与するウイルスは、緑色濃淡モザイク病が LiMV、TBV、lily latent virus によって、黄色条斑病が CMV と LSV の重複感染によって、急性落葉病がヤマユリで CMV と TBV の重複感染によって (BRIERLEY, 1940)、萎黄病は LRV によって (OGILVIE, 1929) 起こるとされている。

チューリップ

1 わが国で発生しているウイルスの種類と性質

わが国のチューリップでは TBV¹⁹⁾ と CMV¹⁵⁾ の発生が確認されており、また、輸入検疫中のチューリップで tobacco rattle virus (TRV)¹⁵⁾ と tobacco necrosis virus (TNV)¹⁶⁾ が検出されている。

(1) TBV

①病徴：本ウイルスについては山口^{19,20,21)}により詳細に研究されており、チューリップに葉のモザイクと花の color breaking を生じて、重要なウイルスである。花の color breaking の型は本ウイルスの中の tulip color removing virus と tulip color adding virus の混合割合により決まるとされており (McWHORTER 1931～38)、また、山口²⁰⁾ は TBV に感染する時期やチューリップの品種により異なることを認めた。本ウイルスはユ

リ類にも感染し、とくにタカサゴユリには明瞭なモザイク症状を生じ、検定植物として使用されている。

②寄生性：チューリップとユリ類に限られている。

③伝染方法：汁液伝染のほかアブラムシ伝搬をする。

④耐熱性など：耐熱性は $60\sim 70^{\circ}\text{C}$ 、耐希釈性は $10^4\sim 10^5$ 倍、耐保存性は 5～6 日である。

⑤ウイルス粒子の形態：長さ $750\sim 775\text{m}\mu$ のひも状である²²⁾。

(2) CMV

①病徴：CMV が分離された株の病徴は、葉にモザイク症状と花に color breaking を生じ (高橋ら¹³⁾)、また、葉に黄色条斑を多数生じ、花に color breaking を起こすもの (筆者ら) などが見られた。

②その他の性質：ユリの項参照。

(3) TRV

①病徴：隔離検疫中のチューリップから検出されたものは細長い黄緑色のじゅず玉状の条斑を示していた¹³⁾。

②耐熱性など：耐熱性は $65\sim 70^{\circ}\text{C}$ 、耐希釈性は $10^4\sim 10^5$ 倍、耐保存性は 6～11 日であった。

③ウイルス粒子の形態：長さ $90\text{m}\mu$ と $190\text{m}\mu$ の 2 カ所にピークをもった短桿状である。

④その他の性質：スイセンの項参照。

(4) TNV

①病徴：えそ症状を示す隔離検疫中のチューリップから検出された¹⁶⁾。

②寄生性：きわめて広いが多くの植物で接種葉に local lesion を生じ、時にえそが葉柄から茎に拡大していく。

③伝染方法：汁液伝染と *Olpidium* 菌による土壌伝染をする (TOMLINSON and GARRETT, 1962, 1964; CAMPBELL and GROGAN, 1963, 1964)。

④耐熱性など：耐熱性は $90\sim 95^{\circ}\text{C}$ 、耐希釈性は $10^3\sim 10^4$ 倍、耐保存性は 29～30 日である。

⑤ウイルス粒子の形態：径 $20\sim 30\text{m}\mu$ の球形である。

2 外国で発生しているウイルス

外国では TBV、CMV、TRV、TNV のほか tulip white streak virus が知られている (SMITH, 1950)。このウイルスは、チューリップには脈に平行に走る白色条斑を生じ、株は小さく萎縮して、花は退化するか咲かない。タバコ、*Nicotiana glutinosa*、パチュニア、インゲンなどに local lesion を生じ、時にえそが葉柄から茎に拡大する。伝染方法は汁液伝染のみである。耐希釈性は 100 倍、耐保存性は 4 日である。

スイセン

本誌第 24 巻第 9 号²⁾に詳述したので、ここではわが

国で発生認められたウイルスについて簡単に記すことにする。

(1) narcissus mosaic virus⁹⁾

寄生性は比較的狭く、伝染方法は汁液伝染のみである。耐熱性は 60~65°C, 耐希釈性は 10⁷ 倍内外、耐保存性は 8~16 週間である。ウイルス粒子は長さ 500~550m μ のひも状である。検定植物としてはセンニチコウが有効である。

(2) CMV³⁾ ユリの項参照。

(3) tomato ringspot virus⁹⁾

寄生性は広く、伝染方法は汁液伝染のほか種子伝染と線虫 (*Xiphinema americanum*) による土壌伝染をする。耐熱性は 55~60°C, 耐希釈性は 500~5,000 倍、耐保存性は 1~2 週間である。ウイルス粒子は径 25~30m μ の球形である。

(4) TRV³⁾

寄生性は広く、伝染方法は汁液伝染のほか種子伝染 (LISTER and MURANT, 1967) と線虫 (*Trichodorus minor*) による土壌伝染 (小室ら, 1970) をする。耐熱性は 75~80°C, 耐希釈性は 10⁵~10⁶ 倍、耐保存性は 20 週間以上である。ウイルス粒子は幅 23m μ で長さ 70~80m μ と 190~200m μ の 2 カ所にピークをもつ短棒状である。

(5) BBWV⁶⁾

寄生性は比較的広く、伝染方法は汁液伝染とアブラムシ伝搬をする。耐熱性は 60~65°C, 耐保存性は 3~4 週間である。ウイルス粒子は径約 25m μ の球形である。

(6) narcissus yellow stripe virus (未報告)

寄生性は非常に狭く、伝染方法は汁液伝染とアブラムシ伝搬をする。ウイルス粒子は長さ約 750m μ のひも状である。

(7) tomato black ring virus (未報告)

寄生性は広く、伝染方法は汁液伝染と種子伝染 (LISTER and MURANT, 1967) と線虫 (*Longidorus* spp.) による土壌伝染 (HARRISON ら, 1961) をする。耐熱性は 60~65°C, 耐保存性は 2~3 週間である。ウイルス粒子は径約 30m μ の球形である。

アマリス

1 わが国で発生認められているウイルスの種類と性質

CMV^{1,12)} と *Hippeastrum mosaic virus* (HMV)¹³⁾ の発生が確認されている。

(1) CMV¹³⁾

①病徴：濃淡の斑がほうきのはき目のように葉脈に平

行に生じ、黄色輪紋を現わすこともある。

②その他：ユリの項参照。

(2) HMV¹³⁾

①病徴：HMV が検出された株の病徴は濃淡の斑の輪郭がやや不規則な凹凸状を示した。

②寄生性：比較的狭い。

③伝染方法：汁液伝染のみである。

④耐熱性など：耐熱性は 65~70°C, 耐希釈性は 10²~10³ 倍、耐保存性は 1~2 日である。

⑤ウイルス粒子の形態：長さ約 650m μ のひも状 (BRANTS ら, 1970) である。

2 外国で発生知られているウイルス

外国では CMV, HMV のほか tomato spotted wilt virus (TSWV) がある。アマリスにおける TSWV の発生はわが国では知られていないが、同ウイルスはダリアで発生が認められている。井上・井上 (1970) がダリアから検出した TSWV について調べた結果によると、寄生性は非常に広く、伝染方法は汁液伝染とスリップスによる伝搬をする。耐熱性は 40~50°C, 耐希釈性は 10³~10⁴ 倍、耐保存性は 1~2 時間である。ウイルス粒子は径 100m μ 前後の球形である。

グラジオラス

1 わが国で発生認められているウイルスの種類と性質

わが国では CMV^{13,15)} と bean yellow mosaic virus (BYMV)¹⁵⁾ の発生が認められている。

(1) CMV

①病徴：葉に white streak や necrotic streak を、花卉に color breaking を生ずる。

②その他：ユリの項参照。

(2) BYMV

①病徴：mottle 症状や花卉に dark breaking が見られる。

②寄生性：おもに マメ科植物の 多くに 感染性を 有する。

③伝染方法：汁液伝染のほかアブラムシ伝搬をする。

④耐熱性など：耐熱性は 55~60°C, 耐希釈性は 10³~5×10³ 倍、耐保存性は 1~2 日である。

⑤ウイルス粒子：長さ約 750m μ のひも状である。

2 外国で発生知られているウイルス

CMV, bean yellow mosaic virus (BYMV) のほか TRSV, Tom RSV, TMV, pea mosaic virus, TSWV, BBWV, gladiolus virus がある。これらのうち gladiolus virus (CHAMBERS, 1965) について紹介しよう。このウ

ウイルスは CMV に近似したウイルスで、その相違点は cow pea に local lesion を生じないで全身感染することと、*N. glutinosa* とダイズで種子伝染することである。伝染方法は汁液伝染のみである。

フ リ ー ジ ア

わが国で発生しているウイルスは BYMV¹⁴⁾ だけである (グラジオラスの項参照)。

外国ではこのほか *freesia virus* の発生が知られている (VAN KOOT ら, 1954)。このウイルスの寄生性はフリージアのみで、ほとんどの品種で無病徴であるが、Lilac-blue, Marion では病徴を生じる。伝染方法はアブラムシ伝搬とナイフによる伝染である。

ア イ リ ス

わが国では、ウイルス症状を示すものが相当見受けられ被害も大きいようであるが、どのようなウイルスによっておこるかまだ同定されていない。外国では *iris mosaic virus* (IMV), TRSV, *iris latent mosaic virus*, *iris yellow mosaic virus* が病原ウイルスとしてあげられている。BRUNT (1968) によると IMV は寄生性が狭く、伝染方法は汁液伝染とアブラムシ伝搬をする。ウイルス粒子は長さ 760m μ のひも状である。その他のウイルスについては TRSV を除きすべてアブラムシ伝搬をする。*iris latent mosaic virus* は葉にモザイクを、*iris yellow mosaic virus* は株の stunt と葉に yellow green stripe を、花に color breaking を生じるとされている。

ヒ ヤ シ ン ス

わが国ではモザイク病の報告はあるが、まだ同定が行われていない。外国で発生している病原ウイルスには CMV, *Ornithogalum mosaic virus*, *sunflower mosaic virus*, TRV, *hyacinth mosaic virus* があるが、CMV と TRV を除いてあまり詳しく調べられていない。

お わ り に

以上述べたように球根花類の病原ウイルスとしてかなり多くのものが知られているが、外国でもまだ十分調べられているとはいえ、わが国でも一部のものを除きま

だあまり研究が行なわれていないために不明な点が多く、今後の研究に待つところが多い。筆者らがスイセンについて、詳しく試験をしたところでは、試験開始前にはスイセンのウイルスとしては 1~2 種のものしか知られていなかったが、7 種にものぼるウイルスが分離された。同じように他の球根についてもそれぞれ多くのウイルスが関与していることが想像される。最近グラジオラス、アイリス、フリージア、ヒヤシンスなどにはウイルス病の発生が多く大きな問題になっており、ユリ、チューリップとともにさらに調査・研究の必要を痛感する。

おもな文献

- 1) 岩木満朗 (1967) : 日植病報 33 (4) : 237~243.
- 2) ——— (1970) : 植物防疫 24 (9) : 378~382.
- 3) 岩木満朗・小室康雄 (1967) : 日植病報 33 (5) : 345.
- 4) ———・——— (1968) : 同上 34 (3) : 200~201.
- 5) ———・——— (1968) : 同上 34 (5) : 346.
- 6) ———・——— (1969) : 同上 35 (5) : 387.
- 7) ———・——— (1969) : 関東病虫研報 16 : 66.
- 8) ———・——— (1970) : 日植病報 36 (2) : 81~86.
- 9) ———・——— (1970) : 同上 36 (5) : 371.
- 10) 川田穰一・阿部定夫 (1966) : 園芸試験場報告 5 : 193~206.
- 11) KAWAMURA, T. (1938) : Ann. Phytopath. Soc. Japan. 7 : 163~172.
- 12) 小室康雄 (1960) : 農技研病理科研究中間報告 13 : 17.
- 13) 小室康雄・明日山秀文 (1955) : 日植病報 20 : 77~82.
- 14) 小室康雄・栃原比呂志 (1964) : 同上 29 : 80.
- 15) 松濤美文・末次哲雄 (1969) : 同上 35 : 359.
- 16) ———・——— (1969) : 同上 35 : 386~387.
- 17) 尾崎武司・高橋 実 (1965) : 日植病報 30 (2) : 88.
- 18) 高橋 実他 6 名 (1964) : 植物ウイルスの分類学的研究 (文部省科研費, 昭和38年度報告資料) 121~164.
- 19) 山口 昭 (1958) : 日植病報 23 : 240~244.
- 20) ——— (1961) : 同上 26 : 131~136.
- 21) ——— (1963/64) : Phytopath. Z. 49 : 355~361.
- 22) YAMAGUCHI, A., KIKUMOTO, T. and MATSUI, C. (1963) : Virology 20 : 143~146.

カーネーションのウイルス病とその病原ウイルスの種類

農林省植物ウイルス研究所 栃 原 比呂志

生育旺盛な新品種が数年後には生育が貧弱化したり、斑点やモザイクが現われる現象は古くから観察されてきた。それらがウイルスの感染によるものとされ、病原ウイルスの種類や性質が調べられてきた。さらに熱処理や生長点培養によってウイルスフリー株が育成され、欧米では育成されたフリー株がすでに販売されている。

カーネーションのウイルス病についての記載は古くは1916年からあり、その後多数の報告が出ている。しかし、病原ウイルスの種類が多く、感染しても無病徴株が多いこと、栄養繁殖がくり返されている結果2種以上のウイルスによる重複感染株も多くなっていることなどから、それらの点が十分考慮されていないための混乱や不明確な報告もかなりある。わが国においては古く福士(1932)や安部(1937)による記載があるが、その後久しい間ウイルス病についての研究はなく、講演要旨や会議資料を除けば、興良・結城(1965)の報告があるにすぎない。ここ数年ようやく病原ウイルスの種類や性質およびウイルスフリー株の育成が始められた段階であるが、外国で報告されたウイルスのほとんどがわが国にも存在し、また、一般栽培カーネーションに高率に感染していることがわかってきた。しかし、国内のデータはまだ少ないので外国のデータで不足を補い以下解説を試みる。

I 病原ウイルスの種類と性質

カーネーションには carnation mottle virus(CaMV), carnation vein mottle virus (CaVMV), carnation latent virus (CaLV), carnation etched ring virus (CaERV), carnation ring spot virus (CaRSV) などが普通に感染しており、モザイク、条斑、輪点、白斑～褐斑、紫斑(赤色～桃色の品種で認められる)などの病徴を表わしているが、感染していても外見上無病徴である株も多い。2種以上のウイルスが感染している株も多く、また、品種や生育環境によって病徴が異なるので病徴だけで種類を判定するのは困難である。井上ら(1971)が初めて報告した beet yellows virus グループに属すると考えられるひも状ウイルス(BYV)もわが国では広く分布しているようである。このほか carnation Italian ring spot virus, キュウリモザイクウイルス, sowbane mosaic virus, alfalfa mosaic virus, tobacco ring spot virus などが分離された報告もあるが、きわめてまれで普遍的に

感染しているとは考えられていない。carnation streak virus (CaSV) 感染株は葉に条斑病徴を生ずることからこの呼名があるが、モモアカアブラムシによる伝染を認めた報告と否定した報告、aster yellows (マイコプラズマ)が感染するとこの症状を示すとした報告など、結果に混乱があり病原ははっきりしていない。

CaMV : 最も普遍的に分布しているウイルスで、ほとんどの品種が高率に感染している。病徴は一般に不明瞭で、かすかな斑紋、条斑あるいは軽いモザイクを生ずるが病徴が認められない株も多い。花卉の斑入は一般に認められないが品種によっては時に生ずる。ウイルス粒子は直径 25~30m μ の球状で非常に汁液伝染しやすい。根の接触でも伝染し、病株に触れた手で健全株に接触するだけでも伝染がおこる。また、花を収穫する刃物を通して高率に伝染する。しかし、アブラムシ、線虫、種子などによる伝染は認められていない。セキチクにモザイクを生じ、ビジョナデシコに軽いモザイクを生ずるほか株により接種葉にえそ斑を生ずる。ナデシコ科以外ではアカザ(多くの実験で近似種の *Chenopodium amaranticolor* が使用されているが以下アカザと記す)とセンニテコウの接種葉にえそ斑を生ずる。とくにアカザは感受性が高く接種4~8日後に小形のえそ斑を多数生じ、非常によい検定植物である。抗血清による検定は短時間で結果がでる利点があるがアカザより感度が悪い。

CaVMV : これまで carnation mosaic virus として取り扱われたウイルスの中には数種のウイルスが含まれているが、大部分は CaVMV である。ほとんどの品種で斑点、斑紋、モザイクなどを表わすが、病徴を表わさない株も多い。有色種では花卉に斑入がみられ、とくにピンク系で目立つ。ウイルス粒子は 670~760 $\times$ 12~13m μ のひも状でアブラムシによって非永続型の伝染をする。汁液でも容易に伝染し、花を収穫する刃物で伝染することが確かめられている。ビジョナデシコやセキチクにモザイクを生じ、アカザの接種葉に6~15日で黄斑～えそ斑を生ずる。この斑点は CaMV によるものよりやや大形で日数もかかる。検定にはビジョナデシコとアカザがよい。アカザは株により感受性が異なり、斑点数や出現日数に大きな差があることを考慮する必要がある。dip法による電顕観察で感染の有無を調べることはできるが、一般に粒子の数が少ないので少数試料の観察では感

染株を見逃すこともまれではない。抗血清を利用した検定も可能である。

CaLV：名前が示すように普通カーネーションに病徴を表わさない。しかし、他のウイルスと重複感染すると、いずれのウイルスが単独感染した場合より病徴が激しくなるといふ多くのウイルスで見られている現象が CaLV でも見られる。病徴が現われる植物を見出すためこれまで多数の植物に接種が試みられた。その結果 *Chenopodium quinoa* に病徴を表わすことが見出された (HOLLINGS et al., 1965)。C. quinoa の接種葉に約 1 週間後黄色斑を生じ、さらに斑紋や萎縮が上葉に現われ生育が悪くなる。ウイルス粒子は $600\sim 700\times 12\sim 15\text{m}\mu$ のひも状で、アブラムシが非永続型の伝搬をする。汁液伝染も容易に起こる。検定に C. quinoa を使用するときには感受性を高くするため接種前約 1 日の暗処理を行なうことが望ましい。C. quinoa には CaMV, CaVMV, CaRSV も感染し類似の病徴を示すので、C. quinoa だけでウイルスの種類を判断することは困難である。dip 法による電顕観察でも検定が可能であるが、少数試料の観察だけで他のひも状ウイルスと区別することは困難である。外国では抗血清が利用されているが、わが国ではまだ作製されたという報告がない。

CaERV：一部の葉にえそ性の斑点、輪点、輪紋などの病徴を表わすが、病徴は不明瞭で無病徴の株も多い。Joker (品種) は感受性が高く病徴が明瞭に現われるのでウイルスの検出に適した品種であるとされたが (HOLLINGS et al., 1961)、これは使用した Joker 全株に CaMV が感染していたため重複感染の効果で病徴が激しく現われたと考えられている (HAKKAART, 1968)。本ウイルスによる病徴は CaRSV による病徴に類似しているが、CaRSV では円形の輪点や輪紋を生ずるのに比べ、CaERV では円形より楕円形や長形の輪点が多い。一般に CaERV は CaRSV より病徴が軽く、葉のねじれ、萎縮、矮化などの病徴は見られない。ウイルス粒子は直径 $40\sim 50\text{m}\mu$ の球状でアブラムシが非永続型の伝搬をする。汁液伝染も容易に起こる。感染細胞内には X 体を形成する。この X 体は無病徴株にも形成されている場合が多い。寄主範囲が狭く適当な検定植物がなかったが、HAKKAART (1968) はムシトリナデシコに CaMV と重複感染させると激しい病徴を生ずることを見出した。ムシトリナデシコに CaMV が単独感染すると軽いモザイクや微斑を生ずる株もあるがほとんどは無病徴である。CaERV 単独では軽いえそ性の斑点や輪紋を生ずるが病徴を表わさない株もある。ところが CaERV と CaMV が重複感染すると感受性は増し、さらに病徴も明瞭になり、

えそ斑やえそ輪紋を生ずる。検定に使用するムシトリナデシコは CaMV をあらかじめ接種しておいても CaERV と混合し同時に接種してもよい。X 体は病葉の表皮をはぎ 0.5% フロキシンの染色して (一般実験書を参照) 顕微鏡で観察すると容易に見られる。X 体は濃桃色に染り一般に核より小さい、円形または楕円形で 1 細胞内に 2~3 個存在している細胞もみられる。しかし、CaMV や CaVMV 感染株にも X 体や結晶性の封入体が存在するという報告 (REITER, 1960) や CaMV には存在しないが CaVMV には封入体がある (RUBIO, 1959) という報告もある。両者の存在様式についての特長や差異などが詳しく報告されていないので X 体の観察だけで CaERV との判定はできない。

CaRSV：ヨーロッパでは普通に発生しているウイルスであるが、わが国では発生がまれなようである。葉に不規則な斑点、黄斑、条斑、モザイク、葉のねじれなどを生ずる。しかし、多くの品種で最も普通に観察される病徴はえそ斑で、古い葉は赤味を帯びてカールする。花は小さくなり花卉は斑入となる。夏の高温期にはウイルス濃度が低くなり無病徴となることが多い。ウイルス粒子は直径約 $29\text{m}\mu$ の球状で、線虫 (*Longidorus macrosoma*, *Xiphinema diversicaudatum*) による伝搬が報告されている (FRITZSCHE et al., 1967)。1 種のウイルスを 2 属の線虫が伝搬する例は多分これが初めてである。寄主範囲は広いがカーネーションには強い感染阻害物質があるため同属の植物やアカザ、センニチコウには容易に感染するが他の多くの植物には汁液接種が困難である。しかし、センニチコウを橋渡しとしてタバコやインゲンに接種すると容易に感染する。検定はアカザとセンニチコウに接種し、モザイクを生じたセンニチコウの上葉をさらにタバコやササゲなどに接種すれば線虫伝搬性ウイルスであろうとの見当はつく、しかし、線虫伝搬性ウイルスは寄主範囲が広く、病徴が類似しているものが多いので CaRSV と断定するには抗血清による試験あるいは線虫による伝搬や他の多くの植物へ接種するなどの試験が必要である。

BYV：今年 4 月の日本植物病理学会で初めて報告されたウイルスで、葉に白斑~褐斑あるいは紫斑を表わすが無病徴株も多い。ウイルス粒子は $1,300\sim 1,500\times 10\text{m}\mu$ のひも状で、アブラムシで伝染する。保毒アブラムシは 2~3 日間伝染力を保持する半永続型の伝搬性を示す。汁液接種も可能で、ビジョナデシコでは黄斑や葉脈黄化を生じ株全体の黄化が見られる。アカザに全身感染し軽いモザイクを示す。ウイルス粒子の形態、アブラムシ伝搬性、病態組織などから beet yellows virus グルー

プに属するウイルスと考えられている。わが国のカーネーションに広く分布しているようであるが詳細は不明である。検定は dip 法による電顕観察と、ビジョナデシコ、アカザなどに接種するのがよいと思われるが、他のウイルスに比べこれら植物での検出感度はあまり高くないように思える。抗血清はまだ作製されていない。

II ウイルス感染による被害

病徴が明瞭に現われている株では着花数が少なく、品質も悪くなるので被害が明瞭である。一方、ウイルスに感染していても病徴を表わしていない株も多く、これまでの調査によると、一見無病徴の株でも大部分の株がウイルスに感染しているのではないかと考えられる結果がでている。このような無病徴株は病徴の激しい株に比べ当然被害は少ないが、生産力は低下していることが十分考えられるし、生育環境の変化で病徴が発現してくることも普通に観察されている。また、伝染源としての役割も果たすのでこのような株でも栽培することは望ましいことではない。わが国ではウイルス感染による被害がほとんど調査されていないが、生長点培養で得られた個体は明らかに生育が良くなる場合が多い、コーラルではあまり差が見られないことも多いがとくに大輪系で生育が良好になることが観察されている。BRIERLEY(1964)は King Cardinal (品種)を用い花の生産数を比較している。それによると 270 日間に 1 区 (18株) から収穫した花の数は屑花を除くとウイルスフリー区 268 本, CaSV 区 255 本, CaMV 区 173 本, CaRSV 区 180 本, CaVMV 区 148 本, 4 種ウイルスの重複感染区 127 本で重複感染株で被害が最も大きく, CaVMV 感染株がそれに次ぐ。CaSV は他のウイルスが重複感染しないかぎり病徴を表わさないが、収量にもほとんど影響を及ぼしていない。HAKKAART(1964)は William Sim (品種)を用い 3 種ウイルスによる被害を調べている。410 日間に屑花を除き 1 株平均フリー株 21 本, CaMV : 19本, CaVMV : 16 本, CaRSV : 4 本, CaRSV+CaVMV : 3 本の花が得られ、とくに CaRSV による被害が目立った。これら両者の結果にはずれがあるが品種や生育環境により感染による生育阻害の程度が異なるので、その影響が現われているものと考えられる。また、ウイルス感染の影響は直接の被害だけでなく、感染株は灰色かび病菌に感受性が高くなり被害がひどくなるので (GARIBALDI, 1968), 他の病害に対しても同じような例があることが考えられる。

III ウイルスフリー株の育成

従来ウイルス病の被害を少なくするために、新品種の導入や繁殖時の親株の厳選にたよってきたが、高温処理や生長点培養によってウイルスフリー株が容易に得られるようになった。病株を高温下で数カ月栽培し、その後芽先を切り取って挿すとウイルスフリー株が得られる。この方法により比較的容易にフリー株が得られるのは CaRSV 感染株で、最も困難なのは CaMV 感染株である。PALUDAN(1964)の結果では CaMV 株 (品種不明)を 37°C で 56 日間栽培し、芽先を 3~5 cm 切り取って挿したところ約 10% が、84 日処理で 54% がフリーになっていた。しかし、Laddie Sim と New Pink Sim は 240 日処理しても 35% と 32% のフリー株しか得られなかった。HAKKAART(1968)は CaMV と CaERV とに重複感染した Joker を用い PARUDAN とほぼ同じ方法で処理したところ、112 日処理で 55%, 132 日で 82% がフリーになったが、CaERV フリー株は得られなかった。BRIERLEY (1964)は 38°C 60 日処理で CaMV, CaVMV, CaLV, CaRSV, CaERV および CaSV のフリー株を得た。38°C に長期耐えない品種では処理の途中で 30°C に 5 日程度おくのがよい。生長点培養では一般に高率にフリー株が得られるが、CaMV 感染株は最もフリー株が得にくい。STONE(1968)の結果では 1 mm 以下の大きさに切り取った生長点培養で、CaLV : 71%, CaRSV : 83%, CaVMV : 88% がフリーになったが、CaMV は 10% がフリーになったにすぎない。まだ 100% フリー株が得られないこと、感染株でも病徴を表わさないことが多いことから育成した苗については感染の有無を調べる検定が必要である。生長点培養法については本誌 (浜屋, 第24巻第9号, 1970) に解説がある。

お わ り に

ウイルス病の治療剤がない現在では被害を少なくするのに耐病性品種の栽培が望ましいことは多言を要しない。コーラル系は一般にかなり耐病性があるようであるが、品質のすぐれた耐病性品種の育成は将来の問題である。それまではウイルスフリー株の栽培とウイルスに感染しないよう、また、少しでも感染時期を遅らすような試みが必要である。しかし、病原ウイルスはほとんどが容易に汁液伝染とアブラムシ伝染するので少数でも感染株が混在していると各種の作業やアブラムシの発生で急速に広がる。ウイルスフリー株の育成が可能になった現在、十分な検定を得たフリー株をウイルス感染防止施設で増殖し、その優良苗が一般に利用されるようになればウイルス病による被害は現在よりかなり減少するであろう。

カーネーションの導管病とその防除

兵庫県農業試験場 ^{にし}西 ^{むら}村 ^{じゅう}十 ^{ろう}郎

はじめに

施設園芸作物では、一般に同じ環境のもとで周年にわたって栽培がくり返されるために、土壌伝染性病害による床土の汚染が高まり生産力低下の最大の原因となっている。なかでも、カーネーションなどのように栄養繁殖によって栽培される植物では、維管束が侵される病害、いわゆる導管病が、保菌さし穂によって伝搬する頻度がかなり高いので、土壌中における病原菌を排除する手段だけでは十分でなく、かえって被害が多くなることもまれではない。

カーネーションの維管束が侵される病害には、萎ちょう細菌病、および萎ちょう病の2種が知られているが、一般にさし芽繁殖を行なう時期には、低温のためたとえ親株が保菌していても外観的にはなんら病徴が現われないので、健病の判別が肉眼ではむずかしく、保菌したさし穂が混入したまま繁殖に供せられる危険性がきわめて高い。また、育苗作業過程でさし芽直前に水揚げ操作を行ない発根促進をはかることが慣例となっているが、このような操作がかえってさし穂の浸漬水中における感染を助け、汚染度をさらに高める原因ともなっている。

以上のように、これらの導管病はいずれも土壌、さし穂、水など伝染経路が多岐にわたっており、さらに発生に関与する要因も複雑であるので、これを防除することはなかなか容易ではない。ここでは、これまでの試験によって得られた知見をもとに、導管病の性状とそれぞれの感染場面における対策について述べ、おおかたのご批判を仰ぎたい。

I 導管病の種類と発生生態

1 萎ちょう細菌病

本病は *Pseudomonas caryophylli* BURKHOLDER の寄生によって起こるもので、わが国における発生は、鍵渡ら(1968)も述べているようにいつごろからか明らかではないが、かなり古くから発生していたものと考ええる。

根から侵入した病原細菌は、茎の導管内で増殖し、導管を通じて新しい茎や生長点に向かって移動するが、病原細菌が移動、上昇する速度は温度に大きく支配され、気温が高いほど移行がすみやかとなる。したがって、病徴の発現も病原細菌の増殖、移行に適した温度環境である

か否かによって異なり、高温(30℃前後)の場合は増殖が旺盛で移行がすみやかとなるため急激な萎ちょう症状を呈する。しかし、比較的低温(20℃まで)の時には移行速度が鈍るため、急激な萎ちょうは起こらず、導管内に充満した病原細菌によって維管束部に空隙を生ずる。この症状がさらに進むと表皮組織が破れ、その部分の茎は亀裂を生じて、裂け目から病原細菌の粘い固まりを溢泌する。これが幼苗では、茎に亀裂を生ずる前に導管閉そくが原因で茎が片側にひどく曲がることが多い。なお、ごく低温の時期には導管内に病原細菌が潜在していても増殖がきわめて緩まんなため、前述のような典型的な症状は示さない。一方、根は茎葉の症状が進むにつれて次第に腐敗し、地上部が萎ちょうするところには株を容易に引き抜くことができるほどになる。

定植床における発病は、一般に高温期(7月)に定植するものに多くみられ、定植後およそ1カ月ほどの間に急激な萎ちょうを起こして、ほとんどの株が一斉に枯死することがよくある。これは、定植時における断根や植え込みなどによる根の傷口が病原細菌の侵入門戸となって感染を容易にし、さらに高温下で増殖、移行が促進されることによるものと考えられる。また、同じ時期に植え付けた全株、ないし同一品種に限って一時に全株が萎ちょうするような場合は、初めから保菌したさし穂が繁殖に用いられていたことによるのかもしれない。

いずれにしても、このようにとくに高温期に発病が多いが、生育期間を通じて発病し、育苗期や採花期などの低温の時期でも軽微ではあるが高温期と異なった症状の発病がみられる。

本病を簡易に診断するには、まず茎を横断して維管束部が黄褐色に変色しているか否かを調べ、変色しておれば切口を指先で強く押えるようにつまみ、その変色部から黄白色の粘液が泌み出るか否かを確かめる。この時粘液が泌み出るようであれば本病と判定してよい。また、茎の切口を試験管に満した水中に浸漬してみるとさらに確実である。萎ちょう細菌病であれば、切口から病原細菌が水中に遊出して白濁する現象がみられるので、萎ちょう病との判別が容易に行なえる。ただし、これらの診断法は病徴がかなり顕著に現われたものにだけ適用できる手段であって、無病徴のものを判別することはむずかしい。

2 萎ちょう病

本病は *Fusarium oxysporum* SCHLECHTENDAHL によって維管束部が侵害され、萎ちょうを起こす病害である。したがって、萎ちょう茎では維管束が黄褐色に変色するが、萎ちょう細菌病とは異なり、変色した維管束からは粘液が泌み出ることなく、また、試験管内の水に茎の切口を浸漬してみても菌液が遊出し白濁する現象もみられない。

萎ちょう症状は、導管内の病原菌密度の高い場合や、地温の高いときに全身の葉がしおれて徐々に枯死にいたるが、病原菌の伸長まん延が茎の片方の維管束部にかたよっている場合には、初めその側の葉だけが上位葉まで生気を失なってしおれ、次第に全身に及び枯死にいたるようである。これらの萎ちょう症状は、萎ちょう細菌病ほど急激ではなく、徐々に進行する傾向があり、他に茎に亀裂を生じたり、茎が片側に曲がるような特異的な症状は本病にはみられない。

本病原菌の繁殖には高温が適しているので、気温、および地温がともに高い時期に発病が多い。しかし、病原菌が導管内で伸長し移動する様相は細菌の場合とは異なり、かなり複雑である。いずれにしても、萎ちょう症状の現われた茎でなければ病原菌はあまり上位にまで達していないものと考えてよいようである。

II 伝染経路とその対策

これら維管束を侵す両病害を比較すると、概して萎ちょう細菌病のほうが伝染力が強く、かつ発生頻度も高いので、萎ちょう病より重要な病害と考えられる。しかし、伝染経路や発生様相などは両者ともよく似ているので、これらの対策については同じ考え方でよいであろう。

1 土壌からの伝染

病原細菌は1～数年間、萎ちょう病菌もかなりの長年月にわたって土壌中に生存することが知られている。しかも、一度発生をみた土壌ではかなり広い範囲が汚染しているようである。このことは、発病株を除去したあとへ補植を行なっても、再び同様に萎ちょうを起こすことが多いことや、前作の発病土壌をそのまま用いてより大きな被害となることなどからうなずける。

したがって、土壌を新しく入れかえるか、または発病土壌を再び使用する場合は必ずクロロピクリン剤や蒸気による消毒を励行して、伝染源の排除に努めなければならない。なお、土壌消毒の効率を高めるためには、ベンチ栽培とし、心土や通路との隔離をはかることが望ましい。これは育苗床土壌についても同様のことがいえるが、

第1表 萎ちょう細菌病発病土壌に対する土壌消毒の効果 (1968)

薬剤の種類と処理方法		発病株率
カルバミゾール	800倍, 3l/m ² 灌注	47.2(%)
グランド乳剤	600倍, “	42.8
シミルトン乳剤	1,000倍, 2,000倍, “	35.0
クロロピクリン剤	5 ml/m ² 灌注	6.7
無 処 理		44.4

注 クロロピクリン剤: 6月3日処理, その他: 6月14日(定植前), 21日, 28日の3回処理. ただし, グランド乳剤は28日にキャプタン灌注.

育苗にはできる限りポットを用い、1株ごとに土壌が孤立していることが、発病株を除去するにもポットごと処理できるほか、定植時の断根や植え込みによる障害も少なく有利な点が多い。

定植後の発病に対しては、従来のような土壌灌注用防除剤もない現状であるので、なるべく早期に土壌ごと発病株を除去し、隣接株への伝搬を防止するよう努めなければならない。

定植時の根の傷口が病原菌の好適な侵入門戸であり、しかも高温期ほど病原菌の活動が盛んになることなどを考えあわせると植え込みの起こりやすい高温期を避けて定植するような栽培体系を工夫すべきであろうし、植え込みを受けやすい老熟苗にならないよう、用いる苗の熟度にも注意しながら育苗することが望まれる。なお、土壌管理の面では過湿、過乾にならないよう適切な灌水を行なう必要がある。

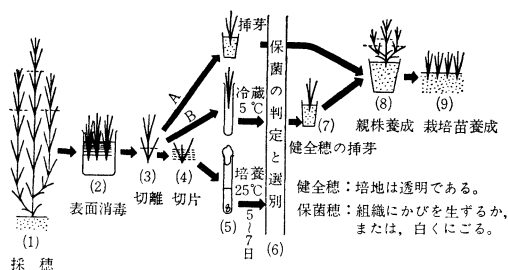
2 さし穂からの伝染

カーネーションが栄養繁殖によって増殖し栽培される植物であるから、これらの導管病が無病徴の保菌親株からさし穂を通じて伝搬することは最初に述べたが、とくに萎ちょう細菌病の場合は土壌伝染よりもさし穂による伝染の比率が高く、最も重要な経路であるように考えられる。

この経路による伝染を断つことはかなり困難であるが、さし穂が保菌しているか否かをなんらかの方法で確認したのち無病穂だけを選別して繁殖することができれば理想的である。また、さし穂を消毒できる有効な殺菌剤が見出せばさらに確実と思われる。このような考えから、まずさし穂が保菌しているか否かを判定する手段として常法の病原菌分離培養技術を適用し、無病穂を選別し養成するいわゆる無病苗増殖技術を確立するための試験を重ねてきた。その結果は、技術的になお若干の問題点が残されているが、ほぼ完成の域に達したのでここに紹介したい。

(1) 切片テスト法によるさし穂の保菌判定

さし穂の基部組織内に病原菌が存在しているか否かを分離培養することによって判別する方法であるが、手技順序は次のとおりである（第1図参照）。



第1図 切片テスト法によるカーネーションさし穂の保菌診断法

①採穂：一般に天芽，側芽を繁殖に用いるが，普通に用いるさし穂よりやや長め（1節ほど）に採り調整する。

②表面消毒：さし穂の基部1節をはずして75%アルコール，昇コウ1,000倍液に浸漬して表面消毒を行ない，その後殺菌蒸留水でよく洗浄する。

③切片の作成・培養：表面消毒の終わった茎の中ほどを殺菌メスで0.5～1.0mmの厚さに輪切りにし切片2～3片を作り，直ちにこの切片をメスで釣り，あらかじめ用意しておいたブイヨン培地（試験管）内に投入し，25°Cで5～7日間培養する。

④さし穂の冷蔵・さし芽：切片を培養基に移したあとの同一個体のさし穂の部分は，次のいずれかの方法で保菌判定が終わるまで保持する。（i）殺菌試験管に満した殺菌水にさして5°Cで冷蔵し，判定ののち無病穂だけを選別してさし芽を行なう。（ii）用土を充填した小型ポリポットに穂の調整時に直接さし芽を行ない，判定終了後保菌苗はポットごとと除去し，無病苗だけを育苗する。なお，これらいずれの方法においても，試験管培地で培養した切片と同一個体のさし穂，または苗であることを明らかにするため，各個体ごとに試験管，ポットに番号（記号）をつけておく必要がある。

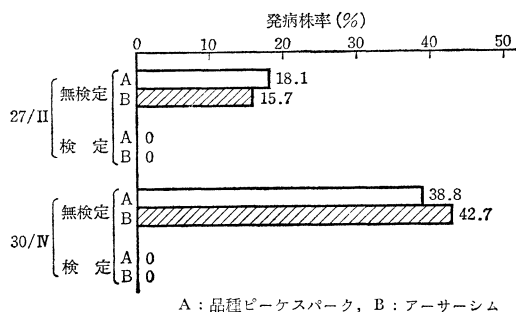
⑤保菌の判定：培養後5～7日を経過すると，切片の導管内部に潜在していた病原菌が増殖して，細菌の場合は培養基が白濁し，菌類の場合には切片組織上に菌叢を生ずる。これらは，無病穂の切片では全く変化がなく培養基が透明のままであるのに比べて判然と区別できるので，保菌穂を容易に判定することができる。

しかし，これも病原菌分離のための無菌設備に欠陥がある場合や，分離培養技術が未熟な場合などにおいては，雑菌の混入を招いて保菌の判定が困難となり，ひいては検定能率を低下させることがある。また，これらの検定

はさし穂1個体ごとに上述の手順を追って行なわなければならないので，おのずから検定数量にも限度があり，これを一般の栽培苗のすべてに適用するには多くの時間と労力，培養設備が必要となる。したがって，本検定法で得られた無病苗は原種母株として鉢栽培で1個体ごとに隔離養成し，この原種母株から再び採穂して栽培苗を養成するような体系にするのが望ましい適用法と考えられる。

なお，このような増殖過程においては，再感染の起こらないようによく衛生的な管理を怠ってはならないのはもちろんであるが，万一の再感染をチェックするために原種母株について定期的に本検定法による診断を行なえばさらに効果的である。

ある栽培家で用いる栽培苗のすべてを切片テスト法によって検定し無病苗だけを定植してその効果を検討した結果，対照の無検定苗を栽培したベンチで萎ちょう細菌病が発生しかなりの被害を生じたのに対して，無病苗栽培床では全く発病が認められず，さし穂による伝染が本検定を行なうことにより完全に防止できたものと考えられ，本法の有効なことが実証できた（第2図参照）。



第2図 切片テストによる無病苗栽培と萎ちょう細菌病の発生との関係

また，さし芽繁殖期間内（2～5月）に母株の汚染状況を調査するため本法による定期的な診断を試みたところ，2～3月の比較的低温期には汚染度がきわめて軽かったが，4～5月ごろの穂では保菌率がいちじるしく高くなり，病原菌の増殖に伴って汚染度が進展することも明らかとなった。したがって，さし穂による伝染を防止するために，病原菌による汚染率の少ない1～3月のできる限り早期に採穂するのが有効であると考えられる。

この検定法を適用する際に問題となるのは，前述したように種々の欠陥が原因で雑菌が混入繁殖して定性的な診断がむずかしいことや，培養にかなりの時間を必要とするので限られた設備では大量の検定が行えないなど検定効率の面での障害があげられる。

第 2 表 TF-130 水和剤による保菌さし穂の消毒効果 (1970)

供試薬剤・濃度 (成分量)	供試穂数 (本)	発根穂率 (%)	平均最長 根長 (cm)	根重 (g)	萎ちょう症 発現穂率 (%)	同防除 左値 (%)	砂上げ時 保菌率 (%)	発根苗・ 発病苗率 (%)
TF-130 (200(ppm))	61	98.4	8.3	54.0	3.3	89.2	24.0	0.0
水和剤 100	66	96.9	6.4	26.0	4.5	85.3	26.0	0.0
50	60	91.7	6.4	28.3	11.7	61.8	28.0	0.0
25	74	91.9	6.6	26.2	12.2	60.1	34.0	2.0
対 照 区 (水)	62	85.5	5.6	17.1	30.6	—	96.0	14.0

これらの問題点を技術的に解決し検定能率の向上をはかるため、とくに重要な萎ちょう細菌病の診断について検討してきた結果、抗細菌血清による凝集反応は菌量が $10^3/\text{ml}$ 以上でないと明らかに認められないので、さし穂が保菌している程度の菌量がきわめて低い場合には、これを直接診断することは不可能であった。そこで切片テスト法によって短期間 (3 日) 培養を行なった後に、繁殖した細菌に抗細菌血清を注加作用させ、凝集反応を検査すると切片テスト法実施 4 日後に定性的な診断ができる結果が得られた。このように切片テスト法に抗細菌血清を利用すれば容易に定性的な診断が行なえ、しかも培養期間も短縮できるので、この併用法で精度を高め効率化をはかることができる。

切片テスト法による保菌診断法も一応の改善がなされたが、一般の栽培苗に適用するにはなお無理があるので、さしあたり立枯性病害の発生していない場所から健全な穂を厳選して採るように心がけなければならないし、採穂の時期も病原菌の移動が少ないごく低温期を選んで採るようにして無菌化をはかることが肝要と思われる。

(2) さし穂の薬剤消毒法

薬液にさし穂を浸漬して殺菌をはかる試みは、鍵渡ら (1968) を初め各地で行なわれた結果、現在浸漬用有機水銀剤による消毒が実用されているが、いつまでも有機水銀剤が使えとは限らないので、これに代わるべき有効な薬剤を見出す必要にせまられている。

これまでに、数多くの殺菌剤について実用性の検討を重ねてきているが、殺菌力のすぐれた薬剤とはかく発根阻害の作用も強く、実用的な薬剤を見出し得なかった。しかし、最近にいたってイネ白葉枯病防除剤として開発

され、卓越した効果が認められた TF-130 水和剤を供試し、3 回にわたってくり返し実験した結果、病原細菌直接には高濃度であっても抗菌力を示さなかったにもかかわらず、萎ちょう細菌病保菌穂を 24 時間浸漬してさし芽したところ、高濃度においても発根阻害作用がなく、高濃度ほど発病抑制効果もすぐれていることを認めた (第 2 表参照)。なお、本剤の使用法についての詳細な検討が残されているが、実用性はかなり高いものと考えられる。

3 灌漑水からの伝染

栽培現地では灌漑用貯水池や用水路付近に被害植物が堆積されたり、散乱していることがよくあるが、病原菌が雨露で洗い流され用水に混入することは必至と考えられるので、被害植物は必ず焼却することが望ましく、また、灌漑用水は常に清浄なものを用いるよう衛生管理に注意すべきであろう。

お わ り に

カーネーションがこれらの導管病に感染する機会は、すでに述べた重要なもののほかにまだいくつも考えられるので、十分に注意しながら栽培していても知らぬ間に感染が起こっているといったことがよくある。なお、病害の特性から考えて、ひとたび感染すればほとんど致命的であり、発病後にどのような手段を講じてもこれらの病原菌を死滅させ治療をはかることはまず不可能なことである。したがって、これら導管病の対策としては、種種の感染場面において事前に伝染源を排除するような根本的な手段をもって、あらゆる観点から総合的に組み合わせる以外に道はないと考える。

チューリップの葉腐病の生態と防除

新潟県園芸試験場 ^{なか}中 ^{とみ}臣 ^{やす}康 ^{のり}範・^{かね}金子 ^こ英雄 ^{ひで}

はじめに

本病害は新潟・富山地方で古くから発生がみられ、一般栽培者は、古くなった病斑に二次的(おそらく拮抗的)に寄生すると思われる *Penicillium* sp. の標兆がみられることがあるので青かび病と称していた。

わが国における本病の記録は森田(1964)が *Rhizoctonia* sp. を球根から分離し、病原性を認め、1966年にチューリップのハゲサレ病—仮称(葉腐れ病)としておもに促成栽培における病徴および発生状況、防除法、病原菌(*Rhizoctonia solani* KÜHN)を記載している。その後筒井・豊田(1967)らは *Rhizoctonia* 菌によるチューリップの病害として富山県における球根養成栽培における本病の生態、防除法を報告している。

アメリカでは、C. J. GOULD (1957) がチューリップの雑病害の一つとして *R. solani* KÜHN のみを記載している程度であり、オランダでは発生がないようで記載がみられない。

欧米では *Rhizoctonia tuliparum* WHETZEL et J. M. ARTHUR によるチューリップ灰色腐敗病が主要病害として取り扱われているが、わが国では一般栽培圃場における発生はみられない。

筆者らはここ数年来主として畑地におけるチューリップ球根養成栽培での本病の生態と防除について検討したので、その概要を述べ参考に供したい。

I 病 徴

本病はおもに発芽直後のノーズ(第1葉で包まれた葉、茎、花を含む芽)を侵し、地下部の茎や球根のりん片な

どにも病斑を生ずる。

ノーズの病斑は初め水浸状で、のちに淡褐色の円～長円形の大小不規則な凹んだ病斑を生じ、初期の病斑では菌糸の infection cushion がみられる。適度の土壌湿度と温度がある場合にはノーズ全体が白～淡褐色の菌糸で覆われ、二次的なバクテリアの侵入などにより土中で軟腐する。被害の軽い場合には芽に付着した菌糸に土粒をまとい地上に萌芽する。

地上に萌芽・展葉した葉では芽の外側を包んでいた第1葉に被害が激しくみられ、第1葉のみならず第2～3葉に及ぶこともある。葉先や葉身に不規則な褐色の病斑を生じ、葉先が欠けたり、葉に穴があいたり、また、そのために展葉が異常になって葉がねじれたりする。被害の軽い場合は生育を続け開花するが、地際や土中の茎にも円～長円形で大小不規則な褐～淡褐色の凹んだ病斑を形成する。葉につながらる維管束まで病斑が達すると、その病斑より先の部分は水分の供給を断たれるため、葉にアントキシアを生じ紫色の条ができ、のち褐変枯死する。地際部が侵された株では、時により地際部に褐～黒褐色の不正形の菌核が形成されることもある。

土中にある球根や根は侵されることは少ないが、新球のりん片に病斑を生ずることもある。

II 病 原 菌

地上萌芽時のチューリップを掘り取り、土中で伸長したノーズの病斑をアンチホルミンで表面殺菌後、ストマイ加用 PDA 培地で分離すると *Rhizoctonia* sp., *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp. などが分離される(第1表)。

これらの分離菌をフスマ培養して接種源とし、球根植

第1表 主要チューリップ産地における発病状況と分離される菌

調査地区名 (土 性)	調査株数	罹病株率 %	分離病斑数	分 離 菌 数		
				<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Trichoderma</i> sp.
新潟市河渡 砂丘地 (S)	2,750	21.0	66	46	4	—
築地村築地 砂丘地 (S)	2,000	19.1	43	9	16	—
横越村沢海 水田裏作 (S L)	2,300	37.3	71	9	11	1
安田町保田 水田裏作 (S L)	2,500	33.5	50	11	8	5
分水町島上 沖積畑 (S L)	2,500	26.3	56	15	2	2
白根市白井 沖積畑 (S L)	2,500	28.3	52	9	9	—
計	14,550	27.6	338	99	50	8

え付け時に覆土層に接種すると、*Rhizoctonia* sp. を接種した区ではほぼ 100% 発病し、分離した株と同様な病徴が認められた。

再分離した菌を PDA 培地を用いて培養的性質を検討した結果、菌叢の発育適温は 20~25°C であり、30°C ではほとんど発育しない。また、25°C における 24 時間当たり菌糸伸長量は 9~13 mm であった。

菌糸の色は無色で、直角に近い分岐角度をもち、分岐部の近くに隔膜がみられる。分岐した菌糸の基部はくびれを生ずる。培養日数が経過すると菌糸はわずかに褐変する。25°C で培養開始後 6 日くらい経過すると菌叢の色は淡褐色となり、同心輪帯状に白色で 0.5~1.0 mm くらいの小さな菌核を多数形成し、これはのちに褐~黒褐色となる。これらの菌核は時に連生して盤状となることもある。菌核表面は毛羽立っており、液状物を生ずる。また、小さな海綿状菌糸塊を気中菌糸中に形成する。

以上のような菌の形態および培養上の性質から、本病の病原菌は *Rhizoctonia solani* Kühn の一系統であり、渡辺ら (1966) の類別によるアブラナ科・低温系 (培養型・Ⅰ) に属するものと考えられる。

また、茨城農試畑作病害指定試験地より分譲された *R. solani* の各系統 (No. 1, No. 115, No. 109, No. 63, No. 4, No. 64) をフスマ培養してチューリップ球根植え付け時に覆土層に接種して検討した結果、No. 109 菌 (Ⅰ型) にのみ強い病原性がみられ、全く同じ病徴がみられた。

本病原菌のチューリップ以外の植物に対する病原性については未検討であるが、スイセン、ヒヤシンス、アイリスなどの秋植え球根類で、地上萌芽直後の未展開葉の葉先に被害がみられ、*R. solani* の菌糸も観察されるので今後さらに検討を加えたい。渡辺らによると、この系統の菌はハクサイ、カブ、ナタネ、カンラン、ダイコンなどのアブラナ科植物およびレタスなどに強い病原性がみられ、キュウリ、ナス、インゲン、ダイズ、ワタ、シュンギク、フダンソウなど広範囲の作物に中~弱の病原性がみられ、イネ科作物ではほとんど病原性がないといわれている。

Ⅲ 発生状況と被害

チューリップ球根養成栽培における本病の発生は、一般に 3 月ころ地上萌芽~展葉初期に、萌芽した芽の異常に気づき問題となる。

土壌中で伸長してくる芽にいつ感染し発病するかを検討するために、フスマ培養菌を球根植え付け時に覆土層に接種し、経時的に土壌中のノーズの発育状況と発病状況を調査した結果は第 2 表のとおりであった。

感染発病は、植え付け後約 1 カ月で 67% も認められ、年内にわずかに伸びた芽の 90% が罹病してしまう。初期の感染発病の部位は、芽の伸長が遅いためと思われるが、芽の先端部に近い部分に集中する傾向がみられ、伸長速度が早まる萌芽時前後では芽の中央部や球根の上端部付近にも病斑が形成される。地上萌芽後は展葉して急速に葉面積が拡大されるので、土壌中で形成された病斑は相対的に拡大され葉先がちぎれたり大きな穴があいたりして惨状を呈する。

萌芽がある程度進んで葉に葉緑素が形成されるようになると、葉における新たな発病進展はほとんどみられなくなるが、地下部の茎や葉の基部近くの病斑による維管束の被害により、葉に紫色の条斑がみられる。

出蕾期 (4 月中旬) になれば、気温・地温も急激に上昇し、チューリップの生育も旺盛になるため本病は停滞し終熄に向かうものと思われる。

チューリップ球根の繁殖・肥大は、植え付けられた種球の中の内仔球・外仔球によるもので、これらの新球の肥大は親球から出た葉の葉面積によって左右され、3~5 葉ある葉のうち一番下位の第 1 葉の大きさと高い相関がある。チューリップの葉の分化は植え付け前にすでに葉数数が決定されており、再生力がないだけに第 1 葉の欠損による影響はきわめて大きい。

筒井ら (1967) はウィリアムピットほか 2 品種を供試して、被害程度別に収量を検討し、被害軽度 (第 1 葉に小さな穴があく程度で葉はほとんど変形しない) で 10%、中度 (第 1 葉が 1/2 以下欠け変形がいちじるしい) で 40%、重度 (第 1 葉の 1/2 以上欠損し株全体がいちじ

第 2 表 土 壌 中 の 芽 の 発 病 状 況

調査時期 項目	1966 年 10月31日 (植え付け)	11月25日	12月25日	1967 年 1月25日	2月5日	2月16日	3月8日 (地上萌芽)
球根から発芽した 芽の長さ (cm)	—	0.1	1.0	1.8	2.9	4.9	8.2
罹病球数/調査球数	0/30	20/30	27/29	27/29	29/30	22/23	30/30

ウィリアムピット 7 cm 球使用、植え付け時フスマ培養菌土壌混和接種。

るしく萎縮する)ではおよそ 70% の減収(球重)となることを述べている。筆者らも本病の防除試験を行なって、薬剤防除区の無防除区に対する球根収量(球重)は 30~50%の増収がみられ、販売に供する大きなサイズの球根の収量割合が高くなることを認めている(第6表)。

このようなことから本病害は球根養成栽培の場合軽視できない重要病害の一つであると考えられる。

IV 伝 染 経 路

R. solani は前述のように多くの植物に寄生し、被害植物の組織や土壤中の植物残渣に腐生的に寄生して広く畑地土壤中に分布する。

チューリップ圃場における本病の発生状況は、萌芽時に集団的に発生することが多く、また、同一種球根ストックを用いて異なった圃場に植え付けた場合、圃場によっていちじるしく発病に差がみられる。しかし、前年度の罹病程度の異なったストックを同一圃場に植え付けた場合、本年度の発病に必ずしも差がみられない。

しかし、森田は超促成栽培に用いられるチューリップ種球から *R. solani* が分離されることを報告し、筒井らは球根養成栽培圃場で仔球りん片に病斑の形成を認めているので、チューリップ球根の外皮などに付着して伝染することも考えられる。このことは実際栽培にあたっては球根植え付け時あるいは掘り取り時の球根消毒作業によって解決されているものと思われる。

以上の諸点から、本病のおもな伝染経路としては種球による伝染よりむしろ土壤伝染が主体となるものと考えられている。

V 各種要因と発病との関係

1 土壤環境

新潟県における主要チューリップ球根生産地における発生状況を砂丘地畑、沖積砂壤土畑、水田裏作(砂壤土)にわけて整理すると第3表のようであり、砂丘地畑に比して水田裏作では本病の発生が多くなる傾向がみられる。

筒井らは、水田裏作におけるチューリップ作付け前の土壤管理法と本病の発生の関係を検討し、「チューリップ→水稲→チューリップ」(富山県における慣行的作付体系)に比べて「チューリップ→休閑→チューリップ」の場合は被害が減少することを明らかにしている。

地温や土壤水分などの環境要因も *Rhizoctonia* のような土壤生息菌の場合には感染能力や腐生能力に作用する。

渡辺らは各種作物の出芽阻害や幼苗に対する病原性

第3表 土壤環境と発病状況

	土 性	調査株数	罹病株数	罹病株率 (%)
砂丘地畑	砂 土	4,750	958	20.2
沖積地畑	砂壤土	5,000	1,365	27.3
水田裏作	砂壤土	4,800	1,694	35.3

砂丘地畑：新潟市河渡，築地村築地 各5圃場

沖積地畑：分水町島上，白根市白井 各5圃場

水田裏作：安田町保田，横越町沢海 各5圃場

を、土壤温度を変えて試験し、*R. solani* の低温系(Ⅱ型)菌は地温または気温が 20℃ において病原性を発現しやすいことを認めている。また、土壤水分についても乾燥、普通、多湿条件下で試験し、*R. solani* の低温系菌の場合、多湿条件下で病原性が高いことを報告している。

チューリップ圃場におけるこれらの要因と本病の発生については十分検討されておらず今後の調査にまたなければならないが、栽培の時期や発生状況からみれば、地温や気温が 10~15℃ であってもチューリップの芽に対する病原性は十分発揮されるものと思われる。

2 施肥量

チューリップ褐色斑点病や球根腐敗病はN施肥量が多くなると発病が増加する傾向がみられる。本病害とN施用量の関係は第4表のとおりで、N施用量との間にはほとんど関係がみられない。これはチューリップがN吸収を始める時期以前に本病の感染発病があるためと思われる。

第4表 N施用量と発病状況

	罹病株率 (%)	罹病度
N倍量区	97.7	31.5
N標準区	98.7	30.1

ウィリアムビット 8
cm球, 1区 100球,
3区の平均値, 植え付
け時フスマ培養菌接種
N倍量(N-40 kg/10a)
N標準(N-20 kg/10a)

3 品 種

本病の発生および被害の状況は圃場の差ばかりでなく品種によっても明らかに差がみられる。新潟県で一般に栽培されている品種を用いて発病の品種間差異を検討した結果を第5表に示した。発病を均一にするためフスマ培養菌を接種したので罹病株率は高率になり品種間の差はあまりみられない。しかし、罹病程度別に検討し罹病度でみると明らかに差がみられ、D. H. 系の品種は罹病度が小さく、D. 系は大きい傾向がみられ、一般栽培圃場における発病とほぼ一致する。このような品種間の発病程度の差が何に由来するかの問題については今後さらに検討の余地が残されている。

第 5 表 品 種 と 発 病 状 況

品 種 名 (系統)	罹病株率 (%)	罹病度
ル ー ズ ベ ル ト (D.H.)	88.4	24.1
ア ベ ル ド ン (D.H.)	93.6	27.5
ブ レ リ ジ ュ ー ム (T.)	99.0	28.2
パ ー ル リ ッ チ ャ ー (T.)	99.6	36.1
ウィリアムコーブランド (D.)	98.6	39.7
ク ラ ラ バ ッ ト (D.)	98.8	40.7
ス ペ シ ャ ル ビ ッ ト (D.)	99.6	42.9
クイン・オブ・ザ・ナイト (D.)	100.0	48.3

注 D.H.系：ダーウィン・ハイブリッド系，
D系：ダーウィン系，T系：トライアンフ系

1 区 100球，3 反覆の平均値
植え付け時フスマ培養菌接種
4 月11日調査

(罹病程度)	(指数)
健 全	0
第1葉の先端のみ発病	1
第1葉および第2葉先端発病	2
第1葉・第2葉とも全体に発病	3
全葉に発病または枯死	4
罹病度 = $\frac{\sum (\text{罹病程度別株数} \times \text{指数})}{4 \times \text{調査株数}} \times 100$	

VI 防 除 対 策

本病は土壤伝染性病害であり，球根植え付け前の土壤消毒が有効である。

クロルピクリン剤による土壤消毒はきわめて防除効果

が高いが，実用的には PCNB 剤が使用法も簡便であり有効である。PCNB 剤の施用量については第6表のとおりで 10a 当たり 20～30 kg の施用が適当と考えられる。

PCNB 剤の処理方法は球根植え付け前の整地の際，圃場全面に PCNB 20% 粉剤を散布し，耕耘機でなるべく深く耕耘かくはんする必要がある。その後植溝を掘り施肥して球根を植え付け覆土する。全面施肥の場合には肥料と同時に施用して耕耘整地してもよい。

そのほか耕種の防除法として圃場衛生に留意し土壤中の菌の密度を下げるように注意することが重要である。また，前述のように種球による伝染も考えられるので，他の病害の防除を兼ねて種球消毒を実施する必要がある。

参 考 文 献

- 1) GOULD C. J. (1957) : Bulb Growing and Forcing. p. 153～160. Northwest Bulb Growers Association (Wash.).
- 2) 森田 偉(1964) : 農及園 39(2) : 365～366.
- 3) ———(1966) : 花の病害虫と新防除 (誠文堂新光社) p.166.
- 4) 筒井 澄(1967) : 富山農試礪波園芸分場研報 7 : 11～19.
- 5) 渡辺文吉郎・松田 明(1966) : 指定試験(病害虫) 7 : 1～131.

第 6 表 PCNB 剤処理による防除効果

処理区 (10a 当たり使用量)	罹病度	草 丈 (cm)	収量 (20株当たり)		球根のサイズ別球数			
			健全球重 (g)	健全球数	12～11 cm	10～9 cm	8～7 cm	6cm以下
PCNB 20% 粉剤 (10 kg)	25.4	48.0	590.6	64.3	5.0	15.0	17.8	26.7
〃 (20 kg)	20.5	51.7	591.5	67.6	5.3	13.9	20.7	27.7
〃 (30 kg)	20.3	52.5	661.0	75.3	5.5	14.0	21.6	34.6
〃 (40 kg)	19.5	52.5	525.4	59.4	4.0	12.4	19.4	23.7
無 処 理	47.5	42.4	450.4	57.0	0.6	11.3	17.7	27.3

注 PCNB 剤 40 kg 施用区は球根腐敗病の発生がやや多く発生し健全球数・健全球重が減少した。

次 号 予 告

次 6 月号は下記原稿を掲載する予定です。

改正農薬取締法による農薬の使用規制 後藤 真康
BHC の果たした役割と残留問題 橋本 康
植物防疫進展の概況 堀 正侃
台湾のボンカン likubin (立枯病) と病原
マイコプラズマの観察 宮川経邦 他
モモノゴマダラメイガの 2 型とその生態 真梶 徳純

植物防疫基礎講座

生命表 (1)

伊藤 嘉昭

植物防疫基礎講座

野菜類を害するゾウムシ類の見分け方 森本 桂

学会印象記 (日本植物病理学会，

日本応用動物昆虫学会)

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 186 円 (千とも)

チューリップ球根腐敗病の生態と防除

茨城県園芸試験場 ^{よね}米 ^{やま}山 ^{しん}伸 ^ご吾

チューリップの *Fusarium oxysporum* f. *tulipae* による球根腐敗病は、1954 年ごろから新潟、富山、石川各県の球根生産地に発生して、立枯病といわれた。当時現地では輸入病といわれたり、あるいはネダニの被害とも考えられた。その後、本病はチューリップの促成栽培地に広がり、現在では球根生産地、促成栽培地のいずれにおいてもごく普通に発生して、大きな被害を与えている。本病に関しては多くの研究があるが、筆者はとくに生産地～促成地に至る、一連の防除試験を 1962～65 年にかけて行なったので、この結果を中心に生態と防除について述べてみたい。

I 病 徴

本病は、球根生産地の圃場で立毛中開花期ごろから激発する。まず下葉の先端から葉縁にかけて退色し、やがてそれが上葉に及び、ついには茎葉が紫色に変色して立枯れになる。このような株の茎は基部が細くくびれ、導管が褐変している。株を掘り上げると球根は軟化腐敗しており、しばしば多数のネダニがみられ、はなはだしく悪臭を放つ。これらの球根を放置すると乾固する。また、掘り上げ時に水没状のやや凹んだ褐色小斑点をもった球根は、貯蔵中にその病斑が拡大して乾腐状になり、その表面に多数の分生胞子を生じて白色となる。

一方、促成栽培地においては、球根が生産地から輸送されたその着荷直後に、腐敗球根が多数みられ、さらに春化処理のための冷蔵中から、その終了時にも球根は腐敗する。促成栽培温室内では、発芽直後から立枯れになり、球根の腐敗がみられる。とくに暖房開始後に本病が激発して、切花の収穫が皆無になる場合もある。地上部の立枯れの症状は生産地の場合と同様で、葉の先端から葉縁にかけて退色し、やがてピット系品種では紫赤色、ゴールデンハーベストでは黄白色に変色して枯死し、球根はいずれも腐敗している。

わが国では以前から *Fusarium* sp. あるいは *Fusarium* spp. による球根腐敗病があり、これらは球根、芽に発生し球根を乾腐させるが畑での立枯れの記載はなく、貯蔵病の一つとして扱われてきたが、本病との異同ははっきりしない。

本病の病原菌は *Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae* と同定されたが、*Fusarium solani* f. sp. *radicicola* race 1

も本病に関与するとの報告もある。

II 本病の感染経過

本病は土壌および球根によって伝播するが、その感染機構は明らかでない。

本菌に対する鱗片の感受性は、内部鱗片が外部鱗片に比してやや強く、球根各部分のうち根盤接種が他の部分への接種に比べて、はなはだしい腐敗を起こした(第1表)。種球根に侵入潜伏している菌は、畑でさらに花梗の

第1表 接種による腐敗の進展

接 種 部 位			腐 敗 程 度	
			接 種 部	内 部
根側頂無	盤面接	部部部種	+ ~ 卅 + ~ 卅 + ~ 卅 —	卅 — ~ 卅 + ~ 卅 —

維管束を侵し、あるいは根から新しく侵入して花梗の維管束を侵して、地上部の立枯れを起こす。また、同時に球根をも腐敗させる。その後、花梗の基部で接続する新球根へ感染する。このようにして感染を受けた新しい球根は畑で腐敗するものもあるが、収穫時に一見健全に見えるものでも、貯蔵中に根盤部から腐敗する。また、本菌は新球根の形成時に古い球根の裂皮部から侵入することもあると報じられている。山田らの調査では、一般に新球根よりも種球根の腐敗程度がひどい。病原菌は4月中旬以前には種球根盤部から、4月下旬以降には新球の根盤部からも分離され、5月上旬には根盤部全体に発病が見られるものが多く、5月下旬の収穫期では球根側面部を侵された球根の割合が増加するという。現地では一般に、球根の収穫が遅れると腐敗球根が多いといわれ、筆者の調査でも、早期収穫による発病が少ない傾向であった。

BERGMAN らは新球根の外皮が白色でまだ若い時期には、本菌に対する抵抗物質を有し、収穫期ごろになるとそれが弱まるため、本菌の侵害を受けやすくなると報じており、オランダでは球根側面部から発病腐敗するが、導管が褐変しそこから病原菌が分離されることはないといわれている。

III 本病におけるネダニの役割

本病がわが国に発生した初期には、ネダニの害とも考えられ、柴田は殺虫剤処理によって発病率が低下する。また、ネダニの体表を殺菌洗浄して接種した場合には発病せず、また、ネダニの着生がみられなかったことから、ネダニの生存繁殖には *Fusarium* 菌との共棲が必要であり、ネダニは本病の Vector となりうると報じた。BAKERらはネダニが微生物を運ぶのは多分体表的に行なうと報じており、筆者の試験でもネダニの体表から細菌、*Fusarium* など糸状菌が多数分離されたが、その体内からの分離はきわめてまれであることから、ネダニは単に本菌を体表につけて運ぶ carrier になりうると思われる。しかし、株間で 15 cm のチューリップ栽培では、ネダニの伝播移動は考えられないとの報告もある。

ネダニ類のうち bulb mite は二次寄生であり、bulb scale mite が一次寄生するといわれ、ユリ鱗片の腐敗ではネダニは二次的とされており、チューリップでは第 2

第 2 表 病原菌とネダニとの交互接種による病斑の進展

一次接種源	鱗片の傷の有無	二次接種源	腐敗病斑部の程度		腐敗部の伸展 (%)
			一次接種後	二次接種後	
殺菌ネダニ	有傷*1	<i>Fusarium</i> —	—	卅	174
	無傷	<i>Fusarium</i> —	—	—	—
無殺菌ネダニ	有傷	<i>Fusarium</i> —	±	±	133 106
	無傷	<i>Fusarium</i> —	—	—	—
<i>Fusarium</i>	有傷 無傷	殺菌ネダニ	±	卅	127 —
	有傷 無傷	無殺菌ネダニ	±	±	116 —
殺菌ネダニ	有傷 無傷	<i>Fusarium</i> *2	+	±	122 —
	有傷 無傷	<i>Fusarium</i> *2	+	卅	144 —
<i>Fusarium</i>	有傷 無傷	—	±	卅	114 —
	有傷 無傷	—	—	—	100 —

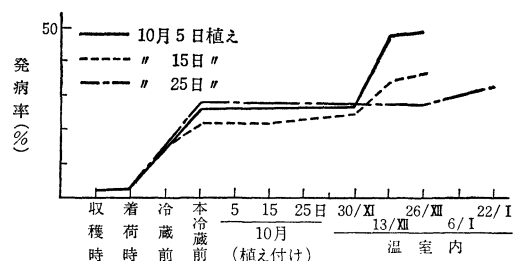
注 *1 は径 4 mm に束ねた針により付傷、*2 は同時接種。

表に示したように、ネダニ自身は鱗片の傷の有無にかかわらず、それを一次的に食害することはなかった。しかし、野村は本菌とネダニとが並行して球根の被害を大きくしていると述べ、また、第 2 表のように、本菌により腐敗した鱗片に、ネダニを二次あるいは同時接種すると、その腐敗が一層激しくなることからみて、本病に関してネダニは二次的に寄生して、その腐敗を早めさらにそれを激しくする役割を果たすと考えられる。

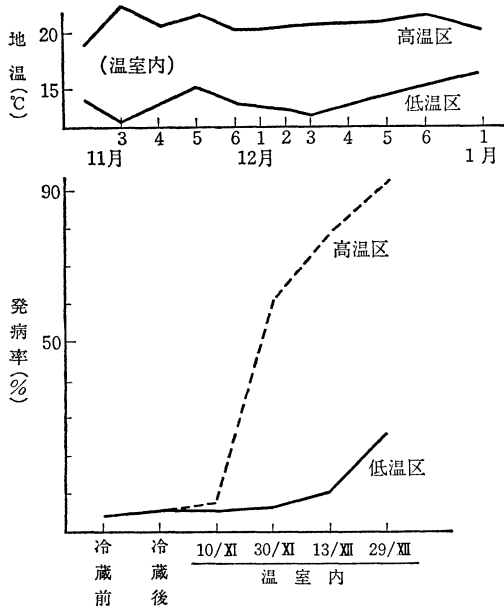
IV 発病の生態

本病は感染球根から発病する以外に、汚染土壌によっても感染、発病する。促成に用いられる品種間には、発病の差はほとんどみられず、むしろ栽培地の条件に左右されるようである。収穫時期の早晚と発病との関係は、早掘りで発病が少なくなる。山田らは 4 月中旬以前には、種球からのみ本菌が分離され、新球からは 4 月下旬以降にならないと分離されないとした。

切花の促成栽培の場合の発病をみると、10 月上旬に温室内に植え付けて、12 月中～下旬に切花を収穫する超促成では、温室内における発病が非常に高くなる。一方、10 月下旬に植え付けて 1 月中～下旬切花の促成では、温室内の発病は超促成に比して少なくなる(第 1 図)が、この時期の切花の価格は安くて経営的には好まれない。したがって危険を侵しても大部分が、超促成栽培を行なう現状である。また、超促成栽培での温室内の地温と発病との関係は、20°C 前後の地温では定植 1 カ月後から発病が急激に増加し、ついには、本病により切花の収穫がほとんどできない状態になった(第 2 図)。促成栽培の現地では、温室内への植え付け時期が早いほど、促成中の立枯れが多発する傾向がみられ、また、植え付け時の地温と促成中の発病との間に関係があるとの報告もあるが、第 2 図からみて、促成中の地温を 15°C 前後に抑えるようにすれば、発病は軽減されるが、切花の収穫は遅れる。



第 1 図 温室内への植え付け時期と発病経過



第2図 温室内の地温と発病経過

V 本病の防除

1 本病病原菌に有効な薬剤

本菌に対し殺菌力を有する薬剤については多く研究されたが、その大部分は有機水銀剤である。筆者の室内試験でも、EMP, MMC, PMF, EMMI, PMI, MMI, PPME 1,000 倍液 30~60 分間の浸漬効果が高く、いずれも有機水銀剤であった。有機水銀の毒性がさげばれている現在では、これに代わる有効な薬剤を検索しなければならないが、同試験のなかでホルムアルデヒド液の2~3時間浸漬による殺菌力が、かなり強いことから、この利用がまず考えられよう。また、室内で上記ガスの効果を検討したところ、濃度 0.01% で 30°C, 24 時間

処理による殺菌効果がみられたものの、薬害を生ずるので濃度、温度、処理時間などについて、今後検討しなければならない。

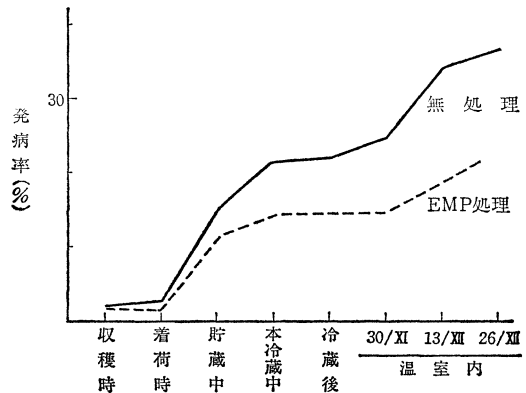
2 球根生産における防除

(1) 植え付け前の薬剤処理効果

球根生産の植え付け前に、球根を EMP 1,000 倍液に 60 分間浸漬し、風乾後 11 月上旬に植え付け、翌年 6 月上~下旬に掘り上げ収穫し、促成地へ球根を送り、所定の春化(冷蔵)を行ない温室内に植え付けた。その結果、第3表、第3図にみられるように、球根の処理効果が高く、しかもそれが温室内での切花収穫期にまで及んだ。クロルピクリンによる土壤消毒の効果は、球根処理に比して低かったが、さらに検討を要する。また、改良メタシストックス、ジメトエート、ダイシストンなどの殺虫剤処理による、本病の防除効果はみられなかった。

(2) 球根掘り上げ収穫後の薬剤処理効果

球根生産で秋に球根を植え付け、翌年球根掘り上げ収穫後に、腐敗球根を取り除いてから薬剤処理を行ない、球根を促成地へ送り、所定の冷蔵を行なってその防除効果を検討した。その結果第4表にみられるように、掘り



第3図 植え付け前処理の促成栽培までの効果

第3表 植え付け前の土壌、球根消毒による防除効果

土 壌 消 毒	球 根 消 毒		発 病 球 率 (%)				収 穫 時 の ネ ダ ニ 寄 生 率 (%)
	殺 菌 剤	殺 虫 剤	生 産 地	促 成 栽 培 地			
			収 穫 時	着 荷 時	貯 蔵 中	冷 蔵 後	
ク ロ ル ビ ク リ ン	EMP	—	0	1	1	6	45
	—	ジメトエート	17	17	—	—	40
	—	—	9	11	41	51	54
無 処 理	EMMI	—	3	—	15	—	76
	—	—	10	10	32	67	66

注 クロルピクリンは全面処理、球根浸漬は 30~60 分間。

植え付けは 11 月 9 日、収穫は翌年 6 月 27 日、品種はレッドビット。

上げ後の薬剤処理効果は顕著にみられなかった。これは既に畑で感染を受けていて、収穫時にまだ病徴を表わさない球根がかなり混在していることを示唆している。事実、収穫時に一見健全にみえても貯蔵中あるいは球根輸送中に発病腐敗する球根が、かなりの数にのぼっている。収穫後の薬剤処理の効果は、球根植え付け前の薬剤処理の影響を受けるが、この植え付け前処理を2年間連続して行なうと、薬剤処理効果がさらに高くなることから、数年間連続して植え付け前の薬剤処理をすれば、本病の発生はかなり抑制されると思われる。収穫後に球根を水に浸漬すると、本病の発生が助長されるので、水を必要としない薬剤を用いるか、あるいは球根をすみやかに乾燥貯蔵することが望ましい。

第4表 掘り上げ収穫時の薬剤処理効果

植え付け 前の処理	掘り上げ収穫時		発病球率 (%)	
	発病率	薬剤処理	着荷時	冷蔵後
EMMI (15分間)	5%	ホルマリン*1	12	12
		EMP*2	9	19
		EMMI*3	10	14
		無処理	18	21
無処理	12%	ホルマリン	27	36
		EMP	23	33
		EMMI	23	25
		無処理	19	39

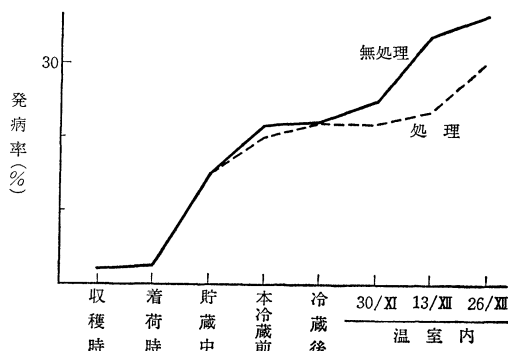
注 *1は0.02%で24時間くん蒸,*2は1,000倍で30分間浸漬,*3は800倍で15分間浸漬, 収穫時処理は6月10日, 品種はウィリアムビット。

3 促成栽培における防除

(1) 春化(冷蔵)前の薬剤処理効果

促成用の球根は、生産地から送られてくるが、その着荷時(7月上～中旬)に既にかなりの腐敗球根がみられる。これらを除去してから10月上旬まで球根を冷蔵し、直ちに温室内に植え付け、12月中～下旬に切花として収穫する。したがって促成栽培における薬剤処理は、球根着荷～冷蔵までの短期間に限られる。冷蔵処理の前日に腐敗球根を取り除き、EMP, PPEM, MMI, キャプタン, ホルムアルデヒドに球根を浸漬したところホルムアルデヒドが2%, EMPが4%の発病で、浸漬効果が高かった。この時の供試球根が、生産地の植え付け前あるいは収穫後に、薬剤消毒されていたかどうか不明であるが、1963～64年ごろには生産地で、かなり球根消毒がなされていたことと、無処理区の発病が比較的少なかったことなどからみると、生産地で供試球根が消毒されていたものと思われる。いずれにせよ、このように発病が少ない場合には、冷蔵前の薬剤処理効果は認められる

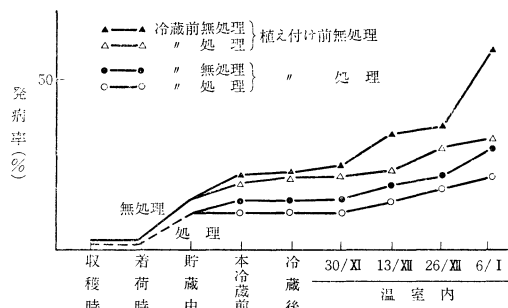
が、第4図のように発病が激しい場合には、冷蔵前のみの薬剤処理効果は顕著でない。



第4図 冷蔵前の処理効果と促成中の発病経過

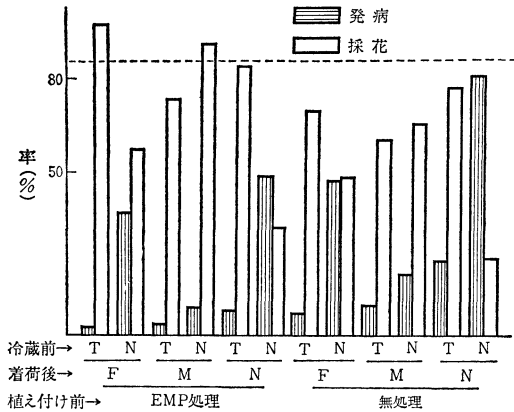
(2) 球根生産～促成栽培における薬剤処理効果

第5図に示したように、球根生産の植え付け前に薬剤処理して収穫された球根を、促成の冷蔵前にさらにに薬剤処理すると、その防除効果がかなり高く現われる。しかし、冷蔵前の薬剤処理により不発根、不発芽、ブラインド、根の伸長阻害、さらには生育不良株が多くみられ、冷蔵前に有機水銀剤に30～60分間浸漬することは、12月中～下旬に切花とする促成栽培では好ましくない。

第5図 植え付け前～冷蔵前の薬剤処理効果
(温室内10月15日植え—W. P)

次に球根生産の植え付け前と促成地への球根着荷直後および冷蔵直前の3回、それぞれ薬剤処理を行ない、促成栽培における防除効果を第6図に示した。これは12月下旬～1月中旬に切花とする栽培で、温室の気温、地温は促成栽培に比して低く管理されているが、発病、切花収穫の両面からみて、前記3回処理および植え付け前と着荷直後との2回(冷蔵前は無処理)、有機水銀剤による処理の効果がすぐれた。生産～促成栽培では、植え付け前に薬剤処理を行なって収穫された球根を、その後さらに1回薬剤処理を行なえば、本病の発生を抑え、切花の収穫が多くなる。しかし、前述のように、冷蔵前

の薬剤処理は種々の障害を招くおそれがあるから、この時の使用を避け、植え付け前と収穫後または球根の着荷直後に薬剤処理をしなくてはならないであろう。



T : EMP 浸漬, M : EMP, CM 乳剤混合液浸漬
F : ホルマリン浸漬, N : 無処理

第6図 植え付け前—着荷後—冷蔵前の薬剤処理による促成中の発病と採花
(温室10月15日植え—G. H.)

本病に対し、有機水銀剤の有効なことが明らかにされて以来、とくに生産地で植え付け前の種球根消毒が普及し、一時は大きな被害を与えた本病も、かなり防除されるようになった。しかし、促成の場合には、生産地の収穫から冷蔵までの期間が短く、促成栽培地での薬剤処理の時期が限定される。したがって促成地における本病の防除は、球根生産地における防除を前提としなければ、その防除効果はあげられない。

チューリップの球根生産から促成までの間における、薬剤処理の可能な時期は第7図に示したとおりで、このうちBとCおよびDとEとは、その間隔からみて同一時期とみてよく、F、G、Hは薬剤による障害が起こりやすく既存の薬剤による処理は危険が伴う。したがって薬剤処理の時期はA、B (C) およびD (E) の三つの時期しかない。前記各種の防除試験からみて、球根生産の植え付け前の薬剤処理が防除効果も高く、促成栽培にまで影響しているため、植え付け前の防除が強く望まれる。促成栽培においては、植え付け前に薬剤処理を行なって生産された球根であれば、収穫後あるいは球根が促成地

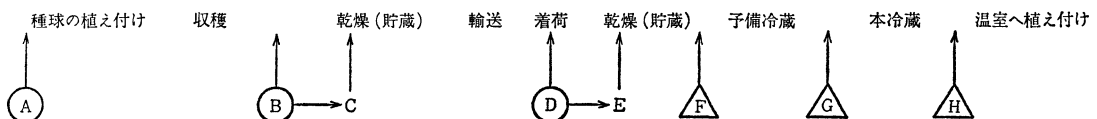
に着荷した直後の、いずれかの1時期に薬剤処理を行えば、防除効果は高く、切花の生産も増加する。

おわりに

従来から球根生産、促成栽培で本病の防除薬剤として、有機水銀剤が広く用いられており、これによって最近数年間は本病の発生が減少した。しかし、それも束の間で、2～3年前から促成栽培で、腐敗球根は徐々に増加の傾向をみせ、昨年の超促成の温室内で本病が大発生して大きな被害を与えた。これは、本病の発生が数年来少なくなってきたことと、農薬毒性が社会問題となってきたこととの両面から、防除が手ぬかりになったためと考えられる。このようなことから、耕種的な防除の方法、安全な防除薬剤の開発とその使用方法などを、早急に解決しなければならないであろう。

引用文献

- 安部卓爾ら(1961) : 京都府大報 農学 12 : 47～56.
BERGMAN, B. H. H. (1965) : Neth. J. Pl. Path. 71 : 129～135.
——— (1966) : ibid. 72 : 222～230.
岩切 麟・永田利美ら(1961) : 横浜植防調査報 1 : 3～14.
河村貞之助・野村健一(1967) : 花の病害虫の種類と防除法 (日本植物防疫協会) 68～72.
神戸植物防疫所(1958) : 植物防疫情報 145.
——— (1958) : 同上 161.
望月正巳ら(1960) : 北陸病虫研報 8 : 111～112.
松尾卓見・桜井善雄(1960) : 日植病報 25 : 217～218.
SCHENK, P. K. & B. H. H. BERGMAN (1969) : Neth. J. Pl. Path. 75 : 100～104.
柴田喜久雄(1960) : 北陸病虫研報 8 : 108～110.
——— (1961) : 新潟農林研究 13 : 21～26.
——— (1962) : 北陸病虫研報 10 : 57～59.
——— (1963) : 同上 11 : 67～69.
WOOD, A. F. (1897) : Phys. Path. Bull. 14.
山田員人・尾添 茂(1970) : 日植病報 36 : 351.
山本昌木・遠山和紀ら(1959) : 島根農科大報 7 : 79～84.
米山伸吾(1962) : 日植病報 27 : 246.
———・河村貞之助(1962) : 同上 27 : 272～273.
——— (1963) : 同上 28 : 72～73, 285.
——— (1964) : 同上 29 : 65.
———・河村貞之助(1964) : 茨城園試研報 1 : 53～60.
——— (1966) : 日植病報 32 : 106～107.
——— (1967) : 茨城園試研報 2 : 53～56.
——— (1968) : 茨城園試臨時報 1 : 1～64.



第7図 生産～促成栽培までにおける薬剤処理の時期

キクのおもな病害とその防除

静岡県農業試験場 **もり** **た** **ひとし**
森 **田** **備**

キクの病害は種類も多く、発生する病害の種類も栽培型によってかなり異なってくる。キクの病害で問題になっているものは、立枯性病害を初め白さび病、その他原因のよくわからないものが 2, 3 知られているが、ここでは一般的に発生するものについて述べたい。防除薬剤についても適用拡大しなければならないものもかなりあるものと思われるが、従来の防除方法に最近行なわれた試験調査などを加えて、その防除法について述べてみよう。

I 黒斑病・褐斑病

この病害は、従来は露地栽培にはつきものの病害で、本病が多発すると、下葉から黒褐色の円形、楕円形、不正形、扇形、微小斑点などの病斑が見られ、やがて、枯死葉となり、下葉から枯れあがるという症状がみられた。このために、露地ギクの品質をいちじるしく低下させた。しかし、最近では、防除がよく行なわれるようになり、被害はほとんどくい止められている。防除方法としては、薬剤の散布時期がきわめて大切で、品種によって散布時期はかなり異なるが、原則としては、筆者が前から示している算出法による方法が有効である。実際には、この方法で得られる数値の前後に薬剤散布回数を加えて防除が行なわれている。この算出法防除適期は 12 月上旬咲までの品種にしか適用できないので、12 月中・下旬咲の品種では、初期散布の時期を 12 月上旬咲の品種と同じにして散布するとよい。

$$\text{薬剤散布適期} = \frac{\text{最終摘心から開花切り取期(日数)}}{4}$$

の 2 番目のところ

防除薬剤としては、マンネブ水和剤、マンゼブ水和剤、ビスダイセン水和剤、ポリラム水和剤、ダコニール、サニパー、ベジタ水和剤の 500 倍があげられる。最近の試験結果 (奈良農試) ではベンレート水和剤 1,000 倍液、スクニール水和剤 400 倍液も有効な薬剤としてあげられている。黒斑病の発生は品種によっても違いが見られるので、発生しやすい品種を露地で栽培する場合には、あらかじめ防除計画を立てておくことも大切である。

○強い品種

10月咲白系…銀河、長崎の鐘、相模平和、新産の光、豊雪など

10月咲黄系…国の宝、築紫の輝、金映、新昭和、弥生など

10月咲赤系…みかど、名声、ピンクホープなど

11月咲白系…新青光、美雪など

11月咲黄系…引佐緑、寒兎

11月咲赤系…ミス浜名、大寒琴姫、寒千鳥など

12月咲黄系…大寒松風、金華山、元旦金光など

12月咲赤系…寒孔雀、血潮、活火山、大寒赤駒など

秋寒菊二・三輪付…オリフラム

秋寒菊小菊…千草、ホワイ、早生乙女、紅小町、乙女、大正赤、小倉、光輝、金泉、黄寒、紅乙女、黄乙女、春の光など

○弱い品種

10月咲白系…雲仙、乙女桜など

10月咲黄系…田毎の月、弥栄、ジャックストロウなど

10月咲赤系…スミス、新アトム、乙女桜など

11月咲白系…銀世界、ホワイ、クイン、寒白山など

11月咲黄系…レモンクイン、ウナルガなど

11月咲赤系…紅孔雀

12月咲白系…東の光、白力、新東光など

12月咲黄系…黄金白力、大寒ことぶきなど

12月咲赤系…寒娘、元旦ピンクなど

秋寒菊二・三輪付…クリスマスボール

秋寒菊小菊…村の宝、白雪光、蛇の目、岐阜寒など

II 白 さ び 病

葉に発生する病害の中で、一度発生すると防除するのにもっとも困難な病害の一つである。本病は葉の裏側に発生し、予防的な防除を行わないと発生をくいとめることが困難な病害で、原則的な防除方法としては、発生前から葉の裏側にマンネブダイセン水和剤 500 倍液、開花期が近くなつてからはダイセンステレンス 1,500～2,000 倍液の散布がとられている。しかし、これらの薬剤は決して十分とはいえないので、定植時に苗に病斑の見られるものは、その後の伝染を考え、定植しないほうがよい。苗などがなく、やむをえず定植する場合には病葉はさしつかえない範囲で取り除き、苗の茎葉をマンネブダイセン水和剤 500 倍液に浸漬してから定植するようになりたい。最近行なわれている試験では、ピオマイ水和剤 500～1,000 倍液、ベンレート水和剤 1,000 倍の散

布が有効といわれている。本病に対する防除効果は、環境によってかなり差がみられるので、その判定がきわめてむずかしく、品種間の抵抗性の差も同様で、1回の調査では、その特性を知るのが困難なようであるが、防除が困難であるところから、できるだけ本病に強いといわれている品種を作るのがよいと思われる。

III 菌核病

本病は、ハウス栽培、露地栽培の両方に発生する。防除薬剤としては、土壤消毒用有機水銀剤を使用しなくなってからは、キャプタン水和剤、レジサン水和剤があげられていたが、最近の試験では、スクレックス水和剤、トップジン水和剤が有効であることが明らかにされている。トップジン水和剤、スクレックス水和剤の菌核病に対する効果は第1表のとおりで、トップジン水和剤では500～800倍液で有効で、1,000倍液では効果が不十分のものと思われる。

第1表 夏菊の菌核病に対するトップジン、スクレックス水和剤の防除効果 (1970, 静岡農試)

供 試 薬 剤 名	調 査 数	発 病 数	発 病 率 (%)
ト ッ プ ジ ン 水 和 剤 500 倍	136.7	0.7	0.5
ト ッ プ ジ ン 水 和 剤 800 倍	120	1.3	1.1
ト ッ プ ジ ン 水 和 剤 1,000 倍	124	4.3	3.7
ス ク レ ッ ク ス 水 和 剤 1,000 倍	122.7	1	0.8
無 処 理 の 1	119.3	5	4.2
無 処 理 の 2	124	5.3	4.3

IV 花 腐 病

本病の発生は一般には花にでる病害として知られている。花ではおもに基部が侵されるために、花びらの基部が褐変し、花が奇形になってしまう。ツボミのうちに侵されたものは開花しないで、黒褐色に枯れてしまうものもある。しかし、年によっては花に発病しないで、茎葉に発生し、いちじるしく被害を及ぼすことがある。静岡県でクリスマスボールに多発した例でみると、発病は葉縁からで、病勢が進むと黒褐色の大きな斑点となる。黒斑病、褐斑病は葉の中に斑点がみられるが、花腐病の場合にはほとんどが葉縁からで、黒斑病、褐斑病に比較すると病斑がかなり大きく、病勢が進展すると、発病葉はやがて枯死する。黒斑病の場合には枯死葉から茎へ病勢が進展することはほとんどないが、花腐病の場合には、枯死葉から引き続いて茎へと病気は進展し、茎にも褐変がみられる。病気の発生時期は年によっても違いがあるものと思われるが、黒斑病よりはややおそいようで、黒斑病の防除を十分に行なっていた場所で発生がみられた

ところから、やや後期に薬剤散布時期をもって行ったほうがよいのではないかと思われた。病斑部には黒斑病と同じように柄子かくの黒いツブツブが見られる。この柄子かくをつぶしてみると、黒斑病、褐斑病の場合には口絵写真のように細長い胞子がみられるが、花腐病の場合には、写真のように隔膜が一つある俵型の胞子が認められるので、黒斑病、褐斑病との区別は容易につく。

V 連作障害と立枯性病害

キクにはかなり以前から連作障害と呼ばれている障害が知られている。この連作障害と呼ばれている現象は、一般にはネグサレセンチュウとの関係がかなり深いものとされている。症状としては草丈が低くなり、品質が低下する。しかし、土壤病害による症状のように萎ちょう枯死するようなことはほとんどない。このネグサレセンチュウによると思われる障害については、筆者も数年前に防除試験を行ない、クロルピクリンや D-D の土壤消毒がきわめて有効であることを報告した。しかし、この場合の問題点としては、この連作障害がネグサレセンチュウだけによるものだろうかということであった。その後、静岡農試の小林らは、ネグサレセンチュウをキクに接種することにより、症状の再現を試み、草丈が低くなることを確かめている。これらの被害株の根からは、フザリウムやリゾクトニアなどがかなり分離されることから、これらの連作障害はネグサレセンチュウだけによるものではなく、土壤病原菌とのコンプレックスではないだろうとの推定も論議されているが、ネグサレセンチュウの被害は土壤中の線虫の生息密度との関係が深いものと思われる。キクは一般にクロルピクリンや D-D に対する反応が敏感で、土壤中の障害と思われるものが少ない場合でも、無消毒土壤に比較すると消毒したところのものはきわめて生育が良好になる傾向がみられ、薬剤の副次的効果がネグサレセンチュウとのむすびつけを複雑にしているのではないかと考えられる。

これとは別に、かなり前から土壤伝染性病害によるのではないかと推定される立枯症状が知られている。定植後1～2カ月ごろから生育不良になり、やがて萎ちょうして枯死してしまうものである。気温の低下とともにやがて回復のみられる株もあるが、被害株の根からは、リゾクトニアやフザリウムが検出される。リゾクトニアによる立枯性病害については、菅田、梶原らによって最近報告されているので、これらの立枯性病害がリゾクトニア菌 (*Rhizoctonia solani*) による場合があることは確かなものと思われる。フザリウムについても今後その病原性が検討されるものと思われるので、この立枯性病害の

第 2 表 立枯性病害に対する秋寒菊の耐病性 (1970, 静岡農試園芸分場)

耐病性 開花期別	強	中	弱
10 月 咲	千代桜, 日本晴, 相模平和, 乙女桜, 新昭和, 新雪	スミス, 桃丹頂, 青雲, 秀芳の幸, 精興の花, 黄金金山	弥栄, 香月, 能本の宝
11 月 咲	君が代, ミス浜名, 花力士, 日本の光, ウナルガ, 東海の松	寒兎, 初椿, 天の川, アトム, 天ヶ原, 安芸の宮島	南極の光, 美雪, 紅孔雀, 竹馬, レモンクイン, 晩生アルプス
12 月 咲	寒紅梅, 寒小雪, ジミー	寒白王, ジミーレート, 天竜の雪, 大寒金城	東の光, 銀嶺, 大寒明月

原因もやがて明らかにされるであろう。この立枯性病害の防除法であるが、土壌消毒による防除試験を昭和 45 年度に行なってみたが、発病が少なく効果をはっきりと確認することができなかった。これらの立枯性病害の発生は品種間によってかなりの差がみられる。その調査結果をとりまとめたものが第 2 表であるが、現地における発病地での調査であるので、地域差などがかなりあるものと思われるが、弱い品種を栽培する場合には十分に注意しなければならない。

VI 夏菊の異常症状

5～6 年前に夏菊に異常症状と呼ばれている原因不明のものが生産地で認められた。この症状は静岡、愛知、高知、栃木、兵庫、徳島などでもハウス栽培で発生が認められている。この症状は温室やハウス栽培の夏菊に発生が多いが、夏菊、秋菊の露地栽培でも症状の軽いものがみられることがある。発生は早いものでは苗の時から認められることもあるが、一般には定植後 1～2 カ月目

第 3 表 定植時におけるハガレセンチュウ寄生状況ならびに収穫期における線虫の防除効果 (1971, 静岡農試)

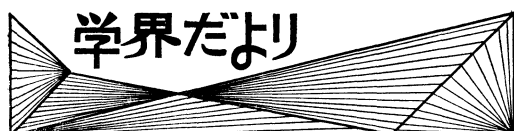
区 名	ブ ロ ック	定植時の線虫寄生状況				収 穫 時 の 調 査						
		土壌中の線虫数*		芽当た り虫数	寄 生 芽 率	草 丈	異 常 症 状		葉 枯 症 状		不 合 格**	葉 内***
		Aph. 属	自活種				莖率	葉数/莖	莖率	葉数/莖		
仮植床処理	I	0	3	0	0	70	0	0	3	0.05	0	0
	II	0	2	0	0	76	0	0	0	0	0	0
	III	0	5	0	0	78	0	0	4	0.04	0	60
	$\bar{X}$	0	3	0	0	75	0	0	2.3	0.05	0	20
定植後処理	I	13	144	0.1	10	64	0	0	0	0	0	0
	II	9	94	0.5	30	70	0	0	0	0	0	0
	III	17	111	0	0	78	0	0	0	0	0	0
	$\bar{X}$	13	116	0.2	13	71	0	0	0	0	0	0
無 処 理	I	20	84	0.3	10	74	2	0.06	38	0.75	25	185
	II	6	64	0	0	75	10	0.18	27	0.43	12	1,037
	III	11	115	0	0	76	11	0.30	54	1.39	38	204
	$\bar{X}$	12	88	0.1	3	75	7.5	0.18	40	0.86	25	709
無接種無処理	I	3	89	0	0	70	5	0.12	34	0.66	25	445
	II	11	130	0	0	70	5	0.11	23	0.43	8	734
	III	6	165	0.1	10	76	12	0.33	61	1.70	46	640
	$\bar{X}$	7	128	0.03	3	72	7.4	0.19	40	0.93	26	606
L. S. D.	5 %	10	52	n. s.	n. s.	n. s.	5.8	0.15	19.2	0.66	19.1	478
	1 %	—	78	—	—	—	—	—	28.8	—	—	—

* 仮植床における線虫数 Aph. 属は, *Aphelenchoides* spp. で必ずしもハガレセンチュウではない。

** 両症状のいずれかが 1 茎当たり 2 葉以上のものを不合格品とした。 *** 4 葉当たりの線虫数 2 反復。

にみられる。症状としては生育不良になり萎縮したような株になるが、被害のはなはだしいものでは葉が奇型化したり、茎葉が棒状になったりするものもみられている。原因については、最初は生理的なもの、ウイルスによるものではないかとも考えられたが、被害株の茎葉からハガレセンチュウ (*Aphelenchoides ritzemabosi*) が検出されるところから、静岡農試の小林らはこの方面からの追究を試みている。接種試験により、ハガレセンチュウの外部寄生でこの症状を再現させることができるところから、ハガレセンチュウによっておこるものであろうと判断されているが、寄生量と発病との関係が一定でないことや、症状のはなはだしい割には検出される線虫の数が少ないところから、問題点が残るようにも思われるが、小林らは *Aphelenchoides* 属の線虫には内部寄生するもの

と外部寄生をするものがあり、内部寄生するもの場合には症状としては組織の褐変という形で現われ、外部寄生の場合には萎縮といった症状になって現われるのではないかとの判断のもとに、ハガレセンチュウによっておこる異常症状であろうと結論されている。防除方法としては健全苗を選んで定植するとともに、健全苗と思われるものでも線虫が寄生している場合があるので、薬剤防除も同時に併行するのが有効である。防除薬剤については今後も検討して行かなければならないが、防除試験の結果ではランネート、5121 粒剤がきわめて有効な結果を示している。ランネートについては現在はカンランについてのみ使用が認められていないので、キクについては適要拡大が認められてから使用するようにしたい。



○日本植物病理学会夏季関東部会開催のお知らせ

期 日: 46 年 7 月 10 日 (土) 午前 9 時 30 分

会 場: 家の光会館 7 階講堂

東京都新宿区市ヶ谷船河原町 11

電話 東京 (03) 260-3151

連絡先: 日本植物病理学会関東部会事務取扱所

東京都小平市鈴木町 2 の 772

農林省農薬検査所生物課内

電話 小金井 (0423) 83-2151

○農林省熱帯農業研究センターおよび日本農薬輸出振興会主催のシンポジウム開催のお知らせ

農林省熱帯農業研究センターは熱帯農業研究を推進するため昭和 42 年度以降毎年、東南アジア諸国 および関係国際機関から 10 名内外の研究者を招へいして熱帯農業研究に関するシンポジウムを実施してきており、本年は、「稲の害虫」に関するシンポジウムを企画し高木信一農業技術研究所病理昆虫部長をシンポジウム委員長として開催することとしている。

なお、本年は FAO・IAEA からの申し入れにより、同機構による稲作害虫委託研究担当者の連絡会議 (FAO/IAEA Coordination Meeting of Research Contractors on Rice Insects) と合同でシンポジウムを開催することとしている。

シンポジウムは、本年 7 月 19~22 日に、視察旅行は 23~24 日に計画されている。そして 7 月 19 日 および 20

日午前には FAO/IAEA による連絡会議があり、20 日午後から 22 日までは熱帯農業研究センターによるシンポジウムが開催される。

開催場所には東京都千代田区平河町 2 丁目の都道府県会館が予定されている。

FAO/IAEA による連絡会議においては、台湾 (3 名, 3 テーマ)、韓国 (1 名, 1 テーマ)、パキスタン (2 名, 2 テーマ) およびタイ (2 名, 2 テーマ) からそれぞれ研究報告が行なわれるが、日本は委託研究者になっていないので、6 名, 3 テーマの特別講演を行なうことになっている。

熱帯農業研究国際シンポジウムは日本 7 課題、東南アジア 10 カ国、10 課題 (IRRI を含む) で次の五つの分科会に分かれている。①メイチュウ類 (分布、分類、発生変動、発生生態)、②カメムシ類 (分布、分類、生態)、③ウンカ・ヨコバイ類 (異常飛来、耐虫性)、④ハエ類 (耐虫性、発生生態)、⑤その他 (各国のイネの主要害虫)。

この FAO/IAEA 連絡会議およびシンポジウムに引き続いて 7 月 27 日および 28 日には東京都千代田区大手町 1 丁目の経団連会館において、日本農薬輸出振興会 (JACODEC) 主催の「稲病害虫防除」に関するシンポジウムが、そして 7 月 29~30 日には関西方面に視察旅行が計画されている。このシンポジウムにはフィリピン、タイ、マレーシアおよびインドネシアの各国から研究者を、また、FAO 東南アジア地域事務局から担当官を招へいし、イネ病害虫の化学的防除の問題を討議することとしている。

なお、上記のシンポジウムは、一般の方も傍聴できる。

バラのおもな病害とその防除

千葉大学園芸学部 いい だ わたる
飯 田 格

バラは古くから世界各地で作られているが、最近とくに世界的な流行となり、わが国でもバラ作りが盛んになってきた。バラ作りで問題となるのは病害虫による被害である。したがって、よいバラを作るためには病害虫の防除が重要である。ここではおもなバラの病害について概説し、その防除についてふれてみることにする。

I 黒 星 病

本病はバラの病害中最も被害が大きく、とくに露地バラでは被害が激しい。主として葉および葉柄に発生するが、1年生の緑の枝、あるいはつぼみ、がくにも発生することがある。初め葉に紫ないし褐色の小さい汚斑を生じ、それが漸次拡大して暗色の黒い病斑となる。ときにはいくつかの病斑が融合して葉全面に及ぶことがある。病斑の縁辺は一般に鋸歯状あるいは羽毛状を呈するが、品種によっては比較的平滑なものもある。病斑の周囲はしばしば黄変する。葉柄および1年生の緑色の枝では暗色の病斑が現われる。本病に侵されると軽く手をふれても容易に落葉する。落葉は単葉におこるものと、複葉全体におこるものがあるが、病斑の数とは必ずしも関係がない。

病原菌は *Diplocarpon rosae* WOLF で、分生胞子と子の胞子とが知られている。分生胞子は透明で1個の隔膜を有し、ひょうたん形をしている。大きさは $10\sim 20\times 5\mu$ である。 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ でよく発芽し、水分の存在下で発芽が良好であって、空気湿度 95% 以下では発芽しない。病原菌は野外で被害枝の組織内で菌糸の形で、被害葉で子の形の形で、温室では分生胞子の形で越冬し、春

になってバラが発芽し新葉の展開とともに風や雨で新葉に到達し発病させる。バラへの侵入は主として胞子で行なわれる。分生胞子の場合は約9時間で発芽し、付着器を形成しクチクラ侵入する。侵入は $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ でよく行なわれ、十分な水分があれば6~7時間で完了し、2~3日後には小さい病斑が形成され、7~10日後には肉眼で認められる病斑となる。発病は下葉から始まり上葉に及ぶが、これは下葉、すなわち老熟した葉のほうが新葉よりも感受性が高いことによるようである。病勢の伸展は乾燥しているときより、葉がぬれているほうが早い。松戸市付近では6月上旬ごろから発生をみて7月下旬に多くなり、8月中は多少減少し、9月下旬から11月中旬にかけて大発生する。

本病に侵されたときの落葉は、葉柄と茎との接合点における細胞内に構造的変化が生じ、離層が形成されておこるようである。離脱の機作については不明の点が多いが、オキシンの関係するといわれている。本病に侵されると葉におけるオキシンの濃度が減少し、そのため茎におけるオキシンの濃度より低くなるために離脱がおこるという。本病原菌の培養液には IAA を破壊あるいは退化される物質が含まれており、その物質が罹病葉におけるオキシンの濃度を少なくするものと考えられている。しかし、その物質についてはまだ同定はされていない。

本病に対するバラの抵抗性は原種およびその交配種は抵抗性を示すが、一般の栽培品種は感受性のようである。その1例を第1表に示す。筆者らの観察では一般栽培品種では1年の成績であるが、キャメロット、クインエリザベス、フィデリオ、クリスチャンディオール、ピース

第1表 バラの種類の黒星病に対する感受性 (PALMER ら, 1966)

バラの種類	接 種 源 に 対 す る 感 受 性 の 指 数					
	Beltsvilleから 採集したもの		その他の地方からのもの		全 体 平 均	
	接種葉数	発病指数	接種葉数	発病指数	接種葉数	発病指数
Species	637	0.68	716	0.67	1,353	0.68
Species hybrids	180	0.79	217	0.70	397	0.74
China rose	34	1.53	37	1.51	71	1.52
Hybrid perpetual	68	1.74	73	1.73	141	1.73
Climber	34	1.88	34	1.79	68	1.84
Long ramber	34	1.62	37	2.29	71	1.92
Floribunda	178	1.51	256	1.05	434	1.24
Hybrid tea	288	2.15	351	1.90	639	2.01

などは比較的抵抗性であって、アマツオトメ、ゴールデンセプター、タウンクライア、コルデスパーフェクター、スベリオル、スーパースター、カーデナル、ファラオン、サムライ、アメリカンヘリテイジなどは罹病性である。

防除法は抵抗性品種の栽培、薬剤散布、被害茎の除去、被害葉の完全な処理、ダニなどの害虫駆除、堆厩肥およびカリの施用などがあげられる。発生は前年の防除法のいかんによって左右されるので、その年のみでなく、翌年のことも考慮に入れて、念入りにする必要がある。薬剤としてはトップジン 500～1,000 倍液、ジマンダイセン 500 倍液が有効である。発生初期から 7 日おきに、発生の激しい秋には 5 日おきに散布する。散布は秋おそくまで続けることが翌年の発生軽減のために必要である。ダニなどの害虫も本病の発生を助長するので、発生をみたら、殺ダニ剤、あるいは殺虫剤を散布して駆除する。

II うどんこ病

黒星病について被害の大きい病害であって、露地、温室ともに発生が多い。本病はバラの新芽、新しい枝、幼芽、葉柄、つぼみなどを侵す。初め白粉を散布したようであるが、白粉の落ちたところは灰色に変わり、黒色の小粒点を生ずる。被害葉は生育悪く、新しい枝も生育不良となり、花の形成も悪く、はなはだしいときには落葉する。

病原菌は *Sphaerotheca pannosa* Lev. var *rosae* Wor. である。分生胞子は楕円形または長楕円形で大きさは $20.8 \times 24.0 \times 13.2 \sim 16.1 \mu$ である。子のう胞子はわが国ではまだ発見されていないが、SALMON によると $20 \sim 27 \times 12 \sim 15 \mu$ という。分生胞子は $20 \sim 30^\circ\text{C}$ でよく発芽が行なわれ、 5°C でも多少の発芽がみられる。空気湿度は MASSEY によると 97～99% で最高の発芽を示し、低湿度では発芽がきわめて悪いというが、筆者の実験室で行なった結果では 25～30% という低湿度でも発芽がみられた。おそらく、分生胞子の発芽はかなり広い空気湿度範囲で行なわれるのではないと思われる。

適当な温度と空気湿度とがあれば分生胞子は発芽し、クチクラ侵入をし、表皮細胞に吸器を形成する。発芽から吸器形成はほぼ 24 時間で完了し、24 時間後には分生胞子の形成が開始される。松戸市付近における発生経過は、5 月下旬ごろに初発生が認められ、6 月上旬ごろから 7 月中旬にかけて最高に達し、8 月には減少し、9 月下旬ごろから再び激しくなり、10 月上旬から 11 月中旬にかけて最高に達し、以後気温の低下とともに減少する。気温と発病との関係は、最低気温 15°C で発生し始め、 $17 \sim 25^\circ\text{C}$ で発病が激しくなり、 30°C 以上では発生が抑制さ

れるようである。病原菌は芽の所で菌糸の形で越冬すると考えられている。HOWDEN はこれを active mycelium (活性菌糸) と呼び、翌年の有力な発生源としている。アメリカでは子のう殻の形成が報告されているが、わが国ではまだ発見されていない。越冬した菌は翌年気温の上昇とともに活動し始め、新葉の展開とともに侵害し始めると考えられる。

本病は多窒素、少カリほど発病多く、少窒素、多カリで発生少ない。栽培品種のうち、フィデリオ、ファラオン、サムライ、クインエリザベス、キャメロット、アメリカンヘリデイジ、カーデナル、スーパースター、ピースなどは比較的抵抗性であって、クリスチャンデオール、ゴールデンセプター、クローネンブルグ、タウンクライアン、アマツオトメ、ゴルデスパーフェクタシュベリオなどは比較的罹病性である。しかし、品種によっては個体間でかなりの差がみられる。たとえばピースでは 3 株供試したうち 1 株のみ激しく侵され、他はそれほど侵されなかった。品種の抵抗性は今後の問題点であろう。

防除法は抵抗性品種の栽培、罹病枝の除去、施肥の改善、薬剤散布があげられる。薬剤はベンレート 2,000～3,000 倍液、トップジン 500～1,000 倍液、DBEDC 剤 (サンヨール) 1,000～1,500 倍液、カラセン 1,000 倍液が有効である。発病初期から 7 日おきに散布する。最近開発された園芸用エアゾールもかなり有効である。密植を避け風どおしをよくし、多窒素をさけ、カリおよび堆厩肥を十分施用し、強健に育てることは重要な対策である。

III さび病

葉や茎にオレンジ色の孢子堆をつくり、バラの生育を抑制させる。

病原菌は *Phragmidium mucronatum* (PER.) SCHL. である。夏孢子の発芽および感染は $18 \sim 23^\circ\text{C}$ 付近で行なわれ、 24°C 以上では減少し、 27°C 以上になると他の条件が良くても、感染はおこさないといわれている。葉への侵入は適当な温度条件下では少なくとも 4 時間のぬれが必要であって、高温乾燥は本病のまん延を抑制する。病原菌は被害枝で菌糸の形、あるいは冬孢子の形で越冬する。越冬した菌は春に新しいさび孢子をつくり、感染し、次いで夏孢子をつくらせて次々とまん延する。また、冬孢子で越冬したものは春に小生子をつくり、若葉を侵し、これが夏孢子をつくり次々にまん延する。バラ以外の中間寄主は存在せず、バラの上でのみ生活をくり返している。

Hybrid perpetuals は最も感受性が高く、Polyantha,

Tea rose は最も抵抗性であって、Bourbous, Hybrid tea, Noisette グループは中間である。野バラを台木としたアメリカ種では重要病害であるが、野バラ台をあまり用いない欧州では大した病害でないようである。

防除法は中間寄主がないので、病葉、茎を初発のときに見つけ次第切り取り焼却する。薬剤としてはダイセンステンレス 1,500~2,000 倍液が有効である。葉の裏面にもよく付着するように散布する。野バラを台木としたものは発病しやすいのでとくに注意を要する。

IV バラモザイク病

葉に緑色濃淡の典型的なモザイク斑を生ずる。この緑色斑は中肋から離れた所に生じ、しばしば局部的にゆがみができる。ときには輪紋、電光形、すかし模様状になる。病原ウイルスは Brierley らは rose mosaic virus とした。Fulton は病葉汁液による 摩擦接種で キュウリ、ササゲなどに感染し、アブラムシ、ネナシカヅラでは伝搬せず、耐熱性 52~54°C、希釈限界 125 倍、保存限界の短い、不安定なものであると報告している。

防除法は母株を選ぶ場合には十分診断し、ウイルスのないものを選ぶことが必要である。とくに接木の場合は厳重に注意する必要がある。

V キ ャ ン カ ー

主として枝に発生する病気の総称で、わが国では今のところ次の 3 種が知られている (第 2 表)。

1 腐らん病

本病は普通 2 年生の茎に濃褐色の斑点を生ずるが、その縁は帯紫色のりんかくを有する。そのなかに細かい黒色の小粒点を密生し、病斑部の上部は枯死することが多い。葉では一般に最初紫色で後に白あるいは淡褐色となり、中心に黒色の小粒点を生ずる。花は開花しない場合が多い。

病原菌は子のう胞子と柄胞子とを有する。柄子殻は表皮下に生じ、寄主の組織中に埋没するが、後には表皮を破って口孔部を露出する。柄胞子は紡錘形あるいは長卵形でわずかに一方に彎曲する。単胞で透明、大きさは $6.45 \sim 11.29 \times 2.26 \sim 3.23 \mu$ である。子のう胞子は楕円形あるいは長卵形で、透明かわずかにオリーブ色を帯び、

単胞でまれに 2 胞、大きさは $6.45 \sim 11.29 \times 3.23 \sim 4.84 \mu$ である。病原菌は罹病枝の組織中で子のう胞子で越冬し、春に風や雨で飛散されて伝搬する。侵入は子のう胞子および柄胞子で行なわれ、主として傷口から侵入するが、直接表皮から侵入することもある。侵入は比較的低温で行なわれ、凍害、激しい風雨後の傷、剪定後の傷は侵入口となる。罹病枝を剪定後そのまま健全枝を剪定すると病原菌は容易に伝搬される。垣根に使われているバラは往々にして手入れが悪いため、病原菌の巣となっている場合が多い。

防除法は罹病枝は発見次第切り取り、焼却する。罹病枝の剪定に用いた鋏は有機水銀剤 800 倍液、あるいは昇コウ 1,000 倍液に 5~10 分間ほど浸漬消毒する。落葉後あるいは早春発芽前に有機水銀剤 800 倍液あるいはマンネブダイセン 500 倍液を散布する。凍害および剪定後の傷口、強い風雨後の傷などは病原菌の侵入口となるので、肥培管理をよくし、それら傷口のすみやかな回復をはかることも重要な対策である。

2 枝 枯 病

最初枝に帯赤色あるいは帯紫色の小点として現われるが、漸次拡大してその部分は幾分凹陷して褐色となる。健全部との境界は帯黒褐色または帯紫褐色のわずかに隆起した周縁部をもって囲まれる。その後病斑部の表皮は多少隆起し、しばしば裂目を生じ、濃茶褐色となり、その表面に黒色の小粒点を生ずる。病勢が激しいときにはしばしば茎全体が取り囲まれ、病斑部より上の部分は萎縮して枯死する。

柄子殻は表皮下に形成され散生して黒色を呈する。一般に孤生するが、2~3 個連続して生ずる場合もある。柄胞子は球形、卵形、褐色を帯び、大きさは $2.57 \sim 4.29 \times 2.15 \sim 3.86 \mu$ である。

病原菌は被害茎の組織中にまん延し、柄子殻をつくり越冬し、春に柄胞子を飛散させて、無傷の表皮からも侵入するが、主として傷口から侵入する。接木苗の場合は接目から多く侵入する。

防除法は腐らん病に準ずる。

3 すそ枯病

本病は主として地際および接目に発生して汚黒色となり凹陷する。病斑部と健全部との境界ははっきりしてい

第 2 表

和 名	英 名	病 原 菌 学 名
腐らん病 枝 枯 病 す そ 枯 病	Brown canker Stem canker Basal canker, Crown canker	<i>Cryptosporella umbrina</i> (JENK.) JENK. et WEHM. <i>Coniothyrium fucklii</i> SACC. <i>Cylindrocladium scoparium</i> MORGAN

て、病斑部に裂目が生ずる。

病原菌の分生胞子はいん棒状で、成熟すると2胞となり、ときには3~4のものもある。透明で、大きさは30~54×3~5.1 μ である。病原菌は土壤中に生息していて、林木の菌および畑作物なども侵す。地際の傷口から主として侵入する。

防除法は罹病株の除去、台木の消毒、土壤消毒などがあげられる。台木は有機水銀1,000倍液に浸漬消毒し、苗床の土壤は蒸気消毒あるいはクロルピクリン剤で消毒する。

VI 根頭がんしゅ病

地際や根に大きなこぶができる。この部分の栄養が十分吸収できないため、地上部の勢が悪くなり、葉が黄化し光沢がなくなる。新芽の発生が不良となり、葉も小形となり、早く黄化し枯死する。花の着生悪く、着花しても貧弱となる

病原菌は *Agrobacterium tumefaciens* (SMITH et TOWNSEND) CONN である。土壤中中で越冬し、傷口から侵入し、傷のない所からは侵入しない。土壤湿度の高い所に発生

多く、排水の良好な所では発生が少ない。

防除法は苗木を購入するときには健全なものを選ぶ。罹病株は抜き取り切除し、そのあとを有機水銀剤800倍液に浸漬して消毒する。植えるときは新たな場所を選び植えるか、根の回りの土を全部新たな土と入れかえることである。

VII ペ と 病

新葉に黄灰色ないし汚紫色の斑点を生じ、のち灰褐色に変わり、一見葉害のように見える。病斑部の裏面にはうすい白い菌そうが現われる。若枝や花梗にも生じ、凹んだ斑点がでる。病葉は枯死し、若枝は腐ることがある。

病原菌は *Peronospora sparsa* BERK. である。

本病はハウス内あるいは温室内の湿度が高いときに発生しやすい。とくに秋から夏にかけて発生が多い。

防除法は発病葉はできるだけ早く除去し、日中は通風をよくし、室内の湿度を低下させるようにする。発生をみたら、ダイセンステンレス 2,000 倍液、マンネブダイセン 500 倍液を葉の裏面にもよくかかるように散布する。

【資料】

花きの種類別、生産形態別、栽培面積および生産額（昭和44年）

区 分	種 類 別		施 設 栽 培		露 地 栽 培		生産額合計
			面 積	生 産 額	作 付 面 積	生 産 額	
切 花 類 (切葉、 切枝も を含む)	キ ク	電 シ ソ エ の 他	m ²	千円	a	千円	千円
			3,292,695	2,690,236	449	15,873	2,706,109
	491,783	386,214	6,689	69,398	455,612		
	1,738,311	1,225,350	227,398	4,465,741	5,691,091		
	カ ユ チ ス バ 枝 そ の 他 の 切 花 切 葉 類	ー ネ ー シ ョ ン リ ッ ブ ク ラ の 類	1,935,914	3,218,746	4,392	184,718	3,403,464
			511,480	980,167	13,961	339,809	1,319,976
			381,737	686,044	5,306	148,729	834,773
156,357			120,449	10,331	227,035	347,484	
522,116			927,136	8,254	224,818	1,151,954	
210,046			315,094	215,438	2,157,277	2,472,371	
2,126,471	1,914,031	216,438	2,887,369	4,801,400			
鉢 植 類	シ ク ラ メ ン ム 観 葉 植 物 の 他 の 鉢 植	の 他 の 鉢 植	435,800	1,189,600	605	9,340	1,198,940
			286,901	508,928	430	2,650	511,578
			1,017,374	2,769,877	32,796	419,454	3,189,331
			719,705	1,630,681	47,734	394,844	2,025,525
花壇用苗もの(地掘)			81,915	171,642	18,384	363,376	535,018
合 計			13,908,605	18,734,195	808,605	11,910,431	30,644,626

農林省蚕糸園芸局調

庭木類の病害とその問題点

神奈川農政課農政課 ^{かき}鍵 ^{わた}渡 ^{とく}徳 ^じ次

はじめに

都市化が進展すると、緑地が破壊され住宅が密集してくる。また、経済的に余裕が生ずると人間はおのずから植物に接したい欲望が強くなって来る。そのため庭木の需要は最近急速な伸びを示している。

庭木とは一般に庭園などに植えられる植木類のことをいうが、山林に自生している雑木も観賞のために栽培するならば庭木として取り扱われる。このような庭木の生産は、新規開園や規模拡大あるいは林業からの転向で大いに増産されつつある。

このような情勢のもとで、庭木栽培に対する技術指導の要望はかなり高いものがある。しかし、病害虫の診断とその防除指導については、不明な点が多いので関係者が等しく困苦するところである。針葉樹や一部の樹種については、林学関係者により詳細に調査研究され、防除対策など確立されているが、庭木についての資料は非常に乏しく、普通に散見される病害も未記載であるものがすくぶる多い。病名のはっきりしない病害が多いとその取り扱いは大変不便であり、防除対策など論議することもできない。

これらの問題を解決するには、まず多数の樹種につき広域にわたって発生状況の実態を調査し、庭木病害の概略を把握する必要がある。たまたま昭和 45 年度に農林省の協力を得て庭木類に発生する病害を広く調査する機会を得た。成績は現在取りまとめ中であるが、調査より得られた知見に基づいて庭木類の病害の概要とその問題点について記してみたい。

I 庭木の病害の種類

日本有用植物病名目録によれば、研究の進んでいる林業関係の樹種では、スギ 43 種、ヒノキ 19 種、マツ 28 種、ナラ 19 種、ハンノキ類 15 種の病害が記載され、また、代表的な花木では、サクラ 24 種、ツバキ 13 種、バラ 14 種の記載がある。しかし、一般の庭木類については、極端に記載が少なく、どこにでも栽植されている庭木に普通に見られる病害でも未記載のものが少なくない。

筆者が昭和 45 年 5 月から 10 月にかけて、北海道大学農学部附属植物園、京都大学農学部樹木見本園、日比

谷公園など全国各地の 12 の公園、植物園および埼玉県川口市、兵庫県宝塚市などの 4 庭木生産地において、主として広葉樹の病害の発生状況を調査したところ、病害の発生が認められた樹種は、74 科 359 種に及び、採集病害標本数は実に 853 に達した。今までに病害の発生が記載されている樹種は 150 種類程度であるから、この調査の結果は、単に寄主の樹種から見ただけでも、半数以上は未記載の樹種ということになり、未記載の病害がいかに多く、また、この方面の研究が、いかに行なわれていないかということがわかるであろう。

前記の採集標本 853 点のうちには、標徴の不明なものがかかなりあり、病害菌を分離、確認した上でなければ、病害と認定することができないものもある。これらについては、現在分離を行ないつつあり、後日その所属などを検討したいと考えている。調査の結果から一般的に見て、病害の発生部位は葉が最も多く、ついで樹幹や枝などであり、地下部が侵されているものは比較的少なかった。葉に発生した病害は主として斑点性のものが多く、灰色かび病、炭そ病、ペスタロッシア病、うどんこ病などが見立った。樹幹や枝に発生する病害では、胴枯性のものが多く、キノコ類の寄生も多く見られた。地下部の病害では、キノコ類を除いては、白紋羽病だけであった。

樹種別に見ると、ヒイラギ科、スイカズラ科、ツバキ科、ツツジ科、ミズキ科、モチノキ科、クワ科、ブナ科に多くの病害の発生が見られた。イバラ科には多数の樹種が含まれているが、病害には共通のものが多く、種類は比較的少なかった。病原別に見ると、糸状菌による病害がほとんどで、ウイルス症状を示すものはごくわずかしが認められず、細菌病と思われるものは今回の調査では見あたらなかった。もちろん、今回の調査は限られた期間での、簡単な調査であるため、さらに細かい調査を長い間行なえば、さらに多くの病害が見出されるものと考えられる。

前にも述べたように、採集した病害標本の大多数は葉に発生した空気伝染性と考えられる病害が多く、胴枯性病害や土壌伝染性の病害が比較的少なかった。この原因は調査地点が公園や植物園であったため、発病したものは早期に切除や伐採がなされたためであろう。しかし、京都大学附属植物園や北海道大学附属植物園内の植物生態研究施設などの造園管理を行なわない所、あるいは管

理不十分な園、通風の悪い個所では、胴枯性病害や土壤病害（キノコ類による）の発生が多い傾向が見られた。また、一部の生産者の園で、白紋羽病や白絹病の発生が散見されたが、これらの病害は新規開園による前作の影響や苗木からの伝染であることが判明した。

発病状況は、多くの葉を侵す病害は樹冠部に少なく、下葉や繁茂した株内に多く認められた。また、小枝の枯死なども散見されるので、病原菌は樹体内または枝や芽などに潜伏、定着して伝染源となっているものと考えられる。被害の程度は全般的に軽いものが多かった。これは一般に庭木類は苗床以外では、同一樹種が集団として栽植されることが少なく、単独になかば隔離的に栽植される。したがって空気伝染性病害の発生も少なく、また、改植される機会も少ないので土壤病害の被害も少ない。さらに異常葉や罹病葉は日常の整枝やその他の管理作業で早期に除去されるため、病害によるはなはだしい被害を受けないものと思われる。

II 庭木の病害の防除

庭木類の病害に関して古い文献は、寄主樹種、病徴、病原菌および病名についての記載があるが、病原菌の分離と接種、被害および防除対策などについてはあまりふれていない。今後は病原菌の再検討や発生生態の究明など詳細に行なわれなくてはならないし、防除対策も試験結果に基づいて適用農薬、防除時期が設定されなくてはならない。

病害の発生調査に併行して各地点における防除状況を調査したが、計画的な防除を実施している所は非常に少なかった。突発的にまたは季節的に多発生した害虫を対象にして薬剤防除が行なわれているにすぎない。その際便宜上殺菌剤が混用される場合があるが、病害の防除効果にはあまり関心をもっていないようであった。このように病害防除に対して防除意欲が低いのは、前述したように庭木には病害の発生が少なく、農園芸作物のように致命的な被害を受けることがないからであろう。病勢が停滞すれば新葉が展開するし、落葉、生育不良、小枝の枯死などの被害は直接経営に影響しないので、防除の必要を全く感じないのではなからうか。さらに薬剤防除が積極的に行なわれない理由として、病害の診断ができないため適用農薬の選定に迷うこと、庭木類は種類が多く高価なものが多いので、安易に農薬を散布することは薬害発生の危険があるため、ちゅうちょせざるをえないためであろう。

生産業者は特徴のある病害たとえばうどんこ病、すす病、こうやく病などは知っているが、その他の病害につ

いては診断が困難である。防除薬剤もボルドー液や石灰硫黄合剤などが主として使用され、ダイセンなどが使用され始めたのは最近のことである。庭木生産者の病害および農薬に対する知識は、農園芸業者より低いようであった。したがって技術指導はもちろんのこと、農薬の安全使用の面でも指導が行なわれなくてはならない。

先進の庭木生産団地では、指導機関の作成した防除基準や防除暦に従って共同防除を実施している所もある。このような所では病害虫の密度は非常に低くなっている。防除基準の作成にあたっては、各生産団地ごとに病害虫の発生消長調査を行ない、おもな病害虫について総合的な防除を行なうよう留意すべきである。個々の病害虫の防除対策も必要であるが、庭木は多数の樹種が混植されており、発生する病害虫の種類も異なるので、特定樹種の特定病害虫のみが防除できてもあまり意味がない。また、薬害のでる樹種もあるから防除効果のみを重視して農薬を選定することはできない。これらが農園芸作物の場合と異なる点であろう。庭木の病害虫防除は安全な農薬を使用して総体的に密度を低下させるような方法が望ましい。

現在までに判明している代表的な庭木の病害とその防除薬剤は次のとおりである。

- アオキ：星形すす病 (*Asterina aucubae*) 4-4 式ボルドー、白星病 (*Sphaerulina aucubae*) 4-4 式ボルドー、炭そ病 (*Colletotrichum pollaccii*, *Gloeosporium kiotoense*) 4-4 式ボルドー
- アオギリ：褐斑病 (*Alternaria* sp.) 銅水和剤 400 倍
- アジサイ：斑点病 (*Phyllosticta hydrangeae*) 4-4 式ボルドー、葉斑病 (*Cercospora obtogens*) マンネブ 500 倍
- アスナロ：葉ふるい病 (*Lophodermium thujoepididis*) 4-4 式ボルドー、黒粒葉枯病 (*Mollisia thujoepididis*)
- イタチハギ：褐斑細菌病 (未同定) 銅水和剤 400 倍
- イチヨウ：ベスタロチア病 (*Pestalotia ginkgo*) 4-4 式ボルドー
- イブキ：さび病 (*Gymnosporangium* spp.) ダイセン 500 倍
- エノキ：裏うどんこ病 (*Uncinulopsis*) ダイセン 500 倍
- カエデ類：うどんこ病 (*Sawadaea* sp.) ダイセン 600 倍、黒やに病 (*Rhytisma acerinum*) 4-4 式ボルドー、小黒やに病 (*Rhytisma punctatum*) 4-4 式ボルドー
- カナメモチ：褐斑病 (*Cercospora photiniae*) 4-4 式ボルドー
- キョウチクトウ：黄斑病 (*Cercospora kurimaensis*) ダイセン 400 倍
- キリ：炭そ病 (*Gloeosporium kawakamii*) ダイセン 500 倍、とうそう病 (*Sphaceloma tsujii*) ダイセン 500 倍
- クチナンシ：斑点病 (*Phaeosphaerella gardeniae*) ダイセン

- 400 倍
- ケヤキ**：うどんこ病 (*Uncinula zelkowae*) ダイセン 500 倍, 白星病 (*Septoria abeliceae*) 4-4 式ボルドー, 褐斑病 (*Cercospora zelkowae*) 4-4 式ボルドー
- コブシ**：うどんこ病 (*Microsphaera alni*) ダイセン 500 倍, 斑点病 (*Phyllosticta kobus*) 4-4 式ボルドー
- サクラ**：うどんこ病 (*Podosphaera tridactyla*) ダイセン 500 倍, せん孔褐斑病 (*Mycosphaerella cerasella*) 6-6 式ボルドー, せん孔病 (*Cercospora circumscissa*) ダイセン 500 倍
- ザクロ**：斑点病 (*Cercospora punicae*) ダイセン 400 倍
- サルスベリ**：うどんこ病 (*Uncinula australiana*) カラセン 2,000 倍
- シイノキ類**：葉ぶくれ病 (*Taphrina kusanoi*) 4-4 式ボルドー, 白斑病 (*Gnomonia albomaculans*) 4-4 式ボルドー, 星状すす病 (*Asterina pasaniae*) 4-4 式ボルドー
- シャクナゲ**：炭そ病 (*Colletotrichum azaleae*) 6-3 式ボルドー, 斑点病 (*Cercospora* sp.) 6-3 式ボルドー, もち病 (*Exobasidium hemisphaericum*) 6-3 式ボルドー
- シャリンバイ**：紫斑病 (*Cercospora violamaculans*) 4-4 式ボルドー
- シラカシ類**：表うどんこ病 (*Microsphaera alphitoides*) ダイセン 500 倍, うどんこ病 (*Cystotheca lanestris*) ダイセン 500 倍, 裏黒点病 (*Coccoidea quercicola*) 4-4 式ボルドー, 毛さび病 (*Cronartium quereuum*) ダイセン 500 倍
- スギ**：赤枯病 (*Cercospora cryptomeriae*) 4-4 式ボルドー, こぶ病 (*Nitckia tuberculifera*) 4-4 式ボルドー, 芽枯病 (*Pseudosphaerella cryptomeriae*) 4-4 式ボルドー, 枝枯病 (*Sclerotium* sp., *Seolecosporium* sp., *Botryosphaeria* sp.)
- スズカケノキ**：褐点病 (*Mycosphaerella plataniifolia*) 4-4 式ボルドー, 炭そ病 (*Gnomonia veneta*) 4-4 式ボルドー
- ツツジ**：もち病 (*Exobasidium japonicum*) 6-6 式ボルドー, 斑点病 (*Venturia rhododendri*) ノックメート 600 倍, 褐斑病 (*Septoria azaleae*) マンネブ 600 倍, 葉紋病 (*Cercospora handelii*) マンネブ 600 倍, 黒やに病 (*Rhytisma shiraiana*) マンネブ 600 倍
- ツバキ**：すす病 (*Meliola camelliae*) 4-4 式ボルドー, 花腐菌核病 (*Sclerotinia camelliae*) 8-8 式ボルドー, 炭そ病 (*Guignardia camelliae*) 4-4 式ボルドー, もち病 (*Exobasidium nudum*) 4-4 式ボルドー, ペスタロチア病 (*Pestalotia quepini*) 4-4 式ボルドー, 円星病 (*Cercospora* sp.) 8-8 式ボルドー, 白も病 (*Cephaleuros virescens*) 8-8 式ボルドー, ひらもち病 (*Exobasidium camelliae*) 4-4 式ボルドー
- ナンテン**：紅斑病 (*Cercospora nandinae*) 銅水和剤 400 倍
- ハギ類**：うどんこ病 (*Erysiphe pisi*) ダイセン 500 倍, さび病 (*Uromyces lespezdeae-procumbentis*) ダイセン 500 倍, 褐斑病 (*Cercospora latens*) 4-4 式ボルドー
- ヒイラギナンテン**：炭そ病 (*Colletotrichum japonicum*) 4-4 式ボルドー
- フジ**：こぶ病 (*Erwinia milletiae*) 銅水和剤 500 倍
- ボケ**：さび病 (*Gymnosporangium haraeum*, *G. japonicum*) ポリオキシン 300 倍, 斑点病 (*Cercospora cylindrata*) 6-6 式ボルドー
- ポプラ**：うどんこ病 (*Uncinula salicis*) ダイセン 500 倍, 褐斑病 (*Mycosphaerella togashiana*) 4-4 式ボルドー, セプトチス葉枯病 (*Septotinia populiperda*) 4-4 式ボルドー
- マサキ**：うどんこ病 (*Oidium euonymi-japonicae*) カラセン 2,000 倍, 炭そ病 (*Gloeosporium euonymicolum*) ダイセン 600 倍, 褐紋病 (*Macrophoma euonymi-japonici*) ダイセン 600 倍, 褐色円星病 (*Elsinoe euonymi-japonici*) ダイセン 600 倍
- マツ類**：葉ふるい病 (*Lophodermium pinastri*) 4-4 式ボルドー, 葉枯病 (*Cercospora pini-densiflorae*) 4-4 式ボルドー, 葉さび病 (*Coleosporium* spp.) ダイセン 500 倍, 皮目枝枯病 (*Cenangium ferruginosum*), こぶ病 (*Cronartium quercuum*) ダイセン 500 倍
- モチノキ**：すす病
- モミ**：葉ふるい病 (*Lophodermium nervisequium*) 4-4 式ボルドー, 落葉病 (*Lophodermium abietis*) 4-4 式ボルドー, アデロプス落葉病 (*Adelopus nudus*) 4-4 式ボルドー, 葉さび病 (*Uredinopsis kameiana*, *U. ossaeiformis*, *Calyptospora goeppertiana*) ダイセン 500 倍
- ヤツデ**：黒斑病 (*Colletotrichum falsiae*) 4-4 式ボルドー, 黄斑病 (*Cercospora ueharae*) 4-4 式ボルドー
- ヤナギ類**：うどんこ病 (*Uncinula salicis*) ダイセン 600 倍, さび病 (*Melampsora* spp.) ダイセン 600 倍, すず病 (*Apiosporium salicis*)
- ヤマブキ**：褐斑病 (*Septoria kerriae*) 4-4 式ボルドー
- ヤブニッケイ**：黒穂病 (*Ustilago onumae*) 4-4 式ボルドー, あざ病 (*Rosenscheldiella litseae*) 4-4 式ボルドー
- ユウカリ**：うどんこ病 (*Oidium* sp.) ダイセン 500 倍, 斑点病 (*Phyllosticta* sp.) 4-4 式ボルドー, ペスタロチア病 (*Pestalotia disseminata*) 4-4 式ボルドー
- ユキヤナギ**：うどんこ病 (*Sphaerotheca humuli*) 4-4 式ボルドー

お わ り に

庭木の病害とその問題点を, 病害発生状況調査より得られた体験をもとにして記した。発生調査は関西, 関東, 北海道地区で行ない 74 科 359 樹種 853 点の標本を採集し, 半数以上は未記載のものであった。庭木の病害の研究が非常におくれており, 今後大いに開発されなくてはならない分野であることが痛感された。とくに病害の種

類とその防除対策の究明は早急に行なわれなくてはならない。病害の発生程度は全般的には多くないが、公園や植物園などでは少数の病害が常時散見され、そのため罹病葉や枯死枝が美観をそこなっている。また、一般家庭などで環境条件の不良な所に栽植されている庭木には被害のはなはだしいものもある。生産団地での防除対策は前述のように総合的のものでなくてはならないが、公園や植物園などのように多数の人が集まる所や、一般家庭の場合には個々の樹についての防除対策が必要となってくる。農業の選定も葉を汚染するものは不適当であるし、低毒性農業でなくてはならない。これらの防除指導について今後は生産業者よりはむしろ一般市民や農業に対す

る知識の浅い各種の組織体より多くの要請があるものと考えられ、現場の指導者は一層対応に苦しむことになる。このことは現在庭木病害の研究者が非常に少ないので深刻な問題となっている。研究者が不足している理由は、庭木が農業、園芸、林業のどの部門にも関係しているが、しかし、いずれの部門でも主要な対象植物でなかったことと、庭木は多数の樹種を含み植物分類学の知識が必要なので、おのずから取り扱いが疎遠になったものと考えられる。今後研究が進みその成果が大いに利活用できるよう期待する。また、現時点では発生の実態を把握し、広く情報の交換を行ない現場に適応した防除技術（防除基準など）を樹立することが必要である。

人 事 消 息

山田幸雄氏（青森県農試経営部長）は青森県農業試験場次長に
 島田晃雄氏（同上試化学部長）は同上試験場栽培部長に
 村上三郎氏（岩手県農務部農業改良課主任専門技術員）は岩手県農務部農産園芸課長に
 黒沢順平氏（同上県農試県南分場長）は同上部営農指導課長に
 菊地猛雄氏（同上県農務部農業改良課長）は退職
 山崎慎一氏（宮城県築館農林事務所長）は宮城県農政部農産園芸課長に
 矢吹春雄氏（同上県農政部農産園芸課長）は同上県経済農業協同組合連合会総合技術指導室長に
 大山清一氏（同上課病害虫係長）は同上県角田農業改良普及所兼伊具病害虫防除所長に
 小野宗繁氏（山形県農林部蚕糸課長）は山形県農林部蚕糸農産課長に
 佐野 隆氏（同上県農試場長）は同上部農業技術課長に
 小笠原 璋氏（同上県農林部農業改良課長）は同上県農業試験場長に
 樋口福男氏（同上県農試庄内分場長）は同上場企画連絡室長に
 伊藤 弘氏（同上県農試本場技術研究科主任専門研究員）は同上場作物保護部長に
 安部義一郎氏（同上科専門研究員）は同上部主任専門研究員に
 渡辺信二氏（同上科長）は同上県農業試験場庄内分場長に
 直江良昭氏（福島県農政部農業経済課長）は福島県農政部農業改良課長に
 相楽達男氏（同上部農業改良課長）は同上県農業試験場長に
 池田孝男氏（同上県農試浜支場長）は同上場企画広報室長に
 平野喜代人氏（同上県農試本場病理昆虫部長）は同上場主任専門研究員兼病理昆虫部長に
 川島嘉内氏（同上部主任研究員）は同上場浜支場長に
 児玉宗一氏（同上県農試場長）は退職
 白根雄偉氏（神奈川県理事兼総務部長）は神奈川県農政

部長を兼務
 菅井栄一郎氏（神奈川県農政部長）は退職
 岡村勝政氏（長野県農試場長）は長野県農業会議事務局長に
 小林幹志氏（同上県木曾地方事務所長）は同上県農政部農業改良課長に
 下山守人氏（同上県農試病害虫部長）は同上県農業試験場長に
 島田尚光氏（同上部研究員）は同上場病害虫部長に
 棚沢正晴氏（同上県農政部農業改良課長）は退職
 市橋長市氏（新潟県新発田農業改良普及所長）は新潟県農業試験場佐渡支場長に
 安部五一氏（同上県農試佐渡支場長）は退職
 中静 悦氏（同上県園試花卉課長）は新潟県園芸試験場長に
 片岡 寛氏（同上試場長）は退職
 草葉敏彦氏（鳥取県農試病理育種科長）は富山県農業試験場環境調査課へ
 蟹江良嗣氏（愛知県農地部長）は愛知県農林部長に
 岡 秀樹氏（同上県園芸研究所長）は同上部園芸課長に
 二井内清之氏（同上県農業総合試副場長）は愛知県農業総合試験場長に
 稲垣育雄氏（同上試基礎研究部主任専門研究員）は同上試験場基礎研究部第4研究室長に
 石上孔一氏（同上部第4研究室長）は愛知県園芸研究所長に
 藤井重男氏（愛知県農林部長）は退職
 高田嘉市氏（滋賀県総務部人事課長）は滋賀県農林部次長に
 伊藤唯次氏（同上県農林部農政課参事）は同上部農業改良課長に
 井上一臣氏（同上部農業改良課長）は同上部農産課長に
 下島久雄氏（同上県農試栽培部長）は同上県農業試験場長に
 山仲 巖氏（同上試環境部長）は同上場総合技術部長に
 河合利雄氏（同上部病理昆虫係長）は同上場作物部長に
 橋本一郎氏（同上試場長）は同上県農業共済組合連合会へ

輸出球根類の病害とその問題点

農林省横浜植物防疫所 お 小 畑 琢 志

球根類の輸出は年ごとに漸増の傾向にある。最近の球根の輸出量は4,836万球に上りチューリップ、ユリ、グラジオラス、アイリス、スイセンの順になっており、これらが全体の約80%以上を占めている。球根類の最大の輸出市場はアメリカである。チューリップのほとんどはアメリカ、カナダ向けであり、アイリス、スイセンの約90%はアメリカ向けとなっている。これに対しグラジオラスはアメリカ向けについて台湾、フィリピン向けが伸びており、ユリでは逆にオランダを初めとする欧州諸国が主要輸出先となっている。植物防疫所ではこれらの輸出球根類について、輸入国側の要求に応じ、主としてウイルス病を対象とした栽培地検査と、これに合格したものについて輸出前の球根検査を行なっている。ここでは輸出検疫において発見される頻度の高い病害について解説する。

チューリップ

1 モザイク病

〔病徴〕ウイルス葉に緑色濃淡のモザイクを生じ、花卉に縦に不規則なふ入りを表わす。花卉のふ入りには地色に白いふ入りを生じる退色型と、地色にさらに濃い同色のふ入りを生じる増色型とがある。花のふ入りは一般に赤色系、紅色系の品種でよく認められる。病原ウイルスは tulip mosaic virus である。ユリ科を侵し、汁液およびアブラムシで伝搬する。チューリップからは本ウイルスのほか cucumber mosaic virus も検出されている。

〔防除〕健全球の使用および栽培中は罹病株の抜き取りをはかる。アブラムシの駆除にはパラチオンを初めとする浸透性殺虫剤の散布のほか、植え付けの際ジメトエート、エチルチオメトンなどの土壌施用剤の利用がきわめて有効である。

2 褐色斑点病 Botrytis tulipae HOPKINS

〔病徴〕茎葉、花、球根に発生する。葉では最初水浸状の小斑点を生じ、次第に拡大して楕円形または不正形の灰白色の斑点になる。病斑が多いと病勢の進行につれて葉は枯れる。花卉でも初めは水浸状の斑点で、多数生じるとカスリ状を呈する。発芽初期に侵されると葉はねじれたり、裂けたりしていちじるしい奇形になり、株は発育不良になる。病斑部とくに地際部に黒色の小菌核を形成する。球根では外皮を剥ぎとると、内皮にアメ色の

くぼんだ病斑を生じ、そのなかに菌核を生じる。発芽から開花期にかけて降雨の多いときに発生が多い。

〔防除〕罹病株は抜き取り焼却する。発芽から落花期にかけてマンネブ剤 600~800 倍液、トリアジン 400~800 倍液を3~5回散布する。

3 球根腐敗病 Fusarium oxysporum f. tulipae APT

〔病徴〕露地では地温の上がる開花期以降に発生することが多い。品種により葉先が紫色を帯びて萎ちょうが始まる場合と、下葉から株全体が黄化して立枯れになる場合がある。罹病茎の基部は導管部が褐変し、地中の球根は根盤部から始まって褐変腐敗する。土壌が多湿のときは軟腐するが、一般には乾いた感じの腐敗である。侵された部分には白色のかびを生じ、本病特有の芳香臭がある。貯蔵球根の腐敗は必ずしも根盤部からとは限らず、頂部や側部からの腐敗もまれではない。いずれも最初は内皮がアメ色になり、のち表面に白色粉状に病原菌の菌糸と胞子を生じ、腐敗が進むと球根は乾固する。

〔防除〕栽培は連作を避け、球根は掘り上げ後と植え付け前に液用有機水銀剤(ルベロン)1,000倍液に20分間浸漬する。貯蔵中の発病が多いので、通気のよい冷涼な場所を選ぶ。水はけの悪い土壌や、窒素肥料、有機質肥料の過多施用は発生を助長するので避けるとよい。

4 葉腐病 Rhizoctonia solani KÜHN

〔病徴〕近年新潟、富山などの主産地で発生している病害である。主として生育中の茎葉を侵す。地際部から茶褐色に腐敗し、葉はねじれる。病勢が進むと葉の侵された部分には穴があく。球根が腐ることはほとんどないが、鱗片の間に褐色の菌糸が侵入し、不正形、淡褐色の病斑を表わすことがある。

〔防除〕土壌伝染性の病害であるので、発生地ではクロルピクリンくん蒸を行なうか、PCNB粉剤を10 a 当たり 20~30 kg 施用することによって防除できる。

チューリップにはこのほか灰色かび病(*Botrytis cinerea* PERSOON)、軟腐病(*Erwinia aroideae* HOLLAND, *E. carotovora* HOLLAND)、青かび病(*Penicillium cyclopium* WESTENDORP)、緑かび病(*P. corymbiferum* WESTENDORP)、黒かび病(*Aspergillus niger* VAN TIEGHEM) などがあるが、輸出上あるいは栽培上さほど問題にならない。

ユ リ

1 条斑モザイク病

〔病徴、ウイルス〕ユリの品種全般に発生が多い。葉に縦長の退色斑を表わし、この条斑は黄褐色から赤褐色に変わる。ひどいときは株が枯れることもある。本病は Brierley (1944) によると CMV と lily symptomless virus の複合感染によるものとされているが、日本では テッポウユリの黄色条斑から CMV あるいは CMV と lily mottle virus の両者が検出されている。また、オニユリの黄色条斑からは Brierley が tulip mosaic virus の 1 系統としている virulent coarse mottle virus が分離されている。本病は病汁の接触およびアブラムシによって伝染する。

2 濃淡モザイク病

〔病徴、ウイルス〕葉に緑色の濃淡斑を表わし、小さくなったり、奇形になったりする。花には萼割れを生じることがある。日本ではウチダカノコユリの濃淡モザイク株から lily mottle virus が検出されている。汁液およびアブラムシの媒介によって伝染する。

3 萎黄病

〔病徴、ウイルス〕テッポウユリに発生する。病徴には茎の節間がつまって葉が直立性でほうき状の外観を呈するロゼット型と、茎が短くなり、葉が下垂して傘状の外観を呈するイエローフラット型の二つがある。葉はしばしば黄化し、上葉は赤色を帯びる。他のウイルスと複合していないときはモザイク斑はみられない。花蕾は小さくなり、満足に開花しない。病原ウイルスはよくわかっていないがアブラムシによって伝染する。

4 急性落葉病

〔病徴、ウイルス〕ヤマユリに発生がみられる。通常生育の末期とくに着蕾期ごろから急激に葉を落とし、茎の上部がステッキの柄のように曲がって枯死する。日本で病原ウイルスについては調査されていない。

〔防除〕前述の各ウイルス病ともに健全種球の確保と栽培中の病株の抜き取り、アブラムシの駆除をはかる。

5 葉枯病 *Botrytis elliptica* COOKE

〔病徴〕茎葉、花に発病する。若い茎葉の先端部にテッポウユリでは水浸状、アメ色の病斑を生じ、カノコユリでは周縁が赤紫色、内部は黄色のいずれも卵形の斑点を生じる。ひどくなると葉は枯れる。古い病斑には菌核がみられる。

〔防除〕病株は抜き取り焼却し、キャプタン剤(オーソサイド)、トリアジン、マンネブ剤の 500~700 倍液を散布する。

6 炭そ病 *Colletotrichum lilii* PLAKIDAS, *C. liliacearum* FERRARIS

〔病徴〕花卉、鱗茎に発病する。とくにテッポウユリ系統の球根の貯蔵輸送中の病害としては最も重要である。葉に淡黄色で周囲が黒褐色のややくぼんだ楕円形の病斑を表わす。花卉にはアメ色の斑点を生じる。鱗茎には外部鱗片に不正形、アメ色の斑点を生じ黒褐色に変わる。この病斑には凹陷型のもの(口絵写真①)と、鱗片の先から幅広く黒変させるヤケ型の二つの型が区別される。病斑の健全部との境界ははっきりしており、腐敗は乾性である。

〔防除〕罹病球を植え付ける場合はチウラム剤(チオノック)の 2.5% 粉衣(球根重量比)が有効である。茎葉にはジネブ剤(ダイセン)、マンネブ剤(ジマンダイセン)500 倍液を散布する。

7 青かび病 *Penicillium* spp.

〔病徴〕貯蔵中の被害が大きい。品種を問わず発病するが、とくにカノコユリに発病が多い。病斑は初めアメ色、水浸状であるが、次第にくぼみ中心部から青かびを発生する(口絵写真②)。病原菌の種名は調べられていないが、病斑部からは集落型の異なる *Penicillium* 属菌が数種分離され、これらは *P. italicum*, *P. digitatum* などとは寄生性も異なるので、ユリ球根を特異的に侵す *Penicillium* 菌であろうと推定される。冷蔵中の発生が多いので、ユリの促成、抑制栽培でも被害が問題になる。

〔防除〕オルソフェニールフェネートによる球根の浸漬(1% 液, 20 分)が非常に有効である。輸出球根の場合には充填材として用いられるオガクズに 1% (重量比)、土に対しては 0.25% に混合するのも効果が高い。

8 腐敗病(軟腐病) *Rhizopus necans* MASSEE

〔病徴〕青かび病とともにユリの貯蔵輸送中の病害として被害が大きい。ヤマユリ球根に発生が多いこと、青かび病に比べて高湿でまん延しやすいことが特徴である。鱗片の傷口から感染して褐色の軟腐を生ずる(口絵写真③)。腐敗の進行は急速で、しばしば鱗片のつけねの部分が侵されて、球根を握ると鱗片がばらばらになる。被害部には長いくものす状の気中菌糸をそう生じ、おびただしいネズミ色の胞子(胞子のう)を生じる。

〔防除〕傷から感染するので、球根の取り扱いの際には傷をつけないようにする。貯蔵球では掘り取り後、輸出球では梱包前にチウラム水和剤(ポマゾールエフ)1,000 倍液に 30 分間浸漬する。

ユリにはこのほか疫病(*Phytophthora parasitica* DASTUR, *P. cactorum* SCHRÖTER)、白斑病(*Cercospora inconspicua* VON HÖHNEL)、斑点病(*Phyllosticta lilicola* SACCARDO)、暗斑病(*Macrophoma lili* HARA)、斑葉病(*Septoria lili* IKENO)などが知られている。

グラジオラス

1 モザイク病

〔病徴、ウイルス〕葉に濃淡のモザイクを生じ、次第に淡黄～白色のストリーク(条斑)になり、奇形を伴うことがある。このような株では花が小さくなり、花卉に退色性のふ入りを生じることがある。日本ではこのようなモザイク株からインゲン黄斑モザイクウイルス (bean yellow mosaic virus) とキュウリモザイクウイルス (CMV) が分離されている。アブラムシにより媒介される。

〔防除〕罹病株は抜き取り、種球は健全球を使用する。アブラムシの防除をはかる。

2 首腐病 *Pseudomonas marginata* STAPP

〔病徴〕葉、葉鞘、球茎に発生する細菌病である。葉鞘の地際部に紅褐～黒褐色の斑点を生じ、次第に広がって黒色に腐敗させる。上葉は黄化し、萎ちよう乾燥する。病勢が進むと地上部は倒伏する。球茎には褐～暗褐色の輪かくの明瞭な類円形のくぼんだ病斑を生じる (口絵写真④)。病斑中心部によく亀裂を生じ、組織から分泌する粘質物によって土粒がへばりついていることが多いのも本病の特徴の一つである。

〔防除〕適確な防除は困難であるが、土壌伝染するので連作を避け、常発地では土壌消毒(クロルピクリン)を行なう。

3 硬化病 *Septoria gladioli* PASSERINI

〔病徴〕低温多湿のときに発生が多い。葉に褐色または黄褐色のほぼ円形の小さな斑点を表わし、拡大すると周縁が褐色、内部は灰白色の不正形の病斑になる。古くなると病斑内に黒点(柄子殻)を形成する。球形では外皮を除いてみると、初めは水浸状褐色の小さな斑点がみられ、少しずつ広がって凹陷し、赤褐色から黒褐色になる。貯蔵中にもしばしば病勢は進み、隣り合う病斑がゆ合して大病斑を形成する。球茎の病斑にも黒点(柄子殻)が生じることがあり、腐敗が進むと球茎は硬いミイラ状になる。

〔防除〕発病地では連作を避ける。栽培中の発生にはジネブ剤(ダイセン)500倍液の散布を行なう。

4 菌核病(乾腐病) *Sclerotinia gladioli* DRAYTON

〔病徴〕茎葉の病斑は暗色不正形で、しばしば地際部から暗褐色の腐敗を起こし、上方および地中の球茎に及ぶ。株は葉先から黄化し萎ちよう枯死する。侵された部分には表面に黒色の小菌核(0.1～0.2 mm)を多数散生する(口絵写真⑤)。球茎の病斑は暗病斑のややくぼんだ病斑で、硬化病によく似ている。貯蔵中の病勢の進行はみられない。

〔防除〕土壌伝染するので連作を避け、常発地では土

壌消毒することが望ましい。

5 ボトリチス病 *Botrytis gladiolorum* TIMMERMANNS

〔病徴〕茎葉、花、球茎に発生する。葉では黄褐色の小さな斑点から、まわりが赤褐色のややくぼんだ感じの楕円形病斑である。花には斑点を生じ、球茎では褐色、不正形の大きな病斑を形成する。葉鞘の地際部によくネズミ色のかびを生じ、不正形、塊状の菌核をみかける(口絵写真⑥)。貯蔵球では冷湿なときによく発病し、ときに大被害を起こす。病部には灰白色の気中菌糸をそう生し、ネズミ色に胞子を多数形成する。不正形、塊状の黒色菌核を生じることがある。

〔防除〕生育中にはトリアジン、マンネブ剤(ジマンダイセン)の600倍液を散布する。球茎は水銀剤により消毒する。

6 フザリウム腐敗病 *Fusarium oxysporum* f. *gladioli* SNYDER et HANSEN

〔病徴〕貯蔵中によく発生する。病斑は赤褐～黒色で、ややくぼみ、不正形の輪紋状の起伏を生じることがある。通気が悪く高温のときに病斑の進展が早く、病斑部に白色、粉状に胞子を形成する。球茎は萎縮して乾固する。

〔防除〕連作を避け、貯蔵にあたっては通風をはかり、球茎を堆積しないで、うすく広げるようにする。

7 青かび病 *Penicillium gladioli* McCULLOCH et THOM

〔病徴〕貯蔵球でよく発病する。初め赤褐色で黒い緑どりの入ったくぼんだ病斑を生じ、湿度が高いと表面に青かびを発生する。病斑の中心部に組織中に一部は埋没して黄～淡褐色の小菌核(0.5 mm)を生じることがある。

〔防除〕掘り上げ球根は傷をつけないように取り扱い、よく陰干ししてから、通風のよい場所に貯蔵する。

グラジオラスにはこのほか葉枯病 (*Didymaria iridis* VON HÖHNEL), 赤斑病 (*Curvularia lunata* BOEDIJN), 黒穂病 (*Tubercinia gladioli* LIRO), 角斑病 (*Xanthomonas gummisudans* STARR et BURKHOLDER) などがあり、前3者はときに輸出栽培地でも発生がみられる。

アイリス

モザイク病

〔病徴、ウイルス〕近年発生が非常に多い。葉、花梗に淡黄緑色の条斑を生じ、花卉にもよくふ入りを表わす。株の萎縮を伴うこともある。病原ウイルスは日本ではまだよく究明されていないが、BRIERLEYら(1936)によると iris mosaic virus は汁液接種、モモアカアブラムシ、バレイショアブラムシによって伝染する。

〔防除〕病株の抜き取り、アブラムシの駆除をはかる。

アイリス類にはこのほか尻腐病 (*Fusarium oxysporum* SCHLECHTENDAHL), 軟腐病 (*Erwinia aroideae* HOLLAND), 白絹病 (*Corticium rolfsii* CURZI), 斑点細菌病 (*Pseudomonas iridicola* STAPP), さび病 (*Puccinia iridis* WAL-
LROTH), 黒斑病 (*Didymella macrospora* KLEBAHN), さび斑病 (*Alternaria iridicola* ELLIOTT) などがある。

ス イ セ ン

1 モザイク病

〔病徴, ウイルス〕葉, 花梗に濃淡のモザイクや黄色の条斑をつくる。葉がねじれたり, 株が萎縮したり, 花弁にふ入りを生じることがある。日本ではモザイク株から CMV, narcissus mosaic virus (スイセンモザイクウイルス), tomato ringspot virus (トマト輪点ウイルス), tobacco rattle virus, broad bean wilt virus などが検出されている。

〔防除〕病株の抜き取り, 健全種球の利用, アブラムシの駆除をはかる。

2 乾腐病 *Fusarium oxysporum* f. *narcissi* SNYDER et HANSEN

〔病徴〕茎葉にも発生するが, 球根とくに貯蔵中の球根に発生が多い。球根の基部に褐変を生じ, 内皮は褐〜紫褐色に軟化腐敗する。病斑部に白いかびがみられることがある。腐敗が進むと球根は乾いてぼろぼろになる。

〔防除〕球根の掘り上げ直後と植え付け前に ルベロン 1,000 倍液に 1 時間浸漬する。連作を避け常発地では土壌をクロロピクリンで消毒する。

スイセンにはこのほか灰色かび病 (*Botrytis cinerea* PERSOON), 斑点病 (*Stagonospora curtisii* SACCARDO), 菌核病 (*Sclerotinia gladioli* DRAYTON), 球茎腐敗病 (*Trichoderma narcissi* TOCHINAI et SHIMADA), 白紋羽病 (*Rosellinia necatrix* BERLESE), 青かび病 (*Penicillium* sp.) などがある。

ア マ リ リ ス

1 モザイク病

〔病徴, ウイルス〕葉や花軸に濃淡のモザイク症状を表わす。モザイクには濃緑部分が不規則な形で現われる型と, 濃淡のモザイクが葉脈にそって筈のはき目状に現われる型がある。前者のモザイク型からは hippeastrum mosaic virus (HMV) が分離され, 後者の型からは CMV または CMV と HMV の両ウイルスが検出されている。CMV はアブラムシにより伝搬されるが HMV は伝搬されない。このほか病徴には黄色の大きい不正形輪紋を生じる型がある。

〔防除〕繁殖には健全球を用い, 栽培中は病株の抜き取り, アブラムシの防除をはかる。

2 赤斑病 *Stagonospora curtisii* SACCARDO

〔病徴〕主として葉, 花梗に発病するが鱗茎にもみられることがある。葉では赤褐色, 紡錘形の大きい病斑で, ときに同心円状の輪紋をえがく。葉先や葉縁に発病することが多い。古い病斑には黒点 (柄子殻) を生じる。

〔防除〕銅水銀剤 500 倍液を散布する。球根は液用有機水銀剤 (ルベロン) 1,000 倍液に 1 時間浸漬して植え付ける。

問 題 点

輸出球根類の生産過程における病害の問題点としては, すべての球根類を通じてウイルス病対策が依然として最も重要な課題として残っている。とくにユリ, グラジオラス, アイリス, スイセン, フリージアなどにおいては, 診断防除に資するような病原ウイルスと病徴との関係, 発生生態など, ウイルス病そのものの病理学的解明がいまだ不十分な状態にある。輸出向け球根は生産農家, 検査補助員による病株の抜き取りを経て, 植物防疫所の栽培地検査を受けるので, 合格率そのものは全般的にはかなり高いが, このことは必ずしも輸出球根のウイルス保毒率が低いことを意味するものではない。輸出の消長は海外市場における需要その他の経済的要因に左右されるところが大きいとしても, 長期的にみて輸出の振興をはかってゆくには, とくにウイルスフリーの球根生産を確保することによって商品性を向上させる努力が大切である。このためには個々の農家に頼る病株の抜き取りだけでは不十分であり, 健全種球を系統的に周到な管理のもとに増殖する種球生産体制の確立と, 栽培の集団化, 防除の共同化を進める必要がある。一方ではウイルス病抵抗性品種の育成や, 繁殖法の改善も大いに研究の余地がある。神奈川県におけるウチダカノコユリの生産, 静岡・神奈川両県におけるアマリリスの実生系の採用などはこの意味でよい成績をあげている好例である。細菌病ではグラジオラスの首腐病が以前から栽培上の大きな問題であり, 有効かつ経済的な防除法の早期確立が望まれている。糸状菌病では生産上あるいは輸送上においてこれまでにチューリップの球根腐敗病, ユリの炭そ病, 腐敗病, 青かび病などが障害になり, 近年には新潟・富山などの主要産地でチューリップの葉腐病の発生が問題になっているが, それぞれ各病害の項で述べた防除法が見出された結果, これを適確に実施することによって, 少なくとも球根輸出上の障害になるようなケースは最近ではなくなっている。

オランダの花き球根病害見聞記

農林省園芸試験場 ^{かわ}川 ^だ田 ^{じょう}穰 ^{いち}一

筆者は昭和 42 年 3 月よりオランダの花き球根研究所に 1 年間滞在した。この研究所は 1920 年に設置され、初代の所長は Dr. E. van Slogteren である。当時スイセンの線虫の被害がいちじるしかったが、同氏はイギリスで開発された温湯処理技術の導入を行ない、オランダの球根産業は危機から脱したといわれている。その後ヒアシンスの黄腐病が広がり、これに対しては球根の高温処理による防除方法を確立した。氏の病理学上の最も大きな功績は令息 Ir. D. H. M. van Slogteren との共同研究で開発した植物ウイルスの抗血清による診断法の開発である。次代の所長は現在ウイルス研究所長である Dr. J. P. H. van der Want, 現在の所長はグラジオラスの温湯処理による病害防除に功績のあった Dr. P. K. Schenk である。名目上は大学の研究室であるが、実際は球根輸出業者を含む委員会で運営されており、予算の 70% は球根の輸出高に応じた賦課金でまかなわれているので、研究成果は実用に役立つことが前提条件となっている。

滞在中は「チューリップの開花調節」についての研究に従事したが、わが国の球根産業の問題点をオランダの現状と比較して検討することを本来の目的としたため、球根生産の方式や経営の現状などできるだけ広範囲な知識の吸収に努めた。前に述べたようにもともと花き球根の病害防除を中心とした研究所であり、病理の研究者に接する機会は多かったのであるが、筆者の専門外のことであり、深く話し合うことができなかったのは残念であった。しかし、オランダの花き球根関係の文献はほとんどすべて収集することができ、文献リストも印刷されたのでご利用いただければ幸いである。

滞在中に見聞したことを思いつくまま列記してみる。

I 環境と発病

たえず西南から海風が吹き込むので、夏は涼しく 7～8 月の平均気温は 18°C, 冬は北緯 50 度にしては暖かく 1～2 月の平均気温は 2°C である。球根の栽培地帯は一定間隔の運河で囲まれ、地下水位は年間を通じて 55～60 cm に保たれているため、土壌は常に湿っており白く乾くことはない。チューリップなど秋植えの球根は夏期低温であるから、秋早くから活動するので、一般に春の発芽は気温の低いわりには早く、開花期はわが国と

同じところであり、球根の収穫期は 3 週間ぐらい遅い。球根は低温でゆっくりと肥大してゆくため、裂皮や病害も少ないように見受けられる。ところが同定されている花き球根の病菌の数はわが国よりかなり多い。おそらくわが国の病菌の種類が少ないというのではなく、研究者が少なく歴史が浅いことによるのであろう。しかし、わが国ではかなり一般的な病気と考えられている種類、白絹病や軟腐病などはほとんど問題にされていない。森田儔氏が分離したチューリップの *Rizoctonia solanii* (未発表) は当時オランダでは記録がなかったが、温室栽培の気温の高い条件で発見された (Muller, 1969)。チューリップの球根腐敗病は、オランダでは常に外側りん片から発病してくるのに対し、筆者が促成栽培に用いた日本産の球根はすべて根盤から腐敗した。そこで菌の系統が異なるのではないかと考えられた。しかし、その後オランダの球根も促成栽培のため温室内の高温条件下で植えつけられたときには根盤から腐敗することが確かめられた (Schenk & Bergman, 1969)。

チューリップのウイルスについてみると、わが国では Tulip virus と CMV が報告されているが、オランダでタバコ・くきそ・ウイルスが広く分布しており、チューリップのほかスイセン、ヒアシンス、アリウム、グラジオラス、クロッカスなどを侵している。タバコ・ネクロシス・ウイルスによる Augusta 病も促成栽培においては一般的である。オランダの花き球根栽培地帯ではウイルス防除のためジャガイモの栽培は禁止されている。オランダからは毎年多量の球根がわが国に輸入されているにもかかわらず、これらのウイルスの発生が認められないのはこのような注意深い栽培によるのかもしれない。

II 病株の抜き取り

チューリップやヒアシンスの球根の発芽は気温が低いにもかかわらずわが国より早い。3 月上旬に発芽してくるが、このころの気温は東京付近の厳寒期に近く、西南の風が 1 日中吹きまくる。病株の抜き取りは発芽とともに始められるが全く根気のいる仕事である。2 名が 1 組になりうねの両側から 1 株ずつ検査してゆく。ポトリチスの病斑はナイフで切り取られ、ウイルスなどの病株は抜き取られる。病株の抜き取りや病球の選別は機械化の

進んだオランダの球根栽培でも人力によるほかになく、病害防除で最も重要な作業とされている。病害の判定についての教育は徹底して行なわれている。病害の展示会は各所の実業中学で開かれており、数十種にのぼる病害を判定できないと卒業資格とれないそうである。展示されていたもののなかにはわが国では珍しい種類も多く、CMV によるチューリップ球根のりん片上のえそ斑、グラジオラスの smut (*Urocystis gladiolicola*) などがあつた。線虫の被害をうけたユリは種々な奇形を示し、ウイルスによる奇形とまがうものもあつた。とくにチューリップの kernrot (心腐れ), topple (首おれ), skin disease, gummosis などの生理病が注目された。これらの病徴はわが国でも広く観察されているが、報告されていない。病害研究と実用教育の結びつきの強さには感心させられた。

III ヒアシンスの黄腐病の防除

ヒアシンスの栽培で最も大きな問題は黄腐病である。発病のおそれのある球根は風下に植え付ける。もし葉先に水浸状の黄腐病の病斑をみつけたら、直ちにホルマリンあるいは果樹用のフェノール化合物 10% 液をかけて地上部を枯死させる。抜き取ったり、手にふれるとバクテリアが飛散する。もし病株にふれた場合は危険性のある部分をプラスチックの板で囲む。ヒアシンス畑には露のある間に立ち入ってはならない。長ぐつをはくかすねあてをして病株にふれる機会を少なくしている。花き球根を栽培している畑は運河に囲まれており、道路に直接面した部分には金網がはりめぐらされている。これは新品種の盗難を防ぐためかと思っていたが、最大の理由は観光客の立入りなどによる黄腐病の伝搬を防ぐためであるとのことであった。

収穫した球根は乾燥後 30°C で貯蔵する。この間罹病球の腐敗を進めたうえ除去する。残った球根は 9 月 1 日より 1 カ月間 37~38°C で貯蔵して球根の表面に付着したり、あさい傷口の菌を枯死させている。

IV Benlate による病害の防除

チューリップのフザリウムによる球根腐敗病は、戦後に発生した病害であるが、気温の低いオランダではわが国ほどいちじるしい被害を生じていない。イタリア、フランスなど暖地での球根栽培でも、わが国と同様に被害が大きく、その結果、これらの地域での球根生産が困難となった。球根腐敗病はチューリップ球根生産でオランダ

の優位を保たせた立役者ともいえよう。ユリのフザリウムはオランダにおいてもわが国と同様にユリ類に大きな被害を及ぼしている。ペニシリウムの被害はアイリス、ヒアシンスなどの促成用球根の冷蔵中に多発する。わが国から輸出されているユリ類の球根にも、低温での輸送中に発病が多いようである。これらの土壤伝染性の病害に対し、Benlate が用いられ、すでに的確な効果をあげているのが注目される。

花き球根研究所の実用報告によると Benlate は促成チューリップの球根腐敗の予防 (No. 29, 1969), 促成ヒアシンスのペニシリウムの予防 (No. 30, 1969), 球根アイリスのペニシリウムの予防 (No. 31, 1970) に 0.2% 溶液への 15 分浸漬、ユリのフザリウム性の腐敗病の防除 (No. 32, 1970) に 0.2% 溶液への 30 分浸漬で卓効を示している。

V 温湯処理による病虫害防除

線虫やスイセンハナアブの防除に対する温湯処理の効果はわが国においても認められているが、実際の栽培においてはあまり普及していない。オランダでは花き球根生産者は温湯処理槽を備えている。温湯処理の方法は線虫の種類、作物の耐熱性により異なる (下表)。また、この方法はグラジオラスのフザリウム腐敗病、硬化病, smut, dry rot の防除にも効果が大きい。木子を収穫後 20~25°C で貯蔵したものを、温湯処理前に 2 日間室温で水に浸漬したのち、53~55°C で 30 分間温湯処理する。処理後はすぐさまし、9°C で播種まで貯蔵する。処理時期は 1 月がよい (SCHENK, 1961)。温湯処理槽は ±1/4°C に調整できるものを用いている。

温湯処理による線虫の防除方法
(TUINBOUWGIDS, 1967 年版による)

種 類	線虫の 種 類 ¹⁾	前 処 理		処理前 の水浸	温湯処理 ²⁾	
		週数	温度 (°C)		時間	温度 (°C)
クロッカス	2, 3	1~2	25	—	4	43.5
グラジオラス	2	1~8	23	—	4	43.5
ヒアシンス	1	3	30	24時間	4	45
球根アイリス	2	1~4	20~23	—	3	43.5
ユリ	4, 5	—	—	48時間	3	45
スイセン	1	1~3	25~30	24時間	4	45
チューリップ	2	2~3	25~30	—	4	43.5

- 1) 1: *Ditylenchus dipsai*, 2: *Ditylenchus destructor*, 3: *Aphelenchoides subterraneus*, 4: *Aphelenchoides fragariae*, 5: *Aphelenchoides ritzemabosi*
- 2) 病害の伝搬を防ぐため水銀剤の 1/4~1/3% 溶液を用いる。

微粒剤落下量調査指標について

農林省農業技術研究所 村井 敏信・田中 俊彦

農薬の散布とくに空中散布にあたって薬剤の落下、分散の状況を簡便に調査する目的で各種の調査指標が製作され、利用されている。粉剤については「T式粉剤落下量調査指標」、粒剤については「F式粒剤落下量標準指標」、原体溶液の微量散布に関しては「(U式) 農薬空中微量散布落下調査指標」が広く一般に用いられている。

これまでわが国における農薬の空中散布は粉剤を主体として行なわれてきたが、粉剤粒子はごく微細なため散布目的区域外への飛散の多いことが環境汚染の面から問題とされてきた。この欠点を改良する目的で薬剤の飛散を減らし同時に作物体への付着をあまり低下させないように配慮した製剤として微粒剤が登場してきたわけである。今後、環境汚染防止の意味から、とくに空中散布においては粉剤に代わって微粒剤が広く使用される見通しにある。

この微粒剤の実用化にあたって農林水産航空協会を中心に各地で散布試験が行なわれたが、これに伴い落下状況および分散状況の簡便な調査法が要望されてきた。このため農業技術研究所において前記各調査指標にならって微粒剤落下量調査指標を試作し、これを45年度に行なわれた種々の試験に供し関係者によってご検討をいただいた。その結果、46年度よりこの調査指標を広く利用していただくこととなったのでそのあらましについてご紹介することとする。

I 本調査指標作製の概要

以前に作製したT式粉剤落下量調査指標にならってスライドガラスに標準的な微粒剤を1.5倍の等比級数で8段階になるように採取しスライドガラス全面にできるだけ均等になるよう丹念に分散させた。次に、この8枚のスライドガラスを黒色セルロイド板上に並べて各種の撮影条件で写真撮影し原版とし、これをほぼ原寸大に引き伸ばし、そのうち最も良好と考えられるものを採用した。

II 本調査指標による調査方法

微粒剤を捕集するには粘着紙を用いる。市販の微粒剤捕集用の粘着紙は黒い粘着面の上にパラフィン塗布紙をはってある。使用にあたってはこのパラフィン塗布紙をはがして水平に設置し、薬剤を受け落下状態を調査指標

と比較して指数を読みとるわけであるが、薬剤捕集後再びパラフィン塗布紙をはっておけば長期間の保存が可能であるから必ずしも散布直後に指数を読む必要はない。しかしながら、このパラフィン塗布紙は片面にしかパラフィンが塗布していないためパラフィンを塗っていない面を粘着面と合わせると接着してはがすことが不可能になるからこの点は十分注意して使用していただきたい。このためパラフィン塗布紙の一部を粘着紙の脊部にかけてセロハンテープでとめておくことこの失敗が少ない。

なお、薬剤の捕集にはこの粘着紙のほか黒色ビニールテープまたはセロハンテープを利用してもよい。

III 調査指標の指数について

調査指標作製時の目標として最大指数(8)が約4 kg/10 a程度の落下量を示すように作製したが、写真であるから試料の状態をそのまま完全には表現できないこと、また、実際に微粒剤には粒度分布、色調、形状などに各種の製剤があるため視覚的な指数の読みから直ちに落下量を算出することには無理がある。他の調査指標でも同じであるが、この調査指標の目的とするところは落下量の絶対量を正確に測定することではなく散布の均一性を相対的に知ることにある。したがって、厳密な落下量を測定するには薬剤の化学分析によらなければならない。

おわりに

本調査指標は空中散布ばかりでなく多口ホース噴頭などによる微粒剤散布の際にも利用できるものであることを付記しておく。

最後にその作製にあたり種々のご助言をいただいた農林水産航空協会山元四郎氏ならびに全購連農業技術センター上島俊治氏に厚く御礼申し上げる。

なお、本調査指標は「M式微粒剤落下量調査指標」として日本植物防疫協会が製作し、粘着紙とともに丸善薬品産業株式会社(本社:大阪市東区道修町2の21、電話大阪(06)202-0921、東京支店:東京都千代田区内神田3の16の9(松浦ビル)、電話東京(03)256-5561)が販売しているが、価格(送料とも)は次のとおりである。

M式微粒剤落下量調査指標	450 円
粘着紙(100枚)	900 円

中央だより

一 農 林 省 一

○農薬取締法および関係政省令について通達さる

標記の件について、農薬取締法の一部を改正する法律（昭和 46 年法律第 1 号）、農薬取締法の一部を改正する法律の施行期日を定める政令（昭和 46 年政令第 55 号）、農薬取締法施行令（昭和 46 年政令第 56 号）、農薬取締法施行規則の一部を改正する省令（昭和 46 年農林省令第 15 号）、作物残留性農薬又は土壤残留性農薬に該当する農薬を使用する場合における適用病害虫の範囲及びその使用方法に関しその使用者が遵守すべき基準を定める省令（昭和 46 年農林省令第 24 号）の施行にあたり、46 年 4 月 17 日付け 46 農政第 1889 号をもって農林事務次官より各都道府県知事および各地方農政局長あてに通達された。内容は次のとおりである。

- 1 農薬取締法改正の趣旨
- 2 目的規定の新設
- 3 登録検査の強化
- 4 農薬の登録の取消し等
- 5 販売業者についての農薬の販売の制限または禁止
- 6 作物残留性農薬等の使用規制
- 7 農薬安全使用基準
- 8 販売業者および農薬使用者に対する検査等

○有機塩素系農薬の販売の禁止及び制限を定める省令制定さる

同省令（昭和 46 年農林省令第 26 号）が 4 月 17 日定められた（5 月 1 日施行）。おもな内容は次のとおりである。

- 1 DDT を有効成分とする農薬は販売を禁止すること。
- 2 BHC、エンドリン、ディルドリン、アルドリンを有効成分とする農薬で適正な表示がされていないものは販売を禁止または制限すること。

○有機塩素系農薬の販売の禁止及び制限を定める省令について通達さる

標記の件について、46 年 4 月 17 日付け 46 農政第 2056 号をもって農林事務次官および同日付け 46 農政第 2075 号をもって農政局長より各都道府県知事および各地方農政局長へ通達された。内容は次のとおりである。

- 1 DDT は残留性の程度が BHC より大きいことにかんがみ DDT を有効成分とするすべての農薬の販売を禁止する。

- 2 BHC、エンドリン、ディルドリン、アルドリンを有効成分とする農薬であって、作物残留性農薬等の使用基準を定める省令の使用基準に適合する表示のないものについては販売を禁止し、適合する表示とあわせて適合しない表示がされているものについては販売を制限する。

○有機塩素系殺虫剤の処分について

標記の件について、46 年 4 月 17 日付け 46 農政第 2055 号をもって農政局長より北海道知事ならびに各地方農政局長へ通達された。内容は次のとおりである。

- 1 埋没場所の選定について
- 2 処分の方法について
- 3 処分の実施について
- 4 パラチオン剤、メチルパラチオン剤、TEPP 剤は毒物劇物取締法施行令の一部を改正する政令（昭和 46 年政令第 30 号）により 6 月 1 日から使用禁止となることについて

○昭和 46 年度第 1 回植物防疫所国内関係業務に関する協議会開催さる

4 月 21、22 日の両日、農林省農政局会議室において昭和 46 年度第 1 回植物防疫所国内関係業務に関する協議会が開催された。協議会には 4 植物防疫所本所国内課長、琉球植物防疫所泊港支所長を初め担当係官 18 名が出席し、輸出検疫関係、種馬鈴しゅ検疫関係、果樹苗木・母樹検疫関係および沖縄返還に関連して有害動植物の緊急防除・移動取り締まりの問題などについて協議がなされた。

○病害虫発生予報第 1 号発表さる

農林省は 46 年 4 月 24 日付け 46 農政第 2152 号昭和 46 年度病害虫発生予報第 1 号でもって、おもな病害虫の向こう約 1 カ月間の発生動向の予想を発表した。その概要は、①気象予報からすると西日本の病害が全般的にやや多くなる。②しかし、5 月中に大発生して問題となるような病害虫はない。③発生時期は概して平年並である。といったものであった。なお、今回の予報にとりあげられた病害虫は下記のとおりである。

〔イネ〕ニカメイチュウ、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ 〔ムギ〕さび病類、うどんこ病、赤かび病 〔カンキツ〕そうか病、かいよう病、黒点病、ヤノネカイガラムシ、ミカンハダニ 〔リンゴ〕モニリア病、うどんこ病、コカクモンハマキ、リンゴハダニ、クワコナカイガラムシ 〔ナシ〕黒斑病、黒星病、赤星病、シンクイ

ムシ類、コカクモンハマキ、ハダニ類、クワコナカイガラムシ〔モモ〕黒星病、せん孔細菌病、ナシヒメシシクイ〔ブドウ〕ブドウスカシバ〔カキ〕カキノヘタムシガ、フジコナカイガラムシ〔チャ〕炭そ病、コカクモンハマキ、チャノホソガ、カンザワハダニ

○病害虫発生予察事業特殊調査の成績検討ならびに計画打ち合わせ会開催さる

病害虫発生予察事業の一環として実施されている特殊調査の成績検討ならびに計画打ち合わせ会が、農業技術研究所中会議において下記のとおり開催された。

白葉枯病発生予察法確立に関する特殊調査：5月11

日、担当は福井、島根、高知、佐賀の4県

ウンカ・ヨコバイ類異常飛来現象の解明に関する特殊調査：5月12日、担当は石川、山口、徳島、鹿児島県の4県

イネウイルス病発生予察法確立に関する特殊調査：5月13～14日、担当は茨城、長野、静岡、岡山、香川、福岡、宮崎、鹿児島県の8県

いずれも最初に担当県から45年度の調査成績の発表があり、それについての質疑と問題点についての討論が行なわれた後、46年度の調査の進め方について打ち合わせがなされた。

新しく登録された農薬 (46.3.1～3.31)

掲載は登録番号、農薬名、登録業者(社)名、有効成分の種類および含有量の順。

『殺虫剤』

EPN・BPMC粉剤

- 11458 住化ホスバッサ粉剤20 住友化学工業 EPN 1.5%, BPMC 2%
 11459 日農ホスバッサ粉剤20 日本農薬 同上
 11460 ヤシマホスバッサ粉剤20 八洲化学工業 同上
 11461 ミカサホスバッサ粉剤20 三笠化学工業 同上
 11462 ホクコーホスバッサ粉剤20 北興化学工業 同上
 11463 三共ホスバッサ粉剤20 三共 同上
 11464 三共ホスバッサ粉剤20 北海三共 同上
 11465 山本ホスバッサ粉剤20 山本農薬 同上
 11466 金鳥ホスバッサ粉剤20 大日本除虫菊 同上
 11467 サンケイホスバッサ粉剤20 サンケイ化学 同上
 11468 中外ホスバッサ粉剤20 中外製薬 同上
 11469 トモノホスバッサ粉剤20 トモノ農薬 同上
 11470 日産ホスバッサ粉剤20 日産化学工業 同上
 ジメトエート粉剤

- 11339 住化ジメトエート粉剤7 住友化学工業 ジメトエート 7%

- 11340 トモノジメトエート粉剤7 トモノ農薬 同上

MPP・BPMC粉剤

- 11429 バイバッサ粉剤 クミアイ化学工業 MPP 2%, BPMC 2%

- 11430 特農バイバッサ粉剤 日本特殊農薬製造 同上
 MEP乳剤

- 11344 住化スミチオン乳剤70 住友化学工業 MEP 70%

- 11345 サンケイスミチオン乳剤70 サンケイ化学 同上

- 11346 山本スミチオン乳剤70 山本農薬 同上

- 11347 トモノスミチオン乳剤70 トモノ農薬 同上

- 11348 三共スミチオン乳剤70 三共 同上

- 11349 三共スミチオン乳剤70 九州三共 同上

MEP・BPMC粉剤

- 11362 住化バッサS粉剤 住友化学工業 MEP 0.7%, BPMC 2%

- 11363 日農バッサS粉剤 日本農薬 同上

- 11364 ヤシマバッサS粉剤 八洲化学工業 同上

- 11365 ミカサバッサS粉剤 三笠化学工業 同上

- 11366 ホクコーバッサS粉剤 北興化学工業 同上

- 11367 三共バッサS粉剤 三共 同上

- 11368 三共バッサS粉剤 北海三共 同上

- 11369 三共バッサS粉剤 九州三共 同上

- 11370 山本バッサS粉剤 山本農薬 同上

- 11371 金鳥バッサS粉剤 大日本除虫菊 同上

- 11372 サンケイバッサS粉剤 サンケイ化学 同上

- 11373 「中外」バッサS粉剤 中外製薬 同上

- 11374 トモノバッサS粉剤 トモノ農薬 同上

- 11444 住化スミバッサ粉剤20 住友化学工業 MEP 2%, BPMC 2%

- 11445 日農スミバッサ粉剤20 日本農薬 同上

- 11446 ヤシマスミバッサ粉剤20 八洲化学工業 同上

- 11447 ミカサスミバッサ粉剤20 三笠化学工業 同上

- 11448 ホクコースミバッサ粉剤20 北興化学工業 同上

- 11449 三共スミバッサ粉剤20 三共 同上

- 11450 三共スミバッサ粉剤20 北海三共 同上

- 11451 三共スミバッサ粉剤20 九州三共 同上

- 11452 山本スミバッサ粉剤20 山本農薬 同上

- 11453 金鳥スミバッサ粉剤20 大日本除虫菊 同上

- 11454 サンケイスミバッサ粉剤20 サンケイ化学 同上

- 11455 「中外」スミバッサ粉剤20 中外製薬 同上

- 11456 トモノスミバッサ粉剤20 トモノ農薬 同上

- 11457 武田スミバッサ粉剤20 武田薬品工業 同上

ダイアジノン水和剤

- 11421 トモノダイアジノン水和剤34 トモノ農薬 ダイアジノン 34%

ダイアジノン・MIPC粒剤

- 11415 日農ミブジノン粒剤 日本農薬 ダイアジノン 3%, MIPC 2%

PMP粉剤

- 11375 アッパ粉剤7 日本農薬 PMP 7%

- 11376 クミアイアッパ粉剤7 クミアイ化学 同上

- 11377 「DIC」アッパ粉剤7 大日本インキ化学工業

同上

- 11378 **三共PMP粉剤7** 三共 同上
 11379 **三共PMP粉剤7** 九州三共 同上
 11380 **トモノPMP粉剤7** トモノ農薬 同上
 11381 **サンケイPMP粉剤7** サンケイ化学 同上
 11382 **武田PMP粉剤7** 武田薬品工業 同上
 11383 **「中外」PMP粉剤7** 中外製薬 同上
 11384 **ホクコーPMP粉剤7** 北興化学工業 同上
 11385 **ミカサPMP粉剤7** 三笠化学工業 同上
 11386 **ヤシマPMP粉剤7** 八洲化学工業 同上
 11387 **山本PMP粉剤7** 山本農薬 同上

PAP粉剤

- 11388 **日産エルサン粉剤7** 日産化学工業 PAP 7%
 11389 **住化パブチオン粉剤7** 住友化学工業 同上
 11390 **トモノパブチオン粉剤7** トモノ農薬 同上

DAEP粉剤

- 11337 **クミアイアミホス粉剤5** クミアイ化学工業
DAEP 5%

CYP・MTMC粉剤

- 11394 **シュアレート粉剤35** 八洲化学工業 CYP
1.5%, MTMC 2%

NAC粉剤

- 11414 **三共デナボン粉剤2** 北海三共 NAC 2%
 11424 **武田デナボン粉剤2** 武田薬品工業 同上

NAC・XMC粉剤

- 11437 **ホクコーマクバルナック粉剤** 北興化学工業
NAC 1.5%, XMC 1%
 11438 **HCC・マクバルナック粉剤** 保土谷化学工業
同上
 11439 **ミカサマクバルナック粉剤** 三笠化学工業
同上

微量散布用BPMC剤

- 11422 **バツサル-50** クミアイ化学工業 BPMC 50%

カルタップ・NAC粉剤

- 11396 **クミアイパダンナック粉剤** クミアイ化学工業
カルタップ 2%, NAC 1.5%

カルタップ・MPMC粉剤

- 11428 **クミアイパダンパール粉剤** クミアイ化学工業
カルタップ 2%, MPMC 2%

カルタップ・MTMC粉剤

- 11397 **クミアイパダンサイド粉剤** クミアイ化学工業
カルタップ 2%, MTMC 2%

マシン油乳剤

- 11411 **ゲラン化学スプレーオイル** ゲラン化学 マシン
油 97%

CPCBS水和剤

- 11423 **ヤシマネオサッピラン水和剤50** 八洲化学工業
バラクロルフエニルバラクロルベンゼンスルホ
ネート 36%, ビスバラクロルフエノキシメタ
ン 14%

BCPE・クロルフエナミジン水和剤

- 11408 **スパイダン水和剤** トモノ農薬 BCPE 25%,
クロルフエナミジン 25%

『殺菌剤』**有機ヒ素水和剤**

- 11431 **ホクコーモンサ水和剤** 北興化学工業 メタン
アルソン酸カルシウム・水化物 8%

IBP乳剤

- 11410 **武田キタジン P乳剤** 武田薬品工業 IBP 48%

IBP・有機ヒ素粉剤

- 11440 **武田タフジン P粉剤20** 武田薬品工業 IBP 2%,
メタンアルソン酸鉄 0.4%

BEBP粉剤

- 11352 **住化コーネン粉剤30** 住友化学工業 BEBP 3%
 11353 **三共コーネン粉剤30** 三共 同上
 11354 **三共コーネン粉剤30** 北海三共 同上
 11355 **山本コーネン粉剤30** 山本農薬 同上
 11356 **サンケイコーネン粉剤30** サンケイ化学 同上
 11357 **日農コーネン粉剤30** 日本農薬 同上
 11358 **ミカサコーネン粉剤30** 三笠化学工業 同上
 11359 **金鳥コーネン粉剤30** 大日本除虫菊 同上
 11360 **ヤシマコーネン粉剤30** 八洲化学工業 同上
 11361 **ホクコーコーネン粉剤30** 北興化学工業 同上

BEBP乳剤

- 11416 **日農コーネン乳剤** 日本農薬 BEBP 50%

ジネブ・ジクロゾリン水和剤

- 11391 **スクレックス Z水和剤** 北興化学工業 ジネブ
6%, ジクロゾリン 4%

- 11392 **住化スクレックス Z水和剤** 住友化学工業 同上
ストレプトマイシン水和剤

- 11425 **クミアイマイシン水和剤15** クミアイ化学工業
ストレプトマイシン硫酸塩 18.8% (ストレプト
マイシン 15%)

ブラストサイジンS・ETM粉剤

- 11350 **日農ブラエス U粉剤8** 日本農薬 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
0.16% (ブラストサイジンS 0.08%), ETM
1.5%

- 11351 **クミアイブラエス U粉剤8** クミアイ化学工業
同上

クロラムフェニコール乳剤

- 11341 **シラハゲン C乳剤** 三共 クロラムフェニコー
ル 10%

- 11342 **シラハゲン C乳剤** 北海三共 同上

- 11343 **シラハゲン C乳剤** 九州三共 同上

『殺虫殺菌剤』**EPN・BEBP粉剤**

- 11420 **住化EPN・コーネン粉剤** 住友化学工業 EPN
1.5%, BEBP 2%

MEP・EDDP乳剤

- 11401 **ミカサヒノバイジット乳剤** 三笠化学工業
MPP 30%, EDDP 20%

MEP・IBP・有機ヒ素粉剤

- 11441 **武田キタセット P粉剤20** 武田薬品工業 MEP
2%, IBP 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

MEP・BEBP粉剤

- 11417 **日農スミコーネン粉剤** 日本農薬 MEP 2%,

BEBP 2%

MEP・NAC・プラストサイジン S 粉剤

11399 トモノプラスミナック粉剤⁸ トモノ農薬 MEP 2%, NAC 1%, 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 0.08%)

MEP・NAC・カスガマイシン粉剤

11404 ミカサカスミナック粉剤³⁰ 三笠化学工業 MEP 3%, NAC 1.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.34% (カスガマイシン 0.3%)

MEP・MPMC・IBP・有機ヒ素粉剤

11442 武田メオキタセツト粉剤²⁰ 武田薬品工業 MEP 2%, MPMC 1%, IBP 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

MEP・MTMC・カスガマイシン粉剤

11407 ミカサカスツマスミ粉剤 三笠化学工業 MEP 2%, MTMC 1.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシン 0.2%)

MPMC・BEBP粉剤

11418 日農メオコーネン粉剤 日本農薬 MPMC 1.5%, BEBP 2%

NAC・有機ヒ素粉剤

11409 アンナック粉剤 クミアイ化学工業 NAC 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

NAC・プラストサイジン S 粉剤

11398 トモノプラナック粉剤⁸ トモノ農薬 NAC 2%, 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 0.08%)

NAC・カスガマイシン粉剤

11402 ミカサカスナック粉剤²⁰ 三笠化学工業 NAC 2%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシン 0.2%)

11403 ミカサカスナック粉剤³⁰ 三笠化学工業 NAC 2.5%, カスガマイシン-塩酸塩 0.34% (カスガマイシン 0.3%)

MTMC・カスガマイシン粉剤

11405 ミカサカスツマ粉剤 三笠化学工業 MTMC 2%, カスガマイシン-塩酸塩 0.23% (カスガマイシン 0.2%)

11406 ミカサカスツマ粉剤³⁰ 三笠化学工業 MTMC 3%, カスガマイシン-塩酸塩 0.34% (カスガマイシン 0.3%)

ビレトリン・MEP・キャプタン・DPCエアゾル

11419 ベニカA 武田薬品工業 ビレトリン 0.06%, MEP 0.15%, キャプタン 0.5%, DPC 0.2%

『除 草 剤』

MCC除草剤

11434 ホクコース粒状スエップ 北興化学工業 MCC 15%

11433 ホクコーススエップ水和剤 北興化学工業 MCC 40%

MCC・MCP除草剤

11435 ホクコーススエップM粒粉¹⁵ 北興化学工業 MCC 15%, MCP 0.7%

11436 ホクコーススエップM粒剤²⁰ 北興化学工業 MCC 20%, MCP 0.7%

DCMU除草剤

11338 ダイロン 保土谷化学工業 DCMU 80%

IPC除草剤

11426 三共クロロIPC粉剤 北海三共 IPC 5%

11427 三共クロロIPC粒剤 北海三共 同上

ブロマシル除草剤

11393 ハイバーX粒剤^{1.5} 三笠産業 5-ブロム-3-セコンダリーブチル-6-メチルウラシル 1.5%

フェノチオール除草剤

11432 ゼロワン粒剤 北興化学工業 2-メチル-4-クロルフェノキシチオ酢酸-S-エチル 1.4%

TCTP除草剤

11443 キングダクター水和水剤 キング化学 2, 3, 5, 6-テトラクロルフタル酸ジメチル 75%

『殺 そ 剤』

タリウム殺そ剤

11412 三共硫酸タリウム¹⁰ 三共 硫酸タリウム 1%

りん化亜鉛殺そ剤

11413 三共りん化亜鉛³⁰ 三共 りん化亜鉛 3%

『そ の 他』

忌避剤

11395 ニーガス 大洋香料 クレゾール, クレオソート油 5%

展着剤

11400 クサリノー¹⁰ 日本農薬 ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル 10%

植 物 防 疫

第 25 卷 昭和 46 年 5 月 25 日印刷
第 5 号 昭和 46 年 5 月 30 日発行

実 費 200 円 千 6 円

1 千 年 2,240 円
(千共概算)

昭 和 46 年

編 集 人 植物防疫編集委員会

5 月 号

発 行 人 井 上 菅 次

(毎月 1 回 30 日発行)

印 刷 所 株式会社 双 文 社

東京都板橋区熊野町13-11

— 発 行 所 —

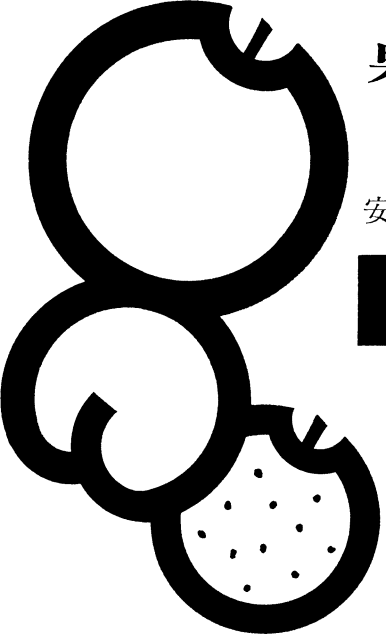
東京都豊島区駒込1丁目43番11号 郵便番号 170

社 団 日 本 植 物 防 疫 協 会

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

果樹の

病害防除に

安心して使える

トップジンM

水和剤

新発売

りんご、なし、桃などの病害にすぐれた効果があります。
 予防、治療効果があり、毒性、かぶれの心配もありません。
 殆んど他の剤と混用でき薬害もないので安全です。



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町 2-2-1
 支店 大阪市東区北浜 2-90

樹病学大系 (I)

伊藤一雄著・B5・280P・¥ 3800・〒 140

1933 年に、故北島君三博士著「樹病学及木材腐朽論」が刊行され、これが樹病を体系的に記述した唯一の図書として高く評価されてきた。以来 40 年、この間に樹病の分野における基礎研究ならびに応用面での技術開発は長足の進歩をとげている。これらを系統的に集大成 (I・II・III 3 巻) したもので、この本 (I 巻) は総論と各論から成り、主な内容は次のとおりである。

- 総論** 序説——樹病学／樹病学発達史／疾病の意義／樹病の原因／病徴・標徴
 病原微生物——ウイルス／細菌／変形菌／菌類／藻類／土壤線虫
 樹病の発病・蔓延——耐病性／疾病抵抗性機作／病原体の越冬／病原体の分散・伝播／
 病原体の寄主体侵入／発病／疾病の誘引／流行性伝染病
 樹病防除法——被害調査法／衛生法／環境的予防法／育種的予防法／微生物による防除
 法／薬剤防除法／治療法／殺菌・殺線虫剤
- 各論** 非寄生性疾病——気象因子による障害／栄養欠乏による疾病／大気汚染による障害／殺
 菌剤・殺虫剤による障害／帯化病・非寄生性てんぐす巢病／タケ類開花病／スギ苗ぼう
 しゅ病／がんしゅ病／ヒノキ徳利病・漏脂病／偽心材
 ウイルスによる疾病——退緑ほか 9 項目
 細菌による疾病——古生菌／藻菌

農林出版株式会社

郵便番号 105・東京都港区新橋 5-33-2・振替東京 80543 番

新 刊 図 書

植物防疫叢書 No. 17

ハウス・トンネル野菜の病害

元農林省農業技術研究所 岩田吉人・東京都農業試験場 本橋精一 共著

B 6 判 108 ページ 250 円 ㇔ 45 円

前版「ハウス・トンネルそ業の病害」を全面的に改訂し、キュウリ、マスクメロン、マクワウリ、カボチャ、スイカなどハウス・トンネル栽培される 13 作物の病害を各病害ごとに発生・病徴・病原菌・防除法にわけて豊富な写真を入れて解説した書

昆 虫 実 験 法

深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男 編 1,700円 ㇔ 170 円

A 5 判 858 ページ 箱入上製本

初歩的な実験装置・器具からラジオアイソトープの操作法なども含めて特殊なテクニックまでを平易に解説した書

農 薬 要 覧

1970 年版

850 円 ㇔ 110 円

B 6 判 508ページ 農薬要覧編集委員会編

植物防疫叢書

- ④ ネズミとモグラの防ぎ方
三坂和英 共著 150 円 ㇔ 45 円
今泉吉典
- ⑦ 農業散布の技術〔増補改訂版〕
鈴木照磨 著 170 円 ㇔ 35 円
- ⑮ 野菜のウイルス病〔増補改訂版〕
一その種類の判別と防除一
小室康雄 著 220 円 ㇔ 45 円
- ⑯ 花の病害虫の種類と防除法
河村貞之助 共著 230 円 ㇔ 45 円
野村 健一

好 評 の 協 会 出 版 物

お申込みは現金・
小 為 替・振 替
で 直 接 協 会 へ

日本の植物防疫

堀 正侃・石倉秀次 編・監修

1,500 円 ㇔ 140 円

A 5 判 399ページ 上製本・箱入

わが国における植物防疫事業の現況と問題点を総論と各論にわけて詳細に解説した植物防疫関係者必読の書

農林病害虫名鑑

1,200 円 ㇔ 140 円

A 5 判 412 ページ

日本における 1273 種の病害を作物ごとに病名、その読み方、病因、病害の英名の順に登載、2811 種の害虫・線虫・ハダニ類を作物ごとに和名、学名、英名の順に登載した名鑑

植 物 病 理 実 験 法

明日山秀文・向 秀夫・鈴木直治 編 1,700円 ㇔ 170 円

A 5 判 843 ページ 箱入上製本

基礎的な実験テクニック、圃場試験法、近年取り入れられて来た研究方法を土台として、試験研究法ともいうべき項目を選び、初歩的な実験装置・器具から特殊なテクニックまでを手技をできるだけ具体的に解説した書

5 月号をお届けします。この機会にご製本下さい。

「植物防疫 専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

本誌 B 5 判 12 冊 1 年分が簡単にご自分で製本できる。

- ① 貴方の書棚を飾る美しい外観。 ② 穴もあけず糊も使わず合本ができる。
- ③ 冊誌を傷めず保存できる。 ④ 中のいずれでも取外しが簡単にできる。
- ⑤ 製本費がはぶける。

1 部 頒価 200 円 送料 本会負担

ご希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい



スパンあれば憂いなし

安心して、気軽に使える殺虫剤です。

- 散布適期の巾が非常に広い
- 人畜毒性、魚毒性、天敵や一般生物に毒性が少ない
- 残留毒性・残臭の心配がない



ニカメイチュウに

スパン粒剤・粉剤

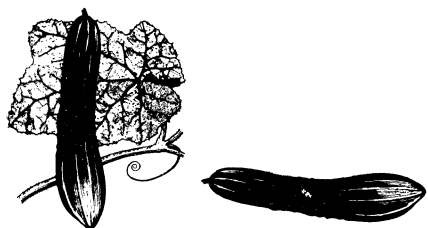
メイチュウ・ウンカ・ヨコバイに

ツマスパン粉剤

ミクスパン粒剤



日本農薬株式会社



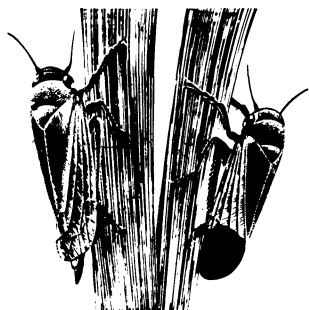
ダイジン・ロッド ジクロン・ロッド

- マッチで点火するだけで、他の器具を必要としないので、手間がかからず病害虫の防除作業が簡単にできます。
- 水を使用しませんので、液剤のようにハウス内の湿度を上昇させることがなく、病害の発生を助長させることはありません。



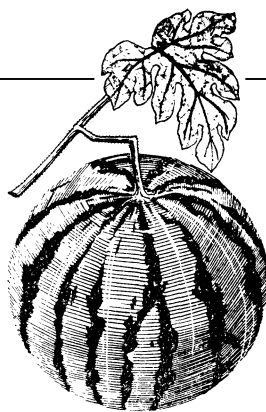
ペアル剤40

- 大根・キャベツなど十字花科野菜のアオムシコナガなどの害虫を的確に防除できます。
- キャベツなど十字花科野菜の幼苗期にも薬害の心配なく安心して使用できます。
- 低毒性の薬剤で、桑のクワハムシ、クワノメイガ防除にも最適です。



コスバン粉剤

- 新しいカーバメート系殺虫剤で、ツマグロ、ウンカ類にすぐれた殺虫力があります。
- コスバン粉剤は低温時における効力がすぐれております。春先のヒメトビウンカ、晩秋のツマグロヨコバイ防除に最適の薬剤です。



ネマモール乳剤

- ネマモールは使用薬量が少して、強力な殺線虫効果を発揮しますので、大変経済的です。
- 使い方が簡単でガス抜きの必要もなく、また生育中に使用できるので省力化にも役立ちます。
- ネマモールは作物の生育を促し、良質の作物を増収できます。
- たばこにも使用できます。



新・刊・好・評

近畿大学教授・平井篤造

神戸大学教授・鈴木直治共編

感染の生化学 —植物—

A 5 判 474 頁

2800 円 円 140 円

前編—糸状菌および細菌病

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

後編—ウ イ ル ス 病

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

農 業 技 術 協 会 刊

東 京 都 北 区 西 ケ 原 1-26-3 (〒114)

振替 東京 176531 T E L (910) 3787 (代)

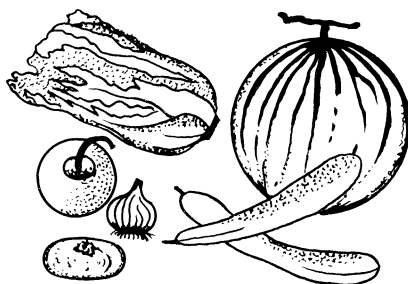
自信を持ってお奨めする 兼商の農薬

■残留毒のない強力殺虫剤

マリックス

■果樹・そさいの有機銅殺菌剤

キノドー®



■みかんのハダニ・サビダニに

アゾマイト

■みかんの摘果剤, NAA

ピオモン

■りんご・柑橘・茶・ホップのダニに

スマイト

■りんごの葉つみ剤

ジョンカラー

■夏場のみかん用ダニ剤

デルボール

■水田のヒルムシロ・ウキクサ・アオミドロ・ウリカワに

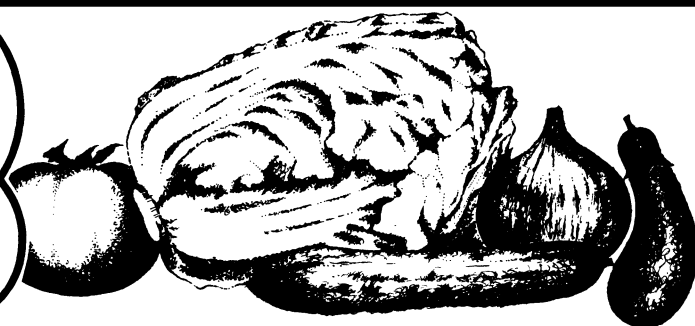
モゲトン



兼 商 株 式 会 社

東京都千代田区丸の内 2-4-1

いつも
良いものをと
願っている
あなたに



■野菜、花のアブラムシ・ダニ、稲のウンカ類防除に

エカチン[®]TD粒剤

■手でまけるヨトウ・ネキリの特効薬

ネキリトン[®]



三共株式会社

農薬部 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

農協または、三共
農業取扱店でどうぞ

■資料進呈■

昭和四十六年五月二十五日
昭和四十六年五月三十日
昭和二十四年九月九日
印刷
植物防疫
第二十五卷第五号
（毎月一回三十日発行）
第三種郵便物認可

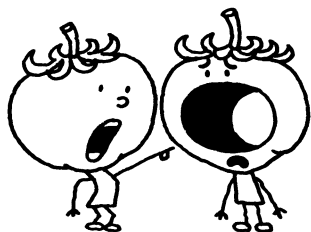
実費 二〇〇円（送料六円）



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**

タバコの立枯病

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

ジベレリン明治



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8

