

植物防疫

昭和五十二年六月二十五日
昭和二十四年九月六日
第三十一卷第六号
印刷(每月一回)三十日發行
種郵便物認可



1977

6

VOL 31

斑点落葉病、黒点病、赤星病防除に

モルグス

斑点落葉病、うどんこ病、黒点病の同時防除に

アールサン



大内新興化学工業株式会社
〒103 東京都中央区日本橋小舟町1-3-7

これからは……
肥料散布もDM

適期に適確な防除ができる
共立の背負動散に新シリーズ
が誕生しました。

共立背負動力散布機

DM-11.DM-9A.DG-202

豊かな農業をめざす……



株式
会社

共

立



共立エコー物産株式会社

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



中外製薬株式会社

東京都千代田区岩本町1-10-6TMMビル
TEL 03(862)8251

新抗生物質殺ダニ剤!!

マイトサイジン®B乳剤

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

抵抗性ツマグロ防除に

鼻バツサジノン粒剤

- りん剤およびカーボメート剤が効きにくくなったツマグロヨコバイにもよく効きます。
- バツサおよびダイアジノンの効力でツマグロ・ウンカ類およびニカメイチュウの同時防除に最適です。
- 粒剤ですのでドリフト(薬剤の舞い上り)の心配がありません。養蚕地帯などに適した薬剤です。
- 効きめが長つづきます。

種子から収穫まで護るホクコー農薬



種もみ消毒はやりなおしが出来ません

★ばかなえ病・いもち病・ごまはがれ病に卓効

デュボン **ベンレート**®
水和剤20

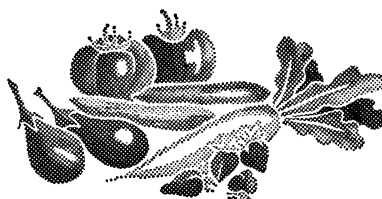


効めの長い強力殺虫剤

★アブラムシからヨトウムシまで、これ一発でOK

安全・卓効・省力《新型浸透性殺虫剤》

ホクコー **オルトラン** 粒剤
水和剤



いもち病に

カスラフサイド®
粉剤・水和剤

果樹・野菜の各種病害に

ホクコー **トップジンM** 水和剤



北興化学工業株式会社

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


キャベツ・さつまいも畑の除草に

ホクコー **プラナビアン**®
水和剤

体系除草に(ウリカワにも)

グラキール 粒剤 1.5/2.5

きれいで安全な農産物作りのために!

 マークでおなじみのサンケイ農薬

★水田の多年生雑草の防除に

バサグラン 粒剤
水和剤

★果樹園・桑園の害虫防除に

穿孔性害虫に卓効を示す

トラサイド 乳剤

★かいよう病・疫病防除に

園芸ポルドー

★ネギリムシ・ハスモンヨトウの防除に

デナボン5%ベイト

★ナメクジ・カタツムリ類の防除に

ナメトックス

★線虫防除に

ネマホルン

EDB 油剤30

DBCP 粒剤

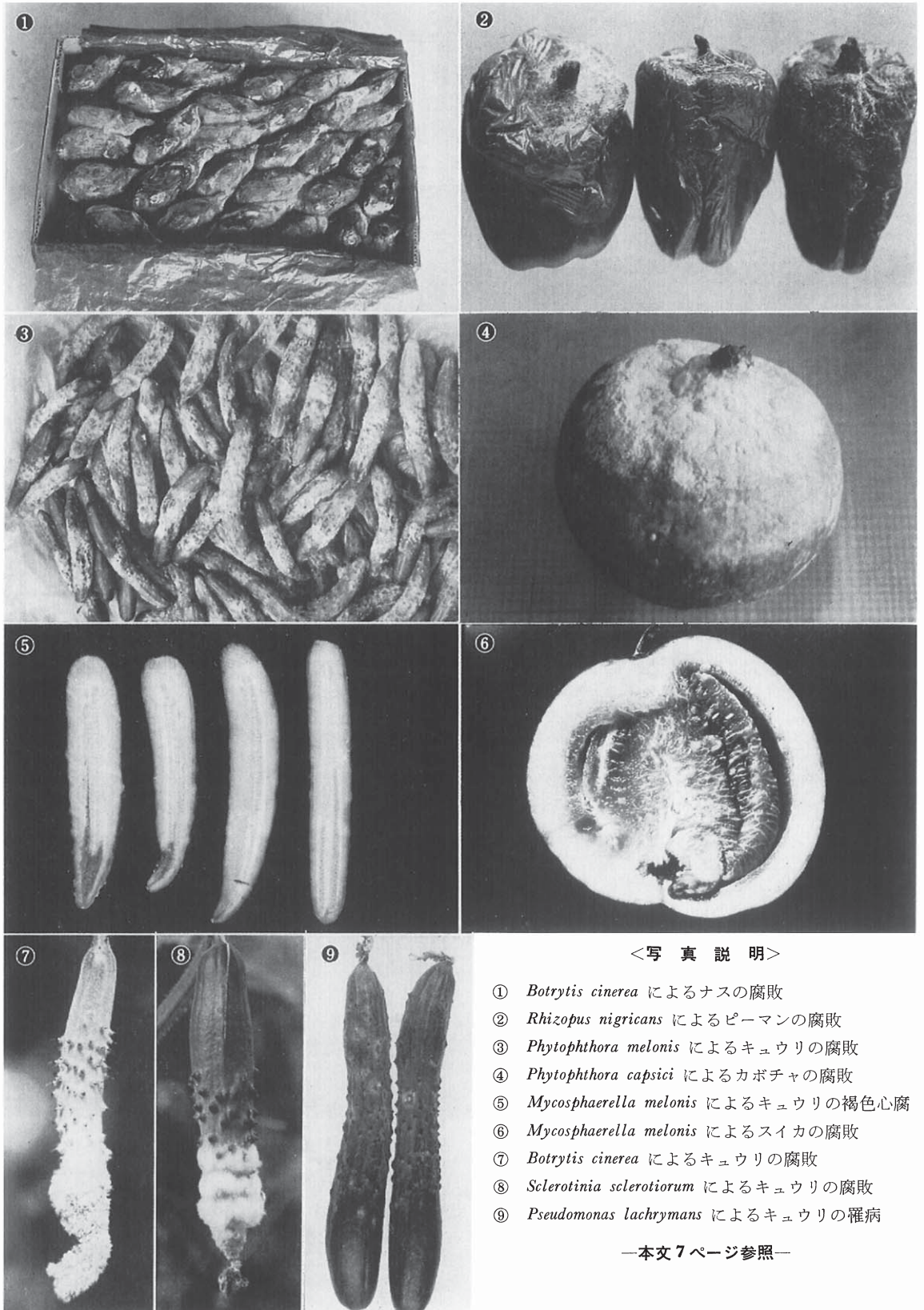


サンケイ化学株式会社

東京 (03)294-6981 大阪 (06) 473-2010
福岡 (092)771-8988 鹿児島 (0992) 54-1161

果 菜 類 の 市 場 病 害

高知県農林技術研究所 齋藤 正・山本 磐 (原図)



<写 真 説 明>

- ① *Botrytis cinerea* によるナスの腐敗
- ② *Rhizopus nigricans* によるピーマンの腐敗
- ③ *Phytophthora melonis* によるキュウリの腐敗
- ④ *Phytophthora capsici* によるカボチャの腐敗
- ⑤ *Mycosphaerella melonis* によるキュウリの褐色心腐
- ⑥ *Mycosphaerella melonis* によるスイカの腐敗
- ⑦ *Botrytis cinerea* によるキュウリの腐敗
- ⑧ *Sclerotinia sclerotiorum* によるキュウリの腐敗
- ⑨ *Pseudomonas lachrymans* によるキュウリの罹病

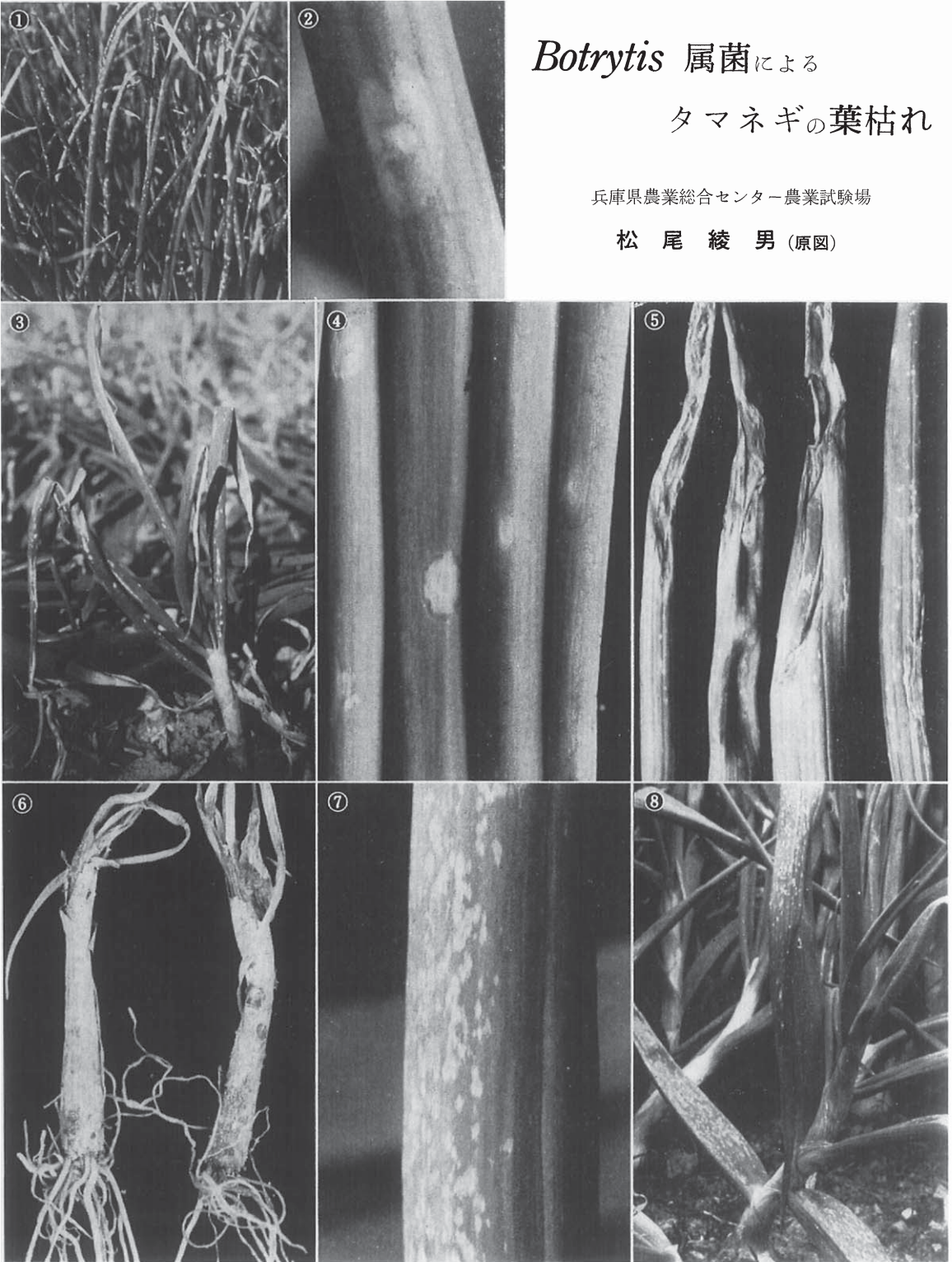
—本文7ページ参照—

Botrytis 属菌による

タマネギの葉枯れ

兵庫県農業総合センター農業試験場

松尾綾男(原図)



<写真説明> 一本文 16 ページ参照

小菌核性腐敗病 (①～⑤)

- ① 苗床での発生状況 ② 苗床期 ③ 本ぼ末期 ④ 5月ごろの大型病斑
⑤ 葉枯れ症状 (病斑が多数形成されると急激な萎ちょうを起す)

灰色かび病 (⑥～⑧)

- ⑥ 枯死株 ⑦ 病菌の接種病斑 ⑧ 自然発生病斑

植物防疫

第 31 卷 第 6 号
昭和 52 年 6 月号

目次

ウイルス感染阻害物質	谷口 武	1
果菜類の市場病害とその防除	{ 齋藤 正磐 山本 正磐	7
タマネギ乾腐病の発生生態と防除	{ 児玉不二雄 齋藤 泉 高桑 亮	11
<i>Botrytis</i> 属菌によるタマネギの病害と病名	松尾 綾男	16
ヤギトビムシモドキの生態と防除	村上 正雄	19
アワノメイガとその近縁種の寄主植物及び分類上の知見	竹内 節二	24
国際植物防疫条約改正に関する政府間会議	本宮 義一	29
野外におけるいもち病簡易接種法	{ 八重樫博志 小林 尚志	37
新しく登録された農薬 (52. 4. 1~4. 30)		39
中央だより	協会だより	40 6
学界だより	人事消息	40 18

豊かな稔りにバイエル農薬

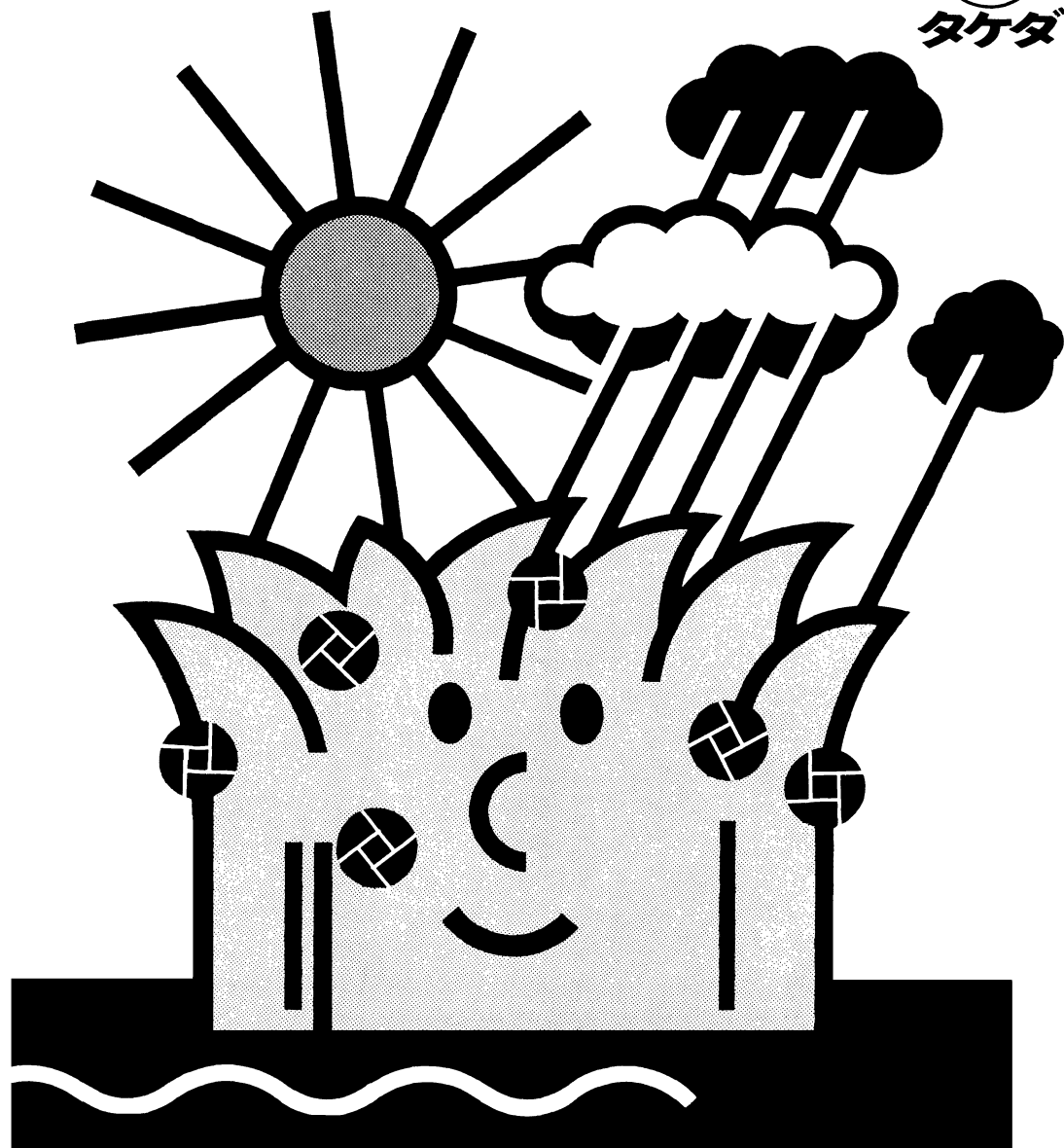


日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町 2-8 ☎ 103

自然の恵みと、人間の愛情が、
農作物を育てます。



タケダ



“H U M A N & N A T U R E” F I R S T

● 稲害虫の総合防除に

● 稲もんがれ病防除に

● 水田の中期除草に

パダン® バリタシン® アピロサン®

ウイルス感染阻害物質

名古屋大学農学部 たに 谷 ぐち 口 たけし 武

はじめに

動植物界を通じて非常に多種のウイルス病が存在するが、いずれの場合も効果のある薬はほとんどない。高等動物ではウイルス病にかかる免疫ができるのでワクチンの利用が可能であるが、植物の場合には獲得抵抗性という現象はあるが、動物の免疫現象とは性質も異なり、特異性もあまり高くない。糸状菌や細菌による病気では相当以前から農薬が実用化されているのにもかかわらず、何故ウイルス病のみが現在でも有効な化学療法がないかを考えてみると、やはり大きな理由としてウイルスに感染したときの宿主細胞の反応が、他の病原体による病気の場合と非常に異なっているところにあると考えられる。

ウイルスが植物の細胞に感染して増殖していく過程を大きく、①吸着・侵入、②脱タンパク質、③ウイルス成分の生合成・ウイルス粒子の形成の三つの段階に分けて考えることが出来る。①、②、③のいずれの段階においても、どこか1か所を阻害すれば全体の反応、すなわち、ウイルスによる発病を止めることが出来る。一般に①の段階を阻害する物質をウイルス感染阻害物質、③に反応する物質をウイルス増殖阻害物質と呼んでいる。

上記の中で質的にも量的にも最も研究がすすんでいるのは増殖阻害物質に関するものであり、感染阻害物質の性質や作用についての報告はあまり多くない。最近アルギン酸ソーダが農薬として登場したが、これはウイルス感染阻害剤の一つである。また、②のウイルス粒子からタンパク質が離脱する反応は生体内のどのようなメカニズムによって起こるのかについてはほとんど分かっていない。生体外の実験として、ウイルス粒子に酸、アルカリまたは界面活性剤を加えると、ウイルス粒子からタンパク質が離れること、また、逆にリボヌクレアーゼ(RNase)を加えるとタンパク質が離れにくくなることは知られている。しかし、このような強い条件の反応が生体内で起こっていることは考えにくい。今後ウイルスと生体との反応場面でウイルス粒子のタンパク質が離れにくくなるような薬剤が見つかるならば、ウイルス病を防ぐ有力な手段となりうるはずである。今後の植物ウイルスの大きな研究課題であると考えられる。

I 高等植物に含まれる感染阻害物質

植物汁液がウイルスの感染を阻害する作用のあることは1910年代のALLARDの報告以来多数にのぼる。ウイルスの接種源として感染植物からの搾汁液を用いると、その中に強い感染阻害物質あるいはウイルス不活化物質が含まれているとウイルスの感染阻害が起こる。そのため検定しようとするウイルスの同定や定量に支障をきたすことがある。感染阻害物質を含む植物名と阻害を示す物質が何であるかが明らかになっているもの、あるいは推定されているものを第1表にまとめた。この表のほかに物質の性質が明らかでないものとしてゲンノショウコ、チャ、ツバキ、イスノキ、ザクロ、ニワトコ、サルズベリ、シマウリカエデ、タラノキ、トチノキ、ハリエンジュ、チョウセンアサガオ、アカクローバー、タイワンアブラギリ属植物などがある。この表で阻害物質の種類がタンパク質のものはその作用点が宿主であり、感染阻害作用を示すが、ポリフェノールやタンニンがウイルス粒子に直接作用して不活化する物質が多い。

第1表の中に示した植物の中で、阻害活性の強い物質を含むものとしてヤマゴボウ属植物、ホウレンソウ、アカザ属植物、カーネーションなどの植物がある。興味あることは上記の前3種の植物はいずれもアカザ目に属しており、植物学的にみて何か関係があるのかもしれない。第2表にアカザ目でウイルス感染阻害物質が含まれているとの報告のあったものをまとめた。

1 ヨウシュヤマゴボウ

この植物は北アメリカが原産で日本には明治初年に渡来したもので、ここ名古屋大学キャンパスの周辺に野生状態で多くみられる。

ヤマゴボウ属植物の阻害物質の初期の報告は1910年代までさかのぼるが、阻害物質を取り出してその性質を調べたのはずっとおくらせて1948年になってからである。

KASSANIS ら¹⁾ はヨウシュヤマゴボウの汁液をエタノール沈殿、珪藻土吸着、10%食塩溶離によって阻害物質を純化した。この物質は炭水化物を8~12%を含む糖タンパク質であった。ウイルスと直接反応して不活化させるのではなく、宿主細胞でウイルスと感染部位の競合によって感染を阻害するとした。比較的最近になりWYATTとSHEPHERD²⁾はKASSANISらによる純化方法を再検討

第1表 各種植物に含まれるウイルス感染阻害物質

植物の種類	阻害物質の種類
ヤマゴボウ属植物	タンパク質
カーネーション	タンパク質
アカザ属植物	タンパク質
ハウレンソウ	タンパク質, 低分子物質
キュウリ	タンパク質, フェノール性物質
ツルナ	タンパク質
トウガラシ	タンパク質
タバコ	タンパク質, フェノール性物質
イネ	タンパク質
テンサイ	タンパク質, ポリサッカライド
インゲン	タンパク質
カンキツ	タンパク質
イチゴ	タンニン
ラズベリー	タンニン
ゼラニウム	タンニン

第2表 ウイルス感染阻害物質を含むアカザ目植物

科	属及び種
ヒユ	<i>Amaranthus album</i> , <i>A. aureus</i> , <i>A. caudatus</i> , <i>A. hypochondriacus</i> , <i>A. retroflexus</i> <i>Celosia plumosa</i>
ツルムラサキ	<i>Basella rubra</i>
アカザ	<i>Atriplex calotheca</i> , <i>A. halimus</i> , <i>A. nitens</i> <i>Beta nana</i> , <i>B. patellaris</i> , <i>B. trigyna</i> , <i>B.</i> <i>vulgaris</i> <i>Chenopodium album</i> , <i>C. amaranticolor</i> , <i>C.</i> <i>bonus-henricus</i> , <i>C. botrys</i> , <i>C. capitatum</i> , <i>C. ficifolium</i> , <i>C. glaucum</i> , <i>C. hybridum</i> , <i>C. opulifolium</i> , <i>C. rubrum</i> , <i>C. urbicum</i> , <i>C. vulvaria</i> <i>Habitia tamnoides</i> <i>Halimione portulacoides</i> <i>Salsola kali</i> <i>Spinacia oleracea</i> <i>Tetragonia tetragonoides</i>
ヤマゴボウ	<i>Phytolacca americana</i> , <i>P. esculenta</i> , <i>P. decandra</i>

し、更にカチオン交換体である CM-50 Sephadex カラムクロマトグラフィーを利用して物質を純化したところ、糖は含まず分子量は 13,000 で、アスパラギン酸、リジンを多く含むアミノ酸組成をもつ単純タンパク質であることを明らかにした (第3表)。このアミノ酸組成は RNase と比較的良く似ている。後述するが RNase も比較的強い感染阻害物質である。

一方、IRVIN³⁾ はこの植物の搾汁液から硫酸飽和度 40~100% で沈殿する分画を取り、アニオン交換体 DEAE セルロースカラムに通して非吸着部分を取り、更にカチオン交換体フォスフォセルロースカラムに吸着させて KCl の濃度勾配で溶出した。阻害物質の分子量をゲル

第3表 ヨウシュヤマゴボウに含まれる感染阻害物質及びリボスクレアーゼ (RNase) のアミノ酸組成

アミノ酸の種類	アミノ酸の数	
	阻害物質	RNase
アラニン	8	12
アルギニン	4	4
アスパラギン酸	14	15
システイン	2	8
グルタミン酸	10	12
グリシン	8	3
ヒスチジン	1	4
イソロイシン	6	3
ロイシン	9	2
リジン	12	10
メチオニン	3	4
フェニルアラニン	3	3
プロリン	5	4
セリン	9	15
スレオニン	10	10
トリプトファン	1	0
チロシン	5	6
バリン	6	9
アミノ酸の合計	116	124
分子量	12,863	14,000

ろ過法及び電気泳動法で測定したところ 27,000 の値を得た。この値は先に述べた分子量のちょうど2倍に当たる。最近筆者らの研究室でも⁴⁾ この植物から阻害物質を純化し、分子量を測定したところ 27,000 となり IRVIN の結果と一致した。

MISAWA ら⁵⁾ はヨウシュヤマゴボウのカルス培養組織を実験材料として用い、培養条件と阻害物質の生産との関係について研究した。阻害物質を実用的に大量に純粋な状態で取るには、このような培養組織の利用は今後大きな意義をもつものと考えられる。

ヤマゴボウから得た阻害物質のウイルスに対する作用は先にも述べたように感染阻害であるが、この物質によるタンパク質合成阻害に関する幾つかの報告がある。OWENS ら⁶⁾ は無細胞の系でアミノ酸の取り込みに対する阻害物質の影響を調べた。反応混合物中に阻害物質を含んでいてもヨウシュヤマゴボウ由来のリボソームを用いた系ではアミノ酸の取り込みに影響はなく、他のリボソームの系ではその取り込みが非常に低下した。彼らはこの無細胞系で得た結果でもって実際の感染阻害の現象、すなわち、この阻害物質がヨウシュヤマゴボウ以外の植物へのウイルス感染を阻害するが、ヨウシュヤマゴボウのときには阻害しない現象を説明出来るとした。深

谷ら⁹⁾はタバコモザイクウイルス (TMV) を接種したタバコ葉組織を純化した阻害物質の上に数日間浮かべ、ウイルス合成を阻害するか否かを調べたが、このような組織を用いた系では阻害が起こらなかった。分子量が20,000 くらいのものでは外から与えても細胞中のタンパク質合成系に関与しないものと考えられ、先ほどの無細胞系で得た結果による感染阻害の説明は無理のように思われる。

また、この阻害物質は植物ウイルスのみでなくインフルエンザウイルスの感染も阻害する⁷⁾。以上のようにヤマゴボウ由来の阻害物質に関する研究の歴史は長く、この物質の反応は複雑である。この物質をなんらかの方法で細胞内に取り込むことが出来るならば感染も増殖も阻害出来る強力な阻害剤となりうる可能性も持っている。

2 アカザ属植物

この属の植物の特徴は多くの植物ウイルスに感受性を示し、しかもその病徴が局部病斑を形成する場合が多い。そのため植物ウイルス病の同定や検定植物としてしばしば用いられるが、この植物の場合もヤマゴボウ属植物と同様に病斑部の磨砕汁液を他種の植物に接種しても移すことが困難なことがある。

アカザ属植物中に含まれる感染阻害物質の性質については YOSHIZAKI ら⁸⁾ 及び SAKO ら⁹⁾ の研究がある。加熱に対して比較的安定であるが、100°C 10 分間で失活、透析膜を通過出来ず、一部活性炭に吸着、酸に安定であるが、アルカリ (pH13) で失活する。また、50% 及び 90% エタノールで沈殿し、また、硫酸 50% 飽和で沈殿する⁸⁾。第2表に阻害物質を含むアカザ目の植物を示したが、その中の4種の植物汁液を硫酸分画したときの阻害活性の分布を第4表に示した¹⁰⁾。アカザ属植物相互ではその活性の分布にあまり差はないが、属が変わるとこの活性分布ならびに他の性質にも変化がみられた。何% 飽和硫酸で沈殿するかはタンパク質の一つの特性と考えられるが、アカザ属の植物に含まれる阻害物質は 50% 以下で沈殿するものと高濃度で沈殿するものが混在している。SAKO ら⁹⁾ はシロザの磨砕汁液をアセトン処理して沈殿を取り、これを溶かして硫酸 45~85% 飽和で沈殿する部分を集め、更にゲルろ過、イオン交換クロマトグラフィーを用いて阻害物質を純化した。この物質は糖タンパク質であり、トリプシン、プロナーゼ、ナガーゼで処理しても失活しないところから、活性のある部分は糖のところにあるものと推定した。筆者ら¹¹⁾ も方法は異なるが阻害物質を純化し、フェノール処理することによって糖の部分の分離を試みたが、活性のある物質を得ることが出来なかった。この阻害物質の分子量は電気泳

第4表 アカザ目植物汁液の硫酸分画による TMV の感染阻害

硫酸飽和度 (%)	感染阻害率 (%)			
	<i>Chenopodium album</i>	<i>C. amaranticolor</i>	<i>Atriplex nitens</i>	<i>Amaranthus candatus</i>
10	20	0	22	0
20	0	0	0	0
30	46	46	62	0
40	64	24	0	42
50	21	68	97	0
60	64	75	83	13
70	76	92	97	0
80	93	85	43	67
90	97	60	0	15
100	0	0	19	0

動法で 15,000 であった¹²⁾。ゲルろ過法では分子量が 25,000~38,000 との報告もある¹⁰⁾。

3 その他

カーネーションの阻害物質はタンパク質でロイシン、セリン、グリシン、スレオニン、アラニン、リジン、バリン、プロリン、ヒスチジン、チロシン、アルギニン、オルニシン、アスパラギン酸、グルタミン酸より成り、阻害活性を示すのは ϵ -アミノ基によるものと推察された¹³⁾。また、阻害機構としてウイルスと阻害物質の濃度及び病斑数の関係が LANGMUIR の吸着公式によく当てはまることから、ウイルスと阻害物質とが細胞表面で競合するものと説明された¹⁴⁾。

ホウレンソウには低分子物質及びタンパク質の阻害物質が含まれている¹⁵⁾。タンパク質の阻害物質は熱に対して比較的安定であり、硫酸 50% 飽和以下及びそれ以上の高濃度で沈殿するものがあって、後者のほうが非常に阻害活性が高い^{16,17)}。

インゲン汁液の感染阻害活性はあまり強いほうではない。一般に阻害効果は検定植物が異種のほうが大であるが、インゲンでは同種植物のほうが作用が大である¹⁸⁾。

II ウイルス感染植物に含まれる感染阻害物質

植物がウイルスに感染すると抵抗性を獲得することについての多くの報告がある。例えばある植物がウイルスに感染して局部病斑が形成されると、その病斑の近くのみでなく他の部位でも再度ウイルスを接種すると病斑が小さくなったり、数が減少することがある。感染植物が全身的に抵抗性を獲得した例を第5表にまとめた。この表から明らかなように2次接種ウイルスが何であるかはあまり関係がない。この抵抗現象の起こる原因として、

第5表 ウイルス感染によって全身獲得抵抗性が生じたウイルスと宿主の組み合わせ

1次接種ウイルス	宿 主	2次接種ウイルス
AMV	<i>P. vurgaris</i>	TMV, AMV, SBMV
CaMV	<i>Dianthus barbatus</i>	CaMV
PVX	<i>G. globosa</i>	PVX
SBMV	<i>P. vurgaris</i>	TMV, AMV, SBMV
TMV	<i>N. tabacum</i> (Samsun NN) <i>P. vurgaris</i> <i>D. stramonium</i>	TMV, TpMV, TRSV, TNV, TomRSV TMV, AMV, SBMV TMV
TNV	<i>C. amaranticolor</i> <i>N. tabacum</i> (Samsun NN) <i>P. vurgaris</i>	TNV TMV, TNV TMV, AMV, SBMV
TMV+PVX	<i>N. tabacum</i> (Samsun NN)	TMV

AMV : alfalfa mosaic virus, CaMV : carnation mosaic virus, PVX : potato virus X,
SBMV : southern bean mosaic virus, TMV : tobacco mosaic virus, TNV : tobacco necrosis virus,
TomRSV : tomato ringspot virus, TpMV : turnip mosaic virus, TRSV : tobacco ringspot virus

1次ウイルスが感染すると2次ウイルスの感染または増殖を抑える何かが植物体内に起こっていると考えられる。動物ウイルスが感染したときに動物体内にインターフェロンが生産されることは既に知られており、植物の場合もこれと同様な物質が出来ているという説が出されたこともある。更にウイルス感染植物から採った汁液が健全植物の汁液よりもウイルスの感染を強く阻害することが知られ、感染植物からウイルス抑制因子の分離が試みられた。この抑制因子について下村・大橋の総説¹⁹⁾があり参照されたい。

1 タンパク質

LOEBENSTEIN ら²⁰⁾ はチョウセンアサガオの下葉にTMVを接種し、10日後にウイルスを接種してない上葉を採集し抑制因子の分離を試みた。葉の汁液を水で透析し、アニオン交換体 DEAE セルロースで処理して物質を部分純化した。更に動物ウイルスのインターフェロンの分離方法を利用して精製を行い、インターフェロンと性質の似た物質を分離した。分子量が20,000~30,000のタンパク質らしく、生体外で直接ウイルスとは反応しない。サムソン NN の汁液からは同様に抽出操作をしても明確な結果を得ることができなかった。

2 核 酸

SELA ら²¹⁾ は TMV に感染したグルチノザタバコから抑制因子を分離しその性質を明らかにしたが、先に出た報告では因子は核タンパク質であるとしていたのが、続報²²⁾ で阻害活性は核酸にあると変化した経過があ

る。グルチノザ葉から得た汁液をリン酸カルシウムゲル(HCP)と混合し、遠心後上清を更に HCP 処理を繰り返して、水で透析後凍結乾燥した。この試料を更に DEAE セルロースカラムに吸着させ 0.56~0.58M NaCl で溶出した。この段階で得られた物質はタンパク質と RNA を含み、混合接種しても、接種後処理しても阻害効果が認められた。しかし、次の報告ではこの物質をフェノール処理しても活性が失なわれず、活性は RNA であると結論した。

KIMMINS²³⁾ は感染植物としてチョウセンアサガオ、グルチノザ、インゲン、*C. amaranticolor* から活性のある物質の分離を試みた。感染阻害効果は RNA 分画中にあり、RNA を更に Sephadex G 200 ゲルろ過クロマトグラフィーで分けたところ、3S RNA に強い活性が認められた。

3 その他

ANTIGNUS ら²⁴⁾ (協同研究者として SELA を含む) は 1975 年になって前述した SELA による抑制因子の続報を出している。それによると前報と大体同様な方法で物質を純化し、DEAE セルロースカラムに吸着後 0.30~0.65 M NaCl で溶出した。今度の抑制因子はリンを含む 4S 前後の大きさのもので、1本鎖RNA、核タンパク質、2本鎖 RNA のいずれでもない。0.5M NaCl の存在下でフェノール処理しても安定であり、RNase によって失活しない。前報での抑制因子は RNase によって完全に失活することになっており、本報での物質とど

のような関係になるのかははっきりしない。

加藤・三沢²⁵⁾はキュウリモザイクウイルスに感染、局部病斑を形成しているササゲ初生葉から癒傷ホルモンであるトラウマチン酸を分離した。この物質は健全植物にはなく感染によって生産され、局部病斑の形成を抑制する。

一方、ウイルス感染によってファイトアレキシン、例えばファゼオリンやグルチノソンが生産されたという報告がある。ウイルスが入って来たのにかびを防ぐ物質を作るということはあまり目的に合わないように思うが、植物の一つの反応として興味ある事実である。

以上植物に含まれるウイルス感染阻害物質を眺めてみるとタンパク質のものが多く、その効果は一般にウイルス接種前に処理したほうが大であり、接種後では急速に低下するものが多い。また、多くのものは異種植物上での効果が大きい。分子量が 10,000~30,000 で生体の中に入らなかつたり、付着した位置から移行せずに細胞表面でウイルスと感染サイトを競合することによって阻害効果を示すものと思われる。しかし、これらの物質の作用はこれだけだとは速断できない。例えば植物の葉を濃い阻害物質の上に浮かべたときに葉害がみられることがある。この原因は明らかではないが、阻害物質が生体の中にほとんど入って行かないが、ごく一部のものが細胞中に入って作用している可能性がある。ヨウシュヤマゴボウの阻害物質にはタンパク質合成を阻害する作用のあることは既に述べたが、何かこのような作用が植物の状態に変化を与えてウイルスの侵入を防ぐことになっているのかもしれない。このような内容のことを実験のベースにのせることは非常に困難なことであると思われる。しかし、今後ウイルス-阻害物質-生体間の反応を更に明らかにし、阻害物質の効果的利用方法を開発する必要があると考えられる。

植物に含まれる感染阻害物以外のものとしてかび類の生産する物質がある。これは培養ろ液あるいは菌体抽出物に含まれるもので、これまでに数多くの報告があり、阻害物質もいろいろな性質のものがある。今回はこれだけで別に論ずる内容があることを考えて取り上げなかった。担子菌類子実体抽出液の抗植物ウイルス性については本誌に都丸・宇田川の報文²⁶⁾があるので参照されたい。また、初めてウイルス病農薬として登録されたアルギン酸ソーダについては都丸・大河の報告²⁷⁾及び都丸の解説がある。

その他に感染阻害効果の大きいものとして、スキムミルク、RNase など各種のタンパク質がある。ここで RNase の作用について 幾つかの興味ある事実があるの

でふれておきたい。RNase の本来の作用は RNA の消化であり、裸の感染性のある TMV RNA を低濃度で急速に失活させる。しかし、TMV ウイルス粒子では酵素活性によるのではなく感染を阻害する。先ほども述べたが、RNase のアミノ酸組成はヨウシュヤマゴボウの組成と割合似ており、分子量においても植物の阻害物質の分子量と同じくらいのものである。何かこのあたりに阻害物質の構造的な面で関連性があるのかもしれない。また、TMV 粒子は RNase によって構造に変化は起こらないが、ウイルスによっては形のくずれるものもある。このようにウイルスに対する RNase の作用は複雑である。

界面活性剤は比較的高濃度のときに細胞膜に害作用がある。筆者はウイルスが吸着・侵入によって感染が成立するのであるから、表皮細胞の膜を活性剤で処理するとウイルスの感染が低下するのではないかと考えて効果を検討した²⁸⁾。結果は予期に反してウイルス接種前に葉害の出るような濃度で活性剤を処理してもあまり感染が低下せず、むしろ接種後処理のほうが効果が高かった。活性剤の作用は細胞膜の害作用よりは細胞にウイルスが吸着するあるいは吸着したのを切るのではないかと考えられる。タンパク質の阻害物質による感染阻害とは内容的に異なるが、やはり作用としては感染阻害であろう。

以上のようにウイルス感染阻害物質は精製されてその作用を調べたものは比較的少ない。今後これらの物質の働きがもっと明らかになると、その作用性から幾つかのグループに分けられると思われる。そして、それぞれの物質の性質に応じ、効果的に感染阻害効果を上げる方法の検討も今後必要な研究と考える。

なお、末筆ながら本文を書くに当たり、当研究室の富山宏平教授から貴重な助言をいただいた。厚くお礼申し上げる。

引用文献

主要なもののみを示した。

- 1) KASSANIS, B. and KLECZKOWSKI, A. (1948) : J. Gen. Microbiol. 2 : 143~153.
- 2) WYATT, S. D. and SHEPHERD, R. J. (1969) : Phytopathology 59 : 1787~1794.
- 3) IRVIN, J. D. (1975) : Arch. Biochem. Biophys. 169 : 522~528.
- 4) 深谷成人・谷口 武 (1977) : 日本植物病理学会講演要旨集 : 243.
- 5) MISAWA, S. et al. (1975) : Biotechnol. Bioeng. 17 : 1335~1347.
- 6) OWENS, R. A. et al. (1973) : Virology 56 : 390~393.
- 7) TOMLINSON, J. A. et al. (1974) : J. Gen. Virol.

- 22 : 225~232.
- 8) YOSHIZAKI, T. and MURAYAMA, D. (1966) : Ann. Phytopath. Soc. Japan 32 : 267~274.
- 9) SAKO, N. and HIDAKA, Z. (1968) : Biochemical regulation in diseased plant or injury. The Phytopath. Soc. Japan. p115~121.
- 10) Smookler, M. M. (1971) : Ann. Appl. Biol. 69 : 157~168.
- 11) 谷口 武ら (1974) : 日植病報 40 : 304~308.
- 12) TANIGUCHI, T. and GOTO, T. (1976) : Ann. Phytopath. Soc. Japan 42 : 42~45.
- 13) RAGETLI, H. W. and WEINTRAUB, M. (1962) : Virology 18 : 241~248.
- 14) VAN KAMMEN, A. et al. (1961) : ibid. 14 : 100~108.
- 15) KUNTZ, J. E. and WALKER, J. C. (1947) : Phytopathology 37 : 561~579.
- 16) 谷口 武・角谷純通 (1976) : 関西病虫研報 18 : 18~22.
- 17) ——— (1977) : 同上 19 : 27~32.
- 18) ——— (1974) : 日植病報 40 : 282~287.
- 19) 下村 徹・大橋裕子 (1969) : ウイルス 19 : 111~120.
- 20) LOEBENSTEIN, G. and ROSS, F. (1963) : Virology 20 : 507~517.
- 21) SELA, I. et al. (1964) : ibid. 22 : 446~451.
- 22) ——— et al. (1966) : ibid. 28 : 71~78.
- 23) KIMMINS, W. C. (1969) : Can. J. Bot. 47 : 1879~1886.
- 24) ANTIGNUS, Y. et al. (1975) : Physiol. Pl. Pathol. 6 : 159~168.
- 25) KATO, S. and MISAWA, T. (1976) : Ann. Phytopath. Soc. Japan 42 : 450~455.
- 26) 都丸敬一・宇田川 晃 (1975) : 植物防疫 29 : 17~19.
- 27) ———・大河喜彦 (1975) : 日植病報 41 : 155~161.
- 28) TANIGUCHI, T. (1976) : Phytopath. Z. 86 : 246~251.

協会だより

— 本 会 —

○第 49 回理事会, 第 33 回通常総会を開催す

5月23日午後1時30分より東京都新宿区市ケ谷の市ケ谷会館で理事会を開き, 総会出席の会員にあらかじめ理事会を傍聴願ひ, 理事会終了後総会に切りかえた。

堀理事長が議長となり, 予算総額は昨年度から10億円を超え, その大部分が事業費である。委託試験は本年は4,000件に達し, 協会独自の試験が大幅に延びており, 特に国内に試験機関を持たない外国の会社からの試験依頼が多くなっている。試験関係で特に重要なもの, 緊急を要するものは, 特別委託試験として詳細なそして緻密な試験を実施することになっている。試験研究面もさることながら, 普及面でも性フェロモンの防除への利用に対し, 国の補助事業が始まっているので, 本会としても実施県の協会に1/4の補助をするなど, 新しい防除方法の事業推進を折りこんでいる。また, 試験研究農場の建設も順調に進んでおり, 12,000坪の土地の整地も終わり, ほ場の整備も着々と進んでいる。9月ころには竣工の運びとなるので, その折には関係者をおまねきしたいと挨拶した。

議事録署名人に出席理事中より大森 圭・野村健一両理事を指名して承認を得た。

議事は 議事順に審議し, 右記議案を原案どおり議決

した。

第1号議案 昭和51年度事業報告及び収支決算報告案

第2号議案 昭和51年度剰余金処理案

第3号議案 昭和52年度事業計画及び収支予算案

第4号議案 会費及び会費徴集方法

第5号議案 理事の選任及び交替

第6号議案 役員及び顧問報酬

第3号議案の昭和52年度予算は, 公益事業会計は1,152,863千円, 収益事業会計は61,281千円, 計1,214,144千円である。

第4号議案の会費は, 通常会員は500円, 賛助会員は1口10,000円1口以上, 特別会員は10,000円と前年どおり。

第5号議案の理事の選任及び交替は, 安尾 俊氏を新たに選任し, 就任を承認され, 即日就任した。また, 団体会員の人事移動により次の理事が交替し, 新理事は即日就任した。

新潟県植物防疫協会長の厚地 武氏が就任し, 鶴巻達雄氏が辞任。

全国農業協同組合連合会肥料農薬部長の平川康記氏が就任し, 大橋堅太郎氏が辞任。

議事終了後, 来賓の祝辞があり, 閉会后パーティーを開催した。(出席者 81名)

果菜類の市場病害とその防除

高知県農林技術研究所

さいとう
齋藤まさし やまもと
正・山本いわお
磐

まえがき

冬季、比較的温暖で日照量の多い高知県では施設栽培による果菜類の生産が盛んで、それらは阪神、中京及び京浜などのほか、北日本の諸都市にまで大量出荷されている。近年トラック輸送が発達したことによって、収穫から市場に到達するまでの日数はかなり短縮された。しかし、関東以北の遠隔地までには最低 3~4 日間を必要とする。

野菜類は鮮度の優れていることが絶対的な条件として評価されるため、特に遠距離に輸送する場合は鮮度保持ならびに腐敗防止対策が極めて重要な課題である。

高知県からの輸送果菜類は例年 3 月中旬ごろから後の季節において、降雨の連続した直後に出荷したものに腐敗を生ずることが多い。腐敗果の発生は同時に出荷した品物全体の評価を低下させ、極端な安値を招く原因となることもあり、被害は実際の腐敗量よりははるかに大きく現れるのが普通である。

市場における青果物の腐敗を生じさせる病原の種類は、栽培ほ場において生育中の野菜類の諸器官に対しても病原性を示す *Botrytis*, *Phytophthora*, *Sclerotinia*, *Pseudomonas* 属菌及び CGMMV などと、生育中の植物体に対しては病原性を示さない *Rhizopus* 属菌あるいは *Bacteria* などのグループとに大別することが出来る。

前者はほ場における農薬散布あるいは発病環境の改善などによって、市場での発生をも防止することが出来る。しかし、後者は輸送中に生じがちな「蒸れ」の状態に付随した形で発生したり、果梗の切口もしくは果面の傷口から侵入し発病させることが多いので、その対策も主として収穫から市場までの間に重点が置かれなければならない。

筆者らは果菜類の輸送中あるいは市場における腐敗果の発生と、その防止対策について検討し、特に *Botrytis cinerea* 及び *Rhizopus nigricans* による腐敗の防止について重点的に試験を実施してきた。ここにそれらの結果を中心とした野菜類の市場病害の防除の概要を紹介することにした。本稿をまとめるに当たって諸実験を協力分担された高知県農林技術研究所主任研究員倉田宗良氏ならびに古谷真二氏に対して深謝の意を表する。

I 果菜類の主要市場病害

高知県から出荷した野菜類で最近市場で腐敗を生じ、被害の激しかった病害としては、*Botrytis cinerea* によるナスなどの腐敗、*Rhizopus nigricans* によるピーマンの腐敗、*Pseudomonas lachrymans* によるキュウリの腐敗などがあげられる。次にそれら各病害の主な症状を略記する（口絵写真参照）。

Botrytis cinerea に侵された果実の表面には分生子梗を密生し、灰褐色粉状の分生子胞子を多数形成する。

Rhizopus nigricans はイチゴ、小ナスなどにも発生するが、ピーマンでも被害が大きく、罹病果は果肉が軟腐し果梗の付着部付近に白いくもの巢状の菌糸が絡みつき、そこに黒色の微小な胞子のうを多数形成する。

Pseudomonas lachrymans によるキュウリの被害果は果面に直径数 mm のやや陥没した褐色斑点を生じ、その病斑部にはヤニを分泌する。多湿ハウスで本病が激発した場合には外観の斑点が不明瞭な罹病果を生じ、市場に出荷した後に軟腐することがある。

一方、最近はあまり発生しないが、過去には多発生したのがあり、その主なものとしてはスイカの緑斑モザイクウイルス(CGMMV—W 系)による果肉の劣変腐敗、*Mycosphaerella melonis* によるキュウリの褐色心腐れ果、*Phytophthora* 属菌によるウリ類の腐敗及び *Sclerotinia sclerotiorum* によるキュウリの腐敗などがあげられる。

それらのうち、スイカの CGMMV は高知県など西日本では特に 1969 年に激しい発生がみられ、出荷段階で厳しい選果が行われたにもかかわらず市場での罹病果がかなり多く発生した。その後本病は種子消毒、発病苗の早期発見除去などを実施したことによって、現在は大きな被害は生じなくなった。

Mycosphaerella melonis によるキュウリ果実の褐色心腐れは、1960 年代の前半に多発生し、当時栽培されていたキュウリ品種のうち、改良埼落、試交 9 号などは特に感受性が高かった。しかし、その後、久留米落合 H 型種が栽培されるようになって本病菌による被害は減少した。罹病果は先細りを呈し、縦割りすると先端から果実の中心線に添って褐変腐敗しているのが認められる。また、本病菌はスイカ及びメロンでも同様に果実の内部が侵されることがある。

Phytophthora melonis によるキュウリ果実の腐敗も以前から発生し、ことに毎年 4~5 月ころの四国、本州間の連絡輸送船が濃霧の発生により運行不能に陥り、市場到着が遅延したときに多発生し、箱詰めの全果実が腐敗することもしばしば起こっている。罹病果の表面には薄白い菌糸が密生し、速やかに軟腐する。*Phytophthora* 属菌はスイカ及びカボチャにも発生し、5~6 月の降雨期には特に発生しやすい。しかし、それらウリ類の被害はほ場における防除の徹底と、輸送日数の短縮されたことにより最近では減少の傾向が認められる。

その他、キュウリでは *Sclerotinia sclerotiorum* による被害が厳寒期を中心に発生した。しかし、本病は施設栽培での暖房機の普及及びジクロロリン剤、ベノミル剤などが使用されたことによって最近では少なくなり、市場での発生はほとんど認められなくなった。

果菜類に発生する主要な市場病害を第1表に示した。

II Botrytis 属菌による果菜類の腐敗

Botrytis cinerea は多くの果菜類に最も普遍的に発生し、市場病害の病原としても重要な役割を果たしている。本病菌は数年前までジクロロリン剤が使用されたことによって *Sclerotinia sclerotiorum* と同様に著しく減少し、その後もベノミル剤あるいはチオファネートメチル剤などによるほ場での防除が効果をあげ、市場での発病もあまり起こらなくなった。しかるに最近 2, 3 年来、ベノミル剤などに耐性を示す菌系が出現し、そのまん延により再び被害の増加傾向がみられるようになってきた。

Botrytis 属菌が果実を侵すときの最も一般的な経路として、キュウリのように花弁が付着して発育する果実ではまず花弁が発病し、それに接する果実に伝染する。したがってキュウリでは果実の先端から発病し、ナスでは花弁が付着する果実の肩の部分から発病することが多い。このような発病経過を示すものでは果実が感染する前に罹病花弁を取り除くことによって発病を回避することが可能である。しかし、ほ場における発育中の多数の果

第1表 果菜類の主要な市場病害

作物名	病原名	主な発生時期
ピーマン	<i>Botrytis cinerea</i> <i>Rhizopus nigricans</i>	2~4 月 3~5
ナス	<i>Botrytis cinerea</i> <i>Rhizopus nigricans</i> Bacteria	2~4 3~5 4~5
トマト	<i>Phytophthora</i> sp. <i>Botrytis cinerea</i> Bacteria	2~5 2~4 4~5
キュウリ	<i>Botrytis cinerea</i> <i>Phytophthora melonis</i> <i>Mycosphaerella melonis</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Pseudomonas lachrymans</i>	2~4 2~5 4~5 12~2 1~4
スイカ	<i>Phytophthora</i> sp. <i>Mycosphaerella melonis</i> CGMMV	5~6 5~6 5~6
カボチャ	<i>Phytophthora capsici</i> WMV	5~6 4~5

実から花弁を取り除くことは労力的にも不可能である。施設栽培のナスでは、着果ならびに果実の肥大促進のために開花中の雌花の柱頭に 4 CPA 剤などのホルモン剤を噴霧することが行われている。その際にベノミル剤あるいはチオファネートメチル剤をホルモン剤に混和して噴霧することによって本病菌などの侵入を防止することが出来、果実の発育促進も順調に行われることが確かめられた(第2表)。この方法によると格別の防除労力を要さずに防除ができ、一般の薬剤散布に比較して使用薬量は著しく少なく、しかも果実に直接薬剤が付着することも避けられ、食品衛生的な見地からも好ましい方法と思われる。

Botrytis 属菌の中にベノミル剤に耐性を示す菌系の出現したことは従来の薬剤防除体系に再検討の必要性を生じさせるものであり、その防除対策を早急に探し出すことは市場での腐敗を防止するためにも重要な課題で

第2表 ホルモン剤と殺菌剤のナス花弁に対する混用処理の効果 (高知農林技研, 1972)

散布薬剤・濃度	着果率	病花・果率		平均果重	
		灰色かび病	菌核病		
4 CPA (トマトトーン)	50 倍	50.0%	50.0%	25.0%	30.0 g
ベノミル	2,000 倍	33.3	9.5	9.5	9.0
4 CPA (トマトトーン) 50 倍 + ベノミル	2,000 倍 混用	70.0	5.0	5.0	37.7
チオファネートメチル	1,500 倍	38.9	22.2	5.6	7.4
4 CPA (トマトトーン) 50 倍 + チオファネートメチル	1,500 倍 混用	76.2	9.5	4.8	34.3
無処理		40.9	50.0	13.6	7.2

ある。

Botrytis 属菌による被害の激しいハウス地帯について、ナスを対象にして数種の薬剤の効果を検討した試験の一例を第3表に示した。これに類似した成績はキュウリでも認められ、ペノミル剤あるいはチオファネートメチル剤の効果が以前に比べて著しく低下していることが明らかになった。なお、諸試験を通じてスミレックス、ロブラル、BAS-35204F などの新殺菌剤はペノミル耐性菌に対しても優れた効果を示すことが認められているので、それらの諸剤が実用化される日の早いことが望まれる。

第3表 ナス灰色かび病に対する薬剤散布の効果
(高知農林技研, 1975)

供試薬剤及び濃度	罹病果率	
	2回散布後	3回散布後
ペノミル水和剤 2,000倍	34.1%	27.9%
スルフェン酸系水和剤 800	36.2	32.7
CNA 水和剤 3,000	29.4	31.4
ポリオキシン水和剤 500	23.9	30.0
スミレックス水和剤 2,000	11.3	11.8
無散	42.5	37.4

注 7日間隔3回散布。

ナスあるいはキュウリの場合と異なってピーマンでは開花後に花卉が自然に脱落するため、花卉を通じた発病はほとんどなく、病原菌は収穫の際に生ずる果梗切口の皮層部組織から侵入し、萼を経て果肉部を侵すのが一般的な発病の経過である。このようなものに対して山本ら⁴⁾は摘果の時に鋭利な刃物で果梗を切断し、その後、多湿状態に保つと切断面におけるカルの形成が促進され、病原菌の侵入が防止されて市場での発病を抑えることができること(第4表)を認め、更に包装用のポリエチレン袋は通気孔のあるものよりも無孔で保湿性の高いものが鮮度保持には適し、発病も少ないことを高知→東京の輸送試験を通じて明らかにした(第5表)。ただし、既に病原菌に感染している果実では多湿状態で輸送すると反って発病を助長することがあるので、収穫時の感染を防止するためほ場における栽培期間中の防除を進め、収穫直後の果実は極力病原菌密度の低い場所に保管することが重要である。

III *Rhizopus* 属菌によるピーマンの腐敗

市場に出荷したピーマンは3月以降の季節に *Rhizopus nigricans* による腐敗が生じ、市場価値を損なう要因と

第4表 ピーマンの摘果方法と腐敗果の発生
(山本ら, 1967; 倉田ら, 1975 より)

摘果方法	<i>Botrytis</i> 属菌による発病		<i>Rhizopus</i> 属菌による発病	
	果梗罹病率	罹病度	果実罹病率*	罹病度
手もぎ	88.9	50.0	100	88.9
鉄	31.1	12.5	73.3	64.4
カミソリ	—	—	13.3	13.3

注 * 果梗部のみの発病も含む。

第5表 収穫後の湿度とピーマン灰色かび病の発生
(接種, 輸送試験, 山本ら, 1967)

収穫直後の保存湿度*	包装用ポリ袋の通気孔の有無	果梗の罹病程度別発生率(%)			
		健全	微	少	中～多
多湿	有孔	9.0	72.3	16.9	1.7
	無孔	16.9	67.6	13.5	2.0
乾燥	有孔	2.7	63.2	30.8	3.2
	無孔	2.0	51.5	43.4	3.0

注 * 摘果後 22 時間保湿。

なっている。

本病菌はほ場で生育中のピーマンに対しては病原性を示さないが、収穫した際に果梗の切口から侵入し、*Botrytis* 属菌と同様の経路で果実を腐敗させる。したがって摘果用具あるいは摘果後の果実の保存条件などが果梗切口のカルス形成に影響し、病原菌の侵入に深く関係することは *Botrytis* 属菌の場合と同様である(第4表)。病原菌を接種した果実を湿度を変えて保存した場合、多湿のとき発病が促進された試験の結果を第6表に示した。

第6表 *Rhizopus* 属菌接種後の湿度条件と発病
(倉田ら, 1975)

相対湿度	発病果率(%)	
	1日後	2日後
60~80%	0	26.7
85~95	6.7	6.7
100	73.3	86.7

倉田ら³⁾は *Rhizopus* 菌の胞子が栄養を含まない水中では発芽が極めて悪いが、寄主の果汁を添加した水中では良く発芽する特性をもっていることを報告し、ピーマンの果汁添加量を変えた水中における発芽率を調査した結果、果汁を 10 倍程度に希釈した液中で最もよく発芽

第7表 ピーマンの果梗切口の水洗による *Rhizopus* 属菌の発生防止 (倉田ら, 1975)

調査時期	水洗時間別の発病果率					
	無水洗	10秒	30秒	1分	10分	20分
2日後	80%	20%	15%	15%	5%	0
5日後	83	35	25	20	10	0

することを明らかにした。そこで果梗の切口から分泌する果汁を除去することによって、切口に飛来した胞子の発芽を不能にし発病を回避することを考え、収穫直後に所定時間果梗部を水洗した後、病原菌胞子を接種し、以後の発病状況を調べた結果は第7表のとおりで、10秒～1分間の水洗でもかなり高い発病防止効果がみられ、20分間水洗では全く発病が認められなかった。現在の集荷ならびに出荷作業の過程において多量の果実を水洗、乾燥させる作業を組み込むことは容易でなく、直ちに実用化することは困難であるが、発病の多い季節には今後の課題として検討の価値がある方法のように思われる。

Rhizopus 属菌の感染はピーマンを収穫した後、集荷場まで出荷する間、ハウス内に一時集積して置く段階で感染することの多いのが判明した。栽培ハウス内では本病菌は直接ピーマンの茎葉を侵すことはないで、その増殖は土壌に大量にすき込まれているわらなどの有機資材や落葉上で増殖しているものと思われる。そこで栽培ほ場で薬剤を散布し、一定日数経過した後収穫した果実に発病防止作用が残っているか否かを検討した。その結果、ポリオキシシン剤、ダイホルタン剤などは予防的な散布によって収穫時に果梗部の感染防止効果のあることが認められた(第8表)。

ま と め

青果物の市場病害について赤井ら¹⁾は、京都市場での実態調査から *Alternaria* 属菌、炭そ病菌、*Bacteria* による被害が大きいことを報告し、また、ウリ科及びナス科果菜類には *Phytophthora* 属菌の発生が多いことを認めている。桂²⁾は市場病害の病原の大部分は栽培ほ場に発生する病害を起因するものと同じであり、市場での腐敗物の処理が完全に行われずに栽培ほ場に還元され、ほ場と市場間で相互に伝染源が交流されることの危険性を警告している。

第8表 ほ場の薬剤散布と収穫後の *Rhizopus* 菌による罹病果の発生 (高知農林技研, 1976)

薬 剤 名	散布濃度	罹 病 度		平均防除価
		収 穫 3 日前 散 布	収 穫 6 日前 散 布	
オキシンドー水和剤	800倍	18.3	20.8	46.7
トリアジン水和剤	600	13.1	19.9	54.2
ダイホルタン水和剤	800	5.3	10.4	77.9
キャプタン水和剤	600	30.9	20.1	33.0
スルフェンサン系水和剤	600	12.5	13.9	64.1
ポリオキシシン水和剤	500	2.5	5.0	89.4
無 散 布		42.7	32.6	0

筆者らは高知県産の果菜類の調査を通じて、市場における諸種の病害が発生していることを認め、ことに *Botrytis* 及び *Rhizopus* 属菌による被害の大きいことを確かめた。それらの病原の種類は赤井ら、桂などの調査結果と異なるところが多い。それは筆者らの調査が施設栽培で冬から春の期間に生産、出荷されたものを対象とし、赤井ら、桂のそれはいずれも夏を中心にした調査であることによる違いと思われる。

ピーマンの *Botrytis* 及び *Rhizopus* 属菌の例にみられるような収穫直後の果梗の切口から侵入するものに対しては、切口組織のカルス形成を促進させる摘果方法、保湿対策を行うことによる侵入防止が考えられる。また、*Rhizopus* 属菌の場合には、胞子発芽の栄養源となる果梗切口の果汁を水洗除去することによる発病防止対策を実現化できるように工夫することは、農薬の使用が禁止されている収穫した野菜の場合には今後の重要な課題と思われる。

更に野菜類の市場病害を起こす病原の多くは、桂も指摘しているとおり、栽培ほ場に発生しているものであるから、栽培期間中の防除対策を徹底することによって、伝染源の撲滅をはかることが市場における発病防止対策としても最も重要なことといえよう。

引 用 文 献

- 1) 赤井重恭・久能 均 (1968): 関西病虫研報 10: 64~67.
- 2) 桂 琦一 (1954): 植物防疫 8: 391~395.
- 3) 倉田宗良ほか (1975): 高知農林研報 7: 15~20.
- 4) 山本 磐ほか (1967): 楠農報 21 (6): 1~6.

タマネギ乾腐病の発生生態と防除

北海道立上川農業試験場 **こ だま ふ じ お**
見 玉 不 二 雄

北海道立中央農業試験場 **さいとう いずみ たかくわ まこと**
斉藤 泉・高桑 亮

はじめに

北海道におけるタマネギ栽培は 1970 年以降急増しつつあるが、1973 年の富良野地方を主な発生地帯とするタマネギ乾腐病の激発は、タマネギ栽培上での最大の阻害要因としての病害の重要性を再認識させるものとなった。本病は 1970 年ころから富良野地方や石狩、空知などの主要栽培地帯で目立ち始め、1973 年には道内全域で発生していることが明らかになった⁶⁾。特に富良野地方では発生が著しく、発病株率が 70% をこえる農家もあり、平均は 38% と激発し、全道の被害総額は 6 億円に達するものと推定された。本病は既に 1910 年代半沢²⁾により報告されていたが、発生生態、防除などについては明らかでなかった。しかし、実際場面では移植栽培という点に着目し、1971 年から 1973 年にかけて、菅原¹²⁾による薬剤防除を主体とする各種殺菌剤による苗浸漬が模索されていた。1973 年からは道立上川農業試験場、同中央農業試験場、農林省北海道農業試験場の各機関の協力の下に研究が進められている。ここにこれまで得られた試験結果の概要を紹介し、各位の御批判を仰ぐ次第である。

本研究の遂行に当たり終始貴重な御助言をいただいた北海道大学農学部宇井格生教授に感謝の意を表す。また、献身的な御協力をいただいた富良野農協生産課長菅原之雄氏ならびに同農協生産課の諸氏に深謝する。

I 病 徴

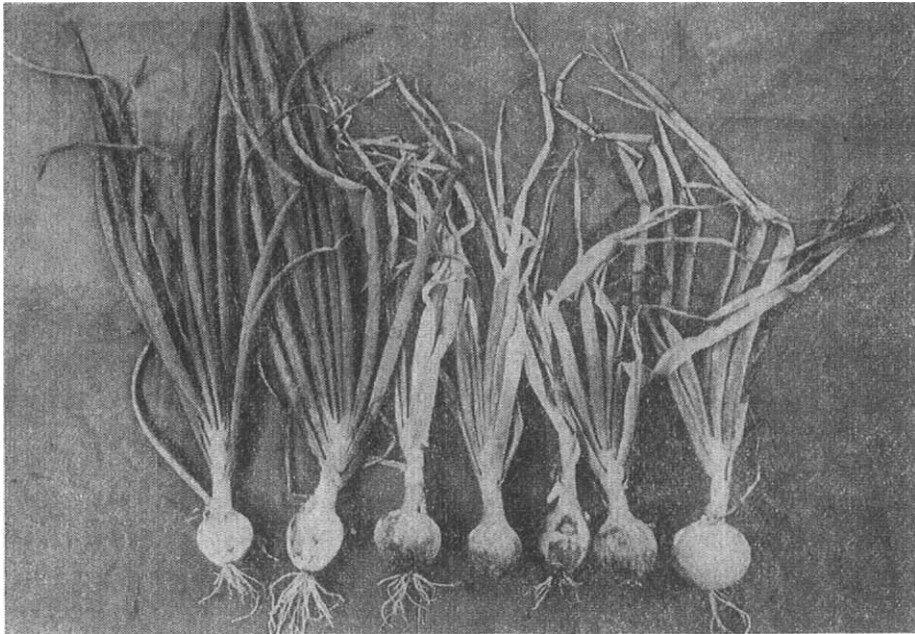
北海道では一部直播も行われているが、大部分は移植栽培である。これはビニールハウス内で 3 月上・中旬に播種し、5 月上・中旬に本畑に移植するものである。この間、乾腐病は子苗時代に始まり、移植後の生育期を通じて発病がみられる。苗床での発病は、ある程度生育した苗の茎盤部に褐変症状の現れるもので、本病の初期症状の一つと考えられる。しかし、発病率は極めて低く、この時期の感染の多くは病徴発現にいたらず保菌苗として本畑に移植されている可能性が高い。苗が本畑に移植され、5 月下旬～6 月上旬になると既に本病の発生がみられ始める。その地上部の症状は、下葉が湾曲、黄化、萎ちょうと推移するのが特徴である。しかし、この初期

病徴の判断は、富良野地方などの激発地では比較的容易であるが、少発地ではかなり困難である。その後 6 月下旬～7 月上旬（外葉生育盛期）になると、鱗球側部の腐敗による「片腐れ症状」の病株が現れ始める。これは茎盤からの病斑伸展が鱗球の一方にかたより、鱗茎の生長は停止しないので、株全体が著しく湾曲する。この症状が従来²⁾初期病徴とされていたものである。更に生育が進むと地上部全体が著しい萎ちょう症状を示す個体が目立ち始め、茎盤部の褐変に加えて根が枯死、消失するものや、症状の激しいものでは茎盤の喪失しているものも見られる。これらはいわゆる「尻腐れ」と称され、本病の主体をなすものである。この時期の病株は茎盤部が腐敗しているので、容易に抜き取ることができる。なお、タマネギが倒伏期（8 月上～中旬）をすぎると、地上部からの観察による病株の判別は困難になる。また、各時期、特に「片腐れ症状」以降の罹病株の腐敗部分にはネダニの寄生をみることが多い³⁾。

本病は採種畑でも発生がみられる。北海道での母球の定植は 4 月下旬であるが、病株は 6 月の終わりころから散見され始め、7 月になると目立ち始める。この場合にも、本畑での発病と同じく下葉の著しい萎ちょう症状と茎盤部の褐変を特徴とする。9 月上旬の採種時には健全株でも花茎以外の葉はすべて枯れるのであるが、罹病株では茎盤の褐変、喪失、更には母球内部の組織が崩壊して、花茎そのものまで萎ちょうする場合もある。このような病株での種子収量は低い。

II 病 原 菌

本病病原菌は半沢²⁾により *Fusarium cepae* と同定されたが、SNYDER & HANSEN の新分類体系では *F. oxysporum* f. sp. *cepae* として再編されている。しかし、近年北海道で本病が激発したのに伴い病原菌の再検討がなされた⁷⁾。罹病タマネギから得た分離菌を単胞分離し、その形態的特性と病原性について調べた。その結果、多くの大型分生胞子の隔膜数は 3 で、基脚及び先端細胞は嘴状を呈する。小型分生胞子は楕円形あるいは卵形で擬頭状に形成される。分生子梗は短く隔膜がない。厚膜胞子は頂生あるいは間性である。以上のことから本菌は *F. oxysporum* と同定された。



第1図 乾腐病病徴 (尻腐れ症状, 左2株:健全株, 右5株:病株, 1974. 8. 10, 富良野市)

更にこれらの分離菌は土壤接種による苗立枯れ, 鱗葉切片, 鱗球の茎盤に対して病原性を示した。また, *F. oxysporum* の他の分化型である *f. sp. gladioli*, *f. sp. tulipae* (信州大学松尾教授よりの分譲菌株), ラッキョウ (鳥取県野菜試験場よりの分譲菌), ニンニク, ユリその他 (上川農業試験場) の各分離菌よりも強い病原性を示した。これらの他の分化型や各種分離菌のタマネギに対する病原性は, 皆無あるいは極めて微弱であるので, 本菌との区別は容易である。なお, アメリカ産8菌株 (コーネル大学 Dr. LORBEER 保存菌株 4, ウィスコンシン大学 Dr. GABELMAN 保存菌株 4) と筆者らの保存菌株の病原性の比較を目下検討中であるが, 現在までのところアメリカ産のものは, いずれの接種法によっても, 日本産のものより病原性がかなり弱いようである。このうち Dr. LORBEER からのスポロドキア型分離菌 (氏らはこれらが罹病部からごく普通に分離されるとしている) は, 筆者らに分譲のために新鮮罹病部から採集し病原性の調査を求めてきたものである。この菌株はアメリカより分譲を受けた中では最も病原性が強いが, 筆者らの保存する強病原性の菌株よりは弱い。

本菌の寄主範囲について調査したところ⁷⁾, ウリ科 (スイカ, メロン, キュウリ, ヘチマ, ユウガオ), マメ科 (インゲン, ソラマメ, ダイズ, アズキ), アブラナ科 (カンラン, ダイコン, ハクサイ, タイサイ), アカザ科 (テ

ンサイ, ホウレンソウ), イネ科 (イネ, オオムギ, トウモロコシ, エンバク, コムギ), キク科 (ゴボウ), ユリ科 (グラジオラス, チューリップ, アスパラガス, ユリ, ニンニク) の各科植物には病原性を示さず, タマネギとネギに対してのみ病原性を示した。ABAWI¹⁾ は *f. sp. cepae* が *Oxalis corniculata* に無病徴で感染するとしているが, このものについては未検討である。

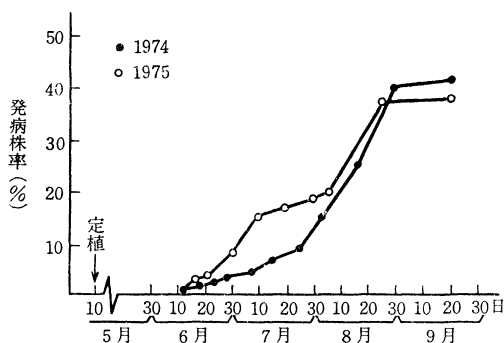
以上, 本菌の菌学的特徴ならびに病原性, 寄主範囲などから, 本病病原菌は *F. oxysporum f. sp. cepae* と同定された。

なお, ネギに病原性を有するという点に関連して, ごく最近タマネギ乾腐病の「片腐れ症状」に酷似するネギの *Fusarium* 病が発生し, その罹病部から分離される *F. oxysporum* の諸性質が *f. sp. cepae* と極めて類似するという結果を得ている⁵⁾。

III 発生生態

1 発生推移

前述したように本病はタマネギの子苗時代 (苗床) から発生がみられるが, 本畑での発生推移は第2図に示したようである。この調査場所は本病の激発地であるが, 発生率は6月上旬から徐々に増加し, 8月中〜下旬にかけて急増する。しかし, 一定の発病率に達した後の増加はみられない。この傾向は 1974, 75 の両年とも同様で



第2図 乾腐病の発生推移 (1974, 1975, 富良野市)

あった。8月中～下旬の発病率の急増は、この時期の気温と密接な関連があると考えられるが、詳細な点については不明である。石坂⁴⁾はタマネギの子苗を使って実験を行い、乾腐病の発病に 25°C 前後の高温が必要なことを認めている。

2 茎盤からの *Fusarium* 菌の分離

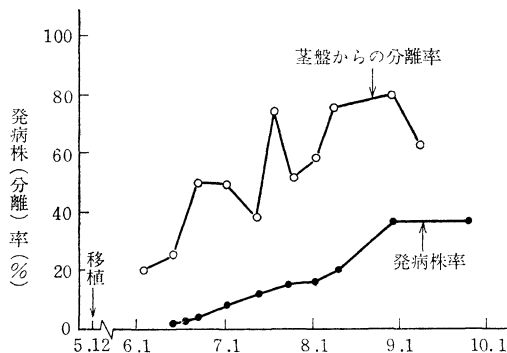
本病は前年本畑に残された罹病タマネギや土壌中に残った病原菌による感染が主体と考えられていた。しかし、種子に病原菌の付着していること、苗床で発病がみられ、更に本畑での初発が極めて早いことなど苗床感染あるいは苗床からの病原菌の持ち込みの可能性の高いことが想定された。事実、苗床条件の違いにより本畑での発生が大きく異なり、多発地の苗床で育苗した苗を少発地の本畑に移植すると高い発生率となっている (第1表)。

第1表 苗床の違いと本畑での発病 (1974, 富良野市)

苗床	本畑	調査株数	発病株数	発病株率
多発地	少発地	425	84	19.8%
少発地	少発地	141	7	5.0%

そこで発病に最も関連の深い茎盤部からの分離頻度の消長を調べたところ、既に移植時において 20~50% の無病徴苗から *F. oxysporum* が分離された。移植後もその分離率は第3図に示したように、地上部症状による発病率を常に上回りつつ徐々に増加することが知られた。これら *F. oxysporum* 分離株の病原性については、目下検討中であるが、タマネギ茎盤に対する人工接種の結果では、病原性に強弱の差がみられる。これらのことから、茎盤への菌の侵入はかなり早くから行われるが、その発病は環境条件あるいは寄主 (タマネギ) 体質の変化などの要因によって支配されている可能性が高い。しかし、移植後の無病徴苗からの *Fusarium* の分離率の増加から

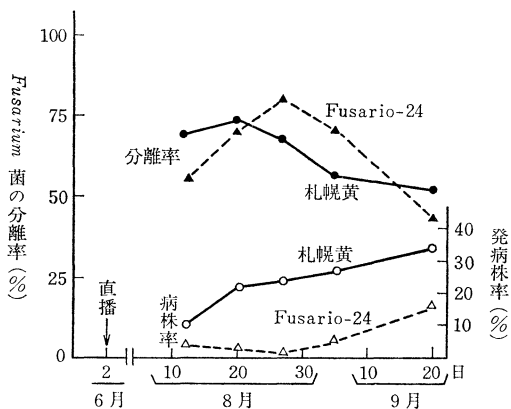
みて、本畑での生育期感染も見逃すことはできない。この点に関して無保菌苗 (表面殺菌種子→殺菌培土育苗→移植時保菌調査) でも発病土に移植すると、保菌苗の場合とほぼ同率の発病率となることが認められた (児玉・斉藤, 未発表)。



第3図 茎盤からの *Fusarium* 菌の分離率と発生推移 (1975, 富良野市)

3 品種間差異

乾腐病の抵抗性育種はアメリカウイスコンシン大学で実施されている¹¹⁾。同大学の GABELMAN は抵抗性の検定法を確立し、既に抵抗性の一代雑種 “Fusario-24” を育成し、更に抵抗性系統間の多数の F₁ の特性検定を実施中である (私信)。また、北海道農業試験場及び上川農業試験場によって本病抵抗品種の検討がなされつつある。GABELMAN 教授より入手した “Fusario-24” の本道における抵抗性を検討した結果、北海道のほとんど唯一の栽培品種である「札幌黄」より明らかに抵抗性が強い

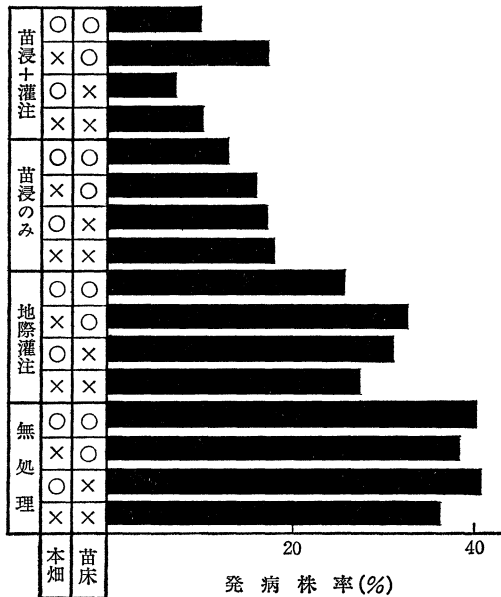


第4図 茎盤からの分離率及び発生推移の品種間差異 (1975, 富良野市)

と認められた (第4図)。更に茎盤からの *Fusarium* 分離率と発病率の関係についてみると、分離率に大差がないにもかかわらず発病率の違いがみられることは興味深い。最近小餅ら¹⁰⁾は、「札幌黄」からの選抜系統と“Fusario-24”の親系統との F₁ で、極めて高い抵抗性のものを得ることに成功している。同氏らは、本病については抵抗性因子の存在は明らかであり、抵抗性は量的遺伝子によって発現するのであろうとしている。

IV 防除法

本病に対する早急な防除が現地で要求されていたため、想定されるそれぞれの感染場面に応じて、種子消毒、苗床消毒、移植時の苗浸漬消毒、本畑土壤消毒、生育期土壤灌注など各種の対応策を試みた。その結果 (第5図)、それぞれの方法の単独あるいは組み合わせ処理の中で、ベノミル剤による苗浸漬消毒が卓効を示すことが分かった⁹⁾。組み合わせ処理の中では、苗浸漬 (ベノミル剤、20倍) と生育期の薬剤灌注 (タマネギの地際にベノミル水和剤 500 倍液を 2 l/m², 6回) の併用に高い防除効果がみられたが、灌注量の膨大なことなどから



注 苗床：苗床メチルプロマイド消毒 (75 cc/m²)
 本畑：本畑土壤クロピク消毒 (3 cc/900 cm²)
 苗浸：ベノミル (50%)水和剤を 20 倍で 5 分間
 地際灌注：生育期に地際にベノミル剤を灌注 (本文)。

第5図 各処理の組み合わせによる防除効果 (1974, 富良野市)

実用上これを取り入れる余地はなかった。

1 ベノミル剤による苗浸漬消毒の効果

本病の防除を目的とする苗浸漬法は、既に菅原ら¹²⁾が激発地の富良野市で模索していたものであった。この方法は、適量の展着剤 (0.01% 程度) を加用した所定濃度のベノミル剤 (50% 水和剤) 懸濁液に、移植用苗の茎盤へ根部を浸漬するものである。浸漬時間は瞬時浸漬で十分である。浸漬後、苗を軽く振って余分の薬液を除き、本畑に移植する。1971 年以降本病の激発した富良野市 2 か所のタマネギ連作畑で行った 2 か年の試験結果を第 2 表に示した。このうち砂壤土ほ場は排水が極めて良好、他は排水不良の壤土である。生育期間中に地上部に現れた症状について調査するとともに、最終時には全株を抜き取り、鱗球を縦断して病徴の有無を調べた。

第2表 ベノミル剤による苗浸漬の防除効果

年次	ベノミル剤 処理濃度	発病株率	
		砂壤土ほ場	壤土ほ場
1974年	20倍	17.3%	18.1%
	無処理	40.0	52.2
1975年	20倍	15.2%	14.3%
	50	24.8	18.5
	100	38.3	26.5
	200	35.7	25.5
	無処理	50.0	28.0

注 浸漬時間は 5 分間、発病株率は 2~3 区の平均。

1974 年の苗浸漬処理による防除効果は両ほ場とも顕著で、病株率の対無処理比はそれぞれ 43, 35 であった。葉害については、初期生育の抑制がみられたが、その後の生育や球の肥大に影響を与えることはなかった。75 年には濃度について検討したが、20 倍での効果が最も高く、50 倍でも幾分効果があるが 20 倍より劣った。100 倍以上では効果がみられない。この傾向は、第 2 表にかかげた多発ほ場だけでなく、無処理区の発病率が 10% 前後の本病少発地でも同様である。

2 ベノミル剤の残効期間

移植用タマネギ苗を前述と同様の方法で 5 日間苗浸漬したタマネギについて、その茎盤、付着根、新根の三つの各部分についてベノミル剤の残効を移植後 68 日まで調べた⁹⁾。付着根とは移植苗に既に生じている根であって、このものは本畑に植え付ける際にマラカイトグリーンで染めて、移植後に生じた根 (新生根) との判別を容易にした。それぞれの時期に掘り取ったタマネギの各部分を PDA に 24 時間おいた。これに本病病原菌の小型分生胞子の懸濁液を噴霧して 5 日後に形成された阻止円

を測定してベノミル剤の残効を調べた。第3表がその結果である。病微発現に最も関係の深い莖盤中での残効が最も長く、56日後でも9.1mm(移植直後を100としたときの阻止円比25)であり、68日後でもわずかに残効があった。付着根中での残効は莖盤よりは短い、40日前後まではかなり高かった。また、この調査方法では新生根へのベノミル剤の移行はみられなかった。したがってベノミル剤による苗浸漬は、既に保菌しているものに対する治療(実際に発病していないのでこの用語は不適切であるが)効果のほかに、莖盤での残効期間の長いことは本畑での感染に対しても抑制効果を示すものと考えられる。

第3表 浸漬処理苗におけるベノミル剤の残効期間

移植後日数	阻止円直径(mm)		
	莖盤	付着根	新生根
0	36.6	30.8	—
4	27.2	30.8	—
11	21.7	23.4	0
18	21.8	8.0	0
26	18.0	11.1	0
32	15.8	12.4	0
42	10.6	8.0	0
49	12.3	2.1	0
56	9.1	4.0	0
68	5.3	—	—

注 阻止円直径は10区平均。

以上のように本畑での薬剤防除に関しては、現在のところ苗浸漬消毒によって当面の対策が得られたものと考えている。一方、耕種的対策については、苗床を本畑として同一年度内に再利用することが乾腐病の発病率を高めているとの74年度の実態調査に基づき、最近では道内のほとんどの栽培地帯の苗床には、エンバクなどの緑肥作物が導入されている。なお、前述の採種畑での本病の発生についてもベノミル剤の母球浸漬の効果が高く、

採種量の大幅な増加がみられる。採種畑での防除は、種子伝染との関連からも重要なものと考えられる。

おわりに

従来、タマネギは連作によく耐える作物とされ、実際農家では連作がタマネギの品質向上に資するとさえ見なしてきた。これに加えて生産の増大を目指す化学肥料(のみ)の大量投下などが本病激発の大きな背景をなしていることは想像に難くない。しかし、筆者らの研究が防除対策を先行させる形で進められたこと、また、土壌病害に対する力量不足などから、基本的な調査の欠落が多い。土壌中での病原菌の動き、連輪作による発病動向、施肥量や土性と発病、病原菌のraceなどが今後の問題として上げられよう。とりあえず、土壌中での病原菌の動きと品種間差異について究明して行きたいと考えている。

引用文献

- 1) ABAWI, G. S. (1971) : *Phytopathology* 61 : 883. (Abstr.).
- 2) HANZAWA, J. (1914) : *Mycologish. Centr.* 5 : 4~13.
- 3) 井上 寿ら (1975) : 北日本病虫研報 26 : 79.
- 4) 石坂信之 (1976) : 日植病報 42 : 346~347. (講要).
- 5) 児玉不二雄 (1977) : 昭 52 日植病大会予稿集 : 125.
- 6) ———ら (1974) : 北日本病虫研報 25 : 33.
- 7) ———ら (1975) : 日植病報 41 : 124. (講要).
- 8) ———ら (1976) : 同上 42 : 95. (講要).
- 9) ———ら (1976) : 同上 42 : 489~490.
- 10) 小餅昭二ら (1977) : 北海道園芸研究談話会報 10 : 34~35.
- 11) RETIG, N. et al. (1970) : *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95 : 422~424.
- 12) 菅原之雄・岩田 勉 (1974) : 北日本病虫研報 25 : 34.

次号予告

次7月号は下記原稿を掲載する予定です。

カプトエビによる水田雑草の生物的防除 高橋 史樹
 イネドロオウムシの被害解析 高山 隆夫
 フェロモントラップの構造と捕獲効率 若村 定男
 粉剤剤の防除効果と使用上の問題点 後藤 重喜
 昭和51年度北陸地域におけるいもち病多発とその要因 茂木 静夫・吉野 嶺一

冷害に伴うイネ葉鞘褐変病の発生と対策

宮島 邦之・秋田 忠彦
 ヒマワリの黒斑病とその病原菌 西原夏樹・椿 啓介
 鹿児島県のカンキツにおける赤衣病の発生と対策
 長浜 正照・河野 通昭

定期講読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 300円 送料 29円

Botrytis 属菌によるタマネギの病害と病名

兵庫農農業総合センター 松 尾 綾 男

はじめに

タマネギは生育中あるいは貯蔵中に、多種類の *Botrytis* 属菌に侵され、年々大きな被害を受けている。タマネギに発生する *Botrytis* 属菌については、逸見ら^{3,4)} による貯蔵鱗茎の腐敗病に関係した研究が最初である。したがって病名は鱗茎腐敗の症状を基にして与えられた。すなわち、当時は生育期にタマネギの地上部が *Botrytis* 属菌に侵されることは不明であったと考えられる。しかし、1960 年ころには既に関西地方では慣行的にボトリチス葉枯病、ボトリチス葉枯れ^{14,17)} などの名称が用いられており、葉枯れの原因が *Botrytis* 属菌であることはほぼ判明していたが、種名の同定にまでは至らなかったようである。

1969 年、野菜病害虫発生予察実験事業の開始を契機に、タマネギの *Botrytis* 属菌による葉枯れ症状の研究が始まり、病原菌の同定、発生生態、被害の実態なども次第に明確にされた。したがって、葉枯れ症状に対する病名についても実験事業成績検討会で例年論議されていたが、1973 年北海道立中央農業試験場の高桑ら¹⁹⁾ により「白斑葉枯病」の病名が提唱された。しかし、筆者は多種類の *Botrytis* 属菌による被害を一括した白斑葉枯病の病名には疑義を持っており、病名は 1 菌種 1 病名とするのが適当ではないかと考えている。

I タマネギを侵す *Botrytis* 属菌の種類

逸見ら^{3,4)} は貯蔵鱗茎を侵す *Botrytis* 属菌として、① *B. allii* MUNN (灰色腐敗病)、② *B. byssoidea* WALKER (菌糸性腐敗病)、③ *B. squamosa* WALKER (小菌核性腐敗病)、④ *Botrytis* sp. (菌核性腐敗病) の 4 種をあげている。ところが、タマネギの生育期から貯蔵期を含めた近年の研究では、逸見らの述べた①、②、③の各 *Botrytis* 属菌の存在は再確認され^{10,11,20)}、被害も多いことが判明した。ただ、④の菌については該当するものが認められなかった。これは④の菌について逸見らもわずかに鱗茎の材料を得たのみで、その発生被害の程度を明らかにしておらず、本菌の分布は普遍的でないと考えるのが妥当であろう。①、②、③の各菌は逸見らの研究では鱗茎腐敗菌として取り扱ったが、程度の差はあっても、葉身や花茎などの地上部も侵すことが明らかになった。そして、

新たにタマネギを侵す菌として、*B. cinerea* PERSOON, *B. tulipae* (LIBERT) HOPKINS, *Botrytis* spp. が発見された^{10,11,20)}。

II *Botrytis* 属菌のタマネギ上での発生部位とその頻度

最近の研究結果を主体にまとめると、下表に示すようである。すなわち、鱗茎腐敗の面では *B. allii* > *B. byssoidea* > *B. tulipae* の順に検出され、前 2 者が特に重要菌である。一方、葉枯れ症状を起こす菌は *B. squamosa* ≧ *B. cinerea* の順で、この両菌が主体である。葉枯れ部からほかの *Botrytis* 属菌も検出されるが、その頻度は極めて低い。また、分生孢子接種による無傷接種での発病事例も、他の *Botrytis* 属菌の場合報告されていないので、葉枯れ症状を起こす病原菌として取り扱うのは時機尚早であり、あまりその必要性も考えられない。

Botrytis 属菌のタマネギ各部からの検出頻度

菌名	発生症状と検出頻度			
	鱗茎の腐敗	立毛中の株の枯死	葉身の斑点	葉の枯れ込み
<i>B. allii</i>	◎	○	×	?
<i>B. byssoidea</i>	○	?	?	?
<i>B. squamosa</i>	×***	△	◎	◎
<i>B. cinerea</i>	×***	△	◎	○
<i>B. tulipae</i>	△	?	×	?
<i>Botrytis</i> sp. *	?	?	?	?
<i>Botrytis</i> sp. 1 **	?	?	×	?
<i>Botrytis</i> sp. 2 **	?	?	×	?

注 ◎極めて多い, ○多い, △少ない, ×ごく少ない, ? 存在は疑問である。

* 逸見ら (1938),

** 松尾ら (1972),

*** 被害症状は腐敗とはいえず外皮のみが侵かされる。

III 病名について

欧米におけるタマネギの葉枯れ症状に対する呼称 (病名ではない) をみると、HICKMAN et al.⁶⁾ は “*Botrytis* dieback”, MUNN¹²⁾ は *B. allii* の場合に花茎で “blighting” あるいは “blasting” と呼んでいる。HENNEBERT⁵⁾

は *B. squamosa* による葉身の病斑を“blast”, 更に病状が進行すれば“blight”とし、この二つを合わせて“brûlure”と呼んでいる。SEGALL¹⁶⁾は“blast”, HANCOCK et al.²⁾は“leaf blight”と呼んでいる。いずれも「枯ちょう」の意味であり、我が国では「葉枯れ」と呼ぶのが最もふさわしい。このような観点から、高桑ら¹⁸⁾は 1971 年に「葉枯病」の病名を提唱した。しかし、既にネギにおいて *Pleospora herbarum* (PERSOON) RABENHORST 菌による病害に、葉枯病の病名が用いられており¹⁵⁾、混同の恐れがあるので、改めて高桑ら¹⁹⁾は 1973 年に「白斑葉枯病」の病名を提案した。

高桑らの白斑葉枯病は病原菌として、*B. squamosa*, *B. cinerea*, *B. byssoidea*, *B. allii*, *B. tulipae* などの多種類の *Botrytis* 属菌を含んでおり、その症状は葉身の斑点、葉先枯れなどの葉枯れ症状全体を指している。

最初にも述べたが兵庫・和歌山県などの地方では、慣行的にボトリチス葉枯病、ボトリチス葉枯れと呼んでいた。一方、田中²¹⁾、遠藤¹⁾、木場⁹⁾らは鱗茎の腐敗を総称して「灰色かび病」と呼んでおり、岸ら⁸⁾は鱗茎腐敗と葉枯れを含めて「灰色かび病」と呼んでいる。しかし、我が国では灰色かび病の病名は、一般に *Botrytis cinerea* PERSOON によるものを指しており、他の *Botrytis* 属菌による病害には別の病名が与えられている。

以上の点から、タマネギを侵す *Botrytis* 属菌による各病名を次のように提案し、それら各病害についての発生状況・病徴などについて述べる。

1 灰色腐敗病 (*Botrytis allii* MUNN) (英名 gray mold neck rot)

発生：*Botrytis* 属菌による病害のうち最も被害が多く、病原菌の分布も広い。定植 2 か月後ころから貯蔵・出荷期にかけて発生する。特に冷蔵中に発生が多い。

病徴：立毛中の発病は地際付近から始まり、初め淡いピンク～象牙色に変わり、生育不良や下葉の黄化・下垂を示す。病株の地下部表面には灰～灰褐色の分生胞子を形成する。多湿時には枯死株の地上部にも密に胞子を形成する。

貯蔵鱗茎では葉鞘部からの侵入が多く、肩部がやや凹み、内部鱗片はやや黒ずんでいる。冷蔵中の発病鱗茎は首部から肩部にかけて黒色の菌核を群生し、菌核上や表皮上にピロード状に分生胞子を形成する。

本菌は葉身の斑点からもわずかながら分離されるので、葉枯れにも関与していると考えられる。

2 菌糸性腐敗病 (*Botrytis byssoidea* WALKER) (英名 mycelial neck rot)

発生：立毛中における発生状況は明らかでないが、葉

身斑点からもまれに分離されるので、葉枯れに関与していると考えられる。貯蔵鱗茎の腐敗を起こすが前種よりも全般に発生量は少ない。北海道では多く、関西地方ではまれにみられる。

病徴：冷蔵腐敗鱗茎では表面に淡緑～白色の菌叢が厚く発達する。分生胞子の形成量は少ない。菌核の形成量も前種よりやや少ない。

3 小菌核性腐敗病 (*Botryotinia squamosa* VIENNOT-BOURGIN, *Botrytis squamosa* WALKER) (英名 small sclerotial neck rot)

発生：苗床末期から生育期に発生が多く、主として葉枯れ症状を起こす。まれに定植後の株の枯死を招くこともある。鱗茎での被害は関西地方では極めてまれであるが、北海道では *B. allii*, *B. byssoidea* に次いでかなり発生するようである⁷⁾。タマネギ葉に対する胞子接種での病原性は、各 *Botrytis* 属菌中最強である。

病徴：葉身上の斑点は白～汚白色で、周辺明瞭な類円～長円形である。通常大きさは 2 mm 内外であるが、5 月ころに降雨が頻繁な年には直径 2~3 cm の大型病斑を形成する。葉身に多数の病斑を生ずると急激に萎ちょうし、下垂枯死する。のちにその部分に長さ 1 mm 前後の分生子梗群を疎に形成する。立毛中の枯死株は冬～早春にみられ、地下部表面に小菌核や胞子を形成する。貯蔵鱗茎では乾いた外皮上に小菌核を散生するが、内部の多汁質鱗片には侵入しない。

4 灰色かび病 (新称) (*Botrytis cinerea* PERSOON) (英名 gray mold)

発生：苗床末期から収穫期に至るまで発生するが、越冬期には少なく、4 月中旬ころから降雨後に急激に発生し、本ぼや採種ほど葉身・花茎などを侵す。定植後の株の枯死を起こすこともある。鱗茎での被害はまれであり軽い。葉身に対する本菌胞子の病原性は *B. squamosa* 菌に次いで強い。

病徴：葉身上の病斑は汚白色、長楕円～紡錘形で、周辺不鮮明なややかすれた感じの 2 mm 前後の大きさである。ときにはすじ状を示すこともある。病斑は下位葉に多く、無数に形成されるが、形成当初のままの大きさで停止し、拡大しない。また、*B. squamosa* 菌と異なり葉身の萎ちょうは起こさない。枯死葉上には 0.5~1 cm の長さの灰褐色の分生子梗を密生する。

立毛中の枯死株では *B. squamosa* の被害と酷似するが、地下部の表面に形成する菌核はやや大型であり、褐色の長い菌糸・分生子梗がまばらにみられる。

鱗茎での被害は収穫期にみられ、表皮上に直径 1~2 cm の黒褐色の円形大型汚斑を生ずる。その部に菌核を

散生する例もある。被害は表皮のみで内部の多汁質鱗片には起こらない。

病原菌の接種結果：タマネギの切葉に対し、本菌の PDA 斜面培養により生じた分生胞子を吹きつけ接種し、温室に 2 日保つと紡錘形の周辺やや不鮮明な病斑を形成した。のちに接種葉の全面に本菌がまん延し、分生胞子を無数に形成し、容易に再分離された。

以上のように、筆者は同一菌による病害は、発病部位は考慮せず同一病名で呼び、従来記載のなかった *Botrytis cinerea* PERSOON 菌によるものに、新たに「灰色かび病」の病名を与えたい。また、各 *Botrytis* 属菌の起こす葉枯れ症状に対しては、学術的には上記の各病名を用い、実用的・便宜的にはイネの穂枯れの取り扱いと同様に、総称的に「*Botrytis* 属菌による葉枯れ」、「ボトリチス葉枯れ」などの呼称を提案する。これの英訳としては“*Botrytis leaf blight*”が適当であろう。

なお、逸見らの *Botrytis* sp. (菌核性腐敗病) は疑問種として、今後の研究にまらたい。更に、*Botrytis tulipae* 菌によるものの病名は、発生の多い北海道の関係者で命名されることを望むものである。

引用文献

- 1) 遠藤 茂 (1962) : 蔬菜の病害防除, 文雅堂, 東京.
- 2) HANCOCK, J. G. and J. W. LORBEER (1963) : *Phytopath.* 53 : 669~673.
- 3) 逸見武雄・丹羽静子 (1937) : 植物病害研究 3 :

234~249.

- 4) ———— (1938) : 日植病報 8 : 209~326.
- 5) HENNEBERT, G. L. (1964) : *Extra de Parasitica* 20 : 138~153.
- 6) HICKMAN, C. J. and D. ASHWORTH (1943) : *Trans. Bri. Myc. Soc.* 26 : 153~157.
- 7) 石坂信之 (1976) : 2 月 16 日付け私信による.
- 8) 岸 国平ら (1970) : 原色作物病害防除 pp. 108~109. 家の光協会, 東京.
- 9) 木場三朗 (1957) : 作物病害の診断と防除 pp. 307~312.
- 10) 前田己之助 (1966) : 兵庫生物 5 (2) : 135~138.
- 11) 松尾綾男ら (1972) : 兵庫農試研報 19 : 85~92.
- 12) MUNN, M. T. (1917) : *N. Y. Agr. Exp. Sta. Bull.* 437 : 363~455.
- 13) 西村十郎ら (1976) : 日植病報 42 : 77.
- 14) ————・高津 覚 (1964) : 中国農業研究 31 : 47~51.
- 15) 日本植物病理学会 (1965) : 日本有用植物病名目録 2 : 45~49.
- 16) SEGALL, R. H. and A. G. NEWHALL (1960) : *Phytopath.* 50 : 76~82.
- 17) 高津 覚 (1962) : 玉葱貯蔵腐敗の防除に関する試験成績 pp. 12~17. 洲本市農協協会.
- 18) 高桑 亮ら (1971) : 日植病報 37 : 167.
- 19) ————ら (1973) : 同上 39 : 201.
- 20) ————ら (1974) : 北海道立農試集報 29 : 1~6.
- 21) 田中彰一 (1948) : 蔬菜病害防除論 p. 265. 朝倉書店, 東京.

人事消息

志字知孝敏氏 (横浜植物防疫所本所総務部会計課用度係長) は横浜植物防疫所本所総務部会計課予算決算係長に

佐藤与四郎氏 (名古屋植物防疫所清水支所庶務係長) は同上課用度係長に

本田靖徳氏 (横浜植物防疫所本所総務部会計課) は同上所東京支所庶務係長に

山下 濟氏 (門司植物防疫所庶務課) は名古屋植物防疫所清水支所庶務係長に

井上 寿氏 (北海道立上川農試病虫予察科長) は北海道農務部専門技術員・十勝農試勤務に

土屋貞夫氏 (同上立十勝農試病虫科) は北海道立上川農業試験場病虫予察科長に

飯田 栄氏 (茨城県農林水産部教育普及課技佐兼専門技術員) は茨城県園芸試験場長に

山木鉄司氏 (茨城県園試場長) は退職

柴田幸省氏 (栃木県農試黒磯分場長) は栃木県農業試験場場長補佐兼病理昆虫部長に

渡辺由勝氏 (同上試本場作物部長) は同上場黒磯分場長に

高野 久氏 (同上場場長補佐兼病理昆虫部長) は退職

森 審一氏 (千葉県企画部長) は千葉県農林部長に

古川英一氏 (千葉県農林部長) は千葉県農業開発公社理事長に

川瀬英爾氏 (石川県農試管理部主幹) は石川県農業短期大学へ

東野重信氏 (滋賀県茶業指導所長) は滋賀県彦根県事務所農産課長に

青地利次氏 (同上県水口県事務所農産課課長補佐) は同上県茶業指導所長に

矢野 明氏 (徳島県農試次長) は徳島県農業試験場長に

後藤 恭氏 (同上試化学部長) は同上場次長に

真淵敏治氏 (同上試場長) は退職

大和田 厚氏 (愛媛県立果樹試南予分場長) は愛媛県立果樹試験場本場主任研究員に

石田善一氏 (同上試本場主任研究員) は同上場南予分場長に

匹田 巖氏 (富崎県西諸農林振興局長) は富崎県総合農業試験場長に

金川修造氏 (同上県総合農試場長) は同上場特別研究員に

植物ウイルス研究所は茨城県筑波郡谷田部町大字北中妻 [郵便番号 300-21] へ移転。電話は 02975-6-7001 と変更

ヤギトビムシモドキの生態と防除

埼玉県農業試験場 ^{むら}村 ^{かみ}上 ^{まさ}正 ^お雄

トビムシモドキ類による作物の被害は、夏眠後の秋季に地表近くに現れた幼虫によるムギ類の被害（松本，1929；前田，1932；石井，1949）と越冬後の成幼虫による水稲温冷床での被害（桜井ら，1959）が認められていたが、近年、春季の新生幼虫が乾田直播イネ（長野間，1975）、施設野菜（松崎，1976）及び露地野菜などに発生し、その被害が判明するにつれて注目されてきた。

埼玉県においては、1963年ごろ川越市で乾田直播イネに、ヤギトビムシモドキの春季の新生幼虫による発生被害が認められた。その後、発生の拡大はなかったが、近年各地の直播栽培でも被害がみられ、現在、その被害は北足立、入間及び埼玉地方に及んでいる。

トビムシモドキ類の近年の発生増加の原因は、有機塩素系農薬の使用規制が最も大きい、水稲の収穫作業機の導入による刈り取り稲わらの施用、水田裏作の野菜栽培、あるいは堆きゅう肥施用の増加で生息条件が好転したとも思われる。これらのことから、直播イネの安定栽培を確立するため、ヤギトビムシモドキの対策試験を実施してきたが、ここでは主としてヤギトビムシモドキの生態と防除について述べることにした。

I 農作物を加害するトビムシ類

農作物の加害種として4科7種が吉井（1954）によって報告されているが、近年、乾田直播イネ、露地、施設野菜などで被害が発生し、被害状態が判明するにつれて、加害作物が明らかとなってきた。加害種及び加害作物を記せば次のとおりである。

ユアサムラサキトビムシ：ハクサイ；ミツメトビムシ：ソラマメ、コムギ；ヤギトビムシモドキ：コムギ、オムギ、イネ、ホウレンソウ、ダイズ、キュウリ；フォルソムトビムシモドキ：イネ、キュウリ、ナス；ワタナベトビムシモドキ：コムギ、イネ、ダイコン、コンニャク、ユリ、球根類；マツモトトビムシモドキ：コムギ；キボシマルトビムシ：キュウリ、ナス、トマト、テンサイなどであるが、松崎（1976）によれば *Onychiurus armatus* (TVLLBERG), *Folsomia candida* WILLEM, *F. nakajimai* YOSHII, *Entombrya* sp. などがキュウリ、インゲンを加害すると言われている。その他、加害作物としてハナヤサイ、カブ、レタス、イチゴ、ジャガイモなどがある。

II 発生経過

川越市の水田及び室内試験場でヤギトビムシモドキの発生生態について調査した。その結果はおよそ次のとおりである。

本種は夏季幼虫態で水田や畦畔のイネ科雑草地の地表下15~40cmの水が浸透しない重粘土層の小間隙に巣を作り、この中で夏眠しているが、秋季の気温が15°Cとなる10月中旬ごろから活動が活発となって、漸次地表近くに現れてくる。また、田面が稲わらで覆われている場合には地表面に現れ、植物根あるいは有機物を食べて脱皮を繰り返して1月ごろ成虫となる。早く成虫態に発育した個体は1月下旬から、地表下5~10cmくらいの土粒の間隙あるいは植物の細根部分に淡白色の大きさ0.2mmの卵を25~66卵粒くらいかためて産みつける。産卵は数回行われるが、いずれも単為生殖のようで、産卵の最盛期は3月上旬ころである。卵期間は15°Cで23.3日であるが、冬季では60日以上、春季では20日前後でふ化する。ほ場における新生幼虫の発生は1月下旬（地表下5cmの温度0.7°C、10cmの温度-2.9°C）から4月下旬（地表下5cmの温度14.7°C、10cmの温度13.4°C）に認められ、幼虫の密度は4月中~下旬（地表下5cmの温度11.6°C）に急激に発生増加して最高に達するが、この密度は5月中旬ごろまで続く。ふ化後の幼虫は植物根あるいは有機物を食べて脱皮を繰り返して成長するが、春季の気温が15~17°Cとなる5月中旬（地表下5cmの温度16.4°C、10cmの温度15.8°C、30cmの温度15.7°C）ごろから活動が緩慢となり、一部の幼虫は土粒の間隙あるいは植物根が腐朽して生じた小孔を伝わって、地表下15~40cmの水が容易に浸透しないような重粘土層に潜りし巣を作って夏眠に入る。地表から15cmの範囲の耕土層、または水が容易に浸透するような土壌に生息している幼虫の大部分は、移植田及び乾田直播田などの入水に伴って死亡するため、幼虫の密度は急激に減少する。松本（1929）によれば、活動を休止して、夏眠に入る時期の気温と夏眠から脱してくる時期の気温はほぼ同一の17°Cであると報告されている。生存日数は、15°Cの温度下では、ふ化数日後の短命のものから448日以上生存したものまでまちまちであるが、野外で3月下旬から4月下旬ごろふ化

した幼虫は、夏眠越夏して、翌年の1月成熟し、産卵を行った後の6月ごろまで生存がみられることから長期間生存することが認められた。

III ほ場条件と生息密度

ほ場におけるヤギトビムシモドキの生息条件を知るためにコムギ、ハウレンソウ及びコカブ栽培田、休閒田、休閒田耕耘(秋季の10月または冬季の2月1回、耕耘深度15cm)、田面いなわら被覆などのほ場条件下で調査した。供試作物のコムギ、ハウレンソウ及びコカブは10月23日に採種した。

調査は休閒田では採土面積30cm×30cm×80cm、コムギ及びハウレンソウ栽培田では30cm×30cm×30cmの土柱を、地表から5cm間隔の深度別に採土、また、コカブ栽培田、休閒田耕耘及び田面いなわら被覆では15cm×15cm×25cmの土壤を採土し、25°Cの恒温室内でそれぞれベルレーゼ式により分離計数した。ほ場条件と生息密度の関係については、地表下25cmまでの生息虫数で比較検討した。

夏眠後の10月中旬に地表近く現れる幼虫の生息数は極めて少ない。裏作物の播種期である10月23日のヤギトビムシモドキの生息虫数は各ほ場とも同一であったが、12月25日の裏作物の播種64日後における生息虫数は、ハウレンソウ栽培田で最も多く、コムギ及びコカブ栽培田、休閒田、休閒田の耕耘、田面いなわら被覆などのほ場条件下ではいずれも少なく、蛹集性は認められなかった。ハウレンソウ栽培田ではハウレンソウの発芽とともに根部にトビムシモドキが蛹集し、そのため次第に蛹集虫が増加し、生息虫数は休閒田の12.6倍量となった。これらの生息虫数は、各ほ場とも調査時期によって多少の変動が認められるが、2月中旬の新生幼虫の発生初期までほぼ同数の生息虫数であった。

新生幼虫初発後の発生増加は各ほ場条件下とも緩慢であったが、ハウレンソウ栽培田では、平均気温が11.8~14.1°Cとなる4月中旬~5月上旬、コムギ栽培田では、平均気温が11.8°Cとなる4月中旬、休閒田では、平均気温が21.3°Cとなる6月上旬にそれぞれ幼虫の発生増加が著しく、生息虫数は最高に達する。その後の発生増加は認められず、栽培作物の根の活力の低下と気温の上昇などで生息密度は急激に減少した。

ハウレンソウ及びコムギ栽培田の最高密度時の生息虫数を休閒田のそれと比べると、それぞれ3.4倍量、1.8倍量といずれも多かった。ヤギトビムシモドキの生息虫数が栽培作物で変動することは、望月(1951)が指摘しているように、本種はデンブン形態の溶液よりも糖形態

の溶液に味覚的感受性が強く働く、このためハウレンソウの根部に含まれる糖類に味覚的感受性が有力に作用して、ハウレンソウ栽培田で生息虫数が多くなったものと推測される。

4月中旬のコカブ栽培田、田面いなわら被覆などの各条件下における発生量は少なかった。また、秋季または冬季の耕耘は、耕土層に生息する成幼虫の密度を耕耘時の物理的作用によって一時的に低下させる。

IV 休閒田及び作物栽培田における生息分布

本種は秋季から春季の低温、陰湿で活動が活発となり、地表面に現れて作物の根を加害して被害を及ぼすが、夏眠期及び活動期の生息密度あるいは深度については調査例がほとんどない。これらのことから、休閒田、コムギ及びハウレンソウ栽培田、水稻栽培田で8月2日の落水期に調査を行った。コムギ及びハウレンソウ栽培田の調査は、ほ場条件と生息密度の調査方法と同様であるが、8月2日の落水期調査は30cm×30cm×40cm(地下水位の位置)の土柱を、地表から5cm間隔の深度別に採土し、25°Cの恒温室内でベルレーゼ式により分離計数した。その結果は第1~2表のとおりである。

本種は春季の気温が15~17°Cとなる5月中旬夏眠に入るが、夏眠期の生息は地表下5~40cmの範囲で認められ、地表下10~15cm、35~40cm、25~30cm、15~20cmの順位で密度が高いが、地表下5~10cmの部位でも少数の生息が認められた。

夏眠後の秋季における休閒田の生息密度は、地表から15cmの範囲で多く、地表下15cmを越える下層では少なく、生息は地表下60cmまで間断なくみられた。これらの秋季における生息分布は、前田(1932)の地表下30cmまでの調査結果とほぼ一致する。しかし、地表を潤す程度の降雨の場合には地表近くの生息数が増加する。

12月下旬から3月上旬の新生幼虫発生期においては、調査時の地中温度あるいは栽培作物などによって生息密度に多少の変動がみられるが、ハウレンソウ及びコムギ栽培田では、地表下5~15cmの範囲の耕土層で生息密度が高く、地表下20cmを越える下層でも少数の生息がみられたが、コムギ栽培田に比べてハウレンソウ栽培田のほうがやや下層の20cmくらいまで多くの生息が認められた。これらの関係は栽培作物の根系によって相違し、根系が匍匐性の場合には生息密度は地表近くで高く、根系が直根の場合には高密度の範囲がやや下層まで及ぶようである。

また、休閒田においては、秋季同様の生息分布がみら

第1表 休閑田におけるヤギトビムシモドキの生息分布

調査年月日	地表からの深度 (cm)															
	0 5	5.1 10	10.1 15	15.1 20	20.1 25	25.1 30	30.1 35	35.1 40	40.1 45	45.1 50	50.1 55	55.1 60	60.1 65	65.1 70	70.1 75	75.1 80
1975. 10. 23	0.9	13.6	5.4	0.7	0.4	2.1	0.8	0.2	1.8	0.5	0.2	0.7	—	—	—	—
〃 11. 26	1.5	0.6	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
〃 12. 25	1.8	1.4	0.7	0.2	0.2	—	0.2	—	—	0.4	—	—	0.3	—	0.3	—
1976. 1. 29	4.0	0.2	—	1.0	0.3	0.3	0.3	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—
〃 2. 13	4.1	1.6	1.1	1.2	—	—	—	0.6	—	2.8	0.9	—	—	—	—	—
〃 3. 30	11.1	17.8	18.4	6.2	1.7	1.1	1.4	—	0.2	—	—	—	0.3	—	—	—
〃 5. 6	—	2.3	20.8	4.4	1.2	0.5	—	0.2	—	0.8	0.2	—	—	—	—	—
〃 6. 4	148.4	48.1	21.4	15.1	14.8	8.8	4.7	4.4	1.3	1.1	3.1	—	—	—	—	—
〃 8. 2	—	0.3	8.2	3.6	1.1	4.2	2.5	5.2	—	—	—	—	—	—	—	—
〃 11. 15	4.0	3.5	3.0	2.9	0.2	—	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—

注 生息密度は、虫数/土壌 1 kg.

第2表 作物とヤギトビムシモドキの生息分布

調査年月日	作物 地表からの深度 (cm)	ホ ウ レ ソ ウ						コ ム ギ					
		0 5	5.1 10	10.1 15	15.1 20	20.1 25	25.1 30	0 5	5.1 10	10.1 15	15.1 20	20.1 25	25.1 30
1975. 12. 25		16.8	26.9	21.1	—	1.4	0.3	2.4	3.6	3.0	—	—	—
1976. 1. 8		10.3	21.0	58.8	18.3	3.0	0.8	0.5	2.5	11.5	2.3	0.5	—
〃 1. 21		7.5	11.7	7.3	4.3	2.6	—	1.5	5.8	2.9	1.1	0.2	0.5
〃 1. 29		16.0	5.5	15.5	18.9	6.1	0.3	2.5	23.2	25.2	7.2	0.3	0.6
〃 2. 13		4.0	6.5	18.2	13.6	0.5	1.1	0.9	2.1	3.1	0.5	0.5	0.4
〃 3. 6		8.1	23.0	29.6	2.0	0.9	1.4	1.1	6.3	2.6	—	0.5	—
〃 3. 30		20.9	106.8	52.5	4.0	9.6	0.4	0.7	37.0	16.7	13.8	0.7	2.9
〃 4. 16		21.5	380.1	323.1	38.2	49.9	19.6	43.6	270.9	119.4	25.6	1.9	—
〃 5. 6		291.0	279.9	206.7	59.0	7.4	4.0	60.6	48.3	22.6	9.0	6.9	1.1
〃 6. 4		125.9	79.2	52.4	32.2	34.5	22.0	*9.4	20.7	17.7	30.8	37.9	26.7

注 生息密度は、虫数/土壌 1 kg, コムギの *印は乾田直播イネ.

れたが、全般的に耕土層の範囲で生息密度が高い。

その後、3月下旬～4月中旬の新生幼虫発生最盛期では、地表下 5～10cm, 5～6月では地表から 5cm まで、各ほ場条件下とも生息密度が高いが、5～6月になると、土中への移動がみられ、地表下 15cm を越える下層の生息密度が高くなり、休閑田では地表下 55cm まで間断なく少数の生息がみられた。

V 被害状況

トビムシモドキ類は秋季から春季の低温、陰湿で活動が活発となって、農作物の幼芽、幼根を主として加害するが、栽培体系と加害態から被害の発生時期を区別すると次のようである。秋播作物では夏眠後地表近く現れた幼虫、春播作物では春季発生する新生幼虫、露地または施設野菜では夏眠後の成幼虫及び春季の新生幼虫などによってそれぞれ被害が発生する。

ヤギトビムシモドキによる乾田直播イネの被害は、本種の春季における新生幼虫の発生時期と乾田直播イネの

播種時期とが合致するため、4月中・下旬の播種の場合被害が著しい。本種の加害は、胚芽、幼芽、幼根である。幼芽の集中加害は幼芽を空洞化して発芽は皆無となる。発芽後の幼根の加害は、根が食べつくされてしまうか、幼根の先端が食害されて生長が止まり、側根の発生は促進されるが、次々に食害を受けるため、加害部分の褐変腐敗あるいは根がさご樹状を呈する。また、幼根の被害が早く、その後、土壌が乾燥気味に経過した場合には、側根の発生が抑制されるため幼芽の伸長が停滞し、発芽の不揃い、生育遅延などが生ずる。なお、乾燥時はイネの幼根に加害が集中するため生育の遅延及び枯死株がみられる場合がある。しかし、春季の新生幼虫の生息密度が低い時期（4月上旬）に播種を行い、根がある程度伸長してしまえば、たとえ食害を受けても被害は軽少のようである。

また、水田裏作のハウレンソウでは夏眠後の越冬成虫が春季の3月になって生長点を食害し、生長点は萎ちょうし芯止り症状が発生した事例がある。

松崎 (1976) によれば、11月定植のハウス栽培キュウリにおける定植直後に加害されると根の細根が食害されるため活着不良、生育の遅延、萎ちょう、芯止りなどの現象が誘起され、症状が進展すると黄化枯死する。また、生育最盛期の加害は芯止りとなり果実の収穫は停止すると報ぜられている。

トビムシモドキ類の被害は、栽培体系及び農作物によって多少相違するが、幼芽、幼根の食害による発芽不良、幼根の食害による生育抑制、定植直後の根部食害による活着不良などの現象が、同一ほ場全域あるいは局部的に現れるのが特徴である。

VI 防除法

1 耕種的防除

被害の軽減をはかる目的で、乾田直播イネの播種時期と被害の関係を調査した結果は第3表のとおりで、春季の新生幼虫の発生最盛期の4月24日及び30日播種では、幼芽、幼根の被害が多く健全稲株率が低いが、幼虫の発生初期の4月10日及び幼虫の活動が緩慢となる5月9日及び5月20日播種ではいずれも健全稲株率が高かった。しかし、播種29~37日後における生息密度の調査では、播種時期の早い4月10日が最も多く、次いで、24日及び30日であった。また、茎数及び収量は、4月10日播種で多く、播種時期が遅いほど少ない傾向であった。これらのことから、新生幼虫の発生初期の4月上旬以前に播種を行えば食害は比較的軽減される。しかし、発芽期間が長びくと被害を受ける機会が多いので、芽出しまきをすることも被害を回避する一方法である。

秋季及び春季のロータリーバターによる耕耘は、耕土層に生息する成幼虫の密度を一時的に低下できるが、耕耘後、深部に生息している成幼虫が再び耕土層に移動して、産卵増殖するので、播種前に耕耘を数回行うことが必要である。あるいは湛水状態で容易に溺死するので、深耕を行って、透水性を高め、数日間湛水することによって密度の低下がはかれる。また、播種または定植前に、

ダイズ粕及び油粕を施用して、播種及び定植位置外に誘引したのち、播種及び定植するなどの方法も一つの方法と考えられる。

なお、乾田直播栽培で被害が発生した場合には、早目に入水し、水の供給をはかれれば次第に生育の遅延が回復する。しかし、乾田直播栽培で被害が年々発生する場合には、移植栽培に切り換えるほうが得策である。

2 薬剤防除

ヤギトビムシモドキを対象に有効な薬剤の探索を室内及びほ場試験で検討を行った結果を述べると次のとおりである。

室内試験は、有機リン剤、カーバメート剤及びカルタップ剤など26種類を供試し、まず、虫体浸漬試験では、薬剤濃度を500及び1,000倍液として、これに5秒間浸漬後、所定の飼育びんに移して、15°Cの定温器内に入れ、浸漬24時間後における死虫数を調査した結果、有機リン剤のホルモチオン、チオメトン、カーバメート剤のBPMC各乳剤の500倍でわずかな死虫数が認められたが、いずれの薬剤とも十分な効果は認められなかった。

次に、毒餌喫食試験では、薬剤濃度を10倍液として、玄米を60分間浸漬後、本種の成幼虫を放飼し、48時間後の死虫数を調査した結果、BPMC乳剤及びカルタップ水溶剤の効果が最も高く、次いで、DDVP及びPHC各乳剤が高かった。なお、DDVP・CVP、MBCP各乳剤、メソミル水和剤は前者に比べて死虫率は劣った。しかし、メソミル水和剤では168時間後でDDVP乳剤と同等の効果が認められた(第4表)。

ほ場試験の結果は第5~6表に示すように乾田直播イネを供し、カルタップ、PHC及びBPMC各粉剤の10a当たり6kgの播溝施用またはメソミル水和剤及びPHC乳剤の10及び50倍液に、乾もみを60分間浸漬播種区などは発芽率が高く、それぞれ効果が認められ、発芽率が高かった処理区では草丈、茎数及び風乾重(生体重)が無処理区より勝っていた。1975年度のPHC粉剤の

第3表 直播イネの播種時期と被害との関係 (1975)

播種月日	調査月日	発芽率 (%)	健全稲株率 (%)	被害率 (胚芽・幼芽・幼根)	成幼虫数 /100g	*全重 kg/a	*総もみ重 kg/a	*精玄米重 kg/a
4. 10	5. 12	40.8	48.0	52.0	390.9	204.3	72.9	58.2
〃 24	〃 23	30.6	2.7	97.3	240.2	204.3	63.6	50.6
〃 30	6. 6	40.9	9.3	90.7	74.2	173.2	64.2	51.4
5. 9	〃 9	49.0	44.1	55.9	—	170.3	63.4	50.8
〃 20	〃 13	40.3	50.5	49.5	—	151.6	55.1	43.6
〃 30	〃 17	38.0	—	—	—	136.4	49.6	39.3

注 * 印 10月13日収穫期調査。

第4表 ヤギトビムシモドキの成幼虫に対する薬剤の効果 (1975)

薬 剤 名	虫 体 浸 漬		毒 餌 喫 食		
	死 虫 率 (24 時間)		死 虫 率		
	500 倍	1,000 倍	48 時間	72 時間	168 時間
ホルモチオン乳剤	30	0	—	—	—
チオメトン	40	0	—	—	—
DDVP	0	0	85	90	90
DDVP・CVP	0	0	50	60	65
MBCP	0	0	50	50	55
NAC	0	0	10	25	50
PHC	10	30	80	85	100
BPMC	40	40	100	100	100
メソミル水和剤	10	0	60	70	95
カルタップ水溶剤	10	0	100	100	100
無 処 理	0	0	0	0	0

第5表 ヤギトビムシモドキに対する薬剤の防除効果 (1975)

薬 剤 名	処理・施用法	5月30日	6 月 9 日				7 月 2 日		
		発芽率 (%)	草丈 (cm)	茎数/株 (本)	根長 (cm)	生体重 (g)/100 株		草丈 (cm)	茎数/m ² (本)
						地上部	地下部		
ダイアジノン乳剤	10 倍液に乾もみ 60 分間浸漬	22.8	18.8	1.1	6.5	16.2	8.8	44.8	600
CVP		21.1	14.0	1.0	4.5	8.1	4.8	37.7	263
カルタップ粉剤	10 a 当たり 6 kg 播溝施用	58.3	19.9	1.3	7.0	23.2	10.6	50.7	713
BPMC		40.9	21.4	1.2	7.4	27.8	13.1	49.0	717
PHC		40.5	15.9	1.0	5.9	16.0	7.5	35.9	215
イソキサチオン		19.9	16.1	1.0	5.0	12.9	8.7	43.7	530
無 処 理		14.6	12.5	1.0	4.8	7.0	0.6	35.0	178

第6表 ヤギトビムシモドキに対する薬剤の防除効果 (1976)

薬 剤 名	処理・施用法	6 月 3 日			
		発芽率 (%)	草丈 (cm)	風乾重 (g)/100株	
メソミル水和剤	10 倍液に乾もみ 60 分間浸漬	52.8	12.8	2.8	
〃	50 倍液に乾もみ 60 分間浸漬	49.7	11.8	2.1	
PHC 乳剤	10 倍液に乾もみ 60 分間浸漬	46.0	11.7	1.7	
〃	50 倍液に乾もみ 60 分間浸漬	49.7	12.9	2.3	
PHC 粉剤	10 a 当たり 6 kg 播溝施用	42.1	14.2	2.3	
BPMC	種子重量 3% 粉衣	20.0	9.3	1.6	
カルタップ		23.8	7.9	1.2	
PHC		32.0	9.7	1.6	
無 処 理		—	24.1	7.6	0.9

播溝施用区では除草剤のベンチオカーブ・プロメトリンとの競合がみられ初期生育は不良であった。なお、PHC、BPMC 及びカルタップ各粉剤の種子粉衣の効果はいずれも認められなかった。

松崎 (1976) は、ハウス栽培で、臭化メチル、EDB 油剤、クロロピクリンなどの植え付け前施用、カーバメート剤 (NAC, メソミル, PHC, BPMC) の粉剤を定植前に 10a 当たり 3~5 l 灌注するなどの方法で効果が高いことを明らかにしているが、土壌くん蒸剤及び粉剤は後期に生息虫数が増加することを指摘している。

引用文献

- 1) 木下周太 (1917): 動物学雑誌 29 (340): 12~18.
- 2) 松本鹿蔵ら (1929): 岡山農試臨時報告 35.
- 3) 前田浅三 (1932): 応用動物学雑誌 4 (6): 275~281.
- 4) 石井象二郎 (1949): 応用昆虫 5 (1): 13~16.
- 5) 望月正己 (1951): 北陸病害虫研究会会報 2: 51~52.
- 6) 内田 一 (1952): 新昆虫 5 (1): 43~51.
- 7) 吉井良三 (1954): 応用昆虫 10 (2): 140~141.
- 8) 桜井 清ら (1959): 北海道農試彙報 74: 73~79.
- 9) 長野間 宏ら (1975): 農業技術 30 (1): 17~21.
- 10) 松崎征美 (1976): 施設園芸 51 (1): 19~22.

アワノメイガとその近縁種の寄主植物及び分類上の知見

鳥取県農林部農業改良課 たけ うち せつ し
竹 内 節 二

はじめに

以前、アワノメイガとフキノメイガは同一種と見なされていたが、元、大阪府立大学の六浦 晃氏（現在、カナダの Biosystematics Research Institute）の *Pyrausta* group の分類に関する研究⁷⁾と農林省北海道農業試験場の害虫研究室における寄主植物と寄主選択など生理生態に関する研究^{8,10)}によって別種とされた。その後、属名、種名の変更があり、その分類の困難さを示していたが、カナダに渡った Dr. MUTUURA は、ノメイガ亜科の分類の世界的大家である Dr. MUNROE とともに国際的規模でのアワノメイガとその近縁種 (Genus *Ostrinia*) の分類と分布に関する研究を行い⁸⁾、集大成とってよいものが 1970 年に発表された。MUTUURA は、特に日本列島に分布するアワノメイガとその近縁種について詳細な研究を行い、我が国に分布する種類として発表、記載しているものは、8 種（種によっては亜種がある）である。そのため、従来のアワノメイガとフキノメイガの種名及びそれらの寄主植物について再検討を行う必要に迫られた。

筆者は、中国、四国、近畿地方で、これらの虫による被害の大きい作物及び雑草から幼虫を採集し、羽化させ 5 種（そのうち 4 種は MUTUURA の同定による）を得、更に、未同定 1 種がある。これについては、既に、応動

昆学会大会で発表した^{11,12)}。また、寄主植物その他調査検討を要する点があるが、最近の刊行物でアワノメイガとフキノメイガの寄主植物についてかなりの混乱が見られるので、現在までの知見について取りまとめ、とりあえず解説として発表し参考にと供したい。この調査に当たって、虫の採集に多大な御協力をいただいた、岡山県農業試験場坪井昭正氏、兵庫県農業試験場山口福男氏、高知県農林技術研究所中筋房夫氏、ならびに南国病害虫防除所の方々、徳島県農業試験場野口義弘氏、脇町病害虫防除所岡田小太郎氏、大阪府病害虫専門技術員奥野孝夫氏に心から御礼を述べる。また、この研究の再開をすすめるに励んでくださった白神虎男氏（元岡山県農試）、本稿をまとめるに当たり適切な御助言と御校閲を賜った農林省農業技術研究所服部伊楚子氏に深く感謝の意を表する。

I 寄主植物及び寄主選択についての知見

確認した 5 種とその寄主植物は第 1 表のとおりである。フキノメイガの形態で最も大きな特徴とされている雄成虫の肥大した中脚の脛節に長毛の束がかくされているものとして、3 種認められ、これらを筆者はフキノメイガ群 (complex) と呼称している。

日本におけるアワノメイガの寄主植物は、桑山 (1929, 1930) が 10 科 35 種を記録したが⁶⁾、ここにいうアワノ

第 1 表 アワノメイガとその近縁種の寄主植物

和 名	種 名	確認した寄主植物	採 集 地	参 考
アワノメイガ	<i>Ostrinia furnacalis</i> (GUENÉE)	トウモロコシ ショウガ 〃	鳥取 他 鳥取 高知	ショウガ 千葉 (市原)
フキノメイガ群	<i>O. scapularis</i>	アズキ 〃 インゲン タデアイ 百日草 ギシギシ	鳥取 岡山 鳥取 徳島 鳥取 〃	アズキ インゲン 大麻 イタドリ 北海道 (国農試)
	<i>O. zaguliaevi</i>	フキ 〃 〃	鳥取 岡山 大阪	フキ 富山 (嘉藤・山中)
	<i>O. zealis</i>	ダリア 〃	兵庫 鳥取	
—	<i>O. palustralis</i>	ギシギシ	鳥取	

メイガにはフキノメイガ(群)も含まれている。松本・黒沢(1963)は、アワノメイガの寄主植物は1科13種、フキノメイガ(群)のそれは10科29種とした⁹⁾。筒井(1972)は、松本・黒沢のそれらに、ヒエ、ソルガムを追加したので¹³⁾、アワノメイガの寄主植物は1科15種になる。更に、MUTUURA及び筆者の調査によって、アワノメイガの寄主植物にショウガ、タデ科の雑草などが追加される。フキノメイガ群3種については、それぞれの寄主植物を明らかにする必要があるが、筆者の調査はまだ緒についたところである。

さて、フキノメイガ群3種についてはまだ和名をつける段階ではなく、また、種名では分かりにくい点があるので、次のように呼称し、以後それに従って説明する。

① アズキなどに食入するフキノメイガ(*Ostrinia scapularis*) MUTUURAによれば、

北海道に分布：*O. scapularis pacifica* n. subsp.

本州中部以南に分布：*O. scapularis subpacifica* n. subsp.

② フキに食入するフキノメイガ(*Ostrinia zaguliaevi*) MUTUURAによれば、

本州中部以南に分布：*O. zaguliaevi honshunensis* n. subsp.

九州に分布：*O. zaguliaevi kyushuensis* n. subsp.

沖縄に分布：*O. zaguliaevi ryukyuensis* n. subsp.

ただし、九州、沖縄に分布するものがフキに食入しているかどうか不明である。

③ ダリアなどに食入するフキノメイガ(*Ostrinia zealis*) MUTUURAによれば、

本州中部以南に分布：*O. zealis centralis* n. subsp.

九州に分布：*O. zealis bipatrialis* n. subsp.

本種はダリア以外の他の植物に食入する可能性が十分にある。

1 アワノメイガ(*O. furnacalis*)(GUENÉE)の寄主植物

日本各地のトウモロコシ、アワ、キビなどに食入する。さて、ショウガに食入するものであるが、鳥取県各地、高知県から採集したものはアワノメイガであった。また、市原(1971)は、千葉県内のショウガの各産地から幼虫を採集し、成虫を得たがすべてアワノメイガであり²⁾、MUTUURAもアワノメイガはショウガ、タデ科の植物に食入することを報じている。“イネ科植物に食入するものはアワノメイガ、イネ科以外の植物に食入するものはフキノメイガである”という従来の知見は訂正されなければならない。また、フキノメイガがショウガに食入することは現在まで確認された例はない。

2 アズキなどに食入するフキノメイガ(*O. scapularis*)の寄主植物

筆者は、アズキ、インゲン、タデアイ、百日草、ギシギシなどを確認しており、農林省北海道農業試験場の調査(今林、私信)でも、アズキ、インゲン、大麻、イタドリに食入するものはすべて本種であった。今まで一般的にフキノメイガといわれてきたものは本種に該当すると思われる。

3 フキに食入するフキノメイガ(*O. zaguliaevi*)の寄主植物

岡山県、大阪府(泉南地方)のフキの産地のもの、鳥取県各地のフキに食入するもの、すべて本種であった。また、嘉藤・山中(1974)は、富山県でフキから本種を得ている³⁾。本種は、フキノメイガ群の中でも成虫の体、翅が一段と大きい。成熟した幼虫も大きく、胴部が濃色であり、刺毛基部の硬皮板はよく目立つ。この幼虫は野生のフキにも食入する。野生のフキは栽培されているフキと同系統であって、栽培フキはそれぞれの地方の野生フキから作物化された由来がある。

4 ダリアなどに食入するフキノメイガ(*O. zealis*)の寄主植物

1973年秋、宝塚市から数十km山の奥に入った上サソリという我が国有数のダリア球根産地に、兵庫県農業試験場山口福男氏と採集行をともし、ダリア茎に食入している幼虫を採集して成虫を得たが、MUTUURAからは、*O. zealis*の寄主植物の最初の発見との連絡を受け、同氏が日本在住のころ、山中で採集したそう(おそらく誘ガ燈)、ダリアの害虫となる前の寄主植物を探索するよう示唆してきている。筆者は鳥取県大山山ろくのダリア球根産地からも本種を採集しており、更に、岡山県及び茨城県鯉淵学園内のダリアからも幼虫を採集した(成虫は得ていない)。採集した場所は双方とも平野部である。

5 寄主選択

アワノメイガと“アズキなどに食入するフキノメイガ”の寄主植物、寄主選択については、竹内(1959)、松本・黒沢(1963)の研究があり^{9,10)}、結論的には「両種は、飼育によればトウモロコシ、インゲン、アズキのどの植物でも十分生育し世代を完了するが、野外ではアワノメイガはトウモロコシに、フキノメイガはアズキ、インゲンに産卵選択し、寄主植物別に食入する」ということである。フキノメイガ群3種についてはほとんど研究が進んでいない。筆者は、これらの幼虫を、ポップコーン種子を生のまま粉碎し、粉末にしてそれをベースにした半人工飼料で飼育しているが、①アワノメイガの飼料

として好適である。②“アズキなどに食入するフキノメイガ”, “フキに食入するフキノメイガ”は十分に生育し成虫になる(産卵は調査していない)。③“ダリアなどに食入するフキノメイガ”は成虫が小型になる。また, “アズキなどに食入するフキノメイガ”の2~3令幼虫をフキの茎で飼育すると老熟幼虫に達する。千葉県農業試験場萩谷(1976)は, アワノメイガ幼虫はフキの茎では全く発育しなかったことを報告しているが¹⁾, これは興味深い。ただ, “フキに食入するフキノメイガ”の幼虫はフキの根茎(株元基部)に食入して成熟するので, アワノメイガ幼虫も根茎による飼育を試みるほうがよいと考ええる。

II 分類上の知見

1 形態上の差異

(1) 成虫の形態

アワノメイガとフキノメイガ群の雄成虫の形態特徴の比較は第2表のとおりである(MUTUURA らの研究と筆者の調査観察を加えて作成した)が, フキノメイガ群3種の差異は微小である。MUTUURA は雌成虫についても形態上の差異を認め, 検索表を作成しているが, その差異は雄成虫に比較して更に微小, 微妙である。

成虫についての識別のポイントは,

(i)ノメイガ亜科 *Ostrinia* 属の成虫の形態特徴

1) 体・頭部・脚

①体は細いほうである。②前頭はやや丸くて平らである。③下唇鬚は前方に水平に伸びている。④小腮鬚は発達しているほうである。⑤脚は一般にたくましいほうである。雄の中脚脛節は, ある種では大きく肥大し, 毛束

を持ち, それを入れる溝がある。第3図, 第5図を参照。

2) 前翅の翅脈

①中室は狭いほうである。②翅脈, R_2, R_{3+4}, R_5, M_1 は中室の前角の周辺から出ている。 R_2 と R_{3+4} は非常に接近し, そのやや後方から R_5 が出る。 M_1 は R_5 の後方からやや距離をおいて出る。③ M_2, M_3, Cu_1 は中室の後角の周辺からそれぞれ距離をおいて出る。第4図を参照。

(ii)アワノメイガとフキノメイガ群の雄成虫

中脚の脛節, 翅全体の色彩で一見して区別出来る。

(iii)フキノメイガ群3種の雄成虫

O. zaguliaevi (フキに食入するフキノメイガ): 体, 翅が大きく, 前翅の後横線(Postmedial line)が前縁から $M_2 \sim Cu_1$ の付近まで比較的なめらかである。

O. scapularis (アズキなどに食入するフキノメイガ): 体, 翅が小さく, 前翅の後横線がややギザギザでジグザグに走っている(アワノメイガのそれに似ている)。第1図, 第2図を参照。

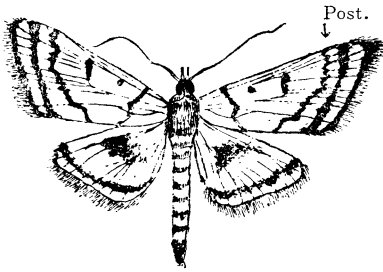
O. zealis (ダリアなどに食入するフキノメイガ): 外部生殖器で, *O. zaguliaevi* と一応分けることが出来る。すなわち, 外部生殖器の *sacculus* の端のほうに *spine* の *compact group* がある。*O. zaguliaevi* にはそれがない。しかし, *O. zealis* でも左右の *sacculus* のどちらか一方が *spine* の *compact group* のない場合がある。筆者は, *O. zaguliaevi* と *O. scapularis* の中間型のような感じがしている。第6図を参照。

(2) 幼虫の形態

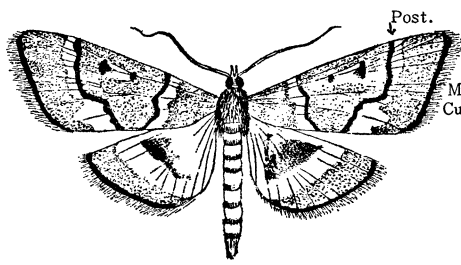
アワノメイガとフキノメイガ群の間に形態上の差異は特に認められないが, アワノメイガに比較してフキノメ

第2表 アワノメイガとフキノメイガ群の雄成虫の形態特徴の比較

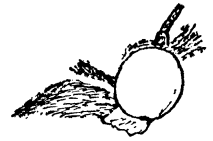
種名	和名	中脚の脛節	体の大きさ	翅全体の色彩	前翅の後横線	外部生殖器
<i>Ostrinia furnacalis</i> (GUENÉE)	アワノメイガ	細くなめらか	普通	黄~黄褐色	ギザギザでジグザクに走っている	
<i>O. scapularis</i> (アズキなど)	フキノメイガ群	大きく肥大する 内部の溝の中に長毛の束がかくされている	普通	黒ずんでいる	ややギザギザでジグザクに走っている	
<i>O. zaguliaevi</i> (フキ)			<i>O. scapularis</i> よりも明らかに大きい		前縁から $M_2 \sim Cu_2$ の付近まで比較的なめらか	<i>sacculus</i> の端のほうに <i>spine</i> の <i>compact group</i> はない
<i>O. zealis</i> (ダリアなど)			<i>O. scapularis</i> よりやや大きい~大きい		?	<i>sacculus</i> の端のほうに <i>spine</i> の <i>compact group</i> があるが変異がある



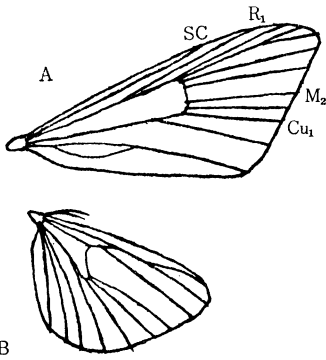
第1図 アワノメイガ雄成虫



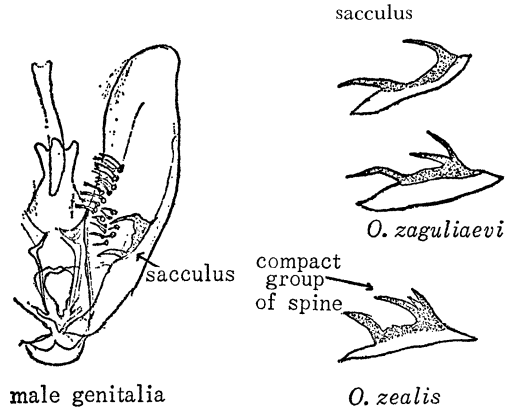
第2図 フキに食入するフキノメイガ雄成虫



第3図 アワノメイガ成虫頭部



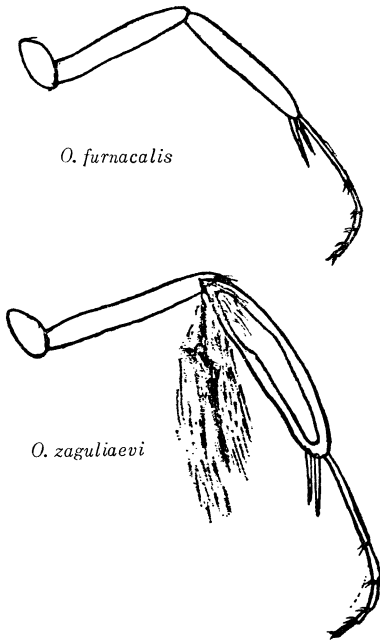
第4図 アワノメイガ成虫前後翅，翅脈



male genitalia

O. zealis

第6図 フキノメイガ群雄成虫の外部生殖器



第5図 アワノメイガとフキノメイガ成虫中脚

で飼育すると色が薄くなる。アワノメイガに比較してフキノメイガは胴部の刺毛基部の硬皮板が目立ち、特に“フキに食入するフキノメイガ”の老熟幼虫の硬皮板は顕著である。

2 エステラーゼの分離，検出，活性泳動像の比較

アワノメイガとフキノメイガ群3種の雄，雌成虫（未交尾）のエステラーゼ活性泳動像の比較を，吉川，萩田（1963）の薄層寒天ゲル電気泳動法を基本とし⁴⁾，湯嶋（1968）の電気泳動法の手引き¹⁴⁾，鳥取大学農学部昆虫学研究室の研究を参考にする⁵⁾とともに助言を得て行った。

また，予備実験の段階であるが，エステラーゼの活性泳動像にはそれぞれに差異が見られた。すなわち，アワノメイガは活性の強いバンドが1本で，フキノメイガ群3種は2本で，後者の2本のバンドの位置が3種の間でそれぞれ異なっている。そのほか，活性の弱いバンドの現れ方，その数にも相違が見られた。小ガは体液が少なく，試料の採取に苦勞したが，腹部の消化器などを取り出してすりつぶし試料を木綿糸に吸収させ，寒天ゲル上に貼付したので，雌では試料の中に卵も含まれている。予備的ではあるが，この実験を行って見て，動物系統分類学が科学的に体系づけられていることと，アイソザイ

イガ群は一般的に胴部が濃色である。しかし，トウモロコシ茎，ポップコーンの種子をベースにした半人工飼料

ムの活性泳動像の微妙な正確さに目をみはる思いがした。

結 び

現在までの寄主植物に関する知見を総合考察すれば次のとおりである。アワノメイガの寄主植物は3科17種、トウモロコシ、アワ、キビの類に主として食入加害する。その他、ショウガ、タデ科の雑草にも食入加害する。フキノメイガ群の寄主植物の調査はまだ緒についたところであるが、“アズキなどに食入するフキノメイガ”が一般的に多くの作物に食入加害していると考えられる。重要な作物であるホップ、ナス、ピーマンなどに食入するものを早く明らかにすること、キクに食入するものと“ダリアなどに食入するフキノメイガ”が同一種であるが、“フキに食入するフキノメイガ”はフキのみに食入する単食性のものか、など確認する必要がある。更に、4種以外に害虫化している種もあることが予想され、アワノメイガとその近縁種が害虫化する以前の寄主植物、ならびに害虫化のプロセスを調査研究する生物学的な研究が必要であろう。寄主選択もまた重要な問題で、フキノメイガ群3種にどのような和名をつけるかの重要な指標にもなる。寄主選択が作物別、グループ単位に、はっきりしていればよいが、交差することになれば問題が複雑になるであろう。

フキノメイガ群3種成虫の形態上の差異は微少であり、また、幼虫の形態上の差異が特に認められないこともやっかいである。遺伝生化学的手法による分類も必要である。

アワノメイガとその近縁種は、我が国の農作物の重要な害虫であるとともに、アジア亜大陸の畑作の大害虫であり、生態、防除面の研究が重要であるが、また、生物学上興味ある課題を提起している。共通した課題を持つものに、オオニジュウヤホシテントウ・コブオオニジュウヤホシテントウ complex があるが、アワノメイガ・フキノメイガ complex は MUTUURA らの研究によって国際的規模に拡大している。

引用文献

- 1) 萩谷俊一 (1976) : 昭和 50 年千葉農試成績 (病害虫) : 5-1-2.
- 2) 市原伊助 (1971) : 第 15 回応動昆大会講演要旨 : 14.
- 3) 嘉藤省吾・山中 浩 (1974) : 北陸病虫害研究会報 22 : 96~98.
- 4) 吉川秀男・萩田善一 (1963) : 化学 18 (2) : 2~11.
- 5) 河合 孝ら (1972) : 鳥取大農報告 24 : 6~12.
- 6) 桑山 覚 (1930) : 北農試報告 25 : 1~40.
- 7) MUTUURA, A. (1954) : Bull. Naniwa Univ. (B) 4 : 7~33.
- 8) ——— and MUNROE, E. (1970) : Mem. Ent. Soc. Canada 71 : 1~112.
- 9) 松本 蕃・黒沢 強 (1963) : 北農試報 82 : 81~85.
- 10) 竹内節二 (1959) : 同上 74 : 80~86.
- 11) ——— (1974) : 第 18 回応動昆大会講演要旨 : 339.
- 12) ——— (1976) : 第 20 回応動昆大会講演要旨 : 45.
- 13) 筒井喜代治 (1972) : 作物害虫新編, 養賢堂, 東京, 50~51.
- 14) 湯嶋 健 (1968) : 植物防疫 22 (2) : 25~28.

本会発行図書 増刷出来上がり!

農 薬 用 語 辞 典

農薬用語辞典編集委員会 編

B 6 判 100 ページ 1,200 円 送料 120 円

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

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

国際植物防疫条約改正に関する政府間会議

農林省農蚕園芸局植物防疫課 もと みや き いち
本 宮 義 一

I 国際植物防疫条約の成立

植物または植物生産物の国際間の移動に伴って、これらに付着した病菌害虫が国境を越えて伝播し、新しい地域で猛烈に繁殖し、農業生産に大きな損害を与えた事例は昔から数多く報告されている。

そのため、世界の国々ではそれぞれ植物検疫制度を設け、輸入される植物及び植物生産物について検疫を実施するとともに輸出国に対して政府機関発給の病菌害虫が付着していない旨の検疫証明書を添付することを要求している。

植物検疫に関する国際間の協定は、古くから「ブドウフィロキセラの取締りに関する条約」(1881年)や「万国植物病虫害条約」(1914年)があり、前者は、フランス、ドイツなどの欧州の各国がアメリカからのブドウフィロキセラの侵入を防止するためにブドウ苗木の輸入を禁止する措置を協定したものであり、後者は、アメリカが輸入植物の検疫体制を強化することに刺激されて、アメリカに植物類を輸出していた国々が国際間の植物病虫害の規制について協議することを約束したものである。「万国植物病虫害条約」は、第1次世界大戦の勃発により自然消滅の形となり、1929年に開かれた万国植物病虫害会議において改めて修正可決された。しかし、この条約は参加加盟した国は少なく、その効力はあまり期待できるものではなかった。

第2次大戦後、戦争による農業破壊とその復興、食糧救済の必要から植物及び植物生産物の国際間の交流は急激に増大し、加えて輸送手段の大型化・スピード化によって、かつては病菌害虫の伝播を抑制する大きな役割を有していた自然の障害(大洋・山岳・砂漠など)は容易に乗り越えられるようになり、その結果、未発生であった病菌害虫が新地域に大発生し、農業生産に大きな打撃を与えた。その顕著な事例としては、アフリカと極東におけるトウモロコシさび病の激発、欧州地中海地域でのタバコベト病の出現、北米から欧州及び日本へのアメリカシロヒトリの移住、チチュウカイミバエのアメリカへの侵入とその撲滅作戦、貯穀害虫で最も恐ろしいカブラビートルのローデシヤ・イタリー・アメリカでの突然の大発生などがあげられ、各国の農業生産に大きな損失をもたらし、各国の農業関係者に衝撃を与えた。

このような不幸な経験から世界の国々に植物検疫に対する関心が急速に高まり、植物類の輸入と移動の規制を効果的に調整するための法律を検討しようとする動きが高まった。かかる状況を背景として、戦後設置されたFAOは、植物検疫の執行においては各国の努力はもとよりであるが、国際間の協力を促進する必要性を提唱した。しかし、当時は、多くの国では法的な根拠や植物検疫を実施する施設が不備であり(第2次大戦の始まる1940年ころに植物検疫の法律をもつ国は20か国に満たないと思われる)、あるいは植物検疫に関する体制・施設が大戦中に放棄されたままの状況にあった。FAOは1949年の第5回のFAO総会において、国際的な組織がこの事態を改善しうる重要な役割を有するものであり、植物検疫の分野における政府間の協力を強め、かつ、常に変化してゆく植物検疫に関する要求に応じるための国際協定を確立することを提案した。

この提案は、多数の国々によって支持されて、多くの研究と折衝を経て具体化され、1951年の第6回のFAO総会において「国際植物防疫条約」として正式に承認され、翌52年4月に効力を発生した。

国際植物防疫条約は、植物防疫特に植物検疫に関する国及び国際間の活動を促進調整するもので、その主要な事項は次のとおりである。

(1) 締約国は、病菌害虫の侵入及びまん延を防止するため、共同かつ有効な措置を促進するための立法的・技術的かつ行政的施策を講ずる。

(2) 締約国は、十分な国の植物防疫機関を設置し、また、地域的植物防疫機関の設置に協力する。

(3) 締約国は、他の締約国の植物防疫規則に適合する植物検疫証明書の発給のための措置を行う。

(4) 締約国は、自国に病菌害虫が侵入することを防止するため、植物検疫上の必要な限りにおいて、植物または植物生産物の輸入に関する制限・禁止・検査・処理・廃棄を行うことができる。

(5) 締約国は、国際的な防除活動に参加するとともに防除に有効な情報をFAOに通報する。

なお、既存の国際条約である「ブドウフィロキセラの取締りに関する条約」及び「万国植物病虫害条約」は、本条約の成立によって代替されたので廃止された。

国際植物防疫条約は、1951年に成立し、既に25年余

を經過し、その間 73 か国が本条約に加盟し、世界各国の植物検疫体制はほぼ完成するに至った。更に、本条約に定める地域的植物防疫機関は欧州・地中海地域、中央アメリカ・メキシコ・パナマ地域、東南アジア太平洋地域及びアフリカ地域でそれぞれ設立され、植物検疫に関する地域内の調整・情報の交換などの活動を実施している。

我が国は、第2次大戦後の植物検疫体制の再建整備拡充の最中に本条約の成立を通報され、本条約を検討した結果、本条約に加盟することの必要を認めて、1952年に他の多くの国々にさきがけて本条約に加盟し、同年8月に批准書を寄託し、効力を発生した。本条約に定める地域植物防疫機関として東南アジア太平洋植物防疫機関(SEAP)は1956年に設置され、我が国に加入を要請してきたが、当時その議題が我が国の農業生産に関係のない熱帯地域の農作物の病菌害虫に限られていたこともあって、我が国としては積極的に参加する理由を見いだしがたく、未加入の状態で今日に至っている。

なお、国際植物防疫条約加入の経過については、本誌第6巻第2号に当時植物防疫課で植物検疫を担当しておられた八木次郎氏が「国際植物防疫条約加入に際して」と題して執筆しておられる。

II 条約改正の背景と改正案の骨子

国際植物防疫条約が成立し、その条約に加盟することにより、世界の各国では植物検疫法規の制定・検疫執行体制の整備・検疫施設の設置などの施策が急速に促進された。一方、この間における世界の貿易量は目ざましいほどに増大し、輸送方法の著しい発達に支えられて各国間の交通量が急速に膨張し、植物検疫の執行と植物類の貿易・交流との間に多くの問題が生じてきている。植物類の貿易流通が植物検疫によって円滑に行われなかった問題や、各国のそれぞれの植物検疫に関する要求を調整する必要があること、現行の植物検疫証明書を貿易とマッチするように様式を刷新すること、現行条約条文の適切でない箇所を修正すること、更には植物原種の国際間の交流を一層促進する必要とそのためのより高度な検疫体制を確立するなどの課題が1969年及び71年のFAO総会でとりあげられ、その結論として現行の本条約の各条文を仔細に吟味する必要があると勧告された。

この勧告に従って、1973年7月FAO本部において「国際植物防疫条約に関する adhoc 会議」が開催され、植物検疫と植物類の貿易との相方の要求が検討され、その結果、現行条約の改正及び検疫証明書様式について一層の考慮を必要とすることが確認され、各加盟国に対し

て条約改正についての意見の提出を求めることとなった。

1974年9月、28の加盟国、三つの地域機関から条約改正に関する意見がFAOに提出され、これらの意見はFAO当局において検討され必要な修正が加えられ、条項ごとに整理された改正案文が作成され、1976年11月に開催される「国際植物防疫条約に関する政府間協議」に提出され審議されることとなった。

改正案文は、語句の修正を含めて現行条約のほぼ全条、全項にわたっているが、その主要な事項は次のとおりである。

(1) 前文及び各条にわたって、現行の“pests and diseases”を“harmful organisms”に改め、病菌害虫のみならず雑草・寄生植物・齧歯動物などを含んだ有害生物をこの条約の対象とする。

(2) 条約の適用範囲として、“植物”のうち種子は栽植用種子のみに限定する。

(3) 検疫の対象とする病菌害虫は、現行では“国際貿易に重大な影響を及ぼす病菌害虫”としているが、これを“輸入国に未発生かもしくは発生していたとしても局地的であり、かつ、検疫規則の対象として防除している有害生物”と改める。

(4) 加盟国の植物防疫機関は、新たに“農業の農業面における使用評価を行う”こととする。

(5) 植物検疫証明書の様式を改正する。更に再輸出証明書を新たに規定し、その様式を定める。

(6) 植物検疫証明書は、現行では改変または抹消してはならないとしているが、一定の様式を定めて改変または抹消を認めることとする。

(7) 輸入国は、植物または植物生産物の輸入に関する制限または禁止をする場合、その根拠とする有害生物のリストを規定する。

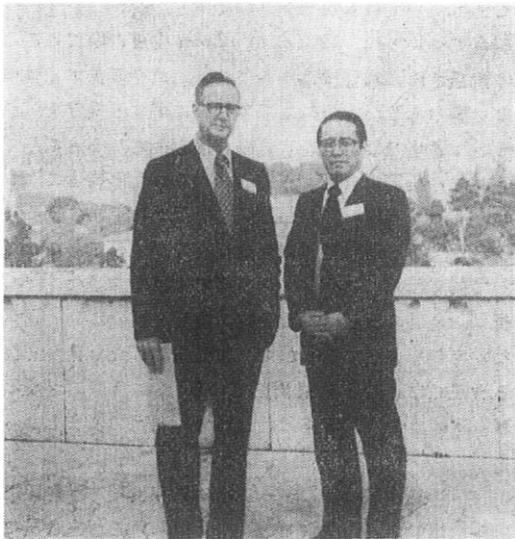
(8) 栽植の用に供さない植物または植物生産物の輸入に当たって、“証明書を必要とする場合の数を自国の生産を危くしない範囲内で最小限とする”を“証明書の要求は最小限度に限らねばならない”と改正する。

(9) 植物遺伝形質の国際間の交流を促進し、植物検疫との関連及び調整を図るための必要な機関を設置し、その形質が健全である旨の健康証明を行うための措置を新たに設ける。

国際植物防疫条約改正に関する政府間協議は、1976年11月15日から19日にわたって、ローマ市のFAO本部において開催された。出席者は、加盟国41か国55名、オブザーバー11か国13名、FAO・EEC・欧州

地中海地域植物防疫機関 (EPPO)・東南アジア太平洋地域植物防疫機関 (SEAP) などの国連機関9名, 計77名で, 我が国からは筆者と在伊日本大使館一等書記官田辺隆一氏が出席した。

11月15日FAO農業部次長 D. F. R. Bommer 氏の開会の挨拶によって会議が開かれ, 所定の議事を経てアメリカ農務省植物検疫担当官 T. G. Darling 氏を議長に選出, 続いて Drafting Committee を設けて条約の条項・証明書の様式・語句の定義をそれぞれ検討することとなり, 我が国は条約の条項の Drafting Committee の委員に選出された。



議長 Darling 氏と筆者 (FAO 屋上にて)

条約改正の議題は, 各国及び地域機関からさきに提出した提案が FAO 事務局により逐条ごとに整理されており, まずこの議題をとりあげることが諮られ原案どおり採決されて審議に入った。審議は, 各議題ごとに提案国より説明し, これを各国が討論し, 賛否を述べ合ったのちに挙手により賛否を採決する形式で行われ, 意見が紛糾し直ちに採決することが妥当でない場合や更に検討を要することについては Drafting Committee に検討を委ね, その結論を更に全体で討論して採決する方式で会議は進められた。わずか5日間にすぎない会期であったが, 会議は連日熱心に遅くまで行われ, 全体会議後に開かれる Drafting Committee を終わって FAO の建物を出るところには FAO と森をへだてるカラカラ浴場の遺跡は夜の闇のうちにしづんでいた。大使館に戻ってその日の会議結果を整理して外務省に報告し, 明日の会議の用意や打ち合わせを終わると深夜となり, 大使館の方々には大変な御苦労をおかけした。FAO 事務局も毎日の会

議前に前日の会議結果を FAO 公用語の英・仏・西語に取りまとめて配布するなど, 少数のスタッフと思われるが, その事務能力には感心させられた。

III 改正案の審議状況

前述したように改正案は, 単なる字句の改正 (例えば, Contracting Governments を Contracting parties に改める) を含んで全条全項にわたっているが, そのうち主要なもので我が国の植物検疫に関連の深いと思われる議題について, 審議内容の概要を述べると次のようである。

(1) 防疫と検疫とは同意語ではなく, 検疫は権限と専門官を有する防疫の一部門であるから, 現在の条約名を改正して International Convention on Plant Protection and Quarantine と検疫という語を入れる。(ソ連の提案)

この案に対し, 特に検疫と限定した語を条約名に入れないと十分な理由がなく, 現条約名は既に多くの人人になじまれているので改正するまでもないとする意見が多く, 改正案に賛成する国なく, 改正案は否決された。

(2) 現行の条約は pests and diseases だけを対象としているが, その対象を広げて harmful organisms とし, その範囲は細菌害虫はもとより鳥・齧歯類・雑草・寄生植物なども含めるよう改正する。(EPPO の提案)

この議題は, 多くの論議をよび, 各国の代表がそれぞれ意見を開陳した。欧州の国々は対象の拡大を主張し, 我が国は現行国内法の建前から雑草・寄生植物を除く拡大を主張し, 多くの発展途上国は現行条文の維持を述べ, 採決結果は賛否同数であったりして, Drafting Committee に検討を委託され, その結論にも多くの論議が行われ, 最終結論として次のように採択された。すなわち, harmful organisms という漠然とした広い意味の語をとらず, 現行の pests and diseases を pests という語で代表し, pests とは any form of plant or animal life, or any pathogenic agent, injurious or potentially injurious to plant or plant products と定義し, 特に植物検疫の対象とする pests を quarantine pests と称し, その定義は pests of potential national economic importance to the country endangered thereby and not yet present there or present but not widely distributed and being actively controlled とする。

(3) この条約の適用範囲について, 現行の植物の「種子」は, 定義として漠然としているので「栽植の用に供する種子」と明確にする。(イスラエル及び EPPO の提案) 更に, 現行の「植物生産物」の定義は, 「製品化されず, かつ, 一次的加工をされた植物質生産物」と

曖昧であるから、実態論として、「その性質上またその加工過程で有害生物の伝播の危険を有する……」として定義につけ加える。(EPPO の提案)

前者の種子については、種子とは栽植用のものをいうので、あえて栽植に供すると定義するのは蛇足であるという意見が大勢を占め提案は否決。後者の「植物生産物」の定義は、現行の定義では極めて大きな範囲となるので、植物検査に必要な植物生産物のみに限ることに賛成する論が多く提案は採択された。

(4) この条約の適用範囲として、貯蔵所・容器・運搬物などに及ぶことを規定した条文の表現を和らげるために *where appropriate* (必要と認められた時は) の語句を挿入する。更に、同様の趣旨で植物防疫機関の任務としての検査を *as far as they are practicable* (できる限り) 行うという現行の条文を *where appropriate* 行うように改正する。(イギリスや EPPO の提案)

表現の問題であり、異議を述べる国もなく採択される。次いで、「土を含むあらゆる種類の付随的媒介物」に本条約の規定を適用しようとする現行の条文は不明確であるから、これを *growing media of any kind accompanying plant and plant products involved* と改めることをイギリスが主張し、これに賛成した国のうちから、更に *any agency capable of conveying pests and diseases* を適用対象とする主張があり、これを支持する国が多く、その文案は *Drafting Committee* に付託され、その検討結果が審議され、最終的に *storage place, conveyances and any material capable of harboring and/or spreading plants pests, particularly there involved in international transportation* に本条約の規定は適用されるよう改正されることとなった。

条約の適用範囲について、フランスから新規条文として、寄主植物から分離された病菌害虫にも適用されることを明記した条文を追加することの提案があり、これを支持する国もあったが、FAO 事務局は他の条文で既にこのことは触れておりあえてここに追加する必要はないと反論し、採決の結果、フランスの提案は否決された。

(5) 現行の条文は、「この条約は、国際貿易に重大な影響を及ぼす病虫害に特に関係する」としているが、この条約が適用するのは検査上の重要な有害生物であり、検査に重要な有害生物とは、輸入国に未発生であるか、発生したとしても局地的な発生で検査規則の対象として防除している有害生物に限るべきであることを明確にするよう書き改める。(イギリスの提案)

現行条文の改正については多数の国が賛成したが、イギリスの主張した条文に字句の修正意見があり、*Dra-*

fting Committee に検討を委託。Committee での修正条文案について種々の論議が出され、最終的には次のように改正することに決定した。

This Convention applies mainly to quarantine pests involved in international trade.

quarantine pests の定義として (2) の項で述べたとおりとする。

(6) 植物防疫機関の任務として、次の二つの条項を追加する。すなわち、「植物防疫機関は、農薬の使用規制についての生物学的評価を行うこと」。及び「植物防疫機関は、病菌害虫の実際的・効果的防除方法を確立すること」。(いずれもフランスの提案)

前者については、1973 年の *ad hoc* 会議の際にこのことは論議され、加盟国のうちには、これを実施する体制のない国もあり、本条約に農薬残留に関する規定を入れることは適切でないとの意見の一致をみているところでフランスの提案は撤回するよう求められた。後者については、FAO 当局は、かかる条文を新たに追加することは、今回の改正が加盟国に新規義務を課することになるとして強く反対しフランスの提案の撤回を求めた (FAO 当局は、今回の改正は、現条約の趣旨を明確にし、適切でない字句を修正するもので、加盟国に新たな義務を課する改正でないことを強調している)。フランスが提案を取り下げたので、審議は行われず、現行のままとなった。

(7) 各締約国は、「自国の植物防疫機関の活動範囲及びその異動を FAO に提出し、FAO はこれを各国に情報として配布する」旨の規定があるが、FAO の業務として過多にわたるので後段の FAO からの情報配布の規定を削除する。(オーストラリアの提案)

この提案に多数国が反対し、むしろ FAO のより一層の情報活動を期待する意見が圧倒的で、後述する FAO の情報活動の積極的促進を求める勧告が採択される結果となった。

(8) 植物検査証明書は、現行では輸出用のみの様式を定めているが、新たに再輸出用の証明書の様式を定めることとする。(アイルランド及び FAO の提案)

再輸出用証明書をあえて用いなくても現行の輸出用のもので足りるとする意見もあったが、再輸出については 1973 年の会議で論議済みであり、改正提案に賛成多数で再輸出証明書の様式を定めることに決定した。

(9) 証明書は、改変または抹消してはならないことになっているが、証明書の署名した者の手筆と異なる訂正が往々にしてあるのが実際であるので、訂正を認めることとし、次のように条文を改正する。Uncertified al-

teration or erasures will invalidate the certificate.

(EPPO の提案)

多くの国が改正案に賛成し、Uncertified alteration の具体的内容を Drafting Committee に検討を委任した。Drafting Committee の検討報告として、条約に明記する形式をとらず、指導事項として次の一つまたは一つ以上をもって訂正したものは正当な訂正とみなすこととしたい旨を述べた。

- (1) 変更について植物防疫機関の官印を捺印する。
- (2) 植物防疫機関の authorized officer のサインで変更する。
- (3) 証明書をサインした者のイニシアルをもって変更する。

この Drafting Committee の意見について、各国からそれぞれ意見が出され、議場をにぎわした。すなわち「植物防疫所に官印が定められていない。」「サインは誰のサインだかわからないから証明にならぬ。」「イニシアルにはなじみがない。」「authorized officer が不在した場合に困る。」「そもそも証明書である以上、変更・訂正を行わずに新しく証明書を発給しなすべし。」「その意見は妥当だが、領事の裏書きを必要とする場合、領事は無料で裏書きをしてくれない。」など。

最終結論として、植物防疫機関の官印または(及び)証明書をサインした者のサインをもって正式に変更されたものとする事で意見の一致をみた。

(10) 証明書は、輸入国の要求に即して検査され発給されるものであるから追加記載はごく限られた場合のみ記載すべきであり、また、証明書の体裁からも追加記載の多いのは好ましいことでない。新たに次の条項を追加する。The requirement for additional declaration shall be kept to a minimum. (EPPO の提案)

多数の国がこの提案を支持し、新たな条項を追加することに決定された。

(11) 植物類の輸入に関する制限または要求を規定しているが、その理由とする病菌害虫をリストにして輸出国に明示すべきで、このことは 73 年の会議で論じられており、現行条文の末尾に次の語句を追加する。“and in particular, list harmful organisms the introduction of which is prohibited or restricted. (アイルランド及びイギリスの提案)

この提案について、多くの国は病菌害虫のリストを公表することを当然としたが、一部の国に条約に明記するとリストの変更が容易でなくなりほしくないかとの意見が出て、協議の結果、法律的に定めたリストではなく、検査当事者が相互に理解する業務用としてのリストと解釈

しようとの意見に落ち着き、この改正案は採択された。

(12) 現条約では、輸入される植物類を処理・廃棄・拒否することを規定しているが、その理由が述べられていないので、本条約の目的に沿って、次の語句を追加する。which do not comply with the requirements prescribed. (FAO の提案)

この改正案は多数国が賛成し、条文の修正を Drafting Committee に委託し、Committee は次のように改正することを述べ採択された。treat, destroy or refuse entry to particular consignments of plants or plant products which do not comply with the requirements prescribed, or require such consignments to be treated, destroyed or removed from the country.

(13) 締約国の通報義務を他の締約国及び FAO のみならず地域的植物防疫機関にも通報しなければならないよう改正する。(フランスの提案)

地域的植物防疫機関を強化する意味からも好ましいことであるとして地域機関に通報することを大多数の国が賛成し、更に他の国に通報することは事実上大変だから FAO と地域機関だけで良いのではないかとの意見も出たが、採決の結果 FAO、地域機関、他の締約国にそれぞれ通報することに決定した。これに関連してオーストラリアより FAO は各国の検査法規をまとめて印刷して配布すべきであるとの動議が提出され、採決の結果全員が賛成し、その旨を FAO 事務局長に勧告することに決定した。

(14) 積荷が輸入国の法規の要求に適合しないことが判明したときは輸出国にその旨通報しなければならないとしているが、個人の非商業用のものにまで輸入国の法規の要求に適合することを求めるのは困難であるから、商業用の植物または植物生産物の積荷についてのみ適用するよう改める。(オーストラリアの提案)

商業用の積荷のみを対象とすることは検査の目的から妥当でない、むしろ certified された積荷を対象とするよう改正案を修正する意見が多数国に支持された。

(15) 現条文は、栽植の用に供さない植物類は、「搬入に当たって証明書を必要とする場合の数を、自国の生産を危くしない範囲内で最小限にする」とあるが、植物検査上必要とされない限り証明書を要求すべきでないで、各国は“shall make provisions to keep certification requirement to a minimum”として、栽植用の有無にかかわらず証明書は最小の必要数とすることとする。(イギリスの提案、一部 FAO の修正)

この提案に対して、① 栽植用でない植物類は、要求してはならない。② 栽植用の有無にかかわらず、with-

out endangering their own plant production 証明書の要求は最小限に限れ、③ 自国の農業に危険をもたらすと思われるものに証明書を要求するのは当然だ。などの意見が述べられたが、協議の結果、特に栽植用でないものについてのみ証明書の数を最小限に限ることに採決された。

(16) 科学的調査目的で植物類を輸入する措置を定めているが、この条文に“with adequate safeguards”の語句を挿入し、現行の「植物の病害虫を起こす生物の標本」を“specimens of harmful organisms and organisms intended for biological control”に改める。(イスラエルの提案, EPPO の修正)

多くの国の関心事である biological control となる生物の輸入を明文化したとして賛成の意見が多く、条文の検討を Drafting Committee に委託された。Committee から次のように検討結果が報告され採択された。

Contracting parties may make provision, with adequate safeguards, for the importation for purposes of research and/or education, of plants and plant products and of specimens of plant pests causing organisms. Ample precautions likewise need to be taken when introducing biological control agents and organisms claimed to be beneficial.

(17) 新たに「FAO は、輸入制限・禁止などに関する情報をひんぱんに各国に通報しなければならない。」を追加する。(南アの提案)

この提案は、既に 73 年の会議でも勧告されたところで、独立した項として条約に書くことが望ましいとして賛成された。しかし、一部の国から同じような条文があるので不必要との意見もあったが、この条文は加盟国について定めたものであり、世界の各国に情報は伝える必要があるから、この条文を追加する提案は支持された。

(18) 地域植物防疫機関に情報の収集、伝達の任務を課する条項を加える。(アイルランドの提案)

地域機関は、各国の情報のかけ橋であり、既にこの任務についていることで反対意見なく採択された。なお、地域機関に各国間の紛争調停の権限を持たせる提案もあったが、提案国が撤回して論議に至らなかった。

(19) 証明書様式の改正案は、FAO 案をはじめ 5 とおりの案が提出されており、それぞれにつき説明があった後にいずれの案を基礎として検討すべきかがはかられ、FAO 案をとりあげて検討することとなった。FAO 案証明書様式及びこれについての各国の意見は植物検疫上極めて興味深い、紙面の都合もあって割愛せざるを得ない。証明書本文が修正されて“*This is to certify*

that the plants or plant products described above have been inspected and found free from quarantine pests, and substantially free from other injurious pests ……”となり、quarantine pests とその他の有害病害虫と書き分け、前者については「付着せず」、後者については「substantially=tolerably (その商品として価値を失う程度に)発生していない」ことを証明することとし、更にこの証明書は financial liability を有しないことを optional clause (任意規定)として定めたことが現行様式との大きな改正点である。

(20) 植物遺伝形質健全証明書

植物遺伝形質の国際間の交流と植物検疫との関連及びその調整に関して R. P. KAHN 博士 (アメリカ農務省) から大要次の提案があった。

(ア) 植物検疫は、一般的に科学目的のものであっても危険性のある Plant Germplasm の輸入には消極的であった。このことは検疫法規に拘束され、危険がないと保障されない限り当然の措置である。

(イ) 植物検疫証明書は、限定された範囲の pests から free であることを述べたもので、すべての病菌・害虫・病原菌から free だと言明しているものでない。

(ウ) 植物検疫業務は、通常「観察」に等しい「試験」で行われ、証明書が発給されている。指標のない観察程度の試験で判明しにくい病菌・害虫・病原菌・ウイルスの発見には不適當である。

(エ) 今回提案する植物遺伝形質健全証明書 (PGHS) とは、現在の科学知識・技術レベルですべての既知の病菌・害虫・病原菌・ウイルスなどから完全に free であることを意味する文書である。

(オ) それゆえ、検疫証明書よりも高いレベルで植物の健康を宣言するものである。しかし、検疫証明書に代替するものでなく、遺伝形質を国際間を交流する場合のみの範囲で検疫証明書に補足するものである。

(カ) PGHS は、輸出国の植物検疫機関によって発給されるとは限らず、実験室や温室を担当する国際機関で認める科学者によって、その記載が根拠あるものによって発給される。

(キ) PGHS の対象は、種子または植物繁殖物の母本が高いレベルの衛生管理のもとで生育された時及び国際的に認められた方法に従って、ウイルスを含む病菌・害虫・病原菌についてテストが行われた時のみ発給される。

(ク) PGHS は、遺伝形質の科学目的にのみ適用され、商業用や登録品種に適用されない。テストは 100% テストで、サンプルテストは許されない。

(ケ) PGHS の制度を国際的に採用するために次の経過を必要とする。

(i) この国際植物防疫条約に関する国際会議での了承、FAO 総会での承認、本条約加盟国の受理

(ii) PGHS を標準化し実施するための専門家 Panel の検討

(iii) この施策を技術監督し実施するための国際機関の設置

以上が International Board for plant Genetic Resources からの要請によって FAO に設けられた PGHS の作業班を担当した KAHN 博士の提案であるが、各国には事前にその内容が示されていなかったこともあって、今回はその説明を聴取したことにとどめ、この具体的実施方法に関する専門家 Panel を設けることを本会議の勧告とすることとした。

(21) 勧告

本会議において出席した加盟国の一致した意見として、FAO に次の六つの事項の勧告を行うことを採択した。

(ア) FAO Plant Protection Bulletin の改善

他の科学刊行物に掲載されるほうがより適切と考えられる課題を除き、植物検疫関係者に特に参考となる事項一検疫の実施や検査・防除の指導としての項目一に重点をおくこと。(前述 (7) の関連)

(イ) 植物検疫法規ダイジェストの更新

FAO は、各国の検疫法規のダイジェストを最新のものに改めて、標準的な形式で利用しやすいルーズリーフで印刷し、各国に配布する。(前述 (13) の関連)

(ウ) 国際植物遺伝形質の交換のための検討 (前述)

(エ) 文書体制の整備

FAO は、すべての公用語で会議が進行し、working paper を提供しうるよう翻訳体制を整備すること

(オ) 国際植物検疫会議の開催

植物検疫の手法・措置及び技術について各国がその経験を交換し、情報を交流し合う必要を認め、かかる国際会議を召集する可能性を研究すること

(カ) 地域植物防疫機関の協力 (省略)

IV 我が国の植物検疫との関連

国際植物防疫条約の改正案は、今回の政府間協議の決定に基づいて条文が整理されたうえで、本年 11 月に開催が予定されている FAO 総会に上提されることになっている。FAO 当局は、今回の条約改正案は、現行条文の語句の不明確な点を正して条約の体裁を整えたにとどまり、重大な技術的変更や加盟国に新たな義務を課する

ものでないから、改正案は総会において異議なく承認されるであろうとしている。

我が国がこの条約改正を受諾する場合、当然この条約の改正案と我が国の植物検疫の根拠法である植物防疫法との整合性が検討されることになるが、その際の問題点としては次のことがあげられる。

(1) 我が国の植物防疫法では植物検疫機関を有する国から輸入する植物及び容器包装はその国の植物検査証明書を添付しなければ輸入してはならないと規定しており、この規定は罰則が適用される厳しいものとなっている。しかし、現実には栽植の用に供しない輸入植物の多くは証明書を添付していない。現行の条約においても、栽植の用に供しない植物には証明書の添付をなるべく差し控える趣旨の条文になっており、現行条約に加入した当時、植物防疫法（この法律は、条約締約の 1 年前成立している）と整合が検討された際、その当時には世界の多くの国では植物検疫機関が未設置の状況にあったので、国内法の規定に抵触することはないと考えられたであろう。しかし現在、既に世界の大部分の国が植物検疫機関を設置しており、条約改正案は、植物検疫上必要としない限り証明書の要求を行わない、特に栽植用に供さない植物について証明書の要求は最小限度とすることが明文化されることとなるので、すべての輸入植物に証明書を添付することを要求する植物防疫法の規定とは抵触し、条約改正案を受諾するに際して植物防疫法の改正が検討されることになろう。

(2) 我が国の植物検疫は、既に国内に発生していると否とを問わずすべての有害な病菌害虫を検疫の対象とし、そのうち、特に農林大臣が指定した病菌害虫は検疫の対象から除外することとしている。このいわゆる negative な方式は、世界各国の病菌害虫の発生分布が明確に把握し得ず、また、侵入定着した場合の被害が予測しにくい状況において、植物検疫の理念として妥当なものと考えられる。条約の改正案は、“Quarantine Pests”を「国家的に大きな被害を与える恐れがある病菌害虫で、国内に未発生か、または発生していても局地的であって積極的に防除している病菌害虫」と定義し、これを検疫の対象とし、そのリストを交換しあい、検疫証明書の発給に当たっては Quarantine Pests は付着していないことを証明することとしている。現行の条約においてもこうした考え方に立っているが、改正案はこのことを明確化して条文化するものである。こうした有害と考えられる特定の病菌害虫を指定して、これを検疫の対象とする positive な方式は、検疫の手段方法が明らかになり、その対象範囲が限られることにより行政としての責任が明

確になり、実際に検疫行政を施行する上では適切である。検疫対象とする病菌害虫を *negative* 方式でせばめてゆくか、*positive* 方式でとらえるかは種々意見の分かれるところであり、条約の改正案が *positive* 方式を鮮明に打ち出したから我が国の植物防疫法を直ちに改正して *positive* 方式に切りかえねばならないとは考えないが、他の国々が *positive* 方式を建前とする以上、我が国の検疫の在り方としてはすべての病菌害虫に対して完全に *free* な輸入植物を外国に要求することはできない。かねてから我が国の検疫部内でも、病菌害虫の有害度に基づいた検疫方法の検討が進められているが、1日も早くかかる検疫方法を確立して、外国との検疫体応を凶るべきであると考え。

(3) 以上とは逆に条約の改正により、我が国の国内法の規定と整合することになるとされる事項に次のことがある。現行の条約の適用範囲は、植物類の国際輸送に関与する貯蔵所・容器・運搬機関・包装材料などになっているが、植物防疫法では貯蔵所・運搬機関への植物防疫官の立ち入り権限は認めてはいるものの検査の対象は輸入植物類及びその容器包装に限られている。現行条約に加盟する際の審議の際に条約に従って法律を改正して運搬機関をも検査の対象とすべきだとの意見が一部にあったが、植物防疫法は植物を対象とするもので、船舶・飛行機は検査の対象とならないとして法律の改正は行われなかった経過があった。今回の条約改正案により、この条文に「必要と認められた時は」との語句が入り、検査対象の範囲は締結政府の認める範囲で定まることとなるので、国内法が条約と整合することとなる。

(4) 今回の条約改正により、地域植物防疫機関の活動内容が具体化され、その行動がより一層促進されることになる。SEAP は、1956 年設立され、我が国に参加の要請があったが、前述した理由によって我が国は参加をことわった。その後しばしば SEAP から強く勧誘され、SEAP の議事内容も改善され我が国も加入の必要を認めているが、地域国際機関への加入は国会承認事項であり、その手続きなどの問題から現在まで見送られてき

ている。今回の条約改正を我が国が受諾するに当たっては、国会の承認を得なければならないが、その際 SEAP 加入についてもあわせて国会で承認される機会を得ることとなる。

更に、植物検査証明書の様式の改正や再輸出証明書の様式の制定に伴って植物防疫法施行規則の改正の必要が生ずることとなる。

近年、我が国の植物検疫の対外接触の機会は頻繁になり、植物防疫官の海外への出張も多くなった。しかし、そのほとんどすべては我が国に青果物の輸出解禁を求めることに関してであり、2 国間の交渉に限られている。我が国の植物検疫の歴史においては、広く国際的視点に立って植物検疫の問題点を相互に提言し討論するといった経験は皆無に近く、わずかに 60 余年前の 1914 年ローマで開かれた「万国植物病虫害条約」に当時の農商務省農産課長伊藤梯蔵氏が出席されたという記録があるにすぎない。

今回の条約改正に関する会議でも、1973 年の *ad hoc* 会議があり、これをうけて SEAP の会議が開かれているが、我が国はこうした事前の会議に出席することもなく、今回の会議直前になってやっと出席をきめた経過からも他国に比べて立ちおくれている感を否めない。多くの国々は事前の会議で十分議論し合った上で今回の会議に臨んでおり、各自の検疫技術や施設のレベルがそう高いものとは思われないが、国際的連携によって自国の植物検疫体制を引きあげてゆこうとする意欲がうかがわれた。わずか 5 日間の会議ではあったが、世界各国の植物検疫を担当する人々の検疫についての意見を聞くことができたのは極めて幸いなことであり、この会議に出席して我が国の植物検疫を顧みると、我が国は独自の植物検疫の途を歩んできたように思われ、今回の条約改正に関する会議を契機として我が国の植物検疫が今後国際的な靱帯を強め、科学的な基盤を固めて発展するよう一層の努力をすべきであると考え。

野外におけるいもち病菌簡易接種法

農林省東北農業試験場 や え が し ひ ろ し こ ば し た か し
八重樫博志・小林尚志

はじめに

いもち病の発生しやすい時期にイネを畑苗代で育苗し、一度に多数の材料について抵抗性検定を行ういわゆる畑晩播方式には、優れた多くの利点がある。播種後むしろを掛け更に防雀網で覆う従来方式の煩わしさも、代わりに寒冷紗を使うという当場赤間技官の画期的工夫（育種学雑誌第22巻52ページ）により、その効用は一層高いものとなった。一方、この方法には、年次・場所などによる発病の不均一など改善すべき問題点も残されている。従来の自然感染による方法には、文字どおり自然条件下での結果が得られるという得難い長所がある反面、データはその時たまたま優勢であったレースの強い影響を受けることになる。この点を改善するには、野外で任意のレースを簡単に接種出来る方法が必要となるが、思いつきから前述の寒冷紗をそのまま接種にも利用することを検討したところ若干の知見が得られた。ここに紹介し御参考に供したい。なお、実験には品種オオトリ、レース N-2 を供試した。

I 適した寒冷紗及び接種方法

興農館製造のクレモナ寒冷紗 600 号、同 314 号、クレモナ遮光布 202 号を供試した。これらのいずれを用いても高率かつ均一に発病させるが、織目の粗い寒冷紗 600 号では被覆中に葉が布を突き抜けるので、寒冷紗除去の際にはなはだ不都合である。その点寒冷紗 314 号や遮光布 202 号にはその心配が無く、また、布の保水力や軽さなどの点でも優れている。なかでも寒冷紗 314 号は樹脂性糊で固められているので布に適度のかたさがあり使用に便利である。

播種後1か月くらいでイネは本葉3枚程度の大きさとなり、苗床の寒冷紗は盛り上がった状態となる。接種は苗を寒冷紗で被覆したまま上から孢子懸濁液を直接散布する方法で行うが、散布後ビニールで覆うなどの処理は特に必要ないようである。孢子懸濁液の散布は噴霧機で寒冷紗をまんべんなく濡らすように行うのが良く、じょうろなどによる方法では散布むらが出やすく適当でない。寒冷紗は接種した翌日に除去する。

II 接種量及び孢子濃度

接種する孢子懸濁液の量と苗の発病程度との関係を実験した。なるべく高率に発病させたい場合には接種量を多くする必要があるが、どの程度に発病させるかは試験の目的によって異なるので、目的に応じて接種量を変えるのが妥当と思われる。接種孢子濃度は、顕微鏡1視野（150倍）当たり5~10個程度で十分と思われる。

III 接種時期

接種時の苗が大きい場合は、接種される葉面積が広いだけに罹病株率も高くなる。しかし、本葉4枚以上の苗に寒冷紗を被覆したままおくことは、苗が折れ曲がるなど極めて不適当なので、実際上は3葉期ごろに接種し、翌日寒冷紗を除去するのが適当と思われる。気温が高まると当然のことながら罹病株率も高くなり、7月に入るとの接種では全調査株に病斑が認められるほどであった。夜温が低く自然感染の起こらないような時期でも、気温の高い午前中に孢子懸濁液の散布を行えば接種は可能で、当場（秋田県大曲市）の場合を例にあげると6月上旬でも野外で高率に発病させることが出来た。

IV 従来法との比較

野外での簡便な接種方法として普通いわゆる畑晩播方式が採られている。これは自然感染による方法であるが、更には発病を促すため罹病葉を散布する方法なども用いられている。これら従来法との比較を2~3の異なる気象条件下で行った結果が第1表及び次ページの図である（4反復中1例のみ表示）。この年の場合ではあるが、6月18日以前には自然感染がほとんど認められず、また、6月8日接種区などでは、罹病葉を散布した区においても発病が認められなかった。しかし、寒冷紗を利用したこの接種法によれば、このような条件下でも接種が可能であり、気温の上昇とともに接種は更に確実となった。晴天、曇天にかかわらず、また、少々の風や降雨があっても容易に発病させることが出来た。

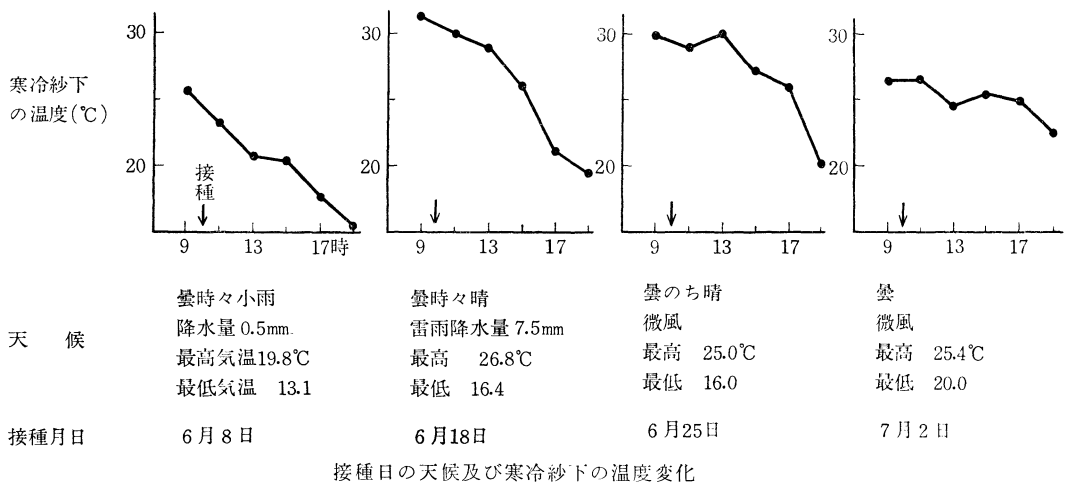
V 自然感染の影響

各試験区のレース混入状況を調査した結果が第2表である。自然感染区を除く他の試験区では、いずれもレー

第1表 従来の接種方法との比較

	接 種 月 日			
	6月8日	6月18日	6月25日	7月2日
噴霧接種区	++++++ ++++++ ++++++ +-+ + + + -+ - + - -	+++++ +++++ +++++ -+ + + - + + + + + - -	+++++ +++++ +++++ + - - + - - - + + - - -	+++++ +++++ +++++ + + + + - + + + + + - +
罹病葉散布区	----- ----- ----- ----- -----	+ - - - - - - + - + - - - - - - - - - - - - - - - -	+ + + + + + + + + - + + + + - + + + + + - - - - + -	- + + + + - + + + + + + + + + + + + + + + + + + +
自然感染区	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	+ - - - + - - - - - - + - + + - - + - - - - + - - -	- + - - + + + + + - - + + + - - + - - - + + - - - + + + - -

1株当たり総病斑数 0: -, 1~5: +, 6~10: ++, 11以上: +++



第2表 試験区内のレース混入状況

接種月日	接集レースの種類及び数 (カッコ内)							
	6月8日		6月18日		6月25日		7月2日	
	6月19日	7月10日	6月28日	7月10日	7月6日	7月16日	7月10日	7月18日
噴霧接種区	N-2 (5)	N-2 (5)	N-2 (5)	N-2 (5)	N-2 (5)	N-2 (4) C-8 (1)	N-2 (5)	N-2 (5)
罹病葉散布区		N-2 (4) C-8 (1)	N-2 (2) C-8 (2)	N-2 (2) C-8 (3)	N-2 (4)	N-1 (1) N-2 (3) C-8 (1)	N-1 (2) N-2 (3)	N-2 (1) C-1 (2) C-8 (1)
自然感染区		N-2 (4) C-8 (1)		N-2 (5)	C-8 (2)	C-8 (5)	N-2 (4) C-8 (1)	N-2 (2) C-8 (3)

ス N-2 を接種源としたが、罹病葉散布区は自然感染区と同程度のレース混在が認められた。これに対し寒冷紗の上から噴霧接種した区では自然感染の影響が少なく、野外でもある程度意図するレースで検定出来るものと思われる。

おわりに

野外における葉いもち検定法として畑晩播方式の果たした役割は大きい。問題点を改善しつつ更に発展させたものである。

播種後床面を寒冷紗で覆うだけという一見何でもないこの方法は、従来法と比べると実に相当の労力軽減をもたらした。更にこの寒冷紗をそのまま接種にも使えるな

らという虫のいい発想ではあったが、幸いにも好結果が得られた。利点としては、何といたっても手間がかからず、しかも確実に発病させうることである。また、寒冷紗被覆による保温効果は、まだ気温の低い時期での接種をも可能にし、特に自然感染の影響を避けたい場合にも、この方法で検定出来るなどがあげられる。また、この方法による接種と自然感染による方法との併用や、多数の菌株やレースを混合接種した場合などについて検討を加えれば更に効用は高まると思われる。以上の実験は4か年にわたって行ったものであるが、年次の別なくほぼ同じ結果が得られた。しかし、地域によっては接種時期など多少の調整が必要と思われる。この方法を発展させるため各位の御助言をいただければ幸いである。

新しく登録された農薬 (52.4.1~4.30)

掲載は種類名、有効成分及び含有量、商品名、登録番号(登録業者(社)名)の順。
なお、アンダラインのついた種類名は新規のもの。

『殺虫剤』

プロチオホス・EDB乳剤

プロチオホス 50%, EDB 15%

T-7.5 トクエタン乳剤

13709 (井筒屋化学産業)

ダイアジノン・BPMC粉粒剤

ダイアジノン 1%, BPMC 2%

ダイバン微粒剤 F

13710 (日本化薬), 13711 (井筒屋化学産業)

PMP粉粒剤

PMP 3%

PMP 微粒剤 F

13712 (日本化学工業), 13714 (三共), 13715 (サンケイ化学), 13716 (武田薬品工業), 13717 (中外製薬), 13718 (トモノ農薬), 13719 (北興化学工業), 13720 (三笠化学工業), 13721 (八洲化学工業), 13722 (山本農薬)

アッパ微粒剤 F

13713 (日本農薬), 13723 (クミアイ化学工業)

ダイアジノン粉剤

ダイアジノン 2%

ダイアジノン粉剤 2

13729 (井筒屋化学産業)

『殺菌剤』

トリホリン乳剤〔サブロール〕

トリホリン 15%

サブロール乳剤

13724 (武田薬品工業), 13725 (住友商事), 13726 (クミアイ化学工業)

フサライド・バリダマイシン水和剤

フサライド 20%, バリダマイシン A 5%

ラブサイドバリダシングル

13728 (武田薬品工業)

IBP・フサライド水和剤

IBP 20%, フサライド 15%

キトラブサイドゾル

13731 (クミアイ化学工業)

キャプタン・BINAPACRYL水和剤

キャプタン 60%, BINAPACRYL 15%

サンアップ水和剤

13732 (三共)

『殺虫殺菌剤』

BPMC・カルタップ・フサライド・バリダマイシン粉剤

BPMC 2%, カルタップ 2%, フサライド 2.5%, バリダマイシン A 0.3%

ラブバダンバリダ B 粉剤

13708 (武田薬品工業)

『除草剤』

ベンタゾン除草剤

ベンタゾン 10%

バサグラン粒剤

13727 (寿化成)

CAT・IPC除草剤

CAT 10%, IPC 30%

シマジン IPC 水和剤

13730 (日産化学工業)

中央だより

—農 林 省—

○昭和 52 年度病害虫発生予報第 1 号発表さる

農林省は 52 年 5 月 7 日付け 52 農蚕第 2742 号昭和 52 年度病害虫発生予報第 1 号でもって、下記作物及び病害虫の向こう約 1 か月間の発生動向の予想を発表した。

イネ：苗立枯病、苗いもち病、ニカメイチュウ、ヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイ

ムギ：さび病類、うどんこ病、赤かび病

カンキツ：そうか病、黒点病、かいよう病、ヤノネカイガラムシ、ミカンハダニ

リンゴ：モニリア病、うどんこ病、腐らん病、キンモンホソガ、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、モモハモグリガ、ハダニ類、クワシロカイガラムシ

カキ：カキミガ、フジコナカイガラムシ

チャ：白星病、炭そ病、コカクモンハマキ、チャハマキ、チャノホソガ、カンザワハダニ

果樹全般：果実加害性カメムシ類

○昭和 52 年度病害虫発生予報第 2 号発表さる

農林省は 52 年 5 月 28 日付け 52 農蚕第 3317 号昭和 52 年度病害虫発生予報第 2 号でもって、下記作物及

び病害虫の向こう約 1 か月間の発生動向の予想を発表した。

イネ：苗立枯病、いもち病、黄化萎縮病、ヒメトビウンカと縞葉枯病及びびくろすじ萎縮病、ツマグロヨコバイと萎縮病及び黄萎病、ニカメイチュウ、セジロウンカ及びトビロウンカ、イネハモグリバエ、イネヒメハモグリバエ、イネカラバエ、イネドロオイムシ

ムギ：赤かび病

ジャガイモ：疫病

カンキツ：そうか病、黒点病、かいよう病、ヤノネカイガラムシ、ミカンハダニ

リンゴ：モニリア病、うどんこ病、斑点落葉病、腐らん病、モモシンクイガ、コカクモンハマキ、キンモンホソガ、ハダニ類

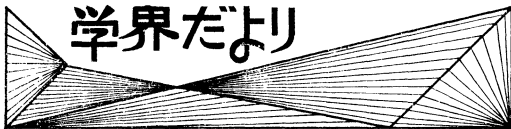
ナシ：黒斑病、黒星病、シンクイムシ類、コカクモンハマキ、ハダニ類、クワコナカイガラムシ

モモ：黒星病、せん孔細菌病、灰星病、モモハモグリガ、ハダニ類、クワシロカイガラムシ

ブドウ：黒とう病、灰色かび病、フタテンヒメヨコバイ
カキ：炭そ病：うどんこ病、カキミガ、フジコナカイガラムシ

チャ：白星病、炭そ病、もち病、コカクモンハマキ、チャハマキ、チャノホソガ、チャノミドリヒメヨコバイ、カンザワハダニ

果樹全般：果実加害性カメムシ類



学界だより

○日本植物病理学会夏季関東部会開催のお知らせ

期 日：52 年 7 月 22 日 (金) 午前 9 時 30 分～

会 場：東京農工大学農学部(一般教育部視聴覚教室)
府中市幸町 3 の 5 の 8

会 費：500 円

連絡先：日本植物病理学会関東部会事務取扱所
東京農工大学農学部植物病理学教室内

住所 上記

電話 0423-64-3311 (内線 401 または 402)

植 物 防 疫

昭和 52 年

6 月 号

(毎月 1 回 30 日発行)

—禁 転 載—

第 31 巻 昭和 52 年 6 月 25 日印刷
第 6 号 昭和 52 年 6 月 30 日発行

編 集 人 植物防疫編集委員会

発 行 人 遠 藤 武 雄

印 刷 所 株式会社 双文社印刷所
東京都板橋区熊野町 13-11

実費 300 円 送料 29 円 1 か年 4,000 円
(送料共概算)

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

社 団 日 本 植 物 防 疫 協 会

電 話 東京 (03) 944-1561~4 番
振 替 東京 1-177867 番

殺菌剤

トップジンM
ラビライト
トリアジン
ホーマイ
日曹プラントバックス

殺ダニ剤

シトラゾン
マイトラン
クイックロン

殺虫剤

ホスピット75
ホスベル
日曹ホスベルWP
ジェットVP
アンレス
ビーナイン
カルクロン
ラビデンSS
ケミクロンG

その他

増収を約束する

日曹の農薬



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1 千100
支店 大阪市東区北浜2-9-0 千541

本会発行図書

全面増補改訂の新版刊行!!

農薬ハンドブック 1976年版

福永一夫（理化学研究所主任研究員）編集
農業技術研究所農薬科・農薬検査所等担当技官執筆

2,800円 送料 160円

B6判 504ページ 美装幀 ビニールカバー付

現在市販されている農薬を殺虫剤、殺菌剤、殺虫殺菌剤、除草剤、殺そ剤、植物成長調整剤、忌避剤、誘引剤、展着剤などに分け、各薬剤の作用特性、毒性・残留性、製剤（主な商品名を入れた剤型別薬剤の紹介）、適用病害虫、取り扱い上の注意などの解説を中心とし、ほかに一般名・商品名、化学名・化学構造式・物理化学的性質、毒性・残留性を表とした農薬成分一覧表、農薬残留基準・農薬登録保留基準・農薬安全使用基準の解説、殺虫剤・殺菌剤・除草剤を対象作物別に表とした対象作物別使用薬剤一覧表、薬剤名・商品名・一般名・化学名よりひける索引を付した植物防疫関係者座右の書!!

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

日本の植物防疫

堀 正侃・石倉秀次 編・監修 1,500 円 送料 200 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

農薬の科学と応用

浅川 勝・岩田俊一・遠藤武雄 編
松中昭一・脇本 哲

6,200 円 送料 480 円

A 5 判 847 ページ 上製本・箱入

農薬の性質、作用機作、毒性、検定法、特性と効力など、農薬の科学的な解説を第1編とし、使用法としての農薬の選定、調製法、注意事項などと病害虫及び有害動物について作物別に病害虫の生態、防除のポイント、防除薬剤とその使い方、また、雑草については作物別に主要雑草、除草剤利用のポイント、防除薬剤とその使い方を第2編におこみ、関係法規、通達を付録とした植物防疫関係者座右の書

種馬铃薯技術 ハンドブック

500 円 送料 160 円

A 5 判 口絵カラー写真 8 ページ

(21 枚) 本文 148 ページ

永年作物線虫防除基準

70 円 送料 60 円

新書版 28 ページ

南方定点観測船上の飛来昆虫
調査ならびにセジロウカの
異常飛来と発生源に関する記
録

180 円 送料 120 円

B 5 判 36 ページ

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

日本新農薬物語

日本植物防疫協会理事長 堀 正侃 著 4,000 円 送料 440 円

A 5 判 622 ページ 上製本・箱入

我が国で開発または実用化された農薬 103 薬剤について、その出現の背景や当時の雰囲気、開発の裏話、苦心談などをまとめた書

農薬要覧

農林省農蚕園芸局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

好評発売中! ご注文はお早目に!

— 1976 年版 —

B 6 判 510 ページ タイプオフセット印刷

実費 2,200 円 送料 160 円

— 主 な 目 次 —

- I 農薬の生産、出荷
品目別生産、出荷数量、金額 製剤形態別生産数量、金額
主要農薬原体生産数量 50年度会社別農薬出荷数量 など
- II 農薬の輸入、輸出
品目別輸入数量 品目別輸出数量 仕向地別輸出金額など
- III 農薬の流通
県別農薬出荷金額 50年度農薬品目別、県別出荷数量 など
- IV 登録農薬
50年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
水稻主要病害虫の発生・防除面積 空中散布実施状況 防
除機械設置台数 法定森林病害虫の被害・数量 など
- VII 付 録
法律 名簿 年表

—1975年版— 実費2,000円 送料160円

—1974年版— 実費1,700円 送料160円

—1973年版— 実費1,400円 送料160円

—1972年版— 実費1,300円 送料160円

—1971年版— 実費1,100円 送料160円

—1970年版— 実費 850円 送料 160円

—1966年版— 実費 480円 送料 160円

—1965年版— 実費 400円 送料 160円

—1964年版— 実費 340円 送料 160円

—1963, 1967, 1968, 1969年版—

品切絶版

お申込みは前金（現金・小為替・振替）で本会へ

使って安心、シエルの農薬

コナガによく効く……………

ランガード[®]水和剤

- コナガ、アオムシなどの鱗翅目害虫によく効く、有機燐殺虫剤です。
- 速効性があり効果の持続期間も長く、安定した効きめがあります。
- おちのチャノホソガ、コカクモンハマキにも効力を発揮します。

野菜害虫防除に……………

ガードサイド[®]水和剤

- タバコガ、アメリカシロヒトリなど鱗翅目幼虫にすぐれた効果を示します。
- 人畜毒性は極めて低い安全農薬です。

土壌害虫の総合防除に……………

ビニフェート[®]粉 剤

- 畑の起耕前に土壌施用する殺虫剤です。

移植野菜の除草に……………

畑の化粧品

プラナビアン[®]水和剤

- 移植直後に施用できます。
- 作物の茎葉にかかっても葉害のおそれがありません。

土壌線虫と土壌病害に……………

ネマクロペン[®]油 剤

- 一度の処理で土壌線虫と土壌病害が同時に防除できる省力的農薬です。



シエル化学

東京都千代田区霞が関3-2-5
札幌・名古屋・大阪・福岡・掛川工場

いもち

手まきで、長い確実な効果を発揮。

パーッと手軽にまけて、6~7週間の持続効果。粉剤2~3回分に相当する効果を示します。

しかも、安全性が高く安心して使える。

散布適期の幅が広く、稲や他の作物に薬害を起こす心配もなく、また人畜・魚介類にも安全です。

だから…

フジワン[®]粒剤

葉いもち(本田)防除

使用薬量：10アール当り 3 kg
使用時期：初発の7~10日前が最適

穂いもち防除

使用薬量：10アール当り 4 kg
使用時期：出穂10~30日前(20日前が最適)

予防と治療のダブル効果

フジワン[®]乳剤

●空中散布(LVC)に最適。

[®]は日本農薬の登録商標です。



フジワンのシンボルマークです。



日本農薬株式会社
〒103 東京都中央区日本橋1-2-5栄太楼ビル



は信頼のマーク



予防に優る防除なし
果樹・そ菜病害防除の基幹薬剤

キノドール® 水和剤 40

殺虫・殺ダニ 1剤で数種の剤の効力を併せ持つ

トーラック 乳剤

宿根草の省力防除に
好評!粒状除草剤

カソロン 粒剤 6.7

人畜・作物・天敵・魚に安全
理想のダニ剤

デデオン 乳剤
水和剤

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

緑化樹木の病害虫



新刊!

(上) 病害とその防除

小林 享夫 著

農林省林業試験場

樹病研究室長・農博

カラー図説 4ページ

A 5判240ページ写真300葉

定価2,500円(送料実費)

●花と緑を護るために... 病気や害虫を防ぎ抑えるには発生した病害虫の種類を正しく診断することが大切です。本書は花木・緑化木の栽培や緑地の造成管理にたずさわる方や、家庭で庭木を楽しむ方々が、ひと目で診断できるよう、豊富な写真とともにやさしく解説した実用書です。

- 樹種別に配列した実用的な構成
- 豊富な写真を使った具体的記述
- 樹種別病名索引・病原体学名索引付

緑化樹木の病害虫①害虫とその防除(小林富士雄著)は本年9月刊行予定です。あわせてご利用ください。

日本林業技術協会 〒102東京都千代田区六番町7番地 電話(03)261-5281(代) 振替東京03-60448

ゆたかな実り＝明治の農薬

強い力がなが～くつづく

いもち病に！オリゼメート粒剤

野菜・かんきつ・ももの
細菌性病害防除に

アグレプト水和剤

イネしらはがれ病防除に

フェナジン 水和剤・粉剤

デラウェアの種なしと熟期促進に
野菜の成長促進・早出しに

ジベレリン明治



明治製菓株式会社
東京都中央区京橋2-8

昭和五十二年
九月六日
発行
第三十一卷
第六号
（毎月一回）
植物防疫
郵便物
認可

すばらしい効きめ

除草のきめ手

クミリードSM粒剤

強力水田中期除草剤

- ノビエ・コナギ・マツバイ・ホタルイ・ミズガヤツリ・ウリカワの除草に適します。
- ウキクサ・モ類に有効で水田をきれいにします。
- 処理適期の幅が広く効力が長期間持続します。
- 普通移植、稚苗移植水稻に使用できます。
- 初期除草剤との体系処理をすれば、一層安全確実です。
- 人畜、魚介類に高い安全性があります。

使用薬量：10アール当り3～4kg（壤土～埴土）

使用時期：普通移植水稻＝田植後10～20日
稚苗移植水稻＝田植後15～20日

定評の姉妹品

- ★サターンS粒剤
- ★サターンM粒剤も……どうぞ。



取扱い
農協・県経済連・全農

自然に学び自然を守る



クマイイ化学

■お問合わせは 東京都台東区池之端1-4-26

実費三〇〇円（送料二九円）