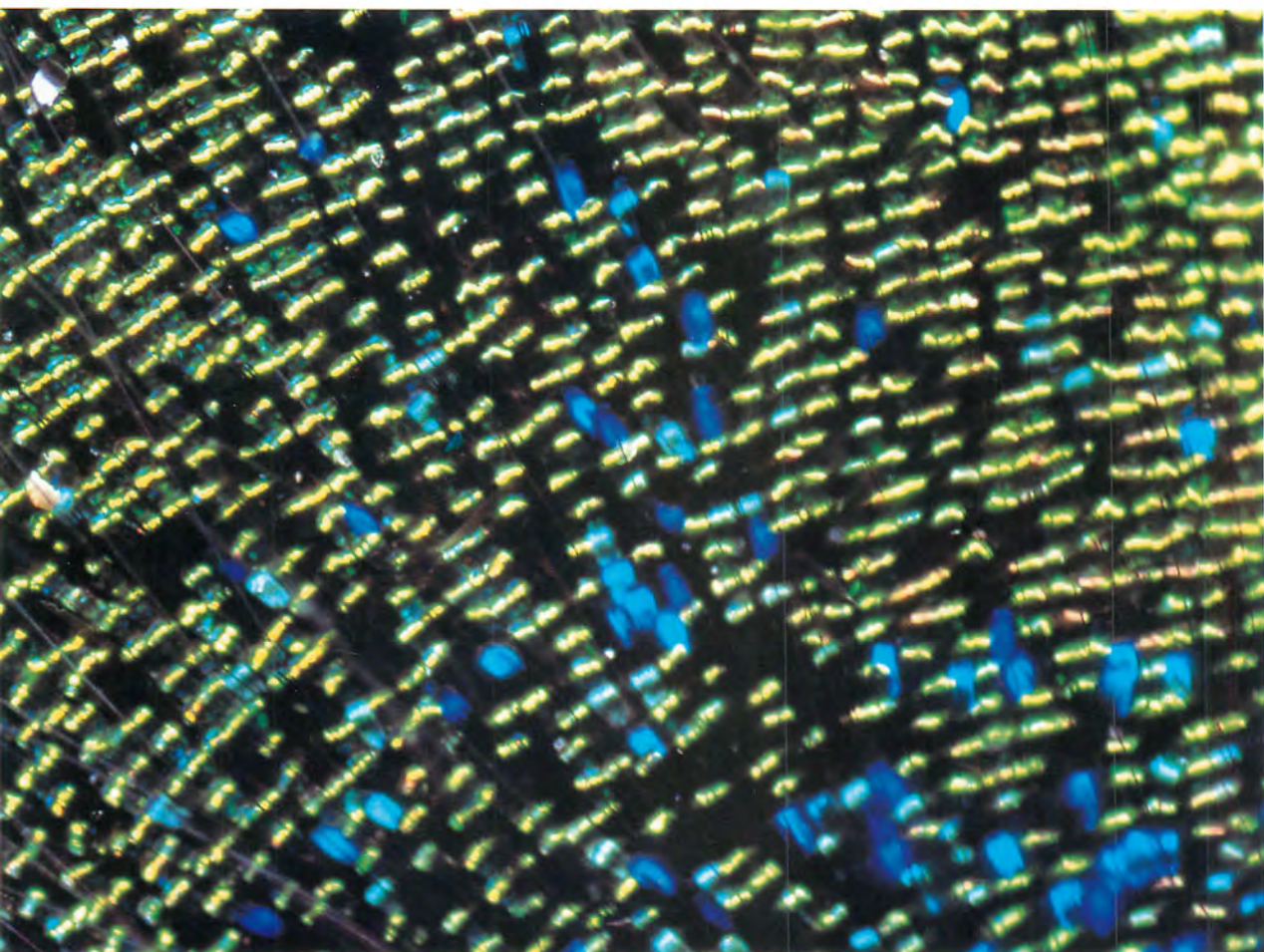


ISSN 0037-4091

植物防疫

平成
七年
二月
二十五日
印刷
第四十九卷
第三号



1995 **3** VOL 49

畑のチャンピオン、 ガゼットくん。

野菜・畑作害虫をノックアウト

特 長

- 抵抗性コナガ、キスジノミハムシ、ミナミキイロアザミウマなど難防除害虫に優れた効果を示します。
- かんしょやいちごのコガネムシ類(幼虫)、さとうきびのハリガネムシなど土壌害虫にすぐれた効果を示します。
- 優れた浸透移行性により、薬剤のかかりにくい部分でも十分な効果を示します。
- 優れた残効性により防除回数を減らすことが可能です。



ガゼット® 粒剤

カルボスルファン…3.0%

®は米国FMC社の登録商標です。



日産化学



原体供給元

FMCコーポレーション

省力・経済防除。
 水稻初期害虫を
 同時にノックアウト。



- ★高い浸透移行作用により、イネミズゾウムシ成虫・幼虫を強力に防除します。
- ★初期害虫であるヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイ、イネドロオイムシなどを同時に防除できます。
- ★残効が長いので薬剤の使用回数を減らすことができるので経済的です。
- ★箱施用なので省力的です。薬害が出にくいので田植3日前から直前まで使用できます。



ガゼットくん



ガゼット® 粒剤

カルボスルファン…3.0%

®は米国FMC社の登録商標です。



日産化学



原体供給元
FMCコーポレーション



あなたの喜びが、私たちの喜びです。



研究開発のいちばんの大きなテーマは、あなたの満足です。

効果、品質、安全。すべての面において最良の製品であること。

私たちの企業のテーマはここにあります。

そしてそれをよりレベルの高い次元で実現するために、絶え間ない研究開発を続けています。

生産から販売さらには消費という、私たちのお届けする製品に関わるあらゆる場に

喜びをもたらすために、笑顔をもたらすために、私たちは努力を惜しみません。

私たちは日本サイアナミッドです。

日本サイアナミッド株式会社

東京本社 東京都港区六本木1-4-30 六本木25森ビル 〒106 TEL.03-3586-9712

田原研究所 愛知県渥美郡田原町緑ヶ浜1-1 〒441-34 TEL.05312-2-3141

掛川工場 静岡県掛川市細谷字山合635-15 〒436-01 TEL.0537-26-3721

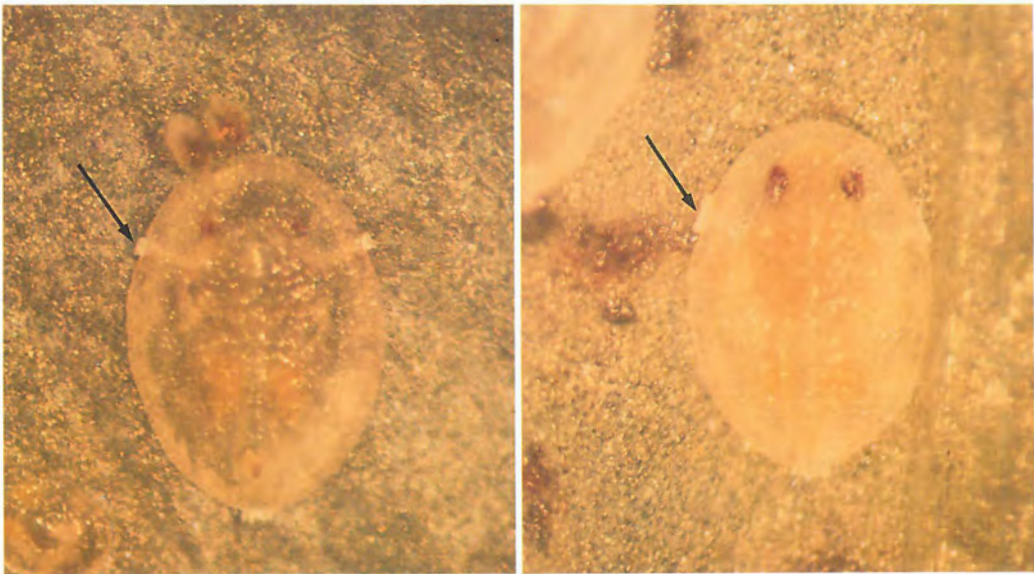
フリーダイヤル

0120-22-3388

※弊社の製品をお使いの際は、①使用前にはラベルをよく読んでください。②ラベルの記載以外には使用しないでください。③小児の手の届く所には置かないでください。

タバココナジラミ新系統の発生

松井正春氏原図（本文21ページ参照）



シルバーリーフコナジラミ（左）とタバココナジラミ（右）の胸部ワックス突起（矢印）

寒天葉片法による柄子殻，柄胞子の大量形成について

岸 國平氏原図（本文39ページ参照）



①Ascochyta melonis の柄胞子溢出（クチナシ葉片上）

●Phomopsis sp.の胞子角（クチナシ葉片上）

②Phomopsis sp.の柄胞子溢出（アジサイ葉片上）

●Pestalotiopsis sp.の分生子形成（サクラ葉片上）

新しい防除シーン：を提案します。

フェロモン製剤は
新しい防除シーンを
提案します。

害虫の発生を予察する。
交信を攪乱して交尾を阻害する。
大量に誘引して防除する。

害虫の抵抗性を
発達させることがなく、
また殺虫剤の
散布回数を軽減する。

サンケイ化学のフェロモン製剤

【交信攪乱用製剤】

- コナガコン®(コナガ用)
- ヨトウコン®-S
(シロイチモジヨトウ用)

【大量誘致用製剤】

- アリモドキコール®
(アリモドキゾウムシ用)
- オキメラノコール®
(オキナワカンシャクシコメツキ用)

【発生予察用製剤】

- コドリリングコール®(コドリガ用)
- SEルアー®(ニカメイガ、コナガ、
シロイチモジヨトウ、カブラヤガ、
モモハモグリガ、キンモンホソガ、
チャノホソガ、シバツトガ、
スジキリヨトウ、ヒメコガネ、
アリモドキゾウムシ用)

※は登録商標



サンケイ化学株式会社

本社：〒890 鹿児島市唐湊4-17-6

東京本社：〒110 東京都台東区東上野6-1-7(MSKビル)

☎(0992)54-1161

☎(03)3845-7951



地球の仲間

ホクコー

仮面



つげにとられてる中、マントをひ
るがえて地球へと飛び立ってい
きました。
地球が、ホクコー仮面の魔法のリ
フレッシュャワーで元気を取り
戻したのは、それからわずか3
日後のことでした。



《宇宙委員会》
それは広い宇宙の
さまざまな問題を審議する
宇宙委員会でのことでした。
その日、エンマ
大王のような
顔をした議長
が重たくこ
う言いました。
「次の議題は、
例の地球の件
だ。病気になる
たのですぐ救援を頼むと言ってきた
のだから……」
宇宙リフレッシュ特命隊のホクキ仮面
がこう言いました。
「私が3光年前に近くを通った時は元
氣そうでしたよ。きっとデタラメですよ。」



隣にいたホクキ仮面も言いました。
「もしホントに病氣だとしても、自分た
ちが戦争をしたり、ぜいたくしすぎて
そうなったんです。自業自得。放ってお
くのが一番です。」
「もし病氣がひどくなつてダメになつても、
宇宙にはこんなにたくさん星がある
のだから、いいじゃないですか一つくらい。」
その時、「とんでもない」と立ち上がった
のは、一番若いホクコー仮面でした。
「地球は宇宙の中でも最も美しい星。
海も空も大地も、すば
らしい生命に満ちてい
る。地球は宇宙のかけ
がえのない財産なん
だ！」
そう言い
残すと、
全員があ



北興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本石町4-4-20

高温多湿で病害虫、雑草の多い日本では、農薬のない農業は成り立ちません。

植物防疫

Shokubutu bōeki
(Plant Protection)

第 49 卷 第 3 号

平成 7 年 3 月号

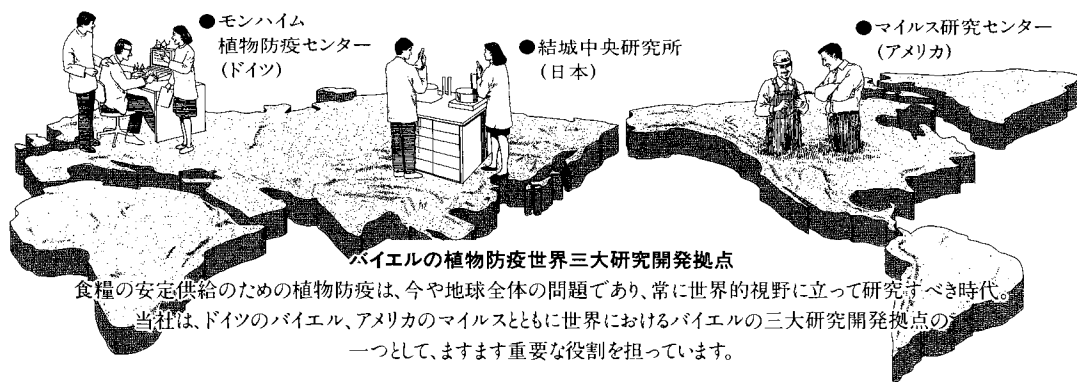
目 次

平成 6 年度に注目された病害虫防除薬剤	社団法人日本植物防疫協会試験事業部	1
シリングマイシン類の毒性と病理学的意義	田村勝徳・山口 勇・寺岡 徹	13
キウイフルーツかいよう病の発生生態——発生源と伝染——	牛山 欽司	17
タバココナジラミ新系統（仮称：シルバーリーフコナジラミ）の発生とその防除対策	松井 正春	21
新規 N-ピリミジニルアニリン系化合物、メパニピリムとその作用機構	三浦 一郎	25
ヨトウムシ類の最近の発生と防除上の問題点	広瀬 拓也	30
タイのトウガラシとウリ類に発生するウイルス病	野田千代一	34
（リレー随筆）植物検疫の現場から（9）——輸入木材検疫もやま話——	鈴木 貢	38
植物防疫基礎講座		
寒天葉片法による柄子殻、柄孢子の大量形成について	岸 國平	39
新しく登録された農薬（7.1.1～1.31）		40
中央だより	お知らせ	29
主な次号予告		12

表紙：カラスアゲハ鱗粉の拡大図

自然の恵みをより豊かにするために。

「確かさ」を追求…バイエルの農薬



新しい時代のニーズに合った 夢の新殺虫剤

アドマイヤー®

Bayer

日本バイエルアグロケム株式会社
東京都港区高輪4-10-8 108

美しい穂の仕上げをお手伝いします。

田植から収穫までにいろいろな病原菌が
イネの生育や米の品質に悪い影響を与えています。
ブラシン剤は、いもち病・ごま葉枯病をはじめ米の品質を低下させる
穂枯れ性病害に幅広く作用して美しい穂に仕上がります。

●いもち病・ごま葉枯病・変色米・紅変米に

ブラシン®

BLASIN
農業は正しく使いましょう。



いもち病菌

ごま葉枯病菌

すじ葉枯病菌

アルタナリア菌 (褐変穂起因菌)

カーブラリア菌 (変色米起因菌)

エピコッカム菌 (紅変米起因菌)

すみ黒穂病菌

●殺虫剤・殺菌剤の混合剤も取り揃えています。



新発売

水稻の広域防除に空中散布専用剤

ブラシン® ザル



武田薬品工業株式会社 アグロ事業部 〒103 東京都中央区日本橋2丁目12番10号

平成 6 年度に注目された病害虫防除薬剤

社団法人日本植物防疫協会試験事業部

平成 6 年度（1994）の委託試験は一般委託試験，リンゴ，カンキツ，落葉果樹，茶，芝草，桑の各農薬連絡試験及び平成 6 年度から発足した生物農薬連絡試験が実施された。このうち生物農薬連絡試験を除く各試験の成績検討は昨年 10 月～12 月に行われた。生物農薬（BT 剤は除く）については試験の実施時期が秋冬期にわたるものもあるため成績の検討はこの 3 月に行われる。さて，検討が終了している委託薬剤数は殺虫剤で 472 剤，殺菌剤は 440 剤であり，その内新規剤の単剤は殺虫剤で 26 剤（BT 剤を含む），殺菌剤は 30 剤であった（表-1）。それぞれの成績検討会では，各薬剤の効果・薬害を中心にその実用性をめぐって検討が行われた。そこで特に注目された剤をあげると，殺虫剤ではアドマイヤーと同系統のクロロニコチル系化合物を有効成分とした比較的残効性の長い剤が，また，殺菌剤では菌の呼吸阻害を作用機作にもつストロビルリン構造をもったメトキシアクリレート系化合物であったが，6 年度に実施された試験は例年のごとく，すでに評価の定まった薬剤や略定まった評価を得ている薬剤の継続試験や適用拡大試験がその大半を占めているともあって，実用性ありとされた剤，効果が期待されるが継続と判断された薬剤は多数にのぼった。その中から上記の薬剤も含め新規薬剤に重点をおきながら 6 年度に注目された薬剤を表-2 に列記した。また，登

表-1 平成 6 年度委託試験薬剤数（効果試験）

試験区分		殺虫剤	殺菌剤
一般委託試験	イネ・ムギ	87 (3)	118 (12)
	ヤサイ	182 (8)〔8〕	127 (7)
連絡試験	リンゴ農薬	39 (4)〔1〕	48 (8)
	カンキツ農薬	31 (3)	26 (8)
	落葉果樹農薬	51 (5)	71 (6)
	茶農薬	46 (4)〔6〕	25 (1)
	芝草農薬	35 (1)〔3〕	25 (1)
	桑農薬	1	—
合 計		472	440

（註）（ ）内数字は新規化合物剤数，〔 〕は新規 BT 剤数。いずれもそれぞれの総数に含まれている。

録農薬の少ない作物，病害虫，全く新しい領域や新しい薬剤施用法へそれぞれ該当する薬剤及び臭化メチル代替剤，新製剤についても関心がもたれるところでもあり，これらについて有望とみられた薬剤を表-3 に列記した。ただし表-2 に挙げた薬剤は表-3 からは省いた。なお，表-2，3 に挙げた薬剤の中には試験を継続しさらに効果を確認する必要のある薬剤もあることを重ねて付記する。

表-2 平成 6 年度に注目された病害虫防除薬剤（その I）

〔殺虫剤〕

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
AKD-1022 水和剤	新規化合物 10.0%	なす，とまと：タバコナジラムシ，アブラムシ ねぎ：アザミウマ	1000 倍散布	クロロニコチル系
AKD-1022 粒剤	〃 1.0%	なす，きゅうり：アブラムシ類 なす：ミナミキイロアザミウマ	1 g/株 植穴土壌添加	同上
AKD-2023 フロアブル	2-(acetyloxy)-3-dodecyl-1, 4-naphthalenedione 15%	なす，うり：ハダニ類 りんご：ナミハダニ，ハダニ	1000, 1500 倍散布 1500 倍〃	
AKD-2025 乳剤	フブフェンブロックス 8.5% テトラジメホン 6.5%	りんご：ハダニ，ナミハダニ	1500 倍散布	

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
アフーム乳剤	エマメクチンベンゾエート 1.0%	ちゃ：コカクモンハマキ、 ホソガ、ヨモギエダシヤ ク、チャノキイロアザミウ マ	1000, 2000 倍散布	
ANS-118 粉剤 DL 0.3	ANS-118 0.3%	いね：ニカメイチュウ いね：コブノメイガ	3.4 kg/10 a 散布 4 kg/10 a //	リン翅目の幼虫に優れた効 力を示す。
CG-184 水和剤	新規化合物 25.0%	いね：ウンカ、ツマグロ いね：カメムシ ばれいしょ、とまと、きゅ うり：アブラムシ とまと、きゅうり：コナジ ラミ	2000 倍散布 2000,3000 倍 // 1500~3000 倍散布 2000~3000 倍 //	半翅目害虫のみに特異的に 作用する化合物。
CG-184 粉剤	新規化合物 0.5%	いね：ウンカ、ツマグロ	4 kg/10 a 散布	同上
CG-184 粒剤	新規化合物 3.0%	いね：ウンカ、ツマグロ きゅうり、とまと：アブラ ムシ、コナジラミ	50 g/箱 移植前 3 日~当 日 1~2 g/株 育苗期 株元処 理	
DEI-9101 20%フロ アブル	新規化合物 20.0%	りんご：シンクイ、ハマキ ムシ類、キンモンホソガ、 ギンモンハモグリガ	2000 倍散布	従来の殺虫剤とは違う新し い構造式の新規化合物。
DEI-9101 25%顆粒 水和剤	新規化合物 25%	アブラナ科：アオムシ、ヨ トウ、コナガ；ねぎ：アザ ミウマ	2500~5000 倍散布	同上
IKI-1850 水和剤	新規化合物 10.0%	なす：アブラムシ	1000 倍散布	クロロニコチル系
IKI-1850 粉剤 DL	新規化合物 0.25%	いね：ツマグロヨコバイ	4 kg/10 a 散布	同上
コテツフロアブル	クロルフェナビル 10.0%	きゅうり、いちご、花き 類：ハダニ；なす：ホコリ ダニ きゃべつ：ヨトウ、 ギンウワバ	2000 倍散布	フェニルピロール/ピテゾ ール系剤
マッチ乳剤	ルフェヌロン 5.0%	きゃべつ、はくさい：アオ ムシ、コナガ；きゃべつ： ヨトウ；りんご：キンモン ホソガ；ちゃ：ヨモギエダ シヤク、チャノキイロアザ ミウマ ちゃ：コカクモンハマキ、 ハマキ	2000, 3000 倍散布 3000 倍 //	IGR 剤
ミミツク水和剤	テブフェノジド 40.0%	しば：スジキリヨトウ、ツ トガ	4000 倍 0.3 l/m ² 散布	芝草専用剤
モスピラン水溶剤 (NI-25 水和剤)	アセタミプリド 20.0% 新規化合物 0.25% クロルフェナビル 10.0% ルフェヌロン 5.0%	うり類：コナジラミ；ば ら、きく：アブラムシ；ブ ロッコリー：アオムシ、コ ナガ；ねぎ：アザミウマ； きく：ミナミキイロアザミ ウマ；ポインセチア：タバ ココナジラミ；つつじ：グ ンバイ はくさい、レタス、ブロッ コリー：アブラムシ びわ：アブラムシ	2000 倍散布 2000~4000 倍散布 2000 倍散布	クロロニコチル系

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
モスピラン粒剤 (NI-25 粒剤)	アセタミプリド 2.0%	なす：アブラムシ きゅうり：アブラムシ はくさい、ブロッコリー： アブラムシ；ブロッコリー： アオムシ ブロッコリー：コナガ	0.5 g/株 植穴処理 0.5 g/株 定植時株元 1 g/株 植え穴混和 2 g/株 //	同上
MR ジョーカーEW	シラフルオフェン 19.0%	いね：ウンカ、ツマグロ、 カメムシ、イナゴ	500 倍 25 l/10 a 散布	速度連動式地上液剤少量散布装置使用。
MR ジョーカー粒剤	シラフルオフェン 1.0%	いね：ドロオイムシ	3 kg/10 a 散布	
MTI-732 MC	ハルフェンブロックス 5.0%	りんご：ハダニ、ナミハダニ； かんきつ：ミカンハダニ； ちゃ：ミドリヒメヨコバイ、 カンザワハダニ ちゃ：チャノキイロアザミウマ	1000 倍散布 2000 倍散布	合成ピレスロイド剤
マイトクリーン (SU-9118 SC)	ピリミジフェン 4.0%	りんご：ハダニ、ナミハダニ もも：ハダニ	1500, 2000 倍散布 1000, 2000 倍散布	
NI-25 くん煙剤	アセタミプリド 15.0%	すいか、メロン、ピーマン、 きく：アブラムシ すいか、メロン：ミナミキイロアザミウマ とまと：タバココナジラミ	50 g/400 m ³	クロロニコチニル系
NI-25 錠剤	アセタミプリド 6.7%	きゅうり、きく：アブラムシ きゅうり：ミナミキイロアザミウマ	1 錠/株 株元埋め込み	同上
RPA-C 30 粒剤 1	フィプロニル 1.0%	いね：ウンカ類、コブノメイガ、 イネミズゾウムシ いね：ツマグロ、ドロオイ、 ニカメイチュウ、ツトムシ、 ヒメハモグリ いね：イナゴ類	50 g/箱 移植 3 日前～当日 // 移植当日 // 3 日前	従来の殺虫剤に属さない、全く新しい基本骨格を持つ新規剤で残効長い。
S-1833 粉剤 DL	新規化合物 0.3%	いね：ウンカ、ヨコバイ、 カメムシ、イナゴ類	4 kg/10 a 散布	
S-1910 乳剤	新規化合物 10.0%	はくさい、だいこん、キャベツ： コナガ	1000 倍散布	
SI-9204 粒剤	新規化合物 1.0%	だいこん：キスジノミハムシ	6 kg/10 a 播溝混和	
TI-304 水溶剤	ニテンピラム 10.0%	ばれいしょ、なす、うり類： アブラムシ；なす：ミナミキイロアザミウマ すいか：ミナミキイロアザミウマ とまと、きゅうり、メロン： コナジラミ；ピーマン、 だいこん：アブラムシ	2000 倍散布 1000 倍 // 1000～2000 倍 //	クロロニコチニル系

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
TI-304 粒剤	ニテンピラム 1.0%	いちご、とまと：アブラムシ メロン、スイカ、ピーマン：アブラムシ；メロン、ピーマン：ミナミキイロアザミウマ；きゅうり、メロン：オンシツコナジラミ	1 g/株 植穴土壌混和 1,2 g/株 //	同上
TI-304 バダン 粉剤 DL	ニテンピラム 0.25% カルタップ塩酸塩 2.0%	いね：ニカメイチュウ、コブノメイガ	3 kg/10 a 散布	同上
TI-304 バダンバリダ 粉剤 DL	ニテンピラム 0.25% カルタップ塩酸塩 2.0% バリダマイシン A 0.3%	いね：ウンカ、ヨコバイ、ニカメイチュウ、コブノメイガ	4 kg/10 a 散布	同上
YI-5301 SC	新規化合物 10.0%	なす、きゅうり、あずき、ホップ：ハダニ；りんご：ハダニ、ナミハダニ；おうとう：ハダニ	2000 倍散布	殺ダニ専用剤
KM-303 フロアブル	B. T. (死菌)	なす、ピーマン：ハスモンヨトウ いちご：ハスモンヨトウ	250, 500 倍散布 125~500 倍 //	
NC-1107 フロアブル	B. T. (生菌)	きゃべつ：アオムシ、コナガ、ヨトウ	1000 倍散布	
NC-1108 水和剤	B. T. (生菌)	きゃべつ：アオムシ、コナガ、ヨトウ	1000 倍散布	
NN-9401 水和剤	B. T.	きゃべつ、はくさい：アオムシ、コナガ	1000 倍散布	
NN-9402 顆粒水和剤	B. T.	きゃべつ、はくさい：アオムシ、コナガ	1000~2000 倍散布	
SB-707 水和顆粒	B. T. (生菌)	ピーマン：タバコガ ちゃ：コカクモンハマキ しば：スジキリヨトウ しば：ツトガ ちゃ：ヨモギエダシヤク	500 倍散布 2000 倍散布 2000 倍 0.3 l/m ² 散布 1000, 2000 倍 //	
ゼンターリ顆粒水和剤 (TMI-921)	B. T. (生芽胞と産生結晶毒素) 10.3%	きゃべつ：アオムシ、コナガ、ヨトウ；だいこん：アオムシ だいこん：コナガ、ヨトウ りんご：ハマキムシ；ちゃ：チャハマキ、ハマキ しば：スジキリヨトウ、ツトガ	1000, 2000 倍散布 1000 倍 // 1000, 2000 倍 0.3 l/m ² //	

〔殺菌剤〕

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
BAS-490 ドライフロアブル	新規化合物 47.0%	リング：うどんこ，黒星 〃：モニリア 〃：赤星 〃：黒点 〃：斑点落葉 カンキツ：そうか，黒点，灰色かび キウイ：灰色かび；ナシ：黒斑；モモ：灰星，黒星，ウメ：黒星；カキ：うどんこ，炭そ ナシ：黒星；カキ：角斑落葉 ブドウ：黒とう，べと，枝膨	3000 倍散布 1000 倍〃 1500 倍〃 1000, 3000 倍〃 1500, 2000 倍〃 2000, 3000 倍〃 2000 倍〃 3000 倍〃 2000, 3000 倍〃	新規の呼吸阻害剤として注目されるストロビルリン構造をもつメトキシアクリレート系薬剤。抗菌スペクトラムも幅広く，総合防除剤として期待される。
BAS-490 フロアブル	新規化合物 470 g/l	ムギ：うどんこ，赤カビ ムギ：紅色雪腐，雪腐小粒菌核 キュウリ：べと キュウリ，カボチャ，ピーマン：うどんこ ネギ：さび；バラ：黒星 シュンギク，ホウレンソウ：べと；キク：白さび	2000, 3000 倍散布 2000 倍〃 2000, 3000 倍〃 3000 倍〃 2000 倍〃 1000 倍〃	同上
CG-93 水和剤	オキシニック酸 20%，フルジオキシニル 2.5%	イネ：ばか苗	種子消毒 7.5 倍 3% 吹き付け 種子消毒 0.5% 湿粉衣	新規化合物「フルジオニル」は，フェニピロール系新規殺菌剤。子のう菌，担子菌，不完全菌に有効。
CG-173 フロアブル 20	フルジオキシニル 20%	イチゴ：灰色かび	1000, 1500 倍散布	同上
CG-201 顆粒水和剤	新規化合物 47.0%	リング：斑点落葉，うどんこ，モニリア リング：黒星	1000 倍散布 2000 倍〃	Pyrimidinamine 系新規化合物。
DS-9201 SC	TPN 400 g/l，シモキサニル 150 g/l	パレイショ：疫 キュウリ，メロン：べと トマト：疫 ハクサイ：べと	750, 1000 倍散布 1000, 1500 倍〃 1000 倍〃 1500 倍〃	新規化合物「シモキサニル」は，べと病，疫病に有効なシアノアセトアミド系化合物。
ICIA-5504 フロアブル 10	新規化合物 10.0%	リング：斑落，黒点，黒星，うどんこ，すす斑，すす点 カンキツ：そうか カンキツ：灰色かび ナシ：黒斑，黒星，輪紋； ブドウ：黒とう，べと；灰色かび モモ：灰星，ホモプシス	1000 倍散布 700, 1000 倍〃 700 倍〃 1000 倍〃 700 倍〃	

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病虫害	施用方法・量	備 考
ICIA-5504 フロアブル 20	新規化合物 20.0%	イネ：いもち イネ：紋枯 ムギ：うどんこ，赤かび ムギ：紅色雪腐 ムギ：雪腐小粒菌核 ナス，メロン：うどんこ， イチゴ：炭そ；ネギ：さび イチゴ：うどんこ イチゴ：灰色かび	1000, 2000 倍散布 4000 倍〃 2000 倍〃 種子消毒 4 ml/1 kg, 8 ml/1 kg 吹き付け 〃 4 ml/1 kg 吹き付け 2000 倍散布 1500, 2000 倍〃 1500 倍〃	
ICIA-5504 粉剤 DL 6	新規化合物 0.6%	イネ：紋枯	4 kg/10 a 散布	
ICIA-5504 粒剤 15	新規化合物 1.5%	イネ：紋枯 イネ：穂枯れ（ごま菌）	出穂 10 日前，出穂 30 日前，湛水散布 出穂 30 日前湛水散布	
KIF-20 水和剤	新規化合物 90%	イチゴ：うどんこ	500 倍散布	
KUF-6201 くん煙剤	メバニピリム 15%	キュウリ：灰色かび トマト：灰色かび ナス：灰色かび	6 g/100 m ³ ，10 g/1000 m ³ くん煙 6 g/100 m ³ 〃 10 g/100 m ³ 〃	新規化合物「メバニピリム」は商品名「フルピカフロアブル」として登録申請中。
MTF-9128 粒剤	新規酸アミド系化合物 5%	イネ：いもち	30 g/箱 移植 1～2 日前 3 kg/10 a，4 kg/10 a 湛水散布	
NS-176 フロアブル	Pyrimethanil 400 g/l	リンゴ：黒星；ナシ：黒星 リンゴ：モニリア；カンキツ：灰色かび	1500 倍散布 1000, 1500 倍〃	anilino-pyrimidino 系新規化合物。
RPA-426 フロアブル	TRITICONAZOLE 200 g/l	シバ：葉枯，葉腐	1000, 2000 倍 0.2 l/m ² 散布	新規トリアゾール系 EBI 剤
S-658 ドライフロアブル	フラメトビル 50.0%	シバ：疑似葉腐	3000, 5000 倍 1 l/m ² 散布	「フラメトビル」は主としてイネ紋枯病を対象とした新規化合物。
S-658 粉剤 5 DL	フラメトビル 0.5%	イネ：紋枯	3 kg/10 a 散布	同上
S-658 粒剤	フラメトビル 1.5%	イネ：紋枯，疑似紋枯（褐色，赤色菌核）	4 kg/10 a 湛水散布	同上
S-658 粒剤 6	フラメトビル 6%	イネ：紋枯	50 g/箱 移植当日	本田散布剤は「実用性あり」と判定されている。
S-2558 粒剤	新規化合物 5%	イネ：いもち	50 g/箱 移植当日	
S-8987 水和剤	新規化合物 20.0% 既知化合物 60.0%	シバ：葉腐，グラススポット	2000 倍 1 l/m ² 散布	
SAF-941 WP 10	新規化合物 10.0%	ブドウ：べと，灰色かび	1000 倍散布	
SB-333 液剤	シプロコナゾール 2.9%	ナシ：黒斑，黒星（休眠期） モモ：灰星	250 倍散布 1000 倍〃	新規トリアゾール系 EBI 剤
SF-9202 DF	新規化合物（殺菌）30% 新規化合物（殺菌）30%	キュウリ：べと；スイカ：褐色腐敗；メロン：べと トマト：疫	2000, 3000 倍散布 3000 倍〃	
SKF-9002 水和剤	ジメトモルフ 15% 塩基性塩化銅 58.8% (Cu 35%)	パレイショ：軟腐 タマネギ：白色疫	400, 600 倍散布 600, 800 倍〃	新規化合物「ジメトモルフ」は疫病，べと病に有効。

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
SSF-126 水和剤 25	(E)-2-メトキシイミノ-N-メチル-2-(2-フェノキシフェニル)アセトアミド 25%	ムギ：うどんこ，赤かび， 紅色雪腐，雪腐小粒菌核	1000 倍散布	メトキシアクリレート化合物
SSF-126 粒剤 6	(E)-2-メトキシイミノ-N-メチル-2-(2-フェノキシフェニル)アセトアミド 6%	イネ：紋枯，穂枯れ（ごま葉枯）	3 kg/10 a 湛水散布	同上
SSF-129 SC 10	新規化合物 10.0%	イチゴ：炭そ リング：黒点，黒星，うどんこ；オウトウ：灰色かび；モモ：黒星；カキ：落葉，うどんこ カンキツ：そうか，黒点，灰色かび；ウメ：黒星；チャ：炭そ	1000 倍散布 3000 倍〃 1000 倍〃	同上
SSF-129 SC 20	新規化合物 20%	ムギ：うどんこ，赤かび，インゲン：灰色かび，菌核 ムギ：眼紋 ムギ：紅色雪腐，雪腐小粒菌核，パレイショ：疫；テンサイ：褐斑	2000 倍散布 1000, 2000 倍〃 1000 倍〃	同上
TMF-941 EC	新規化合物 12.5%	キュウリ，カボチャ，スイカ，メロン，イチゴ，パ ラ：うどんこ；キュウリ：黒星；トマト：葉かび；トマト：輪紋；きく：白さび リング：黒点，モモ：灰色，黒星；ウメ：黒星 リング：黒星，うどんこ；オウトウ：灰星；ナシ：黒星，うどんこ，赤星	2000, 3000 倍散布 2000 倍散布 2000, 3000 倍散布	
TMF-942 EC	新規化合物 25.0%	シバ：葉枯，ガラスポット	2000, 4000 倍 0.2 l/m ² 4000, 6000 倍 0.5 l/m ² 散布	
UBF-202 水和剤	新規化合物 12%，既知化合物 20%	イネ：いもち，穂枯れ（ごま葉枯）	1000 倍散布	
UBF-307 水和剤	新規化合物 20%	キュウリ：べと，うどんこ	2000, 4000 倍散布	
UBF-910 水和剤	新規化合物 20%	リング：黒点，斑落，モ ンリア リング：赤星，黒星	2000 倍散布 3000 倍〃	
0301 粒剤	新規化合物 4%	イネ：いもち	50 g/箱 移植 3 日前	本田散布剤は「実用性あり」と判定済み。
0611 フロアブル	ペンシクロン 15.0% テブコナゾール 10.0%	シバ：葉枯，葉腐，ガラスポット	1000 倍 1 l/m ² 散布	「テブコナゾール」は新規トリアゾール系 EBI 剤。
9311 水和顆粒	新規化合物 50%	キュウリ，ナス：灰色かび カンキツ：灰色かび	1000 倍散布 1000, 1500 倍〃	

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
インダーフロアブル	Fenbuconazole 22.0%	リング：赤星，黒星 リング：モニリア，ちゃ： 炭そ ナシ：輪紋；モモ，オウト ウ：灰星	12,000 倍散布 5000, 8000 倍〃 5000 倍〃	
キラップフロアブル	プロムコナゾール 100 g/l	リング，ナシ：赤星 カキ：炭そ（生育期），うどん こ カキ：落葉 モモ：ホモプシス腐敗	4000 倍散布 3000 倍〃 1000 倍〃 2500 倍〃	新規トリアゾール系 EBI 剤
フルピカフロアブル	メパニピリム 40%	キュウリ，イチゴ：うどん こ アズキ：灰色かび；ネギ： 小菌核腐敗 リング：黒星 リング：うどんこ カンキツ：灰色かび	2000, 3000 倍散布 2000 倍〃 4000, 6000 倍〃 2000 倍〃 3000 倍〃	新規化合物。登録申請中
ブラウ水和剤	メパニピリム 10.0% ジラム 43.7% チウラム 26.3%	リング：うどんこ	1000 倍〃	同上

(注) 対象病害虫名については短縮して記述した場合もある。(例：ツマグローツマグロヨコバイ)

表-3 平成6年度に注目された病害虫防除薬剤（そのII）

〔殺虫剤〕

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
アタブロン SC	クロロフルアズロン 10.0%	おうとう：ハマキムシ類	4000 倍散布	1 GR 剤(リン剤抵抗性虫に 効果)
エンセダン乳剤	プロフェノホス 40%	きく：ミカンキイロアザミ ウマ	1000 倍散布	登録薬剤なし
オリオン水和剤	アラニカルブ 40.0%	びわ：アブラムシ類	1000 倍散布	合ピレ抵抗性虫に効果
オルトラン水和剤	アセフェート 50%	ばら，きく：ミカンキイロ アザミウマ	1000 倍散布	登録薬剤なし
カスケード乳剤	フルフェノクスロン 10.0%	おうとう：ハマキムシ類， ケムシ類	4000 倍散布	リン剤抵抗性虫に効果
サンマイト水和剤	ビリダベン 20.0%	マンゴー：ホコリダニ	1000, 1500 倍散布	登録薬剤なし
ジェット VP くん煙 剤	DDVP 30%	いちご：ミカンキイロアザ ミウマ	100 g/300 m ³	登録薬剤なし
スミチオン乳剤	MEP 50.0%	オリーブ：オリーブソウム シ	50 倍散布	登録薬剤なし
ダイボスチオン乳剤	ダイアジノン 25.0% DOVP 5.0% MEP 15.0%	しば：シバオサソウ 〃：ケラ 〃：スナコバネナガカメム シ	1500 倍 3 l/m ² 散布 1500 倍 0.5~1 l/m ² 散布 1500 倍 0.5~1.5 l/m ² 散 布	登録薬剤少ない 登録薬剤なし
ダニトロンフロアブル	フェンピロキシメート 5.0%	ちゃ：ナガサビダニ，ホコ リダニ	1000 倍散布	登録薬剤少ない

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
トクチオン乳剤	プロチホス 32%	きく、ガーベラ：ミカンキイロアザミウマ	1000 倍散布	登録薬剤なし
ピラニカ EW	テブフェンピラド 10.0%	もも、おうとう：ハダニ類	1000, 2000 倍散布	ダニ専用剤
ハービー液剤	ピアラコス 18.0%	もも：ハダニ	200 倍散布	除草剤（茎葉散布剤）
フジワン粒剤	イソプロチオラン 12.0%	りんご：野そ	200 g/樹 株元土壌混和	いもち病防除剤
カスラブサイドスミ水和剤	カスガマイシン 0.6%, フサライド 10.0%, MEP 20.0%	いね：ウンカ類, カメムシ類	150 倍 25 l/10 a 散布	乗用型の速度連動式地上液剤少量散布装置使用
カスラブトレボンゾル	カスガマイシン 1.2%, フサライド 15.0%, エトフェンプロックス 10.0%	いね：ウンカ類, ツマグロヨコバイ, カメムシ類	300 倍 25 l/10 a 散布	同上
ビームエイトトレボンゾル	トリシクラゾール 8.0%, エトフェンプロックス 6.2%	いね：ウンカ類, ツマグロヨコバイ, カメムシ類	120 倍 25 l/10 a 散布	同上
アタブロン新処方乳剤	クロルフルアズロン 5.0%	きゃべつ, はくさい：コナガ；きゃべつ, だいこん：アオムシ	2000 倍散布	新製剤
スミチオン MC	MEP 20.0%	さとうきび：カンシャコバネナガカメムシ	500, 1000 倍散布	同上（マイクロカプセル製剤）
ダイアジノン SL ゾル A	ダイアジノン 25.0%	さといも：コガネムシ類 つつじ, さつき：コガネムシ	50 倍 100 l/10 a 全面土壌混和, 等 25, 50 倍 100 l/10 a 定植時全面土壌混和	同上
ダイアジノン乳剤 40	ダイアジノン 40.0%	しば：スジキリヨトウ, チガヤシロオカイガラ	1000 倍 0.3 l/m ² 散布	チガヤシロオカイガラ登録薬剤なし
バダシ顆粒水和剤	カルタップ塩酸塩 75.0%	レタス：ナメクジ類, プロッコー：コナガ；ほうれんそう：ミナミキイロアザミウマ, えんどう：ナモグリバエ ガーベラ：マメハモグリ	1000 倍散布 1000, 1500 倍 //	新製剤
KI-67 MC ゾル	既知化合物 20.0%	とまと：マメハモグリバエ かんしょ：コガネムシ類	300 倍散布 50 倍 100 l/10 a 植付時作条, 土壌混和	同上（マイクロカプセル製剤）
MTI-500 MC	エトフェンプロックス 20.0%	だいず：カメムシ きゃべつ：アオムシ, ヨトウ, アブラムシ	1000 倍散布 2000 倍散布	同上（マイクロカプセル製剤）
SI-9401 粒剤 (SI-9316)	オキサミル 0.8%	ばれいしょ：シストセンチュウ にんじん, だいこん, ごぼう：ネグサレセンチュウ かんしょ：ネコブセンチュウ なす：アブラムシ	30 kg/10 a 播種時全面混和 20, 30 kg/10 a 播種前全面混和 30, 37.5 kg/10 a 植付時全面混和 2 g/株定植時株元混和	同上

〔殺菌剤〕

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
カリグリーン水溶剤	炭酸水素ナトリウム 80%	ムギ：赤さび，うどんこ； ネギ：さび ナス，トマト，メロン，パ セリ：うどんこ；キク：白 さび	500 倍散布 800 倍〃	ソフト農薬として注目され る。
炭酸水素ナトリウム 80%水溶剤	炭酸水素ナトリウム 80%	ピーマン，バラ：うどんこ イチゴ：うどんこ，灰色か び；バラ：灰色かび シバ：葉腐	800, 1000 倍散布 800 倍〃 500 倍 1 l/m ² 〃	同上
サイトプラス液剤	微生物発酵代謝産物等	キュウリ：うどんこ	500 倍散布	
サンマイトフロアブル	ピリダベン 20%	メロン：うどんこ	1000, 1500 倍散布	殺ダニ剤
ピラニカ EW	テブフェンピラド 10%	イチゴ：うどんこ	2000 倍散布	同上
BJL-861 粒剤	ダゾメット 98%	ショウガ：根茎腐敗	30 kg/10 a 全面混和	土壌殺菌剤
キルパー (MCN 850)	カーバムナトリウム塩 30%	イチゴ：萎黄；ナス：半身 萎ちょう；トマト：萎ちょ う；きゃべつ：根こぶ；コ ンニャク：根腐	40 kg/10 a 注入	同上
ディ・トラベックス 油剤	メチルイソチオシアネート 20% 1.3-ジクロロプロペン 40%	カブ：萎黄 ストック：立枯	30, 40 l/10 a 注入 40 l/10 a 〃	土壌殺菌剤
フロンサイド粉剤	フルアジナム 0.5%	パレイショ：粉状そうか； ハクサイ：黄化；ミズカケ ナ：根こぶ；チューリッ プ：葉腐 チンゲンサイ：根こぶ；レ タス：すそ枯 ニラ：白絹	30, 40 kg/10 a 全面混和 30 kg/10 a 〃 20 kg/10 a	土壌殺菌剤
ネビジン粉剤	フルスルファミド 0.3%	パレイショ：そうか，粉状 そうか	40, 60 kg/10 a 全面混和	同上
NNF-9421 パック剤	フルトラニル 21%	イネ：紋枯	20 個/10 a	水田投げ込み施用剤
コラトップパック	ピロキロン 24%	イネ：いもち	10 個/10 a	同上
S-658 1 kg 粒剤	フラメトピル 6%	イネ：紋枯	1 kg/10 a 湛水散布	1 kg 剤
モンカット 1 kg 粒剤	フルトラニル 21%	イネ：紋枯	1 kg/10 a 湛水散布	同上
カスラブサイドスミ 水和剤	MEP 20%，カスガマイシ ン 0.6%，フサライド 10%	イネ：いもち	150 倍 25 l/10 a 散布	乗用型の速度連動式地上液 剤少量散布装置施用
カスラブトレボンゾ ル	エトフェンブロックス 10%，カスガマイシン 1.2%，フサライド 15%	イネ：いもち	300 倍 25 l/10 a 散布	同上
ビームエイトトレボ ンゾル	エトフェンブロックス 6.2%，トリシクラゾール 8%	イネ：いもち	120 倍 25 l/10 a 散布	同上
フジワン乳剤	イソプロチオラン 40%	イネ：いもち	300 倍 25 l/10 a 散布	同上
ラブサイドフロアブ ル	フサライド 20%	イネ：いもち	300 倍 25 l/10 a 散布	同上

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
MBF-50 ドライフロアブル	塩基性塩化銅（銅 50%）	ちゃ：赤焼	500 倍散布	新製剤
アリエッティ水和剤	ホセチル 80%	ニンジン：しみ腐	400～800 倍散布	登録薬剤なし
アリエッティC水和剤	ホセチル 40%，キャプタン 40%	リンゴ：炭そ	800 倍散布	登録薬剤僅少
グランサー水和剤	トルクロホスメチル 75%	シバ：疑似葉腐（象の足跡，イエローパッチ）	1000 倍 1 l/m ² 散布	登録薬剤なし（新病害：象の足跡）
グランサードライフロアブル	トルクロホスメチル 75%	シバ：疑似葉腐（イエローパッチ）	1000 倍 1 l/m ² 散布	〃
KPP-201 水和剤	プロピコナゾール 4.0%，ポリオキシシロリン酸鉛塩 6.75%	シバ：疑似葉腐（象の足跡）	1000 倍 1 l/m ² 散布	登録薬剤なし（新病害：象の足跡）
ゲッター水和剤	ジェトフェンカルブ 12.5%，チオファネートメチル 52.5%	ジャクヤク，ちゃ：灰色かび	1000 倍散布	〃
シャルマツ水和剤	メブロンル 60%，ベノミル 15%	シバ：テイクオールパッチ	600 倍 1 l/m ² 散布	〃
スパットサイド水和剤	フルオルイミド 75.0%	カキ：すす点	2000～3000 倍散布	〃
スミブレンド水和剤	ジェトフェンカルブ 12.5%，プロシミドン 37.5%	ちゃ：灰色かび	1500～2000 倍散布	〃
トップジンM水和剤	チオファネートメチル 70%	メロン：陥没；ウメ：うどんこ，灰星，葉炭そ，環状葉腐；ちゃ：黒葉腐；リンゴ：炭そ等	1500～2000 倍散布	登録薬剤なし又は僅少
トモオキシラン水和剤	キャプタン 20%，8-ヒドロキシキノリン銅 30%	リンゴ：炭そ	500 倍散布	登録薬剤僅少
トリフミン水和剤	トリフミゾール 30%	アケビ：うどんこ	3000 倍散布	登録薬剤なし
バシパッチ水和剤	メブロンル 50%，プロピコナゾール 40%	シバ：テイクオールパッチ，炭そ	500 倍 1 l/m ² 散布	同上
フロンサイド水和剤	フルアジナム 50%	メロン：陥没；ちゃ：灰色かび等	2000 倍散布	同上
ブルーデンス水和剤	イプロジオン 17%，ホセチル 40%	シバ：疑似葉腐（象の足跡，イエローパッチ）	500 倍 1 l/m ² 散布	同上
ベフキノン水和剤	イミノクタジン酢酸塩 7.0%，8-ヒドロキシキノリン銅 50%	りんご：炭そ	1000 倍散布	登録薬剤僅少
ベフドー水和剤	イミノクタジン酢酸塩 2.5%，塩基性塩化銅 73.5%	ちゃ：灰色かび，黒葉腐	500 倍散布	登録薬剤なし
ベフラン液剤 25	イミノクタジン酢酸塩 25%	ちゃ：灰色かび	1000 倍散布	同上

薬 剤 名	有効成分及び量	対象作物・対象病害虫	施用方法・量	備 考
ベルコート水和剤	イミノクタジナルベシル 酸塩 40%	ガーベラ：菌核	1000 倍散布	同上
ポリオキシZドライ フロアブル	ポリオキシシ D 亜鉛塩 11.25%	シバ：疑似葉腐（象の足 跡）	1000 倍 1 l/m ² 散布	同上
ミラネシン水溶剤	ミルディオマイシン 5.5%	カエデ：うどんこ	1000 倍散布	登録薬剤なし
ラビライト水和剤	マンネブ 50%，チオファネ ートメチル 20%	リンゴ：炭そ	600 倍散布	登録薬剤僅少
ロブラール水和剤	イプロジオン 50%	ちゃ：灰色かび，黒葉腐	1000～1500 倍散布	登録薬剤なし
ロブラールフロアブ ル	イプロジオン 23%	シバ：疑似葉腐（象の足 跡，イエローパッチ）	600～800 倍 1 l/m ² 散布	同上

主 な 次 号 予 告

次 4 月号は，下記原稿を掲載する予定です。
特集：昆虫ホルモン研究の現状と問題点
昆虫ホルモンの働きと昆虫成育制御剤（1GR）
ペプチドホルモン研究の現状と問題点
エクジステロイド研究の現状と問題点
幼若ホルモン研究の現状と問題点
酵素活性を指標とした土壌伝染性病害診断の試み

竹田 敏
片岡宏誌
田中良明
塩月孝博
瓦谷光男

異常気象に伴うイネ白葉枯病の多発生とその要因に
ついて
（リレー随筆）植物検疫の現場から（10）
植物防疫基礎講座
植物病原菌の薬剤感受性検定マニュアル（18）
——ブドウ黒とう病菌，カンキツそうか病菌——
Fusarium 菌の硝酸塩利用能欠損変異株分離培
地の選択性の向上 駒田 旦・上田真也・山本広基
定期購読者以外のお申込みは至急前金にて本会へ
定価 1 部 800 円 送料 76 円

加来久敏
田代暢哉・家城洋之

日本植物防疫協会の生物農薬関連図書

「生物農薬開発の手引き」

B5 判 111 頁 定価 2,000 円 送料 310 円

生物農薬の実用化促進に社会的な期待が寄せられて
おり，行政面でも農薬登録のガイドライン（微生物農薬
検査基準）の検討が進められている。当協会でも「生物
農薬検討委員会」を設置し，適切な試験研究をすすめる
ための諸問題の検討を始めた。本書はその事業の一環と
して作成されたもので，これまでの知見や議論を集約
し，開発や試験研究の参考とすべく資料を集成し，解
説を加えたものである。

雑誌「植物防疫」特別増刊号 No.2

「天敵微生物の研究手法」

B5 判 222 頁 定価 3,000 円 送料 140 円
生物農薬の中で一番研究開発の進んだ天敵微生物に
ついて，その採集から各種実験法までを詳しく解説。

「天敵農薬」

—チリカブリダニその生態と応用—
森 樊須（北海道大学名誉教授）編
A5 判 130 頁 定価 2,400 円 送料 310 円

シリングマイシン類の毒性と病理学的意義

理化学研究所微生物制御研究室 ^{たむら}田村 ^{かつのり}勝徳・^{やまぐち}山口 ^{いさむ}勇
 東京農工大学農学部植物病理学研究室 ^{てら}寺 ^{おか}岡 ^{とおる}徹

はじめに

核果類かいよう病やマメ類褐斑細菌病などを引き起こす植物病原細菌 *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* は、自然界にもっとも幅広く存在すると考えられる細菌の一つで、単子葉及び双子葉植物を含む広範な宿主の葉や茎に壊死症状を引き起こす (BRADBURY, 1986)。本細菌は多犯性で非常に広い宿主範囲をもつことから、古くから重要な研究対象とされてきた。また、本細菌の病原性株の多くが *in vitro* で広範囲の原核・真核微生物に抗菌作用を示すとともに、種々の植物に対して毒性を示すシリングマイシンと呼ばれる毒素を産生する。本毒素によって生じる植物組織の症状は本細菌の感染によって生じる病徴と酷似していること、本毒素を産生しなくなった突然変異株の病徴発現能は著しく低下することなどから、本毒素は本細菌の病原性にとって非常に大きな役割を果たしているものと考えられている。それに加えて、本細菌のカンキツ類分離株及びライラック分離株はシリングマイシンと化学構造的に類似した毒素を産生すること、さらには本菌以外の数種 *P. syringae* 菌の病原型菌株も類似の毒素を産生することが最近明らかにされ、本毒素に対する関心が一段と高まってきている。こうした背景から、本稿ではシリングマイシン類に関するこれまでの研究成果を整理し、本毒素及びその産生細菌の種類、本毒素の毒理様式、本毒素産生の遺伝的背景ならびに病原性発現における役割について概観してみたい。

I シリングマイシン類と植物病原細菌

シリングマイシンは酵母やある種の糸状菌に対して抗菌活性を有する抗生物質として発見された (DeVAY and STROBEL, 1962)。しかし、まもなくシリングマイシンは本細菌の宿主植物以外の多くの植物種の葉や茎にも壊死症状を引き起こす、いわゆる宿主非特異的毒素であることが明らかにされ (BACKMAN and DeVAY, 1971; DeVAY et al., 1968; SINDEN et al., 1971)、それ以後は主に植物毒素として扱われるようになった。また、カンキツ類及びラ

イラックから分離される菌株はシリングマイシンと化学構造が類似しているだけでなく、同様の植物毒性及び抗糸状菌活性を示すシリングトキシシン (GROSS et al., 1977; GONZALEZ et al., 1981)、シリングスタチン (ISOgai et al., 1989) をそれぞれ産生する (表-1)。

シリングマイシンは 1962 年にその存在が明らかにされていたものの、全化学構造が完全に決定されたのは 80 年代の後半になってからであった。本毒素は環状リポデプシノナペプチド (図-1) で、*Bacillus circulans* 菌や *Erwinia herbicola* 菌の数種菌株が産生する抗生物質ポリペプチンに分類される。分子量は 1226 で (SEGRE et al., 1989)、ノナペプチド部分はセリン及び 2,4-ジアミノブチリン酸がそれぞれ 2 分子、アルギニン、フェニルアラニン、ジハイドロアミノブチリン酸、 β -ハイドロキシアスパラギン酸及び 4-クロロスレオニンがそれぞれ 1 分子からなる。N 末端のセリン残基は 4-クロロスレオニンの C 末端と環状ラクトンによって連結され、またセリンは炭素数 10 ないしは 16 個の 3-ヒドロキシ脂肪酸でアシル化されている。この脂肪酸側鎖の長短は本毒素の生物活性には影響ないといわれている (VATER, 1989)。一方、シリングスタチン及びシリングトキシシンは

表-1 シリングマイシン類を産生する細菌の種類

病原菌	宿主植物	毒 素
<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>	インゲン	シリングマイシン
	トマト	〃
	トウモロコシ	〃
	ササゲ	〃
	サトウダイコン	〃
	梨果類 (ナシ、リンゴなど)	〃
	核果類 (ウメ、モモなど)	〃
	牧草類	〃
	クリ	〃
	バラ	〃
<i>P. syringae</i> pv. <i>aceris</i> pv. <i>aptata</i> pv. <i>japonica</i> pv. <i>pisi</i> sp.	ライラック	シリングスタチン
	カンキツ類	シリングトキシシン
	トウカエデ	シリングマイシン様
	サトウダイコン	〃
	オオムギ	〃
	エンドウ	〃
	キウイフルーツ、ネギ	〃

Toxicity of Syringomycins and its Pathological Significance. By Katsunori TAMURA, Isamu YAMAGUCHI and Tohru TERAOKA

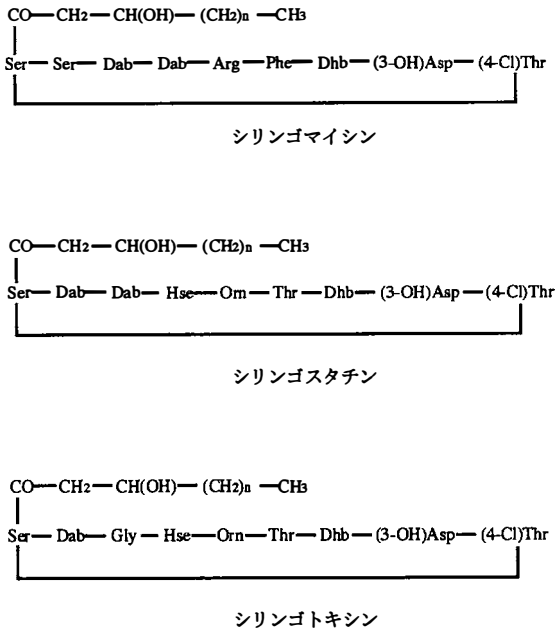


図-1 シリングマイシン類の化学構造 (SEGRE et al., 1989 ; ISOGAI et al., 1989., FUKUCHI et al., 1990 より)

略号: Arg, アルギニン; (3-OH) Asp, 3-ハイドロキシアスパラギン酸; (4-Cl) Thr, 4-クロロスレオニン; Dab, 2,4-ジアミノブチリン酸; Dhb, 2,3-ジハイドロ-2-アミノブチリン酸; Gly, グリシン; Hse, ホモセリン; Orn, オルニチン; Phe, フェニルアラニン; Ser, セリン; Thr, スレオニン $n=10\sim 16$.

シリングマイシンのアミノ酸が一部置換された類縁体で、シリングスタチンはアルギニン、フェニルアラニン及びセリン1分子がホモセリン、オルニチン及びスレオニンに置換され、シリングトキシシンはそれに加えて2,4-ジアミノブチリン酸がグリシンに置換されている。これら3種に共通して存在する2,4-ジアミノブチリン酸やホモセリンといったD-アミノ酸は毒素の活性及び安定性に関わっていると考えられている (KLEINKAUF and VON DOHREN, 1987)。また、これら毒素の化学構造の類似性から同一ないしは類似した生合成機構が関わっていることが示唆され、これらはシリングマイシン類 (syringomycins) と定義された (GROSS, 1991)。

本毒素は特に糸状菌 *Geotrichum candidum* 菌に対して顕著な抗菌活性を示すことから、これを利用して本毒素の簡便な産生検定を行うことができる (GROSS and DeVAY, 1976)。最近、この方法を利用して5属19種70菌株の植物病原細菌におけるシリングマイシン産生性が検討された。その結果、トウカエデ斑点細菌病菌 (*P.*

syringae pv. *aceris*)、テンサイ斑点細菌病菌 (*P. syringae* pv. *aptata*)、ムギ類黒節病菌 (*P. syringae* pv. *japonica*)、エンドウつる枯細菌病菌 (*P. syringae* pv. *pisi*)、キウイフルーツ花腐細菌病菌及びネギ類斑点細菌病菌 (いずれも *P. syringae* 菌に属し、病原型は未定) が、物理学的特性、植物毒性及び抗糸状菌活性においてシリングマイシンによく類似した毒素を産生することが明らかにになった (表-1, TAMURA et al., 1994)。これらの細菌が産生する毒素の詳細な化学構造は未定であるが、*P. syringae* pv. *syringae* 菌以外の数種病原型細菌によっても類似の毒素が産生されるということは、*P. syringae* 群菌の分類、進化を考える上で重要であるとともに、これら病原型細菌の病原性機構を解明していく糸口にもなると考えられる。

II シリングマイシン類の毒素活性とその毒理機構

シリングマイシンはモモ新梢に壊死症状 (SINDEN et al., 1971) を、トウモロコシ、インゲンマメなど多くの植物種の葉に水浸、黄化、壊死等の症状を引き起こす (GROSS and DeVAY, 1976 b)。また、本毒素は低濃度で種々の糸状菌に対しても顕著な抗菌活性を示す。植物、糸状菌の両者に及ぼす毒素活性はほぼ同一の機構によるものと考えられる (REIDL and TAKEMOTO, 1987)。すなわち、植物や糸状菌細胞膜の過分極、 K^+ の急速な流出、 Ca^{2+} の流入、 H^+ -ATPアーゼの賦活など膜のイオン透過に様々な影響を与えることが観察されている (BIDWAI and TAKEMOTO, 1987; BIDWAI et al., 1987; MOTT and TAKEMOTO, 1989; ZHANG and TAKEMOTO, 1987; TAKEMOTO et al., 1991)。これらの一連の現象は Ca^{2+} チャンネルの解放が引金となって開始されると考えられ、引き続いて細胞内 Ca^{2+} 濃度の上昇、カルシウム依存性タンパク質リン酸化酵素の活性化が起こり、 H^+ ポンプや K^+ チャンネルを含む種々のタンパク質がリン酸化による活性化を受けるためと考えられている (TAKEMOTO, 1992)。また、微量のシリングマイシンは同様に K^+ の流出機構を活性化させることにより、葉の気孔を閉鎖するともいわれている (MOTT and TAKEMOTO, 1989)。このようにシリングマイシンは細胞膜の全体的な崩壊 (BACKMAN and DeVAY, 1971) を引き起こすのではなく、そのイオン透過機能に対する急速かつ継続的な影響により細胞致死をもたらすと考えられる。

一方、感染植物組織や精製シリングマイシンを処理した組織からは本毒素は検出できない。おそらく、本毒素が植物細胞膜に非可逆的に結合したためか、あるいは植物による酵素的分解あるいは代謝を受けたためと考えら

れている (GROSS and DeVAY, 1977 c; SINDEN, et al., 1971)。したがって、本毒素が感染過程のどの時期に産生されているかは明らかではないが、本毒素産生細菌を液体培養すると、対数増殖期後期から定常期にかけて毒素活性が検出できることから (GROSS, 1985; GROSS and DeVAY, 1977 b), 感染組織中での毒素産生も感染初期ではなく、ある程度感染が進行した頃と推測されている (Mo and GROSS, 1991)。

近年の分子生物学的手法の目覚ましい進歩から、植物病原細菌の病原性あるいは毒素産生性を物質レベルに加えて分子レベルでとらえることが可能となってきた。シリングマイシン及びシリングトキシン生合成についても、関連する遺伝子が細菌染色体上にクラスター構造をとっており (Mo and GROSS, 1991; MORGAN and CHATTERJEE, 1988), シリングマイシンでは SR 1 から SR 5 の 5 種のタンパク質 (分子量約 130 kD から約 470 kD) が、シリングトキシンでは ST 1 及び ST 2 という 2 種の大きなタンパク質 (分子量約 470 kD 及び約 435 kD) がそれぞれの生合成に関与していることが明らかにされている (MORGAN and CHATTERJEE, 1988; XU and GROSS, 1988 b)。さらに、クローニングされたシリングマイシン産生遺伝子 (*syrB*) の発現を宿主植物由来の抽出成分存在下で検討したところ、興味深い結果が得られてきている。すなわち、宿主植物が共通してもつある種の芳香性 β -グリコシド類 (アルブチン, エスクリン, サリシン) が本遺伝子の発現を誘導する第 1 のシグナル分子として、さらに数種の糖類 (D-フルクトースやサッカロース) がその活性を増高する第 2 のシグナル分子として機能することが明らかにされてきている (Mo and GROSS, 1991 a; Mo and GROSS, 1991 b)。

III シリングマイシン類の病理学的存在意義

P. syringae pv. *syringae* 菌の病原性におけるシリングマイシン産生の役割は本細菌の毒素非産生変異株を作出し、その病原性を検定することで調べられている。すなわち、毒素産生能のみを失活した突然変異株をトランスポゾンの挿入失活法により作出し、その病原性を親株と比較して、毒素産生の本質的役割を明らかにしようとするものである。この手法により作出された毒素非産生変異株は親株と比べて、顕著に軽減された病斑しか形成しなかった。しかし、同変異株は宿主植物内で親株と有意差なく増殖した。このことからシリングマイシンは産生細菌の植物組織内における増殖を促進する働きはないと考えられた (XU and GROSS, 1988 a)。これとほぼ同様の実験結果が、Tn 5 を挿入した *P. syringae* pv. *aptata* 菌

の毒素非産生変異株の病原性検定からも得られている (TAMURA et al., 1992)。これらの結果を総合すると、シリングマイシンは明らかに多くの宿主細胞を殺傷することにより、病斑拡大をもたらす働きがあるが、細菌の増殖促進や壊死斑自体の形成には本毒素以外の産物が関与していると考えられる。

ま と め

植物病原細菌がいかにして宿主範囲を決めているかは、多くの場合、依然として謎に包まれている。本毒素を含めて、現在までに発見されている植物病原細菌の毒素はその宿主特異性には関与していないとされている。ところが、最近のシリングマイシン生合成の遺伝的制御に関する研究から、宿主植物の特定の代謝産物によって本毒素の生合成が特異的に促進されることが観察され、本毒素がいわゆる宿主非特異的毒素であるにもかかわらず、遺伝子発現の制御レベルでは宿主植物を認識しうることが示されてきている。これは非常に興味深いことで、さらに今後の研究に詳細な解明が期待される。

前述したように、本毒素の植物毒性が病原性発現において重要な因子となっていることは確実であるが、広範な糸状菌や細菌に対して抗菌活性を有することの本質的な意義については想像の域を脱していない。考えられる可能性の一つは、無数の腐生菌が息息する植物体表面などの自然環境中で、生産菌が競合的に生存するために拮抗的役割を果たしていることである。

一方、本毒素の分子遺伝学的研究の成果から、植物の病害診断や防除の方法論に、新たな展開が期待できる。すなわち、シリングマイシン産生に関連する遺伝子 (*syrB* 及び *syrD*) が *P. syringae* pv. *syringae* 菌の各種分離株に高度に保存されていることから (QUIGLEY and GROSS, 1994), 他の植物病原細菌毒素コロナチンやファゼオロトキシンにおいて可能であったように (CUPPERS et al., 1990; SCHAAD et al., 1989), この生合成遺伝子をプローブにした迅速・簡便かつ高精度な病害診断や *P. syringae* 群菌の分類・識別が可能になるかもしれない。さらに、タバコ野火病菌のタブトキシン耐性遺伝子をタバコに導入して野火病抵抗性植物を作出した例 (ANZAI et al., 1989) のように、毒素の作用機作や病理学的な意義に関する知見の蓄積は病原性因子を標的とした病害防除あるいは病害抵抗性品種の育成など、病害制御の新たな戦略を導き出す大きな可能性を含んでいる。

本稿を終えるに当たり、日頃から何かとご指導を賜っている東京農工大学名誉教授渡辺実博士ならびに静岡农业大学農学部助教授瀧川雄一博士に厚くお礼申し上げたい。

引用文献

- 1) ANZAI, H. et al. (1989) : Mol. Gen. Genet. 219: 492~494.
- 2) BACKMAN, P. A. and J. E. DeVAY (1971) : Physiol. Plant Pathol. 1: 215~234.
- 3) BIDWAI, A. P. and J. Y. TAKEMOTO (1987) : Proc. Natl. Acad. Sci. USA 84: 6755~6759.
- 4) ——— et al. (1987) : Plant Physiol. 83: 39~43.
- 5) BRADBURY, J. F. (1986) : Guide to Plant Pathogenic Bacteria. CAB Intl. Mycol. Inst., Farnham Royal, England, pp. 175~177.
- 6) CUPPELS, D. A. et al. (1990) : Appl. Environ. Microbiol. 56: 1743~1749.
- 7) DeVAY, J. E. and G. A. Strobel (1962) : Phytopathology 52: 306.
- 8) ——— et al. (1968) : ibid. 58: 95~101.
- 9) FUKUCHI, N. et al. (1990) : Agric. Biol. Chem. 54: 3377~3379.
- 10) GONZALEZ, C. F. et al. (1981) : Physiol. Plant Pathol. 18: 41~50.
- 11) GROSS, D. C. (1985) : J. Appl. Bacteriol. 58: 167~174.
- 12) ——— (1991) : Ann. Rev. Phytopathol. 29: 247~278.
- 13) ——— and J. E. DeVAY (1977 a) : Physiol. Plant Pathol. 11: 1~11.
- 14) ——— (1977 b) : ibid. 11: 13~28.
- 15) ——— (1977 c) : Phytopathology 67: 475~483.
- 16) ——— et al. (1977) : J. Appl. Bacteriol. 43: 453~463.
- 17) ISOGAI, A. et al. (1989) : Agric. Biol. Chem. 53: 3117~3119.
- 18) KLEINKAUF, H. and H. von DOHREN (1987) : Ann. Rev. Microbiol. 41: 259~289.
- 19) MO, Y. -Y. and D. C. GROSS (1991 a) : Mol. Plant-Microbe Interact. 4: 28~36.
- 20) ——— and ——— (1991 b) : J. Bacteriol. 173: 5784~5792.
- 21) MOTT, K. A. and J. Y. TAKEMOTO (1989) : Plant Physiol. 90: 1435~1439.
- 22) MORGAN, M. K. and A. K. CHATTERJEE (1985) : J. Bacteriol. 164: 14~18.
- 23) QUIGLEY, N. B. and D. C. GROSS (1994) : Mol. Plant-Microbe Interact. 7: 78~90.
- 24) REIDL, H. H. and J. Y. TAKEMOTO (1987) : Biochim. Biophys. Acta 898: 59~69.
- 25) SCHAAD, N. W. et al. (1989) : Phytopathology 79: 903~907.
- 26) SEGRE, A. et al. (1989) : FEBS Lett. 255: 27~31.
- 27) SINDEN, S. L. et al. (1971) : Physiol. Plant Pathol. 1: 199~213.
- 28) TAKEMOTO, J. Y. (1992) : Molecular Signals in Plant-Microbe Communications. CRC Press, Inc., Florida. pp. 247~260.
- 29) TAKEMOTO, J. Y. et al. (1991) : J. Gen. Microbiol. 137: 653~659.
- 30) TAMURA, K. et al. (1992) : Ann. Phytopathol. Soc. Japan 58: 599~600.
- 31) ——— et al. (1994) : ibid. 60: 483~486.
- 32) VATER, J. (1989) : Biologically Active Molecules, Springer-Verlag, Berlin, pp. 27~38.
- 33) XU, G. -W. and D. C. GROSS (1988 a) : Appl. Environ. Microbiol. 54: 1345~1353.
- 34) ——— and ——— (1988 b) : J. Bacteriol. 170: 5680~5688.
- 35) ZEANG, L. and J. Y. TAKEMOTO (1987) : Phytopathology 77: 297~303.

本 会 発 行 図 書

『応用植物病理学用語集』

濱屋悦次 (前農林水産省農業環境技術研究所微生物管理科長) 編著 B6判 506 ページ

定価 4,800 円 (本体 4,660 円) 送料 380 円

植物病理学研究に必要な用語について、植物病理学はもちろん、農薬、防除、生化学、分子生物学などについても取り上げ(約 6,800 語)、紛らわしい用語には簡単な説明を付けそれぞれを英和、和英に分けてアルファベット順に掲載し、また、付録には植物のウイルス、細菌、線虫の分類表を付した用語集です。植物病理学の専門家はもちろん広く植物防疫の関係者にとってご活用いただきたい用語集です。

お申し込みは前金 (現金書留・郵便振替・小為替など) で直接本会までお申し込み下さい。

キウイフルーツかいよう病の発生生態
——発生源と伝染——

神奈川 県 病 害 虫 防 除 所

はじめに

キウイフルーツかいよう病は、1980 年ころから静岡県に発生し始め、1982 年には神奈川県にも発生するようになった新しい細菌病である。本病の病原細菌は *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* で、キウイフルーツの導入先のニュージーランドや原産地の中国では発生していない。本病は枝幹・新梢・葉・蕾・花に発生し、特に枝幹では2〜3月に菌泥を生じて枯死に至るほど病勢が急性的で、被害が激しい病害である。本病については芹澤(1986)が本誌第40巻第8号に発生生態と防除について記述している。筆者は1985年から本病について研究に着手し、1987年から1989年まで農林水産省の地域重要新技術開発促進事業中核研究「キウイフルーツ細菌病の発生生態の解明と防除法の開発」として神奈川県が主査となり、静岡県、千葉県との共同研究を行った。その成果を取りまとめて発表した(牛山ら、1992 a, 1992 b)(牛山, 1993)が、その中から発生源と伝染について紹介して参考に供したい。なお、現在まで本病の発生が確認された県は、静岡県、神奈川県以外に愛知県、鳥取県、福岡県、徳島県、宮崎県、和歌山県、熊本県、長野県、山梨県、福島県である。

I 寄主植物と発生源

1 雑草での寄生性

細菌病の発生生態を解明するには、病原細菌の寄主植物を知ることが重要である。本病原細菌の寄主植物は不明であるので、キウイフルーツ園の内外に自生する 35 科 82 種の雑草などにかいよう病菌の懸濁液を付傷接種して寄生性を検討した。病原性の認められた植物は、キク科のノゲシ、オニノゲシ、カントウタンポポ、ノアザミ、ナス科の *Nicotiana glutinosa*、トマト（果実）、ヒルガオ科のコヒルガオ、マメ科のインゲンマメ‘マスターピース’、カウピー‘ブラックアイ’、ケシ科のタケニグサ、タデ科のギシギシ、ヒメスイバの 6 科 13 種であった。ノゲシ、オニノゲシ、*N. glutinosa*、インゲンマメ、

カウピー、ギシギシで比較の明瞭な病徴が発現し、これらの病斑部からは白色コロニーの細菌が再分離された。そこで、自然条件での雑草の発病を確認するため、キウイフルーツかいよう病発生園内外の植物で褐色や黄色かさを伴った細菌病類似病斑を示していた8科12種の植物を採取し、病斑部から常法により普通寒天培地で細菌を分離した。分離した細菌は、キウイフルーツかいよう病菌L1菌株で作製したモノクローナル抗体（古屋ら、1988）を用いて蛍光抗体法で反応の有無を調査した結果、陽性反応のある細菌は一つもなく、かいよう病菌による病斑を形成する雑草は認められなかったことから、自然条件での雑草への感染・増殖は起こりにくいものと思われた。

2 マタタビ属植物からのかいよう病菌の検出と分布

キウイフルーツ (*Actinidia deliciosa*) と同属のマタタビ属植物について調査し、神奈川県逗子市、伊勢原市、小田原市、箱根町の山間地に自生するサルナシ (*A. arguta*) から葉身に黄色のかさを伴った褐色病斑を有する罹病葉 (図-1) を採集した。この病斑からは普通寒天培地に乳白色の円形集落を形成する細菌が分離された。この細菌をサルナシ及びキウイフルーツ幼苗の展開直後の葉身に付傷接種した結果、病原性が認められた。この分離細菌は、対照に用いたキウイフルーツかいよう病菌と細菌学的性質が一致し、キウイフルーツかいよう病菌のモノクローナル抗体にも陽性反応 (図-2) を示したことから、キウイフルーツかいよう病菌と同一種と断定し



図-1 サルナシかいよう病の病斑

Infection Source and Development of Kiwifruit Canker
Pathogen, *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*. By Kinji
USHIYAMA

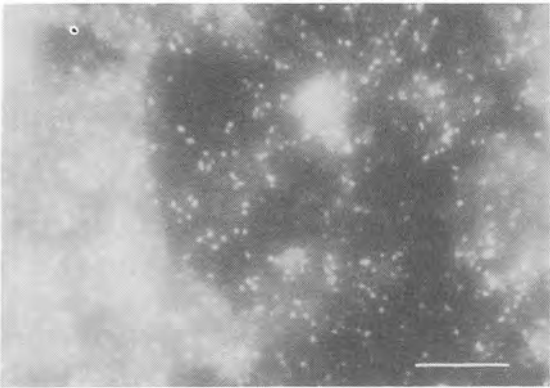


図-2 モノクローナル抗体によるキウイフルーツかいよう病菌の検出(蛍光抗体法)
白線は 50 μm

た。サルナシでの細菌病の発生は未報告であったことから、日本植物病理学会大会において「サルナシ斑点細菌病」と呼称することが提唱された(陶山ら, 1988)。しかし、本病原細菌はキウイフルーツかいよう病菌と同一種であることから、病名を「サルナシかいよう病」と変更した(牛山ら, 1992 b)。

全国的な分布を知るため、全国の国・公立の果樹、林業及び農業関係の試験研究機関を通じて、マタタビ属植物でかいよう病類似病斑葉の採取、送付を依頼した。一方、筆者らは神奈川県内や北海道網走市の現地に赴いて採取した。その結果、かいよう病類似病斑の葉は、23 県、36 機関からサルナシ 25 点、マタタビ 37 点、ミヤママタタビ 3 点、シマサルナシ 6 点、キウイフルーツ 4 点の計 75 点の標本を入手した。さらに神奈川県のサルナシ 9 点及び北海道網走市のサルナシ 4 点とミヤママタタビ 2 点を加えた合計 90 点の標本から細菌を分離した。標本の病斑は、糸状菌による病斑あるいは傷や虫害による傷の周囲に黄色斑を伴ったものがほとんどであったが、神奈川県のサルナシ (3 地点)、静岡県のサルナシ (1 地点、2 サンプル)、秋田県のマタタビ (1 地点)、北海道網走市のサルナシ (4 地点) とミヤママタタビ及び和歌山県のキウイフルーツから、普通寒天培地に乳白色の集落を形成し、キウイフルーツかいよう病菌のモノクローナル抗体と反応する細菌が分離された(表-1)。病原細菌の分離された樹は、川沿いや比較的低湿地の樹であり、樹の低い位置の葉に発病が多くみられた。

マタタビ属植物から分離した細菌を、染色体数が異なるサルナシの 3 系統とシマサルナシ (別名ナシカズラ *A. rufa*) 及びマタタビ (*A. polygama*) の挿し木苗、小田原産の野生サルナシ及びキウイフルーツ‘ヘイワード’

表-1 キウイフルーツかいよう病菌のモノクローナル抗体と反応する細菌が検出されたマタタビ属植物と採取地

植物の種類	採取地	採取年/月	葉の症状
サルナシ	神奈川県逗子市桜山	1987/5	角型病斑少、黄色かき形成
	神奈川県逗子市桜山	1988/6	角型病斑多、黄色かき明瞭
	神奈川県小田原市久野	1988/7	角型病斑少、黄色かきあり
	神奈川県箱根町	1990/7	角型病斑多、黄色かきあり
	静岡市海カ島	1988/6	丸型と角型病斑少、黄色かき
	北海道網走市能取ほか	1988/7	角型病斑多、黄色かき明瞭
マタタビ	秋田県大館市片山	1988/7	角型病斑少、黄色かき明瞭
ミヤママタタビ	北海道網走市八坂	1988/7	角型病斑少、黄色かき少
キウイフルーツ	和歌山県かつらぎ町	1988/5	角型病斑多、黄色かき明瞭

種実生苗の前年枝、展開直後の葉身及び木硬化の新梢に付傷接種した。サルナシから分離した細菌の 18 菌株は、いずれもサルナシとキウイフルーツ実生苗木の前年枝に病原性を示した。その発病程度は分離菌株で異なり、9 菌株がサルナシに、8 菌株はキウイフルーツにそれぞれ強い病原性を示し、そのうち 5 菌株は両種に強い病原性を示した。対照のキウイフルーツかいよう病菌は、供試マタタビ属植物に強い病原性を示した。染色体数に違いがあるサルナシの系統間で、本病原細菌に対する感受性の差は明らかでなかった。

サルナシとキウイフルーツとの間でかいよう病菌の自然相互感染の起こることを確認するため、自生するサルナシ 2 か所の樹下及びキウイフルーツかいよう病発病樹下 1 か所で実験を実施した。キウイフルーツ‘ヘイワード’種実生 1 年生苗及びサルナシ実生 1 年生苗の枝の先端をせん除し、12 月下旬に発病樹下に移植した。5 か月後に実生苗の枝の切口部などの枯れ込みや葉の発病程度を調査した結果、サルナシの自然発病樹の下に移植したキウイフルーツ実生苗では枝の枯れ込みの発病は認められなかったが、展開葉の発病が 2 か所とも 1 本ずつに認められ、典型的な角形の褐色病斑であった。移植したサルナシ実生苗では、1 か所の樹下で枝の枯れ込みと展開葉に明らかな褐色病斑が認められた(表-2)。これら移植したキウイフルーツやサルナシの枝切口部や枯れ込み部及び葉の角形病斑部からは、いずれもキウイフルーツか

表-2 サルナシかいよう病, キウイフルーツかいよう病の発病樹下に設置した苗木の発病

設置場所	キウイフルーツ			サルナシ		
	枝発病	葉発病		枝発病	葉発病	
	発病樹 ²⁾	発病樹 ²⁾	発病度 ³⁾	発病樹 ²⁾	発病樹 ²⁾	発病度 ³⁾
サルナシかいよう病発生樹下 (逗子市桜山)	本	本		本	本	
	No. 1 0/ 5(+)	No. 1 1/ 5(+)	21.8	0/5	ND ³⁾	ND
	No. 2 0/ 2(+)	No. 2 1/ 2(+)	31.4	2/5(+)	1/5(+)	64.2
キウイフルーツかいよう病発生樹下 (小田原市根府川)	4/15(+)	15/15(+)	50.1	3/5(+)	5/5(+)	15.4

²⁾: キウイフルーツかいよう病菌モノクローナル抗体(蛍光抗体法)による検出(+); 陽性反応

³⁾: 葉発病程度(無: 0, 少: 1, 中: 3, 多: 5),

発病度 = [Σ(発病程度別指数×調査葉数)/調査葉数×5]×100

³⁾: ND: 調査せず

設置期間; サルナシかいよう病発生樹下 1988 年 12 月 26 日~1989 年 6 月 1 日

キウイフルーツかいよう病発生樹下 1988 年 12 月 27 日~1989 年 4 月 7 日

表-3 キウイフルーツかいよう病発病園内に時期別に設置した苗木の発病状況と
枝切口部からの病原細菌の検出状況

設 置 期間月/日	枝の発病 苗数 ²⁾ (本)	切口直下発生新梢発病状況 ³⁾			切口部からの 病原細菌検出 ⁴⁾	期間中の 降水量(mm)
		発病新梢数(本)	発病葉率(%)	発病度 ³⁾		
11/24~12/23	1/3	2/3	10.5	1.5	—	95.0
12/23~ 1/25	(1)/3	3/5 (0/3) ³⁾	36.7 (0)	9.5 (0)	+	33.5
1/25~ 2/23	(2)/3	5/6	50.0	23.9	—	44.5
2/23~ 3/19	(2)/3	6/9 (0/4)	41.8 (0)	16.4 (0)	+	146.0
3/19~ 4/12	1/3	6/8 (3/3)	41.9 (38.5)	10.6 (11.0)	—	193.5
4/12~ 4/25	0/3	4/6	31.7	4.1	ND	104.0

²⁾: 発病苗数/調査本数, ()内: 枝の一部に枯込みのあった苗木本数

³⁾: 5 月 9 日調査, ³⁾: 発病度 = [Σ(発病程度別指数×調査葉数)/7×調査葉数]×100

⁴⁾: モノクローナル抗体による検出 +; 陽性, —; 陰性, ND: 調査せず

⁵⁾: ()内は同一苗の枝切口部とは関係のない離れた位置の新梢の発病状況

いよう病菌のモノクローナル抗体に陽性反応を示す細菌が検出された。キウイフルーツかいよう病発生樹下に移植したサルナシの苗は、5本のうち3本で枝の枯れ込みがみられ、菌泥の発生もみられた。葉には褐色の斑点型病斑が5本のすべてにみられた。キウイフルーツ苗は、15本のうちの4本に枝の発病があり、葉の発病は15本すべてにみられ、その程度はかなり激しい発病であった。これらの病斑部からは、キウイフルーツかいよう病菌のモノクローナル抗体に反応する細菌が検出された。

以上のように、北海道などキウイフルーツが栽培されたことのない地域のマタタビ属植物からもキウイフルーツかいよう病菌と同一の性質の病原細菌が検出され、サルナシとキウイフルーツの相互の自然感染も実証されたことから、キウイフルーツかいよう病菌の発病起源はわ

が国在来の野生のマタタビ属植物であると考えられた。

II 病原細菌の伝染

1 キウイフルーツ枝への秋冬季自然感染と切口部での潜在感染

芹澤 (1986) は、10~3月に感染・罹病した枝、幹から2~3月に溢出する ooze が春梢への一次伝染源となることを明らかにしている。しかし、ooze の発生がみられない所でも春梢の発病があるのでその伝染源の解明が必要であった。発病樹下に、11月から翌年の4月までの間、1か月ごとに小枝を3か所切込んだキウイフルーツ‘ヘイワード’種の鉢植苗を設置し、所定期間後はキウイフルーツが周囲に栽植されていない場所に移し、発病状況を観察した結果を表-3に示した。11月~4月の間設置し

た苗で明らかな枝の発病がみられたのは、11月24日～12月23日と3月19日～4月12日の間設置した苗各1本ずつであった。12月23日～3月19日の間設置したものでは、切口部にわずかな枯れ込みや黒変が認められた。枯れ込んでいない切口部における病原細菌の存在の有無をモノクローナル抗体を用いて調べた結果、12月23日～1月25日と2月23日～3月19日の設置苗で陽性反応が認められ、かいよう病菌の潜在感染を示した。11月24日～1月25日設置苗の枝切口下部の芽から発生した新梢の葉の発病が認められたが、3月19日以前に設置した苗では、枝の切口とは関係ないところの新梢の葉の発病は認められなかった。3月19日～4月12日の設置苗ではこの期間に萌芽が始まっていたことから切口部とは関係のないところの新梢の葉の発病がみられた。3月19日以前に設置した苗では、切口部直下の芽から発生した新梢の基部の葉の発病が多く、切口部と関係ないところの新梢の発病は全く認められなかったことから、切り口部が発病していなくても潜在感染していて病原細菌が一次伝染して発病したものと思われた。

2 土壌やその他の方法での伝染

発病樹は2～3月に ooze を溢出して樹液とともに大量の病原細菌が土に滴下して土壌を汚染するので、改植などでの再感染が懸念された。現地発病樹下の雑草及び土壌を洗い出した汙液を遠沈濃縮した液で、キウイフルーツ葉に付傷接種して検定した結果、付傷接種で発病は認められず、葉を発病させるほどの病原細菌量は土壌中に存在しなかった。病原細菌を3月に土壌にかん注して、70日後に調査したところ、土壌浸出液を接種した葉に発病が認められた。しかし、95日後の調査では葉の発病は認められなかった。5月に病枝を土壌に埋設した場合、埋設直後は土中から病原細菌が検出され、葉を発病させたが、埋設25日後では発病が観察されなくなった。また、サルナシ及びキウイフルーツ実生苗を用いて浸根

接種やかん注接種した場合、1部枯死した苗や落葉する苗が生じたが、改植した実生苗では全く発病は認められなかった。

罹病葉の病斑内には秋季でも病原細菌がかなりの密度で存在する(芹澤・市川, 1993)が、落葉した病斑部からは病原細菌は検出されなかった。

多くの植物病原細菌が風を伴った雨で飛散して広い範囲に発病するが、現地調査の結果、本病原細菌も120～300 m 飛散して発病したと思われる事例があった。この飛散を防止するのに防風垣根が有効である事例もあった。

以上のことから、本病原細菌は土壌中や落葉の病斑内では生存・増殖はできなく、キウイフルーツ樹上で枝幹→葉→枝幹の伝染環をとるものと言える。

おわりに

本病原細菌はもともとわが国に存在していたもので、増殖により好適なキウイフルーツが導入されたために病原菌となったものと思われる。新たな作物を導入する場合、在来の近縁植物に発生している病害とそれからの伝染に十分注意しなければならない事例である。今までの発生地の拡大は、発生地からの苗木や穂木の移動など人為的な場合が多い。他の植物細菌病と同様に、本病についても早期発見・早期防除が重要である。

本研究を行うにあたり、関係機関の方々に有益な助言や多大なご協力を賜り心からお礼申し上げる。

引用文献

- 1) 古屋由美子ら (1988): 日植病報 54: 380.
- 2) 芹澤拙夫 (1986): 植物防疫 40: 390～394.
- 3) ———・市川 健 (1993): 日植病報 59: 469～476.
- 4) 陶山一雄ら (1988): 同上 54: 378.
- 5) 牛山欽司ら (1992 a): 同上 58: 426～430.
- 6) ———ら (1992 b): 同上 58: 476～479.
- 7) ——— (1993): 神奈川園試研報 43: 1～47.

本会発行図書 農薬適用一覽表(平成6農薬年度)

農林水産省農薬検査所監修

定価 3,200 円(本体 3,107 円)送料 340 円

A5判 391 ページ

平成6年9月30日現在、当該病虫害(除草剤は主要作物)に適用のある登録農薬をすべて網羅した一覽表で、殺菌剤、殺虫剤、除草剤、植物成長調整剤に分け、各作物ごとに適用のある農薬名とその使用時期、使用回数を分かりやすく一覽表としてまとめ、付録として、毒性及び魚毒性一覽表及び農薬商品名・一般名対比表を付した。農薬取扱業者の方はもちろんのこと病虫害防除に関係する方の必携書として好評です。

タバココナジラミ新系統(仮称:シルバーリーフコナジラミ)の発生とその防除対策

農林水産省野菜・茶業試験場 ^{まつ}松 ^い井 ^{まさ}正 ^{はる}春

まえがき

米国のフロリダ州で1986年頃から新タイプのタバココナジラミが多発し始め、その後、欧州、中南米、日本(大戸, 1990; 外間ら, 1991)などに瞬く間に分布拡大し、施設栽培のトマト、ポインセチアなどの野菜や花き類、露地栽培のエダマメ(青木, 1994)、メロン、落花生(McAUSLANE et al., 1993)などに被害を与えている。この新系統は、従来からワタ、サツマイモ畑などに発生している旧系統とは後述するような理由で別種であるとの報告が出され、*Bemisia argentifolii*と名付けられた(BELLOWS et al., 1994)。本稿では、最近における*B. argentifolii*に関する知見を中心にその分類、生理、生態、防除法等について述べてみたい。

I 分類と命名

PERRING et al. (1993)は、新旧両系統の交尾行動、交雑、アイソザイム分析及びPCR法を用いたDNA分析の結果を比較し、新系統は旧系統とは別種であるとし、英語の一般名をsilverleaf whiteflyとすることを提案した。また、BELLOWS et al. (1994)は、両系統の幼虫の形態的差異等も記載し、新系統を新種として*Bemisia argentifolii* BELLOWS & PERRINGと命名した。その後、この学名を採用した論文が米国で相次いで出されている。

日本で発生しているタバココナジラミ新系統は、米国の*B. argentifolii*とアイソザイムやDNAのレベルでは直接比較されていないが、下記の理由で*B. argentifolii*に相当すると考えられる。すなわち、日本の新系統も、①各種植物で異常症を起こす(松井, 1992; 外間ら, 1993)、②スイカズラに寄生する在来系統とは交雑しない(大泰司ら, 1992)、③エステラーゼ・アイソザイムのパターンが在来系統と異なる(大泰司ら, 1992)、④ポインセチアやトマトで在来系統よりも増殖しやすい(岡田・大泰司, 1995)、⑤終齢幼虫の胸部周縁のワックス突起の存在する区間が在来系統よりも狭い(BELLOWS et al., 1994)(口絵写真参照)などの形態的差異がある、などの

特徴が認められる。

したがって、在来系統をタバココナジラミ *B. tabaci* とすると、新系統は別種であるので、タバココナジラミ新系統と呼ぶのは不適当であり、和名を付ける必要がある。矢野(1994)は、米国における*B. argentifolii*の研究状況等を紹介する中で本種をシルバーリーフコナジラミと呼称した。本稿においても、これを踏まえるとともに、コナジラミ分類の専門家である大阪市立自然史博物館の宮武頼夫氏のご意見にも従い、シルバーリーフコナジラミとして記述していきたい。シルバーリーフコナジラミはこれまで、タバココナジラミ新系統, new type, biotype B, poinsettia strainなどの様々な呼び方で旧系統と区別されてきたが、ここでは両種の区別が明かなものについては、シルバーリーフコナジラミとして整理し記述する。

II 遺伝的・生理的特性

シルバーリーフコナジラミとタバココナジラミのRAPD-PCR法を用いたDNA分析がGAWEL and BARLETT (1993)によっても行われ、両コナジラミの種間レベルでの差異が確認された。一方、シルバーリーフコナジラミとタバココナジラミの18S rDNA、及び両種の共生微生物の16S rDNAの塩基配列の比較では、種間の差は認められなかった(CAMBELL, 1993)。また、シルバーリーフコナジラミとオンシツコナジラミとでは、クチクラの脂質に大きな差があるが、シルバーリーフコナジラミとタバココナジラミとでは差が少なく、両種の識別には使えない(NEALET al., 1994)。

III 異常症

1 異常症を起こす植物種及び加害密度

シルバーリーフコナジラミ幼虫が寄生する多くの植物で、葉の寄生部位に退緑小斑点(chlorotic spot)が生じた。また、茎ないし葉の退緑ないし白化(silver leaf)がウリ科、アブラナ科、セリ科植物等の植物で起こり、トウガン、カボチャでは果実の退緑も観察された(外間ら, 1993)。

カボチャの白化症の程度と幼虫密度には密接な関係が認められた(SCHUSTER et al., 1991; COSTA et al., 1993

The Occurrence of a New Whitefly, *Bemisia argentifolii* BELLOWS & PERRING, and its Control Measures in Japan. By Masaharu MATSUI

b)。トマト果実の着色異常症と幼虫密度との関係 (西東・尾崎, 1991; 松井, 1992 a) やエダマメの白化症とコナジラミ密度との関係 (青木, 1994) についても調べられている。レタス及びアブラナ科野菜の 1 種 kai choy では、シルバーリーフコナジラミが多数寄生すると生育重量が減少し、レタスの葉の黄化や kai choy の葉巻症状が生じた (Costa et al., 1993 a)。

2 カボチャ白化症の発生機構

シルバーリーフコナジラミが寄生し白化症を起こした葉からウイルス粒子は検出されない (BHARATHAN et al., 1990)。また、幼虫を除去したり薬剤防除を行うと、その後展開した葉は緑色となる。発症因子は、接木や機械的接種では伝染しない (YOKOMI et al., 1990)。このように、カボチャ白化症は、既往の植物ウイルス病とは異なる発症状況を呈する。

BHARATHAN et al. (1990, 1992) は、幼虫の存在しない白化葉からも 2 種類の dsRNA 断片が検出されること、白化症の程度と RNA の蓄積量に明りょうな正の相関があること、密度勾配遠心による膜及び核分画に dsRNA が存在し、ペレットに RNA 依存 RNA ポリメラーゼ活性が検出されることなどから、白化症はウイルス様因子によって起こると推察した。

一方、YOKOMI et al. (1990) は、カボチャの白化葉には dsRNA は含まれず、虫体に 2 種類の dsRNA が存在することを示した。JIMENEZ et al. (1994) は、各地のシルバーリーフコナジラミはいずれも 7.0 Kb の dsRNA を保有しているが、タバココナジラミからは検出されないこと、しかし、タバココナジラミもごく弱い白化症を起こすこと (COHEN et al., 1992)、シルバーリーフコナジラミの幼虫が寄生しても白化症を起こさない植物があるが、これに寄生した幼虫から dsRNA が検出できること、などからカボチャの白化症は必ずしも dsRNA の存在とは関係しておらず、白化症はシルバーリーフコナジラミの吸汁に伴う毒素的な因子に対する植物側の反応であると考察し、さらに、dsRNA はシルバーリーフコナジラミに白化症とは無関係に保有されている RNA ウィルスに由来するのではないかと推察した。このように異常症の発現機構についてはまだ論争中である。

シルバーリーフコナジラミ体内には、共生微生物を含むマイセトームが存在するが、成虫を抗生物質で処理すると次世代幼虫のマイセトームが縮小するとともに、その内部に生息する共生微生物も減少し、白化症発現能力が弱くなった (Costa et al., 1993 c)。共生微生物を電子顕微鏡により観察すると、細胞壁を有するものと無いものの 2 種類が観察された (Costa et al., 1994)。今後、白化

症に対する共生微生物の関与の有無等を究明する必要がある。

シルバーリーフコナジラミの寄生したトマトの葉は、クロロフィル含量、光合成量、光合成能力及び蒸散量のいずれも減少すると報告されている (BUNTIN et al., 1993)。

IV 発生生態等

1 発生生態, 行動

シルバーリーフコナジラミのポインセチア及びタバコでの発育期間等が詳しく調べられた (ENKEGAARD, 1993)。スイカズラに寄生する在来種のタバココナジラミは野外で越冬できるが、シルバーリーフコナジラミは比較的低温に弱く、5°C 程度でも孵化率が低下し、香川県善通寺市では野外越冬が不可能であった (岡田・大泰司, 1995)。シルバーリーフコナジラミの吸汁及び産卵行動が、電気波形的に調査され、コナジラミの一種 *Parabemisia myricae* との間に差が認められた (WALKER et al., 1994)。

2 ウィルス媒介性

タバココナジラミは、マメ科植物など多くの作物にウィルス病を媒介する (本田, 1989)。タバココナジラミとシルバーリーフコナジラミは別種ということなので、ウィルス媒介能力に差が存在する可能性が十分考えられる。COHEN et al. (1992) は、タバココナジラミは lettuce infectious yellows virus を媒介するが、シルバーリーフコナジラミは媒介しないと報告した。また最近、シルバーリーフコナジラミによって媒介される新しいジェミニウィルスがフロリダ州のトマト栽培で問題となっている (ABOUZID and HIEBERT, 1991)。一方、Tomato yellow leaf curl geminivirus はシルバーリーフコナジラミによっても伝搬される (MEHTA et al., 1994)。今後、シルバーリーフコナジラミとタバココナジラミのウィルス伝搬能力の差を明らかにしていく必要がある。

3 天敵相

タバココナジラミについては、世界的に既に多数の天敵類が報告されており (GERLING, 1990)、日本でも 6 種類の *Encarsia* 属寄生蜂 (梶田, 1993) やテントウムシ類、クサカゲロウ類などの捕食性天敵などが知られている。

シルバーリーフコナジラミの天敵相が米国フロリダ州の落花生畑で調査され、*Encarsia* 属 3 種、*Eretmocerus* 属 1 種の寄生蜂が認められた。また、秋にはその寄生率が 90% を超える場合もあり、防除上天敵の温存が重要と考えられた (McAUSLANE et al., 1993)。日本では *E. transvena*, *E. japonica*, *E. formosa* がシルバーリーフコナジラミに寄生するとともに、上記の捕食性天敵が報告

された（松井，1994）。各種の寄生蜂が両コナジラミに対して寄主選好性を示すかどうかは不明である。

V 防 除 法

1 薬剤防除

日本でシルバーリーフコナジラミが発生し始めた翌年には、早くも有効薬剤に関する報告が出され、エトフェンプロックス、キノメチオネート、プロフェジンなどに防除効果が認められた（大野・廣田，1990；河名ら，1990；牛田・宮武，1990）。その後、ピリダベン（山田・田中，1992）や、イミダクロプリド、ニテンピラム（CARDOZO・松井，1992）、アセタミプリドなどのクロロニコチニル系薬剤、合成ピレスロイド剤と有機リン剤の混用（河名・福田，1992）、オレイン酸ナトリウム，CG-184（試験番号），幼若ホルモン様作用を有するピリプロキシフェンなど多くの有望な薬剤が試験されている。今後、各種作物でこれらの多様な薬剤の登録促進を図り、薬剤抵抗性の発達を回避するためのローテーション散布の体系を確立していくことが重要である。

2 物理的防除法

シルバーリーフコナジラミの加害による露地栽培カボチャの白化症を防止するためには、被覆資材による畝のべたがけが有効である（WEBB and LINDA，1992）。施設栽培では、白色あるいは銀色寒冷紗で開口部を遮蔽することにより、シルバーリーフコナジラミの侵入・発生が数分の一以下に抑制された（青木ら，1992）。また、寒冷紗にエトフェンプロックスあるいはキノメチオネートを吸

着させると本害虫の網内部への侵入が一層低下し、さらに、寒冷紗にピリプロキシフェンを吸着させると、網を通過したシルバーリーフコナジラミ成虫の産下卵の孵化が効果的に阻害された（金城・松井，1994）。紫外線除去フィルムでハウスを被覆するとシルバーリーフコナジラミの侵入行動が阻害されるので（嶋田，1994），防虫網と組み合わせれば育苗用ハウス等へのコナジラミ類の侵入防止に効果的である。最近、黄色テープに幼若ホルモン様薬剤ピリプロキシフェンを含有させたものをトマト栽培施設内に吊るし、コナジラミを誘引、接触させて発生を長期間にわたって抑制する方法が注目されている（図-1）。

3 天敵利用

シルバーリーフコナジラミに対するオンシツツヤコバチ *Encarsia formosa* の放飼試験が、ポインセチア（PARRELLA et al., 1991；BENUZZI et al., 1990）やトマト（松井，1992 b, 1995 a）で行われ、密度抑制及び被害回避が可能であることが示された（図-2）。しかし、オンシツツヤコバチは、シルバーリーフコナジラミよりもオンシツコナジラミ *Trialetrodes vaporariorum* の方をやや選好する傾向（BOISCLAIR et al., 1990；松井・中島，1991）があるので、両コナジラミが混在する条件下では、本寄生蜂のシルバーリーフコナジラミに対する密度抑制効果が弱まる恐れがある。HENTER et al. (1993) は、このような問題点を改善するためにシルバーリーフコナジラミでオンシツツヤコバチを継代飼育したところ、この系統はオンシツコナジラミで継代した系統よりもシルバーリーフコナジラミに対して寄生率がやや高くなることを示した。しかし、シルバーリーフコナジラミから羽化するオ

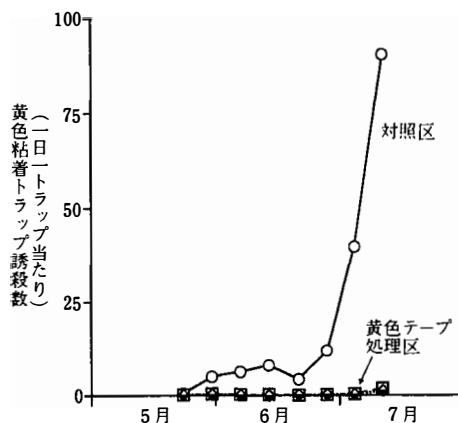


図-1 施設栽培トマトでのシルバーリーフコナジラミに対するピリプロキシフェン含有黄色テープ処理の効果

□ 1 m/4 株, ◆ 1 m/2 株
テープは4月21日に1回処理

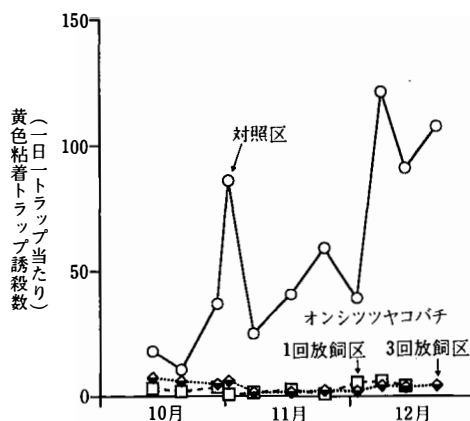


図-2 施設栽培トマトでのシルバーリーフコナジラミに対するオンシツツヤコバチの放飼効果（松井，1995 a）

ンシツツヤコバチは、体サイズが小さく卵巣小管も少ない (BOISCLAIR et al., 1990) などの問題点がある。筆者の試験によれば、両種コナジラミが混在していても、オンシツツヤコバチをそれらの密度が低いときから十分量放飼すれば、両種コナジラミとも低水準に抑制されることが確認された (松井, 1995 b)。オンシツツヤコバチの利用に当たっては、コナジラミ以外の病害虫対策として、寄生蜂に影響の少ない選択的薬剤 (河合, 1988) を使用することが不可欠である。また、オンシツツヤコバチの放飼密度は、単にシルバーリーフコナジラミに対する比率だけではなく、本寄生蜂の分散速度と放飼距離との関係も考慮に入れる必要がある。

オンシツツヤコバチ以外に小型のテントウムシ *Delphastus pusillus* が天敵素材として有望視され、発育、捕食量などについて調査され、1 世代当たりきわめて多数のコナジラミ (1 万個の卵, 700 頭の 4 齢幼虫) を捕食するが、多数のコナジラミを捕食しないと産卵しにくいことが明らかにされた (HOELMER et al., 1993)。本種はコナジラミ類の卵を中心としてすべての齢期を捕食するが、コナジラミ幼虫の内部に *E. transvena* や *Eretmocerus* sp. の 3 齢幼虫あるいは蛹が寄生しているものは避ける傾向を示すので、これら寄生蜂と一緒にコナジラミ防除に使用できると考えられている (HOELMER et al., 1994)。

シルバーリーフコナジラミに対して、昆虫寄生菌である *Verticillium lecanii* が日本でも試験され高い殺虫効果を示したが (西東, 1992; 増田・菊地, 1993)、感染には高湿度が必要とされる。一方、*Aschersonia* sp. は、やや湿度が低くても感染可能である (FRANSEN, 1990)。また、*Beauveria bassiana* は、*V. lecanii* と比べると殺虫効果がやや劣るが、ミナミキイロアザミウマとの併殺が可能である (黒木ら, 1993)。

引 用 文 献

- 1) 青木典克 (1994) : 関西病虫研報 36 : 43~44.
- 2) BELLOWS, T. S. Jr. et al. (1994) : Ann. Entomol. Soc. Am. 87 : 195~206.
- 3) BHARATHAN, N. et al. (1990) : Plant Pathology 39 : 530~538.
- 4) ——— et al. (1992) : Phytopathology 82 : 136~141.
- 5) BOISCLAIR, J. et al. (1990) : SROP/WPRS Bull. 13 (5) : 32~35.
- 6) COHEN, S. et al. (1992) : Phytopathology 82 : 86~90.
- 7) COSTA, H. S. et al. (1993 a) : Plant disease 77 : 969~972.
- 8) ——— et al. (1993 b) : Phytopathology 83 : 763~766.
- 9) ——— et al. (1993 c) : Ann. Entomol. Soc. Am. 86 : 740~748.
- 10) ——— et al. (1994) : Protoplasma 176 : 106~115.
- 11) ENKEGAARD, A. (1993) : Bull. Entomol. Res. 83 : 535~546.
- 12) HENTER, H. J. et al. (1993) : IOBC/WPRS Bull. 16 (2) : 67~70.
- 13) HOELMER, K. A. et al. (1993) : J. Econ. Entomol. 86 : 322~329.
- 14) ——— et al. (1994) : Environ. Entomol. 23 : 136~139.
- 15) 外間也子ら (1993) : 関東東山病虫研報 40 : 217~219.
- 16) JIMENEZ, D. R. et al. (1994) : Entomol. exp. appl. 70 : 146~152.
- 17) 梶田泰司 (1993) : PULEX 81 : 5.
- 18) 金城衣恵・松井正春 (1994) : 関東東山病虫研報 41 : 217~221.
- 19) 黒木修一ら (1993) : 九病虫研会報 39 : 111~113.
- 20) 増田俊雄・菊地修 (1993) : 北日本病虫研報 44 : 191~193.
- 21) 松井正春・中島武彦 (1991) : 関西病虫研報 33 : 93~94.
- 22) ——— (1992 a) : 応動昆 36 : 47~49.
- 23) ——— (1992 b) : 関西病虫研報 34 : 53~54.
- 24) ——— (1994) : 同上 36 : 41~42.
- 25) ——— (1995 a) : 応動昆 39 : (印刷中)
- 26) ——— (1995 b) : 関西病虫研報 37 : (印刷中)
- 27) McAUSLANE, H. J. et al. (1993) : Environ. Entomol. 22 : 1043~1050.
- 28) 岡田忠虎・大泰司誠 (1995) : タバココナジラミの防除に関する研究. 生理, 生態の解明. 農林水産技術会議事務局編. (印刷中)
- 29) 大泰司誠ら (1992) : 第 52 回昆虫・第 36 回応動昆虫同大会講要 p. 238.
- 30) PERRING, T. M. et al. (1993) : Science 259 : 74~77.
- 31) 西東力 (1992) : 関東東山病虫研報 39 : 209~210.
- 32) 嶋田知英 (1994) : 同上 41 : 213~216.
- 33) WEBB, S. E. and S. B. LINDA (1992) : J. Econ. Entomol. 85 : 2344~2352.
- 34) 矢野栄二 (1994) インセクトリウム 31 : 402~405.
- 35) YOKOMI, R. K. et al. (1990) : Phytopathology 80 : 895~900.

新規 *N*-ピリミジニルアニリン系化合物, メパニピリムとその作用機構

クミアイ化学工業株式会社生物科学研究所 三 浦 一 郎

はじめに

現在使用されている殺菌剤の作用機構をみると, プロベナゾールのような植物側に作用して全身獲得抵抗性を賦与する薬剤 (山口・関沢, 1993) は別にして病原菌側に作用するものでは呼吸阻害剤が最も多い。これは除草剤や殺虫剤と比較して大きく異なる点で, 殺菌剤の特徴であろう。呼吸阻害剤に位置づけられるものは SH 基阻害剤から現在開発中のメトキシアクリレート系殺菌剤まで幅広いが, 殺菌剤の作用機構の解明は, 薬剤の特徴を明らかにするだけでなく, 安全性や適正な施用方法, そして耐性菌対策などの面からも重要である。

ところで, 灰色かび病では薬剤耐性菌が深刻な問題となっており, ベンズイミダゾール系とジカルボキシイミド系薬剤に対する複合耐性菌が出現し, さらに, *N*-フェニルカーバメート系薬剤にも効かない多剤耐性菌 (RRR 菌) の存在も報告されている (山田ら, 1992)。このような状況下では従来のものとは作用機構の異なる殺菌剤の開発が待望されている。

メパニピリム (商品名: フルピカ) は, クミアイ化学工業とイハラケミカル工業により創製された新規 *N*-ピリミジニルアニリン系殺菌剤である。ピリジン骨格の生理活性に興味を抱いて種々の展開を図った結果, 2-アニリノピリジン誘導体が優れた植物病害防除活性を示すことを見だし, 図-1 に示した化学構造を有するメパニピリムを選抜した (増田ら, 1990; 永田ら, 1990; 増田ら, 1991)。昭和 62 年 (1987 年) から KUF-6201 という試験コードで日本植物防疫協会の委託試験を開始し, その実用性が各種灰色かび病, リング黒星病, リング斑点落葉病, ナシ黒星病, モモ灰星病, モモ黒星病及び各種うどんこ病などで認められている。

ここでは, メパニピリムの作用機構について, 特に従来の殺菌剤とは異なるユニークな作用を有する点を中心に紹介したい。

I メパニピリムの作用特性

殺菌剤の特性をみる場合, 病原菌の伝染環のどこを強

く阻害するかを調べることはその薬剤の特徴を把握するだけではなく, 薬剤の適正な使用方法を明確にする点からも重要である。予防効果が主体の薬剤なのか, 治療効果も有するのかを明らかにするだけではなく, 孢子形成阻止作用が強い場合には 2 次伝染を妨げるという防除上重要な知見が得られる。呼吸系に作用する殺菌剤の多くは孢子発芽阻止活性が強く, これが予防効果発現に貢献しているように, 多くの殺菌剤は孢子発芽阻止力ないし菌糸生育阻止力が強く, ポット試験レベルの防除効果発現濃度より遙かに低い濃度でこれらを阻害する。しかし, メパニピリムの場合, 図-2 に示したように, 孢子発芽阻止力はほとんどなく, 菌糸生育阻止力もあまり強くない。菌糸生育阻止力は薬量反応曲線 (D-R 曲線) の勾配がきわめて緩やかであり, 最小生育阻止濃度 (MIC) が取れない点が特徴である。もとより D-R 曲線の勾配が緩やかであるため, 例えば ED₅₀ を求めると, かなり低い

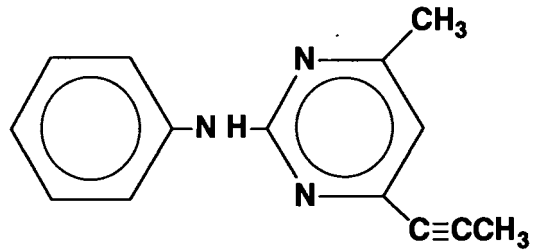


図-1 メパニピリムの化学構造

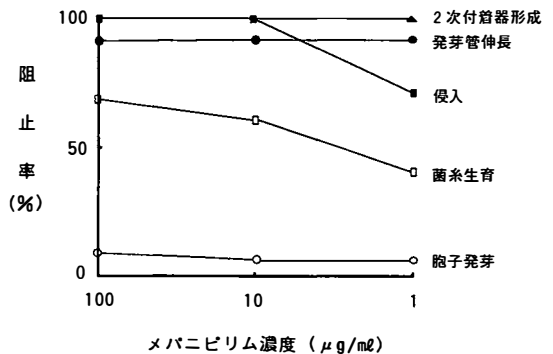


図-2 灰色かび病菌 (*B. cinerea*) の孢子発芽, 発芽管伸長, 2 次付着器形成, 侵入及び菌糸生育に対するメパニピリムの阻止作用

値となるが、基本的には菌糸生育阻止力は弱いと考えた方が妥当であろう。図-2 はメパニピリムの対象病原菌の一つである灰色かび病菌 (*Botrytis cinerea*) の例であるが、リング黒星病菌などでも傾向は同じである (前野ら, 1992)。一方、発芽管伸長や 2 次付着器形成、侵入に対する阻止作用はかなり強い。

しかし、これらの作用は「阻止」というより「遅延」という方が的確と思われる。例えば、発芽管伸長阻止作用や菌糸生育阻止作用を経時的に観察すると、メパニピリム存在下でも少しずつ生育が進行している。2 次付着器形成阻止作用も図-3 に示したように、薬剤処理 48 時間後には $1 \mu\text{g}/\text{ml}$ で完全に阻害をしているのに、96 時間後では 2 次付着器の形成が認められるようになる。ただし、 $100 \mu\text{g}/\text{ml}$ 処理では 168 時間後でも 2 次付着器形成は認められなかった。もちろん、ポット試験では十分な防除効果が得られることから、メパニピリムの *in vitro* 防除効果が緩慢ということではない。ただここでは薬剤の特性として *in vitro* の阻害活性が「遅延」であるということを書いておきたい。

ところで、灰色かび病の場合、ポット試験で薬剤の效力を評価するためにいろいろな接種方法が採られ、それぞれについて圃場での防除効果との相関が論議されてい

る。ところが、メパニピリムの場合、接種方法により防除効果が異なる。図-4 はキュウリ灰色かび病防除効果試験であるが、メパニピリムは孢子接種法では高い防除効果を示す。しかし、平板培養で生育させた菌叢をコルクボーラーで打ち抜き接種する「菌叢ディスク接種法」では防除効果はあまり高くない。「孢子接種法」は簡便な手段として田中・木曾 (1991) のキュウリ子葉・ペーパーディスク法を使用しているが、キュウリ本葉やトマトなどを使用した噴霧接種でも傾向は同様である (長谷川ら, 1992)。このことは、様々な接種方法によるポット試験の結果と圃場試験の結果との相関が問われる中、菌叢ディスク接種法は必ずしも十分ではなく、薬剤の評価方法として複数の接種方法を併用することが大切であるという、新たな知見を提示していると考えられる。菌叢ディスク接種法のように頼っていたならば、薬剤のスクリーニングの過程でメパニピリムを選抜することは恐らくなかったであろう。

II メパニピリムの作用機構

殺菌剤の作用機構解明においては化学構造から比較的容易に類推可能な場合を除いて、特に新規骨格では植物病原菌に対する形態的な変化に関する情報が有効となる。ポリオキシンの場合の発芽管膨潤作用がキチン生合成阻害作用の解明に繋がったり (江口ら, 1968)、トリシクラゾールによる菌叢の赤褐色化がメラニン生合成阻害作用の解明の引金となったように (YAMAGUCHI et al., 1982)、薬剤の作用機構と関連づけられた重要な形態観察の例は多い。しかし、メパニピリムの場合は灰色かび病菌などに形態的な変化を引き起こさない。そこで、やむなく一般的なアプローチ方法として、呼吸系や高分子生合成系への影響を調べることから開始した。

ところが、メパニピリムは $100 \mu\text{g}/\text{ml}$ でも呼吸系や DNA, RNA, タンパク質、脂質、及び細胞壁の生合成系への影響がほとんど認められなかった。ただ、その検討過程でアミノ酸やグルコースなどの菌体内への取り込みを阻害することがわかった。図-5 に示したように、プラストサイジン S を添加し、タンパク質生合成を停止させた状態では ^{14}C 標識フェニルアラニンの菌体内への取り込みを $10 \mu\text{g}/\text{ml}$ で阻害する。ただし、この作用は $1 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以下ではほとんど認められない。また、メパニピリムは細胞内容物の漏出や細胞膜の物理的強度の変化を引き起こさないことから細胞膜の透過性に何らかの影響を与えるものの、細胞膜への直接的な破壊作用はないと推察された (MIURA et al., 1994 a)。

一般的なアプローチ法から明らかになったアミノ酸や

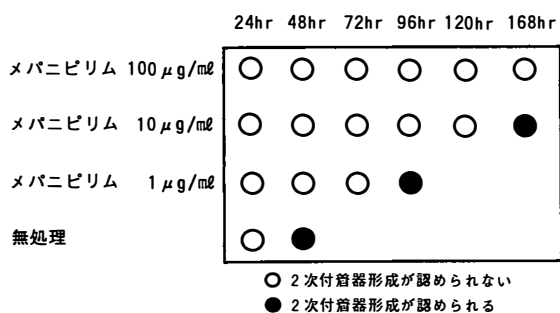


図-3 灰色かび病菌 (*B. cinerea*) の 2 次付着器形成に対するメパニピリムの阻止作用

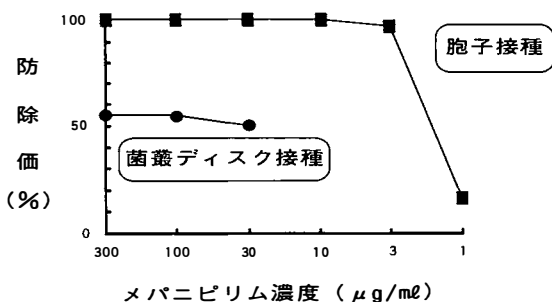


図-4 メパニピリムのキュウリ灰色かび病防除効果

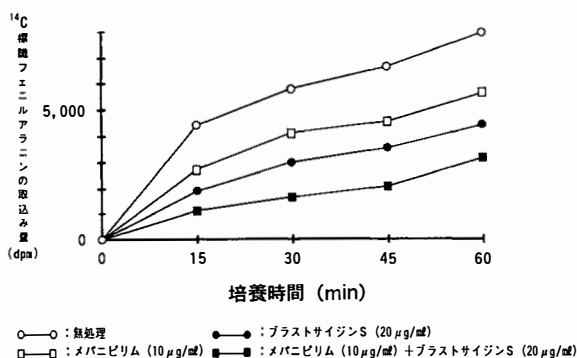


図-5 灰色かび病菌 (*B. cinerea*) におけるフェニルアラニンの菌体内取込みに対するメパニピリムの阻害作用

グルコースなどの菌体内への取り込み阻害作用は同じ N-ピリミジニルアニリン系の andoprim で報告されている阻害作用と類似している (GRUNWALDT et al., 1990)。しかし、メパニピリムの場合、アミノ酸やグルコースなどの菌体内への取り込み阻害作用は阻害濃度からみても主要な作用とは考えられず、別の作用がある可能性が高い。そこでもう一度メパニピリムの特徴を見直し、別の角度から検討を進め直すことにした。

III 宿主細胞壁分解酵素の分泌阻害作用

次のステップとしてメパニピリムが発芽管伸長に始まり、侵入するまでの菌の感染過程を強く阻害することに着目した。アミノ酸やグルコースの菌体内への取り込み阻害作用は菌体の栄養欠乏を引き起こすと考えられるため、発芽管伸長阻止作用に結び付く可能性がある。しかし、栄養欠乏という概念だけで侵入段階の阻害まで説明するのは飛躍し過ぎであろう。そこで、それまでの検討結果からは説明が困難な「侵入阻止」を重要なポイントと考えた。

植物の表面はクチクラ膜 (エピクチクラワックス, クチクラ層, クチン層) とその内側に存在するペクチン層, セルロース層からなる表層で覆われている (渡部・山口, 1993)。病原菌は侵入するためにこれらの厚い防御壁を通過しなければならないが、灰色かび病菌などでは植物の表層を分解する酵素 (宿主細胞壁分解酵素) の存在が知られている。そこで、最初にこれらの酵素活性へのメパニピリムの影響を調べたところ、表-1 に示したように、100 µg/ml でも全く影響がなかった。表-1 は灰色かび病菌の培養濾液を酵素液として使用し、酵素反応液にメパニピリムを添加した実験であるが、その検討過程で今度は、酵素液を得るための培養中にメパニピリムを添加すると、培養濾液の酵素活性が著しく低下すること

表-1 灰色かび病菌 (*B. cinerea*) の宿主細胞壁分解酵素活性に及ぼすメパニピリムの影響

メパニピリム (µg/ml)	クチナーゼ活性 (unit/ml)	ペクチナーゼ活性 (unit/ml)	セルラーゼ活性 (unit/ml)
100	0.0010	0.40	0.038
10	0.0012	0.39	0.041
0	0.0012	0.40	0.040
0.1	0.0012	0.39	0.039
0	0.0011	0.39	0.038

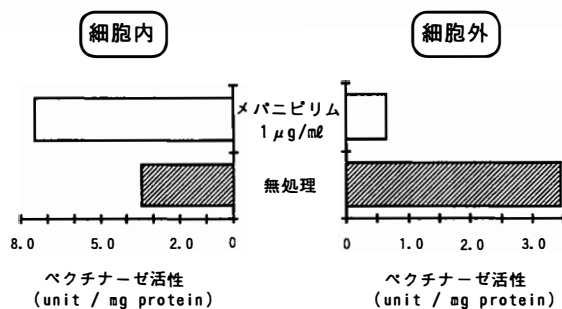


図-6 灰色かび病菌 (*B. cinerea*) のペクチナーゼ分泌に対するメパニピリムの阻害作用

がわかった。この場合、酵素活性の低下は酵素量の減少とみることができよう。なぜならメパニピリムは表-1 で示したように、酵素活性自体には影響しないはずである。考えられることは、酵素の生産 (合成) か、菌体外への分泌への阻害作用である。そこで菌体内の酵素活性 (ペクチナーゼ活性) を調べたところ、図-6 に示したように、無処理に比べ、菌体内のペクチナーゼ活性 (量) が上昇していることがわかった。しかもメパニピリム存在下では菌体外のペクチナーゼ活性 (量) が減少していることから、メパニピリムの阻害作用は酵素の生産 (合成) ではなく、菌体外への分泌段階にあることが示唆された。これはメパニピリムが高分子生合成系に影響しないことから当然かもしれない。

その後の検討でクチナーゼやセルラーゼなどの宿主細胞壁分解酵素だけではなく、インベルターゼをはじめ、多くの分泌酵素の菌体外への分泌を阻害することがわかった (MIURA et al., 1994 b)。しかし、表-2 に示したように、ナシ黒斑病菌の AK 毒素放出には影響しないのに、菌体外へのクチナーゼの分泌は阻害する。このことから単なる細胞膜の透過性の変化ではなく、分泌酵素をはじめとしたタンパク質の細胞外への転送 (分泌) 過程を特異的に阻害している可能性が窺われる。ナシ黒斑病菌の病原性発現には AK 毒素の生産と放出が必須だが、クチナーゼも重要な役割を有し、クチナーゼ欠損株の病原性

表-2 ナシ黒斑病菌のクチナーゼ分泌及び AK 毒素放出に対するメパニピリムの影響

メパニピリム ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	クチナーゼ分泌 (unit/mg protein)	AK 毒素放出 (最大希釈倍数)
1	0.009	16
0	0.303	16

AK 毒素放出は、ナシ葉に壊死斑を形成させるのに必要な培養濾液の最大希釈倍数で示した。

表-3 植物病原菌のペクチナーゼ分泌に及ぼすメパニピリムの影響

メパニピリム ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	ペクチナーゼ分泌 (unit/mg protein)		
	リング斑点 落葉病菌	イネごま 葉枯病菌	キュウリ 炭そ病菌
10	0	0.38	0.26
1	0	0.29	0.28
0	0.39	0.30	0.27

が著しく低下することや、エステラーゼ阻害剤として知られている殺虫剤が病斑形成を著しく抑えることが報告されている (TANABE et al., 1988 a ; 1988 b)。メパニピリムが AK 毒素の生産・放出には影響しないが、クチナーゼの分泌を阻害してナシ黒斑病防除効果を発揮することは菌の病原性発現機構の面からも興味深い。

表-3 に示したように、ペクチナーゼ分泌阻害作用はメパニピリムの防除活性のあるリング斑点落葉病菌では灰色かび病菌やナシ黒斑病菌と同様にみられるのに対して、防除活性のほとんど認められないイネごま葉枯病菌やキュウリ炭そ病菌にはみられなかった。したがってこの宿主細胞壁分解酵素の分泌阻害作用はメパニピリムの病害防除作用と深くかかわっていると考えられる。

IV メパニピリムの作用メカニズムについての仮説

ペクチナーゼなどの分泌でみられたメパニピリムの阻害作用は一般的にタンパク質の分泌阻害作用といえよう。細胞外へ分泌されるタンパク質は粗面小胞体で糖鎖が付加された糖タンパク質であるが、この糖タンパク質はゴルジ体のシス部位、メディアル部位、トランス部位を経てトランスゴルジ網で仕分けされ、細胞膜から分泌される。この間に糖鎖はプロセッシングを受ける。糖タンパク質の転送過程は分泌タンパク質だけではなく、細胞表層を構成するタンパク質の輸送過程でもあるため、この転送段階の阻害は生育阻害に繋がる。その一つが発芽管伸長阻止作用であると考えられる。しかし、そのような作用があるのに、なぜ菌糸に対する生育阻止活性が弱いのかという点が残された課題である。また、アミノ酸

やグルコースなどの菌体内への取り込み阻害作用もメパニピリムの作用の一つと考えられるが、阻害濃度や阻害の強さからみてタンパク質の分泌阻害作用の方が重要と考えられる。

糖タンパク質の糖鎖は細胞内を輸送されるときに特定の場合で特定のプロセッシングを受けて完成することから、糖鎖構造は細胞内輸送の局面を反映していると言える。インペルターゼの活性染色電気泳動の結果、メパニピリムによって細胞内に蓄積された灰色かび病菌のインペルターゼの移動度は無処理のものに比べて若干速く、成熟型とは異なり、糖鎖が不全である可能性がある。しかし、このインペルターゼは糖鎖合成リピド中間体の形成を阻害するツニカマイシンを処理して得たアボタンパク質の移動速度とは明らかに異なることから、糖鎖プロセッシングの終わりの段階、すなわち、ゴルジ体内の転送過程の後半部分で影響を受けている可能性が高い。

ところで、図-6 に示したように、ペクチナーゼの分泌阻害作用はメパニピリム $1\mu\text{g}/\text{ml}$ でも必ずしも完全ではなく、このことが発芽管伸長への阻止作用などが完全な阻害ではなく遅延であることに結び付くと思われる。しかし、この程度の発芽管伸長の遅延作用や宿主細胞壁分解酵素の分泌阻害作用であっても実際に菌が植物体へ感染する場面では十分な力になり得ると思われる。あるいは *in vitro* におけるこれらの不完全な作用と、*in vivo* のポット試験レベルの完全な病害防除効果との間を埋める要素として、メパニピリムによる植物病原菌の感染行動の遅れが宿主側の防御機構確立への時間的猶予を与えているという考え方もあるかもしれない。

お わ り に

メパニピリムはタンパク質の分泌阻害作用を有することがわかったが、このような作用を示す化合物は現在のところ、殺菌剤を含む市販農薬にはなく、メパニピリムの大きな特徴であろう。冒頭で述べたように、メパニピリムの対象病害の一つである灰色かび病では RRR 菌の存在が問題化している。メパニピリムはポット試験で RRR 菌に高い防除効果を示すことが確認されているが、複合耐性菌の存在が問題となりつつある現在、新しい作用メカニズムを有するメパニピリムは有望であると思われる。

それではメパニピリム自体に対する耐性菌はどうかという点、現在までのモニタリングでは特に感受性が低下した菌株は見つかっていない (前野ら, 1993)。もちろん、メパニピリムの過度の散布は避けるべきで、作用機構の異なる薬剤とのローテーション使用が望ましい。

ところで、菌の殺菌剤感受性はしばしば孢子発芽阻止や菌糸生育に対する MIC で判定される。ところが、メバニピリムは作用特性のところで述べたように、孢子発芽阻止力や菌糸生育阻止力が弱い。そのため、これらの方法で検定すると、野生型感受性菌のベースラインデータの把握自体も難しく、検定したすべての菌株が低感受性菌（耐性菌）であると、間違った判定を下される可能性もある。現在のところ、着実なのは孢子接種によるポット試験での判定であるが、さらに簡便な方法について検討を行っている。感受性の検定方法の検討を含めて作用特性や作用機構の研究から得られた知見をいかに実際の防除場面で活用していくかが今後の課題であろう。

引用文献

- 1) 江口 潤ら (1968) : 日植病報 34: 280~288.
- 2) GRUNWALDT, G. et al. (1990) : Pestic. Sci. 30: 323~

- 325.
- 3) 長谷川恵介ら (1992) : 同上 58: 610~611.
- 4) 前野真一郎ら (1992) : 同上 58: 610.
- 5) ———ら (1993) : 同上 59: 319.
- 6) 増田勝美ら (1990) : 日本農薬学会第 15 回大会要旨集: 58.
- 7) ———ら (1991) : 日本農薬学会第 16 回大会要旨集: 180.
- 8) MIURA, I. et al. (1994 a) : J. Pestic. Sci. 19: 103~109.
- 9) ———et al. (1994 b) : Pestic. Biochem. Physiol. 48: 222~228.
- 10) 永田俊浩ら (1990) : 日本農薬学会第 15 回大会要旨集: 57.
- 11) TANABE, K. et al. (1988 a) : Ann. Phytopath. Soc. Japan 54: 483~492.
- 12) ———et al. (1988 b) : ibid. 54: 552~555.
- 13) 田中 薫・木曾 皓 (1991) : 日植防研報 5: 17~22.
- 14) 渡部忠一・山口 勇 (1993) : 植物防疫 47: 163~168.
- 15) 山田正和ら (1992) : 日植病報 58: 610.
- 16) YAMAGUCHI, I. et al. (1982) : J. Pestic. Sci. 7: 523~529.
- 17) 山口 勇・関沢泰治 (1993) : 植物防疫 47: 218~221.

お知らせ

○補食・寄生性昆虫文献データベースのご紹介

平成 5 年度より、科学研究費補助金「研究成果公開促進費」(データベース)をもとに補食・寄生性昆虫研究会が行ってきた補食・寄生性昆虫文献データベースの入力作業も 2 年近くになり、文献数も 7,000 件を越えるまでになりました。この補食・寄生性昆虫文献のデータベースは、補食性昆虫と寄生性昆虫および補食性ダニに関する生理学、生態学、行動学、化学生態学、行動生態学などの分野の文献をデータベースとして入力し、これを各種のデータベースソフトで利用可能なように、テキストファイルにしてフロッピーディスク 2 枚に納めたもの(テキストファイルとして約 1.6 MB)で、著者のアルファベット順に並べた文献集と共に利用していただくことを意図したものです。現段階では、まだまだ文献のダブリ、雑誌名の不統一やキーワードの欠如、テキスト変換時の文字化けやミススペルも多いのですが、これを研究会で時間をかけて訂正するよりも早めにみなさんに利用していただき、日進月歩で増加していくデータを加えながら、ミススペル等の修正を含めて今後の改訂版へと継続していきたくて思っております。

内容に関しては、特に生物的防除に関する文献情報なども強化していき、より up to date で利用価値の高いものにしていきたくて思っています。

このデータベースの使用を希望される場合は、データベースと文献集をセットで購入していただき(実費負担)、その後利用されるときにミススペルなどの間違いがあれば、訂正箇所をコピーなどして随時事務局まで送付願えれば、それをもとに訂正し、改訂版を仕上げるつも

りですので、ご協力の程お願いいたします。詳しくは、下記事務局までお問い合わせ下さい。

補食・寄生性昆虫研究会事務局

〒305 茨城県つくば市天王台 1-1-1

筑波大学 農林学系 戒能洋一

TEL : 0298-53-4692 or 4708, FAX : 0298-53-6617

○報農会、平成 6 年度農家子弟に奨学金

財団法人報農会(吉田孝二理事長)は 1 月 31 日、平成 6 年度農家子弟への奨学金交付について審査委員会を開き、下記 5 氏に奨学金を贈ることに決めた。

この奨学金は、植物保護に関心をもち、かつ、農業後継者として科学的知識や技術を深めるために、県立農業大学校等に在籍して、優秀な研究を行った農家子弟に贈られるもので、1983(昭和 58)年度に発足して以来、今回は 12 回目に当たる。受賞者は延べ 53 校、53 名におよんでいる。なお、奨学金は各 10 万円で、それぞれの在籍大学校長から、賞状とともに授与される。

●乾田直播栽培水稻における効率的な雑草防除法: 福島県立農業短期大学校農産学科 2 年 鈴木雄樹

●さつまいものつる割病に対する生物防除の実用性について: 栃木県農業大学校生活科 2 年 金澤早苗

●ナスの難防除害虫(アブラムシおよびミナミキイロアザミウマ)に対する薬剤の防除効果と薬害の検討: 岐阜県農業大学校園芸学科 2 年 後藤昌人

●香川県におけるイネいもち病の発生推移とレースの変遷: 香川県立農業大学校農産課程 2 年 真鍋忍

●水稻育苗箱施用剤の利用による本田でのウンカ類の防除: 福岡県農業大学校農業自営科 2 年 川口太

ヨトウムシ類の最近の発生と防除上の問題点

高知県農業技術センター ^{ひろ} 広 ^せ 瀬 ^{たく} 拓 ^や 也

はじめに

ヨトウムシ類には多くの種類があるが、イネ科作物ではアワヨトウ、野菜・花き類ではヨトウガ、ハスモンヨトウ、シロイチモジヨトウなどが重要害虫として知られている。ヨトウムシ類の発生量は一般に年次間での変動が大きく、昨年は、西南暖地を中心にハスモンヨトウ、シロイチモジヨトウによる被害が多発した。しかも、この2種は薬剤抵抗性を発達させているため、多発生すると防除が困難となる。そこで、本稿では特に西南暖地で問題となるこの2種について、最近の発生動向及び防除上の問題点について述べる。なお、シロイチモジヨトウについては本誌45巻第6号に特集されているので、こちらも参考にされたい。

I ハスモンヨトウ (*Spodoptera litura* FABRICIUS)

1 最近の発生

本種の被害がわが国で問題となり始めたのは1955年ころからで、その後急速に発生が増加した(内藤ら, 1971)。最近、本種の野外越冬の可能性が示唆されているが(松浦, 1992)、本種の被害が増大した時期と施設栽培が増加した時期とがほぼ一致していること、3月に施設内で各齢の幼虫が発見されることなどから、本種の発生が増加した背景には、越冬源としての施設栽培の増加があるとされる(上山ら, 1969; 内藤ら, 1971)。

最近の発生動向をみるため、過去8年間の警報、注意報の発令状況を表-1に示した。

これをみると、1989年、1992年、1993年の3か年を除き、いずれかの県で注意報が発令されている。また、1990年、1991年及び1994年には10府県以上で注意報が出されており、全国的に発生が多かったと考えられる。特に、1994年は北陸地方の石川、富山両県でも注意報が出されるなど注意報発令が20府県に及び、全国的な大発生となった。

この中で、高知県において発生の多かった1990年及び1994年の気象条件についてみると、1990年は6月後半から8月半ばにかけて高温少雨で、1994年は5月下旬以降

高温少雨で経過している。逆に、発生の少なかった1992年は6月から7月にかけて低温少雨で、また、1993年は6月から8月にかけて低温多雨で経過している。本種の発生と気象条件について山口(1968)は、兵庫県においては4~7月の気温が高いと多発する傾向があるとしており、内藤ら(1971)も全国的に大発生した1963年と1967年について多発地帯の気象条件を検討し、同様の傾向があるとしている。これらのことから、空梅雨で高温の年には本種が多発する危険性が高いと考えられる。なお、松浦(1992)は本種が暖地においては露地で越冬可能なことを示唆しているが、多発生年の1990年、1994年、少発生年の1992年、1993年についてはいずれの年とも暖冬傾向で経過していること、また、多発生した1963年及び1967年は異常寒波に見舞われた年であること(内藤ら, 1971)から、冬期の気温は夏期の発生量にあまり影響しないと考えられる。

また、本種が多発生する要因の一つとして、薬剤感受性の低下が考えられる。本種の死亡要因として天敵の果

表-1 ハスモンヨトウを対象とした警報・注意報の発令状況 (1987~1994年)

年	府県数	府 県 名
1987	注意報 1	愛知(10/1)
1988	注意報 2	長崎(9/13), 佐賀(9/14)
1989	0	—
1990	警 報 1	佐賀(9/27)
	注意報 12	高知(8/6), 長崎(8/23), 福岡(8/29), 鹿児島(8/31), 香川(9/5), 佐賀(9/7), 山口(9/10), 島根(9/17), 兵庫(9/20), 愛媛(9/21), 静岡(9/27), 長崎(10/4),
1991	注意報 10	宮崎(8/23), 香川(8/28), 愛媛(8/28), 島根(9/2), 長崎(9/3), 鳥取(9/4), 滋賀(9/4), 山口(9/6), 岡山(9/10), 兵庫(9/20)
1992	0	—
1993	0	—
1994	警 報 1	佐賀(9/8)
	注意報 20	熊本(8/23), 高知(8/26), 山口(8/31), 佐賀(8/31), 長崎(9/2), 愛知(9/5), 福岡(9/5), 岡山(9/6), 石川(9/8), 愛媛(9/12), 大分(9/12), 富山(9/13), 兵庫(9/14), 鹿児島(9/16), 島根(9/19), 三重(9/27), 京都(9/27), 岐阜(9/29), 香川(10/6), 大阪(10/7)

Recent Occurrence and Control Problem of Two Species of *Spodoptera* in Japan. By Takuya HIROSE

植物防疫年報(1987~1992年), 病害虫防除関係資料(1993年), PFS オンラインシステム(1994年)より作成。

たす役割が大きいとされるが(山中ら, 1972), 薬剤感受性の低下は防除回数の増加につながりやすい。これが野外の天敵類の減少を招き、本種の多発生を助長している可能性がある。

2 防除上の問題点

近年本種の薬剤感受性低下が各地で問題となっている。本種の薬剤感受性低下については1970 年前半から知られていたが(葛西・尾崎, 1975), 当時はDDVP, NAC など数種の薬剤に対する感受性低下が確認されていたにすぎない。しかし, 1988 年頃から本種に対して特効薬的に使用されてきたメソミルに対する感受性低下が各地で問題となり(西東・小林, 1989; 高井, 1991 a; 宮園ら, 1991; 市川ら, 1991; 渡邊ら, 1994; 中野・喜田; 1994), 次いで, 合成ピレスロイド剤に対する感受性低下も顕在化した(高井, 1991 a; 宮園ら, 1991; 渡邊ら, 1994; 中野・喜田; 1994)。

図-1 に高知県におけるメソミル感受性を, 図-2 にペルメトリン感受性を示した。

これによると, 県下9 地点いずれからも死虫率が50% 以下の個体群が認められており, 両剤に対し感受性の低下した個体群はほぼ県下全域にわたって分布しているものと考えられる。しかし, 供試個体群数の少ない伊野町の場合を除き, 供試個体群間で死虫率の変異が大きいことから, 高知県においては薬剤感受性の地域間差は比較的小さく, むしろ, 同一地域内の個体群間で感受性の変異が大きいと考えられる。チオジカルブ, シベルメトリンなどの薬剤についても, 同様の傾向が認められており(広瀬, 1994), 現場においては防除薬剤の選択に苦慮する場面が多い。この原因としては, これらの薬剤が他害虫の防除も含め県下で広く使用されてきたこと, 本種の薬剤抵抗性が現在発達段階にあり, 様々な感受性レベル

の個体群が混在していることなどが考えられる。また, 施設栽培が行われておらず, 本種の越冬が困難と考えられる山間部の嶺北地方においても低感受性個体群が認められており, 抵抗性個体群の成虫移動による分布拡大が薬剤感受性の地域間差を小さくしている可能性も考えられる。

最近, 本種の防除法として合成性フェロモン剤による交信攪乱法, 核多核体病ウイルスの利用などが検討されている。このうち, 合成性フェロモン剤による交信かく乱法は, 施設ではライトトラップとの併用で高い防除効

表-2 ハスモンヨトウ3 齢幼虫に対する各種薬剤の効果

供試薬剤	成分量 (%)	稀釈倍数 (倍)	補正死虫率(%)		
			24 h 後	48 h 後	192 h 後
アセフェート水和剤	50	1000	40.0	40.0	—
P A P 乳剤	50	1000	0	0	—
スルプロホス乳剤	50	1500	0	0	—
E P N 乳剤	45	1000	96.7	96.7	—
D D V P 乳剤	50	1000	0	0	—
ダイアジノン乳剤	40	1000	0	0	—
M E P 乳剤	50	1000	3.3	10.0	—
ピラクロホス水和剤	35	1000	26.7	70.0	—
N A C 水和剤	50	500	0	3.3	—
ピリミカーブ水和剤	48	2000	0	0	—
B P M C 乳剤	50	1500	0	0	—
メソミル水和剤	45	1000	26.7	26.7	—
ペルメトリン乳剤	20	1000	63.3	63.3	—
トラロメトリンフロアブル	1.4	1000	26.7	26.7	—
クロルフルアズロン乳剤	5	2000	0	50.0	100
テフルベンズロン乳剤	5	2000	0	70.0	100
フルフェノクスロン乳剤	10	2000	0	53.3	100
ジフルベンズロン水和剤	23.5	1500	0	20.0	33.3

所定濃度の薬液に20 秒間浸漬, 風乾したキャベツ葉に, 回転散布塔で薬液を処理した3 齢幼虫を接種。

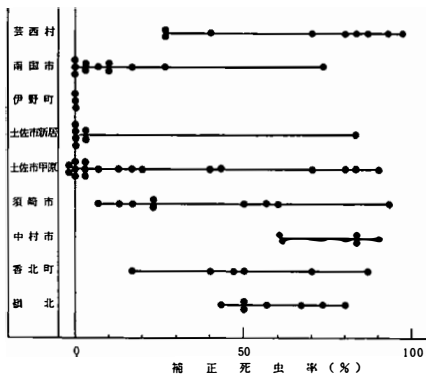


図-1 高知県におけるハスモンヨトウ3 齢幼虫のメソミル感受性(食餌浸漬法, 1,000 倍)
●は卵塊単位の個体群

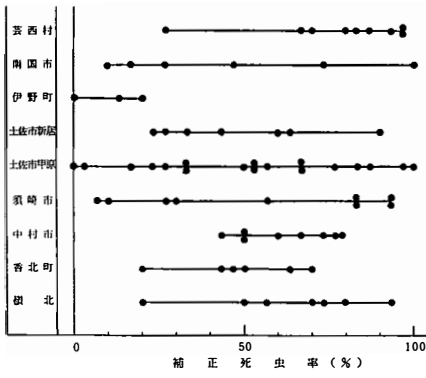


図-2 高知県におけるハスモンヨトウ3 齢幼虫のペルメトリン感受性(食餌浸漬法, 1,000 倍)
●は卵塊単位の個体群

果が得られ (高井, 1991 b), また, 露地においても少発生年にはかなりの効果が期待できる (高井, 未発表)。しかし, 現在農薬登録がなされておらず, 当面は薬剤防除に頼らざるを得ない。表-2 に抵抗性個体群 3 齢幼虫に対する薬剤の効果を示した。その結果, 効果の高い薬剤は EPN 及びクロロフルアズロンなどの IGR 剤のみであった。しかし, EPN についてはすでに感受性の低下した個体群が認められていることから (高井, 1991 a; 広瀬, 1994), 現在, 安定した効果が期待できる薬剤は IGR 剤のみである。

香川県においては, メソミルに対する感受性低下が問題となり, メソミルの使用を控えるよう指導が行われた 1991 年以降, メソミル感受性は回復傾向にある (渡邊ら, 1994)。また, 野外から採集し無淘汰条件下で飼育したメソミル抵抗性個体群は, 徐々にメソミル感受性が回復する (渡邊ら, 1994)。しかし, メソミルを用い室内で数世代淘汰した個体群は 10 世代以上感受性回復が認められないことから (広瀬, 未発表), 今後, 野外においてもメソミルによる淘汰がさらに進めば, 高度なメソミル抵抗性を獲得した個体群が増加する危険性が高い。

本種の場合, 齢期の進展に伴い薬剤感受性が低下することが知られている (清家ら, 1969)。表-3 に抵抗性個体群の 1, 3 齢幼虫に対する主要 3 薬剤の効果を示した。供試した 3 薬剤はいずれも 3 齢幼虫に対してほとんど効果を示さなかった。しかし, 1 齢幼虫に対してはベルメトリンの効果が劣ったものの, メソミル, PAP の効果は高かった。このことから, 抵抗性個体群に対しても若齢期に防除を行えば, かなりの効果が期待できると考えられる。しかし, 多発生時には様々な齢期の個体が混在すること, 作物によっては中・老齢幼虫になって初めて被害に気づく場合があることから, 若齢期防除の徹底が困難な場面も予想される。その場合には, IGR 剤に頼らざるを得ないが, 老齢幼虫になると食害量が多いため, IGR 剤では被害を抑えることが難しい。現在, 委託薬剤の中に本種に対し効果の高い薬剤がいくつかあるが, 当面は若齢期防除の徹底, IGR 剤の使用以外有効な対策がないのが現状である。

表-3 ハスモンヨトウ 1・3 齢幼虫に対する薬剤の効果 (食餌浸漬法)

供試薬剤	成分量 (%)	稀釈倍数 (倍)	補正死虫率 (24 後, %)	
			1 齢幼虫	3 齢幼虫
P A P 乳 剤	50	1,000	92.9	6.7
メソミル水和剤	45	1,000	92.9	0
ベルメトリン乳剤	20	2,000	53.6	0

II シロイチモジヨトウ (*Spodoptera exiqua* HÜBNER)

1 最近の発生

本種は世界的に著名な害虫の一つであるが, 比較的最近までわが国での発生は少なかった (高井, 1988 a)。しかし, 1983 年ころから鹿児島県 (堀切, 1986), 高知県 (高井, 1988 a) などのネギ産地を中心に被害が問題となり始め, その後各地で発生が認められるようになった。堀切 (1986) によると 1985 年末までに 15 府県で被害が確認されている。その後も分布域は拡大し, 1994 年の段階では 36 府県で被害が認められている (図-3)。本種が最近になって多発生し始めた要因は明らかでないが, 先に述べたハスモンヨトウ同様, 本種の発生量も年次間での変動が大きい。特に 1994 年は多発生した地域が多く, 石川, 富山, 三重, 京都, 大阪, 長崎, 鹿児島の 7 府県で注意報が発令されている。高知県における発生も平年に比べ多かった。本種は, 高知県の平野部では野外での越冬が十分可能であるが, 休眠性を持たないため越冬個体はかなり少ないと考えられている (高井, 1988 a)。こ

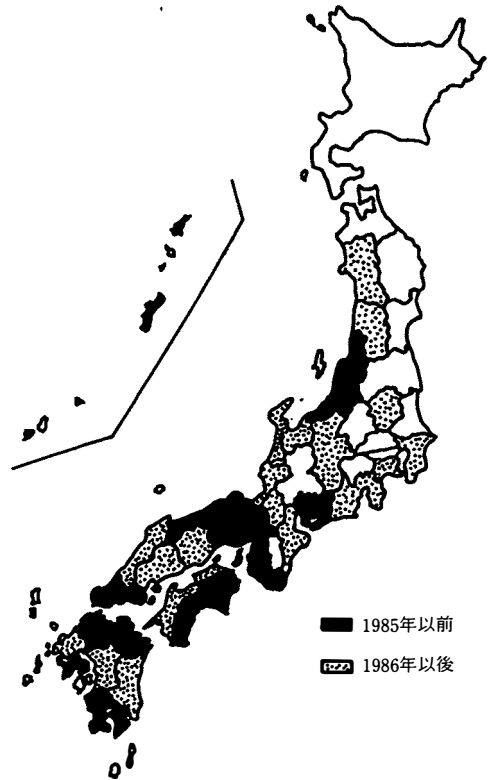


図-3 シロイチモジヨトウの発生状況
堀切(1986, 一部改変), 病害虫防除関係資料, PFS オンラインシステムより作成。

のため、通常春先の密度は低い、その後徐々に増加し8月以降被害が増大する。1994年は、先ハスモンヨトウの項で述べたように、高温少雨で経過したため、発生量が多かったものと考えられる。

2 防除上の問題点

本種は、その被害が問題となり始めた時点で既に薬剤感受性が低かったため（高井, 1988b）、薬剤による防除が困難であった。その後、露地においては合成性フェロモン剤による交信攪乱法での防除が（WAKAMURA et al., 1989; 1990）、施設においては合成性フェロモン剤とライトトラップとの併用処理による防除法が（高井・若村, 1990）確立された。しかし、露地においては合成性フェロモン剤を大面積にわたって処理する必要があるため、小面積の圃場が点在するような条件下では処理が困難な場合がある。IGR剤は本種に対して有効であるが、ネギではふ化後まもなく葉身内に食入するため薬剤がかかりにくく、多発生時には数回の散布が必要となる。今後は天敵の利用も含め、露地小面積圃場での防除法の確立が望まれる。

お わ り に

ハスモンヨトウ及びシロイチモジヨトウはいずれも抵抗性を発達させているため、薬剤による防除が難しい害虫である。また、気象条件が整えばいつでも多発生する

可能性を持っていると考えられる。IGR剤は両種に対し有効であるが、中・老齢幼虫に効果の高い薬剤が他にないため連用される危険性が強く、将来抵抗性発達が顕在化するおそれがある。最近、合成性フェロモン剤の利用以外にも生物学的あるいは物理的な防除法が検討されているが、これらを取り入れた総合的な防除法の確立が望まれる。

引 用 文 献

- 1) 広瀬拓也 (1994): 四国植防 29: 107~112.
- 2) 堀切正俊 (1986): 植物防疫 40: 472~475.
- 3) 市川耕治ら (1991): 関西病虫研報 33: 125~126.
- 4) 葛西辰雄・尾崎幸三郎 (1972): 香川農試研報 26: 25~28.
- 5) 松浦博一 (1992): 植物防疫 46: 60~63.
- 6) 宮園 稔ら (1991): 関西病虫研報 33: 123~124.
- 7) 内藤 篤ら (1971): 植物防疫 25: 475~479.
- 8) 中野昭雄・喜田直康 (1994): 四国植防 29: 123~132.
- 9) 西東 力・小林義明 (1989): 関西病虫研報 31: 73.
- 10) 清家安長ら (1969): 四国植防 4: 71~78.
- 11) 高井幹夫 (1988a): 高知農林研報 20: 1~6.
- 12) ——— (1988b): 同上 20: 7~10.
- 13) ——— (1990): 応動昆 34: 115~120.
- 14) ——— (1991a): 四国植防 26: 67~76.
- 15) ——— (1991b): 応動昆 (講要) 291.
- 16) 上山好幸ら (1969): 関東東山病虫研報 16: 109~110.
- 17) WAKAMURA, S. et al. (1989): Appl. Ent. Zool. 24: 387~397.
- 18) ——— et al. (1990): ibid. 25: 320~323.
- 19) 渡邊丈夫ら (1994): 四国植防 29: 113~122.
- 20) 山口福男 (1968): 農及園 43: 681~684.
- 21) 山中久明ら (1972): 応動昆 16: 205~214.

本 会 発 行 図 書

『芝草病虫害・雑草防除の手引』

芝草農業研究会 編 A 5判 口絵カラー40ページ 本文256ページ

定価 3,500円 (本体3,398円) 送料310円

芝草に有害な病虫害・雑草について口絵カラー写真による紹介と病害編、害虫編、雑草編、農薬編、付録に分けた解説書。各編ともに総論での解説と、各論ではそれぞれの学名・英名・別名を取り上げ、発生、生態、防除法までを詳しく解説し、付録ではゴルフ場での芝生管理を基本的な要点と実際について解説してあります。ゴルフ場など芝草を栽培管理する関係者にとりその病虫害・雑草防除の適切な方法が求められている現在、関係指導者も含めて必携となる指導・解説書です。

お申し込みは前金（現金書留・郵便振替・小為替など）で本会へ

タイのトウガラシとウリ類に発生するウイルス病

農林水産省国際農林水産業研究センター企画調整部 ^の ^だ ^ち ^よ ^{いち}
野田 千代一

はじめに

工業国を目指すタイでは、人口の大都市集中化により大量の食料を安定的に供給する必要が生じてきた。特に野菜は、国内消費及び輸出用換金作物としての重要性が高まってきている。しかし熱帯気候のため病虫害が周年発生し、野菜は大被害を受けている。特にウイルス病は、治療が非常に困難な病害のため、深刻な生産阻害要因の一つであるが、その種類、発生生態等についての情報が少ないため無計画に農薬を散布する農家も多く、人々の健康への影響が取りざたされるようになった。農業局・大学等の研究機関は、農薬に頼らない病虫害管理法を研究しており、特に農業局はこれを最優先課題として種々の方法を検討している。著者は1990年から93年まで、熱帯農業研究センター（現国際農林水産業研究センター、JIRCAS）からタイに派遣され、タイ農業局と共同で「タイにおける野菜のウイルス病に関する研究」を行った。研究に際し、タイの食生活及び栽培規模から、研究対象野菜をトウガラシ及びウリ科野菜に設定し、病原ウイルスの分離・同定、発生生態、診断法及び防除法の検討を行ったが、ここでは発生ウイルスの種類と防除試験の結果について報告する。なお本研究は、タイの野菜に発生しているウイルス病のうち、重大な被害を与えているもののみを扱ったもので、新しいウイルスの探索ではないことをあらかじめお断りする。本報告は1994年9月タイのバンコクで催された、「タイ-JIRCAS 共同研究25周年記念シンポジウム」で発表したものの一部である。

I 発生するウイルス病

タイ各地の野菜栽培地を訪ね、モザイク、奇形、成長不良等の症状を示すトウガラシとウリ科野菜から病葉を採集し、直接あるいは間接 ELISA によりトウガラシは10種類、ウリ科野菜は5種類のウイルスの検出を試みた。

1 トウガラシのウイルス病

13の県から採集した1,380のトウガラシ葉を検査した結果、チリヴェイナルモットルウイルス (CVMV) が半数以上の試料から検出され (57%)、続いてキュウリモ

ザイクウイルス (CMV) の感染率が約27%と高かった (図-1)。両ウイルスはタイ全土で高率に検出されたことから (KITTIAPAKORN et al., 1993)、トウガラシにはこれら二つのウイルスが最も重要であると結論し、両ウイルスをトウガラシから分離し、諸性質を決定するとともに抗血清を作成した。両ウイルスは東南アジアに広く分布し、トウガラシ生産に大きな損害を与えていることが知られている (藤澤, 1989)。CVMV に感染すると、葉脈上及び葉脈と葉脈の間に淡いモザイク症状を生じることが多いが、時に激しいモザイクや奇形になることもある。CMV では葉はモザイク症状を示し、斑点が現れることが多い。また、最近トマトイエローリーフカールウイルス (TYLCV) の症状に似た葉巻・黄化を示す病害が目立つようになったが、cDNA を用いた検定により病原ウイルスは TYLCV と同じか類似の、コナジラミで媒介される geminivirus であることが判明した (KITTIAPAKORN, 1994)。

2 ウリ科野菜のウイルス病

10県から集めた635のウリ科野菜 (キュウリ、カボチャ、ヘチマ、ニガウリ、トウガ) の病葉から、CMV とパイヤ輪紋ウイルス (PRSV=カボチャモザイクウイルス

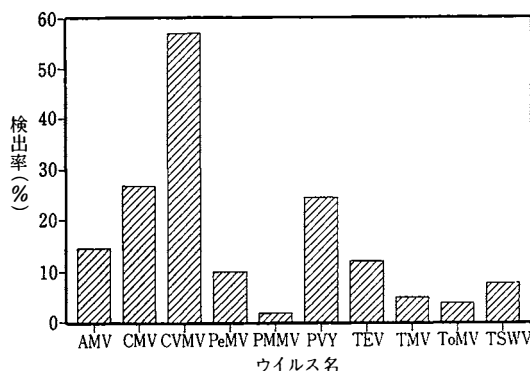


図-1 タイのトウガラシに発生するウイルス病

注：AMV：アルファルファモザイクウイルス、CMV：キュウリモザイクウイルス、CVMV：チリヴェイナルモットルウイルス、PeMV：ペッパーモザイクウイルス、PMMV：ペッパーマイルドモットルウイルス、PVY：ジャガイモウイルス Y、TEV：タバコエッチウイルス、TMV：タバコモザイクウイルス、ToMV：トマトモザイクウイルス、TSWV：トマト黄化えそウイルス

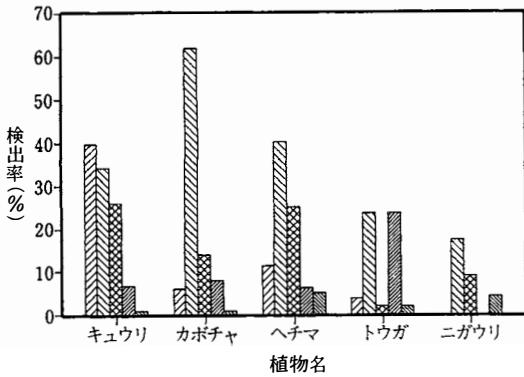


図-2 タイのウリ科野菜に発生するウイルス病

注：斜線：キュウリモザイクウイルス (CMV)
 縦線：パパイヤ輪紋ウイルス (PRSV)
 横線：ズッキーニ黄斑モザイクウイルス (ZYMV)
 点線：スカッシュモザイクウイルス (SqMV)
 格子：キュウリ緑斑モザイクウイルス (CGMMV)

1, WMV 1) が高率に検出された (図-2)。特に PRSV はキュウリを除くすべてのウリ科野菜で最も感染率が高く、タイにおける最重要ウイルスと考えられた。キュウリは PRSV の感染率も約 34% と高いが、それ以上に CMV が高率 (約 40%) に発生していた。また、タイ西部にズッキーニ黄斑モザイクウイルス (ZYMV) の発生が多く、被害も大きいと認められたため (NODA et al., 1993), ウリ科野菜の重要ウイルスをそれら三つと結論し、キュウリから CMV を、カボチャから PRSV と ZYMV を分離し、諸性質を調べ、抗血清を作成した。これらのウイルスは東南アジアに広く分布しており (藤澤, 1989), 最近シンガポールでも ZYMV の発生が報告された (WONG and LEE, 1992)。CMV は普通、葉に黄色斑点とそれらが集まった汚れたような症状を示す。PRSV と ZYMV は両方とも葉にモザイクやひぶくれ症状を生じ区別が困難であるが、ZYMV の方が奇形を伴い激しくなることが多い。なお PRSV にはパパイヤとウリ類の両方に感染する系統があるが (PURCIFULL et al., 1984), 今回の試験では確認できなかった。また最近、キュウリにも葉巻症状を示すものが多数見つかり、トウガラシの場合と同様に gemi nivirus が原因であることがわかった (KITTIKORNら, 1994)。

II 耕種的及び物理的方法によるウイルス病防除法の検討

タイ料理に欠かせないトウガラシは、高値で取り引きされる換金作物であるために、その栽培面積は野菜の中では最大で (野菜栽培面積の 22.2%), 全国で栽培されているが、ウイルス病により大きな被害を受けている。収

穫さえできれば利益が大きい作物であるために、規定量以上の農薬を頻繁に散布する傾向があり、例えばトウガラシ栽培農家の多くは、3 日間隔で殺虫剤を散布するという。農業局は 1 週間から 10 日間隔と指導をしているが、ほとんど履行されていないのが現状である。栽培面積第 3 位 (同 18.6%) のウリ科野菜についても同様であり、特に大農家の農薬多投が問題になっている。このことは、生産コストの上昇のみならず、生産者・消費者の健康にも重大な影響を及ぼすと考えられ、廉価で安全な防除法の早期確立が求められている。われわれはトウガラシと、ウリ科野菜の中でも最も生産の多いキュウリを材料にして、耕種的及び物理的防除法を検討したが、熱帯気候のため農薬を全く使わないことは非常に困難と考え、最低限の農薬を併用することとした。

1 材料と方法

試験は、タイ西部のカンチャナブリ県にある農家の畑で 1993 年 3 月から同年 9 月まで行った。農業局の推奨品種である Huay Seetone トウガラシの、播種 73 日後の苗を 2×8.5 m の各試験区に、1 列 16 個体で 2 列に移植したが、その苗の半分は苗床を寒冷紗で覆って育てたもの、あとの半分は覆いなしで育てたものを用いた。また、Ratchaburi Taeng Rant キュウリの種子を 1.5×16 m の試験区に、1 列当たり 16 個体、2 列に播種した。このキュウリはつるが上に伸びるので、竹の棒で支えた。灌水は毎週 1 回スプリンクラーを使って行ったが、雨が降れば適宜延期した。試験区は以下に示すようにトウガラシは 9 種類、キュウリは 7 種類を設定し、試験はすべて 2 反復で行った。なお、試験は FUJISAWA et al. (1990) の報告を参考にした。

(1) シルバーマルチ (14 日間隔の殺虫剤散布との組み合わせ) : トウガラシは日本製マルチ用特殊フィルムを使用した。キュウリにはタイ国で市販されている透明ビニールシートに反射光沢のある銀色のペンキを塗ったものを使用した。試験区は、試験植物のトウガラシとキュウリをそれぞれ移植、播種する 1 週間前にシートで覆った。トウガラシは移植 7 日後に、キュウリは播種 5 日後に殺虫剤の散布を開始した。

(2) シルバーテープ (14 日間隔の殺虫剤散布との組み合わせ) : 日本製の 5 cm 幅の銀色テープを、試験植物の移植、播種前に竹の棒を用いて、列に並行に試験区をはさむ形で張った。トウガラシには 1 m の竹の棒に地際から 30 cm 間隔で 3 本、キュウリには 2 m の竹の棒に地際から 50 cm 間隔で 4 本張った。

(3) オイル散布 (14 日間隔の殺虫剤散布との組み合わせ) : トウガラシに使用したオイルは鉱物油

(Medopaz, イスラエル製) で、1.5% に希釈したものを移植後 7 日目から 7 日おきに計 10 回散布した。キュウリは鉋物油 (Virol, イスラエル製) で、播種後 5 日から 5 日おきに 3 回、その後 7 日おきに 4 回散布した。

(4) スキミミルク散布 (14 日間隔の殺虫剤散布との組み合わせ) : スキミミルク粉を 2% の濃度で水に溶かしたものに 0.05% の固着剤を加え、トウガラシには移植 7 日後から 7 日おきに全 10 回、キュウリには播種後 5 日から 7 日おきに全 7 回散布した。

(5) 青網展張 : 約 24mesh の青色のナイロン網 (タイ国製) を 1.5 m の高さに竹棒の支えてトンネル状に張り、その中に試験植物を移植、播種した。

(6) 白色網展張 : トウガラシは、1.5 m の高さに張った約 300mesh の白色の寒冷紗 (日本製) のトンネルの中に移植した。キュウリは高さ 1.5 m の目の細かい白色チーズクロス (タイ国製) のトンネルの中に播種した。

(7) 殺虫剤過剰散布 : 7 日おきに殺虫剤を散布した。最初の散布は、トウガラシは移植 7 日後、キュウリは播種 5 日後から行った。

(8) トウモロコシ混植 (14 日間隔の殺虫剤散布との組み合わせ) : トウガラシのみ試験した。トウモロコシはトウガラシ苗移植 15 日前に、トウガラシから 50 cm 離して試験区の両側に一列に播種し、79 日後に刈り取った。

(9) コリアンダー (パクチ) 混植 (14 日間隔の殺虫剤散布との組み合わせ) : トウガラシのみ試験した。コリアンダーはトウガラシ苗移植 22 日前に試験区全体に播種し、83 日後に抜き取った。

(10) トウガラシもキュウリも対照区は、14 日間隔の殺虫剤散布区と殺虫剤無散布区とを設定した。

また、トウガラシは播種 130 日後に、キュウリは播種 26 日後にモザイク症状を示す植物及びアブラムシとコナジラミの発生している個体数を記録した後、すべての

植物の葉を間接 ELISA で検査し、トウガラシは CMV と CVMV の、キュウリは CMV、PRSV 及び ZYMV の感染率を測定した。さらにトウガラシは、葉巻症状を示す植物数と、すべての植物の高さと枝張り幅も計測した。最後にトウガラシは播種 153 日後から毎週 1 回、計 5 回にわたり 1 区当たり 10 個体の収量を、キュウリは播種 25 日後から 1 日おきに、計 8 回にわたり 1 区当たり 10 個体の収量を計測した。

2 結果

(1) トウガラシウイルスの防除

表-1 のように、14 日間隔の殺虫剤散布との組み合わせたスキミミルク散布区のトウガラシ収量は 59.2 g/株と最も多く、一方 2 週間間隔の殺虫剤散布のみでは 29.8 g、無処理区は 26.5 g であった。慣習的な農薬過剰区も 39.3 g であり、農薬の量の多少がウイルス病防除とは直接関係ないことが示唆された。スキミミルク処理区では収量だけでなく、植物の成長もよりよく、害虫及びウイルス感染率も減少した。しかし、コナジラミ発生率は対照区と大差はなかった。シルバーテープ展張区とトウモロコシ混植区も、害虫数、病徴、ウイルス発生が減少しただけでなく、収量の損失も抑えられた。ただし、シルバーテープ展張区のトウガラシは背こそ対照区のものよりも高かったが、枝張りの幅は差がなく、トウモロコシ混植区でもトウガラシ植物のサイズは対照区のそれと同じであった。網の中の植物は徒長し、背が高く大きいのが、収量や害虫・病気発生とは相関がなかった。これは花の数が少なく、開花も遅いためと思われる。加えて、他の試験区に比べてダニの発生が顕著であった。シルバーマルチでは収量は増えなかったが、害虫とウイルス病発生が減少した。コリアンダーは、その臭いでいくつかの種類の昆虫に対し忌避作用があるという農民の意見で試験区に加えたが、その結果、この区の植物にはアブラ

表-1 各試験区のトウガラシウイルス病防除効果

試 験 区	植物サイズ (cm)		平均収量 (g/植物)	昆虫発生 (%)		ウイルス病発生 (%)			
	平均高	平均幅		アブラムシ	コナジラミ	モザイク	葉巻	CMV	CVMV
シルバーマルチ	63.9	50.8	45.6	0.0	4.7	34.4	6.3	31.3	3.1
シルバーテープ	68.4	51.9	50.2	1.6	10.9	68.8	46.9	32.8	14.1
オイル	61.7	51.2	37.1	0.0	96.9	81.3	53.1	14.1	14.1
スキミミルク	68.5	59.2	59.2	0.0	93.8	64.1	35.9	14.1	4.7
青網	83.3	60.3	42.6	15.6	10.9	46.9	20.3	35.9	4.7
白色網	82.3	64.4	34.1	0.0	10.9	28.1	23.4	0.0	0.0
殺虫剤	70.3	48.5	39.3	0.0	62.5	81.3	60.9	39.1	17.2
トウモロコシ	63.9	48.6	48.2	1.6	9.4	76.6	51.6	39.1	7.8
コリアンダー	58.8	48.4	33.7	0.0	1.6	96.9	54.7	48.4	17.2
対照(1)	61.4	51.5	29.8	14.1	97.2	78.1	62.5	53.5	31.9
対照(2)	63.7	48.9	26.5	18.8	87.5	81.3	75.0	78.1	40.6

注 : 対照(1)は 2 週間おきの殺虫剤散布のみ、対照(2)は無処理。

表-2 各試験区のキュウリウイルス病防除効果

試験区	平均収量 (kg/区)	昆虫発生(%)		ウイルス病発生(%)			
		アブラムシ	コナジラミ	モザイク	CMV	PRSV	ZYMV
シルバーマルチ	89.7	18.8	29.2	10.8	0.0	0.0	5.2
シルバーテープ	59.4	40.7	93.7	48.8	0.0	0.0	6.3
オイル	41.9	79.7	98.4	49.8	6.3	1.6	12.5
スキムミルク	58.5	50.0	90.6	51.1	1.6	0.0	7.8
青網	14.6	10.9	100.0	41.8	1.6	1.6	0.0
白色網	13.0	0.0	100.0	19.8	0.0	0.0	0.0
殺虫剤	52.2	35.9	98.4	52.6	3.1	3.1	12.5
対照(1)	60.0	70.3	98.4	48.4	12.5	6.3	28.1
対照(2)	53.9	90.6	96.9	62.0	6.3	12.5	37.5

注：対照(1)は2週間おきの殺虫剤散布のみ、対照(2)は無処理。

ムシは見つからなかったし、コナジラミ数も最低であった。しかしこの場合、なぜかウイルス病の感染は抑えなかった。

試験に用いた材料の多くは、既に検討されており、例えばスキムミルクの効果は TMV で確認されている(大河・都丸, 1970)。しかし期待どおり成果が得られないものもあった。藤澤 (1989) は、移植前の苗を網で覆うことでウイルス感染と収量の損失を減らせると報告しているが、今回の試験では両者に差はなかった。また、イスラエルではオイル散布による高いウイルス病制御効果が報告されている (LOEBENSTEIN et al., 1970)。われわれの試験の結果が予想と異なったのは、移植したのが一年で最も暑い時期であり、強烈な暑さのため苗の生育が正常に戻るまでに時間がかかったせいかもしれない。

(2) キュウリウイルス病の防除

14 日間隔の殺虫剤散布と組み合わせた、銀色の反射するペンキを塗ったビニルシート被覆だけが効果を示し、最大の収量 (89.7 Kg/試験区) を得た (表-2)。この材料はまた昆虫、特に CMV, PRSV, ZYMV を媒介するアブラムシの抑制に効果があるだけでなく、leaf curl virus の媒介昆虫であるコナジラミの数も減らすことができた。この銀色に反射するペンキを塗ったビニルシートは容易に作製でき、反射光による昆虫忌避効果も高く、日本製のシルバーマルチより安価である。高収量は低感染率のせいだけでなく、マルチによる雑草の除去、土壌湿度の保持、そして肥料の流出の防止にもよるのかもしれない (ONG, 1984)。イスラエルで CMV に高い効果が報告されているオイル散布 (LOEBENSTEIN et al., 1966) の効果はみられなかったが、今回の散布試験がしばしば雨の降る 6 月に開始されたため、オイルは効果を発揮する前に雨で流されたと思われる。シルバーテープも効果的でなかったが、これは一番低いテープの位置が地面から 50 cm で、新しく伸張する枝にアブラムシが攻撃するのを防げなかったせいであろう。網の中ではキュウリも

生育は旺盛に見えるが、収量は少なかった。またうどんこ病、べと病などの糸状菌病が大発生した。

おわりに

タイのトウガラシとウリ科野菜について、発生ウイルスの同定と防除の試験を行った。平凡な結果であったが、タイの農民には目新しく、特に防除試験への関心が高く、試験遂行中は近隣から人が集まり熱心に質問する姿が印象的であった。試験した材料のうち効果のあったものはいずれもタイで容易に入手できるので、繰り返し試験を行い有効と認められれば、すぐに実用に供されると確信する。またわれわれはこの防除試験に先立ち、トウガラシとウリ科野菜の、主要ウイルス病に対して抵抗性を持つ品種の探索を行い、トウガラシについては有望な品種を見いだしている。病原ウイルスの外被タンパク質遺伝子を導入した植物の開発が進行中とも聞いており、今後様々な方法・材料を組み合わせることで、農薬のみに頼らないウイルス病防除法の開発が期待される。

引用文献

- 1) 大河喜彦・都丸敬一 (1970) : 秦野たばこ試報 68: 95.
- 2) 藤澤一郎 (1989) : 植物防疫 43: 484~487.
- 3) FUJISAWA, I. et al. (1990) : Tropical Agriculture Research Series No 23: 218~228.
- 4) KITTIPAKORN, K. et al. (1993) : Proceedings of the 31st Kasetsart University Annual Conference. p. 331~340.
- 5) ——— et al. (1994) : Proceedings of the 32nd Kasetsart University Annual Conference. (印刷中)
- 6) LOEBENSTEIN, G. et al. (1970) : Phytopathology 60: 212~215.
- 7) ——— et al. (1966) : Ibid. 56: 512~516.
- 8) NODA, C. et al. (1993) : Proceedings of the 31st Kasetsart University Annual Conference. p. 341~347.
- 9) ONG, C. A. (1984) : MARDI Res. Bull. 122: 200~204.
- 10) PURCIFULL, D. et al. (1984) : CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses No. 292.
- 11) WONG, S. and S. C. LEE (1992) : Plant Disease 76: 972.

植物検疫の現場から(9)

リレー随筆

輸入木材検疫もやま話

昨年の初夏、名古屋から高山を経て富山への道をドライブする機会があった。喧騒の街中を抜け、車が木曾川沿いを走るときは、左右の山々の鮮やかな新緑が目にしめてくる。また、周囲は整然と植林されたヒノキ林が連なり、眼下には山からの清水が川となり岩を噛む。心む風景を満喫した一日であった。

このように、わが国土の75%は山林で、緑滴る国といわれているが、戦後の急速な経済発展に伴い大量の木材を海外から輸入している。ピーク時の昭和40年代の輸入量は3,000万 m^3 であったが、近年地球規模での環境保全が叫ばれ、原木の取り引きは減少しており、平成5年には2,356万 m^3 が輸入されている。

植物防疫所では、国内の森林保護を目的として、輸入木材の検疫を行い、諸外国からの病虫害の侵入阻止を図っている。今回は、輸入木材検疫の一端を、現場の体験を交えながら紹介したい。

わが国に輸入される木材は、東南アジアの熱帯雨林からの南洋材、旧ソ連からの北洋材、北米大陸西岸からの米材とその他、に大別されている。外国で切り出された木材は在来船やコンテナ船でわが国の港に着くと、大半は海に直接落とされ、筏師といわれるプロによって筏に組まれ、水面貯木場に運ばれている。丸太の上をまるで忍者のごとく軽々と飛び渡り、次々と丸太を操る技は驚きである。一方、陸揚げされるものは木材専用の大型フォークリフト等を使って土場(貯木場)に積み付けられる。植物防疫官は、ヘルメット、安全靴に身を固め、通称「ハツリ」という小型の斧に蒿口を付けた道具を一本持ち、ポケットには採集する害虫を整理するガラス瓶及びビニール袋を持ち、木材検査に赴く。

検査は、このハツリを使って樹皮を剥ぎとったり、虫糞を出している虫孔深く潜んでいるキクイムシなどを掘り出して、木材に寄生する害虫を発見する。

経験のある植物防疫官は、わずかに噴出している虫糞や樹皮の色をただで、害虫の有無を判断し、揺れる筏の上で簡単に虫を掘り出し、手品を見ているように次から次へと検査をしている。しかし、新米の検査官にとっては、不安定な足元ばかり気になり、なかなか検査まで手が回らず、樹皮を剥いだ木材の表面は、ヌルヌルになっており、筏から足を滑らし海中へドボン……ということもしばしば体験する。筆者も経験者の一人で、特に雪の降る北陸の海に落ちたときを

思い出すと、今でも身震いする。

南洋材を運んでくる船内には、歓迎されない密航者がしばしば発見されている。体長15cm以上あるサソリや、長さ1mほどの緑色のヘビが発見され、植物防疫所へ持ち込まれ動物園に寄贈しようとしたところ、有名な毒蛇、グリーンスネークと判り、丁重に断わられたこともある。

北洋材は、旧ソ連の沿海州やサハリンから輸入されていたが、近年はナホトカから約2,000km以上離れたバイカル湖の周辺からも切り出されている。酷寒の地からなので、木材には虫も付かないと思われるだろうが、カミキリムシの幼虫などは材の中でじっと春を待っている。また雪解けを告げる4、5月になると、樹皮の一部に小さな孔が1、2か所発見できるようになり、これはキクイムシの雌雄が交尾のために侵入する孔で、まさに春である。

米材は、カナダ、アメリカ合衆国等北米から輸出され、近年流行のログハウス用材としても有名である。以前は貴婦人のような、すらりとしたダグラスファーの長い材を検査したことがある。これらはすべて電柱として用いられていたが、昨今の街でみかける電柱はすべてコンクリート製で、寂しい思いをしているのは筆者のみだろうか。

また、アフリカから輸入されたブビンガという材は、直径が3m以上あり、梯子を使い、材の周りを蟻がはいずり回るようにして検査をしたことを覚えている。

このほかにも中南米、ニュージーランド等世界各国からいろいろな木材が輸入されている。

これまで検疫で発見された害虫は、キクイムシ、ゾウムシ、キバチ等16科1,100種が記録されている。このうち、キクイムシ科では、1980～1986年の間に植物検疫で発見され、新種として記載されたものが、180種に上っている。不合格になった材は、本船くん蒸、天幕くん蒸及び薬剤散布等の消毒が行われる。

わが国の森林は材木の供給のほか、水源の涵養、土砂の流出の防止、国民のレクリエーションの場の提供など、大切な資源である。木材検疫に携わる植物防疫官は、輸入検疫で発見される木材害虫標本の収集や生態等を学習しながら、今日も、日本の港に輸入される木材の上をハツリ一本かついで、キクイムシ、カミキリムシ等と知恵比べをしつつ森の緑を守っている。

(名古屋植物防疫所 鈴木 貢)

寒天葉片法による柄子殻、柄胞子の 大量形成について

東京都立川短期大学 学長 ^{きし} 岸 ^{くに} 國 ^{へい} 平

はじめに——背景と研究のきっかけ

被害植物上では柄子殻や子のう殻を作っているのに、常用のジャガイモ寒天培地（PDA）上では菌糸ばかり、という菌が意外と多い。そこで、時間と手間がかからず、しかもかなりオープンな環境下でも応用でき、柄子殻や柄胞子、あわよくば子のう殻まで容易に作らせる方法はないかと模索し、たどりついたのが本法である。

私は現在、都立の小規模な短大の学長をしているが、学長室の片隅に顕微鏡やアルコールランプ、若干の試験管などを置き、暇があるとそのコーナーで菌を培養したりして楽しんでいる。昨春（1994）の植物病理学会大会でこの原稿のような題で講演発表をした。ところが最近、さる研究所の人たちが、エリシターやファイトアレキシン研究のために、何種類もの菌の柄胞子や分生子が多量に必要になり、本法を応用して好結果を得ているとのこと、そして雪の中でも実験が続けられるようにクチナシの大苗を何本も購入して冬に備えているとのことを聞き、もしかしたら他の人たちのためにもお役に立つかも知れないと考え、筆を執った次第である。

材料と方法

材料といえはごく簡単、新鮮な木の葉があればよい。木の種類は特に問わないと思うが、筆者が身近なものの中から試してみても工合よかったのは、アジサイ、クチナシ、コブシ、サクラなどであり、アカシア、ササ、クズでもよかった。

ツバキ、サザンカ、アオキなど常緑のものは冬でも葉が得られるのでよいかと思っただ、結果は不良で全く形成しなかった。トマトやキュウリなどの葉も軟らかすぎでよくなかった。

次に準備するのは、1.5%～2.0%の素寒天を流し込んだシャーレと、ガスカヒーターで湯をわかしている鍋である。用意した木の葉を、シャーレよりやや小さめの円形に整形し、必要な枚数だけ準備する。筆者は径6 cmのプラスチックシャーレが安くて手頃なので常用しているが、これだと少し大きめの葉なら2枚とれるという利点がある。湯が沸騰したところで4、5枚ずつ湯に放り込

み、ピンセットで押し込みながら20～30秒のつもりで加熱し、あとは手早く1枚ずつシャーレの寒天の上に並べる。このときあまり煮すぎないほうがよい。

こうしてでき上がったら、葉の中央に菌糸片を植えて定温器に収める。以上の作業は、無菌室で行うに越したことはないが、普通の実験台の上で行ってもかまわない。PDAのような培地とは違い、空中から雑菌が胞子の形で飛び込んでもほとんど支障を来さない。また菌を植えたシャーレは定温器には数日間、あとは散光の当たる机上のほうが好結果が得られるようである。

得られた結果

精密な実験条件を設定して比較するのが目的ではなく、供試した菌で期待どおり柄子殻が形成され、柄胞子が多量に得られるかどうかを目安にしたので、実験結果は表や図にはしにくいので、考察も交え、以下、文章によって記述することとしたい。

1 *Ascochyta* 属菌

代表菌としてメロンつる枯病菌（*Mycosphaerella melonis*、不完全世代は *Ascochyta*（口絵写真参照）、及びエンドウ褐紋病菌（*Mycosphaerella pinodes*、不完全世代は *Ascochyta*）を用いた。

両菌ともアジサイ、クチナシ、サクラなどの葉で柄子殻がよく形成され、柄胞子也多量に形成され溢出した。培養末期には子のう殻も形成された。

2 *Phoma* 属菌

Phoma sp.（ハマボウフウより分離、同定中）を用いた。

アジサイ、クチナシ、サクラの葉で柄子殻、柄胞子也多量に形成され、柄胞子の溢出がみられた。

3 *Phomopsis* 属菌

Phomopsis sp.（サツマイモより分離、未同定）、*Phomopsis* sp.（クチナシより分離、同定中）、*Phomopsis* sp.（シバザクラより分離、未同定）、*Phomopsis* sp.（ウドより分離、未同定）の4菌株を用いた。

以上の4菌株ともアジサイ（口絵写真参照）、クチナシ（口絵写真参照）、コブシなどの葉で柄子殻が多数形成され、柄胞子也多量に形成され溢出した。

4 その他

そのほかにはシラン炭そ病菌 (*Glomerella* sp., 同定中), ユキヤナギ炭そ病菌 (*Glomerella* sp., 同定中) 及びサクラから分離された *Pestalotiopsis* sp. などを供試した。これらは PDA 上でも比較的容易に分生子が形成されたが, 本法によるとアジサイ, クチナシ, サクラなどの葉上で非常に多量の分生子が形成された (*Pestalotiopsis* sp. については口絵写真参照)。

おわりに

通常の培養法では柄子殻, 柄胞子を形成しにくい菌でも, 本法すなわち寒天葉片法を適用することにより, 比較的容易にそれらを形成させ得ることを紹介した。筆者が供試してみた菌はごく限られた属, 種数であり, また葉片として用いた植物の種類も多くなかったが, 今後多くの人によって幅広く応用していただければ望外の幸いである。

新しく登録された農薬 (7.1.1~7.1.31)

掲載は, 種類名, 有効成分及び含有量, 商品名 (登録年月日), 登録番号 (製造業者又は輸入業者), 対象作物: 対象病害虫: 使用時期及び回数など。ただし, 除草剤については, 適用雑草: 使用方法を記載。(…日…回は, 収穫何日前何回以内散布の略。) (登録番号 18882~18902 までの 21 件, 有効登録件数は 5757 件)

「殺虫剤」

BT 水和剤

BT 10.0%

チューリサイド水和剤 (7.1.25)

18882 (アグロ・カネショウ)

あぶらな科野菜: アオムシ・コナガ: 発生初期ただし収穫 7 日前まで: 4 回以内: 散布, りんご: ヒメシロモンドクガ: 発生初期ただし収穫 7 日前まで: 4 回以内: 散布, 茶: チャノコカクモンハマキ・ヨモギエダシヤク: 発生初期ただし摘採 7 日前まで: 3 回以内: 散布, 芝: シバツトガ: 発生初期: 6 回以内: 1㎡当り 0.3l 散布, ストック: コナガ: 発生初期: 4 回以内: 散布, つばき: チャドクガ: 発生初期: 4 回以内: 散布, さくら: モンクロシヤチホコ・アメリカシロヒトリ: 6 回以内: 散布, プラタナス: アメリカシロヒトリ: 発生初期: 6 回以内: 散布

「殺虫殺菌剤」

エトフェンブロックス・トリシクラゾール・ペンシクロン粉剤

エトフェンブロックス 0.50%, トリシクラゾール 1.0%, ペンシクロン 1.5%

ビームトレモンセレン粉剤 DL (7.1.25)

18893 (クミアイ化学)

稲: いもち病・紋枯病・ウンカ類・カメムシ類: 21 日 3 回

テブフェノジド・フルトラニル粉剤

テブフェノジド 0.75%, フルトラニル 1.5%

ロムダンモンカット粉剤 DL (7.1.25)

18894 (日本農薬)

稲: コブノメイガ・ニカメイチュウ・イネツトムシ・フタオビコヤガ・紋枯病: 14 日 2 回

「除草剤」

テニルクロール・ベンスルフロンメチル粒剤

テニルクロール 2.7%, ベンスルフロンメチル 0.75%

クサメツツ 1 キロ粒剤 75 (7.1.25)

18883 (北興化学), 18884 (日本農薬), 18885 (トクヤマ)

移植水稻: 水田一年生雑草・マツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ミズガヤツリ・ヘラオモダカ・ヒルムシロ・セリ・アオミドロ・藻類による表層はく離: 移植後 5~15 日 (ノビエ 2 葉期まで): 1 回: 湛水散布

テニルクロール・ベンスルフロンメチル粒剤

テニルクロール 2.7%, ベンスルフロンメチル 0.51%

クサメツツ 1 キロ粒剤 51 (7.1.25)

18886 (北興化学), 18887 (日本農薬), 18888 (トクヤマ)

移植水稻: 水田一年生雑草・マツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ミズガヤツリ・ヘラオモダカ・ヒルムシロ・セリ・アオミドロ・藻類による表層はく離: 移植後 5~15 日 (ノビエ 2 葉期まで): 1 回: 湛水散布

ビフェノックス・プレチラクロール乳剤

ビフェノックス 20.0%, プレチラクロール 8.0%

ブローダックス乳剤 (7.1.25)

18889 (日本チバガイギー), 18890 (ローヌ・プーラン油化)

18891 (日産化学), 18892 (北興化学)

移植水稻: 水田一年生雑草・マツバイ・ホタルイ・ミズガヤツリ: 植代時~移植 4 日前まで: 1 回: 原液湛水散布

シメトリン・ピラゾキシフェン・プレチラクロール粒剤

シメトリン 1.5%, ピラゾキシフェン 24.0%, プレチラクロール 4.5%

ワンオール S1 キロ粒剤 24 (7.1.25)

18895 (石原産業), 18896 (日本チバガイギー)

移植水稻: 水田一年生雑草・マツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ヘラオモダカ・ヒルムシロ・アオミドロ・藻類による表層はく離: 移植直後~移植後 15 日ノビエ 2 葉期まで: 1 回: 湛水散布

シメトリン・ピラゾキシフェン・プレチラクロール粒剤

シメトリン 1.5%, ピラゾキシフェン 18.0%, プレチラクロール 4.5%

ワンオール S1 キロ粒剤 (7.1.25)

18897 (石原産業), 18898 (日本チバガイギー)

移植水稻: 水田一年生雑草・マツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ミズガヤツリ・ヘラオモダカ・ヒルムシロ・アオミドロ・藻類による表層はく離: 移植直後~移植後 13 日ノビエ 2 葉期まで: 1 回: 湛水散布

「農薬肥料」

ウニコナゾール P 複合肥料

ウニコナゾール P 0.0040%

ショート 42 (7.1.25)

18899 (住友化学), 18900 (コープケミカル), 18901 (住化グリーンテック)

水稻: 節間短縮による倒伏軽減: 出穂 25 日前: 1 回: 湛水散布

プロジアミン複合肥料

プロジアミン 0.24%

テマナックス (7.1.25)

18902 (日産化学)

日本芝: 一年生雑草 (キク科雑草を除く): 春期雑草発生前 (芝生育期): 2 回以内: 全面土壌散布

中央だより

○平成7年度植物防疫関係予算について

平成7年度予算の政府案は、12月25日閣議決定された。このうち、植物防疫関係予算は106億9千5百万円

で対前比105.3%が確保された。

今回の予算編成では、従来の都道府県補助事業等を全面的に見直し、整理、統合、再編、拡充が図られ、発生日予察、病害虫防除、農薬対策の柱のもと従来にも増して総合的な植物防疫事業が推進されることとなる。

平成7年度植物防疫課概算要求総括表

6. 12. 24 (単位：千円)

事 項	6年度 予算額	7年度 要求額	備考	事 項	6年度 予算額	7年度 要求額	備考
(組織)農林水産本省	2,146,945	2,237,418		①都道府県推進費	41,387	0	
(項)農林水産本省	6,981	6,999		②中央民間団体推進費	13,474	0	
〔農林水産本省一般行政経費〕	5,979	5,986		指定外病害虫発生予察事業費	20,017	18,015	
(経常事務費)植物防疫事務費	3,764	3,771		発生予察技術支援対策事業費	0	171,695	統合
(特別事務費)外国製造農薬登録事務費	2,215	2,215		病害虫診断技術調査等特別事業費	46,613	0	
〔農業資材審議会等に必要な経費〕農業資材審議会農薬部会	1,002	1,013		発生予察地域活用技術確立事業費	153,984	0	
(項)農業振興費	2,139,964	2,230,419		花き類病害虫発生予察実験事業費	19,661	0	
〔農業振興事業指導事務等に必要な経費〕	58,635	61,082		発生予察ネットワーク整備事業費	0	57,551	新規
植物防疫対策事務費	27,447	32,797		①都道府県推進費	0	49,021	
植物防疫対策指導事務費	8,534	8,548		②中央民間団体推進費	0	8,530	
植物防疫対策特別指導事務費	18,913	24,249		農業適正使用推進対策事業費	0	263,711	統合
(目)農業振興対策調査等委託費	31,188	28,285		①都道府県推進費	0	217,511	
臭化メチル使用技術改善対策委託費	0	15,744	組替	②中央民間団体推進費	0	46,200	
くん蒸剤残留軽減技術緊急開発委託費	13,211	0		農業安全指導等特別対策事業費	10,794	0	
畑地土壌処理剤拡散制御技術確立調査委託費	2,500	0		農業安全使用推進・啓発事業費	127,347	0	
植物検疫情報処理事業委託費	6,791	3,667		①都道府県推進費	85,149	0	
農薬水質影響負荷低減技術調査委託費	0	2,850	組替	②中央民間団体推進費	42,198	0	
水田除草剤流出抑制技術確立調査委託費	2,572	0		農薬水質影響総合対策事業費	47,070	0	
植物防疫情報総合ネットワークシステム調査検討委託費	0	6,024	組替	①都道府県推進費	43,068	0	
農薬使用実態分析システム開発委託費	6,114	0		②中央民間団体推進費	4,002	0	
〔植物防疫に必要な経費〕	2,081,329	2,169,337		航空防除安全推進緊急対策事業費	31,412	0	
(目)農業振興事業推進費補助金	1,051,829	1,139,837		臭化メチル代替薬剤開発等促進事業費	0	58,913	新規
(目細)植物防疫対策費補助金				検疫くん蒸剤揮散防止技術確立事業費	4,289	0	
1. 植物防疫事業費	911,908	999,916		リエントリー影響調査技術確立事業費	5,575	0	
(1)植物防疫総合推進事業費	812,544	898,688		農林水産航空技術安全・効率化対策推進事業費	71,086	74,287	拡充
総合防除技術確立推進事業費	0	226,428	統合	輸出果実検疫条件クリアー実証事業費	32,396	28,088	
①都道府県推進費	0	198,014		(2)奄美群島等特殊病害虫特別防除事業費	63,805	65,669	
②農業者団体推進費	0	22,170		(3)特殊病害虫緊急防除事業費	35,559	35,559	
③中央民間団体推進費	0	6,244		2. 農薬慢性毒性試験事業費	139,921	139,921	
高度技術応用防除体系推進事業費	91,902	0		(目)植物防疫事業交付金	1,029,500	1,029,500	
①都道府県推進費	68,701	0		農蚕園芸振興事業推進費補助金	16,483	50,283	
②農業者団体推進費	23,201	0					
病害虫総合制御技術推進特別対策事業費	51,349	0					
環境保全土壌病害虫防除技術確立事業費	44,188	0					
①都道府県推進費	37,944	0					
②中央民間団体推進費	6,244	0					
防除多様化推進事業費	54,861	0					

事 項	6 年度 予算額	7 年度 要求額	備考	事 項	6 年度 予算額	7 年度 要求額	備考
農業生産体制強化対策事業推進 費補助金				(組織) 地方農政局	206	206	
革新的農業技術等導入促進事 業費				(項) 地方農政局 事務処理経費			
①革新的防除システム確立 実証分	16,483	50,283		国際連合食糧農業機関等拠出金			
①病害虫・雑草防除シス テム確立実証分	0	33,800		経済協力開発機構拠出金			
②鳥獣害防止システム実 証	16,483	16,483		OECD 環境政策委員会農業 作業グループのための拠出金	6,111	6,450	
(組織) 農林水産技術会議				計	3,034,755	3,160,687	
(項) 農林水産技術振興費				【農林水産本省検査指導機関】			
(目) 農林水産試験研究費補助金	47,887	46,616		〔農林水産本省検査指導所〕			
環境負荷の低減に資する農 業開発のための生物系農業 の機能調整技術の開発	47,887	46,616		農業検査所の運営に必要な 経費	7,121,312 (95,278)	7,534,708 (113,278)	
(組織) 沖縄開発庁				(別に施設整備に必要な 経費)	641,021	661,270	
(項) 沖縄農業振興費				植物防疫所の運営に必要な 経費	(23,307)	(40,503)	
(目) 職員旅費	143	143		(別に施設整備に必要な 経費)	6,480,291	6,873,438	
(目) 特殊病害虫特別防除費補助 金	816,980	819,571			(71,971)	(72,775)	
					10,156,067 (95,278)	10,695,395 (113,278)	

中 央 だ よ り

○「発生予察におけるリモートセンシング技術の利用」 シンポジウムの開催について

農水省植物防疫課では標記シンポジウムを開催する。
日 時：平成 7 年 3 月 22 日 (水) 13:00~17:00
場 所：農林水産省講堂 (7 階) 千代田区霞ヶ関
参集範囲：都道府県庁、病害虫防除所、農試等、農水
本省、地方農政局、試験研究機関、大学、
民間団体、メーカー等の植物関係者及び関
心のある者

次 第

1. 開会 植物防疫課
2. 基調講演
病害虫診断・予察におけるリモートセンシ
ング技術の利用 (島根大農) 駒田 旦氏

3. 農業分野におけるリモートセンシング技術利 用の現状と展望

(農環研計測情報科隔測研究室) 美濃伸之氏

4. 各論

- 1) 衛星リモートセンシングによるキャベツ根
こぶ病の発生診断と予察
(東北農試水田利用部) 鳥越洋一氏
- 2) 熱赤外面像によるイネ葉いもち病の隔測検
出 (山口大農) 山本晴彦氏
5. 都道府県における取り組み
福島県 (農試情報システム研) 荒川市郎氏
岡山県 (病害虫防除所) 千脇健司氏
6. 発生予察におけるリモートセンシング技術の
利用 (総合討論)
(農環研計測情報科) 秋山 侃氏

照会先：農水省植物防疫課発生予察係

03-3502-8111 内 4148

申し込み締切：平成 7 年 3 月 10 日 (金)

植 物 防 疫

平成 7 年

3 月 号

(毎月 1 回 1 日発行)

＝ 禁 転 載 ＝

第 49 卷

第 3 号

編 集 人 植物防疫編集委員会

発 行 人 岩 本 毅

印 刷 所 三 美 印 刷 (株)

東京都荒川区西日暮里 5-9-8

平成 7 年 2 月 25 日印刷

平成 7 年 3 月 1 日発行

定価 800 円 送料 76 円
(本体 777 円)

平成 7 年分
前金購読料 9,000 円
後払購読料 9,600 円
(共に千サービス、消費税込み)

— 発 行 所 —

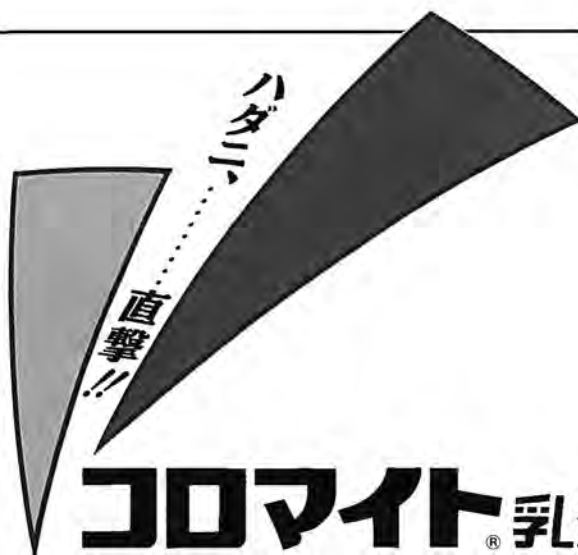
東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

社 団 日 本 植 物 防 疫 協 会

電 話・東京 (03) 3944-1561~6 番

振 替 00110-7-177867 番

効きめ
抜群！



コロマイト[®]乳剤

効きめ、速攻…分解が早く、環境にやさしい殺ダニ剤。

なし、もも、……………

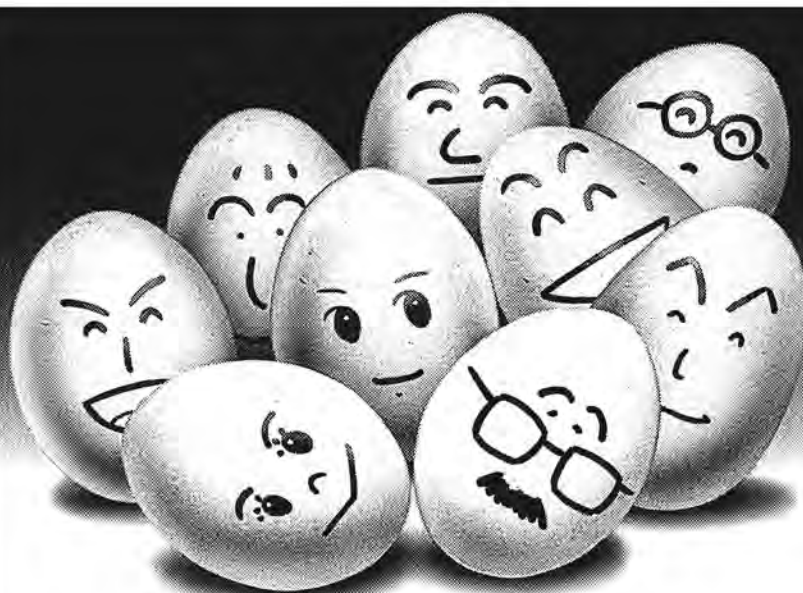
なす、すいか、いちご(親株床)の
ハダニ退治に、



三共株式会社

農業開発普及部

東京都中央区銀座2-7-12 〒104



多様な個性。
多彩な発想。

- 殺虫剤/トレボン・オフナック・アニバース ●除草剤/シンザン ●殺菌剤/ネビジン
- 殺虫・殺菌剤/ドクロロール・クロールピクリン ●植物生長調整剤/純グリーン



三井東圧化学

TEL 03-3592-4617

FAX 03-3592-4282



三井東圧農薬

TEL 03-3231-0666

FAX 03-3231-0699

しつこい害虫も即OK!

ミナミキイロアザミウマ、コナガ、ネギハモグリバエ等

難防除害虫に卓効!

オンコル® 粒剤 5

特長

- 1 浸透移行性：速やかに浸透移行し、植物全体を害虫から守ります。
- 2 残効性：残効期間が長いので、薬剤散布回数を減らすことができます。
- 3 広い殺虫スペクトル：広範囲の害虫に効果を示し、一剤で同時防除が出来ます。

※新たにキスジノミハムシ、アオムシ、アブラムシ等の害虫にも、登録が拡大され更に使い易くなっております。

いよいよだね!!
お母ちゃん



大塚化学株式会社

大阪市中央区大手通3-2-27
農薬部 / Tel.06(946)6241

頼・り・に・な・り・ま・す

ベフラン® 液剤25 塗布剤3

ディクタジン®
塗布剤

- 耐性菌に対して有効で、すぐれた予防効果・残効性があります。
- 経済的で使い易く、殺虫剤との混用が可能です。



- 大切な梨を胴枯病から守ります。
- 固着性・残効性もバツグンです。



ベフラン普及会
クミアイ化学工業株・三共株・八洲化学工業株・サンケイ化学株
事務局 **大日本インキ化学工業株式会社**
東京都中央区日本橋3-7-20 ☎03(5203)7870

ひと味ちがうBT剤



より効果的にコナガを防除するガードジェット。その特長は、

1. りん翅目害虫を選択的に防除し、とくにコナガ幼虫に卓効を示します。
2. 抵抗性コナガにも高い効果を発揮します。
3. セルキャップ技術[®]を用いた製剤で、殺虫効果の持続性を高めました。
4. ミツバチなどを大切にします。
5. 他剤とはば広く混用が可能です(ボルドー液などの強アルカリ性薬剤を除く)。
6. 魚介類、鳥類および作物(薬害)への影響はほとんどなく、安心して使用できます。

※セルキャップ技術＝生産菌を死菌化し、細胞壁で結晶毒素を封入し、保護する技術です。

BT剤 環境にやさしいバイオ殺虫剤
ガードジェット[®] 水和剤
 セルキャップ

新発売

®は株式会社クボタの登録商標

〈ガードジェット普及会〉

クミアイ化学工業株式会社 株式会社トモノアグリカ 日本サイアナミッド株式会社 株式会社クボタ

〈事務局〉

株式会社クボタバイオテック 〒103 東京都中央区日本橋室町3-1-3 TEL. 03-3245-3319

発生予察用調査資材幹旋品目一覧表

(取扱品目・価格は平成7年1月1日現在、消費税別・送料込みです)

(社団法人 日本植物防疫協会委託幹旋販売)

品目 (対象害虫名)		社名	販売価格	1箱内容・有効期間・備考	
水稲・野菜関係	ニカメイガ用	サンケイ	7,700円	フェロモン12個 (1か月) [適用トラップ:S, W, D型]	
	ハスモンヨトウ用 (フェロディン SL)	武田薬品	11,800円	フェロモン8個 (1か月)	
	シロイチモジヨトウ用	サンケイ	7,700円	フェロモン12個 (1か月) [適用トラップ:S, W型]	
	コナガ用	武田薬品 アース・バイオ サンケイ	7,700円 7,700円 7,700円	フェロモン12個 (1か月) フェロモン12個 (1か月) フェロモン12個 (1か月) [適用トラップ:S]	
	ネギコガ用	アース・バイオ	12,900円	フェロモン12個 (1か月)	
	カブラヤガ用	サンケイ	7,700円	フェロモン12個 (1か月) [適用トラップ:S]	
茶関係	チャノコカクモンハマキ用	武田薬品 アース・バイオ	7,700円 7,700円	フェロモン12個 (1か月) フェロモン12個 (1か月)	
	チャハマキ用	武田薬品 アース・バイオ	7,700円 7,700円	フェロモン12個 (1か月) フェロモン12個 (1か月)	
	チャノホソガ用	サンケイ	7,700円	フェロモン12個 (1か月) [適用トラップ:W, D型]	
果樹関係	モモシンクイガ用	武田薬品 アース・バイオ	10,300円 7,700円	フェロモン12個 (2か月) フェロモン12個 (1か月)	
	ナシヒメシンクイ用	アース・バイオ	7,700円	フェロモン9個 (1か月) ・1Cトラップセット	
	リンゴコカクモンハマキ用	武田薬品 アース・バイオ	7,700円 7,700円	フェロモン12個 (1か月) フェロモン12個 (1か月)	
	リンゴモンハマキ用	アース・バイオ	7,700円	フェロモン12個 (1か月)	
	コスカシバ用	アース・バイオ	7,700円	フェロモン12個 (1か月)	
	モモハモグリガ用	サンケイ	7,700円	フェロモン12個 (1か月) [適用トラップ:W, D型]	
芝関係・その他	キンモンホソガ用	サンケイ	7,700円	フェロモン12個 (1か月) [適用トラップ:W, D型]	
	シバツトガ用	サンケイ	7,700円	フェロモン12個 (1か月) [適用トラップ:S, W型]	
	スジキリヨトウ用	サンケイ	7,700円	フェロモン12個 (1か月) [適用トラップ:S, W型]	
	マメコガネ用 (ニトルアーセット) (ニトルアー取替用) (コガネコールA)	日東電工 日東電工 サンケイ	5,500円 3,300円 4,800円	フェロモン1個 (6か月) 芳香剤2個 (3か月) ・専用トラップ1台 フェロモン1個 (6か月) 芳香剤2個 (3か月) 誘引剤30 ml (10 ml:1か月) ・空カップ3個 [黄色トラップ]	
	ヒメコガネ用 (ニトルアーセット) (ニトルアー取替用)	日東電工 日東電工 サンケイ	4,700円 2,500円 7,700円	フェロモン1個 (6か月) ・専用トラップ1台 フェロモン1個 (6か月) フェロモン12個 (1か月)	
	アリモドキゾウムシ用	サンケイ	7,700円	フェロモン12個 (1か月)	
	シロテンハナムグリ・アシナガコガネ・ヒラタ アオコガネ用 [コガネコールC]	サンケイ	4,800円	誘引剤30 ml (10 ml:1か月) ・空カップ3個 [白色トラップ]	
	カミキリ・ゾウムシ・キクイムシ・ハバチ等, 針葉樹寄生性昆虫用 [マダラコール]	サンケイ	3,400円	マダラコール4個 エタノール4個 [コガネコール用誘引器 (黒色)]	
	タバコシバンムシ用 [ニューセリコ]	JT アグリ	7,600円	フェロモン10個 (5週間) 食誘剤10個・トラップ10枚	
	ジンサンシバンムシ用 [フジ87]	JT アグリ	9,000円	フェロモン10個 (5週間) 壁掛型トラップ10枚	
貯穀・食品関係	コクヌストモドキ用 ヒラタコクヌストモドキ 用 [トリボ] 上記2種より選定	JT アグリ	15,000円	集合フェロモン10個 (6週間) 床置型トラップ10枚 (反復使用可能)	
	ノシメマダラメイガ・スジマダラメイガ・スジ コナマダラメイガ・チャマダラメイガ用 [ガチ ョン]	JT アグリ	9,200円	フェロモン10個 (7週間) 壁掛型トラップ10枚	
トラップ器材	セット 武田式粘着トラップ屋根のみ 粘着板のみ	武田薬品	3,800円 3,200円 3,200円	屋根部分1台, 粘着板12枚 屋根部分6台 粘着板12枚	
	セット SEトラップS型 色指定 (白・緑) 屋根のみ 粘着板のみ	サンケイ	3,800円 3,600円 3,200円	屋根部分1台, 粘着板12枚 屋根部分6台 粘着板12枚	
	セット 1Cトラップ 粘着板のみ	アース・バイオ	2,700円 6,400円	屋根部分3台, 粘着板6枚 粘着台紙24枚	
	セット ウィングトラップ [W型] 粘着板のみ	サンケイ	2,700円 6,400円	屋根部分3台, 粘着板6枚 粘着台紙24枚	
	デルタトラップ [D型]		8,200円	24台	
	ニトルアートラップ	ハウス型トラップ レクトラップ 支援用粘着板	3,900円 3,000円 2,700円	屋根部分1台 屋根部分1台 粘着板6枚	
	ファネルトラップ	サンケイ	4,500円	1台	
	コガメコール・マダラコール用 誘引器 色指 定 [黄・白・黒]	サンケイ	6,800円	1台	
	コガネトラップ [ニトルアー]	日東電工	2,200円	1台 (コガネムシ類用)	
	粘着シート (ITシート) 色指定 [黄・青]	サンケイ	14,100円	1箱:10巻 (1巻:10 cm 幅×15 m)	
	粘着シート	ITシート 色指定 [黄・青]	サンケイ	14,100円	1箱:10巻 (1巻:10 cm 幅×15 m 巻)

※調査資材の申込方法と注意事項

・申込先:〒170 東京都豊島区駒込1-43-11 社団法人日本植物防疫協会出版部 tel: (03) 3944-1561 fax: (03) 3944-2103

ただし、個人での申し込みは前金にてお願いいたします。(郵便振替口座:東京 00110-7-177867)

また、防除に利用される場合にはご注文をお断りいたします。

★ 日産化学

奏でるのは、
実りの前奏曲。
プレリュード



- 優れた抗菌力で、馬鹿苗病、ごま葉枯病、いもち病を同時に防除します。
- 低温時でも安定した消毒効果を示し、他剤の耐性菌にも高い効果があります。
- 乳剤なので薬剤の均一性が高く、攪拌の必要がありません。
- 種粒への吸着(浸透)に優れているので、消毒後は風乾せずに浸種できます。

適用病害と使用方法

作物名	適用病害虫	希釈倍数	使用時期	本剤及びブクロラズを含む農薬の総使用回数	使用方法
稲	いもち病	1,000倍	浸種前	1回	24時間 種子浸漬
	ばか苗病	100倍			10分間 種子浸漬
	ごま葉枯病	40倍 乾燥種粒1kg当り希釈液30ml			吹付け処理(種子消毒機使用)又は塗抹処理

実りのプレリュード・種子消毒剤



スポルタック® 乳剤

●ブクロラズ25% SPOR-TAK®

R はシェーリングアジプロキサリルとデット(登録)の登録商標

これより三役

日本のみのりに



日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号



おいしい笑顔の応援団
 人と畑と安心農薬。アグロ・カネショウがお手伝い。



連作障害を

シャット・アウト!!

刺激が少なく、安心して使用できる
 土壌消毒剤



® バスアミド

微粒剤

®ドイツ国BASF社の登録商標で、
 本剤は同社で製造されたものです。

バスアミドはオゾン層にやさしい土壌消毒剤です。



アグロ・カネショウ株式会社
 東京都港区赤坂4-2-19

■ 野菜・果樹・花・花木の灰色かび病や
うどんこ病、つる枯病に

ポリベリン® 水和剤

- 新複合殺菌剤。
- 耐性菌の灰色かび病
つる枯病、うどんこ病
に卓効。
- 安定した防除効果。
- よごれや、薬害も
ほとんどない。
- 人畜・魚類に毒性低く
安心使用。



◎資料御請求は、下記のところに御連絡ください。



JAグループ

農 協



経 済 連

只は登録商標です



自然に学び 自然を守る

クミアイ化学工業株式会社

本社：東京都台東区池之端1-4-26 豊110-91 TEL 03-3822-5131

平成 二 七 年 二 月 二 十 五 日
昭和 二 四 年 九 月 一 日
平成 二 七 年 三 月 二 十 五 日
第 一 三 三 号
植物防疫 第四十九卷 第三号
（毎月一回発行）
郵便物 認 可

りんご・いちご・かき・茶の 重要病害を同時防除

【特長】

- 低濃度で効果を発揮します。
- 予防または発生初期の散布で、
確実に防除します。
- 葉面からの浸透性があり、耐雨
性にすぐれます。
- りんごの黒星病、ももの灰星病、
いちご・ぶどうのうどんこ病など
耐性菌に対しても有効です。



ひと味ちがったEBI剤

ポジ グロール®

水和剤5

有効成分：ピリフェノックス……5%

● ポジグロール普及会
三共株式会社
北海三共株式会社
九州三共株式会社
株式会社トモノアグリカ
日本チバガイギー株式会社

事務局
日本化薬株式会社
東京都千代田区富士見1-11-2
〒102 電話 03(3237)5222

®はスイス国、チバガイギーリミテッド登録商標

定価 八〇〇円（本体七十七円）（送料七十六円）