

植物防疫

平成
昭和
二十四
四年
九
月
四
日
二
十
五
日
第
四
十
六
卷
第
四
号
第
一
回
郵
政
認
可
種
別
第
一
種
第
四
十
六
卷
第
四
号



特集 平成3年のイネいもち病
の発生状況

1992
4
VOL 46

KIORITZ
ECHO



4WD&4WS

足回りの良さがきめ手です。

共立はスピードスプレーヤに4WD・4WS(4輪駆動・4輪操舵)システムを採用しました。旋回半径はグッと小さく、これまでのSSでは考えられない2.7m(機体最外側旋回半径)とコンパクトになりましたので、狭い園での作業も楽にこなせます。また、運転席からワンタッチで出来る風量2段階調節機構、スイッチノズルと差圧調圧弁の組合せにより、調量・調圧・散布パターンの変更が簡単に行なえます。新しい時代をリードするハイレベルなSSです。

共立スピードスプレーヤ SSV-1071FS

●寸法: 3,980×1,450×1,260mm ●重量: 1,250kg
●エンジン排気量: 1490cc ●薬液タンク容量: 1000ℓ
●走行部形式: 4輪・4駆 ●噴霧用ポンプ吐出量: 92ℓ/min
●送風機風量: 726(494) m³/min ●ノズル個数: 16



株式
会社

共立



共立エコー物産株式会社

〒198 東京都青梅市末広町1-7-2
☎0428-32-6181(代)

広に適用病害と優れた経済性

ピルハックス 水和剤

- 普通物で安全。
- 薬剤費が安く経済的。
- 耐性菌の心配なし。

- りんご……黒星病、斑点落葉病、赤星病、黒点病、すす点病、すす斑病
- なし……黒星病、黒斑病、赤星病
- もも……縮葉病、黒星病、灰星病
- かき……円星落葉病



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7-4



水田除草、新時代。



自慢の米づくりのために、自信の1剤を…

水田の雑草防除を大きく前進させたDPX-84*剤。
全国で広く実績を重ね、効果と安全性への評価をますます高めています。



プッシュ® 粒剤



ゴルボ® 粒剤



ウルフ **エース** 粒剤



フジクラス® 粒剤



ザーク® 粒剤

*DPX-84の一般名はペンシルフロメチル

デュポン ジャパン

デュポン ジャパン リミテッド 農薬事業部

〒105 東京都港区虎ノ門2-10-1 新日鉱ビル-デュポンタワー TEL. (03) 3224-8683



豊かさを描いて。

豊かさに、確かさをプラスして、
さらに美しさを求める。
ホクコーは、より質の高い実りの
世界を、今日も描き続けます。

ホクコーの 主要水稻防除剤

●総合種子消毒剤

デュボン

ベンレートT 水和剤20

●水稻種子消毒剤

ヘルシード® 乳剤
水和剤

●いもち病・粃枯細菌病に

カスラブスターナ®
粉剤DL

●いもち病・こま葉枯病・穂枯れに

ブラシン® 水和剤
粉剤DL

●いもち病防除剤

オリゼメート® 粒剤

農薬会社は、日本農業の発展を願い、
安全で効果の高い農薬を創りおとどけています。



農 協
経 済 連
全 農



北興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本石町4-4-20

発生予察用フェロモン製剤

SEルアー

- ▶ニカメイガ用
- ▶シバツトガ用
- ▶シロイチモジヨトウ用
- ▶スジキリヨトウ用
- ▶チャノホソガ用
- ▶アリモドキゾウムシ用

発生予察用誘引剤

コガネコールA

- ▶マメコガネ用

コガネコールC

- ▶コアオハナムグリ、
アシナガコガネ用

新
発
売

●発生予察用フェロモン製剤は、順次品目を追加していきます。



サンケイ化学株式会社

本 社 ☎890 鹿児島市都元町880番地 ☎(0992)54-1161
東京本社 ☎101 東京都千代田区神田司町2-1 ☎(03)3294-6981



- ① 苗いもちの病徴(東北農試水田利用部)
- ② 葉いもちの早期発生によるずり込み初期(仙台市, もち品種, 1991年7月14日)
- ③ ずり込みが目立つ圃場(岩手県紫波郡, 品種: あきたこまち, 1991年7月26日)
- ④ 穂いもち激発田: 葉いもちが激発した所は既に刈り取り除去されている(岩手県中山間部)
- ⑤ 穂いもち発生状況
- ⑥ いもち病発病の圃場間差が目立った(岩手県遠野市, 品種: キヨニシキ, 1991年9月21日)
- ⑦ いもち病の発生予察: 結露計の設置により, きめ細かな発生予察データが収集される(福島農試)

(写真原図は, ①, ④, ⑤—八重樫博志氏, ②, ③, ⑥—吉野嶺一氏, ⑦—橋本晃氏)



⑧～⑪ いもち病の発生状況

- ⑧ 障害不稔と穂いもちの併発(岩手県雫石町, 1991年9月14日)
- ⑨ 発生の目立った「みごいもち」(岩手県雫石町, 1991年9月14日)
- ⑩ 「白ふ」ともみいもちの発生(岩手県宮古市, 1991年8月13日)
- ⑪ 障害不稔と稲こうじ病の併発(青森県六戸町, 1991年9月6日)

⑫～⑭ いもち病の防除状況(福島県下)

- ⑫ 地上防除
- ⑬ 航空防除
- ⑭ 無人ヘリコプターによる防除

(写真原図は、⑧～⑪—吉野嶺一氏、⑫～⑭—橋本晃氏)

植物防疫

Shokubutsu bōeki
(Plant Protection)

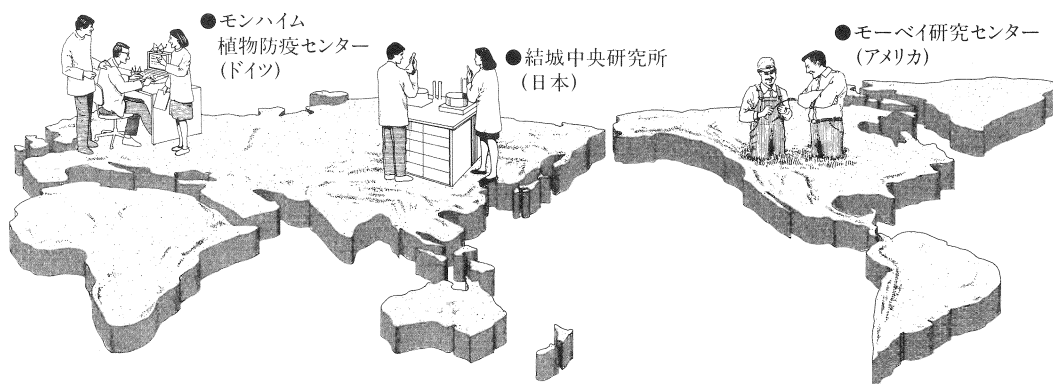
第 46 卷 第 4 号
平成 4 年 4 月 号

目 次

平成 4 年度の植物防疫関係事業の進め方について	大川 義清..... 1
植物防疫研究課題の概要	木内 信..... 3
特集：平成 3 年のイネいもち病の発生状況	
平成 3 年のイネいもち病の発生状況と発生予察	平野 善弘..... 6
平成 3 年(1991)東北地域におけるイネいもち病多発生の要因解析	八重樫博志・吉野 嶺一.....13
平成 3 年関東地域におけるイネいもち病の発生状況	田中 稔.....18
岩手県におけるイネいもち病の発生状況とその要因	武田 真一.....20
秋田県におけるイネいもち病の発生状況とその要因	深谷 富夫.....22
新潟県におけるイネいもち病の発生状況とその要因	藤巻 雄一.....25
平成 3 年度の広島県北部におけるイネいもち病の発生状況とその要因	岩佐 逸二.....27
九州南部地域における早期水稻のいもち病の発生状況とその要因	田村 逸美・牟田 辰朗.....30
植物由来物質による植食性昆虫の天敵の誘引	高林 純示.....32
ワタアブラムシの生物学—研究の現況と展望(2)	高田 肇.....36
研究放談室(9)—チャンスと逸機—	小野小三郎.....41
新しく登録された農薬 (4.2.1~2.29)	43
学界だより	44
次号予告	45
人事消息	45

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



バイエルの植物防疫世界三大研究開発拠点

食糧の安定供給のための植物防疫は、今や地球全体の問題であり、常に世界的視野に立って研究すべき時代。当社は、ドイツのバイエル、アメリカのモーベイトともに世界におけるバイエルの三大研究開発拠点の一つとして、ますます重要な役割を担っています。

Bayer 

日本バイエルアグロケム株式会社

東京都中央区日本橋本町2-7-1 ☎103



アメダスの恋人

いもち防除が変わる!

新発売

●いもち病・ごま葉枯病・穂枯れ防除に

ブラシン[®]粉剤DL

●いもち病・紋枯病・ごま葉枯病防除に

ブラシンバリタ[®]粉剤DL

●いもち病・ごま葉枯病防除に

ブラシン[®]水和剤

- アメダスによる発生予察システムが活用できる初めてのいもち防除剤。
- 雨に強く、散布後の降雨による防除効果の低減が少ない。
- いもち病蔓延初期散布においても高い防除効果。

BLASIN

平成4年度の植物防疫関係事業の進め方について

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 おお大 かわ川 よし義 きよ清

ガット・ウルグアイ・ラウンド交渉は、年を越えて、本年早々から、最終調整に向けた議論が開始された。農業保護の削減、コメを含む全ての農産物についての「例外なき関税化」の問題など、各国の意見の対立があり、その帰すは定かではないが、その決着がどうあろうとも、農業生産現場に関わる行政としてとるべき道は、これまでの議論を踏まえて、着実に進めていくことが要請される。

その第一は、わが国経済社会において農業が果たしている、国民食料の安定供給、国土・環境保全、地域社会の活力の維持等の機能を十全に発揮していけるよう、農業、農村の健全な発展を促していくことである。

第二は、良質かつ安全な食料の安定供給、環境の保全等についての国民、消費者の関心の高まりに応えつつ、一層の生産性の向上、高品質生産を図り、全国民的な理解を醸成しながら農業・農村の発展を図っていくことである。

農林水産省では、昨年から、活力ある担い手の確保等を中心に、新しい食料・農業・農村政策の検討を進めてきており、21世紀に向けて中・長期的視野から広範な政策分野について見直し、検討が進められている。

病害虫発生予察事業が開始されて50周年、植物防疫法が制定されて40周年を迎え、昨年11月には記念式典も举行されたところであるが、こうした農業・農政の重大な転機に立って、植物防疫行政についても今一度原点に思いを致し、その役割を果たして行けるよう一層の発展を遂げていくことが必要と考えている。

新しい政策の検討においては、農業が持つ環境保全機能の向上が一つの課題となっている。病害虫防除と環境保全をめぐる議論の中には、誤解に基づくものも少なくない。植物防疫事業は、従来、農薬の登録、取締り、指導等において環境面、安全面については関係者一丸となって、他の分野にも増して配慮しつつ進められてきたところであるが、将来の世代のために全ての国民が、全ての活動分野で足元を見直し、今一步の改善を加えるとの立場からは、病害虫発生予察に基づき必要最小限の農薬使用での確かつ効率的な防除を進めること、新しい農薬、剤型や多様な防除技術の開発、現場における農薬の安全

使用等各場面で一層努力することも必要となっている。

平成4年度予算も、こうした背景のもとに、新規事業としては、地域ごとの病害虫発生にきめ細かく対応した防除をめざす「発生予察地域活用技術確立事業」、農薬の安全使用推進体制の確立と消費者への啓発等のための「農薬安全使用推進・啓発事業」、及び「農業用無人ヘリコプター実用化促進事業」等が認められている。

以下に平成4年度における植物防疫事業の進め方について概要を示す。

なお、昨年は長雨・冷夏、台風等により各種作物に大きな被害を生じたが、特に果樹等永年作物にあっては倒伏、折損等樹体被害も大きく、その被害回復が緊要の課題となっている。植物防疫の立場からも十分な指導が行われるよう、関係者におかれては特段の留意をお願いする。

1 病害虫発生予察の拡充・強化

病害虫の発生状況を調査・予測し、その情報を迅速に関係者に提供する発生予察事業は、適時、的確で効率的な病害虫防除を進めるための基本であり、今後共一層その重要性を増すものと考えられる。

このため、花き類を含め、発生予察技術の開発を図り、精度の高い予察に努めるとともに、所要の情報を迅速に関係者に伝達することが必要であり、今後ともそのための体制整備等に努めることとしている。

また、環境に配慮しつつ、的確な防除を進めるためには、現在の広域的な予察の利活用を図るだけでなく、具体的に生産組織、大規模農家、農協などの地域ごとの病害虫の発生状況を把握して、きめ細かく対応することが必要かつ有効であることから、地域発生予測技術の確立と体制整備を図ることとして、平成4年度から新たに「発生予察地域活用技術確立事業」を実施することとしている。地域ごとの気象条件の差、栽培品種、耕種や防除の来歴の違い等から生ずる病害虫発生に差に着目し、広域的な予察から得られる情報と、地域の農業者自らが行うモニタリング結果等の情報を総合して、地域ごとの発生予測を行おうとするものである。活力ある担い手の育成が各地で図られることに遅れることなく、技術・体制の準備を進めることが必要となる。

一方、こうした地域、地域の発生予測体制の整備と併せて、農家等が自ら防除の要否を判断する目安となる要

防除水準の設定・改良，活用を進めることも重要である。特に国民の多様なニーズに対応し，多段階の要防除水準の設定を進めるため平成3年度から実施している「多様なニーズ対応型防除推進事業」については，平成4年度には，馬鈴しょ，ナシ等6作物を追加して実施することとしている。

2 多様な防除方法の確立・普及

病虫害や雑草の防除に当たっては，農薬使用の一層の適正化を図っていくとともに，輪作，抵抗性品種の利用などの耕種的防除法，捕食性や寄生性の天敵昆虫利用による生物的防除法，あるいはシルバーマルチ利用などによる物理的防除法などの確立，普及を図り，化学的防除法と組み合わせた総合的な防除対応を進めることが重要である。

また，性フェロモンや天敵の利用など，比較的近年に開発された技術について，その確立や早急な普及を図る必要があり，「高度防除技術推進特別対策事業」，「病虫害総合制御技術推進特別対策事業」など関連事業の積極的活用を図る。

なお，平成4年度から，農薬検査所において，微生物農薬の登録検査について適切かつ円滑な実施を図るため，検査基準の確立を図ることとしている。

平成3年春から水稻病虫害防除について実用化された農業用無人ヘリコプターについては，地域の条件に応じた普及を図る必要がある。平成4年度には，混住化の進んだ地域，中山間地域など有人ヘリコプターの運航が困難な地域での円滑かつ効率的な利用体系，あるいは病虫害防除に加え播種，施肥等一貫利用体系の確立，実証を図る「農業用無人ヘリコプター利用体系確立事業」を発足することとしており，農林水産航空協会と都道府県等との連携のもとに着実な実施が期待される。

また，現場における使用に当たっては，必ず技術を獲得した操縦者が操縦するとともに，適切な利用規模を確保するなど，円滑かつ経済性をも考慮した利用体制の確立を図ることが必要である。

3 農薬使用の一層の適正化

農薬の使用に当たっては，必ず農薬取締法に基づき登録された農薬を使用するとともに，安全使用基準等に定められた適用作物，適用病虫害の範囲，使用時期，回数，使用方法等を遵守するよう指導しているところであり，今後共，農薬の適正使用につき一層強力に指導を進める必要がある。

また，環境への配慮についての要請が高まっているこ

とから，農薬の河川や湖沼への流出や，周辺への飛散による被害が生じないよう地形や散布時の気象に十分配慮することが必要である。

このような観点から，従来から実施している「残留農薬安全推進特別対策事業」を拡充強化し，平成4年度から新たに実施する「農薬安全使用推進・啓発事業」においては，従来の適正使用遵守体制の確立に加え，病虫害防除所等にオープンラボを設置し，産地関係者等が自主的に農産物等の残留を分析し，適正使用を確認しながら適切な防除計画の立案の指針としての活用を図る。また，都道府県段階に，安全使用推進の母体となる協議会を設ける等により，具体的データに基づく総合的な安全使用指導の推進体制の整備を図るとともに，データに基づく消費者への啓発を併せて進めることとしている。

このほか，食糧事務所による農薬使用実態の調査データを集計・分析し，都道府県の利用に供するソフトの開発を図るほか，水田除草剤について，水系への流出を抑制するための適正な水管理技術と水田除草剤の適正な使用方法の確立を図ることとしている。

さらに，厚生省において農薬残留基準の追加設定の検討が進められており，これに適切な対応を図るとともに，当該基準が設定された農薬については農薬取締法に基づく安全使用基準の設定を行うこととしている。

5 輸出入植物検疫への対応

輸出入植物の検疫にあたる植物防疫所については，輸出入植物類の増加が続いていることや，地方空港における国際便の開港などに対応し，近年人員の増加が進められてきており，平成4年度においても成田空港第二旅客ターミナルの検疫体制整備などのため20人の増員が認められている。

ガット・ウルグアイ・ラウンドの場における植物検疫の議論については，純技術的な視点に立った集れんが図られる見通しであり，今後とも農産物輸入の増大，輸入禁止品目の解禁要請，また検疫の迅速化・効率化の要請等の中で，海外病虫害の侵入防止のため，技術的な立場からの確に対応していくことが重要である。

また，果物をはじめとする日本の優秀な農産物を海外に輸出しようとする場合，輸入国における植物検疫上の規制解除のため，防除法や消毒法に係る技術開発を進めてきたところであるが，平成4年度からは，ウンシュウミカン，二十世紀ナシについて，日本側において輸出前に検疫を完了するブリクリアランス方式の導入のための技術の実証を実施することとしている。

植物防疫研究課題の概要

農林水産省農林水産技術会議事務局 木 うち 信

はじめに

農林水産省の平成4年度予算要求は、対前年度比1.4%増の3兆3,118億円であり、その中で農林水産技術会議の予算要求は、69,934百万円で3.7%増となっている。今年度の農林水産技術会議関係の予算要求の特徴を要約すると以下ようになる。

まず、重要政策課題に対応した研究開発予算として、①畑作農業・農山漁村地域の振興のための研究開発、②生態系調和推進型次世代農業生産技術の研究開発、③高度化・多様化する消費ニーズに対応した研究開発、④地球環境・熱帯農業問題に対応した研究開発が重点項目となっている。

次に、基礎的・先導的研究及び研究開発を支える基盤の強化予算として、①イネゲノム解析研究等の、基礎的・先導的研究の強化、②ファクトデータベース等の情報の整備による研究開発の基盤の強化、③画期的な品種開発等の基盤となるジーンバンク事業の拡充、等に重点がおかれている。

また、研究交流の推進と都道府県・民間等の研究開発に対する支援として、官民交流共同研究や都道府県の研究開発に対する助成を行っている。研究助成の内容としては、①地域水田農業技術確立のための試験研究に対する助成、②地域バイオテクノロジー等の新技術共同研究開発促進事業、③イネ・麦の品種改良等の指定試験事業、を引き続き実施するとともに、④畑作農業の振興のため、高収益輪作体系を確立するために必要な技術開発に対する助成を新たに実施する。

平成4年度に実施予定の試験研究の中で、植物防疫関係のプロジェクト研究の概要は以下の通りである。

I 技術研究の強化経費

1 総合開発研究

総合開発研究とは行政上の緊急な要請に対応し、広範な分野にわたる技術開発を一体的に行うと共に、これらを総合的・体系的な技術に組み立てることを目指し、大規模な組織的共同体制の下で実施する研究である。

「小麦を主体とする水田畑作物の高品質化及び生産性向上技術の開発（水田畑作）」（平成3～8年度、392百万円）

わが国農産物の高品質化及び低コスト化を図るため、小麦については、外国産小麦の品質を越える品種を育成

するとともに、大豆等転作作物の生産性向上技術を開発し、これら技術を組み合わせた高位安定輪作技術体系を確立することを目指す。病害虫関係では、大豆主要病害の遺伝的・環境的制御技術の開発に2場所が参画している。

2 大型別枠研究

21世紀を見通した長期的な視点からの重要問題の解決に必要な新しい技術の確立並びに研究水準の飛躍的向上を目指し、都道府県、大学、民間等との組織的共同体制の下で大規模に実施する研究であり、現在次の3プロジェクトが進行中である。

（1）「生物情報の解明と制御による新農林水産技術の開発に関する総合研究（生物情報）」（昭和63年度～平成9年度、450百万円）

生物体内の刺激や情報の伝達機構を、ホルモン、酵素のレベルで解明および制御することにより、次世代の高水準な農林水産技術につなげることを目指す。第2期（平成3～5年度）では、これら生体内情報の発現機構の解明に向けて研究の展開が図られ、第3期の発現制御研究へとつなげる予定である。本プロジェクトでは病害虫防除を直接目的とした課題はないが、昆虫の休眠、変態、生体防御、植物の環境適応及び共生などの基礎研究を行っている。

（2）「農林水産系生態秩序の解明と最適制御に関する総合研究（生態秩序）」（平成元年度～平成10年度、426百万円）

個体群、群集、群落等各レベルにおける生物個体間の相互作用にかかわる諸因子を明らかにし、それを積極的に利用することにより農林水産生物の資源管理、生産技術、生産環境の最適制御技術の開発を目指す。本プロジェクトでは、耕地生態系チームの中に昆虫等制御サブチーム及び耕地微生物制御サブチームがあり、病害虫防除にかかわる研究を行っている。

（3）「新需要創出のための生物機能の開発・利用技術の開発に関する総合研究（新需要創出）」（平成3年度～平成12年度、438百万円）

農林水産物の従来の用途を一層拡大すると共に、新たな需要を喚起し、新しい形質や機能を備えた生物分解性プラスチック等の産業用素材等を開発するため、わが国の多様な生物資源の有する機能に着目し、それらの持つ新たな特性の解明・評価及び変換技術等の開発を目指す。病害虫関係の研究室は、森林総研の1研究室のみである。

3 一般別枠研究

次の特別研究とほぼ同様の性格を持つが、特に規模が大きく、その波及効果が大きく、研究を強力に推進する

ことが必要なものであり、平成4年度からの新規課題を含めて5課題があるが、そのうち植物防疫に関係のある課題は次の2課題である。

(1) 「地球環境変化に伴う農林水産生態系の動態解明と予測技術の開発(地球環境)」(平成2～7年度, 146百万円)

地球環境の変化(温暖化)が、農林水産生物の成長・生理(生産量, 肥料・水分の吸収効率等), 農業環境(害虫の分布と多発化, 雑草の繁茂, 共生微生物等), 農林漁業生産(栽培適地の移動, 栽培可能期間等)に及ぼす影響について, 既存データと環境調節装置を用いたモデル実験等により予測する。また, 温暖化が炭酸ガス循環に及ぼす影響についても検討し, 対策技術の開発に資する。

(2) 「植物免疫作用等の生物機能を活用した農産物の安全性向上技術の開発(安全性農産物)」(平成3～7年度, 84百万円)

農産物の安全性の向上に資する観点から, 主要穀物(コメ, 麦, 大豆)及び飼料作物を対象として, 植物免疫作用及び微生物機能を利用した病害抑制技術の開発, フェロモン等の生理活性物質及び天敵を利用した害虫の抑制技術, 微生物による農薬分解機構の解明等を行い, 化学資材の投入を抑える技術を開発するとともに, 農産物中の微生物産生毒素を低減化する技術を開発する。本研究では病害虫関係研究室の参画が多い。

4 特別研究

経常研究では対処し得ない規模で, 行政上の要請が強いもの及び新研究分野もしくは新技術の開発を急速に促進する必要があるため行うプロジェクト研究であり, 平成4年度の総予算額は466百万円, 実施課題数は21である。

病害虫関係の課題は「キノコ病害虫の発生機構の解明と生体的防除技術の開発(キノコ病害虫)」(平成3～6年度), 「スギ・ヒノキ選好性害虫の生物的防除技術の開発(スギヒノキ)」(平成元～4年度)があり, 直接の害虫防除ではないが昆虫を扱ったものとして, 「昆虫機能実験系及び昆虫細胞培養系の開発(実験昆虫)」(平成2～4年度)がある。

5 侵入病害虫の防除に関する研究

海外から侵入した害虫やその害虫が媒介する微生物やウイルスによって引き起こされる病気であって, 放置すると急速に国内でまん延し, 農作物に多大な被害を及ぼすことが懸念されるもののうち, 薬剤による防除が困難なもの, 当該病害虫に関する知見が不足しているため有効な防除対策が取り得ないものを対象として, 既に被害が発生している都道府県の試験研究機関の協力のもとに, 当該病害虫の生理, 生態の解明並びに耕種的防除を中心とした防除体系の確立に関する研究を緊急に行うためのものである。

「タバココナジラミの防除に関する研究」(平成3～5年度, 3百万円)が継続中である。本研究では, 施設野菜等

で発生が目立ち, 薬剤抵抗性が強く, 黄化萎縮病等のウイルス病を媒介する恐れのあるタバココナジラミについて, 生理・生態, 寄主選好性, 天敵等の調査・解明を行い, 総合的防除法の策定を行う。(野菜・茶業試験場, 中国農業試験場, 四国農業試験場)

6 熱帯農業プロジェクト研究

熱帯または亜熱帯において, わが国が進める農林技術協力に必要な技術の開発に関する試験研究並びに農林業の研究領域の拡大と研究水準の向上に役立つ試験研究のうち組織的に実施するものであり, 熱帯農業研究センターが担当している。平成4年度予算の実施課題数は18, 総予算は776百万円である。

病害虫関係の課題としては, 「熱帯果樹ウイルス性病害の生態解明と制御技術の開発」(平成2～6年度, タイ, マレーシア), 「東アジアモンスーン地域における移動性水稻害虫の広域移動実態の解明」(平成2～6年度, ベトナム, フィリピン, 中国), 「東南アジアにおけるマイコプラズマ様病原体による病害の実態の解明と防除法の確立」(平成3～7年度, タイ)がある。

7 バイオテクノロジー先端技術開発研究

バイオテクノロジー分野における画期的な新技術の開発を図るため, 長期的視点にたったこの分野の基幹的課題に取り組むプロジェクト研究である。

(1) 「バイオテク植物育種に関する総合研究」(昭和61年度～平成12年度, 414百万円)

飛躍的な生産性を持ち, 劣悪環境にも適応できる新資源作物及び多様化する消費者ニーズに対応した画期的な形質を持つ新資源作物を作出するため, バイテク手法を活用した総合研究を実施しており, 耐病性, 耐虫性の付与も重要な課題となっている。

(2) 「組換え体の生態系導入のためのアセスメント手法の開発」(平成2～4年度, 81百万円)

組換え体の野外利用に伴う科学的かつ簡便な影響評価基準を早急に策定することを目的として, 組換え体の高速・高感度検出手法, 導入遺伝子の環境への影響評価, 開放系における組換え微生物の安全管理手法等を開発する。

II 他省庁計上予算

科学技術庁, 環境庁の一括計上予算の中で, 関連した試験研究を行っている。本年度の他省庁一括計上分は548百万円に上る。このうち, 科学技術庁の原子力関係経費として337百万円, 地球科学技術関係経費として80百万円が予定されている。環境庁の公害防止等試験研究経費として131百万円が予定されている。

1 科学技術庁関係

原子力試験研究費については「遺伝子操作によるサツマイモのウイルス病抵抗性向上のためのRI利用研究」(平成2～4年度, 1百万円, 九州農試), 「バイオテクノロジーによる立体異性農薬の特異的標識化技術の開発とそ

の利用」(平成3～6年度, 10百万円, 農業環境技術研究所)が推進されている。

科学技術振興調整費については, 現段階では未定であるが, 個別重用国際共同研究, 重点基礎研究では病害虫関係はかなりの数の課題が提案されており, 科学技術庁で検討中である。

また, 地域流動研究では, 「マングローブ林を中心とした生態系解明に関する研究」(平成2～4年度, 森林総研)のなかで, マングローブの病害虫相の解明のための研究が実施されている。

2 環境庁関係

公害防止等試験研究として, 「野生鳥獣による農林産物被害防止等を目的とした個体群管理手法及び防止技術に関する研究」(平成2～6年度, 森林総研, 農環研, 農研センター)が実施されている。

Ⅲ 指定試験

指定試験事業とは国が行う必要がある試験研究のうち, 国の試験研究機関の置かれている立地条件から, これを行い得ないものについて, 立地条件が適当であり, かつ研究員, 施設等の整っている都道府県の試験研究機関を指定し, 委託実施するものである。

指定試験事業における病害虫試験については, 平成4年度は10課題(表-1参照)を委託実施する。

Ⅳ 都道府県の試験研究への助成

植物防疫関連課題を含む都道府県の試験研究に対する助成としては次の二事業がある。

「地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業(地域バイオテク)」(総額203百万円)の植物防疫関連課題としては, 「複数のウイルスに対する高度防除技術の

確立」(平成3～7年度), 北海道, 栃木, 埼玉, 京都, 大分, 沖縄, 北海道農業試験場, 東北農業試験場, 四国農業試験場, 農研センター)を実施中である。

「地域重要新技術開発促進事業」(総額335百万円)では, 病害虫関連として9課題を実施予定である(表-2参照)。

V 官民交流共同研究

農林水産省試験研究機関と民間企業等が技術知識を交換し, 経費を分担するとともに, 研究員の派遣を伴って行う共同研究であり, 総額101百万円が計上されている。植物防疫に関する継続課題はないが, 現在検討中の平成4年度からの新規課題候補には病害虫防除関係の課題も含まれている。

表-1 病害虫分野の指定試験

試験研究機関名	試験課題名
福島農試	不良環境下におけるいもち病の生態的防除法
富山農技センター野菜花き試	チューリップなど球根類のウイルス病の生態的防除法
茨城農試	畑土壌病害(フザリウム, リゾクトニア)の生態的防除法
愛知農総試山間技術実験農場	いもち病抵抗性検定と菌の変異
静岡農試	水田高度利用における施設果菜の病害防除法
山口農試	牧草飼料作物の病害防除法
長崎総農試愛野ばれいしょ支場	暖地ばれいしょ主要病害の基礎生態の解明と制御技術の開発
鹿児島農試大隅支場	暖地畑作物の害虫防除法
沖縄農試	サトウキビ害虫防除法
沖縄農試	ミバエ類防除法

表-2 地域重要新技術開発促進事業病害虫関連課題

研究課題	年度	参加都道府県名
果菜類における成形苗の高付加価値化と生育制御技術のシステム化	4～6	群馬, 栃木, 岐阜
天敵利用による施設果菜類のアザミウマ類制御技術	4～6	岡山, 兵庫, 和歌山, 島根
ハitek利用による養液栽培野菜根部病害の総合制御技術の開発	3～5	三重, 群馬, 千葉
殺虫剤抵抗性ハスモンヨトウの防除体系の確立	3～5	高知, 徳島, 香川
地域特産果樹のカミキリムシ類に対する昆虫病原糸状菌による生物的防除法の確立	3～5	鹿児島, 福岡, 大分, 沖縄
育苗期に発生する種子伝染性イネ細菌病の制御技術の開発	2～4	宮城, 岩手, 山形
地域特産畑豆類の高位安定生産のための土壌害虫の生態的制御技術の開発	2～4	茨城, 栃木, 埼玉
果菜類の好湿性病害・灰色カビ病の複合管理による防除技術の確立	2～4	兵庫, 大阪, 和歌山, 鳥取
広食性新発生害虫シロイチモジヨトウの発生生態の解明と総合防除技術の確立	2～4	大分, 長崎, 鹿児島

特集：平成3年のイネいもち病の発生状況〔1〕

平成3年のイネいもち病の発生状況と発生予察

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課
平 野 善 広

はじめに

平成3年(1991)のイネいもち病は、全般的に発生が早く、特に南九州の早期栽培地域や7月中旬以降低温長雨となった東北を中心に全国的に多発となった。発生経過をみると、葉いもちは不順な天候により急激にまん延し、上位葉へ進展した。このため、6月第3半旬から8月第2半旬にかけ各県から相次いで注意報、警報が発表された。国においても7月10日の植物防疫課長通達に引続き、7月25日には、昭和55年(1980)のいもち病大発生以来11年ぶりに農蚕園芸局長名により防除の徹底が通達される事態となった。その後、穂いもちも葉いもちも多発生田や多発生地域を中心に広範囲で多発生した。発生地域では連日の降雨に苦しめられながらも精力的な防除努力の結果、最終的な被害は当初危惧していたほどには大きくならなかったものの、昭和63年(1988)以来の多発となった。

このようなことから、①いもち病の常発地域といえる東北地域、②その他の地域のいもち病多発警報発表表の中で特徴的発生がみられた県、③特異的多発となった九州南部の早期栽培地帯、さらに、④気象的に発病好適環境下にありながら大きな被害とはならなかった関東地域のおおのの発生状況と発生要因を解析し、多発生機構を明らかにすることは、今後の本病的確な防除対策確立にとって極めて重要な知見を提供するものと考えられ、その一環として全国のいもち病発生概況を取りまとめた。本稿の取りまとめには、平成3年11月に農蚕園芸局の主催で開催した「平成3年異常気象に伴ういもち病の発生要因解析及び防除上の問題点等に関する検討会」における各県作成資料を参照した。多発生防止対策に引き続き、発生実態の解析資料取りまとめに多くの労をとられた関係各位に感謝申し上げる。

I 水稻の生育と作柄概況

東北では、生育はやや早く、茎数は平年並、出穂期は平年に比べ3日ないし8日程度早かった。北部太平洋側

では7月中旬及び8月前半の低温・寡照により稔実が不良となり、さらに台風、秋雨前線の停滞等不順な天候などから登熟は抑制され、作柄は「不良」であった。

北陸では、田植期以後の高温・寡照で分けつの発生は抑制、稲体はやや軟弱、茎数はやや少となった。出穂期は、平年並ないし5日程度早く、梅雨明けの遅れによる寡照・多雨、台風による影響で一部で登熟が不良となり、作柄は「やや不良」となった。

関東では、生育は順調で出穂・開花期は好天に恵まれ登熟も順調で作柄は「やや良」となった。

東海及び近畿では、田植期以降高温、寡照に経過したものの生育はおおむね順調で、登熟も順調であったことから、作柄は、東海が「やや良」近畿が「平年並」となった。

中国・四国では、田植期以降7月下旬まで高温・寡照、その後8月前半が低温・寡照に経過したことから分けつの発生は抑制され稲体はやや軟弱、茎数はやや少、登熟はおおむね順調であったものの、台風による倒伏、もみずれ・潮風害等の影響により、中国が「不良」、四国が「やや不良」となった。

九州では、田植期以降8月上旬まで高温・寡照に経過し、分けつの発生は抑制、稲体は軟弱気味で茎数は平年に比べてやや少なかった。出穂期、穂揃期はおおむね平年並であった。登熟は、北九州を中心に台風による潮風害、倒伏、もみずれなどにより不良で、作柄は「著しい不良」であった。

全国平均の作柄は、作況指数95の「やや不良」、10a当たり収量は470kgである。

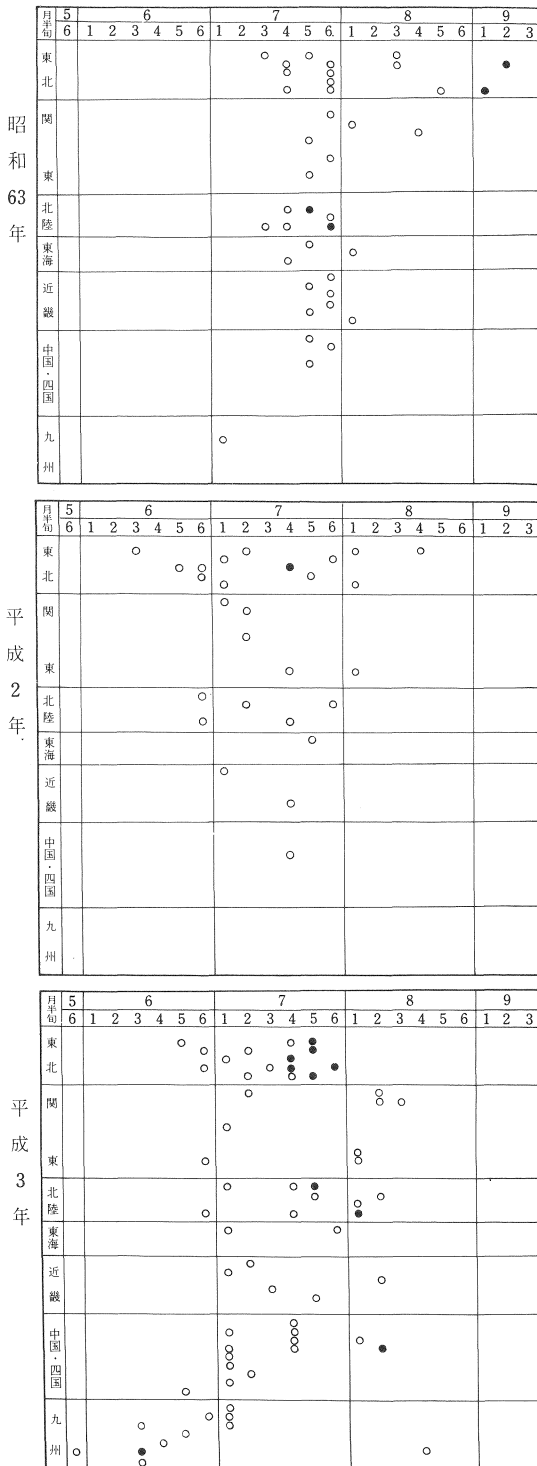
II いもち病の発生状況と発生予察

1 発生の特徴

平成3年のいもち病発生の最大の特徴は、初発生時期がかなり早かったことで、ここ数年同様な傾向にある。平成3年の葉いもちの初発日をみると、山形では平年より10日早く、新潟では4日、広島では10日、山口の早植えて14日、宮崎の早期水稻で9日と、ほぼ全国的に平年より早く確認されている。また、初発が早い広域全般発生時期も早く、岩手では6月第4半旬後半で平年より20日も早く確認されている。

図-1 いもち病警報・注意報の半旬別発表状況

●：警報 ○：注意報



早期発生の状況を、発生予察の注意報、警報の発表状況からみたのが図-1である。冷害であった昭和63年には、7月後半に警報・注意報の発表が集中し、多発となった東北ではそのまま9月の前半まで緊張した状況がつづいた。これに対して、平成3年は移植後気温が高く経過したため、生育、発病が進み、6月中旬から警報・注意報が発表され、7月後半から8月上旬に山場があり、全国的に早期発生であったことがわかる。また、東北の一部を除き最終的には平年並みの発生であった平成2年でも、6月の中下旬から注意報が発表されており、平成3年と同様早い時期からいもち病の多発を警戒する状況にあったことがうかがえる。

2 発生状況

①東北地方 葉いもちは全般的に初発が平年より早く、7月初旬には多くの地域で広域的に発生を確認したことから、青森県を除く各県で葉いもちに対し注意報を発表した。その後も、感染に好適な気象条件が多く、病勢が急激に進展したため、青森県と秋田県を除く各県で葉いもち注意報第2報が、さらに連日降雨で防除が思うように進まない山形県では7月18日に葉いもちの警報を発表した。穂いもちは、出穂期が平年より早く傾穂期までの期間が長かったことから、感染期間が長引いたこと、上位葉の病斑が多かったこと、降雨等により適期の防除が困難であったことなどにより、葉いもちの多発地帯を中心に多発した。平成2年にも多発した秋田県ではその経過も踏まえて7月18日に穂いもち警報、岩手県、宮城県、福島県では7月22、23日に、すでに葉いもち警報を発表していた山形県では7月26日に穂いもち警報を発表した。

②関東地方 一部地域で多発生となったが、全体として平年並みからやや少ない発生であった。これは、気象の推移が水稻のいもち病感染に好適な生育時期に良好で、感染を回避したこと及び防除が徹底されたことによる。

③北陸地方 記録的な長梅雨、日照不足の影響により稲の体質が軟弱徒長気味で弱かったこと、記録的な長梅雨で感染好適条件が長期化したことなどから、特に新潟、福井の山間部、山沿い地域を中心に葉いもちが多発生となった。最も早い注意報第1報は、福井県で6月28日に発表され、その後梅雨が長期化したため7月下旬から8月上旬には、穂いもちに対し石川県で注意報、石川県を除く3県で警報が発表され、穂いもち多発に警戒を強めた。8月に入ってから警報の発表は、今回の異常気象の象徴的なものとなり、一部地域では被害面積が拡大し、最近4年間で最も多発生となった。

表 - 1 平成 3 年いもち病に関する警報・注意報発表状況

		第 1 期	第 2 期	第 3 期	等 4 期
北 海 道					
東 北	青 森	06/25 葉いもち	07/17 葉いもち	07/23 穂いもち	07/26 穂いもち
	岩 手	06/28 葉いもち	07/08 葉いもち	07/22 穂いもち	
	宮 城	07/02 葉いもち	07/18 穂いもち		
	秋 田	06/28 葉いもち	07/11 葉いもち	07/18 葉いもち	
	山 形	07/06 葉いもち	07/16 葉いもち	07/23 穂いもち	
関 東	福 島				
	茨 城	07/09 葉いもち	08/07 穂いもち		
	栃 木	08/07 穂いもち			
	群 馬	08/13 穂いもち			
	埼 玉	07/05 穂いもち			
東 北	千 葉				
	東 京				
	神奈川				
	山 梨	08/01 穂いもち, 葉いもち	08/02 葉いもち, 穂いもち		
	長 野	06/28 葉いもち			
北 陸	静 岡				
	新 潟	07/03 葉いもち	07/17 穂いもち	07/25 穂いもち	
	富 山	07/23 穂いもち	08/07 穂いもち		
	石 川	08/02 穂いもち			
	福 井	06/28 葉いもち	07/16 穂いもち	08/01 穂いもち	
東 海	岐 阜	07/04 葉いもち	07/26 穂いもち		
	愛 知				
	三 重				
近 畿	滋 賀	07/06 葉いもち			
	京 都	07/05 葉いもち			
	大 阪	08/08 穂いもち			
	兵 庫	07/15 葉いもち, 穂いもち			
	奈 良	07/22 穂いもち			
中 国	和歌山				
	鳥 取	07/17 穂いもち	07/19 穂いもち		
	島 根	07/04 葉いもち	08/02 穂いもち		
	岡 山	07/16 葉いもち, 穂いもち	07/17 穂いもち	08/12 県北部の穂いもち	08/12 県中部の穂いもち
	広 島	07/01 葉いもち			
四 国	山 口	07/05 葉いもち			
	徳 島	07/03 葉いもち, 穂いもち			
	香 川	07/09 穂いもち, 葉いもち			
	愛 媛	07/04 葉いもち, 穂いもち			
	高 知	06/21 葉いもち, 穂いもち			
九 州	福 岡	07/03 早期水稻の葉いもち, 穂いもち			
	佐 賀	06/27 早期水稻の葉いもち, 穂いもち	07/05 早植え水稻の葉いもち		
	長 崎	06/15 葉いもち, 穂いもち	07/02 穂いもち		
	熊 本	06/24 葉いもち, 穂いもち			
	大 分	06/20 早期水稻の葉いもち, 穂いもち			
沖 縄	宮 崎	05/31 早期水稻の葉いもち	06/14 早期水稻の穂いもち	08/23 普通期水稻の穂いもち	
	鹿児島	06/11 葉いもち, 穂いもち			

※ 数字は発表月日, アンダーラインは警報

④東海地方 5月下旬から7月中旬の高温、寡照により稲体はやや軟弱徒長気味に生育し、6月からの天候不順等と重なり広範に葉いもちが発生、一部中山間ではズリ込田もみられたため、注意報等により防除指導が行われた。天候等により適期防除ができなかった一部地域を除き、おおむね平年通りの防除が実施でき、その後出穂期以降の好天も加わって上位葉への進展も少なく、被害は全体として軽微であった。

⑤近畿地方 6月から7月は降水量も多く、いもち病感染好適日ないし準感染好適日が多く出現し、良食味米指向による感受性品種の作付増、ここ数年のいもち病少発生のため防除意欲が低下したことなどにより葉いもちが多発した。その後平坦部では梅雨明け後の高温により穂いもち発病は鎮静化し、中山間の早期栽培地帯でも注意報等による防除指導により平年並みの発生に抑止され、全体として被害は軽微であった。

⑥中国・四国地方 葉いもちの発生は鳥取で並であった他はやや多から多の発生となった。多発したのは山間・山沿い地域で特に広島北東部では極めて高く、ズリ込み症状がみられたが、梅雨明け後は天候が回復し進展が停滞した。県内における発病状況に顕著な地域差がみられた広島県では8月12日に、特に発生の多い県北部を対象に警報、県中部を対象に注意報をそれぞれ発表するなど、きめ細かな対応がなされた。結果的には、育苗箱施葉が普及しており、また葉いもちの発生が多かったことから防除が徹底されたため全体としては被害は少なかったが、防除不徹底田、肥料過多田での被害があり、品種的にはコシヒカリの被害が多めであった。

⑦九州地方 南部地域の早期水稻では4月以降雨や曇りの日が多く、5月以降急激なまん延がみられた。宮崎県では5月31日葉いもち注意報を、6月14日には穂いもちの警報を発表して防除の徹底を呼びかけた。また、鹿児島県においても、6月11日に葉いもち、穂いもち対象の注意報を発表し、警報こそ発表しなかったものの、宮崎と同じ傾向で発生が推移し、九州南部の早期栽培水稻地帯では7月には穂いもちの発生が拡大した。北部では出穂期が梅雨明けと重なり穂いもちはおおむね平年並となった。普通期水稻については、苗いもち、葉いもちの発生を認めたものの穂いもちへの進展はみられず、全般的に少発生であった。

3 発生予察

平成3年のいもち病を対象にした県別の警報、注意報発表状況を表-1に示した。前述のとおり5月31日に宮崎県が早期水稻の葉いもちを対象に注意報を発表したのを皮切りに、警報10県延べ11件、注意報37県延べ53

表-2 過去12年間のいもち病警報・注意報発表件数

年 度	発 表 数
昭和55年(1980)	87(22)
56年(1981)	42(0)
57年(1982)	61(7)
58年(1983)	28(2)
59年(1984)	45(3)
60年(1985)	19(1)
61年(1986)	18(1)
62年(1987)	11(0)
63年(1988)	39(4)
平成元年(1989)	34(0)
2年(1990)	27(1)
3年(1991)	64(11)

発表数は警報、注意報の計。()内は警報の発表数で内数

件、計47県延べ64件で、昭和56年(1981)以降最高となった(表-2)。

現在病害虫発生予察事業では、定点及び巡回調査を中心として予察のための基礎資料を得ているが、近年ではコンピュータ利用による葉いもち予測モデルBLASTAMが全国的に普及したことにより、アメダスデータを利用して省力的かつ的確に好適感染条件を抽出し、葉いもち広域全般発生開始期や流行開始期を予測して警戒に当たれるようになった。さらに、BLASTLをはじめとするシミュレーションによる葉いもち発生予測モデルも多くの県に導入されている。これらシステムモデルに不可欠な地域適合性の検証と改良は、各地で精力的に推進されており、これらの高精度の発生予察技術の活用により、平成3年におけるいもち病の発生は極めて的確に予測しえたものと評価できる。

III いもち病の発生要因

1 稲の品種とイもち病

稲の品種とイもち病の発生については、八重樫(1991)による報告がある。これによれば近年の多発生要因として、①近年作付が増加している、いわゆる良食味品種のいもち病に対する圃場抵抗性は、ほとんどの品種が弱い、②真性抵抗性遺伝子型がかつての+型かPi-a型からPi-i型をもつ品種が多数を占めるようになり、それを侵すレース(007)の分離率も高まり、真性抵抗性による防除効果は期待できないことをあげている。また、いもち病に弱い品種だけで作付率の大半を占めるような状況は、天候次第で一触即発の危険をはらむと指摘している。

平成3年の各県主要作付品種を表-3に示した。これからもわかるように、単一品種で作付の過半数となってい

表-3 平成3年いもち病の発生及び防除面積 (10月1日現在の速報値)

県 名	作付面積	葉いもち			穂いもち			水稲主要品種の作付シェア(上位3品種)			
		発生面積 千ha	発生率 %	1) 実防除面積 千ha	延防除面積 千ha	発生面積 千ha	発生率 %	1) 実防除面積 千ha	延防除面積 千ha		
北海道	145,100	1,898	1.31	10.1	139,760	271,948	1,299	0.90	5.2	213,796	きらら397(42.5)ゆきひかり(40.2)実管125号(15.5)
東 青 森	67,400	1,336	0.20	6.2	7,463	7,517	5,716	8.48	302.9	65,578	むつほまれ(71.3)つがひるかお(40.2)実管つがひかり(6.4)
岩 手	74,376	41,340	55.58	706.3	65,000	105,000	33,231	44.68	555.7	71,000	ササニシキ(39.1)あきたごまち(29.5)たかねみのり(10.8)
宮 城	98,700	52,700	53.39	377.6	98,700	166,700	28,700	29.08	346.2	94,700	ササニシキ(82.4)サトホナニシキ(5.3)みやがねもち(10.8)
秋 田	106,700	46,160	43.26	280.4	105,500	242,600	7,565	7.09	122.9	104,600	あきたごまち(66.8)ササニシキ(16.8)キヨニシキ(7.8)
北 山 形	84,700	34,660	40.92	292.3	84,700	131,300	17,848	21.07	390.2	84,700	ササニシキ(69.2)はなの舞(13.8)キヨニシキ(2.4)
福 島	89,536	36,590	40.87	254.6	65,190	78,290	18,200	20.33	214.2	85,100	コシヒカリ(42.8)初星(27.2)ササニシキ(14.0)
茨 城	88,000	77,969	88.60	146.7	80,370	101,000	37,222	42.30	103.2	74,350	コシヒカリ(68.9)キヌヒカリ(12.8)初星(8.0)
栃 木	76,900	17,524	22.79	103.3	32,430	40,637	8,335	10.84	70.6	56,630	コシヒカリ(64.8)月の光(23.1)アキヒカリ(8.7)
群 馬	19,456	2,667	13.71	95.7	5,836	11,673	2,482	12.76	100.9	7,782	朝の光(41.3)月の光(31.7)コシヒカリ(15.0)
埼 玉	42,700	1,620	3.79	29.7	36,838	55,722	328	0.77	13.0	11,680	朝の光(34.8)コシヒカリ(22.3)月の光(10.0)
千 葉	70,500	56,300	79.86	174.9	36,370	54,600	10,300	14.61	46.0	35,070	コシヒカリ(65.7)初星(19.9)はなの舞(6.3)
東 京	437	110	25.17	119.5	350	700	83	18.99	45.9	350	アキヒカリ(41.2)コシヒカリ(12.8)コシヒカリ(6.7)
神奈川	4,450	0	0.00	0.0	445	445	0	0.00	0.0	45	アキニシキ(61.4)キヌヒカリ(19.5)月の光(10.3)
山 梨	6,900	1,300	18.84	169.3	2,000	3,000	900	13.04	116.0	1,800	コシヒカリ(27.0)日本晴(17.6)フクヒカリ(16.2)
東 長 野	45,800	14,039	30.65	187.9	20,320	26,490	3,225	7.04	142.8	30,929	コシヒカリ(48.0)トロロキアセ(9.8)ながのぼれ(5.7)
静 岡	22,599	4,711	20.85	102.9	12,400	14,100	3,698	16.36	71.8	13,200	黄金晴(47.4)コシヒカリ(24.2)晴々(6.4)
新 潟	139,400	90,075	64.62	147.8	109,925	133,607	97,710	70.09	173.9	133,511	コシヒカリ(66.7)越路早生(7.2)新潟雪(6.9)
北 富 山	49,500	12,560	25.37	66.0	41,000	49,000	15,700	31.72	112.6	49,500	コシヒカリ(64.6)フクヒカリ(8.1)日本晴(6.7)
石 川	33,500	1,780	5.31	63.7	15,900	15,900	663	1.98	142.4	26,700	コシヒカリ(61.9)能登ヒカリ(19.6)加賀かみ(6.8)
福 井	33,400	4,602	13.78	81.2	19,106	20,112	5,649	16.91	241.6	28,390	コシヒカリ(64.6)フクヒカリ(20.2)日本晴(5.6)
岐 阜	35,000	13,400	38.29	148.3	27,200	30,500	11,420	32.63	127.1	33,900	黄金晴(32.5)コシヒカリ(19.1)ヤマヒカリ(9.8)
東 愛 知	38,000	7,500	19.74	71.8	19,000	28,000	5,500	14.47	83.4	22,800	黄金晴(22.9)コシヒカリ(14.2)あいちのかおり(13.4)
三 重	41,000	26,500	64.63	172.5	19,731	22,000	16,800	40.98	185.8	21,941	コシヒカリ(55.0)ヤマヒカリ(10.1)大空(6.0)
滋 賀	40,900	14,000	34.23	194.9	2,300	2,300	5,000	12.22	38.9	40,000	日本晴(52.4)コシカリ(35.5)
近 畿	20,200	12,600	62.38	121.5	13,000	17,400	10,600	52.48	106.9	15,200	日本晴(39.1)コシヒカリ(31.4)キヌヒカリ(4.0)
大 阪	7,581	700	9.23	158.7	1,500	1,500	800	10.55	116.1	1,000	晴々(37.8)コガネマサリ(20.1)日本晴(15.8)
兵 庫	52,900	24,716	46.72	151.0	19,140	24,277	11,707	22.13	82.0	39,084	日本晴(32.4)コシヒカリ(18.8)中生新千本(12.0)
和歌山	12,800	2,500	19.53	119.8	10,000	12,000	1,500	11.72	114.6	6,000	アスカノリ(35.1)アキホホ(17.9)ホウレイ(7.5)
鳥 取	10,145	2,804	27.64	105.2	7,000	7,000	2,822	27.82	91.9	8,000	日本晴(43.2)ヤマヒカリ(10.0)コシヒカリ(7.7)
中 島 根	27,800	14,820	53.31	139.2	20,850	33,360	11,950	42.99	187.9	26,410	ヤマヒカリ(33.7)コシヒカリ(29.7)ヤマホナニシキ(11.0)
岡 山	44,600	23,000	51.57	155.6	32,000	45,000	19,000	42.60	228.8	42,000	アケボノ(32.5)コシヒカリ(12.6)日本晴(10.8)
国 広 島	32,713	18,385	56.20	158.7	19,628	21,263	17,567	53.70	124.0	31,077	中生新千本(48.9)コシヒカリ(17.4)ホウレイ(6.1)
山 口	34,000	15,604	45.89	117.8	25,000	27,000	9,697	28.52	111.7	30,000	ヤマホシシ(24.3)ヤマヒカリ(21.6)コシヒカリ(18.4)
四 徳 島	15,750	6,031	38.29	115.9	6,900	8,270	4,196	26.64	114.0	11,820	コシヒカリ(37.6)日本晴(33.3)コガネマサリ(7.6)
香 山 山	20,000	10,400	52.00	220.4	5,700	8,000	5,000	25.00	161.0	16,000	コガネマサリ(50.7)コシヒカリ(26.3)オオセト(10.9)
愛 媛	20,122	4,890	24.30	156.9	7,238	15,687	1,828	9.08	55.5	18,795	松山三井(27.5)コガネマサリ(18.6)日本晴(16.9)
高 知	18,038	7,488	41.51	232.4	15,500	18,500	2,569	14.24	109.9	16,500	コシヒカリ(33.6)黄金晴(21.7)ツツヒカリ(8.0)
九 福 岡	49,833	19,556	39.24	134.7	24,418	25,913	27,915	56.02	129.0	40,863	ヒノヒカリ(25.7)ミネアサチ(14.3)日本晴(11.9)
佐 賀	35,300	7,433	21.06	121.5	31,770	33,182	2,508	7.10	65.9	31,770	ヒノヒカリ(28.6)ヒノヨクモチ(23.0)コシヒカリ(11.0)
長 崎	19,400	6,100	31.44	123.1	8,000	12,000	1,600	8.25	54.4	19,000	コシヒカリ(21.1)ヒノヒカリ(21.1)日本晴(19.2)
熊 本	52,500	41,950	79.90	386.9	38,000	62,000	8,200	15.62	93.9	41,000	ヒノヒカリ(23.8)コゴホナシ(23.2)コシヒカリ(11.6)
大 分	32,700	11,200	34.25	64.7	23,100	34,500	4,700	14.37	24.8	31,000	コシヒカリ(26.9)クジユウ(18.0)黄金鐘(13.1)
州 宮 崎	26,700	20,432	76.52	144.1	23,900	39,500	13,365	50.06	82.2	25,300	早期コシヒカリ(98.0) 普通期ミナミヒカリ(32.1)ヒノヒカリ(28.6)コガネマサリ(10.7)
鹿児島	33,200	20,525	61.82	147.8	27,150	38,730	18,630	56.11	161.6	23,130	早期コシヒカリ(93.0) 普通期ミナミヒカリ(31.0)ヒノヒカリ(22.0)コガネマサリ(14.0)
沖 縄	881	37	4.20	39.1	447	679	23	2.61	66.9	447	チヨニシキ(91.3)トヨニシキ(1.2)台中65号(0.8)
計	2,039,417	839,312	41.15	159.3	1,422,075	2,118,952	520,801	25.54	121.7	1,715,506	

1) 平年比は過去10年 (昭和56年～平成2年) の発生面積率の平均を100としたときの平成3年の発生面積率



図-2 気象官署での気象観測結果から推定された
いもち病感染好適環境の日数（昭和62年、63年）
林・吉野(1989)から作成

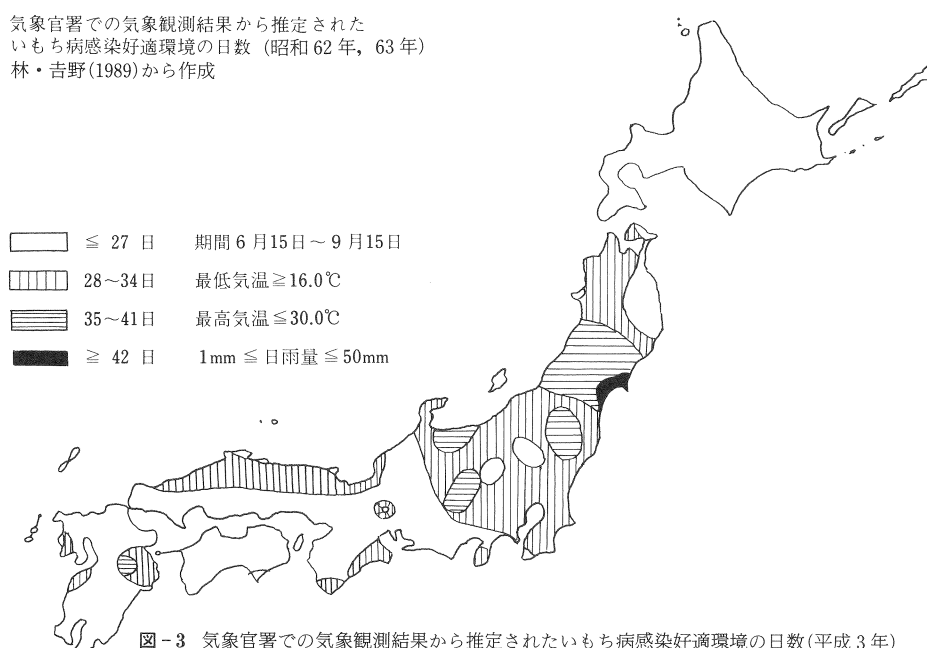


図-3 気象官署での気象観測結果から推定されたいもち病感染好適環境の日数(平成3年)
吉野(未発表)から作成

る県が3分の1以上あり、ほぼ全県で主要3品種が作付の過半数を占めている。さらにその多くが、一般にいもち病に弱いとされる品種であることが気になる点である。

2 気象といもち病

各県で実際に用いられている予察モデル“BLASTAM(越水(1988), 林・越水(1988))”では、アメダスから1時間ごとの雨量, 風速, 日照時間, 温度を連続的に電話回線で入力, 感染好適葉面湿潤時間を推定し, それと好適湿潤時間出現日前5日間の平均気温計算値から感染好適日を判定しているが, これとは別に気象官署でのいもち病まん延期の気象観測値に基づいて概括的に昭和62年, 63年及び平成3年におけるアメダスデータから算出されたいもち病の感染好適日数(林・吉野(1989), 吉野(未発表))を図-2, 図-3に示した。

これによれば, 平成3年に発病に最も好適であった地域は仙台湾を中心とした宮城県で, 次いで山形県, 岩手県南部, 福島県の一部, 富山県及び九州の一部であったといえる。これを前回の多発年であった昭和63年と比べると, 福島県や関東の好適の程度がやや低く, 東海では好適期間が少なかったものの, 日本海側を含めた東日本及び北日本が広く発病好適環境下にあった点や九州の一部が発病好適環境下にあったことが異なっている。

IV 今後のいもち病対策

今後のいもち病対策として基本的に重要なことは, 近年の品種, 栽培法の大きな変動に伴ういもち病発生病態変動実態の解明であり, また, 第一次感染源及び発生初期におけるいもち病菌の動態の解明を進めるとともに, 発生予察活動においては初発及び広域全般発生開始期を見逃さずに的確な対応を進めることである。今回は稲の生育が早まりいもち病の発生も早かったことから, 例年通り防除を実施したもののすでに手遅れとなってしまう地域がみられた。広域全般発生開始期に集中して綿密な調査を実施することは, 防除適期を見定めるうえで極めて重要なポイントである。また, 葉いもちの量的発生予察モデル, 穂いもち発生予察モデル, 稲の体質の簡易検定法の開発等は従前に引続き発生予察上の課題であ

る。さらに, 現在の予察は広い地域の平均的予察であるから, 今後より狭い地域を対象としたきめの細かい予察技術・体制の確立も必要である。

一方防除面では, 労働力不足や高齢化を前提とした状況下で的確に機能する共同防除体制の整備, 適期幅が広く, 効果持続期間が長く, かつ, 長期連続降雨でも対応しうる粒剤等の効果的活用及び新防除薬剤の開発普及, 早期発生や航空防除中止時に対応する地上防除体制の整備等があげられる。平成3年は, 不順な天候からいもち病のまん延が予測され, あるいは目の当たりにしながら, 降雨により防除ができなかったり, 防除機器を含めて補完防除体制が未整備のためみすみす発生を拡大させてしまった事例も一部で報告されている。今回の被害を貴重な教訓とし, 今後より一層米の安定生産のため, 省力的でかつ効果的な病害防除技術, 体制の早急な確立が望まれる。

お わ り に

イネいもち病は, 半世紀前, 病虫害発生予察事業が開始される契機となった病害であり, その後今日まで実に多くの研究と地道な調査の集積により, 高精度で信頼のできる発生予察が可能となり, 今回も早くから注意報や警報が各県から発表された。一方, いもち病防除に不可欠で極めて有効な手段である農薬についても, 予防的にもまん延防止にも効果の高い薬剤が登録されている。それぞれにさらなる課題はあるとしても, 現在のこうした技術により, 昔であれば激甚な被害となったかもしれないような天候経過のもとでも, 当初危惧したほどの激甚な被害とはならなかった。今回の個々の被害の発生は, いかに発生予察に基づいた適期・適剤による防除ができたか否かに左右されたと思われる。発生予察と適期防除の有効性と同時に, いもち病の恐ろしさが再認識された年であった。

参 考 文 献

- 1) 八重樫博志(1991): 植物防疫 45(11): 456~459
- 2) 林 長生・吉野嶺一(1989): 植物防疫 43(6): 304~310
- 3) 越水幸男(1988): 東北農試研報 78: 67~121
- 4) 林 孝・越水幸男(1988): 東北農試研報 78: 123~138

特集：平成3年のイネいもち病の発生状況〔2〕

平成3年(1991)東北地域におけるイネいもち病多発生の要因解析

農林水産省東北農業試験場 ^{や え が し ひ る し} 八重樫博志・^{よ し の} 吉野 ^{れ い い ち} 嶺一

はじめに

平成3年は東北・北陸地方を中心にいもち病が多発した。とくに東北管内では青森県を除く5県が相次いで警報を出すなど、対応におおわらわの1年であった。東北農政局統計情報部の発表(平成3年(1991)12月20日付)によれば、東北の平成3年(1991)年産水稻の収穫量は258万3,000tで、前年より36万3,000tの減収となった。県別の作況指数(青森：86, 岩手：90, 秋田：90, 宮城：92, 山形：94, 福島：94)から明らかなように、減収の程度は地域により異なり、東北の北部3県(青森, 岩手, 秋田)は「著しい不良」、南部3県(宮城, 山形, 福島)は「不良」の作柄となった。減収の原因としては冷害や風水害などの気象要因が最も大きく、全体の60%を占めているが、いもち病による被害量も決して少なくなく、総被害量の36%を占めている。このようにほとんどの県が警報を出すような事態は、東北地域では昭和49年(1974)以来のことである。しかし、1～数県が多発事例を考慮に入れると、その頻度は近年とくに高まり、過去4年間に3回という高頻度である。この機会に本病多発生の要因解析を行い、今後の対策に役立てたいと思う。

I 気象経過とイネの生育概況

平成3年(1991)暖候期の気象経過を仙台管区気象台は次のように報告している。「おおまかに経過をみると6月までは高温であったが、エルニーニョ現象の発生とも関連し、夏の太平洋(亜熱帯)高気圧は北上しなかった。梅雨前線は北陸から東北地方にかけて長期間停滞し、その活動も活発であった。8月はオホーツク海高気圧が強まり、冷たい北東の風が東北地方に流れ込んで、強い低温となった。台風の接近は8月後半から多くなり、秋雨前線を活発化させ、10月半ばまで天気のごずつく日が多かった。夏～秋の日照時間はかなり少なく、降水量は著しく多かった。」この気象経過をイネの生育時期と対比させてみると生育前半は好天に恵まれ、後半は悪天候にたたられたことを示している。5月第6半旬に一時低温となったものの田植以降6月末までは高温・多照の天候が続く、苗の活着及び初期生育は順調であった。その後も草丈の伸長や初期分げつが旺盛となり、最高分げつ期が早

まるなどの傾向が各県でみられるようになった。また、幼穂形成始期が早く、7月上旬まで気温が高めに推移したことから、出穂盛期は5日前後早まったが、7月に入ってから日照不足と長雨や7月中旬の低温などにより出穂期間はやや長びいた。つまり、初期生育が早く、徒長ぎみであったイネが、7月に入ってもいもち病感染好適条件に遭遇する結果となったのである。

平成3年(1991)の気象経過の中、いもち病が発病・まん延しやすい6月15日～9月15日の期間について、いもち病の生態情報に基づき、最低気温16℃以上、最高気温30℃以下、日雨量1mm以上50mm以下に該当す日を感染・発病に適した日とし、その日数を地図上にプロットしてみると、発病に最も好適な環境条件下にあった地域は仙台湾を中心とした宮城県であり、次いで山形県、岩手県南部及び福島県の一部が好適環境下にあったといえる。これを、多発年であった昭和63年(1988)の場合と比較すると、東北地方北東部の一部を除く全域が発病好適環境下にあったことや福島県での発病好適日がやや少なかったことなどが、昭和63年の場合とは異なった。

II いもち病の発生経過と特徴

葉いもちの早期発生：平成3年(1991)は葉いもちが早期から発生したことが特徴の一つとなっている。育苗期の苗いもちを確認されなかったものの、明らかに持ち込みと判断できる本田植え付け株での葉いもちが秋田県で5月末に見いだされたのをはじめ、補植用苗での葉いもちの早期あるいは多発生が福島県や岩手県などで観察された。警報発令県での葉いもち全般発生時期はいずれも平年より早く、秋田県では11日早い6月27日となった(表-1)。6月末まで高温に経過したことが葉いもち早期発生の誘因になったことは容易に想像できるが、一方では前年穂いもちが多発した地区で補植苗での発病が多かったことも報告されており、種籾汚染率の増大、補植苗の長期間放置など伝染源量を増大させる要因の存在も否定できない。また、岩手県では家畜数わら、野菜育苗用籾殻が伝染源となったと考えられる発病事例も観察されており、第1次伝染源量の推定・把握方法の開発が必要になっていると考えられる。

葉いもちの広域多発生と上位葉への進展：6月後半以降梅雨全線の停滞により、本州では曇雨天が継続したため、6月下旬から7月上旬の間に急速に葉いもちが進展

表-1 秋田県の葉いもち全般発生開始日の年次変化

年 次	全県的月日	部分的月日
昭和 48(1973)	7/11	
49(1974)	7/ 8	
50(1975)	7/ 3	
51(1976)	7/ 2	
52(1977)	7/ 7	6/25
53(1978)	6/24	
54(1979)	7/ 4	6/26
55(1980)	7/ 4	
56(1981)	7/ 4	
57(1982)	7/13	
58(1983)	7/ 8	6/20
59(1984)	7/ 3	6/25
60(1985)	7/10	6/28
61(1986)	7/14	6/26
62(1987)	7/12	6/27
63(1988)	7/12	6/28
平成元(1989)	7/ 7	
2 (1990)	6/27	6/22
3 (1991)	6/27	≤6/23
(平年)	(7/ 8)	(6/25)

注) 秋田県農試の資料

し(図-1)広範な地域で多発生状態となった。とくに東北地域では青森県を除く5県で平年より著しく多い発生となり(表-2)、各地でずりこみ田が確認された。また、岩手県では平年にはほとんど発生のない県北部でも発生が認められた。関東以西では平年並ないし平年よりやや遅い程度の梅雨明けであったが、東北地域では東北南部が7月27日、東北北部が8月14日と著しい遅い梅雨明けとなった。このような長い梅雨にみまわれたため、これらの地域ではこの間に葉いもちの進展が続き、上位葉に病斑が多く認められる圃場が著しく多くなった。このことが多くの県で穂いもち警報を出す根拠の一つとなった。

穂いもちの多発生：発生面積は葉いもちより少なかった県が多いものの、葉いもち多発生圃場・地区を中心に穂いもちが多発生となった県が多かった。東北地域では、山形県で7月30日～8月12日まで降雨日が連続するなど、出穂期後に降雨が継続したことから、岩手、宮城、福島、山形の各県で出穂直後の8月10日頃から籾もち・みごいもちの発生が多く観察され、8月15日過ぎから穂くびいもちの激発による変色圃場が見られるようになった。穂いもちの発生は上位葉で葉いもち発生が多く認められた圃場や葉いもち発生地区で多かった。葉いもち発生の少なかった青森県でも、出穂前後の降雨により、津軽地方で平年より多い発生となった。

Ⅲ 発 生 予 察

東北各県のいもち病発生予察は、葉いもちについては

表-2 東北各県のいもち病発生面積率及び平年比

県 名	葉いもち		穂いもち	
	発生面積率%	平年比	発生面積率%	平年比
青 森	0.2	6	8.5	303
岩 手	55.6	706	44.7	556
宮 城	53.4	378	29.1	346
秋 田	43.3	280	7.1	113
山 形	40.9	292	21.1	390
福 島	40.9	255	20.3	214

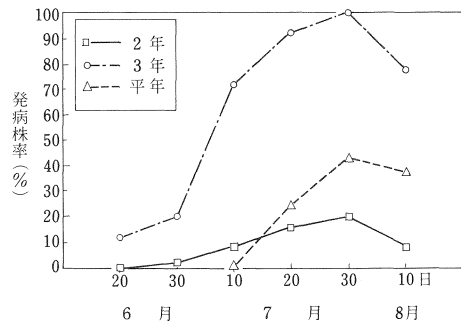


図-1 予察圃場における葉いもち発病株率の推移(品種:ササニシキ)

注) 山形県農試の資料

多くの県でアメダス観測値を利用した BLASTAM に基づいて予察を行っており、多数の県から葉いもち注意報が出された。さらに、発病実態と BLASTAM による予測結果を踏まえて、7月18日には山形県で葉いもち警報が出された。また、福島県ではシミュレーションモデル BLASTL により発生予察を行っているが、これにより予測された葉いもち発生推移と県の予察圃場における株当たり病斑数の増加推移とは良く一致した。

穂いもちについては、発生予察モデルが未確立であることから BLASTAM による感染好適日の穂への準用、上位葉での葉いもち発生状況、窒素濃度や葉色、葉鞘検定等から判断される稲の抵抗力、空気中でのいもち病菌胞子の飛散状況、天気予報等に基づいて発生予察が行われ、7月18日の秋田県を初め5県で警報が出された(表-3)。なお、宮城県での胞子の飛散状況は図-2のとおりであり、主要品種のササニシキの出穂期にあたる8月第1半旬の胞子飛散数は平年の3.4倍と著しく多かった。

以上の発生予察結果は、気象経過が防除実態が他と異なることもあって秋田県での穂いもちが予想よりやや少なかったものの、葉及び穂いもちの発生概況をほぼ的確に予測し得たものと評価できる。しかし、発病の地区間差をより高い精度で予測するためには、地勢等に合わせた結露計等観測機器の配置、手法を考える必要がある。

表-3 平成3年(1991)におけるいもち病注意報・警報の発表月日

県 名	注意報		警 報	
	1	2	1	2
青 森				
岩 手	6/25	7/17	7/23	
宮 城	6/28	7/ 8	7/22	
秋 田	7/ 2		7/18	
山 形	6/28	7/11	7/18	7/26
福 島	7/6	7/16	7/23	

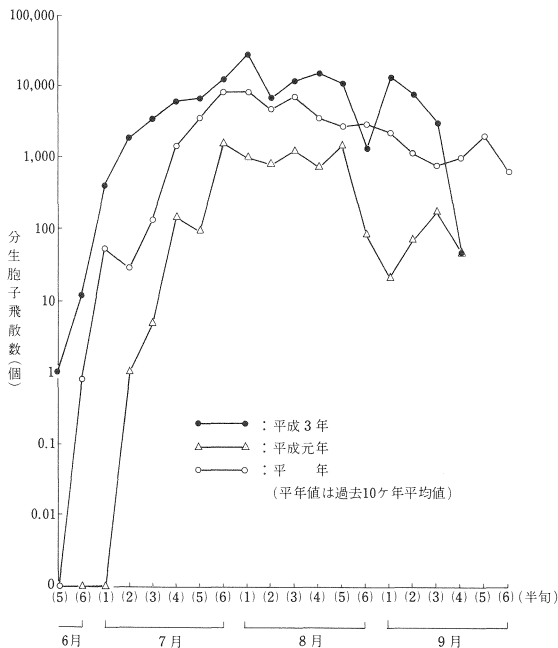


図-2 いもち病菌分生胞子飛散状況(半旬別合計)

注) 宮城県農業センターの資料

また、葉いもち発生の量的予察、穂いもち発生予察のためのモデル開発も必要となっている。

IV 作付品種と肥培管理

平成3年(1991)に作付された東北6県の上位3品種は表-4に示すとおりである。この表から明らかなように、東北地域では良食味品種の作付比率が極端に高く、とくに青森県を除く5県ではその比率が76~93%となっている。これら良食味品種のいもち病抵抗性については本誌の第45巻11号(1991年)(八重樫, 1991)で紹介したので詳細は省くが、つがるおとめを除く他の良食味品種は

いずれも圃場抵抗性弱~中である。すなわち、本地域の水田には圃場抵抗性強の品種がごく限られた範囲にしか作付されていないことを示している。岩手県の中部山間地帯で、つがるおとめやたかねみのりの発病がはなの舞、ひとめぼれ及びあきたこまちに比較して極めて少発生にとどまった事例(図-3)からも明らかなように、いもち病の発病好適環境下では品種の圃場抵抗性の差異が顕著な発病差となって現れる。また、圃場間の発病差は作付品種の真性抵抗性によっても引き起こされる。真性抵抗性遺伝子 $Pi-i$ を持つひとめぼれの栽培が平成3年(1991)から開始されたが、これまでササニシキ ($Pi-a$) が広範に栽培されてきた宮城県ではほとんど葉いもちの発生が認められなかった。しかし、 $Pi-i$ を持つあきたこまち ($Pi-a Pi-i$) がすでに普及していた岩手県では葉いもち時期からひとめぼれでかなりの発病が観察された。両県のこのような発病実態の差異は主に分布しているいもち病菌レースの差異に基づくもので、宮城県では現在レース003が主体となっているためである。このような地帯でも、ひとめぼれの栽培面積が増加するにつれレース007の分布比率が高まり、ひとめぼれでの発病が増加するものと考えられる。以上のように、品種面から考えると、気象条件次第で何時いもち病が多発しても不思議ではない状況にある。このような状況に対応するためには圃場抵抗性の強い良食味品種の育成、Isogenic line 有効利用

表-4 東北各県主要品種のいもち病真性抵抗性推定遺伝子型と作付面積率*

県 名	品 種	真性抵抗性推定遺伝子型	作 付 面積率
青 森	む つ ほ ま れ	P_i-a	77.3
	つ がる お と め	$P_i-a P_i-i P_i-k$	9.4
	む つ か お り	$P_i-a P_i-k$	6.9
岩 手	サ サ ニ シ キ	P_i-a	43.0
	あ きた こ ま ち	$P_i-a P_i-i$	32.5
	た かね む の り	P_i-i	11.9
宮 城	サ サ ニ シ キ	P_i-a	86.3
	サ ト ホ ナ ミ	P_i-a	5.6
	ひ と め ぼ れ	P_i-i	2.8
秋 田	あ きた こ ま ち	$P_i-a P_i-i$	69.1
	サ サ ニ シ キ	P_i-a	17.3
	キ ヨ ニ シ キ	P_i-a	8.0
山 形	サ サ ニ シ キ	P_i-a	73.0
	は な の 舞	P_i-i	14.6
	あ きた こ ま ち	$P_i-a P_i-i$	5.1
福 島	コ シ ヒ カ リ	+	44.7
	初 星	P_i-i	28.4
	サ サ ニ シ キ	P_i-a	14.6

* 1991年食糧事務所調べ

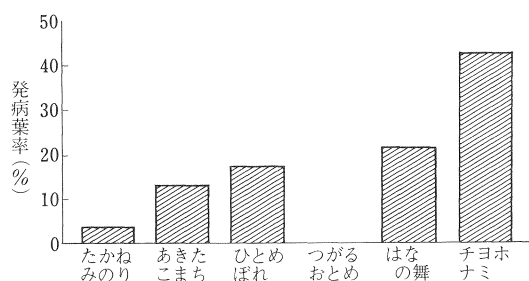


図-3 品種別の葉いもち発生状況

注) 岩手県農試の資料

法の確立等が必要となっている。

また、耕種条件も発病差に関与した要因の一つである。耕種条件の中で発病差に最も大きく関与したのは従来の多発年と同様に、窒素に関連した施肥である。基盤整備後の圃場では、整備前の水路部と水田部とで極端な発病差が観察され、水路部で発病程度が高かった。このような地力、施肥むらによる発病差は多くの県で認められ、同一圃場内でも発病むらが目立った。追肥施用の有無も発病程度に大きく影響し、幼穂形成期や減数分裂期に追肥を行った圃場で葉・穂いもちが多発生となった。いわゆる有機栽培との関連ではその定義がまだ一定せず、具体的な栽培様式も多様であるが、宮城県で登録農薬の代わりに酢等を用いて防除を行った圃場では防除効果が上がらず、航空防除圃場や地上慣行防除圃場より多い発病となったことが報告されている。また、畜産農家等で堆肥を多施用した圃場で発生が激しかった例が岩手県などで観察されている。一方、無肥料・無農薬栽培で発病が少なかった例も報告されており、岩手県の7俵取りを目指した稲わら還元のみで栽培した圃場では、葉いもちが一般圃場の1/2、穂いもちが1/3になっている。宮城県でも減肥減農薬栽培で発病が軽微であった例が観察されている。したがって、多窒素となるような有機栽培ではいもち病の発生が多く、窒素施用量が少ない有機栽培では発病も少なかったものと要約できる。

V レースの分布状況

いもち病が多発した5県のうち、岩手県、山形県及び福島県でレース分布調査を行った。岩手県と山形県については葉いもち及び穂いもちの検定結果を、また、福島県については穂いもちの検定結果を示した(表-5)(小泉ら、1992)。表-5から明らかなように、岩手県では8種類のレースが分離された。この中ではレース007と003の分離率が高く、この両者だけで全体の92%を占めた。分離レースの種類が多く、とくに穂から多種類のレースが分離されたこと、*Pi-b* 遺伝子を持たない品種から *Pi-b* 侵害菌が分離されたことなどが特徴としてあげられる。また、

Pi-i 侵害菌が全体の62%を占めたが、これはあきたこまちやたかねみのり等 *Pi-i* を持つ品種の作付率が高まったことに起因していると思われる。普及当時圃場抵抗性やや強とされていたあきたこまちが、作付率の急増に伴っていもち病にたたかれた平成2年(1990)の例(園田ら、1991)を教訓として、ひとめぼれ等の作付拡大の際には、いもち病防除に十分留意する必要がある。山形県では4種類のレースが分離され、とくにレース003(61%)と007(34%)の分離率が高かった。また、福島県では3種類のレースが分離された。この中ではレース003の分離率が最も高く、この点が昭和63年(1988)の場合(八重樫、1989)と異なった。今回調査した3県に共通した特徴の一つは、*Pi-i* を持つ品種から非親和性のレース003が分離されたことである。単純な品種間違いの可能性はあるが、いずれも穂の病斑から分離されていることを考え合わせると、進藤・浅賀(1989)が指摘した罹病穂からの非親和性レースの分離に該当することも考えられる。

VI 防 除 対 応

東北各県の平均防除回数は表-6に示すとおりであるが、同一県内、同一地域においても防除体系、防除時期によって発病に大きな差があらわれた。秋田県の平鹿地方では平成2年(1990)に葉いもちが多発したことから葉いもち予防剤の施用が急速に進み、平成3年(1991)には施用面積率90%にも達した。その結果、葉いもち発病株率が県内他地区より著しく低かった。しかし、平成3年(1991)は葉いもちの発生が例年より早かったことから、予防剤の施用時期遅れの例が少なからずみられ、これらの圃場では葉いもち予防効果を十分あげ得なかったと報告されている。航空散布では雨天日の継続により、各県で散布時期の遅れが著しかった。このような地区では地上散布による補間防除が活発に行われた。しかし、防除器具や労働力の面から十分な補完防除が実施できずに多発生となった例もあった。地上散布では早期に薬剤散布を実施した圃場ほど発病が少なく、また、発生予察による全般発生開始期に散布した圃場では発生が少なく抑えられているが、降雨あるいは土日散布等で防除適期を失った圃場では甚発生となった例が多い。さらに宮城県の県北地域では防除体系による発病差が顕著に現れた。葉いもち予防剤を全圃場に施用し、航空散布による穂いもち防除を3回実施した地区では大部分の圃場が少発生であったのに対し、葉いもち個人防除・穂いもち共同防除の地区などで穂いもち発病程度が中～多となった圃場が多かった。以上のことから明らかなように、いもち病多発生環境下においても、早期防除、広域適期防除が実施された場合には十分な防除効果をあげることが可能であった。十分防除できなかった要因としては、航

表-5 平成 3 年に岩手県, 山形県, 福島県で分離されたいもち病菌レース

県 名		レース								
		003	007	037	037-b*	077	.103	107	303	307
岩 手	菌株数 (%)	31 (35)	51 (57)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)
	分離 品種	ササニ トヨニ あきた* たかね* ひとめ*	あきた ササニ たかね ひとめ ゆきひ	あきた	たかね	たかね	ササニ	チヨホ	ササニ	あきた
山 形	菌株数 (%)	23 (61)	13 (34)	1 (3)		1 (3)				
	分離 品種	ササニ はなの*	コシヒ ササニ はなの あきた	ササニ		はなの				
福 島	菌株数 (%)	15 (52)	10 (34)	4 (14)						
	分離 品種	コシヒ ササニ チヨニ 五百 美山* あきた*	コシヒ 初星 はなの アキヒ こがね	初星 ヒメノ はなの						

注 1) ササニ：ササニシキ, トヨニ：トヨニシキ, あきた：あきたこまち, たかね：たかねみのり, ひとめ：ひとめぼれ, ゆきひ：ゆきひかり, チヨホ：チヨホナミ, コシヒ：コシヒカリ, はなの：はなの舞, チヨニ：チヨニシキ, 五百：五百万石, ミヤマ：ミヤマニシキ, アキヒ：アキヒカリ, こがね：こがねもち, ヒメノ：ヒメノモチ, 美山：美山錦

注 2) *：レース 003 に非親和性の品種

表-6 東北各県の平均防除回数*

県 名	葉いもち	穂いもち	計
青 森	0.1	1.7	1.8
岩 手	1.4	3.5	4.9
宮 城	1.7	3.0	4.7
秋 田	2.3	1.9	4.2
山 形	1.6	2.9	4.5
福 島	0.9	2.1	3.0

* 延防除面積/作付面積

空防除の遅れ, 兼業化, 労働力不足が大きく, このような状況下でも十分な防除効果を発揮できる新たな防除技術の開発が必要となっている。

お わ り に

過去の記録からも明らかなように, 東北地域はいもち病の発生しやすい地帯である。このような地帯にいもち病圃場抵抗性の弱い品種を約 80% も作付けすれば, どういう事態になるであろうか。ここ数年間のいもち病多発

は, まさにこのことを物語っているように思われる。確かに昭和 63 年(1988), 平成元年(1989)及び平成 3 年(1991)と頻発したいもち病の多発は, 7 月を中心とした時期の異常気象が主要因であるが, 天候次第で本病が容易に多発するということに今日的問題をはらんでいる。最近はやいもち発生予察精度も高まり, 優れた農薬も多数開発されている。しかし, 労働力不足等から予察情報を生かしきれないという状況が一方にはある。また, 最近の食味最優先の育種は, 品種の圃場抵抗性を約 30 年前のレベルにまで低下させる結果となっている。穂いもち発生予察モデルの開発, 圃場抵抗性強の良食味品種の育成及び労働力不足等の現状を踏まえた新防除技術の開発などが今後の課題である。

引 用 文 献

- 1) 小泉信三ら(1992): 北日本病虫研報(投稿中)。
- 2) 園田亮一ら(1991): 同上 42: 5~7。
- 3) 進藤敬助・浅賀宏一(1989): 東北農試研報 80: 1~51。
- 4) 八重樫博志(1989): 植物防疫 43(6): 291~294。
- 5) ——— (1991): 同上 45(11): 456~459。

特集：平成3年のイネいもち病の発生状況〔3〕

平成3年関東地域におけるイネいもち病の発生状況

関東農政局生産流通部農産普及課 た な か の る
田 中 稔

は じ め に

平成3年(1991)のいもち病の発生状況は、全国的にみると注意報等が多数出され多発生が懸念される状況であったにもかかわらず、関東農政局管内にかざれば全体としては平年並みからやや少ない状況であった。(表-1)

これは、気象の推移と水稻の生育状況がうまくあって回避されたことに加えて、葉いもちに対する適切な防除の実施や穂いもちの発生が懸念された地域での予防的な防除の成功によることが大きいと考えられる。本年のいもち病の発生状況は今後の発生予察や防除指導を進める上で、教訓とすべき事象が多々あったので、被害が少なかった原因等について検討を試みたので以下に述べる。

I 気象及び生育の概況

平成3年の気象経過をみると、気温に関しては7月まではおおむね平年に比べてやや高く経過した。特に7月下旬は、猛暑が1週間程度続き、これがいもち病の発生に不適な環境を作り出した。8月上旬は曇雨天で、低温が続き、その後は好天と曇雨天を繰り返した。降雨についても7月までは平年並みからやや少ない状況であったが、8月以降台風の襲来もあり、記録的な長雨となった。このため倒伏や収穫時期の遅延等の影響が出た。

水稻の生育は全体に早めで、作型により異なるが、平

年に比べて出穂は数日から1週間程度早かった。また、草丈も高くなる傾向があり、その後の倒伏の原因ともなった。一部の県では葉色の退色が遅れ、いもち病に感染しやすい条件になった。

品種別構成では、一般にいもち病に対して罹病性であるコシヒカリなどの良食味米への片寄りが多く、山間山沿いなどいもち病の発生しやすい地域まで作付けが拡大しており、問題が多い。一方、倒伏を回避するための低肥料化がいもち病の発生を抑えているという好影響も指摘されている。

これに対して、キヌヒカリなどでは倒伏しにくいという特性を過信するあまり、肥料が過剰施用され、その圃場のみいもち病が発生するというようなことも観察されている。

II いもち病の発生状況と要因解析

葉いもちの初発生時期は、平年並みからやや早い県が多く、特に、長野県では平年より20日も早かった。

このような中で、平成3年のいもち病の発生状況をみると、次の3つの地域に分けることができる。すなわち、①葉いもち、穂いもちともに問題がなかった地域、②葉いもちが多発したが、穂いもちは少発生で問題とならなかった地域、③葉いもち、穂いもちともに多発傾向で、防除を適切に実施しなかった場合には被害につながった

表-1 平成3年のいもち病の発生と防除の状況

(単位: ha)

	作付面積	発生面積		実防除面積		延べ防除面積	
		葉いもち	穂いもち	葉いもち	穂いもち	葉いもち	穂いもち
茨城県	88,000	76,969	37,222	80,370	74,350	101,000	82,600
栃木県	76,900	17,524	8,335	32,430	56,630	40,637	66,590
群馬県	19,455	2,667	2,482	5,836	7,782	11,673	15,564
埼玉県	42,700	1,620	328	39,838	11,680	55,722	13,080
千葉県	70,500	56,300	10,300	36,370	35,070	54,600	35,070
東京都	437	110	83	350	350	350	350
神奈川県	4,450	0	0	445	45	445	45
山梨県	6,900	1,300	900	2,000	1,800	3,000	2,800
長野県	45,800	14,039	3,225	20,320	30,930	26,490	41,770
静岡県	22,599	4,711	3,698	12,400	13,200	14,100	15,300
計	377,741	175,240	66,573	230,359	231,837	308,017	273,169

地域である。

第1の地域は神奈川県、東京都、静岡県で、葉いもち、穂いもちともに、極一部の山間常発地域において発生したのみで、被害も軽微でほとんど問題とならなかった。これらの地域はいもち病の感染好適条件の出現も少なく、気象的に問題とならなかったことが推定される。

第2の地域は、千葉県の全域及び残りの県の平坦部で、葉いもちの発生があったものの、その後の病勢の進展が少なく穂いもちの発生が抑えられ、被害も軽微であった地域である。

これらの地域は、気象的にみて梅雨入り後の曇雨天により、感染好適条件が比較的多く出現し、初期感染は多くの圃場で起こっていたことが推定される。しかし、①穂いもちの多発原因となる葉いもちの上位葉への伝播が、7月20日ころから10日間位続いた好天、猛暑により抑えられたこと、②特に、平坦部の早期地帯では出穂期がこの時期にあつた地域が多く、穂の感染が回避されたこと、③その他出穂が8月上旬以降の曇雨天に重なった地域でも、出穂直後に天候が回復した地域が多かったことに加えて、適切な葉いもち防除により上位葉への進展が抑えられたことにより穂いもちの発生は免れたものと考えられる。

茨城県を例にみると、発生面積率では、葉いもちの88%に対して穂いもちは42%と少なく、特に、常発地帯の県北地域を除いた場合には、葉いもちの84%に対して穂いもちは27%と更に少なくなっている。(表-2)

この地域の中でも埼玉県の平坦部を中心とする関東平野の中央部ではさらに特殊で、感染好適日は出現したものの、葉いもちの発生そのものがほとんどない状態であった。この原因は明らかとされていないが、今後防除を効率的に実施していくうえで解明しておく必要がある。

第3の地域は茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、山梨県の中山間地ならびに長野県の北部地域及び中山間地で、葉いもちの発生も多くその後の穂いもちへの移行もあり、いもち病が比較的多く発生した地域である。これらの地域では、埼玉を除く5県で穂いもちの注意報が発

表された。注意報の発表に至らなかった埼玉県でも比較的病害が多かった秩父地域を対象として防除指導が実施された。

これらの地域での多発原因は、①葉いもちの時期に感染好適日が多く出現し、その後も比較的低温で高湿度の日が続き上位葉への進展が止まらなかったこと、②出穂期が低温で推移したため穂の感染が進んだこと、③更に悪天候等の影響で防除が適切に実施されなかったためと考えられる。

III 防除実施状況と問題点

防除上の問題点としては、ここ数年穂いもちが少発生であったことから葉いもち防除を軽視する傾向があったこと、兼業農家にあっては休日防除が主流であること、農業従事者の高齢化が進み防除意欲も低下していることがあげられる。

しかし、これらの地域でも適切に防除が実施された圃場では、穂いもちの発生は抑えられ、被害は軽微であった。防除を適切に実施した圃場と実施しなかった圃場では隣接していても明らかな差が認められており、今後の教訓とすべき好例といえる。

効果の高かった防除例としては、葉いもちの時期に防除を徹底し病勢を抑え込んだ例、穂いもち対策として予防効果のある粒剤を散布したうえでいもち病の発生程度に応じてさらに2～3回散布剤を散布した例などが報告されている。

穂では、ひとたび感染した場合その後の天候がよほど良くないと、病勢を抑えることが困難であることから、いもち病常発地域等では、予防的薬剤を適切に処理しておくことと、乳剤等有効成分の到達性の高い薬剤を適切に処理することが必須と考えられる。また、出穂時期を的確に把握した散布が効果的である。

以上を総合的に考察すると第1にいもち病発生の地域間差の問題がある。これについては気象及び地形的な要因からの発生地帯区分の分類が可能であり、地域に密着した発生予測を進めるうえで基本的に必要となろう。第2には、圃場ごとの履歴や栽培様式など、病害虫の防除状況に影響を及ぼす要因の問題がある。すなわち、品種の選択、栽植密度及び肥培管理の適否等は稲体のいもち病に対する抵抗力（あるいは罹病性）の強弱及び病害虫の発生動向を正しく把握した防除の有無や、その他、健全な種子の確保等の要因はいもち病の発生を支配する。事実、平成3年の状況を見ると、これらの要因の強弱や有無がいもち病の発生や被害発生状況に差を及ぼしたように思われる。

表-2 茨城県における地域別いもち病の発生状況

(単位: ha)

地 区 名	作付面積	葉いもち		穂いもち	
		発生 面積	面積 率(%)	発生 面積	面積 率(%)
県北地域	24,400	24,400	100	19,964	82
そ の 他	63,600	53,296	84	17,258	27
計	88,000	77,696	88	37,222	42

お わ り に

平成3年度の関東農政局管内のいもち病の発生状況は、穂の感染好適時期に気象経過がよく、多くの地域で穂いもちへの感染が抑えられたことに加えて、適切な防除の実施により、ほとんどの地域で被害が回避された。しかし、第2の地域でも出穂前後の気象条件が少し悪かっただけでも大きな被害につながったかもしれず、第3の地域での防除が実施されなかった圃場の例をみれば被害はさらに拡大した可能性もある。

今後ともいもち病による被害を最少限にくい止めるためには、葉いもちから穂いもちへの進展予測技術の開発、

中山間地に適用できるきめ細かな予察情報の提供、航空散布及び地上防除の実施体制の整備、薬剤の特性を考慮した適期防除等を進めていく必要があることが改めて明確にされた。

現在では葉いもちの感染好適条件の抽出が高精度で可能であるので、過去のいもち病の発生状況、栽培形態、気象経過等に基づくいもち病の発生難易度の詳細な区分図を作成し、これを利用した防除の要否を判定するシステムを構築する必要がある。さらに、委託防除の利用も含めて必要に応じて直ちに活動できる防除体制作りなどが当面の課題である。

岩手県におけるイネいもち病の発生状況とその要因

岩手県立農業試験場 ^{たけ}武 ^だ田 ^{しん}真 ^{いち}一

平成3年(1991)に岩手県では、葉いもちが早期から発生したのに加え、7月中旬及び8月上旬の低温による障害型冷害に付随し、穂いもちも多発年であった昭和63年を上回る発生となった。東北地方では昭和63年の多発が記憶に新しいが、平成3年は昭和63年と異なり、早くから多発が予想されたにもかかわらず、再び大きな被害となったことから、防除対策上種々の問題点が提起された。ここでは紙面の制約から発生状況及び発生要因の概略について報告する。

I 発 生 状 況

1 葉いもち

苗いもちの発生は確認されなかったが、5月下旬～6月中旬の調査では、前年の多発地域を中心に補植用取置苗での発生が各地で確認され、「持込み」による早期発生もみられた。葉いもちの全般発生開始時期は6月20日頃で、昭和54年以降では最も早かった。6月下旬以降発生は急増し、7月上旬～中旬には、ずり込み圃場も散見された。さらに、7月中旬以降も曇雨天に経過したため、上位葉での発病も増加し、最終発生面積は41,340 ha(作付面積割合55.6%)に達し、昭和53年(53.4%)、昭和49年(46.1%)を上回り、昭和38年(68.3%)に次ぐ多発生となった。発生地域は県南部～県中部の広範囲に及び、特に、中山間地帯で発病程度の高い圃場が目立った。

2 穂いもち

8月上旬には、葉いもち多発地域を中心に、例年になくもみいもちの発生が目立った。また、8月中旬以降もみいもちからの枯れ下がりによる枝梗いもちが発生した。首いもちは8月下旬以降増加し、登熟後期まで続いた。穂いもちの発生は、葉いもち発生地域を中心に県内ほぼ全域でみられたが、発生程度の高い地域は、奥羽山間、県中・南部の奥羽山系寄り、県中・県南部の北上山系山間部及び沿岸の一部で、葉いもち多発地域とほぼ一致している。葉いもち発生程度の低かった、県南平坦部、沿岸南部では穂いもちの発生程度も軽かった。また、県北部では葉いもちの発生面積の割に、穂いもち発生面積は拡大し、程度の高い圃場も散見された。最終発生面積は33,231 ha(作付面積割合44.7%)、被害面積は10,624 ha(同14.3%)で、近年では昭和63年を上回る多発生となった。

II 発 生 要 因

1 気象条件

(1) 5月～6月の高温経過と葉いもち発生：5月中旬には平均気温が平年を2.7℃も上回る高温となり、6月第1半旬に最低気温が15℃を超える日が連続した。一方、「持込み」や取置苗が伝染源となった本田での発病は、6月13日～18日と例年より早く確認された。また、後述のように、地域によっては全般発生開始期にすでに2世代の病斑で構成される水田も多数観察されたことから、5月中旬以降の高温が育苗期間中の感染や、本田の早期発生を助長したと考えられる。

(2) 感染好適条件の出現状況と葉いもち発生：6月

The Outbreak of Rice Blast in Iwate Prefecture in 1991.

By Shin-ichi TAKEDA

が高温に経過したため、6月13日～14日にはBLAS-TAMによる感染好適条件が県内の広い範囲で出現し、県中・南部では6月20日～25日に全般発生が確認された。その後、第2回目の感染好適条件が6月21日、第3回目のが6月28日～7月1日、第4回目のが7月8日～11日とほぼ7日～10日間隔で出現した。このように、例年になく早い全般発生開始とその後の好適条件の繰り返し、葉いもちの早期多発を招いた大きな要因と考えられる。

7月中旬は低温に経過したが、7月第5半旬～6半旬には気温の上昇に伴って再び好適条件が出現した。中旬の低温は、イネのいもち病抵抗力の低下、生育の停滞をもたらし、上位葉の発病を助長したと考えられる。

(3) 8月上旬～中旬の低温・少照ともみいもちの発生：イネの出穂期に当たる8月3日～16日は、低温注意報が発令され、連日平年を 5°C 前後下回る低温が続き、降雨日も多かった。このため、出穂開花は停滞し長期化した。一方、この時期の気温(盛岡；平均気温 20.6°C 、最低気温 15.8°C)は、いもち病菌の活動可能域であったため、もみいもちが多発した。特に、止葉病斑が多かったところほど発生が多く、同時に葉節いもち、みごいもちの発生もみられた。8月第4半旬以降は比較的好天が続いたが、8月下旬～9月上旬に断続的に降雨の時期があった。また、8月中～下旬に山間部では、遅くまで露が残っているのが観察された。このような気象条件ともみいもちの多発、出穂期の長期化とがあいまって、登熟後期まで穂首いもちを増加させたと考えられる。

2 品種といもち病発生の関係

県南平坦部ではササニシキ($Pi-a$)での発生が多く、ひとめぼれ($Pi-i$)での発生は少なかった。しかし、県南中山間部では、ササニシキ、あきたこまち($Pi-a, i$)とも多発しているところが多かった。県中部平坦部では

ササニシキ、あきたこまち、チヨホナミ($Pi-a$)、県中・南部の中山間地帯ではあきたこまちでの発生が多く、たかねみのり($Pi-i$)での発生は少なかった。東北農試のレース検定によると、県中・北部では007が優占しており、県南部では、003が56%、007が46%で、ほぼ上記の品種別発生と一致している。

多発品種はいずれもいもち病圃場抵抗性が弱く、これら品種の作付割合は、昭和63年以降急増し、平成3年には約80%に達している。特に、県中部及び県南部の山間部では、従来のコガネヒカリ、アキヒカリに代わりササニシキ、あきたこまちの作付が急増しており、抵抗性弱品種に対する防除対策の不慣れが、いもち病多発につながったと考えられる。一方、県北部ではたかねみのりを中心とした抵抗性強品種が大半を占めていることが、少発の大きな要素と考えられる。

3 菌密度

全般発生開始期には、県中部以南の広い範囲で病斑が出現したが、同時期に県南部の一部や西部山間部では2世代の病斑で構成された集中分布を示す発生もみられた。県内4市町村から10～30haの地区を選んで、5月下旬から随時発生様相を追跡したところ、取置苗での発病が確認された地区では、全般発生開始期の発生圃場割合ならびに、病斑が集中分布を示す圃場割合が高く、急増期(7月上～中旬)の多発圃場の割合も高かった。このことから、取置苗や「持込み」が地域の菌密度を高め、多発の一因となったと想像され、今後の発生予察、防除対策上検討を要する課題と考える。

4 防除圧要因

粒剤の水面施用は、一般に葉いもちに高い効果を発揮し、その後の穂いもち防除を容易にした例が多かった。しかし、全般発生開始期以降に施用したところでは、十分な効果が得られなかった事例もみられた。また、取置

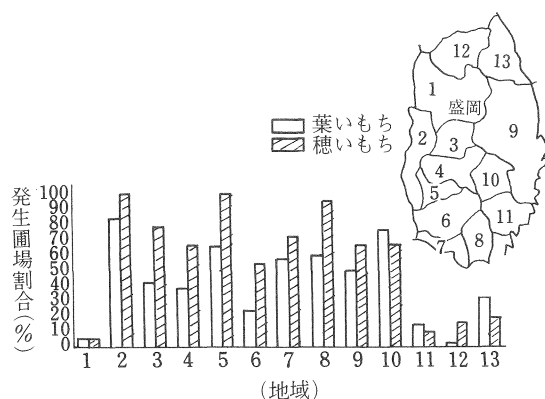


図-1 いもち病の地域別発生圃場割合

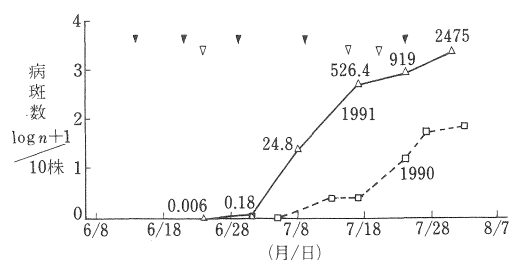


図-2 薬剤無散布区における葉いもち病斑数の推移
 ▼：感染好適日(1991), ▽：感染好適, 準好適(1990)
 注) 図中の数字は10株当り病斑数(整数)。

表-1 補植用取置苗及び全般発生期から急増期にかけての葉いもち地域別発生様相

調 査 場 所	5/27~6/13		全般発生開始期(6/20~25)			急増期(7/9~12)		
	調査圃 場数	取置苗発病 圃場率(%)	調査圃 場数	発病圃場率 (%)	集中分布病斑確 認圃場率(%)	調査圃場 数	発病圃場率 (%)	発病株率 10% 以 上の圃場率(%)
花巻市 湯本	99	0.0	11	9.1	0.0	16	75.0	18.8
前沢町 母体	82	3.7	13	84.6	30.8	18	88.9	61.1
沢内村西大野	47	12.8	14	71.4	28.6	23	78.3	26.1
雫石町 中南	58	3.4	12	66.7	25.0	15	93.3	73.3
雫石町 赤滝	60	6.7	12	58.3	25.0	18	100.0	94.4
雫石町 野中	51	3.9	11	36.4	9.1	13	92.3	38.5
雫石町 小松	54	0.0	12	8.3	0.0	13	92.3	7.7

苗での発病が確認された圃場での、6月15日粒剤施用では高い効果が認められたが、全般発生開始期の施用では、すでに病斑が急増していたため、十分な効果がみられず、その後の感染も抑えることができなかった。

茎葉散布では、7月中旬以降に散布を開始したところでは、葉いもちの早期急増に対応できなかった。また、6月下旬以降は降雨日が連続し、薬剤散布作業を困難にしたことも、葉いもち多発の大きな要因であった。

航空防除実施率の高い地域では、全般に穂いもち発生程度が低く、広域防除の効果が認められた。しかし、各地で多発圃場も散見され、葉いもち防除の成否が航空防除効果を左右したものと思われる。また、7月下旬~8月上旬は降雨が連続し、散布ダイヤは大幅に乱れ、第1回散布時期が最高5日遅延し、その後の散布も遅れがちとなった。そのため、個人防除による補完散布が例年より多く実施されたが、航空機まかせの農家も多く、補完

散布の有無が穂いもち防除の成否に大きく影響したと考えられる。

病虫害防除所の調査によると、堆肥の多量投入や未熟堆肥の投入、生わらの春すきこみ田での多発等肥培管理の違いも発生を左右した要因として指摘された。また、有機米栽培では減農薬を標榜するあまり、薬剤散布を躊躇するなどの混乱がみられ、今後に残した。

平成3年のいもち病多発は、気象とそれに伴うイネの生育の乱れが最も大きな要因であった。しかし、気象的には昭和63年(1988)ほど異常とはいえない条件でもいもち病が多発した原因としては、いもち病及びその防除の重要性に対する意識の低下が付け加えられる。さらに品種構成や地域営農形態の変化が地域の発生様相に大きな違いをもたらす原因になっている。これら発生環境の変化に対応した、予察、防除体制の強化が今後の重要な課題である。

秋田県におけるイネいもち病の発生状況とその要因

秋田県農業試験場 ^{ふか} 深 ^や 谷 ^{とみ} 富 ^お 夫

は じ め に

秋田県における平成3年度の葉いもちは早期多発型の様相を呈し、昨年にひき続き7月18日には警報を発令する事態となった。ここでは発生状況と気象要因との関係について述べるとともに2年連続の多発で防除にも変化がみられたことから防除状況についても触れてみたい。

I 発 生 状 況

1 葉いもち

本年の全般発生開始期は6月27日で平年より11日早かったが、葉いもちが多発した前年と同時期であった(表-1)。6月27日~7月1日調査における病斑発見地点率は40%、1調査単位(100m×2株)の平均散在病斑数は0.22個で平年並の密度であり、前年に比べ約半分であった。

全般発生開始期後の病斑の急増は7月上、中旬にみられ多発の兆候となった。7月下旬は病斑の増加はやや緩慢であったが、8月上旬になると止葉で発病が認められ

表-1 年次別の全般発生開始期と葉いもち病斑の世代数と感染好適日数および抽出圃場調査結果

年次	全般発生 開始期 月 日	1)葉いもち期間		抽 出 圃 場 調 査				
		病斑の 世代数	感染好適 日数(日)	2)葉いもち平均 発病株率(%)	3)止葉発病 地点率(%)	穂いもち平均 発病株率(%)	被害面 積率(%)	
1977	7. 7	3	—	5	18.6	4)*	25.2	9
1978	6.24	4	—	8	60.0	*	26.7	12
1979	7. 4	3	—	5	25.7	*	17.9	2
1980	7. 4	3	—	7	12.8	9.5	25.2	8
1981	7. 4	3	—	4	21.8	14.6	21.4	13
1982	7.13	2	—	3	3.7	3.9	4.8	1
1983	7. 8	3	—	4	12.7	4.9	14.4	4
1984	7. 3	3	—	3	17.4	8.5	15.1	10
1985	7.10	3	—	5	16.3	13.6	9.5	1
1986	7.14	2	—	2	2.3	8.7	7.1	2
1987	7.12	3	—	4	7.8	5.9	11.2	5
1988	7.12	3	—	4	3.7	10.2	17.9	7
1989	7. 7	3	—	6	27.6	24.8	21.0	6
1990	6.27	4	—	10	59.4	46.5	44.7	45
○ 1991	6.27	4	—	7	30.8	45.3	32.4	7
平 均	7. 8				17.3	13.7	16.7	8.9

1) 秋田市における葉いもち病斑の世代数と感染好適日数

2) 葉いもち平均発病株率：7月末～8月初旬調査

3) 止葉発病地点率，穂いもち平均発病株率，被害面積率：収穫期直前の調査結果，被害面積率；発病株率が80%以上の地点率

4) *：調査なし

ようになり，中旬には急増した。8月20～22日の抽出圃場調査では上位葉に病斑が確認された地点率が80%でその平均発病株率は15.8%と前年を上回った。

なお，本年は「もちこみ」田が早くから発見され，その頻度は例年よりもかなり高かったが，ズリコミ状態を呈する水田は著しく少なかった。

2 穂いもち

本年の穂いもちの発生は8月3半旬で例年より早い時期からみられた。8月20～22日の抽出圃場調査において，穂いもち（もみいもちを含む）発生地点率は87.1%，平均発病株率18.3%で前年よりも高かった。その後の穂いもちの増加は緩慢であったが，9月中旬になって発生が増大し，収穫期直前の抽出圃場調査（9月13～20日）では平均発病株率が32.4%で平年の2倍となった。しかし，発生が収穫直前であったことから被害は軽微であった。

II 発生要因

ここでは主因である気象経過での発生要因の解析とするが，本年は防除圧によっても発生様相に変動がみられたので，これについては防除状況の項で述べる。

1 葉いもち

本県では葉いもちの感染好適日の判定は小林（1984

年）による一般気象法と微気象法，越水（1985年）によるBLASTAM，さらには接種圃場での幼苗ばく（曝）露法による日別感染量，人工接種株での病斑増加状況を基に総合的に行っている。また発生の状況を把握するために年7回の抽出圃場調査や巡回調査を行った。これらの結果によれば，本年の全般発生開始期をもたらし気象は6月20日に訪れ，その後感染好適な気象は6月28日，7月5日，11日，19日，25日，31日であった。7月末日までの病斑は4世代で構成された。病斑増加状況調査結果によると，7月上旬中に明瞭な波状発生が生じた（図-1）。また，防除が遅れた水田ではこの時期に畦畔から容易に病斑がみられた。このことは，6月28日，7月5日に感染量が多かったことを物語る。また，8月上旬に上位葉に発生をもたらし感染日は7月31日，8月9日と推定され，発生量から当時の感染量は多かったものと考えられる。

表-1によって年次別の葉いもち発生経過を検討すると，全般発生開始期が早い年ほど7月末の葉いもちの発生量が多い傾向にあった。開始期が6月中旬に訪れた1978年，1990年と本年の1991年はいずれも警報が発令される葉いもち多発年であった。また全般発生期間の感染好適日数は葉いもちの発生量と正の関係になっているが，開始期の早晚との関係ほど明瞭でない。これには気

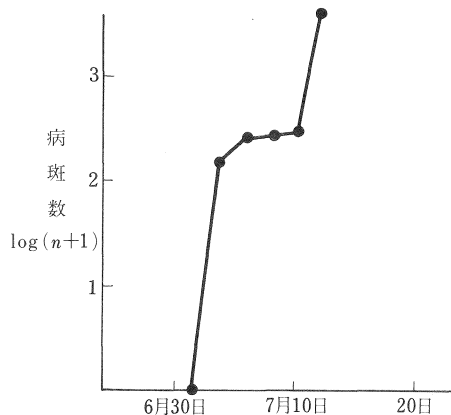


図-1 圃場における葉いもち病斑増加状況(ナツミノリ 9 株, 秋田市)

象だけではなく年次によるイネの生育量やイネの感受性, 罹病性品種の作付面積の変動に加えて, 感染好適日の訪れた間隔からくる世代数の変動が関与しているものと推察される。いずれにしても開始期が早いほど感染好適な気象が訪れるチャンスを増やし, 世代数を多くさせる。また, 生育ステージの若い時期ほど伝染倍率が高いという現象も前記多発年で実証されている。

なお, 本年のもう一つの特徴は苗代からの発病苗の「もちこみ」が県内全域で高頻度で発見されたことである。昨年は内陸部の晩植地帯で多い傾向がみられたが, 5月中旬以降の高温の影響が考えられる。一方, 本年は高温の訪れが早かったため5月上旬植えとなる日本海沿岸の早植地帯でも苗代感染が起こったものと考えられる。しかしながら, 本年は昨年の教訓が生かされ, 「もちこみ」田の検診と防除対応の早さによってズリコミ田, さらに隣接田への伝染が抑制され, 昨年のように全般発生開始期の病斑密度を高めるようなことはなかったものと思われる。

2 穂いもち

本年の穂いもち感染好適日は, 発生経過と気象から推測すると8月9日, 31日と考えられる。8月9日の感染はもみいもちや枝梗いもちの発生を招いたばかりでなく止葉や次葉での病斑をも増加させ, 8月31日感染の重要な伝染源となった。これによって, 感染好適な気象が8月31日1回であるにもかかわらず, 平年値を大きく上回る穂いもちの発生がもたらされた。また, もう一つの特徴は穂首節位での発病が少なく枝梗いもちが多かったことである。これは後期感染に加えて, 8月末から9月上旬にかけて急激な登熟の進展, すなわち抵抗性が強まったことによるものであろう。しかも本年は例年になく肥

表-2 オリゼメート粒剤の年次別散布面積

年次	散布面積(ha)
1987	19,246
1988	16,827
1989	13,267
1990	25,722
1991	67,254

10 a 当たりの散布量は 3 kg

表-3 予察田における品種別の葉いもち発生状況 (横手市, 1990)

品 種	1 株当たりの平均病斑数(個)	n-1, n-2 葉の病斑の平均長径(mm)
キヨニシキ	2	7.5
あきたこまち	41	11.6
ササニシキ	55	9.8

8月22日調査

効の遅れた地域や水田が少なかった。このことが穂いもちの発生の割に被害が軽微となった原因といえる。

III 防 除 の 状 況

本年は葉いもち防除としてオリゼメート粒剤の散布面積が 67,254 ha (面積率 63%, 散布量 3 kg/10 a 換算) と大幅に拡大した(表-2)。これは昨年の多発を契機に各指導機関が適期防除ができない農家を対象に本剤の使用を奨励したことによる。本剤はおおむね適期に散布され, 第3世代期以降の感染を防ぐことができた。この防除圧が, 伝染経過が類似している 1978 年, '90 年の発生量の半分になった原因と考えられる。しかし, 8月上旬中になると止葉やもみでの発病が多くなり, イネ体上位に移行し難いという本剤の特性が散見された。特に罹病性品種のササニシキやあきたこまち(表-3)では本剤の散布に加えて, 出穂期以降の防除の必要性を痛感させられた。

一方, 通常の茎葉散布は発生予察情報等で7月10日までに治療, 予防の混合剤で実施するように呼び掛けたが, 農家が防除を開始したのは7月中旬後半からとなり, 防除の遅れが多発の兆候を招き, 警報発令のひき金になった。

また, 7月下旬から8月上旬までの連日の降雨により穂いもちに対する初期防除が困難となり, 航空散布もこれまでにないダイヤの乱れとなった。しかし, 葉いもちの多発や警報の発令もあって穂いもち防除の実施率は例年に比べかなり高かった。

おわりに

本年は、葉いもちの発生が多かった割には穂いもちの発生による被害は少なかった。これには防除圧の影響もあるだろうが、梅雨明け後続いた乾燥した晴天が大きく影響したと考えられる。かりに8月20日頃に感染好適な気象が2～3日訪れていたなら、例年の2倍もの穂いもち防除でも被害は回避されなかったと考えられる。本年の発

生から葉いもち防除の重要性が再認識させられた。

発生予察においては葉いもち病斑の急増期をほぼ的確に予測できるようになった。また情報の提供も農家の防除可能な曜日を考慮して発令するなど工夫を凝らしている。しかし、オリゼート粒剤の散布面積の拡大や防除の遅れの実態から発生予察や情報提供のあり方などを再考する必要がある。

新潟県におけるイネいもち病の発生状況とその要因

新潟県農業試験場 藤 まき ゆう いち
ふじ 巻 雄 一

Ⅱ 発生要因

1 気象

6月下旬以降続いた低温、多雨、少照の気象条件が本年の発生に最も大きく影響し、地域的な発生程度の違いにも影響していると考えられた。表-3は海岸近くの新潟、平野部の高田及び内陸部山沿いの長岡（農試）における、降雨日数と気象データから推定した侵入率比（吉野，1979）の旬別積算値を示した。降雨日数は6月下旬

表-1 新潟県山間地のいもち病無防除圃における病斑数の推移

月/日	6/21	27	7/2	8	15	22	30
病斑数	初発生	0.1	58	1,542	4,176	6,505	4,161

小千谷市真人，品種コシヒカリ，病斑数は10株当たり。

Ⅰ 発生状況

田植期以降高温で経過し、葉いもちの初発生は6月10日でやや早かった。全般発生開始期は6月第5～6半旬と早く、7月第1半旬には各地域で多発生圃場がみられるなど急激に発病進展した。6月下旬～7月中旬の降雨日数はきわめて多く、葉いもち発生予測モデルBLAS-TAMの感染好適日は6月10～11日に始まり、20、26日、7月9、12、14、16日などに県内多数地点で出現した。発病最盛は7月第5半旬で、平年比多発生となった。

発生程度は山間山沿い地域で高く、平坦部では発生面積は多かったが中発生以上の比率は少なく、発生程度は比較的低かった。山間部でも水面施用粒剤の普及率が高いところの発生は少なめであった。7月第5半旬以降、平坦部では病勢は停滞したが、山間山沿いでは終息が遅れて上位葉の発病もめだった。

穂いもちの発生は出穂期が早かったため、8月上旬から各地でみられ始め、9月上旬には平年比多発生となった。発生は山間山沿い地域で多く、各地で多発生圃場が散見された。しかし、集団的な多発生事例は少なく、多発生事例は防除不良田や多肥田などであった。

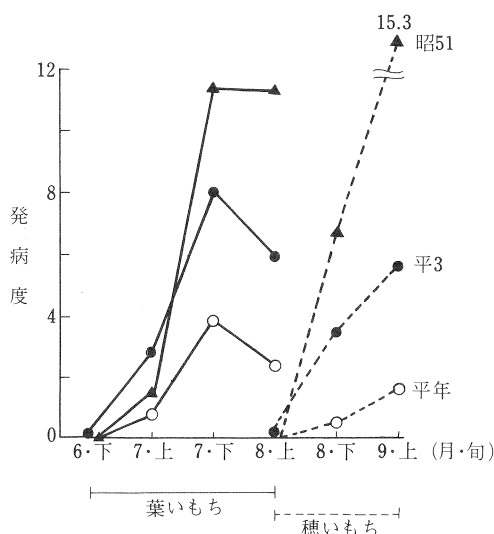


図-1 新潟県のいもち病発生経過（抽出調査圃）
平年は10か年の平均

表-2 新潟県の平坦と山間山沿いのいもち病発生差異

項 目	葉いもち(7月下旬)			穂いもち(9月上旬)		
	平 坦	山間 山沿い	県全体	平 坦	山間 山沿い	県全体
発病度 発生地 点率(%)	7.0	14.5	8.1	2.4	11.1	5.7
中発以上 地点率(%)	68	82	68	55	81	67
	10	30	14	0	20	9

県内 140 地点の抽出調査圏を平坦、山間山沿いに区分した。

表-3 降雨日数と気象観測値から推定したいもち病菌侵入率比の旬別積算値

時 期 (月・旬)	長 岡		新 潟		高 田	
	降雨 日数	侵入 率比	降雨 日数	侵入 率比	降雨 日数	侵入 率比
6・下	9	3.872	6	1.333	6	3.393
7・上	8	2.327	7	1.073	8	0.948
7・中	9	3.379	7	1.807	7	2.806
7・下	4	0.743	4	0.299	3	1.288
8・上	6	2.218	4	1.173	6	2.399

長岡は農試、新潟は新潟地方気象台、高田は同高田測候所の気象データ。

～7月中旬、8月上旬にいずれも多いが、旬別侵入率比はやや異なった。周辺地域のいもち病発生程度は長岡>高田>新潟の順であり、侵入率比積算値の違いとよく一致している。このような、全般的にはいもち病が多発生しやすい気象経過の中で、葉面湿潤時間に及ぼす気象環境の差異が地域の発生に影響していると推定された。

気温はおおむね発生に適した温度域で、半旬別最高気温が 30℃を超えたのは7月第6、8月第4半旬だけであった。イネの体質に影響しそうな、昭和51年のような幼穂形成期頃の異常低温(最低気温 13～15℃)はなかった。

2 イネの生育、栽培条件、品種など

イネの初期生育は順調であったが、梅雨入り後は高夜温、少照で経過し、分げつの切り上がりが早く、長草少げつ型の軟弱徒長気味の草型となり、山間山沿いでは葉色のさめも遅れた。しかし、生育の進みは早く、平年に比べて幼穂形成期は7日程度、出穂期は4～5日程度早まった。

このような生育経過はいもち病の早期多発を招く一方で、イネの体質が抵抗的となる時期も早かったと推定される。これに、長草化による穂肥の施用率、施用量の減少などが加わって、イネの体質は昭和51年などに比べれば罹病的でないと考えられ、穂いもちの集団的な多発生が少なく、被害は少なめとなったことの大きな要因と推

表-4 新潟県抽出調査圏におけるいもち病の追加防除実施率(%)

県全体				山間山沿い				平 坦			
調査 点数	葉	穂	合計	調査 点数	葉	穂	合計	調査 点数	葉	穂	合計
102点	5	22	25	46点	11	39	48	56点	2	7	7

葉いもち1回、穂いもち2回(粒剤は1回)を通常防除とし、それ以上を追加防除とした。アンケート調査による。

定される。

発生の多かった品種はコシヒカリ、越路早生で、いずれも抵抗性遺伝子+型品種であり、これに対応していもち病菌レース分離率は001が圧倒的に優勢であった。

3 薬剤防除

葉いもち防除は発生が早かったことや不順な天候で防除時期の遅れがめだち、また、防除回数、実施率も平年並のところが多く、全般に防除対応は不十分であった。とくに個人防除地域では防除時期がばらつき、休日中心のスケジュール防除による防除遅れなどで多発生圏がめだちた。

葉いもち予防粒剤は常発地を中心に施用され、これらの地域では葉いもちの発生は少なかった。しかし、施用時期が全般に遅れたことから中、上位葉の発病は例年よりめだち、穂いもち防除が不適切な事例では穂いもちが中～多発生した。発生は常発地周辺などの粒剤施用率の比較的低い山間山沿いでめだちた。

穂いもち防除は活発に実施され、平均ではほぼ2回散布された。降雨による防除時期の遅れもみられたが、作付率の高いコシヒカリではほぼ出穂期前後に1～2回の防除が実施され、葉いもちの発生が多かった山間山沿いではそれ以上の追加防除の実施率も高かった。

航空防除はダイヤが大きく乱れたが、実施地域は平坦地域であり、問題となる発生は少なかった。

III 今後の課題

いもち病の発生は気象条件によって急激に変動するための確な予測や防除対応が難しいが、今後の課題として以下のような点が指摘された。

①同様に警報を発表した昭和51年に比べて被害が少なかった要因にイネの体質の違いがあげられ、予察に活用できる迅速・簡易なイネ体感受性推定法の確立。②地域的な発生量の予測技術の確立と、地域の防除対応を判断するためのBLASTAMを利用した全般発生開始期の発生実態調査活動などの普及・強化。③異常発生に臨機に対応できる防除体制の整備。特に航空防除では臨機対応に向けた改善点の検討を最重点にし、そのうえでの地

上補完防除の整備, また個人防除では一斉対応など防除指導の強化。④農家が活用しやすい情報づくり, 情報提

供の工夫。

平成3年度の広島県北部におけるイネいもち病の発生状況とその要因

広島県病害虫防除所 **いわ** **さ** **いつ** **じ**
岩 **佐** **逸** **二**

はじめに

広島県は、地理的にみると瀬戸内海式気候帯に属した温暖な地域とされている。しかし、年平均気温と年降水量は南部沿岸地域の16°C、1200 mmから北部高冷地の11°C、2000 mmと南北で大きく異なる。水田は海拔0 mの平坦地から700 mの山間谷間に分布し、田植時期は4月上旬から7月上旬までの長期間にわたり栽培品種も多い。したがって県内の病害虫の発生活長は一律でなく、発生予察情報は北東部、北西部、中東部、中西部、南東部及び南西部の6地帯に区分し、発表している。

本県におけるいもち病の発生は、例年、南部地帯では発生程度が低くほとんど問題とならないが、北部地帯では恒常的にみられ年により大きな被害を与える。また、昭和58年(1983)以降昭和63年(1988)までは少発生が続いたが、平成元年から増加傾向にある。

ここでは、平成3年の北部地帯(水稲作付面積6473.5 ha)におけるいもち病の多発状況とその発生要因及び今後の防除対策について述べる。

I 気象経過とイネの生育

移植盛期に当たる5月上旬は、気温の低い日が続き一部の地域で降霜がみられ、苗の生育不良や本田での活着遅延が生じた。5月中旬以降、梅雨明けの7月下旬まで高温・寡照が続き全般に降水量も多かった。このため、イネは茎数が少なく葉色の薄い軟弱な生育となり、特に標高500 m以上の地域では、穂数が平年より約20%も少なく減収の大きな要因となった。出穂期に当たる8月上旬は低温で降雨日数が多かったが、その後収穫期まで高温・少雨が続いた(図-1)。

台風の襲来は平年より多く、台風19号(9月27日)によるイネの倒伏も減収の原因となった。

II 発生の特徴

1 葉いもち

The Outbreak of Rice Blast in the Mountainous Region of Hiroshima Prefecture in 1991. By Itsuji IWASA

苗いもちは、一部の地域で発生し、本田への持ち込みが認められた。

葉いもちの初発生は6月4半旬に認められ、平年より7~10日早かった。発生地域の拡大は6月下旬から始まり、7月上旬には発生程度中以上を示す圃場*が散見された。7月下旬の最終調査時における、葉いもちの発生面積率は65.4%で、平年の40.8%に比べきわめて高かった。また、発生程度中以上の面積率も23.1%に達し、多くの圃場でずり込み症状を示す程度の高い発病がみられた。その後も、葉いもちの終息はみられず、出穂期である8月上旬まで上位葉に進展性病斑が多数認められ

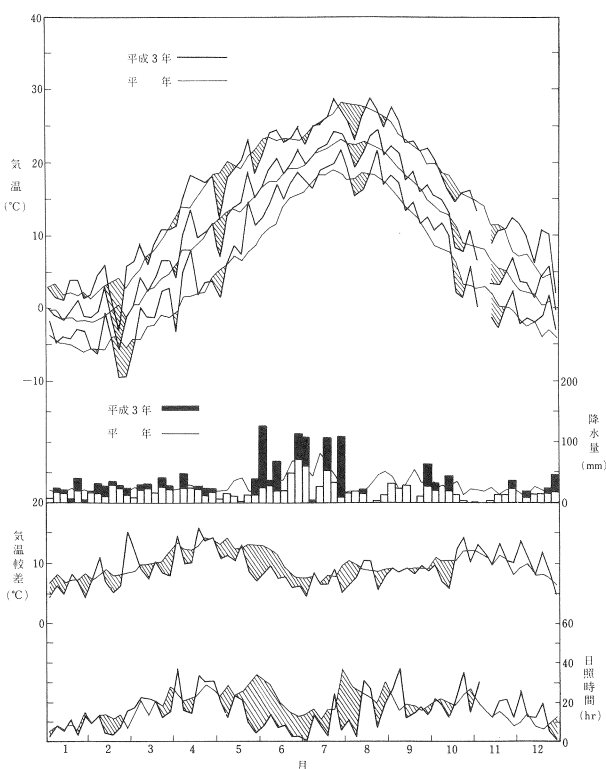


図-1 平成3年の広島県北部地帯(高野町)における気象経過

* 広島県病害虫発生予察事業実施細目により減収率がおおむね5%以上と推定される圃場

た。特に北東部地帯では、例年と同様、北西部地帯に比べ発生が多く、発生程度中以上の面積率が 33.3% に及び、昭和 55 年 (1980) の 30.8% を超える大発生となった (図-2, 3)。

2 穂いもち

初発生は出穂直後に当たる 8 月上旬に認められた。葉いもちの防除が徹底しなかった圃場やコシヒカリ・あきたこまち・初星等の罹病性品種が栽培されている圃場において穂首いもちの発生が顕著であった。8 月中旬以降も穂首・枝梗いもちの増加が続き、9 月中旬の発生面積率は 81.8% で (平年 54.8%), 30% 以上の減収となった圃場も一部でみられた。しかし、葉いもちの防除が徹底し出穂前後に的確な防除を行った圃場は発生が軽微であった。

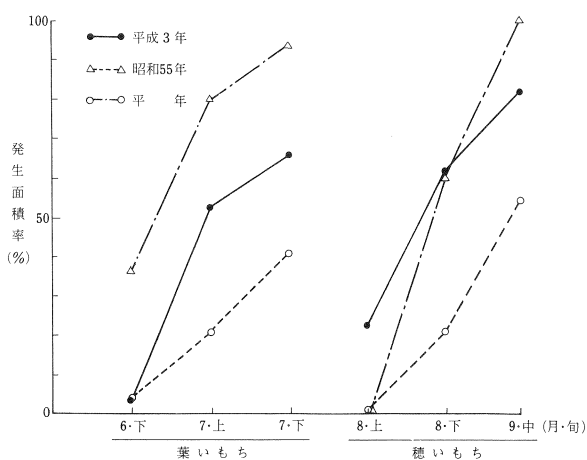


図-2 広島県北部地帯におけるいもち病の発生推移

また、北東部と北西部の発生程度には、葉いもちと同様地域差がみられ、北東部地帯では、発生面積率 100% (平年 67.5%), 発生程度中以上の面積率 25.0% (平年 16.5%) と大きな被害が生じた。しかし、北西部は発生面積率 60.0% (平年 40.4%), 発生程度中以上 10.0% (平年 2.2%) と平年より発生は多かったものの、北東部に比べると被害程度は低かった (図-2, 3)。

III 発生の要因と防除

1 気象的要因と情報

(1) 葉いもち

5 月中旬から 7 月まで高温・寡照に経過し、特に 5 月 6 半月以降は降雨日数が多かった。この気象条件のためイネは軟弱気味に生育し、いもち病に感染しやすい体質となった。

BLASTAM による感染好適日の出現は、平年より 1 週間以上早い 5 月 6 半月にみられ、6 月 3 半月から急増し、7 月下旬まで続いた。この結果、移植後 20 日から 7 月 6 半月までの感染好適日累積出現日数は平年よりきわめて多く、多発生年である昭和 55 年 (1980) に次いだ (図-4)。

BLASTAM による葉いもち発生予測と巡回調査 (6 月下旬) の結果から、葉いもちの発生が多い中北部地帯を対象とした注意報第 4 号を 7 月 1 日に発表した。

(2) 穂いもち

7 月下旬から 8 月上旬に出穂する品種 (コシヒカリ、初星、あきたこまち等) では、8 月上旬まで上位葉に進展性病斑がみられたこと、8 月上旬は低温・寡照に経過したことが穂いもちの多発生の最大の要因となった。

葉いもちの発生状況と気象条件に基づき 7 月 17 日に

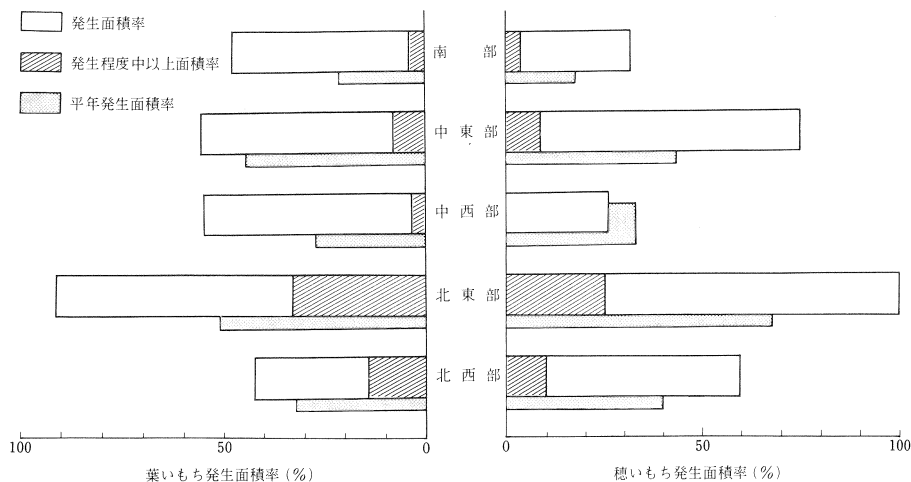


図-3 平成3年の広島県における地帯別いもち病発生面積率

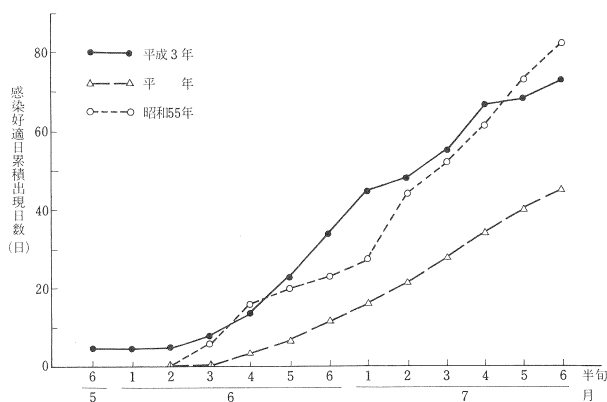


図-4 広島県北部におけるいもち病感染好適日累積出現日数

北部地帯の早生品種に対し注意報第5号を発表した。しかし、その後も病勢の進展は衰えず、防除の徹底を図るため、8月12日には北部地帯の全品種を対象とした警報を発表した。同時に、中部地帯には注意報第10号を発表した。

2 社会的要因

(1) 品種の変遷と施肥技術

本県では、昭和58年から「広島おいしい米づくり推進指導事業」等が実施され良食味で商品性の高い品種への転換が図られてきた。このため平成3年(1991)にはコシヒカリ、あきたこまち及び初星の作付けが、県内の約25%を占めるようになった。

北部地帯ではこの3品種の作付け率が特に高く、昭和60年(1985)に7.8%であったものが、平成元年(1989)から急激に増加し平成3年(1991)には62.4%となった。一方、従来の主要品種であったアキヒカリの栽培は、平成2年(1990)から皆無となった。このような品種構成の変化は、平成元年(1989)以降のいもち病多発傾向の大きな要因となっている(図-5)。

また、3品種の作付けに伴い施肥体系の改善が必要とされるが、畜産農家戸数が多い北東部地帯では増収を図るために堆肥を多く施用していることも、いもち病を多発生させる一因と考えられる。

(2) 防除回数と防除体制

葉いもち及び穂いもちの防除回数は、県平均で2.0回で平年(1.8回)より多かった。しかし、本県の防除体制は個人防除が中心で、一斉防除、共同防除及び請負防除の実施はきわめて少ない。しかも、個人防除を行う農家は高齢化・兼業化が進み、圃場観察が十分行えないため、いもち病の初発見が遅れる等、予察情報による適期防除ができにくい状況にある。こうした社会実態も、いもち病の多発生を招いた原因の一つとなっている。

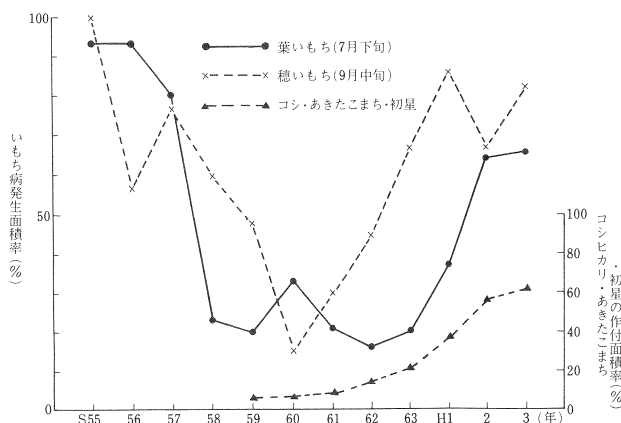


図-5 広島県北部地帯におけるいもち病発生面積率とコシヒカリ・あきたこまち・初星の作付面積率の推移

IV 今後の防除対策

1 発生予察上の対策

広島県では、稲作期間中県内を6地帯に区分し120圃場の巡回調査結果、アメダスデータを利用したBLASTAMによる発生予測及び気象予測に基づきいもち病の発生に関する情報を発表している。しかし、県内の地形が複雑で細部にわたる発生状況を把握することは困難である。このため、適宜病害虫防除所による任意調査や現地調査班による一斉調査を行っているが、初発時期を正確に知ることは依然として難しい状況にある。したがって、アメダスデータでは気象経過が補えない地域に、気象観測装置を設置すれば、BLASTAMによる地域に適合した葉いもちの発生予測が可能となり、きめの細かい防除指導を行うことができよう。

2 防除指導上の対策

適期防除を行うため、防除組織を再編することが課題となっている。広島県では、平成3年度(1991)から「水稻病害虫請負防除推進モデル事業」(単県)を実施し、共同防除施設・作業料金に対する補助を行っている。

これと同時に、予察情報の伝達を迅速化するために情報を電送化・パネル化する等の改善を行い、現地調査班による一斉調査を充実させることが必要である。

また、本県では、コシヒカリ等の品種の作付けを現状維持から抑制傾向に誘導する方針にある。今後も、これらの品種に適した施肥方法の普及を続け、いもち病の発生しにくい防除技術として指導することも重要である。

おわりに

平成3年は、北部地帯を中心にいもち病が多発生した。この要因は、気象条件によるものが第一に上げられる。

本県では、気象経過を掌握するため、アメダスデータを活用しているが、北部地帯にはこの観測地点が少なく BLASTAM による情報が十分得られていない。このため、いもち病多発地域に気象観測装置を設置し、予察精度の向上を図る計画である。

さらに、社会的要因である高齢化・兼業化は圃場観察

の欠如と適期防除の不徹底等を招いていることから、共同防除組織の再構築を事業化している。また、既に確立された、作付け品種に合った施肥等の栽培技術を、防除指導上有効に活用することも必要であろう。

今後、これらの問題を一つ一つ解決し様々な角度から防除対策を講じる方針である。

九州南部地域における早期水稲のいもち病の発生状況とその要因

宮崎県総合農業試験場 田 村 逸 美
鹿児島県農業試験場 牟 田 辰 朗

はじめに

九州南部地域の早期水稲では、昭和 58, 59 年 (1983, 1984)を除いて近年は、いもち病の発生は少なかったが、平成 3 年 (1991) は、宮崎・鹿児島両県の穂いもちの発生面積は 22,152 ha (発生面積率 95%) で、両県とも過去に例のない多発生となった。平成 3 年は 5~6 月の異常な低日照の中で、5 月下旬~6 月上旬にはすでに葉いもちが全般的発生となり、葉いもちおよび穂いもちを対象に注意報、警報を出して防除の徹底を呼びかけたが、急速な病勢を抑えることができず多発生となった。以下病害虫防除所の調査結果などを基に、宮崎・鹿児島両県での平成 3 年の発生状況とその多発生要因について述べる。

I 発 生 の 概 要

1 葉いもち

当地域の早期水稲は 3 月下旬~4 月上旬に田植をして、7 月下旬~8 月上旬に収穫する栽培型が主体である。苗いもちの発生は認められなかったが、葉いもちの初発生は平年より早く、種子島では 4 月 23 日、宮崎では 5 月 2 日に補植用のつけ置き苗で確認された。その後の進展は緩慢であったが、5 月 5 半旬には種子島や宮崎の一部の地域で発生が目立ちはじめ、5 月 6 半旬~6 月上旬には全般的発生となり、宮崎県では 5 月 31 日に注意報を出して防除対策を促した。5 月 6 半旬以降のまん延、進展はきわめて急速で、6 月上旬には、発生面積が急速に拡大し、常発地を中心にずりこみ圃場が散見された。その後も病勢進展が予想され、鹿児島県では 6 月 11 日に注意

報を、宮崎県では 6 月 14 日に警報を発令して防除対策を推進した。しかし、その後も病勢は衰えず、6 月中~下旬まで進展がみられ、発生面積率は宮崎県が 95%、鹿児島県が 93% で、被害面積もそれぞれ 57%、29% に達し、発病程度がきわめて高かった。多発生圃場では鋤込みや刈り込みが行われ、普通期水稲へ改植したり、再生芽での栽培をした例もあった。

2 穂いもち

穂いもちの初発生は平年よりかなり早い 6 月下旬に確認され、7 月上旬にはすでに宮崎県では 30% の水田で、また鹿児島県では 64% の水田で発生が認められ、発生程度の高い圃場が散見された。その後急速に病徴が発現し、7 月下旬には宮崎県では 99%、鹿児島県では 90% の発生面積率となり、被害面積も多く、両県とも調査史上最多発生となった。穂いもちの発生程度は全般的に高かったが、なかでも葉いもちの多発生圃場での発生程度が特に高かった。収量は全般に低く作況指数は宮崎県が 93 の「不良」、鹿児島県が 95 の「やや不良」であった。減収の

表 - 1 いもち病の発生状況

県	年 次	栽培 面積 (ha)	葉いもち				穂いもち	
			発生 面積 (ha)	被害 面積 (ha)	発病 株率 (%)	発病度	発生 面積 (ha)	被害 面積 (ha)
宮 崎 県	平成 3	12700 (100)	12010 (95)	7206 (57)	72.8	20.5	12522 (99)	5718 (45)
	平 年	12730 (100)	7217 (57)	2311 (18)	32.5	9.5	7381 (58)	1609 (13)
鹿 児 島 県	平成 3	10700 (100)	9951 (93)	3103 (29)	51.7	16.9	9630 (90)	2140 (20)
	平 年	8791 (100)	4117 (47)	749 (9)			3454 (39)	299 (4)

注 1) () 内は面積率, % を示す。

2) 被害面積は発生程度「中」以上のものの合計値。

The Outbreak of Rice Blast of Early Season Rice in Southern Area of Kyusyu District in 1991. By Itsumi TAMURA and Tatsuro MUTA

大きな要因は日照不足等により有効穂数が少なかったことなどであるが、いもち病による被害も大きな要因としてあげられている。

Ⅱ 発生要因

1 品種の作付動向と菌レース

当地域の早期水稻は、従来からコシヒカリを主体に栽培されており、平成3年のコシヒカリ栽培面積率は宮崎県が98%、鹿児島県が93%である。当地域の早期水稻地帯に分布するいもち病菌レースは、昭和62年(1987)から平成元年(1989)にかけて九州農業試験場で行った検定結果によると、001と003が主体で、ごくわずかに007が分布しており、菌レースがかたよってきている。

2 気象の経過とイネの生育状況

4月：気温は高目で、降水量はやや少なく、日照時間もほぼ平年並みで、田植後の活着、初期生育は順調であった。

5月：気温は前半が低く、後半は高目で、降水量はほぼ平年並みで経過したが、月の日照時間は平年の65%前後とかなり少なかった。そのため分けつは抑制され、イネ体は軟弱徒長気味となった。

6月：気温はやや高目で、降水量はほぼ平年並みであったが、月の降水日数が宮崎で24日、鹿児島で28日とかなり多く、日照時間は平年の50%以下ときわめて少なかった。そのため中干しができず、イネは肥効が続き、葉色が濃く、さらに軟弱となった。しかし、気温が高かったため出穂はやや早まり、6月末であった。

7月：気温は高く、降水量は平年並みで梅雨明けは早かったが、出穂～出穂直後は降雨日が多く、第1半旬の日照時間はきわめて少なかった。しかしその後は高温多照で経過したため成熟は早く、成熟期の中心は7月末であった。

生育期間中の積算温度は両県とも平年並みであるが、田植から出穂までの積算日照時間はきわめて少なかった。

3 防除の状況

葉いもちの防除は5月下旬からの早期防除の徹底が呼びかけられた。しかし5月下旬から6月にかけては降雨日が多かったことや、個人防除が主体で、兼業農家も多く、また、高齢化が進み防除体制が十分整わないために防除は遅れ気味であった。薬剤による防除は発病前の粒剤施薬と発生に応じて液剤や粉剤を散布する体系防除が指導された。しかし粒剤も発病後の施用が多かったため防除効果は不十分で、液剤や粉剤による防除も、初期防除が遅れたうえに雨の合間を狙った散布が多かったこともあり、防除効果は上がりにくかった。穂いもち防除に

表-2 生育期間中の積算温度と積算日照時間の比較

県	年次	積算温度		積算日照時間	
		田植 出穂	出穂 収穫	田植 出穂	出穂 収穫
宮崎	平成3	1866℃	893℃	285.0 hr	200.2 hr
	平年	1788℃	828℃	470.2 hr	210.6 hr
	比	104%	108%	60.6%	95.1%
鹿児島	平成3	1866℃	887℃	284.2 hr	177.4 hr
	平年	1816℃	850℃	429.9 hr	189.3 hr
	比	103%	104%	66.1%	93.7%

注) 田植：4月1日、出穂：7月1日、収穫：7月31日とした。

ついては鹿児島県では栽培面積の44%を対象に2回の航空防除が実施されたが、降雨のために防除は遅れ気味であった。

Ⅲ 問題点と今後の課題

1 発生予察上の問題点と今後の課題

巡回調査地点以外の地域、特に、山間地などでのキメ細かな情報は不足がちであるため、多発年での把握方法の改善が必要である。予察の根拠としてイネの体質についての情報も重要であるが、把握は困難である。また、気象予想は予察の重大な根拠となり、1ヶ月予報の精度向上が望まれる。BLASTAMでは多発生地域での発生を十分つかめなかったが、これは気象観測地点の特異性によるところが大きいと考えられ、気象観測データの利用方法の改善も必要と思われる。

2 防除実施上の問題点と今後の課題

登録農薬の適期散布で実用的な防除効果が得られるが、早期水稻では葉いもち発生期および出穂期が梅雨時期にあたるため、防除適期を失しやすい。加えて、近年では兼業化や高齢化が進み、防除の体制が整いにくいこともあってその傾向が強い。また、航空防除についても降雨により実施が遅れることが多い。いもち病の多発年には防除が実施しにくい天候が続くことが多いため、雨の合間をぬった防除のできる、小回りのきく防除体制の整備も必要と考えられる。また、兼業化や高齢化対策として、請負防除体制の整備や、天候に左右されず、誰にでも簡便に施用できる薬剤等の開発も望まれる。

おわりに

平成3年のいもち病多発生の要因としては気象条件がきわめて大きいですが、品種や施肥、また防除についても基本を守ることの大切さを改めて考えさせられた。このことを大きな教訓として、いもち病防除対策を進めて行きたい。

植物由来物質による植食性昆虫の天敵の誘引

京都大学農学部 農薬研究施設 高 林 純 示

はじめに

植食者、すなわち植物を加害する動物は植物の生存・繁栄にとって困った存在であろう。植物はその様な加害者に対して様々な防衛手段を身につけている。植物の防衛手段は、直接防衛と間接防衛の2つのグループに大きく分けることができる。直接防衛とは、文字通り植物と加害者との間の直接の相互作用による防衛のことで、今までに数多くの研究が行われてきている(例えば, GIBSON and PICKETT, 1983; SCHOONHOVEN, 1981)。一方、間接防衛とは、加害者の天敵を利用して自らを守る場合で、「植物由来物質による植食性昆虫の天敵の誘引」は、間接防衛のひとつである。天敵の誘引には(1)植物が加害を受ける前から常に誘引している場合、(2)加害された時に誘引する場合、(3)それ以外の場合がある。本稿では、このような植物由来物質による植食性昆虫の天敵の誘引について、いくつかの例を挙げて検討する。

I 三栄養段階相互作用系

本稿に登場する植物、植食者(加害者)とその天敵は、それぞれ3つの異なった栄養段階(trophic level)に属している。この様な三者にわたる相互作用は三栄養段階相互作用(Tritrophic interaction)と呼ばれている。天敵(以下すべて植食者の天敵のことを指す)は植物(以下植食者の寄主植物のことを指す)にとって、自分の加害者から身を守ってくれるいわばボディガードである。また、天敵にとって餌を発見するには植物は大へん都合のよい存在である。つまり植物と天敵は、植食者をはさんでお互いにプラスになる(協調的)位置関係にある(図-1)。この様な関係にある二者の間で植食者に対抗する何らかの密約(相互作用)が共進化の過程で出来上ったとしても何等不思議ではないだろう。植物由来成分による天敵の誘引は、その様な密約のひとつと考えられる。

II 未加害植物による天敵の誘引

加害されていない植物が天敵を誘引する場合についていくつかの報告がある。この場合、一般に天敵による植

食者生息域への定位と考えられている。誘引物質として、青葉アルコール等のみどりの香りやテルペノイド等の植物二次代謝産物が知られている。また、天敵誘引物質は、寄主植物種に特異的に存在する場合と、いろいろな植物に普遍的に存在する場合が報告されている。マツアカムシ(*Rhyacionia buoliana*)はScot pineを加害するが、Red pineは加害しない。そしてその寄生蜂*Itoplectis conquisitor*もScot pineの匂いに対して反応し、Red pineの匂いには反応しない(ARTHUR, 1962)。寄生蜂*Campoletis sonorensis*は寄主がまだ加害していない植物に誘引され寄主探索を始める(ELZEN et al., 1983)。綿の精油成分から6種のテルペノイドが誘引物質として報告されている(ELZEN et al., 1984)が、これらのテルペノイドは綿に特異的に含まれる成分ではない。捕食性ダニのチリカブリダニ(*Phytoseiulus persimilis*)は未加害のリママメ、トマトの匂いに誘引されるが、未加害のキュウリ、リンゴ、Nightshade等多くの未加害植物の匂いに反応しない(DICKE and SABELIS, 1988; TAKABAYASHI and DICKE, 1992)。アワヨトウ(*Pseud aleitia separ ata*)幼虫寄生蜂カリヤサムライコマユバチ(*Cotesia*(= *Apanteles*) *kariyai*)は未加害寄主植物の匂いだけでなく、寄主が加害しない植物の匂いに対しても誘引される(TAKABAYASHI et al., 1991a)。寄主植物のトウモロコシが生産する誘引物質の主成分は青葉アルコールであった。青葉アルコールは緑色植物が生産するみどりの香りの主成分であり、蜂はおそらく緑色植物の存在に反応しているのだろう。寄主アワヨトウの寄主植物の範囲が広いと、まずこの様な大まかな認識を行っていると考えられる。青葉アルコールは植物があれば必ず手に入る情報であるが、逆に寄主がそこにいるかどうかという点に関しての情報量は

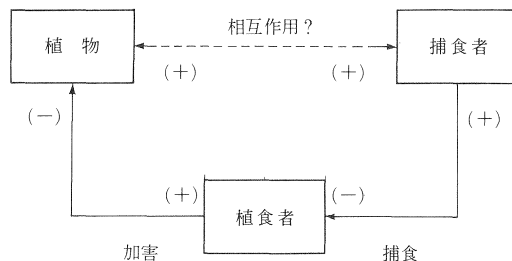


図-1 植物、植食者、捕食者の三角関係

表-1 天敵を誘引する植物由来物質(戒能(1987)より改変)

寄生蜂／捕食者	寄主／餌	化学物質	文献
Braconidae			
<i>Dendrosoter protuberans</i>	<i>Scolytus multistriatus</i>	α -cubebene	(14)
<i>Spathius benefactor</i>	<i>S. multistriatus</i>	α -cubebene	(14)
<i>Diaeretiella rapae</i>	<i>Myzus persicae</i>	allyl isothiocyanate	(14)
<i>Cotesia karivai</i>	<i>Pseudaletia separata</i>	(Z)-3-hexenol	(24)
<i>Cotesia marginiventris</i> *	<i>Spodoptera exigua</i>	6 terpenoids, indole	(29)
<i>Microplitis croceipes</i> *	<i>Heliothis zea</i>	green leaf volatiles	(31)
<i>Microplitis demolitor</i> **	<i>Pseudoplusia includens</i>	3-octanone, 2-methylphenol	(19)
Eulophidae			
<i>Entedon leucogramma</i>	<i>S. multistriatus</i>	α -cubebene	(14)
Ichneumonidae			
<i>Campoletis sonorensis</i>	<i>Heliothis virescens</i>	6 terpenoids	(9)
<i>Netelia heroica</i> *	<i>H. zea</i>	green leaf volatiles	(31)
Pteromalidae			
<i>Cerocephala eccoptogastri</i>	<i>S. multistriatus</i>	α -cubebene	(14)
<i>Cheilropachus colon</i>	<i>S. multistriatus</i>	α -cubebene	(14)
<i>Hydenia unica</i>	<i>Dendroctonus frontalis</i>	α -pinene	(14)
Rhizophagiedae			
<i>Rhizophagus grandis</i> **	<i>Dendroctonus valens</i> <i>D. micans</i>	terpenoid mixture	(11)
Phytoseiidae			
<i>Phytoseiulus persimilis</i> *	<i>Tetranychus urticae</i>	3 terpenoids, methyl salicylate	(4)

無印：未加害葉への定位， *：加害葉への定位， **：寄主の糞への定位。

ゼロに等しい。しかしとりあえず寄主発見の第1歩を踏み出したことになる。

植物がいつも天敵を誘引している場合は、たまたま植物が生産している二次代謝物を寄生蜂が一方的に利用しているだけなのかもしれない。植物にとって自分のボディガードを早く呼ぶのにこしたことはないにせよ、それは先行投資額—誘引物質生産のためのエネルギーコスト(DICKE and SABELIS, 1989)、天敵へ代替餌の提供(HAGEN, 1986)、住処の提供(DICKE and SABELIS, 1988)等—との兼ね合いになる。つまりボディガードは早く雇い過ぎてもコストがかかりすぎる。天敵も寄主や餌が確実にいるとはかぎらない場所へあまり強力に誘引されても困るだろう。もう少し確実な“寄主/餌の存在”に関する情報が必要である。これらの問題点に対するひとつの回答が「植物が加害された時に行う天敵の誘引」である。

III 被加害植物による天敵の誘引

寄生蜂や捕食性ダニが未加害の植物よりも彼らの寄主や餌が加害した植物によく誘引される例もいくつか報告されている(THORPE and CAUDLE, 1938; ARTHUR, 1962;

SATO, 1979; VINSON, 1975; LOKE et al., 1983; SABELIS and BAAN, 1983)。この誘引は、寄主生息域内での寄主への定位の一部と考えられる。寄主生息域内で加害された植物を発見する事は、天敵にとって大きな前進となる。近年揮発性物質の微量分析技術が進歩し、加害された葉と未加害の葉の生産する揮発性成分の直接捕集、比較分析が可能になり、被加害植物が特異的に生産する誘引物質の化学構造が明らかになってきた(DICKE et al., 1990a; TULINGS et al., 1990; WHITMAN and ELLER, 1990)。ナミハダニの捕食性天敵であるチリカブリダニはナミハダニが加害したりマメ葉に強く誘引される(SABELIS and BAAN, 1983)。加害によって特異的に生産される誘引物質はリナロール、(E)- β -オシメン、サリチル酸メチル、4, 8-ジメチル-1, 3(E), 7-ノナトリエンであった(DICKE et al., 1990a)。それらの物質は未加害葉ではわずかしかな生産されず、ナミハダニが加害することによって大量に生産されるようになる(TAKABAYASHI et al., 1990b)。チリカブリダニの餌として適していないリンゴハダニが加害したリンゴ葉に対し、チリカブリダニは誘引されなかったが、リンゴハダニの天敵である捕食性ダニ *Typhlo-*

dromus pyri は誘引される (SABELIS and BAAN, 1983)。また、ナミハダニが加害したリンゴ葉に対しては、上記2種の捕食性ダニは逆の反応を示す。つまり植物は加害者がナミハダニであるのかリンゴハダニであるのかによって、各々の天敵を呼ぶことができる。実際、ナミハダニが加害したリンゴ葉とリンゴハダニが加害したリンゴ葉では、加害される事で生産される揮発性物質の成分比が大きく異なっている (TAKABAYASHI et al., 1992)。*Cotesia marginiventris* は、寄主シロイチモジヨトウ (*Spodoptera exigua*) 幼虫が加害したトウモロコシに誘引される (TULINGS et al., 1990)。加害を受けたトウモロコシ葉の匂いの中には、6種類のテルペノイドとインドールが特異的に生産されていた。またこれらの物質はトウモロコシ葉を人為的に傷つけ、その傷口に寄主幼虫の口からの分泌物を塗る実験で生産が認められた。つまり寄主がトウモロコシを加害する時に葉のかみ跡に寄主の口からの分泌物が残り、それが寄生蜂誘引物質生産のひき金になると考えられる。寄生蜂 *Microplitis croceipes* と、*Netelia heroica* も未加害植物より寄主 *Heliothis zea* が加害した植物に誘引される (WHITMAN and ELLER, 1990)。しかしこの場合は上記の例と異なり植物は加害される事で新しく誘引物質を生産したりせず、青葉アルコール等の“みどりの香り”成分を増加させる。このみどりの香り成分の増加は葉を人為的に傷つける事で再現できた。モンシロチョウ (*Pieris rapae*) 幼虫の寄生蜂アオムシコマユバチ (*Cotesia* (= *Apanteles*) *glomeratus*) は、近距離からではあるが寄主幼虫の食痕から出る匂いに反応し寄主探索を行う (SATO, 1979)。また、オオモンシロチョウ (*Pieris brassicae*) が加害した植物は遠距離からアオムシコマユバチを誘引する (DICKE et al., in press)。カリヤサムライコマユバチも、寄主アワヨトウが加害したトウモロコシ葉に対し、未加害のトウモロコシ葉以上に誘引される (高林ら, 1991)。

これまでのべて来た「植物が植食者の加害を受ける事で天敵を誘引する機構」はどの様にして成立したのだろうか？ 植物は最初から自分を守ってくれる天敵が存在していることを知っているとは考えられない。植物が加害された時に出す匂い、例えば青葉アルコール等のみどりの香りなどは本来別の目的 (直接防衛など) があったと考えられる。天敵の中で植物のそのような匂いの変化に反応できる個体はそうでない個体より寄主・餌を発見し易く (= 適応的) なるだろう。一方、植物も天敵をより効率的に呼ぶ個体がそうでない個体より生存に有利になるだろう。ここで進化は両方向から進み、植食者の加害によって植物が天敵を誘引する機構が発達する。上記

の例の中で、チリカブリダニと *Cotesia marginiventris* の2種天敵と植物の場合は、植食者の口からの分泌物が加害された葉の組織に加わる事によって新たに、あるいは通常よりはるかに多量の誘引物質を生産するようになる。一方、*Microplitis croceipes* と *Netelia heroica* の2種天敵と植物の場合は、寄主の加害によって新しい物質は生産されず、蜂はみどりの香り成分の増加に反応している。何らかの理由で特異的な誘引物質の生産にまでいたらなかったのかもしれない。

IV それ以外の場合

天敵が寄主・餌動物の糞の匂いに反応する場合も報告されている。糞の匂いは植食者が摂食した植物成分の中の特定の匂いが濃縮される場合や、その一部が変化した場合等がある。キクイムシ (*Dendroctonus valens*, *D. micus*) の糞中には寄主マツ由来のテルペノイドが濃縮されており、その匂いによって捕食者 *Rhizophagus grandis* の産卵が刺激される (GREGOIRE et al., 1991)。カリヤサムライコマユバチは、トウモロコシを加害している寄主アワヨトウの糞の匂いに反応し誘引される。この場合、糞の匂いの中には、トウモロコシ葉の匂いの主成分であるみどりの香りは全く含まれていない。(高林ら, 未発表)。寄生蜂 *Microplitis demolitor* は寄主 *Pseudoplusia includens* の糞の匂いの中で3-オクタノンと2-メチルフェノールに反応し誘引される (RAMACHANDRAN and NORRIS, 1991)。

V 呼ばれる側の都合

天敵はいつも呼ばれるまかという、そうでもないようである。マツアカムシの寄生蜂 *Pimpla ruficollis* は、最初寄主木 *Scot pine* の匂いを忌避し、羽化後3~4週間後になって卵が成熟すると寄主木の匂いに反応するようになる (THORPE and CAUDLE, 1938)。同様の例は寄生蜂 *Opius flecheri* (NISHIDA, 1956), *Eucarcelia rutilla* (HERREBOUT and VEER, 1969) でも報告されている。また、天敵が寄主生息域の条件を学習し、植物の匂いに対する反応を高めている場合も報告されている。チリカブリダニは、ナミハダニが加害した様々な植物葉の匂いに誘引されるが、特に過去に捕食したナミハダニが生息していた植物の匂いを学習し、同種植物の匂いに対する反応性を高める (チューニング) (DICKE et al., 1990b, TAKABAYASHI and DICKE, 1992)。*Heliothis zea* の寄生蜂 *Microplitis croceipes* と *Netelia heroica* は、寄主糞の水抽出物で刺激されると加害葉に対する反応性が高まる (WHITMAN and ELLER, 1990)。ショウジョウバエの寄生蜂

Leptopilina heterotoma は寄主生息域の匂いを学習し寄主発見効率を高めている (PAPAJ and VET, 1990)。

VI 呼ぶ側の都合

捕食性天敵を呼ぶと加害している生物を直ちにとり除いてくれるので、植物にとって呼べば常に生存に有利になる。一方、幼虫寄生性の天敵(寄生蜂)を呼ぶ場合はそれほど単純ではない。寄主幼虫は寄生を受けた後も天敵の次世代が育つ間摂食を続ける。その間の摂食量は時には未寄生の幼虫より多い場合すらある (PARKER and PINNELL, 1973)。つまり、個々の植物にとって幼虫寄生蜂が寄主(植食者)を攻撃しない方が良い場合もあり、その場合植物は天敵を呼ばない方が有利となる。実際、トウモロコシは、カリヤサムライコマユバチの寄生によって寄主アワヨトウの与える加害が大きく軽減される場合に蜂を誘引する(高林ら, 未発表)。呼ぶ側の都合については今まであまり検討されておらず、これからの課題である (DICKE and TAKABAYASHI, 1992)。

おわりに

「地球はなぜ緑なのか?」と問う HSS 仮説(植物資源は常に余っており、植食者の密度を低く抑えている主要因はその捕食性天敵であるとする仮説)以降、天敵の作用がいつそう注目されてきている。今、野外の全ての天敵と植食者と植物が作る三角関係を想定すると、自然はこの三角関係がもたらす化学情報の洪水に見舞われている。それにも関わらず、天敵は自分が利用すべき植物由来の化学情報を多くの情報の中から選び出し、間違える事なく寄主や餌を発見している。これには驚くほかはない。植物由来の天敵誘引物質は、植物と植食者の天敵との二者間の共調的關係を維持するキーファクターのひとつとして機能している。さらにそれらは「地球の緑」を維持する機構のキーファクターのひとつとして機能しているのだろうか?

引用文献

- 1) ARTHUR, A. P. (1962): Can. Ent. 94: 337~343.
- 2) DICKE, M. and M. W. SABELIS (1988): Neth. J. Zool.

- 38: 148~165.
- 3) ——— and ——— (1989): Causes and consequences of variation in growth rate and productivity of higher plants. SPB Academic Publishing bv. The Hague. pp 341~358.
- 4) ——— et al. (1990a): J. Chem. Ecol. 16: 381~394.
- 5) ——— et al. (1990b): Proc. Exper. & Appl. Entomol. N. E. V. Amsterdam 1: 31~36.
- 6) ——— and J. Takabayashi (1992): Proc. European Workshop of insect parasitoid. in press.
- 7) ——— et al. Ent. exp. appl. in press.
- 8) ELSEN, G. W. et al. (1983): Environ. Ent. 12: 1872~1876.
- 9) ——— et al. (1984): J. Chem. Ecol. 10: 1251~1264.
- 10) GIBSON, R. W. and J. A. PICKETT (1983): Nature 302: 608~609.
- 11) GREGORIE, J. C. et al. (1991): J. Chem. Ecol. 17: 2003~2019.
- 12) HAGEN, K. S. (1986): Interactions of plant resistance and parasitoids and predators of insects. John Wiley & Sons, New York pp 151~197.
- 13) HERREBOUT, W. M. and J. VAN DER VEER (1969): Z. Angew. Ent. 64: 151~197.
- 14) 戒能洋一 (1987): バイオ農薬・生育調節剤開発利用マニュアル 254~277 L. I. C.
- 15) NISHIDA, T. (1956): Proc. Hawaii. Ent. Soc. 16: 126~134.
- 16) LOKE, W. H. et al. (1983): Environ. Ent. 12: 911~915.
- 17) PARKER, F. D. and R. E. PINNELL (1973): ibid. 2: 216~219.
- 18) PAPAJ, D. R. and L. E. M. VET (1990): J. Chem. Ecol. 16: 3137~3150.
- 19) RAMACHANDRAN, R. and D. M. NORRIS (1991): Abstr. ISCE Annual meeting.
- 20) SABELIS, M. W. and H. E. VAN DE BAAN (1983): Ent. exp. appl. 33: 303~314.
- 21) SATO, Y. (1979): Physiol. Ent. 4: 63~70.
- 22) SCHOONHOVEN, L. M. (1981): Semiochemicals: their role in pest control. Wiley, New York pp 31~50.
- 23) TAKABAYASHI, J. and M. DICKE (1992): Ent. exp. appl. in press.
- 24) ——— et al. (1991a): Appl. Ent. Zool. 26: 237~243.
- 25) ——— et al. (1991b): Phytochemistry 30: 1459~1462.
- 26) ——— et al. (1991): Chemoecology 2: 1~6.
- 27) 高林純示他第35回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨集 p. 241.
- 28) THROPE, W. H. and H. B. CAUDLE (1983): Environ. Ent. 12: 1312~1314.
- 29) TULINGS, T. C. J. et al. (1990): Science 250: 1251~1253.
- 30) VINSON, S. B. (1975): Ann. Ent. Soc. Amer. 68: 381~384.
- 31) WHITMAN, D. W. and F. J. ELLER (1990): Chemoecology 1: 69~75.

ワタアブラムシの生物学—研究の現況と展望(2)

京都府立大学農学部昆虫学研究室 たか だ はじめ
高 田 肇

IV 殺虫剤に対する感受性

1 殺虫剤抵抗性の発達

わが国でワタアブラムシの殺虫剤抵抗性が顕在化したのは、1980 年頃からである(谷口, 1984)。モモアカアブラムシの抵抗性は、1960 年代から問題になっていた(大林, 1984)。ワタアブラムシでは、なぜ抵抗性の発達が 10 年余りも遅れたのか不思議である。

抵抗性はまず有機リン剤に対して顕在化し、次いでカーバメート剤、さらに最近合成ピレスロイド剤抵抗性が加わった(浜, 1990; 森下, 1991; 西東, 1991 b)。抵抗性が問題化すると、その地域の個体群が全面的に各種殺虫剤に対して抵抗性を獲得したかのように受けとめられる。しかし、各種殺虫剤に対する感受性は、圃場や施設間、あるいは作物間で大きく異なり(浜, 1990)、殺虫力低下の程度は各剤一様ではない(西東, 1991 b)というのが実態であろう。

殺虫剤抵抗性の発達は、集団中に保有される抵抗性遺伝子の頻度が、殺虫剤による選択によって高くなる現象である。単性生殖をするアブラムシにおいては、この抵抗性発達の過程は、両性生殖をするものとは著しく異なると考えられる。選択されるのは遺伝子というよりは、クローン、遺伝子セットである。強い選択によって、感受性のクローンはその世代限りで完全に消失するということが起こり得る。さらに、アブラムシの世代時間は短いので集団中のクローン組成は急激に変化し得る。すなわち、殺虫剤抵抗性は急激に発達し得るのである。

西東(1990 c)は、ナス栽培ハウスで、殺虫剤散布によって抵抗性個体の割合が増え、その割合は 3, 4 回の散布後には 100%に達することを実証した。開放空間である圃場においても、本質的には同じことが起こると考えられる。

2 殺虫剤抵抗性機構

浜・細田(1986)は、ワタアブラムシのエステラーゼ活性は個体間で 50 倍以上もの差があることから、モモアカアブラムシのように、エステラーゼが有機リン剤抵抗性の発現に関与していることを示唆した。井上(1987)

は、エステラーゼ活性と抵抗性との間に密接な関係のあることを、いくつかの“個体群”についての調査で示した。TAKADA and MURAKAMI (1988) は 9 クローンについて、エステラーゼ活性とマラソン、ピリミカープに対する感受性を調べ、表-4 に示す結果を得た。エステラーゼ活性の高い 3 クローンは、マラソンに対しては弱い抵抗性、ピリミカープに対しては非常に強い抵抗性を示した。エステラーゼ活性の低い 6 クローンのうち、“M-422”はマラソンには感受性であったが、ピリミカープには強い抵抗性を示した。ほかの 5 クローンはマラソンにもピリミカープにも感受性であった。この結果から、筆者とは次のように考えた。①ピリミカープ抵抗性には、エステラーゼによる分解解毒(第一の機構)とは別の機構(第二の機構)が作用する。②エステラーゼ活性の高い 3 クローンは第一の機構だけ、あるいは第一と第二両方の機構を併せ持つ。“M-422”は第二の機構だけを持つ。

供試した 9 クローンのエステラーゼを電気泳動法で分離すると、図-4 に示す 6 種類のバンドパターンが検出された。活性の高い 3 クローンは、いずれも移動度の低い 3 本の濃いバンドを持つ T-1 型に分類された(表-4)。この 3 本のバンドはいずれも、モモアカアブラムシの殺虫剤を分解解毒するエステラーゼ(E-4, FE-4)のバンドとは、移動度が異なる。ワタアブラムシの殺虫剤抵抗性に関与するエステラーゼの特定は今後の課題である。

SUN et al. (1987) は、中国産の 3 “個体群”について、生化学的検討を加え、有機リン剤抵抗性“個体群”は感受性のものと比べ、エステラーゼと薬物酸化酵素(MFO)活性が高く、アセチルコリンエステラーゼ(AchE)のパラオクソンに対する感受性が低いことを示した。イギリスでは、温室のキク個体群が 1975 年頃からピリミカープ抵抗性となり(FURK et al., 1980)、1985 年頃からは有機リン剤にも抵抗性となった。FURK and VEDJHI (1990) は、有機リン剤抵抗性の機構として MFO の関与を示唆するとともに、SUN et al. (1987) が示した AchE の感受性低下を強く否定した。AchE のダイアゾクソンに対する感受性は、1985 年以前と以後に採集した“個体群”間で変化がないというのがその理由である。

ピリミカープ抵抗性機構については、FURK et al. (1980) はエステラーゼの関与を否定した。抵抗性と感受性“個体群”間に、エステラーゼ活性の有意な差が認め

表-4 ワタアブラムシ9クローンのエステラーゼ活性とマラソン, ピリミカーブに対する感受性(TAKADA and MURAKAMI, 1988)

クローン	起源		エステラーゼ活性		マラソン		ピリミカーブ		エステラーゼ型
	産地	寄主	I	II	LD ₅₀ ^a	抵抗性比	LD ₅₀ ^a	抵抗性比	
M-301	盛岡	サルビア	—	+++	410	37	7700	51000	T-1
KG-104	鹿児島	カボチャ	1228	+++	290	26	3700	25000	T-1
UP-1	京都	カボチャ	360	+++	370	34	1100	7300	T-1
M-422	盛岡	ジャガイモ	51	+	12	1.1	130	870	T-4 a
M-423	盛岡	コスモス	—	+	15	1.4	0.15	1.0	T-4 b
NGY-H	名古屋	フヨウ	13	+	11	1.0	0.40	2.7	T-2
KP-1	京都	カボチャ	25	+	20	1.8	0.19	1.3	T-3 b
KG-1	鹿児島	ミカン	38	+	15	1.4	0.54	3.6	T-3 b
SND-C	仙台	ヤブカラシ	—	+	13	1.2	0.43	2.9	T-3 a

^a ng/無翅胎生雌成虫。

I : 1-ナフチルアセテート加水分解量 (μg/mg アブラムシ/10 分),

II : 電気泳動像のバンドの濃度に基づく評価。+ : 並; +++ : 非常に高い。

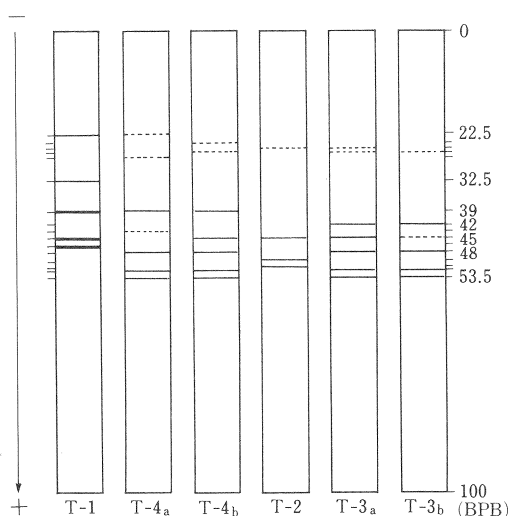


図-4 ワタアブラムシの6エステラーゼ型の電気泳動像(TAKADA and MURAKAMI, 1988)

られなかったからである。SILVER (1984) は、ピリミカーブ抵抗性は AchE の感受性低下によることを実証した (FURK and VEDJHI (1990) からの間接引用)。筆者ら (1988) が想定した抵抗性の“第二の機構”は、AchE の感受性低下であるかも知れない。

合成ピレスロイド剤抵抗性が顕在化したのは、わが国では 1989 年以降であるが (浜, 1990; 森下, 1991; 西東, 1991 b), 中国では 1980 年代半ばからである。Mu et al. (1988) はワタから採集したアブラムシをフェンバレーレートで“選択する”と、16 世代後の個体群は 4,300 倍以上の高い抵抗性比を示したという。彼らはこの“個体群”について生化学的検討を加え、抵抗性はエステラーゼ及び酸化酵素の活性高揚と関連があるとした。一方、西東

(1990 b) は状況証拠からエステラーゼの関与は小さいだろうと述べている。福岡県農総試 (1991) によると、福岡県のナシに発生した合成ピレスロイド剤抵抗性系統は、有機リン及びカーバメート系殺虫剤に対しては感受性が高いという。このことは、合成ピレスロイド剤抵抗性は、有機リン剤やカーバメート剤抵抗性とは異なる機構によることを示唆する。

3 殺虫剤抵抗性と寄主植物選択性

ワタアブラムシのエステラーゼ活性、ひいては殺虫剤抵抗性レベルは、寄主植物によって大きな差異がある (井上, 1987; HAMA and HOSODA, 1988; 西東, 1989, 1990 a, 1991 a, b)。一般に、エステラーゼ活性はウリ科作物とナシ個体群で高く、ナス、ジャガイモ、サトイモで低い。また、イチゴ、キク、ムクゲには、活性の高い個体と低い個体が混在する (浜, 1990)。井上 (1987) は、エステラーゼ活性の寄主植物による差異は、殺虫剤散布回数の違いに起因すると考えた。これに対し、西東 (1991 a, b) は、この差異は殺虫剤による選択だけでは説明できず、寄主選択性と密接に関連していると推察した (表-2)。

この酵素は寄主選択過程でなんらかの役割、例えばウリ類のアブラムシ類に対する抵抗性機構を打ち破るなどを担っているのであろうか。あるいは、前項で述べたように、寄主選択に関与する遺伝子とエステラーゼの遺伝子とが偶然ある組み合わせで結びついただけなのか。いずれも今後の検討課題である。

V 野外個体群の遺伝的構成

1 クローン内変異とクローン間変異

アブラムシの単性生殖は、減数分裂と配偶子の癒合を

欠くアポミクシス (apomixis) であると考えられてきた (SUOMALAINEN et al., 1987)。卵原細胞はただ 1 回の均等分裂を経て、二価染色体を持つ卵を生む。このような還元的分裂を欠く生殖過程には、相同染色体が対合する場面がないので、染色体の構造変異は生じ得ない。したがって、突然変異がない限り、親と同じ遺伝子型が子孫に伝えられる。すなわち、1 匹のアブラムシから単性生殖的に由来する子孫は、クローンということになる。

イタリアの COGNETTI (1961) は、この考えに異論を唱えた。本来の第一分裂に該当する過程で、分裂は起こらないが相同染色体が対合し、キアズマが形成されることを、数種アブラムシで観察し、これを“endomiosis”と名付けた。そしてこの過程で、染色体の構造変異は起こり得ると主張した。また、モモアカアブラムシのあるクローンについて、有翅型の出現しやすい条件下で無翅型を“選択”すると、9 世代目には有翅型が出なくなるという結果を得た。これは endomiosis によって遺伝的に変化したためであると考えた。

その後、さまざまな“クローン内変異”が endomiosis によって説明された (BLACKMAN, 1979)。モモアカアブラムシのエステラーゼ活性、ひいては殺虫剤抵抗性レベルは、クローン間で差があるだけでなく、クローン内でも変動する。この変動機構についても、最初は endomiosis が考えられた (BERANEK, 1974)。しかし、その後の細胞学的研究では、COGNETTI が述べたような相同染色体の対合やキアズマは確認されず、endomiosis による遺伝子の組み替え説には強い疑念が示された (BLACKMAN, 1978; SUOMALAINEN et al., 1980)。

アブラムシのクローンは、超個体 (superindividual) と見なすことができる (BLACKMAN, 1979)。クローン内の個体間差は、同一個体内の組織間差に匹敵する。例えば、ワタアブラムシやモモアカアブラムシでは、同じクローンが環境条件によって、胎生雌、卵生雌、雄をさまざまな比率で産出する個体を生む。先に述べたモモアカアブラムシのエステラーゼ活性のクローン内変異は、構造遺伝子の増幅によることが最近解明された (FIELD et al., 1988)。この場合には、明らかにエステラーゼの遺伝子そのものが変化するのであるから、クローン内変異というよりは、新たなクローンが形成されたとみるべきかも知れない。ここで留意しなければならないのは、エステラーゼ活性を調節できず、常に一定の活性度をもつクローンもあるということである。おそらく、遺伝子を増幅できるか否かは、また遺伝子によって決まる。エステラーゼ活性の変異は、その遺伝子を増幅できるクローンにおけるクローン内の変異とみなすこともできよう。なお、

ワタアブラムシでは、エステラーゼ活性のこのような変動は知られていない。

2 野外個体群のクローン構成と動態

アブラムシの単性生殖世代の野外個体群は、遺伝的には決して相交わることのない、いくつかのクローンの混合体であると考えられる。一筆のカボチャ圃場にワタアブラムシが 1 匹しか飛来しなければ、個体数は何千、何万匹になろうとクローンは 1 種類である。野外個体群は約何種類のクローンから構成され、どのように変動するのであろうか。

TAKADA (1986) は、モモアカアブラムシのクローンを、電気泳動法で検出されるエステラーゼと体色の変異の組み合わせによって識別同定し、野外個体群のクローン構成について次のように推察した。①野外個体群は少数の優占クローンと多数のまれなクローンからなる。②優占クローンは、互いに少しずつ寄主嗜好性を異にし、非完全生活環型 (中間あるいは産雄、不完全生活環型) である。このようなクローンは、長年にわたって選択されてきているので適応度は極めて高い。③まれなクローン群には完全生活環型のクローンと、適応度のあまり高くない非完全生活環型のクローンとが含まれる。

また、各生活環型のクローンは、次のように推移すると考えられる。完全生活環型のクローンは春に出現し、適応度が高くて秋には崩壊してしまう。中間・産雄生活環型のクローンは、温暖な地域では崩壊せず年を隔てて生存可能である。また、一部は完全生活環型と交雑し、前に述べたように、 F_1 クローンは完全生活環型と中間・産雄生活環型のものに分離する。したがって、完全生活環型の F_1 クローンは次の冬には不完全生活環を経過するということが起こり得る。不完全生活環型のクローンは、遺伝的に完全に孤立している。

ワタアブラムシについても、電気泳動法で検出されるエステラーゼのバンドパターンによってクローンをいくつかの型に類別できる (図-4)。また前に述べたように、完全、不完全両生活環型のほかに、中間・産雄生活環型もある。筆者はこれまでの調査結果から、ワタアブラムシの野外個体群のクローン構成や動態は、前述のモモアカアブラムシのそれと本質的に同じであると考えている。例えば、ウリ類やナシに生息するクローンの多くは、T-1 型に属し、いずれも非完全生活環型である (高田、未発表データ)。ウリ類とナシにそれぞれ適性の高い優占クローン (群) が存在すると考えている。

3 生活環の地理的変異

前項で述べたように、ワタアブラムシが完全、不完全両生活環を経過するのは、本州、四国、九州の暖温帯に

限られる。北海道や東北地方北部の冷温帯では、胎生越冬は不可能である。したがって、これらの地域では完全生活環型が選択され、その構成比率が高まると予想される。しかし、筆者が1986年6月に北海道で得た15クローンのうち、7クローンは非完全生活環型であった(TAKADA, 1988)。また、北海道東部で両性虫が現れる10月中旬に、ジャガイモなど二次寄主植物上に胎生雌が多数みられることがあるという(鳥倉, 1983)。このように胎生越冬が不可能な冷温帯に見られる非完全生活環型の起源について、次の三つの可能性が考えられる。①中間・産雄生活環型を、少なくとも一方の親とする交雑から分離したF₁クローン。②温室など人為環境で胎生越冬したクローン。③飛来クローン。

逆に、不完全生活環を経過すると考えられる沖縄にも、産雄生活環型のクローンが存在する(高田, 未発表データ)。1991年1月、筆者が沖縄を訪れた際には、実際にジャガイモに雄が発生していた。モモアカアブラムシでは、卵生雌を産出するクローンも生息する(TAKADA, 1986)。

VI 種分化と進化の方向

1 本来の一次寄主

ワタアブラムシの一次寄主植物は、“内郭群”に限っても、目レベルで異なる4科にわたる(表-1)。モモアカアブラムシの一次寄主は、バラ科の *Prunus* とその近縁属の数種に限られるのと対照的である。これは、ワタアブラムシは新たに一次寄主を獲得したためと考えられる。では、本来の一次寄主は何か。中国の ZHANG and ZHONG (1990) は、サンショウの一種 *Zanthoxylum simulans* が最初の一次寄主であり、クロウメモドキ属の数種やザク

ロ、ムクゲは比較的最近一次寄主になったと考えた。これら4種(群)の中では、サンショウの一種が系統的に最も原始的な群に属するというのがその理由である。

筆者は次のように推察している。ワタアブラムシ群はバラ目に属する本来の一次寄主を離れ、クロウメモドキ科やニシキギ科、ミカン科植物に適応した。これら三つの科が属するそれぞれクロウメモドキ目、ニシキギ目、ミカン目は、いずれもバラ目から派生し、互いに密接な関係にある(田村, 1974)。さらにその後、系統的に隔たったアオイ科植物にも適応した。

2 種分化と進化の方向

最後に、ワタアブラムシの種分化と進化の方向について考察したい。模式的に図-5に示したように、遺伝子交換が行われる個体群から、二つの分化過程が考えられる。一つは新しい一次寄主を獲得し、それに特殊化し非寄主転換型化する方向への分化、もう一つは両性型産出能力を完全に失う方向への分化である。前者の例として、アカネ型やムラサキシキブ型を挙げることができる。その際、寄主選択性や産雌虫、雄の無翅化などの形質の変化が必要である。後者の例として、西東(1991a)のウリ類及びナスをそれぞれ選好する“パイオタイプ”やイギリスのキュウリ、キク系統などが挙げられる。

寄主転換型のものについても一次寄主植物に特殊化する過程が考えられる。しかし、寄主植物の分布や生息状況はワタアブラムシの分布域内で著しく異なるので、地域によって同種植物に異質の寄主型が形成される可能性がある。例えば、クロウメモドキ属の植物は北海道や宇都宮ではふつうに自生しているが、京都にはほとんどない。逆にムクゲは北海道では少ない。北海道と宇都宮で

行われたムクゲとクロウメモドキからジャガイモへの転移試験結果の不一致(表-2)は、このことと関連があるかも知れない。さらに北海道東部におけるワタアブラムシ卵の孵化時期は、ムクゲとクロウメモドキ間で、2, 3週間の違いがある(鳥倉, 1990)。このことは、寄主植物を異にする個体群が、時間的にも隔離されている可能性を示唆する。ZHANG and ZHONG (1990) によると、ワタアブラムシとダイズアブラムシはともにクロウメモドキ属植物を一次寄主とする。両種は実験的には交雑できるが、実際に野外では両性型の出現時期が異なるので、交雑はほとんど起こらないという。

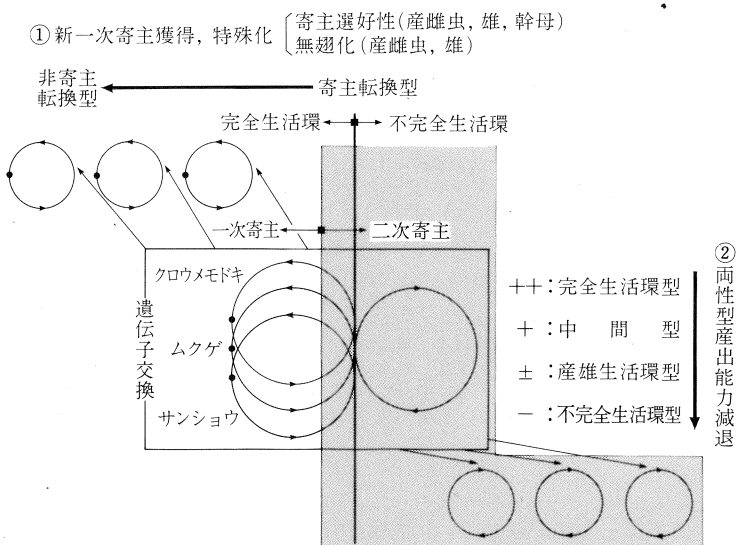


図-5 ワタアブラムシの2方向への種分化

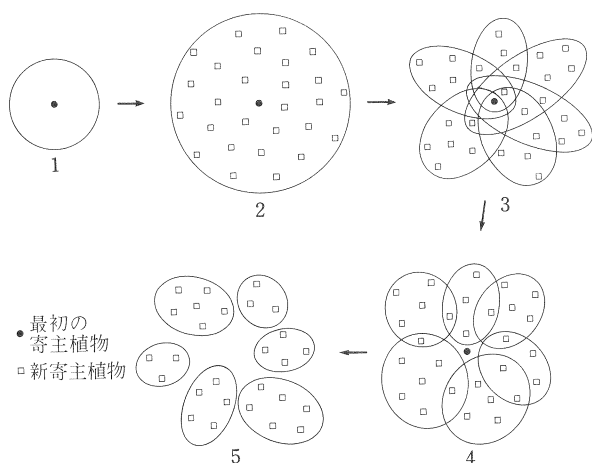


図-6 アブラムシの種分化過程

アブラムシは、2億年にも及ぶ歴史 (Heie, 1987) の中で、寄主植物の拡張→特定寄主への特殊化→種分化の過程を、たびたび繰り返してきた。現在ワタアブラムシとモモアカアブラムシは、ともに寄主拡張から特殊化に向かう段階にあると考えられる。モモアカアブラムシの一次寄主は、前に述べたように、バラ科の数種植物に限られ、種としての統合性はよく保たれている。しかしワタアブラムシでは、系統的にかなり隔たった本来の二次寄主が一次寄主となっており、統合性は著しく低い。モモアカアブラムシは、種分化の過程を模式的に示した図-6の3の段階、ワタアブラムシは4の段階にあると思われる。両種アブラムシの最大の相違はこの点にあると筆者は考えている。

主な引用文献

- 1) BERANEK, A. P. (1974): Entomol. exp. appl. 17: 129~142.
- 2) BLACKMAN, R. L. (1971): Bull. entomol. Res. 60: 533~546.
- 3) — (1978): Internat. J. Ins. Morphol. Embryol. 7: 33~44.
- 4) — (1979): Biol. J. Linn. Soc., Lond. 11: 259~277.
- 5) — and V. F. EASTOP (1984): Aphids on the world's crops. An identification guide, Wiley, 466 pp.
- 6) COGNETTI, G. (1961): Experientia 17: 168~169.
- 7) EASTOP, V. F. and D. HILLE RIS LAMBERS (1976): Survey of the world aphids, Dr. W. JUNK, 586 pp.
- 8) 江口 貢 (1937): 朝鮮総督府農試報 9: 379~416.
- 9) FIELD, L. M. et al. (1988): Biochem. J. 251: 309~312.
- 10) FURK, C. et al. (1980): Pl. Pathol. 29: 191~196.
- 11) — and S. VEDJHI (1990): Ann. appl. Biol. 116: 557~562.
- 12) 浜 弘司 (1990): 植物防疫 44: 394~397.
- 13) HAMA, H. and A. HOSODA (1988): Appl. Entomol. Zool. 23: 109~112.
- 14) HEIE, O. E. (1986): Fauna Entomol. Scand. 17, 314 pp.
- 15) 稲泉三丸 (1970): 応動昆 14: 29~38.
- 16) — (1980): 宇都宮大農学報特輯 37, 132 pp.
- 17) — (1981): 昆虫 49: 219~240.
- 18) — (1985): 植物防疫 39: 426~430.
- 19) 井上雅央 (1987): 応動昆 62: 404~406.
- 20) 駒崎進吉ら (1979): 応動昆 23: 246~250.
- 21) KRING, J. B. (1959): Ann. entomol. Soc. Am. 52: 284~286.
- 22) 森下正彦 (1991): 植物防疫 45: 109~112.
- 23) 森津孫四郎 (1948): むし 18: 67~75.
- 24) — (1983): 日本原色アブラムシ図鑑, 全国農村教育協会, 545 pp.
- 25) MORITSU, M. (1954): Mushi 27: 59~68.
- 26) MU, L. et al. (1988): Sci. Agric. Sin. 21: 18~26.
- 27) 野里和雄 (1988): 高知大学学術研報 37: 121~129.
- 28) PAIK, W. H. and S. S. CHOI (1969): Bull. Aphid Lab., Suwon Korea 1: 23~50.
- 29) 西東 力 (1989): 応動昆 33: 204~210.
- 30) — (1990 a): 同上 34: 37~41.
- 31) — (1990 b): 同上 34: 174~176.
- 32) — (1990 c): 同上 34: 309~314.
- 33) — (1991 a): 同上 35: 145~152.
- 34) — (1991 b): 植物防疫 45: 360~363.
- 35) 進士織平 (1941): 日本蚜虫総説, 修教社書院, 1215 pp.
- 36) SILVER, A. R. J. (1984): Ph. D. Thesis, Univ. Reading, UK.
- 37) 宗林正人 (1975): Rostria 25: 167~169.
- 38) — (1978): 森林防疫 320: 7.
- 39) STROYAN, H. L. G. (1984): Handbooks for the identification of British insects, vol. 2, Part 6, Royal Entomol. Soc. London, 232 pp.
- 40) SUN, Y. et al. (1987): Acta Entomol. Sin. 30: 13~21.
- 41) SUOMALAINEN, E. et al. (1980): Theor. appl. Genet. 57: 129~132.
- 42) — et al. (1987): Cytology and evolution in parthenogenesis, CRC Press, 206 pp.
- 43) TAKADA, H. (1986): J. appl. Entomol. 102: 19~38.
- 44) — (1988): ibid. 106: 188~197.
- 45) — and Y. MURAKAMI (1988): Entomol. exp. appl. 48: 37~41.
- 46) TAKAHASHI, R. (1966): Trans. Am. Entomol. Soc. 92: 519~556.
- 47) 田村道夫 (1974): 植物の進化生物学 I, 三省堂, 344 pp.
- 48) THOMAS, K. H. (1968): Entomol. Abh. Mus. Tierk. Dresden 35: 337~389.
- 49) 鳥倉英徳 (1983): 北日本病虫研報 34: 47~49.
- 50) — (1990): 同上 41: 150~153.
- 51) WALL, R. E. (1933): Ann. Entomol. Soc. Am. 26: 425~463.
- 52) WEBER, G. (1985): Entomol. exp. appl. 38: 49~56.
- 53) ZHANG, G. X. and T. S. ZHONG (1990): Aphid-plant genotype interactions, Elsevier, p. 37~50.

(学会大会や現地検討会の講演要旨, 農試の試験研究成績は省略した。)

研究放談室(9)

チャンスと逸機

小野小三郎

ノンフィクション作家の立花隆が、1987年度ノーベル生理学・医学賞受賞者の、利根川進に、研究の裏話をいろいろ聞いて、問答形式にして出した、“精神と物質—分子生物学はどこまで生命の謎を解けるか”（文藝春秋、1990）という本がある。この中には研究方法論的に実に興味ある問題が、率直に語られており参考になる。その中で、仮説を立てるときに、正しい方向に行くにはどうすればよいか、という質問に、利根川は「それはむずかしい。注意深い思考はもちろん必要だけど、よく考えればわかるというもんじゃない。頭がよければわかるというもんじゃない。結局、運とセンスだろうね」といっている。また別のページでは、「どんなフィールドでも、相当頭のいい人が何千人、何万人と同じ問題を必死になって朝晩考えつづけているわけね。その中で誰か一人だけ大発見にいたるといえるのは、頭のよしあし、才能だけの問題じゃなくて、やっぱり運も必要なんですね。過去までさかのぼっていろんな積み重ねがきいているわけね」。また別の項では「大発見をした人はみんないうね。自分はラッキーだったって。つまりね、何かを発見するということは、研究者の努力の積み重ねだけでできるといえるもんじゃないんですね。結局科学というものは、自然の探究のわけね。ところがネイチャーというものはロジカルじゃないんだ。特に生命現象はロジカルじゃない。ロジカルにできていけば理づめで考えていけばわかるはずだけど、そうじゃない」。

遺伝学の泰斗、ゲノム説で高名な木原均は、大正7年、北大の大学院生で、植物生理学を専攻していた。その頃坂村徹（著書、植物生理学で有名）が海外留学と決定し、木原が研究材料（五倍小麦雑種）をゆずりうけることになった。当時作った五倍雑種の成熟分裂を示すプレパラートで、留学出発前の坂村に見てもらい、数分間指導してもらったことが、後のゲノム説の発端になった、と木原は記している（木原均随筆集、小麦の合成、講談社、1973）

さらに、フランソワ・ジャコブのノーベル賞受賞講演

（1965）によると、「……1950年に研究生活に入ったとき、私は全く幸運でした。時期と場所に恵まれたのです。場所がよかったというのは、パスツール研究所の屋根裏のような実験室の中で、情熱、健全な批判精神、反妥協性、そして情熱に満ちあふれた新しい研究規律が醸成されていたからです。時期が良かったというのは生物学がその思考形式を変え、微生物の世界に新規かつ単純な物質を発見し、物理学や化学と手を携えようとする揺籃期にあったからです。無知が美德になりうる、もっとも楽しい一時でした」（アレクサンダー・コーン著、田中請夫訳；科学の運、工作舎、1990）

これらはいずれも、研究にも運、チャンスが重要な意味をもっていることを示している。

1 幸運、チャンス

幸運にも、上に述べたように、いろいろのケースがあり面白く思われる。多少、幸運の場面を分析的にみると、まず

① 師や先輩に恵まれた場合である。よく大学の卒論実験に与えられた課題を、終生自分のテーマとして研究を続けて、大研究に発展させている人がいるが、これなどは、やはり、師を尊敬し、師の指導を大切にしたい人のように思われる。立派な先生の下には、たしかに優秀な弟子が育つ傾向はあるが、しかし、弟子がみんな大成するとも限らない。これには人と人との間、師と弟子との間の相性のようなものがあるのかもしれない。ここに出合いの幸運というものがある。木原が先輩の坂村に指導されたことを、生涯多としていたことからみると、先輩との出会いも大事である。このような出会いの幸運は、私達の身のまわりにもみられそうである。

② フランソワ・ジャコブが時期の幸運のことを言っているが、これもよくみられ、また大きな力をもつものである。米の増産のかけ声の高かったころ、私は米どころの新潟県にいたが、普及員や農家の人達が試験場を毎日のように訪れ、しょっちゅうハッパをかけられたが、これで怠惰な私にも、いくらか研究する気を起こさせてくれたようである。

③ 実験材料 染色体の研究には、それに適したような材料があるし、農薬の研究には、その研究者に合ったような農薬を材料にすると研究のスピードが出る。あとで多種類の材料に接してみると、あの材料だから面白いことに気がついたのだというようなことがある。

④ 発表機関 これは特定の個人へのチャンスというわけではないが、昔は発表には苦勞をしたものである。一つは若いのに発表などは、なまいきだといわれた。もう一つは発表する場が少なかった。今は講演の場も沢山

あるし、論文発表の場としては、学会報、研究所や試験場の報告、各地にある病害虫研究会報、植物防疫、農業および園芸などの月刊誌など、いくらでもあり、しかも各誌とも投稿を歓迎してくれるのだから、この幸運を活用しないのはもったいない。

⑤ その他、研究場所の設備、予算などもあるし、雪と関係のある仕事には雪国が良いし、ミカンの研究には、ミカンの本場で、いつも手のとどくところに材料のあるところが良い。また偶然に某先生に会って、一言言われたことがヒントになったとか、本屋で立読みの1頁に妙に興奮して、研究に猛拍車がかかったとか、たまたま路傍にイネのウンカの被害を目撃してやる気を起こしたとか、チョットしたことが、後の大研究の足がかりになった、というようなことは数限りもなくある。これもみな幸運であり、チャンスを活かした例であろう。

2 逸機 (チャンスを逃がす)

幸運をつかむ人がいれば、せっかく女神がチラツかせてくれた幸運を、それとは気づかずに逃がしてしまう人も世の中にはいる。いるどころか、チャンスをつかむ人よりは、逃がす人のほうがどれほど多いかわからない。私自身、イネの病害の研究を続けていたころ、先輩、同輩、後輩のだれかが、学会で良い講演をすると、「あれは2年前に、オレも見ていたことだったがなあ」とか、「オレの考えを少し伸ばせば、彼と同じ考えが当然出ていたはずなのに」とか「オレもやっていたのに、発表がおくれた」とかと悔いることが、しばしばあった。こんなのを逸機というのだろうが、このような後悔をもたない人は少ないのではなからうか。逸機を少し分析的にみてみよう。

① 気がつかなかった (無知) 見るもの、聞くもののすべてに興味をもったり、調べたりすることは大体ない。無関係のものが多いわけであるが、自分の専門分野に近いものでも、テンデ気がつかないこともある。だれかに教えられて、なるほどと思ったりするが、こうした無知、無関心、全然気にも止めずに、やり過ごすものが多い。しかしこれはどうにもならないことで、だれかがそれで面白い発見をしようと、地団駄を踏むようなことはない。

② 時機はずれの観察 ものには適期というものがある。月蝕を見るには、その時の数分が数十分が適期になる。イネの花の咲くのを見るには、昼前後の1~2時間が勝負になる。昆虫の動作にしても、病菌の侵入行動にしても適期をはずせば何も見えない。この適期にあたれば幸運だが、適期はずれでは、いくら努力しても、自然の微妙な真相はつかめない。

③ よく見たが価値が分らない 変な現象だな、とか変った形態だとか、どうしてこんなところに、こんなものがあるのか、とかと考えながら、多少の観察はするのだが、それが学問的に重要なものとはツユ知らず、そのままにしてしまう。考えてみると、このような逸機はだれにでもありそうである。無知の情なさであるからやむをえない。あとでだれかに話したら、惜しいことをしたねえ、などとなくさめられるのがオチである。

④ 面白いと思って調べる、観察もする、写真までもとった、が発表をしなかったもの、よく観察もしたのだが、それほど価値も感ぜず、発表しなかった。ところが同じものをだれかが発表して喝采をうけたりすると、全く心穏やかではおれない。自分の研究テーマでもあり、2年も3年もかけて研究したが、その結果を、めんどくさいとか、人前に出す度胸がないために、ずるずるとおくれ、発表せずに机の引出しにしまっておいた、という例はかなり多い。研究は公表をして、初めて完結するものだというのをよく考えておかねばならない。同様なことを人が発表してから、あれは2年前にオレがやったんだ、などと言う人がいるが、発表しないものは他人は知らないし、とやかく言う権利もない。私も若い日に、ある事を発表したら、某氏が血相を変えてやって来て、「あの研究は私が5年前からやっているんだぞ」などとスゴまれたことがあるが、こんなのは失礼きまわることであるし、まことにめめしい振るまいである。

⑤ 発表されたが無視された せっかく発表したのに、何の反応もなく無視されたという場合もある。これは、その論文が、真意を理解してもらえるように書かれていないか、もともと、人の心を動かすような内容でないのか、故意に悪意をもって無視しているか、いろいろな場合がある。故意に無視されても、多くの人の目につけば、だれかが認めてくれるのが普通である。気長に待つよりほかない。大発見でも5年も10年も埋れていた例などは、世の中にザラにあることである。

逸機とはまことに惜しいことである。幸運はだれのそばも時々通るものらしいが、そのチャンスを逃がさずに、つかみたいものである。ではどうすればよいのか。おそらく幸運、チャンスというものには千差万別に、姿、条件を変えて訪れるものであろう。それを見抜くことは並大抵のことではあるまい。それに、その研究の真価の認められるのは、かなり後になってからであることが多い。こんなことを考えると、目につくものは何でも、パカにしないで、調査なり、実験なりをすること、研究したことは、とにかく広く公表しておくことが、逸機防止の方策のように思われる。

新しく登録された農薬 (4.2.1~4.2.29)

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[登録業者(会社)名]、対象作物：対象病害虫：使用時期及び回数などの順。但し、除草剤については適用雑草：使用方法を記載。(…日…回は、収穫何日前まで何回以内の略。)(登録番号 18042~18063 までの 22 件)

『殺虫剤』

エトフェンプロックス・チオシクロラム粉剤

エトフェンプロックス 0.50%, チオシクロラム 1.5%

エビセクトトレボン粉剤 20 DL (4.2.12)

18053 (三共), 18054 (九州三共)

稲：ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・イネツトムシ・コブノメイガ・アザミウマ類・カメムシ類：14 日 3 回

『殺菌剤』

イミノクタジン酢酸塩液剤

イミノクタジン酢酸塩 25.0%

ベフラン液剤 25 (4.2.18)

18055 (九州三共)

りんご：モニリア病：展葉期, 5 回以内, 斑点落葉病：輪紋病：30 日 5 回, 腐らん病：休眠期, ぶどう：晩腐病・黒とう病・褐斑病：休眠期, 1 回, なし：黒斑病：休眠期, 1 回, もも：縮葉病：休眠期, 3 回以内(但し, 本剤は 1 回), かんきつ：青かび病・緑かび病・黒腐病・白かび病：7 日 2 回, 茶：輪斑病：摘採直後, 3 回以内, アスパラガス：茎枯病：収穫終了後, 5 回以内, 麦類：雪腐大粒菌核病・紅色雪腐病：根雪前, 3 回以内(但し散布は 2 回以内), 紅色雪腐病：条斑病・斑葉病・腥黒穂病：播種前, 3 回以内(但し散布は 2 回以内)

石灰硫黄合剤

多硫化カルシウム 27.5% (全硫化態硫黄 22.0%)

石灰硫黄合剤 (4.2.18)

18056 (アグロス)

麦類：さび病・あかかび病・うどんこ病, 落葉果樹：カイガラムシ類・ハダニ類(発芽前), なし：黒星病(発芽前), びゃくしん：赤星病, りんご：腐らん病(休眠期)・モニリア病・うどんこ病・黒星病(発芽前), もも：縮葉病・胴枯病(発芽前)・黒星病(発芽前), くり：芽枯病(発芽前), かき：黒星病・うどんこ病, みかん：ハダニ類・そうか病・黒点病・かいよう病・ヤノネカイガラムシ, 茶：ハダニ類, 桑：カイガラムシ類：胴枯病

イプロジオン・チウラム水和剤

イプロジオン 30.0%, チウラム 30.0%

ロンプラント水和剤 (4.2.18)

18060 (日産化学)

日本芝：ヘルミントスポリウム葉枯病・リゾクトニアラージパッチ：発病初期, 8 回以内, ベントグラス：ブラウンパッチ：発病初期, 8 回以内

ジクロメジン・フサライド水和剤

ジクロメジン 8.0%, フサライド 8.0%

ラブサイドモンガードゾル 88 (4.2.18)

18061 (三共), 18062 (九州三共), 18063 (北興化学)

稲：いもち病：紋枯病：21 日 3 回

『殺虫殺菌剤』

エトフェンプロックス・チオシクロラム・ジクロメジン粉剤

エトフェンプロックス 0.50%, チオシクロラム 1.5%, ジクロメジン 1.2%

モンガードエビセクトトレボン粉剤 DL (4.2.12)

18048 (三共), 18049 (九州三共)

稲：紋枯病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コブノメイガ：14 日 3 回

エトフェンプロックス・チオシクロラム・フサライド粉剤

エトフェンプロックス 0.50%, チオシクロラム 1.5%, フサライド 2.5%

ラブサイドエビセクトトレボン粉剤 DL (4.2.12)

18050 (三共), 18051 (九州三共)

稲：いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コブノメイガ・イネツトムシ・カメムシ類：21 日 3 回

BPMC・MEP・フサライド粉剤

BPMC 2.0%, MEP 3.0%, フサライド 2.5%

ラブサイドスミバツサ粉剤 50 DL (4.2.12)

18052(北興化学)

稲：いもち病・ウンカ類・カメムシ類：21 日 5 回(但し穂ばらみ期以降は 4 回以内)

『除草剤』

グルホシネート液剤

グルホシネート 8.5%

ハヤブサ (4.2.18)

18057 (ヘキストジャパン), 18058(クミアイ化学), 18059 (日本バイエルアグロケム)

かんきつ・りんご・ぶどう・なし・もも：畑地一年生雑草：雑草生育期(草丈 30 cm 以下)収穫 21 日前まで, 3 回以内, キャベツ：畑地一年生雑草：雑草生育期, 定植前又は畦間処理(収穫 45 日前まで)2 回以内, きゅうり：畑地一年生雑草：雑草生育期, 定植前又は畦間処理(収穫前日まで)3 回以内, なす・トマト：畑地一年生雑草：雑草生育期, 畦間処理(収穫前日まで)3 回以内, ねぎ：畑地一年生雑草：雑草生育期, 畦間処理(収穫 60 日前まで)2 回以内, だいこん：畑地一年生雑草：雑草生育期, 播種前, 2 回以内, さといも・やまのいも：畑地一年生雑草：雑草生育期, 植付後畦間処理(収穫 30 日前まで)3 回以内, アスパラガス：畑地一年生雑草：雑草生育期, 畦間処理(収穫 30 日前まで)2 回以内, かんしょ：畑地一年生雑草：雑草生育期, 挿苗後畦間処理(収穫 90 日前まで)2 回以内, こんにゃく：畑地一年生雑草：雑草生育期, 植付後, 萌芽前又は畦間処理(収穫 30 日前まで)3 回以内, ばれいしょ：畑地一年生雑草：雑草生育期, 植付後萌芽直前, 1 回, 水田耕起前：畑地一年生雑草：雑草生育期(春期耕起前

30～15日)1回,水田畦畔:一年生及び多年生雑草:雑草生育期(草丈30cm以下)2回以内,桑:一年生雑草:雑草生育期,春期萌芽前及び夏切り後萌芽前,3回以内,公園・堤とう・庭園・駐車場・道路・宅地・のり面等:一年生雑草:雑草生育期,3回以内

『農業肥料』

ピロキロン複合肥料

ピロキロン1.5%

コラトップ殺虫剤入り化成555,ユービトップ555(4.2.10)

18042(宇部興産),18043(宇部化成肥料)

稲:いもち病:出穂30～5日前まで,1回

ピロキロン複合肥料

ピロキロン0.75%

コラトップ殺虫剤入り複合肥料444,ユービトップ444(4.2.10)

18044(宇部興産),18045(宇部化成肥料)

稲:いもち病:出穂30～5日前まで,1回

クロロフタリム複合肥料

クロロフタリム0.50%

ハオトップ8号,ユクリース10号

18046(三菱化成),18047(三菱化成)

こうらいしば:一年生雑草:春期雑草発生前(芝生育期)1回

学 界 だ よ り

○第2回殺菌剤耐性菌研究会開催のご案内

日 時:平成4年5月29日(金)9時～13時

場 所:岩手県水産会館 5階 大会議室(☎0196-23-8141)

演題及び講演者

I. EBI(DMI)剤(9:00～11:30)

1. イネばか苗病

(1) EBI(DMI)剤感受性と薬剤の防除効果

(岡山農試)井上 幸次氏

(2) EBI剤感受性の検定手法

(兵庫中央農技セ)入江 和巳氏

(3) 討 議

2. 他作物の病害

(1) コムギうどんこ病菌のEBI剤感受性

(全農農技セ)中沢 靖彦氏

(2) ナシ黒星病菌のEBI剤感受性

(茨城園芸)富田 恭範氏

II. ジェトフェンカルブ剤(11:30～12:30)

(1) イチゴ灰色かび病菌における多剤耐性菌の検出

(全農農技セ)山田 正和氏

(2) モモ灰星病菌に対する効果

(岡山農試)那須 英夫氏

(3) 討 議

○各種学会大会開催のお知らせ

☆第52回日本昆虫学会・第36回日本応用動物昆虫学会合同大会

期 日:平成4年9月26日(土)～9月29日(火)

会 場:弘前大学教養部

〒036 青森県弘前市文京町1

日 程:9月26日(土):応動昆総会,学会賞受賞式,受賞記念講演,一般講演,懇親会

9月27日(日):一般講演,昆虫学会総会,小集会

9月28日(月):一般講演,ポスター・ビデオ発表,小集会

9月29日(火):一般講演,小集会

連絡先:〒036 青森県弘前市文京町3

弘前大学農学部 昆虫学研究室内

昆虫・応動昆合同大会事務局

TEL:0172-36-2111(内線 4732)

郵便振替口座

秋田 6-52315

昆虫・応動昆合同大会事務局

本 会 発 行 図 書

農 薬 適 用 一 覧 表 (平 成 3 農 薬 年 度)

農林水産省農薬検査所 監修

定価 2,700円(本体 2,621円) 送料 310円

A 5判 454 ページ

平成3年9月30日現在,当該病害虫(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覧表で,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覧表としてまとめ,付録として,毒性及び魚毒性一覧表及び農薬一般名(商品名)一覧表,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害虫防除に関係する方の必携書として好評です。

人 事 消 息

(3月1日付)

永井康夫氏(那覇植物防疫事務所国内課)は農蚕園芸局植物防疫課農業航空班技術係長に

梶浦一郎氏(技会事務局首席研究調査官)は果樹試興津支場長に

木村 滋氏(技会事務局研究開発官)は蚕昆研遺伝育種部長に

山口武夫氏(熱研センター研究第二部長)は熱研センター研究第一部長に

川嶋浩二氏(食総研生物機能開発部長)は熱研センター研究第二部長に

八戸三千男氏(野茶試企画連絡室企画科長)は技会事務局首席研究調査官に

浅野次郎氏(野茶試野菜育種部品質評価研究室長)は野茶試企画連絡室企画科長に

廣瀬和榮氏(果樹試興津支場長)は退職

大槻良樹氏(蚕昆研遺伝育種部長)は退職

日高輝展氏(熱研センター研究第一部長)は退職

○農蚕園芸局(4月1日付)

横田敏恭氏(科学技術庁科学技術政策局計画課専門職)は種苗課課長補佐(品種登録班担当)兼科学技術庁科学技術政策局計画課併任に

内田倫嗣氏(植物防疫課庶務班総務係長)は総務課予算会計班経理係長に

田村秀雄氏(繭糸課庶務班会計係長)は植物防疫課庶務班総務係長に

大村克己氏(植物防疫課検疫オ二班輸出検疫係長兼経済局国際部貿易関税課)は経済局国際部貿易関税課併任解除に

阪村 基氏(農薬検査所検査オ一部企画調整課付)は植物防疫課検疫オ一班国際検疫係長に

森田富幸氏(横浜植物防疫所業務部国際オ二課兼農蚕園芸局植物防疫課)は植物防疫課検疫オ二班国内検疫係長に

塚本和彦氏(植物防疫課検疫オ二班国内検疫係長)は植物防疫課検疫オ二班輸出検疫係長兼経済局国際部貿易関税課併任に

永井康夫氏(植物防疫課農業航空班技術係長)は植物防疫課農業航空班指導係長に

足立教好氏(食糧庁管理部検査課)は畑作振興課総務班企画調整係長兼農産課併任に

萩野喜江氏(環境庁水質保全局土壌農薬課)は婦人・生活課労働改善班調査係長に

高橋 直氏(畑作振興課)は植物防疫課へ

古畑 徹氏(横浜植物防疫所業務部国際オ一課)は植物防疫課併任に

廣瀬欣也氏(農薬検査所検査オ二部生物課)は植物防疫課併任に

都築伸幸氏は植物防疫課(採用)に

舟木康郎氏は横浜植物防疫所業務部国際オ一課(採用)兼植物防疫課併任に

高山睦雄氏(植物防疫課検疫オ一班調整係長)は横浜植物防疫所調査研究部企画調整課防疫管理官に

大村敬二氏(植物防疫課農業航空班指導係長)は近畿農政局(生産流通部蚕糸園芸課園芸流通係長)へ

山下敏保氏(植物防疫課検疫オ一班種苗検疫係長)は九州農政局(生産流通部農産普及課植物防疫係長)へ

池田淳一氏(農薬検査所検査オ二部生物課兼農蚕園芸局植物防疫課)は植物防疫課併任解除に

○農薬検査所(4月1日付)

小田雅庸氏(検査オ一部企画調整課長)は検査オ二部長に
石川光一氏(同上部毒性検査課長)は検査オ一部企画調整課長に

山内淳司氏(同上部技術調査課長)は検査オ一部毒性検査課長に

酒井 進氏(同上部企画調整課検査管理官)は検査オ一部農薬環境検査課長に

溝渕崇生氏(神戸植物防疫所業務部国際オ一課防疫管理官)は検査オ一部技術調査課長に

百 弘氏(検査オ一部農薬環境検査課長)は検査オ二部

新しい「植物防疫」専用合本ファイル

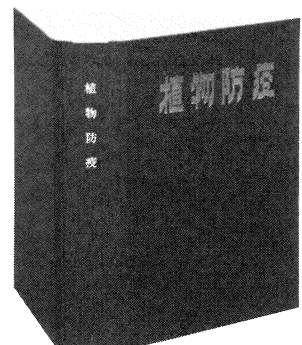
本誌名金文字入・美麗装幀

本誌 B5判 12冊 1年分が簡単にご自分で製本できる。

- ①貴方の書棚を飾る美しい外観。 ②穴もあけず糊も使わず合本できる。
- ③冊誌を傷めず保存できる。 ④中のいづれでも取外しが簡単にできる。
- ⑤製本費がはぶける。 ⑥表紙がビニールクロスになり丈夫になった。

改訂定価 1部 720円 送料 360円

ご希望の方は現金・振替で直接本会へお申込み下さい。



化学課長に

前島 勇氏(調整指導官)は検査第二部農薬残留検査課長に

田盛直一氏(検査才一部技術調査課検査管理官)は検査才二部有用生物安全検査課長に

渡辺孝弘氏(農薬審査官)は調整指導官に

渡辺 信氏(検査才二部化学課長)は農業審査官に

石井康雄氏(検査才二部長)は農業環境技術研究所資材動態部農薬動態科殺虫剤動態研究室長に

楯谷昭夫氏(検査才二部農薬残留検査課長)は横浜植物防疫所調査研究部企画調整課長に

宮坂初男氏(農薬審査官)は関東農政局生産流通部農産普及課課長補佐(土壌)に

村川 昇氏(検査才一部技術調査課検査管理官)は農業者大学学校教育指導官に

○植物防疫所(4月1日付)

久見晃常氏(那覇・調整指導官)は退職(3月31日付)

森田利夫氏(横浜・調査研究部長)は横浜・業務部長に

末次哲雄氏(〃・札幌支所長)は横浜・調査研究部長に

酒井浩史氏(〃・調査研究部企画調整課長)は横浜・札幌

支所長に

秦 二郎氏(関東農政局生産流通部農産普及課農政調査官(技術指導・公害))は横浜・塩釜支所長に

細川延英氏(横浜・業務部国際才一課長)は横浜・成田支所長に

(以下次号)

お詫びと訂正

前3月号の人事消息欄で、「株式会社クボタ つくば研究室」につきまして、その所在地が東京へ移ったような、あるいは同研究室に関するすべての連絡先が東京へ移ったような表現となっており、関係の方々にご迷惑をおかけ致しましたが、これは、委託試験に関する連絡先が先に案内の下記に変わったもので、その他は従来どおりです。訂正するとともに、謹んでお詫び申し上げます。

記

〒103 中央区日本橋室町 3-1-3

株式会社 クボタ 事業開発室 BB プロジェクトチーム

TEL 03-3245-3316

次 号 予 告

次5月号は**イネウンカ類**の特集号です。

予定される原稿は下記のとおりです。

- | | |
|---------------------------------|-------|
| 1 イネのウンカ類研究 | 寒川 一成 |
| 2 イネウンカ類の発生と気象 | 平井 一男 |
| 3 日本におけるイネウンカ類の大発生とエルニーニョ現象との関係 | 森下 正彦 |
| 4 イネウンカ類の発生動向の変化 | 渡辺 朋也 |
| 5 北海道におけるヒメトビウンカの発生と吸汁害 | 八谷 和彦 |
| 6 北関東におけるヒメトビウンカの発生動向 | 小森隆太郎 |

- | | |
|----------------------------|---------------|
| 7 秋田県におけるセジロウンカ個体群の最近の発生 | 飯富 暁康 |
| 8 北陸地方におけるセジロウンカの発生動態 | 松村 正哉 |
| 9 香川県におけるセジロウンカの発生実態と予察モデル | 宮下 武則 |
| 10 鹿児島県におけるイネウンカ類の作型別発生実態 | 井上 栄明 |
| 11 中国におけるセジロウンカの発生現状 | 胡 国文・唐 健・湯 金儀 |

定期購読者以外のお申込みは至急前金で本会へ

定価 1部 700 円 送料 51 円

植 物 防 疫

第46巻
第4号

平成4年3月25日印刷

平成4年4月1日発行

平成4年

4月号

(毎月1回1日発行)

＝ 禁 転 載 ＝

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

定価 700 円 送料 51 円
(本体 680 円)

平成4年分
前金購読料 7,800円
後払購読料 8,400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 東京 1 - 1 7 7 8 6 7 番

広範囲の作物の病虫害防除に 農作物を守る! 日曹の農薬

新発売!

●りんご・なしの病害総合防除に

ブルーグ

●トマト・みかんの病害防除に

日曹 **ゲッター**

●広範囲の病害防除に

日曹 **フロンサイド**

●べと病・疫病・細菌病の防除に

日曹 **アリエッティボルドー**

●芝・たばこ・花の病害防除に

日曹 **プレピクルン**

●水稻用新種子消毒剤

日曹 **トリフミン** 乳剤

●ハダニ・アブラムシ防除に

日曹 **プロカーブ**

●ハダニ・スリップス防除に

日曹 **ノンマイト**

●巨峰の着粒増加に

日曹 **プラスター**

新 植物成長調整剤

好評発売中!

○果樹・野菜の病害防除に

トリフミン

○病害防除の基幹薬剤

トップジンM

○桃・おうとう・すももの灰星病、
野菜・豆類の菌核病・灰色かび病の防除に

日曹 **ロニラン**

○果樹・野菜のハダニ防除に

ニッソラン

○べと病・疫病の専門薬 /

日曹 **アリエッティ**

○きゅうりのべと病防除に、
ぶどう・りんご・なしの病害防除に

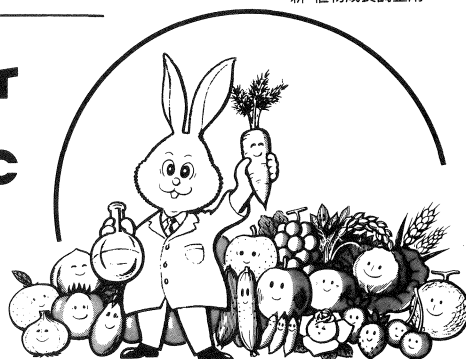
日曹 **アリエッティC**

○広範囲の害虫防除に
—合成ピレスロイド剤—

日曹 **スカウト**

○畑作イネ科雑草の除草に

生長期処理
除草剤 **ナブ**



農薬は、適期・適量・安全使用



日本曹達株式会社

本 社 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1

支 店 〒541 大阪府中央区北浜2-1-11

営業所 札幌・仙台・信越・新潟・東京・名古屋・福岡・四国・高岡

ゆたかな実り 明治の農薬

稲・いもち病、白葉枯病、もみ枯細菌病、
きゅうり・斑点細菌病、
レタス・腐敗病、斑点細菌病、
キャベツ・黒腐病の防除に



オリゼメート粒剤

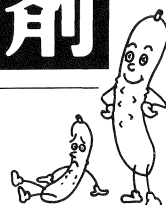
きゅうり、すいか、メロン、トマト、ピーマン、
キャベツ、レタス、たまねぎ、かんきつ、稲、茶、
てんさい、いんげんまめ、ばら、キウイフルーツ、
びわ、ももの病害防除に

カッパーシン水和剤



明治製菓株式会社

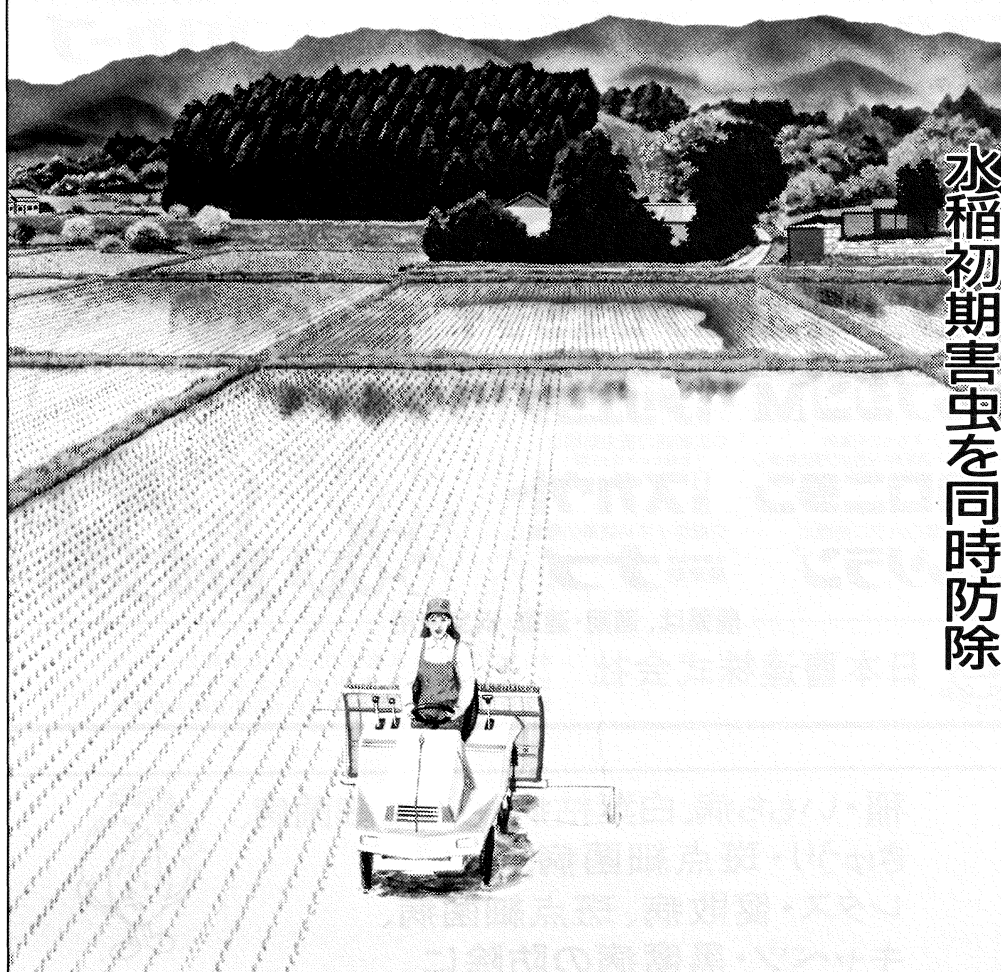
104 東京都中央区京橋2-4-16



〈農薬は正しく使いましょう〉

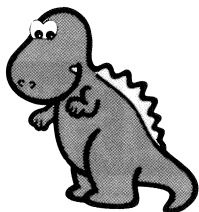
箱で余裕、イネミズ防除。

水稻初期害虫を同時防除



- ★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。
- ★残効が長いので薬剤の使用回数を減らすことができますので経済的です。
- ★初期害虫であるイネドロオイムシ、ヒメトビウンカなどを同時に防除できます。
- ★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。

作物名	適 用 害 虫 名	10アール当り使用量	使用時期	本剤及びカルボスルファンを含む農薬の総使用回数	使用方法
水 稻 (育苗箱)	イネミズゾウムシ	育苗箱 (30×60×3cm) 使用土壌 約5Q 1箱当り 40～70g	移植前 3日～ 移植当日	1回	本剤の所定量を育苗箱の苗の上から均一に散布する
	ヒメトビウンカ ツマクログコバエ イネヒメハモグリバエ イネドロオイムシ イネゾウムシ	育苗箱 (30×60×3cm) 使用土壌 約5Q 1箱当り 50～70g			



ガゼット[®] 粒剤

カルボスルファン…3.0%

新登場

®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

★ 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、こま葉枯病、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、消毒液は風乾せずに浸種できます。

新登場

実りのプレリュード・種子消毒剤
スポルタック[®] 乳剤

●フロクロラス 25% SPOR-TAK[®]

日産化学ホールディングAGの登録商標



除草剤は
長く効くのがイイ

除草剤は
速く効くのがイイ

“ ”




**速くて、
しっかり**

ダブル
W効果の除草剤

- 速く効く、長く効くバスタ
- 人、作物、土、環境に優しいバスタ
- なんでも枯らすバスタ ●使いやすいバスタ

バスタ[®]液剤

©：ドイフ・ヘキスト社の登録商標

バスタ普及会 石原産業／日本農薬／日産化学

〈事務局〉ヘキストジャパン株式会社 〒107 東京都港区赤坂8-10-16 ☎03(3479)4382

資料請求券

農薬に関する唯一の統計資料集！ 登録のある全ての農薬名を掲載！

農 薬 要 覧

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 監修

—— 1991 年版 ——

B 6 判 692 ページ

定価 5,000 円 送料 サービス

(本体 4,855 円)

— 主 な 目 次 —

I 農薬の生産、出荷
種類別生産出荷数量・金額 製剤形態別生産数量・金額
主要農薬原体生産数量 種類別会社別農薬生産・出荷数量など

II 農薬の流通、消費
県別農薬出荷金額 農薬の農家購入価格の推移 など

III 農薬の輸出、輸入
種類別輸出数量 種類別輸入数量 仕向地別輸出金額など

IV 登録農薬
2年9月末現在の登録農薬一覧 農薬登録のしくみなど

V 新農薬解説

VI 関連資料
農作物作付（栽培）面積 空中散布実施状況など

VII 付 録
農薬の毒性及び魚毒性一覧表 名簿 登録農薬索引など

—1990年版—4,600円 送料310円

—1989年版—4,400円 送料310円

—1988年版—4,429円 送料310円

—1987年版—4,223円 送料310円

—1986年版—4,223円 送料310円

—1985年版—4,017円 送料310円

—1983年版—3,296円 送料260円

—1963～82, 84年版—一品切絶版

※定価は税込価格です。

お申込みは前金（現金・小為替・振替）で本会へ

“箱でたたこう！イネミズゾウムシ”

イネミズゾウムシをはじめ、イネドロオイムシ・イネヒメハモグリバエ・ウンカ、ヨコバイ類などの水稻初期害虫の同時防除が出来ます。

＜育苗箱専用＞

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出来ます。
- 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。



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

CIBA-GEIGY 研究の伝統に生きる



水稻殺菌剤

- コラトップ® 粒剤5
- フジトップ® 粒剤

園芸殺菌剤

- リドミル® MZ 水和剤
- リドミル® 銅水和剤
- リドミル® 粒剤2
- リミドル® モンカット® 粉剤

水稻除草剤

- ソルネット® 粒剤
- バレージ® 粒剤
- クサホープ® D 粒剤
- ワンオール® 粒剤
- ゴルボ® 粒剤
- センテ® 粒剤
- イナズマ® 粒剤
- ライザー® 粒剤
- アビロサン® 粒剤
- ワイダー® 粒剤
- クサノック® 粒剤
- シメトリン混合剤

畑作除草剤

- デュアール® 乳剤
- ゲザノン® フロアブル
- コダール® 水和剤
- コダール® 細粒剤F
- シマジン® 水和剤・粒剤
- ゲザプリム® 水和剤・フロアブル
- ゲザバックス® 乳剤・粒剤
- ゲザガード® 粒剤・水和剤

殺虫剤

- エンセダン® 乳剤
- スプラサイド® 乳剤・水和剤
- エイカロール® 乳剤
- ダイアジノン® 乳剤・粒剤・水和剤

日本チバガイギー株式会社

アグロテック本部 〒105 東京都港区浜松町2-4-1 (世界貿易センタービル34F) ☎03-3435-5252

® = 登録商標

雑誌「植物防疫」バックナンバーのお知らせ

月の後は特集号の題名、() 内は特集の題名、価格は1部(送料・消費税込)の値段

購読者各位よりたびたびバックナンバーのお問い合わせがありますので、現在在庫しております巻号をお知らせいたします。この機会に是非お取り揃え下さい。

37 巻 (58 年) [全号揃]

1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 月	566 円
3 月: 作物のバーティシリウム病	618 円
6 月: (リンゴ腐らん病)	566 円
7 月: (ミナミキイロアザミウマ)	566 円
8 月: (野菜類の根こぶ病)	566 円
10 月: 発生予察の新技術	618 円

38 巻 (59 年)

1, 2, 6, 7, 8, 10, 12 月	566 円
3 月: 線虫	618 円
5 月: ビシウム菌による病害	618 円
6 月: (導入天敵)	566 円
8 月: (弱毒ウイルス)	566 円

39 巻 (60 年) [全号揃]

1, 2, 3, 6, 7, 12 月	566 円
4 月: (カメムシ)	566 円
5 月: 植物検疫	618 円
8 月: (ウイロイド)	566 円
9 月: (イネもみ枯細菌病)	566 円
10 月: (害虫防除と生態学)	566 円
11 月: イネ縞葉枯病	618 円

40 巻 (61 年) [全号揃]

1, 6, 7, 9, 10 月	566 円
2 月: (性フェロモンによる交信かく乱)	566 円
3 月: (農薬の付着性)	566 円
4 月: (ムギの病害)	566 円
5 月: 昆虫の神経制御	618 円
8 月: (コナガ)	566 円
11 月: 先端技術と病害防除	618 円
12 月: (野菜ハダニ類の発生予察法)	566 円

41 巻 (62 年) [全号揃]

1, 2, 6, 7, 8, 10 月	566 円
3 月: (永年作物の紋羽病)	566 円
4 月: (アブラムシ)	566 円
5 月: 微生物の分類と保存	618 円
9 月: (茎頂培養とウイルスフリー化)	566 円

11 月: 害虫の長距離移動	618 円
12 月: (暖地・亜熱帯のウイルス病)	566 円

42 巻 (63 年) [全号揃]

1, 2, 4, 7, 10, 12 月	566 円
3 月: (ネズミ)	566 円
5 月: 微生物による病害防除	618 円
6 月: (寄生昆虫の生物学)	566 円
8 月: (動物のモニタリング)	566 円
9 月: (害虫・線虫と病害)	566 円
11 月: 害虫管理	618 円

43 巻 (平成元年) [全号揃]

2, 3, 10, 12 月	648 円
1 月: (植物病理学最近の進歩 (ICPP シンポジウムより))	648 円
4 月: (熱帯の害虫獣)	648 円
5 月: 植物ウイルス研究の進歩	669 円
6 月: (イネいもち病の多発生)	648 円
7 月: (ハダニ類)	648 円
8 月: (熱帯作物の病害(1))	648 円
9 月: (熱帯作物の病害(2))	648 円
11 月: 新農薬の開発をめぐる	669 円

44 巻 (平成2年)

1, 2, 10 月	651 円
3 月: (アリモドキゾウムシとイモゾウムシ)	651 円
4 月: 花と緑の病害虫	671 円
5 月: (ムギの病害)	651 円
6 月: (果樹コナカイガラムシ類)	651 円
7 月: (病原菌の病原性の分化)	651 円
8 月: (施設野菜栽培における害虫管理)	651 円
9 月: (薬剤抵抗性)	651 円
12 月: (線虫学)	651 円

45 巻 (平成3年)

5, 11 月 (特集号)	671 円
上記以外	651 円

46 巻 (平成4年)

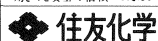
1~12 月 (前納)	7,800 円
(後納)	8,400 円

在庫僅少のものもありますので、ご希望の方はお早めに郵便振替・小為替・現金など(切手でも結構です)で直接本会へお申し込み下さい。36 巻 (57 年) 以前のものについては、出版部までお問い合わせ下さい。

上記の定価、送料につきましては、43 巻 3 月号以前発行のものについては、消費税導入以前の料金が印刷されておりますのでお含み下さい。

送料は1部につき51円です。2部以上は実費となります。

効きめと安全の信頼にこたえる



東京都中央区日本橋 2-7-9
®は住友化学の登録商標です。



母なる自然のために

「スミチオン」は30周年をむかえ、これからもこんな気持ちを大切にしています。

30年。

1962年4月、「スミチオン」は誕生の声を上げました。当時日本は、新幹線開通、東京オリンピック開催控え、高度成長に向かって着々と歩み出していました。国民全体が、豊かで健康な生活を指すなかで、食卓を豊かにし、生活環境をクリーンにするために、スミチオンはますます時代の期待を背負ってスタートを切ったのです。

以来30年、世界数十ヶ国において農業分野はもとより、海外諸国でのマリヤ防止をはじめ、人々の生活の周辺でも幅広く使われ、今日でも大いなる貢献を果たしています。

このことは、「スミチオン」が効能、効果といったハード面のみならず、人にも優しく環境にも優しいといったソフト面からも、エコジカル・ニーズをいち早く先取りしていたことを現わしています。

21世紀に向け、人びとにとって自然との調和がより一層強く求められるなかで、「スミチオン」は、ますますその使命を果たしつつ、人類の快適ライフのために大いにお役に立ちたいと思っています。



スミチオン®



ダニ専科。

「アブロード」を生んだ日本農薬の技術が、いま、さらに画期的な新ダニ剤を完成させました。

新規ダニ剤



ダニトロン[®]
フロアブル

®:「ダニトロン」は日本農薬㈱の登録商標です。

チケルトロピー
性を有する
高品質処方



日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号

資料請求券
ダニトロン
植物防疫

ニコッ。ハハッ。ウフフツの明日へ。



除草剤

MO粒剤-9・ショウロンM粒剤・シンザン粒剤

殺虫剤

トレボン粒剤・トレボン粉剤DL・トレボン乳剤
トレボン水和剤・トレボンエア
オフナックM粉剤DL

殺虫・殺菌剤

ドロクロール



地球サイズで考えて

三井東圧化学

東京都千代田区霞が関3-2-5
TEL 03(3592)4616

野菜・タバコ・花

刺激が少なく安心して使える

土壌消毒剤

バスアミド[®] 微粒剤

脱皮阻害剤

天敵にも安全。IPMIにも使える

デミリン 水和剤

落果防止・着色促進に

晩柑類のへた落ち、落果防止、
りんごの落果防止、着色促進

マデック 乳剤

時代を先取り！

りんごの各種害虫に

アップデート 水和剤

汚れが目立たない新製剤

キノンドーがさらに性能アップ

キノンドー[®]フロアブル



アグロ・カネショウ株式会社

東京都千代田区丸の内3-1-1

定価七〇〇円(本体六八〇円)(送料五一円)

頑固な雑草に必殺一発パンチ!

自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社



シクロサルU シクロパック 粒剤 (愛称)



- あせからボイツの省力散布
- 大面積でも散布ムラなし
- すぐにわかる散布必要量
- 養蚕地帯でも安心使用

東京都千代田区神田鍛冶町3-6-3
〒100 電話 03 (3252) 3124