

平成 20 年 度

第 14 回

農作物病害虫防除フォーラム 講演要旨

〈植物防疫全国協議会設立 50 周年記念号〉

於：農林水産省講堂

平成 20 年 6 月 5 日

農林水産省消費・安全局植物防疫課
植 物 防 疫 全 国 協 議 会

第14回農作物病虫害防除フォーラム開催要領

農林水産省植物防疫課
植物防疫全国協議会

1. 開催趣旨

農作物に被害を与える病虫害の防除については、食料安定供給に資することは当然のことながら、環境負荷の低減、消費者の信頼確保等を踏まえたものが求められている。これまでも病虫害の発生状況を的確に把握し、発生状況に応じた適時適切な防除を実施してきたところであり、今後も効率的、効果的に病虫害防除を進められることが求められている。

このため、「農作物病虫害防除フォーラム」を開催し、これまでの病虫害防除の取組を振り返り、問題点の整理を行いつつ、新たな知見や技術を紹介することとして、関係有識者から講演をいただくとともに、これからの病虫害防除について総合的な討論を行うこととする。

2. 開催日時

平成20年6月5日(木) 13:30～16:30

3. 開催会場

農林水産省講堂（本省本館7階）

4. 参集範囲

都道府県、地方農政局、独立行政法人、病虫害・雑草防除関係団体、農薬製造業者及び農業者団体

5. 講演議題

(1) 「これからの病虫害防除に期待するもの」

東京大学大学院農学生命科学研究科 教授 難波 成 任

(2) 「病虫害防除施策の変遷と課題」

消費・安全局植物防疫課 課長 別所 智 博

(3) 「水稻、麦類の病害防除における技術変遷とその課題」

社団法人日本植物防疫協会 技術顧問 岩 野 正 敬

(4) 「作物保護と生物多様性に関する研究動向」

社団法人農林水産技術情報協会 技術主幹 平 井 一 男

(5) 総合討論

座 長：社団法人日本植物防疫協会 理事 岡 田 齊 夫

目 次

「これからの病虫害防除に期待するもの」	1
---------------------------	---

東京大学大学院農学生命科学研究科 教授 難 波 成 任

「病虫害防除施策の変遷と課題」	7
-----------------------	---

消費・安全局植物防疫課 課長 別 所 智 博

「水稻，麦類の病害防除における技術変遷とその課題」	14
---------------------------------	----

社団法人日本植物防疫協会 技術顧問 岩 野 正 敬

「作物保護と生物多様性に関する研究動向」	20
----------------------------	----

社団法人農林水産技術情報協会 技術主幹 平 井 一 男

これからの病虫害防除に期待するもの

東京大学 難波 成 任

は じ め に

近年、世界経済のグローバル化の進行に伴い、国内においては生産現場の環境や農業施策は大きく変化しつつある。我が国の食料自給率の向上と食の安全確保に向け、これらの変化に柔軟に対応した産官学の取り組みが急務である。特に、増大する一方の輸入農作物とともに流入する病虫害を取り締まる検疫強化に向け、より一層の力を注ぐ必要があるとともに、国内の食料生産増強に障害となる病虫害の防除体制の強化・充実が迫られている。そのため、これらに対応した教育の場創り・人創り・受け皿創りの推進が急がれる。ここで提案したいのが「植物医科学」、「植物医師」、「植物病院」という発想である。これは何もこれまでの概念や制度を否定するものではない。我々を取り巻く環境の変化に応じて、これまでの仕組みをより充実させようという提言である。

1. 植物病虫害防除の担い手の問題

植物の輸出入に伴う検疫業務の増大だけでなく、食の安全確保や、環境保全型農業の展開に伴い、国内における植物病虫害防除の業務も今後さらに増大するにちがいない。従って、それにたずさわる専門家の人材育成は急務となろう。従来は、植物に発生する病害・虫害・生理障害・雑草害（以下これらを総称して「植物病」と呼ぶ）の原因・発生生態・防除技術に関する知識を大学で学んだ若者が、経験を積んだ専門家から現場を踏まえた知識と技術を学びプロへと育成されてきた。近年、これらの分野には分子生物学的手法など

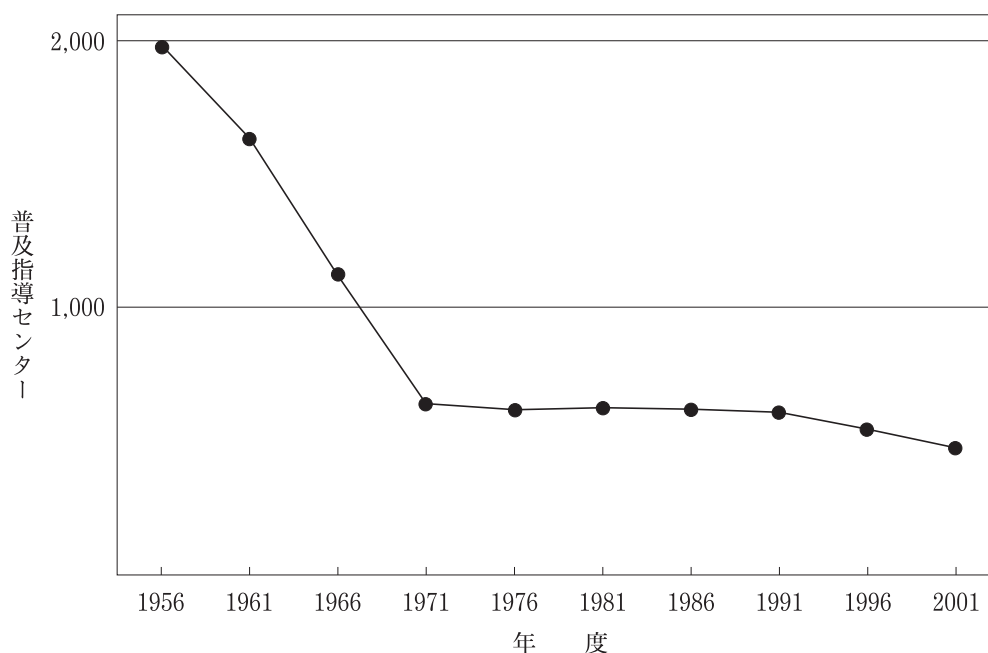


図1 普及指導センター数の推移
農林水産省経営局普及課資料をもとに作成

先端的技術が導入され、ゲノム情報も駆使し、室内（ラボ）・試験管内（イン・ビトロ）実験が主流を占めるようになった。このため、植物病虫害防除を求める現場と試験研究機関や大学との間には乖離が生じることとなった。また人員削減に伴い、現場で植物病虫害防除にたずさわる人材の専門化と減少が進行してしまった（図1）。

この傾向は何も日本に限ったことではなく、米国でも問題が表面化した。“Plant Pathology”の著者 Agrios が Plant Health Progress というジャーナルに寄せた文章で、米国においても学問の専門化、細分化が進行し、分子生物学は知っていても植物病の発生する現場を知らず、現場に立ちつくす学生が増え、植物病を理解する人材が少なくなったことを憂えている。

このような事態を打開するため、植物医科学教育を立ち上げ、植物医師を育成するとともに、植物病院のネットワークを構築し、現代ニーズに応える必要がある。

2. 植物医科学に期待される役割

バイオエタノールなどバイオマス燃料のブームに押され、既に表面化しつつある食料の需給バランスや価格高騰に対する懸念を前に、国内の食料生産確保は切迫した問題となっている。また、地球環境問題がクローズアップされるなか、都市や屋上の緑化に注目が集まっている。ストレスに満ちた現代社会を反映し、セラピープランツや園芸療法の効果にも期待が高まっている。これらの状況は、植物の効用や用途が多様化し、それにともない植物病の診断・治療・防除・予防（以下これを「臨床」という）の需要も多様化・複雑化しつつあることを示している。これらに対処するには、「植物医科学」全般に亘る「知」の構造化が必要である。その過程で構築される新たなネットワークや技術を利用し、植物病の臨床システムを確立することが可能となる。これが実現すれば、大学や試験研究機関で行われている教育研究に基づく「知」と、現場で必要とされる臨床システムに必要な「知」の乖離を埋めることが期待される。現場で臨床システムに対応できる人材がいま強く求められている。臨床システム構築をミッションとする横断融合的教育研究分野が「植物医科学」なのである。

「植物医科学」は既存の「知」の構造化を到達点とする強いミッションを持った分野である。従来の伝統的な技法に加え、分子生物学的手法や先端的機器分析手法などを活用し、臨床システムをサポートする技術の統合化・体系化に取り組むと共に、新たな技術の開発を行う。その成果を基に臨床システムに取り組む現場の拠点をつなぐネットワーク構築を目指す。また、一般農家や種苗会社、植物産業、庭園や公園、家庭菜園などで栽培される植物に発生する植物病に対する効率的な臨床技術の専門家「植物医師」やその指導者を養成するほか、すでに現場で活躍する専門家のスキルアップ（再教育）も重要なミッションの一つとなる。併行して、一般市民に対する啓発活動を通じ、食料生産に必ずついて回る植物病発生リスクの重要性に関する認識を高め、植物病の発生や蔓延の抑止につなげる。

現場で発生する植物病は、気象条件や土壌環境など様々な条件とも密接に絡んで微生物病や害虫病、生理病が併発して起こることが多い。従って「植物医科学」分野では、植物病理学・害虫学・線虫学・農薬学・植物生理病理学・雑草学など、臨床に深く関わる既存の学問分野を扱うだけでなく、関連学問分野をこれらの分野と融合し構造化しつつ、新たな教育カリキュラムを構築する必要がある。

3. 教育プログラムの開発

昨今の科学技術の急速な進歩により、植物病の分野でも分子レベルの研究が進み、先進的な防除技術が開発されるなど目覚ましい進展が認められる。しかしその一方で、本来「植物医科学」分野が担うべき生産現場における臨床技術に習熟した人材は減少する傾向にある。それだけでなく、大学教育における圃場実験や実習体制の軽量化も進行している。このため、農業現場における諸現象に関心を示さない学部生や大学院生が急増していることが、日本を含む世界各国の調査で明らかにされ、現場を重視した教育の強化に早急に取り組む必要があることが指摘されている。このような状況に鑑み、日本植物病理学会では、その対策の一つとして平成16年より学生・社会人を対象とした植物の病気の診断教育プログラムを毎年実施し高い評価を受けている。しかし、この事業はボランティアの協力に基づくものであり、また、一度に受講できる人数は限られている。さらに、扱う「植物の病気」が「植物病」の対象とする「病害・虫害・生理障害・雑草害」のうち「病害」に限られている。そこで、不特定多数の学習希望者に対応した「植物病」全般にわたる充実した標準テキストを作成するとともに、それをもとにした教育プログラムの開発・実施が急がれる。ここで仮に呼ぶ「植物医科学教育プログラム」は大学・国の研究機関・試験場・企業などで実施可能なものとなることが期待され、「植物医師」を養成するほか、すでに現場で活躍する専門家のスキルアップ（再教育）にもつながるものとなることが見込まれる。

今春、法政大学に開設された生命科学部の生命機能学科植物医科学専修（学科昇格予定）に高倍率をかいぐぐって入学した若き精鋭達を対象に「植物医科学教育プログラム」が始まり、間もなく「植物医科学」（上・下巻）の教科書が内外を通じ初めて刊行される。東大でも(株)池田理化寄付講座「植物医科学研究室」で研究・教育者養成が進められている（図2）。

4. エキスパートシステムの構築

植物病理学は、「枯れ草病理学」から「寒天病理学」を経て、今日「分子病理学」へと変貌してきた。必然的に、フィールドから温室やラボ、そしてイン・ビトロへと研究の場が移り、実験のスケールもマクロからミクロへと変化した。「枯れ草病理学」とは、発病した植物を台紙に貼り付け、宿主植物名と病原菌名・採集場所・日付・採集者名を記したさく葉標本に基盤を置いたものであり、当時の「植物病データベース」そのものであった。しかしテクノロジーが急速な発展を遂げた結果、今日の「データベース」はITの活用を避けては通れない。ウェブ上に専門家がデジタルデータを提供し、双方向でそれを利用・更新してゆくシステムが不可欠なものとなった。植物病害だけでも国内で11,000種類以上あり、1人の専門家でこれだけの病気を全て把握しているはずもなく、また診断できるはず



図2 「植物医科学」教科書上巻（2008年6月発行）

もない。やはりデータベースが手元にあれば、診断・治療・予防・防除が迅速かつ適確に行えることは間違いなく、データベースを基盤にしたエキスパートシステムの構築が必要である。

本学の植物医科学研究室では、最近エキスパートシステムとカルテシステムの構築を完成し、企業にユーザーとなっていただいている。

5. 植物医師の養成

文部科学省の国家資格に「技術士（農業部門・植物保護）」、通称「植物保護士」と呼ばれるものがある。国家試験に合格し、登録した人に与えられる資格で、植物保護技術に関する高度な専門知識、豊かな実務経験、高い技術者倫理を有する優れた技術者に与えられる称号である。具体的には病虫害防除、雑草防除、発生予察、農薬などに関する高度な知識と豊かな経験を有し、植物保護についての計画・研究・設計・分析・試験・評価およびこれらの指導を行う資格が与えられる。「植物保護士」は、社会の要請に応じて2004年4月に新設された。「技術士」は科学技術創造立国を目指す政府の施策に合致した注目される資格であり、これを活用しない手は無い。

一方、技術士（総合技術監理部門）は、「科学技術の高度化・複雑化に伴い、専門を横断して総合的な技術監理を行う技術者が必要である」ことから2000年4月に新設された。この部門にも植物保護分野があり、環境保全と言った社会的要請と経済的ニーズであるコストパフォーマンスとのバランスの中で適切にリスクマネジメントをはかりつつ植物保護を実施してゆく技術者であり、今後注目される資格と言える。

これらの資格は、そのままだでも充分価値のあるものであるが、植物保護分野の発展により貢献できるような付加価値を持たせるアイデアがある。「植物保護士」の国家資格を持った技術士を「植物医師」と読み替え、一般農家や種苗会社のほか、植物工場・庭園・家庭などで栽培される植物に発生する植物病を診断・治療・防除・予防する専門家やその専門家養成の役割を果たしていただくというものである。さらに、すでに現場で活躍している専門家をスキルアップ（再教育）する役割も果たしてもらう。「植物医師」は、一般市民の植物病に対する意識を高める役割も担うことが期待され、家庭菜園が植物病の発生源ともなっている現実を

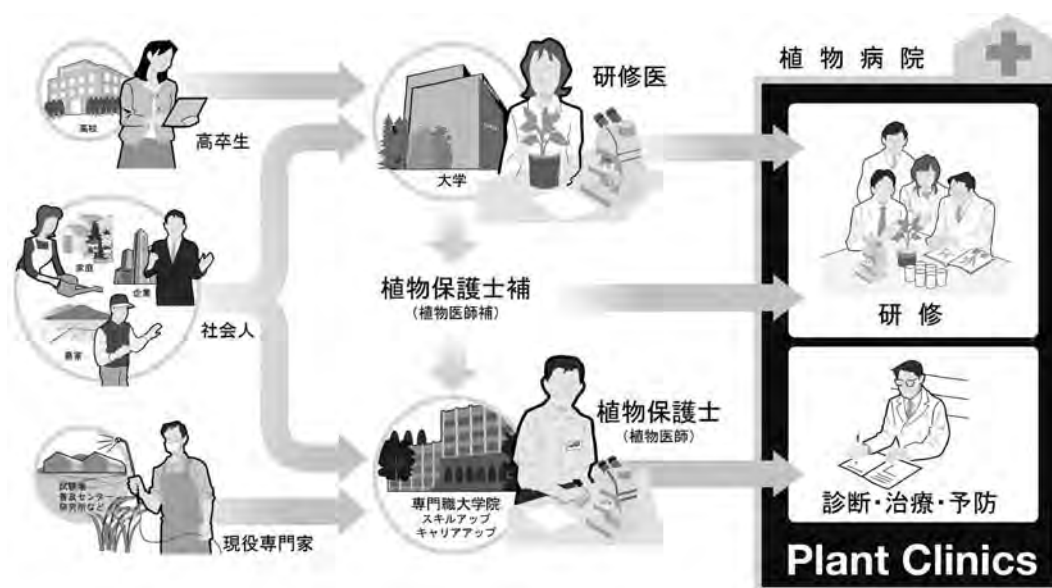


図3 植物医師養成のシステム

変える契機となるかも知れない。

東大では 2006 年から、法政では今春より植物医師の養成を開始しており、法政大学でも数年後には「植物医師」の卵がたくさん生まれる予定である。本学植物医科学研究室の准教授も本年「技術士」の国家試験に全国の大学教員で初めて合格した。後に続く方々は大変勇気づけられるのではないだろうか。いずれ、「植物医科学教育プログラム」を学んだ方々は若手で経験は浅くとも、国家資格である技術士「植物保護士」の資格取得に有利になるよう、認定試験制度が再検討されることを期待したい（図 3）。

6. 植物病院ネットワークの構築

植物病を診断・治療・防除・予防する事業は地域一体となることが必要であり、ひいては全国規模で行われなければ、その効果は見込めない。そのためには植物医師が参加してこの事業を推進するための「植物病院」がそれぞれの地域に必要となる。そして広い地域をカバーするには、「植物病院」のネットワーク構築が必要である。また、関係各方面の理解と協力が欠かせない。

昨年、日本植物病理学会傘下に「植物病害診断研究会」が設立され、初回の集会が東大で開催された。参加者は大学教員や学生・試験場研究員・農水省関連研究機関研究者や事務官・企業関係者・農業経営者など多彩で 300 人が定員の会場にはほぼ満杯の参加者であった。第 3 回まで開催地の名乗りが挙がっている。このような集まりがネットワークの構築に大きく貢献するのではないだろうか。

いったん植物病院ネットワークが構築されれば、「植物医師」のニーズは自ずと高まってくる（図 4）。全国規模で展開するには、「植物保護士」の資格を持った方々だけでなく、すでに十分な経験と技術・知識を有しておられる方々は沢山おられるわけで、その方々に「植物医師」として活躍していただくことも大切である。

「植物医師」は、その診断に基づき治療などを行うことも出てくる。しかし、農薬を小分けにして処方することは現状では困難である。また、農薬の適用作物の対象拡大の要望は切実な問題である。もし農薬取締法に違反すれば、3 年以下の懲役もしくは 100 万円（法人は 1 億円）以下の罰金が課せられる。「植物医師」は



図 4 植物病院のミッション

前述のように高い技術倫理を要件とされる国家資格であり、その治療にあたっては、適用外作物であっても、登録に向けた治験（医薬品承認に向けた資料収集のための試験である「治験」にあたる）として特例を認めることは出来ないだろうか。治験結果を報告することを条件に農薬の分包や「治験」の権限を委ねることを検討してはいかがだろうか。

おわりに

近年の科学技術の急速な進歩と共に、最先端の分析技術や分子生物学的技法は植物病の効率的な診断・病因の特定・治療・防除・予防のための高度先端臨床技術として強力なツールとなりうる。もちろん、従来の臨床技術もこれまでの植物保護を支えてきた重要なツールであり、永年にわたる研究成果に基づく実績を背景に蓄積されてきたものである。現在は散逸した状態にある「病害・虫害・生理障害・雑草害」のそれぞれの伝統的臨床技術を統合化すると共に、高度先端臨床技術とも合わせて体系化することは非常に意義深いことであろう。

高度先端臨床技術の提案は数多くあるが、実用化されるのはごく一部に過ぎない。これはラボの中で考案される最新技術を用いた成果の多くが、（現場における）臨床システムのイノベーション創出にまで至る道筋や環境が整備されていないことも要因のひとつになっていると思われる。そこで、ラボと臨床システムとの間に双方向の流れを作り、「知」と「技」の合流と融合を促進し、出口へとつなげるしくみを構築する必要がある。これにより、現場における活用を見据えた基礎研究を行うとともに、現場からも基礎研究開発を見据え、ニーズを発信することが可能となろう。

「病害虫防除施策の 変遷と課題」

消費・安全局 植物防疫課
課長 別所智博

第14回農作物病害虫防除フォーラム
平成20年6月5日 農林水産省講堂

「量」から「質」
そして「環境」

○戦後～

昭和30年代中頃

- ・戦後の食糧不足
- ・米、麦等の食糧増産

○戦後～昭和30年代中頃

「植物防疫事業の創生期」

昭和16年 国庫補助事業として発生予察事業
が開始

昭和25年 植物防疫法の制定

昭和27年 国の発生予察事業を規定
稲等病虫害の発生予察事業が開始

○昭和30年代中頃 ～昭和60年代

- ・ 高度経済成長期
- ・ 農産物の多様化への要望
- ・ 「環境保全」へのきざし

○昭和30年代中頃 ～昭和60年代

「植物防疫事業の多様化時代」
畑作、果樹振興のための防除推進と防除
技術の近代化。そして環境保全への対応。

【発生予察事業】

昭和40年 果樹類病虫害発生予察事業を開始

昭和55年 野菜類病虫害発生予察事業

（昭和60年 国の発生予察事業経費等の交付金化）

【防除対策事業】

高度防除技術推進特別対策事業（昭和59年～平成6年）

土壌病虫害 ウイルス病等の多発に対し、寄生性微生物利用技術、
交信かく乱利用技術等の防除方法の確立等

○平成の時代

- ・ 農業の国際競争激化
- ・ 世界的な環境保全農業への関心

○平成の時代

「植物防疫事業の転換時代」
さらに環境保全に配慮した防除の推進

【防除対策事業】

○総合防除技術確立推進事業（平成7年～9年）

環境に配慮した防除要否の判断基準の策定、生物的防除・物理的防除・耕種的防除等の技術確立等

○総合的病害虫管理技術実証事業（平成10年～16年）

環境への負荷を軽減し、持続的な農業生産に資する防除技術の確立等

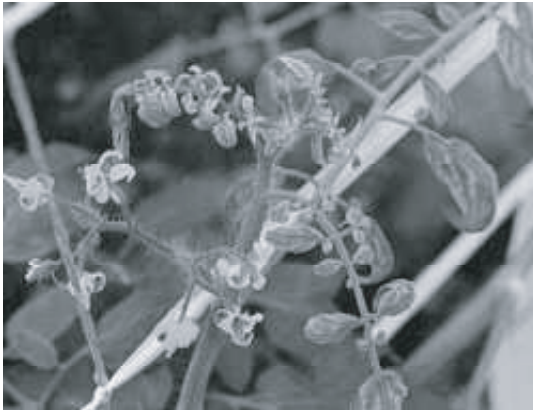
【発生予察事業】

平成10年 花き類病害虫発生予察事業を開始
平成12年 発生予察対象病害虫を見直し

【病害虫防除における課題】

●近年問題となっている病害虫

トマト黄化葉巻病等のウイルス病と媒介昆虫



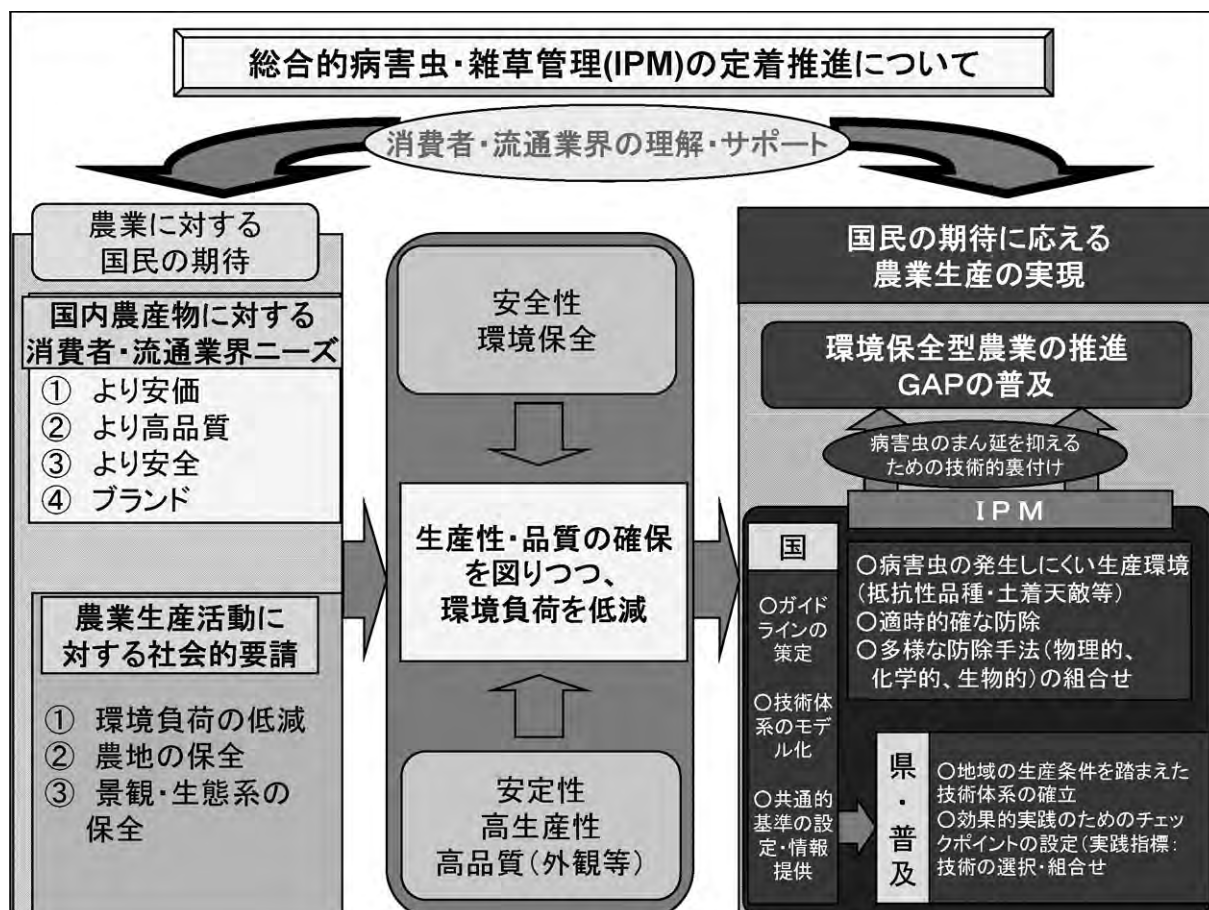
トマト黄化葉巻病の病徴

タバココナジラミ
(バイオタイプQ)



これからの病害虫防除の取組

～ I P M の推進・定着に
向けた取組～



総合的病害虫・雑草管理（IPM）の検討経過

IPMを農業生産現場に浸透させ、同時に国民の理解を得るため、平成16年11月、岡山大学名誉教授 中筋房夫氏を座長とし有識者により構成される総合的病害虫・雑草管理（IPM）検討会を設置。

平成17年9月には、総合的病害虫・雑草管理（IPM）実践指針を取りまとめ、公表。

【IPM実践指標モデルの例示】

- ・水稲（平成17年9月公表）、
- ・キャベツ及びカンキツ（平成18年12月公表）
- ・平成19年度から8作物を実施（公表準備中）
（りんご、なし、大豆、茶、露地きく、施設トマト、施設いちご及びさとうきび）

