

# 植物防疫

Plant Protection

1

2021  
VOL.75



一般社団法人 日本植物防疫協会  
Japan Plant Protection Association



**SANKEI**  
ECO PRODUCTS



植物油脂パワー！  
**サンクリスタル乳剤**



チョウ目害虫退治の生物農薬！  
サンケイ  
**サブリーナフロアブル**



植物保護薬！  
サンケイ  
**ジーファイン水和剤**



硫黄の力でうどんこ病防除！  
サンケイ  
**グムラス**



安定した銅の効果！  
**サンボルドー**



キュウリ・カボチャのうどんこ病に！  
**ハッパ乳剤**



硫黄と銅の強力タッグ！  
**園芸ボルドー**



**サンケイ化学株式会社**

本 社 〒891-0122 鹿児島県鹿児島市南栄二丁目9番地  
東 京 本 社 〒110-0005 東京都台東区上野7-6-11

☎(099) 268-7588  
☎(03) 3845-7951



速く効く。  
あの害虫にも効く。<sup>\*1</sup>

だから、  
収量に差がつく。<sup>\*2</sup>

**対象害虫の幅広さ**  
チョウ目害虫やアザミウマなど幅広い害虫<sup>\*1</sup>に効く。

**効きの速さ**  
有効成分が直接害虫に作用するから、作物が食べられる前に駆除できる。

大切な作物の食害を抑え、収量を確保したい。決め手は「効きの速さ」と「対象害虫の幅広さ」。食べられる前に害虫を駆除、新規殺虫剤 グレーシア。

新発売

野菜・茶用殺虫剤

# グレーシア<sup>®</sup> 乳剤



- 新規有効成分フルキサメタミド配合。抵抗性コナガにも卓効
- 葉内に薬剤が浸透、葉裏の害虫も退治
- 幅広いチョウ目害虫に効果
- 殺虫効果は約2週間持続

\*1 作物によって適用害虫は異なります。詳しくはWebをご覧ください。\*2 効果は害虫の発生密度や天候、栽培環境等によって異なる場合があります。



お客様窓口 TEL.03-4463-8271 (9:00~17:30 土日祝日除く)

東京都中央区日本橋二丁目5番1号  
<https://www.nissan-agro.net/>

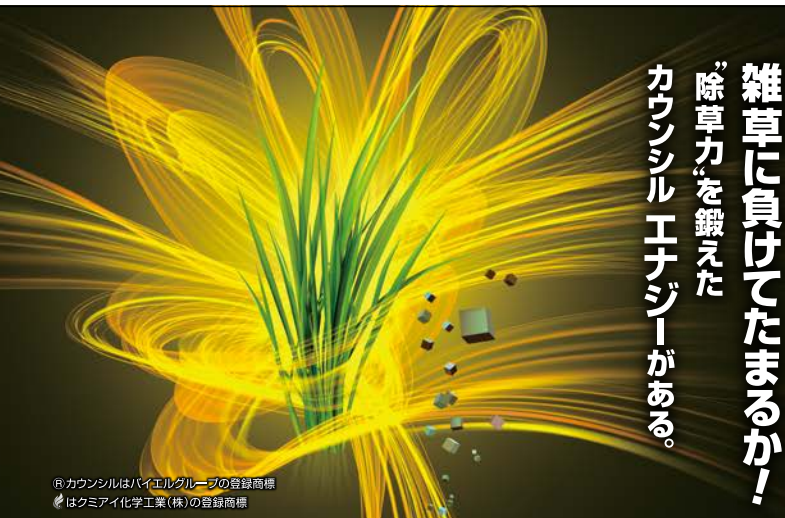
 日産化学株式会社



# カウンシル® エナジー



®カウンシルはバイエルグループの登録商標  
☼はクミアイ化学工業(株)の登録商標



雑草に負けてたまるか!  
除草力を鍛えた  
カウンシルエナジーがある。

## 新登場



- 1 3成分で高い除草効果
- 2 ノビエへの優れた除草効果
- 3 難防除多年生雑草への高い除草効果
- 4 多年生イネ科雑草に対する高い除草効果
- 5 SU抵抗性雑草に対する高い除草効果
- 6 田植同時散布可能(1キロ粒剤・フロアブル)
- 7 無人航空機での処理可能(1キロ粒剤・フロアブル)
- 8 水口施用可能(移植水稲・フロアブル)
- 9 拡散性に優れたジャンボ剤
- 10 直播水稲への適用性
- 11 新規需要米(WCS、飼料米等)に対する高い安全性

●使用前にはラベルをよく読んで下さい。●ラベルの記載以外には使用しないで下さい。●本剤は小児の手の届く所には置かないで下さい。

バイエル クロップサイエンス株式会社

東京都千代田区丸の内1-6-5 〒100-8262 <https://cropscience.bayer.jp/>

お客様相談室 ☎0120-575-078 9:00~12:00, 13:00~17:00  
土・日・祝日を除く

水稲種子消毒用の微生物農薬

# タフブロック

タラロマイセス フラバス水和剤

農林水産省登録 第21920号

育苗期の  
各種病害に  
優れた効果!



温湯消毒との  
水体系でばか苗病を  
徹底防除!!

## 適用病害

ばか苗病、いもち病、もみ枯細菌病、苗立枯細菌病、褐条病  
苗立枯病(リゾープス菌、トリコデルマ菌、フザリウム菌)

販売 出光アグリ株式会社 協友アグリ株式会社 ホクサン株式会社

製造



株式会社 エス・ディー・エス バイオテック

〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-5  
<http://www.sdsbio.co.jp>

## 目次

### 巻頭言

新年を迎えて	富田 恭範	1
新年を迎えて	及川 仁	2
新年を迎えて	松村 正哉	3

### 調査報告

令和2年病害虫の発生と防除	農林水産省 消費・安全局 植物防疫課防疫対策室, 農産安全管理課農薬対策室	4
---------------	---------------------------------------	---

### 時事解説

殺虫剤抵抗性リスク評価表 抵抗性リスクを見える化して対策へつなげる	山本敦司・土井 誠	16
-----------------------------------	-----------	----

### トピックス

青森県で発生したウリ類の炭腐病について	岩間 俊太	25
セイヨウナシに発生したセイヨウナシハモグリダニ (仮称) の被害と越冬生態および 休眠期における薬剤防除の効果	五十嵐美穂・伊藤慎一・小松美千代	29
日本で初めて発生が確認されたスモモミハバチ <i>Monocellicampa pruni</i> Wei の 発生生態と防除	溝部 信二	37

### 植物防疫講座

病害編-36 芝草病害の発生生態と防除	矢口 重治	41
虫害編-31 果樹主要害虫の発生動向と防除	三代 浩二	54

### 新農薬の紹介

殺ダニ剤アシノナピルの特長	姜 昌慶	59
---------------	------	----

### 研究室紹介

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境変動研究センター 環境情報基盤研究領域 昆虫分類評価ユニット	中谷 至伸	62
国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター 生産環境研究領域 虫害グループ	真田 幸代	63

農林水産省プレスリリース (2020.11.3~2020.12.7)	28
新しく登録された農薬 (2020.11.1~11.30)	36, 40, 53
登録が失効した農薬 (2020.11.1~11.30)	53
発生予察情報・特殊報 (2020.11.1~11.30)	24

#### 【表紙写真】

下段左：セイヨウナシハモグリダニの被害（花托部の盛り上がった斑点）

下段右：スモモミハバチ防除試験ほ場におけるスモモの結実状況

# 農薬要覧 2020 年版 令和元農薬年度

2021 年 1 月中下旬 発刊予定

## 農薬要覧

— 2020 —

一般社団法人 日本植物防疫協会

農薬の生産・出荷，輸出・輸入，流通・消費など農薬に関する統計資料や，登録されている農薬名の一覧，新農薬の解説，病害虫の発生面積・防除面積，関係先名簿などをまとめた資料集です。

掲載内容

- ◆ 農薬の生産・出荷に関する，総数，種類別，剤型別などに区分した数量や金額の一覧表
- ◆ 農薬の流通・消費に関する，流通機構図，県別出荷金額・数量，農家購入価格の推移など
- ◆ 農薬の輸出・輸入に関する，国別数量・金額，種類別数量，会社別農薬取扱金額表など

A5 判、価格：11,000 円（税込み、送料サービス）

# 農薬適用一覧表 2020 年版

## 農薬適用一覧表

— 2020 年 9 月 30 日現在 —  
2020 年版

2020  
一般社団法人 日本植物防疫協会

2020 年 9 月 30 日現在の作物・病害虫別の殺虫剤・殺菌剤，作物別の除草剤，使用目的別の植物成長調整剤について，適用情報を一覧表形式で掲載しました。

また，稲用の殺虫・殺菌剤，種子処理・箱施用剤，水田用速度連動式少量散布機（ブームスプレーヤ），常温煙霧，空中散布・無人ヘリコプターなど，用途別の登録薬剤を併せてまとめました。


A4 判、価格：15,400 円（税込み、送料サービス）

※付録 CD-ROM：農薬適用一覧 DB（検索ソフト）は付いておりません。

JPPA オンラインストアよりご注文ください

JPPA オンラインストア：<https://www1.enekoshop.jp/shop/jppashop/>  
お問合せ E-mail：[order@jppa.or.jp](mailto:order@jppa.or.jp)

一般社団法人 日本植物防疫協会 支援事業部 TEL：03-5980-2183


 巻頭言

# 新年を迎えて

一般社団法人 日本植物防疫協会 専務理事 **富田 恭範**



謹んで新春のお慶びを申し上げます。当協会は、昨年の総会（6月12日）において、6期12年の理事を務めた藤田俊一氏、内久根毅氏が退任され、新たな執行体制として、早川泰弘代表理事・理事長、富田恭範代表理事・専務理事（調査企画部長兼務）、曾根信三郎常務理事（支援事業部長兼務）、高木豊常務理事（総務部長・不動産事業部長兼務）でスタートいたしました。新年を迎え、あらためまして役職員一同植物防疫への貢献に尽力してまいりますので、よろしく申し上げます。

昨年は新型コロナウイルス感染症の拡大により今まで経験したことがないような事態となり、日常生活も変化せざるを得ない状況となりました。協会におきましては、職員の安全確保と事業の停滞を避けるためにテレワークを導入した勤務体制により対応してきました。また、大規模集会の中止要請などに伴い、協会の主要行事である「シンポジウム」、「植物防疫研修会」、「新農薬実用化試験成績検討会」は中止もしくは開催方法の変更をいたしました。これらに伴い、関係者の皆様にはいろいろとご不便をおかけした点もあったかと思いますが、未曾有の事態への対応ということでご理解いただきたいと思っております。

当協会は2020年度の事業として、三つの重点課題に取り組んできました。

一つ目は、新ガイドラインに適合する薬効薬害試験を推進するとともに、新たに受託する水稻花粉残留試験を的確に推進していくことです。薬効薬害試験では、成績書の様式について新ガイドラインに基づいた事項を追加するとともに試験の内容が的確に把握できる見やすいものに整え、試験実施機関へ適正な試験実施を依頼しました。一方、ミツバチへの影響をはかるために行われる水稻花粉残留試験は、数社から試験の依頼を受けて、前年度に検討してきた花粉の採取法を用いて、茨城研究所、高知試験場、宮崎試験場の3場所において、花粉への農薬残留についてGLP試験を実施しました。本試験の農薬の残留分析は、茨城研究所で行い、本分野のGLP適合確認の準備をすすめています。

二つ目は、省力的な薬剤施用法の確立に資する調査研究に取り組むとともに、施用法に関する技術情報の発信につとめることです。これまでも協会では、省力的な薬剤施用法について取り組んできました。近年では、常温煙霧法を取り上げ、安定した防除効果を確保するための適切な散布水量について検討し、農薬登録を推進してきました。この常温煙霧法は、無人防除であるため、省力

化と作業者暴露の心配がないという利点があります。本年度は、灌水チューブを利用した効率的な処理法について病害虫の防除効果の確認と実用化に向けた詳細を詰めているところです。また、ドローンによる農薬散布についても適正な散布水量を検討し、どのような場面で活用することができるかの調査をすすめるとともに、慣行防除における散布水量、少量散布のさらなる活用等の省力化技術の促進に資する様々な検討をしています。これらの結果は、今後皆様に「植物防疫」などで積極的に公開していく予定です。

三つ目は、協会ホームページの刷新をはかり諸情報の充実につとめるとともに、書籍や発生予察資材の販売方法のシステム化をはかることです。ホームページは、これまで蓄積してきた農作物の病害虫防除技術をより多くの方々に活用いただけるようにリニューアルの準備をすすめています。また、書籍や発生予察資材の販売については、旧来の方法を改めオンラインストアを立ち上げ、電子システムによる決済を目指しておりますが、皆様からのご意見、ご要望をいただきながらよりご利用しやすいようにさらに改良をすすめていきたいと思っております。

さて、新型コロナウイルス感染症の拡大を契機に新しい生活様式が謳われる中2021年を迎えていますが、将来への漠然とした不安の声が聞かれるところです。一方、ICTやロボット、AIを活用した新しい技術の導入がはかられていく年になると思われまます。新技術を活用するスマート農業は益々すすみ、病害虫防除の分野でもAIを活用した施設栽培での病害虫防除等が普及し始めているところです。農薬に関しては、ミツバチに対する影響、作業者に対する暴露影響等の新しい評価制度の導入、薬剤抵抗性の発達による防除効果の低下等により農薬登録の維持が難しくなる状況も生じていることや新農薬の開発コスト増大による開発スピードの低下等不安はつきません。これらに対して、現在実施している慣行防除の施用方法、例えば散布水量の見直しや新しい施用方法の導入によってより効率的な防除につなげていくことも一つの方向性かと思っております。そして、時代に合った新規薬剤の開発、新技術の導入、無人防除の普及等も今後のキーワードになると考えられます。協会はこれらの課題に対して情報収集に努めていくとともに、植物防疫に携わる行政、試験研究、農薬メーカー、防除機メーカーの関係者等より広くご意見・ご要望を伺いながら皆様とともに考えていきたいと思っております。

# 新年を迎えて

農林水産省 消費・安全局 農産安全管理課長 <sup>おい</sup>及 <sup>かわ</sup>川 <sup>ひとし</sup>仁

2021年を迎え、皆様に新年のお喜びを申し上げます。旧年は新型コロナウイルス感染症の流行により経済活動にも生活様式にも大きな変化がありました。皆様におかれましては、本年も旧年にも増して感染防止にご留意いただくとともに、ウイズコロナ、ポストコロナでの経済活動や生活が円滑に行われますよう祈念しております。

さて、2021年は、2018年に改正された農薬取締法に基づく「農薬の再評価制度」がいよいよ開始される年に当たります。農薬は農産物の安定供給に必要な資材であると同時に、使用する人や環境、そして収穫物を食べる人に対しても安全である必要があります。これまで、農薬についてはその安全性などを登録の際に評価してきたところですが、これに加えて、既に登録されているすべての農薬について、定期的に最新の科学的知見に基づき、安全性などを改めて再評価し、必要に応じて農薬の使用方法など登録の見直しを行うこととしました。2021年度から再評価される農薬は、ネオニコチノイド系農薬やグリホサートを含む14有効成分であり、以後、国内での使用量が多い農薬から順次実施することとなります。

また、農薬の使用方法を遵守する適正使用を進めることも安全性の確保の面で重要です。特に、土壌くん蒸剤であるクロルピクリンについては、使用に際して被覆が必要な農薬ですが、2020年7月に公表した使用実態などの調査結果において、一部の産地では被覆が実施されていない農家があるとの報告をとりまとめたところです。このため、改めて、周辺住民に説明、事前周知する等配慮すること、使用時にはどんな場所でも必ず被覆すること等を周知徹底するためのチラシやポスターを配布等しているところですので、植物防疫に係る皆様方におかれましては周知指導のご協力を強くお願いするものです。

旧年は、農業生産現場において、スクミリングガイやトビイロウンカ等の被害が広い範囲で発生するとともに、一部の地域においてはモモせん孔細菌病、サツマイ

モ基腐病等が大きな被害を発生させたところでありました。被害を受けた都道府県の中で、登録薬剤が少ないなどから十分な防除ができなかったということから、登録農薬の適用拡大を進める動きもあります。農林水産省としては、適用拡大等農薬登録が申請され、都道府県から早期の登録要望があれば関係府省と連携し優先的に審査する仕組みを活用することとしておりますので、積極的な活用をご検討願います。また、薬剤抵抗性の回避の観点からも、過度に農薬に依存することなく総合的病害虫・雑草管理（IPM）も生産現場で普及拡大することや異なる作用機作を有する農薬のローテーション利用も併せて周知徹底をお願いいたします。

ところで、2021年には農業と環境等SDGs（持続可能な開発目標）に関する国際的な動きが進展することが予想されるところであります。生物多様性条約締約国会議において、2010年に合意された「愛知目標」が2020年までの戦略計画であることから、「ポスト愛知目標」が2021年に策定される見込みとなっております。また、SDGsを達成するためには食料システムの転換が必要との認識の下で、「国連食料システムサミット」が開催される予定となっております。こうした中、今後、SDGsに適切に対応するため、農林水産業や加工流通も含めた持続可能な食料供給システムの構築が急務となっているところです。このため、農林水産省としては、我が国の食料・農林水産業の生産性向上と持続性の確保をイノベーションで実現させるための新たな戦略として「みどりの食料システム戦略」の策定に向けた検討をすることとしております。

今後とも、農薬については、人の健康、環境に対する安全性を科学的に確保するとともに、農業の生産性向上と持続性の確保を図るべく、農薬登録制度を的確に運営する考えであります。引き続き、関係者の皆様のご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げます。新年のご挨拶とさせていただきます。



# 新年を迎えて

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター 虫・鳥獣害研究領域長 まつ  
村  
まさ  
や  
哉

2021年を迎えるにあたり、皆様に新春のお慶びを申し上げます。

昨年は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的な大流行が起こり、現在も発生拡大が続いている状況です。このため、私たちの生活はもとより、研究開発のうえでも新たなスタイルへの変更を余儀なくされているところです。海外との往来が制限されているなど、病害虫研究においても国際研究などで一部支障が出ているところです。コロナ対策の出口はまだ見えない状況ですが、私たちは、これを乗り越えていかなければなりません。

このような中、病害虫の発生についても、昨年は様々な問題が起こった年でした。トビイロウンカは、2年続きの多発生、しかも昨年は西日本のみならず関東まで発生や被害が起こったところです。2019年に日本に初めて飛来したツマジロクサヨトウは、昨年は北海道を含む日本のほぼ全域への飛来が見られました。このところ奄美大島などの南西諸島で捕獲数が増えていたミカンコミバエは、昨年は九州本土南部でもまとまった捕獲が見られました。これまで九州で主に問題となっていたスクミリンゴガイは、昨年は関東や近畿においても被害発生が見られています。これまで沖縄、鹿児島、宮崎で発生していたサツマイモ基腐病は、熊本、福岡、長崎で新規発生が確認されるなど発生地域の拡大や被害の増加が起こっています。これらの病害虫の発生要因は、個々の病害虫ごとに様々ですが、総じて、気象要因（長期の梅雨期間など）や地球温暖化、さらには世界的な物流の加速等の要因が少なからず関与していると考えられます。

科学技術施策についても新たな戦略が策定されています。2018年に策定された「統合イノベーション戦略」をもとに昨年7月に策定された「統合イノベーション戦略2020」では、新型コロナウイルス感染症の影響や、世界各地で起こっている異常気象・大規模災害等の国内外の変化を踏まえ、さらなる食料・農林水産業に関するイノベーション創出の加速をうたっています。具体的には、

スマート農業の推進のため、病害虫関連ではAIを活用した高度な画像解析を用いた病害虫診断技術など、データ駆動型の技術開発を加速することが記されています。

また、農林水産省では、我が国の農林水産業の生産力向上と地球環境の持続可能性を両立させる「みどりの食料システム戦略」（仮称）の検討に昨年着手し、今年5月には戦略が策定される予定です。この中では、生産から消費までサプライチェーンの各段階において、労力軽減、生産性向上、地域資源の最大活用、農薬・肥料の削減によるコスト低減等の観点からの技術開発、生産体系の抜本的な見直しの対応方向が示される予定です。

このように、既になじみ深い言葉となってきた、スマート農業、AI・ICT技術の活用によるイノベーションの創出という方向は、今後の病害虫研究開発に必須となっています。

昨年は、「ムーンショット型農林水産研究開発事業」という、我が国発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発（ムーンショット）を行う事業の公募がありました。ムーンショット目標の一つは「2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出」で、この目標達成に向けた研究課題が採択されています。この中には病害虫に関する研究課題も含まれており、農研機構も参画して研究を進めます。

農研機構は、2001年に独立行政法人として発足して以来、5年一期の中長期計画を立てて研究開発に取り組んできました。この3月には第四期中長期計画期間が終了し、本年4月から第五期中長期計画を開始します。病害虫研究についても、上記で述べてきた各種の戦略に沿った計画を立てて研究開発の重点化と加速化を進める予定です。現場で問題となっている、あるいは新たに発生する病害虫への対策とともに、SDGsへの貢献やSociety5.0の早期実現に向けた研究開発に取り組んでいきたいと思ひます。本年もどうぞよろしくお願ひいたします。



## 令和2年病害虫の発生と防除

農林水産省消費・安全局 植物防疫課防疫対策室  
農産安全管理課農薬対策室

令和3年の病害虫防除シーズンに向けて、令和2年の天候経過、主要病害虫の発生概況および植物防疫事業概況等を取りまとめたので、今後の病害虫防除対策の検討資料として紹介する。また、令和2年に都道府県から公表された病害虫発生予察情報（警報、注意報、特殊報）について、表-2に取りまとめたので、本文での病害虫発生状況の記述と併せ参照されたい。

### I 天候経過の状況（気象庁報道発表資料を参照）

#### 1 令和元年冬（令和元年12月～令和2年2月）の特徴

(1) 冬型の気圧配置が続かず、全国的に寒気の流入が弱かったため高温となる時期が多く、東日本以西の冬の気温はかなり高かった。特に、東・西日本では最も高い記録を更新した（統計開始は1946/47年冬）。

(2) 冬型の気圧配置が続かず、寒気の影響を受けにくかったため、全国的に冬の降雪量はかなり少なく、北・東日本日本海側では最も少ない記録を更新した（統計開始は1961/62年冬）。

(3) 低気圧や前線の影響を受けやすかったため、東日本太平洋側で日照時間がかなり少なく、西日本日本海側で降水量がかなり多かった。

#### 2 令和2年春（3～5月）の特徴

(1) 気温は、4月が大陸からの寒気の影響を受けたことから全国的に低かったが、3月と5月は、南からの暖かい空気が流れ込みやすかったため、北日本でかなり高く、東・西日本で高かった。

(2) 日照時間は、3～4月にかけて、西日本を中心に移動性高気圧に覆われる日が多かったことから、東西日本で多くなり、特に東日本太平洋側と西日本でかなり多くなった。

(3) 降水量は、北日本で発達しながら通過した低気圧や前線、湿った空気の影響を受けやすかったため、多

かった。また、沖縄・奄美では、3月と5月に前線や暖かく湿った空気の影響を受け、多かったが、4月は湿った空気の影響を受けにくかったのでかなり少なかった。

#### 3 令和2年夏（6～8月）の特徴

(1) 7月に活発な梅雨前線の影響を受けたことから、東・西日本を中心に各地で長期間にわたって大雨となった（「令和2年7月豪雨」）。このため、東・西日本の夏の降水量はかなり多かった。沖縄・奄美では、期間を通して前線や湿った空気の影響を受けたため、降水量はかなり多かった。

(2) 暖かい空気に覆われる時期が多かったため、全国的に夏の気温は高かった。特に、8月に太平洋高気圧に覆われて厳しい暑さが続いた東日本と、期間を通して暖かい空気に覆われた沖縄・奄美ではかなり高かった。

(3) 7月に梅雨前線や湿った空気の影響を受けた東日本日本海側と、期間を通して前線や湿った空気の影響を受けた沖縄・奄美では、夏の日照時間は少なかった。

#### 4 令和2年秋（9～10月）の特徴

(1) 気温については、9月は南から暖かい空気が流入したため、北・東日本でかなり高く、西日本で高かった。10月も暖かい空気が流れ込んだため、気温は北日本で高かった。

(2) 降水量については、9月は台風や前線、湿った空気の影響を受けたことから、月降水量が西日本日本海側で多かった。9月上旬には台風が相次いで沖縄・奄美を通過し、東シナ海を北上したため、西日本と沖縄・奄美を中心に大雨や大荒れとなった所があった。10月は中旬を中心に高気圧に覆われた東日本日本海側では、かなり少なかった。一方、東・西日本太平洋側では、台風第14号により活発化した前線の影響等で多かった。

(3) 日照時間については、9月は西日本太平洋側と沖縄・奄美でかなり少なく、北・東日本太平洋側と西日本日本海側で少なかった。10月は上旬を中心に低気圧や前線、湿った空気の影響を受けやすかったため、北日本と東日本太平洋側で少なかった。一方、10月上旬は沖縄・奄美が、10月下旬は西日本が高気圧に覆われやすかったため、それぞれ日照時間は多かった。

Occurrence of Pests and Diseases and their Control in 2020 in Japan. By Plant Protection Division, Food Safety and Consumer Affairs Bureau, MAFF

（キーワード：令和2年、病害虫、発生動向、農薬、出荷状況）

(参照)

気象庁ホームページ

<http://www.jma.go.jp/jma/press/index.html?t=1&y=01>

<http://www.jma.go.jp/jma/press/index.html?t=1&y=02>

## II 作物別の病害虫発生状況の概要 (表-1)

### 1 水稲病害虫 (表-2(1)①)

**病害:** 梅雨期間が長期化したことにより、いもち病菌の感染好適条件となった期間が多く見られた地域があり、注意報が13道県から14件発表された。葉いもちの発生が多くなった地域では、上位葉まで病徴が進展し、穂いもちとなったところがあった。

**害虫:** トビイロウンカは、例年より早いペースで飛来が始まり、梅雨明けが遅れたことにより飛来回数および飛来量は例年より多く、平年より広い範囲に飛来した。さらに、夏期間が高温で推移したことから、本虫の発生が助長されたため、東海以西の24府県から、本虫に対する警報(11件)、注意報(延べ34件)が発出され、圃場の見回り、薬剤防除の徹底、早期刈り取り等が指導された。しかし、本虫の飛来に備えた防除対策が十分ではなかった地域等で坪枯れや、圃場一面が枯れる甚大な被害となった。

スクミリンゴガイは、近年暖冬の影響等を受けて、越冬個体が多く、加害行動時期も早い傾向にあった。昨年の発生が多かった地域において、技術情報等により適切な防除について指導が行われたが、例年被害がなかった地域等で大きな被害となった。

斑点米カメムシ類は、4月の低温を除き、気温が高く推移していたことから、6月下旬から平年を上回る発生となった地域で、注意報が発表された。本年の発生の特徴としては、各地域におけるクモヘリカメムシの発生が拡大、または多発生となった事例が見られた。

**水稲作柄:** 令和2年産水稲の作柄は、北海道、東北および北陸においては、全もみ数が確保され、登熟も順調に推移したことから、作柄が平年を上回った一方、東海以西においては、トビイロウンカの被害、登熟期の日照不足等により登熟が不良となったこと、さらに九州地方における台風の影響等により、作柄は平年並みであった。10月15日現在における水稲の作況指数は、全国では99で「平年並み」であったが、地域ごとには北海道106、東北104、関東・東山101、北陸102、東海95、近畿96、中国92、四国96、九州85、沖縄101となり、作柄は北海道で「良」、東北および北陸で「やや良」、関東・東山および沖縄で「平年並み」、東海、近畿および四国で「やや不良」、中国および九州で「不良」という結果

となり、全国の10a当たり収量は531kgと見込まれている。

### 2 その他普通作物病害虫 (表-2(1)②)

**麦類赤かび病:** 令和2年の春先の気温が高く、麦の生育が早まった地域においては、赤かび病の防除適期も例年より早まることが想定されたため、技術情報等により適期の防除が指導された。

### 3 果樹病害虫 (茶を含む) (表-2(1)③)

**病害:** リンゴ黒星病は、DMI耐性菌の出現により、平成28年以降一部の地域において発生が多かったため、3道県から注意報が発表された。防除指導の徹底により、生産者等の防除に対する意識が向上したほか、薬剤の感受性低下に対応した防除体系の導入などが図られたことから、一部地域を除いて小発生となった。

モモせん孔細菌病は、春先の春型枝病斑の発生圃場率が高く、幼果の発病が確認された県では、4~5月にかけて注意報が発表され、り病部の除去、薬剤散布等の徹底が指導された。一部の地域では、長梅雨の影響等により感染が拡がり、大きな被害となった。本病が多発した地域では、翌年産の発生抑制のために、秋季防除の徹底が指導された。

**害虫:** 果樹カメムシ類について、越冬量が多かったこと等の要因から発生が多く、平年を大きく上回る誘殺が確認されている地域もあった。8月上旬までに27都府県から延べ34件から注意報が発表され、圃場の発生状況の確認や、薄暮時のカメムシの移動のタイミングに合わせた薬剤防除が呼びかけられた。

### 4 野菜および花き病害虫 (表-2(1)④)

**病害:** たまねぎべと病は、早い時期から2次感染による発生の拡大が確認された県では2~3月にかけて注意報が発表され、罹病株の早期抜き取りや、排水対策、早期の薬剤散布が呼びかけられた。

サツマイモ基腐病は、平成30年度に宮崎県、鹿児島県および沖縄県において、サツマイモのつるが枯れ、いもが腐る茎・根腐敗症の原因の一つが本病であると確認された旨、特殊報が発表されている。本年は、梅雨時期の長雨等の影響により当該地域では甚大な被害が生じた。さらに、新たに3県から、サツマイモ基腐病の発生確認並びに防除対策の周知のため、特殊報が発表された。

**害虫:** ネギハモグリバエ(別系統)は、本年は、7都県から特殊報が発表され、平成28年以降、現在までに19府県で発生が確認されている。本系統は従来と異なる遺伝子型であり、従来系統では1葉当たり1~数匹程度で加害するのに対し、1葉当たり10匹以上の幼虫で集中的に加害する傾向がある。

表-1 病害虫発生状況および防除状況（2019年10月1日現在速報値）

（単位：千ha，％）

作物名	病害虫名	概評			発生面積 <sup>(注1)</sup> /前年比	
		平年より多い	平年より多い～やや多い	平年よりやや多い		
水稲	葉いもち		南東北、関東、甲信、北陸、東海、中国、四国	北東北、近畿、北九州、沖縄	325	138.3
水稲	穂いもち	北東北、南関東	南東北、北関東、北陸、東海、四国	甲信、近畿、中国	239	110.7
水稲	紋枯病	北海道、四国	関東、東海	南東北、北陸、近畿、九州	505	86.8
水稲	白葉枯病	東海			3	70.0
水稲	ばか苗病	北東北	北陸、中国	近畿、北九州	14	119.5
水稲	もみ枯細菌病			中国、南九州	17	60.6
水稲	縞葉枯病	南関東、東海		四国	75	65.9
水稲	稲こうじ病	南東北、四国		北東北、関東、中国	91	96.2
水稲	ニカメイガ	北東北、関東	北陸、四国	東海	106	88.8
水稲	セジロウンカ	北陸	南東北、近畿、中国、四国、南九州	北海道、関東、甲信、東海、北九州、沖縄	628	160.9
水稲	トビイロウンカ	南関東、近畿、中国、四国	甲信、北陸、東海、九州		282	124.0
水稲	ヒメトビウンカ		四国	北東北、南関東、東海、中国、九州	631	89.5
水稲	ツマグロヨコバイ	四国		南東北、南関東、甲信、北陸、近畿、中国、沖縄	391	92.8
水稲	イネドロオイムシ				88	86.3
水稲	斑点米カメムシ類	北関東、九州	南関東、北陸、東海、中国	南東北、甲信、近畿、四国	563	73.8
水稲	アワヨトウ			北陸	8	79.8
水稲	コブノメイガ	東北、南関東、九州	北陸、東海、近畿、中国、四国	甲信	460	258.6
水稲	イネミズゾウムシ	南関東、四国		北関東、近畿	383	84.8
麦	さび病類			北海道、九州	37	280.0
麦	うどんこ病	甲信	東海	南関東、四国	20	101.6
麦	赤かび病	北関東		東北、東海	40	142.5
麦	雪腐病類				13	55.1
ばれいしょ	疫病	北東北			4	131.3
大豆	紫斑病				0	3.9
大豆	べと病			南東北、北関東、北九州	36	103.9
大豆	葉焼病	南東北			26	74.6
大豆	アブラムシ類				12	114.8
大豆	ハスモンヨトウ	南東北	北陸、近畿、中国、四国	東海、南九州	32	166.4
大豆	ハダニ類	北陸			6	74.6
大豆	吸実性カメムシ類	北関東	北陸	南東北、関東、近畿、中国、四国	31	72.1
かんきつ	そうか病	南関東、東海、中国	近畿、四国、北九州		8	100.8
かんきつ	黒点病	南関東、東海		近畿、四国、九州	38	97.7
かんきつ	かいよう病	南関東、四国	北九州	東海、南九州	12	77.5
かんきつ	ヤノネカイガラムシ				2	68.4
かんきつ	ミカンハダニ			近畿、中国、四国、南九州	24	76.2
りんご	モニリア病				0	252.0
りんご	斑点落葉病	北関東、東海		東北	7	108.1

表-1 つづき

(単位：千 ha, %)

作物名	病害虫名	概評			発生面積 <sup>(注1)</sup> /前年比	
		平年より多い	平年より多い～やや多い	平年よりやや多い		
りんご	黒星病	北東北		北海道, 南東北	3	34.8
りんご	腐らん病	北海道	北東北		6	123.0
りんご	ハマキムシ類				1	115.8
りんご	ハダニ類		南東北	北東北, 北関東, 北陸, 東海, 近畿	12	197.7
なし	黒斑病			近畿, 中国	1	73.5
なし	黒星病	南東北	北陸, 南九州	北東北, 北関東, 甲信, 近畿, 中国, 北九州	5	117.5
なし	ナシヒメシンクイ			甲信, 東海	1	76.7
なし	ハダニ類	北東北, 北関東	南東北, 南関東, 東海, 四国	甲信, 近畿, 中国, 北九州	6	110.6
なし	アブラムシ類	四国		中国, 南九州	3	77.6
もも	せん孔細菌病	南東北, 甲信, 東海, 中国	北陸	北東北	5	77.9
もも	灰星病			北東北	1	108.4
ぶどう	晩腐病	北関東, 北九州		甲信, 北陸, 近畿, 中国	2	101.7
ぶどう	べと病	北東北, 北九州		関東, 甲信, 東海, 近畿, 中国	4	103.2
ぶどう	灰色かび病			南東北	1	114.3
かき	うどんこ病	中国		四国	3	78.9
かき	落葉病類	東海		南東北, 四国, 中国	3	388.8
かき	カキクダアザミウマ	北陸			0	48.5
果樹共通	カメムシ類	関東	南東北, 北陸, 東海, 近畿, 中国, 四国, 九州	北東北, 甲信	17	106.9
茶	炭そ病		北九州	南関東, 東海, 近畿, 南九州	25	95.2
茶	チャノコカクモンハマキ	北九州		南関東, 近畿	7	68.8
茶	カンザワハダニ	南関東, 東海		近畿, 北九州	18	72.2
きゅうり	べと病	関東		近畿, 四国, 九州	2	64.7
きゅうり	うどんこ病		南関東	近畿	2	71.7
すいか	つる枯病			東北, 南関東, 北陸, 中国	1	186.8
はくさい	軟腐病			甲信	0	22.5
はくさい	白斑病				0	29.7
キャベツ	黒腐病	南関東		甲信, 中国	2	38.9
たまねぎ	べと病	北九州	中国, 四国	北関東, 近畿	4	128.0
野菜共通	疫病				1	273.5
野菜共通	灰色かび病				3	52.6
野菜共通	ハダニ類				7	84.0
野菜共通	ハスモンヨトウ	南東北, 四国		近畿, 中国	10	79.0
野菜共通	コナガ			中国	10	65.7
野菜共通	ヨトウガ	四国			2	64.6
きく	白さび病	北関東		東北, 近畿, 四国	0	111.7
きく	アザミウマ類			北関東, 北陸, 北九州	0	51.1
きく	アブラムシ類	北関東, 南九州			0	52.7

注1：標本抽出された調査定点ごとに定められた調査方法に従い病害虫発生度（無，少，中，多，甚の5段階）を算出し，調査地区内の栽培面積を各発生程度の割合に乗じて発生程度別面積を算出．無発生を除く，発生程度別面積「少」～「甚」を合算した数値．

表-2 (1) 警報・注意報

(1月1日～11月22日)

地域	都道府県名	発表月日	対象作物名	対象病害虫名			
北海道	北海道	4月17日	りんご	リンゴ腐らん病			
		4月17日	りんご	リンゴ黒星病			
		6月18日	たまねぎ	アザミウマ類			
東北	岩手県	2月12日	水稲	細菌病類(もみ枯細菌病, 苗立枯細菌病)			
		4月9日	りんご	リンゴ黒星病			
		6月24日	ねぎ	ネギハモグリバエ, ネギアザミウマ			
		7月9日	りんご	果樹カメムシ類			
		7月13日	りんご	リンゴ褐斑病			
		7月17日	水稲	イネいもち病(穂いもち)			
		7月22日	きゅうり	褐斑病, 炭そ病			
		7月28日	水稲	斑点米カメムシ類			
	秋田県	山形県	7月28日	りんご	リンゴ斑点落葉病		
			3月19日	りんご	リンゴ腐らん病		
	福島県	山形県	4月8日	りんご	リンゴ黒星病		
			7月1日	水稲	斑点米カメムシ類		
			7月1日	果樹全般	果樹カメムシ類		
			7月22日	水稲	イネいもち病(穂いもち)		
			8月6日	水稲	イネいもち病(穂いもち)		
		茨城県	4月16日	もも	モモせん孔細菌病		
			5月15日	もも	モモせん孔細菌病		
			5月28日	なし	ナシ黒星病		
			6月26日	果樹全般	果樹カメムシ類		
			7月16日	水稲	斑点米カメムシ類		
	茨城県	茨城県	7月30日	水稲	イネいもち病(穂いもち)		
			9月2日	もも	モモせん孔細菌病		
			9月15日	なし	ナシ黒星病		
			9月15日	作物共通	ハスモンヨトウ		
			栃木県	群馬県	1月31日	トマト	トマト灰色かび病
					3月24日	水稲	イネ縞葉枯病(ヒメトビウンカ)
		5月29日			なし	ナシ黒星病	
6月5日		水稲			イネ縞葉枯病(ヒメトビウンカ)		
関東		茨城県	7月28日	水稲	斑点米カメムシ類		
			7月31日	水稲	イネいもち病		
	6月18日		果樹全般	果樹カメムシ類			
	7月13日		果樹全般	果樹カメムシ類			
	埼玉県		千葉県	7月28日	水稲	イネいもち病	
				9月11日	ねぎ	シロイチモジヨトウ	
	神奈川県	千葉県	7月9日	水稲	斑点米カメムシ類		
			7月15日	作物共通	ハスモンヨトウ		
	甲信	長野県	4月28日	もも	モモせん孔細菌病		
			6月12日	果樹全般	果樹カメムシ類		
7月13日			水稲	斑点米カメムシ類			
7月22日			水稲	イネいもち病			
北陸	新潟県	6月30日	水稲	斑点米カメムシ類			
		7月6日	果樹全般	果樹カメムシ類			
	富山県	石川県	6月2日	果樹全般	果樹カメムシ類		
			7月6日	水稲	斑点米カメムシ類		
	石川県	石川県	6月18日	果樹全般	果樹カメムシ類		
			7月9日	水稲	斑点米カメムシ類		

(1月1日～11月22日)

地域	都道府県名	発表月日	対象作物名	対象病害虫名
北陸	福井県	6月30日	水稲	斑点米カメムシ類
		7月27日	水稲	イネいもち病(穂いもち)
東海	岐阜県	5月27日	果樹全般	果樹カメムシ類
		6月11日	もも	モモせん孔細菌病
		7月22日	水稲	斑点米カメムシ類
		7月22日	水稲	イネいもち病(葉いもち, 穂いもち)
		7月31日	トマト	トマト灰色かび病
		8月5日	果樹全般	果樹カメムシ類
		9月25日	水稲	トビイロウンカ
	静岡県	3月13日	いちご	アザミウマ類
		9月4日	水稲	トビイロウンカ
		11月6日	いちご	イチゴ炭そ病
	愛知県	5月28日	果樹全般	果樹カメムシ類
		6月18日	ぶとう, かんきつ	チャノキイロアザミウマ
		7月2日	水稲	斑点米カメムシ類
		7月16日	水稲	斑点米カメムシ類
		7月16日	水稲	イネいもち病(葉いもち)
		7月31日	いちご	イチゴ炭そ病
		8月17日	水稲	トビイロウンカ
		<b>9月3日</b>	<b>水稲</b>	<b>トビイロウンカ</b>
		9月16日	キャベツ	シロイチモジヨトウ
	三重県	6月30日	水稲	イネいもち病(葉いもち, 穂いもち)
		7月8日	水稲	斑点米カメムシ類
		8月20日	水稲	斑点米カメムシ類
	近畿	滋賀県	6月4日	果樹全般
8月7日			果樹全般	果樹カメムシ類
8月7日			水稲	斑点米カメムシ類
9月15日			作物共通	ハスモンヨトウ
京都府		3月27日	ねぎ	ネギベと病
		6月24日	果樹全般	果樹カメムシ類
		8月26日	水稲	トビイロウンカ
		<b>9月10日</b>	<b>水稲</b>	<b>トビイロウンカ</b>
大阪府		9月3日	水稲	トビイロウンカ
兵庫県		3月18日	たまねぎ	タマネギ細菌性病害(軟腐病等)
		5月28日	果樹全般	果樹カメムシ類
		8月7日	アブラナ科全般	ハイマダラノメイガ
		8月27日	水稲	トビイロウンカ
		9月16日	作物共通	ハスモンヨトウ・シロイチモジヨトウ
		<b>9月16日</b>	<b>水稲</b>	<b>トビイロウンカ</b>
		9月16日	水稲	トビイロウンカ
奈良県	5月14日	果樹全般	果樹カメムシ類	
	7月31日	水稲	トビイロウンカ	
	9月17日	水稲	トビイロウンカ	
和歌山県	3月19日	たまねぎ	タマネギベと病	
	8月14日	水稲	トビイロウンカ	
	9月11日	水稲	トビイロウンカ	
中国	鳥取県	6月25日	果樹全般	果樹カメムシ類
		8月4日	水稲	斑点米カメムシ類
		8月11日	水稲	トビイロウンカ
	鳥根県	4月3日	たまねぎ	タマネギベと病
		7月14日	果樹全般	果樹カメムシ類

(1月1日～11月22日)

地域	都道府県名	発表月日	対象作物名	対象病害虫名	
中国	島根県	7月17日	水稻	トビイロウンカ	
		9月8日	作物共通	ハスモンヨトウ	
	岡山県	4月22日	もも	モモせん孔細菌病	
		5月13日	果樹全般	果樹カメムシ類	
		7月9日	水稻	トビイロウンカ	
		7月29日	水稻	イネいもち病(葉いもち, 穂いもち)	
		<b>8月19日</b>	<b>水稻</b>	<b>トビイロウンカ</b>	
	広島県	6月12日	果樹全般	果樹カメムシ類	
		7月30日	水稻	トビイロウンカ	
		<b>8月13日</b>	<b>水稻</b>	<b>トビイロウンカ</b>	
	山口県	3月12日	たまねぎ	タマネギベと病	
		5月21日	果樹全般	果樹カメムシ類	
		7月16日	水稻	トビイロウンカ	
		7月21日	水稻	コブノメイガ	
		<b>8月3日</b>	<b>水稻</b>	<b>トビイロウンカ</b>	
		8月11日	水稻	斑点米カメムシ類	
		11月2日	いちご	ハダニ類	
	四国	徳島県	7月17日	作物共通	ハスモンヨトウ
			8月13日	水稻	トビイロウンカ
香川県		4月14日	ねぎ, たまねぎ, にんにく, 施設栽培野菜・花き類	ネギアザミウマ	
		5月22日	果樹全般	果樹カメムシ類	
		8月21日	水稻	トビイロウンカ	
愛媛県		2月28日	たまねぎ	タマネギベと病	
		5月13日	果樹全般	果樹カメムシ類	
		7月31日	水稻	斑点米カメムシ類	
		8月6日	水稻	トビイロウンカ	
		8月6日	水稻	イネいもち病(葉いもち, 穂いもち)	
		8月6日	水稻	コブノメイガ	
		<b>8月25日</b>	<b>水稻</b>	<b>トビイロウンカ</b>	
高知県		9月3日	いちご	イチゴ炭そ病	
		9月30日	作物共通	ハスモンヨトウ	
		7月13日	水稻	斑点米カメムシ類	
九州		福岡県	8月21日	水稻	トビイロウンカ
			2月19日	果樹全般	果樹カメムシ類
	2月28日		茶	カンザワハダニ	
	6月9日		果樹全般	果樹カメムシ類	
	7月14日		水稻	トビイロウンカ	
	7月22日		果樹全般	果樹カメムシ類	
	<b>8月7日</b>	<b>水稻</b>	<b>トビイロウンカ</b>		
	佐賀県	1月29日	いちご	ハダニ類	
		3月4日	たまねぎ	タマネギベと病	
		3月18日	たまねぎ	タマネギベと病	
		6月5日	果樹全般	果樹カメムシ類	
		7月22日	水稻	コブノメイガ	
		7月22日	水稻	トビイロウンカ	
<b>8月20日</b>		<b>水稻</b>	<b>トビイロウンカ</b>		
長崎県	1月16日	いちご	イチゴ灰色かび病		
	1月16日	いちご	ハダニ類		
	2月7日	たまねぎ	タマネギベと病		
	3月16日	いちご	アザミウマ類		



(1月1日～11月22日)

地域	都道府県名	発表月日	対象作物名	対象病害虫名
九州	長崎県	3月16日	いちご	ハダニ類
		3月16日	たまねぎ	タマネギベと病
		4月15日	いちご	ハダニ類
		5月18日	果樹全般	果樹カメムシ類
		7月15日	普通期水稲	コブノメイガ
		7月15日	早期水稲	トビイロウンカ
		7月15日	普通期水稲	トビイロウンカ
		8月5日	果樹全般	果樹カメムシ類
		8月18日	水稲	イネいもち病(穂いもち)
		8月18日	いちご	イチゴ炭そ病
		8月28日	水稲	トビイロウンカ
		9月16日	いちご	イチゴ炭そ病
		11月2日	いちご	ハダニ類
		熊本県	2月27日	かんきつ
	3月3日		果樹全般	果樹カメムシ類
	5月26日		果樹全般	果樹カメムシ類
	7月10日		水稲	コブノメイガ
	7月10日		水稲	トビイロウンカ
	8月3日		果樹全般	果樹カメムシ類
	<b>8月17日</b>		<b>水稲</b>	<b>トビイロウンカ</b>
	大分県	2月1日	いちご	イチゴ灰色かび病
		7月21日	水稲	トビイロウンカ
		8月6日	果樹全般	果樹カメムシ類
		8月11日	水稲	コブノメイガ
		<b>8月21日</b>	<b>水稲</b>	<b>トビイロウンカ</b>
	宮崎県	4月27日	ピーマン	タバココナジラミ
		5月29日	さつまいも	サツマイモ基腐病
		6月19日	水稲	斑点米カメムシ類
		7月17日	普通期水稲	トビイロウンカ
		7月17日	早期水稲	トビイロウンカ
		9月1日	水稲	トビイロウンカ
		9月1日	飼料用稲	トビイロウンカ
	鹿児島県	6月8日	さつまいも	サツマイモ基腐病
		7月30日	水稲	コブノメイガ
		8月26日	水稲	トビイロウンカ
	沖縄	沖縄県	1月31日	さとうきび
3月2日			さとうきび	メイチュウ類 (カンシャシクイハマキ, イネヨトウ)
5月1日			さとうきび	ツマジロクサヨトウ
5月1日			さとうきび	カンシャコバネナガカメムシ
6月26日			さとうきび	タイワンツチイナゴ
7月31日			さつまいも	チョウ目害虫 (イモキバガ, ナカジロシタバ, エビガラスズメ)
7月31日			オクラ	フタテンミドリヒメヨコバイ
9月25日			水稲	コブノメイガ
10月30日			さとうきび	メイチュウ類 (カンシャシクイハマキ, イネヨトウ)
10月30日			こぎく	キク黒斑病, キク褐斑病
10月30日			こぎく	アブラムシ類

※太字下線は警報を表す。

表-2 (2)特殊報

(1月1日～11月22日)

地域	都道府県名	発表月日	対象作物名	対象病害虫名
北海道	北海道	8月18日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
		8月28日	スイートコーン	ツマジロクサヨトウ
		10月1日	メロン, きゅうり	ウリ類ホモブシス根腐病
		10月7日	たまねぎ	タマネギ灰色腐敗病(チオファネートメチル剤およびベノミル剤耐性菌)
東北	青森県	8月27日	飼料用トウモロコシ	ツマジロクサヨトウ
	岩手県	8月18日	ねぎ	ネギハモグリバエ(別系統)
		8月21日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
	宮城県	8月12日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
		10月30日	トマト	トマト茎えそ病(CSNV)
	秋田県	1月9日	ぶどう	ブドウ斑点細菌病
		1月28日	アスパラガス	アスパラガス褐斑病
		7月15日	スイートコーン	ツマジロクサヨトウ
		9月23日	ねぎ	ネギハモグリバエ(別系統)
		10月23日	日本なし	ニホンナシハモグリダニ(仮称)
	山形県	7月15日	フェロモントラップ誘殺, 飼料用トウモロコシ	ツマジロクサヨトウ
福島県	9月15日	トマト	トビイロシワアリ	
関東	茨城県	9月28日	水稻	ミナミアオカメムシ
	群馬県	9月10日	飼料用トウモロコシ	ツマジロクサヨトウ
	埼玉県	7月27日	作物共通, 果樹全般	ミナミアオカメムシ
		8月24日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
		10月13日	うめ	ヨコバイ科の一種
	東京都	1月28日	ねぎ	ネギハモグリバエ(別系統)
		10月30日	ローズマリー	ヨコバイ科の一種
	神奈川県	4月2日	スイートピー	スイートピー黒根病
6月30日		コチヨウラン	<b>Dichromothrips corbetti (Priesner)</b> (アザミウマの一種)	
7月30日		にんにく	ネギオオアラメハムシ	
甲信	山梨県	10月15日	スイートコーン	ツマジロクサヨトウ
	長野県	7月28日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
		8月3日	ほうずき	タバコノミハムシ
北陸	新潟県	6月15日	スイートコーン	ツマジロクサヨトウ
	富山県	7月2日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
	石川県	7月3日	飼料用トウモロコシ	ツマジロクサヨトウ
	福井県	7月9日	飼料用トウモロコシ	ツマジロクサヨトウ
東海	岐阜県	2月13日	ねぎ	ネギハモグリバエ(別系統)
		6月19日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
		7月31日	飼料用トウモロコシ	ツマジロクサヨトウ
		8月11日	ほうれんそう	ハウレンソウべと病(レース13)
	静岡県	7月22日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
		10月8日	洋らん	シイノコキタイムシ
愛知県	7月2日	ローズマリー	<b>Eupteryx decemnotata Rey</b> (ヨコバイの一種)	
近畿	滋賀県	6月11日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
		7月8日	茶	ヒサカキワタフキコナジラミ
	京都府	3月27日	茶	ヒサカキワタフキコナジラミ

(1月1日～11月22日)

地域	都道府県名	発表月日	対象作物名	対象病害虫名
近畿	京都府	10月21日	トマト	クロテンコナカイガラムシ
		10月21日	うめ	ウメシロヒメヨコバイ (仮称)
	大阪府	9月2日	さつまいも	ヨツモンカメノコハムシ
		10月16日	きゅうり	キュウリ黄化えそ病 (MYSV)
		10月28日	すもも, もも, うめ	ヨコバイ科の一種
	兵庫県	3月18日	ねぎ	ネギハモグリバエ (別系統)
		7月14日	ねぎ, たまねぎ, トルコギキョウ, テッポウユリ	アイリス黄斑ウイルス (IYSV) による病害
		11月4日	なす, トマト	タバコノミハムシ
	奈良県	7月9日	さつまいも	タテスジヒメジンガサハムシ
		8月21日	フェロモントラップ誘殺	ツマジロクサヨトウ
	和歌山県	7月17日	なす	タバコノミハムシ
中国	鳥取県	2月19日	ねぎ	ネギハモグリバエ (別系統)
		6月25日	フェロモントラップ誘殺, スイートコーン	ツマジロクサヨトウ
	鳥根県	6月18日	未成熟トウモロコシ	ツマジロクサヨトウ
		9月15日	きゅうり	キュウリ退緑黄化病
	岡山県	10月23日	びわ	ビワキジラミ
	広島県	5月29日	すもも	スモモミハバチ (仮称)
	広島県	10月5日	なす	タバコノミハムシ
	山口県	3月16日	すもも	スモモミハバチ (仮称)
		6月23日	トルコギキョウ	トルコギキョウ斑点病
		10月22日	しそ	シソ苗立枯病 (仮称)
四国	徳島県	9月30日	うめ, もも	ヨコバイ科の一種
		10月14日	さつまいも	ヨツモンカメノコハムシ
	香川県	1月30日	トマト	トマト黄化病 (ToCV)
		7月3日	飼料用トウモロコシ	ツマジロクサヨトウ
		8月12日	スイートコーン	ツマジロクサヨトウ
	愛媛県	10月23日	ブルーベリー	カイガラムシ類 (ナシシロナガカイガラムシ, ミカンマルカイガラムシ)
	高知県	4月14日	インパチェンス	インパチェンスべと病
10月13日		なす	トビイロシワアリ	
九州	福岡県	10月30日	さつまいも	サツマイモ基腐病
	佐賀県	2月6日	ねぎ	ネギハモグリバエ (別系統)
		3月17日	なす	クロテンコナカイガラムシ
	長崎県	9月18日	ブルーベリー	ブルーベリー類うどんこ病 (仮称)
		11月5日	さつまいも	サツマイモ基腐病
	熊本県	2月17日	ファレノプシス	ファレノプシス株枯病
		6月25日	ミニトマト	トマト黒点根腐病
		6月25日	トルコギキョウ	トルコギキョウ茎腐病
		10月23日	ダリア	クリバネアザミウマ
	大分県	10月30日	さつまいも	サツマイモ基腐病
		7月9日	しそ	モトジロアザミウマ
鹿児島県	5月18日	トルコギキョウ	トルコギキョウ斑点病	
	3月19日	モンステラ	モンステラさび病	
沖縄	沖縄県	5月1日	もちきび	ツマジロクサヨトウ
		8月27日	パパイヤ	パパイヤ黒腐病

## 5 令和2年病害虫発生情報の全国発出状況

令和2年は、11月22日までに都道府県から警報11件、注意報184件、特殊報87件が発表されている(表-2(2))。

### III 病害虫防除事業

我が国未発生の重要病害虫の国内への侵入や、国内の一部地域のみで発生している重要病害虫の新たな地域へのまん延については、我が国の重要な農作物に甚大な被害を及ぼすおそれがあることから、侵入またはまん延の早期発見、早期防除のため、都道府県と連携し、海空港、生産地等で重要病害虫を対象とした調査(侵入警戒調査)を実施している。また、万が一、当該調査で対象の病害虫が発見された場合には、重要病害虫発生時対応基本指針に基づき、関係都道府県と連携し、発生状況の調査、防除等を行うとともに、必要に応じて移動規制および緊急防除等の措置を講じることで、まん延防止および根絶に努めている。

重要病害虫の発見確認に係る報告について、平成29年度は24件、平成30年度は36件、令和元年度は56件となっている。

また、現在以下の通り、新たに侵入を確認した重要病害虫などを対象とした防除対策を実施しているところである。

#### 1 ツマジロクサヨトウ

ツマジロクサヨトウは、令和元年の7月に我が国で初めて鹿児島県南九州市において発生が確認され、発生状況調査の結果、令和元年は飼料用とうもろこし圃場を中心に21府県で発生を確認した。

農林水産省では、本虫による被害を軽減するため、令和2年4月にツマジロクサヨトウ防除マニュアルを作成・公表し、農薬散布やすき込みの防除指導を行っているところ。

令和2年は、10月末までに北海道から九州・沖縄までの42道府県で発生が確認されており、一部地域の二期作目の飼料用とうもろこしの圃場で、食害痕が多数見られ、収穫前にすき込みを行ったとの報告があったものの、その他の地域では、大きな被害が生じたとの報告はない。

#### 2 テンサイシストセンチュウ

平成29年9月に長野県諏訪郡原村の一部地域で確認されたテンサイシストセンチュウについては、本線虫のまん延防止を図るため、平成30年4月から植物防疫法に基づく緊急防除を実施している。

具体的には、原村の一部地域を防除区域として、本線虫の発生圃場での寄主植物の作付けの禁止、防除区域か

らの寄主植物の地下部等の移動制限等を実施するとともに、土壌消毒により本線虫の密度低減を図っている。

これまでの防除対策の結果、平成29年に発生が確認されたすべての圃場で線虫密度を検出限界以下とした。一方で、新たな圃場での発生の確認や、一度、検出限界以下とした圃場での再検出が確認されたことから、緊急防除期間を2年間延長し、令和4年3月末まで防除およびまん延防止対策を講じることとしている。

#### 3 ジャガイモシロシストセンチュウ

平成27年8月に北海道網走市で確認されたジャガイモシロシストセンチュウについては、本線虫のまん延防止を図るため、平成28年10月から植物防疫法に基づく緊急防除を実施している。現在、本線虫の発生が確認されている網走市、斜里町および清里町の一部地域を防除区域として、本線虫の確認圃場での寄主植物の作付けの禁止、防除区域からの寄主植物の移動制限等を実施するとともに、本線虫の確認圃場での対抗植物の植栽や土壌消毒により本線虫の密度低減を図り、本線虫のまん延防止に努めている。

#### 4 ウメ輪紋ウイルス

##### (プラムポックスウイルス (PPV))

平成21年4月に東京都の青梅市で確認されたPPVについては、まん延防止を図るため、平成22年2月から植物防疫法に基づく緊急防除を実施している。

東京都、神奈川県、愛知県、岐阜県、大阪府および兵庫県それぞれ一部地域を防除区域として、これまで感染植物の伐採等の防除対策を講じてきた結果、発生密度の低下、一部地域において根絶を達成するなど成果が得られており、こうした緊急防除の実績等を踏まえ、令和元年度に感染植物の伐採の中止、再植栽の条件緩和等、試行的に対策の見直しを行った。

#### 5 アリモドキゾウムシおよびイモゾウムシ

鹿児島県の喜界島においては、アリモドキゾウムシを対象として、鹿児島県が不妊虫放飼等による根絶防除を実施している。

沖縄県の津堅島においては、イモゾウムシを対象に、沖縄県が不妊虫放飼等による根絶防除を実施している。また、同島ではアリモドキゾウムシを対象とした根絶防除が終了し、国が駆除確認調査を実施している。

沖縄県では、久米島においてもイモゾウムシを対象に、沖縄県が寄主除去による根絶防除を実施しているところ。

#### 6 カンキツグリーンング病菌

本病は鹿児島県の奄美群島(奄美大島および喜界島を除く)および沖縄県全域で確認されており、両県が感染

樹の早期発見および伐採処分の徹底等の根絶に向けた取組を進めている。

#### IV 農薬等の空中散布をめぐる情勢

##### 1 散布状況

令和元年度の有人ヘリコプターによる空中散布の実施面積（延べ面積）は、農業分野で41千ha（前年比95%）となった。作物別では、水稲防除で31千ha（前年比94%）、水稲以外の防除への利用で10千ha（前年比98%）となった。また、ミバエ類の再侵入防止対策の延べ実施面積は2,013千ha（前年比99%）となった。

令和2年度の有人ヘリコプターによる空中散布の実施計画は、農業分野で32千ha（前年実績比79%）、作物別では、水稲防除で31千ha（前年実績比100%）、水稲以外の防除への利用で1千ha（前年実績比13%）となっている。

令和元年度の無人ヘリコプターによる空中散布の実施面積（延べ面積）は、平成24年度以降1,000千haを超えており、1,004千ha（前年比99%）となった。作物別では、水稲防除で881千ha（前年比99%）、水稲以外の防除への利用で123千ha（前年比95%）となった。

令和2年度の無人ヘリコプターによる空中散布の実施計画は、927千ha（前年実績比91%）、作物別では、水稲防除で809千ha（前年実績比92%）、水稲以外の防除への利用で118千ha（前年実績比96%）となっている。

##### 2 ドローンに係る情勢

農業現場での労働力不足などを受け、農作業の省力化・効率化を図るため、無人マルチローター（いわゆるドローン）の現場導入への期待が高まっている。

このような背景から、閣議決定された規制改革実施計画を踏まえ、令和元年7月、補助者の配置義務などの規制の見直しを行うとともに、「空中散布における無人航空機利用技術指導指針」を廃止し、「無人マルチローターによる農薬の空中散布に係る安全ガイドライン」（令和元年7月30日付け元消安第1388号消費・安全局長通知）を新たに策定し、引き続き、農薬の安全かつ適正な使用を図っていくこととなった。

一方で、無人航空機による事故や航空法違反が増加し、空港周辺での無人航空機の飛行による滑走路閉鎖など、経済活動に多大な影響を及ぼす事案も発生している

ことから、無人航空機の飛行による危害を防止するための対応の強化が必要とされ、令和2年6月、「航空法」（昭和27年法律第231号）及び「重要施設の周辺地域の上空における小型無人航空機等の飛行の禁止に関する法律」（平成28年法律第9号。以下「小型無人航空機等飛行禁止法」という。）の一部改正が行われた。

これにより、航空法においては、航空法違反事案や事故発生時に確実に所有者を把握し、原因究明や安全確保のための措置を講じさせるため、無人航空機の機体の所有者・使用者の登録制度が創設された（施行は令和4年度から）。

また、小型無人航空機等飛行禁止法においては、飛行禁止の対象として、国土交通大臣が指定する空港（新千歳空港、成田国際空港等8空港）が追加され、周辺上空での小型無人航空機等の飛行が原則禁止された。

#### V 農薬の出荷状況

令和2農業年度（令和元年10月1日～令和2年9月30日）における農薬の出荷は、前年度に比べ数量では2.3%減の180千tまたはkl、金額では0.5%減の3,386億円である（表-3）。

表-3 令和2農業年度農薬出荷状況（暫定）

（単位：t, kl, 百万円, %）

用途		2019 農業年度		令和2 農業年度	
		出荷		出荷	対前年比
殺虫剤	数量	58,247	55,677	95.6	
	金額	95,957	93,905	97.9	
殺菌剤	数量	37,643	35,210	93.5	
	金額	74,700	71,615	95.9	
殺虫殺菌剤	数量	16,474	17,045	103.5	
	金額	33,576	34,980	104.2	
除草剤	数量	66,647	67,032	100.6	
	金額	127,038	129,058	101.6	
その他	数量	4,998	4,852	97.1	
	金額	9,037	9,048	100.1	
合計	数量	184,008	179,815	97.7	
	金額	340,310	338,606	99.5	

農業工業会調査（農業工業会会員対象）

（注）端数処理（四捨五入）の関係で、合計欄の数字と足し上げた数字とは必ずしも一致しない。

# 時事解説

## 殺虫剤抵抗性リスク評価表 抵抗性リスクを見える化して対策へつなげる

日本曹達株式会社 山本 敦 司  
静岡県農林技術研究所 土井 真 誠

### はじめに

化学農薬（以下、農薬または薬剤）は、処理の利便性があり防除効果も安定するため、農業生産者にとって大切な防除資材である。一方、農作物を加害する病害虫の薬剤抵抗性発達は、作物減収の一原因となる古くて新しい問題である。そして、抵抗性発達には様々な異なるパターンがあり、その速度や抵抗性の強さ（レベル）は一樣ではない（井上，1989；図-1）。それは、防除方法に加えて、病害虫の種類、薬剤の系統（作用機構）、気象条件、作物の栽培法等の様々な要因に影響されるためである。一方、抵抗性発達パターンを薬剤防除の実施前にあらかじめ予測しておくことは、抵抗性管理・対策を組んだ上手な病害虫防除につながるだろう。そのため、抵抗性発達リスク（重大性・危険性）の重み付けをわかりやすく見える化できる抵抗性対策ツールが現場から望まれている（山本，2019 a）。

害虫防除分野で上記のニーズに応えるため、農林害虫防除研究会の専門委員会「殺虫剤抵抗性対策タスクフォ

ース」（山本・土井，2019）では、抵抗性リスクを点数化した殺虫剤抵抗性リスク評価表（以下、リスク評価表）とリスク評価基準書（以下、評価基準書）を作成し、2020年9月にホームページに公開した（農林害虫防除研究会，2020）。

これまで、病害防除分野での殺菌剤耐性リスク評価表は日本を含む世界を対象に作成されたが（FRAC，2019）、害虫防除分野では同様のものが世界でも日本でも作成されなかった。一方、日本ではIPM「総合的病害虫・雑草管理」（農林水産省消費安全局植物防疫課，2005）の考え方が進展し、特に害虫防除分野では2000年代以降に生物学的および物理的防除資材等の化学的防除以外のIPM資材の社会実装・実用化が顕著に進んだ。このようにIPMを指向した防除技術の利用ができる日本の害虫防除の実情を考慮して、IPMを抵抗性リスク軽減策とした殺虫剤抵抗性リスク評価基準を明確化してリスク評価表の作成に至った。

なお、IPMの実践では耕種的対策等の予防的措置の上に、生物学的・物理的・化学的防除等の多様な手法による防除が行われる（農林水産省消費安全局植物防疫課，2005）。その中でも化学的防除の農薬は農業生産性向上における役割が高いため（OERKE，2006）、薬剤抵抗性管理はIPMを推進する上でも重要な課題と考えられる。

本稿では、農林害虫防除研究会のホームページで公開した評価基準書に基づいて、リスク評価表の要点とその活用方法を解説する。リスク評価表と評価基準書を作成するにあたり、農林水産省消費安全局植物防疫課、農研機構「中央農業研究センター、生物機能利用研究部門、野菜花き研究部門、農業環境変動研究センター」および日本植物防疫協会の専門家から多大な協力を得た。農薬工業会 Japan IRAC からは貴重なご意見を賜った。

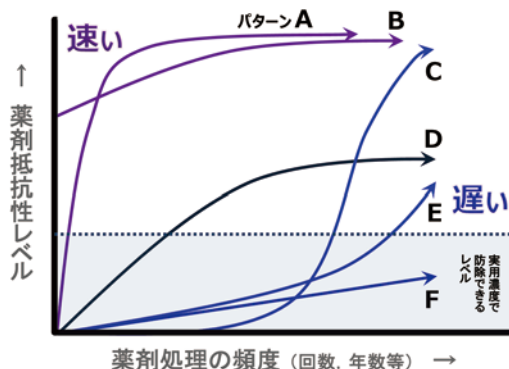


図-1 薬剤抵抗性発達が異なるパターンの模式図  
AからFの6パターンの比較。井上（1989）  
の図を引用し改編。

Diagram of Insecticide Resistance Risk Evaluation in Agricultural Insect Pests (Visualizing the Resistance Risk Factors to Manage Resistance). By Atsushi YAMAMOTO and Makoto Doi

(キーワード：殺虫剤抵抗性リスク評価表，農業害虫，殺虫剤抵抗性管理，IPM)

### I 殺虫剤抵抗性リスク評価表の要点

#### 1 目的と使用対象者

殺虫剤抵抗性リスク評価表の目的は、「地域の自然環境の異なる農作物生産現場ごとに、抵抗性対策をあらか

はじめ考えた上手な殺虫剤の使い方と害虫防除法を考えると」である。リスク評価表は殺虫剤抵抗性管理の要素である抵抗性対策ツールの一つであり、他の抵抗性対策ツールとともに適切な抵抗性対策を行ううえでの重要な武器となる（山本，2019 a）。

リスク評価表は、使用対象者を主に現場の指導員等を含めた関係者としている。そして、各地の農作物生産現場の状況に応じて作成され、「農業生産者-現場の営農指導員-行政・技術者」の間で抵抗性管理・対策を伝えあう「殺虫剤抵抗性リスクコミュニケーション」（山本，2017）で活用することを目的とする。

## 2 要点

1) リスク評価表では、後述の殺虫剤抵抗性リスクを構成する3種のリスク（要素）にそれぞれリスク値を付し、それらを総合して抵抗性総合リスクが点数として評価されている（図-2，表-4）。

2) 点数化は評価基準書に基づき、中立的・客観的に判断し評価される。

3) 生物的・物理的防除資材や耕種の防除技術等を含む各種のIPM技術の積極的採用を促し、抵抗性リスク軽減策として点数化に反映させる。

4) リスク評価表は、個々の殺虫剤の基本的な性能や、各害虫の防除の重要度・優先度を評価するものではない。

5) 具体的な作成事例を充実させ、データベースに集約して抵抗性対策を共有化することを今後の展望とする。

## 3 参考とした主な資料など

リスク評価表および基準書の作成に際して、次の資料・情報を参考に客観的に判断した。農林水産省植物防疫課の薬剤抵抗性害虫の発生状況調査（表-8，白石（2017）等から集計），ミシガン州立大学の殺虫剤抵抗性データベース APRD（表-9，10；世界の農業害虫の事例を集計），「薬剤抵抗性農業害虫管理のためのガイドライン案/農研機構（2019）」の研究事例，および各殺虫剤の

開発時期・年代，殺虫剤の販売金額（農薬概説，農薬要覧/日本植物防疫協会）。殺虫剤作用機構分類はIRACコード Ver.9.4（IRAC，2020）を用いた。

## II 殺虫剤抵抗性リスクの評価基準とリスク評価表

殺虫剤抵抗性の発達には、遺伝的・生物的・防除的要因に3区分された様々な原因がかかわると1970年代の先行研究で解説されている（GEORGHIOU and TAYLOR，1977）。これらの要因を3種の抵抗性発達リスクに変換して評価し数値化することが、具体的な抵抗性対策につながる（図-2）。ここでは、3種の抵抗性リスクとリスク評価表の作成の流れについて説明する。

### 1 殺虫剤リスク

殺虫剤の系統（作用機構）を表-1の評価基準によって「高，中，低」に3区分して固有のリスク値を付した。評価は主に過去の抵抗性発達の事例などを基盤に行った。そのため、新規に開発された系統（作用機構）の薬剤は低リスクへ分類し、適宜見直すことにした。

具体的な殺虫剤の系統（作用機構）の分類は表-1と表-4に示した。ただし、抵抗性の事例が少ないものは低リスクとも考えられるが、評価が不十分とならざるを得ない場合もある。そのため、日本で市販されている殺虫剤や系統（作用機構）のすべてが記載されているわけではない。

### 2 害虫リスク

害虫を表-2の評価基準によって「高，中，低」に3区分して、害虫種（類）に固有のリスク値を付した。主に過去の抵抗性事例と各害虫種の抵抗性発達にかかわる生物的特性から評価した。生物的特性には、主に害虫の年間発生回数・量，繁殖，食性および長距離移動性等を考慮した。また，害虫名は煩雑さを避けるために，主に類表示した。新たに発生し抵抗性が懸念される害虫種については，専門家との協議のうえに追加することも考え

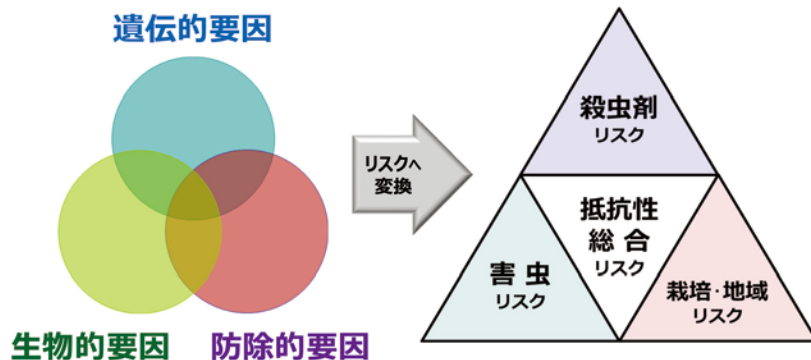


図-2 殺虫剤抵抗性発達にかかわる要因と抵抗性リスクのピラミッド  
GEORGHIOU and TAYLOR（1977）；山本（2017）。

表-1 殺虫剤リスクの評価基準

〔殺虫剤リスク〕		評価基準
評価基準の総論		<ul style="list-style-type: none"> <li>・殺虫剤の系統（作用機構分類）ごとに「固有のリスク値（1、4、6）」を設定する。</li> <li>・過去の抵抗性発達の事例を基礎に評価する。</li> <li>・異なる作用機構の薬剤間での交差・複合抵抗性の事例を組込む。</li> <li>・新規作用機構の殺虫剤は、低リスクへ当初分類し、適宜見直す。</li> </ul>
リスク値	殺虫剤の系統名等 (IRACコード)	評価基準
高リスク =6	<b>既存剤</b> 有機りん系（1B） カーバメート系（1A） 合成ピレスロイド系（3A） 殺菌剤・各種（新規剤以外）	<b>〔事例1 抵抗性の顕在化：時期と範囲〕</b> ・上市後数年で、1害虫以上において <b>抵抗性が広範囲</b> に発生。 防除効果が大幅に低下。 ・上市後に <b>長期間使用</b> され、既に抵抗性が発達した害虫種が多く地域も広い。  <b>〔事例2 交差・複合抵抗性〕</b> ・異なる作用機構の薬剤間との <b>事例が多い</b> 。  <b>〔薬剤の特性〕</b> ・長い <b>効果持続性</b> 。
中リスク =4	<b>既存剤</b> ネオニコチノイド系（4A） スピノシン系（5） アベルメクチン系（6） ジアミド系（28） BT系（11） ピロール系（13） フロフェンチン（16） ベンゾイルフェニル尿素系（15） ジアシルヒドランジン系（18）	<b>〔事例1 抵抗性の顕在化：時期と範囲〕</b> ・ <b>一部の害虫種</b> 、または <b>限定的な地域</b> だけで抵抗性が顕在化した。  <b>〔事例2 交差・複合抵抗性〕</b> ・ <b>事例はあるが多くない</b> 。
低リスク =1	<b>既存剤</b> 生物的防除剤・各種 （UNB、UNF、31） 植物抽出由来剤（UNE） 性フェロモン剤（IRACコード無） マルチサイト剤・各種（8）  <b>新規系統の開発剤</b>	<b>〔事例1 抵抗性の顕在化：時期と範囲〕</b> ・長期間の使用において <b>顕在化していない</b> 、または <b>極めてまれ</b> にしか顕在化しない。  <b>〔事例2 交差・複合抵抗性〕</b> ・ <b>事例がないか、少ない</b> 。  <b>上市・販売が5年以内の新規系統の開発薬剤</b> 但し、抵抗性が顕在化した場合には、高リスクあるいは中リスクへ分類を見直す。

たい。

### 3 栽培・地域リスク

栽培・地域リスクは、殺虫剤と害虫の組合せの固有のリスク値を、地域の自然特性や防除状況に合わせて調整し、より実態に近づけることを目的としている。そのため、各地域における農作物の栽培法、害虫発生および防除法等の実情に応じて抵抗性発達に影響する点を総合的に考慮して、栽培・地域リスクを表-3の評価基準の通り「高、中、低」の3区分に調整しリスク値を付した。評価は主に「当該地域の作物栽培法での害虫発生と防除法」の点に集約して行った。抵抗性対策を考慮した防除を促すために、防除方法についても評価基準の検討項目に組み入れてあるのが特徴である。特に、害虫防除では薬剤処理に加えて、IPM実践（農林水産省消費安全局植物防疫課、2005）に使用される各種防除技術が実用化されている。IPMを指向した栽培・防除では薬剤使用が適切に削減されるために抵抗性リスクが低くなると考える。

また、各殺虫剤の抵抗性の広がりや薬剤感受性は、地域によるこれまでの防除の経緯によって異なるため、各殺虫剤に固有のリスク値を付す殺虫剤リスクで評価するのではなく、栽培・地域リスクの評価の中で判断される

ことに留意されたい。

このように、栽培・地域リスクは地域ごとに異なるために、リスク値の判断は現場の研究者・指導者・生産者が、個別に判断するものである。

### 4 抵抗性総合リスクと殺虫剤抵抗性リスク評価表

抵抗性総合リスクは、上記の3種のリスクから構成されて評価される（図-2、表-4）。まず、殺虫剤リスクと害虫リスクの各リスク値を乗じた固有の値を求める。さらに個々の地域の実情に応じて、それぞれの栽培・地域リスク値を乗じて抵抗性総合リスク値を計算する。抵抗性総合リスク値は個々の地域での殺虫剤抵抗性管理・対策の判断として活用できる。

抵抗性総合リスク値（0.5～36）

$$= \text{殺虫剤リスク値（1～6）} \\ \times \text{害虫リスク値（1～3）} \\ \times \text{栽培・地域リスク値（0.5～2）}$$

抵抗性総合リスク値は、0.5～36の幅を持ち、その数値が高いほど殺虫剤抵抗性リスクが高くなる。また、同じ害虫/殺虫剤の組合せでも、栽培・地域リスクの違いに応じて抵抗性総合リスク値には4倍の幅が生じる。すなわちこの数値の幅が意味している重要な点は、「抵抗



表-2 害虫リスクの評価基準

〔害虫リスク〕		評価基準
評価基準の総論		<ul style="list-style-type: none"> <li>害虫の種（類）ごとに「固有のリスク値（1、2、3）」を設定する。</li> <li>害虫の類表示の場合は代表種で判断する（煩雑さを避けるため）。</li> <li>害虫種は重要害虫のみ。その他の種は必要に応じて追加する。例えば侵入害虫など。</li> <li>過去の抵抗性発達の事例と害虫の生物的特性を基盤に評価する。</li> <li>特に、当該作目での害虫発生量と防除の重要性を考慮する。</li> </ul>
リスク値	害虫種 類の表示は代表種で判断	評価基準
高リスク =3	【水稲】 トビイロウンカ 【野菜・畑作】 ハダニ類、アザミウマ類 コナジラミ類、アブラムシ類 コナガ 【果樹・茶】 ハダニ類、アザミウマ類 アブラムシ類、ハマキムシ類	【既存の事例：抵抗性の顕在化】 ・いくつかの薬剤/害虫で抵抗性が短期間に出現した事例がある。  【生物的特性】 害虫の発生が多い、基本的な問題害虫 ・繁殖：産雄単為生殖、内的自然増加率が高い、等。 ・発生回数（世代数）：多い。発生密度レベル：高い。 ・海外飛来・国内長距離移動。特に、薬剤抵抗性を持って侵入する場合。 ・食性：広食性。
中リスク =2	【水稲】 ヒメトビウンカ、セジロウンカ ヨコバイ類、イネドロオイムシ ニカメイチュウ 【野菜・畑作】 ヨトウ類、タコガ類 ハモグリガ類、ハモグリバエ類 キスジノミハムシ、コナダニ類 【果樹・茶】 カイガラムシ類、チャノホソガ	【既存の事例：抵抗性の顕在化】 ・抵抗性が発達してもそのレベルが高くなく、防除上大きな問題にならない事例が多い。 ・抵抗性顕在化までの年数が長い薬剤/害虫の事例がある。  【生物的特性】 害虫の発生が多〜中 ・発生回数：多〜中。発生密度レベル：高〜中。 ・食性：広〜狭食性。
低リスク =1	【水稲】 イネミズゾウムシ、カメムシ類 スクミンゴガイ 【野菜・畑作】 モンシロチョウ、コガネムシ類 センチュウ類、ナメクジ類 【果樹・茶】 シンクイムシ類、カメムシ類 カミキリムシ類	【既存の事例：抵抗性の顕在化】 ・抵抗性発達の事例が、極めて少ないか無い。  【生物的特性】 害虫の発生が中〜少 ・発生回数：中〜少。発生密度レベル：中〜低。

性リスク値が高い場合には、評価基準を参考に現状の防除法を見直して抵抗性総合リスク値がより低くなるように、殺虫剤抵抗性管理・対策を組込んだ防除法を再考してみる」ことである。

評価基準に基づいて、表-4 に殺虫剤抵抗性リスク評価表をとりまとめた。

### III 殺虫剤抵抗性リスク評価を踏まえた抵抗性対策

具体的な抵抗性対策の項目を後述した。殺虫剤抵抗性リスク評価のリスク値の大小にかかわらず、各項目をあらかじめ実施することを推奨する。特に、抵抗性総合リスク値が12を超える場合は、抵抗性対策の実施が重要である。また、殺虫剤抵抗性リスク評価は、薬剤感受性モニタリング結果や現場調査による抵抗性の広がり的情報と併せることで、より効果的となる。後述のように薬剤感受性モニタリングに基づく「殺虫剤抵抗性リスクレベル（農研機構，2019）」と、「薬剤抵抗性発生状況の指標（フェーズ）（白石，2017）」が公表されており、併せて

参考にされたい。

#### 1 推奨する殺虫剤抵抗性対策

- ・「薬剤感受性モニタリング（生物検定、遺伝子診断）」を実施して、抵抗性の発達状況を把握する。
- ・害虫の連続する世代に同じ系統（作用機構）の薬剤を処理しない「世代間ローテーション」を行う。
- ・耕種的な予防措置に加え、生物のおよび物理的防除等を含む「IPM 技術を駆使」した防除を実施する。
- ・異なる系統（作用機構）の「薬剤混用」を選択肢の1つとして検討する。
- ・「高薬量・保護区戦略」を採用した防除体系を検討する。これは、防除対象の害虫個体群中に薬剤感受性遺伝子を一定に保つことで、登録薬量で薬剤防除しやすい集団を長期間にわたり保つ方法である（鈴木，2012；山本，2019 b）。
- ・圃場内の抵抗性害虫の「薬剤感受性を復元させる」ために、害虫の被害許容水準・要防除水準での薬剤防除を守るとともに、圃場外の薬剤感受性害虫を防除し尽さな

表-3 栽培・地域リスクの評価基準

〔栽培・地域リスク〕		評価基準
評価基準の総論		<p>〔栽培現場ごとのリスク値の調整〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当該する殺虫剤と害虫の組合せごとに<b>リスク値を調整</b>する。</li> <li>作物の栽培条件や害虫の発生量・回数や防除法は、地域によって異なるため、リスク値の<b>調整（高・2、中・1、低・0.5）</b>が必要となる。</li> <li><b>薬剤感受性検定</b>の結果を考慮して、リスク値の調整を行ってもよい。</li> </ul> <p>〔栽培法〕 検討項目</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>栽培地域・気象： 温度、気温等の天候条件、等。</li> <li>露地栽培、施設栽培。 作期の長さ。</li> <li>栽培品種；耐虫性の強弱。 栽培方法；窒素肥料量、灌漑、等。</li> <li>本圃に移植する作物では、<b>育苗期における害虫発生状況</b>。</li> <li>集団栽培等<b>大面積での同一作物の栽培</b>（リスク値が高い）。</li> </ul> <p>〔害虫の発生〕 検討項目</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>害虫発生に好適な気象条件・生態学的条件</b>が多い地域・栽培では、殺虫剤の処理回数が多い（リスク値が高い）。</li> <li>害虫発生密度：地域・栽培による発生差。</li> </ul> <p>〔害虫の防除法〕 検討項目</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>薬剤処理；必要防除回数、処理方法（葎葉散布、土壌処理）、時期。</li> <li><b>抵抗性管理</b>：薬剤ローテーション、混用、など。</li> <li><b>IPM技術を組込んだ栽培・地域・防除体系</b>（リスク値が低い）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>①天敵 有無・種類・性能。 ②物理的防除 資材の有無・種類。</li> <li>③圃場管理・周辺環境管理。</li> </ul> </li> </ul>
リスク値	該当地域の栽培法での害虫発生と防除法	評価基準
高リスク =2	<ul style="list-style-type: none"> <li>評価する害虫が<b>通常多発</b>する。</li> <li>使用できる<b>薬剤が少ない</b>作物。</li> <li>殺虫剤による<b>防除が主体</b>。</li> </ul>	<p>〔栽培法〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>特に<b>施設栽培</b>。作物の<b>栽培期間が特に長い</b>。</li> <li>特に、<b>マイナー作物</b>やメジャー作物でも<b>登録薬剤が少ない</b>場合。</li> <li>過去に殺虫剤抵抗性が問題となった<b>事例が多い</b>〜ある。</li> <li>害虫が既に寄生している<b>苗の導入</b>。</li> </ul> <p>〔害虫の発生〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>気象条件等により通常でも<b>害虫発生量が多い</b>地域。</li> <li>国内外から<b>抵抗性の害虫個体群が飛来</b>する。</li> <li>過去に抵抗性害虫が問題となった<b>事例が多い</b>。</li> </ul> <p>〔防除〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>殺虫剤による防除が主体</b>にならざるを得ない防除体系である。</li> <li>使用できる薬剤が少なく、薬剤ローテーションなど<b>抵抗性対策</b>ができない。</li> </ul>
中リスク =1	<ul style="list-style-type: none"> <li>評価する害虫の発生は<b>中〜多発</b>。</li> <li>殺虫剤による<b>防除が主体</b>。ローテーション防除など<b>抵抗性対策</b>を実施する場合もある。</li> <li>IPMを一部で<b>指向</b>している。</li> </ul>	<p>〔害虫の発生〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>害虫が<b>中〜多発</b>する地域。</li> <li>過去に抵抗性害虫が問題となった<b>事例がある</b>。</li> </ul> <p>〔防除〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>殺虫剤による防除が<b>主</b>である。</li> <li>薬剤ローテーション等の<b>抵抗性対策を実施</b>する場合もある。</li> <li>殺虫剤以外の<b>IPM技術を一部併用</b>している。</li> </ul>
低リスク =0.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>評価する害虫の発生が<b>少なく</b>、殺虫剤による<b>防除が少ない</b>。</li> <li>害虫発生が多い場合には、ローテーション防除など<b>抵抗性対策</b>を必ず実施。</li> <li>IPM技術を<b>多く駆使</b>している。</li> </ul>	<p>〔栽培法〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>害虫が発生しにくい<b>圃場管理・周辺環境管理</b>（下草管理など）を行っている。</li> </ul> <p>〔害虫の発生〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>害虫が<b>多発しない</b>地域。</li> <li>圃場周辺環境に殺虫剤を使わない場所があるか多く、また無防除エリアを設定するなど、<b>薬剤感受性個体群が保護</b>されている。</li> </ul> <p>〔防除〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>殺虫剤を使用する際には、薬剤ローテーション等の<b>抵抗性対策を必ず実施</b>。</li> <li>殺虫剤以外の<b>IPM技術を多く駆使</b>している。</li> </ul>

い栽培体系を検討する。

## 2 殺虫剤抵抗性リスクレベルの判断（参考）

薬剤感受性モニタリング(生物検定法と遺伝子診断法)の結果に基づいた3段階の殺虫剤抵抗性リスクレベルの判断が、リスクレベルⅠ(抵抗性は未発達)、Ⅱ(抵抗性が発達中)、Ⅲ(既に抵抗性が発達)と公表された。詳細は、平成26～30年度農林水産省委託プロジェクト研究「ゲノム情報等を活用した薬剤抵抗性管理技術の開発」の成果であるので参照されたい(農研機構, 2019)。

## 3 薬剤抵抗性発生状況の指標(フェーズ)(参考)

日本での「薬剤抵抗性病害虫の発生状況等調査」で用いる抵抗性発生状況の4段階の指標(フェーズ)に応じた防除指導の要否が農林水産省消費・安全局植物防疫課から公表されており参照されたい(白石, 2017)。各フェーズでの抵抗性発達の広がりに関する要約を示す。フェーズ0(抵抗性発達はない)、フェーズⅠ(一部の圃場で抵抗性発達)、フェーズⅡ(ある程度の面積規模で抵抗性発達)、フェーズⅢ(各都道府県下で広域に抵抗性発達)。

表-4 殺虫剤抵抗性リスク評価表

殺虫剤リスク 殺虫剤の系統名等 (IRACコード)	リスク値	抵抗性総合リスク 0.5 ~ 36			栽培・地域リスク	
		低=1	中=2	高=3	リスク値	該当地域の栽培法での害虫発生と防除法
有機りん系 (1B) カーバメート系 (1A) 合成ピレスロイド系 (3A) 殺ダニ剤・各種 (新規剤以外)	高=6	12	24	36	高=2 中=1 低=0.5	高リスク ・評価する害虫は常に多発生。 ・使用できる薬剤が少ない作物。 ・殺虫剤による防除が主体。
ネオニコチノイド系 (4A) スピリノシン系 (5) アベルメクチン系 (6) ジアミド系 (28) BT系 (11) ピロール系 (13) フプロフェジン (16) ベンゾイルフェニル尿素系 (15) シアシルヒドラン系 (18)	中=4	8	16	24	高=2 中=1 低=0.5	中リスク ・評価する害虫の発生は中~多発。 ・殺虫剤による防除が主体。 ・ローテーション防除など抵抗性対策を実施する場合もある。 ・IPMを一部で指向している。
生物的防除剤・各種 (UNB, UNF, 31) 植物抽出由来剤 (UNE) 性フェロモン剤 (IRACコード無) マルチサイト剤・各種 (8) 新規系統の開発剤・各種	低=1	2	4	6	高=2 中=1 低=0.5	低リスク ・評価する害虫は通常少発生で、殺虫剤による防除が少ない。 ・害虫発生が多い場合には、ローテーション防除など抵抗性対策を必ず実施。 ・IPM技術を多く駆使している。
	リスク値	低=1	中=2	高=3		* 薬剤感受性検定結果を、地域・栽培リスクの評価へ反映させ調整しても良い。
		害虫リスク				
水稲		イネミズゾウムシ カメムシ類 スクミリンゴガイ	ヒメトビ・セシロウカ ヨコバイ類 イネトロオイムシ ニカメイチュウ	トビイロウンカ		
野菜・畑作		モンシロチョウ コガネムシ類 センチュウ類 ナメクジ類	ヨトウ類 タバコガ類 ハモグリバエ類 キスジノミハムシ コナガ	ハダニ類 アザミウマ類 コナジラミ類 アブラムシ類 コナガ		
果樹・茶		シンクイムシ類 カメムシ類 カミキリムシ類	カイガラムシ類 チャノホソガ	ハダニ類 アザミウマ類 アブラムシ類 ハマキムシ類		

IV 殺虫剤抵抗性リスク評価表の作成事例

殺虫剤抵抗性リスク評価表を用いて、それぞれの地域/作物での抵抗性総合リスクを評価する方法を仮想事例で紹介する。ここでは、各作物で発生する各種害虫の抵抗性リスク評価の概観(1事例)と、一種の害虫に絞った抵抗性リスク評価(2事例)を例示する。これを参考に、各地域における殺虫剤抵抗性リスク評価の具体的な作成につなげて欲しい。なお、説明で用いる殺虫剤は仮想のものであり実在していない。

1 各作物の発生害虫における抵抗性リスク評価の概観(りんごの仮想事例)

りんご栽培における殺虫剤抵抗性リスク評価の仮想事例で、主に害虫種による抵抗性リスクの違いを概観した(表-5)。この場合は化学農薬以外のIPM資材を使用しない場合を想定しているため、抵抗性リスクは比較的高く評価されている。抵抗性リスクが数値化されることで、抵抗性対策の害虫種による優先度がわかる。ただし、各害虫における防除の重要性和抵抗性対策の重要性は異なることには留意されたい。例えば、シンクイムシ類の防除の重要性は極めて高いが、抵抗性総合リスク値はハダニ類よりも低く評価されている。

表-5 りんご害虫における殺虫剤抵抗性リスク評価(同一地域の防除層)/仮想事例

注) この事例では、栽培・地域リスクの違いは、各害虫の発生量が異なることによる。抵抗性総合リスク値が12を超える場合は、抵抗性対策の実施が特に重要である。

作物名	薬剤名	殺虫剤リスク	害虫名	害虫リスク	地域名	栽培・地域リスク	抵抗性総合リスク (0.25~36)
りんご	殺ダニ剤 ダニカンリ	高 6	ナミハダニ	3	A地区	高 2	36
			リンゴハダニ	3		低 0.5	6
			リンゴザビダニ	2		高 2	12
	殺虫剤 ケムシトラン	高 6	シンクイムシ類	1		中 1	6
			キンモンホソガ	1		中 1	6
			ハマキムシ類	1		中 1	6
			ケムシ類	1		低 0.5	3
			アブラムシ類	2		中 1	12
			リンゴワタムシ	1		低 0.5	3
	殺虫剤 ムシクイ	中 4	カイガラムシ類	2		中 1	12
			カメムシ類	1		中 1	6
			シンクイムシ類	1		高 2	8
キンモンホソガ			1	中 1	4		
ハマキムシ類			1	中 1	4		
			ケムシ類	1	低 0.5	2	

この事例では、今後の抵抗性対策を次のように考える。特にハダニ防除では抵抗性総合リスク値が36と最も高いため、薬剤ローテーションや混用だけでなく、例えば天敵などを活用したIPM体系へ見直すことが勧められる。防除の重点害虫であるシンクイムシ類やアブラムシ類・カイガラムシ類に対しても、薬剤によっては重

点的な抵抗性対策実施の目安となる「リスク値が12」であるため、防除基準などであらかじめ抵抗性対策を注意喚起することが必要である。

## 2 一種の害虫に絞った殺虫剤抵抗性リスク評価① (野菜のナミハダニ/仮想事例)

表-6に各種野菜を加害するナミハダニの殺虫剤抵抗性リスク評価の仮想事例を示し、主に殺ダニ剤の種類と地域による抵抗性リスクの違いを比較した。栽培・地域リスクでは、主に地区による化学農薬以外のIPM技術の採用の有無を考慮した。また、ハダニでは圃場で局的に抵抗性が発達する事例が多いので、圃場ごとの薬剤感受性検定の結果も参考にした。

ハダニ類では天敵のカブリダニ類や紫外線による物理的防除が実用化されている。このような農薬に頼らない技術を殺ダニ剤防除と併用することは、基本的な防除対策だけでなく抵抗性対策としてもすすめられる。例え

ば、IPM技術を積極的に採用しているC地区と採用していないA地区とでは抵抗性総合リスクに4倍の差がある。また、2種の殺ダニ剤の比較では、ダニカンリ剤とハダニレス剤では抵抗性総合リスク値は同じであるが、それぞれの薬剤感受性の概要は異なっている。そのため、ダニカンリ剤では使用制限も含めた抵抗性対策が必要となる。

新規に開発されたダニシャット剤では、抵抗性リスクは現状では低いが、剤の延命のためにも抵抗性対策を考慮した使用方法をあらかじめ計画することが推奨される。

## 3 一種の害虫に絞った殺虫剤抵抗性リスク評価② (水稻のトビイロウンカ/仮想事例)

表-7に長距離移動する飛来性害虫である水稻のトビイロウンカで、殺虫剤抵抗性リスク評価の仮想事例を示した。主に殺虫剤の種類と地域による抵抗性リスクの違いを比較した。栽培・地域リスクでは、地域によるトビ

表-6 野菜のナミハダニにおける殺虫剤抵抗性リスク評価（異なる地域の防除暦）/仮想事例

注）この事例では、栽培・地域リスクの違いは、主に化学農薬以外のIPM技術の併用の有無を考慮した。

備考欄に、薬剤感受性検定の結果概要を記載した。

抵抗性総合リスク値が12を超える場合は、抵抗性対策の実施が特に重要である。

作物名	害虫名 害虫リスク	薬剤名 殺虫剤リスク	地域名 栽培・地域リスク	抵抗性 総合リスク (0.25~36)	(備考) 薬剤 感受性検定
各種 野菜	ナミハダニ 高 3	ダニカンリ 高 6	A地区 高 2	36	感受性が低下している圃場が多い。
			B地区 中 1	18	
			C地区 低 0.5	9	
		ハダニレス 高 6	A地区 高 2	36	一部の圃場で感受性が低下しているが、防除効果に問題はない。
			B地区 中 1	18	
			C地区 低 0.5	9	
		新規登録の薬剤 ダニシャット 低 1	A地区 高 2	6	薬剤感受性は低下していない。
			B地区 中 1	3	
			C地区 低 0.5	1.5	

表-7 水稻のトビイロウンカにおける殺虫剤抵抗性リスク評価（異なる地域の防除暦）/仮想事例

注）この事例では、栽培・地域リスクの違いは、主にトビイロウンカの海外からの飛来程度を考慮した。

備考欄に、薬剤感受性検定の結果概要を記載した。

抵抗性総合リスク値が12を超える場合は、抵抗性対策の実施が特に重要である。

作物名	害虫名 害虫リスク	薬剤名 殺虫剤リスク	地域名 栽培・地域リスク	抵抗性 総合リスク (0.25~36)	(備考) 薬剤 感受性検定
水稻	トビイロウンカ 高 3	ウンカショット 高 6	A地区 高 2	36	飛来する個体群の薬剤感受性は低下し、防除効果も低下している。
			B地区 中 1	18	
			C地区 低 0.5	9	
		カメシラス 中 4	A地区 高 2	24	薬剤感受性低下のきざしはあるが、防除効果に問題はない。
			B地区 中 1	12	
			C地区 低 0.5	6	
		新規登録の薬剤 ライスカアー 低 1	A地区 高 2	6	飛来する個体群の薬剤感受性は低下していない。
			B地区 中 1	3	
			C地区 低 0.5	1.5	

表-8 日本における薬剤抵抗性が問題となる農業害虫と殺虫剤の報告件数（2016年度、フェーズⅢとⅡ）  
「薬剤抵抗性病害虫・雑草の発生状況等調査結果/農林水産省消費・安全局植物防疫課」より農林害虫防除研究会にて集計。

害虫名(類)	フェーズⅢ・Ⅱ 報告件数	IRAC コード	殺虫剤の系統名 (サブグループ)	フェーズⅢ・Ⅱ 報告件数
アザミウマ類	240	各種	殺菌剤各種 10系統	132
ハダニ類	164	4A	ネオニコチノイド系	117
コナジラミ類	47	3A	ピレスロイド系	60
ヨトウ類	36	5	スピノシン系	46
コナガ	18	13	ピロール系	44
アブラムシ類	16	6	アベルメクシン系	35
ハマキムシ類	16	1B	有機リン系	32
ヒメトビウカ	16	UN	ピリダリル	21
イネドオイムシ	12	2B	フェニルピラゾール系	20
トビウカ	10	28	ジアド系	19
ヨコバイ類(茶)	4	1A	カーバメート系	17
カイガラムシ類	2	15	ベンゾイル尿酸系	15
カメムシ類	2	9B	ピリジニアゾメチン誘導体	8
コブメイガ	2	16	プロフェジン	6
セジロウカ	2	18	ジアシルヒドラジン系	6
タバコガ類	2	14	ネライストキシン類縁体	5
ハムシ類	2	22A	オキサジアゾン	4
ハモグリガ類	2	11	BT系	3
イナゴ	1	各種	各種	3
サビダニ類	1	29	フロニカミド	2
チャノソウガ	1	7C	ピリロキシフェン	2
ハモグリバエ類	1	M3	ジチオカーバメート	1
ネダニ類	1			
合計	598		合計	598

報告件数：フェーズⅢ 計262件、フェーズⅡ 計336件

表-9 世界における薬剤抵抗性が問題となる農業害虫の報告数（2019年9月現在の累積数）  
SPARKS et al. (2020) から農業害虫のみ抽出。  
元データは、殺虫剤抵抗性データベース (APRD)/ミシガン州立大学。

害虫名 (上位11種)	抵抗性の報告数(農業害虫)	
	殺虫剤 有効成分数	事例数
ナミハダニ	96	517
コナガ	96	866
モモアカアブラムシ	80	469
タバココナジラミ	64	631
コロラドハムシ	56	300
ワタアブラムシ	50	281
オオタバコガ	48	856
リンゴハダニ	48	196
ツマジロクサヨトウ	41	143
ハスモンヨトウ	40	667
シロイチモジヨトウ	40	576

表-10 世界における薬剤抵抗性が農業害虫で問題となる殺虫剤の報告数

殺虫剤抵抗性データベース (APRD)/ミシガン州立大学 より農業害虫の報告のみを抽出し  
(2020.7.6 参照), 農林害虫防除研究会にて集計。  
2000~09年と2010~19年の各10年間の報告数を抽出。  
殺虫剤のサブグループのターゲット分類(網掛けの配色)。  
(青)神経・筋肉, (緑)成長・発育, (赤)呼吸, (黄)中腸, (白)その他・不明。

抵抗性事例が多い殺虫剤 (900件以上/2000~19年)

IRAC コード	サブグループ	殺虫剤抵抗性の事例数(農業害虫)			合計
		2000 -09年	2010 -19年	事例増加 +	
3	ピレスロイド系	1810	857		2667
1A・B	カーバメート系・有機リン系	939	540		1479
4A	ネオニコチノイド系	485	493	+	978

抵抗性事例がやや多い殺虫剤 (50~400件/2000~19年)

IRAC コード	サブグループ	殺虫剤抵抗性の事例数(農業害虫)			合計
		2000 -09年	2010 -19年	事例増加 +	
6	アベルメクシン系	123	275	+	398
11	BT剤	109	173	+	282
5	スピノシン系	117	142	+	259
22A	オキサジアゾン	62	134	+	196
2B	フェニルピラゾール系	106	44		150
28	ジアド系	31	116	+	147
16	プロフェジン	15	94	+	109
18	ジアシルヒドラジン系	39	62	+	101
2A	有機塩素系 シエン	86	13		99
24	複Ⅳ 叔ノ心系, シアト	57	35		92
15	ベンゾイル尿酸系	33	54	+	87
13	ピロール	12	59	+	71
4C	スルホキシミン系	34	19		53
7C	ピリロキシフェン	35	18		53

抵抗性事例が少ない, または無い殺虫剤 (50件未満/2000~19年)

IRAC コード	サブグループ	殺虫剤抵抗性の事例数(農業害虫)			合計
		2000 -09年	2010 -19年	事例増加 +	
UNK	作用機構不明	16	13		29
9B	弦音器官 ピリジニアゾメチン	9	16	+	25
14	ネライストキシン誘導体	13	10		23
22B	セミカルバゾン	0	12	+	12
17	シロマジン	6	6		12
29	弦音器官 フロニカミド	0	7	+	7
12A	シアフェンチウロン	0	6	+	6
4D	フテナイロド系	0	4	+	4
8	マルチサイト阻害	0	3	+	3
9A	弦音器官 その他	0	0		0
4B	ニコチン	0	0		0
7A	幼若ホルモン類縁体	0	0		0

抵抗性事例がある殺菌剤 (2000~19年)

IRAC コード	サブグループ	殺虫剤抵抗性の事例数(農業害虫)			合計
		2000 -09年	2010 -19年	事例増加 +	
21	複Ⅰ METI, DFN	71	12		83
23	テトロン酸・テトラミン酸	16	37	+	53
10A	ヘキシチアゾクス, 他	14	7		21
12B	有機スズ系	4	9	+	13
12C	プロバルギット	3	9	+	12
25	複Ⅱ 891, 2198, 3334, 3921, 4121	0	12	+	12
19	アミトラス	2	2		4
10B	エトキサゾール	1	2	+	3
20	複Ⅲ アセキシリル, 他	2	0		2
7B	フェノキシカルブ	1	0		1

イロウカノの飛来程度を主に考慮した。また、トビウカでは薬剤感受性が既に低下した個体群が海外から飛来する機会が多いので、薬剤感受性検定の結果も考慮した。

ウンカシヨット剤は海外で既に抵抗性を発達させた個体群が飛来する地域が多いので、その使用には注意する。カメシラズ剤の薬剤感受性は日本では問題はないが、海外の一部地域での感受性低下の情報があるので注

意すべきである。新規システムのライスカア剤の効果は現状では安定しているので、抵抗性対策を踏まえながら基幹防除剤としての使用が勧められる。

## V 付録 殺虫剤抵抗性の報告事例

日本と世界における殺虫剤抵抗性の報告事例数を各種報告から引用し取りまとめたものを付録とした。

## 1 日本における農業害虫と殺虫剤の抵抗性報告事例

日本における農業害虫の殺虫剤抵抗性の報告事例数を表-8にまとめた。これは、農林水産省消費・安全局植物防疫課が全国47都道府県に対して行ったアンケート調査報告「薬剤抵抗性病害虫・雑草の発生状況等調査結果/平成29年3月」(白石, 2017; 等)から農林害虫防除研究会が取りまとめた。

2016年の1か年の実態調査で、抵抗性フェーズIIとIIIの計598報告を抵抗性が問題となる事例として抽出した。害虫名と殺虫剤名は、それぞれ作物を問わず合わせて集計し順位付けた。

## 2 世界における農業害虫と殺虫剤の抵抗性報告事例

世界における農業害虫の殺虫剤抵抗性の報告事例数を調査した。これは、ミシガン州立大学の「殺虫剤抵抗性データベース (APRD)」より農業害虫の報告のみを抽出した。

表-9に、抵抗性農業害虫種の上位11種の2019年現在の累積報告数を示した。これは、同じデータベース(上記のAPRD)から調査した報告からの引用 (SPARKS et al., 2020) である。

表-10の殺虫剤の抵抗性報告事例は、農林害虫防除研究会にて抽出し集計した(2020.7.6アクセス)。2000~09年(計4,241件)と2010~19年(計3,295件)の各10年間の農業害虫にかかわる殺虫剤抵抗性報告数を殺虫剤作用機構のサブグループ別に分け、報告数を比較した。

## おわりに

薬剤抵抗性発達のリスクを薄々と感じながらも、作物生産現場では効果の高い農薬に依存しがちである。薬剤抵抗性管理は長い目で見ること大切である。そのた

め、薬剤抵抗性発達リスクを見える化することで注意喚起できる抵抗性対策ツールとして、抵抗性リスク評価表を活用して欲しい。今後は、各現場で具体的なリスク評価表を作成することが大切である。農林害虫防除研究会では、この作成事例をデータベース化して共有化し、「みんなが得する薬剤抵抗性管理」を目指したい。

## 引用文献

- FRAC (2019): FRAC Pathogen Risk List 2019: <https://www.frac.info/> (2020.10.31参照)
- GEORGIU, G. P. and C. E. TAYLOR (1977): J. Econ. Entomol. **70**: 319~323.
- 井上晃一 (1989): 植物防疫 **43**(7): 367~371.
- IRAC (2020): IRAC Mode of Action Classification Scheme Ver. 9.4: <https://www.irac-online.org/> (2020.10.31参照)
- ミシガン州立大学: The Arthropod Pesticide Resistance Database: <https://www.pesticideresistance.org/> (2020.7.6参照)
- 日本植物防疫協会: 農薬要覧: 各発行年次.
- 日本植物防疫協会: 農薬概説: 各発行年次.
- 農研機構 (2019): 薬剤抵抗性農業害虫管理のためのガイドライン案 (2019年3月): <https://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/nias/contents/files/PRMfull.pdf> (2020.10.31参照)
- 農林害虫防除研究会 (2020): 殺虫剤抵抗性対策タスクフォース, 殺虫剤抵抗性リスク評価表: <http://agroipm.org/> (2020.9.30参照)
- 農林水産省消費安全局植物防疫課 (2005): 「総合的病害虫・雑草管理 (IPM) 実践指針»: [http://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/g\\_ipm/pdf/byougai\\_tyu.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/g_ipm/pdf/byougai_tyu.pdf) (2020.10.31参照)
- OERKE, E. C. (2006): J. Agricultural Science **144**: 31~43.
- 白石正美 (2017): 植物防疫 **71**(4): 269~277.
- SPARKS, T. C. et al. (2020): Pesticide Biochemistry and Physiology, <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2020.104587>
- 鈴木芳人 (2012): 植物防疫 **66**(7): 380~384.
- 山本敦司 (2017): 第22回農林害虫防除研究会岩手大会講演要旨: 9.
- (2019 a): 植物防疫 **73**(12): 766~773.
- (2019 b): EBC研究会ワークショップ2019講演要旨: 27~37.
- ・土井 誠 (2019): 農林害虫防除研究会 News Letter **43**: 4~7.

## 発生予察情報・特殊報 (2020.11.1~11.30)

各都道府県から発表された病害虫発生予察情報のうち、特殊報のみ紹介。発生作物: 発生病害虫 (発表都道府県) 発表月日。都道府県名の後の「初」は当該都道府県で初発生の病害虫。

※詳しくは各県病害虫防除所のホームページまたはJPP-NET (<http://web1.jpnn.ne.jp/>) でご確認ください。

- ナス, トマト: タバコノミハムシ (兵庫県: 初) 11/4
- かんしょ: サツマイモ基腐病 (長崎県: 初) 11/5
- ウメ及びモモ: ヨコバイ科の一種 (和名なし) *Singaporea shinshana* (Matsumura) (岡山県) 11/12
- ピーマン: ナスコナカイガラムシ (和歌山県: 初) 11/12
- キュウリ: キュウリ退緑黄化病 (ウリ類退緑黄化ウイルス: Cucurbit chlorotic yellows virus (CCYV)) (岐阜県: 初) 11/16
- ネギ: ネギハモグリバエ別系統 (B系統) (福島県:

- 初) 11/19
- ウメ, モモ: ヨコバイ科の一種 (和名なし) (群馬県: 初) 11/20
- オリーブ: オリーブカタカイガラムシ (静岡県) 11/20
- パパイヤ: *Paracoccus marginatus* (仮称: パパイアコナカイガラムシ) (鹿児島県: 初) 11/20
- トルコギキョウ: トルコギキョウえそ輪紋病 (山形県: 初) 11/25
- トルコギキョウ: トルコギキョウ斑点病 (山形県: 初) 11/25



## 青森県で発生したウリ類の炭腐病について

青森県産業技術センター農林総合研究所 **いわ** **ま** **とし** **たか**  
岩 間 俊 太

### はじめに

土壌糸状菌の一種の *Macrophomina phaseolina* は、300 種以上の植物に寄生性を示す多犯性菌（渡邊，1998）であるとともに、35℃ 付近を生育適温とする高温性菌（藤永ら，2002）である。本菌は炭腐病や微粒菌核病の病原菌として特に熱帯や亜熱帯地域で大きな被害をもたらしている（渡邊，1998）。現在、国内ではアズキ、インゲンマメ、ダイズ、キュウリ、スイカ、メロン、キク等の炭腐病として 18 病害が、スギ、ヒノキ、マツ類等の微粒菌核病として 14 病害が知られている（「日本植物病名データベース」より）。

これらの病害のうち、青森県では 2017 年にメロンとキュウリで炭腐病が初確認された（岩間，2019）。さらに 2019 年にはスイカでも炭腐病が初確認された（「令和 2 年度青森県指導参考資料」より）。前者の発生報告は岡山県（清水ら，2001）に次ぎ、後者は長野県、神奈川県（以上、清水ら，2001）、山形県（加藤ら，2003）、秋田県（「平成 23 年度病害虫発生予察情報特殊報第 2 号」より）、新潟県（「平成 28 年度病害虫発生予察情報特殊報第 4 号」より）に次いだ。

夏季に比較的冷涼とされる本州最北部の青森県において、近年になってウリ類 3 作物で炭腐病の被害が顕在化し始めた。そこで本稿では、これらの炭腐病に関して得られた知見を紹介し、今後、他の地域で本病が発生した際の参考に供したい。

### I 発生状況

2017～20 年の 4 年間に、メロン炭腐病はつがる市の 3 地点（露地トンネル早熟栽培 2、ハウス半促成栽培 1）で、キュウリ炭腐病は五所川原市の 1 地点（ハウス半促成栽培）で、スイカ炭腐病はつがる市の 2 地点（露地トンネル早熟栽培）、鱈ヶ沢町の 2 地点（同）および五所川原市の 1 地点（同）で確認された。今のところ、発生地点

は県内でも日本海側の津軽地域に限られている。発生面積はメロン（自根，共台の両方）で 17 a，キュウリ（カボチャ台）で 2 a，スイカ（ユウガオ台）で 200 a となっており、本病害の発生が生産者や普及指導員らに認識され始めてから少しずつ増加している。

本病害が確認されたつがる市と鱈ヶ沢町はメロン、スイカの県内主産地であり、本病発生圃場ではそれぞれの作物が 10 年以上連作されていた。一方、五所川原市のスイカ圃場では連作が 7～8 年行われていたが周辺でのウリ類の作付けはなく、キュウリ圃場では周囲が水田に囲まれた水田転換畑での連作が長年行われていた。生産者からの聞き取りによると、メロンでは以前からつる割病が発生していたが炭腐病は初めてであるとか、キュウリ、スイカでの炭腐病の発生はいずれも初めてとのことであった。

近年、津軽地域における水田転換畑ではダイズの作付面積が拡大しており、実際に、メロンやスイカでの炭腐病発生圃場の近辺でダイズが作付けされている場合もある。本菌はダイズにも大きな被害を及ぼす（西原，1957）とともに多犯性菌であることから、ウリ類に限らずダイズや他の作物も含めて今後の炭腐病発生被害の拡大を警戒している。

### II 病徴

ウリ類 3 作物ともに、炭腐病被害株では細根が脱落し、根部の褐変～黒変腐敗（図-1d～f）を伴う地上部の黄化・萎凋・枯死症状（図-1a～c）が認められる。着果後、特に 7～8 月の高温期にあたる収穫間際～収穫期にかけて萎凋・枯死株が急増する。こうした株の地際茎部は、初め水浸状に褐変し（図-2a）、徐々に褐変～黒変または灰白色に変色して数 cm～数十 cm 枯れ上がり（図-2b）、著しい場合には内部まで炭状にもろくなる。さらに、果実品質について生産者に聞き取り調査を行うと、メロンでは肥大不良、果実表面の黄化、ネット形成不良および糖度低下が、スイカでは肥大不良および糖度低下が、キュウリでは果実表面の黄化が問題になり、収穫放棄も行われている。

Charcoal Rot of Melones Caused by *Macrophomina phaseolina* Occurred in Aomori Prefecture. By Toshitaka IWAMA  
(キーワード: *Macrophomina phaseolina*, ウリ類, 炭腐病)

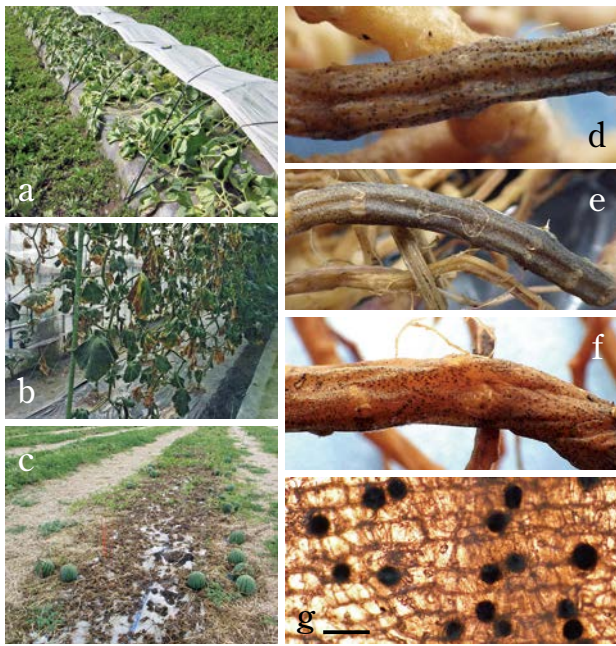


図-1 炭腐病の被害と根部の病徴および微小菌核  
 a: メロン炭腐病. b: キュウリ炭腐病. c: スイカ炭腐病.  
 d: メロンの罹病根部. e: キュウリの罹病根部. f: スイカの罹病根部. g: メロンの罹病根部表皮内に形成された微小菌核 (バーは  $200\mu\text{m}$ ).

地際茎部以外の病徴はホモプシス根腐病によく似ているが、ホモプシス根腐病では根部の表皮細胞内にモザイク状に形成される疑似微小菌核や黒変部位に帯状の菌糸塊として形成される偽子座が観察される (岩館, 2014)。一方、炭腐病では根部の表皮内や地際茎部の表皮内および茎内部に、直径  $0.1\text{mm}$  程度で黒色の微小菌核 (図-1g) が多数観察される。しかし、根部的変色腐敗のみの場合も多く、観察を続けないと炭腐病であることを見逃す恐れも出てくる。この場合、夏季の室温 ( $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ) であれば、水洗した根部を湿らせたティッシュペーパーとともにビニール袋に入れて湿室状態に7日間程度保つことで微小菌核が形成されてくる。

### III 病原菌の形態

ウリ類3作物の根部に形成された炭腐病菌の微小菌核 (図-1g) を観察すると、いずれも亜球形～楕円形、表面平滑、黒色で、メロン (菌株 ME2017-1, ME2019-1) での大きさ (順に100個, 50個計測) は  $30\sim 130\mu\text{m} \times 20\sim 80\mu\text{m}$  (菌株順に, 平均  $70 \times 53\mu\text{m}$ ,  $68 \times 61\mu\text{m}$ ) であった。また、キュウリ (菌株 CU2017-1) での大きさ (100個計測) は  $40\sim 120\mu\text{m} \times 30\sim 100\mu\text{m}$  (平均  $78 \times 64\mu\text{m}$ )、スイカ (菌株 WM2019-1, 2, 3, 4) での大きさ (各50個計測) は  $40\sim 120\mu\text{m} \times 40\sim 100\mu\text{m}$  (菌株順に, 平均  $84 \times 74\mu\text{m}$ ,  $72 \times 63\mu\text{m}$ ,  $70 \times 62\mu\text{m}$ ,  $75 \times 67\mu\text{m}$ )



図-2 接種試験で観察されたメロン地際茎部の病徴と炭腐病菌  
 a: 水浸状の褐変 (初期症状). b: 褐変～黒変または灰白色に変色した枯れ上がり. c: 地際茎部の拡大. d: cの表面に形成された分生子殻 (黒矢印) と微小菌核 (白矢印) (バーは  $100\mu\text{m}$ ). e: 分生子 (バーは  $20\mu\text{m}$ ).

であった。

なお、炭腐病菌は分生子殻を組織上でごくまれにしか形成しない (渡邊, 1993) とされているが、2018, 19, 20年に人工汚染土 (菌株 ME2017-1 を供試) をプランターに充てんしてメロンを栽培する接種試験 (岩間, 2019) を行ったところ、地際茎部の病徴部分 (図-2c) に微小菌核に混在して分生子殻の形成が確認された (図-2d)。分生子殻は亜球形、暗褐色で、大きさ (50個計測) は  $110\sim 220\mu\text{m} \times 100\sim 200\mu\text{m}$  (平均  $170 \times 151\mu\text{m}$ ) であった。さらに、2020年の接種試験終了後に採取した地際茎部の分生子殻を軽く押しつぶすことで観察された分生子 (図-2e) は、楕円形～倒卵形、単胞、表面平滑、無色で、大きさ (30個計測) は  $16\sim 30\mu\text{m} \times 6\sim 10\mu\text{m}$  (平均  $22 \times 9\mu\text{m}$ ) であった。

以上の形態的特徴は、既報 (藤永ら, 2002) によるスイカでの炭腐病菌の記載とほぼ一致している。

### IV 病原菌の培養性質

2017年と19年に各作物・地点別に炭腐病罹病根部から分離した菌株のうち、代表的な菌株として前述のメロン分離2菌株 (ME2017-1, ME2019-1)、キュウリ分離1菌株 (CU2017-1) およびスイカ分離4菌株 (WM2019-1, 2, 3, 4) を選んだ。これらの7菌株と当研究所保有のメ



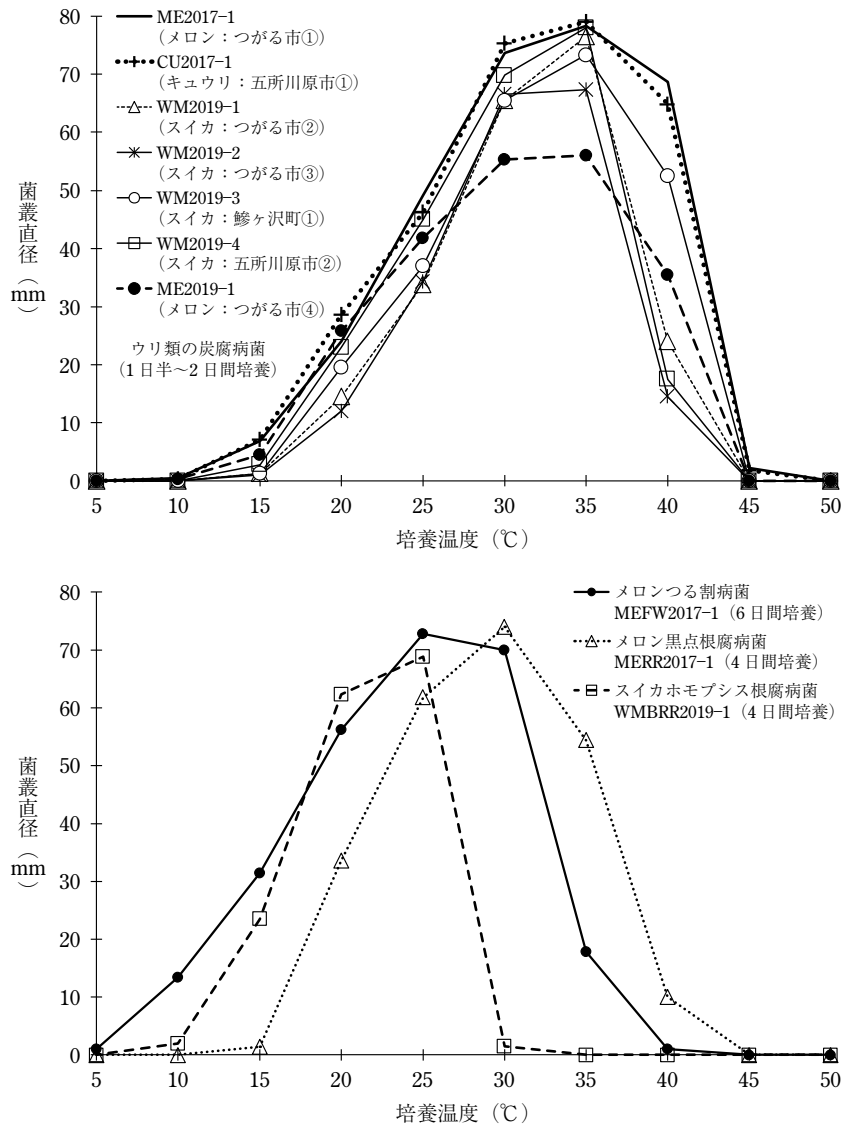


図-3 ウリ類の炭腐病菌および各種土壌病原菌の生育温度特性

ロンつる割病菌株 (MEFW2017-1)、メロン黒点根腐病菌株 (MERR2017-1) およびスイカホモプシス根腐病菌株 (WMBRR2019-1) を供試し、5~50℃まで5℃おきに PSA 平板培地上における菌叢の生育温度特性を観察した。また、菌株 ME2017-1、CU2017-1 および WM2019-1 については、培養7日後まで培養菌叢を観察した。

炭腐病菌 (図-3 上) は高温性で菌叢の生育が早く、35℃での生育を培養期間の目安とした場合、供試菌株の多くにおいて培養後1日半~2日でシャーレ側壁面に菌糸がほぼ到達した。最適温度は35℃で、菌株によっては30℃でも良好な生育を示した。また、40℃では、比較的良好な生育を示す菌株もあれば生育が悪くなる菌株や中間的な生育を示す菌株もあり、菌株間差が認められた。生育温度の限界は10℃付近および45℃付近と推定された。一方、他の病原菌 (図-3 下) では、炭腐病菌

よりも菌叢生育の最適温度が低いとともに生育も遅く、菌叢直径が70 mm程度に生育するまでに、メロンつる割病菌では25℃で6日間、メロン黒点根腐病菌では30℃で4日間、スイカホモプシス根腐病菌では25℃で4日間を要した。

培養菌叢 (図-4a) については、供試した3菌株ともに、最適温度の35℃では培養後1~2日までは白色の気中菌糸を密生し、培養後2~3日ころから徐々に黒色を呈した。微小菌核は培養後1~2日ころから形成され、培養後7日には培地の表裏面ともに全的に形成された。

以上の生育温度特性や培養菌叢性状は、既報 (藤永ら, 2002) によるスイカでの炭腐病菌の記載とほぼ一致している。なお、PDA培地上では微小菌核のみを形成する (渡邊, 1993) との知見通り、PSA培地を使った培養試験においても同様の結果であった (図-4b)。

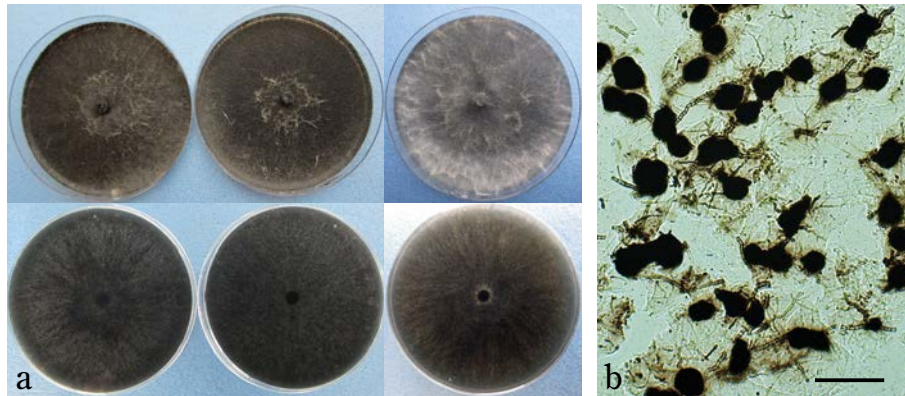


図-4 PSA 平板培地上での炭腐病菌の培養菌叢と微小菌核

a: 35℃培養7日後の菌叢（上段は表面，下段は裏面，左からメロン，キュウリ，スイカ菌株）. b: 微小菌核のみを形成（写真はメロン菌株，バーは200 $\mu$ m）.

## おわりに

夏季に比較的冷涼とされる青森県において，近年，ウリ類3作物の栽培盛期にあたる7～8月には，気温が平年値を大きく上回る日が多くなってきている傾向にある。こうした気象的な影響によって露地やハウス内のマルチ下では地温の上昇が助長されているとともに，炭腐病菌が35℃付近を生育適温とする高温性菌であることが重なり，本病による被害が顕在化してきた可能性が推察される。ただし，伝染源の由来や伝染経路については不明である。

なお，本病の防除対策として，現時点で登録を有する薬剤はない。現在，メロン炭腐病を対象に，農薬の適用拡大に向けた土壌くん蒸剤による防除効果の検討と有効薬剤の検索，既存の微生物資材による被害軽減効果・使用方法の検討等を行っている。さらに，本病菌は多犯性

ではあるが，作物の種類によっては被害が軽微なもの（実害なし）から甚大なもの（実害あり）までであることが接種試験によって示唆されるため，有効な代替作物の検索も行っている。その他の防除法も含め，早急な防除対策の確立に向け，発生県，関係機関，農薬メーカー等との連携を図っていきたい。

## 引用文献

- 1) 藤永真史ら (2002): 日植病報 **68**: 148～152.
- 2) 岩館康哉 (2014): 岩手農研七研報 **13**: 69～160.
- 3) 岩間俊太 (2019): 北日本病虫研報 **70**: 53～58.
- 4) 加藤智弘ら (2003): 同上 **54**: 205 (講要).
- 5) 西原夏樹 (1957): 日植病報 **22**: 15 (講要).
- 6) 清水時哉ら (2001): 同上 **67**: 170 (講要).
- 7) 渡邊恒雄 (1993): 写真と図解 土壌糸状菌一培養株の検索と形態一, ソフトサイエンス社, 東京, p.250～251.
- 8) ——— (1998): 植物土壌病害の事典, 朝倉書店, 東京, p.165～170.

## 農林水産省プレスリリース (2020.11.3～2020.12.7)

農林水産省プレスリリースから，病虫害関連の情報を紹介します。

<https://www.maff.go.jp/j/press> の後にそれぞれ該当のアドレスを追加してご覧下さい。

- ◆ 「令和2年度病虫害発生予報第9号」の発表について (20/11/11) /syouan/syokubo/201111.html
- ◆ 「2020年農林業センサス結果の概要(概数値)」の公表について (20/11/27) /tokei/census/201127.html
- ◆ 農業生産における気候変動適応ガイドの作成について (20/12/2) /seisan/kankyo/201202.html
- ◆ 「第2回水稻病虫害防除対策全国協議会」の開催について (20/12/2) /syouan/syokubo/201202.html



# セイヨウナシに発生したセイヨウナシハモグリダニ(仮称) の被害と越冬生態および休眠期における薬剤防除の効果

山形県病害虫防除所 庄内支所 <sup>い</sup>が<sup>ら</sup>し <sup>み</sup> <sup>ほ</sup> **五十嵐 美穂**  
 山形県農業総合研究センター 園芸農業研究所 <sup>い</sup> <sup>とう</sup> <sup>しん</sup> <sup>いち</sup> **伊藤 慎一**  
 秋田県果樹試験場 天王分場班 <sup>こ</sup> <sup>まつ</sup> <sup>み</sup> <sup>ち</sup> <sup>よ</sup> **小松 美千代**

## はじめに

日本におけるセイヨウナシ *Pyrus communis* L. の栽培は、1871年(明治4年)ころに時の政府が米国やフランスから品種を導入したのが始まりとされている。導入後は東北地方の各県をはじめとして各地で試作されたが、日本の気候風土に対する適応性が狭く、北海道、東北地方の各県、長野県、新潟県、岡山県等に定着したにすぎなかった(深井ら, 1995)。2019年の収穫量は、山形県が18,900トンで全国の65%を占め、次いで新潟県、青森県、長野県等(農林水産統計, 2020)で、セイヨウナシは東北各県や新潟県等寒冷地果樹の重要品目として位置づけられている。

2017年に秋田県横手市、2018年に山形県庄内地域のセイヨウナシ園において、葉に火ぶくれ症状や果実にサビ症状等の被害が確認された。それ以降、秋田県では横手市に隣接する湯沢市でも被害が確認されている。火ぶくれ内部には、フシダニ科と思われるダニが寄生しており、法政大学植物医科学センター上遠野富士夫教授、鍵和田聡教授に同定を依頼した結果、2013年に北海道で初確認されたセイヨウナシハモグリダニ(仮称)、*Eriophyes* sp.2(以下、セイヨウナシハモグリダニ)であることが判明し、秋田・山形両県から病害虫発生予察情報特殊報が発表された(秋田県, 2018; 山形県, 2019)。

日本で栽培されているナシ(主にセイヨウナシ)に火ぶくれ症状を引き起こすフシダニ科のダニは、1910年代よりナシノハモグリダニまたはハモグリダニと報告されており(恩田ら, 1914; 高橋, 1930)、ヨーロッパなどのセイヨウナシなどで同様の火ぶくれ症状を引き起こす

*Eriophyes pyri* とされてきた。しかし、本種は *E. pyri* とは形態的特徴が異なり(上遠野, 2014)、被害の症状などから *E. pyri* としてきたナシノハモグリダニまたはハモグリダニに関する報告はセイヨウナシハモグリダニ *Eriophyes* sp.2 と同一種である可能性が高いと考えられる。

一方、ニホンナシにおいてもセイヨウナシと同様に葉に火ぶくれ症状を引き起こすフシダニ科のダニが神奈川県(2012年)、長野県(2015年)、栃木県(2016年)で確認され、上遠野により既知の *Eriophyes pyri* や *E. pseudosidiosus*, *E. pyrimarginemtorquens* とは形態が異なるニホンナシハモグリダニ(仮称)、*Eriophyes* sp.1 と同定され、この種はニホンナシにのみ寄生が確認されている。

秋田県では、果皮の赤い‘マックス・レッド・バートレット’や‘スタークリムソン’を栽培する園地が多く、果実のサビ症状による商品価値の低下が、山形県では庄内地域の‘ラ・フランス’果実のサビ症状が確認され、セイヨウナシハモグリダニの生態の解明と防除法の確立が求められている。

本稿では、これまでの調査で得られた知見から、本種の加害による葉や果実の被害症状と越冬場所および越冬後の移動(離脱)時期から推測される防除時期について紹介するとともに、休眠期での薬剤防除効果について紹介する。被害症状と発生生態については五十嵐・伊藤が、薬剤防除については小松が執筆を担当する。

なお、本報告をするにあたり本種の同定並びに貴重なご助言をいただいた上遠野富士夫教授に厚く御礼を申し上げます。

## I 形態および被害の発現

### 1 形態

セイヨウナシハモグリダニの成虫は乳白色～淡褐色の細長いウジ虫型で脚は2対(4本)、体長は0.15~0.17 mm程度の微小なダニ(図-1)で、卵は半透明の球形～楕円

Outbreak and Damage of Pear Leaf Blister Mites on Pears and the Effect of Chemical Control at the Dormant Period. By Miho IGARASHI, Shin-ichi Ito and Michiyo KOMATSU

(キーワード: セイヨウナシ, セイヨウナシハモグリダニ, *Eriophyes* sp.2, 被害, 発生生態, 休眠期防除)

形である。本種はフシダニ科の中でもえい（こぶ）を作る種で、ハフクレフシ型（茅根，1996）に分類されると考えられる。日本における年間の発生回数，発育速度等の詳細な生態はよくわかっていない。

## 2 葉における被害症状と虫体の寄生確認

本種の寄生による葉の火ぶくれ症状が肉眼で観察されるのは展葉期ころからである。火ぶくれ症状は，葉表側と葉裏側に盛り上がる斑点状で，葉裏側の火ぶくれ部は一部開孔し，淡い赤紫色を帯びる。その後，被害が進展すると緑色や黄色～茶褐色に変化する。寄生密度が高い



図-1 火ぶくれ内の成虫 (×25倍)

と寄生痕が重なりあいケロイド状になるが，早期落葉は見られない (図-2)。

セイヨウナシハモグリダニは，火ぶくれ部が褐変してくる5月下旬ころから火ぶくれ内部で観察できるが，虫体は小さく，肉眼での確認は困難で観察には25倍以上の実体顕微鏡が必要である。6月ころには開口部から入りする虫体を見ることができる。本種の寄生はセイヨウナシ収穫約1か月後の落葉が始まった11月上旬の葉上においても，数は少ないが確認されている (五十嵐・伊藤，2019)。

## 3 生育期の新梢における被害葉の推移

2018年6～7月にかけて診断依頼があった庄内地域の被害発生圃場で生育期の被害葉の推移を調査した (五十嵐・伊藤，2019)。調査圃場は，棚栽培によるセイヨウナシ‘ラ・フランス’とニホンナシ‘幸水’との混植圃場であったが，セイヨウナシにのみ火ぶくれ症状が見られた。新梢葉の被害程度は，上野・大沼 (1968 a) の基準に沿って2018年6月11日と7月18日の2回調査した。調査は，任意の10新梢 (5新梢/樹) を選定し，新梢基部から順に展開葉へ番号を付して行った。その結果，被害度は新梢基部に近い第1～6位葉で67.0～95.6と高く，同一葉内においても断続的に増加し，7月18日には被



図-2 葉の被害症状

a-1) 開花期の火ぶくれ症状，a-2) 火ぶくれ初期 (葉裏)，  
b) 葉表の症状 (6月)，c) 葉裏の症状 (10月)。

害が見られなかった上位葉第 12～15 位葉にも拡大した (図-3)

#### 4 果実における被害症状

2018 年に被害葉が見られた圃場では、果面のさび症状が散見された。そこで、前述の被害発生圃場において、翌春の 2019 年 4 月以降 7 月まで継続的に調査した (五十嵐ら, 2020)。開花始期にあたる 4 月 26 日に花托部に盛り上がった赤紫色の斑点を有する花そう (図-4a) が見られ、5 月 15 日には幼果の果面が火ぶくれ症状となり (図-4b)、その後 6 月 6 日にはややへこんだサビ症状を呈した (図-4c)。5 月 15 日に果面に火ぶくれが見られた幼果から任意に 8 個を採取し、実体顕微鏡下で 1 果当たり 3 箇所火ぶくれ部を剥いで虫体の有無を調査したが、成虫や卵は確認できなかった。

幼果期以降の健全果を対象に本種が果実を加害できるかどうか確認するための接種試験を行った (五十嵐ら,

2020)。前述の圃場において、セイヨウナシの‘ラ・フランス’の樹上の健全果に対し、被害程度の高い被害葉を果面に接触させる手法と被害葉から採取した虫体を直接果面に接種する二つの方法でセイヨウナシハモグリダニの接種を試みた。

被害葉を果面に接触させる方法は、2019 年 6 月 6 日に本種の寄生程度が高い被害葉を同じ園地から接種当日に採取し、直径約 3 cm の健全果 10 果を供試して、1 果当たり被害葉 3 枚を火ぶくれの開孔部がある葉裏が果面から外れないように白色水切りネットで覆って結束バンドで固定した。接種 7 日後の 6 月 13 日に被害葉を取り除き、果面被害痕の有無を確認後、再度白色水切りネットで果実を覆って接種 42 日後の 7 月 18 日にも同様に観察した。

虫体接種法では、採取した虫体を果面に接種するための媒体として、あらかじめ 2 ml の水道水で湿らせた黒

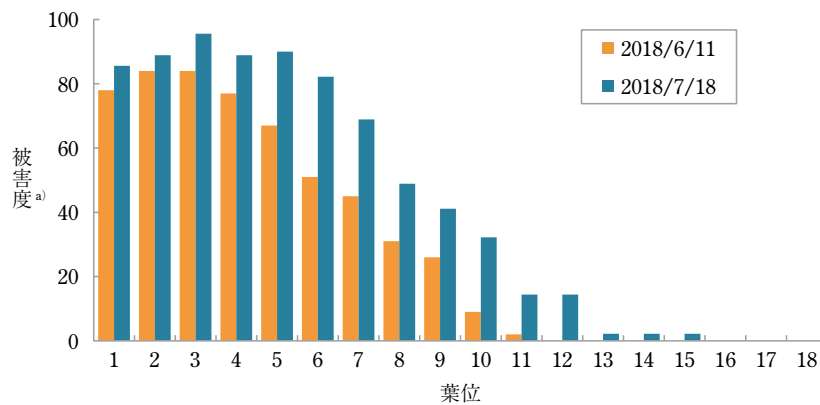


図-3 葉位別被害度の推移 (2018 年)

注) 葉の寄生痕数による被害程度は寄生痕無を指数 0, 寄生痕数 1～10 個を 2, 同 11～30 個を 5, 同 31～60 個を 8, 同 61 個以上を 10 とし、被害度 =  $\sum$  (程度別葉数 × 指数) / (調査葉数 × 10) × 100 として算出した。



図-4 果実被害発生の経過

a: 花托部の盛り上がった斑点 (開花期), b: 幼果の火ぶくれ症状, c: ややへこんだサビ症状。

フェルト (縦 5 cm × 横 10 cm) を利用した。接種に用いたセイヨウナシハモグリダニは、接種前日に採取し 6°C で冷蔵しておいた被害葉から採集したものを、2019 年 6 月 13 日に黒フェルト中央部に 30 頭程度放虫した。その後、樹上の健全果 6 果に対して 1 果ずつ放虫した黒フェルトで果面を覆い、さらにこの果実に果実袋を被せて散布される殺虫剤の影響を受けないようにした。調査は、接種 7 日後の 6 月 20 日に黒フェルトを取り除き、果面被害痕の有無を確認後、再度果実袋で果実を覆って接種 35 日後の 7 月 18 日にも同様に観察した。

その結果、いずれの接種方法においても接種後の新たな果面の被害痕は確認されず、6 月上旬以降の果実に対して本種の加害はないと考えられた。本種と同種と考えられるナシノハモグリダニは若葉や幼梢等柔らかい組織を加害し、成葉や新梢が木化した場合は加害しない (上野, 1974) ことから、果実には侵入できないことが示唆され、その要因として、生育に伴う果皮硬度が関係すると考えられる。

## II 越冬状況

### 1 越冬場所

ナシノハモグリダニが芽鱗片内で越冬する (上野, 1974) ことから、頂花芽・腋花芽・葉芽に分けて本種の部位別の越冬状況を 2019 年、2020 年の 2 か年調査した (五十嵐ら, 2020)。2019 年は 3 月 6 日に前述の被害発生圃場のセイヨウナシ 'ラ・フランス' から、被害が多かった樹周りに集められていた剪定枝のうち、頂花芽や腋花芽を有する長さ 30~40 cm 程度の 1 年生枝 30 本を無作為に採取した。実験室に持ち帰った剪定枝は、枝当たり頂花芽、腋花芽、葉芽それぞれ 1 芽ずつを実体顕微鏡下で解体し、鱗片内に寄生する本種の有無を調査した。2020 年は 2 月 10 日に同じ圃場から前年に被害の多かつ

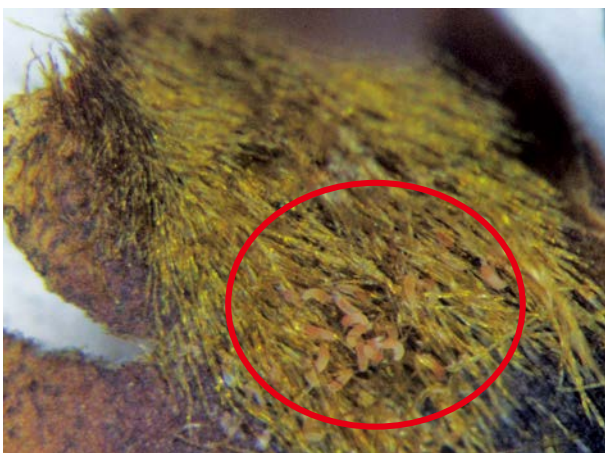


図-5 鱗片内の越冬虫 (×25倍)

た樹を選び、長さ約 60 cm の徒長枝 8 本を樹上から採取し、これらの総芽の中から頂花芽 8 芽、腋花芽 13 芽、葉芽 68 芽について同様に調査した。

その結果、いずれの芽においても本種の寄生が確認され、潜入部位は外側鱗片より 2~3 枚目に多く、オレンジ色の体色であった (図-5)。頂花芽における寄生芽率は 2019、2020 年ともに 80% 以上と高く (図-6)、潜入が確認された鱗片内の平均確認虫数も多かった (図-7)。頂花芽に比較すると腋花芽や葉芽の寄生芽率は低かった。本種と同じく芽の鱗片内で越冬するミカンサビダニでは、着生部位別では頂芽に多く、頂芽がほかの芽より大形で鱗片の緊縮度が緩いためと考えられている (松尾・関, 1964; 関, 1977)。セイヨウナシにおいても枝が長い発育枝の頂芽のほうが枝の短い短果枝の頂芽より大きく、さらに 9 月以降の鱗片の緩みが大きくなること、越冬場所としてのスペースが広いことが本種の寄生率の高さに影響していると考えられた。

### 2 越冬場所からの離脱時期

越冬場所からの離脱時期を小松・舟山 (2019) が実施した方法を参考に両面テープを使用した粘着トラップで調査した (五十嵐ら, 2020)。2019 年 2 月 27 日に前述

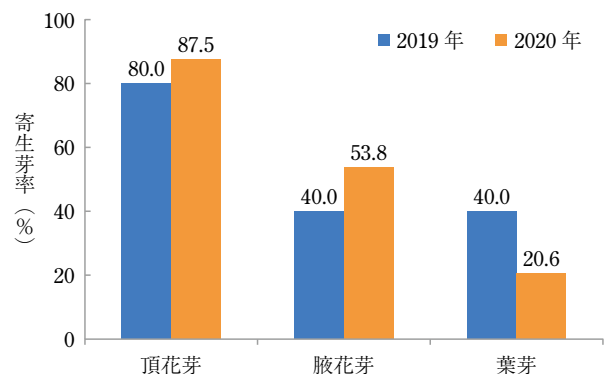


図-6 越冬虫の部位別寄生芽率 (2019年, 2020年)

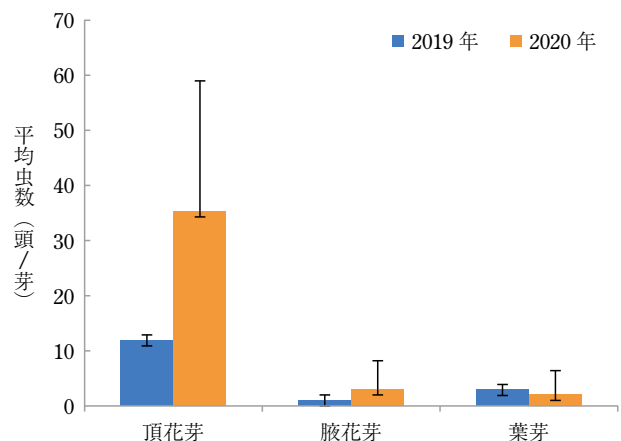


図-7 越冬虫の部位別平均虫数 (2019年, 2020年)

の圃場から採取した長さ 30~40 cm の剪定枝 14 本を調査に供した。頂花芽がついた枝を長さ 15 cm に調整し調査枝とした。頂花芽直下にカバーテープを巻いた後、この部分に重ねて両面テープを貼った。調査枝は水を張ったアルミバットに置いた試験管立てに並べて水活けし、山形県鶴岡市藤島の病害虫防除所庄内支所南西の日当たりのよい芝生の上に静置した。調査は 2019 年 2 月 27 日~4 月 24 日に、5~7 日間隔でアルミバットごと調査枝を実験室に持ち込み、芽直下の両面テープを交換・回収して捕獲された虫数を実体顕微鏡下で計数した。また、両面テープ回収時には、各芽の火ぶくれ症状の有無についても実体顕微鏡下で調査した。

粘着トラップには、2019 年 3 月 4 半旬~5 半旬に越冬個体が捕獲され（図-8）、庄内地域のセイヨウナシ‘ラ・フランス’の発芽期に当たる 3 月 4 半旬ころと一致した。本調査において離脱が確認されたのは発芽期のみであったが、小松・舟山（2019）は発芽前には越冬場所からの離脱が始まり、大半が展葉期以前に離脱している。結果が異なった要因としては、調査芽における本種の密度や調査部位の違いが影響している可能性が考えられた。

粘着トラップに本種が捕獲された枝は調査枝 14 本中 4 本で約 30%であったが、火ぶくれ症状は 4 月 1 半旬以降芽基部に確認されはじめ、火ぶくれ症状が確認された枝は 9 本と約 60%にのぼった（図-9、10）。この結果は、頂花芽で越冬していた本種の一部が離脱せずに芽内部を加害していたことを示している。上遠野ら（1982）は、展葉期以前に越冬場所から離脱したニセナシサビダニは芽内部を加害することを示唆する一方、ニセナシサビダニの越冬虫は最高気温が 18℃ 以上になると離脱し、ただちに芽の先端部から内部に侵入すると報告している（上遠野、1995）。本種においても越冬場所である芽から早期の離脱が見られるかどうかは、気温とともに芽内の

越冬密度の影響を受けることが考えられ、離脱した本種は隣接する芽に侵入し、葉や花器を加害している可能性が示唆された。

### 3 越冬場所への移動時期

2019 年 10 月 18 日に前述の圃場において、当年に頂部および基部に被害葉が見られた徒長枝 8 本を選定し、越冬場所への移動時期を調査した（五十嵐ら、2020）。調査では、黒フェルト（長さ 5 cm × 幅 2.5 cm）を用いて結束バンドで固定したバンドトラップを作製し、各徒長枝の頂花芽直下と基部から 4 cm 上部の 2 箇所に巻きつけた。10 月 18 日~12 月 19 日まで 8~13 日間隔で黒フェルトを回収し、捕獲された虫数を実体顕微鏡下で計数した。

その結果、調査を開始した 2019 年 10 月下旬の回収時

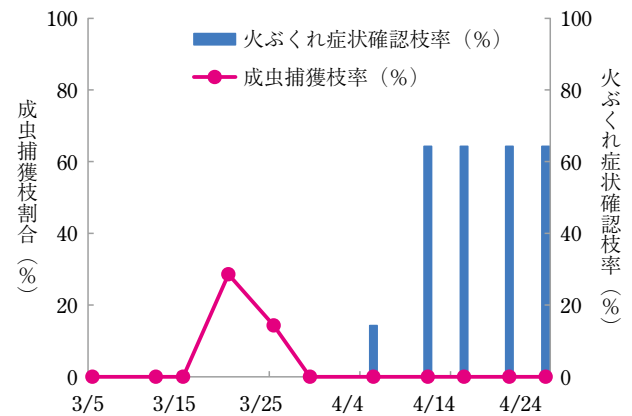


図-9 粘着トラップに成虫が捕獲された枝の割合と火ぶくれ症状が確認された枝の割合（2019 年）

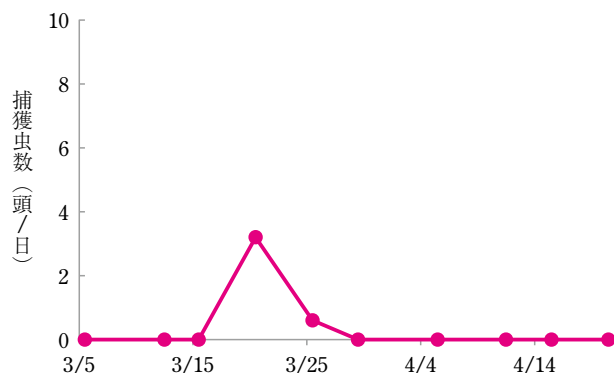


図-8 粘着トラップに捕獲されたセイヨウナシハモグリダニの虫数（2019 年）



図-10 離脱調査における火ぶくれ症状（丸印内）（2019 年 4 月 11 日）

にはすでに本種が捕獲されており、11月下旬まで認められた。越冬場所への移動は11月下旬ころまで続くことが明らかになったものの、芽に潜入する時期の特定はできなかった。ニセナシサビダニは7月中旬には越冬場所となる芽の鱗片基部や表皮の隙間に見られる(上遠野ら, 1982)ことから、より早い時期から越冬場所へ移動している可能性が考えられた。

### III 薬 剤 防 除

#### 1 防除適期について

セイヨウナシハモグリダニの越冬場所からの離脱は、山形県庄内地域では3月4半旬の発芽期(II章2参照)に、秋田県横手市では発芽前の3月下旬から展葉期頃の4月下旬まで認められ、展葉期以前の4月中旬が最も多かった(小松・舟山, 2019)。芽鱗片の基部等で越冬するニセナシサビダニでは発芽前より、芽鱗片内で越冬するリンゴサビダニでは発芽後間もなく越冬場所からの離脱が認められており、展葉期以前より芽内部を加害することが示唆されている(上遠野ら, 1982; 舟山・高橋, 1992)。また、秋田県では、セイヨウナシハモグリダニの被害が初確認された翌年の展葉期直前の4月中旬に幼葉や花蕾に著しい火ぶくれ症状が観察されている。これらのことから、セイヨウナシハモグリダニは休眠期～展葉期に大半が越冬場所を離脱し加害を始めると推察され、この時期が重要な防除時期と考えられる。

#### 2 石灰硫黄合剤の休眠期散布の防除効果

本種に対する石灰硫黄合剤の休眠期散布の防除効果を検証するため、本種の被害が前年多発した秋田県横手市の園地で2018年(小松・舟山, 2019)、19年に試験を実施した。

2018年に立木仕立ての‘マックス・レッド・パートレット’成木を1区3樹で供試し、処理区と無処理区を設け、セイヨウナシ発芽前の4月2日に処理区へ石灰硫黄合剤10倍を散布した。同年5月21日に各区60葉そうの全葉の被害程度を調べた。その結果、処理区における5月下旬の葉の被害程度は有意に小さく、被害葉率は有意に低かった(図-11)。

また、2019年にも同様に処理区と無処理区を設け、3月29日に処理区へ石灰硫黄合剤10倍を散布し、同年5月20日に各区60葉そうの全葉、60果そうの全幼果の被害の有無を調べた。2019年の無処理区における葉の被害は18年に比べると少なかったが、5月下旬の処理区における被害葉率および被害果率は、無処理区に比べて有意に低かった(図-13)。

ブドウの芽鱗片内で越冬するフシダニ科のブドウハモグリダニでは、室内試験により休眠期の石灰硫黄合剤処理による高い殺虫効果が示され、ブドウハモグリダニの多発園地で休眠期に石灰硫黄合剤を散布した試験においても高い防除効果が確認されている(村上, 2003)。セイヨウナシの芽鱗片内で越冬するセイヨウナシハモグリダニにおいても、石灰硫黄合剤の殺虫効果により個体数が減少し、防除効果を得られたと考えられる。

なお、今回の試験では収穫期における果実のサビ症状を調査していないが、ナシノハモグリダニが花へ寄生した場合、被害の多いものは落下し、花托に寄生した場合は寄生痕として残り、果実の収穫時にはサビ症状を呈することが確認されており、落花後の果実では新たな加害はないと推察されている(上野・大沼, 1968b)。セイヨウナシハモグリダニも同様と考えられ、セイヨウナシ発芽前の石灰硫黄合剤の散布により、生育初期の葉およ

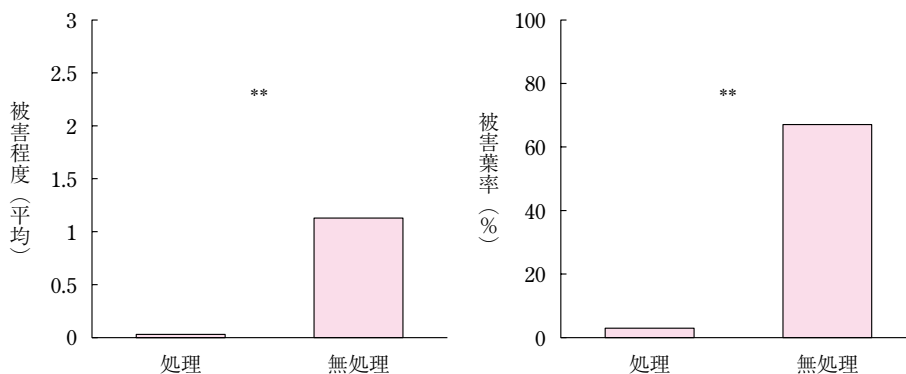


図-11 セイヨウナシのセイヨウナシハモグリダニ (仮称) に対する石灰硫黄合剤の休眠期散布による防除効果 (2018年5月21日調査)

注1) 被害程度は被害なしを0、被害面積が葉の面積の1/4未満を1、1/4以上1/2未満を2、1/2以上を3とした。

注2) \*\*は、被害程度ではWilcoxonの順位和検定、被害葉率ではFisherの直接確率検定で有意差あり ( $p < 0.01$ )。



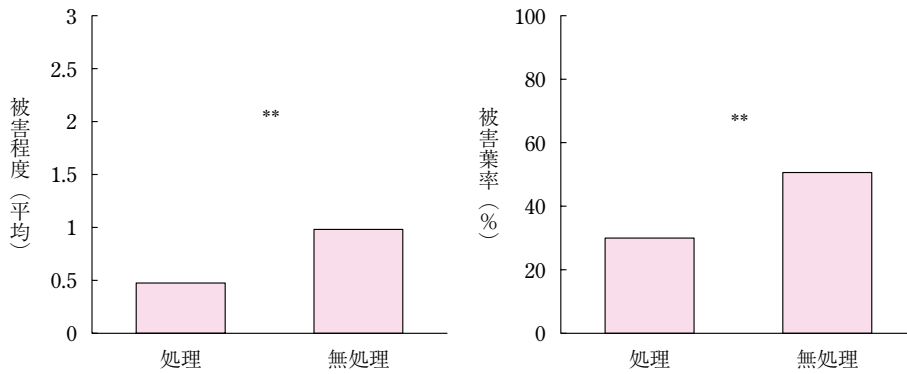


図-12 セイヨウナシのセイヨウナシハモグリダニ（仮称）に対する石灰硫黄合剤の休眠期散布による防除効果（2018年10月9日調査）  
注1) 被害程度, \*\*の説明は図-11に同じ.

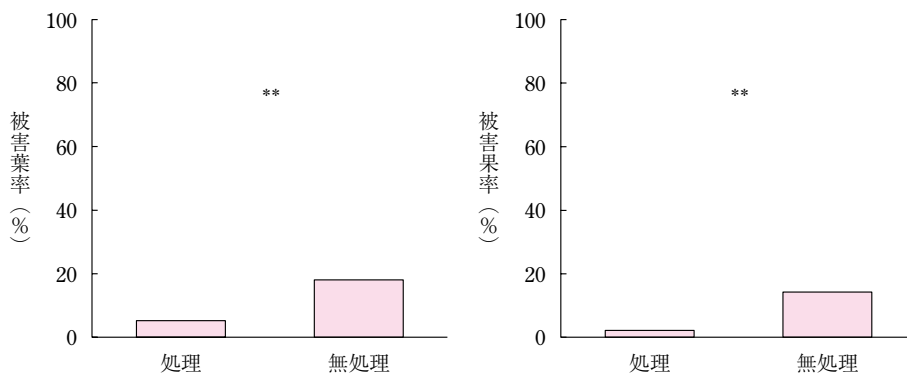


図-13 セイヨウナシのセイヨウナシハモグリダニ（仮称）に対する石灰硫黄合剤の休眠期散布による防除効果（2019年5月20日調査）  
注1) \*\*は、Fisherの直接確率検定で有意差あり ( $p < 0.01$ ).

び幼果の被害は軽減され、収穫期における果実被害も軽減されると考えられる。

生育初期以降の葉の被害については、2018年の試験において、10月9日に各区60徒長枝の全葉の被害程度を調べた結果、無処理区に対し、処理区の葉の被害程度は有意に小さく、被害率は有意に低かったものの、5月下旬に比べ被害の増加が認められた(図-11, 12)。ナシノハモグリダニの新梢での被害は若い部位に発生し(上野・大沼, 1968b), 第一次被害は5月上旬~中旬を中心に、第二次以降の被害は6月中旬~7月を中心に増加し、8月以降も伸長が続く限り発生することが報告されている(上野・大沼, 1968a)。本試験でも処理区、無処理区とも、5月下旬の調査以降に伸長した部位に被害の増加が観察された。フシダニ類の移動分散には風の関与が大きく(上遠野, 1996), 無処理区から処理区への移動分散が被害増加に影響した可能性はある。ただし、セイヨウナシハモグリダニの増殖能力は不明であるものの、筆者は一つの火ぶくれ内に数十頭以上の成若虫を観察しており、少数であった生き残りが火ぶくれ内で増殖

し、新梢の若葉へ移って加害し、被害増加につながった可能性も高い。

### おわりに

セイヨウナシハモグリダニによる被害は、葉の火ぶくれ症状のみならず、果実においても確認された。果実の被害は、花芽で越冬していた本種が開花前に花托を加害することによるもので、花托に火ぶくれ症状を引き起こし、後にややへこんだサビ症状となって現れる。生育期の被害は主に葉に寄生することによるもので、果実には加害することはできないと考えられ、商品価値を低下させる果実被害を軽減するためには、越冬場所となる芽内部の密度をいかに低下させるかが重要である。

休眠期に石灰硫黄合剤を散布することにより、セイヨウナシハモグリダニの生育初期の葉および幼果の被害に対し高い防除効果が確認されたことから、被害発生園地では石灰硫黄合剤を用いて休眠期の薬剤防除を実施し被害軽減を図ることが望ましい。ただし、散布後も生育初期以降に新梢葉で二次被害が増加する可能性があり、被

害状況の観察が必要である。また、芽鱗片内が越冬場所であることや、火ぶくれ内で増殖した個体により二次被害が引き起こされると推測されることから、不要な徒長枝のせん去および火ぶくれ発生部位の早期除去も耕種の防除として有効と考えられる。

秋田県で被害が確認されている横手市や湯沢市などの豪雪地帯では、発芽期前は園地内に積雪が残っている年が多く、スピードスプレーヤの走行ができず休眠期防除が敬遠されることもある。そのため、発芽期以降の生育初期の被害軽減対策も求められており、今後、越冬個体が芽鱗片内から離脱した後の生態を調べ、生育初期の被害軽減に有効な発芽期以降の防除時期を明らかにする必要がある。

また、新梢葉の被害軽減や越冬量密度低下のため、生育初期以降の二次被害に対する防除対策を確立することも必要と考えており、火ぶくれ内に生息する個体の防除および次の加害部へ移動する個体の防除の両面から、各種薬剤の効果の検討が今後の課題となっている。

## 引用文献

- 1) 秋田県 (2018):平成 29 年度病害虫発生予察特殊報第 1 号.
- 2) 茅根重夫 (1996):日本原色虫えい図鑑 (湯川淳一・榊田 長編), 全国農村教育協会, 東京, p.414~417.
- 3) 深井尚也ら (1995):オウトウ・セイヨウナシ栽培技術 (深井尚也 編), 養賢堂, 東京, p.181~182.
- 4) 舟山 健・高橋佑治 (1992):北日本病虫研報 43:149~151.
- 5) 五十嵐美穂・伊藤慎一 (2019):同上 70:216 (講要).
- 6) ————ら (2020):同上 71 (印刷中).
- 7) 上遠野富士夫 (1995):千葉県農試特別研報 30:43~56.
- 8) ———— (1996):植物ダニ学 (江原昭三・真梶徳純 編), 全国農村教育協会, 東京, p.240~241.
- 9) ———— (2014):日本ダニ学会誌 23:45 (講要).
- 10) ————ら (1982):応動昆 26:213~217.
- 11) 小松美千代・舟山 健 (2019):北日本病虫研報 70:175~177.
- 12) 松尾喜行・関 道生 (1964):九州病害虫研報 10:48~50.
- 13) 村上芳照 (2003):今月の農業 47(1):74~77.
- 14) 農林水産統計 (2020):[https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou\\_kazyu/index.html#y8](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kazyu/index.html#y8)
- 15) 恩田鉄弥ら (1914):実験と洋梨栽培法, 博文館, 東京, p.368~370.
- 16) 関 道生・松尾喜行 (1964):九州病害虫研報 10:50~52.
- 17) ———— (1977):植物防疫 31:343~347.
- 18) 高橋 奨 (1930):果樹害虫各論下巻, 明文堂, p.1192~1193.
- 19) 上野 亘 (1974):農業総覧 原色病害虫診断防除編 7 果樹 カキ・クリその他, 農山漁村文化協会, 東京, p.35~38.
- 20) ————・大沼幸男 (1968 a):北日本病虫研報 19:88.
- 21) ————・——— (1968 b):同上 19:89.
- 22) 山形県 (2019):平成 30 年度病害虫発生予察特殊報第 1 号.

## 新しく登録された農薬 (2020.11.1~11.30)

掲載は、**種類名**、登録番号：**商品名** (製造者又は輸入者) 登録年月日、有効成分：含有量、**対象作物**：対象病害虫：使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、**適用作物**、**適用雑草**等を記載。

### 「殺菌剤」

- **トルプロカルブ粒剤**  
24441: シングルキック箱粒剤 (三井化学アグロ) 20/11/11  
トルプロカルブ: 6.0%  
稲 (箱育苗): いもち病: 移植 3 日前~移植当日
- **ピリオフェノン水和剤**  
24445: カッシーニフロアブル (石原産業) 20/11/11  
ピリオフェノン: 16.5%  
りんご: うどんこ病: 収穫 3 日前まで
- **ペノキススラム・ベンゾビシクロン・メタゾスルフロン粒剤**  
24446: サファイア 1 キロ粒剤 (日本農薬) 20/11/11  
ペノキススラム: 0.25%  
ベンゾビシクロン: 2.0%  
メタゾスルフロン: 0.60%
- **ピジフルメトフェン水和剤**  
24451: ミラビスフロアブル (シンジェンタ) 20/11/16  
ピジフルメトフェン: 18.3%  
小麦: 赤かび病, 赤さび病: 収穫 7 日前まで
- **トルクロホスメチル水和剤**  
24454: シバキープスノー (住友化学) 20/11/25  
トルクロホスメチル: 75.0%  
日本芝: 葉腐病 (ラージパッチ), 疑似葉腐病 (象の足跡): 発病初期

日本芝: 疑似葉腐病 (春はげ症): 休眠期前及び萌芽前  
西洋芝 (ベントグラス): 雪腐小粒菌核病: 根雪前  
西洋芝 (ベントグラス): 疑似葉腐病 (イエローパッチ): 秋~春期

### ● ストレプトマイシン液剤

- 24455: ストマイ液剤 20 (協友アグリ) 20/11/25  
ストレプトマイシン硫酸塩: 25.0%  
もも: せん孔細菌病: 収穫 60 日前まで  
はくさい: 軟腐病: 収穫 14 日前まで  
こんにゃく: 腐敗病: 収穫 30 日前まで  
ばれいしょ: そうか病, 黒あし病: 植付前  
ぶどう: 無種子化: 満開予定日の 14 日前~開花始期  
ぶどう: 無種子化: 満開予定日の 14 日前~開花期

### 「殺虫剤」

- **クロチアニジン粒剤**  
24452: ネキリスター (サンケイ) 20/11/25  
クロチアニジン: 0.25%  
はくさい: アブラムシ類, コオロギ類, ネキリムシ類, ダンゴムシ: 収穫 30 日前まで  
レタス: アブラムシ類, コオロギ類, ネキリムシ類, ダンゴムシ: 収穫 30 日前まで  
非結球レタス: アブラムシ類, コオロギ類, ネキリムシ類, ダンゴムシ: 収穫前日まで

(40 ページに続く)



# 日本で初めて発生が確認されたスモモミハバチ *Monocellicampa pruni* Wei の発生生態と防除

山口県農林総合技術センター <sup>みぞ</sup>溝 <sup>べ</sup>部 <sup>しん</sup>信 <sup>じ</sup>二

## はじめに

スモモの結果樹面積は、全国で3,010 ha、山口県は5 haである（中国四国農政局統計部，2018）。山口県のスモモは庭先果樹として栽培されることが多く、そのほとんどが散在樹である。2019年5月、山口県山口市の露地栽培スモモにおいて、果実が1 cm程度で生長を停止し落下する症状が多発した。果実内には虫糞とハバチ科（ハチ目）の幼虫が確認された。

ヨーロッパには、スモモの果実を加害するハバチ科の種として、black plum sawfly (*Hoplocampa minuta*) と yellow plum sawfly (*H. flava*) が分布しており、これら2種は老熟幼虫までに数果を加害するため、被害が甚大になることもある(TAMOŠIŪNAS et al., 2014)。しかしながら、日本においてスモモの果実を加害するハバチは報告されていない。

2020年1月に被害樹下の土壌から土繭を採集し、25℃の室内に静置して羽化した成虫を神戸植物防疫所に送付した結果、中国および韓国で発生が報告されている *Monocellicampa pruni* Wei と同定された。本種は国内未記録種であったため、「スモモミハバチ（仮称）」として特殊報（山口県病害虫防除所，2020）を発表した。本稿では、今後の発生調査および防除の一助とするために、断片的ではあるがこれまでに得られた生態的知見と被害の様態および防除試験の結果についても報告する。本稿の内容の一部は2020年9月に開催された西日本応用動物昆虫研究会・中国地方昆虫学会合同例会において発表済みであり、以降は「スモモミハバチ」と表記する。

本文に先立ち、本種を同定していただいた神戸植物防疫所、調査にご協力いただいた農家の関係諸氏に厚くお礼申し上げます。

## I 被害状況

2019年5月から20年6月にかけて山口県内の25箇

A New Sawfly Pest, *Monocellicampa pruni* Wei Attacking Fruitlets of Japanese Plum in Japan. By Shinji MIZOBE  
(キーワード: スモモ, スモモミハバチ, 新発生)

所のスモモを調査した。樹上において直径1 cm程度で生育停止している果実を探索し、侵入孔および脱出孔（図-1）の有無、および切断して内部の幼虫（図-2）を調査した。その結果、県内25箇所の調査地点のうち19

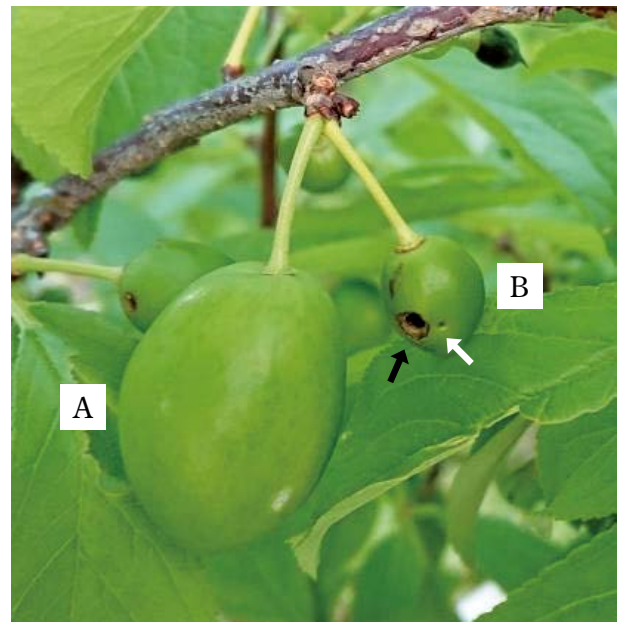


図-1 スモモミハバチ *Monocellicampa pruni* によるスモモ幼果の被害

A: 健全果, B: 被害果, 白矢印は侵入孔, 黒矢印は脱出孔を示す。



図-2 スモモ果実内のスモモミハバチの幼虫

箇所ですモモミハバチの発生が認められ、ほぼ県内全域で発生していることがわかった。被害果率は1~99%以上と園によってばらつきが大きかった。農家への防除状況の聞き取りでは、被害果率の高い圃場では開花期前後の殺虫剤散布は行われておらず、収穫皆無となった樹もあった。一方、アブラムシの慣行防除が行われていた経済栽培園の被害は少なかった。

なお、2019年にウメ、モモ、ナシ、オウトウ、ビワについても調査を行ったが、被害は認められなかった。

## II 成虫の形態および発生消長

2020年3月14日から4月19日にかけて、山口市大内の露地栽培スモモ‘大石早生’および‘サンタローザ’（樹齢30~40年生）において調査した。トラップは24×30cmの白色粘着板（害虫発生予察用SEトラップ粘着板、サンケイ化学株式会社）の短辺2箇所にて穴をあけ、紐でスモモの枝に垂直に設置した。粘着板の高さは地表から約1.5mとした。スモモミハバチ成虫の誘殺は3月15日から4月4日まで認められ、開花始めである3月19日が最も多かった。成虫の体長は約5~6mmで、体色は雌雄とも黒色、翅は暗色である。触角および脚は雌

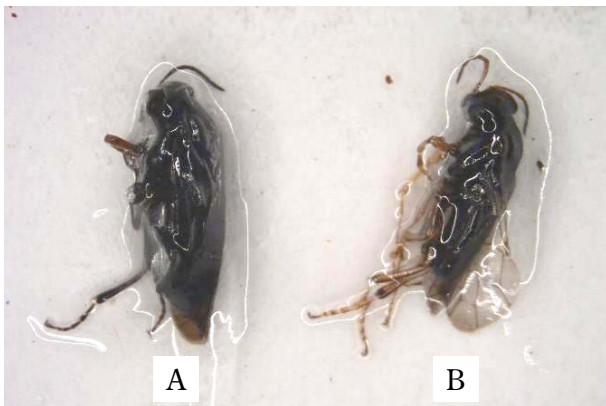


図-3 白色粘着トラップに誘殺されたスモモミハバチ  
A: 雌成虫, B: 雄成虫.

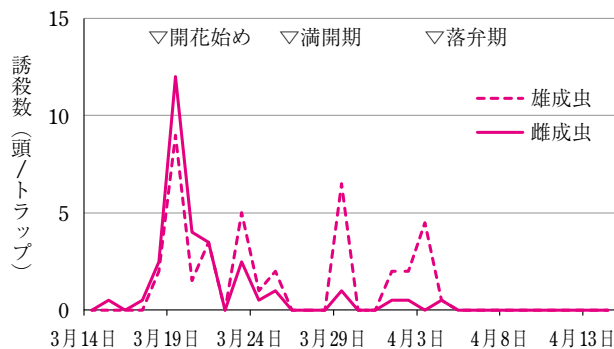


図-4 白色粘着トラップによるスモモミハバチの誘殺推移（山口市、2020年）

は暗褐色~黒色で、雄は黄褐色である（図-3）。トラップに捕獲された雌雄の割合は3月はほぼ同じであったが、4月以降は雌の誘殺数が減少した（図-4）。

## III 発生生態

2020年3月19日から5月7日まで、花および幼果を不定期に採集し、実体顕微鏡下で被害状況および幼虫を確認した。スモモミハバチの雌は萼に傷をつけ、表皮下に1または2個産卵する（図-5）。幼虫は萼落ち期より前にふ化して幼果に食入し、果実の中心部に潜り込んで胚を食害する（図-6）。幼虫の体色は白色~淡黄色、頭部は淡黄色である。幼虫は5齢を経過し、老齢幼虫の体長は約10mmである（図-7）。幼虫は1個の果実を内部から食害して脱皮を繰り返し、虫糞は細粒状となって内部に蓄積される。老齢幼虫は果実に直径2mm程度の孔をあけて脱出する。地上に落ちた幼虫は土に潜って土繭を形成する。被害果の大部分は6月上旬までに落下するが、枯れて黒色になり、翌年まで枝に残ることもある。

## IV 防除試験

殺虫剤の開花期における散布は、花粉媒介昆虫に強い影響を与える可能性がある。そこで、スモモのアブラムシ類に登録があり、ミツバチに対する影響が少ない（高橋ら、1998）アセタミプリド水溶剤の防除効果について検討した。

山口市大内、下関市豊田、萩市三見において、2020年に防除試験を実施した。山口市大内においては満開期（3月25日、9割程度開花）に、下関市豊田においては



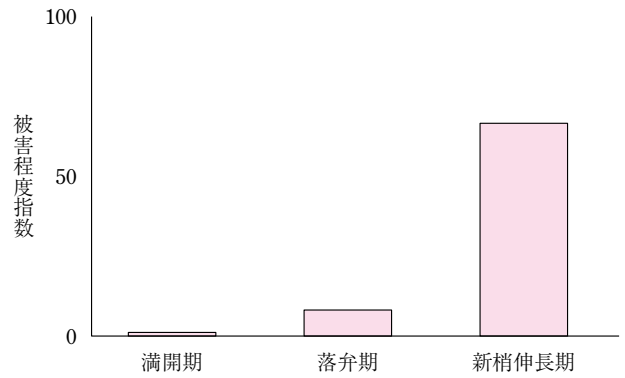
図-5 落弁期のスモモ  
白矢印は表皮下に産まれたスモモミハバチの卵。  
スケール 1 mm.



図-6 萼落ち期のスモモ幼果の被害  
 白矢印は幼虫の侵入孔を示す。  
 黒矢印は胚珠を加害するスモモミハバチの1齢幼虫。  
 スケール 1 mm.



図-7 スモモミハバチの1齢~5齢幼虫  
 スケール 1 mm.



被害程度指数：処理区の被害果率/無処理区の被害果率×100

図-8 スモモミハバチに対するアセタミプリド水溶剤の散布時期別の効果

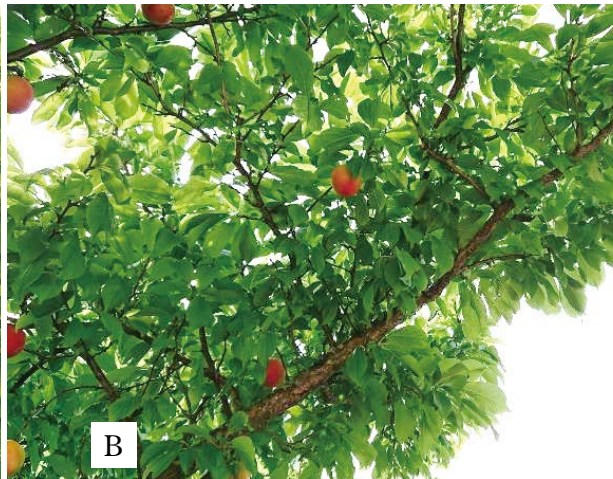
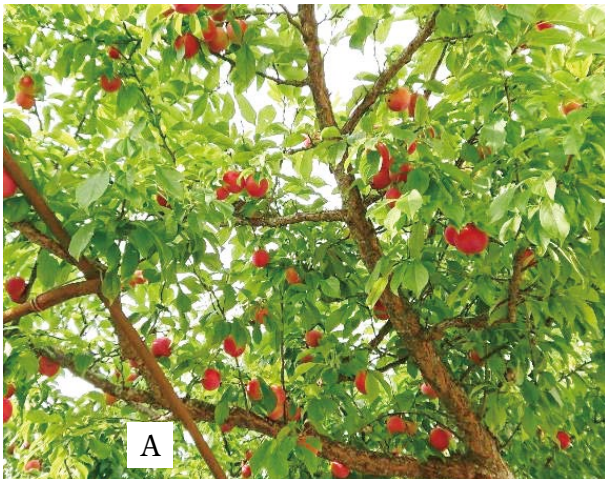


図-9 防除試験圃場におけるスモモの結実状況  
 A：アセタミプリド水溶剤 4,000 倍処理区，B：無処理区。

落弁期（3月30日、満開期の約5日後）に、萩市三見においては、新梢伸長期（4月9日、満開期の約14日後）にアセタミプリド水溶剤（20.0%）4,000倍液を、それぞれ電動噴霧器を用いて250 l/10 a 散布した。処理区は山口市大内では1区1枝、下関市と萩市では1区1樹で3反復し、被害果の調査は5月6~7日に行った。満開期および落弁期の散布では、高い効果が認められたが、新梢伸長期の散布では効果は低かった（図-8, 9）。

### おわりに

スモモミハバチは、中国の中部を中心とする11の省・直轄市（安徽省、北京、重慶、河北省、河南省、江蘇省、陝西省、山東省、山西省、四川省、浙江省）での発生が記録されている（KANG et al., 2014; LIU et al., 2017）。韓国では2018年に初めて本種の発生が全南産で確認され、スモモに深刻な被害を与え、農家はまったく収穫できなかったと報告されている（PARK et al., 2019）。

本種は2019~20年の調査において山口県内全域で発生が確認されており、2020年5月には広島県でも特殊

報が発表されている（広島県西部農業技術指導所、2020）。また、山口県内の農家への聞き取りによると2017年には本種によると判断できる被害が発生していたことから、本種は少なくとも数年前には山口県に侵入、定着していた可能性がある。したがって、他の地域においても早急に調査する必要があると考える。

### 引用文献

- 1) 中国四国農政局統計部（2018）：平成28~29年山口農林水産統計年報。
- 2) 広島県西部農業技術指導所（2020）：令和2年度病害虫発生予察情報特殊報第1号。
- 3) KANG, Z. J. et al. (2014): The 2014 Annual Meeting of the Chinese Entomological Society and the 70th Anniversary of the Founding of the Society: p.42.
- 4) LIU, T. et al. (2017): Proc. Entomol. Soc. Wash. 119: 70~77.
- 5) PARK, B. et al. (2019): Korean J. Appl. Entomol. 58(4): 329~333.
- 6) 高橋英光ら（1998）：農業誌 23: 193~200.
- 7) TAMOSIUNAS, R. et al. (2014): Zemdirbyste-Agriculture 101(1): 91~100.
- 8) 山口県病害虫防除所（2020）：令和元年度病害虫発生予察特殊報第1号。



（新しく登録された農薬36ページからの続き）

- スピノサド・フィプロニル粒剤  
24458: コルテバ プリンススピノ粒剤6 (ダウアグロ)  
20/11/25  
スピノサド: 0.75%  
フィプロニル: 0.60%  
稲 (箱育苗): イネドロオイムシ: は種前  
稲 (箱育苗): イネミズゾウムシ, イネドロオイムシ, ウンカ類, ニカメイチュウ, イネツトムシ, フタオビコヤガ, イナゴ類: は種時 (覆土前) ~ 移植当日  
稲 (箱育苗): イネヒメハモグリバエ: は種時 (覆土前)
- トリフルメゾピリム粒剤  
24459: コルテバ ゼクサロン箱粒剤 (デュポン・プロダクション) 20/11/25  
トリフルメゾピリム: 0.75%  
稲 (箱育苗): ウンカ類, ツマグロヨコバイ: は種時 (覆土前) ~ 移植当日  
稲 (箱育苗): ウンカ類, ツマグロヨコバイ: は種前

### 「除草剤」

- カフェンストロール・フロルピラウキシフェンベンジル・ベンゾピシクロン粒剤  
24442: ダンクショット200粒剤 (エスディーエス)  
20/11/11  
カフェンストロール: 15.0%  
フロルピラウキシフェンベンジル: 2.5%  
ベンゾピシクロン: 10.0%  
移植水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ
- ベンゾピシクロン・メタミホップ粒剤  
24443: カイシ MF1 キロ粒剤 (科研製薬)  
24444: SDS カイシ MF1 キロ粒剤 (エスディーエス)

- 20/11/11  
ベンゾピシクロン: 2.0%  
メタミホップ: 0.23%  
直播水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヘラオモダカ, ヒルムシロ
- ペノキススラム・ベンゾピシクロン・メタゾスルフロン粒剤  
24446: サファイア1キロ粒剤 (日本農薬) 20/11/11  
ペノキススラム: 0.25%  
ベンゾピシクロン: 2.0%  
メタゾスルフロン: 0.60%  
移植水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ, クログワイ, オモダカ, コウキヤガラ
- 直播水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヒルムシロ, セリ
- オキサジクロメホン・フェンキノトリオン・プロピリスルフロン・ブロモブチド粒剤  
24447: シンズイ Z1 キロ粒剤 (クミアイ化学) 20/11/11  
オキサジクロメホン: 0.80%  
フェンキノトリオン: 3.0%  
プロピリスルフロン: 0.90%  
ブロモブチド: 9.0%  
移植水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ, クログワイ, オモダカ, コウキヤガラ, アオミドロ・藻類による表層はく離
- 直播水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヒルムシロ, セリ

(53ページに続く)

植	物	
防	疫	
講	座	

## 病害編-36

## 芝草病害の発生生態と防除

中部リケン株式会社 **や** **ぐち** **しげ** **はる**  
**矢** **口** **重** **治**

前号に続き、本稿では芝草病害の種類とその特徴について紹介する。

### III 芝草病害の種類と特徴

芝草病害には線虫（水野ら，2018）、糸状菌、細菌、ファイトプラズマおよびウイルスが関与するが、糸状菌が全体の84%を占めるとの報告（一谷，2014；表-8）もある。

#### 1 リゾクトニア病

##### （1）日本芝

1) 葉腐病（ラージパッチ） [*Rhizoctonia solani* AG2-2 LP] 症状（診断のポイント）（図-5）：①パッチは褐色，円形または不整形，直径10 cm程度のものから数mに及ぶものもある。融合すればさらに大きくなる。②春期および秋期の年2回発生する。排水不良個所などで，縁が不鮮明で不整形なパッチが見られたら，茎が容易に抜けるかどうかを確かめる。引き抜けた茎基部が水浸状になっ

ている場合が多いので，注意して観察する。さらに，病勢が進むと，パッチの縁は赤褐色になる。

発生条件：①通常，発生は4月上旬～6月下旬，9月下旬～10月下旬であるが，気温，降水量等の影響を受けて変動する。②病原菌をソッド（切りシバ）とともに持ち込むことが多い。③芝の張り替えやパーチカルモア等で傷を付けると発生しやすい。④土壌pHがアルカリ性に傾くと発生しやすい。⑤排水不良個所では，発病が早くて発生量も多い。

予防作業：①排水をよくする。②窒素量を減らす。③芝の張り替え時，目土入れ，サッチの除去等の作業前には，本病に対して予防処理をしておくことよい。④表層土のpHを酸性側に調整する。⑤日陰を少なくして，風通しをよくして，ターフ表面を乾くようにする。⑥午後遅くや夕方の散水は避ける。⑦サッチの除去。⑧春の薬剤散布は，初発期またはその直前，秋には芝の本病からの回復が遅れるので散布は春よりも早めに行う。激発コース

表-8 我が国の芝草に見られる病原の種類と病害数

芝草	ウイルス	ファイトプラズマ	細菌	糸状菌	線虫	計
<b>【寒地型】</b>						
ベントグラス類	0	0	4	25	1	30
ブルーグラス類	0	0	0	9	0	9
フェスク類	1	0	0	3	0	3
ライグラス類	0	0	1	15	1	17
その他	0	0	0	3	0	3
小計	1	0	5	55	2	63
各病害の割合 (%)	2	0	8	87	3	100
<b>【暖地型】</b>						
日本芝	1	1	0	15	5	22
バミューダグラス類	0	0	0	5	0	5
その他	0	0	0	4	0	4
小計	1	1	0	24	5	31
各病害の割合 (%)	3	3	0	78	16	100
合計	2	1	5	79	7	94
各芝草病害の全芝草病害に対する割合 (%)	2	1	5	84	8	100

一谷（2014）より抜粋

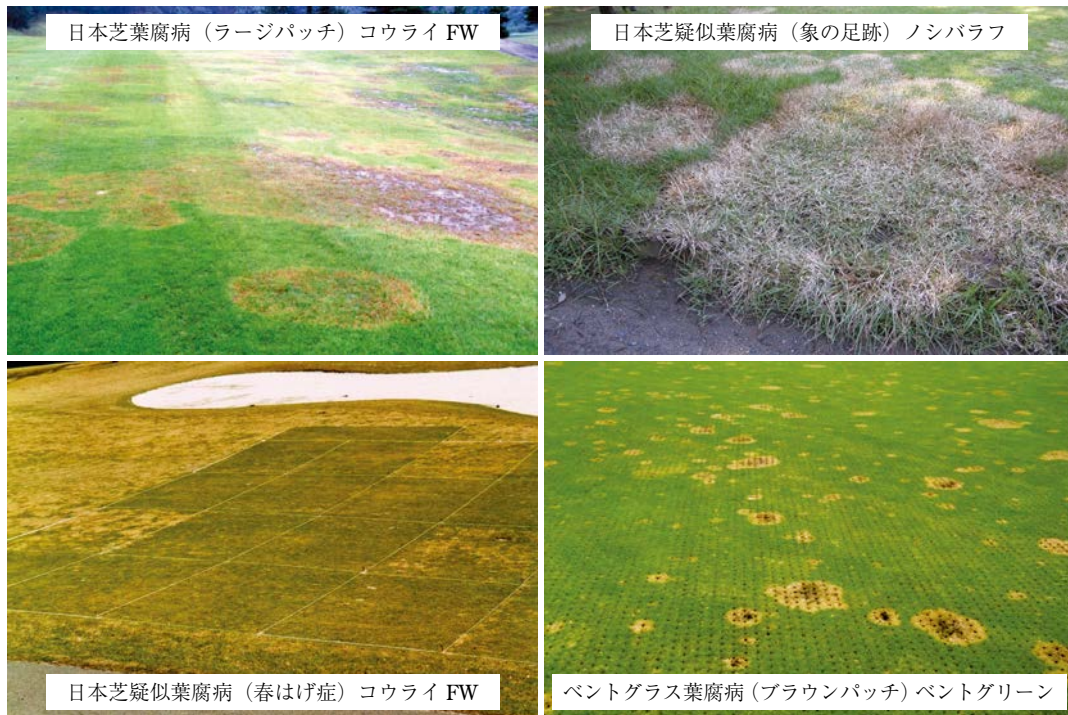


図-5 代表的リゾクトニア病

では、春秋ともに全面散布が望ましい。

治療対策：①パッチがまだ小さい初発時に薬剤散布をする。②少発生年で適期に散布されれば、春秋各1回の散布でそれなりの効果が期待できる。③春に多発して6～7月に再発し、さらに被害が拡大していくようであれば、浸透移行性が高い治療効果がある殺菌剤をスポット散布する。

## 2) 疑似葉腐病

### (i) リゾクトニア性春はげ症 [binucleate *Rhizoctonia* AG-D (I)]

症状 (診断のポイント) (図-5, 6) : コウライシバ, ノシバのグリーン, ティーイングエリア, フェアウェイ, ラフに発生。パッチは萌芽期から発生。初め直径10～50 cmの円形, 病勢が進展すると, パッチは黄褐色を呈し, ラージパッチほどではないが茎は抜けやすくなる。年によって発生場所が変わる。梅雨明けまでには自然治癒する。

発生条件: 病原菌は低～中温性, 晩秋期に感染し, 早春に発病する。アンジュレーションの肩部, マット化したターフ, 砂が上がりやすいバンカー周辺, 比較的乾燥しやすい個所での発病が多い。病原菌は地表面近くに生育し, 有機物を利用し腐生能力が高い。

防除: 秋に多量の窒素肥料を与えないようにする。適度な灌水をする。病原菌密度が一時的に増加する前年の晩秋期に殺菌剤散布する。

### (ii) 象の足跡 [binucleate *Rhizoctonia* AG-D (II)]

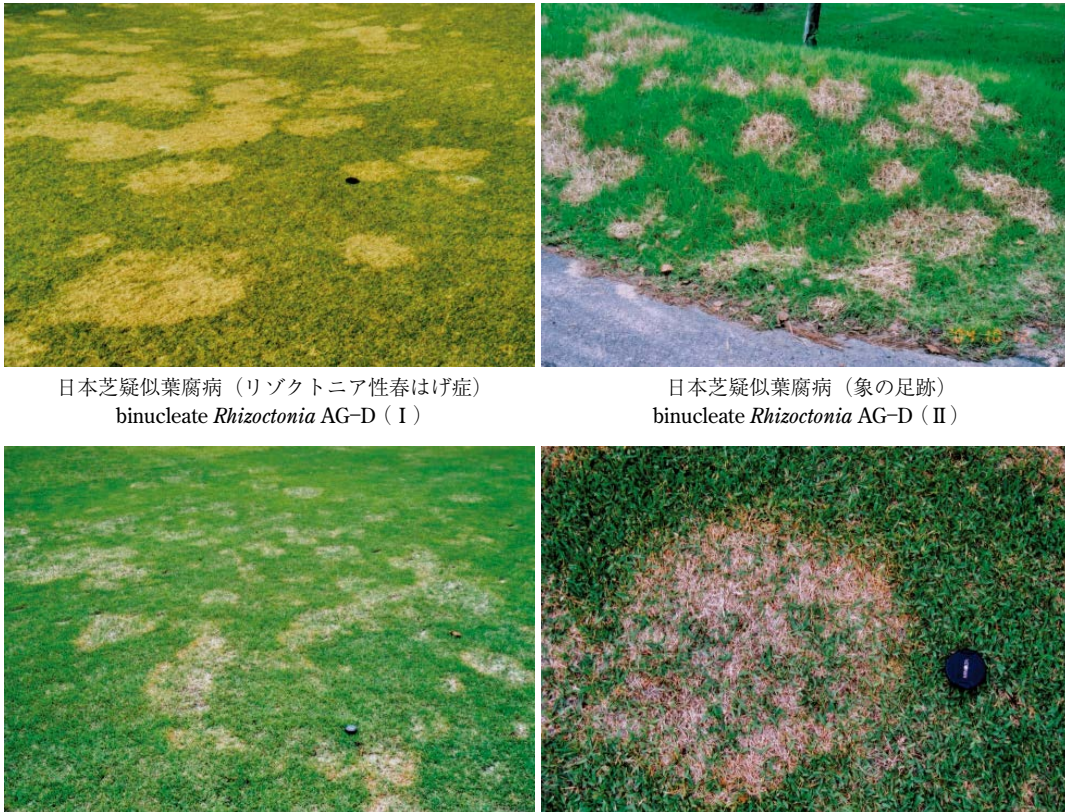
症状 (診断のポイント) (図-5, 6) : ①バンカー周りやラフ (特にヘビーラフ) の草丈の高いノシバやコウライシバに梅雨期, 9月中旬～11月中旬にかけて発生。セミラフやフェアウェイにも発生する。融合して大型になったものも認められる。②パッチ全体が褐色を呈する場合と灰白色を呈するものもある。③パッチの直径は通常50 cm以下の円形, 多発下では大型化して不整形のものも認められる。この場合, ラージパッチとの区別がつきにくい, 罹病株の新展開葉を引っ張っても抜けない。④芝生は地上部に限って侵される。放置しても, 症状が地下部に進行して裸地化することはない。⑤パッチの色, 病斑の形状はダラスポット病に類似して区別がつきにくい, パッチの大きさで相互に異なる。

発生条件: ①通常, 9月上旬から芝生の休眠期まで発生するが, 梅雨時期に発生することもある。②刈り込みをしない草丈が高いラフ, バンカー周辺で多発する。コウライシバよりノシバでの被害が大きい。③乾きやすい場所やマット化した所に多い。

予防作業: ①多発しやすい所では, 刈り込みを頻繁に行う。②灌水を怠らないなどリゾクトニア性春はげ症の場合に準じるとよい。

治療対策: 数多くの殺菌剤が本病に登録されている。これらを用いれば比較的容易に防除可能である。発生初期の散布も可能。発生後における秋の薬剤散布は病原菌の





日本芝疑似葉腐病（リゾクトニア性春はげ症）  
binucleate *Rhizoctonia* AG-D (I)

日本芝疑似葉腐病（象の足跡）  
binucleate *Rhizoctonia* AG-D (II)

下段：日本芝疑似葉腐病（春腐病） binucleate *Rhizoctonia* AG-D (III)

図-6 日本芝疑似葉腐病

密度を下げるが、芝生の病気からの回復は望めず、パッチの跡が残ることが多い。秋には手遅れにならないように早めに対応する。

(iii) 春腐病 [binucleate *Rhizoctonia* AG-D (III)]

症状（診断のポイント）（図-6）：リゾクトニア性春はげ症と同じ春期に発生する。今のところ、発生個所数が少ないために、発生生態に関する研究例は少ない。日本芝疑似葉腐病の中に分類されるが病原菌は新規分類グループ AG-D (III) に属することが判明した（早川・百町, 2007）。

症状（診断のポイント）：現在までのところ、ノシバおよびコウライシバのティーイングエリア、フェアウェイおよびラフでの発生が確認されている。パッチは萌芽期から発生。初め直径 10~50 cm の円形、病勢が進展すると、パッチは黄褐色を呈し、周縁が赤褐色になる。ラージパッチほどではないが茎は腐敗して抜けやすくなる。梅雨明けまでには自然治癒する。

発生条件：病原菌は低~中温性、晩秋期に感染し、早春に発病する。病原菌は地表面近くに生育する。

防除：本病向け登録薬剤はないが、リゾクトニア性春はげ症に登録のある薬剤であれば防除効果は期待できるので前年の晩秋期に殺菌剤散布するとよいと考えられる。

(2) ベントグラス

1) 葉腐病（ブラウンパッチ） [*Rhizoctonia solani* AG2-2 (IIIB), AG-1 (IA), AG-1 (IB)]

症状（診断のポイント）（図-5）：梅雨終期から9月の高温期にかけ、ベントグリーン上に淡褐色の直径 20~30 cm の円形パッチを多数形成する。高温多湿下ではスモークリング状を呈する。

発生条件：本病は降雨や過度の灌水で進展。多量に残存するサッチによって地際が過湿になることや、低刈り、窒素の過多は発生を助長。土壌 pH4~6 で発生しやすい。病原菌は高温性で、宿主範囲は広く土壤伝染する。病原菌は地表面近くに生息し、有機物を好み腐生能力が高い。予防作業：窒素の多用を避け、リン酸、カリ肥料とのバランスを考える。特に、発生期の窒素の多用は慎む。土壌の透水性、通気性をよくし、pH6 以下にならないようにする。一時的な過乾燥を避ける。低刈りを避け、サッチを処分する。

治療対策：薬剤散布は梅雨終期の初発期に行う。さらに拡大するならば2週間後に追加散布する。

2) 疑似葉腐病（イエローパッチ） [binucleate *Rhizoctonia* AG-D (I)]

症状（診断のポイント）：①直径 20~40 cm の円形パッ

チがターフ上に散在。4月上旬以降には自然治癒する。  
 ②パッチの外周部は淡褐色を呈してイエローパッチと呼ばれ、また、褐色を呈してウインターブラウンパッチとも言われる。③被害は地上部に限られるが、ターフの美観は損なわれる。播種1、2年目の幼弱なターフでは夏季のブラウンパッチに類似した大型、不整形のパッチになり、被害も大きい。④非積雪下の冬季のベントグリーンでは、同時に紅色雪腐病が発生することもある。紅色雪腐病の場合、最初は直径10 cm程度であり、褐色で小さく、やがて周りが淡紅色～赤紫色になるか、あるいは融合して不整形のパッチに拡大していくので、イエローパッチとは区別できる。

発生条件：①主にベントグリーンに発生。まれにライグラスにも発生。②窒素肥料が多いと発生しやすい。③サンドグリーンで発生しやすい。④防霜シートをかけて激発した例がある。

予防作業：①日常的には、サッチを除去する。②窒素肥料の多用を避ける。③冬季でも散水を怠らない。④発生を未然に防ぐ必要がある場合は薬剤散布する。

治療対策：通常、本病により枯死することはない。使用頻度が低いグリーンやナーセリーを防霜シートをかけて長期間放置し、激発する場合がある。こういう場合は、殺菌剤を散布する。しかし、シバの生育が悪い時期であるために、パッチは消失しない。

## 2 ピシウム病

### (1) 日本芝

ピシウム病（ピシウム性春はげ症）(*Pythium* spp.)

症状（診断のポイント）：3月下旬から萌芽期に、10 cm～50 cmの不整形（リゾクトニア性春はげ症はほぼ円形）のパッチをコウライグリーンに生じる場合が多く、毎年同じ場所にはほぼ同じ形で発生（リゾクトニア性春はげ症は年によって発生場所が変わる）。新展開葉の基部が初め軟腐症状を示し、次第に茎葉が褐変枯死。本病の自然治癒は遅く、梅雨明け後から夏までかかる（リゾクトニア性春はげ症は入梅期までにほぼ自然治癒）。

発生条件：リゾクトニア性春はげ症に比べ発生の頻度は低い。ターフの張り替え時に保菌ソッドを持ち込むと発生。フザリウム菌が前年秋に感染し、ピシウム菌が早春に重複感染して大型パッチを形成することがある。病原菌は低～中温性で、宿主範囲は広く土壤伝染する。  
 予防作業：排水性を改良する。リノベーションを行い、サッチを除去する。

治療対策：春の萌芽期にピシウム菌に対して殺菌剤散布をする。フザリウム菌との重複感染がある場合には、前年の秋にフザリウム菌に対する殺菌剤を散布する。

### (2) ベントグラス

#### 1) 赤焼病 (*Pythium aphanidermatum*)

症状（診断のポイント）（図-7）：盛夏の多湿下で、初めは直径2～5 cmの灰褐色のパッチとして現れ、進展が極

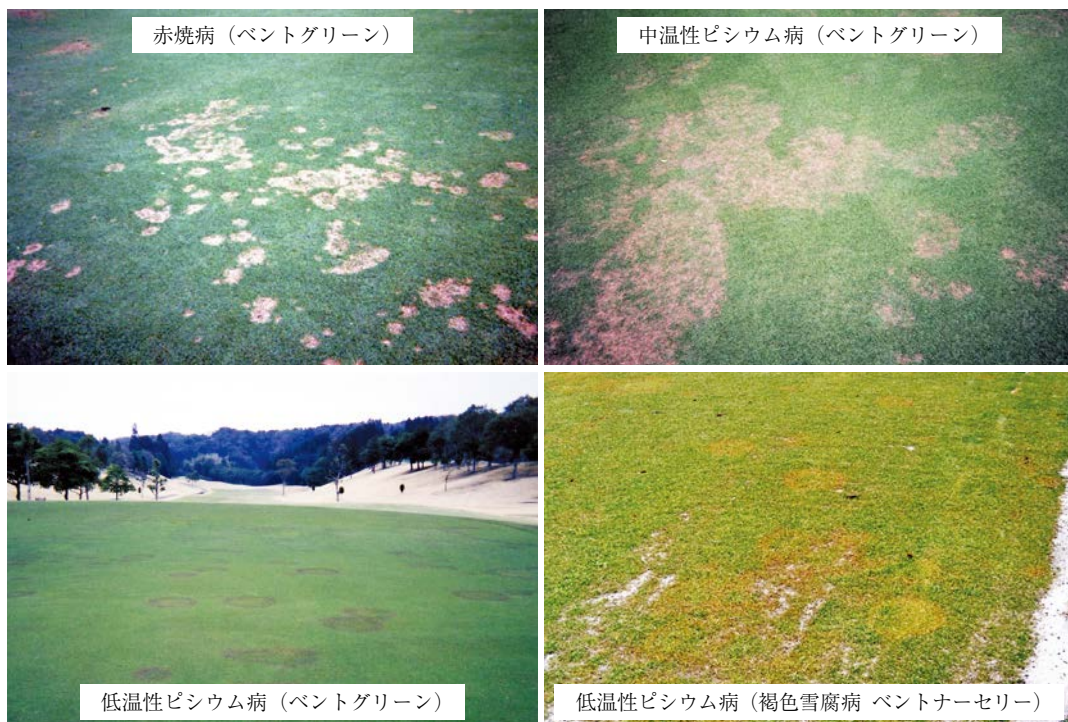


図-7 ベントグラスに発生するピシウム性病害

めて速い。直径が10~30 cmになると、赤褐色のスモークーリング状になる。葉色は灰紫色で、その上に白色くもの巢状の菌糸を形成。赤みがかかったパッチは日焼け症状に酷似するが、日焼けの場合には、灰紫色帯がない。発生条件：風通しや排水不良、多肥下で軟弱に育ったターフに発生しやすい。熱帯夜が続いてまとまった雨ががあると発生。黒土混じりや有機質リッチな排水不良の床土で栽培された場合に発生が多いが、昨今、サンドグリーンの普及とともに、本病による被害は軽減している。予防作業：床土の透水性をよくする。アルカリ土壌を矯正して発病しにくい土壌を作る。扇風機などで風通しをよくする。

治療対策：耐性菌（景山・青柳，2007）の出現に注意しながら、ローテーション散布をする。

### 2) ピシウム病（温暖期）*Pythium graminicola* *P. arrhenomanes* *P. sp.*

症状（診断のポイント）（図-7）：発生時期は5~10月。健全部との境界が不明瞭な淡褐色のパッチ。病害の進展は比較的遅い。発生症状が炭疽病や乾燥害と類似する場合があるので注意が必要である（景山・青柳，2007）。

### 3) ピシウム病（低温期）*Pythium vanterpoolii* および *P. volutum*

症状（診断のポイント）（図-7）：発生時期は晩秋~早春（10~4月）。パッチは茶褐色や淡褐色を呈し、直径20~40 cm程度の円形のものが多い。外周に黄色の縁取りを

有するものが多く、疑似葉腐病（イエローパッチ）に似ている。播種後間もないターフに発生しやすい。

### 3 雪腐病

病原菌：雪腐褐色小粒菌核病 (*Typhula incarnata*)

雪腐黒色小粒菌核病 (*Typhula ishikariensis*)

雪腐大粒菌核病 (*Myriosclerotinia borealis*)

紅色雪腐病 (*Monographella nivalis*)

褐色雪腐病 (*Pythium spp.*)

新種の雪腐症状 (*Phialocephala sp.*) (佐々木ら，2016)

発生草種：日本芝，ベントグラス含む寒地型洋芝，バミューダグラス

症状（診断のポイント）：融雪時に水浸状病斑をもった大小様々な円形、斑状のパッチが散在。融合して拡大する。

雪腐褐色小粒菌核病，雪腐黒色小粒菌核病……シバの葉身は白化。丸みを帯びた褐色ないしは黒色のケシ粒大の菌核を形成する（図-8）。

雪腐大粒菌核病……茎葉基部に黒色ネズミ糞大，またはやや大型で偏平な菌核を形成する。

紅色雪腐病……パッチは淡桃色~紅色で菌核を形成しない。非積雪下のベントグリーンでは、直径10 cm前後のパッチが融合して淡桃色になって枯死する。パッチの中央部に緑が残ることもあり、そこからパッチが回復してくることもある。

褐色雪腐病……茎葉は淡褐色を帯び、激発した場合に



図-8 寒地型洋芝の雪腐病

は萎凋し、根部も鉛色に腐敗する。

上記の5種類の雪腐病菌は、すべて低温性の菌類である。発生する雪腐病の種類は地域、気温、積雪量および根雪期間などにより異なり、激発すると回復に1か月以上要する。

予防作業：排水をよくし適切な土壌水分を保つことが重要。根雪前に適切な薬剤を散布するが、できなかった場合には、根雪の期間中でも積雪量が著しく減った時期があれば薬剤散布しても有効である。

新種の雪腐症状 (*Phialocephala* sp.) については発生箇所数も少ないために情報が少ない。今後の研究成果が待たれる。

#### 4 炭疽病

発生草種：ベントグラス、アニュアルブルーグラス、ペレニアルライグラス、フェスク類

病原菌：*Colletotrichum cereale*

症状（診断のポイント）（図-9）：4～10月に発生し、梅雨時期以降に多発。対応を間違えると大きな被害を出す。発生症状は条件によって様々で、現場での診断が難しい。高温、乾燥および踏圧等のストレスで激化。病原菌の感染部位により、葉枯型のものと同腐型のものに分類されるが、後者のほうが重症化し治りにくい。ルーベや携帯用顕微鏡で分生子層を観察し、同定から対応するとよい。本病は、リゾクトニア菌ないしはピシウム病菌と混合感染して重症化する例も多い。そのような場合は専門機関

に依頼して病害鑑定する必要がある。本病は比較的低温時期にも発生することがあるが大きな被害はでない。

予防作業：①窒素不足で多発。②病原菌はサッチ中になるのでサッチの除去に努める。③過乾燥状態は発生させない。④過度の散水にも注意する。④本菌は耐性化しやすいので同一系統の治療的薬剤の連用は避け、保護的殺菌剤とローテーション散布する（矢口, 1996）。

#### 5 立枯病 (Take-all disease)

(1) 日本芝立枯病 (ゾイシアディクライン)

病原菌：*Gaeumannomyces graminis* の不完全世代 *Phialophora* sp.

症状（診断のポイント）（図-10）：ラージパッチや春はげ症対策を行っても、なお春先に周囲が不鮮明な灰色～褐色の個所が小さく不規則に入り混じり、直径10～30 cmの円形なしは不整形のパッチを形成する。パッチの縁の罹病個体の地際部は黒褐色～黒色。この部位の腐敗した古い葉鞘を取り除き、その内側の新しい病斑部を顕微鏡観察すると、本病原菌に特徴的な掌型の菌足が認められる。パッチ内の芽数は減少し、新根形成は遅れるが、梅雨期にはほぼ回復する。

発生条件：細葉のコウライシバは高度感受性であるが、普通葉コウライシバ、ノシバにも発生する。本病には、ネクロティックリングスポット病などの別な病気が同じ場所に発生してくることがある。したがって、立枯病への対応後は、シバの回復状況に注意を払い、診断、殺菌



図-9 ベントグラス炭疽病

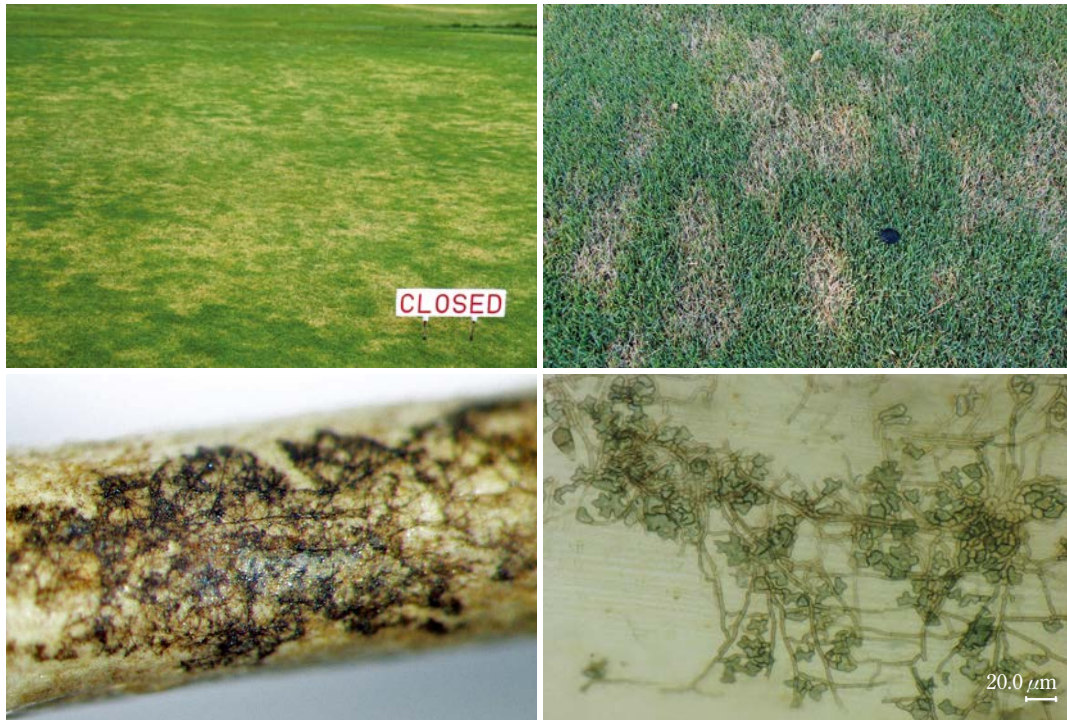


図-10 日本芝立枯病（ゾイシアディクライン *Phialophora* sp.）

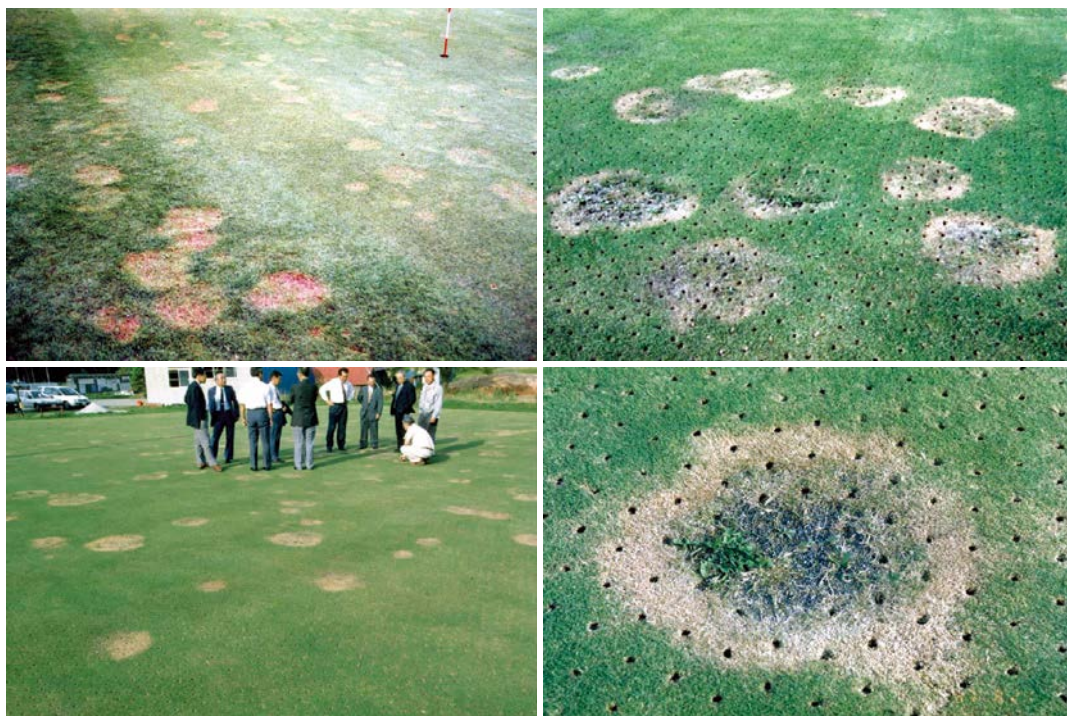


図-11 ベントグラス立枯病（テイクオールパッチ）

剤の選択や散布時期について再検討が必要になる。

予防作業：①床土の pH が高い場合には、酸性窒素肥料などを施し、pH を少しでも下げる。②低温期間においても適度な灌水を行う。

治療対策：①症状が軽い場合には、更新作業を増やすだけで治癒する。②激発の場合には、予防作業に加えて秋

と春に薬剤散布を行う。

（2）ベントグラス立枯病（テイクオールパッチ）

病原菌：*Gaeumannomyces graminis* ver. *avenae*

症状（診断のポイント）（図-11）：通常直径 10～50 cm であるが、まれに 1 m 程度のものもある。最初は黄色のパッチとして現れるが、パッチの縁が赤褐色～褐色

で、パッチの内側は健全なシバを持つリング状となる。罹病シバの葉鞘部には、非裂片状の菌足が認められる。1990年代には全国的に流行したが、2010年代以降、発生現場は減少した(矢口, 1994; 2007)。

発生条件: ①春から秋にかけての低温乾燥時に発生しやすい。盛夏にはパッチは回復する。②比較的新しく造成されたサンドグリーンに多く見られる。③土壌 pH が高いほど発生しやすい。④病原菌は中温型である。

防除: 土壌 pH が高いときには、pH5.5 程度に矯正する。発病初期に薬剤散布する。

## 6 ダラースポット病

病原菌: 以前は *Sclerotinia homoeocarpa* とされていた(梅本, 2007) が、現在は下記に分類されている(CATALINA, 2018)。

寒地型芝草に発生するダラースポット病の病原菌は *Clariireedia jacksonii*

暖地型芝草に発生するダラースポット病の病原菌は *Clariireedia monteithiana*

症状(診断のポイント)(図-12): ①発生初期には、直径 1~2 cm の黄緑色~淡褐色のスポットが発生。②発生の中~後期には、スポットは拡大・融合して灰白色の不整系パッチとなる。③病勢が強いと、地下部まで侵されて枯死し、裸地化する。④早朝湿度が高いときには、ターフ表面に綿状の白い菌糸が確認される。

発生条件: ①宿主範囲は広く、寒地型洋芝以外にバミュー

ーダグラス、コウライシバ、ノシバにも発生する。まれに、スズメノカタビラにも発生する。②風通しが悪く露が長く残る所で発生しやすい。③窒素不足で発生しやすい。④標高の高いゴルフ場では盛夏でも発生することがある。

防除: 予防作業: ①品種により発病程度に差異があるので抵抗性品種を選択する。②木陰で風通しが悪く露が長く残る所は改善する。③窒素不足にしない。④グリーンモアでの感染にも注意する。

治療対策: ①病斑進展速度が速い病害であるので、発病を認めたら浸透移行性のある薬剤を速やかに散布する。②薬剤耐性菌の出現が最も危惧される病害であるので、ローテーション散布に注意する(矢口, 1996; 梅本, 2007)。

## 7 ベントグラスに発生する細菌性病害

### (1) かさ枯病 (Halo blight)

病原菌: *Pseudomonas syringae* pv. *atoropurpurea*

症状(診断のポイント)(図-13): 晩秋~早春(11~4月)に発生。特に春季桜の開花時期での発生が激しい。主に葉身の傷口周辺に様々な類円形や不定形の病斑を形成する。病斑は初め水浸状で徐々に拡大し、黄色から橙色を呈し、やがてえ死する。また、黄色いかさ(Halo)を形成することがあるが、グリーンのように短く刈り込んだ芝草では不明瞭なことが多い。グリーンカラー部の比較的草丈の長い芝草に形成されたかさ(Halo)を確認する

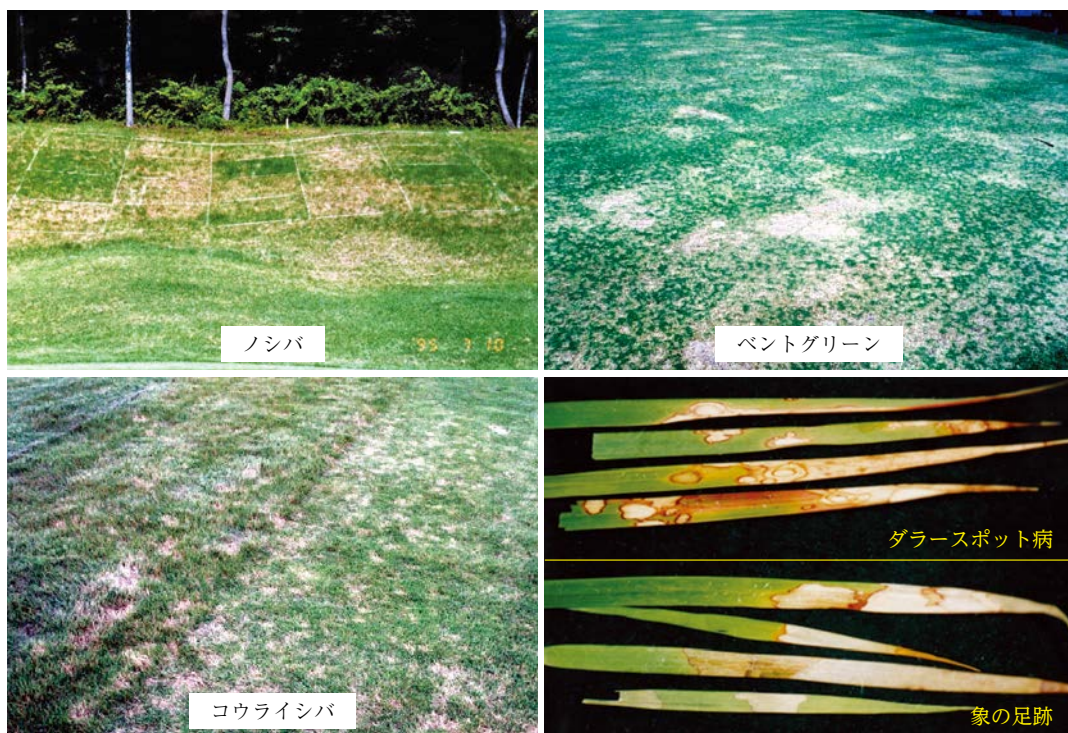


図-12 ダラースポット病

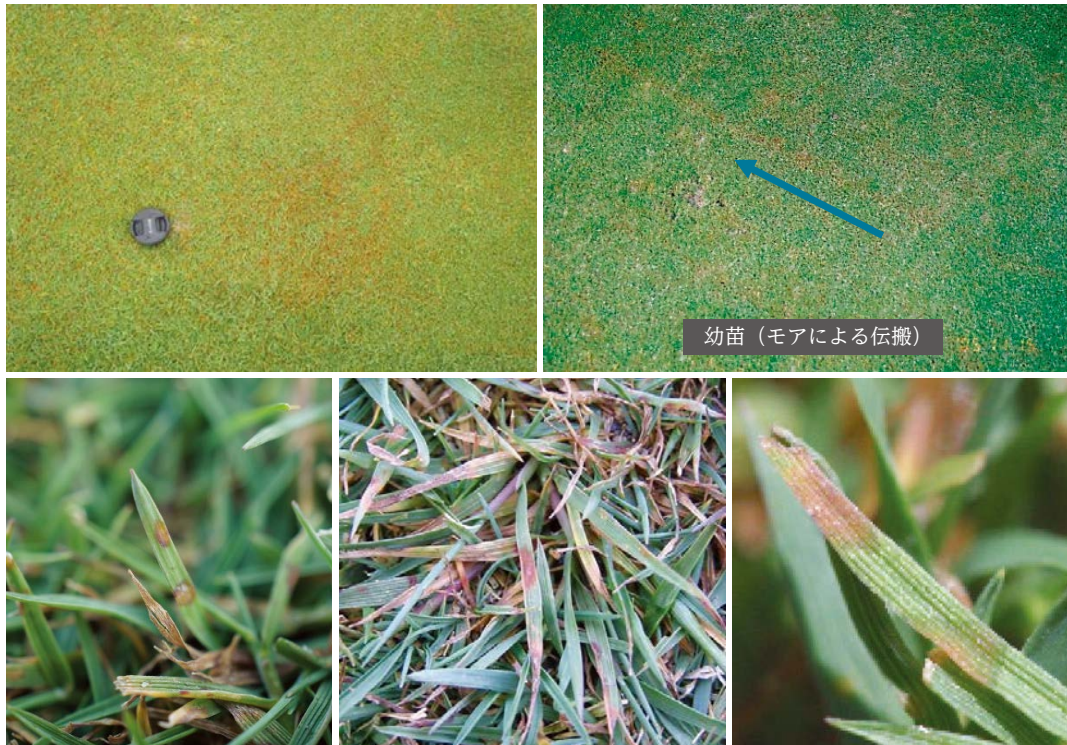


図-13 ベントグラスかさ枯病 (*Pseudomonas syringae* pv. *atropurpurea*)  
病斑……グリーン内では観察しにくい。カラーなど長い葉を観察するとよい。

とよい。本病はグリーンに使用される新旧品種、少なくとも 14 品種での発生を確信している。特定の品種にのみ発生するという事はない。難防除病害である。なお、本病は、ライグラス、フェスク類およびブルーグラスにおいても発生が確認されている。

防除：予防作業：①肥料不足に注意。②過度の更新作業は避ける。③極端な低刈りは避ける。

防除：治療作業：登録薬剤を早めに散布する。晩秋期よりも早春期に病勢が激しい傾向にあるので、早春期の防除を徹底する。

## (2) 褐条病 (Brown stripe)

病原菌：*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*

症状 (診断のポイント) (図-14)：梅雨期～初秋にかけて発生するが、梅雨中期から梅雨明けがピークとなる。発生初期は黄色～黄褐色、発生後期には褐色～水浸状の濃緑色になる。直径数 cm～数十 cm の不整形パッチとなる。葉身上には葉脈に沿って黄褐色～褐色のスジが見られる。

予防作業：①肥料不足に注意する。②過度な更新作業は避ける。③極端な低刈りは避ける。④露が乾きにくい所には送風機などを利用して改善を図る。

治療作業：登録薬剤は少ないが、発生初期段階で早め早めに登録薬剤を散布する。

表-9 ベントグラスの 4 種細菌性病害の簡易識別

	主要な病徴			発生時期	
	葉鞘	葉身	水浸状斑 (葉身)	温暖	冷涼
かさ枯病		○ <sup>a)</sup>	○		○
葉枯細菌病		○ <sup>b)</sup>		○	○
葉鞘腐敗病	○ <sup>c)</sup>				○
褐条病		○ <sup>d)</sup>	○	○	

a) かさ (Halo) を伴った斑点および葉枯. b) 葉枯 (導管病).

c) 葉鞘の褐変および腐敗. d) 褐色の条斑および葉枯.

## (3) その他の細菌性病害

### ① 葉枯細菌病 (Bacterial leaf blight)

病原菌：*Xanthomonas* sp.

### ② 葉鞘腐敗病 (Sheath brown rot)

病原菌：*Pseudomonas fuscovaginae*

### ③ 株枯細菌病 (Bacterial foot blight)

病原菌：*Burkholderia plantarii* が報告されている。

株枯細菌病を除く 4 種の細菌性病害の特徴点を表-9 に示す (小林, 2007)。

## 8 カーブラリア葉枯病

病原菌：*Curvularia* sp. (難胞子形成菌)

症状 (診断のポイント) (図-15)：春 (6～7 月), 秋 (9～10 月) に発生。パッチは直径 5～10 cm で褐色～黒色



図-14 ベントグラス褐条病 (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*)  
近年、米国でも報告されている。

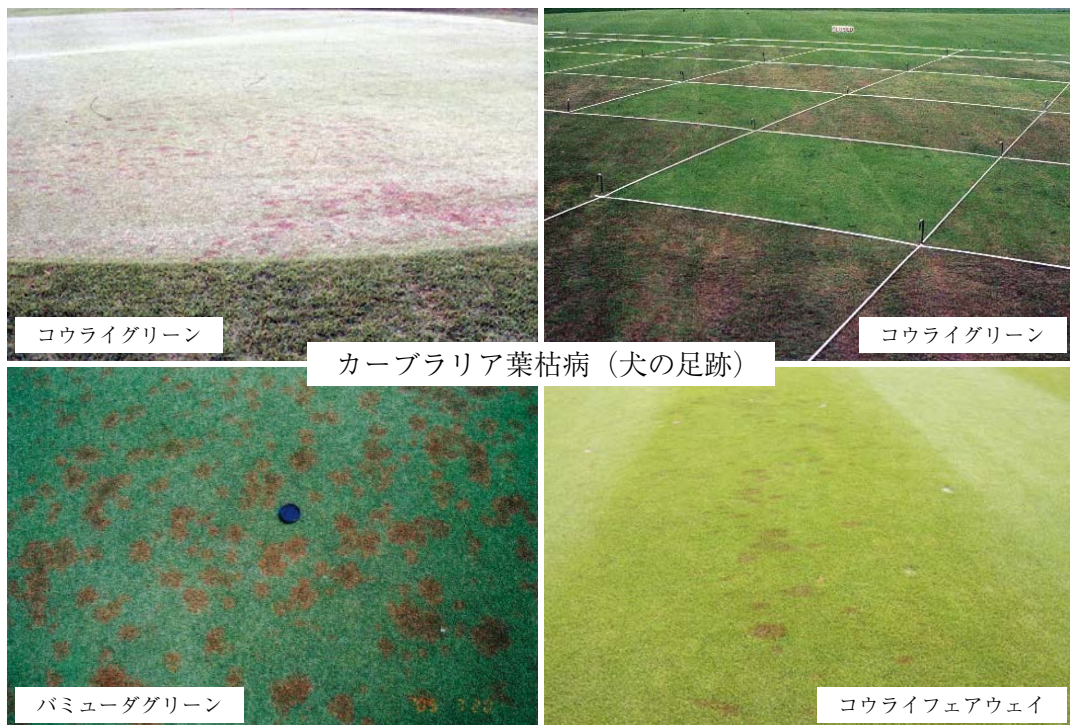


図-15 暖地型芝草に発生するカーブラリア葉枯病 (犬の足跡)



で、激発するとパッチが融合して茎葉部全体が枯死する。梅雨時期に多発し、排水不良、窒素過多箇所では発生しやすい。日本芝以外ではバミューダグラス類にも発生する。昨今、利用が増加しているウルトラドワーフタイプのバミューダグラスグリーンでの発生が問題となっている（佐々木ら，2018）。

予防作業：①排水改良に努める。②窒素過多に注意する。  
治療作業：病勢進展速度が早いために、初発を確認したら、浸透性殺菌剤を速やかに散布する。

### 9 ネクロティックリングスポット病（表-10）

病原菌：*Ophiosphaerella korrae* *Ophiosphaerella* spp.

症状（診断のポイント）（図-16）：春（4～6月）と秋（10～11月）に発生。直径10～40cmの円形パッチあるいはリング状に発生するが、融合して不整形になる場合もある。春に発生が目立つ。根の病害であるために、一度発病すると治りにくい。日本芝、バミューダグラスおよびケンタッキーブルーグラスで発生する。

予防作業：①過度の乾燥に注意する。②晩秋期の散布が

表-10 日本と海外（特に米国）の病名の違いについて

草種	病原菌	病名	
		日本	米国
ブルーグラス	<i>Ophiosphaerella korrae</i> (日本・米国)	ネクロティック リングスポット病	ネクロティック リングスポット
日本芝	<i>Ophiosphaerella korrae</i> (日本・米国)	ネクロティック リングスポット病	スプリング デッドスポット
バミューダグラス類	<i>Ophiosphaerella korrae</i> (日本・米国)		
	<i>Ophiosphaerella herpotricha</i> (日本・米国)	ネクロティック リングスポット病	スプリング デッドスポット
	<i>Ophiosphaerella narmari</i> (米国)		
	<i>Gaeumannomyces graminis</i> (米国)		

※日本での病名は、植物病名目録（日本植物病理学会）に記載されているもの。

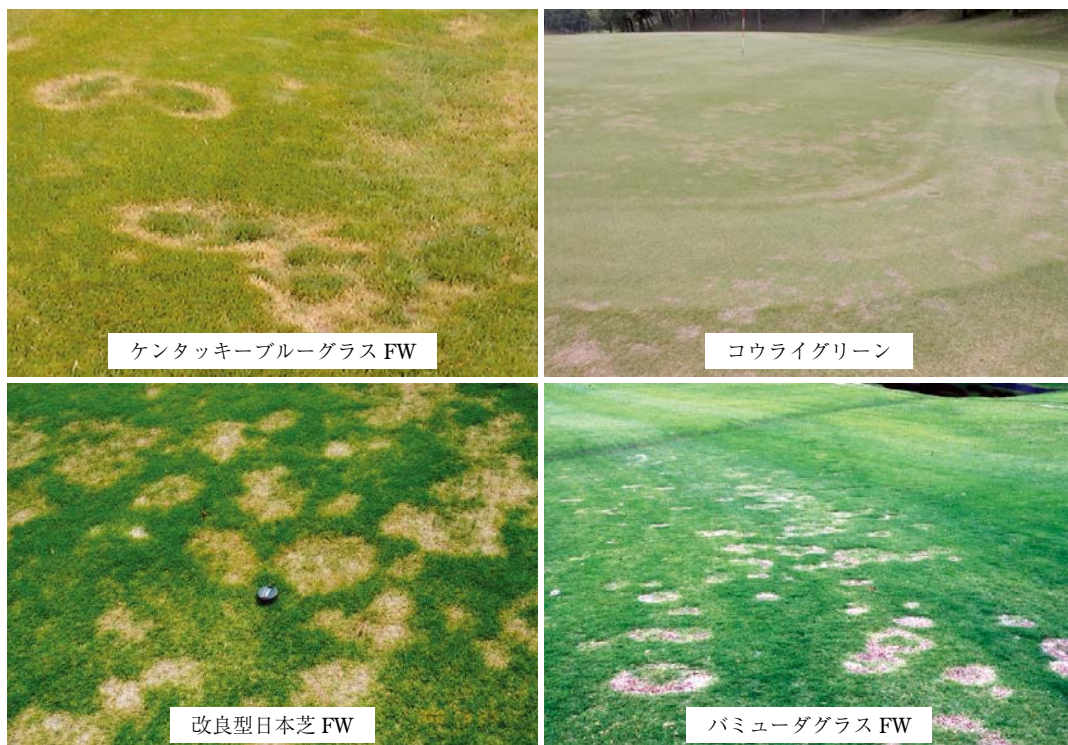


図-16 ネクロティックリングスポット病

有効。

治療作業：春季パッチ形成後に薬剤散布しても見た目には治療効果がないように思えるが、菌密度を低減する効果は十分にあるので、治療の散布も疎かにしない。パッチ部には有機質リッチな目土施用が有効である。

### 10 フェアリーリング病

病原菌：多種の担子菌（キノコ）類

症状（診断のポイント）（図-17）：春～秋（4～10月）に発生。ベントグラスを含む寒地型芝草、日本芝およびバミューダグラス類等に発生する。リングの形状はキノコの種類によって異なるが、濃緑色を呈するものが多く、枯死帯を形成する場合も多い（寺島，2007）。病徴発現の原因として、土壌の深部に撥水性の菌叢を発達させる。菌が産生する化学物質が関与するなどの説もある。

### 11 その他の病害

日本芝および寒地型洋芝に発生する各種さび病、ブルーグラスに発生するサマーパッチ、主にライグラスに発生するいもち病（田中，2007）、ベントグラスに発生するドレクスレラ葉枯病およびバイポラリス葉枯病、ベントグラスに発生するデットスポット病も決して軽視できない病害である。

芝草類のウイルス病は、日本芝で2種が確認されている。

シバモザイクウイルス（*Zoysia mosaic virus*, ZMV）……山下（2007）によれば、植栽、野生のノシバに広く発生しているといわれているが、被害程度はほとんど認

められない。また、媒介生物に関する検討もされておらず、生態解明が望まれる。

コムギ斑紋萎縮ウイルス（*Wheat mottle dwarf virus*, WMDV）……本ウイルスは1978年に御殿場のノシバ生産地で発生して問題となった。その後、千葉、東京でも見いだされた。しかし、現場的には被害程度はほとんど認められない。

牧草地のイタリアンライグラスにはモザイクウイルスの発生（山下，2007）が知られているが、芝地での発生は確認されていない。

今のところ、ウイロイド病は芝地での発生は確認されていない。

## おわりに

防除薬剤についての最新情報は、農薬登録情報提供システム（独法農林水産消費安全技術センター）のウェブサイトから入手できる。このほか、JPP-NET（一般社団法人日本植物防疫協会）からも有益な情報が得られる。また、緑化関連薬剤メーカーのウェブサイトにも多くの有益な情報が記載されている。しかし、これだけでは、診断に迷うことが多いために、まずは、各都道府県の試験研究機関、各地のグリーン研究所および専門メーカーの研究所等に相談いただくことが重要である。

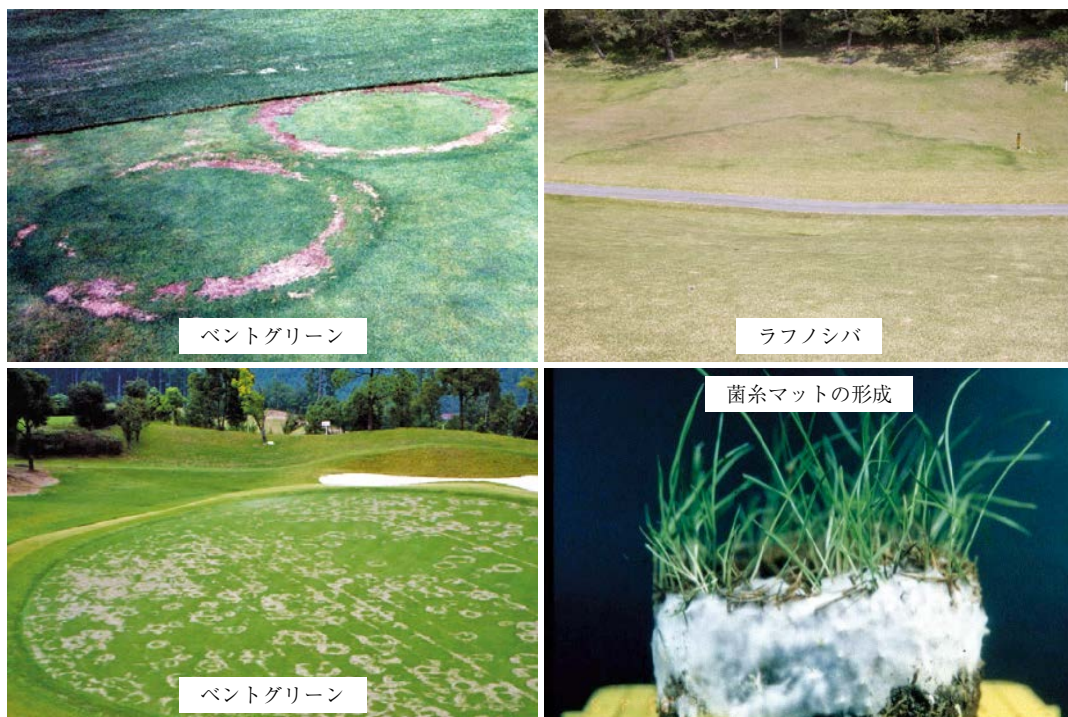


図-17 フェアリーリング病

## 引用文献

- 1) CATALINA, S.-S. et al. (2018): *Fungal Biology* **122**: 761~773.
- 2) 早川敏広 (2014): 日本芝草学会主催公開シンポジウム: 20~23.
- 3) ————・百町満朗 (2007): 植物防疫 **61**: 29~33.
- 4) 堀田佳佑 (2020): ゴルフ場セミナー: 126~127.
- 5) ————ら (2016): 芝草研究 **45**(1): 74~75.
- 6) 一谷多喜郎 (2014): 日本芝草学会主催公開シンポジウム: 6~10.
- 7) 景山幸二・青柳岳人 (2007): 植物防疫 **61**: 13~15.
- 8) 小林真樹 (2007): 同上 **61**: 9~12.
- 9) 水野 聡ら (2018): 芝草研究 **47**(1): 2~3.
- 10) 佐々木伸浩ら (2016): 同上 **45**(1): 72~73.
- 11) ————ら (2018): 同上 **47**(1): 6~7.
- 12) ————ら (2019): 同上 **48**(1): 38~39.
- 13) 田中明美 (2007): 植物防疫 **61**: 16~19.
- 14) 寺島芳江 (2007): 同上 **61**: 34~37.
- 15) 梅本清作 (2007): 同上 **61**: 25~28.
- 16) 山下修一 (2007): 同上 **61**: 5~8.
- 17) 矢口重治 (2007): 同上 **61**: 20~24.
- 18) ———— (1996): 日本植物病理学会第6回殺菌剤耐性菌シンポジウム: 19~25.
- 19) ———— (1994): ゴルフ場セミナー DELUXE: 154~166.



(新しく登録された農薬 40 ページからの続き)

●オキサジクロメホン・フェンキノトリオン・プロピリスルフロンのプロモブチド粒剤

24448: シンズイ Z 豆つぶ 250 (クミアイ化学) 20/11/11

オキサジクロメホン: 2.4%  
 フェンキノトリオン: 12.0%  
 プロピリスルフロンのプロモブチド: 36.0%

移植水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ, クログワイ, オモダカ, コウキヤガラ

直播水稻: 一年生雑草, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヒルムシロ, セリ

●オキサジクロメホン・フェンキノトリオン・プロピリスルフロンのプロモブチド剤

24449: シンズイ Z ジャンボ (クミアイ化学) 20/11/11

オキサジクロメホン: 2.4%  
 フェンキノトリオン: 12.0%  
 プロピリスルフロンのプロモブチド: 36.0%

移植水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ, クログワイ, オモダカ, コウキヤガラ

直播水稻: 一年生雑草, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヒルムシロ, セリ

●オキサジクロメホン・フェンキノトリオン・プロピリスルフロンのプロモブチド水和剤

24450: シンズイ Z フロアブル (クミアイ化学) 20/11/11

オキサジクロメホン: 1.1%  
 フェンキノトリオン: 5.4%  
 プロピリスルフロンのプロモブチド: 16.1%

移植水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ, クログワイ, オモダカ, コウキヤガラ, エゾノサヤカグサ, アオミドロ・藻類による表層はく離

直播水稻: 一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヒルムシロ, セリ

●シアナジン水和剤

24453: ゴルフィスタ (カネショウ) 20/11/25

シアナジン: 42.0%  
 日本芝: 一年生雑草

●クロリムロンエチル水和剤

24456: コルテバ アトラクティブ (デュボン・プロダクシオン) 20/11/25

クロリムロンエチル: 25.0%  
 日本芝: 一年生及び多年生広葉雑草

●リムスルフロンの水和剤

24457: コルテバ ハーレイ DF (デュボン・プロダクシオン) 20/11/25

リムスルフロンの水和剤: 25.0%  
 日本芝: 一年生雑草



## 登録が失効した農薬 (2020.11.1~11.30)

掲載は、種類名, 登録番号: 商品名 (製造者又は輸入者) 登録失効年月日。

2020年11月に失効した農薬はありませんでした。

# 植物防疫講座

## 虫害編-31

### 果樹主要害虫の発生動向と防除

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
果樹茶業研究部門 生産・流通研究領域

三 しろ こう じ  
代 浩 二

#### はじめに

我が国では亜熱帯果樹から寒冷地果樹まで約 120 種類の果樹が栽培されている（松井ら，2013）。1988～2018 年までの 30 年間で主要果樹（ミカン，リンゴ，ニホンナシ，モモ，ブドウ，カキ，クリ）の結果樹面積は約 45% 減少した。特に露地ミカンでは約 60%，クリは約 50% 減少し，その他の樹種も約 30～40% 減少している（図-1）。2018 年の樹種別の結果樹面積は露地ミカンが最も多い 39,197 ha で主要果樹の 22% を占めている。次いでリンゴが約 20%，ニホンナシやモモが約 6% となっている（農林水産省，2020 a）。その一方でカンキツの‘はるみ’，ブドウの‘シャインマスカット’，クリの‘ぼろたん’等の食味がよく食べやすい品種の栽培面積が増えている（農林水産省，2020 b）。また，熱帯果樹のマングローが東京都（果物ナビ，2020）や北海道（農林水産省，2020 b）で，カンキツのユズが岩手県（果物ナビ，2020）で生産される等，栽培される樹種や地域の多様化が進ん

でいる。ここでは果樹を加害する害虫の特徴と，果樹栽培が多様化する中であって樹種をまたいで加害する主要な害虫種の発生状況と防除対策について概説する。

#### I 果樹の病害虫による被害と害虫の種数

永年作物である果樹は他の作物に比べて病害虫の被害を受けやすく，無農薬での減収率は各樹種で 30～100% に及ぶ。減収率は畑作物が 30% 台にとどまったのに対し，果樹ではリンゴが最も減収率が高く 100% になった事例もあった。その他主要果樹での減収率はおよそ 60～75% となった（日本植物防疫協会，2020 a）。

農林有害動物・昆虫名鑑増補改訂版（日本応用動物昆虫学会，2006）から算出される国内で発生する主要果樹の害虫種数は各樹種でそれぞれ 160～300 種以上記録されており，このうち，防除指針などで防除対象となっている害虫およびそれ以外で防除が必要とされている害虫種はおよそ 1～2 割である（表-1）。特に重要な害虫は農林水産省が指定有害動物として指定し，発生予察事業の

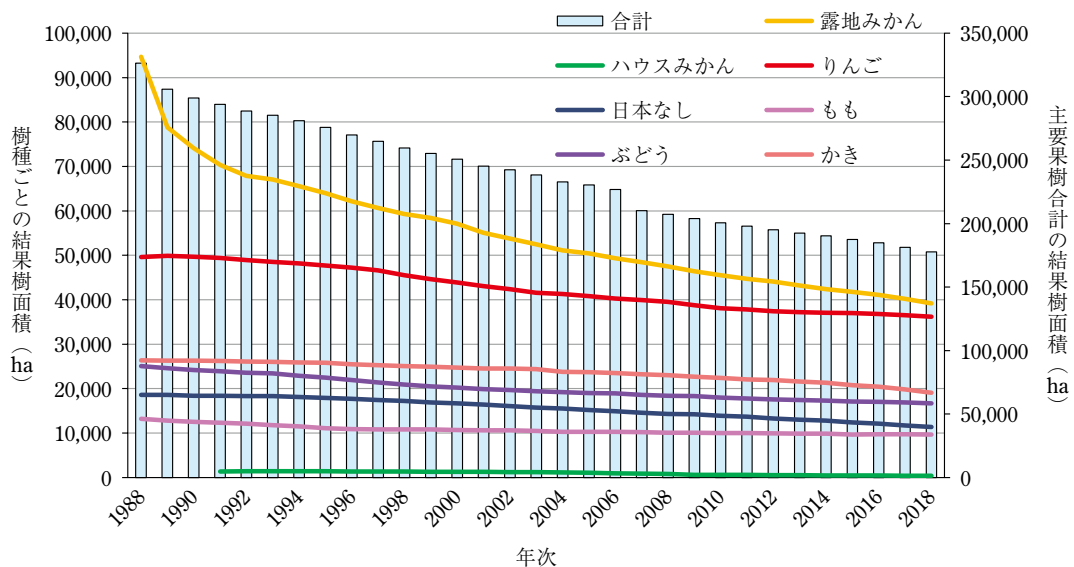


図-1 主な果樹の結果樹面積の推移  
農林水産省「作況統計（果樹）」より作図。

Occurrence, Trends and Control of Fruit Major Pests. By Koji MISHIRO

（キーワード：果樹害虫，発生動向，主要害虫，防除対策）

表-1 主な果樹を加害する害虫種数

樹種	害虫種数
かんきつ	306 ( 52 )
りんご	332 ( 32 )
なし	222 ( 38 )
もも・ネクタリン	167 ( 29 )
ぶどう	161 ( 20 )
かき	226 ( 29 )
くり	186 ( 20 )

農林有害動物・昆虫名鑑増補改訂版（日本応用動物昆虫学会，2006）から算出。  
（ ）は防除指針などで防除対象となる害虫種数。

表-2 「指定有害動物」として指定されている果樹害虫

害虫	樹種
アザミウマ類	かき
アブラムシ類	かんきつ，なし
カイガラムシ類	かき
カキノヘタムシガ	かき
果樹カメムシ	(果樹共通)
シンクイムシ類	なし，もも，りんご
ハダニ類	おうとう，かんきつ，なし，もも，りんご
ハマキムシ類	かき，なし，りんご

( ) は筆者追記。

表-3 主な害虫が加害する主要な樹種と被害部位

加害部位	樹種						
	かんきつ	なし	りんご	もも	ぶどう	かき	くり
果実	カメムシ類	カメムシ類	カメムシ類	カメムシ類	カメムシ類	カメムシ類	クリガアブラムシ
	カイガラムシ類	カイガラムシ類	カイガラムシ類	シンクイムシ類	コナカイガラムシ類	コナカイガラムシ類	モモノゴマダラノメイガ
	果実吸蛾類	シンクイムシ類	シンクイムシ類	果実吸蛾類	果実吸蛾類	カキノヘタムシガ	クリミガ
	チャノキイロアザミウマ ミカンサビダニ	果実吸蛾類	モモノゴマダラノメイガ	モモノゴマダラノメイガ モモノゴマダラノメイガ	チャノキイロアザミウマ	果実吸蛾類	クリシギゾウムシ
葉	アブラムシ類	アブラムシ類	アブラムシ類	アブラムシ類	アブラムシ類	コナカイガラムシ類	
	カイガラムシ類	カイガラムシ類	カイガラムシ類	ハマキガ類	フタテンヒメヨコバイ	ハマキガ類	
	コナジラミ類	ハマキガ類	ハマキガ類	モモノゴマダラノメイガ	コガネムシ類	カキクダアザミウマ	
	ハマキガ類	チャノキイロアザミウマ	キンモンホソガ	ハダニ類	チャノキイロアザミウマ	ハダニ類	
	ミカンハモグリガ	ハダニ類	リンゴスガ	モモノサビダニ	ハダニ類		
	アゲハ類 ミカンハダニ	ニセナシサビダニ	ハダニ類				
新梢・芽	アブラムシ類	アブラムシ類	アブラムシ類	アブラムシ類	アブラムシ類	コナカイガラムシ類	クリタマバチ
	カイガラムシ類	カイガラムシ類	リンゴワタムシ	ナシヒメシンクイ		カキノヘタムシガ	
	ミカンキジラミ	ナシヒメシンクイ ニセナシサビダニ	ナシヒメシンクイ				
枝幹	コウモリガ	フタモンマダラメイガ	カイガラムシ類	カイガラムシ類	ブドウスカシバ	フタモンマダラメイガ	カツラマルカイガラムシ
	ゴマダラカミキリ	ヒメボクトウ	コウモリガ	コウモリガ	クビアカスカシバ	ヒメコスカシバ	クリオオアブラムシ
		ゴマダラカミキリ	カミキリムシ類	クビアカツヤカミキリ	コウモリガ	コウモリガ	コウモリガ
根		コガネムシ類	コガネムシ類		ブドゥネアブラムシ	カミキリムシ類	

ひと目でわかる果樹の病害虫（日本植物防疫協会）第1巻～第3巻より作成。

対象としている。果樹では8種類の害虫が指定されている（表-2）。

## II 果樹害虫の被害の特徴

果樹は樹体が立体構造をしており、害虫の加害部位は根、枝幹、新梢、葉、果実と多様である。また、果樹は樹種ごとに分類群が異なっており、共通して加害する害虫が存在する一方で樹種ごとに加害する害虫種が異なる場合が多い。主要な樹種と被害部位について、加害する主な害虫を表-3に示した。害虫は主に植物体をかじりながら食べる咀嚼性害虫、口器を植物体に刺して師管液や細胞液、果汁を吸う吸汁性害虫、植物体に潜り込んで

加害する穿孔性害虫に分けられる。果実を加害する害虫は果汁および果皮の細胞を吸汁する吸汁性害虫と果実内部に穿孔して加害する穿孔性害虫が多い。葉を加害する害虫は葉そのものを食害する咀嚼性害虫と葉の表皮細胞を吸汁する吸汁性害虫が多い。枝幹部を加害する害虫は枝幹内部を加害する穿孔性害虫の被害が目立つ。これらの害虫は樹勢や果実品質に大きく影響するため防除が必要となっている。

## III 主要害虫の発生面積と発生動向

指定有害動物に指定されている果樹害虫のうち、各樹種に共通した重要害虫である果樹カメムシ類（チャバネ

アオカメムシ、クサギカメムシ、ツヤアオカメムシ)とハダニ類(ミカンハダニ、ナミハダニ、カンザワハダニ、クワオオハダニ)の発生面積を病害虫発生防除面積データベース(日本植物防疫協会, 2020 b)から算出したところ、カメムシ類は年次変動が大きいがほぼ20,000 haで推移している。一方、ハダニ類は結果樹面積の減少に比例するように推移して約56%減少している(図-2)。ところが、実際に防除を行った延べ防除面積はカメムシ類では発生面積と同様に年次変動はあるものの約100,000 haで推移した。ハダニ類は1990年代中盤までは減少したが、その後2010年代中盤までは約200,000 haでほぼ一定に推移し、2015年以降は増加に転じている(図-3)。このことは果樹の栽培(結果樹面積)が減少しているにもかかわらずこれらの害虫の発生は減っていない、あるいは増加傾向にあることを示している。以下に

果樹カメムシ類とハダニ類の発生生態と防除について簡単に解説する。

### 1 果樹カメムシ類の発生生態と特徴

果樹カメムシ類は果実に口針を刺して吸汁する果実加害性の害虫である。カメムシに吸汁されると、幼果は吸汁された部位の肥大が遅れて奇形果になったり、肥大した果実では吸汁された部位がスポンジ状になったり褐変したりする。吸汁が激しいと落果することもある。

果樹カメムシは成虫で越冬する。越冬場所は、チャバネアオカメムシは落葉下、ツヤアオカメムシは常緑樹の葉裏、クサギカメムシは山沿いの作業小屋の隙間など(柳・萩原, 1980)と種ごとに異なる。春の越冬明け以降は餌を求めて様々な植物を巡り、その過程でカンキツの花やウメやビワ、ナシやモモ、カキの幼果を吸汁することがある。6月以降、スギやヒノキ等の針葉樹の球果

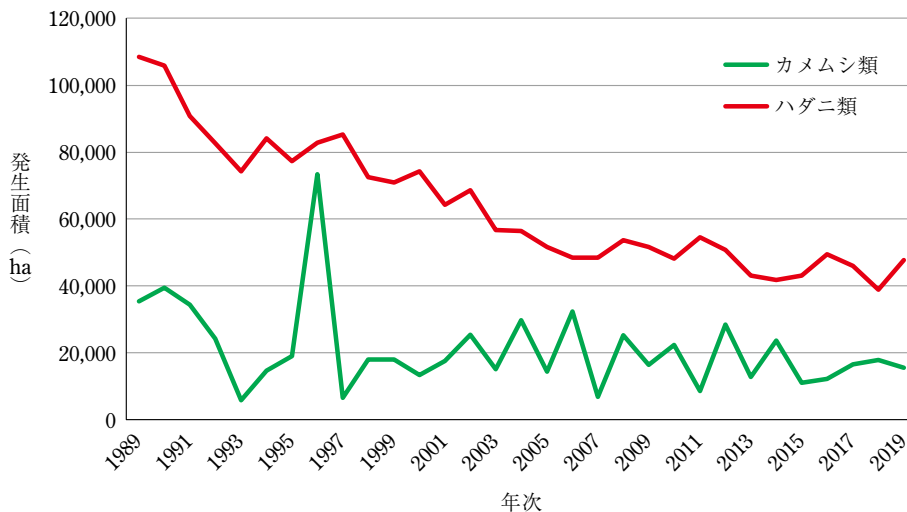


図-2 カメムシ類およびハダニ類の発生面積の推移  
病害虫発生防除面積データベース(日本植物防疫協会)より作図。

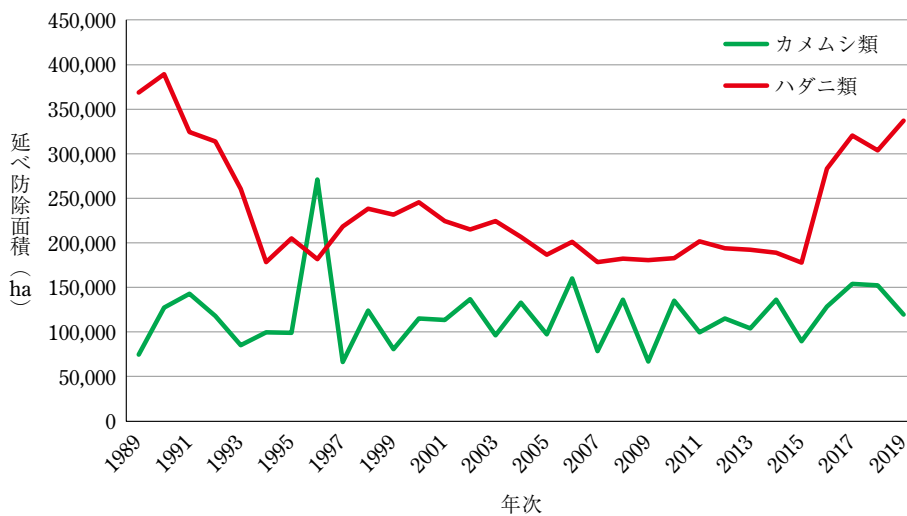


図-3 カメムシ類およびハダニ類の延べ防除面積の推移  
病害虫発生防除面積データベース(日本植物防疫協会)より作図。

か餌資源として利用可能になると球果へ移動し、繁殖する。そこで育った成虫は球果が消費され資源として利用できなくなるとさらなる餌を求めて果樹園へ飛来し、収穫間際の果実を加害する。

ただし、クサギカメムシは針葉樹の球果以外でも幼虫発育が可能であり（柳・萩原, 1980；吉井・横井, 1984；藤家, 1985）、他の2種とは生息場所が異なる場面もあることから、発生予察の面では分けて考える必要がある。果樹カメムシの餌資源としての球果量はスギ・ヒノキの花粉量に比例する。花粉生産量は1980年台以降全国的に漸増傾向にあり（金指ら, 1990；佐藤, 2006；岸川ら, 2017；佐藤, 2018）、餌資源は減っていないと言える。そのため、繁殖時の球果量（餌資源量）と気象条件により、発生量は大きな年次変動を繰り返す。果樹園への飛来の量とタイミングが捉えづらいため、防除は早期発見が鉄則である。

## 2 ハダニ類の発生生態と特徴

果樹を加害する主なハダニ類には *Tetranychus* 属のナミハダニとカンザワハダニ、*Panonychus* 属のミカンハダニとクワオオハダニが含まれる。その他、オウトウハダニやリンゴハダニによる被害も見られる。ハダニ類は葉の表面あるいは裏面の表皮細胞を吸汁し、被害を受けた葉は色が抜けたように白っぽくなる。樹種によっては吸汁害が激しいと葉が褐変したり落葉したりすることがある。

ハダニ類の特徴として、世代期間が短く、年間発生回数が多いことがあげられる。短期間で世代を繰り返すため増殖速度が速く、防除のタイミングを逃すと短期間で被害が拡大する。また、殺ダニ剤に対する抵抗性を獲得しやすく、複数の剤に対する感受性が低下した個体群が各地で発生して問題になっている。そのため、殺ダニ剤による防除では抵抗性の発達を回避するために RAC コードを参考に作用機作の異なる剤をローテーションで散布する。さらに、天敵製剤や土着天敵を活用してハダニの密度を低く維持して殺ダニ剤の使用をできるだけ控え、天敵で抑えられる限界を超えた場合のみ殺ダニ剤を使用する体系が普及し始めている。この体系は殺ダニ剤の使用回数を制限して新規開発剤に対する抵抗性の獲得を遅らせる効果と同時に、後述する輸出相手国の残留基準値対策としての効果も期待できる。

## 3 近年国内に侵入した果樹の害虫

果樹では国外から移入した侵入害虫による被害も増加している。近年は、チュウゴクナシキジラミが2011年に佐賀県、ビワキジラミが2012年に徳島県、クビアカツヤカミキリが2013年（初発確認は2012年）に愛知県

で国内初の特報が発表された。このうち、クビアカツヤカミキリは果樹での報告に先立ち2011年の埼玉県での成虫の採集記録が国内初の報告とされている（加賀谷, 2018；三代, 2019）。チュウゴクナシキジラミは2012年に山口県で特報が発表されて以来、発生は拡大は報告されていないが、ビワキジラミとクビアカツヤカミキリは現在も生息域が拡大しており、ビワキジラミは2020年までに5県、クビアカツヤカミキリは2019年までに9県で被害が拡大している。

## IV 果樹害虫の防除対策

果樹害虫の防除は、化学合成殺虫剤の散布を主として実施されている。しかし、近年は殺虫剤成分の生産物への残留や周辺環境への負荷、生産者への曝露、抵抗性個体群の出現などの対策として、殺虫剤以外の防除技術の導入の必要性が高まり、様々な防除技術を組合せた防除体系が普及している。ここでは、果樹栽培の現場で導入されている、あるいは普及が図られている防除対策を概説する。

### 1 発生予察

指定有害動物に指定された害虫のほか、各地域で問題になっている害虫に対して、都道府県が主体となり発生予察事業が実施されている。地域の指導機関は発生予察データを元に防除の要否を判断し、防除が必要な場合は適切な防除時期を見定めることにより生産者が効率的な防除を実施する。害虫の発生量データから、都道府県は警報、注意報、防除情報等、適切な情報を提供する。

### 2 交信かく乱剤

チョウ目害虫を中心に性フェロモンを人工的に合成したフェロモン製剤（交信かく乱剤）が普及している。そのうち、複数種の害虫のフェロモンを含浸させた製剤は複合交信かく乱剤と呼ばれ、リンゴ、ナシ、モモ等の落葉果樹で使用されている。交信かく乱剤は対象とする害虫に対して効果がある一方で殺虫剤のように対象外の害虫に影響を及ぼす可能性がほとんどない。そのため、交信かく乱剤対象外の害虫に対する補完防除が必要になる。また、ルアーから揮発したフェロモン成分は空気中を漂うため、風によって流されたり、空気よりも重い成分は傾斜地では低い方に流される等、狭い範囲での施用は効果が発揮できないことも多い。そのため、交信かく乱剤は広い範囲で一斉に設置することが望ましい。

### 3 物理的防除

平坦地のナシやモモの産地の一部では多目的防災網（図-4）の整備が進められている。強風や雹等の荒天から果実を守るだけでなく、網目より大きい動物や昆虫



図-4 多目的防災網

の侵入を防ぐことができるので、カメムシ類や果実吸蛾類、シンクイムシ類の防除には非常に有効である。忌避灯はナシやカキでチャバネアオカメムシや果実吸蛾類の被害を防ぐため黄色灯が利用されている。しかし、黄色灯はツヤアオカメムシには効果がないため、ツヤアオカメムシの発生が多い地域では効果が限定的となる。

#### 4 輸出対策

生果実の輸出では、植物検疫を考慮しなければならない。究極的には、輸出相手国が警戒する検疫対象害虫の混入をゼロにする必要がある。そのためには徹底した防除が必要となるが、一方で輸出相手国は農薬の残留基準値を定めており、基準値をクリアした生果実しか受け入れない。そのため、生産物を輸出する産地では、輸出相手国の残留基準値を考慮した防除体系を実施する必要がある。例えば、2020年8月にタイがクロルピリホスとパラコート残留基準値を変更して、不検出とした。この変更は2021年6月に施行される見込みである。特にクロルピリホスは国内の果樹栽培ではよく使用されている殺虫剤であり、タイ向けの輸出を想定した栽培において本剤を使用している産地では使用時期や剤の変更を検討する必要がある。また、「不検出」となったことで近隣で同剤を使用している場合はドリフトによる成分の付着にも配慮する必要がある。そこで、輸出相手国の植物検疫および残留基準値をクリアする方法として、化学合成殺虫剤の徹底使用に替え、対象害虫の無発生地域の設定や、選択性殺虫剤、交信かく乱剤、天敵等の代替防除技術の付加、徹底した選果等を組合せたシステムズアプローチの考え方で対応する防除体系の確立が今後は必要となると思われる。

#### 5 土着天敵の活用推進

天敵の活用はハダニ類の薬剤抵抗性の発達の回避のために必要不可欠な技術である。現在、天敵、選択性殺虫

剤、下草の維持管理等の圃場環境整備を組合せた殺ダニ剤に過度に依存しない防除体系が普及し始めている。特に土着天敵と天敵製剤を組合せてハダニを防除する「w天敵体系」は全国的な普及が進められている（農研機構果樹茶業研究部門、2020）。また、国内で使用されている新規殺ダニ剤は海外ではほとんど使用されていないため、輸出相手国での残留基準値が設定されていないケースがほとんどである。この場合、国によりCODEX基準値、あるいは不検出とされることにより、輸出向けの果実を生産地では使用が困難になることもある。ハダニ防除における天敵の利用は国内では薬剤抵抗性の回避、輸出においては残留基準値対策の両者に有効である。

#### おわりに

近年、農作業の機械化、自動化等を取り入れたスマート農業の普及が始まり、果樹栽培でも実用化に向けた研究がすすめられている。スマート化に対応した省力樹形が樹種ごとに開発されており、ジョイント栽培やV字樹形等は従来の開芯樹形や棚仕立てによる栽培とは害虫の発生パターンが異なる可能性がある。今後は薬剤散布の自動化を視野に入れつつ、新規樹形での害虫の発生パターンの把握と効率的な防除対策を確立する必要がある。

#### 引用文献

- 1) 藤家 梓 (1985): 千葉農試研報 26: 87~93.
- 2) 加賀谷悦子 (2018): 樹木医学研究 22(1): 68~72.
- 3) 金指達郎ら (1990): 花粉誌 36(1): 49~58.
- 4) 岸川禮子ら (2017): アレルギー 66(2): 97~111.
- 5) 果物ナビ (2020): 果物情報サイト果物ナビ, <https://www.kudamononavi.com/> (2019年11月11日接続確認)
- 6) 松井弘之ら (2013): 果樹, 実教出版株式会社, 東京, p.8.
- 7) 三代浩二 (2019): 植物防疫 73(7): 408~412.
- 8) 日本応用動物昆虫学会 (2006): 農林有害動物・昆虫名鑑増補改訂版, 日本応用動物昆虫学会, 東京, p.163~186.
- 9) 日本植物防疫協会 (2020 a): 農薬概説2020, 日本植物防疫協会, 東京, p.5~6.
- 10) ——— (2020 b): 病害虫発生防除面積データベース, <http://web1.jppn.ne.jp/> (2019年11月11日接続確認)
- 11) 農研機構果樹茶業研究部門 (2020): 新 果樹のハダニ防除マニュアル, 46 pp. [http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/files/2020330nifts\\_hadani\\_tec\\_manual.pdf](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/2020330nifts_hadani_tec_manual.pdf)
- 12) 農林水産省 (2020 a): 作況統計(果樹), [https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou\\_kazyu/index.html#1](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kazyu/index.html#1) (2019年11月11日接続確認)
- 13) ——— (2020 b): 果樹を巡る情勢, <https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/fruits/attach/pdf/meguzi1901090.pdf> (2019年11月11日接続確認)
- 14) 佐藤紀夫 (2006): ファルマシア 42(2): 156~161.
- 15) ——— (2018): 花粉症 Learning, <https://www.mnc.toho-u.ac.jp/v-lab/kafun/40years.html> (2019年11月11日接続確認)
- 16) 柳 武・萩原保身 (1980): 植物防疫 34(7): 315~321.
- 17) 吉井太門・横井直人 (1984): 日蚕雑 53(1): 81~82.



## 新農薬の紹介

# 殺ダニ剤アシノナピルの特長

日本曹達株式会社 かん 姜 ちゃん 昌 きょん 慶

### はじめに

アシノナピル (Acynonapyr) は日本曹達株式会社が発明・開発したアザピシクロ骨格を有する新規の殺ダニ剤であり、各種ハダニ類に対して優れた効果を示す。本剤の作用機作は新規と推定しており、既存剤に対して感受性の低下したハダニ類にも優れた効果を示す。本剤は商品名「ダニオーテフロアブル」としてハダニ類の加害が問題となるりんご、いちご等の各種作物で農薬登録を取得している (表-1)。

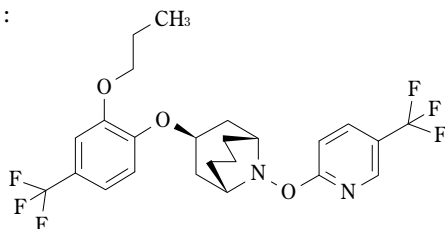
### I 有効成分と性状

一般名：アシノナピル (Acynonapyr)

CAS 登録番号：1332838-17-1

化学名：3-endo-[2-プロポキシ-4-(トリフルオロメチル)フェノキシ]-9-[5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジロオキシ]-9-アザピシクロ[3.3.1]ノナン

構造式：



分子式：C<sub>24</sub>H<sub>26</sub>F<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

分子量：504.47

水溶解度：0.889 μg/l (20℃)

オクタノール/水分配係数 (LogPoW)：6.5 (25℃)

融点：77.2~78.8℃

蒸気圧：< 8.3 × 10<sup>-8</sup> Pa (30℃)

### II 安全性

#### 1 人畜毒性 (原体)

急性経口：LD<sub>50</sub> > 2,000 mg/kg 体重 (ラット ♀, ♂)

急性経皮：LD<sub>50</sub> > 2,000 mg/kg 体重 (ラット ♀, ♂)

急性吸入：LD<sub>50</sub> > 4.79 mg/l/4 h (ラット ♀, ♂)

皮膚腐食性および皮膚刺激性：刺激性なし (ウサギ)

眼に対する重篤な損傷または刺激性：刺激性なし (ウサギ)

皮膚感作性：感作性なし (モルモット)

#### 2 水生生物への影響 (原体)

魚類急性毒性 ニジマス：LC<sub>50</sub> > 21 μg/l (96 hr)

ミジンコ類急性遊泳阻害 オオミジンコ：EC<sub>50</sub> = 28 μg/l (48 hr)

藻類生長阻害 ムレミカヅキモ：ErC<sub>50</sub> > 2.8 μg/l (72 hr)

#### 3 有用昆虫および天敵に対する影響 (原体)

セイヨウミツバチをはじめとする各種有用昆虫や天敵に対して影響が少ないことが確認されている (表-2)。

表-1 ダニオーテフロアブルの登録内容 (2020年10月14日現在)

作物名	適用害虫名	希釈倍数 (倍)	使用液量 (l/10 a)	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	アシノナピルを含む農薬の総使用回数
かんきつ	ミカンハダニ	2,000~3,000	200~700	収穫前日まで	1回	散布	1回
りんご	ハダニ類	1,000~2,000					
なし おうとう 小粒核果類		2,000					
いちご なす すいか			100~300		2回以内		2回以内

Characteristics of Novel Acaricide Acynonapyr. By ChangKyung KANG

(キーワード：アシノナピル, ダニオーテ, NA-89, ハダニ, 日本曹達)

表-2 アシノナピルの有用昆虫および天敵に対する影響

生物種	薬剤処理 ステージ	実用濃度での 影響の有無	生物種	薬剤処理 ステージ	実用濃度での 影響の有無
セイヨウミツバチ	成虫	影響なし	リモニカスカブリダニ	成虫, 次世代	影響なし
クロマルハナバチ	成虫	影響なし	チリカブリダニ	成虫, 次世代	影響なし
マメコバチ	成虫	影響なし	ククメリスカブリダニ	成虫, 次世代	影響なし
ヒロズキンバエ	成虫	影響なし	タイリクヒメハナカメムシ	成虫	影響なし
ミヤコカブリダニ	成虫, 次世代	影響なし	タバコカスミカメ	成虫	影響なし
スワルスキーカブリダニ	成虫, 次世代	影響なし	コレマンアブラバチ	成虫, マミー	影響なし

表-3 ダニオーテフロアブルの各種作物に対する安全性 (2020年10月14日現在)

作物名	品種
かんきつ	青島, 石地, 宮川早生, 岩崎早生, 上野早生, 興津早生, 田口早生, 由良早生, 不知火, 宮内いよかん, 森田ネーブル
りんご	ふじ, スターキングデリシャス, 千秋, つがる, 芳名つがる, 北斗, 陸奥, 王林, ジョナゴールド
なし	幸水, 長十郎, 二十世紀, ゴールド二十世紀, 豊水, ラ・フランス, マリゲットマリーラ, ゼネラル・レクラーク, パートレット, フレミッシュ・ビューティー
おうとう	佐藤錦, ナポレオン, 山形美人, 紅秀峰, 山形C12号 (やまがた紅玉), 紅さやか
うめ	白加賀, 南高
すもも	大石早生, ソルダム, サンプルーン
あんず	新潟大実
いちご	章姫, あすカルビー, さちのか, とちおとめ, なつあかり, 紅ほっぺ, 福岡S6号 (あまおう), やよいひめ
なす	あのみのみり, 千両2号, 筑陽, 竜馬
すいか	こだま, 筑波の香, 夏武輝, 天竜三号, マダーボール2号, 縞王マックス, 紅しずく

LC <sub>50</sub> 値* (ppm)	薬剤処理時の成育ステージ					
	雌成虫	卵 (0~1日齢)		幼虫	第1若虫	第2若虫
		卵での死亡	幼虫での死亡含む			
効果**	◎	○	◎	◎	◎	◎
ナミハダニ	0.74	27.20	0.35	0.46	0.73	0.81
ミカンハダニ	0.73	11.60	4.80	0.41	0.70	0.77

実用濃度: 100 ppm (2,000 倍).

\*50%の個体が死亡する濃度.

\*\*◎: 優れた効果が認められる. ○: 効果が認められる.

実施場所: 日本曹達(株)小田原研究所.

試験方法: ハダニ寄生葉片ごとに異なる濃度の薬剤を散布し, 所定日数後の死亡率から半数致死濃度 (LC<sub>50</sub> 値) を算出.

図-1 ダニオーテフロアブルの各種ハダニに対する成育ステージ別活性

#### 4 作物に対する安全性

表-3 に示す作物および品種について, これまで薬害は認められておらず, 作物に対する高い安全性が確認されている。

### III 特 長

ダニオーテフロアブル (開発コード: NA-89) は 2013 年より日本植物防疫協会を通じて委託試験を開始し, 2019 年 3 月 20 日に農薬登録が認可された。

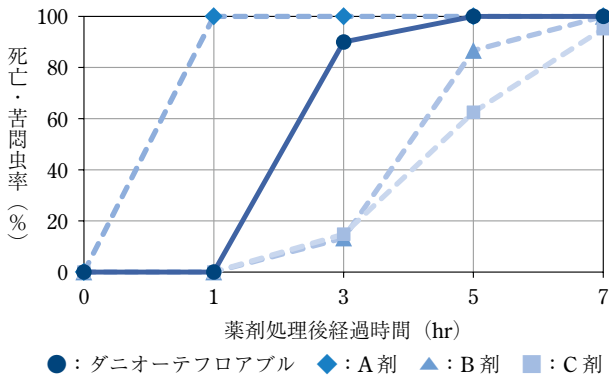


図-2 ダニオーテフロアブルのナミハダニ雌成虫に対する速効性  
実施場所：日本曹達(株)小田原研究所 磐梯フィールドリサーチステーション。  
供試虫：ナミハダニ雌成虫。  
試験方法：ナミハダニを接種したインゲン葉片に薬剤を散布し、25℃（16/8h 明暗周期）で管理。

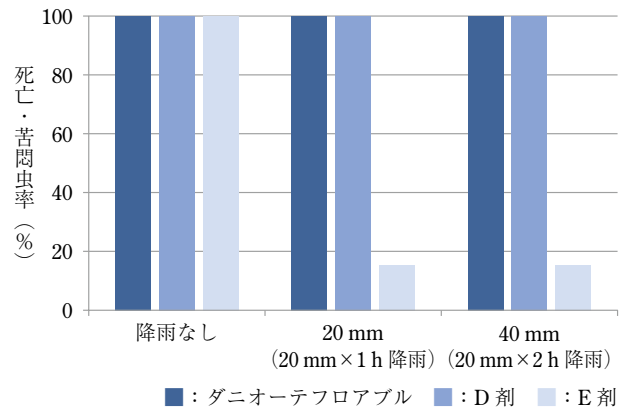
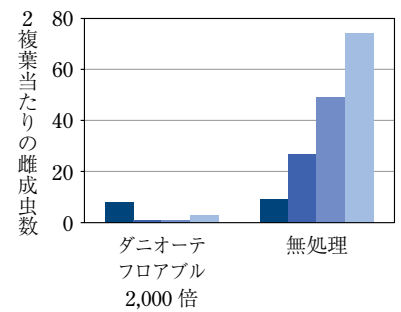
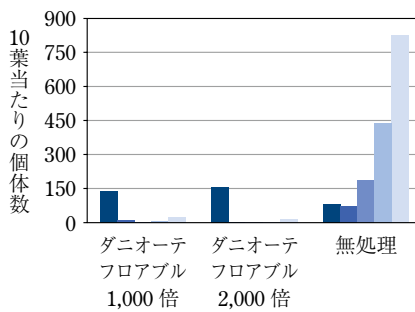
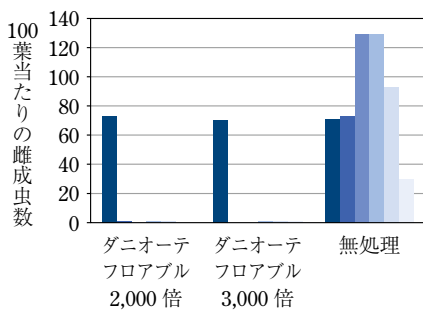


図-3 ダニオーテフロアブルのミカンハダニ雌成虫に対する耐雨性  
実施場所：日本曹達(株)小田原研究所 榛原フィールドリサーチセンター。  
供試虫：ミカンハダニ雌成虫。  
供試作物：温州ミカン葉。  
試験方法：薬剤風乾後、人工降雨装置で所定量の降雨処理を行い、風乾後にミカンハダニを接種、3日後に調査。



ミカンハダニ（かんきつ）に対する効力試験  
試験場所：広島県立総合技術研究所農業技術センター。  
処理：2013年9月13日。  
調査：散布直前および散布4日後、11日後、20日後、32日後、40日後。

ナミハダニ（りんご）に対する効力試験  
試験場所：青森県産業技術センターりんご研究所。  
処理：2014年7月8日。  
調査：散布前日および散布3日後、10日後、20日後、30日後。

ナミハダニ（いちご）に対する効力試験  
試験場所：群馬県農業技術センター。  
処理：2014年4月24日。  
調査：散布直前および散布4日後、7日後、14日後。

図-4 ダニオーテフロアブルの圃場における防除効果試験事例

本剤は実用濃度において各種ハダニの卵から成虫の各ステージに活性を示す（図-1）。作用発現は速効的で、本剤を処理したハダニは比較的速やかに苦悶症状を呈し、その後、数時間で死亡する（図-2）。また、人工降雨装置を用いた室内試験では、薬剤風乾後の降雨処理でも安定した効力を示し、耐雨性に優れることが確認されており（図-3）、圃場においても高い実用性が認められている（図-4）。

## おわりに

新規殺ダニ剤アシノナピルはハダニ類に対してのみ作用する特徴的なスペクトラムを有する。そのため、有用昆虫および天敵に対する影響が少なく、IPM（総合的病害虫・雑草管理）に組み込んだ使用にも適している。また、既存剤に対して感受性の低下したハダニ類にも高い効果を示す。一方、ハダニ類は薬剤抵抗性の発達が顕著な害虫種の一つであり、その被害は深刻である。各種作物のハダニ防除において、薬剤ローテーションなどの抵抗性対策を踏まえた防除の一環で、本剤が活用され農業生産に貢献できれば幸いである。

## 研究室紹介

# 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境変動研究センター 環境情報基盤研究領域 昆虫分類評価ユニット

農研機構 農業環境変動研究センターは地球温暖化対策や環境中の有害物質等、農業と環境にかかわる研究を行っています。茨城県南部の広大な平野部にある研究学園都市に立地し、周辺は市街地化も進みつつありますが、農耕地が混在する長閑な所です。当センターは1893（明治26年）年に設立された農務省農事試験場に始まり、農業技術研究所（1950～）、農業環境技術研究所（1983～）を経て、2001年（平成13年）に独立行政法人 農業環境技術研究所となった後、2016年に現在の農業環境変動研究センターと変遷してきた長い歴史を持った研究機関です。昆虫分類評価ユニットには、現在2名の研究者、3名の再雇用職員と少人数ではありますが、昆虫・線虫類の分類研究を進めるとともに、環境基盤情報として昆虫に関する情報を整備することを主要なミッションとして取り組んでいます。同時に、長い歴史の中で収集されてきた昆虫標本の維持管理や有効な活用についても責を負っています。

### 昆虫標本館

昆虫標本館（図-1）には、農事試験場に昆虫部が設立されて以来、120年余りにわたって蓄積された昆虫標本が収蔵されています。現在の昆虫標本館は1979年（昭和54年）の筑波研究学園都市への移転の際に建てられたもので、正式には病理昆虫標本館といい、内部は病理関係と昆虫関係のスペースに分かれています。昆虫部分は約600m<sup>2</sup>あり、現在の標本収蔵点数は推定で約150万点と見積もっています。国内では4番目の規模となる標本収蔵施設ですが、農業関係の昆虫コレクションとしては国内随一のものであると自負しています。これらの収蔵標本は国内外の研究者にも利用されていて、同時に標本の整理にもご協力いただきながら、より利用しやすいコレクションとして維持管理しているところです。

### 昆虫基盤情報の整備

近年、世界規模での物流量の増大に伴い新たな侵入害虫のリスクの増大や越境性の害虫への対応等、農業害虫



図-1 農業環境変動研究センター 病理昆虫標本館

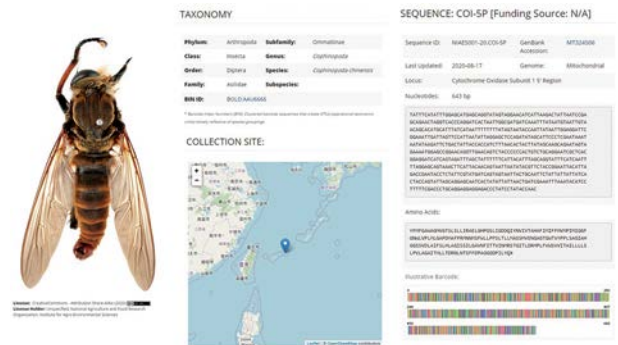


図-2 DNAバーコーディング登録情報の例：BOLD System, Ratnasingham & Hebert (2007) より

研究の分野では新しい害虫への対応が求められる機会が増大しています。また、人工知能を活用した害虫診断手法の開発など、新しい技術が日々進歩しています。しかし、これらの新技術を有効に活用するための基盤情報が足りていないのが現状です。対象とする害虫の情報があってもその近縁種の情報がないと、たくさんの近縁種の中から対象を判別できません。そのため、我々は多種多様な昆虫について、所蔵している標本も利用して、付随する情報のデータベース化を進めています。最近では、我が国でも侵入が確認された長距離移動性のツマジロクサヨトウについて、その近縁種について種情報の整備にも取り組んでいます。近縁種のDNA情報を収集することでツマジロクサヨトウを簡易に識別する技術の開発の情報基盤となります。また、昆虫には依然として、種名が与えられていないものや分類の位置が定まっていなかったものが多数存在しています。分類は地道な研究ですが、生物研究の最も基礎となるものであり、これを実施することは情報基盤整備としても重要なことです。

### 昆虫DNAバーコーディング情報の整備

昆虫に関する研究を行う際、まず対象となる種を同定する必要がありますが、昆虫の同定は場合によっては大変困難な作業となります。専門家に依頼しても標本の比較や文献の調査が必要なこともあり、数か月を要することも珍しくありません。しかし、近年DNAバーコーディングと呼ばれる技術を用いることで簡易かつ迅速な種の同定のための手法が確立されつつあります。これは昆虫のDNAの一部をバーコードに見立てて種を識別する方法で、技術の発達により低コストで行えるようになってきました。ただし、この手法を用いて同定を行うためには参照するためのDNA情報が必要となります。残念ながら日本における昆虫DNA情報の登録数は非常に少なく、既知種の1割程度に過ぎないため、DNAバーコーディングの利用が実用的とはいえない状況です。そのため我々はDNAバーコーディング情報の収集を重点的に実施しているところです（図-2）。

（昆虫分類評価ユニット長 中谷至伸）

## 研究室紹介

# 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター 生産環境研究領域 虫害グループ

農研機構九州沖縄農業研究センター（以下、九沖研）は、前身は昭和25年4月に設置された九州農業試験場で、様々な地域支場などと統合しつつ、平成27年4月からは国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構の一員となり現在に至ります。九州沖縄地域は特に地球温暖化に起因すると考えられる気象災害や海外侵入性病害虫の最前線であり、九沖研は創設以来、九州沖縄地域に対応した農業技術の開発を行っています。生産環境研究領域虫害グループでは海外飛来性害虫に対応した様々な防除技術の開発を目指しています。最近では、2019年7月に日本に初めて侵入したツマジロクサヨトウについて、農研機構の他の研究グループや公設研究機関、大学とともに研究を開始しているところです。ここでは当グループが長年にわたって実施しているイネウンカ類の研究内容について紹介します。

### イネウンカ類

稲の重要害虫であるイネウンカ類は、トビイロウンカ、セジロウンカ、ヒメトビウンカの3種をさしますが、それぞれの種で発生生態や稲への被害の状況は異なります。トビイロウンカとセジロウンカは稲でしか成育できないため、日本や中国で冬を越すことができず絶滅しますが、毎年、常発地であるベトナム北中部から中国南部に飛来して1~2世代（1世代=約1か月）増殖した後、梅雨の時期に日本に飛来します。一方、ヒメトビウンカはイネ科作物・雑草でも成育できるため、日本で越冬することができます。

### 発生予察技術の開発

トビイロウンカは飛来してきたときは極少数ですが、増殖力が高く、水田で3世代ほど増殖すると、爆発的に増えて稲を一斉に吸汁し大量枯死させる“坪枯れ”の被害



トビイロウンカによる坪枯れ（熊本県内 2020年9月20日撮影）



トビイロウンカ  
(長翅雌 5 mm)

セジロウンカ  
(長翅雌 4.5 mm)

ヒメトビウンカ  
(長翅雌 3 mm)

害をもたらします。当グループは他の研究機関と協力して、海外飛来してきた日（飛来日）を推定し、その飛来日を基準にして1世代、2世代目の幼虫の発生ピーク時期、すなわち最も効率的に殺虫剤防除できる時期（防除適期）をより正確に予測する技術を開発しています。

### イネ南方黒すじ萎縮病

セジロウンカは吸汁による被害はほとんどありませんが、イネ南方黒すじ萎縮病を媒介するため、多発生した場合は注意が必要です。当グループは公設研究機関と共同で「イネ南方黒すじ萎縮病の発生生態、診断および防除マニュアル」（2016年公開）を作成しました。

### ヒメトビウンカの海外飛来とイネ縞葉枯病

ヒメトビウンカは長い間、海外飛来しないとされてきましたが、2008年6月に中国東部から九州地域に多飛来したことを当グループが中心となって明らかにしました。吸汁による被害はありませんが、本種はイネ縞葉枯病を媒介します。海外からウイルスを高率に保毒する集団が飛来してくることがあるため、「ヒメトビウンカ飛来予測システム」（JPP-NET 運用）を開発し、警戒を続けています。

### 殺虫剤抵抗性の発達を防ぐ防除技術の開発

イネウンカ類の被害が拡大している要因の一つとして、殺虫剤に対する抵抗性の発達があります。そこで、当グループでは殺虫剤抵抗性を正確に評価できる新しい検定手法の開発、検定法マニュアルの作成（「イネウンカ類の薬剤感受性検定マニュアル」2017年2月公開）、抵抗性原因因子の解明等により、将来的に殺虫剤抵抗性を発達させない防除技術の開発を目指しています。また、イネウンカ類の飛来源であるベトナムや中国と、イネウンカ類の防除対策に関する国際共同研究を実施しています。

（グループ長 真田幸代）

月刊「植物防疫」は、植物防疫に関する専門的な技術情報誌です。全国の植物防疫に携わる研究者・指導者等に実践的に役立つ新しい情報を提供するために、下記規程に則って関係者に積極的な投稿・ご執筆をお願いしております。構想の段階でもご相談に応じますので、ご連絡いただきますようお願い致します。

## 掲 載 規 程

### 1. 掲載記事の分野

植物防疫に関する行政・研究・技術等の情報をひろく対象とします。本誌は実践的に役立つ情報提供を重視していることから、植物防疫との関連性が薄いものや基礎研究の域を出ないものは、原則として掲載しません。

### 2. 掲載記事の種別

本誌に掲載する記事はおおむね次の種別によります。

#### (1) 研究報告および総説

狙いや結果がわかりやすく解説された研究成果の紹介、もしくは諸課題や一連の研究成果等、関心度の高い技術テーマに関する総説。本誌の目的にかなう切り口で科学的に解説されているもの。(注1)

#### (2) 調査報告

調査を元にとりまとめ解説した研究報告に準ずる報告。(注2)

#### (3) 時事解説

行政の施策や世界動向等、関心度の高い時事テーマに関する解説。(注3)

#### (4) トピックス

新たに問題化した病害虫や薬剤耐性その他防除上のトピックス（地域限定の場合も含む）並びに新農薬の紹介等の諸情報。(注4)

#### (5) 新技術解説

新たな実験技法（圃場試験法や感受性検定法等）、調査法、防除法の紹介。(注5)

#### (6) その他

新規農薬登録・特殊報・登録失効・農林水産省プレスリリース、新刊図書の紹介、行事案内など。(注6)

注1) テーマは病害虫・雑草防除研究に限らず、農薬のリスクや管理に関するもの、製剤・施用技術に関するもの等、幅広く掲載可能です。本誌の目的にかなう切り口で科学的に解説いただきます。既発表の研究報告である時は、他誌掲載内容と異なる実践的な切り口でとりまとめて下さい。総説では、最近まで取り組まれてきた関連研究を体系的に解説いただきます。必ず引用文献を付記して下さい。図表を含め刷り上がり4頁程度を目安として下さい。

- 注2) テーマは植物防疫に関連して幅広く掲載可能です。例えば海外の登録制度情報の収集・比較や文献調査などが該当します。図表を含め刷り上がり4頁程度を標準としますが、必要に応じて調整可能です。
- 注3) 植物防疫に関連した時事で、テーマは幅広く掲載可能です。例えば施策に基づいた事業・法令改正の解説が該当します。図表を含め刷り上がり4頁程度を標準としますが、必要に応じて調整可能です。
- 注4) 早急に知見を周知する必要がある病害虫の発生・薬剤耐性等の情報が該当します。多少のデータ不足・限られた地域の事例でも可です。図表を含め刷り上がり2~3頁程度を目安としますが、更に短いものでも可とします。新農薬紹介は、記事広告ではなく、新規に登録となった有効成分について、物理化学性・作用機構と特長・適用表など基本情報の提供を目的とした記事です。基本的に図表を含め刷り上がり2頁とします。但し、活用法等の研究成果については(1)研究報告および総説で受け付けます。
- 注5) 従来技術と比べた利点・活用法を明確に解説されていることが必要です。必要に応じて引用文献を付記して下さい。図表を含め刷り上がり4頁程度を標準としますが、必要に応じて調整可能です。一連の技術が多数ある場合は連載化も検討します。
- 注6) 基本的に事務局が企画・執筆する記事ですが、新刊図書紹介・行事案内については、他者からのご提案の掲載も検討します。基本的に刷り上がり1頁以内です。
- ※1頁の字数は400字詰め原稿用紙換算5枚：2000字が目安です。

### 3. 掲載の決定

- (1) 専門家による審査体制を設置し、本誌の目的にかなうテーマであるかどうか、科学的に適正な内容であるかどうか等について審査し、掲載の有無を決定します。
- (2) 審査の結果、内容の一部修正等をお願いすることがあります。

### 4. 執筆に当たっての留意事項

- (1) 外部からの支援あるいは他の機関との共同で実施された研究を紹介しようとする時は、その旨を明記するものとし、執筆者の責任で関係者の事前了解を得るものとします。
- (2) 本誌掲載記事の著作権は当協会に帰属するものとします。
- (3) 本誌掲載のほか、当協会ホームページで1頁目の見本提示、ダイジェストの作成・公開、PDF版への収録などに利用させていただきます。
- (4) 本誌掲載から2年を経過した時は、当協会ホームページ内の「植物防疫アーカイブ」に電子版として公開されます。
- (5) 詳細を定めた「執筆要領」が必要な方は、事務局にご請求下さい。

### 5. 投稿・連絡先

電話：03-5980-2183      mail：genko@jppa.or.jp

一般社団法人 日本植物防疫協会 支援事業部 「植物防疫」編集担当

投稿はメールでの受け付けとなります。

# 謹 賀 新 年

本年もどうぞよろしくお願ひいたします。

一般社団法人 日本植物防疫協会  
役 職 員 一 同

## 学会だより

### ○令和3年度日本植物病理学会大会

令和3年度大会は対面とオンラインのハイブリッド型の新しい学会のスタイルとして開催します。

日時：2021年3月17日（水）～19日（金）

大会参加：オンライン方式（リモート）で、国内外からの幅広い参加を募ります。

会場の対面方式の参加は、会長講演・受賞講演の演者および大会関係者に限定します。

総会・会長講演・学会賞受賞者講演：3月18日（木）  
9：00～ \*予定

現地会場（三重県総合文化センター）より、ライブ配信します。

研究発表：2021年3月17日（水）～3月24日（水）  
\*予定 オンデマンド

オンライン会場に、発表動画を掲載します。また、

## 広告掲載会社一覧（掲載順）

- サンケイ化学(株) ……主要品目
- 日産化学(株) ……グレーシア
- バイエルクロップサイエンス(株)  
……………カウンシルエナジー
- ……………エス・ディー・エスバイオテック(株)  
……………タフブロック
- 日本曹達(株) ……ピシロック
- 日本農薬(株) ……AI診断
- 三井化学アグロ(株) ……主要品目
- 日本曹達(株) ……ダニオーテ
- クミアイ化学工業(株) ……ピラキサルト混合箱剤

掲示板を利用して討論を行います。

研究会：2021年3月17日（水）～4月14日（水）

\*予定

オンライン方式（リモート）で実施します。zoom等のウェブ会議システムを利用して、研究会毎に実施します。

情報交換会：行いません。

詳細は学会ホームページでご確認ください。

## 次号予告

次号 2021年2月号の主な予定記事は次のとおりです。

西日本のタマネギ産地に深刻な被害を及ぼしているべと病の防除技術の開発と普及 井手洋一	沖縄県のサトウキビに寄生する線虫の地理的分布と土壌理化学的の関係 河野辺雅徳ら
春まきタマネギ栽培におけるネギアザミウマ防除対策と殺虫剤・細菌防除剤の併用がりん茎の腐敗および収量に及ぼす影響 横田 啓	クモヘリカメムシ（カメムシ目ホソヘリカメムシ科）の北進と気象データから見た越冬可能地域の変遷 田淵 研
ワサビクダアザミウマの寄生適合性と水ワサビほ場における防除法 松田健太郎ら	キウイフルーツかいよう病とその類似症状と見分け方 菊原賢次
一般化線形混合モデルとベイズ推定を用いたオオムギ黒節病の発病リスク評価 川口 章	植物防疫講座 病害編：作物に発生するウイルス・ウイロイドとその管理技術 津田新哉
発生予察調査データを活用したコムギ赤さび病のリスク要因解析 恒川健太	植物防疫講座 虫害編：リンゴに発生する害虫の発生生態と防除 石栗陽一
湿度制御と薬剤散布を併用したトマト灰色かび病の効率防除 渡辺秀樹	研究室紹介：農研機構 生物機能利用研究部門 植物・微生物機能利用研究領域 植物微生物機能ユニット 石川雅之  三重県農業研究所 基盤技術研究室 農産物安全安心研究課 西野 実

# 植物防疫

第75巻 2020年12月25日印刷  
第1号 2021年1月1日発行  
(通算889号)

定価965円  
**本体877円**

2021年  
1月号

(毎月1回1日発行)

編集発行人 早川 泰弘  
印刷所 三美印刷(株)  
東京都荒川区西日暮里5-16-7

## — 発行所 —

〒114-0015 東京都北区中里2丁目28番10号  
一般社団法人 日本植物防疫協会  
電話 (03) 5980-2181 (代)  
FAX (03) 5980-6753 (支援事業部)

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。また、無断複写・複製（コピー等）は著作権法上の例外を除き禁じられています。



# べと病、疫病、白さび病を ピシッとロック!

農林水産省登録 第23952号

**殺菌剤**

ピカルブトラゾクス水和剤

## ピシロック® フロアブル



【登録作物】

キャベツ、はくさい、ブロッコリー、レタス  
非結球レタス、ほうれんそう、きゅうり、メロン、すいか  
トマト、ミニトマト、たまねぎ、だいこん、てんさい



HPIはこちらから

**新規有効成分**ピカルブトラゾクス配合!(FRACコード U 17)

**収穫前日**まで使える!(はくさいは収穫3日前まで)



**日本曹達株式会社**

東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
☎(03)3245-6178 FAX(03)3245-6084  
<https://www.nippon-soda.co.jp/nougyo/>



®は日本曹達(株)の登録商標

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●小児の手の届く所には置かないでください。●使用後の空容器等は園場などに放置せず、適切に処理してください。

明日の農業を考える

害虫・病害・雑草  
**稲の異変!?**  
**写真を撮るだけ**

レイミーがAI診断するよ

スマホでいつでも、写真からAI診断、有効薬剤をご紹介します

病害虫・雑草を撮影

いもち病発生予測機能付き!

診断結果有効薬剤がわかる!

※画面は開発中のもののため実際と異なる場合があります

スマートフォンアプリ **無料ダウンロード**  
『レイミーのAI病害虫雑草診断』  
日本農業ホームページから

■本アプリケーションで使用されているAI診断学習モデルは(株)NTTデータCCSと日本農業(株)の共同開発です。  
■本システムは農林水産省の農業界と経済界の連携による生産性向上モデル農業確立実証事業「防除支援システム研究会(H30~R1)」の成果を社会実装したものです。

**日本農業株式会社**

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS  
日本農業株式会社は持続可能な開発目標(SDGs)を支援しています

# 明日の「農」を支える力でありたい。

自然の恵みをうけて、大きく育つ農作物。そんなみずみずしい生命を守り、  
支え、確かな実りに結ぶ三井化学アグロの技術。  
自然との調和を基本に、三井化学アグロはより豊かな農業のために、  
より安全性の高い農薬の提供をつづけています。

## 殺虫剤

三井薬工 **アルバリン**® 顆粒水溶剤・粒剤  
粉剤DL・箱粒剤

**トレボンスター**® フロアブル  
粉剤DL

**コロマイト**® 水和剤  
乳剤

**スタークル**® 顆粒水溶剤

**トレボン**® 乳剤・EW・MC・粉剤DL  
粒剤・エアー・スカイMC

**ミルベノック**® 乳剤

**スタークルメイト**® 1キロH粒剤  
液剤10

**アズキ**® 乳剤

**キックオフ**® 顆粒水和剤

## 殺菌剤・殺虫殺菌剤・土壌消毒剤

**アフエット**® フロアブル

**フルーツセイバー**

**モンガリット**® 1キロ粒剤  
粒剤

**タチガレン**® 粉剤  
液剤

**サンブラス**® 粒剤

**サントリプル**® 箱粒剤

三井薬工 **クロールピクリン**

**ベジセイバー**®

**ネビジジ**® 粉剤

**サンリット**® 水和剤

**タチガレエース**® M 粉剤  
液剤

**ガッツスター**® 粒剤

**サンフェスタ**® 箱粒剤

三井 **ソイリーン**®

**ヒカット**® フロアブル

**ネビリュウ**®

**テーク**® 水和剤

**タチガレファイト**® 液剤

**トリプルキック**® 箱粒剤

**ツインキック**® 箱  
粒剤

**サンスパイク**® 箱  
粒剤

## 除草剤

**アールタイプ**® 1キロ粒剤・ジャンボ  
フロアブル

**キクンジャベ**® Z 1キロ粒剤・ジャンボ  
フロアブル

**サンバード**® 粒剤

**草枯らし MIC**®

**セカンドショット**® SジャンボMX

**シュイデン**® 1キロ粒剤・ジャンボ  
フロアブル

**イネキング**® 1キロ粒剤・ジャンボ  
フロアブル

**ワイドアタック**™ SC

**アトカラ**® SジャンボMX

**トドメMF**® 1キロ粒剤・乳剤

**アルファプロ**® 1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L  
フロアブルH/L

**フォローアップ**® 1キロ粒剤



●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。



**三井化学アグロ株式会社**

東京都中央区日本橋1-19-1 日本橋ダイヤビルディング  
ホームページ <http://www.mitsui-agro.com/>

新発売

# ハダニ防除に 新たな一手！

## 特長

- ★作用機構は新規と推定され、既存剤に対して感受性の低下したハダニ類に優れた効果を示します。
- ★各種ハダニ類の全ステージに活性を示します。
- ★気温による効果変動が小さく、安定して高い効果を示します。
- ★天敵・有用昆虫への影響が少なく、IPM(総合的病害虫・雑草管理)での活用に適しています。
- ★これまで被害の発生事例がありません。

## 登録作物

かんきつ、りんご  
なし、おうとう  
小粒核果類、いちご  
なす、すいか



殺ダニ剤 アシノナピル水和剤

# ダニオーテ<sup>®</sup>フロアブル



●使用前にはラベルをよく読んでください。 ●ラベルの記載以外には使用しないでください。 ●小児の手の届く所には置かないでください。



日本曹達株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
☎(03) 3245-6178

HPはこちらから  
ご覧いただけます





育苗箱施用剤

ウンカ類・いもち病・チョウ目・初期害虫

# アンコール®

ウンカ類・いもち病・紋枯病・チョウ目・初期害虫

# フルスロトル®

ウンカ類・チョウ目・初期害虫

# ゼクサロンパティート™

新規有効成分配合  
ピラキサルト™

抵抗性

# ウンカに 効き目抜群

powered by PYRAXALT™    powered by CYAZYPR® ACTIVE INGREDIENT    powered by RYNAXYPYR® ACTIVE INGREDIENT

™が付記された表示は、デュポン、ダウ、アグロサイエンスもしくはバイオニアならびにこれらの関連会社または各所有者の商標です。  
CYAZYPR®、RYNAXYPYR®、パティート™は、FMC Corporationまたはその米国およびその他の国の子会社・関連会社の登録商標です。  
フルスロトル®、アンコール®はクミアイ化学工業(株)の登録商標



自然に学び 自然を守る  
**クミアイ化学工業株式会社**  
本社：〒110-8782 東京都台東区池之端1-4-26 TEL.03-3822-5036  
ホームページアドレス <https://www.kumiai-chem.co.jp>

